

## ADVANCED PATTERN CUMULATIVE TEST-1(ACT-1)

**REVISION PLANE-2****TARGET : JEE (MAIN + ADVANCED)****PAPER-1****COURSE : VIJETA(JP),VISHWAAS(JF),VIJAY(JR) , JCC****Date : 13-06-2020****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 and the right hand top corner of the back cover of this booklet.
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 three 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	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
2	Double digit Integer (00-99)	8	+3 If only the bubbles corresponding to the correct answer is darkened	-	0 In all other cases	Zero in all other cases	24
3	Comprehension (Single Correct Option)	4	+3 If only the bubble corresponding to the correct option is darkened	-	0 If none of the bubbles is darkened	-1 In all other cases	12

**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 | Website : [www.resonance.ac.in](http://www.resonance.ac.in) | E-mail : [contact@resonance.ac.in](mailto:contact@resonance.ac.in) | CIN: U80302RJ2007PLC024029

**PART : I MATHEMATICS****SECTION – 1 : (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 <b>each correct option</b> , 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.

1. Let  $f(x) = \cos^2 x (e^{\tan x})$ ,  $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  then

(A)  $f'(x)$  has a point of local minima at  $x = \frac{\pi}{4}$

(B)  $f'(x)$  has a point of local maxima in the interval  $\left(-\frac{\pi}{4}, 0\right)$

(C)  $f'(x)$  has exactly two points of local maxima/minima in  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

(D)  $f''(x)$  has no root in  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

**Space for Rough Work**

2. Tangents drawn from the point  $(\alpha, \alpha^2)$  to the curve  $x^2 + 3y^2 = 9$  include an acute angle between them, then  $\alpha$  can be  
 (A)  $\tan 4$       (B)  $\operatorname{cosec} \frac{1}{\sqrt{3}}$       (C)  $e + \frac{1}{e}$       (D)  $\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}$
3. Find the equation(s) of circles whose centre lies on the line  $4x + 3y - 2 = 0$  and to which the lines  $x + y + 4 = 0$  and  $7x - y + 4 = 0$  are tangents  
 (A)  $x^2 + y^2 - 4x + 4y = 0$       (B)  $x^2 + y^2 + 4x - 4y = 0$   
 (C)  $x^2 + y^2 + 8x - 12y + 34 = 0$       (D)  $x^2 + y^2 - 4x - 4y = 0$
4. The centre of circle  $S = 0$  lies on the line  $2x - 2y + 9 = 0$  and  $S = 0$  cuts the circle  $x^2 + y^2 = 4$  orthogonally then the point(s) which lie on  $S = 0$  are  
 (A)  $(-4, 4)$       (B)  $(4, -4)$       (C)  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$       (D)  $\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$
5. If  $p_1$  and  $p_2$  be the lengths of the perpendiculars from origin on the tangent and normal respectively at any point  $(x, y)$  on the curve  $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$ , then (where  $\tan \psi = \frac{dy}{dx}$ )  
 (A)  $p_1 = |x \sin \psi - y \cos \psi|$       (B)  $p_2 = |x \cos \psi + y \sin \psi|$   
 (C)  $4p_1^2 + p_2^2 = a^2$       (D)  $p_1^2 + p_2^2 = 2a^2$
6. The equation of straight line(s) which pass through the intersection of  $x - 2y - 5 = 0$  and  $7x + y = 50$  and divides the circumference of the circle  $x^2 + y^2 = 100$  into 2 parts of length ratio 2 : 1, is  
 (A)  $4x + 3y - 25 = 0$       (B)  $3x - 4y - 25 = 0$   
 (C)  $4x - 3y - 25 = 0$       (D)  $3x + 4y - 25 = 0$

## Space for Rough Work

**SECTION – 2 : (Maximum Marks : 24)**

- This section contains **EIGHT** 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

7. Let  $C_1$  and  $C_2$  denotes the circles  $x^2 + y^2 + 10x - 24y - 87 = 0$  and  $x^2 + y^2 - 10x - 24y + 153 = 0$  respectively. If  $M$  denotes the smallest positive value of slope of a line through origin which contains the centre of a circle that externally touches  $C_2$  and internally touches  $C_1$  and  $M^2 = \frac{p}{q}$ , (where  $p$  and  $q$  are relatively prime numbers) find  $(p + q)^{1/2}$ .
8.  $f : [0, 2] \rightarrow [0, 4]$  is a monotonic and surjective function defined as  $f(x) = x^2 + [a|\sin x|]$ , where  $[.]$  is greatest integer function then maximum integral value of  $a$  is
9. One of the diameter of the circle circumscribing the rectangle ABCD is  $4y = x + 7$ . If A and B are the points  $(-3, 4)$  and  $(5, 4)$  respectively. Find the area of the rectangle.
10. The acute angle (in degrees) between the tangent at point  $A(x_1, y_1)$  on the curve  $\ln(x^2 + y^2) = 2\sqrt{3} \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$  and the line joining A to the origin.

**Space for Rough Work**

11. Consider a circle S with centre at origin and radius 4. Four circles A,B,C and D each with unit radius and centres at  $(-3, 0)$ ,  $(-1, 0)$ ,  $(1, 0)$  and  $(3, 0)$  are drawn respectively. A chord PQ of the circle S touches the circle B and passes through the centre of the circle C. If the length of this chord can be expressed as  $\sqrt{x}$ , then find x.
12. If area of triangle formed by the points  $(2\alpha, \beta), (\alpha + \beta, 2\beta + \alpha)$  and  $(2\beta, 2\alpha)$  is 8 square unit then area of triangle whose vertex are  $(\alpha + \beta, \alpha - \beta)$ ,  $(3\beta - \alpha, \beta + 3\alpha)$  and  $(3\alpha - \beta, 3\beta - \alpha)$  is
13. The  $\triangle ABC$  is right angled at C, has median AD, BE and CF. AD lies along the line  $y = x + 3$ , BE lies along the line  $y = 2x + 4$ . If the length of hypotenuse is 60, then the area of  $\triangle ABC$  is  $A^2$ . Find A.
14. What is the sum of dimensions of the a rectangle with maximum area of one side along the base of a triangle, which can be fitted inside the triangle having base as 36 and altitude 12.

**Space for Rough Work**

**SECTION – 3 : (Maximum Marks : 12)**

- This section contains **TWO** paragraphs.
  - Based on each paragraph, there will be **TWO** questions.
  - Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four option is correct
  - For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
  - Marking scheme :
    - +3 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened
    - 0 If none of the bubbles is darkened
    - 1 In all other cases

**Paragraph for Question Nos. 15 to 16**

$D(x, y)$  is a point on the line  $y = x + 2$  such that its ordinate is equal to the number of roots of the equation  $|2x^2 - 8|x| + 6| = 1$ . Tangents are drawn from  $D$  on to a circle  $(x + 4)^2 + (y + 2)^2 = R^2$  to touch the circle at point A and B. C is the centre of the circle.

15. Find R such that area of  $\triangle DAB$  is maximum ?  
(A)  $2\sqrt{2}$       (B)  $3\sqrt{2}$       (C)  $4\sqrt{2}$       (D)  $5\sqrt{2}$

16. Find R such that area of  $ACBD$  is maximum ?  
(A) 4      (B) 6      (C) 8      (D) 10

## Space for Rough Work

## Paragraph for Question Nos. 17 to 18

Consider  $f, g$  be two real valued differentiable functions defined on  $\mathbb{R}$ .

Let  $g(x) = x^3 + g''(1)x^2 + (3g'(1) - g''(1) - 1)x + 3g'(1)$ ,  $f(x) = x g(x) - 12x + 1$

17. The function  $y = f(x)$  has
- Exactly one local minima and no local maxima
  - Exactly one local maxima and no local minima
  - Exactly one local maxima and two local minima
  - Exactly two local maxima and one local minima
18. Which of the following is/are true for the function  $y = g(x)$ ?
- $g(x)$  monotonically decreases in  $\left(-\infty, 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup \left(2 + \frac{1}{\sqrt{3}}, \infty\right)$
  - $g(x)$  monotonically increases in  $\left(2 - \frac{1}{\sqrt{3}}, 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$
  - There exists exactly one tangent to  $y = g(x)$  which is parallel to the chord joining the points  $(1, g(1))$  and  $(3, g(3))$
  - There exists exactly two distinct Lagrange's mean value in  $(0, 4)$  for the function  $y = g(x)$ .

Space for Rough Work

## PART : II PHYSICS

PHYSICS

### SECTION – 1 : (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.

19. Consider two sets of a measurement

Set-1 : 10.8 g, 10.7 g, 10.9 g

Set-2 : 10.431 g, 10.742g, 9.821 g

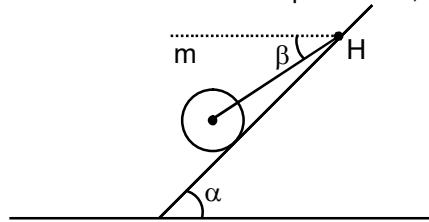
In set-1

- (A) precision is greater in comparison to set-2
- (B) precision is smaller in comparison to set-2
- (C) Mean absolute error is greater comparison to set-2
- (D) Mean absolute error is same in both sets

---

### Space for Rough Work

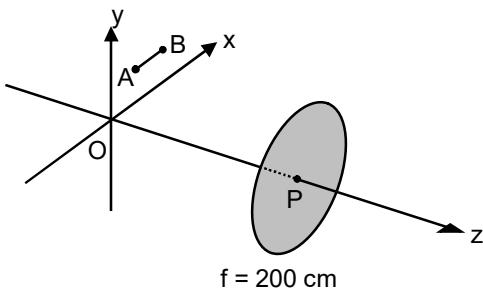
20. A Short electric dipole of dipole moment  $p$  is placed at centre of a cylindrical gaussian surface of length  $\ell = 2R$  and radius  $R$ . Electric flux linked with  
 (A) The curved surface will be zero if the dipole is placed along axis of the cylinder  
 (B) The curved surface will be zero if the dipole is placed perpendicular to the axis  
 (C) One of the plane surface is  $\frac{p}{4\sqrt{2}\epsilon_0 R}$  if the dipole is placed along the axis  
 (D) One of the plane surface is  $\frac{p}{2\epsilon_0 R}$  if the dipole is placed perpendicular to the axis
21. A uniform solid sphere of mass 'm' rests on smooth incline with help of an ideal string, string is tied to point H on incline and attached to the centre of sphere then, ( $\beta < \alpha$ )



- (A) Tension in the string is  $\frac{mg\sin\alpha}{\cos(\alpha - \beta)}$
- (B) Tension in the string is  $\frac{mg\sin\alpha}{\cos\beta}$
- (C) Normal force on sphere is  $\frac{mg\cos\beta}{\cos(\alpha - \beta)}$
- (D) Normal force on sphere is  $\frac{mg\cos(\alpha - \beta)}{\cos\beta}$

Space for Rough Work

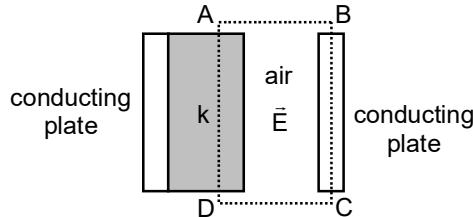
22. A converging lens of focal length 200 cm is placed parallel to x-y plane such that principal axis is along z-axis. The optical centre of the lens is at P (0, 0, 150 cm). Consider two points A(1 cm, 2 cm, 0) and B (2 cm, 2 cm, 0). The image of O, A and B is formed at O', A' and B'.



- (A) Coordinates of A' = (4 cm, 8 cm, 800 cm)  
 (B) Coordinates of B' = (8 cm, 8 cm, -450 cm)  
 (C)  $\frac{\text{Area of } \triangle O'A'B'}{\text{Area of } \triangle OAB} = 16$   
 (D) The length A' B' = 4 cm
23. An earth satellite near earth's surface and a moon satellite near moon's surface take equal time per revolution. Which of the following can be deduced from this information ?  
 Mass of earth ( $M_e$ ) > Mass of moon ( $M_m$ ) ; Radius of earth ( $R_e$ ) > Radius of moon ( $R_m$ )  
 (A) Both earth and moon have equal density  
 (B) Earth has higher density than moon  
 (C) Moon has higher density than earth  
 (D)  $\frac{M_m}{M_e} = \frac{r_m^3}{r_e^3}$

Space for Rough Work

24. The figure shows two thin large identical parallel conducting plates placed in air with a slab of dielectric constant  $k$  placed between them. The width of the small gap between the conducting plates is  $d$  while the thickness of the dielectric slab is  $t$ . The conducting plates are given equal and opposite charges due to which the strength of the electric field in air region is  $E$  as shown. The area of plates perpendicular to the plane of figure is  $A$  and consider it to be large. Neglect the edge effects. (The portion ABCD has the same dimensions perpendicular to the plane of the figure as that of plate or dielectric medium) Mark the correct options :



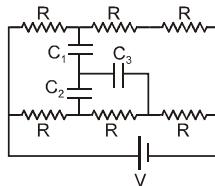
- (A) The net charge in the portion ABCD (volume) is zero.
- (B) The magnitude of net charge in the portion ABCD is  $\frac{\epsilon_0 EA}{k}$
- (C) The electrostatic energy stored in the dielectric medium is  $\frac{\epsilon_0 E^2 At}{2k}$
- (D) The electrostatic energy stored in the dielectric medium is  $\frac{\epsilon_0 E^2 At}{2k^2}$

**Space for Rough Work**

**SECTION – 2 : (Maximum Marks : 24)**

- This section contains **EIGHT** 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

- 25.** In the shown circuit, all three capacitor are identical and have capacitance  $C\mu F$  each. Each resistor has resistance of  $R\Omega$ . An ideal cell of emf  $V = 108$  volt is connected as shown. Then the magnitude of potential difference across capacitor  $C_3$  in steady state is :

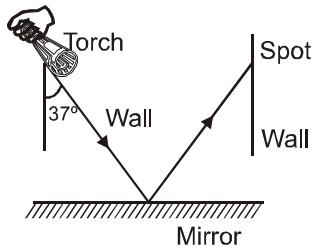



---

**Space for Rough Work**

---

26. As shown in the figure a torch is used to send a beam of light on a mirror which forms a spot on a vertical wall. If the mirror is moved 4cm upwards and the wall 6 cm towards left, keeping the direction of beam fixed, the the vertical shift of spot on the wall is  $x$  cm, then value of  $x$  is

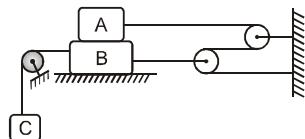



---

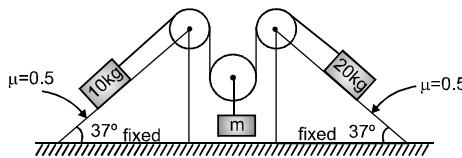
Space for Rough Work

27. Block A of weight 50 N and block B of weight 70 N are connected by rope pulley system as shown.

The largest weight C that can be suspended without moving block A and B is W. The coefficient of friction for all plane surfaces of contact is 0.3. If the pulleys are ideal, then the value of W (in M) is.



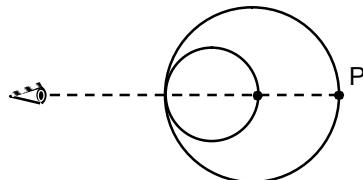
28. In given arrangement, 10 kg and 20 kg blocks are kept at rest on two fixed inclined planes. All strings and pulleys are ideal. The difference of maximum and minimum values of m for which system remain in equilibrium is: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



Space for Rough Work

29. A particle is thrown with initial speed  $u = 1\text{m/s}$  in vertically upward direction. Due to air resistance, retardation produced in the particle is proportional to square of velocity of particle i.e.  $\alpha v^2$ , where  $\alpha$  is  $10 \text{ m}^{-1}$ . If time taken by particle to reach maximum height is  $\frac{\pi}{x} \text{ sec}$  then,  $x$  is (Take  $g = 10\text{m/s}^2$ )

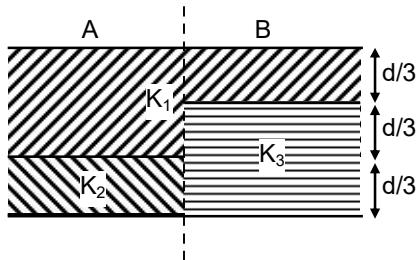
30. A sphere of radius  $\frac{R}{2}$  is removed from a solid glass sphere of radius  $R$  as shown. Refractive index of glass is 2 and it is surrounded by air. A small bug is sitting at a point P as shown. If the bug appears to a person at a distance of  $x$  from the centre of glass sphere (looking from diametrically opposite end) then what will be the value of  $\frac{R}{x}$ ? (Consider only paraxial rays).




---

Space for Rough Work

31. A capacitor is filled with 3 dielectric as shown figure. The value of dielectric constant  $K_1$ ,  $K_2$  and  $K_3$  is 2, 4 and 6 respectively. If the ratio of surface charge density on left half to the right half of plate of capacitor to the simplest integer is  $\alpha : \beta$  then  $\alpha + \beta$  is –



32. In a region, potential energy varies with  $x$  as  $U(x) = 30 - (x - 5)^2$  Joule, where  $x$  is in meters. A particle of mass 0.5 kg is projected from  $x = 11$  m towards origin with a velocity ' $u$ '.  $u$  is the minimum velocity, so that the particle can reach the origin ( $x = 0$ ). Find the value of  $u$  in meter/second.

---

**Space for Rough Work**

**SECTION – 3 : (Maximum Marks : 12)**

- This section contains **TWO** paragraphs.
- Based on each paragraph, there will be **TWO** questions.
- Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four option is correct
- For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
- Marking scheme :
  - +3 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened
  - 0 If none of the bubbles is darkened
  - 1 In all other cases

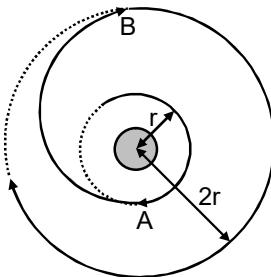
---

---

**Space for Rough Work**

**Paragraph for Question Nos. 33 to 34**

The Hohmann Transfer Orbit maneuver is used by spaceships to transfer from one circular orbit around a planet to another, by temporarily entering an intermediate elliptical orbit. The spaceship starts on a small circular orbit of radius  $r$  around a planet of mass  $M$ . At point A in the diagram below, it fires its propellers to put itself onto an intermediate elliptical orbit. At point B, it fires its propellers again, and ends on the larger circular orbit of radius  $2r$ . You may assume that the propellers are so powerful that the changes in velocity occur instantaneously at each point. Between point A and B space ship experience only gravitational force from planet.

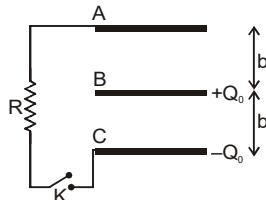


- 33.** Find  $\Delta V_A$  (the amount by which the velocity needs to be changed at point A) needed to achieve this travel path.
- (A)  $\sqrt{\frac{GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{2}{3}} - 1 \right)$     (B)  $\sqrt{\frac{GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} - 1 \right)$     (C)  $\sqrt{\frac{GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} + 1 \right)$     (D)  $\sqrt{\frac{2GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} - 1 \right)$
- 34.** Time period of a satellite in inner orbit is 2 days then what is find taken by space ship to go from A to B.
- (A)  $(2)^{3/2}$  days    (B)  $\left(\frac{4}{3}\right)^{3/2}$  days    (C)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{3/2}$  days    (D)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{3/2}$  days

**Space for Rough Work**

## Paragraph for Question Nos. 35 to 36

Three identical metal plates of area  $S$  are at equal distances  $b$  as shown. Initially metal plate A is uncharged, while metal plates B and C have respective charges  $+Q_0$  and  $-Q_0$  initially as shown. Metal plates A and C are connected by switch K through a resistor of resistance R. The key K is closed at time  $t = 0$ .



35. Then the magnitude of current in amperes through the resistor at any later time t is :

$$(A) \frac{Q_0}{RS\epsilon_0} b e^{\frac{-b t}{RS\epsilon_0}} \quad (B) \frac{Q_0}{RS\epsilon_0} b e^{\frac{-2b t}{RS\epsilon_0}} \quad (C) \frac{Q_0}{2RS\epsilon_0} b e^{\frac{-2b t}{RS\epsilon_0}} \quad (D) \frac{Q_0}{2RS\epsilon_0} b e^{\frac{-b t}{RS\epsilon_0}}$$

36. The total heat produced dissipated by resistor of resistance R is :

$$(A) \frac{Q_0^2}{4S} \frac{b}{\epsilon_0} \quad (B) \frac{Q_0^2}{8S} \frac{b}{\epsilon_0} \quad (C) \frac{Q_0^2}{2S} \frac{b}{\epsilon_0} \quad (D) \frac{3}{4} \frac{Q_0^2}{4S} \frac{b}{\epsilon_0}$$

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 : 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.

### Space for Rough Work

37. Select paramagnetic species(s):

- (A)  $[V(CO)_6]$  (B)  $Ba[FeO_4]$   
 (C) CO (D)  $ClO_2$

38. The set of molecules / ions which are planar as well as polar are:

- (A)  $B_2Cl_4$ ,  $H_2O$ ,  $HF$ ,  $NH_2^-$  (B)  $SnCl_2$ ,  $I_3^+$ ,  $NH_2^-$ ,  $IF_3$   
 (C)  $CO_3^{2-}$ ,  $I_3^-$ ,  $SF_2$ ,  $XeF_2$  (D)  $NO_2^-$ ,  $XeF_4$ ,  $ICl_4^-$ ,  $NH_2^+$

39. Which of the following is/are organometallic compound ?

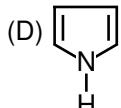
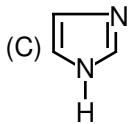
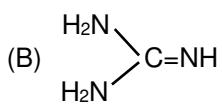
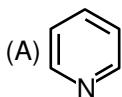
- (A) triethylborane (B) tetraethyllead  
 (C) lithium dimethylamide (D) methylolithium

40. Select correct order(s) :

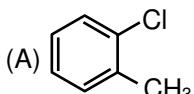
- (A)  $NO_3^- < NF_3 < NH_3 < H_2O$ , increasing order of dipole moment  
 (B)  $CF_4 < CHF_3 < CH_2F_2 < CH_3F$ , increasing order of average C–F bond length  
 (C)  $NF_3 < PH_3 < NH_3 < CH_4$ , increasing order of bond angle  
 (D)  $BF_3 < CCl_4 < SNF_3 < SF_6$ , increasing order of total number of lone pairs of electrons

**Space for Rough Work**

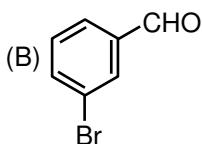
41. In which amongs the following charge develops after protonation (conjugate acid) will be delocalised?



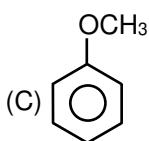
42. Which amongs the following have correct IUPAC name ?



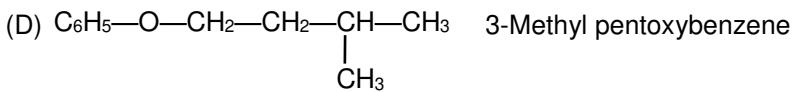
1-Chloro-2-methylbenzene or 2-chlorotoluene



3-Bromobenzencarbaldehyde or 3-Bromobenzaldehyde



Methoxybenzene or Anisole




---

**Space for Rough Work**

**SECTION – 2 : (Maximum Marks : 24)**

- This section contains **EIGHT** 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

- 43.**  $\text{SO}_3$  decomposes at a temperature of 1000 K and at a total equilibrium pressure of 1.642 atm. At equilibrium, the density of mixture is found to be 1.28 g/L in a vessel of 90 literes. The percentage dissociation of  $\text{SO}_3$  for  $\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$  is (Give your answer after multiplying by 100) : [Take:  $R = 0.0821 \text{ lit atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ]
- 44.** 40 ml of 0.125 M KOH is added to 10 ml of 0.5 M  $\text{RNH}_3\text{Cl}$ . pH of resulting solution is ( $K_a$  of  $\text{RNH}_3^+ = 10^{-9}$ ) :

**Space for Rough Work**

45. A sparingly soluble salt MX is dissolved in water to prepare 1 L saturated solution. Now  $10^{-6}$  mole NaX (assume 100% dissociation) is added into this. Conductivity of this solution is  $29 \times 10^{-6}$  S/m. If  $K_{sp}$  of MX is  $a \times 10^{-b}$  M<sup>2</sup> then find value of (a + b). a is a natural number &  $1 \leq a \leq 9$ .

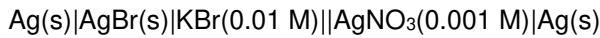
Given :  $\lambda_{x^-}^0 = 4 \times 10^{-3}$  S m<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup>

$$\lambda_{\text{Na}^+}^0 = 5 \times 10^{-3}$$
 S m<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup>

$$\lambda_{\text{M}^+}^0 = 6 \times 10^{-3}$$
 S m<sup>2</sup> mol<sup>-1</sup>

46. At 25°C in an aqueous solution of 0.1 M HA ( $K_a = 10^{-13}$ ), degree of ionisation of water is represented in scientific notation as  $a \times 10^{-10}$ . Value of  $a\sqrt{2}$  is :

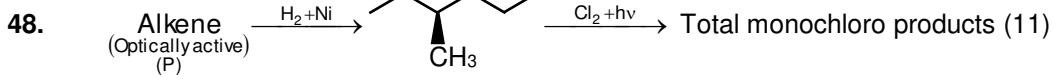
47. EMF of the following cell is 0.6 volt.



$K_{sp}$  of AgBr is expressed as  $1 \times 10^{-x}$ , x is :

$$[\text{Take } \frac{2.303 \text{ RT}}{\text{F}} = 0.06 \text{ V}]$$

### Space for Rough Work



Find total number of alkenes P (including stereo). Report your answer as  $P \times 10$ .

49. How many statements are correct.

S<sub>1</sub> : The reductive ozonolysis of *m*-xylene and *p*-xylene give the same products.

S<sub>2</sub> : The reductive ozonolysis of *o*-xylene gives glyoxal + methyl glyoxal + dimethyl glyoxal.

S<sub>3</sub> : The reductive ozonolysis of benzene gives only one product.

S<sub>4</sub> : Positive charge is present in phenyl cation (  $\oplus$ ) in  $sp^2$  orbital

S<sub>5</sub> : Negative charge is present in benzyl anion (  $\ominus$ ) in p-orbital

S<sub>6</sub> : Three 2° amines are possible for molecular formula C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N.

50. Find total number of isomers (including stereo) with molecular formula C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub> which gives pink colour in the presence of base + phenolphthalein and colourless after heating.

Space for Rough Work

**SECTION – 3 : (Maximum Marks : 12)**

- This section contains **TWO** paragraphs.
  - Based on each paragraph, there will be **TWO** questions.
  - Each question has **FOUR** options (A), (B), (C) and (D). **ONLY ONE** of these four option is correct
  - For each question, darken the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) in the ORS
  - Marking scheme :
    - +3 If only the bubble(s) corresponding to all the correct option(s) is(are) darkened
    - 0 If none of the bubbles is darkened
    - 1 In all other cases

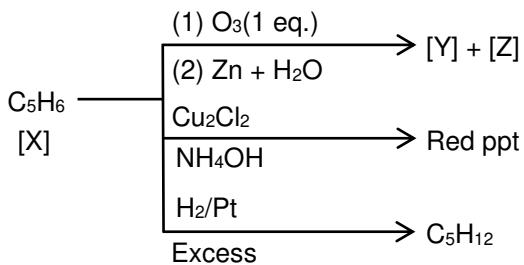
### **Paragraph for Question Nos. 51 to 52**

25 ml of a solution containing HCl is treated with a certain volume of  $\frac{M}{5}$ KIO<sub>3</sub> and excess of KI solution. Liberated I<sub>2</sub> is titrated against a standard solution of 0.02 M hypo whose 24 ml are used up.



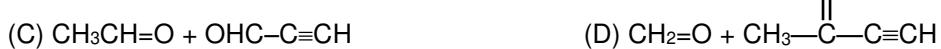
## Space for Rough Work

## Paragraph for Question Nos. 53 to 54



Note : Consider alkene is more reactive than alkyne. Based on above given reaction sequence, answer following two questions

53. Both Y & Z can not be :



54. X can not be :



Space for Rough Work

## ADVANCED PATTERN CUMULATIVE TEST-1(ACT-1)

**REVISION PLANE-2****TARGET : JEE (MAIN + ADVANCED)****PAPER-1****COURSE : VIJETA(JP),VISHWAAS(JF),VIJAY(JR) , JCC****दिनांक : 13-06-2020****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 प्रश्न पत्र 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 ऑप्टीकल 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 पढ़ें 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 तीन 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	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
2	द्वि-अंकीय पूर्णांक (00-99)	8	+3 यदि सिर्फ सही उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	-	0 अन्य सभी परिस्थितियों में	शून्य अन्य सभी परिस्थितियों में	24
3	अनुच्छेद (एकल सही विकल्प)	4	+3 यदि सिर्फ सही विकल्प के अनुरूप बुलबुले को काला किया है	-	0 यदि किसी भी बुलबुले को काला नहीं किया है	-1 अन्य सभी परिस्थितियों में	12

**ऑप्टिकल रिस्पांस शीट :**

- ऊपरी मूल पृष्ठ के अनुरूप बुलबुलों (BUBBLES) को पर्याप्त दबाव डालकर काला करें।
- मूल पृष्ठ मशीन-जाँच है तथा यह परीक्षा के समाप्ति 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, 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 | **Website :** www.resonance.ac.in | **E-mail :** contact@resonance.ac.in | **CIN:** U80302RJ2007PLC024029

निरीक्षक के अनुदेशों के बिना मुहर न तोड़ें

खंड 1 : (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।

1. माना  $f(x) = \cos^2 x \ (e^{\tan x})$ ,  $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  तब

(A)  $x = \frac{\pi}{4}$  पर  $f'(x)$  स्थानीय निम्निष्ठ बिन्दु रखता है।

(B) अन्तराल  $\left(-\frac{\pi}{4}, 0\right)$  पर  $f'(x)$  स्थानीय उच्चिष्ठ बिन्दु रखता है।

(C)  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  पर  $f'(x)$  स्थानीय निम्निष्ठ/उच्चिष्ठ बिन्दु के ठीक दो बिन्दु रखता है।

(D)  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  में  $f''(x)$  का कोई मूल नहीं है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खंड 2 : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में आठ 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।
- 
7. माना  $C_1$  और  $C_2$  क्रमशः वृत्त  $x^2 + y^2 + 10x - 24y - 87 = 0$  और  $x^2 + y^2 - 10x - 24y + 153 = 0$  को व्यक्त करती है यदि  $M$  मूल बिन्दु से जाने वाली रेखा की प्रवणता का न्यूनतम धनात्मक  $M$  है। जो वृत्त के केन्द्र को रखता है तथा वृत्त  $C_2$  को बाह्य और वृत्त  $C_1$  को आन्तरिक स्पर्श करता है तथा  $M^2 = \frac{p}{q}$  (जहाँ  $p$  और  $q$  सहअभाज्य संख्याएँ हैं तब  $(p+q)^{1/2}$  का मान ज्ञात कीजिए।
8. फलन  $f : [0, 2] \rightarrow [0, 4]$  एकदिष्ट एवं आच्छादक फलन है, जो  $f(x) = x^2 + [a|\sin x|]$ , द्वारा परिभाषित है जबकि  $[.]$  महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है तब  $a$  का अधिकतम पूर्णांक मान होगा—
9. आयत ABCD के परिगत वृत्त का एक व्यास  $4y = x + 7$  है यदि A और B क्रमशः दो बिन्दु  $(-3, 4)$  और  $(5, 4)$  हैं तब आयत का क्षेत्रफल है -
10. वक्र  $\ln(x^2 + y^2) = 2\sqrt{3} \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$  के बिन्दु A( $x_1, y_1$ ) पर स्पर्श रेखा तथा मूल बिन्दु को A से मिलाने वाली रेखा के मध्य न्यून कोण है -

**कच्चे कार्य के लिए स्थान**

11. मानाकि एक वृत्त  $S$  जिसका केन्द्र मूल बिन्दु है तथा त्रिज्या 4 है। चार वृत्तों A, B, C और D प्रत्येक इकाई त्रिज्या के हैं जिनके केन्द्र क्रमशः (-3, 0), (-1, 0), (1, 0) और (3, 0) हैं। वृत्त  $S$  की एक जीवा PQ, वृत्त B को स्पर्श करती है तथा वृत्त C के केन्द्र से गुजरती है यदि इस जीवा की लम्बाई को  $\sqrt{x}$  से व्यक्त किया जाता है तब  $x$  का मान ज्ञात कीजिए -
12. यदि  $(2\alpha, \beta), (\alpha + \beta, 2\beta + \alpha)$  और  $(2\beta, 2\alpha)$  से बने त्रिभुज का क्षेत्रफल 8 वर्ग इकाई है तथा  $(\alpha + \beta, \alpha - \beta), (3\beta - \alpha, \beta + 3\alpha)$  और  $(3\alpha - \beta, 3\beta - \alpha)$  से बने त्रिभुज का क्षेत्रफल है-
13.  $\triangle ABC$  में C पर समकोण है, की माध्यिकाएँ AD, BE और CF हैं। AD रेखा  $y = x + 3$  के अनुदिश स्थित है। BE रेखा  $y = 2x + 4$  के अनुदिश स्थित है। यदि कर्ण की लम्बाई 60 है तब  $\triangle ABC$  को क्षेत्रफल  $A^2$  है तब A का मान ज्ञात कीजिए -
14. आधार 36 तथा शीर्षलम्ब 12 के त्रिभुज के अन्दर आ सकने वाले त्रिभुज के आधार के अनुदिश एक भुजा को लेते हुए अधिकतम क्षेत्रफल के आयत की विमाओं का योगफल है -

कच्चे कार्य के लिए स्थान

### खंड 3 : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में दो अनुच्छेद हैं।
  - प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न हैं।
  - प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प सही है।
  - प्रत्येक प्रश्न के लिए, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ.आर.एस. में काला करें।
  - अंकन योजना :
    - +3 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाए।
    - 0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो।
    - 1 अन्य सभी अवस्थाओं में

### प्रश्न 15 से 16 के लिए अनुच्छेद

$D(x, y)$  रेखा  $y = x + 2$  पर स्थित बिन्दु है। जबकि इसकी कोटी, समीकरण  $|2x^2 - 8|x| + 6| = 1$  के मूलों की संख्या के बराबर है।  $D$  से वृत्त  $(x + 4)^2 + (y + 2)^2 = R^2$  पर स्पर्श रेखाएँ खीची जाती हैं जो इस वृत्त को  $A$  तथा  $B$  पर स्पर्श करती हैं। तथा वृत्त का केन्द्र  $C$  है।

**15.** R ज्ञात कीजिए  $\Delta DAB$  का क्षेत्रफल अधिकतम होगा ?

- (A)  $2\sqrt{2}$       (B)  $3\sqrt{2}$       (C)  $4\sqrt{2}$       (D)  $5\sqrt{2}$

**16.** R का मान ज्ञात कीजिए जबकि ACBD का क्षेत्रफल अधिकतम है ?



## कच्चे कार्य के लिए स्थान

## प्रश्न 17 से 18 के लिए अनुच्छेद

माना  $R$  में परिभाषित दो वास्तविक मानीय अवकलनीय फलन  $f, g$  हैं।

$$\text{माना } g(x) = x^3 + g''(1)x^2 + (3g'(1) - g''(1) - 1)x + 3g'(1), \quad f(x) = x g(x) - 12x + 1$$

17. फलन  $y = f(x)$  का

- (A) ठीक एक स्थानीय निम्निष्ट तथा कोई स्थानीय उच्चिष्ट नहीं है।
- (B) ठीक एक स्थानीय उच्चिष्ट तथा कोई स्थानीय निम्निष्ट नहीं है।
- (C) ठीक एक स्थानीय उच्चिष्ट तथा ठीक दो स्थानीय निम्निष्ट हैं।
- (D) ठीक दो स्थानीय उच्चिष्ट तथा एक स्थानीय निम्निष्ट है।

18. फलन  $y = g(x)$  के लिए निम्न में से सत्य है ?

- (A)  $\left(-\infty, 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup \left(2 + \frac{1}{\sqrt{3}}, \infty\right)$  में  $g(x)$  एकदिष्ट ह्यासमान है।
- (B)  $\left(2 - \frac{1}{\sqrt{3}}, 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$  में  $g(x)$  एकदिष्ट वर्धमान है।
- (C)  $y = g(x)$  की केवल एक स्पर्श रेखा है जो बिन्दुओं  $(1, g(1))$  तथा  $(3, g(3))$  को जोड़ने वाली रेखा के समान्तर है।
- (D) फलन  $y = g(x)$  के लिए  $(0, 4)$  में ठीक दो भिन्न लाग्रांज मध्यमान विद्यमान हैं।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

### खंड 1 : (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।

**19.** यहाँ मापन के दो समुच्चय दिए गए हैं।

समुच्चय -1 : 10.8 g, 10.7 g, 10.9 g

समुच्चय-2 : 10.431 g, 10.742g, 9.821 g

समुच्चय -1 में

(A) परिशुद्धता समुच्चय-2 की तुलना में अधिक है।

(B) परिशुद्धता समुच्चय-2 की तुलना में कम है।

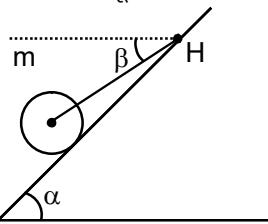
(C) माध्य परम त्रुटि समुच्चय-2 की तुलना में अधिक है।

(D) माध्य परम त्रुटि दोनों समुच्चयों में समान है।

**कच्चे कार्य के लिए स्थान**

20.  $p$  द्विध्रुव आधूर्ण के एक छोटे विद्युत द्विध्रुव को  $R$  त्रिज्या तथा  $\ell = 2R$  लम्बाई के एक बेलनाकार गाउसियन सतह के केन्द्र पर रखा गया है। तो
- (A) वक्रीय सतह से सम्बन्धित फलक्स शून्य होगा यदि द्विध्रुव को बेलन के अक्ष के अनुदिश रखा गया है।
- (B) वक्रीय सतह से सम्बन्धित फलक्स शून्य होगा यदि द्विध्रुव को बेलन के अक्ष के लम्बवत् रखा गया है।
- (C) एक समतल सतह से सम्बन्धित फलक्स  $\frac{p}{4\sqrt{2}\epsilon_0 R}$  है यदि द्विध्रुव अक्ष के अनुदिश रखा गया है।
- (D) एक समतल सतह से सम्बन्धित फलक्स  $\frac{p}{2\epsilon_0 R}$  है यदि द्विध्रुव अक्ष के लम्बवत् रखा गया है।

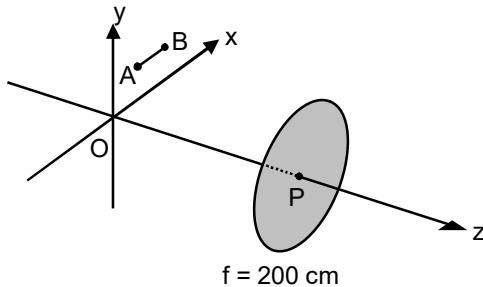
21. 'm' द्रव्यमान का एक समरूप ठोस गोला चिकने नत तल पर आदर्श रस्सी की सहायता से विरामावस्था में रिथ्ट है। रस्सी नत तल पर बिन्दु H पर बंधी हुई है, तथा रस्सी का दूसरा सिरा गोले के केन्द्र पर जुड़ा हुआ है। ( $\beta < \alpha$ )



- (A) रस्सी में तनाव  $\frac{mg \sin \alpha}{\cos(\alpha - \beta)}$  है।
- (B) रस्सी में तनाव  $\frac{mg \sin \alpha}{\cos \beta}$  है।
- (C) गोले पर अभिलम्ब बल  $\frac{mg \cos \beta}{\cos(\alpha - \beta)}$  है।
- (D) गोले पर अभिलम्ब बल  $\frac{mg \cos(\alpha - \beta)}{\cos \beta}$  है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

22. 200 cm फोकस दूरी का एक अभिसारी लेंस x-y तल के समान्तर इस प्रकार रखा हुआ है कि मुख्य अक्ष z-अक्ष के अनुदिश है। लेंस का प्रकाशिक केन्द्र P (0, 0, 150 cm) पर स्थित है। दो बिन्दु A (1 cm, 2 cm, 0) तथा B (2 cm, 2 cm, 0) पर विचार करते हैं। O, A तथा B का प्रतिबिम्ब O', A' तथा B' पर बनता है।



(A) A' का निर्देशांक = (4 cm, 8 cm, 800 cm)

(B) B' का निर्देशांक = (8 cm, 8 cm, -450 cm)

(C)  $\frac{\Delta O' A' B' \text{ का क्षेत्रफल}}{\Delta OAB \text{ का क्षेत्रफल}} = 16$

(D) लम्बाई A' B' = 4 cm

23. पृथ्वी की सतह के नजदिक पृथ्वी उपग्रह तथा चन्द्रमा की सतह के नजदिक चन्द्रउपग्रह एक परिक्रमण में समान समय लेते हैं। इस सुचना के आधार पर क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं।

पृथ्वी का द्रव्यमान ( $M_e$ ) > चन्द्रमा का द्रव्यमान ( $M_m$ ) ; पृथ्वी की त्रिज्या ( $R_e$ ) > चन्द्रमा की त्रिज्या ( $R_m$ )

(A) पृथ्वी तथा चन्द्रमा दोनों का घनत्व एक समान है।

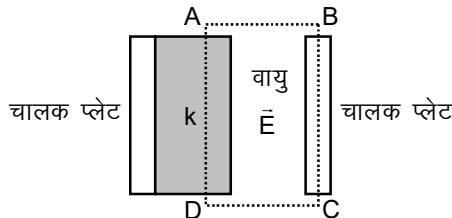
(B) पृथ्वी का घनत्व, चन्द्रमा के घनत्व से ज्यादा है।

(C) चन्द्रमा का घनत्व, पृथ्वी के घनत्व से ज्यादा है।

(D)  $\frac{M_m}{M_e} = \frac{r_m^3}{r_e^3}$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

24. चित्र दर्शाता है कि दो पतली लम्बी एक समान समांतर चालक प्लेटें हवा में रखी हैं तथा उनके बीच में  $k$  परावैद्युत नियतांक की एक पट्टिका रखी जाती है। चालक प्लेटों के बीच के छोटे से अन्तर की चौड़ाई  $d$  है जबकि परावैद्युत पट्टिका की मोटाई  $t$  है। चालक प्लेटों को समान तथा विपरीत आवेश दिया जाता है जिसके कारण वायु क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र की सामर्थ्य चित्रानुसार  $E$  है। प्लेटों का क्षेत्रफल चित्र के तल के लम्बवत्  $A$  है तथा इसके बड़ा मानिये। किनारों के प्रभाव को नगण्य माने। (भाग ABCD चित्र के तल के लम्बवत् प्लेट या परावैद्युत माध्यम रूप में समान विमाएँ रखता है। सही विकल्प/विकल्पों को चिन्हित कीजिए।



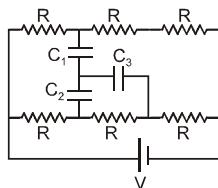
- (A) भाग ABCD (आयतन) में कुल आवेश शून्य है।
- (B) ABCD भाग में कुल आवेश का परिमाण  $\frac{\epsilon_0 EA}{k}$  है।
- (C) परावैद्युत माध्यम में संचित स्थिर वैद्युत ऊर्जा  $\frac{\epsilon_0 E^2 At}{2k}$  है।
- (D) परावैद्युत माध्यम में संचित स्थिर वैद्युत ऊर्जा  $\frac{\epsilon_0 E^2 At}{2k^2}$  है।

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खंड 2 : (अधिकतम अंक : 24)

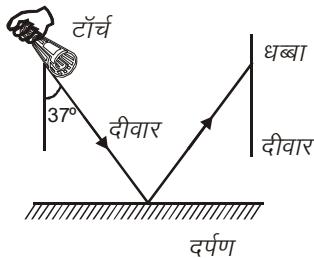
- इस खंड में आठ प्रश्न हैं।
  - प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 00 से 99 तक, दोनों शामिल, के बीच का एक द्वि अंकीय पूर्णांक है।
  - प्रत्येक प्रश्न में, ओ. आर. एस. पर सही पूर्णांक के अनुरूप बुलबुले को काला करें।
  - अंकन योजना :
- +3 यदि उत्तर के अनुरूप बुलबुले को काला किया जाए।
- 0 यदि कोई भी बुलबुला काला न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

- 25.** दिखाये गये परिपथ में, सभी तीन संधारित्र एकसमान हैं तथा इनकी प्रत्येक की धारिता  $C\mu F$  है। प्रत्येक प्रतिरोध का मान  $R \Omega$  है।  $V = 108$  वोल्ट विद्युत वाहक बल के एक आदर्श सेल को चित्रानुसार जोड़ा जाता है। तो स्थायी अवस्था में संधारित्र  $C_3$  के सिरों पर विभवान्तर का परिमाण है –



कच्चे कार्य के लिए स्थान

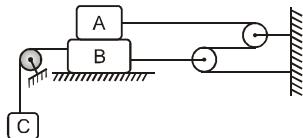
26. चित्र में दर्शाए अनुसार एक टॉच का उपयोग एक दर्पण पर प्रकाश पुंज भेजने में किया जाता है जो ऊर्ध्वाधर दीवार पर एक प्रकाश का धब्बा बनाता है। पुंज की दिशा को नियत रखते हुए यदि दर्पण 4cm ऊपर की ओर विस्थापित होता है, तथा दीवार 6cm बांगी ओर विस्तापित होती है, दीवार पर ऊर्ध्वाधर दिशा में धब्बा  $x$  विस्थापित हो तो  $x$  का मान होगा



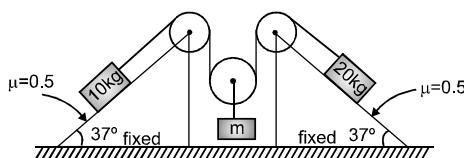

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

27. ब्लॉक A का भार 50N है तथा B का भार 70N है। दोनों ब्लॉक घिरनियों से गुजरती हुई रस्सी से चित्रानुसार जुड़े हैं। A तथा B गति नहीं करे इसके लिए C का अधिकतम भार W है। सभी समतल सतहों के मध्य घर्षण गुणांक 0.3 है तो W का मान होगा। (घिरनियाँ आदर्श हैं)



28. दिये गये विन्यास में, 10 kg तथा 20 kg द्रव्यमान के ब्लॉक दो जड़वत् नततल पर विरामवस्था में हैं। सभी डोरीयाँ व घिरनियाँ आदर्श हैं। m के अधिकतम व न्यूनतम मान के मध्य अन्तर जिसके लिये निकाय साम्यावस्था में रहता है, वह है ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



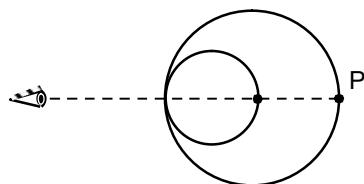

---

कच्चे कार्य के लिए स्थान

29. एक कण को प्रारम्भिक चाल  $u = 1\text{m/s}$  द्वारा ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है। हवा के प्रतिरोध के कारण उत्पन्न मंदन कण के वेग के वर्ग के समानुपाती है अर्थात्  $\alpha v^2$  है, यहाँ  $\alpha = 10 \text{ m}^{-1}$  है। यदि कण द्वारा अधिकतम ऊँचाई तक जाने में लिया गया समय  $\frac{\pi}{x} \text{ sec}$  है तो  $x$  का मान है ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

30.  $R$  त्रिज्या के एक ठोस कॉच के गोले में से चित्रानुसार  $\frac{R}{2}$  त्रिज्या के गोले को काटकर अलग कर दिया जाता है।

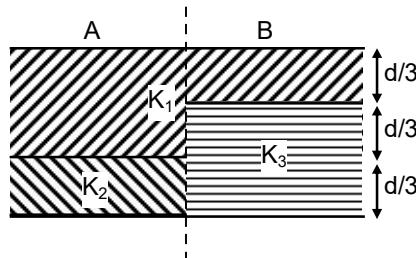
कॉच का अपवर्तनांक 2 है तथा यह हवा से घिरा हुआ है। एक छोटा बग बिंदु  $P$  पर चित्रानुसार बैठा है। यदि एक व्यक्ति को बग कॉच के गोले के केन्द्र से  $x$  दुरी पर दिखाई देता है (व्यास के विपरीत सिरे से देखने पर) तो  $\frac{R}{x}$  का मान क्या होगा? (केवल उपाक्षीय किरणे लें)



कच्चे कार्य के लिए स्थान

31. एक संधारित्र को 3 परावैद्युतों से चित्रानुसार भरा जाता है। परावैद्युतांक  $K_1$ ,  $K_2$  व  $K_3$  के मान क्रमशः 2, 4 व 6 हैं।

यदि संधारित्र की बांयी आधी प्लेट की सतह का आवेश घनत्व का अनुपात दायी आधी प्लेट के साथ सरलतम पूर्णक में  $\alpha : \beta$  है, तो  $\alpha + \beta$  का मान होगा



32. किसी क्षेत्र में स्थितिक ऊर्जा, दूरी  $x$  के साथ इस प्रकार परिवर्तित होती है कि  $U(x) = 30 - (x - 5)^2$  जुल, जहाँ  $x$  मीटर में है। एक 0.5 kg के कण को  $x = 11$  m से मूल बिन्दु की ओर 'u' वेग से प्रक्षेपित किया जाता है। u वह न्यूनतम वेग है, ताकि कण मूल बिन्दु ( $x = 0$ ) तक पहुँच जाए। u का मान मीटर/सैकण्ड में ज्ञात करो।

### कच्चे कार्य के लिए स्थान

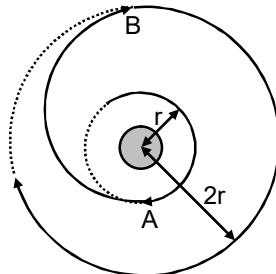
### खंड 3 : (अधिकतम अंक : 12)

- इस खंड में दो अनुच्छेद हैं।
- प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प सही है।
- प्रत्येक प्रश्न के लिए, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ.आर.एस. में काला करें।
- अंकन योजना :
  - +3 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाए।
  - 0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो।
  - 1 अन्य सभी अवस्थाओं में

#### कच्चे कार्य के लिए स्थान

## प्रश्न 33 से 34 के लिए अनुच्छेद

उपग्रहों की कक्षाओं में स्थानान्तरण (Hohmann Transfer Orbit maneuver) में उपयोग में आने वाला अन्तरिक्ष यान, उपग्रह को ग्रह की एक वृत्ताकार कक्षा से अन्य वृत्ताकार कक्षा में भेजने के लिए, यह अस्थायी रूप से दीर्घ वृत्ताकार कक्षा में प्रवेश करता है। M द्रव्यमान के ग्रह की r त्रिज्या की छोटी वृत्ताकार कक्षा से एक अन्तरिक्ष यान प्रारम्भ होता है। नीचे चित्र में दर्शाये गये बिन्दु A से यह इसके रॉकेट नोदन द्वारा  $2r$  त्रिज्या की एक बड़ी वृत्ताकार कक्षा में प्रवेश करता है। बिन्दु B पर यह दौबारा रॉकेट नोदन द्वारा  $2r$  त्रिज्या की एक बड़ी वृत्ताकार कक्षा में प्रवेश करता है। आप यह मान सकते हैं कि रॉकेट नोदन बहुत शक्तिशाली है ताकि प्रत्येक बिन्दु पर वेग में परिवर्तन तात्क्षणिक रूप से हो जाता है। बिन्दु A व B के मध्य अन्तरिक्ष यान पर केवल ग्रह का गुरुत्वायी बल कार्यरत् है।



33. इस पथ पर गति करने के लिए आवश्यक  $\Delta V_A$  (बिन्दु A पर आवश्यक वेग में परिवर्तन जिससे यह गति हो सके।) ज्ञात कीजिए

$$(A) \sqrt{\frac{GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{2}{3}} - 1 \right) \quad (B) \sqrt{\frac{GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} - 1 \right) \quad (C) \sqrt{\frac{GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} + 1 \right) \quad (D) \sqrt{\frac{2GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} - 1 \right)$$

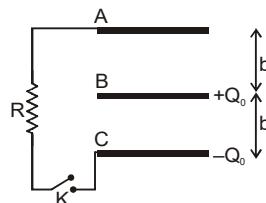
34. अन्तरिक्ष कक्षा में एक उपग्रह का आवर्तकाल 2 दिन है तब अन्तरिक्ष यान को A से B जाने में लगे समय को ज्ञात कीजिए।

$$(A) (2)^{3/2} \text{ days} \quad (B) \left(\frac{4}{3}\right)^{3/2} \text{ days} \quad (C) \left(\frac{3}{2}\right)^{3/2} \text{ days} \quad (D) \left(\frac{2}{3}\right)^{3/2} \text{ days}$$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

## प्रश्न 35 से 36 के लिए अनुच्छेद

क्षेत्रफल S की एकसमान तीन धात्विक प्लेट चित्रानुसार समान दूरी b पर है। प्रारम्भ में धात्विक प्लेट A अनावेशित है जबकि प्लेट B तथा C क्रमशः चित्रानुसार  $+Q_0$  तथा  $-Q_0$  आवेश रखती हैं। धात्विक प्लेट A तथा C को प्रतिरोध R से कुंजी K की सहायता से जोड़ा गया है। t = 0 पर कुंजी K बन्द अवस्था में है।



35. किसी t सैकण्ड समय पर प्रतिरोध R में प्रवाहित धारा का परिमाण एम्पियर में होगा –

$$(A) \frac{Q_0}{RS\epsilon_0} \frac{b}{e^{\frac{-bt}{RS\epsilon_0}}} \quad (B) \frac{Q_0}{RS\epsilon_0} \frac{b}{e^{\frac{-2bt}{RS\epsilon_0}}} \quad (C) \frac{Q_0}{2RS\epsilon_0} \frac{b}{e^{\frac{-2bt}{RS\epsilon_0}}} \quad (D) \frac{Q_0}{2RS\epsilon_0} \frac{b}{e^{\frac{-bt}{RS\epsilon_0}}}$$

36. R प्रतिरोध द्वारा कुल उत्पन्न ऊर्जा होगी –

$$(A) \frac{Q_0^2}{4S} \frac{b}{\epsilon_0} \quad (B) \frac{Q_0^2}{8S} \frac{b}{\epsilon_0} \quad (C) \frac{Q_0^2}{2S} \frac{b}{\epsilon_0} \quad (D) \frac{3}{4} \frac{Q_0^2}{4S} \frac{b}{\epsilon_0}$$

कच्चे कार्य के लिए स्थान

### भाग : III रसायन विज्ञान

**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 : 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।

#### कच्चे कार्य के लिए स्थान

37. अनुचुम्बकीय स्पीशीज/स्पीशीजों का चयन कीजिए—

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| (A) $[V(CO)_6]$ | (B) $Ba[FeO_4]$ |
| (C) CO          | (D) $ClO_2$     |

38. अणु/आयन का समुच्चय बताइए, जो समतलीय तथा ध्रुवीय हैं—

- |  |   |
|--|---|
| (A) $B_2Cl_4$ , $H_2O$ , HF, $NH_2^-$        | (B) $SnCl_2$ , $I_3^+$ , $NH_2^-$ , $IF_3$    |
| (C) $CO_3^{2-}$ , $I_3^-$ , $SF_2$ , $XeF_2$ | (D) $NO_2^-$ , $XeF_4$ , $ICl_4^-$ , $NH_2^+$ |

39. निम्न में से कौनसा/कौनसे कार्बधात्तिक यौगिक है/हैं ?

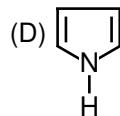
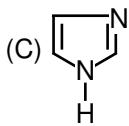
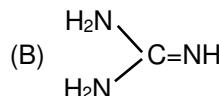
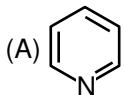
- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| (A) ट्राईएथिलबोरेन       | (B) टेट्राएथिललेड |
| (C) लिथियम डाईमेथिलएमाइड | (D) मेथिललिथियम   |

40. सही क्रम/क्रमों का चयन कीजिए—

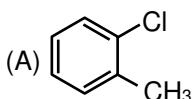
- |  |
|--|
| (A) $NO_3^- < NF_3 < NH_3 < H_2O$ , द्विध्रुव आघूर्ण का बढ़ता हुआ क्रम                       |
| (B) $CF_4 < CHF_3 < CH_2F_2 < CH_3F$ , औसत C–F बंध लम्बाई का बढ़ता हुआ क्रम                  |
| (C) $NF_3 < PH_3 < NH_3 < CH_4$ , बंध कोण का बढ़ता हुआ क्रम                                  |
| (D) $BF_3 < CCl_4 < SNF_3 < SF_6$ , एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्मों की कुल संख्या का बढ़ता हुआ क्रम |

कच्चे कार्य के लिए स्थान

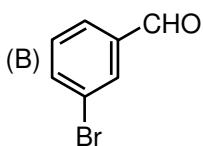
41. निम्न में से किनमें प्रोटोनीकरण (संयुग्मी अम्ल) के पश्चात् उत्पन्न आवेश विस्थानीकृत होंगे?



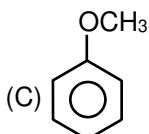
42. निम्न में से कौन सही IUPAC नाम रखते हैं?



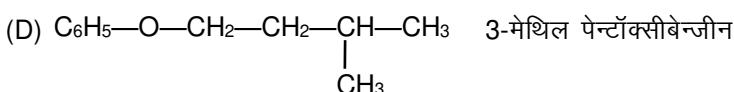
1-क्लोरो-2-मेथिलबेन्जीन या 2-क्लोरोटॉलुइन



3-ब्रोमोबेन्जीनकार्बोलिडहाइड या 3-ब्रोमोबेन्जेलिडहाइड



मेथॉक्सीबेन्जीन या एनिसोल



कच्चे कार्य के लिए स्थान

## खंड 2 : (अधिकतम अंक : 24)

- इस खंड में आठ 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।

43.  $\text{SO}_3$ , 1000 K ताप तथा 1.642 atm कुल साम्य दाब पर विघटित होता है। साम्य पर मिश्रण का घनत्व 90 लीटर के पात्र में 1.28 g/L पाया जाता है।  $\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g})$  के लिए  $\text{SO}_3$  का प्रतिशत वियोजन है(अपना उत्तर 100 से गुणा करने के पश्चात् दीजिये):-

[लीजिए :  $R = 0.0821 \text{ lit atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ]

44. 40 ml, 0.125 M KOH को 10 ml, 0.5 M  $\text{RNH}_3\text{Cl}$  में मिलाया जाता है। परिणामी विलयन की pH है—  
( $\text{RNH}_3^+$  का  $K_a = 10^{-9}$ )

कच्चे कार्य के लिए स्थान

45. एक अल्प विलेयी लवण MX को जल में घोलकर 1 लीटर संतृप्त विलयन बनाया जाता है। अब इसमें  $10^{-6}$  मोल NaX (100% वियोजन मानें) मिलाया जाता है। इस विलयन की विशिष्ट चालकता  $29 \times 10^{-6} \text{ S/m}$  है। यदि MX का  $K_{sp} a \times 10^{-b} \text{ M}^2$  है, तो (a + b) का मान ज्ञात कीजिए। a एक प्राकृत संख्या है तथा  $1 \leq a \leq 9$ .

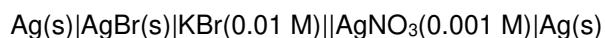
$$\text{दिया गया है : } \lambda_{x^-}^0 = 4 \times 10^{-3} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{Na}^+}^0 = 5 \times 10^{-3} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$$

$$\lambda_{\text{M}^+}^0 = 6 \times 10^{-3} \text{ S m}^2 \text{ mol}^{-1}$$

46.  $25^\circ\text{C}$  पर 0.1 M HA ( $K_a = 10^{-13}$ ) के एक जलीय विलयन में, जल के आयनन की मात्रा को वैज्ञानिक संकेतन में  $a \times 10^{-10}$  के रूप में प्रदर्शित करते हैं।  $a\sqrt{2}$  का मान है—

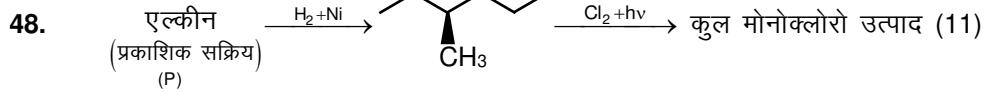
47. निम्न सैल का EMF 0.6 वोल्ट है।



AgBr के  $K_{sp}$  को  $1 \times 10^{-x}$  के रूप में व्यक्त करते हैं। x है—

$$[\text{लीजिए } \frac{2.303 \text{ RT}}{\text{F}} = 0.06 \text{ V}]$$

कच्चे कार्य के लिए स्थान



एल्कीन P (त्रिविम सहित) की कुल संख्या ज्ञात कीजिए। अपना उत्तर P  $\times 10$  के रूप में दीजिए—

49. निम्न में से कितने कथन सही हैं?

S<sub>1</sub> : m-जायलीन तथा p-जायलीन (xylene) का अपचयी ओजोनीअपघटन समान उत्पाद देता है।

S<sub>2</sub> : o-जायलीन अपचयी ओजोनीअपघटन पर ग्लाइऑक्सेल + मेथिल ग्लाइऑक्सेल + डाइमेथिल ग्लाइऑक्सेल देता है।

S<sub>3</sub> : बेन्जीन, अपचयी ओजोनीअपघटन पर केवल एक उत्पाद देता है।

S<sub>4</sub> : धनात्मक आवेश फेनिल धनायन () में sp<sup>2</sup> कक्षक में उपस्थित है।

S<sub>5</sub> : ऋणात्मक आवेश बेन्जिल ऋणायन () में p-कक्षक में उपस्थित है।

S<sub>6</sub> : अणुसूत्र C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N के लिए तीन 2° एमीन सम्भव हैं।

50. अणुसूत्र C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub> वाले समावयवीयो (त्रिविम समावयवी सहित) की कुल संख्या ज्ञात कीजिए, जो क्षार + फिनॉफथेलीन की उपस्थिति में गुलाबी रंग देते हैं तथा गर्म करने के बाद रंगहीन हो जाते हैं।

### कच्चे कार्य के लिए स्थान

**खंड 3 : (अधिकतम अंक : 12)**

- इस खंड में दो अनुच्छेद हैं।
  - प्रत्येक अनुच्छेद पर दो प्रश्न हैं।
  - प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं। इन चार विकल्पों में से केवल एक विकल्प सही है।
  - प्रत्येक प्रश्न के लिए, सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को ओ. आर. एस. में काला करें।
  - अंकन योजना :
- +3 यदि सिर्फ सभी सही विकल्प (विकल्पों) के अनुरूप बुलबुले (बुलबुलों) को काला किया जाए।
- 0 यदि कोई भी बुलबुला काला न किया हो।
- 1 अन्य सभी अवस्थाओं में

**प्रश्न 51 से 52 के लिए अनुच्छेद**

HCl युक्त 25 ml विलयन को  $\frac{M}{5} \text{KIO}_3$  के निश्चित आयतन तथा KI विलयन के आधिक्य के साथ उपचारित किया

जाता है। निष्कासित  $I_2$  को 0.02 M हाइपो के मानक विलयन, जिसका 25 ml प्रयुक्त किया जाता है, के विरुद्ध अनुमापित किया जाता है।

**51.**  $\frac{M}{5} \text{KIO}_3$  का प्रयुक्त (खर्च) आयतन है—

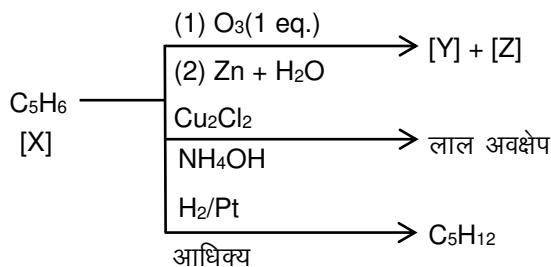
(A) 4 ml                                 (B) 8 ml    (C) 0.4 ml    (D) 0.8 ml

**52.** HCl के प्रयुक्त मिलीमोलों की संख्या है—

(A) 2.4 mmol                             (B) 4.8 mmol                                      (C) 0.24 mmol                                   (D) 0.48 mmol

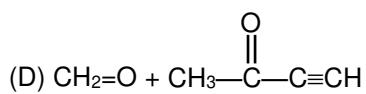
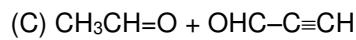
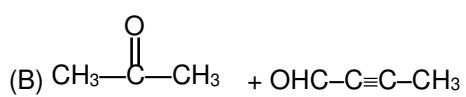
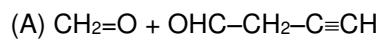
**कच्चे कार्य के लिए स्थान**

## प्रश्न 53 से 54 के लिए अनुच्छेद

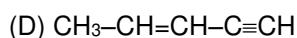
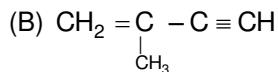
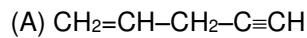


टिप्पणी : माना एल्कीन, एल्काइन से अधिक क्रियाशील है। उपरोक्त दिये गये अभिक्रिया अनुक्रम पर आधारित निम्न दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

53. दोनों Y तथा Z नहीं हो सकते हैं—



54. X नहीं हो सकता है—



कच्चे कार्य के लिए स्थान

DATE : 13-06-2020

**ADVANCED PATTERN**  
**CUMULATIVE TEST-1 (ACT-1)**  
**TARGET : JEE (MAIN+ADVANCED)**  
| REVISION PLAN-2 |SET-1|  
COURSE : VIJETA (JP), VISHWAAS(JF), VIJAY(JR), JCC

## HINTS & SOLUTIONS

### PAPER-1

#### PART : I MATHEMATICS

1. Let  $f(x) = \cos^2 x$  .....

**Sol.**  $f(x) = \cos^2 x \cdot e^{\tan x} \Rightarrow f'(x) = e^{\tan x} (1 - \sin 2x)$   
 $\Rightarrow f''(x) = e^{\tan x} (-2 \cos 2x) + e^{\tan x} \sec^2 x \cdot (1 - \sin 2x)$   
 $\Rightarrow f''(x) = e^{\tan x} \left[ 2 \left( \frac{\tan^2 x - 1}{1 + \tan^2 x} \right) + (\sec^2 x - 2 \tan x) \right]$   
 $= f(x) (\tan x - 1) (\tan^3 x - \tan^2 x + 3 \tan x + 1)$   
Now, let  $g(x) = \tan^3 x - \tan^2 x + 3 \tan x + 1$   
 $\Rightarrow g'(x) = (3 \tan^2 x - 2 \tan x + 3) \sec^2 x > 0$   
So,  $g(x)$  is increasing. Also,  $g\left(-\frac{\pi}{4}\right) g(0) < 0$ . So,  $g(x)$  has  
exactly one root in  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

So,  $f''(x)$  has exactly two roots in  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ . At  $x = \frac{\pi}{4}$ ,  $f'(x)$  has a local minima.

2. Tangents drawn.....

**Sol.** The required condition will hold if  $(\alpha, \alpha^2)$  lie outside the director circle  $x^2 + y^2 = 12$  i.e.,

$$\alpha^4 + \alpha^2 - 12 > 0 \Rightarrow (\alpha^2 + 4)(\alpha^2 - 3) > 0$$

$$[\alpha^2 > 3] \quad \alpha \in (-\infty, -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}, \infty)$$

$$\text{Now, } \tan 4 = \tan(4 - \pi) < \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

so can't be value of  $\alpha$

(B) Cosec  $\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sin\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)} > \sqrt{3}$

(C)  $e + \frac{1}{e} > 2 > \sqrt{3}$

(D)  $\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} > \frac{3}{\sqrt{3}}$

3. Find the equation(s) .....

**Sol.** Let the circle be  $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$   
 $-4g - 3f - 2 = 0$  or  $4g + 3f + 2 = 0$

$$\frac{|-g-f+4|}{\sqrt{2}} = \frac{|-7g+f+4|}{5\sqrt{2}}$$

[+]

[-]

$$\begin{aligned} 5(g + f - 4) &= -7g + f + 45(g + f - 4) = 7g - f - 4 \\ 12g + 4f &= 24 \quad 2g - 6f + 16 = 0 \\ 3g + f &= 6 \quad g - 3f + 8 = 0 \\ 4g + 3f &= -2 \quad 4g + 3f = -2 \\ (g, f) &\equiv (4, -6) \quad (g, f) \equiv (-2, 2) \end{aligned}$$

4. The centre of.....

**Sol.** Let the circle be  $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$   
 $c - 4 = 0 \Rightarrow c = 4$   
 $2(-g) - 2(-f) + 9 = 0$   
 $\Rightarrow 2g = 2f + 9 \Rightarrow x^2 + y^2 + (2f + 9)x + 2fy + 4 = 0$   
 $\Rightarrow x^2 + y^2 + 9x + 4 + 2f(x + y) = 0 \equiv S_1 + \lambda L_1 = 0$   
 $x^2 + y^2 + 9x + 4 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 9x + 4 = 0$

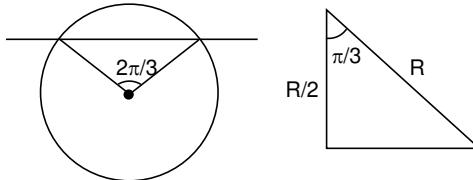
$$\Rightarrow x = -4, -\frac{1}{2} \Rightarrow y = 4, \frac{1}{2}$$

5. If  $p_1$  and  $p_2$  be the.....

**Sol.** Any point  $p(a \cos^3 \theta, a \sin^3 \theta)$  on the curve  $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$   
 $\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{dy/d\theta}{dx/d\theta} = \frac{3a \sin^2 \theta \cos \theta}{3a \cos^2 \theta (-\sin \theta)} = -\tan \theta = \tan \psi$   
 $\Rightarrow w = -\theta$   
tangent at  $p \equiv y - \sin^3 \theta = -\tan \theta (x - a \cos^3 \theta)$   
 $y + \tan \theta x - \sin^3 \theta = 0 \Rightarrow p_1 = a \sin^3 \theta \cos \theta$   
 $x = a \cos^3 \theta, y = a \sin^3 \theta, \sin \psi = -\sin \theta, \cos \psi = \cos \theta$   
option A  
 $\Rightarrow p_1 = |-a \cos^3 \theta \sin \theta - a \sin^3 \theta \cos \theta| = a \sin \theta \cos \theta \dots \dots \text{(i)}$   
normal at  $p \equiv y - \sin^3 \theta = \cot \theta (x - a \cos^3 \theta)$   
 $\sin \theta y - \cos \theta x - \sin^4 \theta + a \cos^4 \theta = 0$   
 $\sin \theta y - \cos \theta x + a \cos 2\theta = 0$   
 $\Rightarrow p_2 = a \cos 2\theta \dots \dots \text{(ii)}$   
option B  $\Rightarrow p_2 = |a \cos^3 \theta \cos \theta + a \sin^3 \theta (\sin(-\theta))|$   
 $p_2 = |a(\cos^4 \theta - \sin^4 \theta)| = |a(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)(\cos^2 \theta + \sin^2 \theta)|$   
 $p_2 = a \cos 2\theta$   
 $(\text{i})^2 + (\text{ii})^2 \Rightarrow 4p_1^2 + p_2^2 = a^2(\sin^2 2\theta + \cos^2 2\theta) = a^2$

6. The equation of.....

**Sol.**



$L_1$  and  $L_2$  intersection (7, 1) line through (7, 1)

$$y = m(x - 7) + 1 \Rightarrow y = mx - 7m + 1$$

length of perpendicular from  $(0, 0)$  =  $10\cos 60^\circ$

$$\Rightarrow \left| \frac{7m - 1}{\sqrt{1+m^2}} \right| = 5 \Rightarrow 49m^2 + 1 - 14m = 25m^2 + 25$$

$$\Rightarrow 24m^2 - 14m - 24 = 0 \Rightarrow m = \left( \frac{4}{3}, \frac{-3}{4} \right)$$

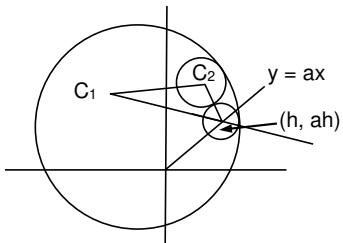
7. Let  $C_1$  and  $C_2$  .....

**Sol.**  $C_1 \equiv (-5, 12)$ ,  $C_2 \equiv (5, 12)$

$$r_1 = 16, r_2 = 4$$

$$CC_2 = r + 4, CC_1 = 16 - r$$

$$\text{Let } C(h, k) \equiv (h, ah)$$



$$CC_1^2 = (16 - r)^2$$

$$\Rightarrow (h + 5)^2 + (12 - ah)^2 = (16 - r)^2 \dots \text{(i)}$$

$$CC_2^2 = (4 + r)^2$$

$$\Rightarrow (h - 5)^2 + (12 - ah)^2 = (4 + r)^2 \dots \text{(ii)}$$

$$\text{by subtraction} \Rightarrow 20h = 240 - 40r \quad \text{(i) - (ii)}$$

$$\Rightarrow h = 12 - 2r \Rightarrow 12r = 72 - 6h \dots \text{(iii)}$$

$$\text{By addition } 2[h^2 + 25 + a^2h^2 - 24ah + 144] = 272 - 24r + 2r^2$$

$$h^2(1+a^2) - 24ah + 169 = 136 - 12r + r^2 = 136 + (6n - 72) + \left(\frac{12-h}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 4[h^2(1+a^2) - 24ah + 169] = 4[64+6h] + (12-h)^2 = 256 + 144 + h^2$$

$$\Rightarrow h^2(3+4a^2) - 96ah + 105 \times 4 - 36 \times 4 = 0$$

$$\Rightarrow h^2(3+4a^2) - 96ah + 69 \times 4 = 0 \quad (h \in \mathbb{R} \Rightarrow D \geq 0)$$

$$\Rightarrow (96a)^2 - 4(4)(69)(3+4a^2) \geq 0$$

$$\Rightarrow 576a^2 - 69(3) - 276a^2 \geq 0 \Rightarrow a^2 \geq \frac{69}{100}$$

$$\Rightarrow M^2 = \frac{69}{100} \Rightarrow p + q = 169$$

$$\Rightarrow (p + q)^{1/2} = 13$$

8.  $f : [0, 2] \rightarrow [0, 4]$  is.....

**Sol.**  $f(0) = 0$

$$f(2) = 4 \Rightarrow 4 + [a|\sin 2|] = 4$$

$$0 \leq a|\sin 2| < 1$$

$$0 \leq a < \operatorname{cosec} 2$$

$$0 \leq a < 1 < \operatorname{cosec} 2$$

9. One of the diameter.....

**Sol.** Midpoint of A and B is E(1, 4)

Equation of perpendicular bisector of AB,  $x = 1$

$x = 1$  and  $4y = x + 7$  intersect on the centre of circle

$\Rightarrow$  centre O(1, 2)

$$\text{Ar}(ABCD) = 4(\text{area } \triangle ABO) = 4 \left( \frac{1}{2} \right) \begin{vmatrix} -3 & 4 & 1 \\ 5 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\text{Ar}(ABCD) = 2 \begin{vmatrix} -3 & 4 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 2(8)(4 - 2) = 32$$

10. The acute angle.....

**Sol.** Let the point A be  $(e^{\sqrt{3}\theta} \cos \theta, e^{\sqrt{3}\theta} \sin \theta)$

the slope of tangent at A will be

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{d\theta} = \frac{\sqrt{3}e^{\sqrt{3}\theta} \sin \theta + e^{\sqrt{3}\theta} \cos \theta}{\sqrt{3}e^{\sqrt{3}\theta} \cos \theta - e^{\sqrt{3}\theta} \sin \theta} = \frac{\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta}{\sqrt{3} \cos \theta - \sin \theta}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\tan \theta + \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 - \frac{\tan \theta}{\sqrt{3}}} = M_1,$$

slope of the line join A to origin is  $\tan \theta$

$$\Rightarrow \tan \phi = \frac{\tan \theta + \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 - \frac{\tan \theta}{\sqrt{3}}} - \tan \theta$$

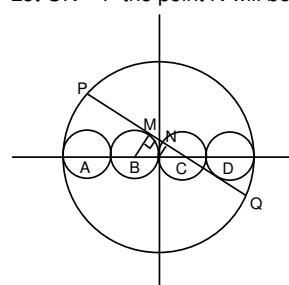
$$= \frac{\tan \theta + \frac{1}{\sqrt{3}} - \tan \theta + \frac{\tan^2 \theta}{\sqrt{3}}}{1 - \frac{\tan \theta}{\sqrt{3}} + \tan^2 \theta + \frac{\tan \theta}{\sqrt{3}}}$$

$$\Rightarrow \tan \phi = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \phi = 30^\circ$$

11. Consider a circle.....

**Sol.**  $\triangle BCM \sim \triangle OCN$

Let ON = P the point N will be midpoint of PQ



$$\frac{OC}{BC} = \frac{1}{2} = \frac{P}{BM} \Rightarrow P = \frac{1}{2}$$

In  $\triangle PNO$   $\vec{N}$

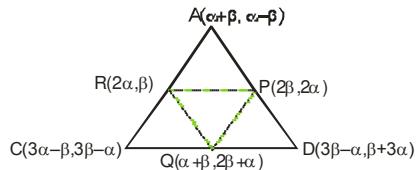
$$OP^2 = ON^2 + PN^2$$

$$\Rightarrow PN^2 = OP^2 - ON^2 = (41^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2) = \frac{63}{4}$$

$$\Rightarrow PN = \frac{\sqrt{63}}{2} \Rightarrow PQ = 2PN = \sqrt{63}$$

12. If area of triangle.....

Sol.



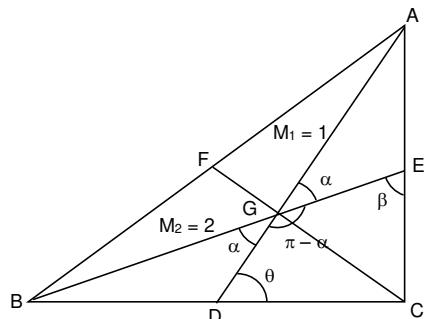
$$\text{Area of } \triangle ABC = 4(\triangle PQR)$$

$$= 4 \times 8$$

$$= 32 \text{ square unit}$$

13. The  $\triangle ABC$  is right.....

$$\text{Sol. Area} = \frac{1}{2} ab, a^2 + b^2 = 3600$$



$$\begin{cases} AD \equiv y = x + 3 \\ BE \equiv y = 2x + 4 \end{cases} \quad G \equiv (-1, 2)$$

acute angle  $\alpha$  between the median

$$\tan \alpha = \left| \frac{M_1 - M_2}{1 + M_1 M_2} \right| = \frac{2-1}{1+2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{3}$$

In quad. GDCE, we have

$$(180^\circ - \alpha) + 90^\circ + \theta + \beta = 360^\circ \Rightarrow \alpha = \theta + \beta - 90^\circ$$

$$\cot \alpha = -\tan(\theta + \beta) \Rightarrow -3 = \frac{\tan \theta + \tan \beta}{1 - \tan \theta \tan \beta}$$

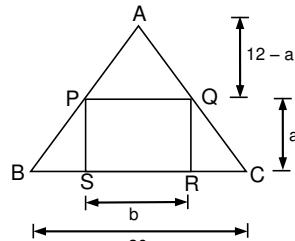
$$\Rightarrow -3 = \frac{\frac{2b}{a} + \frac{2a}{b}}{1 - \frac{2b}{a} \times \frac{2a}{b}} \Rightarrow 9 = \frac{2(a^2 + b^2)}{ab}$$

$$\Rightarrow 9ab = 2(3600)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}ab = 400 = A^2 \Rightarrow A = 20$$

14. What is the sum.....

Sol.



By similar  $\Delta$ 's ABC and APQ

$$\frac{36}{b} = \frac{12}{12-a} \Rightarrow 36 - 3a = b$$

$$\Rightarrow 3a + b = 36 \dots (1)$$

Now area of rectangle PQRS is  $A = ab$

$$= a(36 - 3a)$$

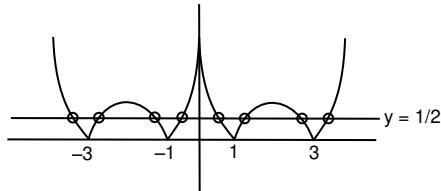
$A_{\max}$  when  $a = 6$

$$A_{\max} = 108 \Rightarrow b = 18$$

sum of dimensions  $= a + b = 24$

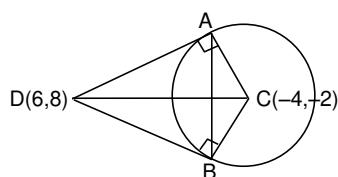
15. Find R such that.....

Sol. The number of roots of the equation  $|2x^2 - 8|x|| + 6| = 1$  is 8



$\Rightarrow D(x, 8)$  and lies on  $y = x + 2 = 0 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow D(6, 8)$

$$\Rightarrow DC = \sqrt{(6+4)^2 + (8+2)^2} = 10\sqrt{2}$$



In  $\triangle ADC \Rightarrow DC^2 = AD^2 + AC^2$

Let  $AD = L, AC = R \Rightarrow DC^2 = L^2 + R^2$

$$\text{Area}(\triangle PAB) = \frac{RL^3}{L^2 + R^2} = \frac{R(200 - R^2)^{3/2}}{200}$$

$$\text{Area}'(R) = \frac{R(200 - R^2)^{3/2} - \frac{3}{2}R(2R)(200 - R^2)^{1/2}}{200}$$

$$\text{Area}'(R) = \frac{(200 - R^2)^{1/2}(200 - R^2 - 3R^2)}{200}$$

$$= \frac{(200-R^2)^{1/2}(200-4R^2)}{200}$$

$$R = 5\sqrt{2}$$

16. Find R such that.....

**Sol.** Area ABCD =  $2(\text{Area } \triangle ACD) = 2\left(\frac{1}{2}RL\right) = R(200 - R^2)^{1/2}$

$$A'_{\text{R}}(R) = (200 - R^2)^{1/2} - \frac{R(2R)}{2(200 - R^2)^{1/2}}$$

$$= \frac{(200 - R^2) - R^2}{(200 - R^2)^{1/2}}$$

$$\Rightarrow 2R^2 = 200 \Rightarrow R = 10$$

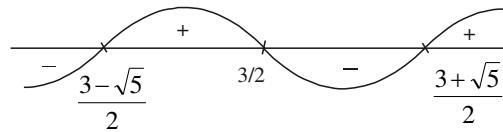
17.N The function.....

**Sol.**  $f(x) = (x^2 - 3x + 1)^2$

$$\Rightarrow f'(x) = 2(x^2 - 3x + 1)(2x - 3) = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} \text{ and } \frac{3 + \sqrt{5}}{2}$$

sign scheme for  $f'(x)$  will be



Clearly  $f(x)$  has local maxima at  $x = \frac{3}{2}$  and local minima at

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$\therefore f(x)$  has exactly one local maxima and two local minima.

$$\Rightarrow \text{(C)}$$

18. Which of the.....

**Sol.** We have  $g(x) = x^3 - 6x^2 + 11x + 6$

$$g'(x) = 3x^2 - 12x + 11 = 3(x-2)^2 - 1 = 3\left[(x-2)^2 - \frac{1}{3}\right]$$

$$\therefore g'(x) > 0 \Rightarrow x \in \left(-\infty, 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup \left(2 + \frac{1}{\sqrt{3}}, \infty\right) \text{ and}$$

$$g'(x) < 0 \Rightarrow x \in \left(2 - \frac{1}{\sqrt{3}}, 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

$\therefore g(x)$  monotonically increases for

$$x \in \left(-\infty, 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup \left(2 + \frac{1}{\sqrt{3}}, \infty\right)$$

and monotonically decreases for

$$x \in \left(2 - \frac{1}{\sqrt{3}}, 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

For  $x \in [1, 3]$

$$g(x) = (x-1)(x-2)(x-3) + 12$$

$$\Rightarrow g(1) = 12 \text{ and } g(3) = 12$$

$\therefore$  By Rolle's theorem in  $[1, 3]$  we have,  $g'(c) = 0$

$$\Rightarrow c = 2 \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ (both } \in (1, 3) \text{ )}$$

$\therefore$  There exists two distinct tangents to the curve  $y = g(x)$  which are parallel to the chord joining  $(1, g(1))$  and  $(3, g(3))$

For  $x \in [0, 4]$

$$g(0) = 6 \text{ and } g(4) = 18$$

$\therefore$  By LMVT

$$g'(c) = \frac{18-6}{4-0} \Rightarrow 3c^2 - 12c + 11 = 3 \Rightarrow 3c^2 - 12c + 8 = 0$$

$$\Rightarrow c = 2 \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \text{ (both } \in (0, 4) \text{ )}$$

$\therefore$  There exists exactly two distinct Lagrange's mean value in  $(0, 4)$  for  $y = g(x)$ .  $\Rightarrow \text{(D)}$

## PART : II PHYSICS

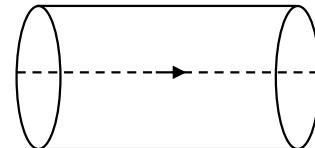
19. Consider two .....

**Sol.** Smaller the least count greater the precision.

$$\text{Mean absolute error } |\Delta x| = \frac{\sum |x - x_i|}{N}$$

20. A Short electric .....

**Sol.**



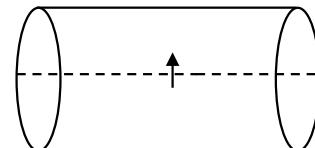
Electric flux due to dipole from a curved surface is zero  
Electric flux due to point charge from a circular face

$$\phi = \frac{q}{2\epsilon_0} \left( 1 - \frac{x}{\sqrt{x^2 + R^2}} \right)$$

$$\frac{d\phi}{dx} = \frac{q}{2\epsilon_0} \left( 0 - \frac{1 \cdot \sqrt{x^2 + R^2} - \frac{x}{2\sqrt{x^2 + R^2}} \cdot 2x}{(x^2 + R^2)} \right)$$

$$d\phi = \frac{q dx}{2\epsilon_0} \left( -\frac{R^2}{(x^2 + R^2)^{3/2}} \right)$$

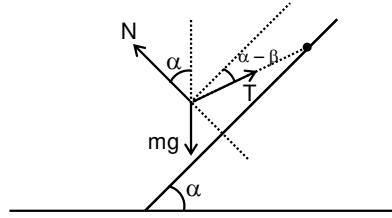
$$d\phi = \frac{p}{4\sqrt{2}\epsilon_0 R}$$



Electric flux due to dipole from a curved surface and both circular faces will be zero

21. A uniform solid .....

Sol.



$$T \cos(\alpha - \beta) = mg \sin \alpha$$

$$T = \frac{mg \sin \alpha}{\cos(\alpha - \beta)}$$

$$N = T \sin(\alpha - \beta) + mg \cos \alpha$$

$$N = \frac{mg \sin \alpha}{\cos(\alpha - \beta)} \sin(\alpha - \beta) + mg \cos \alpha$$

$$N = \frac{mg \sin \alpha \sin(\alpha - \beta) + mg \cos \alpha \cos(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha - \beta)}$$

$$T = \frac{mg \cos \beta}{\cos(\alpha - \beta)}$$

22. A converging .....

$$\text{Sol. } m = \frac{f}{f+u} = \frac{200}{200-150} = 4$$

$$\frac{x_i}{x_0} = \frac{y_i}{y_0} = 4$$

$$v = -600 \text{ cm}, z_i = -450 \text{ cm}$$

Area of similar triangles is proportional to square of corresponding sides.

23. An earth satellite .....

$$\text{Sol. } T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} R^3 \Rightarrow \frac{M_m}{r_m^3} = \frac{M_e}{r_e^3}$$

24. The figure shows .....

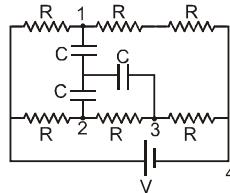
$$\text{Sol. } E = \frac{Q}{A \epsilon_0} \Rightarrow Q = \epsilon_0 A E$$

$$Q_{ABCD} = \left| Q \left( 1 - \frac{1}{k} - 1 \right) \right| = \frac{Q}{k} = \frac{\epsilon_0 A E}{k}$$

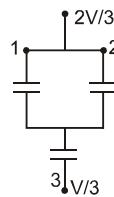
$$U_{\text{dielectric}} = \frac{1}{2} k \epsilon_0 \left( \frac{E}{k} \right)^2 At = \frac{\epsilon_0 E^2 At}{2k}$$

25. In the shown .....

Sol. No current passes through capacitors in steady state. Assume potential at point '4' to be zero.



Then points '1' and '2' are at same potential  $\frac{2V}{3}$ .



Hence  $C_1$  and  $C_2$  can be taken in parallel.

The potential at point 3 is  $\frac{V}{3}$ .

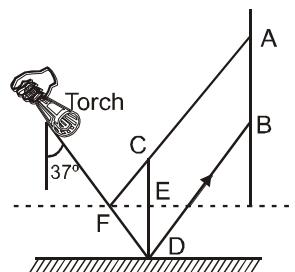
∴ Equivalent circuit of all three capacitors is shown

Hence potential difference across capacitor  $C_3$  is

$$= \frac{2C}{2C+C} \times \left( \frac{2V}{3} - \frac{V}{3} \right) = \frac{2V}{9}$$

26. As shown in .....

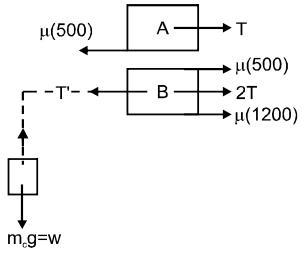
Sol.



The mirror moves by  $DE = 4$  cm. From geometry  $DE = CE$ . Also  $BA = DC = 8$  cm. So the spot will move 8 cm in upward direction. Now if the wall is moved by 6 cm, the spot will move lower by  $6 \cot 37 = 8$ . So the net displacement of spot in vertical direction is zero.

27. Block A of weight .....

Sol.



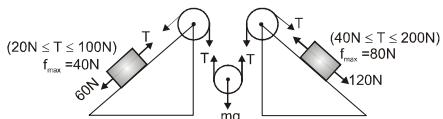
$$3T + 0.3 \times 120 = m_C g = W$$

$$\text{and } T = \mu(50) = 0.3 \times 50$$

$$W = m_C g = 81 \text{ N.}$$

28. In given arrangement .....

$$\text{Sol. } T = \frac{mg}{2}$$



For the equilibrium of 10kg block tension in string should be between 20 N to 100 N, while for the equilibrium of 20 kg range of tension is 40 N to 200 N, so for the equilibrium of system, tension in the string must be between 40 N to 100 N and mass of block must be between 8 kg to 20 kg.

29. A particle is .....

Sol. Time to reach maximum height

$$\frac{dv}{dt} = -(g + \alpha v^2)$$

$$-\frac{dv}{g + \alpha v^2} = dt$$

$$10t = -\int_u^0 \frac{dv}{1 + v^2}$$

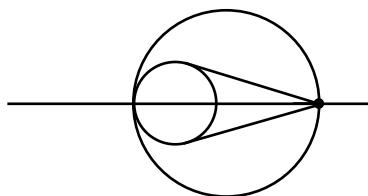
$$= -\tan^{-1} v \Big|_u^0$$

$$t = \frac{\tan^{-1} u}{10}$$

$$t = \frac{\pi}{40} \text{ s}$$

30. A sphere of .....

$$\text{Sol. } \frac{1}{v} - \frac{2}{-R} = \frac{1-2}{R/2}$$



$$\frac{1}{v} = \frac{-4}{R} \Rightarrow v = -\frac{R}{4}$$

Focal length of left two surfaces

$$\frac{1}{f} = (2-1) \left( \frac{1}{-R/2} - \frac{1}{-R} \right)$$

$$\Rightarrow f = -R$$

$$\text{For this surface } \frac{1}{v} + \frac{4}{5R} = \frac{-1}{R} \Rightarrow v = \frac{-5R}{9}$$

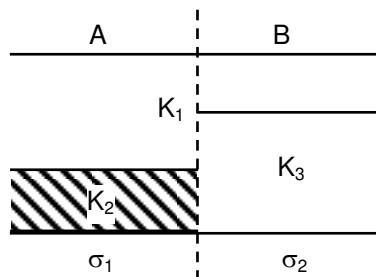
$$\text{Centre will appear at } \frac{1}{v} - \frac{1}{-R} = \frac{1}{-R} \Rightarrow v = \frac{-R}{2}$$

$$\text{Separation between them} = \left| \frac{-5R}{9} - \left( -\frac{R}{2} \right) \right|$$

$$= \left| \frac{-10R + 9R}{18} \right| = \frac{R}{18}$$

31. A capacitor is .....

Sol.



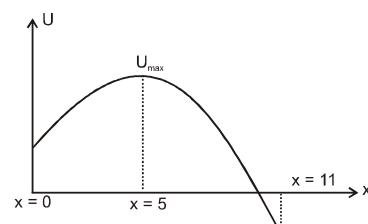
Potential difference will be same on both sides

$$\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} \left( \frac{2d}{3} \right) + \frac{\sigma_1}{4\epsilon_0} \times \frac{d}{3} = \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} \left( \frac{d}{3} \right) + \frac{\sigma_2}{6\epsilon_0} \times \frac{2d}{3}$$

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{12}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{9}} = \frac{5}{12} \times \frac{18}{5} = 3 : 2 = \beta : \alpha \Rightarrow \alpha + \beta = 5$$

32. In a region .....

Sol. Draw U v/s x graph. There is a maxima of potential energy between x = 11 to x = 0. So to bring the particle from x = 11 to x = 0, the particle has to cross the maxima (x = 5) and to just cross the point x = 5, velocity at x = 5 should be 0<sup>+</sup>.



⇒ Applying energy conservation between x = 11 to x = 5.

$$k_i + U_i = k_f + U_f$$

$$\frac{1}{2} (0.5) u^2 + (30 - (11 - 5)^2) = 0^+ + (30 - (5 - 5)^2)$$

$$u = 12 \text{ m/sec}$$

33. Find  $\Delta V_A$  .....

- Sol.** First find the speed of the spaceship on each of the circular orbits. Then, separately find the speed of the spaceship at each point of the elliptical orbit  
Velocity in circular path

$$V_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

For elliptical path

$$K + U = TE$$

$$\frac{1}{2}mV_2^2 - \frac{GMm}{r} = -\frac{GMm}{3r}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{4GM}{3r}}$$

$$\Delta V_A = V_2 - V_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}} \left[ \sqrt{\frac{4}{3}} - 1 \right]$$

$$\Delta V_A = \sqrt{\frac{GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} - 1 \right)$$

34. Time period .....

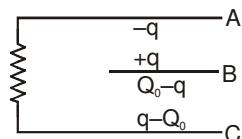
$$\text{Sol. } \frac{T^2}{T_1^2} = \frac{r^3}{\left(\frac{3r}{2}\right)^3}$$

$$T_1 = \left(\frac{3}{2}\right)^{3/2} T$$

$$\text{time to go from A to B} = \frac{T_1}{2} = \left(\frac{3}{2}\right)^{3/2} \text{ days}$$

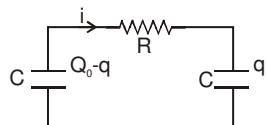
35. Then the .....

- Sol.** At any time t, the charge on right capacitor be q. Applying Kirchoff's law



$$\frac{Q_0 - q}{C} = iR + \frac{q}{C} \therefore \frac{Q_0 - 2q}{CR} = \frac{dq}{dt}$$

integrating and evaluating the constant we get



$$\text{Hence } q = \frac{Q_0}{2} (1 - e^{-\frac{2t}{RC}})$$

$$\text{or } i = \frac{dq}{dt} = \frac{Q_0}{RC} e^{-\frac{2t}{RC}}$$

36. The total heat .....

- Sol.** Finally the charge on either capacitor is  $Q_0/2$ . Hence heat produced is = initial P.E. – final P.E.

$$= \frac{Q_0^2}{2C} - \frac{(Q_0/2)^2}{2C} - \frac{(Q_0/2)^2}{2C} = \frac{Q_0^2 b}{4S \epsilon_0}$$

### PART : III CHEMISTRY

39. Which of the following .....

- Sol.**  $(C_2H_5)_3B$ ,  $(C_2H_5)_4Pb$ ,  $CH_3Li$

40. Select correct order.....

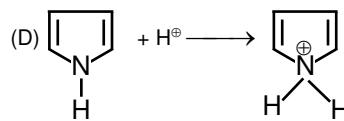
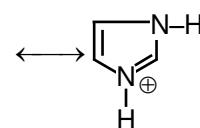
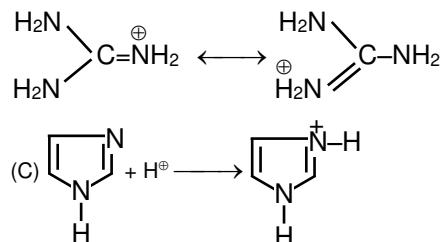
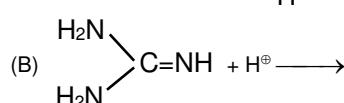
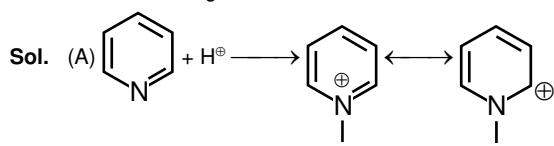
- Sol.**  $BF_3$  : 9 L.P.

- $CCl_4$  : 12 L.P.

- $SNF_3$  : 10 L.P.

- $SF_6$  : 18 L.P.

41. In which amongs the.....



43.  $SO_3$  decomposes at a .....

- Sol.**  $1.642 \times M_{av} = 1.28 \times 0.0821 \times 1000$   
 $M_{av} = 64$

$$64 \times \left(1 + \frac{\alpha}{2}\right) = 80$$

$$\alpha = 0.5$$

44. 40 ml of 0.125 M KOH.....

- Sol.**  $RNH_3Cl + KOH \rightarrow RNH_3OH + KCl$   
5 mmol 5 mmol

$$[\text{RNH}_3\text{OH}] = 0.1 \text{ M}$$

$$\text{pOH} = \frac{1}{2}(5 - \log 0.1) = 3$$

$$\text{pH} = 11$$

45. A sparingly soluble salt.....



$$x \quad x + 10^{-6}$$

$$[\text{Na}^+] = 10^{-6} \text{ M}$$

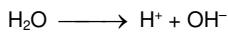
$$K_{\text{Sol}} = K_{\text{M}^+} + K_{\text{X}^-} + K_{\text{Na}^+}$$

$$29 \times 10^{-6} = 10^3[6 \times 10^{-3}x + (4 \times 10^{-3})(x + 10^{-6}) + (5 \times 10^{-3} \times 10^{-6})]$$

$$x = 2 \times 10^{-6}$$

$$K_{\text{sp}} = 2 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-12}$$

46. At 25°C in an aqueous.....

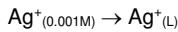
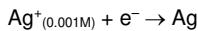
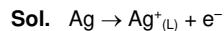


$$[\text{H}^+] = \sqrt{10^{-14} + 10^{-14}} = \sqrt{2} \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\alpha_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^{-7}}{\frac{18}{1000}} = \frac{18}{\sqrt{2}} \times 10^{-10}$$

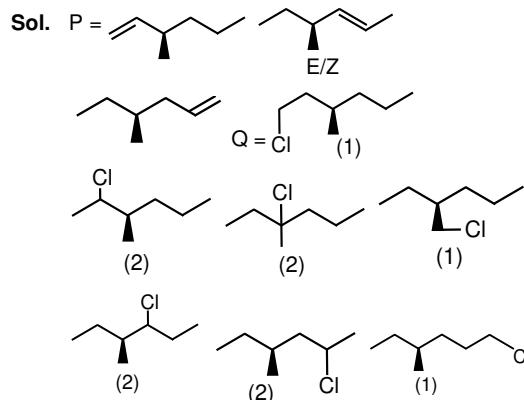
47. EMF of the following cell.....



$$0.6 = 0 - \frac{0.06}{1} \log \frac{k_{\text{sp}}}{10^{-2} \times 10^{-3}}$$

$$10^{-10} = \frac{k_{\text{sp}}}{10^{-5}} \Rightarrow k_{\text{sp}} = 10^{-15}$$

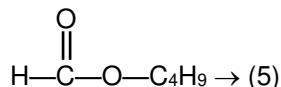
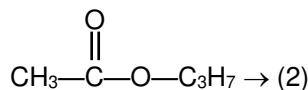
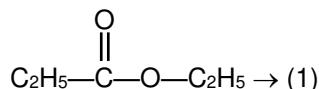
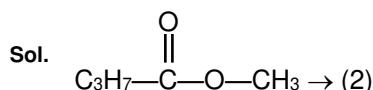
48. Alkene (Optically active) (P)  $\xrightarrow{\text{H}_2 + \text{Ni}}$  .....



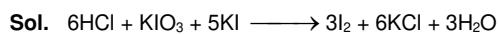
49. How many statements are.....

Sol. S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>5</sub>, S<sub>6</sub> are correct.

50. Find total number of isomers.....



52. Number of millimoles.....



$$n_{\text{I}_2} \times 2 = 0.02 \times \frac{24}{1000} \times 1$$

$$\frac{V_{\text{KIO}_3}}{1000} \times \frac{1}{5} \times 5 = \frac{0.02 \times 24}{1000 \times 2} \times \frac{5}{3} \text{ or } V_{\text{KIO}_3} = 0.4 \text{ ml}$$

$$\text{Number of moles of HCl consumed} = 6 \times n_{\text{KIO}_3} \\ = 0.48 \text{ mmol}$$

53. Both Y & Z can .....

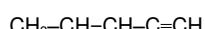
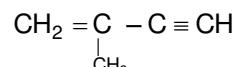
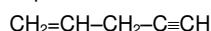
54. X can not be .....

Sol. (53 & 54)



gives red ppt, so must be terminal alkyne of five carbons.

$\therefore$  possible structure of X will be.



## PAPER-2

### PART : I MATHEMATICS

1. (P) If A is the centre.....

Sol. (P) Coordinates of A(1, 2) Area ABCD = 2Ar(ADC) Equation of BD  $\Rightarrow y = -3x + 10$

If C(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>) then Equation of chord  $\Rightarrow x(x_1 - 1) + y(y_1 - 2) - x_1 - 2y_1 - 20 = 0$

$$\frac{x_1 - 1}{3} = \frac{y_1 - 2}{1} = \frac{x_1 + 2y_1 + 20}{10} \Rightarrow (x_1, y_1) = (16, 7)$$

$\Rightarrow$  Length of tangent from C =  $\sqrt{S_1} = 15$

$$Ar(ABCD) = 2 \left( \frac{1}{2} \times 5 \times 5 \right) = 75$$

(Q) Let point P be  $(0, y) \Rightarrow$  slope AP =  $\frac{3-y}{4}$  & slope of BP

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{5-y}{2} = \left| \frac{\frac{3-y}{4} - \frac{5-y}{2}}{1 + \frac{(3-y)(5-y)}{4 \cdot 2}} \right|$$

$$= \left| \frac{2(y-7)}{y^2 - 8y + 23} \right|$$

$\Rightarrow y^2 - 12y + 51 = 0$  (imaginary roots) or  $y^2 - 4y - 5 = 0$

(R) Tangent at P(6, 9)  $\Rightarrow 6x = 2(y+9) \Rightarrow 3x = y+9$ , circle  $\equiv (x-6)^2 + (y-9)^2 + \lambda(3x-y-9) = 0$

passes (0, 1)  $\Rightarrow \lambda = 10$

$$x^2 - 12x + 36 + y^2 - 18y + 81 + 30x - 10y - 90 = 0$$

$$x^2 + y^2 + 18x - 28y + 27 = 0$$

$$\Rightarrow r = 5\sqrt{10}$$

(S)  $9y^2 = x^3$  let the point on the curve be  $\left( t^2, \frac{t^3}{3} \right)$ ,  $\frac{dx}{dt} = 2t$ ;

$$\frac{dy}{dt} = t^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{t}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{dx}{dy} = -\frac{2}{t} = -1 \Rightarrow t = 2 \Rightarrow P \equiv \left( 4, \frac{8}{3} \right)$$

$$a + 3b = 4 + 3 \left( \frac{8}{3} \right) = 12$$

2. (P) If equation  $x^3 - 3x + b = 0$ .....

Sol. (P) Consider  $f(x) = x^3 - ax + b$  for  $a = 3$

$\Rightarrow f(x) = x^3 - 3x + b \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 3 = 0$  or  $x = 1$  or  $-1$  in order for  $f(x)$  to have 3 roots  $f(x).f(x_2) < 0$

$$\Rightarrow (1-3+b)(-1+3+b) < 0 \Rightarrow (b-2)(b+2) < 0$$

$$b \in (-2, 2) \Rightarrow q-p = 4$$

(Q)  $5x + 3x > 8 \Rightarrow x > 1$

$$5x + 8 > 3x \Rightarrow x > -4 \Rightarrow x \in (1, 4)$$

$$3x + 8 > 5x \Rightarrow x < 4$$

perimeter of the triangle =  $8(x+1) \Rightarrow S = 4(x+1)$

$$A(x) = (4(x+1))(4-x)(4x-4)(x+4)^{1/2}$$

$$A^2(x) = -16(x^2 - 1)(x^2 - 16) \text{ (if } x^2 = (t))$$

$$A^2(t) = -16(t^2 - 17t + 16) = f(t)$$

$$f'(t) = 0 \Rightarrow t = \frac{17}{2},$$

$$A^2(t)|_{max.} = -16 \left( \frac{17}{2} - 1 \right) \left( \frac{17}{2} - 16 \right)$$

$$\Rightarrow A^2(t)|_{max.} = (2(15))^2 = 30^2$$

$$\Rightarrow A(t)|_{max.} = 30$$

(R)  $y = ax^3 + bx^2 + cx + 5$

$$\frac{dy}{dx} = 3ax^2 + 2bx + c \Rightarrow x = 0; \frac{dy}{dx} = 3 \Rightarrow c = 3$$

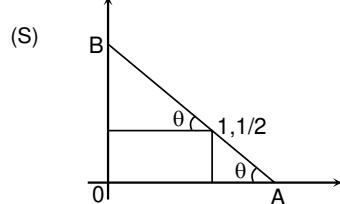
$$(-2, 0) \Rightarrow 0 = -8a + 4b + 3(-2) + 5$$

$$\Rightarrow 1 = -8a + 4b \quad \dots \dots \text{(i)}$$

$$\frac{dy}{dx} = 0, x = -2 \Rightarrow 0 = 12a - 4b + 3 \quad \dots \dots \text{(ii)}$$

$$(i) + (ii) \Rightarrow -2 = 4a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}, b = \frac{-3}{4}$$

$$4(a + b + c) = 7$$



$$\text{Perimeter } P = OA + OB + AB$$

$$OA = 1 + \frac{1}{2} \cot \theta$$

$$OB = \frac{1}{2} + \tan \theta$$

$$AB = \frac{1}{2} \cosec \theta + \sec \theta$$

$$\therefore P = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} (\cot \theta + \cosec \theta) + \tan \theta + \sec \theta$$

$$P_{min} \text{ if } \tan \theta = \frac{3}{4}$$

$$P_{min} = 5$$

3. Find the equation.....

Sol.  $y^2 - 4y + 4 = 2x^3 - 4$

$$\Rightarrow (y-2)^2 = 2x^3 - 4 \quad \dots \dots \text{(i)}$$

$$p(x_1, y_1), (y_1 - 2)^2 = 2x_1^3 - 4 \Rightarrow y_1 = (2x_1^3 - 4)^{1/2} + 2$$

$$\text{differentiating (i) w.r.t. } x \Rightarrow 2(y-2) \frac{dy}{dx} = 6x^2$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{3x^2}{y-2} \Big|_{(x_1, y_1)}$$

$$\Rightarrow \text{Equation of tangent } y - y_1 = \left( \frac{3x_1^2}{y_1 - 2} \right) (x - x_1)$$

P(1, 2) lies on the tangent

$$(2 - y_1) = \left( \frac{3x_1^2}{y_1 - 2} \right) (1 - x_1)$$

$$\Rightarrow (y_1 - 2)^2 = (3x_1^2)(x_1 - 1)$$

$$\Rightarrow (y_1 - 2)^2 = 2x_1^3 - 4 = 3x_1^3 - 3x_1^2$$

$$\Rightarrow x_1^3 - 3x_1^2 + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x_1 + 1)(x_1^2 - 4x_1 + 4) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = -1, 2$$

$$y_1 = \pm 2\sqrt{3}$$

$$2\sqrt{3}x - y = 2(\sqrt{3} - 1) \text{ or } 2\sqrt{3}x + y = 2(\sqrt{3} + 1)$$

4. A swimming pool.....

$$\text{Sol. } A = \frac{\pi r^2}{2} + 2rs$$

$$\Rightarrow s = \left( \frac{A}{2r} - \frac{\pi r}{4} \right) \quad \dots \dots \text{(i)}$$

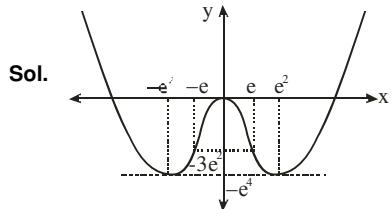
$$P = \pi r + 2r + 2s = \pi r + 2r + \frac{A}{r} - \frac{\pi r}{2}$$

$$P = \left( \frac{\pi}{2} + 2 \right) r + \frac{A}{r} \Rightarrow \frac{dp}{dr} = \left( \frac{\pi}{2} + 2 \right) - \frac{A}{r^2} = 0$$

$$r = \sqrt{\frac{2A}{\pi + 4}} \quad \dots \dots \text{(ii)}$$

$$s = \sqrt{\frac{2A}{\pi + 4}}$$

5. Let  $g : R \rightarrow R$  be a.....

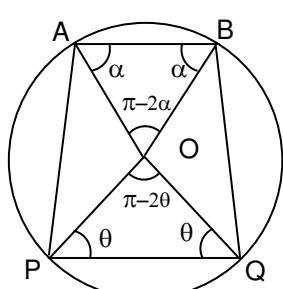


The graph of  $g(x)$

6. A line intersects.....

$$\text{Sol. Area} = \frac{1}{2} (4\cos\theta + 4\cos\alpha)(2\sin\theta + 2\sin\alpha)$$

$$A = 4(\sin\theta + \sin\alpha)(\cos\theta + \cos\alpha)$$



$$= 4[\sin\theta \cos\alpha + \sin\theta \cos\alpha + \cos\theta \sin\alpha + \sin\alpha \cos\alpha]$$

$$\Rightarrow \frac{dA}{d\alpha} = 4[0 + \cos\theta \cos\alpha - \sin\theta \sin\alpha + \cos 2\alpha] = 0$$

$$\Rightarrow \cos(\theta + \alpha) + \cos 2\alpha = 0$$

$$\Rightarrow 2\cos\left(\frac{\theta + 3\alpha}{2}\right)\cos\left(\frac{\theta - \alpha}{2}\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\theta + 3\alpha}{2} = \frac{\pi}{2} \text{ as } \frac{\theta - \alpha}{2} \neq \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{(\pi - \theta)}{3}$$

$$\frac{d^2A}{d\alpha^2} = -\sin(\theta + \alpha) - 2\sin 2\alpha$$

$$\frac{d^2A}{d\alpha^2}_{\alpha=\frac{\pi-\theta}{3}} < 0$$

$$\text{Area maximum where } \alpha = \frac{\pi - \theta}{3}$$

7. The lengths of tangents.....

$$\text{Sol. for (a)} \Rightarrow (x - 2\sqrt{2})^2 + (y - 2\sqrt{2})^2 = 4$$

the point  $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$  lies on the circle  $\Rightarrow a = 1$

$$\text{for (b)} 81^{\sin^2 x} + 81^{1-\sin^2 x} = 30$$

$$\Rightarrow (81^{\sin^2 x})^2 + 81 - 30(81^{\sin^2 x}) = 0$$

$$81^{\sin^2 x} = 27, 3 \Rightarrow \sin x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}, \pm \frac{1}{2}$$

$$b = 8$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0 \text{ length of tangents from } (1, 0) \rightarrow 1$$

$$\text{and } (2, 0) \rightarrow \sqrt{7}$$

$$\Rightarrow 1 + 2g + c = 1 \quad \dots \dots \text{(i)}$$

$$4 + 4g + c = 7 \quad \dots \dots \text{(ii)}$$

$$2\text{(i)} - \text{(ii)} \Rightarrow c = -3 \Rightarrow |c| = 3$$

8. The length of segment.....

**Sol.** Let the point of tangency be  $P(\cos\theta, y)$

$$y = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{1 + \sqrt{1 - \cos^2\theta}}{1 - \sqrt{1 - \cos^2\theta}}\right) - \sqrt{1 - \cos^2\theta}$$

$$= \frac{1}{2} \ln\left(\frac{\cos\frac{\theta}{2} + \sin\frac{\theta}{2}}{\cos\frac{\theta}{2} - \sin\frac{\theta}{2}}\right)^2 - \sin\theta$$

$$y = \ln\left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)\right) - \sin\theta$$

$$\frac{dy}{d\theta} = \frac{\sec^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)}{2\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)} - \cos\theta = \frac{1}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right)} - \cos\theta$$

$$= \frac{dy}{d\theta} = \frac{\sin^2\theta}{\cos\theta}; \frac{dx}{d\theta} = -\sin\theta$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}} = -\tan\theta$$

tangent at P( $\cos\theta, y$ )

$$y - \left( \ln\left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)\right) - \sin\theta \right) = -\tan\theta(x - \cos\theta)$$

If Q is the point on y-axis and on the tangent then coordinates of Q are

$$Q\left(0, \ln\left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)\right)\right) \text{ and}$$

$$P\left(\cos\theta, \ln\left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)\right) - \sin\theta\right)$$

$$PQ^2 = (\cos\theta - 0)^2 + \left(\ln\left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)\right) - \ln\left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)\right) + \sin\theta\right)^2$$

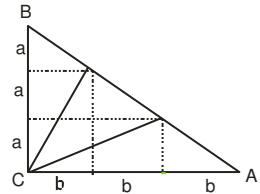
$$PQ^2 = \cos^2\theta + \sin^2\theta = 1 = A^2$$

$$\Rightarrow A^2 + 3 = 4$$

9. Line segments drawn.....

$$\text{Sol. } (2a)^2 + b^2 = \sin^2 x$$

$$(2b)^2 + a^2 = \cos^2 x$$



$$a^2 + b^2 = \frac{1}{5}$$

$$\therefore AB = 3\sqrt{a^2 + b^2} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

$$\therefore 2p + q = 2(3) + 5 = 11$$

10. If equation of normal.....

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

since  $u(0) = 1$  so

$$\frac{du}{dx}(x=0) = u(0) \left\{ \frac{y(0)}{1} + \left.\frac{dy}{dx}\right|_{(x=0)} \ln 1 \right\}$$

$$= y(0) = 1$$

$$\text{also } x = 0 \frac{d}{dx} \left\{ \sin^{-1}(\sin^2 x) \right\}$$

$$= \left\{ \frac{2\sin x \cos x}{(1-\sin^4 x)^{1/2}} \right\}_{(x=0)} = 0$$

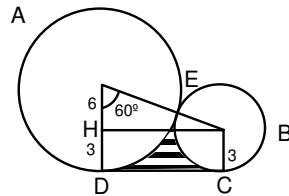
$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1 + 0 = 1$$

$\Rightarrow$  equation of the normal to the given curve is

$$y - 1 = -1(x - 0) \Rightarrow x + y = 1 \Rightarrow a = 1, b = 1.$$

11. Circles A and B.....

Sol. Let r be the radius of circle A and R be the radius of circle B



$$\therefore r + R = 12 \text{ and } r = 3R$$

$$\Rightarrow 4R = 12 \Rightarrow R = 3 \text{ and } r = 9$$

Required area = area of trapezium ABCD - (area of sector ADE - (Area of BEC))

$$\text{Area of ABCD} = \frac{1}{2}(3+9)\sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{108} = 36\sqrt{3}$$

$$\text{Area of ADC} = \frac{1}{2} \times 81 \times \frac{\pi}{3} = \frac{27}{2}\pi$$

$$\text{Area of BCE} = \frac{1}{2} \times 9 \times \frac{2\pi}{3} = 3\pi$$

$$\Rightarrow \text{Required area} = 36\sqrt{3} - \frac{33\pi}{2} \Rightarrow a = 36, b = 33$$

$$\therefore a + b = 69$$

12. A curve is given.....

$$\text{Sol. Slope of OP} = \frac{\frac{dy}{dt} - 0}{\frac{dx}{dt} - 0} = t$$

$$\text{slope of OQ} = -\frac{1}{t}$$

$$\text{Slope of tangent at P} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{3at^2}{2at} = \frac{3}{2}t$$

$$\text{slope of tangent at Q} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{\frac{3a}{t^4}}{\frac{-2a}{t^3}} = \frac{-3}{2t}$$

Equation of tangent at P

$$y - at^3 = \frac{3}{2}t(x - at^2) \quad \dots\dots (i)$$

equation of tangent at Q

$$\left( y + \frac{a}{t^3} \right) = -\frac{3}{2t} \left( x - \frac{a}{t^2} \right) \quad \dots \dots \text{(ii)}$$

$$\text{from (i) and (ii)} \Rightarrow x = \frac{a}{3} \left( \frac{t^4 - t^2 + 1}{t^2} \right)$$

$$= \frac{a}{3} \left( \left( t - \frac{1}{t} \right)^2 + 1 \right)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{a}{2} \left( t - \frac{1}{t} \right)$$

$$3ax = 4y + a^2 \Rightarrow 4y^2 = 3ax - a^2$$

13. Abscissae and.....

Sol. Let n given points be

$$(a, a), (a+1, a+2), (a+2, a+4), \dots$$

$$\text{i.e. } (a+i-1, a+2(i-1)); i=1, 2, 3, \dots, n.$$

Let the variable line be

$$px + qy + r = 0 \quad \dots \dots \text{(i)}$$

Since, the algebraic sum of perpendiculars drawn from these n points on the variable line (i) is always zero

$$\sum \frac{p(a+i-1) + q(a+2i-2) + r}{\sqrt{p^2 + q^2}} = 0$$

$$\sum [p(a+i-1) + q(a+2i-2) + r] = 0$$

$$p \sum (a+i-1) + q \sum (a+2i-2) + rn = 0$$

$$p \sum \frac{a+i-1}{n} + q \sum \frac{a+2i-2}{n} + r = 0$$

Hence, the line (i) always passes through the point

$$\left( \sum \frac{a+i-1}{n}, \sum \frac{a+2i-2}{n} \right).$$

But it is given that this passes through the point

$$\left( \frac{13}{2}, 11 \right).$$

$$\sum \frac{a+i-1}{n} = \frac{13}{2} \text{ and } \sum \frac{a+2i-2}{n} = 11$$

Solving the two equation, we get, a = 2 and n = 10.

14. The tangent at.....

Sol. Any point P on the curve will have coordinates as (t, t<sup>2</sup> - t<sup>3</sup>)

$$\Rightarrow \text{tangent at P is } y - (t^2 - t^3) = (3t^2 - 2t)(x - t)$$

$$y = -(3t^2 - 2t)(x - t) + t^2 - t^3$$

$$\Rightarrow x^2 - x^3 = -(3t^2 - 2t)x + 3t^3 - 2t^2 + t^2 - t^3$$

$$\Rightarrow x^3 - x^2 = -(3t^2 - 2t)x + 2t^3 - t^2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-t)^2(x+2t-1) = 0$$

$$x = 1 - 2t \quad y = (2t-1)^2(2t) = (4t^2 - 4t + 1)(2t)$$

$$y = 8t^3 - 8t^2 + 2t$$

Let the midpoint of PQ be M(h, k)

$$h = \frac{t+(1-2t)}{2} = \frac{1-t}{2} \Rightarrow t = 1 - 2h \quad \dots \dots \text{(i)}$$

$$k = \frac{(t^2 - t^3) + (8t^3 - 8t^2 + 2t)}{2}$$

$$k = \frac{7t^3 - 7t^2 + 2t}{2} \quad \dots \dots \text{(ii)}$$

from (i) and (ii)

$$\Rightarrow y = 1 - 9x + 28x^2 - 28x^3$$

$$a + b + c = 9 - 28 + 28 = 9$$

15. Find the ratio of.....

Sol. Slope of tangent at

$$\left( ae^\theta \left( \sin \frac{\theta}{2} + 2 \cos \frac{\theta}{2} \right), ae^\theta \left( \cos \frac{\theta}{2} - 2 \sin \frac{\theta}{2} \right) \right)$$

$$\frac{dy}{d\theta} = ae^\theta \left( \cos \frac{\theta}{2} - 2 \sin \frac{\theta}{2} \right) + ae^\theta \left( \frac{-\sin \frac{\theta}{2}}{2} - \cos \frac{\theta}{2} \right)$$

$$= -\frac{5}{2} ae^\theta \sin \frac{\theta}{2}$$

$$\frac{dx}{d\theta} = ae^\theta \left( \sin \frac{\theta}{2} - 2 \cos \frac{\theta}{2} \right) + ae^\theta \left( \frac{\cos \frac{\theta}{2}}{2} - \sin \frac{\theta}{2} \right)$$

$$= \frac{5}{2} ae^\theta \cos \frac{\theta}{2}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\tan \frac{\theta}{2}; \text{ tangent } = y + \tan \frac{\theta}{2} x - ae^\theta \left( \sec \frac{\theta}{2} \right) = 0$$

$$\text{Distance from origin } D_1 = \frac{ae^\theta \sec \frac{\theta}{2}}{\left( 1 + \tan^2 \frac{\theta}{2} \right)^{1/2}} = ae^\theta$$

$$\text{Normal } = y - ae^\theta \left( \cos \frac{\theta}{2} - 2 \sin \frac{\theta}{2} \right) =$$

$$\cot \frac{\theta}{2} \left( x - ae^\theta \left( \sin \frac{\theta}{2} + 2 \cos \frac{\theta}{2} \right) \right)$$

$$\Rightarrow y - \cot \frac{\theta}{2} x + ae^\theta \left( 2 \cosec \frac{\theta}{2} \right) = 0$$

$$\text{Distance from origin } D_2 = \frac{2ae^\theta \cosec \frac{\theta}{2}}{\left( 1 + \cot^2 \frac{\theta}{2} \right)^{1/2}} = 2ae^\theta$$

$$\frac{D_2}{D_1} = 2$$

16. Square root of.....

$$\sqrt{(x+4)^2 + (y+11)^2} \dots$$

Sol. Minimum value of  $\sqrt{(x+4)^2 + (y+11)^2} + \sqrt{(x-6)^2 + (y-13)^2}$

is equal to distance between  $(-4, -11)$  and  $(6, 13) = 26$   
which is at all point on line segment joining these points.

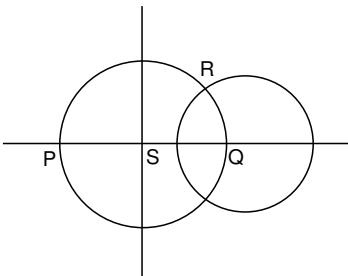
Similarly minimum value of

$$\sqrt{(x-5)^2 + (y+2)^2} + \sqrt{(x+3)^2 + (y-4)^2}$$

$\Rightarrow$  required minimum value is 36

17. The circle  $x^2 + y^2 = 1$ .....

Sol.



$$(x-1)^2 + y^2 = r^2$$

$$x^2 + y^2 = 1$$

$$x = 1 - \frac{r^2}{2}$$

$$y = \frac{r}{2} \sqrt{4-r^2}$$

$$\text{Area } (\Delta) = \frac{1}{2}(r) \cdot \frac{r}{2} \sqrt{4-r^2} = \frac{1}{4} \sqrt{4r^4 - r^6}$$

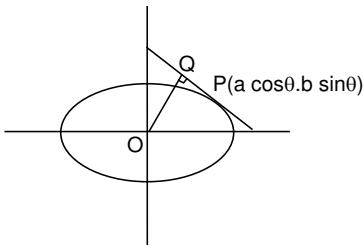
$$\frac{d\Delta}{dr} = \frac{1}{8} \frac{16r^3 - 6r^5}{\sqrt{4r^4 - r^6}} = 0 \Rightarrow r = \frac{4}{\sqrt{6}}$$

$$\Delta_{\max} = \frac{1}{4} \cdot \frac{16}{6} \cdot \sqrt{4 - \frac{8}{3}}$$

$$= \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{4}{3\sqrt{3}}$$

18. A perpendicular.....

Sol.



Equation of tangent at  $(a \cos \theta, b \sin \theta)$  is

$$\frac{\cos \theta x}{a} + \frac{\sin \theta y}{b} = 1$$

coordinates of Q are

$$\frac{x-0}{a} = \frac{y-0}{b} = \frac{(-)(-1)}{\frac{\cos^2 \theta}{a^2} + \frac{\sin^2 \theta}{b^2}}$$

$$x = \frac{ab^2 \cos \theta}{b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta}; y = \frac{ba^2 \sin \theta}{b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta}$$

$$PQ^2 = \left( a \cos \theta \left( \frac{b^2 - b^2 \cos^2 \theta - a^2 \sin^2 \theta}{b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta} \right) \right)^2$$

$$+ \left( b \sin \theta \left( \frac{a^2 - a^2 \sin^2 \theta - b^2 \cos^2 \theta}{b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta} \right) \right)^2$$

$$PQ^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta}{(b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta)}$$

$$PQ^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{(b^2 + a^2 \tan^2 \theta)(1 + \cot^2 \theta)}$$

$$PQ^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{b^2 + a^2 \tan^2 \theta + b^2 \cot^2 \theta + a^2}$$

$$PQ^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{(b^2 + a^2) + (a^2 \tan^2 \theta + b^2 \cot^2 \theta)}$$

$$PQ_{\max}^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{b^2 + a^2 + 2ab} = (b-a)^2$$

$$PQ_{\max}^2 = |b-a| = 7$$

## PART : II PHYSICS

19. In each situation .....

Sol. (A) Electrostatic potential energy

$$= \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{(-Q)^2}{2a} = \frac{Q^2}{8\pi \epsilon_0 a}$$

(B) Electrostatic potential energy

$$= \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \left[ \frac{(-Q) \times (-Q)}{5a/2} + \frac{(-Q)^2}{2(5a/2)} \right]$$

$$= \frac{3}{20} \frac{Q^2}{\pi \epsilon_0 a}$$

(C) Electrostatic potential energy

$$= \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{3Q^2}{5a} = \frac{3}{20} \frac{Q^2}{\pi \epsilon_0 a}$$

(D) Electrostatic potential energy

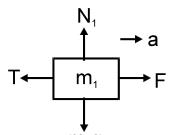
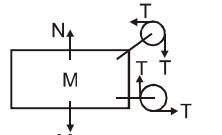
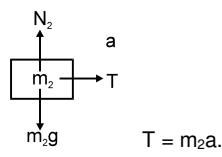
$$= \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \left[ \frac{3Q^2}{5a} + \frac{(-Q)^2}{2(2a)} + \frac{(-Q) \times (-Q)}{2a} \right]$$

$$= \frac{27Q^2}{80\pi \epsilon_0 a}$$

20. Match the .....

Sol. (A) Q (b) Q (C) R (D) S

FBD's



$$F - T = m_1 a$$

$$F = (m_1 + m_2) a$$

$$\therefore T = m_2 a$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2}$$

$$\therefore T = \frac{m_2 F}{m_1 + m_2}.$$

$$F_x = 0, a_M = 0$$

21. Four point .....

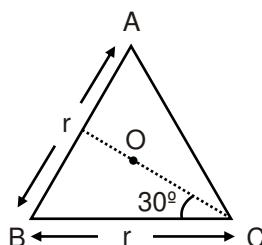
Sol.  $E_g = 0$  By symmetry

$x$  is the distance of each mass from centre and  $x$  less than  $r$

$$\text{so potential at centre is } \frac{-4Gm}{x} < \frac{-4Gm}{r}$$

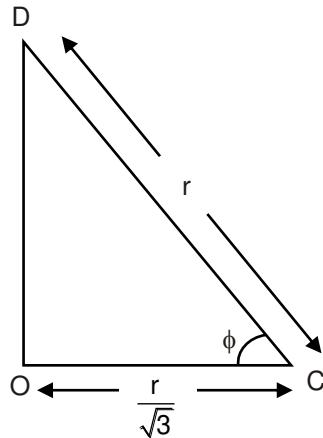
$$\text{Potential energy of system} = \frac{-6Gm^2}{r}$$

$$\text{Force between two masses } F = \frac{Gm^2}{r^2}$$



$$CO = (r \cos 30^\circ) \frac{2}{3}$$

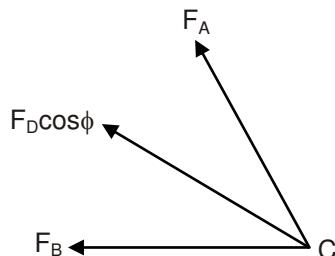
$$CO = \frac{r}{\sqrt{3}}$$



$$\cos \phi = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\sin \phi = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

Net force in ABC plane of C →



$$F_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} F + \frac{\sqrt{3}}{2} F + \frac{F}{\sqrt{3}} = \frac{4F}{\sqrt{3}}$$

Net force perpendicular to ABC plane on C →

$$F_2 = F_D \sin \phi = F \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{6} F$$

22. Consider a .....

Sol.  $\phi = \phi_0 r^4$

$$Q = \epsilon_0 \phi_0 r^4$$

$$\frac{dQ}{dV} = \frac{dQ}{4\pi r^2 dr} = \frac{\epsilon_0 \phi_0 r^3}{4\pi r^2}$$

$$\rho = \frac{\epsilon_0 \phi_0 r}{\pi}$$

$$\phi = \phi_0 r^4 = \epsilon_0 4\pi r^2 \Rightarrow E = \frac{\phi_0}{4\pi} r^2$$

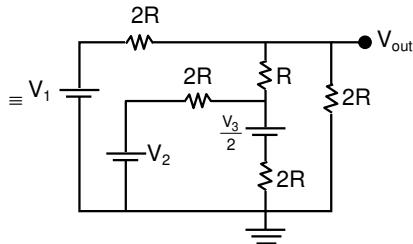
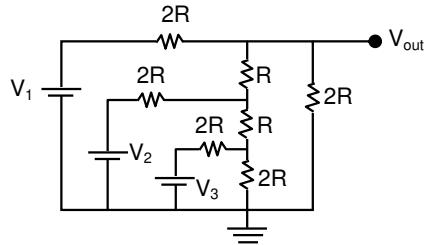
$$\begin{aligned} dU &= \left( \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 \right) 4\pi r^2 dr = \frac{\epsilon_0}{2} \frac{\phi_0^2}{16\pi^2} r^4 4\pi r^2 dr \\ &= \left( \frac{\epsilon_0 \phi_0^2}{8\pi} \right) r^6 dr \end{aligned}$$

$$U = \left( \frac{\epsilon_0 \phi_0^2}{8\pi} \right) \int_0^r r^6 dr$$

$$= \frac{\epsilon_0 \phi_0^2 r^7}{56\pi}$$

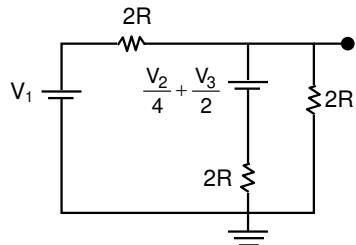
23. In the given .....

Sol.



Solving this we get

$$V_{out} = \frac{V_1}{3} + \frac{V_2}{6} + \frac{V_3}{12} .$$



24. The Van is .....

Sol.  $f = mg = 100 \text{ N}$

$$m = 10 \text{ kg}$$

$$a = 9 - 2t$$

$$N = 90 - 20t$$

Work done by normal reaction on van

$$= - \int_0^{4.5} (90 - 20t) dx = -444.1875 \text{ J}$$

Now when friction is less than  $mg$  it will slide with friction at  $t = 2 \text{ sec}$

$$100 = \mu(90 - 40) \Rightarrow \mu = 2$$

at  $t = 3 \text{ sec}$

$$a_x = 9 - 2 \cdot 3 = 3 \text{ m/s}^2$$

and

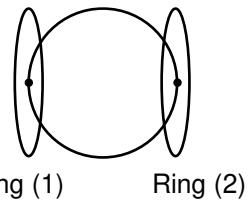
$$a_y = \frac{mg - \mu \cdot m \cdot a_x}{m}$$

$$= g - m \cdot a_x = 10 - 6 = 4 \text{ m/s}^2$$

$$a = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ m/s}^2$$

25. Two uniformly .....

Sol. Charge on ring 2 will also be  $Q$  so that  $E$  is zero at centre of sphere.



Ring (1)      Ring (2)

If charge on sphere is  $Q'$  then,

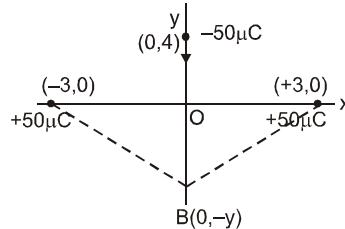
$$2 \times \frac{KQ}{\sqrt{2}R} + \frac{3KQ'}{2R} = 0 \Rightarrow Q' = -\frac{2\sqrt{2}}{3}Q$$

Potential at the centre of ring 2

$$\begin{aligned} &= \frac{KQ}{R} + \frac{KQ}{\sqrt{5}R} + \frac{K\left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)Q}{R} \\ &= \frac{KQ}{R} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{2\sqrt{2}}{3}\right) \end{aligned}$$

26. The figure shows .....

Sol. The charge  $-50\mu\text{C}$  will move in straight line along  $y$ -axis as it does not experience any force in  $x$ -direction. Let  $B$  be the location where the charge comes to rest momentarily and then return. Total energy of the system remain constant.



$$\therefore (KE + PE) = (KE + PE)_{final}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow 4 + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(50 \times 10^{-6})(-50 \times 10^{-6})}{5} \times 2 \\ &= 0 + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(50 \times 10^{-6})(-50 \times 10^{-6})}{\sqrt{3^2 + y^2}} \times 2 \end{aligned}$$

$$\text{where } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

$\therefore$  Solving for  $y$

we get  $y = \pm 6\sqrt{2} \text{ m}$ . since body is going down negative value is chosen

$\therefore$  The location is  $(0, -6\sqrt{2} \text{ m})$ .

27. Two persons .....

Sol. we have  $f_1 = 50 \text{ cm}$  and  $f_2 = 100 \text{ cm}$

let the real distance between A and B be  $x$ . Also let refractive index of liquid be  $\mu$ . Then

$$\begin{aligned}\frac{1}{f_1} &= \left(\frac{3}{2}-1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{2}{f_1} \\ \frac{1}{f'_1} &= \left(\frac{3}{2\mu}-1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \\ \Rightarrow \frac{1}{f'_1} &= \frac{2}{f_1} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right) \\ \text{and } \frac{1}{f'_2} &= \frac{2}{f_2} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right)\end{aligned}$$

Now, for A we have

$$\begin{aligned}-\left(\frac{1}{200}\right) - \left(-\frac{1}{x}\right) &= \frac{2}{50} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right) \\ \Rightarrow \frac{1}{x} &= \frac{1}{200} + \frac{2}{50} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right) \quad \dots(1)\end{aligned}$$

Also for B we have

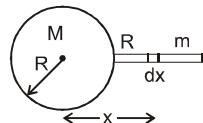
$$\begin{aligned}-\frac{1}{100} - \left(-\frac{1}{x}\right) &= \frac{2}{100} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right) \\ \text{so, } \frac{1}{x} &= \frac{1}{100} + \frac{2}{100} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right) \quad \dots(2)\end{aligned}$$

from (1) and (2) we get

$$\begin{aligned}\Rightarrow \frac{2(3-2\mu)}{100(2\mu)} + \frac{1}{100} &= \frac{1}{200} + \frac{2(3-2\mu)}{50(2\mu)} \\ \Rightarrow \frac{2(3-2\mu)}{(2\mu)} \left[\frac{1}{50} - \frac{1}{100}\right] &= \frac{1}{100} - \frac{1}{200} = \frac{1}{200} \\ \Rightarrow \frac{(3-2\mu)}{2\mu} &= \frac{1}{2} \Rightarrow 6-4\mu = \mu \text{ so } \mu = \frac{6}{5} = \frac{12}{10}\end{aligned}$$

28. A uniform thin .....

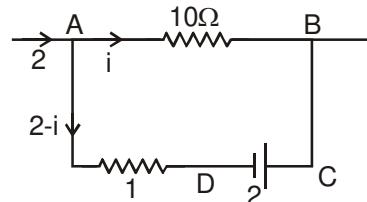
$$\text{Sol. } F = \int_R^{2R} \frac{GM \left(\frac{m}{R}\right) dx}{x^2} = \frac{GMm}{2 R^2}$$



$$U = - \int_R^{2R} \frac{2R GM \frac{m}{R} dx}{x} = - \frac{GMm}{R} [\ell n 2]$$

29. The galvanometer .....

**Sol.** Let the currents be as shown in the figure



KVL along ABCDA

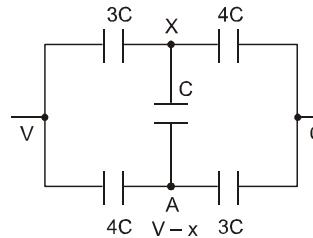
$$\Rightarrow -10i - 2 + (2-i)1 = 0$$

$$\therefore i = 0$$

Potential difference across s =  $(2-i)1 = 2 \times 1 = 2$  V.

30. Consider the .....

**Sol.**



$$(x-V) 3 + (x-0) 4 + (x-(V-x)) 1 = 0$$

$$3x - 3V + 4x + 2x - V = 0$$

$$9x = 4V$$

$$x = \frac{4V}{9}$$

$$V_A - V_B = (V-x) - x = V - 2x$$

$$\Rightarrow V - \frac{8V}{9} = \frac{V}{9} = 1 \text{ volt}$$

$$\Rightarrow V = 9 \text{ volt.}$$

31. In a vernier .....

**Sol.** zero error =  $-0.2 + 4 \times 0.01 = -0.16$  cm  
=  $-1.6$  mm

32. Three resistances .....

$$\text{Sol. } \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{dR_{eq}}{R_{eq}^2} = \frac{dR_1}{R_1^2} + \frac{dR_2}{R_2^2} + \frac{dR_3}{R_3^2}$$

$$\frac{dR_{eq}}{R_{eq}} \times 100$$

$$= R_{eq} \left( \frac{1}{R_1} \frac{dR_1}{R_1} \times 100 + \frac{1}{R_2} \frac{dR_2}{R_2} \times 100 + \frac{1}{R_3} \frac{dR_3}{R_3} \times 100 \right)$$

$$\frac{dR_{eq}}{R_{eq}} \times 100 = \pm 1 \left[ \frac{1}{3} \times 1 + \frac{1}{6} \times 2 + \frac{1}{2} \times 1 \right]$$

$$\frac{dR_{eq}}{R_{eq}} = \pm \frac{7}{6} \%$$

33. A particle moves .....

**Sol.** equation should be

$$y = xt \tan \theta - \frac{ax^2}{2u^2 \cos^2 \theta}$$

comparing  $y = px - qx^2$

$$p = \tan \theta, q = \frac{a}{2u^2 \cos^2 \theta}$$

$$u = \sqrt{\frac{a \sec^2 \theta}{2q}} = \sqrt{\frac{a(1+p^2)}{2q}}$$

$$\alpha = 1, \beta = 2 \Rightarrow \alpha + \beta = 3$$

34. In the figure .....

Sol. Let after time  $t$ , A is at P and B is at Q. Let  $T$  = Total time .

Their velocities after time  $t$

$$V_A = at \quad \dots(1)$$

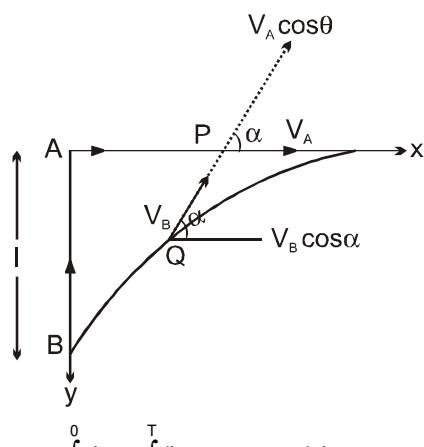
$$V_B = bt \quad \dots(2)$$

Let distance  $PQ = x$ .

Velocity of approach along PQ

$$= V_B - V_A \cos \alpha$$

$$\Rightarrow -\frac{dx}{dt} = V_B - V_A \cos \alpha = bt - at \cos \alpha$$



$$\Rightarrow -\int_0^T dx = \int_0^T (bt - at \cos \alpha) dt$$

$$\Rightarrow l = \frac{bT^2}{2} - a \int_0^T t \cos \alpha dt \quad \dots(3)$$

For motion along x-axis :

$$\int_0^T V_B \cos \alpha dt = \frac{1}{2} a T^2$$

$$\int_0^T b t \cos \alpha dt = \frac{1}{2} a T^2$$

$$\Rightarrow \int_0^T t \cos \alpha dt = \frac{1}{2} \frac{a T^2}{b} \quad \dots(4)$$

Put into (3) :

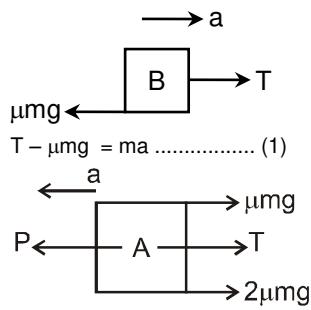
$$l = \frac{bT^2}{2} - a \times \frac{1}{2} \frac{a T^2}{b}$$

$$\Rightarrow T = \sqrt{\frac{2b}{b^2 - a^2}}$$

$$\alpha = -a^2 = -9$$

35. Each of the two .....

Sol. Case-I



$$P - T - 3\mu mg = ma$$

puting value of T from (1)

$$P - ma - \mu mg - 3\mu mg = ma$$

$$P - 4\mu mg = 2ma$$

For minimum P,  $a = 0$

$$P = 4\mu mg$$

Case-II



$$a = \frac{P - 3\mu mg}{m}$$

For minimum P,  $a = 0$

$$P = 3\mu mg$$

36. A point charge .....

Sol.  $U_1$ =Interaction energy between complete sphere and charge Q.

$$U_1 = \frac{KQ\rho \frac{4}{3}\pi(2R)^3}{3R}$$

$U_2$  = Interaction energy between cavity having charge density

(-ρ) and point charge Q.

$$U_2 = -\frac{KQ\rho \frac{4}{3}\pi R^3}{2R}$$

$$U_{\text{Total}} = U_1 + U_2 = KQ\rho\pi \frac{4}{3} \left[ \frac{(2R)^3}{3R} - \frac{R^3}{2R} \right]$$

$$= KQ\rho\pi \frac{4}{3} \left[ \frac{13R^2}{6} \right] = \frac{13Q\rho R^2}{18\epsilon_0} .$$

### PART : III CHEMISTRY

39. 100 ml of 0.1 M solution of .....

Sol.  $n_{A^+} = 0.01 \text{ mol}$

$$n_{B^-} = 0.05 \text{ mol}$$

$$n_{C^{2+}} = 0.02 \text{ mol}$$

$$V_f = \frac{100 \times 1.5 + 100 \times 2.5}{4} = 100 \text{ ml}$$

40. If  $\frac{1}{\lambda}$  is plotted against  $C\lambda$  for.....

$$\text{Sol. } k = \frac{\alpha^2 c}{1 - \alpha}$$

using  $\alpha = \frac{\lambda}{\lambda^\infty}$ , we obtain

$$k = \frac{c\lambda^2}{\lambda^\infty (\lambda^\infty - \lambda)}$$

$$k\lambda^\infty - k\lambda\lambda^\infty = c\lambda^2$$

on dividing by  $k\lambda\lambda^\infty$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda^\infty} + \frac{c\lambda}{k\lambda^\infty}$$

43. How many of the following.....

**Sol.**  $[\text{Na}_3[\text{CoF}_6]$ ,  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_3[\text{FeF}_6]$ ,  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO})]\text{SO}_4$ ,  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$  are high spin complexes.

44. How many of the following.....

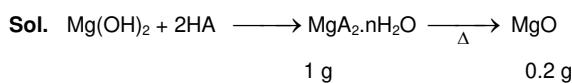
**Sol.** N, O, F, Ne, Cl, C have greater ionisation energy than the Phosphorous atom.

45. If  $[\text{S}^{2-}]$  in a saturated.....

$$\text{Sol. } 10^{-21} = \frac{2 \times 10^{-8} \times [\text{S}^{2-}]}{0.1}$$

$$[\text{S}^{2-}] = 5 \times 10^{-15} \text{ M}$$

46. The formula of the magnesium.....



Apply POAC on Mg

$$\frac{1}{146 + 18n} = \frac{0.2}{40}$$

$$n = 3$$

47. In how many of the.....

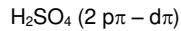
**Sol.** Chloric acid ( $\text{HClO}_3$ ), Dithionic acid ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$ ), Caro's acid ( $\text{H}_2\text{SO}_5$ ), Hypophosphoric acid ( $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$ ), Marshall's acid ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ), Metaboric acid ( $\text{HBO}_2$ ), Silicic acid ( $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ), Pernitric acid ( $\text{HNO}_4$ ), Triphosphoric acid ( $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ).

48. Total number of .....

**Sol.** b = 11, a = 8

49. How many of the.....

**Sol.**  $\text{SO}_3$  (2 p $\pi$  – d $\pi$ )  
 $\text{P}_4\text{O}_{10}$  (4 p $\pi$  – d $\pi$ )  
 $\text{P}_4\text{S}_{10}$  (4 p $\pi$  – d $\pi$ )



50. Sum of bond order and.....

**Sol.**  $\text{C}_2$ : Bond order = 2

Total number of  $\pi$ -bonds = 2

Maximum no. of Cl atom in  $\text{PCl}_3\text{F}_2$  is = 3

Total number of nodal planes in  $\pi^*2\text{p}_x$  = 2

51. Calculate total number.....

**Sol.**  $\text{C}_6\text{H}_{10}$

$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_4\text{H}_9 \rightarrow$  5 isomers

$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}_3\text{H}_7 \rightarrow$  2 isomers

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow$  1 isomer

52. How many optically active.....

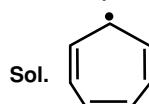


$\text{RRSS} \rightarrow$  Meso

53. Find the total number.....

**Sol.** (i, iii, iv, v)

54. In cycloheptatrienyl .....



Due to 7 equivalent stable resonating structures.

48. Total number of .....

**Sol.** b = 11, a = 8

49. How many of the.....

**Sol.**  $\text{SO}_3$  (2 p $\pi$  – d $\pi$ )  
 $\text{P}_4\text{O}_{10}$  (4 p $\pi$  – d $\pi$ )  
 $\text{P}_4\text{S}_{10}$  (4 p $\pi$  – d $\pi$ )

**ANSWER KEY**
**CODE-1**
**PAPER-1**
**PART : I MATHEMATICS**

- |     |       |     |       |     |      |     |      |     |       |     |      |     |      |
|-----|-------|-----|-------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|------|
| 1.  | (ABC) | 2.  | (BCD) | 3.  | (AC) | 4.  | (AC) | 5.  | (ABC) | 6.  | (CD) | 7.  | (13) |
| 8.  | (01)  | 9.  | (32)  | 10. | (30) | 11. | (63) | 12. | (32)  | 13. | (20) | 14. | (24) |
| 15. | (D)   | 16. | (D)   | 17. | (C)  | 18. | (D)  |     |       |     |      |     |      |

**PART : II PHYSICS**

- |     |      |     |       |     |      |     |       |     |      |     |      |     |      |
|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|------|-----|------|
| 19. | (B)  | 20. | (ABC) | 21. | (AC) | 22. | (BCD) | 23. | (AD) | 24. | (BC) | 25. | (24) |
| 26. | (00) | 27. | (81)  | 28. | (12) | 29. | (40)  | 30. | (18) | 31. | (05) | 32. | (12) |
| 33. | (B)  | 34. | (C)   | 35. | (B)  | 36. | (A)   |     |      |     |      |     |      |

**PART : III CHEMISTRY**

- |     |       |     |      |     |       |     |      |     |       |     |       |     |      |
|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|------|
| 37. | (ABD) | 38. | (B)  | 39. | (ABD) | 40. | (AB) | 41. | (ABC) | 42. | (ABC) | 43. | (50) |
| 44. | (11)  | 45. | (18) | 46. | (18)  | 47. | (15) | 48. | (40)  | 49. | (06)  | 50. | (10) |
| 51. | (C)   | 52. | (D)  | 53. | (B)   | 54. | (C)  |     |       |     |       |     |      |

**PAPER-2**
**PART : I MATHEMATICS**

- |     |     |     |     |     |      |     |      |     |       |     |      |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-----|
| 1.  | (A) | 2.  | (B) | 3.  | (AD) | 4.  | (AB) | 5.  | (ABC) | 6.  | (AD) | 7.  | (3) |
| 8.  | (4) | 9.  | (8) | 10. | (5)  | 11. | (3)  | 12. | (7)   | 13. | (8)  | 14. | (9) |
| 15. | (2) | 16. | (6) | 17. | (7)  | 18. | (7)  |     |       |     |      |     |     |

**PART : II PHYSICS**

- |     |      |     |      |     |       |     |      |     |       |     |      |     |     |
|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-----|
| 19. | (A)  | 20. | (A)  | 21. | (ACD) | 22. | (BD) | 23. | (ABC) | 24. | (AD) | 25. | (6) |
| 26. | (-6) | 27. | (6)  | 28. | (-2)  | 29. | (2)  | 30. | (9)   | 31. | (-8) | 32. | (7) |
| 33. | (3)  | 34. | (-9) | 35. | (7)   | 36. | (3)  |     |       |     |      |     |     |

**PART : III CHEMISTRY**

- |     |     |     |     |     |      |     |      |     |       |     |       |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| 37. | (C) | 38. | (C) | 39. | (BC) | 40. | (AC) | 41. | (ACD) | 42. | (ABD) | 43. | (5) |
| 44. | (6) | 45. | (5) | 46. | (3)  | 47. | (6)  | 48. | (3)   | 49. | (4)   | 50. | (9) |
| 51. | (8) | 52. | (4) | 53. | (4)  | 54. | (7)  |     |       |     |       |     |     |

DATE : 13-06-2020

**ADVANCED PATTERN  
CUMULATIVE TEST-1 (ACT-1)**

TARGET : JEE (MAIN+ADVANCED)

| REVISION PLAN-2 |SET-1|

COURSE : VIJETA (JP), VISHWAAS(JF), VIJAY (JR) , JCC

संकेत एवं हल

**PAPER-1**
**PART : I MATHEMATICS**

1. माना  $f(x) = \cos^2 x$  .....

**Sol.**  $f(x) = \cos^2 x \cdot e^{\tan x} \Rightarrow f'(x) = e^{\tan x} (1 - \sin 2x)$   
 $\Rightarrow f''(x) = e^{\tan x} (-2 \cos 2x) + e^{\tan x} \sec^2 x \cdot (1 - \sin 2x)$   
 $\Rightarrow f''(x) = e^{\tan x} \left[ 2\left(\frac{\tan^2 x - 1}{1 + \tan^2 x}\right) + (\sec^2 x - 2 \tan x) \right] = f(x)$

( $\tan x - 1$ ) ( $\tan^3 x - \tan^2 x + 3 \tan x + 1$ )  
अब, let  $g(x) = \tan^3 x - \tan^2 x + 3 \tan x + 1$   
 $\Rightarrow g'(x) = (3 \tan^2 x - 2 \tan x + 3) \sec^2 x > 0$   
इसलिए,  $g(x)$  वर्धमान है। तथा,  $g\left(-\frac{\pi}{4}\right) g(0) < 0$ .

इसलिए  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  में  $g(x)$  ठीक एक मूल है।

इसलिए  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  में  $f''(x)$  ठीक दो मूल है।

 $x = \frac{\pi}{4}$ , पर  $f'(x)$  स्थानीय निम्ननिष्ठ रखता है।

2. बिन्दु  $(\alpha, \alpha^2)$  से वक्र.....

**Sol.** प्रतिवन्ध संतुष्ट होगा यदि  $(\alpha, \alpha^2)$  नियामक वृत्त  $x^2 + y^2 = 12$  के बाहर स्थित है।

$$\alpha^4 + \alpha^2 - 12 > 0 \Rightarrow (\alpha^2 + 4)(\alpha^2 - 3) > 0$$

$$[\alpha^2 > 3] \quad \alpha \in (-\infty, -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}, \infty)$$

अब,  $\tan 4 = \tan(4 - \pi) < \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$   $\alpha$  के मान नहीं हो

सकते हैं।

$$(B) \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sin\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)} > \sqrt{3} \text{ क्योंकि } \sin \frac{1}{\sqrt{3}} < \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$(C) e + \frac{1}{e} > 2 > \sqrt{3}$$

$$(D) \sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} > \frac{3}{\sqrt{3}}$$

3. वृत्तों के समीकरण.....

**Sol.** मानाकि वृत्त का समीकरण  $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$

$$-4g - 3f - 2 = 0 \text{ or या } 4g + 3f + 2 = 0$$

$$\frac{|-g - f + 4|}{\sqrt{2}} = \frac{|-7g + f + 4|}{5\sqrt{2}}$$

[+]

$$5(g + f - 4) = -7g + f + 45(g + f - 4) = 7g - f - 4$$

$$12g + 4f = 24 \quad 2g - 6f + 16 = 0$$

$$3g + f = 6$$

$$g - 3f + 8 = 0$$

$$4g + 3f = -2$$

$$(g, f) \equiv (4, -6) \quad (g, f) \equiv (-2, 2)$$

4. वृत्त  $S = 0$  का केन्द्र.....

**Sol.** माना कि वृत्त का समीकरण  $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$  है।

$$c - 4 = 0 \Rightarrow c = 4$$

$$2(-g) - 2(-f) + 9 = 0$$

$$\Rightarrow 2g = 2f + 9 \Rightarrow x^2 + y^2 + (2f + 9)x + 2fy + 4 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 9x + 4 + 2f(x + y) = 0 \equiv S_1 + \lambda L_1 = 0$$

$$x^2 + y^2 + 9x + 4 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 9x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = -4, -\frac{1}{2} \Rightarrow y = 4, \frac{1}{2}$$

5. यदि वक्र  $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$  .....

**Sol.** वक्र  $p(\cos^3 \theta, \sin^3 \theta)$  पर कोई बिन्दु  $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$  है।

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{dy/d\theta}{dx/d\theta} = \frac{3a \sin^2 \theta \cos \theta}{3a \cos^2 \theta (-\sin \theta)} = -\tan \theta = \tan \psi$$

$$\Rightarrow w = -\theta$$

$$p \text{ पर स्पर्श रेखा} \equiv y - \sin^3 \theta = -\tan \theta (x - \cos^3 \theta)$$

$$y + \tan \theta x - \sin^3 \theta = 0 \Rightarrow p_1 = \sin^3 \theta \cos \theta$$

$$x = \cos^3 \theta, y = \sin^3 \theta, \sin \psi = -\sin \theta, \cos \psi = \cos \theta$$

$$\text{विकल्प A} \Rightarrow p_1 = |-\cos^3 \theta \sin \theta - \sin^3 \theta \cos \theta| = \sin^3 \theta \cos \theta \dots \text{(i)}$$

$$p \text{ पर अभिलम्ब} \equiv y - \sin^3 \theta = \cot \theta (x - \cos^3 \theta)$$

$$\sin^3 \theta - \cos \theta x - \sin^4 \theta + \cos^4 \theta = 0$$

$$\sin^3 \theta - \cos \theta x + \cos 2\theta = 0$$

$$\Rightarrow p_2 = \cos 2\theta \dots \text{(ii)}$$

$$\text{विकल्प B} \Rightarrow p_2 = |\cos^3 \theta \cos \theta + \sin^3 \theta (\sin(-\theta))|$$

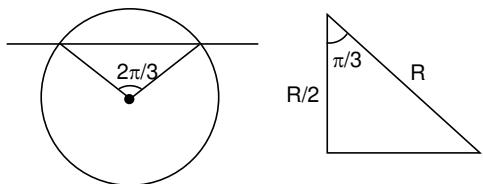
$$p_2 = |a(\cos^4 \theta - \sin^4 \theta)| = |a(\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)(\cos^2 \theta + \sin^2 \theta)|$$

$$p_2 = \cos 2\theta$$

$$(i)^2 + (ii)^2 \Rightarrow 4p_1^2 + p_2^2 = a^2(\sin^2 2\theta + \cos^2 2\theta) = a^2$$

6. सरल रेखा का समीकरण.....

Sol.



$L_1$  और  $L_2$ , (7, 1) प्रतिच्छेद करते हैं अतः (7, 1) से गुजरने वाली रेखा

$$y = m(x - 7) + 1 \Rightarrow y = mx - 7m + 1$$

$$(0, 0)$$
 से लम्ब की लम्बाई  $= 10\cos 60^\circ$

$$\Rightarrow \left| \frac{7m - 1}{\sqrt{1+m^2}} \right| = 5 \Rightarrow 49m^2 + 1 - 14m = 25m^2 + 25$$

$$\Rightarrow 24m^2 - 14m - 24 = 0 \Rightarrow m = \left( \frac{4}{3}, -\frac{3}{4} \right)$$

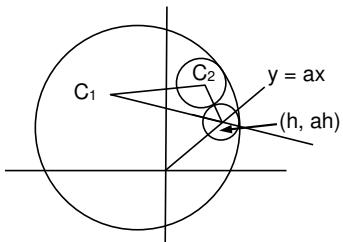
7. माना  $C_1$  और  $C_2$  क्रमशः.....

Sol.  $C_1 \equiv (-5, 12)$ ,  $C_2 \equiv (5, 12)$

$$r_1 = 16, r_2 = 4$$

$$CC_2 = r + 4, CC_1 = 16 - r$$

$$\text{माना } C(h, k) \equiv (h, ah)$$



$$CC_1^2 = (16 - r)^2$$

$$\Rightarrow (h + 5)^2 + (12 - ah)^2 = (16 - r)^2 \dots\dots(i)$$

$$CC_1^2 = (4 + r)^2$$

$$\Rightarrow (h - 5)^2 + (12 - ah)^2 = (4 + r)^2 \dots\dots(ii)$$

$$\text{घटाने पर } \Rightarrow 20h = 240 - 40r \quad (i) - (ii)$$

$$\Rightarrow h = 12 - 2r \Rightarrow 12r = 72 - 6h \dots\dots(iii)$$

$$\text{जोड़ने पर } 2[h^2 + 25 + a^2h^2 - 24ah + 144] = 272 - 24r + 2r^2$$

$$h^2(1+a^2) - 24ah + 169 = 136 - 12r + r^2 = 136 + (6n-72) + \left( \frac{12-h}{2} \right)^2$$

$$\Rightarrow 4[h^2(1+a^2) - 24ah + 169] = 4[64+6h] + (12-h)^2 = 256 + 144 + h^2$$

$$\Rightarrow h^2(3 + 4a^2) - 96ah + 105 \times 4 - 36 \times 4 = 0$$

$$\Rightarrow h^2(3 + 4a^2) - 96ah + 69 \times 4 = 0 \quad (h \in \mathbb{R} \Rightarrow D \geq 0)$$

$$\Rightarrow (96a)^2 - 4(4)(69)(3 + 4a^2) \geq 0$$

$$\Rightarrow 576a^2 - 69(3) - 276a^2 \geq 0 \Rightarrow a^2 \geq \frac{69}{100}$$

$$\Rightarrow M^2 = \frac{69}{100} \Rightarrow p + q = 169$$

$$\Rightarrow (p + q)^{1/2} = 13$$

8. फलन  $f : [0, 2] \rightarrow [0, 4]$  .....

Sol.  $f(0) = 0$

$$f(2) = 4 \Rightarrow 4 + [a|\sin 2|] = 4$$

$$0 \leq a|\sin 2| < 1$$

$$0 \leq a < \operatorname{cosec} 2$$

$$0 \leq a < 1 < \operatorname{cosec} 2$$

9. आयत ABCD के.....

Sol. A और B का मध्य बिन्दु E(1, 4) है।

AB के लम्ब अर्द्धक का समीकरण है,  $x = 1$

$x = 1$  और  $4y = x + 7$  वृत्त के केन्द्र पर प्रतिच्छेद करती है।

$$\Rightarrow \text{केन्द्र } O(1, 2)$$

$$\text{Ar(ABCD)} = 4(\text{का क्षेत्रफल } (\Delta ABO)) = 4 \left( \frac{1}{2} \right) \begin{vmatrix} -3 & 4 & 1 \\ 5 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\text{Ar(ABCD)} = 2 \begin{vmatrix} -3 & 4 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 2(8)(4 - 2) = 32$$

10. वक्र  $\ln(x^2 + y^2)$  .....

Sol. मानाकि बिन्दु A  $\left( e^{\sqrt{3}\theta} \cos \theta, e^{\sqrt{3}\theta} \sin \theta \right)$  है।

A पर स्पर्श रेख की प्रवणता होगी।

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}} = \frac{\sqrt{3}e^{\sqrt{3}\theta} \sin \theta + e^{\sqrt{3}\theta} \cos \theta}{\sqrt{3}e^{\sqrt{3}\theta} \cos \theta - e^{\sqrt{3}\theta} \sin \theta}$$

$$= \frac{\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta}{\sqrt{3} \cos \theta - \sin \theta}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\tan \theta + \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 - \frac{\tan \theta}{\sqrt{3}}} = M_1, \text{ मूल बिन्दु को A से मिलाने वाली रेखा की प्रवणता } \tan \theta \text{ है।}$$

$$\Rightarrow \tan \phi = \frac{\frac{\tan \theta + \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 - \frac{\tan \theta}{\sqrt{3}}} - \tan \theta}{1 + \tan \theta \left( \frac{\frac{\tan \theta + \frac{1}{\sqrt{3}}}{1 - \frac{\tan \theta}{\sqrt{3}}}}{\sqrt{3}} \right)}$$

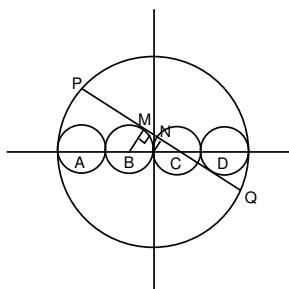
$$= \frac{\tan \theta + \frac{1}{\sqrt{3}} - \tan \theta + \frac{\tan^2 \theta}{\sqrt{3}}}{1 - \frac{\tan \theta}{\sqrt{3}} + \tan^2 \theta + \frac{1}{\sqrt{3}}}$$

$$\Rightarrow \tan\phi = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \phi = 30^\circ$$

1. मानकि एक वृत्त S.....

Sol.  $\triangle ABC \sim \triangle OCN$

माना  $ON = P$  बिन्दु N जीवा PQ का मध्य बिन्दु है।



$$\frac{OC}{BC} = \frac{1}{2} = \frac{P}{BM} \Rightarrow P = \frac{1}{2}$$

In  $\triangle PNO$  में

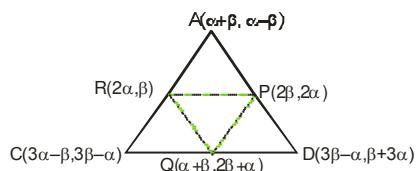
$$OP^2 = ON^2 + PN^2$$

$$\Rightarrow PN^2 = OP^2 - ON^2 = (41^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2) = \frac{63}{4}$$

$$\Rightarrow PN = \frac{\sqrt{63}}{2} \Rightarrow PQ = 2PN = \sqrt{63}$$

12. यदि  $(2\alpha, \beta), (\alpha + \beta, \dots)$

Sol.



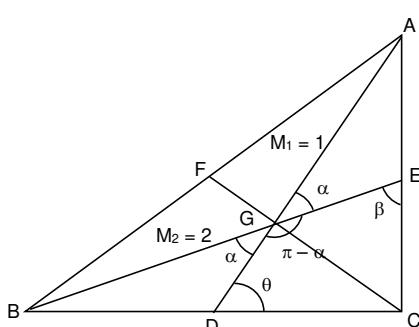
$$\Delta ABC \text{ का क्षेत्रफल} = 4(\Delta PQR)$$

$$= 4 \times 8$$

= 32 वर्ग इकाई

13.  $\triangle ABC$  में C पर समकोण.....

$$\text{Sol. क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} ab, a^2 + b^2 = 3600$$



$$\left. \begin{array}{l} AD = y = x + 3 \\ BE = y = 2x + 4 \end{array} \right\} G \equiv (-1, 2)$$

न्यूनकोण  $\alpha$  के मध्य माध्यिका

$$\tan\alpha = \left| \frac{M_1 - M_2}{1 + M_1 M_2} \right| = \frac{2-1}{1+2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{1}{3}$$

चतुर्भुज GDCE में

$$(180^\circ - \alpha) + 90^\circ + \theta + \beta = 360^\circ \Rightarrow \alpha = \theta + \beta - 90^\circ$$

$$\cot\alpha = -\tan(\theta + \beta) \Rightarrow -3 = \frac{\tan\theta + \tan\beta}{1 - \tan\theta\tan\beta}$$

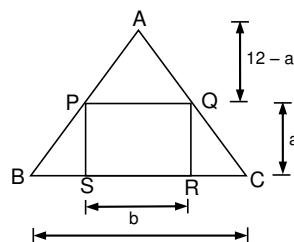
$$\Rightarrow -3 = \frac{\frac{2b}{a} + \frac{2a}{b}}{1 - \frac{2b}{a} \times \frac{2a}{b}} \Rightarrow 9 = \frac{2(a^2 + b^2)}{ab}$$

$$\Rightarrow 9ab = 2(3600)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}ab = 400 = A^2 \Rightarrow A = 20$$

14. आधार 36 तथा शीर्षलम्ब.....

Sol.



इसीप्रकार समरूप त्रिभुज ABC और APQ

$$\frac{36}{b} = \frac{12}{12-a} \Rightarrow 36 - 3a = b$$

$$\Rightarrow 3a + b = 36 \dots (1)$$

अब आयत PQRS क्षेत्रफल  $A = ab$  है।

$$= a(36 - 3a)$$

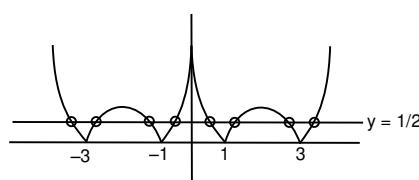
$A_{\max}$  जब  $a = 6$

$$A_{\max} = 108 \Rightarrow b = 18$$

विमाओं का योग  $= a + b = 24$

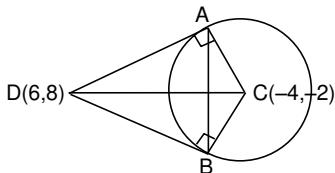
15. R ज्ञात कीजिए  $\triangle DAB$ .....

Sol. समीकरण  $|2x^2 - 8|x| + 6| = 1$  मूलों की संख्या 8 है।



$\Rightarrow D(x, 8)$  तथा  $y = x + 2 = 0$  पर स्थित है।  $\Rightarrow x = 6 \Rightarrow D(6, 8)$

$$\Rightarrow DC = \sqrt{(6+4)^2 + (8+2)^2} = 10\sqrt{2}$$



$$\Delta ADC \text{ में} \Rightarrow DC^2 = AD^2 + AC^2$$

$$\text{माना } AD = L, AC = R \Rightarrow DC^2 = L^2 + R^2$$

$$\text{क्षेत्रफल } (\Delta PAB) = \frac{RL^3}{L^2 + R^2} = \frac{R(200 - R^2)^{3/2}}{200}$$

क्षेत्रफल'(R)

$$= \frac{R(200 - R^2)^{3/2} - \frac{3}{2}R(2R)(200 - R^2)^{1/2}}{200}$$

$$\text{क्षेत्रफल}'(R) = \frac{(200 - R^2)^{1/2}(200 - R^2 - 3R^2)}{200}$$

$$= \frac{(200 - R^2)^{1/2}(200 - 4R^2)}{200}$$

$$R = 5\sqrt{2}$$

16. R का मान ज्ञात.....

$$\text{Sol. क्षेत्रफल } ABCD = 2(\text{Ar}\Delta ACD) = 2\left(\frac{1}{2}RL\right) = R(200 - R^2)^{1/2}$$

$$\begin{aligned} \text{Ar}'(R) &= (200 - R^2)^{1/2} - \frac{R(2R)}{2(200 - R^2)^{1/2}} = \\ &\frac{(200 - R^2) - R^2}{(200 - R^2)^{1/2}} \\ &\Rightarrow 2R^2 = 200 \Rightarrow R = 10 \end{aligned}$$

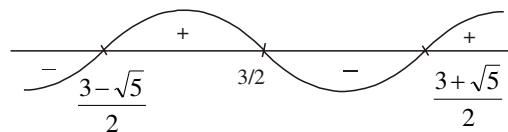
17. N फलन  $y = f(x)$  .....

$$\text{Sol. } f(x) = (x^2 - 3x + 1)^2$$

$$\Rightarrow f'(x) = 2(x^2 - 3x + 1)(2x - 3) = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} \text{ तथा } \frac{3 + \sqrt{5}}{2}$$

$f'(x)$  के लिए चिन्ह



$$\text{स्पष्टतया } f(x) \text{ का } x = \frac{3}{2} \text{ पर स्थानीय उच्चिष्ठ तथा } x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

पर स्थानीय निम्निष्ठ है

$\therefore f(x)$  ठीक एक स्थानीय उच्चिष्ठ तथा दो स्थानीय निम्निष्ठ रखता है।  $\Rightarrow (C)$

18. फलन  $y = g(x)$  के.....

$$\text{Sol. } g(x) = x^3 - 6x^2 + 11x + 6$$

$$g'(x) = 3x^2 - 12x + 11 = 3(x - 2)^2 - 1 = 3\left[(x - 2)^2 - \frac{1}{3}\right]$$

$$\therefore g'(x) > 0 \Rightarrow x \in \left(-\infty, 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup \left(2 + \frac{1}{\sqrt{3}}, \infty\right)$$

$$\text{तथा } g'(x) < 0 \Rightarrow x \in \left(2 - \frac{1}{\sqrt{3}}, 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

$$\therefore x \in \left(-\infty, 2 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cup \left(2 + \frac{1}{\sqrt{3}}, \infty\right) \text{ के लिए } g(x) \text{ एक विष्व}$$

$$\text{वर्धमान है तथा } x \in \left(2 - \frac{1}{\sqrt{3}}, 2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

$x \in [1, 3]$  के लिए

$$g(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3) + 12$$

$$\Rightarrow g(1) = 12 \text{ तथा } g(3) = 12$$

$$\therefore [1, 3] \text{ में रोल प्रमेय से, } g'(c) = 0$$

$$\Rightarrow c = 2 \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ (दोनों } \in (1, 3) \text{ )}$$

$\therefore$  वक्र  $y = g(x)$  की दो स्पर्श रेखाएँ हैं जो  $(1, g(1))$  तथा  $(3, g(3))$  को जोड़ने वाली रेखा के समान्तर हैं

$x \in [0, 4]$  के लिए

$$g(0) = 6 \text{ तथा } g(4) = 18$$

$\therefore$  By LMVT

$$g'(c) = \frac{18 - 6}{4 - 0}$$

$$\Rightarrow 3c^2 - 12c + 11 = 3 \Rightarrow 3c^2 - 12c + 8 = 0$$

$$\Rightarrow c = 2 \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \text{ (दोनों } \in (0, 4) \text{ )}$$

$\therefore y = g(x)$  के लिए  $(0, 4)$  में ठीक दो लांग्राज मध्यमान विद्यमान हैं।

## PART : II PHYSICS

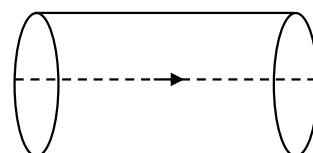
19. यहाँ मापन के .....

Sol. अल्पतमांक कम होने पर परिशुद्धता अधिक होगी।

$$\text{माध्य परम त्रुटि } |\Delta x| = \frac{\sum |x - x_i|}{N}$$

20. p द्विघुर्व आघूर्ण .....

Sol.



एक वक्रीय सतह से द्विघुर्व के कारण विद्युत फलक्स शून्य है।

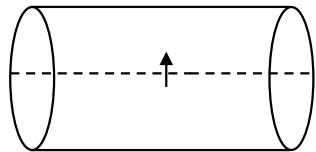
वृत्ताकार फलक से बिन्दु आवेश के कारण विद्युत फलक्स

$$\phi = \frac{q}{2\epsilon_0} \left( 1 - \frac{x}{\sqrt{x^2 + R^2}} \right)$$

$$\frac{d\phi}{dx} = \frac{q}{2\epsilon_0} \left( 0 - \frac{1 \cdot \sqrt{x^2 + R^2} - \frac{x}{2\sqrt{x^2 + R^2}} \cdot 2x}{(x^2 + R^2)} \right)$$

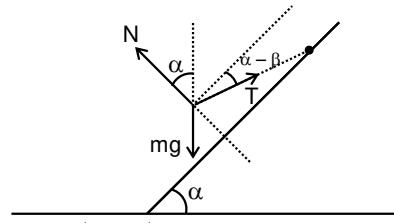
$$d\phi = \frac{q dx}{2\epsilon_0} \left( -\frac{R^2}{(x^2 + R^2)^{3/2}} \right)$$

$$d\phi = \frac{p}{4\sqrt{2}\epsilon_0 R}$$



एक वक्रीय सतह तथा दोनों वृत्ताकार सतहों से द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र शून्य होगा।

21. 'm' द्रव्यमान का .....  
Sol.



$$T \cos(\alpha - \beta) = mg \sin \alpha$$

$$T = \frac{mg \sin \alpha}{\cos(\alpha - \beta)}$$

$$N = T \sin(\alpha - \beta) + mg \cos \alpha$$

$$N = \frac{mg \sin \alpha}{\cos(\alpha - \beta)} \sin(\alpha - \beta) + mg \cos \alpha$$

$$N = \frac{mg \sin \alpha \sin(\alpha - \beta) + mg \cos \alpha \cos(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha - \beta)}$$

$$T = \frac{mg \cos \beta}{\cos(\alpha - \beta)}$$

22. 200 cm फोकस .....

$$Sol. m = \frac{f}{f+u} = \frac{200}{200-150} = 4$$

$$\frac{x_i}{x_0} = \frac{y_i}{y_0} = 4$$

$$v = -600 \text{ cm}, z_i = -450 \text{ cm}$$

समरूप त्रिभुजों का क्षेत्रफल संगत भुजाओं के वर्ग के समानुपाती होता है।

23. पृथ्वी की सतह .....

$$Sol. T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} R^3 \Rightarrow \frac{M_m}{r_m^3} = \frac{M_e}{r_e^3}$$

24. चित्र दर्शाता है .....

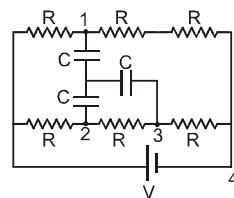
$$Sol. E = \frac{Q}{A\epsilon_0} \Rightarrow Q = \epsilon_0 AE$$

$$Q_{ABCD} = \left| Q \left( 1 - \frac{1}{k} - 1 \right) \right| = \frac{Q}{k} = \frac{\epsilon_0 AE}{k}$$

$$U_{\text{परावैद्युत}} = \frac{1}{2} k \epsilon_0 \left( \frac{E}{k} \right)^2 At = \frac{\epsilon_0 E^2 At}{2k}$$

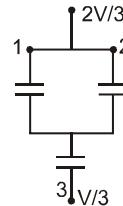
25. दिखाये गये परिपथ .....

Sol. स्थिर अवस्था पर संधारित्र से धारा प्रवाहित नहीं होती है। माना बिन्दु '4' पर विभव शून्य है।



तब बिन्दु '1' तथा '2' पर विभव  $\frac{2V}{3}$  समान है। अतः  $C_1$  तथा  $C_2$  को समान्तर क्रम में ले सकते हैं।

बिन्दु 3 पर विभव  $\frac{V}{3}$  है।



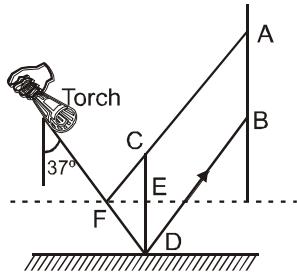
सभी तीन संधारित्रों का तुल्य परिपथ चित्रानुसार होगा।

अतः  $C_3$  के सिरों पर विभवान्तर

$$= \frac{2C}{2C+C} \times \left( \frac{2V}{3} - \frac{V}{3} \right) = \frac{2V}{9}$$

26. चित्र में दर्शाए .....

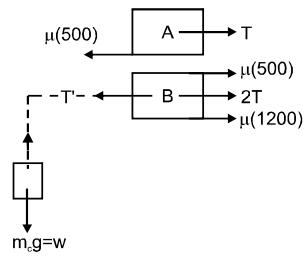
Sol.



दीवार  $DE = 4 \text{ cm}$  से विस्थापित होती है। ज्यामिति से  $DE=CE$  तथा  $BA=DC=8 \text{ cm}$  है। अतः धब्बा  $8 \text{ cm}$  ऊपर की ओर खिसकेगा। अब यदि दीवार  $6\text{cm}$  खिसकती है, धब्बा दुबारा  $6 \cot 37^\circ = 8 \text{ cm}$  नीचे खिसकेगा। अतः धब्बे का ऊर्धवार्धर दिशा में परिणामी विस्थापन शून्य है।

27. ब्लॉक A का भार .....

Sol.



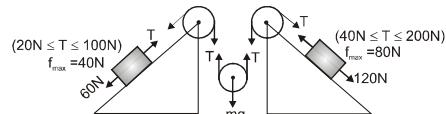
$$3T + 0.3 \times 120 = m_C g = W$$

$$\text{तथा } T = \mu(50) = 0.3 \times 50$$

$$W = m_C g = 81 \text{ N.}$$

28. दिये गये विन्यास .....

$$\text{Sol. } T = \frac{mg}{2}$$



$10 \text{ kg}$  के ब्लॉक की स्थिरावस्था के लिए डोरी में तनाव  $20 \text{ N}$  से  $100 \text{ N}$  होना चाहिए। जबकि  $20 \text{ kg}$  के ब्लॉक की स्थिरावस्था के लिए डोरी में तनाव  $40 \text{ N}$  से  $200 \text{ N}$  होना चाहिए। अतः निकाय की विरामावस्था के लिए तनाव  $40 \text{ N}$  से  $100 \text{ N}$  के बीच होगा तथा द्रव्यमान  $8 \text{ kg}$  से  $20 \text{ kg}$  के मध्य हो सकता है।

29. एक कण को .....

Sol. अधिकतम् ऊँचाई तक पहुँचने में लगा समय

$$\frac{dv}{dt} = -(g + \alpha v^2)$$

$$-\frac{dv}{g + \alpha v^2} = dt$$

$$10t = -\int_u^0 \frac{dv}{1 + v^2}$$

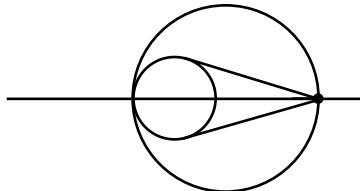
$$= -\tan^{-1} v \Big|_u^0$$

$$t = \frac{\tan^{-1} u}{10}$$

$$t = \frac{\pi}{40} \text{ s}$$

30. R त्रिज्या के एक .....

$$\text{Sol. } \frac{1}{v} - \frac{2}{-R} = \frac{1-2}{R/2}$$



$$\frac{1}{v} = \frac{-4}{R} \Rightarrow v = -\frac{R}{4}$$

बायीं दो सतहों की फोकस दुरी

$$\frac{1}{f} = (2-1) \left( \frac{1}{-R/2} - \frac{1}{-R} \right)$$

$$\Rightarrow f = -R$$

$$\text{इस सतह के लिये } \frac{1}{v} + \frac{4}{5R} = \frac{-1}{R} \Rightarrow v = -\frac{5R}{9}$$

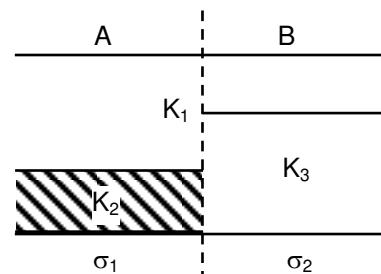
$$\text{केन्द्र प्रतीत होगा } \frac{1}{v} - \frac{1}{-R} = \frac{1}{-R} \Rightarrow v = \frac{-R}{2}$$

$$\text{उनके मध्य दुरी} = \left| \frac{-5R}{9} - \left( -\frac{R}{2} \right) \right|$$

$$= \left| \frac{-10R + 9R}{18} \right| = \frac{R}{18}$$

31. एक संधारित्र को .....

Sol.



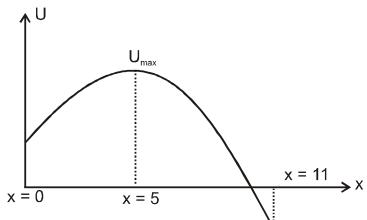
दोनों तरफ विभवान्तर समान होगा

$$\frac{\sigma_1}{2\epsilon_0} \left( \frac{2d}{3} \right) + \frac{\sigma_1}{4\epsilon_0} \times \frac{d}{3} = \frac{\sigma_2}{2\epsilon_0} \left( \frac{d}{3} \right) + \frac{\sigma_2}{6\epsilon_0} \times \frac{2d}{3}$$

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{12}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{9}} = \frac{5}{12} \times \frac{18}{5} = 3 : 2 = \beta : \alpha \Rightarrow \alpha + \beta = 5$$

32. किसी क्षेत्र में .....

**Sol.** U तथा x के मध्य ग्राफ बनाने पर  $x = 11$  से  $x = 0$  के मध्य स्थितिज ऊर्जा के लिए उच्चित मान प्राप्त होता है। अतः कण को  $x = 11$  से  $x = 0$  तक लाने के दौरान कण को ( $x = 5$ ) पर उच्चित से गुजरना पड़ेगा तथा  $x = 5$  से गुजरने के तुरन्त पश्चात्  $x = 5$  पर कण का वेग  $0^+$  होगा।



$\Rightarrow x = 11$  से  $x = 5$  के मध्य ऊर्जा संरक्षण से

$$k_i + U_i = k_f + U_f$$

$$\frac{1}{2} (0.5) u^2 + (30 - (11 - 5)^2) = 0^+ + (30 - (5 - 5)^2)$$

$$u = 12 \text{ m/sec}$$

33. इस पथ पर .....

**Sol.** पहले प्रत्येक वृत्ताकार कक्षा में अन्तरिक्ष यान की चाल ज्ञात करते हैं। तब अलग से दीर्घवृत्ताकार कक्षा के प्रत्येक बिन्दु पर अन्तरिक्ष यान की चाल ज्ञात करते हैं।

वृत्ताकार कक्षा में वेग

$$V_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

दीर्घवृत्ताकार कक्षा के लिए

$$K + U = TE$$

$$\frac{1}{2} m V_2^2 - \frac{GMm}{r} = -\frac{GMm}{3r}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{4GM}{3r}}$$

$$\Delta V_A = V_2 - V_1 = \sqrt{\frac{GM}{r}} \left[ \sqrt{\frac{4}{3}} - 1 \right]$$

$$\Delta V_A = \sqrt{\frac{GM}{r}} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} - 1 \right)$$

34. आन्तरिक कक्षा में .....

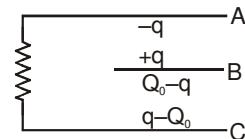
$$\frac{T^2}{T_1^2} = \frac{r^3}{\left(\frac{3r}{2}\right)^3}$$

$$T_1 = \left(\frac{3}{2}\right)^{3/2} T$$

$$A \text{ से } B \text{ जाने में लगा समय} = \frac{T_1}{2} = \left(\frac{3}{2}\right)^{3/2} \text{ दिन}$$

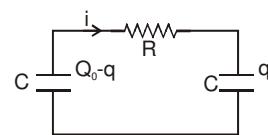
35. किसी t सैकण्ड .....

**Sol.** किसी समय t पर दाये संधारित्र पर आवेश q है। किरचॉफ का नियम लगाने पर



$$\frac{Q_0 - q}{C} = iR + \frac{q}{C} \quad \therefore \frac{Q_0 - 2q}{CR} = \frac{dq}{dt}$$

समाकलन करने एवं नियतांक का मान ज्ञात करने पर



$$\text{अतः } q = \frac{Q_0}{2} (1 - e^{-\frac{2t}{RC}})$$

$$\text{या } i = \frac{dq}{dt} = \frac{Q_0}{RC} e^{-\frac{2t}{RC}}$$

36. R प्रतिरोध द्वारा .....

**Sol.** अनन्त: किसी एक संधारित्र पर आवेश  $Q_0/2$  अतः उत्पन्न ऊर्जा = प्रारम्भिक P.E. – अन्तिम P.E.

$$= \frac{Q_0^2}{2C} - \frac{(Q_0/2)^2}{2C} - \frac{(Q_0/2)^2}{2C} = \frac{Q_0^2 b}{4S \epsilon_0}$$

### PART : III CHEMISTRY

39. निम्न में से कौनसा/कौनसे .....

**Sol.**  $(C_2H_5)_3B$ ,  $(C_2H_5)_4Pb$ ,  $CH_3Li$

40. सही क्रम/क्रमों का चयन .....

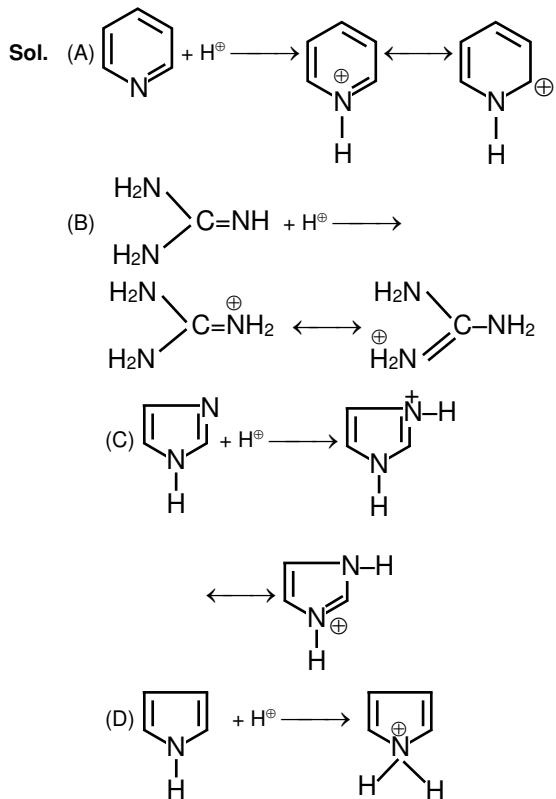
**Sol.**  $BF_3 : 9 \text{ L.P.}$

$CCl_4 : 12 \text{ L.P.}$

$SNF_3 : 10 \text{ L.P.}$

$SF_6 : 18 \text{ L.P.}$

41. निम्न में से किनमें प्रोटोनीकरण.....



43.  $\text{SO}_3$ , 1000 K ताप तथा.....

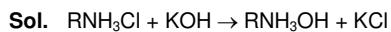
$$\text{Sol. } 1.642 \times M_{\text{av}} = 1.28 \times 0.0821 \times 1000$$

$$M_{\text{av}} = 64$$

$$64 \times \left(1 + \frac{\alpha}{2}\right) = 80$$

$$\alpha = 0.5$$

44. 40 ml, 0.125 M KOH को.....



$$5 \text{ mmol} \quad 5 \text{ mmol}$$

$$[\text{RNH}_3\text{OH}] = 0.1 \text{ M}$$

$$\text{pOH} = \frac{1}{2}(5 - \log 0.1) = 3$$

$$\text{pH} = 11$$

45. एक अल्प विलेयी लवण.....



$$x \quad x + 10^{-6}$$

$$[\text{Na}^+] = 10^{-6} \text{ M}$$

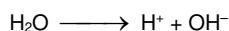
$$K_{\text{sol}} = K_{\text{M}^+} + K_{\text{X}^-} + K_{\text{Na}^+}$$

$$29 \times 10^{-6} = 10^3[6 \times 10^{-3}x + (4 \times 10^{-3})(x + 10^{-6}) + (5 \times 10^{-3} \times 10^{-6})]$$

$$x = 2 \times 10^{-6}$$

$$K_{\text{sp}} = 2 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-12}$$

46. 25°C पर 0.1 M HA.....

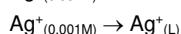
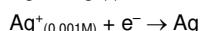
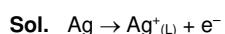


$$[\text{H}^+] = \sqrt{10^{-14} + 10^{-14}} = \sqrt{2} \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^{-7} \text{ M}$$

$$\alpha_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^{-7}}{\frac{18}{1000}} = \frac{18}{\sqrt{2}} \times 10^{-10}$$

47. निम्न सैल का EMF 0.6 वोल्ट.....



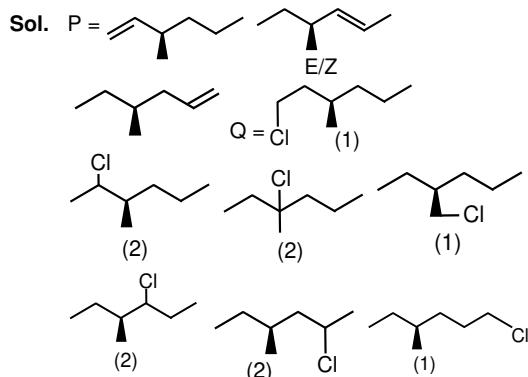
$$0.6 = 0 - \frac{0.06}{1} \log \frac{k_{\text{sp}}}{10^{-2} \times 10^{-3}}$$

$$10^{-10} = \frac{k_{\text{sp}}}{10^{-5}} \Rightarrow k_{\text{sp}} = 10^{-15}$$

48. एल्कीन  $\xrightarrow{\text{H}_2 + \text{Ni}}$  .....

(प्रकाशिक संक्रिय)

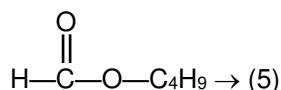
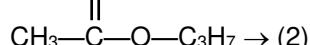
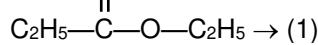
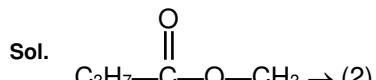
(P)



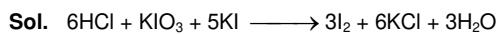
49. निम्न में से कितने कथन सही.....

**Sol.**  $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$  सही हैं।

50. अणुसूत्र  $C_5H_{10}O_2$  वाले.....



52. HCl के प्रयुक्त मिलीमोलों.....



$$n_{\text{I}_2} \times 2 = 0.02 \times \frac{24}{1000} \times 1$$

$$\frac{V_{\text{KIO}_3}}{1000} \times \frac{1}{5} \times 5 = \frac{0.02 \times 24}{1000 \times 2} \times \frac{5}{3} \text{ or } V_{\text{KIO}_3} = 0.4 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{HCl के प्रयुक्त मोलों की संख्या} &= 6 \times n_{\text{KIO}_3} \\ &= 0.48 \text{ mmol} \end{aligned}$$

53. दोनों Y तथा Z नहीं.....

54. X नहीं हो सकता .....

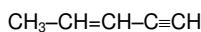
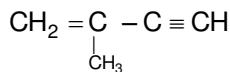
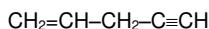
Sol. (53 & 54)



[X]

लाल अवक्षेप देता है, अतः पाँच कार्बनों का अन्तर्स्थ एल्काइन होना चाहिए।

∴ X की सम्भव संरचना होगी



## PAPER-2

### PART : I MATHEMATICS

1. (P) यदि A वृत्त  $x^2 + y^2$ .....

Sol. (P) A(1, 2) निर्देशांक के क्षेत्रफल ABCD = 2Ar(ADC) BD का समीकरण  $\Rightarrow y = -3x + 10$

यदि C(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>) तब जीवा का समीकरण

$$\Rightarrow x(x_1 - 1) + y(y_1 - 2) - x_1 - 2y_1 - 20 = 0$$

$$\frac{x_1 - 1}{3} = \frac{y_1 - 2}{1} = \frac{x_1 + 2y_1 + 20}{10}$$

$$\Rightarrow (x_1, y_1) = (16, 7)$$

$$\Rightarrow C \text{ से स्पर्श रेखा की लम्बाई} = \sqrt{S_1} = 15$$

$$\text{Ar}(ABCD) = 2 \left( \frac{1}{2} \times 5 \times 5 \right) = 75$$

(Q) माना बिन्दु P, (0, y) है

$$\Rightarrow AP \text{ की प्रवणता} = \frac{3-y}{4} \text{ तथा } BP \text{ की प्रवणता}$$

$$\Rightarrow \tan\theta = \frac{5-y}{2} = \left| \frac{\frac{3-y}{4} - \frac{5-y}{2}}{1 + \frac{(3-y)(5-y)}{4}} \right|$$

$$= \left| \frac{2(y-7)}{y^2 - 8y + 23} \right|$$

$$\Rightarrow y^2 - 12y + 51 = 0 \text{ (काल्पनिक मूल) या } y^2 - 4y - 5 = 0$$

(R) P(6, 9) पर स्पर्श रेखा  $\Rightarrow 6x = 2(y + 9) \Rightarrow 3x = y + 9$ ,

$$\sqrt{x} = (x-6)^2 + (y-9)^2 + \lambda(3x - y - 9) = 0$$

यह (0, 1) से गुजरती है  $\Rightarrow \lambda = 10$

$$x^2 - 12x + 36 + y^2 - 18y + 81 + 30x - 10y - 90 = 0$$

$$x^2 + y^2 + 18x - 28y + 27 = 0$$

$$\Rightarrow r = 5\sqrt{10}$$

(S)  $9y^2 = x^3$  माना वक्र पर बिन्दु  $\left( t^2, \frac{t^3}{3} \right)$ ,  $\frac{dx}{dt} = 2t$ ;  $\frac{dy}{dt} = t^2 \Rightarrow$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{t}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{dx}{dy} = -\frac{2}{t} = -1 \Rightarrow t = 2 \Rightarrow P = \left( 4, \frac{8}{3} \right)$$

$$a + 3b = 4 + 3 \left( \frac{8}{3} \right) = 12$$

2. (P) यदि समीकरण  $x^3 - 3x + b = 0$ .....

Sol. (P) माना कि  $f(x) = x^3 - ax + b$ ,  $a = 3$  के लिए  $\Rightarrow f(x) = x^3 - 3x + b \Rightarrow$

$$f'(x) = 3x^2 - 3 = 0 \text{ या } x = 1 \text{ or } -1 \text{ के लिए}$$

$f(x)$  के तीन मूल हैं  $f(x)f(x_2) < 0$  है।

$$\Rightarrow (1 - 3 + b)(-1 + 3 + b) < 0 \Rightarrow (b - 2)(b + 2) < 0$$

$$b \in (-2, 2) \Rightarrow q - p = 4$$

(Q)  $5x + 3x > 8 \Rightarrow x > 1$

$$5x + 8 > 3x \Rightarrow x > -4 \Rightarrow x \in (1, 4)$$

$$3x + 8 > 5x \Rightarrow x < 4$$

त्रिभुज का परिमाप  $= 8(x + 1) \Rightarrow S = 4(x + 1)$

$$A(x) = (4(x + 1))(4 - x)(4x - 4)(x + 4))^{1/2}$$

$$A^2(x) = -16(x^2 - 1)(x^2 - 16) \text{ (if } x^2 = (t))$$

$$A^2(t) = -16(t^2 - 17t + 16) = f(t)$$

$$f'(t) = 0 \Rightarrow t = \frac{17}{2}, A^2(t)|_{\max.}$$

$$= -16 \left( \frac{17}{2} - 1 \right) \left( \frac{17}{2} - 16 \right)$$

$$\Rightarrow A^2(t)|_{\max.} = (2(15))^2 = 30^2$$

$$\Rightarrow A(t)|_{\max.} = 30$$

(R)  $y = ax^3 + bx^2 + cx + 5$

$$\frac{dy}{dx} = 3ax^2 + 2bx + c \Rightarrow x = 0; \frac{dy}{dx} = 3 \Rightarrow c = 3$$

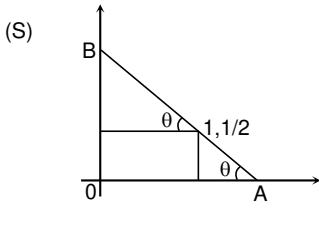
$$(-2, 0) \Rightarrow 0 = -8a + 4b + 3(-2) + 5$$

$$\Rightarrow 1 = -8a + 4b \quad \dots \dots \text{(i)}$$

$$\frac{dy}{dx} = 0, x = -2 \Rightarrow 0 = 12a - 4b + 3 \quad \dots \dots \text{(ii)}$$

$$\text{(i)} + \text{(ii)} \Rightarrow -2 = 4a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}, b = \frac{-3}{4}$$

$$4(a + b + c) = 7$$



परिमाप  $P = OA + OB + AB$

$$OA = 1 + \frac{1}{2} \cot \theta$$

$$OB = \frac{1}{2} + \tan \theta$$

$$AB = \frac{1}{2} \cosec \theta + \sec \theta$$

$$\therefore P = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} (\cot \theta + \cosec \theta) + \tan \theta + \sec \theta$$

$$P_{\min} \text{ if } \tan \theta = \frac{3}{4}$$

$$P_{\min} = 5$$

3. बिन्दु (1, 2) से वक्र.....

$$\text{Sol. } y^2 - 4y + 4 = 2x^3 - 4$$

$$\Rightarrow (y-2)^2 = 2x^3 - 4 \quad \dots \dots \text{(i)}$$

$$p(x_1, y_1), (y_1-2)^2 = 2x_1^3 - 4 \Rightarrow y_1 = (2x_1^3 - 4)^{1/2} + 2$$

$$(i) \text{ का } x \text{ के सापेक्ष अवकलन करने पर } \Rightarrow 2(y-2) \frac{dy}{dx} = 6x^2$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \left. \frac{3x^2}{y-2} \right|_{(x_1, y_1)}$$

$$\Rightarrow \text{स्पर्श का समीकरण } y - y_1 = \left( \frac{3x_1^2}{y_1-2} \right) (x - x_1)$$

$P(1, 2)$  स्पर्श रेखा पर स्थित है।

$$(2 - y_1) = \left( \frac{3x_1^2}{y_1-2} \right) (1 - x_1)$$

$$\Rightarrow (y_1 - 2)^2 = (3x_1^2)(x_1 - 1)$$

$$\Rightarrow (y_1 - 2)^2 = 2x_1^3 - 4 = 3x_1^3 - 3x_1^2$$

$$\Rightarrow x_1^3 - 3x_1^2 + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x_1 + 1)(x_1^2 - 4x_1 + 4) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = -1, 2$$

$$y_1 = \pm 2\sqrt{3}$$

$$2\sqrt{3}x - y = 2(\sqrt{3} - 1) \text{ or } 2\sqrt{3}x + y = 2(\sqrt{3} + 1)$$

4. एक तरणताल, r त्रिज्या.....

$$\text{Sol. } A = \frac{\pi r^2}{2} + 2rs$$

$$\Rightarrow s = \left( \frac{A}{2r} - \frac{\pi r}{4} \right) \dots \dots \text{(i)}$$

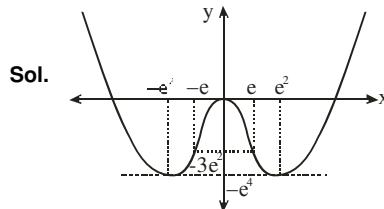
$$P = \pi r + 2r + 2s = \pi r + 2r + \frac{A}{r} - \frac{\pi r}{2}$$

$$P = \left( \frac{\pi}{2} + 2 \right) r + \frac{A}{r} \Rightarrow \frac{dp}{dr} = \left( \frac{\pi}{2} + 2 \right) - \frac{A}{r^2} = 0$$

$$r = \sqrt{\frac{2A}{\pi + 4}} \dots \dots \text{(ii)}$$

$$s = \sqrt{\frac{2A}{\pi + 4}}$$

5. माना  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  .....

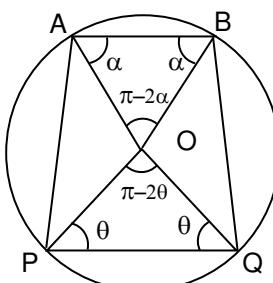


$g(x)$  का आरेख

6. एक रेखा वृत्त जिसका.....

$$\text{Sol. क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} (4\cos\theta + 4\cos\alpha)(2\sin\theta + 2\sin\alpha)$$

$$A = 4(\sin\theta + \sin\alpha)(\cos\theta + \cos\alpha)$$



$$= 4[\sin\theta \cos\theta + \sin\theta \cos\alpha + \cos\theta \sin\alpha + \sin\alpha \cos\alpha]$$

$$\Rightarrow \frac{dA}{d\alpha} = 4[0 + \cos\theta \cos\alpha - \sin\theta \sin\alpha + \cos 2\alpha] = 0$$

$$\Rightarrow \cos(\theta + \alpha) + \cos 2\alpha = 0$$

$$\Rightarrow 2\cos\left(\frac{\theta + 3\alpha}{2}\right)\cos\left(\frac{\theta - \alpha}{2}\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{\theta + 3\alpha}{2} = \frac{\pi}{2} \text{ as } \frac{\theta - \alpha}{2} \neq \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{(\pi - \theta)}{3}$$

$$\frac{d^2A}{d\alpha^2} = -\sin(\theta + \alpha) - 2\sin 2\alpha$$

$$\frac{d^2A}{d\alpha^2} \left( \alpha = \frac{\pi - \theta}{3} \right) < 0$$

$$\text{अधिकतम क्षेत्रफल } \alpha = \frac{\pi - \theta}{3}$$

7. बिन्दुओं  $(1, 0)$  और.....

$$\text{Sol. (a) के लिए } \Rightarrow (x - 2\sqrt{2})^2 + (y - 2\sqrt{2})^2 = 4$$

बिन्दु  $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$  वृत्त पर स्थित है  $\Rightarrow a = 1$

$$(b) \text{ के लिए } 81^{\sin^2 x} + 81^{1-\sin^2 x} = 30$$

$$\Rightarrow (81^{\sin^2 x})^2 + 81 - 30(81^{\sin^2 x}) = 0$$

$$81^{\sin^2 x} = 27, 3 \Rightarrow \sin x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}, \pm \frac{1}{2}$$

$$b = 8$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0, (1, 0) \text{ से स्पर्श रेखा की लम्बाई } 1$$

है तथा  $(2, 0)$  से  $\sqrt{7}$  है।

$$\Rightarrow 1 + 2g + c = 1 \quad \dots\dots\dots (i)$$

$$4 + 4g + c = 7 \quad \dots\dots\dots (ii)$$

$$2(i) - 2(ii) \Rightarrow c = -3 \Rightarrow |c| = 3$$

$$8. \text{ वक्र } y = \ln \left( \frac{1 + \sqrt{1-x^2}}{1 - \sqrt{1-x^2}} \right)^{1/2} \dots\dots\dots$$

Sol. माना स्पर्श बिन्दु  $P(\cos \theta, y)$  है।

$$y = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{1 + \sqrt{1-\cos^2 \theta}}{1 - \sqrt{1-\cos^2 \theta}} \right) - \sqrt{1-\cos^2 \theta}$$

$$= \frac{1}{2} \ln \left( \frac{\cos \frac{\theta}{2} + \sin \frac{\theta}{2}}{\cos \frac{\theta}{2} - \sin \frac{\theta}{2}} \right)^2 - \sin \theta$$

$$y = \ln \left( \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right) - \sin \theta$$

$$\frac{dy}{d\theta} = \frac{\sec^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right)}{2 \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right)} - \cos \theta = \frac{1}{\sin \left( \frac{\pi}{2} + \theta \right)} - \cos \theta$$

$$= \frac{dy}{d\theta} = \frac{\sin^2 \theta}{\cos \theta}; \frac{dx}{d\theta} = -\sin \theta \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}} = -\tan \theta$$

$P(\cos \theta, y)$  पर स्पर्श रेखा

$$y - \left( \ln \left( \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right) - \sin \theta \right) = -\tan \theta (x - \cos \theta)$$

यदि  $Q$   $y$ -अक्ष पर  $Q$  और स्पर्श रेखा पर बिन्दु है तब  $Q$  के निर्देशांक है

$$Q \left( 0, \ln \left( \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right) \right) \text{ और}$$

$$P \left( \cos \theta, \ln \left( \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right) - \sin \theta \right)$$

$$PQ^2 = (\cos \theta - 0)^2 +$$

$$\left( \ln \left( \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right) - \ln \left( \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right) + \sin \theta \right)^2$$

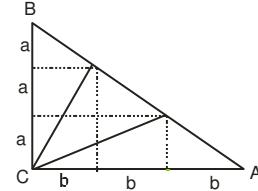
$$PQ^2 = \cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1 = A^2$$

$$\Rightarrow A^2 + 3 = 4$$

9. समकोण त्रिभुज के.....

$$\text{Sol. } (2a)^2 + b^2 = \sin^2 x$$

$$(2b)^2 + a^2 = \cos^2 x$$



$$a^2 + b^2 = \frac{1}{5}$$

$$\therefore AB = 3 \sqrt{a^2 + b^2} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

$$\therefore 2p + q = 2(3) + 5 = 11$$

10. यदि वक्र  $y = (1+x)^y$ .....

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

$$\text{चूंकि } u(0) = 1 \text{ so}$$

$$\frac{du}{dx} (x=0) = u(0) \left\{ \frac{y(0)}{1} + \left. \frac{dy}{dx} \right|_{(x=0)} \ln 1 \right\}$$

$$= y(0) = 1$$

$$\text{तथा } x=0 \frac{d}{dx} \left( \sin^{-1}(\sin^2 x) \right) = \left\{ \frac{2 \sin x \cos x}{(1-\sin^4 x)^{1/2}} \right\}_{(x=0)} = 0$$

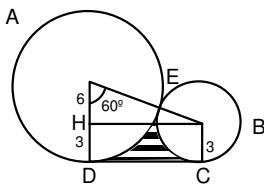
$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 1 + 0 = 1$$

⇒ दिए गए वक्र के अभिलम्ब का समीकरण है

$$y - 1 = -1(x - 0) \Rightarrow x + y = 1 \Rightarrow a = 1, b = 1.$$

11. वृत्त A और B एक.....

Sol. माना r वृत्त A की त्रिज्या तथा वृत्त B की त्रिज्या R है।



$$\therefore r + R = 12 \text{ और } r = 3R$$

$$\Rightarrow 4R = 12 \Rightarrow R = 3 \text{ और } r = 9$$

अभीष्ट क्षेत्रफल = (ABCD का क्षेत्रफल) - (खण्ड ADE का क्षेत्रफल) - (BEC का क्षेत्रफल)

ABCD का क्षेत्रफल =

$$\frac{1}{2}(3+9)\sqrt{12^2 - 6^2} = 6\sqrt{108} = 36\sqrt{3}$$

$$\text{ADC का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 81 \times \frac{\pi}{3} = \frac{27}{2}\pi$$

$$\text{BCE का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 9 \times \frac{2\pi}{3} = 3\pi$$

$$\Rightarrow \text{अभीष्ट क्षेत्रफल} = 36\sqrt{3} - \frac{33\pi}{2} \Rightarrow a = 36, b = 33$$

$$\therefore a + b = 69$$

12. एक वक्र समीकरण.....

$$\text{Sol. OP की प्रवणता} = \frac{at^3 - 0}{at^2 - 0} = t$$

$$OQ \text{ की प्रवणता} = -\frac{1}{t}$$

$$P \text{ पर स्पर्श रेखा की प्रवणता} = \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{d}{dt}(3at^2)}{\frac{d}{dt}(2at)} = \frac{3at^2}{2at} = \frac{3}{2}t$$

$$Q \text{ पर स्पर्श रेखा की प्रवणता} = \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{d}{dt}(3a)}{\frac{d}{dt}(-2a)} = \frac{\frac{3a}{t^4}}{\frac{-2a}{t^3}} = \frac{-3}{2t}$$

P पर स्पर्श रेखा की समीकरण

$$y - at^3 = \frac{3}{2}t(x - at^2) \quad \dots\dots (i)$$

Q पर स्पर्श रेखा की समीकरण

$$\left(y + \frac{a}{t^3}\right) = -\frac{3}{2t}\left(x - \frac{a}{t^2}\right) \quad \dots\dots (ii)$$

$$(i) \text{ और } (ii) \text{ से} \Rightarrow x = \frac{a}{3} \left( \frac{t^4 - t^2 + 1}{t^2} \right) = \frac{a}{3} \left( \left(t - \frac{1}{t}\right)^2 + 1 \right)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{a}{2} \left( t - \frac{1}{t} \right)$$

$$3ax = 4y + a^2 \Rightarrow 4y^2 = 3ax - a^2$$

13. दिये गये n बिन्दुओं.....

Sol. माना दिये गये n बिन्दु

$$(a, a), (a+1, a+2), (a+2, a+4), \dots$$

$$\text{अर्थात् } (a+i-1, a+2(i-1)); i=1, 2, 3, \dots, n.$$

माना चर रेखा है

$$px + qy + r = 0 \quad \dots\dots (i)$$

चूंकि इन n बिन्दुओं से चर रेखा पर डाले गये लम्बों की लम्बाईयों का बीजीय योग सदैव शून्य होता है।

$$\sum \frac{p(a+i-1) + q(a+2i-2) + r}{\sqrt{p^2 + q^2}} = 0$$

$$\sum [p(a+i-1) + q(a+2i-2) + r] = 0$$

$$p \sum (a+i-1) + q \sum (a+2i-2) + rn = 0$$

$$p \sum \frac{a+i-1}{n} + q \sum \frac{a+2i-2}{n} + r = 0$$

अतः रेखा (i) सदैव बिन्दु  $\left(\sum \frac{a+i-1}{n}, \sum \frac{a+2i-2}{n}\right)$  से गुजरती है।

लेकिन दिया गया है कि यह बिन्दु  $\left(\frac{13}{2}, 11\right)$  से गुजरता है।

$$\sum \frac{a+i-1}{n} = \frac{13}{2} \text{ and और } \sum \frac{a+2i-2}{n} = 11$$

दोनों समीकरण को हल करने पर  $a = 2$  और  $n = 10$ .

14. वक्र  $y = x^2 - x^3$  के बिन्दु.....

Sol. वक्र पर किसी बिन्दु P के निर्देशांक  $(t, t^2 - t^3) \Rightarrow P$  पर स्पर्श रेखा  $y - (t^2 - t^3) = (3t^2 - 2t)(x - t)$

$$y = -(3t^2 - 2t)(x - t) + t^2 - t^3$$

$$\Rightarrow x^2 - x^3 = -(3t^2 - 2t)x + 3t^3 - 2t^2 + t^2 - t^3$$

$$\Rightarrow x^3 - x^2 = -(3t^2 - 2t)x + 2t^3 - t^2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-t)^2(x+2t-1) = 0$$

$$x = 1 - 2t \quad y = (2t-1)^2(2t) = (4t^2 - 4t + 1)(2t)$$

$$y = 8t^3 - 8t^2 + 2t$$

माना PQ का माध्य बिन्दु M(h, k) है।

$$h = \frac{t + (1-2t)}{2} = \frac{1-t}{2} \Rightarrow t = 1 - 2h \quad \dots\dots (i)$$

$$k = \frac{(t^2 - t^3) + (8t^3 - 8t^2 + 2t)}{2}$$

$$k = \frac{7t^3 - 7t^2 + 2t}{2} \quad \dots\dots\dots (ii)$$

(i) और (ii) से

$$\Rightarrow y = 1 - 9x + 28x^2 - 28x^3$$

$$a + b + c = 9 - 28 + 28 = 9$$

15. मूल बिन्दु से वक्र .....

$$Sol. \left( ae^{\theta} \left( \sin \frac{\theta}{2} + 2 \cos \frac{\theta}{2} \right), ae^{\theta} \left( \cos \frac{\theta}{2} - 2 \sin \frac{\theta}{2} \right) \right) \quad पर$$

स्पर्श रेखा की प्रवणता

$$\frac{dy}{d\theta} = ae^{\theta} \left( \cos \frac{\theta}{2} - 2 \sin \frac{\theta}{2} \right) + ae^{\theta} \left( \frac{-\sin \frac{\theta}{2}}{2} - \cos \frac{\theta}{2} \right)$$

$$= -\frac{5}{2}ae^{\theta} \sin \frac{\theta}{2}$$

$$\frac{dx}{d\theta} = ae^{\theta} \left( \sin \frac{\theta}{2} - 2 \cos \frac{\theta}{2} \right) + ae^{\theta} \left( \frac{\cos \frac{\theta}{2}}{2} - \sin \frac{\theta}{2} \right)$$

$$= \frac{5}{2}ae^{\theta} \cos \frac{\theta}{2}$$

$$\frac{dy}{dx} = -\tan \frac{\theta}{2}; \text{ स्पर्श रेखा } = y + \tan \frac{\theta}{2}x - ae^{\theta} \left( \sec \frac{\theta}{2} \right) = 0$$

$$\text{मूल बिन्दु से दूरी } \equiv D_1 = \frac{ae^{\theta} \sec \frac{\theta}{2}}{\left( 1 + \tan^2 \frac{\theta}{2} \right)^{1/2}} = ae^{\theta}$$

$$\text{अभिलम्ब } = y - ae^{\theta} \left( \cos \frac{\theta}{2} - 2 \sin \frac{\theta}{2} \right)$$

$$= \cot \frac{\theta}{2} \left( x - ae^{\theta} \left( \sin \frac{\theta}{2} + 2 \cos \frac{\theta}{2} \right) \right)$$

$$\Rightarrow y - \cot \frac{\theta}{2} x + ae^{\theta} \left( 2 \cosec \frac{\theta}{2} \right) = 0$$

$$\text{मूल बिन्दु से दूरी } \equiv D_2 = \frac{2ae^{\theta} \cosec \frac{\theta}{2}}{\left( 1 + \cot^2 \frac{\theta}{2} \right)^{1/2}} = 2ae^{\theta}$$

$$\frac{D_2}{D_1} = 2$$

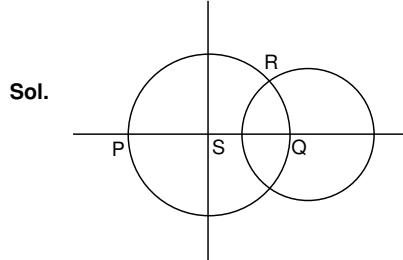
$$16. \sqrt{(x+4)^2 + (y+11)^2} \dots\dots\dots$$

$$Sol. \sqrt{(x+4)^2 + (y+11)^2} + \sqrt{(x-6)^2 + (y-13)^2} \quad \text{का न्यूनतम}$$

मान, बिन्दुओं (-4, -11) और (6, 13) के मध्य दूरी होगी जो 26 है।

जो इन बिन्दुओं को जोड़ने वाले रेखाखण्ड के सभी बिन्दुओं पर है। इसी प्रकार  $\sqrt{(x-5)^2 + (y+2)^2} + \sqrt{(x+3)^2 + (y-4)^2}$  का न्यूनतम मान 10 है।  $\Rightarrow$  अभीष्ट न्यूनतम मान 36 है।

17. वृत्त  $x^2 + y^2 = 1$ , x-अक्ष .....



$$(x-1)^2 + y^2 = r^2$$

$$x^2 + y^2 = 1$$

$$x = 1 - \frac{r^2}{2}$$

$$y = \frac{r}{2} \sqrt{4 - r^2}$$

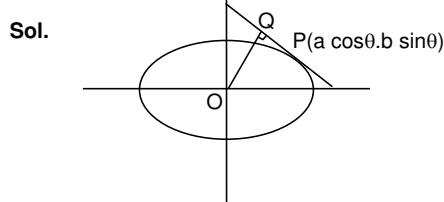
$$\text{क्षेत्रफल}(\Delta) = \frac{1}{2}(r) \cdot \frac{r}{2} \sqrt{4 - r^2} = \frac{1}{4} \sqrt{4r^4 - r^6}$$

$$\frac{d\Delta}{dr} = \frac{1}{8} \frac{16r^3 - 6r^5}{\sqrt{4r^4 - r^6}} = 0 \Rightarrow r = \frac{4}{\sqrt{6}}$$

$$\Delta_{\max} = \frac{1}{4} \cdot \frac{16}{6} \cdot \sqrt{4 - \frac{8}{3}}$$

$$= \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{4}{3\sqrt{3}}$$

18. दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{144} + \frac{y^2}{25} \dots\dots\dots$



स्पर्श रेखा  $(a \cos \theta, b \sin \theta)$  का समीकरण है -

$$\frac{\cos \theta x}{a} + \frac{\sin \theta y}{b} = 1$$

Q के निर्देशांक है -

$$\frac{x-0}{a} = \frac{y-0}{b} = \frac{(-)(-1)}{\frac{\cos^2 \theta}{a^2} + \frac{\sin^2 \theta}{b^2}}$$

$$x = \frac{ab^2 \cos \theta}{b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta}; y = \frac{ba^2 \sin \theta}{b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta}$$

$$PQ^2 = \left( a \cos \theta \left( \frac{b^2 - b^2 \cos^2 \theta - a^2 \sin^2 \theta}{b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta} \right) \right)^2$$

$$+ \left( b \sin \theta \left( \frac{a^2 - a^2 \sin^2 \theta - b^2 \cos^2 \theta}{b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta} \right) \right)^2$$

$$PQ^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta}{(b^2 \cos^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta)}$$

$$PQ^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{(b^2 + a^2 \tan^2 \theta)(1 + \cot^2 \theta)}$$

$$PQ^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{b^2 + a^2 \tan^2 \theta + b^2 \cot^2 \theta + a^2}$$

$$PQ^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{(b^2 + a^2) + (a^2 \tan^2 \theta + b^2 \cot^2 \theta)}$$

$$PQ_{\max}^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{b^2 + a^2 + 2ab} = (b - a)^2$$

$$PQ_{\max}^2 = |b - a| = 7$$

## PART : II PHYSICS

19. सूची-I में प्रत्येक .....

$$\text{Sol. (A) स्थिर वैद्युत रिश्तिज ऊर्जा} = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{(-Q)^2}{2a}$$

$$= \frac{Q^2}{8\pi \epsilon_0 a}$$

(B) स्थिर वैद्युत रिश्तिज ऊर्जा

$$= \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \left[ \frac{(-Q) \times (-Q)}{5a/2} + \frac{(-Q)^2}{2(5a/2)} \right]$$

$$= \frac{3}{20} \frac{Q^2}{\pi \epsilon_0 a}$$

(C) स्थिर वैद्युत रिश्तिज ऊर्जा

$$= \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{3Q^2}{5a} = \frac{3}{20} \frac{Q^2}{\pi \epsilon_0 a}$$

(D) स्थिर वैद्युत रिश्तिज ऊर्जा

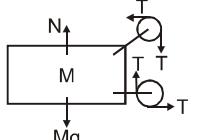
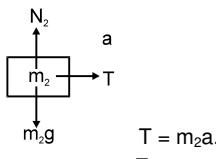
$$= \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \left[ \frac{3Q^2}{5a} + \frac{(-Q)^2}{2(2a)} + \frac{(-Q) \times (-Q)}{2a} \right]$$

$$= \frac{27Q^2}{80\pi \epsilon_0 a}$$

20. स्तम्भ को .....

Sol. (A) Q (b) Q (C) R (D) S

FBD's



$$F - T = m_1 a$$

$$F = (m_1 + m_2)a$$

$$\therefore T = m_2 a$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2}$$

$$\therefore T = \frac{m_2 F}{m_1 + m_2}.$$

$$F_x = 0, a_M = 0$$

21. चार बिन्दु द्रव्यमान .....

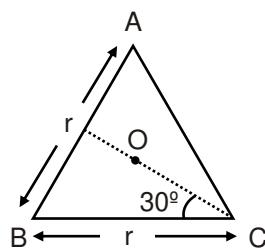
Sol. समिति से  $E_g = 0$

$x$  प्रत्येक द्रव्यमान की केन्द्र से दूरी तथा  $x$  का मान  $r$  से कम है। अतः केन्द्र पर विभव होगा।

$$\frac{-4Gm}{x} < \frac{-4Gm}{r}$$

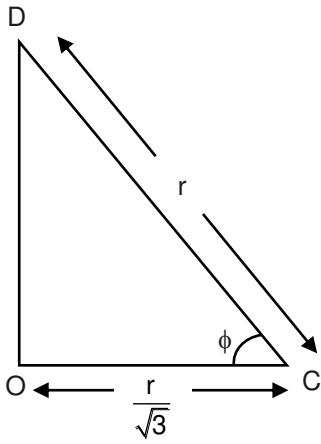
$$\text{निकाय की स्थितिज ऊर्जा} = \frac{-6Gm^2}{r}$$

$$\text{दो द्रव्यमान के मध्य बल} F = \frac{Gm^2}{r^2}$$



$$CO = (r \cos 30^\circ) \frac{2}{3}$$

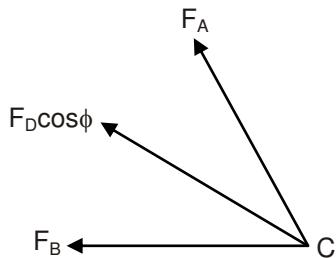
$$CO = \frac{r}{\sqrt{3}}$$



$$\cos\phi = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\sin\phi = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

ABC के तल में C पर कुल बल →



$$F_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} F + \frac{\sqrt{3}}{2} F + \frac{F}{\sqrt{3}} = \frac{4F}{\sqrt{3}}$$

ABC तल के लम्बवत् C पर कुल बल →

$$F_2 = F_D \sin\phi = F \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{6} F$$

22. एक सममित .....

$$\text{Sol. } \phi = \phi_0 r^4$$

$$Q = \epsilon_0 \phi_0 r^4$$

$$\frac{dQ}{dV} = \frac{dQ}{4\pi r^2 dr} = \frac{\epsilon_0 \phi_0 4r^3}{4\pi r^2}$$

$$\rho = \frac{\epsilon_0 \phi_0 r}{\pi}$$

$$\phi = \phi_0 r^4 = E 4\pi r^2 \Rightarrow E = \frac{\phi_0}{4\pi} r^2$$

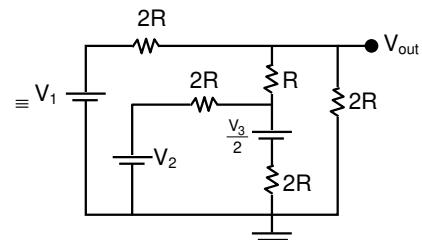
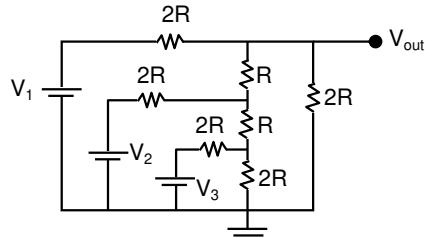
$$dU = \left(\frac{1}{2} \epsilon_0 E^2\right) 4\pi r^2 dr = \frac{\epsilon_0}{2} \frac{\phi_0^2}{16\pi^2} r^4 4\pi r^2 dr$$

$$= \left(\frac{\epsilon_0 \phi_0^2}{8\pi}\right) r^6 dr$$

$$U = \left(\frac{\epsilon_0 \phi_0^2}{8\pi}\right) \int_0^r r^6 dr \\ = \frac{\epsilon_0 \phi_0^2 r^7}{56\pi}$$

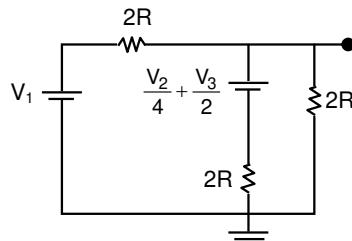
23. प्रदर्शित परिपथ .....

Sol.



हल करने पर

$$V_{\text{out}} = \frac{V_1}{3} + \frac{V_2}{6} + \frac{V_3}{12} .$$



24. चित्रानुसार क्षैतिज .....

$$\text{Sol. } f = mg = 100 N$$

$$m = 10 kg$$

$$a = 9 - 2t$$

$$N = 90 - 20t$$

अभिलम्ब प्रतिक्रिया द्वारा वेन पर किया गया कार्य

$$= - \int_0^{4.5} (90 - 20t) dx = -444.1875 J$$

जब घर्षण mg से कम हो तो यह फिसलता है

$$t = 2 \text{ sec पर}$$

$$100 = \mu(90 - 40) \Rightarrow \mu = 2$$

$$t = 3 \text{ sec पर}$$

$$a_x = 9 - 2 \cdot 3 = 3 \text{ m/s}^2$$

तथा

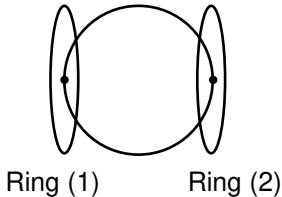
$$a_y = \frac{mg - \mu \cdot m \cdot a_x}{m}$$

$$= g - m \cdot a_x = 10 - 6 = 4 \text{ m/s}^2$$

$$a = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ m/s}^2$$

25. R त्रिज्या की दो .....

Sol. वलय 2 का आवेश भी Q होना चाहिए ताकि गोले के केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र शून्य हो।



यदि गोले का आवेश Q' हो तो

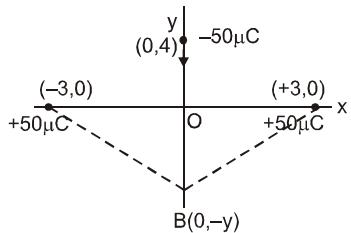
$$2 \times \frac{KQ}{\sqrt{2R}} + \frac{3KQ'}{2R} = 0 \Rightarrow Q' = -\frac{2\sqrt{2}}{3}Q$$

वलय 2 के केन्द्र पर विभव

$$\begin{aligned} &= \frac{KQ}{R} + \frac{KQ}{\sqrt{5}R} + \frac{K\left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)Q}{R} \\ &= \frac{KQ}{R} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{2\sqrt{2}}{3}\right) \end{aligned}$$

26. चित्र में दो समान .....

Sol.  $-50\mu\text{C}$  आवेश y-अक्ष के अनुदिश सीधी रेखा में गति करेगा क्योंकि x-दिशा में कोई बल प्रभावी नहीं है। माना स्थिति B पर आवेश क्षणिक विरासम में आकर लौटता है। निकाय की कुल ऊर्जा नियत रहेगी।



$$\therefore (KE + PE) = (KE + PE)_{\text{final}}$$

$$\Rightarrow 4 + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(50 \times 10^{-6})(-50 \times 10^{-6})}{5} \times 2$$

$$= 0 + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(50 \times 10^{-6})(-50 \times 10^{-6})}{\sqrt{3^2 + y^2}} \times 2$$

$$\text{जहाँ } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$$

$\therefore y$  के लिए हल करने पर

प्राप्त होगा  $y = \pm 6\sqrt{2}$  m. चूंकि वस्तु नीचे की ओर जा रही है,

अतः क्रृत्यात्मक मान चुना गया है।

$\therefore$  स्थिति निर्देशांक  $(0, -6\sqrt{2}m)$ .

27. दो व्यक्ति A तथा .....

Sol. दिया है  $f_1 = 50$  cm और  $f_2 = 100$  cm

माना A तथा B के बीच वास्तविक दूरी x है। द्रव का अपवर्तनांक  $\mu$  है तो

$$\frac{1}{f_1} = \left(\frac{3}{2} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{2}{f_1}$$

$$\frac{1}{f'_1} = \left(\frac{3}{2\mu} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \Rightarrow \frac{1}{f'_1} = \frac{2}{f_1} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right)$$

$$\text{और } \frac{1}{f'_2} = \frac{2}{f_2} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right)$$

अब A के लिए—

$$-\left(\frac{1}{200}\right) - \left(\frac{1}{-x}\right) = \frac{2}{50} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{200} + \frac{2}{50} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right)$$

...(1) B के लिए भी—

$$-\frac{1}{100} - \left(-\frac{1}{x}\right) = \frac{2}{100} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right)$$

$$\text{अतः } \frac{1}{x} = \frac{1}{100} + \frac{2}{100} \left(\frac{3-2\mu}{2\mu}\right)$$

....(2)

(1) तथा (2) से प्राप्त होता है —

$$\Rightarrow \frac{2(3-2\mu)}{100(2\mu)} + \frac{1}{100} = \frac{1}{200} + \frac{2(3-2\mu)}{50(2\mu)}$$

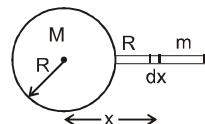
$$\Rightarrow \frac{2(3-2\mu)}{(2\mu)} \left[ \frac{1}{50} - \frac{1}{100} \right] = \frac{1}{100} - \frac{1}{200} = \frac{1}{200}$$

$$\Rightarrow \frac{(3-2\mu)}{2\mu} = \frac{1}{2} \Rightarrow 6 - 4\mu = \mu$$

$$\text{अतः } \mu = \frac{6}{5} = \frac{12}{10}$$

28. द्रव्यमान m तथा .....

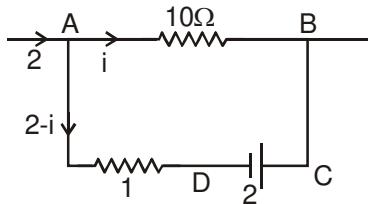
$$\text{Sol. } F = \int_R^{2R} \frac{GM \left(\frac{m}{R}\right) dx}{x^2} = \frac{GMm}{2R^2}$$



$$U = - \int_R^{2R} \frac{GM \frac{m}{R} dx}{x} = - \frac{GMm}{R} [\ln 2]$$

29. चित्र में दिखाए अनुसार .....

Sol. माना धारा चित्र में प्रदर्शित है



ABCDA के अनुदिश KVL लगाने पर

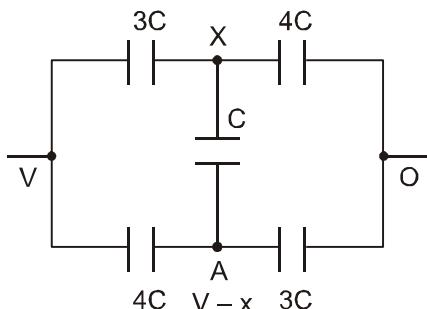
$$\Rightarrow -10i - 2 + (2-i)1 = 0$$

$$\therefore i = 0$$

$$s \text{ के सिरों पर विभवान्तर} = (2-i)1 = 2 \times 1 = 2 \text{ V.}$$

30. दिये गये परिपथ .....

Sol.



$$(x-V)3 + (x-0)4 + (x-(V-x))1 = 0$$

$$3x - 3V + 4x + 2x - V = 0$$

$$9x = 4V$$

$$x = \frac{4V}{9}$$

$$V_A - V_B = (V - x) - x = V - 2x$$

$$\Rightarrow V - \frac{8V}{9} = \frac{V}{9} = 1 \text{ volt}$$

$$\Rightarrow V = 9 \text{ volt.}$$

31. एक वर्नियर केलिपर .....

Sol. शून्य त्रुटि =  $-0.2 + 4 \times 0.01 = -0.16 \text{ cm}$   
 $= -1.6 \text{ mm}$

32. तीन प्रतिरोध ओम .....

$$\text{Sol. } \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{dR_{eq}}{R_{eq}^2} = \frac{dR_1}{R_1^2} + \frac{dR_2}{R_2^2} + \frac{dR_3}{R_3^2}$$

$$\frac{dR_{eq}}{R_{eq}} \times 100$$

$$= R_{eq} \left( \frac{1}{R_1} \frac{dR_1}{R_1} \times 100 + \frac{1}{R_2} \frac{dR_2}{R_2} \times 100 + \frac{1}{R_3} \frac{dR_3}{R_3} \times 100 \right)$$

$$\frac{dR_{eq}}{R_{eq}} \times 100 = \pm 1 \left[ \frac{1}{3} \times 1 + \frac{1}{6} \times 2 + \frac{1}{2} \times 1 \right]$$

$$\frac{dR_{eq}}{R_{eq}} = \pm \frac{7}{6} \%$$

33. एक कण x-y .....

Sol. समीकरण होनी चाहिए।

$$y = x \tan \theta - \frac{ax^2}{2u^2 \cos^2 \theta}$$

तुलना करने पर  $y = px - qx^2$

$$p = \tan \theta, q = \frac{a}{2u^2 \cos^2 \theta}$$

$$u = \sqrt{\frac{a \sec^2 \theta}{2q}} = \sqrt{\frac{a(1+p^2)}{2q}}$$

$$\alpha = 1, \beta = 2 \Rightarrow \alpha + \beta = 3$$

34. चित्रानुसार दो .....

Sol. माना t समय बाद A बिन्दु P पर और B बिन्दु Q पर है। कुल समय T है। अतः t समय बाद उनके वेग

$$V_A = at \quad \dots(1)$$

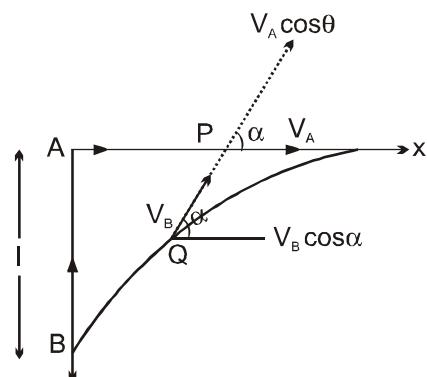
$$V_B = bt \quad \dots(2)$$

माना दूरी PQ = x.

PQ के अनुदिश सामीप्य वेग

$$= V_B - V_A \cos \alpha$$

$$\Rightarrow -\frac{dx}{dt} = V_B - V_A \cos \alpha = bt - at \cos \alpha$$



$$\Rightarrow -\int_{\ell}^0 dx = \int_0^T (bt - at \cos \alpha) dt$$

$$\Rightarrow \ell = \frac{bT^2}{2} - a \int_0^T t \cos \alpha dt \quad \dots(3)$$

x-अक्ष के अनुदिश गति के लिये :

$$\int_0^T V_B \cos \alpha \, dt = \frac{1}{2} a T^2$$

$$\int_0^T b t \cos \alpha \, dt = \frac{1}{2} a T^2$$

$$\Rightarrow \int_0^T t \cos \alpha \, dt = \frac{1}{2} \frac{a T^2}{b} \quad \dots \dots \dots (4)$$

समीकरण (3) में रखने पर

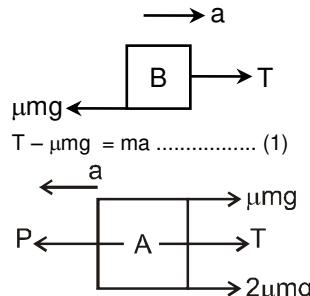
$$\ell = \frac{b T^2}{2} - a \times \frac{1}{2} \frac{a T^2}{b}$$

$$\Rightarrow T = \sqrt{\frac{2\ell b}{b^2 - a^2}}$$

$$\alpha = -a^2 = -9$$

35. प्रदर्शित चित्र में .....

Sol. स्थिति-I



T का मान (1) से रखने पर

$$P - ma - \mu mg - 3\mu mg = ma$$

$$P - 4\mu mg = 2ma$$

न्यूनतम P के लिये, a = 0

$$P = 4\mu mg$$

स्थिति-II



$$a = \frac{P - 3\mu mg}{m}$$

न्यूनतम P के लिये, a = 0

$$P = 3\mu mg$$

36. एक बिन्दु आवेश .....

Sol.  $U_1 = \text{पूर्ण गोले तथा आवेश } Q \text{ की अन्त्क्रिया ऊर्जा}$

$$U_1 = \frac{KQ\rho \frac{4}{3}\pi(2R)^3}{3R}$$

$U_2 = \text{आवेश घनत्व } (-\rho) \text{ वाली गुहिका तथा बिन्दु आवेश } Q \text{ के मध्य}$

अन्त्क्रिया ऊर्जा

$$U_2 = -\frac{KQ\rho \frac{4}{3}\pi R^3}{2R}$$

$$U_{\text{Total}} = U_1 + U_2 = KQ\rho\pi \frac{4}{3} \left[ \frac{(2R)^3}{3R} - \frac{R^3}{2R} \right]$$

$$= KQ\rho\pi \frac{4}{3} \left[ \frac{13R^2}{6} \right] = \frac{13Q\rho R^2}{18\varepsilon_0}.$$

### PART : III CHEMISTRY

39. AB के 0.1 M विलयन के.....

Sol.  $n_{A^+} = 0.01 \text{ mol}$

$$n_{B^-} = 0.05 \text{ mol}$$

$$n_{C^{2+}} = 0.02 \text{ mol}$$

$$V_f = \frac{100 \times 1.5 + 100 \times 2.5}{4} = 100 \text{ ml}$$

40. यदि एक दुर्वल वैद्युत अपघट्य.....

$$\text{Sol. } k = \frac{\alpha^2 c}{1-\alpha}$$

$\alpha = \frac{\lambda}{\lambda^\infty}$  का प्रयोग करने पर, हमें प्राप्त होता है

$$k = \frac{c\lambda^2}{\lambda^\infty (\lambda^\infty - \lambda)}$$

$$k\lambda^\infty - k\lambda\lambda^\infty = c\lambda^2$$

$k\lambda\lambda^\infty$  द्वारा विभाजित करने पर

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda^\infty} + \frac{c\lambda}{k\lambda^\infty}$$

43. निम्न में से कितने उच्च चक्रण.....

Sol.  $\text{Na}_3[\text{CoF}_6]$ ,  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_3[\text{FeF}_6]$ ,  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{NO})]\text{SO}_4$ ,  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$  उच्च चक्रण संकुल हैं।

44. निम्न में से कितने फॉस्फोरस.....

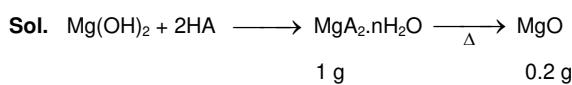
Sol. N, O, F, Ne, Cl, C फॉस्फोरस परमाणु से अधिक आयनन ऊर्जा रखते हैं।

45. यदि एक संतुप्त.....

$$\text{Sol. } 10^{-21} = \frac{2 \times 10^{-8} \times [\text{S}^{2-}]}{0.1}$$

$$[\text{S}^{2-}] = 5 \times 10^{-15} \text{ M}$$

46. एकल क्षारीय अम्ल के मैग्नीशियम.....



Mg पर POAC लगाने पर

$$\frac{1}{146+18n} = \frac{0.2}{40}$$
$$n = 3$$

47. निम्न में से कितने केन्द्रीय .....

Sol. क्लोरिक अम्ल ( $HClO_3$ ), डाईथायोनिक अम्ल ( $H_2S_2O_6$ ), केरो अम्ल ( $H_2SO_5$ ), हाइपोफॉस्फोरिक अम्ल ( $H_4P_2O_6$ ), मार्शल अम्ल ( $H_2S_2O_8$ ), मेटाबोरिक अम्ल ( $HBO_2$ ), सिलिसिक अम्ल ( $H_4SiO_4$ ), परनाइट्रिक अम्ल ( $HNO_4$ ), ट्राईफॉस्फोरिक अम्ल ( $H_5P_3O_{10}$ ).

48.  $[M(gly)_2Cl_2]^-$  के .....

Sol. b = 11, a = 8

49. निम्न में से कितने प्रति.....

Sol.  $SO_3$  (2 p $\pi$  – d $\pi$ )

$P_4O_{10}$  (4 p $\pi$  – d $\pi$ )

$P_4S_{10}$  (4 p $\pi$  – d $\pi$ )

$H_2SO_4$  (2 p $\pi$  – d $\pi$ )

50.  $C_2$  अणु में बंध क्रम तथा कुल.....

Sol.  $C_2$ : बंध क्रम = 2

$\pi$ -बंधों की कुल संख्या = 2

$PCl_3F_2$  में Cl परमाणु की अधिकतम संख्या = 3

$\pi^*2p_x$  में नोडल तलों की कुल संख्या = 2

51. एल्काइन श्रेणी के 5<sup>th</sup> सदस्य .....

Sol.  $C_6H_{10}$

$H-C=C-C_4H_9 \rightarrow 5$  समावयवी

$CH_3-C=C-C_3H_7 \rightarrow 2$  समावयवी

$CH_3-CH_2-C=C-CH_2CH_3 \rightarrow 1$  समावयवी

52. निम्न यौगिक के लिए कितने.....

Sol. RRRR [ SSSS प्रतिबिम्बरूपी समावयवी

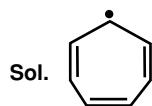
RRRS [ SSSR प्रतिबिम्बरूपी समावयवी

$RRSS \rightarrow$  मीसो

53. यौगिक (P) की अपेक्षा.....

Sol. (i, iii, iv, v)

54. साइक्लोहेप्टाट्राईएनिल .....



7 तुल्य स्थायी अनुनादी संरचनाओं के कारण।

DATE : 13-06-2020

| REVISION PLAN-2 |SET-1|

COURSE : VIJETA (JP), VISHWAAS(JF), VIJAY (JR) , JCC

**ANSWER KEY****CODE-1****PAPER-1****PART : I MATHEMATICS**

- |     |       |     |       |     |      |     |      |     |       |     |      |     |      |
|-----|-------|-----|-------|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|------|
| 1.  | (ABC) | 2.  | (BCD) | 3.  | (AC) | 4.  | (AC) | 5.  | (ABC) | 6.  | (CD) | 7.  | (13) |
| 8.  | (01)  | 9.  | (32)  | 10. | (30) | 11. | (63) | 12. | (32)  | 13. | (20) | 14. | (24) |
| 15. | (D)   | 16. | (D)   | 17. | (C)  | 18. | (D)  |     |       |     |      |     |      |

**PART : II PHYSICS**

- |     |      |     |       |     |      |     |       |     |      |     |      |     |      |
|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|------|-----|------|
| 19. | (B)  | 20. | (ABC) | 21. | (AC) | 22. | (BCD) | 23. | (AD) | 24. | (BC) | 25. | (24) |
| 26. | (00) | 27. | (81)  | 28. | (12) | 29. | (40)  | 30. | (18) | 31. | (05) | 32. | (12) |
| 33. | (B)  | 34. | (C)   | 35. | (B)  | 36. | (A)   |     |      |     |      |     |      |

**PART : III CHEMISTRY**

- |     |       |     |      |     |       |     |      |     |       |     |       |     |      |
|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|------|
| 37. | (ABD) | 38. | (B)  | 39. | (ABD) | 40. | (AB) | 41. | (ABC) | 42. | (ABC) | 43. | (50) |
| 44. | (11)  | 45. | (18) | 46. | (18)  | 47. | (15) | 48. | (40)  | 49. | (06)  | 50. | (10) |
| 51. | (C)   | 52. | (D)  | 53. | (B)   | 54. | (C)  |     |       |     |       |     |      |

**PAPER-2****PART : I MATHEMATICS**

- |     |     |     |     |     |      |     |      |     |       |     |      |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-----|
| 1.  | (A) | 2.  | (B) | 3.  | (AD) | 4.  | (AB) | 5.  | (ABC) | 6.  | (AD) | 7.  | (3) |
| 8.  | (4) | 9.  | (8) | 10. | (5)  | 11. | (3)  | 12. | (7)   | 13. | (8)  | 14. | (8) |
| 15. | (2) | 16. | (6) | 17. | (7)  | 18. | (7)  |     |       |     |      |     |     |

**PART : II PHYSICS**

- |     |      |     |      |     |       |     |      |     |       |     |      |     |     |
|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-----|
| 19. | (A)  | 20. | (A)  | 21. | (ACD) | 22. | (BD) | 23. | (ABC) | 24. | (AD) | 25. | (6) |
| 26. | (-6) | 27. | (6)  | 28. | (-2)  | 29. | (2)  | 30. | (9)   | 31. | (-8) | 32. | (7) |
| 33. | (3)  | 34. | (-9) | 35. | (7)   | 36. | (3)  |     |       |     |      |     |     |

**PART : III CHEMISTRY**

- |     |     |     |     |     |      |     |      |     |       |     |       |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|
| 37. | (C) | 38. | (C) | 39. | (BC) | 40. | (AC) | 41. | (ACD) | 42. | (ABD) | 43. | (5) |
| 44. | (6) | 45. | (5) | 46. | (3)  | 47. | (6)  | 48. | (3)   | 49. | (4)   | 50. | (9) |
| 51. | (8) | 52. | (4) | 53. | (4)  | 54. | (7)  |     |       |     |       |     |     |