



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME
(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Advanced)
AIOT
09-02-2020

JEE(Main + Advanced) : LEADER & ENTHUSIAST COURSE

PAPER-2

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 186

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 **32** 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.

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

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

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

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

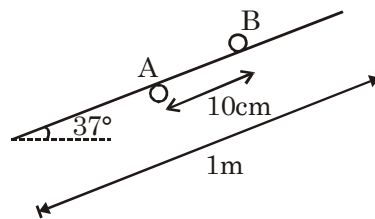
BEWARE OF NEGATIVE MARKING

PART-1 : PHYSICS

SECTION-I(i) : (Maximum Marks: 32)

- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- 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, both of which are correct options.
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 : -1 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 -1 marks.

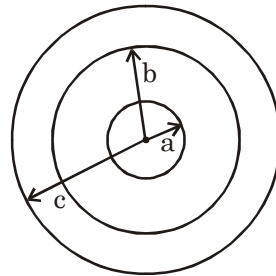
1. Two thin nails A and B are driven into a vertical wall and a thin uniform wooden strip is inserted between them. Initially, the centre of mass is on nail A. Coefficient of friction between nails and strip is $\mu = 0.6$.



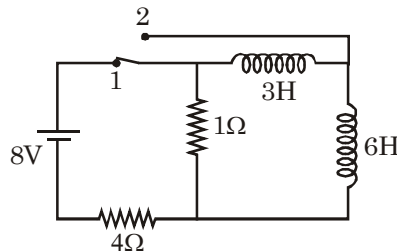
- (A) Initial acceleration of strip is 1.2 m/s^2
- (B) The acceleration of strip will be constant till it slips out of nail B.
- (C) The speed of strip is maximum when it has slipped down by 1.25 cm.
- (D) The strip stops after travelling a distance of 20 cm.

Space for Rough Work

2. Three highly conducting concentric spherical shells (acting as black body) of radii a , b and c are kept in vacuum. The region between the shells is evacuated and they can exchange energy only by radiation. Inside the innermost shell there is a heater of constant power P . In steady state, (σ = Stefan's constant)



- (A) Temperature of outermost shell is $\left(\frac{P}{4\pi\sigma c^2}\right)^{1/4}$
- (B) Temperature of middle shell is $\left(\frac{P}{4\pi\sigma}\right)^{1/4} \left(\frac{1}{c^2} + \frac{1}{b^2}\right)^{1/4}$
- (C) Temperature of innermost shell is $\left(\frac{P}{4\pi\sigma}\right)^{1/4} \left(\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}\right)^{1/4}$
- (D) If both outer and middle shell were removed, the temperature of innermost shell would decrease.
3. The switch is in position 1 for a long time. Then it is suddenly shifted to 2 at $t = 0$. Inductors are ideal and battery has no internal resistance.



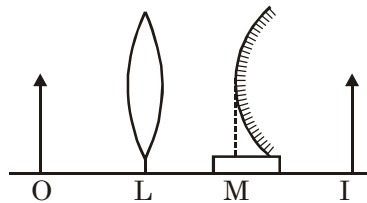
- (A) Before switch being shifted to 2, current in 3H inductor is $\frac{2}{3}$ A .
- (B) Before switch being shifted to 2, current in 1Ω resistor is zero.
- (C) After switch is shifted to 2, current in 1Ω resistor is $2e^{-t/9}$ A.
- (D) The total heat dissipated in 1Ω resistor after $t = 0$ is 12 J.

Space for Rough Work

4. We have 4 sonometer wires
- 1 :- length = 4m, mass = 1 gm, T = 100 N
 - 2 :- length = 2m, mass = 2gm, T = 50 N
 - 3 :- length = 8m, mass = 1gm, T = 400 N
 - 4 :- length = 3m, mass = 1.5 gm, T = 600 N

A pulse is generated in each of the string at one of it's end. v is the speed of the wave, t is time taken by the pulse to reach the other end.

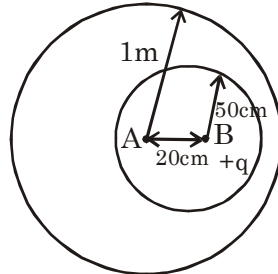
- (A) $v_1 < v_2 < v_3 = v_4$
 - (B) $v_2 < v_1 < v_4 < v_3$
 - (C) $t_1 = t_2 = t_3 > t_4$
 - (D) $t_4 < t_3 < t_1 < t_2$
5. An equilateral prism has a minimum deviation of 30° .
- (A) If the angle of incidence is increased by 1° , angle of emergence would decrease by approx 1°
 - (B) If the angle of incidence is made $\frac{1}{3}$ rd, the ray would be totally reflected from the second face.
 - (C) If the angle of incidence is doubled, the ray would be totally reflected from the second face.
 - (D) $\mu = \sqrt{2}$
6. An optical bench is used to estimate the focal length of a convex mirror. First an object needle (O), convex lens L and image needle I are placed & parallax is removed. Now convex mirror is introduced between L & I and the mirror is moved so that image as seen from left of O has no parallax with O. Which of the following readings is/are required to estimate the focal length of mirror and random error in it ?



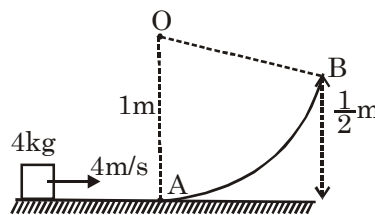
- (A) O
- (B) L
- (C) M
- (D) I

Space for Rough Work

7. A metallic sphere of radius 1m has a spherical cavity of radius $\frac{1}{2}$ m in it as shown. The centers are at a distance of 20 cm from each other. A charge of $q = + 5\mu\text{C}$ is kept in the cavity on the line joining the centers at a distance of 40 cm from centre of the original sphere. If net charge on the metallic sphere is $+4\mu\text{C}$, then



- (A) Potential at centre A is 103.5 kV.
 - (B) Potential at centre B of cavity is 216 kV.
 - (C) The electric field at B is 1125 kN/C.
 - (D) The electric field outside the sphere does not change if the position of $+q$ inside cavity changes.
8. A small block of mass 4 kg is projected with a velocity of 4 m/s towards a smooth circular track on smooth ground.



- (A) The normal force just after A is 2.6 times the normal force just before A.
- (B) The speed just before leaving circular track is $\sqrt{6}$ m/s
- (C) The maximum height reached by the block from point A is 0.8 m.
- (D) Angle AOB is 60° .

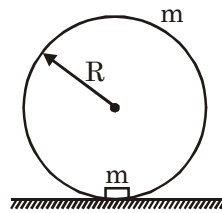
Space for Rough Work

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

- This section contains **TWO** List-Match sets.
- Each List-Match set has **Two** Multiple Choice Questions.
- Each List-Match set has two lists : **List-I** and **List-II**
- **List-I** has **Four** entries (I), (II), (III) and (IV) and **List-II** has **Six** entries (P), (Q), (R), (S), (T) and (U)
- **FOUR** options are given in each Multiple Choice Question based on **List-I** and **List-II** and **ONLY ONE** of these four options satisfies the condition asked in the Multiple Choice Question.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :
Full Marks : +3 If **ONLY** the option corresponding to the correct combination 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

9. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph.

A hoop of mass m has a particle of mass m sticking to it. The mass m is in stable equilibrium on a level horizontal ground. The hoop is then turned around by a very small angle θ_0 about its axis and left alone. If the surface is smooth



List-I

- (I) time period of its SHM
- (II) normal force by ground on the hoop at an angular displacement θ .
- (III) angular acceleration of hoop at extreme
- (IV) Kinetic energy of hoop at the mean

List-II

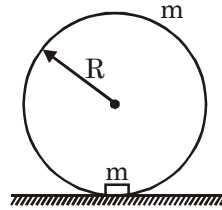
- (P) depends on θ_0
- (Q) smaller with smaller value of m
- (R) depends on g
- (S) is larger for hoop with larger radius.
- (T) is larger for hoop with smaller radius
- (U) is larger with smaller value of m

- (A) I \rightarrow R,T,U; II \rightarrow Q,R,S; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (B) I \rightarrow R,S; II \rightarrow Q,R; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (C) I \rightarrow R,T; II \rightarrow Q,R,T; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (D) I \rightarrow R,S; II \rightarrow Q,R,T; III \rightarrow P,R,S; IV \rightarrow P,Q,R,S

Space for Rough Work

10. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph.

A hoop of mass m has a particle of mass m sticking to it. The mass m is in stable equilibrium on a level horizontal ground. The hoop is then turned around by a very small angle θ_0 about its axis and left alone. If surface is perfectly rough so that the hoop rolls purely. Then



List-I

- (I) time period of SHM
- (II) friction force by ground on the hoop at an angular displacement θ .
- (III) angular acceleration of hoop at extreme
- (IV) Kinetic energy of hoop at the mean

List-II

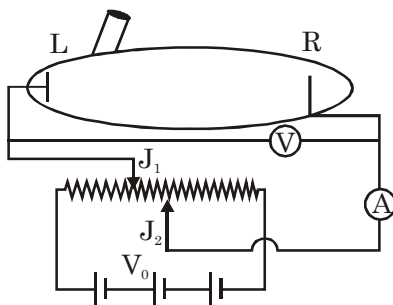
- (P) depends on θ_0
- (Q) is smaller with smaller value of m
- (R) depends on g
- (S) is larger for hoop with larger radius.
- (T) is larger for hoop with smaller radius
- (U) is larger with smaller value of m

- (A) I \rightarrow R,T,U; II \rightarrow Q,R,S; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (B) I \rightarrow R,S,U; II \rightarrow Q,R; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (C) I \rightarrow R,S; II \rightarrow Q,R,U; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (D) I \rightarrow R,S; II \rightarrow P,Q,R; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S

Space for Rough Work

11. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph.

An evacuated tube is set up as shown. Voltmeter and ammeter are ideal. The left plate and right plate are of same metal. Light is incident on the left plate. The work function is 2.5 eV & wavelength of light incident is 414 nm. Assume that if potential difference is accelerating, current is constant. List-I indicates some modification to the set up and list-II indicates the possible effects. Match the appropriate entries.



List-I

- (I) Jockey J_1 is moved to the right of J_2
- (II) Jockey J_1 is moved further left
- (III) Intensity of incident light is increased without changing the wavelength
- (IV) Wavelength of incident light is increased by 10% without changing the intensity.

List-II

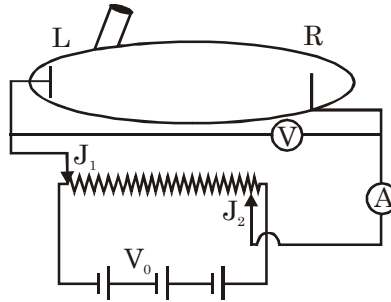
- (P) The reading of ammeter increases.
- (Q) The reading of ammeter may drop to zero.
- (R) The reading of ammeter may decrease.
- (S) The reading of ammeter may remain same.
- (T) The reading of voltmeter may decrease.
- (U) The maximum kinetic energy of incident electrons on plate R may decrease.

- (A) I → P,T; II → Q,R,S,U; III → P; IV → P,Q
- (B) I → P,S,T; II → Q,R,T,U; III → P; IV → P,Q
- (C) I → P,T; II → Q,R,U; III → S; IV → Q,R,S,U
- (D) I → P,T; II → Q,R,U; III → Q; IV → P,Q,R

Space for Rough Work

12. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph.

An evacuated tube is set up as shown. Voltmeter and ammeter are ideal. The left plate and right plate are of same metal. Light is incident on the left plate. The work function is 2.5 eV & wavelength of light incident is 414 nm. In this set up voltage $V_0 \gg$ work function and J_1 is far right and J_2 is far left. Electromagnetic radiations are seen to be emitted by plate R.



List-I

- (I) V_0 is increased
- (II) The plate R and L are replaced by another metal plate having higher atomic number but same work function.
- (III) Wavelength of incident light is increased without changing the intensity.
- (IV) Wavelength of incident light is decreased without changing the intensity.

List-II

- (P) The radiations emitted will have a minimum wavelength which will be lesser than original case.
- (Q) The radiation emitted may show sharp peaks in intensity which were not seen originally
- (R) Certain sharp peaks in intensity originally seen may be now absent
- (S) The radiations emitted will have a minimum wavelength which will be more than the original case.
- (T) Reading of ammeter may increase.
- (U) Reading of ammeter may decrease.

- (A) I → P,Q,T; II → Q; III → R,S,T; IV → P,Q,U
- (B) I → P,Q,T; II → R; III → S,U; IV → Q,U
- (C) I → P,Q; II → R; III → R,S,U; IV → P,U
- (D) I → P,Q; II → Q,R; III → R,S,T,U; IV → P,Q,U

Space for Rough Work

SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

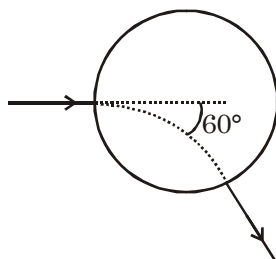
For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+	●				
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

-	○				
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

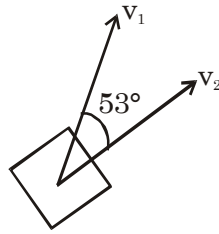
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. Current is flowing in an ideal solenoid. When an electron is projected towards its axis, it does not cross the axis but gets deflected by 60° in course of its passage. If solenoid has 200 turns/m, find current I (in A) in solenoid. Assume current to be positive if it is clockwise as seen from above and negative if it is anticlockwise as seen from above. Radius of solenoid is 1m. Speed of projection is $\frac{\sqrt{3}}{2}$ m/s. Here $m = 9 \times 10^{-31}$ kg. Fill $I \times 10^8$ in OMR.

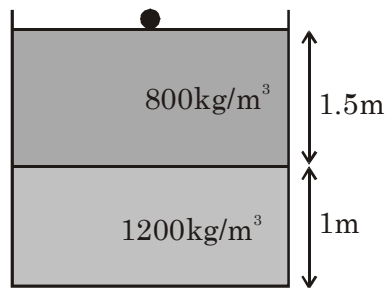


Space for Rough Work

2. A box is being pulled by two tractors. One of the tractors has a velocity of $v_1 = 5 \text{ m/s}$ and other has velocity of $v_2 = 3 \text{ m/s}$. The ropes are parallel to velocity vectors. Find the velocity of the box (in m/s). Box is not rotating.

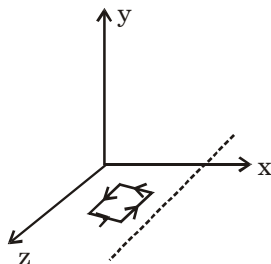


3. A small ball is dropped at the surface of the vessel containing two immiscible liquids as shown. The velocity of ball becomes zero just as it reaches the bottom. What is the density (in kg/m^3) of the ball ? Neglect viscosity.



Space for Rough Work

4. The de-broglie wavelength of a particle as seen from an inertial frame is $25 \mu\text{m}$ and as seen from another inertial frame moving in opposite direction to the first (but with same speed) is $20 \mu\text{m}$. The mass of particle is $6.63 \times 10^{-30} \text{ kg}$. What is its de-broglie wavelength (in μm) as seen from ground frame ? The velocity of all three (particle and both frames) is along the same line. (Speed of particle is greater than either of frames)
5. On a smooth horizontal ground, we kept a square loop of mass 2 kg having sides $20 \times 20 \text{ cm}$. Sides are parallel to x & z axis. Beyond $x = +1 \text{ m}$, uniform magnetic field of $2\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k} \text{ (T)}$ is present. The loop enters the magnetic field with negligible velocity. If the current in the loop is held constant at 1A , what is the velocity (in m/s) of the loop when it has completely entered the region of the magnetic field ?



6. The horizontal plates of a capacitor are charged to a voltage of 20 V . A particle carrying a charge is in equilibrium under the influence of gravitational and electrostatic forces. Capacitor is now connected to a resistance $R = 4\text{k}\Omega$. If capacitance is $500 \mu\text{F}$, then find the velocity (in m/s) of the particle at $t = 2 \text{ sec}$.

Space for Rough Work

PART-2 : CHEMISTRY

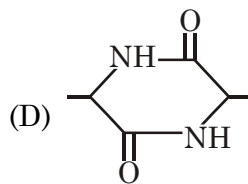
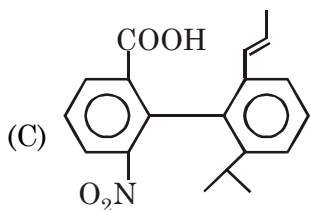
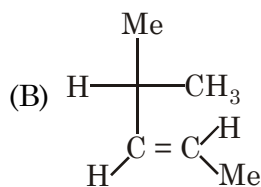
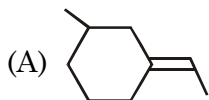
SECTION-I(i) : (Maximum Marks: 32)

- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- 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, both of which are correct options.
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 : -1 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 -1 marks.

-
1. Choose **INCORRECT** order
(A) Thermal stability : $\text{BeO}_2 < \text{MgO}_2 < \text{CaO}_2 < \text{SrO}_2 < \text{BaO}_2$
(B) Solubility in water : $\text{LiF} > \text{NaF} > \text{KF} > \text{RbF} > \text{CsF}$
(C) Ionic character : $\text{BeF}_2 < \text{MgF}_2 < \text{CaF}_2 < \text{SrF}_2 < \text{BaF}_2$
(D) Basic nature : $\text{BeO} < \text{MgO} < \text{CaO} < \text{SrO} < \text{BaO}$
 2. Which of the following ore is paramagnetic in nature?
(A) Bauxite (B) Chromite ore (C) Cryolite (D) Zinc blende
 3. In which of the following paramagnetic complex have pairing energy (P) is lower than splitting energy (Δ).
(A) $[\text{NiF}_6]^{2-}$ (B) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3\oplus}$ (C) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3-}$ (D) $[\text{RuF}_6]^{3-}$

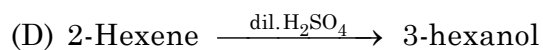
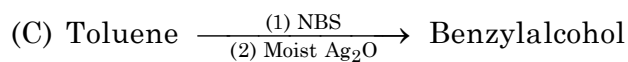
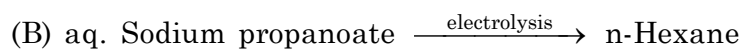
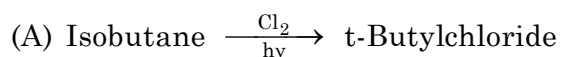
Space for Rough Work

4. One mole water is completely converted into water vapour at 27°C and 0.04 atm.
 $\text{H}_2\text{O}(l, 27^\circ\text{C}, 0.04 \text{ atm}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g, 27^\circ\text{C}, 0.04 \text{ atm})$.
 The vapour pressure of $\text{H}_2\text{O}(l)$ at 27°C is 30.4 torr. The correct value (s) for the given parameters for this change is /are -
 (A) $\Delta H_{\text{sys}} = +ve$ (B) $\Delta S_{\text{sys}} = +ve$ (C) $\Delta G_{\text{sys}} = 0$ (D) $\Delta S_{\text{univ.}} = +ve$
5. A cubic crystal is FCC for 'A' atoms and 'B' atoms occupy the body centres and all the edge-centres. The correct information(s) about this solid is/are : (Given $r_B = (\sqrt{2} - 1)r_A$)
 (A) The simplest formula of solid is AB.
 (B) There are 4 'AB' formula units per unit cell.
 (C) Two 'B' atoms can touch each other.
 (D) Two 'A' atoms can touch each other.
6. Which at the following is/are capable of showing geometrical as well as optical isomerism?

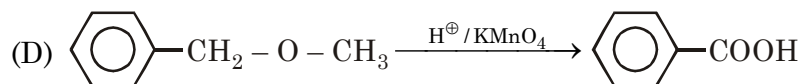
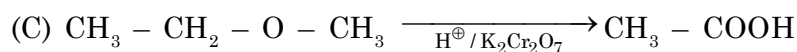
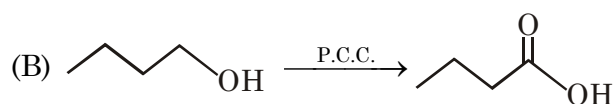
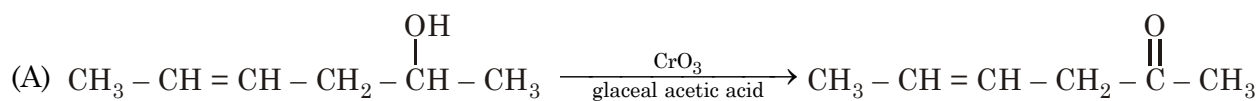


Space for Rough Work

7. Select reaction(s) with correct major product ?



8. Select correct reaction(s) showing major product



Space for Rough Work

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

- This section contains **TWO** List-Match sets.
- Each List-Match set has **Two** Multiple Choice Questions.
- Each List-Match set has two lists : **List-I** and **List-II**
- **List-I** has **Four** entries (I), (II), (III) and (IV) and **List-II** has **Six** entries (P), (Q), (R), (S), (T) and (U)
- **FOUR** options are given in each Multiple Choice Question based on **List-I** and **List-II** and **ONLY ONE** of these four options satisfies the condition asked in the Multiple Choice Question.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :
Full Marks : +3 If **ONLY** the option corresponding to the correct combination 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

9. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph.

Cyclic carbohydrates which has anomeric -OH gives Tollen's test and also show mutarotation.

List-I		List-II	
(I)	Maltose	(P)	It can show mutarotation
(II)	Sucrose	(Q)	It gives Tollen's test
(III)	Cellulose	(R)	α -D-glucose is one of the monomer
(IV)	Lactose	(S)	It has 1,2-Glycoside linkage
		(T)	β -D-glucose is one of the monomer
		(U)	It is not a reducing saccharide

Which of the following options has all correct combination considering list-I and list-II

- (A) I, P,Q,R,S (B) II, S,T,U (C) III, S,T,U (D) IV, P,Q,T

Space for Rough Work

10. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph.

Cyclic carbohydrates which has anomeric –OH gives Tollen's test and also show mutarotation.

- | List-I | List-II |
|-----------------|---|
| (I) Maltose | (P) It can show mutarotation |
| (II) Sucrose | (Q) It gives Tollen's test |
| (III) Cellulose | (R) α -D-glucose is one of the monomer |
| (IV) Lactose | (S) It has 1,2-Glycoside linkage |
| | (T) β -D-glucose is one of the monomer |
| | (U) It is not a reducing saccharide |

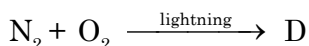
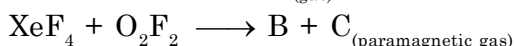
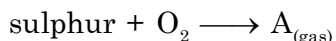
Which of the following option has incorrect combination considering

- (A) I, P,Q,R (B) II, P,S,T,U (C) III, T,U (D) IV, P,Q,T

11. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph.

The properties of p-block elements like that of others are greatly influenced by atomic sizes, ionisation enthalpy, electron gain enthalpy and electronegativity. The absence of d-orbitals in second period and presence of d or d and f orbitals in heavier elements (starting from third period onwards) have significant effects on the properties of elements. In addition, the presence of all the three types of elements; metals, metalloids and non-metals bring diversification in chemistry of these elements.

Consider the following reactions



- | List-I | List-II |
|--|--|
| (I) (A) + Cl ₂ $\xrightarrow{\text{charcoal}}$ product(s) | (P) any product is paramagnetic |
| (II) (B) + $\xrightarrow{\text{complete hydrolysis}}$ product(s) | (Q) All products are planar |
| (III) D + C \longrightarrow product(s) | (R) All products are polar |
| (IV) A + C $\xrightarrow[\text{low temp. \& high pressure}]{\text{catalyst}}$ product(s) | (S) In any product p _π -p _π bond present |
| | (T) Any product is explosive |
| | (U) Any product is coloured |

Which of the following option has the **INCORRECT** combination considering List-I and List-II ?

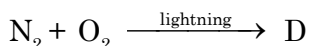
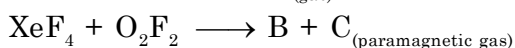
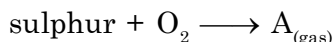
- (A) I, Q (B) II, R (C) III, U (D) IV, Q

Space for Rough Work

12. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph.

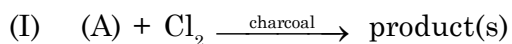
The properties of p-block elements like that of others are greatly influenced by atomic sizes, ionisation enthalpy, electron gain enthalpy and electronegativity. The absence of d-orbitals in second period and presence of d or d and f orbitals in heavier elements (starting from third period onwards) have significant effects on the properties of elements. In addition, the presence of all the three types of elements; metals, metalloids and non-metals bring diversification in chemistry of these elements.

Consider the following reactions

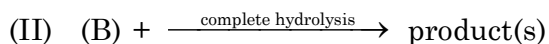


List-I

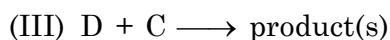
List-II



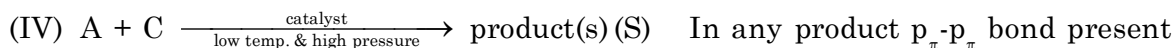
(P) any product is paramagnetic



(Q) All products are planar



(R) All products are polar



(T) Any product is explosive

(U) Any product is coloured

Which of the following option has the correct combination considering List-I and List-II ?

(A) I, P

(B) II, T

(C) III, S

(D) IV, U

Space for Rough Work

SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+	●				
●	●	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	●
6	6	6	6	6	6
7	7	●	●	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

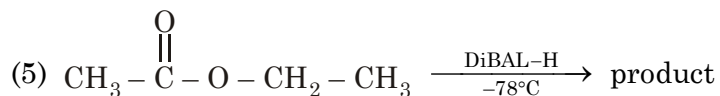
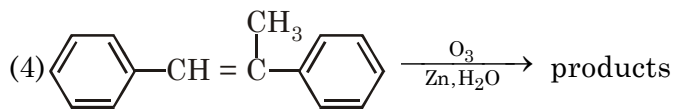
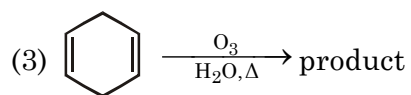
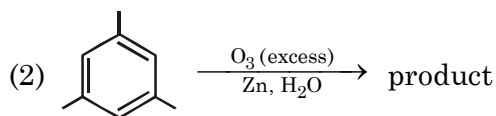
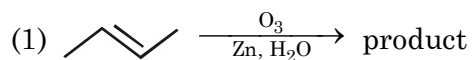
●	-				
●	●	●	0	0	●
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	●	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

- Five moles of a vanderwaal gas occupy 5.0 litre at 177°C and 35.5 atm. If the value of 'b' is 0.1 L mol⁻¹, the value of 'a' (in atm L²mol⁻²) is (R = 0.082L-atm/K-mol)
- E_{cell}⁰ for the following Galvanic cell at 298K is (x × 10⁻²)V.
 Pt(s) | H₂(g, 2.0 bar) | HA (0.2M, K_a = 2 × 10⁻⁵) || HB(0.1M, K_a = 4 × 10⁻⁶) | H₂(g, 0.4 bar) | Pt(s).
 The value of 'x' is.
 (Given : $\frac{2.303R \times 298}{F} = 0.06V, \log 2 = 0.3$)
- The specific activity of carbon in wooden samples 'A' and 'B' are 5000 counts per min per gm and 4000 counts per min per gm, respectively. How much older (in years) the sample 'B' is than the sample 'A' ? (t_{1/2} of C¹⁴ = 5775 yrs, ln 5 = 1.6, ln10 = 2.3)

Space for Rough Work

4. In H-like atoms, the number of orbitals having 2 radial as well as 2 angular nodes is.
5. In how many of following reaction(s), at least one product gives +ve test with Fehling solution and also gives Iodoform test



6. Total number of species which give O_2 when react with H_2O_2
 MnO_4^- , PbS , NH_2OH , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (basic medium), SO_3^{2-} , HOCl

Space for Rough Work

PART-3 : MATHEMATICS**SECTION-I(i) : (Maximum Marks: 32)**

- This section contains **EIGHT** questions.
- Each question has **FOUR** options for correct answer(s). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is (are) correct option(s).
- For each question, choose the correct option(s) to answer the question.
- 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, both of which are correct options.
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 : -1 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 -1 marks.

-
1. Consider the equation, $\operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} + x\right) + \operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = 2\sqrt{2}$
(A) Number of solution of the equation in $x \in [0, 4\pi]$ is 7
(B) Number of solution of the equation in $x \in [0, 4\pi]$ is 6
(C) Number of solution of the equation in $x \in (0, 2\pi)$ is 2
(D) Number of solution of the equation in $x \in (0, 2\pi)$ is 3
2. Triangle ABC is right angle at A. The point P and Q are on side BC such that $BP = PQ = QC$. If $\ell(AP) = 3$ and $\ell(AQ) = 4$, then $\ell(BC)$ equals
(A) $\sqrt{27}$ (B) $\sqrt{36}$ (C) $\sqrt{45}$ (D) $\sqrt{54}$
-

Space for Rough Work

3. Tangent to parabola $y^2 = 8x$ are drawn from the point $P(6, 8)$. The point of contact of these tangents are Q and R . (S is the focus of the parabola). Which of the following is/are true
- (A) Mid point of QR is $(10, 8)$
 (B) Area of ΔPQR is 16 sq. units
 (C) Equation of circle circumscribing the ΔPQR is $x^2 + y^2 - 36x + 16y - 18 = 0$
 (D) Equation of circle circumscribing the ΔPQR is $x^2 + y^2 - 36x + 16y - 12 = 0$
4. Let $A(z_1)$, $B(z_2)$ and $C(z_3)$ lie on the circle $|z - i| = 1$ and satisfy the equation $3z_1 + i = 2z_2 + 2z_3$. If D is the centre of the circle $|z - i| = 1$, then which of the following is/are true
- (A) Area of quadrilateral $ABCD$ is $\frac{\sqrt{7}}{4}$ (B) Area of quadrilateral $ABCD$ is $\frac{\sqrt{11}}{4}$
 (C) $\ell(BC) = \frac{\sqrt{7}}{2}$ (D) $\ell(BC) = \frac{\sqrt{11}}{2}$
5. Let $P_n = P_{n-1} + P_{n-2} \forall n \geq 2$ and $n \in \mathbb{N}$ where $P_0 = 0$ and $P_1 = 1$, then which of the following is/are true
- (A) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{P_k}{3^k} = \frac{3}{5}$ (B) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{P_k}{3^k} = \frac{2}{5}$ (C) $P_9 = 34$ (D) $P_9 = 55$

Space for Rough Work

6. The probability that a married man watches a certain TV show is 0.4 and probability that a married women watches the show is 0.5. The probability that man watches the show, given that his wife does, is 0.7. Then which of the following is/are true
- (A) The probability that married couple watches the show is 0.45
- (B) The probability that a wife watches the show given that her husband does is $\frac{7}{8}$
- (C) The probability that married couple watches the show is 0.35
- (D) The probability that atleast one person of the married couple will watch the show is 0.55

7. Let $a, b > 0$ and $\Delta = \begin{vmatrix} -x & a & b \\ b & -x & a \\ a & b & -x \end{vmatrix}$, then which of the following is/are true

- (A) $(a + b - x)$ is a factor of Δ
- (B) $x^2 + (a + b)x + (a^2 + b^2 + ab)$, is a factor of Δ
- (C) $\Delta = 0$ has three real roots if $a = b$
- (D) $\Delta = 0$ has one real root if $a = b$
8. If A and B are square matrices of order '3' such that $A \text{ adj } (2B) = 16I_3$ and $\det(B) = 2$ then which of the following is/are true (Where $\text{adj } (X)$ denotes adjoint of matrix (X), X^{-1} denotes inverse of matrix (X)) and $\det(X)$ denotes determinant value of matrix(X).
- (A) $(A^{-1}(\text{adj}B))^{-1} = 4A^2$
- (B) $(A^{-1}(\text{adj}B))^{-1} = B^2$
- (C) $B(\text{adj } A) = 8I_3$
- (D) $B(\text{adj } A) = 4I_3$

Space for Rough Work

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

- This section contains **TWO** List-Match sets.
- Each List-Match set has **Two** Multiple Choice Questions.
- Each List-Match set has two lists : **List-I** and **List-II**
- **List-I** has **Four** entries (I), (II), (III) and (IV) and **List-II** has **Six** entries (P), (Q), (R), (S), (T) and (U)
- **FOUR** options are given in each Multiple Choice Question based on **List-I** and **List-II** and **ONLY ONE** of these four options satisfies the condition asked in the Multiple Choice Question.
- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme :
Full Marks : +3 If **ONLY** the option corresponding to the correct combination 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

9. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph

Let $I_n = \lim_{x \rightarrow \infty} \int_{e^{-x}}^1 \left(\log_e \frac{1}{t} \right)^n dt$, where $n \in \mathbb{N}$.

Let $J = \int_0^{1/2} \left(\frac{1}{4} - x^2 \right)^4 dx$ and $K = \int_0^{1/2} x^4 (1-x)^4 dx$.

There are some expressions given in the list-I whose values are given in List-II given below

List-I	List-II
(I) $\frac{J}{K}$	(P) 4
(II) $\frac{I_5}{I_4}$	(Q) 1
(III) $\frac{I_{100}}{25I_{99}}$	(R) 0
(IV) 3780 J	(S) 2
	(T) 5
	(U) 3

Which of the following is the only **CORRECT** combination ?

- (A) (II), (T) (B) (I), (S) (C) (III), (U) (D) (IV), (P)

Space for Rough Work

10. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph

Let $I_n = \lim_{x \rightarrow \infty} \int_{e^{-x}}^1 \left(\log_e \frac{1}{t} \right)^n dt$, where $n \in \mathbb{N}$.

Let $J = \int_0^{1/2} \left(\frac{1}{4} - x^2 \right)^4 dx$ and $K = \int_0^{1/2} x^4 (1-x)^4 dx$.

There are some expression given in the list-I whose values are given in List-II given below

List-I	List-II
(I) $\frac{J}{K}$	(P) 4
(II) $\frac{I_5}{I_4}$	(Q) 1
(III) $\frac{I_{100}}{25I_{99}}$	(R) 0
(IV) 3780 J	(S) 2
	(T) 5
	(U) 3

Which of the following is the only CORRECT combination ?

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

Space for Rough Work

11. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph

Consider the planes

$$P_1 : x + y - z = 5$$

$$P_2 : 2x - y + \lambda z = 3 \text{ (where } \lambda \in \mathbb{R} \text{)}$$

$$P_3 : x - 3y - 4 = 0$$

$$P_4 : 4y - z + 5 = 0$$

Plane P_1 and P_2 intersect to form line L_1 . Plane P_3 and P_4 intersect to form line L_2 .

There are some expression given in the List-I match them with the List-II given below

List-I	List-II
(I) Value of λ for which L_1 and L_2 are coplaner	(P) $-\frac{5}{4}$
(II) Image of the line L_2 in the plane P_1 is passing through	(Q) $(0, -33, 0)$
(III) Image of plane P_1 in the plane P_3 is passing through	(R) $-\frac{6}{5}$
(IV) Equation of the line L_2 is passing through	(S) $(1, -1, 1)$
	(T) $(-1, 1, -11)$
	(U) $(11, 5, -5)$

Which of the following is the only CORRECT combination ?

- (A) (I), (P) (B) (II), (S) (C) (III), (U) (D) (IV), (T)

Space for Rough Work

12. Answer the following by appropriately matching the lists based on the information given in the paragraph

Consider the planes

$$P_1 : x + y - z = 5$$

$$P_2 : 2x - y + \lambda z = 3 \text{ (where } \lambda \in \mathbb{R} \text{)}$$

$$P_3 : x - 3y - 4 = 0$$

$$P_4 : 4y - z + 5 = 0$$

Plane P_1 and P_2 intersect to form line L_1 . Plane P_3 and P_4 intersect to form line L_2 .

There are some expression given in the List-I match them with the List-II given below

List-I	List-II
(I) Value of λ for which L_1 and L_2 are coplaner	(P) $-\frac{5}{4}$
(II) Image of the line L_2 in the plane P_1 is passing through	(Q) $(0, -33, 0)$
(III) Image of plane P_1 in the plane P_3 is passing through	(R) $-\frac{6}{5}$
(IV) Equation of the line L_2 is passing through	(S) $(1, -1, 1)$
	(T) $(-1, 1, -11)$
	(U) $(11, 5, -5)$

Which of the following is the only INCORRECT combination ?

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

Space for Rough Work

SECTION-II : (Maximum Marks: 18)

- This section contains **SIX** questions.
- The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.
- For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, if answer is 11.36777..... then both 11.36 and 11.37 will be correct) by darkening the corresponding bubbles in the ORS.

For Example : If answer is -77.25, 5.2 then fill the bubbles as follows.

+	●				
●	●	○	○	○	○
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	●	●	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

-	○				
●	●	●	○	○	●
①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	●	②
③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	●	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

- Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:
Full Marks : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.
Zero Marks : 0 In all other cases.

1. Let $f(x)$ be differentiable function and $|f'(x)| \leq 2$ for all real x . If $f(1) = 2$ and $f(4) = 8$, then the value of $f(2)$ equals
2. If the range of values of 'a' for which $f(x) = \log_a(4ax - x^2)$ is strictly increasing $\forall x \in \left[\frac{3}{2}, 2\right]$ is $(p, q] \cup (r, \infty)$ then the value of $(2p + 4q + r)$ equals
3. If $\int \frac{(\sec x - \tan x) dx}{\sqrt{\sin^2 x - \sin x}} = K \log_e \left| f(x) + \sqrt{2} \sqrt{\tan x (\tan x - \sec x)} \right| + C$, where C is the constant of integration and K is the fixed constant, the value of $\left(K^2 + \left[\left(f\left(\frac{4\pi}{3}\right) \right)^2 \right] \right)$ equals
 (Where $[.]$ denotes greatest integer function)

Space for Rough Work

4. Let $y = f(x)$ be a curve which satisfy the differential equation $e^x dy + (x - 1)dx = 0$ and $f(0) = 0$. If the area enclosed by the curve, x-axis, y-axis and a line $x = c$, where $(c, f(c))$ is the point of inflection on the curve is $\left(1 - \frac{p}{e^q}\right)$ ($p, q \in \mathbb{N}$), then the value of $(p + q)$ equals
5. Circle which touches both the axes and the line $4x + 3y = 12$ and lies in the first quadrant. Sum of all the possible radius of such circle is
6. Let $f(x) = \begin{cases} |x|^{p-2} \sin \frac{1}{x} + x |\tan x|^{q-3} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$, is differentiable at $x = 0$, then minimum value of $[p + q]$ equals (where $[.]$ represents greatest integer function)

Space for Rough Work

Space for Rough Work

QUESTION PAPER FORMAT AND MARKING SCHEME :

- 16. The question paper has three parts : Physics, Chemistry and Mathematics.
- 17. Each part has two sections as detailed in the following table.

Section	Que. Type	No. of Que.	Category-wise Marks for Each Question				Maximum Marks of the section
			Full Marks	Partial Marks	Zero Marks	Negative Marks	
I(i)	One or more correct option(s)	8	+4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened	+1 For darkening a bubble corresponding to each correct option, provided NO incorrect option darkened	0 If none of the bubbles is darkened	-1 In all other cases	32
I(ii)	Matching Lists Type (Single correct option)	4	+3 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened	—	0 If none of the bubbles is darkened	-1 In all other cases	12
II	Numerical Value Type (Up to second decimal place)	6	+3 If only the bubble corresponding to correct answer is darkened	—	0 In all other cases	—	18

NAME OF THE CANDIDATE	
FORM NO.	
I have read all the instructions and shall abide by them. <hr style="width: 80%; margin-left: auto; margin-right: auto;"/> 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. <hr style="width: 80%; margin-left: auto; margin-right: auto;"/> Signature of the Invigilator



ALLEN
CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME
(Academic Session : 2019 - 2020)

JEE(Advanced)
AIOT
09-02-2020

JEE(Main + Advanced) : LEADER & ENTHUSIAST COURSE

PAPER-2

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 186

कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें



सामान्य :

1. यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़े 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 32 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 समाप्ती 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 हो। 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।

निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुहरें न तोड़े

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

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

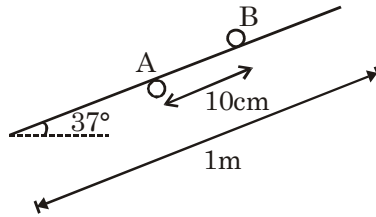
BEWARE OF NEGATIVE MARKING

भाग-1 : भौतिक विज्ञान

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ 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।
 - 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 : -1 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 चुने 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 चुने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

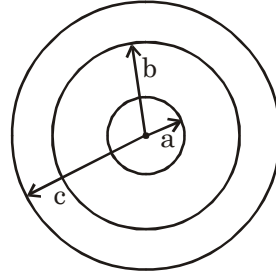
1. दो पतली कीलों A तथा B को एक ऊर्ध्वाधर दीवार के अंदर ठोका जाता है तथा एक पतली समरूप लकड़ी की पट्टी इनके मध्य रख दी जाती है। प्रारम्भ में द्रव्यमान केन्द्र कील A पर है। इन कीलों व पट्टी के मध्य घर्षण गुणांक $\mu = 0.6$ है।



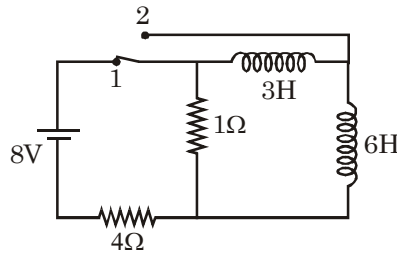
- (A) पट्टी का प्रारम्भिक त्वरण 1.2 m/s^2 है।
 (B) कील B से फिसल कर बाहर गिरने तक पट्टी का त्वरण नियत होगा।
 (C) पट्टी की चाल अधिकतम होगी जब यह 1.25 cm नीचे की ओर फिसल चुकी होगी।
 (D) यह पट्टी 20 cm दूरी तय करने के बाद रूक जाती है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. त्रिज्या a , b व c वाले तीन उच्च चालक संकेन्द्रीय गोलाकार कोश (कृष्णिका की तरह) निर्वात में रखे हैं। कोशों के मध्य प्रभाग को निर्वातित कर दिया जाता है तथा ये केवल विकिरण द्वारा ही ऊर्जा का विनिमय कर सकते हैं। सबसे अंदर स्थित कोश के अंदर नियत शक्ति P वाला एक हीटर रखा हुआ है। स्थायी अवस्था में ($\sigma =$ स्टीफन नियतांक)



- (A) सबसे बाहरी कोश का तापमान $\left(\frac{P}{4\pi\sigma c^2}\right)^{1/4}$ है।
- (B) मध्य वाले कोश का तापमान $\left(\frac{P}{4\pi\sigma}\right)^{1/4} \left(\frac{1}{c^2} + \frac{1}{b^2}\right)^{1/4}$ है।
- (C) सबसे अंदर वाले कोश का तापमान $\left(\frac{P}{4\pi\sigma}\right)^{1/4} \left(\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}\right)^{1/4}$ है।
- (D) यदि बाहरी तथा मध्य वाले कोश दोनों को हटा दिया जाये तो सबसे अंदर वाले कोश का तापमान घट जायेगा।
3. प्रदर्शित परिपथ में स्विच एक लम्बे समय के लिये स्थिति 1 में है। अब $t = 0$ पर इसे अचानक स्थिति 2 पर विस्थापित कर दिया जाता है। प्रेरक कुण्डलियाँ आदर्श है तथा बैटरी का कोई आंतरिक प्रतिरोध नहीं है।



- (A) स्विच को स्थिति 2 पर विस्थापित करने से पूर्व 3H प्रेरक कुण्डली में धारा का मान $\frac{2}{3}$ A होगा।
- (B) स्विच को स्थिति 2 पर विस्थापित करने से पूर्व 1Ω प्रतिरोधक में धारा का मान शून्य होगा।
- (C) स्विच को स्थिति 2 पर विस्थापित करने के बाद 1Ω प्रतिरोधक में धारा का मान $2e^{-t/9}$ A होगा।
- (D) $t = 0$ के बाद 1Ω प्रतिरोधक में कुल ऊष्मा व्यय का मान 12 J होगा।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. निम्न 4 सोनोमीटर तारों पर विचार कीजिये।

1 :- लम्बाई = 4m, द्रव्यमान = 1 gm, T = 100 N

2 :- लम्बाई = 2m, द्रव्यमान = 2gm, T = 50 N

3 :- लम्बाई = 8m, द्रव्यमान = 1gm, T = 400 N

4 :- लम्बाई = 3m, द्रव्यमान = 1.5 gm, T = 600 N

प्रत्येक तार के एक सिरे पर एक स्पन्द उत्पन्न किया जाता है। v तरंग चाल तथा t स्पंद को दूसरे सिरे तक पहुँचने में लगा समय है। तब :-

(A) $v_1 < v_2 < v_3 = v_4$

(B) $v_2 < v_1 < v_4 < v_3$

(C) $t_1 = t_2 = t_3 > t_4$

(D) $t_4 < t_3 < t_1 < t_2$

5. एक समबाहु प्रिज्म का न्यूनतम विचलन 30° है।

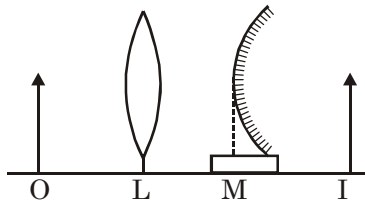
(A) यदि आपतन कोण का मान 1° बढ़ा दिया जाये तो निर्गमन कोण का मान लगभग 1° घट जायेगा।

(B) यदि आपतन कोण एक तिहाई कर दिया जाये तो किरण द्वितीय फलक से पूर्णतया परावर्तित हो जायेगी।

(C) यदि आपतन कोण दुगुना कर दिया जाये तो किरण द्वितीय फलक से पूर्णतया परावर्तित हो जायेगी।

(D) $\mu = \sqrt{2}$

6. किसी उत्तल दर्पण की फोकस दूरी के निर्धारण के लिये एक प्रकाशिक बैंच का उपयोग किया जाता है। इसमें पहले एक बिम्ब सुई (O), उत्तल लेंस L तथा प्रतिबिम्ब सुई I रखे जाते हैं तथा विस्थापनाभास (parallax) को हटा दिया जाता है। अब L व I के मध्य उत्तल दर्पण को रखा जाता है तथा दर्पण को इस प्रकार गति करायी जाती है कि O के बाँयी ओर से देखा गया प्रतिबिम्ब O के साथ कोई विस्थापनाभास नहीं रखता है। निम्न में से कौनसा/कौनसे पाठ्यांक दर्पण की फोकस दूरी व इसमें यादृच्छिक त्रुटि के निर्धारण के लिये आवश्यक है ?



(A) O

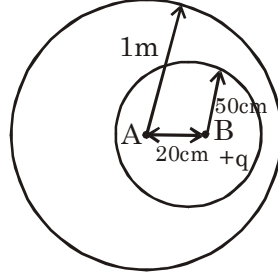
(B) L

(C) M

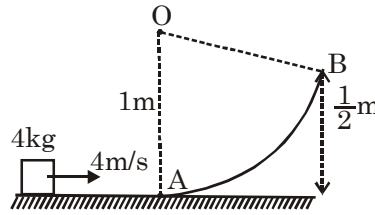
(D) I

कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. त्रिज्या 1m वाले एक धात्विक गोले के अंदर $\frac{1}{2}$ m त्रिज्या वाली एक गोलाकार गुहिका चित्रानुसार स्थित है। इनके केन्द्र एक-दूसरे से 20 cm दूरी पर स्थित हैं। एक आवेश $q = + 5\mu\text{C}$ को गुहिका में मूल गोले के केन्द्र से 40 cm दूरी पर केन्द्रों को जोड़ने वाली रेखा पर रखा जाता है। यदि धात्विक गोले पर कुल आवेश $+4\mu\text{C}$ हो तो :-



- (A) केन्द्र A पर विभव 103.5 kV है।
 (B) गुहिका के केन्द्र B पर विभव 216 kV है।
 (C) B पर विद्युत क्षेत्र का मान 1125 kN/C है।
 (D) यदि गुहिका के अंदर $+q$ की स्थिति परिवर्तित होती है तो गोले के बाहर विद्युत क्षेत्र परिवर्तित नहीं होता है।
8. द्रव्यमान 4 kg वाले एक छोटे ब्लॉक को चिकने धरातल पर एक चिकने वृत्ताकार पथ की ओर 4 m/s वेग से प्रक्षेपित किया जाता है।



- (A) A के ठीक बाद अभिलम्ब बल, A के ठीक पहले अभिलम्ब बल का 2.6 गुना है।
 (B) वृत्ताकार पथ को छोड़ने के ठीक पहले चाल $\sqrt{6}$ m/s है।
 (C) बिन्दु A से ब्लॉक द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई 0.8 m है।
 (D) कोण AOB का मान 60° है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में दो सूची-सुमेलन (List-Match) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची सुमेलन सेट (set) में दो एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Questions) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में दो सूचियाँ हैं : सूची-I और सूची-II
- सूची-I में चार प्रविष्टियाँ (I), (II), (III) और (IV) हैं एवं सूची-II में छः प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S), (T) और (U) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में सूची-I और सूची-II पर आधारित चार विकल्प दिये गए हैं और इन विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

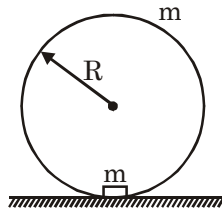
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।

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

ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

9. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

द्रव्यमान m वाली एक हूप से m द्रव्यमान का एक कण चिपका हुआ है। द्रव्यमान m एक समतल क्षैतिज धरातल पर स्थायी साम्यावस्था में है। अब हूप को इसकी अक्ष के सापेक्ष अत्यल्प कोण θ_0 पर घुमाकर छोड़ दिया जाता है। यदि सतह चिकनी हो तो



सूची-I

- (I) इसकी सरल आवर्त गति का आवर्तकाल
- (II) धरातल द्वारा कोणीय विस्थापन θ पर हूप पर लगाया गया अभिलम्ब बल
- (III) सीमान्त स्थिति पर हूप का कोणीय त्वरण
- (IV) माध्य स्थिति पर हूप की गतिज ऊर्जा का मान

सूची-II

- (P) θ_0 पर निर्भर करता है।
- (Q) m के अल्प मान के साथ अल्प होता जाता है।
- (R) g पर निर्भर करता है।
- (S) अधिक त्रिज्या वाली हूप के लिये अधिक होता है।
- (T) कम त्रिज्या वाली हूप के लिये अधिक होता है।
- (U) m के अल्प मान के लिये अधिक होता है।

(A) I \rightarrow R,T,U; II \rightarrow Q,R,S; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S

(B) I \rightarrow R,S; II \rightarrow Q,R; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S

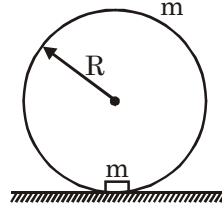
(C) I \rightarrow R,T; II \rightarrow Q,R,T; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S

(D) I \rightarrow R,S; II \rightarrow Q,R,T; III \rightarrow P,R,S; IV \rightarrow P,Q,R,S

कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

द्रव्यमान m वाली एक हूप से m द्रव्यमान का एक कण चिपका हुआ है। द्रव्यमान m एक समतल क्षैतिज धरातल पर स्थायी साम्यावस्था में है। अब हूप को इसकी अक्ष के सापेक्ष अत्यल्प कोण θ_0 पर घुमाकर छोड़ दिया जाता है। यदि सतह पूर्णतया खुरदरी हो ताकि हूप शुद्ध रूप से लुढ़क सके तो :-



सूची-I

- (I) सरल आवर्त गति का आवर्तकाल
- (II) धरातल द्वारा कोणीय विस्थापन θ पर हूप पर लगाया गया घर्षण बल
- (III) सीमान्त स्थिति पर हूप का कोणीय त्वरण
- (IV) माध्य स्थिति पर हूप की गतिज ऊर्जा का मान

सूची-II

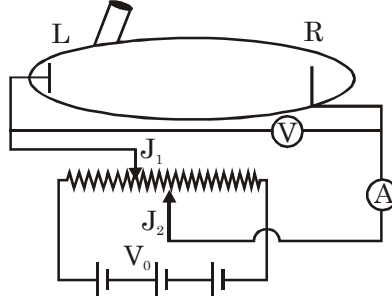
- (P) θ_0 पर निर्भर करता है।
- (Q) m के अल्प मान के साथ अल्प होता जाता है।
- (R) g पर निर्भर करता है।
- (S) अधिक त्रिज्या वाली हूप के लिये अधिक होता है।
- (T) कम त्रिज्या वाली हूप के लिये अधिक होता है।
- (U) m के अल्प मान के लिये अधिक होता है।

- (A) I \rightarrow R,T,U; II \rightarrow Q,R,S; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (B) I \rightarrow R,S,U; II \rightarrow Q,R; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (C) I \rightarrow R,S; II \rightarrow Q,R,U; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S
- (D) I \rightarrow R,S; II \rightarrow P,Q,R; III \rightarrow P,R,T; IV \rightarrow P,Q,R,S

कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

एक निर्वातित नली को चित्रानुसार व्यवस्थित किया गया है। वोल्टमीटर तथा अमीटर आदर्श है। बाँयी प्लेट व दाँयी प्लेट समान धातु से बनी है। बाँयी प्लेट पर प्रकाश आपतित किया जाता है। कार्यफलन 2.5 eV है तथा आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 414 nm है। माना कि यदि विभवान्तर त्वरित है तो धारा नियत होती है। सूची-I इस व्यवस्था में किये गये कुछ संशोधनों को दर्शाती है तथा सूची-II संभावित प्रभावों को इंगित करती है। सही मिलान कीजिये।



सूची-I

- (I) जॉकि J_1 को J_2 के दाँयी ओर ले जाया जाता है।
- (II) जॉकि J_1 को बाँयी ओर ले जाया जाता है।
- (III) तरंगदैर्घ्य को परिवर्तित किये बिना आपतित प्रकाश की तीव्रता को बढ़ाया जाता है।
- (IV) तीव्रता को परिवर्तित किये बिना आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 10% बढ़ायी जाती है।

सूची-II

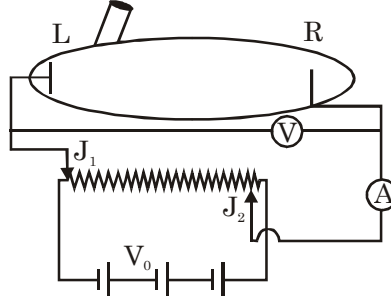
- (P) अमीटर का पाठ्यांक बढ़ता है।
- (Q) अमीटर का पाठ्यांक शून्य तक गिर सकता है।
- (R) अमीटर का पाठ्यांक घट सकता है।
- (S) अमीटर का पाठ्यांक समान बना रह सकता है।
- (T) वोल्टमीटर का पाठ्यांक घट सकता है।
- (U) प्लेट R पर आपतित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा घट सकती है।

- (A) I → P,T; II → Q,R,S,U; III → P; IV → P,Q
- (B) I → P,S,T; II → Q,R,T,U; III → P; IV → P,Q
- (C) I → P,T; II → Q,R,U; III → S; IV → Q,R,S,U
- (D) I → P,T; II → Q,R,U; III → Q; IV → P,Q,R

कच्चे कार्य के लिए स्थान

12. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

एक निर्वातित नली को चित्रानुसार व्यवस्थित किया गया है। वोल्टमीटर तथा अमीटर आदर्श है। बाँयी प्लेट व दाँयी प्लेट समान धातु से बनी है। बाँयी प्लेट पर प्रकाश आपतित किया जाता है। कार्यफलन 2.5 eV है तथा आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य 414 nm है। इस व्यवस्था में वोल्टता $V_0 \gg$ कार्यफलन है तथा J_1 बहुत दूर दाँये तथा J_2 बहुत दूर बाँये स्थित है। विद्युतचुम्बकीय विकिरणें प्लेट R से उत्सर्जित होती हैं।



सूची-I

- (I) V_0 का मान बढ़ाया जाता है।
- (II) प्लेट R व L को समान कार्यफलन परन्तु उच्च परमाणु क्रमांक वाली अन्य धात्विक प्लेट से प्रतिस्थापित कर दिया जाता है।
- (III) तीव्रता को परिवर्तित किये बिना आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य को बढ़ाया जाता है।
- (IV) तीव्रता को परिवर्तित किये बिना आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य को घटाया जाता है।

सूची-II

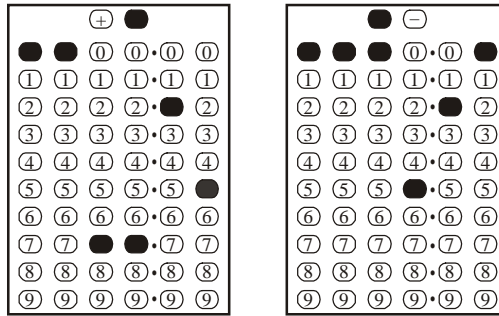
- (P) उत्सर्जित विकिरणों की तरंगदैर्घ्य न्यूनतम होगी जो मूल स्थिति की तुलना से कम होगी।
- (Q) उत्सर्जित विकिरणों में तीव्रता में तीक्ष्ण शिखर दिखाई दे सकते हैं जो मूलतः दिखाई नहीं दिये थे।
- (R) मूलतः तीव्रता में दिखाई देने वाले कुछ तीक्ष्ण शिखर अब अनुपस्थित भी हो सकते हैं।
- (S) उत्सर्जित विकिरणों की तरंगदैर्घ्य न्यूनतम होगी जो मूल स्थिति की तुलना से अधिक होगी।
- (T) अमीटर का पाठ्यांक बढ़ सकता है।
- (U) अमीटर का पाठ्यांक घट सकता है।

- (A) I \rightarrow P,Q,T; II \rightarrow Q; III \rightarrow R,S,T; IV \rightarrow P,Q,U
- (B) I \rightarrow P,Q,T; II \rightarrow R; III \rightarrow S,U; IV \rightarrow Q,U
- (C) I \rightarrow P,Q; II \rightarrow R; III \rightarrow R,S,U; IV \rightarrow P,U
- (D) I \rightarrow P,Q; II \rightarrow Q,R; III \rightarrow R,S,T,U; IV \rightarrow P,Q,U

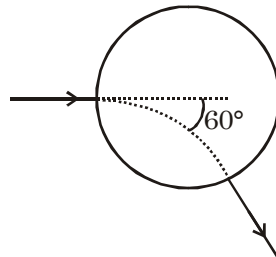
कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।

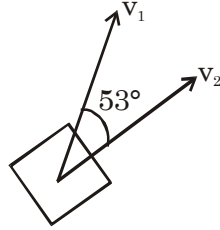


- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।
-
1. एक आदर्श परिनालिका में धारा प्रवाहित हो रही है। जब एक इलेक्ट्रॉन को इसकी अक्ष की ओर प्रक्षेपित किया जाता है तो यह अक्ष को पार नहीं करता परन्तु गति करता हुआ 60° पर विचलित हो जाता है। यदि परिनालिका में 200 घेरे/मीटर हो तो परिनालिका में धारा का मान I (A में) ज्ञात कीजिये। धारा को धनात्मक मानिये यदि इसे ऊपर से देखने पर यह दक्षिणावर्ती हो तथा ऋणात्मक मानिये यदि इसे ऊपर से देखने पर यह वामावर्ती हो। परिनालिका की त्रिज्या 1m है। प्रक्षेपण चाल $\frac{\sqrt{3}}{2}$ m/s है। यहाँ $m = 9 \times 10^{-31}$ kg है। I $\times 10^8$ का मान ज्ञात कीजिये।

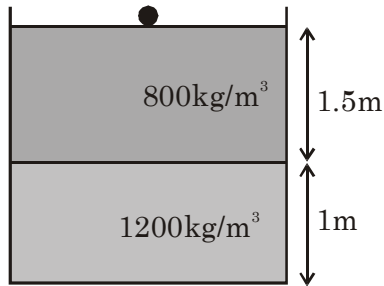


कच्चे कार्य के लिए स्थान

2. एक बॉक्स को दो ट्रैक्टर द्वारा खींचा जाता है। इनमें से एक ट्रैक्टर का वेग $v_1 = 5 \text{ m/s}$ तथा दूसरे का वेग $v_2 = 3 \text{ m/s}$ है। रस्सियाँ, वेग सदिशों के समान्तर हैं। बॉक्स का वेग (m/s में) ज्ञात कीजिये। बॉक्स घूर्णन नहीं कर रहा है।

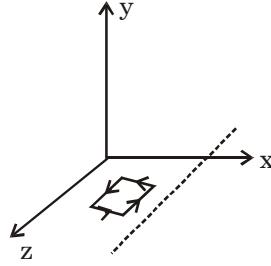


3. चित्रानुसार एक छोटी गेंद को दो अमिश्रणीय द्रवों से भरे किसी पात्र की सतह पर गिराया जाता है। गेंद के ठीक पैंदे तक पहुँचने पर इसका वेग शून्य हो जाता है। गेंद का घनत्व (kg/m^3 में) ज्ञात कीजिये। श्यानता नगण्य मानें।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. किसी जड़त्वीय निर्देश तंत्र से देखने पर एक कण की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य का मान $25 \mu\text{m}$ है तथा इस निर्देश तंत्र के समान चाल से विपरीत दिशा में गतिशील एक अन्य जड़त्वीय निर्देश तंत्र से देखने पर इस कण की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य का मान $20 \mu\text{m}$ प्राप्त होता है। कण का द्रव्यमान $6.63 \times 10^{-30} \text{ kg}$ है। भूतंत्र से देखने पर इसकी डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य (μm में) क्या होगी? कण तथा दोनों निर्देश तंत्रों के वेग समान रेखा के अनुदिश है। (कण की चाल किसी भी निर्देश तंत्र की तुलना में अधिक है।)
5. एक चिकने क्षैतिज धरातल पर द्रव्यमान 2 kg व भुजाओं $20 \times 20 \text{ cm}$ वाला एक वर्गाकार लूप रखा जाता है। भुजायें x व z अक्ष के समान्तर है। $x = +1 \text{ m}$ के बाद यहाँ $2\hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k} (\text{T})$ का समरूप चुम्बकीय क्षेत्र विद्यमान है। लूप चुम्बकीय क्षेत्र में नगण्य वेग से प्रवेश करता है। यदि लूप में धारा का मान 1 A पर नियत रखा जाये तो लूप का वेग (m/s में) क्या होगा, जब यह चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाग में पूर्णतया प्रवेश कर चुका हो ?



6. किसी संधारित्र की क्षैतिज प्लेटों को 20 V वोल्टता तक आवेशित किया जाता है। एक आवेश युक्त कण गुरुत्वाकर्षण तथा स्थिरवैद्युत बलों के प्रभाव में साम्यावस्था में है। संधारित्र को अब प्रतिरोध $R = 4 \text{ k}\Omega$ के साथ जोड़ा जाता है। यदि धारिता का मान $500 \mu\text{F}$ हो तो $t = 2 \text{ sec}$ पर कण का वेग (m/s में) ज्ञात कीजिये।

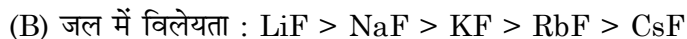
कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-2 : रसायन विज्ञान

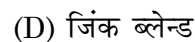
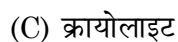
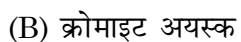
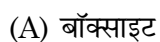
खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ 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।
 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 : -1 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), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

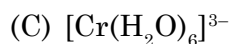
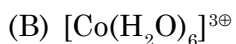
1. गलत क्रम चुनिए



2. निम्न में से कौन सा अयस्क अनुचुम्बकीय प्रकृति का है?

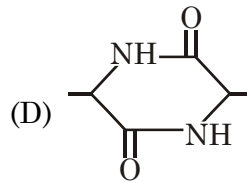
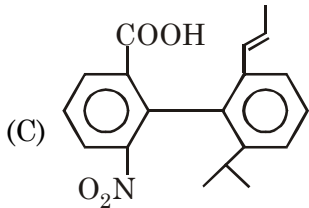
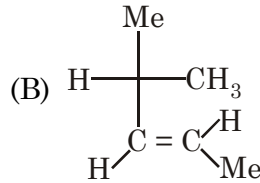
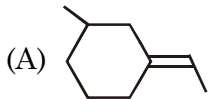


3. निम्न में से कौन से संकुल में विपाटन ऊर्जा (Δ) की तुलना में युग्मन ऊर्जा (P) कम है?



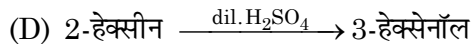
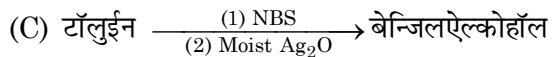
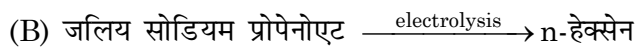
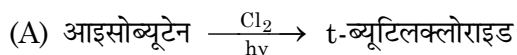
कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. 27°C तथा 0.04 atm पर एक मोल जल को पूर्ण रूप से जल वाष्प में रूपान्तरित किया गया है।
 $\text{H}_2\text{O}(l, 27^{\circ}\text{C}, 0.04\text{ atm}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g, 27^{\circ}\text{C}, 0.04\text{ atm})$.
 27°C पर $\text{H}_2\text{O}(l)$ का वाष्प दाब 30.4 torr है। इस परिवर्तन के लिये दिये गये प्राचलों के लिये सही मान है -
 (A) $\Delta H_{\text{sys}} = +ve$ (B) $\Delta S_{\text{sys}} = +ve$ (C) $\Delta G_{\text{sys}} = 0$ (D) $\Delta S_{\text{univ.}} = +ve$
5. एक घनीय क्रिस्टल 'A' परमाणुओं के लिये FCC हैं तथा 'B' परमाणु काय केन्द्रों तथा सभी किनारा केन्द्रों को घेरते हैं।
 इस ठोस के बारे में सही सूचनाएँ है/हैं : (दिया है $r_B = (\sqrt{2} - 1).r_A$)
 (A) ठोस का सरलतम सूत्र AB है .
 (B) एक इकाई सैल में 4 'AB' सूत्र इकाईयाँ होती हैं
 (C) दो 'B' परमाणु एक दूसरे को स्पर्श कर सकते हैं
 (D) दो 'A' परमाणु एक दूसरे को स्पर्श कर सकते हैं
6. निम्न मे से कौनसे यौगिक ज्यामितिय के साथ-साथ प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित करने में सक्षम है/हैं ?

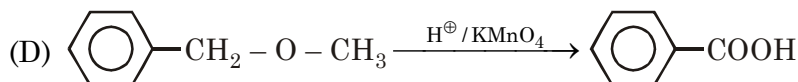
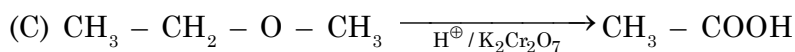
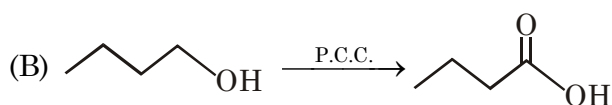
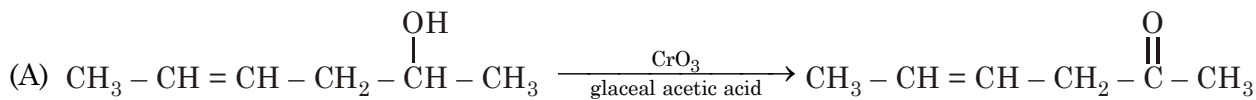


कच्चे कार्य के लिए स्थान

7. सही मुख्य उत्पाद वाली अभिक्रियाएँ चुनिये ?



8. सही मुख्य उत्पाद प्रदर्शित करने वाली अभिक्रियाएँ चुनियें ?



कच्चे कार्य के लिए स्थान

खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में दो सूची-सुमेलन (List-Match) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची सुमेलन सेट (set) में दो एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Questions) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में दो सूचियाँ हैं : सूची-I और सूची-II
- सूची-I में चार प्रविष्टियाँ (I), (II), (III) और (IV) हैं एवं सूची-II में छः प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S), (T) और (U) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में सूची-I और सूची-II पर आधारित चार विकल्प दिये गए हैं और इन विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

9. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

ऐसे चक्रिय कार्बोहाइड्रेट जिनमें ऐनोमेरिक -OH उपस्थित होता है, टॉलेन्स परीक्षण देते हैं तथा परिवर्ती घूर्णन भी दर्शाते हैं।

सूची-I	सूची-II
(I) माल्टोस	(P) यह परिवर्ती घूर्णन प्रदर्शित कर सकता है।
(II) सुक्रोस	(Q) यह टॉलेन्स परीक्षण देता है।
(III) सेलुलोस	(R) α -D-ग्लूकोस उनमें से एक एकलक है
(IV) लेक्टोस	(S) इसमें 1,2-ग्लाइकोसाइड लिंकेज होता है।
	(T) β -D-ग्लूकोस उनमें से एक एकलक है
	(U) यह अपचायी सेकेराइड नहीं है।

सूची-I तथा सूची-II के मिलान के अनुसार निम्न में से कौनसे विकल्प में सही संयोग दिया गया है?

- (A) I, P,Q,R,S (B) II, S,T,U (C) III, S,T,U (D) IV, P,Q,T

कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

ऐसे चक्रीय कार्बोहाइड्रेट जिनमें एनोमेरिक -OH उपस्थित होता है, टॉलेन्स परीक्षण देते हैं तथा परिवर्ती घूर्णन भी दर्शाते हैं।

सूची-I

- (I) माल्टोस
- (II) सुक्रोस
- (III) सेलुलोस
- (IV) लेक्टोस

सूची-II

- (P) यह परिवर्ती घूर्णन प्रदर्शित कर सकता है।
- (Q) यह टॉलेन्स परीक्षण देता है।
- (R) α -D-ग्लूकोस उनमें से एक एकलक है
- (S) इसमें 1,2-ग्लाइकोसाइड लिंकेज होता है।
- (T) β -D-ग्लूकोस उनमें से एक एकलक है
- (U) यह अपचायी सेकेराइड नहीं है।

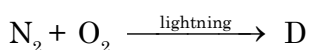
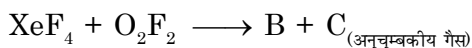
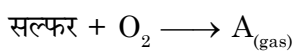
मिलान के अनुसार निम्न में से कौनसे विकल्प में गलत संयोग दिया गया है?

- (A) I, P,Q,R (B) II, P,S,T,U (C) III, T,U (D) IV, P,Q,T

11. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

p-ब्लॉक के तत्वों के गुण अन्य तत्वों की ही भाँति परमाण्विय आकारों, आयनन एन्थैल्पी, इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी तथा विद्युतऋणात्मकता से बहुत अधिक प्रभावित होते हैं। द्वितीय आवर्त में d-कक्षकों की अनुपस्थिति तथा भारी तत्वों में d या d और f कक्षकों (तृतीय आवर्त एवं उसके पश्चावर्ती) की उपस्थिति का तत्वों के गुणों पर सार्थक प्रभाव होता है। इसके अतिरिक्त तीनों प्रकार के तत्वों-धातु, उपधातु तथा अधातु की उपस्थिति इनके रसायन को विविधता प्रदान करती है

निम्न अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए



सूची-I

- (I) (A) + Cl₂ $\xrightarrow{\text{charcoal}}$ उत्पाद
- (II) (B) + $\xrightarrow{\text{complete hydrolysis}}$ उत्पाद
- (III) D + C → उत्पाद
- (IV) A + C $\xrightarrow[\text{low temp. \& high pressure}]{\text{catalyst}}$ उत्पाद

सूची-II

- (P) कोई भी उत्पाद अनुचुम्बकीय है
- (Q) सभी उत्पाद समतलीय हैं
- (R) सभी उत्पाद ध्रुवीय हैं
- (S) किसी भी उत्पाद में p_π-p_π बंध उपस्थित है
- (T) कोई भी उत्पाद विस्फोटक है
- (U) कोई भी उत्पाद रंगीन है

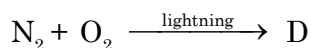
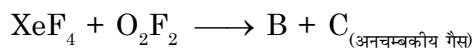
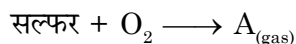
सूची-I तथा सूची-II के मिलान के अनुसार निम्न में से कौनसे विकल्प में गलत संयोग दिया गया है?

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

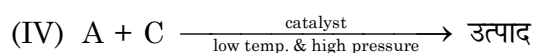
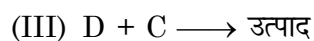
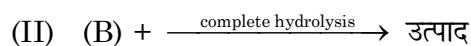
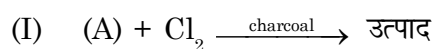
कच्चे कार्य के लिए स्थान

12. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

p-ब्लॉक के तत्वों के गुण अन्य तत्वों की ही भाँति परमाण्विय आकारों, आयनन एन्थैल्पी, इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी तथा विद्युतऋणात्मकता से बहुत अधिक प्रभावित होते हैं। द्वितीय आवर्त में d-कक्षकों की अनुपस्थिति तथा भारी तत्वों में d या d और f कक्षकों (तृतीय आवर्त एवं उसके पश्चावर्ती) की उपस्थिति का तत्वों के गुणों पर सार्थक प्रभाव होता है। इसके अतिरिक्त तीनों प्रकार के तत्वों-धातु, उपधातु तथा अधातु की उपस्थिति इनके रसायन को विविधता प्रदान करती है निम्न अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए



सूची-I



सूची-II

(P) कोई भी उत्पाद अनुचुम्बकीय है

(Q) सभी उत्पाद समतलीय हैं

(R) सभी उत्पाद ध्रुवीय हैं

(S) किसी भी उत्पाद में p_π-p_π बंध उपस्थित है

(T) कोई भी उत्पाद विस्फोटक है

(U) कोई भी उत्पाद रंगीन है

सूची-I तथा सूची-II के मिलान के अनुसार निम्न में से कौनसे विकल्प में सही संयोग दिया गया है?

(A) I, P

(B) II, T

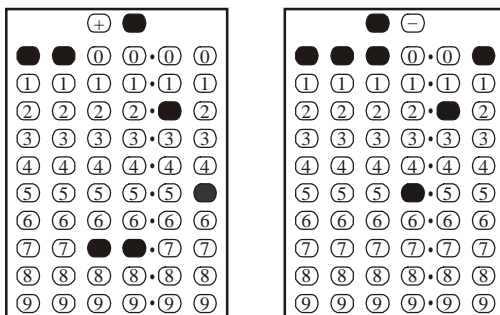
(C) III, S

(D) IV, U

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

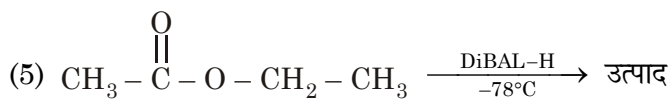
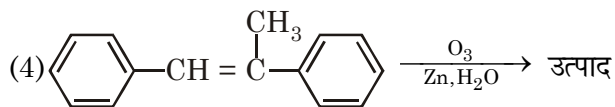
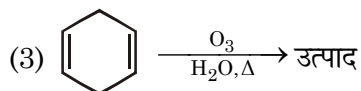
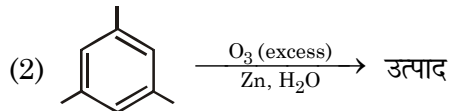
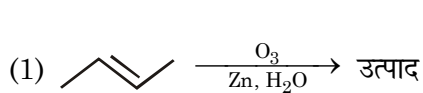
- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।



- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।
-
1. 177°C तथा 35.5 atm पर एक वाण्डरवाल गैस के पाँच मोल, 5.0 litre आयतन घेरते है। यदि 'b' का मान 0.1L mol⁻¹ है तो 'a' का मान (atm L²mol⁻² में) क्या है (R = 0.082L-atm/K-mol)
 2. 298K पर निम्न गैल्वेनिक सेल का E_{cell}⁰ (x × 10⁻²)V है
Pt(s) | H₂(g, 2.0 bar) | HA (0.2M, K_a = 2 × 10⁻⁵) || HB(0.1M, K_a = 4 × 10⁻⁶) | H₂(g, 0.4 bar) | Pt(s).
'x' का मान है
(दिया है : $\frac{2.303R \times 298}{F} = 0.06V, \log 2 = 0.3$)
 3. लकड़ी के नमूने 'A' तथा 'B' में कार्बन की विशिष्ट सक्रियता क्रमशः 5000 काउन्ट प्रति मिनिट प्रति ग्राम तथा 4000 काउन्ट प्रति मिनिट प्रति ग्राम है तो नमूने 'A' की तुलना में नमूना 'B' कितना पुराना (वर्षों में) है ?
(C¹⁴ का t_{1/2} = 5775 yrs, ln 5 = 1.6, ln10 = 2.3)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. H- समान परमाणुओं में ऐसे कक्षकों की संख्या बताइये जिनमें 2 त्रिज्यीय नोडो के साथ-साथ 2 कोणीय नोड भी उपस्थित होते हैं।
5. निम्न में से कितनी अभिक्रियाओ में कम से कम एक उत्पाद फेहलिंग विलयन के साथ धनात्मक परीक्षण देता है तथा आयाडोफार्म परीक्षण भी देता है?



6. निम्न में से ऐसी स्पीशीज की कुल संख्या बताईये जो H_2O_2 के साथ क्रिया कर के O_2 देती हैं MnO_4^- , PbS , NH_2OH , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (क्षारीय माध्यम), SO_3^{2-} , HOCl

कच्चे कार्य के लिए स्थान

भाग-3 : गणित

खण्ड-I(i) : (अधिकतम अंक : 32)

- इस खंड में आठ 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।
 - 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 : -1 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 चुने 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 चुने पर (पहला या तीसरा या चौथा विकल्प) +1 अंक मिलेंगे। कोई भी गलत विकल्प चुने पर (इस उदाहरण में दूसरा विकल्प), -1 अंक मिलेंगे, चाहे सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया हो या न चुना गया हो।

1. माना समीकरण $\operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} + x\right) + \operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = 2\sqrt{2}$ हो, तो
 - (A) $x \in [0, 4\pi]$ में समीकरण के हलों की संख्या 7 होगी।
 - (B) $x \in [0, 4\pi]$ में समीकरण के हलों की संख्या 6 होगी।
 - (C) $x \in (0, 2\pi)$ में समीकरण के हलों की संख्या 2 होगी।
 - (D) $x \in (0, 2\pi)$ में समीकरण के हलों की संख्या 3 होगी।
2. त्रिभुज ABC जिसमें समकोण A पर है। भुजा BC पर P तथा Q इस प्रकार है कि $BP = PQ = QC$ है। यदि $\ell(AP) = 3$ तथा $\ell(AQ) = 4$ हो, तो $\ell(BC)$ होगा
 - (A) $\sqrt{27}$ (B) $\sqrt{36}$ (C) $\sqrt{45}$ (D) $\sqrt{54}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

3. परवलय $y^2 = 8x$ की स्पर्श रेखा बिन्दु $P(6, 8)$ से खींची गई है। इन स्पर्श रेखाओं का स्पर्श बिन्दु Q तथा R है। (परवलय की नाभि S है।) निम्न में से कौनसा सत्य होगा/होगें
- (A) QR का मध्य बिन्दु $(10, 8)$ होगा।
 (B) त्रिभुज PQR का क्षेत्रफल 16 वर्ग इकाई होगा।
 (C) त्रिभुज PQR के परिगत वृत्त का समीकरण $x^2 + y^2 - 36x + 16y - 18 = 0$ होगा।
 (D) त्रिभुज PQR के परिगत वृत्त का समीकरण $x^2 + y^2 - 36x + 16y - 12 = 0$ होगा।
4. माना वृत्त $|z - i| = 1$ पर बिन्दु $A(z_1)$, $B(z_2)$ तथा $C(z_3)$ स्थित है। जो समीकरण $3z_1 + i = 2z_2 + 2z_3$ को संतुष्ट करते हैं। यदि वृत्त $|z - i| = 1$ का केन्द्र D है, तो निम्न में से कौनसा सत्य होगा/होगें
- (A) चतुर्भुज $ABCD$ का क्षेत्रफल $\frac{\sqrt{7}}{4}$ होगा। (B) चतुर्भुज $ABCD$ का क्षेत्रफल $\frac{\sqrt{11}}{4}$ होगा।
 (C) $\ell(BC) = \frac{\sqrt{7}}{2}$ (D) $\ell(BC) = \frac{\sqrt{11}}{2}$
5. माना $P_n = P_{n-1} + P_{n-2} \forall n \geq 2$ तथा $n \in \mathbb{N}$ जहाँ $P_0 = 0$ तथा $P_1 = 1$ है, तो निम्न में से कौनसा सत्य होगा/होगें
- (A) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{P_k}{3^k} = \frac{3}{5}$ (B) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{P_k}{3^k} = \frac{2}{5}$ (C) $P_9 = 34$ (D) $P_9 = 55$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

6. एक विवाहित पुरुष एक निश्चित टीवी शो देखने की प्रायिकता 0.4 तथा एक विवाहित महिला के शो देखने की प्रायिकता 0.5 है। आदमी के शो देखने की प्रायिकता, जहाँ दिया गया है कि उसकी पत्नी भी शो देखती है, 0.7 है। निम्न में से कौनसा सही होगा/होंगे
- (A) विवाहित युगल के शो देखने की प्रायिकता 0.45 होगी।
- (B) महिला के शो देखने की प्रायिकता, जहाँ दिया गया है कि उसका पति भी शो देखता है, $\frac{7}{8}$ होगी।
- (C) विवाहित युगल के शो देखने की प्रायिकता 0.35 होगी।
- (D) विवाहित युगल के कम से कम एक व्यक्ति द्वारा शो देखने की प्रायिकता 0.55 होगी।
7. माना $a, b > 0$ तथा $\Delta = \begin{vmatrix} -x & a & b \\ b & -x & a \\ a & b & -x \end{vmatrix}$ हो, तो निम्न में से कौनसा सत्य होगा
- (A) Δ का गुणनखण्ड $(a + b - x)$ होगा।
- (B) Δ का गुणनखण्ड $x^2 + (a + b)x + (a^2 + b^2 + ab)$ होगा।
- (C) $\Delta = 0$ के तीन वास्तविक मूल होंगे यदि $a = b$ है।
- (D) $\Delta = 0$ का एक वास्तविक मूल होगा यदि $a = b$
8. यदि A तथा B, कोटि '3' के दो वर्ग आव्यूह इस प्रकार हैं कि $A \text{ adj}(2B) = 16I_3$ तथा $\det(B) = 2$ हो, तो निम्न में से कौनसा सत्य होगा/होंगे (जहाँ $\text{adj}(X)$, आव्यूह (X) के सहखण्डज को दर्शाता है तथा X^{-1} , आव्यूह (X) के प्रतिलोम को दर्शाता है एवं $\det(X)$, आव्यूह (X) के सारणिक मान को दर्शाता है)
- (A) $(A^{-1}(\text{adj}B))^{-1} = 4A^2$
- (B) $(A^{-1}(\text{adj}B))^{-1} = B^2$
- (C) $B(\text{adj} A) = 8I_3$
- (D) $B(\text{adj} A) = 4I_3$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खण्ड-I(ii) : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में दो सूची-सुमेलन (List-Match) सेट्स (sets) हैं।
- प्रत्येक सूची सुमेलन सेट (set) में दो एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Questions) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में दो सूचियाँ हैं : सूची-I और सूची-II
- सूची-I में चार प्रविष्टियाँ (I), (II), (III) और (IV) हैं एवं सूची-II में छः प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S), (T) और (U) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में सूची-I और सूची-II पर आधारित चार विकल्प दिये गए हैं और इन विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही विकल्प को ही चुना गया है।
शून्य अंक : 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक : -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

9. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

$$\text{माना } I_n = \lim_{x \rightarrow \infty} \int_{e^{-x}}^1 \left(\log_e \frac{1}{t} \right)^n dt, \text{ जहाँ } n \in \mathbb{N}.$$

$$\text{माना } J = \int_0^{1/2} \left(\frac{1}{4} - x^2 \right)^4 dx \text{ जहाँ } K = \int_0^{1/2} x^4 (1-x)^4 dx.$$

सूची-I में कुछ व्यंजक दिये गये हैं जिसके मान सूची-II में नीचे दिये गये हैं।

सूची-I	सूची-II
(I) $\frac{J}{K}$	(P) 4
(II) $\frac{I_5}{I_4}$	(Q) 1
(III) $\frac{I_{100}}{25I_{99}}$	(R) 0
(IV) 3780 J	(S) 2
	(T) 5
	(U) 3

निम्न में से कौनसा केवल सही संयोजन होगा ?

- (A) (II), (T) (B) (I), (S) (C) (III), (U) (D) (IV), (P)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

10. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

$$\text{माना } I_n = \lim_{x \rightarrow \infty} \int_{e^{-x}}^1 \left(\log_e \frac{1}{t} \right)^n dt, \text{ जहाँ } n \in \mathbb{N}.$$

$$\text{माना } J = \int_0^{1/2} \left(\frac{1}{4} - x^2 \right)^4 dx \text{ जहाँ } K = \int_0^{1/2} x^4 (1-x)^4 dx.$$

सूची-I में कुछ व्यंजक दिये गये हैं जिसके मान सूची-II में नीचे दिये गये हैं।

सूची-I	सूची-II
(I) $\frac{J}{K}$	(P) 4
(II) $\frac{I_5}{I_4}$	(Q) 1
(III) $\frac{I_{100}}{25I_{99}}$	(R) 0
(IV) 3780 J	(S) 2
	(T) 5
	(U) 3

निम्न में से कौनसा केवल सही संयोजन होगा ?

(A) (II), (P) (B) (IV), (U) (C) (III), (S) (D) (I), (S)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

11. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।
माना समतल

$$P_1 : x + y - z = 5$$

$$P_2 : 2x - y + \lambda z = 3 \quad (\text{जहाँ } \lambda \in \mathbb{R})$$

$$P_3 : x - 3y - 4 = 0$$

$$P_4 : 4y - z + 5 = 0$$

समतल P_1 तथा P_2 , रेखा L_1 पर प्रतिच्छेद करते हैं। समतल P_3 तथा P_4 , रेखा L_2 पर प्रतिच्छेद करते हैं। सूची-I में कुछ व्यंजक दिये गये हैं इनका मिलान नीचे दी गयी सूची-II से करना है।

सूची-I

सूची-II

- | | |
|---|--------------------|
| (I) λ का मान, जिसके लिये L_1 तथा L_2 समतलीय हो, होगा | (P) $-\frac{5}{4}$ |
| (II) समतल P_1 में रेखा L_2 का प्रतिबिम्ब किस बिन्दु से गुजरता है | (Q) $(0, -33, 0)$ |
| (III) समतल P_3 में समतल P_1 का प्रतिबिम्ब किस बिन्दु से गुजरता है | (R) $-\frac{6}{5}$ |
| (IV) रेखा L_2 का समीकरण किस बिन्दु से गुजरता है | (S) $(1, -1, 1)$ |
| | (T) $(-1, 1, -11)$ |
| | (U) $(11, 5, -5)$ |

निम्न में से कौनसा केवल सही संयोजन है ?

- (A) (I), (P) (B) (II), (S) (C) (III), (U) (D) (IV), (T)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

12. अनुच्छेद में दी गयी जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।
माना समतल

$$P_1 : x + y - z = 5$$

$$P_2 : 2x - y + \lambda z = 3 \quad (\text{जहाँ } \lambda \in \mathbb{R})$$

$$P_3 : x - 3y - 4 = 0$$

$$P_4 : 4y - z + 5 = 0$$

समतल P_1 तथा P_2 , रेखा L_1 पर प्रतिच्छेद करते हैं। समतल P_3 तथा P_4 , रेखा L_2 पर प्रतिच्छेद करते हैं। सूची-I में कुछ व्यंजक दिये गये हैं इनका मिलान नीचे दी गयी सूची-II से करना है।

सूची-I

सूची-II

- | | |
|---|--------------------|
| (I) λ का मान, जिसके लिये L_1 तथा L_2 समतलीय हो, होगा | (P) $-\frac{5}{4}$ |
| (II) समतल P_1 में रेखा L_2 का प्रतिबिम्ब किस बिन्दु से गुजरता है | (Q) $(0, -33, 0)$ |
| (III) समतल P_3 में समतल P_1 का प्रतिबिम्ब किस बिन्दु से गुजरता है | (R) $-\frac{6}{5}$ |
| (IV) रेखा L_2 का समीकरण किस बिन्दु से गुजरता है | (S) $(1, -1, 1)$ |
| | (T) $(-1, 1, -11)$ |
| | (U) $(11, 5, -5)$ |

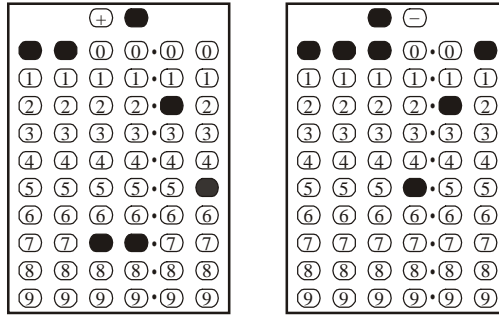
निम्न में से कौनसा केवल सही संयोजन नहीं है ?

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

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड-II : (अधिकतम अंक : 18)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (NUMERICAL VALUE) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के सही संख्यात्मक मान (दशमलव अंकन में, दशमलव के द्वितीय स्थान तक रूण्डित/निकटित; उदाहरण 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30, यदि उत्तर 11.36777..... है, तो 11.36 और 11.37 दोनों सही होंगे) को प्रविष्ट करने के लिए ओ.आर.एस. में अनुरूप बुलबुले को काला करें।
उदाहरण के लिए : यदि उत्तर -77.25, 5.2 है, तो बुलबुलों को निम्न प्रकार से काला करें।



- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न अंकन योजना के अनुसार होगा:-
पूर्ण अंक : +3 यदि सिर्फ सही संख्यात्मक मान (Numerical value) ही उत्तर स्वरूप दर्ज किया गया है।
शून्य अंक : 0 अन्य सभी परिस्थितियों में।

- माना $f(x)$ अवकलनीय फलन है तथा सभी वास्तविक x के लिये $|f'(x)| \leq 2$ है। यदि $f(1) = 2$ तथा $f(4) = 8$ हो, तो $f(2)$ का मान होगा
- यदि 'a' के मानों का परिसर, जिसके लिये $f(x) = \log_a(4ax - x^2)$, $\forall x \in \left[\frac{3}{2}, 2\right]$ के लिये निरन्तर वर्धमान है, $(p, q] \cup (r, \infty)$ हो, तो $(2p + 4q + r)$ का मान होगा
- यदि $\int \frac{(\sec x - \tan x) dx}{\sqrt{\sin^2 x - \sin x}} = K \log_e \left| f(x) + \sqrt{2} \sqrt{\tan x (\tan x - \sec x)} \right| + C$, जहाँ C, समाकलन अचर तथा K नियत अचर है, तो $\left[K^2 + \left[\left(f\left(\frac{4\pi}{3}\right) \right)^2 \right] \right]$ का मान होगा (जहाँ [.] , महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

4. माना एक वक्र $y = f(x)$ है जो अवकल समीकरण $e^x dy + (x - 1)dx = 0$ को संतुष्ट करता है तथा $f(0) = 0$ है। यदि वक्र, x -अक्ष, y -अक्ष तथा रेखा $x = c$ (जहाँ $(c, f(c))$ वक्र पर नतिपरिवर्तन का बिन्दु है) द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल $\left(1 - \frac{p}{e^q}\right)$ ($p, q \in \mathbb{N}$) हो, तो $(p + q)$ का मान होगा
5. वृत्त, जो दोनों अक्षों तथा रेखा $4x + 3y = 12$ को स्पर्श करता है, प्रथम चतुर्थांश में स्थित है। ऐसे वृत्त की संभावित त्रिज्या का योगफल होगा
6. माना $x = 0$ पर $f(x) = \begin{cases} |x|^{p-2} \sin \frac{1}{x} + x |\tan x|^{q-3} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$, अवकलनीय है, तो $[p + q]$ का न्यूनतम मान होगा
(जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

कच्चे कार्य के लिए स्थान

प्रश्नपत्र का प्रारूप और अंकन योजना :

16. इस प्रश्नपत्र में तीन भाग हैं : भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं गणित।
 17. प्रत्येक भाग में दो खण्ड हैं जिनका विवरण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है।

खण्ड	प्रश्न का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	वर्गानुसार प्रत्येक प्रश्न के अंक				खण्ड में अधिकतम अंक
			पूर्ण अंक	आंशिक अंक	शून्य अंक	ऋण अंक	
I(i)	एक या एक से अधिक सही विकल्प	8	+4 यदि सिर्फ सारे सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया गया है	+1 प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	32
I(ii)	सुची सुमेलन प्रकार (एकल सही विकल्प)	4	+3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	12
II	संख्यात्मक मान प्रकार (दशमलव के दो स्थान तक)	6	+3 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 अन्य सभी परिस्थितियों में	—	18

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