



# CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

JEE(Main)  
FULL SYLLABUS  
19-01-2025

## JEE(Main+Advanced) : ENTHUSIAST & LEADER COURSE (SCORE-I)

Time : 3 Hours

PAPER (OPTIONAL)

Maximum Marks : 300

**IMPORTANT NOTE :** Students having 8 digits **Form No.** must fill two zero before their Form No. in OMR. For example, if your **Form No.** is 12345678, then you have to fill **0012345678**.

**महत्वपूर्ण निर्देश :** जिन विद्यार्थियों के फॉर्म नम्बर 8 अंकों के हैं, उन्हें **OMR** में फॉर्म नम्बर के पहले दो शून्य भरना है। जैसे कि, यदि आपका फॉर्म नम्बर 12345678 है, तो आपको **0012345678** भरना है।

**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 **75** questions.
- There are **three** parts in the question paper 1,2,3 consisting of **Physics, Chemistry and Mathematics** having **25** 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 05 **Numerical Value Type** questions.  
**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। पेन्सिल 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 **75** प्रश्न हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग 1, 2, 3 हैं, जिसके प्रत्येक भाग में **भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित** के **25** 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 05 **संख्यात्मक मान** प्रकार के प्रश्न हैं।  
**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 हस्तलिखित कागज की पर्चियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- 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 : info@allen.in | Website : www.allen.ac.in

DO NOT BREAK THESE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR / निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुहरें न तोड़ें

**For More Material Join: @JEEAdvanced\_2025**

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)

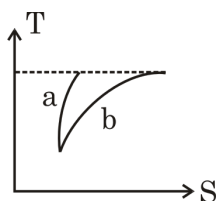
इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

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

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

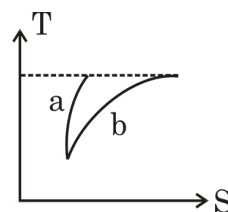
**ऋणात्मक अंक** : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. An ideal gas is taken from same initial point along two paths as shown in temperature-entropy (T-S) graph. One process is isobaric & other is isochoric.



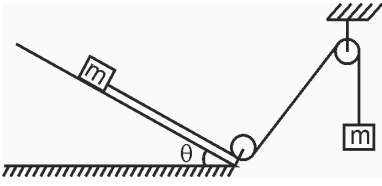
- (A) Path a is isochoric, work done in path a is greater than b  
(B) Path a is isobaric, work done in path a is greater than b  
(C) Path b is isochoric, work done in path b is greater than a  
(D) Path b is isobaric, work done in path b is greater than a

1. एक आदर्श गैस को प्रदर्शित तापमान-एन्ट्रॉपी (T-S) आरेख के अनुसार समान प्रारम्भिक बिन्दु से दो पथों के अनुदिश ले जाया जाता है। एक प्रक्रम समदाबी तथा दूसरा समआयतनिक है।



- (A) पथ a समआयतनिक है तथा पथ a में किया गया कार्य पथ b से अधिक है।  
(B) पथ a समदाबी है तथा पथ a में किया गया कार्य पथ b से अधिक है।  
(C) पथ b समआयतनिक है तथा पथ b में किया गया कार्य पथ a से अधिक है।  
(D) पथ b समदाबी है तथा पथ b में किया गया कार्य पथ a से अधिक है।

2. A system of pulleys and blocks are released from rest as shown in figure. There is no friction anywhere. The tension in string is:



- (A)  $\frac{mg}{2}(\cos \theta + 1)$  (B)  $\frac{mg}{2}(1 - \sin \theta)$   
(C)  $\frac{mg \cos \theta}{2}$  (D)  $\frac{mg \sin \theta}{2}$

3. **Assertion (A)** : A parallel plate capacitor is connected across a battery through a key. A dielectric slab of dielectric constant K is introduced between the plates. The energy stored becomes K times.

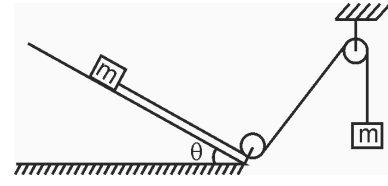
**Reason (R)** : Surface charge density on the plate remains same.

- (A) Both A and R are true but R is not the correct explanation of A.  
(B) A is true but R is false.  
(C) A is false but R is true.  
(D) Both A and R are true and R is the correct explanation of A.

4. Choose the incorrect statement about standing wave in string.

- (A) Slope at antinodes is always zero  
(B) The sum of energy of all the points between two nodes is fixed with time  
(C) Total energy at any point is constant with time.  
(D) As string vibrates from extreme to mean position, potential energy of nodes decreases while kinetic energy of antinodes increases.

2. धिरनियों तथा ब्लॉकों से बने एक निकाय को चित्रानुसार विरामावस्था से छोड़ा गया है। कहीं पर भी घर्षण विद्यमान नहीं है। रस्सी में तनाव का मान है:



- (A)  $\frac{mg}{2}(\cos \theta + 1)$  (B)  $\frac{mg}{2}(1 - \sin \theta)$   
(C)  $\frac{mg \cos \theta}{2}$  (D)  $\frac{mg \sin \theta}{2}$

3. **कथन (A)** : एक समान्तर पट्ट संधारित्र को एक कुंजी की सहायता से एक बैटरी से जोड़ा जाता है। प्लेटों के मध्य K परावैद्युतांक की एक परावैद्युत पट्टिका को प्रविष्ट कराया जाता है। संचित ऊर्जा K गुना हो जाती है।

**कारण (R)** : प्लेट पर पृष्ठीय आवेश घनत्व समान बना रहता है।

- (A) कथन सत्य है, कारण सत्य है परंतु कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।  
(B) कथन सत्य है, कारण असत्य है।  
(C) कथन असत्य है, कारण सत्य है।  
(D) कथन सत्य है, कारण सत्य है तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण है।

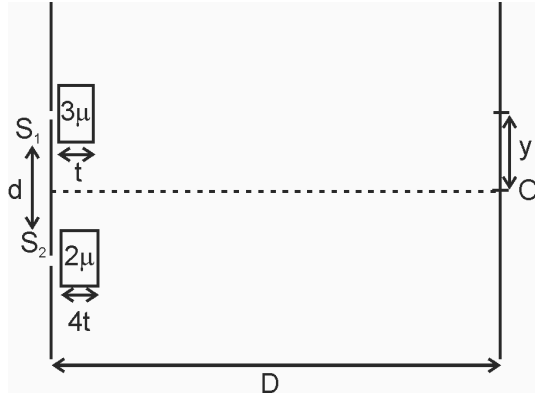
4. रस्सी में अप्रगामी तरंग के सन्दर्भ में गलत कथन चुनिये।

- (A) प्रस्पन्दों पर ढाल सदैव शून्य होती है।  
(B) दो निस्पन्दों के मध्य स्थित सभी बिन्दुओं की ऊर्जा का योग समय के साथ नियत होता है।  
(C) किसी भी बिन्दु की कुल ऊर्जा समय के साथ नियत होती है।  
(D) रस्सी द्वारा सीमान्त से माध्य स्थिति तक कम्पन्न करने पर निस्पन्दों की स्थितिज ऊर्जा घटती है जबकि प्रस्पन्दों की गतिज ऊर्जा बढ़ती है।

5. When both source and observer approach each other with a speed one third of speed of sound, the percentage change in frequency of sound as detected by the listener is:

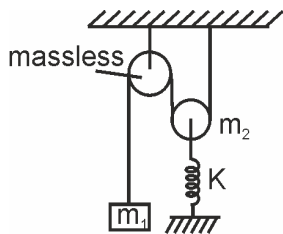
(A) 100% (B) 200% (C) 50% (D) 80%

6. In YDSE setup shown below, the height  $y$  of central maxima from point O is ( $d \ll D$ )



- (A)  $\frac{Dt}{d}(1 - 5\mu)$  (B)  $\frac{Dt}{d}(2 - 5\mu)$   
(C)  $\frac{Dt}{d}(3 - 5\mu)$  (D)  $\frac{Dt}{d}(4 - 5\mu)$

7. Find time period of small oscillation of mass  $m_2$ . (Here  $m_2$  is the mass of the smooth pulley)

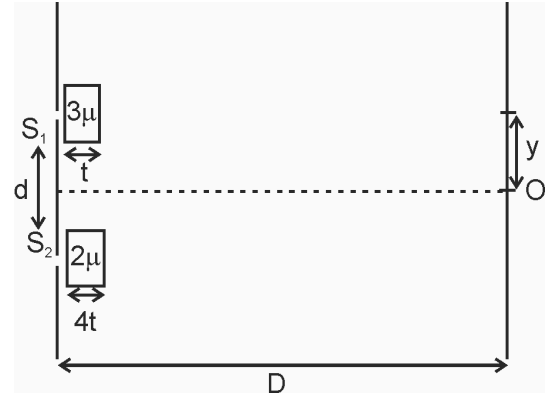


- (A)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{K}}$   
(B)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + 4m_2}{K}}$   
(C)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{4m_1 + m_2}{K}}$   
(D)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{3m_1 + m_2}{K}}$

5. जब स्रोत तथा प्रेक्षक दोनों एक दूसरे की ओर ध्वनि की चाल की एक तिहाई चाल से गति करते हैं तो प्रेक्षक द्वारा सुनी गयी ध्वनि की आवृत्ति में प्रतिशत परिवर्तन होगा:

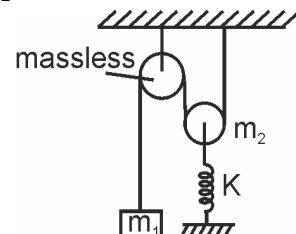
(A) 100% (B) 200% (C) 50% (D) 80%

6. प्रदर्शित YDSE प्रयोग में बिन्दु O से केन्द्रीय उच्चिष्ठ की ऊँचाई  $y$  होगी : ( $d \ll D$ )



- (A)  $\frac{Dt}{d}(1 - 5\mu)$  (B)  $\frac{Dt}{d}(2 - 5\mu)$   
(C)  $\frac{Dt}{d}(3 - 5\mu)$  (D)  $\frac{Dt}{d}(4 - 5\mu)$

7. प्रदर्शित चित्र में द्रव्यमान  $m_2$  के अल्प दोलन का आवर्तकाल होगा (यहाँ  $m_2$  चिकनी घिरनी का द्रव्यमान है।)



- (A)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{K}}$   
(B)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + 4m_2}{K}}$   
(C)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{4m_1 + m_2}{K}}$   
(D)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{3m_1 + m_2}{K}}$

8. A rod of mass  $M$  & length  $L$  placed on a smooth horizontal surface is hit hard at one of its end, perpendicular to its length along the surface then distance travelled by center of mass of the rod after completion of one rotation is:

- (A)  $\frac{3\pi L}{2}$   
 (B)  $\frac{\pi L}{3}$   
 (C)  $\frac{5\pi L}{3}$   
 (D)  $\frac{\pi L}{2}$

9. In an LCR series AC circuit, voltage across resistance is 2 volt. The inductive and capacitive reactances are  $10\Omega$  and  $5\Omega$  respectively. The phase difference between voltage across the circuit and current is  $30^\circ$ , then match each entry in Column I with an appropriate value in column II and choose the correct option.

Column I		Column II	
I.	The resistance of resistor (in $\Omega$ )	P.	$\frac{4}{\sqrt{3}}$
II.	Current in circuit (in A)	Q.	10
III.	Voltage of AC source (in V)	R.	$5\sqrt{3}$
IV.	Impedance of circuit (in $\Omega$ )	S.	$\frac{2}{5\sqrt{3}}$

- (A) I – Q ; II – R ; III – S ; IV – P  
 (B) I – R ; II – P ; III – S ; IV – Q  
 (C) I – R ; II – S ; III – P ; IV – Q  
 (D) I – S ; II – Q ; III – P ; IV – R

8. चिकनी क्षैतिज सतह पर स्थित  $M$  द्रव्यमान व  $L$  लम्बाई की एक छड़ के सिरे पर तेजी से सतह के अनुदिश इसकी लम्बाई के लम्बवत् प्रहार किया जाता है। तब छड़ द्वारा एक घूर्णन पूर्ण कर लेने पर छड़ के द्रव्यमान केन्द्र द्वारा तय दूरी होगी:

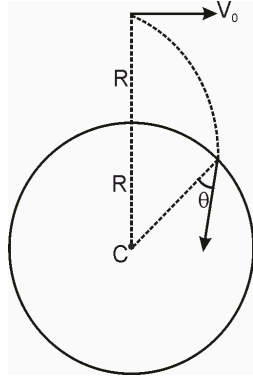
- (A)  $\frac{3\pi L}{2}$   
 (B)  $\frac{\pi L}{3}$   
 (C)  $\frac{5\pi L}{3}$   
 (D)  $\frac{\pi L}{2}$

9. एक LCR श्रेणी प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रतिरोध पर वोल्टता 2V है। प्रेरकीय तथा धारितीय प्रतिघात क्रमशः  $10\Omega$  व  $5\Omega$  है। धारा तथा परिपथ में वोल्टता के मध्य कलान्तर  $30^\circ$  है। कॉलम मिलान कीजिये।

कॉलम I		कॉलम II	
I.	प्रतिरोधक का प्रतिरोध ( $\Omega$ में)	P.	$\frac{4}{\sqrt{3}}$
II.	परिपथ में धारा (A में)	Q.	10
III.	प्रत्यावर्ती धारा स्रोत की वोल्टता (V में)	R.	$5\sqrt{3}$
IV.	परिपथ की प्रतिबाधा ( $\Omega$ में)	S.	$\frac{2}{5\sqrt{3}}$

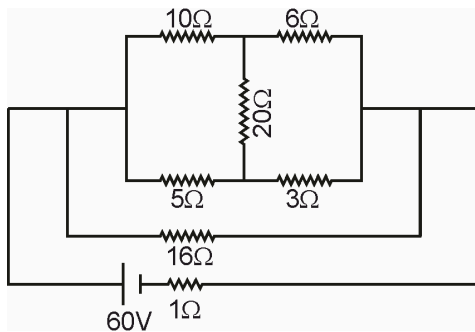
- (A) I – Q ; II – R ; III – S ; IV – P  
 (B) I – R ; II – P ; III – S ; IV – Q  
 (C) I – R ; II – S ; III – P ; IV – Q  
 (D) I – S ; II – Q ; III – P ; IV – R

10. A particle of mass  $m$  is projected tangentially from a height  $R$  from earth's surface with velocity  $V_0$ . The angle  $\theta$  with which it will hit the earth surface, is: Given :  $V_0 = \sqrt{\frac{GM_e}{7R}}$ ,  $M_e$  is the mass of the earth.



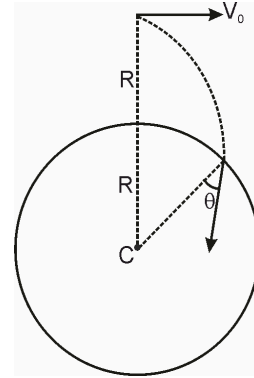
- (A)  $45^\circ$   
(B)  $60^\circ$   
(C)  $30^\circ$   
(D) none

11. The current in  $6\Omega$  resistance is:



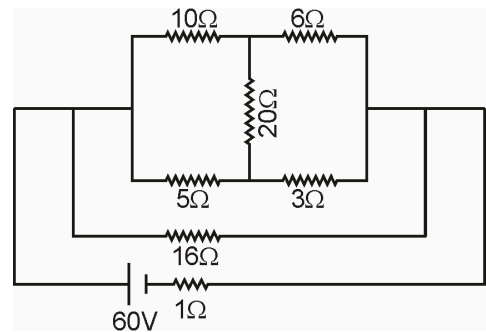
- (A) 3A  
(B) 2A  
(C) 4A  
(D) 6A

10. द्रव्यमान  $m$  वाले एक कण को पृथ्वी की सतह से  $R$  ऊँचाई से स्पर्श रेखीय रूप से  $V_0$  वेग से प्रक्षेपित किया जाता है। यह पृथ्वी की सतह से किस कोण  $\theta$  पर टकरायेगा?  
( $V_0 = \sqrt{\frac{GM_e}{7R}}$  लें तथा  $M_e$  पृथ्वी का द्रव्यमान है।)



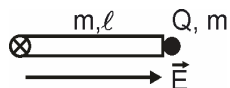
- (A)  $45^\circ$   
(B)  $60^\circ$   
(C)  $30^\circ$   
(D) कोई नहीं।

11. प्रदर्शित परिपथ में  $6\Omega$  प्रतिरोध में धारा का मान है।



- (A) 3A  
(B) 2A  
(C) 4A  
(D) 6A

12. A thin wooden stick of mass 'm' and length 'ℓ' may rotate in vertical plane as shown in diagram. A small ball of mass 'm' and charge 'Q' is attached at the end of stick. A uniform horizontal electric field is applied of magnitude  $E = \frac{mg}{Q}$ . The stick is held horizontally at the beginning. The speed of ball when stick makes  $30^\circ$  with horizontal is :



- (A)  $\sqrt{\frac{3gl}{2}}$   
 (B)  $\sqrt{\frac{gl(1-\sqrt{3})}{2}}$   
 (C)  $v = \sqrt{\frac{3gl(2\sqrt{3}-1)}{8}}$   
 (D) none

13. In a compound microscope, the focal length of objective lens is 1.2 cm and focal length of eye piece is 3.0 cm. When object is kept at 1.25 cm in front of objective, final image is formed at infinity. Magnifying power of the compound microscope should be:

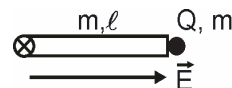
(A) 200 (B) 100 (C) 400 (D) 150

14. **Statement-1** : If rays are diverging after passing through a lens, the lens must be concave.

**Statement-2** : The convex lens can give diverging rays.

- (A) Statement-1 is True, Statement-2 is True.  
 (B) Statement-1 is False, Statement-2 is True.  
 (C) Statement-1 is False, Statement-2 is False.  
 (D) Statement-1 is True, Statement-2 is False.

12. द्रव्यमान m व लम्बाई ℓ वाली एक पतली लकड़ी की छड़ चित्रानुसार ऊर्ध्वाधर तल में घूर्णन कर सकती है। छड़ के सिरे पर द्रव्यमान m तथा आवेश Q की एक छोटी गेंद को जोड़ा जाता है। यहाँ परिमाण  $E = \frac{mg}{Q}$  वाला एक समरूप क्षेत्रज विद्युत क्षेत्र आरोपित किया जाता है। प्रारम्भ में छड़ को क्षेत्रज रूप से रोककर रखा जाता है। छड़ द्वारा क्षेत्रज से  $30^\circ$  कोण बनाने पर गेंद की चाल होगी:



- (A)  $\sqrt{\frac{3gl}{2}}$   
 (B)  $\sqrt{\frac{gl(1-\sqrt{3})}{2}}$   
 (C)  $v = \sqrt{\frac{3gl(2\sqrt{3}-1)}{8}}$   
 (D) कोई नहीं।

13. एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी 1.2 cm है तथा नेत्रिका की फोकस दूरी 3.0 cm है। बिम्ब को अभिदृश्यक के सामने 1.25 cm पर रखने पर अंतिम प्रतिबिम्ब, अनन्त पर बनता है। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता होनी चाहिये:

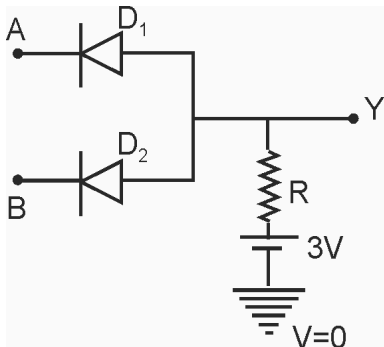
(A) 200 (B) 100 (C) 400 (D) 150

14. **कथन-1** : यदि किसी लेंस से गुजरने के बाद किरणें अपसरित हो जाती है तो लेंस निश्चित रूप से अवतल होगा।

**कथन-2** : उत्तल लेंस अपसारी किरणें दे सकता है।

- (A) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है।  
 (B) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।  
 (C) कथन-1 असत्य है; कथन-2 असत्य है।  
 (D) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।

15. In the circuit, the logical value of  $A = 1$  or  $B = 1$  when potential at A or B is 3V and the logical value of  $A = 0$  or  $B = 0$  when potential at A or B is 0 V. Here Y is the potential at the point Y mentioned in the figure. The truth table of the given circuit will be:



(A)

A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

(B)

A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

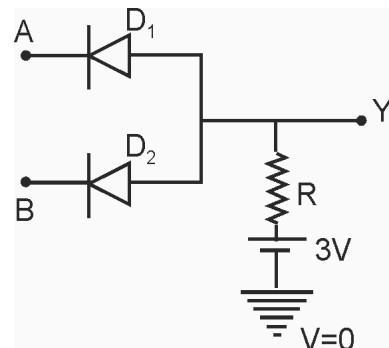
(C)

A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	0

(D)

A	B	Y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

15. प्रदर्शित परिपथ में तार्किक मान  $A = 1$  या  $B = 1$  है, जब A या B का विभव 3V है तथा तार्किक मान  $A = 0$  या  $B = 0$  है, जब A या B पर विभव 0V है। यहाँ Y चित्र में प्रदर्शित बिन्दु Y पर विभव है। इस परिपथ की सत्य सारणी है:



(A)

A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

(B)

A	B	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

(C)

A	B	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	0

(D)

A	B	Y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0



16. A plane electromagnetic wave travels in a medium of relative permeability 1.6 and relative permittivity 6.44. The magnitude of magnetic field intensity is  $4.5 \times 10^{-2}$  T at a point. The approximate magnitude of electric field intensity at that point is  
(Given: speed of light in vacuum  $c = 3 \times 10^8$  m/s)
- (A) 16.9 V/m  
(B)  $2.25 \times 10^{-2}$  V/m  
(C) 8.48 V/m  
(D)  $4.2 \times 10^6$  V/m
17. A non conducting ring of mass  $m$ , radius  $R$ , having charge  $q$  uniformly distributed over its circumference is placed on a rough horizontal surface. A uniform vertical time varying magnetic field  $B = 8t^2$  is switched on at time  $t = 0$ . After 3 sec, the ring starts rotating. The coefficient of friction between the ring and the table is:
- (A)  $\frac{qR}{24mg}$  (B)  $\left(\frac{qR}{16mg}\right)$   
(C)  $\left(\frac{16qR}{mg}\right)$  (D)  $\left(\frac{24qR}{mg}\right)$
18. The pitch and the number of divisions on the circular scale for a given screw gauge are 0.5 mm and 100 respectively. When the screw gauge is fully tightened without any object, the zero of its circular scale lies 3 division below the main line. The readings of the main scale and the circular scale for a thin sheet are 4.5 mm and 48 respectively, the thickness of the sheet is :
- (A) 4.755 mm (B) 4.950 mm  
(C) 4.725 mm (D) 4.740 mm
16. सापेक्षिक पारगम्यता 1.6 तथा सापेक्षिक विद्युतशीलता 6.44 वाले एक माध्यम में एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग गमन करती है। माना एक बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता का परिमाण  $4.5 \times 10^{-2}$  T है। इस बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र तीव्रता का लगभग परिमाण है:  
(निर्वात में प्रकाश की चाल  $c = 3 \times 10^8$  m/s)
- (A) 16.9 V/m  
(B)  $2.25 \times 10^{-2}$  V/m  
(C) 8.48 V/m  
(D)  $4.2 \times 10^6$  V/m
17. द्रव्यमान  $m$  व त्रिज्या  $R$  वाली अचालक वलय पर आवेश  $q$  इसकी परिधि पर एकसमान रूप से वितरित है तथा यह एक खुरदरी क्षैतिज सतह पर रखी हुई है। समय  $t = 0$  पर एक समरूप ऊर्ध्वाधर समय परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र  $B = 8t^2$  चालू किया जाता है। 3 sec बाद वलय घूर्णन करना प्रारम्भ कर देती है। वलय व टेबल के मध्य घर्षण गुणांक होगा:
- (A)  $\frac{qR}{24mg}$  (B)  $\left(\frac{qR}{16mg}\right)$   
(C)  $\left(\frac{16qR}{mg}\right)$  (D)  $\left(\frac{24qR}{mg}\right)$
18. किसी स्क्रूगेज के वृत्ताकार पैमाने पर भागों की संख्या तथा इसका चूड़ी अन्तराल क्रमशः 100 व 0.5 mm है। जब किसी वस्तु को रखे बिना स्क्रूगेज को पूर्णतया कस दिया जाता है तो इसके वृत्ताकार पैमाने का शून्य, मुख्य रेखा से 3 भाग नीचे होता है। एक पतली शीट के लिये मुख्य पैमाने तथा वृत्ताकार पैमाने का पाठ्यांक क्रमशः 4.5 mm व 48 हो तो शीट की मोटाई है:
- (A) 4.755 mm (B) 4.950 mm  
(C) 4.725 mm (D) 4.740 mm

- |   |  |
|---|--|
| <p>19. Nucleus A is having mass number 220 and its binding energy per nucleon is 5.6 MeV. It splits in two fragments 'B' and 'C' of mass numbers 104 and 116. The binding energy of nucleons in 'B' and 'C' is 6.4 MeV per nucleon. The energy Q released per fission will be :</p> <p>(A) 0.8 MeV<br/>(B) 275 MeV<br/>(C) 220 MeV<br/>(D) 176 MeV</p> <p>20. A converging lens forms a real image of a small object kept on its optic axis at a distance of 30 cm from the lens. The image is formed at 40 cm on the other side of the lens. Now a thin slab of glass (<math>\mu = 1.5</math>, thickness = 3 cm) is inserted between the object and the lens. The image will shift by :</p> <p>(A) Approximately 1.77 cm away<br/>(B) Approximately 1.93 cm away<br/>(C) Approximately 1.65 cm towards<br/>(D) Approximately 2.03 cm towards</p> | <p>19. एक नाभिक A की द्रव्यमान संख्या 220 तथा इसकी प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा 5.6 MeV है। यह द्रव्यमान संख्या 104 व 116 वाले दो भागों B व C में विखण्डित होता है। B तथा C में न्यूक्लियॉनों की बंधन ऊर्जा 6.4 MeV प्रति न्यूक्लियॉन है। प्रति विखण्डन मुक्त ऊर्जा Q होगी:</p> <p>(A) 0.8 MeV<br/>(B) 275 MeV<br/>(C) 220 MeV<br/>(D) 176 MeV</p> <p>20. एक अभिसारी लेंस इससे 30 cm दूरी पर इसकी प्रकाशिक अक्ष पर रखे एक लघु बिम्ब का वास्तविक प्रतिबिम्ब बनाता है। यह प्रतिबिम्ब, लेंस के दूसरी ओर 40 cm पर बनता है। अब बिम्ब व लेंस के मध्य एक काँच की पतली स्लेब (<math>\mu = 1.5</math>, मोटाई = 3 cm) को प्रविष्ट कराया जाता है। यह प्रतिबिम्ब विस्थापित हो जायेगा:</p> <p>(A) लगभग 1.77 cm दूर<br/>(B) लगभग 1.93 cm दूर<br/>(C) लगभग 1.65 cm पास<br/>(D) लगभग 2.03 cm पास</p> |
|---|--|

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

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).

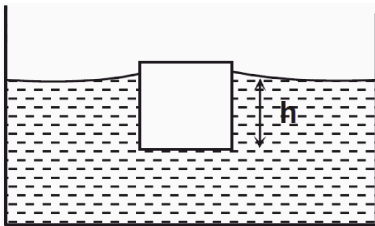
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

**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 copper wire ( $Y = 10^{11} \text{ N/m}^2$ ) of length 8 m, and a steel wire ( $Y = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ ) of length 4 m, each of cross-section  $0.5 \text{ cm}^2$  are fastened end to end and stretched with a tension of 500 N. If elastic potential energy stored in the system is  $x$  Joules then find the value of  $100x$ .
2. A cube of side 'a' and mass 'm' just floats on the surface of water as shown. The surface tension and density of water are  $S$  and  $\rho_w$  respectively. If angle of contact between cube and water surface is zero & if 'h' is the distance between lower face of cube and surface of the water. Find  $\frac{h}{2}$  (in meter). (Take  $m = 1 \text{ kg}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $S_a = \frac{10}{4}$  SI unit and  $\rho_w a^2 g = 10$  SI unit)



खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

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।)

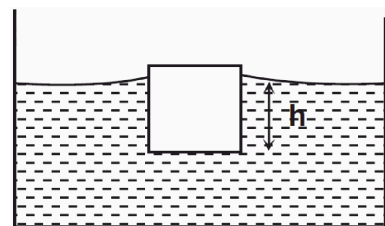
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

**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. प्रत्येक अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल  $0.5 \text{ cm}^2$  वाले एक तांबे के तार ( $Y = 10^{11} \text{ N/m}^2$ ) जिसकी लम्बाई 8m है तथा एक स्टील के तार ( $Y = 2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ ) जिसकी लम्बाई 4 m है, को सिरे से सिरा जोड़कर इसे 500 N तनाव से तनित किया जाता है। यदि निकाय में संचित प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा  $x$  जूल हो तो  $100x$  का मान ज्ञात कीजिये।
2. भुजा  $a$  तथा द्रव्यमान  $m$  वाला एक घन चित्रानुसार एक जल सतह पर मात्र तैरता है। जल का पृष्ठ तनाव व घनत्व क्रमशः  $S$  व  $\rho_w$  है। यदि घन व जल सतह के मध्य सम्पर्क कोण शून्य है तथा यदि जल सतह व घन के निचले फलक के मध्य दूरी  $h$  हो तो  $\frac{h}{2}$  (मीटर में) का मान ज्ञात कीजिये। ( $m = 1 \text{ kg}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $S_a = \frac{10}{4}$  SI इकाई तथा  $\rho_w a^2 g = 10$  SI इकाई)



- |  |  |
|--|--|
| <p>3. A certain mass of a solid exists at its melting temperature of <math>20^{\circ}\text{C}</math>. When a heat <math>Q</math> is added, <math>\frac{3}{4}</math> of the material melts. When an additional <math>Q</math> amount of heat is added, the material transforms to its liquid state at <math>50^{\circ}\text{C}</math>. The ratio of latent heat of fusion (in <math>\text{J/g}</math>) to the specific heat capacity of the liquid (in <math>\text{Jg}^{-1}\text{C}^{-1}</math>) for the material is:</p> <p>4. The power radiated by a black body is <math>P</math>, and it radiates maximum energy at the wavelength <math>\lambda_0</math>. If the temperature of black body is now changed so that it radiates maximum energy at wavelength <math>\frac{3\lambda_0}{4}</math>, the power radiated by it is <math>\frac{nP}{81}</math>. Then find the value of 'n'.</p> <p>5. When a certain metallic surface is illuminated with monochromatic light of wavelength <math>\lambda</math>, the stopping potential for photoelectric current is <math>3V_0</math>. When the same surface is illuminated with light of wavelength <math>2\lambda</math> the stopping potential is <math>V_0</math>. The threshold wavelength for this surface for photoelectric effect is <math>X\lambda</math>. Find <math>X</math>.</p> | <p>3. किसी ठोस का कुछ द्रव्यमान इसके गलनांक <math>20^{\circ}\text{C}</math> पर विद्यमान है। जब इसे <math>Q</math> ऊष्मा दी जाती है तो पदार्थ का <math>\frac{3}{4}</math> भाग पिघल जाता है। जब अतिरिक्त ऊष्मा <math>Q</math> दी जाती है तो पदार्थ <math>50^{\circ}\text{C}</math> पर द्रव अवस्था में रूपान्तरित हो जाता है। द्रव के लिये संगलन की गुप्त ऊष्मा (<math>\text{J/g}</math>) तथा विशिष्ट ऊष्मा धारिता (<math>\text{Jg}^{-1}\text{C}^{-1}</math>) का अनुपात ज्ञात कीजिये।</p> <p>4. एक कृष्णिका द्वारा विकिरित शक्ति <math>P</math> है तथा यह तरंगदैर्घ्य <math>\lambda_0</math> पर अधिकतम ऊर्जा विकिरित करती है। अब यदि कृष्णिका के तापमान को इस प्रकार परिवर्तित किया जाये कि यह तरंगदैर्घ्य <math>\frac{3\lambda_0}{4}</math> पर अधिकतम ऊर्जा विकिरित करती है तो इसके द्वारा विकिरित शक्ति <math>\frac{nP}{81}</math> है। <math>n</math> का मान ज्ञात कीजिये।</p> <p>5. जब किसी धात्विक सतह पर <math>\lambda</math> तरंगदैर्घ्य का एकवर्णीय प्रकाश आपतित होता है तो प्रकाश विद्युत धारा के लिये निरोधी विभव <math>3V_0</math> होता है। जब इसी सतह को <math>2\lambda</math> तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से प्रकाशित किया जाता है तो निरोधी विभव <math>V_0</math> प्राप्त होता है। प्रकाश विद्युत प्रभाव के लिये इस सतह के लिये देहली तरंगदैर्घ्य <math>X\lambda</math> प्राप्त होती है। <math>X</math> का मान ज्ञात कीजिये।</p> |
|--|--|

SECTION-I : (Maximum Marks: 80)

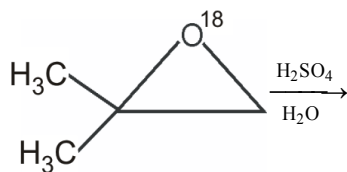
This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

**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. In the following hydrolysis reaction, the major final product is



- (A)  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-^{18}\text{OH}$
- (B)  $\text{CH}_3-\text{C}(^{18}\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{OH}$
- (C)  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{OH}$
- (D)  $\text{CH}_3-\text{C}(^{18}\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-^{18}\text{OH}$

खण्ड-I : (अधिकतम अंक: 80)

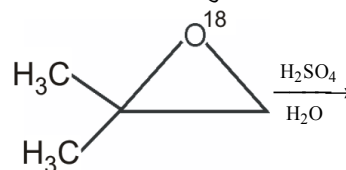
इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

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

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

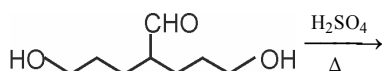
**ऋणात्मक अंक** : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. निम्न जलअपघटन अभिक्रिया में मुख्य अन्तिम उत्पाद है?



- (A)  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-^{18}\text{OH}$
- (B)  $\text{CH}_3-\text{C}(^{18}\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{OH}$
- (C)  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{OH}$
- (D)  $\text{CH}_3-\text{C}(^{18}\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-^{18}\text{OH}$

2. What is the major product in the following reaction ?



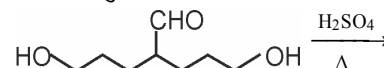
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

3. **Assertion (A) :** On addition of inert gas at constant volume and temperature in a reaction mixture at equilibrium, it will shift the equilibrium in that direction in which number of moles of gaseous molecules are more.

**Reason (R) :** At constant volume, with addition of inert gas, the total number of moles of gases increases causes the increase in total pressure of closed system.

- (A) Both A and R are true but R is not the correct explanation of A.
- (B) A is true but R is false.
- (C) A is false but R is true.
- (D) Both A and R are true and R is the correct explanation of A.

2. निम्न अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद क्या है?



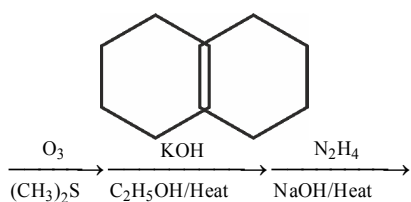
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

3. **कथन (A) :** साम्य पर अभिक्रिया मिश्रण में नियत आयतन एवं ताप पर अक्रिय गैस मिलाने पर यह साम्य को उस दिशा में विस्थापित करेगा जिसमें गैसीय अणुओं के मोलों की संख्या अधिक है।

**कारण (R) :** नियत आयतन पर अक्रिय गैस को मिलाने पर गैस के मोलों की कुल संख्या बढ़ने के कारण कुल दाब में वृद्धि होती है।

- (A) दोनों कथन और कारण सत्य हैं परन्तु कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
- (B) कथन सत्य है परन्तु कारण असत्य है।
- (C) कथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।
- (D) दोनों कथन और कारण सत्य हैं तथा कारण, कथन का सही स्पष्टीकरण है।

4. What is the major final product of the following sequence of reaction?

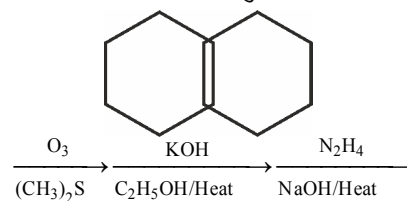


- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

5. 50 ml of 0.1 M of a weak acid HA is titrated with 0.1 M of NaOH. The ionization constant of HA ( $K_a$ ) is  $1.8 \times 10^{-5}$ . Using the given information and from the options shown below, the best indicator for the titration of HA with NaOH is :-

- (A) Methyl orange (Changes colour from red to yellow as the pH changes from 3.2 to 4.4)
- (B) Methyl red (Changes colour from red to yellow as the pH changes from 4 to 6.3)
- (C) Phenolphthalein in (Changes from colourless to pink to as the pH changes from 8.3 to 11)
- (D) Sodium salt of alizarin yellow (changes colour from yellow to red as the pH changes from 10 to 12).

4. निम्न अभिक्रिया क्रम का अन्तिम मुख्य उत्पाद कौनसा है?

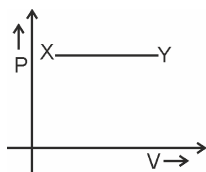


- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

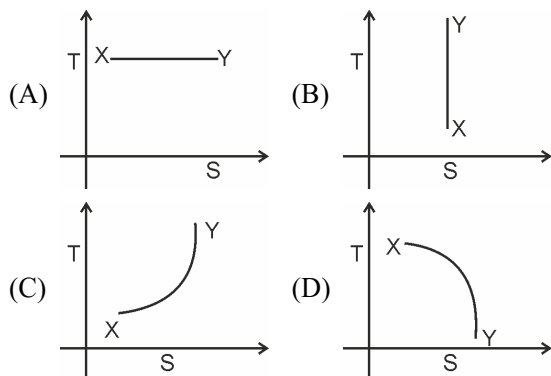
5. 50 ml, 0.1 M दुर्बल अम्ल HA को 0.1 M NaOH के साथ अनुमापित किया गया। HA का आययन स्थिरांक ( $K_a$ ),  $1.8 \times 10^{-5}$  है। निम्न सूचना का प्रयोग करके NaOH के साथ HA के अनुमापन के लिये सर्वाधिक उपयुक्त सूचक है :-

- (A) मेथिल ऑरेंज (लाल से पीले में रंग परिवर्तित होता है क्योंकि pH 3.2 से 4.4 तक परिवर्तित होती है।)
- (B) मेथिल रेड (लाल से पीले में रंग परिवर्तित होता है क्योंकि pH 4 से 6.3 तक परिवर्तित होती है।)
- (C) फीनोफ्थेलिन में (रंगहीन से गुलाबी तक परिवर्तित होता है क्योंकि pH 8.3 से 11 तक परिवर्तित होती है।)
- (D) ऐलिजेरिन पीले का सोडियम लवण (पीले से लाल में रंग परिवर्तित होता है क्योंकि pH 10 से 12 तक परिवर्तित होती है।)

6. Consider the P-V (Pressure-Volume) diagram given below where an ideal gas is reversibly converted from state X to state Y :-



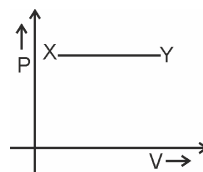
Among the following, the correct T-S (Temperature-entropy) diagram which corresponds to this process is :-



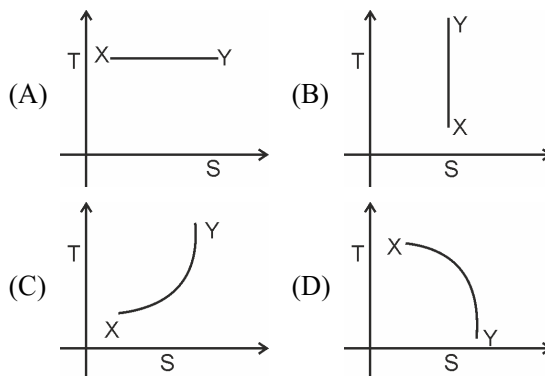
7. Which of the following statements is false ?

- (A) Two different solutions of sucrose of same molality prepared in different solvents will have the same depression in freezing point.
- (B) The value of molal depression constant depends on nature of solvent.
- (C) Decreasing order of osmotic pressure for 0.01 M aqueous solutions of barium chloride, potassium chloride, acetic acid and sucrose is  $\text{BaCl}_2 > \text{KCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{sucrose}$ .
- (D) According to Raoult's law, the vapour pressure exerted by a volatile component of a solution is directly proportional to its mole fraction in the solution.

6. नीचे दिये गये P-V (दाब-आयतन) वक्र पर विचार कीजिये जहाँ एक आदर्श गैस अवस्था X से अवस्था Y तक उत्क्रमणीय रूप से परिवर्तित होती है :-



निम्न में से सही T-S (ताप-एन्ट्रॉपी) वक्र जो इस प्रक्रम से सम्बंधित है, है :-



7. निम्न में से कौनसे कथन गलत है?

- (A) भिन्न-भिन्न विलायको में बनाये गये समान मोललता के सुक्रोस के दो भिन्न-भिन्न विलयनो का हिमांक में अवनमन समान होगा।
- (B) मोलल अवनमन नियतांक का मान विलायक की प्रकृति पर निर्भर करता है।
- (C) बेरियम क्लोराइड, पोटेशियम क्लोराइड, ऐसिटिक अम्ल एवं सुक्रोस के 0.01 M जलीय विलयन के लिये परासरण दाब का घटता हुआ क्रम है  $\text{BaCl}_2 > \text{KCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{सुक्रोस}$
- (D) राउल्ट नियम के अनुसार विलयन के वाष्पशील घटक द्वारा उत्पन्न वाष्प दाब, विलयन में इसके मोल प्रभाज के सीधे समानुपाती होती है।



8. During change of  $O_2$  to  $O_2^-$  ion, the electron adds in which one of the following orbitals?

- (A)  $\sigma^*2p_z$  orbital  
(B)  $\sigma 2p_z$  orbital  
(C)  $\pi^*2p_x/\pi^*2p_y$  orbital  
(D)  $\pi 2p_x/\pi 2p_y$  orbital

9. Match the reactions from Column I with the properties of products from Column II. Mark the correct option from the codes given below.

Column I		Column II	
i.	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\   \\ \text{CHO} \end{array} + \text{HCN} \xrightarrow[\text{Excess}]{\text{NaCN}}$	p.	Racemic mixture
ii.	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\   \\ \text{H} \end{array} + \text{NaHSO}_3 (\text{aq}) \rightarrow$	q.	Pair of diastereomers
iii.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \\   \\ \text{O} \end{array} + \text{CH}_3\text{MgBr} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+}$	r.	Meso isomer
iv.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{\text{NaBH}_4} \text{H}_3\text{O}^+}$	s.	Product mixture can be separated into two fractions by fractional distillation.

- (A) i-p,q,r,s ; ii-q,s ; iii-p ; iv-q,s  
(B) i-p,s ; ii-p,s ; iii-p,q ; iv-r,q  
(C) i-s ; ii-r ; iii-q ; iv-s  
(D) i-p,q,r ; ii-r,s ; iii-r ; iv-p,q

8.  $O_2$  से  $O_2^-$  आयन में परिवर्तन के दौरान इलेक्ट्रॉन, कौनसे कक्षको में जोड़ा जाता है।

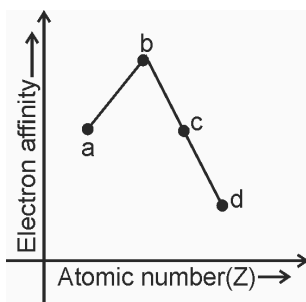
- (A)  $\sigma^*2p_z$  कक्षक  
(B)  $\sigma 2p_z$  कक्षक  
(C)  $\pi^*2p_x/\pi^*2p_y$  कक्षक  
(D)  $\pi 2p_x/\pi 2p_y$  कक्षक

9. कॉलम I में अभिक्रियाओं को कॉलम II में उत्पादों के गुणधर्म के साथ सुमेलित कीजिये नीचे दिये गये कोड से सही विकल्प चुनिये

कॉलम I		कॉलम II	
i.	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\   \\ \text{CHO} \end{array} + \text{HCN} \xrightarrow[\text{Excess}]{\text{NaCN}}$	p.	रेसेमिक मिश्रण
ii.	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{CH}=\text{CH} \\   \\ \text{H} \end{array} + \text{NaHSO}_3 (\text{aq}) \rightarrow$	q.	विवरित समावयवी के युग्म
iii.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \\   \\ \text{O} \end{array} + \text{CH}_3\text{MgBr} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+}$	r.	मीसो समावयवी
iv.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{\text{NaBH}_4} \text{H}_3\text{O}^+}$	s.	उत्पाद मिश्रण को प्रभाजी आसवन द्वारा दो प्रभाजों में पृथक किया जा सकता है।

- (A) i-p,q,r,s ; ii-q,s ; iii-p ; iv-q,s  
(B) i-p,s ; ii-p,s ; iii-p,q ; iv-r,q  
(C) i-s ; ii-r ; iii-q ; iv-s  
(D) i-p,q,r ; ii-r,s ; iii-r ; iv-p,q

10.



Where **a, b, c, d** are elements of **group-17** if difference between atomic number of elements **d** and **b** is **x** and difference between atomic number of elements **c** and **a** is **y**. What is the value of **x-y**.

- (A) 10
- (B) 9
- (C) 11
- (D) 12

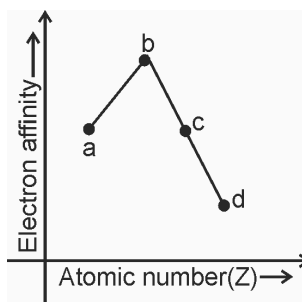
11. The dipole moment order in the following is correct :-

- (A)  $\text{NF}_3 > \text{NCl}_3 > \text{Cis-N}_2\text{F}_2 > \text{trans - N}_2\text{F}_2$
- (B)  $\text{NF}_3 < \text{NCl}_3 < \text{Cis-N}_2\text{F}_2 < \text{trans - N}_2\text{F}_2$
- (C)  $\text{NCl}_3 > \text{NF}_3 > \text{Cis-N}_2\text{F}_2 > \text{trans - N}_2\text{F}_2$
- (D)  $\text{Cis-N}_2\text{F}_2 > \text{NCl}_3 > \text{NF}_3 > \text{trans - N}_2\text{F}_2$

12. The transition metal complex having zero magnetic moment, zero dipole moment and CFSE of  $-2.4 \Delta_o$  is

- (A)  $[\text{Mn}(\text{CO})_5(\text{CH}_3)]$
- (B)  $[\text{trans-Ni}(\text{ethylene diamine})_2\text{Cl}_2]$
- (C)  $[\text{trans - Co}(\text{CN})_4(\text{NO}_2)_2]^{3-}$
- (D) All of these

10.



जहाँ **a, b, c, d** वर्ग-17 के तत्व है यदि तत्व **d** तथा **b** के परमाणु क्रमांक के मध्य अंतर **x** है तथा तत्व **c** तथा **a** के परमाणु क्रमांक के मध्य अंतर **y** है तो **x-y** का मान क्या है?.

- (A) 10
- (B) 9
- (C) 11
- (D) 12

11. द्विध्रुव आघूर्ण का कौनसा क्रम सही है :-

- (A)  $\text{NF}_3 > \text{NCl}_3 > \text{Cis-N}_2\text{F}_2 > \text{trans - N}_2\text{F}_2$
- (B)  $\text{NF}_3 < \text{NCl}_3 < \text{Cis-N}_2\text{F}_2 < \text{trans - N}_2\text{F}_2$
- (C)  $\text{NCl}_3 > \text{NF}_3 > \text{Cis-N}_2\text{F}_2 > \text{trans - N}_2\text{F}_2$
- (D)  $\text{Cis-N}_2\text{F}_2 > \text{NCl}_3 > \text{NF}_3 > \text{trans - N}_2\text{F}_2$

12. शून्य चुम्बकीय आघूर्ण, शून्य द्विध्रुव आघूर्ण तथा  $-2.4 \Delta_o$ , CFSE रखने वाला संक्रमण धातु संकुल है

- (A)  $[\text{Mn}(\text{CO})_5(\text{CH}_3)]$
- (B)  $[\text{ट्रांस-Ni}(\text{ऐथिलिन डाईएमीन})_2\text{Cl}_2]$
- (C)  $[\text{ट्रांस - Co}(\text{CN})_4(\text{NO}_2)_2]^{3-}$
- (D) उपरोक्त सभी

13. Select the correct order of C-O bond length of following compound

- (i)  $[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PCl}_3)_3]$
- (ii)  $[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PMeCl}_2)_3]$
- (iii)  $[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PClMe}_2)_3]$
- (iv)  $[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PMe}_3)_3]$

- (A)  $i > ii > iii > iv$
- (B)  $ii > iii > iv > i$
- (C)  $i < ii < iii < iv$
- (D)  $ii < i < iii < iv$

14. (I)  $\text{V}_2\text{O}_4$  dissolve in acid to give  $\text{VO}^{+2}$  salts  
(II)  $\text{V}_2\text{O}_5$  react with alkali to give  $\text{VO}_4^{3-}$ .  
(III)  $\text{V}_2\text{O}_5$  react with acid to give  $\text{VO}_2^+$   
(IV)  $\text{V}_2\text{O}_4$  is more basic than  $\text{V}_2\text{O}_3$   
Which of the above statements are correct?

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

15. Which of the statements about solutions of electrolytes is not correct ?

- (A) Conductivity of solution depends upon size of ions.
- (B) Conductivity depends upon viscosity of solution.
- (C) Conductivity does not depend upon solvation of ions present in solution.
- (D) Conductivity of solution increases with temperature.

13. निम्न यौगिक की C-O बंध लम्बाई का सही क्रम चुनिये

- (i)  $[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PCl}_3)_3]$
- (ii)  $[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PMeCl}_2)_3]$
- (iii)  $[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PClMe}_2)_3]$
- (iv)  $[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PMe}_3)_3]$

- (A)  $i > ii > iii > iv$
- (B)  $ii > iii > iv > i$
- (C)  $i < ii < iii < iv$
- (D)  $ii < i < iii < iv$

14. (I)  $\text{V}_2\text{O}_4$ , अम्ल में विलय होकर  $\text{VO}^{+2}$  लवण देता है।  
(II)  $\text{V}_2\text{O}_5$ , क्षार के साथ क्रिया करके  $\text{VO}_4^{3-}$  देता है।  
(III)  $\text{V}_2\text{O}_5$ , अम्ल के साथ क्रिया करके  $\text{VO}_2^+$  देता है।  
(IV)  $\text{V}_2\text{O}_4$ ,  $\text{V}_2\text{O}_3$  की तुलना में अधिक क्षारीय है।  
उपरोक्त कौनसे कथन सही हैं?

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

15. वैद्युतअपघट्य के विलयन के बारे में कौनसे कथन सही नहीं हैं?

- (A) विलयन की चालकता आयनों के आकार पर निर्भर करती है।
- (B) चालकता विलयन की श्यानता पर निर्भर करती है।
- (C) चालकता विलयन में उपस्थित आयनों के विलायकन (solvation) पर निर्भर नहीं करती है।
- (D) विलयन की चालकता ताप के साथ बढ़ती है।

- |  |   |
|--|---|
| <p>16. During the preparation of potash alum, after decantation of mother liquor crystals of potash alum wash by gentle shaking with.</p> <p>(A) 1 : 1 mixture of <math>H_2SO_4</math> (dilute) + water</p> <p>(B) 1 : 1 mixture of Hot water + alcohol</p> <p>(C) 1 : 1 mixture of cold water + alcohol</p> <p>(D) 1 : 5 mixture of dil. <math>H_2SO_4</math> + alcohol</p> <p>17. Which of the following compound shows minimum solubility in water at 298 K?</p> <p>(A) Formaldehyde</p> <p>(B) Methane</p> <p>(C) Vinyl chloride</p> <p>(D) <math>CO_2</math></p> <p>18. Which of the following statement is incorrect regarding order and molecularity of reaction :-</p> <p>(A) Order of a reaction is an experimental quantity. It can be zero and even a fraction but molecularity cannot be zero or a non integer.</p> <p>(B) Order is applicable to elementary as well as complex reactions whereas molecularity is applicable only for elementary reactions. For overall complex reaction molecularity has no meaning.</p> <p>(C) For complex reaction, the overall order of reaction and molecularity of the slowest step (RDS) may be same.</p> <p>(D) For complex reaction, order is given by the overall reaction and molecularity of the equilibrium step must be same as the order of the overall reaction.</p> | <p>16. पोटैश ऐलम निर्माण के दौरान, मातृ द्रव (liquor) को निथारने के पश्चात पोटैश ऐलम के क्रिस्टलो को किसके साथ हल्का हिलाकर (shaking) धोया जाता है।</p> <p>(A) <math>H_2SO_4</math> (तनु) + जल का 1 : 1 मिश्रण</p> <p>(B) गर्म जल + ऐल्कोहॉल का 1 : 1 मिश्रण</p> <p>(C) ठंडे पानी + ऐल्कोहॉल का 1 : 1 मिश्रण</p> <p>(D) तनु <math>H_2SO_4</math> + ऐल्कोहॉल का 1 : 5 मिश्रण</p> <p>17. निम्न में से कौनसा यौगिक, 298 K पर जल में न्यूनतम विलेयता प्रदर्शित करता है?</p> <p>(A) फॉर्मैल्डिहाइड</p> <p>(B) मीथेन</p> <p>(C) विनाईल क्लोराइड</p> <p>(D) <math>CO_2</math></p> <p>18. अभिक्रिया की कोटि एवं अणुसंख्यता के बारे में कौनसे कथन गलत है :-</p> <p>(A) अभिक्रिया की कोटि एक प्रयोगिक मात्रा है। यह शून्य एवं भिन्नात्मक हो सकती है लेकिन अणुसंख्यता शून्य या गैर पूर्णांक नहीं हो सकती है।</p> <p>(B) कोटि प्राथमिक के साथ-साथ जटिल अभिक्रियाओं के लिये लागू होती है जबकि अणुसंख्यता केवल प्राथमिक अभिक्रियाओं के लिये लागू होती है। सम्पूर्ण जटिल अभिक्रिया के लिये अणुसंख्यता का कोई अर्थ नहीं होता है।</p> <p>(C) जटिल अभिक्रिया के लिये अभिक्रिया की सम्पूर्ण कोटि तथा सबसे धीमे पद (RDS) की अणुसंख्यता समान हो सकती है।</p> <p>(D) जटिल अभिक्रिया के लिये कोटि, सम्पूर्ण अभिक्रिया द्वारा दी जाती है एवं साम्य पद की अणुसंख्यता सम्पूर्ण अभिक्रिया की कोटि के समान होनी चाहिये।</p> |
|--|---|

19. Which of the following complex/salts are colourless.

- (a)  $[\text{Sc}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$  (b)  $\text{ZnCl}_2$   
(c)  $\text{CoCl}_3$  (d)  $\text{CuCl}$

Select the correct code

- (A) a,b,c  
(B) a,b,d  
(C) a,b  
(D) all

20. Which of the following enzyme is not correctly match with their source?

- (A) Invertase (enzyme)  $\rightarrow$  yeast (source)  
(B) Zymase (enzyme)  $\rightarrow$  malt (source)  
(C) Urease (enzyme)  $\rightarrow$  soyabean (source)  
(D) Pepsin (enzyme)  $\rightarrow$  stomach (source)

19. निम्न में से कौनसे संकुल/लवण रंगहीन हैं।

- (a)  $[\text{Sc}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$  (b)  $\text{ZnCl}_2$   
(c)  $\text{CoCl}_3$  (d)  $\text{CuCl}$

सही कोड चुनिये

- (A) a,b,c  
(B) a,b,d  
(C) a,b  
(D) सभी

20. निम्न में से कौनसे एंजाइम उनके स्रोत के साथ सही रूप से सुमेलित नहीं है?

- (A) इन्वर्टेस (एंजाइम)  $\rightarrow$  यीस्ट (स्रोत)  
(B) जायमेस (एंजाइम)  $\rightarrow$  माल्ट (स्रोत)  
(C) यूरिऐस (एंजाइम)  $\rightarrow$  सोयाबीन (स्रोत)  
(D) पेप्सिन (एंजाइम)  $\rightarrow$  अमाशय (स्रोत)

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

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:

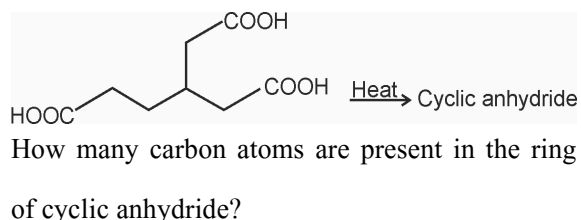
**Full Marks** : +4 If correct answer is entered.

**Zero Marks** : 0 If the question is unanswered.

**Negative Marks** : -1 If wrong answer is entered.

1. In reaction of  $C_6H_5COCH_3$  with  $KOH/I_2$  to form iodoform, how many moles of  $KOH$  are consumed per mole of ketone ?

2. Consider the following reaction,



3. Calculate the volume (in L) of gas evolved on thermal decomposition of 18.4 kg of Dolomite ore having 10% purity at 1 atm, 300K. (assuming no volatile impurity present in ore).  
[use  $R = 0.082 \text{ L-atm/mol} \cdot \text{K}$ ]
4. In  $C_3O_2$  molecule z-axis is assumed as molecular axis. The maximum no.  $\pi$ -bonds present in x-z plane.
5. What is the equivalent weight (in gram  $\text{eq}^{-1}$ ) of sulphuric acid in discharging of lead storage battery?

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

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:

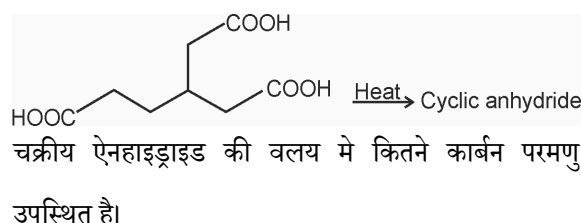
**पूर्ण अंक** : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

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

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

1.  $C_6H_5COCH_3$  की  $KOH/I_2$  के साथ अभिक्रिया करके आयोडोफार्म बनाते हैं तो प्रति मोल कीटोन के लिये  $KOH$  के कितने मोल उपयोग में लिये जाते हैं?

2. निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिये



3. 1 atm, 300 K पर 10% शुद्धता रखने वाले डोलोमाइट अयस्क के 18.4 kg के तापीय विघटन पर उत्सर्जित गैस के आयतन (L में) की गणना कीजिये। (माने की अयस्क में कोई वाष्पशील अशुद्धि उपस्थित नहीं है)  
[प्रयोग करें  $R = 0.082 \text{ L-atm/mol} \cdot \text{K}$ ]
4.  $C_3O_2$  अणु में z-अक्ष को आण्विक अक्ष के रूप में मानिये। x-z तल में उपस्थित  $\pi$ -बंधों की अधिकतम संख्या है।
5. लेड संचायक बैटरी के निरावेशन में सल्फ्यूरिक अम्ल के तुल्यांकी भार (ग्राम  $\text{eq}^{-1}$  में) की गणना कीजिये?

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.

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. The range of 'a', for which a circle will pass through the points of intersection of the hyperbola  $x^2 - y^2 = a^2$  and the parabola  $y = x^2$ , is

(A)  $a \in (-3, -2)$

(B)  $a \in (-1, 1)$

(C)  $a \in (2, 4)$

(D)  $a \in (4, 6)$

2. An ellipse whose length of major axis and minor axis are 8 and 4 respectively slides between the coordinate axis, then locus of centre of ellipse is

(A) Circle with radius  $\sqrt{5}$

(B) Circle with radius  $2\sqrt{5}$

(C) Parabola with latus rectum 2

(D) An ellipse with latus rectum  $2\sqrt{3}$

1. 'a' का परिसर, जिसके लिये एक वृत्त अतिपरवलय

$x^2 - y^2 = a^2$  तथा परवलय  $y = x^2$  के प्रतिच्छेद बिन्दुओं से होकर गुजरता है, होगा

(A)  $a \in (-3, -2)$

(B)  $a \in (-1, 1)$

(C)  $a \in (2, 4)$

(D)  $a \in (4, 6)$

2. दीर्घवृत्त जिसकी दीर्घअक्ष तथा लघु अक्ष की लम्बाई क्रमशः 8 तथा 4 है, निर्देशांक अक्षों के बीच फिसलता है, तो दीर्घवृत्त के केन्द्र का बिन्दुपथ है

(A)  $\sqrt{5}$  त्रिज्या वाला वृत्त है

(B)  $2\sqrt{5}$  त्रिज्या वाला वृत्त है

(C) परवलय जिसका नाभिलम्ब 2 है।

(D) एक दीर्घवृत्त जिसका नाभिलम्ब  $2\sqrt{3}$  है।

3. **Assertion(A)** : A fair coin is tossed  $n$  times. Let  $p_n$  denotes the probability that no two (or more) consecutive heads occur in  $n$  tosses. The probabilities  $p_2, p_3, p_4$  are in arithmetic progression.

**Reason(R)** : The probabilities  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$  are in decreasing order.

(A) Both A and R are true but R is not the correct explanation of A.

(B) A is true but R is false.

(C) A is false but R is true.

(D) Both A and R are true and R is the correct explanation of A.

4. If the real part of the complex number  $(1 - \cos\theta + 2i\sin\theta)^{-1}$  is  $\frac{1}{5}$  for  $\theta \in (0, \pi)$ , then the value of the integral  $\int_0^\theta \sin x \, dx$  is equal to :

(A) 1

(B) 2

(C) -1

(D) 0

5. The area of the region, where any point  $P(x, y)$  satisfies  $|y| \geq |\sin x|$  and  $\max\{|x|, |y|\} \leq 1$ , is

(A)  $4 \cos 1$

(B)  $8 - 4 \cos 1$

(C)  $4 - 4 \cos 1$

(D)  $8 - 8 \cos 1$

3. **कथन (A)** : एक निष्पक्ष सिक्के को  $n$  बार उछाला जाता है। माना  $p_n$ ,  $n$  उछालों में लगातार दो (या अधिक) चित न आने की प्रायिकता को दर्शाता है। प्रायिकताएँ  $p_2, p_3, p_4$  समान्तर श्रेणी में हैं।

**कारण (R)** : प्रायिकताएँ  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$  ह्रासमान क्रम में हैं।

(A) A तथा R दोनों सत्य हैं परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(B) A सत्य परन्तु R असत्य है।

(C) A असत्य परन्तु R सत्य है।

(D) A तथा R दोनों सत्य हैं तथा R, A का सही स्पष्टीकरण है।

4. यदि  $\theta \in (0, \pi)$  के लिए सम्मिश्र संख्या  $(1 - \cos\theta + 2i\sin\theta)^{-1}$  का वास्तविक भाग  $\frac{1}{5}$  है, तो समाकलन  $\int_0^\theta \sin x \, dx$  का मान बराबर है :

(A) 1

(B) 2

(C) -1

(D) 0

5. क्षेत्र का क्षेत्रफल, जहाँ कोई बिन्दु  $P(x, y)$  जो  $|y| \geq |\sin x|$  तथा  $\max\{|x|, |y|\} \leq 1$  को संतुष्ट करता है, होगा

(A)  $4 \cos 1$

(B)  $8 - 4 \cos 1$

(C)  $4 - 4 \cos 1$

(D)  $8 - 8 \cos 1$



6. The differential equation  $2xy \, dy = (x^2 + y^2 + 1) \, dx$  determines
- (A) A family of circles with centre on x-axis  
(B) A family of circles with centre on y-axis  
(C) A family of rectangular hyperbola with centre on x-axis  
(D) A family of rectangular hyperbola with centre on y-axis
7. Let  $C_1 : x^2 + y^2 = r^2$  is a fixed circle and  $C_2$  is a circle from which two perpendicular tangents are drawn from the circumference of any point on the circle  $C_2$  on  $C_1$ . A third circle  $C_3$  passes through the centre of  $C_1$  and intersects  $C_2$  at P and Q and  $C_1$  at A and B such that the line PQ is a tangent to  $C_1$  at R. Then locus of the centre of variable circle  $C_3$  is
- (A)  $C_1$   
(B)  $C_2$   
(C)  $C_3$   
(D) A standard equation of parabola.
8. Let  $g(x) = ax + b$ , where  $a < 0$  and  $g$  is defined from  $[1,3]$  onto  $[0,2]$  then the value of  $\cot(\cos^{-1}(|\sin x| + |\cos x|) + \sin^{-1}(-|\cos x| - |\sin x|))$  is equal to
- (A)  $g(1)$   
(B)  $g(2)$   
(C)  $g(3)$   
(D)  $g(1) + g(3)$
6. अवकल समीकरण  $2xy \, dy = (x^2 + y^2 + 1) \, dx$  निर्धारित करता है
- (A) वृत्तों के निकाय को जिसका केन्द्र x-अक्ष पर है  
(B) वृत्तों के निकाय को जिसका केन्द्र y-अक्ष पर है  
(C) आयताकार अतिपरवलय के निकाय को जिसका केन्द्र x-अक्ष पर है  
(D) आयताकार अतिपरवलय के निकाय को जिसका केन्द्र y-अक्ष पर है
7. माना  $C_1 : x^2 + y^2 = r^2$  एक स्थिर वृत्त है तथा एक वृत्त  $C_2$  है जिसमें से  $C_1$  पर वृत्त  $C_2$  के किसी भी बिन्दु की परिधि से दो लम्बवत् स्पर्श रेखाएँ खींची जाती हैं। एक तीसरा वृत्त  $C_3$ ,  $C_1$  के केन्द्र से होकर गुजरता है तथा  $C_2$  को P एवं Q पर तथा  $C_1$  को A एवं B पर प्रकार प्रतिच्छेद करता है कि रेखा PQ, R पर  $C_1$  की स्पर्श रेखा है। तब चर वृत्त  $C_3$  के केन्द्र का बिन्दुपथ है
- (A)  $C_1$   
(B)  $C_2$   
(C)  $C_3$   
(D) परवलय का मानक समीकरण है
8. माना  $g(x) = ax + b$  है, जहाँ  $a < 0$  तथा  $g$  को  $[1,3]$  से  $[0,2]$  पर परिभाषित किया गया है, तो  $(\cos^{-1}(|\sin x| + |\cos x|) + \sin^{-1}(-|\cos x| - |\sin x|))$  का मान है
- (A)  $g(1)$   
(B)  $g(2)$   
(C)  $g(3)$   
(D)  $g(1) + g(3)$

9. Match the following List-I with List-II

List-I		List-II	
(A)	The shortest distance between the curves $2y^2 = x^3$ and $9x^2 + 9y^2 - 60y + 91 = 0$ , is	(I)	$\frac{11\sqrt{3}}{6}$
(B)	The shortest length of chord intercepted on a normal to the curve $x^2 - 2x - 4y + 9 = 0$ , is	(II)	$\frac{1}{\sqrt{3}}$
(C)	The maximum value of the expression $\tan\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) - \tan\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$ in the interval $\left[-\frac{5\pi}{12}, -\frac{\pi}{3}\right]$ is	(III)	$\frac{\sqrt{52} - 3}{3}$
(D)	A circle of radius 2 unit touches positive x-axis and positive y-axis at P and Q respectively. A variable line L passing through origin intersect circle C in two points M and N. Find slope of line L for which area of triangle MNQ is maximum	(IV)	$6\sqrt{3}$

The correct option is :

- (A)  $A \rightarrow (III); B \rightarrow (IV); C \rightarrow (I); D \rightarrow (IV)$   
 (B)  $B \rightarrow (IV); A \rightarrow (III); C \rightarrow (II); D \rightarrow (I)$   
 (C)  $C \rightarrow (IV); B \rightarrow (I); A \rightarrow (III); D \rightarrow (II)$   
 (D)  $A \rightarrow (III); B \rightarrow (IV); C \rightarrow (I); D \rightarrow (II)$

9. निम्न सूची -I का सूची -II के साथ मिलान कीजिए

सूची-I		सूची-II	
(A)	वक्रों $2y^2 = x^3$ तथा $9x^2 + 9y^2 - 60y + 91 = 0$ के मध्य न्यूनतम दूरी है	(I)	$\frac{11\sqrt{3}}{6}$
(B)	वक्र $x^2 - 2x - 4y + 9 = 0$ के अभिलम्ब पर अंतः खण्डित जीवा की न्यूनतम लम्बाई है	(II)	$\frac{1}{\sqrt{3}}$
(C)	अन्तराल $\left[-\frac{5\pi}{12}, -\frac{\pi}{3}\right]$ में व्यंजक $\tan\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) - \tan\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$ का अधिकतम मान है	(III)	$\frac{\sqrt{52} - 3}{3}$
(D)	2 इकाई त्रिज्या वाला एक वृत्त धनात्मक x-अक्ष तथा धनात्मक y-अक्ष को P तथा Q पर स्पर्श करता है। मूल बिन्दु से गुजरने वाली एक चर रेखा L, वृत्त C को दो बिन्दुओं M तथा N पर प्रतिच्छेद करती है। रेखा L की प्रवणता, जिसके लिये त्रिभुज MNQ का क्षेत्रफल अधिकतम हो, होगी	(IV)	$6\sqrt{3}$

सही विकल्प है :

- (A)  $A \rightarrow (III); B \rightarrow (IV); C \rightarrow (I); D \rightarrow (IV)$   
 (B)  $B \rightarrow (IV); A \rightarrow (III); C \rightarrow (II); D \rightarrow (I)$   
 (C)  $C \rightarrow (IV); B \rightarrow (I); A \rightarrow (III); D \rightarrow (II)$   
 (D)  $A \rightarrow (III); B \rightarrow (IV); C \rightarrow (I); D \rightarrow (II)$

10. Let  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  be differentiable in  $(a, b)$  and continuous in  $[a, b]$ . If  $f$  has no critical point(s) in  $(a, b)$  then

(A)  $\max \{f(x)\} = \frac{f(a) + f(b)}{2} + \frac{|f(a) - f(b)|}{2}$   
 (B)  $\max \{f(x)\} = \frac{f(a) + f(b)}{2} - \frac{|f(a) - f(b)|}{2}$   
 (C)  $\min \{f(x)\} = \frac{f(a) - f(b)}{2} + \left| \frac{f(a) - f(b)}{2} \right|$   
 (D)  $\min \{f(x)\} = \frac{f(b) - f(a)}{2} - \frac{|f(a) - f(b)|}{2}$

11. Let  $S$  be the set which contains all possible values of  $\ell, m, n, p, q, r$  for which

$$A = \begin{bmatrix} \ell^2 - 3 & p & 0 \\ 0 & m^2 - 8 & q \\ r & 0 & n^2 - 15 \end{bmatrix} \text{ be a non-}$$

singular idempotent matrix. Find the absolute value of sum of the products of elements of the set 'S' taken two at a time.

- (A) 12 (B) 13  
 (C) 14 (D) 29

12.  $\int \frac{\sqrt{2 \sin 2x + 4 \cos^2 x + \sin 4x} - 2x}{1 + \sin 2x} dx$

(Where  $c$  is constant of integration)

- (A)  $\frac{2x \sin x}{(\sin x + \cos x)^2} + c$   
 (B)  $\frac{x \cos x}{\sqrt{1 + \sin 2x}} + c$   
 (C)  $\frac{2x \cos x}{\sin x + \cos x} + c$   
 (D)  $\frac{x \sin x}{\sqrt{1 + \sin 2x}} + c$

10. माना  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ , अन्तराल  $(a, b)$  में अवकलनीय तथा अन्तराल  $[a, b]$  में संतत है। यदि अन्तराल  $(a, b)$  में  $f$  का कोई क्रांतिक बिन्दु नहीं है, तो

(A)  $\max \{f(x)\} = \frac{f(a) + f(b)}{2} + \frac{|f(a) - f(b)|}{2}$   
 (B)  $\max \{f(x)\} = \frac{f(a) + f(b)}{2} - \frac{|f(a) - f(b)|}{2}$   
 (C)  $\min \{f(x)\} = \frac{f(a) - f(b)}{2} + \left| \frac{f(a) - f(b)}{2} \right|$   
 (D)  $\min \{f(x)\} = \frac{f(b) - f(a)}{2} - \frac{|f(a) - f(b)|}{2}$

11. माना  $S$  वह समुच्चय है जिसमें  $\ell, m, n, p, q, r$  के सभी संभव मान विद्यमान हैं जिसके लिये

$$A = \begin{bmatrix} \ell^2 - 3 & p & 0 \\ 0 & m^2 - 8 & q \\ r & 0 & n^2 - 15 \end{bmatrix} \text{ व्युत्क्रमणीय}$$

वर्गसम आव्यूह है। एक समय में दो लिये गये समुच्चय 'S' के अवयवों के गुणनफल के योगफल का निरपेक्ष मान ज्ञात कीजिए

- (A) 12 (B) 13  
 (C) 14 (D) 29

12.  $\int \frac{\sqrt{2 \sin 2x + 4 \cos^2 x + \sin 4x} - 2x}{1 + \sin 2x} dx$  बराबर है

(जहाँ  $c$  समाकलन अचर है)

- (A)  $\frac{2x \sin x}{(\sin x + \cos x)^2} + c$   
 (B)  $\frac{x \cos x}{\sqrt{1 + \sin 2x}} + c$   
 (C)  $\frac{2x \cos x}{\sin x + \cos x} + c$   
 (D)  $\frac{x \sin x}{\sqrt{1 + \sin 2x}} + c$

13. Suppose function  $f(x)$  is continuous and differentiable at  $x = 0$ , and function  $g(x)$  is continuous but non-differentiable at  $x = 0$ . If the function  $h(x) = e^{g(x)} \cdot f^2(x) \cdot g(x)$  is differentiable at  $x = 0$ , then which of the following is CORRECT?

- (A)  $f(0)$  must be equal to 0  
(B)  $g(0)$  must be a particular negative value  
(C)  $f(0) = 0$  or  $g(0) = -1$   
(D)  $f(0) = g(0)$

14. A is a set containing  $n$  elements. A subset  $P$  of  $A$  is chosen. The set  $A$  is reconstructed by replacing the elements of  $P$ . A subset  $Q$  of  $A$  is again chosen, the number of ways of choosing so that  $(P \cup Q)$  is a proper subset of  $A$ , is :

- (A)  $3^n$  (B)  $4^n$   
(C)  $4^n - 2^n$  (D)  $4^n - 3^n$

15. Let  $ABC$  be a triangle with  $AB = AC$  and whose circumcentre is at origin. Let the vertices  $A, B, C$  are represented by the complex number  $z_1, z_2, z_3$  respectively then

**STATEMENT-1** The complex number

$$\frac{(z_2 + z_3)^2}{(z_1 + z_2)(z_1 + z_3)}$$

is purely real because

**STATEMENT-2**  $\angle DOF = \angle EOD$  where  $O$  is origin and  $D, E, F$  are respectively the mid-points of the sides  $BC, CA$  and  $AB$ .

- (A) Statement-1 is True, Statement-2 is True.  
(B) Statement-1 is False, Statement-2 is False.  
(C) Statement-1 is True, Statement-2 is False.  
(D) Statement-1 is False, Statement-2 is True.

13. माना फलन  $f(x)$ ,  $x = 0$  पर संतत तथा अवकलनीय है तथा फलन  $g(x)$ ,  $x = 0$  पर संतत है तथा अवकलनीय नहीं है। यदि  $x = 0$  पर फलन  $h(x) = e^{g(x)} \cdot f^2(x) \cdot g(x)$  अवकलनीय है, तो निम्न में से कौनसा सही होगा

- (A)  $f(0)$  का मान शून्य के बराबर होना चाहिए।  
(B)  $g(0)$  का एक विशेष ऋणात्मक मान होना चाहिए।  
(C)  $f(0) = 0$  या  $g(0) = -1$   
(D)  $f(0) = g(0)$

14. A एक ऐसा समुच्चय है जिसमें  $n$  अवयव हैं। A का एक उपसमुच्चय  $P$  चुना जाता है।  $P$  के अवयवों को प्रतिस्थापित करके समुच्चय  $A$  का पुनर्निर्माण किया जाता है। A का एक उपसमुच्चय  $Q$  पुनः चुना जाता है, तो चुनने के तरीकों की संख्या ताकि  $(P \cup Q)$ , A का उचित उपसमुच्चय हो, होगी

- (A)  $3^n$  (B)  $4^n$   
(C)  $4^n - 2^n$  (D)  $4^n - 3^n$

15. माना  $ABC$  एक त्रिभुज है जिसमें  $AB = AC$  है तथा जिसका परिकेन्द्र मूल बिन्दु पर है। माना शीर्ष  $A, B, C$  को क्रमशः सम्मिश्र संख्या  $z_1, z_2, z_3$  द्वारा दर्शाया गया है, तो

**कथन-1** सम्मिश्र संख्या  $\frac{(z_2 + z_3)^2}{(z_1 + z_2)(z_1 + z_3)}$  शुद्ध वास्तविक है।

क्योंकि

**कथन -2**  $\angle DOF = \angle EOD$  है जहाँ  $O$  मूलबिन्दु है तथा  $D, E, F$  क्रमशः भुजाओं  $BC, CA$  तथा  $AB$  के मध्य बिन्दु हैं।

- (A) कथन-1 सत्य, कथन-2 सत्य है।  
(B) कथन-1 असत्य, कथन-2 सत्य है।  
(C) कथन-1 सत्य, कथन-2 असत्य है।  
(D) कथन-1 असत्य, कथन-2 सत्य है।

16. If  $\alpha, \beta$  are the roots of the equation  $ax^2 + bx + c = 0$  and  $A_n = \alpha^n + \beta^n$ . then  $aA_{n+2} + bA_{n+1} + cA_n$  is equal to  
 (A) 0 (B) 1  
 (C)  $a + b + c$  (D)  $abc$
17. A fair coin is tossed repeatedly until two consecutive heads is obtained. Then probability that two consecutive heads occur on the 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> flips is equal to :  
 (A)  $\frac{12}{256}$  (B)  $\frac{13}{256}$   
 (C)  $\frac{20}{256}$  (D)  $\frac{21}{256}$
18. If  $(1 + 16x + bx^2)(1 - 2x)^{18}$  be expressed in ascending power of  $x$ , such that coefficient of  $x^3$  is zero, then the value of 'b' is  
 (A)  $\frac{272}{3}$  (B)  $\frac{270}{3}$   
 (C)  $\frac{271}{3}$  (D)  $\frac{274}{3}$
19.  $f(x) = x^2 + \lambda x + \mu \cos x$ ,  $\lambda \in \mathbb{Z}$ ,  $\mu \in \mathbb{R}$ . The number of ordered pairs  $(\lambda, \mu)$  for which  $f(x) = 0$  and  $f(f(x)) = 0$  have same set of real roots.  
 (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10
20. Suppose values taken by a variable  $X$  are such that  $a \leq x_i \leq b$  where  $x_i$  denotes the value of  $X$  in the  $i$ th case for  $i = 1, 2, \dots, n$ . Then,  
 (A)  $\frac{a^2}{4} \leq \text{Var}(X)$   
 (B)  $(b - a)^2 \geq \text{Var}(X)$   
 (C)  $a \leq \text{Var}(X) \leq b$   
 (D)  $a^2 \leq \text{Var}(X) \leq b^2$
16. यदि समीकरण  $ax^2 + bx + c = 0$  के मूल  $\alpha, \beta$  है तथा  $A_n = \alpha^n + \beta^n$  है, तो  $aA_{n+2} + bA_{n+1} + cA_n$  बराबर है  
 (A) 0 (B) 1  
 (C)  $a + b + c$  (D)  $abc$
17. एक निष्पक्ष सिक्के को तब तक बार-बार उछाला जाता है जब तक कि लगातार दो बार चित न आ जाए। तब 7<sup>वीं</sup> तथा 8<sup>वीं</sup> बार उछालने पर लगातार दो चित आने की प्रायिकता है  
 (A)  $\frac{12}{256}$  (B)  $\frac{13}{256}$   
 (C)  $\frac{20}{256}$  (D)  $\frac{21}{256}$
18. यदि  $(1 + 16x + bx^2)(1 - 2x)^{18}$  को  $x$  की आरोही घात में इस प्रकार व्यक्त किया जाए कि  $x^3$  का गुणांक शून्य हो, तो 'b' का मान है  
 (A)  $\frac{272}{3}$  (B)  $\frac{270}{3}$   
 (C)  $\frac{271}{3}$  (D)  $\frac{274}{3}$
19.  $f(x) = x^2 + \lambda x + \mu \cos x$ ,  $\lambda \in \mathbb{Z}$ ,  $\mu \in \mathbb{R}$  है। तब क्रमित युग्मों  $(\lambda, \mu)$  की संख्या, जिसके लिये  $f(x) = 0$  तथा  $f(f(x)) = 0$  के वास्तविक मूलों का समुच्चय समान हो, होगी  
 (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10
20. माना कि चर  $X$  द्वारा लिये गये मान ऐसे हैं कि  $a \leq x_i \leq b$  है जहाँ  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$  के लिये)  $i$ वीं स्थिति में  $X$  के मान को दर्शाता है, तब  
 (A)  $\frac{a^2}{4} \leq \text{Var}(X)$   
 (B)  $(b - a)^2 \geq \text{Var}(X)$   
 (C)  $a \leq \text{Var}(X) \leq b$   
 (D)  $a^2 \leq \text{Var}(X) \leq b^2$

SECTION-II : (Maximum Marks: 20)

This section contains 05 questions.

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.

खण्ड-II : (अधिकतम अंक: 20)

इस खंड में 05 प्रश्न हैं।

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. If  $f(x) = \frac{x^{39}}{17} - 10x^{16} + 7$  and

$$g(x) = 39 \cdot x^{38} - x^5 + 1,$$

then  $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) \cdot \int_0^x e^{f(t)-f(x)} dt$  is

2. A particle starts from A(0, 4) to reach B(3, 0) in the following manner.

Initially, it moves towards OB perpendicularly and after reaching OB it moves towards AB perpendicularly, the particle continues to move alternatively towards OB and AB perpendicularly, until it reaches B. The total distance covered by the particle is

3. The  $\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ,  $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ,  $\vec{C} = \hat{j} + \hat{k}$

If the vector  $\vec{B} \times \vec{C}$  can be expressed as a linear combination  $\vec{B} \times \vec{C} = x\vec{A} + y\vec{B} + z\vec{C}$  where x, y, z are scalars, then find the value of  $(100x + 10y + 8z)$ .

1. यदि  $f(x) = \frac{x^{39}}{17} - 10x^{16} + 7$  तथा

$$g(x) = 39 \cdot x^{38} - x^5 + 1 \text{ हो, तो}$$

$\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) \cdot \int_0^x e^{f(t)-f(x)} dt$  का मान है

2. एक कण A(0, 4) से शुरू होकर B(3, 0) तक निम्नलिखित तरीके से पहुँचता है।

प्रारम्भ में, यह OB की ओर लम्बवत् चलता है तथा OB पर पहुँचने के बाद यह AB की ओर लम्बवत् चलता है, कण OB तथा AB की ओर लम्बवत् रूप से वैकल्पिक रूप से चलना जारी रखता है, जब तक कि वह B तक नहीं पहुँच जाता है। तब कण द्वारा तय की गई दूरी है

3.  $\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ,  $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ,  $\vec{C} = \hat{j} + \hat{k}$  है।

यदि सदिश  $\vec{B} \times \vec{C}$  को रैखिक संयोजन  $\vec{B} \times \vec{C} = x\vec{A} + y\vec{B} + z\vec{C}$  के रूप में व्यक्त किया जा सकता है जहाँ x, y, z अदिश है, तो  $(100x + 10y + 8z)$  का मान ज्ञात कीजिए

4. If  $I_1 = \int_0^1 x^{\frac{5}{2}}(1-x)^{\frac{7}{2}} dx$ ,  $I_2 = \int_0^1 \frac{x^{\frac{5}{2}}(1-x)^{\frac{7}{2}}}{(7+x)^8} dx$  and  $I_1 = 7(n)^{\frac{7}{2}} \cdot I_2$  where  $n \in \mathbb{N}$ , then the value of  $n$  is

5. From a fixed-point A, three normal are drawn to the parabola  $y^2 = 4ax$  at the points P, Q and R. Two circles  $C_1$  &  $C_2$  be drawn on AP and AQ as diameter. If slope of the common chord of the circles  $C_1$  and  $C_2$  be  $m_1$  and the slope of the tangent to the parabola at the point R be  $m_2$ , then  $20(m_1 \times m_2)$  is equal to :

4. यदि  $I_1 = \int_0^1 x^{\frac{5}{2}}(1-x)^{\frac{7}{2}} dx$ ,  $I_2 = \int_0^1 \frac{x^{\frac{5}{2}}(1-x)^{\frac{7}{2}}}{(7+x)^8} dx$  तथा  $I_1 = 7(n)^{\frac{7}{2}} \cdot I_2$  है जहाँ  $n \in \mathbb{N}$  हो, तो  $n$  का मान है

5. एक निश्चित बिन्दु A, से परवलय  $y^2 = 4ax$  पर तीन अभिलम्ब बिन्दु P, Q तथा R पर खींचे जाते हैं। AP तथा AQ पर व्यास के रूप में दो वृत्त  $C_1$  तथा  $C_2$  खींचे जाते हैं। यदि वृत्त  $C_1$  तथा  $C_2$  की उभयनिष्ठ जीवा की प्रवणता  $m_1$  तथा बिन्दु R पर परवलय की स्पर्श रेखा की प्रवणता  $m_2$  हो, तो  $20(m_1 \times m_2)$  बराबर है

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

**For More Material Join: @JEEAdvanced\_2025**