



पाँलिटेक्निक

प्रवेश परीक्षा, पेपर 2015 Solution सलूशन

संकेत एवं हल

गणित

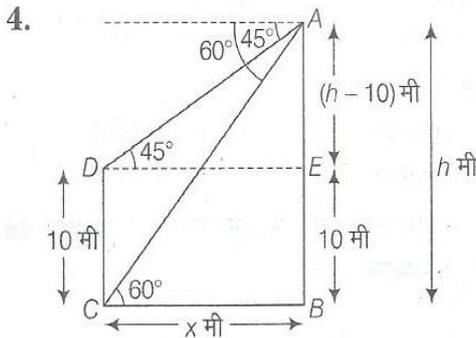
$$2. 1 + \frac{y}{1 - \frac{x}{y}} = 1 + \frac{y}{\frac{y-x}{y}} = 1 + \frac{y-y}{-(x-y)} = 1 - 1 = 0$$

$$3. \frac{(x+5)(x^2+7x+10)}{(x+3)(x^2+10x+25)}$$

$$= \frac{(x+5)[x^2+5x+2x+10]}{(x+3)[(x^2+5x+5x+25)]}$$

$$= \frac{(x+5)[x(x+5)+2(x+5)]}{(x+3)[x(x+5)+5(x+5)]}$$

$$= \frac{(x+5)(x+2)(x+5)}{(x+3)(x+5)(x+5)} = \frac{x+2}{x+3}$$



माना मीनार की ऊँचाई h मी है, तब भवन तथा मीनार के बीच की दूरी x मी है।

तब $\triangle ADE$ में, $\tan 45^\circ = \frac{h-10}{x} \Rightarrow x = h-10$

$\triangle ABC$ में, $\tan 60^\circ = \frac{h}{x} = \frac{h}{h-10} \Rightarrow \sqrt{3}(h-10) = h$

$$\Rightarrow h\sqrt{3} - 10\sqrt{3} = h$$

$$\Rightarrow h(\sqrt{3}-1) = 10\sqrt{3} \Rightarrow h = \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1}$$

$$\therefore h = \frac{10 \times 1.732}{0.732} = \frac{17.32}{0.732} = \frac{17320}{732} = 23.66 \text{ मी}$$

5. दिया है, $2x^2 - 3x + 1 = 0$

यदि α, β दिए समीकरण के मूल हैं, तब

मूलों का योग $(\alpha + \beta) = -\frac{b}{a}$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = +\frac{3}{2} \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta = \frac{9}{4}$$

मूलों का गुणनफल $(\alpha \cdot \beta) = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + 2 \times \frac{1}{2} = \frac{9}{4}$$

$$\therefore \alpha^2 + \beta^2 = \frac{9}{4} - 1 = \frac{5}{4}$$

अब, $\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta)$

$$= \frac{3}{2} \left(\frac{5}{4} - \frac{1}{2} \right) = \frac{3}{2} \left(\frac{5-2}{4} \right) = \frac{3}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{8}$$

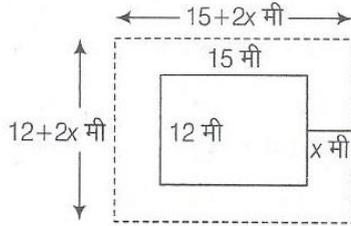
6. $\sqrt{25-x^2} = x-1 \Rightarrow 25-x^2 = (x-1)^2$

$$\Rightarrow 25 - x^2 = x^2 + 1 - 2x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 2x - 24 = 0$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x^2 - x - 12 &= 0 \\ \Rightarrow x^2 - 4x + 3x - 12 &= 0 \\ \Rightarrow x(x-4) + 3(x-4) &= 0 \\ \Rightarrow (x-4)(x+3) &= 0 \\ \Rightarrow x &= 4, x \neq -3 \\ \therefore x &= 4 \end{aligned}$$

7. माना बरामदे की चौड़ाई = x मी



तब कमरे की बरामदे सहित लम्बाई = $(15 + 2x)$ मी

चौड़ाई = $(12 + 2x)$ मी

बरामदे का क्षेत्रफल = कमरे का बरामदे सहित क्षेत्रफल
- कमरे का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned} 90 &= (12 + 2x) \times (15 + 2x) - 15 \times 12 \\ \Rightarrow 90 + 180 &= 2(x + 6)(2x + 15) \\ \Rightarrow \frac{270}{2} &= 2x^2 + 15x + 12x + 90 \\ \Rightarrow 2x^2 + 27x - 45 &= 0 \\ 2x^2 + 30x - 3x - 45 &= 0 \\ \Rightarrow 2x(x + 15) - 3(x + 15) &= 0 \\ \Rightarrow (x + 15)(2x - 3) &= 0 \\ \therefore x &\neq -15, x = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

अतः बरामदे की चौड़ाई = $\frac{3}{2} = 1.5$ मी

8. $y^{\frac{2}{3}} - 2y^{\frac{1}{3}} = 15$

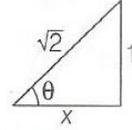
$$\begin{aligned} \text{माना } x &= y^{\frac{1}{3}} \Rightarrow x^2 - 2x - 15 = 0 \\ x^2 - 5x + 3x - 15 &= 0 \\ \Rightarrow x(x-5) + 3(x-5) &= 0 \\ (x-5)(x+3) &= 0 \end{aligned}$$

$x = 5$ लेने पर, $y^{\frac{1}{3}} = 5 \Rightarrow y = 125$,

$x = -3$ लेने पर, $y^{\frac{1}{3}} = -3 \Rightarrow y = (-3)^3 = -27$

अतः 125, -27

9. $\sin\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$



कर्ण² = लम्ब² + आधार²

$$(\sqrt{2})^2 = 1^2 + x^2 \Rightarrow x^2 = 2 - 1 = 1 \Rightarrow x = 1$$

$$\cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

अब, $3\sin^2\theta - 4\sin^3\theta \cdot \cos\theta$

$$= 3\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 - 4\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

$$= 3 \times \frac{1}{2} - 4 \times \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^4 = \frac{3}{2} - 4 \times \frac{1}{4} = \frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2}$$

10. $\cos\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \sec\theta = 2$

सूत्र से, $1 + \tan^2\theta = \sec^2\theta$

$$\Rightarrow 1 + \tan^2\theta = (2)^2$$

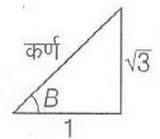
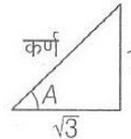
$$\Rightarrow \tan^2\theta = 3 \Rightarrow \tan\theta = \sqrt{3}$$

$$\therefore \tan 2\theta = \frac{2\tan\theta}{1 - \tan^2\theta}$$

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

11. $\tan A = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$$\tan B = \sqrt{3}$$



$$\text{कर्ण}^2 = (1)^2 + (\sqrt{3})^2$$

$$\text{कर्ण}^2 = (\sqrt{3})^2 + 1 = 3 + 1$$

$$\text{कर्ण} = \sqrt{1 + 3} = \sqrt{4} = 2$$

$$\text{कर्ण} = \sqrt{4} = 2$$

$$\sin A = \frac{1}{2}$$

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

$$\cos A = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos B = \frac{1}{2}$$

$\therefore \cos A \cdot \cos B - \sin A \cdot \sin B$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

12. $\cos 5^\circ \cdot \cos 10^\circ \cdot \cos 15^\circ \dots \cos 100^\circ$

$$= \cos 5^\circ \cdot \cos 10^\circ \cdot \cos 15^\circ \dots$$

$$\cos 90^\circ \cdot \cos 95^\circ \cdot \cos 100^\circ = 0 \quad [\because \cos 90^\circ = 0]$$

13. $\sin x = 1 \Rightarrow \sin x = \sin 90^\circ \Rightarrow x = 90^\circ$

अब, $\tan \frac{2x}{3} = \tan \frac{2 \times 90^\circ}{3} = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$

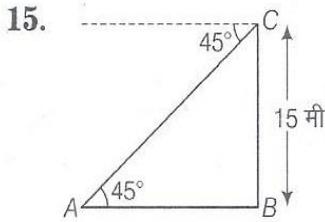
14. $\tan(A + B) = \sqrt{3} \Rightarrow \tan(A + B) = \tan 60^\circ$

$\Rightarrow A + B = 60^\circ$... (i)

और $\cos(A - B) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \cos(A - B) = \cos 30^\circ$

$\Rightarrow A - B = 30^\circ$... (ii)

समी (i) तथा (ii) को हल करने पर, $A = 45^\circ, B = 15^\circ$



नाव की चाल = 6 किमी/घण्टा

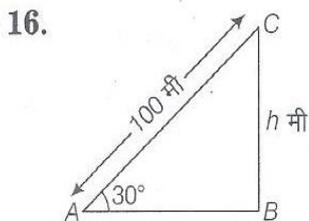
माना नाव तथा पुल के बीच की दूरी = x मी

तब, चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$

$\Rightarrow \frac{6 \times 1000}{60 \times 60} = \frac{x}{t} \Rightarrow \frac{50}{30} \times t = x \Rightarrow \frac{5}{3}t = x$

ΔABC में, $\tan 45^\circ = \frac{15}{x} \Rightarrow 1 = \frac{15}{x} \Rightarrow x = 15$

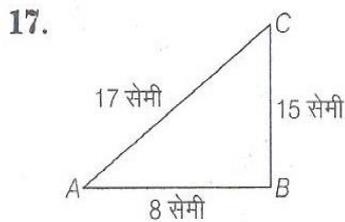
$\Rightarrow \frac{5}{3} \times t = 15 \Rightarrow t = \frac{15 \times 3}{5} = 9$ सेकण्ड



माना पतंग की ऊँचाई = h मी

ΔABC में, $\sin 30^\circ = \frac{h}{100} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{100}$

$\therefore h = 50$ मी



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

$\Rightarrow (17)^2 = (15)^2 + (8)^2 \Rightarrow 289 = 289$

अतः त्रिभुज समकोण है, तब सबसे बड़ा कोण 90° होगा।

18. त्रिभुज की तीनों माध्यिकाएँ जिस बिन्दु पर मिलती हैं, वह त्रिभुज का केन्द्रक (centroid) कहलाता है।

19. $x^3 - 9x = x(x^2 - 9) = x(x^2 - 3^2)$

$= x(x + 3)(x - 3)$

तथा $x^2 - 2x - 3 = x^2 - 3x + x - 3$

$= x(x - 3) + 1(x - 3)$

$= (x - 3)(x + 1)$

\therefore ल.स. = $x(x + 3)(x - 3)(x + 1)$

20. $x^2 - 1 = (x + 1)(x - 1)$

$ax^3 - b(x + 1) = ax^3 - bx - b$

यदि $x - 1$ म.स. है,

तब $x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$ रखने पर,

$0 = a(1) - b(1) - b \Rightarrow 0 = a - 2b$

$\therefore a = 2b$

21. दो व्यंजकों का गुणनफल = म.स. \times ल.स.

$(x^2 - 1) \times$ दूसरा व्यंजक = $(x + 1)(x^4 - 1)$

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

\therefore दूसरा व्यंजक = $(x + 1)(x^2 + 1)$

22. $x^2 - x - 6 = x(x - 3) + 2(x - 3) = (x - 3)(x + 2)$

$x^2 + 3x - 18 = x^2 + 6x - 3x - 18$

$= x(x + 6) - 3(x + 6) = (x + 6)(x - 3)$

म.स. = $x - 3$

यहाँ दिया है, $x - a$ तब, $a = 3$

23. म.स. = H होगा।

24. दिया है, $mx^2 + 3x + 2 = 0$

यदि $x = 2$, तब x का मान रखने पर,

$m(2)^2 + 3 \times 2 + 2 = 0$

$\Rightarrow 4m = -8$

$\therefore m = -2$

यदि $x = -\frac{1}{2}$, तब x का मान रखने पर,

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

$\Rightarrow \frac{m}{4} - \frac{3}{2} + 2 = 0$

$\Rightarrow \frac{m}{4} + \frac{1}{2} = 0$

$\therefore m = -\frac{1}{2} \times 4 = -2$

25. माना गोले का आयतन = $x = \frac{4}{3} \pi r^3$... (i)

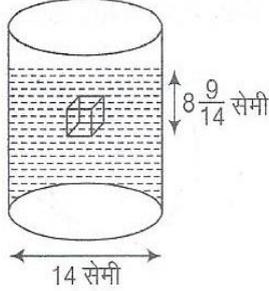
प्रश्नानुसार, पृष्ठ का क्षेत्रफल = $\frac{x}{5} = 4\pi r^2$

$\Rightarrow x = 20\pi r^2$... (ii)

समी (i) तथा (ii) से, $\frac{4}{3} \pi r^3 = 20\pi r^2$

$\Rightarrow \frac{1}{3} r = 5 \Rightarrow r = 15$ सेमी

26. माना घन की कोर = a सेमी



\therefore घन का आयतन = उठे पानी का आयतन

$\Rightarrow a^3 = \pi \times \left(\frac{14}{2}\right)^2 \times 8\frac{9}{14}$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times \frac{121}{14} = 11 \times 121$

$\Rightarrow a^3 = 11 \times 11 \times 11$

$\therefore a = 11$ सेमी

27. $\frac{9}{x^2} + 4y^2 = \left(\frac{3}{x}\right)^2 + (2y)^2$

अतः पूर्ण वर्ग बनाने के लिए $2 \cdot a \cdot b$

$a = \frac{3}{x}, b = 2y$

अतः $2 \times \frac{3}{x} \times 2y = \frac{12y}{x}$ जोड़ना होगा।

28. यदि $P(2) = 0$, तब $P(x) = x - 2$

$\Rightarrow x - 2 = 0$

$\therefore x = 2$

29. $2x^3 + 3x^2 - 4x + k$

यदि व्यंजक $x - 2$ से विभाज्य है, तब $x = 2$ रखने पर,

$2(2)^3 + 3(2)^2 - 4(2) + k = 0$

$\Rightarrow 16 + 12 - 8 + k = 0$

$\therefore k = -20$

30. अम्ल की मात्रा = $24 \times \frac{100}{3} \times \frac{1}{100} = 8$ लीटर

पानी की मात्रा = $24 - 8 = 16$ लीटर

माना इसमें x लीटर पानी मिलाया जाए।

प्रश्नानुसार,

$(24 + x)$ का 80% = $16 + x$

$\Rightarrow (24 + x) \times \frac{80}{100} = 16 + x$

$\Rightarrow 4(24 + x) = 80 + 5x$

$\Rightarrow 96 + 4x = 80 + 5x$

$\therefore x = 16$ लीटर

31. माना त्रिभुज के कोण $x, 5x, 12x$ हैं।

तब त्रिभुज के तीनों कोणों का योग = 180°

$x + 5x + 12x = 180^\circ$

$\Rightarrow 18x = 180^\circ$

$\Rightarrow x = 10^\circ$

\therefore सबसे बड़ा कोण = $12x = 12 \times 10^\circ = 120^\circ$

32. सम्पूरक कोणों का योग = 180°

$\Rightarrow 5x + 15^\circ + 4x - 6^\circ = 180^\circ$

$\Rightarrow 9x = 171^\circ$

$\therefore x = 19^\circ$

पहले कोण का मान = $5x + 15 = 5 \times 19^\circ + 15 = 110^\circ$

दूसरे कोण का मान = $4x - 6 = 4 \times 19^\circ - 6 = 70^\circ$

33. $\log_5\left(\frac{1}{125}\right) = \log_5\left(\frac{1}{5^3}\right) = \log_5 5^{-3}$ [$\therefore \log_a a = 1$]

$= -3 \log_5 5 = -3 \times 1 = -3$

34. $\log 2 = 0.3010$, तब $\log 25 = \log 5^2 = 2 \log 5$

[$\therefore \log 5 = \log \frac{10}{2} = \log 10 - \log 2 = 1 - 0.3010 = 0.699$]

$= 2 \times 0.699 = 1.3980$

35. $3 \log x + 2 \log y - 2 = 0$

$\Rightarrow \log x^3 + \log y^2 = 2$

$\Rightarrow \log(x^3 y^2) = 2$

$\Rightarrow \frac{1}{2} \log(x^3 \cdot y^2) = 1$

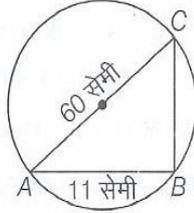
$\Rightarrow \log_{10}(x^3 \cdot y^2)^{\frac{1}{2}} = \log_{10} 10$

$\Rightarrow (x^3 \cdot y^2)^{\frac{1}{2}} = 10$

$\therefore x^3 \cdot y^2 = 100$

$$\begin{aligned}
36. \log \frac{14}{15} - \log \frac{3}{25} - \log \frac{7}{9} \\
= \log \frac{7 \times 2}{3 \times 5} - \log \frac{3}{5 \times 5} - \log \frac{7}{3 \times 3} \\
= \log 7 + \log 2 - \log 3 - \log 5 \\
- \log 3 + \log 5 + \log 5 - \log 7 + \log 3 + \log 3 \\
= \log 2 + \log 5 = \log_{10} 10 = 1
\end{aligned}$$

37. परिवृत्त की त्रिज्या = $\frac{60}{2} = 30$ सेमी



परिवृत्त की परिधि = $2\pi r = 2\pi \times 30 = 60\pi$ सेमी

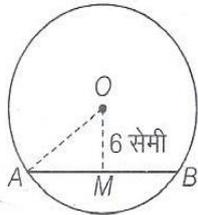
38. माना न्यूनकोण A तथा B हैं, तब

$$A + B = 90^\circ \quad \dots(i)$$

$$A - B = \frac{2\pi}{5} = \frac{2 \times 180^\circ}{5} = 2 \times 36^\circ = 72^\circ \quad \dots(ii)$$

समी (i) तथा (ii) से, $A = 81^\circ$ तथा $B = 9^\circ$

39.



वृत्त का क्षेत्रफल = πr^2

$$100\pi = \pi \times r^2 \Rightarrow r = 10 \text{ सेमी}$$

ΔAOM से, $AO^2 = AM^2 + OM^2$

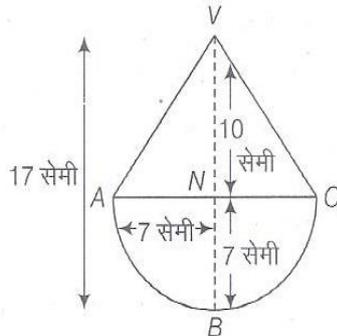
$$\Rightarrow (10)^2 = AM^2 + (6)^2$$

$$\Rightarrow AM^2 = 100 - 36 = 64$$

$$\therefore AM = 8$$

अतः जीवा $AB = 2 \times AM = 2 \times 8 = 16$ सेमी

40.



अर्द्धवृत्त का क्षेत्रफल = $\frac{\pi r^2}{2} = \frac{\pi}{2} \times (7)^2 = \frac{22 \times 7 \times 7}{2 \times 7}$
= 77 वर्ग सेमी

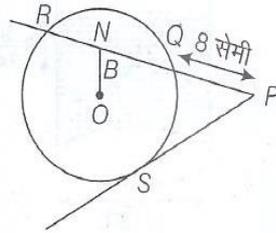
ΔAVN का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई}$

$$= \frac{1}{2} \times 7 \times 10 = 35 \text{ वर्ग सेमी}$$

ΔCVN का क्षेत्रफल = 35 वर्ग सेमी

\therefore कुल छायांकित भाग का क्षेत्रफल = $77 + 35 + 35$
= 147 वर्ग सेमी

41. $PS = 12$ सेमी, $PQ = 8$ सेमी, $QR = ?$



$$\Rightarrow (PS)^2 = PQ \times PR$$

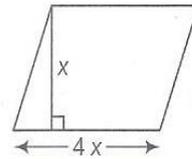
$$\Rightarrow (12)^2 = 8 \times (8 + QR)$$

$$\Rightarrow \frac{144}{8} = 8 + QR \Rightarrow 18 - 8 = QR$$

$$\therefore QR = 10 \text{ सेमी}$$

42. किसी समान्तर चतुर्भुज के विकर्ण समान लम्बाई के और परस्पर लम्ब हो, तो वह वर्ग होगा।

43.

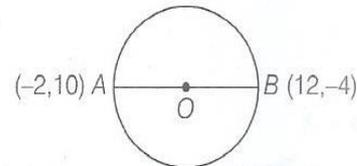


समान्तर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = आधार \times ऊँचाई

$$\Rightarrow 64 = 4x \times x \Rightarrow 16 = x^2 \Rightarrow x = 4$$

\therefore आधार की लम्बाई = $4 \times 4 = 16$ सेमी

44.



वृत्त का केन्द्र = $\left(\frac{-2 + 12}{2}, \frac{10 - 4}{2} \right) = \left(\frac{10}{2}, \frac{6}{2} \right)$

केन्द्र = (5, 3)

45. $A(8, 5)$ (h, k) $B(-3, -7)$
 $m_1 : m_2$

AB रेखा का अन्तः विभाजन $m_1 : m_2$ में करने पर विभाजित बिन्दु (h, k) के निर्देशांक होंगे।

तब, $h = \frac{m_1 x_2 + m_2 x_1}{m_1 + m_2}$

तथा $k = \frac{m_1 y_2 + m_2 y_1}{m_1 + m_2}$

X-अक्ष पर, $y = 0$ अर्थात् $k = 0$

$$0 = \frac{m_1 \times (-7) + m_2(5)}{m_1 + m_2}$$

$$\Rightarrow -7m_1 + 5m_2 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{5}{7}$$

$$\therefore m_1 : m_2 = 5 : 7$$

46. $P = (2, -1), Q = (k, 1)$

$$PQ = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

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

$$\Rightarrow 2\sqrt{2} = \sqrt{(2 - k)^2 + 4}$$

वर्ग करने पर, $8 = (2 - k)^2 + 4 \Rightarrow (2 - k)^2 = 4$

$$\Rightarrow (2 - k) = \pm 2$$

वर्गमूल लेने पर,

$$2 - k = -2 \quad (\text{ऋणात्मक चिह्न लेने पर})$$

$$\therefore k = 4$$

47. बिन्दु $(1, 4), (3, -2)$ और $(k, 1)$ संरेख हैं, तब तीनों बिन्दुओं से बने त्रिभुज का क्षेत्रफल शून्य होगा।

त्रिभुज का क्षेत्रफल

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

$$\Rightarrow 0 = \frac{1}{2} [1(-2 - 1) + 3(1 - 4) + k(4 + 2)]$$

$$\Rightarrow 0 = \frac{1}{2} (-3 - 9 + 6k) = -6 + 3k$$

$$\Rightarrow 3k = 6$$

$$\therefore k = 2$$

48. त्रिभुज के शीर्ष $(a, c + a), (a, c)$ तथा $(-a, c - a)$ हैं, तब त्रिभुज का क्षेत्रफल

$$= \frac{1}{2} [a\{c - (c - a)\} + a\{(c - a) - (c + a)\}$$

$$- a\{(c + a) - c\}]$$

$$= \frac{1}{2} [a(c - c + a) + a(c - a - c - a) - a(c + a - c)]$$

$$= \frac{1}{2} [a^2 - 2a^2 - a^2] = \frac{1}{2} [a^2 - 3a^2] = -a^2$$

ऋणात्मक चिह्न नगण्य है।

अतः अभीष्ट क्षेत्रफल = a^2 वर्ग मात्रक

49. माना संख्या = x

प्रश्नानुसार, $x + \frac{x}{4} = 75 \Rightarrow \frac{4x + x}{4} = 75 \Rightarrow 5x = 75 \times 4$

$$\therefore x = \frac{300}{5} = 60$$

50. $\sin\theta + \cos(90^\circ + \theta) + \sin(180^\circ - \theta) + \sin(180^\circ + \theta)$

$$= \sin\theta - \sin\theta + \sin\theta - \sin\theta = 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \because \cos(90^\circ + \theta) = -\sin\theta \\ \sin(180^\circ - \theta) = +\sin\theta \\ \sin(180^\circ + \theta) = -\sin\theta \end{array} \right]$$

भौतिकी एवं रसायन

51. वायु के सापेक्ष काँच का अपवर्तनांक = 1.5

$${}_a n_g = 1.5$$

काँच के सापेक्ष वायु का अपवर्तनांक,

$${}_g n_a = \frac{1}{{}_a n_g} = \frac{1}{1.5} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

52. 9.13×10^4 किग्रा में सार्थक अंकों की संख्या तीन हैं।

53. माध्यम में प्रकाश की चाल = $\frac{\text{प्रकाश की चाल}}{\text{अपवर्तनांक}}$

$$= \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8 \text{ मी/से}$$

54. वेग परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं।

55. बैंगनी रंग का प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है।

56. लेन्स की क्षमता = $\frac{1}{\text{फोकस दूरी}}$

$$\text{फोकस दूरी} = \frac{1}{\text{लेन्स की क्षमता}} = \frac{1}{4D} = +0.25 \text{ मी}$$

57. अवतल लेन्स से बने प्रतिबिम्ब का आवर्धन 1 से कम होता है।

58. बल (F) = द्रव्यमान (m) \times त्वरण (a)

$$\text{बल का मात्रक} = \text{द्रव्यमान का मात्रक} \times \text{त्वरण का मात्रक} \\ = \text{किग्रा-मी-से}^{-2}$$

59. किसी वस्तु का जड़त्व वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करता है।

60. बल = द्रव्यमान × त्वरण

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{बल}}{\text{द्रव्यमान}} = \frac{1 \text{ किग्रा} - \text{मी/से}^2}{\text{किग्रा}} = 1 \text{ मी-से}^{-2}$$

61. स्वतन्त्र रूप से गिरती हुई वस्तु के त्वरण को g से प्रदर्शित करते हैं।

$$62. F = \frac{GMm}{R^2} \Rightarrow F' = \frac{G \frac{M}{81} m}{R^2} \Rightarrow F' = \frac{F}{81}$$

63. किसी वस्तु के कार्य करने की क्षमता को उसकी सामर्थ्य कहते हैं।

$$64. \text{गतिज ऊर्जा} = \frac{1}{2} \times \text{द्रव्यमान} \times (\text{वेग})^2$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{2} mv^2$$

प्रश्नानुसार, द्रव्यमान = $2m$

$$\text{वेग} = \frac{V}{2}$$

$$\text{गतिज ऊर्जा, } K' = \frac{1}{2} \times 2m \times \left(\frac{V}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow K' = \frac{mv^2}{4} \Rightarrow K' = \frac{1}{2} \times \frac{mv^2}{2}$$

$$\therefore K' = \frac{K}{2}$$

65. विद्युत सेल विद्युत धारा का स्रोत है।

66. फ्यूज तार का गलनांक कम होता है।

67. -273.15°C ताप को परम शून्य ताप कहते हैं। केल्विन पैमाने पर इसका मान 0 K होगा।

$$68. \text{शक्ति, } P = Vi \Rightarrow P = Vi \Rightarrow 60 = 12 \times i \Rightarrow i = \frac{60}{12}$$

$$\therefore i = 5 \text{ ऐम्पियर}$$

69. रेखीय प्रसार गुणांक का मात्रक $^\circ\text{C}^{-1}$ होता है।

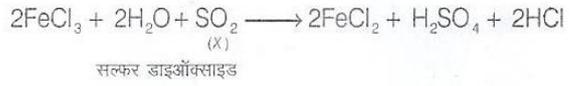
70. आदर्श कृष्णिका की अवशोषण क्षमता 1 होती है।

71. जब कोई अम्ल किसी क्षार से क्रिया करता है अथवा कोई क्षार किसी अम्ल से क्रिया करता है, तो वे एक-दूसरे के प्रभाव को निरस्त कर देते हैं तथा लवण व जल बनाते हैं। H^+ आयनों (अम्ल से प्राप्त) के OH^- आयनों (क्षार से प्राप्त) द्वारा पूर्णतया उदासीन होने के कारण यह अभिक्रिया उदासीनीकरण अभिक्रिया कहलाती है।

72. मेथिल ऑरेन्ज का रंग अम्लीय माध्यम में लाल तथा क्षारीय माध्यम में पीला होता है। इसकी pH परास 3.8 से 4.4 के मध्य होती है।

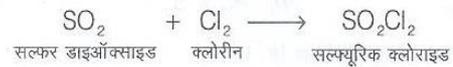
73. दिए गए पदार्थों में से केवल SO_2 ही अपचायक का कार्य कर सकता है क्योंकि इसमें S परमाणु अपनी मध्यवर्ती ऑक्सीकरण अवस्था (+ 4) में उपस्थित है, जिसमें पुनः वृद्धि तथा कमी सम्भव है।

[नोट S की ऑक्सीकरण अवस्थाएँ - 2 से + 6 तक सम्भव हैं।]



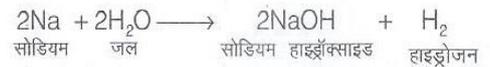
74. धातुओं में इलेक्ट्रॉन त्यागकर धनायन बनाने की प्रवृत्ति होती है। दिए गए तत्वों में से केवल Na, Na^+ बना सकते हैं। अन्य अर्थात् N, O तथा S क्रमशः N^{3-} , O^{2-} तथा S^{2-} बनाते हैं। अतः स्पष्ट है कि Na (सोडियम) एक धातु है।

75. सल्फर डाइऑक्साइड की क्रिया क्लोरीन से कराने पर सल्फ्यूरिक क्लोराइड (SO_2Cl_2) बनता है।



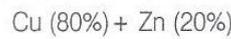
76. अमोनिया को शुष्क करने के लिए बिना बुझे चूने (CaO) का प्रयोग किया जाता है। दिए गए अन्य अभिकर्मक इस कार्य के लिए प्रयुक्त नहीं किए जा सकते हैं, क्योंकि ये अमोनिया से क्रिया करके विभिन्न उत्पाद बनाते हैं।

77. अत्यधिक सक्रिय धातुएँ जैसे सोडियम (Na), पोटैशियम (K) आदि जल के साथ सामान्य ताप पर ही शीघ्रता से क्रिया करती हैं।



78. CuFeS_2 कॉपर पायराइट है, Cu_2S कॉपर ग्लाइस है, Cu_2O क्यूप्राइट है तथा $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ मैलेकाइट है।

79. पीतल का संघटन निम्न है



इसका प्रयोग बर्तन, तार, संधारित्र, मशीन आदि के निर्माण में किया जाता है।

80. कृत्रिम गोल्ड का संघटन Cu (90 - 95%) तथा Al (5 - 10%) है। इसका प्रयोग गहनें, मूर्तियों आदि के निर्माण में किया जाता है।

81. आधुनिक आवर्त वर्गीकरण, परमाणु क्रमांक पर आधारित है, क्योंकि उस समय तक यह सिद्ध किया जा चुका था कि परमाणु क्रमांक तत्व का मूलभूत गुण होता है, परमाणु भार नहीं।

82. दिए गए तत्वों की आवर्त सारणी में स्थिति निम्न प्रकार है

Li		
Na	Mg	Al
K		

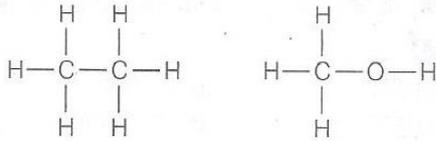
चूँकि Mg, Li के विकर्ण स्थित है तथा गुणों में इससे समानता दर्शाता है। अतः यह Li के साथ विकर्ण सम्बन्ध दर्शाता है।

83. तृतीय आवर्त के तत्व प्रारूपिक तत्व कहलाते हैं। अतः Na (सोडियम) एक प्रारूपिक तत्व है।

84. II A वर्ग के तत्व क्षारीय मृदा धातुएँ कहलाती हैं क्योंकि इनके हाइड्रॉक्साइड क्षारीय होते हैं तथा इनके ऑक्साइड मृदीय (अर्थात् मृदा के समान उच्च गलनांक वाले) होते हैं।

85. कार्बन (C), कार्बनिक रसायन का आधार है। कार्बन की दीर्घ (सीधी या शाखित) शृंखला युक्त यौगिक कार्बनिक यौगिक कहलाते हैं।

86. ऐरोमैटिक यौगिक हकल नियम अर्थात् $(4n + 2) \pi e^-$ का पालन करते हैं तथा इनकी संरचना समतलीय व चक्रीय होती है अर्थात् एकल तथा द्वि-बन्ध एकान्तर क्रम में होते हैं। दिए गए यौगिकों की संरचना निम्न है

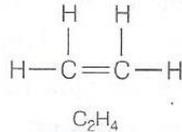


(कोई πe^- नहीं अतः ऐरोमैटिक नहीं है।)

(कोई πe^- नहीं अतः ऐरोमैटिक नहीं है।)



$6\pi e^-$



$2\pi e^-$

(हकल नियम का पालन करता है तथा (यदि $n = 0$) $(4 \times 0 + 2) \pi e^-$

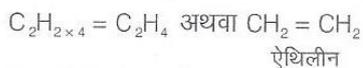
समतलीय व चक्रीय है। अतः ऐरोमैटिक है।) $= 2\pi e^-$ परन्तु यह चक्रीय नहीं है,

अतः ऐरोमैटिक नहीं है।)

87. कोलतार तथा पेट्रोलियम कार्बनिक यौगिकों के मुख्य स्रोत हैं।

88. ऐल्कीन श्रेणी का सामान्य सूत्र C_nH_{2n} होता है, चूँकि ऐल्कीन में द्वि-बन्ध उपस्थित होता है तथा द्वि-बन्ध की उपस्थिति तब ही सम्भव है, जब यौगिक में कम-से-कम दो कार्बन परमाणु उपस्थित हों।

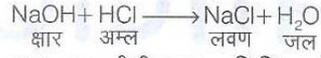
अतः $n = 2$ के लिए,



89. त्रिबन्ध युक्त हाइड्रोकार्बन का सामान्य सूत्र $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ होता है।

[ऐसीटिलीन ($\text{CH} \equiv \text{CH}$) इस श्रेणी का प्रथम सदस्य है।]

90. अम्ल की क्षार से अथवा क्षार की अम्ल से क्रिया होने पर लवण तथा जल बनते हैं। यह अभिक्रिया उदासीनीकरण अभिक्रिया कहलाती है। उदाहरण



क्षार अम्ल लवण जल

अतः उदासीनीकरण अभिक्रिया के उत्पाद लवण तथा जल हैं।

91. जलयोजित पोटैशियम ऐल्युमीनियम सल्फेट को पोटाश ऐलम या सामान्य फिटकरी कहते हैं। इसका सूत्र $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ होता है। यह पोटैशियम तथा ऐल्युमीनियम का द्वि-सल्फेट है।

92. दिया है, $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-12}$ मोल/लीटर

$$\therefore [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} = K_w$$

$$\therefore [\text{H}^+](1 \times 10^{-12}) = 1 \times 10^{-14}$$

$$\therefore [\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-12}} = 1 \times 10^{-14+12} = 1 \times 10^{-2}$$

$$\text{पुनः } \text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1 \times 10^{-2}) = 2$$

$$[\because \log 10 = 1, \log 1 = 0 \text{ तथा } \log m^n = n \log m]$$

93. अधिक धात्विक तत्वों जैसे Na के हाइड्रॉक्साइड क्षारीय होते हैं, क्योंकि ये जल में तीव्रता से घुलकर (पूर्णतया आयनित होकर) OH^- देते हैं, जो माध्यम को क्षारीय बना देते हैं।

94. जलीय विलयन में अम्ल से प्राप्त $[\text{H}^+]$, जल के साथ संयुक्त होकर हाइड्रोनियम आयन $[\text{H}_3\text{O}^+]$ बनाते हैं। अतः अम्ल के जलीय विलयन में केवल आयन H_3O^+ उपस्थित होते हैं।

95. pH के मान में वृद्धि के साथ क्षारकता बढ़ती है, चूँकि A के लिए pH मान उच्चतम (अर्थात् 11) है। अतः A सर्वाधिक क्षारीय विलयन है।

96. प्रकाश वर्ष दूरी का मात्रक है।

$$97. \text{फोकस दूरी} = \frac{\text{वक्रता त्रिज्या}}{2} = \frac{15}{2} \Rightarrow f = -7.5 \text{ सेमी}$$

अवतल दर्पण की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।

98. $1 \text{ \AA} = 10^{-10}$ माइक्रोन

99. गोलीय दर्पण की फोकस दूरी तथा वक्रता त्रिज्या में सम्बन्ध $f = \frac{R}{2}$ होता है।

100. भार का मात्रक किलोग्राम होता है।