



# DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

JEE(Main)  
TEST # 11  
24-11-2024

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

Time : 3 Hours

12<sup>th</sup> Undergoing/Pass Students

Maximum Marks : 300

### Test Type : Review (Unit Test # 06, 07 & 08)

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

#### Important Instructions :

1. Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
2. The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
3. The Test Booklet consists of **75** questions.
4. 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**.  
(i) Section-I contains 20 **multiple choice** questions with **only one correct** option.  
**Marking scheme** : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.  
(ii) Section-II contains 05 **Numerical Value Type** questions.  
**Marking scheme** : +4 for correct answer, 0 if not attempted and -1 in all other cases.
5. 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.
6. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
7. 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.**
8. **Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.**
9. **Take  $g = 10 \text{ m/s}^2$  unless otherwise stated.**

#### महत्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
2. परीक्षार्थी अपना फॉर्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका/उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
3. इस परीक्षा पुस्तिका में **75** प्रश्न हैं।
4. 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।  
(i) खण्ड-I में 20 **बहुविकल्पीय** प्रश्न हैं। जिनके **केवल एक** विकल्प सही है।  
**अंक योजना** : +4 सही उत्तर के लिए, 0 प्रयास नहीं करने पर तथा -1 अन्य सभी अवस्थाओं में।  
(ii) खण्ड-II में 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।
5. 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।
6. रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
7. 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।**
8. उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएं।
9.  **$g = 10 \text{ m/s}^2$  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

DO NOT BREAK THE 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)

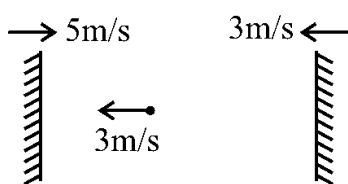
This section contains **20 questions**. Each question has 4 options for correct answer. Multiple-Choice Questions (MCQs) **Only one option is correct**. For each question, marks will be awarded as follows:

**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.

1. A particle collides elastically with two moving walls one by one as shown on a horizontal plane. Find the final speed of the particle after two collisions :-



- (A) 11 m/s  
(B) 19 m/s  
(C) 21 m/s  
(D) 5 m/s
2. If the linear density of a rod of length 3m varies as  $\lambda = 2 + x$ , then the position of centre of mass of the rod from origin is (given that rod is placed on positive x-axis, with one end at origin) :-
- (A)  $\frac{7}{3}$  m  
(B)  $\frac{12}{7}$  m  
(C)  $\frac{10}{7}$  m  
(D)  $\frac{9}{7}$  m

खण्ड -I : (अधिकतम अंक: 80)

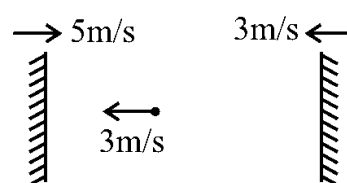
इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

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

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

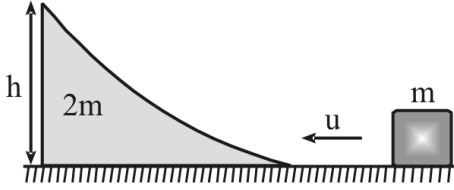
**ऋणात्मक अंक** : -1 यदि गलत विकल्प चुना गया है।

1. एक कण क्षैतिज तल पर चित्रानुसार दो गतिशील दीवारों से क्रमागत रूप से प्रत्यास्थ टक्कर करता है। दो टक्करों के पश्चात् कण की अंतिम चाल होगी :-

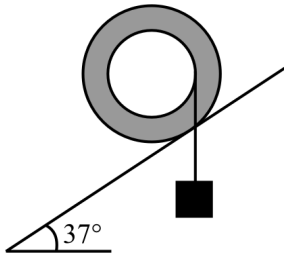


- (A) 11 m/s  
(B) 19 m/s  
(C) 21 m/s  
(D) 5 m/s
2. यदि 3m लम्बी छड़ का रेखिक घनत्व  $\lambda = 2 + x$  के अनुसार परिवर्तित होता है तो मूल बिन्दु से छड़ के द्रव्यमान केन्द्र की स्थिति होगी :- (माना छड़ धनात्मक x-अक्ष पर रखी है तथा इसका एक सिरा मूल बिन्दु पर है)
- (A)  $\frac{7}{3}$  m  
(B)  $\frac{12}{7}$  m  
(C)  $\frac{10}{7}$  m  
(D)  $\frac{9}{7}$  m

3. A small block of mass  $m$  is pushed towards a movable wedge of mass  $2m$  and height  $h$  with initial velocity  $u$ . All surfaces are smooth. The minimum value of  $u$  for which the block will reach the top of the wedge is :-

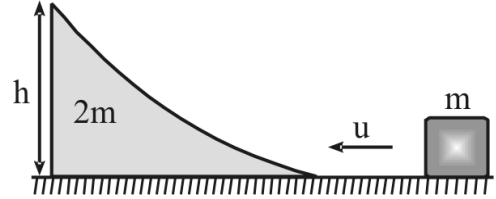


- (A)  $\sqrt{2gh}$   
 (B)  $2\sqrt{2gh}$   
 (C)  $\sqrt{3gh}$   
 (D)  $\sqrt{gh}$
4. A 3.0 kg bobbin consists of a central cylinder of radius 6.0 cm and two end plates each of radius 7.0 cm. It is placed on a slotted incline, where friction is sufficient to prevent sliding. A block is suspended from a cord wound around the bobbin and passing through the slot under the incline. If the bobbin is in static equilibrium, and the angle of tilt of the incline is  $37^\circ$ , what is the mass of block (in kg) ?

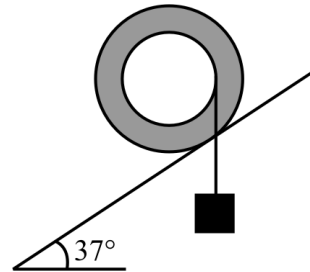


- (A) 21  
 (B) 11  
 (C) 9  
 (D) None of these

3.  $m$  द्रव्यमान का एक छोटा ब्लॉक  $u$  प्रारम्भिक वेग से  $2m$  द्रव्यमान तथा  $h$  ऊँचाई के गतिशील वेज की ओर धकेला जाता है।  $u$  का न्यूनतम मान क्या होगा ताकि ब्लॉक वेज के शीर्ष पर पहुँच जायें? सभी सतहें चिकनी हैं।

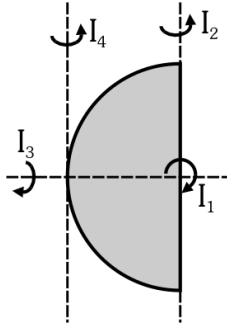


- (A)  $\sqrt{2gh}$   
 (B)  $2\sqrt{2gh}$   
 (C)  $\sqrt{3gh}$   
 (D)  $\sqrt{gh}$
4. एक 3 kg की फिरकी में 6.0 cm त्रिज्या का एक केन्द्रीय बेलन तथा प्रत्येक 7.0 cm त्रिज्या वाली दो प्लेटें हैं। इसे नत-तल के एक भाग पर रखा गया है, जहाँ फिसलन को रोकने के लिए पर्याप्त घर्षण है। एक ब्लॉक को फिरकी पर लिपट रही रस्सी पर लटकाया गया है जो कि नत-तल में बने छिद्र से होकर गुजर रही है। यदि फिरकी स्थैतिक साम्यावस्था में हो तथा नत-तल का झुकाव कोण  $37^\circ$  हो तो ब्लॉक का द्रव्यमान (kg में) ज्ञात कीजिये।

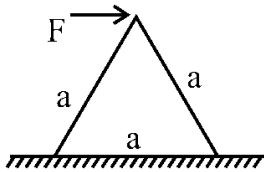


- (A) 21  
 (B) 11  
 (C) 9  
 (D) इनमें से कोई नहीं

5. Moment of inertia of a uniform hollow hemisphere of mass  $m$  and radius  $r$  about various axes are indicated in the figure. Which of the following is correct?

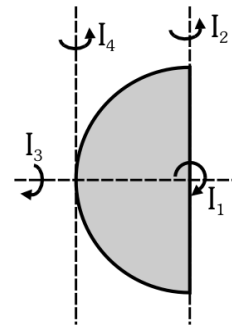


- (A)  $I_1 + I_2 = I_3$   
 (B)  $I_2 + I_3 = I_1$   
 (C)  $I_3 + I_4 = I_1$   
 (D)  $I_1 + I_2 = 2I_4$
6. An equilateral prism of mass  $m$  rests on a rough horizontal surface with coefficient of friction ( $\mu$ ). A horizontal force  $F$  is applied on prism as shown. If the coefficient of static friction is sufficiently high, so that prism does not slide before toppling, then the minimum force required to topple the prism is :

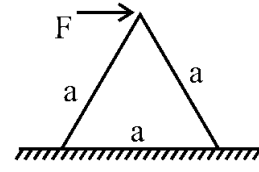


- (A)  $\frac{mg}{\sqrt{3}}$   
 (B)  $\frac{mg}{4}$   
 (C)  $\frac{\mu mg}{\sqrt{3}}$   
 (D)  $\frac{\mu mg}{4}$

5. एक समरूप खोखले अर्द्धगोले का द्रव्यमान  $m$  व त्रिज्या  $r$  है, विभिन्न अक्षों के सापेक्ष इसके जड़त्व आघूर्णों को चित्र में दर्शाया गया है। सही विकल्प चुनिये।



- (A)  $I_1 + I_2 = I_3$   
 (B)  $I_2 + I_3 = I_1$   
 (C)  $I_3 + I_4 = I_1$   
 (D)  $I_1 + I_2 = 2I_4$
6. द्रव्यमान  $m$  वाला एक समबाहु प्रिज्म चित्रानुसार घर्षण गुणांक ( $\mu$ ) वाली खुरदरी क्षैतिज सतह पर रखा है। प्रिज्म पर एक क्षैतिज बल  $F$  चित्रानुसार लगाया जाता है। यदि स्थैतिक घर्षण गुणांक का मान इतना पर्याप्त हो ताकि प्रिज्म पलटने से पहले सरके नहीं तो प्रिज्म को पलटने के लिये आवश्यक न्यूनतम बल होगा :-

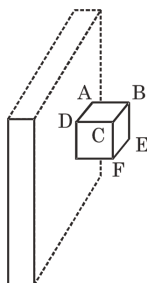


- (A)  $\frac{mg}{\sqrt{3}}$   
 (B)  $\frac{mg}{4}$   
 (C)  $\frac{\mu mg}{\sqrt{3}}$   
 (D)  $\frac{\mu mg}{4}$

7. A thin steel ring of inner radius  $r$  and cross-sectional area  $A$  is fitted on to a wooden disc of radius  $R$  ( $R > r$ ). If Young's modulus be  $Y$ , then the tension in the steel ring is

- (A)  $AY \left( \frac{R}{r} \right)$   
 (B)  $AY \left( \frac{R-r}{r} \right)$   
 (C)  $\frac{Y}{A} \left( \frac{R-r}{r} \right)$   
 (D)  $\frac{Yr}{AR}$

8. A steel rod is projecting out of rigid wall. The shearing strength of steel is  $345 \text{ MN/m}^2$ . The dimensions  $AB = 5 \text{ cm}$ ,  $BC = BE = 2 \text{ cm}$ . The maximum load that can be put on the face  $ABCD$  is (neglect bending of the rod) ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

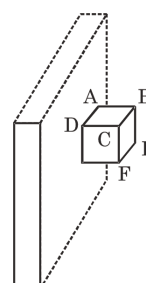


- (A) 3450 kg  
 (B) 1380 kg  
 (C) 13800 kg  
 (D) 345 kg

7. आन्तरिक त्रिज्या  $r$  तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल  $A$  वाली एक पतली स्टील की वलय को त्रिज्या  $R$  ( $R > r$ ) वाली लकड़ी की चकती पर फिट किया गया है। यदि यंग गुणांक  $Y$  हो तो स्टील की वलय में तनाव होगा :-

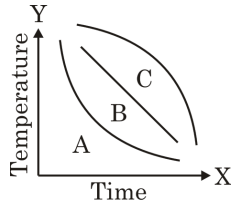
- (A)  $AY \left( \frac{R}{r} \right)$   
 (B)  $AY \left( \frac{R-r}{r} \right)$   
 (C)  $\frac{Y}{A} \left( \frac{R-r}{r} \right)$   
 (D)  $\frac{Yr}{AR}$

8. एक स्टील छड़ दृढ़ दीवार से बाहर की ओर निकली हुई है। स्टील की अपरूपण सामर्थ्य  $345 \text{ MN/m}^2$  होती है। विमायें  $AB = 5 \text{ cm}$ ,  $BC = BE = 2 \text{ cm}$  हैं। फलक  $ABCD$  पर रखा जा सकने वाला अधिकतम भार होगा :- (छड़ के मुड़ाव को नगण्य मानें) ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



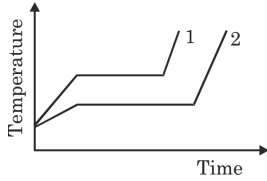
- (A) 3450 kg  
 (B) 1380 kg  
 (C) 13800 kg  
 (D) 345 kg

9. A block of steel heated to  $100^{\circ}\text{C}$  is left in a room to cool. Which of the curves shown in the figure, represents the correct behaviour ?



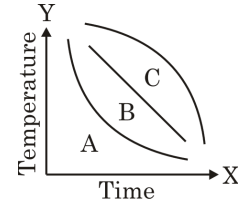
- (A) A (B) B  
(C) C (D) A and C

10. Two solid objects of the same mass are supplied with heat at the same rate  $\Delta Q / \Delta t$ . The temperature of the first object with latent heat  $L_1$  and specific heat capacity  $c_1$  changes according to graph 1 on the diagram. The temperature of the second object with latent heat  $L_2$  and specific heat capacity  $c_2$  changes according to graph 2 on the diagram. Based on what is shown in the graph, the latent heats  $L_1$  and  $L_2$ , and the specific heat capacities  $c_1$  and  $c_2$  in solid state obey which of the following relationships ?



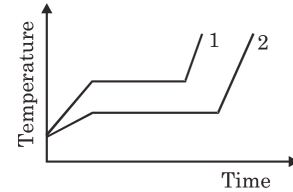
- (A)  $L_1 > L_2$ ;  $c_1 < c_2$  (B)  $L_1 < L_2$ ;  $c_1 < c_2$   
(C)  $L_1 < L_2$ ;  $c_1 > c_2$  (D)  $L_1 > L_2$ ;  $c_1 > c_2$
11. A rod of length 2m at  $0^{\circ}\text{C}$  having expansion coefficient  $\alpha = (3x + 2) \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  where  $x$  is the distance (in cm) from one end of rod. The length of rod at  $20^{\circ}\text{C}$  is :-
- (A) 2.124 m (B) 3.24 m  
(C) 2.0120 m (D) 3.124 m

9. स्टील के एक ब्लॉक को  $100^{\circ}\text{C}$  तक गर्म करके ठण्डा करने के लिए एक कमरे में रखा जाता है। चित्र में प्रदर्शित कौनसा वक्र सही व्यवहार प्रदर्शित करता है ?



- (A) A (B) B  
(C) C (D) A तथा C

10. समान द्रव्यमान वाली दो ठोस वस्तुओं को समान दर  $\Delta Q / \Delta t$  से ऊष्मा दी जाती है। गुप्त ऊष्मा  $L_1$  तथा विशिष्ट ऊष्मा धारिता  $c_1$  वाली प्रथम वस्तु का तापमान ग्राफ-1 के अनुसार एवं गुप्त ऊष्मा  $L_2$  तथा विशिष्ट ऊष्मा धारिता  $c_2$  वाली दूसरी वस्तु का तापमान ग्राफ-2 के अनुसार परिवर्तित होता है। इस आरेख के आधार पर ठोस अवस्था में गुप्त ऊष्माएँ  $L_1$  तथा  $L_2$  एवं विशिष्ट ऊष्मा धारिताएँ  $c_1$  तथा  $c_2$  के मध्य सही संबंध लिखिए।



- (A)  $L_1 > L_2$ ;  $c_1 < c_2$  (B)  $L_1 < L_2$ ;  $c_1 < c_2$   
(C)  $L_1 < L_2$ ;  $c_1 > c_2$  (D)  $L_1 > L_2$ ;  $c_1 > c_2$
11. एक छड़ की  $0^{\circ}\text{C}$  तापमान पर लम्बाई 2m है तथा इसका रेखीय प्रसरण गुणांक  $\alpha = (3x + 2) \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  है, यहां  $x$  छड़ के एक सिरे से दूरी (सेमी में) है।  $20^{\circ}\text{C}$  तापमान पर छड़ की लम्बाई होगी :-
- (A) 2.124 m (B) 3.24 m  
(C) 2.0120 m (D) 3.124 m

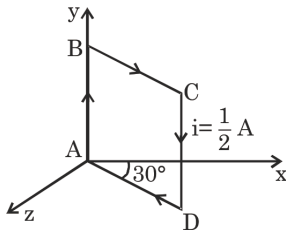
12. Consider a toroid of circular cross-section of radius  $b$ , major radius  $R$  much greater than minor radius  $b$ . Find the total energy stored in toroid. ( $I$  is current,  $N$  is total number of turns)

- (A)  $\frac{\mu_0 N^2 I^2 b^2}{2R}$   
 (B)  $\frac{\mu_0 N^2 I^2 b^2}{3R}$   
 (C)  $\frac{\mu_0 N^2 I^2 b^2}{6R}$   
 (D)  $\frac{\mu_0 N^2 I^2 b^2}{4R}$

13. An electron of mass ' $m$ ' is accelerated through a potential difference of  $V$  and then it enters a magnetic field of induction  $B$  normal to the lines of force. Then the radius of the circular path is

- (A)  $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$  (B)  $\sqrt{\frac{2Vm}{eB^2}}$   
 (C)  $\sqrt{\frac{2Vm}{eB}}$  (D)  $\sqrt{\frac{2Vm}{e^2B}}$

14. Figure shows a square current carrying loop ABCD of side  $2m$  and current  $i = \frac{1}{2}A$ . The magnetic moment of the loop is :-



- (A)  $(i - \sqrt{3}\hat{k})A - m^2$   
 (B)  $(i + \sqrt{3}\hat{k})A - m^2$   
 (C)  $(\sqrt{3}i - \hat{k})A - m^2$   
 (D) None of these

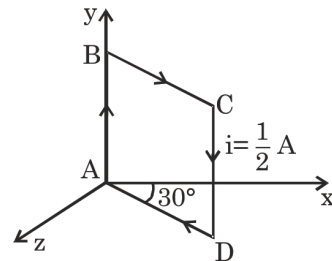
12. एक टॉरोइड पर विचार कीजिये जिसकी वृत्ताकार अनुप्रस्थ काट की त्रिज्या  $b$ , दीर्घ त्रिज्या  $R$  तथा लघु त्रिज्या  $b$  है तथा  $R$  का मान  $b$  से बहुत अधिक है। टॉरोइड में संचित कुल ऊर्जा होगी :- ( $I$  धारा है तथा  $N$  घेरो की कुल संख्या है)

- (A)  $\frac{\mu_0 N^2 I^2 b^2}{2R}$   
 (B)  $\frac{\mu_0 N^2 I^2 b^2}{3R}$   
 (C)  $\frac{\mu_0 N^2 I^2 b^2}{6R}$   
 (D)  $\frac{\mu_0 N^2 I^2 b^2}{4R}$

13. एक ' $m$ ' द्रव्यमान का इलेक्ट्रॉन विभवान्तर  $V$  से त्वरित होने के बाद  $B$  प्रेरण के चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है जो बल रेखाओं के लम्बवत् है। तब वृत्ताकार पथ की त्रिज्या है:-

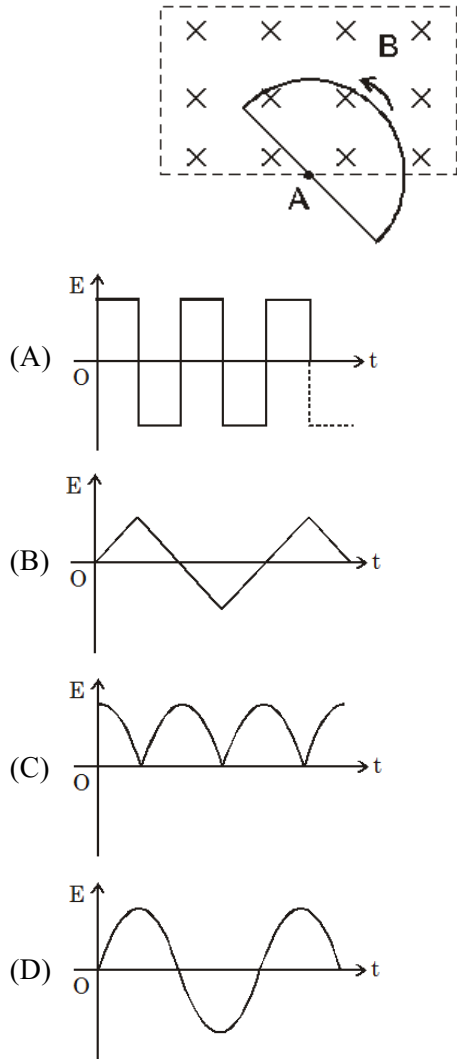
- (A)  $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$  (B)  $\sqrt{\frac{2Vm}{eB^2}}$   
 (C)  $\sqrt{\frac{2Vm}{eB}}$  (D)  $\sqrt{\frac{2Vm}{e^2B}}$

14. चित्र में  $2m$  भुजा तथा धारा  $i = \frac{1}{2}A$  वाले वर्गाकार धारावाही लूप ABCD को दर्शाया गया है। लूप का चुम्बकीय आघूर्ण है :-

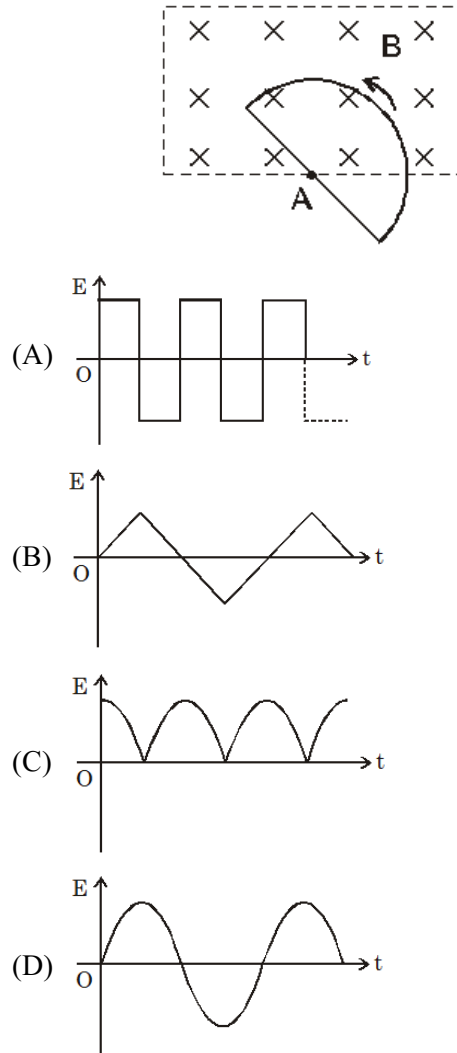


- (A)  $(i - \sqrt{3}\hat{k})A - m^2$   
 (B)  $(i + \sqrt{3}\hat{k})A - m^2$   
 (C)  $(\sqrt{3}i - \hat{k})A - m^2$   
 (D) इनमें से कोई नहीं

15. A uniform and constant magnetic field  $B$  is directed perpendicularly into the plane of the page everywhere within a rectangular region as shown in figure. A wire circuit in the shape of a semicircle is uniformly (that is with uniform angular speed) rotated counter clockwise in the plane of the page about an axis  $A$ . The axis  $A$  is perpendicular to the page at the edge of the field and directed through the centre of the straight line portion of the circuit. Which of the following graphs best approximates the emf  $E$  induced in the circuit as a function of time  $t$  ?

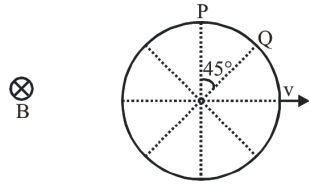


15. एक समरूप तथा नियत चुम्बकीय क्षेत्र  $B$  आयताकार प्रभाग के अन्दर सर्वत्र कागज के तल में लम्बवत् रूप से चित्रानुसार निर्देशित है। एक तार परिपथ को अर्द्धवृत्त के आकार में एक समान रूप से (अर्थात् एकसमान कोणीय चाल से) कागज के तल में अक्ष  $A$  के सापेक्ष वामावर्त दिशा में घूर्णन कराया जाता है। अक्ष  $A$  क्षेत्र के किनारे पर कागज के लम्बवत् है तथा परिपथ के सीधे रेखीय भाग के केन्द्र से होकर निर्देशित है। परिपथ में प्रेरित विद्युत वाहक बल  $E$  को समय  $t$  के फलन के रूप में प्रदर्शित करने वाला सर्वाधिक सही आरेख है :-



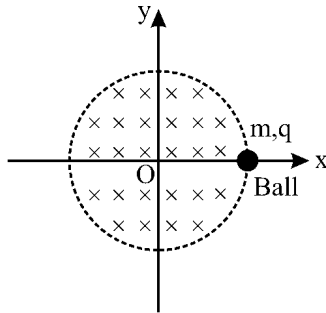


16. A conducting ring of radius  $R$  is placed in uniform inward magnetic field  $\vec{B}$  as shown. If ring is moving with velocity  $\vec{v}$  in its plane, the induced emf across arc PQ will be :-



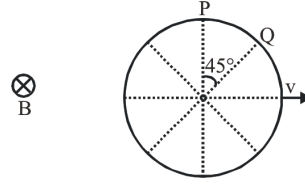
- (A)  $\frac{vBR}{2} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  (B)  $vBR \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$   
 (C)  $vBR \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  (D)  $\frac{vBR}{2} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

17. A small ball having charge  $q$  and mass  $m$  lies on a horizontal smooth surface (take it as  $xy$ -plane) at distance  $b$  from origin. A magnetic field exists within the region enclosed by the circle  $x^2 + y^2 = b^2$  and directed towards negative  $z$ -axis as shown. If magnetic field starts increasing with time as  $B = B_0(10 + t)$ , then :-



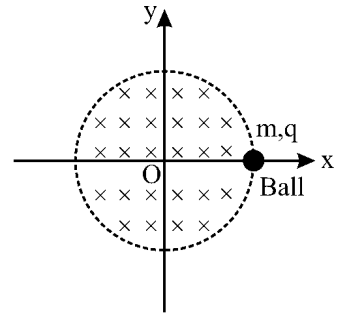
- (A) The ball will start to move towards +ve  $x$ -axis with acceleration  $\frac{bqB_0}{2m}$   
 (B) The ball will start to move towards -ve  $x$ -axis with acceleration  $\frac{bqB_0}{2m}$   
 (C) The ball will start to move towards +ve  $y$ -axis with acceleration  $\frac{bqB_0}{2m}$   
 (D) The ball will start to move towards -ve  $y$ -axis with acceleration  $\frac{bqB_0}{2m}$

16. त्रिज्या  $R$  वाली एक चालक वलय चित्रानुसार समरूप अन्दर की ओर निर्देशित चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B}$  में रखी हुई है। यदि वलय इसके तल में वेग  $\vec{v}$  के साथ गतिशील हो तो चाप PQ पर प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा :-



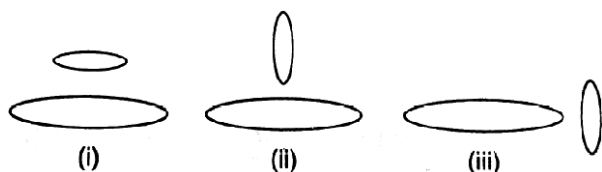
- (A)  $\frac{vBR}{2} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  (B)  $vBR \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$   
 (C)  $vBR \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  (D)  $\frac{vBR}{2} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

17. आवेश  $q$  तथा द्रव्यमान  $m$  वाली एक छोटी गेंद चिकनी क्षैतिज सतह (इसे  $xy$ -तल के रूप में ले) पर मूल बिन्दु से  $b$  दूरी पर रखी हुयी है। यहाँ एक चुम्बकीय क्षेत्र वृत्त  $x^2 + y^2 = b^2$  द्वारा परिबद्ध है तथा इसकी दिशा चित्रानुसार ऋणात्मक  $z$ -अक्ष की ओर है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र समय के साथ  $B = B_0(10 + t)$  के अनुसार बढ़ना प्रारम्भ होता है तो :-

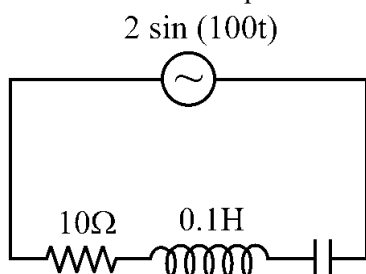


- (A) गेंद धनात्मक  $x$ -अक्ष की ओर  $\frac{bqB_0}{2m}$  त्वरण से गति करना प्रारम्भ करेगी।  
 (B) गेंद ऋणात्मक  $x$ -अक्ष की ओर  $\frac{bqB_0}{2m}$  त्वरण से गति करना प्रारम्भ करेगी।  
 (C) गेंद धनात्मक  $y$ -अक्ष की ओर  $\frac{bqB_0}{2m}$  त्वरण से गति करना प्रारम्भ करेगी।  
 (D) गेंद ऋणात्मक  $y$ -अक्ष की ओर  $\frac{bqB_0}{2m}$  त्वरण से गति करना प्रारम्भ करेगी।

18. Two circular coils can be arranged in any of the three situations shown in Fig. Their mutual inductance will be:

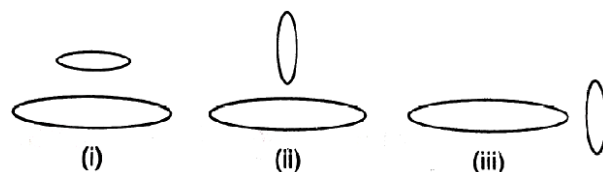


- (A) maximum in situation (i)  
(B) maximum in situation (ii)  
(C) maximum in situation (iii)  
(D) the same in all situations
19. The power factor of circuit is  $1/\sqrt{2}$ . The capacitance of the circuit is equal to :-

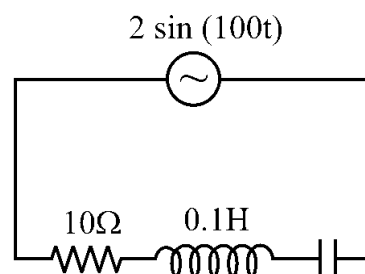


- (A)  $400 \mu\text{F}$   
(B)  $300 \mu\text{F}$   
(C)  $500 \mu\text{F}$   
(D)  $200 \mu\text{F}$
20. A charged capacitor discharges through a resistance  $R$  with time constant  $\tau$ . The two are now placed in series across an AC source of angular frequency  $\omega = \frac{1}{\tau}$ . The impedance of the circuit will be :-
- (A)  $\frac{R}{\sqrt{2}}$  (B)  $R$   
(C)  $\sqrt{2}R$  (D)  $2R$

18. दो वृत्ताकार कुण्डलियों को चित्र में दर्शाये अनुसार तीन स्थितियों में से किसी भी स्थिति में व्यवस्थित किया जा सकता है। इनका अन्योन्य प्रेरकत्व होगा:-



- (A) स्थिति (i) में अधिकतम  
(B) स्थिति (ii) में अधिकतम  
(C) स्थिति (iii) में अधिकतम  
(D) सभी स्थितियों में समान
19. प्रदर्शित परिपथ का शक्ति गुणांक  $1/\sqrt{2}$  है। परिपथ की धारिता होगी :-



- (A)  $400 \mu\text{F}$   
(B)  $300 \mu\text{F}$   
(C)  $500 \mu\text{F}$   
(D)  $200 \mu\text{F}$
20. एक आवेशित संधारित्र को एक प्रतिरोध  $R$  द्वारा निरावेशित किया जाता है तथा समय स्थिरांक  $\tau$  है। अब दोनों को एक प्रत्यावर्ती धारा स्रोत के साथ श्रेणीक्रम में रखा जाता है, स्रोत की कोणीय आवृत्ति  $\omega = \frac{1}{\tau}$  है। परिपथ की प्रतिबाधा होगी :-
- (A)  $\frac{R}{\sqrt{2}}$  (B)  $R$   
(C)  $\sqrt{2}R$  (D)  $2R$

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).

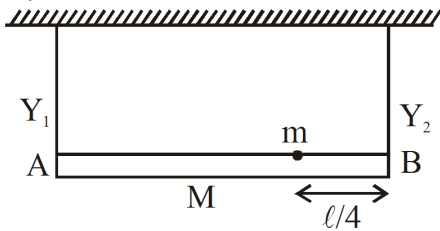
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

**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 coil of circular shape having radius  $R$  and  $N$  turns begins to rotate about its diameter in uniform magnetic field  $B$  with a constant angular speed  $\omega$ . The resistance of coil is  $\eta$  ohms. The amplitude of current in the coil is found to be  $P \left( \frac{NB\omega\pi R^2}{2\eta} \right)$ . Find  $P$
2. A rigid rod  $AB$  of mass  $M$  and length  $\ell$  is suspended horizontally from two vertical wires having same length and same area of cross-section. When a mass ' $m$ ' is placed at a distance  $\frac{\ell}{4}$  from end  $B$ , rod remains horizontal. If the ratio of Young modulus of two wires  $\frac{Y_1}{Y_2}$  is  $\left( \frac{xM + m}{2M + ym} \right)$  then find the value of  $(x + y)$ .



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।)

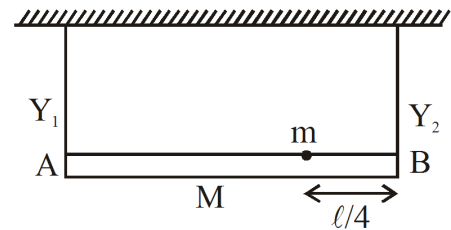
प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्नलिखित अंकन योजना के अनुसार किया जाएगा:

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

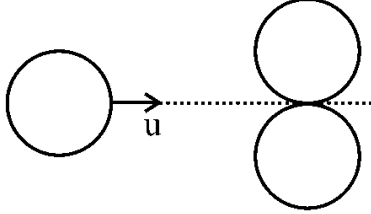
**शून्य अंक** : 0 यदि कोई भी उत्तर दर्ज नहीं किया गया है।

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

1. त्रिज्या  $R$  तथा  $N$  घेरो वाली एक वृत्ताकार कुण्डली समरूप चुम्बकीय क्षेत्र  $B$  में अपने व्यास के सापेक्ष नियत कोणीय चाल  $\omega$  से घूर्णन करना प्रारम्भ करती है। कुण्डली का प्रतिरोध  $\eta$  ओम है। कुण्डली में धारा का आयाम यदि  $P \left( \frac{NB\omega\pi R^2}{2\eta} \right)$  हो तो  $P$  ज्ञात कीजिये।
2. समान लम्बाई तथा समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल वाले दो ऊर्ध्वाधर तारों की सहायता से  $M$  द्रव्यमान तथा  $\ell$  लम्बाई वाली एक दृढ़ छड़  $AB$  को क्षैतिज रूप से लटकाया जाता है। जब एक  $m$  द्रव्यमान को सिरे  $B$  से  $\frac{\ell}{4}$  दूरी पर रखा जाता है तो छड़ क्षैतिज बनी रहती है। यदि दोनों तारों के यंग गुणांकों के अनुपात  $\frac{Y_1}{Y_2}$  का मान  $\left( \frac{xM + m}{2M + ym} \right)$  हो तो  $(x + y)$  का मान ज्ञात कीजिए।

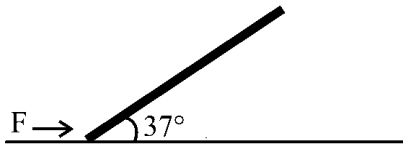


3. There are three identical balls on a horizontal surface. Two of them are at rest touching each other and third one comes and strikes these two balls symmetrically and stops after collision. The coefficient of restitution for any one of the two impacts that took place is  $\frac{n}{3}$ . Find  $n$ .

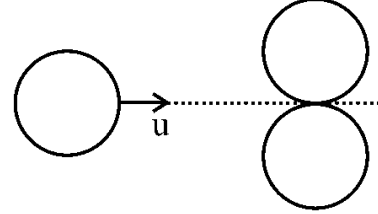


initially at rest

4. The specific heat of a metal at low temperatures varies according to  $S = (4/5)T^3$  where  $T$  is the absolute temperature. Find the heat energy (in SI unit) needed to raise unit mass of the metal from  $T = 1$  K to  $T = 2$  K.
5. A rod is pushed on a smooth horizontal floor and moves in a vertical plane as shown in figure. During motion, rod maintains a constant angle  $37^\circ$  with horizontal. If mass of rod is 300 gms, find the value of  $F$  (in N) required to do so.

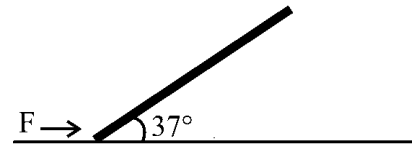


3. एक क्षैतिज सतह पर तीन एकजैसी गेंदे रखी हुयी है। इनमें से दो एक-दूसरे को स्पर्श करते हुये विरामावस्था में है तथा तीसरी गेंद आकर इन दो गेंदों से सममित रूप से टकराती है एवं टकराने के पश्चात् रुक जाती है। यहाँ होने वाली दोनों टक्करों में से किसी एक के लिये प्रत्यावस्थान गुणांक का मान  $\frac{n}{3}$  हो तो  $n$  ज्ञात कीजिये।



initially at rest

4. निम्न तापमानों पर किसी धातु की विशिष्ट ऊष्मा  $S = (4/5) T^3$  के अनुसार परिवर्तित होती है, जहाँ  $T$  परमताप है। धातु के इकाई द्रव्यमान को  $T = 1$  K से  $T = 2$  K तक बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा ऊर्जा (SI इकाई में) ज्ञात कीजिए।
5. एक छड़ को चिकने क्षैतिज धरातल पर धकेला जाता है तथा यह चित्रानुसार एक ऊर्ध्वाधर तल में गति करती है। गति के दौरान छड़ क्षैतिज से नियत कोण  $37^\circ$  बनाये रखती है। यदि छड़ का द्रव्यमान 300 gms हो तो ऐसा करने के लिये आवश्यक बल  $F$  (N में) ज्ञात कीजिये।



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)

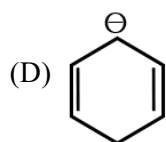
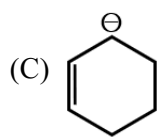
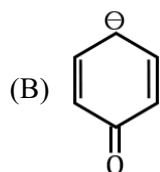
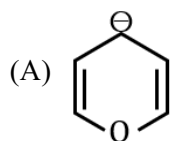
इस खंड में **20 प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में सही उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं। बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) **केवल एक विकल्प सही** है। प्रत्येक प्रश्न के लिए, अंक निम्नानुसार दिए जाएंगे:

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

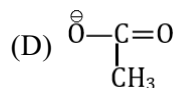
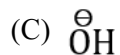
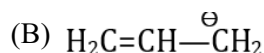
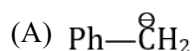
**शून्य अंक** : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है।

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

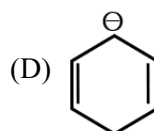
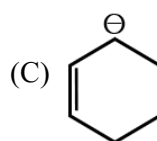
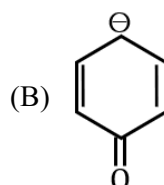
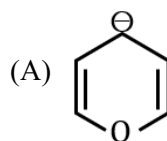
1. Identify the most stable anion.



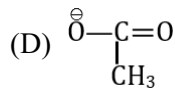
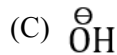
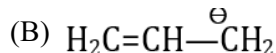
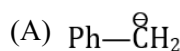
2. Among the following ions, which is most stable.



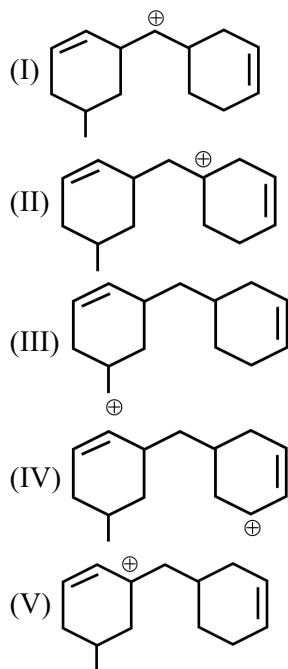
1. सर्वाधिक स्थायी ऋणायन बताइये



2. निम्न में से कौनसा आयन सर्वाधिक स्थायी है



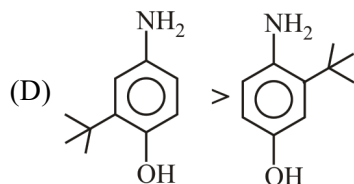
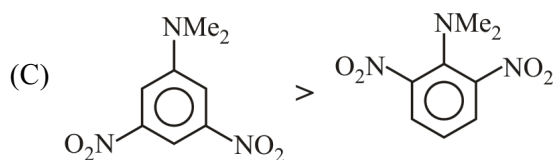
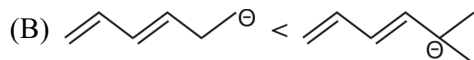
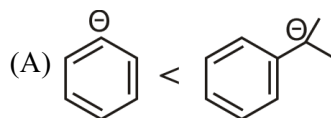
3. Which of the following is the correct stability order for given carbocations?



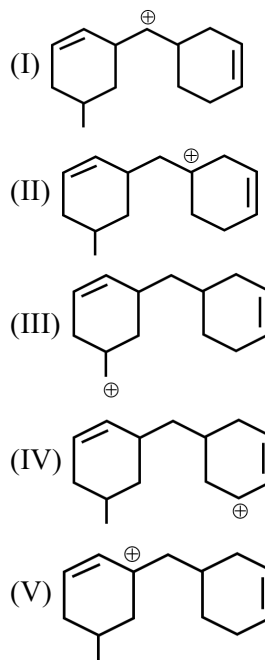
(A)  $V > IV > II > I > III$  (B)  $III > IV > II > I > V$

(C)  $III > V > II > I > IV$  (D)  $I > III > V > IV > II$

4. Which of the following represents correct order of basic strength?



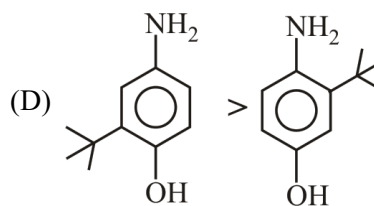
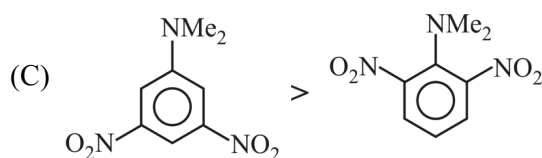
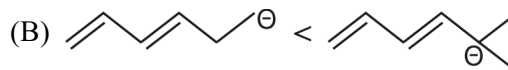
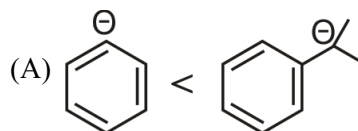
3. दिये गये कार्बधनायनों के लिये स्थायित्व का सही क्रम कौनसा है?



(A)  $V > IV > II > I > III$  (B)  $III > IV > II > I > V$

(C)  $III > V > II > I > IV$  (D)  $I > III > V > IV > II$

4. क्षारीय सामर्थ्य का सही क्रम कौनसा है?



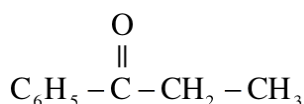
5. The reaction of  $C_6H_5CH=CHCHO$  with  $NaBH_4$  gives :

- (A)  $C_6H_5CH_2CH_2CH_2OH$   
 (B)  $C_6H_5CH=CHCH_2OH$   
 (C)  $C_6H_5CH_2CH_2CHO$   
 (D)  $C_6H_5CH_2CHOHCH_3$

6. Schiff's reagent is used for the differentiation between :

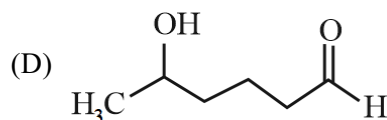
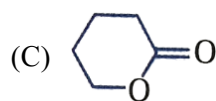
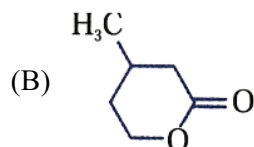
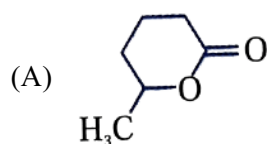
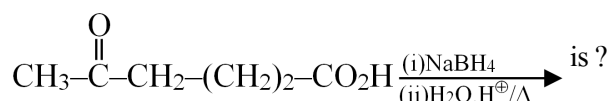
- (A)  $HCHO$  and  $CH_3CHO$   
 (B)  $CH_3COCH_3$  and  $CH_3CHO$

(C)  $C_6H_5-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$  and



(D)  $HCHO$  and  $C_6H_5CHO$

7. End product of this conversion



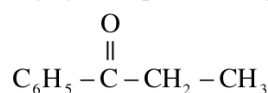
5.  $C_6H_5CH=CHCHO$  की  $NaBH_4$  के साथ अभिक्रिया देती है :

- (A)  $C_6H_5CH_2CH_2CH_2OH$   
 (B)  $C_6H_5CH=CHCH_2OH$   
 (C)  $C_6H_5CH_2CH_2CHO$   
 (D)  $C_6H_5CH_2CHOHCH_3$

6. किनके मध्य विभेदन के लिये शिफ अभिकर्मक का प्रयोग किया जाता है :

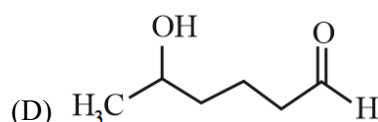
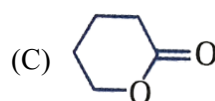
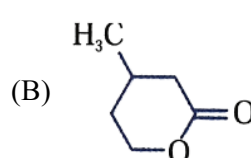
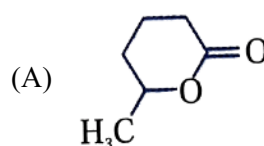
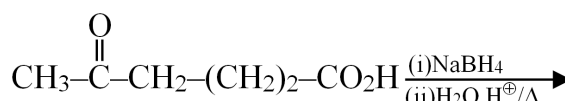
- (A)  $HCHO$  तथा  $CH_3CHO$   
 (B)  $CH_3COCH_3$  तथा  $CH_3CHO$

(C)  $C_6H_5-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$  तथा

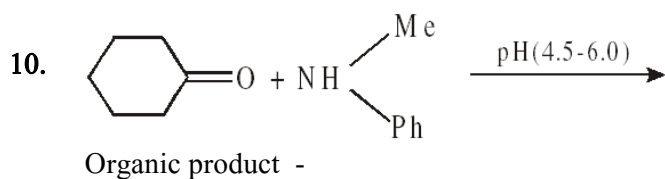


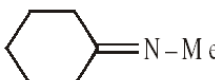
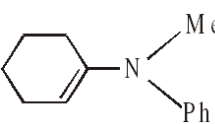
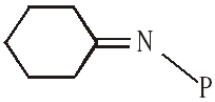
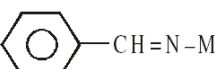
(D)  $HCHO$  तथा  $C_6H_5CHO$

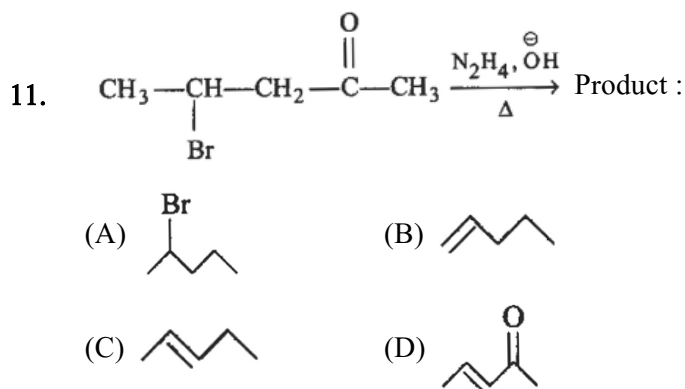
7. इस रूपांतरण का अन्तिम उत्पाद है



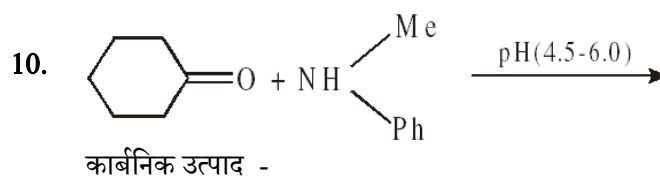
8. The best method for the separation of naphthalene and benzoic acid from their mixture is  
 (A) Chromatography (B) Crystallisation  
 (C) Distillation (D) Sublimation
9. Lassaigne's test is used to detect  
 (A) Nitrogen and halogens  
 (B) Sodium and halogens  
 (C) Halogens and sulphur  
 (D) All of the above

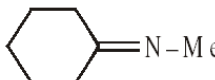
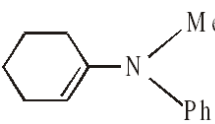
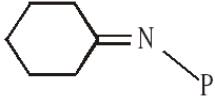
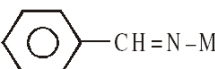


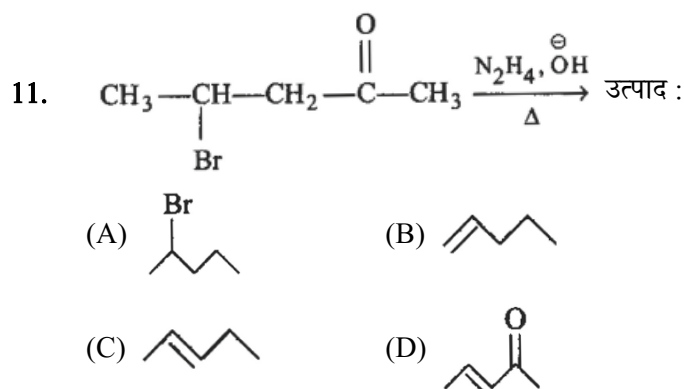
- (A)   
 (B)   
 (C)   
 (D) 



8. नेफ्थेलिन तथा बेंजोईक अम्ल का उनके मिश्रण से पृथक्करण के लिये सर्वाधिक उचित विधि है  
 (A) क्रोमेटोग्राफी (B) क्रिस्टलीकरण  
 (C) आसवन (D) उर्ध्वपातन
9. लेसाने परीक्षण का प्रयोग किसकी पहचान के लिये किया जाता है  
 (A) नाइट्रोजन तथा हैलोजन  
 (B) सोडियम तथा हैलोजन  
 (C) हैलोजन तथा सल्फर  
 (D) उपरोक्त सभी



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





12. The radius of the orbit in hydrogen atom is 0.8464 nm. The speed of electron in this orbit in (m/sec) is -

(A)  $5.47 \times 10^5$   
(B)  $6.37 \times 10^5$   
(C)  $3.42 \times 10^5$   
(D)  $8.32 \times 10^5$

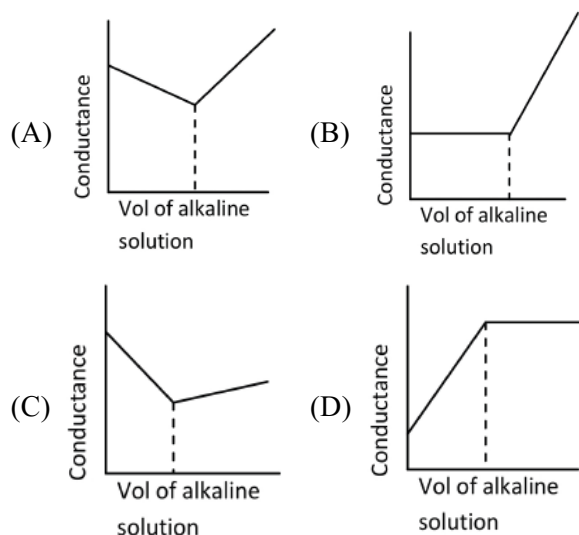
13. The bond energy of  $N_2$  molecule is 480 kJ/mole. Which among the following wavelength of photon is sufficient to dissociate  $N_2$  into its atoms. (Use  $1\text{eV/photon} = 96\text{ kJ/mole}$ )

(A) 2670 Å (B) 2300 Å  
(C) 3423 Å (D) 3104 Å

14. The reduction potential of a half-cell consisting of a Pt electrode immersed in 1.5 M  $Fe^{2+}$  and 0.015 M  $Fe^{3+}$  solution at  $25^\circ\text{C}$  is ( $E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.770\text{ V}$ )

(A) 0.652 V (B) 0.88 V  
(C) 0.710 V (D) 0.850 V

15. Which of the following plots will be obtained for a conductometric titration of strong acid against a weak base?



12. हाइड्रोजन परमाणु में कक्षा की त्रिज्या 0.8464 nm है तो इस कक्षा में इलेक्ट्रॉन की गति (m/sec) है-

(A)  $5.47 \times 10^5$   
(B)  $6.37 \times 10^5$   
(C)  $3.42 \times 10^5$   
(D)  $8.32 \times 10^5$

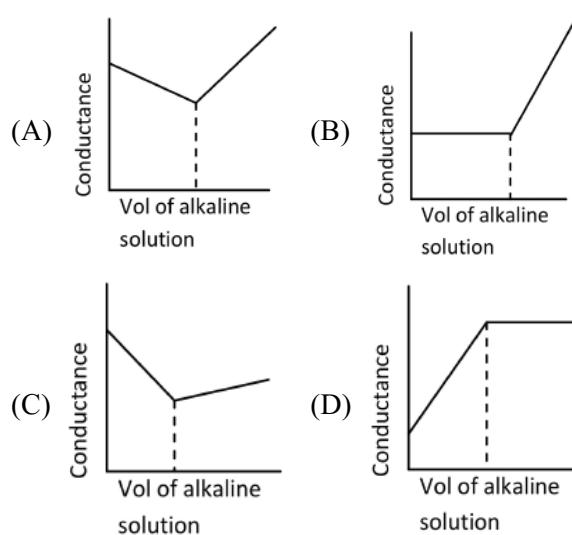
13.  $N_2$  अणु की बंध ऊर्जा 480 kJ/mole है। फोटोन की निम्न तरंगदैर्घ्य में से कौनसी  $N_2$  को इसके परमाणुओं में वियोजित करने के लिये पर्याप्त है (प्रयोग करें  $1\text{eV/photon} = 96\text{ kJ/mole}$ )

(A) 2670 Å (B) 2300 Å  
(C) 3423 Å (D) 3104 Å

14.  $25^\circ\text{C}$  पर 1.5 M  $Fe^{2+}$  तथा 0.015 M  $Fe^{3+}$  विलयन में डुबे हुये Pt इलेक्ट्रोड युक्त अर्द्धसैल का अपचयन विभव है ( $E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = 0.770\text{ V}$ )

(A) 0.652 V (B) 0.88 V  
(C) 0.710 V (D) 0.850 V

15. प्रबल अम्ल का दुर्बल क्षार के विरुद्ध चालकतामिति अनुमान के लिये निम्न में से कौनसे आरेख प्राप्त होंगे?



16. A sol has positively charged colloidal particles. Which of the following solutions is required in Lowest concentration for coagulation?

(A) NaCl  
(B)  $K_4[Fe(CN)_6]$   
(C)  $ZnCl_2$   
(D)  $Na_2SO_4$

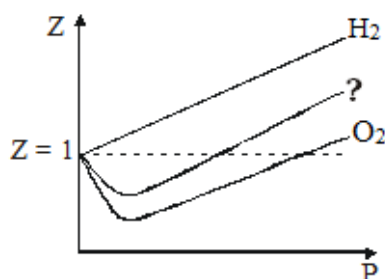
17. Plot of  $\log\left(\frac{x}{m}\right)$  against  $\log P$  is a straight line with a slope of  $\frac{1}{2}$ . When the pressure is 0.5 atm and Freundlich parameter,  $k$  is 10. The amount of solute adsorbed per gram of adsorbent will be.

(A) 1 g (B) 2 g  
(C) 3 g (D) 7 g

18. Which of the following is incorrect for real gas at high pressure and room temperature

(A)  $Z > 1$   
(B)  $Z = 1 + \frac{a}{RTV_m}$   
(C)  $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$   
(D) Repulsive forces dominant

19. Observe the following  $Z$  v/s  $P$  graph at  $25^\circ C$ . The missing gas in above graph can be



(A) He (B) Ar (C)  $H_2O$  (D)  $NH_3$

16. एक सॉल धनात्मक आवेशित कोलोइडी कण है। निम्न में से कौनसे विलयन, स्कंदन के लिये न्यूनतम सांद्रता में आवश्यक होंगे?

(A) NaCl  
(B)  $K_4[Fe(CN)_6]$   
(C)  $ZnCl_2$   
(D)  $Na_2SO_4$

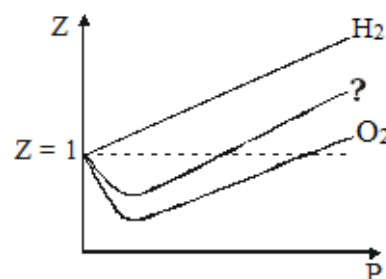
17.  $\log\left(\frac{x}{m}\right)$  के विरुद्ध,  $\log P$  का वक्र एक सीधी रेखा है, जिसका ढाल  $\frac{1}{2}$  है जब दाब 0.5 atm तथा फ्रेंडलिच प्राचल  $k$ , 10 है तो प्रति ग्राम अधिशोष्य (adsorbent) में अधिशोषित विलेय की मात्रा होगी?

(A) 1 g (B) 2 g  
(C) 3 g (D) 7 g

18. उच्च दाब तथा कमरे के ताप पर वास्तविक गैस के लिये निम्न में से कौनसा विकल्प गलत है।

(A)  $Z > 1$   
(B)  $Z = 1 + \frac{a}{RTV_m}$   
(C)  $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$   
(D) प्रतिकर्षी बल प्रभावी होते हैं

19.  $25^\circ C$  पर  $Z$  v/s  $P$  आरेख का प्रेक्षण कीजिये उपरोक्त आरेख में अनुपस्थित गैस है :



(A) He (B) Ar (C)  $H_2O$  (D)  $NH_3$

20. If  $Z$  is a compressibility factor, van der Waals' equation at low pressure can be written as

(A)  $Z = 1 + \frac{RT}{Pb}$

(B)  $Z = 1 - \frac{a}{V_m RT}$

(C)  $Z = 1 - \frac{Pb}{RT}$

(D)  $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$

20. यदि  $Z$  सम्पीड्यता गुणांक है तो न्यून दाब पर वांडरवाल समीकरण को लिखा जा सकता है

(A)  $Z = 1 + \frac{RT}{Pb}$

(B)  $Z = 1 - \frac{a}{V_m RT}$

(C)  $Z = 1 - \frac{Pb}{RT}$

(D)  $Z = 1 + \frac{Pb}{RT}$

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:

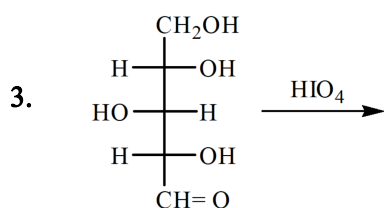
Full Marks : +4 If correct answer is entered.

Zero Marks : 0 If the question is unanswered.

Negative Marks : -1 If wrong answer is entered.

1. A container contains air above liquid water. Total pressure was 800 torr. What will be the final pressure if volume is doubled. (Aqueous tension = 40 torr)

2. Find number of ions from given below which can be precipitated from acidic solution by passing  $H_2S_{(g)}$ .  
 $Cd^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $As^{3+}$ ,  
 $Al^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Bi^{3+}$



How many carbonyl compounds will be obtained in above reaction ?

4. Calculate the pH of solution prepared by mixing 40 ml of 0.1M acetic acid with 20 ml of 0.1M sodium hydroxide. Given  $K_a(\text{ACETIC ACID}) = 10^{-5}$
5.  $K_{SP}$  of  $SrF_2$  is  $1 \times 10^{-10}$ . The solubility of  $SrF_2$  in 0.1 M NaF is  $1 \times 10^{-a}M$ . The value of a is...

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:

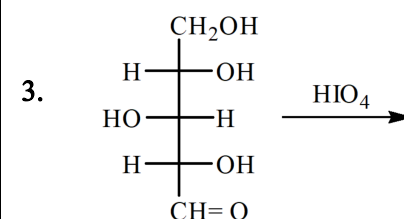
पूर्ण अंक : +4 यदि सही उत्तर दर्ज किया गया है।

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

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

1. एक पात्र में द्रव जल के ऊपर हवा है। कुल दाब 800 torr है। यदि आयतन दुगुना कर दिया जाता है तो अन्तिम दाब क्या होगा ? (जलीय तनाव 40 torr है)

2. नीचे दिये गये कितने आयनों को  $H_2S_{(g)}$  प्रवाहित करके अम्लीय विलयन से अवक्षेपित किये जा सकते हैं  
 $Cd^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $As^{3+}$ ,  
 $Al^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Bi^{3+}$



उपरोक्त अभिक्रिया में कितने कार्बोनिल यौगिक प्राप्त होंगे ?

4. 20 ml 0.1M सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ 40 ml 0.1M ऐसिटिक अम्ल को मिश्रित किये जाने से निर्मित विलयन की pH की गणना कीजिये।  
 दिया गया है :  $K_a(\text{ACETIC ACID}) = 10^{-5}$
5.  $SrF_2$  की  $K_{sp}$ ,  $1 \times 10^{-10}$  है। 0.1 M NaF में  $SrF_2$  की विलेयता  $1 \times 10^{-a}M$  है तो a का मान है

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।

- The solution of differential equation,  $(x^3 - xy)dx = (1 + x^2)dy$ , is where  $y(0) = -\frac{2}{3}$  is :-  
(A)  $x^2 + 3y + 2 = 0$   
(B)  $x + 3y + 2 = 0$   
(C)  $x = 3y + 2$   
(D)  $3y + 2 = x^2$
- Let P and Q are two square and invertible matrices such that  $Q = -P^{-1}QP$  then  $(P + Q)^2$  is equal to-  
(A) Null matrix (B)  $P^2 + 2PQ + Q^2$   
(C)  $(P - Q)^2$  (D) Identity matrix
- A point moves such that sum of square of its distances from four sides of a square of unit length is equal to 3. If point moves on the circle, then its radius is -  
(A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 9
- The area bounded by the parabola  $x^2 = 8y$  & the line  $x - 2y + 8 = 0$  is -  
(A) 36 (B) 72  
(C) 18 (D) 9

- अवकल समीकरण,  $(x^3 - xy)dx = (1 + x^2)dy$ , का हल होगा, जहाँ  $y(0) = -\frac{2}{3}$  है :-  
(A)  $x^2 + 3y + 2 = 0$   
(B)  $x + 3y + 2 = 0$   
(C)  $x = 3y + 2$   
(D)  $3y + 2 = x^2$
- माना P तथा Q दो व्युत्क्रमणीय वर्ग आव्यूह इस प्रकार है कि  $Q = -P^{-1}QP$  हो, तो  $(P + Q)^2$  का मान होगा-  
(A) शून्य आव्यूह (B)  $P^2 + 2PQ + Q^2$   
(C)  $(P - Q)^2$  (D) तत्समक आव्यूह
- एक बिन्दु इस प्रकार गति करता है कि इकाई लम्बाई के एक वर्ग की चारों भुजाओं से इसकी दूरियों के वर्ग का योगफल 3 के बराबर है। यदि बिन्दु वृत्त पर गति करता है, तो इसकी त्रिज्या का मान होगा -  
(A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 9
- परवलय  $x^2 = 8y$  तथा रेखा  $x - 2y + 8 = 0$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल होगा -  
(A) 36 (B) 72  
(C) 18 (D) 9

5. Common area bounded by regions

$$0 \leq y \leq x^2 + 2x \text{ and } x - y \geq 0 \text{ is}$$

(A)  $\frac{1}{3}$  (B)  $\frac{2}{3}$

(C)  $\frac{1}{6}$  (D)  $\frac{1}{2}$

6. Solution of differential equation

$$x dy + y dx = e^{xy - \ln x^2} (x dy - y dx) \text{ is given by -}$$

(where C is arbitrary constant)

(A)  $\frac{y}{x} + e^{-xy} = C$

(B)  $\frac{x}{y} + e^{-xy} = C$

(C)  $-\frac{y}{x} + e^{-xy} = C$

(D)  $-\frac{x}{y} + e^{-xy} = C$

7. If the curve  $y(x)$  satisfying  $x dx = \left(\frac{x^2}{y} - y^3\right) dy$  passes through  $(0,2)$ , then value of  $(y(4))^2(4 - (y(4))^2)$  is

(A) 8 (B) 16

(C) 24 (D) 12

8.  $F_1, F_2$  are two foci of the ellipse  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ . Let P be a point on the ellipse such that  $PF_1 = 2PF_2$ , then area of  $\Delta PF_1F_2$  is -

(A) 3

(B) 4

(C)  $\sqrt{5}$

(D)  $\left(\frac{\sqrt{13}}{2}\right)$

5.  $0 \leq y \leq x^2 + 2x$  तथा  $x - y \geq 0$

क्षेत्रों द्वारा परिबद्ध उभयनिष्ठ क्षेत्रफल होगा

(A)  $\frac{1}{3}$  (B)  $\frac{2}{3}$

(C)  $\frac{1}{6}$  (D)  $\frac{1}{2}$

6. अवकल समीकरण  $x dy + y dx = e^{xy - \ln x^2} (x dy - y dx)$  का हल निम्न द्वारा दिया जाता है? (जहाँ C स्वेच्छ अचर है)

(A)  $\frac{y}{x} + e^{-xy} = C$

(B)  $\frac{x}{y} + e^{-xy} = C$

(C)  $-\frac{y}{x} + e^{-xy} = C$

(D)  $-\frac{x}{y} + e^{-xy} = C$

7. यदि  $(0,2)$  से गुजरने वाला वक्र  $y(x)$ ,  $x dx = \left(\frac{x^2}{y} - y^3\right) dy$  को संतुष्ट करता है, तो  $(y(4))^2(4 - (y(4))^2)$  का मान होगा

(A) 8 (B) 16

(C) 24 (D) 12

8. दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ , की दो नाभि  $F_1, F_2$  हैं। दीर्घवृत्त पर एक बिन्दु P इस प्रकार है कि  $PF_1 = 2PF_2$  हो, तो  $\Delta PF_1F_2$  का क्षेत्रफल होगा -

(A) 3

(B) 4

(C)  $\sqrt{5}$

(D)  $\left(\frac{\sqrt{13}}{2}\right)$

9. If a hyperbola centred at origin, has one of its directrix as  $x = 2$ . Also ordinate of one of the end point of a latus rectum is 12. Then find its eccentricity.

(A)  $\frac{3}{2}$  (B)  $\frac{4}{3}$   
(C) 2 (D)  $\frac{8}{3}$

10. Let  $A = \begin{bmatrix} \lambda^2 - 3\lambda + 2 & 3 & -6 \\ -3 & \lambda^3 - 6\lambda^2 + 11\lambda - 6 & 4 \\ 6 & -4 & \tan \frac{\lambda\pi}{4} - 1 \end{bmatrix}$ , if

$A$  is a skew symmetric matrix, then  $\lambda$  is :

(A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 0

11.  $3 \times 3$  matrices are formed using the elements from the set  $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$  then number of matrices each of whose trace is atleast 7 is :

(A)  $10 \times (7^7)$  (B)  $10 \times (7^6)$   
(C)  $(7^7)$  (D)  $(7^6)$

12. The image of circle  $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$  with respect to line  $x - y + 5 = 0$  is

(A)  $x^2 + y^2 + 14x - 12y + 76 = 0$   
(B)  $x^2 + y^2 - 14x - 12y + 76 = 0$   
(C)  $x^2 + y^2 - 14x + 12y + 76 = 0$   
(D)  $x^2 + y^2 - 14x - 12y - 76 = 0$

13. If  $\ell$  is the length of latus-rectum of the parabola  $3x^2 - 10x - 5y - 20 = 0$ , then  $\ell$  equals

(A) 5 (B)  $\frac{20}{3}$   
(C)  $\frac{5}{3}$  (D)  $\frac{10}{3}$

9. यदि अतिपरवलय का केन्द्र मूल बिन्दु पर है तथा इसकी नियताओं में से एक नियता  $x = 2$  है। नाभिलम्ब के अंतिम सिरे की एक कोटि 12 है। तब इसकी उत्केन्द्रता होगी।

(A)  $\frac{3}{2}$  (B)  $\frac{4}{3}$   
(C) 2 (D)  $\frac{8}{3}$

10. माना  $A = \begin{bmatrix} \lambda^2 - 3\lambda + 2 & 3 & -6 \\ -3 & \lambda^3 - 6\lambda^2 + 11\lambda - 6 & 4 \\ 6 & -4 & \tan \frac{\lambda\pi}{4} - 1 \end{bmatrix}$ ,

यदि  $A$  एक विषम सममित आव्यूह है, तो  $\lambda$  का मान होगा :

(A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 0

11. समुच्चय  $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$  के अव्यवों द्वारा  $3 \times 3$  के आव्यूह बनाये जाते हैं, तब आव्यूहों की संख्या क्या होगी। जिनके लिए अनुरेख (trace) का न्यूनतम मान 7 हो :

(A)  $10 \times (7^7)$  (B)  $10 \times (7^6)$   
(C)  $(7^7)$  (D)  $(7^6)$

12. रेखा  $x - y + 5 = 0$  के सापेक्ष वृत्त  $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$  का प्रतिबिम्ब होगा -

(A)  $x^2 + y^2 + 14x - 12y + 76 = 0$   
(B)  $x^2 + y^2 - 14x - 12y + 76 = 0$   
(C)  $x^2 + y^2 - 14x + 12y + 76 = 0$   
(D)  $x^2 + y^2 - 14x - 12y - 76 = 0$

13. यदि परवलय  $3x^2 - 10x - 5y - 20 = 0$  के नाभिलम्ब की लम्बाई  $\ell$  हो, तो  $\ell$  का मान होगा

(A) 5 (B)  $\frac{20}{3}$   
(C)  $\frac{5}{3}$  (D)  $\frac{10}{3}$

14. The focus and directrix of parabola is  $(1, 0)$  and  $3x - 4y + 2 = 0$  respectively. If the length of latus rectum of parabola is  $M$ , then the value of  $M$  is equal to  
(A) 4 (B) 2  
(C) 7 (D) 8
15. Eccentricity of the hyperbola conjugate to the hyperbola  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$  is  
(A)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  (B) 2 (C)  $\sqrt{3}$  (D)  $\frac{4}{3}$
16. The eccentric angle of a point on the ellipse  $9x^2 + 4y^2 = 36$  at a distance  $\frac{\sqrt{31}}{2}$  units from the centre of the ellipse is ' $\theta$ ', then the value of  $|2\cos\theta|$  is -  
(A) 1 (B)  $\frac{1}{2}$   
(C)  $\frac{1}{3}$  (D)  $\frac{1}{4}$
17. Circle  $K$  is inscribed in the first quadrant touching the circle  $x^2 + y^2 = 36$  internally. The length of the radius of the circle  $K$ , is :  
(A)  $\frac{6 - \sqrt{2}}{2}$  (B)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$   
(C) 3 (D)  $6(\sqrt{2} - 1)$
18. Solution of differential equation  $\sin y \frac{dy}{dx} + \frac{1}{x} \cos y = x^4 \cos^2 y$  is  
(Where  $C$  is the constant of integration)  
(A)  $x \sec y = x^6 + C$   
(B)  $6x \sec y = x + C$   
(C)  $6x \sec y = x^6 + C$   
(D)  $6x \sec y = 6x^6 + C$
14. परवलय की नाभि तथा नियता क्रमशः  $(1, 0)$  तथा  $3x - 4y + 2 = 0$  है। यदि परवलय के नाभिलम्ब की लम्बाई  $M$  हो, तो  $M$  का मान बराबर होगा  
(A) 4 (B) 2  
(C) 7 (D) 8
15. अतिपरवलय  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$  के संयुग्मी अतिपरवलय की उत्केन्द्रता होगी :-  
(A)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  (B) 2 (C)  $\sqrt{3}$  (D)  $\frac{4}{3}$
16. दीर्घवृत्त  $9x^2 + 4y^2 = 36$  पर स्थित बिन्दु का उत्केन्द्र कोण, जो दीर्घवृत्त के केन्द्र से  $\frac{\sqrt{31}}{2}$  इकाई दूरी पर है, ' $\theta$ ', हो, तो  $|2\cos\theta|$  का मान होगा  
(A) 1 (B)  $\frac{1}{2}$   
(C)  $\frac{1}{3}$  (D)  $\frac{1}{4}$
17. प्रथम चतुर्थांश के अंतर्गत वृत्त  $K$ , वृत्त  $x^2 + y^2 = 36$  को आन्तरिक स्पर्श करता है।  $K$  की त्रिज्या की लम्बाई होगी -  
(A)  $\frac{6 - \sqrt{2}}{2}$  (B)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$   
(C) 3 (D)  $6(\sqrt{2} - 1)$
18. अवकल समीकरण  $\sin y \frac{dy}{dx} + \frac{1}{x} \cos y = x^4 \cos^2 y$  का हल होगा  
(जहाँ  $C$  समाकलन अचर है)  
(A)  $x \sec y = x^6 + C$   
(B)  $6x \sec y = x + C$   
(C)  $6x \sec y = x^6 + C$   
(D)  $6x \sec y = 6x^6 + C$



19. The focal chord of  $y^2 = 16x$  is a tangent to  $(x - 6)^2 + y^2 = 2$ , then the possible values of the slope of this chord are :

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

20. Tangent are drawn from every point on the line  $x + 5y = 4$  to the ellipse  $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{3} = 1$ , then the corresponding chord of contact always passes through the point  $(\alpha, \beta)$ , then  $(\alpha + \beta)$  equals

- (A) 5
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 8

19. यदि  $y^2 = 16x$  की नाभीय जीवा  $(x - 6)^2 + y^2 = 2$ , को स्पर्श करती है, तो जीवा की प्रवणता के संभव मान हो सकते हैं:

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

20. रेखा  $x + 5y = 4$  पर स्थित प्रत्येक बिन्दु से दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{3} = 1$  पर स्पर्श रेखायें खींची जाती हैं, तब संगत स्पर्शी जीवा सदैव बिन्दु  $(\alpha, \beta)$  से गुजरती है, तो  $(\alpha + \beta)$  का मान होगा

- (A) 5
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 8

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. If  $A \cdot \text{adj}(A^2) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ , then absolute value of sum of elements of  $\text{adj} A$  is  
(where  $\text{adj}(X)$  denotes adjoint of matrix  $X$ )
2. Sum of all possible slope of tangent to the circle  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 1$ , which passes through origin is :-
3. Area bounded by curve  $12x - y^2 \geq 0$  &  $y \geq 2x$  is equal to
4. Let  $y = f(x)$  be a real-valued differentiable function on  $\mathbb{R}$  (the set of all real numbers) such that  $f(1) = 1$ . If  $f(x)$  satisfies  $xf'(x) = x^2 + f(x) - 2$ , then the area bounded by  $f(x)$  with  $x$ -axis between ordinates  $x = 0$  and  $x = 3$  is equal to
5. Length of the normal chord of the parabola,  $y^2 = 4x$ , which makes an angle of  $\frac{\pi}{4}$  with the axis of  $x$  is  $K\sqrt{2}$ , then  $K$  is equal to :

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. यदि  $A \cdot \text{adj}(A^2) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  हो, तो  $\text{adj} A$  के अवयवों के योगफल का निरपेक्ष मान होगा  
(जहाँ  $\text{adj}(X)$  आव्यूह  $X$  के सहखण्डज आव्यूह को दर्शाता है)
2. वृत्त  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 1$ , की स्पर्श रेखा की सभी सम्भव प्रवणताओं का योगफल, जो मूल बिन्दु से गुजरती है, होगा :-
3. वक्र  $12x - y^2 \geq 0$  तथा  $y \geq 2x$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल होगा
4. माना  $\mathbb{R}$  में (सभी वास्तविक संख्याओं का समुच्चय)  $y = f(x)$  एक वास्तविक मान अवकलनीय फलन इस प्रकार है कि  $f(1) = 1$  है। यदि  $f(x)$ ,  $xf'(x) = x^2 + f(x) - 2$  को सन्तुष्ट करता है, तो  $f(x)$ ,  $x$  अक्ष तथा कोटियों  $x = 0$  तथा  $x = 3$  के मध्य परिबद्ध क्षेत्रफल होगा
5. परवलय  $y^2 = 4x$ , की उस अभिलम्ब जीवा की लम्बाई, जो  $x$  अक्ष से  $\frac{\pi}{4}$  का कोण बनाती हो,  $K\sqrt{2}$  है, तो  $K$  का मान होगा ?

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

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