


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)
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**.
 - 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.
 - 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। येन्सिल 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।
 - 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।
 - 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 : Invigilator's Signature :

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

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

न हो

बना के अनुदेशों के अनुसार निरीक्षक / निरीक्षक

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR / निरीक्षक के अनुदेशों के अनुसार निरीक्षक के अनुदेशों के अनुसार 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. The value of $\sin(480^\circ)$ is :-

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

2. For $10^{(\frac{ax}{t}+4)}$ find dimensional formula of a, where x is length and t is time.

(A) $[M^0 L T^{-1}]$ (B) $[M^0 L^{-1} T^1]$
 (C) $[M^0 L^{1/2} T^{-1}]$ (D) $[MLT^{-1}]$

3. If the angle between the unit vectors \hat{a} and \hat{b} is 60° , then $|\hat{a} - \hat{b}|$ is :-

(A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 4

4. A ball of 2kg is dropped from a building of height 20 metres. If wind applies a constant horizontal force of 8N on the ball, the horizontal range of the ball will be :

(A) 4m (B) 8m
 (C) 16m (D) 2m

5. Displacement of a particle is given by $x = 6t^2 - 24t$, where t is in second then velocity will be zero at :-

(A) $t = 0$ (B) $t = 1$ sec
 (C) $t = 2$ sec (D) $t = 4$ sec

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. $\sin(480^\circ)$ का मान है :-

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

2. $10^{(\frac{ax}{t}+4)}$ के लिए a का विमिय सूत्र ज्ञात कीजिये, यहाँ x लम्बाई तथा t समय है।

(A) $[M^0 L T^{-1}]$ (B) $[M^0 L^{-1} T^1]$
 (C) $[M^0 L^{1/2} T^{-1}]$ (D) $[MLT^{-1}]$

3. यदि इकाई सदिश \hat{a} तथा \hat{b} के मध्य कोण 60° है तो $|\hat{a} - \hat{b}|$ का मान है :-

(A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 4

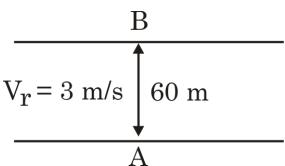
4. 2kg की एक गेंद को 20 मीटर ऊँचे भवन से गिराया जाता है। यदि वायु द्वारा गेंद पर 8N का नियत क्षेत्रिज बल लगाया जाता है तो गेंद की क्षेत्रिज परास होगी :

(A) 4m (B) 8m
 (C) 16m (D) 2m

5. एक कण का विस्थापन $x = 6t^2 - 24t$ द्वारा दिया जाता है, जहाँ t सेकण्ड में है तो वेग शून्य होगा :-

(A) $t = 0$ पर (B) $t = 1$ sec पर
 (C) $t = 2$ sec पर (D) $t = 4$ sec पर

6. A man is crossing a river flowing with velocity of 3 m/s. He reaches a point directly across the river at a distance of 60 m in 15 sec. His velocity in still water should be :-



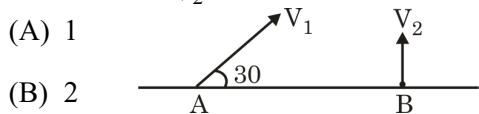
(A) 12 m/s (B) 13 m/s (C) 5 m/s (D) 10 m/s

7. A train moving with a speed of 120 km/hr needs to be slowed down for repairing. First, it is slowed down uniformly to 30 km/hr, then it runs at that speed for some time and finally it is accelerated uniformly to its original speed of 120 km/hr. If the distances covered during retardation, uniform motion and acceleration are 3 km, 5 km and 2 km respectively then total time lost in the above journey is :-

(A) 4 min (B) 5 min (C) 7 min (D) 9 min

8. If A and B are projected simultaneously such that they collide at the highest point of particle '1'.

The value of $\frac{V_1}{V_2}$ will be :-



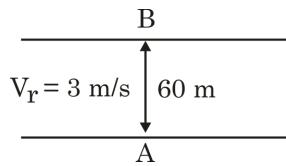
(A) 1
(B) 2
(C) $\frac{1}{2}$

(D) cannot be determined

9. A projectile is fired horizontally from an inclined plane (of inclination 45° with horizontal) with speed = 50 m/s. If $g = 10 \text{ m/s}^2$, the range measured along the incline is :-

(A) 500 m (B) $500\sqrt{2} \text{ m}$
(C) $200\sqrt{2} \text{ m}$ (D) none of these

6. एक व्यक्ति 3 m/s के वेग से बहती हुई नदी को पार कर रहा है। वह सीधा नदी के दूसरे किनारे पर 60 m दूर स्थित बिन्दु पर 15 s में पहुंचता है तो स्थिर जल में उसका वेग होगा :-

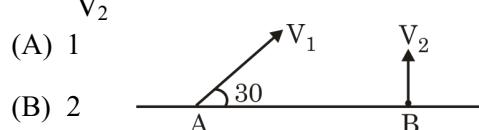


(A) 12 m/s (B) 13 m/s (C) 5 m/s (D) 10 m/s

7. चाल 120 km/hr से गतिशील एक ट्रेन की मरम्मत करने के लिये धीमी करने की आवश्यकता है। पहले इसकी 30 km/hr चाल तक एकसमान रूप से कम की जाती है। फिर यह कुछ समय के लिये उसी चाल से चलती है तथा अन्त में यह इसकी मूल चाल 120 km/hr से एकसमान रूप से त्वरित होती है। यदि मंदता, एकसमान गति तथा त्वरण के दौरान तय की गई दूरी क्रमशः 3 km, 5 km तथा 2 km है तो उपरोक्त यात्रा में व्ययित कुल समय है :-

(A) 4 min (B) 5 min (C) 7 min (D) 9 min

8. यदि प्रदर्शित चित्र में A व B को एकसाथ इस प्रकार प्रक्षेपित किया जाये कि ये कण '1' के उच्चतम बिन्दु पर जाकर टकराते हो तो $\frac{V_1}{V_2}$ का मान होगा :-



(A) 1
(B) 2
(C) $\frac{1}{2}$

(D) ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

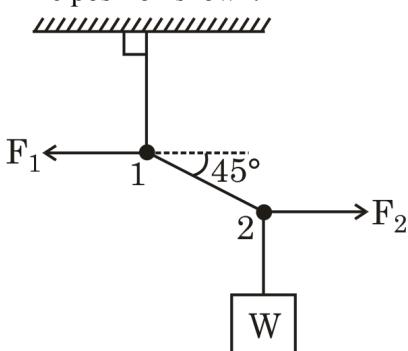
9. एक प्रक्षेप्य को 50 m/s की चाल से क्षैतिज से 45° आनत कोण वाले नत-तल से क्षैतिज रूप से प्रक्षेपित किया जाता है। यदि $g = 10 \text{ m/s}^2$ हो तो नत-तल के अनुदिश मापी गई परास होगी :-

(A) 500 m (B) $500\sqrt{2} \text{ m}$
(C) $200\sqrt{2} \text{ m}$ (D) इनमें से कोई नहीं

10. The velocity of a particle in a x-y plane is given by $v = 3\hat{i} + 4\hat{j}$. The distance travelled by the particle in 4 sec will be :-

10. x-y तल में एक कण का वेग $v = 3\hat{i} + 4\hat{j}$ है। कण द्वारा 4 sec में तय दूरी है :-

11. In the figure the tension in the string between 1 and 2 is 60 N. Find the magnitude of horizontal force \vec{F}_1 and \vec{F}_2 that must be applied to hold the system in the position shown.



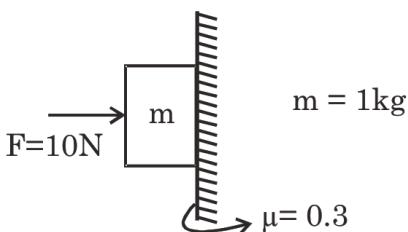
- (A) $\left| \vec{F}_1 \right| = \left| \vec{F}_2 \right| = 40\sqrt{2} \text{ N}$

(B) $\left| \vec{F}_1 \right| = \left| \vec{F}_2 \right| = 30\sqrt{2} \text{ N}$

(C) $\left| \vec{F}_1 \right| = \left| \vec{F}_2 \right| = 10\sqrt{2} \text{ N}$

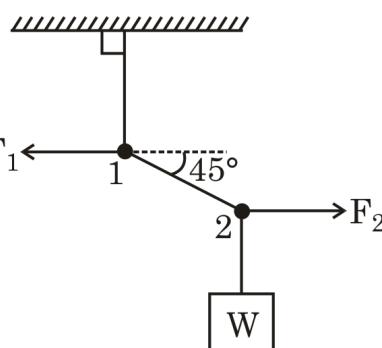
(D) $\left| \vec{F}_1 \right| = \left| \vec{F}_2 \right| = 20\sqrt{2} \text{ N}$

12. Find the friction force acting between block and the wall.



- 10.** $x-y$ तल में एक कण का वेग $v = 3t\hat{i} + 4t\hat{j}$ है। कण द्वारा 4 sec में तय दरी है :-

11. चित्रानुसार 1 तथा 2 के मध्य रस्सी में उत्पन्न तनाव 60 N है। क्षैतिज बल \vec{F}_1 तथा \vec{F}_2 का परिमाण ज्ञात कीजिये जो आरोपित करने पर निकाय को प्रदर्शित स्थिति में रखता है।



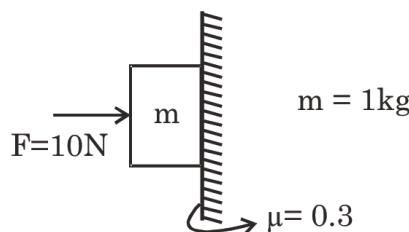
- (A) $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 40\sqrt{2} \text{ N}$

(B) $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 30\sqrt{2} \text{ N}$

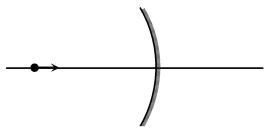
(C) $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 10\sqrt{2} \text{ N}$

(D) $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 20\sqrt{2} \text{ N}$

12. प्रदर्शित चित्र में ब्लॉक तथा दीवार के मध्य कार्यरत घर्षण बल ज्ञात कीजिये।



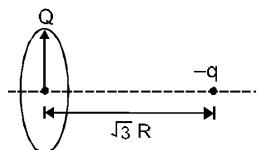
13. A point object is moving along the principle axis of a concave mirror at rest of focal length 30cm with speed 5m/s towards the mirror. Find the speed of image of object when object is at a distance 60cm from mirror.



- (A) 5m/s away from mirror
 (B) 5m/s towards the mirror
 (C) 10m/s away from mirror
 (D) 10m/s towards the mirror

14. A rod of length 10 cm lies along the principal axis of a concave mirror of focal length 10 cm in such a way that its end closer to the pole is 20 cm away from the mirror. The length of the image is
 (A) 2.5 cm (B) 5 cm (C) 10 cm (D) 15 cm

15. A point charge having charge ' $-q$ ' and mass ' m ' is released at rest on the axis of a uniformly charged fix ring of total charge ' Q ' and radius ' R ' from a distance $\sqrt{3} R$. Find out its velocity when it reaches to centre of ring.

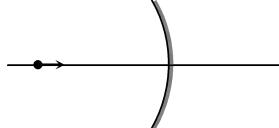


- (A) $v = \sqrt{\frac{Qq}{2\pi\epsilon_0 m R}}$ (B) $v = \sqrt{\frac{Qq}{4\sqrt{3}\pi\epsilon_0 m R}}$
 (C) $v = \sqrt{\frac{Qq}{8\pi\epsilon_0 m R}}$ (D) $v = \sqrt{\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 m R}}$

16. Consider a circle of radius R . A point charge lies at a distance ' a ' from its center and on its axis such that $R = a\sqrt{3}$. If electric flux passing through the circle is ϕ then the magnitude of the point charge is :-

- (A) $\sqrt{3}\epsilon_0\phi$ (B) $2\epsilon_0\phi$
 (C) $4\epsilon_0\phi/\sqrt{3}$ (D) $4\epsilon_0\phi$

13. एक बिन्दु बिम्ब विरामावस्था वाले अवलतल दर्पण जिसकी फोकस दूरी 30cm है, की मुख्य अक्ष के अनुदिश 5m/s की चाल से दर्पण की ओर गतिशील है। बिम्ब के प्रतिबिम्ब की चाल क्या होगी जब बिम्ब, दर्पण से 60cm दूरी पर है?

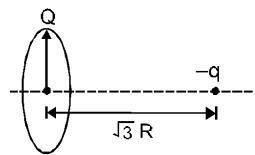


- (A) 5m/s, दर्पण से दूर
 (B) 5m/s, दर्पण की ओर
 (C) 10m/s, दर्पण से दूर
 (D) 10m/s, दर्पण की ओर

14. लम्बाई 10 cm वाली एक छड़ 10 cm फोकस दूरी वाले अवलतल दर्पण की मुख्य अक्ष के अनुदिश इस प्रकार स्थित है कि इसका ध्रुव के नजदीक वाला सिरा दर्पण से 20 cm दूर स्थित है तो प्रतिबिम्ब की लम्बाई है :-

- (A) 2.5 cm (B) 5 cm (C) 10 cm (D) 15 cm

15. आवेश ' $-q$ ' तथा द्रव्यमान ' m ' वाले एक बिन्दु आवेश को कुल आवेश ' Q ' तथा त्रिज्या ' R ' वाली एकसमान रूप से आवेशित स्थिर बलय की अक्ष पर $\sqrt{3} R$ दूरी से विरामावस्था से छोड़ा जाता है। इसके बलय के केन्द्र पर पहुँचने पर इसका वेग ज्ञात कीजिये।

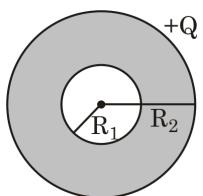


- (A) $v = \sqrt{\frac{Qq}{2\pi\epsilon_0 m R}}$ (B) $v = \sqrt{\frac{Qq}{4\sqrt{3}\pi\epsilon_0 m R}}$
 (C) $v = \sqrt{\frac{Qq}{8\pi\epsilon_0 m R}}$ (D) $v = \sqrt{\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 m R}}$

16. R त्रिज्या के बृत्त पर विचार कीजिए। इसके केन्द्र से a दूरी पर इसके अक्ष पर एक बिन्दु आवेश को इस प्रकार रखा गया है कि $R = a\sqrt{3}$ है। यदि बृत्त से होकर गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स ϕ है तो बिन्दु आवेश का परिमाण होगा :-

- (A) $\sqrt{3}\epsilon_0\phi$ (B) $2\epsilon_0\phi$
 (C) $4\epsilon_0\phi/\sqrt{3}$ (D) $4\epsilon_0\phi$

17. Figure shows a thick metallic sphere. If it is given a charge $+Q$, then electric field will be present in the region :-



- (A) $r < R_1$ only
 (B) $r > R_1$ and $R_1 < r < R_2$
 (C) $r \geq R_2$ only
 (D) $r \leq R_2$

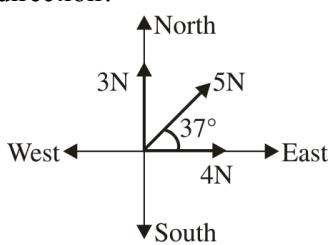
18. A mass 6×10^{24} kg (= mass of earth) is to be compressed in a sphere in such a way that the escape velocity from its surface is 3×10^8 m/s (equal to that of light). What should be the radius of the sphere?

- (A) 9 mm (B) 8 mm (C) 7 mm (D) 6 mm

19. The time period of a satellite in a circular orbit of radius R is T . The period of another satellite in a circular orbit of radius $9R$ is :

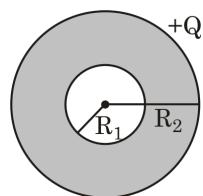
- (A) $9T$ (B) $27T$ (C) $12T$ (D) $3T$

20. For shown situation, what will be the magnitude of minimum force in newton that can be applied in any direction so that the resultant force is along east direction?



- (A) 15 (B) 6
 (C) 5 (D) None of these

17. चित्रानुसार एक मोटा धात्विक गोला दर्शाया गया है। यदि इसे आवेश $+Q$ दिया जाता है तो विद्युत क्षेत्र किस प्रभाग में रहेगा?



- (A) केवल $r < R_1$
 (B) $r > R_1$ तथा $R_1 < r < R_2$
 (C) केवल $r \geq R_2$
 (D) $r \leq R_2$

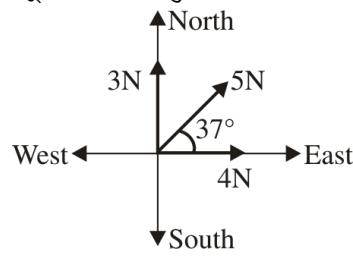
18. एक द्रव्यमान 6×10^{24} kg (= पृथ्वी का द्रव्यमान) को एक गोले में इस प्रकार संपीड़ित किया जाता है कि इसकी सतह से पलायन वेग 3×10^8 m/s (प्रकाश के बराबर) है। गोले की त्रिज्या ज्ञात कीजिये।

- (A) 9 mm (B) 8 mm (C) 7 mm (D) 6 mm

19. किसी उपग्रह का त्रिज्या R की वृत्तीय कक्षा में आवर्तकाल T है। किसी अन्य उपग्रह का त्रिज्या $9R$ की वृत्तीय कक्षा में आवर्तकाल होगा :

- (A) $9T$ (B) $27T$ (C) $12T$ (D) $3T$

20. प्रदर्शित स्थिति में उस न्यूनतम बल का परिमाण न्यूटन में ज्ञात कीजिये ताकि जिसे किसी भी दिशा में लगाया जाए तो परिणामी बल पूर्व दिशा के अनुदिश प्राप्त हो।



- (A) 15 (B) 6
 (C) 5 (D) इनमें से कोई नहीं

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).

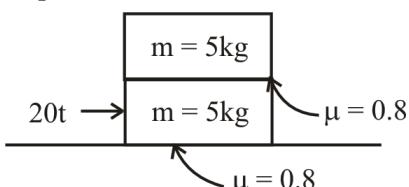
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +4 If correct answer is entered.

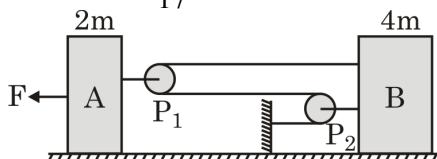
Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

- Two forces $\vec{F}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ newton and $\vec{F}_2 = -3\hat{i} + 4\hat{j}$ newton act on a body moving from (2, 3)m to (1, 4)m then find magnitude of work done by net force in joule (work done = $\vec{F} \cdot \vec{S}$).
- In the given figure a force of magnitude $20t$ is applied on the lower block, where t is time in sec. Coefficient of static friction between contact surfaces is 0.8. For what value of t , upper block begin to slip relative to lower block?



- The acceleration of the block B in the figure, assuming the surfaces and the pulleys P_1 and P_2 are all smooth and pulleys and string are light is $\frac{3F}{xm}$ then value of $\frac{x}{17}$ is :-

**खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)**

इस खण्ड 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।)

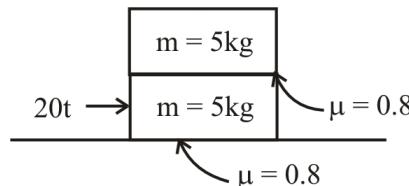
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

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

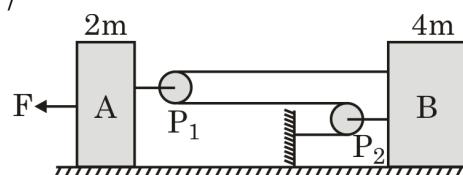
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

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

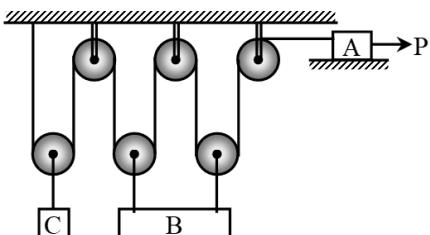
- दो बल $\vec{F}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ न्यूटन तथा $\vec{F}_2 = -3\hat{i} + 4\hat{j}$ न्यूटन एक पिण्ड पर कार्यरत है जो (2, 3)m से (1, 4)m तक गतिशील है। कुल बल द्वारा किये गये कार्य का परिमाण जूल में ज्ञात कीजिये (किया गया कार्य = $\vec{F} \cdot \vec{S}$).
- प्रदर्शित चित्र में निचले ब्लॉक पर $20t$ परिमाण वाला एक बल लगाया जाता है, जहाँ t सेकण्ड में समय है। सम्पर्क सतहों के मध्य स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.8 है। t के किस मान के लिए ऊपरी ब्लॉक, निचले ब्लॉक के सापेक्ष फिसलना प्रारम्भ कर देगा?



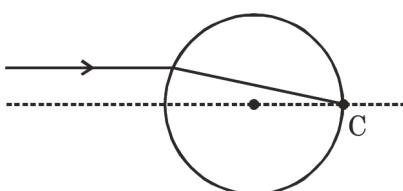
- चित्रानुसार माना सतहें तथा घरनियाँ P_1 तथा P_2 सभी चिकनी हैं तथा घरनियाँ व रस्सी हल्की हैं। ब्लॉक B का त्वरण $\frac{3F}{xm}$ है। $\frac{x}{17}$ का मान ज्ञात कीजिये।



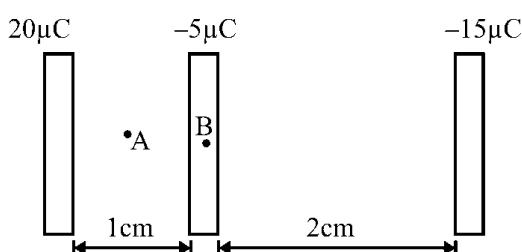
4. Three blocks A, B and C of mass m each are arranged in pulley mass system as shown. Coefficient of friction between block A and horizontal surface is equal to 0.5 and a force P acts on 'A' in the direction shown. The value of P/mg so that block 'C' doesn't move is :-



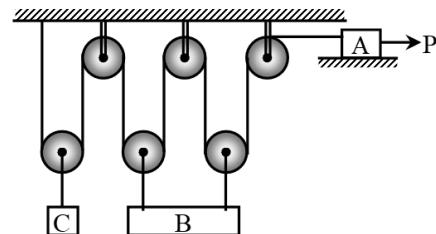
5. A spherical ball of transparent material has a refractive index μ . A narrow beam of light is aimed as shown. The value of refractive index so that light is focussed at point C on the opposite end of the diameter, is :-



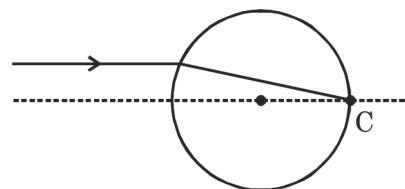
6. Three large thick conducting sheets are placed parallel to each other as shown, charge on plates are $20 \mu\text{C}$, $-5 \mu\text{C}$ and $-15 \mu\text{C}$ and separation between them is 1 cm and 2 cm respectively. Find the ratio of electric field at B to that of electric field at A, $\left[\frac{E_B}{E_A} \right]$:-



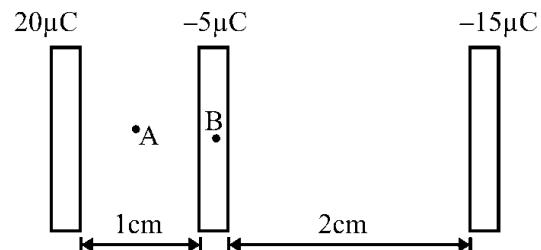
4. प्रत्येक द्रव्यमान m वाले तीन ब्लॉकों A, B तथा C को प्रदर्शित घिरनी द्रव्यमान निकाय में व्यवस्थित किया गया है। ब्लॉक A तथा क्षैतिज सतह के मध्य घर्षण गुणांक 0.5 है तथा A पर बल P प्रदर्शित दिशा में कार्य करता है। P/mg का वह मान ज्ञात कीजिये ताकि ब्लॉक 'C' गति नहीं करता है।



5. पारदर्शी पदार्थ से बनी एक गोलाकार गेंद का अपवर्तनांक μ है। इस पर एक संकरा प्रकाश पुंज चित्रानुसार आपतित किया जाता है। अपवर्तनांक का मान क्या होना चाहिये ताकि प्रकाश व्यास के विपरीत सिरे पर बिन्दु C पर फोकसित हो सके?

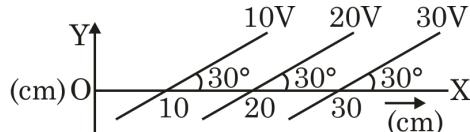


6. तीन बड़ी मोटी चालक शीटें चित्रानुसार एक दूसरे के समान्तर रखी हुयी हैं। प्लेटों पर आवेश $20 \mu\text{C}$, $-5 \mu\text{C}$ तथा $-15 \mu\text{C}$ है तथा उनके मध्य दूरी क्रमशः 1 cm तथा 2 cm है। B तथा A पर विद्युत क्षेत्र का अनुपात $\left[\frac{E_B}{E_A} \right]$ ज्ञात कीजिये।



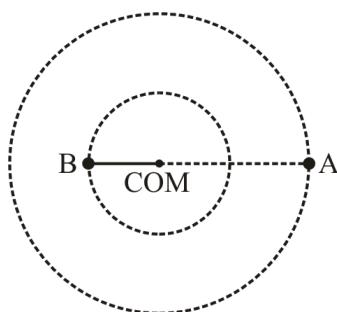
7. There are 8 drops of a conducting fluid. Each has radius r and they are charged to potential 1 volt. They are then combined to form a bigger drop. Find potential of big drop in volt.

8. Equipotential surfaces are shown in the following figure. Then corresponding electric field strength is $n \times 10^2 \text{ V/m}$. Find n .



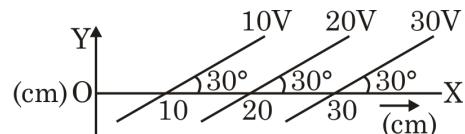
9. An artificial satellite moving in a circular orbit around the earth has a total energy (K.E. + P.E.) E_0 . The ratio of its P.E to the total energy is :-

10. Figure shows a binary star system revolving about their COM. The masses of star A & B are $15 \times 10^{30} \text{ kg}$ and $45 \times 10^{30} \text{ kg}$ respectively. Find the ratio of area swept by star A to area swept by star B in a common time interval.



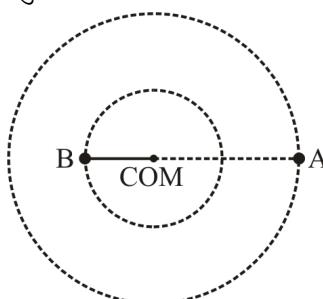
7. एक चालक द्रव्य की 8 बूंदे हैं। प्रत्येक की त्रिज्या r है तथा इन्हें 1 वोल्ट विभव तक आवेशित किया गया है। अब इन्हें मिलाकर एक बड़ी बूंद बनाई जाती है। बड़ी बूंद का विभव वोल्ट में ज्ञात कीजिये।

8. समविभव सतहें चित्रानुसार दर्शायी गयी है। तब संगत विद्युत क्षेत्र सामर्थ्य $n \times 10^2 \text{ V/m}$ है तो n का मान ज्ञात कीजिये।



9. पृथ्वी के चारों ओर वृत्ताकार कक्षा में गतिशील एक कृत्रिम उपग्रह की कुल ऊर्जा (गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा) E_0 है तो इसकी स्थितिज ऊर्जा तथा कुल ऊर्जा का अनुपात ज्ञात कीजिये।

10. चित्र में एक द्वि-तारा निकाय को उनके द्रव्यमान केन्द्र के सापेक्ष चक्कर लगाते हुए दर्शाया गया है। तारे A व B के द्रव्यमान क्रमशः $15 \times 10^{30} \text{ kg}$ तथा $45 \times 10^{30} \text{ kg}$ हैं। एक ही समयान्तराल में तारे A तथा तारे B द्वारा तय किए गए क्षेत्रफलों का अनुपात ज्ञात कीजिए।



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.

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।

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

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

1. कार्बन के एक नमूने में मोल द्वारा C^{12} का 95 प्रतिशत तथा मोल द्वारा C^{14} समस्थानिक का 5 प्रतिशत उपस्थित है, तो प्रति परमाणु न्यूट्रोनों की औसत संख्या है :

 - (A) 12.5
 - (B) 12.1
 - (C) 6.05
 - (D) 6.1

2. O_3 तथा O_2 के एक गैसीय मिश्रण का $[VD]_{\text{mix}}$ ज्ञात कीजये। O_3 का O_2 से मोलर अनुपात 1 : 2 है

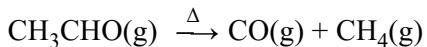
 - (A) $\frac{56}{6}$
 - (B) $\frac{112}{3}$
 - (C) $\frac{224}{3}$
 - (D) $\frac{56}{3}$

3. H_2 तथा O_2 के मिश्रण जिसका कुल आयतन 55 ml है, जो यूडियोमेट्री नलिका में स्फुलिंग किया गया एवं शीतलन के पश्चात 45 ml का संकुचन प्रेक्षित हुआ तो क्रियाकारी मिश्रण का संगठन क्या हो सकता हैं ?

 - (A) 30 ml H_2 तथा 25 ml O_2
 - (B) 10 ml H_2 तथा 45 ml O_2
 - (C) 35 ml H_2 तथा 20 ml O_2
 - (D) कोई नहीं

4. The decreasing order of the size of the void is
 (A) cubic > octahedral > tetrahedral > trigonal
 (B) trigonal > tetrahedral > octahedral > cubic
 (C) trigonal > octahedral > tetrahedral > cubic
 (D) cubic > tetrahedral > octahedral > trigonal
5. In hexagonal close packing of sphere in three dimensions.
 (A) In one unit cell there are 12 octahedral voids and all are completely inside the hexagonal unit cell
 (B) In one unit cell there are six octahedral voids and all are completely inside the hexagonal unit cell.
 (C) In one unit cell there are six octahedral void and of which three are completely inside the unit cell and other three are from contributions of octahedral voids which are partially inside the hexagonal unit cell
 (D) In one unit cell 6 tetrahedral voids are completely inside the hexagonal unit cell.
6. Vapour pressure of solution containing 6gm non volatile solute in 180 gm of water is 20 torr. If 1 mole of water is further added into the solution so that vapour pressure increases by 0.02 torr. Calculate vapour pressure of pure water.
 (A) 20.22 torr
 (B) 20.02 torr
 (C) 19.78 torr
 (D) 19.88 torr
4. रिक्ति के आकार का घटता हुआ क्रम हैं ?
 (A) घनिय > अष्टफलकीय > चतुष्फलकीय > त्रिकोणिय
 (B) त्रिकोणिय > चतुष्फलकीय > अष्टफलकीय > घनिय
 (C) त्रिकोणिय > अष्टफलकीय > चतुष्फलकीय > घनिय
 (D) घनिय > चतुष्फलकीय > अष्टफलकीय > त्रिकोणिय
5. त्रिविमिय में एक गोले के षट्कोणीय बंद संकुलन में :
 (A) एक इकाई सैल में 12 अष्टफलकीय रिक्तियां हैं तथा सभी पूर्णतया षट्कोणीय इकाई सैल के अन्दर है।
 (B) एक इकाई सैल में 6 अष्टफलकीय रिक्तियां हैं तथा सभी पूर्णतया षट्कोणीय इकाई सैल के अन्दर है।
 (C) एक इकाई सैल में 6 अष्टफलकीय रिक्तियां हैं जिनमें से तीन पूर्णतया इकाई सैल के अन्दर तथा अन्य तीन जो कि अष्टफलकीय रिक्तियों में योगदान देते हैं आंशिक रूप से षट्कोणीय इकाई सैल के अन्दर है।
 (D) एक इकाई सैल में 6 चतुष्कोणीय रिक्तियां हैं जो कि पूर्णतया षट्कोणीय इकाई सैल के अन्दर है।
6. 180 gm जल में 6gm अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन का वाष्प दाब 20 torr है यदि 1 मोल जल को विलयन में और मिलाया जाता है, जिससे वाष्प दाब 0.02 torr से बढ़ जाता है, तो शुद्ध जल के वाष्प दाब की गणना कीजिये।
 (A) 20.22 torr
 (B) 20.02 torr
 (C) 19.78 torr
 (D) 19.88 torr

7. For a gaseous reaction



initial pressure is 80 mm of Hg and total pressure at the end of 20 minutes is 120 mm of Hg. The rate constant of the reaction assuming first order kinetic is :-

- $$(A) 3.465 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$$

- (B) 34.65 min^{-1}
(C) 3.465 min^{-1}
(D) 0.3465 min^{-1}

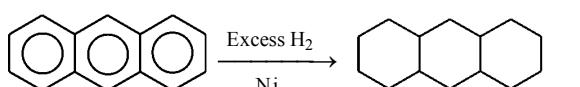
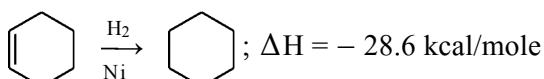
8. During an adiabatic process, the pressure of a gas is found to be proportional to the cube of its absolute temperature. The ratio of C_p/C_v for the gas is :-

- (A) $\frac{3}{2}$ (B) $\frac{7}{5}$
(C) $\frac{5}{3}$ (D) $\frac{4}{3}$

9. Change in entropy is negative for

- (A) Bromine (l) \rightarrow Bromine (g)
 - (B) C(s) + H₂O(g) \rightarrow CO(g) + H₂(g)
 - (C) N₂(g, 10 atm) \rightarrow N₂(g, 1 atm)
 - (D) Fe (1 mol, 400 K) \rightarrow Fe (1 mol, 300 K)

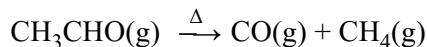
10. Given



Anthracene $\Delta H = -116.2 \text{ kcal/mol}$
 Calculate the resonance energy of Anthracene

- (A) $-84 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ (B) $-100 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$
 (C) $-110 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ (D) $-116 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$

7. एक गैसीय अभिक्रिया के लिये



प्रारम्भिक दाब 80 mm Hg तथा 20 मिनट के अंत पर कुल दाब 120 mm Hg है प्रथम कोटि गतिकी मानते हुये अभिक्रिया का दर नियतांक है :-

- (A) $3.465 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$
 - (B) 34.65 min^{-1}
 - (C) 3.465 min^{-1}
 - (D) 0.3465 min^{-1}

8. एक रुद्धोष्म प्रक्रम के दौरान, गैस का दाब निरपेक्ष ताप के घन के अनुक्रमानुपाती है। गैस के लिए C_p/C_v का अनुपात होगा : -

- (A) $3/2$ (B) $7/5$
(C) $5/3$ (D) $4/3$

9. ऐन्टोपी मे परिवर्तन किसके लिये क्रणात्मक हैं ?

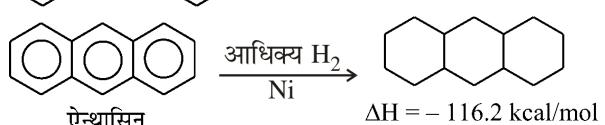
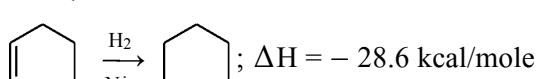
- (A) ब्रोमीन (l) \rightarrow ब्रोमीन (g)

(B) C(s) + H₂O(g) \rightarrow CO(g) + H₂(g)

(C) N₂(g, 10 atm) \rightarrow N₂(g, 1 atm)

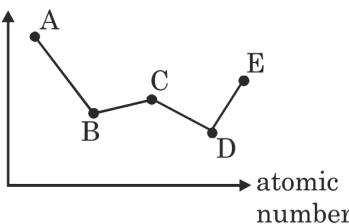
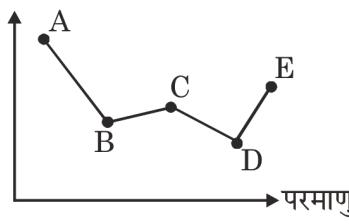
(D) Fe (1 mol, 400 K) \rightarrow Fe (1 mol)

10. दिया है



ऐन्थ्रासिन की अननाद ऊर्जा की गणना किजिये-

- (A) $-84 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ (B) $-100 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$
 (C) $-110 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$ (D) $-116 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$

11. Find the maximum number of electrons that can be filled in P shell
 (A) 6 (B) 2 (C) 72 (D) 50
12. ${}_x A^y$ & ${}_p B^q$ are isobars. While ${}_m C^n$ is isotone with ${}_x A^y$
 Select the correct option –
 (A) $y = (n - m)$ (B) $n = q - x + m$
 (C) $x = p$ (D) $(y - x) = (q - p)$
13. In the formation of $X^{+2}_{(g)}$ from $X^+_{(g)}$, 4 eV energy is absorbed, which would be equal to :
 (A) $|\Delta H_{e.g}|$ of $X^+_{(g)}$ (B) IE of $X^{+2}_{(g)}$
 (C) IE of $X_{(g)}$ (D) $|\Delta H_{e.g}|$ of $X^{+2}_{(g)}$
14. Which of the following order is **CORRECT** for indicate property ?
 (A) C > Si > Ge > Sn > Pb (Ionization energy)
 (B) S > O > Se > Te (Electron gain enthalpy)
 (C) $SiO_2 > Al_2O_3 > MgO$ (Basic character)
 (D) $Cl_2O_7 > N_2O_5 > P_4O_{10}$ (acidic character)
15. Carefully observe the following graph.

 (A,B,C,D,E are elements of one group)
 The above graph is correct for which group of periodic table.
 (A) Group : 1 (B) Group : 14
 (C) Group : 13 (D) Group : 15
11. P कोश में भरे जा सकने वाले इलैक्ट्रॉनों की अधिकतम संख्या बताइये
 (A) 6 (B) 2 (C) 72 (D) 50
12. ${}_x A^y$ तथा ${}_p B^q$ समदाब है जबकि ${}_m C^n$, ${}_x A^y$ के साथ आइसोटोन है।
 सही विकल्प चुनिये –
 (A) $y = (n - m)$ (B) $n = q - x + m$
 (C) $x = p$ (D) $(y - x) = (q - p)$
13. $X^+_{(g)}$ से $X^{+2}_{(g)}$ के निर्माण में 4 eV ऊर्जा अवशोषित होती है, यह निम्न में से किसके समान होगी :
 (A) $X^+_{(g)}$ की $|\Delta H_{e.g}|$ (B) $X^{+2}_{(g)}$ की IE
 (C) $X_{(g)}$ की IE (D) $X^{+2}_{(g)}$ की $|\Delta H_{e.g}|$
14. निम्न में से कौनसा क्रम प्रदर्शित गुण के सन्दर्भ में सही है ?
 (A) C > Si > Ge > Sn > Pb (आयनन ऊर्जा)
 (B) S > O > Se > Te (इलैक्ट्रॉन ग्रहण ऐन्थैल्पी)
 (C) $SiO_2 > Al_2O_3 > MgO$ (क्षारीय लक्षण)
 (D) $Cl_2O_7 > N_2O_5 > P_4O_{10}$ (अम्लीय लक्षण)
15. निम्न आरेख पर विचार कीजिए -

 (A,B,C,D,E एक वर्ग के तत्व हैं।)
 आवर्त सारणी के कौनसे वर्ग के लिये उपरोक्त आरेख सही है?
 (A) वर्ग : 1 (B) वर्ग : 14
 (C) वर्ग : 13 (D) वर्ग : 15

16. Which of the following species is planar and polar ?

(A) SO_3 (B) POCl_3
 (C) NH_2^- (D) SO_3^{-2}

17. For molecule $\text{CF}_2(\text{CH}_3)_2$ maximum atoms that can be present in the same plane

(A) 7 (B) 5
 (C) 3 (D) 9

18. Due to hydrogen bonding, which of the following molecule do not form ring either in their monomeric form or dimeric form ?

(A) CH_3COOH
 (B) Salicylic aldehyde
 (C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 (D) $\text{CCl}_3\text{CHO} \cdot \text{H}_2\text{O}$

19. Amongst the following the acid having $-\text{O}-\text{O}-$ bond is

(A) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (B) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$
 (C) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$ (D) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$

20. Which of the following option is not correct against mentioned properties :

(A) $\text{IO}_4^- > \text{IO}_3^- > \text{IO}_2^-$ (I-O bond order)
 (B) $\text{NH}_3 > \text{NF}_3$ (Boiling point)
 (C) $\dot{\text{N}}\text{O}_2 > \dot{\text{C}}\text{H}_3 > \dot{\text{C}}\text{l}\text{O}_2$ (Bond angle)
 (D) 2D silicate > 3D silicate > pyrosilicate (number of shared oxygen)

16. निम्न में से कौन सी स्पीशीज, समतलीय तथा ध्रुवीय है ?

(A) SO_3 (B) POCl_3
 (C) NH_2^- (D) SO_3^{-2}

17. अणु $\text{CF}_2(\text{CH}_3)_2$ के लिये अधिकतम परमाणु जो समान तल में उपस्थित हो सकते हैं, हैं :

(A) 7 (B) 5
 (C) 3 (D) 9

18. निम्न में से कौनसा अणु, हाइड्रोजन बंधन के कारण या तो उसके एकलकीय रूप में या द्विलकीय रूप में बलय का निर्माण नहीं करता है ?

(A) CH_3COOH
 (B) सेलिसिलिक ऐल्डहाइड
 (C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 (D) $\text{CCl}_3\text{CHO} \cdot \text{H}_2\text{O}$

19. निम्न में से वह अम्ल जिसमें $-\text{O}-\text{O}-$ बंध उपस्थित है :

(A) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (B) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$
 (C) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$ (D) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$

20. निम्न में से कौनसा विकल्प, प्रदर्शित किये गये गुण के सन्दर्भ में सही नहीं है :

(A) $\text{IO}_4^- > \text{IO}_3^- > \text{IO}_2^-$ (I-O बंध क्रम)
 (B) $\text{NH}_3 > \text{NF}_3$ (क्वथनांक)
 (C) $\dot{\text{N}}\text{O}_2 > \dot{\text{C}}\text{H}_3 > \dot{\text{C}}\text{l}\text{O}_2$ (बंध कोण)
 (D) 2D सिलिकेट > 3D सिलिकेट > पायरोसिलिकेट (साइट ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या)

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.

- Find (O–O) bond enthalpy in H_2O_2 (kJ/mol)

$$\text{Given} : \Delta H_f(\text{H}_2\text{O}_2, l) = -200 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}, l) = -285 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{vap.}}(\text{H}_2\text{O}_2, l) = 60 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{vap.}}(\text{H}_2\text{O}, l) = 40 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{atomisation}}(\text{O}_2, g) = 300 \text{ kJ/mol}$$

Fill your answer as sum of digits (excluding decimal places) till you get the single digit answer.

- Calculate $|\Delta G|$ (in bar-L) when a definite mass of a monoatomic ideal gas at 1 bar & 27°C is expanded adiabatically against vaccum from 10 L to 20 L ($\ln 2 = 0.7$)
- FeO crystallize according rock salt structure, where O^{-2} is equivalent to Cl^{\ominus} ion. Due to some crystal defect, lattice becomes $\text{Fe}_{0.75}\text{O}$. Find number of effective Fe^{+2} ions per unit cell.
- 62 g ethylene glycol is dissolved in 500 gram water. The solution is placed in a refrigerator maintained at a temperature of 263 K. What amount of ice (in grams) will separate out at this temperature? (K_f water = $1.86 \text{ K molality}^{-1}$)

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खण्ड 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।

- H_2O_2 में (O - O) बन्ध ऐन्थेल्पी (kJ/mol) ज्ञात कीजिये।

$$\text{दिया है} : \Delta H_f(\text{H}_2\text{O}_2, l) = -200 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}, l) = -285 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{vap.}}(\text{H}_2\text{O}_2, l) = 60 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{vap.}}(\text{H}_2\text{O}, l) = 40 \text{ kJ/mol}$$

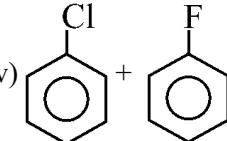
$$\Delta H_{\text{atomisation}}(\text{O}_2, g) = 300 \text{ kJ/mol}$$

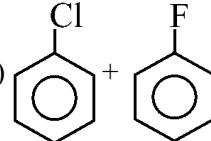
अपने उत्तर के अंकों को (दशमलव स्थान को छोड़कर) तब तक योग कीजिए जब तक आपको इकाई अंक प्राप्त न हो जाए।

- 1 bar तथा 27°C पर जब एकल परमाणिक आर्द्ध गैस के निश्चित द्रव्यमान को निर्वात के विरुद्ध 10 L से 20 L तक रूद्धोष्मीय रूप से प्रसारित किया है, तो $|\Delta G|$ (bar-L में) की गणना कीजिए। ($\ln 2 = 0.7$)

- FeO रॉक सॉल्ट संरचना के अनुसार क्रिस्टलीकृत होता है, जहाँ O^{-2} , Cl^{\ominus} आयन के तुल्य है। कुछ क्रिस्टल दोष के कारण जालक $\text{Fe}_{0.75}\text{O}$ हो जाता है, तो प्रति इकाई सैल प्रभावी Fe^{+2} आयनों की संख्या की गणना कीजिये :

- 62 g ऐथिलिन ग्लाइकोल को 500 ग्राम जल में घोला गया है। विलयन का 263 K ताप बनाये रखने वाले रेफ्रिजरेटर में रखा गया है। इस ताप पर पृथक हुये बर्फ की मात्रा (ग्राम में) क्या होगी? (K_f water = $1.86 \text{ K molality}^{-1}$)

5. If ratio of molarity and molality for 40%, (w/w) aqueous solution of NaOH having density 2 gm/cc is $x : 1$, then find out value of $5x/3$:
6. Find number of the pair of compounds in which intermolecular interaction energy is dependent on the inverse cube of distance between the molecules is :
- (i) $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ (ii) $\text{CCl}_4 + \text{C}_6\text{H}_6$
 (iii) $\text{CHCl}_3 + \text{CHCl}_3$ (iv) 
 (v) $\text{K}^+ + \text{I}^-$ (vi) $\text{He} + \text{Ne}$
7. Find the total number of compound(s), which is/are repelled by magnetic field
 $\text{K}_2\text{O}_2, \text{KO}_2, \text{O}_2, \text{NO}[\text{BF}_4], \text{KCN}, \text{Na}_2\text{C}_2$
8. For the mineral Hemimorphite, $\text{Zn}_x(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{14}$. Find out the value of 'x'.
9. Which out of the following options are incorrect ? According to the mentioned properties.
 (i) $\text{LiCl} < \text{NaCl} < \text{KCl} < \text{RbCl}$ (% covalent character)
 (ii) Maximum covalency of halogen including F which can be achieved is 7.
 (iii) IP_1 of ion $\text{M}^{+2} > \text{EA}_1$ of M^{+3} .
 (IP = ionisation potential, EA = electron affinity)
 (iv) $\text{S} > \text{Se} > \text{Te} > \text{O}$ (order of EA)
 (v) $\text{Li} < \text{Be} < \text{B} < \text{C}$ (order of electronegativity)
 (vi) $\text{Mg}^{+2} < \text{Na} < \text{F}^-$ (order of ionic size)
 (vii) $\text{Li}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+$ (order of hydrated size)
 (viii) $\text{NaCl} > \text{MgCl}_2 > \text{AlCl}_3$ (order of lattice energy)
10. In aqueous solution, how many of the following oxides can change colour of red litmus paper ?
 $\text{BaO}, \text{Cl}_2\text{O}_7, \text{SO}_2, \text{SrO}, \text{Rb}_2\text{O}, \text{P}_4\text{O}_{10}, \text{SiO}_2$

5. 40%, (w/w) NaOH के जलीय विलयन जिसका घनत्व 2 gm/cc हैं, के लिये मोलरता एवं मोललता का अनुपात $x : 1$ है, तो $5x/3$ का मान ज्ञात कीजिये :
6. निम्न यौगिकों के युग्मों में से ऐसे युग्मों की संख्या बताईयें जिनमें अन्तर आण्विक अन्योन्य उर्जा, अणुओं के मध्य में दूरी के घन के प्रतिलोम पर निर्भर करती है।
 (i) $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ (ii) $\text{CCl}_4 + \text{C}_6\text{H}_6$
 (iii) $\text{CHCl}_3 + \text{CHCl}_3$ (iv) 
 (v) $\text{K}^+ + \text{I}^-$ (vi) $\text{He} + \text{Ne}$
7. निम्न में से ऐसे यौगिकों की कुल संख्या बताइये जो चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा प्रतिकर्षित किये जाते हैं :
 $\text{K}_2\text{O}_2, \text{KO}_2, \text{O}_2, \text{NO}[\text{BF}_4], \text{KCN}, \text{Na}_2\text{C}_2$
8. खनिज हेमिमोर्फाइट $\text{Zn}_x(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{14}$ के लिये 'x' का मान बताइये।
9. निम्न में से कितने विकल्प गलत हैं ?
 प्रदर्शित गुणधर्मों के अनुसार :
 (i) $\text{LiCl} < \text{NaCl} < \text{KCl} < \text{RbCl}$ (% सहसंयोजी लक्षण)
 (ii) F को सम्मिलित करते हुये हैलोजन की अधिकतम सहसंयोजकता जो प्राप्त की जा सकती है, 7 है
 (iii) M^{+2} आयन का $\text{IP}_1 > \text{M}^{+3}$ का EA_1
 (IP = आयनन विभव, EA = इलेक्ट्रॉन बंधुता)
 (iv) $\text{S} > \text{Se} > \text{Te} > \text{O}$ (EA का क्रम)
 (v) $\text{Li} < \text{Be} < \text{B} < \text{C}$ (विद्युतऋणता का क्रम)
 (vi) $\text{Mg}^{+2} < \text{Na} < \text{F}^-$ (आयनिक आकार का क्रम)
 (vii) $\text{Li}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+$ (जलयोजित आकार का क्रम)
 (viii) $\text{NaCl} > \text{MgCl}_2 > \text{AlCl}_3$ (जालक उर्जा का क्रम)
10. निम्न में से कितने ऑक्साइड जलीय विलयन में लाल लिटमस पेपर का रंग परिवर्तित कर सकते हैं ?
 $\text{BaO}, \text{Cl}_2\text{O}_7, \text{SO}_2, \text{SrO}, \text{Rb}_2\text{O}, \text{P}_4\text{O}_{10}, \text{SiO}_2$

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. If $n(U) = 600$, $n(A) = 100$, $n(B) = 200$ and $n(A \cap B) = 50$, then $n(\bar{A} \cap \bar{B})$ is -
(U is universal set and A and B are subsets of U)
 - (A) 300
 - (B) 350
 - (C) 250
 - (D) 200
2. If $a + b + c > \frac{9c}{4}$ and quadratic equation $ax^2 + 2bx - 5c = 0$ has non-real roots, then -
 - (A) $a > 0$, $c > 0$
 - (B) $a > 0$, $c < 0$
 - (C) $a < 0$, $c < 0$
 - (D) $a < 0$, $c > 0$
3. If the equation $x^2 - kx - 7 = 0$ and $x^2 - 6x - (k + 1) = 0$ have a common roots then find the sum of uncommon roots is equal to-
 - (A) 2
 - (B) -2
 - (C) 6
 - (D) -6

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. यदि $n(U) = 600$, $n(A) = 100$, $n(B) = 200$ तथा $n(A \cap B) = 50$, हो, तो $n(\bar{A} \cap \bar{B})$ का मान होगा -
(जहाँ U सार्वत्रिक समुच्चय तथा A व B, U के उपसमुच्चय है)
 - (A) 300
 - (B) 350
 - (C) 250
 - (D) 200
2. यदि $a + b + c > \frac{9c}{4}$ तथा द्विघात समीकरण $ax^2 + 2bx - 5c = 0$ के अवास्तविक मूल हो, तो -
 - (A) $a > 0$, $c > 0$
 - (B) $a > 0$, $c < 0$
 - (C) $a < 0$, $c < 0$
 - (D) $a < 0$, $c > 0$
3. यदि समीकरण $x^2 - kx - 7 = 0$ तथा $x^2 - 6x - (k + 1) = 0$ में एक उभयनिष्ठ मूल हो, तो उभयनिष्ठ मूलों का योगफल होगा -
 - (A) 2
 - (B) -2
 - (C) 6
 - (D) -6

- | | |
|---|--|
| <p>4. Let invertible function $f(x)$ satisfies $e^{f(x)} + f(x) = \ell nx$, then $\ell n(f^{-1}(1))$ is -</p> <p>(A) e
 (B) $e - 1$
 (C) $e + 1$
 (D) 1</p> <p>5. If $f(x) = \frac{(484)^{x-1}}{(484)^x + 22}$, then $f\left(\frac{1}{45}\right) + f\left(\frac{2}{45}\right) + f\left(\frac{3}{45}\right) + \dots + f\left(\frac{44}{45}\right)$ is equal to</p> <p>(A) 44
 (B) 22
 (C) $1/11$
 (D) $1/22$</p> <p>6. The sum $\sum_{n=1}^{\infty} \tan^{-1} \frac{3}{n^2 + n - 1}$ is equal to -</p> <p>(A) $\frac{\pi}{2}$
 (B) $\pi + \tan^{-1} 3$
 (C) $\frac{\pi}{2} + \tan^{-1} 3$
 (D) $\tan^{-1} 3$</p> <p>7. If $\log_2 \sin x - \log_2 \cos x - \log_2(1 - \tan^2 x) = -1$, then number of solutions of the equation for $x \in [0, 2\pi]$ are -</p> <p>(A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4</p> <p>8. If $\sum_{r=1}^n T_r = n(n^2 - 1)$, then $\sum_{r=2}^{\infty} \frac{1}{T_r}$ equal to -</p> <p>(A) $\frac{1}{3}$
 (B) $\frac{1}{2}$
 (C) $\frac{2}{3}$
 (D) 1</p> | <p>4. माना व्युत्क्रमणीय फलन $f(x)$ है, जो $e^{f(x)} + f(x) = \ell nx$, को संतुष्ट करता है, तो $\ell n(f^{-1}(1))$ का मान होगा</p> <p>(A) e
 (B) $e - 1$
 (C) $e + 1$
 (D) 1</p> <p>5. यदि $f(x) = \frac{(484)^{x-1}}{(484)^x + 22}$, हो तो $f\left(\frac{1}{45}\right) + f\left(\frac{2}{45}\right) + f\left(\frac{3}{45}\right) + \dots + f\left(\frac{44}{45}\right)$ का मान होगा</p> <p>(A) 44
 (B) 22
 (C) $1/11$
 (D) $1/22$</p> <p>6. $\sum_{n=1}^{\infty} \tan^{-1} \frac{3}{n^2 + n - 1}$ का योगफल होगा -</p> <p>(A) $\frac{\pi}{2}$
 (B) $\pi + \tan^{-1} 3$
 (C) $\frac{\pi}{2} + \tan^{-1} 3$
 (D) $\tan^{-1} 3$</p> <p>7. यदि $\log_2 \sin x - \log_2 \cos x - \log_2(1 - \tan^2 x) = -1$ हो, तो $x \in [0, 2\pi]$ के लिए समीकरण के हलों की संख्या होगी-</p> <p>(A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4</p> <p>8. यदि $\sum_{r=1}^n T_r = n(n^2 - 1)$ हो, तो $\sum_{r=2}^{\infty} \frac{1}{T_r}$ बराबर होगा -</p> <p>(A) $\frac{1}{3}$
 (B) $\frac{1}{2}$
 (C) $\frac{2}{3}$
 (D) 1</p> |
|---|--|

- 9.** Match List-I with List-II and select the correct answer using the code given below the list.

List-I		List-II	
(A)	$\tan 16^\circ \tan 42^\circ \tan 44^\circ \tan 45^\circ \tan 76^\circ$ is equal to	(I)	0
(B)	$\left(1 - \cot \frac{\pi}{10}\right) \left(1 - \cot \frac{3\pi}{20}\right)$ is equal to	(II)	$\frac{3}{4}$
(C)	$\prod_{k=1}^{15} \sin\left(\frac{k\pi}{10}\right)$ is equal to	(III)	2
(D)	$\cos^2 65^\circ + \cos^2 55^\circ + \cos 65^\circ$ $\cos 55^\circ$ is equal to	(IV)	1

9. सूची-I को सूची-II से सुमेलित किजिए तथा सूचियों के नीचे दिए नए कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :

सूची-I		सूची-II	
(A)	$\tan 16^\circ \tan 42^\circ \tan 44^\circ \tan 45^\circ \tan 76^\circ$ होगा	(I)	0
(B)	$\left(1 - \cot \frac{\pi}{10}\right) \left(1 - \cot \frac{3\pi}{20}\right)$ होगा	(II)	$\frac{3}{4}$
(C)	$\prod_{k=1}^{15} \sin\left(\frac{k\pi}{10}\right)$ होगा	(III)	2
(D)	$\cos^2 65^\circ + \cos^2 55^\circ + \cos 65^\circ$ $\cos 55^\circ$ होगा	(IV)	1

- (A) (A) – III, (B) – IV, (C) – II, (D) – I
 (B) (A) – IV, (B) – III, (C) – I, (D) – II
 (C) (A) – II, (B) – III, (C) – IV, (D) – I
 (D) (A) – IV, (B) – I, (C) – II, (D) – III

10. दो अनुक्रम 17,21,25,...,417 तथा 16,21,26,...,466 के उभयनिष्ठ पदों की संख्या होगी

(A) 19 (B) 20
 (C) 21 (D) 22

11. यदि $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3 + 1}{x^2 + 1} - (ax + b) \right) = 2$ हो, तो

(A) $a = 1$ $b = 1$ (B) $a = 1$ $b = 2$
 (C) $a = 1$ $b = -2$ (D) इनमें से कोई नहीं

12. माना $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 2x - 2 \tan x}{\ln(1+x^3)} & , \quad x \neq 0 \\ k & , \quad x = 0 \end{cases}$ है।
 यदि $f(x)$, $x = 0$ पर संतत हो, तो k का मान होगा

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

13. If $f(x) = \left| \left(x + \frac{1}{2} \right) [x] \right|$, $x \in [-2,2]$, then-
(where $[.]$ denotes greatest integer function)
- (A) $f(x)$ is discontinuous at 4 points and not differentiable at 4 points
(B) $f(x)$ is discontinuous at 3 points and not differentiable at 4 points
(C) $f(x)$ is discontinuous at 4 points and not differentiable at 5 points
(D) $f(x)$ is discontinuous at 5 points and not differentiable at 5 points
14. If $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \sin x}{(\pi - 2x)^2} \cdot \frac{\log \sin x}{\log(1 + \pi^2 - 4\pi x + 4x^2)}, & x \neq \frac{\pi}{2} \\ k, & x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$
is continuous at $x = \pi/2$, then k is :
- (A) $-\frac{1}{16}$ (B) $-\frac{1}{32}$
(C) $-\frac{1}{64}$ (D) $-\frac{1}{128}$
15. Let $g : R \rightarrow R$ be given by $g(x) = e^{2x} + 3x + \sin x + 1$. If g^{-1} is the inverse function of g , then find the value of $\frac{1}{(g^{-1})'(2)}$.
- (A) 6 (B) 1/6
(C) 5 (D) 1/5
16. Let x and y be real numbers such that $\frac{\sin x}{\sin y} = 3$ and $\frac{\cos x}{\cos y} = \frac{1}{2}$. The value of $\frac{\sin 2x}{\sin 2y} + \frac{\cos 2x}{\cos 2y}$ can be expressed in the form $\frac{p}{q}$, where p and q are relatively prime positive integers. Find $p + q$.
- (A) 105 (B) 106
(C) 107 (D) 108
13. यदि $f(x) = \left| \left(x + \frac{1}{2} \right) [x] \right|$, $x \in [-2,2]$ है, तब -
(जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)
- (A) $f(x)$, 4 बिन्दुओं पर असंतत् तथा 4 बिन्दुओं पर अवकलनीय नहीं है।
(B) $f(x)$, 3 बिन्दुओं पर असंतत् तथा 4 बिन्दुओं पर अवकलनीय नहीं है।
(C) $f(x)$, 4 बिन्दुओं पर असंतत् तथा 5 बिन्दुओं पर अवकलनीय नहीं है।
(D) $f(x)$, 5 बिन्दुओं पर असंतत् तथा 5 बिन्दुओं पर अवकलनीय नहीं है।
14. यदि $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \sin x}{(\pi - 2x)^2} \cdot \frac{\log \sin x}{\log(1 + \pi^2 - 4\pi x + 4x^2)}, & x \neq \frac{\pi}{2} \\ k, & x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$
 $x = \pi/2$ पर संतत हो, तो k का मान होगा -
- (A) $-\frac{1}{16}$ (B) $-\frac{1}{32}$
(C) $-\frac{1}{64}$ (D) $-\frac{1}{128}$
15. माना $g : R \rightarrow R$ को $g(x) = e^{2x} + 3x + \sin x + 1$ द्वारा दिया जाता है। यदि g^{-1} , g का प्रतिलोम फलन है, तो $\frac{1}{(g^{-1})'(2)}$ का मान ज्ञात कीजिये।
- (A) 6 (B) 1/6
(C) 5 (D) 1/5
16. माना x तथा y वास्तविक संख्याएँ इस प्रकार हैं कि $\frac{\sin x}{\sin y} = 3$ तथा $\frac{\cos x}{\cos y} = \frac{1}{2}$ है। यदि $\frac{\sin 2x}{\sin 2y} + \frac{\cos 2x}{\cos 2y}$ के मान को $\frac{p}{q}$ (जहाँ p तथा q परस्पर अभाज्य धनात्मक पूर्णांक हैं) के रूप में व्यक्त कर सकते हैं, तब $p + q$ का मान ज्ञात कीजिए।
- (A) 105 (B) 106
(C) 107 (D) 108

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. Let $f(x)$ be a polynomial of degree 3 such that $f(k) = -\frac{2}{k}$ for $k = 2, 3, 4, 5$. Then the value of $52 - 10 f(10)$ is equal to :
2. Let $f: R \rightarrow R$ be defined as $f(x) = x^3 + 2kx^2 + (k^2 + 12)x - 12$. If $f(x)$ is strictly increasing on R , then the largest value of k is equal to
3. If $\alpha = \sum_{k=1}^n k$, $\beta = \frac{\sqrt{10}}{3} \sum_{k=1}^n k^2$ and $\gamma = \sum_{k=1}^n k^3$ and α, β, γ are in G.P., then the sum of all values of ' n ' is
4. Let $S = 1 + 2.2 + 3.2^2 + 4.2^3 + \dots + 100.2^{99}$. If sum can be expressed as $a(b)^c + 1$ where $a, b, c \in N$ & b is prime number then value of $\frac{2(c-a)}{b}$ 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।

1. माना $f(x)$ तीन घात का एक बहुपदीय फलन इस प्रकार है कि $f(k) = -\frac{2}{k}$ जहाँ $k = 2, 3, 4, 5$ है, तब $52 - 10 f(10)$ का मान होगा:
2. माना $f: R \rightarrow R$, $f(x) = x^3 + 2kx^2 + (k^2 + 12)x - 12$ द्वारा परिभाषित है। यदि $f(x)$, R पर निरन्तर वर्धमान है, तो k का महत्तम (largest) मान है
3. यदि $\alpha = \sum_{k=1}^n k$, $\beta = \frac{\sqrt{10}}{3} \sum_{k=1}^n k^2$ तथा $\gamma = \sum_{k=1}^n k^3$ तथा α, β, γ गुणोत्तर श्रेढ़ी में हैं, तो 'n' के सभी मार्नों का योगफल होगा।
4. माना $S = 1 + 2.2 + 3.2^2 + 4.2^3 + \dots + 100.2^{99}$ है। यदि योगफल S को $a(b)^c + 1$ (जहाँ $a, b, c \in N$ तथा b अभाज्य संख्या) के रूप में व्यक्त कर सकते हैं, तो $\frac{2(c-a)}{b}$ का मान होगा।

5. If α and β are roots of the equation $x^2 - 6x + 12 = 0$ and the value of $(\alpha - 2)^{24} - \frac{(\beta - 6)^8}{\alpha^8} + 1$ is a^b where a and b are natural numbers then the least value of $\frac{(a+b)}{2}$ is equal to
6. The greatest value of expression $\log_{(26+8\sqrt{10})} (\cos^2\theta - 6 \sin\theta \cos\theta + 3 \sin^2\theta + 2)$ is 'K', then '4K' is
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt[4]{x^4 + 3x} - \sqrt[3]{x^3 + 3} \right)$ is equal to
8. If $f(x) = x^{11} + x^9 - x^7 + x^3 + 1$, then $f(\sin^{-1}(\sin 3)) + f(\tan^{-1}(\tan 3))$ is equal to
9. If function $f(x) = 27x^3 + 2px^2 + qx - 64$ has three real roots and $f(x)$ is bijective function then value of $\frac{p+q}{10}$ is :
10. If the equation $\cot^4 x - 2 \operatorname{cosec}^2 x + a^2 - 4a + 6 = 0$ has at least one real solution then the sum of all possible integral values of a is
5. यदि समीकरण $x^2 - 6x + 12 = 0$ के मूल α तथा β हैं तथा $(\alpha - 2)^{24} - \frac{(\beta - 6)^8}{\alpha^8} + 1$ का मान a^b जहाँ a तथा b प्राकृतिक संख्याएँ हैं, तो $\frac{(a+b)}{2}$ का न्यूनतम मान होगा
6. यदि व्यंजक $\log_{(26+8\sqrt{10})} (\cos^2\theta - 6 \sin\theta \cos\theta + 3 \sin^2\theta + 2)$ का अधिकतम मान 'K' है, तो '4K' का मान होगा
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt[4]{x^4 + 3x} - \sqrt[3]{x^3 + 3} \right)$ का मान होगा
8. यदि $f(x) = x^{11} + x^9 - x^7 + x^3 + 1$ हो, तो $f(\sin^{-1}(\sin 3)) + f(\tan^{-1}(\tan 3))$ का मान होगा
9. यदि फलन $f(x) = 27x^3 + 2px^2 + qx - 64$ के तीन वास्तविक मूल हैं तथा $f(x)$ एकेकी आच्छादक फलन है, तब $\frac{p+q}{10}$ का मान होगा:
10. यदि समीकरण $\cot^4 x - 2 \operatorname{cosec}^2 x + a^2 - 4a + 6 = 0$ का कम से कम एक वास्तविक हल हो, तो a के सभी सम्भव पूर्णिक मानों का योगफल होगा।

