## PHYSICS

1. **(a):** किसी अनुप्रस्थ तरंग में, माध्यम के कण लंबवत् दिशा से संचरण दिशा में गति करते हैं।

2. **(c):** परिणामी आयाम $= \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{9+16} = 5$ सेमी

3. **(d):** दिया गया समीकरण है–

$$y = 2\cos 2\pi\,(10\,t - 0.008\,x + 0.35)$$
$$y = 2\cos\,(20\,\pi t - 0.016\,\pi x + 0.7\pi) \quad ...(i)$$

गति करती हुई आवर्ती तरंग का मानक समीकरण है–

$$y = a\cos\,(\omega t - kx + \phi) \quad ...(ii)$$

समीकरण (i) व (ii) की तुलना करने पर,

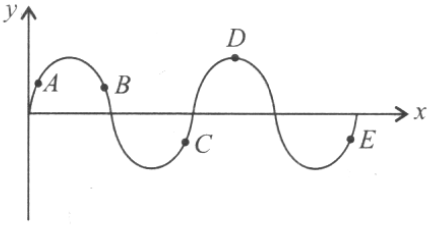
$$k = 0.016\,\pi$$
$$\frac{2\pi}{\lambda} = 0.016\,\pi \quad \text{या} \quad \lambda = \frac{1}{0.008} \text{ सेमी}$$

कलान्तर $= \frac{2\pi}{\lambda} \times$ पथ अन्तर, $\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x$

जब, $\Delta x = 0.5$ मी $= 50$ सेमी

$\therefore \quad \Delta\phi = 2\pi \times 0.008 \times 50 = 0.8\,\pi$

4. **(d):**




5. दिये गये चित्र में बिन्दु $C$ एवं $E$ समान कला में हैं।

**(b):** यहाँ, $\lambda_A = 100$ मिमी $= 0.10$ मी

$\lambda_B = 0.25$ मी

$v_A = 80$ सेमी/सेकण्ड $= 0.80$ मी/सेकण्ड

चूँकि किसी तरंग की आवृत्ति दोनों माध्यमों में समान रहती है।

$$\therefore \quad \upsilon = \frac{v_A}{\lambda_B} = \frac{v_B}{\lambda_B} \qquad \therefore v_B = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \times v_A = \frac{0.25}{0.10} \times 0.80$$

$$\Rightarrow \quad v_B = 2 \text{ मी/सेकण्ड}$$

6. **(a):** माना $t_1$ तालाब में जल की सतह पर आघात करने में पत्थर द्वारा लिया गया समय है।

$h = ut + \frac{1}{2}gt^2$ के प्रयोग से, $\quad \therefore \quad h = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (\because u = 0)$

या $\qquad t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

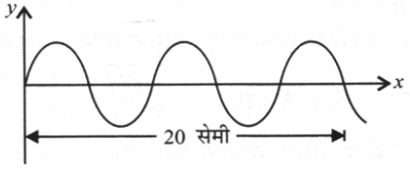
मीनार की चोटी तक पहुँचने के लिए ध्वनि द्वारा लिया गया समय,

$$t_2 = \frac{h}{v}$$

वह कुल समय जिसके बाद छपाक की आवाज़ सुनाई देगी–

$$t = t_1 + t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v}$$

7. **(d):** दिया है: तरंग की आवृत्ति, $\upsilon = 150$ Hz




चित्र से,

$$\frac{5}{2}\lambda = 20 \text{ सेमी}$$

$\therefore$ तरंग की तरंगदैर्ध्य, $\lambda = \frac{40}{5}$ सेमी $= 8$ सेमी

$= 8 \times 10^{-2}$ सेमी $= 0.08$ मी

तरंग का वेग, $v = \upsilon\lambda = (150 \text{ से}^{-1})\,(8 \times 10^{-2} \text{ मी}) = 12 \text{ मी से}^{-1}$

8. **(c):** गैस में ध्वनि का वेग, $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$

जहाँ संकेतों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

समान ताप पर, $v \propto \sqrt{\frac{\gamma}{M}}$

$$\therefore \quad \frac{v_{H_2}}{v_{He}} = \sqrt{\frac{\gamma_{H_2}}{\gamma_{He}} \times \frac{M_{He}}{M_{H_2}}} = \sqrt{\frac{7}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{4}{2}} = \frac{\sqrt{42}}{5}$$

9. **(b):** अध्यारोपण के सिद्धांत के अनुसार, परिणामी तरंग है–

$$y = a\sin(kx - \omega t) + a\sin(kx + \omega t)$$
$$= 2\,a\sin kx\cos\omega t \quad ...(i)$$

यह एक अप्रगामी तरंग प्रदर्शित करता है।

अप्रगामी तरंग में, निस्पन्द (जहाँ आयाम शून्य होता है) तथा प्रस्पन्द (जहाँ आयाम अधिकतम होता है) होंगे।

समीकरण (i) से, निस्पन्दों की स्थितियाँ इस प्रकार हैं,

$$\sin kx = 0$$
$$\Rightarrow \quad kx = n\pi;\ n = 0, 1, 2, ...$$
$$\text{या} \quad \frac{2\pi}{\lambda}x = n\pi;\ n = 0, 1, 2, ....$$
$$\text{या} \quad x = \frac{n\lambda}{2};\ n = 0, 1, 2, ...$$

समान रूप में,

समीकरण (i) से, प्रस्पन्दों की स्थितियाँ इस प्रकार हैं,

$$|\sin kx| = 1$$
$$\Rightarrow \quad kx = \left(n + \frac{1}{2}\right)\pi;\ n = 0, 1, 2, ....$$
$$\text{या} \quad \frac{2\pi x}{\lambda} = \left(n + \frac{1}{2}\right)\pi;\ n = 0, 1, 2, ....$$
$$\text{या} \quad x = \left(n + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2};\ n = 0, 1, 2, ....$$

10. **(b):** विस्पन्द आवृत्ति $= 3\,\upsilon_1 - 2\,\upsilon_2 = 3 \times 256 - 2 \times 382$
$= 768 - 764 = 4$ सेकण्ड$^{-1}$

2 सेकण्डों में उत्पन्न विस्पन्दों की संख्या $= 4 \times 2 = 8$

11. **(c):** यहाँ, $\upsilon = 100$ किला हर्ट्ज $= 100 \times 10^3$ हर्ट्ज

$= 10^5$ हर्ट्ज $= 10^5$ प्रति सेकण्ड

$v_a = 340$ मी/सेकण्ड, $v_w = 1500$ मी/सेकण्ड

परावर्तित एवं संचरित, दोनों ध्वनि की आवृत्ति अपरिवर्तित रहती है।

परावर्तित ध्वनि की तरंगदैर्ध्य,

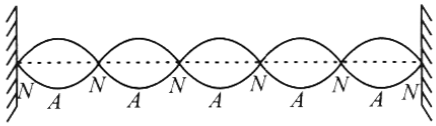
$$\lambda a = \frac{v_a}{\upsilon} = \frac{340 \text{ मी/सेकण्ड}}{10^5 \text{ सेकण्ड}^{-1}} = 34 \times 10^{-4} \text{ मी}$$

$$= 3.4 \times 10^{-3} \text{ मी} = 3.4 \text{ मिमी}$$

संचरित ध्वनि की तरंगदैर्ध्य,

$$\lambda_w = \frac{v_w}{\upsilon} = \frac{1500 \text{ मी/सेकण्ड}}{10^5 \text{ सेकण्ड}^{-1}} = 15 \times 10^{-3} \text{ मी} = 15 \text{ मिमी}$$

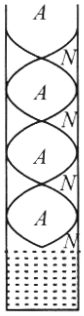
12. **(b):**




चित्र से, कुल निस्पन्द $= 6$

कुल प्रस्पन्द $= 5$

13. **(d):** जल के सम्पर्क वाला सिरा निस्पन्द होता है जबकि खुला सिरा प्रस्पन्द होता है।




उपस्थित प्रकरण में, नली सातवीं संनादी में है।

14. **(d):** जब लगभग समान आवृत्तियों $\upsilon_1$ एवं $\upsilon_2$ की दो तरंगें किसी बिन्दु पर साथ-साथ मिलती हैं, तो विस्पन्द उत्पन्न होते हैं।
विस्पन्द आवृत्ति,

$$\upsilon_{beat} = \upsilon_1 - \upsilon_2$$

क्रमागत उच्चतम के मध्य समयान्तराल,

$$= \frac{1}{\upsilon_{beat}} = \frac{1}{\upsilon_1 - \upsilon_2}$$

15. **(b):** खुले ऑर्गन पाइप के लिए, प्रथम संनादी की आवृत्ति,

$$\upsilon = \frac{v}{2L} = 480 \text{ Hz}$$

एक सिरे पर किसी बन्द पाइप के लिए, प्रथम संनादी की आवृत्ति,

$$\upsilon' = \frac{v}{4L'} = 480 \text{ Hz}$$

$$\therefore \quad 4L' = 2L \text{ या } L' = \frac{2L}{4} = \frac{L}{2}$$

16. **(c):** यहाँ, $\upsilon_A = 258$ Hz, $\upsilon_B = 262$ Hz
माना अज्ञात स्वरित्र की आवृत्ति $\upsilon$ है।
यह $A$ से $\upsilon_b$ विस्पन्द तथा $B$ से $2\,\upsilon_b$ विस्पन्द उत्पन्न करता है।
अत:

$$\upsilon_A - \upsilon = \upsilon_b \qquad \text{...(i)}$$

तथा $$\upsilon_B - \upsilon = 2\,\upsilon_b \qquad \text{...(ii)}$$

समीकरण (ii) से (i) को घटाने पर,

$$\upsilon_B - \upsilon_A = \upsilon_b$$

दिये गये मानों को रखने पर,

$$262 - 258 = \upsilon_b$$
$$\upsilon_b = 4 \text{ Hz}$$

(i) से, $\upsilon = \upsilon_A - \upsilon_b = (258 - 4)$ Hz $= 254$ Hz

17. **(c):** यहाँ,
स्रोत की चाल (अर्थात्, रेलगाड़ी), $v_s = 20$ मी/सेकण्ड
वायु में ध्वनि की चाल, $v = 340$ मी/सेकण्ड
ध्वनि की आवृत्ति, $\upsilon_0 = 640$ Hz
प्लेटफॉर्म पर खड़े व्यक्ति द्वारा सुनी गई आवृत्ति,

$$\upsilon' = \upsilon_0 \left[\frac{v}{v - v_s}\right]$$

$$= 640\left[\frac{340}{340 - 20}\right] = \frac{640 \times 340}{320} = 680 \text{Hz}$$

18. **(d):** जब कोई प्रेक्षक स्थायी स्रोत की ओर जाता है, तो प्रेक्षक द्वारा सुनी गई आभासी आवृत्ति है,

$$\upsilon' = \upsilon_0\left(\frac{v + v_0}{v}\right)$$

जहाँ $\upsilon_0$ = स्रोत की आवृत्ति
$v_0$ = प्रेक्षक का वेग
$v$ = ध्वनि का वेग

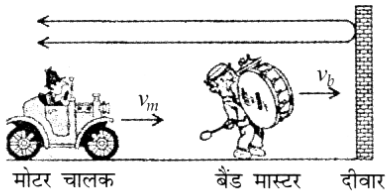
$$\therefore \quad \upsilon' = \upsilon_0\left(\frac{v + \frac{v}{5}}{v}\right) = \frac{6\upsilon_0}{5}$$

आभासी आवृत्ति में प्रतिशत परिवर्तन,

$$= \frac{\upsilon' - \upsilon_0}{\upsilon_0} \times 100$$

$$= \left(\frac{\frac{6\upsilon_0}{5} - \upsilon_0}{\upsilon_0}\right) \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

19. **(c):** मोटर चालक दो ध्वनि तरंगें प्राप्त करता है: सीधे एक तथा जो दीवार से परावर्तित होती है।




सीधी ध्वनि तरंगों के लिए,

$$\upsilon' = \frac{v + v_m}{v + v_b}\upsilon$$

परावर्तित ध्वनि तरंगों के लिए,
दीवार से परावर्तित ध्वनि तरंग की आवृत्ति,

$$\upsilon'' = \frac{v}{v - v_b} \times \upsilon$$

गतिमान मोटर चालक द्वारा प्राप्त परावर्तित तरंगों की आवृत्ति,

$$\upsilon''' = \frac{v + v_m}{v} \times \upsilon'' = \frac{v + v_m}{v - v_b} \times \upsilon$$

$$\therefore \quad \text{विस्पन्द आवृत्ति} = \upsilon''' - \upsilon'$$

$$= \frac{v + v_m}{v - v_b} \times \upsilon - \frac{v + v_m}{v + v_b}\upsilon = \frac{2v_b(v + v_m)}{v^2 - v_b^2}\upsilon$$

20. **(b):** यहाँ, स्रोत की तरंगदैर्घ्य, $\lambda = 50$ सेमी
ध्वनि की चाल $= v$
स्रोत की चाल $v_s = \frac{1}{5}v$

चूँकि स्रोत स्थायी प्रेक्षक से दूर गति कर रहा है, इसलिए प्रेक्षक द्वारा प्राप्त ध्वनि की तरंगदैर्घ्य,

$$\lambda' = \frac{v + v_s}{v}\lambda = \frac{\left(v + \frac{1}{5}v\right)}{v}\lambda$$

$$= \frac{6}{5}\lambda = \frac{6}{5} \times 50 \text{ सेमी} = 60 \text{ सेमी}$$

## CHEMISTRY

26. *(d)*

27. *(c)*

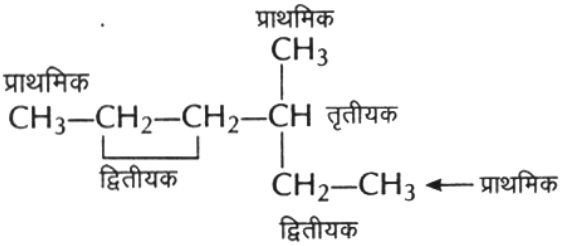


*निओ*-पेन्टेन

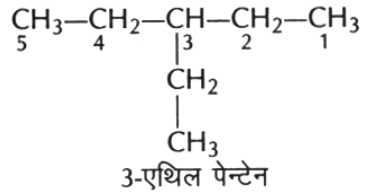
उपरोक्त संरचना से स्पष्ट होता है कि समस्त हाइड्रोजन परमाणु, प्राथमिक C-परमाणु से जुड़े हुए हैं अतः ये प्राथमिक हाइड्रोजन हैं।

28. (*b*) वे चक्रीय कार्बनिक यौगिक जिनके गुण ऐलिफैटिक यौगिकों के समान होते हैं, ऐलिसाइक्लिक यौगिक कहलाते हैं।

29. (*b*)




30. (*b*)




3-एथिल पेन्टेन

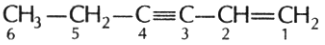
इस यौगिक का अस्तित्व है।

31. (*d*) आई.यू.पी.ए.सी. पद्धति के अनुसार, किसी यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम जहाँ तक सम्भव हो सके एक शब्द में ही लिखा जाना चाहिए।

32. (*a*) मुख्य क्रियात्मक समूहों की वरीयता का चयन निम्न क्रम के अनुसार करते हैं

कार्बोक्सिलिक अम्ल > सल्फोनिक अम्ल > ऐनहाइड्राइड > एस्टर > अम्ल हैलाइड > अम्ल ऐमाइड > नाइट्राइल > ऐल्डिहाइड > कीटोन > ऐल्कोहॉल > ऐमीन

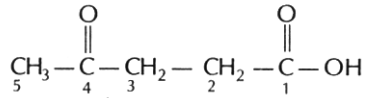
33. (*d*)




हेक्स-1-ईन-3-आइन

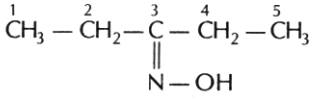
[∴ नामकरण करते समय द्विआबन्ध को त्रिआबन्ध से पहले वरीयता दी जाती है।]

34. (*d*)




4-ऑक्सो पेन्टेनोइक अम्ल

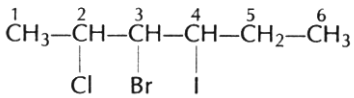
35. (*c*) —C(—)—N(—) समूह को ऐमीनो तथा —C(=)—N समूह को ईमीनो कहते हैं।




N-हाइड्रॉक्सी-3-ईमीनोपेन्टेन

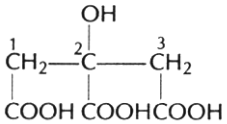
36. (*b*) कार्बनिक यौगिक में कार्बन शृंखला में पूर्वलग्न का अंकन करते समय वरीयता का क्रम निम्न है

ब्रोमो > क्लोरो > आयोडो



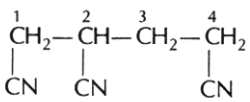

3-ब्रोमो-2-क्लोरो-4-आयोडोहेक्सेन

37. (*a*)



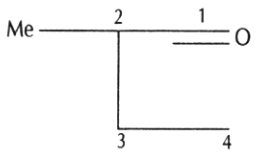

2-हाइड्रॉक्सी प्रोपेन -1,2,3-ट्राइकार्बोक्सिलिक अम्ल

38. (*c*)



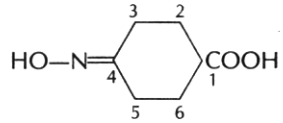

ब्यूटेन-1,2,4-ट्राइकार्बोनाइट्राइल

39. (*b*)




2-मेथिल ब्यूटेनल

40. (*d*)




4-(N-हाइड्रॉक्सी) ईमीनो साइक्लोहेक्सेन-1-कार्बोक्सिलिक अम्ल

41. (*c*) 42. (*a*) 43. (*d*)

44. (*d*) ब्यूटेन-2-ऑन $CH_3—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—CH_2—CH_3$ तथा डाइएथिल ईथर $CH_3CH_2—O—CH_2—CH_3$ समावयवी नहीं हैं क्योंकि दोनों का अणुसूत्र समान नहीं है।

45. (*d*) ब्यूट-2-ईन तथा ब्यूट-1-आईन का अणुसूत्र समान नहीं है अतः दोनों समावयवी नहीं हैं।

$CH_3—CH_2—C\equiv CH$ ब्यूट -1-आईन $(C_4H_6)$ $\quad$ $CH_3—CH=CH—CH_3$ ब्यूट -2-आईन $(C_4H_8)$

46. (*b*)

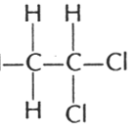
47. (*a*) $CH_3COC_3H_7$ मध्यायवता प्रदर्शित करता है।

$CH_3—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—CH_2CH_2CH_3$,

$CH_3—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}—CH_3$ तथा $CH_3CH_2—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—CH_2CH_3$

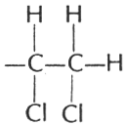
48. (*b*) ऐल्केन, बिना क्रियात्मक समूह वाले संतृप्त हाइड्रोकार्बन होते हैं अतः ये शृंखला समावयवता ही प्रदर्शित कर सकते हैं।

49. (*b*) (I)




(1,1-डाइक्लोरो एथेन)

(II)




(1, 2-डाइक्लोरो एथेन)

दोनों स्थान समावयवी हैं।

50. (*d*) ऐल्काइनो को छोड़कर, शृंखला समावयवता प्रदर्शित करने के लिए अणु में चार या चार से अधिक कार्बन परमाणु होने चाहिए।

## MATHEMATICS

51. (*b*) दी गई परवलय समीकरण

$$y^2 = 8x$$

यहाँ, $\quad a = 2$

∴ नियता का समीकरण $x + 2 = 0$ है

माना परवलय पर बिन्दु $P(x_1, y_1)$ है

∴ $\quad y_1^2 = 8x_1$

पुनः $SP = 4 = PM$, जहाँ $S$ तथा $M$ नियता पर बिन्दु हैं।

∴ $\quad x_1 + 2 = 4$

⇒ $\quad x_1 = 2$

$x$ का मान समी (i) में रखने पर,

$$y_1^2 = 8 \times 2 = 16$$

$$\Rightarrow \quad y_1 = \pm 4$$

यहाँ, अभीष्ट बिन्दु के निर्देशांक है (2, 4) तथा (2, – 4)

52. $(b)$ चूँकि परवलय $y^2 = 4ax$, बिन्दु (3, 2) से होकर गुजरता है।

$$\therefore \quad (2)^2 = 4a(3)$$

$$\Rightarrow \quad 4 = 12a \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$\therefore$ नाभिलम्ब की लम्बाई $= 4a$

$$= 4 \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$$

53. $(c)$ यदि $x = a\sin^2 t \Rightarrow y^2 = 4a(a\sin^2 t)$

$$\Rightarrow \quad y = \pm 2a \sin t$$

54. $(a)$ परवलय का अर्द्ध-नाभिलम्ब, नाभीय जीवा के अण्डों का हरात्मक माध्य होता है।

$$\therefore \quad \text{अर्द्ध-नाभिलम्ब} = \frac{2SP \cdot SQ}{SP + SQ} = \frac{2 \times 3 \times 2}{3 + 2} = \frac{12}{5}$$

$$\text{नाभिलम्ब की लम्बाई} = \frac{2 \times 12}{6} = \frac{24}{5}$$

55. $(a)$ माना $S = y^2 - 4y + 9x + 13 = 0$

बिन्दु (– 2, 2) पर,

$$S_1 = (2)^2 - 4(2) + 9(-2) + 13$$

$$= 4 - 8 - 18 + 13 = -9 < 0$$

अत: दिया गया बिन्दु परवलय वक्र के अन्दर स्थित है।

56. $(a)$ माना $A$ परवलय का शीर्ष तथा $AP$ परवलय की जीवा हो जबकि $AP$ की प्रवणता $\cot\alpha$ है।

माना $P$ के निर्देशांक $(2t, t^2)$ जोकि परवलय के बिन्दु हैं।

$\therefore AP$ की प्रवणता $= \frac{t}{2}$

$$\Rightarrow \quad \cot\alpha = \frac{t}{2} \Rightarrow t = 2\cot\alpha$$

$\Delta APB$ में, $AP = \sqrt{4t^2 + t^4}$

$$= t\sqrt{4 + t^2}$$

$$\therefore \quad AP = 2\cot\alpha\sqrt{4(1 + \cot^2\alpha)}$$

$$= 2\cot\alpha\sqrt{4\,\text{cosec}^2\alpha} = 4\cot\alpha\,\text{cosec}\,\alpha$$

$$= 4\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\text{cosec}\,\alpha = 4\cos\alpha\,\text{cosec}^2\alpha$$

57. $(c)$ दी गई समीकरण को निम्न प्रकार लिखा जा सकता है।

$$y^2 = \frac{4k}{4}\left(x - \frac{8}{k}\right)$$

$\therefore$ नियता का समीकरण है

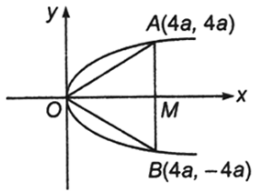
$$x - \frac{8}{k} + \frac{k}{4} = 0$$

परन्तु नियता का समीकरण $x - 1 = 0$ है।

$$\therefore \quad \frac{8}{k} - \frac{k}{4} = 1$$

$$\Rightarrow \quad 32 - k^2 = 4k \;\Rightarrow\; k = -8, 4$$

58. $(b)$ परवलय की दी गई समीकरण $y^2 = 4ax$ है। चूँकि $AB = 80$, यह $A$ तथा $B$ के कोटि अक्ष $4a$ तथा $-4a$ हैं, परवलय का व्यापक बिन्दु $(at^2, 2at) \Rightarrow t = \pm 2$ है।




इसलिए, $at^2 = 4a$

$\therefore \quad OM = 4a, \quad AM = 4a$

इसलिए, $\angle AOM = 45°$

$\therefore \Delta AOB$ का कोण 90° है।

59. $(b)$ दिए गए दीर्घवृत्त का समीकरण निम्न है,

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a < b)$$

$$\therefore \quad \text{उत्केन्द्रता}, \quad e = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}}$$

$$\Rightarrow \quad e^2 = \frac{b^2 - a^2}{b^2}$$

$$\Rightarrow \quad a^2 = b^2(1 - e^2)$$

60. $(c)$ ऐसे बिन्दु का बिन्दुपथ जो इस प्रकार गति करता है कि उसकी दो स्थिर बिन्दुओं से दूरी का योग अचर रहता है, दीर्घवृत्त कहलाता है।

61. $(d)$ माना दीर्घवृत्त का समीकरण $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, $a > b$ है।

प्रश्नानुसार, दीर्घवृत्त का नाभिलम्ब $= \frac{1}{2}$ (लघु अक्ष)

$$\Rightarrow \quad \frac{2b^2}{a} = \frac{1}{2}(b)$$

$$\Rightarrow \quad 4b = a$$

$$\because \quad e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{(4b)^2}}$$

$$= \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

62. $(b)$ दिया है, $e = \frac{5}{8}$ तथा $2ae = 10$

$$\therefore \quad 2a \times \frac{5}{8} = 10$$

$$\Rightarrow \quad a = 8$$

$$\because \quad b^2 = a^2(1 - e^2)$$

$$= 64\left(1 - \frac{25}{64}\right) = 39$$

$\therefore$ नाभिलम्ब की लम्बाई $= \frac{2b^2}{a} = \frac{2 \times 39}{8} = \frac{39}{4}$

63. $(a)$ माना दीर्घवृत्त पर कोई बिन्दु $(\sqrt{6}\cos\theta, \sqrt{2}\sin\theta)$ है तथा मूलबिन्दु से इसकी दूरी $d$ है।

$$\therefore \quad d = \sqrt{6\cos^2\theta + 2\sin^2\theta}$$

$$\Rightarrow \quad 2 = \sqrt{2 + 4\cos^2\theta}$$

$$\Rightarrow \quad 2 + 4\cos^2\theta = 4$$

$$\Rightarrow \quad \cos^2\theta = \frac{1}{2}$$

$\Rightarrow \quad \cos\theta = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}$

$\Rightarrow \quad \theta = \frac{\pi}{4}$

64. $(c)$ $e^2 = \frac{a^2-b^2}{a^2}$ तथा $e'^2 = \frac{b^2-a^2}{b^2}$

$\Rightarrow \quad \frac{1}{e^2} + \frac{1}{e'^2} = 1$

65. $(c)$ $(x, y) \equiv (\tan\theta + \sin\theta, \tan\theta - \sin\theta)$ विकल्प में रखने पर हमें प्राप्त होता है।

$x$ तथा $y$ का मान विकल्प (c) में रखने पर,

$$[(\tan\theta + \sin\theta)^2 - (\tan\theta - \sin\theta)^2]^2$$
$$= 16(\tan\theta + \sin\theta) \times (\tan\theta - \sin\theta)$$
$$\Rightarrow [\tan^2\theta + \sin^2\theta - \tan^2\theta - \sin^2\theta + 4\tan\theta\sin\theta]^2$$
$$= 16(\tan^2\theta - \sin^2\theta)$$
$$\Rightarrow (4\tan\theta \cdot \sin\theta)^2 = 16(\tan^2\theta - \sin^2\theta)$$
$$\Rightarrow 16\tan^2\theta\sin^2\theta = 16\tan^2\theta(1 - \cos^2\theta)$$
$$\Rightarrow 16\tan^2\theta\sin^2\theta = 16\tan^2\theta\sin^2\theta$$

अतः विकल्प (c) सन्तुष्ट करता है।

66. $(d)$ दी गई समीकरण को निम्न प्रकार लिखा जा सकता है

$$\frac{y^2}{k^2} - \frac{x^2}{(-k)} = 1 \qquad (-k >$$

$$\Rightarrow \quad e^2 = 1 + \frac{(-k)}{k^2} = 1 - \frac{k}{k^2} \Rightarrow e = \sqrt{1 - \frac{1}{k}}$$

67. $(a)$ माना अतिपरवलय का समीकरण है

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \qquad \ldots(i)$$

दिया है, $e = \frac{3}{2}$ तथा नाभियाँ $= (\pm ae, 0) = (\pm 2, 0)$

$$\therefore \quad e = \frac{3}{2} \text{ तथा } ae = 2$$

$$\Rightarrow \quad a \times \frac{3}{2} = 2 \Rightarrow a^2 = \frac{16}{9}$$

$$\therefore \quad b^2 = a^2(e^2 - 1)$$
$$= \frac{16}{9}\left(\frac{9}{4} - 1\right) = \frac{16}{9} \times \frac{5}{4} = \frac{20}{9}$$

समी (i) में $a^2$ तथा $b^2$ का मान रखने पर, हम पाते हैं

$$\frac{x^2}{16/9} - \frac{y^2}{20/9} = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} = \frac{4}{9}$$

68. $(d)$ $\because a^2 = 9,\ b^2 = 4$

तथा रेखा का समीकरण $y = -x + \sqrt{2}p$ है।

यहाँ, $m = -1$ व $c = \sqrt{2}p$

$$y = mx + c$$

$\because$ रेखा $y = mx + c$ अतिपरवलय $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ को स्पर्श करेगी, यदि

$$c^2 = a^2m^2 - b^2$$

$$\Rightarrow \quad (\sqrt{2}p)^2 = 9(1) - 4 \Rightarrow 2p^2 = 5$$

69. $(a)$ चूँकि शीर्ष $(\pm 2, 0)$ तथा नाभियाँ $(\pm 3, 0)$, $x$-अक्ष पर स्थित हैं, जोकि $y$-अक्ष का गुणांक शून्य है।

अतः अतिपरवलय का समीकरण निम्न होगा,

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \qquad \ldots(i)$$

दिया है, $a = 2$ तथा $c = 3$

$\because \quad c^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow 9 = 4 + b^2$

$\Rightarrow \quad b^2 = 5$

$a^2 = 4$ तथा $b^2 = 5$ समी (i) में रखने पर, हम पाते हैं

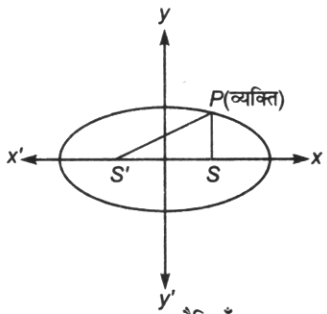
$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} = 1$$

70. (b) स्पष्ट है कि व्यक्ति दौड़पथ पर दौड़ते हुए दीर्घवृत्त निरूपित करेगा।

दिया है, $SP + S'P = 10$

अर्थात् $2a = 10 \Rightarrow a = 5$

चूँकि $S$ तथा $S'$ के निर्देशांक $(c, 0)$ तथा $(-c, 0)$ हैं। अतः इस प्रकार, $S$ तथा $S'$ के बीच की दूरी निम्न है,



झण्डा चौकियाँ

$$2c = 8$$

$$\Rightarrow \quad c = 4$$

$$\because \quad c^2 = a^2 - b^2$$

$$\Rightarrow \quad 16 = 25 - b^2$$

$$\Rightarrow \quad b^2 = 25 - 16$$

$$\Rightarrow \quad b^2 = 9$$

$$\Rightarrow \quad b = 3$$

अतः पथ (दीर्घवृत्त) की समीकरण निम्न है,

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

$$\Rightarrow \quad \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1 \qquad (\because a = 5, b = 3)$$

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 71 | 0 | 72 | 1 | 73 | 10 | 74 | 2 | 75 | 0 |