



# DISTANCE LEARNING PROGRAMME

(Academic Session : 2024 - 2025)

JEE(Advanced)
TEST # 01
12-05-2024

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

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

### Test Type : Unit Test # 01

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 240

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

#### GENERAL / सामान्य :

1. This sealed booklet is your Question Paper. Do not break the seal till you are told to do so. यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़े जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
2. Use the Optical Response sheet (ORS) provided separately for answering the questions. प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) (ORS) का उपयोग करें।
3. Blank spaces are provided within this booklet for rough work. कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
4. Write your name, form number and sign in the space provided on the back cover of this booklet. इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम व फॉर्म नम्बर लिखिए एवं हस्ताक्षर बनाइये।
5. After breaking the seal of the booklet, verify that the booklet contains 40 pages and that all the 20 questions in each subject and along with the options are legible. If not, contact the invigilator for replacement of the booklet. इस पुस्तिका की मुहर तोड़ने के बाद कृपया जाँच लें कि इसमें 40 पृष्ठ हैं और प्रत्येक विषय के सभी 20 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। यदि नहीं, तो प्रश्नपत्र को बदलने के लिए निरीक्षक से सम्पर्क करें।
6. You are allowed to take away the Question Paper at the end of the examination. परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ति पर ले जा सकते हैं।

अनुदेशों के बिना महान तोड़ना

#### OPTICAL RESPONSE SHEET / ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) :

7. The ORS will be collected by the invigilator at the end of the examination. ओ.आर.एस. को परीक्षा के समाप्ति पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
8. Do not tamper with or mutilate the ORS. **Do not use the ORS for rough work.** ओ.आर.एस. में हेर-फेर/विकृति न करें। ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।
9. Write your name, form number and sign with pen in the space provided for this purpose on the ORS. **Do not write any of these details anywhere else on the ORS.** Darken the appropriate bubble under each digit of your form number. अपना नाम और फॉर्म नम्बर ओ.आर.एस. में दिए गए खानों में कलम से लिखें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी विवरण ओ.आर.एस. में कहीं और न लिखें। फॉर्म नम्बर के हर अंक के नीचे अनुरूप बुलबुले को काला करें।

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

#### DARKENING THE BUBBLES ON THE ORS / ओ.आर.एस. पर बुलबुलों को काला करने की विधि :

10. Use a **BLACK BALL POINT PEN** to darken the bubbles on the ORS. ओ.आर.एस. के बुलबुलों को काले बॉल पॉइंट कलम से काला करें।
11. Darken the bubble  **COMPLETELY.** / बुलबुले  को पूर्ण रूप से काला करें।
12. The correct way of darkening a bubble is as :  / बुलबुले को काला करने का उपयुक्त तरीका है :
13. The ORS is machine-readable. Ensure that the bubbles are darkened in the correct way. ओ.आर.एस. मशीन जाँच्य है। सुनिश्चित करें कि बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
14. Darken the bubbles **ONLY IF** you are sure of the answer. There is **NO WAY** to erase or "un-darken" a darkened bubble. बुलबुले को तभी काला करें जब आप उत्तर के बारे में निश्चित हो। काले किए हुए बुलबुले को मिटाने अथवा साफ करने का कोई तरीका नहीं है।
15. Take  $g = 10 \text{ m/s}^2$  unless otherwise stated. /  $g = 10 \text{ m/s}^2$  प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

#### QUESTION PAPER FORMAT / प्रश्नपत्र का प्रारूप :

16. The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।

**NOTE : NO QUESTION WILL BE ASKED IN SECTION II / खण्ड II में कोई प्रश्न नहीं है।**

**SYLLABUS :**

<b>PHYSICS</b>	: Basic Maths Used In Physics , Unit & Dimension , Vectors , Geometrical Optics
<b>CHEMISTRY</b>	: Mole Concept & Eudiometry , Concentration Terms, Solid State , Liquid Solution
<b>MATHEMATICS</b>	: Sets, Numbers & Intervals , Fundamental of Algebra , Quadratic Equations , Function , Inverse Trigonometric Function

**SOME USEFUL CONSTANTS**

**Atomic No.** : H = 1, B = 5, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Al = 13, P = 15, S = 16, Cl = 17, Br = 35, Xe = 54, Ce = 58

**Atomic masses :** H = 1, Li = 7, B = 11, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, Ca=40, Fe = 56, Br = 80, I = 127, Xe = 131, Ba=137, Ce = 140

• <b>Boltzmann constant</b>	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
• <b>Coulomb's law constant</b>	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$
• <b>Universal gravitational constant</b>	$G = 6.67259 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
• <b>Speed of light in vacuum</b>	$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
• <b>Stefan–Boltzmann constant</b>	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
• <b>Wien's displacement law constant</b>	$b = 2.89 \times 10^{-3} \text{ m K}$
• <b>Permeability of vacuum</b>	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$
• <b>Permittivity of vacuum</b>	$\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2}$
• <b>Planck constant</b>	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**Note :** In case of any correction in the test paper, please mail to [dipcorrections@allen.ac.in](mailto:dipcorrections@allen.ac.in) within 2 days along with **Paper Code** & **Your Form No.**

(नोट : यदि इस प्रश्न पत्र में कोई Correction हो तो कृपया **Paper Code** एवं आपके **Form No.** एवं पूर्ण Test Details के साथ 2 दिन के अन्दर [dipcorrections@allen.ac.in](mailto:dipcorrections@allen.ac.in) पर mail करें।)

## BEWARE OF NEGATIVE MARKING

**PART-1 : PHYSICS****भाग-1 : भौतिक विज्ञान****SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)****खण्ड-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)**

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

**Full Marks** : +3 If ONLY the correct option is chosen.

**Zero Marks** : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)

**Negative Marks** : -1 In all other cases

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:

**पूर्ण अंक** : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।

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

**ऋण अंक** : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. If  $F = \frac{2\pi C r e^{-kr}}{v^2}$  where F : force, r : distance, v : velocity and C & k are constants then dimension of C is :-

(A) Dimensionless      (B)  $MLT^{-2}$       (C)  $ML^2T^{-3}$       (D)  $ML^2T^{-4}$

यदि  $F = \frac{2\pi C r e^{-kr}}{v^2}$  हो, जहाँ F : बल, r : दूरी, v : वेग तथा C व k नियतांक हो तो C की विमायें होगी :-

(A) विमाहीन      (B)  $MLT^{-2}$       (C)  $ML^2T^{-3}$       (D)  $ML^2T^{-4}$

2. Temperature of a body varies with time as  $T = (T_0 + \alpha t^2 + \beta \sin t)K$ , where  $T_0$  is the temperature in Kelvin at  $t = 0$  sec. &  $\alpha = 2/\pi$ .  $K/s^2$  &  $\beta = -4$  K, then rate of change of temperature at  $t = \pi$  sec. is :-

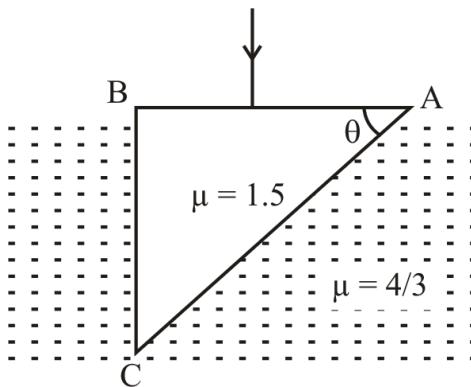
किसी पिण्ड का तापमान T, समय के साथ  $T = (T_0 + \alpha t^2 + \beta \sin t)K$  के अनुसार बदलता है, जहाँ  $T_0$ ,  $t = 0$  सेकण्ड पर केल्विन में तापमान है तथा  $\alpha = 2/\pi$ .  $K/s^2$  व  $\beta = -4$  K है, तब  $t = \pi$  s पर तापमान में परिवर्तन की दर होगी-

(A) 8 K      (B)  $8^0K$       (C) 8K/sec      (D)  $8^0K/sec$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. Figure shows, a glass prism ABC (refractive index 1.5) immersed in water (refractive index 4/3). A ray of light incident normally on face AB. If it is totally reflected at face AC, then :-

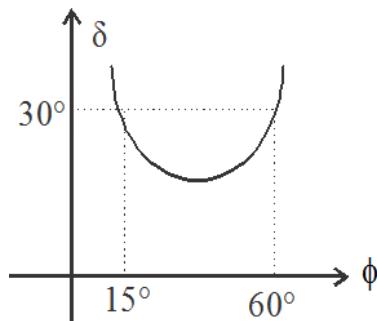
चित्र में 1.5 अपवर्तनांक वाला एक काँच का प्रिज्म ABC अपवर्तनांक 4/3 वाले जल में डूबा हुआ है। एक प्रकाश किरण फलक AB पर लम्बवत् आपतित होती है। यदि यह फलक AC से पूर्णतया परावर्तित हो जाती है तो :-



$$(A) \sin \theta \geq \frac{8}{9} \quad (B) \sin \theta \geq \frac{2}{3} \quad (C) \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (D) \frac{2}{3} < \sin \theta < \frac{8}{9}$$

4. Figure shows graph of deviation ‘ $\delta$ ’ versus angle of incidence  $\phi$  for a light ray striking a prism. Angle of prism is

किसी प्रिज्म से टकराने वाली प्रकाश किरण के लिए विचलन ‘ $\delta$ ’ तथा आपतन कोण  $\phi$  के मध्य ग्राफ प्रदर्शित है। प्रिज्म कोण होगा –



$$(A) 30^\circ \quad (B) 45^\circ \quad (C) 60^\circ \quad (D) 75^\circ$$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

## SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-I (ii) : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all ) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

**Full Marks** : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

**Zero Marks** : 0 In all other cases.

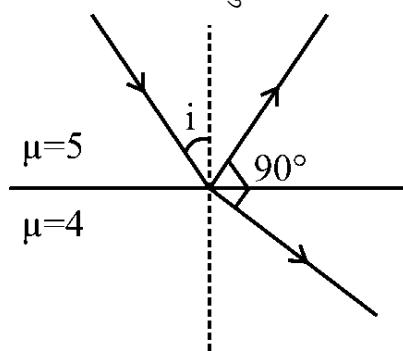
- इस खंड में चार (04) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

**पूर्ण अंक** : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

**शून्य अंक** : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

5. Light ray incident on a surface separating two media is partly reflected and partly refracted. Critical angle is  $i_C$  for incident ray. Choose correct statement(s) :

दो माध्यमों को पृथक करने वाली सतह पर आपतित प्रकाश किरण आंशिक रूप से परावर्तित तथा आंशिक रूप से अपवर्तित होती है। आपतित किरण के लिये क्रांतिक कोण  $i_C$  है। सही कथन/कथनों को चुनिये।



- (A)  $\sin i = \frac{4}{\sqrt{41}}$       (B)  $\sin i_C = \cot i$       (C)  $\sin i_C = \tan i$       (D)  $\tan i = \frac{4}{5}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. The optic axis of thin spherical lens is x-axis. The coordinate of a real point object is  $(-60 \text{ cm}, +2 \text{ cm})$  and its image is  $(40 \text{ cm}, -3\text{cm})$  then choose correct statement(s) :

(A) Image is real

(B) Lens is converging

(C) Lens is placed at  $x = -20 \text{ cm}$

(D) Lens is placed at  $x = +20 \text{ cm}$

एक पतले गोलीय लेंस की प्रकाशिक अक्ष, x-अक्ष है। एक वास्तविक बिन्दु बिम्ब के निर्देशांक  $(-60 \text{ cm}, +2 \text{ cm})$  तथा इसके प्रतिबिम्ब के निर्देशांक  $(40 \text{ cm}, -3\text{cm})$  हैं। सही कथन/कथनों को चुनिये :

(A) प्रतिबिम्ब वास्तविक है।

(B) लेंस अभिसारी है।

(C) लेंस  $x = -20 \text{ cm}$  पर स्थित है।

(D) लेंस  $x = +20 \text{ cm}$  पर स्थित है।

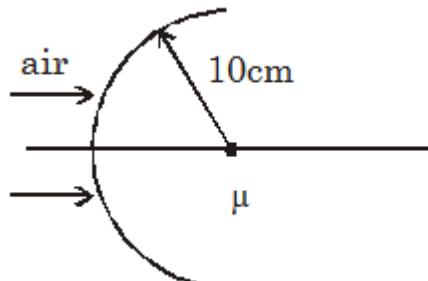
7. A spherical surface separates air & medium for which  $\mu = 1.615$  for violet and  $\mu = 1.600$  for red color. A paraxial beam parallel to optic axis is incident on the surface as shown. The distance between point of convergence for violet and red color is  $\Delta f$ .

(A)  $\Delta f = 0.41 \text{ cm}$

(B) Point of convergence for red is closer to optical centre than that for violet.

(C) Point of convergence for violet is closer to optical centre than that for red.

(D)  $\Delta f = 0.84 \text{ cm.}$



एक गोलीय सतह वायु तथा माध्यम, जिसके लिये बैंगनी रंग के लिये  $\mu = 1.615$  तथा लाल रंग के लिये  $\mu = 1.600$  है, को पृथक करती है। प्रकाशिक अक्ष के समान्तर एक उपाक्षीय पुंज सतह पर चित्रानुसार आपतित होता है। बैंगनी तथा लाल रंग के लिये अभिसरण बिन्दुओं के मध्य दूरी  $\Delta f$  है।

(A)  $\Delta f = 0.41 \text{ cm}$

(B) लाल रंग के लिये अभिसरण बिन्दु, बैंगनी रंग की तुलना में प्रकाशिक केन्द्र के नजदीक होगा।

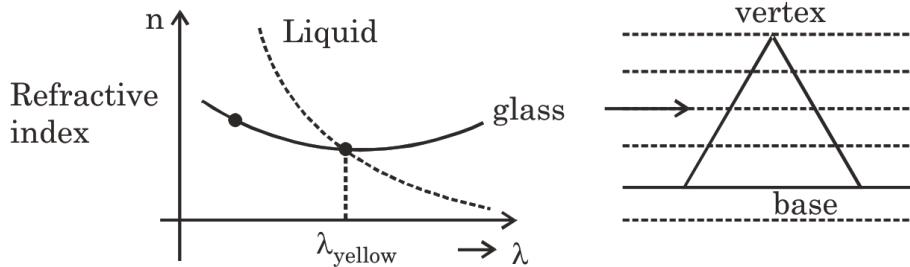
(C) बैंगनी रंग के लिये अभिसरण बिन्दु, लाल रंग की तुलना में प्रकाशिक केन्द्र के नजदीक होगा।

(D)  $\Delta f = 0.84 \text{ cm.}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

8. When a ray of white light is incident on the prism placed in a liquid, parallel to the base. The variation in refractive index Vs wavelength ( $\lambda$ ) graph given as shown.

- (A) Yellow ray travels without deviation      (B) Blue ray is deviated towards the vertex.  
 (C) Red ray is deviated towards the base      (D) there is no dispersion.



जब आधार के समान्तर एक द्रव में रखे प्रिज्म पर श्वेत प्रकाश की एक किरण आपतित होती है तो अपवर्तनांक में तरंगदैर्घ्य ( $\lambda$ ) के साथ परिवर्तन चित्रानुसार प्राप्त होता है।

- (A) पीली किरण बिना विचलन के गति करती है।      (B) नीली किरण शीर्ष की ओर विचलित हो जाती है।  
 (C) लाल किरण आधार की ओर विचलित हो जाती है।      (D) कोई विक्षेपण नहीं होता है।

**Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान**

## SECTION-I (iii) : (Maximum Marks: 12)

खण्ड-I (iii) : (अधिकतम अंक: 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- This section contains **TWO** paragraphs.
- Based on each paragraph, there are **TWO** questions
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

*Full Marks* : +3 If ONLY the correct option is chosen.

*Zero Marks* : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).

*Negative Marks* : -1 In all other cases.

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- इस खण्ड में दो अनुच्छेद हैं
- प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न दिए गये हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें केवल एक सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।

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

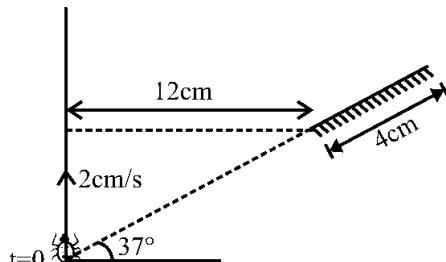
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

## Paragraph for Questions 9 and 10

## प्रश्न 9 एवं 10 के लिये अनुच्छेद

An insect moves in front of a plane mirror in straight line with speed 2 cm/s as shown.

एक कीड़ा समतल दर्पण के सामने सरल रेखा में चित्रानुसार 2 cm/s की चाल से गति करता है।



9. The time at which insect observes its image first time ?

कीड़ा प्रथम बार अपने प्रतिबिम्ब को किस समय देखता है :-

- (A) 10 sec (B) 11.5 sec (C) 12.5 sec (D) 6 sec

10. The time interval for which insect will observe its image is :-

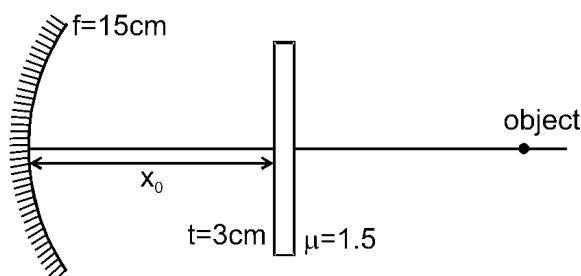
वह समयान्तराल जिसके लिये कीड़ा अपने प्रतिबिम्ब को देखेगा, है :-

- (A)  $\frac{14}{3}$  sec (B)  $\frac{10}{3}$  sec (C)  $\frac{7}{3}$  sec (D)  $\frac{5}{3}$  sec

## Paragraph for Questions 11 and 12 प्रश्न 11 एवं 12 के लिये अनुच्छेद

A point object is placed on principal axis of a concave mirror (of focal length 15 cm) at a distance  $u = 61$  cm from pole. A slab of thickness  $t = 3$  cm and refractive index  $\mu = 1.5$  is placed with two sides perpendicular to principal axis, such that its nearest face is  $x_0$  cm from pole. The final image of object is to be considered after refraction by slab, reflection by mirror and final refraction by slab

एक बिन्दु वस्तु को अवतल दर्पण, जिसकी फोकस दूरी 15 cm है, की मुख्य अक्ष पर ध्रुव से  $u = 61$  cm की दूरी पर रखा जाता है। एक पट्टिका जिसकी मोटाई  $t = 3$  cm है तथा अपवर्तनांक  $\mu = 1.5$  है, को मुख्य अक्ष पर रखा जाता है। इसकी दोनों सतहें मुख्य अक्ष के लम्बवत् हैं तथा ध्रुव से नजदीक वाली सतह की दूरी  $x_0$  cm है। पहले पट्टिका से अपवर्तन, फिर दर्पण से परावर्तन, फिर पट्टिका से अन्तिम अपवर्तन के बाद बने वस्तु के प्रतिबिम्ब को, वस्तु का अन्तिम प्रतिबिम्ब कहेंगे।



11. If  $x_0 = 30$  cm, then the distance of final image from pole is :-

यदि  $x_0 = 30 \text{ cm}$  हो तो अन्तिम प्रतिबिम्ब की दूरी से दूरी होगी :-



12. If the slab is shifted parallel to itself by 3 cm then the final image :-



यदि पट्टिका स्वयं के समान्तर 3 cm विस्थापित की जाए तो अन्तिम प्रतिबिम्ब :-

- (A) बाँयीं तरफ विस्थापित होगा।  
(B) दाँयीं तरफ विस्थापित होगा।  
(C) दाँयीं या बाँयीं तरफ विस्थापित हो सकता है।  
(D) विस्थापित नहीं होगा।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**NOTE : NO QUESTION WILL BE ASKED IN SECTION II / खण्ड II में कोई प्रश्न नहीं है**

## SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

खण्ड-III : (अधिकतम अंक: 24)

- This section contains **SIX (06)** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive.
- For each question, enter the correct integer value of the answer using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

*Full Marks* : +4 If only the correct answer is given.

*Zero Marks* : 0 In all other cases

- इस खण्ड में छः (06) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही पूर्णांक मान को माउज (mouse) और ऑन स्क्रीन (on-screen) वर्चुअल नुमेरिक कीपैड (virtual numeric keypad) के प्रयोग से उत्तर के लिए चिन्हित स्थान पर दर्ज करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. During a war between Ra1 and G1, the power shot shoted by G1 reaches to Ra1. It was found that the power of the power shot fired depends on mass ( $m_0$ ) of G1, velocity ( $v_0$ ) of his hand and time lag ( $t_0$ ) between his thought of firing & actual time when shot was fired. If power of power shot depends on  $k^{\text{th}}$  power of velocity of his hand, fill k in OMR sheet.

Ra1 तथा G1 के मध्य एक युद्ध के दौरान G1 द्वारा चलायी गयी गोली Ra1 तक पहुँचती है। यह पाया गया है कि चलायी गयी गोली की शक्ति G1 के द्रव्यमान ( $m_0$ ), उसके हाथ के वेग ( $v_0$ ) तथा उसके द्वारा गोली चलाने के बारे में सोचने के क्षण एवं गोली चलाने के वास्तविक समय के मध्य समय पश्चाता ( $t_0$ ) पर निर्भर करती है। यदि गोली की शक्ति उसके हाथ के वेग की  $k^{\text{th}}$  घात पर निर्भर करती हो तो  $k$  का मान ज्ञात कीजिये।

2. Water runs into a conical tank kept with vertex downwards at the rate  $9 \text{ cm}^3/\text{sec}$ . If water level is rising at the rate of  $\frac{x}{\pi} \text{ cm/sec}$  when the height of water level in tank is 6 cm, find x. Height of cone is 10 cm and radius is 5 cm. (Take :  $\pi = \frac{22}{7}$ )

एक शंक्वाकार टेंक इस प्रकार खाली हुआ है कि इसका शीर्ष नीचे की ओर है। इस टेंक में जल  $9 \text{ cm}^3/\text{sec}$  की दर से प्रवेश कर रहा है। यदि जल स्तर  $\frac{x}{\pi} \text{ cm/sec}$  की दर से बढ़ रहा है जबकि टेंक में जल स्तर की ऊँचाई 6 cm है तो x ज्ञात कीजिये। शंकु की ऊँचाई 10 cm तथा त्रिज्या 5 cm है। ( $\pi = \frac{22}{7}$ )

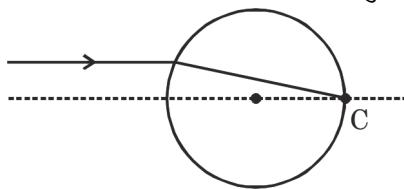
Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. Given that  $P = Q = R$ . If  $\vec{P} + \vec{Q} = \vec{R}$  then the angle between  $\vec{P}$  and  $\vec{R}$  is  $\theta_1$ . If  $\vec{P} + \vec{Q} + \vec{R} = \vec{0}$  then the angle between  $\vec{P}$  and  $\vec{R}$  is  $\theta_2$  then relation between  $\theta_1$  &  $\theta_2$  is given by  $\theta_1 = \frac{\theta_2}{x}$ . Find the value of  $3x$ .

दिया गया है कि  $P = Q = R$  है। यदि  $\vec{P} + \vec{Q} = \vec{R}$  हो तो  $\vec{P}$  व  $\vec{R}$  के मध्य कोण  $\theta_1$  है। यदि  $\vec{P} + \vec{Q} + \vec{R} = \vec{0}$  हो तो  $\vec{P}$  व  $\vec{R}$  के मध्य कोण  $\theta_2$  है तथा यदि  $\theta_1$  व  $\theta_2$  के मध्य सम्बन्ध  $\theta_1 = \frac{\theta_2}{x}$  द्वारा दिया जाए तो  $3x$  का मान ज्ञात कीजिये।

4. A spherical ball of transparent material has a refractive index  $\mu$ . A narrow beam of light is aimed as shown. The value of refractive index so that light is focussed at point C on the opposite end of the diameter.

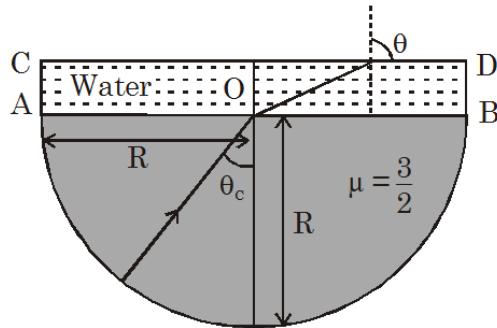
पारदर्शी पदार्थ से बनी एक गोलाकार गेंद का अपवर्तनांक  $\mu$  है। इस पर एक संकरा प्रकाश पंज चित्रानुसार आपतित किया जाता है। अपवर्तनांक का मान क्या होना चाहिये ताकि प्रकाश व्यास के विपरीत सिरे पर बिन्दु C पर फोकसित हो सके?



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

5. A ray of light travelling in glass ( $\mu = 3/2$ ) is incident on a horizontal glass air surface at the critical angle  $\theta_C$ . If a thin layer of water ( $\mu = 4/3$ ) is now poured on the glass air surface, the ray of light emerge into air at the water air surface at an angle of  $\pi/k$  radians from the normal at that point, find the value of k.

काँच ( $\mu = 3/2$ ) में गतिशील एक प्रकाश किरण क्रांतिक कोण  $\theta_C$  पर क्षैतिज काँच-वायु सतह पर आपतित होती है। यदि काँच-वायु सतह पर जल ( $\mu = 4/3$ ) वाली एक पतली परत उड़ेली जाती है तो प्रकाश किरण जल-वायु सतह पर अभिलम्ब से  $\pi/k$  रेडियन कोण पर इस बिन्दु पर वायु में प्रवेश कर जाती है। k का मान ज्ञात कीजिये।



6. An equi-convex lens of focal length 10cm in air and refractive index ( $\mu_g = 1.5$ ), is placed in a liquid whose refractive index varies with time as  $\mu(t) = \left[1.0 + \frac{1}{10}t\right]$ , (t in sec). Lens will act as diverging lens of focal length 20 cm at t = 5n (in sec). Find n.

एक समतलोत्तल लेन्स की वायु में फोकस दूरी 10 cm है तथा अपवर्तनांक ( $\mu_g = 1.5$ ) है। इसे एक द्रव में रखा जाता है जिसका अपवर्तनांक समय के साथ  $\mu(t) = \left[1.0 + \frac{1}{10}t\right]$  के अनुसार परिवर्तित होता है, यहाँ t सेकण्ड में है। t = 5n (sec में) पर लेन्स 20 cm फोकस दूरी वाले एक अपसारी लेन्स की भाँति व्यवहार करेगा। n का मान ज्ञात कीजिये।

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

## SECTION-IV : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-IV : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **TWO (02)** questions.
- Each question contains two columns, **Column-I** and **Column-II**.
- **Column-I** has **four** entries (A), (B), (C) and (D)
- **Column-II** has **five** entries (P), (Q), (R), (S) and (T)
- Match the entries in **Column-I** with the entries in **Column-II**.
- One or more entries in **Column-I** may match with one or more entries in **Column-II**.
- For each entry in **Column-I**, darken the options of all the matching entries. For example, if entry (A) in **Column-I** matches with entries (Q), (R) and (T), then chosen these three options. Similarly, for entries (B), (C) and (D).
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

For each entry in **Column-I**

Full Marks : +2 If only the option(s) corresponding to all the correct match(es) is (are) chosen

Zero Marks : 0 In all other cases

- इस खण्ड में दो (02) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में दो कॉलम हैं, कॉलम-I तथा कॉलम-II
- कॉलम-I में चार प्रविष्टियाँ (A), (B), (C) तथा (D) हैं
- कॉलम-II में पाँच प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S) तथा (T) हैं
- कॉलम-I की प्रविष्टियों का कॉलम-II की प्रविष्टियों से सुमेलित करें
- कॉलम-I की एक या एक से अधिक प्रविष्टियाँ, कॉलम-II की एक या एक से अधिक प्रविष्टियों से सुमेलित हो सकती हैं
- कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए सभी सुमेलित प्रविष्टियों के विकल्पों को चुनें। उदाहरण स्वरूप, यदि कॉलम-I की प्रविष्टि (A) प्रविष्टियों (Q), (R) तथा (T) से सुमेलित हो, तो इन तीनों विकल्पों को चुनें। इसी प्रकार प्रविष्टियों (B), (C) तथा (D) के लिये भी करें
- अंकन योजना :

कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए

पूर्ण अंक : +2 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. Match the following.

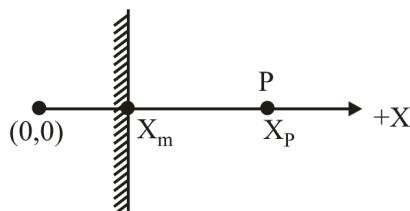
	<b>Column-I</b>		<b>Column-II</b>
(A)		(P)	At surface AC TIR will take place
(B)		(Q)	At surface AC light will be refracted
(C)		(R)	Ray refracted at AB will be parallel to base BC
(D)		(S)	Ray refracted at AB will not be parallel to base BC
		(T)	None of these

कॉलम का मिलान कीजिए।

	<b>कॉलम-I</b>		<b>कॉलम-II</b>
(A)		(P)	सतह AC पर पूर्ण आंतरिक प्रावर्तन होगा।
(B)		(Q)	सतह AC पर प्रकाश अपवर्तित होगा।
(C)		(R)	AB से अपवर्तित किरण, आधार BC के समान्तर हो जायेगी।
(D)		(S)	AB से अपवर्तित किरण, आधार BC के समान्तर नहीं होगी।
		(T)	इनमें से कोई नहीं

2. The position of a mirror and a object (real or virtual) moving along X-axis is given by  $x_m = t^3 - 6t^2$  and  $x_o = 9t^2 - 60t$ . Match the column I with column II.

Column-I		Column-II	
(A)	Velocity of image of object is zero	(P)	2 sec
(B)	Acceleration of image of object is zero	(Q)	3 sec
(C)	Acceleration of image of object is negative	(R)	3.5 sec
(D)	Velocity of image of object is towards the origin	(S)	4 sec
		(T)	5 sec



एक दर्पण की स्थिति तथा X-अक्ष के अनुदिश गतिशील एक बिम्ब (आभासी या वास्तविक) की स्थिति  $x_m = t^3 - 6t^2$  तथा  $x_o = 9t^2 - 60t$  द्वारा दी जाती है। कॉलम सुमेलन कीजिए :-

कॉलम-I		कॉलम-II	
(A)	बिम्ब के प्रतिबिम्ब का वेग शून्य होगा।	(P)	2 sec
(B)	बिम्ब के प्रतिबिम्ब का त्वरण शून्य होगा।	(Q)	3 sec
(C)	बिम्ब के प्रतिबिम्ब का त्वरणऋणात्मक होगा।	(R)	3.5 sec
(D)	बिम्ब के प्रतिबिम्ब का वेग मूल बिन्दु की ओर है।	(S)	4 sec
		(T)	5 sec

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**PART-2 : CHEMISTRY****भाग-2 : रसायन विज्ञान****SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)****खण्ड-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)**

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :
- *Full Marks* : +3 If ONLY the correct option is chosen.
- *Zero Marks* : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)
- *Negative Marks* : -1 In all other cases

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:
- पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।
- शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है।
- ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. In zinc blende structure of compound AB if atoms along one of the body diagonal of cubic unit cell are removed then the simplest formula of resulting compound will be (A are present at corners of cube)

AB यौगिक की जिंक ब्लैण्ड संरचना में यदि घनीय इकाई सैल के केवल एक काय विकर्ण के अनुदिश परमाणु हटा दिये जाते हैं, तो परिणामी यौगिक का सरलतम सूत्र होगा (A घन के कोनों पर स्थित हैं)

(A) AB                         (B) A<sub>5</sub>B<sub>4</sub>                         (C) A<sub>11</sub>B<sub>8</sub>                         (D) A<sub>11</sub>B<sub>12</sub>

2. In FCC unit cell, what fraction of edge is not covered by atoms?

FCC इकाई सैल में किनारे का कितना भाग परमाणुओं द्वारा नहीं घेरा गया है?

(A) 0.134                     (B) 0.24  
 (C) 0.293                     (D) None of these / इनमें से कोई नहीं

**Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान**

3. X and Y are two elements which form  $X_2Y_3$  and  $X_3Y_4$ . If 0.20 mol of  $X_2Y_3$  weighs 32.0 g and 0.4 mol of  $X_3Y_4$  weighs 92.8 g, the atomic masses of X and Y are respectively

- (A) 16.0 and 56.0      (B) 8.0 and 28.0      (C) 56.0 and 16.0      (D) 28.0 and 8.0

X तथा Y दो तत्व हैं जो  $X_2Y_3$  तथा  $X_3Y_4$  बनाते हैं। यदि 0.20 मोल  $X_2Y_3$  का भार 32.0 g तथा 0.4 mol मोल  $X_3Y_4$  का भार 92.8 g है तो X तथा Y के परमाणुक्रमशः हैं:

- (A) 16.0 तथा 56.0      (B) 8.0 तथा 28.0      (C) 56.0 तथा 16.0      (D) 28.0 तथा 8.0

4. What is the mole ratio of benzene ( $P_B^0 = 150$  torr) and toluene ( $P_T^0 = 50$  torr) in vapour phase if the given solution has a vapour pressure of 120 torr?

वाष्प प्रावस्था में बेन्जीन ( $P_B^0 = 150$  torr) तथा टॉलूइन ( $P_T^0 = 50$  torr) का मोल अनुपात क्या है, यदि दिए गए विलयन का वाष्प दाब 120 torr है?

- (A) 7 : 1      (B) 7 : 3      (C) 8 : 1      (D) 7 : 8
- 

**Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान**

## SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-I (ii) : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all ) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

**Full Marks** : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

**Zero Marks** : 0 In all other cases.

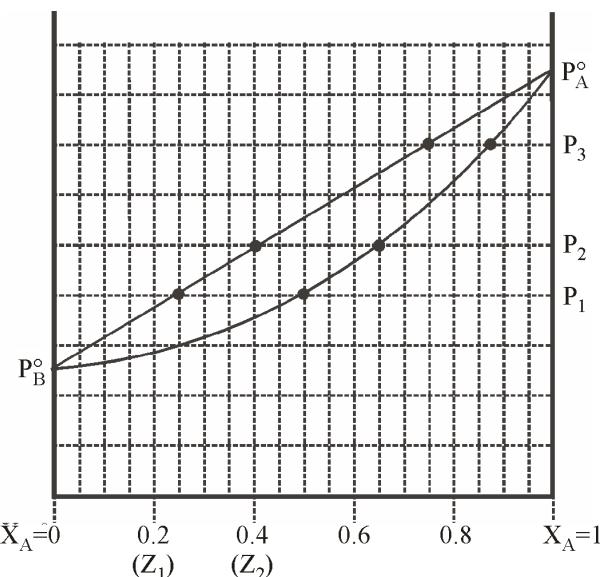
- इस खंड में चार (04) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

**पूर्ण अंक** : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

**शून्य अंक** : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

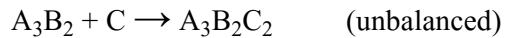
5. With the help of following phase diagram. Select the correct statements -

- (A) Mole fraction of B in vapour at pressure  $P_1$  for solution  $Z_2$  is 0.5  
 (B) Mole fraction of A in liquid at pressure  $P_3$  for solution  $Z_2$  is 0.4  
 (C) Mole fraction of B in liquid at pressure  $P_1$  for solution  $Z_2$  is 0.75  
 (D) Mole fraction of A in liquid at pressure  $P_2$  for solution  $Z_1$  is 0.4



निम्न प्रावस्था चित्रण की सहायता से सही कथनों का चयन कीजिये -

- (A) विलयन  $Z_2$  के लिये  $P_1$  दाब पर वाष्प में B का मोल प्रभाज 0.5 है।  
 (B) विलयन  $Z_2$  के लिये  $P_3$  दाब पर द्रव में A का मोल प्रभाज 0.4 है।  
 (C) विलयन  $Z_2$  के लिये  $P_1$  दाब पर द्रव में B का मोल प्रभाज 0.75 है।  
 (D) विलयन  $Z_1$  के लिये  $P_2$  दाब पर द्रव में A का मोल प्रभाज 0.4 है।



Above two reactions are carried out by taking 3 moles each of A and B and one mole of C. Then which option is/are correct?

(A) 1 mole of  $A_3B_2C_2$  is formed

(B)  $1/2$  mole of  $A_3B_2C_2$  is formed

(C)  $1/2$  mole of  $A_3B_2$  is formed

(D)  $1/2$  mole of  $A_3B_2$  is left finally



A तथा B प्रत्येक के 3 मोल तथा C का एक मोल लेकर उपरोक्त दो अभिक्रियाएँ करायी गयी हैं तो सही विकल्प कौनसे हैं/हैं?

(A) 1 मोल  $A_3B_2C_2$  बनता है।

(B)  $1/2$  मोल  $A_3B_2C_2$  बनता है।

(C)  $1/2$  मोल  $A_3B_2$  बनता है।

(D)  $1/2$  मोल  $A_3B_2$  अंत में शेष बचता है।

---

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. In a compound oxide ions are arranged in CCP pattern. One-eighth of the tetrahedral holes are occupied by one type of metal ion and one half of the octahedral holes are occupied by another type of metal ion. If the metal ions are  $A^{+2}$  &  $B^{+3}$ , then select the correct statements-

- (A)  $A^{+2}$  occupy tetrahedral holes                          (B)  $B^{+3}$  occupy tetrahedral holes  
 (C) Formula of compound is  $A_2BO_4$                           (D) Formula of compound is  $AB_2O_4$

एक यौगिक में ऑक्साइड आयन CCP पेटर्न में व्यवस्थित है।  $1/8$  चतुष्फलकीय छिद्रों को एक ही प्रकार के धातु आयनों द्वारा घेरा गया है तथा  $1/2$  अष्टफलकीय छिद्रों को अन्य प्रकार के धातु आयनों द्वारा घेरा गया है यदि धातु आयन  $A^{+2}$  तथा  $B^{+3}$  है तो सही कथनों का चयन कीजिये

- (A)  $A^{+2}$  आयन चतुष्फलकीय छिद्रों को घेरते हैं।                          (B)  $B^{+3}$  आयन चतुष्फलकीय छिद्रों को घेरते हैं।  
 (C) यौगिक का सूत्र  $A_2BO_4$  है।                          (D) यौगिक का सूत्र  $AB_2O_4$  है।

8. A mixture of  $H_2$  and  $O_2$  having total volume 55 mL is sparked in an eudiometry tube and contraction of 45 mL is observed after cooling. What can be the composition of reacting mixture ?

$H_2$  तथा  $O_2$  के एक मिश्रण का कुल आयतन 55 mL है को यूडियोमेट्री नलिका में विद्युत स्फुलिंग कराया गया है। शीतलन के पश्चात 45 mL का संकुचन प्रेक्षित हुआ तो परिणामी मिश्रण का संगठन क्या है?

- (A) 30 mL  $H_2$  and 25 mL  $O_2$                           (B) 10 mL  $H_2$  and 45 mL  $O_2$   
 (C) 40 mL  $H_2$  and 15 mL  $O_2$                           (D) 35 mL  $H_2$  and 20 mL  $O_2$

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

## SECTION-I (iii) : (Maximum Marks: 12)

खण्ड-I (iii) : (अधिकतम अंक: 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- This section contains **TWO** paragraphs.
- Based on each paragraph, there are **TWO** questions
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

*Full Marks* : +3 If ONLY the correct option is chosen.

*Zero Marks* : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).

*Negative Marks* : -1 In all other cases.

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- इस खण्ड में दो अनुच्छेद हैं
- प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न दिए गये हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें केवल एक सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।

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

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

## Paragraph for Questions 9 and 10

## प्रश्न 9 एवं 10 के लिये अनुच्छेद

Silicon carbide (carborundum) (SiC) and diamond are covalent solids which crystallize in cubic structures. In SiC, carbon atoms occupy lattice points of the FCC lattice and silicon atoms occupy half of the tetrahedral voids available. In diamond, the same tetrahedral voids are occupied by carbon atoms. The densities of SiC and diamond are 3.2 and 3.6 g/cm<sup>3</sup>, respectively. (Si = 28)

$$N_a = 6 \times 10^{23}, \left( \frac{2}{45} \right)^{1/3} = \frac{1}{2.82}$$

सिलिकन कार्बाइड (कार्बोरंडम) (SiC) तथा हीरा सहसंयोजी ठोस है जो घनीय संरचनाओं में क्रिस्टलीकृत होते हैं SiC में कार्बन परमाणु FCC जालक के जालक बिंदुओं को धेरते हैं तथा सिलिकन परमाणु उपलब्ध आधी चतुष्फलकीय रिक्तिओं को धेरते हैं हीरे में समान अष्टफलकीय रिक्तियाँ कार्बन परमाणुओं द्वारा धेरी गयी हैं। SiC तथा हीरे का घनत्व क्रमशः 3.2 तथा 3.6 g/cm<sup>3</sup> है। (Si = 28)

$$N_a = 6 \times 10^{23}, \left( \frac{2}{45} \right)^{1/3} = \frac{1}{2.82}$$

9. The radius of carbon atom is

कार्बन परमाणु की त्रिज्या है।

(A) 0.76 Å

(B) 1.12 Å

(C) 3.2 Å

(D) 3.6 Å

10. If the similar volume of SiC and diamond are considered, which of the following is true statement ?

- (A) The number of Si-atom in SiC is 4.75 times the number of C-atoms in diamond
- (B) The number of C-atoms in diamond is 4.75 times the number of Si-atoms in SiC
- (C) The number of SiC formula units is 3.75 times the number of C-atoms in diamond
- (D) The number of C-atoms in diamond is 3.75 times the number of SiC formula units

यदि SiC तथा हीरे के समान आयतन पर विचार किया जाये तो कौनसे कथन सत्य हैं?

- (A) SiC में Si-परमाणु की संख्या हीरे में C-परमाणु की संख्या की 4.75 गुना है।
- (B) हीरे में C-परमाणुओं की संख्या, SiC में Si-परमाणुओं की संख्या की 4.75 गुना है।
- (C) SiC सूत्र इकाईयों की संख्या हीरे में C-परमाणुओं की संख्या की 3.75 गुना है।
- (D) हीरे में C-परमाणुओं की संख्या, SiC सूत्र इकाईयों की संख्या का 3.75 गुना है।

---

**Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान**

## Paragraph for Questions 11 and 12

प्रश्न 11 एवं 12 के लिये अनुच्छेद

	Column-I		Column-II		Column-III
(P)	16g CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	(1)	% C = 40	(i)	No. of C-atoms = 2N <sub>A</sub>
(Q)	18g C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	(2)	% H = $\frac{100}{15}$	(ii)	Total atoms = 2.4 N <sub>A</sub>
(R)	60g CH <sub>3</sub> COOH	(3)	% O = $\frac{160}{3}$	(iii)	Sum of C and O atoms = 2N <sub>A</sub>
(S)	50g CaCO <sub>3</sub>	(4)	% C = 12	(iv)	$\frac{\text{Moles of H}}{\text{Moles of C}} = \frac{2}{1}$

	कॉलम-I		कॉलम-II		कॉलम-III
(P)	16g CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	(1)	% C = 40	(i)	C-परमाणुओं की संख्या = 2N <sub>A</sub>
(Q)	18g C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	(2)	% H = $\frac{100}{15}$	(ii)	कुल परमाणु = 2.4 N <sub>A</sub>
(R)	60g CH <sub>3</sub> COOH	(3)	% O = $\frac{160}{3}$	(iii)	C तथा O परमाणुओं का योग = 2N <sub>A</sub>
(S)	50g CaCO <sub>3</sub>	(4)	% C = 12	(iv)	$\frac{\text{H के मोल}}{\text{C के मोल}} = \frac{2}{1}$

11. Out of below **CORRECT** matching is -

नीचे दिये गये विकल्पों में से सही सुमेलन है -

- (A) P – 2 – iv      (B) Q – 3 – iii      (C) S – 1 – iii      (D) R – 2 – i

12. Select the correct combination of 1 mol of C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>1 मोल C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> के सही संयोजन का चयन कीजिये।

- (A) 3 – iv      (B) 2 – ii      (C) 3 – iii      (D) 4 – i

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

NOTE : NO QUESTION WILL BE ASKED IN SECTION II / खण्ड II में कोई प्रश्न नहीं है

## SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

खण्ड-III : (अधिकतम अंक: 24)

- This section contains **SIX (06)** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive.
- For each question, enter the correct integer value of the answer using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

*Full Marks* : +4 If only the correct answer is given.

*Zero Marks* : 0 In all other cases

- इस खण्ड में **छः (06)** प्रश्न हैं
  - प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
  - प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही पूर्णांक मान को माउज (mouse) और ऑन स्क्रीन (on-screen) वर्चुअल नुमेरिक कीपैड (virtual numeric keypad) के प्रयोग से उत्तर के लिए चिन्हित स्थान पर दर्ज करें।
  - प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :
- पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।  
 शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. A crystalline solid of a pure substance has a face-centred cubic structure with a cell edge of 400 pm. If the density of the substance in the crystal is  $8 \text{ g cm}^{-3}$ , then the number of atoms present in 256 g of the crystal is  $N \times 10^{24}$ . The value of N is

एक शुद्ध पदार्थ के क्रिस्टलीय ठोस की फलक केन्द्रीय घनीय संरचना है जिसकी सैल किनारा लम्बाई 400 pm है। यदि क्रिस्टल में पदार्थ का घनत्व  $8 \text{ g cm}^{-3}$  है तो 256 g क्रिस्टल में उपस्थित परमाणुओं की संख्या  $N \times 10^{24}$  है तो N का मान है?

2. Solid AB has NaCl type structure. If the radius of  $A^+$  and  $B^-$  are  $0.5 \text{ \AA}$  and  $1.5 \text{ \AA}$  respectively and formula mass of AB is 48 g/mole, what is the density of AB solid. (in  $\text{g cm}^{-3}$ )

**Take : Avogadro's number =  $6 \times 10^{23}$**

ठोस AB की NaCl प्रकार की संरचना है यदि  $A^+$  तथा  $B^-$  की त्रिज्या क्रमशः  $0.5 \text{ \AA}$  तथा  $1.5 \text{ \AA}$  है तथा AB का सूत्र द्रव्यमान 48 g/mole है तो AB ठोस का घनत्व क्या है। ( $\text{g cm}^{-3}$  में)

**Take : Avogadro's number =  $6 \times 10^{23}$**

3. 75.2 gm of phenol is dissolved in 1kg of solvent ( $k_f = 14$ ). If solution freezes at  $7^\circ\text{C}$  lower than normal freezing temperature then the percent dimerisation of phenol is  $15x$ . Find x.

75.2 gm फीनोल को 1kg विलायक ( $k_f = 14$ ) में घोला गया है। यदि विलयन सामान्य हिमांक से  $7^\circ\text{C}$  कम पर जमता है फीनोल का प्रतिशत द्विलकिकरण  $15x$  है तो x बताइये?

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. 500 ml of 2M CH<sub>3</sub>COOH solution is mixed with 600 ml 12% w/v CH<sub>3</sub>COOH solution then calculate the final molarity of solution.

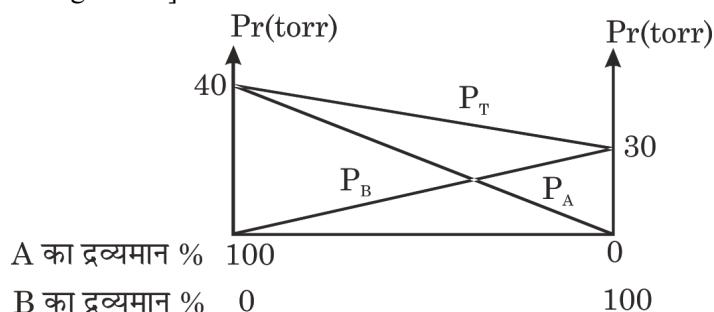
500 ml 2M CH<sub>3</sub>COOH विलयन को 600 ml 12% w/v CH<sub>3</sub>COOH विलयन के साथ मिलाया जाता है तो विलयन की अंतिम मोलरता की गणना कीजिये।

5. Find the number of moles of Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> which contain as many ions as are present in 1368 gm of Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.  
(Assuming complete dissociation of salt and no reaction with H<sub>2</sub>)

Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> के मोलों की संख्या की गणना कीजिए जिसमें उतने आयन उपस्थित हैं, जितने की 1368 gm Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> में उपस्थित हैं। (लवण का पूर्ण वियोजन माना गया है एवं जल के साथ अभिक्रिया नहीं मानी गयी है)

6. Equal mass of A & B are present in liquid solution then total pressure exerted by vapours is X torr,  
Give X/6. [A = 80 gm/mol, B = 120 gm/mol]

द्रव विलयन में समान द्रव्यमान के A तथा B उपस्थित हैं तो वाष्प द्वारा उत्पन्न कुल दाब X torr है, X/6 का मान बताइये।  
[A = 80 gm/mol, B = 120 gm/mol]



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

## SECTION-IV : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-IV : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **TWO (02)** questions.
- Each question contains two columns, **Column-I** and **Column-II**.
- **Column-I** has **four** entries (A), (B), (C) and (D)
- **Column-II** has **five** entries (P), (Q), (R), (S) and (T)
- Match the entries in **Column-I** with the entries in **Column-II**.
- One or more entries in **Column-I** may match with one or more entries in **Column-II**.
- For each entry in **Column-I**, darken the options of all the matching entries. For example, if entry (A) in **Column-I** matches with entries (Q), (R) and (T), then chosen these three options. Similarly, for entries (B), (C) and (D).
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

For each entry in **Column-I**

Full Marks : +2 If only the option(s) corresponding to all the correct match(es) is (are) chosen

Zero Marks : 0 In all other cases

- इस खण्ड में दो (02) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में दो कॉलम हैं, कॉलम-I तथा कॉलम-II
- कॉलम-I में चार प्रविष्टियाँ (A), (B), (C) तथा (D) हैं
- कॉलम-II में पाँच प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S) तथा (T) हैं
- कॉलम-I की प्रविष्टियों का कॉलम-II की प्रविष्टियों से सुमेलित करें
- कॉलम-I की एक या एक से अधिक प्रविष्टियाँ, कॉलम-II की एक या एक से अधिक प्रविष्टियों से सुमेलित हो सकती हैं
- कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए सभी सुमेलित प्रविष्टियों के विकल्पों को चुनें। उदाहरण स्वरूप, यदि कॉलम-I की प्रविष्टि (A) प्रविष्टियों (Q), (R) तथा (T) से सुमेलित हो, तो इन तीनों विकल्पों को चुनें। इसी प्रकार प्रविष्टियों (B), (C) तथा (D) के लिये भी करें
- अंकन योजना :

कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए

पूर्ण अंक : +2 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. Match the column :

	<b>Column I</b>		<b>Column II</b>
(A)	$\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{CHCl}_3$	(P)	$\Delta S_{\text{mix}} > 0$
(B)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$	(Q)	$\Delta V_{\text{mix}} > 0$
(C)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{C}_2\text{H}_5\text{I}$	(R)	$\Delta H_{\text{mix}} < 0$
(D)	$\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{CS}_2$	(S)	Maximum boiling azeotrope
		(T)	Minimum boiling azeotrope

कॉलम मिलान करे:

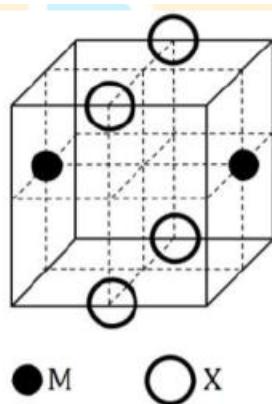
	<b>कॉलम I</b>		<b>कॉलम II</b>
(A)	$\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{CHCl}_3$	(P)	$\Delta S_{\text{mix}} > 0$
(B)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$	(Q)	$\Delta V_{\text{mix}} > 0$
(C)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{C}_2\text{H}_5\text{I}$	(R)	$\Delta H_{\text{mix}} < 0$
(D)	$\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{CS}_2$	(S)	अधिकतम क्वथनांकी स्थिर क्वाथी मिश्रण
		(T)	न्यूनतम क्वथनांकी स्थिर क्वाथी मिश्रण

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. The cubic unit cell structure of a compound containing cation M and anion X is shown below. When compared to the anion, the cation has smaller ionic radius.

Match the column- I with the column-II.

	<b>Column-I</b>		<b>Column-II</b>
(A)	Total number of ions per unit cell	(P)	8
(B)	Coordination number of X	(Q)	2
(C)	Ratio of edge length to M-X bond length	(R)	1.154
(D)	Ratio of ionic radius of X to M	(S)	6
		(T)	1.366



एक यौगिक की घनीय इकाई सैल संरचना जिसमे धनायन M तथा ऋणायन X उपस्थित है, नीचे दिखायी गयी है। ऋणायन की तुलना मे धनायन की आयनिक त्रिज्या कम है?

कॉलम - I को कॉलम- II के साथ सुमेलित कीजिये

	<b>कॉलम-I</b>		<b>कॉलम-II</b>
(A)	एक इकाई सैल में आयनो की कुल संख्या	(P)	8
(B)	X की समन्वय संख्या	(Q)	2
(C)	किनारा लम्बाई का M-X बंध लम्बाई के साथ अनुपात	(R)	1.154
(D)	X का M के साथ आयनिक त्रिज्या का अनुपात	(S)	6
		(T)	1.366

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

**PART-3 : MATHEMATICS****भाग-3 : गणित****SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)****खण्ड-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)**

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :

*Full Marks* : +3 If ONLY the correct option is chosen.

*Zero Marks* : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered)

*Negative Marks* : -1 In all other cases

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।

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

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. The range of the function  $f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{1+|x|}$  is -

फलन  $f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{1+|x|}$  का परिसर होगा -

- (A)  $[0,1]$  (B)  $\left[0, \frac{1}{\sqrt{2}}\right]$  (C)  $\left[0, \frac{1}{2}\right]$  (D)  $\left[0, \frac{\sqrt{3}}{2}\right]$

2. If  $2f(x^2) + 3f\left(\frac{1}{x^2}\right) = x^2 - 1$  for all  $x \in R \sim \{0\}$ . Then  $f(x^2)$  is equal to

यदि  $2f(x^2) + 3f\left(\frac{1}{x^2}\right) = x^2 - 1 \forall x \in R \sim \{0\}$  है। तब  $f(x^2)$  होगा

- (A)  $\frac{1-x^4}{5x^2}$  (B)  $\frac{(1-x^2)(3+2x^2)}{5x^2}$  (C)  $\frac{(1-x^2)(3-2x^2)}{3x^2}$  (D)  $\frac{1-x^2}{5x^2}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. If  $x^{100}$  is divided by  $x^2 - 3x + 2$  then the remainder is  $ax - b$ , then value of  $a - b$  is

यदि  $x^{100}$ ,  $x^2 - 3x + 2$  द्वारा विभाजित है तब शेषफल  $ax - b$  हो, तो  $a - b$  का मान होगा :-

- (A)  $2^{100} - 1$       (B)  $-1$       (C)  $1$       (D)  $2^{100}$

4. If  $\alpha, \beta$  are the roots of  $ax^2 + bx + c = 0$ , if  $\alpha < 0 < \beta$  and  $|\alpha| > |\beta|$ , then

यदि  $ax^2 + bx + c = 0$  के मूल  $\alpha, \beta$  हैं यदि  $\alpha < 0 < \beta$  तथा  $|\alpha| > |\beta|$  हो, तो

- (A)  $a > 0, b > 0, c > 0$       (B)  $a > 0, b < 0, c > 0$



Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

## SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-I (ii) : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options. **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct answer(s).
- For each question, choose the option(s) corresponding to (all ) the correct answer(s)
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

*Full Marks* : +4 If only (all) the correct option(s) is (are) chosen.

*Zero Marks* : 0 In all other cases.

- इस खंड में चार (04) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर (उत्तरों) के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इस चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही है(हैं)।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, प्रश्न का (के) उत्तर देने हेतु सही विकल्प (विकल्पों) को चुने।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा :

*पूर्ण अंक* : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

*शून्य अंक* : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

5. If  $(\operatorname{cosec}^{-1} x)^2 + (\operatorname{cosec}^{-1} y)^2 + (\operatorname{cosec}^{-1} z)^2 = \frac{3\pi^2}{4}$ , then the value of  $(x - y + z)$  can be-
- यदि  $(\operatorname{cosec}^{-1} x)^2 + (\operatorname{cosec}^{-1} y)^2 + (\operatorname{cosec}^{-1} z)^2 = \frac{3\pi^2}{4}$  हो, तो  $(x - y + z)$  का मान हो सकता है
- |        |       |       |        |
|--------|-------|-------|--------|
| (A) -1 | (B) 1 | (C) 3 | (D) -3 |
|--------|-------|-------|--------|
6. If  $a = \sin^{-1}(\sin 4)$ ,  $b = \cos^{-1}(\cos 4)$ ,  $c = \tan^{-1}(\tan 4)$ ,  $d = \cot^{-1}(\cot 4)$ , then correct statement(s) is/are
- यदि  $a = \sin^{-1}(\sin 4)$ ,  $b = \cos^{-1}(\cos 4)$ ,  $c = \tan^{-1}(\tan 4)$ ,  $d = \cot^{-1}(\cot 4)$  हो, तो सही कथन होगा/होंगे
- |                     |                     |                     |                       |
|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| (A) $b > c = d > a$ | (B) $b > c > d > a$ | (C) $b < c = d < a$ | (D) $b > c = d =  a $ |
|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. If the equation  $\sin^{-1}(x^2 + x + 1) + \cos^{-1}(ax + 1) = \frac{\pi}{2}$  has exactly two solutions, then a can not have the integral value

यदि समीकरण  $\sin^{-1}(x^2 + x + 1) + \cos^{-1}(ax + 1) = \frac{\pi}{2}$  के ठीक दो हल हैं, तो a का पूर्णांक मान नहीं हो सकता है

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

8. If  $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{x}}{2}\right) + \sin^{-1}\left(\sqrt{1 - \frac{x}{4}}\right) + \tan^{-1}y = \frac{2\pi}{3}$ , then-

- (A) Maximum value of  $x^2 + y^2$  is  $\frac{49}{3}$  (B) Maximum value of  $x^2 + y^2$  is 4  
 (C) Minimum value of  $x^2 + y^2$  is  $\frac{1}{3}$  (D) Minimum value of  $x^2 + y^2$  is 3

यदि  $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{x}}{2}\right) + \sin^{-1}\left(\sqrt{1 - \frac{x}{4}}\right) + \tan^{-1}y = \frac{2\pi}{3}$  हो, तो

- (A)  $x^2 + y^2$  का अधिकतम मान  $\frac{49}{3}$  है। (B)  $x^2 + y^2$  का अधिकतम मान 4 है।  
 (C)  $x^2 + y^2$  न्यूनतम मान  $\frac{1}{3}$  है। (D)  $x^2 + y^2$  न्यूनतम मान 3 है।

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

## SECTION-I (iii) : (Maximum Marks: 12)

खण्ड-I (iii) : (अधिकतम अंक: 12)

- This section contains **FOUR (04)** questions.
- This section contains **TWO** paragraphs.
- Based on each paragraph, there are **TWO** questions
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is correct
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
- **Full Marks** : +3 If ONLY the correct option is chosen.
- **Zero Marks** : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).
- **Negative Marks** : -1 In all other cases.

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- इस खण्ड में दो अनुच्छेद हैं
- प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न दिए गये हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें केवल एक सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को चुना गया है।  
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है।  
 क्रण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

## Paragraph for Questions 9 and 10

प्रश्न 9 एवं 10 के लिये अनुच्छेद

Let  $f : R - \{-k, k\} \rightarrow R - \left\{1, \frac{3}{2}\right\}$  be an invertible function such that  $f(x) = \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - k^2}$

माना  $f : R - \{-k, k\} \rightarrow R - \left\{1, \frac{3}{2}\right\}$  व्युतक्रमणीय फलन इस प्रकार है कि  $f(x) = \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - k^2}$  है।

9. Possible value of  $k$  is :-

$k$  का सम्भव मान होगा :-

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 6

10. Inverse of  $f(x)$  is

$f(x)$  का प्रतिलोम होगा :-

(A)  $\frac{x-4}{x-1}, x \neq \frac{3}{2}$  (B)  $\frac{2x-4}{x-1}, x \neq \frac{3}{2}$  (C)  $\frac{2x+4}{x-1}, x \neq \frac{3}{2}$  (D)  $\frac{x+4}{x-1}, x \neq \frac{3}{2}$

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**Paragraph for Questions 11 and 12**  
**प्रश्न 11 एवं 12 के लिये अनुच्छेद**

Let  $f(x) = 4x^2 - 2x + k$ , where  $k \in \mathbb{R}$

माना  $f(x) = 4x^2 - 2x + k$ , जहाँ  $k \in \mathbb{R}$  है।

11. If both roots of equation  $f(x) = 0$  lie on  $(-1, 1)$ , then number of integers in the range of  $k$  are -

यदि समीकरण  $f(x) = 0$  के दोनों मूल  $(-1, 1)$  में स्थित हो, तो  $k$  के परिसर में पूर्णांकों की संख्या होगी -

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

12. If both roots of the equation  $f(x) = 0$  are negative, then  $k$  is -

यदि समीकरण  $f(x) = 0$  के दोनों मूलऋणात्मक है, तो  $k$  होगा -

- (A)  $\left(-2, \frac{1}{4}\right]$                                       (B)  $\left(0, \frac{1}{4}\right]$                                       (C)  $(-\infty, 0)$                                       (D)  $\phi$

---

**Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान**

**NOTE : NO QUESTION WILL BE ASKED IN SECTION II / खण्ड II में कोई प्रश्न नहीं है**

## SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

खण्ड-III : (अधिकतम अंक: 24)

- This section contains **SIX (06)** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive.
- For each question, enter the correct integer value of the answer using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

*Full Marks* : +4 If only the correct answer is given.

*Zero Marks* : 0 In all other cases

- इस खण्ड में छः (06) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एक एकल अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही पूर्णांक मान को माउज (mouse) और ऑन स्क्रीन (on-screen) वर्चुअल नुमेरिक कीपैड (virtual numeric keypad) के प्रयोग से उत्तर के लिए चिन्हित स्थान पर दर्ज करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. Let  $x, y, z$  are real numbers such that  $x + \frac{1}{y} = 4, y + \frac{1}{z} = 1, z + \frac{1}{x} = \frac{7}{3}$  then  $xyz$  is :-

माना  $x, y, z$  वास्तविक संख्यायें इस प्रकार है कि  $x + \frac{1}{y} = 4, y + \frac{1}{z} = 1, z + \frac{1}{x} = \frac{7}{3}$  हो, तो  $xyz$  का मान होगा :-

2. Given  $\alpha, \beta, \gamma$  are three distinct roots of equation  $x^3 - 12x + 1 = 0$ , then absolute value of  $(\alpha + \beta)(\beta + \gamma)(\gamma + \alpha)$  is

यदि  $\alpha, \beta, \gamma$  दी गई समीकरण  $x^3 - 12x + 1 = 0$  के तीन भिन्न मूल है, तो  $(\alpha + \beta)(\beta + \gamma)(\gamma + \alpha)$  का निरपेक्ष मान होगा

3. If  $\alpha, \beta$  are the root's of quadratic equation  $x^2 - 4x + 1 = 0$  such that  $a_n = \alpha^n + \beta^n$ , then value of  $\frac{a_{2017} + a_{2015}}{a_{2016}}$

यदि  $\alpha, \beta$  द्विघात समीकरण  $x^2 - 4x + 1 = 0$  के मूल इस प्रकार है, कि  $a_n = \alpha^n + \beta^n$ , हो, तो  $\frac{a_{2017} + a_{2015}}{a_{2016}}$  का मान होगा

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. Number of solution(s) of the equation  $\cos^{-1}(\cos x) = x^2$  is

समीकरण  $\cos^{-1}(\cos x) = x^2$  के हलों की संख्या होगी

5. If  $f(x) = Ax^5 + B \sin x + C \ln\left(\frac{1-x}{1+x}\right) + 6$ , where A, B, C are non-zero real constants and  $f\left(\frac{-1}{2}\right) = 5$ , then the value of  $f\left(\frac{1}{2}\right)$  is

यदि  $f(x) = Ax^5 + B \sin x + C \ln\left(\frac{1-x}{1+x}\right) + 6$  है, जहाँ A, B, C अशून्य वास्तविक अचर तथा  $f\left(\frac{-1}{2}\right) = 5$  है, तो  $f\left(\frac{1}{2}\right)$  का मान है

6. If  $f: [1, \infty) \rightarrow [2, \infty)$  is given by  $f(x) = x + \frac{1}{x}$  then  $f^{-1}(x) = \frac{x + \sqrt{x^2 - \alpha}}{\beta}$ . Then find  $\alpha + \beta$

यदि  $f: [1, \infty) \rightarrow [2, \infty)$ ,  $f(x) = x + \frac{1}{x}$  द्वारा दिया जाता है, तब  $f^{-1}(x) = \frac{x + \sqrt{x^2 - \alpha}}{\beta}$  है, तो  $\alpha + \beta$  का मान है-

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

## SECTION-IV : (Maximum Marks: 16)

खण्ड-IV : (अधिकतम अंक: 16)

- This section contains **TWO (02)** questions.
- Each question contains two columns, **Column-I** and **Column-II**.
- **Column-I** has **four** entries (A), (B), (C) and (D)
- **Column-II** has **five** entries (P), (Q), (R), (S) and (T)
- Match the entries in **Column-I** with the entries in **Column-II**.
- One or more entries in **Column-I** may match with one or more entries in **Column-II**.
- For each entry in **Column-I**, darken the options of all the matching entries. For example, if entry (A) in **Column-I** matches with entries (Q), (R) and (T), then chosen these three options. Similarly, for entries (B), (C) and (D).
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

For each entry in **Column-I**

Full Marks : +2 If only the option(s) corresponding to all the correct match(es) is (are) chosen

Zero Marks : 0 In all other cases

- इस खण्ड में दो (02) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में दो कॉलम हैं, कॉलम-I तथा कॉलम-II
- कॉलम-I में चार प्रविष्टियाँ (A), (B), (C) तथा (D) हैं
- कॉलम-II में पाँच प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S) तथा (T) हैं
- कॉलम-I की प्रविष्टियों का कॉलम-II की प्रविष्टियों से सुमेलित करें
- कॉलम-I की एक या एक से अधिक प्रविष्टियाँ, कॉलम-II की एक या एक से अधिक प्रविष्टियों से सुमेलित हो सकती हैं
- कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए सभी सुमेलित प्रविष्टियों के विकल्पों को चुनें। उदाहरण स्वरूप, यदि कॉलम-I की प्रविष्टि (A) प्रविष्टियों (Q), (R) तथा (T) से सुमेलित हो, तो इन तीनों विकल्पों को चुनें। इसी प्रकार प्रविष्टियों (B), (C) तथा (D) के लिये भी करें
- अंकन योजना :

कॉलम-I की प्रत्येक प्रविष्टि के लिए

पूर्ण अंक : +2 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।

शून्य अंक : 0 अन्य सभी अवस्थाओं में

1. The quadratic equations  $x^2 - 8x + a = 0$  and  $x^2 - bx + 16 = 0$  have one root in common and the other roots of both of these equations are integers in the ratio 3 : 4, then Match Column-I with Column-II and select the correct answer using the code given below the list.

Column-I		Column-II	
(A)	Value of b is	(P)	11
(B)	Value of a is	(Q)	10
(C)	Common root is	(R)	12
(D)	(a + b) is a multiple of	(S)	6
		(T)	2

द्विघात समीकरण  $x^2 - 8x + a = 0$  तथा  $x^2 - bx + 16 = 0$  का एक मूल उभयनिष्ठ तथा इन समीकरणों के दोनों अन्य मूल पूर्णांक हैं जिनका अनुपात 3 : 4 है, तो कॉलम-I को कॉलम-II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए नए कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :

कॉलम-I		कॉलम-II	
(A)	b का मान होगा	(P)	11
(B)	a का मान होगा	(Q)	10
(C)	उभयनिष्ठ मूल होगा	(R)	12
(D)	(a + b) किसका गुणज होगा	(S)	6
		(T)	2

2. Match Column-I with Column-II and select the correct answer using the code given below the list.

Column-I		Column-II	
(A)	$f : R \rightarrow R ; f(x) = x + [x]$	(P)	Injective Mapping
(B)	$f : R \rightarrow (0, \infty)$ $f(x) = \begin{cases} e^x & x < 0 \\ x^2 + \frac{1}{2} & x \geq 0 \end{cases}$	(Q)	Surjective Mapping
(C)	$f : (0, \infty) \rightarrow R$ $f(x) = x^3 - 2x^2 + 2x + \log x$	(R)	Non injective mapping
(D)	$f : [-3, 0] \rightarrow [\cos 3, 1]$ $f(x) = \cos x$	(S)	Non surjective mapping
		(T)	Invertible function

कॉलम-I को कॉलम-II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए नए कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :-

कॉलम-I		कॉलम-II	
(A)	$f : R \rightarrow R ; f(x) = x + [x]$	(P)	एकैकी प्रतिचित्रण
(B)	$f : R \rightarrow (0, \infty)$ $f(x) = \begin{cases} e^x & x < 0 \\ x^2 + \frac{1}{2} & x \geq 0 \end{cases}$	(Q)	आच्छादक प्रतिचित्रण
(C)	$f : (0, \infty) \rightarrow R$ $f(x) = x^3 - 2x^2 + 2x + \log x$	(R)	एकैकी प्रतिचित्रण नहीं होगा
(D)	$f : [-3, 0] \rightarrow [\cos 3, 1]$ $f(x) = \cos x$	(S)	आच्छादक प्रतिचित्रण नहीं होगा
		(T)	व्युत्क्रमणीय फलन

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान



NAME OF THE CANDIDATE / परीक्षार्थी का नाम .....

FORM NO. / फॉर्म नम्बर .....

I have read all the instructions  
and shall abide by them.

मैंने सभी निर्देशों को पढ़ लिया है और मैं उनका  
अवश्य पालन करूँगा/करूँगी।

Signature of the Candidate / परीक्षार्थी के हस्ताक्षर

I have verified the identity, name and Form  
number of the candidate, and that question  
paper and ORS codes are the same.

मैंने परीक्षार्थी का परिचय, नाम और फॉर्म नम्बर को पूरी तरह  
जाँच लिया है एवं प्रश्न पत्र और ओ.आर.एस. कोड दोनों समान हैं।

Signature of the Invigilator / निरीक्षक के हस्ताक्षर

Space for Rough Work / कच्चे कार्य के लिए स्थान

**ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.**

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

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

LTS-40/40

Your Target is to secure Good Rank in JEE 2025

0999DJA161103230001