

JEE Main Question Papers and Answer Keys

(2014-2016)



Introduction

Careers360 brings you a compilation of JEE Main Question Papers and Answer Keys from the year 2014 to 2016. This e-book helps you master questions which appeared in the national level engineering entrance examination in the last 3 years.

JEE Main 2016 Question Paper 1 Offline (April 3, 2016) - SET E

This booklet contains 40 printed pages.

इस पुस्तिका में मुद्रित पृष्ठ 40 हैं।

SSO

No.:

PAPER - 1 : PHYSICS, CHEMISTRY & MATHEMATICS प्रश्नपुस्तिका - 1 : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित

Test Booklet Code
परीक्षा पुस्तिका संकेत

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions on the Back Cover of this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका के पिछले आवरण पर दिए गए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Important Instructions :

- Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with **only Blue / Black Ball Point Pen** provided by the Board.
- The Answer Sheet is kept inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully.
- The test is of **3 hours** duration.
- The Test Booklet consists of 90 questions. The maximum marks are 360.
- There are **three** parts in the question paper A, B, C consisting of Physics, Chemistry and Mathematics having 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted **4 (four)** marks for correct response.
- Candidates will be awarded marks as stated above in instruction No. 5 for correct response of each question. **1/4** (one fourth) marks will be deducted for indicating incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the answer sheet.
- There is only one correct response for each question. Filling up more than one response in any question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instruction 6 above.
- For writing particulars/marking responses on **Side-1** and **Side-2** of the Answer Sheet use **only Blue/Black Ball Point Pen** provided by the Board.
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, any electronic device, etc. except the Admit Card inside the examination room/hall.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only. This space is given at the bottom of each page and in **one** page (i.e. Page 39) at the end of the booklet.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.**
- The CODE for this Booklet is **E**. Make sure that the CODE printed on **Side-2** of the Answer Sheet and also tally the serial number of the Test Booklet and Answer Sheet are the same as that on this booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of both the Test Booklet and the Answer Sheet.
- Do not fold or make any stray mark on the Answer Sheet.**

Name of the Candidate (in Capital letters) :

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Roll Number : in figures

--	--	--	--	--	--

: अंकों में

: in words

: शब्दों में

Examination Centre Number :

--	--	--	--	--	--

परीक्षा केन्द्र नम्बर :

Name of Examination Centre (in Capital letters) :

परीक्षा केन्द्र का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature :

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

1. Invigilator's Signature : _____

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

2. Invigilator's Signature : _____

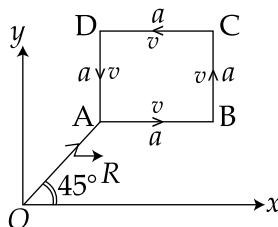
निरीक्षक के हस्ताक्षर :

PART A – PHYSICS

**ALL THE GRAPHS GIVEN ARE SCHEMATIC
AND NOT DRAWN TO SCALE.**

1. A student measures the time period of 100 oscillations of a simple pendulum four times. The data set is 90 s, 91 s, 95 s and 92 s. If the minimum division in the measuring clock is 1 s, then the reported mean time should be :
- (1) 92 ± 2 s
 - (2) 92 ± 5.0 s
 - (3) 92 ± 1.8 s
 - (4) 92 ± 3 s

2. A particle of mass m is moving along the side of a square of side ' a ', with a uniform speed v in the $x-y$ plane as shown in the figure :



Which of the following statements is false for the angular momentum \vec{L} about the origin ?

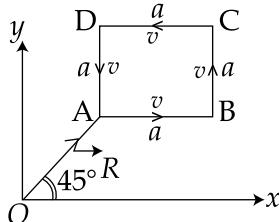
- (1) $\vec{L} = -\frac{mv}{\sqrt{2}} R \hat{k}$ when the particle is moving from A to B .
- (2) $\vec{L} = mv \left[\frac{R}{\sqrt{2}} - a \right] \hat{k}$ when the particle is moving from C to D .
- (3) $\vec{L} = mv \left[\frac{R}{\sqrt{2}} + a \right] \hat{k}$ when the particle is moving from B to C .
- (4) $\vec{L} = \frac{mv}{\sqrt{2}} R \hat{k}$ when the particle is moving from D to A .

भाग A – भौतिक विज्ञान

दिए गये सभी ग्राफ आरेखीय हैं और
स्केल के अनुसार रेखांकित नहीं हैं।

1. एक छात्र एक सरल-आवर्त-दोलक के 100 आवृत्तियों का समय 4 बार मापता है और उनको 90 s, 91 s, 95 s और 92 s पाता है। इस्तेमाल की गई घड़ी का न्यूनतम अल्पांश 1 s है। तब मापे गये माध्य समय को उसे लिखना चाहिये :
- (1) 92 ± 2 s
 - (2) 92 ± 5.0 s
 - (3) 92 ± 1.8 s
 - (4) 92 ± 3 s

2. चित्र में भुजा 'a' का वर्ग $x-y$ तल में है। m द्रव्यमान का एक कण एकसमान गति, v से इस वर्ग की भुजा पर चल रहा है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है।

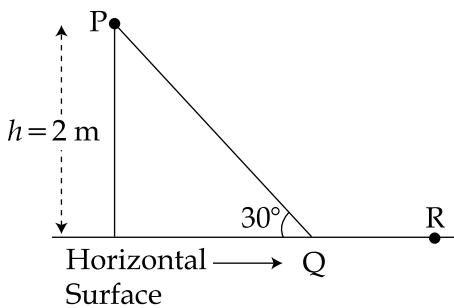


तब निम्न में से कौनसा कथन, इस कण के मूलबिंदु के गिर्द कोणीय आघूर्ण \vec{L} के लिये, गलत है ?

- (1) $\vec{L} = -\frac{mv}{\sqrt{2}} R \hat{k}$, जब कण A से B की ओर चल रहा है।
- (2) $\vec{L} = mv \left[\frac{R}{\sqrt{2}} - a \right] \hat{k}$, जब कण C से D की ओर चल रहा है।
- (3) $\vec{L} = mv \left[\frac{R}{\sqrt{2}} + a \right] \hat{k}$, जब कण B से C की ओर चल रहा है।
- (4) $\vec{L} = \frac{mv}{\sqrt{2}} R \hat{k}$, जब कण D से A की ओर चल रहा है।

3. A point particle of mass m , moves along the uniformly rough track PQR as shown in the figure. The coefficient of friction, between the particle and the rough track equals μ . The particle is released, from rest, from the point P and it comes to rest at a point R. The energies, lost by the ball, over the parts, PQ and QR, of the track, are equal to each other, and no energy is lost when particle changes direction from PQ to QR.

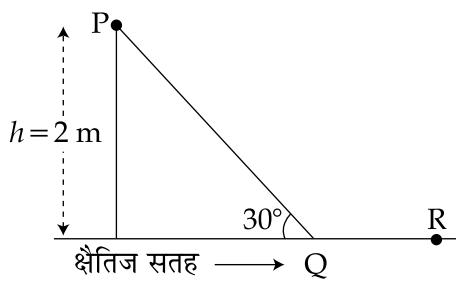
The values of the coefficient of friction μ and the distance $x (=QR)$, are, respectively close to :



- (1) 0.2 and 6.5 m
- (2) 0.2 and 3.5 m
- (3) 0.29 and 3.5 m
- (4) 0.29 and 6.5 m

- ' m' द्रव्यमान का एक बिंदु कण एक खुरदेरे पथ PQR (चित्र देखिये) पर चल रहा है। कण और पथ के बीच घर्षण गुणांक μ है। कण P से छोड़े जाने के बाद R पर पहुँच कर रुक जाता है। पथ के भाग PQ और QR पर चलने में कण द्वारा खर्च की गई ऊर्जाएँ बराबर हैं। PQ से QR पर होने वाले दिशा बदलाव में कोई ऊर्जा खर्च नहीं होती।

तब μ और दूरी $x (=QR)$ के मान लगभग हैं क्रमशः :

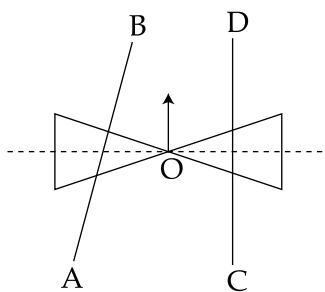


- (1) 0.2 और 6.5 m
- (2) 0.2 और 3.5 m
- (3) 0.29 और 3.5 m
- (4) 0.29 और 6.5 m

4. A person trying to lose weight by burning fat lifts a mass of 10 kg upto a height of 1 m 1000 times. Assume that the potential energy lost each time he lowers the mass is dissipated. How much fat will he use up considering the work done only when the weight is lifted up ? Fat supplies 3.8×10^7 J of energy per kg which is converted to mechanical energy with a 20% efficiency rate. Take $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$:

- (1) $2.45 \times 10^{-3} \text{ kg}$
- (2) $6.45 \times 10^{-3} \text{ kg}$
- (3) $9.89 \times 10^{-3} \text{ kg}$
- (4) $12.89 \times 10^{-3} \text{ kg}$

5. A roller is made by joining together two cones at their vertices O. It is kept on two rails AB and CD which are placed asymmetrically (see figure), with its axis perpendicular to CD and its centre O at the centre of line joining AB and CD (see figure). It is given a light push so that it starts rolling with its centre O moving parallel to CD in the direction shown. As it moves, the roller will tend to :

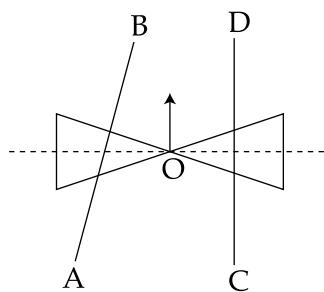


- (1) turn left.
- (2) turn right.
- (3) go straight.
- (4) turn left and right alternately.

4. एक भारोत्तोलक भार को पहले ऊपर और फिर नीचे तक लाता है। यह माना जाता है कि सिर्फ भार को ऊपर ले जाने में कार्य होता है और नीचे लाने में स्थितिज ऊर्जा का ह्रास होता है। शरीर की वसा ऊर्जा देती है जो यांत्रिकीय ऊर्जा में बदलती है। मान लें कि वसा द्वारा दी गई ऊर्जा $3.8 \times 10^7 \text{ J}$ प्रति kg भार है, तथा इसका मात्र 20% यांत्रिकीय ऊर्जा में बदलता है। अब यदि एक भारोत्तोलक 10 kg के भार को 1000 बार 1 m की ऊँचाई तक ऊपर और नीचे करता है तब उसके शरीर से वसा का क्षय है : ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ लें)

- (1) $2.45 \times 10^{-3} \text{ kg}$
- (2) $6.45 \times 10^{-3} \text{ kg}$
- (3) $9.89 \times 10^{-3} \text{ kg}$
- (4) $12.89 \times 10^{-3} \text{ kg}$

5. दो शंकु को उनके शीर्ष O पर जोड़कर एक रोलर बनाया गया है और उसे AB व CD रेल पर असममित रखा गया है (चित्र देखिये)। रोलर का अक्ष CD से लम्बवत है और O दोनों रेल के बीचोबीच है। हल्के से धकेलने पर रोलर रेल पर इस प्रकार लुढ़कना आरम्भ करता है कि O का चालन CD के समांतर है (चित्र देखिये)। चालित हो जाने के बाद यह रोलर :



- (1) बाँयों ओर मुड़ेगा।
- (2) दायीं ओर मुड़ेगा।
- (3) सीधा चलता रहेगा।
- (4) बायें तथा दायें क्रमशः मुड़ता रहेगा।

6. A satellite is revolving in a circular orbit at a height ' h ' from the earth's surface (radius of earth R ; $h \ll R$). The minimum increase in its orbital velocity required, so that the satellite could escape from the earth's gravitational field, is close to : (Neglect the effect of atmosphere.)
- (1) $\sqrt{2gR}$
- (2) \sqrt{gR}
- (3) $\sqrt{gR/2}$
- (4) $\sqrt{gR} (\sqrt{2} - 1)$
6. पृथ्वी की सतह से ' h ' ऊँचाई पर एक उपग्रह वृत्ताकार पथ पर चक्कर काट रहा है (पृथ्वी की त्रिज्या R तथा $h \ll R$)। पृथ्वी के गुरुत्व क्षेत्र से पलायन करने के लिये इसकी कक्षीय गति में आवश्यक न्यूनतम बदलाव है : (वायुमंडलीय प्रभाव को नगण्य लीजिए।)
- (1) $\sqrt{2gR}$
- (2) \sqrt{gR}
- (3) $\sqrt{gR/2}$
- (4) $\sqrt{gR} (\sqrt{2} - 1)$
7. A pendulum clock loses 12 s a day if the temperature is 40°C and gains 4 s a day if the temperature is 20°C . The temperature at which the clock will show correct time, and the co-efficient of linear expansion (α) of the metal of the pendulum shaft are respectively :
- (1) $25^\circ\text{C}; \alpha = 1.85 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$
- (2) $60^\circ\text{C}; \alpha = 1.85 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$
- (3) $30^\circ\text{C}; \alpha = 1.85 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$
- (4) $55^\circ\text{C}; \alpha = 1.85 \times 10^{-2}/^\circ\text{C}$
7. एक पेन्डुलम घड़ी 40°C तापमान पर 12 s प्रतिदिन धीमी हो जाती है तथा 20°C तापमान पर 4 s प्रतिदिन तेज हो जाती है। तापमान जिस पर यह सही समय दर्शायेगी तथा पेन्डुलम की धातु का रेखीय-प्रसार गुणांक (α) क्रमशः हैं :
- (1) $25^\circ\text{C}; \alpha = 1.85 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$
- (2) $60^\circ\text{C}; \alpha = 1.85 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$
- (3) $30^\circ\text{C}; \alpha = 1.85 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$
- (4) $55^\circ\text{C}; \alpha = 1.85 \times 10^{-2}/^\circ\text{C}$

8. An ideal gas undergoes a quasi static, reversible process in which its molar heat capacity C remains constant. If during this process the relation of pressure P and volume V is given by $PV^n = \text{constant}$, then n is given by (Here C_P and C_V are molar specific heat at constant pressure and constant volume, respectively) :

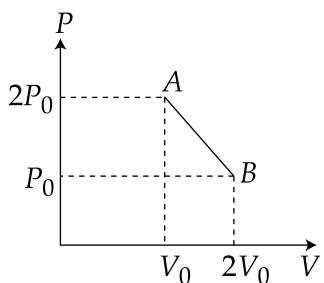
$$(1) \quad n = \frac{C_P}{C_V}$$

$$(2) \quad n = \frac{C - C_P}{C - C_V}$$

$$(3) \quad n = \frac{C_P - C}{C - C_V}$$

$$(4) \quad n = \frac{C - C_V}{C - C_P}$$

9. ' n ' moles of an ideal gas undergoes a process $A \rightarrow B$ as shown in the figure. The maximum temperature of the gas during the process will be :



$$(1) \quad \frac{9 P_0 V_0}{4nR}$$

$$(2) \quad \frac{3 P_0 V_0}{2nR}$$

$$(3) \quad \frac{9 P_0 V_0}{2nR}$$

$$(4) \quad \frac{9 P_0 V_0}{nR}$$

8. एक आदर्श गैस उत्क्रमणीय स्थैतिक-कल्प प्रक्रम से गुजरती है तथा उसकी मोलर-ऊष्मा-धारिता C स्थिर रहती है। यदि इस प्रक्रम में उसके दाब P व आयतन V के बीच संबंध $PV^n = \text{constant}$ है। (C_P तथा C_V क्रमशः स्थिर दाब व स्थिर आयतन पर ऊष्मा-धारिता है) तब ' n ' के लिये समीकरण है :

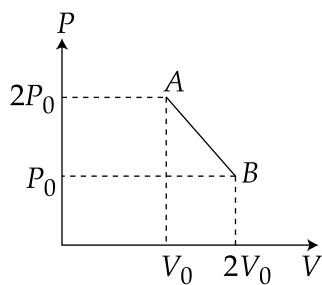
$$(1) \quad n = \frac{C_P}{C_V}$$

$$(2) \quad n = \frac{C - C_P}{C - C_V}$$

$$(3) \quad n = \frac{C_P - C}{C - C_V}$$

$$(4) \quad n = \frac{C - C_V}{C - C_P}$$

9. ' n ' मोल आदर्श गैस एक प्रक्रम $A \rightarrow B$ से गुजरती है (चित्र देखिये)। इस प्रक्रम के दौरान उसका अधिकतम तापमान होगा :



$$(1) \quad \frac{9 P_0 V_0}{4nR}$$

$$(2) \quad \frac{3 P_0 V_0}{2nR}$$

$$(3) \quad \frac{9 P_0 V_0}{2nR}$$

$$(4) \quad \frac{9 P_0 V_0}{nR}$$

10. A particle performs simple harmonic motion with amplitude A . Its speed is trebled at the instant that it is at a distance $\frac{2A}{3}$ from equilibrium position. The new amplitude of the motion is :

(1) $\frac{A}{3}\sqrt{41}$

(2) $3A$

(3) $A\sqrt{3}$

(4) $\frac{7A}{3}$

11. A uniform string of length 20 m is suspended from a rigid support. A short wave pulse is introduced at its lowest end. It starts moving up the string. The time taken to reach the support is :
(take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

(1) $2\pi\sqrt{2} \text{ s}$

(2) 2 s

(3) $2\sqrt{2} \text{ s}$

(4) $\sqrt{2} \text{ s}$

10. एक कण 'A' आयाम से सरल-आवर्त दोलन कर रहा है। जब यह अपने मूल-स्थान से $\frac{2A}{3}$ पर पहुँचता है तब अचानक इसकी गति तिगुनी कर दी जाती है। तब इसका नया आयाम है :

(1) $\frac{A}{3}\sqrt{41}$

(2) $3A$

(3) $A\sqrt{3}$

(4) $\frac{7A}{3}$

11. 20 m लम्बाई की एक समान डोरी को एक दृढ़ आधार से लटकाया गया है। इसके निचले सिरे से एक सूक्ष्म तरंग-स्पंद चालित होता है। ऊपर आधार तक पहुँचने में लगने वाला समय है :
($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ लें)

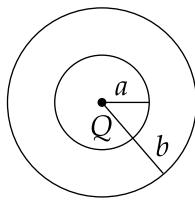
(1) $2\pi\sqrt{2} \text{ s}$

(2) 2 s

(3) $2\sqrt{2} \text{ s}$

(4) $\sqrt{2} \text{ s}$

12. The region between two concentric spheres of radii ' a ' and ' b ', respectively (see figure), has volume charge density $\rho = \frac{A}{r}$, where A is a constant and r is the distance from the centre. At the centre of the spheres is a point charge Q . The value of A such that the electric field in the region between the spheres will be constant, is :



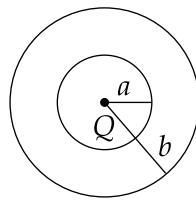
$$(1) \quad \frac{Q}{2\pi a^2}$$

$$(2) \quad \frac{Q}{2\pi(b^2 - a^2)}$$

$$(3) \quad \frac{2Q}{\pi(a^2 - b^2)}$$

$$(4) \quad \frac{2Q}{\pi a^2}$$

12. क्रिया 'a' तथा 'b' के दो एक-केन्द्री गोलों के (चित्र देखिये) बीच के स्थान में आयतन आवेश-घनत्व $\rho = \frac{A}{r}$ है, जहाँ A स्थिरांक है तथा r केन्द्र से दूरी है। गोलों के केन्द्र पर एक बिन्दु-आवेश Q है। 'A' का वह मान बतायें जिससे गोलों के बीच के स्थान में एकसमान वैद्युत-क्षेत्र हो :



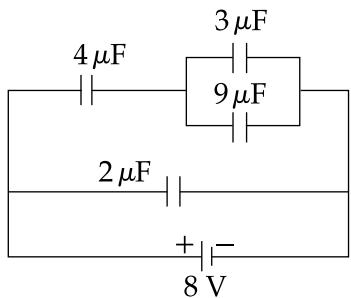
$$(1) \quad \frac{Q}{2\pi a^2}$$

$$(2) \quad \frac{Q}{2\pi(b^2 - a^2)}$$

$$(3) \quad \frac{2Q}{\pi(a^2 - b^2)}$$

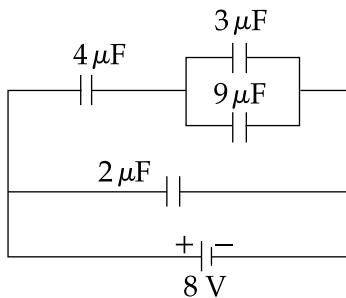
$$(4) \quad \frac{2Q}{\pi a^2}$$

13. A combination of capacitors is set up as shown in the figure. The magnitude of the electric field, due to a point charge Q (having a charge equal to the sum of the charges on the $4 \mu\text{F}$ and $9 \mu\text{F}$ capacitors), at a point distant 30 m from it, would equal :



- (1) 240 N/C
- (2) 360 N/C
- (3) 420 N/C
- (4) 480 N/C

13. संधारित्रों से बने एक परिपथ को चित्र में दिखाया गया है। एक बिन्दु-आवेश Q (जिसका मान $4 \mu\text{F}$ तथा $9 \mu\text{F}$ वाले संधारित्रों के कुल आवेशों के बराबर है) के द्वारा 30 m दूरी पर वैद्युत-क्षेत्र का परिमाण होगा :



- (1) 240 N/C
- (2) 360 N/C
- (3) 420 N/C
- (4) 480 N/C

14. The temperature dependence of resistances of Cu and undoped Si in the temperature range $300\text{-}400 \text{ K}$, is best described by :
- (1) Linear increase for Cu, linear increase for Si.
 - (2) Linear increase for Cu, exponential increase for Si.
 - (3) Linear increase for Cu, exponential decrease for Si.
 - (4) Linear decrease for Cu, linear decrease for Si.

14. ताँबा तथा अमादित (undoped) सिलिकान के प्रतिरोधों की उनके तापमान पर निर्भरता, $300\text{-}400 \text{ K}$ तापमान अंतराल में, के लिये सही कथन है :
- (1) ताँबा के लिये रेखीय बढ़ाव तथा सिलिकान के लिये रेखीय बढ़ाव।
 - (2) ताँबा के लिये रेखीय बढ़ाव तथा सिलिकान के लिये चरघातांकी बढ़ाव।
 - (3) ताँबा के लिये रेखीय बढ़ाव तथा सिलिकान के लिये चरघातांकी घटाव।
 - (4) ताँबा के लिये रेखीय घटाव तथा सिलिकान के लिये रेखीय घटाव।

15. Two identical wires A and B, each of length ' l ', carry the same current I . Wire A is bent into a circle of radius R and wire B is bent to form a square of side ' a '. If B_A and B_B are the values of magnetic field at the centres of the circle and square respectively, then the ratio $\frac{B_A}{B_B}$ is :

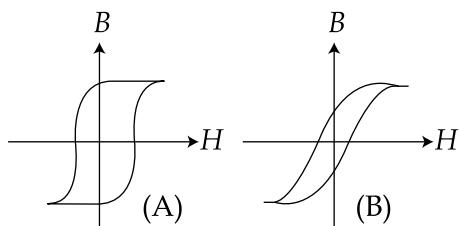
(1) $\frac{\pi^2}{8}$

(2) $\frac{\pi^2}{16\sqrt{2}}$

(3) $\frac{\pi^2}{16}$

(4) $\frac{\pi^2}{8\sqrt{2}}$

16. Hysteresis loops for two magnetic materials A and B are given below :



These materials are used to make magnets for electric generators, transformer core and electromagnet core. Then it is proper to use :

- (1) A for electric generators and transformers.
- (2) A for electromagnets and B for electric generators.
- (3) A for transformers and B for electric generators.
- (4) B for electromagnets and transformers.

15. दो एकसमान तार A व B प्रत्येक की लम्बाई ' l ', में समान धारा I प्रवाहित है। A को मोड़कर R त्रिज्या का एक वृत्त और B को मोड़कर भुजा 'a' का एक वर्ग बनाया जाता है। यदि B_A तथा B_B क्रमशः वृत्त के केन्द्र तथा वर्ग के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र हैं, तब अनुपात $\frac{B_A}{B_B}$ होगा :

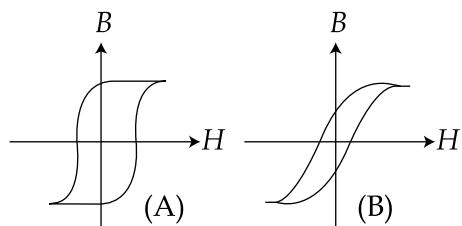
(1) $\frac{\pi^2}{8}$

(2) $\frac{\pi^2}{16\sqrt{2}}$

(3) $\frac{\pi^2}{16}$

(4) $\frac{\pi^2}{8\sqrt{2}}$

16. दो चुम्बकीय पदार्थ A तथा B के लिये हिस्टेरेसिस-लूप नीचे दिखाये गये हैं :



इन पदार्थों का चुम्बकीय उपयोग विद्युत-जेनेरेटर के चुम्बक, ट्रान्सफॉर्मर की क्रोड एवं विद्युत-चुम्बक की क्रोड आदि के बनाने में किया जाता है। तब यह उचित है कि :

- (1) A का इस्तेमाल विद्युत-जेनेरेटर तथा ट्रान्सफॉर्मर दोनों में किया जाए।
- (2) A का इस्तेमाल विद्युत-चुम्बक में तथा B का विद्युत-जेनेरेटर में किया जाए।
- (3) A का इस्तेमाल ट्रान्सफॉर्मर में तथा B का विद्युत-जेनेरेटर में किया जाए।
- (4) B का इस्तेमाल विद्युत-चुम्बक तथा ट्रान्सफॉर्मर दोनों में किया जाए।

17. An arc lamp requires a direct current of 10 A at 80 V to function. If it is connected to a 220 V (rms), 50 Hz AC supply, the series inductor needed for it to work is close to :
- 80 H
 - 0.08 H
 - 0.044 H
 - 0.065 H
18. Arrange the following electromagnetic radiations per quantum in the order of increasing energy :
- A : Blue light B : Yellow light
 C : X-ray D : Radiowave.
- D, B, A, C
 - A, B, D, C
 - C, A, B, D
 - B, A, D, C
19. An observer looks at a distant tree of height 10 m with a telescope of magnifying power of 20. To the observer the tree appears :
- 10 times taller.
 - 10 times nearer.
 - 20 times taller.
 - 20 times nearer.
17. एक आर्क लैम्प को प्रकाशित करने के लिये 80 V पर 10 A की दिष्ट धारा (DC) की आवश्यकता होती है। उसी आर्क को 220 V (rms) 50 Hz प्रत्यावर्ती धारा (AC) से चलाने के लिये श्रेणी में लगने वाले प्रेरकत्व का मान है :
- 80 H
 - 0.08 H
 - 0.044 H
 - 0.065 H
18. निम्न प्रति क्वांटम वैद्युत-चुम्बकीय विकिरणों को उनकी ऊर्जा के बढ़ते हुए क्रम में लगायें :
- A : नीला प्रकाश B : पीला प्रकाश
 C : X - किरणें D : रेडियो तरंग
- D, B, A, C
 - A, B, D, C
 - C, A, B, D
 - B, A, D, C
19. दूर स्थित 10 m ऊँचे पेड़ को एक 20 आवर्धन क्षमता वाले टेलिस्कोप से देखने पर क्या महसूस होगा ?
- पेड़ 10 गुना ऊँचा है।
 - पेड़ 10 गुना पास है।
 - पेड़ 20 गुना ऊँचा है।
 - पेड़ 20 गुना पास है।

20. The box of a pin hole camera, of length L , has a hole of radius a . It is assumed that when the hole is illuminated by a parallel beam of light of wavelength λ the spread of the spot (obtained on the opposite wall of the camera) is the sum of its geometrical spread and the spread due to diffraction. The spot would then have its minimum size (say b_{\min}) when :

$$(1) \quad a = \frac{\lambda^2}{L} \quad \text{and} \quad b_{\min} = \left(\frac{2\lambda^2}{L} \right)$$

$$(2) \quad a = \sqrt{\lambda L} \quad \text{and} \quad b_{\min} = \left(\frac{2\lambda^2}{L} \right)$$

$$(3) \quad a = \sqrt{\lambda L} \quad \text{and} \quad b_{\min} = \sqrt{4\lambda L}$$

$$(4) \quad a = \frac{\lambda^2}{L} \quad \text{and} \quad b_{\min} = \sqrt{4\lambda L}$$

21. Radiation of wavelength λ , is incident on a photocell. The fastest emitted electron has speed v . If the wavelength is changed to $\frac{3\lambda}{4}$, the speed of the fastest emitted electron will be :

$$(1) \quad > v \left(\frac{4}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$(2) \quad < v \left(\frac{4}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$(3) \quad = v \left(\frac{4}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$(4) \quad = v \left(\frac{3}{4} \right)^{\frac{1}{2}}$$

20. एक पिन-होल कैमरा की लम्बाई 'L' है तथा छिद्र की त्रिज्या a है। उस पर λ तरंगदैर्घ्य का समांतर प्रकाश आपतित है। छिद्र के सामने वाली सतह पर बने स्पॉट का विस्तार छिद्र के ज्यामितीय आकार तथा विवर्तन के कारण हुए विस्तार का कुल योग है। इस स्पॉट का न्यूनतम आकार b_{\min} तब होगा जब :

$$(1) \quad a = \frac{\lambda^2}{L} \quad \text{तथा} \quad b_{\min} = \left(\frac{2\lambda^2}{L} \right)$$

$$(2) \quad a = \sqrt{\lambda L} \quad \text{तथा} \quad b_{\min} = \left(\frac{2\lambda^2}{L} \right)$$

$$(3) \quad a = \sqrt{\lambda L} \quad \text{तथा} \quad b_{\min} = \sqrt{4\lambda L}$$

$$(4) \quad a = \frac{\lambda^2}{L} \quad \text{तथा} \quad b_{\min} = \sqrt{4\lambda L}$$

21. एक फोटो-सेल पर λ तरंगदैर्घ्य का प्रकाश आपतित है। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गति 'v' है। यदि तरंगदैर्घ्य $\frac{3\lambda}{4}$ हो तब उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गति होगी :

$$(1) \quad > v \left(\frac{4}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$(2) \quad < v \left(\frac{4}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$(3) \quad = v \left(\frac{4}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$(4) \quad = v \left(\frac{3}{4} \right)^{\frac{1}{2}}$$

22. Half-lives of two radioactive elements A and B are 20 minutes and 40 minutes, respectively. Initially, the samples have equal number of nuclei. After 80 minutes, the ratio of decayed numbers of A and B nuclei will be :

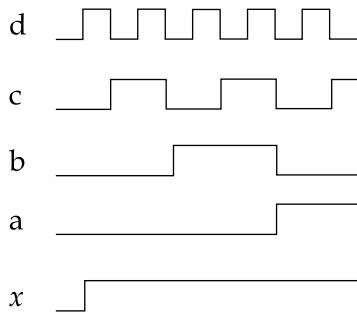
(1) 1 : 16

(2) 4 : 1

(3) 1 : 4

(4) 5 : 4

23. If a, b, c, d are inputs to a gate and x is its output, then, as per the following time graph, the gate is :



(1) NOT

(2) AND

(3) OR

(4) NAND

22. दो रेडियोधर्मी तत्व A तथा B की अर्धआयु क्रमशः: 20 min तथा 40 min हैं। प्रारंभ में दोनों के नमूनों में नाभिकों की संख्या बराबर है। 80 min के उपरांत A तथा B के क्षय हुए नाभिकों की संख्या का अनुपात होगा :

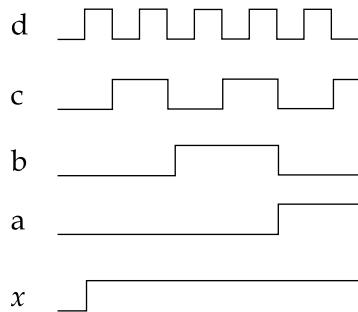
(1) 1 : 16

(2) 4 : 1

(3) 1 : 4

(4) 5 : 4

23. एक गेट में a, b, c, d इनपुट हैं और x आउटपुट है। तब दिये गये टाइम-ग्राफ के अनुसार गेट है :



(1) NOT

(2) AND

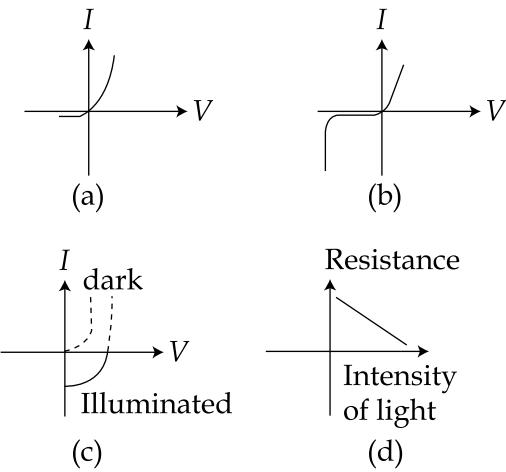
(3) OR

(4) NAND

- 24.** Choose the correct statement :
- In amplitude modulation the amplitude of the high frequency carrier wave is made to vary in proportion to the amplitude of the audio signal.
 - In amplitude modulation the frequency of the high frequency carrier wave is made to vary in proportion to the amplitude of the audio signal.
 - In frequency modulation the amplitude of the high frequency carrier wave is made to vary in proportion to the amplitude of the audio signal.
 - In frequency modulation the amplitude of the high frequency carrier wave is made to vary in proportion to the frequency of the audio signal.
- 25.** A screw gauge with a pitch of 0.5 mm and a circular scale with 50 divisions is used to measure the thickness of a thin sheet of Aluminium. Before starting the measurement, it is found that when the two jaws of the screw gauge are brought in contact, the 45th division coincides with the main scale line and that the zero of the main scale is barely visible. What is the thickness of the sheet if the main scale reading is 0.5 mm and the 25th division coincides with the main scale line ?
- 0.75 mm
 - 0.80 mm
 - 0.70 mm
 - 0.50 mm
- 24. सही कथन चुनिये :**
- आयाम माडुलन में उच्च आवृत्ति की वाहक तरंग के आयाम में बदलाव ध्वनि सिग्नल के आयाम के अनुपाती है।
 - आयाम माडुलन में उच्च आवृत्ति की वाहक तरंग की आवृत्ति में बदलाव ध्वनि सिग्नल के आयाम के अनुपाती है।
 - आवृत्ति माडुलन में उच्च आवृत्ति की वाहक तरंग के आयाम में बदलाव ध्वनि सिग्नल के आयाम के अनुपाती है।
 - आवृत्ति माडुलन में उच्च-आवृत्ति की वाहक तरंग की आयाम में बदलाव ध्वनि सिग्नल की आवृत्ति के अनुपाती है।
- 25.** एक स्क्रू-गेज का पिच 0.5 mm है और उसके वृत्तीय-स्केल पर 50 भाग हैं। इसके द्वारा एक पतली अल्युमीनियम शीट की मोटाई मापी गई। माप लेने के पूर्व यह पाया गया कि जब स्क्रू-गेज के दो जॉवों को सम्पर्क में लाया जाता है तब 45 वां भाग मुख्य स्केल लाईन के संपाती होता है और मुख्य स्केल का शून्य (0) मुश्किल से दिखता है। मुख्य स्केल का पाठ्यांक यदि 0.5 mm तथा 25 वां भाग मुख्य स्केल लाईन के संपाती हो, तो शीट की मोटाई क्या होगी ?
- 0.75 mm
 - 0.80 mm
 - 0.70 mm
 - 0.50 mm

26. A pipe open at both ends has a fundamental frequency f in air. The pipe is dipped vertically in water so that half of it is in water. The fundamental frequency of the air column is now :
- $\frac{f}{2}$
 - $\frac{3f}{4}$
 - $2f$
 - f
27. A galvanometer having a coil resistance of 100Ω gives a full scale deflection, when a current of 1 mA is passed through it. The value of the resistance, which can convert this galvanometer into ammeter giving a full scale deflection for a current of 10 A , is :
- 0.01Ω
 - 2Ω
 - 0.1Ω
 - 3Ω
28. In an experiment for determination of refractive index of glass of a prism by $i - \delta$ plot, it was found that a ray incident at angle 35° , suffers a deviation of 40° and that it emerges at angle 79° . In that case which of the following is closest to the maximum possible value of the refractive index ?
- 1.5
 - 1.6
 - 1.7
 - 1.8
26. दोनों सिरों पर खुले एक पाइप की वायु में मूल-आवृत्ति ' f ' है। पाइप को ऊर्ध्वाधर उसकी आधी-लम्बाई तक पानी में डुबाया जाता है। तब इसमें बचे वायु-कालम की मूल आवृत्ति होगी :
- $\frac{f}{2}$
 - $\frac{3f}{4}$
 - $2f$
 - f
27. एक गैल्वेनोमीटर के काइल का प्रतिरोध 100Ω है। 1 mA धारा प्रवाहित करने पर इसमें फुल-स्केल विक्षेप मिलता है। इस गैल्वेनोमीटर को 10 A के एमीटर में बदलने के लिये जो प्रतिरोध लगाना होगा वह है :
- 0.01Ω
 - 2Ω
 - 0.1Ω
 - 3Ω
28. एक प्रयोग करके तथा $i - \delta$ ग्राफ बनाकर एक काँच से बने प्रिज्म का अपवर्तनांक निकाला जाता है। जब एक किरण को 35° पर आपतित करने पर वह 40° से विचलित होती है तथा यह 79° पर निर्गम होती है। इस स्थिति में निम्न में से कौनसा मान अपवर्तनांक के अधिकतम मान के सबसे पास है ?
- 1.5
 - 1.6
 - 1.7
 - 1.8

29. Identify the semiconductor devices whose characteristics are given below, in the order (a), (b), (c), (d) :

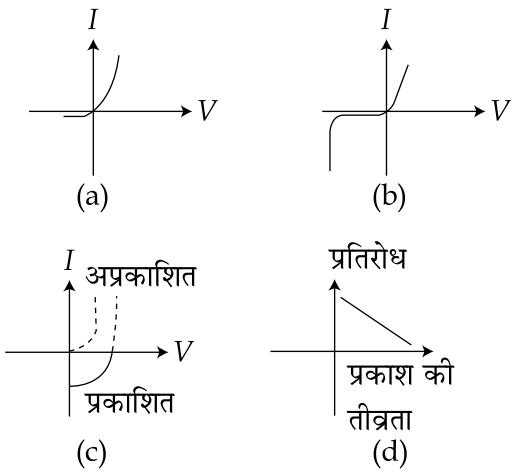


- (1) Simple diode, Zener diode, Solar cell, Light dependent resistance
- (2) Zener diode, Simple diode, Light dependent resistance, Solar cell
- (3) Solar cell, Light dependent resistance, Zener diode, Simple diode
- (4) Zener diode, Solar cell, Simple diode, Light dependent resistance

30. For a common emitter configuration, if α and β have their usual meanings, the **incorrect** relationship between α and β is :

- (1) $\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\beta} + 1$
- (2) $\alpha = \frac{\beta}{1 - \beta}$
- (3) $\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$
- (4) $\alpha = \frac{\beta^2}{1 + \beta^2}$

29. चित्र (a), (b), (c), (d) देखकर निर्धारित करें कि ये चित्र क्रमशः किन सेमीकन्डक्टर डिवाइस के अभिलक्षणिक ग्राफ हैं?



- (1) साधारण डायोड, जीनर डायोड, सोलर सेल, LDR (लाईट डिपेन्डेन्ट रेजिस्टेन्स)
- (2) जीनर डायोड, साधारण डायोड, LDR (लाईट डिपेन्डेन्ट रेजिस्टेन्स), सोलर सेल
- (3) सोलर सेल, LDR (लाईट डिपेन्डेन्ट रेजिस्टेन्स), जीनर डायोड, साधारण डायोड
- (4) जीनर डायोड, सोलर सेल, साधारण डायोड, LDR (लाईट डिपेन्डेन्ट रेजिस्टेन्स)

30. उभयनिष्ठ-उत्सर्जक विन्यास के लिये α तथा β के बीच निम्न में से कौनसा संबंध गलत है? α तथा β चिह्न सामान्य मतलब वाले हैं :

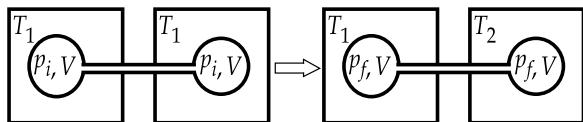
- (1) $\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\beta} + 1$
- (2) $\alpha = \frac{\beta}{1 - \beta}$
- (3) $\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$
- (4) $\alpha = \frac{\beta^2}{1 + \beta^2}$

PART B – CHEMISTRY

31. At 300 K and 1 atm, 15 mL of a gaseous hydrocarbon requires 375 mL air containing 20% O₂ by volume for complete combustion. After combustion the gases occupy 330 mL. Assuming that the water formed is in liquid form and the volumes were measured at the same temperature and pressure, the formula of the hydrocarbon is :

- (1) C₃H₆
- (2) C₃H₈
- (3) C₄H₈
- (4) C₄H₁₀

32. Two closed bulbs of equal volume (V) containing an ideal gas initially at pressure p_i and temperature T_1 are connected through a narrow tube of negligible volume as shown in the figure below. The temperature of one of the bulbs is then raised to T_2 . The final pressure p_f is :



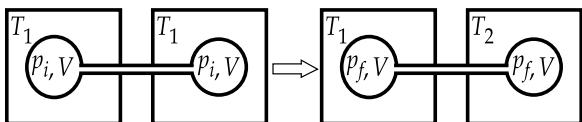
- (1) $p_i \left(\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} \right)$
- (2) $2p_i \left(\frac{T_1}{T_1 + T_2} \right)$
- (3) $2p_i \left(\frac{T_2}{T_1 + T_2} \right)$
- (4) $2p_i \left(\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} \right)$

भाग B – रसायन विज्ञान

31. 300 K तथा 1 atm दाब पर, 15 mL गैसीय हाइड्रोकार्बन के पूर्ण दहन के लिये 375 mL वायु जिसमें आयतन के आधार पर 20% ऑक्सीजन है, की आवश्यकता होती है। दहन के बाद गैसें 330 mL घरती हैं। यह मानते हुए कि बना हुआ जल द्रव रूप में है तथा उसी तापमान एवं दाब पर आयतनों की माप की गई है तो हाइड्रोकार्बन का फार्मूला है :

- (1) C₃H₆
- (2) C₃H₈
- (3) C₄H₈
- (4) C₄H₁₀

32. समान आयतन (V) के दो बंद बल्ब, जिनमें एक आदर्श गैस प्रारम्भिक दाब p_i तथा ताप T_1 पर भरी गई है, एक नगण्य आयतन की पतली ट्यूब से जुड़े हैं जैसा कि नीचे के चित्र में दिखाया गया है। फिर इनमें से एक बल्ब का ताप बढ़ाकर T_2 कर दिया जाता है। अंतिम दाब p_f है :



- (1) $p_i \left(\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} \right)$
- (2) $2p_i \left(\frac{T_1}{T_1 + T_2} \right)$
- (3) $2p_i \left(\frac{T_2}{T_1 + T_2} \right)$
- (4) $2p_i \left(\frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} \right)$

33. A stream of electrons from a heated filament was passed between two charged plates kept at a potential difference V esu. If e and m are charge and mass of an electron, respectively, then the value of h/λ (where λ is wavelength associated with electron wave) is given by :
- meV
 - $2meV$
 - \sqrt{meV}
 - $\sqrt{2 meV}$
34. The species in which the N atom is in a state of sp hybridization is :
- NO_2^+
 - NO_2^-
 - NO_3^-
 - NO_2
35. The heats of combustion of carbon and carbon monoxide are -393.5 and $-283.5 \text{ kJ mol}^{-1}$, respectively. The heat of formation (in kJ) of carbon monoxide per mole is :
- 110.5
 - 676.5
 - -676.5
 - -110.5
33. एक गर्म फिलामेंट से निकली इलेक्ट्रॉन धारा को V esu के विभवान्तर पर रखे दो आवेशित प्लेटों के बीच से भेजा जाता है। यदि इलेक्ट्रॉन के आवेश तथा संहति क्रमशः e तथा m हों तो h/λ का मान निम्न में से किसके द्वारा दिया जायेगा ? (जब इलेक्ट्रॉन तरंग से सम्बन्धित तरंगदैर्घ्य λ है)
- meV
 - $2meV$
 - \sqrt{meV}
 - $\sqrt{2 meV}$
34. वह स्पीशीज़, जिसमें N परमाणु sp संकरण की अवस्था में है, होगी :
- NO_2^+
 - NO_2^-
 - NO_3^-
 - NO_2
35. कार्बन तथा कार्बन मोनोक्साइड की दहन ऊष्मायें क्रमशः -393.5 तथा $-283.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ हैं। कार्बन मोनोक्साइड की संभवन ऊष्मा (kJ में) प्रति मोल होगी :
- 110.5
 - 676.5
 - -676.5
 - -110.5

36. 18 g glucose ($C_6H_{12}O_6$) is added to 178.2 g water. The vapor pressure of water (in torr) for this aqueous solution is :

- (1) 7.6
- (2) 76.0
- (3) 752.4
- (4) 759.0

37. The equilibrium constant at 298 K for a reaction $A + B \rightleftharpoons C + D$ is 100. If the initial concentration of all the four species were 1 M each, then equilibrium concentration of D (in mol L^{-1}) will be :

- (1) 0.182
- (2) 0.818
- (3) 1.818
- (4) 1.182

38. Galvanization is applying a coating of :

- (1) Pb
- (2) Cr
- (3) Cu
- (4) Zn

36. 18 g ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$) को 178.2 g पानी में मिलाया जाता है। इस जलीय विलयन के लिए जल का वाष्प दाब (torr में) होगा :

- (1) 7.6
- (2) 76.0
- (3) 752.4
- (4) 759.0

37. तापमान 298 K पर, एक अभिक्रिया $A + B \rightleftharpoons C + D$ के लिए साम्य स्थिरांक 100 है। यदि प्रारम्भिक सान्द्रता सभी चारों स्पौशीज में से प्रत्येक की 1 M होती, तो D की साम्य सान्द्रता (mol L^{-1} में) होगी :

- (1) 0.182
- (2) 0.818
- (3) 1.818
- (4) 1.182

38. गैल्वनाइजेशन निम्न में से किसके कोट से होता है ?

- (1) Pb
- (2) Cr
- (3) Cu
- (4) Zn

39. Decomposition of H_2O_2 follows a first order reaction. In fifty minutes the concentration of H_2O_2 decreases from 0.5 to 0.125 M in one such decomposition. When the concentration of H_2O_2 reaches 0.05 M, the rate of formation of O_2 will be :
- $6.93 \times 10^{-2} \text{ mol min}^{-1}$
 - $6.93 \times 10^{-4} \text{ mol min}^{-1}$
 - 2.66 L min^{-1} at STP
 - $1.34 \times 10^{-2} \text{ mol min}^{-1}$
40. For a linear plot of $\log(x/m)$ versus $\log p$ in a Freundlich adsorption isotherm, which of the following statements is correct ? (k and n are constants)
- Both k and $1/n$ appear in the slope term.
 - $1/n$ appears as the intercept.
 - Only $1/n$ appears as the slope.
 - $\log(1/n)$ appears as the intercept.
41. Which of the following atoms has the highest first ionization energy ?
- Rb
 - Na
 - K
 - Sc
39. H_2O_2 का विघटन एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया है। पचास मिनट में इस प्रकार के विघटन में H_2O_2 की सान्द्रता घटकर 0.5 से 0.125 M हो जाती है। जब H_2O_2 की सान्द्रता 0.05 M पहुँचती है, तो O_2 के बनने की दर होगी :
- $6.93 \times 10^{-2} \text{ mol min}^{-1}$
 - $6.93 \times 10^{-4} \text{ mol min}^{-1}$
 - 2.66 L min^{-1} (STP पर)
 - $1.34 \times 10^{-2} \text{ mol min}^{-1}$
40. फ्रॉयन्डलिक अधिशोषण समतापी वक्र में $\log(x/m)$ तथा $\log p$ के बीच खींचे गये रेखीय प्लाट के लिए निम्न में से कौन सा कथन सही है? (k तथा n स्थिरांक हैं)
- k तथा $1/n$ दोनों ही स्लोप पद में आते हैं।
 - $1/n$ इन्टरसेप्ट के रूप आता है।
 - मात्र $1/n$ स्लोप के रूप में आता है।
 - $\log(1/n)$ इन्टरसेप्ट के रूप में आता है।
41. निम्न परमाणुओं में किसकी प्रथम आयनन ऊर्जा उच्चतम है?
- Rb
 - Na
 - K
 - Sc

- | | |
|---|--|
| <p>42. Which one of the following ores is best concentrated by froth floatation method ?</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Magnetite (2) Siderite (3) Galena (4) Malachite <p>43. Which one of the following statements about water is FALSE ?</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Water is oxidized to oxygen during photosynthesis. (2) Water can act both as an acid and as a base. (3) There is extensive intramolecular hydrogen bonding in the condensed phase. (4) Ice formed by heavy water sinks in normal water. <p>44. The main oxides formed on combustion of Li, Na and K in excess of air are, respectively :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Li_2O, Na_2O and KO_2 (2) LiO_2, Na_2O_2 and K_2O (3) Li_2O_2, Na_2O_2 and KO_2 (4) Li_2O, Na_2O_2 and KO_2 | <p>42. फ्रॉथ फ्लोटेशन विधि द्वारा निम्न में से वह कौन सा अयस्क सर्वाधिक रूप से सान्द्रित किया जा सकता है ?</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) मैग्नेटाइट (2) सिडेराइट (3) गैलेना (4) मैलाकाइट <p>43. जल के सम्बन्ध में निम्न कथनों में से कौन सा एक गलत है ?</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) प्रकाशसंश्लेषण में जल आक्सीकृत होकर आक्सीजन देता है। (2) जल, अम्ल तथा क्षारक दोनों ही रूप में कार्य कर सकता है। (3) इसके संघनित प्रावस्था में विस्तीर्ण अंतःअणुक हाइड्रोजन आबन्ध होते हैं। (4) भारी जल द्वारा बना बर्फ सामान्य जल में ढूबता है। <p>44. हवा के आधिक्य में Li, Na और K के दहन पर बननेवाली मुख्य आक्साइडें क्रमशः हैं :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Li_2O, Na_2O तथा KO_2 (2) LiO_2, Na_2O_2 तथा K_2O (3) Li_2O_2, Na_2O_2 तथा KO_2 (4) Li_2O, Na_2O_2 तथा KO_2 |
|---|--|

- | | |
|--|--|
| <p>45. The reaction of zinc with dilute and concentrated nitric acid, respectively, produces :</p> <ol style="list-style-type: none"> N_2O and NO_2 NO_2 and NO NO and N_2O NO_2 and N_2O | <p>45. तनु तथा सान्द्र नाइट्रिक एसिड के साथ जिंक की अभिक्रिया द्वारा क्रमशः उत्पन्न होते हैं :</p> <ol style="list-style-type: none"> N_2O तथा NO_2 NO_2 तथा NO NO तथा N_2O NO_2 तथा N_2O |
| <p>46. The pair in which phosphorous atoms have a formal oxidation state of + 3 is :</p> <ol style="list-style-type: none"> Orthophosphorous and pyrophosphorous acids Pyrophosphorous and hypophosphoric acids Orthophosphorous and hypophosphoric acids Pyrophosphorous and pyrophosphoric acids | <p>46. वह युग्म जिनमें फास्फोरस परमाणुओं की फार्मल ऑक्सीकरण अवस्था + 3 है, है :</p> <ol style="list-style-type: none"> आर्थोफास्फोरस तथा पायरोफास्फोरस एसिड पायरोफास्फोरस तथा हाइपोफास्फोरिक एसिड आर्थोफास्फोरस तथा हाइपोफास्फोरिक एसिड पायरोफास्फोरस तथा पायरोफास्फोरिक एसिड |
| <p>47. Which of the following compounds is metallic and ferromagnetic ?</p> <ol style="list-style-type: none"> TiO_2 CrO_2 VO_2 MnO_2 | <p>47. निम्न में से कौन सा यौगिक धात्विक तथा फेरोमैग्नेटिक (लौह चुम्बकीय) है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> TiO_2 CrO_2 VO_2 MnO_2 |

48. The pair having the same magnetic moment is :

[At. No. : Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, Co = 27]

- (1) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ and $[\text{CoCl}_4]^{2-}$
- (2) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ and $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- (3) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ and $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- (4) $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ and $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

49. Which one of the following complexes shows optical isomerism ?

- (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$
- (2) *cis* $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$
- (3) *trans* $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$
- (4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$

(en = ethylenediamine)

50. The concentration of fluoride, lead, nitrate and iron in a water sample from an underground lake was found to be 1000 ppb, 40 ppb, 100 ppm and 0.2 ppm, respectively. This water is unsuitable for drinking due to high concentration of :

- (1) Fluoride
- (2) Lead
- (3) Nitrate
- (4) Iron

48. एकही चुम्बकीय आघूर्ण का युग्म है :

[At. No. : Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26, Co = 27]

- (1) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{CoCl}_4]^{2-}$
- (2) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- (3) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ तथा $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- (4) $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ तथा $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

49. निम्न में से कौन सा कॉम्प्लेक्स प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करेगा ?

- (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$
- (2) *cis* $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$
- (3) *trans* $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$
- (4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$

(en = ethylenediamine)

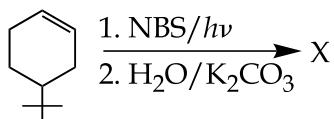
50. भूमिगत झील से प्राप्त जल प्रतिदर्श में फ्लोराइड, लेड, नाइट्रेट तथा आयरन की सान्द्रता क्रमशः 1000 ppb, 40 ppb, 100 ppm तथा 0.2 ppm पाई गई। यह जल निम्न में से किसकी उच्च सान्द्रता से पीने योग्य नहीं है ?

- (1) फ्लोराइड
- (2) लेड
- (3) नाइट्रेट
- (4) आयरन

51. The distillation technique most suited for separating glycerol from spent-lye in the soap industry is :

- (1) Simple distillation
- (2) Fractional distillation
- (3) Steam distillation
- (4) Distillation under reduced pressure

52. The product of the reaction given below is :

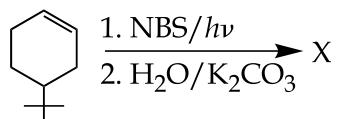


- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

51. साबुन उद्योग में भुक्तशेष लाइ (स्पेन्ट लाई) से गिलसरॉल पृथक करने के लिए सबसे उपयुक्त आसवन विधि है :

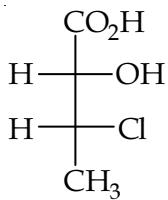
- (1) सामान्य आसवन
- (2) प्रभाजी आसवन
- (3) बाष्प आसवन
- (4) समानीत दाब पर आसवन

52. नीचे दी गई अभिक्रिया के लिए उत्पाद होगा :



- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

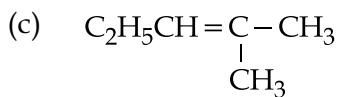
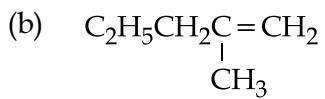
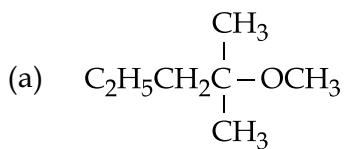
53. The absolute configuration of



is :

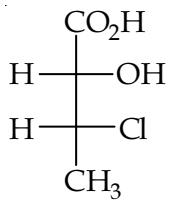
- (1) (2R, 3S)
- (2) (2S, 3R)
- (3) (2S, 3S)
- (4) (2R, 3R)

54. 2-chloro-2-methylpentane on reaction with sodium methoxide in methanol yields :



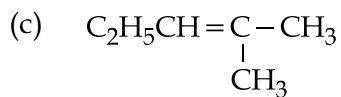
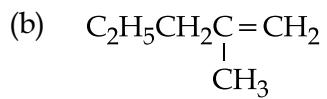
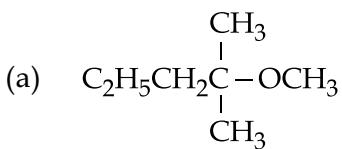
- (1) All of these
- (2) (a) and (c)
- (3) (c) only
- (4) (a) and (b)

53. दिए गये यौगिक का निरपेक्ष विन्यास है :



- (1) (2R, 3S)
- (2) (2S, 3R)
- (3) (2S, 3S)
- (4) (2R, 3R)

54. मेर्थेनॉल में 2-क्लोरो-2-मेथिलपेन्टेन, सोडियम मेथाक्साइड के साथ अभिक्रिया करके देती है :



- (1) इनमें से सभी
- (2) (a) तथा (c)
- (3) मात्र (c)
- (4) (a) तथा (b)

- | | |
|--|---|
| <p>55. The reaction of propene with HOCl ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$) proceeds through the intermediate :</p> <ol style="list-style-type: none"> $\text{CH}_3 - \text{CH}^+ - \text{CH}_2 - \text{OH}$ $\text{CH}_3 - \text{CH}^+ - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ $\text{CH}_3 - \text{CH(OH)} - \text{CH}_2^+$ $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_2^+$ | <p>55. ग्रोपीन की HOCl ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$) के साथ अभिक्रिया जिस मध्यवर्ती से होकर सम्पन्न होती है, वह है :</p> <ol style="list-style-type: none"> $\text{CH}_3 - \text{CH}^+ - \text{CH}_2 - \text{OH}$ $\text{CH}_3 - \text{CH}^+ - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ $\text{CH}_3 - \text{CH(OH)} - \text{CH}_2^+$ $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_2^+$ |
| <p>56. In the Hofmann bromamide degradation reaction, the number of moles of NaOH and Br_2 used per mole of amine produced are :</p> <ol style="list-style-type: none"> One mole of NaOH and one mole of Br_2. Four moles of NaOH and two moles of Br_2. Two moles of NaOH and two moles of Br_2. Four moles of NaOH and one mole of Br_2. | <p>56. हाफमान ब्रोमामाइड निम्नीकरण अभिक्रिया में, NaOH तथा Br_2 के प्रयुक्त मोलों की संख्या प्रतिमोल अमीन के बनने में होगी :</p> <ol style="list-style-type: none"> एक मोल NaOH तथा एक मोल Br_2। चार मोल NaOH तथा दो मोल Br_2। दो मोल NaOH तथा दो मोल Br_2। चार मोल NaOH तथा एक मोल Br_2। |
| <p>57. Which of the following statements about low density polythene is FALSE ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Its synthesis requires high pressure. It is a poor conductor of electricity. Its synthesis requires dioxygen or a peroxide initiator as a catalyst. It is used in the manufacture of buckets, dust-bins etc. | <p>57. निम्न घनत्व के पालीथीन के सम्बन्ध में निम्न में से कौन सा कथन गलत है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> इसके संश्लेषण में उच्च दाब की आवश्यकता होती है। यह विद्युत का हीन चालक है। इसमें डाईआक्सीजन अथवा परआक्साइड इनीसियेटर (प्रारम्भक) उत्प्रेरक के रूप में चाहिए। यह बकेट (बाल्टी), डस्ट-बिन, आदि के उत्पादन में प्रयुक्त होती है। |

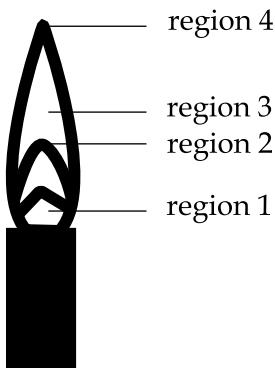
58. Thiol group is present in :

- (1) Cytosine
- (2) Cystine
- (3) Cysteine
- (4) Methionine

59. Which of the following is an anionic detergent ?

- (1) Sodium stearate
- (2) Sodium lauryl sulphate
- (3) Cetyltrimethyl ammonium bromide
- (4) Glyceryl oleate

60. The hottest region of Bunsen flame shown in the figure below is :



- (1) region 1
- (2) region 2
- (3) region 3
- (4) region 4

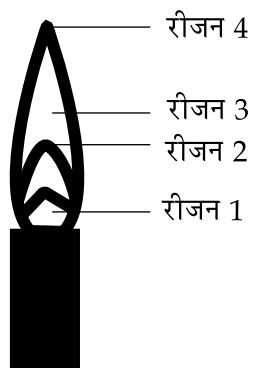
58. थायोल ग्रुप जिसमें उपस्थित है, वह है :

- (1) साइटोसीन
- (2) सिस्टिन (Cystine)
- (3) सिस्टीन (Cysteine)
- (4) मेथाइओनीन

59. निम्न में से कौन सा एनाइनिक डिटरजेंट है ?

- (1) सोडियम स्टीअरेट
- (2) सोडियम लारिल सल्फेट
- (3) सेटिलट्राइमेथिल अमोनियम ब्रोमाइड
- (4) ग्लिसरिल ओलिएट

60. नीचे दी गई फिगर में बुन्सन फ्लेम का सर्वाधिक गर्म भाग है :



- (1) रीजन 1
- (2) रीजन 2
- (3) रीजन 3
- (4) रीजन 4

PART C – MATHEMATICS

61. If $f(x) + 2f\left(\frac{1}{x}\right) = 3x$, $x \neq 0$, and
 $S = \{x \in \mathbf{R} : f(x) = f(-x)\}$; then S :
- is an empty set.
 - contains exactly one element.
 - contains exactly two elements.
 - contains more than two elements.
62. A value of θ for which $\frac{2 + 3i \sin\theta}{1 - 2i \sin\theta}$ is purely imaginary, is :
- $\frac{\pi}{3}$
 - $\frac{\pi}{6}$
 - $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\right)$
 - $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
63. The sum of all real values of x satisfying the equation
 $(x^2 - 5x + 5)^{x^2 + 4x - 60} = 1$ is :
- 3
 - 4
 - 6
 - 5

भाग C – गणित

61. यदि $f(x) + 2f\left(\frac{1}{x}\right) = 3x$, $x \neq 0$ है, तथा
 $S = \{x \in \mathbf{R} : f(x) = f(-x)\}$ है; तो S :
- एक रिक्त समुच्चय है।
 - में केवल एक अवयव है।
 - में तथ्यतः दो अवयव हैं।
 - में दो से अधिक अवयव हैं।
62. θ का वह एक मान जिसके लिए $\frac{2 + 3i \sin\theta}{1 - 2i \sin\theta}$ पूर्णतः काल्पनिक है, है :
- $\frac{\pi}{3}$
 - $\frac{\pi}{6}$
 - $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\right)$
 - $\sin^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
63. x के उन सभी वास्तविक मानों का योग जो समीकरण
 $(x^2 - 5x + 5)^{x^2 + 4x - 60} = 1$ को संतुष्ट करते हैं, है :
- 3
 - 4
 - 6
 - 5

64. If $A = \begin{bmatrix} 5a & -b \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ and $A \text{ adj } A = A A^T$, then $5a+b$ is equal to :

- (1) -1
- (2) 5
- (3) 4
- (4) 13

65. The system of linear equations

$$x + \lambda y - z = 0$$

$$\lambda x - y - z = 0$$

$$x + y - \lambda z = 0$$

has a non-trivial solution for :

- (1) infinitely many values of λ .
- (2) exactly one value of λ .
- (3) exactly two values of λ .
- (4) exactly three values of λ .

66. If all the words (with or without meaning) having five letters, formed using the letters of the word SMALL and arranged as in a dictionary; then the position of the word SMALL is :

- (1) 46th
- (2) 59th
- (3) 52nd
- (4) 58th

64. यदि $A = \begin{bmatrix} 5a & -b \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ तथा $A \text{ adj } A = A A^T$ है, तो $5a+b$ बराबर है :

- (1) -1
- (2) 5
- (3) 4
- (4) 13

65. रेखिक समीकरण निकाय

$$x + \lambda y - z = 0$$

$$\lambda x - y - z = 0$$

$$x + y - \lambda z = 0$$

का एक अतुच्छ हल होने के लिए :

- (1) λ के अनंत मान हैं।
- (2) λ का तथ्यतः एक मान है।
- (3) λ के तथ्यतः दो मान हैं।
- (4) λ के तथ्यतः तीन मान हैं।

66. शब्द SMALL के अक्षरों का प्रयोग करके, पाँच अक्षरों वाले सभी शब्दों (अर्थपूर्ण अथवा अर्थहीन) को शब्दकोश के क्रमानुसार रखने पर, शब्द SMALL का स्थान है :

- (1) 46 वां
- (2) 59 वां
- (3) 52 वां
- (4) 58 वां

67. If the number of terms in the expansion of $\left(1 - \frac{2}{x} + \frac{4}{x^2}\right)^n$, $x \neq 0$, is 28, then the sum of the coefficients of all the terms in this expansion, is :

(1) 64
 (2) 2187
 (3) 243
 (4) 729

68. If the 2nd, 5th and 9th terms of a non-constant A.P. are in G.P., then the common ratio of this G.P. is :

(1) $\frac{8}{5}$
 (2) $\frac{4}{3}$
 (3) 1
 (4) $\frac{7}{4}$

69. If the sum of the first ten terms of the series $\left(1\frac{3}{5}\right)^2 + \left(2\frac{2}{5}\right)^2 + \left(3\frac{1}{5}\right)^2 + 4^2 + \left(4\frac{4}{5}\right)^2 + \dots$, is $\frac{16}{5} m$, then m is equal to :

(1) 102
 (2) 101
 (3) 100
 (4) 99

67. यदि $\left(1 - \frac{2}{x} + \frac{4}{x^2}\right)^n$, $x \neq 0$ के प्रसार में पदों की संख्या 28 है, तो इस प्रसार में आने वाले सभी पदों के गुणांकों का योग है :

(1) 64
 (2) 2187
 (3) 243
 (4) 729

68. यदि एक अचरेतर समांतर श्रेढ़ी का दूसरा, 5 वां तथा 9 वां पद एक गुणोत्तर श्रेढ़ी में हैं, तो उस गुणोत्तर श्रेढ़ी का सार्व अनुपात है :

(1) $\frac{8}{5}$
 (2) $\frac{4}{3}$
 (3) 1
 (4) $\frac{7}{4}$

69. यदि श्रेणी $\left(1\frac{3}{5}\right)^2 + \left(2\frac{2}{5}\right)^2 + \left(3\frac{1}{5}\right)^2 + 4^2 + \left(4\frac{4}{5}\right)^2 + \dots$, के प्रथम दस पदों का योग $\frac{16}{5} m$ है, तो m बराबर है :

(1) 102
 (2) 101
 (3) 100
 (4) 99

70. Let $p = \lim_{x \rightarrow 0^+} (1 + \tan^2 \sqrt{x})^{\frac{1}{2x}}$ then $\log p$ is equal to :

- (1) 2
- (2) 1
- (3) $\frac{1}{2}$
- (4) $\frac{1}{4}$

71. For $x \in \mathbf{R}$, $f(x) = |\log 2 - \sin x|$ and $g(x) = f(f(x))$, then :

- (1) g is not differentiable at $x=0$
- (2) $g'(0) = \cos(\log 2)$
- (3) $g'(0) = -\cos(\log 2)$
- (4) g is differentiable at $x=0$ and $g'(0) = -\sin(\log 2)$

72. Consider

$$f(x) = \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{1 + \sin x}{1 - \sin x}} \right), x \in \left(0, \frac{\pi}{2} \right).$$

A normal to $y=f(x)$ at $x = \frac{\pi}{6}$ also passes through the point :

- (1) $(0, 0)$
- (2) $\left(0, \frac{2\pi}{3} \right)$
- (3) $\left(\frac{\pi}{6}, 0 \right)$
- (4) $\left(\frac{\pi}{4}, 0 \right)$

70. माना $p = \lim_{x \rightarrow 0^+} (1 + \tan^2 \sqrt{x})^{\frac{1}{2x}}$ है, तो $\log p$ बराबर है :

- (1) 2
- (2) 1
- (3) $\frac{1}{2}$
- (4) $\frac{1}{4}$

71. $x \in \mathbf{R}$ के लिए $f(x) = |\log 2 - \sin x|$ तथा $g(x) = f(f(x))$ हैं, तो :

- (1) $x=0$ पर g अवकलनीय नहीं है।
- (2) $g'(0) = \cos(\log 2)$ है।
- (3) $g'(0) = -\cos(\log 2)$ है।
- (4) $x=0$ पर g अवकलनीय है तथा $g'(0) = -\sin(\log 2)$ है।

$$72. f(x) = \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{1 + \sin x}{1 - \sin x}} \right), x \in \left(0, \frac{\pi}{2} \right)$$

पर विचार कीजिए। $y=f(x)$ के बिंदु $x = \frac{\pi}{6}$ पर खींचा गया अभिलंब निम्न बिंदु से भी होकर जाता है :

- (1) $(0, 0)$
- (2) $\left(0, \frac{2\pi}{3} \right)$
- (3) $\left(\frac{\pi}{6}, 0 \right)$
- (4) $\left(\frac{\pi}{4}, 0 \right)$

73. A wire of length 2 units is cut into two parts which are bent respectively to form a square of side = x units and a circle of radius = r units. If the sum of the areas of the square and the circle so formed is minimum, then :

(1) $2x = (\pi + 4)r$

(2) $(4 - \pi)x = \pi r$

(3) $x = 2r$

(4) $2x = r$

74. The integral $\int \frac{2x^{12} + 5x^9}{(x^5 + x^3 + 1)^3} dx$ is equal to :

(1) $\frac{-x^5}{(x^5+x^3+1)^2} + C$

(2) $\frac{x^{10}}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

(3) $\frac{x^5}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

(4) $\frac{-x^{10}}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

where C is an arbitrary constant.

73. 2 इकाई लंबी एक तार को दो भागों में काट कर उन्हें क्रमशः x इकाई भुजा वाले वर्ग तथा r इकाई त्रिज्या वाले वृत्त के रूप में मोड़ा जाता है। यदि बनाये गये वर्ग तथा वृत्त के क्षेत्रफलों का योग न्यूनतम है, तो :

(1) $2x = (\pi + 4)r$

(2) $(4 - \pi)x = \pi r$

(3) $x = 2r$

(4) $2x = r$

74. समाकल $\int \frac{2x^{12} + 5x^9}{(x^5 + x^3 + 1)^3} dx$ बराबर है :

(1) $\frac{-x^5}{(x^5+x^3+1)^2} + C$

(2) $\frac{x^{10}}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

(3) $\frac{x^5}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

(4) $\frac{-x^{10}}{2(x^5+x^3+1)^2} + C$

जहाँ C एक स्वेच्छ अचर है।

75. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{(n+1)(n+2)\dots 3n}{n^{2n}} \right)^{1/n}$ is equal to :

(1) $\frac{18}{e^4}$

(2) $\frac{27}{e^2}$

(3) $\frac{9}{e^2}$

(4) $3 \log 3 - 2$

76. The area (in sq. units) of the region $\{(x, y) : y^2 \geq 2x \text{ and } x^2 + y^2 \leq 4x, x \geq 0, y \geq 0\}$ is :

(1) $\pi - \frac{4}{3}$

(2) $\pi - \frac{8}{3}$

(3) $\pi - \frac{4\sqrt{2}}{3}$

(4) $\frac{\pi}{2} - \frac{2\sqrt{2}}{3}$

75. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{(n+1)(n+2)\dots 3n}{n^{2n}} \right)^{1/n}$ बराबर है :

(1) $\frac{18}{e^4}$

(2) $\frac{27}{e^2}$

(3) $\frac{9}{e^2}$

(4) $3 \log 3 - 2$

76. क्षेत्र $\{(x, y) : y^2 \geq 2x \text{ तथा } x^2 + y^2 \leq 4x, x \geq 0, y \geq 0\}$ का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

(1) $\pi - \frac{4}{3}$

(2) $\pi - \frac{8}{3}$

(3) $\pi - \frac{4\sqrt{2}}{3}$

(4) $\frac{\pi}{2} - \frac{2\sqrt{2}}{3}$

77. If a curve $y=f(x)$ passes through the point $(1, -1)$ and satisfies the differential equation, $y(1+xy) dx = x dy$, then $f\left(-\frac{1}{2}\right)$ is equal to :

- (1) $-\frac{2}{5}$
- (2) $-\frac{4}{5}$
- (3) $\frac{2}{5}$
- (4) $\frac{4}{5}$

78. Two sides of a rhombus are along the lines, $x-y+1=0$ and $7x-y-5=0$. If its diagonals intersect at $(-1, -2)$, then which one of the following is a vertex of this rhombus ?

- (1) $(-3, -9)$
- (2) $(-3, -8)$
- (3) $\left(\frac{1}{3}, -\frac{8}{3}\right)$
- (4) $\left(-\frac{10}{3}, -\frac{7}{3}\right)$

79. The centres of those circles which touch the circle, $x^2+y^2-8x-8y-4=0$, externally and also touch the x -axis, lie on :

- (1) a circle.
- (2) an ellipse which is not a circle.
- (3) a hyperbola.
- (4) a parabola.

77. यदि एक क्रम $y=f(x)$ बिंदु $(1, -1)$ से होकर जाता है तथा अवकल समीकरण $y(1+xy) dx = x dy$ को संतुष्ट करता है, तो $f\left(-\frac{1}{2}\right)$ बराबर है :

- (1) $-\frac{2}{5}$
- (2) $-\frac{4}{5}$
- (3) $\frac{2}{5}$
- (4) $\frac{4}{5}$

78. यदि एक समचतुर्भुज की दो भुजाएँ, रेखाओं $x-y+1=0$ तथा $7x-y-5=0$ की दिशा में हैं तथा इसके विकर्ण बिंदु $(-1, -2)$ पर प्रतिच्छेद करते हैं, तो इस समचतुर्भुज का निम्न में से कौन-सा शीर्ष है ?

- (1) $(-3, -9)$
- (2) $(-3, -8)$
- (3) $\left(\frac{1}{3}, -\frac{8}{3}\right)$
- (4) $\left(-\frac{10}{3}, -\frac{7}{3}\right)$

79. उन वृत्तों के केन्द्र, जो वृत्त $x^2+y^2-8x-8y-4=0$ को बाह्य रूप से स्पर्श करते हैं तथा x -अक्ष को भी स्पर्श करते हैं, स्थित हैं :

- (1) एक वृत्त पर।
- (2) एक दीर्घवृत्त पर जो वृत्त नहीं है।
- (3) एक अतिपरवलय पर।
- (4) एक परवलय पर।

80. If one of the diameters of the circle, given by the equation, $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$, is a chord of a circle S , whose centre is at $(-3, 2)$, then the radius of S is :
- $5\sqrt{2}$
 - $5\sqrt{3}$
 - 5
 - 10
81. Let P be the point on the parabola, $y^2 = 8x$ which is at a minimum distance from the centre C of the circle, $x^2 + (y + 6)^2 = 1$. Then the equation of the circle, passing through C and having its centre at P is :
- $x^2 + y^2 - 4x + 8y + 12 = 0$
 - $x^2 + y^2 - x + 4y - 12 = 0$
 - $x^2 + y^2 - \frac{x}{4} + 2y - 24 = 0$
 - $x^2 + y^2 - 4x + 9y + 18 = 0$
82. The eccentricity of the hyperbola whose length of the latus rectum is equal to 8 and the length of its conjugate axis is equal to half of the distance between its foci, is :
- $\frac{4}{3}$
 - $\frac{4}{\sqrt{3}}$
 - $\frac{2}{\sqrt{3}}$
 - $\sqrt{3}$
80. यदि समीकरण $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ द्वारा प्रदत्त एक वृत्त का एक व्यास एक अन्य वृत्त S , जिसका केन्द्र $(-3, 2)$ है, की जीवा है, तो वृत्त S की त्रिज्या है :
- $5\sqrt{2}$
 - $5\sqrt{3}$
 - 5
 - 10
81. माना परवलय $y^2 = 8x$ का P एसा बिंदु है जो वृत्त $x^2 + (y + 6)^2 = 1$, के केन्द्र C से न्यूनतम दूरी पर है, तो उस वृत्त का समीकरण जो C से होकर जाता है तथा जिसका केन्द्र P पर है, है :
- $x^2 + y^2 - 4x + 8y + 12 = 0$
 - $x^2 + y^2 - x + 4y - 12 = 0$
 - $x^2 + y^2 - \frac{x}{4} + 2y - 24 = 0$
 - $x^2 + y^2 - 4x + 9y + 18 = 0$
82. उस अतिपरवलय, जिसके नाभिलंब की लंबाई 8 है तथा जिसके संयुग्मी अक्ष की लंबाई उसकी नाभियों के बीच की दूरी की आधी है, की उत्केन्द्रता है :
- $\frac{4}{3}$
 - $\frac{4}{\sqrt{3}}$
 - $\frac{2}{\sqrt{3}}$
 - $\sqrt{3}$

83. The distance of the point $(1, -5, 9)$ from the plane $x - y + z = 5$ measured along the line $x = y = z$ is :

(1) $3\sqrt{10}$
 (2) $10\sqrt{3}$
 (3) $\frac{10}{\sqrt{3}}$
 (4) $\frac{20}{3}$

84. If the line, $\frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+4}{3}$ lies in the plane, $lx + my - z = 9$, then $l^2 + m^2$ is equal to :

(1) 26
 (2) 18
 (3) 5
 (4) 2

85. Let \vec{a} , \vec{b} and \vec{c} be three unit vectors such that $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \frac{\sqrt{3}}{2} (\vec{b} + \vec{c})$. If \vec{b} is not parallel to \vec{c} , then the angle between \vec{a} and \vec{b} is :

(1) $\frac{3\pi}{4}$
 (2) $\frac{\pi}{2}$
 (3) $\frac{2\pi}{3}$
 (4) $\frac{5\pi}{6}$

83. बिंदु $(1, -5, 9)$ की समतल $x - y + z = 5$ से वह दूरी जो रेखा $x = y = z$ की दिशा में मापी गई है, है :

(1) $3\sqrt{10}$
 (2) $10\sqrt{3}$
 (3) $\frac{10}{\sqrt{3}}$
 (4) $\frac{20}{3}$

84. यदि रेखा $\frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+4}{3}$, समतल $lx + my - z = 9$ में स्थित है, तो $l^2 + m^2$ बराबर है :

(1) 26
 (2) 18
 (3) 5
 (4) 2

85. माना \vec{a} , \vec{b} तथा \vec{c} तीन ऐसे मात्रक सदिश हैं कि $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \frac{\sqrt{3}}{2} (\vec{b} + \vec{c})$ है। यदि \vec{b} , \vec{c} के समांतर नहीं हैं, तो \vec{a} तथा \vec{b} के बीच का कोण है :

(1) $\frac{3\pi}{4}$
 (2) $\frac{\pi}{2}$
 (3) $\frac{2\pi}{3}$
 (4) $\frac{5\pi}{6}$

- | | |
|--|--|
| <p>86. If the standard deviation of the numbers $2, 3, a$ and 11 is 3.5, then which of the following is true ?</p> <p>(1) $3a^2 - 26a + 55 = 0$
 (2) $3a^2 - 32a + 84 = 0$
 (3) $3a^2 - 34a + 91 = 0$
 (4) $3a^2 - 23a + 44 = 0$</p> | <p>86. यदि संख्याओं $2, 3, a$ तथा 11 का मानक विचलन 3.5 है, तो निम्न में से कौन-सा सत्य है ?</p> <p>(1) $3a^2 - 26a + 55 = 0$
 (2) $3a^2 - 32a + 84 = 0$
 (3) $3a^2 - 34a + 91 = 0$
 (4) $3a^2 - 23a + 44 = 0$</p> |
| <p>87. Let two fair six-faced dice A and B be thrown simultaneously. If E_1 is the event that die A shows up four, E_2 is the event that die B shows up two and E_3 is the event that the sum of numbers on both dice is odd, then which of the following statements is NOT true ?</p> <p>(1) E_1 and E_2 are independent.
 (2) E_2 and E_3 are independent.
 (3) E_1 and E_3 are independent.
 (4) E_1, E_2 and E_3 are independent.</p> | <p>87. माना दो अनभिन्न छः फलकीय पासे A तथा B एक साथ उछाले गये। माना घटना E_1 पासे A पर चार आना दर्शाती है, घटना E_2 पासे B पर 2 आना दर्शाती है तथा घटना E_3 दोनों पासों पर आने वाली संख्याओं का योग विषम दर्शाती है, तो निम्न में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है ?</p> <p>(1) E_1 तथा E_2 स्वतंत्र हैं।
 (2) E_2 तथा E_3 स्वतंत्र हैं।
 (3) E_1 तथा E_3 स्वतंत्र हैं।
 (4) E_1, E_2 तथा E_3 स्वतंत्र हैं।</p> |
| <p>88. If $0 \leq x < 2\pi$, then the number of real values of x, which satisfy the equation $\cos x + \cos 2x + \cos 3x + \cos 4x = 0$, is :</p> <p>(1) 3
 (2) 5
 (3) 7
 (4) 9</p> | <p>88. यदि $0 \leq x < 2\pi$ है, तो x के उन वास्तविक मानों की संख्या जो समीकरण $\cos x + \cos 2x + \cos 3x + \cos 4x = 0$ को संतुष्ट करते हैं, है :</p> <p>(1) 3
 (2) 5
 (3) 7
 (4) 9</p> |

89. A man is walking towards a vertical pillar in a straight path, at a uniform speed. At a certain point A on the path, he observes that the angle of elevation of the top of the pillar is 30° . After walking for 10 minutes from A in the same direction, at a point B , he observes that the angle of elevation of the top of the pillar is 60° . Then the time taken (in minutes) by him, from B to reach the pillar, is :

- (1) 6
- (2) 10
- (3) 20
- (4) 5

90. The Boolean Expression $(p \wedge \sim q) \vee q \vee (\sim p \wedge q)$ is equivalent to :

- (1) $\sim p \wedge q$
- (2) $p \wedge q$
- (3) $p \vee q$
- (4) $p \vee \sim q$

- o O o -

89. एक व्यक्ति एक ऊर्ध्वाधर खंभे की ओर एक सीधे पथ पर एक समान चाल से जा रहा है। रास्ते पर एक बिंदु A से वह खंभे के शिखर का उन्नयन कोण 30° मापता है। A से उसी दिशा में 10 मिनट और चलने के बाद बिंदु B से वह खंभे के शिखर का उन्नयन कोण 60° पाता है, तो B से खंभे तक पहुँचने में उसे लगने वाला समय (मिनटों में) है :

- (1) 6
- (2) 10
- (3) 20
- (4) 5

90. बूले के व्यंजक (Boolean Expression) $(p \wedge \sim q) \vee q \vee (\sim p \wedge q)$ का समतुल्य है :

- (1) $\sim p \wedge q$
- (2) $p \wedge q$
- (3) $p \vee q$
- (4) $p \vee \sim q$

- o O o -

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

<p>Read the following instructions carefully :</p> <ol style="list-style-type: none"> The candidates should fill in the required particulars on the Test Booklet and Answer Sheet (<i>Side-1</i>) with Blue/Black Ball Point Pen. For writing/ marking particulars on <i>Side-2</i> of the Answer Sheet, use Blue/Black Ball Point Pen only. The candidates should not write their Roll Numbers anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet. Out of the four options given for each question, only one option is the correct answer. For each <i>incorrect response</i>, <i>one-fourth</i> ($\frac{1}{4}$) of the total marks allotted to the question would be deducted from the total score. <i>No deduction</i> from the total score, however, will be made if <i>no response</i> is indicated for an item in the Answer Sheet. Handle the Test Booklet and Answer Sheet with care, as under no circumstances (except for discrepancy in Test Booklet Code and Answer Sheet Code), another set will be provided. The candidates are not allowed to do any rough work or writing work on the Answer Sheet. All calculations/writing work are to be done in the space provided for this purpose in the Test Booklet itself, marked 'Space for Rough Work'. This space is given at the bottom of each page and in one page (i.e. Page 39) at the end of the booklet. On completion of the test, the candidates must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them. Each candidate must show on demand his/her Admit Card to the Invigilator. No candidate, without special permission of the Superintendent or Invigilator, should leave his/her seat. The candidates should not leave the Examination Hall without handing over their Answer Sheet to the Invigilator on duty and sign the Attendance Sheet again. Cases where a candidate has not signed the Attendance Sheet second time will be deemed not to have handed over the Answer Sheet and dealt with as an unfair means case. The candidates are also required to put their left hand THUMB impression in the space provided in the Attendance Sheet. Use of Electronic/Manual Calculator and any Electronic device like mobile phone, pager etc. is prohibited. The candidates are governed by all Rules and Regulations of the JAB/Board with regard to their conduct in the Examination Hall. All cases of unfair means will be dealt with as per Rules and Regulations of the JAB/Board. No part of the Test Booklet and Answer Sheet shall be detached under any circumstances. Candidates are not allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, electronic device or any other material except the Admit Card inside the examination room/hall. 	<p>निम्नलिखित निर्देश ध्यान से पढ़ें :</p> <ol style="list-style-type: none"> परीक्षार्थियों को परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र (<i>पृष्ठ-1</i>) पर वांछित विवरण नीले/ काले बॉल प्लाइट पेन से ही भरना है। उत्तर पत्र के <i>पृष्ठ-2</i> पर विवरण लिखने/ अंकित करने के लिए केवल नीले/ काले बॉल प्लाइट पेन का प्रयोग करें। परीक्षा पुस्तिका/ उत्तर पत्र पर निर्धारित स्थान के अलावा परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक अन्य कहीं नहीं लिखें। प्रत्येक प्रश्न के लिये दिये गये चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए उस प्रश्न के लिए निर्धारित कुल अंकों में से एक-चौथाई ($\frac{1}{4}$) अंक कुल योग में से काट लिए जाएँगे। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का कोई उत्तर नहीं दिया गया है, तो कुल योग में से कोई अंक नहीं काटे जाएँगे। परीक्षा पुस्तिका एवं उत्तर पत्र का ध्यानपूर्वक प्रयोग करें क्योंकि किसी भी परिस्थिति में (केवल परीक्षा पुस्तिका एवं उत्तर पत्र के संकेत में विभ्राता की स्थिति को छोड़कर), दूसरी परीक्षा पुस्तिका उपलब्ध नहीं करावी जाएगी। उत्तर पत्र पर कोई भी रफ कार्य या लिखाई का काम करने की अनुमति नहीं है। सभी गणना एवं लिखाई का काम, परीक्षा पुस्तिका में निर्धारित जगह जो कि 'रफ कार्य के लिए जगह' द्वारा नामांकित है, पर ही किया जाएगा। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में एक पृष्ठ पर (पृष्ठ 39) दी गई है। परीक्षा सम्पन्न होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं। मांगे जाने पर प्रत्येक परीक्षार्थी निरीक्षक को अपना प्रवेश कार्ड अवश्य दिखाएँ। अधीक्षक या निरीक्षक की विशेष अनुमति के बिना कोई परीक्षार्थी अपना स्थान न छोड़ें। कार्यरत निरीक्षक को अपना उत्तर पत्र दिए बिना एवं उपस्थिति पत्र पर दुबारा हस्ताक्षर किए बिना कोई परीक्षार्थी परीक्षा हॉल नहीं छोड़ेंगे। यदि किसी परीक्षार्थी ने दूसरी बार उपस्थिति पत्र पर हस्ताक्षर नहीं किए तो यह माना जाएगा कि उसने उत्तर पत्र नहीं लौटाया है जिसे अनुचित साधन प्रयोग त्रैणी में माना जाएगा। परीक्षार्थी अपने बावें हाथ के अंगूठे का निशान उपस्थिति पत्र में दिए गए स्थान पर अवश्य लगाएँ। इलेक्ट्रॉनिक/हस्तचालित परिकलक एवं मोबाइल फोन, पेजर इत्यादि जैसे किसी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण का प्रयोग वर्जित है। परीक्षा हॉल में आचरण के लिए परीक्षार्थी ज.ए.ब./बोर्ड के नियमों एवं विनियमों द्वारा नियमित होंगे। अनुचित साधन प्रयोग के सभी मामलों का फैसला ज.ए.ब./बोर्ड के नियमों एवं विनियमों के अनुसार होगा। किसी भी स्थिति में परीक्षा पुस्तिका तथा उत्तर पत्र का कोई भी भाग अलग नहीं किया जाएगा। परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तलिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
---	---

JEE Main 2016 Answer Key Paper 1 Offline (April 3) - SET E

Question and Answer Key					
Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key
Q1	1	Q31	2	Q61	3
Q2	8	Q32	3	Q62	4
Q3	3	Q33	4	Q63	1
Q4	4	Q34	1	Q64	2
Q5	1	Q35	4	Q65	4
Q6	4	Q36	3	Q66	4
Q7	1	Q37	3	Q67	4
Q8	2	Q38	4	Q68	2
Q9	1	Q39	2	Q69	2
Q10	4	Q40	3	Q70	3
Q11	3	Q41	4	Q71	2
Q12	1	Q42	3	Q72	2
Q13	3	Q43	3	Q73	3
Q14	3	Q44	4	Q74	2
Q15	4	Q45	1	Q75	2
Q16	4	Q46	1	Q76	2
Q17	4	Q47	2	Q77	4
Q18	1	Q48	2	Q78	3
Q19	4	Q49	2	Q79	4
Q20	3	Q50	3	Q80	2
Q21	1	Q51	4	Q81	1
Q22	4	Q52	2	Q82	3
Q23	3	Q53	2	Q83	2
Q24	1	Q54	1	Q84	4
Q25	2	Q55	2	Q85	4
Q26	4	Q56	4	Q86	2
Q27	1	Q57	4	Q87	4
Q28	1	Q58	3	Q88	3
Q29	1	Q59	2	Q89	4
Q30	8	Q60	2	Q90	3

Note:- 8 indicates that answer option 2 and 4 both are correct.

Set - 04

1. In the following 'I' refers to current and other symbols have their usual meaning. Choose the option that corresponds to the dimensions of electrical conductivity :

- (1) $ML^{-3}T^{-3}I^2$
- (2) $M^{-1}L^3T^3I$
- (3) $M^{-1}L^{-3}T^3I^2$
- (4) $M^{-1}L^{-3}T^3I$

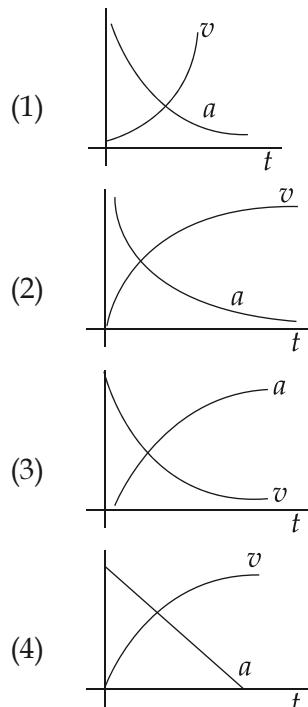
1. निम्नलिखित में 'I' विद्युत धारा को एवं अन्य चिह्न अपने सामान्य अर्थ को इंगित करते हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प वैद्युत चालकता की सही विमा को बताता है ?

- (1) $ML^{-3}T^{-3}I^2$
- (2) $M^{-1}L^3T^3I$
- (3) $M^{-1}L^{-3}T^3I^2$
- (4) $M^{-1}L^{-3}T^3I$

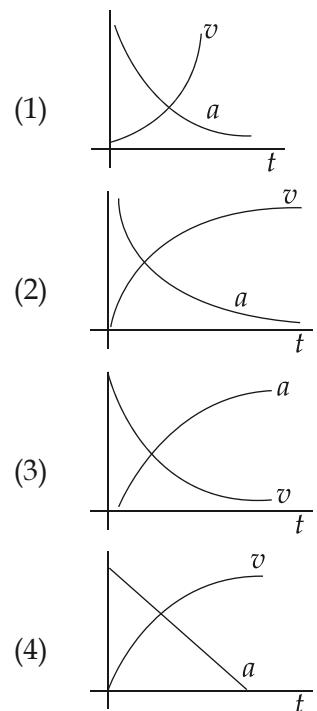
1. નિમ્નલિખિતમાં 'I' એ વિદ્યુતપ્રવાહ દર્શાવે છે તથા અન્ય સંખ્યાઓ તેનો પ્રચલિત અર્થ. નીચે આપેલ વિકલ્પોમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહકતાનું સાચું પરિમાણ દર્શાવતો વિકલ્પ પસંદ કરો.

- (1) $ML^{-3}T^{-3}I^2$
- (2) $M^{-1}L^3T^3I$
- (3) $M^{-1}L^{-3}T^3I^2$
- (4) $M^{-1}L^{-3}T^3I$

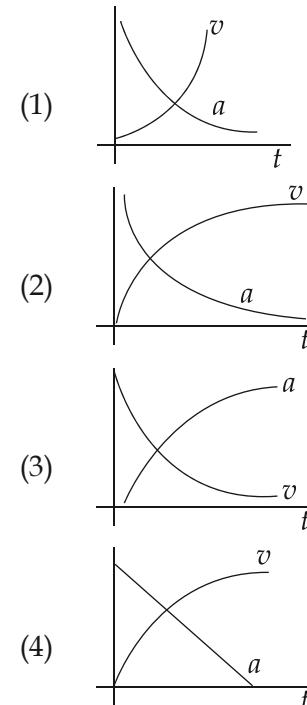
2. Which of the following option correctly describes the variation of the speed v and acceleration ' a ' of a point mass falling vertically in a viscous medium that applies a force $F = -kv$, where ' k ' is a constant, on the body ? (Graphs are schematic and not drawn to scale)



2. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प उस बिन्दु-द्रव्यमान की गति ' v ' और त्वरण ' a ' के बदलाव को सही तरह से दर्शाता है जो कि किसी श्यान माध्यम में ऊर्ध्वाधर दिशा में नीचे की ओर गिरते हुए माध्यम के कारण एक बल $F = -kv$, जहाँ पर ' k ' एक नियतांक है, का अनुभव करता है। (ग्राफों का व्यवस्थात्मक निरूपण माप के अनुसार नहीं है।)



2. निम्नलिखित विकल्पोंमध्ये क्यों विकल्प बिंदु द्रव्यमाननी गति v अने प्रवेग a नो साचो संबंध वार्षिके छे. अही बिंदु द्रव्यमान ए स्थान माध्यम के $F = -kv$ जेटलो पदार्थ पर बળ लगाइ छे तेवा माध्यमां उदर्व नीचे तरफ पडे छे. ' k ' ए अचणांक छे. (ग्राफनु व्यवस्थात्मक निरूपण छे अने भाप अनुसार नथी.)



3. A rocket is fired vertically from the earth with an acceleration of $2g$, where g is the gravitational acceleration. On an inclined plane inside the rocket, making an angle θ with the horizontal, a point object of mass m is kept. The minimum coefficient of friction μ_{\min} between the mass and the inclined surface such that the mass does not move is :

- (1) $\tan\theta$
- (2) $2 \tan\theta$
- (3) $3 \tan\theta$
- (4) $\tan 2\theta$

4. A car of weight W is on an inclined road that rises by 100 m over a distance of 1 km and applies a constant frictional force $\frac{\bullet}{\bullet}$ on the car. While moving uphill on the road at a speed of 10 ms^{-1} , the car needs power P . If it needs power $\frac{\bullet}{\bullet}$ while moving downhill at speed v then value of v is :

- (1) 20 ms^{-1}
- (2) 15 ms^{-1}
- (3) 10 ms^{-1}
- (4) 5 ms^{-1}

3. एक रॉकेट को पृथ्वी से ऊर्ध्वाधर दिशा में $2g$ के त्वरण से प्रक्षेपित किया गया है। इस रॉकेट के अंदर क्षेत्र से θ कोण बनाते हुए एक आनत-तल पर एक m द्रव्यमान का बिंदु कण स्थित है। यदि रॉकेट के प्रक्षेपित होने पर बिंदु-कण स्थिर अवस्था में ही रहता है तब द्रव्यमान एवं आनत तल के बीच घर्षण-गुणांक μ_{\min} का मान क्या होगा? (' g' गुरुत्वाय त्वरण है) :

- (1) $\tan\theta$
- (2) $2 \tan\theta$
- (3) $3 \tan\theta$
- (4) $\tan 2\theta$

4. एक W भार की कार एक ऐसी आनत-सड़क पर चल रही है जो कि 1 km दूरी पर 100 m ऊँची हो जाती है, और कार पर $\frac{\bullet}{\bullet}$ मान का नियत घर्षण बल लगाती है। यदि कार को सड़क पर ऊपर की ओर 10 ms^{-1} की गति हेतु P शक्ति की आवश्यकता है एवं नीचे की ओर v गति से चलाने हेतु $\frac{\bullet}{\bullet}$ शक्ति की आवश्यकता पड़ती है, तो v का मान होगा :

- (1) 20 ms^{-1}
- (2) 15 ms^{-1}
- (3) 10 ms^{-1}
- (4) 5 ms^{-1}

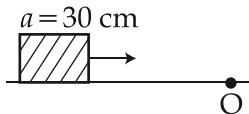
3. એક રોકેટને પૃથ્વીથી ઉધર્વ દિશામાં $2g$ પ્રવેગથી પ્રક્ષેપિત કરવામાં આવે છે. અહીં g ગુરુત્વપ્રવેગ છે. આ રોકેટમાં સમક્ષિતિજ સાથે θ જેટલો ખુણો બનાવતા ઢળતા પાઠ્યા પર m - દળનો એક બિંદુવત પદાર્થ મુકેલ છે. આ દળ સ્થિર રહે (ખસે નહીં) તે માટેનો દળ અને ઢળતા પાઠ્યાની સપાટી વચ્ચેનો લધુતમ ઘર્ષણાંક μ_{\min} છે.

- (1) $\tan\theta$
- (2) $2 \tan\theta$
- (3) $3 \tan\theta$
- (4) $\tan 2\theta$

4. 1 km ના અંતર સુધીમાં 100 m જેટલો ઊંચો થઈ જતા ઢળાવવાળા રોડ ઉપર W વજનની એક કાર છે. ઢળાવવાળો આ રોડ કાર પર $\frac{\bullet}{\bullet}$ જેટલું અચળ ઘર્ષણ બળ લગાડે છે. 10 ms^{-1} ની ગતિથી રોડ પર ઉપર તરફ જતાં કારને પાવર P ની જરૂર પડે છે. જો કાર ઢળાવ પરથી v જેટલી ઝડપથી નીચે ઉત્તરતા પાવર $\frac{\bullet}{\bullet}$ ની જરૂર પડે તો v છે :

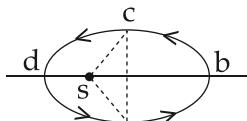
- (1) 20 ms^{-1}
- (2) 15 ms^{-1}
- (3) 10 ms^{-1}
- (4) 5 ms^{-1}

5. A cubical block of side 30 cm is moving with velocity 2 ms^{-1} on a smooth horizontal surface. The surface has a bump at a point O as shown in figure. The angular velocity (in rad/s) of the block immediately after it hits the bump, is :



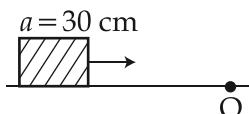
- (1) 5.0
- (2) 6.7
- (3) 9.4
- (4) 13.3

6. Figure shows elliptical path abcd of a planet around the sun S such that the area of triangle csa is $\frac{1}{2}$ the area of the ellipse. (See figure) With db as the semimajor axis, and ca as the semiminor axis. If t_1 is the time taken for planet to go over path abc and t_2 for path taken over cda then :



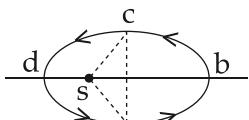
- (1) $t_1 = t_2$
- (2) $t_1 = 2t_2$
- (3) $t_1 = 3t_2$
- (4) $t_1 = 4t_2$

5. एक 30 cm भुजा वाला घनीय ब्लॉक एक चिकने क्षेत्रज तल पर 2 ms^{-1} के वेग से गतिमान है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, O पर एक अवरोध स्थित है। अवरोध से टकराने के तुरंत बाद ब्लॉक का कोणीय वेग (रेडियन/सेकंड में) होगा :



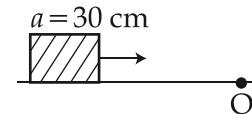
- (1) 5.0
- (2) 6.7
- (3) 9.4
- (4) 13.3

6. एक ग्रह सूर्य S के चारों ओर एक दीर्घवृत्तीय कक्ष abcd में इस तरह से चक्कर लगाता है कि csa त्रिभुज का क्षेत्रफल दीर्घवृत्त के क्षेत्रफल का एक-चौथाई है (यहाँ पर ac लघु-अक्ष एवं bd दीर्घ-अक्ष है)। यदि ग्रह abc तथा cda कक्षीय पथों के लिए क्रमशः t_1 तथा t_2 का समय लेता है, तब :



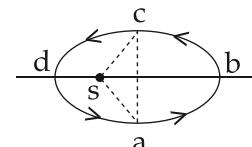
- (1) $t_1 = t_2$
- (2) $t_1 = 2t_2$
- (3) $t_1 = 3t_2$
- (4) $t_1 = 4t_2$

5. 30 cm भाजुवालो एक समधन 2 ms^{-1} ना वेगथी समक्षितिज सपाठी पर गति करे छे. आँखूतिमां दर्शाव्या प्रभाषे O बिंदु पासे एक बम्प छे. आ बम्पने अथडाय के तरत ज समधननो कोइयवेगा (rad/sमां) छे :

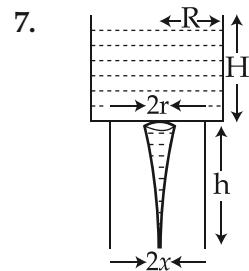


- (1) 5.0
- (2) 6.7
- (3) 9.4
- (4) 13.3

6. सूर्य (S) t_1 नी फूरते गति करता एक उपग्रहनो उपवलयी भाँग abcd ए आँखूतिमां दर्शावेल छे. ज्यां त्रिभुज csa नु क्षेत्रफल ए उपवलयना क्षेत्रफलनु $\frac{1}{2}$ छे, db ए तेनी दीर्घ-अक्ष तथा ca तेनी लघु-अक्ष छे. जो उपग्रह तेना कक्षीय पथ abc अने cda भाटे लेवातो समय अनुकम्भे t_1 अने t_2 होय तो :



- (1) $t_1 = t_2$
- (2) $t_1 = 2t_2$
- (3) $t_1 = 3t_2$
- (4) $t_1 = 4t_2$



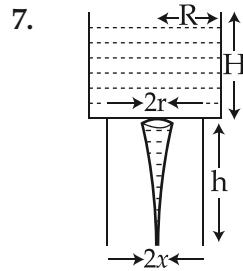
Consider a water jar of radius R that has water filled up to height H and is kept on a stand of height h (see figure). Through a hole of radius r ($r \ll R$) at its bottom, the water leaks out and the stream of water coming down towards the ground has a shape like a funnel as shown in the figure. If the radius of the cross-section of water stream when it hits the ground is x . Then :

$$(1) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)$$

$$(2) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$

$$(3) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$

$$(4) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$



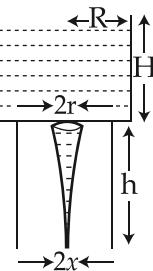
एक R त्रिज्या के पानी के जार, जिसे पानी से H ऊँचाई तक भरा गया है, को h ऊँचाई के स्टैंड पर रखा गया है (चित्र देखें)। तल में एक छोटे छिद्र, जिसकी त्रिज्या r है ($r \ll R$), से नीचे गिरते हुए पानी की धार एक 'कीप' का आकार धारण करती है। यदि भूमि के तल पर पानी की धार के अनुप्रस्थ काट की त्रिज्या x है, तब :

$$(1) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)$$

$$(2) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$

$$(3) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$

$$(4) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$



R त्रिज्या धरावता एक पाणीना जरमां H ऊँचाई सुधीनुं पाणी भरेलુ अને તેને h ऊँचाईના સ્ટેન્ડ પર રાખેલ છે તેમ ધારો. (આકૃતિ જુઓ) જરના તળીયે r -ત્રિજ્યાના એક કાણમાંથી ($r \ll R$) પાણી નિકળે છે જે ગ્રાઉન્ડ તરફ નાળચાના આકારમાં બોવા મળે છે. આ પાણીની ધારા જ્યારે જમીનને અડે છે ત્યારે તેના આડછેદની ત્રિજ્યા x છે તો :

$$(1) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)$$

$$(2) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$

$$(3) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$

$$(4) \quad \cdots \cdots \left(\frac{\cdot}{\cdot \cdot \cdot} \right)^{\dot{+}}$$

8. 200 g water is heated from 40°C to 60°C. Ignoring the slight expansion of water, the change in its internal energy is close to (Given specific heat of water = 4184 J/kg/K) :

- (1) 8.4 kJ
- (2) 4.2 kJ
- (3) 16.7 kJ
- (4) 167.4 kJ

9. The ratio of work done by an ideal monoatomic gas to the heat supplied to it in an isobaric process is :

- (1) $\frac{\bullet}{\circ}$
- (2) $\frac{\circ}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $\frac{\circ}{\circ}$

8. पानी के विस्तार को नगण्य मानते हुए, 200 g पानी को 40°C से 60°C तक गरम करने पर उसकी आंतरिक ऊर्जा में अनुमानित परिवर्तन होगा (पानी का विशिष्ट ताप = 4184 J/kg/K ले) :

- (1) 8.4 kJ
- (2) 4.2 kJ
- (3) 16.7 kJ
- (4) 167.4 kJ

9. किसी समभारिक प्रक्रिया में एक आदर्श एकपरमाणुक गैस के द्वारा किये गए कार्य तथा उसे दी गई ऊष्मा का अनुपात होगा :

- (1) $\frac{\bullet}{\circ}$
- (2) $\frac{\circ}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $\frac{\circ}{\circ}$

8. 200 g पाणीने 40°C थी 60°C भुजी गरम करवामां आવे છે. પાણીનું વિસ્તરણ અખગણતા, તેની આંતરિક ઊર્જમાં થતો ફેરફાર એ લગભગ હશે :

(પાણીની વિશિષ્ટ ઉઝમા = 4184 J/kg/K)

- (1) 8.4 kJ
- (2) 4.2 kJ
- (3) 16.7 kJ
- (4) 167.4 kJ

9. કોઈ સમભારિક પ્રક્રિયામાં એક આદર્શ એક પરમાણુય વાયુ દ્વારા થતા કાર્ય તથા તેને આપવામાં આવતી ઉઝમાનો ગુણોત્તર છે :

- (1) $\frac{\bullet}{\circ}$
- (2) $\frac{\circ}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $\frac{\circ}{\circ}$

10. Two particles are performing simple harmonic motion in a straight line about the same equilibrium point. The amplitude and time period for both particles are same and equal to A and T , respectively. At time $t=0$ one particle has displacement A while the other one has displacement $\frac{\bullet}{\bullet}$ and they are moving towards each other. If they cross each other at time t , then t is :

- (1) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\div}$
- (4) $\frac{\bullet}{\cdot}$

11. Two engines pass each other moving in opposite directions with uniform speed of 30 m/s . One of them is blowing a whistle of frequency 540 Hz . Calculate the frequency heard by driver of second engine before they pass each other. Speed of sound is 330 m/sec :

- (1) 450 Hz
- (2) 540 Hz
- (3) 648 Hz
- (4) 270 Hz

10. दो कण एक सरल रेखीय पथ पर स्थित एक ही माध्य बिंदु के सापेक्ष इस तरह से सरल आवर्त गतिमान अवस्था में हैं कि उनके आयाम (A) तथा आवर्त-काल (T) एक समान हैं। यदि $t=0$ समय पर एक-दूसरे की तरफ आते हुए, एक कण का विस्थापन A है तथा दूसरे कण का विस्थापन $\frac{\bullet}{\bullet}$ हो, तो t समय पर वे एक दूसरे को पार करते हैं। t का मान होगा :

- (1) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\div}$
- (4) $\frac{\bullet}{\cdot}$

11. दो रेल-इंजन एक-दूसरे को पार करते हुए विपरीत दिशा में 30 m/s की एक समान गति से चल रहे हैं। उनमें से एक इंजन यदि 540 Hz आवृत्ति से सीटी बजा रहा है, तो दूसरे इंजन के ड्राईवर द्वारा सुनी गई ध्वनि की आवृत्ति होगी (ध्वनि की गति का मान 330 m/sec हो) :

- (1) 450 Hz
- (2) 540 Hz
- (3) 648 Hz
- (4) 270 Hz

10. એકજ સમતુલીત બિંદુની સપેક્ષે બે કણો સીધી રેખામાં સરળ આવર્તગતિ કરે છે. આ બંને કણો માટે કંપવિસ્તાર તથા આવર્ત કાળ સમાન છે અને તે કમશા: A તથા T છે. $t=0$ સમયે, એકબીજા તરફ આવતા એક કણનું સ્થાનાંતર A તથા બીજાનું સ્થાનાંતર $\frac{\bullet}{\bullet}$ છે. જો t સમયે તે એકબીજાને પાર કરે તો t છે :

- (1) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\div}$
- (4) $\frac{\bullet}{\cdot}$

11. બે એન્જિન એકબીજાને પાર કરતા વિપરીત દિશામાં 30 m/s ની સમાન ગતિથી ચાલે છે. આમાનું એક એન્જિન જો 540 Hz આવૃત્તિથી સીટી વગાડી રહ્યું હોય, તો બીજી એન્જિનના દ્રાવયર વડે સંભળાતા અવાજની આવૃત્તિ હશે : (અવાજની ઝડપ 330 m/sec લો)

- (1) 450 Hz
- (2) 540 Hz
- (3) 648 Hz
- (4) 270 Hz

12. The potential (in volts) of a charge distribution is given by

$$V(z) = 30 - 5z^2 \text{ for } |z| \leq 1 \text{ m}$$

$$V(z) = 35 - 10|z| \text{ for } |z| \geq 1 \text{ m.}$$

$V(z)$ does not depend on x and y . If this potential is generated by a constant charge per unit volume ρ_0 (in units of ϵ_0) which is spread over a certain region, then choose the correct statement.

- (1) $\rho_0 = 10 \epsilon_0$ for $|z| \leq 1 \text{ m}$ and $\rho_0 = 0$ elsewhere
- (2) $\rho_0 = 20 \epsilon_0$ in the entire region
- (3) $\rho_0 = 40 \epsilon_0$ in the entire region
- (4) $\rho_0 = 20 \epsilon_0$ for $|z| \leq 1 \text{ m}$ and $\rho_0 = 0$ elsewhere

13. Three capacitors each of $4 \mu\text{F}$ are to be connected in such a way that the effective capacitance is $6 \mu\text{F}$. This can be done by connecting them :

- (1) all in series
- (2) two in series and one in parallel
- (3) all in parallel
- (4) two in parallel and one in series

12. एक आवेश-वितरण के द्वारा निम्नलिखित विभव (वोल्ट में) उत्पन्न होता है :

$$V(z) = 30 - 5z^2, |z| \leq 1 \text{ m} \text{ में}$$

$$V(z) = 35 - 10|z|, |z| \geq 1 \text{ m} \text{ में}$$

$V(z), x$ एवं y पर निर्भर नहीं करता। यदि यह विभव एक नियत आवेश जो प्रति इकाई आयतन ρ_0 (ϵ_0 इकाइयों में) है तथा एक दिये हुए क्षेत्र में फैला हुआ है, से उत्पादित है, तब निम्नलिखित में से सही विकल्प का चयन करें :

- (1) $\rho_0 = 10 \epsilon_0, |z| \leq 1 \text{ m}$ में तथा $\rho_0 = 0$ अन्यत्र
- (2) $\rho_0 = 20 \epsilon_0$, सर्वत्र
- (3) $\rho_0 = 40 \epsilon_0$, सर्वत्र
- (4) $\rho_0 = 20 \epsilon_0, |z| \leq 1 \text{ m}$ में तथा $\rho_0 = 0$ अन्यत्र

13. $4 \mu\text{F}$ धारिता के तीन संधारित्रों से इस तरह से संयोजन बनाना है कि प्रभावी धारिता $6 \mu\text{F}$ हो जाए। यह निम्न संयोजन से प्राप्त किया जा सकता है :

- (1) तीनों श्रेणी क्रम में
- (2) दो श्रेणी क्रम में तथा तीसरा पार्श्वक्रम में
- (3) तीनों पार्श्वक्रम में
- (4) दो पार्श्वक्रम में तथा तीसरा श्रेणी क्रम में

12. एक विद्युतभार वितरणमां विभव (volts मां)

$$V(z) = 30 - 5z^2, |z| \leq 1 \text{ m} \text{ माटे}$$

$V(z) = 35 - 10|z|, |z| \geq 1 \text{ m}$ માટે આપવામાં આવે છે.

$V(z)$ એ x અને y પર આધાર રાખતો નથી. જો આ સ્થિતિમાન એ નિયત વિજભાર પ્રતિ $k\epsilon_0 \rho_0$ (ϵ_0 ના એકમમાં) વડે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે કે જે કોઈ એક ચોક્કસ ક્ષેત્રમાં વિસ્તરેલ હોય, તો સાચું વિધાન પસંદ કરો.

- (1) $\rho_0 = 10 \epsilon_0, |z| \leq 1 \text{ m}$ માટે તથા $\rho_0 = 0$ અન્યત્ર

- (2) $\rho_0 = 20 \epsilon_0$ સર્વક્ષેત્રમાં

- (3) $\rho_0 = 40 \epsilon_0$ સર્વક્ષેત્રમાં

- (4) $\rho_0 = 20 \epsilon_0, |z| \leq 1 \text{ m}$ માટે અને $\rho_0 = 0$ અન્યત્ર

13. $4 \mu\text{F}$ નો એક એવા ત્રણ કેપા સિટરો એ રીતે જોડવામાં આવેલ છે કે તેમનો સમતુલ્ય કેપાસિટન્સ $6 \mu\text{F}$ છે. આવું તેમને :

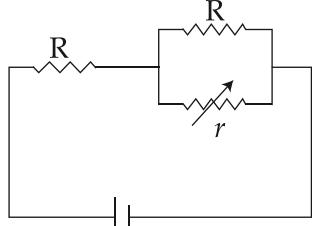
- (1) શ્રેણીમાં જોડવાથી થઈ શકે

- (2) બેને શ્રેણીમાં અને એકને સમાંતર જોડવાથી થઈ શકે

- (3) સમાંતર જોડવાથી થઈ શકે

- (4) બેને સમાંતર અને એકને શ્રેણીમાં જોડવાથી થઈ શકે

14.



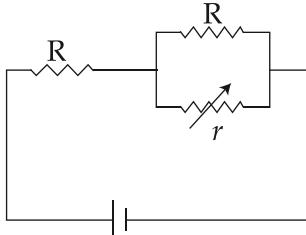
In the circuit shown, the resistance r is a variable resistance. If for $r=fR$, the heat generation in r is maximum then the value of f is :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{1}{3}$
- (3) $\frac{1}{4}$
- (4) 1

15. A magnetic dipole is acted upon by two magnetic fields which are inclined to each other at an angle of 75° . One of the fields has a magnitude of 15 mT . The dipole attains stable equilibrium at an angle of 30° with this field. The magnitude of the other field (in mT) is close to :

- (1) 11
- (2) 36
- (3) 1
- (4) 1060

14.



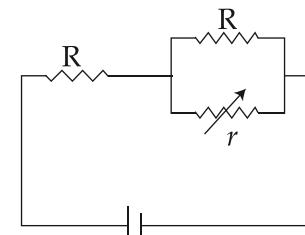
दिये हुए परिपथ में r एक चर-प्रतिरोध है। यदि $r=fR$, तब r में ऊष्मा उत्पादन अधिकतम होने के लिये f का मान होगा :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{1}{3}$
- (3) $\frac{1}{4}$
- (4) 1

15. एक चुम्बकीय द्विध्रुव पर दो चुम्बकीय क्षेत्र, जो आपस में 75° कोण बनाते हैं, एक साथ क्रिया करते हैं। यदि यह द्विध्रुव संतुलन की अवस्था में चुम्बकीय प्रेरण 15 mT के एक चुम्बकीय क्षेत्र से 30° का कोण बनाता है, तो दूसरे चुम्बकीय क्षेत्र के चुम्बकीय प्रेरण का लगभग मान (mT में) होगा :

- (1) 11
- (2) 36
- (3) 1
- (4) 1060

14.



આપેલ પરિપથમાં r એક ચર અવરોધ છે. જો $r=fR$ માટે r માં મહત્વમાં ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય તો f ની કિંમત થશે :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{1}{3}$
- (3) $\frac{1}{4}$
- (4) 1

15. એકબીજાની સામે 75° ના ખુણો દળતા બે ચુંબકીય ક્ષેત્રો પર એક ચુંબકીય દ્વિ-ધ્રુવ (Dipole) કાર્યરત છે. કોઈ એક ક્ષેત્રનું મુલ્ય 15 mT છે અને આ ક્ષેત્ર સાથે 30° ના ખુણાથી ડાયપોલ સ્થાયી સંતુલીત અવસ્થા પ્રાપ્ત કરે છે. બીજા ક્ષેત્રનું મુલ્ય (mT માં) આશરે હશે :

- (1) 11
- (2) 36
- (3) 1
- (4) 1060

16. A $50\ \Omega$ resistance is connected to a battery of 5 V. A galvanometer of resistance $100\ \Omega$ is to be used as an ammeter to measure current through the resistance, for this a resistance r_s is connected to the galvanometer. Which of the following connections should be employed if the measured current is within 1% of the current without the ammeter in the circuit ?

- (1) $r_s = 0.5\ \Omega$ in parallel with the galvanometer
- (2) $r_s = 0.5\ \Omega$ in series with the galvanometer
- (3) $r_s = 1\ \Omega$ in series with galvanometer
- (4) $r_s = 1\ \Omega$ in parallel with galvanometer

16. एक $50\ \Omega$ का प्रतिरोध एक 5 V की बैटरी से जुड़ा हुआ है। एक गैल्वेनोमीटर जिसका प्रतिरोध $100\ \Omega$ है, को एम्पीयरमीटर के रूप में प्रयोग किया जाना है। गैल्वेनोमीटर के साथ एक प्रतिरोध r_s संयोजित है। यदि इस संयोजन में मापित धारा एम्पीयरमीटर को हटाने पर मापित धारा के मान से 1% के भीतर हो तो निम्नलिखित में से कौन-सा संयोजन उचित होगा ?

- (1) $r_s = 0.5\ \Omega$ गैल्वेनोमीटर के साथ पार्श्वक्रम में
- (2) $r_s = 0.5\ \Omega$ गैल्वेनोमीटर के साथ श्रेणी क्रम में
- (3) $r_s = 1\ \Omega$ गैल्वेनोमीटर के साथ श्रेणी क्रम में
- (4) $r_s = 1\ \Omega$ गैल्वेनोमीटर के साथ पार्श्वक्रम में

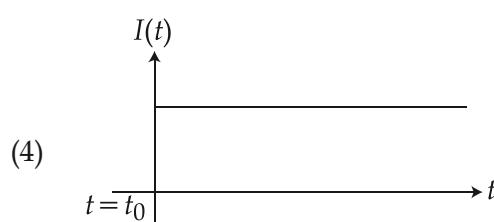
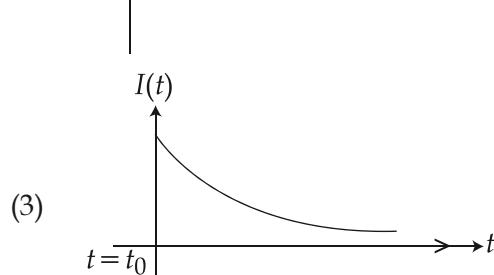
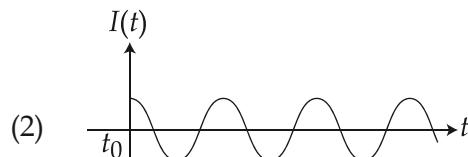
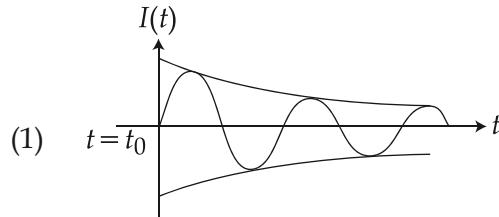
16. 5 V नी बेटरी साथे $50\ \Omega$ नो एक अवरोध लगाइए छे. आ अवरोधमांथी पसार थता प्रवाह मापवा $100\ \Omega$ ना अवरोध धरावतुं गैल्वेनोमीटरने एमिटर तरकि वापरवामां आवे छे. आ भाटे एक अवरोध r_s गैल्वेनोमीटर साथे जोडवामां आवे छे.

नीये आपेल क्यु जोडाण वापरवुं जेझी के जेथी भापेल प्रवाह ए एमिटर वगर परिपथना मांना प्रवाहनी 1% नी अवधिमां होय.

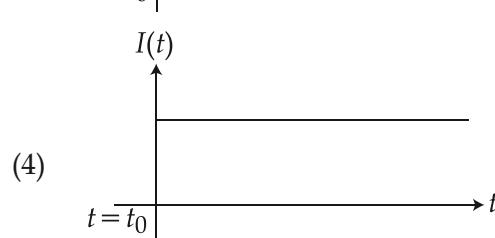
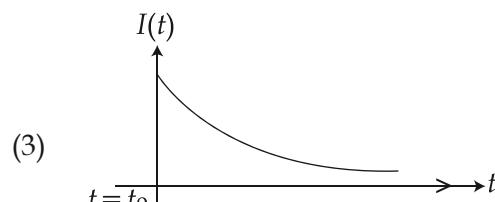
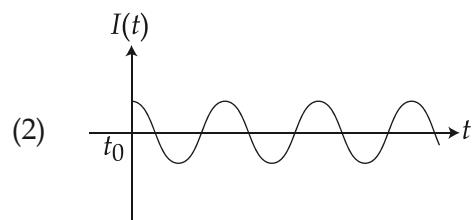
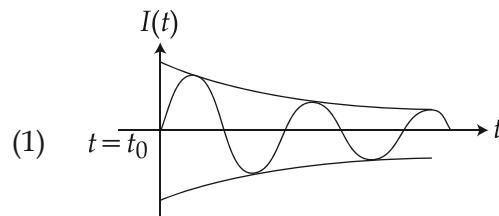
- (1) $r_s = 0.5\ \Omega$ गैल्वेनोमीटरने समांतर
- (2) $r_s = 0.5\ \Omega$ गैल्वेनोमीटरनी श्रेणीमां
- (3) $r_s = 1\ \Omega$ गैल्वेनोमीटरनी श्रेणीमां
- (4) $r_s = 1\ \Omega$ गैल्वेनोमीटरने समांतर

17. A series LR circuit is connected to a voltage source with $V(t) = V_0 \sin \Omega t$. After very large time, current $I(t)$ behaves as

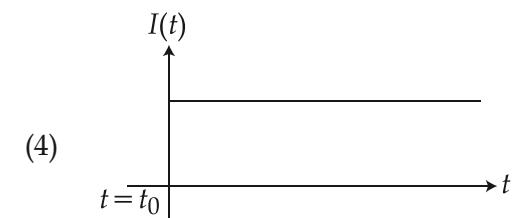
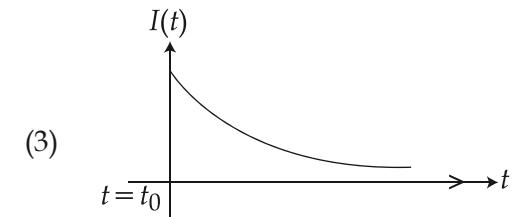
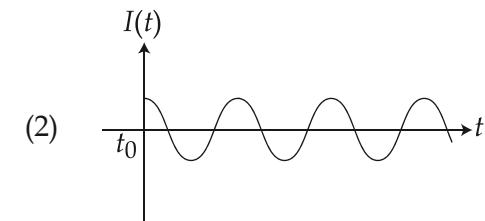
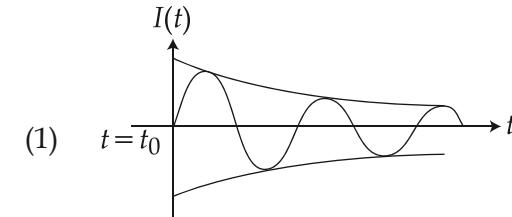
$$\left(\because >> \frac{L}{R} \right)$$



17. एक श्रेणी LR परिपथ को एक वोल्टीय स्रोत $V(t) = V_0 \sin \Omega t$ से जोड़ा जाता है काफी लंबे समय बाद विद्युत धारा $I(t)$ का सही चित्रण किस तरह का होगा? $\left(\text{जहाँ } \because >> \frac{L}{R} \right)$

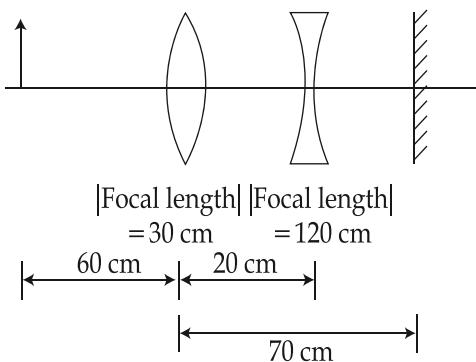


17. એક LR શ્રેણી પરિપથ $V(t) = V_0 \sin \Omega t$ વોલ્ટેજ સ્રોત સાથે જોડે છે. આ લાંબા સમય અંતરાલ બાદ, વિદ્યુત પ્રવાહ $I(t)$ વર્તશે $\left(\because >> \frac{L}{R} \right)$:



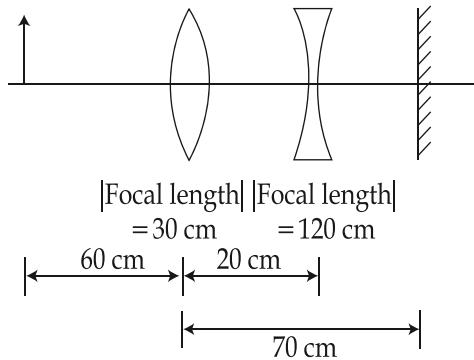
- | | | |
|---|---|---|
| <p>18. Microwave oven acts on the principle of :</p> <ol style="list-style-type: none"> transferring electrons from lower to higher energy levels in water molecule giving rotational energy to water molecules giving vibrational energy to water molecules giving translational energy to water molecules | <p>18. માઇક્રોવેવ ઓવન કિસ પ્રક્રિયા પર આધારિત હૈ ?</p> <ol style="list-style-type: none"> જલ અણુઓં મેં સ્થિત ઇલેક્ટ્રોનોં કે કમ ઊર્જા સે અધિક ઊર્જા વાળે લેવલ મેં સ્થાનાંતરિત કરને કી પ્રક્રિયા પર । જલ અણુઓં કો ઘૂર્ણન ઊર્જા પ્રદાન કરને કી પ્રક્રિયા પર । જલ અણુઓં કો કંપન ઊર્જા પ્રદાન કરને કી પ્રક્રિયા પર । જલ અણુઓં કો સ્થાનાંતરી ઊર્જા પ્રદાન કરને કી પ્રક્રિયા પર । | <p>18. માઇક્રોવેવ ઓવન ક્યા સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે ?</p> <ol style="list-style-type: none"> પાણીના આગુંઘોમાં ઓછી થી વધુ ઊર્જા સ્તર તરફ ઈલેક્ટ્રોનનું સ્થાનાંતરણ। પાણીના આગુંઘોને ઘૂર્ણન ઊર્જા આપવાનું પાણીના આગુંઘોને કંપન ઊર્જા આપવાનું પાણીના આગુંઘોને સ્થાનાંતરિત ઊર્જા આપવાનું |
|---|---|---|

19. A convex lens, of focal length 30 cm, a concave lens of focal length 120 cm, and a plane mirror are arranged as shown. For an object kept at a distance of 60 cm from the convex lens, the final image, formed by the combination, is a real image, at a distance of :



- (1) 60 cm from the convex lens
 - (2) 60 cm from the concave lens
 - (3) 70 cm from the convex lens
 - (4) 70 cm from the concave lens

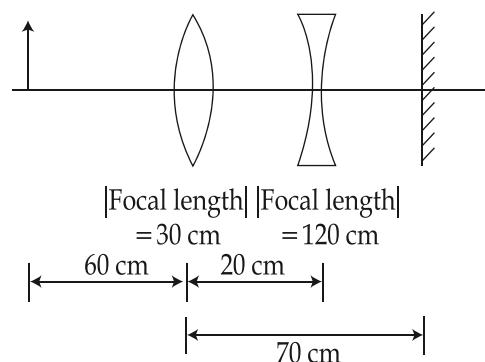
19. एक उत्तल लैंस व अवतल लैंस, जिनकी फ़ोकस दूरी क्रमशः 30 cm एवं 120 cm है, तथा समतल दर्पण निम्न चित्र के अनुसार रखे गये हैं। एक बिम्ब उत्तल लैंस से 60 cm की दूरी पर स्थित है। इस संयोजन द्वारा निर्मित अंतिम प्रतिबिम्ब एक वास्तविक प्रतिबिम्ब है जिसकी स्थिति निम्नलिखित होगी :



- (1) उत्तल लैंस से 60 cm की दूरी पर।
 - (2) अवतल लैंस से 60 cm की दूरी पर।
 - (3) उत्तल लैंस से 70 cm की दूरी पर।
 - (4) अवतल लैंस से 70 cm की दूरी पर।

19. 30 cm કેન્દ્રલંબાઈ ધરાવતો એક બહિગોળ કાચ, 120 cm કેન્દ્રલંબાઈ ધરાવતો એક અંતર્ગોળ કાચ અને એક સાઢો અરીસો આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ગોઠવેલ છે.

બહિગોળ કાચથી 60 cm દૂર રાખેલ વસ્તુનું નીચે દર્શાવિલ કઈ સ્થિતિમાં આ ગોડવાથી કેટલા અંતરે વસ્તુનું વાસ્તવિક પ્રતિબિંભ મળશે.



- (1) બહિર્ગોળ કાચથી 60 cm
(2) અંતર્ગોળ કાચથી 60 cm
(3) બહિર્ગોળ કાચથી 70 cm
(4) અંતર્ગોળ કાચથી 70 cm

20. In Young's double slit experiment, the distance between slits and the screen is 1.0 m and monochromatic light of 600 nm is being used. A person standing near the slits is looking at the fringe pattern. When the separation between the slits is varied, the interference pattern disappears for a particular distance d_0 between the slits. If

the angular resolution of the eye is $\frac{\theta}{\lambda}$,

the value of d_0 is close to :

- (1) 1 mm
- (2) 2 mm
- (3) 4 mm
- (4) 3 mm

20. यंग के द्विरिटी प्रयोग में, जिसमें पर्दे एवं रिटी के बीच की दूरी 1.0 m तथा 600 nm तरंगदैर्घ्य के एकवर्णीय प्रकाश का उपयोग किया गया है। रिटियों के समीप खड़ा हुआ एक व्यक्ति व्यतिकरण पैटर्न को देख रहा है। दोनों रिटियों के बीच की दूरी को परिवर्तित करने पर एक विशेष दूरी d_0 पर व्यतिकरण पैटर्न लुप्त हो जाता है। यदि व्यक्ति की आँख का कोणीय वियोजन

$\frac{\theta}{\lambda}$ हो, तो d_0 का मान लगभग होगा :

- (1) 1 mm
- (2) 2 mm
- (3) 4 mm
- (4) 3 mm

20. યંત્રના ડબલ સિલટના પ્રયોગ, સિલટ અને પડદા વચ્ચેનું અંતર 1.0 m છે તથા 600 nm એક રંગીય પ્રકાશ ઉપયોગમાં લેવામાં આવેલ છે. સિલટની નજીક ઉભેલ એક વ્યક્તિ શલાકાભાત તરફ જોવે છે. જ્યારે સિલટ વચ્ચેનું અંતર બદલવામાં આવે છે ત્યારે બે સિલટ વચ્ચેના વિરોધ અંતર d_0 માટે વ્યતિકરણ ભાત લુભ થાય છે. જો આંખનું કોણીય વિભેદન $\frac{\theta}{\lambda}$ છે, તો d_0 નું મુલ્ય _____

ની નજીકનું થશે.

- (1) 1 mm
- (2) 2 mm
- (3) 4 mm
- (4) 3 mm

21. When photons of wavelength λ_1 are incident on an isolated sphere, the corresponding stopping potential is found to be V. When photons of wavelength λ_2 are used, the corresponding stopping potential was thrice that of the above value. If light of wavelength λ_3 is used then find the stopping potential for this case :

(1)

(2)

(3)

(4)

21. जब λ_1 तरंगदैर्घ्य के फोटान एक विलगित गोले को प्रदीप्त करते हैं, तो संगत 'निरोधी-विभव' का मान V पाया जाता है। जब λ_2 तरंगदैर्घ्य के फोटान उपयोग में लाये जाते हैं तो निरोधी-विभव का मान तिगुना (3V) हो जाता है। अगर λ_3 तरंगदैर्घ्य के फोटान से गोले को प्रदीप्त किया जाए तो निरोधी-विभव का मान होगा :

(1)

(2)

(3)

(4)

21. જ્યારે λ_1 તરંગલંબાઈના ફોટોન્સને એક અલગ કરેલ ગોળા પર આપાત કરવામાં આવે છે ત્યારે અનુદ્રુપ નિરોધી-વિભવ (સ્ટોપિંગ પોટેન્શિયલ) V જેટલો થાય છે. જ્યારે λ_2 તરંગલંબાઈના ફોટોન્સનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ત્યારે તેને અનુદ્રુપ નિરોધી-વિભવ પહેલા કરતાં ત્રણ ગણે થાય છે. જ્યારે λ_3 તરંગલંબાઈનો પ્રકાશ વાપરવામાં આવે છે ત્યારે નિરોધી-વિભવનું મુલ્ય થશે :

(1)

(2)

(3)

(4)

22. A hydrogen atom makes a transition from $n=2$ to $n=1$ and emits a photon. This photon strikes a doubly ionized lithium atom ($z=3$) in excited state and completely removes the orbiting electron. The least quantum number for the excited state of the ion for the process is :

- (1) 2
- (2) 3
- (3) 4
- (4) 5

23. The truth table given in fig. represents :

•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•

- (1) AND - Gate
- (2) OR - Gate
- (3) NAND - Gate
- (4) NOR - Gate

22. एक हाइड्रोजन परमाणु $n=2$ क्वांटम संख्या वाले ऊर्जा लेवल से $n=1$ क्वांटम संख्या वाले ऊर्जा लेवल में संक्रमण करने पर एक फोटान उत्सर्जित करता है। यह फोटान एक द्वि-आयनित लिथियम परमाणु ($z=3$) (जो कि उत्तेजित अवस्था में है) से टकराता है और कक्षीय इलेक्ट्रॉन (orbiting electron) को पूरी तरह से बाहर निकाल देता है। इस प्रक्रिया के लिए आयन की उत्तेजित अवस्था की न्यूनतम क्वांटम संख्या होगी :

- (1) 2
- (2) 3
- (3) 4
- (4) 5

23. चित्र में दिखाई गई सत्यमान-सारणी निम्नलिखित में से किस गेट को दर्शाती है ?

•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•

- (1) AND गेट
- (2) OR गेट
- (3) NAND गेट
- (4) NOR गेट

22. एक हाईड्रोजन परमाणु $n=2$ थी $n=1$ ऊर्जा स्तरमां संक्रमण करे छे अने एक फोटोन उत्सर्जित करे छे. आ फोटोन द्वि-आयनित लिथियम परमाणु ($z=3$) ने तेजी उत्तेजित अवस्थामां अथडाय छे अने कक्षीय इलेक्ट्रॉनने संपूर्ण बहार निकाले छे. आ प्रक्रिया माटे आयननी उत्तेजित अवस्थानी न्यूनतम क्वांटम नंबर थशे :

- (1) 2
- (2) 3
- (3) 4
- (4) 5

23. आकृतिमां आपेल ट्रूथ टेबल नीचे आपेल क्यु गेट बतावे छे ?

•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•
•	•	•

- (1) AND - Gate
- (2) OR - Gate
- (3) NAND - Gate
- (4) NOR - Gate

24. An audio signal consists of two distinct sounds : one a human speech signal in the frequency band of 200 Hz to 2700 Hz, while the other is a high frequency music signal in the frequency band of 10200 Hz to 15200 Hz. The ratio of the AM signal bandwidth required to send both the signals together to the AM signal bandwidth required to send just the human speech is :

- (1) 3
- (2) 5
- (3) 6
- (4) 2

25. A simple pendulum made of a bob of mass m and a metallic wire of negligible mass has time period 2 s at $T=0^\circ\text{C}$. If the temperature of the wire is increased and the corresponding change in its time period is plotted against its temperature, the resulting graph is a line of slope S . If the coefficient of linear expansion of metal is α then the value of S is :

- (1) α
- (2) $\frac{\alpha}{2}$
- (3) 2α
- (4) $\frac{\alpha}{4}$

24. एक ध्वनि-सिग्नल दो स्पष्ट ध्वनियों से निर्मित है। इनमें से एक मनुष्य द्वारा भाषित सिग्नल है जो 200 Hz से 2700 Hz की आवृत्ति अंतराल का है, तथा दूसरा सिग्नल 10200 Hz से 15200 Hz उच्च आवृत्ति वाले संगीत का है। दोनों सिग्नलों के संचरण के लिए आवश्यक AM सिग्नल की बैंड-चौड़ाई और केवल मनुष्य द्वारा भाषित सिग्नल के संचरण के लिए आवश्यक AM सिग्नल की बैंड-चौड़ाई का अनुपात क्या होगा ?

- (1) 3
- (2) 5
- (3) 6
- (4) 2

25. $T=0^\circ\text{C}$ पर एक सरल-लोलक, जो कि m द्रव्यमान के गोलक और द्रव्यमान रहित धातु के तार से निर्मित है, का आवर्त्त-काल 2 s है। अगर तार के तापमान को बढ़ाने से, आवर्त्त-काल में हुई वृद्धि को ग्राफ द्वारा दर्शाया जाये, तो परिणामी ग्राफ की ढाल-माप (slope) S है। यदि तार का रैखिक-प्रसार गुणांक α है तो S का मान होगा :

- (1) α
- (2) $\frac{\alpha}{2}$
- (3) 2α
- (4) $\frac{\alpha}{4}$

24. એક ધ્વનિ સિઝલ બે જુદા જુદા અવલો ધરાવે છે. એક માનવ-ભાષિત સિઝલ છે જે 200 Hz થી 2700 Hz આવૃત્તિ અંતરાલમાં છે. જ્યારે બીજુ એ ઉચ્ચ આવૃત્તિ સંગીતનું સિઝલ છે જે 10200 Hz થી 15200 Hz આવૃત્તિ અંતરાલમાં છે. બન્ને સિઝલોને સાથે સંચરણ માટે જરૂરી AM સિઝલની બેંડ વિદ્ધ તથા ફક્ત માનવ-ભાષિત સિઝલ સંચરણ માટે જરૂરી AM સિઝલ બેંડ વિદ્ધનો ગુણોત્તર છે.

- (1) 3
- (2) 5
- (3) 6
- (4) 2

25. m દ્વિત્યમાન વાળા ગોળા ધરાવતા તથા દ્વિત્યમાન રહિત ધાતુના તારથી બનેલ એક સાદા લોલકનો $T=0^\circ\text{C}$ ચે આવર્તકાળ 2 s છે. જો તારના તાપમાનમાં વધારો કરતા, આવર્તકાળમાં થતા ફેરફારને આલેખ દ્વારા દર્શાવાય, તો પરિણામી આલેખ એ એક રેખા છે જેનો ઢાળ S છે. જો ધાતુનો રેખીય-પ્રસરણાંક α હોય, તો S નું મુલ્ય છે :

- (1) α
- (2) $\frac{\alpha}{2}$
- (3) 2α
- (4) $\frac{\alpha}{4}$

26. A uniformly tapering conical wire is made from a material of Young's modulus Y and has a normal, unextended length L . The radii, at the upper and lower ends of this conical wire, have values R and $3R$, respectively. The upper end of the wire is fixed to a rigid support and a mass M is suspended from its lower end. The equilibrium extended length, of this wire, would equal :

- (1) $\cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (2) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (3) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (4) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$

27. To know the resistance G of a galvanometer by half deflection method, a battery of emf V_E and resistance R is used to deflect the galvanometer by angle θ . If a shunt of resistance S is needed to get half deflection then G , R and S are related by the equation :

- (1) $2S(R+G)=RG$
- (2) $S(R+G)=RG$
- (3) $2S=G$
- (4) $2G=S$

26. अविस्तारित L लम्बाई की एकसमान शंकुनुमा तार के सिरों की त्रिज्या क्रमशः R तथा $3R$ हैं। उसकी धातु का यंग-माडुलस Y है। R त्रिज्या वाले सिरे को एक दृढ़ आधार पर जड़ित किया गया है तथा दूसरे सिरे पर M द्रव्यमान लटकाया गया है। संतुलन-अवस्था में तार की लम्बाई होगी :

- (1) $\cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (2) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (3) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (4) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$

27. एक गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध G मापने के लिये अर्द्ध-विक्षेप तरीके का इस्तेमाल किया गया जिसमें बैटरी की emf V_E है। प्रतिरोध R के लिये θ विक्षेप मिला। शंट-प्रतिरोध S के लिये आधा विक्षेप मिला। तब G , R तथा S किस समीकरण से संबंधित हैं?

- (1) $2S(R+G)=RG$
- (2) $S(R+G)=RG$
- (3) $2S=G$
- (4) $2G=S$

26. एक युनिफोर्म शंकु आकारनो तार Y यंग भोड्युलस वाणा द्रव्यमांथी बनावेल छे जेनी ताणावमुक्त लंभाई L छे। आ शंकु आकारना तारना उपरना छेडानी त्रिज्या R अने नीचेना छेडानी त्रिज्या $3R$ छे उपरनो छेडो दृढ आधार साथे जेडेल छे अने नीचेना छेडे M दण जेडेल छे। संतुलीत अवस्थामां आ तारनी ताणाव लंभाई थशे :

- (1) $\cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (2) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (3) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$
- (4) $\cdot \cdot \left(\dots \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \right)$

27. अर्द्धआवर्तननी शीते गैल्वेनोमीटरनो अवरोध G जाणवा, V_E धरावती बेटरी अने अवरोध R . ए गैल्वेनोमीटरमां θ घूणानुं आवर्तन मेणववा वपराय छे. जो S अवरोधनो शंट ए अर्द्ध आवर्तन माटे जड़री होय, तो G , R अने S ए वर्चेनो संबंध छे :

- (1) $2S(R+G)=RG$
- (2) $S(R+G)=RG$
- (3) $2S=G$
- (4) $2G=S$

Set - 04

19

28. To find the focal length of a convex mirror, a student records the following data :

Object Pin	Convex Lens	Convex Mirror	Image Pin
22.2 cm	32.2 cm	45.8 cm	71.2 cm

The focal length of the convex lens is f_1 and that of mirror is f_2 . Then taking index correction to be negligibly small, f_1 and f_2 are close to :

- (1) $f_1 = 12.7 \text{ cm}$ $f_2 = 7.8 \text{ cm}$
- (2) $f_1 = 7.8 \text{ cm}$ $f_2 = 12.7 \text{ cm}$
- (3) $f_1 = 7.8 \text{ cm}$ $f_2 = 25.4 \text{ cm}$
- (4) $f_1 = 15.6 \text{ cm}$ $f_2 = 25.4 \text{ cm}$

29. An experiment is performed to determine the I - V characteristics of a Zener diode, which has a protective resistance of $R = 100 \Omega$, and a maximum power of dissipation rating of 1 W. The minimum voltage range of the DC source in the circuit is :

- (1) 0 - 5 V
- (2) 0 - 8 V
- (3) 0 - 12 V
- (4) 0 - 24 V

28. उत्तल-दर्पण की फोकस दूरी निकालने के एक प्रयोग में निम्न डाटा प्राप्त हुआ

बिंब	उत्तल लैंस	उत्तल दर्पण	प्रतिबिंब
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •

उत्तल लैंस की फोकस दूरी f_1 तथा उत्तल-दर्पण की फोकस दूरी f_2 है। index correction नगण्य है।

तब :

- (1) $f_1 = 12.7 \text{ cm}$ $f_2 = 7.8 \text{ cm}$
- (2) $f_1 = 7.8 \text{ cm}$ $f_2 = 12.7 \text{ cm}$
- (3) $f_1 = 7.8 \text{ cm}$ $f_2 = 25.4 \text{ cm}$
- (4) $f_1 = 15.6 \text{ cm}$ $f_2 = 25.4 \text{ cm}$

29. एक जीनर डायोड का अभिलक्षणिक I - V ग्राफ बनाने के लिये एक प्रयोग किया गया जिसमें $R = 100 \Omega$ का प्रोटेक्टिव प्रतिरोध और अधिकतम पावर 1 W दी गई। तब परिपथ में लगाये गये DC स्रोत की न्यूनतम वोल्टता है :

- (1) 0 - 5 V
- (2) 0 - 8 V
- (3) 0 - 12 V
- (4) 0 - 24 V

28. બહિરોળ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ માપવા, એક વિદ્યાર્થી નીચેના અવલોકનો નોંધે છે.

વસ્તુ પીન	બહિરોળ કાચ	બહિરોળ અરીસો	પ્રતિબિંબ પીન
• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •

બહિરોળ કાચની કેન્દ્રલંબાઈ f_1 અને અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ f_2 છે. index correction નગણ્ય લેતા f_1 અને f_2 નું મુલ્યની નજીક હશે :

- (1) $f_1 = 12.7 \text{ cm}$ $f_2 = 7.8 \text{ cm}$
- (2) $f_1 = 7.8 \text{ cm}$ $f_2 = 12.7 \text{ cm}$
- (3) $f_1 = 7.8 \text{ cm}$ $f_2 = 25.4 \text{ cm}$
- (4) $f_1 = 15.6 \text{ cm}$ $f_2 = 25.4 \text{ cm}$

29. ઝેનરડાયોડની I - V લાક્ષણિકતાના અભ્યાસ માટે એક પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. જ્યાર : પોટેન્શિયોમીટર કે જેનો જ્યાં અવરોધ $R = 100 \Omega$ છે અને 1 W મહત્તમ પાવર ડેસીપેશન છે. આ પરિપથમાં લગાવવામાં આવતા DC સ્ત્રોતની ન્યૂનતમ વોಲ્ટેજની અવધિ છે :

- (1) 0 - 5 V
- (2) 0 - 8 V
- (3) 0 - 12 V
- (4) 0 - 24 V

30. An unknown transistor needs to be identified as a *npn* or *pnp* type. A multimeter, with +ve and –ve terminals, is used to measure resistance between different terminals of transistor. If terminal 2 is the base of the transistor then which of the following is correct for a *pnp* transistor ?

- (1) +ve terminal 1, –ve terminal 2, resistance high
- (2) +ve terminal 2, –ve terminal 1, resistance high
- (3) +ve terminal 3, –ve terminal 2, resistance high
- (4) +ve terminal 2, –ve terminal 3, resistance low

31. The amount of arsenic pentasulphide that can be obtained when 35.5 g arsenic acid is treated with excess H_2S in the presence of conc. HCl (assuming 100% conversion) is :

- (1) 0.50 mol
- (2) 0.25 mol
- (3) 0.125 mol
- (4) 0.333 mol

30. एक अज्ञात ट्रांजिस्टर को *npn* अथवा *pnp* के प्रकार में पहचान करना है। एक *pnp* ट्रांजिस्टर का टर्मिनल 2 उसका बेस है। एक मल्टीमीटर के +ve व –ve टर्मिनल इस ट्रांजिस्टर के विभिन्न टर्मिनलों 1, 2 या 3 के बीच लगाकर प्रतिरोध मापे गये तब इस ट्रांजिस्टर के लिए कौन-सा निम्न कथन सत्य है?

- (1) +ve से टर्मिनल 1, –ve से टर्मिनल 2, प्रतिरोध ज्यादा।
- (2) +ve से टर्मिनल 2, –ve से टर्मिनल 1, प्रतिरोध ज्यादा।
- (3) +ve से टर्मिनल 3, –ve से टर्मिनल 2, प्रतिरोध ज्यादा।
- (4) +ve से टर्मिनल 2, –ve से टर्मिनल 3, प्रतिरोध कम

31. 35.5 g आरसेनिक अम्ल को, सांद्र HCl की उपस्थिति में H_2S की अधिक मात्रा से विवेचन करने पर आरसेनिक पेन्टासल्फाइड की प्राप्त होने वाली मात्रा है (यदि 100% परिवर्तन मानें तो):

- (1) 0.50 मोल
- (2) 0.25 मोल
- (3) 0.125 मोल
- (4) 0.333 मोल

30. एक *npn* अथवा *pnp* ट्रांजिस्टरने ओणभवानों छे. आ माटे ट्रांजिस्टरना अलग अलग टर्मिनल्स वच्येनो अवरोध +ve अने –ve मल्टीमीटरथी मापवामां आवे छे. जो टर्मिनल 2 ए ट्रांजिस्टरनो बेझ होय तो *pnp* ट्रांजिस्टर माटे क्युं विधान साचुं छे ?

- (1) +ve terminal 1, –ve terminal 2, अवरोध वधारे
- (2) +ve terminal 2, –ve terminal 1, अवरोध वधारे
- (3) +ve terminal 3, –ve terminal 2, अवरोध वधारे
- (4) +ve terminal 2, –ve terminal 3, अवरोध ओछो

31. 35.5 g आरसेनिक एसिडने, सांद्र HCl नी हाजरीमां वधारे पडता H_2S साथे प्रक्षिया करतां आरसेनिक पेन्टासल्फाइड केटली मात्रामां प्राप्त थई शक्शे ? (100% परिवर्तन मानी लो)

- (1) 0.50 भोल
- (2) 0.25 भोल
- (3) 0.125 भोल
- (4) 0.333 भोल

32. At very high pressures, the compressibility factor of one mole of a gas is given by :

- (1) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (2) $\bullet\bullet \frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (3) $\bullet\bullet \frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (4) $\bullet\bullet\bullet \frac{\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet}$

33. The total number of orbitals associated with the principal quantum number 5 is :

- (1) 5
- (2) 10
- (3) 20
- (4) 25

34. Which intermolecular force is most responsible in allowing xenon gas to liquefy ?

- (1) Dipole - dipole
- (2) Ion - dipole
- (3) Instantaneous dipole - induced dipole
- (4) Ionic

32. अत्यधिक दाब पर एक मोल गैस का संपीड्यता गुणांक होगा :

- (1) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (2) $\bullet\bullet \frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (3) $\bullet\bullet \frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (4) $\bullet\bullet\bullet \frac{\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet}$

33. मुख्य क्वांटम अंक 5 से जुड़े हुए कक्षकों (ऑर्बिटलों) की कुल संख्या है :

- (1) 5
- (2) 10
- (3) 20
- (4) 25

34. इनमें से कौनसी अंतरा-आण्विक बल जीवन्त के द्रवीकरण के लिए सबसे अधिक उत्तरदायी है ?

- (1) द्विध्रुव - द्विध्रुव
- (2) आयन - द्विध्रुव
- (3) तात्कालिक द्विध्रुव - प्रेरित द्विध्रुव
- (4) आयनिक

32. ખૂબ જ ઊંચા દબાણો, એક મોલ વાયુનો દબનીય અવયવ (compressibility factor) નીચે આપેલમાંથી જણાવો.

- (1) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (2) $\bullet\bullet \frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (3) $\bullet\bullet \frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}$
- (4) $\bullet\bullet\bullet \frac{\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet}$

33. મુખ્ય ક્વોન્ટમ આંક 5 સાથે સંકળાયેલ કક્ષકોની કુલ સંખ્યા શોધો.

- (1) 5
- (2) 10
- (3) 20
- (4) 25

34. નીચેનામાંથી કયા આંતરઆજીવીય બળો કે જે જેનોન વાયુના પ્રવાહીકરણ માટે સૌથી વધારે જવાબદાર છે ?

- (1) દ્વિધ્રુવ - દ્વિધ્રુવ
- (2) આયન - દ્વિધ્રુવ
- (3) ત્વરિત દ્વિધ્રુવ - પ્રેરિત દ્વિધ્રુવ (Instantaneous dipole - induced dipole)
- (4) આયનિક

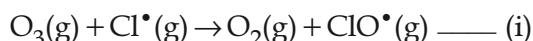
35. A reaction at 1 bar is non-spontaneous at low temperature but becomes spontaneous at high temperature. Identify the correct statement about the reaction among the following :
- Both ΔH and ΔS are negative.
 - Both ΔH and ΔS are positive.
 - ΔH is positive while ΔS is negative.
 - ΔH is negative while ΔS is positive.
36. The solubility of N_2 in water at 300 K and 500 torr partial pressure is 0.01 g L^{-1} . The solubility (in g L^{-1}) at 750 torr partial pressure is :
- 0.0075
 - 0.015
 - 0.02
 - 0.005
37. For the reaction,
 $A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$, ΔH° and ΔS° are, respectively, $-29.8 \text{ kJ mol}^{-1}$ and $-0.100 \text{ kJ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ at 298 K. The equilibrium constant for the reaction at 298 K is :
- 1.0×10^{-10}
 - 1.0×10^{10}
 - 10
 - 1

35. एक रासायनिक अभिक्रिया निम्न ताप पर अस्वतः प्रवर्तित है किन्तु उच्च ताप पर स्वतः प्रवर्तित हो जाती है। इस अभिक्रिया के बारे में निम्नलिखित कथनों में से सही कथन को पहचानिये :
- ΔH तथा ΔS , दोनों ऋणात्मक हैं।
 - ΔH तथा ΔS , दोनों धनात्मक हैं।
 - ΔH धनात्मक तथा ΔS ऋणात्मक है।
 - ΔH ऋणात्मक तथा ΔS धनात्मक है।
36. N_2 की जल में विलेयता 300 K तथा 500 torr आंशिक दाब पर 0.01 g L^{-1} है। इसकी विलेयता (g L^{-1} में) 750 torr आंशिक दाब पर होगी :
- 0.0075
 - 0.015
 - 0.02
 - 0.005
37. रासायनिक अभिक्रिया
 $A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$, के लिए 298 K पर ΔH° तथा ΔS° के मान क्रमशः $-29.8 \text{ kJ mol}^{-1}$ तथा $-0.100 \text{ kJ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ हैं। इस अभिक्रिया का 298 K पर साम्य स्थिरांक है :
- 1.0×10^{-10}
 - 1.0×10^{10}
 - 10
 - 1
35. 1 bar पर एक रासायणिक प्रक्रिया नीचा तापमाने आपमेणे (स्वयंभू) थती नथी परंतु ऊंचा तापमाने आपमेणे (स्वयंभू) थाय छे. प्रक्रिया अंगे नीचे आपेला विधानोमांथी साचुं विधान शोधो.
- ΔH तथा ΔS बने ऋणा छे.
 - ΔH तथा ΔS बने धन छे.
 - ΔH धन छे ज्यारे ΔS ऋणा छे.
 - ΔH ऋणा छे ज्यारे ΔS धन छे.
36. 300 K अने 500 torr (टोर) आंशिक दबाणे N_2 नी द्राव्यता 0.01 g L^{-1} छे. 750 टोर (torr) आंशिक दबाणे पर द्राव्यता (g L^{-1} मां) शुं हरे ?
- 0.0075
 - 0.015
 - 0.02
 - 0.005
37. प्रक्रिया माटे, $A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$ 298 K पर, ΔH° अने ΔS° अनुक्ष्मे, $-29.8 \text{ kJ mol}^{-1}$ अने $-0.100 \text{ kJ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ छे. 298 K पर प्रक्रिया माटेनो संतुलन अयणांक नीचेनामांथी शोधो.
- 1.0×10^{-10}
 - 1.0×10^{10}
 - 10
 - 1

38. What will occur if a block of copper metal is dropped into a beaker containing a solution of 1M ZnSO_4 ?

- The copper metal will dissolve and zinc metal will be deposited.
- The copper metal will dissolve with evolution of hydrogen gas.
- The copper metal will dissolve with evolution of oxygen gas.
- No reaction will occur.

39. The reaction of ozone with oxygen atoms in the presence of chlorine atoms can occur by a two step process shown below :



$$k_i = 5.2 \times 10^9 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$



$$k_{ii} = 2.6 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

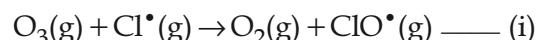
The closest rate constant for the overall reaction $\text{O}_3(g) + \text{O}^\bullet(g) \rightarrow 2 \text{ O}_2(g)$ is :

- $5.2 \times 10^9 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $2.6 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $3.1 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $1.4 \times 10^{20} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

38. यदि कॉपर के एक ब्लॉक (block) को एक बीकर में डाला जाये जिसमें 1M ZnSO_4 का विलयन हो तो क्या होगा ?

- कॉपर धातु घुल जायेगी तथा ज़िंक धातु निश्चेपित हो जायेगी।
- हाइड्रोजन गैस के निकलने के साथ-साथ कॉपर धातु घुल जायेगी।
- ऑक्सीजन गैस के निकलने के साथ-साथ कॉपर धातु घुल जायेगी।
- कोई अभिक्रिया नहीं होगी।

39. क्लोरीन परमाणुओं की उपस्थिति में, ओज्जोन की ऑक्सीजन परमाणुओं से अभिक्रिया निम्नलिखित द्विपदीय प्रक्रम द्वारा होती है :



$$k_i = 5.2 \times 10^9 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$



$$k_{ii} = 2.6 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

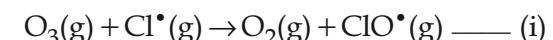
कुल अभिक्रिया $\text{O}_3(g) + \text{O}^\bullet(g) \rightarrow 2 \text{ O}_2(g)$ का निकटतम वेग नियतांक है :

- $5.2 \times 10^9 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $2.6 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $3.1 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $1.4 \times 10^{20} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

38. જો કોપર ધાતુનો એક બ્લોક (block) એક બીકરમાં પડી જાય કે જે 1M ZnSO_4 નું દ્રાવણ ધરાવે છે તો શું બનશે ?

- કોપર ધાતુ ઓગળી જશે અને જિંક ધાતુ જમા થશે.
- હાઇડ્રોજન વાયુ નીકળવાની સાથે કોપર ધાતુ ઓગળી જશે.
- ઓક્સિજન વાયુ નીકળવાની સાથે કોપર ધાતુ ઓગળી જશે.
- કોઈ પ્રક્રિયા થશે નહીં.

39. ક્લોરિન પરમાણુઓની હાજરીમાં, ઓજોન સાથેની ઓક્સિજન પરમાણુઓની પ્રક્રિયા, નીચે પ્રમાણે બે તબક્કામાં પ્રક્રમ દર્શાવેલ છે :



$$k_i = 5.2 \times 10^9 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$



$$k_{ii} = 2.6 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

કુલ પ્રક્રિયા $\text{O}_3(g) + \text{O}^\bullet(g) \rightarrow 2 \text{ O}_2(g)$ નો સૌથી નજ્ઞકનો વેગ અચળાંક શોધો.

- $5.2 \times 10^9 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $2.6 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $3.1 \times 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- $1.4 \times 10^{20} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

40. A particular adsorption process has the following characteristics : (i) It arises due to van der Waals forces and (ii) it is reversible. Identify the correct statement that describes the above adsorption process :

- (1) Enthalpy of adsorption is greater than 100 kJ mol^{-1} .
- (2) Energy of activation is low.
- (3) Adsorption is monolayer.
- (4) Adsorption increases with increase in temperature.

41. The non-metal that does **not** exhibit positive oxidation state is :

- (1) Oxygen
- (2) Iodine
- (3) Chlorine
- (4) Fluorine

40. एक विशेष अधिशोषण प्रक्रिया के विशेष गुणधर्म हैं : (i) यह वांडर वाल्स बल के कारण होती है तथा (ii) यह उत्क्रमणीय है। निम्नलिखित में से वह सही कथन पहचानिये जो इस अधिशोषण प्रक्रिया का सही वर्णन करता है :

- (1) अधिशोषण की एन्थैल्पी 100 kJ mol^{-1} से अधिक है।
- (2) सक्रियण ऊर्जा निम्न है।
- (3) अधिशोषण एकल अणुक परतीय है।
- (4) ताप बढ़ने पर अधिशोषण बढ़ता है।

41. वह अधातु जो धनात्मक ऑक्सीकरण अवस्था नहीं दर्शाती, होगी :

- (1) ऑक्सीजन
- (2) आयोडीन
- (3) क्लोरीन
- (4) फ्लुओरीन

40. એક વિશેષ અધિશોષણ પ્રક્રમને નીચેની લાક્ષણિકતાઓ છે : (i) તે વાન્ડરવાલ બળોને કારણે ઉદ્ભવે છે. અને (ii) તે પ્રતિવર્તીય છે.

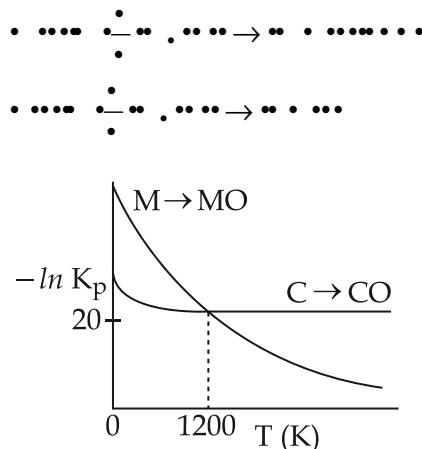
ઉપર વર્ણવેલ અધિશોષણ પ્રક્રમ માટે સાચું વિધાન શોધો.

- (1) અધિશોષણની એન્થાલ્પી 100 kJ mol^{-1} થી વધારે હોય છે.
- (2) સક્રિયકરણ ઊર્જા (શક્તિ) નીચી છે.
- (3) અધિશોષણ એ એક સ્તરીય છે.
- (4) તાપમાન વધવાની સાથે અધિશોષણ વધે છે.

41. એક અધાતુ જે ધન (positive) ઓક્સિડેશન અવસ્થા દર્શાવતી નથી તે શોધો.

- (1) ઓક્સિજન
- (2) આયોડિન
- (3) ક્લોરિન
- (4) ફ્લોરિન

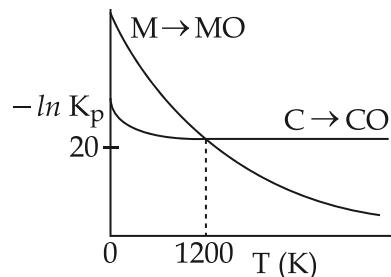
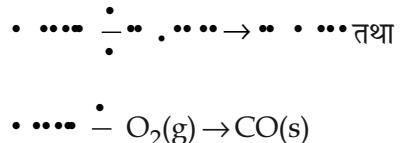
42. The plot shows the variation of $-\ln K_p$ versus temperature for the two reactions.



Identify the correct statement :

- (1) At $T > 1200$ K, carbon will reduce $MO(s)$ to $M(s)$.
- (2) At $T < 1200$ K, the reaction $MO(s) + C(s) \rightarrow M(s) + CO(g)$ is spontaneous.
- (3) At $T < 1200$ K, oxidation of carbon is unfavourable.
- (4) Oxidation of carbon is favourable at all temperatures.

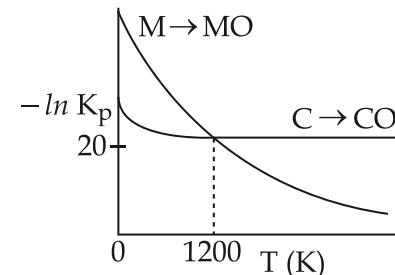
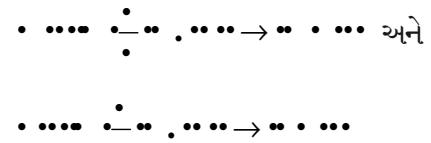
42. साथ दिये हुये आलेख में निम्नलिखित दो अभिक्रियाओं के लिये $-\ln K_p$ का ताप के साथ परिवर्तन दर्शाया गया है।



निम्नलिखित कथनों में से सही कथन पहचानिये :

- (1) $T > 1200$ K, पर कार्बन $MO(s)$ को अपचयित करके $M(s)$ देगा।
- (2) $T < 1200$ K, पर अभिक्रिया, $MO(s) + C(s) \rightarrow M(s) + CO(g)$ स्वतः प्रवर्तित है।
- (3) $T < 1200$ K पर कार्बन का उपचयन प्रतिकूल है।
- (4) कार्बन का उपचयन सभी ताप पर अनुकूल है।

42. આલેખમાં નીચે આપેલ બે પ્રક્રિયાઓ માટે $-\ln K_p$ વિરુદ્ધ તાપમાનની ભિન્નતા દર્શાવેલ છે.



સાચું વિધાન શોધો.

- (1) $T > 1200$ K પર કાર્બન, $MO(s)$ માંથી $M(s)$ માં રિડક્ષન કરો.
- (2) $T < 1200$ K પર, પ્રક્રિયા $MO(s) + C(s) \rightarrow M(s) + CO(g)$ સ્વયંબૂ છે.
- (3) $T < 1200$ K પર, કાર્બનનું ઓક્સિડેશન પ્રતિકૂળ (unfavourable) છે.
- (4) બધા જ તાપમાન પર કાર્બનનું ઓક્સિડેશન અનુકૂળ (favourable) છે.

43. Identify the **incorrect** statement regarding heavy water :
- It reacts with Al_4C_3 to produce CD_4 and $\text{Al}(\text{OD})_3$.
 - It is used as a coolant in nuclear reactors.
 - It reacts with CaC_2 to produce C_2D_2 and $\text{Ca}(\text{OD})_2$.
 - It reacts with SO_3 to form deuterated sulphuric acid (D_2SO_4).
44. The correct order of the solubility of alkaline-earth metal sulphates in water is :
- $\text{Mg} < \text{Ca} < \text{Sr} < \text{Ba}$
 - $\text{Mg} < \text{Sr} < \text{Ca} < \text{Ba}$
 - $\text{Mg} > \text{Sr} > \text{Ca} > \text{Ba}$
 - $\text{Mg} > \text{Ca} > \text{Sr} > \text{Ba}$
45. Match the items in **Column I** with its main use listed in **Column II** :

• • • • •	• • • • • •
(A) Silica gel	(i) Transistor
(B) Silicon	(ii) Ion-exchanger
(C) Silicone	(iii) Drying agent
(D) Silicate	(iv) Sealant

- (A)-(iii), (B)-(i), (C)-(iv), (D)-(ii)
- (A)-(iv), (B)-(i), (C)-(ii), (D)-(iii)
- (A)-(ii), (B)-(iv), (C)-(i), (D)-(iii)
- (A)-(ii), (B)-(i), (C)-(iv), (D)-(iii)

43. भारी पानी के बारे में दिये गये कथनों में से असत्य कथन पहचानिये :
- यह Al_4C_3 से अभिक्रिया करके CD_4 तथा $\text{Al}(\text{OD})_3$ बनाता है।
 - इसका उपयोग नाभिकीय रिएक्टर में शीतलक के रूप में किया जाता है।
 - यह CaC_2 से अभिक्रिया करके C_2D_2 तथा $\text{Ca}(\text{OD})_2$ बनाता है।
 - यह SO_3 से अभिक्रिया करके ड्यूटरित सल्फूरिक अम्ल (D_2SO_4) बनाता है।
44. क्षारीय मृदा धातु सल्फेटों की जल में विलेयता का सही क्रम है :
- $\text{Mg} < \text{Ca} < \text{Sr} < \text{Ba}$
 - $\text{Mg} < \text{Sr} < \text{Ca} < \text{Ba}$
 - $\text{Mg} > \text{Sr} > \text{Ca} > \text{Ba}$
 - $\text{Mg} > \text{Ca} > \text{Sr} > \text{Ba}$
45. कॉलम I में दिये गये पदार्थों (items) को कॉलम II में दिये गये उपयोगों से सुमेलित कीजिये :
- | कॉलम • | कॉलम ••• |
|-----------------|--------------------|
| •• • सिलिका जैल | ••• ट्रांसिस्टर |
| •• • सिलिकन | •••• आयन विनिमयक |
| •• • सिलिकोन | ••••• शुष्कन कर्मक |
| •• • सिलिकेट | ••••• सीलक ••••••• |
- (1) (A)-(iii), (B)-(i), (C)-(iv), (D)-(ii)
(2) (A)-(iv), (B)-(i), (C)-(ii), (D)-(iii)
(3) (A)-(ii), (B)-(iv), (C)-(i), (D)-(iii)
(4) (A)-(ii), (B)-(i), (C)-(iv), (D)-(iii)
43. ભારે પાણી સંબંધિત અસત્ય વિધાન શોધો.
(1) તે Al_4C_3 સાથે પ્રક્રિયા કરી, CD_4 અને $\text{Al}(\text{OD})_3$ બનાવે છે.
(2) કેન્દ્રીય રીએક્ટરોમાં તેનો શીતલક (coolant) તર્ફે ઉપયોગ થાય છે.
(3) તે CaC_2 સાથે પ્રક્રિયા કરી, C_2D_2 અને $\text{Ca}(\text{OD})_2$ બનાવે છે.
(4) તે SO_3 સાથે પ્રક્રિયા કરીને, ડચુટે રિટ્ (deuterated) સલ્ફ્યુરિક એસિડ (D_2SO_4) બનાવે છે.
44. આલ્કાલાઈન-અર્થ ધાતુ સલ્ફેટોની પાણીમાંની દ્રાવ્યતાનો સાથો કમ શોધો.
(1) $\text{Mg} < \text{Ca} < \text{Sr} < \text{Ba}$
(2) $\text{Mg} < \text{Sr} < \text{Ca} < \text{Ba}$
(3) $\text{Mg} > \text{Sr} > \text{Ca} > \text{Ba}$
(4) $\text{Mg} > \text{Ca} > \text{Sr} > \text{Ba}$
45. કોલમ - I માં આપેલી આઈટમો (items) ને તેના કોલમ - II માં નોંધેલ મુખ્ય ઉપયોગો સાથે જોડો.
- | કોલમ.... | કોલમ..... |
|------------------------|--------------------|
| (A) સિલિકા જેલ | (i) ટ્રાન્ઝિસ્ટર |
| (B) સિલિકન (Silicon) | (ii) આયન-વિનિમયક |
| (C) સિલિકોન (Silicone) | (iii) શુષ્કન કર્મક |
| (D) સિલિકેટ | (iv) સીલન્ટ |
- (1) (A)-(iii), (B)-(i), (C)-(iv), (D)-(ii)
(2) (A)-(iv), (B)-(i), (C)-(ii), (D)-(iii)
(3) (A)-(ii), (B)-(iv), (C)-(i), (D)-(iii)
(4) (A)-(ii), (B)-(i), (C)-(iv), (D)-(iii)

46. The group of molecules having identical shape is :
- SF_4 , XeF_4 , CCl_4
 - ClF_3 , XeOF_2 , ...
 - BF_3 , PCl_3 , XeO_3
 - PCl_5 , IF_5 , XeO_2F_2
47. Which one of the following species is stable in aqueous solution ?
- Cr^{2+}
 - Cu^+
 - ... : ..
 - ... : ..
48. Which one of the following complexes will consume more equivalents of aqueous solution of $\text{Ag}(\text{NO}_3)$?
- $\text{Na}_3[\text{CrCl}_6]$
 - $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
 - $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
 - $\text{Na}_2[\text{CrCl}_5(\text{H}_2\text{O})]$

46. कौन सा समूह समरूप अणुओं का समूह है :
- SF_4 , XeF_4 , CCl_4
 - ClF_3 , XeOF_2 , ...
 - BF_3 , PCl_3 , XeO_3
 - PCl_5 , IF_5 , XeO_2F_2
47. निम्नलिखित में से जलीय विलयन में स्थायी स्पीशीज कौन सी है ?
- Cr^{2+}
 - Cu^+
 - ... : ..
 - ... : ..
48. निम्नलिखित संकुलों में से कौन सा संकुल $\text{Ag}(\text{NO}_3)_x$ के जलीय विलयन के अधिक समतुल्य खपायेगा ?
- $\text{Na}_3[\text{CrCl}_6]$
 - $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
 - $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
 - $\text{Na}_2[\text{CrCl}_5(\text{H}_2\text{O})]$

49. Identify the correct trend given below :
(Atomic No. = Ti : 22, Cr : 24 and Mo : 42)
- (1) Δ_o of $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ > $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ and
 Δ_o of $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ > $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (2) Δ_o of $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$
> $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ and
 Δ_o of $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ < $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (3) Δ_o of $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$
< $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ and
 Δ_o of $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ > $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (4) Δ_o of $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$
< $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ and
 Δ_o of $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ < $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
50. BOD stands for :
- (1) Biological Oxygen Demand
 - (2) Bacterial Oxidation Demand
 - (3) Biochemical Oxygen Demand
 - (4) Biochemical Oxidation Demand

49. નિમ્નલિખિત મેં સે સહી પ્રવૃત્તિ પહોંચાનિયે :
(પરમાળુ ક્રમાંક = Ti : 22, Cr : 24 તથા Mo : 42)
- (1) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ કા
 Δ_o > $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ તથા
 $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ કા Δ_o > $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (2) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ કા Δ_o >
 $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ તથા $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ કા
 Δ_o < $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (3) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ કા
 Δ_o < $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ તથા
 $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ કા Δ_o > $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (4) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ કા
 Δ_o < $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ તથા
 $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ કા Δ_o < $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
50. બી.ଓ.ડી. (BOD) દર્શાતા હૈ :
- (1) બાયોલોજીકલ ઑક્સીજન ડિમાંડ
 - (2) બૈક્ટીરિયલ ઑક્સીડેશન ડિમાંડ
 - (3) બાયોકેમિકલ ઑક્સીજન ડિમાંડ
 - (4) બાયોકેમિકલ ઑક્સીડેશન ડિમાંડ
49. નીચે આપેલામાંથી સાચી દિશા (trend) શોધો.
(પરમાળુ ક્રમાંક = Ti : 22, Cr = 24 અને Mo = 42)
- (1) Δ_o ને $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ >
 $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ અને
 Δ_o ને $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ > $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (2) Δ_o ને $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$
> $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ અને
 Δ_o ને $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ < $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (3) Δ_o ને $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$
< $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ અને
 Δ_o ને $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ > $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
 - (4) Δ_o ને $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$
< $[Mo(H_2O)_6]^{2+}$ અને
 Δ_o ને $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ < $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$
50. BOD દર્શાવે છે.
- (1) બાયોલોજીકલ ઓક્સિજન ડિમાંડ
 - (2) બેક્ટેરિયલ ઓક્સિડેશન ડિમાંડ
 - (3) બાયોકેમિકલ ઓક્સિજન ડિમાંડ
 - (4) બાયોકેમિકલ ઓક્સિડેશન ડિમાંડ

51. An organic compound contains C, H and S. The minimum molecular weight of the compound containing 8% sulphur is :
(atomic weight of S = 32 amu)

- (1) 200 g mol^{-1}
- (2) 400 g mol^{-1}
- (3) 600 g mol^{-1}
- (4) 300 g mol^{-1}

52. The hydrocarbon with seven carbon atoms containing a neopentyl and a vinyl group is :

- (1) 2, 2-dimethyl-4-pentene
- (2) Isopropyl-2-butene
- (3) 4, 4-dimethylpentene
- (4) 2, 2-dimethyl-3-pentene

53. 5 L of an alkane requires 25 L of oxygen for its complete combustion. If all volumes are measured at constant temperature and pressure, the alkane is :

- (1) Ethane
- (2) Propane
- (3) Butane
- (4) Isobutane

51. एक कार्बनिक यौगिक में C, H तथा S विद्यमान हैं। यदि इस यौगिक में 8% सल्फर हो तो इसका न्यूनतम अणु भार होगा :

- (S का परमाणु भार = 32 amu)
- (1) 200 g mol^{-1}
 - (2) 400 g mol^{-1}
 - (3) 600 g mol^{-1}
 - (4) 300 g mol^{-1}

52. सात कार्बन परमाणुओं वाला एक हाइड्रोकार्बन कौन होगा जिसमें एक निओपेन्टिल समूह तथा एक वाइनिल समूह हो :

- (1) 2, 2-डाइमेथिल-4-पेन्टीन
- (2) आइसोप्रोपिल-2-ब्यूटिन
- (3) 4, 4-डाइमेथिलपेन्टीन
- (4) 2, 2-डाइमेथिल-3-पेन्टीन

53. एक ऐल्केन की 5 L मात्रा के पूर्ण दहन के लिये 25 L ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। यदि सभी आयतन मानक ताप तथा दाब पर मापे गये हों, तो ऐल्केन होगी :

- (1) ऐथेन
- (2) प्रोपेन
- (3) ब्यूटेन
- (4) आइसोब्यूटेन

51. એક કાર્બનિક સંયોજન C, H અને S ધરાવે છે. જો તેમાં 8% સલ્ફર હોય તો સંયોજનનો ન્યૂનતમ (minimum) આણુભારશોધો. (પરમાણીય વજન S નું = 32 amu)

- (1) 200 g mol^{-1}
- (2) 400 g mol^{-1}
- (3) 600 g mol^{-1}
- (4) 300 g mol^{-1}

52. સાત કાર્બન પરમાણુઓવાળા એક હાઇડ્રોકાર્બન ક્યો હશે કે જેમાં એક નિઓપેન્ટાઈલ અને એક વિનાઈલ સમૂહ ધરાવે છે ?

- (1) 2, 2-ડાયમિથાઈલ-4-પેન્ટીન
- (2) આઈસોપ્રોપાઈલ-2-બ્યૂટીન
- (3) 4, 4-ડાયમિથાઈલપેન્ટીન
- (4) 2, 2-ડાયમિથાઈલ-3-પેન્ટીન

53. 5 L એક આલ્કેનના સંપૂર્ણ દહન માટે 25 L ઓક્સિજનની આવશ્યકતા છે. બધા ૪ કદો (volumes) અચળ તાપમાન અને દબાણ માપવામાં આવેલ હોય તો આલ્કેન ક્યો છે ?

- (1) ઈથેન
- (2) પ્રોપેન
- (3) બ્યૂટેન
- (4) આઈસોબ્યૂટેન

54. The gas evolved on heating CH_3MgBr in methanol is :

- (1) HBr
- (2) Methane
- (3) Ethane
- (4) Propane

55. Bouveault-Blanc reduction reaction involves :

- (1) Reduction of an acyl halide with H_2/Pd .
- (2) Reduction of an ester with $\text{Na}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
- (3) Reduction of a carbonyl compound with Na/Hg and HCl .
- (4) Reduction of an anhydride with LiAlH_4 .

56. The test to distinguish primary, secondary and tertiary amines is :

- (1) Carbylamine reaction
- (2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Cl}$
- (3) Sandmeyer's reaction
- (4) Mustard oil test

54. CH_3MgBr को मेथैनॉल में गर्म करने पर उत्पन्न होने वाली गैस है :

- (1) HBr
- (2) मेथैन
- (3) ऐथेन
- (4) प्रोपेन

55. बूवो-ब्लांक रिडक्शन प्रक्रिया में होता है :

- (1) ऐसिल हैलाइड का H_2/Pd से अपचयन।
- (2) ऐस्टर का $\text{Na}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ से अपचयन।
- (3) कार्बोनिल यौगिक का Na/Hg तथा HCl से अपचयन।
- (4) एक ऐनहाइड्राइड का LiAlH_4 से अपचयन।

56. प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक ऐमीनों में अन्तर करने के लिये प्रयुक्त होने वाला परीक्षण है :

- (1) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया
- (2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Cl}$
- (3) सैन्डमायर अभिक्रिया
- (4) मस्टर्ड ऑयल परीक्षण

54. CH_3MgBr ने भिथेनोलमां गरम करतां उत्पन्न थतो वायु शोधो.

- (1) HBr
- (2) भिथेन
- (3) ईथेन
- (4) प्रोपेन

55. बूवो-ब्लांक (Bouveault-Blanc) रिडक्शन प्रक्रियामां थाय छे :

- (1) ऐसाईल हैलाईडनु H_2/Pd साथे रिडक्शन.
- (2) ऐस्टरनु $\text{Na}/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ साथे रिडक्शन.
- (3) कार्बोनिल संयोजननु Na/Hg अने HCl साथे रिडक्शन.
- (4) ऐनहाइड्राइडनु LiAlH_4 साथे रिडक्शन.

56. प्राथमिक, द्वितीयक अने तृतीयक ऐमाईनने प्रभेदित करती कसोटी नीचेनामांथी शोधो.

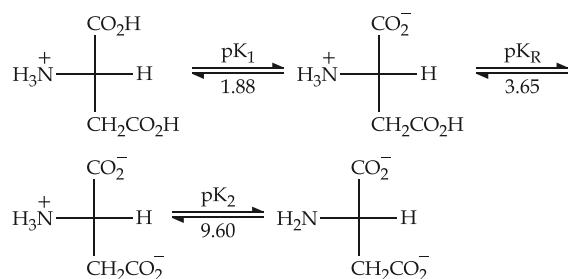
- (1) कार्बोलऐमाईन प्रक्रिया
- (2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Cl}$
- (3) सेन्डमेयर प्रक्रिया
- (4) मस्टर्ड ओर्धल कसोटी

57. Assertion : Rayon is a semisynthetic polymer whose properties are better than natural cotton.

Reason : Mechanical and aesthetic properties of cellulose can be improved by acetylation.

- (1) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation for the assertion.
- (2) Both assertion and reason are correct, but the reason is not the correct explanation for the assertion.
- (3) Assertion is incorrect statement, but the reason is correct.
- (4) Both assertion and reason are incorrect.

58. Consider the following sequence for aspartic acid :



The pI (isoelectric point) of aspartic acid is :

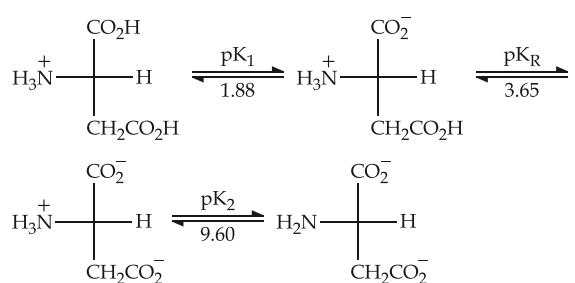
- (1) 1.88
- (2) 3.65
- (3) 5.74
- (4) 2.77

57. कथन : रेयॉन एक अर्द्धसंशिलष्ट बहुलक है जिसके गुणधर्म प्राकृतिक कपास से अधिक अच्छे हैं।

कारण : ऐसीटिलोकरण से सेलुलोस के यांत्रिक व सौंदर्यपरक गुणधर्मों को सुधारा जा सकता है।

- (1) 'कथन' व 'कारण' दोनों सही हैं तथा 'कारण', 'कथन' की सही व्याख्या है।
- (2) 'कथन' व 'कारण' दोनों सही हैं किन्तु 'कारण', 'कथन' की सही व्याख्या नहीं है।
- (3) 'कथन' गलत है किन्तु 'कारण' सही है।
- (4) 'कथन' व 'कारण' दोनों गलत हैं।

58. ऐस्पार्टिक अम्ल के निम्नलिखित अनुक्रम पर विचार कीजिए :



ऐस्पार्टिक अम्ल का pI (समविभव बिंदु) है :

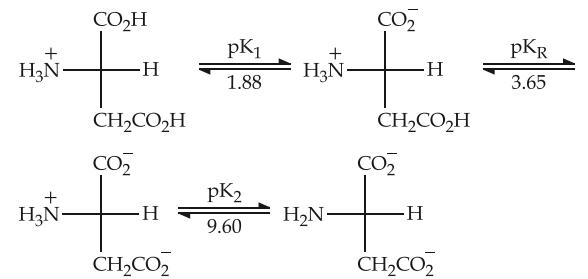
- (1) 1.88
- (2) 3.65
- (3) 5.74
- (4) 2.77

57. कथन : रेयॉन एक अर्द्धसंशिलष्ट बहुलक है जेना गुणधर्मों कुदरती कपास (cotton) करता वधु सारा छे।

कारण : ऐसिटिलेशन वठे सेल्युलोजना यांत्रिक अने सौंदर्य धरावता गुणधर्मोंने वधु सारा शकाय छे।

- (1) कथन अने कारण बने साचा छे। कारण ए कथन माटेनी साची समजूती छे।
- (2) कथन अने कारण बने साचा छे, पण कारण ए कथन माटेनी साची समजूती नथी।
- (3) कथन ए असत्य विधान छे पण कारण ए सत्य छे।
- (4) कथन अने कारण बने असत्य छे।

58. ऐस्पार्टिक एसिड भाटे नीयेनो कम ध्यानमां लो।



ऐस्पार्टिक एसिडनु pI (समविभव बिंदु) शोधो।

- (1) 1.88
- (2) 3.65
- (3) 5.74
- (4) 2.77

59. The artificial sweetener that has the highest sweetness value in comparison to cane sugar is :
- Aspartane
 - Saccharin
 - Sucralose
 - Alitame
60. The most appropriate method of making egg-albumin sol is :
- Break an egg carefully and transfer the transparent part of the content to 100 mL of 5% w/V saline solution and stir well.
 - Break an egg carefully and transfer only the yellow part of the content to 100 mL of 5% w/V saline solution and stir well.
 - Keep the egg in boiling water for 10 minutes. After removing the shell, transfer the white part of the content to 100 mL of 5% w/V saline solution and homogenize with a mechanical shaker.
 - Keep the egg in boiling water for 10 minutes. After removing the shell, transfer the yellow part of the content to 100 mL of 5% w/V saline solution and homogenize with a mechanical shaker.

59. वह कृत्रिम मधुरक जिसका इक्षु शर्करा की तुलना में माधुर्यमान सबसे अधिक है :
- ऐसपार्टेन
 - सैकेरीन
 - सुक्रालोस
 - ऐलीटम
60. अंडे एल्ब्यूमिन का सॉल बनाने की सबसे उचित विधि है :
- अंडे को ध्यानपूर्वक तोड़ें और उसके पारदर्शी भाग को 100 mL 5% w/V लवण जल में मिला कर अच्छी तरह हिलायें।
 - अंडे को ध्यानपूर्वक तोड़ें और उसके पीले भाग को 100 mL 5% w/V लवण जल में मिला कर अच्छी तरह हिलायें।
 - अंडे को उबलते जल में 10 मिनट तक रखें। उसका छिलका उतारने के पश्चात् उसके सफेद भाग को 100 mL 5% w/V लवण जल में मिलायें और यांत्रिक हल्लित्र में समांगीकृत करें।
 - अंडे को उबलते जल में 10 मिनट तक रखें। उसका छिलका उतारने के पश्चात् उसके पीले भाग को 100 mL 5% w/V लवण जल में मिलायें और यांत्रिक हल्लित्र में समांगीकृत करें।

59. नीचेनामांथी क्या कृत्रिम गज्या पदार्थोंनो गजपण आंक (sweetness value) केन सुगर (cane sugar) नी तुलनामां सौथी वधारे छे.
- ऐसपार्टेन
 - सैकेरीन
 - सुक्रालोस
 - ऐलीटम
60. ऐग-आल्बुमीन सोल (egg-albumin sol) भनाववा भाटेनी सौथी सारी बंधबेसती पद्धति नीचेनामांथी शोधो.
- ईडाने साचवीने तोडो अने तेना पारदर्शी भागने 100 mL 5% w/V ना लवणीय (saline) द्रावणमां भेणवीने सारी रीते हलावो.
 - ईडाने साचवीने तोडो अने तेना फ़क्त पीणा भागने 100 mL 5% w/V ना लवणीय (saline) द्रावणमां भेणवीने सारी रीते हलावो.
 - ईडाने उक्जता पाणीमां 10 भिनिट भाटे राखो तेनी छाल दूर कर्या बाद तेनो सँझै भाग 100 mL 5% w/V ना लवणीय (saline) द्रावणमां यांत्रिक शेकर (shaker) वडे समांगीकृत (homogenize) करो.
 - ईडाने उक्जता पाणीमां 10 भिनिट भाटे राखो तेनी छाल दूर कर्या बाद तेना पीणो भाग 100 mL 5% w/V ना लवणीय (saline) द्रावणमां यांत्रिक शेकर (shaker) वडे समांगीकृत (homogenize) करो.

61. For $x \in \mathbb{R}$, $x \neq 0, x \neq 1$, let $\dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots$ and $f_{n+1}(x) = f_0(f_n(x))$, $n = 0, 1, 2, \dots$. Then the value of $\dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots \cdot \left(\frac{\bullet}{\bullet}\right) \dots \cdot \left(\frac{\bullet}{\bullet}\right)$ is equal to :

- (1) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $\frac{\bullet}{\bullet}$

62. The point represented by $2+i$ in the Argand plane moves 1 unit eastwards, then 2 units northwards and finally from there $\sqrt{-1}$ units in the south-westwards direction. Then its new position in the Argand plane is at the point represented by :

- (1) $2+2i$
- (2) $1+i$
- (3) $-1-i$
- (4) $-2-2i$

61. $x \in \mathbb{R}$, $x \neq 0, x \neq 1$ के लिए माना $\dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots$ तथा $f_{n+1}(x) = f_0(f_n(x))$, $n = 0, 1, 2, \dots$ है, तो $\dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots \cdot \left(\frac{\bullet}{\bullet}\right) \dots \cdot \left(\frac{\bullet}{\bullet}\right)$ बराबर है :

- (1) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $\frac{\bullet}{\bullet}$

62. आरगण्ड समतल में $2+i$ द्वारा निर्दिष्ट बिंदु, 1 इकाई पूर्व दिशा में चलता है और फिर 2 इकाई उत्तर दिशा में चलता है तथा अन्त में $\sqrt{-1}$ इकाई दक्षिण-पश्चिम दिशा में जाता है। तो आरगण्ड समतल में इसका नया स्थान जिस बिंदु द्वारा निर्दिष्ट होता है, वह है :

- (1) $2+2i$
- (2) $1+i$
- (3) $-1-i$
- (4) $-2-2i$

61. ધારો કે $x \in \mathbb{R}$, $x \neq 0, x \neq 1$ માટે $\dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots$ અને $f_{n+1}(x) = f_0(f_n(x))$, $n = 0, 1, 2, \dots$ તો હવે $\dots \cdot \frac{\bullet}{\bullet} \dots \cdot \left(\frac{\bullet}{\bullet}\right) \dots \cdot \left(\frac{\bullet}{\bullet}\right) =$

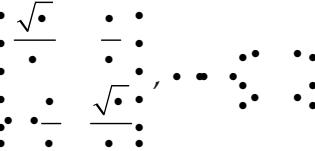
- (1) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $\frac{\bullet}{\bullet}$

62. આર્ગન્ડ સમતલમાં $2+i$ થી દર્શાવેલ બિંદુ એક એકમ પૂર્વ તરફ ખસે છે, ત્યારબાદ 2 એકમ ઉત્તર તરફ ખસે છે અને ત્યાંથી છેવટે $\sqrt{-1}$ એકમ નૈऋત્ય તરફ ખસે છે. આર્ગન્ડ સમતલમાં આ બિંદુનું નવું સ્થાન કઈ સંપ્રાથી દર્શાવવામાં આવે ?

- (1) $2+2i$
- (2) $1+i$
- (3) $-1-i$
- (4) $-2-2i$

63. If the equations $x^2 + bx - 1 = 0$ and $x^2 + x + b = 0$ have a common root different from -1 , then $|b|$ is equal to :

- (1) $\sqrt{•}$
- (2) 2
- (3) 3
- (4) $\sqrt{•}$

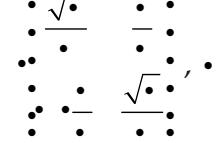
64. If  and

$Q = PAP^T$, then $P^T Q^{2015} P$ is :

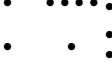
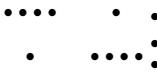
- (1) 
- (2) 
- (3) 
- (4) 

63. यदि समीकरणों $x^2 + bx - 1 = 0$ तथा $x^2 + x + b = 0$ का -1 से भिन्न एक सांग मूल है, तो $|b|$ बराबर है :

- (1) $\sqrt{•}$
- (2) 2
- (3) 3
- (4) $\sqrt{•}$

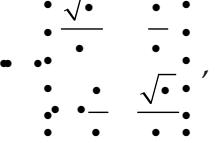
64. यदि , तथा

$Q = PAP^T$ है, तो $P^T Q^{2015} P$ है :

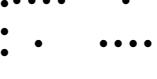
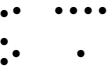
- (1) 
- (2) 
- (3) 
- (4) 

63. જો સમીકરણો $x^2 + bx - 1 = 0$ અને $x^2 + x + b = 0$ ને -1 સિવાયનું એક સામાન્ય બીજ હોય તો $|b|$ બરાબર :

- (1) $\sqrt{•}$
- (2) 2
- (3) 3
- (4) $\sqrt{•}$

64. જો , અને

$Q = PAP^T$ હોય તો $P^T Q^{2015} P$ બરાબર :

- (1) 
- (2) 
- (3) 
- (4) 

65. The number of distinct real roots of the

equation, $\left| \begin{array}{ccc} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{array} \right| = 0$ in the interval $\left[\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \right]$ is :

- (1) 4
- (2) 3
- (3) 2
- (4) 1

66. If the four letter words (need not be meaningful) are to be formed using the letters from the word "MEDITERRANEAN" such that the first letter is R and the fourth letter is E, then the total number of all such words is :

- (1) $\frac{...}{(..)^*}$
- (2) 110
- (3) 56
- (4) 59

65. समीकरण $\left| \begin{array}{ccc} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{array} \right| = 0$, के अंतराल

$\left[\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \right]$ में भिन्न वास्तविक मूलों की संख्या है :

- (1) 4
- (2) 3
- (3) 2
- (4) 1

66. शब्द "MEDITERRANEAN" के अक्षरों से चार अक्षरों के ऐसे शब्द (चाहे अर्थहीन हों) बनाने हैं जिनका पहला अक्षर R तथा चौथा अक्षर E हो, तो ऐसे सभी शब्दों की कुल संख्या है :

- (1) $\frac{...}{(..)^*}$
- (2) 110
- (3) 56
- (4) 59

65. સમીકરણ $\left| \begin{array}{ccc} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{array} \right| = 0$ ના અંતરાલ

$\left[\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2} \right]$ માં આવેલ ભિન્ન બિનોની સંખ્યા કેટલી હશે ?

- (1) 4
- (2) 3
- (3) 2
- (4) 1

66. શબ્દ "MEDITERRANEAN" નાં અક્ષરોનો ઉપયોગ કરી ચાર અક્ષરો વાળા (અર્થ હોવો જરૂરી નથી) કે જેનો પ્રથમ અક્ષર R અને ચોથો અક્ષર E હોય તેવા તમામ શબ્દોની સંખ્યા કેટલી થાય ?

- (1) $\frac{...}{(..)^*}$
- (2) 110
- (3) 56
- (4) 59

67. For $x \in \mathbb{R}, x \neq -1$, if

$$(1+x)^{2016} + x(1+x)^{2015} + x^2(1+x)^{2014} + \dots + x^{2016} = \frac{\dots}{\dots \dots \dots \dots}, \text{ then } a_{17} \text{ is equal to :}$$

(1) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots \dots}$

(2) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots \dots}$

(3) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots}$

(4) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots}$

68. Let x, y, z be positive real numbers such that $x+y+z=12$ and $x^3y^4z^5=(0.1)(600)^3$. Then $x^3+y^3+z^3$ is equal to :

(1) 270

(2) 258

(3) 342

(4) 216

67. $x \in \mathbb{R}, x \neq -1$ के लिए, यदि

$$(1+x)^{2016} + x(1+x)^{2015} + x^2(1+x)^{2014} + \dots + x^{2016} = \frac{\dots}{\dots \dots \dots \dots}, \text{ है, तो } a_{17} \text{ बराबर है :}$$

(1) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots \dots}$

(2) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots \dots}$

(3) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots}$

(4) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots}$

68. माना x, y, z ऐसी धनात्मक वास्तविक संख्याएँ हैं कि, $x+y+z=12$ तथा $x^3y^4z^5=(0.1)(600)^3$ है, तो $x^3+y^3+z^3$ बराबर है :

(1) 270

(2) 258

(3) 342

(4) 216

67. यदि $(1+x)^{2016} + x(1+x)^{2015} + x^2(1+x)^{2014} + \dots + x^{2016} = \frac{\dots}{\dots \dots \dots \dots}, x \in \mathbb{R}, x \neq -1$; तो

$a_{17} =$

(1) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots \dots}$

(2) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots \dots}$

(3) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots}$

(4) $\frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots}$

68. धारो के धन वास्तविक संख्याओं x, y, z एवं इनके ज्येष्ठी $x+y+z=12$ अने $x^3y^4z^5=(0.1)(600)^3$. तो $x^3+y^3+z^3=$

(1) 270

(2) 258

(3) 342

(4) 216

69. The value of $\dots \cdot \cdot \left(\frac{\cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} \right)$ is equal

to :

- (1) 560
- (2) 680
- (3) 1240
- (4) 1085

70. If $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(a + \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2} \right)^n = \dots$ then 'a' is

equal to :

- (1) 2
- (2) $\frac{1}{2}$
- (3) $\frac{1}{3}$
- (4) $\frac{1}{4}$

69. $\dots \cdot \cdot \left(\frac{\cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} \right)$ का मान है :

- (1) 560
- (2) 680
- (3) 1240
- (4) 1085

70. यदि $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(a + \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2} \right)^n = \dots$ है, तो 'a' बराबर

- है :
- (1) 2
 - (2) $\frac{1}{2}$
 - (3) $\frac{1}{3}$
 - (4) $\frac{1}{4}$

69. $\dots \cdot \cdot \left(\frac{\cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} \right) =$

- (1) 560
- (2) 680
- (3) 1240
- (4) 1085

70. यदि $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(a + \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2} \right)^n = \dots$ है, तो 'a' =

- (1) 2
- (2) $\frac{1}{2}$
- (3) $\frac{1}{3}$
- (4) $\frac{1}{4}$

71. If the function

$$f(x) = \begin{cases} \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & < \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{cases}$$

is differentiable at $x=1$, then $\frac{d}{dx}$ is equal to :

- (1) $\frac{\pi \dots \dots}{\dots}$
- (2) $\frac{\dots \pi \dots \dots}{\dots}$
- (3) $\frac{\pi \dots \dots}{\dots}$
- (4) $-1 - \cos^{-1}(2)$

72. If the tangent at a point P, with parameter t , on the curve $x=4t^2+3$, $y=8t^3-1$, $t \in \mathbb{R}$, meets the curve again at a point Q, then the coordinates of Q are :

- (1) $(t^2+3, -t^3-1)$
- (2) $(4t^2+3, -8t^3-1)$
- (3) (t^2+3, t^3-1)
- (4) $(16t^2+3, -64t^3-1)$

71. यदि फलन

$$f(x) = \begin{cases} \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & < \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{cases}$$

$x=1$ पर अवकलनीय है, तो $\frac{d}{dx}$ का मान है :

- (1) $\frac{\pi \dots \dots}{\dots}$
- (2) $\frac{\dots \pi \dots \dots}{\dots}$
- (3) $\frac{\pi \dots \dots}{\dots}$
- (4) $-1 - \cos^{-1}(2)$

72. यदि वक्र $x=4t^2+3$, $y=8t^3-1$, $t \in \mathbb{R}$ के बिंदु P, t प्राचल के साथ, पर स्पर्श रेखा, वक्र को दुबारा बिंदु Q पर मिलती है, तो Q के निर्देशांक हैं :

- (1) $(t^2+3, -t^3-1)$
- (2) $(4t^2+3, -8t^3-1)$
- (3) (t^2+3, t^3-1)
- (4) $(16t^2+3, -64t^3-1)$

71. જો વિધેય

$$f(x) = \begin{cases} \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & < \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{cases}$$

$x=1$ આગળ વિકલનીય હોય તો $\frac{d}{dx}$ =

- (1) $\frac{\pi \dots \dots}{\dots}$
- (2) $\frac{\dots \pi \dots \dots}{\dots}$
- (3) $\frac{\pi \dots \dots}{\dots}$
- (4) $-1 - \cos^{-1}(2)$

72. જો વક्र $x=4t^2+3$, $y=8t^3-1$, $t \in \mathbb{R}$, નો P બિંદુ આગળો સ્પર્શક, પ્રાચલ t સાથે, વક્તને ફરીવાર Q બિંદુએ મળે છે તો Q બિંદુનાં યામ છે:

- (1) $(t^2+3, -t^3-1)$
- (2) $(4t^2+3, -8t^3-1)$
- (3) (t^2+3, t^3-1)
- (4) $(16t^2+3, -64t^3-1)$

73. The minimum distance of a point on the curve $y=x^2-4$ from the origin is :

- (1) $\frac{\sqrt{..}}{..}$
- (2) $\sqrt{\frac{..}{..}}$
- (3) $\frac{\sqrt{..}}{..}$
- (4) $\sqrt{\frac{..}{..}}$

74. If

$$\int \frac{..}{... \cdot \sqrt{... \cdot ... \cdot ...}} \cdot (....)^{..} \cdot (....)^{..} \cdots$$

where k is a constant of integration, then $A + B + C$ equals :

- (1) $\frac{..}{..}$
- (2) $\frac{..}{..}$
- (3) $\frac{..}{..}$
- (4) $\frac{..}{..}$

73. वक्र $y=x^2-4$ के एक बिंदु से मूल बिंदु की न्यूनतम दूरी है :

- (1) $\frac{\sqrt{..}}{..}$
- (2) $\sqrt{\frac{..}{..}}$
- (3) $\frac{\sqrt{..}}{..}$
- (4) $\sqrt{\frac{..}{..}}$

74. यदि

$$\int \frac{..}{... \cdot \sqrt{... \cdot ... \cdot ...}} \cdot (....)^{..} \cdot (....)^{..} \cdots$$

है, जहाँ k समाकलन अचर है, तो $A + B + C$ बराबर है :

- (1) $\frac{..}{..}$
- (2) $\frac{..}{..}$
- (3) $\frac{..}{..}$
- (4) $\frac{..}{..}$

73. વક્ર $y=x^2-4$ ઉપરનાં મિન્ડુઓથી ઊગમબિન્ડુનું ન્યૂનતમ અંતર કેટલું થાય ?

- (1) $\frac{\sqrt{..}}{..}$
- (2) $\sqrt{\frac{..}{..}}$
- (3) $\frac{\sqrt{..}}{..}$
- (4) $\sqrt{\frac{..}{..}}$

74. જો

$$\int \frac{..}{... \cdot \sqrt{... \cdot ... \cdot ...}} \cdot (....)^{..} \cdot (....)^{..} \cdots$$

જ્યાં k એ સંકલનનો અચળાંક છે, તો $A + B + C =$

- (1) $\frac{..}{..}$
- (2) $\frac{..}{..}$
- (3) $\frac{..}{..}$
- (4) $\frac{..}{..}$

75. If $\dots \bullet \dots \cdot \dots \cdot \dots \bullet \dots \cdot \dots \cdot \dots \bullet \dots \cdot \dots \cdot \dots$
then $\bullet \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \bullet \dots \cdot \dots \cdot \dots$ is equal to :

 - (1) $\log 4$
 - (2) $\frac{\pi}{\bullet} + \dots \cdot \cdot$
 - (3) $\log 2$
 - (4) $\frac{\pi}{\bullet} \bullet \dots \cdot \cdot \cdot$

76. The area (in sq. units) of the region described by
 $A = \{(x, y) | y \geq x^2 - 5x + 4, x + y \geq 1, y \leq 0\}$
is :

 - (1) $\frac{\bullet}{\bullet}$
 - (2) $\frac{\bullet \bullet}{\bullet}$
 - (3) $\frac{\bullet \bullet}{\bullet}$
 - (4) $\frac{\bullet \bullet}{\bullet}$

75. જી

દાખલાનું હોય કરો.

(1) $\log 4$

(2) $\frac{\pi}{\bullet} + \dots \dots$

(3) $\log 2$

(4) $\frac{\pi}{\bullet} \dots \dots \dots$

76. પ્રદેશી

$A = \{(x, y) | y \geq x^2 - 5x + 4, x + y \geq 1, y \leq 0\}$ નું
ફેત્રફળ (ચો. એકમાં) કેટલું થશે ?

(1) $\frac{\bullet}{\bullet}$

(2) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet}$

(3) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet}$

(4) $\frac{\bullet\bullet}{\bullet}$

77. If $f(x)$ is a differentiable function in the interval $(0, \infty)$ such that $f(1) = 1$ and

$$\therefore \frac{\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} \text{ for each } x > 0,$$

then $\cdot(\%)$ is equal to :

- (1) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot}$
- (2) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot}$
- (3) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot}$
- (4) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot}$

78. If a variable line drawn through the intersection of the lines $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot$ and $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot$, meets the coordinate axes at A and B, ($A \neq B$), then the locus of the midpoint of AB is :

- (1) $6xy = 7(x + y)$
- (2) $4(x + y)^2 - 28(x + y) + 49 = 0$
- (3) $7xy = 6(x + y)$
- (4) $14(x + y)^2 - 97(x + y) + 168 = 0$

77. यदि $f(x)$, अंतराल $(0, \infty)$ में एक ऐसा अवकलनीय फलन है कि $f(1) = 1$ तथा प्रत्येक $x > 0$ के लिए,

$$\therefore \frac{\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} \text{ है, तो } \cdot(\%) \text{ बराबर है :}$$

- (1) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot}$
- (2) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot}$
- (3) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot}$
- (4) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot}$

78. यदि रेखाओं $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot$ तथा $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot$ के प्रतिच्छेदन से होकर जाने वाली एक चर रेखा इस प्रकार खींची गई है कि यह निर्देशांक अक्षों को A तथा B, ($A \neq B$) पर मिलती है, तो AB के मध्यबिंदु का बिंदुपथ है :

- (1) $6xy = 7(x + y)$
- (2) $4(x + y)^2 - 28(x + y) + 49 = 0$
- (3) $7xy = 6(x + y)$
- (4) $14(x + y)^2 - 97(x + y) + 168 = 0$

77. જો વિધેય $f(x)$ અંતરાલ $(0, \infty)$ ઉપર વિકલનીય હોય

$$\text{તથા } f(1) = 1 \text{ અને \therefore \frac{\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot}}$$

પ્રત્યેક $x > 0$ માટે હોય તો $\cdot(\%) =$

- (1) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot}$
- (2) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot}$
- (3) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot}$
- (4) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot}$

78. રેખાઓ $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot$ અને $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot$ નાં છેદમાંથી પસાર થતી એક ચલિત રેખા યામાંકોને બિંદુઓ A અને B, ($A \neq B$) માં મળે છે. રેખાખંડ AB ના મધ્યબિંદુનો બિંદુપથ ક્યા સમીકરણનું સમાધાન કરશે ?

- (1) $6xy = 7(x + y)$
- (2) $4(x + y)^2 - 28(x + y) + 49 = 0$
- (3) $7xy = 6(x + y)$
- (4) $14(x + y)^2 - 97(x + y) + 168 = 0$

79. The point $(2, 1)$ is translated parallel to the line $L : x - y = 4$ by $\bullet \sqrt{\bullet}$ units. If the new point Q lies in the third quadrant, then the equation of the line passing through Q and perpendicular to L is :

- (1) $x + y = \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (2) $x + y = \bullet \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (3) $x + y = \bullet \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (4) $2x + 2y = \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$

80. A circle passes through $(-2, 4)$ and touches the y -axis at $(0, 2)$. Which one of the following equations can represent a diameter of this circle ?

- (1) $4x + 5y - 6 = 0$
- (2) $2x - 3y + 10 = 0$
- (3) $3x + 4y - 3 = 0$
- (4) $5x + 2y + 4 = 0$

81. Let a and b respectively be the semi-transverse and semi-conjugate axes of a hyperbola whose eccentricity satisfies the equation $9e^2 - 18e + 5 = 0$. If $S(5, 0)$ is a focus and $5x = 9$ is the corresponding directrix of this hyperbola, then $a^2 - b^2$ is equal to :

- (1) 7
- (2) -7
- (3) 5
- (4) -5

79. बिंदु $(2, 1)$ को रेखा $L : x - y = 4$ के समांतर, $\bullet \sqrt{\bullet}$ इकाई स्थानान्तरित किया गया। यदि नया बिंदु Q तीसरे चतुर्थांश में स्थित है, तो बिंदु Q से होकर जाने वाली तथा L के लंबवत रेखा का समीकरण है :

- (1) $x + y = \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (2) $x + y = \bullet \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (3) $x + y = \bullet \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (4) $2x + 2y = \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$

80. एक वृत्त बिंदु $(-2, 4)$ से हो कर जाता है तथा y -अक्ष को $(0, 2)$ पर स्पर्श करता है। निम्न में से कौन सा एक समीकरण इस वृत्त के व्यास को निरूपित करता है ?

- (1) $4x + 5y - 6 = 0$
- (2) $2x - 3y + 10 = 0$
- (3) $3x + 4y - 3 = 0$
- (4) $5x + 2y + 4 = 0$

81. माना a तथा b क्रमशः, एक अतिपरवलय जिसकी उत्केन्द्रता समीकरण $9e^2 - 18e + 5 = 0$ को संतुष्ट करती है, के अर्धअनुप्रस्थ अक्ष तथा अर्धसंयुग्मी अक्ष हैं। यदि $S(5, 0)$ इस अतिपरवलय की एक नाभि तथा $5x = 9$ संगत नियन्ता (directrix) है, तो $a^2 - b^2$ बराबर है :

- (1) 7
- (2) -7
- (3) 5
- (4) -5

79. बिंदु $(2, 1)$ नुं $\bullet \sqrt{\bullet}$ एकमध्यी रेखा $L : x - y = 4$ ने समांतर स्थानान्तरण करवामां आवे छे. जे आ नयुं बिंदु Q त्रीज चरणामां आवेल होय तो Q मांथी पसार थती अने L ने लंब होय तेवी रेखानुं समीकरण छे:

- (1) $x + y = \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (2) $x + y = \bullet \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (3) $x + y = \bullet \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$
- (4) $2x + 2y = \bullet \bullet \sqrt{\bullet}$

80. एक वर्तुण $(-2, 4)$ मांथी पसार थाय छे अने y -अक्षने बिंदु $(0, 2)$ आगण स्पर्शो छे. नीचेनामांथी कयुं समीकरण आ वर्तुणां व्यासने समावती रेखा दर्शावशे ?

- (1) $4x + 5y - 6 = 0$
- (2) $2x - 3y + 10 = 0$
- (3) $3x + 4y - 3 = 0$
- (4) $5x + 2y + 4 = 0$

81. धारो के a अने b अनुकमे ए अतिवलयनां अर्ध मुख्यअक्ष अने अर्ध अनुभद्ध अक्षनां माप छे जेनी उत्केन्द्रता समीकरण $9e^2 - 18e + 5 = 0$ नुं समाधान करे छे. जे $S(5, 0)$ ए नाभि अने अनुङ्ग नियाभिका $5x = 9$ होय तो आ अतिवलय माटे $a^2 - b^2$ बराबर :

- (1) 7
- (2) -7
- (3) 5
- (4) -5

82. If the tangent at a point on the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ meets the coordinate axes at A and B, and O is the origin, then the minimum area (in sq. units) of the triangle OAB is :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $2\sqrt{2}$
- (3) $3\sqrt{2}$
- (4) 9

83. The shortest distance between the lines $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$ and $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 2$

lies in the interval :

- (1) $[0, 1)$
- (2) $[1, 2)$
- (3) $(2, 3]$
- (4) $(3, 4]$

82. यदि दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ के एक बिंदु पर खोंची गई स्पर्श रेखा, निर्देशांक अक्षों को A तथा B पर मिलती है तथा O मूल बिंदु है, तो त्रिभुज OAB का न्यूनतम क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $2\sqrt{2}$
- (3) $3\sqrt{2}$
- (4) 9

83. रेखाओं $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$ तथा

$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 2$ के बीच की न्यूनतम

दूरी, जिस अंतराल में है, वह है :

- (1) $[0, 1)$
- (2) $[1, 2)$
- (3) $(2, 3]$
- (4) $(3, 4]$

82. જો ઉપવલય $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ નો સ્પર્શક, યામાંકોને A અને B બિંદુમાં મળતો હોત તથા જો O ઉગમબિંદુ હોય તો ત્રિકોણ OAB નું લધુતમ ક્ષેત્રફળ (ચો.એકમમાં) કેટલું થાય ?

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $2\sqrt{2}$
- (3) $3\sqrt{2}$
- (4) 9

83. રેખાઓ $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$ અને

$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 2$ વચ્ચેનું લધુતમ અંતર

ક્યા અંતરાલમાં આવેલ છે ?

- (1) $[0, 1)$
- (2) $[1, 2)$
- (3) $(2, 3]$
- (4) $(3, 4]$

84. The distance of the point $(1, -2, 4)$ from the plane passing through the point $(1, 2, 2)$ and perpendicular to the planes $x - y + 2z = 3$ and $2x - 2y + z + 12 = 0$, is :

(1) $\sqrt{3}$
 (2) 2
 (3) $\sqrt{6}$
 (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

85. In a triangle ABC, right angled at the vertex A, if the position vectors of A, B and C are respectively $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ and $\hat{i} + q\hat{j} + p\hat{k}$ then the point (p, q) lies on a line :
- (1) parallel to x -axis.
 - (2) parallel to y -axis.
 - (3) making an acute angle with the positive direction of x -axis.
 - (4) making an obtuse angle with the positive direction of x -axis.

84. बिंदु $(1, -2, 4)$ की उस समतल से दूरी, जो बिंदु $(1, 2, 2)$ से हो कर जाता है तथा समतलों $x - y + 2z = 3$ तथा $2x - 2y + z + 12 = 0$ के लंबवत है, है :

(1) $\sqrt{3}$
 (2) 2
 (3) $\sqrt{6}$
 (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

85. एक त्रिभुज ABC, जो कि शीर्ष A पर समकोण है, में A, B तथा C के स्थिति सदिश क्रमशः

$\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ तथा $\hat{i} + q\hat{j} + p\hat{k}$ हैं, तो बिंदु (p, q) जिस रेखा पर स्थित है, वह :

- (1) x -अक्ष के समांतर है।
- (2) y -अक्ष के समांतर है।
- (3) x -अक्ष की धनात्मक दिशा से न्यून कोण बनाती है।
- (4) x -अक्ष की धनात्मक दिशा से अधिक कोण बनाती है।

84. बिंदु $(1, 2, 2)$ मांथी पसार थतां अने समतलों $x - y + 2z = 3$ अने $2x - 2y + z + 12 = 0$ ने लंब होय तेवा समतलनुं बिंदु $(1, -2, 4)$ थी अंतर केटलुं थाय ?

(1) $\sqrt{3}$
 (2) 2
 (3) $\sqrt{6}$
 (4) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

85. ધારો કે ત્રિકોણ ABC માં શિરોબિંદુ A આગળ કાટખૂણો રચાય છે. જો બિંદુ A, B અને C નાં સ્થાન સદિશો

અનુક્રમે $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ અને $\hat{i} + q\hat{j} + p\hat{k}$ અને $\hat{i} + q\hat{j} + p\hat{k}$ હોય તો, બિંદુ (p, q) જે રેખા ઉપર આવેલ છે તે

- (1) x -અક્ષને સમાંતર છે.
- (2) y -અક્ષને સમાંતર છે.
- (3) ધન x -અક્ષ સાથે લઘુકોણ બનાવે છે.
- (4) ધન x -અક્ષ સાથે ગુરુકોણ બનાવે છે.

86. If the mean deviation of the numbers $1, 1+d, \dots, 1+100d$ from their mean is 255, then a value of d is :

 - 10.1
 - 20.2
 - 10
 - 5.05

87. If A and B are any two events such that $P(A) = \frac{1}{3}$ and $P(B) = \frac{1}{2}$, then the conditional probability, $P(A|(A' \cup B'))$, where A' denotes the complement of A, is equal to :

 - $\frac{1}{6}$
 - $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{3}$
 - $\frac{1}{4}$

88. The number of $x \in [0, 2\pi]$ for which $\left| \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x} - \sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x} \right| = 1$ is :

 - 2
 - 4
 - 6
 - 8

86. यदि संख्याओं $1, 1+d, \dots, 1+100d$ के माध्य से माध्य-विचलन 255 है, तो d का एक मान है :

 - 10.1
 - 20.2
 - 10
 - 5.05

87. यदि A तथा B दो ऐसी घटनाएँ हैं कि $P(A) = \frac{1}{2}$
 तथा $\dots \cap \dots \cdot \dots \cdot \dots$ है, तो प्रतिबंधित प्रायिकता $P(A|(A' \cup B'))$, जहाँ A' , A के पूरक समुच्चय को निर्दिष्ट करता है, बराबर है :

 - $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{3}$
 - $\frac{1}{4}$
 - $\frac{1}{5}$

88. $x \in [0, 2\pi]$ की संख्या, जिनके लिए

$$\left| \sqrt{\dots \cdot \dots \cdot \dots} \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \right| = 1,$$
 है :

 - 2
 - 4
 - 6
 - 8

86. જો સંખ્યાઓ $1, 1+d, \dots, 1+100d$ નું મધ્યક થી મધ્યક-વિચલન (સરેરાશ વિચલન) 255 હોય તો d ની કિંમત કેટલી થાય ?

 - 10.1
 - 20.2
 - 10
 - 5.05

87. જો ઘટનાઓ A અને B માટે $P(A) = \frac{1}{3}$ અને $\dots \cap \dots \cap \dots$ હોય તો શરતી સંભાવના $P(A|(A' \cup B'))$ કેટલી થાય ? અહીં A' એ A નો પૂર્ક દર્શાવે છે ?

 - $\frac{1}{3}$
 - $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{6}$
 - $\frac{1}{12}$

88. $x \in [0, 2\pi]$ અને

$$\left| \sqrt{\dots \cdot \dots \cdot \dots} \cdot \dots \cdot \sqrt{\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots} \right|$$

= 1 હોય તેવા કેટલા x મળશે ?

 - 2
 - 4
 - 6
 - 8

89. If m and M are the minimum and the maximum values of

$\dots \cdot \ddots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots x \in \mathbb{R}$, then

$M - m$ is equal to :

- (1) $\frac{\bullet\bullet}{\cdot\cdot}$
- (2) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$
- (3) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$
- (4) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$

90. Consider the following two statements :

P: If 7 is an odd number, then 7 is divisible by 2.

Q: If 7 is a prime number, then 7 is an odd number.

If V_1 is the truth value of the contrapositive of P and V_2 is the truth value of contrapositive of Q, then the ordered pair (V_1, V_2) equals :

- (1) (T, T)
- (2) (T, F)
- (3) (F, T)
- (4) (F, F)

- o O o -

89. यदि m तथा M , व्यंजक

$\dots \cdot \ddots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots x \in \mathbb{R}$ के क्रमशः

न्यूनतम तथा अधिकतम मान हैं, तो $M - m$ बराबर है :

- (1) $\frac{\bullet\bullet}{\cdot\cdot}$
- (2) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$
- (3) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$
- (4) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$

90. निम्न दो कथनों पर विचार कीजिए :

P: यदि 7 एक विषम संख्या है, तो 7, 2 से भाज्य है।

Q: यदि 7 एक अभाज्य संख्या है, तो 7 एक विषम संख्या है।

यदि V_1 , P के प्रतिधनात्मक का सत्यमान है तथा V_2 , Q के प्रतिधनात्मक का सत्यमान है, तो क्रमित युग्म (V_1, V_2) बराबर है :

- (1) (T, T)
- (2) (T, F)
- (3) (F, T)
- (4) (F, F)

- o O o -

89. जो m अने M ए $\dots \cdot \ddots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots$

$x \in \mathbb{R}$ नां न्यूनतम अने महतम भूल्यो होय तो $M - m$ नी किमत केटली थरो ?

- (1) $\frac{\bullet\bullet}{\cdot\cdot}$
- (2) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$
- (3) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$
- (4) $\frac{\bullet}{\cdot\cdot}$

90. नीथेना बे विधानो आपेत छे :

P: जो 7 ए अयुग्म संझ्या होय तो 7 ने 2 वडे निशेख भागी शक्य छे।

Q: जो 7 ए अविभाज्य संझ्या होय तो 7 अयुग्म छे।

जो V_1 ए P भां समानार्थी प्रेरण (contrapositive) नु सत्यार्थता भूल्य अने V_2 ए Q ना समानार्थी प्रेरणानां सत्यार्थता भूल्य होय तो किम्युक्त जोड (V_1, V_2) भराभर:

- (1) (T, T)
- (2) (T, F)
- (3) (F, T)
- (4) (F, F)

- o O o -

JEE Main 2016 Answer Key Paper 1 Online (April 9,2016)

Question and Answer Key - April 9 Online					
Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key
Q1	3	Q31	3	Q61	2
Q2	2	Q32	1	Q62	2
Q3	1	Q33	4	Q63	4
Q4	2	Q34	3	Q64	4
Q5	1	Q35	2	Q65	3
Q6	3	Q36	2	Q66	4
Q7	3	Q37	4	Q67	1
Q8	3	Q38	4	Q68	4
Q9	4	Q39	1	Q69	2
Q10	1	Q40	2	Q70	2
Q11	3	Q41	3	Q71	3
Q12	1	Q42	4	Q72	1
Q13	2	Q43	2	Q73	3
Q14	2	Q44	4	Q74	2
Q15	1	Q45	1	Q75	3
Q16	1	Q46	2	Q76	2
Q17	2	Q47	4	Q77	4
Q18	2	Q48	3	Q78	3
Q19	1	Q49	3	Q79	3
Q20	2	Q50	3	Q80	2
Q21	3	Q51	2	Q81	2
Q22	3	Q52	3	Q82	4
Q23	2	Q53	2	Q83	3
Q24	3	Q54	2	Q84	1
Q25	2	Q55	2	Q85	3
Q26	2	Q56	2	Q86	1
Q27	2	Q57	1	Q87	2
Q28	2	Q58	4	Q88	4
Q29	4	Q59	4	Q89	2
Q30	2	Q60	1	Q90	3

Note:-

Set - 03

1. A, B, C and D are four different physical quantities having different dimensions. None of them is dimensionless. But we know that the equation $AD = C \ln(BD)$ holds true. Then which of the combination is **not** a meaningful quantity?

- (1) $A^2 - B^2C^2$
- (2) $\frac{\dots - \dots \cdot}{\cdot \cdot}$
- (3) $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot \cdot$
- (4) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot} \cdot \cdot \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot}$

2. A particle of mass M is moving in a circle of fixed radius R in such a way that its centripetal acceleration at time t is given by $n^2 R t^2$ where n is a constant. The power delivered to the particle by the force acting on it, is :

- (1) $M n^2 R^2 t$
- (2) $M n R^2 t$
- (3) $M n R^2 t^2$
- (4) $\frac{\cdot}{\cdot} M n^2 R^2 t^2$

1. A, B, C तथा D चार भिन्न मात्राएँ हैं जिनकी विमाएं भिन्न हैं। कोई भी मात्रा विमा-रहित मात्रा नहीं है, लेकिन $AD = C \ln(BD)$ सत्य है। तब निम्न में से कौन आशय-रहित मात्रा है?

- (1) $A^2 - B^2C^2$
- (2) $\frac{\dots \cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot}$
- (3) $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot \cdot$
- (4) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot} \cdot \cdot \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot}$

2. द्रव्यमान M का एक कण निश्चित त्रिज्या R के वृत्तीय पथ पर-इस प्रकार चल रहा है कि समय 't' पर अभिकेन्द्री त्वरण $n^2 R t^2$ द्वारा दिया जा सकता है, यहाँ 'n' अचर है। तब कण पर लग रहे बल द्वारा उसको दी गई शक्ति है :

- (1) $M n^2 R^2 t$
- (2) $M n R^2 t$
- (3) $M n R^2 t^2$
- (4) $\frac{\cdot}{\cdot} M n^2 R^2 t^2$

1. A, B, C अने D ए थार जुदा-जुदा परिभाषा धरावती जुटी-जुटी भौतिकरणियों छे. तेमांनी कोईपाणि परिभाषा रहित नथी. जे $AD = C \ln(BD)$ समीकरण साचुं होय तो नीचे आपेल पैकी क्युं संयोजन ए अर्थसभर (साची) राशि दर्शावतुं नथी ?

- (1) $A^2 - B^2C^2$
- (2) $\frac{\dots \cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot}$
- (3) $\frac{\cdot}{\cdot} \cdot \cdot \cdot$
- (4) $\frac{\cdot \cdot}{\cdot \cdot} \cdot \cdot \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot}$

2. M દળ ધરાવતો કણ R બેટલી અથળ ત્રિજ્યા ધરાવતા વર્તુળાકાર ભાર્ગ પર એવી રીતે ગતિ કરે છે કે t સમયે તેનો કેન્દ્રગામી પ્રવેગ $n^2 R t^2$ વડે આપી શકાય; જ્યાં n એ અથળાંક છે. તો કણ પર લાગતા બળ વડે કણને મળતો પાવર (કાર્યદક્ષતા) _____ થશે.

- (1) $M n^2 R^2 t$
- (2) $M n R^2 t$
- (3) $M n R^2 t^2$
- (4) $\frac{\cdot}{\cdot} M n^2 R^2 t^2$

3. Concrete mixture is made by mixing cement, stone and sand in a rotating cylindrical drum. If the drum rotates too fast, the ingredients remain stuck to the wall of the drum and proper mixing of ingredients does not take place. The maximum rotational speed of the drum in revolutions per minute(rpm) to ensure proper mixing is close to :

(Take the radius of the drum to be 1.25 m and its axle to be horizontal) :

- (1) 0.4
- (2) 1.3
- (3) 8.0
- (4) 27.0

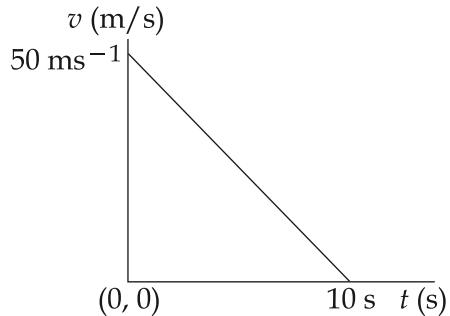
3. कंक्रीट मिक्सचर बनाने के लिये सीमेंट, रेत तथा रोड़ी को एक घूर्णीय बेलनाकार ड्रम में डाला जाता है। यदि ड्रम की घूर्णन-गति बहुत तेज हो तो संघटक ड्रम की दीवार से चिपके रहते हैं और मिक्सचर ठीक से नहीं बनता। यदि ड्रम की त्रिज्या 1.25 m है और इसकी धुरी क्षैतिज है, तब अच्छी तरह मिक्स होने के लिये जरूरी अधिकतम घूर्णीय-गति rpm में है :

- (1) 0.4
- (2) 1.3
- (3) 8.0
- (4) 27.0

3. એક ચાકગતિ કરતા નળકારીય દ્રમમાં સિમેન્ટ, પથ્થર અને રેતીને ભેગા કરીને કોંક્રિટ મિશ્રણ તૈયાર કરવામાં આવે છે. હવે જે દ્રમ ખૂબ જ ઝડપથી ચાકગતિ કરે તો મિશ્રણ કરેલા તત્ત્વો દ્રમની દિવાલને ચોંટી જાય છે અને તેમનું યોગ્ય મિશ્રણ બનાવી શકતું નથી. તો પરિષ્વરમણ પ્રતિ મિનીટ (rpm) ના પદમાં, યોગ્ય મિશ્રણ બનવા માટેની દ્રમની મહત્તમ કોણીય ઝડપ _____ ની નજીકની હશે. (દ્રમની ત્રિજ્યા 1.25 m અને તેની અક્ષ સમક્ષિતિજ છે તેમ ધારો).

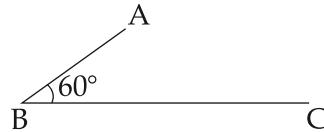
- (1) 0.4
- (2) 1.3
- (3) 8.0
- (4) 27.0

4. Velocity-time graph for a body of mass 10 kg is shown in figure. Work-done on the body in first two seconds of the motion is :



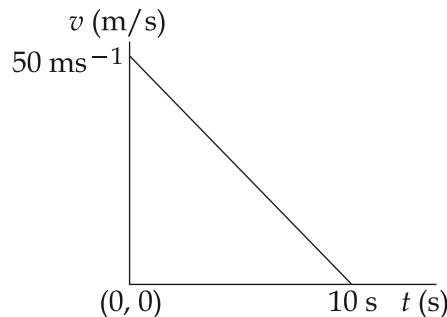
- (1) 12000 J
- (2) -12000 J
- (3) -4500 J
- (4) -9300 J

5. In the figure shown ABC is a uniform wire. If centre of mass of wire lies vertically below point A, then $\frac{\bullet}{\bullet}$ is close to :



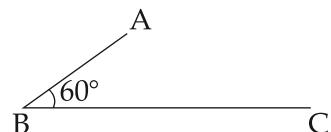
- (1) 1.85
- (2) 1.37
- (3) 1.5
- (4) 3

4. 10 kg द्रव्यमान के पिंड के लिये वेग-समय ग्राफ चित्र में दिया है। पिंड पर पहले 2 से. में किया गया कार्य है :



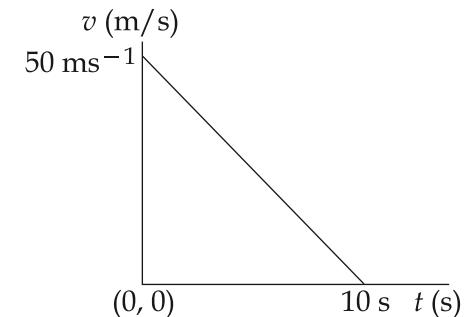
- (1) 12000 J
- (2) -12000 J
- (3) -4500 J
- (4) -9300 J

5. दिये गये चित्र में तार ABC एक समान है। यदि संहति-केन्द्र बिंदु A के ऊर्ध्वाधर नीचे स्थित है, तब $\frac{\bullet}{\bullet}$ लगभग है :



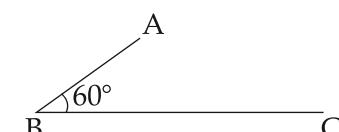
- (1) 1.85
- (2) 1.37
- (3) 1.5
- (4) 3

4. 10 kg દળ ધરાવતા પદાર્થ માટેનો વેગ-સમયનો આલેખ આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે. પદાર્થ પર પ્રથમ 2 સેકન્ડમાં થતી ગતિ દરમ્યાન થતું કાર્ય _____ થશે.



- (1) 12000 J
- (2) -12000 J
- (3) -4500 J
- (4) -9300 J

5. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ ABC એ સમાન તાર છે. જો તારનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર બિંદુ A ની બરોબર નીચે આવતું હોય તો $\frac{\bullet}{\bullet}$ નું મૂલ્ય _____ ની નાણકનું થશે.



- (1) 1.85
- (2) 1.37
- (3) 1.5
- (4) 3

6. An astronaut of mass m is working on a satellite orbiting the earth at a distance h from the earth's surface. The radius of the earth is R , while its mass is M . The gravitational pull F_G on the astronaut is :

(1) Zero since astronaut feels weightless

$$(2) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\cdot\cdot\cdot}$$

$$(3) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}$$

$$(4) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}$$

6. पृथ्वी की सतह से ' h ' दूरी पर स्थित एक उपग्रह पर एक ' m ' द्रव्यमान का अंतरिक्ष-यात्री काम कर रहा है। पृथ्वी का द्रव्यमान ' M ' तथा त्रिज्या ' R ' है। तब उस यात्री पर लग रहा गुरुत्वाकर्षण बल F_G है :

(1) शून्य, क्योंकि वह यात्री भारहीनता महसूस करता है।

$$(2) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\cdot\cdot\cdot}$$

$$(3) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}$$

$$(4) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}$$

6. પૃથ્વીની સપાટીથી h ઊંચાઈ એ પરિભ્રમણ કરતા સેટેલાઇટમાં m દળ ધરાવતો ખગોળશાસ્ત્રી કાર્ય કરે છે. પૃથ્વીની ત્રિજ્યા R છે જ્યારે તેનું દળ M છે. ખગોળશાસ્ત્રી પર લાગતું ગુરુત્વાકર્ષણ ખેંચાણ F_G _____ હશે.

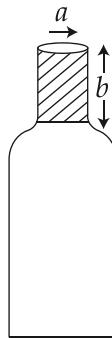
(1) શૂન્ય, કારણ કે ખગોળશાસ્ત્રી વજનરહિત સ્થિતિમાં છે.

$$(2) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\cdot\cdot\cdot}$$

$$(3) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}$$

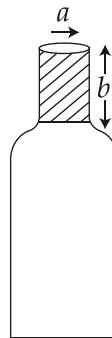
$$(4) \frac{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet}$$

7. A bottle has an opening of radius a and length b . A cork of length b and radius $(a + \Delta a)$ where ($\Delta a \ll a$) is compressed to fit into the opening completely (See figure). If the bulk modulus of cork is B and frictional coefficient between the bottle and cork is μ then the force needed to push the cork into the bottle is :



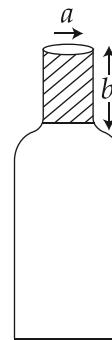
- (1) $(\pi\mu B b) \Delta a$
- (2) $(2\pi\mu B b) \Delta a$
- (3) $(\pi\mu B b) a$
- (4) $(4\pi\mu B b) \Delta a$

7. एक बोतल के मुँह की त्रिज्या 'a' है तथा लम्बाई 'b' है। एक 'b' लम्बाई और $(a + \Delta a)$ त्रिज्या ($\Delta a \ll a$) वाले कार्क को उसके मुँह में पूरी तरह ठूँस दिया गया है (चित्र देखिये)। यदि कार्क का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक B है तथा बोतल और कार्क के बीच घर्षण-गुणांक μ है, तब कार्क को मुँह में घुसाने के लिये आवश्यक बल है :



- (1) $(\pi\mu B b) \Delta a$
- (2) $(2\pi\mu B b) \Delta a$
- (3) $(\pi\mu B b) a$
- (4) $(4\pi\mu B b) \Delta a$

7. એક બોટલના ગળાની ત્રિજ્યા a અને લંબાઈ b છે. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ, b લંબાઈના અને $(a + \Delta a)$ જ્યાં ($\Delta a \ll a$) ની ત્રિજ્યા ધરાવતા બૂચને દબાણપૂર્વક વડે બોટલના ગળાવાળા ભાગને સંપૂર્ણ બંધ કરવામાં આવે છે. જો બૂચનો કદ સ્થિતિસ્થાપકતાંક B હોય અને બોટલ અને બૂચ વર્યેનો ઘર્ષણાંક μ હોય તો બૂચને બોટલમાં ઘૂસાડવા જરૂરી બળ _____ થશે.



- (1) $(\pi\mu B b) \Delta a$
- (2) $(2\pi\mu B b) \Delta a$
- (3) $(\pi\mu B b) a$
- (4) $(4\pi\mu B b) \Delta a$

8. A Carnot freezer takes heat from water at 0°C inside it and rejects it to the room at a temperature of 27°C . The latent heat of ice is $336 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$. If 5 kg of water at 0°C is converted into ice at 0°C by the freezer, then the energy consumed by the freezer is close to :

- (1) $1.67 \times 10^5 \text{ J}$
- (2) $1.68 \times 10^6 \text{ J}$
- (3) $1.51 \times 10^5 \text{ J}$
- (4) $1.71 \times 10^7 \text{ J}$

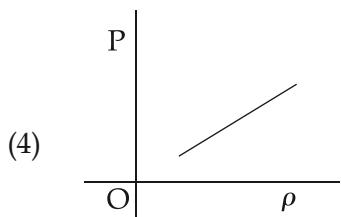
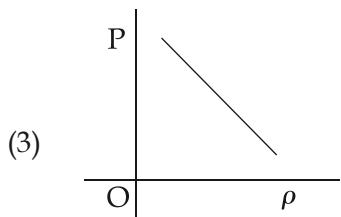
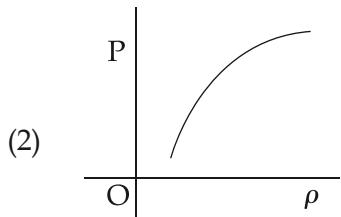
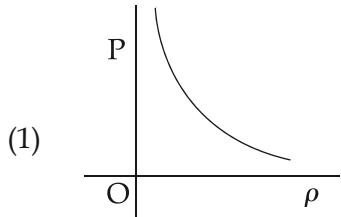
8. एक कार्नोट फ्रीजर अपने अंदर 0°C पर रखे हुए जल से ऊष्मा लेकर उसे कमरे के तापमान 27°C पर निष्कासित करता है। बर्फ की गुप्त ऊष्मा $336 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$ है। यदि फ्रीजर में रखा 0°C पर 5 kg जल, 0°C पर बर्फ में बदलता है तब फ्रीजर द्वारा खपाई गई ऊर्जा लगभग है :

- (1) $1.67 \times 10^5 \text{ J}$
- (2) $1.68 \times 10^6 \text{ J}$
- (3) $1.51 \times 10^5 \text{ J}$
- (4) $1.71 \times 10^7 \text{ J}$

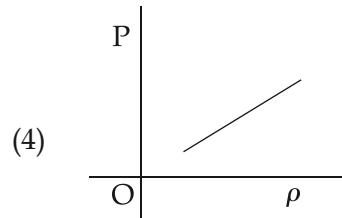
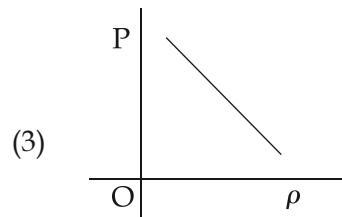
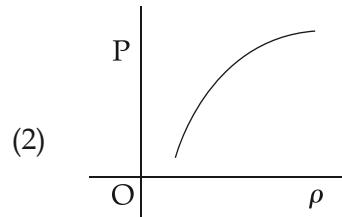
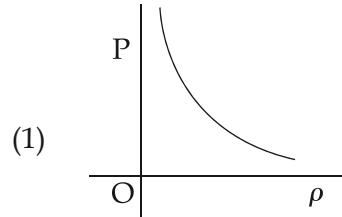
8. એક કાર્નોટ રેફિજરેટર પાણીમાંથી 0°C તાપમાને ઉઝ્મા શોષી 27°C તાપમાને રહેતા વાતાવરણમાં ફેંક છે. બરફની લેટેન્ટ (ગુમ) ઉઝ્મા $336 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$ છે. જો રેફિજરેટરમાં 0°C નું 5 kg પાણી 0°C બરફમાં ઢ્યાંતરીત કરવું હોય તો રેફિજરેટરે વાપરેલ ઊર્જા _____ ની નજીકનું મૂલ્ય ધરાવશે.

- (1) $1.67 \times 10^5 \text{ J}$
- (2) $1.68 \times 10^6 \text{ J}$
- (3) $1.51 \times 10^5 \text{ J}$
- (4) $1.71 \times 10^7 \text{ J}$

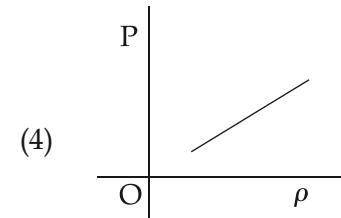
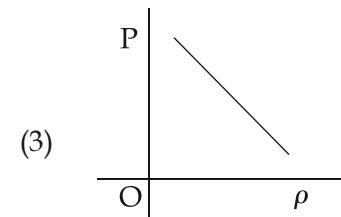
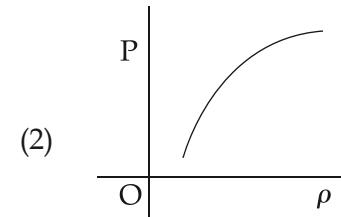
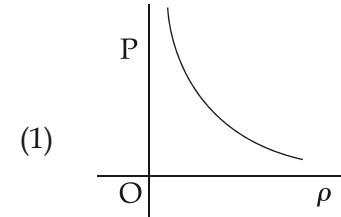
9. Which of the following shows the correct relationship between the pressure 'P' and density ρ of an ideal gas at constant temperature ?



9. किसी आदर्श गैस के लिये स्थिर तापमान पर उसके दाब 'P' तथा घनत्व ' ρ ' के बीच संबंध के लिये निम्न में से कौन-सा चित्र सही है ?



9. નીચે આપેલ આકૃતિઓ પૈકી કઈ આકૃતિ અચળ તાપમાને રહેલ આર્દ્ધ વાયુ માટે દબાણ 'P' અને ઘનતા ρ વચ્ચેનો સાચો સંબંધ દર્શાવે છે.



10. In an engine the piston undergoes vertical simple harmonic motion with amplitude 7 cm. A washer rests on top of the piston and moves with it. The motor speed is slowly increased. The frequency of the piston at which the washer no longer stays in contact with the piston, is close to :

- (1) 0.1 Hz
- (2) 1.2 Hz
- (3) 0.7 Hz
- (4) 1.9 Hz

11. A toy-car, blowing its horn, is moving with a steady speed of 5 m/s, away from a wall. An observer, towards whom the toy car is moving, is able to hear 5 beats per second. If the velocity of sound in air is 340 m/s, the frequency of the horn of the toy car is close to :

- (1) 680 Hz
- (2) 510 Hz
- (3) 340 Hz
- (4) 170 Hz

10. एक इंजन का पिस्टन 7 cm आयाम की सरल-आवर्त-गति ऊर्ध्वाधर में कर रहा है। पिस्टन के ऊपर एक वाशर रखा है जो उसके साथ चलता है। मोटर की गति धीरे-धीरे बढ़ाई जाती है तो पिस्टन की आवृत्ति जिस पर वाशर पिस्टन का साथ छोड़ देता है, वह लगभग है :

- (1) 0.1 Hz
- (2) 1.2 Hz
- (3) 0.7 Hz
- (4) 1.9 Hz

11. एक खिलौना कार हार्न बजाती हुई 5 m/s की स्थिर गति से एक दीवार से दूर तथा एक व्यक्ति की ओर जा रही है। उस व्यक्ति को 5 बीट/सें. सुनाई देती हैं। यदि हवा में ध्वनि की गति 340 m/s है, तब हार्न की आवृत्ति लगभग है :

- (1) 680 Hz
- (2) 510 Hz
- (3) 340 Hz
- (4) 170 Hz

10. એક એન્જિનમાં પિસ્ટન ઉધર્વ દિશામાં 7 cm ના કંપવિસ્તાર સાથે SHM (સ.આ.ગ) કરે છે. પિસ્ટનને ઉપર રહેલ વોશર તેની સાથે જ ગતિ કરે છે. પિસ્ટનને ગતિ કરાવતી મોટરની ઝડપ ધીમેથી વધારવામાં આવે છે. વોશર પિસ્ટનની સપાઈને છોડી દે તે પિસ્ટનની જરૂર આવृત્તિ _____ ની નજીકનું મૂલ્ય હશે.

- (1) 0.1 Hz
- (2) 1.2 Hz
- (3) 0.7 Hz
- (4) 1.9 Hz

11. એક હોન્ વગાડતી રમકડાંની કાર દિવાલ થી દૂર તરફ 5 m/s ની અચળ ઝડપથી ગતિ કરે છે. એક અવલોકનકાર, કે જેની તરફ રમકડાંની કાર ગતિ કરે છે, એક સેકન્ડમાં 5 સ્પેદ (beats) સાંભળે છે. જો હવામાં ધ્વનિનો વેગ 340 m/s હોય તો કારના હોનની આવृત્તિ _____ ની નજીકની હશે.

- (1) 680 Hz
- (2) 510 Hz
- (3) 340 Hz
- (4) 170 Hz

12. Within a spherical charge distribution of charge density $\rho(r)$, N equipotential surfaces of potential $V_0, V_0 + \Delta V, V_0 + 2\Delta V, \dots, V_0 + N\Delta V$ ($\Delta V > 0$), are drawn and have increasing radii $r_0, r_1, r_2, \dots, r_N$, respectively. If the difference in the radii of the surfaces is constant for all values of V_0 and ΔV then :

$$(1) \quad \rho(r) \propto r$$

$$(2) \quad \rho(r) = \text{constant}$$

$$(3) \quad \bullet \cdot (\bullet) \bullet \cdot \frac{\bullet}{\bullet}$$

$$(4) \quad \bullet \cdot (\bullet) \bullet \bullet \cdot \frac{\bullet}{\bullet}$$

12. आवेश-घनत्व $\rho(r)$ के किसी गोलीय-आवेश-वितरण, के अन्दर N समविभव-पृष्ठ, जिनकी विभव है $V_0, V_0 + \Delta V, V_0 + 2\Delta V, \dots, V_0 + N\Delta V$ ($\Delta V > 0$), आरेखित किये गये हैं और उनकी त्रिज्याएँ क्रमशः $r_0, r_1, r_2, \dots, r_N$ हैं। यदि त्रिज्याओं का अन्तराल, सभी V_0 तथा ΔV के मानों के लिये, स्थिर है तब :

$$(1) \quad \rho(r) \alpha r$$

$$(2) \quad \rho(r) = \text{अचर}$$

(3) $\bullet \bullet (\bullet) \bullet \bullet \overline{\bullet}$

(4) $\bullet \bullet (\bullet) \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$

12. $\rho(r)$ જેટલી ગોલીય વિદ્યુતભાર વિતરણ માટે, અનુકૂળ
 $r_0, r_1, r_2, \dots, r_N$ ત્રિજ્યા ધરાવતી અને
 $V_0, V_0 + \Delta V, V_0 + 2\Delta V, \dots, V_0 + N\Delta V$
 $(\Delta V > 0)$ જેટલું સ્થિતિમાન ધરાવતી N સમસ્થિતિમાન
સપાઈ (પૃષ્ઠ) દોરવામાં આવે છે. V_0 અને ΔV ના
બધાજ મૂલ્ય માટે જો સપાઈઓની ત્રિજ્યા વર્ચેનો તકાવત
અયણ રહેતો હોય તો _____.

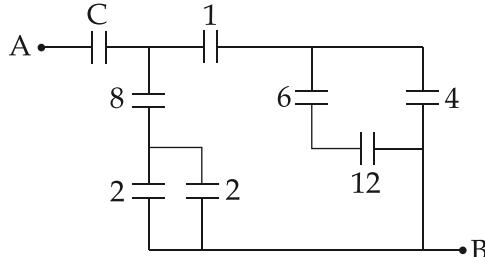
$$(1) \quad \rho(r) \propto r$$

$$(2) \quad \rho(r) = \text{અચળ}$$

(3) ••(•)•••

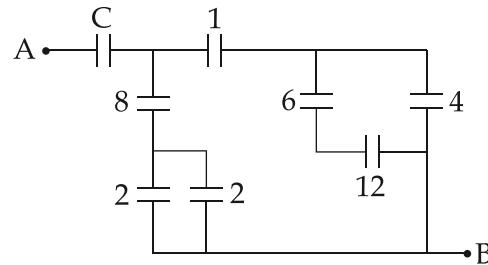
$$(4) \quad \bullet \cdot (\bullet) \cdots \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$$

13. Figure shows a network of capacitors where the numbers indicates capacitances in micro Farad. The value of capacitance C if the equivalent capacitance between point A and B is to be $1 \mu\text{F}$ is :



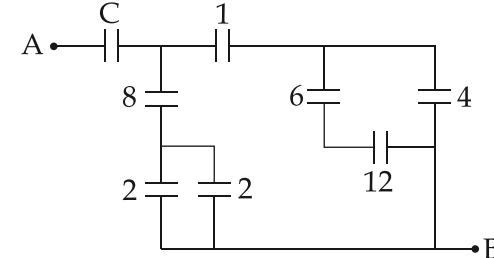
- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

13. चित्र संधारित्रों का निकाय दर्शाता है, जहाँ अंक μF में धारिता दर्शाते हैं। A व B के बीच प्रभावी धारिता $1 \mu\text{F}$ होने के लिये C की धारिता होनी चाहिये :



- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

13. આફ્ટિમાં સંધારકોનો બનેલું નેટવર્ક દર્શાવે છે જ્યાં કેપેસીટ્રની બાજુમાં લખેલ નંબર તે કેપેસીટ્રનું માઇકોફેરાડમાં મૂલ્ય દર્શાવે છે. જો A અને B વચ્ચેનું પરિણામી કેપેસીટન્સ (સંધારકતા) $1 \mu\text{F}$ જોઈતું હોય તો સંધારક C નું મૂલ્ય _____ જોઈશો.



- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

14. The resistance of an electrical toaster has a temperature dependence given by $R(T) = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$ in its range of operation. At $T_0 = 300\text{ K}$, $R = 100\text{ }\Omega$ and at $T = 500\text{ K}$, $R = 120\text{ }\Omega$. The toaster is connected to a voltage source at 200 V and its temperature is raised at a constant rate from 300 to 500 K in 30 s . The total work done in raising the temperature is :

- (1) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}\cdots$
- (2) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet}{\bullet}\cdots$
- (3) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet}{\bullet}\cdots$
- (4) 300 J

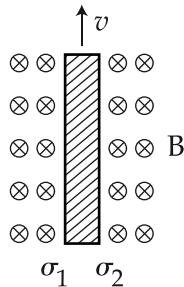
14. बिजली से चलने वाले टोस्टर के प्रतिरोध का तापमान से बदलाव $R(T) = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$ द्वारा दिया गया है। $T_0 = 300\text{ K}$ पर $R = 100\text{ }\Omega$ है तथा $T = 500\text{ K}$ पर $R = 120\text{ }\Omega$ है। टोस्टर 200 V के स्रोत से जुड़ा है, तथा उसका तापमान 300 K से एक समान दर पर बढ़कर 30 s में 500 K हो जाता है। तब इस प्रक्रम में किया गया कुल कार्य है :

- (1) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}\cdots$
- (2) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet}{\bullet}\cdots$
- (3) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet}{\bullet}\cdots$
- (4) 300 J

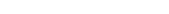
14. એક ઈલેક્ટ્રીક ટોસ્ટરનો તેના ઉપયોગ દરમ્યાન, તાપમાન સાથેનો સંબંધ $R(T) = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$ વડે આપવામાં આવે છે. $T_0 = 300\text{ K}$ માટે $R = 100\text{ }\Omega$ અને $T = 500\text{ K}$ માટે $R = 120\text{ }\Omega$ છે. ટોસ્ટરને એક 200 V ના વોલ્ટેજ ઉદ્ગમ સાથે જોડી તેનું તાપમાન અચળ દરે 300 થી 500 K સુધી લઈ જવામાં આવે છે. તે માટે લાગતો સમયગાળો 30 s છે. તો તાપમાનનો વધારો કરવા માટે જરૂરી કુલ કાર્ય _____.

- (1) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet\bullet}{\bullet\bullet}\cdots$
- (2) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet}{\bullet}\cdots$
- (3) $\cdots\cdots\cdot\frac{\bullet}{\bullet}\cdots$
- (4) 300 J

15. Consider a thin metallic sheet perpendicular to the plane of the paper moving with speed ' v ' in a uniform magnetic field B going into the plane of the paper (See figure). If charge densities σ_1 and σ_2 are induced on the left and right surfaces, respectively, of the sheet then (ignore fringe effects) :



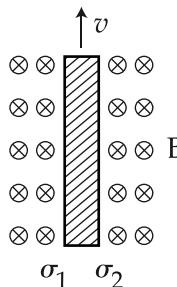
- (1) $\sigma_1 = \epsilon_0 v B$, $\sigma_2 = -\epsilon_0 v B$

(2) 

(3) $\sigma_1 = \sigma_2 = \epsilon_0 v B$

(4) 

15. एक पतली धातु शीट पृष्ठ के लम्बवत रखी है और चित्र में दिखाई दिशा में वेग 'v' से एक समान चुम्बकीय-क्षेत्र B में चल रही है। चुम्बकीय-क्षेत्र इस समतल पृष्ठ में प्रवेश कर रहा है। यदि इस शीट की बाईं और दाईं सतहों पर क्रमशः पृष्ठ-आवेश-घनत्व σ_1 तथा σ_2 प्रेरित होते हैं, तब उपांत-प्रभाव को नगण्य मानते हुए σ_1 तथा σ_2 के मान होंगे :



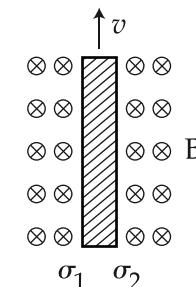
- (1) $\sigma_1 = \epsilon_0 v B$, $\sigma_2 = -\epsilon_0 v B$

(2) 

(3) $\sigma_1 = \sigma_2 = \epsilon_0 v B$

(4) 

15. સમાંગી ચુંબકીય ક્ષેત્ર B માં, પુસ્તકના પેજને લંબ અને 'U' જેટલી અચળ ઝડપથી પેજની અંદર દાખલ થતી ધાતુની પાતળી તકિત (પૃષ્ઠ) ને દ્યાનમાં લો. (આકૃતિ જુઓ) જો તેની ડાખી અને જમણી સપાઈ પર અનુકૂળે ટ₁ અને ટ₂ જેટલી પૃષ્ઠવિદ્યુતભાર ધનતા ઉદ્ભબે તો _____ થશે. (ફેન્ન્યુ અસર અવગાળો.)



- (1) $\sigma_1 = \epsilon_0 v B$, $\sigma_2 = -\epsilon_0 v B$

(2) $\bullet \cdot \bullet = \frac{\bullet \cdot \bullet \cdot \bullet}{\bullet} \cdot \bullet \cdot \bullet = \frac{-\bullet \cdot \bullet \cdot \bullet}{\bullet}$

(3) $\sigma_1 = \sigma_2 = \epsilon_0 v B$

(4) $\bullet \cdot \bullet = \frac{-\bullet \cdot \bullet \cdot \bullet}{\bullet} \cdot \bullet \cdot \bullet = \frac{\bullet \cdot \bullet \cdot \bullet}{\bullet}$

16. A fighter plane of length 20 m, wing span (distance from tip of one wing to the tip of the other wing) of 15 m and height 5 m is flying towards east over Delhi. Its speed is 240 ms^{-1} . The earth's magnetic field over Delhi is $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ with the declination angle $\sim 0^\circ$ and dip of θ such that

$\sin \theta = \frac{\bullet}{\bullet}$. If the voltage developed is V_B between the lower and upper side of the plane and V_W between the tips of the wings then V_B and V_W are close to :

- (1) $V_B = 45 \text{ mV}; V_W = 120 \text{ mV}$ with right side of pilot at higher voltage
- (2) $V_B = 45 \text{ mV}; V_W = 120 \text{ mV}$ with left side of pilot at higher voltage
- (3) $V_B = 40 \text{ mV}; V_W = 135 \text{ mV}$ with right side of pilot at high voltage
- (4) $V_B = 40 \text{ mV}; V_W = 135 \text{ mV}$ with left side of pilot at higher voltage

16. एक लड़ाकू जहाज की लम्बाई 20 m, पंखों के सिरों के बीच दूरी 15 m तथा ऊँचाई 5 m है, और यह दिल्ली के ऊपर पूर्व-दिशा में 240 ms^{-1} गति से उड़ रहा है। दिल्ली के ऊपर पृथ्वी का चुम्बकीय-क्षेत्र $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ है, डिक्लिनेशन कोण $\sim 0^\circ$ है, तथा डिप कोण θ के लिये

$\sin \theta = \frac{\bullet}{\bullet}$ है। यदि प्रेरित-विभव हैं : V_B जहाज के ऊपर व नीचे के बीच ; V_W पंखों के सिरों के बीच। तब :

- (1) $V_B = 45 \text{ mV}; V_W = 120 \text{ mV}$ दायां पंख-सिरा+ve
- (2) $V_B = 45 \text{ mV}; V_W = 120 \text{ mV}$ बायां पंख-सिरा-ve
- (3) $V_B = 40 \text{ mV}; V_W = 135 \text{ mV}$ दायां पंख-सिरा+ve
- (4) $V_B = 40 \text{ mV}; V_W = 135 \text{ mV}$ बायां पंख-सिरा-ve

16. 20 m लंबाई धरावतुं, 15 m पांझीयानी पहेणाई (एक बाजुनी पांझीयाना छेडाथी बीजु बाजुना पांझीयाना छेडा सुधी) अने 5 m जेटली ऊंचाई धरावतुं एक लडायक विमान दिल्हीना पूर्व तरफ उड़ी 240 ms^{-1} थी. तेनी झटप 240 ms^{-1} थे। दिल्ही उपर पृथ्वीनु चुम्बकीय क्षेत्रनु मूल्य $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ भेण्टीक डेक्लिनेशन $\sim 0^\circ$ अने डीप

ऐन्गल θ ऐवो छे के जेथी $\sin \theta = \frac{\bullet}{\bullet}$ थाय. जो खेनना नीयेना अने उपरना छेडा वरचे V_B जेटलो वोल्टेज अने V_W जेटलो वोल्टेज ऐवोना छेडा वरचे उत्पन्न थतो होय तो V_B अने V_W नुं मूल्य नाइकनुं हशे..

- (1) $V_B = 45 \text{ mV}$ अने $V_W =$ पायलोटनी जमाणी बाजु ऊंचा वोल्टेजे होय ते रीते 120 mV
- (2) $V_B = 45 \text{ mV}; V_W =$ पायलोटनी डाबी बाजु ऊंचा वोल्टेजे होय ते रीते 120 mV
- (3) $V_B = 40 \text{ mV}; V_W =$ पायलोटनी जमाणी बाजु ऊंचा वोल्टेजे होय ते रीते 135 mV
- (4) $V_B = 40 \text{ mV}; V_W =$ पायलोटनी डाबी बाजु ऊंचा वोल्टेजे होय ते रीते 135 mV

17. A conducting metal circular-wire-loop of radius r is placed perpendicular to a magnetic field which varies with time as $B = B_0 + \frac{B_0}{\tau}t$, where B_0 and τ are constants, at time $t=0$. If the resistance of the loop is R then the heat generated in the loop after a long time is :

(1) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau}$

(2) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau^2}$

(3) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau}$

(4) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau^2}$

17. 'r' त्रिज्या के धातु वृत्तीय-तार-लूप का पृष्ठ, $B = B_0 + \frac{B_0}{\tau}t$ द्वारा बदलते हुए चुम्बकीय-क्षेत्र के लम्बवत रखा है। जहाँ समय $t=0$ पर B_0 तथा τ अचर हैं। यदि लूप का प्रतिरोध R है, तब काफी ज्यादा समय लगता है ताकि लूप में पैदा हुई ऊर्जा नियन्त्रित हो जाए। गुजरने के बाद उस लूप में पैदा हुई ऊर्जा है :

(1) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau}$

(2) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau^2}$

(3) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau}$

(4) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau^2}$

17. એક સુવાહક ધાતુનું વર્તુળાકાર ગૂંઘળું કે જેની ત્રિજ્યા r હોય તેને ચુંબકીય ક્ષેત્રને લંબડુપે મૂકવામાં આવે છે. આ ચુંબકીય ક્ષેત્ર સમય સા�ે $B = B_0 + \frac{B_0}{\tau}t$ પ્રમાણે બદલાય છે, જ્યાં B_0 અને τ સમયે અચળાંક છે. જો ગૂંઘળનો અવરોધ R હોય તો ખૂબ જ લાંબા સમય t ને અંતે ગૂંઘળામાં ઉત્પન્ન ઉખમાં _____ થશે.

(1) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau}$

(2) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau^2}$

(3) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau}$

(4) $\frac{\pi r^2 B_0^2}{R\tau^2}$

18. Consider an electromagnetic wave propagating in vacuum. Choose the correct statement :

(1) For an electromagnetic wave propagating in $+x$ direction the electric field is

$$\vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{i}$$

and the magnetic field is

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{j}$$

(2) For an electromagnetic wave propagating in $+x$ direction the electric field is

$$\vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{i}$$

and the magnetic field is

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{j}$$

(3) For an electromagnetic wave propagating in $+y$ direction the

$$\text{electric field is } \vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t - kz) \hat{i}$$

and the magnetic field is

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kz) \hat{j}$$

18. व्योम में चल रही वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के लिए सही विकल्प चुनिए।

(1) $+x$ दिशा में चालित वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के लिये $\vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{i}$,

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{j}$$

(2) $+x$ दिशा में चालित वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के लिये $\vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{i}$,

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{j}$$

(3) $+y$ दिशा में चल रही वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के लिये $\vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t - kz) \hat{i}$,

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kz) \hat{j}$$

18. शून्यावकाशमां प्रसरता विद्युतचुंबकीय तरंगने ध्यानमां लो. नीचेभांथी साथुं विधान पसंद करो।

(1) $+x$ -दिशामां गति करता विद्युतचुंबकीय तरंग माटे विद्युत क्षेत्र

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{j} \quad \text{अने चुंबकीय क्षेत्र}$$

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kz) \hat{j} \quad \text{थशे.}$$

(2) $+x$ -दिशामां गति करता विद्युतचुंबकीय तरंग माटे विद्युत क्षेत्र

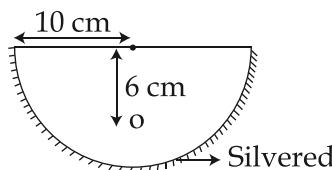
$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kx) \hat{i} \quad \text{अने चुंबकीय क्षेत्र}$$

$$\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kz) \hat{i} \quad \text{थशे.}$$

(3) $+y$ - दिशामां गति करता विद्युतचुंबकीय तरंग माटे विद्युत क्षेत्र $\vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kz) \hat{i}$

$$\text{अने चुंबकीय क्षेत्र } \vec{B} = \frac{\dot{B}_{yz}}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t - kz) \hat{j} \quad \text{थशे.}$$

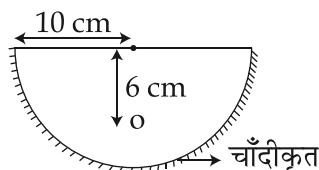
- (4) For an electromagnetic wave propagating in $+y$ direction the electric field is $\vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t) \hat{x}$ and the magnetic field is $\vec{B} = \frac{\dot{B}_z}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t) \hat{y}$
19. A hemispherical glass body of radius 10 cm and refractive index 1.5 is silvered on its curved surface. A small air bubble is 6 cm below the flat surface inside it along the axis. The position of the image of the air bubble made by the mirror is seen :



- (1) 14 cm below flat surface
- (2) 30 cm below flat surface
- (3) 20 cm below flat surface
- (4) 16 cm below flat surface

(4) $+y$ दिशा में चल रही वैद्युत-चुम्बकीय तरंग के लिये $\vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t) \hat{x}$,
 $\vec{B} = \frac{\dot{B}_z}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t) \hat{y}$

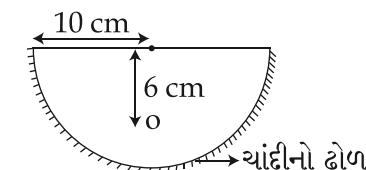
19. एक काँच के अर्धगोलीय ठोस की त्रिज्या 10 cm तथा अपवर्तनांक 1.5 है। उसकी वक्रीय सतह पर चाँदी की परत चढ़ाई गई है। समतल पृष्ठ के 6 cm नीचे तथा अक्ष पर, एक सूक्ष्म हवा का बुलबुला स्थित है। तब वक्रीय-दर्पण से बन रहे बुलबुले की प्रतिबिम्ब दूरी है :



- (1) समतल सतह से 14 cm नीचे
- (2) समतल सतह से 30 cm नीचे
- (3) समतल सतह से 20 cm नीचे
- (4) समतल सतह से 16 cm नीचे

(4) $+y$ -दिशामां गति करता विद्युतचुम्बकीय तरंग, माटे विद्युतक्षेत्र $\vec{E} = \frac{\dot{e}}{\sqrt{\epsilon_0}} \cos(\omega t) \hat{x}$, अने चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B} = \frac{\dot{B}_z}{\sqrt{\mu_0}} \cos(\omega t) \hat{y}$ थશે.

19. 10 cm नी त्रिज्या धरावती अने 1.5 वक्रभवनांक धरावता ज्वासना एक अर्धगोलाकार भागनी वज सपाटी पर चांदीनो ढोण चढाववामां आवेल छे. तेनी सीधी सपाटीथी 6 cm नीचे, अर्धगोलाकारनी अंदरना भागमां, एक हवानो नानो परपोटो तेनी अक्ष पर रहेल छे. अरीसा द्वारा हवाना परपोटानां प्रतिबिम्बनु स्थान _____ देखाशे.



- (1) सीधी सपाटीनी नीचे 14 cm अंतरे
- (2) सीधी सपाटीनी नीचे 30 cm अंतरे
- (3) सीधी सपाटीनी नीचे 20 cm अंतरे
- (4) सीधी सपाटीनी नीचे 16 cm अंतरे

20. Two stars are 10 light years away from the earth. They are seen through a telescope of objective diameter 30 cm. The wavelength of light is 600 nm. To see the stars just resolved by the telescope, the minimum distance between them should be ($1 \text{ light year} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$) of the order of :

- (1) 10^6 km
- (2) 10^8 km
- (3) 10^{11} km
- (4) 10^{10} km

21. A photoelectric surface is illuminated successively by monochromatic light of wavelengths λ and $\frac{\lambda}{3}$. If the maximum kinetic energy of the emitted photoelectrons in the second case is 3 times that in the first case, the work function of the surface is :

- (1) $\frac{\lambda}{\lambda}$
- (2) $\frac{\lambda}{\lambda}$
- (3) $\frac{\lambda}{\lambda}$
- (4) $\frac{\lambda}{\lambda}$

20. दो तारे पृथ्वी से 10 प्रकाश-वर्ष की दूरी पर हैं। उनको एक टेलिस्कोप द्वारा देखा जाता है, जिसका अभिदृश्यक 30 cm व्यास का है। प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 600 nm है। ($1 \text{ प्रकाश-वर्ष} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$) है। टेलिस्कोप अगर उन तारों को लगभग विभेदित देख पा रहा है, तब उनके बीच की दूरी का order है :

- (1) 10^6 km
- (2) 10^8 km
- (3) 10^{11} km
- (4) 10^{10} km

21. एक प्रकाश-वैद्युत सतह पर पहली बार λ तथा दूसरी बार $\frac{\lambda}{3}$ तरंगदैर्घ्य का प्रकाश डाला जाता है। यदि उत्सर्जित प्रकाश-इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज-ऊर्जा दूसरी बार में पहली बार की तिगुनी हो, तब उस सतह का कार्य-फलन है :

- (1) $\frac{\dots}{\dots}$
- (2) $\frac{\dots}{\dots}$
- (3) $\frac{\dots}{\dots}$
- (4) $\frac{\dots\dots}{\dots}$

20. બે તારાઓ પૃથ્વીથી 10 પ્રકાશવર્ષ દૂર છે. તેઓને 30 cm વ્યાસ ધરાવતા ઓબજેક્ટિવ (વસ્તુ-લેન્સ) વાળા ટેલિસ્કોપથી જોવામાં આવે છે. પ્રકાશની તરંગલંબાઈ 600 nm છે. આ બે તારાને just છૂટા પડેલા (વિભેદિત થયેલા) જોવા માટે તેમની વર્ચ્યેનું અંતર _____ ના કમનું હોવું જોઈએ.

$$(1 \text{ પ્રકાશ વર્ષ} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m})$$

- (1) 10^6 km
- (2) 10^8 km
- (3) 10^{11} km
- (4) 10^{10} km

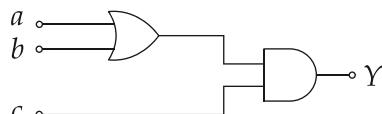
21. એક ફોટોઇલેક્ટ્રોક સપાઠીને વારાફ્તી અનુકૂળે λ અને $\frac{\lambda}{3}$ તરંગલંબાઈ ધરાવતા એકરંગી પ્રકાશથી પ્રકાશિત કરવામાં આવે છે. બીજા કિસ્સામાં જો ઉત્સર્જિત ફોટોઇલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિ ઊર્જા પ્રથમ કિસ્સા કરતાં ત્રણ ગણી મળતી હોય તો સપાઠીનું વર્કફિલ્ડન _____ થશે.

- (1) $\frac{\dots}{\dots}$
- (2) $\frac{\dots}{\dots}$
- (3) $\frac{\dots}{\dots}$
- (4) $\frac{\dots\dots}{\dots}$

22. A neutron moving with a speed ' v ' makes a head on collision with a stationary hydrogen atom in ground state. The minimum kinetic energy of the neutron for which inelastic collision will take place is :

- (1) 10.2 eV
- (2) 16.8 eV
- (3) 12.1 eV
- (4) 20.4 eV

23. To get an output of 1 from the circuit shown in figure the input must be :

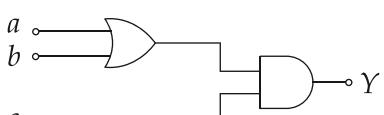


- (1) $a = 0, b = 1, c = 0$
- (2) $a = 1, b = 0, c = 0$
- (3) $a = 1, b = 0, c = 1$
- (4) $a = 0, b = 0, c = 1$

22. गति ' v ' से चलता हुआ एक न्यूट्रॉन एक स्थिर हाईड्रोजन परमाणु, जो अपनी आद्य-अवस्था में है, से सम्पुर्ण टक्कर करता है। न्यूट्रॉन की वह न्यूनतम गतिज ऊर्जा बतायें जिस के होने पर यह टक्कर अप्रत्यास्थ होगी :

- (1) 10.2 eV
- (2) 16.8 eV
- (3) 12.1 eV
- (4) 20.4 eV

23. दिये गये परिपथ से 1 निर्गम प्राप्त करने के लिये आवश्यक निवेश होना चाहिये :

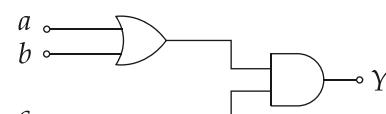


- (1) $a = 0, b = 1, c = 0$
- (2) $a = 1, b = 0, c = 0$
- (3) $a = 1, b = 0, c = 1$
- (4) $a = 0, b = 0, c = 1$

22. ' v ' જેટલી ઝડપથી ગતિ કરતો ન્યુટ્રોન એક સ્થિર અને ધરાસ્થિતિમાં રહેલા હાઇડ્રોજન પરમાણુ સાથે જીધી અથડામણ અનુભવે છે. ન્યુટ્રોનની અસ્થિતિસ્થાપક અથડામણ થાય તે માટે ની મહત્વમ ગતિઓર્જ થશે.

- (1) 10.2 eV
- (2) 16.8 eV
- (3) 12.1 eV
- (4) 20.4 eV

23. આકૃતિમાં દર્શાવેલ પરિપથ માટે આઉટપુટ 1 મળે તે માટે જરૂરી ઈનપુટ _____ થશે.



- (1) $a = 0, b = 1, c = 0$
- (2) $a = 1, b = 0, c = 0$
- (3) $a = 1, b = 0, c = 1$
- (4) $a = 0, b = 0, c = 1$

24. A modulated signal $C_m(t)$ has the form $C_m(t) = 30 \sin 300\pi t + 10 (\cos 200\pi t - \cos 400\pi t)$. The carrier frequency f_c , the modulating frequency (message frequency) f_ω and the modulation index μ are respectively given by :

- (1) $f_c = 200 \text{ Hz}; f_\omega = 50 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $f_c = 150 \text{ Hz}; f_\omega = 50 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $f_c = 150 \text{ Hz}; f_\omega = 30 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $f_c = 200 \text{ Hz}; f_\omega = 30 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$

25. A particle of mass m is acted upon by a force F given by the empirical law $\bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet} \bullet \bullet \bullet$.

If this law is to be tested experimentally by observing the motion starting from rest, the best way is to plot :

- (1) $v(t)$ against t^2
- (2) $\log v(t)$ against $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $\log v(t)$ against t
- (4) $\log v(t)$ against $\frac{\bullet}{\bullet}$

24. $C_m(t) = 30 \sin 300\pi t + 10 (\cos 200\pi t - \cos 400\pi t)$ एक माडुलित सिग्नल को दर्शाता है। तब वाहक आवृत्ति f_c , माडुलक आवृत्ति f_ω तथा माडुलक इनडेक्स μ क्रमशः हैं :

- (1) $f_c = 200 \text{ Hz}; f_\omega = 50 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $f_c = 150 \text{ Hz}; f_\omega = 50 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $f_c = 150 \text{ Hz}; f_\omega = 30 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $f_c = 200 \text{ Hz}; f_\omega = 30 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$

25. m द्रव्यमान के कण पर F बल लग रहा है, और उसके लिये आनुभविक सम्बंध है $\bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet} \bullet \bullet \bullet$ इस सम्बंध के सत्यापन के लिए स्थिर अवस्था से कण की गति का प्रेक्षण (Observation) कर निम्नलिखित में से कौन सा ग्राफ सर्वोत्तम होगा ?

- (1) t^2 के विरुद्ध $v(t)$
- (2) $\frac{\bullet}{\bullet}$ के विरुद्ध $\log v(t)$
- (3) t के विरुद्ध $\log v(t)$
- (4) $\frac{\bullet}{\bullet}$ के विरुद्ध $\log v(t)$

24. મોડ્યુલર (અવિમિશ્રિત) થયેલા સિગનલ $C_m(t)$ નીચે મુજબ આપી શકાય છે. $C_m(t) = 30 \sin 300\pi t + 10 (\cos 200\pi t - \cos 400\pi t)$ કેરીથર આવૃત્તિ f_c , સેંદેશા (મોડ્યુલેટિંગ) આવૃત્તિ f_ω અને મોડ્યુલેશન અંક (index) μ , અનુકૂળ વડે આપી શકાય.

- (1) $f_c = 200 \text{ Hz}; f_\omega = 50 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (2) $f_c = 150 \text{ Hz}; f_\omega = 50 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $f_c = 150 \text{ Hz}; f_\omega = 30 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) $f_c = 200 \text{ Hz}; f_\omega = 30 \text{ Hz}; \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$

25. m દળ ધરાવતો કણ $\bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet} \bullet \bullet \bullet$ ને અનુસરતા F બળની અસર હેઠળ છે. જો આ બળ-નિયમને પ્રાયોગિક રીતે, કણની ગતિ સ્થિર સ્થિતિમાંથી શરૂ થાય તે રીતે ચકાસથો હોય તો _____ નો ગ્રાફ એ સૌથી સારો વિકલ્પ થશે.

- (1) $v(t)$ વિરુદ્ધ t^2
- (2) $\log v(t)$ વિરુદ્ધ $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $\log v(t)$ વિરુદ્ધ t
- (4) $\log v(t)$ વિરુદ્ધ $\frac{\bullet}{\bullet}$

26. A thin 1 m long rod has a radius of 5 mm. A force of $50 \pi kN$ is applied at one end to determine its Young's modulus. Assume that the force is exactly known. If the least count in the measurement of all lengths is 0.01 mm, which of the following statements is false ?

- (1) $\frac{\Delta L}{L}$ gets minimum contribution from the uncertainty in the length.
- (2) The figure of merit is the largest for the length of the rod.
- (3) The maximum value of Y that can be determined is $10^{14} N/m^2$.
- (4) $\frac{\Delta L}{L}$ gets its maximum contribution from the uncertainty in strain.

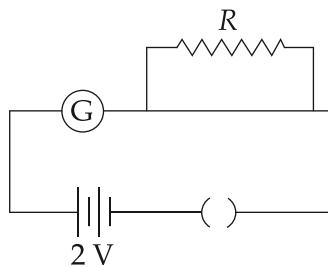
26. 1 m लम्बी पतली छड़ की त्रिज्या 5 mm है। यंग माडलस निकालने के लिये इस के सिरे पर $50 \pi kN$ का बल लगाया गया। मानें कि बल बिलकुल ठीक से ज्ञात है। यदि लम्बाइयों के मापन के अल्पांश 0.01 mm हैं। तब निम्न में से कौन सा कथन गलत है?

- (1) $\frac{\Delta L}{L}$ में लम्बाई की अनिश्चितता का योगदान न्यूनतम है।
- (2) छड़ की लम्बाई के लिये दक्षतांक सबसे बड़ा है।
- (3) Y का अधिकतम प्राप्त हो सकने वाला मान $10^{14} N/m^2$.
- (4) $\frac{\Delta L}{L}$ में विकृति की अनिश्चितता का योगदान अधिकतम है।

26. 1 m લાંબા અને 5 mm ત્રિજ્યા ધરાવતો એક પાતળો સણિયો છે. તેનો દફ સ્થિતિસ્થાપકતા અંક (યંગ મોડ્યુલસ) શોધવા માટે તેના એક છેડા ઉપર $50 \pi kN$ જેટલું બળ લગાડવામાં આવે છે. એવું ધારો કે આ બળનું મૂલ્ય સચોટ રીતે માલૂમ છે. જો લંબાઈના બધા જ માપનમાં લઘુતમ માપ શક્તિ 0.01 mm હોય તો નીચે પૈકીનું કયું વિધાન ખોટું હશે ?

- (1) લંબાઈની અચોક્કસાઈને કારણે $\frac{\Delta L}{L}$ માં લઘુતમ ફાળો આવતો હશે.
- (2) સણિયાની લંબાઈ માટે દક્ષતાંક (figure of merit) સૌથી વધારે થશે.
- (3) મેળવી શકાય તેવી Y ની મહત્તમ કિંમત $10^{14} N/m^2$ થશે.
- (4) $\frac{\Delta L}{L}$ માં મહત્તમ ફાળો વિકૃતિમાં રહેલ અચોક્કસાઈને કારણે હશે.

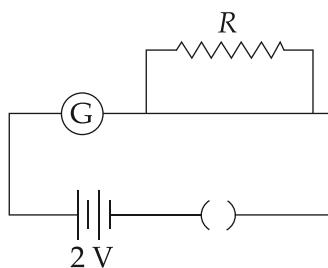
27. A galvanometer has a 50 division scale. Battery has no internal resistance. It is found that there is deflection of 40 divisions when $R = 2400 \Omega$. Deflection becomes 20 divisions when resistance taken from resistance box is 4900Ω . Then we can conclude :



- (1) Resistance of galvanometer is 200Ω .
 - (2) Full scale deflection current is 2 mA .
 - (3) Current sensitivity of galvanometer is $20 \mu\text{A}/\text{division}$.
 - (4) Resistance required on R.B. for a deflection of 10 divisions is 9800Ω .
28. To determine refractive index of glass slab using a travelling microscope, minimum number of readings required are :

- (1) Two
- (2) Three
- (3) Four
- (4) Five

27. एक गेल्वनोमीटर की स्केल 50 भागों में बंटी है। बैटरी का आंतरिक प्रतिरोध शून्य है। यदि $R = 2400 \Omega$ है तो विक्षेप = 40 भाग है। यदि $R = 4900 \Omega$ है तो विक्षेप = 20 भाग है। तब हम निर्धारित कर सकते हैं कि :

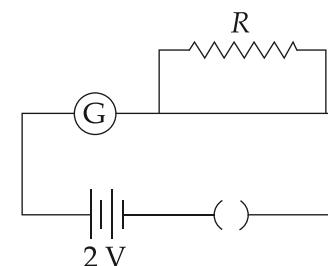


- (1) गेल्वनोमीटर का प्रतिरोध 200Ω है।
- (2) फुल-स्केल विक्षेप के लिये धारा 2 mA है।
- (3) गेल्वनोमीटर की धारा-संवेदनशीलता $20 \mu\text{A}$ प्रति भाग है।
- (4) विक्षेप = 10 भाग के लिये $R = 9800 \Omega$.

28. काँच की स्लैब का चल-माइक्रोस्कोप द्वारा अपवर्तनांक निकालने के लिये जरूरी पाठ्यांकों की न्यूनतम संख्या है :

- (1) दो
- (2) तीन
- (3) चार
- (4) पाँच

27. गेल्वेनोमीटरमां 50 कापा છે. બેટરીનો આંતરિક અવરોધ શૂન્ય છે. જ્યારે = 2400Ω હોય છે ત્યારે ગેલ્વેનોમીટર માં 40 કાપા (divisions) સુધીનું આવર્તન મળે છે. જ્યારે અવરોધ પેટીમાંથી 4900Ω જેટલો કાઢવામાં આવે છે ત્યારે 20 divisions જેટલું આવર્તન થાય છે. તો આપણે તારણ આપી શકીએ કે _____.

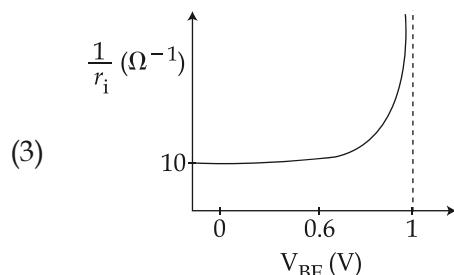
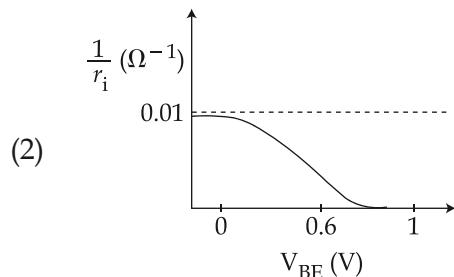
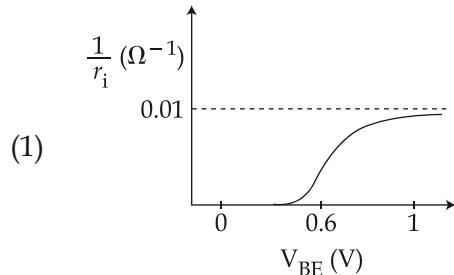


- (1) ગેલ્વેનોમીટરનો અવરોધ 200Ω હશે.
- (2) પૂર્ણ-સ્કેલ આવર્તન માટે પ્રવાહ 2 mA હશે.
- (3) ગેલ્વેનોમીટરની પ્રવાહ સંવેદિતા $20 \mu\text{A}/\text{division}$ હશે.
- (4) 10 divisions જેટલું આવર્તન મેળવવા માટે અવરોધ પેટીમાં અવરોધનું મૂલ્ય 9800Ω જેદશે.

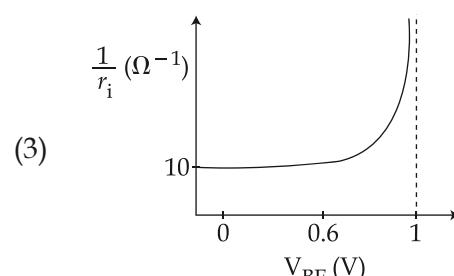
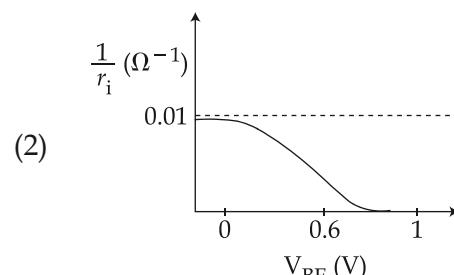
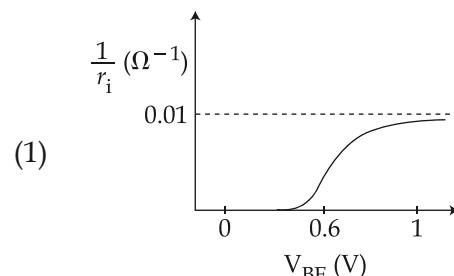
28. ટ્રાવેલિંગ માઇક્રોસ્કોપની મદદથી જ્લાસના ચોસલાનો વકીભવનાંક માપવા માટે ઓછામાં ઓછા જરૂરી અવલોકનોની સંખ્યા _____ હશે.

- (1) બે
- (2) ત્રણ
- (3) ચાર
- (4) પાંચ

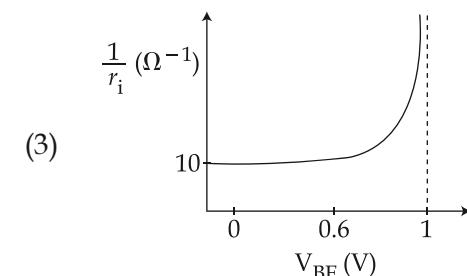
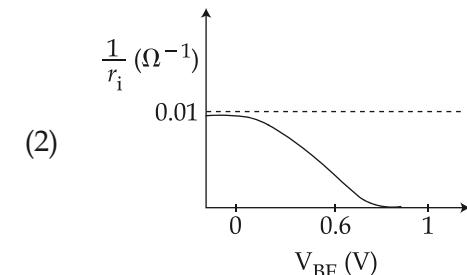
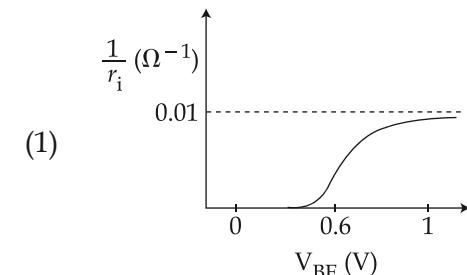
29. A realistic graph depicting the variation of the reciprocal of input resistance in an input characteristics measurement in a common-emitter transistor configuration is :

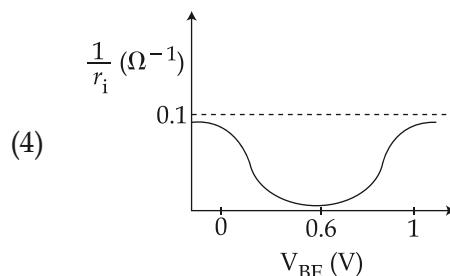


29. एक ट्रांजिस्टर का common-emitter (CE) अभिविन्यास में निवेश-अभिलाखणिक मापन किया गया। तब निवेश-प्रतिरोध के व्युत्क्रम का निम्न में से कौन-सा ग्राफ उचित है ?

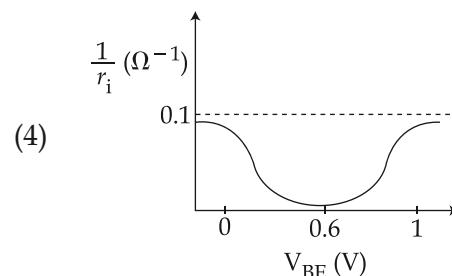


29. એક ટ્રાન્ઝિસ્ટરના common emitter (CE) સરચનામાં ઈનપુટ લાક્ષણિકતા માટે ઈનપુટ અધરોધના વ્યસ્તનો સૌથી વધુ વાસ્તવિક ગ્રાફ _____ થશે.

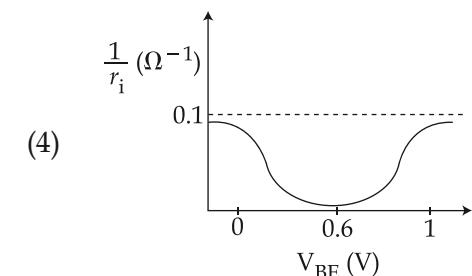




30. The ratio (R) of output resistance r_0 , and the input resistance r_i in measurements of input and output characteristics of a transistor is typically in the range :
- $R \sim 10^2 - 10^3$
 - $R \sim 1 - 10$
 - $R \sim 0.1 - 0.01$
 - $R \sim 0.1 - 1.0$
31. The volume of 0.1N dibasic acid sufficient to neutralize 1 g of a base that furnishes 0.04 mole of OH^- in aqueous solution is :
- 200 mL
 - 400 mL
 - 600 mL
 - 800 mL



30. किसी ट्रांजिस्टर की निवेश-निर्गम अभिलाक्षणिक मापने के लिये प्रयुक्त निर्गम-प्रतिरोध (r_0) व निवेश-प्रतिरोध (r_i) के अनुपात (R) का आयाम (range) होगा ?
- $R \sim 10^2 - 10^3$
 - $R \sim 1 - 10$
 - $R \sim 0.1 - 0.01$
 - $R \sim 0.1 - 1.0$
31. 0.1N द्विक्षारीय अम्ल का आयतन क्या होगा जो 1 ग्राम क्षारक जिसके जलीय विलयन में 0.04 मोल OH^- है को उदासीन करने के लिये पर्याप्त है ?
- 200 mL
 - 400 mL
 - 600 mL
 - 800 mL



30. ટ્રાન્ઝિસ્ટરની ઈનપુટ અને આઉટપુટ લાક્ષણિકતાના માપનમાં આઉટપુટ અવરોધ r_0 અને ઈનપુટ અવરોધ r_i નો ગુણોત્તર (R) _____ જેટલી રેનજમાં હોય છે.
- $R \sim 10^2 - 10^3$
 - $R \sim 1 - 10$
 - $R \sim 0.1 - 0.01$
 - $R \sim 0.1 - 1.0$
31. 0.1N ડાયબેઝિક એસિડનું કદ શું હશે કે જે 1 g બેઇઝના તટસ્થીકરણ કરવા માટે પર્યાપ્ત હોય કે જેના જલીય દ્રાવણમાં 0.04 મોલ OH^- આવેલા છે ?
- 200 mL
 - 400 mL
 - 600 mL
 - 800 mL

32. Initially, the *root mean square (rms)* velocity of N_2 molecules at certain temperature is u . If this temperature is doubled and all the nitrogen molecules dissociate into nitrogen atoms, then the new *rms* velocity will be :
- $u/2$
 - $2u$
 - $4u$
 - $14u$
33. Aqueous solution of which salt will **not** contain ions with the electronic configuration $1s^22s^22p^63s^23p^6$?
- NaF
 - $NaCl$
 - KBr
 - CaI_2
34. The bond angle H-X-H is the greatest in the compound :
- CH_4
 - NH_3
 - H_2O
 - PH_3

32. एक विशेष ताप पर प्रारम्भ में नाइट्रोजन अणुओं (N_2) का वर्ग माध्य मूल वेग u है। यदि इस ताप को दुगुना कर दिया जाय और सभी नाइट्रोजन अणु वियोजित होकर नाइट्रोजन परमाणु बन जाए तो नया वर्ग माध्य मूल वेग होगा :
- $u/2$
 - $2u$
 - $4u$
 - $14u$
33. किस लवण के जलीय विलयन में $1s^22s^22p^63s^23p^6$ इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के आयन नहीं होंगे ?
- NaF
 - $NaCl$
 - KBr
 - CaI_2
34. किस यौगिक में H-X-H आबन्ध कोण सर्वाधिक है ?
- CH_4
 - NH_3
 - H_2O
 - PH_3

35. If 100 mole of H_2O_2 decompose at 1 bar and 300 K, the work done (kJ) by one mole of $\text{O}_2(\text{g})$ as it expands against 1 bar pressure is :

• • . • . • • • • • • • • • •

$(R = 8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1})$

 - 62.25
 - 124.50
 - 249.00
 - 498.00

36. An aqueous solution of a salt MX_2 at certain temperature has a van't Hoff factor of 2. The degree of dissociation for this solution of the salt is :

 - 0.33
 - 0.50
 - 0.67
 - 0.80

37. A solid XY kept in an evacuated sealed container undergoes decomposition to form a mixture of gases X and Y at temperature T. The equilibrium pressure is 10 bar in this vessel. K_p for this reaction is :

 - 5
 - 10
 - 25
 - 100

35. यदि H_2O_2 के 100 मोल 1 bar तथा 300 K पर वियोजित हो तो 1 bar दाब के विरुद्ध 1 मोल ऑक्सीजन के विस्तारित होने पर किया हुआ कार्य (kJ में) होगा :

• . • . • • • • . • . • .

$(R = 8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1})$

 - 62.25
 - 124.50
 - 249.00
 - 498.00

36. किसी विशेष ताप पर, एक लवण MX_2 के जलीय विलयन का वान्ट ऑफ फैक्टर 2 है। लवण के इस विलयन के लिए वियोजन मात्रा होगी :

 - 0.33
 - 0.50
 - 0.67
 - 0.80

37. एक बंद (सील्ड) निर्वातित पात्र में रखा गया ठोस XY विघटित होकर ताप T पर दो गैसें X तथा Y का मिश्रण बनाता है। इस पात्र में साम्य दाब 10 bar है। इस अभिक्रिया के लिये K_p होगा :

 - 5
 - 10
 - 25
 - 100

35. જે H_2O_2 ના 100 મોલ 1 બાર (bar) અને 300 K પર વિઘટીત થાય તો, 1 બાર (bar) દબાણના વિરુદ્ધ 1 મોલ $O_2(g)$ ના વિસ્તરણ થવાને લીધે થયેલ કાર્ય (kJ) શોધો.

• . • . • • • • . • . • •

(R = 8.3 J K⁻¹ mol⁻¹)

(1) 62.25
 (2) 124.50
 (3) 249.00
 (4) 498.00

36. એક નિશ્ચિત તાપમાન પર, ક્ષાર MX_2 ના જલીય દ્રાવણનો વાન્ટ-હોફ અવધવ 2 છે. તો ક્ષારના આ દ્રાવણનો વિચોજનઅંશ શોધો.

(1) 0.33
 (2) 0.50
 (3) 0.67
 (4) 0.80

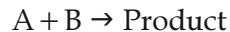
37. એક બંધ (sealed) નિર્વાતિત (evacuated) પાત્રમાં રાખવામાં આવેલ ઘન (solid) XY વિઘટીત થઈને T તાપમાને વાયુઓનું મિશ્રણ X અને Y બને છે. આ પાત્રમાં સંતુલન દબાણ 10 bar (બાર) છે. આ પ્રક્રિયા માટે K_p શું છે ?

(1) 5
 (2) 10
 (3) 25
 (4) 100

38. Oxidation of succinate ion produces ethylene and carbon dioxide gases. On passing 0.2 Faraday electricity through an aqueous solution of potassium succinate, the total volume of gases (at both cathode and anode) at STP (1 atm and 273 K) is :

- (1) 2.24 L
- (2) 4.48 L
- (3) 6.72 L
- (4) 8.96 L

39. The rate law for the reaction below is given by the expression $k [A][B]$



If the concentration of B is increased from 0.1 to 0.3 mole, keeping the value of A at 0.1 mole, the rate constant will be :

- (1) k
- (2) $k/3$
- (3) $3k$
- (4) $9k$

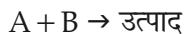
40. Gold numbers of some colloids are : Gelatin : 0.005 - 0.01, Gum Arabic : 0.15 - 0.25; Oleate : 0.04 - 1.0; Starch : 15 - 25. Which among these is a better protective colloid ?

- (1) Gelatin
- (2) Gum Arabic
- (3) Oleate
- (4) Starch

38. सक्सिनेट आयन के ऑक्सीकरण से एथिलीन तथा कार्बन डाइऑक्साइड गैसें बनती हैं। पोटेशियम सक्सिनेट के जलीय विलयन से 0.2 फैराडे विद्युत प्रवाहित करने पर गैसों का कुल आयतन (कैथोड तथा एनोड दोनों पर) STP (1 atm तथा 273 K) पर होगा :

- (1) 2.24 L
- (2) 4.48 L
- (3) 6.72 L
- (4) 8.96 L

39. नीचे दी गई अभिक्रिया के लिए दर नियम $k [A][B]$ व्यंजक से व्यक्त किया जाता है



A की सान्द्रता का मान 0.1 मोल पर रखते हुए यदि B की सान्द्रता 0.1 से बढ़ाकर 0.3 मोल कर दी जाती है तो दर स्थिरांक होगा :

- (1) k
- (2) $k/3$
- (3) $3k$
- (4) $9k$

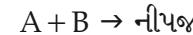
40. कुछ कोलाइडों के स्वर्णांक हैं, जिलेटिन : 0.005 - 0.01, गम एरेबिक : 0.15 - 0.25; ओलिएट : 0.04 - 1.0; स्टार्च : 15 - 25, इनमें कौन-सा बेहतर रक्षी कोलायड होगा ?

- (1) जिलेटिन
- (2) गम एरेबिक
- (3) ओलिएट
- (4) स्टार्च

38. सक्सिनेट आयनना ओक्सिडेशनशी ईथिलीन अने कार्बन डायोक्साईड वायुओं उत्पन्न थाय छે. पोटेशियम सक्सिनेटना जलीय द्रावणमां 0.2 फैराडे विद्युतप्रवाह पसार करता, STP पर (1 atm अने 273 K) ए वायुनो नुं कुल कद (कैथोड अने एनोड बने पर) शोधो.

- (1) 2.24 L
- (2) 4.48 L
- (3) 6.72 L
- (4) 8.96 L

39. नीचे आपेल प्रक्रिया माटेनो वेग-नियम $k [A][B]$ व्यंजक थी व्यक्त (expression) करेल छે.



A नी सांद्रता 0.1 mole (मोल) राखीये अने जो B नी सांद्रता 0.1 थी वधारीने 0.3 मोल करवामां आવे तो वेगअचयांक शुं हशे ?

- (1) k
- (2) $k/3$
- (3) $3k$
- (4) $9k$

40. केटलाक कलिलोना स्वर्णांक (गोल नंबर) आ प्रभाणे छे. जिलेटीन (Gelatin) : 0.005 - 0.01, गम अरेबिक (Gum Arabic) : 0.15 - 0.25; ओलिएट (Oleate) : 0.04 - 1.0; स्टार्च (Starch) : 15 - 25. आपांथी क्यो सौथी वधारो सारो रक्षित कलिल छे ?

- (1) जिलेटीन (Gelatin)
- (2) गम अरेबिक (Gum Arabic)
- (3) ओलिएट (Oleate)
- (4) स्टार्च (Starch)

41. The following statements concern elements in the periodic table. Which of the following is true ?
- All the elements in Group 17 are gases.
 - The Group 13 elements are all metals.
 - Elements of Group 16 have lower ionization enthalpy values compared to those of Group 15 in the corresponding periods.
 - For Group 15 elements, the stability of +5 oxidation state increases down the group.
42. Extraction of copper by smelting uses silica as an additive to remove :
- Cu_2S
 - FeO
 - FeS
 - Cu_2O
43. Identify the reaction which does **not** liberate hydrogen :
- Reaction of zinc with aqueous alkali.
 - Electrolysis of acidified water using Pt electrodes.
 - Allowing a solution of sodium in liquid ammonia to stand.
 - Reaction of lithium hydride with B_2H_6 .

41. निम्न कथन आवर्त तालिका में उपस्थित तत्वों से सम्बंधित हैं। निम्न में से कौन-सा सत्य है ?
- ग्रुप 17 में सभी तत्व गैस हैं।
 - ग्रुप 13 में सभी तत्व धातु हैं।
 - ग्रुप 15 के तत्वों की तुलना में संगत आवर्त के ग्रुप 16 के तत्वों में आयनन एन्थैल्पी का मान कम रहता है।
 - ग्रुप 15 के तत्वों के लिए, ग्रुप में नीचे जाने पर +5 ऑक्सीकरण अवस्था का स्थायित्व बढ़ता है।
42. स्मेल्टिंग द्वारा कॉपर के निष्कर्षण में सिलिका योज्य के रूप में निम्न में से किसको हटाने के लिए की जाती है ?
- Cu_2S
 - FeO
 - FeS
 - Cu_2O
43. उस अभिक्रिया को बताइए जिसमें हाइड्रोजन उत्सर्जित नहीं होती है :
- जलीय क्षार के साथ जिंक की अभिक्रिया
 - प्लेटिनम इलेक्ट्रोडों का प्रयोग करके अम्लीकृत जल का विद्युत अपघटन
 - द्रव अमोनिया में सोडियम के विलयन को स्थिर होने के लिए छोड़ देना
 - B_2H_6 के साथ लीथियम हाइड्राइड की अभिक्रिया
41. नीचेना विधानों आवर्तकोषमाना तत्वोंने संबंधित हैं। नीचेनाभांथी क्युं साचुं है ?
- समूह 17 मां भदा ४ तत्वो वायुओ हैं।
 - समूह 13 मां भदा ४ तत्वो धातुओ हैं।
 - आवर्तने अनुलक्षीने समूह 15 ना तत्वोंनी तुलनामां समूह 16 ना तत्वोंनी प्रथम आयनीकरण एन्थैल्पी ओछी हैं।
 - समूह 15 ना तत्वो भाटे, समूहमां नीचे जर्ड्ये तेम +5 ओक्सिडेशन अवस्थानी स्थिरता वधे हैं।
42. प्रद्रावण (smelting) द्वारा कोपरनुं निष्कर्षण करती वज्ते उभेरेल सिलिकानो उपयोग नीचेनाभांथी शुं दूर करवा थाय है ?
- Cu_2S
 - FeO
 - FeS
 - Cu_2O
43. प्रक्रिया ओणभी बतावो के जेमां हाईड्रोजन उत्सर्जन थतो नथी।
- जलीय आल्कलीनी जींक साथेनी प्रक्रिया
 - Pt ईलेक्ट्रोडोंनो उपयोग करीने ऐसिडिक पाइनुं विद्युतविभाजन
 - प्रवाही ऐमोनियामां सोडियमना द्रावणने राखीने छोड़ी देवुं
 - B_2H_6 साथे लिथियम हाईड्राइडनी प्रक्रिया

44. The commercial name for calcium oxide is :

- (1) Milk of lime
- (2) Slaked lime
- (3) Limestone
- (4) Quick lime

45. Assertion : Among the carbon allotropes, diamond is an insulator, whereas, graphite is a good conductor of electricity.

Reason : Hybridization of carbon in diamond and graphite are sp^3 and sp^2 , respectively.

- (1) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation for the assertion.
- (2) Both assertion and reason are correct, but the reason is not the correct explanation for the assertion.
- (3) Assertion is incorrect statement, but the reason is correct.
- (4) Both assertion and reason are incorrect.

46. Identify the **incorrect** statement :

- (1) S_2 is paramagnetic like oxygen.
- (2) Rhombic and monoclinic sulphur have S_8 molecules.
- (3) S_8 ring has a crown shape.
- (4) The S-S-S bond angles in the S_8 and S_6 rings are the same.

44. कैल्शियम ऑक्साइड का व्यावसायिक नाम है :

- (1) मिल्क ऑफ लाइम
- (2) स्लैक्ड लाइम
- (3) लाइमस्टोन
- (4) क्विक लाइम

45. कथन : कार्बन के अपररूपों में, डायमंड कुचालक है जब कि ग्रेफाइट एक विद्युत सुचालक है।

कारण : डायमन्ड तथा ग्रेफाइट में कार्बन का संकरण क्रमशः sp^3 तथा sp^2 है।

- (1) कथन तथा कारण दोनों सही हैं तथा कारण कथन की सही व्याख्या है।
- (2) कथन तथा कारण दोनों सही हैं परन्तु कारण, कथन की सही व्याख्या नहीं है।
- (3) कथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।
- (4) कथन तथा कारण दोनों ही असत्य हैं।

46. असत्य कथन को पहचानिए :

- (1) ऑक्सीजन की तरह S_2 अनुचुम्बकीय है।
- (2) राम्बिक (विषमलंबाक्ष) तथा मोनोक्लीनिक सल्फर में S_8 अणु हैं।
- (3) S_8 वलय का आकार मुकुट की तरह है।
- (4) S_8 तथा S_6 वलयों में S-S-S आवन्ध कोण एक जैसे हैं।

44. કેલ્શીયમ ઓક્સાઇડનું વ્યાપારી ધોરણે નામ આપો.

- (1) દૂધિયો ચૂનો (મિલ્ક ઓફ લાઈમ) (Milk of lime)
- (2) સ્લેક્ડ ચૂનો (Slaked lime)
- (3) ચૂનાનો પથ્થર (Limestone)
- (4) કણી ચૂનો (Quick lime)

45. કથન : કાર્બનના બહુરૂપોમાં, હીરો એ અવાહક છે જ્યારે ગ્રેફાઇટ એ વિદ્યુતના સુવાહક છે.

કારણ : હીરામાં અને ગ્રેફાઇટમાં કાર્બનનું સંકરણ અનુક્રમે sp^3 અને sp^2 છે.

- (1) કથન અને કારણ બંને સાચા છે, તથા કારણ એ કથન માટેની સાચી સમજૂતી છે.
- (2) કથન અને કારણ બંને સાચા છે, પણ કારણ એ કથન માટેની સાચી સમજૂતી નથી.
- (3) કથન એ અસત્ય વિધાન છે. પણ કારણ સત્ય છે.
- (4) કથન અને કારણ બંને અસત્ય છે.

46. ખોદું વિધાન શોધી બતાવો.

- (1) S_2 એ ઓક્સિજનની માફક અનુચુંબકીય છે.
- (2) રૂહોમિક અને મોનોક્લિનિક સલ્ફરમાં S_8 આગુંઓ છે.
- (3) S_8 વલયનો આકાર મુગાટ (કાઉન) જેવો છે.
- (4) S_8 અને S_6 વલયોમાં S-S-S બંધ ખૂણાઓ એકસરખા છે.

47. Identify the correct statement :

- (1) Iron corrodes in oxygen-free water.
- (2) Iron corrodes more rapidly in salt water because its electrochemical potential is higher.
- (3) Corrosion of iron can be minimized by forming a contact with another metal with a higher reduction potential.
- (4) Corrosion of iron can be minimized by forming an impermeable barrier at its surface.

48. Which of the following is an example of homoleptic complex ?

- (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
- (2) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
- (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$
- (4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$

49. The transition metal ions responsible for color in ruby and emerald are, respectively :

- (1) Cr^{3+} and Co^{3+}
- (2) Co^{3+} and Cr^{3+}
- (3) Co^{3+} and Co^{3+}
- (4) Cr^{3+} and Cr^{3+}

47. सही कथन को पहचानिये :

- (1) आयरन ऑक्सीजन-मुक्त जल में संक्षारित होता है।
- (2) लवणीय जल में आयरन जलदी से संक्षारित होता है क्योंकि इसका विद्युत रासायनिक विभव उच्च है।
- (3) आयरन का संक्षारण इसको उच्च अपचयन विभव वाले धातु के सम्पर्क में लाने पर कम किया जा सकता है।
- (4) आयरन का संक्षारण इसके सतह पर अपारगम्य अवरोध बनाकर कम किया जा सकता है।

48. निम्न में से कौन होमोलेप्टिक (homoleptic) संकुल का एक उदाहरण है ?

- (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
- (2) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
- (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$
- (4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$

49. रूबी एवं इमेराल्ड में जिन संक्रमण धातुओं के आयनों की उपस्थिति के कारण रंग होता है, वे क्रमशः हैं :

- (1) Cr^{3+} तथा Co^{3+}
- (2) Co^{3+} तथा Cr^{3+}
- (3) Co^{3+} तथा Co^{3+}
- (4) Cr^{3+} तथा Cr^{3+}

47. સાચું વિધાન શોધો.

- (1) આર્થન (લોખંડ) ઓક્સિજન-મુક્ત પાણીમાં ક્ષારિત થાય છે.
- (2) ક્ષારવાળા પાણીમાં આર્થન (લોખંડ) ખૂબ જ ઝડપથી ક્ષારિત થાય છે કારણ કે તેનો વિદ્યુતરાસાયણિક પોટેન્શિયલ ઊંચો છે.
- (3) આર્થન (લોખંડ) નું ક્ષારણ, જ્યારે તેનો બીજું ઊંચા રીક્ષન પોટેન્શિયલ ઘરાવતી ધાતુ સાથે સંપર્ક કરતા ઓછું કરી શકાય છે.
- (4) આર્થન (લોખંડ) નું ક્ષારણ, તેની સપાટી પર અપારગમ્ય અવરોધ બનાવીને ઓછું કરી શકાય છે.

48. નીચે આપેલાઓમાંથી કયું એક હોમોલેપ્ટિક (homoleptic) સમાનીકૃત સંકીર્ણનું ઉદાહરણ છે ?

- (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
- (2) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
- (3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]$
- (4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$

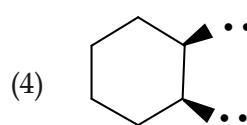
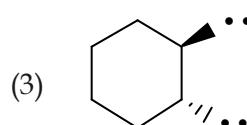
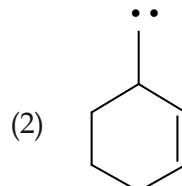
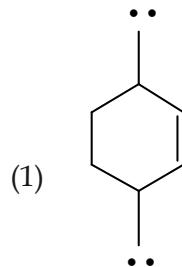
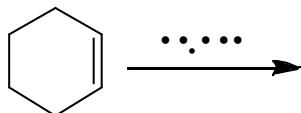
49. માણેક (Ruby) અને પન્ના (emerald) માં રંગો માટે જવાબદાર સંકાંતિ ધાતુ આયનો અનુક્રમે નીચેનામાંથી શોધો.

- (1) Cr^{3+} અને Co^{3+}
- (2) Co^{3+} અને Cr^{3+}
- (3) Co^{3+} અને Co^{3+}
- (4) Cr^{3+} અને Cr^{3+}

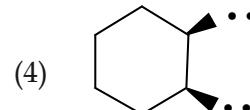
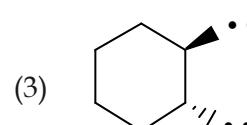
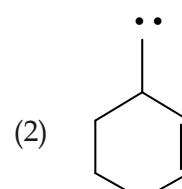
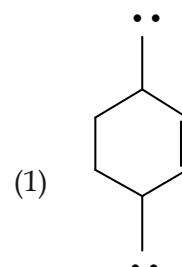
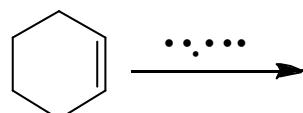
50. Which one of the following substances used in dry cleaning is a better strategy to control environmental pollution ?
- Tetrachloroethylene
 - Carbon dioxide
 - Sulphur dioxide
 - Nitrogen dioxide
51. Sodium extract is heated with concentrated HNO_3 before testing for halogens because :
- Silver halides are totally insoluble in nitric acid.
 - Ag_2S and AgCN are soluble in acidic medium.
 - S^{2-} and CN^- , if present, are decomposed by conc. HNO_3 and hence do not interfere in the test.
 - Ag reacts faster with halides in acidic medium.

50. ड्राईक्लीनिंग में प्रयुक्त निम्न पदार्थों में से किसका प्रयोग वातावरण प्रदूषण के नियंत्रण की बेहतर कार्य नीति है ?
- टेट्राक्लोरोएथिलीन
 - कार्बन डाइऑक्साइड
 - सल्फर डाइऑक्साइड
 - नाइट्रोजन डाइऑक्साइड
51. हैलोजन्स की जाँच के पहले सोडियम एक्स्ट्रैक्ट को सान्द्र HNO_3 के साथ गर्म किया जाता है क्योंकि :
- सिल्वर हैलाइड नाइट्रिक अम्ल में पूर्णरूपेण अघुलनशील हैं।
 - अम्लीय माध्यम में Ag_2S तथा AgCN घुलनशील हैं।
 - यदि S^{2-} तथा CN^- उपस्थित हैं तो सान्द्र HNO_3 से विघटित हो जाते हैं इसलिये परीक्षण में हस्तक्षेप नहीं करते।
 - अम्लीय माध्यम में सिल्वर, हैलाइडों के साथ तेज अभिक्रिया करता है।
50. ડ્રાઇક્લીનિંગમાં નીચે આપેલા પદાર્થોમાંથી કયો એકનો ઉપયોગ વાતાવરણીય પ્રદૂષણને નિયંત્રણ કરવામાં વધુ કાર્યક્ષમ છે ?
- ટેટ્રાક્લોરોએથિલીન
 - કાર્બન ડાયોક્સાઇડ
 - સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ
 - નાઈટ્રોજન ડાયોક્સાઇડ
51. હેલોજનોની ક્સોટી કરતા પહેલા સોડિયમ એક્સ્ટ્રાક્ટ (extract) ને સાંદ્ર HNO_3 ની સાથે ગરમ કરવામાં આવે છે કારણ કે...
- સિલ્વર હેલાઇડો નાઈટ્રિક એસિડમાં સંપૂર્ણ રીતે અદ્રાવ્ય છે.
 - એસિડિક માધ્યમમાં Ag_2S અને AgCN દ્રાવ્ય થાય છે.
 - જે S^{2-} અને CN^- હાજર હોય તો સાંદ્ર HNO_3 થી વિઘટન થાય છે. તેથી પરીક્ષણમાં (ક્સોટીમાં) દખલાગીરી કરતાં નથી.
 - એસિડિક માધ્યમમાં Ag ની પ્રક્રિયા હેલાઇડો સાથે ઝડપી થાય છે.

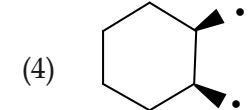
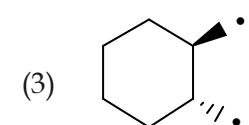
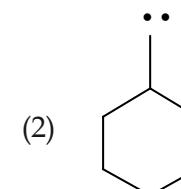
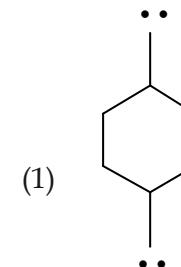
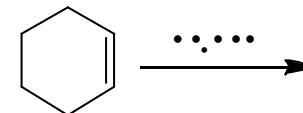
52. Bromination of cyclohexene under conditions given below yields :



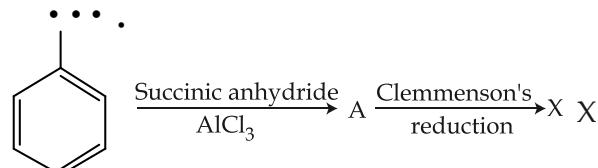
52. नीचे दिये गये प्रतिबन्धों में साइक्लोहेक्सीन का ब्रोमीनेशन देता है :



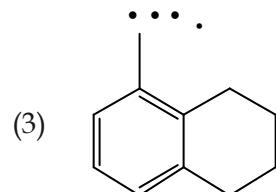
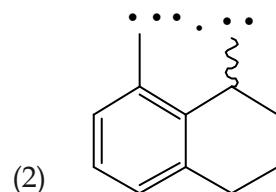
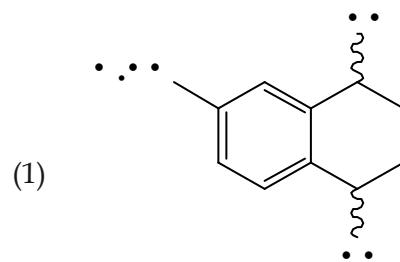
52. સાયક્લોહેક્ઝીનનું બ્રોમિનેશન આપેલ નીચેની પરિસ્થિતિઓમાં કઈ નીપજ આપશે ?



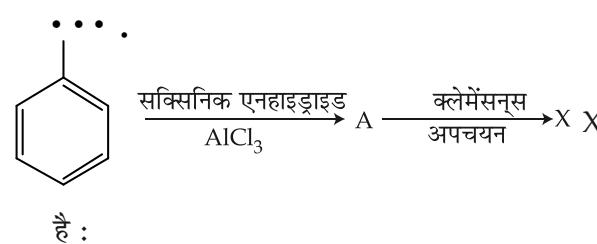
53. Consider the reaction sequence below :



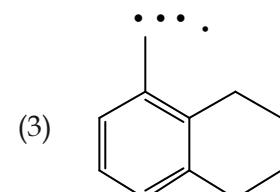
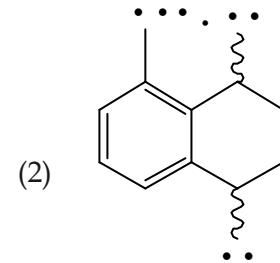
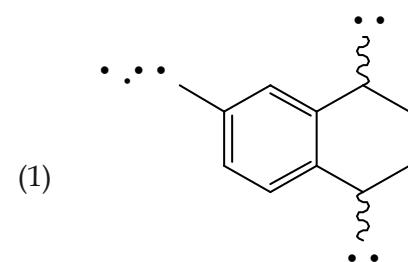
is :



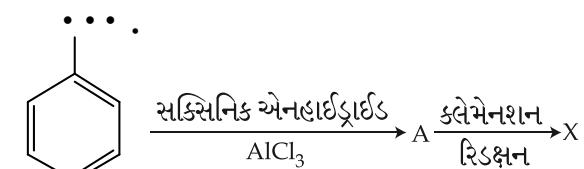
53. नीचे दी गई अभिक्रिया क्रम पर विचार कीजिए :



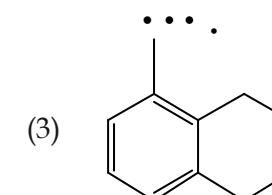
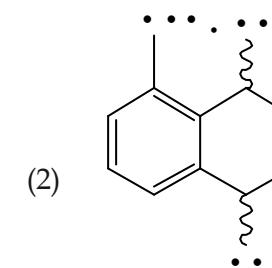
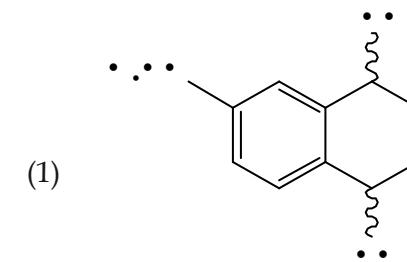
है :



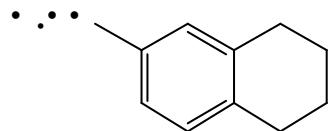
53. नीचे आपेल प्रक्रियानो क्रम ध्यानमां लो.



X शुंछे ?



(4)



54. Which one of the following reagents is **not** suitable for the elimination reaction?

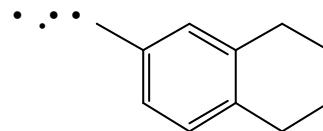


- (1) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$
- (2) NaOEt/EtOH
- (3) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O-EtOH}$
- (4) NaI

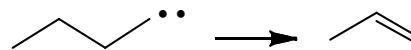
55. The correct statement about the synthesis of erythritol ($\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$) used in the preparation of PETN is :

- (1) The synthesis requires four aldol condensations between methanol and ethanol.
- (2) The synthesis requires two aldol condensations and two Cannizzaro reactions.
- (3) The synthesis requires three aldol condensations and one Cannizzaro reaction.
- (4) Alpha hydrogens of ethanol and methanol are involved in this reaction.

(4)



54. विलोपन अभिक्रिया के लिए इन अभिकारकों में से कौन-सा उपयुक्त नहीं है?

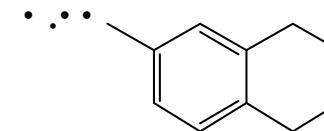


- (1) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$
- (2) NaOEt/EtOH
- (3) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O-EtOH}$
- (4) NaI

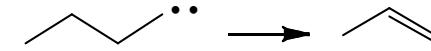
55. PETN के बनाने में प्रयुक्त इरीश्रिटॉल ($\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$) के संश्लेषण के सम्बन्ध में सही कथन है :

- (1) संश्लेषण में मेथेनॉल तथा एथेनॉल के बीच चार एल्डोल संघनन की आवश्यकता होती है।
- (2) संश्लेषण में दो एल्डोल संघनन तथा दो कैनिजारो अभिक्रिया की जरूरत होती है।
- (3) संश्लेषण में तीन एल्डोल संघनन तथा एक कैनिजारो अभिक्रिया की आवश्यकता होती है।
- (4) इस अभिक्रिया में एथेनॉल के अल्फा हाइड्रोजन तथा मेथेनॉल भाग लेते हैं।

(4)



54. नीचे आपेलामांथी क्यों प्रक्रियक एवं विलोपन प्रक्रिया माटे सुसंगत नहीं ?



- (1) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$
- (2) NaOEt/EtOH
- (3) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O-EtOH}$
- (4) NaI

55. PETN नी बनावटमां वपरातो ईरीश्रीटॉल ($\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$) ना संश्लेषण माटे क्युं विधान साचु छे ?

- (1) संश्लेषण माटे भिथेनोल अने ईथेनोलनी वच्ये चार आल्डोल संघनननी आवश्यकता होय छे.
- (2) संश्लेषणमां बे आल्डोल संघनन अने बे केनिजारो प्रक्रियानी आवश्यकता छे.
- (3) संश्लेषणमां त्राण आल्डोल संघनन अने एक केनिजारो प्रक्रियानी आवश्यकता छे.
- (4) आ प्रक्रियामां ईथेनोलनो आल्डो हाईड्रोजन अने भिथेनोल भाग ले छे.

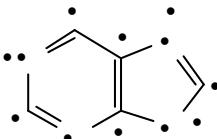
56. Fluorination of an aromatic ring is easily accomplished by treating a diazonium salt with HBF_4 . Which of the following conditions is correct about this reaction?

- (1) Only heat
- (2) NaNO_2/Cu
- (3) $\text{Cu}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}$
- (4) NaF/Cu

57. Which of the following polymers is synthesized using a free radical polymerization technique?

- (1) Teflon
- (2) Terylene
- (3) Melamine polymer
- (4) Nylon 6,6

58. The "N" which does **not** contribute to the basicity for the compound is :



- (1) N 7
- (2) N 9
- (3) N 1
- (4) N 3

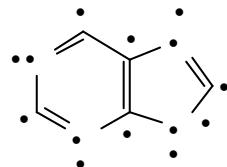
56. किसी एरौमैटिक वलय का फ्लुओरीकरण आसानी से संभव होता है यदि उसके डाइएजोनियम लवण को HBF_4 के साथ उपचारित किया जाय। इस अभिक्रिया के सम्बन्ध में निम्नलिखित में से कौनसी परिस्थिति उपयुक्त है?

- (1) केवल ऊष्मा
- (2) NaNO_2/Cu
- (3) $\text{Cu}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}$
- (4) NaF/Cu

57. निम्नलिखित में से कौन-सा बहुलक मुक्त मूलक बहुलकीकरण विधि द्वारा संश्लेषित किया जाता है?

- (1) टेफ्लॉन
- (2) टैरीलीन
- (3) मैलैमाइन बहुलक
- (4) नायलॉन 6,6

58. वह "N" जो निम्न यौगिक की क्षारीय प्रवृत्ति में योगदान नहीं देता है, वह है :



- (1) N 7
- (2) N 9
- (3) N 1
- (4) N 3

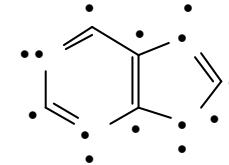
56. કોઈ એરોમેટિક વલયનું ફ્લોરિનેશન ખૂબ જ સહેલાઈથી સંભવ હોય છે, જ્યારે તેના ડાયજોનીયમ ક્ષારને HBF_4 સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. ઉપરની પ્રક્રિયા માટે નીચેના આપેલામાંથી કઈ પરિસ્થિતિ સાચી છે?

- (1) ફ્લૂઓરિનેશન
- (2) NaNO_2/Cu
- (3) $\text{Cu}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}$
- (4) NaF/Cu

57. નીચે આપેલામાંથી ક્યા બહુલકનું સંશ્લેષણ એ મુક્ત મુલક બહુલીકરણ તકનીકનો ઉપયોગ કરીને કરવામાં આવે છે?

- (1) ટેફ્લોન
- (2) ટૈરિલિન
- (3) મેલેમાઇન બહુલક
- (4) નાયલોન 6,6

58. "N" કે જે આપેલ સંયોજનની બેજિકતામાં ભાગ લેતો નથી તે બતાવો.



- (1) N 7
- (2) N 9
- (3) N 1
- (4) N 3

59. Which of the following is a bactericidal antibiotic ?
 (1) Erythromycin
 (2) Tetracycline
 (3) Chloramphenicol
 (4) Ofloxacin
60. Observation of "Rhumann's purple" is a confirmatory test for the presence of :
 (1) Reducing sugar
 (2) Cupric ion
 (3) Protein
 (4) Starch
61. Let $P = \{ \bullet : \sin \bullet - \cos \bullet = \sqrt{2} \cos \bullet \}$ and $Q = \{ \bullet : \sin \bullet + \cos \bullet = \sqrt{2} \sin \bullet \}$ be two sets. Then :
 (1) $P \subset Q$ and $Q - P \neq \phi$
 (2) $Q \not\subset P$
 (3) $P \not\subset Q$
 (4) $P = Q$

59. નિમ્ન મેં સે કૌન-સા બૈક્ટીરિયાનાશી પ્રતિજૈવિક હૈ ?
 (1) એરિથ્રોમાઇસીન
 (2) ટેટ્રાસાયક્લીન
 (3) ક્લોરએમ્ફેનિકાલ
 (4) ઓફ્લોક્સેસિન
60. રુહમાન નીલ લોહિત (પર્પલ) કા પ્રકટ હોના નિમલિખિત મેં સે કિસકા સંપુષ્ટિ પરીક્ષણ હૈ ?
 (1) અપચાયક શર્કરા
 (2) ક્યૂપરિક આયન
 (3) પ્રોટીન
 (4) સ્ટાર્ચ (મંડ)
61. માના $P = \{ \bullet : \sin \bullet - \cos \bullet = \sqrt{2} \cos \bullet \}$ તથા $Q = \{ \bullet : \sin \bullet + \cos \bullet = \sqrt{2} \sin \bullet \}$ દો સમુચ્ચય હું, તો :
 (1) $P \subset Q$ તથા $Q - P \neq \phi$
 (2) $Q \not\subset P$
 (3) $P \not\subset Q$
 (4) $P = Q$
59. નીચેનામાંથી ક્યું એક બેક્ટેરિયાનાશક પ્રતિજીવીઓ (antibiotic) છે ?
 (1) ઈરિથ્રોમાઇસીન
 (2) ટેટ્રાસાયક્લીન
 (3) ક્લોરએમ્ફેનિકાલ
 (4) ઓફ્લોક્સેસિન
60. "રુહમાન જંબુડીયો" (પર્પલ) (Rhumann's purple) અવલોકન એ નિર્ણાયક કસોટી નીચેનામાંથી કોની હાજરી ભૂયવે છે ?
 (1) રીડ્યુસીંગ શર્કરા
 (2) ક્યુપ્રીક આયન
 (3) પ્રોટીન
 (4) સ્ટાર્ચ
61. ધારો કે $P = \{ \bullet : \sin \bullet - \cos \bullet = \sqrt{2} \cos \bullet \}$ અને $Q = \{ \bullet : \sin \bullet + \cos \bullet = \sqrt{2} \sin \bullet \}$ બે ગણો છે. તો :
 (1) $P \subset Q$ અને $Q - P \neq \phi$
 (2) $Q \not\subset P$
 (3) $P \not\subset Q$
 (4) $P = Q$

62. If x is a solution of the equation,

$$\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-1} = 1, \left(x \geq \frac{1}{2} \right),$$

$\sqrt{4x^2 - 1}$ is equal to :

(1) $\frac{\bullet}{\cdot}$

(2) $\frac{\bullet}{\cdot}$

(3) 2

(4) $\bullet\sqrt{\bullet}$

63. Let $z = 1 + ai$ be a complex number, $a > 0$, such that z^3 is a real number. Then the sum $1 + z + z^2 + \dots + z^{11}$ is equal to :

(1) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(2) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(3) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(4) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

62. यदि समीकरण

$$\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-1} = 1 \quad \left(x \geq \frac{1}{2} \right)$$

एक हल है, तो $\sqrt{4x^2 - 1}$ बराबर है :

(1) $\frac{\bullet}{\cdot}$

(2) $\frac{\bullet}{\cdot}$

(3) 2

(4) $\bullet\sqrt{\bullet}$

63. माना $z = 1 + ai$, $a > 0$ एक ऐसी सम्मिश्र संख्या है, कि z^3 एक वास्तविक संख्या है, तो योग $1 + z + z^2 + \dots + z^{11}$ बराबर है :

(1) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(2) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(3) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(4) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

62. જો સમીકરણ

$$\sqrt{2x+1} - \sqrt{2x-1} = 1 \quad \left(x \geq \frac{1}{2} \right)$$

ઉક્ત x છે, તો $\sqrt{4x^2 - 1} = \underline{\hspace{2cm}}$ થાય.

(1) $\frac{\bullet}{\cdot}$

(2) $\frac{\bullet}{\cdot}$

(3) 2

(4) $\bullet\sqrt{\bullet}$

63. ધારો કે $z = 1 + ai$, $a > 0$, એક એવી સંકર સંખ્યા છે કે જે થી z^3 વાસ્તવિક સંખ્યા થાય. તો સરવાળો $1 + z + z^2 + \dots + z^{11} = \underline{\hspace{2cm}}$ થાય.

(1) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(2) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(3) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

(4) $\bullet\cdots\bullet\sqrt{\bullet}\bullet$

64. Let A be a 3×3 matrix such that $A^2 - 5A + 7I = O$.

Statement - I : $\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array} = \begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$

Statement - II : The polynomial $A^3 - 2A^2 - 3A + I$ can be reduced to $5(A - 4I)$.

Then :

- (1) Statement-I is true, but Statement-II is false.
- (2) Statement-I is false, but Statement-II is true.
- (3) Both the statements are true.
- (4) Both the statements are false.

65. If $\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array} = \begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$, then the determinant of the matrix $(A^{2016} - 2A^{2015} - A^{2014})$ is :

- (1) 2014
- (2) -175
- (3) 2016
- (4) -25

64. माना A, 3×3 का एक ऐसा आव्यूह है कि $A^2 - 5A + 7I = O$ है।

कथन - I : $\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array} = \begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$

कथन - II : बहुपद $A^3 - 2A^2 - 3A + I$ को $5(A - 4I)$ में परिवर्तित किया जा सकता है।

तो,

- (1) कथन - I सत्य है लेकिन कथन - II असत्य है।
- (2) कथन - I असत्य है लेकिन कथन - II सत्य है।
- (3) दोनों कथन सत्य हैं।
- (4) दोनों कथन असत्य हैं।

65. यदि $\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array} = \begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$ है, तो आव्यूह

$(A^{2016} - 2A^{2015} - A^{2014})$ का सारणिक है :

- (1) 2014
- (2) -175
- (3) 2016
- (4) -25

64. ધારો કે A એક 3×3 શ્રેણિક છે કે જેથી $A^2 - 5A + 7I = O$.

વિધાન - I : $\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array} = \begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$

વિધાન - II : બહુપદ $A^3 - 2A^2 - 3A + I$ ને $5(A - 4I)$ માં ડાયન્સિક કરી શકાય છે. તો _____.

- (1) વિધાન-I સત્ય છે, પરંતુ વિધાન-II અસત્ય છે.
- (2) વિધાન-I અસત્ય છે, પરંતુ વિધાન-II સત્ય છે.
- (3) બંને વિધાનો સત્ય છે.
- (4) બંને વિધાનો અસત્ય છે.

65. જો $\begin{array}{ccc} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{array},$ તો શ્રેણિક $(A^{2016} - 2A^{2015} - A^{2014})$ નો નિશ્ચાયક _____ છે.

- (1) 2014
- (2) -175
- (3) 2016
- (4) -25

66. If $\frac{\dots \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} = \dots \dots$ then n satisfies the

equation :

- (1) $n^2 + 3n - 108 = 0$
- (2) $n^2 + 5n - 84 = 0$
- (3) $n^2 + 2n - 80 = 0$
- (4) $n^2 + n - 110 = 0$

67. If the coefficients of x^{-2} and x^{-4} in the expansion of $\left(\frac{\cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} \cdot \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot}\right)^{\infty}$, ($x > 0$), are m and n respectively, then $\frac{m}{n}$ is equal to :

- (1) 182
- (2) $\frac{\cdot}{\cdot}$
- (3) $\frac{\cdot}{\cdot}$
- (4) 27

68. Let $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ be in A.P. If $a_3 + a_7 + a_{11} + a_{15} = 72$, then the sum of its first 17 terms is equal to :

- (1) 306
- (2) 153
- (3) 612
- (4) 204

66. यदि $\frac{\dots \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} = \dots \dots$ है, तो n निम्न में से किस

समीकरण को संतुष्ट करता है ?

- (1) $n^2 + 3n - 108 = 0$
- (2) $n^2 + 5n - 84 = 0$
- (3) $n^2 + 2n - 80 = 0$
- (4) $n^2 + n - 110 = 0$

67. यदि $\left(\frac{\cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} \cdot \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot}\right)^{\infty}$, ($x > 0$), के प्रसार में x^{-2} तथा x^{-4} के गुणांक क्रमशः m तथा n हैं, तो $\frac{m}{n}$ बराबर है :

- (1) 182
- (2) $\frac{\cdot}{\cdot}$
- (3) $\frac{\cdot}{\cdot}$
- (4) 27

68. माना $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ एक समांतर श्रेढ़ी में हैं। यदि $a_3 + a_7 + a_{11} + a_{15} = 72$ है, तो उसके प्रथम 17 पदों का योग बराबर है :

- (1) 306
- (2) 153
- (3) 612
- (4) 204

66. जो $\frac{\dots \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} = \dots \dots$ तो n नीचेनाभांथी क्युं समीकरण

संपोषे ?

- (1) $n^2 + 3n - 108 = 0$
- (2) $n^2 + 5n - 84 = 0$
- (3) $n^2 + 2n - 80 = 0$
- (4) $n^2 + n - 110 = 0$

67. जो $\left(\frac{\cdot \cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot \cdot} \cdot \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot}\right)^{\infty}$, ($x > 0$) ना विस्तरणमां x^{-2} अने x^{-4} ना सहगुणको अनुक्रमे m अने n होय तो, $\frac{m}{n} = \underline{\hspace{2cm}}$ थाय.

- (1) 182
- (2) $\frac{\cdot}{\cdot}$
- (3) $\frac{\cdot}{\cdot}$
- (4) 27

68. धारो के $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ समांतर श्रेणीमां छे. जो $a_3 + a_7 + a_{11} + a_{15} = 72$, तो तेना प्रथम 17 पदोंनो सरवाणो $\underline{\hspace{2cm}}$ थाय.

- (1) 306
- (2) 153
- (3) 612
- (4) 204

69. The sum $\underset{\dots}{\bullet} (\cdot \cdot \cdot \dots) \cdot \dots$ is equal to :

- (1) $(11)!$
- (2) $10 \times (11)!$
- (3) $101 \times (10)!$
- (4) $11 \times (11)!$

70. $\underset{\dots \rightarrow \dots}{\bullet} \frac{(\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots)^{\circ}}{\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots}$ is :

- (1) -2
- (2) $\bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) 2

69. योगफल $\underset{\dots \cdot \dots}{\bullet} (\cdot \cdot \cdot \dots) \cdot \dots$ बराबर है :

- (1) $(11)!$
- (2) $10 \times (11)!$
- (3) $101 \times (10)!$
- (4) $11 \times (11)!$

70. $\underset{\dots \rightarrow \dots}{\bullet} \frac{(\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots)^{\circ}}{\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots}$ बराबर है :

- (1) -2
- (2) $\bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) 2

69. $\underset{\dots \cdot \dots}{\bullet} (\cdot \cdot \cdot \dots) \cdot \dots = \underline{\hspace{2cm}}$.

- (1) $(11)!$
- (2) $10 \times (11)!$
- (3) $101 \times (10)!$
- (4) $11 \times (11)!$

70. $\underset{\dots \rightarrow \dots}{\bullet} \frac{(\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots)^{\circ}}{\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots} = \underline{\hspace{2cm}}$.

- (1) -2
- (2) $\bullet \frac{\bullet}{\bullet}$
- (3) $\frac{\bullet}{\bullet}$
- (4) 2

71. Let $a, b \in \mathbf{R}$, ($a \neq 0$). If the function f defined as

$$\begin{aligned} & \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot} \cdot \cdots \cdots \leq \cdots \cdots \\ & \cdots \cdots = \cdot \cdot \cdots \cdots \leq \cdots \cdots \sqrt{\cdot \cdot} \\ & \cdot \cdot \cdot - \cdots \cdots \sqrt{\cdot \cdot} \leq \cdots \cdots \infty \\ & \vdots \end{aligned}$$

is continuous in the interval $[0, \infty)$, then an ordered pair (a, b) is :

- (1) $(\sqrt{\cdot} \cdots \cdots \sqrt{\cdot})$
 (2) $(\cdot \sqrt{\cdot} \cdots \cdots \sqrt{\cdot})$
 (3) $(\sqrt{\cdot} \cdots \cdots \cdot \sqrt{\cdot})$
 (4) $(\cdot \sqrt{\cdot} \cdots \cdots \cdot \sqrt{\cdot})$
72. Let $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$. Then f is an increasing function in the interval :

$$\begin{aligned} (1) & \quad \vdots \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (2) & \quad \vdots \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (3) & \quad \vdots \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (4) & \quad \vdots \cdot \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \end{aligned}$$

71. माना $a, b \in \mathbf{R}$, ($a \neq 0$) | यदि फलन f जो, निम्न द्वारा परिभाषित है :

$$\begin{aligned} & \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot} \cdot \cdots \cdots \leq \cdots \cdots \\ & \cdots \cdots = \cdot \cdot \cdots \cdots \leq \cdots \cdots \sqrt{\cdot \cdot} \\ & \cdot \cdot \cdot - \cdots \cdots \sqrt{\cdot \cdot} \leq \cdots \cdots \infty \\ & \vdots \end{aligned}$$

अंतराल $[0, \infty)$ में सतत है, तो एक क्रमित युग्म (a, b) है :

- (1) $(\sqrt{\cdot} \cdots \cdots \sqrt{\cdot})$
 (2) $(\cdot \sqrt{\cdot} \cdots \cdots \sqrt{\cdot})$
 (3) $(\sqrt{\cdot} \cdots \cdots \cdot \sqrt{\cdot})$
 (4) $(\cdot \sqrt{\cdot} \cdots \cdots \cdot \sqrt{\cdot})$

72. माना $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$ है, तो निम्न में से किस अंतराल में f एक वर्धमान फलन है ?

$$\begin{aligned} (1) & \quad \vdots \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (2) & \quad \vdots \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (3) & \quad \vdots \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (4) & \quad \vdots \cdot \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \end{aligned}$$

71. धारो के $a, b \in \mathbf{R}$, ($a \neq 0$).

$$\begin{aligned} & \frac{\cdot \cdot \cdot}{\cdot \cdot \cdot} \cdot \cdots \cdots \leq \cdots \cdots \\ & \cdots \cdots = \cdot \cdot \cdots \cdots \leq \cdots \cdots \sqrt{\cdot \cdot} \\ & \cdot \cdot \cdot - \cdots \cdots \sqrt{\cdot \cdot} \leq \cdots \cdots \infty \\ & \vdots \end{aligned}$$

अंतराल $[0, \infty)$ मां सतत होय, तो कम्युक्त जोड $(a, b) = \underline{\hspace{2cm}}$ छे.

- (1) $(\sqrt{\cdot} \cdots \cdots \sqrt{\cdot})$
 (2) $(\cdot \sqrt{\cdot} \cdots \cdots \sqrt{\cdot})$
 (3) $(\sqrt{\cdot} \cdots \cdots \cdot \sqrt{\cdot})$
 (4) $(\cdot \sqrt{\cdot} \cdots \cdots \cdot \sqrt{\cdot})$

72. धारो के $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$. तो नीचेनामांथी क्या अंतरालमां f वधतुं विधेय छे ?

$$\begin{aligned} (1) & \quad \vdots \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (2) & \quad \vdots \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (3) & \quad \vdots \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \\ (4) & \quad \vdots \cdot \frac{\pi}{\cdot} \cdot \cdot \frac{\pi}{\cdot} \vdots \end{aligned}$$

73. Let C be a curve given by $\dots = \dots + \sqrt{\dots} > \frac{\dots}{\dots}$. If P is a point on C , such that the tangent at P has slope $\frac{\dots}{\dots}$, then a point through which the normal at P passes, is :

- (1) (2, 3)
- (2) (4, -3)
- (3) (1, 7)
- (4) (3, -4)

74. The integral $\int \frac{\dots}{(\dots \sqrt{\dots}) \sqrt{\dots}} d\dots$ is equal to :
(where C is a constant of integration.)

- (1) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
- (2) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
- (3) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
- (4) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$

73. माना C एक वक्र है जो $\dots \dots \dots \sqrt{\dots \dots \dots}$, $\dots > \frac{\dots}{\dots}$ द्वारा प्रदत्त है। यदि C पर P एक ऐसा बिंदु है कि P पर खींची गई स्पर्श रेखा की ढाल $\frac{\dots}{\dots}$ है, तो वह बिंदु जिससे P पर खींचा गया अभिलंब गुज़रता है, है :
(1) (2, 3)
(2) (4, -3)
(3) (1, 7)
(4) (3, -4)

74. समाकल $\int \frac{\dots}{(\dots \sqrt{\dots}) \sqrt{\dots \dots}} d\dots$ बराबर है :
(जहाँ C एक समाकलन अचर है।)
(1) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
(2) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
(3) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
(4) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$

73. ધરો કે એક વક્ર C એ $\dots \dots \dots \sqrt{\dots \dots \dots}$ $\dots > \frac{\dots}{\dots}$ દ્વારા દર્શાવેલ છે. જો C પર એક એવું બિંદુ P છે કે જેથી બિંદુ P આગળના સ્પર્શકનો ઢાળ $\frac{\dots}{\dots}$ થાય, તો P આગળનો અભિલંબ _____ બિંદુમાંથી પસાર થાય છે.
(1) (2, 3)
(2) (4, -3)
(3) (1, 7)
(4) (3, -4)

74. $\int \frac{\dots}{(\dots \sqrt{\dots}) \sqrt{\dots \dots}} = \dots$.
(જ્યાં C સંકલનનો અચળાંક છે.)
(1) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
(2) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
(3) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$
(4) $\dots \sqrt{\frac{\dots \sqrt{\dots}}{\dots \sqrt{\dots}}} + C$

- ### 75. The value of the integral

denotes the greatest integer less than or equal to x , is :

- (1) 6
 (2) 3
 (3) 7
 (4) $\frac{1}{2}$

76. For $x \in \mathbf{R}$, $x \neq 0$, if $y(x)$ is a differentiable function such that

equals :

(where C is a constant.)

- (1) $\frac{\bullet}{\bullet} \cdots$

(2) $\frac{\bullet}{\bullet \bullet} \cdots$

(3) $\frac{\bullet}{\bullet \bullet} \cdots$

(4) $\cdots \frac{\bullet}{\bullet \bullet}$

75. समाकल $\int_{-4}^{10} \frac{\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots}{\dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots \cdot \dots},$ जहाँ

$[x]$, x से कम या x के बराबर महत्तम पूर्णांक है, का मान है :

- (1) 6
 (2) 3
 (3) 7
 (4) $\frac{\text{—}}{\text{—}}$

76. $x \in \mathbb{R}, x \neq 0$, के लिए, यदि $y(x)$ एक ऐसा अवकलनीय फलन है कि

बराबर है :

(जहाँ C एक अचर है।)

- (1) $\frac{\bullet}{\bullet} \dots$

(2) $\frac{\bullet}{\bullet} \dots$

(3) $\frac{\bullet}{\bullet} \dots$

(4) \dots

75. $\int_{-4}^{10} \dots = \underline{\hspace{2cm}}$

જ્યાં [x] એ x થી નાના અથવા x ને સમાન તરીકે પણ કહ્યાં સૌથી ભોગે પણ કિ દૃશ્યાં છે.

- (1) 6
 (2) 3
 (3) 7
 (4) •
 —

76. જો $x \in \mathbf{R}, x \neq 0$ માટે, $y(x)$ એક વિકલનીય વિધેય છે કે

$$\gamma(x) =$$

(-vij Gaukele è)

- (1) $\frac{\bullet}{\bullet} \bullet \bullet \bullet$

(2) $\frac{\bullet}{\bullet} \bullet \bullet$

(3) $\frac{\bullet}{\bullet} \bullet \bullet$

(4) $\bullet \bullet \bullet \frac{\bullet}{\bullet}$

77. The solution of the differential equation

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 - 1}, \text{ where } x > 0, y > 0,$$

and $y(0)=1$, is given by :

- (1) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 - 1}$
- (2) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 + 1}$
- (3) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 1}{x^2 + 1}$
- (4) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 1}{x^2 - 1}$

78. A ray of light is incident along a line which meets another line, $7x - y + 1 = 0$, at the point $(0, 1)$. The ray is then reflected from this point along the line, $y + 2x = 1$. Then the equation of the line of incidence of the ray of light is :

- (1) $41x - 38y + 38 = 0$
- (2) $41x + 25y - 25 = 0$
- (3) $41x + 38y - 38 = 0$
- (4) $41x - 25y + 25 = 0$

77. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 - 1}$ जहाँ

$x > 0, y > 0$ है तथा $y(0)=1$ है, का हल है :

- (1) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 - 1}$
- (2) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 1}{x^2 + 1}$
- (3) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 1}{x^2 - 1}$
- (4) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 + 1}$

78. प्रकाश की एक किरण एक रेखा की दिशा में आपत्ति है जो एक अन्य रेखा $7x - y + 1 = 0$ को बिंदु $(0, 1)$ पर मिलती है। वह किरण फिर इस बिंदु से रेखा $y + 2x = 1$ की दिशा में परिवर्तित होती है, तो आपत्ति प्रकाश की किरण का समीकरण है :

- (1) $41x - 38y + 38 = 0$
- (2) $41x + 25y - 25 = 0$
- (3) $41x + 38y - 38 = 0$
- (4) $41x - 25y + 25 = 0$

77. વિકલ સમીકરણ $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 - 1}$ જ્યાં

$x > 0, y > 0$, અને $y(0)=1$, નો ઉકલ _____

છે.

- (1) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 - 1}$
- (2) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 1}{x^2 + 1}$
- (3) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 1}{x^2 - 1}$
- (4) $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 + 1}{x^2 + 1}$

78. પ્રકાશનું એક કિરણ રેખા $7x - y + 1 = 0$ પર આપત્ત થાય છે કે બિંદુ $(0, 1)$ આગળ ભણે છે. ત્યારબાદ આ કિરણ આ બિંદુમાંથી પરાવર્તિત થઈ રેખા $y + 2x = 1$ પર રહે છે. તો આપત્ત કિરણનું સમીકરણ _____

છે.

- (1) $41x - 38y + 38 = 0$
- (2) $41x + 25y - 25 = 0$
- (3) $41x + 38y - 38 = 0$
- (4) $41x - 25y + 25 = 0$

79. A straight line through origin O meets the lines $3y = 10 - 4x$ and $8x + 6y + 5 = 0$ at points A and B respectively. Then O divides the segment AB in the ratio :

- (1) 2 : 3
- (2) 1 : 2
- (3) 4 : 1
- (4) 3 : 4

80. Equation of the tangent to the circle, at the point $(1, -1)$, whose centre is the point of intersection of the straight lines $x - y = 1$ and $2x + y = 3$ is :

- (1) $4x + y - 3 = 0$
- (2) $x + 4y + 3 = 0$
- (3) $3x - y - 4 = 0$
- (4) $x - 3y - 4 = 0$

81. P and Q are two distinct points on the parabola, $y^2 = 4x$, with parameters t and t_1 respectively. If the normal at P passes through Q, then the minimum value of \therefore is :

- (1) 2
- (2) 4
- (3) 6
- (4) 8

79. મૂળ બિંદુ O સે હોકર જાને વાલી એક સરલ રેખા રેખાઓં $3y = 10 - 4x$ તથા $8x + 6y + 5 = 0$ કો ક્રમશ: બિંદુઓં A તથા B પર મિલતી હોય, તો બિંદુ O રેખાખંડ AB કો જિસ અનુપાત મેં વિભાજિત કરતા હૈ, વહ હૈ :

- (1) 2 : 3
- (2) 1 : 2
- (3) 4 : 1
- (4) 3 : 4

80. ઉસ વૃત્ત જિસકા કેન્દ્ર સરલ રેખાઓં $x - y = 1$ તથા $2x + y = 3$ કા પ્રતિચ્છેદ બિંદુ હૈ, કે બિંદુ $(1, -1)$ પર ખોંચી ગઈ સ્પર્શ રેખા કા સમીકરણ હૈ :

- (1) $4x + y - 3 = 0$
- (2) $x + 4y + 3 = 0$
- (3) $3x - y - 4 = 0$
- (4) $x - 3y - 4 = 0$

81. P તથા Q પરવલય $y^2 = 4x$ પર સ્થિત દો ભિન્ન બિંદુ હૈ જિનું પ્રાચલ ક્રમશ: t તથા t_1 હોય. યદિ P પર ખોંચા ગયા અભિલંબ Q સે હોકર જાતા હૈ, તો \therefore કા ન્યૂનતમ માન હૈ :

- (1) 2
- (2) 4
- (3) 6
- (4) 8

79. ઊગમબિંદુ O માંથી પસાર થતી એક રેખા, રેખાઓ $3y = 10 - 4x$ અને $8x + 6y + 5 = 0$ ને અનુક્રમે બિંદુઓ A અને B માં મળે છે. તો O એ રેખાખંડ AB ને _____ ગુણોત્તરમાં વિભાજન કરે છે.

- (1) 2 : 3
- (2) 1 : 2
- (3) 4 : 1
- (4) 3 : 4

80. જેનું કેન્દ્ર રેખાઓ $x - y = 1$ અને $2x + y = 3$ નું છેદબિંદુ હોય તેવા વર્તુળને બિંદુ $(1, -1)$ આગળના સ્પર્શકનું સમીકરણ _____ છે.

- (1) $4x + y - 3 = 0$
- (2) $x + 4y + 3 = 0$
- (3) $3x - y - 4 = 0$
- (4) $x - 3y - 4 = 0$

81. P અને Q પરવલય $y^2 = 4x$ પર આવેલા બે ભિન્ન બિંદુઓ છે જેના પ્રાચલો અનુક્રમે t અને t_1 છે. જો P આગળનો અભિલંબ Q માંથી પસાર થતો હોય, તો \therefore નું ન્યૂનતમ મૂલ્ય _____ છે.

- (1) 2
- (2) 4
- (3) 6
- (4) 8

82. A hyperbola whose transverse axis is along the major axis of the conic, $\frac{\cdot}{\cdot} \dots \frac{\cdot}{\cdot}$ and has vertices at the foci of this conic. If the eccentricity of the hyperbola is $\frac{\cdot}{\cdot}$, then which of the following points does NOT lie on it?

- (1) $(0, 2)$
- (2) $(\sqrt{\cdot} \dots \sqrt{\cdot})$
- (3) $(\sqrt{\cdot\cdot} \dots \sqrt{\cdot})$
- (4) $(\cdot \dots \sqrt{\cdot})$

83. ABC is a triangle in a plane with vertices $A(2, 3, 5)$, $B(-1, 3, 2)$ and $C(\lambda, 5, \mu)$. If the median through A is equally inclined to the coordinate axes, then the value of $(\lambda^3 + \mu^3 + 5)$ is :

- (1) 1130
- (2) 1348
- (3) 676
- (4) 1077

82. एक अतिपरवलय, जिसका अनुप्रस्थ अक्ष शांकव $\frac{\cdot}{\cdot} \dots \frac{\cdot}{\cdot}$ के दीर्घ अक्ष की दिशा में है तथा जिसके शीर्ष इस शांकव की नाभियों पर है। यदि अतिपरवलय की उत्केन्द्रता $\frac{\cdot}{\cdot}$ है, तो निम्न में से कौन सा बिंदु इस पर स्थित नहीं है?

- (1) $(0, 2)$
- (2) $(\sqrt{\cdot} \dots \sqrt{\cdot})$
- (3) $(\sqrt{\cdot\cdot} \dots \sqrt{\cdot})$
- (4) $(\cdot \dots \sqrt{\cdot})$

83. एक समतल में एक त्रिभुज ABC है जिसके शीर्ष $A(2, 3, 5)$, $B(-1, 3, 2)$ तथा $C(\lambda, 5, \mu)$ हैं। यदि A से होकर जाती माध्यिका निर्देशांक अक्षों पर समान रूप से जुकी है, तो $(\lambda^3 + \mu^3 + 5)$ का मान है :

- (1) 1130
- (2) 1348
- (3) 676
- (4) 1077

82. એક અતિવલય જેનો મુખ્ય અક્ષ શાંકવ $\frac{\cdot}{\cdot} \dots \frac{\cdot}{\cdot}$ ના પ્રધાન અક્ષ પર છે તથા તેના શિરોબિંદુઓ આ શાંકવની નાભિઓ પર છે. જે અતિવલયની ઉત્કેન્દ્રતા $\frac{\cdot}{\cdot}$ હોય, તો નીચેનામાંથી ક્યું બિંદુ તેના પર આવેલું નહીં હોય ?

- (1) $(0, 2)$
- (2) $(\sqrt{\cdot} \dots \sqrt{\cdot})$
- (3) $(\sqrt{\cdot\cdot} \dots \sqrt{\cdot})$
- (4) $(\cdot \dots \sqrt{\cdot})$

83. એક સમતલમાં એક ત્રિકોણ ABC છે. જેના શિરોબિંદુઓ $A(2, 3, 5)$, $B(-1, 3, 2)$ અને $C(\lambda, 5, \mu)$ છે. જે A માંથી નીકળતી મધ્યગા યામાક્ષા સાથે સમાન રીતે ફળેલ છે, તો $(\lambda^3 + \mu^3 + 5)$ ની કિંમત _____ છે.

- (1) 1130
- (2) 1348
- (3) 676
- (4) 1077

84. The number of distinct real values of λ for which the lines $\frac{\vec{v} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{w} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{x} - \vec{u}}{\cdot}$

and $\frac{\vec{v} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{w} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{x} - \vec{u}}{\cdot}$ are coplanar is :

- (1) 4
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

85. Let ABC be a triangle whose circumcentre is at P. If the position vectors of A, B, C

and P are $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ and \vec{p}

respectively, then the position vector of the orthocentre of this triangle, is :

- (1) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
- (2) $\vec{p} + \left(\frac{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}}{\cdot} \right)$
- (3) \vec{p}
- (4) $\left(\frac{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}}{\cdot} \right)$

84. λ के वह भिन्न वास्तविक मानों की संख्या जिनके लिए रेखाएँ $\frac{\vec{v} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{w} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{x} - \vec{u}}{\cdot}$ तथा

$\frac{\vec{v} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{w} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{x} - \vec{u}}{\cdot}$ समतलीय हैं, हैं :

- (1) 4
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

85. माना ABC एक त्रिभुज है जिसका परिकेन्द्र P पर है। यदि बिंदुओं A, B, C तथा P के स्थिति सदिश क्रमशः

$\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ तथा \vec{p} हैं, तो इस त्रिभुज

के लंब - केन्द्र का स्थिति सदिश है :

- (1) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
- (2) $\vec{p} + \left(\frac{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}}{\cdot} \right)$
- (3) \vec{p}
- (4) $\left(\frac{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}}{\cdot} \right)$

84. જેના માટે રેખાઓ $\frac{\vec{v} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{w} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{x} - \vec{u}}{\cdot}$

અને $\frac{\vec{v} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{w} - \vec{u}}{\cdot} = \frac{\vec{x} - \vec{u}}{\cdot}$ સમતલીય થાય

તેવી λ ની ભિન્ન વાસ્તવિક કિંમતોની સંખ્યા

છે.

- (1) 4
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

85. ધરો કે ABC એક ત્રિકોણ છે જેનું પરિકેન્દ્ર P આગળ છે. જો A, B, C અને P ના સ્થાનસદિશો અનુકૂળ

$\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ અને \vec{p} હોય, તો આ

ત્રિકોણના લંબકેન્દ્રનો સ્થાનસદિશ છે.

- (1) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$

- (2) $\vec{p} + \left(\frac{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}}{\cdot} \right)$

- (3) \vec{p}

- (4) $\left(\frac{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}}{\cdot} \right)$

86. The mean of 5 observations is 5 and their variance is 124. If three of the observations are 1, 2 and 6 ; then the mean deviation from the mean of the data is :

- (1) 2.4
- (2) 2.8
- (3) 2.5
- (4) 2.6

87. An experiment succeeds twice as often as it fails. The probability of at least 5 successes in the six trials of this experiment is :

- (1) $\frac{\dots}{\dots}$
- (2) $\frac{\dots}{\dots}$
- (3) $\frac{\dots}{\dots}$
- (4) $\frac{\dots}{\dots}$

86. 5 प्रेक्षणों का माध्य 5 है तथा उनका प्रसरण 124 है। यदि उनमें से तीन प्रेक्षण 1, 2 तथा 6 हैं, तो इन आँकड़ों का माध्य से माध्य विचलन है :

- (1) 2.4
- (2) 2.8
- (3) 2.5
- (4) 2.6

87. एक प्रयोग के सफल होने का संयोग उसके विफल होने के संयोग का दुगुना है। इस प्रयोग के 6 परीक्षणों में से कम से कम पाँच के सफल होने की प्रायिकता है :

- (1) $\frac{\dots}{\dots}$
- (2) $\frac{\dots}{\dots}$
- (3) $\frac{\dots}{\dots}$
- (4) $\frac{\dots}{\dots}$

86. 5 અવલોકનોનો મધ્યક 5 અને વિચરણ 124 છે. જો તેમાંથી ત્રણ અવલોકનો 1, 2 અને 6 હોય, તો માહિતીનું મધ્યકથી સરેરાશ વિચલન _____ થાય.

- (1) 2.4
- (2) 2.8
- (3) 2.5
- (4) 2.6

87. એક પ્રયોગ બેટલા વખત અસ્ફળ થાય છે તેનાથી બે ગણો સફળ થાય છે. આ પ્રયોગના છ પ્રયત્નોમાંથી ઓછામાં ઓછી 5 સફળતા મળવાની સંભાવના _____ છે.

- (1) $\frac{\dots}{\dots}$
- (2) $\frac{\dots}{\dots}$
- (3) $\frac{\dots}{\dots}$
- (4) $\frac{\dots}{\dots}$

88. If $A > 0, B > 0$ and $A + B = \frac{\pi}{2}$, then the minimum value of $\tan A + \tan B$ is :
- $\sqrt{2} + \sqrt{2}$
 - $2\sqrt{2}$
 - $2\sqrt{2}$
 - $\frac{2}{\sqrt{2}}$
89. The angle of elevation of the top of a vertical tower from a point A, due east of it is 45° . The angle of elevation of the top of the same tower from a point B, due south of A is 30° . If the distance between A and B is $2\sqrt{2}$, then the height of the tower (in metres), is :
- $2\sqrt{2}$
 - 54
 - $2\sqrt{2}$
 - 108

88. यदि $A > 0, B > 0$ तथा $A + B = \frac{\pi}{2}$ है, तो $\tan A + \tan B$ का न्यूनतम मान है :
- $\sqrt{2} + \sqrt{2}$
 - $2\sqrt{2}$
 - $2\sqrt{2}$
 - $\frac{2}{\sqrt{2}}$
89. बिंदु A से, जो एक ऊर्ध्वाधर मीनार के पूर्व की ओर है, मीनार के शीर्ष का उन्नयन कोण 45° है। बिंदु B, जो बिंदु A के दक्षिण में है, से उसी मीनार के शीर्ष का उन्नयन कोण 30° है। यदि A तथा B के बीच की दूरी $2\sqrt{2}$ मी. है, तो मीनार की ऊँचाई (मी. में) है :
- $2\sqrt{2}$
 - 54
 - $2\sqrt{2}$
 - 108

88. જો $A > 0, B > 0$ અને $A + B = \frac{\pi}{2}$ હોય, તો $\tan A + \tan B$ નું ન્યૂનતમ મૂલ્ય _____ છે.
- $\sqrt{2} + \sqrt{2}$
 - $2\sqrt{2}$
 - $2\sqrt{2}$
 - $\frac{2}{\sqrt{2}}$
89. એક શિરોલંબ ટાવરની પૂર્વ તરફના બિંદુ A થી ટાવરની ટોચનો ઉત્સેધકોણ 45° છે. બિંદુ A ની દક્ષિણ આવેલ બિંદુ B થી ટાવરની ટોચનો ઉત્સેધકોણ 30° છે. જો A અને B વચ્ચેનું અંતર $2\sqrt{2}$ હોય, તો ટાવરની ઊંચાઈ (મીટરમાં) _____ છે.
- $2\sqrt{2}$
 - 54
 - $2\sqrt{2}$
 - 108

90. The contrapositive of the following statement,

"If the side of a square doubles, then its area increases four times", is :

- (1) If the side of a square is not doubled, then its area does not increase four times.
- (2) If the area of a square increases four times, then its side is doubled.
- (3) If the area of a square increases four times, then its side is not doubled.
- (4) If the area of a square does not increase four times, then its side is not doubled.

- o O o -

90. निम्न कथन का प्रतिधनात्मक (contrapositive) है :

"यदि किसी वर्ग की भुजा दुगुनी हो जाए, तो उसका क्षेत्रफल चार गुना बढ़ जाता है" :

- (1) यदि एक वर्ग की भुजा दुगुनी न की जाए, तो उसका क्षेत्रफल चार गुना नहीं बढ़ता।
- (2) यदि किसी वर्ग का क्षेत्रफल चार गुना बढ़ जाए, तो उसकी भुजा दुगुनी हो जाती है।
- (3) यदि किसी वर्ग का क्षेत्रफल चार गुना बढ़ जाता है, तो उसकी भुजा दुगुनी नहीं होती।
- (4) यदि किसी वर्ग का क्षेत्रफल चार गुना नहीं बढ़ता, तो उसकी भुजा दुगुनी नहीं होती।

- o O o -

90. नीचेना विधाननु समानार्थी प्रेरणा क्युं छे ?

"જો કોઈ ચોરસની બાજુ બમણી કરવામાં આવે, તો તેનું ક્ષેત્રફળ ચારગણું વધે."

- (1) જો કોઈ ચોરસની બાજુ બમણી કરવામાં ન આવે, તો તેનું ક્ષેત્રફળ ચારગણું વધશે નહિ.
- (2) જો કોઈ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ ચારગણું વધારવામાં આવે, તો તેની બાજુ બમણી થાય.
- (3) જો કોઈ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ ચારગણું વધારવામાં આવે, તો તેની બાજુ બમણી ન થાય.
- (4) જો કોઈ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ ચારગણું વધારવામાં ન આવે, તો તેની બાજુ બમણી ન થાય.

- o O o -

JEE Main 2016 Answer Key Paper 1 Online (April 10,2016)

Question and Answer Key - April 10 Online					
Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key
Q1	2	Q31	2	Q61	4
Q2	1	Q32	2	Q62	1
Q3	4	Q33	1	Q63	4
Q4	3	Q34	1	Q64	3
Q5	2	Q35	2	Q65	4
Q6	4	Q36	2	Q66	1
Q7	4	Q37	3	Q67	1
Q8	1	Q38	4	Q68	1
Q9	4	Q39	2	Q69	2
Q10	4	Q40	1	Q70	1
Q11	4	Q41	3	Q71	1
Q12	3	Q42	2	Q72	2
Q13	2	Q43	4	Q73	3
Q14	1	Q44	4	Q74	2
Q15	2	Q45	2	Q75	2
Q16	2	Q46	4	Q76	3
Q17	2	Q47	4	Q77	3
Q18	1	Q48	1	Q78	1
Q19	3	Q49	4	Q79	3
Q20	2	Q50	2	Q80	2
Q21	2	Q51	2	Q81	4
Q22	4	Q52	2	Q82	4
Q23	3	Q53	4	Q83	2
Q24	2	Q54	4	Q84	4
Q25	4	Q55	3	Q85	4
Q26	3	Q56	1	Q86	2
Q27	3	Q57	1	Q87	3
Q28	2	Q58	2	Q88	3
Q29	2	Q59	4	Q89	2
Q30	1	Q60	3	Q90	4

Note:-

This booklet contains 40 printed pages.

इस पुस्तिका में मुद्रित पृष्ठ 40 हैं।

LMN

No.:

PAPER - 1 : PHYSICS, MATHEMATICS & CHEMISTRY
प्रश्नपुस्तिका - 1 : भौतिक विज्ञान, गणित तथा रसायन विज्ञान

Test Booklet Code
 परीक्षा पुस्तिका संकेत

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions on the Back Cover of this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका के पिछले आवरण पर दिए गए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Important Instructions :

- Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with **Blue/Black Ball Point Pen**. Use of pencil is strictly prohibited.
- The Answer Sheet is kept inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully.
- The test is of **3 hours** duration.
- The Test Booklet consists of **90** questions. The maximum marks are **360**.
- There are **three** parts in the question paper A, B, C consisting of **Physics, Mathematics** and **Chemistry** having 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted **4 (four)** marks for correct response.
- Candidates will be awarded marks as stated above in instruction No. 5 for correct response of each question. **1/4** (one fourth) marks will be deducted for indicating incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the answer sheet.
- There is only one correct response for each question. Filling up more than one response in any question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instruction 6 above.
- Use **Blue/Black Ball Point Pen** only for writing particulars/ marking responses on **Side-1** and **Side-2** of the Answer Sheet. Use of pencil is strictly prohibited.
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, any electronic device, etc. except the Admit Card inside the examination room/hall.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only. This space is given at the bottom of each page and in **one** page (i.e. Page 39) at the end of the booklet.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.**
- The CODE for this Booklet is **D**. Make sure that the CODE printed on **Side-2** of the Answer Sheet and also tally the serial number of the Test Booklet and Answer Sheet are the same as that on this booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of both the Test Booklet and the Answer Sheet.
- Do not fold or make any stray mark on the Answer Sheet.**

D

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले / काले बॉल प्लाइट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- उत्तर पत्र इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर पत्र निकाल कर सावधानपूर्वक विवरण भरें।
- परीक्षा की अवधि 3 घण्टे है।
- इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **360** हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में **तीन** भाग A, B, C हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, गणित एवं रसायन विज्ञान** के 30 प्रश्न हैं और सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए **4 (चार)** अंक निर्धारित किये गये हैं।
- अभ्यर्थियों को प्रत्येक सही उत्तर के लिए उपरोक्त निर्देशन संख्या 5 के निर्देशानुसार अंक दिये जायेंगे। प्रत्येक प्रश्न के गलत उत्तर के लिये **1/4** वां भाग काट लिया जायेगा। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का उत्तर नहीं दिया गया हो तो कुल प्राप्तांक से कोई कटौती नहीं की जायेगी।
- प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही सही उत्तर है। एक से अधिक उत्तर देने पर उसे गलत उत्तर माना जायेगा और उपरोक्त निर्देश 6 के अनुसार अंक काट लिये जायेंगे।
- उत्तर पत्र के **पृष्ठ-1** एवं **पृष्ठ-2** पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/ काले बॉल प्लाइट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तालिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिए। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में एक पृष्ठ पर (**पृष्ठ 39**) दी गई है।
- परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।
- इस पुस्तिका का संकेत **D** है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के **पृष्ठ-2** पर छपे संकेत से मिलता है और यह भी सुनिश्चित कर लें कि परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र पर क्रम संख्या मिलती है। अगर यह भिन्न हो तो परीक्षार्थी दूसरी परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र लेने के लिए निरीक्षक को तुरन्त अवगत कराएँ।
- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Name of the Candidate (in Capital letters) :

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Roll Number : in figures _____
 अनुक्रमांक : अंकों में _____
 : in words _____
 : शब्दों में _____

--	--	--	--	--	--

Examination Centre Number :

परीक्षा केन्द्र नम्बर :

--	--	--	--	--	--

Name of Examination Centre (in Capital letters) :

परीक्षा केन्द्र का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : _____

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

- Invigilator's Signature : _____
 निरीक्षक के हस्ताक्षर :
- Invigilator's Signature : _____
 निरीक्षक के हस्ताक्षर :

PART A – PHYSICS

1. Distance of the centre of mass of a solid uniform cone from its vertex is z_0 . If the radius of its base is R and its height is h then z_0 is equal to :

(1) $\frac{5h}{8}$

(2) $\frac{3h^2}{8R}$

(3) $\frac{h^2}{4R}$

(4) $\frac{3h}{4}$

2. A red LED emits light at 0.1 watt uniformly around it. The amplitude of the electric field of the light at a distance of 1 m from the diode is :

(1) 5.48 V/m

(2) 7.75 V/m

(3) 1.73 V/m

(4) 2.45 V/m

भाग A – भौतिक विज्ञान

1. किसी एकसमान ठोस शंकु के द्रव्यमान केन्द्र की उसके शीर्ष से दूरी z_0 है। यदि शंकु के आधार की त्रिज्या R तथा शंकु की ऊँचाई h हो तो z_0 का मान निम्नांकित में से किसके बराबर होगा ?

(1) $\frac{5h}{8}$

(2) $\frac{3h^2}{8R}$

(3) $\frac{h^2}{4R}$

(4) $\frac{3h}{4}$

2. एक लाल रंग का एल.ई.डी. (प्रकाश उत्सर्जक डायोड) 0.1 वाट पर, एकसमान प्रकाश उत्सर्जित करता है। डायोड से 1 m दूरी पर, इस प्रकाश के विद्युत क्षेत्र का आयाम होगा :

(1) 5.48 V/m

(2) 7.75 V/m

(3) 1.73 V/m

(4) 2.45 V/m

3. A pendulum made of a uniform wire of cross sectional area A has time period T. When an additional mass M is added to its bob, the time period changes to T_M . If the Young's modulus of the material of the wire is Y then $\frac{1}{Y}$ is equal to :
 $(g = \text{gravitational acceleration})$

$$(1) \quad \left[1 - \left(\frac{T_M}{T} \right)^2 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(2) \quad \left[1 - \left(\frac{T}{T_M} \right)^2 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(3) \quad \left[\left(\frac{T_M}{T} \right)^2 - 1 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(4) \quad \left[\left(\frac{T_M}{T} \right)^2 - 1 \right] \frac{Mg}{A}$$

3. किसी एकसमान तार की अनुप्रस्थकाट का क्षेत्रफल 'A' है। इससे बनाये गये एक लोलक का आवर्तकाल T है। इस लोलक के गोलक से एक अतिरिक्त M द्रव्यमान जोड़ देने से लोलक का आवर्तकाल परिवर्तित होकर T_M हो जाता है। यदि इस तार के पदार्थ का यंग गुणांक 'Y' हो तो $\frac{1}{Y}$ का मान होगा :
 $(g = \text{गुरुत्वायी त्वरण})$

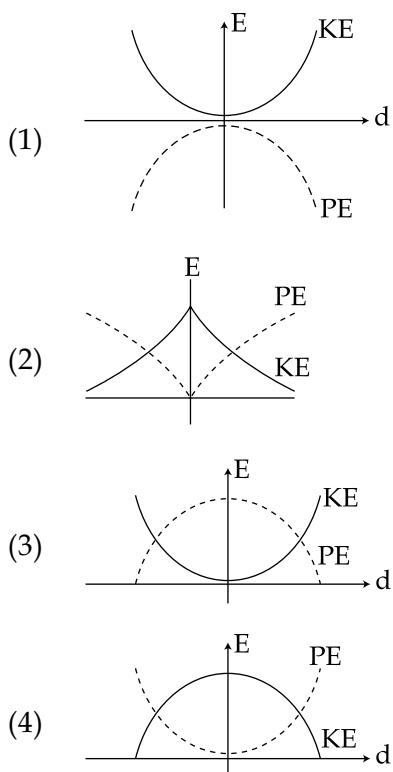
$$(1) \quad \left[1 - \left(\frac{T_M}{T} \right)^2 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(2) \quad \left[1 - \left(\frac{T}{T_M} \right)^2 \right] \frac{A}{Mg}$$

$$(3) \quad \left[\left(\frac{T_M}{T} \right)^2 - 1 \right] \frac{A}{Mg}$$

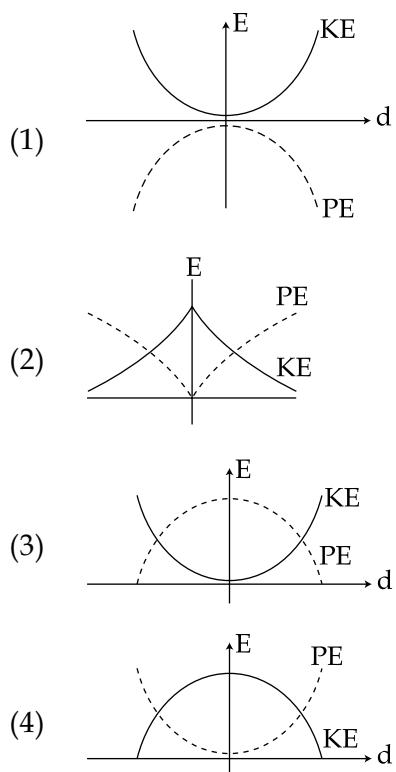
$$(4) \quad \left[\left(\frac{T_M}{T} \right)^2 - 1 \right] \frac{Mg}{A}$$

4. For a simple pendulum, a graph is plotted between its kinetic energy (KE) and potential energy (PE) against its displacement d . Which one of the following represents these correctly ?
(graphs are schematic and not drawn to scale)



5. A train is moving on a straight track with speed 20 ms^{-1} . It is blowing its whistle at the frequency of 1000 Hz . The percentage change in the frequency heard by a person standing near the track as the train passes him is (speed of sound = 320 ms^{-1}) close to :
(1) 18%
(2) 24%
(3) 6%
(4) 12%

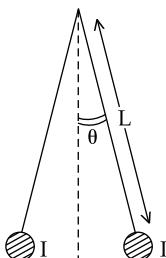
किसी सरल लोलक के लिये, उसके विस्थापन d तथा उसकी गतिज ऊर्जा के बीच और विस्थापन d तथा उसकी स्थितिज ऊर्जा के बीच ग्राफ खींचे गये हैं। निम्नांकित में से कौन सा ग्राफ (आलेख) सही है ? (यहाँ ग्राफ केवल व्यवस्था आरेख हैं और स्केल के अनुसार नहीं हैं)



5. एक ट्रेन (रेलगाड़ी) सीधी पटरियों पर 20 ms^{-1} की चाल से गति कर रही है। इसकी सीटी की ध्वनि की आवृत्ति 1000 Hz है। यदि ध्वनि की वायु में चाल 320 ms^{-1} हो तो, पटरियों के निकट खड़े व्यक्ति के पास से ट्रेन के गुजरने पर, उस व्यक्ति द्वारा सुनी गई सीटी की ध्वनि की आवृत्ति में प्रतिशत परिवर्तन होगा लगभग :
(1) 18%
(2) 24%
(3) 6%
(4) 12%

6. When 5V potential difference is applied across a wire of length 0.1 m, the drift speed of electrons is $2.5 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$. If the electron density in the wire is $8 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$, the resistivity of the material is close to :
- (1) $1.6 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$
 - (2) $1.6 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$
 - (3) $1.6 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$
 - (4) $1.6 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$

7.



Two long current carrying thin wires, both with current I , are held by insulating threads of length L and are in equilibrium as shown in the figure, with threads making an angle ' θ ' with the vertical. If wires have mass λ per unit length then the value of I is :

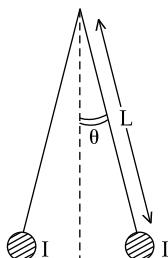
$(g = \text{gravitational acceleration})$

- (1) $2 \sqrt{\frac{\pi g L}{\mu_0} \tan \theta}$
- (2) $\sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0} \tan \theta}$
- (3) $\sin \theta \sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0 \cos \theta}}$
- (4) $2 \sin \theta \sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0 \cos \theta}}$

6. 0.1 m लंबे किसी तार के सिरों के बीच 5V विभवांतर आरोपित करने से इलेक्ट्रॉनों की अपवाह चाल $2.5 \times 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$ होती है। यदि इस तार में इलेक्ट्रॉन घनत्व $8 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ हो तो, इस के पदार्थ की प्रतिरोधकता होगी, लगभग :

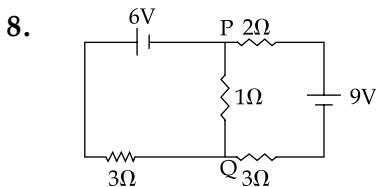
- (1) $1.6 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$
- (2) $1.6 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$
- (3) $1.6 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$
- (4) $1.6 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$

7.



दो पतले लम्बे तारों में प्रत्येक से I धारा प्रवाहित हो रही है। इन्हें L लम्बाई के विद्युतरोधी धागों से लटकाया गया है। इन धागों में प्रत्येक के द्वारा ऊर्ध्वाधर दिशा से ' θ ' कोण बनाने की स्थिति में, ये दोनों तार साम्यावस्था में रहते हैं। यदि इन तारों की प्रति इकाई लम्बाई द्रव्यमान λ है तथा g गुरुत्वायी त्वरण है तो, I का मान होगा :

- (1) $2 \sqrt{\frac{\pi g L}{\mu_0} \tan \theta}$
- (2) $\sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0} \tan \theta}$
- (3) $\sin \theta \sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0 \cos \theta}}$
- (4) $2 \sin \theta \sqrt{\frac{\pi \lambda g L}{\mu_0 \cos \theta}}$

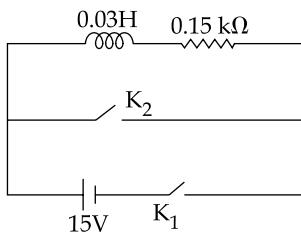


In the circuit shown, the current in the 1Ω resistor is :

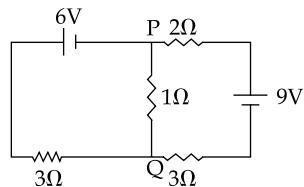
- 0.13 A , from Q to P
- 0.13 A , from P to Q
- 1.3 A , from P to Q
- 0 A

9. Assuming human pupil to have a radius of 0.25 cm and a comfortable viewing distance of 25 cm , the minimum separation between two objects that human eye can resolve at 500 nm wavelength is :
- $100 \mu\text{m}$
 - $300 \mu\text{m}$
 - $1 \mu\text{m}$
 - $30 \mu\text{m}$

10. An inductor ($L=0.03\text{H}$) and a resistor ($R=0.15 \text{ k}\Omega$) are connected in series to a battery of 15V EMF in a circuit shown below. The key K_1 has been kept closed for a long time. Then at $t=0$, K_1 is opened and key K_2 is closed simultaneously. At $t=1\text{ms}$, the current in the circuit will be : ($e^5 \approx 150$)



- 6.7 mA
- 0.67 mA
- 100 mA
- 67 mA

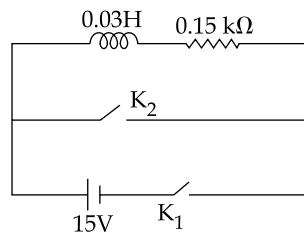


दर्शाये गये परिपथ में 1Ω प्रतिरोधक से प्रवाहित धारा होगी :

- 0.13 A , Q से P को
- 0.13 A , P से Q को
- 1.3 A , P से Q की ओर
- 0 (शून्य) A

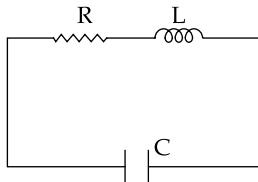
9. यदि मानव नेत्र की पुतली की क्रिज्या 0.25 cm , और स्पष्ट सुविधा जनक देखने की दूरी 25 cm हो तो, 500 nm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश में, दो वस्तुओं के बीच कितनी न्यूनतम दूरी तक मानव नेत्र उन दोनों के बीच विभेदन कर सकेगा ?
- $100 \mu\text{m}$
 - $300 \mu\text{m}$
 - $1 \mu\text{m}$
 - $30 \mu\text{m}$

10. दर्शाये गये परिपथ में, एक प्रेरक ($L=0.03\text{H}$) तथा एक प्रतिरोधक ($R=0.15 \text{ k}\Omega$) किसी 15V विद्युत वाहक बल (ई.एम.एफ) की बैटरी से जुड़े हैं। कुंजी K_1 को बहुत समय तक बन्द रखा गया है। इसके पश्चात् समय $t=0$ पर, K_1 को खोल कर साथ ही साथ, K_2 को बन्द किया जाता है। समय $t=1\text{ms}$ पर, परिपथ में विद्युत धारा होगी : ($e^5 \approx 150$)

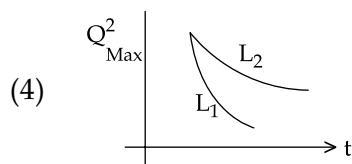
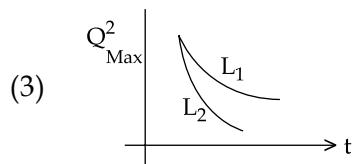
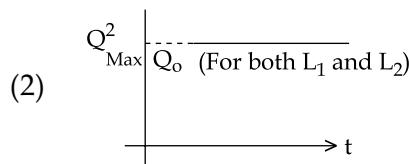
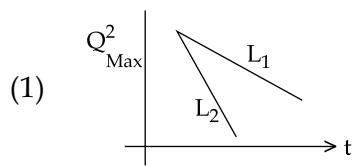


- 6.7 mA
- 0.67 mA
- 100 mA
- 67 mA

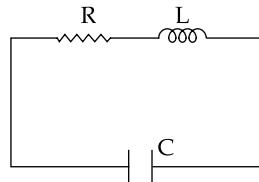
11. An LCR circuit is equivalent to a damped pendulum. In an LCR circuit the capacitor is charged to Q_0 and then connected to the L and R as shown below :



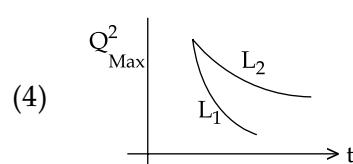
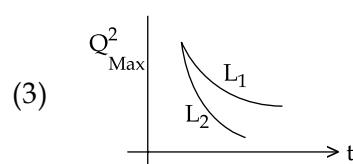
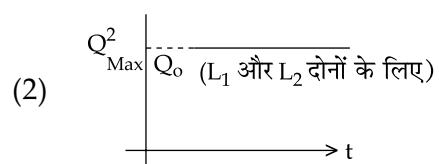
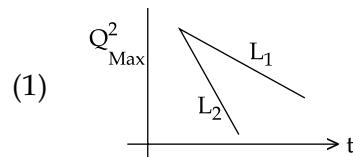
If a student plots graphs of the square of maximum charge (Q_{Max}^2) on the capacitor with time(t) for two different values L_1 and L_2 ($L_1 > L_2$) of L then which of the following represents this graph correctly ? (plots are schematic and not drawn to scale)



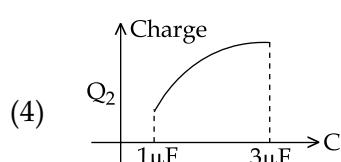
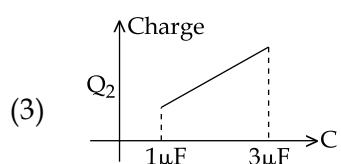
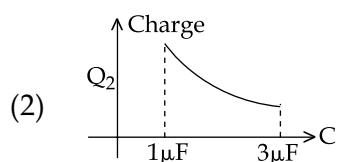
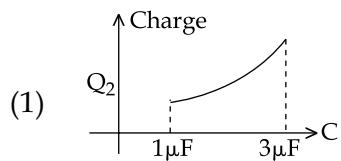
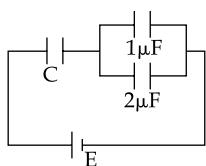
11. LCR (एल.सी.आर) परिपथ किसी अवर्गित लोलक के तुल्य होता है। किसी LCR परिपथ में संधारित्र को Q_0 तक आवेशित किया गया है, और फिर इसे आरेख में दर्शाये गये अनुसार L व R से जोड़ा गया है।



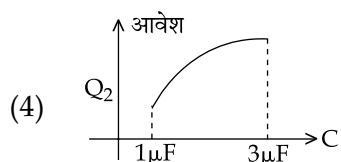
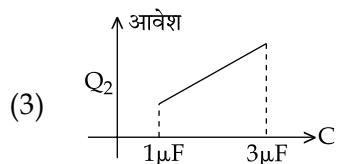
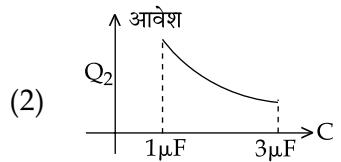
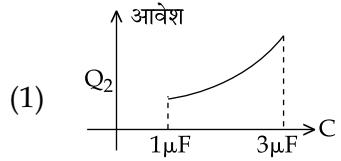
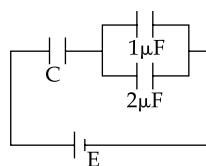
यदि एक विद्यार्थी L के, दो विभिन्न मानों, L_1 तथा L_2 ($L_1 > L_2$) के लिये, समय t तथा संधारित्र पर अधिकतम आवेश के वर्ग Q_{Max}^2 के बीच दो ग्राफ बनाता है तो निम्नांकित में से कौन सा ग्राफ सही है? (प्लॉट केवल व्यवस्था प्लॉट हैं तथा स्केल के अनुसार नहीं हैं)



12. In the given circuit, charge Q_2 on the $2\mu F$ capacitor changes as C is varied from $1\mu F$ to $3\mu F$. Q_2 as a function of ' C ' is given properly by : (figures are drawn schematically and are not to scale)



12. दिये गये परिपथ में, C के मान के $1\mu F$ से $3\mu F$ परिवर्तित होने से, $2\mu F$ संधारित्र पर आवेश Q_2 में परिवर्तन होता है। ' C ' के फलन के रूप में Q_2 को कौन सा आलेख सही दर्शाता है? (आलेख केवल व्यवस्था आरेख हैं और स्केल के अनुसार नहीं हैं।)



13. From a solid sphere of mass M and radius R a cube of maximum possible volume is cut. Moment of inertia of cube about an axis passing through its center and perpendicular to one of its faces is :

$$(1) \frac{4MR^2}{9\sqrt{3}\pi}$$

$$(2) \frac{4MR^2}{3\sqrt{3}\pi}$$

$$(3) \frac{MR^2}{32\sqrt{2}\pi}$$

$$(4) \frac{MR^2}{16\sqrt{2}\pi}$$

14. The period of oscillation of a simple

pendulum is $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$. Measured value

of L is 20.0 cm known to 1 mm accuracy and time for 100 oscillations of the pendulum is found to be 90 s using a wrist watch of 1 s resolution. The accuracy in the determination of g is :

- (1) 1%
- (2) 5%
- (3) 2%
- (4) 3%

13. किसी ठोस गोले का द्रव्यमान M तथा इसकी त्रिज्या R है। इसमें से अधिकतम संभव आयतन का एक क्यूब (घन) काट लिया जाता है। इस क्यूब का जड़त्व आधूर्ण कितना होगा, यदि, इसकी घूर्णन-अक्ष, इसके केन्द्र से होकर गुजरती है तथा इसके किसी एक फलक के लम्बवत् है ?

$$(1) \frac{4MR^2}{9\sqrt{3}\pi}$$

$$(2) \frac{4MR^2}{3\sqrt{3}\pi}$$

$$(3) \frac{MR^2}{32\sqrt{2}\pi}$$

$$(4) \frac{MR^2}{16\sqrt{2}\pi}$$

14. किसी सरल लोलक का आवर्त, $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ है।

L का मापित मान 20.0 cm है, जिसकी यथार्थता 1 mm है। इस लोलक के 100 दोलनों का समय 90 s है, जिसे 1 s विभेदन की घड़ी से नापा गया है। तो, g के निर्धारण में यथार्थता होगी :

- (1) 1%
- (2) 5%
- (3) 2%
- (4) 3%

15. On a hot summer night, the refractive index of air is smallest near the ground and increases with height from the ground. When a light beam is directed horizontally, the Huygens' principle leads us to conclude that as it travels, the light beam :

- (1) bends downwards
- (2) bends upwards
- (3) becomes narrower
- (4) goes horizontally without any deflection

16. A signal of 5 kHz frequency is amplitude modulated on a carrier wave of frequency 2 MHz. The frequencies of the resultant signal is/are :

- (1) 2005 kHz, 2000 kHz and 1995 kHz
- (2) 2000 kHz and 1995 kHz
- (3) 2 MHz only
- (4) 2005 kHz, and 1995 kHz

15. ग्रीष्मऋतु की गर्म रात्रि में, भू-तल के निकट, वायु का अपवर्तनांक न्यूनतम होता है और भू-तल से ऊँचाई के साथ बढ़ता जाता है। यदि, कोई प्रकाश-किरण-पुंज क्षैतिज दिशा में जा रहा हो तो, हाइगेन्स के सिद्धान्त से यह परिणाम प्राप्त होता है कि, चलते हुए प्रकाश-किरण पुंज :

- (1) नीचे की ओर झुक जायेगा।
- (2) ऊपर की ओर झुक जायेगा।
- (3) संकुचित (संकीर्ण) हो जायेगा।
- (4) बिना विक्षेपित हुए, क्षैतिज दिशा में चलता रहेगा।

16. 5 kHz आवृत्ति के किसी संकेत (सिग्नल) का 2 MHz आवृत्ति की वाहक तरंग पर आयाम मॉड्युलेशन किया गया है। तो, परिणामी सिग्नल (संकेत) की आवृत्ति होगी :

- (1) 2005 kHz, 2000 kHz तथा 1995 kHz
- (2) 2000 kHz तथा 1995 kHz
- (3) 2 MHz केवल
- (4) 2005 kHz, तथा 1995 kHz

17. A solid body of constant heat capacity $1 \text{ J}/\text{^{\circ}C}$ is being heated by keeping it in contact with reservoirs in two ways :
- Sequentially keeping in contact with 2 reservoirs such that each reservoir supplies same amount of heat.
 - Sequentially keeping in contact with 8 reservoirs such that each reservoir supplies same amount of heat.

In both the cases body is brought from initial temperature 100°C to final temperature 200°C . Entropy change of the body in the two cases respectively is :

- $\ln 2, 2\ln 2$
- $2\ln 2, 8\ln 2$
- $\ln 2, 4\ln 2$
- $\ln 2, \ln 2$

18. Consider a spherical shell of radius R at temperature T . The black body radiation inside it can be considered as an ideal gas of photons with internal energy per unit volume $u = \frac{U}{V} \propto T^4$ and pressure $p = \frac{1}{3} \left(\frac{U}{V} \right)$. If the shell now undergoes an adiabatic expansion the relation between T and R is :

- $T \propto \frac{1}{R}$
- $T \propto \frac{1}{R^3}$
- $T \propto e^{-R}$
- $T \propto e^{-3R}$

17. एक ठोस पिंड (वस्तु) की स्थिर ऊष्मा धारिता $1 \text{ J}/\text{^{\circ}C}$ है। इसको ऊष्मकों (ऊष्मा भंडारों) के सम्पर्क में रखकर निम्न दो प्रकार से गर्म किया जाता है,

- अनुक्रमिक रूप से 2 ऊष्मकों के सम्पर्क में इस प्रकार रखकर कि प्रत्येक ऊष्मक समान मात्रा में ऊष्मा देता है,
- अनुक्रमिक रूप से 8 ऊष्मकों के सम्पर्क में इस प्रकार रखकर कि प्रत्येक ऊष्मक समान मात्रा में ऊष्मा देता है,

दोनों स्थितियों में पिंड का प्रारंभिक ताप 100°C तथा अन्तिम ताप 200°C है। तो, इन दो स्थितियों में पिंड की एन्ट्रॉपी में परिवर्तन होगा, क्रमशः:

- $\ln 2, 2\ln 2$
- $2\ln 2, 8\ln 2$
- $\ln 2, 4\ln 2$
- $\ln 2, \ln 2$

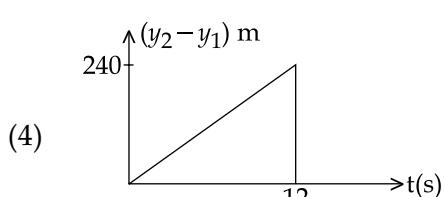
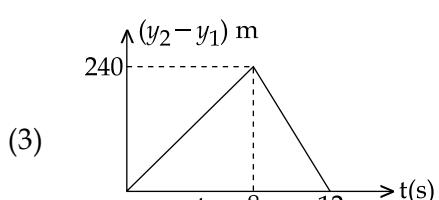
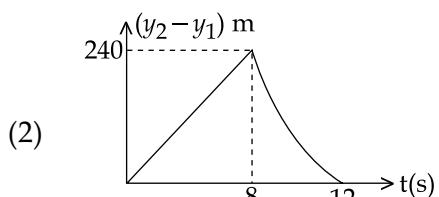
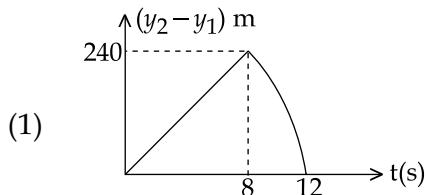
18. किसी गोलीय कोश (शैल) की त्रिज्या R है और इसका ताप T है। इसके भीतर कृष्णका विकिरणों को फोटोनों की एक ऐसी आदर्श गैस माना जा सकता है जिसकी प्रति इकाई आयतन आन्तरिक ऊर्जा, $u = \frac{U}{V} \propto T^4$ तथा दाब, $p = \frac{1}{3} \left(\frac{U}{V} \right)$ है। यदि इस कोश में रुद्धोष्म प्रसार हो तो, T तथा R के बीच संबंध होगा :

- $T \propto \frac{1}{R}$
- $T \propto \frac{1}{R^3}$
- $T \propto e^{-R}$
- $T \propto e^{-3R}$

19. Two stones are thrown up simultaneously from the edge of a cliff 240 m high with initial speed of 10 m/s and 40 m/s respectively. Which of the following graph best represents the time variation of relative position of the second stone with respect to the first?

(Assume stones do not rebound after hitting the ground and neglect air resistance, take $g = 10 \text{ m/s}^2$)

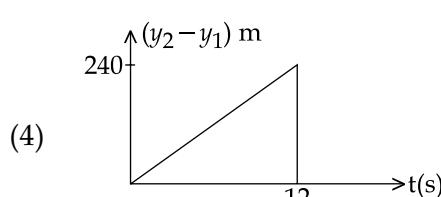
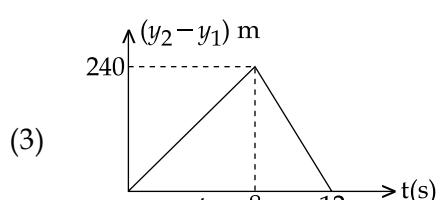
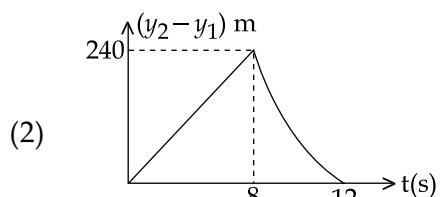
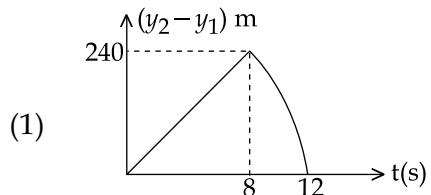
(The figures are schematic and not drawn to scale)



19. किसी 240 m ऊँची चोटी के एक किनारे से, दो पत्थरों को एकसाथ ऊपर की ओर फेंका गया है, इनकी प्रारंभिक चाल क्रमशः 10 m/s तथा 40 m/s है, तो, निम्नांकित में से कौनसा ग्राफ (आलेख) पहले पत्थर के सापेक्ष दूसरे पत्थर की स्थिति के समय विचरण (परिवर्तन) को सर्वाधिक सही दर्शाता है?

(मान लीजिए कि, पत्थर जमीन से टकराने के पश्चात ऊपर की ओर नहीं उछलते हैं तथा वायु का प्रतिरोध नगण्य है, दिया है $g = 10 \text{ m/s}^2$)

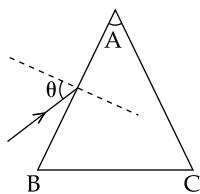
(यहाँ ग्राफ केवल व्यवस्था आरेख हैं और स्केल के अनुसार नहीं हैं)



20. A uniformly charged solid sphere of radius R has potential V_0 (measured with respect to ∞) on its surface. For this sphere the equipotential surfaces with potentials $\frac{3V_0}{2}$, $\frac{5V_0}{4}$, $\frac{3V_0}{4}$ and $\frac{V_0}{4}$ have radius R_1 , R_2 , R_3 and R_4 respectively. Then

- (1) $R_1 = 0$ and $R_2 < (R_4 - R_3)$
- (2) $2R < R_4$
- (3) $R_1 = 0$ and $R_2 > (R_4 - R_3)$
- (4) $R_1 \neq 0$ and $(R_2 - R_1) > (R_4 - R_3)$

21. Monochromatic light is incident on a glass prism of angle A . If the refractive index of the material of the prism is μ , a ray, incident at an angle θ , on the face AB would get transmitted through the face AC of the prism provided :

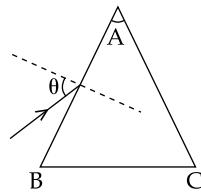


- (1) $\theta > \cos^{-1} \left[\mu \sin \left(A + \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu} \right) \right) \right]$
- (2) $\theta < \cos^{-1} \left[\mu \sin \left(A + \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu} \right) \right) \right]$
- (3) $\theta > \sin^{-1} \left[\mu \sin \left(A - \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu} \right) \right) \right]$
- (4) $\theta < \sin^{-1} \left[\mu \sin \left(A - \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu} \right) \right) \right]$

20. R त्रिज्या के किसी एकसमान आवेशित ठोस गोले के पृष्ठ का विभव V_0 है (∞ के सापेक्ष मापा गया)। इस गोले के लिये, $\frac{3V_0}{2}$, $\frac{5V_0}{4}$, $\frac{3V_0}{4}$ तथा $\frac{V_0}{4}$ विभवों वाले समविभवी पृष्ठों की त्रिज्यायें, क्रमशः R_1 , R_2 , R_3 तथा R_4 हैं। तो,

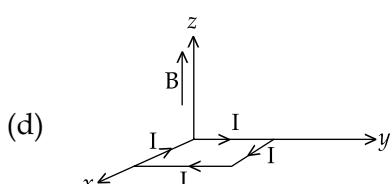
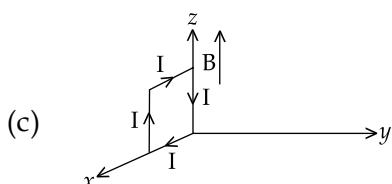
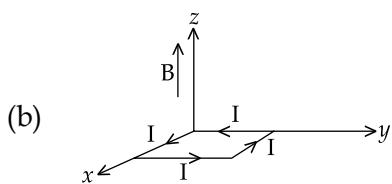
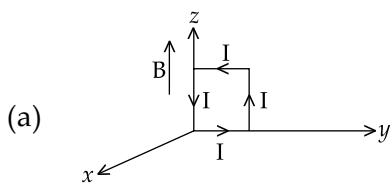
- (1) $R_1 = 0$ तथा $R_2 < (R_4 - R_3)$
- (2) $2R < R_4$
- (3) $R_1 = 0$ तथा $R_2 > (R_4 - R_3)$
- (4) $R_1 \neq 0$ तथा $(R_2 - R_1) > (R_4 - R_3)$

21. काँच के किसी प्रिज्म का कोण 'A' है। इस पर एकवर्णी प्रकाश आपतित होता है। यदि, प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक μ है तो, प्रिज्म के AB फलक पर, θ कोण आपतित प्रकाश की किरण, प्रिज्म के फलक AC से पारगत होगी यदि :



- (1) $\theta > \cos^{-1} \left[\mu \sin \left(A + \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu} \right) \right) \right]$
- (2) $\theta < \cos^{-1} \left[\mu \sin \left(A + \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu} \right) \right) \right]$
- (3) $\theta > \sin^{-1} \left[\mu \sin \left(A - \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu} \right) \right) \right]$
- (4) $\theta < \sin^{-1} \left[\mu \sin \left(A - \sin^{-1} \left(\frac{1}{\mu} \right) \right) \right]$

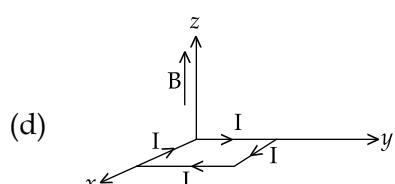
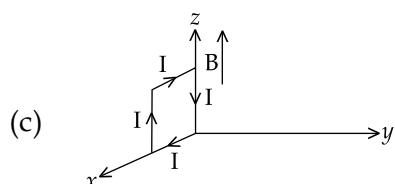
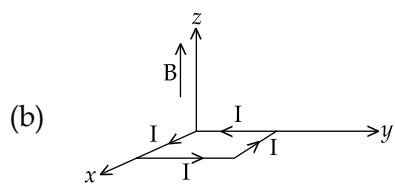
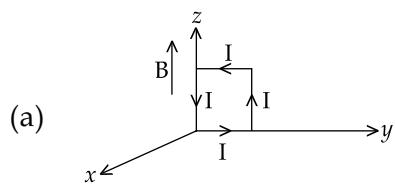
22. A rectangular loop of sides 10 cm and 5 cm carrying a current I of 12 A is placed in different orientations as shown in the figures below :



If there is a uniform magnetic field of 0.3 T in the positive z direction, in which orientations the loop would be in (i) stable equilibrium and (ii) unstable equilibrium ?

- (1) (b) and (d), respectively
- (2) (b) and (c), respectively
- (3) (a) and (b), respectively
- (4) (a) and (c), respectively

22. 10 cm तथा 5 cm भुजाओं के एक आयताकार लूप (पाश) से एक विद्युत धारा, $I = 12 \text{ A}$, प्रवाहित हो रही है। इस पाश को आरेख में दर्शाये गये अनुसार विभिन्न अभिविन्यासों (स्थितियों) में रखा गया है।



यदि वहाँ 0.3 T तीव्रता का कोई एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र, धनात्मक z दिशा में विद्यमान है तो, दर्शाये गये किस अभिविन्यास में, यह पाश (लूप) (i) स्थायी संतुलन तथा (ii) अस्थायी संतुलन में, होगा ?

- (1) क्रमशः (b) तथा (d) में
- (2) क्रमशः (b) तथा (c) में
- (3) क्रमशः (a) तथा (b) में
- (4) क्रमशः (a) तथा (c) में

23. Two coaxial solenoids of different radii carry current I in the same direction. Let \vec{F}_1 be the magnetic force on the inner solenoid due to the outer one and \vec{F}_2 be the magnetic force on the outer solenoid due to the inner one. Then :

- (1) \vec{F}_1 is radially inwards and $\vec{F}_2 = 0$
- (2) \vec{F}_1 is radially outwards and $\vec{F}_2 = 0$
- (3) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = 0$
- (4) \vec{F}_1 is radially inwards and \vec{F}_2 is radially outwards

24. A particle of mass m moving in the x direction with speed $2v$ is hit by another particle of mass $2m$ moving in the y direction with speed v . If the collision is perfectly inelastic, the percentage loss in the energy during the collision is close to :

- (1) 56%
- (2) 62%
- (3) 44%
- (4) 50%

23. दो समाक्षी परिनालिकाओं में, प्रत्येक से I धारा एक ही दिशा में प्रवाहित हो रही है। यदि, बाहरी परिनालिका के कारण, भीतरी परिनालिका पर चुम्बकीय बल \vec{F}_1 तथा भीतरी परिनालिका के कारण, बाहरी परिनालिका पर चुम्बकीय बल \vec{F}_2 हो तो :

- (1) \vec{F}_1 भीतर की ओर व अरीय है तथा $\vec{F}_2 = 0$ है।
- (2) \vec{F}_1 बाहर की ओर व अरीय है तथा $\vec{F}_2 = 0$ है।
- (3) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = 0$
- (4) \vec{F}_1 भीतर की ओर व अरीय (त्रिज्य) है और \vec{F}_2 बाहर की ओर व अरीय है।

24. x -दिशा में $2v$ चाल से चलते हुए m द्रव्यमान के एक कण से, y -दिशा में v वेग से चलता हुआ $2m$ द्रव्यमान का एक कण, टकराता है। यदि यह संघट्ट (टक्कर) पूर्णतः अप्रत्यास्थ है तो, टक्कर के दौरान ऊर्जा का क्षय (हानि) होगी :

- (1) 56%
- (2) 62%
- (3) 44%
- (4) 50%

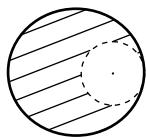
25. Consider an ideal gas confined in an isolated closed chamber. As the gas undergoes an adiabatic expansion, the average time of collision between molecules increases as V^q , where V is the volume of the gas. The value of q is :

$$\left(\gamma = \frac{C_p}{C_v} \right)$$

- (1) $\frac{\gamma + 1}{2}$
 (2) $\frac{\gamma - 1}{2}$
 (3) $\frac{3\gamma + 5}{6}$
 (4) $\frac{3\gamma - 5}{6}$

26. From a solid sphere of mass M and radius R, a spherical portion of radius $\frac{R}{2}$ is removed, as shown in the figure. Taking gravitational potential $V=0$ at $r=\infty$, the potential at the centre of the cavity thus formed is :

(G = gravitational constant)



- (1) $\frac{-2GM}{3R}$
 (2) $\frac{-2GM}{R}$
 (3) $\frac{-GM}{2R}$
 (4) $\frac{-GM}{R}$

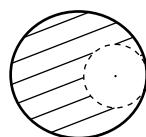
25. एक आदर्श गैस किसी बन्द (संवृत) वियुक्त (विलगित) कक्ष में सीमित (रखी) है। इस गैस में रुद्धोष्म प्रसार होने पर, इसके अणुओं के बीच टक्कर का औसत काल (समय) V^q के अनुसार बढ़ जाता है, जहाँ V गैस का आयतन है। तो q का मान होगा :

$$\left(\gamma = \frac{C_p}{C_v} \right)$$

- (1) $\frac{\gamma + 1}{2}$
 (2) $\frac{\gamma - 1}{2}$
 (3) $\frac{3\gamma + 5}{6}$
 (4) $\frac{3\gamma - 5}{6}$

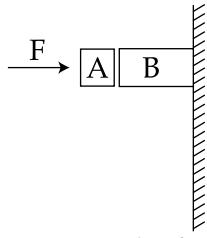
26. एक ठोस गोले का द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R है। इससे $\frac{R}{2}$ त्रिज्या का एक गोलीय भाग, आरेख में दर्शाये गये अनुसार काट लिया जाता है। $r = \infty$ (अनन्त) पर गुरुत्वीय विभव के मान V को शून्य ($V=0$) मानते हुए, इस प्रकार बने कोटर (कैविटी) के केन्द्र पर, गुरुत्वीय विभव का मान होगा :

(G = गुरुत्वीय स्थिरांक है)



- (1) $\frac{-2GM}{3R}$
 (2) $\frac{-2GM}{R}$
 (3) $\frac{-GM}{2R}$
 (4) $\frac{-GM}{R}$

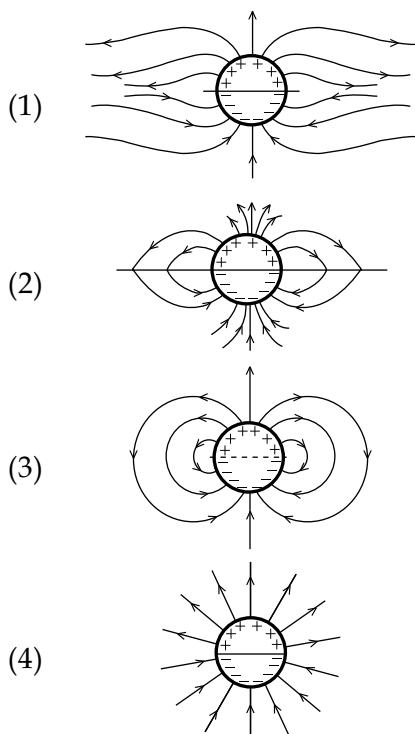
27.



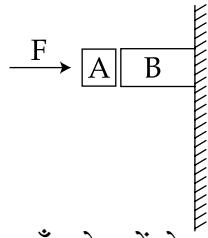
Given in the figure are two blocks A and B of weight 20 N and 100 N, respectively. These are being pressed against a wall by a force F as shown. If the coefficient of friction between the blocks is 0.1 and between block B and the wall is 0.15, the frictional force applied by the wall on block B is :

- (1) 120 N
- (2) 150 N
- (3) 100 N
- (4) 80 N

28. A long cylindrical shell carries positive surface charge σ in the upper half and negative surface charge $-\sigma$ in the lower half. The electric field lines around the cylinder will look like figure given in : (figures are schematic and not drawn to scale)



27.

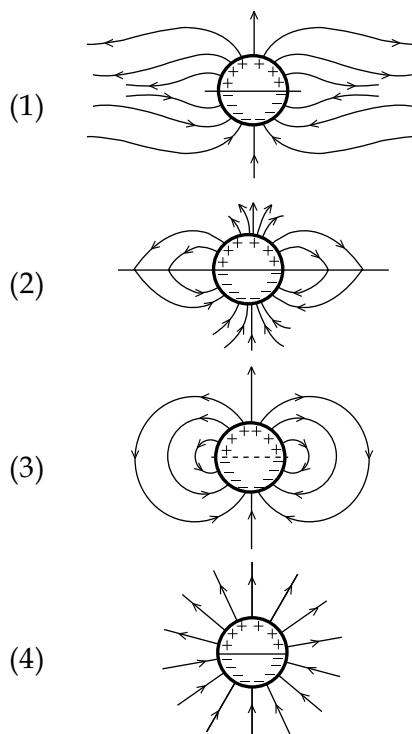


यहाँ आरेख में दो ब्लॉक (गुटके) A और B दर्शाये गये हैं जिनके भार क्रमशः 20 N तथा 100 N हैं। इन्हें एक बल F द्वारा किसी दीवार पर दबाया जा रहा है। यदि घर्षण गुणांक का मान, A तथा B के बीच 0.1 तथा B और दीवार के बीच 0.15 है तो, दीवार द्वारा ब्लॉक B पर लगा बल होगा :

- (1) 120 N
- (2) 150 N
- (3) 100 N
- (4) 80 N

28. किसी लम्बे बेलनाकार कोश के ऊपरी भाग में धनात्मक पृष्ठ आवेश σ तथा निचले भाग में ऋणात्मक पृष्ठ आवेश $-\sigma$ हैं। इस बेलन (सिलिन्डर) के चारों ओर विद्युत क्षेत्र-रेखायें, यहाँ दर्शाये गये आरेखों में से किस आरेख के समान होंगी ?

(यह आरेख केवल व्यवस्था आरेख है और स्केल के अनुसार नहीं है)



29. As an electron makes a transition from an excited state to the ground state of a hydrogen - like atom/ion :

- (1) kinetic energy decreases, potential energy increases but total energy remains same
- (2) kinetic energy and total energy decrease but potential energy increases
- (3) its kinetic energy increases but potential energy and total energy decrease
- (4) kinetic energy, potential energy and total energy decrease

30. Match **List - I** (Fundamental Experiment) with **List - II** (its conclusion) and select the correct option from the choices given below the list :

	List - I		List - II
(A)	Franck-Hertz Experiment.	(i)	Particle nature of light
(B)	Photo-electric experiment.	(ii)	Discrete energy levels of atom
(C)	Davison - Germer Experiment.	(iii)	Wave nature of electron
		(iv)	Structure of atom

- (1) (A) - (ii) (B) - (i) (C) - (iii)
- (2) (A) -(iv) (B) - (iii) (C) - (ii)
- (3) (A) - (i) (B) - (iv) (C) - (iii)
- (4) (A) - (ii) (B) - (iv) (C) - (iii)

29. जब कोई इलेक्ट्रॉन, हाइड्रोजन जैसे परमाणु /आयन की उत्तेजित अवस्था से न्यूनतम ऊर्जा अवस्था में संक्रमण करता है तो उसकी :

- (1) गतिज ऊर्जा कम होती है, स्थितिज ऊर्जा बढ़ती है और कुल ऊर्जा वही रहती है।
- (2) गतिज ऊर्जा व कुल ऊर्जा कम हो जाती हैं किन्तु, स्थितिज ऊर्जा बढ़ जाती है।
- (3) गतिज ऊर्जा में वृद्धि तथा स्थितिज ऊर्जा तथा कुल ऊर्जा में कमी होती है।
- (4) गतिज ऊर्जा, स्थितिज ऊर्जा तथा कुल ऊर्जा में कमी हो जाती है।

30. **सूची - I** (मूल प्रयोग) का **सूची - II** (उसके परिणाम) के साथ सुमेलन (मैच) कीजिये और निम्नांकित विकल्पों में से सही विकल्प का चयन कीजिये :

	सूची - I		सूची - II
(A)	फ्रैंक हर्ट्स प्रयोग	(i)	प्रकाश की कणिका प्रकृति
(B)	प्रकाश विद्युत प्रयोग	(ii)	अणु के विविक्त ऊर्जा स्तर
(C)	डेवीसन जर्मर प्रयोग	(iii)	इलेक्ट्रॉन की तरंग प्रकृति
		(iv)	परमाणु की संरचना

- (1) (A) - (ii) (B) - (i) (C) - (iii)
- (2) (A) -(iv) (B) - (iii) (C)- (ii)
- (3) (A) - (i) (B) - (iv) (C) - (iii)
- (4) (A) - (ii) (B) - (iv) (C) - (iii)

PART B – MATHEMATICS

31. Let \vec{a} , \vec{b} and \vec{c} be three non-zero vectors such that no two of them are collinear and

$$(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = \frac{1}{3} |\vec{b}| |\vec{c}| \vec{a}. \text{ If } \theta \text{ is the}$$

angle between vectors \vec{b} and \vec{c} , then a value of $\sin \theta$ is :

(1) $\frac{2}{3}$

(2) $\frac{-2\sqrt{3}}{3}$

(3) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(4) $\frac{-\sqrt{2}}{3}$

32. Let O be the vertex and Q be any point on the parabola, $x^2 = 8y$. If the point P divides the line segment OQ internally in the ratio 1 : 3, then the locus of P is :

(1) $y^2 = 2x$

(2) $x^2 = 2y$

(3) $x^2 = y$

(4) $y^2 = x$

भाग B – गणित

31. माना \vec{a} , \vec{b} तथा \vec{c} तीन शून्येतर ऐसे सदिश हैं कि उनमें से कोई दो संरेख नहीं हैं तथा

$$(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = \frac{1}{3} |\vec{b}| |\vec{c}| \vec{a} \text{ है। यदि सदिशों}$$

\vec{b} तथा \vec{c} के बीच का कोण θ है, तो $\sin \theta$ का एक मान है :

(1) $\frac{2}{3}$

(2) $\frac{-2\sqrt{3}}{3}$

(3) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(4) $\frac{-\sqrt{2}}{3}$

32. माना परवलय $x^2 = 8y$ का शीर्ष O तथा उस पर कोई बिंदु Q है। यदि बिंदु P, रेखाखंड OQ को 1 : 3 के आंतरिक अनुपात में बाँटता है, तो P का बिंदुपथ है :

(1) $y^2 = 2x$

(2) $x^2 = 2y$

(3) $x^2 = y$

(4) $y^2 = x$

33. If the angles of elevation of the top of a tower from three collinear points A, B and C, on a line leading to the foot of the tower, are 30° , 45° and 60° respectively, then the ratio, AB : BC, is :
- $1 : \sqrt{3}$
 - $2 : 3$
 - $\sqrt{3} : 1$
 - $\sqrt{3} : \sqrt{2}$
34. The number of points, having both co-ordinates as integers, that lie in the interior of the triangle with vertices (0, 0), (0, 41) and (41, 0), is :
- 820
 - 780
 - 901
 - 861
35. The equation of the plane containing the line $2x - 5y + z = 3$; $x + y + 4z = 5$, and parallel to the plane, $x + 3y + 6z = 1$, is :
- $x + 3y + 6z = 7$
 - $2x + 6y + 12z = -13$
 - $2x + 6y + 12z = 13$
 - $x + 3y + 6z = -7$
36. Let A and B be two sets containing four and two elements respectively. Then the number of subsets of the set $A \times B$, each having at least three elements is :
- 275
 - 510
 - 219
 - 256
33. तीन सरेख बिंदुओं A, B तथा C, एक ऐसी रेखा पर स्थित हैं जो एक मीनार के पाद की दिशा में ले जाती है, से एक मीनार के शिखर के उन्नयन कोण क्रमशः 30° , 45° तथा 60° हैं, तो AB : BC का अनुपात है :
- $1 : \sqrt{3}$
 - $2 : 3$
 - $\sqrt{3} : 1$
 - $\sqrt{3} : \sqrt{2}$
34. त्रिभुज, जिसके शीर्ष (0, 0), (0, 41) तथा (41, 0) हैं, के आंतरिक भाग में स्थित उन बिंदुओं की संख्या जिनके दोनों निर्देशांक पूर्णांक हैं, है :
- 820
 - 780
 - 901
 - 861
35. रेखा $2x - 5y + z = 3$, $x + y + 4z = 5$ को अंतर्विद्ध करने वाले समतल, जो समतल $x + 3y + 6z = 1$ के समांतर है, का समीकरण है :
- $x + 3y + 6z = 7$
 - $2x + 6y + 12z = -13$
 - $2x + 6y + 12z = 13$
 - $x + 3y + 6z = -7$
36. माना A तथा B दो समुच्चय हैं जिनमें क्रमशः चार तथा दो अवयव हैं, तो समुच्चय $A \times B$ के उन उपसमुच्चयों की संख्या, जिनमें प्रत्येक में कम से कम तीन अवयव हैं, है :
- 275
 - 510
 - 219
 - 256

37. Locus of the image of the point $(2, 3)$ in the line $(2x - 3y + 4) + k(x - 2y + 3) = 0$, $k \in \mathbf{R}$, is a :

- (1) circle of radius $\sqrt{2}$.
- (2) circle of radius $\sqrt{3}$.
- (3) straight line parallel to x -axis.
- (4) straight line parallel to y -axis.

38. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos 2x)(3 + \cos x)}{x \tan 4x}$ is equal to :

- (1) 2
- (2) $\frac{1}{2}$
- (3) 4
- (4) 3

39. The distance of the point $(1, 0, 2)$ from the point of intersection of the line $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z-2}{12}$ and the plane $x - y + z = 16$, is :

- (1) $3\sqrt{21}$
- (2) 13
- (3) $2\sqrt{14}$
- (4) 8

37. बिंदु $(2, 3)$ के रेखा $(2x - 3y + 4) + k(x - 2y + 3) = 0$, $k \in \mathbf{R}$ में प्रतिबिंब का बिंदुपथ एक :

- (1) $\sqrt{2}$ त्रिज्या का वृत्त है।
- (2) $\sqrt{3}$ त्रिज्या का वृत्त है।
- (3) x -अक्ष के समांतर रेखा है।
- (4) y -अक्ष के समांतर रेखा है।

38. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos 2x)(3 + \cos x)}{x \tan 4x}$ बराबर है :

- (1) 2
- (2) $\frac{1}{2}$
- (3) 4
- (4) 3

39. रेखा $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{4} = \frac{z-2}{12}$ तथा समतल $x - y + z = 16$ के प्रतिच्छेद बिंदु की, बिंदु $(1, 0, 2)$ से दूरी है :

- (1) $3\sqrt{21}$
- (2) 13
- (3) $2\sqrt{14}$
- (4) 8

40. The sum of coefficients of integral powers of x in the binomial expansion of $(1 - 2\sqrt{x})^{50}$ is :

- (1) $\frac{1}{2}(3^{50} - 1)$
- (2) $\frac{1}{2}(2^{50} + 1)$
- (3) $\frac{1}{2}(3^{50} + 1)$
- (4) $\frac{1}{2}(3^{50})$

41. The sum of first 9 terms of the series

$$\frac{1^3}{1} + \frac{1^3 + 2^3}{1+3} + \frac{1^3 + 2^3 + 3^3}{1+3+5} + \dots \text{ is :}$$

- (1) 142
- (2) 192
- (3) 71
- (4) 96

42. The area (in sq. units) of the region described by

$$\{(x, y) : y^2 \leq 2x \text{ and } y \geq 4x - 1\} \text{ is :}$$

- (1) $\frac{15}{64}$
- (2) $\frac{9}{32}$
- (3) $\frac{7}{32}$
- (4) $\frac{5}{64}$

40. $(1 - 2\sqrt{x})^{50}$ के द्विपद प्रसार में x की पूर्णांकीय घातों के गुणांकों का योग है :

- (1) $\frac{1}{2}(3^{50} - 1)$
- (2) $\frac{1}{2}(2^{50} + 1)$
- (3) $\frac{1}{2}(3^{50} + 1)$
- (4) $\frac{1}{2}(3^{50})$

41. श्रेणी

$$\frac{1^3}{1} + \frac{1^3 + 2^3}{1+3} + \frac{1^3 + 2^3 + 3^3}{1+3+5} + \dots \text{ के}$$

प्रथम 9 पदों का योग है :

- (1) 142
- (2) 192
- (3) 71
- (4) 96

42. $\{(x, y) : y^2 \leq 2x \text{ तथा } y \geq 4x - 1\}$ द्वारा परिभाषित क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों) में है :

- (1) $\frac{15}{64}$
- (2) $\frac{9}{32}$
- (3) $\frac{7}{32}$
- (4) $\frac{5}{64}$

43. The set of all values of λ for which the system of linear equations :

$$2x_1 - 2x_2 + x_3 = \lambda x_1$$

$$2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = \lambda x_2$$

$$-x_1 + 2x_2 = \lambda x_3$$

has a non-trivial solution,

- (1) contains two elements.
- (2) contains more than two elements.
- (3) is an empty set.
- (4) is a singleton.

44. A complex number z is said to be unimodular if $|z|=1$. Suppose z_1 and z_2 are complex numbers such that $\frac{z_1 - 2z_2}{2 - z_1 z_2}$ is unimodular and z_2 is not unimodular. Then the point z_1 lies on a :

- (1) circle of radius 2.
- (2) circle of radius $\sqrt{2}$.
- (3) straight line parallel to x -axis.
- (4) straight line parallel to y -axis.

45. The number of common tangents to the circles $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ and $x^2 + y^2 + 6x + 18y + 26 = 0$, is :

- (1) 3
- (2) 4
- (3) 1
- (4) 2

43. λ के सभी मानों का समुच्चय, जिनके लिए रैखिक समीकरण निकाय

$$2x_1 - 2x_2 + x_3 = \lambda x_1$$

$$2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = \lambda x_2$$

$$-x_1 + 2x_2 = \lambda x_3$$

का एक अतुच्छ हल है,

- (1) में दो अवयव हैं।
- (2) में दो से अधिक अवयव हैं।
- (3) एक रिक्त समुच्चय है।
- (4) एक एकल समुच्चय है।

44. एक सम्मिश्र संख्या z एकमापांकी कहलाती है यदि $|z|=1$ है। माना z_1 तथा z_2 ऐसी सम्मिश्र संख्याएँ हैं कि $\frac{z_1 - 2z_2}{2 - z_1 z_2}$ एकमापांकी है तथा z_2 एकमापांकी नहीं है, तो बिंदु z_1 स्थित है :

- (1) 2 त्रिज्या वाले वृत्त पर।
- (2) $\sqrt{2}$ त्रिज्या वाले वृत्त पर।
- (3) x -अक्ष के समांतर एक रेखा पर।
- (4) y -अक्ष के समांतर एक रेखा पर।

45. वृत्तों $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ तथा $x^2 + y^2 + 6x + 18y + 26 = 0$ की उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं की संख्या है :

- (1) 3
- (2) 4
- (3) 1
- (4) 2

46. The number of integers greater than 6,000 that can be formed, using the digits 3, 5, 6, 7 and 8, without repetition, is :

(1) 120
 (2) 72
 (3) 216
 (4) 192

47. Let $y(x)$ be the solution of the differential equation

$$(x \log x) \frac{dy}{dx} + y = 2x \log x, (x \geq 1).$$

Then $y(e)$ is equal to :

(1) 2
 (2) $2e$
 (3) e
 (4) 0

48. If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ a & 2 & b \end{bmatrix}$ is a matrix satisfying

the equation $AA^T=9I$, where I is 3×3 identity matrix, then the ordered pair (a, b) is equal to :

(1) (2, 1)
 (2) (-2, -1)
 (3) (2, -1)
 (4) (-2, 1)

46. अंकों 3, 5, 6, 7 तथा 8 के प्रयोग से, बिना दोहराये, बनने वाले 6,000 से बड़े पूर्णांकों की संख्या है :

(1) 120
 (2) 72
 (3) 216
 (4) 192

47. माना अवकल समीकरण

$$(x \log x) \frac{dy}{dx} + y = 2x \log x, (x \geq 1)$$

का हल $y(x)$ है, तो $y(e)$ बराबर है :

(1) 2
 (2) $2e$
 (3) e
 (4) 0

48. यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ a & 2 & b \end{bmatrix}$ एक ऐसा आव्यूह है जो

आव्यूह समीकरण $AA^T=9I$, को संतुष्ट करता है, जहाँ I , 3×3 का तत्समक आव्यूह है, तो क्रमित युग्म (a, b) का मान है :

(1) (2, 1)
 (2) (-2, -1)
 (3) (2, -1)
 (4) (-2, 1)

49. If m is the A.M. of two distinct real numbers l and n ($l, n > 1$) and G_1, G_2 and G_3 are three geometric means between l and n , then $G_1^4 + 2G_2^4 + G_3^4$ equals.

- (1) $4 lmn^2$
- (2) $4 l^2m^2n^2$
- (3) $4 l^2mn$
- (4) $4 lm^2n$

50. The negation of $\sim s \vee (\sim r \wedge s)$ is equivalent to :

- (1) $s \vee (r \vee \sim s)$
- (2) $s \wedge r$
- (3) $s \wedge \sim r$
- (4) $s \wedge (r \wedge \sim s)$

51. The integral $\int \frac{dx}{x^2(x^4 + 1)^{\frac{3}{4}}}$ equals :

- (1) $-(x^4 + 1)^{\frac{1}{4}} + c$
- (2) $-\left(\frac{x^4 + 1}{x^4}\right)^{\frac{1}{4}} + c$
- (3) $\left(\frac{x^4 + 1}{x^4}\right)^{\frac{1}{4}} + c$
- (4) $(x^4 + 1)^{\frac{1}{4}} + c$

49. यदि दो विभिन्न वास्तविक संख्याओं l तथा n ($l, n > 1$) का समांतर माध्य (A.M.) m है और l तथा n के बीच तीन गुणोत्तर माध्य (G.M.) G_1, G_2 तथा G_3 हैं, तो $G_1^4 + 2G_2^4 + G_3^4$ बराबर है :

- (1) $4 lmn^2$
- (2) $4 l^2m^2n^2$
- (3) $4 l^2mn$
- (4) $4 lm^2n$

50. $\sim s \vee (\sim r \wedge s)$ का निषेध समतुल्य है :

- (1) $s \vee (r \vee \sim s)$
- (2) $s \wedge r$
- (3) $s \wedge \sim r$
- (4) $s \wedge (r \wedge \sim s)$

51. समाकल $\int \frac{dx}{x^2(x^4 + 1)^{\frac{3}{4}}}$ बराबर है :

- (1) $-(x^4 + 1)^{\frac{1}{4}} + c$
- (2) $-\left(\frac{x^4 + 1}{x^4}\right)^{\frac{1}{4}} + c$
- (3) $\left(\frac{x^4 + 1}{x^4}\right)^{\frac{1}{4}} + c$
- (4) $(x^4 + 1)^{\frac{1}{4}} + c$

52. The normal to the curve, $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$, at (1, 1) :

- meets the curve again in the third quadrant.
- meets the curve again in the fourth quadrant.
- does not meet the curve again.
- meets the curve again in the second quadrant.

53. Let

$$\tan^{-1} y = \tan^{-1} x + \tan^{-1} \left(\frac{2x}{1-x^2} \right),$$

where $|x| < \frac{1}{\sqrt{3}}$. Then a value of y is :

- $\frac{3x - x^3}{1 + 3x^2}$
- $\frac{3x + x^3}{1 + 3x^2}$
- $\frac{3x - x^3}{1 - 3x^2}$
- $\frac{3x + x^3}{1 - 3x^2}$

54. If the function.

$$g(x) = \begin{cases} k\sqrt{x+1} & , 0 \leq x \leq 3 \\ mx + 2 & , 3 < x \leq 5 \end{cases}$$

is differentiable, then the value of $k+m$ is :

- $\frac{10}{3}$
- 4
- 2
- $\frac{16}{5}$

52. वक्र $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$ के बिंदु (1, 1) पर अभिलम्ब :

- वक्र को दोबारा तृतीय चतुर्थांश में मिलता है।
- वक्र को दोबारा चतुर्थ चतुर्थांश में मिलता है।
- वक्र को दोबारा नहीं मिलता।
- वक्र को दोबारा द्वितीय चतुर्थांश में मिलता है।

53. माना

$$\tan^{-1} y = \tan^{-1} x + \tan^{-1} \left(\frac{2x}{1-x^2} \right),$$

जहाँ $|x| < \frac{1}{\sqrt{3}}$ है, तो y का एक मान है :

- $\frac{3x - x^3}{1 + 3x^2}$
- $\frac{3x + x^3}{1 + 3x^2}$
- $\frac{3x - x^3}{1 - 3x^2}$
- $\frac{3x + x^3}{1 - 3x^2}$

54. यदि फलन

$$g(x) = \begin{cases} k\sqrt{x+1} & , 0 \leq x \leq 3 \\ mx + 2 & , 3 < x \leq 5 \end{cases}$$

अवकलनीय है, तो $k+m$ का मान है :

- $\frac{10}{3}$
- 4
- 2
- $\frac{16}{5}$

55. The mean of the data set comprising of 16 observations is 16. If one of the observation valued 16 is deleted and three new observations valued 3, 4 and 5 are added to the data, then the mean of the resultant data, is :

- (1) 15.8
- (2) 14.0
- (3) 16.8
- (4) 16.0

56. The integral

$$\int_2^4 \frac{\log x^2}{\log x^2 + \log (36 - 12x + x^2)} dx$$

is equal to :

- (1) 1
- (2) 6
- (3) 2
- (4) 4

57. Let α and β be the roots of equation $x^2 - 6x - 2 = 0$. If $a_n = \alpha^n - \beta^n$, for $n \geq 1$, then the value of $\frac{a_{10} - 2a_8}{2a_9}$ is equal to :

- (1) 3
- (2) -3
- (3) 6
- (4) -6

55. 16 प्रेक्षणों वाले आँकड़ों का माध्य 16 है। यदि एक प्रेक्षण जिसका मान 16 है, को हटा कर, 3 नये प्रेक्षण जिनके मान 3, 4 तथा 5 हैं, आँकड़ों में मिला दिये जाते हैं, तो नये आँकड़ों का माध्य है :

- (1) 15.8
- (2) 14.0
- (3) 16.8
- (4) 16.0

56. समाकल

$$\int_2^4 \frac{\log x^2}{\log x^2 + \log (36 - 12x + x^2)} dx$$

बराबर है :

- (1) 1
- (2) 6
- (3) 2
- (4) 4

57. माना α तथा β द्विघात समीकरण $x^2 - 6x - 2 = 0$ के मूल हैं। यदि $n \geq 1$ के लिए, $a_n = \alpha^n - \beta^n$ है, तो $\frac{a_{10} - 2a_8}{2a_9}$ का मान है :

- (1) 3
- (2) -3
- (3) 6
- (4) -6

58. Let $f(x)$ be a polynomial of degree four having extreme values at $x=1$ and $x=2$.

If $\lim_{x \rightarrow 0} \left[1 + \frac{f(x)}{x^2} \right] = 3$, then $f(2)$ is equal

to :

- (1) 0
- (2) 4
- (3) -8
- (4) -4

59. The area (in sq. units) of the quadrilateral formed by the tangents at the end points of the latera recta to the ellipse

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{5} = 1, \text{ is :}$$

- (1) $\frac{27}{2}$
- (2) 27
- (3) $\frac{27}{4}$
- (4) 18

60. If 12 identical balls are to be placed in 3 identical boxes, then the probability that one of the boxes contains exactly 3 balls is :

- (1) $220 \left(\frac{1}{3}\right)^{12}$
- (2) $22 \left(\frac{1}{3}\right)^{11}$
- (3) $\frac{55}{3} \left(\frac{2}{3}\right)^{11}$
- (4) $55 \left(\frac{2}{3}\right)^{10}$

58. माना $f(x)$ घात 4 का एक बहुपद है जिसके $x=1$ तथा $x=2$ पर चरम मान हैं। यदि

$\lim_{x \rightarrow 0} \left[1 + \frac{f(x)}{x^2} \right] = 3$ है, तो $f(2)$ बराबर है :

- (1) 0
- (2) 4
- (3) -8
- (4) -4

59. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{5} = 1$ के नाभिलम्बों के सिरों पर खींची गई स्पर्श रेखाओं द्वारा निर्मित चतुर्भुज का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

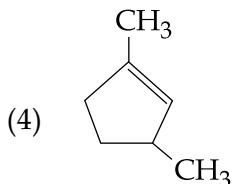
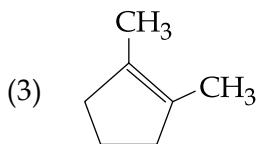
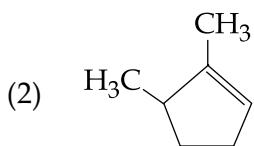
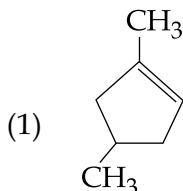
- (1) $\frac{27}{2}$
- (2) 27
- (3) $\frac{27}{4}$
- (4) 18

60. यदि 12 एक जैसी गेंदें, 3 एक जैसे बक्सों में रखी जाती हैं, तो इनमें से एक बक्से में ठीक 3 गेंदें होने की प्रायिकता है :

- (1) $220 \left(\frac{1}{3}\right)^{12}$
- (2) $22 \left(\frac{1}{3}\right)^{11}$
- (3) $\frac{55}{3} \left(\frac{2}{3}\right)^{11}$
- (4) $55 \left(\frac{2}{3}\right)^{10}$

PART C – CHEMISTRY

61. Which compound would give 5 - keto - 2 - methyl hexanal upon ozonolysis ?



62. Which of the vitamins given below is water soluble ?

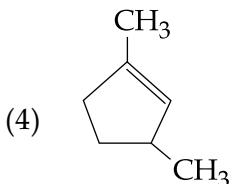
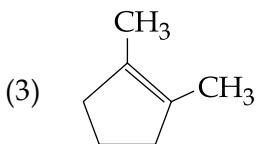
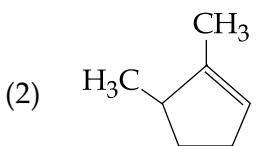
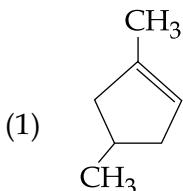
- (1) Vitamin E
- (2) Vitamin K
- (3) Vitamin C
- (4) Vitamin D

63. Which one of the following alkaline earth metal sulphates has its hydration enthalpy greater than its lattice enthalpy ?

- (1) BaSO_4
- (2) SrSO_4
- (3) CaSO_4
- (4) BeSO_4

भाग C – रसायन विज्ञान

61. ओजोनोलिसिस करने पर कौन सा यौगिक 5 - कीटो - 2 - मेथिल हेक्सानैल देता है ?



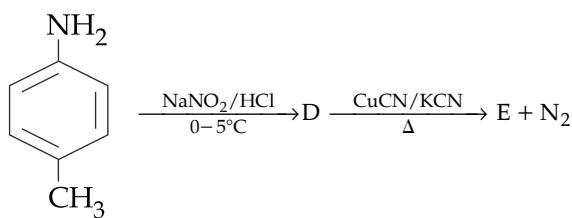
62. निम्नलिखित विटामिनों में जल में विलेय होने वाला है :

- (1) विटामिन E
- (2) विटामिन K
- (3) विटामिन C
- (4) विटामिन D

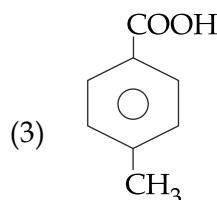
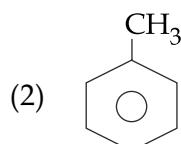
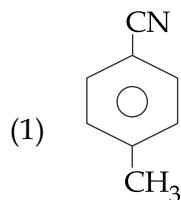
63. निम्नलिखित में से कौन से क्षारीय मृदा धातु सल्फेट की जलयोजन ऐन्थाल्पी उसके जालक ऐन्थाल्पी से अधिक है ?

- (1) BaSO_4
- (2) SrSO_4
- (3) CaSO_4
- (4) BeSO_4

64. In the reaction



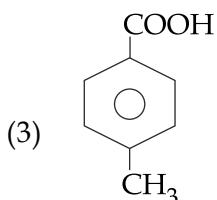
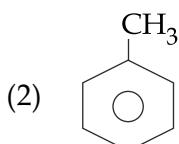
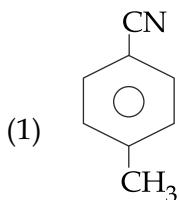
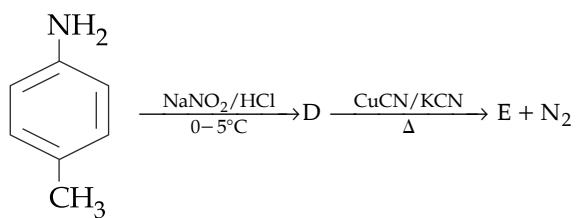
the product E is :



65. Sodium metal crystallizes in a body centred cubic lattice with a unit cell edge of 4.29\AA . The radius of sodium atom is approximately :

- (1) 5.72\AA
- (2) 0.93\AA
- (3) 1.86\AA
- (4) 3.22\AA

64. दिए गए अभिक्रिया में उत्पाद E है :



65. सोडियम धातु एक अंतःकेन्द्रित घनीय जालक में क्रिस्टलित होता है जिसके कोर की लंबाई 4.29\AA है। सोडियम परमाणु की त्रिज्या लगभग है :

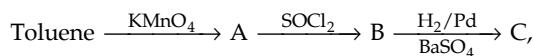
- (1) 5.72\AA
- (2) 0.93\AA
- (3) 1.86\AA
- (4) 3.22\AA

- | | |
|---|---|
| <p>66. Which of the following compounds is not colored yellow ?</p> <p>(1) $(\text{NH}_4)_3[\text{As}(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_4]$
 (2) BaCrO_4
 (3) $\text{Zn}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 (4) $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$</p> <p>67. Which of the following is the energy of a possible excited state of hydrogen ?</p> <p>(1) -3.4 eV
 (2) $+6.8 \text{ eV}$
 (3) $+13.6 \text{ eV}$
 (4) -6.8 eV</p> <p>68. Which of the following compounds is not an antacid ?</p> <p>(1) Phenelzine
 (2) Ranitidine
 (3) Aluminium hydroxide
 (4) Cimetidine</p> <p>69. The ionic radii (in Å) of N^{3-}, O^{2-} and F^- are respectively :</p> <p>(1) 1.71, 1.40 and 1.36
 (2) 1.71, 1.36 and 1.40
 (3) 1.36, 1.40 and 1.71
 (4) 1.36, 1.71 and 1.40</p> | <p>66. दिए गए यौगिकों में कौन से यौगिक का रंग पीला नहीं है ?</p> <p>(1) $(\text{NH}_4)_3[\text{As}(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_4]$
 (2) BaCrO_4
 (3) $\text{Zn}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 (4) $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$</p> <p>67. निम्नलिखित में से हाईड्रोजन की संभव उत्तेजित अवस्था की ऊर्जा कौन सी है ?</p> <p>(1) -3.4 eV
 (2) $+6.8 \text{ eV}$
 (3) $+13.6 \text{ eV}$
 (4) -6.8 eV</p> <p>68. निम्नलिखित में से कौन सा यौगिक प्रतिअम्ल नहीं है ?</p> <p>(1) फिनल्जिन
 (2) रैनिटिडीन
 (3) ऐलुमिनियम हाइड्राक्साइड
 (4) सिमेटिडीन</p> <p>69. N^{3-}, O^{2-} तथा F^- की आयनिक त्रिज्यायें (Å में) क्रमशः हैं :</p> <p>(1) 1.71, 1.40 तथा 1.36
 (2) 1.71, 1.36 तथा 1.40
 (3) 1.36, 1.40 तथा 1.71
 (4) 1.36, 1.71 तथा 1.40</p> |
|---|---|

70. In the context of the Hall - Heroult process for the extraction of Al, which of the following statements is **false** ?

- (1) Al^{3+} is reduced at the cathode to form Al
- (2) Na_3AlF_6 serves as the electrolyte
- (3) CO and CO_2 are produced in this process
- (4) Al_2O_3 is mixed with CaF_2 which lowers the melting point of the mixture and brings conductivity

71. In the following sequence of reactions :



the product C is :

- (1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
- (2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$
- (3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- (4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

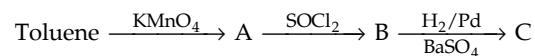
72. Higher order (>3) reactions are rare due to :

- (1) shifting of equilibrium towards reactants due to elastic collisions
- (2) loss of active species on collision
- (3) low probability of simultaneous collision of all the reacting species
- (4) increase in entropy and activation energy as more molecules are involved

70. हॉल-हेरॉल्ट प्रक्रम से ऐलुमिनियम के निष्कर्षण के संदर्भ में कौन सा कथन गलत है?

- (1) कैथोड पर Al^{3+} अपचयित हो कर Al बनाता है।
- (2) Na_3AlF_6 विद्युत अपघट्य का काम करता है।
- (3) इस प्रक्रम में CO तथा CO_2 का उत्पादन होता है।
- (4) CaF_2 को Al_2O_3 में मिलाने पर मिश्रण का गलनांक कम होता है और उसमें चालकता आती है।

71. दिए गए अभिक्रिया अनुक्रम में उत्पाद C है :



- (1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
- (2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$
- (3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- (4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

72. उच्च कोटि अभिक्रिया (>3) दुर्लभ है क्योंकि :

- (1) लोचदार टकराव के कारण अभिकारकों की दिशा में साम्य का स्थानांतरण होता है।
- (2) टकराव से सक्रिय स्पीशीज का क्षय होता है।
- (3) प्रतिक्रिया में सभी प्रजातियों के एक साथ टक्कर की संभावना कम होती है।
- (4) अधिक अणुओं के शामिल होने से एंट्रोपी और संक्रियण ऊर्जा में वृद्धि होती है।

73. Which of the following compounds will exhibit geometrical isomerism ?

- (1) 2 - Phenyl - 1 - butene
- (2) 1, 1 - Diphenyl - 1 - propane
- (3) 1 - Phenyl - 2 - butene
- (4) 3 - Phenyl - 1 - butene

74. Match the catalysts to the correct processes :

Catalyst	Process
(A) TiCl_3	(i) Wacker process
(B) PdCl_2	(ii) Ziegler - Natta polymerization
(C) CuCl_2	(iii) Contact process
(D) V_2O_5	(iv) Deacon's process
(1)	(A) - (ii), (B) - (iii), (C) - (iv), (D) - (i)
(2)	(A) - (iii), (B) - (i), (C) - (ii), (D) - (iv)
(3)	(A) - (iii), (B) - (ii), (C) - (iv), (D) - (i)
(4)	(A) - (ii), (B) - (i), (C) - (iv), (D) - (iii)

75. The intermolecular interaction that is dependent on the inverse cube of distance between the molecules is :

- (1) London force
- (2) hydrogen bond
- (3) ion - ion interaction
- (4) ion - dipole interaction

73. निम्नलिखित में से कौन सा यौगिक ज्यामितीय समावयवता दर्शाता है?

- (1) 2 - फेनिल - 1 - ब्यूटीन
- (2) 1, 1 - डाइफेनिल - 1 - प्रोपेन
- (3) 1 - फेनिल - 2 - ब्यूटीन
- (4) 3 - फेनिल - 1 - ब्यूटीन

74. दिए गए उत्प्रेरकों को सही प्रक्रम के साथ सुमेलित करें :

उत्प्रेरक	प्रक्रम
(A) TiCl_3	(i) वॉकर प्रक्रम
(B) PdCl_2	(ii) त्सीग्लर-नट्टा बहुलकीकरण
(C) CuCl_2	(iii) संस्पर्श प्रक्रम
(D) V_2O_5	(iv) डीकन प्रक्रम
(1)	(A) - (ii), (B) - (iii), (C) - (iv), (D) - (i)
(2)	(A) - (iii), (B) - (i), (C) - (ii), (D) - (iv)
(3)	(A) - (iii), (B) - (ii), (C) - (iv), (D) - (i)
(4)	(A) - (ii), (B) - (i), (C) - (iv), (D) - (iii)

75. वह अंतरा-अणुक अन्योन्य क्रिया जो अणुओं के बीच की दूरी के प्रतिलोम घन पर निर्भर है, है :

- (1) लंडन बल
- (2) हाईड्रोजन बंधक
- (3) आयन - आयन अन्योन्य
- (4) आयन - द्विध्रुव अन्योन्य

76. The molecular formula of a commercial resin used for exchanging ions in water softening is $C_8H_7SO_3Na$ (Mol. wt. 206). What would be the maximum uptake of Ca^{2+} ions by the resin when expressed in mole per gram resin ?

(1) $\frac{2}{309}$

(2) $\frac{1}{412}$

(3) $\frac{1}{103}$

(4) $\frac{1}{206}$

77. Two Faraday of electricity is passed through a solution of $CuSO_4$. The mass of copper deposited at the cathode is : (at. mass of $Cu = 63.5 \text{ amu}$)

(1) 2 g

(2) 127 g

(3) 0 g

(4) 63.5 g

78. The number of geometric isomers that can exist for square planar $[Pt(Cl)(py)(NH_3)(NH_2OH)]^+$ is ($py = \text{pyridine}$) :

(1) 4

(2) 6

(3) 2

(4) 3

76. एक वाणिज्य रेजिन का आणिक सूत्र $C_8H_7SO_3Na$ है (आणिक भार = 206) इस रेजिन की Ca^{2+} आयन की अधिकतम अंतर्ग्रहण क्षमता (मोल प्रति ग्राम रेजिन) क्या है ?

(1) $\frac{2}{309}$

(2) $\frac{1}{412}$

(3) $\frac{1}{103}$

(4) $\frac{1}{206}$

77. $CuSO_4$ के एक विलयन में, दो फैराडे विद्युत प्रवाहित की गई। कैथोड पर निश्चेपित तांबे का द्रव्यमान है : (Cu का परमाणिक द्रव्यमान = 63.5 amu)

(1) 2 g

(2) 127 g

(3) 0 g

(4) 63.5 g

78. वर्ग समतलीय $[Pt(Cl)(py)(NH_3)(NH_2OH)]^+$ ($py = \text{pyridine}$) के ज्यामितीय समावयवियों की संख्या है :

(1) 4

(2) 6

(3) 2

(4) 3

79. In Carius method of estimation of halogens, 250 mg of an organic compound gave 141 mg of AgBr. The percentage of bromine in the compound is :
(at. mass Ag = 108; Br = 80)
- (1) 48
 - (2) 60
 - (3) 24
 - (4) 36
80. The color of KMnO_4 is due to :
- (1) $L \rightarrow M$ charge transfer transition
 - (2) $\sigma - \sigma^*$ transition
 - (3) $M \rightarrow L$ charge transfer transition
 - (4) $d - d$ transition
81. The synthesis of alkyl fluorides is best accomplished by :
- (1) Finkelstein reaction
 - (2) Swarts reaction
 - (3) Free radical fluorination
 - (4) Sandmeyer's reaction
82. 3 g of activated charcoal was added to 50 mL of acetic acid solution (0.06N) in a flask. After an hour it was filtered and the strength of the filtrate was found to be 0.042 N. The amount of acetic acid adsorbed (per gram of charcoal) is :
(1) 42 mg
(2) 54 mg
(3) 18 mg
(4) 36 mg
79. हैलोजन के आकलन की कैरिअस विधि में 250 mg कार्बनिक यौगिक 141 mg AgBr देता है। यौगिक में ब्रोमीन की प्रतिशतता है :
(परमाणुक्रम द्रव्यमान Ag = 108; Br = 80)
- (1) 48
 - (2) 60
 - (3) 24
 - (4) 36
80. KMnO_4 के रंग का कारण है :
- (1) $L \rightarrow M$ आवेश स्थानांतरण संक्रमण
 - (2) $\sigma - \sigma^*$ संक्रमण
 - (3) $M \rightarrow L$ आवेश स्थानांतरण संक्रमण
 - (4) $d - d$ संक्रमण
81. अल्काइल फ्लोराइड के संश्लेषण के लिए सबसे बेहतरीन विधि है :
- (1) फिंकलस्टाइन अभिक्रिया
 - (2) स्वार्टस अभिक्रिया
 - (3) मुक्त मूलक फ्लोरिनेशन
 - (4) सैन्डमायर अभिक्रिया
82. एक फ्लास्क में 0.06N एसिटिक अम्ल के 50 mL विलयन में 3 g सक्रियत् काष्ठ कोयला मिलाया गया। एक घंटे के पश्चात् उसे छाना गया और निस्यंद की प्रबलता 0.042 N पाई गई। अधिशोषित एसिटिक अम्ल की मात्रा (काष्ठ-कोयला के प्रति ग्राम पर) है :
- (1) 42 mg
 - (2) 54 mg
 - (3) 18 mg
 - (4) 36 mg

83. The vapour pressure of acetone at 20°C is 185 torr. When 1.2 g of a non-volatile substance was dissolved in 100 g of acetone at 20°C, its vapour pressure was 183 torr. The molar mass (g mol^{-1}) of the substance is :

- (1) 128
- (2) 488
- (3) 32
- (4) 64

84. Which among the following is the most reactive ?

- (1) I_2
- (2) ICl
- (3) Cl_2
- (4) Br_2

85. The standard Gibbs energy change at 300 K for the reaction $2\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$ is 2494.2 J. At a given time, the composition of the reaction mixture is $[\text{A}] = \frac{1}{2}$, $[\text{B}] = 2$ and $[\text{C}] = \frac{1}{2}$. The reaction proceeds in the : $[R = 8.314 \text{ J/K/mol}, e = 2.718]$

- (1) forward direction because $Q < K_c$
- (2) reverse direction because $Q < K_c$
- (3) forward direction because $Q > K_c$
- (4) reverse direction because $Q > K_c$

83. 20°C पर ऐसिटोन की वाष्प दाब 185 torr है। जब 20°C पर, 1.2 g अवाष्पशील पदार्थ को 100 g ऐसिटोन में घोला गया, तब वाष्प दाब 183 torr हो गया। इस पदार्थ का मोलर द्रव्यमान (g mol^{-1} में) है :

- (1) 128
- (2) 488
- (3) 32
- (4) 64

84. निम्नलिखित में से कौन सर्वाधिक अभिक्रियाशील है ?

- (1) I_2
- (2) ICl
- (3) Cl_2
- (4) Br_2

85. 300 K पर अभिक्रिया $2\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$ की मानक गिब्ज ऊर्जा 2494.2 J है। दिए गए समय में अभिक्रिया मिश्रण का संघटन $[\text{A}] = \frac{1}{2}$, $[\text{B}] = 2$ और $[\text{C}] = \frac{1}{2}$ है। अभिक्रिया अग्रसित होती है : $[R = 8.314 \text{ J/K/mol}, e = 2.718]$

- (1) अग्र दिशा में क्योंकि $Q < K_c$
- (2) विपरीत दिशा में क्योंकि $Q < K_c$
- (3) अग्र दिशा में क्योंकि $Q > K_c$
- (4) विपरीत दिशा में क्योंकि $Q > K_c$

86. Assertion : Nitrogen and Oxygen are the main components in the atmosphere but these do not react to form oxides of nitrogen.

Reason : The reaction between nitrogen and oxygen requires high temperature.

- (1) The assertion is incorrect, but the reason is correct
- (2) Both the assertion and reason are incorrect
- (3) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation for the assertion
- (4) Both assertion and reason are correct, but the reason is not the correct explanation for the assertion

87. Which one has the highest boiling point ?

- (1) Kr
- (2) Xe
- (3) He
- (4) Ne

88. Which polymer is used in the manufacture of paints and lacquers ?

- (1) Polypropene
- (2) Poly vinyl chloride
- (3) Bakelite
- (4) Glyptal

86. अभिकथन : नाइट्रोजन और ऑक्सीजन वातावरण के मुख्य घटक हैं परन्तु यह क्रिया करके नाइट्रोजन के ऑक्साइड नहीं बनाते।

तर्क : नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के बीच अभिक्रिया के लिए उच्च ताप की आवश्यकता है।

- (1) अभिकथन गलत है परन्तु तर्क सही है।
- (2) अभिकथन व तर्क दोनों गलत हैं।
- (3) अभिकथन और तर्क दोनों सही हैं और तर्क अभिकथन का सही स्पष्टीकरण है।
- (4) अभिकथन और तर्क दोनों सही हैं परन्तु तर्क अभिकथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

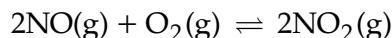
87. निम्नलिखित में से सर्वाधिक क्वथनांक किसका है ?

- (1) Kr
- (2) Xe
- (3) He
- (4) Ne

88. किस बहुलक का उपयोग प्रलेप और प्रलाश बनाने में होता है ?

- (1) पॉलिप्रोपीन
- (2) पॉलि वाइनिल क्लोराइड
- (3) बेकेलाइट
- (4) गिलप्टाल

89. The following reaction is performed at 298 K.



The standard free energy of formation of NO(g) is 86.6 kJ/mol at 298 K. What is the standard free energy of formation of $\text{NO}_2\text{(g)}$ at 298 K? ($K_p = 1.6 \times 10^{12}$)

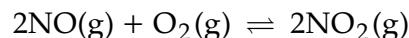
- (1) $86600 - \frac{\ln(1.6 \times 10^{12})}{R(298)}$
- (2) $0.5[2 \times 86,600 - R(298) \ln(1.6 \times 10^{12})]$
- (3) $R(298) \ln(1.6 \times 10^{12}) - 86600$
- (4) $86600 + R(298) \ln(1.6 \times 10^{12})$

90. From the following statements regarding H_2O_2 , choose the **incorrect** statement :

- (1) It has to be stored in plastic or wax lined glass bottles in dark
- (2) It has to be kept away from dust
- (3) It can act only as an oxidizing agent
- (4) It decomposes on exposure to light

- o o -

89. निम्नलिखित अभिक्रिया को 298 K पर किया गया।



298 K पर NO(g) के संभवन की मानक मुक्त ऊर्जा 86.6 kJ/mol है। 298 K पर $\text{NO}_2\text{(g)}$ की मानक मुक्त ऊर्जा क्या है? ($K_p = 1.6 \times 10^{12}$)

- (1) $86600 - \frac{\ln(1.6 \times 10^{12})}{R(298)}$
- (2) $0.5[2 \times 86,600 - R(298) \ln(1.6 \times 10^{12})]$
- (3) $R(298) \ln(1.6 \times 10^{12}) - 86600$
- (4) $86600 + R(298) \ln(1.6 \times 10^{12})$

90. H_2O_2 के संदर्भ में, निम्नलिखित कथनों में से गलत कथन चुनिए :

- (1) इसे प्लास्टिक या मोमअटे कांच बोतलों में अंधेरे में संग्रहित किया जाता है
- (2) इसे धूल से दूर रखना चाहिए
- (3) यह केवल ऑक्सीकारक है
- (4) प्रकाश में इसका अपघटन होता है

- o o -

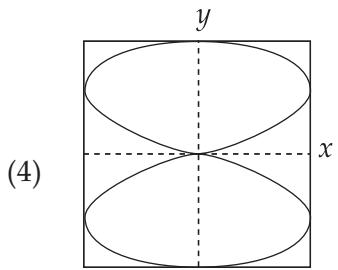
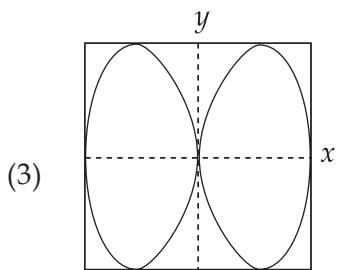
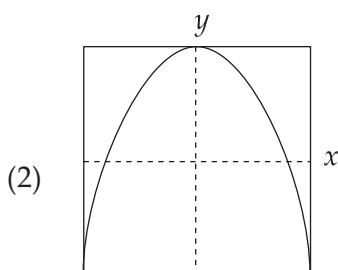
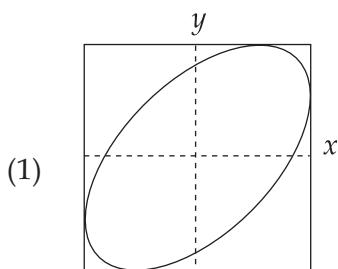
SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

<i>Read the following instructions carefully :</i>	<i>निम्नलिखित निर्देश ध्यान से पढ़ें :</i>
<p>1. The candidates should fill in the required particulars on the Test Booklet and Answer Sheet (<i>Side-1</i>) with Blue/Black Ball Point Pen.</p> <p>2. For writing/ marking particulars on <i>Side-2</i> of the Answer Sheet, use Blue/Black Ball Point Pen only.</p> <p>3. The candidates should not write their Roll Numbers anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.</p> <p>4. Out of the four options given for each question, only one option is the correct answer.</p> <p>5. For each <i>incorrect response, one-fourth (1/4)</i> of the total marks allotted to the question would be deducted from the total score. <i>No deduction</i> from the total score, however, will be made if <i>no response</i> is indicated for an item in the Answer Sheet.</p> <p>6. Handle the Test Booklet and Answer Sheet with care, as under no circumstances (except for discrepancy in Test Booklet Code and Answer Sheet Code), another set will be provided.</p> <p>7. The candidates are not allowed to do any rough work or writing work on the Answer Sheet. All calculations/writing work are to be done in the space provided for this purpose in the Test Booklet itself, marked 'Space for Rough Work'. This space is given at the bottom of each page and in one page (i.e. Page 39) at the end of the booklet.</p> <p>8. On completion of the test, the candidates must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.</p> <p>9. Each candidate must show on demand his/her Admit Card to the Invigilator.</p> <p>10. No candidate, without special permission of the Superintendent or Invigilator, should leave his/her seat.</p> <p>11. The candidates should not leave the Examination Hall without handing over their Answer Sheet to the Invigilator on duty and sign the Attendance Sheet again. Cases where a candidate has not signed the Attendance Sheet second time will be deemed not to have handed over the Answer Sheet and dealt with as an unfair means case. The candidates are also required to put their left hand THUMB impression in the space provided in the Attendance Sheet.</p> <p>12. Use of Electronic/Manual Calculator and any Electronic device like mobile phone, pager etc. is prohibited.</p> <p>13. The candidates are governed by all Rules and Regulations of the JAB/Board with regard to their conduct in the Examination Hall. All cases of unfair means will be dealt with as per Rules and Regulations of the JAB/Board.</p> <p>14. No part of the Test Booklet and Answer Sheet shall be detached under any circumstances.</p> <p>15. Candidates are not allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, electronic device or any other material except the Admit Card inside the examination room/hall.</p>	<p>1. परीक्षार्थियों को परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र (पृष्ठ-1) पर वांछित विवरण नीले/काले बॉल प्लाइट पेन से ही भरना है।</p> <p>2. उत्तर पत्र के पृष्ठ-2 पर विवरण लिखने/अंकित करने के लिए केवल नीले/काले बॉल प्लाइट पेन का प्रयोग करें।</p> <p>3. परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर निर्धारित स्थान के अलावा परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक अन्य कहाँ नहीं लिखें।</p> <p>4. प्रत्येक प्रश्न के लिये दिये गये चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प सही है।</p> <p>5. प्रत्येक गलत उत्तर के लिए उस प्रश्न के लिए निर्धारित कुल अंकों में से एक-चौथाई (1/4) अंक कुल योग में से काट लिए जाएँगे। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का कोई उत्तर नहीं दिया गया है, तो कुल योग में से कोई अंक नहीं काटे जाएँगे।</p> <p>6. परीक्षा पुस्तिका एवं उत्तर पत्र का ध्यानपूर्वक प्रयोग करें क्योंकि किसी भी परिस्थिति में (केवल परीक्षा पुस्तिका एवं उत्तर पत्र के सकेत में भिन्नता की स्थिति को छोड़कर), दूसरी परीक्षा पुस्तिका उपलब्ध नहीं करायी जाएँगी।</p> <p>7. उत्तर पत्र पर कोई भी रफ कार्य या लिखाई का काम करने की अनुमति नहीं है। सभी गणना एवं लिखाई का काम, परीक्षा पुस्तिका में निर्धारित जगह जो कि 'रफ कार्य के लिए जगह' द्वारा नामांकित है, पर ही किया जाएगा। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में एक पृष्ठ पर (पृष्ठ 39) दी गई है।</p> <p>8. परीक्षा सम्पन्न होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।</p> <p>9. मांगे जाने पर प्रत्येक परीक्षार्थी निरीक्षक को अपना प्रवेश कार्ड दिखाएँ।</p> <p>10. अधीक्षक या निरीक्षक की विशेष अनुमति के बिना कोई परीक्षार्थी अपना स्थान न छोड़ें।</p> <p>11. कार्यरत निरीक्षक को अपना उत्तर पत्र दिए बिना एवं उपस्थिति पत्र पर दुबारा हस्ताक्षर किए बिना कोई परीक्षार्थी परीक्षा हॉल नहीं छोड़ेंगे। यदि किसी परीक्षार्थी ने दूसरी बार उपस्थिति पत्र पर हस्ताक्षर नहीं किए तो यह माना जाएगा कि उसने उत्तर पत्र नहीं लौटाया है जिसे अनुचित साधन प्रयोग श्रैणी में माना जाएगा। परीक्षार्थी अपने बायें हाथ के अंगूठे का निशान उपस्थिति पत्र में दिए गए स्थान पर अवश्य लगाएँ।</p> <p>12. इलेक्ट्रॉनिक/हस्तचालित परिकलक एवं मोबाइल फोन, पेजर इत्यादि जैसे किसी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण का प्रयोग वर्जित है।</p> <p>13. परीक्षा हॉल में आचरण के लिए परीक्षार्थी ज.ए.ब./बोर्ड के सभी नियमों एवं विनियमों द्वारा नियमित होंगे। अनुचित साधन प्रयोग के सभी मामलों का फैसला ज.ए.ब./बोर्ड के नियमों एवं विनियमों के अनुसार होगा।</p> <p>14. किसी भी स्थिति में परीक्षा पुस्तिका तथा उत्तर पत्र का कोई भी भाग अलग नहीं किया जाएगा।</p> <p>15. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पादय सामग्री, मुद्रित या हस्तालिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।</p>

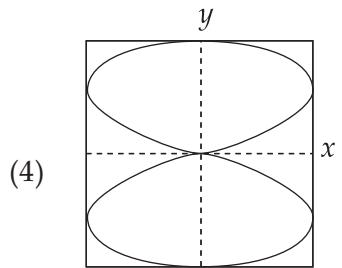
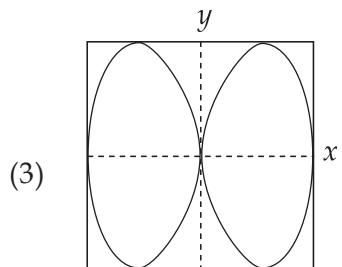
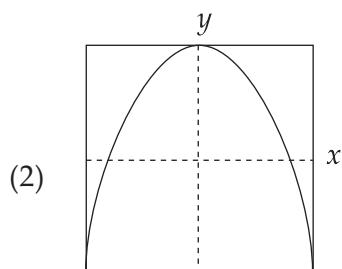
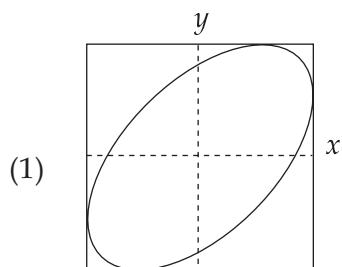
Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key
Q1	4	Q31	3	Q61	4
Q2	4	Q32	2	Q62	3
Q3	3	Q33	3	Q63	4
Q4	4	Q34	2	Q64	1
Q5	4	Q35	1	Q65	3
Q6	2	Q36	3	Q66	3
Q7	4	Q37	1	Q67	1
Q8	1	Q38	1	Q68	1
Q9	4	Q39	2	Q69	1
Q10	2	Q40	3	Q70	2
Q11	3	Q41	4	Q71	2
Q12	4	Q42	2	Q72	3
Q13	1	Q43	1	Q73	3
Q14	4	Q44	1	Q74	4
Q15	2	Q45	1	Q75	2
Q16	1	Q46	4	Q76	2
Q17	*	Q47	1	Q77	4
Q18	1	Q48	2	Q78	4
Q19	1	Q49	4	Q79	3
Q20	#	Q50	2	Q80	1
Q21	3	Q51	2	Q81	2
Q22	1	Q52	2	Q82	3
Q23	2	Q53	3	Q83	4
Q24	1	Q54	3	Q84	2
Q25	1	Q55	2	Q85	4
Q26	4	Q56	1	Q86	3
Q27	1	Q57	1	Q87	2
Q28	3	Q58	1	Q88	4
Q29	3	Q59	2	Q89	2
Q30	1	Q60	3	Q90	3

Note:- * Mark indicates the Question/Answers are not correct. # remarks indicates the option 1 and 2 both are correct.

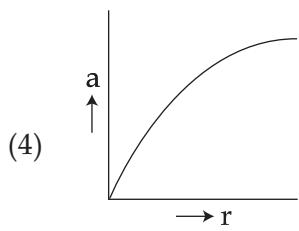
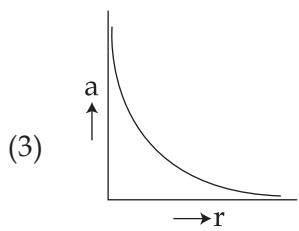
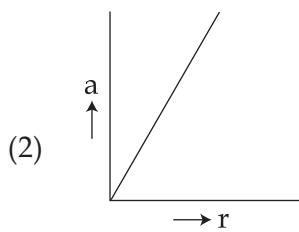
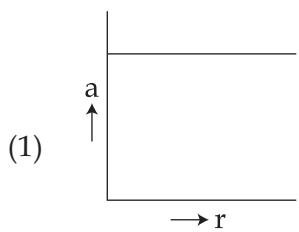
1. x and y displacements of a particle are given as $x(t) = a \sin \omega t$ and $y(t) = a \sin 2\omega t$. Its trajectory will look like :



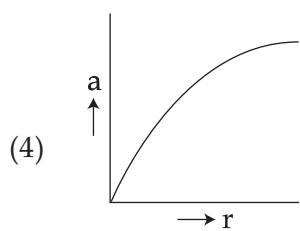
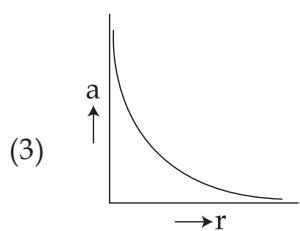
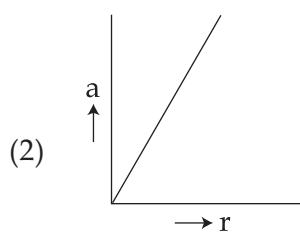
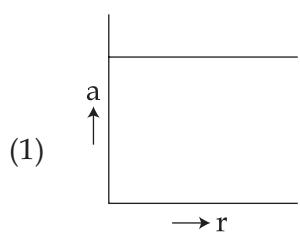
1. यदि किसी कण के x तथा y विस्थापनों को क्रमशः, $x(t) = a \sin \omega t$ तथा $y(t) = a \sin 2\omega t$, से निरूपित किया जाता है तो, इसका प्रक्षेप - पथ, निम्नांकित में से किसके जैसा दिखाई देगा ?



2. If a body moving in a circular path maintains constant speed of 10 ms^{-1} , then which of the following correctly describes relation between acceleration and radius?



2. यदि वृत्ताकार पथ में गति करते हुए किसी पिंड (वस्तु) की चाल 10 ms^{-1} है और यह अचर बनी रहती है तो, निम्नांकित में से कौनसा आलेख, त्वरण तथा त्रिज्या के बीच सम्बन्ध का ठीक (सही) चित्रण करता है?



3. A block of mass $m = 10 \text{ kg}$ rests on a horizontal table. The coefficient of friction between the block and the table is 0.05 . When hit by a bullet of mass 50 g moving with speed v , that gets embedded in it, the block moves and comes to stop after moving a distance of 2 m on the table. If a freely falling object were to acquire speed $\frac{v}{10}$ after being dropped from height H , then neglecting energy losses and taking $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, the value of H is close to :
- 0.2 km
 - 0.3 km
 - 0.4 km
 - 0.5 km
4. A block of mass $m = 0.1 \text{ kg}$ is connected to a spring of unknown spring constant k . It is compressed to a distance x from its equilibrium position and released from rest. After approaching half the distance $\left(\frac{x}{2}\right)$ from equilibrium position, it hits another block and comes to rest momentarily, while the other block moves with a velocity 3 ms^{-1} . The total initial energy of the spring is :
- 1.5 J
 - 0.6 J
 - 0.3 J
 - 0.8 J
5. A uniform solid cylindrical roller of mass ' m ' is being pulled on a horizontal surface with force F parallel to the surface and applied at its centre. If the acceleration of the cylinder is ' a ' and it is rolling without slipping then the value of ' F ' is :
- ma
 - $2ma$
 - $\frac{3}{2}ma$
 - $\frac{5}{3}ma$

3. किसी ब्लॉक (गुटके) का द्रव्यमान $m = 10 \text{ kg}$ है। यह एक क्षेत्रिज मेज पर रखा है। इन दोनों के बीच घर्षण गुणांक $= 0.05$ है। इस ब्लॉक पर 50 g द्रव्यमान की एक गोली v चाल से टकराती और इसमें धंस जाती है। इससे यह ब्लॉक, मेज पर 2 m विस्थापित होकर रुक जाता है। यदि, H ऊँचाई से मुक्त रूप से गिराने के पश्चात् कोई वस्तु $\frac{v}{10}$ चाल प्राप्त कर लेती है तो, ऊर्जा-क्षय को नगण्य मानते हुए, H का सन्निकट मान होगा : ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)
- 0.2 km
 - 0.3 km
 - 0.4 km
 - 0.5 km
4. किसी ब्लॉक का द्रव्यमान $m = 0.1 \text{ kg}$ है। यह एक ऐसी कमानी (स्प्रिंग) से जुड़ा है जिसका कमानी स्थिरांक k है। इसको इसकी साम्यावस्था से x दूरी तक दबाकर विरामावस्था से छोड़ दिया जाता है। साम्यावस्था से $\left(\frac{x}{2}\right)$ दूरी पर आने पर यह एक अन्य ब्लॉक से टकराता है और क्षणिक रूप से रुक जाता है, जबकि, दूसरा ब्लॉक 3 ms^{-1} के वेग से गति करने लगता है। तो, कमानी की कुल प्रारंभिक ऊर्जा है :
- 1.5 J
 - 0.6 J
 - 0.3 J
 - 0.8 J
5. ' m ' द्रव्यमान के किसी एकसमान ठोस सिलिन्डर के केन्द्र पर एक बल F लगाकर, उसे किसी समतल सतह पर, उसके समान्तर खींचा जा रहा है। यदि यह सिलिन्डर बगैर (बिना) फिसले ' a ' त्वरण से लुढ़क रहा है तो, ' F ' का मान होगा :
- ma
 - $2ma$
 - $\frac{3}{2}ma$
 - $\frac{5}{3}ma$

6. Consider a thin uniform square sheet made of a rigid material. If its side is 'a', mass m and moment of inertia I about one of its diagonals, then :

(1) $I > \frac{ma^2}{12}$

(2) $\frac{ma^2}{24} < I < \frac{ma^2}{12}$

(3) $I = \frac{ma^2}{12}$

(4) $I = \frac{ma^2}{24}$

7. A very long (length L) cylindrical galaxy is made of uniformly distributed mass and has radius R ($R \ll L$). A star outside the galaxy is orbiting the galaxy in a plane perpendicular to the galaxy and passing through its centre. If the time period of star is T and its distance from the galaxy's axis is r, then :

(1) $T^2 \propto r^3$

(2) $T \propto r^2$

(3) $T \propto r$

(4) $T \propto \sqrt{r}$

8. If it takes 5 minutes to fill a 15 litre bucket

from a water tap of diameter $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$ cm then

the Reynolds number for the flow is (density of water = 10^3 kg/m³ and viscosity of water = 10^{-3} Pa.s) close to :

(1) 5500

(2) 11,000

(3) 550

(4) 1100

6. एक पतली, एकसमान, वर्गाकार, चादर (शीट) किसी दृढ़ पदार्थ की बनी है। यदि इसकी एक भुजा 'a', द्रव्यमान m तथा किसी एक विकर्ण के परिमाण, इसका जड़त्व आघूर्ण I है तो :

(1) $I > \frac{ma^2}{12}$

(2) $\frac{ma^2}{24} < I < \frac{ma^2}{12}$

(3) $I = \frac{ma^2}{12}$

(4) $I = \frac{ma^2}{24}$

7. एक बहुत लम्बी गैलेक्सी (मंदाकिनी) (लम्बाई L) एकसमान वितरित द्रव्य की बनी है, इसकी त्रिज्या R ($R \ll L$) है। इस गैलेक्सी के बाहर एक तारा, गैलेक्सी की परिक्रमा कर रहा है। इसकी परिक्रमा का समतल गैलेक्सी के समतल के लम्बवत् है तथा इसके केन्द्र से होकर गुज़रता है। यदि, तारे की गैलेक्सी की अक्ष से दूरी r है और तारे का आवर्त काल T है तो :

(1) $T^2 \propto r^3$

(2) $T \propto r^2$

(3) $T \propto r$

(4) $T \propto \sqrt{r}$

8. पानी के नल की एक टोंटी का व्यास $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$ cm है। इससे 15 लिटर की एक बाल्टी को भरने में 5 मिनट का समय लगता है। (यदि, जल का घनत्व = 10^3 kg/m³ तथा जल की श्यानता = 10^{-3} Pa.s है) तो, इस प्रवाह के लिये रेनल्ड्स संख्या होगी :

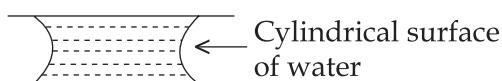
(1) 5500

(2) 11,000

(3) 550

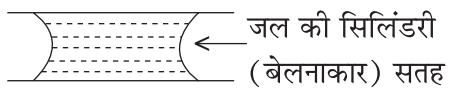
(4) 1100

9. If two glass plates have water between them and are separated by very small distance (see figure), it is very difficult to pull them apart. It is because the water in between forms cylindrical surface on the side that gives rise to lower pressure in the water in comparison to atmosphere. If the radius of the cylindrical surface is R and surface tension of water is T then the pressure in water between the plates is lower by :



- (1) $\frac{T}{4R}$
- (2) $\frac{T}{2R}$
- (3) $\frac{4T}{R}$
- (4) $\frac{2T}{R}$

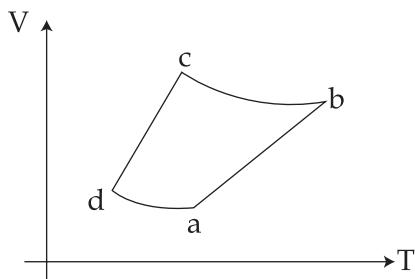
9. यदि काँच की दो प्लेटों के बीच में जल की एक पतली परत हो (आरेख देखिये) तो उन प्लेटों को खींचकर अलग करना बहुत कठिन होता है।



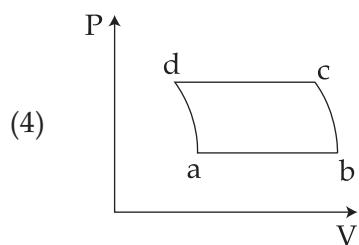
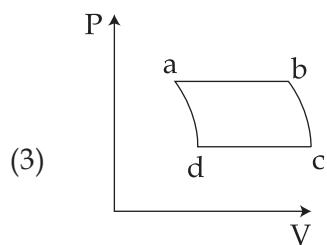
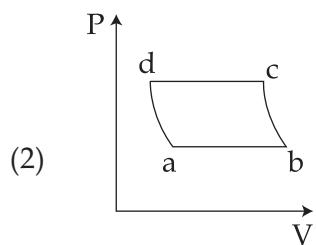
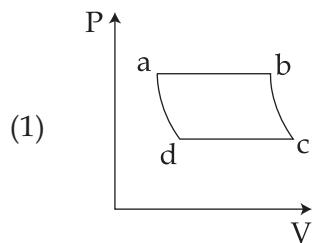
इसका कारण यह है कि, जल, किनारों पर सिलिंडरी (बेलनाकार) सतहें बना देता है जिससे वायुमंडल की तुलना में वहाँ दाब कम हो जाता है। यदि इस सिलिंडरी सतह (पृष्ठ) की त्रिज्या R है तथा जल का पृष्ठ तनाव T है तो, दो प्लेटों के बीच जल में दाब कितना कम होगा ?

- (1) $\frac{T}{4R}$
- (2) $\frac{T}{2R}$
- (3) $\frac{4T}{R}$
- (4) $\frac{2T}{R}$

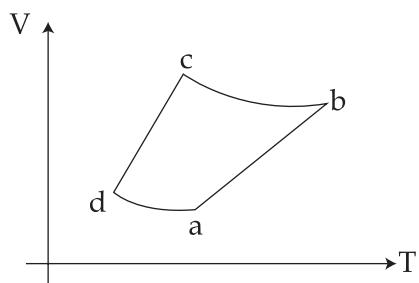
10. An ideal gas goes through a reversible cycle $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ has the V - T diagram shown below. Process $d \rightarrow a$ and $b \rightarrow c$ are adiabatic.



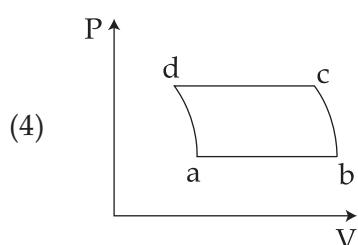
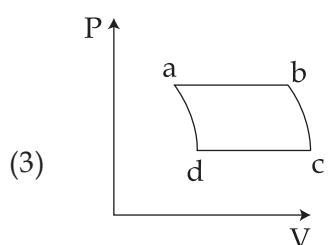
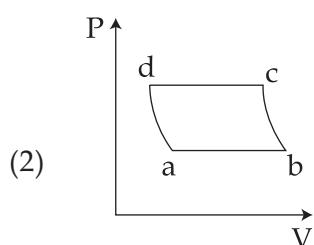
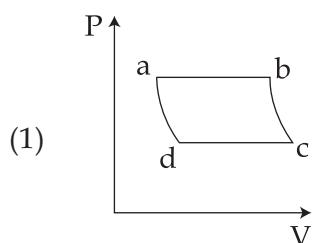
The corresponding P - V diagram for the process is (all figures are schematic and not drawn to scale) :



10. एक आदर्श गैस के उत्क्रमणीय चक्र $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$, के लिये V - T आरेख यहाँ दर्शाया गया है। प्रक्रम $d \rightarrow a$ तथा $b \rightarrow c$ रुद्धोष्म हैं।

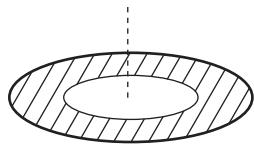


तो, इस प्रक्रम के लिये, संगत P - V आरेख होगा (सभी आरेख व्यवस्था आरेख हैं और स्केल के अनुसार नहीं हैं) :



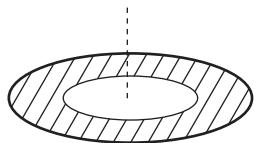
11. In an ideal gas at temperature T, the average force that a molecule applies on the walls of a closed container depends on T as T^q . A good estimate for q is :
- 2
 - 1
 - $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{4}$
12. A simple harmonic oscillator of angular frequency 2 rad s^{-1} is acted upon by an external force $F = \sin t \text{ N}$. If the oscillator is at rest in its equilibrium position at $t=0$, its position at later times is proportional to :
- $\sin t + \frac{1}{2} \sin 2t$
 - $\sin t + \frac{1}{2} \cos 2t$
 - $\cos t - \frac{1}{2} \sin 2t$
 - $\sin t - \frac{1}{2} \sin 2t$
13. A bat moving at 10 ms^{-1} towards a wall sends a sound signal of 8000 Hz towards it. On reflection it hears a sound of frequency f. The value of f in Hz is close to (speed of sound = 320 ms^{-1})
- 8258
 - 8516
 - 8000
 - 8424
11. किसी आदर्श गैस में, किसी अणु द्वारा गैस के बन्द पात्र की दीवारों पर लगाया गया औसत बल, गैस के ताप T पर, T^q के अनुसार निर्भर करता है। तो, q का सन्निकट मान है :
- 2
 - 1
 - $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{4}$
12. किसी सरल आवर्त दोलित्र की कोणीय आवृत्ति 2 rad s^{-1} है। इस पर एक बाह्य बल, $F = \sin t$ चूटन (N) लगता है। यदि समय $t=0$ पर, यह दोलित्र, अपनी साम्यावस्था में विराम स्थिति में है तो, इसके पश्चात् के किसी समय में, इसकी स्थिति निम्नांकित में किसके समानुपाती होगी ?
- $\sin t + \frac{1}{2} \sin 2t$
 - $\sin t + \frac{1}{2} \cos 2t$
 - $\cos t - \frac{1}{2} \sin 2t$
 - $\sin t - \frac{1}{2} \sin 2t$
13. 10 ms^{-1} की चाल से किसी दीवार की ओर जाता हुआ एक चमगादड़, दीवार की ओर 8000 Hz का ध्वनि संकेत (सिग्नल) प्रेषित करता (भेजता) है। दीवार से परावर्तन के पश्चात् वह 'f' आवृत्ति की ध्वनि, सुनता है। यदि, ध्वनि की चाल 320 ms^{-1} है तो, Hz में f का सन्निकट मान होगा :
- 8258
 - 8516
 - 8000
 - 8424

14. A thin disc of radius $b=2a$ has a concentric hole of radius 'a' in it (see figure). It carries uniform surface charge ' σ ' on it. If the electric field on its axis at height 'h' ($h \ll a$) from its centre is given as ' Ch ' then value of 'C' is :



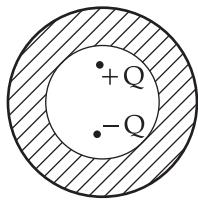
- (1) $\frac{\sigma}{a\epsilon_0}$
- (2) $\frac{\sigma}{2a\epsilon_0}$
- (3) $\frac{\sigma}{4a\epsilon_0}$
- (4) $\frac{\sigma}{8a\epsilon_0}$

14. एक पतली डिस्क (चक्रिका) की त्रिज्या 'b' है। इसमें बने एक संकेन्द्री छिद्र (छेद) की त्रिज्या 'a' है। ($b=2a$)। डिस्क पर एकसमान पृष्ठ आवेश σ है। यदि इसकी अक्ष पर तथा इसके केन्द्र से 'h' ऊँचाई पर, ($h \ll a$), विद्युत क्षेत्र ' Ch ' हो तो, 'C' का मान है :



- (1) $\frac{\sigma}{a\epsilon_0}$
- (2) $\frac{\sigma}{2a\epsilon_0}$
- (3) $\frac{\sigma}{4a\epsilon_0}$
- (4) $\frac{\sigma}{8a\epsilon_0}$

15. Shown in the figure are two point charges $+Q$ and $-Q$ inside the cavity of a spherical shell. The charges are kept near the surface of the cavity on opposite sides of the centre of the shell. If σ_1 is the surface charge on the inner surface and Q_1 net charge on it and σ_2 the surface charge on the outer surface and Q_2 net charge on it then :



- (1) $\sigma_1 \neq 0, Q_1 \neq 0$
 $\sigma_2 \neq 0, Q_2 \neq 0$
- (2) $\sigma_1 \neq 0, Q_1 = 0$
 $\sigma_2 \neq 0, Q_2 = 0$
- (3) $\sigma_1 \neq 0, Q_1 = 0$
 $\sigma_2 = 0, Q_2 = 0$
- (4) $\sigma_1 = 0, Q_1 = 0$
 $\sigma_2 = 0, Q_2 = 0$

16. If the capacitance of a nanocapacitor is measured in terms of a unit ' u ' made by combining the electronic charge ' e ', Bohr radius ' a_0 ', Planck's constant ' h ' and speed of light ' c ' then :

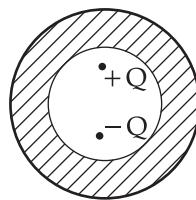
$$(1) \quad u = \frac{e^2 c}{h a_0}$$

$$(2) \quad u = \frac{e^2 h}{c a_0}$$

$$(3) \quad u = \frac{e^2 a_0}{h c}$$

$$(4) \quad u = \frac{h c}{e^2 a_0}$$

15. यहाँ आरेख में, किसी गोलाकार कोश (शैल) के कोटर के भीतर दो बिन्दु-आवेश $+Q$ तथा $-Q$ दर्शाये गये हैं। ये आवेश कोटर की सतह के निकट इस प्रकार रखे गये हैं कि, एक आवेश कोश के केन्द्र की एक ओर है और दूसरा केन्द्र के विपरीत दूसरी ओर। यदि, भीतरी तथा बाहरी सतहों (पृष्ठों) पर, पृष्ठ आवेश क्रमशः σ_1 तथा σ_2 और नेट आवेश क्रमशः Q_1 तथा Q_2 हो तो :



- (1) $\sigma_1 \neq 0, Q_1 \neq 0$
 $\sigma_2 \neq 0, Q_2 \neq 0$
- (2) $\sigma_1 \neq 0, Q_1 = 0$
 $\sigma_2 \neq 0, Q_2 = 0$
- (3) $\sigma_1 \neq 0, Q_1 = 0$
 $\sigma_2 = 0, Q_2 = 0$
- (4) $\sigma_1 = 0, Q_1 = 0$
 $\sigma_2 = 0, Q_2 = 0$

16. यदि किसी नैनो संधारित्र की धारिता, एक ऐसे मात्रक ' u ' में मापी जाय, जो इलेक्ट्रॉन आवेश ' e ', बोर-त्रिज्या ' a_0 ', प्लांक स्थिरांक ' h ' तथा प्रकाश की चाल ' c ' के संयोजन से बना है तो :

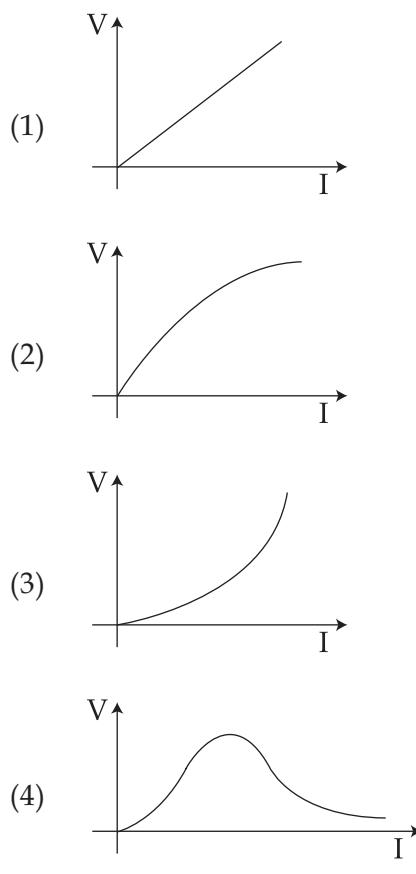
$$(1) \quad u = \frac{e^2 c}{h a_0}$$

$$(2) \quad u = \frac{e^2 h}{c a_0}$$

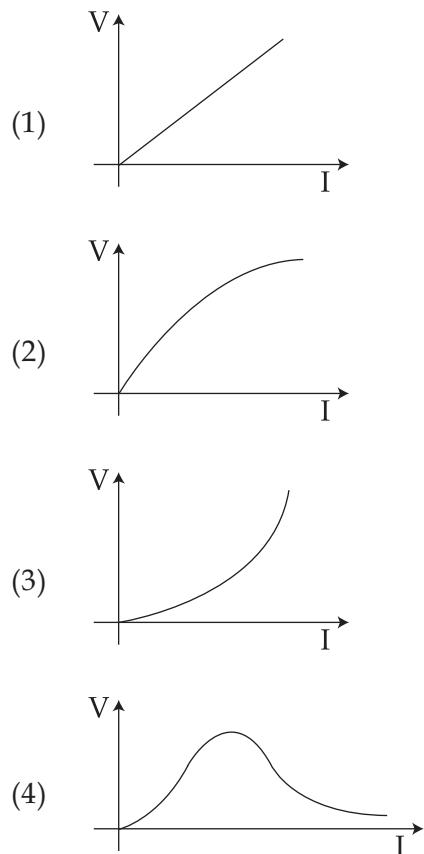
$$(3) \quad u = \frac{e^2 a_0}{h c}$$

$$(4) \quad u = \frac{h c}{e^2 a_0}$$

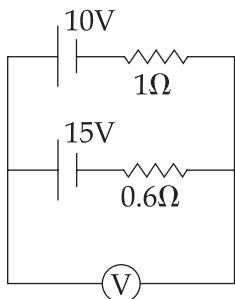
17. Suppose the drift velocity v_d in a material varied with the applied electric field E as $v_d \propto \sqrt{E}$. Then V - I graph for a wire made of such a material is best given by :



17. यदि, किसी पदार्थ में अपवाह वेग, v_d का मान, लगाये गये विद्युत क्षेत्र E पर इस प्रकार निर्भर करता है, कि $v_d \propto \sqrt{E}$ । तो निम्नांकित में से कौन-सा ग्राफ (आलेख), इस पदार्थ से बने तार के लिये, सन्निकट V - I ग्राफ होगा ?

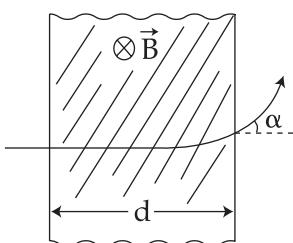


18. A 10V battery with internal resistance 1Ω and a 15V battery with internal resistance 0.6Ω are connected in parallel to a voltmeter (see figure). The reading in the voltmeter will be close to :



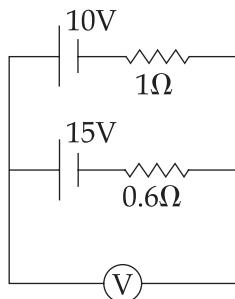
- (1) 11.9 V
- (2) 12.5 V
- (3) 13.1 V
- (4) 24.5 V

19. A proton (mass m) accelerated by a potential difference V flies through a uniform transverse magnetic field B . The field occupies a region of space by width ' d '. If ' α ' be the angle of deviation of proton from initial direction of motion (see figure), the value of $\sin \alpha$ will be :



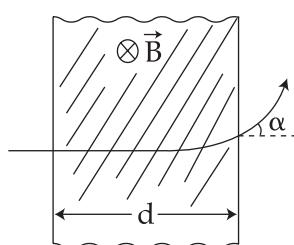
- (1) $\frac{B}{2} \sqrt{\frac{qd}{mV}}$
- (2) $\frac{B}{d} \sqrt{\frac{q}{2mV}}$
- (3) $Bd \sqrt{\frac{q}{2mV}}$
- (4) $qV \sqrt{\frac{Bd}{2m}}$

18. एक वोल्टमीटर से समान्तर क्रम में, दो बैटरियाँ, जोड़ी गई हैं। पहली, 10V तथा 1Ω आन्तरिक प्रतिरोध की और दूसरी, 15V तथा 0.6Ω आन्तरिक प्रतिरोध की (आरेख देखिये) तो, वोल्टमीटर के पठन (रीडिंग) का सन्निकट मान होगा :



- (1) 11.9 V
- (2) 12.5 V
- (3) 13.1 V
- (4) 24.5 V

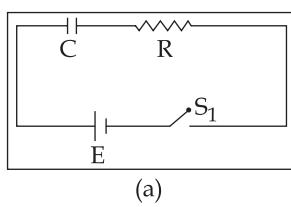
19. विभवान्तर 'V' द्वारा त्वरित, एक प्रोटॉन (द्रव्यमान m), किसी अनुप्रस्थ एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B से होकर तीव्र चाल से गुजरता है। यह चुम्बकीय क्षेत्र 'd' चौड़ाई तक विस्तरित है। यदि, यह प्रोटॉन, चुम्बकीय क्षेत्र के कारण अपनी गति की प्रारंभिक दिशा से ' α ' कोण से विचलित हो जाता है (आरेख देखिये) तो, $\sin \alpha$ का मान होगा :



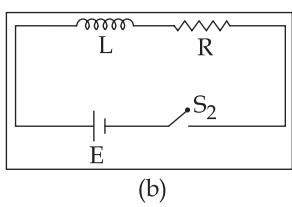
- (1) $\frac{B}{2} \sqrt{\frac{qd}{mV}}$
- (2) $\frac{B}{d} \sqrt{\frac{q}{2mV}}$
- (3) $Bd \sqrt{\frac{q}{2mV}}$
- (4) $qV \sqrt{\frac{Bd}{2m}}$

20. A 25 cm long solenoid has radius 2 cm and 500 total number of turns. It carries a current of 15 A. If it is equivalent to a magnet of the same size and magnetization \vec{M} (magnetic moment/volume), then $|\vec{M}|$ is :
- $3\pi \text{ Am}^{-1}$
 - 30000 Am^{-1}
 - 300 Am^{-1}
 - $30000\pi \text{ Am}^{-1}$
21. When current in a coil changes from 5 A to 2 A in 0.1 s, an average voltage of 50 V is produced. The self - inductance of the coil is :
- 0.67 H
 - 1.67 H
 - 3 H
 - 6 H
20. किसी परिनालिका की लम्बाई 25 cm तथा त्रिज्या 2 cm है और इसमें तार के कुल 500 फेरे लपेटे गये हैं। इससे 15 A की धारा प्रवाहित हो रही है। यह परिनालिका, इसी साइज तथा चुम्बकन \vec{M} (चुम्बकीय आघूर्ण/आयतन), के तुल्य है तो, $|\vec{M}|$ है :
- $3\pi \text{ Am}^{-1}$
 - 30000 Am^{-1}
 - 300 Am^{-1}
 - $30000\pi \text{ Am}^{-1}$
21. किसी कुंडली से प्रवाहित विद्युत धारा का मान, 0.1 s में, 5 A से 2 A हो जाता है जिससे, 50 V की औसत वोल्टता उत्पन्न होती है। तो, इस कुंडली का स्वप्रेरकत्व है :
- 0.67 H
 - 1.67 H
 - 3 H
 - 6 H

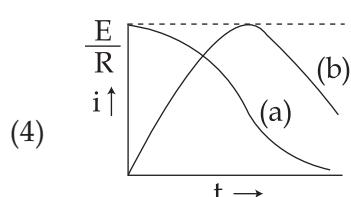
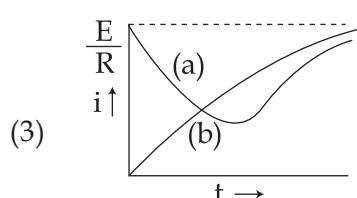
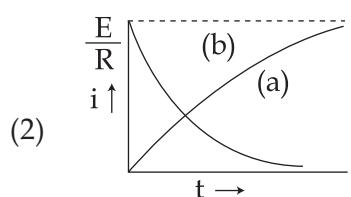
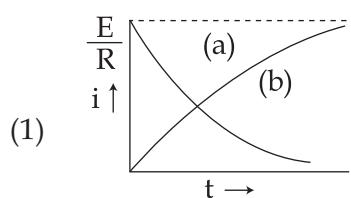
22. In the circuits (a) and (b) switches S_1 and S_2 are closed at $t=0$ and are kept closed for a long time. The variation of currents in the two circuits for $t \geq 0$ are roughly shown by (figures are schematic and not drawn to scale) :



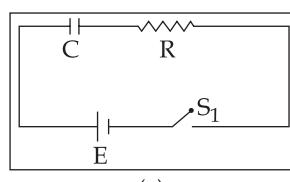
(a)



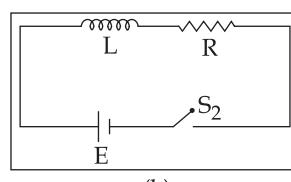
(b)



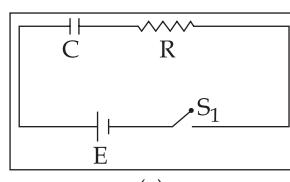
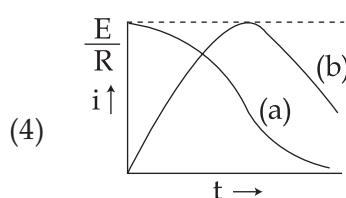
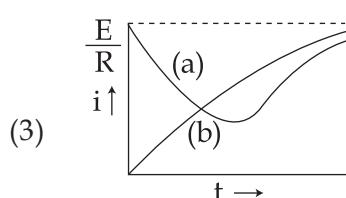
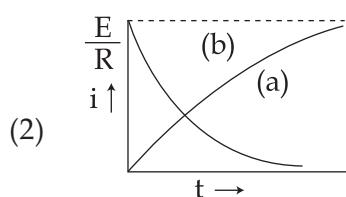
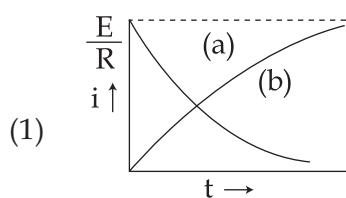
22. दो परिपथों (a) तथा (b) में स्विच S_1 तथा S_2 , $t=0$ पर बन्द किये जाते हैं और पर्याप्त लम्बे समय तक बन्द रखे जाते हैं, तो $t \geq 0$ के लिये, दो परिपथों में विद्युत धाराओं के विचलन (परिवर्तन) को, कौनसा ग्राफ निकटतम दर्शाता है? (आरेख के बल व्यवस्थात्मक हैं और स्केल के अनुसार नहीं हैं)



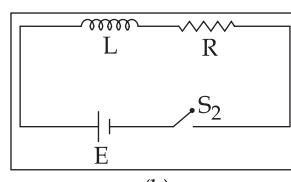
(a)



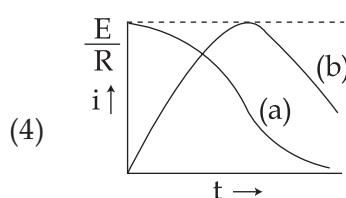
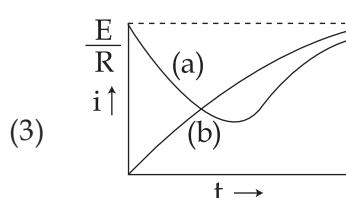
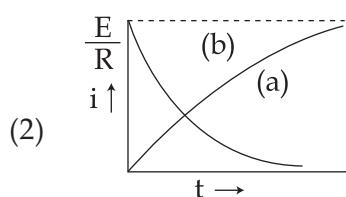
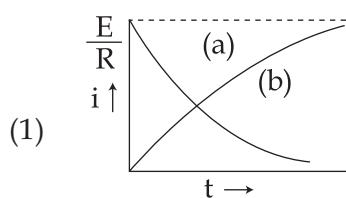
(b)



(a)



(b)



23. An electromagnetic wave travelling in the x -direction has frequency of 2×10^{14} Hz and electric field amplitude of 27 V m^{-1} . From the options given below, which one describes the magnetic field for this wave ?

$$(1) \quad \vec{B}(x, t) = (3 \times 10^{-8} \text{ T}) \hat{j} \sin[2\pi(1.5 \times 10^{-8} x - 2 \times 10^{14} t)]$$

$$(2) \quad \vec{B}(x, t) = (9 \times 10^{-8} \text{ T}) \hat{k} \sin[2\pi(1.5 \times 10^{-6} x - 2 \times 10^{14} t)]$$

$$(3) \quad \vec{B}(x, t) = (9 \times 10^{-8} \text{ T}) \hat{i} \sin[2\pi(1.5 \times 10^{-8} x - 2 \times 10^{14} t)]$$

$$(4) \quad \vec{B}(x, t) = (9 \times 10^{-8} \text{ T}) \hat{j} \sin[1.5 \times 10^{-6} x - 2 \times 10^{14} t]$$

24. You are asked to design a shaving mirror assuming that a person keeps it 10 cm from his face and views the magnified image of the face at the closest comfortable distance of 25 cm. The radius of curvature of the mirror would then be :

- (1) 30 cm
- (2) 24 cm
- (3) 60 cm
- (4) -24 cm

23. x -दिशा में चलती हुई किसी विद्युत चुम्बकीय तरंग की आवृत्ति 2×10^{14} Hz है तथा इसका विद्युत क्षेत्र 27 V m^{-1} है। तो, दिये गये निम्नांकित विकल्पों में से कौन सा विकल्प, इस तरंग के चुम्बकीय क्षेत्र को प्रकट करता है ?

$$(1) \quad \vec{B}(x, t) = (3 \times 10^{-8} \text{ T}) \hat{j} \sin[2\pi(1.5 \times 10^{-8} x - 2 \times 10^{14} t)]$$

$$(2) \quad \vec{B}(x, t) = (9 \times 10^{-8} \text{ T}) \hat{k} \sin[2\pi(1.5 \times 10^{-6} x - 2 \times 10^{14} t)]$$

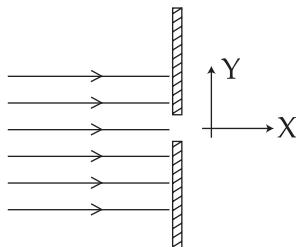
$$(3) \quad \vec{B}(x, t) = (9 \times 10^{-8} \text{ T}) \hat{i} \sin[2\pi(1.5 \times 10^{-8} x - 2 \times 10^{14} t)]$$

$$(4) \quad \vec{B}(x, t) = (9 \times 10^{-8} \text{ T}) \hat{j} \sin[1.5 \times 10^{-6} x - 2 \times 10^{14} t]$$

24. आपको एक शेविंग दर्पण बनाने को कहा जाता है। यदि कोई व्यक्ति इस दर्पण को अपने चेहरे से 10 cm दूर रखता है और चेहरे के आवर्धित प्रतिबिम्ब को, सुविधाजनक-दर्शन की निकटतम दूरी, 25 cm पर देखता है तो, दर्पण की वक्रता त्रिज्या होगी :

- (1) 30 cm
- (2) 24 cm
- (3) 60 cm
- (4) -24 cm

25. A parallel beam of electrons travelling in x -direction falls on a slit of width d (see figure). If after passing the slit, an electron acquires momentum p_y in the y -direction then for a majority of electrons passing through the slit (h is Planck's constant) :



- (1) $|p_y|d \simeq h$
- (2) $|p_y|d > h$
- (3) $|p_y|d < h$
- (4) $|p_y|d >> h$

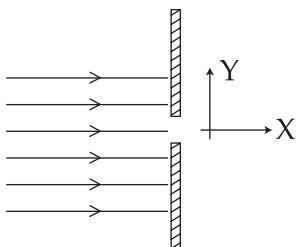
26. A telescope has an objective lens of focal length 150 cm and an eyepiece of focal length 5 cm. If a 50 m tall tower at a distance of 1 km is observed through this telescope in normal setting, the angle formed by the image of the tower is θ , then θ is close to :

- (1) 1°
- (2) 15°
- (3) 30°
- (4) 60°

27. de-Broglie wavelength of an electron accelerated by a voltage of 50 V is close to ($|e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$) :

- (1) 0.5 Å
- (2) 1.2 Å
- (3) 1.7 Å
- (4) 2.4 Å

25. x -दिशा में गति करता हुआ एक समान्तर इलेक्ट्रॉन पुंज d चौड़ाई की झिरी पर आपत्ति होता है (आरेख देखिये) । यदि इस झिरी से निकलने के पश्चात् इलेक्ट्रॉन, y -दिशा में, p_y संवेग प्राप्त कर लेते हैं तो, स्लिट से गुजरने वाले अधिकांश इलेक्ट्रॉनों के लिये (यदि h प्लांक नियतांक है) :



- (1) $|p_y|d \simeq h$
- (2) $|p_y|d > h$
- (3) $|p_y|d < h$
- (4) $|p_y|d >> h$

26. किसी दूरदर्शक के अभिदृश्यक तथा नेत्रिका की फोकस दूरियाँ क्रमशः 150 cm तथा 5 cm हैं। यदि 1 km दूर स्थित किसी 50 m ऊँचे टावर (मीनार) को, सामान्य विन्यास में, दूरदर्शक से देखने पर, टावर के प्रतिबिम्ब द्वारा बनाया गया कोण, θ हो तो, θ का मान होगा लगभग :

- (1) 1°
- (2) 15°
- (3) 30°
- (4) 60°

27. 50 V वोल्टता द्वारा त्वरित इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य का निकटतम मान होगा :

($|e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$)

- (1) 0.5 Å
- (2) 1.2 Å
- (3) 1.7 Å
- (4) 2.4 Å

28. If one were to apply Bohr model to a particle of mass 'm' and charge 'q' moving in a plane under the influence of a magnetic field 'B', the energy of the charged particle in the n^{th} level will be :
- (1) $n\left(\frac{hqB}{2\pi m}\right)$
 - (2) $n\left(\frac{hqB}{4\pi m}\right)$
 - (3) $n\left(\frac{hqB}{8\pi m}\right)$
 - (4) $n\left(\frac{hqB}{\pi m}\right)$
29. In an unbiased n-p junction electrons diffuse from n - region to p - region because :
- (1) holes in p - region attract them
 - (2) electrons travel across the junction due to potential difference
 - (3) electron concentration in n - region is more as compared to that in p - region
 - (4) only electrons move from n to p region and not the vice - versa
28. यदि चुम्बकीय क्षेत्र 'B' के प्रभाव में, समतल में गति करते हुए, 'm' द्रव्यमान तथा 'q' आवेश के कण पर, बोर मॉडल लागू किया (प्रयोग में लाया) जाय तो, आवेशित कण की n वीं स्तर में ऊर्जा होगी :
- (1) $n\left(\frac{hqB}{2\pi m}\right)$
 - (2) $n\left(\frac{hqB}{4\pi m}\right)$
 - (3) $n\left(\frac{hqB}{8\pi m}\right)$
 - (4) $n\left(\frac{hqB}{\pi m}\right)$
29. किसी अ-बायसित n-p संधि में इलेक्ट्रॉन n - क्षेत्र से p - क्षेत्र को विसरित होते हैं क्योंकि :
- (1) p - क्षेत्र में छिद्र (होल) उन्हें आकर्षित करते हैं।
 - (2) इलेक्ट्रॉन विभवान्तर के कारण संधि के पार चले जाते हैं।
 - (3) n - क्षेत्र में इलेक्ट्रॉनों की सांद्रता p - क्षेत्र से अधिक होती है।
 - (4) इलेक्ट्रॉन केवल n से p क्षेत्र को जाते हैं इसके विपरीत (p से n को) नहीं।

30. Diameter of a steel ball is measured using a Vernier callipers which has divisions of 0.1 cm on its main scale (MS) and 10 divisions of its vernier scale (VS) match 9 divisions on the main scale. Three such measurements for a ball are given as :

S.No.	MS (cm)	VS divisions
1.	0.5	8
2.	0.5	4
3.	0.5	6

If the zero error is -0.03 cm, then mean corrected diameter is :

- (1) 0.56 cm
- (2) 0.59 cm
- (3) 0.53 cm
- (4) 0.52 cm

- o o -

30. स्टील की एक गोली का व्यास एक ऐसे वर्नियर कैलीपर्स से नापा जाता है जिसके मुख्य पैमाने का एक भाग (MSD) 0.1 cm है, तथा इसमें वर्नियर पैमाने (VS) के 10 भाग, मुख्य पैमाने के 9 भागों के बराबर हैं। गोली के व्यास के लिये तीन पाठ्यांक (रीडिंग) यहाँ दिये गये हैं :

क्रमांक	मुख्य पैमाने की माप cm	वर्नियर पैमाने के भाग
1.	0.5	8
2.	0.5	4
3.	0.5	6

यदि वर्नियर कैलीपर्स की शून्य त्रुटि -0.03 cm, है तो, व्यास का माध्य संशोधित मान होगा :

- (1) 0.56 cm
- (2) 0.59 cm
- (3) 0.53 cm
- (4) 0.52 cm

- o o -

1. A sample of a hydrate of barium chloride weighing 61 g was heated until all the water of hydration is removed. The dried sample weighed 52 g. The formula of the hydrated salt is : (atomic mass, Ba = 137 amu, Cl = 35.5 amu)
- $\text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{BaCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{BaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
2. Which of the following is **not** an assumption of the kinetic theory of gases ?
- A gas consists of many identical particles which are in continual motion.
 - Gas particles have negligible volume.
 - At high pressure, gas particles are difficult to compress.
 - Collisions of gas particles are perfectly elastic.
3. If the principal quantum number $n=6$, the correct sequence of filling of electrons will be :
- $ns \rightarrow np \rightarrow (n-1)d \rightarrow (n-2)f$
 - $ns \rightarrow (n-2)f \rightarrow (n-1)d \rightarrow np$
 - $ns \rightarrow (n-1)d \rightarrow (n-2)f \rightarrow np$
 - $ns \rightarrow (n-2)f \rightarrow np \rightarrow (n-1)d$
1. 61 g बेरियम क्लोराइड के हाइड्रेट के एक नमूने को गरम करके सुखाया गया। सूखे नमूने का वजन 52 g था। हाइड्रेट लवण का सूत्र है : (परमाणु द्रव्यमान, Ba = 137 amu, Cl = 35.5 amu)
- $\text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{BaCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{BaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
2. निम्न में से कौन सी गैसों के अणुगतिक सिद्धांत की अवधारणा **नहीं** है ?
- एक गैस बहुत सारे समरूप कणों से बनती है जो लगातार गतिक अवस्था में रहते हैं।
 - गैस के कणों का आयतन नगण्य है।
 - उच्च दाब पर गैस कणों का संपीड़न कठिन है।
 - गैस के कणों के मध्य संघट पूर्णतः प्रत्यास्थ होते हैं।
3. मुख्य क्वांटम संख्या $n=6$ के लिए इलेक्ट्रॉनों के भरने का सही क्रम है :
- $ns \rightarrow np \rightarrow (n-1)d \rightarrow (n-2)f$
 - $ns \rightarrow (n-2)f \rightarrow (n-1)d \rightarrow np$
 - $ns \rightarrow (n-1)d \rightarrow (n-2)f \rightarrow np$
 - $ns \rightarrow (n-2)f \rightarrow np \rightarrow (n-1)d$

4. After understanding the assertion and reason, choose the correct option.

Assertion : In the bonding molecular orbital (MO) of H_2 , electron density is increased between the nuclei.

Reason : The bonding MO is $\psi_A + \psi_B$, which shows destructive interference of the combining electron waves.

- (1) Assertion and reason are correct and reason is the correct explanation for the assertion.
- (2) Assertion and reason are correct, but reason is not the correct explanation for the assertion.
- (3) Assertion is correct, reason is incorrect.
- (4) Assertion is incorrect, reason is correct.

5. The heat of atomization of methane and ethane are 360 kJ/mol and 620 kJ/mol, respectively. The longest wavelength of light capable of breaking the C - C bond is (Avogadro number = 6.02×10^{23} , $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J s}$) :

- (1) $1.49 \times 10^3 \text{ nm}$
- (2) $2.48 \times 10^3 \text{ nm}$
- (3) $2.48 \times 10^4 \text{ nm}$
- (4) $1.49 \times 10^4 \text{ nm}$

6. A solution at 20°C is composed of 1.5 mol of benzene and 3.5 mol of toluene. If the vapour pressure of pure benzene and pure toluene at this temperature are 74.7 torr and 22.3 torr, respectively, then the total vapour pressure of the solution and the benzene mole fraction in equilibrium with it will be, respectively :

- (1) 35.0 torr and 0.480
- (2) 38.0 torr and 0.589
- (3) 30.5 torr and 0.389
- (4) 35.8 torr and 0.280

4. अभिकथन और तर्क को समझकर सही विकल्प चुनिए।

अभिकथन : हाइड्रोजन के आबंधी आण्विक कक्षक में इलेक्ट्रॉन घनत्व नाभिकों के बीच बढ़ा हुआ होता है।

तर्क : आबंधी आण्विक कक्षक $\psi_A + \psi_B$ है जो संयोजी इलेक्ट्रॉन तरंगों का विनाशी व्यतिकरण दर्शाता है।

- (1) अभिकथन व तर्क दोनों सही हैं और तर्क अभिकथन का सही स्पष्टीकरण है।
- (2) अभिकथन व तर्क दोनों सही हैं मगर तर्क अभिकथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
- (3) अभिकथन सही है मगर तर्क गलत है।
- (4) अभिकथन गलत है और तर्क सही है।

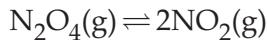
5. मिथेन तथा इथेन के कणीकरण ऊष्मा क्रमशः 360 kJ/mol तथा 620 kJ/mol हैं। C - C आबंध को तोड़ने की क्षमता रखने वाली प्रकाश की दीर्घतम तरंगदैर्घ्य होगी (आवोगाद्रो संख्या = 6.02×10^{23} , $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J s}$) :

- (1) $1.49 \times 10^3 \text{ nm}$
- (2) $2.48 \times 10^3 \text{ nm}$
- (3) $2.48 \times 10^4 \text{ nm}$
- (4) $1.49 \times 10^4 \text{ nm}$

6. 20°C पर एक विलयन में 1.5 मोल बेन्जीन और 3.5 मोल टोलुइन हैं। अगर इस ताप पर शुद्ध बेन्जीन और शुद्ध टोलुइन के वाष्प दाब क्रमशः 74.7 torr और 22.3 torr हैं, तब विलयन का कुल वाष्प दाब और बेन्जीन का मोल अंश इसके साम्य में क्रमशः हैं :

- (1) 35.0 torr और 0.480
- (2) 38.0 torr और 0.589
- (3) 30.5 torr और 0.389
- (4) 35.8 torr और 0.280

7. Gaseous N_2O_4 dissociates into gaseous NO_2 according to the reaction



At 300 K and 1 atm pressure, the degree of dissociation of N_2O_4 is 0.2. If one mole of N_2O_4 gas is contained in a vessel, then the density of the equilibrium mixture is :

- (1) 1.56 g/L
- (2) 3.11 g/L
- (3) 4.56 g/L
- (4) 6.22 g/L

8. A variable, opposite external potential (E_{ext}) is applied to the cell

$\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} (1 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (1 \text{ M}) | \text{Cu}$, of potential 1.1 V. When $E_{\text{ext}} < 1.1 \text{ V}$ and $E_{\text{ext}} > 1.1 \text{ V}$, respectively electrons flow from :

- (1) anode to cathode and cathode to anode
- (2) cathode to anode and anode to cathode
- (3) cathode to anode in both cases
- (4) anode to cathode in both cases

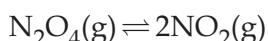
9. The reaction



follows first order kinetics. The pressure of a vessel containing only N_2O_5 was found to increase from 50 mm Hg to 87.5 mm Hg in 30 min. The pressure exerted by the gases after 60 min. will be (Assume temperature remains constant) :

- (1) 106.25 mm Hg
- (2) 116.25 mm Hg
- (3) 125 mm Hg
- (4) 150 mm Hg

7. गैसीय N_2O_4 गैसीय NO_2 में निम्न अभिक्रिया के अनुसार वियोजित होता है :



300 K और 1 atm दाब पर N_2O_4 की वियोजन मात्रा 0.2 है। अगर एक मोल N_2O_4 गैस को एक पात्र में लिया जाए तब साम्य मिश्रण का घनत्व है :

- (1) 1.56 g/L
- (2) 3.11 g/L
- (3) 4.56 g/L
- (4) 6.22 g/L

8. 1.1 V विभव के सेल

$\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} (1 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (1 \text{ M}) | \text{Cu}$, में एक परिवर्ती विपरीत बाह्य विभव (E_{ext}) लगाया गया। जब $E_{\text{ext}} < 1.1 \text{ V}$ तथा $E_{\text{ext}} > 1.1 \text{ V}$, हो तब इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह होगा :

- (1) एनोड से कैथोड तथा कैथोड से एनोड
- (2) कैथोड से एनोड तथा एनोड से कैथोड
- (3) दोनों स्थिति में कैथोड से एनोड
- (4) दोनों स्थिति में एनोड से कैथोड

9. निम्न अभिक्रिया एक प्रथम कोटी बलगतिकी है :



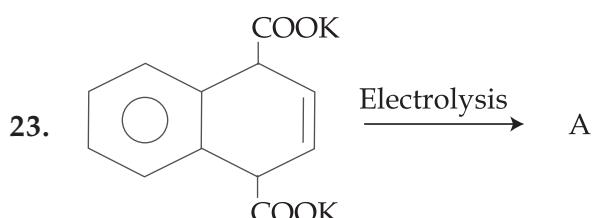
30 min में, एक पात्र जिसमें केवल N_2O_5 था, उसका दाब 50 mm Hg से 87.5 mm Hg बढ़ गया। 60 min के बाद यह दाब होगा (मान लीजिए की ताप नियंत है) :

- (1) 106.25 mm Hg
- (2) 116.25 mm Hg
- (3) 125 mm Hg
- (4) 150 mm Hg

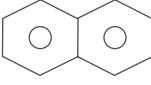
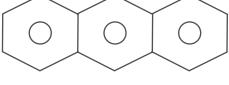
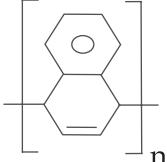
10. The following statements relate to the adsorption of gases on a solid surface. Identify the **incorrect** statement among them :
- Enthalpy of adsorption is negative
 - Entropy of adsorption is negative
 - On adsorption, the residual forces on the surface are increased
 - On adsorption decrease in surface energy appears as heat
11. In the long form of the periodic table, the valence shell electronic configuration of $5s^2 5p^4$ corresponds to the element present in :
- Group 16 and period 6
 - Group 17 and period 5
 - Group 16 and period 5
 - Group 17 and period 6
12. In the isolation of metals, calcination process usually results in :
- metal carbonate
 - metal oxide
 - metal sulphide
 - metal hydroxide
13. Permanent hardness in water cannot be cured by :
- Boiling
 - Ion exchange method
 - Calgon's method
 - Treatment with washing soda
10. निम्न कथन ठोस पृष्ठ पर गैसीय अधिशोषण के संदर्भ में हैं। इनमें से गलत कथन है :
- अधिशोषण की एन्थैल्पी ऋणात्मक है।
 - अधिशोषण की एन्ट्रॉपी ऋणात्मक है।
 - अधिशोषण पर, पृष्ठ पर अवशिष्ट बल बढ़ते हैं।
 - अधिशोषण पर, पृष्ठ ऊर्जा का हास ऊर्जा के रूप में प्रकट होता है।
11. आवर्त सारणी के दीर्घ स्वरूप में, अगर संयोजी कोश इलेक्ट्रॉन विन्यास $5s^2 5p^4$ है तब वह तत्व उपस्थित है :
- वर्ग 16 और आवर्त 6 में
 - वर्ग 17 और आवर्त 5 में
 - वर्ग 16 और आवर्त 5 में
 - वर्ग 17 और आवर्त 6 में
12. धातुओं के निष्कर्षण में, निस्तापन से अक्सर बनते हैं :
- धातु कार्बोनेट
 - धातु ऑक्साइड
 - धातु सल्फाइड
 - धातु हाइड्रॉक्साइड
13. जल की स्थायी कठोरता को इस प्रक्रिया से ठीक नहीं किया जा सकता है :
- उबालना
 - आयन विनिमय विधि
 - केलगॉन विधि
 - धावन सोडा के उपचार से

- 14.** The correct order of thermal stability of hydroxides is :
- $\text{Ba(OH)}_2 < \text{Sr(OH)}_2 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{Mg(OH)}_2$
 - $\text{Ba(OH)}_2 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{Sr(OH)}_2 < \text{Mg(OH)}_2$
 - $\text{Mg(OH)}_2 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{Sr(OH)}_2 < \text{Ba(OH)}_2$
 - $\text{Mg(OH)}_2 < \text{Sr(OH)}_2 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{Ba(OH)}_2$
- 15.** The least number of oxyacids are formed by :
- Nitrogen
 - Sulphur
 - Fluorine
 - Chlorine
- 16.** The geometry of XeOF_4 by VSEPR theory is :
- trigonal bipyramidal
 - square pyramidal
 - octahedral
 - pentagonal planar
- 17.** An aqueous solution of a salt X turns blood red on treatment with SCN^- and blue on treatment with $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. X also gives a positive chromyl chloride test. The salt X is :
- CuCl_2
 - FeCl_3
 - $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 - $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 18.** Which molecule/ion among the following cannot act as a ligand in complex compounds ?
- CO
 - CN^-
 - CH_4
 - Br^-
- 14.** हाइड्रोक्साइडों का तापीय स्थायित्व का सही क्रम है :
- $\text{Ba(OH)}_2 < \text{Sr(OH)}_2 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{Mg(OH)}_2$
 - $\text{Ba(OH)}_2 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{Sr(OH)}_2 < \text{Mg(OH)}_2$
 - $\text{Mg(OH)}_2 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{Sr(OH)}_2 < \text{Ba(OH)}_2$
 - $\text{Mg(OH)}_2 < \text{Sr(OH)}_2 < \text{Ca(OH)}_2 < \text{Ba(OH)}_2$
- 15.** सबसे कम संख्या के आक्सीअम्ल बनाता है :
- नाइट्रोजन
 - सल्फर
 - फ्लूओरीन
 - क्लोरीन
- 16.** वी.एस.ई.पी.आर. (VSEPR) सिद्धांत के अनुसार, XeOF_4 की ज्यामिति है :
- त्रिकोणीय द्विपिरामिडी
 - वर्ग पिरामिडी
 - अष्टफलकीय
 - पंचकोणीय समतलीय
- 17.** लवण X का जलीय विलयन SCN^- के साथ खूनी लाल रंग और $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ के साथ नीला रंग देता है। X एक सकारात्मक क्रोमिल क्लोराइड परीक्षण भी देता है। लवण X है :
- CuCl_2
 - FeCl_3
 - $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 - $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 18.** निम्न में से कौन सा अणु/आयन संकुल यौगिकों में लिंगैन्ड नहीं हो सकता है ?
- CO
 - CN^-
 - CH_4
 - Br^-

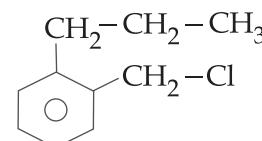
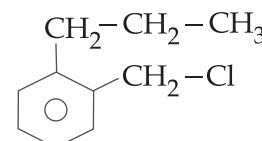
19. The correct statement on the isomerism associated with the following complex ions,
- $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NH}_3]^{2+}$,
 - $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ and
 - $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_3]^{2+}$ is :
- (a) and (b) show only geometrical isomerism
 - (a) and (b) show geometrical and optical isomerism
 - (b) and (c) show geometrical and optical isomerism
 - (b) and (c) show only geometrical isomerism
20. Photochemical smog consists of excessive amount of X, in addition to aldehydes, ketones, peroxy acetyl nitrile (PAN), and so forth. X is :
- CH_4
 - CO
 - CO_2
 - O_3
21. 1.4 g of an organic compound was digested according to Kjeldahl's method and the ammonia evolved was absorbed in 60 mL of M/10 H_2SO_4 solution. The excess sulphuric acid required 20 mL of M/10 NaOH solution for neutralization. The percentage of nitrogen in the compound is :
- 3
 - 5
 - 10
 - 24
22. The optically inactive compound from the following is :
- 2 - chloropropanal
 - 2 - chloropentane
 - 2 - chlorobutane
 - 2 - chloro - 2 - methylbutane
19. निम्न संकुल आयनों से सम्बन्धित समावयवता पर सही कथन हैं
- $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NH}_3]^{2+}$,
 - $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ और
 - $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)_3]^{2+}$:
- (a) और (b) केवल ज्यामितीय समावयवता दर्शाते हैं।
 - (a) और (b) ज्यामितीय और ध्रुवण समावयवता दर्शाते हैं।
 - (b) और (c) ज्यामितीय और ध्रुवण समावयवता दर्शाते हैं।
 - (b) और (c) केवल ज्यामितीय समावयवता दर्शाते हैं।
20. प्रकाश रासायनिक धूम कोहरे में ऐलिडहाइड, कीटोन, पेरोक्सी एसिटाइल नाइट्राइल (PAN) इत्यादि के अलावा अधिक मात्रा में X भी होता है, X है :
- CH_4
 - CO
 - CO_2
 - O_3
21. 1.4 g कार्बनिक यौगिक को कैल्डाल विधि के अनुसार पाचित किया गया तथा निकले अमोनिया को 60 mL, M/10, H_2SO_4 विलयन में अवशोषित किया गया। अतिरिक्त सल्फ्यूरिक अम्ल को उदासीन करने के लिए, 20 mL, M/10, NaOH लगा। इस यौगिक में नाइट्रोजन की प्रतिशतता है :
- 3
 - 5
 - 10
 - 24
22. निम्न में से ध्रुवण अघूर्णक यौगिक है :
- 2 - क्लोरोप्रोपेनल
 - 2 - क्लोरोपेटेन
 - 2 - क्लोरोब्यूटेन
 - 2 - क्लोरो - 2 - मेथिलब्यूटेन

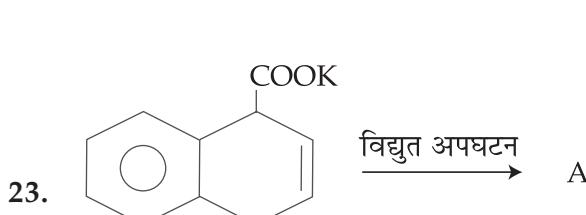


A is :

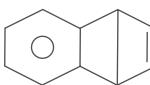
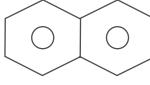
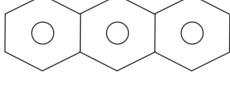
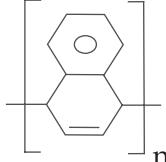
- (1) 
- (2) 
- (3) 
- (4) 

24. A compound A with molecular formula $C_{10}H_{13}Cl$ gives a white precipitate on adding silver nitrate solution. A on reacting with alcoholic KOH gives compound B as the main product. B on ozonolysis gives C and D. C gives Cannizaro reaction but not aldol condensation. D gives aldol condensation but not Cannizaro reaction. A is :

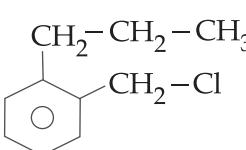
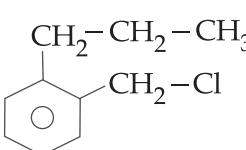
- (1) $C_6H_5-CH_2-C\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ Cl \end{array}\begin{array}{l} < \\ \diagdown \end{array}CH_3$
- (2) $C_6H_5-CH_2-CH_2-C\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ Cl \end{array}-CH_2-CH_3$
- (3) $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$

- (4) 



A है :

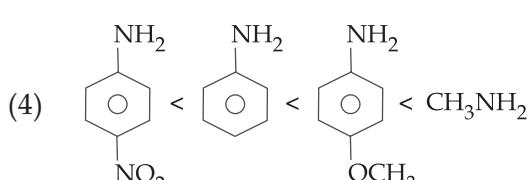
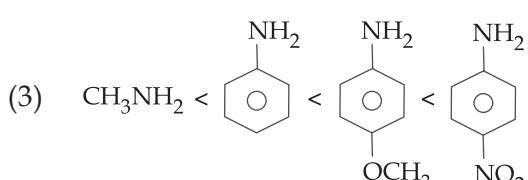
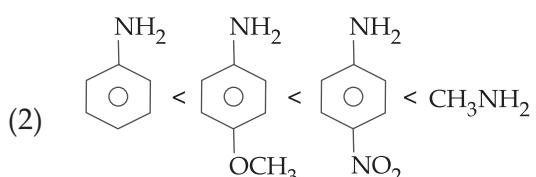
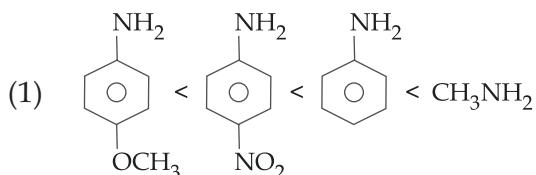
- (1) 
- (2) 
- (3) 
- (4) 

24. यौगिक A जिसका अणुसूत्र $C_{10}H_{13}Cl$ है, सिल्वर नाइट्रोट विलयन मिलाने पर श्वेत अवक्षेप देता है। A ऐल्कोहॉलिक KOH के साथ अभिक्रिया करने पर मुख्य रूप से यौगिक B देता है। B का ओजोन-अपघटन करने पर यौगिक C तथा D प्राप्त होते हैं। C कैनिजारो अभिक्रिया देता है, परन्तु ऐल्डाल संघनन नहीं देता। D ऐल्डाल संघनन देता है, परन्तु कैनिजारो अभिक्रिया नहीं देता। A है :

- (1) $C_6H_5-CH_2-C\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ Cl \end{array}\begin{array}{l} < \\ \diagdown \end{array}CH_3$
- (2) $C_6H_5-CH_2-CH_2-C\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ Cl \end{array}-CH_2-CH_3$
- (3) $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$

- (4) 

25. In the presence of a small amount of phosphorous, aliphatic carboxylic acids react with chlorine or bromine to yield a compound in which α - hydrogen has been replaced by halogen. This reaction is known as :
- Wolff - Kischner reaction
 - Etard reaction
 - Hell - Volhard - Zelinsky reaction
 - Rosenmund reaction

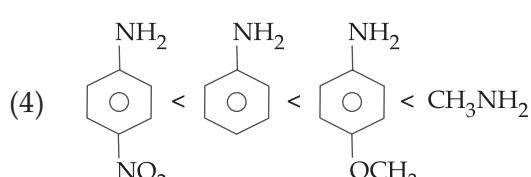
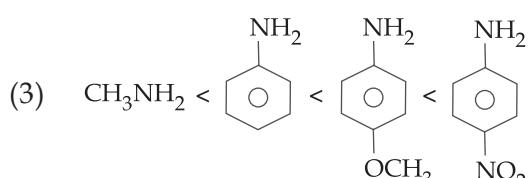
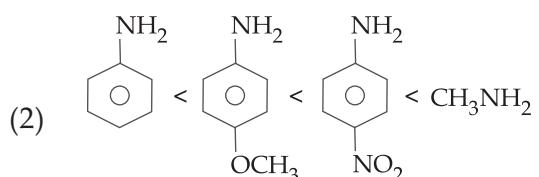
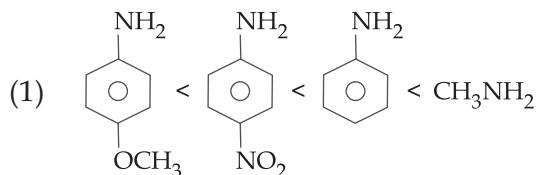
26. Arrange the following amines in the order of increasing basicity.



25. फॉस्फोरस की कम मात्रा की उपस्थिति में एलीफेटिक कार्बोक्सिलिक अम्ल क्लोरीन और ब्रोमीन के साथ अभिक्रिया करते हुए अपने α - हाइड्रोजन को हैलोजन में परिवर्तित करते हैं। इस अभिक्रिया का नाम है :

- वोल्फ-किश्नर अभिक्रिया
- ईटार्ड अभिक्रिया
- हेल-फोलार्ड-जेलिंस्की अभिक्रिया
- रोजेनमुंड अभिक्रिया

26. निम्न अमीनों को क्षारकता के बढ़ते क्रम में लगाइए।

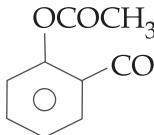


27. Match the polymers in **column-A** with their main uses in **column-B** and choose the correct answer :

	Column - A		Column - B
(A)	Polystyrene	(i)	Paints and lacquers
(B)	Glyptal	(ii)	Rain coats
(C)	Polyvinyl Chloride	(iii)	Manufacture of toys
(D)	Bakelite	(iv)	Computer discs

- (1) (A) - (ii), (B) - (i), (C) - (iii), (D) - (iv)
- (2) (A) - (iii), (B) - (i), (C) - (ii), (D) - (iv)
- (3) (A) - (ii), (B) - (iv), (C) - (iii), (D) - (i)
- (4) (A) - (iii), (B) - (iv), (C) - (ii), (D) - (i)

28. Complete hydrolysis of starch gives :
- (1) glucose and fructose in equimolar amounts
 - (2) galactose and fructose in equimolar amounts
 - (3) glucose only
 - (4) glucose and galactose in equimolar amounts

29.  is used as :

- (1) Insecticide
- (2) Antihistamine
- (3) Analgesic
- (4) Antacid

30. The cation that will not be precipitated by H_2S in the presence of dil HCl is :
- (1) Cu^{2+}
 - (2) Pb^{2+}
 - (3) As^{3+}
 - (4) Co^{2+}

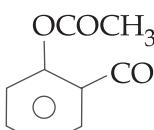
27. कॉलम-**A** में दिए गए बहुलकों को कॉलम-**B** में उनके प्रमुख उपयोग के साथ सुमेलित करें तथा सही विकल्प चुनें :

	कॉलम - A		कॉलम - B
(A)	पालीस्टाइरेन	(i)	प्रलेप और प्रलाक्ष बनाने में
(B)	गिल्प्टल	(ii)	बरसातियाँ बनाने में
(C)	पॉलीवाइनिल क्लोराइड	(iii)	खिलौने बनाने में
(D)	बैकेलाइट	(iv)	कंप्यूटर डिस्क बनाने में

- (1) (A) - (ii), (B) - (i), (C) - (iii), (D) - (iv)
- (2) (A) - (iii), (B) - (i), (C) - (ii), (D) - (iv)
- (3) (A) - (ii), (B) - (iv), (C) - (iii), (D) - (i)
- (4) (A) - (iii), (B) - (iv), (C) - (ii), (D) - (i)

28. स्टार्च के पूर्ण जल अपघटन से मिलता है :

- (1) ग्लूकोस और फ्रूक्टोस की सममोल मात्रा
- (2) गैलेक्टोस और फ्रूक्टोस की सममोल मात्रा
- (3) केवल ग्लूकोस
- (4) ग्लूकोस और गैलेक्टोस की सममोल मात्रा

29.  का प्रयोग किस रूप में होता है ?

- (1) कीटनाशक
- (2) प्रतिहिस्टैमिन
- (3) पीड़िहारी
- (4) प्रतिअम्ल

30. वह धनायन जो तनु HCl के उपस्थिति में H_2S से अवश्येपित नहीं होता है, वह है :

- (1) Cu^{2+}
- (2) Pb^{2+}
- (3) As^{3+}
- (4) Co^{2+}

1. In a certain town, 25% of the families own a phone and 15% own a car ; 65% families own neither a phone nor a car and 2,000 families own both a car and a phone. Consider the following three statements :
- 5% families own both a car and a phone.
 - 35% families own either a car or a phone.
 - 40,000 families live in the town.
- Then,
- Only (a) and (b) are correct.
 - Only (a) and (c) are correct.
 - Only (b) and (c) are correct.
 - All (a), (b) and (c) are correct.
2. The largest value of r for which the region represented by the set $\{\omega \in \mathbf{C} / |\omega - 4 - i| \leq r\}$ is contained in the region represented by the set $\{z \in \mathbf{C} / |z - 1| \leq |z + i|\}$, is equal to :
- $\sqrt{17}$
 - $2\sqrt{2}$
 - $\frac{3}{2}\sqrt{2}$
 - $\frac{5}{2}\sqrt{2}$
3. If $2 + 3i$ is one of the roots of the equation $2x^3 - 9x^2 + kx - 13 = 0$, $k \in \mathbf{R}$, then the real root of this equation :
- does not exist.
 - exists and is equal to $\frac{1}{2}$.
 - exists and is equal to $-\frac{1}{2}$.
 - exists and is equal to 1.

1. किसी शहर में, 25% परिवारों के पास फोन है तथा 15% के पास कार है ; 65% परिवारों के पास न तो फोन है और न ही कार है, तथा 2,000 परिवारों के पास फोन तथा कार दोनों हैं। निम्न तीन कथनों पर विचार कीजिए :
- 5% परिवारों के पास कार तथा फोन दोनों हैं।
 - 35% परिवारों के पास या तो कार है या फोन है।
 - शहर में 40,000 परिवार रहते हैं।
- तो,
- केवल (a) तथा (b) सही हैं।
 - केवल (a) तथा (c) सही हैं।
 - केवल (b) तथा (c) सही हैं।
 - (a), (b) तथा (c) सभी सही हैं।
2. r का वह अधिकतम मान जिसके लिए समुच्चय $\{\omega \in \mathbf{C} / |\omega - 4 - i| \leq r\}$ द्वारा निर्धारित क्षेत्र, समुच्चय $\{z \in \mathbf{C} / |z - 1| \leq |z + i|\}$ द्वारा निर्धारित क्षेत्र में सम्मिलित है, है :
- $\sqrt{17}$
 - $2\sqrt{2}$
 - $\frac{3}{2}\sqrt{2}$
 - $\frac{5}{2}\sqrt{2}$
3. यदि $2 + 3i$, समीकरण $2x^3 - 9x^2 + kx - 13 = 0$, $k \in \mathbf{R}$ का एक मूल है, तो इस समीकरण का वास्तविक मूल :
- विद्यमान नहीं है।
 - विद्यमान है तथा $\frac{1}{2}$ के बराबर है।
 - विद्यमान है तथा $-\frac{1}{2}$ के बराबर है।
 - विद्यमान है तथा 1 के बराबर है।

4. The least value of the product xyz for which the determinant $\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ 1 & y & 1 \\ 1 & 1 & z \end{vmatrix}$ is non-negative, is :
- $-2\sqrt{2}$
 - $-16\sqrt{2}$
 - -8
 - -1
5. If $A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, then which one of the following statements is **not** correct ?
- $A^4 - I = A^2 + I$
 - $A^3 - I = A(A - I)$
 - $A^2 + I = A(A^2 - I)$
 - $A^3 + I = A(A^3 - I)$
6. The number of ways of selecting 15 teams from 15 men and 15 women, such that each team consists of a man and a woman, is :
- 1120
 - 1240
 - 1880
 - 1960
7. Let the sum of the first three terms of an A.P. be 39 and the sum of its last four terms be 178. If the first term of this A.P. is 10, then the median of the A.P. is :
- 26.5
 - 28
 - 29.5
 - 31
4. गुणनफल xyz का वह न्यूनतम मूल्य जिसके लिए सारणिक $\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ 1 & y & 1 \\ 1 & 1 & z \end{vmatrix}$ ऋणेतर है, है :
- $-2\sqrt{2}$
 - $-16\sqrt{2}$
 - -8
 - -1
5. यदि $A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ है, तो निम्न में से कौन-सा एक कथन सही नहीं है ?
- $A^4 - I = A^2 + I$
 - $A^3 - I = A(A - I)$
 - $A^2 + I = A(A^2 - I)$
 - $A^3 + I = A(A^3 - I)$
6. 15 पुरुषों तथा 15 महिलाओं में से ऐसी 15 टीमें, जिनमें प्रत्येक में एक पुरुष तथा एक महिला हो, चुनने के तरीकों की संख्या है :
- 1120
 - 1240
 - 1880
 - 1960
7. माना एक समांतर श्रेढ़ी के प्रथम तीन पदों का योग 39 है तथा इसके अंतिम चार पदों का योग 178 है। यदि इस समांतर श्रेढ़ी का प्रथम पद 10 है, तो इस समांतर श्रेढ़ी का माध्यक है :
- 26.5
 - 28
 - 29.5
 - 31

8. If the coefficients of the three successive terms in the binomial expansion of $(1+x)^n$ are in the ratio $1 : 7 : 42$, then the first of these terms in the expansion is :
- 6^{th}
 - 7^{th}
 - 8^{th}
 - 9^{th}
9. The value of $\sum_{r=16}^{30} (r+2)(r-3)$ is equal to :
- 7785
 - 7780
 - 7775
 - 7770
10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - \cos x}{\sin^2 x}$ is equal to :
- 3
 - $\frac{3}{2}$
 - $\frac{5}{4}$
 - 2
11. The distance, from the origin, of the normal to the curve, $x = 2 \cos t + 2t \sin t$, $y = 2 \sin t - 2t \cos t$ at $t = \frac{\pi}{4}$, is :
- 4
 - $2\sqrt{2}$
 - 2
 - $\sqrt{2}$
8. यदि $(1+x)^n$ के द्विपद विस्तार में तीन क्रमिक पदों के गुणांकों में $1 : 7 : 42$ का अनुपात है, तो इन में से विस्तार में पहला पद है :
- छठा
 - सातवां
 - आठवां
 - नौवां
9. $\sum_{r=16}^{30} (r+2)(r-3)$ का मान बराबर है :
- 7785
 - 7780
 - 7775
 - 7770
10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - \cos x}{\sin^2 x}$ बराबर है :
- 3
 - $\frac{3}{2}$
 - $\frac{5}{4}$
 - 2
11. वक्र $x = 2 \cos t + 2t \sin t$, $y = 2 \sin t - 2t \cos t$ पर $t = \frac{\pi}{4}$ पर खींचे गए अभिलंब की मूल बिंदु से दूरी है :
- 4
 - $2\sqrt{2}$
 - 2
 - $\sqrt{2}$

12. If Rolle's theorem holds for the function $f(x) = 2x^3 + bx^2 + cx$, $x \in [-1, 1]$, at the point $x = \frac{1}{2}$, then $2b+c$ equals :

- (1) 1
- (2) -1
- (3) 2
- (4) -3

13. Let the tangents drawn to the circle, $x^2 + y^2 = 16$ from the point $P(0, h)$ meet the x -axis at points A and B. If the area of ΔAPB is minimum, then h is equal to :

- (1) $4\sqrt{3}$
- (2) $3\sqrt{3}$
- (3) $3\sqrt{2}$
- (4) $4\sqrt{2}$

14. The integral $\int \frac{dx}{(x+1)^{\frac{3}{4}}(x-2)^{\frac{5}{4}}}$ is equal to :

- (1) $4\left(\frac{x+1}{x-2}\right)^{\frac{1}{4}} + C$
- (2) $4\left(\frac{x-2}{x+1}\right)^{\frac{1}{4}} + C$
- (3) $-\frac{4}{3}\left(\frac{x+1}{x-2}\right)^{\frac{1}{4}} + C$
- (4) $-\frac{4}{3}\left(\frac{x-2}{x+1}\right)^{\frac{1}{4}} + C$

12. यदि फलन $f(x) = 2x^3 + bx^2 + cx$, $x \in [-1, 1]$ के लिए बिंदु $x = \frac{1}{2}$ पर रोले का प्रमेय लागू होता है, तो $2b+c$ बराबर है :

- (1) 1
- (2) -1
- (3) 2
- (4) -3

13. माना बिंदु $P(0, h)$ से वृत्त $x^2 + y^2 = 16$ पर खींची गई स्पर्श रेखाएँ x -अक्ष को बिंदुओं A तथा B पर मिलती हैं। यदि ΔAPB का क्षेत्रफल न्यूनतम है, तो h बराबर है :

- (1) $4\sqrt{3}$
- (2) $3\sqrt{3}$
- (3) $3\sqrt{2}$
- (4) $4\sqrt{2}$

14. समाकल $\int \frac{dx}{(x+1)^{\frac{3}{4}}(x-2)^{\frac{5}{4}}}$ बराबर है :

- (1) $4\left(\frac{x+1}{x-2}\right)^{\frac{1}{4}} + C$
- (2) $4\left(\frac{x-2}{x+1}\right)^{\frac{1}{4}} + C$
- (3) $-\frac{4}{3}\left(\frac{x+1}{x-2}\right)^{\frac{1}{4}} + C$
- (4) $-\frac{4}{3}\left(\frac{x-2}{x+1}\right)^{\frac{1}{4}} + C$

15. For $x > 0$, let $f(x) = \int_1^x \frac{\log t}{1+t} dt$. Then

$f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right)$ is equal to :

- (1) $\frac{1}{4} (\log x)^2$
- (2) $\frac{1}{2} (\log x)^2$
- (3) $\log x$
- (4) $\frac{1}{4} \log x^2$

16. The area (in square units) of the region bounded by the curves $y+2x^2=0$ and $y+3x^2=1$, is equal to :

- (1) $\frac{3}{5}$
- (2) $\frac{3}{4}$
- (3) $\frac{1}{3}$
- (4) $\frac{4}{3}$

17. If $y(x)$ is the solution of the differential equation $(x+2) \frac{dy}{dx} = x^2 + 4x - 9$, $x \neq -2$ and $y(0)=0$, then $y(-4)$ is equal to :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) -1
- (4) 2

15. $x > 0$ के लिए माना $f(x) = \int_1^x \frac{\log t}{1+t} dt$ है, तो

$f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right)$ बराबर है :

- (1) $\frac{1}{4} (\log x)^2$
- (2) $\frac{1}{2} (\log x)^2$
- (3) $\log x$
- (4) $\frac{1}{4} \log x^2$

16. वक्रों $y+2x^2=0$ तथा $y+3x^2=1$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) बराबर है :

- (1) $\frac{3}{5}$
- (2) $\frac{3}{4}$
- (3) $\frac{1}{3}$
- (4) $\frac{4}{3}$

17. यदि $y(x)$, अवकल समीकरण

$$(x+2) \frac{dy}{dx} = x^2 + 4x - 9, x \neq -2 \text{ और}$$

$y(0)=0$, का हल है, तो $y(-4)$ बराबर है :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) -1
- (4) 2

18. The points $\left(0, \frac{8}{3}\right)$, $(1, 3)$ and $(82, 30)$:

- (1) form an obtuse angled triangle.
- (2) form an acute angled triangle.
- (3) form a right angled triangle.
- (4) lie on a straight line.

19. Let L be the line passing through the point $P(1, 2)$ such that its intercepted segment between the co-ordinate axes is bisected at P . If L_1 is the line perpendicular to L and passing through the point $(-2, 1)$, then the point of intersection of L and L_1 is :

- (1) $\left(\frac{4}{5}, \frac{12}{5}\right)$
- (2) $\left(\frac{11}{20}, \frac{29}{10}\right)$
- (3) $\left(\frac{3}{10}, \frac{17}{5}\right)$
- (4) $\left(\frac{3}{5}, \frac{23}{10}\right)$

20. If $y+3x=0$ is the equation of a chord of the circle, $x^2+y^2-30x=0$, then the equation of the circle with this chord as diameter is :

- (1) $x^2+y^2+3x+9y=0$
- (2) $x^2+y^2-3x+9y=0$
- (3) $x^2+y^2-3x-9y=0$
- (4) $x^2+y^2+3x-9y=0$

18. बिंदु $\left(0, \frac{8}{3}\right)$, $(1, 3)$ तथा $(82, 30)$:

- (1) एक अधिककोण त्रिभुज बनाते हैं।
- (2) एक न्यूनकोण त्रिभुज बनाते हैं।
- (3) एक समकोण त्रिभुज बनाते हैं।
- (4) एक सरल रेखा पर स्थित हैं।

19. माना L , बिंदु $P(1, 2)$ से होकर जाने वाली वह रेखा है जिसका निर्देशांक अक्षों के बीच कटा रेखाखण्ड P पर समद्विभाजित होता है। माना L_1 वह रेखा है जो L पर लंबवत है तथा बिंदु $(-2, 1)$ से होकर जाती है, तो L तथा L_1 का प्रतिच्छेदन बिंदु है :

- (1) $\left(\frac{4}{5}, \frac{12}{5}\right)$
- (2) $\left(\frac{11}{20}, \frac{29}{10}\right)$
- (3) $\left(\frac{3}{10}, \frac{17}{5}\right)$
- (4) $\left(\frac{3}{5}, \frac{23}{10}\right)$

20. यदि $y+3x=0$, वृत्त $x^2+y^2-30x=0$ की एक जीवा का समीकरण है, तो उस वृत्त, जिसका व्यास, यह जीवा है, का समीकरण है :

- (1) $x^2+y^2+3x+9y=0$
- (2) $x^2+y^2-3x+9y=0$
- (3) $x^2+y^2-3x-9y=0$
- (4) $x^2+y^2+3x-9y=0$

21. If the tangent to the conic, $y - 6 = x^2$ at $(2, 10)$ touches the circle, $x^2 + y^2 + 8x - 2y = k$ (for some fixed k) at a point (α, β) ; then (α, β) is :
- $\left(-\frac{6}{17}, \frac{10}{17}\right)$
 - $\left(-\frac{8}{17}, \frac{2}{17}\right)$
 - $\left(-\frac{4}{17}, \frac{1}{17}\right)$
 - $\left(-\frac{7}{17}, \frac{6}{17}\right)$
22. An ellipse passes through the foci of the hyperbola, $9x^2 - 4y^2 = 36$ and its major and minor axes lie along the transverse and conjugate axes of the hyperbola respectively. If the product of eccentricities of the two conics is $\frac{1}{2}$, then which of the following points **does not** lie on the ellipse ?
- $(\sqrt{13}, 0)$
 - $\left(\frac{\sqrt{39}}{2}, \sqrt{3}\right)$
 - $\left(\frac{1}{2}\sqrt{13}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
 - $\left(\sqrt{\frac{13}{2}}, \sqrt{6}\right)$
23. If the points $(1, 1, \lambda)$ and $(-3, 0, 1)$ are equidistant from the plane, $3x + 4y - 12z + 13 = 0$, then λ satisfies the equation :
- $3x^2 - 10x + 7 = 0$
 - $3x^2 + 10x + 7 = 0$
 - $3x^2 + 10x - 13 = 0$
 - $3x^2 - 10x + 21 = 0$
21. यदि शांकव $y - 6 = x^2$ के बिंदु $(2, 10)$ पर खींची गई स्पर्श रेखा वृत्त $x^2 + y^2 + 8x - 2y = k$ को (किसी निश्चित k के लिए) बिंदु (α, β) पर स्पर्श करती है, तो (α, β) है :
- $\left(-\frac{6}{17}, \frac{10}{17}\right)$
 - $\left(-\frac{8}{17}, \frac{2}{17}\right)$
 - $\left(-\frac{4}{17}, \frac{1}{17}\right)$
 - $\left(-\frac{7}{17}, \frac{6}{17}\right)$
22. एक दीर्घवृत्त, अतिपरवलय $9x^2 - 4y^2 = 36$ के नाभिकेंद्रों से होकर जाता है तथा इसके दीर्घ तथा लघु अक्ष क्रमशः अतिपरवलय के अनुप्रस्थ तथा संयुग्मी अक्षों के अनुदिश हैं। यदि इन दो शांकवों की उत्केंद्रताओं का गुणनफल $\frac{1}{2}$ है, तो निम्न में से कौन-सा बिंदु दीर्घवृत्त पर स्थित नहीं है ?
- $(\sqrt{13}, 0)$
 - $\left(\frac{\sqrt{39}}{2}, \sqrt{3}\right)$
 - $\left(\frac{1}{2}\sqrt{13}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
 - $\left(\sqrt{\frac{13}{2}}, \sqrt{6}\right)$
23. यदि बिंदु $(1, 1, \lambda)$ तथा $(-3, 0, 1)$ समतल $3x + 4y - 12z + 13 = 0$ से समदूरस्थ हैं, तो λ , निम्न समीकरण को संतुष्ट करता है :
- $3x^2 - 10x + 7 = 0$
 - $3x^2 + 10x + 7 = 0$
 - $3x^2 + 10x - 13 = 0$
 - $3x^2 - 10x + 21 = 0$

24. If the shortest distance between the lines

$$\frac{x-1}{\alpha} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{1}, (\alpha \neq -1) \text{ and}$$

$x+y+z+1=0=2x-y+z+3$ is $\frac{1}{\sqrt{3}}$, then

a value of α is :

(1) $-\frac{16}{19}$

(2) $-\frac{19}{16}$

(3) $\frac{32}{19}$

(4) $\frac{19}{32}$

25. Let \vec{a} and \vec{b} be two unit vectors such that $|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{3}$. If

$\vec{c} = \vec{a} + 2\vec{b} + 3(\vec{a} \times \vec{b})$, then $2|\vec{c}|$ is equal to :

(1) $\sqrt{55}$

(2) $\sqrt{51}$

(3) $\sqrt{43}$

(4) $\sqrt{37}$

26. Let X be a set containing 10 elements and $P(X)$ be its power set. If A and B are picked up at random from $P(X)$, with replacement, then the probability that A and B have equal number of elements, is :

(1) $\frac{^{20}C_{10}}{2^{10}}$

(2) $\frac{(2^{10} - 1)}{2^{20}}$

(3) $\frac{(2^{10} - 1)}{2^{10}}$

(4) $\frac{^{20}C_{10}}{2^{20}}$

24. यदि रेखाओं $\frac{x-1}{\alpha} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{1}, (\alpha \neq -1)$

तथा $x+y+z+1=0=2x-y+z+3$ के बीच की न्यूनतम दूरी $\frac{1}{\sqrt{3}}$ है, तो α का एक मान है :

(1) $-\frac{16}{19}$

(2) $-\frac{19}{16}$

(3) $\frac{32}{19}$

(4) $\frac{19}{32}$

25. माना \vec{a} तथा \vec{b} ऐसे मात्रक सदिश हैं कि $|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{3}$ है। यदि

$\vec{c} = \vec{a} + 2\vec{b} + 3(\vec{a} \times \vec{b})$ है, तो $2|\vec{c}|$ बराबर है :

(1) $\sqrt{55}$

(2) $\sqrt{51}$

(3) $\sqrt{43}$

(4) $\sqrt{37}$

26. माना X एक समुच्चय है जिसमें 10 अवयव हैं तथा $P(X)$ इसका घात समुच्चय है। यदि $P(X)$ से A तथा B यादृच्छया, प्रतिस्थापना सहित, लिए गए हैं, तो A तथा B में बराबर अवयवों के होने की प्रायिकता है :

(1) $\frac{^{20}C_{10}}{2^{10}}$

(2) $\frac{(2^{10} - 1)}{2^{20}}$

(3) $\frac{(2^{10} - 1)}{2^{10}}$

(4) $\frac{^{20}C_{10}}{2^{20}}$

27. A factory is operating in two shifts, day and night, with 70 and 30 workers respectively. If per day mean wage of the day shift workers is ₹ 54 and per day mean wage of all the workers is ₹ 60, then per day mean wage of the night shift workers (in ₹) is :
- 66
 - 69
 - 74
 - 75
28. In a ΔABC , $\frac{a}{b} = 2 + \sqrt{3}$ and $\angle C = 60^\circ$. Then the ordered pair ($\angle A$, $\angle B$) is equal to :
- (15°, 105°)
 - (105°, 15°)
 - (45°, 75°)
 - (75°, 45°)
29. If $f(x) = 2\tan^{-1}x + \sin^{-1}\left(\frac{2x}{1+x^2}\right)$, $x > 1$, then $f(5)$ is equal to :
- $\frac{\pi}{2}$
 - π
 - $4 \tan^{-1}(5)$
 - $\tan^{-1}\left(\frac{65}{156}\right)$
30. The contrapositive of the statement “If it is raining, then I will not come”, is :
- If I will come, then it is not raining.
 - If I will not come, then it is raining.
 - If I will not come, then it is not raining.
 - If I will come, then it is raining.
27. एक फैक्ट्री दो पारियों, दिन तथा रात, में चलती है जिनमें क्रमशः 70 तथा 30 कामगार कार्य करते हैं। यदि दिन की पारी के कामगारों का माध्य प्रतिदिन वेतन ₹ 54 है तथा सभी कामगारों का माध्य प्रतिदिन वेतन ₹ 60 है, तो रात में कार्य करने वाले कामगारों का माध्य प्रतिदिन वेतन (₹ में) है :
- 66
 - 69
 - 74
 - 75
28. एक त्रिभुज ABC में, $\frac{a}{b} = 2 + \sqrt{3}$ तथा $\angle C = 60^\circ$ है, तो क्रमित युग्म ($\angle A$, $\angle B$) बराबर है :
- (15°, 105°)
 - (105°, 15°)
 - (45°, 75°)
 - (75°, 45°)
29. यदि $f(x) = 2\tan^{-1}x + \sin^{-1}\left(\frac{2x}{1+x^2}\right)$, $x > 1$ है, तो $f(5)$ बराबर है :
- $\frac{\pi}{2}$
 - π
 - $4 \tan^{-1}(5)$
 - $\tan^{-1}\left(\frac{65}{156}\right)$
30. कथन :
- “यदि वर्षा हो रही है, तो मैं नहीं आऊंगा” का प्रतिधनात्मक कथन है :
- यदि मैं आऊंगा, तो वर्षा नहीं हो रही है।
 - यदि मैं नहीं आऊंगा, तो वर्षा हो रही है।
 - यदि मैं नहीं आऊंगा, तो वर्षा नहीं हो रही है।
 - यदि मैं आऊंगा, तो वर्षा हो रही है।

Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key
Q1	3	Q31	2	Q61	4
Q2	3	Q32	3	Q62	4
Q3	3	Q33	2	Q63	2
Q4	2	Q34	3	Q64	3
Q5	3	Q35	1	Q65	3
Q6	3	Q36	2	Q66	2
Q7	3	Q37	2	Q67	3
Q8	1	Q38	1	Q68	2
Q9	*	Q39	1	Q69	2
Q10	1	Q40	3	Q70	2
Q11	3	Q41	4	Q71	3
Q12	4	Q42	2	Q72	2
Q13	2	Q43	1	Q73	4
Q14	3	Q44	3	Q74	3
Q15	3	Q45	3	Q75	2
Q16	3	Q46	2	Q76	4
Q17	3	Q47	2	Q77	1
Q18	3	Q48	3	Q78	4
Q19	3	Q49	4	Q79	1
Q20	2	Q50	4	Q80	2
Q21	2	Q51	3	Q81	2
Q22	1	Q52	4	Q82	3
Q23	2	Q53	2	Q83	1
Q24	3	Q54	1	Q84	3
Q25	3	Q55	3	Q85	1
Q26	4	Q56	4	Q86	4
Q27	3	Q57	2	Q87	3
Q28	2	Q58	3	Q88	2
Q29	3	Q59	3	Q89	2
Q30	2	Q60	4	Q90	1

Note:- * Mark indicates the Question/Answers are not correct.

1. If electronic charge e , electron mass m , speed of light in vacuum c and Planck's constant h are taken as fundamental quantities, the permeability of vacuum μ_0 can be expressed in units of :

(1) $\left(\frac{hc}{me^2} \right)$

(2) $\left(\frac{h}{me^2} \right)$

(3) $\left(\frac{h}{ce^2} \right)$

(4) $\left(\frac{mc^2}{he^2} \right)$

2. A vector \vec{A} is rotated by a small angle $\Delta\theta$ radians ($\Delta\theta \ll 1$) to get a new vector \vec{B} .

In that case $|\vec{B} - \vec{A}|$ is :

(1) 0

(2) $|\vec{A}| \left(1 - \frac{\Delta\theta^2}{2} \right)$

(3) $|\vec{A}| \Delta\theta$

(4) $|\vec{B}| \Delta\theta - |\vec{A}|$

1. यदि इलेक्ट्रॉन-आवेश e , इलेक्ट्रॉन-द्रव्यमान m , निर्वात् में प्रकाश के वेग c तथा प्लाँक स्थिरांक h , को मूल राशियाँ मान लिया जाय तो, निर्वात् की चुम्बकशीलता μ_0 का मात्रक होगा :

(1) $\left(\frac{hc}{me^2} \right)$

(2) $\left(\frac{h}{me^2} \right)$

(3) $\left(\frac{h}{ce^2} \right)$

(4) $\left(\frac{mc^2}{he^2} \right)$

2. किसी सदिश \vec{A} को $\Delta\theta$ रेडियन ($\Delta\theta \ll 1$) घुमा देने पर एक नया सदिश \vec{B} प्राप्त होता है। इस अवस्था में $|\vec{B} - \vec{A}|$ होगा :

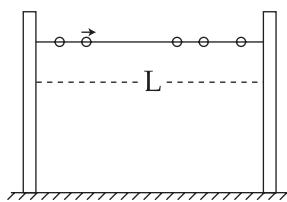
(1) शून्य

(2) $|\vec{A}| \left(1 - \frac{\Delta\theta^2}{2} \right)$

(3) $|\vec{A}| \Delta\theta$

(4) $|\vec{B}| \Delta\theta - |\vec{A}|$

3. A large number (n) of identical beads, each of mass m and radius r are strung on a thin smooth rigid horizontal rod of length L ($L \gg r$) and are at rest at random positions. The rod is mounted between two rigid supports (see figure). If one of the beads is now given a speed v , the average force experienced by each support after a long time is (assume all collisions are elastic) :



$$(1) \frac{mv^2}{L - nr}$$

$$(2) \frac{mv^2}{L - 2nr}$$

$$(3) \frac{mv^2}{2(L - nr)}$$

(4) zero

4. A particle is moving in a circle of radius r under the action of a force $F = \alpha r^2$ which is directed towards centre of the circle. Total mechanical energy (kinetic energy + potential energy) of the particle is (take potential energy = 0 for $r=0$) :

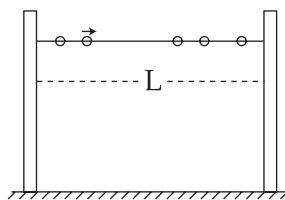
$$(1) \alpha r^3$$

$$(2) \frac{1}{2} \alpha r^3$$

$$(3) \frac{4}{3} \alpha r^3$$

$$(4) \frac{5}{6} \alpha r^3$$

3. एक पतली चिकनी क्षैतिज छड़ पर कई (n) सर्वसम मणिकार्ये (बीड़) पिरोई गई हैं जो छड़ पर अनियमित तथा विराम अवस्था में हैं। प्रत्येक बीड़ का द्रव्यमान m तथा त्रिज्या r है और छड़ की लंबाई L है ($L \gg r$)। यह छड़ दो टेकों (आधारों) पर, आरेख में दर्शये गये अनुसार टिकी है। यदि एक बीड़ को v वेग प्रदान किया जाय तो, एक लम्बे समय के पश्चात् प्रत्येक टेक (आधार) पर लगने वाले औसत बल का मान होगा (यदि सभी टक्करें प्रत्यास्थ हैं) :



$$(1) \frac{mv^2}{L - nr}$$

$$(2) \frac{mv^2}{L - 2nr}$$

$$(3) \frac{mv^2}{2(L - nr)}$$

(4) शून्य

4. किसी बल $F = \alpha r^2$ के कारण, एक कण r त्रिज्या के वृत्त में गति करता है। बल की दिशा वृत्त के केन्द्र की ओर है। यदि, $r=0$ के लिये स्थितिज ऊर्जा को शून्य माना जाय तो, इस कण की कुल यांत्रिक ऊर्जा (गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा) होगी :

$$(1) \alpha r^3$$

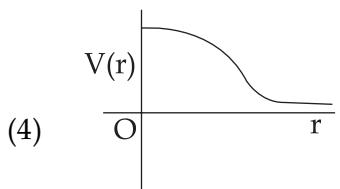
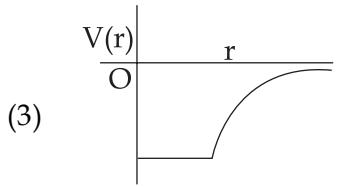
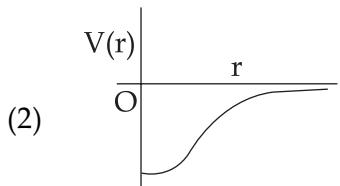
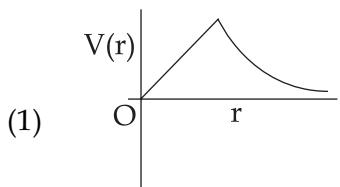
$$(2) \frac{1}{2} \alpha r^3$$

$$(3) \frac{4}{3} \alpha r^3$$

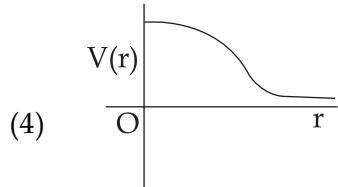
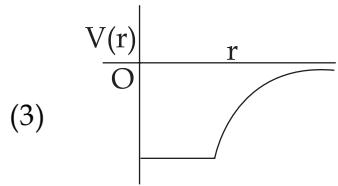
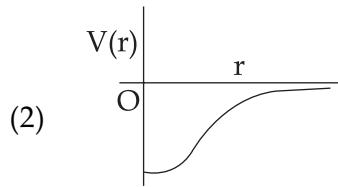
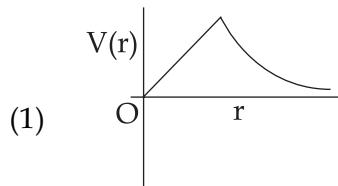
$$(4) \frac{5}{6} \alpha r^3$$

5. A uniform thin rod AB of length L has linear mass density $\mu(x) = a + \frac{bx}{L}$, where x is measured from A. If the CM of the rod lies at a distance of $\left(\frac{7}{12}L\right)$ from A, then a and b are related as :
- $a = b$
 - $a = 2b$
 - $2a = b$
 - $3a = 2b$
6. A particle of mass 2 kg is on a smooth horizontal table and moves in a circular path of radius 0.6 m. The height of the table from the ground is 0.8 m. If the angular speed of the particle is 12 rad s^{-1} , the magnitude of its angular momentum about a point on the ground right under the centre of the circle is :
- $8.64 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - $11.52 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - $14.4 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - $20.16 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
5. L लम्बाई तथा एकसमान पतली छड़ AB, का रैखिक द्रव्यमान घनत्व $\mu(x) = a + \frac{bx}{L}$ है, जहाँ x को छड़ के सिरे A से मापा जाता है। यदि इस छड़ का द्रव्यमान-केन्द्र छड़ के सिरे A से $\left(\frac{7}{12}L\right)$ दूरी पर है तो, a तथा b के बीच संबंध होगा :
- $a = b$
 - $a = 2b$
 - $2a = b$
 - $3a = 2b$
6. 2 kg द्रव्यमान का एक कण, किसी चिकने क्षैतिज मेज पर स्थित है तथा 0.6 m त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर गति कर रहा है। भू-तल से मेज की ऊँचाई 0.8 m है। यदि कण की कोणीय चाल 12 rad s^{-1} हो तो, वृत्त के केन्द्र के ठीक नीचे भू-तल पर किसी बिन्दु के परितः, इस कण का कोणीय संवेग का परिमाण होगा :
- $8.64 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - $11.52 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - $14.4 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$
 - $20.16 \text{ kg m}^2\text{s}^{-1}$

7. Which of the following most closely depicts the correct variation of the gravitation potential $V(r)$ due to a large planet of radius R and uniform mass density ? (figures are not drawn to scale)



7. निम्नांकित आलेखों में से कौन सा आलेख (ग्राफ), R त्रिज्या तथा एकसमान द्रव्यमान घनत्व वाले किसी बड़े ग्रह के गुरुत्वीय विभव $V(r)$ के सही विचरण (परिवर्तन) का सर्वाधिक निकट चित्रण करता है ? (अरेख ठीक पैमाने के अनुसार नहीं हैं)



8. A cylindrical block of wood (density = 650 kg m^{-3}), of base area 30 cm^2 and height 54 cm , floats in a liquid of density 900 kg m^{-3} . The block is depressed slightly and then released. The time period of the resulting oscillations of the block would be equal to that of a simple pendulum of length (nearly) :

- (1) 65 cm
 (2) 52 cm
 (3) 39 cm
 (4) 26 cm

8. लकड़ी के किसी बेलनाकार गुटके (ब्लॉक) की लम्बाई 54 cm, तथा घनत्व 650 kg m^{-3} है। इसके आधार का क्षेत्रफल 30 cm^2 है, और यह 900 kg m^{-3} घनत्व वाले द्रव में तैर रहा है (प्लवमान है)। इस ब्लॉक को थोड़ा सा नीचे की ओर दबाकर छोड़ दिया जाता है। परिणाम स्वरूप उत्पन्न इसके दोलनों का आवर्तकाल, किस लम्बाई (लगभग) के सरल लोलक के आवर्तकाल के बराबर होगा ?

- (1) 65 cm
 (2) 52 cm
 (3) 39 cm
 (4) 26 cm

9. A beaker contains a fluid of density $\rho \text{ kg/m}^3$, specific heat $S \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ and viscosity η . The beaker is filled up to height h . To estimate the rate of heat transfer per unit area (\dot{Q}/A) by convection when beaker is put on a hot plate, a student proposes that it should depend on η ,

$\left(\frac{S\Delta\theta}{h}\right)$ and $\left(\frac{1}{\rho g}\right)$ when $\Delta\theta$ (in $^\circ\text{C}$) is the difference in the temperature between the bottom and top of the fluid. In that situation the correct option for (\dot{Q}/A) is :

(1) $\eta \frac{S\Delta\theta}{h}$

(2) $\eta \left(\frac{S\Delta\theta}{h}\right) \left(\frac{1}{\rho g}\right)$

(3) $\frac{S\Delta\theta}{\eta h}$

(4) $\left(\frac{S\Delta\theta}{\eta h}\right) \left(\frac{1}{\rho g}\right)$

10. An experiment takes 10 minutes to raise the temperature of water in a container from 0°C to 100°C and another 55 minutes to convert it totally into steam by a heater supplying heat at a uniform rate. Neglecting the specific heat of the container and taking specific heat of water to be $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$, the heat of vapourization according to this experiment will come out to be :

- (1) 530 cal/g
 (2) 540 cal/g
 (3) 550 cal/g
 (4) 560 cal/g

9. किसी बीकर में रखे एक द्रव का घनत्व $\rho \text{ kg/m}^3$, विशिष्ट ऊष्मा $S \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ तथा श्यानता η है। यह बीकर h ऊँचाई तक द्रव से भरा है। बीकर को एक 'हॉट प्लेट' पर रखने पर, उसमें रखे द्रव की सबसे ऊपर तथा सबसे नीचे की परत के बीच ताप का अन्तर $\Delta\theta$ ($^\circ\text{C}$ में) होता है। एक विद्यार्थी के अनुसार, इस अवस्था में संवहन द्वारा प्रति इकाई क्षेत्रफल ऊष्मा का स्थानान्तरण, अर्थात् (\dot{Q}/A) का मान η ,
- $\left(\frac{S\Delta\theta}{h}\right)$ तथा $\left(\frac{1}{\rho g}\right)$ पर निर्भर करना चाहिये, तो, (\dot{Q}/A) के मान के लिये सही विकल्प होगा :

(1) $\eta \frac{S\Delta\theta}{h}$

(2) $\eta \left(\frac{S\Delta\theta}{h}\right) \left(\frac{1}{\rho g}\right)$

(3) $\frac{S\Delta\theta}{\eta h}$

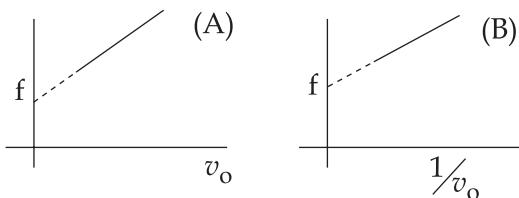
(4) $\left(\frac{S\Delta\theta}{\eta h}\right) \left(\frac{1}{\rho g}\right)$

10. किसी प्रयोग में किसी ऊष्मक (हीटर) द्वारा एक समान दर पर ऊष्मा देने पर, एक पात्र में रखे जल का ताप 0°C से 100°C तक बढ़ाने के लिये 10 मिनट का समय लगता है। इसी द्रव को पूर्णतः वाष्प में रूपान्तरित करने में 55 मिनट और लगते हैं। पात्र की विशिष्ट ऊष्मा को नगण्य तथा जल की विशिष्ट ऊष्मा को $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ लेते हुए, इस प्रयोग के अनुसार वाष्पन की ऊष्मा का मान होगा :

- (1) 530 cal/g
 (2) 540 cal/g
 (3) 550 cal/g
 (4) 560 cal/g

11. Using equipartition of energy, the specific heat (in $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$) of aluminium at room temperature can be estimated to be (atomic weight of aluminium = 27)
- 25
 - 410
 - 925
 - 1850
12. A pendulum with time period of 1s is losing energy due to damping. At certain time its energy is 45 J. If after completing 15 oscillations, its energy has become 15 J, its damping constant (in s^{-1}) is :
- $\frac{1}{30} \ln 3$
 - $\frac{1}{15} \ln 3$
 - 2
 - $\frac{1}{2}$
11. ऊर्जा के समविभाजन के उपयोग से, कक्ष-ताप पर, ऐलुमिनियम की विशिष्ट ऊर्जा ($\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$) का अनुमानित मान होगा, (ऐलुमिनियम का परमाणु भार = 27)
- 25
 - 410
 - 925
 - 1850
12. 1s आवर्तकाल के किसी लोलक की ऊर्जा अवमंदन के कारण क्षय हो रही है। किसी क्षण इसकी ऊर्जा 45 J है। यदि 15 दोलन पूरे करने के पश्चात् इसकी ऊर्जा 15 J हो जाती है तो, इसके लिये अवमंदन स्थिरांक है (s^{-1} में) :
- $\frac{1}{30} \ln 3$
 - $\frac{1}{15} \ln 3$
 - 2
 - $\frac{1}{2}$

13. A source of sound emits sound waves at frequency f_0 . It is moving towards an observer with fixed speed v_s ($v_s < v$, where v is the speed of sound in air). If the observer were to move towards the source with speed v_0 , one of the following two graphs (A and B) will give the correct variation of the frequency f heard by the observer as v_0 is changed.



The variation of f with v_0 is given correctly by :

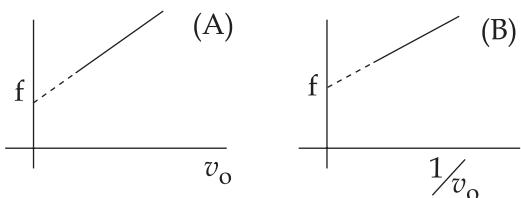
$$(1) \text{ graph A with slope} = \frac{f_0}{(v - v_s)}$$

$$(2) \text{ graph A with slope} = \frac{f_0}{(v + v_s)}$$

$$(3) \text{ graph B with slope} = \frac{f_0}{(v - v_s)}$$

$$(4) \text{ graph B with slope} = \frac{f_0}{(v + v_s)}$$

13. ध्वनि के एक स्रोत से f_0 आवृत्ति की तरंगें उत्सर्जित (उत्पन्न) होती हैं। यह स्रोत किसी श्रोता की ओर एक नियत चाल v_s से चल रहा है ($v_s < v$, जहाँ v वायु में ध्वनि की चाल है)। यदि श्रोता v_0 चाल से स्रोत की ओर चलने लगे, तो v_0 में परिवर्तन से, श्रोता द्वारा सुनी गई आवृत्ति के सही विचरण (परिवर्तन) को निम्नांकित ग्राफ A या B में से एक ग्राफ दर्शायेगा।



तो, v_0 के साथ f के विचरण (परिवर्तन) को सही दर्शाता है :

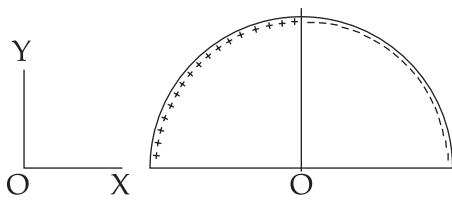
$$(1) \text{ ग्राफ A प्रवणता} = \frac{f_0}{(v - v_s)} \text{ के साथ}$$

$$(2) \text{ ग्राफ A प्रवणता} = \frac{f_0}{(v + v_s)} \text{ के साथ}$$

$$(3) \text{ ग्राफ B प्रवणता} = \frac{f_0}{(v - v_s)} \text{ के साथ}$$

$$(4) \text{ ग्राफ B प्रवणता} = \frac{f_0}{(v + v_s)} \text{ के साथ}$$

14. A wire, of length $L(=20\text{ cm})$, is bent into a semi-circular arc. If the two equal halves, of the arc, were each to be uniformly charged with charges $\pm Q$, [$|Q|=10^3 \epsilon_0$ Coulomb where ϵ_0 is the permittivity (in SI units) of free space] the net electric field at the centre O of the semi-circular arc would be :



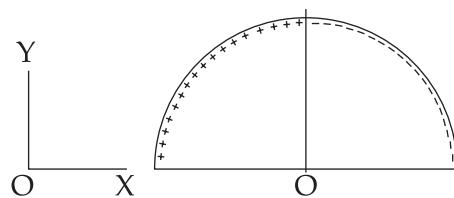
- (1) $(50 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{\mathbf{j}}$
- (2) $(25 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{\mathbf{i}}$
- (3) $(25 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{\mathbf{j}}$
- (4) $(50 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{\mathbf{i}}$

15. An electric field

$\vec{E} = (25 \hat{\mathbf{i}} + 30 \hat{\mathbf{j}}) \text{ NC}^{-1}$ exists in a region of space. If the potential at the origin is taken to be zero then the potential at $x=2\text{ m}, y=2\text{ m}$ is :

- (1) -130 J
- (2) -120 J
- (3) -140 J
- (4) -110 J

14. $L(=20\text{ cm})$ लम्बाई के एक तार को एक अर्धवृत्ताकार चाप के रूप में मोड़ दिया गया है। यदि इस चाप के दो समान भागों को $\pm Q$ आवेश से एकसमान आवेशित कर दिया जाय [$|Q|=10^3 \epsilon_0$ कूलॉम जहाँ ϵ_0 (SI मात्रक में) मुक्त आकाश की विद्युतशीलता (परावैद्युतांक) है], तो, अर्धवृत्ताकार चाप के केन्द्र O पर नेट विद्युत क्षेत्र होगा :



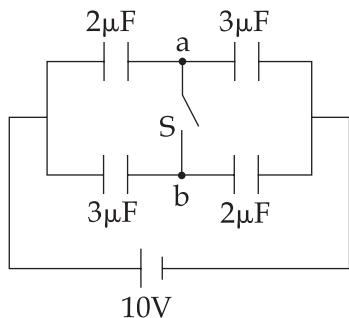
- (1) $(50 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{\mathbf{j}}$
- (2) $(25 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{\mathbf{i}}$
- (3) $(25 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{\mathbf{j}}$
- (4) $(50 \times 10^3 \text{ N/C}) \hat{\mathbf{i}}$

15. किसी स्थान पर एक विद्युत क्षेत्र,

$\vec{E} = (25 \hat{\mathbf{i}} + 30 \hat{\mathbf{j}}) \text{ NC}^{-1}$, विद्यमान है। यदि मूलबिन्दु पर विभव का मान शून्य माना जाय तो, $x=2\text{ m}, y=2\text{ m}$ पर विभव होगा :

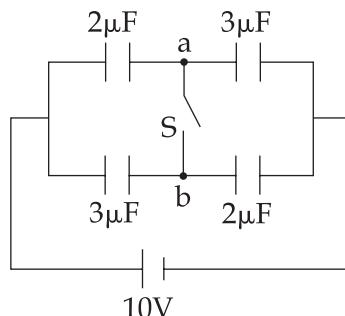
- (1) -130 J
- (2) -120 J
- (3) -140 J
- (4) -110 J

16. In figure is shown a system of four capacitors connected across a 10 V battery. Charge that will flow from switch S when it is closed is :



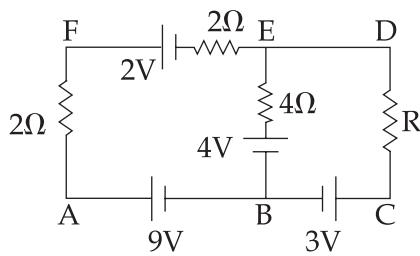
- (1) $5 \mu\text{C}$ from b to a
- (2) $20 \mu\text{C}$ from a to b
- (3) $5 \mu\text{C}$ from a to b
- (4) zero

16. यहाँ आरेख में चार संधारित्रों के एक निकाय (तंत्र) को एक 10 V की बैटरी से जुड़ा हुआ दर्शाया गया है। स्विच S को बंद करने पर उससे प्रवाहित आवेश होगा :



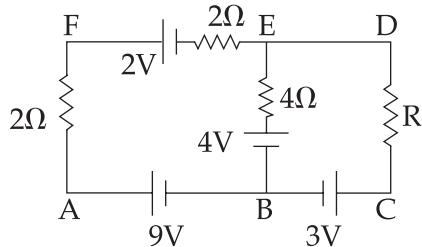
- (1) $5 \mu\text{C}$, b से a को
- (2) $20 \mu\text{C}$, a से b को
- (3) $5 \mu\text{C}$, a से b को
- (4) शून्य

17. In the electric network shown, when no current flows through the 4Ω resistor in the arm EB, the potential difference between the points A and D will be :



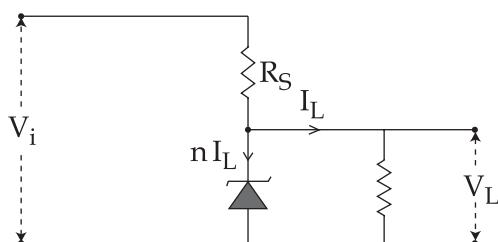
- (1) 3 V
- (2) 4 V
- (3) 5 V
- (4) 6 V

17. दर्शाये गये परिपथ जाल में, भुजा EB के प्रतिरोध 4Ω से यदि कोई धारा प्रवाहित नहीं हो रही है तो, A तथा D बिन्दुओं के बीच विभवान्तर होगा :



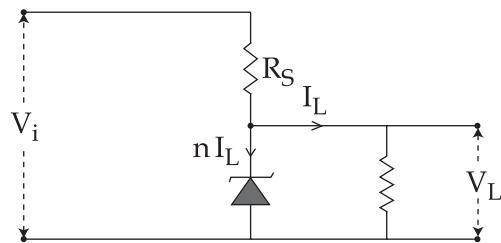
- (1) 3 V
- (2) 4 V
- (3) 5 V
- (4) 6 V

18. The value of the resistor, R_S , needed in the dc voltage regulator circuit shown here, equals :



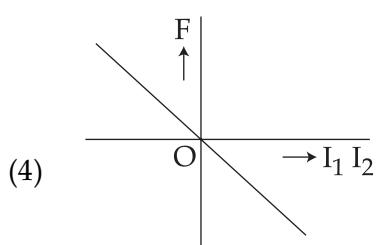
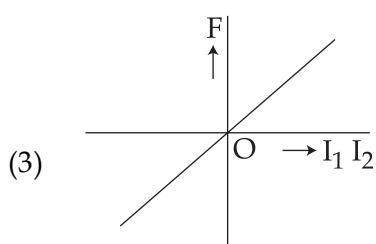
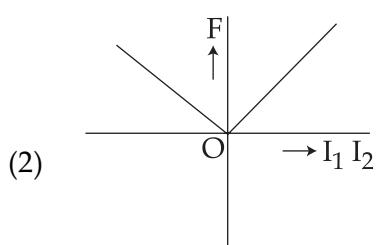
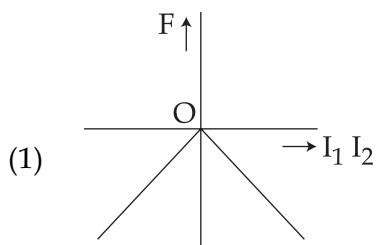
- (1) $(V_i - V_L)/n I_L$
- (2) $(V_i + V_L)/n I_L$
- (3) $(V_i - V_L)/(n+1) I_L$
- (4) $(V_i + V_L)/(n+1) I_L$

18. यहाँ दर्शाये गये डी.सी. (dc) वोल्टता नियंत्रक परिपथ में, आवश्यक प्रतिरोध R_S का मान होगा :

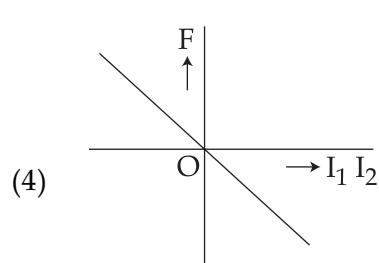
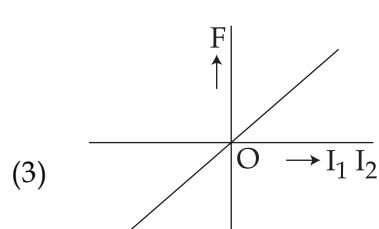
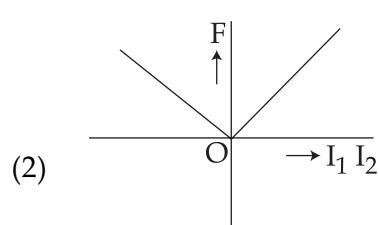
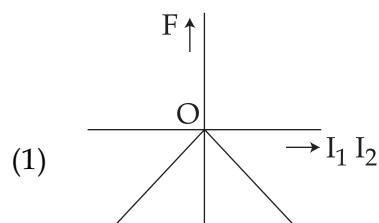


- (1) $(V_i - V_L)/n I_L$
- (2) $(V_i + V_L)/n I_L$
- (3) $(V_i - V_L)/(n+1) I_L$
- (4) $(V_i + V_L)/(n+1) I_L$

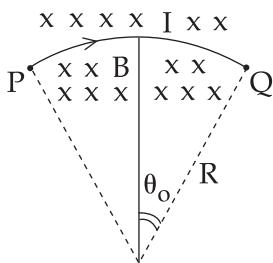
19. Two long straight parallel wires, carrying (adjustable) currents I_1 and I_2 , are kept at a distance d apart. If the force 'F' between the two wires is taken as 'positive' when the wires repel each other and 'negative' when the wires attract each other, the graph showing the dependence of 'F', on the product $I_1 I_2$, would be :



19. दो लम्बे, सीधे, समान्तर तारों के बीच की दूरी d है। इनसे I_1 तथा I_2 धारायें प्रवाहित हो रही हैं (जिनके मान समायोजित किये जा सकते हैं) यदि इन तारों के बीच प्रतिकर्षण होने पर इनके बीच बल 'F' को 'धनात्मक' तथा इन के बीच आकर्षण होने पर बल F को ऋणात्मक माना जाय तो, I_1 तथा I_2 के गुणनफल ($I_1 I_2$) पर 'F' के निर्भर होने को कौन सा ग्राफ ठीक (सही) दर्शाता है?

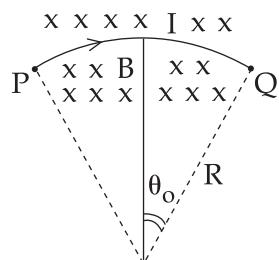


20. A wire carrying current I is tied between points P and Q and is in the shape of a circular arch of radius R due to a uniform magnetic field B (perpendicular to the plane of the paper, shown by xxx) in the vicinity of the wire. If the wire subtends an angle $2\theta_0$ at the centre of the circle (of which it forms an arch) then the tension in the wire is :



- (1) IBR
 (2) $\frac{IBR}{\sin\theta_0}$
 (3) $\frac{IBR}{2\sin\theta_0}$
 (4) $\frac{IBR\theta_0}{\sin\theta_0}$

20. I धारावाही एक तार, P तथा Q बिन्दुओं पर बंधा है और अपने आस-पास चुम्बकीय क्षेत्र B के कारण (जो xxx द्वारा दर्शाया गया है और इस पृष्ठ के लम्बवत् है) R त्रिज्या के वृत्ताकार चाप के रूप में आ जाता है। यदि यह तार, उस वृत्त के केन्द्र पर जिसका यह चाप भाग है, $2\theta_0$ कोण बनाता है तो, तार में तनाव होगा :



- (1) IBR
 (2) $\frac{IBR}{\sin\theta_0}$
 (3) $\frac{IBR}{2\sin\theta_0}$
 (4) $\frac{IBR\theta_0}{\sin\theta_0}$

21. A short bar magnet is placed in the magnetic meridian of the earth with north pole pointing north. Neutral points are found at a distance of 30 cm from the magnet on the East - West line, drawn through the middle point of the magnet. The magnetic moment of the magnet in Am^2 is close to :

(Given $\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7}$ in SI units and

$B_H = \text{Horizontal component of earth's magnetic field} = 3.6 \times 10^{-5} \text{ Tesla.}$)

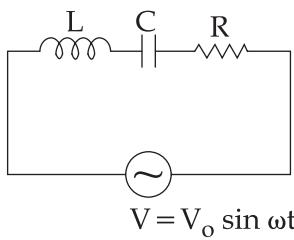
- (1) 9.7
 (2) 4.9
 (3) 19.4
 (4) 14.6

21. किसी छोटे से दंड चुम्बक को पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के चुम्बकीय यांत्रोत्तर में इस प्रकार रखा गया है कि उसका उत्तर ध्रुव, उत्तर की ओर है। इसके कारण चुम्बक के मध्यबिन्दु से पूर्व-पश्चिम दिशा में खींची गई सरल रेखा पर, उदासीन बिन्दु प्राप्त होते हैं, जिनकी चुम्बक से दूरी 30 cm है। तो, चुम्बक का चुम्बकीय आघूर्ण (Am^2 में) होगा लगभग :

(दिया है, $\frac{\mu_0}{4\pi} = 10^{-7}$ SI मात्रक में तथा $B_H = \text{पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक} = 3.6 \times 10^{-5}$ Tesla.)

- (1) 9.7
 (2) 4.9
 (3) 19.4
 (4) 14.6

22. For the LCR circuit, shown here, the current is observed to lead the applied voltage. An additional capacitor C' , when joined with the capacitor C present in the circuit, makes the power factor of the circuit unity. The capacitor C' , must have been connected in :



- (1) series with C and has a magnitude

$$\frac{1 - \omega^2 LC}{\omega^2 L}.$$

- (2) series with C and has a magnitude

$$\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}.$$

- (3) parallel with C and has a magnitude

$$\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}.$$

- (4) parallel with C and has a magnitude

$$\frac{1 - \omega^2 LC}{\omega^2 L}.$$

23. For plane electromagnetic waves propagating in the z direction, which one of the following combination gives the

correct possible direction for \vec{E} and \vec{B} field respectively ?

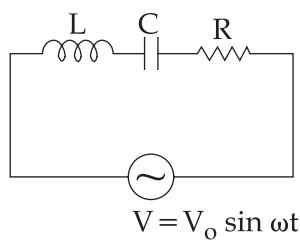
(1) $(\hat{i} + 2\hat{j})$ and $(2\hat{i} - \hat{j})$

(2) $(-2\hat{i} - 3\hat{j})$ and $(3\hat{i} - 2\hat{j})$

(3) $(2\hat{i} + 3\hat{j})$ and $(\hat{i} + 2\hat{j})$

(4) $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ and $(4\hat{i} - 3\hat{j})$

22. यहाँ दर्शाये गये LCR परिपथ में, विद्युतधारा, आरोपित वोल्टता से अग्रगामी (आगे) रहती है। परिपथ में जुड़े संधारित्र C के साथ एक अतिरिक्त संधारित्र C' जोड़ने से, इस परिपथ का शक्ति-गुणक इकाई (एकक) हो जाता है। तो, संधारित्र C' को अवश्य ही जोड़ा गया होगा :



- (1) C से श्रेणी क्रम में और उसका मान होगा

$$\frac{1 - \omega^2 LC}{\omega^2 L}.$$

- (2) C से श्रेणी क्रम में और उसका मान होगा

$$\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}.$$

- (3) C से समांतर (पार्श्व) क्रम में और उसका मान

$$\frac{C}{(\omega^2 LC - 1)}.$$

- (4) C से समांतर क्रम में और उसका मान होगा

$$\frac{1 - \omega^2 LC}{\omega^2 L}.$$

23. z दिशा में गमन करती हुई समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के लिये, निम्नांकित संयोजनों में कौन-सा संयोजन क्रमशः \vec{E} तथा \vec{B} क्षेत्रों की सही दिशा दर्शाता है ?

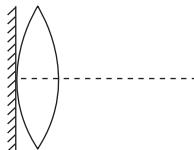
(1) $(\hat{i} + 2\hat{j})$ तथा $(2\hat{i} - \hat{j})$

(2) $(-2\hat{i} - 3\hat{j})$ तथा $(3\hat{i} - 2\hat{j})$

(3) $(2\hat{i} + 3\hat{j})$ तथा $(\hat{i} + 2\hat{j})$

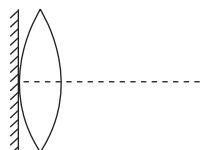
(4) $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ तथा $(4\hat{i} - 3\hat{j})$

24. A thin convex lens of focal length 'f' is put on a plane mirror as shown in the figure. When an object is kept at a distance 'a' from the lens - mirror combination, its image is formed at a distance $\frac{a}{3}$ in front of the combination. The value of 'a' is :



- (1) f
- (2) $2f$
- (3) $3f$
- (4) $\frac{3}{2}f$

24. एक उत्तल लेंस को, आरेख में दर्शाये गये अनुसार किसी समतल दर्पण के ऊपर रखा गया है। लेंस की फोकस दूरी 'f' है। इस संयोजन से किसी वस्तु को 'a' दूरी पर रखने से, उसका प्रतिबिम्ब संयोजन के सामने $\frac{a}{3}$ दूरी पर बनता है। तो, 'a' का मान है :



- (1) f
- (2) $2f$
- (3) $3f$
- (4) $\frac{3}{2}f$

25. In a Young's double slit experiment with light of wavelength λ the separation of slits is d and distance of screen is D such that $D > > d > > \lambda$. If the Fringe width is β , the distance from point of maximum intensity to the point where intensity falls to half of maximum intensity on either side is :

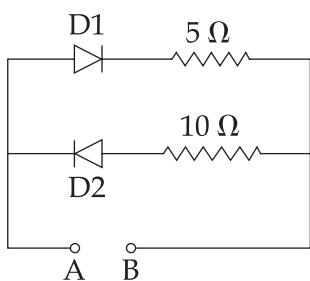
- (1) $\frac{\beta}{2}$
- (2) $\frac{\beta}{4}$
- (3) $\frac{\beta}{3}$
- (4) $\frac{\beta}{6}$

25. यंग के किसी द्वि-श्लिरी प्रयोग में, प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य λ , श्लिरियों (स्लिटों) के बीच की दूरी d , तथा पर्दे की श्लिरियों से दूरी D है। जहाँ, $D > > d > > \lambda$ । यदि, फ्रिंज चौड़ाई β है तो, अधिकतम तीव्रता के बिन्दु से, दोनों ओर के उन बिन्दुओं की दूरी, जहाँ तीव्रता, अधिकतम से आधी हो जाती है, होगी :

- (1) $\frac{\beta}{2}$
- (2) $\frac{\beta}{4}$
- (3) $\frac{\beta}{3}$
- (4) $\frac{\beta}{6}$

26. Unpolarized light of intensity I_0 is incident on surface of a block of glass at Brewster's angle. In that case, which one of the following statements is true ?
- transmitted light is partially polarized with intensity $I_0/2$.
 - transmitted light is completely polarized with intensity less than $I_0/2$.
 - reflected light is completely polarized with intensity less than $I_0/2$.
 - reflected light is partially polarized with intensity $I_0/2$.
27. The de - Broglie wavelength associated with the electron in the $n=4$ level is :
- two times the de-Broglie wavelength of the electron in the ground state
 - four times the de-Broglie wavelength of the electron in the ground state
 - half of the de-Broglie wavelength of the electron in the ground state
 - $1/4^{\text{th}}$ of the de-Broglie wavelength of the electron in the ground state
28. Let N_β be the number of β particles emitted by 1 gram of ^{24}Na radioactive nuclei (half life = 15 hrs) in 7.5 hours, N_β is close to (Avogadro number = $6.023 \times 10^{23}/\text{g. mole}$) :
- 6.2×10^{21}
 - 7.5×10^{21}
 - 1.25×10^{22}
 - 1.75×10^{22}
26. I_0 तीव्रता का अधृत प्रकाश, काँच के ब्लॉक (गुटके) की सतह (पृष्ठ) पर, ब्रूस्टर कोण पर, आपत्ति होता है। इस स्थिति के लिये निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही (सत्य) है?
- पारगत प्रकाश, आंशिक ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ होगी।
 - पारगत प्रकाश पूर्णरूप से ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ से कम होगी।
 - परावर्तित प्रकाश पूर्णतः ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ से कम होगी।
 - परावर्तित प्रकाश पूर्णतः ध्रुवित होगा और उसकी तीव्रता $I_0/2$ होगी।
27. $n=4$ स्तर पर, किसी इलेक्ट्रॉन से संबद्ध दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होगी :
- न्यूनतम ऊर्जा स्तर पर इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य से दो गुना।
 - न्यूनतम ऊर्जा स्तर पर इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की चार गुना।
 - न्यूनतम ऊर्जा स्तर पर इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की आधी।
 - न्यूनतम ऊर्जा स्तर पर इलेक्ट्रॉन की दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की $1/4$.
28. यदि 1 ग्राम ^{24}Na रेडियोएक्टिव नाभिक (अर्ध आयु 15 घंटे) द्वारा 7.5 घंटे में उत्सर्जित β कणों की संख्या N_β हो तो, N_β का मान निकट होगा (आवोगाद्रो संख्या $6.023 \times 10^{23}/\text{g. mol}$) :
- 6.2×10^{21}
 - 7.5×10^{21}
 - 1.25×10^{22}
 - 1.75×10^{22}

29. A 2V battery is connected across AB as shown in the figure. The value of the current supplied by the battery when in one case battery's positive terminal is connected to A and in other case when positive terminal of battery is connected to B will respectively be :

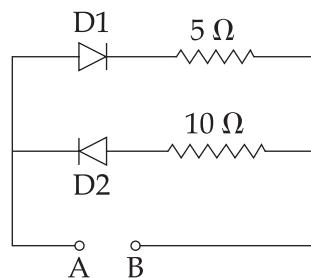


- (1) 0.2 A and 0.1 A
- (2) 0.4 A and 0.2 A
- (3) 0.1 A and 0.2 A
- (4) 0.2 A and 0.4 A

30. The AC voltage across a resistance can be measured using a :

- (1) potentiometer
- (2) moving coil galvanometer
- (3) moving magnet galvanometer
- (4) hot wire voltmeter

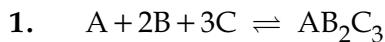
29. अरेख में 2V की एक बैटरी A व B के बीच जुड़ी है। यदि पहली दशा में बैटरी का धनात्मक टर्मिनल A से तथा दूसरी दशा में धनात्मक टर्मिनल B से जुड़ा हो तो, इन दोनों दशाओं में बैटरी द्वारा प्रदत्त विद्युत धारा का मान क्रमशः होगा :



- (1) 0.2 A तथा 0.1 A
- (2) 0.4 A तथा 0.2 A
- (3) 0.1 A तथा 0.2 A
- (4) 0.2 A तथा 0.4 A

30. किसी प्रतिरोध के सिरों के बीच AC (ए.सी.) वोल्टता को मापा जा सकता है :

- (1) पोटेन्शियोमीटर (विभवमापी) द्वारा
- (2) चल कुंडली धारामापी (गैल्वेनोमीटर) द्वारा
- (3) चल-चुम्बक गैल्वेनोमीटर द्वारा
- (4) तप्त तार वोल्टमीटर द्वारा



Reaction of 6.0 g of A, 6.0×10^{23} atoms of B, and 0.036 mol of C yields 4.8 g of compound AB_2C_3 . If the atomic mass of A and C are 60 and 80 amu, respectively, the atomic mass of B is (Avogadro no. = 6×10^{23}) :

- (1) 70 amu
- (2) 60 amu
- (3) 50 amu
- (4) 40 amu

2. When does a gas deviate the most from its ideal behaviour ?

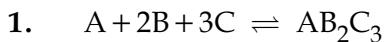
- (1) At low pressure and low temperature
- (2) At low pressure and high temperature
- (3) At high pressure and low temperature
- (4) At high pressure and high temperature

3. At temperature T, the average kinetic energy of any particle is $\frac{3}{2} kT$. The de Broglie wavelength follows the order :

- (1) Thermal proton > Visible photon > Thermal electron
- (2) Thermal proton > Thermal electron > Visible photon
- (3) Visible photon > Thermal electron > Thermal neutron
- (4) Visible photon > Thermal neutron > Thermal electron

4. Molecule AB has a bond length of 1.617\AA and a dipole moment of 0.38 D. The fractional charge on each atom (absolute magnitude) is : ($e_0 = 4.802 \times 10^{-10}$ esu)

- (1) 0
- (2) 0.05
- (3) 0.5
- (4) 1.0



6.0 g A, 6.0×10^{23} परमाणु B तथा 0.036 मोल C के अभिक्रिया करने पर 4.8 g AB_2C_3 प्राप्त होता है। यदि A तथा C के परमाणु द्रव्यमान क्रमशः 60 और 80 amu हों, तो B का परमाणु द्रव्यमान है (आवोगाद्रो संख्या = 6×10^{23}) :

- (1) 70 amu
- (2) 60 amu
- (3) 50 amu
- (4) 40 amu

2. एक गैस अपने आदर्श व्यवहार से सर्वाधिक विचलन कब दर्शाती है ?

- (1) निम्न दाब और निम्न ताप पर
- (2) निम्न दाब और उच्च ताप पर
- (3) उच्च दाब और निम्न ताप पर
- (4) उच्च दाब और उच्च ताप पर

3. ताप T पर, किसी भी कण की औसत गतिज ऊर्जा

$\frac{3}{2} kT$ है। देखें ब्रॉडली तरंग-दैर्घ्य का सही क्रम है :

- (1) तापीय प्रोटॉन > दृश्य फोटॉन > तापीय इलेक्ट्रॉन
- (2) तापीय प्रोटॉन > तापीय इलेक्ट्रॉन > दृश्य फोटॉन
- (3) दृश्य फोटॉन > तापीय इलेक्ट्रॉन > तापीय न्यूट्रॉन
- (4) दृश्य फोटॉन > तापीय न्यूट्रॉन > तापीय इलेक्ट्रॉन

4. अणु AB की आबंध लंबाई 1.617\AA है और उसका द्विध्रुव आघूर्ण 0.38 D है। प्रत्येक परमाणु पर आंशिक आवेश (निरपेक्ष परिमाण) है :

$$(e_0 = 4.802 \times 10^{-10} \text{ esu})$$

- (1) 0
- (2) 0.05
- (3) 0.5
- (4) 1.0

5. For the equilibrium, $A(g) \rightleftharpoons B(g)$, ΔH is -40 kJ/mol . If the ratio of the activation energies of the forward (E_f) and reverse (E_b) reactions is $\frac{2}{3}$ then :
- $E_f = 60 \text{ kJ/mol}$; $E_b = 100 \text{ kJ/mol}$
 - $E_f = 30 \text{ kJ/mol}$; $E_b = 70 \text{ kJ/mol}$
 - $E_f = 80 \text{ kJ/mol}$; $E_b = 120 \text{ kJ/mol}$
 - $E_f = 70 \text{ kJ/mol}$; $E_b = 30 \text{ kJ/mol}$
6. Determination of the molar mass of acetic acid in benzene using freezing point depression is affected by :
- dissociation
 - association
 - partial ionization
 - complex formation
7. The increase of pressure on ice \rightleftharpoons water system at constant temperature will lead to :
- no effect on the equilibrium
 - a decrease in the entropy of the system
 - a shift of the equilibrium in the forward direction
 - an increase in the Gibbs energy of the system
8. At 298 K, the standard reduction potentials are 1.51 V for $\text{MnO}_4^- \mid \text{Mn}^{2+}$, 1.36 V for $\text{Cl}_2 \mid \text{Cl}^-$, 1.07 V for $\text{Br}_2 \mid \text{Br}^-$, and 0.54 V for $\text{I}_2 \mid \text{I}^-$. At pH = 3, permanganate is expected to oxidize : $\left(\frac{RT}{F} = 0.059 \text{ V} \right)$
- Cl^- , Br^- and I^-
 - Cl^- and Br^-
 - Br^- and I^-
 - I^- only
5. इस सम्यावस्था के लिए, $A(g) \rightleftharpoons B(g)$, $\Delta H = -40 \text{ kJ/mol}$ है। अगर अग्र (E_f) और पश्चात्तरी (E_b) अभिक्रियाओं के सक्रियण ऊर्जाओं का अनुपात $\frac{2}{3}$ है, तब :
- $E_f = 60 \text{ kJ/mol}$; $E_b = 100 \text{ kJ/mol}$
 - $E_f = 30 \text{ kJ/mol}$; $E_b = 70 \text{ kJ/mol}$
 - $E_f = 80 \text{ kJ/mol}$; $E_b = 120 \text{ kJ/mol}$
 - $E_f = 70 \text{ kJ/mol}$; $E_b = 30 \text{ kJ/mol}$
6. ऐसिटिक अम्ल का मोलर द्रव्यमान बेंजीन में हिमांक अवनमन से निकाले जाने पर जिससे प्रभावित होता है वह है :
- वियोजन
 - संगुणन
 - आंशिक आयनीकरण
 - संकुल विरचन
7. स्थिर ताप पर, अधिक दाब डालने पर बर्फ \rightleftharpoons जल समुदाय में :
- साम्यावस्था पर कोई प्रभाव नहीं होता है।
 - निकाय की ऐन्ट्रॉपी घटती है।
 - साम्यावस्था अग्र दिशा में अग्रसर होती है।
 - निकाय की गिर्ज ऊर्जा बढ़ती है।
8. 298 K पर मानक अपचयन विभव, $\text{MnO}_4^- \mid \text{Mn}^{2+}$ का 1.51 V, $\text{Cl}_2 \mid \text{Cl}^-$ का 1.36 V, $\text{Br}_2 \mid \text{Br}^-$ का 1.07 V और $\text{I}_2 \mid \text{I}^-$ का 0.54 V है। pH = 3 पर MnO_4^- किनका उपचयन करेगा ?
- $$\left(\frac{RT}{F} = 0.059 \text{ V} \right)$$
- Cl^- , Br^- और I^-
 - Cl^- और Br^-
 - Br^- और I^-
 - I^- मात्र

9. $A + 2B \rightarrow C$, the rate equation for this reaction is given as

$$\text{Rate} = k[A][B].$$

If the concentration of A is kept the same but that of B is doubled what will happen to the rate itself ?

- (1) halved
- (2) the same
- (3) doubled
- (4) quadrupled

10. Under ambient conditions, which among the following surfactants will form micelles in aqueous solution at lowest molar concentration ?

- (1) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_3)_3\overset{-}{\text{Br}}$
- (2) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{13} - \text{OSO}_3^- \text{Na}^+$
- (3) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{COO}^- \text{Na}^+$
- (4) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_3)_3\overset{-}{\text{Br}}$

11. Choose the incorrect formula out of the four compounds for an element X below :

- (1) $X_2\text{Cl}_3$
- (2) $X_2\text{O}_3$
- (3) $X_2(\text{SO}_4)_3$
- (4) XPO_4

12. Calamine is an ore of :

- (1) Aluminium
- (2) Copper
- (3) Iron
- (4) Zinc

9. अभिक्रिया $A + 2B \rightarrow C$ का दर समीकरण है

$$\text{दर} = k[A][B].$$

A की सांदर्भता स्थिर रखते हुए B की सांदर्भता दुगुनी करने पर वेग का मान क्या होगा ?

- (1) आधा रह जाएगा
- (2) समान रहेगा
- (3) दुगुना हो जाएगा
- (4) चार गुना हो जाएगा

10. परिवेश स्थिति पर, कौन-पृष्ठ संक्रियक जलीय विलयन में सबसे कम मोलीय संदर्भ में मिसेल बनाएगा ?

- (1) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_3)_3\overset{-}{\text{Br}}$
- (2) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{13} - \text{OSO}_3^- \text{Na}^+$
- (3) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{COO}^- \text{Na}^+$
- (4) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_3)_3\overset{-}{\text{Br}}$

11. तत्व X के चार यौगिकों के सूत्रों में से गलत सूत्र चुनिए :

- (1) $X_2\text{Cl}_3$
- (2) $X_2\text{O}_3$
- (3) $X_2(\text{SO}_4)_3$
- (4) XPO_4

12. कैलामिन जिसका अयस्क है, वह है :

- (1) ऐलुमिनियम
- (2) कॉपर
- (3) आयरन
- (4) जिंक

13. Which physical property of dihydrogen is **wrong** ?
- Colourless gas
 - Odourless gas
 - Tasteless gas
 - Non-inflammable gas
14. Which of the alkaline earth metal halides given below is essentially covalent in nature ?
- $MgCl_2$
 - $BeCl_2$
 - $SrCl_2$
 - $CaCl_2$
15. Which of the following compounds has a P–P bond ?
- $H_4P_2O_5$
 - $H_4P_2O_6$
 - $H_4P_2O_7$
 - $(HPO_3)_3$
16. Chlorine water on standing loses its colour and forms :
- HCl only
 - $HOCl$ and $HOCl_2$
 - HCl and $HOCl$
 - HCl and $HClO_2$
17. Which of the following statements is **false** ?
- CrO_4^{2-} is tetrahedral in shape
 - $Cr_2O_7^{2-}$ has a Cr–O–Cr bond
 - $Na_2Cr_2O_7$ is a primary standard in volumetry
 - $Na_2Cr_2O_7$ is less soluble than $K_2Cr_2O_7$
13. डाइहाइड्रोजन के संदर्भ में कौन-सा भौतिक गुण गलत है ?
- वर्णहीन गैस
 - गंधहीन गैस
 - स्वादहीन गैस
 - अज्वलनशील गैस
14. निम्नलिखित क्षारीय मृदा धातु के हैलाइडों में से किसका स्वभाव वास्तव में सहसंयोजक है ?
- $MgCl_2$
 - $BeCl_2$
 - $SrCl_2$
 - $CaCl_2$
15. दिए गए यौगिकों में से P–P बंधक किस में है ?
- $H_4P_2O_5$
 - $H_4P_2O_6$
 - $H_4P_2O_7$
 - $(HPO_3)_3$
16. क्लोरीन जल कुछ समय के पश्चात् अपना रंग खो देता है और बनाता है :
- केवल HCl
 - $HOCl$ और $HOCl_2$
 - HCl और $HOCl$
 - HCl और $HClO_2$
17. निम्न कथनों में से गलत कथन चुनिये ?
- CrO_4^{2-} चतुष्फलकीय आकार का है।
 - $Cr_2O_7^{2-}$ में एक Cr–O–Cr आबंध है।
 - आयतनी विश्लेषण में $Na_2Cr_2O_7$ एक प्राथमिक मानक है।
 - $Na_2Cr_2O_7$ की विलयता $K_2Cr_2O_7$ से कम है।

18. When concentrated HCl is added to an aqueous solution of $CoCl_2$, its colour changes from reddish pink to deep blue. Which complex ion gives blue colour in this reaction ?
- $[CoCl_6]^{4-}$
 - $[CoCl_6]^{3-}$
 - $[CoCl_4]^{2-}$
 - $[Co(H_2O)_6]^{2+}$
19. Which of the following complex ions has electrons that are symmetrically filled in both t_{2g} and e_g orbitals ?
- $[CoF_6]^{3-}$
 - $[Co(NH_3)_6]^{2+}$
 - $[Mn(CN)_6]^{4-}$
 - $[FeF_6]^{3-}$
20. Addition of phosphate fertilisers to water bodies causes :
- enhanced growth of algae
 - increase in amount of dissolved oxygen in water
 - deposition of calcium phosphate
 - increase in fish population
21. Match the organic compounds in **column - I** with the Lassaigne's test results in **column - II** appropriately :
- | Column - I | | Column - II | |
|-------------------|-----------------------|--------------------|---|
| (A) | Aniline | (i) | Red color with $FeCl_3$ |
| (B) | Benzene sulfonic acid | (ii) | Violet color with sodium nitroprusside |
| (C) | Thiourea | (iii) | Blue color with hot and acidic solution of $FeSO_4$ |
- (1) (A) - (ii) ; (B) - (i) ; (C) - (iii)
(2) (A) - (iii) ; (B) - (ii) ; (C) - (i)
(3) (A) - (ii) ; (B) - (iii) ; (C) - (i)
(4) (A) - (iii) ; (B) - (i) ; (C) - (ii)
18. जब सांद्रित HCl को $CoCl_2$ के जलीय घोल में मिलाया गया, तब उसका रंग रक्ताभ गुलाबी से गाढ़ा नीला हो गया। इस अभिक्रिया में कौन सा संकुल आयन नीले रंग का कारण है ?
- $[CoCl_6]^{4-}$
 - $[CoCl_6]^{3-}$
 - $[CoCl_4]^{2-}$
 - $[Co(H_2O)_6]^{2+}$
19. निम्नलिखित संकुल आयनों में से किस आयन की t_{2g} और e_g कक्षकों में इलेक्ट्रॉन सममित रूप से भरे हैं ?
- $[CoF_6]^{3-}$
 - $[Co(NH_3)_6]^{2+}$
 - $[Mn(CN)_6]^{4-}$
 - $[FeF_6]^{3-}$
20. फॉस्फेट युक्त उर्वरकों के मिलाने से जलाशयों में :
- शैवालों की अत्याधिक वृद्धि होती है।
 - जल में विलीन ऑक्सीजन की मात्रा बढ़ती है।
 - कैल्सियम फॉस्फेट का निक्षेपण होता है।
 - मछलियों की जीव संख्या में वृद्धि होती है।
21. **कॉलम - I** में दिए गए कार्बनिक यौगिकों को **कॉलम - II** में लैसें टेस्ट के परिणामों के साथ सुमेलित कीजिए :
- | कॉलम - I | | कॉलम - II | |
|-----------------|------------|------------------|--|
| (A) | ऐनीलीन | (i) | $FeCl_3$ के साथ लाल रंग |
| (B) | बेन्जीन | (ii) | सोडियम नाइट्रोप्रूस्साइड के साथ जामूनी रंग |
| (C) | थैयोयूरिया | (iii) | गरम अम्लीय $FeSO_4$ विलयन के साथ नीला रंग |
- (1) (A) - (ii) ; (B) - (i) ; (C) - (iii)
(2) (A) - (iii) ; (B) - (ii) ; (C) - (i)
(3) (A) - (ii) ; (B) - (iii) ; (C) - (i)
(4) (A) - (iii) ; (B) - (i) ; (C) - (ii)

22. Which of the following pairs of compounds are positional isomers?

- (1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\text{O} \\ \parallel}}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
and $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\text{C} - \text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O}}}{\text{C}}$
- (2) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_3$ and
 $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
|
 CH_3
- (3) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_3$ and
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- (4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ and
 $\text{CH}_3 > \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
 $\text{CH}_3 <$

23. The number of structural isomers for C_6H_{14} is :

- (1) 3
- (2) 4
- (3) 5
- (4) 6

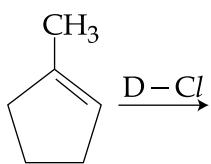
22. निम्नलिखित में से कौन-से यौगिक युग्म समूह समावयवी हैं?

- (1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ और
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_3$
- (2) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_3$ और
 $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
|
 CH_3
- (3) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_3$ और
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- (4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\substack{\parallel \\ \text{O}}}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ और
 $\text{CH}_3 > \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$
 $\text{CH}_3 <$

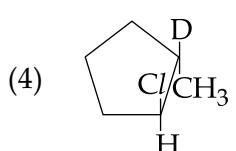
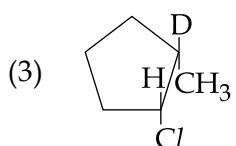
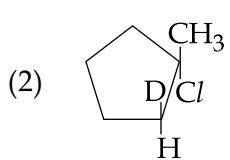
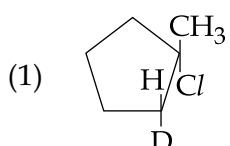
23. C_6H_{14} की संरचनात्मक समावयवियों की संख्या है :

- (1) 3
- (2) 4
- (3) 5
- (4) 6

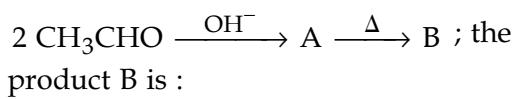
24. What is the major product expected from the following reaction?



Where D is an isotope of Hydrogen.

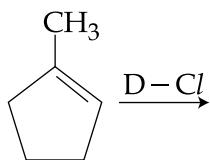


25. In the reaction sequence

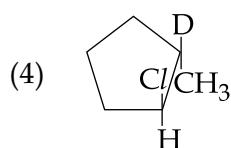
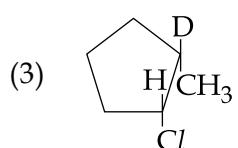
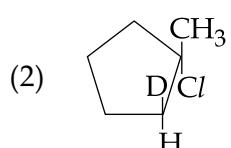
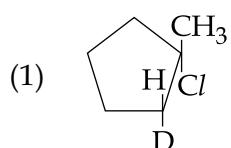


- (1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
 (2) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$
 (3) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{CH}_3$
 (4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

24. निम्नलिखित अभिक्रिया का प्रमुख उत्पाद क्या है?



जहाँ D - हाइड्रोजन का समस्थानिक है।

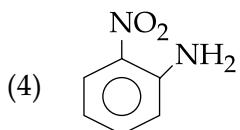
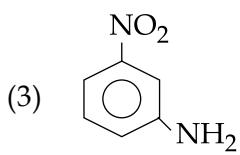
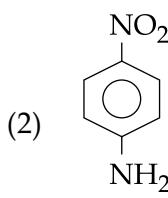
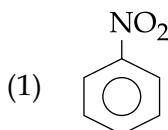


25. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में उत्पाद B है :

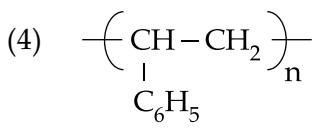
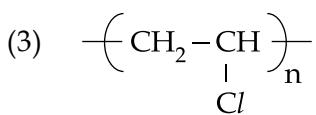
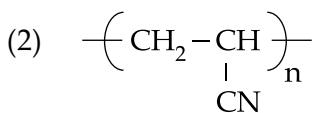
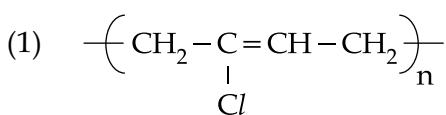


- (1) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
 (2) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$
 (3) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{CH}_3$
 (4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

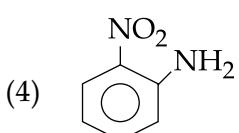
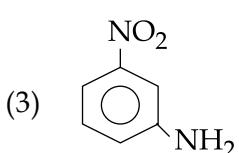
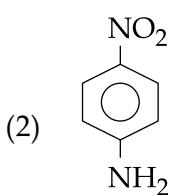
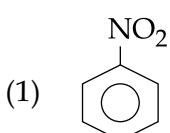
26. Which compound exhibits maximum dipole moment among the following ?



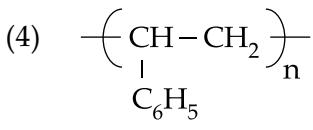
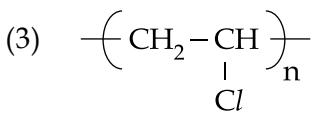
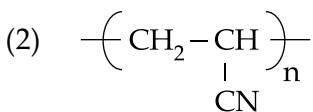
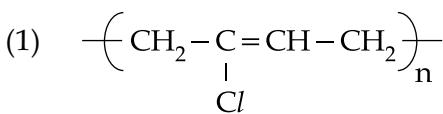
27. Which one of the following structures represents the neoprene polymer ?



26. निम्नलिखित में से कौन-सा यौगिक सर्वाधिक द्विध्रुव आघूर्ण दर्शाता है ?



27. बहुलक नियोप्रीन की संरचना निम्नलिखित संरचनाओं में से कौन-सी है ?



28. Accumulation of which of the following molecules in the muscles occurs as a result of vigorous exercise ?
- Glucose
 - Glycogen
 - L-lactic acid
 - Pyruvic acid
29. Which artificial sweetener contains chlorine ?
- Aspartame
 - Saccharin
 - Sucralose
 - Alitame
30. A pink coloured salt turns blue on heating. The presence of which cation is most likely ?
- Cu^{2+}
 - Fe^{2+}
 - Zn^{2+}
 - Co^{2+}
28. ओजस्वी व्यायाम के फलस्वरूप, मांसपेशियों में किस यौगिक का संचयन होता है ?
- ग्लूकोज़
 - ग्लैकोज़न
 - L-लैक्टिक अम्ल
 - पैरूविक अम्ल
29. किस कृत्रिम मधुरक में क्लोरीन है ?
- ऐस्पार्टेम
 - सैकरीन
 - सूक्रालोस
 - ऐलिटेम
30. एक गुलाबी लवण, गरम करने पर नीला हो जाता है। लवण में किस धनायन के होने की सर्वाधिक संभावना है ?
- Cu^{2+}
 - Fe^{2+}
 - Zn^{2+}
 - Co^{2+}

- o o -

- o o -

1. Let $A = \{x_1, x_2, \dots, x_7\}$ and $B = \{y_1, y_2, y_3\}$ be two sets containing seven and three distinct elements respectively. Then the total number of functions $f : A \rightarrow B$ that are onto, if there exist exactly three elements x in A such that $f(x) = y_2$, is equal to :

- (1) $14 \cdot {}^7C_2$
- (2) $16 \cdot {}^7C_3$
- (3) $12 \cdot {}^7C_2$
- (4) $14 \cdot {}^7C_3$

2. If z is a non-real complex number, then

the minimum value of $\frac{\operatorname{Im} z^5}{(\operatorname{Im} z)^5}$ is :

- (1) -1
- (2) -2
- (3) -4
- (4) -5

3. If the two roots of the equation, $(a-1)(x^4+x^2+1)+(a+1)(x^2+x+1)^2=0$ are real and distinct, then the set of all values of 'a' is :

- (1) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$
- (2) $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$
- (3) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right) \cup \left(0, \frac{1}{2}\right)$
- (4) $\left(0, \frac{1}{2}\right)$

4. If A is a 3×3 matrix such that $|5 \cdot \operatorname{adj}A| = 5$, then $|A|$ is equal to :

- (1) $\pm \frac{1}{5}$
- (2) ± 5
- (3) ± 1
- (4) $\pm \frac{1}{25}$

1. माना $A = \{x_1, x_2, \dots, x_7\}$ तथा $B = \{y_1, y_2, y_3\}$ ऐसे दो समुच्चय हैं जिनमें क्रमशः सात तथा तीन विभिन्न अवयव हैं ; तो ऐसे फलनों $f : A \rightarrow B$ की कुल संख्या, जो कि आच्छादक हैं, यदि A में ऐसे ठीक तीन x अवयव हैं जिनके लिए $f(x) = y_2$ है, है :

- (1) $14 \cdot {}^7C_2$
- (2) $16 \cdot {}^7C_3$
- (3) $12 \cdot {}^7C_2$
- (4) $14 \cdot {}^7C_3$

2. यदि z एक अवास्तविक सम्मिश्र संख्या है, तो

$\frac{\operatorname{Im} z^5}{(\operatorname{Im} z)^5}$ का न्यूनतम मान है :

- (1) -1
- (2) -2
- (3) -4
- (4) -5

3. यदि समीकरण

$(a-1)(x^4+x^2+1)+(a+1)(x^2+x+1)^2=0$ के दो मूल वास्तविक तथा विभिन्न हैं, तो 'a' के सभी मानों का समूह है :

- (1) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$
- (2) $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$
- (3) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right) \cup \left(0, \frac{1}{2}\right)$
- (4) $\left(0, \frac{1}{2}\right)$

4. यदि A एक ऐसा 3×3 आव्यूह है कि $|5 \cdot \operatorname{adj}A| = 5$ है, तो $|A|$ बराबर है :

- (1) $\pm \frac{1}{5}$
- (2) ± 5
- (3) ± 1
- (4) $\pm \frac{1}{25}$

5. If $\begin{vmatrix} x^2+x & x+1 & x-2 \\ 2x^2+3x-1 & 3x & 3x-3 \\ x^2+2x+3 & 2x-1 & 2x-1 \end{vmatrix} = ax-12$,

then 'a' is equal to :

- (1) 12
- (2) 24
- (3) -12
- (4) -24

6. If in a regular polygon the number of diagonals is 54, then the number of sides of this polygon is :

- (1) 10
- (2) 12
- (3) 9
- (4) 6

7. The term independent of x in the binomial expansion of

$$\left(1 - \frac{1}{x} + 3x^5\right) \left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^8 \text{ is :}$$

- (1) 400
- (2) 496
- (3) -400
- (4) -496

8. The sum of the 3rd and the 4th terms of a G.P. is 60 and the product of its first three terms is 1000. If the first term of this G.P. is positive, then its 7th term is :

- (1) 7290
- (2) 320
- (3) 640
- (4) 2430

5. यदि $\begin{vmatrix} x^2+x & x+1 & x-2 \\ 2x^2+3x-1 & 3x & 3x-3 \\ x^2+2x+3 & 2x-1 & 2x-1 \end{vmatrix} = ax-12$

है, तो 'a' बराबर है :

- (1) 12
- (2) 24
- (3) -12
- (4) -24

6. यदि एक नियमित बहुभुज के विकर्णों की संख्या 54 है, तो बहुभुज के भुजाओं की संख्या है :

- (1) 10
- (2) 12
- (3) 9
- (4) 6

7. $\left(1 - \frac{1}{x} + 3x^5\right) \left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^8$ के द्विपद प्रसार में x से स्वतंत्र पद है :

- (1) 400
- (2) 496
- (3) -400
- (4) -496

8. एक गुणोत्तर श्रेढ़ी (G.P.) के तीसरे तथा चौथे पदों का योग 60 है तथा इसके प्रथम तीन पदों का गुणनफल 1000 है। यदि इस गुणोत्तर श्रेढ़ी का प्रथम पद धनात्मक है, तो इसका सातवां पद है :

- (1) 7290
- (2) 320
- (3) 640
- (4) 2430

9. If $\sum_{n=1}^5 \frac{1}{n(n+1)(n+2)(n+3)} = \frac{k}{3}$, then k is equal to :

- (1) $\frac{55}{336}$
- (2) $\frac{17}{105}$
- (3) $\frac{1}{6}$
- (4) $\frac{19}{112}$

10. Let k be a non-zero real number. If

$$f(x) = \begin{cases} \frac{(e^x - 1)^2}{\sin\left(\frac{x}{k}\right) \log\left(1 + \frac{x}{4}\right)}, & x \neq 0 \\ \frac{1}{12}, & x = 0 \end{cases}$$

is a continuous function, then the value of k is :

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

11. The equation of a normal to the curve,

$$\sin y = x \sin\left(\frac{\pi}{3} + y\right)$$

- at $x=0$, is :
- (1) $2x + \sqrt{3}y = 0$
 - (2) $2y - \sqrt{3}x = 0$
 - (3) $2y + \sqrt{3}x = 0$
 - (4) $2x - \sqrt{3}y = 0$

9. यदि $\sum_{n=1}^5 \frac{1}{n(n+1)(n+2)(n+3)} = \frac{k}{3}$ है, तो k बराबर है :

- (1) $\frac{55}{336}$
- (2) $\frac{17}{105}$
- (3) $\frac{1}{6}$
- (4) $\frac{19}{112}$

10. माना k एक शून्येतर वास्तविक संख्या है। यदि

$$f(x) = \begin{cases} \frac{(e^x - 1)^2}{\sin\left(\frac{x}{k}\right) \log\left(1 + \frac{x}{4}\right)}, & x \neq 0 \\ \frac{1}{12}, & x = 0 \end{cases}$$

एक संतत फलन है, तो k का मान है :

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

11. $x=0$ पर वक्र $\sin y = x \sin\left(\frac{\pi}{3} + y\right)$ के

अभिलंब का समीकरण है :

- (1) $2x + \sqrt{3}y = 0$
- (2) $2y - \sqrt{3}x = 0$
- (3) $2y + \sqrt{3}x = 0$
- (4) $2x - \sqrt{3}y = 0$

12. Let k and K be the minimum and the maximum values of the function

$$f(x) = \frac{(1+x)^{0.6}}{1+x^{0.6}} \text{ in } [0, 1] \text{ respectively,}$$

then the ordered pair (k, K) is equal to :

- (1) $(1, 2^{0.6})$
- (2) $(2^{-0.4}, 2^{0.6})$
- (3) $(2^{-0.6}, 1)$
- (4) $(2^{-0.4}, 1)$

13. From the top of a 64 metres high tower, a stone is thrown upwards vertically with the velocity of 48 m/s. The greatest height (in metres) attained by the stone, assuming the value of the gravitational acceleration $g = 32 \text{ m/s}^2$, is :

- (1) 100
- (2) 88
- (3) 128
- (4) 112

14. If $\int \frac{\log(t + \sqrt{1+t^2})}{\sqrt{1+t^2}} dt = \frac{1}{2}(g(t))^2 + C$,

where C is a constant, then $g(2)$ is equal to :

- (1) $2\log(2 + \sqrt{5})$
- (2) $\log(2 + \sqrt{5})$
- (3) $\frac{1}{\sqrt{5}}\log(2 + \sqrt{5})$
- (4) $\frac{1}{2}\log(2 + \sqrt{5})$

12. माना k तथा K , फलन $f(x) = \frac{(1+x)^{0.6}}{1+x^{0.6}}$ के

$[0, 1]$ में क्रमशः न्यूनतम तथा अधिकतम मान हैं, तो क्रमित युग्म (k, K) बराबर है :

- (1) $(1, 2^{0.6})$
- (2) $(2^{-0.4}, 2^{0.6})$
- (3) $(2^{-0.6}, 1)$
- (4) $(2^{-0.4}, 1)$

13. 64 मीटर ऊँची एक मीनार के शिखर से 48 मी./से. की गति से उर्ध्वाधर ऊपर की दिशा में एक पत्थर फेंका गया। यह मानते हुए कि गुरुत्वाकर्षण त्वरण $g = 32 \text{ मी./से.}^2$ है, वह अधिकतम ऊँचाई (मीटरों में) जहाँ तक पत्थर पहुँचता है, है :

- (1) 100
- (2) 88
- (3) 128
- (4) 112

14. यदि $\int \frac{\log(t + \sqrt{1+t^2})}{\sqrt{1+t^2}} dt = \frac{1}{2}(g(t))^2 + C$

है, जहाँ C एक अचर है, तो $g(2)$ बराबर है :

- (1) $2\log(2 + \sqrt{5})$
- (2) $\log(2 + \sqrt{5})$
- (3) $\frac{1}{\sqrt{5}}\log(2 + \sqrt{5})$
- (4) $\frac{1}{2}\log(2 + \sqrt{5})$

15. Let $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ be a function such that $f(2-x) = f(2+x)$ and $f(4-x) = f(4+x)$,

for all $x \in \mathbf{R}$ and $\int_0^2 f(x) dx = 5$. Then the

value of $\int_{10}^{50} f(x) dx$ is :

- (1) 80
- (2) 100
- (3) 125
- (4) 200

16. Let $f : (-1, 1) \rightarrow \mathbf{R}$ be a continuous

function. If $\int_0^{\sin x} f(t) dt = \frac{\sqrt{3}}{2}x$, then

$f\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ is equal to :

- (1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (2) $\sqrt{3}$
- (3) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
- (4) $\frac{1}{2}$

17. The solution of the differential equation $ydx - (x + 2y^2)dy = 0$ is $x = f(y)$.

If $f(-1) = 1$, then $f(1)$ is equal to :

- (1) 4
- (2) 3
- (3) 2
- (4) 1

15. माना $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ एक ऐसा फलन है, कि सभी $x \in \mathbf{R}$ के लिए, $f(2-x) = f(2+x)$ तथा $f(4-x) =$

$f(4+x)$ है और $\int_0^2 f(x) dx = 5$ है, तो $\int_{10}^{50} f(x) dx$

का मान है :

- (1) 80
- (2) 100
- (3) 125
- (4) 200

16. माना $f : (-1, 1) \rightarrow \mathbf{R}$ एक संतत फलन है। यदि

$\int_0^{\sin x} f(t) dt = \frac{\sqrt{3}}{2}x$ है, तो $f\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ बराबर है :

- (1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (2) $\sqrt{3}$
- (3) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
- (4) $\frac{1}{2}$

17. $x = f(y)$ अवकल समीकरण

$ydx - (x + 2y^2)dy = 0$ का हल है।

यदि $f(-1) = 1$ है, तो $f(1)$ बराबर है :

- (1) 4
- (2) 3
- (3) 2
- (4) 1

18. A straight line L through the point $(3, -2)$ is inclined at an angle of 60° to the line $\sqrt{3}x + y = 1$. If L also intersects the x-axis, then the equation of L is :
- $y + \sqrt{3}x + 2 - 3\sqrt{3} = 0$
 - $y - \sqrt{3}x + 2 + 3\sqrt{3} = 0$
 - $\sqrt{3}y - x + 3 + 2\sqrt{3} = 0$
 - $\sqrt{3}y + x - 3 + 2\sqrt{3} = 0$
19. If the incentre of an equilateral triangle is $(1, 1)$ and the equation of its one side is $3x + 4y + 3 = 0$, then the equation of the circumcircle of this triangle is :
- $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0$
 - $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 14 = 0$
 - $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2 = 0$
 - $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 7 = 0$
20. If a circle passing through the point $(-1, 0)$ touches y-axis at $(0, 2)$, then the length of the chord of the circle along the x-axis is :
- $\frac{3}{2}$
 - $\frac{5}{2}$
 - 3
 - 5
18. बिंदु $(3, -2)$ से होकर जाने वाली एक सरल रेखा L, रेखा $\sqrt{3}x + y = 1$ के साथ 60° का कोण बनाती है। यदि L, x-अक्ष को भी काटती है, तो L का समीकरण है :
- $y + \sqrt{3}x + 2 - 3\sqrt{3} = 0$
 - $y - \sqrt{3}x + 2 + 3\sqrt{3} = 0$
 - $\sqrt{3}y - x + 3 + 2\sqrt{3} = 0$
 - $\sqrt{3}y + x - 3 + 2\sqrt{3} = 0$
19. यदि एक समबाहु त्रिभुज का अंतःकेंद्र $(1, 1)$ है तथा इसकी एक भुजा का समीकरण $3x + 4y + 3 = 0$ है, तो इस त्रिभुज के परिवृत्त का समीकरण है :
- $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0$
 - $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 14 = 0$
 - $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2 = 0$
 - $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 7 = 0$
20. यदि बिंदु $(-1, 0)$ से होकर जाने वाला एक वृत्त y-अक्ष को $(0, 2)$ पर स्पर्श करता है, तो x-अक्ष की दिशा में वृत्त की जीवा की लंबाई है :
- $\frac{3}{2}$
 - $\frac{5}{2}$
 - 3
 - 5

21. If the distance between the foci of an ellipse is half the length of its latus rectum, then the eccentricity of the ellipse is :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{2\sqrt{2} - 1}{2}$
- (3) $\sqrt{2} - 1$
- (4) $\frac{\sqrt{2} - 1}{2}$

22. Let PQ be a double ordinate of the parabola, $y^2 = -4x$, where P lies in the second quadrant. If R divides PQ in the ratio 2 : 1, then the locus of R is :

- (1) $9y^2 = 4x$
- (2) $9y^2 = -4x$
- (3) $3y^2 = 2x$
- (4) $3y^2 = -2x$

23. The shortest distance between the z-axis and the line

$$x + y + 2z - 3 = 0 = 2x + 3y + 4z - 4, \text{ is :}$$

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

24. A plane containing the point (3, 2, 0) and the line $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-3}{4}$ also contains the point :

- (1) (0, -3, 1)
- (2) (0, 7, 10)
- (3) (0, 7, -10)
- (4) (0, 3, 1)

21. एक दीर्घवृत्त की नाभियों के बीच की दूरी, इसके नाभिलंब की लंबाई की आधी है, तो दीर्घवृत्त की उल्केद्रता है :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{2\sqrt{2} - 1}{2}$
- (3) $\sqrt{2} - 1$
- (4) $\frac{\sqrt{2} - 1}{2}$

22. माना PQ परवलय $y^2 = -4x$ की एक द्विकोटि (double ordinate) है, जबकि P द्वितीय चतुर्थांश में है। यदि R, PQ को 2 : 1 के अनुपात में बांटता है, तो R का बिंदुपथ है :

- (1) $9y^2 = 4x$
- (2) $9y^2 = -4x$
- (3) $3y^2 = 2x$
- (4) $3y^2 = -2x$

23. रेखा $x + y + 2z - 3 = 0 = 2x + 3y + 4z - 4$ तथा z-अक्ष के बीच की न्यूनतम दूरी है :

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

24. एक समतल जिस पर बिंदु (3, 2, 0) तथा रेखा $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-3}{4}$ स्थित हैं, पर निम्न बिंदु भी स्थित हैं :

- (1) (0, -3, 1)
- (2) (0, 7, 10)
- (3) (0, 7, -10)
- (4) (0, 3, 1)

25. In a parallelogram ABCD, $|\vec{AB}| = a$, $|\vec{AD}| = b$ and $|\vec{AC}| = c$, then $\vec{DB} \cdot \vec{AB}$ has the value :

- (1) $\frac{1}{2} (a^2 - b^2 + c^2)$
- (2) $\frac{1}{4} (a^2 + b^2 - c^2)$
- (3) $\frac{1}{3} (b^2 + c^2 - a^2)$
- (4) $\frac{1}{2} (a^2 + b^2 + c^2)$

26. If the lengths of the sides of a triangle are decided by the three throws of a single fair die, then the probability that the triangle is of maximum area given that it is an isosceles triangle, is :

- (1) $\frac{1}{26}$
- (2) $\frac{1}{27}$
- (3) $\frac{1}{21}$
- (4) $\frac{1}{15}$

27. If the mean and the variance of a binomial variate X are 2 and 1 respectively, then the probability that X takes a value greater than or equal to one is :

- (1) $\frac{1}{16}$
- (2) $\frac{9}{16}$
- (3) $\frac{3}{4}$
- (4) $\frac{15}{16}$

25. एक समांतर चतुर्भुज ABCD में, $|\vec{AB}| = a$, $|\vec{AD}| = b$ तथा $|\vec{AC}| = c$ है, तो $\vec{DB} \cdot \vec{AB}$ का मान है :

- (1) $\frac{1}{2} (a^2 - b^2 + c^2)$
- (2) $\frac{1}{4} (a^2 + b^2 - c^2)$
- (3) $\frac{1}{3} (b^2 + c^2 - a^2)$
- (4) $\frac{1}{2} (a^2 + b^2 + c^2)$

26. एक अनभिन्नत पासे को तीन बार फेंक कर एक त्रिभुज की भुजाओं की लंबाइयाँ निर्धारित की जाती है, तो त्रिभुज के अधिकतम क्षेत्रफल के होने की प्रायिकता, जब कि दिया है कि त्रिभुज समद्विबाहु है, है :

- (1) $\frac{1}{26}$
- (2) $\frac{1}{27}$
- (3) $\frac{1}{21}$
- (4) $\frac{1}{15}$

27. यदि एक द्विपद चर X के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 2 तथा 1 हैं, तो X का मान 1 या इससे अधिक होने की प्रायिकता है :

- (1) $\frac{1}{16}$
- (2) $\frac{9}{16}$
- (3) $\frac{3}{4}$
- (4) $\frac{15}{16}$

28. If $\cos\alpha + \cos\beta = \frac{3}{2}$ and $\sin\alpha + \sin\beta = \frac{1}{2}$
and θ is the arithmetic mean of α and β ,
then $\sin 2\theta + \cos 2\theta$ is equal to :

- (1) $\frac{3}{5}$
- (2) $\frac{4}{5}$
- (3) $\frac{7}{5}$
- (4) $\frac{8}{5}$

29. Let 10 vertical poles standing at equal distances on a straight line, subtend the same angle of elevation α at a point O on this line and all the poles are on the same side of O. If the height of the longest pole is 'h' and the distance of the foot of the smallest pole from O is 'a' ; then the distance between two consecutive poles, is :

- (1) $\frac{h \sin\alpha + a \cos\alpha}{9 \sin\alpha}$
- (2) $\frac{h \cos\alpha - a \sin\alpha}{9 \cos\alpha}$
- (3) $\frac{h \cos\alpha - a \sin\alpha}{9 \sin\alpha}$
- (4) $\frac{h \sin\alpha + a \cos\alpha}{9 \cos\alpha}$

28. यदि $\cos\alpha + \cos\beta = \frac{3}{2}$ तथा
 $\sin\alpha + \sin\beta = \frac{1}{2}$ हैं, तथा α तथा β का समांतर
माध्य θ है, तो $\sin 2\theta + \cos 2\theta$ बराबर है :

- (1) $\frac{3}{5}$
- (2) $\frac{4}{5}$
- (3) $\frac{7}{5}$
- (4) $\frac{8}{5}$

29. माना एक सरल रेखा पर समान दूरियों पर खड़े 10 उर्ध्वाधर खंभे इस सरल रेखा के एक बिंदु O पर समान उन्नयन कोण α बनाते हैं, जबकि सभी खंभे O के एक ही ओर स्थित हैं। यदि सबसे बड़े खंभे की ऊँचाई 'h' है तथा सबसे छोटे खंभे के पाद की O से दूरी 'a' है ; तो दो क्रमागत खंभों के बीच की दूरी है :

- (1) $\frac{h \sin\alpha + a \cos\alpha}{9 \sin\alpha}$
- (2) $\frac{h \cos\alpha - a \sin\alpha}{9 \cos\alpha}$
- (3) $\frac{h \cos\alpha - a \sin\alpha}{9 \sin\alpha}$
- (4) $\frac{h \sin\alpha + a \cos\alpha}{9 \cos\alpha}$

30. Consider the following statements :

P : Suman is brilliant.

Q : Suman is rich.

R : Suman is honest.

The negation of the statement,

“Suman is brilliant and dishonest if and only if Suman is rich” can be equivalently expressed as :

- (1) $\sim Q \leftrightarrow \sim P \wedge R$
- (2) $\sim Q \leftrightarrow \sim P \vee R$
- (3) $\sim Q \leftrightarrow P \vee \sim R$
- (4) $\sim Q \leftrightarrow P \wedge \sim R$

- o 0 o -

30. निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

P : सुमन प्रतिभाशाली है।

Q : सुमन अमीर है।

R : सुमन ईमानदार है।

कथन “सुमन प्रतिभाशाली तथा बेइमान है यदि और केवल यदि सुमन अमीर है” का निषेध निम्न प्रकार से व्यक्त किया जा सकता है :

- (1) $\sim Q \leftrightarrow \sim P \wedge R$
- (2) $\sim Q \leftrightarrow \sim P \vee R$
- (3) $\sim Q \leftrightarrow P \vee \sim R$
- (4) $\sim Q \leftrightarrow P \wedge \sim R$

- o 0 o -

Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key	Question No.	Answer Key
Q1	3	Q31	3	Q61	4
Q2	3	Q32	3	Q62	3
Q3	2	Q33	3	Q63	3
Q4	4	Q34	2	Q64	1
Q5	3	Q35	3	Q65	2
Q6	3	Q36	2	Q66	2
Q7	2	Q37	3	Q67	1
Q8	3	Q38	3	Q68	2
Q9	1	Q39	3	Q69	1
Q10	3	Q40	1	Q70	3
Q11	3	Q41	1	Q71	1
Q12	2	Q42	4	Q72	4
Q13	1	Q43	4	Q73	1
Q14	2	Q44	2	Q74	2
Q15	4	Q45	2	Q75	2
Q16	1	Q46	3	Q76	2
Q17	3	Q47	4	Q77	2
Q18	3	Q48	3	Q78	2
Q19	4	Q49	4	Q79	2
Q20	1	Q50	1	Q80	3
Q21	1	Q51	2	Q81	3
Q22	4	Q52	3	Q82	2
Q23	2	Q53	3	Q83	2
Q24	2	Q54	2	Q84	2
Q25	2	Q55	2	Q85	1
Q26	3	Q56	2	Q86	2
Q27	2	Q57	1	Q87	4
Q28	2	Q58	3	Q88	3
Q29	2	Q59	3	Q89	3
Q30	4	Q60	4	Q90	4

Note:- * Mark indicates the Question/Answers are not correct.

JEE Main 2014 Question Paper 1 Offline (April 6, 2014) Set-E

This booklet contains 40 printed pages.

इस पुस्तिका में मुद्रित पृष्ठ 40 हैं।

RST

No.:

PAPER - 1 : PHYSICS, CHEMISTRY & MATHEMATICS प्रश्नपुस्तिका - 1 : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा गणित

Test Booklet Code
परीक्षा पुस्तिका संकेत

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions on the Back Cover of this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका के पिछले आवरण पर दिए गए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Important Instructions :

- Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with *Blue/Black Ball Point Pen*. Use of pencil is strictly prohibited.
- The Answer Sheet is kept inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully.
- The test is of **3 hours** duration.
- The Test Booklet consists of **90** questions. The maximum marks are **360**.
- There are **three** parts in the question paper A, B, C consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted **4 (four)** marks for correct response.
- Candidates will be awarded marks as stated above in instruction No. 5 for correct response of each question. $\frac{1}{4}$ (one fourth) marks will be deducted for indicating incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the answer sheet.
- There is only one correct response for each question. Filling up more than one response in any question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instruction 6 above.
- Use *Blue/Black Ball Point Pen only* for writing particulars/ marking responses on *Side-1* and *Side-2* of the Answer Sheet. Use of pencil is strictly prohibited.
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, any electronic device, etc. except the Admit Card inside the examination hall/room.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only. This space is given at the bottom of each page and in **one** page (Page 39) at the end of the booklet.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.
- The CODE for this Booklet is **E**. Make sure that the CODE printed on *Side-2* of the Answer Sheet is the same as that on this booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of both the Test Booklet and the Answer Sheet.
- Do not fold or make any stray mark on the Answer Sheet.**

Name of the Candidate (in Capital letters) :

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Roll Number

: in figures

--	--	--	--	--	--

अनुक्रमांक

: अंकों में

: in words

: शब्दों में

Examination Centre Number :

--	--	--	--	--	--

परीक्षा केन्द्र नम्बर :

Name of Examination Centre (in Capital letters) :

परीक्षा केन्द्र का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature :

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

E

महत्वपूर्ण निर्देश :

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले / काले बॉल प्लाइट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- उत्तर पत्र इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर पत्र निकाल कर सावधानीपूर्वक विवरण भरें।
- परीक्षा की अवधि 3 घंटे है।
- इस परीक्षा पुस्तिका में 90 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 360 हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग A, B, C हैं, जिसके प्रत्येक भाग में भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित के 30 प्रश्न हैं और सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए 4 (चार) अंक निर्धारित किये गये हैं।
- अभ्यर्थियों को प्रत्येक सही उत्तर के लिए उपरोक्त निर्देशन संख्या 5 के निर्देशनानुसार मार्कर्स दिये जायेंगे। प्रत्येक प्रश्न के गलत उत्तर के लिये $\frac{1}{4}$ वां भाग काट लिया जायेगा। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का उत्तर नहीं दिया गया हो तो कुल प्राप्तकाम से कोई कटौती नहीं की जायेगी।
- प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही सही उत्तर है। एक से अधिक उत्तर देने पर उसे गलत उत्तर माना जायेगा और उपरोक्त निर्देश 6 के अनुसार अंक काट लिये जायेंगे।
- उत्तर पत्र के पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2 पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल प्लाइट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तालिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- रफ कार्प विवरण पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिए। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में एक पृष्ठ पर (पृष्ठ 39) दी गई है।
- परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।
- इस पुस्तिका का संकेत **E** है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के पृष्ठ-2 पर छपे संकेत से मिलता है। अगर यह भिन्न हो तो परीक्षार्थी दूसरी परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र लेने के लिए निरीक्षक को तुरन्त अवगत कराएँ।
- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

PART A – PHYSICS

1. The current voltage relation of diode is given by $I = (e^{1000V/T} - 1)$ mA, where the applied voltage V is in volts and the temperature T is in degree Kelvin. If a student makes an error measuring ± 0.01 V while measuring the current of 5 mA at 300 K, what will be the error in the value of current in mA ?

- (1) 0.2 mA
- (2) 0.02 mA
- (3) 0.5 mA
- (4) 0.05 mA

2. From a tower of height H, a particle is thrown vertically upwards with a speed u. The time taken by the particle, to hit the ground, is n times that taken by it to reach the highest point of its path.

The relation between H, u and n is :

- (1) $2gH = n^2u^2$
- (2) $gH = (n-2)^2u^2$
- (3) $2gH = nu^2(n-2)$
- (4) $gH = (n-2)u^2$

भाग A – भौतिक विज्ञान

1. एक डायोड की धारा-वोल्टता सम्बन्ध $I = (e^{1000V/T} - 1)$ mA से दी जाती हैं, जहाँ V लगाइ गई वोल्टता वोल्ट में है और तापमान T डिग्री कैल्विन में है। यदि एक विद्यार्थी 300 K पर 5 mA धारा नापते हुये मापन में ± 0.01 V की त्रुटि करता है, तब धारा के मान में mA में त्रुटि क्या होगी ?

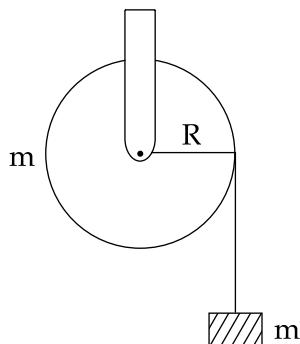
- (1) 0.2 mA
- (2) 0.02 mA
- (3) 0.5 mA
- (4) 0.05 mA

2. ऊँचाई H की एक मीनार से, चाल u से एक कण को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाता है। कण को पृथकी तक गिरने में लगा समय उसके उच्चतम बिन्दु तक पहुँचने के समय का n गुना है।

H, u एवं n के बीच सम्बन्ध है :

- (1) $2gH = n^2u^2$
- (2) $gH = (n-2)^2u^2$
- (3) $2gH = nu^2(n-2)$
- (4) $gH = (n-2)u^2$

3. A mass 'm' is supported by a massless string wound around a uniform hollow cylinder of mass m and radius R. If the string does not slip on the cylinder, with what acceleration will the mass fall on release ?

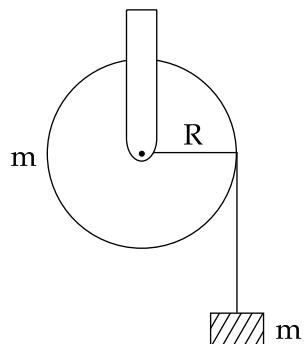


- (1) $\frac{2g}{3}$
- (2) $\frac{g}{2}$
- (3) $\frac{5g}{6}$
- (4) g

4. A block of mass m is placed on a surface with a vertical cross section given by $y = \frac{x^3}{6}$. If the coefficient of friction is 0.5, the maximum height above the ground at which the block can be placed without slipping is :

- (1) $\frac{1}{6}m$
- (2) $\frac{2}{3}m$
- (3) $\frac{1}{3}m$
- (4) $\frac{1}{2}m$

3. त्रिज्या R एवं द्रव्यमान m के एक एकसमान खोखले बेलन के चारों तरफ एक द्रव्यमानविहीन डोरी से एक द्रव्यमान 'm' अवलंबित हैं। यदि डोरी बेलन पर फिसलती नहीं है, तब छोड़े जाने पर द्रव्यमान किस त्वरण से गिरेगा ?



- (1) $\frac{2g}{3}$
- (2) $\frac{g}{2}$
- (3) $\frac{5g}{6}$
- (4) g

4. एक पृष्ठ पर एक द्रव्यमान m का ब्लॉक रखा है। पृष्ठ की ऊर्ध्वाधर अनुप्रस्थ काट $y = \frac{x^3}{6}$ से दी जाती है। यदि घर्षण गुणांक 0.5 है, तब धरती से ऊपर वह अधिकतम ऊँचाई, जिस पर बिना फिसले ब्लॉक रखा जा सकता है, है :

- (1) $\frac{1}{6}m$
- (2) $\frac{2}{3}m$
- (3) $\frac{1}{3}m$
- (4) $\frac{1}{2}m$

5. When a rubber-band is stretched by a distance x , it exerts a restoring force of magnitude $F = ax + bx^2$ where a and b are constants. The work done in stretching the unstretched rubber-band by L is :

(1) $aL^2 + bL^3$

(2) $\frac{1}{2}(aL^2 + bL^3)$

(3) $\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$

(4) $\frac{1}{2}\left(\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}\right)$

6. A bob of mass m attached to an inextensible string of length l is suspended from a vertical support. The bob rotates in a horizontal circle with an angular speed ω rad/s about the vertical. About the point of suspension :

(1) angular momentum is conserved.

(2) angular momentum changes in magnitude but not in direction.

(3) angular momentum changes in direction but not in magnitude.

(4) angular momentum changes both in direction and magnitude.

5. जब एक रबड़ के छल्ले को x दूरी तक तानित किया जाता है; तब परिमाण $F = ax + bx^2$ का एक प्रत्यनयन बल लगता है जहाँ a एवं b स्थिरांक हैं। बिना तानित रबड़ के छल्ले को L से तानित करने में किया गया कार्य है :

(1) $aL^2 + bL^3$

(2) $\frac{1}{2}(aL^2 + bL^3)$

(3) $\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$

(4) $\frac{1}{2}\left(\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}\right)$

6. लम्बाई l की एक अवितान्य डोरी से बँधे द्रव्यमान m के एक बाब को एक ऊर्ध्वाधर आधार से लटकाया जाता है। बाब ऊर्ध्वाधर पर कोणीय चाल ω rad/s से एक क्षैतिज वृत्त में घूर्णन करता है। निलंबन बिन्दु पर :

(1) कोणीय संवेग संरक्षित रहता है।

(2) कोणीय संवेग परिमाण में परिवर्तनशील हैं परन्तु दिशा में नहीं।

(3) कोणीय संवेग दिशा में परिवर्तनशील है परन्तु परिमाण में नहीं।

(4) कोणीय संवेग दोनों दिशा एवं परिमाण में परिवर्तनशील है।

7. Four particles, each of mass M and equidistant from each other, move along a circle of radius R under the action of their mutual gravitational attraction. The speed of each particle is :

$$(1) \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

$$(2) \sqrt{2\sqrt{2} \frac{GM}{R}}$$

$$(3) \sqrt{\frac{GM}{R} (1 + 2\sqrt{2})}$$

$$(4) \frac{1}{2} \sqrt{\frac{GM}{R} (1 + 2\sqrt{2})}$$

8. The pressure that has to be applied to the ends of a steel wire of length 10 cm to keep its length constant when its temperature is raised by 100°C is :

(For steel Young's modulus is $2 \times 10^{11} \text{ N m}^{-2}$ and coefficient of thermal expansion is $1.1 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

$$(1) 2.2 \times 10^8 \text{ Pa}$$

$$(2) 2.2 \times 10^9 \text{ Pa}$$

$$(3) 2.2 \times 10^7 \text{ Pa}$$

$$(4) 2.2 \times 10^6 \text{ Pa}$$

7. प्रत्येक द्रव्यमान M के चार कण जो कि एक दूसरे से समान दूरी पर हैं, एक दूसरे के अन्योन्य गुरुत्वाकर्षण प्रभाव में त्रिज्या R के एक वृत्त पर गतिशील हैं। प्रत्येक कण की चाल है :

$$(1) \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

$$(2) \sqrt{2\sqrt{2} \frac{GM}{R}}$$

$$(3) \sqrt{\frac{GM}{R} (1 + 2\sqrt{2})}$$

$$(4) \frac{1}{2} \sqrt{\frac{GM}{R} (1 + 2\sqrt{2})}$$

8. 10 cm लम्बाई के एक स्टील के तार के सिरों पर जब तापमान में वृद्धि 100°C की जाती हैं तब इसकी लम्बाई स्थिर रखने के लिये सिरों पर लगाया गया दाब है :

(स्टील का यंग प्रत्यास्थता गुणांक $2 \times 10^{11} \text{ N m}^{-2}$ और रेखिक प्रसार गुणांक $1.1 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ हैं)

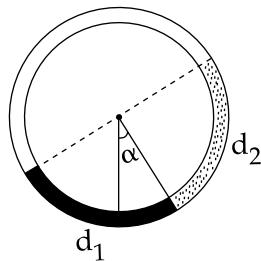
$$(1) 2.2 \times 10^8 \text{ पास्कल}$$

$$(2) 2.2 \times 10^9 \text{ पास्कल}$$

$$(3) 2.2 \times 10^7 \text{ पास्कल}$$

$$(4) 2.2 \times 10^6 \text{ पास्कल}$$

9. There is a circular tube in a vertical plane. Two liquids which do not mix and of densities d_1 and d_2 are filled in the tube. Each liquid subtends 90° angle at centre. Radius joining their interface makes an angle α with vertical. Ratio $\frac{d_1}{d_2}$ is :



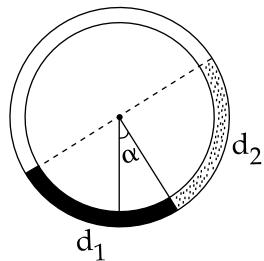
$$(1) \quad \frac{1 + \sin\alpha}{1 - \sin\alpha}$$

$$(2) \quad \frac{1 + \cos\alpha}{1 - \cos\alpha}$$

$$(3) \quad \frac{1 + \tan\alpha}{1 - \tan\alpha}$$

$$(4) \quad \frac{1 + \sin\alpha}{1 - \cos\alpha}$$

9. एक वृत्ताकार नली ऊर्ध्वाधर तल में है। दो द्रव, जो एक दूसरे से मिश्रित नहीं होते तथा जिनका घनत्व d_1 एवं d_2 हैं, नली में भरे गये हैं। प्रत्येक द्रव केन्द्र पर 90° का कोण अंतरित करता है। उनके अंतः पृष्ठ को जोड़ने वाली त्रिज्या ऊर्ध्वाधर से α कोण बनाती है। अनुपात $\frac{d_1}{d_2}$ है :



$$(1) \quad \frac{1 + \sin\alpha}{1 - \sin\alpha}$$

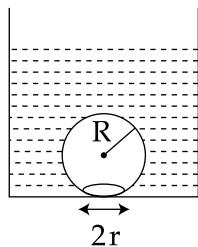
$$(2) \quad \frac{1 + \cos\alpha}{1 - \cos\alpha}$$

$$(3) \quad \frac{1 + \tan\alpha}{1 - \tan\alpha}$$

$$(4) \quad \frac{1 + \sin\alpha}{1 - \cos\alpha}$$

10. On heating water, bubbles being formed at the bottom of the vessel detach and rise. Take the bubbles to be spheres of radius R and making a circular contact of radius r with the bottom of the vessel. If $r \ll R$, and the surface tension of water is T, value of r just before bubbles detach is :

(density of water is ρ_w)



$$(1) \quad R^2 \sqrt{\frac{\rho_w g}{3T}}$$

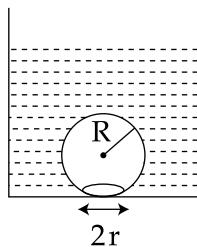
$$(2) \quad R^2 \sqrt{\frac{\rho_w g}{6T}}$$

$$(3) \quad R^2 \sqrt{\frac{\rho_w g}{T}}$$

$$(4) \quad R^2 \sqrt{\frac{3\rho_w g}{T}}$$

10. पानी को गर्म करने पर, बर्तन की तली में बुलबुले बनते हैं और विलग्न होकर ऊपर की ओर उठते हैं। बुलबुलों को त्रिज्या R का गोला मान लें और बर्तन की तली से वृत्तीय स्पर्श की त्रिज्या r लें। यदि $r \ll R$ और पानी का पृष्ठ तनाव T है, तब बुलबुलों के बस विलग्न होने से जरा पहले r का मान है :

(पानी का घनत्व ρ_w है)



$$(1) \quad R^2 \sqrt{\frac{\rho_w g}{3T}}$$

$$(2) \quad R^2 \sqrt{\frac{\rho_w g}{6T}}$$

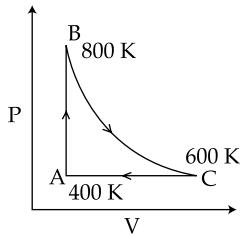
$$(3) \quad R^2 \sqrt{\frac{\rho_w g}{T}}$$

$$(4) \quad R^2 \sqrt{\frac{3\rho_w g}{T}}$$

11. Three rods of Copper, Brass and Steel are welded together to form a Y - shaped structure. Area of cross - section of each rod = 4 cm^2 . End of copper rod is maintained at 100°C where as ends of brass and steel are kept at 0°C . Lengths of the copper, brass and steel rods are 46, 13 and 12 cms respectively. The rods are thermally insulated from surroundings except at ends. Thermal conductivities of copper, brass and steel are 0.92, 0.26 and 0.12 CGS units respectively. Rate of heat flow through copper rod is :

- (1) 1.2 cal/s
- (2) 2.4 cal/s
- (3) 4.8 cal/s
- (4) 6.0 cal/s

12. One mole of diatomic ideal gas undergoes a cyclic process ABC as shown in figure. The process BC is adiabatic. The temperatures at A, B and C are 400 K, 800 K and 600 K respectively. Choose the correct statement :

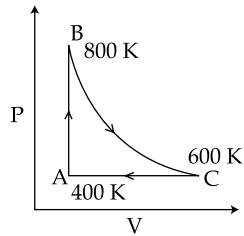


- (1) The change in internal energy in whole cyclic process is 250 R .
- (2) The change in internal energy in the process CA is 700 R .
- (3) The change in internal energy in the process AB is -350 R .
- (4) The change in internal energy in the process BC is -500 R .

11. ताँबे, पीतल एवं स्टील की तीन छड़ों को Y - आकार संरचना में वेल्ड किया गया है। प्रत्येक छड़ की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = 4 cm^2 है। ताँबे की छड़ के सिरे का तापमान 100°C हैं जबकि पीतल एवं स्टील के सिरे 0°C तापमान पर रखे गये हैं। ताँबे, पीतल एवं स्टील की छड़ों की लम्बाईयाँ क्रमशः 46, 13 एवं 12 cms हैं। छड़ों को, उनके सिरों को छोड़कर, वातावरण से ऊष्मीय रोधी किया गया है। ताँबे, पीतल एवं स्टील की ऊष्मा चालकताएँ क्रमशः 0.92, 0.26 एवं 0.12 CGS इकाई हैं। ताँबे की छड़ से प्रवाहित ऊष्मा की दर है :

- (1) 1.2 cal/s
- (2) 2.4 cal/s
- (3) 4.8 cal/s
- (4) 6.0 cal/s

12. द्विपरमाणुक आदर्श गैस का एक मोल चक्रीय प्रक्रिया ABC से गुजरता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। प्रक्रिया BC रुद्धोष्म है। A, B एवं C के तापमान क्रमशः 400 K, 800 K एवं 600 K हैं। सही कथन चुनिये :



- (1) सम्पूर्ण चक्रीय प्रक्रिया में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन 250 R है।
- (2) प्रक्रिया CA में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन 700 R है।
- (3) प्रक्रिया AB में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन -350 R है।
- (4) प्रक्रिया BC में आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन -500 R है।

13. An open glass tube is immersed in mercury in such a way that a length of 8 cm extends above the mercury level. The open end of the tube is then closed and sealed and the tube is raised vertically up by additional 46 cm. What will be length of the air column above mercury in the tube now ?

(Atmospheric pressure = 76 cm of Hg)

- (1) 16 cm
- (2) 22 cm
- (3) 38 cm
- (4) 6 cm

14. A particle moves with simple harmonic motion in a straight line. In first τ s, after starting from rest it travels a distance a , and in next τ s it travels $2a$, in same direction, then :

- (1) amplitude of motion is $3a$
- (2) time period of oscillations is 8τ
- (3) amplitude of motion is $4a$
- (4) time period of oscillations is 6τ

15. A pipe of length 85 cm is closed from one end. Find the number of possible natural oscillations of air column in the pipe whose frequencies lie below 1250 Hz. The velocity of sound in air is 340 m/s.

- (1) 12
- (2) 8
- (3) 6
- (4) 4

13. एक खुली काँच की नली को पारे में इस प्रकार डुबोया जाता है कि पारे के स्तर से 8 cm ऊपर काँच की नली की लम्बाई है। नली के खुले सिरे को अब बन्द कर सील कर दिया जाता है और नली को ऊर्ध्वाधर अतिरिक्त 46 cm से ऊपर उठाया जाता है। नली में पारे के ऊपर वायु स्तम्भ की लम्बाई अब क्या होगी ?

(वायुमंडलीय दाब = Hg का 76 cm)

- (1) 16 cm
- (2) 22 cm
- (3) 38 cm
- (4) 6 cm

14. एक कण एक सरल रेखा में सरल आवर्त गति से गतिशील है। यह विरामावस्था से प्रारम्भ कर प्रथम τ सैकिण्ड में दूरी a और अगले τ सैकिण्ड में दूरी $2a$ उसी दिशा में तय करता है। तब :

- (1) गति का आयाम $3a$ है।
- (2) दोलनों का आवर्त काल 8τ है।
- (3) गति का आयाम $4a$ है।
- (4) दोलनों का आवर्त काल 6τ है।

15. लम्बाई 85 cm के एक पाइप के एक सिरे को बन्द कर दिया जाता है। पाइप में वायु स्तम्भ के सम्भव प्राकृतिक दोलनों की वह संख्या निकालिए जिनकी आवृत्ति 1250 Hz से कम है। वायु में ध्वनि का वेग 340 m/s है।

- (1) 12
- (2) 8
- (3) 6
- (4) 4

16. Assume that an electric field $\vec{E} = 30x^2 \hat{i}$ exists in space. Then the potential difference $V_A - V_O$, where V_O is the potential at the origin and V_A the potential at $x=2$ m is :

- (1) 120 J
- (2) -120 J
- (3) -80 J
- (4) 80 J

17. A parallel plate capacitor is made of two circular plates separated by a distance of 5 mm and with a dielectric of dielectric constant 2.2 between them. When the electric field in the dielectric is 3×10^4 V/m, the charge density of the positive plate will be close to :

- (1) 6×10^{-7} C/m²
- (2) 3×10^{-7} C/m²
- (3) 3×10^4 C/m²
- (4) 6×10^4 C/m²

18. In a large building, there are 15 bulbs of 40 W, 5 bulbs of 100 W, 5 fans of 80 W and 1 heater of 1 kW. The voltage of the electric mains is 220 V. The minimum capacity of the main fuse of the building will be :

- (1) 8 A
- (2) 10 A
- (3) 12 A
- (4) 14 A

16. मान लें व्योम में एक विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = 30x^2 \hat{i}$ है। तब विभवान्तर $V_A - V_O$, जहाँ V_O मूलबिन्दु पर विभव एवं V_A , $x=2$ m पर विभव हैं, है :

- (1) 120 J
- (2) -120 J
- (3) -80 J
- (4) 80 J

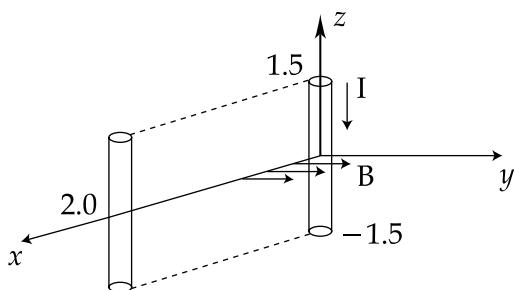
17. दो वृत्तीय प्लेटो, जिनके बीच दूरी 5 mm हैं, से एक समान्तर पट्टिका संधारित्र बनाया गया है जिसके बीच परावैद्युत स्थिरांक 2.2 का एक परावैद्युत रखा गया है। जब परावैद्युत में विद्युत क्षेत्र 3×10^4 V/m है, तब धनात्मक प्लेट का आवेश घनत्व लगभग होगा :

- (1) 6×10^{-7} C/m²
- (2) 3×10^{-7} C/m²
- (3) 3×10^4 C/m²
- (4) 6×10^4 C/m²

18. एक बृहत भवन में, 40 W के 15 बल्ब, 100 W के 5 बल्ब, 80 W के 5 पंखे एवं 1 kW का 1 हीटर हैं। बिजली के मेन्स की वोल्टता 220 V हैं। भवन के मुख्य प्यूज़ की न्यूनतम क्षमता होगी :

- (1) 8 A
- (2) 10 A
- (3) 12 A
- (4) 14 A

19. A conductor lies along the z-axis at $-1.5 \leq z < 1.5$ m and carries a fixed current of 10.0 A in $-\hat{a}_z$ direction (see figure). For a field $\vec{B} = 3.0 \times 10^{-4} e^{-0.2x} \hat{a}_y$ T, find the power required to move the conductor at constant speed to $x=2.0$ m, $y=0$ m in 5×10^{-3} s. Assume parallel motion along the x-axis.

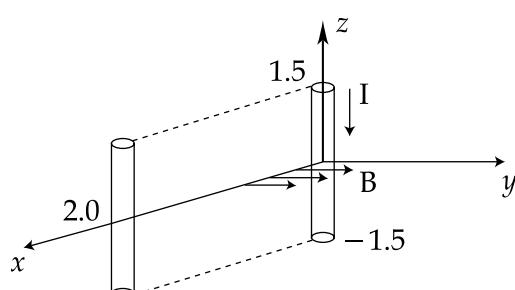


- (1) 1.57 W
- (2) 2.97 W
- (3) 14.85 W
- (4) 29.7 W

20. The coercivity of a small magnet where the ferromagnet gets demagnetized is 3×10^3 A m $^{-1}$. The current required to be passed in a solenoid of length 10 cm and number of turns 100, so that the magnet gets demagnetized when inside the solenoid, is :

- (1) 30 mA
- (2) 60 mA
- (3) 3 A
- (4) 6 A

19. एक सुचालक z-अक्ष के साथ $-1.5 \leq z < 1.5$ m पर रखा है और इसमें $-\hat{a}_z$ दिशा में स्थिर धारा 10.0 A प्रवाहित हो रही है। (चित्र देखें)। क्षेत्र $\vec{B} = 3.0 \times 10^{-4} e^{-0.2x} \hat{a}_y$ T के लिये, सुचालक को स्थिर चाल से $x=2.0$ m, $y=0$ m तक 5×10^{-3} s में गति कराने के लिये आवश्यक शक्ति की गणना कीजिए। x-अक्ष पर समान्तर गति मान लें।

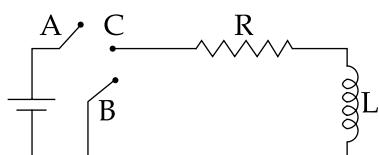


- (1) 1.57 W
- (2) 2.97 W
- (3) 14.85 W
- (4) 29.7 W

20. एक छोटे चुम्बक की निग्राहिता, जहाँ लोहचुम्बक अचुम्बकीय हो जाता है, 3×10^3 A m $^{-1}$ है। चक्रों की संख्या 100 एवं लम्बाई 10 cm की एक परिनालिका से प्रवाहित आवश्यक धारा का मान, जिससे कि चुम्बक परिनालिका के अन्दर होने पर अचुम्बकीय हो जाये, है :

- (1) 30 mA
- (2) 60 mA
- (3) 3 A
- (4) 6 A

21. In the circuit shown here, the point 'C' is kept connected to point 'A' till the current flowing through the circuit becomes constant. Afterward, suddenly, point 'C' is disconnected from point 'A' and connected to point 'B' at time $t=0$. Ratio of the voltage across resistance and the inductor at $t=L/R$ will be equal to :



(1) $\frac{e}{1 - e}$

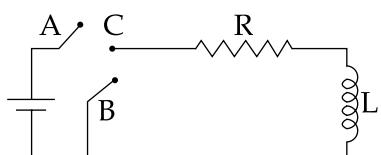
(2) 1

(3) -1

(4) $\frac{1 - e}{e}$

22. During the propagation of electromagnetic waves in a medium :
- Electric energy density is double of the magnetic energy density.
 - Electric energy density is half of the magnetic energy density.
 - Electric energy density is equal to the magnetic energy density.
 - Both electric and magnetic energy densities are zero.

21. यहाँ दर्शाये गये परिपथ में, बिन्दु 'C' को बिन्दु 'A' से तब तक जोड़े रखा जाता है जब तक कि परिपथ में प्रवाहित धारा स्थिर न हो जाए। तत्पश्चात्, अचानक, बिन्दु 'C' को बिन्दु 'A' से हटाकर बिन्दु 'B' से $t=0$ समय पर जोड़ दिया जाता है। $t=L/R$ पर प्रतिरोध पर वोल्टता का प्रेरकत्व पर वोल्टता से अनुपात होगा :



(1) $\frac{e}{1 - e}$

(2) 1

(3) -1

(4) $\frac{1 - e}{e}$

22. एक माध्यम में विद्युत चुम्बकीय तरंगों के संचरण के दौरान :
- विद्युतीय ऊर्जा घनत्व चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व का दोगुना है।
 - विद्युतीय ऊर्जा घनत्व चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व का आधा है।
 - विद्युतीय ऊर्जा घनत्व चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व के बराबर है।
 - दोनों विद्युतीय एवं चुम्बकीय ऊर्जा घनत्व शून्य हैं।

23. A thin convex lens made from crown glass ($\mu = \frac{3}{2}$) has focal length f . When it is measured in two different liquids having refractive indices $\frac{4}{3}$ and $\frac{5}{3}$, it has the focal lengths f_1 and f_2 respectively. The correct relation between the focal lengths is :
- $f_1 = f_2 < f$
 - $f_1 > f$ and f_2 becomes negative
 - $f_2 > f$ and f_1 becomes negative
 - f_1 and f_2 both become negative
24. A green light is incident from the water to the air - water interface at the critical angle(θ). Select the **correct** statement.
- The entire spectrum of visible light will come out of the water at an angle of 90° to the normal.
 - The spectrum of visible light whose frequency is less than that of green light will come out to the air medium.
 - The spectrum of visible light whose frequency is more than that of green light will come out to the air medium.
 - The entire spectrum of visible light will come out of the water at various angles to the normal.

23. क्राउन कॉच $\left(\mu = \frac{3}{2}\right)$ से बने एक पतले उत्तल लेन्स की फोकस लम्बाई f है। जब इसे अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ एवं $\frac{5}{3}$ वाले दो भिन्न द्रवों में रखकर मापा जाता है, तब फोकस लम्बाइयाँ क्रमशः f_1 एवं f_2 हैं। फोकस लम्बाइयों के बीच सही सम्बन्ध है :
- $f_1 = f_2 < f$
 - $f_1 > f$ और f_2 ऋणात्मक हो जाता है।
 - $f_2 > f$ और f_1 ऋणात्मक हो जाता है।
 - f_1 एवं f_2 दोनों ऋणात्मक हो जाते हैं।
24. एक हरे रंग का प्रकाश पानी से वायु-जल अन्तरापृष्ठ पर क्रान्तिक कोण(θ) से आपतित है। सही कथन चुनिये।
- अभिलम्ब से 90° कोण पर पानी से दृश्य प्रकाश का सम्पूर्ण स्पेक्ट्रम बाहर निकलेगा।
 - दृश्य प्रकाश का वह स्पेक्ट्रम, जिसकी तरंगदैर्घ्य हरे प्रकाश से कम है, पानी से वायु के माध्यम में बाहर निकलेगा।
 - दृश्य प्रकाश का वह स्पेक्ट्रम, जिसकी तरंगदैर्घ्य हरे प्रकाश से अधिक है, पानी से वायु के माध्यम में बाहर निकलेगा।
 - दृश्य प्रकाश का सम्पूर्ण स्पेक्ट्रम पानी से अभिलम्ब से विभिन्न कोणों पर बाहर निकलेगा।

25. Two beams, A and B, of plane polarized light with mutually perpendicular planes of polarization are seen through a polaroid. From the position when the beam A has maximum intensity (and beam B has zero intensity), a rotation of polaroid through 30° makes the two beams appear equally bright. If the initial intensities of the two beams are I_A and I_B

respectively, then $\frac{I_A}{I_B}$ equals :

(1) 3

(2) $\frac{3}{2}$

(3) 1

(4) $\frac{1}{3}$

26. The radiation corresponding to $3 \rightarrow 2$ transition of hydrogen atom falls on a metal surface to produce photoelectrons. These electrons are made to enter a magnetic field of $3 \times 10^{-4} \text{ T}$. If the radius of the largest circular path followed by these electrons is 10.0 mm, the work function of the metal is close to :

(1) 1.8 eV

(2) 1.1 eV

(3) 0.8 eV

(4) 1.6 eV

ध्रुवण के अन्योन्य लम्बवत् तलों वाले समतल ध्रुवीय प्रकाश की दो पुंज A एवं B एक पोलरायड़ द्वारा देखी जाती है। उस स्थिति से जहाँ पुंज A की अधिकतम तीव्रता है (और पुंज B की शून्य तीव्रता है) पोलरायड़ का 30° से घूर्णन दोनों पुंजों को एकसमान द्युतिमान प्रतीत होता है। यदि दोनों पुंजों की प्रारम्भिक तीव्रताएँ क्रमशः I_A एवं I_B हैं, तब $\frac{I_A}{I_B}$ का मान है :

(1) 3

(2) $\frac{3}{2}$

(3) 1

(4) $\frac{1}{3}$

26. हाइड्रोजन परमाणु के $3 \rightarrow 2$ संक्रमण के संगत विकिरण एक धातु पृष्ठ पर आपतित होकर फोटोइलेक्ट्रॉन उत्पन्न करता है। ये इलेक्ट्रॉन $3 \times 10^{-4} \text{ T}$ के एक चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करते हैं। यदि इलेक्ट्रॉनों द्वारा अनुगामी अधिकतम वृत्तीय पथ की त्रिज्या 10.0 mm हो, तब धातु का कार्य फलन लगभग है :

(1) 1.8 eV

(2) 1.1 eV

(3) 0.8 eV

(4) 1.6 eV

27. Hydrogen (${}_1\text{H}^1$), Deuterium (${}_1\text{H}^2$), singly ionised Helium (${}_2\text{He}^4$)⁺ and doubly ionised lithium (${}_3\text{Li}^6$)⁺⁺ all have one electron around the nucleus. Consider an electron transition from $n=2$ to $n=1$. If the wave lengths of emitted radiation are λ_1 , λ_2 , λ_3 and λ_4 respectively then approximately which one of the following is **correct**?

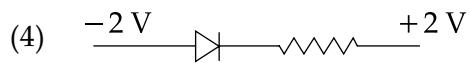
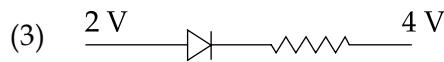
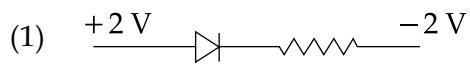
(1) $4\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$

(2) $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$

(3) $\lambda_1 = \lambda_2 = 4\lambda_3 = 9\lambda_4$

(4) $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 3\lambda_3 = 4\lambda_4$

28. The forward biased diode connection is :



27. हाइड्रोजन (${}_1\text{H}^1$), ड्यूटरियम (${}_1\text{H}^2$), एकधा आयनित हीलियम (${}_2\text{He}^4$)⁺ और द्विधा आयनित लीथियम (${}_3\text{Li}^6$)⁺⁺ सभी में एक इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर हैं। $n=2$ से $n=1$ के इलेक्ट्रॉन संक्रमण पर विचार कीजिये। यदि उत्सर्जित विकिरण की तरंगदैर्घ्य क्रमशः $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ एवं λ_4 हैं, तब निम्नलिखित सम्बन्धों में से कौन सा लगभग सही है?

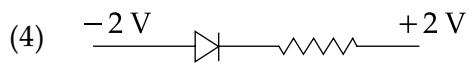
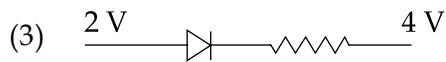
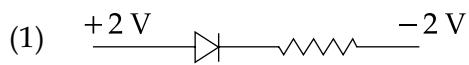
(1) $4\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$

(2) $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$

(3) $\lambda_1 = \lambda_2 = 4\lambda_3 = 9\lambda_4$

(4) $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 3\lambda_3 = 4\lambda_4$

28. अग्रसित बायस वाला डायोड जोड़ है :



29. Match List - I (Electromagnetic wave type) with List - II (Its association/application) and select the correct option from the choices given below the lists :

List - I		List - II	
(a)	Infrared waves	(i)	To treat muscular strain
(b)	Radio waves	(ii)	For broadcasting
(c)	X - rays	(iii)	To detect fracture of bones
(d)	Ultraviolet rays	(iv)	Absorbed by the ozone layer of the atmosphere

- | (a) | (b) | (c) | (d) |
|-----|-------|-------|-------|
| (1) | (iv) | (iii) | (ii) |
| (2) | (i) | (ii) | (iv) |
| (3) | (iii) | (ii) | (i) |
| (4) | (i) | (ii) | (iii) |

30. A student measured the length of a rod and wrote it as 3.50 cm. Which instrument did he use to measure it ?
- (1) A meter scale.
 - (2) A vernier calliper where the 10 divisions in vernier scale matches with 9 division in main scale and main scale has 10 divisions in 1 cm.
 - (3) A screw gauge having 100 divisions in the circular scale and pitch as 1 mm.
 - (4) A screw gauge having 50 divisions in the circular scale and pitch as 1 mm.

29. सूची - I (विद्युत चुम्बकीय तरंग प्रकार) को सूची - II (इनसे सम्बद्धि/अनुप्रयोगित) से सुमेलित कीजिये और सूचियों के नीचे दिये गये विकल्पों में से सही विकल्प चुनिये:

सूची - I		सूची - II	
(a)	अवरक्त तरंगे	(i)	माँसपेशियों की विकृति के इलाज के लिये
(b)	रेडियो तरंगे	(ii)	प्रसारण के लिये
(c)	एक्स-किरणें	(iii)	हड्डियों के अस्थिभंग की पहचान के लिये
(d)	पराबैंगनी किरणें	(iv)	वातावरण की ओज़ोन परत द्वारा अवशोषण

- | (a) | (b) | (c) | (d) |
|-----|-------|-------|-------|
| (1) | (iv) | (iii) | (ii) |
| (2) | (i) | (ii) | (iv) |
| (3) | (iii) | (ii) | (i) |
| (4) | (i) | (ii) | (iii) |

30. एक विद्यार्थी ने एक छड़ की लम्बाई मापकर 3.50 cm लिखी। इसको मापने में उसने किस उपकरण का प्रयोग किया ?
- (1) एक मीटर स्केल।
 - (2) एक वर्नियर कैलिपर्स जहाँ वर्नियर स्केल के 10 भाग मुख्य स्केल के 9 भागों से मिलते हैं और मुख्य स्केल के 1 cm में 10 भाग हैं।
 - (3) एक स्क्रू गेज जिसके वर्नियर स्केल में 100 भाग हैं और पिच 1 mm है।
 - (4) एक स्क्रू गेज जिसके वर्नियर स्केल में 50 भाग हैं और पिच 1 mm है।

PART B – CHEMISTRY

31. The correct set of four quantum numbers for the valence electrons of rubidium atom ($Z=37$) is :
- $5, 0, 0, + \frac{1}{2}$
 - $5, 1, 0, + \frac{1}{2}$
 - $5, 1, 1, + \frac{1}{2}$
 - $5, 0, 1, + \frac{1}{2}$
32. If Z is a compressibility factor, van der Waals equation at low pressure can be written as :
- $Z = 1 + \frac{RT}{Pb}$
 - $Z = 1 - \frac{a}{VRT}$
 - $Z = 1 - \frac{Pb}{RT}$
 - $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$
33. CsCl crystallises in body centred cubic lattice. If 'a' is its edge length then which of the following expressions is correct ?
- $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = 3a$
 - $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{3a}{2}$
 - $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$
 - $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \sqrt{3}a$

भाग B – रसायन विज्ञान

31. रूबिडियम परमाणु ($Z=37$) के लिये वेलैन्सी इलैक्ट्रॉनों के उचित चार क्वान्टम नम्बरों का सेट होता है :
- $5, 0, 0, + \frac{1}{2}$
 - $5, 1, 0, + \frac{1}{2}$
 - $5, 1, 1, + \frac{1}{2}$
 - $5, 0, 1, + \frac{1}{2}$
32. यदि Z संपीड़न गुणक हो तो कम दाब पर वांडरवाल्स समीकरण को लिखा जा सकता है :
- $Z = 1 + \frac{RT}{Pb}$
 - $Z = 1 - \frac{a}{VRT}$
 - $Z = 1 - \frac{Pb}{RT}$
 - $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$
33. CsCl काय केन्द्रित घनाकर जालक में क्रिस्टलित होता है। यदि किनारे की लम्बाई 'a' हो तो निम्न सूत्रों में से कौन-सा ठीक होगा ?
- $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = 3a$
 - $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{3a}{2}$
 - $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$
 - $r_{Cs^+} + r_{Cl^-} = \sqrt{3}a$

34. For the estimation of nitrogen, 1.4 g of an organic compound was digested by Kjeldahl method and the evolved ammonia was absorbed in 60 mL of $\frac{M}{10}$ sulphuric acid. The unreacted acid required 20 mL of $\frac{M}{10}$ sodium hydroxide for complete neutralization. The percentage of nitrogen in the compound is :
- 6 %
 - 10 %
 - 3 %
 - 5 %
35. Resistance of 0.2 M solution of an electrolyte is 50Ω . The specific conductance of the solution is 1.4 S m^{-1} . The resistance of 0.5 M solution of the same electrolyte is 280Ω . The molar conductivity of 0.5 M solution of the electrolyte in $\text{S m}^2 \text{ mol}^{-1}$ is :
- 5×10^{-4}
 - 5×10^{-3}
 - 5×10^3
 - 5×10^2
36. For complete combustion of ethanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$, the amount of heat produced as measured in bomb calorimeter, is $1364.47 \text{ kJ mol}^{-1}$ at 25°C . Assuming ideality the Enthalpy of combustion, $\Delta_c H$, for the reaction will be :
- $$(R = 8.314 \text{ kJ mol}^{-1})$$
- $-1366.95 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - $-1361.95 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - $-1460.50 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - $-1350.50 \text{ kJ mol}^{-1}$
34. नाइट्रोजन के आकलन के लिए 1.4 ग्रा. कार्बनिक यौगिक जेल्डॉल विधि के अनुसार अपचित किया गया तथा मुक्त हुए अमोनिया को 60 मिली $\frac{M}{10}$ सल्फूरिक अम्ल में अवशोषित किया गया। अधिशेष अम्ल के पूर्ण उदासीनीकरण के लिए 20 मिली $\frac{M}{10}$ सोडियम हाइड्रॉक्साइड की आवश्यकता हुई। यौगिक में नाइट्रोजन की प्रतिशतता है :
- 6 %
 - 10 %
 - 3 %
 - 5 %
35. एक वैद्युत अपघट्य में 0.2 M विलयन का प्रतिरोध 50Ω है। इस विलयन का विशिष्ट चालकत्व 1.4 S m^{-1} है। इसी वैद्युत अपघट्य के 0.5 M विलयन का प्रतिरोध 280Ω है। वैद्युत अपघट्य के 0.5 M विलयन की मोलर चालकता $\text{S m}^2 \text{ mol}^{-1}$ में होगी :
- 5×10^{-4}
 - 5×10^{-3}
 - 5×10^3
 - 5×10^2
36. एथेनॉल के पूर्ण ज्वलन के लिये, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$, बम के लोरीमीटर में मापित ऊर्जा 25°C पर $1364.47 \text{ kJ mol}^{-1}$ है। आदर्शता मानते हुए ज्वलन की एन्थैल्पी, $\Delta_c H$, होगी :
- $$(R = 8.314 \text{ kJ mol}^{-1})$$
- $-1366.95 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - $-1361.95 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - $-1460.50 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - $-1350.50 \text{ kJ mol}^{-1}$

37. The equivalent conductance of NaCl at concentration C and at infinite dilution are λ_C and λ_∞ , respectively. The correct relationship between λ_C and λ_∞ is given as :

(where the constant B is positive)

- (1) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)C$
- (2) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B)C$
- (3) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B) \sqrt{C}$
- (4) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B) \sqrt{C}$

38. Consider separate solutions of 0.500 M $C_2H_5OH(aq)$, 0.100 M $Mg_3(PO_4)_2(aq)$, 0.250 M $KBr(aq)$ and 0.125 M $Na_3PO_4(aq)$ at 25°C. Which statement is **true** about these solutions, assuming all salts to be strong electrolytes ?

- (1) They all have the same osmotic pressure.
- (2) 0.100 M $Mg_3(PO_4)_2(aq)$ has the highest osmotic pressure.
- (3) 0.125 M $Na_3PO_4(aq)$ has the highest osmotic pressure.
- (4) 0.500 M $C_2H_5OH(aq)$ has the highest osmotic pressure.

39. For the reaction $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)}$, if $K_P = K_C(RT)^x$ where the symbols have usual meaning then the value of x is : (assuming ideality)

- (1) -1
- (2) - $\frac{1}{2}$
- (3) $\frac{1}{2}$
- (4) 1

37. सान्द्रण C पर और अनन्त तनुता पर NaCl विलयन की इक्विवलैन्ट चालकता को λ_C और λ_∞ मानते हुए उनका आपसी सम्बन्ध लिखा जा सकता है :

(B एक स्थिर अंक है)

- (1) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B)C$
- (2) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B)C$
- (3) $\lambda_C = \lambda_\infty - (B) \sqrt{C}$
- (4) $\lambda_C = \lambda_\infty + (B) \sqrt{C}$

38. 0.500 M C_2H_5OH (जलीय), 0.100 M $Mg_3(PO_4)_2$ (जलीय), 0.250 M KBr (जलीय) और 0.125 M Na_3PO_4 (जलीय) विलयनों को 25°C पर ध्यान दीजिये। सभी नमकों को प्रबल इलैक्ट्रोलाइट मानते हुए निम्न कथनों में से कौन-सा कथन यथार्थ है ?

- (1) इन सब के लिये आसमाटिक दाब के मान समान होगा।
- (2) 0.100 M $Mg_3(PO_4)_2$ (जलीय) का आसमाटिक दाब उच्चतम होगा।
- (3) 0.125 M Na_3PO_4 (जलीय) का आसमाटिक दाब उच्चतम होगा।
- (4) 0.500 M C_2H_5OH (जलीय) का आसमाटिक दाब उच्चतम होगा।

39. अभिक्रिया, $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)}$ के लिए $K_P = K_C(RT)^x$ होगा जबकी सब सूचक अक्षर सामान्य अर्थ रखते हैं तो आदर्शरूपता मानते हुए x का मान होगा :

- (1) -1
- (2) - $\frac{1}{2}$
- (3) $\frac{1}{2}$
- (4) 1

40. For the non - stoichiometre reaction $2A + B \rightarrow C + D$, the following kinetic data were obtained in three separate experiments, all at 298 K.

Initial Concentration (A)	Initial Concentration (B)	Initial rate of formation of C (mol L ⁻¹ s ⁻¹)
0.1 M	0.1 M	1.2×10^{-3}
0.1 M	0.2 M	1.2×10^{-3}
0.2 M	0.1 M	2.4×10^{-3}

The rate law for the formation of C is :

$$(1) \frac{dc}{dt} = k[A][B]$$

$$(2) \frac{dc}{dt} = k[A]^2[B]$$

$$(3) \frac{dc}{dt} = k[A][B]^2$$

$$(4) \frac{dc}{dt} = k[A]$$

41. Among the following oxoacids, the correct decreasing order of acid strength is :

- (1) HOCl > HClO₂ > HClO₃ > HClO₄
- (2) HClO₄ > HOCl > HClO₂ > HClO₃
- (3) HClO₄ > HClO₃ > HClO₂ > HOCl
- (4) HClO₂ > HClO₄ > HClO₃ > HOCl

42. The metal that cannot be obtained by electrolysis of an aqueous solution of its salts is :

- (1) Ag
- (2) Ca
- (3) Cu
- (4) Cr

40. रसायनिकता रिक्त अभिक्रिया $2A + B \rightarrow C + D$ में तीन पृथक प्रयोगों में 298 K पर निम्न गतिक आंकड़े प्राप्त किये गये :

प्रारम्भिक सांदर्भ (A)	प्रारम्भिक सांदर्भ (B)	C बनने की प्रारम्भिक दर (मोल L ⁻¹ S ⁻¹)
0.1 M	0.1 M	1.2×10^{-3}
0.1 M	0.2 M	1.2×10^{-3}
0.2 M	0.1 M	2.4×10^{-3}

अभिक्रिया के लिये C बनने का दर नियम होगा :

$$(1) \frac{dc}{dt} = k[A][B]$$

$$(2) \frac{dc}{dt} = k[A]^2[B]$$

$$(3) \frac{dc}{dt} = k[A][B]^2$$

$$(4) \frac{dc}{dt} = k[A]$$

41. निम्न आक्सो अम्लों के लिये अम्ल शक्ति का यथार्थ घटता क्रम होगा :

- (1) HOCl > HClO₂ > HClO₃ > HClO₄
- (2) HClO₄ > HOCl > HClO₂ > HClO₃
- (3) HClO₄ > HClO₃ > HClO₂ > HOCl
- (4) HClO₂ > HClO₄ > HClO₃ > HOCl

42. धातु जो अपने लवणों के जलीय विलयनों के इलैक्ट्रोलोसिस (विद्युत अपघटन) से प्राप्त नहीं हो सकती होती है :

- (1) Ag
- (2) Ca
- (3) Cu
- (4) Cr

- 43.** The octahedral complex of a metal ion M^{3+} with four monodentate ligands L_1 , L_2 , L_3 and L_4 absorb wavelengths in the region of red, green, yellow and blue, respectively. The increasing order of ligand strength of the four ligands is :
- $L_4 < L_3 < L_2 < L_1$
 - $L_1 < L_3 < L_2 < L_4$
 - $L_3 < L_2 < L_4 < L_1$
 - $L_1 < L_2 < L_4 < L_3$
- 43.** M^{3+} धातु आयन का चार एक पकड़ी लिंगेंडों, L_1 , L_2 , L_3 और L_4 के साथ अष्ट फलकीय संकर लाल, हरे, पीले और नीले स्थलों से तरंगदैर्घ्यों का क्रमानुसार अवशोषण करता है। चार लिंगेंडों की शक्ति का बढ़ता क्रम है :
- $L_4 < L_3 < L_2 < L_1$
 - $L_1 < L_3 < L_2 < L_4$
 - $L_3 < L_2 < L_4 < L_1$
 - $L_1 < L_2 < L_4 < L_3$
- 44.** Which one of the following properties is **not** shown by NO ?
- It is diamagnetic in gaseous state
 - It is a neutral oxide
 - It combines with oxygen to form nitrogen dioxide
 - Its bond order is 2.5
- 44.** NO कौन-सा निम्न गुण प्रदर्शित नहीं करता है ?
- गैसीय अवस्था में प्रतिचुम्बकीय है।
 - यह एक उदासीन ऑक्साइड है।
 - यह ऑक्सीजन से योग कर नाइट्रोजन डाईऑक्साइड बनाता है।
 - इसकी बन्ध कोटि 2.5 है।
- 45.** In which of the following reactions H_2O_2 acts as a reducing agent ?
- $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (a), (b)
 - (c), (d)
 - (a), (c)
 - (b), (d)
- 45.** निम्न किन अभिक्रियाओं में H_2O_2 एक अपचायक का काम करता है ?
- $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (a), (b)
 - (c), (d)
 - (a), (c)
 - (b), (d)

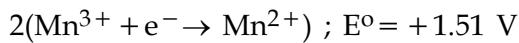
46. The correct statement for the molecule, CsI_3 , is :

- (1) it is a covalent molecule.
- (2) it contains Cs^+ and I_3^- ions.
- (3) it contains Cs^{3+} and I^- ions.
- (4) it contains Cs^+ , I^- and lattice I_2 molecule.

47. The ratio of masses of oxygen and nitrogen in a particular gaseous mixture is 1 : 4. The ratio of number of their molecule is :

- (1) 1 : 4
- (2) 7 : 32
- (3) 1 : 8
- (4) 3 : 16

48. Given below are the half - cell reactions :



The E° for $3\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn} + 2\text{Mn}^{3+}$ will be :

- (1) -2.69 V ; the reaction will not occur
- (2) -2.69 V ; the reaction will occur
- (3) -0.33 V ; the reaction will not occur
- (4) -0.33 V ; the reaction will occur

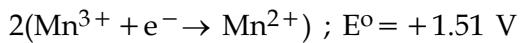
46. CsI_3 अणु के लिये यथार्थ कथन होगा :

- (1) यह एक सहसंयोजकी अणु है।
- (2) इसमें Cs^+ और I_3^- आयन होते हैं।
- (3) इसमें Cs^{3+} और I^- आयन होते हैं।
- (4) इसमें Cs^+ , I^- और I_2 जालक होते हैं।

47. एक विशेष गैसीय मिश्रण में ऑक्सीजन और नाइट्रोजन के द्रव्यमानों का अनुपात 1 : 4 है। इस मिश्रण में इनकी अणु संख्याओं का अनुपात होगा :

- (1) 1 : 4
- (2) 7 : 32
- (3) 1 : 8
- (4) 3 : 16

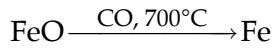
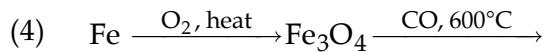
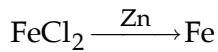
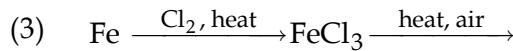
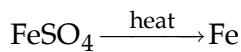
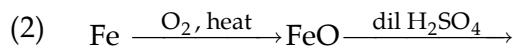
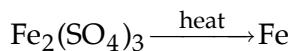
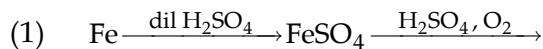
48. नीचे कुछ अद्व सेल अभिक्रियाएं दी गई हैं :



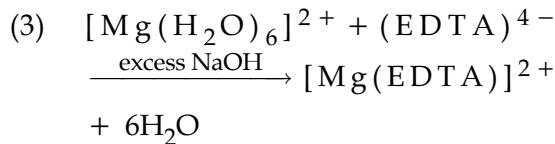
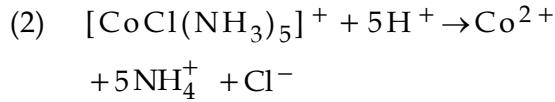
$3\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn} + 2\text{Mn}^{3+}$ के लिये E° होगा :

- (1) -2.69 V ; अभिक्रिया नहीं होगी।
- (2) -2.69 V ; अभिक्रिया होगी।
- (3) -0.33 V ; अभिक्रिया नहीं होगी।
- (4) -0.33 V ; अभिक्रिया होगी।

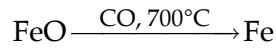
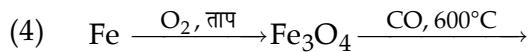
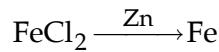
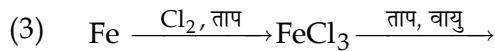
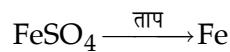
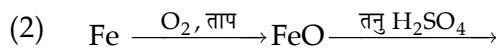
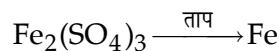
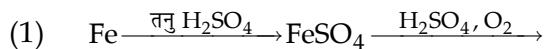
49. Which series of reactions correctly represents chemical relations related to iron and its compound ?



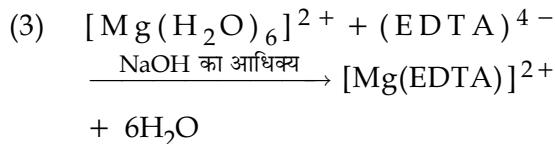
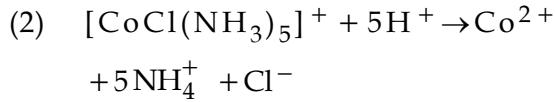
50. The equation which is balanced and represents the correct product(s) is :



49. इनमें से अभिक्रियाओं का कौन-सा क्रम यथार्थ रूप में लोहे और इसके यौगिकों की रासायनिक अभिक्रियाओं को निरूपित करता है ?



50. समीकरण जो संतुलित है और यथार्थ क्रिया फलों की सूचक है, है :

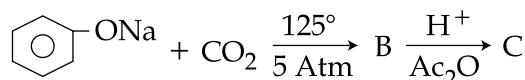


- 51.** In S_N2 reactions, the correct order of reactivity for the following compounds : CH_3Cl , CH_3CH_2Cl , $(CH_3)_2CHCl$ and $(CH_3)_3CCl$ is :
- $CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_3CCl$
 - $CH_3Cl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$
 - $CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$
 - $(CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_3CCl$
- 52.** On heating an aliphatic primary amine with chloroform and ethanolic potassium hydroxide, the organic compound formed is :
- an alkanol
 - an alkanediol
 - an alkyl cyanide
 - an alkyl isocyanide
- 53.** The most suitable reagent for the conversion of $R-CH_2-OH \rightarrow R-CHO$ is :
- $KMnO_4$
 - $K_2Cr_2O_7$
 - CrO_3
 - PCC (Pyridinium Chlorochromate)
- 51.** यौगिकों CH_3Cl , CH_3CH_2Cl , $(CH_3)_2CHCl$ और $(CH_3)_3CCl$ का S_N2 क्रिया में क्रिया करण का उचित स्तर क्रम होता है :
- $CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_3CCl$
 - $CH_3Cl > CH_3CH_2Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$
 - $CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_2CHCl > (CH_3)_3CCl$
 - $(CH_3)_2CHCl > CH_3CH_2Cl > CH_3Cl > (CH_3)_3CCl$
- 52.** ऐलिफैटिक प्रायमरी एमीन को क्लोरोफार्म और एथानोलिक पोटैशियम हाइड्राक्साइड के साथ गरम करने पर बना आर्गैनिक यौगिक होता है :
- एक ऐल्कानोल
 - एक ऐल्केनडायोल
 - एक ऐल्किल सियानाइड
 - एक ऐल्किल आइसोसियानाइड
- 53.** $R-CH_2-OH \rightarrow R-CHO$ में बदलने का सबसे अधिक उपयुक्त अभिकारक होता है :
- $KMnO_4$
 - $K_2Cr_2O_7$
 - CrO_3
 - PCC (पिरिडीनियम क्लोरोक्रोमेट)

54. The major organic compound formed by the reaction of 1, 1, 1 – trichloroethane with silver powder is :

- (1) Acetylene
- (2) Ethene
- (3) 2 - Butyne
- (4) 2 - Butene

55. Sodium phenoxide when heated with CO_2 under pressure at 125°C yields a product which on acetylation produces C.



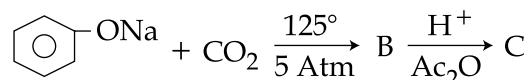
The major product C would be :

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

54. 1, 1, 1 – ट्राइक्लोरोईथेन को सिल्वर पाउडर के साथ क्रिया करने पर सबसे बड़ी मात्रा में बना आरगैनिक यौगिक होता है :

- (1) एसिटिलीन
- (2) ईथीन
- (3) 2 - ब्युटाइन
- (4) 2 - ब्युटीन

55. सोडियम फैनाक्साइड की उच्च दाब और 125°C पर CO_2 से अभिक्रिया करने पर जो यौगिक प्राप्त होता है उसके एसिटिलेशन पर क्रिया फल C होता है।



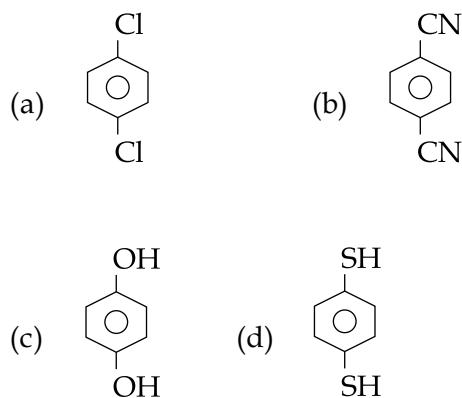
बड़ी मात्रा में क्रिया फल C होगा :

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

56. Considering the basic strength of amines in aqueous solution, which one has the smallest pK_b value ?

- (1) $(CH_3)_2NH$
- (2) CH_3NH_2
- (3) $(CH_3)_3N$
- (4) $C_6H_5NH_2$

57. For which of the following molecule significant $\mu \neq 0$?

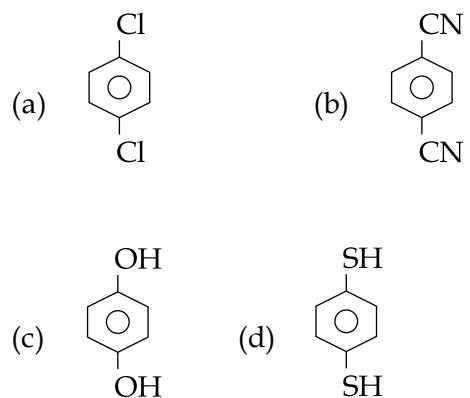


- (1) Only (a)
- (2) (a) and (b)
- (3) Only (c)
- (4) (c) and (d)

56. जलीय विलयन में एमीनों की क्षारीय प्रवृत्ति के अनुसार निम्नलिखितों में से किसके लिये pK_b का मान कम से कम होगा ?

- (1) $(CH_3)_2NH$
- (2) CH_3NH_2
- (3) $(CH_3)_3N$
- (4) $C_6H_5NH_2$

57. निम्न में से किस अणु के लिये बहुत सीमा तक $\mu \neq 0$ होगा ?



- (1) केवल (a)
- (2) (a) और (b)
- (3) केवल (c)
- (4) (c) और (d)

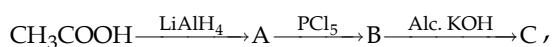
58. Which one is classified as a condensation polymer ?

- (1) Dacron
- (2) Neoprene
- (3) Teflon
- (4) Acrylonitrile

59. Which one of the following bases is **not** present in DNA ?

- (1) Quinoline
- (2) Adenine
- (3) Cytosine
- (4) Thymine

60. In the reaction,



the product C is :

- (1) Acetaldehyde
- (2) Acetylene
- (3) Ethylene
- (4) Acetyl chloride

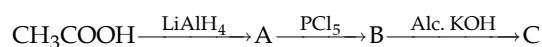
58. इनमें से किसको कन्डैन्सेशन बहुलक माना जायेगा ?

- (1) डैकरान
- (2) नियोप्रिन
- (3) टैफ्लान
- (4) ऐक्रिलोनाइट्राइल

59. निम्न क्षारों में से कौन एक DNA में **नहीं** पाया जाता ?

- (1) क्विनोलीन
- (2) ऐडिनीन
- (3) साइटोसीन
- (4) थाईमीन

60. अभिक्रिया सेट,



में क्रिया फल C होता है :

- (1) ऐसिटेलिडहाइड
- (2) एसिटिलीन
- (3) इथाईलीन
- (4) एसिटाइल क्लोराइड

PART C – MATHEMATICS

61. If $X = \{4^n - 3n - 1 : n \in N\}$ and $Y = \{9(n-1) : n \in N\}$, where N is the set of natural numbers, then $X \cup Y$ is equal to :

- (1) X
- (2) Y
- (3) N
- (4) $Y - X$

62. If z is a complex number such that $|z| \geq 2$,

then the minimum value of $\left| z + \frac{1}{2} \right|$:

- (1) is strictly greater than $\frac{5}{2}$
- (2) is strictly greater than $\frac{3}{2}$ but less than $\frac{5}{2}$
- (3) is equal to $\frac{5}{2}$
- (4) lies in the interval $(1, 2)$

63. If $a \in R$ and the equation

$$-3(x - [x])^2 + 2(x - [x]) + a^2 = 0$$

(where $[x]$ denotes the greatest integer $\leq x$) has no integral solution, then all possible values of a lie in the interval :

- (1) $(-2, -1)$
- (2) $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$
- (3) $(-1, 0) \cup (0, 1)$
- (4) $(1, 2)$

भाग C – गणित

61. यदि $X = \{4^n - 3n - 1 : n \in N\}$ तथा $Y = \{9(n-1) : n \in N\}$ हैं, जहाँ N , प्राकृत संख्याओं का समुच्चय है, तो $X \cup Y$ बराबर है :

- (1) X
- (2) Y
- (3) N
- (4) $Y - X$

62. यदि z एक ऐसी सम्मिश्र संख्या है कि $|z| \geq 2$ है, तो

$\left| z + \frac{1}{2} \right|$ का न्यूनतम मान :

- (1) $\frac{5}{2}$ से निरंतर बड़ा है।
- (2) $\frac{3}{2}$ से निरंतर बड़ा है परन्तु $\frac{5}{2}$ से कम है।
- (3) $\frac{5}{2}$ के बराबर है।
- (4) अंतराल $(1, 2)$ में स्थित है।

63. यदि $a \in R$ तथा समीकरण

$$-3(x - [x])^2 + 2(x - [x]) + a^2 = 0$$

(जहाँ $[x]$ उस बड़े से बड़े पूर्णांक को दर्शाता है जो $\leq x$ है) का कोई पूर्णांकीय हल नहीं है, तो a के सभी संभव मान जिस अंतराल में स्थित हैं, वह है :

- (1) $(-2, -1)$
- (2) $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$
- (3) $(-1, 0) \cup (0, 1)$
- (4) $(1, 2)$

64. Let α and β be the roots of equation $px^2 + qx + r = 0$, $p \neq 0$. If p, q, r are in A.P. and $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 4$, then the value of $|\alpha - \beta|$

is :

- (1) $\frac{\sqrt{34}}{9}$
- (2) $\frac{2\sqrt{13}}{9}$
- (3) $\frac{\sqrt{61}}{9}$
- (4) $\frac{2\sqrt{17}}{9}$

65. If $\alpha, \beta \neq 0$, and $f(n) = \alpha^n + \beta^n$ and

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 + f(1) & 1 + f(2) \\ 1 + f(1) & 1 + f(2) & 1 + f(3) \\ 1 + f(2) & 1 + f(3) & 1 + f(4) \end{vmatrix}$$

$= K(1 - \alpha)^2 (1 - \beta)^2 (\alpha - \beta)^2$, then K is equal to :

- (1) 1
- (2) -1
- (3) $\alpha\beta$
- (4) $\frac{1}{\alpha\beta}$

66. If A is an 3×3 non-singular matrix such that $AA' = A'A$ and $B = A^{-1}A'$, then BB' equals :

- (1) B^{-1}
- (2) $(B^{-1})'$
- (3) $I + B$
- (4) I

64. माना α तथा β समीकरण $px^2 + qx + r = 0$, $p \neq 0$ के मूल हैं। यदि p, q, r समांतर श्रेढ़ी में हैं तथा $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 4$ है, तो $|\alpha - \beta|$ का मान है :

- (1) $\frac{\sqrt{34}}{9}$
- (2) $\frac{2\sqrt{13}}{9}$
- (3) $\frac{\sqrt{61}}{9}$
- (4) $\frac{2\sqrt{17}}{9}$

65. यदि $\alpha, \beta \neq 0$, $f(n) = \alpha^n + \beta^n$ तथा

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 + f(1) & 1 + f(2) \\ 1 + f(1) & 1 + f(2) & 1 + f(3) \\ 1 + f(2) & 1 + f(3) & 1 + f(4) \end{vmatrix}$$

$= K(1 - \alpha)^2 (1 - \beta)^2 (\alpha - \beta)^2$ है, तो K बराबर है :

- (1) 1
- (2) -1
- (3) $\alpha\beta$
- (4) $\frac{1}{\alpha\beta}$

66. यदि A एक ऐसा 3×3 व्युत्क्रमणीय आव्यूह है कि $AA' = A'A$ तथा $B = A^{-1}A'$ है, तो BB' बराबर है :

- (1) B^{-1}
- (2) $(B^{-1})'$
- (3) $I + B$
- (4) I

67. If the coefficients of x^3 and x^4 in the expansion of $(1+ax+bx^2)(1-2x)^{18}$ in powers of x are both zero, then (a, b) is equal to :

(1) $\left(14, \frac{272}{3}\right)$

(2) $\left(16, \frac{272}{3}\right)$

(3) $\left(16, \frac{251}{3}\right)$

(4) $\left(14, \frac{251}{3}\right)$

68. If $(10)^9 + 2(11)^1 (10)^8 + 3(11)^2 (10)^7 + \dots + 10 (11)^9 = k (10)^9$, then k is equal to :

(1) 100

(2) 110

(3) $\frac{121}{10}$

(4) $\frac{441}{100}$

69. Three positive numbers form an increasing G.P. If the middle term in this G.P. is doubled, the new numbers are in A.P. Then the common ratio of the G.P. is :

(1) $2 - \sqrt{3}$

(2) $2 + \sqrt{3}$

(3) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

(4) $3 + \sqrt{2}$

67. यदि $(1+ax+bx^2)(1-2x)^{18}$ के x की घातों में प्रसार में x^3 तथा x^4 , दोनों के गुणांक शून्य हैं, तो (a, b) बराबर है :

(1) $\left(14, \frac{272}{3}\right)$

(2) $\left(16, \frac{272}{3}\right)$

(3) $\left(16, \frac{251}{3}\right)$

(4) $\left(14, \frac{251}{3}\right)$

68. यदि $(10)^9 + 2(11)^1 (10)^8 + 3(11)^2 (10)^7 + \dots + 10 (11)^9 = k (10)^9$ है, तो k बराबर है :

(1) 100

(2) 110

(3) $\frac{121}{10}$

(4) $\frac{441}{100}$

69. तीन धनात्मक संख्याएं बढ़ती गुणोत्तर श्रेढ़ी में हैं। यदि इस गुणोत्तर श्रेढ़ी की बीच वाली संख्या दुगुनी कर दी जाए, तो नई बनी संख्याएं समांतर श्रेढ़ी में हो जाती हैं। गुणोत्तर श्रेढ़ी का सार्वअनुपात है :

(1) $2 - \sqrt{3}$

(2) $2 + \sqrt{3}$

(3) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

(4) $3 + \sqrt{2}$

70. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\pi \cos^2 x)}{x^2}$ is equal to :

- (1) $-\pi$
- (2) π
- (3) $\frac{\pi}{2}$
- (4) 1

71. If g is the inverse of a function f and $f'(x) = \frac{1}{1+x^5}$, then $g'(x)$ is equal to :

- (1) $\frac{1}{1 + \{g(x)\}^5}$
- (2) $1 + \{g(x)\}^5$
- (3) $1 + x^5$
- (4) $5x^4$

72. If f and g are differentiable functions in $[0, 1]$ satisfying $f(0) = 2 = g(1)$, $g(0) = 0$ and $f(1) = 6$, then for some $c \in]0, 1[$:

- (1) $f'(c) = g'(c)$
- (2) $f'(c) = 2g'(c)$
- (3) $2f'(c) = g'(c)$
- (4) $2f'(c) = 3g'(c)$

70. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\pi \cos^2 x)}{x^2}$ का मान है :

- (1) $-\pi$
- (2) π
- (3) $\frac{\pi}{2}$
- (4) 1

71. यदि g फलन f का व्युत्क्रम है तथा $f'(x) = \frac{1}{1+x^5}$ है, तो $g'(x)$ बराबर है :

- (1) $\frac{1}{1 + \{g(x)\}^5}$
- (2) $1 + \{g(x)\}^5$
- (3) $1 + x^5$
- (4) $5x^4$

72. यदि f तथा g , $[0, 1]$ में अवकलनीय फलन हैं जो $f(0) = 2 = g(1)$, $g(0) = 0$ और $f(1) = 6$ को संतुष्ट करते हैं, तो किसी $c \in]0, 1[$ के लिए :

- (1) $f'(c) = g'(c)$
- (2) $f'(c) = 2g'(c)$
- (3) $2f'(c) = g'(c)$
- (4) $2f'(c) = 3g'(c)$

73. If $x = -1$ and $x = 2$ are extreme points of $f(x) = \alpha \log |x| + \beta x^2 + x$ then :

- (1) $\alpha = 2, \beta = -\frac{1}{2}$
- (2) $\alpha = 2, \beta = \frac{1}{2}$
- (3) $\alpha = -6, \beta = \frac{1}{2}$
- (4) $\alpha = -6, \beta = -\frac{1}{2}$

74. The integral $\int \left(1 + x - \frac{1}{x}\right) e^{x+\frac{1}{x}} dx$ is equal to :

- (1) $(x+1) e^{x+\frac{1}{x}} + c$
- (2) $-x e^{x+\frac{1}{x}} + c$
- (3) $(x-1) e^{x+\frac{1}{x}} + c$
- (4) $x e^{x+\frac{1}{x}} + c$

75. The integral

$$\int_0^\pi \sqrt{1 + 4 \sin^2 \frac{x}{2} - 4 \sin \frac{x}{2}} dx \text{ equals :}$$

- (1) $4\sqrt{3} - 4$
- (2) $4\sqrt{3} - 4 - \frac{\pi}{3}$
- (3) $\pi - 4$
- (4) $\frac{2\pi}{3} - 4 - 4\sqrt{3}$

73. यदि $x = -1$ तथा $x = 2$, $f(x) = \alpha \log |x| + \beta x^2 + x$ के चरमबिंदु हैं, तो :

- (1) $\alpha = 2, \beta = -\frac{1}{2}$
- (2) $\alpha = 2, \beta = \frac{1}{2}$
- (3) $\alpha = -6, \beta = \frac{1}{2}$
- (4) $\alpha = -6, \beta = -\frac{1}{2}$

74. समाकल $\int \left(1 + x - \frac{1}{x}\right) e^{x+\frac{1}{x}} dx$ बराबर है :

- (1) $(x+1) e^{x+\frac{1}{x}} + c$
- (2) $-x e^{x+\frac{1}{x}} + c$
- (3) $(x-1) e^{x+\frac{1}{x}} + c$
- (4) $x e^{x+\frac{1}{x}} + c$

75. समाकल

$$\int_0^\pi \sqrt{1 + 4 \sin^2 \frac{x}{2} - 4 \sin \frac{x}{2}} dx \text{ बराबर है :}$$

- (1) $4\sqrt{3} - 4$
- (2) $4\sqrt{3} - 4 - \frac{\pi}{3}$
- (3) $\pi - 4$
- (4) $\frac{2\pi}{3} - 4 - 4\sqrt{3}$

76. The area of the region described by $A = \{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 1 \text{ and } y^2 \leq 1 - x\}$ is :

(1) $\frac{\pi}{2} - \frac{2}{3}$

(2) $\frac{\pi}{2} + \frac{2}{3}$

(3) $\frac{\pi}{2} + \frac{4}{3}$

(4) $\frac{\pi}{2} - \frac{4}{3}$

77. Let the population of rabbits surviving at a time t be governed by the differential equation $\frac{dp(t)}{dt} = \frac{1}{2}p(t) - 200$.

If $p(0) = 100$, then $p(t)$ equals :

(1) $600 - 500 e^{t/2}$

(2) $400 - 300 e^{-t/2}$

(3) $400 - 300 e^{t/2}$

(4) $300 - 200 e^{-t/2}$

78. Let PS be the median of the triangle with vertices P(2, 2), Q(6, -1) and R(7, 3). The equation of the line passing through (1, -1) and parallel to PS is :

(1) $4x + 7y + 3 = 0$

(2) $2x - 9y - 11 = 0$

(3) $4x - 7y - 11 = 0$

(4) $2x + 9y + 7 = 0$

76. $A = \{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 1 \text{ तथा } y^2 \leq 1 - x\}$ के द्वारा प्रदत्त क्षेत्र का क्षेत्रफल है :

(1) $\frac{\pi}{2} - \frac{2}{3}$

(2) $\frac{\pi}{2} + \frac{2}{3}$

(3) $\frac{\pi}{2} + \frac{4}{3}$

(4) $\frac{\pi}{2} - \frac{4}{3}$

77. माना किसी समय t पर जीवित खरगोशों की जनसंख्या अवकल समीकरण $\frac{dp(t)}{dt} = \frac{1}{2}p(t) - 200$ द्वारा नियंत्रित है।

यदि $p(0) = 100$ है, तो $p(t)$ बराबर है :

(1) $600 - 500 e^{t/2}$

(2) $400 - 300 e^{-t/2}$

(3) $400 - 300 e^{t/2}$

(4) $300 - 200 e^{-t/2}$

78. माना PS एक त्रिभुज की माध्यिका है जिसके शीष P(2, 2), Q(6, -1) तथा R(7, 3) हैं। (1, -1) से होकर जाने वाली रेखा, जो PS के समांतर है, का समीकरण है :

(1) $4x + 7y + 3 = 0$

(2) $2x - 9y - 11 = 0$

(3) $4x - 7y - 11 = 0$

(4) $2x + 9y + 7 = 0$

79. Let a, b, c and d be non-zero numbers. If the point of intersection of the lines $4ax + 2ay + c = 0$ and $5bx + 2by + d = 0$ lies in the fourth quadrant and is equidistant from the two axes then :

- (1) $3bc - 2ad = 0$
- (2) $3bc + 2ad = 0$
- (3) $2bc - 3ad = 0$
- (4) $2bc + 3ad = 0$

80. The locus of the foot of perpendicular drawn from the centre of the ellipse $x^2 + 3y^2 = 6$ on any tangent to it is :

- (1) $(x^2 + y^2)^2 = 6x^2 + 2y^2$
- (2) $(x^2 + y^2)^2 = 6x^2 - 2y^2$
- (3) $(x^2 - y^2)^2 = 6x^2 + 2y^2$
- (4) $(x^2 - y^2)^2 = 6x^2 - 2y^2$

81. Let C be the circle with centre at $(1, 1)$ and radius $= 1$. If T is the circle centred at $(0, y)$, passing through origin and touching the circle C externally, then the radius of T is equal to :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{1}{4}$
- (3) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
- (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

79. माना a, b, c तथा d शून्येतर संख्याएँ हैं। यदि रेखाओं $4ax + 2ay + c = 0$ तथा $5bx + 2by + d = 0$ का प्रतिच्छेद बिंदु चौथे चतुर्थांश में है तथा दोनों अक्षों से समदूरस्थ है, तो :

- (1) $3bc - 2ad = 0$
- (2) $3bc + 2ad = 0$
- (3) $2bc - 3ad = 0$
- (4) $2bc + 3ad = 0$

80. दीर्घवृत्त $x^2 + 3y^2 = 6$ के केंद्र से इसकी किसी स्पर्श रेखा पर खींचे गए लंब के पाद का बिंदु पथ है :

- (1) $(x^2 + y^2)^2 = 6x^2 + 2y^2$
- (2) $(x^2 + y^2)^2 = 6x^2 - 2y^2$
- (3) $(x^2 - y^2)^2 = 6x^2 + 2y^2$
- (4) $(x^2 - y^2)^2 = 6x^2 - 2y^2$

81. माना C एक वृत्त है जिसका केंद्र $(1, 1)$ पर है तथा त्रिज्या $= 1$ है। यदि T केंद्र $(0, y)$ वाला वृत्त है जो मूल बिंदु से हो कर जाता है तथा वृत्त C को बाह्य रूप से स्पर्श करता है, तो T की त्रिज्या बराबर है :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{1}{4}$
- (3) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$
- (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

82. The slope of the line touching both the parabolas $y^2=4x$ and $x^2=-32y$ is :

(1) $\frac{1}{8}$

(2) $\frac{2}{3}$

(3) $\frac{1}{2}$

(4) $\frac{3}{2}$

83. The image of the line

$\frac{x-1}{3} = \frac{y-3}{1} = \frac{z-4}{-5}$ in the plane
 $2x-y+z+3=0$ is the line :

(1) $\frac{x-3}{3} = \frac{y+5}{1} = \frac{z-2}{-5}$

(2) $\frac{x-3}{-3} = \frac{y+5}{-1} = \frac{z-2}{5}$

(3) $\frac{x+3}{3} = \frac{y-5}{1} = \frac{z-2}{-5}$

(4) $\frac{x+3}{-3} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z+2}{5}$

82. परवलयों $y^2=4x$ तथा $x^2=-32y$ दोनों को स्पर्श करने वाली रेखा की प्रवणता है :

(1) $\frac{1}{8}$

(2) $\frac{2}{3}$

(3) $\frac{1}{2}$

(4) $\frac{3}{2}$

83. समतल $2x-y+z+3=0$ में रेखा

$\frac{x-1}{3} = \frac{y-3}{1} = \frac{z-4}{-5}$ के प्रतिबिंब वाली रेखा है :

(1) $\frac{x-3}{3} = \frac{y+5}{1} = \frac{z-2}{-5}$

(2) $\frac{x-3}{-3} = \frac{y+5}{-1} = \frac{z-2}{5}$

(3) $\frac{x+3}{3} = \frac{y-5}{1} = \frac{z-2}{-5}$

(4) $\frac{x+3}{-3} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z+2}{5}$

84. The angle between the lines whose direction cosines satisfy the equations $l+m+n=0$ and $l^2=m^2+n^2$ is :

- (1) $\frac{\pi}{6}$
- (2) $\frac{\pi}{2}$
- (3) $\frac{\pi}{3}$
- (4) $\frac{\pi}{4}$

85. If $\begin{bmatrix} \vec{a} \times \vec{b} & \vec{b} \times \vec{c} & \vec{c} \times \vec{a} \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} \vec{a} & \vec{b} & \vec{c} \end{bmatrix}^2$ then λ is equal to :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

86. Let A and B be two events such that

$$P(\overline{A \cup B}) = \frac{1}{6}, \quad P(A \cap B) = \frac{1}{4} \quad \text{and}$$

$P(\overline{A}) = \frac{1}{4}$, where \overline{A} stands for the complement of the event A. Then the events A and B are :

- (1) independent but not equally likely.
- (2) independent and equally likely.
- (3) mutually exclusive and independent.
- (4) equally likely but not independent.

84. दो रेखाएँ, जिनके दिक्क-कोज्या, समीकरणों $l+m+n=0$ तथा $l^2=m^2+n^2$ को संतुष्ट करते हैं, के बीच का कोण है :

- (1) $\frac{\pi}{6}$
- (2) $\frac{\pi}{2}$
- (3) $\frac{\pi}{3}$
- (4) $\frac{\pi}{4}$

85. यदि $\begin{bmatrix} \vec{a} \times \vec{b} & \vec{b} \times \vec{c} & \vec{c} \times \vec{a} \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} \vec{a} & \vec{b} & \vec{c} \end{bmatrix}^2$ है, तो λ बराबर है :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

86. माना A तथा B दो ऐसी घटनाएँ हैं कि

$$P(\overline{A \cup B}) = \frac{1}{6}, \quad P(A \cap B) = \frac{1}{4} \quad \text{तथा}$$

$P(\overline{A}) = \frac{1}{4}$ है जबकि \overline{A} घटना A के पूरक को दर्शाता है। तो घटनाएँ A तथा B :

- (1) स्वतंत्र हैं परन्तु समसम्भावी नहीं हैं।
- (2) स्वतंत्र हैं तथा समसम्भावी हैं।
- (3) परस्पर अपवर्जी तथा स्वतंत्र हैं।
- (4) समसम्भावी हैं परन्तु स्वतंत्र नहीं हैं।

87. The variance of first 50 even natural numbers is :

(1) 437

(2) $\frac{437}{4}$

(3) $\frac{833}{4}$

(4) 833

88. Let $f_k(x) = \frac{1}{k} (\sin^k x + \cos^k x)$ where $x \in \mathbf{R}$ and $k \geq 1$. Then $f_4(x) - f_6(x)$ equals :

(1) $\frac{1}{4}$

(2) $\frac{1}{12}$

(3) $\frac{1}{6}$

(4) $\frac{1}{3}$

87. पहली 50 सम प्राकृत संख्याओं का प्रसरण है :

(1) 437

(2) $\frac{437}{4}$

(3) $\frac{833}{4}$

(4) 833

88. माना $f_k(x) = \frac{1}{k} (\sin^k x + \cos^k x)$ है, जहाँ $x \in \mathbf{R}$ तथा $k \geq 1$ है, तो $f_4(x) - f_6(x)$ बराबर है :

(1) $\frac{1}{4}$

(2) $\frac{1}{12}$

(3) $\frac{1}{6}$

(4) $\frac{1}{3}$

89. A bird is sitting on the top of a vertical pole 20 m high and its elevation from a point O on the ground is 45° . It flies off horizontally straight away from the point O. After one second, the elevation of the bird from O is reduced to 30° . Then the speed (in m/s) of the bird is :

- (1) $20\sqrt{2}$
- (2) $20(\sqrt{3} - 1)$
- (3) $40(\sqrt{2} - 1)$
- (4) $40(\sqrt{3} - \sqrt{2})$

90. The statement $\sim(p \leftrightarrow \sim q)$ is :

- (1) a tautology
- (2) a fallacy
- (3) equivalent to $p \leftrightarrow q$
- (4) equivalent to $\sim p \leftrightarrow q$

- o o -

89. एक पक्षी 20 मी. ऊँचे एक ऊर्ध्वाधर खंभे के शिखर पर बैठा है तथा इसका भूमि के एक बिंदु O से उन्नयन कोण 45° है। यह पक्षी O से परे क्षैतिज दिशा में उड़ता है। एक सेकंड के बाद, O से पक्षी का उन्नयन कोण घट कर 30° रह जाता है। तो (मी. प्रति से. में) पक्षी की चाल है :

- (1) $20\sqrt{2}$
- (2) $20(\sqrt{3} - 1)$
- (3) $40(\sqrt{2} - 1)$
- (4) $40(\sqrt{3} - \sqrt{2})$

90. कथन $\sim(p \leftrightarrow \sim q)$ है :

- (1) एक पुनरुक्ति (tautology)
- (2) एक हेत्वाभास (fallacy)
- (3) $p \leftrightarrow q$ के तुल्य
- (4) $\sim p \leftrightarrow q$ के तुल्य

- o o -

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Read the following instructions carefully :	निम्नलिखित निर्देश ध्यान से पढ़ें :
<p>1. The candidates should fill in the required particulars on the Test Booklet and Answer Sheet (<i>Side-1</i>) with Blue/Black Ball Point Pen.</p> <p>2. For writing/ marking particulars on <i>Side-2</i> of the Answer Sheet, use Blue/Black Ball Point Pen only.</p> <p>3. The candidates should not write their Roll Numbers anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.</p> <p>4. Out of the four options given for each question, only one option is the correct answer.</p> <p>5. For each <i>incorrect response, one-fourth (1/4)</i> of the total marks allotted to the question would be deducted from the total score. <i>No deduction</i> from the total score, however, will be made if <i>no response</i> is indicated for an item in the Answer Sheet.</p> <p>6. Handle the Test Booklet and Answer Sheet with care, as under no circumstances (except for discrepancy in Test Booklet Code and Answer Sheet Code), another set will be provided.</p> <p>7. The candidates are not allowed to do any rough work or writing work on the Answer Sheet. All calculations/writing work are to be done in the space provided for this purpose in the Test Booklet itself, marked 'Space for Rough Work'. This space is given at the bottom of each page and in one page (Page 39) at the end of the booklet.</p> <p>8. On completion of the test, the candidates must hand over the Answer Sheet to the Invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.</p> <p>9. Each candidate must show on demand his/her Admit Card to the Invigilator.</p> <p>10. No candidate, without special permission of the Superintendent or Invigilator, should leave his/her seat.</p> <p>11. The candidates should not leave the Examination Hall without handing over their Answer Sheet to the Invigilator on duty and sign the Attendance Sheet again. Cases where a candidate has not signed the Attendance Sheet a second time will be deemed not to have handed over the Answer Sheet and dealt with as an unfair means case. The candidates are also required to put their left hand THUMB impression in the space provided in the Attendance Sheet.</p> <p>12. Use of Electronic/Manual Calculator and any Electronic Item like mobile phone, pager etc. is prohibited.</p> <p>13. The candidates are governed by all Rules and Regulations of the JAB/Board with regard to their conduct in the Examination Hall. All cases of unfair means will be dealt with as per Rules and Regulations of the JAB/Board.</p> <p>14. No part of the Test Booklet and Answer Sheet shall be detached under any circumstances.</p> <p>15. Candidates are not allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, electronic device or any other material except the Admit Card inside the examination hall/room.</p>	<p>1. परीक्षार्थियों को परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र (पृष्ठ-1) पर वांछित विवरण नीले/काले बॉल प्लाइट पेन से ही भरना है।</p> <p>2. उत्तर पत्र के पृष्ठ-2 पर विवरण लिखने/अंकित करने के लिए केवल नीले/काले बॉल प्लाइट पेन का प्रयोग करें।</p> <p>3. परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर निर्धारित स्थान के अलावा परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक अन्य कहीं नहीं लिखें।</p> <p>4. प्रत्येक प्रश्न के लिये दिये गये चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प सही है।</p> <p>5. प्रत्येक गलत उत्तर के लिए उस प्रश्न के लिए निर्धारित कुल अंकों में से एक-चौथाई (1/4) अंक कुल योग में से काट लिए जाएँगे। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का कोई उत्तर नहीं दिया गया है, तो कुल योग में से कोई अंक नहीं काटे जाएँगे।</p> <p>6. परीक्षा पुस्तिका एवं उत्तर पत्र का ध्यानपूर्वक प्रयोग करें क्योंकि किसी भी परिस्थिति में (केवल परीक्षा पुस्तिका एवं उत्तर पत्र के सकेत में भिन्नता की स्थिति को छोड़कर), दूसरी परीक्षा पुस्तिका उपलब्ध नहीं करायी जाएँगी।</p> <p>7. उत्तर पत्र पर कोई भी रफ कार्य या लिखाई का काम करने की अनुमति नहीं है। सभी गणना एवं लिखाई का काम, परीक्षा पुस्तिका में निर्धारित जगह जो कि 'रफ कार्य के लिए जगह' द्वारा नामांकित है, पर ही किया जाएगा। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर और पुस्तिका के अंत में एक पृष्ठ पर (पृष्ठ 39) दी गई है।</p> <p>8. परीक्षा सम्पन्न होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।</p> <p>9. पूछे जाने पर प्रत्येक परीक्षार्थी निरीक्षक को अपना प्रवेश कार्ड दिखाएँ।</p> <p>10. अधीक्षक या निरीक्षक की विशेष अनुमति के बिना कोई परीक्षार्थी अपना स्थान न छोड़ें।</p> <p>11. कार्यरत निरीक्षक को अपना उत्तर पत्र दिए बिना एवं उपस्थिति पत्र पर दुबारा हस्ताक्षर किए बिना कोई परीक्षार्थी परीक्षा हॉल नहीं छोड़ेंगे। यदि किसी परीक्षार्थी ने दूसरी बार उपस्थिति पत्र पर हस्ताक्षर नहीं किए तो यह माना जाएगा कि उसने उत्तर पत्र नहीं लौटाया है जिसे अनुचित साधन प्रयोग श्रैणी में माना जाएगा। परीक्षार्थी अपने बायें हाथ के अंगूठे का निशान उपस्थिति पत्र में दिए गए स्थान पर अवश्य लगाएँ।</p> <p>12. इलेक्ट्रॉनिक/हस्तचालित परिकलक एवं मोबाइल फोन, पेजर इत्यादि जैसे किसी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण का प्रयोग वर्जित है।</p> <p>13. परीक्षा हॉल में आचरण के लिए परीक्षार्थी ज.ए.ब./बोर्ड के सभी नियमों एवं विनियमों द्वारा नियमित होंगे। अनुचित साधन प्रयोग के सभी मामलों का फैसला ज.ए.ब./बोर्ड के नियमों एवं विनियमों के अनुसार होगा।</p> <p>14. किसी भी स्थिति में परीक्षा पुस्तिका तथा उत्तर पत्र का कोई भी भाग अलग नहीं किया जाएगा।</p> <p>15. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में प्रवेश कार्ड के अलावा किसी भी प्रकार की पादय सामग्री, मुद्रित या हस्तालिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।</p>

PART A – PHYSICS

1. An experiment is performed to obtain the value of acceleration due to gravity g by using a simple pendulum of length L . In this experiment time for 100 oscillations is measured by using a watch of 1 second least count and the value is 90.0 seconds. The length L is measured by using a meter scale of least count 1 mm and the value is 20.0 cm. The error in the determination of g would be :

- (1) 1.7%
- (2) 2.7%
- (3) 4.4%
- (4) 2.27%

2. The position of a projectile launched from the origin at $t=0$ is given by $\vec{r} = (40 \hat{i} + 50 \hat{j})$ m at $t=2s$. If the projectile was launched at an angle θ from the horizontal, then θ is (take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$).

- (1) $\tan^{-1} \frac{2}{3}$
- (2) $\tan^{-1} \frac{3}{2}$
- (3) $\tan^{-1} \frac{7}{4}$
- (4) $\tan^{-1} \frac{4}{5}$

भाग A – भौतिक विज्ञान

लम्बाई L के एक सरल लोलक का प्रयोग कर गुरुत्वीय त्वरण g का मान निकालने का एक प्रयोग किया जाता है। इस प्रयोग में 100 दोलनों का समय 1 सेकंड अल्पतमाँक वाली घड़ी से मापा जाता है और मान 90.0 सेकंड है। लम्बाई L 1 mm अल्पतमाँक वाले मीटर पैमाने से मापी जाती है और इसका मान 20.0 cm है। g के मान के निर्धारण में त्रुटि होगी :

- (1) 1.7%
- (2) 2.7%
- (3) 4.4%
- (4) 2.27%

मूल बिन्दु से $t=0$ पर प्रक्षेपित एक प्रक्षेप की स्थिति $t=2s$ पर $\vec{r} = (40 \hat{i} + 50 \hat{j})$ m से दी जाती है। यदि प्रक्षेप क्षैतिज से θ कोण पर प्रक्षेपित किया गया था, तब θ है ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ले)।

- (1) $\tan^{-1} \frac{2}{3}$
- (2) $\tan^{-1} \frac{3}{2}$
- (3) $\tan^{-1} \frac{7}{4}$
- (4) $\tan^{-1} \frac{4}{5}$

3. Water is flowing at a speed of 1.5 ms^{-1} through a horizontal tube of cross-sectional area 10^{-2} m^2 and you are trying to stop the flow by your palm. Assuming that the water stops immediately after hitting the palm, the minimum force that you must exert should be (density of water = 10^3 kgm^{-3}).

- (1) 15 N
- (2) 22.5 N
- (3) 33.7 N
- (4) 45 N

4. A block A of mass 4 kg is placed on another block B of mass 5 kg, and the block B rests on a smooth horizontal table. If the minimum force that can be applied on A so that both the blocks move together is 12 N, the maximum force that can be applied on B for the blocks to move together will be :

- (1) 30 N
- (2) 25 N
- (3) 27 N
- (4) 48 N

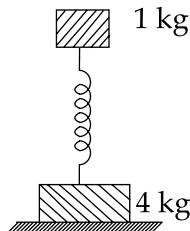
3. 10^{-2} m^2 के अनुप्रस्थ काट वाली क्षैतिज नली से 1.5 ms^{-1} की गति से पानी प्रवाहित हो रहा है और आप अपनी हथेली से बहाव को रोकने का प्रयास कर रहे हैं। यह मानते हुये कि पानी हथेली से टकराते ही रुक जाता है, आपको अपनी हथेली से कम से कम इतना बल लगाना पड़ेगा। (पानी का घनत्व = 10^3 kgm^{-3}).

- (1) 15 N
- (2) 22.5 N
- (3) 33.7 N
- (4) 45 N

द्रव्यमान 4 kg के एक ब्लाक A को दूसरे द्रव्यमान 5 kg के एक ब्लाक B के ऊपर रखा है और ब्लाक B एक चिकनी क्षैतिज मेज पर विश्राम अवस्था में रखा है। यदि ब्लाक A पर वह न्यूनतम बल, जिससे कि दोनों ब्लाक एक साथ गतिशील हों, 12 N है तब ब्लाक B पर लगाया गया अधिकतम बल, जिससे कि दोनों ब्लाक गतिशील हों, होगा :

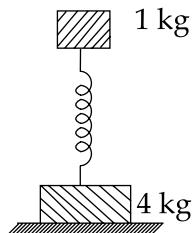
- (1) 30 N
- (2) 25 N
- (3) 27 N
- (4) 48 N

5. Two bodies of masses 1 kg and 4 kg are connected to a vertical spring, as shown in the figure. The smaller mass executes simple harmonic motion of angular frequency 25 rad/s, and amplitude 1.6 cm while the bigger mass remains stationary on the ground. The maximum force exerted by the system on the floor is (take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$).



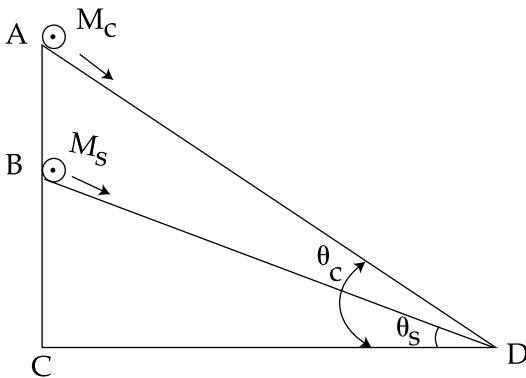
- (1) 20 N
- (2) 10 N
- (3) 60 N
- (4) 40 N

द्रव्यमान 1 kg एवं 4 kg की दो वस्तुएँ एक ऊर्ध्वाधर कमानी द्वारा चित्र के अनुसार जोड़ी गयी हैं। अल्पतर द्रव्यमान कोणीय आवृत्ति 25 rad/s एवं आयाम 1.6 cm की सरल आवर्त गति कर रहा है जबकि बृहत्तर द्रव्यमान स्थिर रहता है। निकाय द्वारा फर्श पर लगाया गया अधिकतम बल है ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ लें).



- (1) 20 N
- (2) 10 N
- (3) 60 N
- (4) 40 N

6. A cylinder of mass M_c and sphere of mass M_s are placed at points A and B of two inclines, respectively. (See Figure). If they roll on the incline without slipping such that their accelerations are the same, then the ratio $\frac{\sin \theta_c}{\sin \theta_s}$ is :



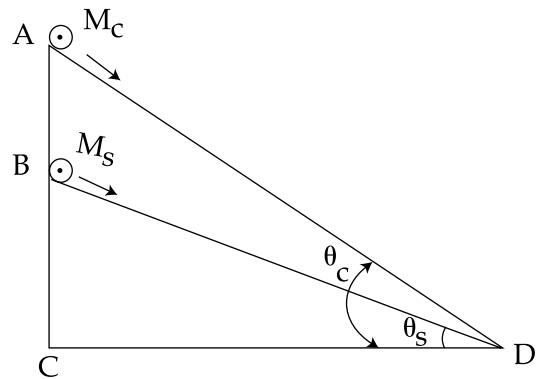
(1) $\sqrt{\frac{8}{7}}$

(2) $\sqrt{\frac{15}{14}}$

(3) $\frac{8}{7}$

(4) $\frac{15}{14}$

द्रव्यमान M_c के एक बेलन एवं द्रव्यमान M_s के एक गोले को क्रमशः दो आनत तलों के बिन्दुओं A एवं B पर रखा गया है। (चित्र देखें)। यदि वे बिना फिसले आनत तल पर इस प्रकार लुढ़कते हैं कि उनके त्वरण एक समान है, तब अनुपात $\frac{\sin \theta_c}{\sin \theta_s}$ है :



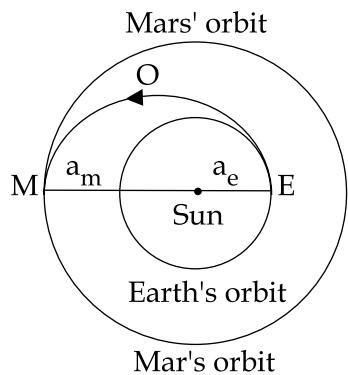
(1) $\sqrt{\frac{8}{7}}$

(2) $\sqrt{\frac{15}{14}}$

(3) $\frac{8}{7}$

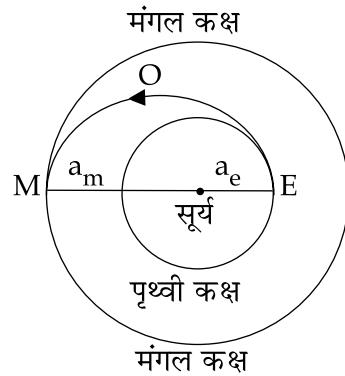
(4) $\frac{15}{14}$

7. India's Mangalyan was sent to the Mars by launching it into a transfer orbit EOM around the sun. It leaves the earth at E and meets Mars at M. If the semi-major axis of Earth's orbit is $a_e = 1.5 \times 10^{11}$ m, that of Mar's orbit $a_m = 2.28 \times 10^{11}$ m, taken Kepler's laws give the estimate of time for Mangalyan to reach Mars from Earth to be close to :



- (1) 500 days
- (2) 320 days
- (3) 260 days
- (4) 220 days

भारत का मंगलयान मंगल ग्रह के लिये सूर्य के चारों ओर स्थानान्तरण कक्ष EOM में प्रक्षेपित किया गया। इसने पृथ्वी को E पर छोड़ा और मंगल ग्रह से यह M पर मिलता है। यदि पृथ्वी की अर्द्ध-दीर्घ अक्ष $a_e = 1.5 \times 10^{11}$ m है और मंगल ग्रह की अर्द्ध-दीर्घ अक्ष $a_m = 2.28 \times 10^{11}$ m है, तब केपलर के नियम के अनुसार पृथ्वी से मंगलग्रह तक मंगलयान के पहुँचने का समय लगभग होगा :



- (1) 500 दिन
- (2) 320 दिन
- (3) 260 दिन
- (4) 220 दिन

8. In materials like aluminium and copper, the correct order of magnitude of various elastic modulii is :

- (1) Young's modulii < shear modulii < bulk modulii.
- (2) Bulk modulii < shear modulii < Young's modulii.
- (3) Shear modulii < Young's modulii < bulk modulii.
- (4) Bulk modulii < Young's modulii < shear modulii.

9. The amplitude of a simple pendulum, oscillating in air with a small spherical bob, decreases from 10 cm to 8 cm in 40 seconds. Assuming that Stokes law is valid, and ratio of the coefficient of viscosity of air to that of carbon dioxide is 1.3, the time in which amplitude of this pendulum will reduce from 10 cm to 5 cm in carbondioxide will be close to ($\ln 5 = 1.601$, $\ln 2 = 0.693$).

- (1) 231 s
- (2) 208 s
- (3) 161 s
- (4) 142 s

8. एल्युमिनियम एवं ताँबे जैसे पदार्थों के लिये विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांकों के परिमाण का सही क्रम है :

- (1) यंग प्रत्यास्थता गुणांक < अपरूपण प्रत्यास्थता गुणांक < आयतन प्रत्यास्थता गुणांक.
- (2) आयतन प्रत्यास्थता गुणांक < अपरूपण प्रत्यास्थता गुणांक < यंग प्रत्यास्थता गुणांक.
- (3) अपरूपण प्रत्यास्थता गुणांक < यंग प्रत्यास्थता गुणांक < आयतन प्रत्यास्थता गुणांक.
- (4) आयतन प्रत्यास्थता गुणांक < यंग प्रत्यास्थता गुणांक < अपरूपण प्रत्यास्थता गुणांक.

वायु में दोलन कर रहे एक तनु गोलीय बाब वाले सरल लोलक का आयाम 40 सेकंड में 10 cm से 8 cm तक घट जाता है। यह मान लें कि स्टोक का नियम सही है और वायु का कार्बन डाईऑक्साइड से श्यानता गुणांक का अनुपात 1.3 है, तब कार्बन डाई ऑक्साइड में इस लोलक के आयाम को 10 cm से 5 cm तक घटने में लगा समय लगभग होगा ($\ln 5 = 1.601$, $\ln 2 = 0.693$).

- (1) 231 s
- (2) 208 s
- (3) 161 s
- (4) 142 s

10. A capillary tube is immersed vertically in water and the height of the water column is x . When this arrangement is taken into a mine of depth d , the height of the water column is y . If R is the radius of earth, the ratio $\frac{x}{y}$ is :

$$(1) \quad \left(1 - \frac{d}{R}\right)$$

$$(2) \quad \left(1 - \frac{2d}{R}\right)$$

$$(3) \quad \left(\frac{R-d}{R+d}\right)$$

$$(4) \quad \left(\frac{R+d}{R-d}\right)$$

11. Water of volume 2 L in a closed container is heated with a coil of 1 kW. While water is heated, the container loses energy at a rate of 160 J/s. In how much time will the temperature of water rise from 27°C to 77°C ? (Specific heat of water is 4.2 kJ/kg and that of the container is negligible).

$$(1) \quad 8 \text{ min } 20 \text{ s}$$

$$(2) \quad 6 \text{ min } 2 \text{ s}$$

$$(3) \quad 7 \text{ min}$$

$$(4) \quad 14 \text{ min}$$

10. एक केशनलिका को ऊर्ध्वाधर पानी में डुबोया जाता है और तब पानी के स्तम्भ की ऊँचाई x हो जाती है। जब इस विन्यास को एक गहराई d वाली एक खान में ले जाया जाता है, तब पानी के स्तम्भ की ऊँचाई y है। यदि पृथ्वी की त्रिज्या R है, तब अनुपात $\frac{x}{y}$ है :

$$(1) \quad \left(1 - \frac{d}{R}\right)$$

$$(2) \quad \left(1 - \frac{2d}{R}\right)$$

$$(3) \quad \left(\frac{R-d}{R+d}\right)$$

$$(4) \quad \left(\frac{R+d}{R-d}\right)$$

11. एक बन्द पात्र में 2 L आयतन पानी को 1 kW की कुण्डली से गर्म किया जाता है। जब पानी गर्म हो रहा है, तब पात्र 160 J/s की दर से ऊर्जा का क्षय कर रहा है। कितने समय में पानी का तापमान 27°C से 77°C पहुँचेगा? (पानी की विशिष्ट ऊर्जा 4.2 kJ/kg है और पात्र की विशिष्ट ऊर्जा नगण्य है)

$$(1) \quad 8 \text{ मिनट } 20 \text{ सेकंड}$$

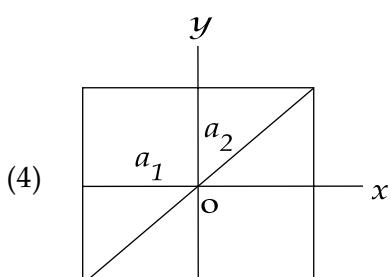
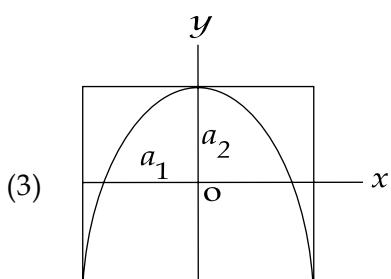
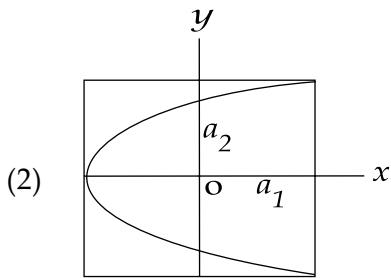
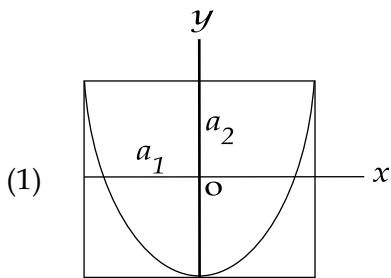
$$(2) \quad 6 \text{ मिनट } 2 \text{ सेकंड}$$

$$(3) \quad 7 \text{ मिनट}$$

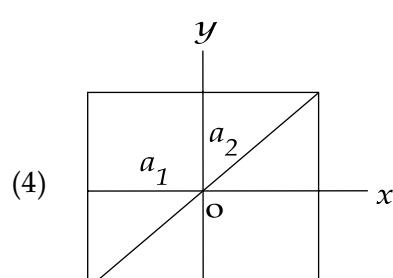
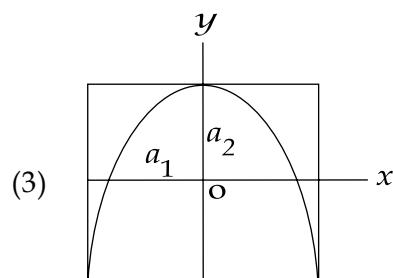
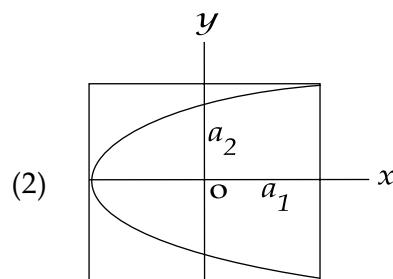
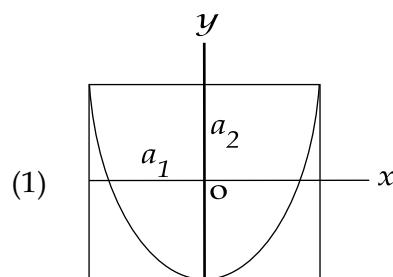
$$(4) \quad 14 \text{ मिनट}$$

- 12.** The equation of state for a gas is given by $PV = nRT + \alpha V$, where n is the number of moles and α is a positive constant. The initial temperature and pressure of one mole of the gas contained in a cylinder are T_o and P_o respectively. The work done by the gas when its temperature doubles isobarically will be :
- (1) $\frac{P_o T_o R}{P_o - \alpha}$
- (2) $\frac{P_o T_o R}{P_o + \alpha}$
- (3) $P_o T_o R \ln 2$
- (4) $P_o T_o R$
- 12.** एक गैस की अवस्था का समीकरण $PV = nRT + \alpha V$ से दिया जाता है, जहाँ n मोल की संख्या है और α एक धनात्मक स्थिरांक है। एक बेलन में रखे गैस के एक मोल का प्रारम्भिक तापमान एवं दब प्रमाण: T_o एवं P_o है। जब इसका तापमान समद्वय पर दोगुना हो जाएगा, तब गैस द्वारा किया गया कार्य होगा :
- (1) $\frac{P_o T_o R}{P_o - \alpha}$
- (2) $\frac{P_o T_o R}{P_o + \alpha}$
- (3) $P_o T_o R \ln 2$
- (4) $P_o T_o R$
- 13.** Modern vacuum pumps can evacuate a vessel down to a pressure of 4.0×10^{-15} atm. at room temperature (300 K). Taking $R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$, $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ and $N_{\text{Avogadro}} = 6 \times 10^{23} \text{ mole}^{-1}$, the mean distance between molecules of gas in an evacuated vessel will be of the order of :
- (1) 0.2 μm
- (2) 0.2 mm
- (3) 0.2 cm
- (4) 0.2 nm
- 13.** आधुनिक निर्वात पम्प कमरे के तापमान (300 K) पर 4.0×10^{-15} एटमास्फीयर दब तक एक बर्तन को निर्वातित कर सकता है। $R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mole}^{-1}$, $1 \text{ एटमास्फीयर} = 10^5 \text{ पास्कल}$ और एकोगेड्रो संख्या $= 6 \times 10^{23} \text{ मोल}^{-1}$ लेते हुये एक निर्वातित बर्तन में गैस के अणुओं के बीच माध्य दूरी का मान लगभग इतना होगा :
- (1) 0.2 μm
- (2) 0.2 mm
- (3) 0.2 cm
- (4) 0.2 nm

14. A particle which is simultaneously subjected to two perpendicular simple harmonic motions represented by ; $x=a_1 \cos \omega t$ and $y=a_2 \cos 2\omega t$ traces a curve given by :



14. एक कण, जिस पर एक साथ दो लम्बवत् सरल आवर्त गतियाँ $x = a_1 \cos \omega t$ और $y = a_2 \cos 2\omega t$ लग रही हैं, इस वक्र को दर्शायेगा :



15. A transverse wave is represented by :

$$y = \frac{10}{\pi} \sin \left(\frac{2\pi}{T} t - \frac{2\pi}{\lambda} x \right)$$

For what value of the wavelength the wave velocity is twice the maximum particle velocity ?

- (1) 40 cm
- (2) 20 cm
- (3) 10 cm
- (4) 60 cm

16. The magnitude of the average electric field normally present in the atmosphere just above the surface of the Earth is about 150 N/C, directed inward towards the center of the Earth. This gives the total net surface charge carried by the Earth to be :

[Given $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$, $R_E = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$]

- (1) + 670 kC
- (2) - 670 kC
- (3) - 680 kC
- (4) + 680 kC

15. एक अनुप्रस्थ तरंग इससे दर्शायी जाती है :

$$y = \frac{10}{\pi} \sin \left(\frac{2\pi}{T} t - \frac{2\pi}{\lambda} x \right)$$

तरंगदैर्ध्य के किस मान के लिए तरंग वेग का मान अधिकतम कण वेग का दोगुना होगा ?

- (1) 40 cm
- (2) 20 cm
- (3) 10 cm
- (4) 60 cm

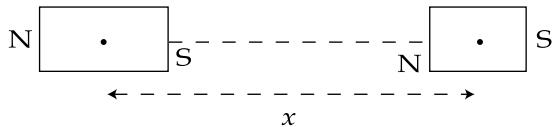
16. पृथ्वी के पृष्ठ से जरा ऊपर वातावरण में साधारणतया उपस्थित औसत विद्युत क्षेत्र का परिमाण 150 N/C के लगभग है जिसकी दिशा पृथ्वी के केन्द्र की ओर अन्तरमुखी है। यह पृथ्वी द्वारा वाहक परिणामी पृष्ठ आवेश देगा :

[दिया है $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$, $R_E = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$]

- (1) + 670 kC
- (2) - 670 kC
- (3) - 680 kC
- (4) + 680 kC

- | | |
|---|--|
| <p>17. Three capacitances, each of $3 \mu\text{F}$, are provided. These cannot be combined to provide the resultant capacitance of :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) $1 \mu\text{F}$ (2) $2 \mu\text{F}$ (3) $4.5 \mu\text{F}$ (4) $6 \mu\text{F}$ | <p>17. प्रत्येक $3 \mu\text{F}$ के तीन संधारित्र दिये गये हैं। इनका किसी भी प्रकार का संयोजन निम्न में से कौन सा परिणामी धारिता नहीं देगा ?</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) $1 \mu\text{F}$ (2) $2 \mu\text{F}$ (3) $4.5 \mu\text{F}$ (4) $6 \mu\text{F}$ |
| <p>18. A d.c. main supply of e.m.f. 220 V is connected across a storage battery of e.m.f. 200 V through a resistance of 1Ω. The battery terminals are connected to an external resistance 'R'. The minimum value of 'R', so that a current passes through the battery to charge it is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 7Ω (2) 9Ω (3) 11Ω (4) Zero | <p>18. विद्युत वाहक बल 220 V की एक दिष्ट धारा मुख्य सप्लाई को एक 1Ω के प्रतिरोध द्वारा विद्युत वाहक बल 200 V की एक संभारित बैटरी से जोड़ा जाता है। बैटरी के टर्मिनल को एक बाह्य प्रतिरोध 'R' से जोड़ा जाता है। 'R' का न्यूनतम मान, जिससे कि बैटरी में धारा प्रवाहित होकर उसे आवेशित करे, है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 7Ω (2) 9Ω (3) 11Ω (4) शून्य |

19. The mid points of two small magnetic dipoles of length d in end-on positions, are separated by a distance x , ($x \gg d$). The force between them is proportional to x^{-n} where n is :

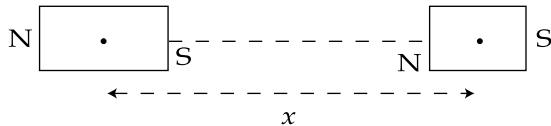


- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

20. The magnetic field of earth at the equator is approximately 4×10^{-5} T. The radius of earth is 6.4×10^6 m. Then the dipole moment of the earth will be nearly of the order of :

- (1) 10^{23} A m²
- (2) 10^{20} A m²
- (3) 10^{16} A m²
- (4) 10^{10} A m²

19. अक्षीय स्थिति में लम्बाई d के दो तनु चुम्बकीय द्विध्रुवों के मध्य बिन्दुओं को x दूरी पर रखा गया है ($x \gg d$)। दोनों के बीच बल x^{-n} के समानुपाती है, जहाँ n है :



- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

20. भूमध्य रेखा पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का मान लगभग 4×10^{-5} T है। पृथ्वी की त्रिज्या 6.4×10^6 m है। तब पृथ्वी का द्विध्रुव आघूर्ण लगभग इस कोटि का होगा :

- (1) 10^{23} A m²
- (2) 10^{20} A m²
- (3) 10^{16} A m²
- (4) 10^{10} A m²

21. When the rms voltages V_L , V_C and V_R are measured respectively across the inductor L, the capacitor C and the resistor R in a series LCR circuit connected to an AC source, it is found that the ratio $V_L : V_C : V_R = 1 : 2 : 3$. If the rms voltage of the AC source is 100 V, then V_R is close to :

- (1) 50 V
- (2) 70 V
- (3) 90 V
- (4) 100 V

21. एक प्रत्यावर्ती धारा श्रोत से जुड़े श्रेणी LCR परिपथ में प्रेरकत्व L संधारित C और प्रतिरोधक R पर मापे गये वर्ग-माध्य-मूल वोल्टताएँ क्रमशः V_L , V_C एवं V_R हैं, तब यह पाया जाता है कि $V_L : V_C : V_R = 1 : 2 : 3$ । यदि प्रत्यावर्ती धारा श्रोत की वर्ग-माध्य-मूल वोल्टता 100 V है, तब V_R का मान लगभग है :

- (1) 50 V
- (2) 70 V
- (3) 90 V
- (4) 100 V

22. Match **List I** (Wavelength range of electromagnetic spectrum) with **List II**. (Method of production of these waves) and select the **correct** option from the options given below the lists.

List I		List II	
(a)	700 nm to 1 mm	(i)	Vibration of atoms and molecules.
(b)	1 nm to 400 nm	(ii)	Inner shell electrons in atoms moving from one energy level to a lower level.
(c)	$< 10^{-3}$ nm	(iii)	Radioactive decay of the nucleus.
(d)	1 mm to 0.1 m	(iv)	Magnetron valve.

- (1) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
- (2) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)
- (3) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
- (4) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)

22. सूची I (विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम की तरंगदैर्घ्य रेन्ज) को सूची II (इन तरंगों के निर्माण की विधि) से सुमेलित कीजिए और सूची के नीचे दिये गये विकल्पों में से सही विकल्प चुनिए।

सूची I		सूची II	
(a)	700 nm से 1 mm	(i)	अणुओं एवं परमाणुओं के कम्पन से
(b)	1 nm से 400 nm	(ii)	परमाणुओं के आन्तरिक शैल इलेक्ट्रानों की एक ऊर्जा स्तर से निचले स्तर की गति से
(c)	$< 10^{-3}$ nm	(iii)	नाभिक के रेडियो सक्रिय क्षय से
(d)	1 mm से 0.1 m	(iv)	मैग्नेट्रॉन वाल्व से

- (1) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
- (2) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)
- (3) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i)
- (4) (a)-(i), (b)-(ii), (c)-(iii), (d)-(iv)

23. A diver looking up through the water sees the outside world contained in a circular horizon. The refractive index of water is $\frac{4}{3}$, and the diver's eyes are 15 cm below the surface of water. Then the radius of the circle is :

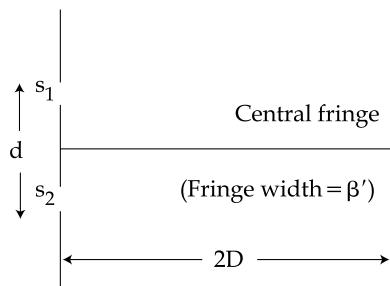
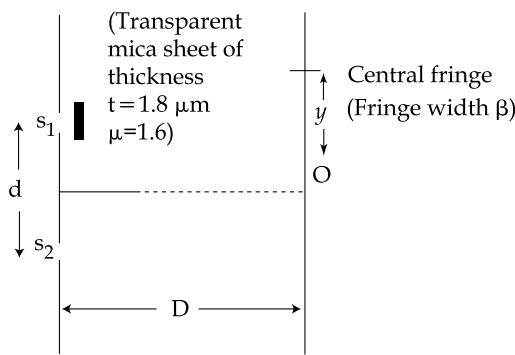
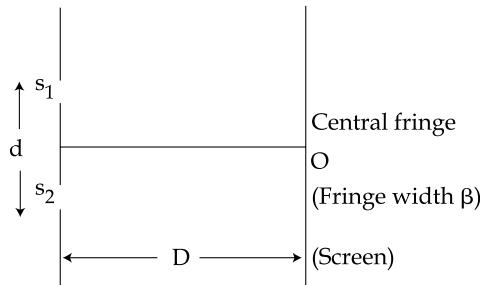
- (1) $15 \times 3 \times \sqrt{5}$ cm
- (2) $15 \times 3 \sqrt{7}$ cm
- (3) $\frac{15 \times \sqrt{7}}{3}$ cm
- (4) $\frac{15 \times 3}{\sqrt{7}}$ cm

23. एक गोताखोर पानी के अन्दर से बाहर की दुनिया को एक वृत्तीय क्षैतिज में निहित देखता है। पानी का अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ है और गोताखोर की आँख पानी के पृष्ठ से 15 cm नीचे हैं। तब वृत्त की त्रिज्या है :

- (1) $15 \times 3 \times \sqrt{5}$ cm
- (2) $15 \times 3 \sqrt{7}$ cm
- (3) $\frac{15 \times \sqrt{7}}{3}$ cm
- (4) $\frac{15 \times 3}{\sqrt{7}}$ cm

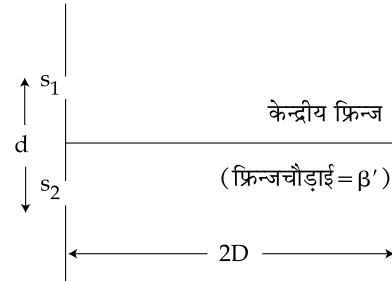
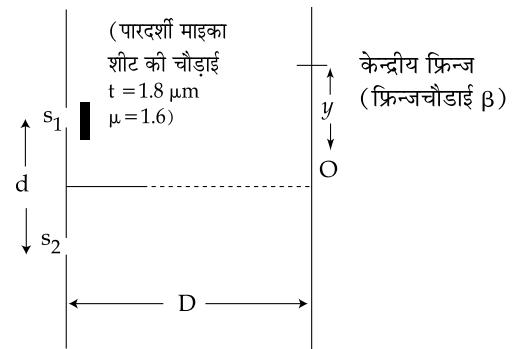
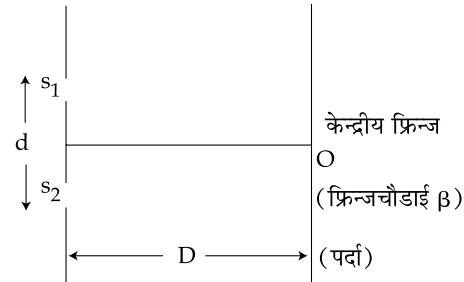
24. Using monochromatic light of wavelength λ , an experimentalist sets up the Young's double slit experiment in three ways as shown.

If she observes that $y = \beta'$, the wavelength of light used is :



24. तरंगदैर्घ्य λ के एकवर्णी प्रकाश के प्रयोग से एक वैज्ञानिक यंग के द्विछिद्र प्रयोग को दर्शाये गये तीन प्रकार से व्यवस्थित करती है।

यदि वह पाती है कि $y = \beta'$, तब प्रयोग किये गये प्रकाश की तरंगदैर्घ्य है :



- (1) 520 nm
- (2) 540 nm
- (3) 560 nm
- (4) 580 nm

25. The focal lengths of objective lens and eye lens of a Gallelian Telescope are respectively 30 cm and 3.0 cm. Telescope produces virtual, erect image of an object situated far away from it at least distance of distinct vision from the eye lens. In this condition, the Magnifying Power of the Gallelian Telescope should be :

- (1) + 11.2
- (2) - 11.2
- (3) - 8.8
- (4) + 8.8

26. For which of the following particles will it be most difficult to experimentally verify the de-Broglie relationship ?

- (1) an electron
- (2) a proton
- (3) an α -particle
- (4) a dust particle

- (1) 520 nm
- (2) 540 nm
- (3) 560 nm
- (4) 580 nm

25. एक गैलिलियन दूरदर्शी के अभिदृश्यक एवं नेत्रिका लेन्स की फोकस लम्बाइयाँ क्रमशः 30 cm एवं 3.0 cm हैं। दूरदर्शी नेत्रिका लेन्स से सुस्पष्ट दर्शन की न्यूनतम दूरी पर एक अत्यन्त दूर की वस्तु का आभासी, सीधा प्रतिबिम्ब बनाता है। इस स्थिति में, गैलिलियन दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता होगी :

- (1) + 11.2
- (2) - 11.2
- (3) - 8.8
- (4) + 8.8

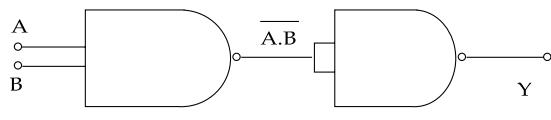
26. निम्नलिखित कणों में से किस कण के लिये डी-ब्राली सम्बन्ध का प्रायोगिक सत्यापन अत्यधिक मुश्किल होगा ?

- (1) एक इलेक्ट्रॉन.
- (2) एक प्रोटॉन
- (3) एक α -कण
- (4) एक धूल का कण

27. If the binding energy of the electron in a hydrogen atom is 13.6 eV, the energy required to remove the electron from the first excited state of Li^{++} is :

- (1) 122.4 eV
- (2) 30.6 eV
- (3) 13.6 eV
- (4) 3.4 eV

28. Identify the gate and match A, B, Y in bracket to check.



- (1) AND ($A=1, B=1, Y=1$)
- (2) OR ($A=1, B=1, Y=0$)
- (3) NOT ($A=1, B=1, Y=1$)
- (4) XOR ($A=0, B=0, Y=0$)

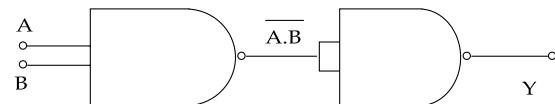
29. A transmitting antenna at the top of a tower has a height 32 m and the height of the receiving antenna is 50 m. What is the maximum distance between them for satisfactory communication in line of sight (LOS) mode ?

- (1) 55.4 km
- (2) 45.5 km
- (3) 54.5 km
- (4) 455 km

27. यदि हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रान की बन्धन ऊर्जा 13.6 eV है, तब Li^{++} की प्रथम उत्तेजित अवस्था से इलेक्ट्रान बाहर निकालने में आवश्यक ऊर्जा है :

- (1) 122.4 eV
- (2) 30.6 eV
- (3) 13.6 eV
- (4) 3.4 eV

28. गेट को पहचानिए और कोष्टक में A, B, Y के मान से सुमेलित कर जाँच कीजिए।



- (1) AND ($A=1, B=1, Y=1$)
- (2) OR ($A=1, B=1, Y=0$)
- (3) NOT ($A=1, B=1, Y=1$)
- (4) XOR ($A=0, B=0, Y=0$)

29. एक मीनार के शीर्ष पर प्रेषण एन्टीना की ऊँचाई 32 m है और अभिग्राही एन्टीना की ऊँचाई 50 m है। दृष्टिरेखीय (LOS) मोड में संतोषप्रद संचरण के लिए दोनों एन्टीना के बीच अधिकतम दूरी क्या है ?

- (1) 55.4 km
- (2) 45.5 km
- (3) 54.5 km
- (4) 455 km

30. An n-p-n transistor has three leads A, B and C. Connecting B and C by moist fingers, A to the positive lead of an ammeter, and C to the negative lead of the ammeter, one finds large deflection. Then, A, B and C refer respectively to :

- (1) Emitter, base and collector
- (2) Base, emitter and collector
- (3) Base, collector and emitter
- (4) Collector, emitter and base.

30. एक n-p-n ट्रान्जिस्टर में तीन चालक तार A, B एवं C हैं। गीली अंगुलियों से B एवं C को जोड़ने पर, एक धारामापी को धनात्मक चालक तार को A से जोड़ने पर और धारामापी की ऋणात्मक चालक तार को C से जोड़ने पर एक प्रेक्षक अत्यधिक विक्षेप पाता है। तब A, B एवं C का संदर्भ क्रमशः इनसे है :

- (1) उत्सर्जक, आधार एवं संग्राही
- (2) आधार, उत्सर्जक एवं संग्राही
- (3) आधार, संग्राही एवं उत्सर्जक
- (4) संग्राही, उत्सर्जक एवं आधार

PART B – CHEMISTRY

31. In a face centered cubic lattice atoms A are at the corner points and atoms B at the face centered points. If atom B is missing from one of the face centered points, the formula of the ionic compound is :

- (1) AB_2
- (2) A_5B_2
- (3) A_2B_3
- (4) A_2B_5

32. Van der Waal's equation for a gas is stated as,

$$p = \frac{nRT}{V - nb} - a\left(\frac{n}{V}\right)^2.$$

This equation reduces to the perfect gas equation, $p = \frac{nRT}{V}$ when ,

- (1) temperature is sufficiently high and pressure is low.
- (2) temperature is sufficiently low and pressure is high.
- (3) both temperature and pressure are very high.
- (4) both temperature and pressure are very low.

भाग B – रसायन विज्ञान

31. एक फलक केन्द्रित घनाकार जालक में A के परमाणु कोनों के बिन्दुओं पर हैं और B के परमाणु फलक केन्द्रों पर हैं। यदि B परमाणु एक फलक केन्द्र पर न हो तो आयनिक यौगिक का सूत्र होगा :

- (1) AB_2
- (2) A_5B_2
- (3) A_2B_3
- (4) A_2B_5

32. एक गैस के लिये वान्डर वाल समीकरण

$$p = \frac{nRT}{V - nb} - a\left(\frac{n}{V}\right)^2.$$

होता है। यह समीकरण आदर्श गैस समीकरण का रूप, $p = \frac{nRT}{V}$ धारण कर लेगा जब :

- (1) ताप पर्याप्त उच्च होगा और दाब न्यून होगा।
- (2) ताप पर्याप्त न्यून होगा और दाब उच्च होगा।
- (3) ताप और दाब दोनों बहुत उच्च होंगे।
- (4) ताप और दाब दोनों बहुत न्यून होंगे।

<p>33. The standard electrode potentials $(E_{M^+/M}^o)$ of four metals A, B, C and D are -1.2 V, 0.6 V, 0.85 V and -0.76 V, respectively. The sequence of deposition of metals on applying potential is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) A, C, B, D (2) B, D, C, A (3) C, B, D, A (4) D, A, B, C 	<p>33. चार धातुओं A, B, C और D के स्टैन्डर्ड (मानक) इलैक्ट्रोड विभव $(E_{M^+/M}^o)$ क्रमानुसार $-1.2\text{ V}, 0.6\text{ V}, 0.85\text{ V}$ और -0.76 V हैं। विभव लागू करने पर धातु जमने का क्रम होगा :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) A, C, B, D (2) B, D, C, A (3) C, B, D, A (4) D, A, B, C
<p>34. At a certain temperature, only 50% HI is dissociated into H_2 and I_2 at equilibrium. The equilibrium constant is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 1.0 (2) 3.0 (3) 0.5 (4) 0.25 	<p>34. एक ताप विशेष साम्यपर केवल 50% HI, H_2 और I_2 में विभाजित होता है। साम्य स्थिरांक का मान होगा :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 1.0 (2) 3.0 (3) 0.5 (4) 0.25
<p>35. Dissolving 120 g of a compound of (mol. wt. 60) in 1000 g of water gave a solution of density 1.12 g/mL. The molarity of the solution is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 1.00 M (2) 2.00 M (3) 2.50 M (4) 4.00 M 	<p>35. एक यौगिक (अणुभार 60) की 120 ग्राम मात्रा को 1000 ग्राम जल में घोलने पर प्राप्त हुए विलयन का घनत्व 1.12 ग्राम प्रति मिलि लिटर है। विलयन की मोलैरिटी होगी :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 1.00 M (2) 2.00 M (3) 2.50 M (4) 4.00 M

36. The half-life period of a first order reaction is 15 minutes. The amount of substance left after one hour will be :

- (1) $\frac{1}{4}$ of the original amount
- (2) $\frac{1}{8}$ of the original amount
- (3) $\frac{1}{16}$ of the original amount
- (4) $\frac{1}{32}$ of the original amount

37. A current of 10.0 A flows for 2.00 h through an electrolytic cell containing a molten salt of metal X. This results in the decomposition of 0.250 mol of metal X at the cathode. The oxidation state of X in the molten salt is : ($F = 96,500 \text{ C}$)

- (1) 1 +
- (2) 2 +
- (3) 3 +
- (4) 4 +

36. एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया का अर्ध-आयु काल 15 मिनट है। एक घण्टा पश्चात् पदार्थ की शेष रही मात्रा होगी :

- (1) प्रारम्भिक मात्रा का $\frac{1}{4}$ भाग
- (2) प्रारम्भिक मात्रा का $\frac{1}{8}$ भाग
- (3) प्रारम्भिक मात्रा का $\frac{1}{16}$ भाग
- (4) प्रारम्भिक मात्रा का $\frac{1}{32}$ भाग

37. धातु X के पिघले हुए लवण धारक इलैक्ट्रोलिटिक सैल में से 2.00 घण्टे के लिये 10.0 A की विद्युत धारा चलाने पर 0.250 मोल X धातु का जमाव हुआ। पिघले हुए लवण में धातु X की आक्सीकृत अवस्था होगी : (जबकि $F = 96,500 \text{ C}$)

- (1) 1 +
- (2) 2 +
- (3) 3 +
- (4) 4 +

- 38.** The energy of an electron in first Bohr orbit of H - atom is -13.6 eV. The energy value of electron in the excited state of Li^{2+} is :
- -27.2 eV
 - 30.6 eV
 - -30.6 eV
 - 27.2 eV
- 39.** The temperature at which oxygen molecules have the same root mean square speed as helium atoms have at 300 K is :
(Atomic masses : He = 4 u, O = 16 u)
- 300 K
 - 600 K
 - 1200 K
 - 2400 K
- 40.** The standard enthalpy of formation of NH_3 is -46.0 kJ/mol. If the enthalpy of formation of H_2 from its atoms is -436 kJ/mol and that of N_2 is -712 kJ/mol, the average bond enthalpy of N-H bond in NH_3 is :
- -1102 kJ/mol
 - -964 kJ/mol
 - $+352$ kJ/mol
 - $+1056$ kJ/mol
- 38.** H-परमाणु के प्रथम बोहर आर्बिट में इलैक्ट्रान की ऊर्जा -13.6 eV है। Li^{2+} की उत्तेजित अवस्था में इलैक्ट्रान का ऊर्जा मान होगा :
- -27.2 eV
 - 30.6 eV
 - -30.6 eV
 - 27.2 eV
- 39.** ताप, जिस पर ऑक्सीजन अणुओं की वर्ग माध्यमूल स्पीड का मान वही होता है जो हीलियम परमाणुओं का 300 K पर होता है,
(परमाणु द्रव्यमान : He = 4 मात्रक, O = 16 मात्रक) होगा :
- 300 K
 - 600 K
 - 1200 K
 - 2400 K
- 40.** NH_3 बनने की मानक ऊर्जा -46.0 kJ/मोल है। यदि अपने परमाणुओं से H_2 बनने की ऊर्जा -436 kJ/मोल और N_2 की -712 kJ/मोल हो तो N-H की NH_3 में औसत बाँड ऊर्जा होगी :
- -1102 kJ/मोल
 - -964 kJ/मोल
 - $+352$ kJ/मोल
 - $+1056$ kJ/मोल

- | | |
|---|--|
| <p>41. The amount of oxygen in 3.6 moles of water is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 115.2 g (2) 57.6 g (3) 28.8 g (4) 18.4 g <p>42. The gas evolved on heating CaF_2 and SiO_2 with concentrated H_2SO_4, on hydrolysis gives a white gelatinous precipitate. The precipitate is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) hydrofluosilicic acid (2) silica gel (3) silicic acid (4) calciumfluorosilicate <p>43. Chlоро compound of Vanadium has only spin magnetic moment of 1.73 BM. This Vanadium chloride has the formula :
(at. no. of V=23)</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) VCl_2 (2) VCl_4 (3) VCl_3 (4) VCl_5 | <p>41. 3.6 मोल जल में ऑक्सीजन की मात्रा होती है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 115.2 ग्राम (2) 57.6 ग्राम (3) 28.8 ग्राम (4) 18.4 ग्राम <p>42. CaF_2 और SiO_2 को सान्द्र H_2SO_4 के साथ गरम करने से प्राप्त हुई गैस हाइड्रोलेसिस पर एक सफेद जैल जैसा अवक्षेप देती है। यह अवक्षेप होगा :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) हाइड्रोफ्लोसिलिसिक ऐसिड (2) सिलिका जैल (3) सिलिसिक ऐसिड (4) कैल्शियमफ्लोरोसिलिकेट <p>43. वैनेडियम का एक क्लोरो यौगिक 1.73 BM का केवल स्पिन मैग्नेटिक मोमैन्ट रखता है (V का परमाणू क्रमांक = 23) इस वैनेडियम क्लोराइड का सूत्र होता है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) VCl_2 (2) VCl_4 (3) VCl_3 (4) VCl_5 |
|---|--|

44. An octahedral complex of Co^{3+} is diamagnetic. The hybridisation involved in the formation of the complex is :

- (1) sp^3d^2
- (2) dsp^2
- (3) d^2sp^3
- (4) dsp^3d

45. Which of the following is **not** formed when H_2S reacts with acidic $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ solution ?

- (1) CrSO_4
- (2) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
- (3) K_2SO_4
- (4) S

46. Which of the following has unpaired electron(s) ?

- (1) N_2
- (2) O_2^-
- (3) N_2^{2+}
- (4) O_2^{2-}

44. Co^{3+} का एक अष्टफलकीय संकर प्रतिचुम्बकीय होता है। इस संकर के बनने से सम्बन्धित संकरण होगा :

- (1) sp^3d^2
- (2) dsp^2
- (3) d^2sp^3
- (4) dsp^3d

45. अम्लीय $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ घोल की H_2S के साथ अभिक्रिया होने पर निम्नों में से कौन नहीं बनता ?

- (1) CrSO_4
- (2) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
- (3) K_2SO_4
- (4) S

46. इन में से किस में अयुग्मित इलैक्ट्रान होता है या होते हैं ?

- (1) N_2
- (2) O_2^-
- (3) N_2^{2+}
- (4) O_2^{2-}

47. In the following sets of reactants which two sets best exhibit the amphoteric character of $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$?

Set 1 : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (s) and OH^- (aq)

Set 2 : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (s) and H_2O (l)

Set 3 : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (s) and H^+ (aq)

Set 4 : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (s) and NH_3 (aq)

- (1) 1 and 2
- (2) 1 and 3
- (3) 2 and 4
- (4) 3 and 4

48. The number and type of bonds in C_2^{2-} ion in CaC_2 are :

- (1) One σ bond and one π – bond
- (2) One σ bond and two π – bonds
- (3) Two σ bonds and two π – bonds
- (4) Two σ bonds and one π – bond

49. The form of iron obtained from blast furnace is :

- (1) Steel
- (2) Cast Iron
- (3) Pig Iron
- (4) Wrought Iron

47. क्रिया कारकों के निम्न सेटों में से किस दो में $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ का उभय धर्मी व्यवहार देखा जाता है?

Set 1 : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (s) और OH^- (जलीय)

Set 2 : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (s) और H_2O (द्रव)

Set 3 : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (s) और H^+ (जलीय)

Set 4 : $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ (s) और NH_3 (जलीय)

- (1) 1 और 2
- (2) 1 और 3
- (3) 2 और 4
- (4) 3 और 4

48. CaC_2 के C_2^{2-} आयन में आबन्धों की संख्या एवं प्रकार निम्न कौनसी है?

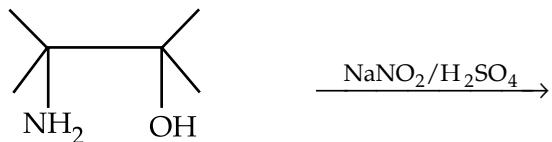
- (1) एक σ आबन्ध और एक π – आबन्ध
- (2) एक σ आबन्ध और दो π – आबन्ध
- (3) दो σ आबन्ध और दो π – आबन्ध
- (4) दो σ आबन्ध और एक π – आबन्ध

49. झोंका भट्टी से प्राप्त हुए लोहे का रूप कहलाता है :

- (1) इस्पात (Steel)
- (2) ढलवाँ लोहा (Cast Iron)
- (3) कच्चा लोहा (Pig Iron)
- (4) पिटवाँ लोहा (Wrought Iron)

50. The correct statement about the magnetic properties of $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ and $[\text{FeF}_6]^{3-}$ is : ($Z=26$).
- both are paramagnetic.
 - both are diamagnetic.
 - $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ is diamagnetic, $[\text{FeF}_6]^{3-}$ is paramagnetic.
 - $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ is paramagnetic, $[\text{FeF}_6]^{3-}$ is diamagnetic.
51. Which one of the following reactions will not result in the formation of carbon-carbon bond ?
- Reimer-Tieman reaction
 - Friedel Craft's acylation
 - Wurtz reaction
 - Cannizzaro reaction
52. In the hydroboration - oxidation reaction of propene with diborane, H_2O_2 and NaOH , the organic compound formed is :
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 - $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 - $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$
50. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ और $[\text{FeF}_6]^{3-}$ के चुम्बकीय गुणों का यथार्थ विवरण है : ($Z=26$).
- दोनों अनुचुम्बकीय हैं।
 - दोनों प्रति चुम्बकीय हैं।
 - $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय और $[\text{FeF}_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय है।
 - $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय और $[\text{FeF}_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय है।
51. इन अभिक्रियाओं में से किस में कार्बन - कार्बन आबन्ध नहीं प्राप्त होगा ?
- रोमर - टीमन अभिक्रिया।
 - फ्रीडल क्राफट ऐसीलेशन।
 - वुर्टज़ अभिक्रिया।
 - कैनीज़ेरो अभिक्रिया।
52. प्रोपीन के डाइबोरेन, H_2O_2 और NaOH के साथ हाइड्रोबोरेशन-ऑक्सीकरण अभिक्रिया में बना कार्बनिक यौगिक है :
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 - $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 - $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$

53. The major product of the reaction



is :

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

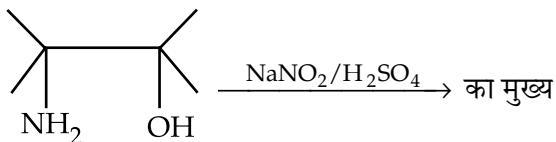
54. For the compounds



the correct order of increasing C-halogen bond length is :

- (1) $\text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{I}$
- (2) $\text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_3\text{I}$
- (3) $\text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{I} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{Cl}$
- (4) $\text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{I}$

53. अभिक्रिया



क्रिया फल है :

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

54. यौगिकों



में कार्बन-हैलोजन बॉड की बढ़ती लम्बाई का ठीक क्रम है :

- (1) $\text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{I}$
- (2) $\text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_3\text{I}$
- (3) $\text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{I} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{Cl}$
- (4) $\text{CH}_3\text{Cl} < \text{CH}_3\text{Br} < \text{CH}_3\text{F} < \text{CH}_3\text{I}$

55. Allyl phenyl ether can be prepared by heating :

- (1) $C_6H_5Br + CH_2=CH-CH_2-ONa$
- (2) $CH_2=CH-CH_2-Br + C_6H_5ONa$
- (3) $C_6H_5-CH=CH-Br + CH_3-ONa$
- (4) $CH_2=CH-Br + C_6H_5-CH_2-ONa$

56. In a nucleophilic substitution reaction :



which one of the following undergoes complete inversion of configuration ?

- (1) $C_6H_5CHC_6H_5Br$
- (2) $C_6H_5CH_2Br$
- (3) $C_6H_5CH\ CH_3Br$
- (4) $C_6H_5CCH_3C_6H_5Br$

57. In which of the following pairs A is more stable than B ?

- | A | B |
|-----|------------------------------------|
| (1) | |
| (2) | |
| (3) | |
| (4) | $Ph_3C^\bullet, (CH_3)_3C^\bullet$ |

55. एलाइल फिनाइल ईथर इन्हें गरम कर बनाया जा सकता है :

- (1) $C_6H_5Br + CH_2=CH-CH_2-ONa$
- (2) $CH_2=CH-CH_2-Br + C_6H_5ONa$
- (3) $C_6H_5-CH=CH-Br + CH_3-ONa$
- (4) $CH_2=CH-Br + C_6H_5-CH_2-ONa$

56. चूंकि लयस स्नेही अदल बदल अभिक्रिया :



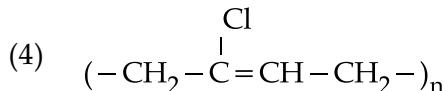
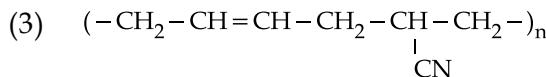
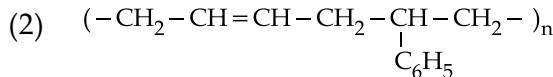
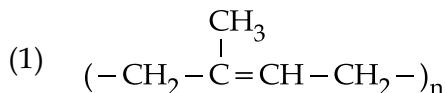
में निम्न पदार्थों से कौन व्यवस्था का संपूर्ण बदल कर लेता है ?

- (1) $C_6H_5CHC_6H_5Br$
- (2) $C_6H_5CH_2Br$
- (3) $C_6H_5CH\ CH_3Br$
- (4) $C_6H_5CCH_3C_6H_5Br$

57. निम्न युगमों में से किसमें A, अधिक स्थाई है B से ?

- | A | B |
|-----|------------------------------------|
| (1) | |
| (2) | |
| (3) | |
| (4) | $Ph_3C^\bullet, (CH_3)_3C^\bullet$ |

58. Structure of some important polymers are given. Which one represents Buna-S ?



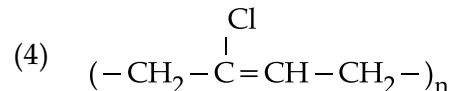
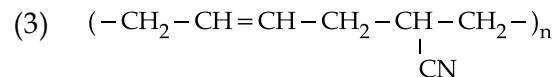
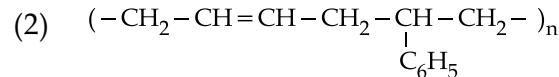
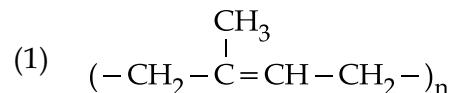
59. Which is the major product formed when acetone is heated with iodine and potassium hydroxide ?

- (1) Iodoacetone
- (2) Acetic acid
- (3) Iodoform
- (4) Acetophenone

60. Which one of the following class of compounds is obtained by polymerization of acetylene ?

- (1) Poly-yne
- (2) Poly-ene
- (3) Poly-ester
- (4) Poly-amide

58. कुछ प्रसिद्ध बहुलकों की संरचनाएँ नीचे दी गई हैं इनमें से कौन बूना-S की सूचक है ?



59. कौन सी बड़ी मात्रा में क्रिया फल प्राप्त होता है जब ऐसीटोन को आयोडीन और पोटैशियम हाइड्रोक्साइड के साथ गरम किया जाता है ?

- (1) आयोडोऐसीटोन
- (2) एसीटिक ऐसिड
- (3) आयोडोफार्म
- (4) ऐसीटो फिनोन

60. एसिटिलीन के बहुलकीकरण से कौनसा निम्न प्रकार का यौगिक प्राप्त होता है ?

- (1) पॉली-आइन
- (2) पॉली-इन
- (3) पॉली-ऐस्टर
- (4) पॉली-एमाइड

PART C – MATHEMATICS

61. Let P be the relation defined on the set of all real numbers such that

$P = \{(a, b) : \sec^2 a - \tan^2 b = 1\}$. Then P is :

- (1) reflexive and symmetric but not transitive.
- (2) reflexive and transitive but not symmetric.
- (3) symmetric and transitive but not reflexive.
- (4) an equivalence relation.

62. Let $w(\operatorname{Im} w \neq 0)$ be a complex number. Then the set of all complex numbers z satisfying the equation $w - \bar{w}z = k(1-z)$, for some real number k , is :

- (1) $\{z : |z| = 1\}$
- (2) $\{z : z = \bar{z}\}$
- (3) $\{z : z \neq 1\}$
- (4) $\{z : |z| = 1, z \neq 1\}$

63. If equations $ax^2 + bx + c = 0$, $(a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0)$ and $2x^2 + 3x + 4 = 0$ have a common root, then $a : b : c$ equals :

- (1) $1 : 2 : 3$
- (2) $2 : 3 : 4$
- (3) $4 : 3 : 2$
- (4) $3 : 2 : 1$

भाग C – गणित

61. मान P सभी वास्तविक संख्याओं पर परिभाषित एक ऐसा संबंध है कि

$P = \{(a, b) : \sec^2 a - \tan^2 b = 1\}$ है, तो P :

- (1) स्वतुल्य तथा सममित है परन्तु संक्रामक नहीं है।
- (2) स्वतुल्य तथा संक्रामक है परन्तु सममित नहीं है।
- (3) सममित तथा संक्रामक है परन्तु स्वतुल्य नहीं है।
- (4) एक तुल्यता संबंध है।

62. माना $w(\operatorname{Im} w \neq 0)$ एक सम्मिश्र संख्या है, तो सभी सम्मिश्र संख्याओं z का समुच्चय, जो किसी वास्तविक संख्या k के लिए, समीकरण $w - \bar{w}z = k(1-z)$ को संतुष्ट करता है, है :

- (1) $\{z : |z| = 1\}$
- (2) $\{z : z = \bar{z}\}$
- (3) $\{z : z \neq 1\}$
- (4) $\{z : |z| = 1, z \neq 1\}$

63. यदि समीकरणों $ax^2 + bx + c = 0$, $(a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0)$ तथा $2x^2 + 3x + 4 = 0$ का एक मूल उभयनिष्ठ है, तो $a : b : c$ बराबर है :

- (1) $1 : 2 : 3$
- (2) $2 : 3 : 4$
- (3) $4 : 3 : 2$
- (4) $3 : 2 : 1$

64. If $\frac{1}{\sqrt{\alpha}}$ and $\frac{1}{\sqrt{\beta}}$ are the roots of the equation, $ax^2 + bx + 1 = 0$ ($a \neq 0, a, b \in \mathbf{R}$), then the equation, $x(x + b^3) + (a^3 - 3abx) = 0$ has roots :

- (1) $\alpha^{\frac{3}{2}}$ and $\beta^{\frac{3}{2}}$
- (2) $\alpha^{\frac{1}{2}}$ and $\beta^{\frac{1}{2}}$
- (3) $\sqrt{\alpha\beta}$ and $\alpha\beta$
- (4) $\alpha^{-\frac{3}{2}}$ and $\beta^{-\frac{3}{2}}$

65. If a, b, c are non-zero real numbers and if the system of equations

$$(a-1)x = y + z,$$

$$(b-1)y = z + x,$$

$$(c-1)z = x + y,$$

has a non-trivial solution, then $ab + bc + ca$ equals :

- (1) $a + b + c$
- (2) abc
- (3) 1
- (4) -1

64. यदि $\frac{1}{\sqrt{\alpha}}$ तथा $\frac{1}{\sqrt{\beta}}$ समीकरण $ax^2 + bx + 1 = 0$ ($a \neq 0, a, b \in \mathbf{R}$) के मूल हैं, तो समीकरण $x(x + b^3) + (a^3 - 3abx) = 0$ के मूल हैं :

- (1) $\alpha^{\frac{3}{2}}$ तथा $\beta^{\frac{3}{2}}$
- (2) $\alpha^{\frac{1}{2}}$ तथा $\beta^{\frac{1}{2}}$
- (3) $\sqrt{\alpha\beta}$ तथा $\alpha\beta$
- (4) $\alpha^{-\frac{3}{2}}$ तथा $\beta^{-\frac{3}{2}}$

65. यदि a, b, c शून्येतर वास्तविक संख्याएँ हैं तथा यदि समीकरण निकाय

$$(a-1)x = y + z,$$

$$(b-1)y = z + x,$$

$$(c-1)z = x + y,$$

का एक अतुच्छ हल है, तो $ab + bc + ca$ बराबर है :

- (1) $a + b + c$
- (2) abc
- (3) 1
- (4) -1

- | | |
|--|---|
| <p>66. If B is a 3×3 matrix such that $B^2=0$, then $\det. [(I+B)^{50} - 50B]$ is equal to :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 50 <p>67. The number of terms in the expansion of $(1+x)^{101} (1+x^2-x)^{100}$ in powers of x is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 302 (2) 301 (3) 202 (4) 101 <p>68. The sum of the digits in the unit's place of all the 4-digit numbers formed by using the numbers 3, 4, 5 and 6, without repetition, is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 432 (2) 108 (3) 36 (4) 18 | <p>66. यदि B एक 3×3 आव्यूह है कि $B^2=0$ है, तो $\det. [(I+B)^{50} - 50B]$ बराबर है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 50 <p>67. $(1+x)^{101} (1+x^2-x)^{100}$ के x की घातों में प्रसार में पदों की संख्या है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 302 (2) 301 (3) 202 (4) 101 <p>68. संख्याओं 3, 4, 5 तथा 6 के प्रयोग से, बिना कोई संख्या दोहराए, बनने वाली सभी चार अंकों की संख्याओं के इकाई के स्थान पर आने वाले अंकों का योग है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 432 (2) 108 (3) 36 (4) 18 |
|--|---|

69. Given an A.P. whose terms are all positive integers. The sum of its first nine terms is greater than 200 and less than 220. If the second term in it is 12, then its 4th term is :

- (1) 8
- (2) 16
- (3) 20
- (4) 24

70. If the sum

$$\frac{3}{1^2} + \frac{5}{1^2 + 2^2} + \frac{7}{1^2 + 2^2 + 3^2} + \dots + \text{upto}$$

20 terms is equal to $\frac{k}{21}$, then k is equal to :

- (1) 120
- (2) 180
- (3) 240
- (4) 60

71. If $f(x)$ is continuous and $f\left(\frac{9}{2}\right) = \frac{2}{9}$, then

$$\lim_{x \rightarrow 0} f\left(\frac{1 - \cos 3x}{x^2}\right)$$
 is equal to :

- (1) 9/2
- (2) 2/9
- (3) 0
- (4) 8/9

दी गई एक समांतर श्रेढ़ी के सभी पद धनपूर्णांक हैं। इसके प्रथम नौ पदों का योग 200 से अधिक तथा 220 से कम है। यदि इसका दूसरा पद 12 है, तो इसका चौथा पद है :

- (1) 8
- (2) 16
- (3) 20
- (4) 24

70. यदि

$$\frac{3}{1^2} + \frac{5}{1^2 + 2^2} + \frac{7}{1^2 + 2^2 + 3^2} + \dots + \text{के } 20$$

पदों तक का योग $\frac{k}{21}$ के बराबर है, तो k बराबर है :

- (1) 120
- (2) 180
- (3) 240
- (4) 60

71. यदि $f(x)$ सतत है तथा $f\left(\frac{9}{2}\right) = \frac{2}{9}$ है, तो

$$\lim_{x \rightarrow 0} f\left(\frac{1 - \cos 3x}{x^2}\right)$$
 बराबर है :

- (1) 9/2
- (2) 2/9
- (3) 0
- (4) 8/9

72. If $y = e^{nx}$, then $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)\left(\frac{d^2x}{dy^2}\right)$ is equal to :

- (1) $n e^{nx}$
- (2) $n e^{-nx}$
- (3) 1
- (4) $-n e^{-nx}$

73. If the Rolle's theorem holds for the function $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx$ in the interval $[-1, 1]$ for the point $c = \frac{1}{2}$, then the value of $2a + b$ is :

- (1) 1
- (2) -1
- (3) 2
- (4) -2

74. If $f(x) = \left(\frac{3}{5}\right)^x + \left(\frac{4}{5}\right)^x - 1$, $x \in \mathbf{R}$, then the equation $f(x) = 0$ has :

- (1) no solution
- (2) one solution
- (3) two solutions
- (4) more than two solutions

72. यदि $y = e^{nx}$ है, तो $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)\left(\frac{d^2x}{dy^2}\right)$ बराबर है :

- (1) $n e^{nx}$
- (2) $n e^{-nx}$
- (3) 1
- (4) $-n e^{-nx}$

73. यदि फलन $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx$ के लिए अंतराल $[-1, 1]$ में बिंदु $c = \frac{1}{2}$ पर रोले का प्रमेय लागू है, तो $2a + b$ का मान है :

- (1) 1
- (2) -1
- (3) 2
- (4) -2

74. यदि $f(x) = \left(\frac{3}{5}\right)^x + \left(\frac{4}{5}\right)^x - 1$, $x \in \mathbf{R}$ है, तो समीकरण $f(x) = 0$ का/के :

- (1) कोई हल नहीं है।
- (2) एक हल है।
- (3) दो हल हैं।
- (4) दो से अधिक हल हैं।

75. $\int \frac{\sin^8 x - \cos^8 x}{(1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x)} dx$ is equal to :

- (1) $\frac{1}{2} \sin 2x + c$
- (2) $-\frac{1}{2} \sin 2x + c$
- (3) $-\frac{1}{2} \sin x + c$
- (4) $-\sin^2 x + c$

76. The integral $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\ln(1+2x)}{1+4x^2} dx$, equals :

- (1) $\frac{\pi}{4} \ln 2$
- (2) $\frac{\pi}{8} \ln 2$
- (3) $\frac{\pi}{16} \ln 2$
- (4) $\frac{\pi}{32} \ln 2$

77. Let $A = \{(x, y) : y^2 \leq 4x, y - 2x \geq -4\}$. The area (in square units) of the region A is :

- (1) 8
- (2) 9
- (3) 10
- (4) 11

75. $\int \frac{\sin^8 x - \cos^8 x}{(1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x)} dx$ बराबर है :

- (1) $\frac{1}{2} \sin 2x + c$
- (2) $-\frac{1}{2} \sin 2x + c$
- (3) $-\frac{1}{2} \sin x + c$
- (4) $-\sin^2 x + c$

76. समाकल $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\ln(1+2x)}{1+4x^2} dx$, बराबर है :

- (1) $\frac{\pi}{4} \ln 2$
- (2) $\frac{\pi}{8} \ln 2$
- (3) $\frac{\pi}{16} \ln 2$
- (4) $\frac{\pi}{32} \ln 2$

77. माना $A = \{(x, y) : y^2 \leq 4x, y - 2x \geq -4\}$ है। क्षेत्र A का क्षेत्रफल (वर्ग इकाईयों में) है :

- (1) 8
- (2) 9
- (3) 10
- (4) 11

78. If the differential equation representing the family of all circles touching x -axis at the origin is $(x^2 - y^2) \frac{dy}{dx} = g(x) y$, then $g(x)$ equals :

- (1) $\frac{1}{2}x$
- (2) $2x^2$
- (3) $2x$
- (4) $\frac{1}{2}x^2$

79. Let a and b be any two numbers satisfying $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{1}{4}$. Then, the foot of perpendicular from the origin on the variable line, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$, lies on :

- (1) a hyperbola with each semi-axis $= \sqrt{2}$.
- (2) a hyperbola with each semi-axis $= 2$.
- (3) a circle of radius $= 2$
- (4) a circle of radius $= \sqrt{2}$

78. यदि उन सभी वृत्तों के कुल, जो x -अक्ष को मूल बिंदु पर स्पर्श करते हैं, का अवकल समीकरण

$$(x^2 - y^2) \frac{dy}{dx} = g(x) y, \text{ है, तो } g(x) \text{ बराबर है :}$$

- (1) $\frac{1}{2}x$
- (2) $2x^2$
- (3) $2x$
- (4) $\frac{1}{2}x^2$

79. मान a और b , $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} = \frac{1}{4}$ को संतुष्ट करने वाली दो संख्याएँ हैं, तो चररेखा, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ मूल बिंदु से

डाले गए लंब का पाद, स्थित है :

- (1) एक अतिपरवलय पर, जिसका प्रत्येक अर्ध अक्ष $= \sqrt{2}$ है।
- (2) एक अतिरपरवलय पर, जिसका प्रत्येक अर्ध अक्ष $= 2$ है।
- (3) एक वृत्त पर, जिसकी त्रिज्या $= 2$ है।
- (4) एक वृत्त पर, जिसकी त्रिज्या $= \sqrt{2}$ है।

- 80.** Given three points P, Q, R with P(5, 3) and R lies on the x -axis. If equation of RQ is $x - 2y = 2$ and PQ is parallel to the x -axis, then the centroid of ΔPQR lies on the line :
- $2x + y - 9 = 0$
 - $x - 2y + 1 = 0$
 - $5x - 2y = 0$
 - $2x - 5y = 0$
- 81.** If the point (1, 4) lies inside the circle $x^2 + y^2 - 6x - 10y + p = 0$ and the circle does not touch or intersect the coordinate axes, then the set of all possible values of p is the interval :
- (0, 25)
 - (25, 39)
 - (9, 25)
 - (25, 29)
- 82.** If OB is the semi-minor axis of an ellipse, F_1 and F_2 are its foci and the angle between F_1B and F_2B is a right angle, then the square of the eccentricity of the ellipse is :
- $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 - $\frac{1}{2\sqrt{2}}$
 - $\frac{1}{4}$
- 80.** तीन दिए गए बिंदुओं P, Q, R में P(5, 3) है तथा R, x -अक्ष पर स्थित है। यदि RQ का समीकरण $x - 2y = 2$ है तथा PQ, x -अक्ष के समांतर है, तो ΔPQR का केंद्रिक जिस रेखा पर स्थित है, वह है :
- $2x + y - 9 = 0$
 - $x - 2y + 1 = 0$
 - $5x - 2y = 0$
 - $2x - 5y = 0$
- 81.** यदि बिंदु (1, 4) वृत्त $x^2 + y^2 - 6x - 10y + p = 0$ के अन्तः भाग में स्थित है तथा वृत्त, निर्देशांक अक्षों को न तो स्पर्श करता है, और न ही काटता है, तो p के सभी संभव मानों का समुच्चय निम्न अंतराल है :
- (0, 25)
 - (25, 39)
 - (9, 25)
 - (25, 29)
- 82.** यदि OB, एक दीर्घवृत्त का अर्ध लघुअक्ष है, F_1 तथा F_2 उसकी नाभियाँ हैं तथा F_1B तथा F_2B के बीच का कोण एक समकोण है, तो दीर्घवृत्त की उत्केंद्रता का वर्ग है :
- $\frac{1}{2}$
 - $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 - $\frac{1}{2\sqrt{2}}$
 - $\frac{1}{4}$

83. Equation of the plane which passes through the point of intersection of lines

$$\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{2} \text{ and}$$

$$\frac{x-3}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{3}$$

and has the largest distance from the origin is :

- (1) $7x + 2y + 4z = 54$
- (2) $3x + 4y + 5z = 49$
- (3) $4x + 3y + 5z = 50$
- (4) $5x + 4y + 3z = 57$

84. A line in the 3-dimensional space makes an angle θ ($0 < \theta \leq \frac{\pi}{2}$) with both the x and y axes. Then the set of all values of θ is the interval :

$$(1) \quad \left(0, \frac{\pi}{4}\right]$$

$$(2) \quad \left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right]$$

$$(3) \quad \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$$

$$(4) \quad \left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right]$$

83. उस समतल का समीकरण, जो रेखाओं

$$\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{2} \text{ तथा}$$

$$\frac{x-3}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{3}$$

के प्रतिच्छेदन बिंदु से हो कर जाता है, तथा मूलबिंदु से अधिकतम दूरी पर है, है :

- (1) $7x + 2y + 4z = 54$
- (2) $3x + 4y + 5z = 49$
- (3) $4x + 3y + 5z = 50$
- (4) $5x + 4y + 3z = 57$

84. त्रिविमीय आकाश (space) में एक रेखा x तथा y , दोनों अक्षों के साथ कोण θ ($0 < \theta \leq \frac{\pi}{2}$) बनाती है, तो θ के सभी मानों का समुच्चय निम्न अंतराल है :

$$(1) \quad \left(0, \frac{\pi}{4}\right]$$

$$(2) \quad \left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right]$$

$$(3) \quad \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$$

$$(4) \quad \left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right]$$

<p>85. If $\vec{a} =2$, $\vec{b} =3$ and $2\vec{a} - \vec{b} =5$, then $2\vec{a} + \vec{b}$ equals :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 17 (2) 7 (3) 5 (4) 1 <p>86. In a set of $2n$ distinct observations, each of the observation below the median of all the observations is increased by 5 and each of the remaining observations is decreased by 3. Then the mean of the new set of observations :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) increases by 1. (2) decreases by 1. (3) decreases by 2. (4) increases by 2. <p>87. If A and B are two events such that $P(A \cup B) = P(A \cap B)$, then the incorrect statement amongst the following statements is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) A and B are equally likely (2) $P(A \cap B') = 0$ (3) $P(A' \cap B) = 0$ (4) $P(A) + P(B) = 1$ 	<p>85. यदि $\vec{a} =2$, $\vec{b} =3$ तथा $2\vec{a} - \vec{b} =5$ है, तो $2\vec{a} + \vec{b}$ बराबर है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 17 (2) 7 (3) 5 (4) 1 <p>86. $2n$ विभिन्न प्रेक्षणों के समुच्चय में, उन सभी प्रेक्षणों, जो सभी प्रेक्षणों के माध्यक से कम हैं, प्रत्येक को 5 से बढ़ा दिया गया तथा शेष सभी प्रेक्षणों में प्रत्येक को 3 से कम कर दिया गया, तो प्रेक्षणों के नए समुच्चय का माध्य :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 1 से बढ़ जाता है। (2) 1 से घट जाता है। (3) 2 से घट जाता है। (4) 2 से बढ़ जाता है। <p>87. A तथा B दो ऐसी घटनाएँ हैं कि $P(A \cup B) = P(A \cap B)$ है, तो निम्न कथनों में से कौन सा कथन गलत है ?</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) A तथा B समसंभावित हैं (2) $P(A \cap B') = 0$ (3) $P(A' \cap B) = 0$ (4) $P(A) + P(B) = 1$
--	---

<p>88. The number of values of α in $[0, 2\pi]$ for which $2 \sin^3 \alpha - 7 \sin^2 \alpha + 7 \sin \alpha = 2$, is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 6 (2) 4 (3) 3 (4) 1 	<p>88. $[0, 2\pi]$ में α के उन मानों की संख्या, जिनके लिए $2 \sin^3 \alpha - 7 \sin^2 \alpha + 7 \sin \alpha = 2$ है, है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 6 (2) 4 (3) 3 (4) 1
<p>89. If $\operatorname{cosec} \theta = \frac{p+q}{p-q}$ ($p \neq q \neq 0$), then $\left \cot \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right$ is equal to :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) $\sqrt{\frac{p}{q}}$ (2) $\sqrt{\frac{q}{p}}$ (3) \sqrt{pq} (4) pq 	<p>89. यदि $\operatorname{cosec} \theta = \frac{p+q}{p-q}$ ($p \neq q \neq 0$) है, तो $\left \cot \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right$ बराबर है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) $\sqrt{\frac{p}{q}}$ (2) $\sqrt{\frac{q}{p}}$ (3) \sqrt{pq} (4) pq
<p>90. The contrapositive of the statement "I go to school if it does not rain" is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) If it rains, I do not go to school. (2) If I do not go to school, it rains. (3) If it rains, I go to school. (4) If I go to school, it rains. 	<p>90. कथन “मैं स्कूल जाता हूँ यदि वर्षा नहीं होती” का प्रतिधनात्मक (Contrapositive) कथन है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) यदि वर्षा होती है, मैं स्कूल नहीं जाता। (2) यदि मैं स्कूल नहीं जाता, वर्षा होती है। (3) यदि वर्षा होती है, मैं स्कूल जाता हूँ। (4) यदि मैं स्कूल जाता हूँ वर्षा होती है।

PART A – PHYSICS

1. In terms of resistance R and time T, the dimensions of ratio $\frac{\mu}{\epsilon}$ of the permeability μ and permittivity ϵ is :
- (1) $[RT^{-2}]$
 - (2) $[R^2 T^{-1}]$
 - (3) $[R^2]$
 - (4) $[R^2 T^2]$
2. The initial speed of a bullet fired from a rifle is 630 m/s. The rifle is fired at the centre of a target 700 m away at the same level as the target. How far above the centre of the target the rifle must be aimed in order to hit the target ?
- (1) 1.0 m
 - (2) 4.2 m
 - (3) 6.1 m
 - (4) 9.8 m

भाग A – भौतिक विज्ञान

1. प्रतिरोध R और समय T के पदों में, चुम्बकशीलता μ एवं विद्युतशीलता ϵ के अनुपात $\frac{\mu}{\epsilon}$ की विमा है :
- (1) $[RT^{-2}]$
 - (2) $[R^2 T^{-1}]$
 - (3) $[R^2]$
 - (4) $[R^2 T^2]$
2. एक राइफल से दागी गई बुलेट की प्रारम्भिक चाल 630 m/s है। लक्ष्य के स्तर पर लक्ष्य से 700 m दूर लक्ष्य के केन्द्र पर राइफल दागी जाती है। लक्ष्य को दागने के लिये राइफल का निशाना लक्ष्य के केन्द्र से कितना ऊपर लगाना चाहिए ?
- (1) 1.0 m
 - (2) 4.2 m
 - (3) 6.1 m
 - (4) 9.8 m

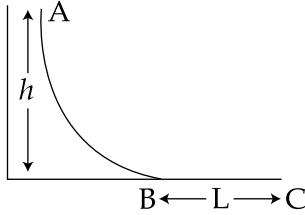
3. A body of mass 5 kg under the action of constant force $\vec{F} = F_x \hat{i} + F_y \hat{j}$ has velocity at $t = 0\text{s}$ as $\vec{v} = (6 \hat{i} - 2 \hat{j}) \text{ m/s}$ and at $t = 10 \text{ s}$ as $\vec{v} = +6 \hat{j} \text{ m/s}$. The force \vec{F} is :

- (1) $(-3 \hat{i} + 4 \hat{j}) \text{ N}$
- (2) $\left(-\frac{3}{5} \hat{i} + \frac{4}{5} \hat{j}\right) \text{ N}$
- (3) $(3 \hat{i} - 4 \hat{j}) \text{ N}$
- (4) $\left(\frac{3}{5} \hat{i} - \frac{4}{5} \hat{j}\right) \text{ N}$

स्थिर बल $\vec{F} = F_x \hat{i} + F_y \hat{j}$ के कारण द्रव्यमान 5 kg की एक वस्तु $t = 0\text{s}$ पर वेग $\vec{v} = (6 \hat{i} - 2 \hat{j}) \text{ m/s}$ से गतिशील है और $t = 10 \text{ s}$ पर वेग $\vec{v} = +6 \hat{j} \text{ m/s}$ से गतिशील है। बल \vec{F} है :

- (1) $(-3 \hat{i} + 4 \hat{j}) \text{ N}$
- (2) $\left(-\frac{3}{5} \hat{i} + \frac{4}{5} \hat{j}\right) \text{ N}$
- (3) $(3 \hat{i} - 4 \hat{j}) \text{ N}$
- (4) $\left(\frac{3}{5} \hat{i} - \frac{4}{5} \hat{j}\right) \text{ N}$

4. A small ball of mass m starts at a point A with speed v_0 and moves along a frictionless track AB as shown. The track BC has coefficient of friction μ . The ball comes to stop at C after travelling a distance L which is :



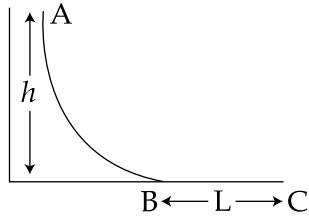
$$(1) \quad \frac{2h}{\mu} + \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

$$(2) \quad \frac{h}{\mu} + \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

$$(3) \quad \frac{h}{2\mu} + \frac{v_0^2}{\mu g}$$

$$(4) \quad \frac{h}{2\mu} + \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

द्रव्यमान m की एक छोटी गेंद बिन्दु A से चाल v_0 से प्रारम्भ करती है और एक घर्षणहीन पथ AB पर गतिशील है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। पथ BC का घर्षण गुणांक μ है। गेंद C पर दूरी L चलने के पश्चात् रुक जाती है जहाँ L है :



$$(1) \quad \frac{2h}{\mu} + \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

$$(2) \quad \frac{h}{\mu} + \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

$$(3) \quad \frac{h}{2\mu} + \frac{v_0^2}{\mu g}$$

$$(4) \quad \frac{h}{2\mu} + \frac{v_0^2}{2\mu g}$$

5. The average mass of rain drops is 3.0×10^{-5} kg and their average terminal velocity is 9 m/s. Calculate the energy transferred by rain to each square metre of the surface at a place which receives 100 cm of rain in a year.

- (1) 3.5×10^5 J
- (2) 4.05×10^4 J
- (3) 3.0×10^5 J
- (4) 9.0×10^4 J

6. A thin bar of length L has a mass per unit length λ , that increases linearly with distance from one end. If its total mass is M and its mass per unit length at the lighter end is λ_0 , then the distance of the centre of mass from the lighter end is :

- (1) $\frac{L}{2} - \frac{\lambda_0 L^2}{4M}$
- (2) $\frac{L}{3} + \frac{\lambda_0 L^2}{8M}$
- (3) $\frac{L}{3} + \frac{\lambda_0 L^2}{4M}$
- (4) $\frac{2L}{3} - \frac{\lambda_0 L^2}{6M}$

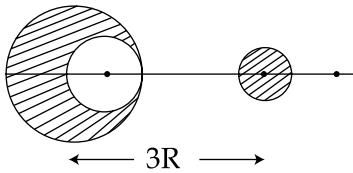
वर्षा की बूंदों का औसत द्रव्यमान 3.0×10^{-5} kg है और उनका औसत सीमान्त वेग 9 m/s है। जिस स्थान पर एक वर्ष में 100 cm वर्षा होती है उस स्थान के प्रति वर्ग मीटर पृष्ठ पर वर्षा द्वारा स्थानान्तरित ऊर्जा की गणना कीजिए।

- (1) 3.5×10^5 J
- (2) 4.05×10^4 J
- (3) 3.0×10^5 J
- (4) 9.0×10^4 J

लम्बाई L की एक पतली छड़ का प्रति इकाई लम्बाई द्रव्यमान λ है जो कि एक सिरे से दूरी के अनुसार रेखिकतः बढ़ता है। यदि इसका कुल द्रव्यमान M है और हल्के सिरे पर प्रति इकाई लम्बाई द्रव्यमान λ_0 है, तब हल्के सिरे से द्रव्यमान केन्द्र की दूरी है :

- (1) $\frac{L}{2} - \frac{\lambda_0 L^2}{4M}$
- (2) $\frac{L}{3} + \frac{\lambda_0 L^2}{8M}$
- (3) $\frac{L}{3} + \frac{\lambda_0 L^2}{4M}$
- (4) $\frac{2L}{3} - \frac{\lambda_0 L^2}{6M}$

7. From a sphere of mass M and radius R , a smaller sphere of radius $R/2$ is carved out such that the cavity made in the original sphere is between its centre and the periphery. (See figure). For the configuration in the figure where the distance between the centre of the original sphere and the removed sphere is $3R$, the gravitational force between the two spheres is :



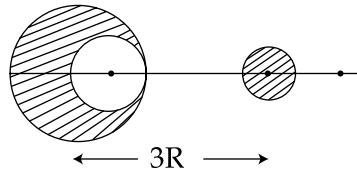
$$(1) \frac{41 GM^2}{3600 R^2}$$

$$(2) \frac{41 GM^2}{450 R^2}$$

$$(3) \frac{59 GM^2}{450 R^2}$$

$$(4) \frac{GM^2}{225 R^2}$$

त्रिज्या R एवं द्रव्यमान M के एक गोले से, त्रिज्या $R/2$ का एक छोटा गोला इस प्रकार निकाल लिया जाता है कि मूल गोले में बनी गुहा इसके केन्द्र एवं परिधि के बीच है (चित्र देखें)। चित्र के विन्यास के अनुसार जब मूल गोले के केन्द्र और हटाये गये गोले के केन्द्र के बीच दूरी $3R$ है, तब दोनों गोलों के बीच गुरुत्वाकर्षण बल है :



$$(1) \frac{41 GM^2}{3600 R^2}$$

$$(2) \frac{41 GM^2}{450 R^2}$$

$$(3) \frac{59 GM^2}{450 R^2}$$

$$(4) \frac{GM^2}{225 R^2}$$

8. The Bulk moduli of Ethanol, Mercury and water are given as 0.9, 25 and 2.2 respectively in units of 10^9 Nm^{-2} . For a given value of pressure, the fractional compression in volume is $\frac{\Delta V}{V}$. Which of the following statements about $\frac{\Delta V}{V}$ for these three liquids is correct ?

- (1) Ethanol > Water > Mercury
- (2) Water > Ethanol > Mercury
- (3) Mercury > Ethanol > Water
- (4) Ethanol > Mercury > Water

9. A tank with a small hole at the bottom has been filled with water and kerosene (specific gravity 0.8). The height of water is 3 m and that of kerosene 2 m. When the hole is opened the velocity of fluid coming out from it is nearly : (take $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ and density of water = 10^3 kg m^{-3})

- (1) 10.7 ms^{-1}
- (2) 9.6 ms^{-1}
- (3) 8.5 ms^{-1}
- (4) 7.6 ms^{-1}

एथनॉल, पारा एवं पानी के आयतन प्रत्यास्थता गुणांक 10^9 Nm^{-2} की इकाई में क्रमशः 0.9, 25 एवं 2.2 दिये हुये हैं। दाब के दिये मान के लिए, आयतन में

भिन्नात्मक संपीड़न $\frac{\Delta V}{V}$ है। इन तीन द्रवों के लिए $\frac{\Delta V}{V}$ के बारे में निम्नलिखित कथनों में से कौन सा सही है ?

- (1) एथनॉल > पानी > पारा
- (2) पानी > एथनॉल > पारा
- (3) पारा > एथनॉल > पानी
- (4) एथनॉल > पारा > पानी

तली में एक छोटे छिद्र वाले टैंक को पानी एवं मिट्टी के तेल (आपेक्षित घनत्व 0.8) से भरा गया है। पानी की ऊँचाई 3 m है और मिट्टी के तेल की 2 m। जब छिद्र को खोल दिया जाता है, तब निकलने वाले द्रव की चाल लगभग होगी : ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ले और पानी का घनत्व = 10^3 kg m^{-3})

- (1) 10.7 ms^{-1}
- (2) 9.6 ms^{-1}
- (3) 8.5 ms^{-1}
- (4) 7.6 ms^{-1}

10. An air bubble of radius 0.1 cm is in a liquid having surface tension 0.06 N/m and density 10^3 kg/m³. The pressure inside the bubble is 1100 Nm^{-2} greater than the atmospheric pressure. At what depth is the bubble below the surface of the liquid ? ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)

- (1) 0.1 m
- (2) 0.15 m
- (3) 0.20 m
- (4) 0.25 m

11. A hot body, obeying Newton's law of cooling is cooling down from its peak value 80°C to an ambient temperature of 30°C . It takes 5 minutes in cooling down from 80°C to 40°C . How much time will it take to cool down from 62°C to 32°C ?

(Given $\ln 2 = 0.693$, $\ln 5 = 1.609$)

- (1) 3.75 minutes
- (2) 8.6 minutes
- (3) 9.6 minutes
- (4) 6.5 minutes

10. पृष्ठ तनाव 0.06 N/m और घनत्व 10^3 kg/m^3 वाले एक द्रव में त्रिज्या 0.1 cm का एक वायु का बुलबुला है। बुलबुले के अन्दर दाब वायुमंडलीय दाब से 1100 Nm^{-2} अधिक है। द्रव के पृष्ठ से किस गहराई पर बुलबुला है? ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)

- (1) 0.1 m
- (2) 0.15 m
- (3) 0.20 m
- (4) 0.25 m

न्यूटन के शीतलन नियम का पालन करती हुई एक गर्म वस्तु अपने शीर्ष तापमान 80°C से परिवेश तापमान 30°C तक ठंडी होती है। यह 80°C से 40°C तक ठंडा होने में 5 मिनट लेती है। यह 62°C से 32°C तक ठंडा होने में कितना समय लेगी?

(दिया है $\ln 2 = 0.693$, $\ln 5 = 1.609$)

- (1) 3.75 मिनट
- (2) 8.6 मिनट
- (3) 9.6 मिनट
- (4) 6.5 मिनट

12. During an adiabatic compression, 830 J of work is done on 2 moles of a diatomic ideal gas to reduce its volume by 50%. The change in its temperature is nearly : ($R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

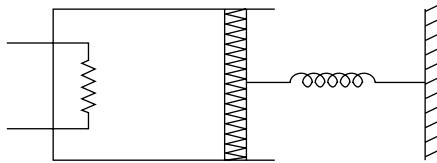
- (1) 40 K
- (2) 33 K
- (3) 20 K
- (4) 14 K

12. एक रुद्धोष्म संपीड़न के दौरान, एक द्विपरमाणुक आदर्श गैस के 2 मोल का आयतन 50% कम किये जाने में 830 J का कार्य करना पड़ता है। इसके तापमान में परिवर्तन है लगभग : ($R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

- (1) 40 K
- (2) 33 K
- (3) 20 K
- (4) 14 K

13. An ideal monoatomic gas is confined in a cylinder by a spring loaded piston of cross section $8.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2$. Initially the gas is at 300K and occupies a volume of $2.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ and the spring is in its relaxed state as shown in figure. The gas is heated by a small heater until the piston moves out slowly by 0.1 m. The force constant of the spring is 8000 N/m and the atmospheric pressure is $1.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. The cylinder and the piston are thermally insulated. The piston and the spring are massless and there is no friction between the piston and the cylinder. The final temperature of the gas will be :

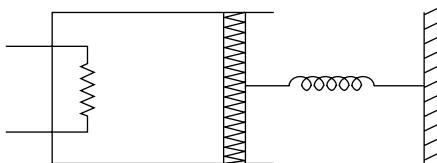
(Neglect the heat loss through the lead wires of the heater. The heat capacity of the heater coil is also negligible)



- (1) 300 K
- (2) 800 K
- (3) 500 K
- (4) 1000 K

13. एक बेलन में अनुप्रस्थ काट $8.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ के एक कमानीदार भारित पिस्टन द्वारा एक आदर्श एकपरमाणुक गैस को रखा गया है। प्रारम्भ में गैस 300 K पर है और $2.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ आयतन रखती हैं और कमानी अपनी विश्रांति अवस्था में है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। गैस को एक छोटे हीटर द्वारा तब तक गरम किया जाता है जब तक कि पिस्टन धीरे से 0.1 m की गति न कर ले। कमानी का बल नियतांक 8000 N/m है और वायुमंडलीय दब 1.0 $\times 10^5 \text{ N/m}^2$ है। बेलन एवं पिस्टन ऊष्मारोधी हैं। पिस्टन एवं बेलन के बीच कोई घर्षण नहीं है। गैस का अन्तिम तापमान होगा :

(हीटर के लीड तारों से ऊर्जा की हानि नगण्य माने और हीटर कुण्डली की ऊष्माधारिता भी नगण्य है) :



- (1) 300 K
- (2) 800 K
- (3) 500 K
- (4) 1000 K

14. The angular frequency of the damped oscillator is given by,

$\omega = \sqrt{\left(\frac{k}{m} - \frac{r^2}{4m^2}\right)}$ where k is the spring constant, m is the mass of the oscillator and r is the damping constant. If the ratio $\frac{r^2}{mk}$ is 8%, the change in time period compared to the undamped oscillator is approximately as follows :

- (1) increases by 1%
- (2) increases by 8%
- (3) decreases by 1%
- (4) decreases by 8%

15. Two factories are sounding their sirens at 800 Hz. A man goes from one factory to other at a speed of 2 m/s. The velocity of sound is 320 m/s. The number of beats heard by the person in one second will be :

- (1) 2
- (2) 4
- (3) 8
- (4) 10

14. एक अवमन्दित दोलक की कोणीय आवृत्ति इससे दी जाती है,

$\omega = \sqrt{\left(\frac{k}{m} - \frac{r^2}{4m^2}\right)}$ जहाँ k कमानी स्थरांक है, m दोलक का द्रव्यमान है और r अवमन्दन स्थरांक है। यदि अनुपात $\frac{r^2}{mk} = 8\%$ है, तब अनवमन्दित दोलक के मुकाबले आवर्त काल में परिवर्तन लगभग होगा :

- (1) 1% से वृद्धि होगी
- (2) 8% से वृद्धि होगी
- (3) 1% से घटेगा
- (4) 8% से घटेगा

15. दो फैक्टरियाँ अपने सायरन 800 Hz पर ध्वनि करती हैं। एक व्यक्ति 2 m/s की चाल से एक फैक्टरी से दूसरी फैक्टरी तक जाता है। ध्वनि का वेग 320 m/s है। एक सेकंड में व्यक्ति द्वारा सुनी गई विस्पन्दों की संख्या है :

- (1) 2
- (2) 4
- (3) 8
- (4) 10

16. A cone of base radius R and height h is located in a uniform electric field \vec{E} parallel to its base. The electric flux entering the cone is :

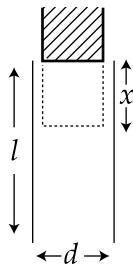
- (1) $\frac{1}{2} E h R$
- (2) $E h R$
- (3) $2 E h R$
- (4) $4 E h R$

आधार त्रिज्या R एवं ऊँचाई h वाला एक शंकु आधार के समान्तर एकसमान विद्युत क्षेत्र \vec{E} में स्थित है। शंकु में प्रवेश करने वाला विद्युत फ्लक्स है :

- (1) $\frac{1}{2} E h R$
- (2) $E h R$
- (3) $2 E h R$
- (4) $4 E h R$

17. A parallel plate capacitor is made of two plates of length l , width w and separated by distance d . A dielectric slab (dielectric constant K) that fits exactly between the plates is held near the edge of the plates. It is pulled into the capacitor by a force

$F = -\frac{\partial U}{\partial x}$ where U is the energy of the capacitor when dielectric is inside the capacitor up to distance x (See figure). If the charge on the capacitor is Q then the force on the dielectric when it is near the edge is :



$$(1) \quad \frac{Q^2 d}{2wl^2 \epsilon_0} K$$

$$(2) \quad \frac{Q^2 w}{2dl^2 \epsilon_0} (K-1)$$

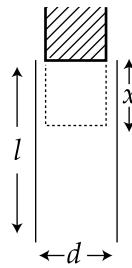
$$(3) \quad \frac{Q^2 d}{2wl^2 \epsilon_0} (K-1)$$

$$(4) \quad \frac{Q^2 w}{2dl^2 \epsilon_0} K$$

17. एक समान्तर प्लेट संधारित्र दो प्लेटों से बना है जिनकी लम्बाई l , चौड़ाई w हैं और एक दुसरे से d दूरी पर है। एक परावैद्युत पट्टी (परावैद्युतांक K) जो कि प्लेटों के बीच ठीक से समा जाती है, को प्लेटों की सिरे के पास पकड़ कर रखा हुआ है। इसे संधारित्र के अन्दर

$$\text{बल } F = -\frac{\partial U}{\partial x} \text{ द्वारा खींचा जाता है जहाँ } U \text{ संधारित्र}$$

की तब ऊर्जा है जब परावैद्युत संधारित्र के अन्दर x दूरी पर है। (चित्र देखें)। यदि संधारित्र पर आवेश Q है, तब परावैद्युत पर बल, जब वह सिरे के पास है, होगा :



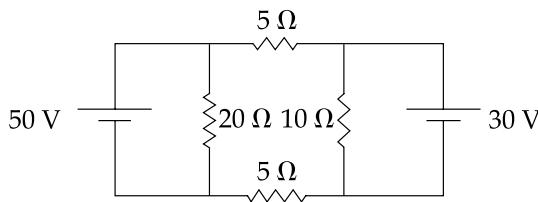
$$(1) \quad \frac{Q^2 d}{2wl^2 \epsilon_0} K$$

$$(2) \quad \frac{Q^2 w}{2dl^2 \epsilon_0} (K-1)$$

$$(3) \quad \frac{Q^2 d}{2wl^2 \epsilon_0} (K-1)$$

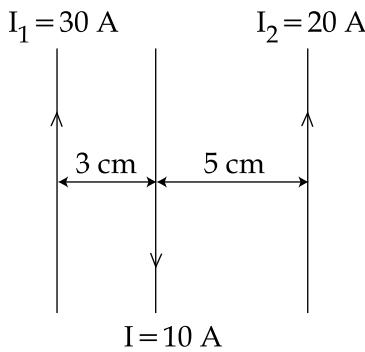
$$(4) \quad \frac{Q^2 w}{2dl^2 \epsilon_0} K$$

18. In the circuit shown, current (in A) through the 50 V and 30 V batteries are, respectively :



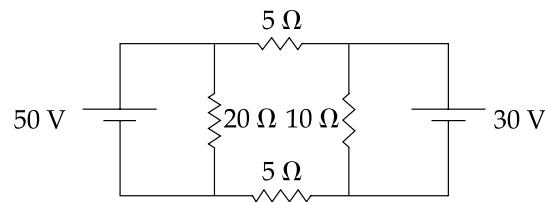
- (1) 2.5 and 3
- (2) 3.5 and 2
- (3) 4.5 and 1
- (4) 3 and 2.5

19. Three straight parallel current carrying conductors are shown in the figure. The force experienced by the middle conductor of length 25 cm is :



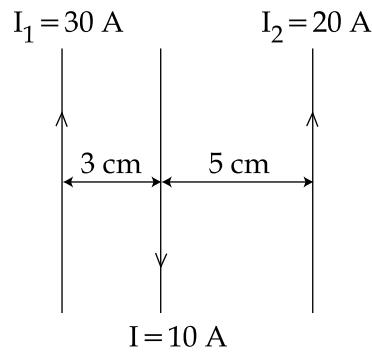
- (1) 3×10^{-4} N toward right
- (2) 6×10^{-4} N toward left
- (3) 9×10^{-4} N toward left
- (4) Zero

18. दर्शाये गये परिपथ में, 50 V एवं 30 V बैटरियों में धारा (A में) क्रमशः हैं :



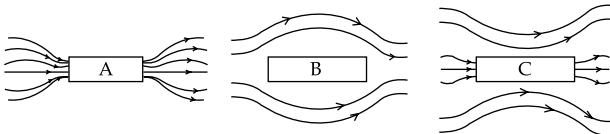
- (1) 2.5 एवं 3
- (2) 3.5 एवं 2
- (3) 4.5 एवं 1
- (4) 3 एवं 2.5

19. तीन सीधे समान्तर धारा प्रवाहित चालक चित्र में दर्शाये गये हैं। लम्बाई 25 cm के बीच वाले चालक द्वारा अनुभव किया गया बल है :



- (1) 3×10^{-4} N दाँयी ओर
- (2) 6×10^{-4} N बाँयी ओर
- (3) 9×10^{-4} N बाँयी ओर
- (4) शून्य

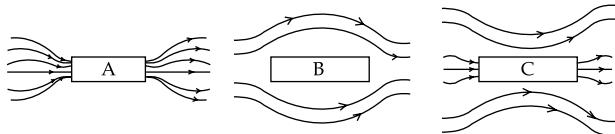
20. Three identical bars A, B and C are made of different magnetic materials. When kept in a uniform magnetic field, the field lines around them look as follows :



Make the correspondence of these bars with their material being diamagnetic (D), ferromagnetic (F) and paramagnetic (P) :

- (1) $A \leftrightarrow D, B \leftrightarrow P, C \leftrightarrow F$
- (2) $A \leftrightarrow F, B \leftrightarrow D, C \leftrightarrow P$
- (3) $A \leftrightarrow P, B \leftrightarrow F, C \leftrightarrow D$
- (4) $A \leftrightarrow F, B \leftrightarrow P, C \leftrightarrow D$

20. तीन सर्वसमरूपी छड़े A, B एवं C तीन विभिन्न चुम्बकीय पदार्थों से बनी हैं। जब इन्हें एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है, तब इन पर क्षेत्र रेखाएँ निम्न प्रकार से दिखती हैं :



इन छड़ों के पदार्थों को प्रतिचुम्बकीय (D), लोह चुम्बकीय (F) एवं अनुचुम्बकीय (P) आधार पर संगत करें :

- (1) $A \leftrightarrow D, B \leftrightarrow P, C \leftrightarrow F$
- (2) $A \leftrightarrow F, B \leftrightarrow D, C \leftrightarrow P$
- (3) $A \leftrightarrow P, B \leftrightarrow F, C \leftrightarrow D$
- (4) $A \leftrightarrow F, B \leftrightarrow P, C \leftrightarrow D$

21. A coil of circular cross-section having 1000 turns and 4 cm^2 face area is placed with its axis parallel to a magnetic field which decreases by $10^{-2} \text{ Wb m}^{-2}$ in 0.01 s . The e.m.f. induced in the coil is :

- (1) 400 mV
- (2) 200 mV
- (3) 4 mV
- (4) 0.4 mV

21. 1000 फेरे एवं 4 cm^2 फलक क्षेत्रफल वाली एक वृत्तीय अनुप्रस्थ काट की कुण्डली को इसके अक्ष के समान्तर एक चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है जो कि $10^{-2} \text{ Wb m}^{-2}$ 0.01 s में घट जाता है। कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल है :

- (1) 400 mV
- (2) 200 mV
- (3) 4 mV
- (4) 0.4 mV

22. An electromagnetic wave of frequency 1×10^{14} hertz is propagating along z - axis. The amplitude of electric field is 4 V/m. If $\epsilon_0 = 8.8 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$, then average energy density of electric field will be :

- (1) $35.2 \times 10^{-10} \text{ J/m}^3$
- (2) $35.2 \times 10^{-11} \text{ J/m}^3$
- (3) $35.2 \times 10^{-12} \text{ J/m}^3$
- (4) $35.2 \times 10^{-13} \text{ J/m}^3$

23. An object is located in a fixed position in front of a screen. Sharp image is obtained on the screen for two positions of a thin lens separated by 10 cm. The size of the images in two situations are in the ratio 3 : 2. What is the distance between the screen and the object ?

- (1) 124.5 cm
- (2) 144.5 cm
- (3) 65.0 cm
- (4) 99.0 cm

22. आवृत्ति 1×10^{14} हर्टज की एक विद्युत चुम्बकीय तरंग z - अक्ष पर संचरण कर रही है। विद्युत क्षेत्र का आयाम 4 V/m है। यदि $\epsilon_0 = 8.8 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2$, तब विद्युत क्षेत्र का औसत ऊर्जा घनत्व होगा :

- (1) $35.2 \times 10^{-10} \text{ J/m}^3$
- (2) $35.2 \times 10^{-11} \text{ J/m}^3$
- (3) $35.2 \times 10^{-12} \text{ J/m}^3$
- (4) $35.2 \times 10^{-13} \text{ J/m}^3$

23. एक पर्दे के सामने एक स्थिर स्थिति में एक वस्तु स्थित है। एक पतले लेन्स की 10 cm दूरी पर दो स्थितियों से पर्दे पर स्पष्ट प्रतिबिम्ब बनते हैं। दोनों स्थितियों में प्रतिबिम्बों के आकार का अनुपात 3 : 2 है। वस्तु एवं पर्दे के बीच दूरी क्या है ?

- (1) 124.5 cm
- (2) 144.5 cm
- (3) 65.0 cm
- (4) 99.0 cm

24. Two monochromatic light beams of intensity 16 and 9 units are interfering. The ratio of intensities of bright and dark parts of the resultant pattern is :

(1) $\frac{16}{9}$

(2) $\frac{4}{3}$

(3) $\frac{7}{1}$

(4) $\frac{49}{1}$

25. In a compound microscope the focal length of objective lens is 1.2 cm and focal length of eye piece is 3.0 cm. When object is kept at 1.25 cm in front of objective, final image is formed at infinity. Magnifying power of the compound microscope should be :

(1) 200

(2) 100

(3) 400

(4) 150

24. तीव्रता 16 एवं 9 इकाई वाली दो एकवर्णी प्रकाश पुंजों के बीच व्यतिकरण हो रहा है। परिणामी चित्र के उजले और काले हिस्सों की तीव्रताओं का अनुपात होगा :

(1) $\frac{16}{9}$

(2) $\frac{4}{3}$

(3) $\frac{7}{1}$

(4) $\frac{49}{1}$

25. एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक लेन्स की फोकस लम्बाई 1.2 cm और नेत्रिका की फोकस लम्बाई 3.0 cm हैं। जब वस्तु को अभिदृश्यक के सामने 1.25 cm की दूरी पर रखा जाता है, तब अन्तिम प्रतिबिम्ब अनन्त पर बनता है। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन शक्ति होनी चाहिए :

(1) 200

(2) 100

(3) 400

(4) 150

26. A photon of wavelength λ is scattered from an electron, which was at rest. The wavelength shift $\Delta\lambda$ is three times of λ and the angle of scattering θ is 60° . The angle at which the electron recoiled is ϕ . The value of $\tan \phi$ is : (electron speed is much smaller than the speed of light)

- (1) 0.16
- (2) 0.22
- (3) 0.25
- (4) 0.28

27. A radioactive nuclei with decay constant $0.5/\text{s}$ is being produced at a constant rate of 100 nuclei/s . If at $t=0$ there were no nuclei, the time when there are 50 nuclei is :

- (1) 1 s
- (2) $2 \ln\left(\frac{4}{3}\right) \text{ s}$
- (3) $\ln 2 \text{ s}$
- (4) $\ln\left(\frac{4}{3}\right) \text{ s}$

26. विश्राम अवस्था के एक इलेक्ट्रॉन से तरंगदैर्घ्य λ का एक फोटान प्रकीर्णित होता है। तरंगदैर्घ्य स्थानान्तर $\Delta\lambda$ तरंगदैर्घ्य λ का तीन गुना है और प्रकीर्णन कोण $\theta = 60^\circ$ है। इलेक्ट्रॉन ϕ कोण पर प्रतिक्षिप्त होता है। $\tan \phi$ का मान है : (इलेक्ट्रॉन की चाल प्रकाश की चाल से काफी कम है)

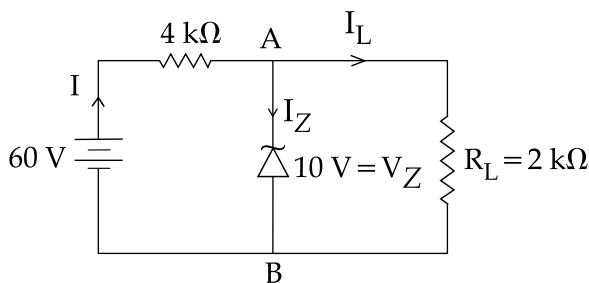
- (1) 0.16
- (2) 0.22
- (3) 0.25
- (4) 0.28

27. 100 नाभिक प्रति सैकिण्ड की स्थिर दर से क्षयस्थिरांक $0.5/\text{s}$ वाले रेडियोसक्रिय नाभिक उत्पन्न हो रहे हैं। यदि $t=0$ पर एक भी नाभिक उपस्थित नहीं था, तब 50 नाभिक उत्पन्न होने में लगा समय है :

- (1) 1 s
- (2) $2 \ln\left(\frac{4}{3}\right) \text{ s}$
- (3) $\ln 2 \text{ s}$
- (4) $\ln\left(\frac{4}{3}\right) \text{ s}$

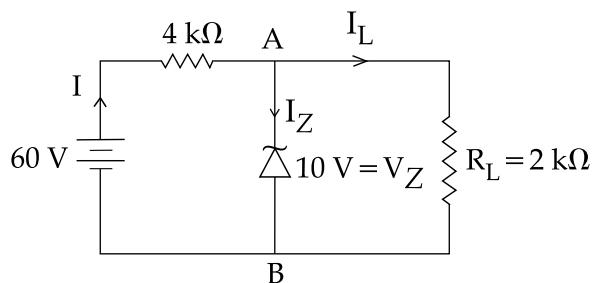
28. A Zener diode is connected to a battery and a load as shown below :

The currents I , I_Z and I_L are respectively



- (1) 15 mA, 5 mA, 10 mA
- (2) 15 mA, 7.5 mA, 7.5 mA
- (3) 12.5 mA, 5 mA, 7.5 mA
- (4) 12.5 mA, 7.5 mA, 5 mA

28. एक जेनर डायोड को एक बैटरी एवं एक लोड से जोड़ा गया है जैसा कि परिपथ में दर्शाया गया है। धारायें I , I_Z एवं I_L क्रमशः हैं :



- (1) 15 mA, 5 mA, 10 mA
- (2) 15 mA, 7.5 mA, 7.5 mA
- (3) 12.5 mA, 5 mA, 7.5 mA
- (4) 12.5 mA, 7.5 mA, 5 mA

29. Match the **List - I** (Phenomenon associated with electromagnetic radiation) with **List - II** (Part of electromagnetic spectrum) and select the correct code from the choices given below the lists :

List - I		List - II	
I	Doublet of sodium	A	Visible radiation
II	Wavelength corresponding to temperature associated with the isotropic radiation filling all space	B	Microwave
III	Wavelength emitted by atomic hydrogen in interstellar space	C	Short radiowave
IV	Wavelength of radiation arising from two close energy levels in hydrogen	D	X - rays

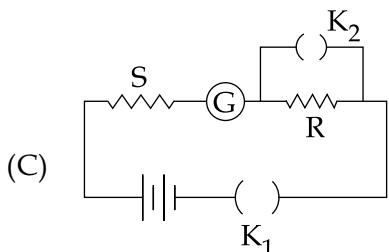
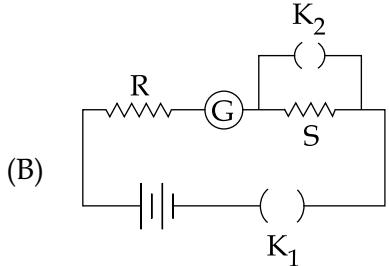
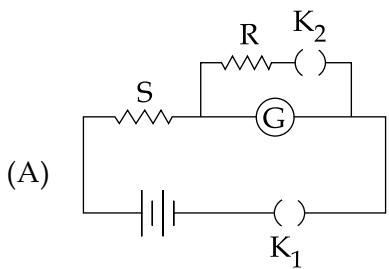
- (1) (I)-(A), (II)-(B), (III)-(B), (IV)-(C)
- (2) (I)-(A), (II)-(B), (III)-(C), (IV)-(C)
- (3) (I)-(D), (II)-(C), (III)-(A), (IV)-(B)
- (4) (I)-(B), (II)-(A), (III)-(D), (IV)-(A)

29. **सूची-I** (विद्युत चुम्बकीय विकिरण से सम्बद्ध घटनाएँ) को **सूची-II** (विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम का भाग) से सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिये गये विकल्पों में से सही विकल्प चुनिए :

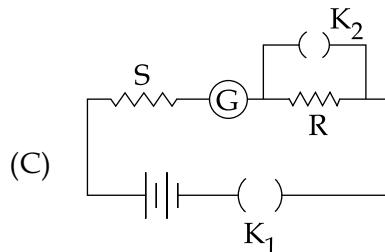
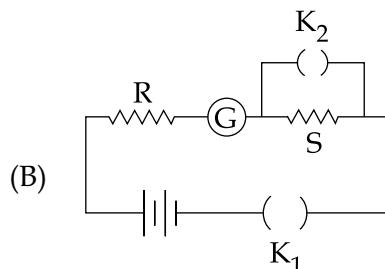
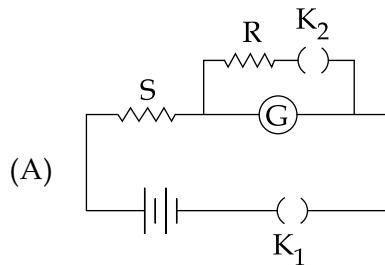
सूची - I		सूची - II	
I	सोडियम का द्विक	A	दृश्य विकिरण
II	सम्पूर्ण समष्टि में समदैशिक विकिरण के भरे होने से सम्बद्धित तापमान के संगत तरंगदैर्घ्य	B	सूक्ष्म तरंग
III	अन्तरतारकीय आकाश में परमाणु हाइड्रोजन द्वारा उत्सर्जित तरंगदैर्घ्य	C	लघु रेडियो तरंगे
IV	हाइड्रोजन में दो समीप ऊर्जा स्तरों से निकले विकिरण की तरंगदैर्घ्य	D	X - किरणें

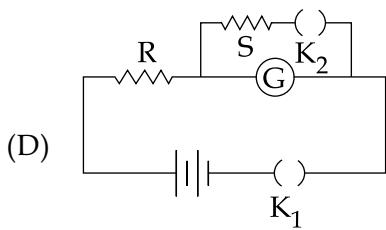
- (1) (I)-(A), (II)-(B), (III)-(B), (IV)-(C)
- (2) (I)-(A), (II)-(B), (III)-(C), (IV)-(C)
- (3) (I)-(D), (II)-(C), (III)-(A), (IV)-(B)
- (4) (I)-(B), (II)-(A), (III)-(D), (IV)-(A)

30. In the circuit diagrams (A, B, C and D) shown below, R is a high resistance and S is a resistance of the order of galvanometer resistance G. The correct circuit, corresponding to the half deflection method for finding the resistance and figure of merit of the galvanometer, is the circuit labelled as :

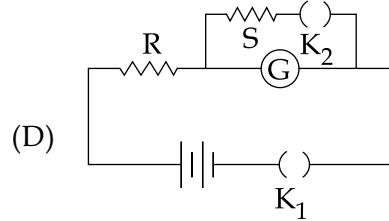


दर्शाये परिपथ चित्रों (A, B, C एवं D) में, R एक अन्य उच्च प्रतिरोध है और S गैल्वैनोमापी प्रतिरोध G की कोटि का प्रतिरोध है। गैल्वैनोमापी का प्रतिरोध एवं दक्षतांक निकालने के अर्द्ध-विक्षेपण विधि के संगत सही परिपथ चिन्हित है इससे :





- (1) Circuit A with $G = \frac{RS}{(R - S)}$
- (2) Circuit B with $G = S$
- (3) Circuit C with $G = S$
- (4) Circuit D with $G = \frac{RS}{R - S}$



- (1) $G = \frac{RS}{(R - S)}$ के साथ परिपथ A
- (2) $G = S$ के साथ परिपथ B
- (3) $G = S$ के साथ परिपथ C
- (4) $G = \frac{RS}{R - S}$ के साथ परिपथ D

PART B – CHEMISTRY

31. If λ_o and λ be the threshold wavelength and wavelength of incident light, the velocity of photoelectron ejected from the metal surface is :

(1) $\sqrt{\frac{2h}{m} (\lambda_o - \lambda)}$

(2) $\sqrt{\frac{2hc}{m} (\lambda_o - \lambda)}$

(3) $\sqrt{\frac{2hc}{m} \left(\frac{\lambda_o - \lambda}{\lambda \lambda_o} \right)}$

(4) $\sqrt{\frac{2h}{m} \left(\frac{1}{\lambda_o} - \frac{1}{\lambda} \right)}$

32. The appearance of colour in solid alkali metal halides is generally due to :

- (1) Schottky defect
- (2) Frenkel defect
- (3) Interstitial position
- (4) F-centres

भाग B – रसायन विज्ञान

31. यदि λ_o और λ दहलीजी तरंगदैर्घ्य और आपतित प्रकाश का तरंग दैर्घ्य हों तो धातु स्थल से निकले प्रकाशीय इलेक्ट्रॉनों का वेग होगा :

(1) $\sqrt{\frac{2h}{m} (\lambda_o - \lambda)}$

(2) $\sqrt{\frac{2hc}{m} (\lambda_o - \lambda)}$

(3) $\sqrt{\frac{2hc}{m} \left(\frac{\lambda_o - \lambda}{\lambda \lambda_o} \right)}$

(4) $\sqrt{\frac{2h}{m} \left(\frac{1}{\lambda_o} - \frac{1}{\lambda} \right)}$

32. ठोस क्षार धातु हेलाइडों में रंग के देखे जाने का कारण प्रायः होता है :

- (1) शॉट्की दोष
- (2) फ्रैंकल दोष
- (3) अन्तराली स्थान
- (4) F-केन्द्र

33. In the reaction of formation of sulphur trioxide by contact process $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ the rate of reaction was measured as

$$\frac{d[\text{O}_2]}{dt} = -2.5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

The rate of reaction in terms of $[\text{SO}_2]$ in $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ will be :

- (1) -1.25×10^{-4}
- (2) -2.50×10^{-4}
- (3) -3.75×10^{-4}
- (4) -5.00×10^{-4}

34. Assuming that the degree of hydrolysis is small, the pH of 0.1 M solution of sodium acetate ($K_a = 1.0 \times 10^{-5}$) will be :

- (1) 5.0
- (2) 6.0
- (3) 8.0
- (4) 9.0

33. सम्पर्क विधि द्वारा सलफर ट्राईआक्साइड बनाने की अभिक्रिया $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ में अभिक्रिया की दर को $\frac{d[\text{O}_2]}{dt} = -2.5 \times 10^{-4}$ मोल $\text{L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ के रूप में मापा गया। अभिक्रिया दर $[\text{SO}_2]$ के रूप में मोल $\text{L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ में होगी :

- (1) -1.25×10^{-4}
- (2) -2.50×10^{-4}
- (3) -3.75×10^{-4}
- (4) -5.00×10^{-4}

34. यह मानते हुए कि हाइड्रोलेसिस का क्रमांक (डिग्री) न्यून है, सोडियम ऐसीटेट के 0.1M विलयन ($K_a = 1.0 \times 10^{-5}$) का pH होगा :

- (1) 5.0
- (2) 6.0
- (3) 8.0
- (4) 9.0

35. For the reaction, $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$, the rate equation can be expressed in two

$$\text{ways} - \frac{d[\text{N}_2\text{O}_5]}{dt} = k [\text{N}_2\text{O}_5] \text{ and}$$

$$+ \frac{d[\text{NO}_2]}{dt} = k' [\text{N}_2\text{O}_5]$$

k and k' are related as :

- (1) $k=k'$
- (2) $2k=k'$
- (3) $k=2k'$
- (4) $k=4k'$

36. In some solutions, the concentration of H_3O^+ remains constant even when small amounts of strong acid or strong base are added to them. These solutions are known as :

- (1) Ideal solutions
- (2) Colloidal solutions
- (3) True solutions
- (4) Buffer solutions

35. अभिक्रिया $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$, के लिए दर समीकरण को दो तरीके से लिखा जा सकता है

$$- \frac{d[\text{N}_2\text{O}_5]}{dt} = k [\text{N}_2\text{O}_5] \text{ और}$$

$$+ \frac{d[\text{NO}_2]}{dt} = k' [\text{N}_2\text{O}_5]$$

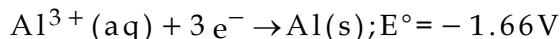
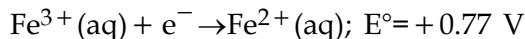
k और k' को निम्न किस रूप में लिखा जायेगा ?

- (1) $k=k'$
- (2) $2k=k'$
- (3) $k=2k'$
- (4) $k=4k'$

36. कुछ विलयनों में प्रबल ऐसिड अथवा प्रबल क्षार की थोड़ी मात्रा मिलाने पर भी H_3O^+ का सान्दरण स्थिर ही रहता है। इन विलयनों को नाम दिया जाता है :

- (1) आदर्श विलयन
- (2) कोलायडी विलयन
- (3) वास्तविक विलयन
- (4) बफर (Buffer) विलयन

37. Given



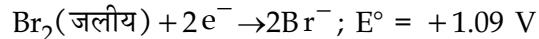
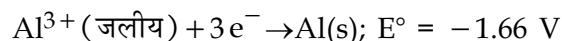
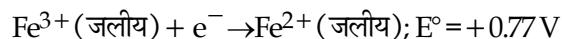
Considering the electrode potentials, which of the following represents the correct order of reducing power ?

- (1) $\text{Fe}^{2+} < \text{Al} < \text{Br}^-$
- (2) $\text{Br}^- < \text{Fe}^{2+} < \text{Al}$
- (3) $\text{Al} < \text{Br}^- < \text{Fe}^{2+}$
- (4) $\text{Al} < \text{Fe}^{2+} < \text{Br}^-$

38. The initial volume of a gas cylinder is 750.0 mL. If the pressure of gas inside the cylinder changes from 840.0 mm Hg to 360.0 mm Hg, the final volume the gas will be :

- (1) 1.750 L
- (2) 3.60 L
- (3) 4.032 L
- (4) 7.50 L

37. दिया गया है -



इलैक्ट्रोड विभवों के आधार पर निम्नों में से कौन क्रम अपचयन शक्तियों को सही प्रस्तुत करता है ?

- (1) $\text{Fe}^{2+} < \text{Al} < \text{Br}^-$
- (2) $\text{Br}^- < \text{Fe}^{2+} < \text{Al}$
- (3) $\text{Al} < \text{Br}^- < \text{Fe}^{2+}$
- (4) $\text{Al} < \text{Fe}^{2+} < \text{Br}^-$

38. एक गैस के सिलिन्डर का प्रारम्भिक आयतन 750.0 mL है। यदि सिलिन्डर के बीच की गैस का दब 840.0 mm Hg से बदल कर 360.0 mm Hg हो जाता है तो गैस का अन्तिम आयतन होगा :

- (1) 1.750 L
- (2) 3.60 L
- (3) 4.032 L
- (4) 7.50 L

39. The molar heat capacity (C_p) of CD_2O is 10 cals at 1000 K. The change in entropy associated with cooling of 32 g of CD_2O vapour from 1000 K to 100 K at constant pressure will be :

(D = deuterium, at. mass = 2 u)

- (1) $23.03 \text{ cal deg}^{-1}$
- (2) $-23.03 \text{ cal deg}^{-1}$
- (3) $2.303 \text{ cal deg}^{-1}$
- (4) $-2.303 \text{ cal deg}^{-1}$

40. Based on the equation :

$$\Delta E = -2.0 \times 10^{-18} \text{ J} \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$$

the wavelength of the light that must be absorbed to excite hydrogen electron from level $n=1$ to level $n=2$ will be : ($h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$, $C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$)

- (1) $1.325 \times 10^{-7} \text{ m}$
- (2) $1.325 \times 10^{-10} \text{ m}$
- (3) $2.650 \times 10^{-7} \text{ m}$
- (4) $5.300 \times 10^{-10} \text{ m}$

39. CD_2O की मोलर ऊष्मा धारिता (C_p) 1000 K पर 10 cals है। 32 g CD_2O वाष्प को 1000 K से 100 K तक स्थिर दाब पर ठण्डा करने पर सम्बद्ध ऐन्ट्रोपी परिवर्तन होगा :

(D = डियुटीरियम, और इसका परमाणु द्रव्यमान = 2 मात्रक)

- (1) $23.03 \text{ cal deg}^{-1}$
- (2) $-23.03 \text{ cal deg}^{-1}$
- (3) $2.303 \text{ cal deg}^{-1}$
- (4) $-2.303 \text{ cal deg}^{-1}$

40. समीकरण :

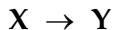
$$\Delta E = -2.0 \times 10^{-18} \text{ J} \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$$

के आधार पर हाइड्रोजन के इलैक्ट्रान को स्तर $n=1$ से स्तर $n=2$ तक उत्तेजित करने के लिये प्रकाश, जिस का शोषण आवश्यक होगा, का तरंग दैर्घ्य इनमें से क्या होगा :

($h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ Js}$, $C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$)

- (1) $1.325 \times 10^{-7} \text{ m}$
- (2) $1.325 \times 10^{-10} \text{ m}$
- (3) $2.650 \times 10^{-7} \text{ m}$
- (4) $5.300 \times 10^{-10} \text{ m}$

41. Which of the following series correctly represents relations between the elements from X to Y ?

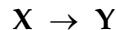


- (1) ${}^3\text{Li} \rightarrow {}^{19}\text{K}$ Ionization enthalpy increases
- (2) ${}^9\text{F} \rightarrow {}^{35}\text{Br}$ Electron gain enthalpy with negative sign increases
- (3) ${}^6\text{C} \rightarrow {}^{32}\text{Ge}$ Atomic radii increases
- (4) ${}^{18}\text{Ar} \rightarrow {}^{54}\text{Xe}$ Noble character increases

42. The correct order of bond dissociation energy among N_2 , O_2 , O_2^- is shown in which of the following arrangements ?

- (1) $\text{N}_2 > \text{O}_2^- > \text{O}_2$
- (2) $\text{O}_2^- > \text{O}_2 > \text{N}_2$
- (3) $\text{N}_2 > \text{O}_2 > \text{O}_2^-$
- (4) $\text{O}_2 > \text{O}_2^- > \text{N}_2$

41. निम्न से कौन सा सीरीज़ दो तत्वों X और Y के बीच के सम्बन्ध का सही निरूपण करता है ?



- (1) ${}^3\text{Li} \rightarrow {}^{19}\text{K}$ आयनीकरण की ऐन्थैल्पी बढ़ती है
- (2) ${}^9\text{F} \rightarrow {}^{35}\text{Br}$ इलैक्ट्रान लाभ की ऐन्थैल्पी ऋणात्मक चिन्ह के साथ बढ़ती है
- (3) ${}^6\text{C} \rightarrow {}^{32}\text{Ge}$ परमाणुओं की त्रिज्याएँ बढ़ती हैं
- (4) ${}^{18}\text{Ar} \rightarrow {}^{54}\text{Xe}$ उत्कृष्ट स्वभाव बढ़ता है

42. निम्न व्यवस्थाओं में से किस में N_2 , O_2 , O_2^- की आबन्ध वियोजन ऊर्जा के सही क्रम को दिखाया गया है ?

- (1) $\text{N}_2 > \text{O}_2^- > \text{O}_2$
- (2) $\text{O}_2^- > \text{O}_2 > \text{N}_2$
- (3) $\text{N}_2 > \text{O}_2 > \text{O}_2^-$
- (4) $\text{O}_2 > \text{O}_2^- > \text{N}_2$

<p>43. Which of the following statements about Na_2O_2 is not correct ?</p> <ol style="list-style-type: none"> It is diamagnetic in nature. It is a derivative of H_2O_2. Na_2O_2 oxidises Cr^{3+} to CrO_4^{2-} in acid medium. It is the super oxide of sodium. 	<p>43. Na_2O_2 के सम्बन्ध में निम्न कथनों से कौन सा कथन सही नहीं है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> इस की प्रवृत्ति प्रतिचुम्बकीय है। यह H_2O_2 का एक व्युत्पन्न है आम्ल माध्यम में Na_2O_2 से Cr^{3+} का CrO_4^{2-} में उपचयन हो जाता है। यह सोडियम का परा-आक्साइड है।
<p>44. Which of the following statements about the depletion of ozone layer is correct ?</p> <ol style="list-style-type: none"> The problem of ozone depletion is less serious at poles because NO_2 solidifies and is not available for consuming ClO^\bullet radicals. The problem of ozone depletion is more serious at poles because ice crystals in the clouds over poles act as catalyst for photochemical reactions involving the decomposition of ozone by Cl^\bullet and ClO^\bullet radicals. Freons, chlorofluorocarbons, are inert chemically, they do not react with ozone in stratosphere. Oxides of nitrogen also do not react with ozone in stratosphere. 	<p>44. ओजोन स्तर के घटने सम्बन्धी निम्न कथनों में से कौन सा सही है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> ध्रुवी क्षेत्रों में ओजोन घटने की समस्या कम महत्व रखती है क्योंकि NO_2 जमकर ठोस बन जाती है और ClO^\bullet मूलकों को हटाने के लिये उपलब्ध नहीं होती। ध्रुवी क्षेत्रों में ओजोन के घटने की समस्या अधिक महत्व रखती है क्योंकि ध्रुवों पर बादलों में बर्फ के क्रिस्टलों के होने से Cl^\bullet और ClO^\bullet रेडिकलों द्वारा उत्प्रेरित ओजोन वियोजन की प्रकाश-रासायनिक अभिक्रियाएँ हो सकती हैं। फ्रिआनें (क्लोरोफ्लोरो कार्बन) रासायनिक रूप में अक्रिय होती हैं। वे ऊपरी वायुमण्डल में उपस्थित ओजोन से क्रिया नहीं करतीं। ऊपरी वायुमण्डल की ओजोन से नाइट्रोजन के आक्साइड भी क्रिया नहीं करते।

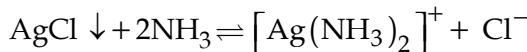
45. A gaseous compound of nitrogen and hydrogen contains 12.5% (by mass) of hydrogen. The density of the compound relative to hydrogen is 16. The molecular formula of the compound is :

- (1) NH₂
- (2) N₃H
- (3) NH₃
- (4) N₂H₄

46. Shapes of certain interhalogen compounds are stated below. Which one of them is **not** correctly stated ?

- (1) IF₇ : pentagonal bipyramid
- (2) BrF₅ : trigonal bipyramid
- (3) BrF₃ : planar T-shaped
- (4) ICl₃ : planar dimeric

47. Consider the following equilibrium



White precipitate of AgCl appears on adding which of the following ?

- (1) NH₃
- (2) aqueous NaCl
- (3) aqueous HNO₃
- (4) aqueous NH₄Cl

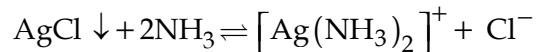
45. नाइट्रोजन और हाइड्रोजन का एक गैसीय यौगिक द्रव्यमान से 12.5% हाइड्रोजन रखता है। हाइड्रोजन की तुलना में इस यौगिक का घनत्व 16 है। यौगिक का अणुसूत्र होगा :

- (1) NH₂
- (2) N₃H
- (3) NH₃
- (4) N₂H₄

46. कुछ अंतःहैलोजन यौगिकों के आकार नीचे लिखे गए हैं। इनमें से कौन सा कथन सही नहीं है ?

- (1) IF₇ : पंचभुजीय द्विपिरामिड
- (2) BrF₅ : त्रिकोणीय द्विपिरामिड
- (3) BrF₃ : समतलीय T-आकार का
- (4) ICl₃ : समतलीय डाइमेरिक (दो व्यवस्थित)

47. इस सम्बन्ध



को ध्यान दीजिए। निम्नों में से किसे डालने पर AgCl का श्वेत अवक्षेप बनेगा ?

- (1) NH₃
- (2) जलीय NaCl
- (3) जलीय HNO₃
- (4) जलीय NH₄Cl

48. Which of the following name formula combinations is **not** correct ?

	Formula	Name
(1)	$K_2[Pt(CN)_4]$	Potassium tetracyanoplatinate (II)
(2)	$[Mn(CN)_5]^{2-}$	Pentacyanomagnate (II) ion
(3)	$K[Cr(NH_3)_2Cl_4]$	Potassium diammine tetrachlorochromate (III)
(4)	$[Co(NH_3)_4(H_2O)I]SO_4$	Tetraammine aquaiodo cobalt (III) sulphate

49. Consider the coordination compound, $[Co(NH_3)_6]Cl_3$. In the formation of this complex, the species which acts as the Lewis acid is :

- (1) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$
- (2) Cl^-
- (3) Co^{3+}
- (4) NH_3

50. Which one of the following does **not** have a pyramidal shape ?

- (1) $(CH_3)_3 N$
- (2) $(SiH_3)_3 N$
- (3) $P(CH_3)_3$
- (4) $P(SiH_3)_3$

48. निम्न नाम-सूत्र जोड़े में से कौन सही नहीं है ?

	सूत्र	नाम
(1)	$K_2[Pt(CN)_4]$	पोटाशियम टैट्रासायनो प्लैटीनेट (II)
(2)	$[Mn(CN)_5]^{2-}$	ऐन्टासायनो मैग्नेट(II) आयन
(3)	$K[Cr(NH_3)_2Cl_4]$	पोटैशियम डाईएमीनोट्राक्लोरोक्रोमेट (III)
(4)	$[Co(NH_3)_4(H_2O)I]SO_4$	टैट्रा ऐमीनोएक्वाओडोकोबाल्ट (III) सल्फेट

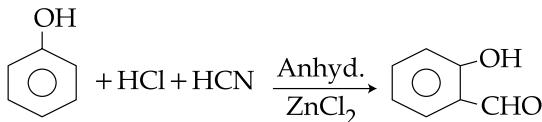
49. समन्वयी यौगिक $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ को ध्यान दीजिए। इस संकर के बनाने में प्रयुक्त पदार्थ जो ल्युइस ऐसिड (Lewis acid) है, होगा :

- (1) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$
- (2) Cl^-
- (3) Co^{3+}
- (4) NH_3

50. निम्नों में से किस का रूप पिरामिडीय नहीं है ?

- (1) $(CH_3)_3 N$
- (2) $(SiH_3)_3 N$
- (3) $P(CH_3)_3$
- (4) $P(SiH_3)_3$

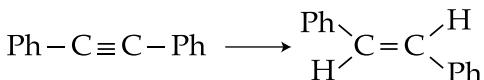
51. The following reaction



is known as :

- (1) Perkin reaction
- (2) Gattermann-Koch Formylation
- (3) Kolbe's reaction
- (4) Gattermann reaction

52. The reagent needed for converting



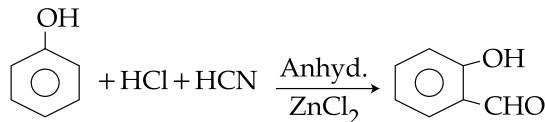
is :

- (1) Cat. Hydrogenation
- (2) H_2 /Lindlar Cat.
- (3) Li/NH₃
- (4) LiAlH₄

53. Complete reduction of benzene-diazonium chloride with Zn/HCl gives :

- (1) Aniline
- (2) Phenylhydrazine
- (3) Azobenzene
- (4) Hydrazobenzene

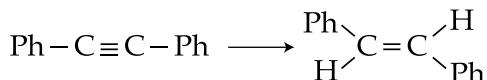
51. अभिक्रिया



को इनमें से किस नाम से जाना जाता है ?

- (1) परकिन अभिक्रिया
- (2) गैटरमन - कॉच फर्मीलेशन
- (3) कोलबे की अभिक्रिया
- (4) गैटरमन अभिक्रिया

52. परिवर्तन



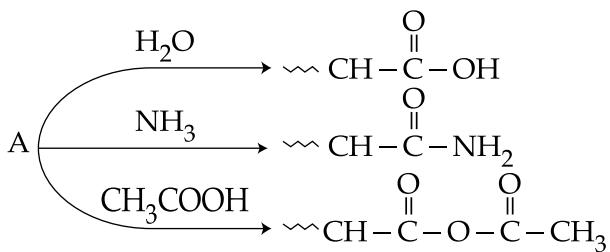
के लिये आवश्यक अभिकारक है :

- (1) कैट. हाइड्रोजिनेशन
- (2) H_2 /लिंडलर कैट.
- (3) Li/NH₃
- (4) LiAlH₄

53. Zn/HCl के द्वारा बैन्जीन डायाजोनियम क्लोराइड का पूरा अपचयन देता है :

- (1) ऐनीलीन
- (2) फिनाइलहाइड्राजीन
- (3) ऐज्जोबैन्जीन
- (4) हाइड्रऐजोबैन्जीन

54. An organic compound A, C_5H_8O ; reacts with H_2O , NH_3 and CH_3COOH as described below :



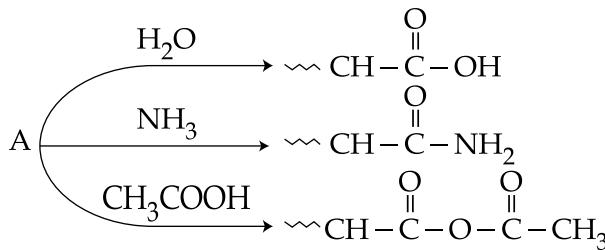
A is :

- (1) $CH_3-CH=C(CH_3)-CHO$
- (2) $CH_2=CH-CH(CH_3)-C(OH)$
- (3) $CH_3-CH_2-C(CH_3)=C=O$
- (4) $CH_3-CH_2-C(\overset{\parallel}{CH_2})-C(H)=O$

55. In allene (C_3H_4), the type(s) of hybridization of the carbon atoms is (are):

- (1) sp and sp^3
- (2) sp^2 and sp
- (3) only sp^2
- (4) sp^2 and sp^3

54. एक आर्गैनिक यौगिक A, C_5H_8O ; निम्न प्रकार H_2O , NH_3 और CH_3COOH के साथ क्रिया करता है



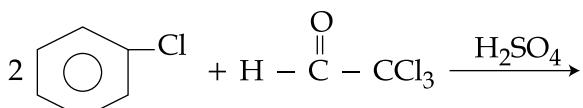
A है :

- (1) $CH_3-CH=C(CH_3)-CHO$
- (2) $CH_2=CH-CH(CH_3)-C(OH)$
- (3) $CH_3-CH_2-C(CH_3)=C=O$
- (4) $CH_3-CH_2-C(\overset{\parallel}{CH_2})-C(H)=O$

55. C_3H_4 (एलीन) में कार्बन परमाणु (परमाणुओं) के संकरण की विधि होती है :

- (1) sp और sp^3
- (2) sp^2 और sp
- (3) केवल sp^2
- (4) sp^2 और sp^3

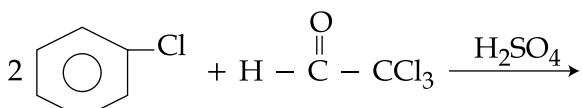
56. Chlorobenzene reacts with trichloroacetaldehyde in the presence of H_2SO_4



The major product formed is :

- (1) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$
- (2) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{CH}_2\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$
- (3) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{CH}}{\underset{\text{CCl}_3}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$
- (4) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{CH}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$

56. H_2SO_4 की उपस्थिति में क्लोरोबैन्जीन की ट्राइक्लोरोऐसिट ऐल्डहाइड से अभिक्रिया



में बनने वाली प्रमुख यौगिक है :

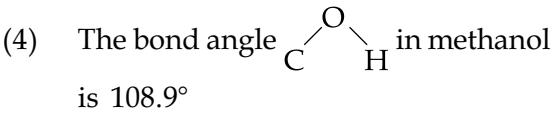
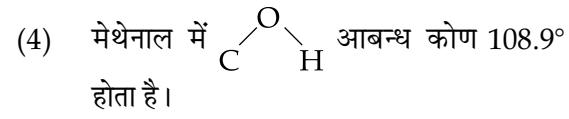
- (1) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$
- (2) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{CH}_2\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$
- (3) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{CH}}{\underset{\text{CCl}_3}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$
- (4) $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{CH}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Cl}$

57. Tischenko reaction is a modification of :

- (1) Aldol condensation
- (2) Claisen condensation
- (3) Cannizzaro reaction
- (4) Pinacol-pinacolon reaction

57. टिसचैन्को अभिक्रिया एक बदला हुआ रूप है :

- (1) ऐल्डोल संघनन का
- (2) क्लेझन संघनन का
- (3) कैनीज़ारो अभिक्रिया का
- (4) पिनाकोल - पिनाकोलोन अभिक्रिया का

<p>58. Which one of the following is used as Antihistamine ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Omeprazole Chloranphenicol Diphenhydramine Norethindrone 	<p>निम्नों में से किस एक को ऐन्टी हिस्टामीन के रूप में प्रयोग करते हैं ?</p> <ol style="list-style-type: none"> ओमीप्राज़ोल क्लोरेन फैनिकोल डाइफैनहाइड्रेमीन नारएथिनड्रोन
<p>59. Which one of the following statements is not correct ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Alcohols are weaker acids than water Acid strength of alcohols decreases in the following order $\text{RCH}_2\text{OH} > \text{R}_2\text{CHOH} > \text{R}_3\text{COH}$ Carbon-oxygen bond length in methanol, CH_3OH is shorter than that of C – O bond length in phenol. The bond angle  in methanol is 108.9° 	<p>59. निम्न कथनों में से कौन सा सही नहीं है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> ऐल्कोहालों पानी की तुलना में दुर्बल अम्ल हैं ऐल्कोहालों की अम्ल शक्ति इस क्रम में घटती जाती है - $\text{RCH}_2\text{OH} > \text{R}_2\text{CHOH} > \text{R}_3\text{COH}$ मैथेनाल, CH_3OH में कार्बन – आक्सीजन आबन्ध की लम्बाई फ़िनाल में $\text{C} – \text{O}$ आबन्ध की लम्बाई से छोटी होती है। मैथेनाल में  आबन्ध कोण 108.9° होता है।
<p>60. The gas liberated by the electrolysis of Dipotassium succinate solution is :</p> <ol style="list-style-type: none"> Ethane Ethyne Ethene Propene 	<p>60. डाइपोटेशियम सक्सीनेट के विलयन के वैद्युत विभाजन में प्राप्त गैस होती है :</p> <ol style="list-style-type: none"> ईथेन ईथाइन ईथीन प्रोपीन

PART C – MATHEMATICS

61. Let f be an odd function defined on the set of real numbers such that for $x \geq 0$,

$$f(x) = 3 \sin x + 4 \cos x.$$

Then $f(x)$ at $x = -\frac{11\pi}{6}$ is equal to :

(1) $\frac{3}{2} + 2\sqrt{3}$

(2) $-\frac{3}{2} + 2\sqrt{3}$

(3) $\frac{3}{2} - 2\sqrt{3}$

(4) $-\frac{3}{2} - 2\sqrt{3}$

62. If z_1, z_2 and z_3, z_4 are 2 pairs of complex conjugate numbers, then

$$\arg\left(\frac{z_1}{z_4}\right) + \arg\left(\frac{z_2}{z_3}\right)$$

equals :

(1) 0

(2) $\frac{\pi}{2}$

(3) $\frac{3\pi}{2}$

(4) π

भाग C – गणित

61. माना f एक विषम फलन है जो कि वास्तविक संख्याओं के समुच्चय पर $f(x) = 3 \sin x + 4 \cos x$ द्वारा परिभाषित है जहाँ $x \geq 0$ है, तो $x = -\frac{11\pi}{6}$ पर $f(x)$ बराबर है :

(1) $\frac{3}{2} + 2\sqrt{3}$

(2) $-\frac{3}{2} + 2\sqrt{3}$

(3) $\frac{3}{2} - 2\sqrt{3}$

(4) $-\frac{3}{2} - 2\sqrt{3}$

62. यदि z_1, z_2 तथा z_3, z_4 सम्मिश्र संयुगमी संख्याओं के दो युग्म हैं, तो-

$$\arg\left(\frac{z_1}{z_4}\right) + \arg\left(\frac{z_2}{z_3}\right)$$

बराबर है :

(1) 0

(2) $\frac{\pi}{2}$

(3) $\frac{3\pi}{2}$

(4) π

63. If α and β are roots of the equation, $x^2 - 4\sqrt{2}kx + 2e^{4 \ln k} - 1 = 0$ for some k , and $\alpha^2 + \beta^2 = 66$, then $\alpha^3 + \beta^3$ is equal to :

- (1) $248\sqrt{2}$
- (2) $280\sqrt{2}$
- (3) $-32\sqrt{2}$
- (4) $-280\sqrt{2}$

64. Let A be a 3×3 matrix such that

$$A \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Then A^{-1} is :

(1) $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

63. यदि α तथा β किसी k के लिए, समीकरण $x^2 - 4\sqrt{2}kx + 2e^{4 \ln k} - 1 = 0$ के मूल हैं तथा $\alpha^2 + \beta^2 = 66$, है, तो $\alpha^3 + \beta^3$ बराबर है :

- (1) $248\sqrt{2}$
- (2) $280\sqrt{2}$
- (3) $-32\sqrt{2}$
- (4) $-280\sqrt{2}$

64. माना A एक ऐसा 3×3 आव्यूह है कि

$$A \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ है, तो}$$

A^{-1} है :

(1) $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

65. Let for $i=1, 2, 3$, $p_i(x)$ be a polynomial of degree 2 in x , $p_i'(x)$ and $p_i''(x)$ be the first and second order derivatives of $p_i(x)$ respectively. Let,

$$A(x) = \begin{bmatrix} p_1(x) & p_1'(x) & p_1''(x) \\ p_2(x) & p_2'(x) & p_2''(x) \\ p_3(x) & p_3'(x) & p_3''(x) \end{bmatrix}$$

and $B(x) = [A(x)]^T A(x)$. Then determinant of $B(x)$:

- (1) is a polynomial of degree 6 in x .
- (2) is a polynomial of degree 3 in x .
- (3) is a polynomial of degree 2 in x .
- (4) does not depend on x .

66. An eight digit number divisible by 9 is to be formed using digits from 0 to 9 without repeating the digits. The number of ways in which this can be done is :

- (1) 72 (7!)
- (2) 18 (7!)
- (3) 40 (7!)
- (4) 36 (7!)

माना $i=1, 2, 3$ के लिए $p_i(x)$, x में घात 2 के बहुपद हैं, $p_i'(x)$ तथा $p_i''(x)$ क्रमशः प्रथम कोटि तथा द्वितीय कोटि के अवकलज हैं।

माना

$$A(x) = \begin{bmatrix} p_1(x) & p_1'(x) & p_1''(x) \\ p_2(x) & p_2'(x) & p_2''(x) \\ p_3(x) & p_3'(x) & p_3''(x) \end{bmatrix}$$

तथा $B(x) = [A(x)]^T A(x)$ है, तो $B(x)$ का सारणिक :

- (1) x में घात 6 का एक बहुपद है।
- (2) x में घात 3 का एक बहुपद है।
- (3) x में घात 2 का एक बहुपद है।
- (4) x पर निर्भर नहीं करता।

66. 0 से 9 तक के अंकों के प्रयोग से, अंकों को दोहराए बिना, एक 9 से भाज्य, आठ अंकों की संख्या बनानी है। यह जितने तरीकों से किया जा सकता है, वे हैं :

- (1) 72 (7!)
- (2) 18 (7!)
- (3) 40 (7!)
- (4) 36 (7!)

67. The coefficient of x^{50} in the binomial expansion of

$$(1+x)^{1000} + x(1+x)^{999} + x^2(1+x)^{998} + \dots + x^{1000}$$

(1) $\frac{(1000)!}{(50)! (950)!}$

(2) $\frac{(1000)!}{(49)! (951)!}$

(3) $\frac{(1001)!}{(51)! (950)!}$

(4) $\frac{(1001)!}{(50)! (951)!}$

68. In a geometric progression, if the ratio of the sum of first 5 terms to the sum of their reciprocals is 49, and the sum of the first and the third term is 35. Then the first term of this geometric progression is :

(1) 7

(2) 21

(3) 28

(4) 42

67. $(1+x)^{1000} + x(1+x)^{999} + x^2(1+x)^{998} + \dots + x^{1000}$ के द्विपद प्रसार में x^{50} का गुणांक है :

(1) $\frac{(1000)!}{(50)! (950)!}$

(2) $\frac{(1000)!}{(49)! (951)!}$

(3) $\frac{(1001)!}{(51)! (950)!}$

(4) $\frac{(1001)!}{(50)! (951)!}$

68. एक गुणोत्तर श्रेढ़ी में यदि पहले 5 पदों के योग का उनके व्युत्क्रमों के योग से अनुपात 49 है तथा इसके पहले तथा तीसरे पदों का योग 35 है, तो इस गुणोत्तर श्रेढ़ी का प्रथम पद है :

(1) 7

(2) 21

(3) 28

(4) 42

69. The sum of the first 20 terms common between the series $3 + 7 + 11 + 15 + \dots$ and $1 + 6 + 11 + 16 + \dots$, is :

- (1) 4000
- (2) 4020
- (3) 4200
- (4) 4220

70. If

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\tan(x-2)[x^2 + (k-2)x - 2k]}{x^2 - 4x + 4} = 5,$$

then k is equal to :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

71. Let $f(x) = x|x|$, $g(x) = \sin x$ and $h(x) = (gof)(x)$. Then

- (1) $h(x)$ is not differentiable at $x=0$.
- (2) $h(x)$ is differentiable at $x=0$, but $h'(x)$ is not continuous at $x=0$.
- (3) $h'(x)$ is continuous at $x=0$ but it is not differentiable at $x=0$.
- (4) $h'(x)$ is differentiable at $x=0$.

69. श्रेणियों $3 + 7 + 11 + 15 + \dots$ तथा $1 + 6 + 11 + 16 + \dots$, के बीच उभयनिष्ठ प्रथम 20 पदों का योग है :

- (1) 4000
- (2) 4020
- (3) 4200
- (4) 4220

70. यदि

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\tan(x-2)[x^2 + (k-2)x - 2k]}{x^2 - 4x + 4} = 5$$

है, तो k बराबर है :

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3

71. माना $f(x) = x|x|$, $g(x) = \sin x$ तथा $h(x) = (gof)(x)$ है, तो

- (1) $h(x)$, $x=0$ पर अवकलनीय नहीं है।
- (2) $h(x)$, $x=0$ पर अवकलनीय है परन्तु $h'(x)$, $x=0$ पर सतत नहीं है।
- (3) $h'(x)$, $x=0$ पर सतत है, परन्तु यह $x=0$ पर अवकलनीय नहीं है।
- (4) $h'(x)$, $x=0$ पर अवकलनीय है।

72. For the curve $y = 3 \sin \theta \cos \theta$, $x = e^\theta \sin \theta$, $0 \leq \theta \leq \pi$, the tangent is parallel to x -axis when θ is :

- (1) $3\pi/4$
- (2) $\pi/2$
- (3) $\pi/4$
- (4) $\pi/6$

73. Two ships A and B are sailing straight away from a fixed point O along routes such that $\angle AOB$ is always 120° . At a certain instance, $OA = 8$ km, $OB = 6$ km and the ship A is sailing at the rate of 20 km/hr while the ship B sailing at the rate of 30 km/hr. Then the distance between A and B is changing at the rate (in km/hr) :

- (1) $260/\sqrt{37}$
- (2) $260/37$
- (3) $80/\sqrt{37}$
- (4) $80/37$

72. वक्र $y = 3 \sin \theta \cos \theta$, $x = e^\theta \sin \theta$, $0 \leq \theta \leq \pi$, के लिए स्पर्शरेखा x -अक्ष के समांतर है, जब θ बराबर है :

- (1) $3\pi/4$
- (2) $\pi/2$
- (3) $\pi/4$
- (4) $\pi/6$

दो जहाज A तथा B, एक निश्चित बिंदु O से दूर सीधे मार्गों पर इस प्रकार जा रहे हैं कि $\angle AOB$ सदा 120° रहता है। किसी क्षण, $OA = 8$ किमी तथा $OB = 6$ किमी है तथा जहाज A, 20 किमी/घंटा की चाल से चल रहा है जबकि जहाज B, 30 किमी/घंटा की चाल से चल रहा है, तो A तथा B के बीच की दूरी जिस दर (किमी/घंटा में) से बदल रही है, वह है :

- (1) $260/\sqrt{37}$
- (2) $260/37$
- (3) $80/\sqrt{37}$
- (4) $80/37$

74. The volume of the largest possible right circular cylinder that can be inscribed in a sphere of radius $= \sqrt{3}$ is :

- (1) $\frac{4}{3}\sqrt{3} \pi$
- (2) $\frac{8}{3}\sqrt{3} \pi$
- (3) 4π
- (4) 2π

75. The integral $\int x \cos^{-1} \left(\frac{1-x^2}{1+x^2} \right) dx$ ($x > 0$)

is equal to :

- (1) $-x + (1+x^2) \tan^{-1} x + c$
- (2) $x - (1+x^2) \cot^{-1} x + c$
- (3) $-x + (1+x^2) \cot^{-1} x + c$
- (4) $x - (1+x^2) \tan^{-1} x + c$

76. If for $n \geq 1$, $P_n = \int_1^e (\log x)^n dx$, then

$P_{10} - 90P_8$ is equal to :

- (1) -9
- (2) $10e$
- (3) $-9e$
- (4) 10

74. त्रिज्या $\sqrt{3}$ वाले गोले के अंतर्गत, बड़े से बड़े लंब वृत्तीय बेलन का आयतन है :

- (1) $\frac{4}{3}\sqrt{3} \pi$
- (2) $\frac{8}{3}\sqrt{3} \pi$
- (3) 4π
- (4) 2π

75. समाकल $\int x \cos^{-1} \left(\frac{1-x^2}{1+x^2} \right) dx$, ($x > 0$) बराबर

है :

- (1) $-x + (1+x^2) \tan^{-1} x + c$
- (2) $x - (1+x^2) \cot^{-1} x + c$
- (3) $-x + (1+x^2) \cot^{-1} x + c$
- (4) $x - (1+x^2) \tan^{-1} x + c$

76. यदि $n \geq 1$ के लिए, $P_n = \int_1^e (\log x)^n dx$ है, तो

$P_{10} - 90P_8$ बराबर है :

- (1) -9
- (2) $10e$
- (3) $-9e$
- (4) 10

77. If the general solution of the differential equation $y' = \frac{y}{x} + \Phi\left(\frac{x}{y}\right)$, for some function Φ , is given by $y \ln |cx| = x$, where c is an arbitrary constant, then $\Phi(2)$ is equal to :

- (1) 4
- (2) $\frac{1}{4}$
- (3) -4
- (4) $-\frac{1}{4}$

78. A stair-case of length l rests against a vertical wall and a floor of a room. Let P be a point on the stair-case, nearer to its end on the wall, that divides its length in the ratio 1 : 2. If the stair-case begins to slide on the floor, then the locus of P is :

- (1) an ellipse of eccentricity $\frac{1}{2}$
- (2) an ellipse of eccentricity $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (3) a circle of radius $\frac{l}{2}$
- (4) a circle of radius $\frac{\sqrt{3}}{2} l$

77. यदि किसी फलन Φ के लिए अवकल समीकरण $y' = \frac{y}{x} + \Phi\left(\frac{x}{y}\right)$, का व्यापक हल $y \ln |cx| = x$,

द्वारा प्रदत्त है, जहाँ c एक स्वेच्छ अचर है, तो $\Phi(2)$ बराबर है :

- (1) 4
- (2) $\frac{1}{4}$
- (3) -4
- (4) $-\frac{1}{4}$

लंबाई l की एक सीढ़ी एक उर्ध्वाधर दीवार तथा कमरे के फर्श के साथ खड़ी है। माना इस सीढ़ी पर एक बिंदु P, जो इसके दीवार के साथ लगने वाले सिरे के निकट है, इस प्रकार है कि यह सीढ़ी की लंबाई को 1 : 2 के अनुपात में बांटता है। यदि सीढ़ी फर्श पर सरकने लगती है, तो P का बिंदु पथ है :

- (1) उत्केंद्रता $\frac{1}{2}$ वाला एक दीर्घवृत्।
- (2) उत्केंद्रता $\frac{\sqrt{3}}{2}$ वाला एक दीर्घवृत्
- (3) त्रिज्या $\frac{l}{2}$ वाला एक वृत्।
- (4) त्रिज्या $\frac{\sqrt{3}}{2} l$ वाला एक वृत्।

79. The base of an equilateral triangle is along the line given by $3x + 4y = 9$. If a vertex of the triangle is $(1, 2)$, then the length of a side of the triangle is :

(1) $\frac{2\sqrt{3}}{15}$

(2) $\frac{4\sqrt{3}}{15}$

(3) $\frac{4\sqrt{3}}{5}$

(4) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$

80. The set of all real values of λ for which exactly two common tangents can be drawn to the circles

$$x^2 + y^2 - 4x - 4y + 6 = 0 \text{ and}$$

$$x^2 + y^2 - 10x - 10y + \lambda = 0 \text{ is the interval :}$$

(1) $(12, 32)$

(2) $(18, 42)$

(3) $(12, 24)$

(4) $(18, 48)$

79. एक समबाहु त्रिभुज का आधार रेखा $3x + 4y = 9$ के अनुदिश है। यदि त्रिभुज का एक शीर्ष $(1, 2)$ है तो त्रिभुज की एक भुजा की लंबाई है :

(1) $\frac{2\sqrt{3}}{15}$

(2) $\frac{4\sqrt{3}}{15}$

(3) $\frac{4\sqrt{3}}{5}$

(4) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$

λ के सभी वास्तविक मानों का समुच्चय, जिनके लिए वृत्तों $x^2 + y^2 - 4x - 4y + 6 = 0$ तथा $x^2 + y^2 - 10x - 10y + \lambda = 0$ पर ठीक दो उभयनिष्ठ स्पर्शरेखाएँ खींची जा सकती हों, का जो अंतराल है, वह है :

(1) $(12, 32)$

(2) $(18, 42)$

(3) $(12, 24)$

(4) $(18, 48)$

81. Let L_1 be the length of the common chord of the curves $x^2 + y^2 = 9$ and $y^2 = 8x$, and L_2 be the length of the latus rectum of $y^2 = 8x$, then :

- (1) $L_1 > L_2$
- (2) $L_1 = L_2$
- (3) $L_1 < L_2$
- (4) $\frac{L_1}{L_2} = \sqrt{2}$

82. Let P $(3 \sec \theta, 2 \tan \theta)$ and

Q $(3 \sec \phi, 2 \tan \phi)$ where $\theta + \phi = \frac{\pi}{2}$, be two distinct points on the hyperbola $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$. Then the ordinate of the point of intersection of the normals at P and Q is :

- (1) $\frac{11}{3}$
- (2) $-\frac{11}{3}$
- (3) $\frac{13}{2}$
- (4) $-\frac{13}{2}$

81. माना L_1 , वक्रों $x^2 + y^2 = 9$ तथा $y^2 = 8x$, की उभयनिष्ठ जीवा की लंबाई है, तथा L_2 , $y^2 = 8x$ के अभिलंब की लंबाई है, तो :

- (1) $L_1 > L_2$
- (2) $L_1 = L_2$
- (3) $L_1 < L_2$
- (4) $\frac{L_1}{L_2} = \sqrt{2}$

82. माना अतिपरवलय $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ पर दो भिन्न बिंदु P $(3 \sec \theta, 2 \tan \theta)$ तथा Q $(3 \sec \phi, 2 \tan \phi)$ हैं, जहाँ $\theta + \phi = \frac{\pi}{2}$ है, तो P तथा Q पर खींचे गए अभिलंबों के प्रतिच्छेदन बिंदु की कोटि (ordinate) है :

- (1) $\frac{11}{3}$
- (2) $-\frac{11}{3}$
- (3) $\frac{13}{2}$
- (4) $-\frac{13}{2}$

83. Let A (2, 3, 5), B (-1, 3, 2) and C (λ , 5, μ) be the vertices of a ΔABC . If the median through A is equally inclined to the coordinate axes, then :

- (1) $5\lambda - 8\mu = 0$
- (2) $8\lambda - 5\mu = 0$
- (3) $10\lambda - 7\mu = 0$
- (4) $7\lambda - 10\mu = 0$

84. The plane containing the line $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-3}{3}$ and parallel to the line $\frac{x}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z}{4}$ passes through the point :

- (1) (1, -2, 5)
- (2) (1, 0, 5)
- (3) (0, 3, -5)
- (4) (-1, -3, 0)

85. If $|\vec{c}|^2 = 60$ and $\vec{c} \times (\hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}) = \vec{0}$, then a value of $\vec{c} \cdot (-7\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$ is :

- (1) $4\sqrt{2}$
- (2) 12
- (3) 24
- (4) $12\sqrt{2}$

83. माना A (2, 3, 5), B (-1, 3, 2) तथा C (λ , 5, μ) एक त्रिभुज ABC के शीर्ष हैं। यदि A से होकर जाने वाली माध्यिका, निर्देशांक अक्षों पर समान कोण बनाती है, तो :

- (1) $5\lambda - 8\mu = 0$
- (2) $8\lambda - 5\mu = 0$
- (3) $10\lambda - 7\mu = 0$
- (4) $7\lambda - 10\mu = 0$

84. रेखा $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-3}{3}$ को अन्तर्विष्ट करने वाला तथा रेखा $\frac{x}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z}{4}$ के समांतर समतल, जिस बिंदु से होकर जाता है, वह है :

- (1) (1, -2, 5)
- (2) (1, 0, 5)
- (3) (0, 3, -5)
- (4) (-1, -3, 0)

85. यदि $|\vec{c}|^2 = 60$ तथा $\vec{c} \times (\hat{i} + 2\hat{j} + 5\hat{k}) = \vec{0}$, है, तो $\vec{c} \cdot (-7\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$ का एक मान है :

- (1) $4\sqrt{2}$
- (2) 12
- (3) 24
- (4) $12\sqrt{2}$

86. A set S contains 7 elements. A non-empty subset A of S and an element x of S are chosen at random. Then the probability that $x \in A$ is :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{64}{127}$
- (3) $\frac{63}{128}$
- (4) $\frac{31}{128}$

87. If X has a binomial distribution, $B(n, p)$ with parameters n and p such that $P(X=2) = P(X=3)$, then $E(X)$, the mean of variable X, is :

- (1) $2 - p$
- (2) $3 - p$
- (3) $\frac{p}{2}$
- (4) $\frac{p}{3}$

86. एक समुच्चय S में 7 अवयव हैं। S का एक अरिक्त उपसमुच्चय A तथा S का एक अवयव x , यादृच्छ्या चुने गए, तो $x \in A$ की प्रायिकता है :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) $\frac{64}{127}$
- (3) $\frac{63}{128}$
- (4) $\frac{31}{128}$

87. यदि X का ऐसा द्विपद बंटन, $B(n, p)$ है, जहाँ n, p इसके प्राचल हैं, और $P(X=2) = P(X=3)$ है, तो चर X का माध्य $E(X)$ है :

- (1) $2 - p$
- (2) $3 - p$
- (3) $\frac{p}{2}$
- (4) $\frac{p}{3}$

88. If $2 \cos \theta + \sin \theta = 1$ ($\theta \neq \frac{\pi}{2}$),

then $7 \cos \theta + 6 \sin \theta$ is equal to :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) 2
- (3) $\frac{11}{2}$
- (4) $\frac{46}{5}$

88. यदि $2 \cos \theta + \sin \theta = 1$ ($\theta \neq \frac{\pi}{2}$) है, तो

$7 \cos \theta + 6 \sin \theta$ बराबर है :

- (1) $\frac{1}{2}$
- (2) 2
- (3) $\frac{11}{2}$
- (4) $\frac{46}{5}$

89. The angle of elevation of the top of a vertical tower from a point P on the horizontal ground was observed to be α . After moving a distance 2 metres from P towards the foot of the tower, the angle of elevation changes to β . Then the height (in metres) of the tower is :

- (1) $\frac{2 \sin \alpha \sin \beta}{\sin (\beta - \alpha)}$
- (2) $\frac{\sin \alpha \sin \beta}{\cos (\beta - \alpha)}$
- (3) $\frac{2 \sin (\beta - \alpha)}{\sin \alpha \sin \beta}$
- (4) $\frac{\cos (\beta - \alpha)}{\sin \alpha \sin \beta}$

89. समतल भूमि पर एक बिंदु P से एक ऊर्ध्वाधर मीनार के शिखर का उन्नयन कोण α पाया गया। P से मीनार के पाद की ओर 2 मी. जाने पर, उन्नयन कोण बदल कर β हो जाता है, तो (मी.में) मीनार की ऊँचाई है :

- (1) $\frac{2 \sin \alpha \sin \beta}{\sin (\beta - \alpha)}$
- (2) $\frac{\sin \alpha \sin \beta}{\cos (\beta - \alpha)}$
- (3) $\frac{2 \sin (\beta - \alpha)}{\sin \alpha \sin \beta}$
- (4) $\frac{\cos (\beta - \alpha)}{\sin \alpha \sin \beta}$

90. The proposition $\sim(p \vee \sim q) \vee \sim(p \vee q)$
is logically equivalent to :

- (1) p
- (2) q
- (3) $\sim p$
- (4) $\sim q$

- o 0 o -

90. साध्य $\sim(p \vee \sim q) \vee \sim(p \vee q)$ तार्किक रूप में जिसके
तुल्य है, वह है :

- (1) p
- (2) q
- (3) $\sim p$
- (4) $\sim q$

- o 0 o -

PART A – PHYSICS

1. From the following combinations of physical constants (expressed through their usual symbols) the only combination, that would have the same value in different systems of units, is :

(1) $\frac{ch}{2\pi\epsilon_0^2}$

(2) $\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 G m_e^2}$ (m_e = mass of electron)

(3) $\frac{\mu_0 \epsilon_0}{c^2} \frac{G}{he^2}$

(4) $\frac{2\pi\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}{ce^2} \frac{h}{G}$

2. A person climbs up a stalled escalator in 60 s . If standing on the same but escalator running with constant velocity he takes 40 s. How much time is taken by the person to walk up the moving escalator ?

- (1) 37 s
 (2) 27 s
 (3) 24 s
 (4) 45 s

भाग A – भौतिक विज्ञान

भौतिक स्थिरांकों के निम्नलिखित संयोजन से (अपने साधारण प्रयोग में लिये गये चिन्हों द्वारा प्रदर्शित), केवल वह संयोजन, जो कि इकाइयों के विभिन्न निकायों में एक ही मान रखता है, है :

(1) $\frac{ch}{2\pi\epsilon_0^2}$

(2) $\frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 G m_e^2}$ (m_e = इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान)

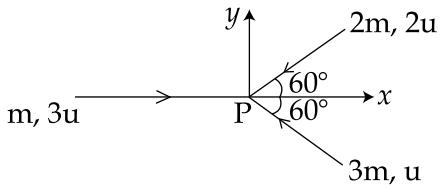
(3) $\frac{\mu_0 \epsilon_0}{c^2} \frac{G}{he^2}$

(4) $\frac{2\pi\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}{ce^2} \frac{h}{G}$

एक व्यक्ति एक स्थापित एस्कलेटर की दूरी 60 s में चढ़ता है। यदि उस पर खड़े होकर परन्तु स्थिर वेग से एस्कलेटर के चलने पर वह 40 s लेता है। व्यक्ति गतिशील एस्कलेटर पर चलकर इसी दूरी को तय करने में कितना समय लेगा?

- (1) 37 s
 (2) 27 s
 (3) 24 s
 (4) 45 s

3. Three masses m , $2m$ and $3m$ are moving in $x-y$ plane with speed $3u$, $2u$, and u respectively as shown in figure. The three masses collide at the same point at P and stick together. The velocity of resulting mass will be :

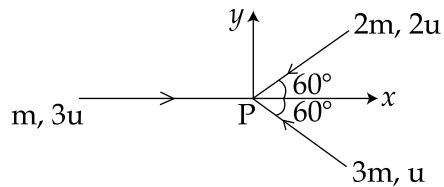


- (1) $\frac{u}{12} \left(\hat{i} + \sqrt{3} \hat{j} \right)$
- (2) $\frac{u}{12} \left(\hat{i} - \sqrt{3} \hat{j} \right)$
- (3) $\frac{u}{12} \left(-\hat{i} + \sqrt{3} \hat{j} \right)$
- (4) $\frac{u}{12} \left(-\hat{i} - \sqrt{3} \hat{j} \right)$

4. A 4 g bullet is fired horizontally with a speed of 300 m/s into 0.8 kg block of wood at rest on a table. If the coefficient of friction between the block and the table is 0.3, how far will the block slide approximately ?

- (1) 0.19 m
- (2) 0.379 m
- (3) 0.569 m
- (4) 0.758 m

m , $2m$ एवं $3m$ के तीन द्रव्यमान $x-y$ तल में चाल क्रमशः $3u$, $2u$, एवं u से गतिशील है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। तीनों द्रव्यमान एक ही बिन्दु पर संघट्ट करते हैं और एक साथ चिपक जाते हैं। परिणामी द्रव्यमान का वेग होगा :



- (1) $\frac{u}{12} \left(\hat{i} + \sqrt{3} \hat{j} \right)$
- (2) $\frac{u}{12} \left(\hat{i} - \sqrt{3} \hat{j} \right)$
- (3) $\frac{u}{12} \left(-\hat{i} + \sqrt{3} \hat{j} \right)$
- (4) $\frac{u}{12} \left(-\hat{i} - \sqrt{3} \hat{j} \right)$

4. एक मेज पर विश्राम अवस्था में स्थित 0.8 kg लकड़ी के ब्लाक को 300 m/s की चाल से एक 4 g की गोली क्षेत्रिज दागती है। यदि मेज एवं ब्लाक के बीच घर्षण गुणांक 0.3 है, तब ब्लाक लगभग कितनी दूर फिसलेगा ?

- (1) 0.19 m
- (2) 0.379 m
- (3) 0.569 m
- (4) 0.758 m

5. A spring of unstretched length l has a mass m with one end fixed to a rigid support. Assuming spring to be made of a uniform wire, the kinetic energy possessed by it if its free end is pulled with uniform velocity v is :

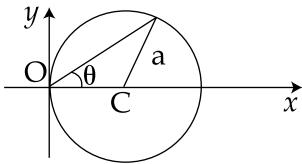
(1) $\frac{1}{2} m v^2$

(2) $m v^2$

(3) $\frac{1}{3} m v^2$

(4) $\frac{1}{6} m v^2$

6. A particle is moving in a circular path of radius a , with a constant velocity v as shown in the figure. The center of circle is marked by 'C'. The angular momentum from the origin O can be written as :



- (1) $v a (1 + \cos 2\theta)$
 (2) $v a (1 + \cos \theta)$
 (3) $v a \cos 2\theta$
 (4) $v a$

बिना तानित लम्बाई l की एक कमानी से एक द्रव्यमान m इस प्रकार है कि इसका एक सिरा एक दृढ़ आधार पर बँधा है। यह मानते हुये कि कमानी एक एकसमान तार से बनी है, इसमें गतिज ऊर्जा होगी यदि इसका स्वतन्त्र सिरा एकसमान वेग v से खींचा जाए :

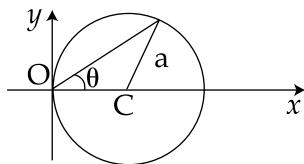
(1) $\frac{1}{2} m v^2$

(2) $m v^2$

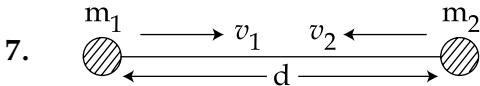
(3) $\frac{1}{3} m v^2$

(4) $\frac{1}{6} m v^2$

एक कण त्रिज्या a के एक वृत्तीय पथ पर एक स्थिर वेग v से गतिशील है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। वृत्त का केन्द्र 'C' से चिह्नित किया गया है। मूल बिन्दु O से कोणीय संवेग इस प्रकार लिखा जा सकता है :



- (1) $v a (1 + \cos 2\theta)$
 (2) $v a (1 + \cos \theta)$
 (3) $v a \cos 2\theta$
 (4) $v a$



7. Two hypothetical planets of masses m_1 and m_2 are at rest when they are infinite distance apart. Because of the gravitational force they move towards each other along the line joining their centres. What is their speed when their separation is 'd' ?

(Speed of m_1 is v_1 and that of m_2 is v_2)

$$(1) \quad v_1 = v_2$$

$$(2) \quad v_1 = m_2 \sqrt{\frac{2G}{d(m_1+m_2)}}$$

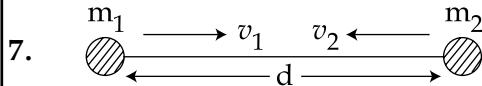
$$v_2 = m_1 \sqrt{\frac{2G}{d(m_1+m_2)}}$$

$$(3) \quad v_1 = m_1 \sqrt{\frac{2G}{d(m_1+m_2)}}$$

$$v_2 = m_2 \sqrt{\frac{2G}{d(m_1+m_2)}}$$

$$(4) \quad v_1 = m_2 \sqrt{\frac{2G}{m_1}}$$

$$v_2 = m_1 \sqrt{\frac{2G}{m_2}}$$



द्रव्यमान m_1 एवं m_2 के दो परिकल्पित उपग्रह विश्राम अवस्था में हैं जब वे एक दूसरे से अनन्त दूरी पर हैं। गुरुत्वाकर्षण बल के कारण उनके केन्द्रों को मिलाने वाली रेखा पर एक दूसरे की ओर गति करना प्रारम्भ करते हैं। जब उनके बीच दूरी 'd' है, तब उनकी चाल क्या है?

(m_1 की चाल v_1 एवं m_2 की चाल v_2 है)

$$(1) \quad v_1 = v_2$$

$$(2) \quad v_1 = m_2 \sqrt{\frac{2G}{d(m_1+m_2)}}$$

$$v_2 = m_1 \sqrt{\frac{2G}{d(m_1+m_2)}}$$

$$(3) \quad v_1 = m_1 \sqrt{\frac{2G}{d(m_1+m_2)}}$$

$$v_2 = m_2 \sqrt{\frac{2G}{d(m_1+m_2)}}$$

$$(4) \quad v_1 = m_2 \sqrt{\frac{2G}{m_1}}$$

$$v_2 = m_1 \sqrt{\frac{2G}{m_2}}$$

8. Steel ruptures when a shear of $3.5 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$ is applied. The force needed to punch a 1 cm diameter hole in a steel sheet 0.3 cm thick is nearly :

- (1) $1.4 \times 10^4 \text{ N}$
- (2) $2.7 \times 10^4 \text{ N}$
- (3) $3.3 \times 10^4 \text{ N}$
- (4) $1.1 \times 10^4 \text{ N}$

9. A cylindrical vessel of cross-section A contains water to a height h. There is a hole in the bottom of radius 'a'. The time in which it will be emptied is :

- (1) $\frac{2A}{\pi a^2} \sqrt{\frac{h}{g}}$
- (2) $\frac{\sqrt{2}A}{\pi a^2} \sqrt{\frac{h}{g}}$
- (3) $\frac{2\sqrt{2}A}{\pi a^2} \sqrt{\frac{h}{g}}$
- (4) $\frac{A}{\sqrt{2} \pi a^2} \sqrt{\frac{h}{g}}$

स्टील फट जाता है जब उस पर $3.5 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$ का अपरूपण लगाया जाता है। 0.3 cm मोटी स्टील शीट में 1 cm व्यास का छिद्र करने में लगाये जाने वाला बल लगभग है :

- (1) $1.4 \times 10^4 \text{ N}$
- (2) $2.7 \times 10^4 \text{ N}$
- (3) $3.3 \times 10^4 \text{ N}$
- (4) $1.1 \times 10^4 \text{ N}$

अनुप्रस्थ काट A वाले एक बेलनाकार बर्तन में पानी ऊँचाई h तक भरा है। इसकी तली में त्रिज्या 'a' का एक छिद्र है। वह समय, जिसमें यह बर्तन खाली हो जाएगा, है :

- (1) $\frac{2A}{\pi a^2} \sqrt{\frac{h}{g}}$
- (2) $\frac{\sqrt{2}A}{\pi a^2} \sqrt{\frac{h}{g}}$
- (3) $\frac{2\sqrt{2}A}{\pi a^2} \sqrt{\frac{h}{g}}$
- (4) $\frac{A}{\sqrt{2} \pi a^2} \sqrt{\frac{h}{g}}$

10. Two soap bubbles coalesce to form a single bubble. If V is the subsequent change in volume of contained air and S the change in total surface area, T is the surface tension and P atmospheric pressure, which of the following relation is **correct** ?

- (1) $4PV + 3ST = 0$
- (2) $3PV + 4ST = 0$
- (3) $2PV + 3ST = 0$
- (4) $3PV + 2ST = 0$

11. Hot water cools from 60°C to 50°C in the first 10 minutes and to 42°C in the next 10 minutes. The temperature of the surroundings is :

- (1) 25°C
- (2) 10°C
- (3) 15°C
- (4) 20°C

12. A Carnot engine absorbs 1000 J of heat energy from a reservoir at 127°C and rejects 600 J of heat energy during each cycle. The efficiency of engine and temperature of sink will be :

- (1) 20% and -43°C
- (2) 40% and -33°C
- (3) 50% and -20°C
- (4) 70% and -10°C

10. दो साबुन के बुलबुले मिलकर एक बुलबुला बनाते हैं। यदि इनमें स्थित वायु के आयतन में परवर्ती परिवर्तन V है और सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल में परिवर्तन S है, T पृष्ठ तनाव है और P वायुमंडल दाब है, तब निम्नलिखित में से कौन-सा सम्बन्ध सही है?

- (1) $4PV + 3ST = 0$
- (2) $3PV + 4ST = 0$
- (3) $2PV + 3ST = 0$
- (4) $3PV + 2ST = 0$

11. गर्म पानी 60°C से 50°C पहले 10 मिनट में ठंडा होता है और 42°C तक दूसरे 10 मिनट में ठंडा होता है। वातावरण का तापमान है :

- (1) 25°C
- (2) 10°C
- (3) 15°C
- (4) 20°C

12. एक कार्नो इंजन एक कुंड से 127°C पर 1000 J ऊर्जीय ऊर्जा अवशोषित करता है और प्रत्येक चक्र में 600 J ऊर्जीय ऊर्जा अस्वीकार कर देता है। इंजन की दक्षता और सिंक का तापमान होगा :

- (1) 20% एवं -43°C
- (2) 40% एवं -33°C
- (3) 50% एवं -20°C
- (4) 70% एवं -10°C

<p>13. At room temperature a diatomic gas is found to have an r.m.s. speed of 1930 ms^{-1}. The gas is :</p> <ol style="list-style-type: none"> H_2 Cl_2 O_2 F_2 	<p>13. कमरे के तापमान पर एक द्विपरमाणुक गैस की वर्ग-माध्य-मूल चाल 1930 ms^{-1} पायी जाती है। गैस है :</p> <ol style="list-style-type: none"> H_2 Cl_2 O_2 F_2
<p>14. Which of the following expressions corresponds to simple harmonic motion along a straight line, where x is the displacement and a, b, c are positive constants ?</p> <ol style="list-style-type: none"> $a + bx - cx^2$ bx^2 $a - bx + cx^2$ $-bx$ 	<p>14. निम्नलिखित व्यंजकों में से कौन सा एक सरल रेखा पर सरल आवर्त गति के संगत है, जहाँ x विस्थापन है और a, b, c धनात्मक स्थिरांक है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> $a + bx - cx^2$ bx^2 $a - bx + cx^2$ $-bx$
<p>15. A source of sound A emitting waves of frequency 1800 Hz is falling towards ground with a terminal speed v. The observer B on the ground directly beneath the source receives waves of frequency 2150 Hz. The source A receives waves, reflected from ground, of frequency nearly : (Speed of sound = 343 m/s)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2150 Hz 2500 Hz 1800 Hz 2400 Hz 	<p>15. आवृत्ति 1800 Hz की तरंगें उत्सर्जित कर रहा ध्वनि स्रोत A एक सीमान्त वेग v से धरती की ओर गिर रहा है। स्रोत के ठीक नीचे धरती पर एक प्रेक्षक B आवृत्ति 2150 Hz की तरंगें प्राप्त करता है। स्रोत A, धरती से परावर्तित लगभग इस आवृत्ति की तरंगें प्राप्त करेगा : (ध्वनि की चाल = 343 m/s)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2150 Hz 2500 Hz 1800 Hz 2400 Hz

16. A spherically symmetric charge distribution is characterised by a charge density having the following variation :

$$\rho(r) = \rho_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right) \text{ for } r < R$$

$$\rho(r) = 0 \quad \text{for } r \geq R$$

Where r is the distance from the centre of the charge distribution and ρ_0 is a constant. The electric field at an internal point ($r < R$) is :

$$(1) \quad \frac{\rho_0}{4\epsilon_0} \left(\frac{r}{3} - \frac{r^2}{4R} \right)$$

$$(2) \quad \frac{\rho_0}{\epsilon_0} \left(\frac{r}{3} - \frac{r^2}{4R} \right)$$

$$(3) \quad \frac{\rho_0}{3\epsilon_0} \left(\frac{r}{3} - \frac{r^2}{4R} \right)$$

$$(4) \quad \frac{\rho_0}{12\epsilon_0} \left(\frac{r}{3} - \frac{r^2}{4R} \right)$$

16. एक गोलीय सममिति आवेश वितरण आवेश घनत्व का निम्नलिखित विचरण रखता है :

$$\rho(r) = \rho_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right) \quad r < R \text{ के लिए}$$

$$\rho(r) = 0 \quad r \geq R \text{ के लिए}$$

जहाँ r आवेश वितरण के केन्द्र से दूरी हैं और ρ_0 एक स्थिरांक है। एक अन्तः बिन्दु ($r < R$) पर विद्युत क्षेत्र है :

$$(1) \quad \frac{\rho_0}{4\epsilon_0} \left(\frac{r}{3} - \frac{r^2}{4R} \right)$$

$$(2) \quad \frac{\rho_0}{\epsilon_0} \left(\frac{r}{3} - \frac{r^2}{4R} \right)$$

$$(3) \quad \frac{\rho_0}{3\epsilon_0} \left(\frac{r}{3} - \frac{r^2}{4R} \right)$$

$$(4) \quad \frac{\rho_0}{12\epsilon_0} \left(\frac{r}{3} - \frac{r^2}{4R} \right)$$

17. The space between the plates of a parallel plate capacitor is filled with a 'dielectric' whose 'dielectric constant' varies with distance as per the relation :

$$K(x) = K_o + \lambda x \quad (\lambda = \text{a constant})$$

The capacitance C , of this capacitor, would be related to its 'vacuum' capacitance C_o as per the relation :

$$(1) \quad C = \frac{\lambda d}{\ln(1 + K_o \lambda d)} C_o$$

$$(2) \quad C = \frac{\lambda}{d \cdot \ln(1 + K_o \lambda d)} C_o$$

$$(3) \quad C = \frac{\lambda d}{\ln(1 + \lambda d / K_o)} C_o$$

$$(4) \quad C = \frac{\lambda}{d \cdot \ln(1 + K_o / \lambda d)} C_o$$

17. एक समान्तर पट्टिका संधारित्र की पट्टिकाओं के बीच का स्थान एक परावैद्युत से भरा जाता है जिसका परावैद्युत स्थिरांक दूरी के साथ निम्न सम्बन्ध अनुसार परिवर्तित होता है :

$$K(x) = K_o + \lambda x \quad (\lambda = \text{एक स्थिरांक})$$

संधारित्र की धारिता C , इसकी निर्वात धारिता, C_o के साथ निम्न सम्बन्ध अनुसार सम्बन्धित होगी :

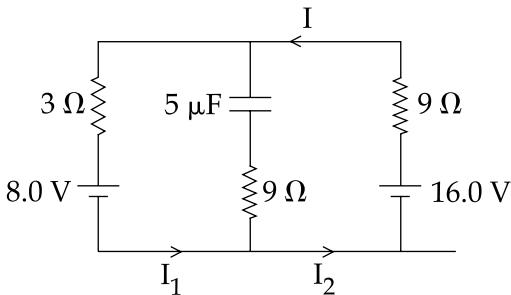
$$(1) \quad C = \frac{\lambda d}{\ln(1 + K_o \lambda d)} C_o$$

$$(2) \quad C = \frac{\lambda}{d \cdot \ln(1 + K_o \lambda d)} C_o$$

$$(3) \quad C = \frac{\lambda d}{\ln(1 + \lambda d / K_o)} C_o$$

$$(4) \quad C = \frac{\lambda}{d \cdot \ln(1 + K_o / \lambda d)} C_o$$

18. The circuit shown here has two batteries of 8.0 V and 16.0 V and three resistors 3 Ω, 9 Ω and 9 Ω and a capacitor 5.0 μF.



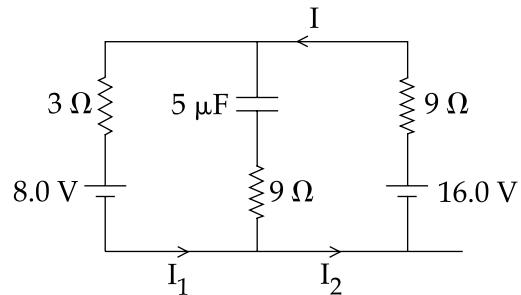
How much is the current I in the circuit in steady state ?

- (1) 1.6 A
- (2) 0.67 A
- (3) 2.5 A
- (4) 0.25 A

19. A positive charge 'q' of mass 'm' is moving along the +x axis. We wish to apply a uniform magnetic field B for time Δt so that the charge reverses its direction crossing the y axis at a distance d. Then :

- (1) $B = \frac{mv}{qd}$ and $\Delta t = \frac{\pi d}{v}$
- (2) $B = \frac{mv}{2qd}$ and $\Delta t = \frac{\pi d}{2v}$
- (3) $B = \frac{2mv}{qd}$ and $\Delta t = \frac{\pi d}{2v}$
- (4) $B = \frac{2mv}{qd}$ and $\Delta t = \frac{\pi d}{v}$

18. दर्शाये गये परिपथ में 8.0 V एवं 16.0 V की दो बैटरियाँ और 3 Ω, 9 Ω एवं 9 Ω के तीन प्रतिरोध तथा 5.0 μF का एक संधारित्र है।



स्थायी अवस्था में परिपथ में धारा I का मान क्या है ?

- (1) 1.6 A
- (2) 0.67 A
- (3) 2.5 A
- (4) 0.25 A

19. द्रव्यमान 'm' का एक धनात्मक आवेश 'q', +x अक्ष पर गतिशील है। हम एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र B समय Δt के लिए लगाना चाहते हैं जिससे कि आवेश की दिशा d दूरी पर y - अक्ष को काटते हुए प्रतिलोमित हो जाए, तब :

- (1) $B = \frac{mv}{qd}$ एवं $\Delta t = \frac{\pi d}{v}$
- (2) $B = \frac{mv}{2qd}$ एवं $\Delta t = \frac{\pi d}{2v}$
- (3) $B = \frac{2mv}{qd}$ एवं $\Delta t = \frac{\pi d}{2v}$
- (4) $B = \frac{2mv}{qd}$ एवं $\Delta t = \frac{\pi d}{v}$

20. Consider two thin identical conducting wires covered with very thin insulating material. One of the wires is bent into a loop and produces magnetic field B_1 , at its centre when a current I passes through it. The second wire is bent into a coil with three identical loops adjacent to each other and produces magnetic field B_2 at the centre of the loops when current $I/3$ passes through it. The ratio $B_1 : B_2$ is :

- (1) 1 : 1
- (2) 1 : 3
- (3) 1 : 9
- (4) 9 : 1

21. A sinusoidal voltage $V(t) = 100 \sin (500t)$ is applied across a pure inductance of $L = 0.02$ H. The current through the coil is :

- (1) $10 \cos (500t)$
- (2) $-10 \cos (500t)$
- (3) $10 \sin (500t)$
- (4) $-10 \sin (500t)$

20. दो पतले सर्व समरूपी चालकीय तार बहुत पतले रोधी पदार्थ से ढ़के हुए हैं। एक तार को मोड़कर एक लूप बनाया जाता है जो कि अपने केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र B_1 उत्पन्न करता है जब इसमें धारा I प्रवाहित होती है। दूसरे तार को तीन सर्वसमरूपी लूपों में मोड़कर और एक साथ रखकर कुण्डली बनाते हैं जो कि लूपों के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र B_2 उत्पन्न करता है जब इसमें धारा $I/3$ प्रवाहित होती है। अनुपात $B_1 : B_2$ है :

- (1) 1 : 1
- (2) 1 : 3
- (3) 1 : 9
- (4) 9 : 1

21. एक ज्यावक्रीय वोल्टता $V(t) = 100 \sin (500t)$ एक विशुद्ध प्रेरकत्व $L = 0.02$ H पर लगाई जाती है। कुण्डली से प्रवाहित धारा है :

- (1) $10 \cos (500t)$
- (2) $-10 \cos (500t)$
- (3) $10 \sin (500t)$
- (4) $-10 \sin (500t)$

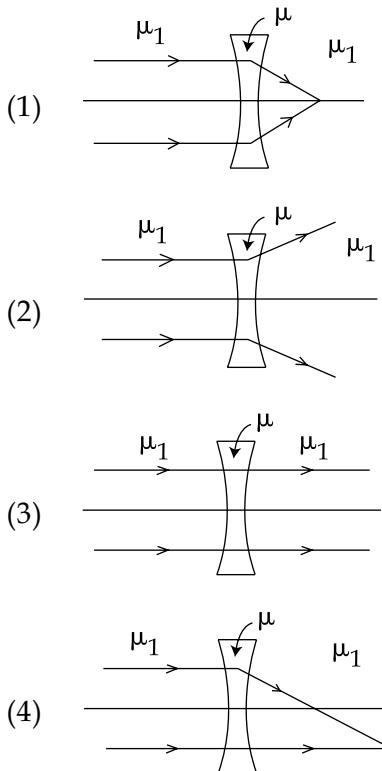
22. A lamp emits monochromatic green light uniformly in all directions. The lamp is 3% efficient in converting electrical power to electromagnetic waves and consumes 100 W of power. The amplitude of the electric field associated with the electromagnetic radiation at a distance of 5 m from the lamp will be nearly :

- (1) 1.34 V/m
- (2) 2.68 V/m
- (3) 4.02 V/m
- (4) 5.36 V/m

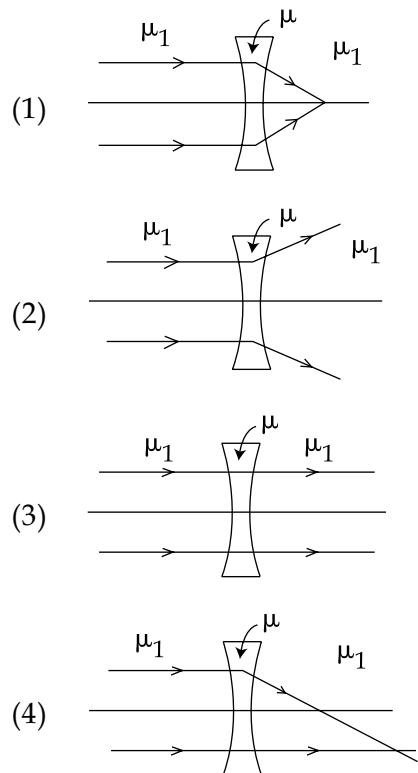
22. एक लेम्प सभी दिशाओं में एकसमान रूप से एकवर्णी हरा प्रकाश उत्सर्जित कर रहा है। लेम्प की विद्युत शक्ति को विद्युत चुम्बकीय तरंगों में परिवर्तन करने की दक्षता 3% है और 100 W शक्ति की खपत करता है। लेम्प से 5 m दूरी पर विद्युत चुम्बकीय विकिरण से सम्बद्धित विद्युत क्षेत्र का आयाम लगभग होगा :

- (1) 1.34 V/m
- (2) 2.68 V/m
- (3) 4.02 V/m
- (4) 5.36 V/m

23. The refractive index of the material of a concave lens is μ . It is immersed in a medium of refractive index μ_1 . A parallel beam of light is incident on the lens. The path of the emergent rays when $\mu_1 > \mu$ is :

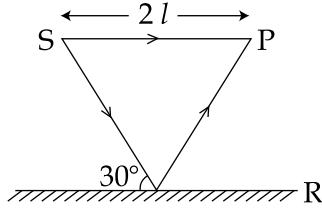


23. एक अवतल लेन्स के पदार्थ का अपवर्तनांक μ है। इसे अपवर्तनांक μ_1 के माध्यम में डुबोया जाता है। प्रकाश की एक समान्तर पुंज लेन्स पर आपतित है। जब $\mu_1 > \mu$ हैं, तब निर्गत किरणों का पथ है :



24. Interference pattern is observed at 'P' due to superimposition of two rays coming out from a source 'S' as shown in the figure. The value of 'l' for which maxima is obtained at 'P' is :

(R is perfect reflecting surface) :



$$(1) \quad l = \frac{2n\lambda}{\sqrt{3} - 1}$$

$$(2) \quad l = \frac{(2n-1)\lambda}{2(\sqrt{3} - 1)}$$

$$(3) \quad l = \frac{(2n-1)\lambda\sqrt{3}}{4(2-\sqrt{3})}$$

$$(4) \quad l = \frac{(2n-1)\lambda}{\sqrt{3} - 1}$$

25. In an experiment of single slit diffraction pattern, first minimum for red light coincides with first maximum of some other wavelength. If wavelength of red light is 6600 \AA , then wavelength of first maximum will be :

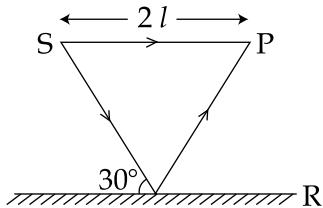
$$(1) \quad 3300 \text{ \AA}$$

$$(2) \quad 4400 \text{ \AA}$$

$$(3) \quad 5500 \text{ \AA}$$

$$(4) \quad 6600 \text{ \AA}$$

24. एक स्रोत 'S' से निकल रही दो किरणों के अध्यारोपण से 'P' पर एक व्यतिकरण चित्र पाया जाता है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। 'l' का वह मान, जिसके लिए 'P' पर प्राप्त चित्र में महत्तम तीव्रता है, है :
(R एक पूर्णतया परावर्ती पृष्ठ है)



$$(1) \quad l = \frac{2n\lambda}{\sqrt{3} - 1}$$

$$(2) \quad l = \frac{(2n-1)\lambda}{2(\sqrt{3} - 1)}$$

$$(3) \quad l = \frac{(2n-1)\lambda\sqrt{3}}{4(2-\sqrt{3})}$$

$$(4) \quad l = \frac{(2n-1)\lambda}{\sqrt{3} - 1}$$

25. एकल स्लिट विवर्तन चित्र के प्रयोग में, लाल प्रकाश का प्रथम न्यूनतम एक दूसरी तरंगदैर्घ्य के प्रथम महत्तम संपाती है। यदि लाल प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 6600 \AA है, तब प्रथम महत्तम के संगत तरंगदैर्घ्य होगी :

$$(1) \quad 3300 \text{ \AA}$$

$$(2) \quad 4400 \text{ \AA}$$

$$(3) \quad 5500 \text{ \AA}$$

$$(4) \quad 6600 \text{ \AA}$$

26. A beam of light has two wavelengths 4972 Å and 6216 Å with a total intensity of $3.6 \times 10^{-3} \text{ Wm}^{-2}$ equally distributed among the two wavelengths. The beam falls normally on an area of 1 cm^2 of a clean metallic surface of work function 2.3 eV. Assume that there is no loss of light by reflection and that each capable photon ejects one electron. The number of photo electrons liberated in 2s is approximately :

- (1) 6×10^{11}
- (2) 9×10^{11}
- (3) 11×10^{11}
- (4) 15×10^{11}

27. A piece of bone of an animal from a ruin is found to have ^{14}C activity of 12 disintegrations per minute per gm of its carbon content. The ^{14}C activity of a living animal is 16 disintegrations per minute per gm. How long ago nearly did the animal die ? (Given half life of ^{14}C is $t_{1/2} = 5760$ years)

- (1) 1672 years
- (2) 2391 years
- (3) 3291 years
- (4) 4453 years

26. दो तरंगदैर्घ्यों 4972 Å एवं 6216 Å वाले प्रकाश की एक पुंज की कुल तीव्रता $3.6 \times 10^{-3} \text{ Wm}^{-2}$ है जो कि दोनों तरंगदैर्घ्यों में एक समान वितरित है। 2.3 eV कार्यफलन वाले एक साफ धातु के 1 cm^2 क्षेत्रफल पर यह पुंज अभिलम्बवत् आपतित हैं। यह मान लें कि परावर्तन द्वारा किसी भी प्रकाश का ह्लास नहीं होता है और प्रत्येक क्षमित फोटान एक इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करता है। 2s में उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉनों की संख्या है लगभग :

- (1) 6×10^{11}
- (2) 9×10^{11}
- (3) 11×10^{11}
- (4) 15×10^{11}

27. एक खण्डहर से प्राप्त एक पशु की हड्डी के टुकड़े की ^{14}C सक्रियता इसके कार्बन अंश की प्रति ग्राम प्रति मिनट 12 विघटन है। एक जिन्दा पशु की ^{14}C सक्रियता 16 विघटन प्रति मिनट प्रति ग्राम है। लगभग कितने वर्ष पहले पशु की मृत्यु हुई? (दिया है ^{14}C की अर्द्ध आयु $t_{1/2} = 5760$ वर्ष)

- (1) 1672 वर्ष
- (2) 2391 वर्ष
- (3) 3291 वर्ष
- (4) 4453 वर्ष

28. For LED's to emit light in visible region of electromagnetic light, it should have energy band gap in the range of :

- (1) 0.1 eV to 0.4 eV
- (2) 0.5 eV to 0.8 eV
- (3) 0.9 eV to 1.6 eV
- (4) 1.7 eV to 3.0 eV

29. For sky wave propagation, the radio waves must have a frequency range in between :

- (1) 1 MHz to 2 MHz
- (2) 5 MHz to 25 MHz
- (3) 35 MHz to 40 MHz
- (4) 45 MHz to 50 MHz

30. In the experiment of calibration of voltmeter, a standard cell of e.m.f. 1.1 volt is balanced against 440 cm of potentiometer wire. The potential difference across the ends of resistance is found to balance against 220 cm of the wire. The corresponding reading of voltmeter is 0.5 volt. The error in the reading of voltmeter will be :

- (1) -0.15 volt
- (2) 0.15 volt
- (3) 0.5 volt
- (4) -0.05 volt

28. LED's विद्युत चुम्बकीय प्रकाश के दूसरे क्षेत्र में प्रकाश उत्सर्जित करे, इसके लिये इनकी बैन्ड अन्तराल इस रेन्ज में होनी चाहिए :

- (1) 0.1 eV से 0.4 eV
- (2) 0.5 eV से 0.8 eV
- (3) 0.9 eV से 1.6 eV
- (4) 1.7 eV से 3.0 eV

आकाश तरंग संचरण के लिए, रेडियो तरंगें इस आवृत्ति रेन्ज के बीच होनी चाहिए :

- (1) 1 MHz से 2 MHz
- (2) 5 MHz से 25 MHz
- (3) 35 MHz से 40 MHz
- (4) 45 MHz से 50 MHz

एक वोल्टमापी के अंशशोधन के प्रयोग में, 1.1 वोल्ट विद्युतवाहक बल के एक मानक सैल के संतुलित 440 cm का विभवमापी तार पाया जाता है। एक प्रतिरोध के सिरों पर विभवान्तर तार के 220 cm के संतुलित पाया जाता है। वोल्टमापी का संगत पठन 0.5 वोल्ट है। वोल्टमापी के पठन में त्रुटि होगी :

- (1) -0.15 वोल्ट
- (2) 0.15 वोल्ट
- (3) 0.5 वोल्ट
- (4) -0.05 वोल्ट

PART B – CHEMISTRY

31. If m and e are the mass and charge of the revolving electron in the orbit of radius r for hydrogen atom, the total energy of the revolving electron will be :

(1) $\frac{1}{2} \frac{e^2}{r}$

(2) $-\frac{e^2}{r}$

(3) $\frac{me^2}{r}$

(4) $-\frac{1}{2} \frac{e^2}{r}$

32. The de-Broglie wavelength of a particle of mass 6.63 g moving with a velocity of 100 ms^{-1} is :

- (1) 10^{-33} m
 (2) 10^{-35} m
 (3) 10^{-31} m
 (4) 10^{-25} m

33. What happens when an inert gas is added to an equilibrium keeping volume unchanged ?

- (1) More product will form
 (2) Less product will form
 (3) More reactant will form
 (4) Equilibrium will remain unchanged

भाग B – रसायन विज्ञान

31. यदि हाइड्रोजेन परमाणु के त्रिज्या r की अरबिट में घूमने वाले इलैक्ट्रॉन का द्रव्यमान m और आवेश e हों तो, घूमने वाले इलैक्ट्रॉन की सकल ऊर्जा होगी :

(1) $\frac{1}{2} \frac{e^2}{r}$

(2) $-\frac{e^2}{r}$

(3) $\frac{me^2}{r}$

(4) $-\frac{1}{2} \frac{e^2}{r}$

32. द्रव्यमान 6.63 g के कण का आवेग 100 ms^{-1} से गतिमान होने पर दी-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य होगी :

- (1) 10^{-33} m
 (2) 10^{-35} m
 (3) 10^{-31} m
 (4) 10^{-25} m

33. साम्य रखने वाले आयतन को अपरिवर्तित रखने वाली स्थिति में एक अक्रिय गैस डालने पर क्या होगा ?

- (1) अधिक क्रिया फल प्राप्त होगा।
 (2) कम क्रिया फल प्राप्त होगा।
 (3) अधिक अभिक्रिया होगी।
 (4) साम्य अपरिवर्तित रहेगा।

34. The amount of BaSO_4 formed upon mixing 100 mL of 20.8% BaCl_2 solution with 50 mL of 9.8% H_2SO_4 solution will be : ($\text{Ba} = 137$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{S} = 32$, $\text{H} = 1$ and $\text{O} = 16$)

- (1) 23.3 g
- (2) 11.65 g
- (3) 30.6 g
- (4) 33.2 g

35. The rate coefficient (k) for a particular reaction is $1.3 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ at 100°C , and $1.3 \times 10^{-3} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ at 150°C . What is the energy of activation (E_A) (in kJ) for this reaction ? (R = molar gas constant = $8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

- (1) 16
- (2) 60
- (3) 99
- (4) 132

34. जब $\text{Ba} = 137$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{S} = 32$, $\text{H} = 1$ और $\text{O} = 16$ माना जाये तो 20.8% BaCl_2 विलयन के 100 mL को 9.8%, H_2SO_4 के विलयन के 50 mL में मिलाने पर कितना BaSO_4 बनेगा ?

- (1) 23.3 g
- (2) 11.65 g
- (3) 30.6 g
- (4) 33.2 g

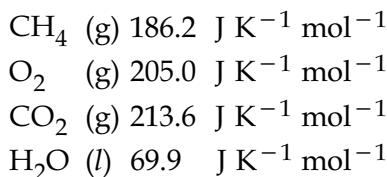
35. 100°C पर एक विशेष अभिक्रिया का दर नियतांक (k) $1.3 \times 10^{-4} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ है और 150°C पर इसका मान $1.3 \times 10^{-3} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ है। इस अभिक्रिया के लिये ऐक्टीवेशन ऊर्जा (E_A) kJ में कितनी होगी ? (R = मोलर गैस नियतांक = $8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

- (1) 16
- (2) 60
- (3) 99
- (4) 132

36. How many electrons would be required to deposit 6.35 g of copper at the cathode during the electrolysis of an aqueous solution of copper sulphate? (Atomic mass of copper = 63.5 u, N_A = Avogadro's constant) :

- (1) $\frac{N_A}{20}$
- (2) $\frac{N_A}{10}$
- (3) $\frac{N_A}{5}$
- (4) $\frac{N_A}{2}$

37. The entropy (S°) of the following substances are :



The entropy change (ΔS°) for the reaction

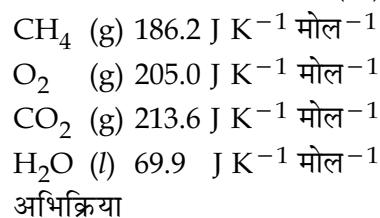


- is :
- (1) $-312.5 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 - (2) $-242.8 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 - (3) $-108.1 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 - (4) $-37.6 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

36. कापर सल्फेट के जलीय विलयन के इलैक्ट्रॉलेसिस में कैथोड पर 6.35 ग्राम कापर के जमाओं के लिये कितने इलैक्ट्रॉनों की आवश्यकता होगी? (कापर का परमाणु द्रव्यमान = 63.5 मात्रक, N_A = ऐवोगाद्रो नियतांक)

- (1) $\frac{N_A}{20}$
- (2) $\frac{N_A}{10}$
- (3) $\frac{N_A}{5}$
- (4) $\frac{N_A}{2}$

37. निम्न पदार्थों के ऐन्ट्रापी मान है (S°) हैं :



$\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$ के लिये ऐन्ट्रापी परिवर्तन (ΔS°) का मान होगा :

- (1) $-312.5 \text{ J K}^{-1} \text{ मोल}^{-1}$
- (2) $-242.8 \text{ J K}^{-1} \text{ मोल}^{-1}$
- (3) $-108.1 \text{ J K}^{-1} \text{ मोल}^{-1}$
- (4) $-37.6 \text{ J K}^{-1} \text{ मोल}^{-1}$

<p>38. The conjugate base of hydrazoic acid is :</p> <ol style="list-style-type: none"> N^{-3} N_3^- N_2^- HN_3^- 	<p>38. हाइड्रोज्यॉइक ऐसिड का संयुगमी क्षार है :</p> <ol style="list-style-type: none"> N^{-3} N_3^- N_2^- HN_3^-
<p>39. In a monoclinic unit cell, the relation of sides and angles are respectively :</p> <ol style="list-style-type: none"> $a=b \neq c$ and $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ $a \neq b \neq c$ and $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ $a \neq b \neq c$ and $\beta=\gamma=90^\circ \neq \alpha$ $a \neq b \neq c$ and $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$ 	<p>39. एक मोनोक्लिनिक एकक सैल में पक्षों के कोना बिन्दुओं से सम्बन्ध क्रमानुसार होते हैं :</p> <ol style="list-style-type: none"> $a=b \neq c$ और $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ $a \neq b \neq c$ और $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ $a \neq b \neq c$ और $\beta=\gamma=90^\circ \neq \alpha$ $a \neq b \neq c$ और $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$
<p>40. The standard enthalpy of formation ($\Delta_f H^\circ_{298}$) for methane, CH_4 is $-74.9 \text{ kJ mol}^{-1}$. In order to calculate the average energy given out in the formation of a C – H bond from this it is necessary to know which one of the following ?</p> <ol style="list-style-type: none"> the dissociation energy of the hydrogen molecule, H_2. the first four ionisation energies of carbon. the dissociation energy of H_2 and enthalpy of sublimation of carbon (graphite). the first four ionisation energies of carbon and electron affinity of hydrogen. 	<p>40. मीथेन, CH_4, बनने की मानक ऐन्थैलपी ($\Delta_f H^\circ_{298}$) $-74.9 \text{ kJ mol}^{-1}$ होती है। इससे C – H आवधि की मध्यमान ऊर्जा का आकलन करने के लिये निम्नों से किस को जानना आवश्यक होगा ?</p> <ol style="list-style-type: none"> H_2 अणु की वियोजन ऊर्जा। कार्बन की पहली चार आयनन ऊर्जाएँ। H_2 की वियोजन ऊर्जा और कार्बन (ग्रेफ़ाइट) की ऊर्ध्वपातन ऊर्जा। कार्बन की प्रथम चार आयनन ऊर्जाएँ और हाइड्रोजन की इलैक्ट्रॉन बन्धुता।

- | | |
|---|---|
| <p>41. Which of the following xenon-O₂O compounds may not be obtained by hydrolysis of xenon fluorides ?</p> <p>(1) Xe O₂F₂
 (2) Xe O F₄
 (3) Xe O₃
 (4) Xe O₄</p> <p>42. Excited hydrogen atom emits light in the ultraviolet region at 2.47×10^{15} Hz. With this frequency, the energy of a single photon is :
 $(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js})$</p> <p>(1) $8.041 \times 10^{-40} \text{ J}$
 (2) $2.680 \times 10^{-19} \text{ J}$
 (3) $1.640 \times 10^{-18} \text{ J}$
 (4) $6.111 \times 10^{-17} \text{ J}$</p> <p>43. Which one of the following exhibits the largest number of oxidation states ?</p> <p>(1) Ti (22)
 (2) V(23)
 (3) Cr (24)
 (4) Mn (25)</p> | <p>41. जीनान फ्लोराइडों के जलीय अपघटन से निम्न जीनान-आक्सो-यौगिकों में से किसको प्राप्त नहीं किया जा सकता है ?</p> <p>(1) Xe O₂F₂
 (2) Xe O F₄
 (3) Xe O₃
 (4) Xe O₄</p> <p>42. 2.47×10^{15} Hz पर पराबैंगनी क्षेत्र में उत्तेजित हाइड्रोजन परमाणु प्रकाश उत्सर्जित करता है। इस आवृत्ति के साथ एक अकेले फोटॉन की ऊर्जा होगी :
 $(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js})$</p> <p>(1) $8.041 \times 10^{-40} \text{ J}$
 (2) $2.680 \times 10^{-19} \text{ J}$
 (3) $1.640 \times 10^{-18} \text{ J}$
 (4) $6.111 \times 10^{-17} \text{ J}$</p> <p>43. निम्नों में से कौन एक अधिकतम संख्या में ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दिखाता है ?</p> <p>(1) Ti (22)
 (2) V(23)
 (3) Cr (24)
 (4) Mn (25)</p> |
|---|---|

<p>44. Copper becomes green when exposed to moist air for a long period. This is due to :</p> <ol style="list-style-type: none"> the formation of a layer of cupric oxide on the surface of copper. the formation of a layer of basic carbonate of copper on the surface of copper. the formation of a layer of cupric hydroxide on the surface of copper. the formation of basic copper sulphate layer on the surface of the metal. 	<p>44. लम्बे समय तक गीली वायु के सम्पर्क में रहने पर कापर हरा हो जाता है। इसका कारण होता है :</p> <ol style="list-style-type: none"> कापर तल पर क्यूप्रिक ऑक्साइड का परत बनना। कापर तल पर कापर के क्षारीय कार्बोनेट का परत बनना। कापर तल पर क्यूप्रिक हाइड्रऑक्साइड का परत बनना। धातु तल पर क्षारीय कापर सल्फेट का परत बनना।
<p>45. Among the following species the one which causes the highest CFSE, Δo as a ligand is :</p> <ol style="list-style-type: none"> CN^- NH_3 F^- CO 	<p>45. निम्न पदार्थों में से कौन एक लिगैन्ड रूप में अधिकतम CFSE, Δo का कारण बनता है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> CN^- NH_3 F^- CO
<p>46. Similarity in chemical properties of the atoms of elements in a group of the Periodic table is most closely related to :</p> <ol style="list-style-type: none"> atomic numbers atomic masses number of principal energy levels number of valence electrons 	<p>46. आवर्त सारणी के किसी ग्रुप में तत्व के परमाणुओं के रासायनिक गुणों में अधिकतम समानता के कारण होते हैं :</p> <ol style="list-style-type: none"> परमाणुक नम्बर परमाणुक द्रव्यमान बड़े (Principal) ऊर्जा स्तरों की संख्या वैलेन्सी इलैक्ट्रॉनों की संख्या

<p>47. Which of the following arrangements represents the increasing order (smallest to largest) of ionic radii of the given species O^{2-}, S^{2-}, N^{3-}, P^{3-} ?</p> <ol style="list-style-type: none"> $O^{2-} < N^{3-} < S^{2-} < P^{3-}$ $O^{2-} < P^{3-} < N^{3-} < S^{2-}$ $N^{3-} < O^{2-} < P^{3-} < S^{2-}$ $N^{3-} < S^{2-} < O^{2-} < P^{3-}$ 	<p>47. निम्न व्यवस्थाओं में से कौन दिये गये पदार्थों O^{2-}, S^{2-}, N^{3-}, P^{3-} की आयनिक त्रिज्याओं के बढ़ते क्रम (न्यूनतम से वृहत्तम) को प्रस्तुत करती है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> $O^{2-} < N^{3-} < S^{2-} < P^{3-}$ $O^{2-} < P^{3-} < N^{3-} < S^{2-}$ $N^{3-} < O^{2-} < P^{3-} < S^{2-}$ $N^{3-} < S^{2-} < O^{2-} < P^{3-}$
<p>48. Global warming is due to increase of :</p> <ol style="list-style-type: none"> methane and nitrous oxide in atmosphere methane and CO_2 in atmosphere methane and O_3 in atmosphere methane and CO in atmosphere 	<p>48. संसारिक उत्तापन का कारण होता है वायुमण्डल में बढ़ना :</p> <ol style="list-style-type: none"> मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड का। मीथेन और CO_2 का। मीथेन और O_3 का। मीथेन और CO का।
<p>49. Hydrogen peroxide acts both as an oxidising and as a reducing agent depending upon the nature of the reacting species. In which of the following cases H_2O_2 acts as a reducing agent in acid medium ?</p> <ol style="list-style-type: none"> MnO_4^- $Cr_2O_7^{2-}$ SO_3^{2-} KI 	<p>49. हाइड्रोजन परऑक्साइड अपचायक तथा उपचायक दोनों प्रकार से व्यवहार करता है और यह निर्भर करता है अभिक्रिया करने वाले स्पीशीज़ के स्वाभाव पर। निम्न में से किसके साथ H_2O_2 अम्लीय माध्यम में अपचायक के रूप में क्रिया करता है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> MnO_4^- $Cr_2O_7^{2-}$ SO_3^{2-} KI

50. Which one of the following complexes will most likely absorb visible light ?

(At nos. Sc = 21, Ti = 22, V = 23, Zn = 30)

- (1) $[\text{Sc}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (2) $[\text{Ti}(\text{NH}_3)_6]^{4+}$
- (3) $[\text{V}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- (4) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

51.  $\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ on mercuration-demercuration produces the major product :

- (1) 
- (2) 
- (3) 
- (4) 

52. In the Victor-Meyer's test, the colour given by 1° , 2° and 3° alcohols are respectively :

- (1) Red, colourless, blue
- (2) Red, blue, colourless
- (3) Colourless, red, blue
- (4) Red, blue, violet

50. निम्न कॉम्प्लेक्सों (संकरों) में से कौन दृश्य प्रकाश को अवशोषित करने की सर्वाधिक संभावना रखता है ?

(परमाणु क्रमांक Sc = 21, Ti = 22, V = 23, Zn = 30)

- (1) $[\text{Sc}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- (2) $[\text{Ti}(\text{NH}_3)_6]^{4+}$
- (3) $[\text{V}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- (4) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

51. मरक्यूरेशन-अमरक्यूरेशन पर

 $\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ से प्राप्त मुख्य क्रियाफल

होता है :

- (1) 
- (2) 
- (3) 
- (4) 

52. विक्टर मेयर के परीक्षण क्रिया में 1° , 2° और 3° के ऐल्कोहालों द्वारा दिया रंग क्रमानुसार होता है :

- (1) लाल, रंगहीन, नीला
- (2) लाल, नीला, रंगहीन
- (3) रंगहीन, लाल, नीला
- (4) लाल, नीला, जामनी

53. Conversion of benzene diazonium chloride to chloro benzene is an example of which of the following reactions ?	53. बैन्जीन डायाजोनियम क्लोरोराइड का क्लोरो बैन्जीन में बदलना इनमें से किस अभिक्रिया का उदाहरण होता है?
(1) Claisen (2) Friedel-craft (3) Sandmeyer (4) Wurtz	(1) क्लेजन (2) फ्रीडल-क्राफ्ट (3) सैंडमायर (4) वुर्ट्ज़
54. In the presence of peroxide, HCl and HI do not give anti-Markownikoff's addition to alkenes because :	54. परऑक्साइड की उपस्थिति में ऐल्कीनों को HCl और HI ऐन्टीमारकोनीकाफ योग नहीं देते क्यों कि :
(1) One of the steps is endothermic in HCl and HI (2) Both HCl and HI are strong acids (3) HCl is oxidizing and the HI is reducing (4) All the steps are exothermic in HCl and HI	(1) HCl और HI के सम्बन्ध में एक चरण ऊष्माशोषी है। (2) HCl और HI दोनों, प्रबल अम्ल हैं। (3) HCl उपचायक और HI अपचायक है। (4) HCl और HI के सम्बन्धों में सभी चरण ऊष्माप्रद हैं।
55. The major product obtained in the photo catalysed bromination of 2-methylbutane is : (1) 1-bromo-2-methylbutane (2) 1-bromo-3-methylbutane (3) 2-bromo-3-methylbutane (4) 2-bromo-2-methylbutane	55. 2-मेथिलब्युटेन के प्रकाश द्वारा उत्प्रेरित ब्रोमीनेशन में बड़ा क्रियाफल होता है : (1) 1-ब्रोमो-2-मेथिलब्युटेन (2) 1-ब्रोमो-3-मेथिलब्युटेन (3) 2-ब्रोमो-3-मेथिलब्युटेन (4) 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्युटेन

<p>56. Which of the following molecules has two sigma(σ) and two pi(π) bonds ?</p> <ol style="list-style-type: none"> C_2H_4 N_2F_2 $C_2H_2Cl_2$ HCN 	<p>56. निम्न अणुओं में से किस अणु में दो सिग्मा (σ) और दो पाई (π) आबन्ध होते हैं ?</p> <ol style="list-style-type: none"> C_2H_4 N_2F_2 $C_2H_2Cl_2$ HCN
<p>57. Which one of the following acids does not exhibit optical isomerism ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Lactic acid Tartaric acid Maleic acid α-amino acids 	<p>57. निम्न अम्लों में से कौन प्रकाशीय समावयवता नहीं दिखाता ?</p> <ol style="list-style-type: none"> लैक्टिक एसिड टारटारिक एसिड मैलीक एसिड α-एमायनो एसिड
<p>58. Aminoglycosides are usually used as :</p> <ol style="list-style-type: none"> antibiotic analgesic hypnotic antifertility 	<p>58. अमायनोग्लाइकोसाइडों को प्रायः निम्न किस प्रकार प्रयोग किया जाता है ?</p> <ol style="list-style-type: none"> ऐन्टी बायोटिक रूप में (प्रति जैविक) ऐनलजैसिक रूप में (पीड़ा नाशक) हिपनाटिक रूप में (निद्रा प्रद) ऐन्टी फरटिलिटी रूप में (ऐन्टी निषेचक)
<p>59. Which of the following will not show mutarotation ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Maltose Lactose Glucose Sucrose 	<p>59. इनमें से कौन स्थूटारोटेशन नहीं दिखायेगा ?</p> <ol style="list-style-type: none"> माल्टोज़ लैक्टोज़ ग्लूकोज़ सूक्रोज़

60. Phthalic acid reacts with resorcinol in the presence of concentrated H_2SO_4 to give :

- (1) Phenolphthalein
- (2) Alizarin
- (3) Coumarin
- (4) Fluorescein

60. सान्द्र H_2SO_4 की उपस्थिति में थैलिक ऐसिड रिजारसीनाल से अभिक्रिया कर देता है :

- (1) फिनाल्फथेलीन
- (2) ऐलिज़ेरीन
- (3) कुम्रीन
- (4) फ्लोरेसीन

PART C – MATHEMATICS

61. A relation on the set $A = \{x : |x| < 3, x \in \mathbb{Z}\}$, where \mathbb{Z} is the set of integers is defined by $R = \{(x, y) : y = |x|, x \neq -1\}$. Then the number of elements in the power set of R is :
- 32
 - 16
 - 8
 - 64
62. Let $z \neq -i$ be any complex number such that $\frac{z-i}{z+i}$ is a purely imaginary number.
- Then $z + \frac{1}{z}$ is :
- 0
 - any non-zero real number other than 1.
 - any non-zero real number.
 - a purely imaginary number.
63. The sum of the roots of the equation, $x^2 + |2x - 3| - 4 = 0$, is :
- 2
 - 2
 - $\sqrt{2}$
 - $-\sqrt{2}$

भाग C – गणित

61. समुच्चय $A = \{x : |x| < 3, x \in \mathbb{Z}\}$, जहाँ \mathbb{Z} पूर्णांकों का समुच्चय है, पर एक संबंध R , $R = \{(x, y) : y = |x|, x \neq -1\}$ द्वारा परिभ्रषित है। तो R के घात समुच्चय में अवयवों की संख्या है :
- 32
 - 16
 - 8
 - 64
62. माना $z \neq -i$ कोई ऐसी सम्मिश्र संख्या है कि $\frac{z-i}{z+i}$ एक शुद्ध काल्पनिक संख्या है, तो $z + \frac{1}{z}$ है :
- 0
 - 1 के अतिरिक्त कोई शून्येतर वास्तविक संख्या।
 - कोई शून्येतर वास्तविक संख्या।
 - एक शुद्ध काल्पनिक संख्या।
63. समीकरण $x^2 + |2x - 3| - 4 = 0$, के मूलों का योगफल है :
- 2
 - 2
 - $\sqrt{2}$
 - $-\sqrt{2}$

64. If

$$\begin{vmatrix} a^2 & b^2 & c^2 \\ (a+\lambda)^2 & (b+\lambda)^2 & (c+\lambda)^2 \\ (a-\lambda)^2 & (b-\lambda)^2 & (c-\lambda)^2 \end{vmatrix} = k\lambda \begin{vmatrix} a^2 & b^2 & c^2 \\ a & b & c \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}, \lambda \neq 0,$$

then k is equal to :

- (1) $4\lambda abc$
- (2) $-4\lambda abc$
- (3) $4\lambda^2$
- (4) $-4\lambda^2$

65. If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & x \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} y \\ x \\ 1 \end{bmatrix}$ be such

that $AB = \begin{bmatrix} 6 \\ 8 \end{bmatrix}$, then :

- (1) $y = 2x$
- (2) $y = -2x$
- (3) $y = x$
- (4) $y = -x$

66. 8 - digit numbers are formed using the digits 1, 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4. The number of such numbers in which the odd digits do not occupy odd places, is :

- (1) 160
- (2) 120
- (3) 60
- (4) 48

64. यदि

$$\begin{vmatrix} a^2 & b^2 & c^2 \\ (a+\lambda)^2 & (b+\lambda)^2 & (c+\lambda)^2 \\ (a-\lambda)^2 & (b-\lambda)^2 & (c-\lambda)^2 \end{vmatrix} = k\lambda \begin{vmatrix} a^2 & b^2 & c^2 \\ a & b & c \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}, \lambda \neq 0,$$

है, तो k बराबर है :

- (1) $4\lambda abc$
- (2) $-4\lambda abc$
- (3) $4\lambda^2$
- (4) $-4\lambda^2$

65. यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & x \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ तथा $B = \begin{bmatrix} y \\ x \\ 1 \end{bmatrix}$ ऐसे हैं कि

$AB = \begin{bmatrix} 6 \\ 8 \end{bmatrix}$, है, तो :

- (1) $y = 2x$
- (2) $y = -2x$
- (3) $y = x$
- (4) $y = -x$

66. अंकों 1, 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4 के प्रयोग से, आठ अंकीय संख्याएँ बनाई गई हैं। ऐसी संख्याओं की संख्या जिनमें विषम अंक विषम स्थानों पर न आयें, है :

- (1) 160
- (2) 120
- (3) 60
- (4) 48

67. If $\left(2 + \frac{x}{3}\right)^{55}$ is expanded in the ascending powers of x and the coefficients of powers of x in two consecutive terms of the expansion are equal, then these terms are :
- 7th and 8th
 - 8th and 9th
 - 28th and 29th
 - 27th and 28th

68. Let G be the geometric mean of two positive numbers a and b , and M be the arithmetic mean of $\frac{1}{a}$ and $\frac{1}{b}$. If $\frac{1}{M} : G$ is 4 : 5, then $a : b$ can be :

- 1 : 4
- 1 : 2
- 2 : 3
- 3 : 4

69. The least positive integer n such that $1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{3^2} - \dots - \frac{2}{3^{n-1}} < \frac{1}{100}$, is :
- 4
 - 5
 - 6
 - 7

67. यदि $\left(2 + \frac{x}{3}\right)^{55}$ का x की आरोही घातों में प्रसार करने पर, प्रसार में दो क्रमिक पदों में x की घातें समान हैं, तो यह पद हैं :
- 7 वाँ तथा 8 वाँ
 - 8 वाँ तथा 9 वाँ
 - 28 वाँ तथा 29 वाँ
 - 27 वाँ तथा 28 वाँ

68. माना दो धन संख्याओं a तथा b का गुणोत्तर माध्य G है तथा $\frac{1}{a}$ तथा $\frac{1}{b}$ का समान्तर माध्य M है। यदि $\frac{1}{M} : G = 4 : 5$ है, तो $a : b$ हो सकते हैं :

- 1 : 4
- 1 : 2
- 2 : 3
- 3 : 4

69. धन पूर्णांक n का वह न्यूनतम मान जिसके लिये $1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{3^2} - \dots - \frac{2}{3^{n-1}} < \frac{1}{100}$, है, है :
- 4
 - 5
 - 6
 - 7

70. Let $f, g : R \rightarrow R$ be two functions defined by

$$f(x) = \begin{cases} x \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x=0 \end{cases}, \text{ and } g(x) = xf(x)$$

Statement I : f is a continuous function at $x=0$.

Statement II : g is a differentiable function at $x=0$.

- (1) Both statements I and II are false.
- (2) Both statements I and II are true.
- (3) Statement I is true, statement II is false.
- (4) Statement I is false, statement II is true.

71. If $f(x) = x^2 - x + 5$, $x > \frac{1}{2}$, and $g(x)$ is its inverse function, then $g'(7)$ equals :

- (1) $-\frac{1}{3}$
- (2) $\frac{1}{13}$
- (3) $\frac{1}{3}$
- (4) $-\frac{1}{13}$

70. माना $f, g : R \rightarrow R$ दो फलन हैं जो

$$f(x) = \begin{cases} x \sin\left(\frac{1}{x}\right), & x \neq 0 \\ 0, & x=0 \end{cases}, \text{ तथा } g(x) = xf(x)$$

द्वारा परिभाषित हैं :

कथन I : $x=0$ पर f एक सतत फलन है।

कथन II : $x=0$ पर g एक अवकलीय फलन है।

- (1) कथन I तथा II दोनों असत्य हैं।
- (2) कथन I तथा II दोनों सत्य हैं।
- (3) कथन I सत्य है, कथन II असत्य है।
- (4) कथन I असत्य है, कथन II सत्य है।

71. यदि $f(x) = x^2 - x + 5$, $x > \frac{1}{2}$, तथा $g(x)$ इसका

व्युत्क्रम फलन है, तो $g'(7)$ बराबर है :

- (1) $-\frac{1}{3}$
- (2) $\frac{1}{13}$
- (3) $\frac{1}{3}$
- (4) $-\frac{1}{13}$

72. Let f and g be two differentiable functions on \mathbf{R} such that $f'(x) > 0$ and $g'(x) < 0$, for all $x \in \mathbf{R}$. Then for all x :

- (1) $f(g(x)) > f(g(x-1))$
- (2) $f(g(x)) > f(g(x+1))$
- (3) $g(f(x)) > g(f(x-1))$
- (4) $g(f(x)) < g(f(x+1))$

73. If $1+x^4+x^5 = \sum_{i=0}^5 a_i (1+x)^i$, for all x in \mathbf{R} , then a_2 is :

- (1) -4
- (2) 6
- (3) -8
- (4) 10

74. The integral $\int \frac{\sin^2 x \cos^2 x}{(\sin^3 x + \cos^3 x)^2} dx$ is equal to :

- (1) $\frac{1}{(1 + \cot^3 x)} + c$
- (2) $-\frac{1}{3(1 + \tan^3 x)} + c$
- (3) $\frac{\sin^3 x}{(1 + \cos^3 x)} + c$
- (4) $-\frac{\cos^3 x}{3(1 + \sin^3 x)} + c$

माना \mathbf{R} पर f तथा g दो ऐसे अवकलनीय फलन हैं कि सभी $x \in \mathbf{R}$ के लिए $f'(x) > 0$ तथा $g'(x) < 0$ हैं, तो सभी x के लिए :

- (1) $f(g(x)) > f(g(x-1))$
- (2) $f(g(x)) > f(g(x+1))$
- (3) $g(f(x)) > g(f(x-1))$
- (4) $g(f(x)) < g(f(x+1))$

73. यदि सभी $x \in \mathbf{R}$ के लिए

$1+x^4+x^5 = \sum_{i=0}^5 a_i (1+x)^i$ है, तो a_2 है :

- (1) -4
- (2) 6
- (3) -8
- (4) 10

74. समाकल $\int \frac{\sin^2 x \cos^2 x}{(\sin^3 x + \cos^3 x)^2} dx$ बराबर है :

- (1) $\frac{1}{(1 + \cot^3 x)} + c$
- (2) $-\frac{1}{3(1 + \tan^3 x)} + c$
- (3) $\frac{\sin^3 x}{(1 + \cos^3 x)} + c$
- (4) $-\frac{\cos^3 x}{3(1 + \sin^3 x)} + c$

75. If [] denotes the greatest integer function,
then the integral $\int_0^{\pi} [\cos x] dx$ is equal to :

- (1) $\frac{\pi}{2}$
- (2) 0
- (3) -1
- (4) $-\frac{\pi}{2}$

76. If for a continuous function $f(x)$,

$$\int_{-\pi}^t (f(x) + x) dx = \pi^2 - t^2, \quad \text{for all } t \geq -\pi,$$
 then $f\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ is equal to :

- (1) π
- (2) $\frac{\pi}{2}$
- (3) $\frac{\pi}{3}$
- (4) $\frac{\pi}{6}$

75. यदि [] एक महत्तम पूर्णांकीय फलन है, तो
समाकल $\int_0^{\pi} [\cos x] dx$ बराबर है :

- (1) $\frac{\pi}{2}$
- (2) 0
- (3) -1
- (4) $-\frac{\pi}{2}$

76. यदि एक सतत फलन $f(x)$ के लिए, सभी
 $t \geq -\pi$ के लिए

$$\int_{-\pi}^t (f(x) + x) dx = \pi^2 - t^2 \quad \text{है,} \quad \text{तो}$$

$f\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ बराबर है :

- (1) π
- (2) $\frac{\pi}{2}$
- (3) $\frac{\pi}{3}$
- (4) $\frac{\pi}{6}$

77. The general solution of the differential

$$\text{equation, } \sin 2x \left(\frac{dy}{dx} - \sqrt{\tan x} \right) - y = 0,$$

is :

- (1) $y\sqrt{\tan x} = x + c$
- (2) $y\sqrt{\cot x} = \tan x + c$
- (3) $y\sqrt{\tan x} = \cot x + c$
- (4) $y\sqrt{\cot x} = x + c$

78. If a line intercepted between the coordinate axes is trisected at a point A(4, 3), which is nearer to x -axis, then its equation is :

- (1) $4x - 3y = 7$
- (2) $3x + 2y = 18$
- (3) $3x + 8y = 36$
- (4) $x + 3y = 13$

79. If the three distinct lines $x + 2ay + a = 0$, $x + 3by + b = 0$ and $x + 4ay + a = 0$ are concurrent, then the point (a, b) lies on a :

- (1) circle
- (2) hyperbola
- (3) straight line
- (4) parabola

77. अवकल समीकरण

$\sin 2x \left(\frac{dy}{dx} - \sqrt{\tan x} \right) - y = 0$ का व्यापक हल है :

- (1) $y\sqrt{\tan x} = x + c$
- (2) $y\sqrt{\cot x} = \tan x + c$
- (3) $y\sqrt{\tan x} = \cot x + c$
- (4) $y\sqrt{\cot x} = x + c$

निर्देशांक अक्षों के बीच अंतःखंडित एक रेखा, एक बिंदु A(4, 3) जो x -अक्ष के पास है, पर समत्रिभाजित होती है, तो उसका समीकरण है :

- (1) $4x - 3y = 7$
- (2) $3x + 2y = 18$
- (3) $3x + 8y = 36$
- (4) $x + 3y = 13$

79. यदि तीन विभिन्न रेखाएँ $x + 2ay + a = 0$, $x + 3by + b = 0$ तथा $x + 4ay + a = 0$ संगामी हैं, तो बिंदु (a, b) एक :

- (1) वृत्त पर स्थित है
- (2) अति परवलय पर स्थित है
- (3) सरल रेखा पर स्थित है
- (4) परवलय पर स्थित है

<p>80. For the two circles $x^2 + y^2 = 16$ and $x^2 + y^2 - 2y = 0$, there is/are :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) one pair of common tangents (2) two pairs of common tangents (3) three common tangents (4) no common tangent <p>81. Two tangents are drawn from a point $(-2, -1)$ to the curve, $y^2 = 4x$. If α is the angle between them, then $\tan \alpha$ is equal to :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) 3 <p>82. The minimum area of a triangle formed by any tangent to the ellipse $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{81} = 1$ and the co-ordinate axes is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 12 (2) 18 (3) 26 (4) 36 	<p>80. दो वृत्तों $x^2 + y^2 = 16$ तथा $x^2 + y^2 - 2y = 0$, के लिए है/हैं :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं का एक युग्म। (2) उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाओं के दो युग्म। (3) तीन उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाएं। (4) कोई उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा नहीं। <p>81. एक बिंदु $(-2, -1)$ से एक वक्र $y^2 = 4x$ पर दो स्पर्श रेखाएँ खींची गई हैं, यदि उनके बीच का कोण α है, तो $\tan \alpha$ बराबर है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) 3 <p>82. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{81} = 1$ पर खींची गई किसी स्पर्श रेखा तथा निर्देशांक अक्षों द्वारा बनी त्रिभुज का न्यूनतम क्षेत्रफल है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 12 (2) 18 (3) 26 (4) 36
---	--

83. A symmetrical form of the line of intersection of the planes $x = ay + b$ and $z = cy + d$ is :

$$(1) \frac{x - b}{a} = \frac{y - 1}{1} = \frac{z - d}{c}$$

$$(2) \frac{x - b - a}{a} = \frac{y - 1}{1} = \frac{z - d - c}{c}$$

$$(3) \frac{x - a}{b} = \frac{y - 0}{1} = \frac{z - c}{d}$$

$$(4) \frac{x - b - a}{b} = \frac{y - 1}{0} = \frac{z - d - c}{d}$$

84. If the distance between planes,
 $4x - 2y - 4z + 1 = 0$ and
 $4x - 2y - 4z + d = 0$ is 7, then d is :

- (1) 41 or -42
- (2) 42 or -43
- (3) -41 or 43
- (4) -42 or 44

85. If \hat{x}, \hat{y} and \hat{z} are three unit vectors in three-dimensional space, then the minimum value of

$$|\hat{x} + \hat{y}|^2 + |\hat{y} + \hat{z}|^2 + |\hat{z} + \hat{x}|^2 \text{ is :}$$

- (1) $\frac{3}{2}$
- (2) 3
- (3) $3\sqrt{3}$
- (4) 6

83. समतलों $x = ay + b$ तथा $z = cy + d$ की प्रतिच्छेदी रेखा का समीकरण है :

$$(1) \frac{x - b}{a} = \frac{y - 1}{1} = \frac{z - d}{c}$$

$$(2) \frac{x - b - a}{a} = \frac{y - 1}{1} = \frac{z - d - c}{c}$$

$$(3) \frac{x - a}{b} = \frac{y - 0}{1} = \frac{z - c}{d}$$

$$(4) \frac{x - b - a}{b} = \frac{y - 1}{0} = \frac{z - d - c}{d}$$

84. यदि समतलों $4x - 2y - 4z + 1 = 0$ तथा $4x - 2y - 4z + d = 0$ के बीच की दूरी 7, तो d है :

- (1) 41 अथवा -42
- (2) 42 अथवा -43
- (3) -41 अथवा 43
- (4) -42 अथवा 44

85. यदि त्रिविमीय आकाश में \hat{x}, \hat{y} तथा \hat{z} तीन मात्रक सदिश हैं, तो $|\hat{x} + \hat{y}|^2 + |\hat{y} + \hat{z}|^2 + |\hat{z} + \hat{x}|^2$ का न्यूनतम मान है :

- (1) $\frac{3}{2}$
- (2) 3
- (3) $3\sqrt{3}$
- (4) 6

<p>86. Let \bar{X} and M.D. be the mean and the mean deviation about \bar{X} of n observations $x_i, i=1, 2, \dots, n$. If each of the observations is increased by 5, then the new mean and the mean deviation about the new mean, respectively, are :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) \bar{X}, M.D. (2) $\bar{X} + 5$, M.D. (3) \bar{X}, M.D. + 5 (4) $\bar{X} + 5$, M.D. + 5 	<p>86. माना n प्रेक्षणों $x_i, i=1, 2, \dots, n$ का माध्य \bar{X} तथा \bar{X} के सापेक्ष उनका माध्य विचलन M.D. है। यदि प्रत्येक प्रेक्षण में 5 बढ़ा दिया जाए तो नया माध्य तथा नये माध्य के सापेक्ष उनका माध्य विचलन क्रमशः है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) \bar{X}, M.D. (2) $\bar{X} + 5$, M.D. (3) \bar{X}, M.D. + 5 (4) $\bar{X} + 5$, M.D. + 5
<p>87. A number x is chosen at random from the set {1, 2, 3, 4, ..., 100}. Define the event : A = the chosen number x satisfies</p> $\frac{(x - 10)(x - 50)}{(x - 30)} \geq 0$ <p>Then P(A) is :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 0.71 (2) 0.70 (3) 0.51 (4) 0.20 	<p>87. समुच्चय {1, 2, 3, 4, ..., 100} में से एक संख्या x यादृच्छ्या चुनी गई। घटना A को परिभाषित कीजिए :</p> <p>$A = \text{चुनी गई संख्या } x$</p> $\frac{(x - 10)(x - 50)}{(x - 30)} \geq 0$ <p>को संतुष्ट करती है।</p> <p>तो $P(A)$ है :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 0.71 (2) 0.70 (3) 0.51 (4) 0.20

88. **Statement I :** The equation $(\sin^{-1}x)^3 + (\cos^{-1}x)^3 - a\pi^3 = 0$ has a solution for all $a \geq \frac{1}{32}$.

Statement II : For any $x \in \mathbf{R}$,

$$\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2} \text{ and}$$

$$0 \leq \left(\sin^{-1}x - \frac{\pi}{4} \right)^2 \leq \frac{9\pi^2}{16}.$$

- (1) Both statements I and II are true.
- (2) Both statements I and II are false.
- (3) Statement I is true and statement II is false.
- (4) Statement I is false and statement II is true.

89. If $f(\theta) = \begin{vmatrix} 1 & \cos \theta & 1 \\ -\sin \theta & 1 & -\cos \theta \\ -1 & \sin \theta & 1 \end{vmatrix}$ and

A and B are respectively the maximum and the minimum values of $f(\theta)$, then (A, B) is equal to :

- (1) $(3, -1)$
- (2) $(4, 2-\sqrt{2})$
- (3) $(2+\sqrt{2}, 2-\sqrt{2})$
- (4) $(2+\sqrt{2}, -1)$

88. **कथन I :** समीकरण

$(\sin^{-1}x)^3 + (\cos^{-1}x)^3 - a\pi^3 = 0$ का सभी $a \geq \frac{1}{32}$ के लिए एक हल है।

कथन II : किसी $x \in \mathbf{R}$ के लिए

$$\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2} \text{ तथा}$$

$$0 \leq \left(\sin^{-1}x - \frac{\pi}{4} \right)^2 \leq \frac{9\pi^2}{16}.$$

- (1) कथन I तथा II दोनों सत्य हैं।
- (2) कथन I तथा II दोनों असत्य हैं।
- (3) कथन I सत्य है तथा कथन II असत्य है।
- (4) कथन I असत्य है, तथा कथन II सत्य है।

89. यदि $f(\theta) = \begin{vmatrix} 1 & \cos \theta & 1 \\ -\sin \theta & 1 & -\cos \theta \\ -1 & \sin \theta & 1 \end{vmatrix}$ है,

तथा A तथा B क्रमशः $f(\theta)$ के अधिकतम तथा न्यूनतम मान हैं, तो (A, B) बराबर है :

- (1) $(3, -1)$
- (2) $(4, 2-\sqrt{2})$
- (3) $(2+\sqrt{2}, 2-\sqrt{2})$
- (4) $(2+\sqrt{2}, -1)$

90. Let p, q, r denote arbitrary statements. Then the logically equivalent of the statement $p \Rightarrow (q \vee r)$ is :

- (1) $(p \vee q) \Rightarrow r$
- (2) $(p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow r)$
- (3) $(p \Rightarrow \sim q) \wedge (p \Rightarrow r)$
- (4) $(p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow \sim r)$

- o 0 o -

माना p, q, r स्वेच्छ कथन दर्शाते हैं। कथन $p \Rightarrow (q \vee r)$ का तार्किक समतुल्य है :

- (1) $(p \vee q) \Rightarrow r$
- (2) $(p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow r)$
- (3) $(p \Rightarrow \sim q) \wedge (p \Rightarrow r)$
- (4) $(p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow \sim r)$

- o 0 o -

JEE Main 2014 Answer key Paper 1 Offline and Online (All Answer keys)

QUESTION NO.	06/04/2014 SET E	06/04/2014 SET F	06/04/2014 SET G	06/04/2014 Book H	09/04/2014	11/04/2014	12/04/2014	19/04/2014
1.	1	4	2	3	2	3	2	1
2.	3	4	2	4	3	3	3	1
3.	2	4	3	1	2	1	4	4
4.	1	1	3	3	3	2	2	4
5.	3	3	1	3	3	2	4	3
6.	3	1	1	2	4	4	1	2
7.	4	4	4	3	3	1	2	*
8.	1	1	4	4	3	1	3	3
9.	3	2	1	2	3	2	2	1
10.	1	2	1	1	1	1	2	4
11.	3	1	3	2	1	2	2	3
12.	4	4	3	1	1	3	2	1
13.	1	3	2	3	2	2	1	4
14.	4	3	3	1	1	1	4	3
15.	3	2	2	1	1	4	2	2
16.	3	4	1	4	3	2	2	1
17.	1	1	3	2	4	3	3	4
18.	3	4	3	1	3	3	2	3
19.	2	1	3	4	4	1	3	2
20.	3	3	4	1	1	2	2	2
21.	3	3	3	1	3	1	2	1
22.	3	1	3	1	4	3	2	3
23.	2	2	3	4	4	4	1	3
24.	2	2	2	1	2	4	3	3
25.	4	4	2	4	4	1	2	3
26.	2	4	4	3	4	3	2	2
27.	3	1	4	1	2	2	2	3
28.	1	4	4	3	1	3	4	1
29.	4	3	3	2	2	2	2	2
30.	2	1	4	1	1	4	4	2
31.	1	1	4	1	4	3	4	4
32.	2	2	4	4	1	4	1	2
33.	3	2	4	1	3	4	4	2
34.	2	1	2	4	4	4	2	3
35.	1	3	4	2	2	2	2	2
36.	1	2	2	4	3	4	3	4
37.	3	3	4	4	3	2	2	2
38.	1	2	3	1	3	1	2	1

ANSWER KEY PAPER - 1 JEE (MAIN) - 2014

QUESTION NO.	06/04/2014 SET E	06/04/2014 SET F	06/04/2014 SET G	06/04/2014 Book H	09/04/2014	11/04/2014	12/04/2014	19/04/2014
39.	2	4	2	2	4	2	3	3
40.	4	2	4	2	3	1	3	4
41.	3	1	1	2	2	3	4	3
42.	2	1	4	4	3	3	3	2
43.	2	3	2	3	2	4	4	2
44.	1	3	2	4	3	2	2	3
45.	4	2	4	4	1	4	4	2
46.	2	1	3	3	2	2	4	2
47.	2	1	1	4	2	3	1	1
48.	1	1	3	1	2	2	2	4
49.	4	4	4	4	3	3	1	4
50.	2	4	3	1	1	2	3	4
51.	2	1	1	3	4	4	1	4
52.	4	1	1	2	3	3	2	4
53.	4	1	3	4	2	1	3	2
54.	3	4	2	4	1	3	1	3
55.	1	4	4	3	2	2	4	2
56.	1	1	2	4	2	3	4	3
57.	4	4	4	3	4	3	3	4
58.	1	2	4	1	2	3	1	4
59.	1	3	3	1	3	3	4	3
60.	3	1	1	3	2	3	4	2
61.	2	4	2	3	4	3	2	4
62.	4	2	2	4	4	1	3	2
63.	3	1	2	4	2	2	3	1
64.	2	2	2	3	1	1	3	2
65.	1	2	2	1	2	4	1	4
66.	4	1	3	3	1	4	2	2
67.	2	1	4	2	3	4	2	2
68.	1	4	3	4	2	3	1	2
69.	2	2	3	4	3	2	3	4
70.	2	1	4	4	1	4	2	4
71.	2	3	2	1	2	3	3	2
72.	2	4	2	4	4	3	2	4
73.	1	2	1	1	2	1	1	3
74.	4	3	4	3	2	3	2	2
75.	2	4	1	2	2	1	4	4
76.	3	3	1	4	3	3	1	1

ANSWER KEY PAPER - 1 JEE (MAIN) - 2014

QUESTION NO.	06/04/2014 SET E	06/04/2014 SET F	06/04/2014 SET G	06/04/2014 Book H	09/04/2014	11/04/2014	12/04/2014	19/04/2014
77.	3	2	1	4	2	4	4	3
78.	4	2	3	2	3	2	2	4
79.	1	3	3	2	3	2	3	2
80.	1	2	3	2	4	2	4	1
81.	2	1	4	3	4	3	4	1
82.	3	4	3	3	1	4	4	1
83.	3	4	3	3	3	3	2	2
84.	3	3	1	1	3	2	3	3
85.	2	4	2	3	3	4	2	3
86.	1	1	4	4	1	2	2	1
87.	4	2	2	3	4	2	1	2
88.	2	2	2	1	3	2	4	3
89.	2	2	3	3	2	1	3	3
90.	3	2	1	2	2	3	2	3

Note :- * denotes that the question is dropped.