

English	(1001CJA101021240048)		Test Pattern
		<b>CLASSROOM CONTACT PROGRAMME</b> (Academic Session : 2024 - 2025)	JEE(Advanced) FULL SYLLABUS 02-03-2025

## JEE(Main + Advanced) : ENTHUSIAST COURSE (SCORE-II)

Time : 3 Hours

### PAPER-2 (OPTIONAL)

Maximum Marks : 180

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

### READ THE INSTRUCTIONS CAREFULLY



#### GENERAL :

1. This sealed booklet is your Question Paper. Do not break the seal till you are told to do so.
2. Use the Optical Response Sheet (ORS) provided separately for answering the questions.
3. Blank spaces are provided within this booklet for rough work.
4. Write your name, form number and sign in the space provided on the back cover of this booklet.
5. After breaking the seal of the booklet, verify that the booklet contains **24** pages and that all the **18** questions in each subject and along with the options are legible. If not, contact the invigilator for replacement of the booklet.
6. You are allowed to take away the Question Paper at the end of the examination.

#### OPTICAL RESPONSE SHEET :

7. The ORS will be collected by the invigilator at the end of the examination.
8. Do not tamper with or mutilate the ORS. **Do not use the ORS for rough work.**
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.

#### DARKENING THE BUBBLES ON THE ORS :

10. Use a **BLACK BALL POINT PEN** to darken the bubbles on the ORS.
11. Darken the bubble  **COMPLETELY.**
12. The correct way of darkening a bubble is as : 
13. The ORS is machine-gradable. Ensure that the bubbles are darkened in the correct way.
14. Darken the bubbles **ONLY IF** you are sure of the answer. There is **NO WAY** to erase or "un-darken" a darkened bubble.
15. Take  **$g = 10 \text{ m/s}^2$**  unless otherwise stated.

#### QUESTION PAPER FORMAT :

16. The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics.

Please see the last page of this booklet for rest of the instructions

DO NOT BREAK THE SEALS WITHOUT BEING INSTRUCTED TO DO SO BY THE INVIGILATOR

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

## 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

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

Space for Rough Work

PART-1 : PHYSICS

SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)

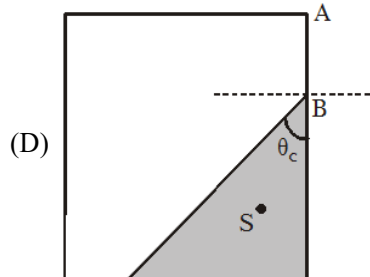
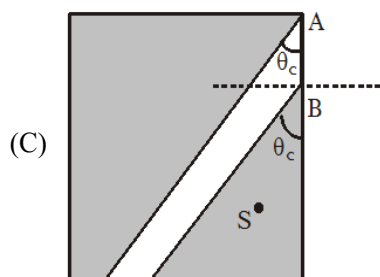
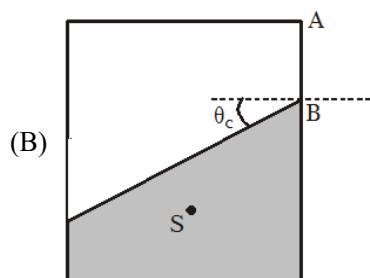
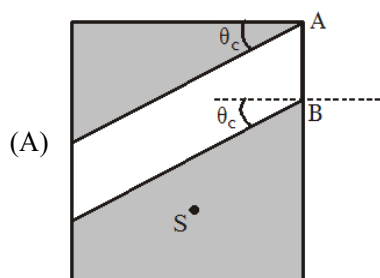
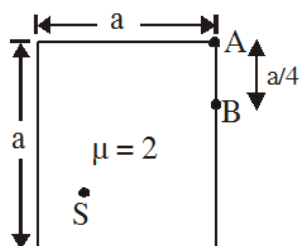
- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the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

1. Figure shows a transparent block of front sides 'a' and 'a'. The third dimension of the block is negligible. A point source S which can emit light in all directions can move inside the block. It is desired that no light of 'S' should pass through AB. The region in which S should be present to satisfy this condition shown by shaded region. Choose correct option.



2. A string on a musical instrument is held under tension  $T$  and extends from the point  $x = 0$  to point  $x = L$ . The string is overwound with a wire in such a way that its mass per unit length  $\mu(x)$  increases uniformly from  $\mu_0$  at  $x = 0$  to  $\mu_L$  at  $x = L$ . Find the time interval required for a transverse pulse to travel the length of the string.
- (A)  $\Delta t = \frac{3L(\mu_L + \mu_0 + \sqrt{\mu_L \mu_0})}{2\sqrt{T}(\sqrt{\mu_L} - \sqrt{\mu_0})}$
- (B)  $\Delta t = \frac{3L(\mu_L + \mu_0 - \sqrt{\mu_L \mu_0})}{2\sqrt{T}(\sqrt{\mu_L} + \sqrt{\mu_0})}$
- (C)  $\Delta t = \frac{3L(\mu_L + \mu_0 + \sqrt{\mu_L \mu_0})}{2\sqrt{T}(\sqrt{\mu_L} + \sqrt{\mu_0})}$
- (D)  $\Delta t = \frac{2L(\mu_L + \mu_0 + \sqrt{\mu_L \mu_0})}{3\sqrt{T}(\sqrt{\mu_L} + \sqrt{\mu_0})}$
3. A uranium nucleus  $^{235}\text{U}$  liberates 200 MeV per fission. 1.5 kg of uranium reacts during explosion of a uranium bomb. What is the mass of an equivalent TNT bomb if the heating capacity of TNT is  $4.1 \times 10^6 \text{ J/kg}$ ?
- (A)  $3 \times 10^6 \text{ kg}$
- (B)  $3 \times 10^7 \text{ kg}$
- (C)  $9 \times 10^7 \text{ kg}$
- (D)  $9 \times 10^6 \text{ kg}$
4. A solid sphere (density =  $8900 \text{ kg/m}^3$  and specific heat capacity  $S = 390 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) of radius 10 cm is at an initial temperature  $T_1 = 200 \text{ K}$ . It is then suspended inside a chamber whose walls are at almost 0 K. Calculate the time required for the temperature of the sphere to drop to  $T_2 = 100 \text{ K}$ . Given  $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\cdot\text{K}^4$
- (A) 123 hrs 21 mins
- (B) 227 hrs 51 mins
- (C) 148 hrs 23 mins
- (D) 165 hrs 19 mins

## SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **SIX (06)** 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.

*Partial Marks* : +3 If all the four options are correct but **ONLY** three options are chosen.

*Partial Marks* : +2 If three or more options are correct but **ONLY** two options are chosen and both of which are correct.

*Partial Marks* : +1 If two or more options are correct but **ONLY** one option is chosen and it is a correct option.

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

*Negative Marks* : -2 In all other cases.

- **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.

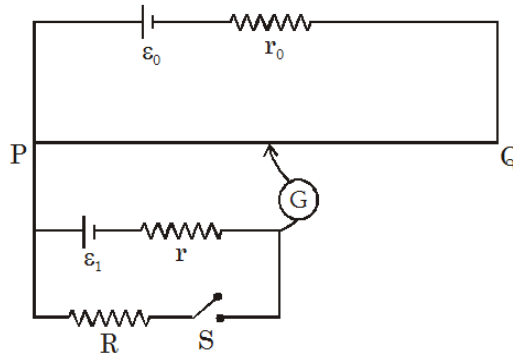
- 
5. Total energy of a particle executing oscillating motion is 3 joule and given by

$$E = x^2 + 2x + v^2 - 2v$$

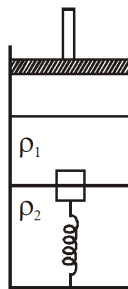
Where  $x$  is the displacement from origin and  $v$  is velocity of particle at  $x$ . Then choose the correct statement(s) :

- (A) Amplitude of oscillation is 1m
- (B) Maximum velocity of particle during oscillation is 3 m/sec
- (C) Amplitude of oscillation can be 2m
- (D) Maximum velocity of particle during oscillation is  $(\sqrt{5} + 1)$  m/sec

6. Diagram shows a potentiometer. The wire of potentiometer is of length  $\ell$  and is of uniform cross-section  $A$  but its resistivity varies as  $\rho = \rho_0 \frac{x}{\ell}$  ( $x$  measured from end  $P$ ). When switch was opened, balancing length was  $\ell_1$  while when switch was closed, balancing length was  $\ell_2$ . Choose the correct option(s) :

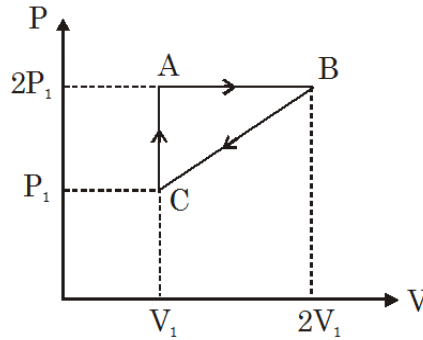


- (A) Value of  $\varepsilon_1$  is  $\frac{\rho_0 \varepsilon_0 \ell_1^2}{2A\ell r_0 + \rho_0 \ell^2}$
- (B) Value of  $\varepsilon_1$  is  $\frac{\rho_0 \varepsilon_0 \ell_1 \ell_2}{\frac{R}{\ell_2} + 2A\ell r_0 + \rho_0 \ell_1 \ell_2}$
- (C) Value of  $r$  is  $R \left[ \left( \frac{\ell_1}{\ell_2} \right)^2 - 1 \right]$
- (D) Value of  $r$  is  $R \left[ \left( \frac{\ell_2}{\ell_1} \right)^2 - 1 \right]$
7. The figure shows a cylindrical container fitted with a piston. It contains two immiscible incompressible liquids with densities  $\rho_1$  and  $\rho_2$ . A block floats in equilibrium in the position shown. Choose the **CORRECT** statement(s). (Spring is connected to bottom of cylinder as well as block.)

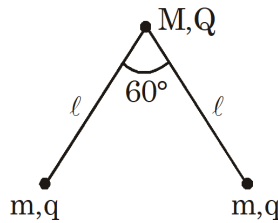


- (A) Suppose the spring is compressed. Now, if the piston is moved downward then compression in spring will be same as before.
- (B) Suppose the spring is compressed. Now if the whole system is moved with some acceleration upward then spring will definitely attain natural length.
- (C) Supposed the spring is initially relaxed. The piston is moved downward and whole system is accelerated upward then no change will occur in the state of spring.
- (D) Supposed the spring is initially relaxed. The piston is moved downward and whole system is accelerated upward then the change in state of spring will depend on  $\rho_1$  and  $\rho_2$ .

8. Consider the PV cycle shown. If the heat given to one mole of the monatomic gas in the step AB is  $Q$ , then :

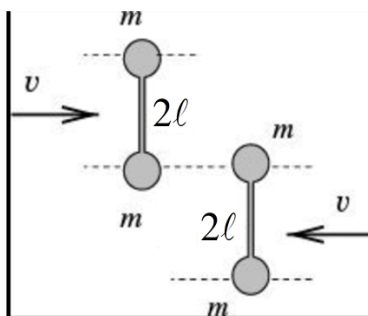


- (A) Work done in the process BC on the gas is  $3Q/10$   
 (B) The heat released in the process BC is  $2Q/5$   
 (C) The efficiency of the cycle is 10%  
 (D) The heat given to the gas during CA is  $3Q/10$
9. A particle having charge  $Q$  and mass  $M = 2m$  is tied to two identical particles, each having mass  $m$  and charge  $q$ . The particles are connected with ideal strings of equal length  $\ell$ . The system is held at rest on a smooth horizontal surface (with string taut) in a position where string make an angle of  $60^\circ$  between them. From this position the system is released :



- (A) The amplitude of oscillation of M is  $\frac{\sqrt{3}}{4} \ell$   
 (B) Maximum speed acquired by M is  $\frac{q}{4} \sqrt{\frac{1}{\pi \epsilon_0 m \ell}}$   
 (C) When all the particles are in straight line, speed of each particle is same.  
 (D) Tension in string when particles are in straight line is  $T = \frac{q}{16\pi \epsilon_0 \ell^2} (4Q + 5q)$

10. A dumb-bell is made of two small spheres of equal mass connected by a light rigid rod of length  $2\ell$ . Two such identical dumb-bells approach each other with zero angular velocity on a smooth horizontal table as shown and undergo an elastic collision of negligible duration. Which of the following statements is/are true?



- (A) Just after collision, the tension in the rods is  $\frac{2mv^2}{\ell}$
- (B) The rods do not exert any impulse on the spheres during the collision
- (C) The center of mass of each dumb-bell remains at rest for a time  $\frac{\pi \ell}{v}$
- (D) There will be a second collision.

**Note :** No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.



SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

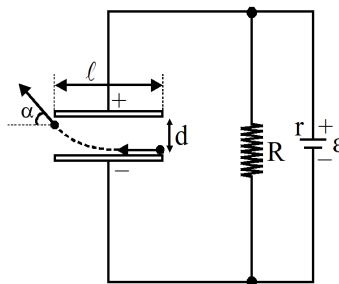
- This section contains **EIGHT (08)** questions.
- The answer to each question is a **SINGLE DIGIT INTEGER** ranging from 0 to 9, both inclusive.
- For each question, enter the correct integer value of the answer in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

*Full Marks* : +3 If only the correct answer is given.

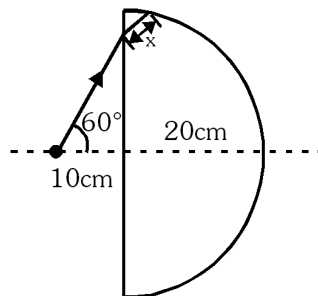
*Zero Marks* : 0 If no answer is given.

*Negative Marks* : -1 In all other cases

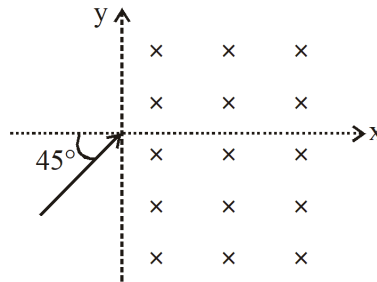
1. A parallel plate capacitor with plates of length  $\ell$  is included in a circuit as shown in figure. Given are the emf of the current source, its internal resistance  $r$  and the distance  $d$  between the plates. An electron with a velocity  $V_0$  flies into the capacitor, parallel to the plates. The resistance  $R$  should be connected in parallel with the capacitor so that the electron flies out of the capacitor at an angle of  $37^\circ$  to the plates is given as  $\alpha \Omega$ . Find  $\frac{\alpha}{10}$ .  
(Assume that circuit is in steady state). (Take :  $\ell = 91 \text{ cm}$ ,  $\varepsilon = 3\text{V}$ ,  $r = 2\Omega$ ,  $d = \frac{1}{3}\text{mm}$ ,  $v_0 = 4 \times 10^7 \text{ m/s}$ )



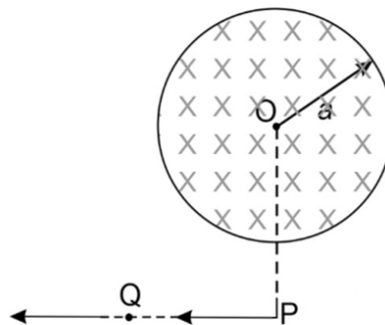
2. A point-like light-source is placed (in air) to the symmetry axis of a hemisphere shaped piece of glass of radius 20 cm, 10 cm away from the plane surface. The refractive index of glass is 1.5. If a ray travels a distance  $x$  (in cm) through the glass till it reaches the curved surface as shown in figure then find the value of  $\frac{\sqrt{2} + 1}{5} x$ .



3. Two point charges A and B, having charges  $q_A$  and  $q_B$  in ratio  $\frac{q_A}{q_B} = \frac{-(\sqrt{2}+1)}{\sqrt{2}-1}$ , enter a uniform magnetic field given by  $\vec{B} = 0$  for  $x < 0$  &  $\vec{B} = -B_0\hat{k}$  for  $x > 0$ . Charges enter at origin making an angle  $45^\circ$  with x-axis moving in xy plane as shown, one by one, and eventually, come out. During their motion the maximum x-coordinate acquired by both of them is equal. If their de-Broglie wavelengths are  $\lambda_A$  and  $\lambda_B$  respectively, find  $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$ . (Ignore interaction between A and B) ( $q_A$  is -ve)

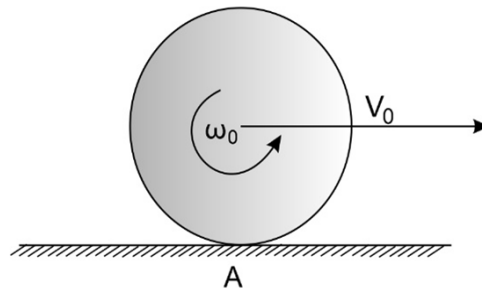


4. Consider a standard YDSE setup in which a bichromatic source of light is used. Find the 2nd closest (non-zero) distance (in mm) from the central bright where the intensity is maximum. (the terms have their usual meaning) (Given :  $\lambda_1 = 300$  nm,  $\lambda_2 = 500$  nm,  $d = 1$  mm,  $D = 1$  m)
5. There exists a uniform magnetic field perpendicular to the plane of the figure in cylindrical region of radius  $a$ . The magnetic field is increasing at a constant rate  $\alpha T s^{-1}$ . A particle having charge  $q$  is at a point  $P$  outside the field region. The particle is slowly moved to infinity, work done by the external agent on the particle if, the particle is moved in a direction perpendicular to  $OP$  along  $PQ$  is  $\frac{\pi q a^2 \alpha}{n}$ . Find  $n$ .



6. In a hypothetical hydrogen atom the electrostatic potential energy of interaction of proton and electron is given by  $U = U_0 \ln \left( \frac{r}{r_0} \right)$  where  $U_0$  and  $r_0$  are constants and  $r$  is radius of circular orbit of electron. For such hydrogen atom the energy difference between  $n^{\text{th}}$  and  $m^{\text{th}}$  state is represented by  $\Delta E_{nm}$ . Calculate the ratio  $\Delta E_{12} : \Delta E_{24}$ . Assume Bohr's assumption of angular momentum quantization to hold.

7. In a region of space a uniform magnetic field exist in positive z direction and there also exists a uniform electric field along positive y direction. A particle having charge +q and mass m is released from rest at the origin. The particle moves on a curve known as cycloid. If a wheel of radius R were to roll on the X axis, a fixed point on the circumference of the wheel would generate this cycloid. It is given that strength of magnetic and electric fields are  $B_0$  and  $E_0$  respectively. Radius,  $R = \frac{nmE_0}{7qB_0^2}$ . Find n.
8. A solid sphere of mass m and radius r is given an initial angular velocity  $\omega_0$  on and a linear velocity  $v_0 = \lambda r\omega_0$  from a point A on a rough horizontal surface. It is observed that the ball turns back and returns to the point A after some time if  $\lambda$  is less than a certain maximum value  $\lambda_0$ . Find  $10\lambda_0$ .



**PART-2 : CHEMISTRY**  
**SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 12)**

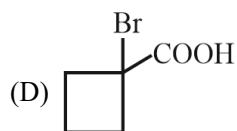
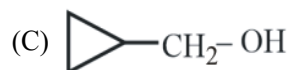
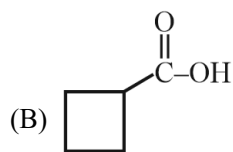
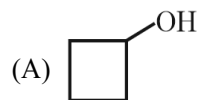
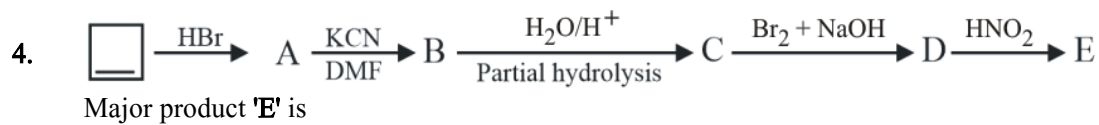
- This section contains **FOUR (04)** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four options is the correct answer.
- For each question, choose the option corresponding to the correct answer.
- Answer to each question will be evaluated according to the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

- 
1. When 0.1 mole salt of cobalt (III) forming octahedral structure with chemical formula  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_y]\text{Cl}_z$  get dissolved in 31 mole of water, then freezing point of solution becomes 272.15K. Determine the value of  $(x + y + z)$ , if  $K_f$  of water is  $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$  and freezing point of pure water is 273.15 K (assuming dissociation of given salt is 100%)  
(A) 6 (B) 7  
(C) 8 (D) 9
  2. Which of the following reaction will produce HD ? ( $\text{D} = {}^2_1\text{H}$ ) without contamination of  $\text{H}_2$  and  $\text{D}_2$ ?  
(A) Applying electric arc to a mixture of  $\text{H}_2$  &  $\text{D}_2$   
(B) Adding  $\text{D}_2\text{O}$  to  $\text{NaH}$   
(C) Electrolysis of  $\text{HDO}$   
(D) Electrolysis of  $\text{NaCl}$  solution in  $\text{D}_2\text{O}$ .
  3. The correct statement among the following is :-  
(A)  $\text{WO}_4^{2-} > \text{MoO}_4^{2-} > \text{CrO}_4^{2-}$  (oxidising power)  
(B)  $\text{Ni} = \text{Pt} > \text{Pd}$  (No. of unpaired 'd' electrons)  
(C)  $\text{Fe} > \text{Co} > \text{Ni}$  (density)  
(D)  $\text{Eu} > \text{Gd} > \text{Tb}$  (No. of protons)



SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **SIX (06)** 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.

*Partial Marks* : +3 If all the four options are correct but **ONLY** three options are chosen.

*Partial Marks* : +2 If three or more options are correct but **ONLY** two options are chosen and both of which are correct.

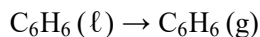
*Partial Marks* : +1 If two or more options are correct but **ONLY** one option is chosen and it is a correct option.

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

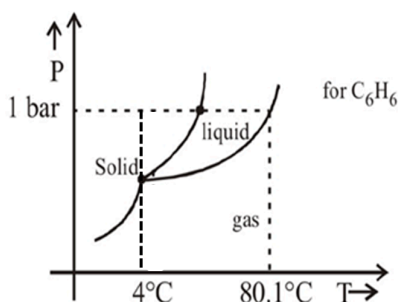
*Negative Marks* : -2 In all other cases.

- **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.

5. The standard boiling point of benzene ( $C_6H_6$ ) is  $80.1^\circ C$ , then for given process



Select the correct statement(s):



- (A)  $\Delta G$  is zero at standard boiling point for the given process
- (B)  $\Delta G^\circ$  is zero at standard boiling point for the given process
- (C)  $\Delta H^\circ$  is positive for given process
- (D)  $\Delta S^\circ$  is positive for given process.

6. For the gas phase reaction :  
 $C_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons C_2H_6$  ( $\Delta H = -32.7 \text{ Kcal}$ )  
 carried out in a vessel, the equilibrium concentration of  $C_2H_4$  can be increased by-

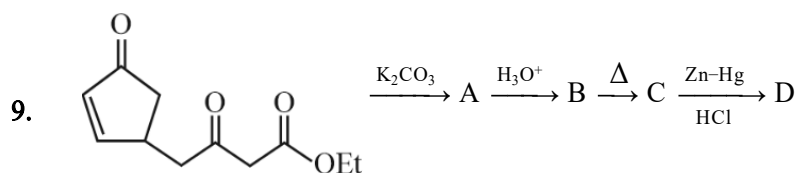
(A) increasing the temperature  
 (B) decreasing the pressure  
 (C) removing some  $H_2$  at constant volume  
 (D) adding some  $C_2H_6$  at constant volume

7. Chiral compounds among the following are :-

(A)  $[Ru(bpy)_3]^{2+}$   
 (B)  $Fac - [Co(NO_2)_3(dien)]$   
 (C)  $Mer - [Co(NO_2)_3(dien)]$   
 (D)  $[Mn(acac)_3]$

8. Which of the following is correctly matched ?

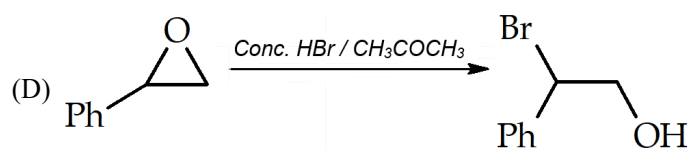
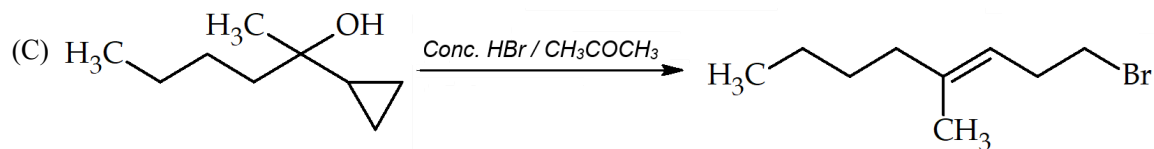
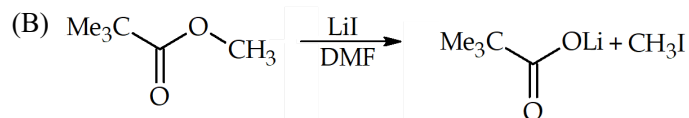
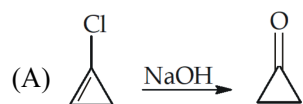
(A) Zone refining - Ga, In  
 (B) Vapour phase refining - Ti, Ni  
 (C) Liquation - Sn, W  
 (D) Distillation - Zn, Hg



Select the correct options.

(A) Product 'C' is a symmetrical diketone.  
 (B) 'D' produces brisk effervescence with  $NaHCO_3$ .  
 (C) Formation of 'A' is an example of conjugate addition.  
 (D) 'D' on monobromination with  $Br_2/h\nu$  produces 3 products (not including stereoisomers)

10. Which of the following reactions are feasible?



Note : No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.



SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **EIGHT (08)** 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 in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

Full Marks : +3 If only the correct answer is given.

Zero Marks : 0 If no answer is given.

Negative Marks : -1 In all other cases

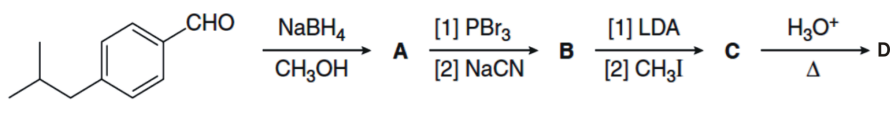
- At 27°C and 1 bar, gaseous  $N_2O_4$  is 50% dissociated into  $NO_2$  at equilibrium by the reaction :  

$$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$$

If magnitude of standard Gibbs free energy change of the reaction in cal/mol at 727°C is 'P' cal/mol, then find value of  $\left(\frac{P}{100}\right)$  ?  
 [Given :  $\ln 2 = 0.7$ ,  $\ln 3 = 1.1$ ]
- The standard reduction potential of silver chloride electrode ( $Ag/AgCl/Cl^-$ ) (metal – sparingly soluble salt electrode) is 0.21 V and for silver electrode is 0.80 V. If the moles of AgCl that can be dissolved in 10 L of a 0.01 M NaCl solution is represented as  $10^{-y}$ , then find the value of y?  
 [Given :  $\frac{2.303 RT}{F} = 0.059$ ]
- For the reaction  

$$Br_2(l) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2BrCl(g)$$

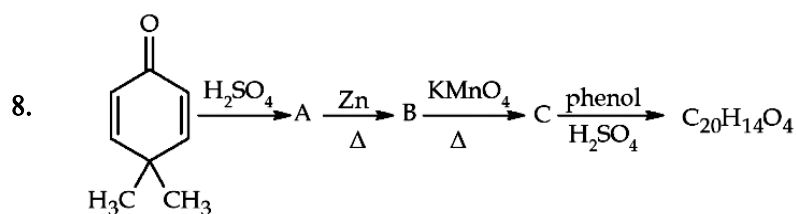
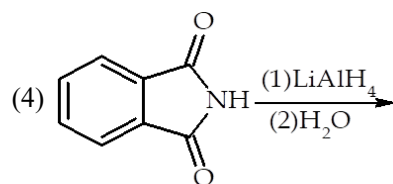
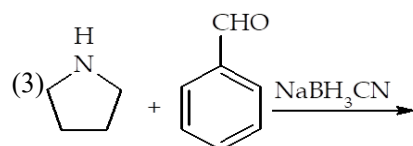
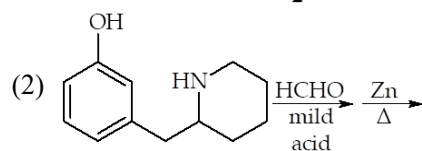
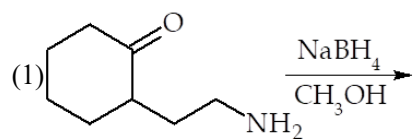
In a closed container of volume 164 L initially 10 moles of  $Cl_2$  are present at 27°C. What minimum mass (in gram) of  $Br_2(l)$  must be introduced into this container so that above equilibrium is maintained at total pressure of 2.25 atm. Vapour pressure of  $Br_2(l)$  at 27°C is 0.25 atm. Assume that volume occupied by liquid is negligible. ( $R = 0.082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , Atomic mass of Br = 80). Express minimum mass required as  $x \times 10^2 \text{ g}$ . Determine x.
- Pyrolusite, Rutile, Chromite, Bauxite, Kernite, Limonite, Chalcopyrite, Cerrusite.  
 Total number of transition metal oxide ores are :-
- The oxidation state of Nickel in the final product of the given reaction is :-  

$$Ni^{+2}(aq.) \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{\text{K metal in liq. } NH_3} B$$
- 

p-isobutylbenzaldehyde

Final product (D) is soluble in aq.  $NaHCO_3$ . Calculate the total number of  $sp^2$  hybridised carbons in (D).

7. Find total number of reactions in which final product can be secondary amine.



How many given statements are correct regarding final product?

- (1) At pH=0, it is colorless and total charge of this colorless compound is 0.
- (2) At pH=14, it is colorless and total charge of this colorless compound is -3.
- (3) Number of  $sp^2$  hybridised carbon atoms in final product is 20.
- (4) Number of acidic hydrogen atoms in final product is 3.

**PART-3 : MATHEMATICS**  
**SECTION-I (i) : (Maximum Marks: 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

- For  $\theta \in (0, 2\pi) - \{\pi\}$ , sum of all values of ' $\theta$ ' satisfying equation  $4\cot^4\theta + 9\cot^3\theta + 8\cot^2\theta + 9\cot\theta + 4 = 0$ ; is equal to :  
 (A)  $5\pi$  (B)  $6\pi$   
 (C)  $7\pi$  (D) None
- For  $p, q, r > 0$  the least value of  $\frac{(2p^8 + 2q^8 + 3r^2)^2}{p^2q^2r^3}$  is equal to:  
 (A) 16 (B)  $16\sqrt{2}$   
 (C) 32 (D)  $32\sqrt{2}$
- How many of following statement(s) is/are TRUE?  
 (i) There exist infinite pairs of square matrices (A, B) such that  $AB - BA = I$ , where I is identity matrix of same order.  
 (ii) For two invertible matrices of same order A & B  $\det(I + AB) = \det(I + BA)$   
 (iii) Determinant value of each skew-symmetric matrix with integral entries is perfect square of an integer.  
 (iv) For distinct positive integers a, b, c if  $\begin{vmatrix} a & 0 & 1 \\ a & b & -b \\ 0 & 1 & c \end{vmatrix} = 23$ , then least of  $a + b + c$  is 13.  
 (A) 1 (B) 2  
 (C) 3 (D) 4
- Value of  $\sum_{j=1}^{10} {}^{10}C_j \left( \sum_{i=1}^{10-j} {}^{10-j}C_i \right)$  is divisible by :  
 (A) 5 (B) 3  
 (C) 2 (D) None

SECTION-I (ii) : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **SIX (06)** 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.

*Partial Marks* : +3 If all the four options are correct but ONLY three options are chosen.

*Partial Marks* : +2 If three or more options are correct but ONLY two options are chosen and both of which are correct.

*Partial Marks* : +1 If two or more options are correct but ONLY one option is chosen and it is a correct option.

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

*Negative Marks* : -2 In all other cases.

- **For Example** : If first, third and fourth are the **ONLY** three correct options for a question with second option being an incorrect option; selecting only all the three correct options will result in +4 marks. Selecting only two of the three correct options (e.g. the first and fourth options), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +2 marks. Selecting only one of the three correct options (either first or third or fourth option), without selecting any incorrect option (second option in this case), will result in +1 marks. Selecting any incorrect option(s) (second option in this case), with or without selection of any correct option(s) will result in -2 marks.

5. If every solution of the equation  $x([x] - 5) + 2\{x\} + 6 = 0$ , satisfies the inequality  $(a - 3)x^2 + 2(a + 3)x - 8a \leq 0$ , where  $[x]$  and  $\{x\}$  denote greatest integer and fractional part functions respectively then value(s) of  $a$  can be

(A)  $(-2, 1)$

(B)  $(-9, 0]$

(C)  $\{0, 1\}$

(D)  $(1, 2)$

6. If  $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(1 - \cos\left\{1 - \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right)\right\}\right)(x + 1)^n + \lambda \sin\left(n - \sqrt{n^2 - 8n}\right)x}{x^2(x + 1)^n + x}$

$x \neq 0$  is continuous at  $x = 0$  then

(A)  $f(0) = 1$

(B)  $\lambda = \frac{1}{2}$

(C)  $f(0) = 2$

(D)  $\lambda = 1$

7. Consider the family of planes  $x + y + z = c$  where  $c$  is a parameter intersecting the coordinate axes at P, Q, R and  $\alpha, \beta, \gamma$  are the angles made by each member of this family with positive  $x, y$  and  $z$  axis. Which of the following interpretations hold good for this family.
- (A) each member of this family is equally inclined with the coordinate axes.
- (B)  $\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma = 1$
- (C)  $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 2$
- (D) for  $c = 3$  area of the triangle PQR is  $3\sqrt{3}$  sq. units.
8. If  $\int \frac{(x-1)dx}{x^2\sqrt{2x^2-2x+1}} = \frac{\sqrt{f(x)}}{g(x)} + c$ , then
- (A)  $f(x) = 2x^2 - 2x + 1$
- (B)  $g(x) = x + 1$
- (C)  $f(x) = 2x^2 - 2x$
- (D)  $g(x) = x$
9. Let  $f(x, y) = 0$  is a solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = \frac{y-2x^3}{x+2yx^2}$  in  $x$ - $y$  plane where  $f(1, 1) = 3$ .  
The value of  $\lambda$ , for which the line  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+1}{1}$  intersects the curve  $f(x, y) = \lambda$ , is less than :
- (A) 7 (B) 14
- (C) 13 (D) 22
10. Let  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  be a differentiable function satisfying  $f\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{f(x)+f(y)}{2} \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$ . If  $f(0) = 1$  and  $f'(0) = -1$ , then which of the following is/are correct?
- (A)  $f(|x|)$  is non-differentiable at one point
- (B) Number of solution of the equation  $f(x) = f^{-1}(x)$  is exactly 1.
- (C)  $\sum_{r=0}^{10} (f(r))^2 = 286$
- (D)  $\tan^{-1}(f(x))$  is derivable  $\forall x \in \mathbb{R}$

**Note : No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.**

SECTION-III : (Maximum Marks: 24)

- This section contains **EIGHT (08)** 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 in the place designated to enter the answer.
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :

Full Marks : +3 If only the correct answer is given.

Zero Marks : 0 If no answer is given.

Negative Marks : -1 In all other cases

- The area of the loop of the curve,  $3y^2 = x^2(3-x)$  is 'A' then find [A] where [ ] represent G.I.F.
- A wire of given length ' $\ell$ ' is cut into two pieces which are then bent into two shapes i.e. circle & square respectively. If the sum of the area of circle and square will be least when (side of square) = k (diameter of circle), then find the sum of digits of  $\sqrt{2025}k$ .
- Value of  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^{-1}x - \tan^{-1}x + (1+x^3)^{1/3} - 1}{x^3}$  is K then value of 6K is
- If a, b, c, d > 0,  $x \in \mathbb{R}$  and  $(a^2 + b^2 + c^2)x^2 - 2(ab + bc + cd)x + b^2 + c^2 + d^2 \leq 0$ , then  
value of  $\begin{vmatrix} 33 & 14 & \ell_{na} \\ 65 & 27 & \ell_{nb} \\ 97 & 40 & \ell_{nc} \end{vmatrix} + \frac{b^2 + c^2}{ac + bd}$  is
- For  $\lambda \in \mathbb{Z}^+$  (the set of all positive integers),  
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+7)^{2-\lambda}(1^\lambda + 2^\lambda + \dots + n^\lambda)}{(n^2\lambda + 1^2) + (n^2\lambda + 2^2) + \dots + (n^2\lambda + n^2)} = \frac{3}{40}$   
then  $\lambda =$
- Let z is a complex number satisfying  $\arg\left(\frac{z+\ell}{z+m}\right) = \frac{\pi}{6}$ , ( $\ell, m \in \mathbb{R}$ ). Locus of z is an arc of a circle  
 $x^2 + y^2 + 3\sqrt{2}x - \sqrt{6}y + 4 = 0$  then  $\ell^2 + m^2 - \ell m = \dots\dots\dots$
- The slope of tangent and normal to the curve  
 $(y+x^3)^3 = x^2(\tan^{-1}(\tan x) + \operatorname{cosec}^{-1}(\operatorname{cosec} x) + x^2)^2$  at the point (2, -4) are  $m_1$  and  $m_2$  respectively.  
Then  $[m_2 - m_1] = \dots\dots\dots$ , ([.] denotes GIF)
- Let S (a, b, c) be the mirror image of a point Q (3, 2, 9) with respect to the plane given by  
 $\vec{r} = (1+2\mu)\hat{i} + (2+\lambda-\mu)\hat{j} - \lambda\hat{k}$ , where  $\lambda$  and  $\mu$  are parameters. Then  $c - b = \dots\dots\dots$

---

Space for Rough Work

NAME OF THE CANDIDATE .....

FORM NO. ....

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

\_\_\_\_\_  
Signature of the Candidate

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

\_\_\_\_\_  
Signature of the Invigilator

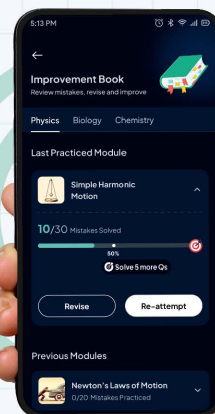
**ALLEN**

## Turn mistakes into marks

Track & fix them all in one place with  
Improvement Book on the ALLEN app!



SCANTO  
GET AHEAD



**TALK** ABOUT YOUR  
**ADDICTION**

**CALL teleMANAS**

Toll Free No.

📞 14416, 1800-8914416

**ALLEN De-Stress No.**

📞 0744-2757677 📞 +91-8306998982

**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 : info@allen.in | Website : www.allen.ac.in

E-24/24

**Your Target is to secure Good Rank in JEE 2025**

1001CJA101021240048

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



**JEE(Main + Advanced) : ENTHUSIAST COURSE (SCORE-II)**

Time : 3 Hours

**PAPER-2 (OPTIONAL)**

Maximum Marks : 180

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

**कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें**



**सामान्य :**

1. यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़ें जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
2. प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ. आर. एस.) (ORS) का उपयोग करें।
3. कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
4. इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर दिए गए स्थान में अपना नाम व फॉर्म नम्बर लिखिए एवं हस्ताक्षर बनाइये।
5. इस पुस्तिका की मुहर तोड़ने के बाद कृपया जाँच लें कि इसमें **24** पृष्ठ हैं और प्रत्येक विषय के सभी **18** प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं। यदि नहीं, तो प्रश्नपत्र को बदलने के लिए निरीक्षक से सम्पर्क करें।
6. परीक्षार्थी प्रश्नपत्र को परीक्षा की समाप्ति पर ले जा सकते हैं।

**ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ.आर.एस.) :**

7. ओ. आर. एस. को परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जाएगा।
8. ओ. आर. एस. में हेर-फेर/विकृति न करें। ओ.आर.एस. का कच्चे काम के लिए प्रयोग न करें।
9. 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।

**ओ.आर.एस. पर बुलबुलों को काला करने की विधि :**

10. ओ.आर.एस. के बुलबुलों को **काले बॉल पॉइन्ट कलम** से काला करें।
11. बुलबुले  को **पूर्ण रूप से** काला करें।
12. बुलबुले को **काला** करने का उपयुक्त तरीका है : 
13. ओ.आर.एस. मशीन जाँच्य है। सुनिश्चित करें की बुलबुले सही विधि से काले किए गये हैं।
14. बुलबुले को तभी काला करें जब आप उत्तर के बारे में निश्चित हों। काले किए हुए बुलबुले को मिटाने अथवा साफ करने का कोई तरीका नहीं है।
15.  **$g = 10 \text{ m/s}^2$**  प्रयुक्त करें, जब तक कि अन्य कोई मान नहीं दिया गया हो।

**प्रश्नपत्र का प्रारूप :**

16. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।

कृपया शेष निर्देशों के लिए इस पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ को पढ़ें।

निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुहरें न तोड़ें

## 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

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

कच्चे कार्य के लिए स्थान

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

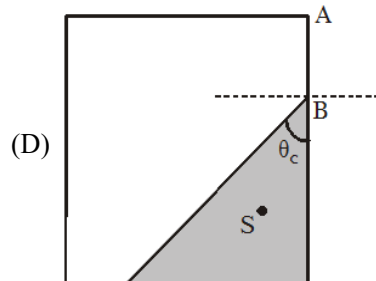
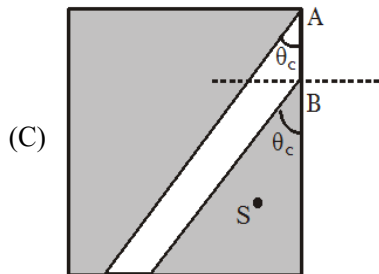
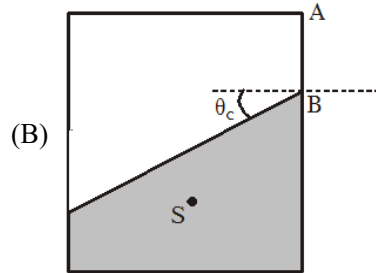
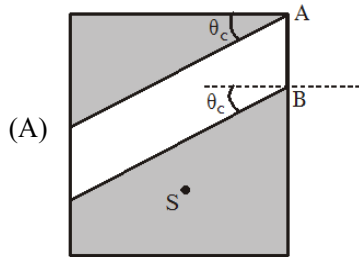
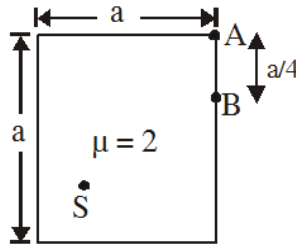
## PART-1 : PHYSICS

## SECTION-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- 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. चित्र में एक पारदर्शी ब्लॉक को दर्शाया गया है, जिसकी सामने की भुजाएँ 'a' तथा 'a' हैं। ब्लॉक की तीसरी विमा नगण्य मानी जा सकती है। एक बिन्दु स्रोत S, जो कि सभी दिशाओं में प्रकाश उत्सर्जित कर सकता है, ब्लॉक के अन्दर गति करता है। हम यह चाहते हैं कि S का प्रकाश AB में से होकर न गुजरे। इस शर्त को संतुष्ट करने के लिए S को जिस भाग में होना चाहिये, उसे यहाँ छायांकित भाग द्वारा दर्शाया गया है। सही विकल्प चुनिये।



2. किसी वाद्य यंत्र में लगी डोरी को T तनाव के अधीन बिन्दु  $x = 0$  से  $x = L$  तक तनित किया गया है। इस डोरी पर एक तार को इस प्रकार लपेट दिया जाता है कि इसकी प्रति इकाई लम्बाई का द्रव्यमान  $\mu(x)$ ,  $x = 0$  पर  $\mu_0$  से  $x = L$  पर  $\mu_L$  तक रैखिक रूप से एकसमान रूप से बढ़ता है। किसी अनुप्रस्थ स्पंद को डोरी की लम्बाई को तय करने में लगा आवश्यक समयान्तराल होगा:-

$$(A) \Delta t = \frac{3L (\mu_L + \mu_0 + \sqrt{\mu_L \mu_0})}{2\sqrt{T} (\sqrt{\mu_L} - \sqrt{\mu_0})}$$

$$(B) \Delta t = \frac{3L (\mu_L + \mu_0 - \sqrt{\mu_L \mu_0})}{2\sqrt{T} (\sqrt{\mu_L} + \sqrt{\mu_0})}$$

$$(C) \Delta t = \frac{3L (\mu_L + \mu_0 + \sqrt{\mu_L \mu_0})}{2\sqrt{T} (\sqrt{\mu_L} + \sqrt{\mu_0})}$$

$$(D) \Delta t = \frac{2L (\mu_L + \mu_0 + \sqrt{\mu_L \mu_0})}{3\sqrt{T} (\sqrt{\mu_L} + \sqrt{\mu_0})}$$

3. एक यूरेनियम नाभिक  $^{235}\text{U}$  प्रति विखंडन 200 MeV ऊर्जा उत्सर्जित करता है। एक यूरेनियम बम के विस्फोटन के दौरान 1.5 kg यूरेनियम अभिक्रिया दर्शाता है। एक तुल्य TNT बम का द्रव्यमान क्या होगा, यदि TNT की ऊष्म धारिता  $4.1 \times 10^6 \text{ J/kg}$  है?

$$(A) 3 \times 10^6 \text{ kg}$$

$$(B) 3 \times 10^7 \text{ kg}$$

$$(C) 9 \times 10^7 \text{ kg}$$

$$(D) 9 \times 10^6 \text{ kg}$$

4. त्रिज्या 10 cm वाला एक ठोस गोला (घनत्व =  $8900 \text{ kg/m}^3$  व विशिष्ट ऊष्मा धारिता  $S = 390 \text{ J-kg}^{-1}\text{-K}^{-1}$ ) प्रारंभिक तापमान  $T_1 = 200 \text{ K}$  पर है। अब इसे लगभग 0 K पर दीवारों से बने कक्ष में लटका दिया जाता है। गोले का तापमान  $T_2 = 100 \text{ K}$  तक गिरने के लिए आवश्यक समय ज्ञात कीजिये। (दिया है:  $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ -K}^4$ )

$$(A) 123 \text{ hrs } 21 \text{ mins}$$

$$(B) 227 \text{ hrs } 51 \text{ mins}$$

$$(C) 148 \text{ hrs } 23 \text{ mins}$$

$$(D) 165 \text{ hrs } 19 \text{ mins}$$

## SECTION-I (ii) : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खंड में छः (06) 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 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।  
 आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।  
 आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।  
 आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।  
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।  
 ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

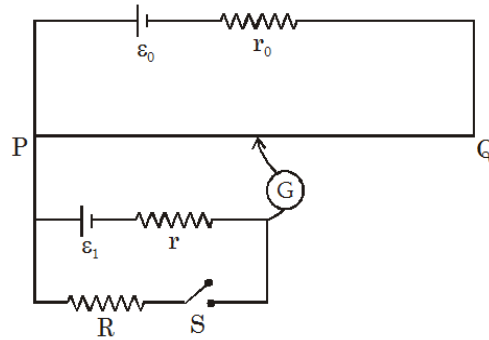
5. दोलनी गति कर रहे एक कण की कुल ऊर्जा 3 जूल है तथा इसे निम्न प्रकार दिया जाता है

$$E = x^2 + 2x + v^2 - 2v$$

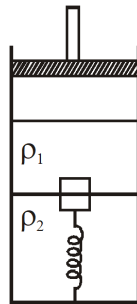
जहाँ  $x$  मूलबिन्दु से विस्थापन है तथा  $v$ ,  $x$  पर स्थित कण का वेग है। सही कथन/कथनों को चुनिये।

- (A) दोलन का आयाम 1m है।  
 (B) दोलन के दौरान कण का अधिकतम वेग 3 m/sec है।  
 (C) दोलन का आयाम 2m हो सकता है।  
 (D) दोलन के दौरान कण का अधिकतम वेग  $(\sqrt{5} + 1)$  m/sec है।

6. चित्र में एक विभवमापी दर्शाया गया है। विभवमापी के तार की लम्बाई  $\ell$  व इसका एकसमान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल  $A$  है परन्तु इसकी प्रतिरोधकता  $\rho = \rho_0 \frac{x}{\ell}$  के अनुसार परिवर्तित होती है (जहाँ  $x$  सिरे P से मापी गयी है)। जब स्विच खुला था तो संतुलन लम्बाई  $\ell_1$  थी जबकि स्विच बंद होने पर यह  $\ell_2$  थी। सही विकल्प चुनिये।

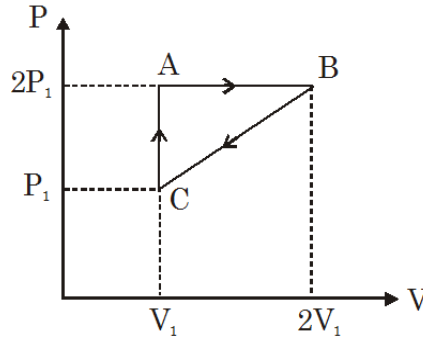


- (A)  $\epsilon_1$  का मान  $\frac{\rho_0 \epsilon_0 \ell_1^2}{2A\ell r_0 + \rho_0 \ell^2}$  है।
- (B)  $\epsilon_1$  का मान  $\frac{\rho_0 \epsilon_0 \ell_1 \ell_2}{\frac{R}{\ell_2} + 2A\ell r_0 + \rho_0 \ell_1 \ell_2}$  है।
- (C)  $r$  का मान  $R \left[ \left( \frac{\ell_1}{\ell_2} \right)^2 - 1 \right]$  है।
- (D)  $r$  का मान  $R \left[ \left( \frac{\ell_2}{\ell_1} \right)^2 - 1 \right]$  है।
7. प्रदर्शित चित्र में बेलनाकार पात्र में एक पिस्टन लगा हुआ है। इसमें दो अमिश्रणीय असंपीड्य द्रव भरे हैं, जिनके घनत्व  $\rho_1$  व  $\rho_2$  है। प्रदर्शित स्थिति में एक ब्लॉक साम्यावस्था में तैरता है। सही कथन चुनिए। (स्प्रिंग ब्लॉक के साथ बेलन के पेंदे से भी जुड़ी हुयी है)

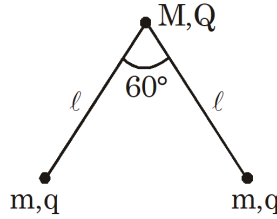


- (A) माना स्प्रिंग संपीडित है। अब यदि पिस्टन को नीचे की ओर गति कराई जाती है तो स्प्रिंग में संपीड़न पहले के समान ही प्राप्त होगा।
- (B) माना स्प्रिंग संपीडित है। अब यदि सम्पूर्ण निकाय को कुछ त्वरण के साथ ऊपर की ओर गति कराई जाए तो स्प्रिंग निश्चित रूप से मूल लम्बाई प्राप्त कर लेगी।
- (C) माना स्प्रिंग प्रारम्भ में विश्रांत अवस्था में है। अब यदि पिस्टन को नीचे की ओर गति कराई जाती है तथा सम्पूर्ण निकाय को ऊपर की ओर त्वरित किया जाए तो स्प्रिंग की अवस्था में कोई परिवर्तन नहीं होगा।
- (D) माना स्प्रिंग प्रारम्भ में विश्रांत अवस्था में है। अब यदि पिस्टन को नीचे की ओर गति कराई जाती है तथा सम्पूर्ण निकाय को ऊपर की ओर त्वरित किया जाए तो स्प्रिंग की अवस्था में परिवर्तन  $\rho_1$  व  $\rho_2$  पर निर्भर करेगा।

8. प्रदर्शित PV चक्र पर विचार कीजिये यदि पद AB में एकपरमाण्विक गैस के एक मोल को दी गयी ऊष्मा Q हो तो सही कथन चुनिये।

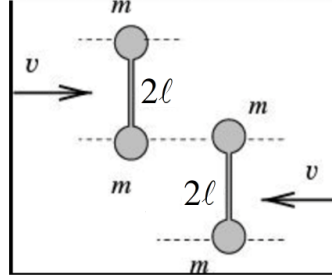


- (A) प्रक्रम BC में गैस पर किया गया कार्य  $3Q/10$  है।  
 (B) प्रक्रम BC में मुक्त ऊष्मा  $2Q/5$  है।  
 (C) चक्र की दक्षता 10% है।  
 (D) प्रक्रम CA के दौरान गैस को दी गयी ऊष्मा  $3Q/10$  है।
9. द्रव्यमान  $M = 2m$  तथा आवेश  $Q$  वाले एक कण को प्रत्येक द्रव्यमान  $m$  तथा आवेश  $q$  वाले दो एकजैसे कणों से बांधा गया है। कणों को समान लम्बाई  $\ell$  वाली आदर्श रस्सियों से जोड़ा गया है। निकाय को एक चिकनी क्षैतिज सतह पर विरामावस्था की स्थिति में रोककर रखा गया है जबकि रस्सी तनी हुयी रहती है एवं रस्सी उनके मध्य  $60^\circ$  का कोण बनाती है। इस स्थिति से निकाय को विरामावस्था से छोड़ा जाता है :-



- (A) M के दोलन का आयाम  $\frac{\sqrt{3}}{4} \ell$  है।  
 (B) M द्वारा प्राप्त अधिकतम चाल  $\frac{q}{4} \sqrt{\frac{1}{\pi \epsilon_0 m \ell}}$  है।  
 (C) जब सभी कण सरल रेखा में होते हैं तो प्रत्येक कण की चाल समान होती है।  
 (D) जब कण सरल रेखा में होते हैं तो रस्सी में उत्पन्न तनाव  $T = \frac{q}{16\pi \epsilon_0 \ell^2} (4Q + 5q)$  होता है।

10. लम्बाई  $2\ell$  वाली एक हल्की दृढ़ छड़ से समान द्रव्यमान के दो छोटे गोलों को जोड़कर एक डम्बल बनाया गया है। ऐसे ही दो एकजैसे डम्बल एक चिकनी क्षैतिज टेबल पर चित्रानुसार एक-दूसरे की ओर शून्य कोणीय वेग से आते हैं तथा नगण्य समयावधि की प्रत्यास्थ टक्कर करते हैं। सही कथन चुनिये।



- (A) टक्कर के ठीक बाद छड़ों में तनाव  $\frac{2mv^2}{\ell}$  है।
- (B) टक्कर के दौरान छड़े गोलों पर कोई आवेग आरोपित नहीं करती है।
- (C) प्रत्येक डम्बल का द्रव्यमान केन्द्र समय  $\frac{\pi\ell}{v}$  के लिये विराम में बना रहता है।
- (D) यहाँ द्वितीय टक्कर होगी।

Note: No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.



SECTION-III : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खण्ड में आठ (08) 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 उत्तर के लिए चिन्हित स्थान पर दर्ज करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे :

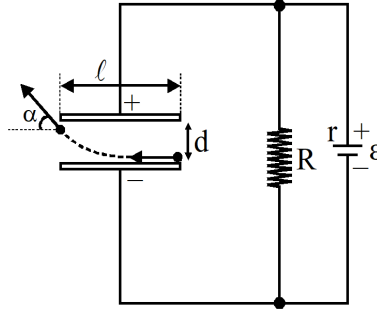
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई उत्तर नहीं दिया गया है।

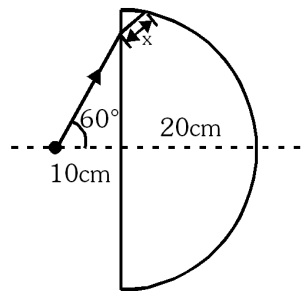
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- चित्र में प्रदर्शित परिपथ में एक समान्तर पट्ट संधारित्र लगा हुआ है जिसकी प्लेटों की लम्बाई  $\ell$  है। चित्र में धारा स्रोत का विद्युत वाहक बल, इसका आंतरिक प्रतिरोध  $r$  व प्लेटों के मध्य दूरी  $d$  दर्शायी गई है। एक इलेक्ट्रॉन  $V_0$  वेग से इस संधारित्र के अन्दर प्लेटों के समान्तर प्रवेश करता है। यह इलेक्ट्रॉन संधारित्र से बाहर प्लेटों से  $37^\circ$  कोण पर बाहर निकले इसके लिए संधारित्र के समान्तर क्रम में प्रतिरोध  $\alpha \Omega$  लगाना होगा।  $\frac{\alpha}{10}$  ज्ञात करें (परिपथ को स्थायी अवस्था में मानें)।

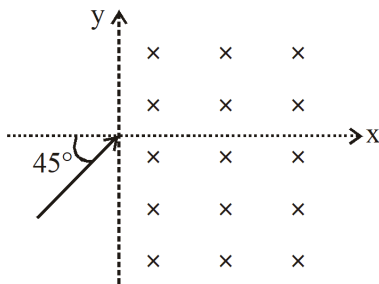
(दिया है :  $\ell = 91 \text{ cm}$ ,  $\varepsilon = 3 \text{ V}$ ,  $r = 2 \Omega$ ,  $d = \frac{1}{3} \text{ mm}$ ,  $v_0 = 4 \times 10^7 \text{ m/s}$ )



- एक 20 cm त्रिज्या वाले काँच के अर्द्ध गोलाकार टुकड़े की सममित अक्ष पर इसकी समतल सतह से 10 cm दूर एक बिन्दुवत् प्रकाश स्रोत रखा हुआ है। काँच का अपवर्तनांक 1.5 है। यदि एक प्रकाश किरण काँच से होकर से वक्रिय सतह (चित्रानुसार) तक जाने में  $x$  (cm में) दूरी तय करती है तो  $\frac{\sqrt{2} + 1}{5} x$  का मान ज्ञात कीजिए।



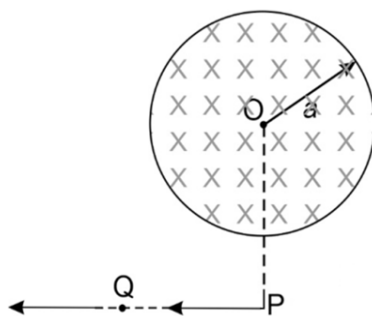
3. दो बिन्दु आवेश A तथा B के आवेशों क्रमशः  $q_A$  तथा  $q_B$  का अनुपात  $\frac{q_A}{q_B} = \frac{-(\sqrt{2}+1)}{\sqrt{2}-1}$  है। यह ऐसे समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करते हैं जो  $x < 0$  के लिये  $\vec{B} = 0$  तथा  $x > 0$  के लिये  $\vec{B} = -B_0\hat{k}$  द्वारा दर्शाया जाता है। आवेश एक के बाद एक क्रमागत रूप से  $x$ -अक्ष से  $45^\circ$  कोण पर मूल बिन्दु से प्रवेश करते हुये  $xy$ -तल में गति करते हैं तथा अन्त में बाहर निकल जाते हैं। इस गति के दौरान इनके द्वारा प्राप्त अधिकतम  $x$ -निर्देशांक समान होते हैं। यदि इनकी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य क्रमशः  $\lambda_A$  व  $\lambda_B$  हो तो  $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$  का मान ज्ञात कीजिये। (A व B के मध्य किसी भी प्रकार की अन्योन्य क्रिया को नगण्य मानें।) ( $q_A$  ऋणात्मक है।)



4. एक मानक YDSE व्यवस्था पर विचार कीजिये जिसमें द्विवर्णीय प्रकाश स्रोत प्रयुक्त किया गया है। केन्द्रीय उच्चिष्ठ से द्वितीय निकटतम (अशून्य) दूरी (mm में) ज्ञात कीजिये, जहाँ तीव्रता अधिकतम है। यहाँ संकेतो के सामान्य अर्थ हैं।

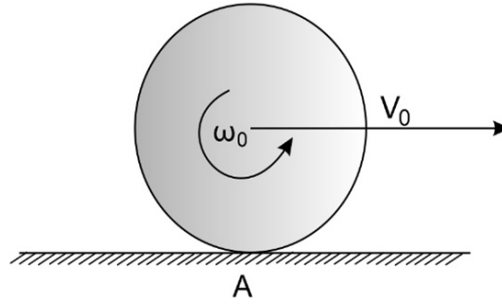
(दिया है:  $\lambda_1 = 300 \text{ nm}$ ,  $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$ ,  $d = 1 \text{ mm}$ ,  $D = 1 \text{ m}$ )

5. त्रिज्या  $a$  वाले एक बेलनाकार प्रभाग में चित्र के तल के लम्बवत् समरूप चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है। चुम्बकीय क्षेत्र  $\alpha \text{ T s}^{-1}$  की नियत दर से बढ़ रहा है। आवेश  $q$  वाला एक कण क्षेत्र प्रभाग के बाहर बिन्दु  $P$  पर है। कण को धीरे-धीरे अनन्त तक ले जाया जाता है। यदि कण को  $PQ$  के अनुदिश  $OP$  के लम्बवत् दिशा में गति करायी जाये तो कण पर बाह्य कारक द्वारा किया गया कार्य  $\frac{\pi q a^2 \alpha}{n}$  प्राप्त होता है।  $n$  का मान ज्ञात कीजिये।



6. एक काल्पनिक हाइड्रोजन परमाणु में प्रोटोन व इलेक्ट्रॉन के मध्य अन्योन्य स्थिरवैद्युत स्थितिज ऊर्जा का मान  $U = U_0 \ln\left(\frac{r}{r_0}\right)$  द्वारा दिया जाता है, जहाँ  $U_0$  व  $r_0$  नियतांक हैं तथा  $r$  इलेक्ट्रॉन की वृत्ताकार कक्षा की त्रिज्या है। ऐसे ही हाइड्रोजन परमाणु के लिये  $n$  वीं तथा  $m$  वीं अवस्था के मध्य ऊर्जा का अन्तर  $\Delta E_{nm}$  से दर्शाया जाता है। अनुपात  $\Delta E_{12} : \Delta E_{24}$  का मान ज्ञात कीजिये। माना यहाँ बोहर की कोणीय संवेग क्वान्टीकरण की अवधारणा लागू होती है।

7. समष्टि के किसी प्रभाग में धनात्मक  $z$  दिशा में समरूप चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है तथा यहाँ धनात्मक  $y$  दिशा में एक समरूप विद्युत क्षेत्र भी विद्यमान है। आवेश  $+q$  व द्रव्यमान  $m$  वाला एक कण मूलबिन्दु से विरामावस्था से छोड़ा जाता है। यह कण एक वक्र चक्रज पर गति करता है। यदि त्रिज्या  $R$  का एक पहिया  $X$  अक्ष पर लुढ़काया जाता तो पहिये की परिधि पर स्थित एक स्थिर बिन्दु इस चक्रज का निर्माण करता है। यहाँ चुम्बकीय क्षेत्र व विद्युत क्षेत्र की सामर्थ्य क्रमशः  $B_0$  व  $E_0$  है। यदि त्रिज्या  $R = \frac{nmE_0}{7qB_0^2}$  हो तो  $n$  का मान ज्ञात कीजिये।
8. द्रव्यमान  $m$  व त्रिज्या  $r$  वाले एक ठोस गोले को खुरदरी क्षैतिज सतह पर स्थित बिन्दु  $A$  से प्रारम्भिक कोणीय वेग  $\omega_0$  व रेखीय वेग  $v_0 = \lambda r \omega_0$  दिया जाता है। यह प्रेक्षित किया जाता है कि गेंद वापस मुड़ती है तथा कुछ समय बाद बिन्दु  $A$  पर लौट आती है, यदि  $\lambda$  का मान एक निश्चित अधिकतम मान  $\lambda_0$  से कम है।  $10\lambda_0$  का मान ज्ञात कीजिये।

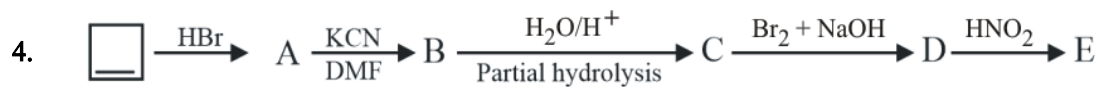


**PART-2 : CHEMISTRY**  
**SECTION-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)**

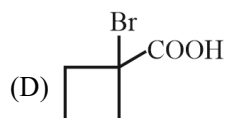
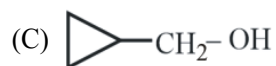
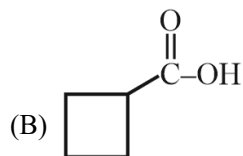
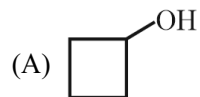
- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए सही उत्तर विकल्प के अनुरूप विकल्प को चुनें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जाएंगे:

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. जब रासायनिक सूत्र  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_x\text{Cl}_y]\text{Cl}_z$  वाले अष्टफलकीय संरचना बनाने वाले कोबाल्ट (III) के 0.1 मोल लवण, जल के 31 मोल में घुल जाते हैं तो विलयन का हिमांक 272.15K हो जाता है।  $(x + y + z)$  का मान बताइये यदि जल का  $K_f$ ,  $1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$  एवं शुद्ध जल का हिमांक 273.15 K है। (दिये गये लवण का 100% वियोजन मानते हुये।)  
(A) 6  
(B) 7  
(C) 8  
(D) 9
2. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया,  $\text{H}_2$  तथा  $\text{D}_2$  को मिश्रित किये बिना HD बनायेगी? ( $\text{D} = {}^2_1\text{H}$ ) ?  
(A)  $\text{H}_2$  तथा  $\text{D}_2$  के मिश्रण में विद्युत आर्क का प्रयोग करके  
(B) NaH में  $\text{D}_2\text{O}$  मिलाकर  
(C) HDO का वैद्युत अपघटन  
(D)  $\text{D}_2\text{O}$  में NaCl विलयन का वैद्युत अपघटन
3. निम्न में से सही कथन चुनिये ?  
(A)  $\text{WO}_4^{2-} > \text{MoO}_4^{2-} > \text{CrO}_4^{2-}$  (ऑक्सीकारी क्षमता)  
(B)  $\text{Ni} = \text{Pt} > \text{Pd}$  (अयुग्मित 'd' इलेक्ट्रॉन की संख्या)  
(C)  $\text{Fe} > \text{Co} > \text{Ni}$  (घनत्व)  
(D)  $\text{Eu} > \text{Gd} > \text{Tb}$  (प्रोटोना की संख्या)



मुख्य उत्पाद 'E' है ?



## SECTION-I (ii) : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खंड में छः (06) 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 हैं(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।

आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।

आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।

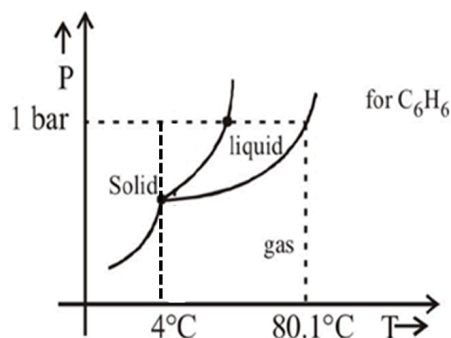
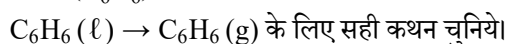
आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।

शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।

ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. बेंजीन ( $C_6H_6$ ) का मानक क्वथनांक  $80.1^\circ C$  है तो दिये गये प्रक्रम



- (A) दिये गये प्रक्रम के लिये मानक क्वथनांक पर  $\Delta G$ , शून्य है।  
 (B) दिये गये प्रक्रम के लिये मानक क्वथनांक पर  $\Delta G^\circ$ , शून्य है।  
 (C) दिये गये प्रक्रम के लिये  $\Delta H^\circ$ , धनात्मक है।  
 (D) दिये गये प्रक्रम के लिये  $\Delta S^\circ$ , धनात्मक है।

6. पात्र में हो रही गैस प्रावस्था अभिक्रिया  
 $C_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons C_2H_6$  ( $\Delta H = -32.7 \text{ Kcal}$ )  
 के लिये  $C_2H_4$  की साम्य सांद्रता को बढ़ाया जा सकता है।

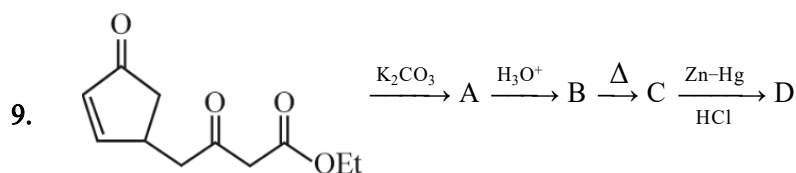
- (A) ताप बढ़ाकर  
 (B) दाब घटाकर  
 (C) नियत आयतन पर कुछ  $H_2$  हटाकर  
 (D) नियत आयतन पर कुछ  $C_2H_6$  मिलाकर

7. निम्न में से किरेल यौगिक है।

- (A)  $[Ru(bpy)_3]^{2+}$   
 (B)  $Fac - [Co(NO_2)_3(dien)]$   
 (C)  $Mer - [Co(NO_2)_3(dien)]$   
 (D)  $[Mn(acac)_3]$

8. निम्न में से कौनसे सही रूप से सुमेलित है ?

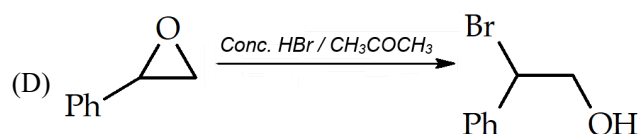
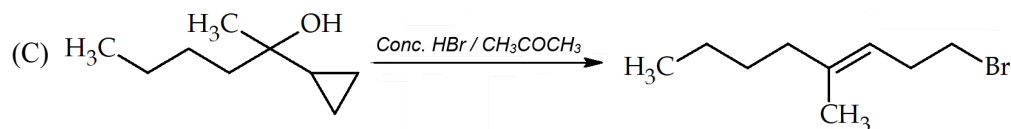
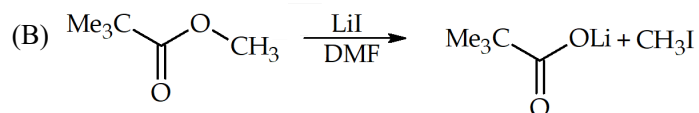
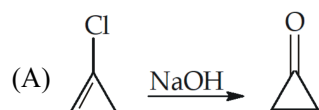
- (A) क्षेत्र परिशोधन - Ga, In  
 (B) वाष्प प्रावस्था परिशोधन - Ti, Ni  
 (C) द्रवीकरण - Sn, W  
 (D) आसवन - Zn, Hg



सही विकल्प चुनिये ?

- (A) उत्पाद 'C', असममित डी-2-पेंटाईन है।  
 (B) 'D',  $NaHCO_3$  के साथ तीव्र बुदबुहाइट देता है।  
 (C) 'A' का निर्माण, संयुग्मी योग का उदाहरण है।  
 (D) 'D',  $Br_2/h\nu$  के साथ मोनोब्रोमिनीकरण कराने पर 3 उत्पाद बनाते हैं। (त्रिविम समावयवियों को सम्मिलित करते हुये)

10. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया सम्भव है?



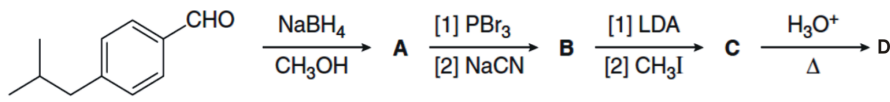
Note: No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.



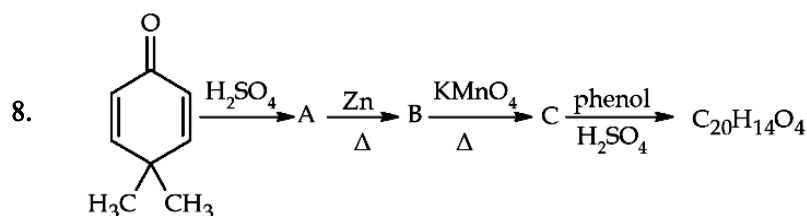
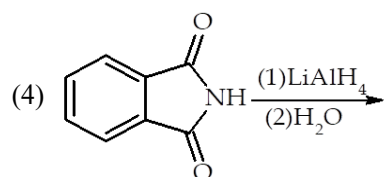
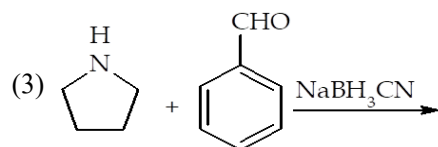
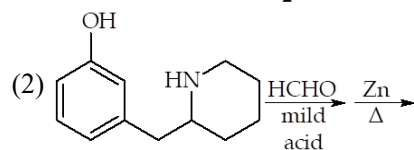
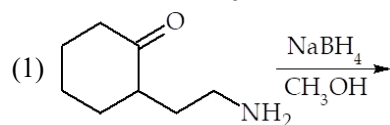
SECTION-III : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खण्ड में आठ (08) 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 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 : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।  
 शून्य अंक : 0 यदि कोई उत्तर नहीं दिया गया है।  
 ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

1.  $27^\circ\text{C}$  एवं 1 bar पर गैसिय  $\text{N}_2\text{O}_4$ , निम्न अभिक्रिया द्वारा साम्य पर  $\text{NO}_2$  में 50% वियोजित होती है।  
 $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$   
 $727^\circ\text{C}$  पर अभिक्रिया की मानक गिब्स मुक्त ऊर्जा परिवर्तन का परिमाण 'P' cal/mol है। तो  $\left(\frac{P}{100}\right)$  का मान बताइये?  
 [दिया है :  $\ln 2 = 0.7$ ,  $\ln 3 = 1.1$ ]
2. सिल्वर क्लोराइड इलेक्ट्रोड ( $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{Cl}^-$ ) (धातु-अल्प विलेय लवण इलेक्ट्रोड) का मानक अपचयन विभव 0.21 V है एवं सिल्वर इलेक्ट्रोड का 0.80 V है। यदि  $\text{AgCl}$  के मोल जो 10 L, 0.01 M  $\text{NaCl}$  विलयन से विलेय किये जा सकते हैं को  $10^{-y}$  के रूप में प्रदर्शित किया गया है तो y का मान बताइये।  
 [Given :  $\frac{2.303 RT}{F} = 0.059$ ]
3. अभिक्रिया  
 $\text{Br}_2(l) + \text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{BrCl}(g)$  ;  
 $27^\circ\text{C}$  पर 164 L आयतन के बंद पात्र में प्रारम्भ में  $\text{Cl}_2$  के 10 मोल उपस्थित है। इस पात्र में प्रवेशित किये जा सकने वाले  $\text{Br}_2(l)$  का न्यूनतम द्रव्यमान (ग्राम में) क्या होना चाहिये जिससे की उपरोक्त साम्य 2.25 atm के कुल दाब वाष्प दाब नियंत्रित है।  $27^\circ\text{C}$  पर  $\text{Br}_2(l)$  का वाष्प दाब 0.25 atm है। माने की द्रव द्वारा घेरा गया आयतन नगण्य है। ( $R = 0.082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , Br का परमाण्विक द्रव्यमान = 80)  
 आवश्यक न्यूनतम द्रव्यमान  $x \times 10^2 \text{ g}$  के रूप में व्यक्त किया गया है तो x बताइये।
4. पायरोल्युसाइट, रूटाईल, क्रोमाइट, बॉक्साइट कर्नाइट, लिमोनाइट, चेलकोपायराइट, सिरूसाइट संक्रमण धातु ऑक्साइड अयस्को की कुल संख्या है
5. दी गयी अभिक्रिया के अन्तिम उत्पाद में निकिल की ऑक्सीकरण अवस्था है ?  
 $\text{Ni}^{+2}(\text{aq.}) \xrightarrow{\text{KCN}} \text{A} \xrightarrow{\text{K metal in liq. NH}_3} \text{B}$
6.   
 p-isobutylbenzaldehyde  
 अन्तिम उत्पाद (D) जलीय  $\text{NaHCO}_3$  में विलेयशील है तो (D) में  $\text{sp}^2$  संकरित कार्बनो की कुल संख्या बताइये।

7. ऐसी अभिक्रियाओं की कुल संख्या बताइये जिनमें अन्तिम उत्पाद द्वितियक ऐमीन हो सकता है?



अन्तिम उत्पाद के सन्दर्भ में कितने कथन सही हैं?

- (1) pH=0 पर यह रंगहीन है एवं इस रंगहीन यौगिक का कुल आवेश 0 है।
- (2) pH=14 पर यह रंगहीन है एवं इस रंगहीन यौगिक का कुल आवेश -3 है।
- (3) अन्तिम उत्पाद में  $sp^2$  संकरित कार्बन परमाणुओं की संख्या 20 है।
- (4) अन्तिम उत्पाद में अम्लीय हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या 3 है।

**PART-3 : MATHEMATICS**  
**SECTION-I (i) : (अधिकतम अंक: 12)**

- इस खण्ड में चार (04) प्रश्न हैं
- प्रत्येक प्रश्न में चार उत्तर विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं। जिनमें केवल एक ही सही है।
- 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।

- $\theta \in (0, 2\pi) - \{\pi\}$  के लिये  $\theta'$  के सभी मानों का योगफल, जो समीकरण  $4\cot^4\theta + 9\cot^3\theta + 8\cot^2\theta + 9\cot\theta + 4 = 0$ ; को संतुष्ट करता है, होगा  
(A)  $5\pi$  (B)  $6\pi$   
(C)  $7\pi$  (D) कोई नहीं
- $p, q, r > 0$  के लिये  $\frac{(2p^8 + 2q^8 + 3r^2)^2}{p^2q^2r^3}$  का न्यूनतम मान है  
(A) 16 (B)  $16\sqrt{2}$   
(C) 32 (D)  $32\sqrt{2}$
- निम्नलिखित में से कितने कथन सत्य हैं/हैं  
(i) वर्ग आव्यूह (A, B) के अनंत युग्म इस प्रकार विद्यमान होते हैं कि  $AB - BA = I$  है, जहाँ I समान कोटि का तत्समक आव्यूह है।  
(ii) समान कोटि A तथा B के दो व्युत्क्रमणीय आव्यूहों के लिये  $\det(I + AB) = \det(I + BA)$  है।  
(iii) पूर्णांक प्रविष्टियों वाले प्रत्येक विषम-सममित आव्यूह का सारणिक मान एक पूर्णांक का पूर्ण वर्ग होता है।  
(iv) विभिन्न धनात्मक पूर्णांकों a, b, c के लिये यदि  $\begin{vmatrix} a & 0 & 1 \\ a & b & -b \\ 0 & 1 & c \end{vmatrix} = 23$  हो, तो  $a + b + c$  का न्यूनतम मान 13 है।  
(A) 1 (B) 2  
(C) 3 (D) 4
- $\sum_{j=1}^{10} {}^{10}C_j \left( \sum_{i=1}^{10-j} {}^{10-j}C_i \right)$  का मान निम्न से विभाजित है :  
(A) 5 (B) 3  
(C) 2 (D) कोई नहीं

## SECTION-I (ii) : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खंड में छः (06) 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 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।  
 आंशिक अंक : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।  
 आंशिक अंक : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और चुने हुए दोनों विकल्प सही विकल्प हैं।  
 आंशिक अंक : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प सही विकल्प है।  
 शून्य अंक : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।  
 ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में।
- **उदाहरण स्वरूप :** यदि किसी प्रश्न के लिए केवल पहला, तीसरा एवं चौथा सही विकल्प हैं और दूसरा विकल्प गलत है; तो केवल सभी तीन सही विकल्पों का चयन करने पर ही +4 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प) तीन सही विकल्पों में से सिर्फ दो को चुनने पर (उदाहरणतः पहला तथा चौथा विकल्प) +2 अंक मिलेंगे। बिना कोई गलत विकल्प चुने (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), तीन सही विकल्पों में से सिर्फ एक को चुनने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुनने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -2 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

5. यदि समीकरण  $x([x] - 5) + 2\{x\} + 6 = 0$  का प्रत्येक हल, असमिका  $(a - 3)x^2 + 2(a + 3)x - 8a \leq 0$  को संतुष्ट करता है, जहाँ  $[x]$  तथा  $\{x\}$  क्रमशः महत्तम पूर्णांक फलन तथा भिन्नात्मक भाग फलन को दर्शाता है, तो  $a$  का मान हो सकता है

- (A)  $(-2, 1)$   
 (B)  $(-9, 0]$   
 (C)  $\{0, 1\}$   
 (D)  $(1, 2)$

6. यदि  $x = 0$  पर  $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(1 - \cos\left\{1 - \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right)\right\}\right)(x + 1)^n + \lambda \sin(n - \sqrt{n^2 - 8n})x}{x^2(x + 1)^n + x}$ ,  $x \neq 0$  संतत है, तो

- (A)  $f(0) = 1$   
 (B)  $\lambda = \frac{1}{2}$   
 (C)  $f(0) = 2$   
 (D)  $\lambda = 1$

7. माना समतलों का निकाय  $x + y + z = c$  है जहाँ  $c$  एक प्राचल है जो निर्देशी अक्षों को P, Q, R पर प्रतिच्छेद करता है तथा  $\alpha, \beta, \gamma$  इस निकाय के प्रत्येक सदस्य द्वारा धनात्मक  $x, y$  तथा  $z$  अक्ष के साथ बनाए गये कोण है। निम्नलिखित में से कौनसी व्याख्या इस निकाय के लिये सही है।
- (A) इस निकाय का प्रत्येक सदस्य निर्देशी अक्षों के साथ समान रूप से झुका हुआ है।
- (B)  $\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma = 1$
- (C)  $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 2$
- (D)  $c = 3$  के लिये त्रिभुज PQR का क्षेत्रफल  $3\sqrt{3}$  वर्ग इकाई है।
8. यदि  $\int \frac{(x-1)dx}{x^2\sqrt{2x^2-2x+1}} = \frac{\sqrt{f(x)}}{g(x)} + c$  हो, तो
- (A)  $f(x) = 2x^2 - 2x + 1$
- (B)  $g(x) = x + 1$
- (C)  $f(x) = 2x^2 - 2x$
- (D)  $g(x) = x$
9. माना  $x$ - $y$  समतल में  $f(x, y) = 0$  अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = \frac{y - 2x^3}{x + 2yx^2}$  का एक हल है, जहाँ  $f(1, 1) = 3$  है।  $\lambda$  का मान, जिसके लिये रेखा  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+1}{1}$ , वक्र  $f(x, y) = \lambda$  को काटती है, निम्न से कम होगा:
- (A) 7
- (B) 14
- (C) 13
- (D) 22
10. माना  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  एक अवकलनीय फलन है जो  $f\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{f(x)+f(y)}{2} \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$  को संतुष्ट करता है। यदि  $f(0) = 1$  तथा  $f'(0) = -1$  है, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे सही होगा/होंगे
- (A)  $f(|x|)$  एक बिन्दु पर अवकलनीय नहीं है।
- (B) समीकरण  $f(x) = f^{-1}(x)$  के हलों की संख्या ठीक 1 है।
- (C)  $\sum_{r=0}^{10} (f(r))^2 = 286$
- (D) सभी  $\forall x \in \mathbb{R}$  के लिये  $\tan^{-1}(f(x))$  अवकलनीय है।

Note: No questions have been asked in the section II of this paper. Please leave section II blank on the OMR answer sheet.

SECTION-III : (अधिकतम अंक: 24)

- इस खण्ड में आठ (08) 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 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 : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

शून्य अंक : 0 यदि कोई उत्तर नहीं दिया गया है।

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- वक्र  $3y^2 = x^2(3 - x)$  के लुप का क्षेत्रफल 'A' है, तो [A] का मान ज्ञात कीजिए (जहाँ [ ], महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)
- दी गई लम्बाई 'ℓ' वाले एक तार को दो टुकड़ों में काटा जाता है, जिन्हें फिर क्रमशः वृत्त तथा वर्ग दो आकृतियों में मोड़ा जाता है। यदि वृत्त तथा वर्ग के क्षेत्रफलों का योगफल न्यूनतम होगा जब (वर्ग की भुजा) = k (वृत्त का व्यास) है, तो  $\sqrt{2025}k$  के अंकों का योगफल ज्ञात कीजिए
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^{-1}x - \tan^{-1}x + (1+x^3)^{1/3} - 1}{x^3}$  का मान K है, तो 6K का मान है
- यदि a, b, c, d > 0,  $x \in \mathbb{R}$  तथा  $(a^2 + b^2 + c^2)x^2 - 2(ab + bc + cd)x + b^2 + c^2 + d^2 \leq 0$  है, तो  $\begin{vmatrix} 33 & 14 & \ell na \\ 65 & 27 & \ell nb \\ 97 & 40 & \ell nc \end{vmatrix} + \frac{b^2 + c^2}{ac + bd}$  का मान है
- $\lambda \in \mathbb{Z}^+$  (सभी धनात्मक पूर्णांकों का समुच्चय) के लिये  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+7)^{2-\lambda}(1^\lambda + 2^\lambda + \dots + n^\lambda)}{(n^2\lambda + 1^2) + (n^2\lambda + 2^2) + \dots + (n^2\lambda + n^2)} = \frac{3}{40}$  है, तो  $\lambda$  बराबर है
- वक्र z एक सम्मिश्र संख्या है जो  $\arg\left(\frac{z + \ell}{z + m}\right) = \frac{\pi}{6}$ , ( $\ell, m \in \mathbb{R}$ ). को संतुष्ट करती है। z का बिन्दुपथ, वृत्त  $x^2 + y^2 + 3\sqrt{2}x - \sqrt{6}y + 4 = 0$  का चाप है, तो  $\ell^2 + m^2 - \ell m = \dots$  बराबर है
- वक्र  $(y + x^3)^3 = x^2(\tan^{-1}(\tan x) + \operatorname{cosec}^{-1}(\operatorname{cosec} x) + x^2)^2$  के बिन्दु (2, -4) पर खींची गई स्पर्श रेखा तथा अभिलम्ब की प्रवणता क्रमशः  $m_1$  तथा  $m_2$  है। तब  $[m_2 - m_1]$  बराबर है (जहाँ [ ], महत्तम पूर्णांक फलन है)
- माना  $\vec{r} = (1 + 2\mu)\hat{i} + (2 + \lambda - \mu)\hat{j} - \lambda\hat{k}$ , (जहाँ  $\lambda$  तथा  $\mu$  प्राचल है) द्वारा दिये गये समतल के सापेक्ष बिन्दु Q (3, 2, 9) का दर्पण प्रतिबिम्ब S(a, b, c) है। तब c - b बराबर है

कच्चे कार्य के लिए स्थान

परीक्षार्थी का नाम .....

फॉर्म नम्बर .....

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

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर

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।

निरीक्षक के हस्ताक्षर

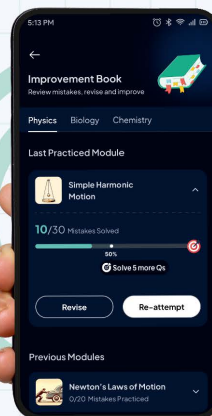
ALLEN

## Turn mistakes into marks

Track & fix them all in one place with  
Improvement Book on the ALLEN app!



SCAN TO  
GET AHEAD



TALK ABOUT YOUR  
ADDICTION

CALL teleMANAS

Toll Free No.

☎ 14416, 1800-8914416

ALLEN De-Stress No.

☎ 0744-2757677 📞 +91-8306998982

ALLEN CAREER INSTITUTE Pvt. Ltd.

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

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

H-24/24

Your Target is to secure Good Rank in JEE 2025

1001CJA101021240048

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