



ADVANCED PATTERN PART TEST-1(APT-1)

TARGET : JEE (MAIN + ADVANCED) 2019

REVISION PLAN-2
COURSE : VIJETA(JP), VISHWAAS(JF), VIJAY(JR)
Date : 06-06-2020
Time: 3 Hours
Maximum Marks : 180

Please read the instructions carefully. You are allotted 5 minutes specifically for this purpose.

GENERAL :

1. The sealed booklet is your Question Paper. Do not break the seal till you are instructed to do so.
2. The question paper CODE is printed on the right hand top corner of this sheet.
3. Use the Optical Response Sheet (ORS) provided separately for answering the question.
4. Blank spaces are provided within this booklet for rough work.
5. Write your Name and Roll Number in the space provided on the below cover.
6. After the open booklet, verify that the booklet contains all the **54** questions along with the options are legible.

QUESTION PAPER FORMAT AND MARKING SCHEME :

7. The question paper has three parts : **Mathematics, Physics and Chemistry**. Each part has two sections.
8. Each section as detailed in the following table :

Section	Question Type	Number of Questions	Category-wise Marks for Each Question				Maximum Marks of the Section
			Full Marks	Partial Marks	Zero Marks	Negative Marks	
1	Double digit Integer (00-99)	12	+3 If only the bubbles corresponding to the correct answer is darkened	–	0 In all other cases	Zero in all other cases	36
2	One or More Correct Option(s)	6	+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 is darkened	0 If none of the bubbles is darkened	–2 In all other cases	24

OPTICAL RESPONSE SHEET :

9. Darken the appropriate bubbles on the original by applying sufficient pressure.
10. The original is machine-gradable and will be collected by the invigilator at the end of the examination.
11. Do not tamper with or mutilate the ORS.
12. Write your name, roll number and the name of the examination centre and sign with pen in the space provided for this purpose on the original. **Do not write any of these details anywhere else.** Darken the appropriate bubble under each digit of your roll number.

DARKENING THE BUBBLES ON THE ORS :

13. Use a **BLACK BALL POINT** to darken the bubbles in the upper sheet.
14. Darken the bubble **COMPLETELY**.
15. Darken the bubble **ONLY** if you are sure of the answer.
16. The correct way of darkening a bubble is as shown here : ●
17. There is **NO** way to erase or "un-darkened bubble.
18. The marking scheme given at the beginning of each section gives details of how darkened and **not darkened** bubbles are evaluated.

NAME OF THE CANDIDATE :

ROLL NO. :

 I have read all the instructions
and shall abide by them

 I have verified the identity, name and roll number
of the candidate.

 Signature of the Candidate

 Signature of the Invigilator

Resonance Eduventures Ltd.

CORPORATE / REG. OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005
Ph.No. : 07446607777, (0744) 3012100, 3012222, 6635555 | **Toll Free :** 1800 258 5555 | **FAX No. :** +91-022-39167222 | 80034 44888
Website : www.resonance.ac.in | **E-mail :** contact@resonance.ac.in | **CIN :** U80302RJ2007PLC024029

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

PART : I MATHEMATICS**SECTION – 1 : (Maximum Marks : 36)**

- This section contains **TWELVE** questions
 - The answer to each question is a **DOUBLE DIGIT INTEGER** ranging from 00 to 99, both inclusive
 - For each question, darken the bubble corresponding to the correct integer in the ORS
 - Marking scheme :
 - +3 If the bubble corresponding to the answer is darkened
 - 0 If none of the bubbles is darkened
-
1. Three circles touch one another externally. The tangents at their points of contact meet at a point whose distance from a point of contact is 4. Then the ratio of the product of the radii to the sum of the radii of the circles is

 2. The vertices of a triangle are A(m, n) B(12, 19) and C(23, 20). Its area is 70 square unit. If the slope of the median through A is –5, then sum of possible values of m is

 3. The chord of the parabola $y = -a^2x^2 + 5ax - 4$ ($a \in \mathbb{I}$) touches the curve $y = \frac{1}{1-x}$ at $x = 2$ and is bisected by the point then value of a is

 4. If $f''(x) + f'(x) + f^2(x) = x^2$ be the differential equation of a curve and let P be the point of maxima, then maximum number of tangents which can be drawn from P to $x^2 - y^2 = a^2$ is/are :

Space for Rough Work

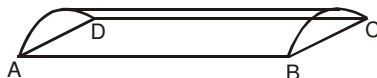


Resonance[®]
Educating for better tomorrow

Corp. / Reg. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)-324005
 Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in
 Toll Free : 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

MSET101JPAPT1180419-1

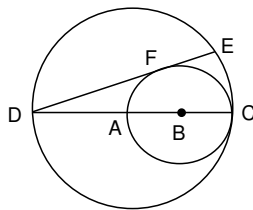
5. If equation of normal to the curve $y = (1 + x)^y + \sin^{-1}(\sin^2 x)$ at $x = 0$ is given by $ax + by = 1$ then value of $3a + 2b$ is
6. If the perimeter of rectangular base ABCD of a semi-right circular cylinder is 36 m and the maximum volume of this semi-cylinder is λ then value of $\frac{\lambda}{3\pi}$ is



7. Let $P(x)$ be a polynomial of degree 5 having extremum at $x = -1, 1$ and $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{P(x)}{x^3} - 2 \right) = 4$. If M and m are the maximum and minimum value of the function $y = P'(x)$ on the set $A = \{x | x^2 + 6 \leq 5x\}$ then find $\frac{2m}{M}$.
8. Let the function $g(x) = f(x^2 - x - 10) + f(14 + x - x^2)$, $f''(x) > 0$ for all real numbers x except finite number of real numbers x_1 for which $f''(x) = 0$. Then find the number of negative integral values of x in the interval for which $g(x)$ is increasing.

Space for Rough Work

9. In the diagram, DC is a diameter of larger circle centered at A and AC is a diameter of the smaller circle centered at B. If chord DE is tangent to the smaller circle at F and $DC = 12$ then the value of $\left(\frac{DE}{\sqrt{2}}\right)$ is



10. The line $2x + 3y = 12$ meets the x -axis at A and the y -axis at B. The line through $(5, 5)$ perpendicular to AB meets the x -axis, y -axis & the line AB at C, D, E respectively. If O is the origin and the area of the OCEB is $\frac{p}{q}$, p, q are coprime numbers, then $\left[\frac{p}{q}\right]$ is (where $[.]$ denotes greatest integer function)
11. The graph of $y = f(x)$, where $f(x)$ is a polynomial of degree 3 contain points $A(2, 4)$, $B(3, 9)$ and $C(4, 16)$. Lines AB, AC and BC intersect the graph again at points D, E and F respectively. If the sum of x -coordinates of D, E and F is 24, then $f(0) = \frac{m}{n}$ (m, n are coprime). The value of $m + n$ is
12. Triangle ABC with $AB = 13$, $BC = 5$ and $AC = 12$ slides on the coordinates axis with A and B on the positive x -axis and positive y -axis respectively, the locus of vertex C is a line $12x - ky = 0$, then the value of k is.

Space for Rough Work

SECTION – 2 : (Maximum Marks : 24)

- This section contains **SIX** questions
 - Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is(are) correct
 - For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
 - For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
 Full Marks : +4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened.
 Partial Marks : +1 For darkening a bubble corresponding to **each correct option**, provided NO incorrect option is darkened.
 Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
 Negative Marks : -2 In all other cases.
 - For example, if (A), (C) and (D) are all the correct options for a question, darkening all these three will result in +4 marks ; darkening only (A) and (D) will result in +2 marks and darkening (A) and (B) will result in -2 marks, as a wrong option is also darkened.
-
13. Let C_1 and C_2 be centres of two circles whose radii are 2 and 4 respectively. Also $C_1C_2 = 10$ and direct common tangents of these circles touch them at P, Q, R, S. Another circle of radius ' λ ' is drawn passing through P, Q, R, S, then
 (A) Mid-point of C_1C_2 is centre of the circle passing through P, Q, R, S.
 (B) Centre of the circle passing through P, Q, R, S divides C_1C_2 in the ratio 1 : 2.
 (C) $\lambda^2 = 33$
 (D) $\lambda^2 = 35$
14. Consider the function $f(x) = x^2 - x \sin x - \cos x$ then the statements which holds good, is/are
 (A) $f(x) = k$ has no solution for $k < -1$.
 (B) f is increasing for $x < 0$ and decreasing for $x > 0$.
 (C) $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) \rightarrow \infty$
 (D) The zeros of $f(x) = 0$ lie on the same side of the origin.

Space for Rough Work

15. If m_1 and m_2 are the roots of the equation $x^2 - ax - a - 1 = 0$, then the area of the triangle formed by the three straight lines $y = m_1x$, $y = m_2x$ and $y = a(a \neq -1)$ is

- (A) $\frac{a^2(a+2)}{2(a+1)}$ if $a > -1$ (B) $\frac{-a^2(a+2)}{2(a+1)}$ if $a < -1$
 (C) $\frac{-a^2(a+2)}{2(a+1)}$ if $-2 < a < -1$ (D) $\frac{a^2(a+2)}{2(a+1)}$ if $a < -2$

16. Point M moved on circle $(x - 4)^2 + (y - 8)^2 = 20$ then it broke away from it and moving along a tangent to the circle, cut the x-axis at the point $(-2, 0)$. The co-ordinate of a point on the circle at which the moving point broke away is

- (A) $\left(\frac{42}{51}, \frac{36}{5}\right)$ (B) $\left(\frac{-2}{5}, \frac{44}{5}\right)$
 (C) $(6, 4)$ (D) $(2, 4)$

Space for Rough Work

17. For the maximum perimeter(s) p of a triangle on a given base 'a' and having the given vertical angle ' α '. Which of the following is/are **CORRECT** ?

- (A) If $\alpha = \frac{\pi}{3}$ and $a = 2$ then $p = 6$ (B) $p = a + a \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2}$
 (C) If $\alpha = \frac{2\pi}{3}$ and $a = 1$ then $p = 3$ (D) $p = a + a \sec \frac{\alpha}{2}$

18. A(1, 2) and B(7, 10) are two points. If P(x, y) is a point such that $\angle APB = 60^\circ$ and area of $\triangle APB$ is maximum, then which of the following is (are) TRUE ?

- (A) P lies on any line perpendicular to AB
 (B) P lies on the right bisector of AB
 (C) P lies on the line $3x + 4y = 36$
 (D) Radius of circumcircle of $\triangle PAB$ is 10 units

Space for Rough Work

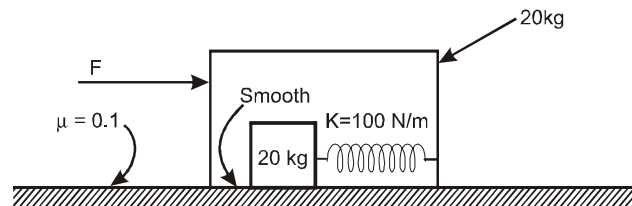
SECTION – 1 : (Maximum Marks : 36)

- This section contains **TWELVE** questions
- The answer to each question is a **DOUBLE DIGIT INTEGER** ranging from 00 to 99, both inclusive
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct integer in the ORS
- Marking scheme :
 - +3 If the bubble corresponding to the answer is darkened
 - 0 If none of the bubbles is darkened

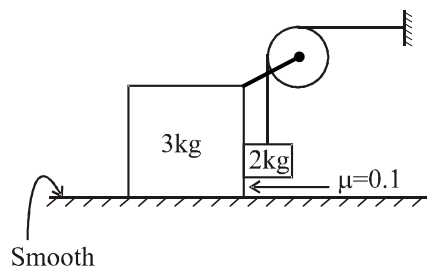
19. A man of mass 50 kg falls freely from a height of 40 m into a swimming pool and just come to rest at the bottom of the pool. Assume that the average upward force on the man due to water is 1000 N. Find the depth of water in the pool in meter. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
20. Two blocks of masses $m_1 = 10 \text{ kg}$ and $m_2 = 20 \text{ kg}$ are connected by a spring of stiffness $k = 200 \text{ N/m}$. The coefficient of friction between the blocks and the fixed horizontal surface is $\mu = 0.1$. Find the minimum constant horizontal force F (in Newton) to be applied to m_1 in order to slide the mass m_2 . (Take $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Space for Rough Work

21. A box of mass 20 kg is kept on a rough horizontal surface ($\mu = 0.1$). There is a spring mass system having block of mass 20 kg and spring of spring constant 100 N/m in the box. There is no friction between block and box and spring is initially relaxed. Now an external force of 120 N is applied on the box, find acceleration of the box (in m/s^2) just after applying the force.



22. System shown in figure is released from rest. If the acceleration of 2kg block is $\frac{25\sqrt{2}}{x} \text{ ms}^{-2}$ then x will be :

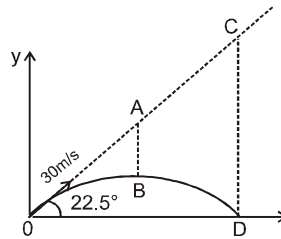


23. A particle A is at origin, and another particle B is at $x = 5\text{m}$ at $t = 0$ and they are moving with constant velocities $(2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})\text{m/s}$ and $(-2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})\text{m/s}$ respectively. What is the minimum distance (in m) between these particle during the course of their motion ?

Space for Rough Work



24. A particle is projected with a speed of 30m/s at angle 22.5° with horizontal from ground as shown. If AB and CD are parallel to y-axis and B is highest point of trajectory of particle, then the value of CD/AB is :

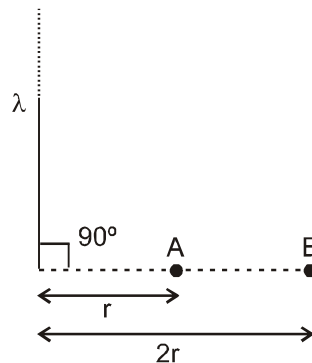


25. A man does 30 J of work on a ball to throw it vertically upto a height h on earth, if man does work x J on same ball to throw it vertically upto height $2h$ on another planet having its radius $\frac{1}{4}$ of radius of earth and planet has same density as that of earth. Find 'x' ?
26. A binary star has a time period 3 years (time period of earth is one year) while distance between these two stars is 9 times distance between the earth and the sun. Mass of one star is equal to mass of the sun and mass of other star is $5n$ times mass of the sun then calculate n .
27. Four point charge q , $-q$, $2Q$ and Q are placed in order at the corners A, B, C, D of a square. If the field at the mid point of CD is zero, then the value of q/Q is $\frac{5\sqrt{5}}{x}$. Find the value of x

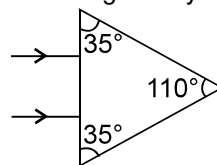
Space for Rough Work



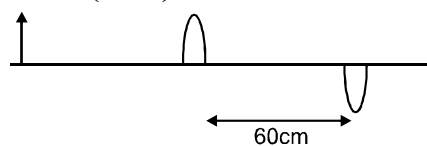
28. In the figure shown points A and B are at distance r and $2r$ respectively from one end of uniformly charged infinitely long wire having linear charge density λ . If potential difference $V_A - V_B$ is $\frac{\lambda}{16\pi\epsilon_0} \ln(x)$, calculate x .



29. Two parallel beams of light pass through an isosceles prism of refractive index 1.4 as shown in the figure. Find the angle between the two emergent rays in degree. [$\sin 35^\circ = 0.57$, $\sin^{-1}(0.798) = 53^\circ$]



30. A converging lens (focal length f) is broken in two equal pieces and placed at 60 cm as shown along with the object. It is found that real images are formed at the same place and ratio of image heights is 9 : 1, if the value of f is $\left(x + \frac{1}{2}\right)$ cm then value of x is :



Space for Rough Work

SECTION – 2 : (Maximum Marks : 24)

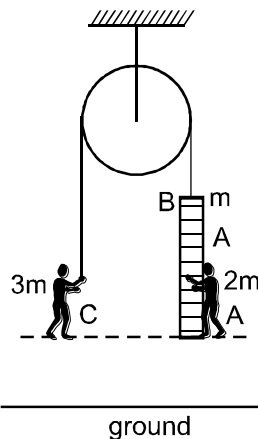
- This section contains **SIX** questions
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is(are) correct
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
 Full Marks : +4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened.
 Partial Marks : +1 For darkening a bubble corresponding to **each correct option**, provided NO incorrect option is darkened.
 Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
 Negative Marks : -2 In all other cases.
- For example, if (A), (C) and (D) are all the correct options for a question, darkening all these three will result in +4 marks ; darkening only (A) and (D) will result in +2 marks and darkening (A) and (B) will result in -2 marks, as a wrong option is also darkened.

31. A particle of mass 'm' moves under a conservative force with potential energy $U(x) = \frac{cx}{x^2 + a^2}$ where c and a are positive constants. Choose the correct option(s)
- (A) Position of unstable equilibrium is $x = +a$
- (B) The particle can oscillate about $x = -a$
- (C) If particle's speed is more than $\sqrt{\frac{c}{ma}}$ at origin, then it will reach $x = +\infty$
- (D) If particle's speed is more than $\sqrt{\frac{c}{ma}}$ at $x = -a$, then it will reach $x = -\infty$

Space for Rough Work



32. Man A of mass $2m$ is standing on a ladder of mass m . Ladder is attached with an inextensible light string and man C of mass $3m$ is holding the other end of string. Initially, the whole system is at rest. Assume whole system is at sufficient height and pulley is frictionless. Also A and C are at same horizontal level. Then choose the correct options. [$g = 10 \text{ m/s}^2$].



- (A) If man A starts climbing up on the ladder with a constant acceleration of 4 m/s^2 w.r.t ground then, the vertical distance between A and C after 1 sec is 1 m.
- (B) If man C starts climbing up on the rope (while A remain at rest with respect to ladder) with constant acceleration of 4 m/s^2 with respect to ground then, the vertical distance between A and C after 1 sec is 2 m.
- (C) If both man A and C starts climbing up with constant acceleration 4 m/s^2 with respect to ground then, acceleration of ladder is 4 m/s^2 upward.
- (D) If both man A and C starts climbing up with constant acceleration 4 m/s^2 with respect to ground then, acceleration of ladder is 3 m/s^2 upward.

Space for Rough Work

33. A body is thrown from ground with an angle α returns to ground after covering a horizontal distance b . Then this body is projected with same velocity at same angle α above horizontal from a tower of height h_1 and returns to the ground after covering a horizontal distance s . If this body is projected with same speed at angle α (below the horizontal) from tower of height h_2 so that it will fall on the ground at the same distance s from this tower base, then Choose the correct option(s) :

(A) $h_1 + h_2 = \frac{2s^2}{b} \tan \alpha$

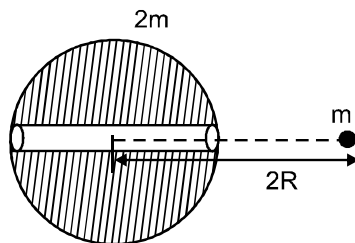
(B) $h_2 - h_1 = 2s \cot \alpha$

(C) $\frac{h_2}{h_1} = \frac{s+b}{s-b}$

(D) $\frac{h_2}{h_1} = \frac{s}{2b}$

Space for Rough Work

34. A solid spherical planet of mass $2m$ and radius ' R ' has a very thin tunnel along its diameter. A small cosmic particle of mass m is at a distance $2R$ from the centre of the planet as shown. Both are initially at rest, and due to gravitational attraction, both start moving toward each other. After some time, the cosmic particle passes through the centre of the planet. (Assume the planet and the cosmic particle are isolated from other planets)

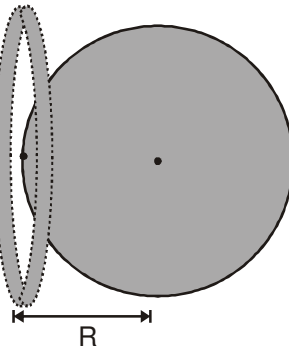


- (A) Displacement of the cosmic particle till that instant is $\frac{4R}{3}$
- (B) Acceleration of the cosmic particle at that instant is zero
- (C) velocity of the cosmic particle at that instant is $\sqrt{\frac{8Gm}{3R}}$
- (D) Total work done by the gravitational force on both the particle is $-\frac{2Gm^2}{R}$

Space for Rough Work



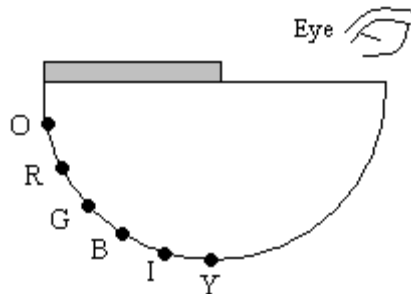
35. An uncharged conducting sphere of radius R is placed near a uniformly charged ring of radius R . Total charge on ring is Q . The centre of sphere lies on the axis of ring and distance of centre of sphere from centre of ring is R .



- (A) Potential at centre of ring is $\frac{KQ}{R}$
- (B) Potential at centre of ring is $\frac{KQ}{\sqrt{2}R}$
- (C) Potential at centre of ring due to conducting sphere is zero
- (D) Potential at centre of conducting sphere is $\frac{KQ}{\sqrt{2}R}$

Space for Rough Work

36. A person is looking at the flat surface of a transparent hemisphere. Half of the flat surface is coloured black and half of curved surface is coloured in six equal strips as shown in the figure. Then select correct alternative/s ($n_R = 1.412$, $n_O = 1.413$, $n_V = 1.414$, $n_G = 1.415$, $n_B = 1.416$, $n_Y = 1.417$) (where alphabates has usual meaning)



- (A) The person can see green orange and red
 (B) The person can see only yellow, indigo and blue
 (C) The ray coming from green, red and orange strips will be totally reflected
 (D) The ray coming from yellow, indigo and blue strips will be totally reflected

Space for Rough Work



PART : III CHEMISTRY

Atomic masses : [H = 1, D = 2, Li = 7, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, Si = 28, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, K = 39, Ca = 40, Cr = 52, Mn = 55, Fe = 56, Cu = 63.5, Zn = 65, As = 75, Br = 80, Ag = 108, I = 127, Ba = 137, Hg = 200, Pb = 207]

SECTION – 1 : (Maximum Marks : 36)

- This section contains **TWELVE** questions
- The answer to each question is a **DOUBLE DIGIT INTEGER** ranging from 00 to 99, both inclusive
- For each question, darken the bubble corresponding to the correct integer in the ORS
- Marking scheme :
 - +3 If the bubble corresponding to the answer is darkened
 - 0 If none of the bubbles is darkened

37. Find sum of total number of ns and np subshell electrons of all such third period elements having less ionization energy than next atomic number element.
38. V ml, 0.175 M solution of I_2 is heated with 100 ml, 0.2 M NaOH. After sufficient time is given for disproportionation reaction to complete, excess of NaOH is back titrated with HCl, 25 ml of 0.1 M HCl was needed. Calculate the value of V (in ml).

Space for Rough Work

39. 100 ml of 0.05 M $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ solution was electrolyzed using inert electrodes by passing current till the pH of resulting solution becomes 2. The solution after electrolysis was neutralized and then treated with excess KI and I_2 formed is titrated with 0.05 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Calculate the required volume (in ml) of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Assume volume of solution remains constant through out the process.
40. In the redox reaction

$$a\text{CrCl}_3 + b\text{H}_2\text{O}_2 + c\text{NaOH} \longrightarrow x\text{Na}_2\text{CrO}_4 + y\text{NaCl} + z\text{H}_2\text{O}.$$
 The minimum possible integral value of $(a+b+c+x+y+z)$ is :
41. In the absence of CFSE enthalpy of hydration of Fe^{2+} is $-390 \text{ Kcal mol}^{-1}$. Δ_0 for the complex $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ is 8750 cm^{-1} . Calculate the magnitude of enthalpy of hydration of Fe^{2+} in Kcal mol^{-1} in presence of CFSE. (Given: $1 \text{ Kcal mol}^{-1} = 350 \text{ cm}^{-1}$). Report your answer by dividing actual answer by 10.
42. Consider the following species :
 $\text{OF}_2, \text{H}_2\text{O}, [\text{BF}_4]^{-1}, \text{BF}_3, (\text{CH}_3)_2\text{O}, (\text{SiH}_3)_2\text{O}, (\text{CH}_3)_3\text{N}, (\text{SiH}_3)_3\text{N}$
 Let a = Total number of species in which no back bonding occurs.
 b = Total number of species in which back bonding occurs.
 Find $a \times b$.

Space for Rough Work



Resonance[®]
 Educating for better tomorrow

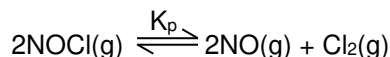
Corp. Reg. / Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)-324005

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in

Toll Free : 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

CSET101JPAPT1180419-18

43. Gaseous nitrosyl chloride and nitrogen are taken in a flask, sealed and heated to some temperature where the total pressure would have been 1 atm if the following reaction had not been occurred.



But the actual pressure was found to be 1.2 atm due to above equilibrium. Now into the above equilibrium mixture, some Cl_2 gas was introduced at constant V & T so that the total pressure would have been 8.3 atm, if no further reaction had occurred but the actual pressure was found to be 8.2 atm.

Determine the value of K_p (in atm). Give your answer after multiplying by 10.

44. How many of the following statement(s) is/are correct ?

- (i) Decreasing C – O bond strengths order $\text{Ni(CO)}_4 > [\text{Co(CO)}_4]^- > [\text{Fe(CO)}_4]^{2-}$
- (ii) In the isolated CO ligand, the electrons are arranged by sp mixing.
- (iii) X–C–X bond angle : $\text{COCl}_2 > \text{COF}_2$
- (iv) Due to π interactions for an octahedral $[\text{M(CO)}_6]$ complex there will be an increase in Δ_o .
- (v) In Ferrocene the two five membered rings always have staggered conformation.
- (vi) PCl_6^- has octahedral shape.

45. Unexposed silver halides are removed from photographic film when they react with $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ to form the complex ion $[\text{Ag(S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$. What amount of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ in gram is needed to prepare 1 L of a solution that dissolves 0.1 moles of AgBr by the formation of $[\text{Ag(S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$? $K_{sp\text{AgBr}} = 4 \times 10^{-13}$ and $K_f [\text{Ag(S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} = 1.6 \times 10^{12}$ (Report your answer to the nearest integer).

Space for Rough Work



Resonance[®]
Educating for better tomorrow

Corp. Reg. / Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)-324005

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in

Toll Free : 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

CSET101JPAPT1180419-19

46. The solubility of calcium palmitate $\text{Ca}[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}]_2$ is 0.0055 g per 100 ml at 25°C . If soap is used to produce a final concentration of palmitate ion equal to 0.1 M in a water sample having 40 ppm Ca^{2+} initially. How many decigram of calcium palmitate would precipitate in a bucket containing 10 L of this water sample ?
47. Consider the following species :
 O_2 , O_2^{2-} , O_2^- , O_2^+ , O_2^{2+} , F_2 , Cl_2 , Li_2 , B_2 , C_2 , N_2 , NO , NO^+
 Let a = total number of species having bond order = 1
 b = total number of species having bond order = 2
 c = total number of species having bond order = 3
 Find $(a \times b) + c$
48. Consider the following orders :
 (i) $\text{N}_3\text{H} < \text{CH}_3\text{N}_3$ (Boiling point)
 (ii) $\text{CH}_4 > \text{SiH}_4 > \text{GeH}_4 > \text{SnH}_4$ (Bond angle)
 (iii) $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{SbH}_3$ (Lewis base character)
 (iv) $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ (Bond dissociation energy)
 (v) $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{Te}$ (Thermal stability)
 (vi) $\text{O}_2 > \text{KO}_2 > \text{K}_2\text{O}_2$ (Spin only magnetic moment order)
 (vii) $\text{SiCl}_4 < \text{SnCl}_4 < \text{PbCl}_4$ (Oxidising power order)
 (viii) $\text{Be}(\text{OH})_2 < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{Sr}(\text{OH})_2 < \text{Ba}(\text{OH})_2$ (Solubility in water)
 (ix) $\text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{F} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{I}$ (Dipole moment)
 (x) $\text{P}_4\text{S}_5 > \text{P}_4\text{S}_3$ (Number of P–P bond)
 Calculate the value of $(x - y)^2$ where x and y are total number of correct and incorrect orders respectively.

Space for Rough Work



Resonance[®]
Educating for better tomorrow

Corp. Reg. / Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)-324005

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in

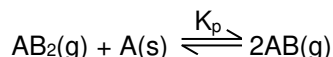
Toll Free : 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

CSET101JPAPT1180419-20

SECTION – 2 : (Maximum Marks : 24)

- This section contains **SIX** questions
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONE OR MORE THAN ONE** of these four option(s) is(are) correct
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- For each question, marks will be awarded in one of the following categories :
 Full Marks : +4 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened.
 Partial Marks : +1 For darkening a bubble corresponding to **each correct option**, provided NO incorrect option is darkened.
 Zero Marks : 0 If none of the bubbles is darkened.
 Negative Marks : -2 In all other cases.
- For example, if (A), (C) and (D) are all the correct options for a question, darkening all these three will result in +4 marks ; darkening only (A) and (D) will result in +2 marks and darkening (A) and (B) will result in -2 marks, as a wrong option is also darkened.

49. A gaseous substance $AB_2(g)$ converts to $AB(g)$ in presence of solid 'A' in sufficient amount as :



The initial pressure and equilibrium pressure are 0.7 and 0.95 bar respectively. Now the equilibrium mixture is expanded reversibly and isothermally till the gas pressure falls to 0.4 bar.

Select the correct option(s) :

- (A) Mole % of $AB(g)$ at final equilibrium is nearly 27%
 (B) Mole % of $AB_2(g)$ at final equilibrium is nearly 32.5%
 (C) $K_p = \frac{5}{9}$ bar
 (D) Ratio of equilibrium pressure of $AB_2(g)$ at initial and final equilibrium is 5 : 1

Space for Rough Work



Resonance[®]
Educating for better tomorrow

Corp. Reg. / Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)-324005

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in

Toll Free : 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

CSET101JPAPT1180419-21

50. Select true statement(s) for the given species :



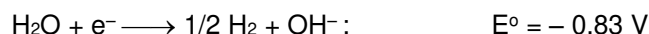
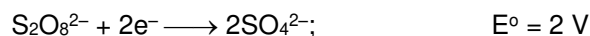
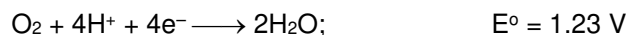
(A) All have same number of lone pair of electrons on central atom.

(B) All have different hybridisation of central atom.

(C) All have different shape.

(D) All have same shape.

51. An aqueous solution containing 1M NiSO_4 and 1M $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ is electrolyzed using palladium electrode, at 25°C.



pH of solution is 7. Select the correct statement on the basis of above given information :

(Ignore over voltage, neglect variation of $E^\circ_{\text{Pd}^{2+}/\text{Pd}}$ with concentration and take pressure of gas equal to 1 bar)

(A) Reaction at anode is $\text{Pd} \longrightarrow \text{Pd}^{2+} + 2\text{e}^-$

(B) Reaction at anode is $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

(C) Reaction at cathode is $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}$

(D) Reaction at cathode is $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2$

Space for Rough Work



Resonance[®]
Educating for better tomorrow

Corp. Reg. / Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)-324005

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in

Toll Free : 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

CSET101JPAPT1180419-22

52. Given for H_2CO_3 $K_{a_1} = 4 \times 10^{-7}$, $K_{a_2} = 4 \times 10^{-11}$ then select correct statement(s) ($\log 2 = 0.30$) :

(A) Concentration of H^+ ions in 0.1 M H_2CO_3 is 2×10^{-4} M

(B) pH of 0.1 M NaHCO_3 is 9.6

(C) Concentration of H^+ ions in 0.1 M H_2CO_3 is 2×10^{-6} M

(D) pH of 0.1 M NaHCO_3 is 8.4

53. The correct order of radii is/are :

(A) $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{H}^- < \text{I}^-$

(B) $\text{Co} > \text{Ni} > \text{Cu} > \text{Zn}$

(C) $\text{Ag} < \text{Cu} < \text{Au}$

(D) $\text{K}^+ > \text{Li}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$

54. Select the correct option(s) :

(A) Total number of geometrical isomers of the complex $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O}) \text{BrClI}]$ is 9

(B) Total number of geometrical isomers of the complex $[\text{Cr}(\text{gly})_3]$ is 2

(C) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O}) \text{BrClI}]$ can show optical isomerism

(D) $[\text{Cr}(\text{gly})_3]$ can show optical isomerism

Space for Rough Work



Resonance[®]
Educating for better tomorrow

Corp. Reg. / Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)-324005

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in

Toll Free : 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

CSET101JPAPT1180419-23


ADVANCED PATTERN PART TEST-1(APT-1)
TARGET : JEE (MAIN + ADVANCED) 2019
REVISION PLANE-2
COURSE : VIJETA(JP), VISHWAAS(JF), VIJAY(JR)
दिनांक : 06-06-2020
समय : 3 घण्टे
महत्तम अंक : 180

कृपया इन निर्देशों को ध्यान से पढ़ें। आपको 5 मिनट विशेष रूप से इस काम के लिए दिये गये हैं।

सामान्य :

- यह मोहरबन्ध पुस्तिका आपका प्रश्नपत्र है। इसकी मुहर तब तक न तोड़ें जब तक इसका निर्देश न दिया जाये।
- प्रश्न-पत्र का कोड (CODE) इस पृष्ठ के ऊपरी दायें कोने पर छपा है।
- प्रश्नों का उत्तर देने के लिए अलग से दी गयी ऑप्टिकल रिस्पांस शीट (ओ. आर. एस.) (ORS) का उपयोग करें।
- कच्चे कार्य के लिए इस पुस्तिका में खाली स्थान दिये गये हैं।
- इस पृष्ठ पर नीचे दिए गए स्थान में अपना नाम तथा रोल नम्बर लिखिए।
- इस पुस्तिका को खोलने के पश्चात्, कृपया जाँच लें कि सभी 54 प्रश्न और उनके उत्तर विकल्प ठीक से पढ़े जा सकते हैं।

प्रश्न पत्र का प्रारूप और अंकन योजना :

- इस प्रश्न-पत्र में तीन भाग हैं: गणित, भौतिक विज्ञान और रसायन विज्ञान। हर भाग में दो खंड हैं।
- प्रत्येक खंड का विवरण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है :

खंड	प्रश्न का प्रकार	प्रश्नों की संख्या	वर्गानुसार प्रत्येक प्रश्न के अंक				खंड में अधिकतम अंक
			पूर्ण अंक	आंशिक अंक	शून्य अंक	ऋण अंक	
1	द्वि-अंकीय पूर्णांक (00-99)	12	+3 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	—	0 अन्य सभी परिस्थितियों में	शून्य अन्य सभी परिस्थितियों में	36
2	एकल या एक से अधिक सही विकल्प	6	+4 यदि सिर्फ सही विकल्प/विकल्पों के अनुरूप बुलबुले/बुलबुलों को काला किया 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	–2 अन्य सभी परिस्थितियों में	24

ऑप्टिकल रिस्पांस शीट :

- ऊपरी मूल पृष्ठ के अनुरूप बुलबुलों (BUBBLES) को पर्याप्त दबाव डालकर काला करें।
- मूल पृष्ठ मशीन-जाँच्य है तथा यह परीक्षा के समापन पर निरीक्षक के द्वारा एकत्र कर लिया जायेगा।
- ओ.आर.एस. को हेर-फेर/विकृति न करें।
- अपना नाम, रोल नं. और परीक्षा केंद्र का नाम मूल पृष्ठ में दिए गए खानों में कलम से भरें और अपने हस्ताक्षर करें। इनमें से कोई भी जानकारी कहीं और न लिखें। रोल नम्बर के हर अंक के नीचे अनुरूप बुलबुले को काला करें।

ORS पर बुलबुलों को काला करने की विधि :

- ऊपरी मूल पृष्ठ के बुलबुलों को काले बॉल पाइन्ट कलम से काला करें।
- बुलबुले को पूर्ण रूप से काला करें।
- बुलबुलों को तभी काला करें जब आपका उत्तर निश्चित हो।
- बुलबुलों को काला करने का उपयुक्त तरीका यहाँ दर्शाया गया है : ●
- काले किये हुये बुलबुले को मिटाने का कोई तरीका नहीं है।
- हर खण्ड के प्रारम्भ में दी गयी अंकन योजना में काले किये गये तथा काले न किये गये बुलबुलों को मूल्यांकित करने का तरीका दिया गया है।

परीक्षार्थी का नाम :

रोल नम्बर :

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

 मैंने परीक्षार्थी का परिचय, नाम और रोल नम्बर
 को पूरी तरह जाँच लिया है।

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर

परीक्षक के हस्ताक्षर

Resonance Eduventures Ltd.

CORPORATE / REG. OFFICE : CG Tower, A-46 & 52, IPHA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.) - 324005
Ph.No. : 07446607777, (0744) 3012100, 3012222, 6635555 | **Toll Free :** 1800 258 5555 | **FAX No. :** +91-022-39167222 | 80034 44888
Website : www.resonance.ac.in | **E-mail :** contact@resonance.ac.in | **CIN :** U80302RJ2007PLC024029

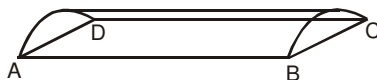
खंड 1 : (अधिकतम अंक : 36)

- इस खंड में बारह प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 00 से 99 तक, दोनों शामिल, के बीच का एक द्वि अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ. आर. एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- अंकन योजना :
+3 यदि उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया जाए।
0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो।

1. तीन वृत्त परस्पर बाह्य स्पर्श करते हैं। उनके स्पर्श बिन्दुओं पर खींची गई स्पर्श रेखाएं एक ऐसे बिन्दु पर प्रतिच्छेद करती हैं जिसकी एक स्पर्श बिन्दु से दूरी 4 है, तब वृत्तों की त्रिज्याओं के गुणनफल एवं त्रिज्याओं के योग का अनुपात है—
2. एक त्रिभुज के शीर्ष $A(m, n)$, $B(12, 19)$ तथा $C(23, 20)$ हैं, तथा इसका क्षेत्रफल 70 वर्ग इकाई है। यदि A से गुजरने वाली माध्यिका की प्रवणता -5 है, तो m के संभव मानों का योग है—
3. परवलय $y = -a^2x^2 + 5ax - 4$ ($a \in \mathbb{I}$) की जीवा वक्र $y = \frac{1}{1-x}$ को $x = 2$ पर स्पर्श करती है तथा इस बिन्दु पर समद्विभाजित होता है तब a के मान है -
4. यदि $f''(x) + f'(x) + f^2(x) = x^2$ एक वक्र की अवकल समीकरण है और माना P उच्चिष्ट का बिन्दु है, तब P से वक्र $x^2 - y^2 = a^2$ पर खींची जा सकने वाली अधिकतम स्पर्श रेखाओं की संख्या है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

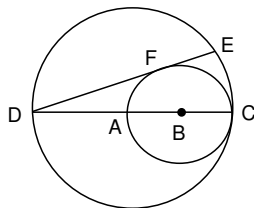
5. यदि वक्र $y = (1 + x)^y + \sin^{-1}(\sin^2 x)$ के अभिलम्ब का समीकरण $x = 0$ पर दिया गया $ax + by = 1$ है तब $3a + 2b$ का मान है –
6. यदि आयताकार आधार वाले लम्ब वृत्तीय अर्ध-बेलन के आधार ABCD का परिमाप 36 m है तथा इस अर्ध बेलन का अधिकतम आयतन λ है, तब $\frac{\lambda}{3\pi}$ का मान है—



7. माना कि 5 घात का बहुपद $P(x)$ है जो $x = -1, 1$ पर चरम मान रखता है तथा $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{P(x)}{x^3} - 2 \right) = 4$. यदि समुच्चय $A = \{x | x^2 + 6 \leq 5x\}$ पर फलन $y = P'(x)$ का अधिकतम व न्यूनतम मान क्रमशः M और m है, तब $\frac{2m}{M}$ ज्ञात कीजिए।
8. माना फलन $g(x) = f(x^2 - x - 10) + f(14 + x - x^2)$, वास्तविक संख्याओं की निश्चित संख्या x_1 जिनके लिए $f''(x) = 0$ है, को छोड़कर सभी वास्तविक संख्याओं x के लिए $f''(x) > 0$ है, तब $g(x)$ के वर्धमान होने के लिए x के अन्तराल में ऋणात्मक पूर्णांक मानों की संख्या ज्ञात कीजिए।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

9. चित्र में A केन्द्र वाले बड़े वृत्त का व्यास DC है। तथा B केन्द्र वाले छोटे वृत्त का व्यास AC है। यदि जीवा DE, छोटे वृत्त के बिन्दु F पर स्पर्श रेखा है तथा $DC = 12$ है, तब $\left(\frac{DE}{\sqrt{2}}\right)$ का मान है—



10. रेखा $2x + 3y = 12$, x -अक्ष को A पर व y -अक्ष को B पर मिलती है। एक अन्य रेखा जो $(5, 5)$ से गुजरती है रेखा AB के लम्बवत् है यह x -अक्ष, y -अक्ष तथा रेखा AB को क्रमशः C, D, E पर मिलती है। यदि O मूल बिन्दु है और OCEB का क्षेत्रफल $\frac{p}{q}$ है, जहाँ p, q सहअभाज्य संख्याएं हैं, तब $\left[\frac{p}{q}\right]$ है—(जहाँ $[.]$ महत्तम पूर्णांक फलन को व्यक्त करता है)
11. $y = f(x)$ का आरेख जहाँ $f(x)$, 3 घात का बहुपद है जो बिन्दु $A(2, 4)$, $B(3, 9)$ तथा $C(4, 16)$ रखता है। रेखाएँ AB, AC और BC आरेख को पुनः क्रमशः D, E और F पर काटती है तथा D, E और F के x -निर्देशांकों का योगफल 24 है तब $f(0) = \frac{m}{n}$ (m, n सह अभाज्य हैं) तब $m + n$ का मान है—
12. एक ABC जिसकी भुजाएं $AB = 13$, $BC = 5$ व $AC = 12$ है निर्देश अक्षों पर इस प्रकार गति करता है कि शीर्ष A व B सदैव क्रमशः धनात्मक x -अक्ष एवं धनात्मक y -अक्ष पर रहते हैं जबकि शीर्ष C का बिन्दुपथ एक रेखा $12x - ky = 0$ है, तब k का मान होगा।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड 2 : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ. आर. एस. में काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे :
- पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया है।
- आंशिक अंक : +1 प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है।
- शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
- ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में
- उदाहरण : यदि एक प्रश्न के सारे सही उत्तर विकल्प (A), (C) तथा (D) हैं, तब इन तीनों के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर +4 अंक मिलेंगे सिर्फ (A) और (D) के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर +2 अंक मिलेंगे तथा (A) और (B) के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर -2 अंक मिलेंगे क्योंकि एक गलत विकल्प के अनुरूप बुलबुले को भी काला किया गया है।

13. माना C_1 और C_2 दो वृत्तों के केन्द्र है जिसकी त्रिज्याएं क्रमशः 2 और 4 है तथा $C_1C_2 = 10$ और इन वृत्तों की अनुक्रम उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाएं है P, Q, R, S पर उनको स्पर्श करती है। यदि ' λ ' त्रिज्या का अन्य वृत्त P, Q, R, S से गुजरता है, तब
- (A) P, Q, R, S से गुजरने वाले वृत्त का केन्द्र, C_1C_2 का मध्य बिन्दु है।
- (B) P, Q, R, S से गुजरने वाले वृत्त का केन्द्र, C_1C_2 को 1 : 2 में विभाजित करता है।
- (C) $\lambda^2 = 33$
- (D) $\lambda^2 = 35$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

14. फलन $f(x) = x^2 - x \sin x - \cos x$ है, तब वे कथन जो सत्य हैं, होंगे—
 (A) $k < -1$ के लिए $f(x) = k$ का कोई हल नहीं है।
 (B) $x < 0$ के लिए f वर्धमान है तथा $x > 0$ के लिए ह्रासमान है।
 (C) $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) \rightarrow \infty$
 (D) $f(x) = 0$ के मूल, मूल बिन्दु के एक ही ओर स्थित हैं।
15. यदि m_1 और m_2 समीकरण $x^2 - ax - a - 1 = 0$ के मूल हैं, तब तीन सरल रेखाओं $y = m_1x$, $y = m_2x$ और $y = a(a \neq -1)$ से बने त्रिभुज का क्षेत्रफल है—
 (A) $\frac{a^2(a+2)}{2(a+1)}$ यदि $a > -1$
 (B) $\frac{-a^2(a+2)}{2(a+1)}$ यदि $a < -1$
 (C) $\frac{-a^2(a+2)}{2(a+1)}$ यदि $-2 < a < -1$
 (D) $\frac{a^2(a+2)}{2(a+1)}$ यदि $a < -2$
16. बिन्दु M, वृत्त $(x - 4)^2 + (y - 8)^2 = 20$ पर गति करता है। फिर यह वृत्त से टूटकर वृत्त की उस स्पर्श रेखा के अनुदिश गति करता है जो x अक्ष को बिन्दु $(-2, 0)$ पर प्रतिच्छेद करती है तो उस वृत्त पर उस बिन्दु के निर्देशांक जहाँ से गतिशील बिन्दु M ने वृत्त को छोड़ा था, होंगे—
 (A) $\left(\frac{42}{51}, \frac{36}{5}\right)$
 (B) $\left(\frac{-2}{5}, \frac{44}{5}\right)$
 (C) $(6, 4)$
 (D) $(2, 4)$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

17. त्रिभुज के अधिकतम परिमाप के लिए दिया गया आधार a तथा दिया गया उर्ध्वाधर कोण ' α ' है तब निम्न में से कौनसा सही है ?
- (A) यदि $\alpha = \frac{\pi}{3}$ और $a = 2$ तब $p = 6$ (B) $p = a + a \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2}$
- (C) यदि $\alpha = \frac{2\pi}{3}$ और $a = 1$ तब $p = 3$ (D) $p = a + a \sec \frac{\alpha}{2}$
18. $A(1, 2)$ तथा $B(7, 10)$ दो बिन्दु है। यदि $P(x, y)$ एक बिन्दु इस प्रकार है कि $\angle APB = 60^\circ$ तथा $\triangle APB$ का क्षेत्रफल अधिकतम है, तो निम्न में से कौनसा/कौनसे सही है ?
- (A) P , AB के लम्बवत् किसी रेखा पर स्थित है। (B) P , AB के लम्ब अर्द्धक पर स्थित है।
- (C) P , रेखा $3x + 4y = 36$ पर स्थित है। (D) $\triangle PAB$ के परिवृत्त की त्रिज्या 10 इकाई है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

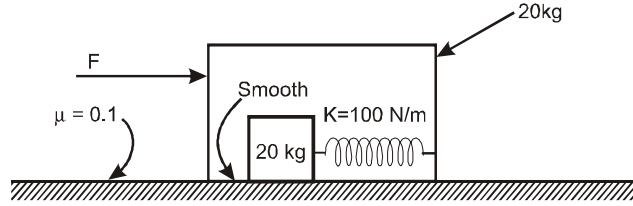
खंड 1 : (अधिकतम अंक : 36)

- इस खंड में बारह प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 00 से 99 तक, दोनों शामिल, के बीच का एक द्वि अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ. आर. एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- अंकन योजना :
+3 यदि उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया जाए।
0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो।

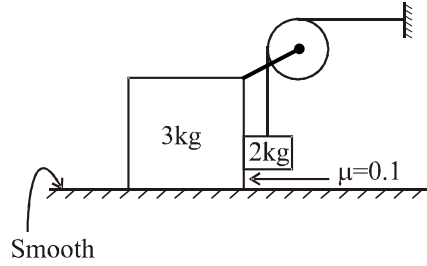
19. 50 kg द्रव्यमान का एक व्यक्ति 40 m की ऊँचाई से तरणताल में स्वतन्त्रापूर्वक गिरता है तथा तरणताल के तली पर ठीक विराम पर आ जाता है। यह मानिए कि पानी के कारण व्यक्ति पर औसत ऊपरी बल 1000 N है। तरणताल में पानी की गहराई मीटर में ज्ञात करो। ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
20. दो ब्लॉक जिनके द्रव्यमान $m_1 = 10$ किग्रा. तथा $m_2 = 20$ किग्रा. हैं, $k = 200 \text{ N/m}$ स्प्रिंग नियतांक की स्प्रिंग से जुड़े हुए हैं। ब्लॉकों तथा सतह के बीच घर्षण गुणांक $\mu = 0.1$ है। m_1 पर आरोपित न्यूनतम नियत क्षैतिज बल F (न्यूटन में) ज्ञात करो जिससे की द्रव्यमान m_2 फिसल जाए। ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

21. 20 kg द्रव्यमान का बॉक्स खुरदरी क्षैतिज सतह ($\mu = 0.1$) पर रखा है। यहाँ पर 20 kg द्रव्यमान का स्प्रिंग द्रव्यमान निकाय ($K = 100 \text{ N/m}$) बॉक्स में स्थित है। ब्लॉक तथा बॉक्स के मध्य कोई घर्षण नहीं है। स्प्रिंग प्रारम्भ में सामान्य लम्बाई में है। अब बॉक्स पर 120 N का बाह्य बल आरोपित करते हैं। बॉक्स का त्वरण (m/s^2 में) बल लगाने के तुरन्त पश्चात् ज्ञात करो।



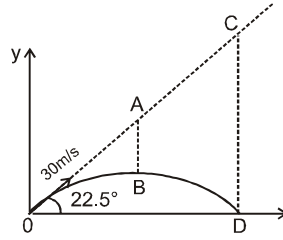
22. चित्र में प्रदर्शित निकाय को विरामावस्था से छोड़ा जाता है, तो 2kg ब्लॉक का त्वरण $\frac{25\sqrt{2}}{x} \text{ ms}^{-2}$ है तो x होगा :



23. एक कण A मूल बिन्दु पर है, तथा दूसरा कण B, $t = 0$ पर $x = 5\text{m}$ पर है तथा वे नियत वेग क्रमशः $(2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})\text{m/s}$ तथा $(-2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k})\text{m/s}$ के साथ गति कर रहे हैं। उनकी गति करने के दौरान इन कणों के बीच न्यूनतम दूरी (m में) क्या है ?

कच्चे कार्य के लिए स्थान

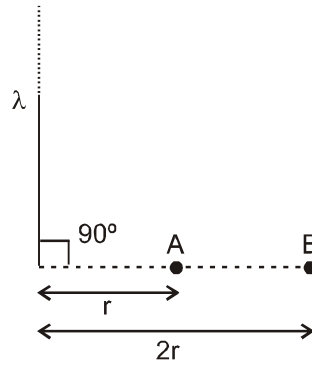
24. एक कण को जमीन की सतह से 22.5° कोण पर 30m/s की चाल से चित्रानुसार प्रक्षेपित किया जाता है। AB तथा CD दोनों y-अक्ष के समान्तर हैं तथा B कण के पथ का उच्चतम बिन्दु है। CD/AB का मान होगा।



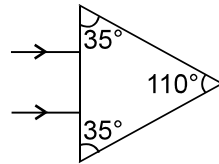
25. एक व्यक्ति एक गेंद को पृथ्वी पर h ऊँचाई तक ऊर्ध्वाधर फेंकने में, गेंद पर 30 J कार्य करता है। यदि व्यक्ति उसी गेंद को अन्य ग्रह पर जिसकी त्रिज्या, पृथ्वी की त्रिज्या की $\frac{1}{4}$ है तथा घनत्व, पृथ्वी के घनत्व के समान है, $2h$ ऊँचाई तक ऊर्ध्वाधर फेंकने में $x\text{ J}$ कार्य करता है तो 'x' ज्ञात करो ?
26. एक द्वितारा निकाय का आवर्तकाल 3 वर्ष है। (पृथ्वी का एक वर्ष है) इन दोनों तारों के मध्य दूरी पृथ्वी तथा सूर्य के मध्य दूरी की 9 गुना है। एक तारे का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान के तुल्य है जबकि अन्य तारे का द्रव्यमान, सूर्य के द्रव्यमान का $5n$ गुना है तो n का मान होगा।
27. चार बिन्दुवत आवेश $q, -q, 2Q$ तथा Q वर्ग के चारों कोनों A, B, C, D पर क्रमशः स्थित हैं। यदि CD के मध्य बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र शून्य हो तो q/Q का मान $\frac{5\sqrt{5}}{x}$ प्राप्त होता है x का मान ज्ञात करो।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

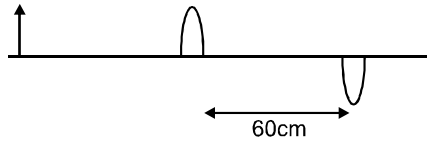
28. एक अनन्त रूप से लम्बे एक समान रूप से आवेशित तार के एक सिरे से चित्र में प्रदर्शित बिन्दुओं A व B की दूरीय क्रमशः r व $2r$ है। तार पर रेखीय आवेश घनत्व λ है। यदि विभवान्तर $V_A - V_B$ का मान $\frac{\lambda}{16\pi\epsilon_0} \ln(x)$ हो तो x का मान ज्ञात करें।



29. दो समान्तर प्रकाश किरण पुंज एक समद्विबाहु प्रिज्म जिसका अपवर्तनांक 1.4 है, से चित्रानुसार गुजरती है। दोनों निर्गत किरणों के मध्य कोण डिग्री में ज्ञात करो। $[\sin 35^\circ = 0.57, \sin^{-1}(0.798) = 53^\circ]$



30. f फोकस दूरी के एक अभिसारी लैन्स को दो समान भागों में वियोजित किया जाता है, तथा यह वस्तु के साथ चित्रानुसार 60 cm पर रखे है। यह पाया जाता है कि वास्तविक प्रतिबिम्ब समान स्थान पर बनता है तथा प्रतिबिम्ब की ऊँचाईयों का अनुपात 9 : 1 है। यदि f का मान $\left(x + \frac{1}{2}\right)$ cm है तो x होगा।



कच्चे कार्य के लिए स्थान

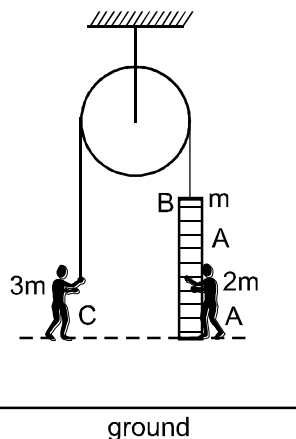
खंड 2 : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ. आर. एस. में काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे :
- पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया है।
- आंशिक अंक : +1 प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है।
- शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
- ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में
- उदाहरण : यदि एक प्रश्न के सारे सही उत्तर विकल्प (A), (C) तथा (D) हैं, तब इन तीनों के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर +4 अंक मिलेंगे सिर्फ (A) और (D) के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर +2 अंक मिलेंगे तथा (A) और (B) के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर -2 अंक मिलेंगे क्योंकि एक गलत विकल्प के अनुरूप बुलबुले को भी काला किया गया है।

31. 'm' द्रव्यमान का एक कण एक संरक्षी बल के अन्तर्गत स्थितिज ऊर्जा $U(x) = \frac{cx}{x^2 + a^2}$ के साथ गति करता है जहाँ c तथा a धनात्मक नियतांक हैं। सही कथनों का चयन कीजिए।
- (A) अस्थायी साम्यावस्था की स्थिति $x = +a$ है।
- (B) कण $x = -a$ के परितः दोलन कर सकता है।
- (C) यदि कण की चाल मूल बिन्दु पर $\sqrt{\frac{c}{ma}}$ से ज्यादा है तो यह $x = +\infty$ तक पहुँचेगा।
- (D) यदि कण की चाल $x = -a$ पर $\sqrt{\frac{c}{ma}}$ से ज्यादा है तो यह $x = -\infty$ तक पहुँचेगा।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

32. व्यक्ति A का द्रव्यमान $2m$ है जो m द्रव्यमान की सीढ़ी पर खड़ा हुआ है। सीढ़ी अविरोध हल्की डोरी द्वारा जुड़ी है तथा डोरी का दूसरा सिरा $3m$ द्रव्यमान के व्यक्ति C द्वारा पकड़ा हुआ है। प्रारम्भ में पूरा निकाय विरामावस्था में है। माना कि पूरा निकाय पर्याप्त ऊँचाई पर है तथा घिरनी घर्षणहीन है। A और C भी समान क्षैतिज तल पर है, तब सही विकल्प चुनिए। [$g = 10 \text{ m/s}^2$]



- (A) यदि व्यक्ति A सीढ़ी पर नियत त्वरण 4 m/s^2 (जमीन के सापेक्ष) से चढ़ना प्रारम्भ करता है, तो 1 सैकण्ड पश्चात् A तथा C के मध्य ऊर्ध्वाधर दूरी 1 m होगी।
- (B) यदि व्यक्ति C जमीन के सापेक्ष नियत त्वरण 4 m/s^2 से रस्सी पर चढ़ना प्रारम्भ करता है (जबकि A सीढ़ी के सापेक्ष विराम पर है) तब 1 सैकण्ड पश्चात् A तथा C के मध्य ऊर्ध्वाधर दूरी 2 m होगी।
- (C) यदि A तथा C दोनों व्यक्ति जमीन के सापेक्ष नियत त्वरण 4 m/s^2 से चढ़ना प्रारम्भ करते हैं तब सीढ़ी का त्वरण ऊपर की ओर 4 m/s^2 होगा।
- (D) यदि A तथा C दोनों व्यक्ति जमीन के सापेक्ष नियत त्वरण 4 m/s^2 से चढ़ना प्रारम्भ करते हैं तब सीढ़ी का त्वरण ऊपर की ओर 3 m/s^2 होगा।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

33. धरातल से α कोण पर प्रक्षेपित एक वस्तु क्षैतिज दूरी b तय करने के पश्चात् धरातल पर वापस लौटती है। फिर इस वस्तु को h_1 ऊँचाई की मीनार से क्षैतिज से ऊपर की ओर समान α कोण पर समान वेग से प्रक्षेपित किया जाता है तथा क्षैतिज दूरी s तय करने के पश्चात् यह धरातल पर वापस लौटती है। यदि इस वस्तु को h_2 ऊँचाई की मीनार से क्षैतिज से निचे की ओर α कोण पर समान चाल से प्रक्षेपित किया जाता है तब इस मीनार के आधार से समान दूरी s पर धरातल से टकराती है। तब सही विकल्पों का चयन कीजिए।

(A) $h_1 + h_2 = \frac{2s^2}{b} \tan \alpha$

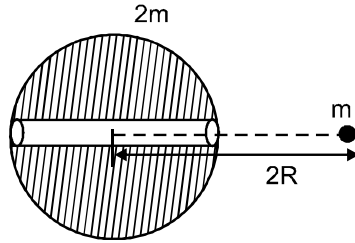
(B) $h_2 - h_1 = 25 \cot \alpha$

(C) $\frac{h_2}{h_1} = \frac{s+b}{s-b}$

(D) $\frac{h_2}{h_1} = \frac{s}{2b}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

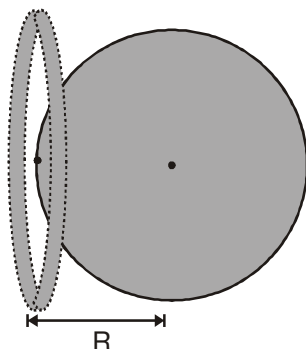
34. एक ठोस गोलीय ग्रह जिसका द्रव्यमान $2m$ व त्रिज्या ' R ' है, में व्यास के अनुदिश पतली सुरंग है। दर्शायेनुसार ग्रह के केन्द्र से $2R$ दूरी पर द्रव्यमान m का एक छोटा आकाशीय कण स्थित है। दोनों ही प्रारम्भ में स्थिर है व गुरुत्वाकर्षण के कारण दोनों एक-दूसरे की ओर गति शुरू करते हैं। कुछ समय पश्चात् आकाशीय कण ग्रह के केन्द्र से गुजरता है। (मान लीजिए कि ग्रह व आकाशीय कण दूसरे ग्रहों से विलगित है)



- (A) इस क्षण तक आकाशीय कण का विस्थापन $\frac{4R}{3}$ है।
- (B) इस क्षण पर आकाशीय कण का त्वरण शून्य है।
- (C) इस क्षण पर आकाशीय कण का वेग $\sqrt{\frac{8Gm}{3R}}$ है।
- (D) गुरुत्वीय बल द्वारा दोनों कणों पर किया गया कुल कार्य $-\frac{2Gm^2}{R}$ है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

35. R त्रिज्या का अनावेशित चालक गोला, R त्रिज्या की एक समान आवेशित वलय के समीप चित्रानुसार रखा हुआ है। वलय पर कुल आवेश Q है। गोले का केन्द्र वलय की अक्ष पर स्थित है तथा गोले के केन्द्र की वलय के केन्द्र से दूरी R है।



- (A) वलय के केन्द्र पर विभव $\frac{KQ}{R}$ है।
 (B) वलय के केन्द्र पर विभव $\frac{KQ}{\sqrt{2}R}$ है।
 (C) वलय के केन्द्र पर चालक गोले के कारण विभव शून्य है।
 (D) गोले के केन्द्र पर विभव $\frac{KQ}{\sqrt{2}R}$ है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान



Resonance[®]
Educating for better tomorrow

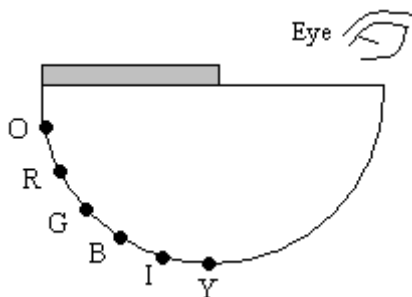
Corp. / Reg. Office : CG Tower, A-46 & 52, IPIA, Near City Mall, Jhalawar Road, Kota (Raj.)- 324005

Website : www.resonance.ac.in | E-mail : contact@resonance.ac.in

Toll Free : 1800 258 5555 | CIN: U80302RJ2007PLC024029

PSET101JPAPT1180419-15

36. एक व्यक्ति पारदर्शी अर्द्ध गोले के समतल सतह को देख रहा है। चित्रानुसार अर्द्ध गोले के आधे समतल सतह को काले रंग से तथा अर्द्ध गोले के आधे वक्र पृष्ठ पर छः बराबर रंगीन पट्टियाँ बनाई गयी है। तो निम्न में से कौनसे कथन सत्य है – ($n_R = 1.412$, $n_O = 1.413$, $n_Y = 1.414$, $n_G = 1.415$, $n_B = 1.416$, $n_V = 1.417$) (जहाँ वर्णाक्षर सामान्य अर्थ रखते हैं)



- (A) व्यक्ति हरे, नारंगी तथा लाल रंग को देख सकता है।
 (B) व्यक्ति केवल पीला, नील (Indigo) तथा नीला (Blue) देख सकता है।
 (C) हरी, लाल तथा नारंगी पट्टियों से आने वाली किरणें पूर्णतया परावर्तित होगी।
 (D) पीले, नील (indigo), तथा नीली पट्टियों से आने वाली किरणें पूर्णतया परावर्तित होगी।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

Atomic masses : [H = 1, D = 2, Li = 7, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, Si = 28, P = 31, S = 32, Cl = 35.5, K = 39, Ca = 40, Cr = 52, Mn = 55, Fe = 56, Cu = 63.5, Zn = 65, As = 75, Br = 80, Ag = 108, I = 127, Ba = 137, Hg = 200, Pb = 207]

खंड 1 : (अधिकतम अंक : 36)

- इस खंड में बारह प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 00 से 99 तक, दोनों शामिल, के बीच का एक द्वि अंकीय पूर्णांक है।
- प्रत्येक प्रश्न में, ओ. आर. एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
- अंकन योजना :
+3 यदि उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया जाए।
0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो।

37. तृतीय आवर्त के ऐसे सभी तत्वों में ns और np उपकोशों के इलेक्ट्रॉन्स की कुल संख्या का योग ज्ञात कीजिए जिनकी आयनन ऊर्जा अगले परमाणु क्रमांक वाले तत्व से कम है।
38. I_2 के V ml, 0.175 M विलयन को 100 ml, 0.2 M NaOH के साथ गर्म किया जाता है। विषमानुपातीकरण अभिक्रिया के पूर्ण होने के लिए पर्याप्त समय दिया जाता है इसके पश्चात् जब NaOH के अधिक्य को HCl के साथ पश्च अनुमापित किया जाता है, तो 0.1 M HCl के 25 ml की आवश्यकता हुई। V का मान (ml में) परिकलित कीजिए।

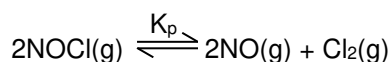
कच्चे कार्य के लिए स्थान

39. 0.05 M $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ के 100 ml विलयन को धारा प्रवाहित करके अक्रिय इलेक्ट्रोडों के प्रयोग द्वारा परिणामी विलयन की pH 2 होने तक वैद्युतअपघटित किया गया। वैद्युतअपघटन के पश्चात् विलयन को उदासीनीकृत किया गया तथा बाद में इसे आधिक्य KI के साथ उपचारित किया गया तथा निर्मित I_2 को 0.05 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ के साथ अनुमापित किया जाता है। $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ का आवश्यक आयतन (ml में) परिकलित कीजिए। माना विलयन का आयतन सम्पूर्ण प्रक्रम के दौरान नियत रहता है।
40. रेडॉक्स अभिक्रिया में

$$a\text{CrCl}_3 + b\text{H}_2\text{O}_2 + c\text{NaOH} \longrightarrow x\text{Na}_2\text{CrO}_4 + y\text{NaCl} + z\text{H}_2\text{O}.$$
 (a+b+c+x+y+z) का न्यूनतम सम्भव पूर्णांक मान है—
41. CFSE की अनुपस्थिति में Fe^{2+} के जलयोजन की एन्थैल्पी $-390 \text{ Kcal mol}^{-1}$ है। संकुल $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ के लिए $\Delta_0 8750 \text{ cm}^{-1}$ है। CFSE की उपस्थिति में Fe^{2+} के जलयोजन की एन्थैल्पी का परिमाण Kcal mol^{-1} में परिकलित कीजिए। (दिया है: $1 \text{ Kcal mol}^{-1} = 350 \text{ cm}^{-1}$) अपना उत्तर वास्तविक उत्तर को 10 से विभाजित करने के पश्चात् दीजिए।
42. निम्न स्पीशीज का अवलोकन कीजिए—
 $\text{OF}_2, \text{H}_2\text{O}, [\text{BF}_4]^{-1}, \text{BF}_3, (\text{CH}_3)_2\text{O}, (\text{SiH}_3)_2\text{O}, (\text{CH}_3)_3\text{N}, (\text{SiH}_3)_3\text{N}$
 माना a = स्पीशीज की कुल संख्या जिसमें पश्च बंधन नहीं होता है।
 b = स्पीशीज की कुल संख्या जिसमें पश्च बंधन होता है।
 a × b ज्ञात कीजिए।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

43. गैसीय नाइट्रोसिल क्लोराइड तथा नाइट्रोजन को एक फ्लास्क में लिया जाता है सीलबद्ध किया जाता है तथा कुछ ताप तक गर्म किया जाता है। जहाँ कुल दाब 1 atm होगा यदि निम्न अभिक्रिया नहीं होती।



लेकिन उक्त साम्य के कारण वास्तविक दाब 1.2 atm पाया गया। अब उपरोक्त साम्य मिश्रण में, कुछ Cl_2 गैस नियत V तथा T पर मिलायी गयी जिससे कुल दाब 8.3 atm हो जाता यदि आगे कोई अभिक्रिया नहीं होती, लेकिन वास्तविक दाब 8.2 atm प्राप्त हुआ। K_p का मान (atm में) ज्ञात कीजिए। अपना उत्तर 10 से गुणा करने के पश्चात दीजिए।

44. निम्न में से कितने कथन सही है/हैं?

- (i) C – O बंध सामर्थ्य का घटता हुआ क्रम है। $\text{Ni(CO)}_4 > [\text{Co(CO)}_4]^- > [\text{Fe(CO)}_4]^{2-}$
- (ii) विलगित CO लिगेण्ड में sp मिश्रण (mixing) के द्वारा इलेक्ट्रॉन व्यवस्थित होते हैं।
- (iii) X–C–X बंध कोण : $\text{COCl}_2 > \text{COF}_2$
- (iv) अष्टफलकीय संकुल $[\text{M(CO)}_6]$ के लिए π अन्योन्य क्रियाओं के कारण इसके Δ_o में वृद्धि होगी।
- (v) फेरोसिन में दो 5 सदस्यीय वलय हमेशा ही संतरित (staggered) संरूपण रखती है।
- (vi) PCl_6^- अष्टफलकीय आकृति रखता है।

45. फोटोग्राफिक फिल्म से अप्रकाशित सिल्वर हैलाइड को हटाते हैं, जब यह $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ के साथ क्रिया करके संकुल आयन $[\text{Ag(S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ बनाता है। 1L विलयन, जो $[\text{Ag(S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ के निर्माण द्वारा 0.1 मोल AgBr को घोलता है, बनाने के लिए $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ की कितनी मात्रा ग्राम में आवश्यक है ? $K_{sp}\text{AgBr} = 4 \times 10^{-13}$ तथा $K_f [\text{Ag(S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} = 1.6 \times 10^{12}$ (अपना उत्तर निकटतम पूर्णांक में दीजिए)

कच्चे कार्य के लिए स्थान

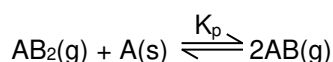
46. 25°C पर कैल्शियम पामिटेट $\text{Ca}[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}]_2$ की विलेयता प्रति 100 ml 0.0055 g है। यदि प्रारम्भ में 40 ppm Ca^{2+} रखने वाले एक जल प्रादर्श में 0.1 M के बराबर पामिटेट आयन की अन्तिम सान्द्रता उत्पादित करने के लिए साबुन प्रयुक्त होता है, तो इस जल प्रादर्श के 10 L युक्त एक बाल्टी में कैल्शियम पामिटेट के कितने डेसीग्राम अवक्षेपित होंगे ?
47. निम्न स्पीशीज का अवलोकन कीजिए –
 $\text{O}_2, \text{O}_2^{2-}, \text{O}_2^-, \text{O}_2^+, \text{O}_2^{2+}, \text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{Li}_2, \text{B}_2, \text{C}_2, \text{N}_2, \text{NO}, \text{NO}^+$
माना a = बंध क्रम 1 रखने वाली स्पीशीज की कुल संख्या
b = बंध क्रम 2 रखने वाली स्पीशीज की कुल संख्या
c = बंध क्रम 3 रखने वाली स्पीशीज की कुल संख्या
 $(a \times b) + c$ ज्ञात कीजिए।
48. निम्न क्रमों का अवलोकन कीजिए।
(i) $\text{N}_3\text{H} < \text{CH}_3\text{N}_3$ (क्वथनांक)
(ii) $\text{CH}_4 > \text{SiH}_4 > \text{GeH}_4 > \text{SnH}_4$ (बंध कोण)
(iii) $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{SbH}_3$ (लुईस क्षार गुण)
(iv) $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ (बंध वियोजन ऊर्जा)
(v) $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{Te}$ (तापीय स्थायित्व)
(vi) $\text{O}_2 > \text{KO}_2 > \text{K}_2\text{O}_2$ (प्रचक्रण मात्र चुम्बकीय आघूर्ण क्रम)
(vii) $\text{SiCl}_4 < \text{SnCl}_4 < \text{PbCl}_4$ (ऑक्सीकारक क्षमता क्रम)
(viii) $\text{Be}(\text{OH})_2 < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Ca}(\text{OH})_2 < \text{Sr}(\text{OH})_2 < \text{Ba}(\text{OH})_2$ (जल में विलेयता)
(ix) $\text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{F} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{I}$ (द्विध्रुव आघूर्ण)
(x) $\text{P}_4\text{S}_5 > \text{P}_4\text{S}_3$ (P-P बंध की संख्या)
 $(x - y)^2$ का मान परिकलित कीजिए जहाँ x तथा y क्रमशः सही तथा गलत क्रमों की कुल संख्या है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

खंड 2 : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में छः प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ. आर. एस. में काला करें।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए अंक निम्नलिखित परिस्थितियों में से किसी एक के अनुसार दिये जायेंगे :
- पूर्ण अंक : +4 यदि सिर्फ सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया है।
आंशिक अंक : +1 प्रत्येक सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला करने पर, यदि कोई गलत विकल्प काला नहीं किया है।
शून्य अंक : 0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है।
ऋण अंक : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में
- उदाहरण : यदि एक प्रश्न के सारे सही उत्तर विकल्प (A), (C) तथा (D) हैं, तब इन तीनों के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर +4 अंक मिलेंगे सिर्फ (A) और (D) के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर +2 अंक मिलेंगे तथा (A) और (B) के अनुरूप बुलबुलों को काले करने पर -2 अंक मिलेंगे क्योंकि एक गलत विकल्प के अनुरूप बुलबुले को भी काला किया गया है।

49. एक गैसीय पदार्थ $AB_2(g)$ पर्याप्त मात्रा में ठोस 'A' की उपस्थिति में $AB(g)$ में निम्न प्रकार परिवर्तित होता है –



प्रारम्भिक दाब तथा साम्य दाब क्रमशः 0.7 तथा 0.95 बार है। अब साम्य मिश्रण को गैस दाब 0.4 बार होने तक उत्क्रमणीय तथा समतापीय रूप से प्रसारित किया जाता है।

सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिए–

(A) अन्तिम साम्य पर $AB(g)$ का मोल % लगभग 27% है।

(B) अन्तिम साम्य पर $AB(g)$ का मोल % लगभग 32.5 % है।

(C) $K_P = \frac{5}{9}$ बार

(D) प्रारम्भिक तथा अन्तिम साम्य पर $AB_2(g)$ के साम्य दाब का अनुपात 5 : 1 है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

50. दिये गये स्पीशीज के लिए सत्य कथन/कथनों का चयन कीजिये—

- (a) SbF_4^- (b) SF_5^- (c) SeF_3^+

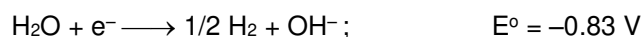
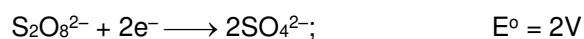
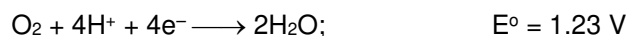
(A) सभी केन्द्रीय परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्मों की समान संख्या रखते हैं।

(B) सभी केन्द्रीय परमाणु का भिन्न संकरण रखते हैं।

(C) सभी भिन्न आकृति रखते हैं।

(D) सभी समान आकृति रखते हैं।

51. 1M NiSO_4 तथा $1\text{M S}_2\text{O}_8^{2-}$ युक्त एक जलीय विलयन को पेलेडियम इलेक्ट्रोड का प्रयोग करते हुए 25°C पर वैद्युत अपघटित किया जाता है।



विलयन की pH 7 है।

उपरोक्त सूचना के आधार पर सही कथन/कथनों का चयन कीजिये —

(अधिक वोल्टता (over voltage) को नकारिये, सान्द्रता के साथ $E^\circ_{\text{Pd}^{2+}/\text{Pd}}$ के अन्तर को नगण्य मानिये तथा गैस का दाब 1 bar मानिए)

(A) एनोड पर अभिक्रिया $\text{Pd} \longrightarrow \text{Pd}^{2+} + 2\text{e}^-$ होती है।

(B) एनोड पर अभिक्रिया $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ होती है।

(C) कैथोड पर अभिक्रिया $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}$ होती है।

(D) कैथोड पर अभिक्रिया $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2$ होती है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

52. H_2CO_3 के लिए $K_{a_1} = 4 \times 10^{-7}$, $K_{a_2} = 4 \times 10^{-11}$ दिया गया है, तब सही कथन/कथनों का चयन कीजिए
($\log 2 = 0.30$) -
(A) 0.1 M H_2CO_3 में H^+ आयनों की सान्द्रता 2×10^{-4} M है।
(B) 0.1 M NaHCO_3 की pH 9.6 है।
(C) 0.1 M H_2CO_3 में H^+ आयनों की सान्द्रता 2×10^{-6} M है।
(D) 0.1 M NaHCO_3 की pH 8.4 है।
53. त्रिज्याओं का सही क्रम है/हैं -
(A) $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{H}^- < \text{I}^-$ (B) $\text{Co} > \text{Ni} > \text{Cu} > \text{Zn}$
(C) $\text{Ag} < \text{Cu} < \text{Au}$ (D) $\text{K}^+ > \text{Li}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$
54. सही विकल्प/विकल्पों का चयन कीजिये -
(A) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O}) \text{BrClI}]$ के ज्यामितिय समावयवीयों की कुल संख्या 9 है।
(B) $[\text{Cr}(\text{gly})_3]$ के ज्यामितिय समावयवीयों की कुल संख्या 2 है।
(C) $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O}) \text{BrClI}]$ प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित कर सकता है।
(D) $[\text{Cr}(\text{gly})_3]$ प्रकाशिक समावयवता प्रदर्शित कर सकता है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

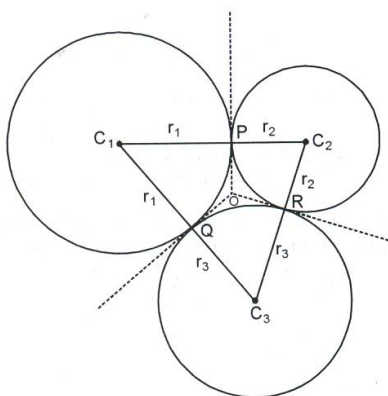
HINTS & SOLUTIONS

PAPER

PART : I MATHEMATICS

1. Three circles touch.....

Sol. Let c_1, c_2 and c_3 be the centres of three circles of radii r_1, r_2 and r_3 respectively, then the lengths of the sides of $\Delta C_1 C_2 C_3$ are $C_1 C_3 = r_1 + r_3, C_2 C_3 = r_2 + r_3$ and $C_1 C_2 = r_1 + r_2$



Let O be the point of intersection of common tangents in three circles taken in pairs. Then, $OP = OQ = OR$. Also, $OP, OQ,$ and OR are perpendicular to the sides $C_1 C_2, C_2 C_3$ and $C_3 C_1$ respectively.

Therefore,

$$OP = OQ = OR = r \text{ (in radius of } \Delta C_1 C_2 C_3 \text{)}$$

$$\Rightarrow r = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\text{Area of } \Delta C_1 C_2 C_3}{\text{Semi-perimeter}} = 4 \quad \left[\because r = \frac{\Delta}{s} \right]$$

$$\text{But Area of } \Delta C_1 C_2 C_3 = \sqrt{(r_1 + r_2 + r_3)r_1 r_2 r_3}$$

$$[\because s = r_1 + r_2 + r_3]$$

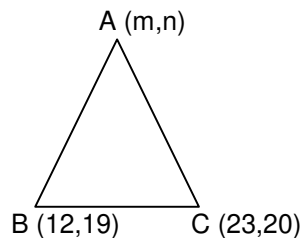
$$\therefore \frac{\text{Area of } \Delta C_1 C_2 C_3}{\text{Semi-perimeter}} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{(r_1 + r_2 + r_3)r_1 r_2 r_3}}{r_1 + r_2 + r_3} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{r_1 r_2 r_3}{r_1 + r_2 + r_3} = 16$$

2. The vertices of

Sol. If D is the mid point of BC then



$$\frac{n - \frac{39}{2}}{m - \frac{35}{2}} = -5 \Rightarrow 5m + n = 107$$

$$\begin{vmatrix} m & n & 1 \\ 12 & 19 & 1 \\ 23 & 20 & 1 \end{vmatrix} = \pm 140$$

Solving (1) and (2)

$$m = 20, n = 7 \text{ or } m = 15, n = 32$$

3. The chord of the.....

$$\text{Sol. } \frac{dy}{dx} = \frac{1}{(x-1)^2} \Big|_{x=2} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1 \Rightarrow y + 1 = 1(x-2)$$

$$\Rightarrow y = x - 3 \text{ solving the tangent with the parabola } \Rightarrow (x-3) = -a^2 x^2 + 5ax - 4$$

$$\Rightarrow a^2 x^2 + x(1-5a) + 1 = 0 \quad \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \end{matrix}$$

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = 2 \Rightarrow x_1 + x_2 = 4 = \frac{5a-1}{a^2}$$

$$\Rightarrow 4a^2 - 5a + 1 = 0 \Rightarrow a = 1, \frac{1}{4}$$

4. If $f''(x) + f'(x) + f^2(x)$

Sol. At point of maxima $f'(x) = 0$ and $f''(x) = x^2 - f^2(x) \leq 0$ as $f''(x) \leq 0$

$$\text{Since the curve is } x^2 - y^2 = a^2 \text{ and } x^2 - f^2(x) \leq 0$$

$$\Rightarrow x_1^2 - y_1^2 < a^2$$

$$\Rightarrow \text{point } P(x, f(x)) \text{ lies out side of } x^2 - y^2 = a^2$$

5. If equation of

$$\text{Sol. Let } u = (1+x)^y \Rightarrow \frac{du}{dx} = u \left(\frac{y}{1+x} + \frac{dy}{dx} \ln(1+x) \right)$$

since $u(0) = 1$ so

11. The graph of

Sol. $\therefore f(2) = 4$

$$f(3) = 9$$

$$f(4) = 16$$

$$\Rightarrow f(x) - x^2 = 0 \begin{cases} 2 \\ 3 \\ 4 \end{cases}$$

$$\therefore f(x) - x^2 = a(x-2)(x-3)(x-4)$$

$$\Rightarrow f(x) = a(x-2)(x-3)(x-4) + x^2$$

$$\text{Equation of AB : } 5x - y - 6 = 0$$

$$y = 5x - 6$$

$$\Rightarrow a(x-2)(x-3)(x-4) + x^2 = 5x - 6$$

$$\Rightarrow x = 4 - \frac{1}{a}$$

$$\therefore \text{ x-coordinate of D is } 4 - \frac{1}{a}$$

$$\text{Equation AC : } y = 6x - 8$$

$$\Rightarrow a(x-2)(x-3)(x-4) + x^2 = 6x - 8$$

$$\Rightarrow x = 3 - \frac{1}{a}$$

$$\therefore \text{ x-coordinate of E is } 3 - \frac{1}{a}$$

$$\text{Equation of BC : } y = 7x - 12$$

$$\Rightarrow a(x-2)(x-3)(x-4) + x^2 = 7x - 12$$

$$\Rightarrow x = 2 - \frac{1}{a}$$

$$\therefore \text{ x coordinate of F is } 2 - \frac{1}{a}$$

$$\text{Sum of x-coordinate of D, E and F} = 24$$

$$\Rightarrow 4 - \frac{1}{a} + 3 - \frac{1}{a} + 2 - \frac{1}{a} = 24$$

$$\Rightarrow a = -\frac{1}{5}$$

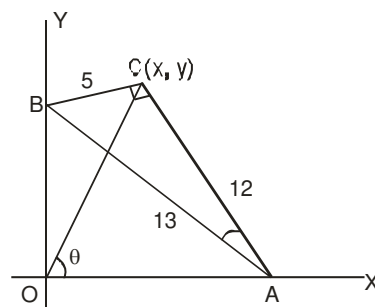
$$\therefore f(x) = -\frac{1}{5}(x-2)(x-3)(x-4) + x^2$$

$$\therefore f(0) = -\frac{1}{5}(-2)(-3)(1-4)$$

$$= \frac{24}{5}$$

12. Triangle ABC with.....

Sol.



Since $\angle BCA = 90^\circ$

Points A, O, B, C are concyclic

Let $\angle AOC = \theta$

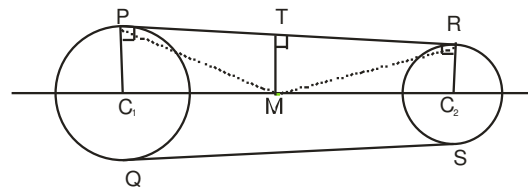
$$\angle BOC = \angle BAC = \frac{\pi}{2} - \theta$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{5}{12} \Rightarrow \tan\theta = \frac{12}{5}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{5}{12} \Rightarrow 12x - 5y = 0$$

13. Let C_1 and C_2

Sol.



Let T be the mid point of PR, perpendicular from T to C_1C_2 meets C_1C_2 at M which is mid point of C_1C_2 . Also $MP^2 = MR^2 = MQ^2 = MS^2 = MT^2 + TR^2$

Hence M is centre of the required circle

$$PR = L_{DC1} = \sqrt{(C_1C_2)^2 - (r_1 - r_2)^2}$$

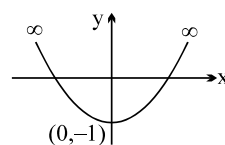
$$= \sqrt{100 - 4} = \sqrt{96}$$

$$\text{Now } \lambda^2 = MT^2 + TR^2$$

$$= \left(\frac{2+4}{2}\right)^2 + TR^2 = 9 + \frac{96}{4} = 9 + 24 = 33$$

14. Consider the function.....

Sol.



Graph of $y = f(x) \Rightarrow (A) \text{ and } (C)$

15. If m_1 and m_2

Sol. The vertices of the given triangle are $(0,0)$, $\left(\frac{a}{m_1}, a\right)$ and

$$\left(\frac{a}{m_2}, a\right).$$

So the area of the triangle is equal to $\frac{a^2(m_2 - m_1)}{(2m_1m_2)}$.

Since m_1 and m_2 are the roots of $x^2 - ax - a - 1 = 0$,

we have $m_1 + m_2 = a$; $m_1m_2 = -(a+1)$

$$\text{or } (m_1 - m_2)^2 = (m_1 + m_2)^2 - 4m_1m_2$$

$$= a^2 + 4(a+1) = (a+2)^2$$

$$\text{or } m_1 - m_2 = \pm(a+2)$$

$$\text{So, the required area is } \pm \frac{a^2(a+2)}{-2(a+1)} = \pm \frac{a^2(a+2)}{2(a+1)}$$

Since the area is a positive quantity, we have

$$\text{Area} = \frac{a^2(a+2)}{2(a+1)} \text{ if } a > -1 \text{ or } a < -2$$

$$\text{And Area} = -\frac{a^2(a+2)}{2(a+1)} \text{ if } -2 < a < -1$$

16. Point M moved

Sol. $(x-4)^2 + (y-8)^2 = 20$

$$x^2 + y^2 - 8x - 16y + 60 = 0 \quad \dots\dots(1)$$

equation of chord of contact from $(-2, 0)$ is

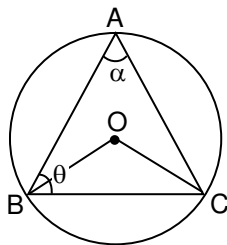
$$3x + 4y - 34 = 0 \quad \dots\dots(2)$$

solving (1) & (2) we get

$$(x, y) = (6, 4) \text{ and } \left(\frac{-2}{5}, \frac{44}{5}\right) \text{ be required points}$$

17. For the maximum.....

Sol.



$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{1}{2R}$$

$$p(\theta) = a + 2R \sin(\alpha + \theta) + 2R \sin \theta$$

$$p(\theta) = a + a \cos \theta + a \cot \alpha \sin \theta + \frac{a \sin \theta}{\sin \alpha}$$

$$p(\theta) = a + a \cos \theta + a \sin \theta \left(\frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha} \right)$$

$$p'(\theta) = -a \sin \theta + a \cos \theta \left(\frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha} \right) = 0$$

$$\tan \theta = \frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha}$$

$$\tan \theta = \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} = \cot \left(\frac{\alpha}{2} \right) = \tan \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} \right)$$

$$\theta = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$$

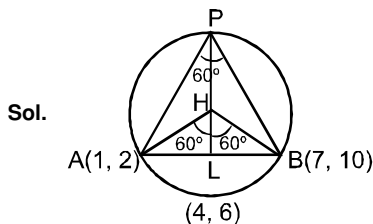
$$P \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} \right) = a + a \sin \frac{\alpha}{2} + a \cot \alpha \cos \frac{\alpha}{2} + \frac{a \cos \left(\frac{\alpha}{2} \right)}{\sin \alpha}$$

$$= a + a \sin \frac{\alpha}{2} + \frac{2a \cos^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right)}{2 \sin \left(\frac{\alpha}{2} \right)}$$

$$= a + a \frac{\left(\sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos^2 \frac{\alpha}{2} \right)}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$\text{Perimeter} = a + a \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2}$$

18. A(1, 2) and B(7, 10)



Sol.

Equation of perpendicular of AB is

$$y - 6 = -\frac{3}{4}(x - 4)$$

$$\Rightarrow 3x + 4y = 36$$

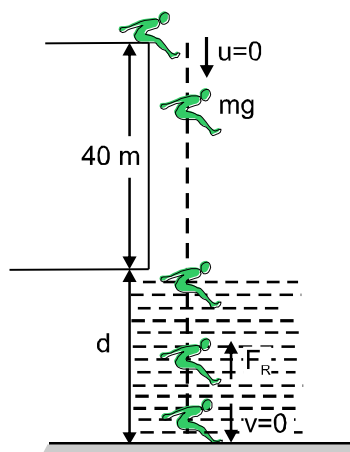
$$\text{Also } AB = 10, AL = 5$$

$$\therefore AH = \text{radius of circle} = \frac{10}{\sqrt{3}} = AL \operatorname{cosec} 60^\circ$$

PART : II PHYSICS

19. A man of mass

Sol.

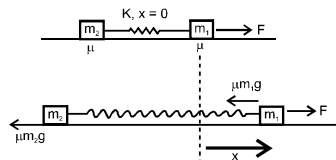


$$mgh - F_R d = 0$$

$$mg(d+40) - 1000d = 0$$

$$d = 40$$

20. Two blocks



Sol.

$$W_F + W_{Sp} + W_{fric} = \Delta K$$

$$\Rightarrow Fx - \frac{1}{2} Kx^2 - \mu m_1 g x = 0 \quad \text{and} \quad Kx = \mu m_2 g$$

$$\Rightarrow F - \frac{1}{2} \mu m_2 g - \mu m_1 g = 0$$

$$\Rightarrow F = \mu m_1 g + \frac{\mu m_2 g}{2} = 0.1 \times 10 \times 10 + \frac{0.1 \times 20 \times 10}{2}$$

$$= 20 \text{ N}$$

21. A box of mass

Sol. Initially block will not move

\therefore Tension in spring = 0

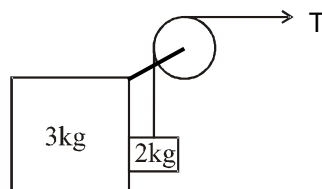
$$\therefore a = \frac{F - f}{20} = \frac{120 - 0.1 \times 40 \times 10}{20} = 4 \text{ m/s}^2$$

22. System shown

Sol. $T = 5a$ (i)

$2g - T - 0.1 \text{ N} = 2a$ (ii)

$N = 2a$ (iii)



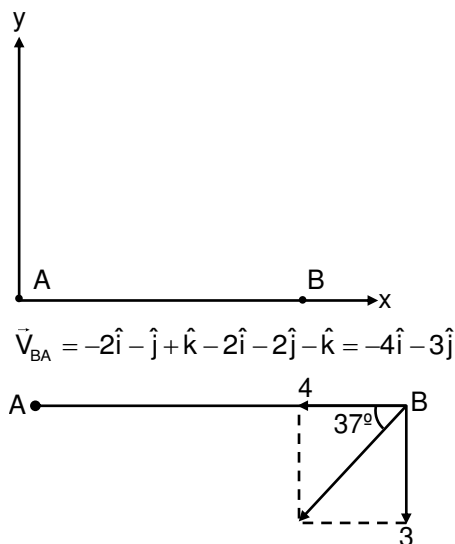
$$\Rightarrow 2g = 7.2a$$

$$\Rightarrow a = \frac{100}{36} = \frac{25}{9} \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{\sqrt{2} \times 25}{9} \text{ m/s}^2$$

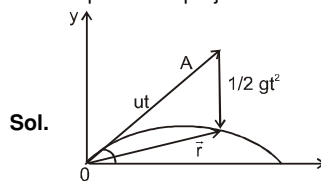
23. A particle A

Sol.



$$d_{\min} = 5 \sin 37 = 3 \text{ m}$$

24. A particle is projected



Sol.

$$AB = \frac{1}{2} g(T/2)^2 = \frac{1}{8} gT^2$$

$$CD = \frac{1}{2} gT^2$$

$$CD/AB = 4$$

25. A man does

Sol. $W_{\text{earth}} = mg_e h$

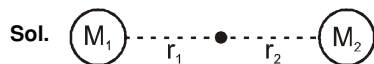
$$= m \frac{4}{3} G \pi R \cdot h$$

$$W_{\text{planet}} = m \cdot \frac{4}{3} G \pi \cdot \frac{R}{4} \cdot 2h$$

$$\frac{W_{\text{earth}}}{W_{\text{planet}}} = 2$$

$$W_{\text{planet}} = \frac{W}{2}$$

26. A binary star



$$m_1 r_1 \omega^2 = \frac{GM_1 M_2}{(9r)^2} ; \quad r_1 + r_2 = 9r$$

where r is dist between earth and sun

$$\Rightarrow M_1 \cdot \frac{M_2 9r}{M_1 + M_2} \left(\frac{2\pi}{3} \right)^2 = \frac{GM_1 M_2}{(9r)^2} \quad \dots (1)$$

for the earth :

$$M_e r \left(\frac{2\pi}{1} \right)^2 = \frac{GM_e M_s}{r^2} \quad \dots (2)$$

from (1) and (2)

$$\Rightarrow (M_1 + M_2) = 81 M_s$$

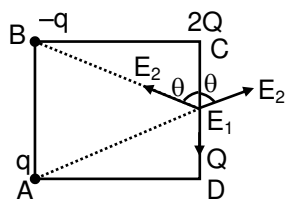
$$\text{If } M_1 = M_s$$

$$M_2 = 80 M_s = 80 M_s$$

$$\Rightarrow n = 16$$

27. Four point charge

Sol. $E_1 = 2E_2 \cos \theta$



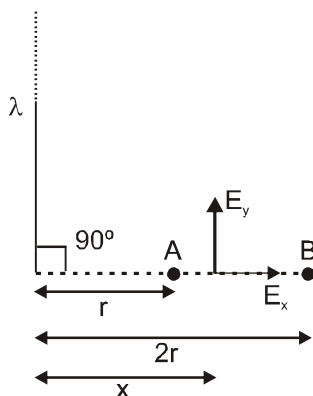
$$\frac{KQ}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} = 2 \left(\frac{Kq}{r^2} \cdot \frac{a}{2r} \right)$$

$$\frac{q}{Q} = 4 \left(\frac{r}{a} \right)^3$$

$$= 4 \left(\sqrt{\frac{5}{4}} \right)^3 = \frac{5\sqrt{5}}{2}$$

28. In the figure

Sol. Electric field due to semi infinite line charge at a distance x is



$$E_x = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 x} \quad E_y = \frac{-\lambda}{4\pi\epsilon_0 x}$$

$$\vec{E} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 x} (\hat{i} - \hat{j})$$

$$V_A - V_B = - \int_{B \rightarrow A} \vec{E} \cdot (dx \hat{i})$$

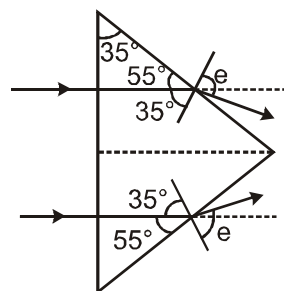
$$= - \int_{2r}^r \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 x} dx = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{2r}{r} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln 2$$

Ans. $V_A - V_B = K\lambda \ln 2 = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln 2$

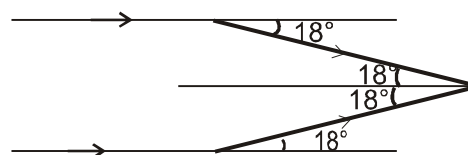
$$= \frac{\lambda}{16\pi\epsilon_0} \ln 16$$

29. Two parallel

Sol.



By snell's law at surface from which rays emerge out
 $1.4 \sin 35^\circ = 1 \sin e$



$$1.4 \times 0.57 = \sin e$$

$$\Rightarrow 0.798 = \sin e$$

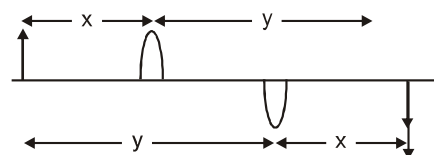
$$\Rightarrow e = \sin^{-1}(0.798) = 53^\circ$$

Deviation of each ray is $53^\circ - 35^\circ = 18^\circ$ so angle between two emerging rays = $18 + 18 = 36^\circ$

[Ans. 36°]

30. A converging

Sol. $\frac{y}{x} h_0 = 9$



$$y = 3x \quad \dots\dots\dots(i)$$

$$y - x = 60 \quad \dots\dots\dots(ii)$$

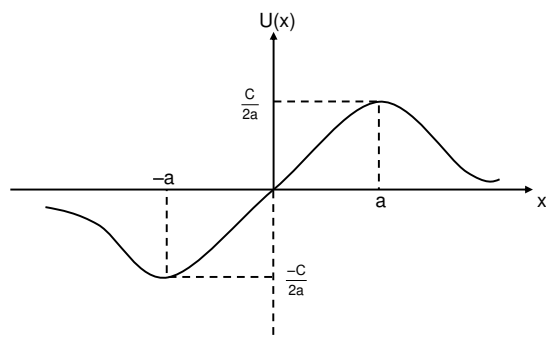
$$f = \frac{xy}{x+y} \quad \dots\dots\dots(iii)$$

Solving (i), (ii) & (iii)

$$f = 22.5 \text{ cm.}$$

31. A particle of

Sol.



$$U(x) = \frac{cx}{x^2 + a^2}$$

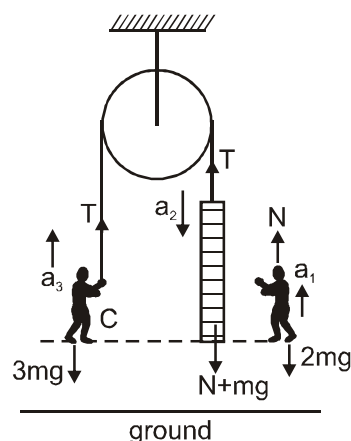
$$F = -\frac{du}{dx} = -\frac{c(x^2 + a^2) - cx \cdot 2x}{(x^2 + a^2)^2}$$

$$= -\frac{c(x^2 + a^2 - 2x^2)}{(x^2 + a^2)^2}$$

For equilibrium $F = 0 \Rightarrow x = a, x = -a$

32. Man A of mass

Sol.



$$N - 2mg = 2ma_1 \quad \dots\dots\dots(i)$$

$$N + mg - T = ma_2 \quad \dots\dots\dots(ii)$$

$$T - 3mg = 3ma_3 \quad \dots\dots\dots(iii)$$

$$a_1 = 4 \text{ and } a_2 = a_3 \Rightarrow N = 2mg + 2m(4)$$

$$\Rightarrow a_2 = 2 \text{ m/s}^2 \quad (\text{by equations})$$

$$\Rightarrow a_{\text{rel}} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow S_{\text{rel}} = \frac{1}{2} a_{\text{rel}} t^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1 \text{ m.}$$

$$a_3 = 4; a_2 = -a_1$$

$$\Rightarrow T = 3mg + 12m \quad ; \text{ by (ii) } N + mg - 3mg - 12m = -ma_1$$

$$\Rightarrow N = 2mg + 12m - ma_1$$

$$\text{by (i) } 2mg + 12m - ma_1 - 2mg = 2ma_1$$

$$\Rightarrow a_1 = 4$$

$$\Rightarrow a_{\text{rel}} = 0 \Rightarrow S_{\text{rel}} = 0$$

$$a_3 = 4; a_1 = 4$$

$$\Rightarrow T = 3mg + 12m \text{ and } N = 2mg + 8m$$

$$\text{by eq. (ii) } 2mg + 8m + mg - 3mg - 12m = ma_2$$

$$\Rightarrow a_2 = -4 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow a_2 = 4 \text{ m/s}^2 \text{ upward.}$$

33. A body is thrown

Sol. $b = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$

$$t_1 = t_2 = \frac{s}{v_0 \cos \alpha}$$

$$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 - v_0 \sin \alpha t_1$$

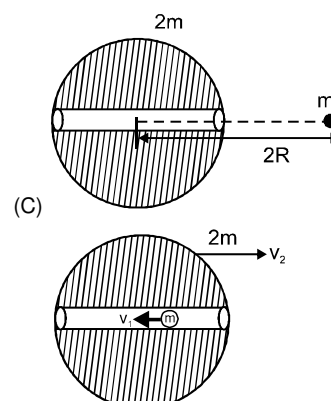
$$h_1 + h_2 = \frac{1}{2} g (t_1^2 + t_2^2) = \frac{g s^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$h_2 - h_1 = v_0 \sin \alpha (t_1 + t_2) = \frac{2 \sin \alpha s}{\cos \alpha}$$

Solving above two equations we can get h_1 and h_2

34. A solid spherical

Sol.



Applying momentum conservation,

$$0 = mv_1 - 2mv_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{v_1}{2} \quad \dots\dots\dots(i)$$

From energy conservation,

$$k_i + U_i = k_f + U_f$$

$$0 + \left(-\frac{G(2m)}{2R} \right) m = \frac{1}{2} mv_1^2 + \frac{1}{2} (2m) v_2^2 + \left(-\frac{3G(2m)}{2R} \right) (m)$$

$$\dots\dots\dots(ii)$$

Solving eqn.(i) & (ii) get,

$$v_1 = \sqrt{\frac{8Gm}{3R}}$$

(A) COM will be fixed so,

$$S_{cm} = \frac{m_1 s_1 + m_2 s_2}{m_1 + m_2}$$

$$0 = \frac{(m)(x) + (2m)(-(2R-x))}{m+2m}$$

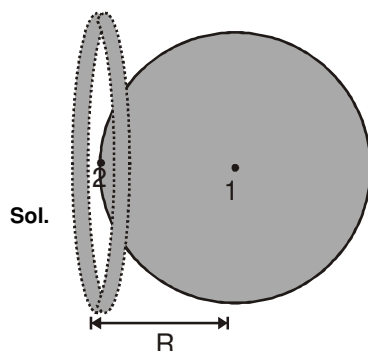
$$\Rightarrow x = \frac{4R}{3}$$

(B) $F_{net} = 0 \Rightarrow a = 0$

(D) $W_{gr} = U \downarrow \Rightarrow W_{gr}$

$$= \left(-\frac{G(2m)}{2R} \right) m - \left(-\frac{3G(2m)}{2R} \right) m$$

35. An uncharged



Sol.

Potential due to charged induced on the surface of sphere at the centre of the sphere is zero.

$$V_1 = V_{ring} + V_{sphere} = \frac{KQ}{\sqrt{2}R} = V_2$$

36. A person is

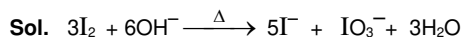
Ans. If angle of incidence $i > 45^\circ$, ray will get totally reflected. The ray coming from green, red and orange strips will be totally reflected.
 \therefore (B) & (C)

PART : III CHEMISTRY

37. Find sum of total number of ns

Sol. Na, Al, Si, S, Cl

38. V ml, 0.175 M solution of I_2 is heated



$$\frac{17.5}{2} \text{ m mole } \quad 17.5 \text{ m mole}$$

$$0.175 \times V = \frac{17.5}{2}$$

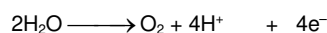
$$\Rightarrow V = 50 \text{ ml}$$

39. 100 ml of 0.05 M $CuSO_4(aq)$ solution



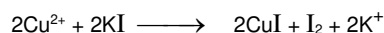
$$(100 \times 0.05 - 0.5) \quad 1 \text{ m mole}$$

$$= 4.5 \text{ m mole}$$



$$100 \times 10^{-2}$$

$$= 1 \text{ mmole} \quad 1 \text{ mmole}$$



$$4.5 \text{ mmole} \quad \frac{4.5}{2} \text{ mmole}$$



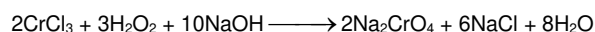
$$\frac{4.5}{2} \text{ mmole} \quad 4.5 \text{ mmole}$$

$$V \times 0.05 = 4.5$$

$$V = 90$$

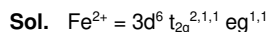
40. In the redox reaction

Sol. Balanced reaction is :



$$a + b + c + x + y + z = 2 + 3 + 10 + 2 + 6 + 8 = 31.$$

41. In the absence of CFSE enthalpy



$$CFSE = \left(\frac{3}{5} \times 2 - \frac{2}{5} \times 4 \right) \Delta_0 = -0.4 \Delta_0 = \frac{-0.4 \times 8750}{350} \text{ Kcal mol}^{-1}$$

$$= -10 \text{ Kcal mol}^{-1}.$$

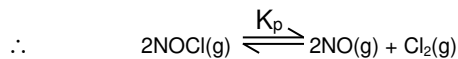
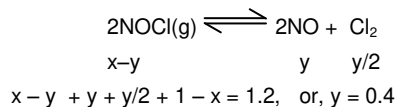
$$\therefore \Delta H_{hyd}, \text{ with CFSE} = -390 - 10 = -400 \text{ Kcal mol}^{-1}.$$

42. Consider the following species

Sol. $a = 5$ (OF_2 , H_2O , $[\text{BF}_4]^{-1}$, $(\text{CH}_3)_2\text{O}$, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$)
 $b = 3$ (BF_3 , $(\text{SiH}_3)_2\text{O}$, $(\text{SiH}_3)_3\text{N}$)

43. Gaseous nitrosyl chloride and nitrogen

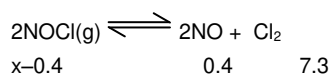
Sol. Let $P_{\text{NOCl}} = x \text{ atm}$, $P_{\text{N}_2} = (1-x) \text{ atm}$



At equilibrium1, $x=0.4$ 0.4 0.2

Now pressure due to added Cl_2 only if no further reaction occurs = $8.3 - 1.2 = 7.1$

\therefore Pressure due to total Cl_2 if no further reaction occurs = $7.1 + 0.2 = 7.3$



$$P_{\text{total}_1} = 7.3 + x$$

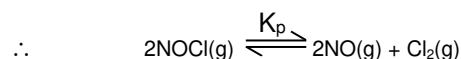
$$x-0.4 + 2z \quad 0.4-2z \quad 7.3-z$$

$$P_{\text{total}_2} = 7.3 + x - z$$

$$P_{\text{total}_1} - P_{\text{total}_2} = 8.3 - 8.2$$

$$\text{or, } 7.3 + x - (7.3 + x - z) = 0.1$$

$$\text{or, } z = 0.1$$



At equilibrium2, $x=0.2$ 0.2 7.2

Now, (K_p) at equilibrium 1 = (K_p) at equilibrium 2

$$\text{or, } \frac{(0.4)^2 \times 0.2}{(x-0.4)^2} = \frac{(0.2)^2 \times 7.2}{(x-0.2)^2}$$

$$\text{or, } \frac{1}{(x-0.4)^2} = \frac{9}{(x-0.2)^2}$$

$$\text{or, } \frac{1}{x-0.4} = \frac{3}{(x-0.2)}$$

$$\text{or, } 3x - 1.2 = x - 0.2$$

$$\text{or, } 2x = 1$$

$$\text{or, } x = 0.5$$

$$\therefore K_p = \frac{(0.4)^2 \times 0.2}{(0.5-0.4)^2} = \frac{0.032}{0.01} = 3.2$$

$$\therefore 10 K_p = 32 \text{ Ans.}$$

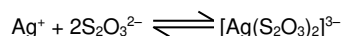
44. How many of the

Sol. (i), (ii), (iii), (iv), (vi)

(iv) The bonding t_{2g} level is lowered so that the quantity Δ_0 is increased.

45. Unexposed silver halides are removed

Sol. $\text{AgBr(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq})$



$$0 \quad (x-0.2) \quad 0.1$$

$$4 \times 10^{-13} = [\text{Ag}^+] \times 0.1 \Rightarrow [\text{Ag}^+] = 4 \times 10^{-12}$$

$$1.6 \times 10^{12} = \frac{0.1}{[\text{Ag}^+](x-0.2)^2}$$

$$1.6 \times 10^{12} = \frac{0.1}{4 \times 10^{-12} \times (x-0.2)^2}$$

$$\text{or, } (x-0.2)^2 = \frac{1}{64}$$

$$\text{or, } (x-0.2) = \frac{1}{8}$$

$$\text{or, } x = 0.2 + \frac{1}{8} = 0.325 \text{ mole}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 0.325 \times 158 = 51.35 \text{ g}$$

46. The solubility of calcium palmitate

$$\text{Sol. } s = \frac{0.0055}{550} \times \frac{1000}{100} = 10^{-4} \text{ mole/L}$$

$$K_{sp} \text{ Ca}[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}]_2 = 4s^3 = 4 \times 10^{-12}$$

$$[\text{Ca}^{2+}]_{\text{initial}} = \frac{40}{10^6} \times \frac{10^3}{40} = 10^{-3} \text{ M.}$$

$$\begin{aligned} \text{and } [\text{Ca}^{2+}]_{\text{retained}} &= \frac{K_{sp}}{[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}^-]^2} \\ &= \frac{4 \times 10^{-12}}{(0.1)^2} = 4 \times 10^{-10} \text{ M} \end{aligned}$$

$$\therefore [\text{Ca}^{2+}]_{\text{precipitated}} = 10^{-3} - 4 \times 10^{-10} \approx 10^{-3} \text{ M}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{Mass of calcium palmitate precipitated} \\ &= 10^{-3} \times 10 \times 550 \text{ g} \\ &= 5.5 \text{ g} = 55 \text{ dg.} \end{aligned}$$

47. Consider the following species

Sol. $a = 5$ O_2^{2-} , F_2 , Cl_2 , Li_2 , B_2

$b = 2$ O_2 , C_2

$c = 3$ O_2^{2+} , N_2 , NO^+

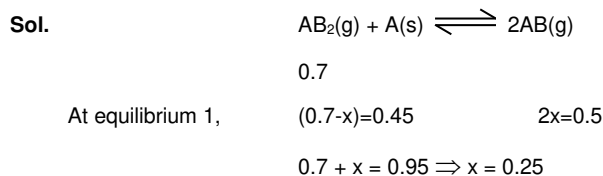
$$(a \times b) + c = 10 + 3 = 13$$

48. Consider the following orders

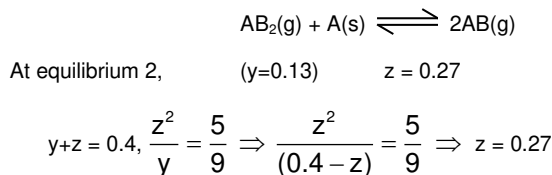
Sol. $x = 7$ ((iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix))

$y = 3$ ((i), (ii), and (x))

49. A gaseous substance $AB_2(g)$ converts



$$K_p = \frac{(0.5)^2}{0.45} = \frac{5}{9}$$

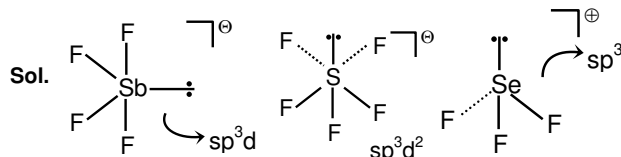


$$\text{Mole \% of } AB = \frac{0.27}{0.4} \times 100 = 67.5\%$$

$$\text{Mole \% of } AB_2 = \frac{0.13}{0.4} \times 100 = 32.5\%$$

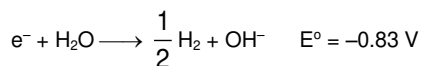
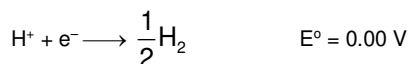
$$\frac{(P_{AB_2})_{\text{equilibrium 1}}}{(P_{AB_2})_{\text{equilibrium 2}}} = \frac{0.45}{0.13} = \frac{45}{13} = 3.46$$

50. Select true statement(s) for



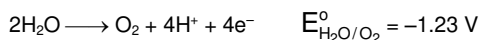
51. An aqueous solution containing 1M

Sol. At cathode



By nernst equation at pH = 7 $E_{H_2O/H_2} = -0.42 \text{ V}$

At anode



at pH = 7 $\Rightarrow E_{H_2O/O_2} = -0.82 \text{ V}$

52. Given for H_2CO_3 $K_{a_1} = 4 \times 10^{-7}$, K_{a_2}

Sol. $[H^+]$ for $H_2CO_3 =$

$$\sqrt{K_1 C_0} = \sqrt{4 \times 10^{-7} \times 0.1} = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$[H^+]$ for $NaHCO_3 =$

$$\sqrt{K_1 K_2} = \sqrt{4 \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{-11}} = 4 \times 10^{-9} \text{ M}$$

53. The correct order of radii is.....

Sol. Theory based.

54. Select the correct option.....

Sol. Theory based

ANSWER KEY
SET-1
PAPER
PART : I MATHEMATICS

- | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. (16) | 2. (35) | 3. (01) | 4. (02) | 5. (05) | 6. (36) | 7. (12) |
| 8. (03) | 9. (08) | 10. (07) | 11. (29) | 12. (05) | 13. (AC) | 14. (AC) |
| 15. (ACD) | 16. (BC) | 17. (AB) | 18. (BC) | | | |

PART : II PHYSICS

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|----------|------------|----------|
| 19. (40) | 20. (20) | 21. (04) | 22. (09) | 23. (03) | 24. (04) | 25. (15) |
| 26. (16) | 27. (02) | 28. (16) | 29. (36) | 30. (22) | 31. (ABCD) | 32. (AC) |
| 33. (AC) | 34. (ABC) | 35. (BD) | 36. (BC) | | | |

PART : III CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|
| 37. (21) | 38. (50) | 39. (90) | 40. (31) | 41. (40) | 42. (15) | 43. (32) |
| 44. (05) | 45. (51) | 46. (55) | 47. (13) | 48. (16) | 49. (BC) | 50. (ABC) |
| 51. (BC) | 52. (AD) | 53. (AD) | 54. (ABCD) | | | |

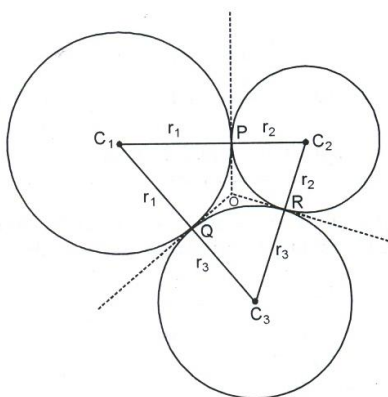
संकेत एवं हल

PAPER-1

PART : I MATHEMATICS

1. तीन वृत्त परस्पर

Sol. माना C_1, C_2 एवं C_3 तीन वृत्तों के केन्द्र हैं जिसकी त्रिज्याएं क्रमशः r_1, r_2 एवं r_3 हैं, तो $\Delta C_1 C_2 C_3$ की भुजाओं की लम्बाइयाँ $C_1 C_3 = r_1 + r_3, C_2 C_3 = r_2 + r_3$ और $C_1 C_2 = r_1 + r_2$ होगी।



माना दो दो वृत्तों को लेकर उनके उभयनिष्ठ बिन्दुओं पर खींची गई स्पर्श रेखाएं परस्पर बिन्दु O पर प्रतिच्छेद करती हैं, तब $OP = OQ = OR$. पुनः OP, OQ एवं OR क्रमशः भुजाओं $C_1 C_2, C_2 C_3$ तथा $C_3 C_1$ के लम्बवत् हैं।

अतः

$$OP = OQ = OR = r \text{ (}\Delta C_1 C_2 C_3 \text{ की अन्तःत्रिज्या)}$$

$$\Rightarrow r = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta C_1 C_2 C_3 \text{ का क्षेत्रफल}}{\text{अर्ध परिमाप}} = 4 \left[\because r = \frac{\Delta}{s} \right]$$

$$\text{परन्तु } \Delta C_1 C_2 C_3 \text{ का क्षेत्रफल} = \sqrt{(r_1 + r_2 + r_3)r_1 r_2 r_3}$$

$$[\because s = r_1 + r_2 + r_3]$$

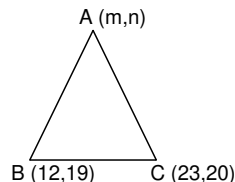
$$\frac{\Delta C_1 C_2 C_3 \text{ का क्षेत्रफल}}{\text{अर्ध परिमाप}} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{(r_1 + r_2 + r_3)r_1 r_2 r_3}}{r_1 + r_2 + r_3} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{r_1 r_2 r_3}{r_1 + r_2 + r_3} = 16$$

2. एक त्रिभुज के शीर्ष

Sol. यदि D, BC का मध्य बिन्दु है, तो



$$\frac{n - \frac{39}{2}}{m - \frac{35}{2}} = -5 \Rightarrow 5m + n = 107$$

$$\begin{vmatrix} m & n & 1 \\ 12 & 19 & 1 \\ 23 & 20 & 1 \end{vmatrix} = \pm 140$$

(1) व (2) को हल करने पर

$$m = 20, n = 7 \text{ या } m = 15, n = 32$$

3. परवलय $y = -a^2 x^2$

$$\text{Sol. } \frac{dy}{dx} = \frac{1}{(x-1)^2} \Big|_{x=2} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1 \Rightarrow y + 1 = 1(x-2)$$

$$\Rightarrow y = x - 3 \text{ परवलय की स्पर्श रेखा को हल करने पर } \Rightarrow (x-3) = -a^2 x^2 + 5ax - 4$$

$$\Rightarrow a^2 x^2 + x(1-5a) + 1 = 0 \begin{cases} x_1 \\ x_2 \end{cases}$$

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = 2 \Rightarrow x_1 + x_2 = 4 = \frac{5a-1}{a^2}$$

$$\Rightarrow 4a^2 - 5a + 1 = 0 \Rightarrow a = 1, \frac{1}{4}$$

4. If $f''(x) + f'(x) + f^2(x)$

यदि $f''(x) + f'(x) + f^2(x)$

Sol. उच्चिष्ठ के बिन्दु पर $f'(x) = 0$ तथा $f''(x) = x^2 - f^2(x) \leq 0$ जैसा कि $f''(x) \leq 0$

चूँकि वक्र $x^2 - y^2 = a^2$ है और $x^2 - f^2(x) \leq 0$

$\Rightarrow x_1^2 - y_1^2 < a^2 \Rightarrow$ बिन्दु $P(x, f(x)), x^2 - y^2 = a^2$ के बाहर स्थित है।

5. यदि वक्र $y = (1+x)^y$

$$\text{Sol. माना } u = (1+x)^y \Rightarrow \frac{du}{dx} = u \left(\frac{y}{1+x} + \frac{dy}{dx} \ln(1+x) \right)$$

चूँकि $u(0) = 1$ so

11. $y = f(x)$ का आरेख

Sol. $\therefore f(2) = 4$

$$f(3) = 9$$

$$f(4) = 16$$

$$\Rightarrow f(x) - x^2 = 0 \begin{cases} 2 \\ 3 \\ 4 \end{cases}$$

$$\therefore f(x) - x^2 = a(x-2)(x-3)(x-4)$$

$$\Rightarrow f(x) = a(x-2)(x-3)(x-4) + x^2$$

$$AB \text{ का समीकरण : } 5x - y - 6 = 0$$

$$y = 5x - 6$$

$$\Rightarrow a(x-2)(x-3)(x-4) + x^2 = 5x - 6$$

$$\Rightarrow x = 4 - \frac{1}{a}$$

$$\therefore D \text{ का } x\text{-निर्देशांक } 4 - \frac{1}{a}$$

$$AC \text{ का समीकरण : } y = 6x - 8$$

$$\Rightarrow a(x-2)(x-3)(x-4) + x^2 = 6x - 8$$

$$\Rightarrow x = 3 - \frac{1}{a}$$

$$\therefore x\text{-निर्देशांक } E = 3 - \frac{1}{a}$$

$$BC \text{ का समीकरण: } y = 7x - 12$$

$$\Rightarrow a(x-2)(x-3)(x-4) + x^2 = 7x - 12$$

$$\Rightarrow x = 2 - \frac{1}{a}$$

$$\therefore x \text{ निर्देशांक } F = 2 - \frac{1}{a}$$

$$x\text{-निर्देशांक का योगफल } D, E \text{ और } F = 24$$

$$\Rightarrow 4 - \frac{1}{a} + 3 - \frac{1}{a} + 2 - \frac{1}{a} = 24$$

$$\Rightarrow a = -\frac{1}{5}$$

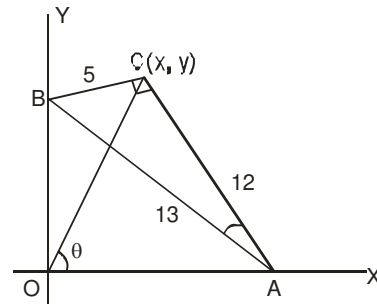
$$\therefore f(x) = -\frac{1}{5}(x-2)(x-3)(x-4) + x^2$$

$$\therefore f(0) = -\frac{1}{5}(-2)(-3)(-4)$$

$$= \frac{24}{5}$$

12. एक ABC जिसकी

Sol.



चूंकि $\angle BCA = 90^\circ$

बिन्दु A, O, B, C समचक्रीय है।

माना $\angle AOC = \theta$

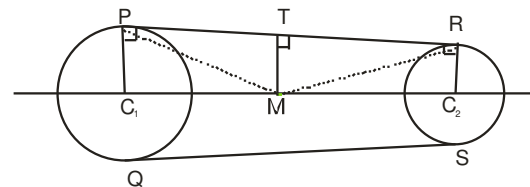
$$\angle BOC = \angle BAC = \frac{\pi}{2} - \theta$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{5}{12} \Rightarrow \tan\theta = \frac{12}{5}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{5}{12} \Rightarrow 12x - 5y = 0$$

13. माना C_1 और C_2

Sol.



माना T, PR का मध्य बिन्दु है। T से C_1C_2 पर C_1C_2 को M पर लम्ब है जो C_1C_2 का मध्य बिन्दु है।

$$\text{तथा } MP^2 = MR^2 = MQ^2 = MS^2 = MT^2 + TR^2$$

अतः M अभीष्ट वृत्त का केन्द्र है

$$PR = L_{DC} = \sqrt{(C_1C_2)^2 - (r_1 - r_2)^2}$$

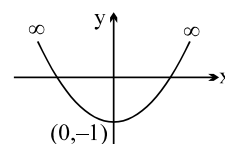
$$= \sqrt{100 - 4} = \sqrt{96}$$

$$\text{अब } \lambda^2 = MT^2 + TR^2$$

$$= \left(\frac{2+4}{2}\right)^2 + TR^2 = 9 + \frac{96}{4} = 9 + 24 = 33$$

14. फलन $f(x) = x^2 - x \sin \dots$

Sol.



आरेख $y = f(x) \Rightarrow (A) \text{ and } (C)$

15. यदि m_1 और m_2

Sol. दिए गये त्रिभुज के शीर्ष $(0,0)$, $\left(\frac{a}{m_1}, a\right)$ और $\left(\frac{a}{m_2}, a\right)$ है।

इसलिए त्रिभुज का क्षेत्रफल $\frac{a^2(m_2 - m_1)}{(2m_1m_2)}$ के बराबर है।

चूँकि m_1 और m_2 समीकरण $x^2 - ax - a - 1 = 0$ के मूल हैं।

$$\text{यहाँ } m_1 + m_2 = a; m_1m_2 = -(a+1)$$

$$\text{या } (m_1 - m_2)^2 = (m_1 + m_2)^2 - 4m_1m_2$$

$$= a^2 + 4(a+1) = (a+2)^2$$

$$\text{या } m_1 - m_2 = \pm(a+2)$$

$$\text{इसलिए अभीष्ट क्षेत्रफल } \pm \frac{a^2(a+2)}{-2(a+1)} = \pm \frac{a^2(a+2)}{2(a+1)} \text{ है।}$$

चूँकि क्षेत्रफल धनात्मक राशि है।

$$\text{क्षेत्रफल} = \frac{a^2(a+2)}{2(a+1)} \text{ यदि } a > -1 \text{ या } a < -2$$

$$\text{क्षेत्रफल} = -\frac{a^2(a+2)}{2(a+1)} \text{ यदि } -2 < a < -1$$

16. बिन्दु M, वृत्त $(x-4)^2$

$$\text{Sol. } (x-4)^2 + (y-8)^2 = 20$$

$$x^2 + y^2 - 8x - 16y + 60 = 0 \quad \dots\dots(1)$$

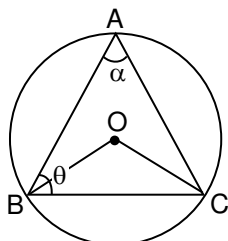
$$(-2, 0) \text{ से स्पर्श जीवा की समीकरण } 3x + 4y - 34 = 0 \quad \dots\dots(2)$$

(1) और (2) हल करने पर

$$(x, y) = (6, 4) \text{ और } \left(\frac{-2}{5}, \frac{44}{5}\right) \text{ अभीष्ट बिन्दु है।}$$

17. त्रिभुज के अधिकतम.....

Sol.



$$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{1}{2R}$$

$$p(\theta) = a + 2R \sin(\alpha + \theta) + 2R \sin \theta$$

$$p(\theta) = a + a \cos \theta + a \cot \alpha \sin \theta + \frac{a \sin \theta}{\sin \alpha}$$

$$p(\theta) = a + a \cos \theta + a \sin \theta \left(\frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha} \right)$$

$$p'(\theta) = -a \sin \theta + a \cos \theta \left(\frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha} \right) = 0$$

$$\tan \theta = \frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha}$$

$$\tan \theta = \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} = \cot \left(\frac{\alpha}{2} \right) = \tan \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} \right)$$

$$\theta = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}$$

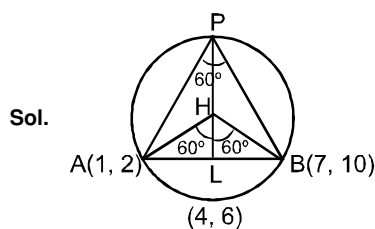
$$P \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} \right) = a + a \sin \frac{\alpha}{2} + a \cot \alpha \cos \frac{\alpha}{2} + \frac{a \cos \left(\frac{\alpha}{2} \right)}{\sin \alpha}$$

$$= a + a \sin \frac{\alpha}{2} + \frac{2a \cos^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right)}{2 \sin \left(\frac{\alpha}{2} \right)}$$

$$= a + a \frac{\left(\sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos^2 \frac{\alpha}{2} \right)}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$\text{Perimeter} = a + a \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2}$$

18. A(1, 2) तथा B(7, 10)



Sol.

AB के लम्बवत् समीकरण

$$y - 6 = -\frac{3}{4}(x - 4)$$

$$\Rightarrow 3x + 4y = 36$$

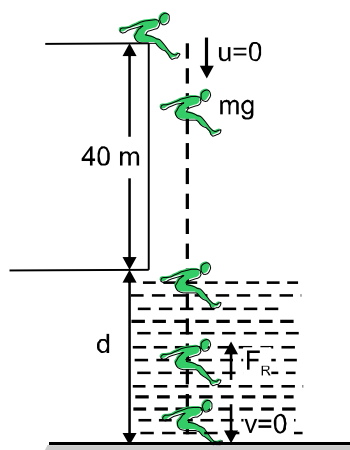
$$\text{तथा } AB = 10, AL = 5$$

$$\therefore AH = \text{वृत्त की त्रिज्या} = \frac{10}{\sqrt{3}} = AL \operatorname{cosec} 60^\circ$$

PART : II PHYSICS

19. 50 kg द्रव्यमान का

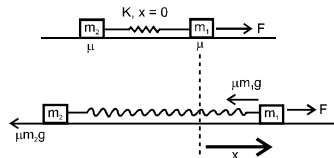
Sol.



$$\begin{aligned} mgh - F_R d &= 0 \\ mg(d+40) - 1000d &= 0 \\ d &= 40 \end{aligned}$$

20. दो ब्लॉक जिनके

Sol.



$$\begin{aligned} W_F + W_{Sp} + W_{fric} &= \Delta K \\ \Rightarrow Fx - \frac{1}{2} Kx^2 - \mu m_1 g x &= 0 \quad \text{and} \quad Kx = \mu m_2 g \\ \Rightarrow F - \frac{1}{2} \mu m_2 g - \mu m_1 g &= 0 \\ \Rightarrow F = \mu m_1 g + \frac{\mu m_2 g}{2} &= 0.1 \times 10 \times 10 + \frac{0.1 \times 20 \times 10}{2} \\ &= 20 \text{ N} \end{aligned}$$

21. 20 kg द्रव्यमान

Sol. प्रारम्भ में ब्लॉक गति नहीं करेगा।

\therefore स्प्रिंग में तनाव = 0

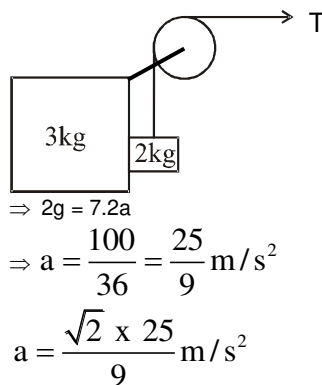
$$\therefore a = \frac{F - f}{20} = \frac{120 - 0.1 \times 40 \times 10}{20} = 4 \text{ m/s}^2$$

22. चित्र में प्रदर्शित निकाय

Sol. $T = 5a$ (i)

$2g - T - 0.1 N = 2a$ (ii)

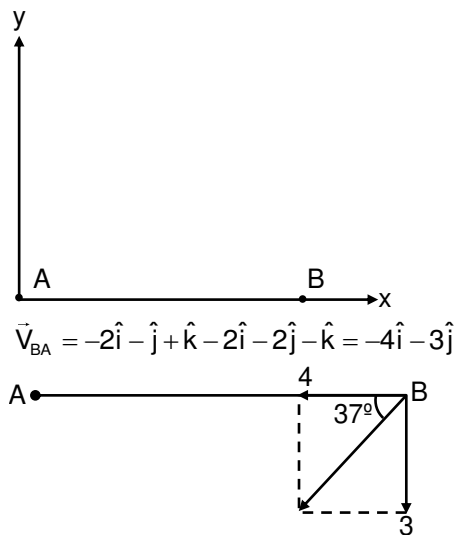
$N = 2a$ (iii)



$$\begin{aligned} \Rightarrow 2g &= 7.2a \\ \Rightarrow a &= \frac{100}{36} = \frac{25}{9} \text{ m/s}^2 \\ a &= \frac{\sqrt{2} \times 25}{9} \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

23. एक कण A मूल

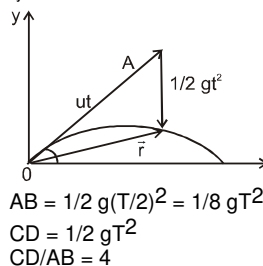
Sol.



$$d_{\min} = 5 \sin 37 = 3 \text{ m}$$

24. एक कण को जमीन

Sol.



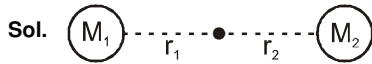
$$\begin{aligned} AB &= \frac{1}{2} g(T/2)^2 = \frac{1}{8} gT^2 \\ CD &= \frac{1}{2} gT^2 \\ CD/AB &= 4 \end{aligned}$$

25. एक व्यक्ति एक गेंद

Sol.

$$\begin{aligned} W_{\text{earth}} &= mg_e h \\ &= m \frac{4}{3} G \pi R \rho h \\ W_{\text{planet}} &= m \cdot \frac{4}{3} G \pi R \rho \frac{R}{2} \\ \frac{W_{\text{earth}}}{W_{\text{planet}}} &= 2 \\ W_{\text{planet}} &= \frac{W}{2} \end{aligned}$$

26. एक द्वितारा निकाय



$$m_1 r_1 \omega^2 = \frac{GM_1 M_2}{(9r)^2} \quad ; \quad r_1 + r_2 = 9r$$

जहाँ सूर्य तथा पृथ्वी के बीच दूरी है

$$\Rightarrow M_1 \cdot \frac{M_2 9r}{M_1 + M_2} \left(\frac{2\pi}{3} \right)^2 = \frac{GM_1 M_2}{(9r)^2} \quad \dots (1)$$

पृथ्वी के लिए

$$M_e r \left(\frac{2\pi}{1} \right)^2 = \frac{GM_e M_s}{r^2} \quad \dots (2)$$

(1) तथा (2) से

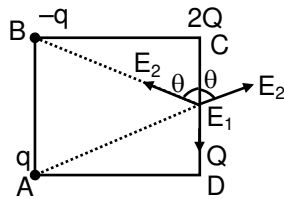
$$\Rightarrow (M_1 + M_2) = 81 M_s$$

यदि $M_1 = M_s$

$$M_2 = 80 M_s = 5n M_s \Rightarrow n = 16$$

27. चार बिन्दुवत आवेश

Sol. $E_1 = 2E_2 \cos \theta$



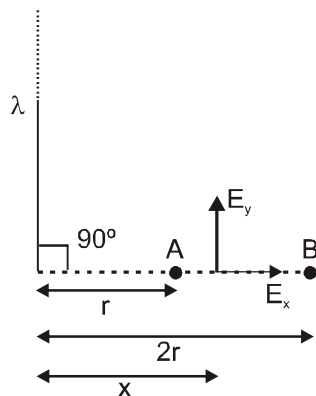
$$\frac{KQ}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} = 2 \left(\frac{Kq}{r^2} \cdot \frac{a}{2r} \right)$$

$$\frac{q}{Q} = 4 \left(\frac{r}{a} \right)^3$$

$$= 4 \left(\sqrt{\frac{5}{4}} \right)^3 = \frac{5\sqrt{5}}{2}$$

28. एक अनन्त रूप से

Sol. अर्द्ध अनन्त आवेशित तार के कारण x दूरी पर विद्युत क्षेत्र है



$$E_x = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 x} \quad E_y = \frac{-\lambda}{4\pi\epsilon_0 x}$$

$$\vec{E} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 x} (\hat{i} - \hat{j})$$

$$V_A - V_B = - \int_{B \rightarrow A} \vec{E} \cdot (dx \hat{i})$$

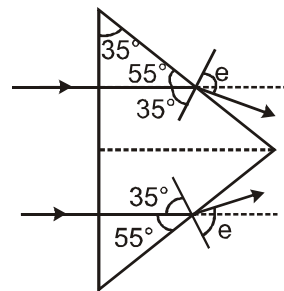
$$= - \int_{2r}^r \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 x} dx = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{2r}{r} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln 2$$

Ans. $V_A - V_B = K\lambda \ln 2 = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln 2$

$$= \frac{\lambda}{16\pi\epsilon_0} \ln 16$$

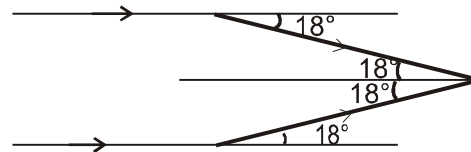
29. दो समान्तर प्रकाश

Sol.



सतह जिससे किरणें निर्गत होती है, पर स्नेल का नियम लगाने पर

$$1.4 \sin 35^\circ = 1 \sin e$$



$$1.4 \times 0.57 = \sin e$$

$$\Rightarrow 0.798 = \sin e$$

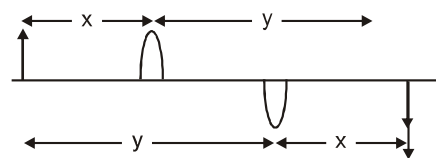
$$\Rightarrow e = \sin^{-1}(0.798) = 53^\circ$$

प्रत्येक किरण का विचलन $53^\circ - 35^\circ = 18^\circ$ है। अतः दोनों निर्गत किरणों के मध्य कोण $= 18 + 18 = 36^\circ$ होगा।

[Ans. 36°]

30. f फोकस दूरी के

Sol. $\frac{y}{x} h_0 = 9$



$$y = 3x \quad \dots\dots\dots(i)$$

$$y - x = 60 \quad \dots\dots\dots(ii)$$

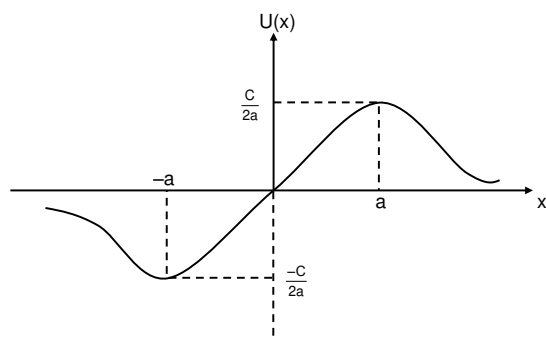
$$f = \frac{xy}{x+y} \quad \dots\dots\dots(iii)$$

(i), (ii) तथा (iii) हल करने पर

$$f = 22.5 \text{ cm.}$$

31. 'm' द्रव्यमान का

Sol.



$$U(x) = \frac{cx}{x^2 + a^2}$$

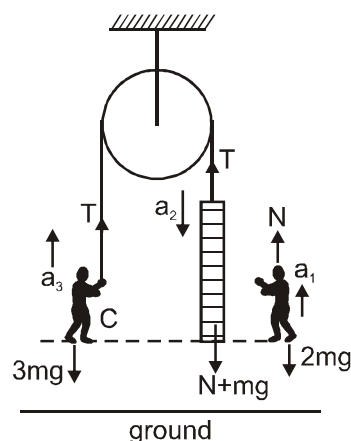
$$F = -\frac{du}{dx} = -\frac{c(x^2 + a^2) - cx \cdot 2x}{(x^2 + a^2)^2}$$

$$= -\frac{c(x^2 + a^2 - 2x^2)}{(x^2 + a^2)^2}$$

साम्यावस्था के लिए $F = 0 \Rightarrow x = a, x = -a$

32. व्यक्ति A का द्रव्यमान

Sol.



$$N - 2mg = 2ma_1 \quad \dots\dots\dots(i)$$

$$N + mg - T = ma_2 \quad \dots\dots\dots(ii)$$

$$T - 3mg = 3ma_3 \quad \dots\dots\dots(iii)$$

$$a_1 = 4 \text{ and } a_2 = a_3 \Rightarrow N = 2mg + 2m(4)$$

$$\Rightarrow a_2 = 2 \text{ m/s}^2 \quad (\text{समीकरण से})$$

$$\Rightarrow a_{\text{rel}} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow S_{\text{rel}} = \frac{1}{2} a_{\text{rel}} t^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1 \text{ m.}$$

$$a_3 = 4; a_2 = -a_1$$

$$\Rightarrow T = 3mg + 12m \quad ; \text{ by (ii) } N + mg - 3mg - 12m = -ma_1$$

$$\Rightarrow N = 2mg + 12m - ma_1$$

$$(i) \text{ से } 2mg + 12m - ma_1 - 2mg = 2ma_1$$

$$\Rightarrow a_1 = 4$$

$$\Rightarrow a_{\text{rel}} = 0 \Rightarrow S_{\text{rel}} = 0$$

$$a_3 = 4; a_1 = 4$$

$$\Rightarrow T = 3mg + 12m \text{ and } N = 2mg + 8m$$

$$(ii) \text{ से } 2mg + 8m + mg - 3mg - 12m = ma_2$$

$$\Rightarrow a_2 = -4 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow a_2 = 4 \text{ m/s}^2 \text{ ऊपर की ओर}$$

33. घरातल से α कोण

$$\text{Sol. } b = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

$$t_1 = t_2 = \frac{s}{v_0 \cos \alpha}$$

$$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 - v_0 \sin \alpha t_1$$

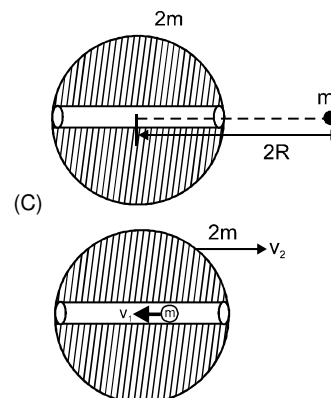
$$h_1 + h_2 = \frac{1}{2} g (t_1^2 + t_2^2) = \frac{gs^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}$$

$$h_2 - h_1 = v_0 \sin \alpha (t_1 + t_2) = \frac{2 \sin \alpha s}{\cos \alpha}$$

उपरोक्त दोनों समीकरण को हल करने पर हम h_1 तथा h_2 प्राप्त करते हैं।

34. एक ठोस गोलीय

Sol.



संवेग संरक्षण से

$$0 = mv_1 - 2mv_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{v_1}{2} \quad \dots\dots\dots(i)$$

ऊर्जा संरक्षण से

$$k_i + U_i = k_f + U_f$$

$$0 + \left(-\frac{G(2m)}{2R} \right) m$$

$$= \frac{1}{2} mv_1^2 + \frac{1}{2} (2m) v_2^2 + \left(-\frac{3}{2} \frac{G(2m)}{R} \right) (m)$$

.....(ii)

समीकरण (i) व (ii) हल करने पर

$$v_1 = \sqrt{\frac{8Gm}{3R}}$$

(A) COM स्थिर रहेगा, अतः

$$S_{cm} = \frac{m_1 s_1 + m_2 s_2}{m_1 + m_2}$$

$$0 = \frac{(m)(x) + (2m)(-(2R - x))}{m + 2m}$$

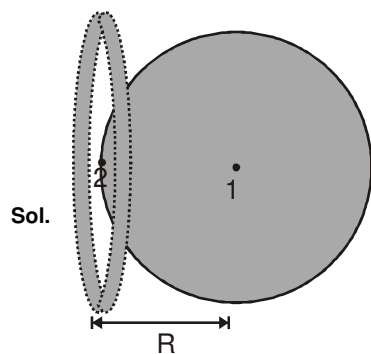
$$\Rightarrow x = \frac{4R}{3}$$

(B) $F_{net} = 0 \Rightarrow a = 0$

(D) $W_{gr} = U \downarrow \Rightarrow W_{gr}$

$$= \left(-\frac{G(2m)}{2R} \right) m - \left(-\frac{3}{2} \frac{G(2m)}{R} \right) m.$$

35. R त्रिज्या का



Sol.

गोले की सतह पर प्रेरित आवेश के कारण गोले के केन्द्र पर विभव शून्य है।

$$V_1 = V_{वलय} + V_{गोला} = \frac{KQ}{\sqrt{2}R} = V_2$$

36. एक व्यक्ति पारदर्शी

Ans. यदि आपतित कोण $i > 45^\circ$ से ज्यादा होगा तो किरण का पूर्ण आन्तरिक परावर्तन होगा। इसलिए हरे, लाल तथा नारंगी पट्टियों से आने वाली किरणें पूर्णतया परावर्तित होगी।

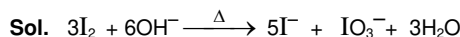
\therefore (B) तथा (C)

PART : III CHEMISTRY

37. तृतीय आवर्त के ऐसे सभी तत्वों में ns

Sol. Na, Al, Si, S, Cl

38. I_2 के V ml, 0.175 M विलयन को



$$\frac{17.5}{2} \text{ m mole } \quad 17.5 \text{ m mole}$$

$$0.175 \times V = \frac{17.5}{2}$$

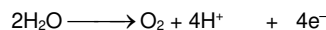
$$\Rightarrow V = 50 \text{ ml}$$

39. 0.05 M $CuSO_4(aq)$ के 100 ml विलयन



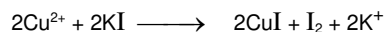
$$(100 \times 0.05 - 0.5) \quad 1 \text{ m mole}$$

$$= 4.5 \text{ m mole}$$



$$100 \times 10^{-2}$$

$$= 1 \text{ mmole} \quad 1 \text{ mmole}$$



$$4.5 \text{ mmole} \quad \frac{4.5}{2} \text{ mmole}$$



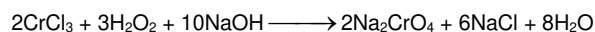
$$\frac{4.5}{2} \text{ mmole} \quad 4.5 \text{ mmole}$$

$$V \times 0.05 = 4.5$$

$$V = 90$$

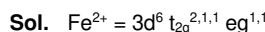
40. रेडॉक्स अभिक्रिया में.....

Sol. संतुलित अभिक्रिया है—



$$a + b + c + x + y + z = 2 + 3 + 10 + 2 + 6 + 8 = 31.$$

41. CFSE की अनुपस्थिति में Fe^{2+} के जलयोजन



$$CFSE = \left(\frac{3}{5} \times 2 - \frac{2}{5} \times 4 \right) \Delta_0 = -0.4 \Delta_0 = \frac{-0.4 \times 8750}{350} \text{ Kcal}$$

$$\text{mol}^{-1}$$

$$= -10 \text{ Kcal mol}^{-1}.$$

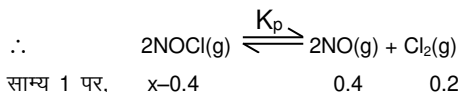
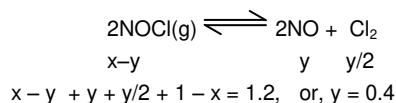
$$\therefore CFSE \text{ के साथ } \Delta H_{जलयोजन} = -390 - 10 = -400 \text{ Kcal mol}^{-1}.$$

42. निम्न स्पीशीज का अवलोकन

Sol. $a = 5$ (OF_2 , H_2O , $[\text{BF}_4]^-$, $(\text{CH}_3)_2\text{O}$, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$)
 $b = 3$ (BF_3 , $(\text{SiH}_3)_2\text{O}$, $(\text{SiH}_3)_3\text{N}$)

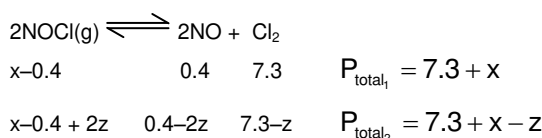
43. गैसीय नाइट्रोसिल क्लोराइड

Sol. माना $P_{\text{NOCl}} = x \text{ atm}$, $P_{\text{N}_2} = (1-x) \text{ atm}$



अब केवल Cl_2 मिलाने के कारण दाब यदि आगे कोई अभिक्रिया नहीं होती है $= 8.3 - 1.2 = 7.1$

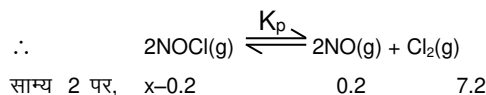
\therefore कुल Cl_2 के कारण दाब यदि आगे अभिक्रिया नहीं होती है $= 7.1 + 0.2 = 7.3$



$$P_{\text{total}_1} - P_{\text{total}_2} = 8.3 - 8.2$$

$$\text{या, } 7.3 + x - (7.3 + x - z) = 0.1$$

$$\text{या, } z = 0.1$$



अब साम्य 1 पर $(K_p) =$ साम्य 2 पर (K_p)

$$\text{या, } \frac{(0.4)^2 \times 0.2}{(x-0.4)^2} = \frac{(0.2)^2 \times 7.2}{(x-0.2)^2}$$

$$\text{या, } \frac{1}{(x-0.4)^2} = \frac{9}{(x-0.2)^2}$$

$$\text{या, } \frac{1}{x-0.4} = \frac{3}{x-0.2}$$

$$\text{या, } 3x - 1.2 = x - 0.2$$

$$\text{या, } 2x = 1$$

$$\text{या, } x = 0.5$$

$$\therefore K_p = \frac{(0.4)^2 \times 0.2}{(0.5-0.4)^2} = \frac{0.032}{0.01} = 3.2$$

$$\therefore 10 K_p = 32 \text{ Ans.}$$

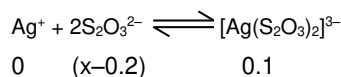
44. निम्न में से कितने कथन

Sol. (i), (ii), (iii), (iv), (vi)

(iv) बन्धन t_{2g} स्तर न्यून होता है जिससे Δ_0 की मात्रा में वृद्धि होती है।

45. फोटोग्राफिक फिल्म से अप्रकाशित सिल्वर

Sol. $\text{AgBr(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq})$



$$4 \times 10^{-13} = [\text{Ag}^+] \times 0.1 \Rightarrow [\text{Ag}^+] = 4 \times 10^{-12}$$

$$1.6 \times 10^{12} = \frac{0.1}{[\text{Ag}^+](x-0.2)^2}$$

$$1.6 \times 10^{12} = \frac{0.1}{4 \times 10^{-12} \times (x-0.2)^2}$$

$$\text{या, } (x-0.2)^2 = \frac{1}{64}$$

$$\text{या, } (x-0.2) = \frac{1}{8}$$

$$\text{या, } x = 0.2 + \frac{1}{8} = 0.325 \text{ mole}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 0.325 \times 158 = 51.35 \text{ g}$$

46. 25°C पर कैल्शियम पामिटेट $\text{Ca}[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}]_2$

$$\text{Sol. } s = \frac{0.0055}{550} \times \frac{1000}{100} = 10^{-4} \text{ mole/L}$$

$$K_{sp} \text{ Ca}[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}]_2 = 4s^3 = 4 \times 10^{-12}$$

$$[\text{Ca}^{2+}]_{\text{प्रारम्भिक}} = \frac{40}{10^6} \times \frac{10^3}{40} = 10^{-3} \text{ M.}$$

$$\text{and } [\text{Ca}^{2+}]_{\text{शेष}} = \frac{K_{sp}}{[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}^-]^2}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-12}}{(0.1)^2} = 4 \times 10^{-10} \text{ M}$$

$$\therefore [\text{Ca}^{2+}]_{\text{अवक्षेपित}} = 10^{-3} - 4 \times 10^{-10} \approx 10^{-3} \text{ M}$$

$$\therefore \text{अवक्षेपित कैल्शियम पामिटेट का द्रव्यमान}$$

$$= 10^{-3} \times 10 \times 550 \text{ g}$$

$$= 5.5 \text{ g} = 55 \text{ dg.}$$

47. निम्न स्पीशीज का अवलोकन

Sol. $a = 5$ O_2^{2-} , F_2 , Cl_2 , Li_2 , B_2

$b = 2$ O_2 , C_2

$c = 3$ O_2^{2+} , N_2 , NO^+

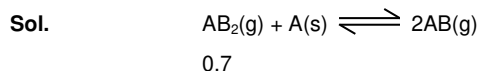
$$(a \times b) + c = 10 + 3 = 13$$

48. निम्न क्रमों का अवलोकन

Sol. $x = 7$ ((iii), (iv), (v), (vi), (vii), (viii), (ix))

$y = 3$ ((i), (ii), तथा (x))

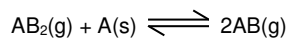
49. एक गैसीय पदार्थ $AB_2(g)$ पर्याप्त मात्रा



साम्य 1 पर, $(0.7-x)=0.45$ $2x=0.5$

$$0.7 + x = 0.95 \Rightarrow x = 0.25$$

$$K_p = \frac{(0.5)^2}{0.45} = \frac{5}{9}$$



साम्य 2 पर, $(y=0.13)$ $z = 0.27$

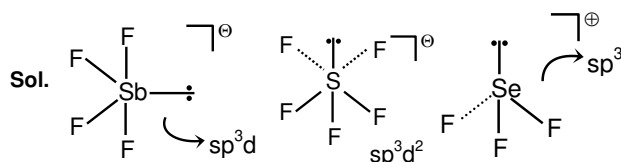
$$y+z = 0.4, \frac{z^2}{y} = \frac{5}{9} \Rightarrow \frac{z^2}{(0.4-z)} = \frac{5}{9} \Rightarrow z = 0.27$$

$$AB \text{ का मोल } \% = \frac{0.27}{0.4} \times 100 = 67.5\%$$

$$AB_2 \text{ का मोल } \% = \frac{0.13}{0.4} \times 100 = 32.5\%$$

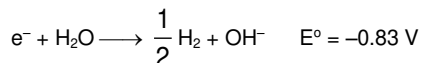
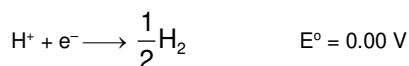
$$\frac{(P_{AB_2})_{\text{साम्य 1}}}{(P_{AB_2})_{\text{साम्य 2}}} = \frac{0.45}{0.13} = \frac{45}{13} = 3.46$$

50. दिये गये स्पीशीज के लिए सत्य



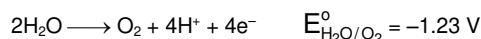
51. 1M $NiSO_4$ तथा 1M $S_2O_8^{2-}$ युक्त एक जलीय

Sol. कैथोड पर



pH = 7 पर नर्न्स्ट समीकरण से $E_{H_2O/H_2} = -0.42 V$

एनोड पर



pH = 7 पर $\Rightarrow E_{H_2O/O_2} = -0.82 V$

52. H_2CO_3 के लिए $K_{a1} = 4 \times 10^{-7}$

Sol. H_2CO_3 के लिए $[H^+] =$

$$\sqrt{K_1 C_0} = \sqrt{4 \times 10^{-7} \times 0.1} = 2 \times 10^{-4} M$$

$NaHCO_3$ के लिए $[H^+] =$

$$\sqrt{K_1 K_2} = \sqrt{4 \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{-11}} = 4 \times 10^{-9} M$$

53. त्रिज्याओं का सही क्रम

Sol. Theory based.

54. सही विकल्प/विकल्पों का चयन

Sol. Theory based

ANSWER KEY
SET-1
PAPER
PART : I MATHEMATICS

- | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. (16) | 2. (35) | 3. (01) | 4. (02) | 5. (05) | 6. (36) | 7. (12) |
| 8. (03) | 9. (08) | 10. (07) | 11. (29) | 12. (05) | 13. (AC) | 14. (AC) |
| 15. (ACD) | 16. (BC) | 17. (AB) | 18. (BC) | | | |

PART : II PHYSICS

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|----------|------------|----------|
| 19. (40) | 20. (20) | 21. (04) | 22. (09) | 23. (03) | 24. (04) | 25. (15) |
| 26. (16) | 27. (02) | 28. (16) | 29. (36) | 30. (22) | 31. (ABCD) | 32. (AC) |
| 33. (AC) | 34. (ABC) | 35. (BD) | 36. (BC) | | | |

PART : III CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|------------|----------|----------|-----------|
| 37. (21) | 38. (50) | 39. (90) | 40. (31) | 41. (40) | 42. (15) | 43. (32) |
| 44. (05) | 45. (51) | 46. (55) | 47. (13) | 48. (16) | 49. (BC) | 50. (ABC) |
| 51. (BC) | 52. (AD) | 53. (AD) | 54. (ABCD) | | | |