



DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

JEE(Main)
TEST # 07
29-09-2024

JEE(Main+Advanced) : LEADER TEST SERIES / JOINT PACKAGE COURSE

Time : 3 Hours

12th Undergoing/Pass Students

Maximum Marks : 300

Test Type : Review (Unit Test # 01, 02, 03, 04 & 05)

READ THE INSTRUCTIONS CAREFULLY / कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें

Important Instructions :

- 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.
- The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
- The Test Booklet consists of **90** questions.
- There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **30** questions in each subject and each subject having **Two sections**.
 - (i) Section-I** contains **20 multiple choice** questions with **only one correct** option.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
 - (ii) Section-II** contains **10 Numerical Value Type** questions. Attempt any 5 questions. First 5 attempted questions will be considered for marking.
Marking scheme : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
- 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.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
- 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.**
- Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**
- Take $g = 10 \text{ m/s}^2$ unless otherwise stated.

महत्वपूर्ण निर्देश :

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। ऐन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- इस परीक्षा पुस्तिका में **90** प्रश्न हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित के 30 प्रश्न हैं और प्रत्येक विषय में 2 खण्ड हैं।
 - (i) खण्ड-I** में 20 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। जिनके केवल एक विकल्प सही है।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
 - (ii) खण्ड-II** में 10 संख्यात्मक मान प्रकार के प्रश्न हैं। किन्तु 5 प्रश्नों का उत्तर दीजिए। किये गये प्रश्नों में से केवल प्रथम पाँच प्रश्नों को ही अंक दिये जायेंगे।
अंक योजना : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष/हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तालिखित 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।
- रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
- 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।
- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएं।
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

Name of the Candidate (in Capitals)

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Form Number : in figures

फॉर्म नम्बर : अंकों में

: in words

: शब्दों में

Centre of Examination (in Capitals) :

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature :

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature :

निरीक्षक के हस्ताक्षर :

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2025

ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.

Registered & Corporate Office : 'SANKALP', CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan) INDIA-324005

Ph. : +91-744-3556677, +91-744-2757575 | E-mail : dlp@allen.in | Website : www.dlp.allen.ac.in, dsat.allen.ac.in

तोड़ने के मुद्दे

बनाने के अनुदेशों के निरीक्षक / निरीक्षक

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR / निरीक्षक के अनुदेशों के अनुदेशों के निरीक्षक / निरीक्षक

For More Material Join: @JEEAdvanced_2025

PART-1 : PHYSICS

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

1. Which of the following is dimensionally correct for "pressure" :-

 - Momentum per unit volume
 - Momentum per unit volume and per unit energy
 - Energy per unit volume
 - Force per unit length

2. The angle which a vector $\hat{i} - \hat{j} + \sqrt{2} \hat{k}$ makes with y-axis is

 - 60°
 - 120°
 - 150°
 - $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$

3. From the figure shown establish a relation between, μ_1, μ_2, μ_3 :-

(A) $\mu_3 > \mu_2 > \mu_1$ (B) $\mu_3 < \mu_2 < \mu_1$
 (C) $\mu_2 > \mu_3 ; \mu_3 = \mu_1$ (D) $\mu_2 > \mu_1 ; \mu_3 = \mu_2$

ਖੱਡ -I : (ਅਧਿਕਤਮ ਅੰਕ: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शन्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चना गया है।

1. दाब के लिये निम्न में से कौनसी राशियाँ विमीय रूप से सही हैं?

 - प्रति एकांक आयतन में संवेग
 - प्रति एकांक आयतन में संवेग तथा प्रति एकांक ऊर्जा
 - प्रति एकांक आयतन में ऊर्जा
 - प्रति एकांक लम्बाई में बल

2. सदिश $\hat{i} - \hat{j} + \sqrt{2} \hat{k}$ द्वारा y-अक्ष के साथ बनाया गया कोण है :-

 - 60°
 - 120°
 - 150°
 - $\tan^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$

3. चित्र के आधार पर μ_1, μ_2, μ_3 के मध्य सम्बन्ध होगा :-

(A) $\mu_3 > \mu_2 > \mu_1$ (B) $\mu_3 < \mu_2 < \mu_1$
(C) $\mu_2 > \mu_3 ; \mu_3 = \mu_1$ (D) $\mu_2 > \mu_1 ; \mu_3 = \mu_2$

4. A rod of length L lies along the axis of a concave mirror of focal length f. The near end of the rod is at a distance $L > f$ from the mirror. Its image will have a length :

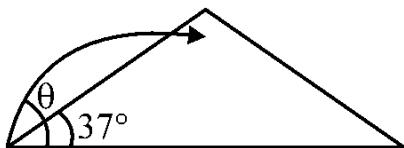
$$(A) \frac{Lf^2}{(L-f)(2L-f)}$$

$$(B) \frac{L^2f}{(L-f)(2L-f)}$$

$$(C) \frac{2Lf^2}{(L-f)(2L-f)}$$

$$(D) \frac{2L^2f}{(L-f)(2L-f)}$$

5. A shot is fired at an angle θ to the horizontal such that it strikes the hill while moving horizontally. Find initial angle of projection θ .



$$(A) \tan \theta = \frac{2}{5} \quad (B) \tan \theta = \frac{3}{8}$$

$$(C) \tan \theta = \frac{3}{2} \quad (D) \text{None of these}$$

6. A particle moves along a straight line in such a way that its acceleration is increasing at the rate of 2 m/s^3 . Its initial acceleration and velocity were zero. Then, the distance which it will cover in the 3rd second is :

$$(A) \frac{19}{3} \text{ m} \quad (B) \frac{12}{5} \text{ m} \quad (C) \frac{17}{5} \text{ m} \quad (D) \frac{19}{4} \text{ m}$$

7. A ship is travelling due east at 20 km/h. Find the speed of second ship heading 37° north of east, if it is always due north of the first ship.

$$(A) 25 \text{ km/hr} \quad (B) 12.5 \text{ km/hr}$$

$$(C) 50 \text{ km/hr} \quad (D) 33.3 \text{ km/hr}$$

4. लम्बाई L वाली एक छड़ फोकस दूरी f वाले अवतल दर्पण की अक्ष के अनुदिश स्थित है। छड़ का निकटतम सिरा दर्पण से $L > f$ दूरी पर स्थित है। इसके प्रतिबिम्ब की लम्बाई होगी:-

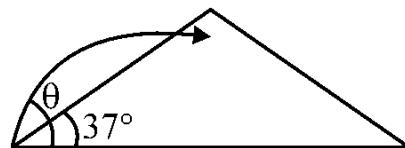
$$(A) \frac{Lf^2}{(L-f)(2L-f)}$$

$$(B) \frac{L^2f}{(L-f)(2L-f)}$$

$$(C) \frac{2Lf^2}{(L-f)(2L-f)}$$

$$(D) \frac{2L^2f}{(L-f)(2L-f)}$$

5. एक गोली को क्षेत्रिज से θ कोण पर इस प्रकार दागा जाता है कि यह क्षेत्रिज रूप से गति करते हुये पहाड़ी से टकराती है। प्रारम्भिक प्रक्षेपण कोण θ का मान होगा:-



$$(A) \tan \theta = \frac{2}{5} \quad (B) \tan \theta = \frac{3}{8}$$

$$(C) \tan \theta = \frac{3}{2} \quad (D) \text{इनमें से कोई नहीं}$$

6. एक कण सरल रेखा में इस प्रकार गति करता है कि इसका त्वरण 2 m/s^3 की दर से बढ़ रहा है। इसका प्रारम्भिक त्वरण तथा वेग शून्य है। कण द्वारा 3rd सैकण्ड में तय दूरी होगी :-

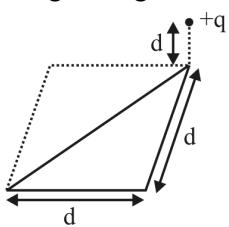
$$(A) \frac{19}{3} \text{ m} \quad (B) \frac{12}{5} \text{ m} \quad (C) \frac{17}{5} \text{ m} \quad (D) \frac{19}{4} \text{ m}$$

7. एक जहाज पूर्व की ओर 20 km/h से गति कर रहा है। एक द्वितीय जहाज जिसकी दिशा पूर्व से 37° उत्तर की ओर है, की चाल क्या होगी, यदि यह सदैव प्रथम जहाज के उत्तर की ओर रहता है?

$$(A) 25 \text{ km/hr} \quad (B) 12.5 \text{ km/hr}$$

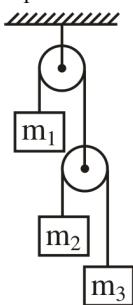
$$(C) 50 \text{ km/hr} \quad (D) 33.3 \text{ km/hr}$$

8. An isosceles right angle triangle of side d is placed in a horizontal plane. A point charge q is placed at a distance d vertically above from one of the corner as shown in the figure. Flux of electric field passing through the triangle is:-



- (A) $\frac{q}{6\epsilon_0}$ (B) $\frac{q}{18\epsilon_0}$
 (C) $\frac{q}{24\epsilon_0}$ (D) $\frac{q}{48\epsilon_0}$

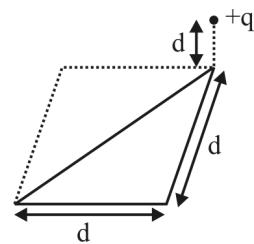
9. The block of mass m_1 remains stationary if :-



- (A) $\frac{1}{m_1} = \frac{4}{m_2} + \frac{1}{m_3}$ (B) $\frac{1}{m_1} = \frac{1}{m_2} + \frac{4}{m_3}$
 (C) $\frac{1}{m_1} = \frac{2}{m_2} + \frac{2}{m_3}$ (D) $\frac{4}{m_1} = \frac{1}{m_2} + \frac{1}{m_3}$
10. A box of mass m is initially at rest on a horizontal surface. A constant horizontal force of $\frac{mg}{2}$ is applied to the box, directed to the right. The coefficient of friction changes with the distance pushed as $\mu = \mu_0 x$, where x is the distance from initial location. For what distance is the box pushed until it comes to rest again?

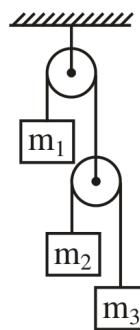
- (A) $\frac{2}{\mu_0}$ (B) $\frac{1}{\mu_0}$ (C) $\frac{1}{2\mu_0}$ (D) $\frac{1}{4\mu_0}$

8. भुजा d वाला एक समद्विबाहु समकोणिक त्रिभुज क्षेत्रिज तल में रखा है। एक बिन्दु आवेश q को चित्रानुसार किसी एक कोने से ऊर्ध्वाधर d दूरी ऊपर रखा जाता है। त्रिभुज से निर्गत विद्युत क्षेत्र का फ्लक्स होगा :-



- (A) $\frac{q}{6\epsilon_0}$ (B) $\frac{q}{18\epsilon_0}$
 (C) $\frac{q}{24\epsilon_0}$ (D) $\frac{q}{48\epsilon_0}$

9. चित्रानुसार m_1 द्रव्यमान का ब्लॉक स्थिर बना रहेगा यदि :-

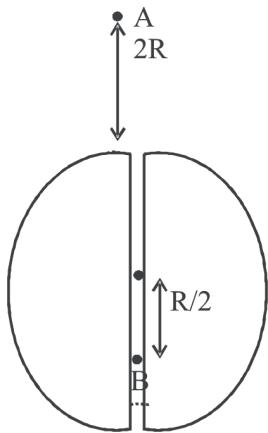


- (A) $\frac{1}{m_1} = \frac{4}{m_2} + \frac{1}{m_3}$ (B) $\frac{1}{m_1} = \frac{1}{m_2} + \frac{4}{m_3}$
 (C) $\frac{1}{m_1} = \frac{2}{m_2} + \frac{2}{m_3}$ (D) $\frac{4}{m_1} = \frac{1}{m_2} + \frac{1}{m_3}$

10. द्रव्यमान m वाला एक बॉक्स प्रारम्भ में क्षेत्रिज सतह पर विरामावस्था में रखा है। इस बॉक्स पर एक नियत क्षेत्रिज बल $\frac{mg}{2}$ दायीं ओर लगाया जाता है। घर्षण गुणांक का मान तय दूरी के साथ $\mu = \mu_0 x$ के अनुसार परिवर्तित होता है, जहाँ x प्रारम्भिक स्थिति से दूरी है। बॉक्स को कितनी दूर धकेला जाए ताकि यह पुनः विरामावस्था में आ जाए?

- (A) $\frac{2}{\mu_0}$ (B) $\frac{1}{\mu_0}$ (C) $\frac{1}{2\mu_0}$ (D) $\frac{1}{4\mu_0}$

11. Suppose, if a tunnel is dug along the diameter of the earth and a body of mass m is released from a point 'A' at a distance $2R$ above earth along the line of tunnel. If M is the mass of the earth & R is the radius of the earth. The velocity of the body during its fall when it crosses the point B at a distance $\frac{R}{2}$ below the earth centre as shown.

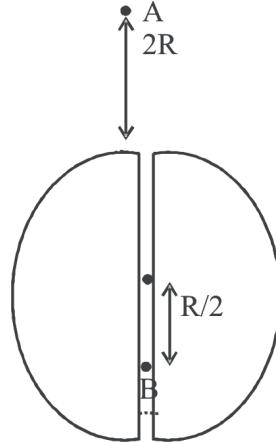


- (A) $\frac{5}{2}\sqrt{\frac{GM}{3R}}$ (B) $\sqrt{\frac{GM}{3R}}$
 (C) $2\sqrt{\frac{GM}{3R}}$ (D) $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{GM}{3R}}$

12. A particle moves in a horizontal circle on the smooth inner surface of a hemispherical bowl of radius R . The plane of motion is at a depth d below the centre of the hemisphere. The speed of the particle is :-

- (A) $\sqrt{\frac{g(R^2 - d^2)}{R}}$
 (B) $\sqrt{\frac{g(R^2 - d^2)}{d}}$
 (C) $\sqrt{\frac{gR}{R^2 - d^2}}$
 (D) $\sqrt{\frac{gd^2}{R^2 - d^2}}$

11. माना पृथ्वी के व्यास के अनुदिश खोदी गयी एक सुरंग में द्रव्यमान m वाले एक पिण्ड को सुरंग की रेखा के अनुदिश पृथ्वी से $2R$ दूरी ऊपर स्थित बिन्दु 'A' से विरामावस्था से छोड़ा जाता है। पृथ्वी का द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R है। इसके गिरने के दौरान पृथ्वी के केन्द्र से $\frac{R}{2}$ दूरी नीचे स्थित बिन्दु B को पार करते समय पिण्ड का वेग क्या होगा?

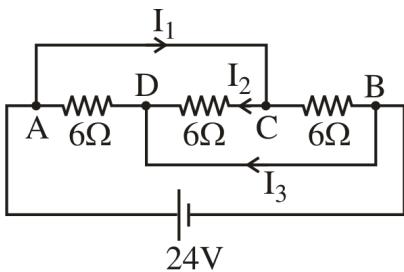


- (A) $\frac{5}{2}\sqrt{\frac{GM}{3R}}$ (B) $\sqrt{\frac{GM}{3R}}$
 (C) $2\sqrt{\frac{GM}{3R}}$ (D) $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{GM}{3R}}$

12. एक कण त्रिज्या R वाले एक अर्धगोलाकार प्याले की चिकनी आंतरिक सतह पर एक क्षेत्रिज वृत्त में गति करता है। गति का तल अर्ध गोले के केन्द्र से d गइराई नीचे है। कण की चाल है :-

- (A) $\sqrt{\frac{g(R^2 - d^2)}{R}}$
 (B) $\sqrt{\frac{g(R^2 - d^2)}{d}}$
 (C) $\sqrt{\frac{gR}{R^2 - d^2}}$
 (D) $\sqrt{\frac{gd^2}{R^2 - d^2}}$

13. Which of the following options is incorrect regarding the below diagram?



- (A) $I_1 = 8 \text{ Amp.}$ (B) $I_2 = 4 \text{ Amp.}$
 (C) $I_1 = 0$ (D) $I_3 = 8 \text{ Amp.}$

14. If n , e , τ , m are representing electron density, charge, relaxation time and mass of an electron respectively then the resistance of wire of length ℓ and cross sectional area A is given by :-

- (A) $\frac{m\ell}{ne^2\tau A}$ (B) $\frac{2mA}{ne^2\tau}$
 (C) $ne^2\tau A$ (D) $\frac{ne^2\tau A}{2m}$

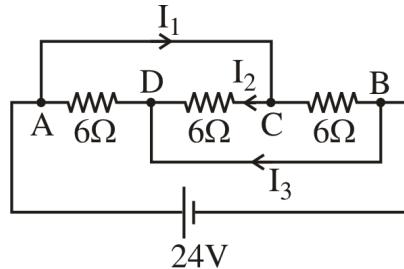
15. The potential energy for a force field \vec{F} is given by $U(x, y) = \cos(x + y)$. The force acting on a particle at position given by coordination $(0, \frac{\pi}{4})$ is :-

- (A) $-\frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{i} + \hat{j})$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{i} + \hat{j})$
 (C) $\left(\frac{1}{2}\hat{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j}\right)$ (D) $\left(\frac{1}{2}\hat{i} - \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j}\right)$

16. The power output from the motor on a 2 kg body depends on the velocity of body as $P = v(5 - v)$. The work done on the body for first 2 second is :-
 (The particle starts from rest)

- (A) $25(e - 1)$ (B) $5\left(\frac{e - 1}{e}\right)$
 (C) $25\left(\frac{e - 1}{e}\right)^2$ (D) $25\left(\frac{e^2 - 1}{e^2}\right)^2$

13. दिये गये परिपथ के लिये कौनसा विकल्प गलत है ?



- (A) $I_1 = 8 \text{ Amp.}$ (B) $I_2 = 4 \text{ Amp.}$
 (C) $I_1 = 0$ (D) $I_3 = 8 \text{ Amp.}$

14. यदि n , e , τ , m किसी इलेक्ट्रॉन के लिये क्रमशः इलेक्ट्रॉन घनत्व, आवेश, विश्रांति काल तथा द्रव्यमान हों तो लम्बाई ℓ व अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A वाले तार का प्रतिरोध होगा :-

- (A) $\frac{m\ell}{ne^2\tau A}$ (B) $\frac{2mA}{ne^2\tau}$
 (C) $ne^2\tau A$ (D) $\frac{ne^2\tau A}{2m}$

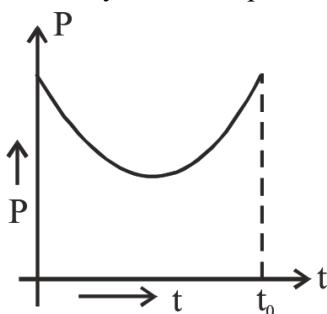
15. एक बल क्षेत्र \vec{F} के लिये स्थितिज ऊर्जा $U(x, y) = \cos(x + y)$ द्वारा दी जाती है निर्देशांक $(0, \frac{\pi}{4})$ वाली स्थिति पर कण पर कार्यरत बल होगा :-

- (A) $-\frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{i} + \hat{j})$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{i} + \hat{j})$
 (C) $\left(\frac{1}{2}\hat{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j}\right)$ (D) $\left(\frac{1}{2}\hat{i} - \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j}\right)$

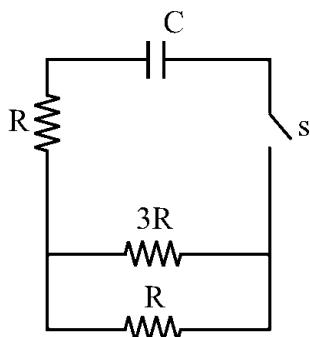
16. 2kg की वस्तु पर मोटर से निर्गत शक्ति, वस्तु के बेग पर $P = v(5 - v)$ के अनुसार निर्भर करती है। प्रथम 2 सेकण्ड के लिये वस्तु पर किया गया कार्य होगा :-
 (कण विरामावस्था से प्रारंभ होता है।)

- (A) $25(e - 1)$ (B) $5\left(\frac{e - 1}{e}\right)$
 (C) $25\left(\frac{e - 1}{e}\right)^2$ (D) $25\left(\frac{e^2 - 1}{e^2}\right)^2$

17. Power versus time graph for a given force is given below. Work done by the force upto time t ($\leq t_0$) :-

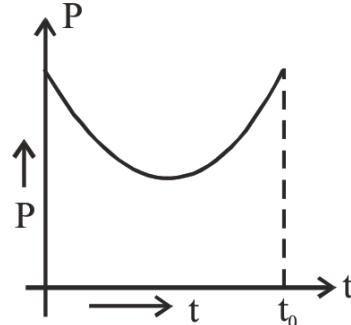


- (A) First decreases then increases.
 (B) First increases then decreases.
 (C) Always increases.
 (D) Always decreases.
18. In the figure, capacitor is completely charged and switch is closed at $t = 0$. The time after which the current from the capacitor becomes $1/4^{\text{th}}$ of its maximum value will be :-



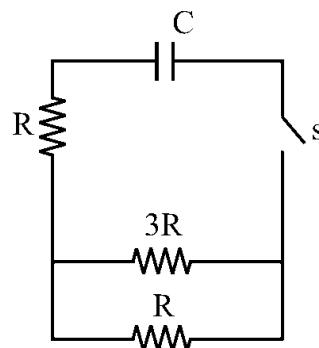
- (A) $2 RC \ln 2$
 (B) $\frac{7RC}{4} \ln 2$
 (C) $RC \ln 2$
 (D) $\frac{7RC}{2} \ln 2$

17. किसी बल के लिये शक्ति तथा समय के मध्य आरेख चित्र में दर्शाया गया है। बल द्वारा समय t ($\leq t_0$) तक किया गया कार्य :-



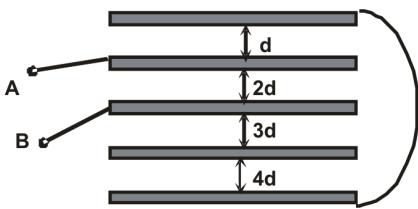
- (A) पहले घटता है, फिर बढ़ता है।
 (B) पहले बढ़ता है, फिर घटता है।
 (C) सदैव बढ़ता है।
 (D) सदैव घटता है।

18. प्रदर्शित चित्र में संधारित्र पूर्णतया आवेशित है तथा $t = 0$ पर स्विच बंद कर दिया जाता है। कितने समय पश्चात् संधारित्र से प्रवाहित धारा इसके अधिकतम मान की $1/4^{\text{th}}$ गुना हो जायेगी ?



- (A) $2 RC \ln 2$
 (B) $\frac{7RC}{4} \ln 2$
 (C) $RC \ln 2$
 (D) $\frac{7RC}{2} \ln 2$

19. Five conducting plates each having area A are arranged as shown in the figure. The outer plates are connected by a wire. Find out equivalent capacitance between A and B is :-

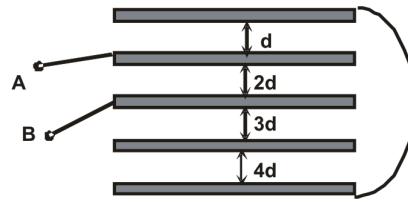


- (A) $\frac{5\epsilon_0 A}{8d}$
 (B) $\frac{3\epsilon_0 A}{8d}$
 (C) $\frac{\epsilon_0 A}{4d}$
 (D) $\frac{7\epsilon_0 A}{8d}$

20. Two persons A and B are sitting in two cars 1 and 2 such that the velocity of the cars is given by $\vec{v}_1 = 3t^2\hat{i} - \frac{4}{3}t^6\hat{j}$ and $\vec{v}_2 = 3(t^2 - 5t)\hat{i}$ respectively. The pseudo force on B as observed by A at $t = 1$ sec will be : ($m_A = 70$ kg, $m_B = 50$ kg)

- (A) $70 [4\hat{j} - 3\hat{i}]$
 (B) $100 [4\hat{j} - 3\hat{i}]$
 (C) $50 [8\hat{j} - 15\hat{i}]$
 (D) $70 [8\hat{j} - 15\hat{i}]$

19. प्रत्येक A क्षेत्रफल वाली पाँच चालक प्लेटों को चित्रानुसार व्यवस्थित किया गया है। बाहरी प्लेटों को एक तार द्वारा जोड़ दिया जाता है। A व B के मध्य तुल्य धारिता होगी :-



- (A) $\frac{5\epsilon_0 A}{8d}$
 (B) $\frac{3\epsilon_0 A}{8d}$
 (C) $\frac{\epsilon_0 A}{4d}$
 (D) $\frac{7\epsilon_0 A}{8d}$

20. दो व्यक्ति A तथा B दो कारों 1 तथा 2 में बैठे हुये हैं तथा कारों के वेग क्रमशः $\vec{v}_1 = 3t^2\hat{i} - \frac{4}{3}t^6\hat{j}$ व $\vec{v}_2 = 3(t^2 - 5t)\hat{i}$ द्वारा दिये गये हैं। $t = 1$ sec पर A द्वारा प्रेसित B पर लगने वाला आभासी बल होगा : ($m_A = 70$ kg, $m_B = 50$ kg)

- (A) $70 [4\hat{j} - 3\hat{i}]$
 (B) $100 [4\hat{j} - 3\hat{i}]$
 (C) $50 [8\hat{j} - 15\hat{i}]$
 (D) $70 [8\hat{j} - 15\hat{i}]$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a **Numerical Value**. For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

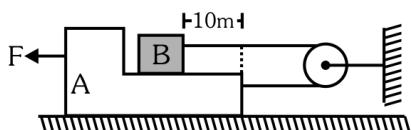
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

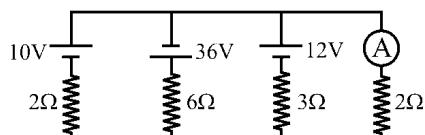
Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

1. A 2 kg block 'B' rests as shown on a frictionless bracket 'A' of same mass. Constant force $F = 10\text{N}$ starts to act at time $t = 0$, when the distance of block B from the end of bracket is 10m. Find time (in sec), when block B falls off the bracket.

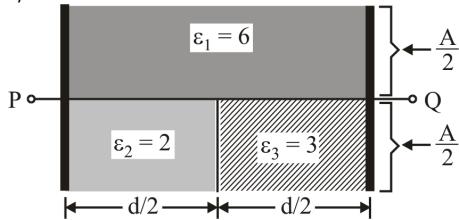


2. Find the current shown by ammeter (ideal) in ampere.



3. Three dielectric of relative permittivities $\epsilon_{r_1} = 6$, $\epsilon_{r_2} = 2$ and $\epsilon_{r_3} = 3$ are introduced in a parallel plate capacitor of plate area A and separation d. The effective capacitance between P and Q is $\frac{x\epsilon_0 A}{d}$.

Then $\frac{5}{7}x$ will be :-



खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान (Numerical Value) है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

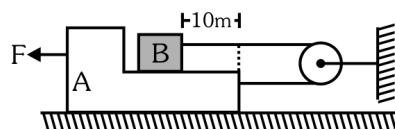
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

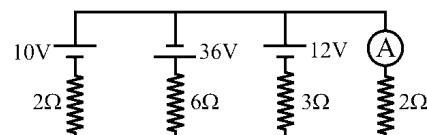
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

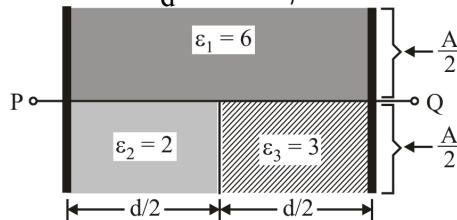
1. 2 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक B चिन्हानुसार समान द्रव्यमान के एक घर्षण रहित ब्रेकेट A पर स्थित है। जब ब्लॉक B की ब्रेकेट के सिरे से दूरी 10m है तो समय $t = 0$ पर एक नियत बल $F = 10\text{N}$ लगाना प्रारम्भ होता है। वह समय (सेकण्ड में) ज्ञात कीजिये जब ब्लॉक B ब्रेकेट से गिर जायेगा।



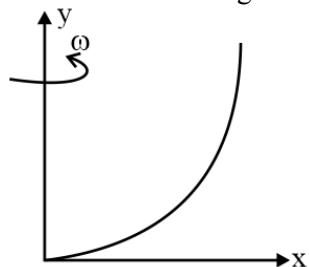
2. प्रदर्शित परिपथ में आदर्श अमीटर द्वारा दर्शायी गयी धारा एम्पियर में ज्ञात कीजिये।



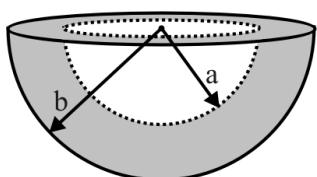
3. सापेक्षिक विद्युतशीलता $\epsilon_{r_1} = 6$, $\epsilon_{r_2} = 2$ तथा $\epsilon_{r_3} = 3$ वाले तीन परावैद्युतों को एक समान्तर पट्ट संधारित्र में प्रविष्ट कराया जाता है। इस संधारित्र की प्लेटों का क्षेत्रफल A तथा इनके मध्य दूरी d है। चित्र में प्रदर्शित बिन्दु P तथा Q के मध्य यदि प्रभावी धारिता $\frac{x\epsilon_0 A}{d}$ हो तो $\frac{5}{7}x$ का मान ज्ञात कीजिये।



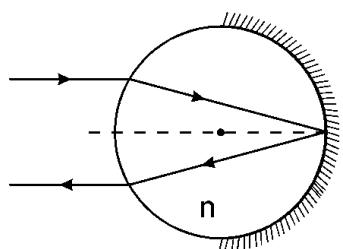
4. Y-axis is vertical. A wire shown in the diagram is frictionless. This wire is rotated about y-axis with constant angular velocity ω . A particle placed anywhere on wire remains stationary w.r.t. wire. If equation of wire is given by $y = \frac{\omega^2}{2g} x^n$. Then find n :-



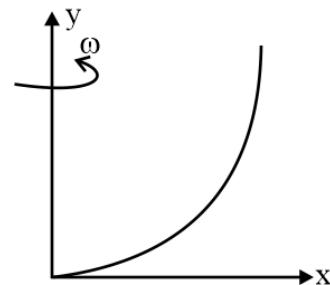
5. A uniformly charged hemisphere of radius b and charge density ρ has a hemispherical cavity of radius a ($a = \frac{b}{2}$) cut from its centre. If the potential at the centre of the cavity is $\frac{n\rho b^2}{16\epsilon_0}$ then n = ?



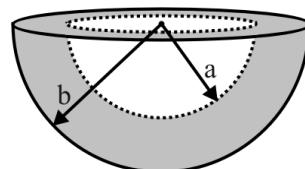
6. A transparent cylinder has its right half polished so as to act as a mirror. A paraxial light ray is incident from left, that is parallel to principal axis, exits parallel to the incident ray as shown. The refractive index n of the material of the cylinder is :-



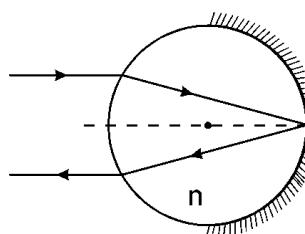
4. Y-अक्ष ऊर्ध्वाधर है। चित्र में प्रदर्शित तार घर्षणरहित है। इस तार को y-अक्ष के सापेक्ष नियत कोणीय वेग ω से घुमाया जाता है। इस तार पर कहीं पर भी रखा हुआ कण तार के सापेक्ष स्थिर बना रहता है। यदि तार की समीकरण $y = \frac{\omega^2}{2g} x^n$ हो तो n ज्ञात कीजिए।



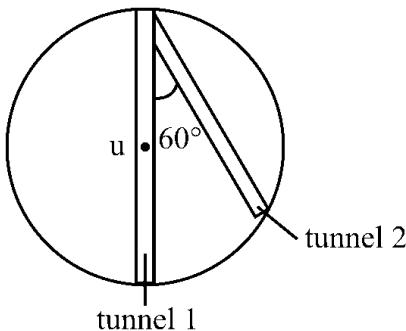
5. त्रिज्या b तथा आवेश घनत्व ρ वाले एक समरूप आवेशित अर्धगोले के केन्द्र से त्रिज्या a ($a = \frac{b}{2}$) वाली अर्ध गोलाकार गुहिका काटी जाती है। यदि गुहिका के केन्द्र पर विभव $\frac{n\rho b^2}{16\epsilon_0}$ हो तो n का मान ज्ञात कीजिए।



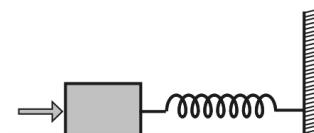
6. एक पारदर्शी बेलन के दाँये आधे भाग को पॉलिश किया गया है, जिससे यह दर्पण की भाँति व्यवहार करता है। मुख्य अक्ष के समान्तर एक उपाक्षीय प्रकाश किरण इस पर बार्यो ओर से आपतित होती है तथा आपतित किरण के समान्तर ही बाहर निकलती है। बेलन के पदार्थ के अपवर्तनांक n का मान ज्ञात कीजिये।



7. Two particles are allowed to execute SHM along tunnels, inside earth. Time period is T_1 for the tunnel, passing through centre of earth, and T_2 when tunnel makes an angle 60° with previous tunnel. Find $\frac{T_1}{T_2}$. (Assume there are zero dissipation forces acting on particles inside tunnel, and mass distribution of earth is uniform)

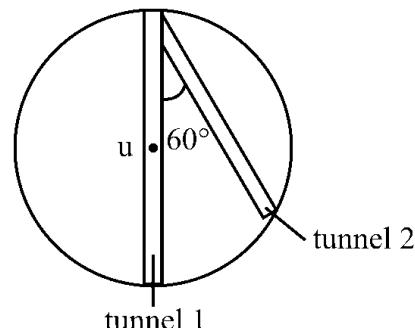


8. Given that $\vec{P} = (5\hat{i} + 4\hat{j} + a\hat{k})$ and $\vec{Q} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$. Find the value of a so that $\vec{P} \perp \vec{Q}$.
9. A block of mass 0.18 kg is attached to a spring of force-constant 2 N/m. The coefficient of friction between the block and the floor is 0.1. Initially the block is at rest and the spring is un-stretched. An impulse is given to the block as shown in the figure. The block slides a distance of 0.06 m and comes to rest for the first time. The initial velocity of the block in m/s is $V = N/10$. Then N is (Take : $g = 10 \text{ m/s}^2$)

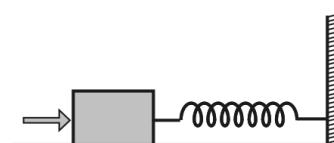


10. A force $\vec{F} = (3\hat{i} + 7\hat{j} - 5\hat{k}) \text{ N}$ acts on an object and displaces it from $(1, 2, 3) \text{ m}$ to $(4, -5, -6) \text{ m}$. The work done by force will be $\alpha \text{ J}$. The value of α is :-

7. दो कण पृथ्वी के अन्दर सुरंगों के अनुदिश सरल आवर्त गति करते हैं। पृथ्वी के केन्द्र से गुजरने वाली सुरंग के लिए आवर्तकाल T_1 है तथा इस सुरंग से 60° कोण पर स्थित सुरंग के लिये आवर्तकाल T_2 है। $\frac{T_1}{T_2}$ का मान ज्ञात कीजिये। (माना सुरंग के अन्दर कणों पर शून्य क्षयकारी बल लगते हैं तथा पृथ्वी का द्रव्यमान वितरण एकसमान है)



8. दिया है $\vec{P} = (5\hat{i} + 4\hat{j} + a\hat{k})$ तथा $\vec{Q} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$. a का मान ज्ञात करो ताकि $\vec{P} \perp \vec{Q}$ हो।
9. द्रव्यमान 0.18 kg वाले ब्लॉक को 2 N/m बल नियतांक वाली स्प्रिंग से जोड़ा जाता है। ब्लॉक तथा फर्श के मध्य घर्षण गुणांक 0.1 है। प्रारम्भ में ब्लॉक विरामावस्था में है तथा स्प्रिंग अतनित है। इस ब्लॉक को एक आवेग चित्रानुसार दिया जाता है। ब्लॉक 0.06 m दूरी तक गति करने के पश्चात् प्रथम बार विरामावस्था में आ जाता है। यदि ब्लॉक का प्रारम्भिक वेग m/s में $V = N/10$ हो तो N ज्ञात कीजिए ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



10. एक बल $\vec{F} = (3\hat{i} + 7\hat{j} - 5\hat{k}) \text{ N}$ किसी पिण्ड पर लगाने पर यह इसे $(1, 2, 3)$ से $(4, -5, -6)$ तक विस्थापित करता है। यदि बल द्वारा किया गया कार्य $\alpha \text{ J}$ हो तो α का मान ज्ञात कीजिये।

PART-2 : CHEMISTRY

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

1. An element has three isotopes X^{20} , X^{21} and X^{22} . Percentage abundance (mole %) of X^{20} is 90 and average atomic mass of X is 20.18. Select correct option(s) -

(A) Percent abundance of $X^{21} = 8\%$
(B) Percent abundance of $X^{21} = 3\%$
(C) Percent abundance of $X^{22} = 8\%$
(D) Percent abundance of $X^{22} = 2\%$

2. The most abundant elements by mass in the body of a healthy human adult are : Oxygen (61.4%) ; Carbon (22.9%), Hydrogen (10.0%) ; and Nitrogen (2.6%). The weight which a 75 kg person would gain if all 1H_1 atoms are replaced by 2H_1 atoms is :-

(A) 15 kg (B) 37.5 kg
(C) 7.5 kg (D) 10 kg

3. "X" mL of a 60% alcohol by weight ($d = 0.6 \text{ gm/mL}$) must be completely used to prepare 200 mL of 12% alcohol by weight ($d = 0.9 \text{ gm/mL}$). Then the value of "X" will be :

(A) 20 (B) 40
(C) 60 (D) 80

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शन्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चना गया है।

1. एक तत्व के तीन समस्थानिक X^{20} , X^{21} एवं X^{22} है। X^{20} की प्रतिशत प्रचुरता (मोल %) 90 है। एवं X का औसत परमाणिक्य द्रव्यमान 20.18 है, तो सही विकल्प चुनिये -

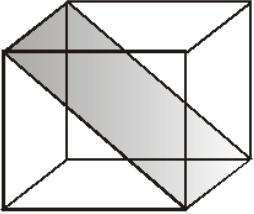
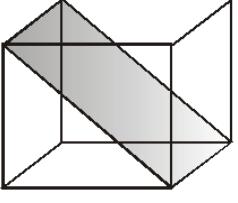
 - X^{21} की प्रतिशत प्रचुरता = 8%
 - X^{21} की प्रतिशत प्रचुरता = 3%
 - X^{22} की प्रतिशत प्रचुरता = 8%
 - X^{22} की प्रतिशत प्रचुरता = 2%

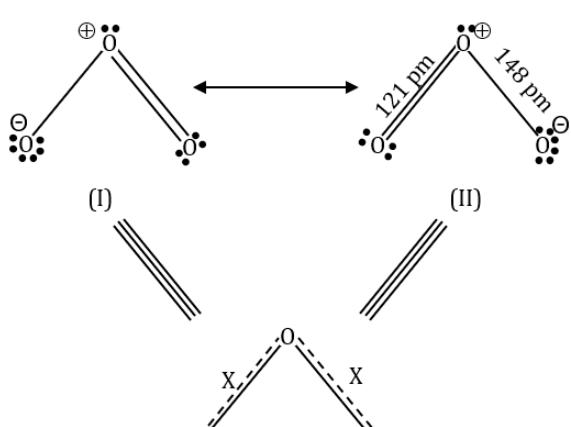
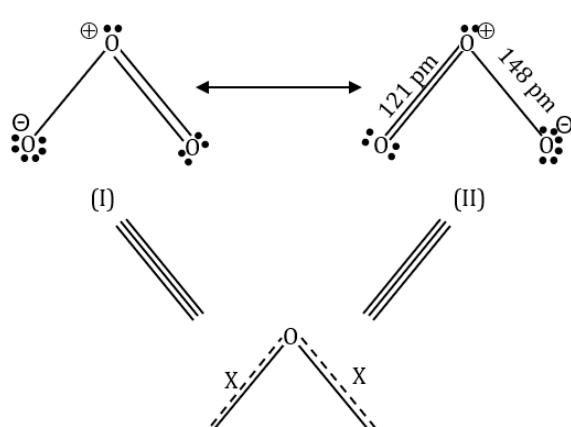
2. एक स्वस्थ मनुष्य के शरीर में मात्रा की दृष्टि से बहुतायत में मिलने वाले तत्व हैं : ऑक्सीजन (61.4%); कार्बन (22.9%), हाइड्रोजन (10.0%) ; तथा नाइट्रोजन (2.6%)। 75 kg वजन वाले एक व्यक्ति के शरीर से सभी 1H परमाणुओं को 2H परमाणुओं से बदल दिया जाये तो उसके भार में जो वृद्धि होगी, वह है :-

 - 15 kg
 - 37.5 kg
 - 7.5 kg
 - 10 kg

3. "X" mL ऐल्कोहॉल जो कि भार द्वारा 60% ($d = 0.6 \text{ gm/mL}$) है, उससे 200 mL ऐल्कोहॉल जो कि भार द्वारा 12% ($d = 0.6 \text{ gm/mL}$) बनाते हैं, तो "X" का मान होगा :

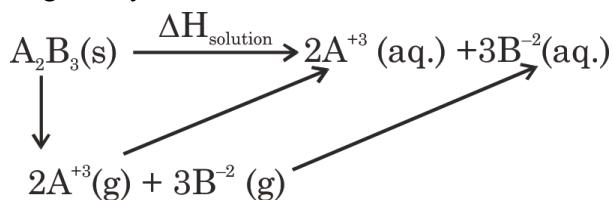
 - 20
 - 40
 - 60
 - 80

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. 300 gm, 30% (w/w) NaOH solution is mixed with 500 gm 40% (w/w) NaOH solution. What is % (w/v) NaOH if density of final solution is 2 gm /mL :-</p> <p>(A) 72.5 (B) 65 (C) 62.5 (D) 60</p> <p>5. Correct sequence of the coordination number in SC, FCC & BCC is-</p> <p>(A) 6, 8, 12 (B) 6, 12, 8
 (C) 8, 12, 6 (D) 8, 6, 12</p> <p>6. For which of the following system $a = b = c$ & $\alpha = \beta = \gamma$?</p> <p>(A) Rhombohedral (B) Orthorhombic
 (C) Tetragonal (D) None of these</p> <p>7. Solid AB having NaCl structure, in which B atoms are at the corners. If all the atoms present in the plane shown are removed then formula of the compound left is-</p>  <p>(A) A_4B_3 (B) A_3B_4
 (C) AB (D) A_3B_2</p> <p>8. Solution showing positive deviation from Raoult's law is-</p> <p>(A) Ethanol and acetone
 (B) Ethanol and methanol
 (C) HNO_3 & H_2O
 (D) Bromoethane and chloroethane</p> | <p>4. 300 gm, 30% (w/w) NaOH विलयन को 500 gm 40% (w/w) NaOH विलयन के साथ मिश्रित किया गया है। यदि अन्तिम विलयन का घनत्व 2 gm /mL है तो % (w/v) NaOH क्या है :-</p> <p>(A) 72.5 (B) 65 (C) 62.5 (D) 60</p> <p>5. SC, FCC एवं BCC में समन्वय संख्या का सही क्रम हैं-</p> <p>(A) 6, 8, 12 (B) 6, 12, 8
 (C) 8, 12, 6 (D) 8, 6, 12</p> <p>6. कौनसे तंत्र के लिये $a = b = c$ एवं $\alpha = \beta = \gamma$?</p> <p>(A) रोम्बोहेड्रल (B) ऑर्थोरोम्बिक
 (C) चतुष्कोणिय (D) इनमें से कोई नहीं</p> <p>7. ठोस AB की NaCl संरचना है। जिसमें B परमाणु कोनों पर उपस्थित है। दिखाये गये तल में उपस्थित सभी परमाणुओं को हटा दिया जाये तो शेष बचे यौगिक का सूत्र है -</p>  <p>(A) A_4B_3 (B) A_3B_4
 (C) AB (D) A_3B_2</p> <p>8. राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाला विलयन है -</p> <p>(A) ऐथेनॉल एवं ऐसिटेन
 (B) ऐथेनॉल एवं मेथेनॉल
 (C) HNO_3 एवं H_2O
 (D) ब्रोमोऐथेन एवं क्लोरोऐथेन</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

9. An ideal solution is obtained by dissolving n moles of non-volatile, non-electrolyte solute in N moles of solvent. If the vapour pressure of solution is P and the vapour pressure of pure solvent is 'P°', then
- (A) $\frac{P^{\circ} - P}{P} = \frac{n}{N}$ (B) $\frac{P^{\circ} - P}{P^{\circ}} = \frac{n}{N}$
 (C) $\frac{P^{\circ} - P}{P^{\circ}} = \frac{N}{n}$ (D) $\frac{P^{\circ} - P}{P} = \frac{N}{n}$
10. Which condition is not satisfied by an ideal solution?
- (A) $\Delta_{\text{mix}}V = 0$
 (B) $\Delta_{\text{mix}}S = 0$
 (C) Obeyance to Raoult's Law
 (D) $\Delta_{\text{mix}}H = 0$
11. O₃(ozone) molecule can be equally represented by the structures I and II shown below :
- 
- Which of the following value of x is correct ?
- (A) 148 pm
 (B) 121 pm
 (C) between 121 pm and 148 pm
 (D) more than 148 pm
9. एक आदर्श विलयन को N मोल विलायक में n मोल अवाष्पशील, अनवैद्युतअपघट्य विलेय को घोलकर बनाया गया है। यदि विलयन का वाष्प दाब P हैं एवं शुद्ध विलायक का वाष्प दाब 'P°' है, तो -
- (A) $\frac{P^{\circ} - P}{P} = \frac{n}{N}$ (B) $\frac{P^{\circ} - P}{P^{\circ}} = \frac{n}{N}$
 (C) $\frac{P^{\circ} - P}{P^{\circ}} = \frac{N}{n}$ (D) $\frac{P^{\circ} - P}{P} = \frac{N}{n}$
10. कौनसी परिस्थिति को आदर्श विलयन द्वारा संतुष्ट नहीं किया जा सकता हैं ?
- (A) $\Delta_{\text{mix}}V = 0$
 (B) $\Delta_{\text{mix}}S = 0$
 (C) राउल्ट के नियम का पालन
 (D) $\Delta_{\text{mix}}H = 0$
11. O₃(ओजोन) अणु को नीचे प्रदर्शित संरचना I एवं II द्वारा समान रूप से प्रदर्शित किया जा सकता हैं :
- 
- x का निम्न में से कौनसा मान सही हैं ?
- (A) 148 pm
 (B) 121 pm
 (C) 121 pm एवं 148 pm के मध्य
 (D) 148 pm से अधिक

12. Which of the set of orbitals can form ' δ' bond between two atoms ?
- $d_{yz} + d_{yz}$ along y – axis
 - $d_{yz} + d_{yz}$ along z – axis.
 - $d_{yz} + d_{yz}$ along x – axis.
 - $d_{xz} + d_{xz}$ along x – axis.
13. Polarization is the distortion of the shape of an anion by an adjacently placed cation. Which of the following statements is correct
- Maximum polarization is brought about by a cation of high charge
 - Minimum polarization is brought about by a cation of low radius
 - A large cation is likely to bring about a large degree of polarization
 - A small anion is likely to undergo a large degree of polarization
14. Which of the following element does not show variable covalency?
- Fluorine (F)
 - Sulphur (S)
 - Iodine (I)
 - Phosphorus (P)
15. Select the **CORRECT** order against the stated property.
- $H-F < H-Cl < H-Br < H-I$: Bond strength
 - $A-O-H < B-O-H < C-O-H < D-O-H$: Acidic character (A, B, C & D have EN in increasing order)
 - $NaF > MgO > AlN > TiC$: Lattice energy
 - $Li_{(aq)}^+ < Na_{(aq)}^+ < K_{(aq)}^+ < Rb_{(aq)}^+$: Extent of hydration
12. निम्न में से कक्षकों का कौनसा समुच्चय, दो परमाणुओं के मध्य ' δ' बंध बना सकता है ?
- $d_{yz} + d_{yz}$, y – अक्ष के सापेक्ष
 - $d_{yz} + d_{yz}$, z – अक्ष के सापेक्ष
 - $d_{yz} + d_{yz}$, x – अक्ष के सापेक्ष
 - $d_{xz} + d_{xz}$, x – अक्ष के सापेक्ष
13. ध्रुवीयकरण, निकटवर्ती स्थित धनायन द्वारा एक क्रणायन की आकृति में विकृति है। निम्न में से कौनसे कथन सत्य हैं :
- उच्च आवेशित धनायन द्वारा अधिकतम ध्रुवीयकरण कराया जाता है।
 - निम्न त्रिज्या के धनायन द्वारा न्यूनतम ध्रुवीयकरण कराया जाता है।
 - बड़े धनायन में ध्रुवीयकरण लाने की क्षमता ज्यादा होती है।
 - छोटे क्रणायन में ध्रुवीयकरण लाने की क्षमता ज्यादा होती है।
14. निम्न में से कौन सा तत्व परिवर्तनशील सहसंयोजकता प्रदर्शित नहीं करता है?
- फ्लोरीन (F)
 - सल्फर (S)
 - आयोडीन (I)
 - फॉस्फोरस (P)
15. प्रदर्शित गुण के सन्दर्भ में सही क्रम चुनिए-
- $H-F < H-Cl < H-Br < H-I$: बंध सामर्थ्य
 - $A-O-H < B-O-H < C-O-H < D-O-H$: अम्लीय लक्षण (A, B, C तथा D की EN बढ़ते हुए क्रम में हैं)
 - $NaF > MgO > AlN > TiC$: जालक ऊर्जा
 - $Li_{(aq)}^+ < Na_{(aq)}^+ < K_{(aq)}^+ < Rb_{(aq)}^+$: जलयोजन की मात्रा

16. In given cycle



Calculate H.E. of $B^{-2}(g)$,

if $\text{HE}[A^{+3}(g)] = -50 \text{ J/mole}$,

Lattice energy $A_2B_3(s) = 90 \text{ J/mole}$,

$\Delta H_{\text{solution}}[A_2B_3(s)] = -100 \text{ J/mole}$

(A) $+30 \text{ J/mole}$

(B) -30 J/mole

(C) -140 J/mole

(D) $+140 \text{ J/mole}$

17. Which of the following is **CORRECT** set up quantum number for the last electron enters in 'Fe'.

(A) $n = 4; \ell = 0; m = 0; s = +\frac{1}{2}$

(B) $n = 3; \ell = 1; m = 0; s = +\frac{1}{2}$

(C) $n = 3; \ell = 2; m = -1; s = +\frac{1}{2}$

(D) $n = 3; \ell = 2; m = -3; s = +\frac{1}{2}$

18. Which of the following pair of elements show diagonal relationship ?

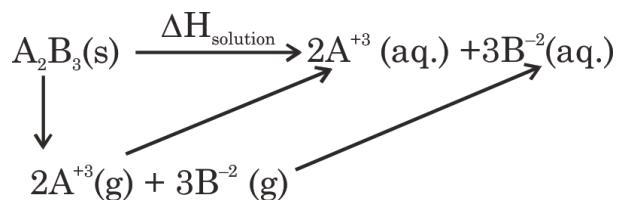
(A) (B, Al)

(B) (Li, Al)

(C) (Be, Mg)

(D) (Li, Mg)

16. दिये गये चक्र में



$B^{-2}(g)$ की H.E. की गणना कीजिए

यदि $\text{HE}[A^{+3}(g)] = -50 \text{ J/mole}$,

$A_2B_3(s)$ की जालक ऊर्जा = 90 J/mole ,

$\Delta H_{\text{विलयन}}[A_2B_3(s)] = -100 \text{ J/mole}$

(A) $+30 \text{ J/mole}$

(B) -30 J/mole

(C) -140 J/mole

(D) $+140 \text{ J/mole}$

17. 'Fe' में प्रवेशित अन्तिम इलेक्ट्रॉन के लिए, क्वाण्टम संख्याओं का, निम्न में से कौन सा समुच्चय सही है ?

(A) $n = 4; \ell = 0; m = 0; s = +\frac{1}{2}$

(B) $n = 3; \ell = 1; m = 0; s = +\frac{1}{2}$

(C) $n = 3; \ell = 2; m = -1; s = +\frac{1}{2}$

(D) $n = 3; \ell = 2; m = -3; s = +\frac{1}{2}$

18. तत्वों का कौनसा युग्म विकर्ण सम्बंध दर्शाता है ?

(A) (B, Al)

(B) (Li, Al)

(C) (Be, Mg)

(D) (Li, Mg)

19. The reaction $A(s) \rightarrow 2 B(g) + C(g)$ is first order. The pressure after 20 min and after very long time are 150 mm Hg and 225 mm Hg. The value of rate constant and pressure after 40 min are :
- $0.05 \ln 1.5 \text{ min}^{-1}, 200 \text{ mm}$
 - $0.5 \ln 2 \text{ min.}^{-1}, 300 \text{ mm}$
 - $0.05 \ln 3 \text{ min}^{-1}, 300 \text{ mm}$
 - $0.05 \ln 3 \text{ min}^{-1}, 200 \text{ mm}$
20. Which is not true for a second order reaction?
- It can have rate constant $1 \times 10^{-2} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
 - Its half-life is inversely proportional to its initial concentration
 - Time to complete 75% reaction is twice of half-life
 - $T_{50\%} = \frac{1}{K \times \text{Initial conc.}}$

19. अभिक्रिया $A(s) \rightarrow 2 B(g) + C(g)$ प्रथम कोटि की हैं 20 min पश्चात एवं बहुत लम्बे समय पश्चात दाब 150 mm Hg एवं 225 mm Hg है, तो दर नियतांक का मान एवं 40 min पश्चात दाब हैं :
- $0.05 \ln 1.5 \text{ min}^{-1}, 200 \text{ mm}$
 - $0.5 \ln 2 \text{ min.}^{-1}, 300 \text{ mm}$
 - $0.05 \ln 3 \text{ min}^{-1}, 300 \text{ mm}$
 - $0.05 \ln 3 \text{ min}^{-1}, 200 \text{ mm}$
20. द्वितीय कोटि अभिक्रिया के लिये कौनसा सही नहीं है ?
- इसका दर नियतांक $1 \times 10^{-2} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ हो सकता है
 - इसकी अर्धआयु इसकी प्रारम्भिक सांदर्भता के व्युत्क्रमानुपाति होती है।
 - 75% अभिक्रिया पूरी होने में लिया गया समय इसकी अर्धआयु का दोगुना है।
 - $T_{50\%} = \frac{1}{K \times \text{Initial conc.}}$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a **Numerical Value**.

For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

1. Find (O – O) bond enthalpy in H₂O₂ (kJ/mol)

Given : ΔH_f(H₂O₂, l) = - 200 kJ/mol

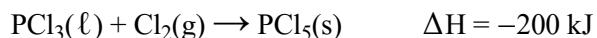
$$\Delta H_f(H_2O, l) = - 285 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{vap.}(H_2O_2, l) = 60 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{vap.}(H_2O, l) = 40 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{atomisation}}(O_2, g) = 300 \text{ kJ/mol}$$

2. Given that



Heat of formation of PCl₅(s) is (-x × 10² kJ), value of x is :-

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान (Numerical Value) है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णक में लिखा जाना चाहिए)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

1. H₂O₂ में (O – O) बन्ध ऐन्थेल्पी (kJ/mol) ज्ञात कीजिये।

दिया है : ΔH_f(H₂O₂, l) = - 200 kJ/mol

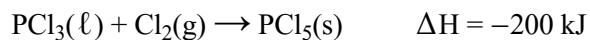
$$\Delta H_f(H_2O, l) = - 285 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{vap.}(H_2O_2, l) = 60 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{vap.}(H_2O, l) = 40 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{atomisation}}(O_2, g) = 300 \text{ kJ/mol}$$

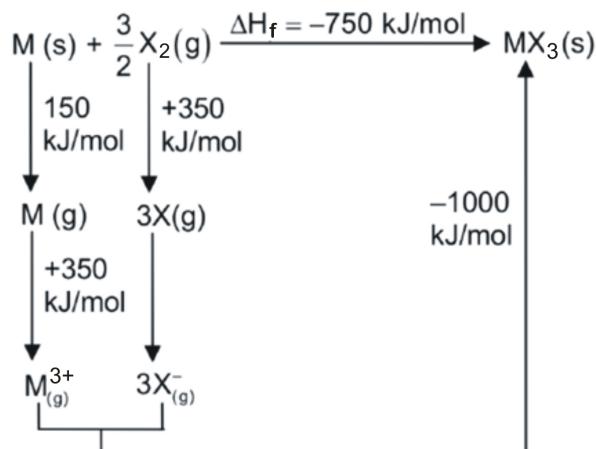
2. दिया है -



PCl₅(s) के निर्माण की ऊष्मा (-x × 10² kJ) है, तो x का मान क्या होगा :-

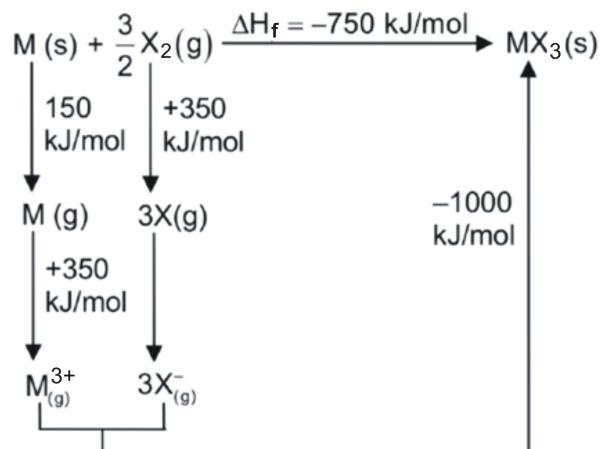
3. How many of the following have standard heat of formation is zero?
- (i) Br_{2(l)} (ii) CO_{2(g)} (iii) C_(graphite)
 (iv) Cl_{2(l)} (v) Cl_{2(g)} (vi) F_{2(g)}
 (vii) F_(g) (viii) I_{2(g)} (ix) S_(monoclinic)
 (x) N_{2(g)} (xi) P_(Black) (xii) P_(red)
 (xiii) CH₄
4. Lattice energy of NaCl_(s) is 788 kJ mol⁻¹ and enthalpy of hydration is -784 kJ mol⁻¹. Calculate the enthalpy of solution of NaCl_(s)
5. Calculate heat released (in kJ) when 2 moles of gaseous methane undergoes combustion in a rigid vessel of volume 50 litres causing a change in pressure from 10 bar to 2 bar.
- [Given : ΔH_f(H₂O) = -280 kJ/mole,
 ΔH_f(CO₂) = -390 kJ/mole
 ΔH_f(CH₄) = 70 kJ/mole]
- Fill your answer as sum of digits (excluding decimal places) till you get the single digit answer.*
6. For two mole of an ideal gas C_P - C_V = x R. The value of x is-
7. Calculate the magnitude of work done by 2 mole ideal gas in kJ, when expansion is taking place from 2 litre to 22 litre against constant external pressure of 1 atm? [Given : 1 litre-atm = 100 J]
8. Bond order of Be₂ is :
3. निम्न में से कितने विकल्पों के निर्माण की मानक उष्मा शून्य हैं :
- (i) Br_{2(l)} (ii) CO_{2(g)} (iii) C_(graphite)
 (iv) Cl_{2(l)} (v) Cl_{2(g)} (vi) F_{2(g)}
 (vii) F_(g) (viii) I_{2(g)} (ix) S_(monoclinic)
 (x) N_{2(g)} (xi) P_(Black) (xii) P_(red)
 (xiii) CH₄
4. NaCl_(s) की जालक उर्जा 788 kJ mol⁻¹ एवं जलयोजन की ऐन्थेल्पी -784 kJ mol⁻¹ है, तो NaCl_(s) के विलयन की ऐन्थेल्पी की गणना कीजिये :
5. जब 2 मोल गैसीय मेथेन का, 50 लीटर आयतन के एक दृढ़ पात्र में दहन कराया जाता है जिससे दाब में 10 bar से 2 bar तक का परिवर्तन हो जाता है तो उत्सर्जित उष्मा (kJ में) की गणना कीजिए।
- [दिया है : ΔH_f(H₂O) = -280 kJ/mole,
 ΔH_f(CO₂) = -390 kJ/mole
 ΔH_f(CH₄) = 70 kJ/mole]
- अपने उत्तर के अंकों को (दशमलव स्थान को छोड़कर) तब तक योग कीजिए जब तक आपको इकाई अंक प्राप्त न हो जाए।
6. आदर्श गैस के दो मोल के लिये C_P - C_V = x R हैं, तो x का मान है ?
7. दो मोल आदर्श गैस का नियत बाह्य दाब 1 atm के विरुद्ध 2 litre से 22 litre तक प्रसार होता है, तो गैस द्वारा किये गये कार्य के परिमाण की गणना kJ में कीजिए।
 [दिया गया है : 1 litre-atm = 100 J]
8. Be₂ का बंध क्रम है :

9. Consider the following Born-Haber's cycle for formation of $\text{MX}_3(\text{s})$.



Then calculate value $\frac{q_1}{50}$, here q_1 is electron affinity of $\text{X}(\text{g})$ in kJ/mol .

9. $\text{MX}_3(\text{s})$ के निर्माण के लिये निम्न बोर्न हेबर चक्र पर विचार कीजिये :



$\frac{q_1}{50}$ के मान की गणना कीजिये। यहाँ q_1 , $\text{X}(\text{g})$ की इलेक्ट्रॉनबंधता (kJ/mol में) है :

10. The number of antibonding electron pairs in O_2 molecule on the basis of molecular orbital theory is _____. (Atomic Number O = 8)

10. आण्विक कक्षक सिद्धांत के अनुसार O_2 अणु में प्रतिबंधी इलेक्ट्रॉन युग्मो की संख्या है _____. (परमाणु क्रमांक O = 8)

PART-3 : MATHEMATICS

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

Full Marks : +4 If correct answer is selected.

Zero Marks : 0 If none of the option is selected.

Negative Marks : -1 If wrong option is selected.

1. The value of $\sum_{r=181^\circ}^{269^\circ} \log_{10}(\tan r)$ is

- (A) a natural number
- (B) a negative integer
- (C) a positive real number
- (D) a rational number

2. If $f(x) = x^{11} + \sin^3(35x) + 111x$, then the value of $f^{-1}\left(\sin\frac{\pi}{5}\right) + f^{-1}\left(\sin\frac{6\pi}{5}\right) + f^{-1}\left(\sin\frac{\pi}{7}\right) + f^{-1}\left(\sin\frac{8\pi}{7}\right)$ is equal to -

- (A) $f(\pi^{11})$
- (B) $f\left(\frac{\pi}{7}\right)^{11}$
- (C) $f\left(\frac{\pi}{5}\right)^{11}$
- (D) $f(0)$

3. Let $f(x)$ be a polynomial of degree 6 divisible by x^3 , and having a point of extremum at $x = 2$. If $f'(x)$ is divisible by $1+x^2$, then find the value of $\frac{3f(2)}{f(1)}$.

- (A) 14
- (B) 15
- (C) 16
- (D) None of these

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

इस खंड में 20 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) केवल एक विकल्प सही है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. $\sum_{r=181^\circ}^{269^\circ} \log_{10}(\tan r)$ का मान होगा

- (A) प्राकृत संख्या
- (B) ऋणात्मक पूर्णांक
- (C) धनात्मक वास्तविक संख्या
- (D) परिमेय संख्या

2. यदि $f(x) = x^{11} + \sin^3(35x) + 111x$ है, तो $f^{-1}\left(\sin\frac{\pi}{5}\right) + f^{-1}\left(\sin\frac{6\pi}{5}\right) + f^{-1}\left(\sin\frac{\pi}{7}\right) + f^{-1}\left(\sin\frac{8\pi}{7}\right)$ का मान होगा -

- (A) $f(\pi^{11})$
- (B) $f\left(\frac{\pi}{7}\right)^{11}$
- (C) $f\left(\frac{\pi}{5}\right)^{11}$
- (D) $f(0)$

3. माना $f(x)$, 6 घात का बहुपद है जो x^3 से विभाजित है तथा $x = 2$ पर चरम का बिन्दु रखता है। यदि $f'(x)$, $1+x^2$ से विभाजित है, तो $\frac{3f(2)}{f(1)}$ का मान है

- (A) 14
- (B) 15
- (C) 16
- (D) इनमें से कोई नहीं

9. If sum of first n terms of an A.P. is given by $S_n = 3n^2 - 2n \forall n \in N$, then the value of $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{21}{(S_n S_{n+2} + S_{n-1} S_{n+1}) - (S_n S_{n+1} + S_{n-1} S_{n+2})}$ is

(A) 3
(B) 2
(C) 1
(D) 8

10. Number of integral values of p for which the cubic equation $2x^3 - 3x^2 + p = 0$ has 3 real roots, is

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

11. If $f(n, \theta) = \sin \theta \sin^2 \frac{\theta}{2} + \frac{\sin 2\theta \sin^2 \theta}{2} + \frac{\sin 4\theta \sin^2 2\theta}{4} + \dots + \frac{\sin(2^n \theta) \sin^2(2^{(n-1)} \theta)}{2^n}; n \in N \cup \{0\}$, then

(A) $f\left(5, \frac{\pi}{6}\right) = \frac{64 - \sqrt{3}}{128}$
(B) $f\left(5, \frac{\pi}{6}\right) = \frac{64 - \sqrt{3}}{256}$
(C) $f\left(2, \frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sin(\pi/8)}{\sqrt{21}}$
(D) $f\left(2, \frac{\pi}{8}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{8}\right)$

12. Value of $\frac{\cos 20^\circ}{\sin 50^\circ \sin 110^\circ} + \frac{\cos 50^\circ}{\sin 110^\circ \cdot \sin 20^\circ} + \frac{\cos 110^\circ}{\sin 20^\circ \sin 50^\circ}$ is -

(A) 2
(B) 4
(C) 1
(D) 8

9. यदि समान्तर श्रेणी के प्रथम n पदों का योगफल $S_n = 3n^2 - 2n \forall n \in N$ हो, तो $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{21}{(S_n S_{n+2} + S_{n-1} S_{n+1}) - (S_n S_{n+1} + S_{n-1} S_{n+2})}$ का मान होगा

(A) 3
(B) 2
(C) 1
(D) 8

10. p के पूर्णांक मानों की संख्या, जिसके लिये घनीय समीकरण $2x^3 - 3x^2 + p = 0$ के तीन वास्तविक मूल हो, होगी

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

11. यदि $f(n, \theta) = \sin \theta \sin^2 \frac{\theta}{2} + \frac{\sin 2\theta \sin^2 \theta}{2} + \frac{\sin 4\theta \sin^2 2\theta}{4} + \dots + \frac{\sin(2^n \theta) \sin^2(2^{(n-1)} \theta)}{2^n}; n \in N \cup \{0\}$ हो, तो

(A) $f\left(5, \frac{\pi}{6}\right) = \frac{64 - \sqrt{3}}{128}$
(B) $f\left(5, \frac{\pi}{6}\right) = \frac{64 - \sqrt{3}}{256}$
(C) $f\left(2, \frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sin(\pi/8)}{\sqrt{21}}$
(D) $f\left(2, \frac{\pi}{8}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{8}\right)$

12. $\frac{\cos 20^\circ}{\sin 50^\circ \sin 110^\circ} + \frac{\cos 50^\circ}{\sin 110^\circ \cdot \sin 20^\circ} + \frac{\cos 110^\circ}{\sin 20^\circ \sin 50^\circ}$ का मान होगा -

(A) 2
(B) 4
(C) 1
(D) 8

19. Shortest distance between $y^2 = x^3$ and curve $9x^2 + 9y^2 - 30y + 16 = 0$

(A) $\frac{\sqrt{13}}{3} - 1$
 (B) $\frac{2\sqrt{13}}{3} - 1$
 (C) $\frac{\sqrt{17}}{3} - 2$
 (D) $\frac{2\sqrt{17}}{3} - 2$

20. Consider

$$f(x) = \begin{cases} (\sin x)[\sin x]^2 \log_{(1+\sin x)} 2 ; & -\frac{\pi}{2} < x < 0 \\ \frac{\ln(e^{\tan^2 x} + 2\sqrt{\{\tan x\}})}{\tan(\sqrt{\tan x})} ; & 0 < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

(where $[.]$ and $\{.\}$ are greatest integer and fractional part function respectively), then-

- (A) $f(0) = \ln 2 \Rightarrow f(x)$ is continuous at $x = 0$
 (B) $f(0) = 2 \Rightarrow f(x)$ is continuous at $x = 0$
 (C) $f(0) = e^2 \Rightarrow f(x)$ is continuous at $x = 0$
 (D) $f(x)$ has irremovable discontinuity at $x = 0$

19. $y^2 = x^3$ तथा वक्र $9x^2 + 9y^2 - 30y + 16 = 0$ के मध्य न्यूनतम दूरी होगी-

(A) $\frac{\sqrt{13}}{3} - 1$
 (B) $\frac{2\sqrt{13}}{3} - 1$
 (C) $\frac{\sqrt{17}}{3} - 2$
 (D) $\frac{2\sqrt{17}}{3} - 2$

20. माना

$$f(x) = \begin{cases} (\sin x)[\sin x]^2 \log_{(1+\sin x)} 2 ; & -\frac{\pi}{2} < x < 0 \\ \frac{\ln(e^{\tan^2 x} + 2\sqrt{\{\tan x\}})}{\tan(\sqrt{\tan x})} ; & 0 < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

(जहाँ $[.]$ तथा $\{.\}$ क्रमशः महत्म पूर्णक फलन तथा भिन्नात्मक भाग फलन है) है, तो

- (A) $f(0) = \ln 2 \Rightarrow f(x), x = 0$ पर संतत होगा।
 (B) $f(0) = 2 \Rightarrow f(x), x = 0$ पर संतत होगा।
 (C) $f(0) = e^2 \Rightarrow f(x), x = 0$ पर संतत होगा।
 (D) $f(x), x = 0$ पर अविस्थापनीय प्रकार की असंतत्ता होगी।

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 10 questions Candidates have to attempt any 5 questions out of 10. If more than 5 questions are attempted, then only first 5 attempted questions will be evaluated.

The answer to each question is a **Numerical Value**. For each question, enter the correct integer value (In case of non-integer value, the answer should be rounded off to the nearest Integer).

Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

- Let ABC be a triangle right angled at C. The value of arithmetic mean of $\frac{1}{\log_{c-b}a}$ and $\frac{1}{\log_{c+b}a}$ is (where a, b, c denotes length of sides BC, AC, AB respectively and $b + c \neq 1$, $c - b \neq 1$ and $a > 1$)

- Let $f(x) = \begin{cases} \cos^{-1}\left(\frac{1+x}{\sqrt{2(1+x^2)}}\right) & ; \quad x \leq 0 \\ \tan^{-1}x & ; \quad x > 0 \end{cases}$.

If the range of value of k for which the equation $f(x) = k$ has exactly two solutions is [m, n] then find the value of $\left(\frac{\pi}{2}\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right) + 2\right)$?

- If the roots of the equation $ax^2 + bx + c = 0$, are of the form $\frac{\alpha}{\alpha-1}$ & $\frac{\alpha+1}{\alpha}$ then the value of $\frac{(a+b+c)^2 + 4ac}{b^2}$ is equal to

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 10 प्रश्न हैं उम्मीदवारों को 10 में से किसी भी 5 प्रश्न का प्रयास करना है। यदि 5 से अधिक प्रश्नों का प्रयास किया जाता है, तो केवल पहले 5 प्रश्नों का मूल्यांकन किया जाएगा।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान (Numerical Value) है।

प्रत्येक प्रश्न के लिए, सही पूर्णांक मान दर्ज करें (दशमलव संकेतन में, उत्तर को निकटतम पूर्णांक में लिखा जाना चाहिए।)

प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

ऋणात्मक अंक : -1 यदि गलत उत्तर दर्ज किया गया है।

- माना C पर समकोणीय त्रिभुज ABC है। $\frac{1}{\log_{c-b}a}$ तथा $\frac{1}{\log_{c+b}a}$ का समान्तर माध्य होगा (जहाँ a, b, c क्रमशः भुजा BC, AC, AB की लम्बाईयाँ तथा $b + c \neq 1$, $c - b \neq 1$ व $a > 1$ हैं)

- माना $f(x) = \begin{cases} \cos^{-1}\left(\frac{1+x}{\sqrt{2(1+x^2)}}\right) & ; \quad x \leq 0 \\ \tan^{-1}x & ; \quad x > 0 \end{cases}$ है।

यदि k के मान का परिसर, जिसके लिये समीकरण $f(x) = k$ के ठीक दो हल हैं, [m, n] हो, तो $\left(\frac{\pi}{2}\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right) + 2\right)$ का मान होगा ?

- यदि समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के मूल $\frac{\alpha}{\alpha-1}$ तथा $\frac{\alpha+1}{\alpha}$ के रूप में हैं, तो $\frac{(a+b+c)^2 + 4ac}{b^2}$ का मान है

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. Let $f : R \rightarrow R$ be defined as $f(x) = x + \cos x + 2$ and $g(x)$ be the inverse function of $f(x)$. Find $(g'(3) + g''(3))$</p> <p>5. If $f(x) = \frac{1}{x^2 - 17x + 66}$, then $f\left(\frac{2}{x-2}\right)$ has a removable discontinuity at how many points?</p> <p>6. If a function $f(x)$ is defined by $f(x) = x + \ell \ln\left(\frac{x}{1-x}\right)$ and let the value of the sum $f\left(\frac{1}{209}\right) + f\left(\frac{2}{209}\right) + f\left(\frac{3}{209}\right) + \dots + f\left(\frac{208}{209}\right)$ is N, then $\frac{N}{13}$ is equal to</p> <p>7. Let $f(x) = (x-1) \operatorname{sgn}(x)$ and $g(x) = \max.(f(t)), -\infty < t \leq x, -\infty < x < \infty$, then the number of points where $g(x)$ is non-differentiable is ($\operatorname{sgn}(x)$ represents signum function of x)</p> <p>8. If a derivable function $y = f(x)$ satisfies the condition $f(x) + f(y) = f(x)f(y) + f(xy) \forall x, y \in R$ where $f(1) = 0$ and $f'(1) = -2$, then the number of solution(s) of the equation $f(x) = 2^x$ is :-</p> <p>9. If tangent to the curve $f(x) = x^3 - \alpha x^2 - x + \beta$ at point $(1,3)$ on the curve, cuts equal non zero intercepts on co-ordinate axes, then the value of $\alpha + \beta = ?$</p> <p>10. If $A > 0, B > 0$ and $A + B = \frac{\pi}{3}$, then maximum value of $3\tan A \cdot \tan B$ is</p> | <p>4. माना $f : R \rightarrow R, f(x) = x + \cos x + 2$ द्वारा परिभाषित है तथा $g(x), f(x)$ का प्रतिलोम फलन है तब $(g'(3) + g''(3))$ का मान ज्ञात कीजिए</p> <p>5. यदि $f(x) = \frac{1}{x^2 - 17x + 66}$ हो, तो $f\left(\frac{2}{x-2}\right)$ की कितने बिन्दुओं पर विस्थापनीय असततता होगी</p> <p>6. यदि एक फलन $f(x), f(x) = x + \ell \ln\left(\frac{x}{1-x}\right)$ द्वारा परिभाषित है तथा मान $f\left(\frac{1}{209}\right) + f\left(\frac{2}{209}\right) + f\left(\frac{3}{209}\right) + \dots + f\left(\frac{208}{209}\right)$ का योगफल N हो, तो $\frac{N}{13}$ का मान होगा</p> <p>7. माना $f(x) = (x-1) \operatorname{sgn}(x)$ तथा $g(x) = \max.(f(t)), -\infty < t \leq x, -\infty < x < \infty$ हो, तो उन बिन्दुओं की संख्या, जहाँ $g(x)$ अवकलनीय नहीं है, होगी ($\operatorname{sgn}(x), x$ के सिग्नम फलन को दर्शाता है)</p> <p>8. यदि एक अवकलनीय फलन $y = f(x)$ है जो संबंध $f(x) + f(y) = f(x)f(y) + f(xy) \forall x, y \in R$ को संतुष्ट करता है, जहाँ $f(1) = 0$ तथा $f'(1) = -2$ हो, तो समीकरण $f(x) = 2^x$ के हलों की संख्या होंगी :-</p> <p>9. यदि वक्र $f(x) = x^3 - \alpha x^2 - x + \beta$ के बिन्दु $(1,3)$ पर खींची गई स्पर्श रेखा निर्देशी अक्षों पर समान अशून्य अन्तःखण्ड काटती है, तो $\alpha + \beta = ?$</p> <p>10. यदि $A > 0, B > 0$ तथा $A + B = \frac{\pi}{3}$ हो, तो $3\tan A \cdot \tan B$ का अधिकतम मान होगा</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

