



# DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2015 - 2016)

## LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

### TARGET : JEE (MAIN) 2016

Test Type : ALL INDIA OPEN TEST (MAJOR)

Test Pattern : JEE-Main

TEST # 06

TEST DATE : 20 - 03 - 2016

#### Important Instructions

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

1. Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with **Blue/Black Ball Point Pen**. Use of pencil is strictly prohibited.
2. The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
3. The test is of **3 hours** duration.
4. The Test Booklet consists of **90** questions. The maximum marks are **360**.
5. 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.
6. **One Fourth** mark will be deducted for indicated 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.
7. 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**.
8. No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
9. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
10. On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. **However, the candidate are allowed to take away this Test Booklet with them.**
11. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**

#### महत्वपूर्ण निर्देश

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

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण **नीले/काले बॉल पाइंट पेन** से तत्काल भरें। **पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।**
2. परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका / उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
3. परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है।
4. इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न हैं। अधिकतम अंक **360** हैं।
5. 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।
6. प्रत्येक गलत उत्तर के लिए उस प्रश्न के कुल अंक का **एक चौथाई अंक** काटा जायेगा। उत्तर पुस्तिका में कोई भी उत्तर नहीं भरने पर कुल प्राप्तांक में से **ऋणात्मक अंकन** नहीं होगा।
7. उत्तर पत्र के **पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2** पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल **नीले/काले बॉल पाइंट पेन** का ही प्रयोग करें। **पेन्सिल का प्रयोग सर्वथा वर्जित है।**
8. परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष / हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, 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।
9. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
10. 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।**
11. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

**Note :** In case of any correction in the test paper, please mail to [dlpcorrections@allen.ac.in](mailto:dlpcorrections@allen.ac.in) within 2 days along with **Paper Code & Your Form No.** (नोट : यदि इस प्रश्न पत्र में कोई Correction हो तो कृपया **Paper Code** एवं आपके **Form No.** एवं पूर्ण Test Details के साथ 2 दिन के अन्दर [dlpcorrections@allen.ac.in](mailto:dlpcorrections@allen.ac.in) पर mail करें।)

## Your Target is to secure Good Rank in JEE (Main) 2016

Corporate Office : **ALLEN** CAREER INSTITUTE, "SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan)-324005

☎ +91-744-5156100 ✉ [info@allen.ac.in](mailto:info@allen.ac.in) 🌐 [www.allen.ac.in](http://www.allen.ac.in)

[dlp.allen.ac.in](http://dlp.allen.ac.in), [dsat.allen.ac.in](http://dsat.allen.ac.in)

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

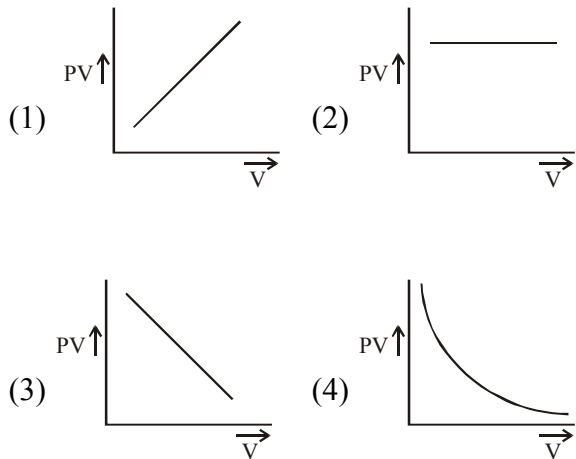
**BEWARE OF NEGATIVE MARKING**

**PART A - PHYSICS**

1. An ideal gas heat engine operates in a Carnot's cycle between  $227^{\circ}\text{C}$  and  $127^{\circ}\text{C}$ . It absorbs  $6 \times 10^4 \text{ J}$  at high temperature. The amount of heat converted into work is :

- (1)  $4.8 \times 10^4 \text{ J}$                       (2)  $3.5 \times 10^4 \text{ J}$   
(3)  $1.6 \times 10^4 \text{ J}$                       (4)  $1.2 \times 10^4 \text{ J}$

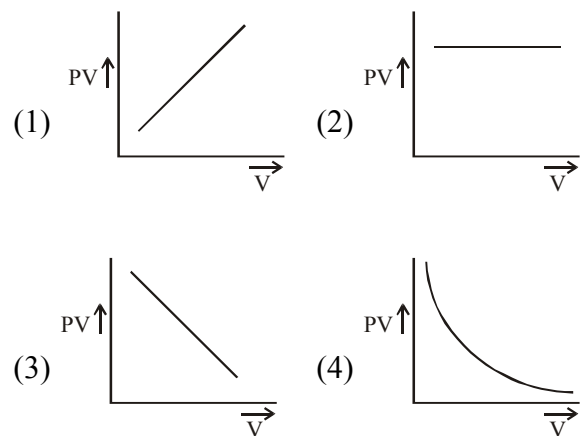
2. Which one of the following graphs represents the behaviour of an ideal gas for isothermal process.



1. एक आदर्श गैस ऊष्मा इंजन कार्नो चक्र में  $227^{\circ}\text{C}$  तथा  $127^{\circ}\text{C}$  के मध्य प्रचालित होता है। यह उच्च तापमान पर  $6 \times 10^4 \text{ J}$  अवशोषित करता है। ऊष्मा की कितनी मात्रा कार्य में परिवर्तित होती है?

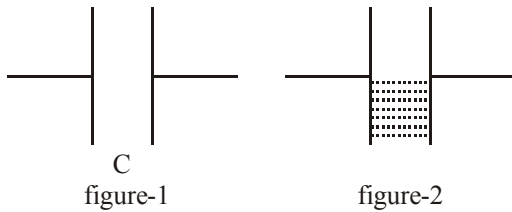
- (1)  $4.8 \times 10^4 \text{ J}$                       (2)  $3.5 \times 10^4 \text{ J}$   
(3)  $1.6 \times 10^4 \text{ J}$                       (4)  $1.2 \times 10^4 \text{ J}$

2. निम्न में से कौनसा आरेख समतापीय प्रक्रम के लिये किसी आदर्श गैस के व्यवहार को दर्शाता है?

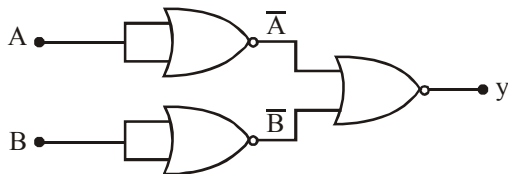


SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. A parallel plate air capacitor has a capacitance  $C$  (figure-1). When it is half filled with a dielectric of dielectric constant 5 (figure-2), the percentage increase in the capacitance will be:-

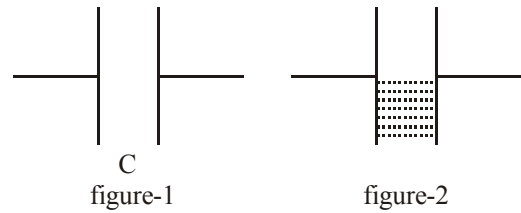


- (1) 400%                      (2) 33.3%  
(3) 66.6%                      (4) 200%
4. Identify the logic operation performed by the circuit given below.

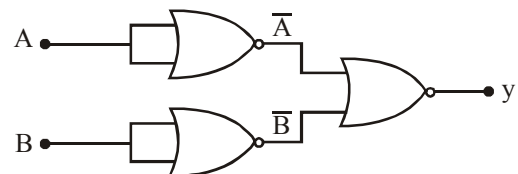


- (1) NOT                      (2) AND  
(3) OR                      (4) NAND
5. A thin prism  $P_1$  with angle  $4^\circ$  and made from a glass of refractive index 1.54 is combined with another thin prism  $P_2$  made from glass of refractive index 1.72 to produce dispersion without deviation. The angle of the prism  $P_2$  is :-
- (1)  $5.33^\circ$     (2)  $4^\circ$                       (3)  $3^\circ$                       (4)  $2.6^\circ$

3. एक समान्तर पट्ट वायु संधारित्र की धारिता  $C$  है, चित्र-1 देखें। जब इसे चित्र-2 के अनुसार 5 परावैद्युतांक वाले परावैद्युत पदार्थ से आधा भर दिया जाता है तो धारिता में होने वाली प्रतिशत वृद्धि होगी:-



- (1) 400%                      (2) 33.3%  
(3) 66.6%                      (4) 200%
4. प्रदर्शित परिपथ में सम्पन्न हो रही तार्किक संक्रिया को पहचानिये:-



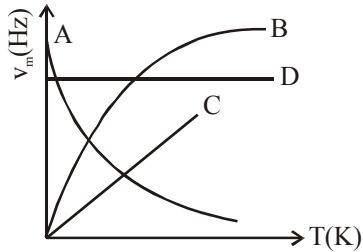
- (1) NOT                      (2) AND  
(3) OR                      (4) NAND
5. एक पतले प्रिज्म  $P_1$  का कोण  $4^\circ$  है तथा यह 1.54 अपवर्तनांक वाले काँच से बना है। इसे 1.72 अपवर्तनांक वाले काँच से बने एक अन्य पतले प्रिज्म  $P_2$  के साथ संयुक्त किया जाता है ताकि बिना विचलन विक्षेपण उत्पन्न हो सके। प्रिज्म  $P_2$  का कोण होगा:-
- (1)  $5.33^\circ$     (2)  $4^\circ$                       (3)  $3^\circ$                       (4)  $2.6^\circ$

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

- |   |  |
|---|--|
| <p>6. The following four wires of length <math>L</math> and radius <math>r</math> are made of the same material. Which of these will have the largest extension, when the same tension is applied?</p> <p>(1) <math>L = 100 \text{ cm}, r = 0.2 \text{ mm}</math><br/>         (2) <math>L = 200 \text{ cm}, r = 0.4 \text{ mm}</math><br/>         (3) <math>L = 300 \text{ cm}, r = 0.6 \text{ mm}</math><br/>         (4) <math>L = 400 \text{ cm}, r = 0.8 \text{ mm}</math></p> <p>7. Eight equal drops of water are falling through air with a steady velocity of <math>10 \text{ cm s}^{-1}</math>. If the drops combine to form a single drop big in size, then the terminal velocity of this big drop is :-</p> <p>(1) <math>40 \text{ cms}^{-1}</math>                      (2) <math>10 \text{ cms}^{-1}</math><br/>         (3) <math>30 \text{ cms}^{-1}</math>                      (4) <math>80 \text{ cm s}^{-1}</math></p> <p>8. Three identical rods A, B and C are placed end to end. A temperature difference is maintained between the free ends of A and C. The thermal conductivity of B is THRICE that of C and HALF of that of A. The effective thermal conductivity of the system will be :- (<math>K_A</math> is the thermal conductivity of rod A).</p> <p>(1) <math>1/3 K_A</math>                      (2) <math>3 K_A</math><br/>         (3) <math>2 K_A</math>                      (4) <math>2/3 K_A</math></p> | <p>6. लम्बाई <math>L</math> तथा त्रिज्या <math>r</math> वाले निम्न चार तार समान पदार्थ से बने हैं। इन पर समान तनाव लगाये जाने पर निम्न में से किसमें अधिकतम विस्तार उत्पन्न होगा ?</p> <p>(1) <math>L = 100 \text{ cm}, r = 0.2 \text{ mm}</math><br/>         (2) <math>L = 200 \text{ cm}, r = 0.4 \text{ mm}</math><br/>         (3) <math>L = 300 \text{ cm}, r = 0.6 \text{ mm}</math><br/>         (4) <math>L = 400 \text{ cm}, r = 0.8 \text{ mm}</math></p> <p>7. जल की आठ समान बूंदें वायु में <math>10 \text{ cm s}^{-1}</math> के नियत वेग से गिर रही हैं। यदि ये बूंदें मिलकर बड़े आकार की एक बूंद निर्मित करती हैं तो इस बड़ी बूंद का सीमान्त वेग होगा:-</p> <p>(1) <math>40 \text{ cms}^{-1}</math>                      (2) <math>10 \text{ cms}^{-1}</math><br/>         (3) <math>30 \text{ cms}^{-1}</math>                      (4) <math>80 \text{ cm s}^{-1}</math></p> <p>8. तीन एकजैसी छड़ों A, B तथा C को सिरों से सिरा मिलाकर रखा गया है। A व C के मुक्त सिरों के मध्य एक तापान्तर बनाये रखा जाता है। B की ऊष्मीय चालकता C की तुलना में तीन गुना तथा A की तुलना में आधी है। निकाय की प्रभावी ऊष्मीय चालकता होगी:- (<math>K_A</math>, छड़ A की ऊष्मीय चालकता है।)</p> <p>(1) <math>1/3 K_A</math>                      (2) <math>3 K_A</math><br/>         (3) <math>2 K_A</math>                      (4) <math>2/3 K_A</math></p> |
|---|--|

**SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान**

9. Which one of the following is  $\nu_m - T$  graph for perfectly black body?  $\nu_m$  is the frequency of radiation with maximum intensity.  $T$  is the absolute temperature.

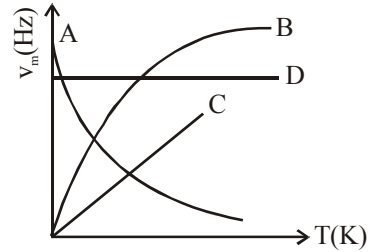


- (1) A (2) B  
(3) C (4) D

10. Two tuning forks, A and B, produce notes of frequencies 258 Hz and 262 Hz. An unknown note sounded with A produces certain beats. When the same note is sounded with B, the beat frequency gets doubled. The unknown frequency is :-

- (1) 250 Hz (2) 252 Hz  
(3) 254 Hz (4) 256 Hz

9. एक पूर्ण कृष्ण पिण्ड के लिये  $\nu_m - T$  आरेख चुनिये, जहाँ  $\nu_m$  अधिकतम तीव्रता वाली विकिरण की आवृत्ति तथा  $T$  परम तापमान है:-



- (1) A (2) B  
(3) C (4) D

10. दो स्वरित्र A तथा B, 258 Hz व 262 Hz आवृत्तियों वाले स्वर उत्पन्न करते हैं। A के साथ एक अज्ञात स्वर को ध्वनित करने पर कुछ निश्चित विस्पंद उत्पन्न होते हैं। इसी स्वर को B के साथ ध्वनित किये जाने पर विस्पंद आवृत्ति दुगुनी हो जाती है। अज्ञात आवृत्ति है:-

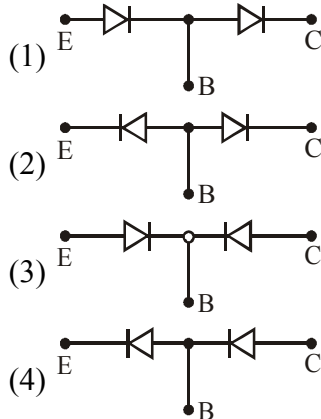
- (1) 250 Hz (2) 252 Hz  
(3) 254 Hz (4) 256 Hz

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>11.</b> A wire under tension vibrates with a fundamental frequency of 600 Hz. If the length of the wire is doubled, the radius is halved and the wire is made to vibrate under one-ninth the tension. Then the fundamental frequency will become :-</p> <p>(1) 200 Hz                      (2) 300 Hz<br/>(3) 600 Hz                      (4) 400 Hz</p> <p><b>12.</b> The critical angle of a certain medium is <math>\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)</math>. The polarizing angle of the medium is :-</p> <p>(1) <math>\sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)</math>                      (2) <math>\tan^{-1}\left(\frac{5}{3}\right)</math><br/>(3) <math>\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)</math>                      (4) <math>\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)</math></p> <p><b>13.</b> A conductor wire having <math>10^{29}</math> free electrons/m<sup>3</sup> carries a current of 20A. If the cross-section of the wire is 1mm<sup>2</sup>, then the drift velocity of electrons will be :- (<math>e = 1.6 \times 10^{-19}</math>C).</p> <p>(1) <math>1.25 \times 10^{-4}</math>ms<sup>-1</sup>                      (2) <math>1.25 \times 10^{-3}</math> ms<sup>-1</sup><br/>(3) <math>1.25 \times 10^{-5}</math> ms<sup>-1</sup>                      (4) <math>6.25 \times 10^{-3}</math> ms<sup>-1</sup></p> | <p><b>11.</b> तनाव के अधीन स्थित एक तार 600 Hz की मूलभूत आवृत्ति पर कम्पन करता है। यदि तार की लम्बाई दुगुनी, त्रिज्या आधी कर दी जाये तथा तार को <math>\frac{1}{9}</math> गुना तनाव के अधीन कम्पित किया जाये तो मूलभूत आवृत्ति हो जायेगी:-</p> <p>(1) 200 Hz                      (2) 300 Hz<br/>(3) 600 Hz                      (4) 400 Hz</p> <p><b>12.</b> किसी माध्यम का क्रांतिक कोण <math>\sin^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)</math> है। माध्यम का ध्रुवण कोण होगा:-</p> <p>(1) <math>\sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)</math>                      (2) <math>\tan^{-1}\left(\frac{5}{3}\right)</math><br/>(3) <math>\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)</math>                      (4) <math>\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)</math></p> <p><b>13.</b> एक चालक तार में <math>10^{29}</math> मुक्त इलेक्ट्रॉन/m<sup>3</sup> है तथा इसमें 20A धारा प्रवाहित हो रही है। यदि तार का अनुप्रस्थकाट क्षेत्रफल 1mm<sup>2</sup> हो तो इलेक्ट्रॉनों का अपवहन वेग होगा:- (<math>e = 1.6 \times 10^{-19}</math>C).</p> <p>(1) <math>1.25 \times 10^{-4}</math>ms<sup>-1</sup>                      (2) <math>1.25 \times 10^{-3}</math> ms<sup>-1</sup><br/>(3) <math>1.25 \times 10^{-5}</math> ms<sup>-1</sup>                      (4) <math>6.25 \times 10^{-3}</math> ms<sup>-1</sup></p> |
|--|--|

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

14. If n-p-n transistor is to be considered to be equivalent to two diodes connected (according to biasing only). Which of the following figures is the correct one:-



15. The viscosity of a fluid  $\mu$ , can be determined by measuring the terminal velocity  $V_T$  of a sphere when it descends in the fluid. The fluid has a density  $\rho_f$  while the sphere has a density  $\rho_s$  and a diameter of  $d$ . The viscosity can then be calculated by the formula

$$\mu = \frac{5(\rho_s - \rho_f)}{9V_T} d^2$$

The values measured are

$$V_T = (1.60 \pm 0.04) \text{ ms}^{-1}$$

$$\rho_s = (2700 \pm 20) \text{ kg m}^{-3}$$

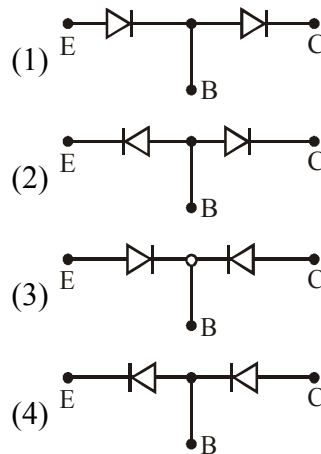
$$\rho_f = (900 \pm 10) \text{ kg m}^{-3}$$

$$d = (20.0 \pm 0.4) \text{ mm}$$

What is the percentage uncertainty in the value of  $\mu$ ?

- (1) 6.2% (2) 7.1% (3) 8.2% (4) 8.4%

14. यदि n-p-n ट्रांजिस्टर को दो जुड़े हुये डायोडों (केवल बायसन के अनुसार) के तुल्य माना जाये तो निम्न में से सही चित्र होगा:-



15. किसी द्रव्य की श्यानता  $\mu$ , द्रव्य में नीचे की ओर गति कर रहे गोले के सीमान्त वेग  $V_T$  के मापन द्वारा की जा सकती है। द्रव्य का घनत्व  $\rho_f$  है जबकि गोले का घनत्व  $\rho_s$  एवं व्यास  $d$  है। श्यानता की गणना निम्न सूत्र द्वारा की जा सकती है :

$$\mu = \frac{5(\rho_s - \rho_f)}{9V_T} d^2$$

मापे गये मान निम्न प्रकार है:

$$V_T = (1.60 \pm 0.04) \text{ ms}^{-1}$$

$$\rho_s = (2700 \pm 20) \text{ kg m}^{-3}$$

$$\rho_f = (900 \pm 10) \text{ kg m}^{-3}$$

$$d = (20.0 \pm 0.4) \text{ mm}$$

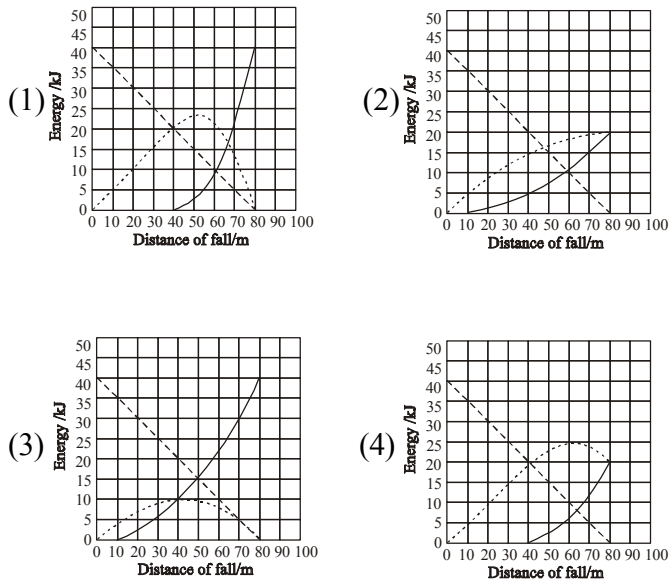
$\mu$  के मान में प्रतिशत अनिश्चितता क्या होगी ?

- (1) 6.2% (2) 7.1% (3) 8.2% (4) 8.4%

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

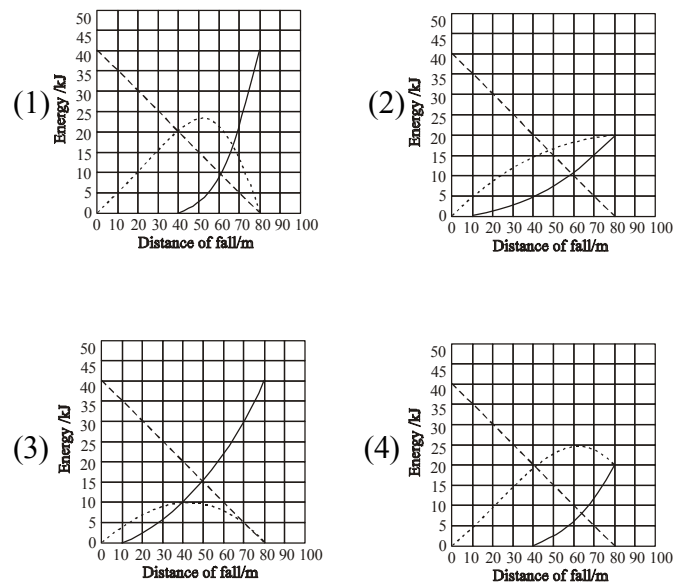
16. A person of weight 500 N does a bungee jump using an elastic rope of unstretched length 40 m and having a spring constant  $k$  equal to 50 N/m. During the initial fall there is a transfer of energy from gravitational potential energy to kinetic energy and elastic potential energy. The person falls through a distance of 80 m before beginning to move upwards. Which set of graphs correctly represent the variation of the three energies?

--- Gravitational Potential Energy	— Elastic Potential Energy	..... Kinetic Energy
------------------------------------	----------------------------	----------------------



16. एक व्यक्ति का भार 500 N है। यह व्यक्ति बंजी जंपिंग खेल में 40 m अतनित लम्बाई तथा 50 N/m स्प्रिंग नियतांक वाली एक प्रत्यास्थ रस्सी की सहायता से कूदता है। प्रारम्भ में गिरने के दौरान गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा का गतिज ऊर्जा तथा प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा में रूपान्तरण होता है। व्यक्ति द्वारा पुनः ऊपर की ओर गति प्रारम्भ करने से पहले यह 80m दूरी तक गिरता है। इन तीनों ऊर्जाओं के परिवर्तन को दर्शाने वाला आरेख होगा:-

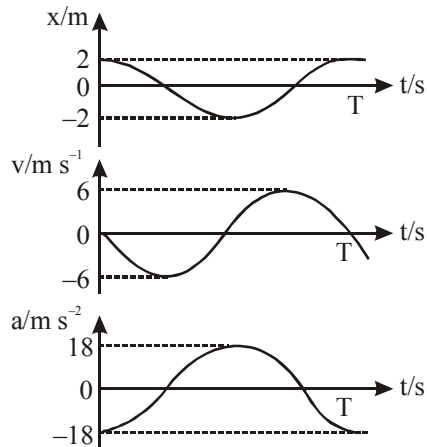
--- Gravitational Potential Energy	— Elastic Potential Energy	..... Kinetic Energy
------------------------------------	----------------------------	----------------------



SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान



17. The graphs in figure show how the displacement  $x$ , velocity  $v$  and the acceleration  $a$  of a body vary with time  $t$  when it is oscillating with simple harmonic motion. What is the value of  $T$ ?

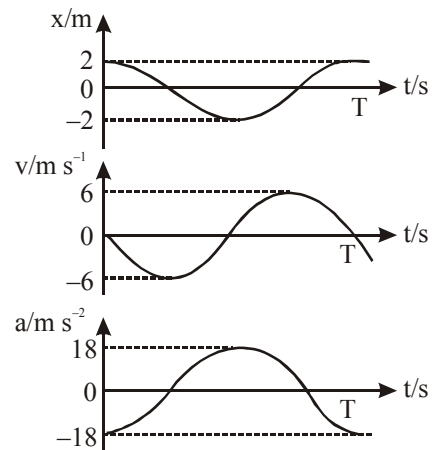


- (1)  $\frac{\pi}{9}s$  (2)  $\frac{2\pi}{9}s$  (3)  $\frac{\pi}{3}s$  (4)  $\frac{2\pi}{3}s$

18. A current balance is used to measure the magnetic flux density  $B$  of an electromagnet. The side  $PQ$  of a current balance is inserted inside a large electromagnet. The direction of magnetic field is as shown in figure. Length of  $PQ$  is  $L$ . Perpendicular distances of  $PQ$  and  $RS$  are  $d_1$  and  $d_2$  respectively from the pivot. A load of mass  $m$  is placed along side  $RS$ . Take acceleration due to gravity to be  $g$ . The direction and magnitude of the current along  $PQ$  are



17. जब कोई पिण्ड सरल आवर्त गति में दोलन कर रहा होता है तो इसके विस्थापन  $x$ , वेग  $v$  तथा त्वरण  $a$  में समय  $t$  के साथ परिवर्तन को आरेख में दर्शाया गया है।  $T$  का मान क्या होगा ?



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

18. किसी विद्युतचुम्बक के चुम्बकीय फ्लक्स घनत्व  $B$  का मापन धारा तुला की सहायता से किया जाता है। धारा तुला की भुजा  $PQ$  को एक बड़ी विद्युतचुम्बक के अन्दर प्रविष्ट कराया जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा चित्र में दर्शायी गयी है।  $PQ$  की लम्बाई  $L$  है।  $PQ$  तथा  $RS$  की कीलक से लम्बवत् दूरियाँ क्रमशः  $d_1$  व  $d_2$  हैं। द्रव्यमान  $m$  वाला एक भार भुजा  $RS$  के अनुदिश रखा जाता है। गुरुत्वीय त्वरण का मान  $g$  है।  $PQ$  के अनुदिश धारा की दिशा तथा परिमाण नीचे दर्शाये गये हैं:-



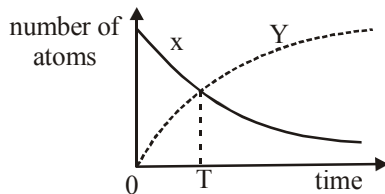
SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**Direction**

**Magnitude**

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| (1) from P to Q | $\frac{md_2}{BLd_1}$  |
| (2) from P to Q | $\frac{mgd_2}{BLd_1}$ |
| (3) from Q to P | $\frac{md_2}{BLd_1}$  |
| (4) from Q to P | $\frac{mgd_2}{BLd_1}$ |

19. The graph represents the decay of a newly prepared sample of radioactive nuclide X to a stable nuclide Y. The half-life of X is  $\tau$ . The growth curve for Y intersects the decay curve for X after time T. What is the time T?



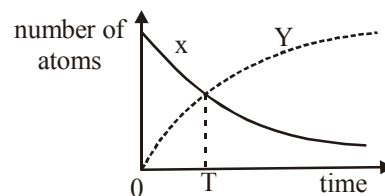
- |                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| (1) $\frac{\tau}{2}$ | (2) $\ln\left(\frac{\tau}{2}\right)$ |
| (3) $\tau$           | (4) $2\tau$                          |

**दिशा**

**परिमाण**

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| (1) P से Q की ओर | $\frac{md_2}{BLd_1}$  |
| (2) P से Q की ओर | $\frac{mgd_2}{BLd_1}$ |
| (3) Q से P की ओर | $\frac{md_2}{BLd_1}$  |
| (4) Q से P की ओर | $\frac{mgd_2}{BLd_1}$ |

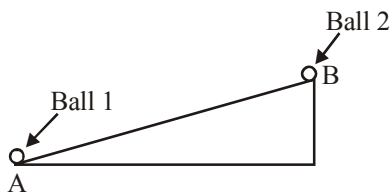
19. रेडियोसक्रिय नाभिक X के एक ताजा प्रतिदर्श से स्थायी नाभिक Y में विघटन को आरेख में दर्शाया गया है। X की अर्धआयु  $\tau$  है। Y का वृद्धि वक्र T समय पश्चात् X के विघटन वक्र को प्रतिच्छेदित करता है। समय T का मान होगा:-



- |                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| (1) $\frac{\tau}{2}$ | (2) $\ln\left(\frac{\tau}{2}\right)$ |
| (3) $\tau$           | (4) $2\tau$                          |

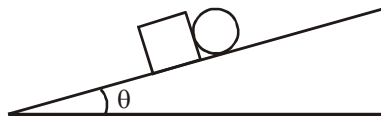
SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

20. Ball 1 is launched up an inclined plane from point A with an initial speed that is the minimum speed for it to just reach point B at the top of the plane. At the same moment that ball 1 is launched up the plane, ball 2 is released from rest from point B. The two balls make their first contact at a point C somewhere on the inclined plane between A and B. What is the ratio of the distance AC to the distance BC?



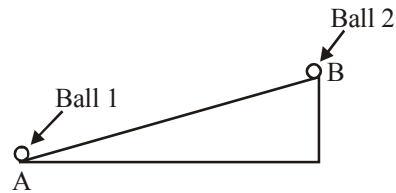
- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

21. A block and a sphere of equal mass  $m$  are placed on an inclined plane. If the maximum frictional force that can exist between the block and the plane is equal to the weight of the block, and there is no frictional force between the sphere and the plane, what is the maximum angle  $\theta$  at which the plane can be inclined before the block starts to slip?



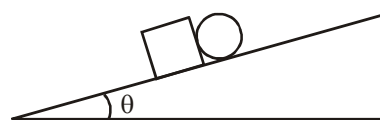
- (1)  $30^\circ$  (2)  $45^\circ$  (3)  $60^\circ$  (4)  $90^\circ$

20. चित्र में गेंद 1 को किसी नततल पर बिन्दु A से प्रारम्भिक चाल से ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है जो कि इस गेंद के लिये तल के शीर्ष पर स्थित बिन्दु B तक ठीक पहुँचने के लिये न्यूनतम चाल है। जिस क्षण गेंद 1 को तल पर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है तो उसी क्षण गेंद 2 को बिन्दु B से विरामावस्था से छोड़ा जाता है। ये दोनों गेंदें प्रथम बार बिन्दु C पर मिलती हैं जो नततल पर A व B के मध्य कहीं पर विद्यमान है। दूरी AC तथा दूरी BC का अनुपात होगा:-



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

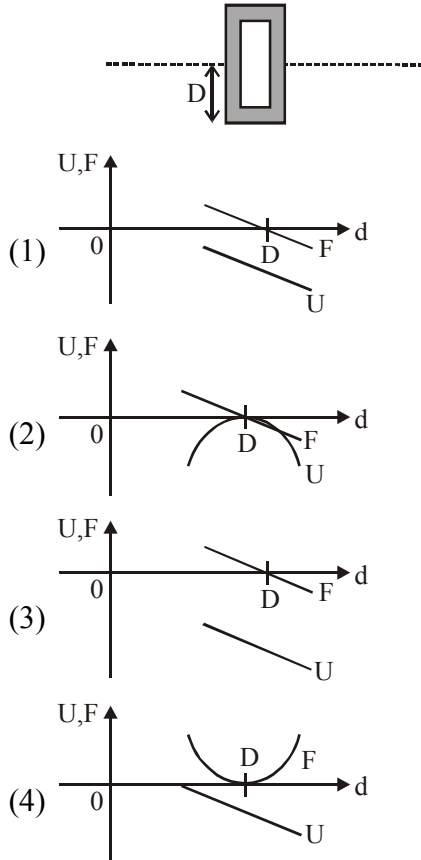
21. समान द्रव्यमान  $m$  वाला एक ब्लॉक तथा एक गोला नततल पर स्थित है। यदि ब्लॉक तथा तल के मध्य विद्यमान हो सकने वाले अधिकतम घर्षण बल का मान ब्लॉक के भार के बराबर हो तथा गोले व तल के मध्य कोई घर्षण बल विद्यमान ना हो तो ब्लॉक द्वारा फिसलना प्रारम्भ करने से पहले तल को किस अधिकतम कोण  $\theta$  पर झुकाया जा सकता है?



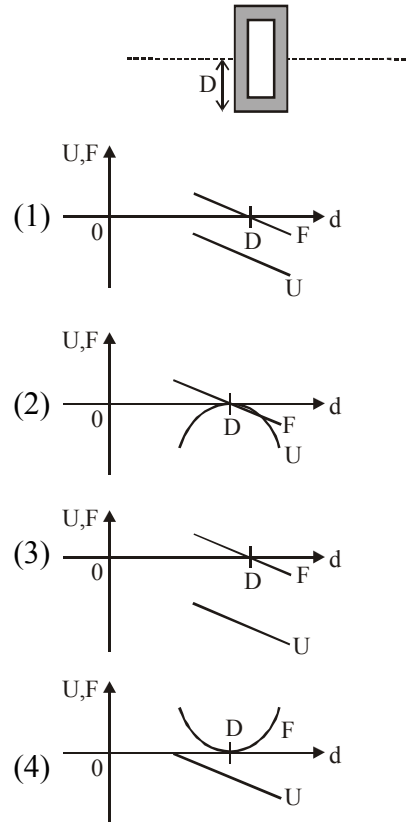
- (1)  $30^\circ$  (2)  $45^\circ$  (3)  $60^\circ$  (4)  $90^\circ$

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

22. A hollow metal cylinder floats upright in a body of water with the bottom of the cylinder at a depth of  $D$  below the water surface as shown in the figure below. The cylinder is pressed further down into the water and upon release, performs simple harmonic motion. Which of the following graphs (all drawn to scale) shows how the upthrust  $U$  and net force  $F$  acting on the cylinder vary with  $d$ , the depth the bottom of the cylinder below the water surface?

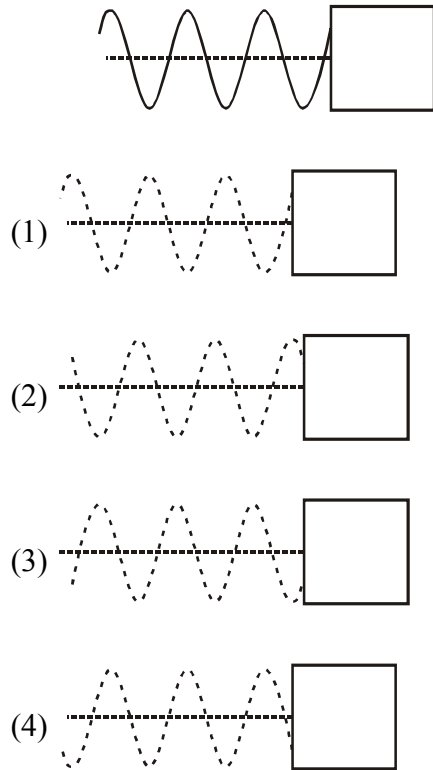


22. एक खोखला धात्विक बेलन जल से भरे पात्र में इस प्रकार सीधा तैरता है कि बेलन का पैदा चित्रानुसार जल सतह से नीचे  $D$  गहराई पर होता है। बेलन को नीचे की ओर जल में दबाकर छोड़ दिया जाता है जिसके कारण यह सरल आवर्त गति करने लगता है। पैमाने पर बनाये गये निम्न आरेखों में से कौनसा आरेख बेलन पर ऊपर की ओर लगने वाले उत्प्लावन बल  $U$  तथा इस पर कार्यरत कुल बल  $F$  में जल सतह से नीचे बेलन के पैदे की गहराई  $d$  के साथ परिवर्तन को दर्शाता है?

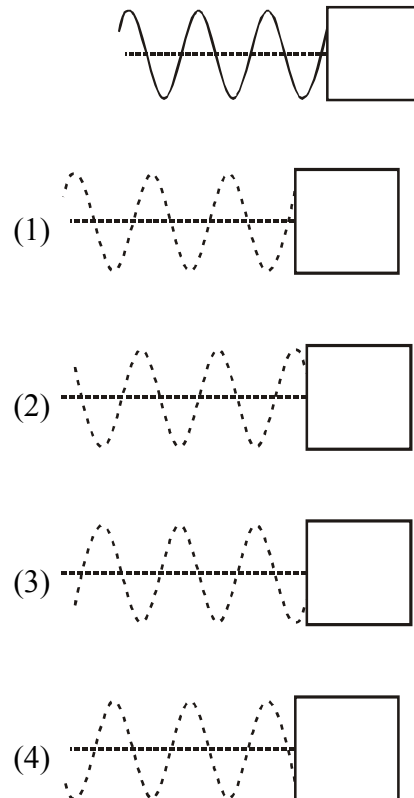


SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

23. A progressive wave travelling to the right hits a hard surface and gets reflected after suffering a phase change of  $180^\circ$ . The diagram below shows the incident wave at a particular instant of time. Which of the following shows the corresponding reflected wave?

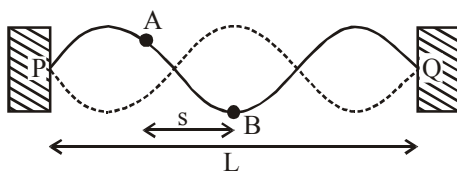


23. एक प्रगामी तरंग दांयी ओर गति करते हुये किसी कठोर सतह से टकरा कर  $180^\circ$  कला परिवर्तन के साथ परावर्तित हो जाती है। चित्र में समय के किसी विशेष क्षण पर आपतित तरंग को दर्शाया गया है। निम्न में से कौनसा विकल्प संगत परावर्तित तरंग को दर्शाता है?



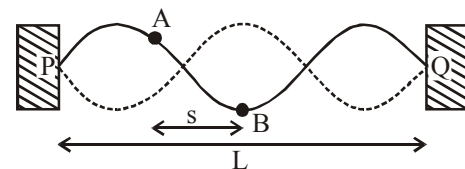
SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

24. A guitar string of length  $L$  is stretched between two fixed points  $P$  and  $Q$  and made to vibrate transversely as shown in the figure. Two particles  $A$  and  $B$  on the string are separated by a distance  $s$ . The maximum kinetic energies of  $A$  and  $B$  are  $K_A$  and  $K_B$  respectively. Which of the following gives the correct phase difference and maximum kinetic energies of the particles?



Phase difference	Maximum kinetic energy
(1) $\left(\frac{3s}{2L}\right) \times 360^\circ$	$K_A < K_B$
(2) $\left(\frac{3s}{2L}\right) \times 360^\circ$	same
(3) $180^\circ$	$K_A < K_B$
(4) $180^\circ$	same

24. किसी गिटार के  $L$  लम्बाई के तार को दो स्थिर बिन्दुओं  $P$  तथा  $Q$  के मध्य बांधकर इसे अनुप्रस्थ कम्पन कराये जाते हैं, चित्र देखें। तार पर दो कण  $A$  तथा  $B$  एक-दूसरे से  $s$  दूरी पर हैं।  $A$  व  $B$  की अधिकतम गतिज ऊर्जा क्रमशः  $K_A$  व  $K_B$  हैं। निम्न में से कौनसा विकल्प सही कलान्तर तथा कणों की अधिकतम गतिज ऊर्जाओं को दर्शाता है?



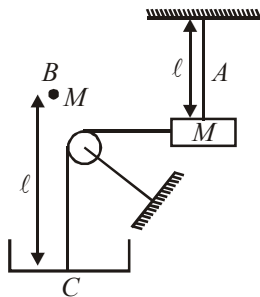
कलान्तर	अधिकतम गतिज ऊर्जा
(1) $\left(\frac{3s}{2L}\right) \times 360^\circ$	$K_A < K_B$
(2) $\left(\frac{3s}{2L}\right) \times 360^\circ$	समान
(3) $180^\circ$	$K_A < K_B$
(4) $180^\circ$	समान

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

25. An atom X is excited to an energy level  $E_2$  from its ground state  $E_0$  by collision with another atom Y. Atom X is initially at rest. Which of the following gives possible energy values of X and Y?

Kinetic energy of atom Y before collision	Kinetic energy of atom X after the collision
(1) less than $(E_2 - E_0)$	zero
(2) $(E_2 - E_0)$	non-zero
(3) $(E_2 - E_0)$	zero
(4) greater than $(E_2 - E_0)$	non-zero

26. In the figure shown, pan C is massless. All strings and pulleys are ideal. Block B is dropped from a height  $\ell$  on pan C. Collision between block B and pan C is perfectly inelastic. Just after collision tension in string A differ from tension in string A before collision by a magnitude of :-

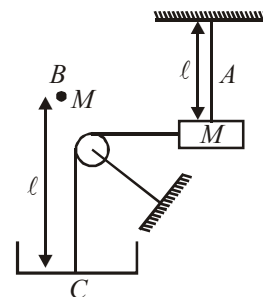


- (1)  $Mg$  (2)  $\frac{Mg}{2}$  (3)  $\frac{Mg}{4}$  (4)  $2Mg$

25. एक परमाणु X एक अन्य परमाणु Y से टक्कर कर इसकी मूल अवस्था  $E_0$  से ऊर्जा स्तर  $E_2$  में उत्तेजित होता है। परमाणु X प्रारम्भ में विरामावस्था में है। निम्न में से कौनसा विकल्प X तथा Y के संभावित ऊर्जा मानों को दर्शाता है?

टक्कर से पूर्व परमाणु Y की गतिज ऊर्जा	टक्कर के बाद परमाणु X की गतिज ऊर्जा
(1) $(E_2 - E_0)$ से कम	शून्य
(2) $(E_2 - E_0)$	अशून्य
(3) $(E_2 - E_0)$	शून्य
(4) $(E_2 - E_0)$ से अधिक	अशून्य

26. प्रदर्शित चित्र में पलड़ा C द्रव्यमानहीन है। सभी रस्सियाँ तथा घिरनियाँ आदर्श हैं। ब्लॉक B को  $\ell$  ऊँचाई से पलड़े C पर गिराते हैं। ब्लॉक B तथा पलड़े C के मध्य टक्कर पूर्णतया अप्रत्यास्थ है। टक्कर के तुरन्त पश्चात् रस्सी A में तनाव तथा टक्कर से पूर्व रस्सी A में तनाव में अन्तर का परिमाण होगा :-



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

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

27. In a screw gauge, there are 100 divisions on circular scale and each main scale division is of 1 mm. When there is no gap between the jaws, 97<sup>th</sup> divisions coincides with the main scale zero and zero of main scale is not visible. While measuring the diameter of a ball, the circular scale is between 3 mm mark and 4 mm mark such that the 76<sup>th</sup> division of circular scale coincides with the reference line. Select the correct alternative :-

- (1) the least count of the micrometer is 0.01 cm
- (2) the zero error is  $-0.04$  mm
- (3) the diameter of the ball is 3.79 cm
- (4) the main scale reading is 4 mm

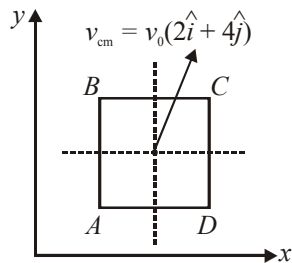
28. A uniform solid square plate ABCD of mass  $m$  and side  $a$  is moving in  $x - y$  horizontal smooth plane. The velocity of centre of mass is  $\mathbf{v}_0 = (2\hat{i} + 4\hat{j})$  m/s. The end A of square plate is suddenly fixed by a pin, find the new velocity of centre of mass of square :-

(1)  $\mathbf{v}_0 (2\hat{i} + 4\hat{j})$

(2)  $\frac{3\mathbf{v}_0}{4}(-\hat{i}) + \frac{3\mathbf{v}_0}{4}\hat{j}$

(3)  $\frac{3\mathbf{v}_0}{2}\hat{i} - \frac{3\mathbf{v}_0}{2}\hat{j}$

(4)  $3\mathbf{v}_0\hat{i} - 3\mathbf{v}_0\hat{j}$



27. एक स्क्रूगेज में वृत्ताकार पैमाने पर भागों की संख्या 100 है तथा मुख्य पैमाने का प्रत्येक भाग 1 mm है। जब इसके जबड़ों के मध्य कोई खाली स्थान नहीं होता तो 97 वाँ भाग मुख्य पैमाने के शून्य के साथ सम्पाती होता है तथा मुख्य पैमाने का शून्य दिखाई नहीं देता। किसी गेंद का व्यास मापते समय वृत्ताकार पैमाना 3 mm तथा 4 mm चिन्ह के मध्य इस प्रकार होता है कि वृत्ताकार पैमाने का 76 वाँ भाग संदर्भ रेखा के सम्पाती होता है। सही विकल्प चुनिये:-

- (1) माइक्रोमीटर का अल्पतमांक 0.01 cm है।
- (2) शून्यांकी त्रुटि  $-0.04$  mm है।
- (3) गेंद का व्यास 3.79 cm है।
- (4) मुख्य पैमाने का पाठ्यांक 4 mm है।

28. द्रव्यमान  $m$  तथा भुजा  $a$  वाली एक समरूप ठोस वर्गाकार प्लेट ABCD क्षैतिज चिकने  $x - y$  तल में गतिशील है।

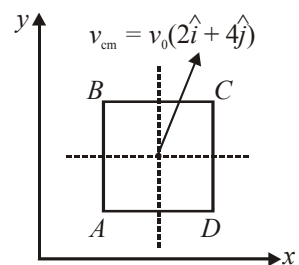
द्रव्यमान केन्द्र का वेग  $\mathbf{v}_0 = (2\hat{i} + 4\hat{j})$  m/s है। वर्गाकार प्लेट के सिरे A को अचानक एक पिन द्वारा स्थिर कर दिया जाता है। वर्ग के द्रव्यमान केन्द्र का नया वेग होगा:-

(1)  $\mathbf{v}_0 (2\hat{i} + 4\hat{j})$

(2)  $\frac{3\mathbf{v}_0}{4}(-\hat{i}) + \frac{3\mathbf{v}_0}{4}\hat{j}$

(3)  $\frac{3\mathbf{v}_0}{2}\hat{i} - \frac{3\mathbf{v}_0}{2}\hat{j}$

(4)  $3\mathbf{v}_0\hat{i} - 3\mathbf{v}_0\hat{j}$



SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान



29. In Young's double slit experiment with light of wavelength  $\lambda = 600 \text{ nm}$ , intensity of central fringe is  $I_0$ . Now one of the slit is covered by glass plate of refraction index 1.4 and thickness  $t = 5 \mu\text{m}$ , the new intensity at the same point on screen will be :-

- (1)  $\frac{I_0}{4}$  (2)  $\frac{3I_0}{4}$   
 (3)  $I_0$  (4)  $\frac{I_0}{2}$

30. Heat is supplied to a diatomic gas at constant pressure, with the usual notation the ratio  $\Delta Q : \Delta U : \Delta W$  is

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

29.  $\lambda = 600 \text{ nm}$  तरंगदैर्घ्य वाले प्रकाश के साथ किये गये यंग के द्विस्लिट प्रयोग में केन्द्रीय फ्रिंज की तीव्रता  $I_0$  है। अब किसी एक स्लिट को 1.4 अपवर्तनांक तथा  $t = 5 \mu\text{m}$  मोटाई वाली काँच की प्लेट से ढक देते हैं। पर्दे पर इसी बिन्दु पर नयी तीव्रता होगी:-

- (1)  $\frac{I_0}{4}$  (2)  $\frac{3I_0}{4}$   
 (3)  $I_0$  (4)  $\frac{I_0}{2}$

30. द्विपरमाणुक गैस को नियत दाब पर ऊष्मा दी जाती है। मानक प्रतीकों के उपयोग से  $\Delta Q : \Delta U : \Delta W$  का अनुपात होगा:-

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

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

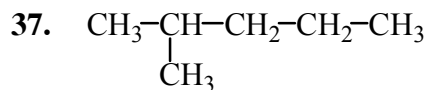
**PART B - CHEMISTRY**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>31.</b> In a constant pressure calorimeter, 224 ml of 0.1M KOH (aq.) solution at TK is mixed with 50 ml of 0.1M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (aq.) solution at TK then increase in temperature of solution will be (assume heat capacity of calorimeter is negligible) -</p> <p>Given : <math>\Delta_{\text{neut}}H</math> for strong acid base is = 13.7 kcal / eq.</p> <p>Specific heat of solution = 1 cal/gm-K</p> <p>Density of solution = 1 gm/ml</p> <p>(1) 0.5 K                      (2) 1K</p> <p>(3) 2K                         (4) 0.25</p>            | <p><b>31.</b> नियत दाब कैलोरी मीटर में TK पर 224 ml 0.1M KOH (aq.) विलयन को 50 ml 0.1M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (aq.) विलयन के साथ मिलाया गया है तो विलयन के ताप में वृद्धि होगी। (कैलोरी मीटर की ऊष्माधारिता नगण्य मानते हुये)</p> <p>दिया है : प्रबल अम्ल क्षार के लिये</p> <p><math>\Delta_{\text{neut}}H = 13.7 \text{ kcal / eq.}</math></p> <p>विलयन की विशिष्ट ऊष्मा = 1 cal/gm-K</p> <p>विलयन का घनत्व = 1 gm/ml</p> <p>(1) 0.5 K                      (2) 1K</p> <p>(3) 2K                         (4) 0.25</p> |
| <p><b>32.</b> Small amount of HCl(aq) is added in freshly precipitated Al(OH)<sub>3</sub> to form a colloidal sol. The only correct statement regarding the characteristic of this sol is</p> <p>(1) Coagulation will occur near anode in electrophoresis.</p> <p>(2) The level of water will increase in cathode compartment during electro- osmosis.</p> <p>(3) The coagulation power of electrolytes for this sol is in the order :</p> <p><math>AlCl_3 &lt; MgSO_4 &lt; K_3PO_4</math></p> <p>(4) Basic dye like methylene blue will result mutual coagulation.</p> | <p><b>32.</b> ताजा बने अवक्षेप Al(OH)<sub>3</sub> में HCl(aq) की कुछ मात्रा मिलाकर कोलोइडी सॉल बनाया गया है इस सॉल के अभिलक्षणों के संदर्भ में केवल सही कथन है</p> <p>(1) वैद्युत कण संचलन में स्कंदन एनोड के समीप होगा</p> <p>(2) वैद्युत परासरण के दौरान कैथोड भाग में पानी का स्तर बढ़ेगा</p> <p>(3) इस सॉल के लिए वैद्युत अपघट्यों की स्कंदन क्षमता इस क्रम में है <math>AlCl_3 &lt; MgSO_4 &lt; K_3PO_4</math></p> <p>(4) क्षारीय रंजक जैसे मेथिलीन ब्लू के साथ इसका परिणाम आपसी स्कंदन होगा</p>                       |

**SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>33.</b> Calculate the mass of anhydrous oxalic acid, which can be oxidised to <math>\text{CO}_2</math> (g) by 100 ml of a <math>\text{MnO}_4^-</math> solution, 10 ml of which is capable of oxidising 50 ml of 1N <math>\text{I}^-</math> to <math>\text{I}_2</math>. (Consider acidic medium for both reaction)</p> <p>(1) 45 gm                      (2) 22.5 gm<br/>       (3) 30 gm                      (4) 12.25 gm</p> <p><b>34.</b> Sulphuric acid leaching is involved in hydrometallurgy of</p> <p>(1) low grade gold ore<br/>       (2) high grade copper ore<br/>       (3) low grade copper ore<br/>       (4) low grade aluminum ore</p> <p><b>35.</b> Which oxy acid/salt can convert <math>\text{AgNO}_3</math> aq. to Ag.</p> <p>(1) <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>                      (2) <math>\text{H}_3\text{PO}_2</math><br/>       (3) <math>\text{CuSO}_4</math> solution        (4) conc. <math>\text{HNO}_3</math></p> <p><b>36.</b> When finely powdered iron reacts with HCl solution it produces</p> <p>(1) ferric chloride + <math>\text{H}_2</math><br/>       (2) ferrous chloride + <math>\text{H}_2</math><br/>       (3) ferrous chloride + ferric chloride + <math>\text{H}_2</math><br/>       (4) Fe does not react with HCl solution</p> | <p><b>33.</b> निर्जलीय ऑक्सेलिक अम्ल के द्रव्यमान की गणना कीजिये जो 100 ml <math>\text{MnO}_4^-</math> विलयन द्वारा <math>\text{CO}_2</math> (g) में ऑक्सीकृत हो सकता है इस उपयोग में लिये जाने वाले <math>\text{MnO}_4^-</math> का 10 ml, 50 ml 1N <math>\text{I}^-</math> को <math>\text{I}_2</math> में ऑक्सीकृत करने के लिये सक्षम है (दोनों अभिक्रिया के लिये अम्लीय माध्यम मानते हुये)</p> <p>(1) 45 gm                      (2) 22.5 gm<br/>       (3) 30 gm                      (4) 12.25 gm</p> <p><b>34.</b> किसके जलधातुकर्म में सल्फ्यूरिक अम्ल निक्षालन सम्मिलित है-</p> <p>(1) निम्न ग्रेड का गोल्ड अयस्क<br/>       (2) उच्च ग्रेड का कॉपर अयस्क<br/>       (3) निम्न ग्रेड का कॉपर अयस्क<br/>       (4) निम्न ग्रेड का एल्युमिनियम अयस्क</p> <p><b>35.</b> कौनसा ऑक्सीअम्ल/लवण <math>\text{AgNO}_3</math> aq. को Ag में परिवर्तित कर सकता है।</p> <p>(1) <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>                      (2) <math>\text{H}_3\text{PO}_2</math><br/>       (3) <math>\text{CuSO}_4</math> विलयन        (4) सान्द्र <math>\text{HNO}_3</math></p> <p><b>36.</b> जब महीन चूर्णित आयरन HCl विलयन के साथ क्रिया करता है तो देता है ?</p> <p>(1) फेरिक क्लोराइड + <math>\text{H}_2</math><br/>       (2) फेरस क्लोराइड + <math>\text{H}_2</math><br/>       (3) फेरस क्लोराइड + फेरिक क्लोराइड + <math>\text{H}_2</math><br/>       (4) Fe, HCl विलयन के साथ क्रिया नहीं करता है</p> |
|--|--|

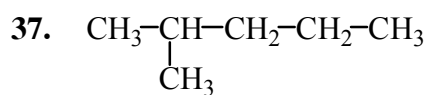
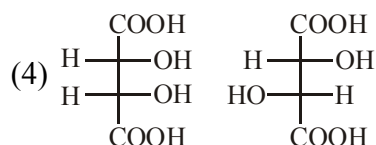
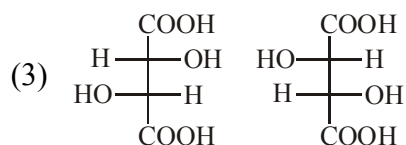
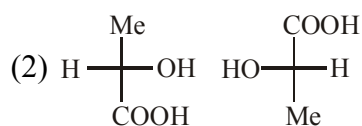
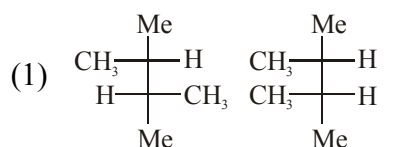
**SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान**



Number of monochlorinated product when following compound undergo reaction with  $\text{Cl}_2/h\nu$  is -

- (1) 10 (2) 15  
(3) 8 (4) 20

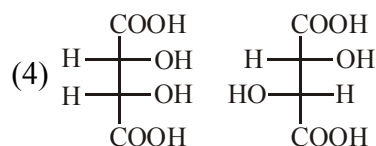
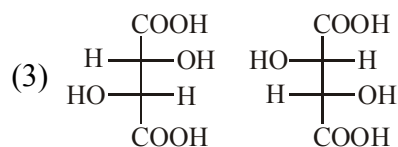
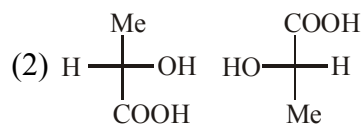
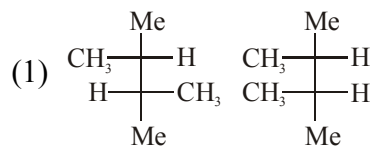
38. Which of the following is a pair of Enantiomer



जब उपरोक्त यौगिक  $\text{Cl}_2/h\nu$  के साथ अभिक्रिया करता है तब मोनोक्लोरीनीकृत उत्पादों की संख्या है-

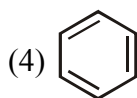
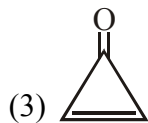
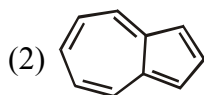
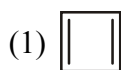
- (1) 10 (2) 15  
(3) 8 (4) 20

38. निम्न में से कौनसे प्रतिबिम्ब रूप समावयवी का युग्म है-

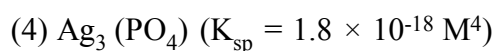
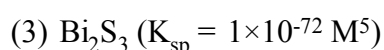
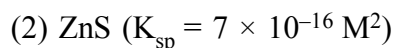
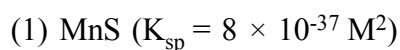


SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

39. The compound which is least stable among following -



40. Which of the following is more soluble in water



41. At 273 K temp and 9 atm pressure, the compressibility for a gas is 0.9. The volume of 1 millimoles of gas at this temperature & pressure is

(1) 2.24 litre

(2) 0.020 ml

(3) 2.24 ml

(4) 2.48 ml

42. An atomic orbital having equal number of radial and angular nodes is

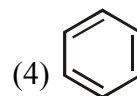
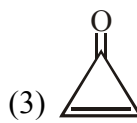
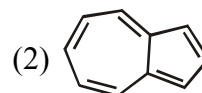
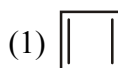
(1) 2s

(2) 2p

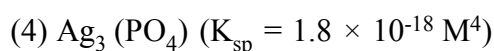
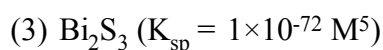
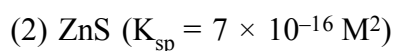
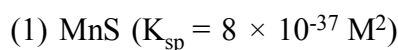
(3) 3p

(4) 3d

39. निम्न में से कौनसा यौगिक न्यूनतम स्थायी है -



40. निम्न में से कौन जल में अधिक विलेयशील है-



41. 273 K ताप तथा 9 atm दाब पर, गैस की सम्पीड्यता 0.9 है तो इस ताप एवं दाब पर गैस के 1 मिलिमोल का आयतन है-

(1) 2.24 litre

(2) 0.020 ml

(3) 2.24 ml

(4) 2.48 ml

42. त्रिज्यीय तथा कोणीय नोडो की समान संख्या रखने वाला एक परमाण्विक कक्षक है

(1) 2s

(2) 2p

(3) 3p

(4) 3d

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

43. X (Halogen atom) =  $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline ns & np & nd & \\ \hline \boxed{1} & \boxed{1} & \boxed{1} & \boxed{1} \\ \hline \end{array}$  [other than F]

Above excited state electronic configuration (before hybridisation) is **NOT** responsible for

- (1) +3 oxidation state of X in interhalogen compound of X
- (2) bent 'T' shape geometry in interhalogen compound to X
- (3) bent shape geometry of  $\text{XO}_2^-$  anion of X
- (4) lowest possible oxidation number of X in their compounds

44. Which of the following specie does **NOT** have  $d^{10}$  or  $d^0$  configuration of metal ion

- (1)  $[\text{Cu}(\text{NCCH}_3)_4]\text{BF}_4$
- (2)  $(\text{NH}_4)_2[\text{TiCl}_6]$
- (3)  $\text{MnO}_4^{2-}$
- (4)  $\text{CrO}_4^{2-}$

45. Which acid of boron is monobasic proton donor acid

- (1) Ortho-boric acid
- (2) Tetrafluoroboric acid
- (3) Boron trifluoride
- (4) All of the above

46. Compound which can consume more than one mole of  $\text{Ph-NHNH}_2$  per mol is-

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

43. X (F के अतिरिक्त) =  $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline ns & np & nd & \\ \hline \boxed{1} & \boxed{1} & \boxed{1} & \boxed{1} \\ \hline \end{array}$  [हेलोजन परमाणु]

उत्तेजित अवस्था का उपरोक्त इलेक्ट्रॉनिक विन्यास (संकरण से पूर्व), निम्न में से किसके लिए उत्तरदायी **नहीं** है।

- (1) X के अन्तर हैलोजन यौगिक में X की +3 ऑक्सीकरण अवस्था
- (2) X के अन्तर हैलोजन यौगिक में मुड़ी हुई (bent) 'T' आकृति की ज्यामिती
- (3) X के  $\text{XO}_2^-$  ऋणायन की मुड़ी हुई आकृति की ज्यामिती
- (4) X की उनके यौगिकों में न्यूनतम सम्भावित ऑक्सीकरण संख्या

44. निम्न में से कौनसी स्पीशीज के धातु आयन का विन्यास  $d^{10}$  या  $d^0$  नहीं है।

- (1)  $[\text{Cu}(\text{NCCH}_3)_4]\text{BF}_4$
- (2)  $(\text{NH}_4)_2[\text{TiCl}_6]$
- (3)  $\text{MnO}_4^{2-}$
- (4)  $\text{CrO}_4^{2-}$

45. बोरॉन का कौनसा अम्ल, एकल क्षारीय प्रोटॉन दाता अम्ल है-

- (1) आर्थो-बोरिक अम्ल
- (2) टेट्राफ्लोरोबोरिक अम्ल
- (3) बोरॉन ट्राइफ्लोराइड
- (4) उपरोक्त सभी

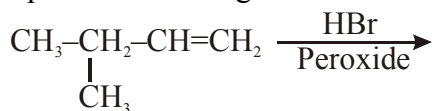
46. यौगिक जिसके एक मोल के लिए  $\text{Ph-NHNH}_2$  के एक से अधिक मोल खर्च हो सकते हैं, हैं

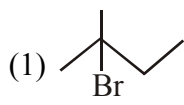
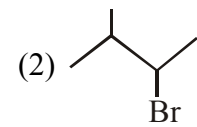
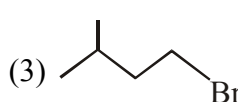
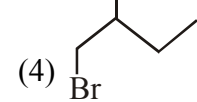
- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

47. Which of the following are incorrect statement
- (1) Benzil benzylic acid rearrangement is not an oxidation reduction reaction
  - (2) Michael addition follows 1,4-addition an  $\alpha$ - $\beta$  unsaturated carbonyl compound
  - (3) Zn is used as a reactant in Reformtasy reaction
  - (4) Attacking nucleophile is generated from aliphatic acid anhydride in perkin's reaction

48. Which one of the following represent correct major product for the given reaction.



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

49. In the parallel radioactive decay,  
 $A \xrightarrow{\lambda_1} B$   
 $A \xrightarrow{\lambda_2} C$   
 the time when number of radioactive nuclei of A, B & C becomes equal is

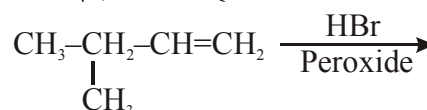
[Given  $\lambda_1 = \ln 3 \text{ hr}^{-1}$ ,  $\lambda_2 = \ln 3 \text{ hr}^{-1}$ ]

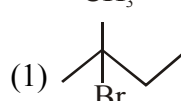
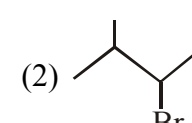
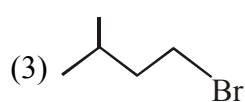
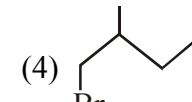
- (1) 0.5 min (2) 30 min  
(3) 60 min (4) 90 min

47. निम्न में से कौनसे कथन गलत हैं -

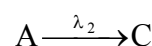
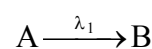
- (1) बैजिल-बैजिलिक अम्ल पुनर्विन्यास एक ऑक्सीकरण अपचयन अभिक्रिया नहीं है।
- (2) माइकेल (Michael) अभिक्रिया में  $\alpha$ - $\beta$  असंतृप्त कार्बोनिल यौगिक पर 1,4-योग होता है।
- (3) रिफार्मेट्स्की अभिक्रिया में Zn, एक क्रियाकारक के रूप में प्रयोग किया जाता है।
- (4) पर्किन अभिक्रिया में आक्रमणकारी नाभिक स्नेही ऐलिफेटिक अम्ल एनहाइड्राइड से उत्पन्न होता है

48. दी गई अभिक्रिया के लिए निम्न में से कौन सही मुख्य उत्पाद को प्रदर्शित करता है



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

49. निम्न समान्तर रेडियोएक्टिव क्षय में,



वह समय क्या होगा जब A, B तथा C के रेडियोएक्टिव नाभिकों की संख्या समान होगी।

[दिया है :  $\lambda_1 = \ln 3 \text{ hr}^{-1}$ ,  $\lambda_2 = \ln 3 \text{ hr}^{-1}$ ]

- (1) 0.5 min (2) 30 min  
(3) 60 min (4) 90 min

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>50.</b> In between A and B layers in ABABAB..... type packing of a metal, there is</p> <p>(1) Only tetrahedral voids</p> <p>(2) cubic void, tetrahedral void &amp; octahedral voids</p> <p>(3) Only cubic voids</p> <p>(4) Tetrahedral &amp; octahedral voids.</p> <p><b>51.</b> The freezing point of a 0.1M formic acid aqueous solution is <math>-0.2046^{\circ}\text{C}</math>. Find equilibrium constant of the reaction -</p> $\text{HCOO}^{-}(\text{aq.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{aq.}) + \text{OH}^{-}(\text{aq.})$ <p>Given : <math>K_f(\text{H}_2\text{O}) = 1.86 \text{ K}\cdot\text{kg mole}^{-1}</math></p> <p>Assume solution to be very dilute</p> <p>(1) <math>1.1 \times 10^{-3} \text{ M}</math>                      (2) <math>9 \times 10^{-12} \text{ M}</math></p> <p>(3) <math>9 \times 10^{-13} \text{ M}</math>                      (4) <math>1.1 \times 10^{-11} \text{ M}</math></p> <p><b>52.</b> If some <math>(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}</math> is mixed with <math>(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2</math> and hydrolysed followed by condensation polymerisation then</p> <p>(1) It will increase the length of straight chain polymer</p> <p>(2) It will increase the branches of straight chain polymer</p> <p>(3) It does not affect the formation of chain polymer</p> <p>(4) It will block the end of straight chain polymer</p> | <p><b>50.</b> धातु के ABABAB..... प्रकार के संकुलन में A तथा B परतो के मध्य ..... उपस्थित है</p> <p>(1) केवल चतुष्फलकीय रिक्तियाँ</p> <p>(2) घनीय रिक्ति, चतुष्फलकीय रिक्ति तथा अष्टफलकीय रिक्तियाँ</p> <p>(3) केवल घनीय रिक्तियाँ</p> <p>(4) चतुष्फलकीय के साथ-साथ अष्टफलकीय रिक्तियाँ</p> <p><b>51.</b> 0.1M फार्मिक अम्ल के जलीय विलयन का हिमांक <math>-0.2046^{\circ}\text{C}</math> है तो अभिक्रिया का साम्यवस्था नियतांक ज्ञात कीजिये।</p> $\text{HCOO}^{-}(\text{aq.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCOOH}(\text{aq.}) + \text{OH}^{-}(\text{aq.})$ <p>दिया है : <math>K_f(\text{H}_2\text{O}) = 1.86 \text{ K}\cdot\text{kg mole}^{-1}</math></p> <p>विलयन को बहुत तनु मानते हुये-</p> <p>(1) <math>1.1 \times 10^{-3} \text{ M}</math>                      (2) <math>9 \times 10^{-12} \text{ M}</math></p> <p>(3) <math>9 \times 10^{-13} \text{ M}</math>                      (4) <math>1.1 \times 10^{-11} \text{ M}</math></p> <p><b>52.</b> यदि कुछ <math>(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}</math> को <math>(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2</math> के साथ मिलाया जाता है तथा जल अपघटित करने के बाद संघनन बहुलकीकरण किया जाता है तो -</p> <p>(1) यह सीधी श्रृंखला बहुलक की लम्बाई को बढ़ायेगा</p> <p>(2) यह सीधी श्रृंखला बहुलक की शाखाओं को बढ़ायेगा</p> <p>(3) यह श्रृंखला बहुलक के निर्माण प्रभावित नहीं करेगा</p> <p>(4) यह सीधी श्रृंखला बहुलक के अन्तिम सिरे को ब्लॉक (block) करेगा</p> |
|---|---|

**SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान**



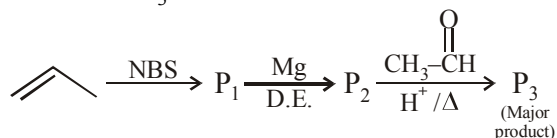
53. Which of the following have same bond order & magnetic nature like dioxygen

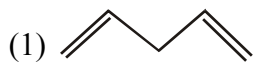
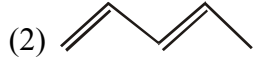

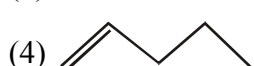
- (1)  $S_2$  (2)  $C_2$  (3)  $B_2$  (4)  $O_3$

54. Which ions of lanthanides have completely filled 'N' shell

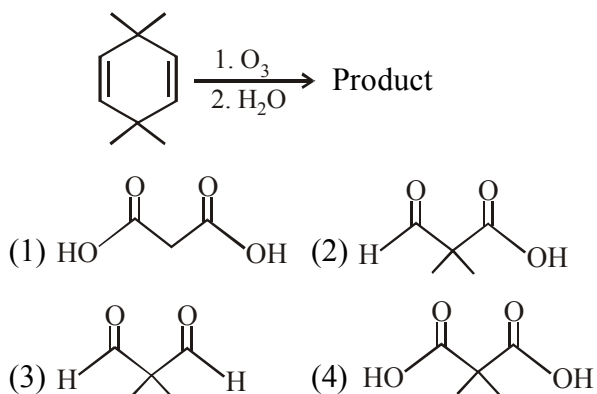
- (1)  $La^{3+}$ ,  $Ce^{+4}$  (2)  $Lu^{3+}$ ,  $Yb^{2+}$   
(3)  $Gd^{3+}$ ,  $Tb^{3+}$  (4)  $La^{3+}$ ,  $Lu^{3+}$

55. Product  $P_3$  in following reaction sequence :



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

56. Major product in following reaction sequence :



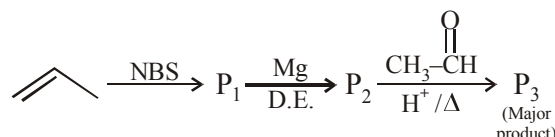
53. निम्न में से किसका बंध क्रम तथा चुम्बकीय प्रकृति डाई ऑक्सीजन के समान है।

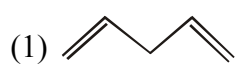
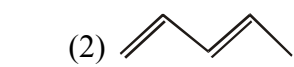
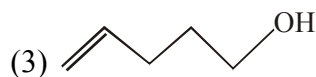
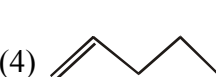
- (1)  $S_2$  (2)  $C_2$  (3)  $B_2$  (4)  $O_3$

54. लेन्थेनाइड के कौनसे आयन पूर्णपूरित 'N' कोश रखते हैं।

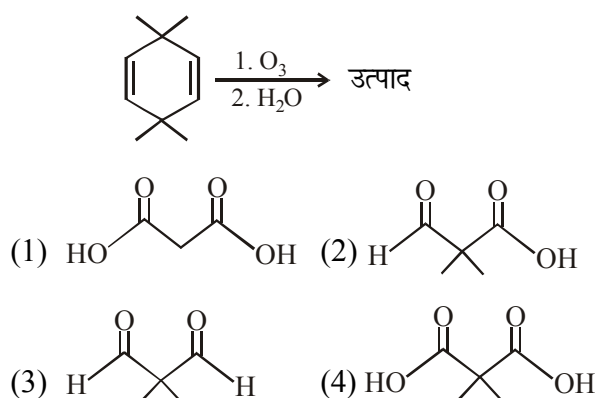
- (1)  $La^{3+}$ ,  $Ce^{+4}$  (2)  $Lu^{3+}$ ,  $Yb^{2+}$   
(3)  $Gd^{3+}$ ,  $Tb^{3+}$  (4)  $La^{3+}$ ,  $Lu^{3+}$

55. निम्न अभिक्रिया क्रम में उत्पाद  $P_3$  है



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

56. निम्न अभिक्रिया क्रम में मुख्य उत्पाद है

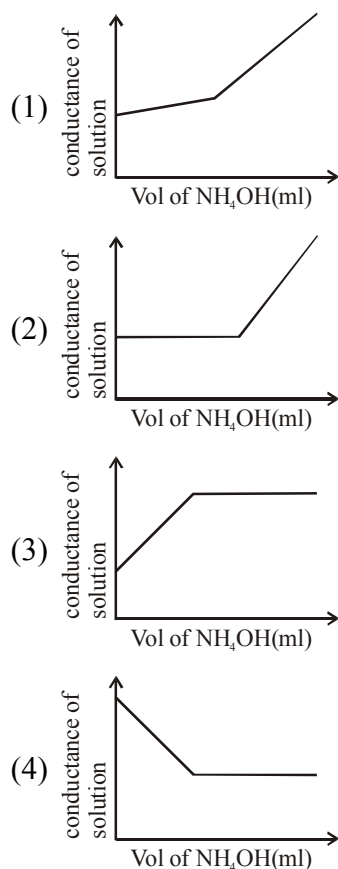


SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

57. Which of the following is the correct oxidation product of  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$  by  $\text{H}^+/\text{KMnO}_4$

- (1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$  (2)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$   
(3)  $\text{CH}_3-\text{CHO}$  (4)  $\text{CH}_3-\text{COOH}$

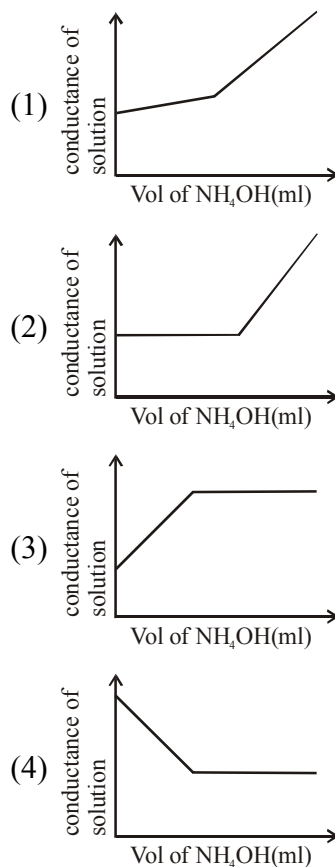
58. 0.1M  $\text{HNO}_3(\text{aq})$  solution is being titrated with 0.05M  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq.})$  The correct plot for the titration is



57.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$  के  $\text{H}^+/\text{KMnO}_4$  के द्वारा ऑक्सीकरण का सही उत्पाद, निम्न में से कौनसा है

- (1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$  (2)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$   
(3)  $\text{CH}_3-\text{CHO}$  (4)  $\text{CH}_3-\text{COOH}$

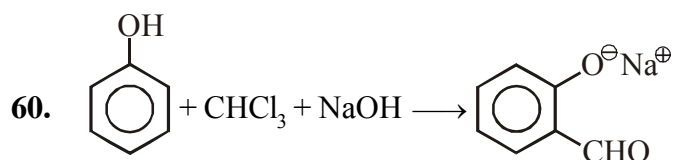
58. 0.1M  $\text{HNO}_3(\text{aq})$  विलयन को 0.05M  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq.})$  के साथ अनुमापित किया गया है अनुमापन के लिये सही वक्र है-



SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

59. Copper is in metallic form in

- (1) Schweizer's salt
- (2) Bordeaux mixture
- (3) German silver
- (4) Chalcopyrites

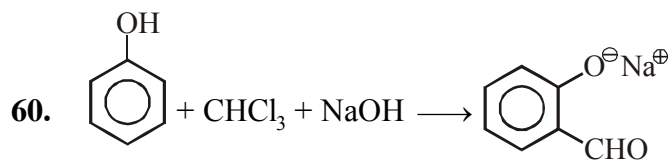


The electrophile involved in the above reaction is

- (1) Dichlorocarbene ( $:\text{CCl}_2$ )
- (2) Trichloromethyl anion ( $\overset{\ominus}{\text{C}}\text{Cl}_3$ )
- (3) Formyl cation ( $\overset{\oplus}{\text{C}}\text{HO}$ )
- (4) Dichloromethyl cation ( $\overset{\oplus}{\text{CH}}\text{Cl}_2$ )

59. किसमें, कॉपर धात्विक रूप में उपस्थित है।

- (1) श्वेजर (Schweizer's) लवण
- (2) बोरडेक्स मिश्रण
- (3) जर्मन सिल्वर
- (4) चेलकोपाइराइड



उपरोक्त अभिक्रिया में सम्मिलित इलेक्ट्रॉन स्नेही है

- (1) डाइक्लोरोकार्बीन ( $:\text{CCl}_2$ )
- (2) ट्राइक्लोरोमेथिल ऋणायन ( $\overset{\ominus}{\text{C}}\text{Cl}_3$ )
- (3) फॉर्मिल धनायन ( $\overset{\oplus}{\text{C}}\text{HO}$ )
- (4) डाइक्लोरोमेथिल धनायन ( $\overset{\oplus}{\text{CH}}\text{Cl}_2$ )

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**PART C - MATHEMATICS**

61. The image of line  $\frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{3}$  in the plane  $2x + y + z = 5$  is the line-

(1)  $\frac{x-2}{11} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{-2}$

(2)  $\frac{x-2}{11} = \frac{1-y}{1} = \frac{z}{-2}$

(3)  $\frac{x-2}{11} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{2}$

(4)  $\frac{x-2}{11} = \frac{1-y}{1} = \frac{z}{2}$

62. If  $[\vec{a} + \vec{b} + 2\vec{c} \quad \vec{b} - \vec{c} \quad \vec{a} + 2\vec{c}] = \lambda [\vec{a} \quad \vec{b} \quad \vec{c}]$ , then  $\lambda$  is equal to-

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

63. The integral  $\int \left(1 + 2x^2 + \frac{1}{x}\right) e^{x^2 - \frac{1}{x}} dx$  is equal to-

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

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

(where C is integration constant)

61. समतल  $2x + y + z = 5$  में रेखा  $\frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{3}$  का प्रतिबिम्ब, निम्न रेखा होगी -

(1)  $\frac{x-2}{11} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{-2}$

(2)  $\frac{x-2}{11} = \frac{1-y}{1} = \frac{z}{-2}$

(3)  $\frac{x-2}{11} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{2}$

(4)  $\frac{x-2}{11} = \frac{1-y}{1} = \frac{z}{2}$

62. यदि  $[\vec{a} + \vec{b} + 2\vec{c} \quad \vec{b} - \vec{c} \quad \vec{a} + 2\vec{c}] = \lambda [\vec{a} \quad \vec{b} \quad \vec{c}]$ , हो, तो  $\lambda$  का मान होगा -

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

63. समाकलन  $\int \left(1 + 2x^2 + \frac{1}{x}\right) e^{x^2 - \frac{1}{x}} dx$  बराबर होगा -

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

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

(जहाँ C समाकलन अचर है)

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

64. The common tangent of Parabola  $y^2 = 4x$  and Hyperbola  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{3} = 1$  touches them at P and

Q respectively, then Q can be-

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

65. Three positive numbers form an increasing GP. If the first term is doubled and second term is trebled, the new numbers are in AP. Then the common ratio of the G.P. is-

- (1)  $3 - \sqrt{7}$  (2)  $3 + \sqrt{7}$   
 (3) 2 (4)  $\sqrt{7}$

66. A line L passing through (1, 1) intersect lines  $L_1 : 12x + 5y = 13$  and  $L_2 : 12x + 5y = 65$  at A and B respectively. If  $AB = 5$ , then line L can be -

- (1)  $16x - 33y + 17 = 0$   
 (2)  $8x + 9y - 17 = 0$   
 (3)  $16x + 63y - 79 = 0$   
 (4)  $56x - 33y - 33 = 0$

64. परवलय  $y^2 = 4x$  तथा अतिपरवलय  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{3} = 1$  की उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा वक्रों को क्रमशः बिन्दु P तथा Q पर स्पर्श करती है, तो Q हो सकता है -

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

65. तीन धनात्मक संख्यायें वर्धमान गुणोत्तर श्रेणी बनाती हैं। यदि प्रथम पद को दो गुना तथा द्वितीय पद को तीन गुना कर दिया जाए तो नई संख्यायें समान्तर श्रेणी बनाती हैं, तो गुणोत्तर श्रेणी का सार्वअनुपात होगा-

- (1)  $3 - \sqrt{7}$  (2)  $3 + \sqrt{7}$   
 (3) 2 (4)  $\sqrt{7}$

66. बिन्दु (1, 1) से गुजरने वाली एक रेखा L, रेखाओं  $L_1 : 12x + 5y = 13$  तथा  $L_2 : 12x + 5y = 65$  को क्रमशः A तथा B पर प्रतिच्छेद करती है। यदि  $AB = 5$  है, तो रेखा L हो सकती है -

- (1)  $16x - 33y + 17 = 0$   
 (2)  $8x + 9y - 17 = 0$   
 (3)  $16x + 63y - 79 = 0$   
 (4)  $56x - 33y - 33 = 0$

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

67. Let  $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 5 & 6 & -2 \\ -2 & -5 & 0 & 1 & y \\ 5 & 2 & x & 8 & 0 \\ 0 & -3 & 2 & 3 & -5 \\ -4 & -7 & -2 & -1 & -9 \end{bmatrix}$  is a  $5 \times 5$

square matrix.

Each row and column of matrix A has a value assigned to it. Every element is the sum of its row and column values. For example  $-9$  is the sum of the value assigned to 5<sup>th</sup> row and 5<sup>th</sup> column. Then the value of  $x + y$  is-

- (1)  $-7$  (2)  $0$  (3)  $7$  (4)  $14$

68. Let matrix  $B = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -9 & -2 \end{bmatrix}$ , then which of the

following will not be an element of matrix  $B^{100}$  -

- (1)  $300$  (2)  $301$  (3)  $-299$  (4)  $100$

69. 20 soldiers are standing in a row and their captain want to send 7 out of them for a mission. In how many ways can captain select them such that at least one soldier find the soldier next to him is also selected.

- (1)  ${}^{20}C_7$  (2)  ${}^{14}C_7$   
(3)  ${}^{20}C_7 - {}^{13}C_7$  (4)  ${}^{20}C_7 - {}^{14}C_7$

67. माना  $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 5 & 6 & -2 \\ -2 & -5 & 0 & 1 & y \\ 5 & 2 & x & 8 & 0 \\ 0 & -3 & 2 & 3 & -5 \\ -4 & -7 & -2 & -1 & -9 \end{bmatrix}$ ,  $5 \times 5$  कोटि

का वर्ग आव्यूह है।

आव्यूह A की प्रत्येक पंक्ति तथा स्तम्भ के एक निश्चित मान है। प्रत्येक अवयव उस पंक्ति तथा स्तम्भ के अवयवों के मानों का योगफल है। उदाहरण के लिए  $-9$ , 5<sup>वीं</sup> पंक्ति तथा 5<sup>वें</sup> स्तम्भ के मानों का योगफल है, तो  $x + y$  का मान होगा -

- (1)  $-7$  (2)  $0$  (3)  $7$  (4)  $14$

68. माना आव्यूह  $B = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -9 & -2 \end{bmatrix}$  है, तो निम्न में से कौनसा

आव्यूह  $B^{100}$  का एक अवयव नहीं होगा -

- (1)  $300$  (2)  $301$  (3)  $-299$  (4)  $100$

69. एक पंक्ति में 20 सैनिक खड़े हैं। किसी मिशन के लिए इनका सेनापति इनमें से 7 सैनिकों को भेजना चाहता है। कितने तरीकों से सेनापति उनको चुन सकता है यदि चुना गया कम से कम एक सैनिक यह पाता है कि उसके अगला सैनिक भी चुना गया है -

- (1)  ${}^{20}C_7$  (2)  ${}^{14}C_7$   
(3)  ${}^{20}C_7 - {}^{13}C_7$  (4)  ${}^{20}C_7 - {}^{14}C_7$

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

70.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{60+x^2}-4}{\sin(x-2)}$

- (1)  $\frac{1}{4}$  (2) 0  
 (3)  $\frac{1}{12}$  (4) Does not exist

71.  $\int_0^{\pi/2} \sin 4x \cot x dx$  is equal to-

- (1)  $-\frac{\pi}{2}$  (2) 0 (3)  $\frac{\pi}{2}$  (4)  $\pi$

72. If  $f(x) = -x^3 - 3x^2 - 2x + a$ ,  $a \in \mathbb{R}$ , then the real values of  $x$  satisfying  $f(x^2 + 1) > f(2x^2 + 2x + 3)$  will be-

- (1)  $(-\infty, \infty)$  (2)  $(0, \infty)$   
 (3)  $(-\infty, 0)$  (4)  $\phi$

73. If  $\alpha$  is a solution of  $[\cot^{-1}x] < [\tan^{-1}x]$ , then  $[\cot^{-1}\alpha] + [\tan^{-1}\alpha]$  is (where  $[.]$  greatest integer function)

- (1) 0 (2) 1  
 (3) 2 (4) greater than 2

74. The value of  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{cosec}^4 x \int_0^{x^2} \frac{\ln(1+4t)}{t^2+1} dt$  is

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

70.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{60+x^2}-4}{\sin(x-2)}$  होगा -

- (1)  $\frac{1}{4}$  (2) 0  
 (3)  $\frac{1}{12}$  (4) विद्यमान नहीं होगा

71.  $\int_0^{\pi/2} \sin 4x \cot x dx$  बराबर होगा -

- (1)  $-\frac{\pi}{2}$  (2) 0 (3)  $\frac{\pi}{2}$  (4)  $\pi$

72. यदि  $f(x) = -x^3 - 3x^2 - 2x + a$ ,  $a \in \mathbb{R}$  है, तो  $f(x^2 + 1) > f(2x^2 + 2x + 3)$  को सन्तुष्ट करने वाले  $x$  के वास्तविक मान होंगे -

- (1)  $(-\infty, \infty)$  (2)  $(0, \infty)$   
 (3)  $(-\infty, 0)$  (4)  $\phi$

73. यदि  $[\cot^{-1}x] < [\tan^{-1}x]$  का एक हल  $\alpha$  है, तो  $[\cot^{-1}\alpha] + [\tan^{-1}\alpha]$  होगा  
 (जहाँ  $[.]$  महत्तम पूर्णांक फलन है)

- (1) 0 (2) 1  
 (3) 2 (4) 2 से अधिक

74.  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{cosec}^4 x \int_0^{x^2} \frac{\ln(1+4t)}{t^2+1} dt$  का मान होगा -

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

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

75. A box contains 20 identical balls of which 5 are white and 15 black. The balls are drawn at random from the box one at a time with replacement. The probability that a white ball is drawn for the 3<sup>rd</sup> time on the 6<sup>th</sup> draw is-

- (1)  $\frac{1}{2}$  (2)  $\frac{135}{2048}$   
 (3)  $\frac{135}{1024}$  (4)  $\frac{27}{4096}$

76. Let  $a = 8$  and  $b = 3^9$  and we define a sequence  $\{u_n\}$  as follows

$$u_1 = b, u_{n+1} = \begin{cases} \frac{1}{3}u_n & \text{if } u_n \text{ is multiple of 3} \\ u_n + a & \text{otherwise} \end{cases}$$

then  $u_{500} - u_{300} - u_{400}$  is equal to

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

77. Let  $a, b, c \in \mathbb{R}_0$  and each of the quadratic equations in  $x$ ,  $x^2 + 2(a^2 + b^2)x + (b^2 + c^2)^2 = 0$  and  $x^2 + 2(b^2 + c^2)x + (c^2 + a^2)^2 = 0$  has two distinct real roots. Then equation  $x^2 + 2(c^2 + a^2)x + (a^2 + b^2)^2 = 0$  has-

- (1) Two distinct positive real roots  
 (2) Two equal real roots  
 (3) Two distinct negative real roots  
 (4) No real roots

75. एक बॉक्स में 20 समरूप गेंदें हैं, जिसमें 5 सफेद तथा 15 काली है। प्रतिस्थापन के साथ एक के बाद एक बॉक्स में से गेंदों का यादृच्छया चयन किया जाता है। छठवीं बार में तीसरी बार सफेद गेंद आने की प्रायिकता होगी -

- (1)  $\frac{1}{2}$  (2)  $\frac{135}{2048}$   
 (3)  $\frac{135}{1024}$  (4)  $\frac{27}{4096}$

76. माना  $a = 8$  एवं  $b = 3^9$  तथा हम श्रेणी  $\{u_n\}$  को निम्नानुसार परिभाषित करते हैं :

$$u_1 = b, u_{n+1} = \begin{cases} \frac{1}{3}u_n & \text{यदि } u_n, 3 \text{ का गुणज है।} \\ u_n + a & \text{अन्यथा} \end{cases}$$

तो  $u_{500} - u_{300} - u_{400}$  का मान होगा

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

77. माना  $a, b, c \in \mathbb{R}_0$  तथा  $x$  में प्रत्येक द्विघात समीकरणों  $x^2 + 2(a^2 + b^2)x + (b^2 + c^2)^2 = 0$  तथा  $x^2 + 2(b^2 + c^2)x + (c^2 + a^2)^2 = 0$  के दो भिन्न वास्तविक मूल हैं, तब समीकरण  $x^2 + 2(c^2 + a^2)x + (a^2 + b^2)^2 = 0$  के -

- (1) दो भिन्न धनात्मक वास्तविक मूल होंगे।  
 (2) दो समान वास्तविक मूल होंगे।  
 (3) दो भिन्न ऋणात्मक वास्तविक मूल होंगे।  
 (4) कोई वास्तविक मूल नहीं होंगे।

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान



- |  |   |
|--|---|
| <p><b>78.</b> The ellipse with equation <math>\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1</math> is rotated counterclockwise about origin by <math>45^\circ</math>. Then resulting equation can be written as <math>ax^2 + bxy + cy^2 = 72</math>, then <math>(a + b + c)</math> is<br/>       (1) 6      (2) 16      (3) 26      (4) 36</p> <p><b>79.</b> Consider a set 'A' of vectors <math>x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}</math> where <math>x, y, z \in \{1, 2, 3\}</math>. Three vectors are selected at random from set A. If the probability that they are mutually perpendicular is <math>p</math>, then-<br/>       (1) <math>p &lt; \frac{1}{27}</math>      (2) <math>p \in \left(\frac{1}{27}, \frac{1}{9}\right)</math><br/>       (3) <math>p \in \left(\frac{1}{9}, \frac{1}{3}\right)</math>      (4) <math>p \in \left(\frac{1}{3}, 1\right)</math></p> <p><b>80.</b> The statement <math>\sim p \wedge (r \vee p)</math> is -<br/>       (1) equivalent to negation of <math>p \vee r</math><br/>       (2) equivalent to <math>\sim p \wedge r</math><br/>       (3) a tautology<br/>       (4) a fallacy</p> <p><b>81.</b> Let <math>S = \{(x, y)   \sin y = \sin x, x, y \in \mathbb{R}\}</math>, then S is<br/>       (1) not transitive<br/>       (2) equivalence<br/>       (3) transitive but not reflexive<br/>       (4) partial order relation</p> | <p><b>78.</b> दीर्घवृत्त <math>\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1</math>, को मूलबिन्दु के सापेक्ष वामावर्त दिशा में <math>45^\circ</math> से घुमाया जाता है, तब परिणामी समीकरण <math>ax^2 + bxy + cy^2 = 72</math> हो, तो <math>(a + b + c)</math> होगा<br/>       (1) 6      (2) 16      (3) 26      (4) 36</p> <p><b>79.</b> माना सदिश <math>x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}</math> का एक समुच्चय 'A', जहाँ <math>x, y, z \in \{1, 2, 3\}</math> है। समुच्चय A से यादृच्छया तीन सदिशों का चयन करते हैं। यदि इन सदिशों के परस्पर लम्बवत् होने की प्रायिकता <math>p</math> हो, तो -<br/>       (1) <math>p &lt; \frac{1}{27}</math>      (2) <math>p \in \left(\frac{1}{27}, \frac{1}{9}\right)</math><br/>       (3) <math>p \in \left(\frac{1}{9}, \frac{1}{3}\right)</math>      (4) <math>p \in \left(\frac{1}{3}, 1\right)</math></p> <p><b>80.</b> कथन <math>\sim p \wedge (r \vee p)</math> होगा -<br/>       (1) <math>p \vee r</math> के निषेध के समतुल्य होगा।<br/>       (2) <math>\sim p \wedge r</math> के समतुल्य होगा।<br/>       (3) पुनरुक्ति होगा।<br/>       (4) व्याघात होगा।</p> <p><b>81.</b> माना <math>S = \{(x, y)   \sin y = \sin x, x, y \in \mathbb{R}\}</math> है, तो S होगा<br/>       (1) संक्रामक सम्बन्ध नहीं होगा।<br/>       (2) तुल्यता सम्बन्ध होगा<br/>       (3) संक्रामक सम्बन्ध परन्तु स्वतुल्य सम्बन्ध नहीं होगा।<br/>       (4) आंशिक क्रम सम्बन्ध</p> |
|--|---|

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

82. Let  $\sigma^2$  is variance of following frequency distribution

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$f_i$	1	0	1	7	9	4	1	1	1

then  $\sigma^2$  is equal to-

- (1) 2.4      (2) 2.5      (3) 2.6      (4) 2.7
83. Let  $\omega \neq 1$  be a complex cube root of unity.  
If  $(4 + 5\omega + 6\omega^2)^{n^2+2} + (6 + 5\omega^2 + 4\omega)^{n^2+2} + (5 + 6\omega + 4\omega^2)^{n^2+2} = 0$ , then n can be -  
(1) 133      (2) 113      (3) 111      (4) 331
84. The coefficient of  $x^3$  in the expansion of  $(1 + 2x - 3x^2)^{10}$  is -  
(1) less than 200  
(2) less than 400 but greater than 200  
(3) 400  
(4) 420
85. A curve  $y = f(x)$  which passes through (4,0) satisfy the differential equation  $xdy + 2ydx = x(x - 3)dx$ .  
The area bounded by  $y = f(x)$  and line  $y = x$  (in square unit) is-  
(1) 32      (2)  $\frac{64}{3}$       (3)  $\frac{128}{3}$       (4) 64

82. माना निम्न आवर्ती बंटन

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$f_i$	1	0	1	7	9	4	1	1	1

का प्रसरण  $\sigma^2$  है, तो  $\sigma^2$  का मान होगा -

- (1) 2.4      (2) 2.5      (3) 2.6      (4) 2.7
83. माना  $\omega \neq 1$  इकाई का सम्मिश्र घनमूल है। यदि  
 $(4 + 5\omega + 6\omega^2)^{n^2+2} + (6 + 5\omega^2 + 4\omega)^{n^2+2} + (5 + 6\omega + 4\omega^2)^{n^2+2} = 0$  है, तो n हो सकता है -  
(1) 133      (2) 113      (3) 111      (4) 331
84.  $(1 + 2x - 3x^2)^{10}$  के प्रसार में  $x^3$  का गुणांक होगा -  
(1) 200 से कम  
(2) 400 से कम परन्तु 200 से अधिक  
(3) 400  
(4) 420
85. बिन्दु (4,0) से गुजरने वाला वक्र  $y = f(x)$ , अवकल समीकरण  $xdy + 2ydx = x(x - 3)dx$  को सन्तुष्ट करता है।  $y = f(x)$  तथा रेखा  $y = x$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल (वर्ग इकाई में) होगा -  
(1) 32      (2)  $\frac{64}{3}$       (3)  $\frac{128}{3}$       (4) 64

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

86. Let  $f(x) = \frac{\sin x(2^x + 2^{-x})\sqrt{\tan^{-1}(x^2 - x + 1)}}{(7x^2 + 3x + 1)^3}$ , then  $f'(0)$  is equal to -

- (1) 0 (2)  $\sqrt{\pi}$   
 (3)  $\pi$  (4) does not exist

87. If  $f(x)$  is a differentiable function and  $f(1) = \sin 1$ ,  $f(2) = \sin 4$ ,  $f(3) = \sin 9$ , then the minimum number of distinct solutions of equation  $f'(x) = 2x \cos x^2$  in  $(1, 3)$  is -

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

88. Let  $z_1, z_2, z_3$  are three complex number satisfying  $|z| = 1$  and  $4z_3 = 3(z_1 + z_2)$ , then  $|z_1 - z_2|$  is equal to -

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

89. Radius of largest circle with center  $(0, 1)$  which can be inscribed in the ellipse  $4x^2 + y^2 = 4$  is -

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

90. Let  $f(x)$  is a cubic polynomial with real coefficients,  $x \in \mathbb{R}$  such that  $f''(3) = 0$ ,  $f'(5) = 0$ . If  $f(3) = 1$  and  $f(5) = -3$ , then  $f(1)$  is equal to -

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

86. माना  $f(x) = \frac{\sin x(2^x + 2^{-x})\sqrt{\tan^{-1}(x^2 - x + 1)}}{(7x^2 + 3x + 1)^3}$  है, तो  $f'(0)$  बराबर होगा -

- (1) 0 (2)  $\sqrt{\pi}$   
 (3)  $\pi$  (4) विद्यमान नहीं होगा

87. यदि  $f(x)$  एक अवकलनीय फलन तथा  $f(1) = \sin 1$ ,  $f(2) = \sin 4$ ,  $f(3) = \sin 9$  है, तो अन्तराल  $(1, 3)$  में समीकरण  $f'(x) = 2x \cos x^2$  के भिन्न हलों की न्यूनतम संख्या होगी -

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

88. माना  $z_1, z_2, z_3$  तीन सम्मिश्र संख्यायें हैं, जो  $|z| = 1$  तथा  $4z_3 = 3(z_1 + z_2)$  को सन्तुष्ट करती हैं, तो  $|z_1 - z_2|$  बराबर होगा -

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

89. दीर्घवृत्त  $4x^2 + y^2 = 4$  के अन्तर्गत  $(0, 1)$  केन्द्र वाले सबसे बड़े वृत्त की त्रिज्या होगी -

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

90. माना  $f(x)$  एक घनीय बहुपद है, जिसके गुणांक वास्तविक हैं तथा  $x \in \mathbb{R}$  इस प्रकार है कि  $f''(3) = 0$ ,  $f'(5) = 0$  है। यदि  $f(3) = 1$  तथा  $f(5) = -3$  है, तो  $f(1)$  बराबर होगा -

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

SPACE FOR ROUGH WORK / कच्चे कार्य के लिए स्थान

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह