Shiksha Point

पॉलिटेक्निक

प्रवेश परीक्षा, पेपर 2018 Solution सलूशन

संकेत एवं हल

1. दिया है,

$A = \{1, 3, 9, 10, 21\}$

$B = \{4, 6, 8, 10\}$

$C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$\therefore B \cap C = \{4, 6, 8, 10\} \cap \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$= \{4, 6, 8, 10\}$

पुनः $A \cap (B \cap C)$

$= \{1, 3, 9, 10, 21\} \cap \{4, 6, 8, 10\}$

$= \{10\}$

2. दिया है,

$$\log_{10}\left(\frac{bc}{a^2}\right) + \log_{10}\left(\frac{ac}{b^2}\right) + \log_{10}\left(\frac{ab}{c^2}\right)$$

$$= \log_{10}\left[\frac{bc}{a^2} \times \frac{ac}{b^2} \times \frac{ab}{c^2}\right] \quad [\because \log m + \log n = \log mn]$$

$$= \log_{10}\left(\frac{a^2b^2c^2}{a^2b^2c^2}\right)$$

$= \log_{10} 1 = 0 \quad [\because \log_a 1 = 0]$

3. माना सात क्रमिक सम संख्याएँ

$x, x+2, x+4, x+6, x+8, x+10, x+12$ हैं।

दिया है कि उपरोक्त संख्याओं का औसत 62 है।

$$\therefore \frac{x + (x+2) + (x+4) + (x+6) + (x+8) + (x+10) + (x+12)}{7}$$

$$= 62$$

$$\Rightarrow \frac{7x + 42}{7} = 62$$

$$\Rightarrow x + 6 = 62$$

$$\Rightarrow x = 56$$

$\therefore$ संख्याएँ 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68 हैं।

अब, प्रश्नानुसार

$$= \frac{1}{4} \times 2(56 + 66) = \frac{1}{2} \times 122 = 61$$

4. दिए गए आँकड़े निम्न हैं

$59, 62, 65, x, x+2, 72, 85, 94$

$\because$ प्रेक्षणों की कुल संख्या 8 है।

$$\therefore \text{माध्यिका} = \frac{\left(\frac{8}{2}\right)\text{वाँ प्रेक्षण} + \left(\frac{8}{2}+1\right)\text{वाँ प्रेक्षण}}{2}$$

$$\Rightarrow 69 = \frac{4 \text{ वाँ प्रेक्षण} + 5 \text{ वाँ प्रेक्षण}}{2}$$

$$\Rightarrow 69 = \frac{x + x + 2}{2}$$

$$\Rightarrow 138 = 2x + 2$$

$$\Rightarrow 2x = 136 \Rightarrow x = 68$$

5. माना राम तथा श्याम की वर्तमान आयु क्रमशः x वर्ष तथा y वर्ष हैं।

तब प्रश्नानुसार,

$$(x-5) = 3(y-5) \Rightarrow x - 3y = -10 \quad \ldots(i)$$

तथा $(x+10) = 2(y+10)$

$$\Rightarrow x - 2y = 10 \quad \ldots(ii)$$

समी (i) तथा (ii) को हल करने पर,

$x = 50, \ y = 20$

अतः राम तथा श्याम की वर्तमान आयु क्रमशः 50 वर्ष तथा 20 वर्ष हैं।

6. $$\frac{\sin 75° - \sin 15°}{\cos 75° + \cos 15°}$$

$$= \frac{\cos(90° - 75°) - \sin 15°}{\sin(90° - 15°) + \cos 15°}$$

$$= \frac{\cos 15° - \sin 15°}{\sin 15° + \cos 15°} = \frac{1 - \tan 15°}{1 + \tan 15°}$$

[अंश तथा हर में $\cos 15°$ से भाग देने पर]

$$= \frac{\tan 45° - \tan 15°}{1 + \tan 45° \tan 15°}$$

$$\left[\because \tan(A - B) = \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \tan B}\right]$$

$$= \tan(45° - 15°) = \tan 30° = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

7. माना लम्बवृत्तीय शंकु A की त्रिज्या, ऊँचाई r_1 तथा h_1 एवं लम्बवृत्तीय शंकु B की त्रिज्या, ऊँचाई r_2 तथा h_2 हैं।

तब, प्रश्नानुसार

$h_2 = 3h_1$

अब, $V_1 = 3V_2$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}\pi r_1^2 h_1 = 3 \times \frac{1}{3}\pi r_2^2 h_2 \quad \Rightarrow r_1^2 h_1 = 3r_2^2 h_2$$

$$\Rightarrow r_1^2 h_1 = 3r_2^2(3h_1) \quad [\because h_2 = 3h_1]$$

$$\Rightarrow r_1^2 h_1 = 9r_2^2 h_1$$

$$\Rightarrow \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{9}{1} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{3}{1}$$

$$\Rightarrow r_1 : r_2 = 3 : 1$$

8. माना दो संख्याएँ x तथा y हैं, तब प्रश्नानुसार,

$$x + y = 25 \quad \ldots(i)$$

तथा $$xy = 144 \quad \ldots(ii)$$

हम जानते हैं कि, $(x - y)^2$

$$= (x + y)^2 - 4xy = (25)^2 - 4 \times 144$$

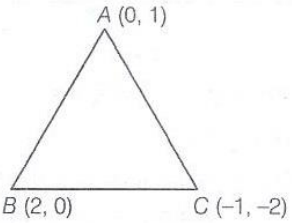
[समी (i) व (ii) से मान रखने पर]

$$= 625 - 576$$

$$\Rightarrow \quad (x - y)^2 = 49 \Rightarrow x - y = 7$$

अतः दोनों संख्याओं का अन्तर 7 है।

9.



दो बिन्दुओं (x_1, y_1) तथा (x_2, y_2) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$

∴ बिन्दुओं $A(0, 1)$ तथा $B(2, 0)$ से गुजरने वाली रेखा का समीकरण

$$y - 1 = \frac{0 - 1}{2 - 0}(x - 0)$$

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

10. माना समुच्चय H तथा G, इतिहास व भूगोल विषय लेने वाले विद्यार्थियों को दर्शाता है तथा U एक सार्वत्रिक समुच्चय है।

$\therefore n(U) = 240,\ n(H) = 200,\ n(G) = 90$

तथा $n(H' \cap G') = 20$

अब, $n(H' \cap G') = n(H \cap G)'$

$$\Rightarrow \quad 20 = n(U) - n(H \cup G)$$

$$\Rightarrow \quad n(H \cup G) = 240 - 20 = 220$$

हम जानते हैं कि,

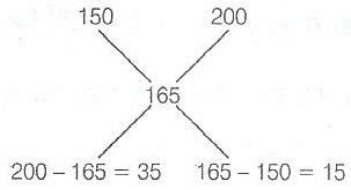
$$n(H \cup G) = n(H) + n(G) - n(H \cap G)$$

$$\Rightarrow \quad 220 = 200 + 90 - n(H \cap G)$$

$$\Rightarrow \quad n(H \cap G) = 70$$

∴ दोनों विषय लेने वाले विद्यार्थियों की संख्या 70 है।

11. मिश्रण के नियम से,



∴ अभीष्ट अनुपात = 35 : 15 = 7 : 3

12. चूँकि 80% पुरुष कर्मचारी हैं।

∴ 20% कर्मचारी महिलाएँ होंगी।

माना कर्मचारियों की कुल संख्या x है।

∴ x का 20% = 600

$$\Rightarrow \quad \frac{20}{100} \times x = 600 \Rightarrow x = 3000$$

∴ पुरुष कर्मचारी = x का 80%

$$= \frac{80}{100} \times 3000 = 2400$$

∴ ग्रेजुएट कर्मचारियों की कुल संख्या

= 2400 का 80% + 600 का 75%

$$= \frac{80}{100} \times 2400 + \frac{75}{100} \times 600$$

$$= 80 \times 24 + 75 \times 6$$

$$= 1920 + 450 = 2370$$

13. कार सवार की औसत चाल

$$= \frac{\text{तय की गई कुल दूरी}}{\text{कुल समय}}$$

$$= \frac{100 + 120}{\frac{100}{50} + \frac{120}{40}} = \frac{220}{2 + 3} = \frac{220}{5}$$

= 44 किमी/घण्टा

∴ कार सवार को 44 किमी/घण्टा की औसत चाल से 242 किमी की दूरी तय करने में लगा समय $= \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$

$$= \frac{242}{44} = \frac{22}{4} = \frac{11}{2} = 5\frac{1}{2} \text{ घण्टे}$$

14. प्रश्नानुसार,

घड़ी का विक्रय मूल्य $= 320 + \frac{15}{100} \times 320$

= ₹ 368

अंकित मूल्य = 368 + 32 = ₹ 400

अतः अंकित मूल्य पर प्रतिशत लाभ

$$= \frac{400 - 320}{320} \times 100$$

$$= \frac{80}{320} \times 100 = 25\%$$

15. माना ΔABC के शीर्ष

$A(4, 6)$, $B(2, -2)$ तथा $C(0, 2)$ हैं।

$$\because \text{केन्द्रक} \equiv \left(\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}\right)$$

यहाँ, $x_1 = 4,\ x_2 = 2$ और $x_3 = 0$ तथा

$y_1 = 6,\ y_2 = -2$ और $y_3 = 2$

$$\equiv \left(\frac{4 + 2 + 0}{3}, \frac{6 - 2 + 2}{3}\right)$$

$$\equiv \left(\frac{6}{3}, \frac{6}{3}\right) \equiv (2, 2)$$

16. माना दिए गए बिन्दु, ΔABC के शीर्ष $A(1, 2)$, $B(x, -1)$ एवं $C(4, 5)$ हैं।

दिए गए बिन्दु संरेखीय हैं।

$\therefore$ ΔABC का क्षेत्रफल $= 0$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}[x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)] = 0$$

$$\Rightarrow 1(-1 - 5) + x(5 - 2) + 4(2 + 1) = 0$$

$$\Rightarrow -6 + 3x + 12 = 0$$

$$\Rightarrow 3x + 6 = 0$$

$$\Rightarrow 3x = -6 \Rightarrow x = -2$$

17. हम जानते हैं कि त्रिभुज के तीनों अन्त: कोणों का योगफल π (180°) होता है।

माना तीसरा कोण (θ) (रेडियन में) है।

$$\therefore \frac{3\pi}{10} + 66 \times \frac{\pi}{180} + \theta = \pi \qquad \left[\because 1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ रेडियन}\right]$$

$$\Rightarrow \frac{3\pi}{10} + \frac{11\pi}{30} + \theta = \pi$$

$$\Rightarrow \theta = \pi - \frac{3\pi}{10} - \frac{11\pi}{30}$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{30\pi - 9\pi - 11\pi}{30}$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{10\pi}{30} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$$

18. माना $f(x) = m^2 - 5m + k$

तथा $g(x) = m - 2$

चूँकि $(m - 2)$, $m^2 - 5m + k$ का एक गुणनखण्ड है।

$\therefore (2)^2 - 5 \times 2 + k = 0$ [गुणनखण्ड प्रमेय से]

$\Rightarrow 4 - 10 + k = 0 \Rightarrow k = 6$

19. प्रश्नानुसार,

$4 \times$ क्रय मूल्य $= 3 \times$ विक्रय मूल्य

$$\Rightarrow \text{विक्रय मूल्य} = \frac{4}{3} \times \text{क्रय मूल्य}$$

$\therefore$ प्रतिशत लाभ

$$= \frac{\text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$= \frac{\frac{4}{3}\text{ क्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100$$

$$= \frac{1}{3} \times 100 = 33\frac{1}{3}\%$$

20. माना $x = \sqrt{72 - \sqrt{72 - \sqrt{72 - \ldots\ldots\infty}}}$

$$\Rightarrow x = \sqrt{72 - x}$$

दोनों पक्षों का वर्ग करने पर,

$$x^2 = 72 - x$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 72 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 9x - 8x - 72 = 0$$

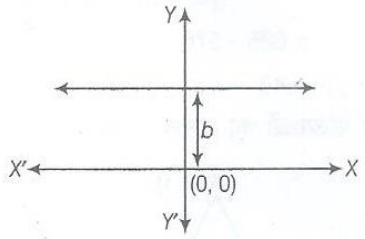
$$\Rightarrow x(x + 9) - 8(x + 9) = 0$$

$$\Rightarrow (x + 9)(x - 8) = 0 \Rightarrow x = -9, 8$$

[$\because x \neq -9$ जैसा कि $\sqrt{x}$ का परिसर एक धनात्मक वास्तविक संख्या है]

$$\Rightarrow x = 8$$

21.



$\therefore$ अभीष्ट रेखा का समीकरण $y = b$ है।

22. हम जानते हैं कि,

$P(x) \cdot Q(x) =$ लघुत्तम समापवर्त्य $(P(x), Q(x)) \times$ महत्तम समापवर्तक $(P(x), Q(x))$

$$\Rightarrow 28(x^3 + 1) \cdot Q(x)$$

$$= \{56(x^4 + x)\} \cdot \{4(x^2 - x + 1)\}$$

$$\Rightarrow Q(x) = \frac{\{56(x^4 + x)\} \cdot \{4(x^2 - x + 1)\}}{28(x^3 + 1)}$$

$$= \frac{56 \times 4 \times x(x^3 + 1) \cdot (x^2 - x + 1)}{28(x^3 + 1)}$$

$$= 8x(x^2 - x + 1)$$

$\therefore Q(x) = 8x(x^2 - x + 1)$

23. दिया है, $x = 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}} + 2$

$$\Rightarrow x - 2 = 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}$$

दोनों पक्षों का घन करने पर,

$$(x-2)^3 = (2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}})^3$$

$$\Rightarrow (x-2)^3 = (2^{\frac{1}{3}})^3 + (2^{\frac{2}{3}})^3 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{2}{3}}(2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}})$$

$$\Rightarrow x^3 - 3(x)^2 \cdot 2 + 3(x)(2^2) - (2)^3$$

$$= 2 + 2^2 + 3 \cdot 2(x-2) \qquad [\because x - 2 = 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}]$$

$$\Rightarrow x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = 2 + 4 + 6x - 12$$

$$\Rightarrow x^3 - 6x^2 + 6x = 2$$

24. माना आलू का वास्तविक मूल्य ₹ y प्रति किग्रा है।

₹ 360 में आलू खरीदता है $= \frac{360}{y}$ किग्रा

25% घट जाने के पश्चात् आलू का मूल्य

$= y$ का $75\% = \frac{3}{4}y$

अब, ₹ 360 में आलू खरीदता है

$= \frac{480}{y}$ किग्रा

प्रश्नानुसार,

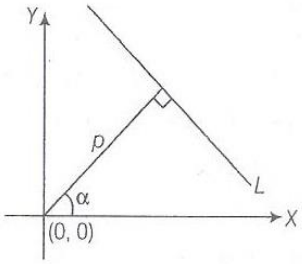
$$\frac{480}{y} - \frac{360}{y} = 7\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{480 - 360}{y} = \frac{15}{2}$$

$$\Rightarrow \quad y = \frac{120 \times 2}{15}$$

$$\Rightarrow \quad y = ₹\,16 \text{ प्रति किग्रा}$$

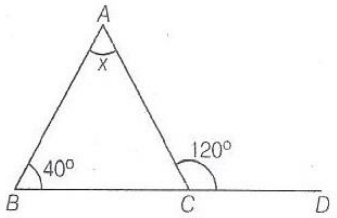
25.



यदि मूलबिन्दु से रेखा L पर डाले गए लम्ब की लम्बाई p एवं लम्ब द्वारा X –अक्ष के साथ बनाया गया कोण α है। तब, रेखा का समीकरण निम्न होगा

$$x\cos\alpha + y\sin\alpha = p \qquad \text{[अभिलम्ब रूप]}$$

26. दिया है,



$\because \angle BAC + \angle ABC = \angle ACD$

[त्रिभुज के बहिष्कोण प्रमेय से]

$$\Rightarrow \quad x + 40° = 120°$$

$$\Rightarrow \quad x = 120° - 40°$$

$$\Rightarrow \quad x = 80°$$

27. दिया है,

$$\cot 18°\left[\cot 72°\cos^2 22° + \frac{1}{\tan 72°\sec^2 68°}\right]$$

$$= \tan(90° - 18°)\left[\cot 72°\cos^2 22 + \frac{1}{\tan 72°\,\text{cosec}^2(90° - 68°)}\right]$$

$$= \tan 72°\left[\frac{1}{\tan 72°}\cos^2 22° + \frac{1}{\tan 72°\cdot\text{cosec}^2 22°}\right]$$

$$= \cos^2 22° + \frac{1}{\text{cosec}^2 22°}$$

$$= \cos^2 22° + \sin^2 22° = 1$$

28. $\sin(A + B)\sin(A - B)$

$= (\sin A\cos B + \cos A\sin B)(\sin A\cos B - \cos A\sin B)$

$= (\sin A\cos B)^2 - (\cos A\sin B)^2$

$[\because (p + q)(p - q) = p^2 - q^2]$

$= \sin^2 A\cos^2 B - \cos^2 A\sin^2 B$

$= \sin^2 A(1 - \sin^2 B) - (1 - \sin^2 A)\sin^2 B$

$= \sin^2 A - \sin^2 A\sin^2 B - \sin^2 B + \sin^2 A\sin^2 B$

$= \sin^2 A - \sin^2 B$

29. दिया है,

$$x^3 + \frac{1}{x^3} - 5x - \frac{5}{x} = x^3 + \frac{1}{x^3} - 5\left(x + \frac{1}{x}\right)$$

$$= \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\cdot x\cdot\frac{1}{x}\left(x + \frac{1}{x}\right) - 5\left(x + \frac{1}{x}\right)$$

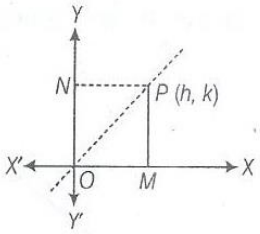
$$= \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 8\left(x + \frac{1}{x}\right) = \left(x + \frac{1}{x}\right)\left[\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 8\right]$$

$$= \left(x + \frac{1}{x}\right)\left(x^2 + \frac{1}{x^2} - 6\right)$$

$$= \left(x + \frac{1}{x}\right)\left(\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 2 - 6\right) = \left(x + \frac{1}{x}\right)\left(\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 - 4\right)$$

$$= \left(x + \frac{1}{x}\right)\left(x - \frac{1}{x} + 2\right)\left(x - \frac{1}{x} - 2\right)$$

30.



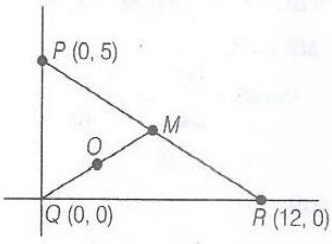
माना बिन्दु $P(h,k)$ है।

तब प्रश्नानुसार, $PM = nPN$

$$\Rightarrow \quad k = nh \qquad [\because PM = h,\ PN = k]$$

$\therefore$ बिन्दु P का बिन्दुपथ $y = nx$

31.



चूँकि ΔPQR का केन्द्रक O है, जहाँ $P(0,5)$, $Q(0,0)$ तथा $R(12,0)$ हैं, तब बिन्दु O के निर्देशांक

$$= \left(\frac{0 + 0 + 12}{3}, \frac{5 + 0 + 0}{3}\right) = \left(4, \frac{5}{3}\right)$$

$$\therefore \quad OQ = \sqrt{(4-0)^2 + \left(\frac{5}{3}-0\right)^2}$$

$$= \sqrt{16+\frac{25}{9}} = \sqrt{\frac{144+25}{9}}$$

$$= \sqrt{\frac{169}{9}} = \frac{13}{3} = 4\frac{1}{3} \text{ सेमी}$$

32. माना दिए गए बिन्दु $A(0,5)$, $B(5,0)$ और $C(2,2)$ ΔABC के शीर्ष हैं।

$$\therefore \quad AB = \sqrt{(5-0)^2+(0-5)^2} = \sqrt{25+25}$$

$$= \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

$$BC = \sqrt{(2-5)^2+(2-0)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13}$$

$$AC = \sqrt{(2-0)^2+(2-5)^2} = \sqrt{4+9} = \sqrt{13}$$

$\because \quad AC = BC = \sqrt{13}$

$\therefore$ दिए गए बिन्दु एक समद्विबाहु त्रिभुज के शीर्ष हैं।

33. पहले नल द्वारा 1 घण्टे में भरा गया भाग $= \frac{1}{5}$

दूसरे नल द्वारा 1 घण्टे में भरा गया भाग $= \frac{1}{10}$

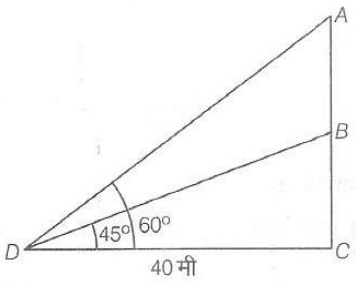
तीसरे नल द्वारा 1 घण्टे में खाली किया गया भाग $= \frac{2}{15}$

$\therefore$ तीनों नल द्वारा 1 घण्टे में भरा गया भाग

$$= \frac{1}{5}+\frac{1}{10}-\frac{2}{15} = \frac{6+3-4}{30} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

$\therefore$ टंकी को भरने में लगा अभीष्ट समय $= 6$ घण्टे

34.



माना BC दीवार तथा AB ध्वजदण्ड है।

माना $BC = h_1$ मी तथा $AB = h_2$ मी

अब, ΔBCD में,

$$\tan 45° = \frac{BC}{DC} \Rightarrow 1 = \frac{h_1}{40}$$

$$\Rightarrow \quad h_1 = 40 \text{ मी}$$

पुनः ΔACD में,

$$\tan 60° = \frac{AC}{DC}$$

$$\Rightarrow \quad \sqrt{3} = \frac{h_1+h_2}{40} \Rightarrow 40\sqrt{3} = h_1 + h_2$$

$$\Rightarrow \quad h_2 = 40\sqrt{3} - h_1$$

$$\Rightarrow \quad h_2 = 40\sqrt{3} - 40 = 40(\sqrt{3}-1) \text{ मी}$$

35. दिया है, $P = 13310$, $R = 10\%$, $n = 3$

$\therefore$ 3 वर्ष पूर्व जनसंख्या $= \dfrac{P}{\left(1+\frac{r}{100}\right)^n}$

$$= \frac{13310}{\left(1+\frac{10}{100}\right)^3} = \frac{13310}{\left(\frac{11}{10}\right)^3}$$

$$= \frac{13310\times 1000}{1331} = ₹10000$$

36. हम जानते हैं कि यदि दो त्रिभुज समरूप हैं, तब उनके क्षेत्रफलों का अनुपात उनकी संगत भुजाओं के वर्गों के अनुपात के बराबर होता है। माना ΔABC व ΔPQR की ऊँचाइयाँ क्रमशः h_1 मी व h_2 मी हैं। साथ ही

$\text{ar}(\Delta ABC) = 9 \text{ मी}^2$ तथा $\text{ar}(\Delta PQR) = 36 \text{ मी}^2$

$$\therefore \quad \frac{\text{ar}(\Delta ABC)}{\text{ar}(\Delta PQR)} = \left(\frac{h_1}{h_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \quad \frac{9}{36} = \left(\frac{24}{h_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{24}{h_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \quad \frac{1}{2} = \frac{24}{h_2} \Rightarrow h_2 = 48 \text{ मी}$$

37. दिया है, $\left(\frac{x}{m}\right)^{x/m} = \frac{x^{x/m}}{m^{x/m}}$

$$= \frac{x^{x/m}}{(m^x)^{1/m}} = \frac{x^{x/m}}{(x^m)^{1/m}} \qquad [\because x^m = m^x, \text{ दिया है}]$$

$$= \frac{x^{\frac{x}{m}}}{x} = x^{\frac{x}{m}-1}$$

38. घनों की संख्या $= \dfrac{\text{बक्से का आयतन}}{\text{घन का आयतन}} = \dfrac{10\times 6\times 4}{15} = 16$

39. दिया है,

$$\text{cosec}\,\theta + \cot\theta = m \qquad \ldots(i)$$

$\because \quad \text{cosec}^2\theta - \cot^2\theta = 1$

$$\Rightarrow (\text{cosec}\,\theta - \cot\theta)(\text{cosec}\,\theta + \cot\theta) = 1$$

$$\Rightarrow (\text{cosec}\,\theta - \cot\theta) = \frac{1}{m} \qquad \ldots(ii)$$

समी (i) व (ii) को हल करने पर,

$$\text{cosec}\,\theta = \frac{m^2+1}{2m} \text{ तथा } \cot\theta = \frac{m^2-1}{2m}$$

अब, $\cos\theta = \dfrac{\cot\theta}{\text{cosec}\,\theta} = \dfrac{\frac{m^2-1}{2m}}{\frac{m^2+1}{2m}} = \dfrac{m^2-1}{m^2+1}$

40. दिया है,

$$\frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt{16}} \div \frac{\sqrt{100}}{\sqrt{49}} \times \sqrt[3]{125}$$

$$= \frac{(2^3)^{1/3}}{4} \div \frac{10}{7} \times (5^3)^{1/3}$$

$$= \frac{2}{4} \div \frac{10}{7} \times 5$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{7}{10} \times 5 = \frac{7}{4} = 1\frac{3}{4}$$

41. अभीष्ट संख्या = महत्तम समापवर्तक
[(1356 – 12), (1868 – 12), (2764 – 12)]
= (1344, 1856, 2752) का महत्तम समापवर्तक

2	1344
2	672
2	336
2	168
2	84
2	42
3	21
7	7
	1

2	1856
2	928
2	464
2	232
2	116
2	58
29	29
	1

2	2752
2	1376
2	688
2	344
2	172
2	86
43	43
	1

$\therefore$ $1344 = 2^6 \times 3 \times 7$

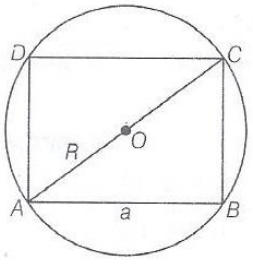
$1856 = 2^6 \times 29$

$2752 = 2^6 \times 43$

$\therefore$ (1344, 1856, 2752) का महत्तम समापवर्तक $= 2^6 = 64$

42. माना वृत्त की त्रिज्या R तथा वर्ग $ABCD$ की भुजा a है। तब, प्रश्नानुसार

$\pi R^2 = 3850 \Rightarrow R^2 = \frac{3850}{\pi}$



$\Rightarrow \quad R^2 = \frac{3850 \times 7}{22} \Rightarrow R^2 = 1225$

$\Rightarrow \quad R = 35$

अब, समकोण ΔABC में,

$AB^2 + BC^2 = AC^2$

$\Rightarrow \quad a^2 + a^2 = 70^2 \qquad [\because AC = 2R = 70]$

$\Rightarrow \quad 2a^2 = 4900 \Rightarrow a^2 = 2450$

$\therefore$ वर्ग $ABCD$ का क्षेत्रफल $= a^2 = 2450$ मी^{2}

43. दिया है, गोले की त्रिज्या = 9 सेमी = 90 मिमी

गोले का आयतन $= \frac{4}{3} \times \pi r^3$

$= \frac{4}{3} \times 3.14 \times (90)^3$

$= \frac{4}{3} \times 3.14 \times 729000$ मिमी^{3}

तार का व्यास = 10 मिमी

तार की त्रिज्या = 5 मिमी

तार का आयतन $= \pi r^2 h$

$= 3.14 \times (5)^2 \times h = 3.14 \times 25 \times h$

अब, गोले का आयतन = तार का आयतन

$\Rightarrow \frac{4}{3} \times 3.14 \times 729000 = 3.14 \times 25 \times h$

$\Rightarrow \quad h = \frac{4 \times 3.14 \times 729000}{3 \times 3.14 \times 25}$

$\Rightarrow \quad h = \frac{4 \times 729000}{3 \times 25}$

$\Rightarrow \quad h = 4 \times 9720$

$\Rightarrow \quad h = 38880$ मिमी

$\Rightarrow \quad h = 38.88$ मी

44.

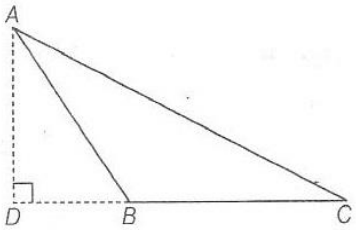
2	19404
2	9702
3	4851
3	1617
7	539
7	77
11	11
	1

$\therefore$ $19404 = 2^2 \times 3^2 \times 7^2 \times 11$

$\therefore$ अतः छोटी-से-छोटी संख्या जिसके द्वारा 19404 को गुणा या भाग करने पर एक पूर्ण संख्या प्राप्त होती है, 11 होगी।

45. ΔADC में,

$$AC^2 = AD^2 + DC^2 \quad \ldots(i)$$



पुनः ΔADB में,

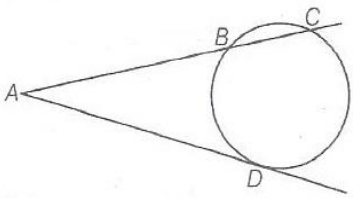
$$AB^2 = AD^2 + DB^2$$

$$\therefore \quad AD^2 = AB^2 - DB^2 \quad \ldots(ii)$$

समी (i) तथा (ii) से,

$$AC^2 = AB^2 - DB^2 + DC^2$$
$$= AB^2 - DB^2 + (DB + BC)^2$$
$$= AB^2 - DB^2 + DB^2 + BC^2 + 2DB \cdot BC$$
$$= AB^2 + BC^2 + 2BC \cdot BD$$
$$= AB^2 + BC^2 + 2BC\,(CD - BC)$$
$$= AB^2 + BC^2 + 2BC \cdot CD - 2BC^2$$
$$= AB^2 - BC^2 + 2BC \cdot CD$$

46.



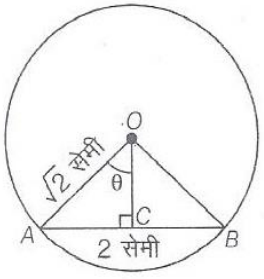
हम जानते हैं कि

$$AD^2 = AB \times AC \Rightarrow AD^2 = 4 \times 9$$
$$AC = AB + BC = 4 + 5 = 9 \quad [\because AB = 4 \text{ सेमी}]$$

$\Rightarrow \quad AD^2 = 36$

$\Rightarrow \quad AD = 6$ सेमी

47. माना वृत्त का केन्द्र O तथा त्रिज्या $OA = \sqrt{2}$ सेमी, AB जीवा की लम्बाई $= 2$ सेमी



ΔAOB में, OC, AB पर लम्ब है।

$$\therefore \quad AC = BC = \frac{1}{2}AB = 1 \text{ सेमी}$$

ΔAOC में,

$$\sin\theta = \frac{AC}{AO}$$

$$\Rightarrow \quad \sin\theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

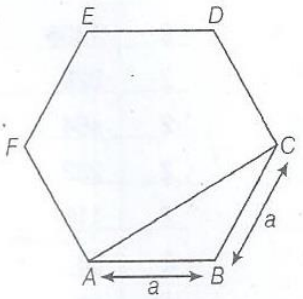
$$\Rightarrow \quad \angle AOB = 2\theta = 90^\circ$$

$\therefore$ अतः जीवा द्वारा दीर्घ वृत्तखण्ड में बनाया गया कोण

$$= \frac{1}{2}\angle AOB = \frac{1}{2} \times 90^\circ = 45^\circ$$

48. यदि बहुभुज की n भुजाएँ हैं, तब प्रत्येक अन्तः कोण

$$= \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$$

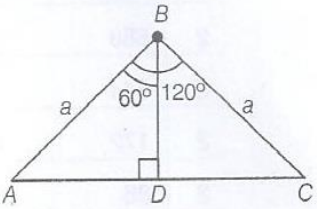


$\therefore$ समषट्भुज $ABCDEF$ का प्रत्येक कोण

$$= \frac{(6-2) \times 180^\circ}{6} = 120^\circ$$

अब, ΔABC में,

$AB = BC = a$ तथा $\angle ABC = 120^\circ$



$$\sin(\angle ABD) = \frac{AD}{AB}$$

$$\Rightarrow \quad \sin 60^\circ = \frac{AD}{AB}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AD}{a}$$

$$\Rightarrow \quad AD = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

$$\therefore \quad AC = 2AD = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}a = \sqrt{3}a$$

49. लघुत्तम समापवर्त्य

$$(2, 4, 6, 8, 10, 12) = 120$$

$\therefore$ सभी घण्टियाँ एकसाथ पुनः 120 मिनट अर्थात् 2 घण्टे बाद बजेंगी।

अतः यदि सभी छः घण्टियाँ प्रातः 8 बजे एकसाथ बजती हैं, तब वह सभी पुनः एकसाथ बजेंगी

$= (8 + 2)$ प्रातः $= 10$ बजे प्रातः

50. दिया है, $m, n,$ तथा p वितत् अनुपात में हैं, तब m,n,n,p समानुपात में होंगे, इसलिए

$$m : n :: n : p$$

$\Rightarrow$ बाह्य पदों का गुणनफल = मध्य पदों का गुणनफल

$\Rightarrow$ $m \times p = n \times n \Rightarrow mp = n^2$

51. प्रश्नानुसार, दूरी $(D) \propto$ समय के वर्ग (t^2)

अर्थात् $D = kt^2$

$\therefore$ वेग, $v = \frac{dD}{dt} = \frac{d}{dt}(kt^2) = 2kt$

तथा त्वरण, $a = \frac{dv}{dt} = 2k$

अतः पिण्ड का त्वरण नियत $(2k)$ होगा।

52. जब तालाब में तैरती नाव में बहुत बड़ा पत्थर रखा जाता है, तो पत्थर उत्प्लावन बल द्वारा सन्तुलित होता है।

अर्थात् $V_s \cdot \rho_s \cdot g = V_w \cdot \rho_w \cdot g$

जहाँ, V_s = पत्थर का आयतन

V_w = जल का आयतन

ρ_s = पत्थर का घनत्व

ρ_w = जल का घनत्व

जैसाकि $\rho_s > \rho_w$, इसलिए $V_s < V_w$

जब पत्थर को जल में गिराया जाता है, तब जल में गिराए गए पत्थर का आयतन, जल के आयतन को विस्थापित कर देता है।

यदि कोई वस्तु जल में डुबी हो, तो वह अपने समान आयतन के जल को विस्थापित करेगी। अतः अधिक घनत्व वाला पत्थर नाव में है और जल में जब फेंका जाता है, तो इससे जल स्तर नीचे गिर जाएगा, क्योंकि डूबी हुई वस्तु जल को विस्थापित कर देगी।

53. प्रश्नानुसार,

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \quad \ldots(i)$$

या $G = \frac{Fr^2}{m_1m_2}$ $\ldots(ii)$

जहाँ, F = गुरुत्वाकर्षण बल

m_1, m_2 = द्रव्यमान

r = दोनों द्रव्यमानों के बीच की दूरी

समी (ii) से स्पष्ट है, कि G का मान गुरुत्वाकर्षण बल, दोनों द्रव्यमानों एवं उनके मध्य की दूरी पर निर्भर करता है।

54. दिया है, गोले के त्रिज्या के मापन में त्रुटि = 1%

हम जानते हैं, कि गोले का आयतन,

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

दोनों तरफ log लेने पर,

$$\log V = 3\log r + \log\left(\frac{4}{3}\pi\right)$$

अवकलन करने पर,

$$\frac{dV}{V} = 3 \times \frac{dr}{r}$$

$$\frac{\Delta V}{V} \times 100 = 3 \times \left(\frac{\Delta r}{r} \times 100\right) = 3 \times 1 = 3\%$$

55. हम जानते हैं, कि

दाब $(p) = \frac{\text{बल } (F)}{\text{क्षेत्रफल } (A)}$ $\ldots(i)$

$$p_i = \frac{F'}{A'}$$

जहाँ, p_i = प्रारम्भिक दाब

प्रश्नानुसार,

$$F' = 4F \text{ और } A' = \frac{A}{2}$$

$$p_i = \frac{4F}{\frac{A}{2}} = \frac{8F}{A} \quad \ldots(ii)$$

समी (i) व (ii) से,

$$\frac{p_i}{p} = \frac{\frac{8F}{A}}{\frac{F}{A}} = \frac{8}{1}$$

$\therefore$ $p_i : p = 8 : 1$

56. हम जानते हैं, h ऊँचाई से पृथ्वी तल पर पहुँचने में लगा समय निम्न होता है

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad [\because u = 0]$$

जहाँ, g = गुरुत्वीय त्वरण

प्रथम वस्तु के लिए पृथ्वी पर पहुँचने में लगा समय,

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} \quad \ldots(i)$$

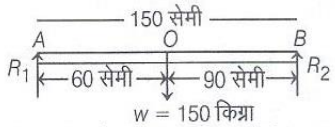
तथा द्वितीय वस्तु को पृथ्वी पर पहुँचने में लगा समय,

$$t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} \quad \ldots(ii)$$

समी (i) और (ii) से,

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{\frac{2h_1}{g}}}{\sqrt{\frac{2h_2}{g}}} = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}}$$

57. माना कि, AB एक खंभा है जिस पर प्रतिक्रिया बल R_1 तथा R_2 दो आदमियों के कंधों पर टिके हैं।



यहाँ, $AB = 150$ सेमी; $OA = 60$ सेमी; $OB = 90$ सेमी

स्थानांतरण संतुलन के लिए,

$$R_1 + R_2 = 150 \quad \ldots(i)$$

घूर्णी संतुलन के लिए, हम O के सापेक्ष आघूर्ण लेते हैं

$\therefore \quad R_1 \times OA - R_2 \times OB = 0$

या $\quad 60R_1 - 90R_2 = 0$

$$2R_1 - 3R_2 = 0 \quad \ldots(ii)$$

समी (i) और (ii) को हल करने पर,

$R_1 = 90$ किग्रा तथा $R_2 = 60$ किग्रा

58. कार्य का CGS पद्धति में मात्रक 'अर्ग' होता है।

59. हम जानते हैं, कि

शक्ति (P) = बल (F) × वेग (v)

दिया है, $F = 4500$ न्यूटन; $v = 2$ मी/से

$\therefore \quad P = F \cdot v = 4500 \times 2 = 9000$ वाट

$= 9$ किलोवाट

60. हम जानते हैं, कि

$$F = ma \quad \ldots(i)$$

गति के तृतीय समीकरण से,

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$2as = v^2 - u^2 \Rightarrow a = \frac{v^2 - u^2}{2s}$$

समी (i) से,

$$F = \frac{m(v^2 - u^2)}{2s} \quad \ldots(ii)$$

प्रश्नानुसार, प्रथम स्थिति में, $v = 0$

समी (i) से,

$$F = -\frac{mu^2}{2s} \quad \ldots(iii)$$

द्वितीय स्थिति में, $u' = \frac{u}{2}, m' = 2m$

$$F' = \frac{-(2m)}{2s} \times \left(\frac{u}{2}\right)^2 = \frac{-mu^2}{2 \times 2s} \quad \ldots(iv)$$

समी (iii) और (iv) से,

$$F' = \frac{F}{2}$$

61. माना (F) बल, m द्रव्यमान की मोटरसाइकिल में 8 मी/से^{2} त्वरण उत्पन्न करने के लिए कार्य कर रहा है, तब $F = ma$

यहाँ, $a = 8$ मी/से^{2}

$$F = 8 \text{ मी} \quad \ldots(i)$$

अब बल F को परिवर्तित किए बिना m द्रव्यमान की मोटरसाइकिल को बाँध दिया जाता है।

$\therefore$ कुल द्रव्यमान, $m' = m + m = 2m$

बल, $F = (2m) \times a' \quad \Rightarrow \quad a' = \frac{F}{2m} = \frac{8m}{2m}$

$\therefore \quad a' = 4$ मी/से^{2}

62. हम जानते हैं, कि सरल लोलक का आवर्तकाल (T) निम्न सूत्र से दिया जाता है

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

जहाँ, $l =$ लोलक की लम्बाई

$g =$ गुरुत्वीय त्वरण

माना लोलक का पृथ्वी पर आवर्तकाल T_1 तथा ग्रह पर T_2 है।

$$\therefore T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ तथा } T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g/9}} \text{ या } T_2 = 3 \times 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

द्वितीय लोलक (T_2) का पृथ्वी पर आवर्तकाल,

$T_2 = 3 \times 2 = 6$ सेकण्ड

63. संवेग, $p = Mv$

तथा गतिज ऊर्जा, $K = \frac{p^2}{2M}$

जहाँ, $M =$ द्रव्यमान तथा $v =$ वेग

प्रश्नानुसार,

$$M_1v_1 = M_2v_2$$

$\because \quad K_1 = \frac{p^2}{2M_1}$ तथा $K_2 = \frac{p^2}{2M_2}$

$\therefore \quad \frac{K_1}{K_2} = \frac{M_2}{M_1}$ या $\frac{K_2}{K_1} = \frac{M_1}{M_2}$

64. हम जानते हैं, कि

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} \quad \ldots(i)$$

यहाँ, $F = 45°$F

$\because \quad \frac{C}{5} = \frac{45 - 32}{9} = \frac{13}{9}$

$\Rightarrow \quad C = \frac{13 \times 5}{9}$

$\therefore \quad C = 7.22°$ C

65. यदि दो समतलों के बीच कोण θ है, तब प्राप्त प्रतिबिम्बों की संख्या n के लिए,

$$n = \frac{360°}{\theta} - 1 \qquad \left[\text{यदि } \frac{360°}{\theta} \text{ सम है}\right]$$

दिया है, $\theta = 60°$, तब

$$n = \frac{360}{60} - 1 = 6 - 1 = 5$$

66. हम जानते हैं, कि

दाब $(p) \propto$ ताप (T)

अत: $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \left(\frac{273+100}{273+0}\right)$

$\frac{p_2}{p_1} = \frac{373}{273}$ या $p_2 = \frac{760 \times 373}{273}$

$\therefore \quad p_2 = 1038$ मिमी

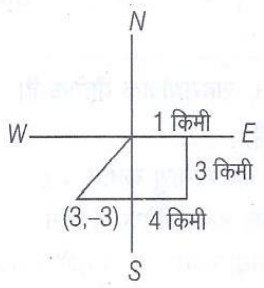
67. हम जानते हैं, कि वस्तु की ऊष्माधारिता

= द्रव्यमान $(M) \times$ विशिष्ट ऊष्मा (c)

यहाँ, $M = 100$ ग्राम; $c = 0.11$ कैलोरी/ग्राम °C वस्तु की ऊष्माधारिता

$= 100 \times 0.11 = 11$ कैलोरी/°C

68.



अत: विद्यालय से घर तक की सीधी दूरी,

$d = \sqrt{3^2 + 3^2} = \sqrt{18} = \sqrt{9 \times 2} = 3\sqrt{2}$ किमी

69. दिया है, पिण्ड का द्रव्यमान, $m = 5$ ग्राम

$= 0.005$ किलोग्राम

पिण्ड द्वारा तय की गयी दूरी,

$s = 50$ सेमी $= 0.5$ मी

दूरी तय करने में लगा समय $= 5$ सेकण्ड

$\therefore \quad$ चाल $= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{0.5}{5} = 0.1$ मी/से

प्रारम्भिक वेग, $u = 0$

अन्तिम वेग, $v = 0.1$ मी/से

$\therefore$ कुल समय $= 20 + 5 = 25$ सेकण्ड

$\therefore$ त्वरण, $a = \frac{(v-u)}{t} = \frac{0.1-0}{25} = \frac{1}{250}$ मी/से^{2}

न्यूटन के द्वितीय नियम से,

$F = ma = 0.005 \times \frac{1}{250} = 0.0002$ न्यूटन

$= 0.2 \times 10^{-3}$ न्यूटन

70. मुख्य पैमाने के 49 भाग का मान $= 49 \times 0.5 = 24.5$ मिमी

वर्नियर पैमाने के 50 भाग $= 24.5$ मिमी

वर्नियर पैमाने के एक भाग का मान

$= \frac{24.5}{50} = 0.49$ मिमी

$\therefore$ अल्पतमांक $= 0.50 - 0.49 = 0.01$ मिमी $= 0.001$ सेमी

71. 1 किलोवाट-घण्टा $= 3.6 \times 10^6$ जूल होता है।

72. SI पद्धति में आवेग का मात्रक न्यूटन-सेकण्ड होता है।

73. मेगावाट ऊर्जा का मात्रक नहीं है।

यह सामर्थ्य या शक्ति का मात्रक है।

74. दिया है, $u = 0$, $a = 10$ मी/से^{2}

$n = 10$वें सेकण्ड

s_{10}वाँ $= ?$

चूँकि, s_nवाँ $= u + \frac{1}{2}a(2n-1)$

$\therefore$ sवाँ $= 0 + \frac{1}{2} \times 10(2 \times 10 - 1) = 95$ मी

75. $\because P_1$ व P_2 का परिणामी P_2 के लम्बवत् है।

$\therefore \quad \tan 90^\circ = \frac{P_1 \sin\theta}{P_2 + P_1 \cos\theta}$

यहाँ θ, P_1 व P_2 के मध्य का कोण है।

$\therefore P_2 + P_1\cos\theta = 0 \Rightarrow \cos\theta = \frac{-P_2}{P_1}$

अत: परिणामी, $R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2P_1P_2\cos\theta}$

यहाँ, $R = P_2$ रखने पर,

$$P_2 = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2P_1P_2\cos\left(\frac{-P_2}{P_1}\right)}$$

या $P_2^2 = P_1^2 + P_2^2 - 2P_2^2$ या $p_1 = \sqrt{2}\, P_2$

76. मोलरता $(C) = \frac{w}{M} \times \frac{10000}{V(\text{ली में})}$

जहाँ, C = मोलरता

w = विलेय का द्रव्यमान $= 5.85$ ग्राम

M = विलेय का मोलर द्रव्यमान $= 58.8$ ग्राम

V = विलयन का आयतन $= 100$ मिली^{3}

$\therefore C = \frac{5.85}{58.5} \times \frac{1000}{100} = 1\,\text{M} = 1$ मोलर

77. माना, H_2SO_4 में सल्फर की ऑक्सीकरण संख्या $= x$

$\because$ H की ऑक्सीकरण संख्या $= +1$

तथा O की ऑक्सीकरण संख्या $= -2$

$\therefore$ सल्फर (S) की ऑक्सीकरण संख्या

$= [2(+1)] + x + [4 \times -2] = 0$

$= 2 + x - 8 = 0 \Rightarrow \quad x = +6$

78. यदि किसी रासायनिक समीकरण में अभिकारक पक्ष एवं उत्पाद पक्ष के परमाणुओं की संख्या तथा उनके आवेश समान हो, तो उसे सन्तुलित समीकरण कहा जाता है। विकल्प (a) में, अभिकारक पक्ष के परमाणु = उत्पाद पक्ष के परमाणु तथा अभिकारक पक्ष पर कुल आवेश = उत्पाद पक्ष पर कुल आवेश

79. तत्व Mn($Z = 25$) का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास

$= 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^5, 4s^2$

$= 2, 8, 13, 2$

80. वह ताप, जिस पर किसी द्रव का वाष्प-दाब, वायुमण्डलीय वाष्प दाब के बराबर हो जाता है, उसे द्रव का क्वथनाक कहते हैं।

81. $\because pH = -\log[H^+]$

दिया है, $HCl = \frac{M}{1000} = \frac{1}{1000} = 0.001M$

$\because$ HCl एक प्रबल विद्युत अपघट्य है तथा पूर्णतया आयनित हो जाता है।

$\therefore \quad pH = -\log[10^{-3}] = 3\log 10$

$pH = +3$

82. मूलानुपाती सूत्र निम्न प्रकार से ज्ञात किया जा सकता है

तत्व	प्रतिशत भार (w)	मोलो की संख्या (n) $\left(n = \frac{w}{m}\right)$ [जहाँ, M = मोलर भार	सरल अनुपात
Ca	40	$\frac{40}{40}$	1
C	12	$\frac{12}{12}$	1
O	48	$\frac{48}{16}$	3

अतः मुलानूपाती सूत्र = Ca, C, O_3 अथवा

$= CaCO_3$

83. $\because$ विसरण की दर

$$\propto \frac{1}{\sqrt{\text{मोलर द्रव्यमान } (M)}}$$

84. दिया है,

तत्व X इलेक्ट्रॉनिक विन्यास = 2, 8, 3

अर्थात् X की संयोजकता = 3

तत्व Y का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास = 2, 6

अर्थात् Y की संयोजकता = 8 − 6 = 2

संयोजकताओं का तिर्यक गुणन करके अणुसूत्र प्राप्त किया जा सकता है

	X	Y
संयोजकता	(3)	(2)
$\therefore$ एक अणु में X तथा Y के परमाणुओं की संख्या	($X = 2$)	($Y = 3$)

$\because$ अणुसूत्र = X_2Y_3 होगा।

85. जितना कम अन्तर, आबन्धित तत्वों की विद्युत ऋणात्मकता में होगा, उतना ही सहसंयोजक बन्ध होने की संभावना अधिक होगी।

	विद्युत ऋणात्मकता (E) (निकटतम मान)	ΔE अन्तर	प्रकृति
(a)	Mg = 1.4, Cl = 3.0	1.6	$\therefore MgCl_2$ = आयनिक
(b)	Na = 0.9, Cl = 3.0	2.1	NaCl = आयनिक
(c)	Ca = 1.1, O = 3.5	2.4	CaO = आयनिक
(d)	C = 2.4, H = 2.1	0.3	C_2H_6 = आयनिक

$\therefore C_2H_6$ सहसंयोजक यौगिक है।

86. दिया है,

कार्बन का परमाणु क्रमांक = 6

$\therefore$ इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास = 2, 4

अतः संयोजकता एवं संयोजी इलेक्ट्रॉन = 4

$\because$ समूह-संख्या = संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या

$\because$ कार्बन आवर्त-सारणी के समूह IV का सदस्य है।

87. $Ag^+ \xrightarrow{[1 \text{ मोल}]e^- = 1F} Ag$

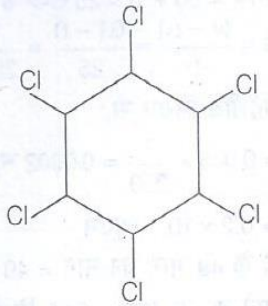
$\because$ 1 मोल (= 1 तुल्यांक) 108 ग्राम Ag^+ को Ag^+ में बदलने के लिए

= 1 F विद्युत की मात्रा

$\therefore$ 0.01 ग्राम तुल्यांक के लिए = 0.009 F विद्युत की मात्रा

$\left(\frac{1}{108} = 0.009\,F\right)$ $0.009\,F \approx 0.01\,F$

88. BHC का पूरा नाम बेन्जीन हेक्साक्लोराइड है, इसकी संरचना निम्न होती है



89. अपचायक वे तत्व होते हैं, जो स्वयं ऑक्सीकृत होकर, किसी अन्य तत्व को अपचयित कर देते है।

दिए गए समीकरण में, सल्फर (S), स्वयं ऑक्सीकृत होकर (शून्य से +2), Cl को अपचयित (0 से −1) कर रहा है।

अतः यह अपचायक की भाँति कार्य करेगा।

90. दिया है, सल्फर का परमाणु भार = 32
सल्फर का परमाणु क्रमांक = 16
∵ उदासीन परमाणु में,
परमाणु क्रमांक = प्रोटॉनों की संख्या
तथा परमाणु क्रमांक = इलेक्ट्रॉनों की संख्या
∴ सल्फर में,
प्रोटॉनों की संख्या = 16
इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 16
सल्फर पर दो ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन अधिक होने के कारण,
इलेक्ट्रॉनों की संख्या = 16 + 2 = 18
सल्फर में कुल संख्या = 16
तथा कुल इलेक्ट्रॉन = 18

91. दिया है,
संतृप्त विलयन का भार = 2.72 ग्राम
वाष्पीकरण के उपरान्त,
अवक्षेप का द्रव्यमान = 0.72 ग्राम
∴ विलायक का द्रव्यमान = 2.72 − 0.72 = 2.0 ग्राम
∵ 2.0 ग्राम विलायक में अवक्षेप = 0.72 ग्राम
∴ 100 ग्राम विलायक में अवक्षेप

$$= \frac{0.72 \times 100}{2} = 36 \text{ ग्राम}$$

अतः प्रति 100 ग्राम विलेयता = 36 ग्राम

92. ∵ $K_4[Fe(CN)_6]$ विघटन पर अपने अवयवों में विभाजित नहीं होता है, बल्कि $4K^+$ तथा $[Fe(CN)_6]^{4-}$ का आयन देता है।
अतः यह संकर लवण है।

93. ∵ H_2SO_4 में आयनित होने योग्य दो H-परमाणु है तथा H_2SO_4 का अणु भार = 98 है।

$$\therefore \text{तुल्यांकी भार} = \frac{\text{अणुभार}}{\text{तुल्यांक संख्या } (Z)} = \frac{98}{2}$$

H_2SO_4 के लिए तुल्यांक संख्या = 2
∴ तुल्यांक भार = 49

94. $MgSO_4 + Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow \underset{\text{अविलेय}}{CaSO_4} + MgCO_3 + H_2O + CO_2$

(i) 120 g $MgSO_4$ = 84 ग्राम $MgCO_3$

$$\therefore 0.024 \text{ ग्राम } MgSO_4 = \frac{84 \times 0.024}{120}$$

$$= 0.0168 \text{ ग्राम Mg}$$

(ii) 162 ग्राम $Ca(HCO_3)_2$ = 84 ग्राम $MgCO_3$

$$0.162 \text{ ग्राम } Ca(HCO_3)_2 = \frac{84 \times 0.162}{162} = 0.084 \text{ ग्राम}$$

$$\therefore \text{जल कठोरता} = \frac{(0.0168 + 0.084)\text{g} \times 10^6}{10^3 \text{ मिली ली}}$$

$$= 0.01008 \text{ g} \times 10^6 = 100 \text{ ppm}$$

95. पृथ्वी की भू-पर्पटी पर पाए तत्वों में सिलिकॉन की प्रतिशतता सबसे अधिक होती है, परन्तु यह धातु नहीं है।
धातुओं में सर्वाधिक पाए जाना वाला तत्व Al (ऐलुमीनियम) है।

96. आर्दश गैसों द्वारा अधिकतम प्रायिकता वेग निम्न प्रकार से लिखा जा सकता है

$$\text{प्रायिकता वेग} = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$$

जहाँ, R = गैस स्थिरांक; T = परम ताप (केल्विन में)
M = मोलर द्रव्यमान

97. माना प्रारम्भिक मात्रा $(a) = 1$

3160 वर्ष बाद मात्रा $(a - x) = \frac{1}{4}$

$$(a - x) = \frac{a}{2^n} \qquad \text{(जहाँ, } n = \text{अर्द्ध-आयु की संख्या)}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 2$$

पुनः कुल समय $(T) = n \times t_{1/2}$
जहाँ, $t_{1/2}$ = अर्द्ध-आयु
∵ $T = 3160$ वर्ष
∴ $3160 = 2 \times t_{1/2}$
∴ $t_{1/2} = \frac{3160}{2} = 1580$ वर्ष

98. $CO + H_2$ का मिश्रण जल-गैस कहलाता है, इसे निम्न प्रकार से प्राप्त किया जा सकता है

$$\underset{\text{(भाप)}}{C + H_2O} \longrightarrow \underbrace{CO + H_2}_{\text{जल-गैस}}$$

99. दिया है, परमाणु भार $(M) = 226$
परमाणु क्रमांक $(Z) = 88$
∵ प्रत्येक α-कण के निकलने पर परमाणु भार 4 अंक तथा परमाणु क्रमांक 2 अंक कम हो जाता है, अतः
α-कण निकलने पर,
परमाणु भार $(M) = 226 - (2 \times 4) = 218$
परमाणु क्रमांक $(Z) = 88 - (2 \times 2) = 84$

100. वह ताप, जिसके ऊपर किसी गैस को दाब द्वारा द्रवित नहीं किया जा सकता है।
गैसों के इस तापक्रम को क्रान्तिक ताप कहा जाता है।