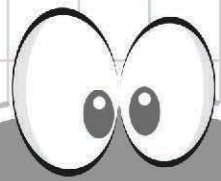
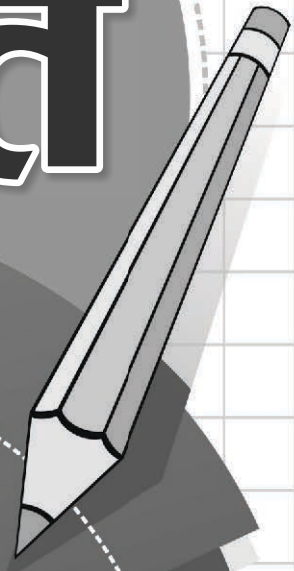
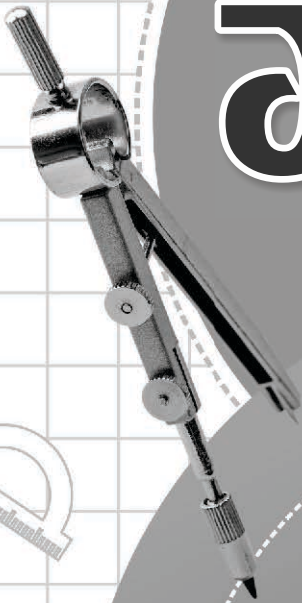


3



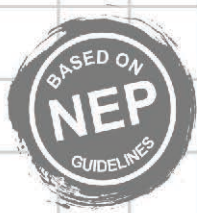
x

जीनियस गणित



2

4



8

+



पुनरावलोकन

□ अभ्यास

1. (i) $\frac{-7}{2}, \frac{2}{-3}, \frac{5}{6}, \frac{2}{3}$
 $\frac{-7 \times 3}{2 \times 3}, \frac{2 \times 2}{-3 \times 2}, \frac{5 \times 1}{6 \times 1}, \frac{2 \times 2}{3 \times 2}$ [2, 3 व 6 का ल० स० = 6]

$\frac{-21}{6}, \frac{4}{-6}, \frac{5}{6}, \frac{4}{6}$

अवरोही क्रम—

$\frac{5}{6} > \frac{4}{-6} > \frac{4}{6} > \frac{-21}{6} \Rightarrow \frac{5}{6} > \frac{2}{-3} > \frac{2}{6} > \frac{-7}{2}$

(ii) $\frac{-15}{27}, \frac{8}{9}, 0, \frac{13}{45}$
 $\frac{-15 \times 5}{27 \times 5}, \frac{8 \times 15}{9 \times 15}, 0, \frac{13 \times 3}{45 \times 3}$ [27, 9 व 45 का ल० स० = 135]

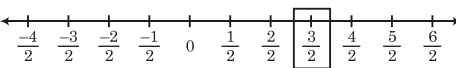
$\frac{-75}{135}, \frac{120}{135}, 0, \frac{39}{135}$

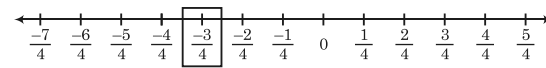
अवरोही क्रम—

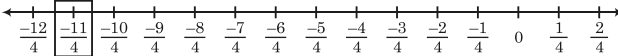
$\frac{120}{135} > \frac{39}{135} > 0 > \frac{-75}{135} \Rightarrow \frac{8}{9} > \frac{13}{45} > 0 > \frac{-15}{27}$

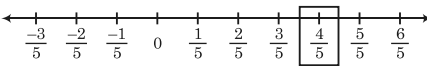
2. (i) $\frac{48}{72} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ (ii) $\frac{-65}{91} = \frac{-5}{7}$ (iii) $\frac{-125}{-175} = \frac{125}{175} = \frac{5}{7}$

(iv) $\frac{-63}{135} = \frac{-7}{15}$ (v) $\frac{231}{-1001} = \frac{-3}{13}$

3. (i) $\frac{3}{2}$ 

(ii) $\frac{-3}{4}$ 

(iii) $\frac{11}{-4} = \frac{-11}{4}$


(iv) $\frac{-4}{-5} = \frac{4}{5}$ 

4. $\frac{-7}{4}$ और 1 दोनों परिमेय संख्या के हर समान करने पर $\frac{-7}{4}$ और $\frac{4}{4}$
 $\frac{-7}{4} < \frac{-6}{4} < \frac{-5}{4} < \frac{-4}{4} < \frac{-3}{4} < \frac{-2}{4} < \frac{-1}{4} < \frac{0}{4} < \frac{1}{4} < \frac{2}{4} < \frac{3}{4} < \frac{4}{4}$
5. $\frac{10}{16}, \frac{35}{56}, \frac{80}{128}, \frac{1200}{1920}, \frac{5000}{8000}$
6. (i) $\frac{2}{3} + \frac{7}{6} + \frac{1}{12}$
 3, 6, 12 का ल० स० 24 है।
 $= \frac{8 \times 2 + 4 \times 7 + 2 \times 1}{24} = \frac{16 + 28 + 2}{24} = \frac{46}{24} = \frac{23}{12}$
- (ii) $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{5}{8}$
 2, 4 व 8 का ल० स० 8 है।
 $= \frac{1 \times 4 + 3 \times 2 + 5 \times 1}{8} = \frac{4 + 6 + 5}{8} = \frac{15}{8}$
- (iii) $\frac{7}{5} + \frac{11}{15} + \frac{13}{20}$
 5, 15 व 20 का ल० स० 60 है।
 $= \frac{7 \times 12 + 11 \times 4 + 13 \times 3}{60} = \frac{84 + 44 + 39}{60} = \frac{167}{60}$
- (iv) $\frac{4}{7} + \frac{21}{70} + \frac{3}{5}$
 5, 7 और 70 का ल० स० 70 है।
 $= \frac{4 \times 10 + 21 \times 1 + 14 \times 3}{70} = \frac{40 + 21 + 42}{70} = \frac{103}{70}$
7. (i) $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$ (ii) $\frac{4}{5} - \frac{2}{3} = \frac{12 - 10}{15} = \frac{2}{15}$
 (iii) $\frac{1}{6} - \frac{4}{5} = \frac{5 \times 1 - 6 \times 4}{30} = \frac{5 - 24}{30} = \frac{-19}{30}$
 (iv) $2 - \frac{1}{5} = \frac{10 - 1}{5} = \frac{9}{5}$
 (v) $-1 - \frac{3}{7} = \frac{-7 - 3}{7} = \frac{-10}{7}$
 (vi) $0 - \frac{7}{9} = \frac{-7}{9}$

$$8. (i) \frac{2}{3} + \frac{4}{5} - \frac{1}{6}$$

3, 5 व 6 का ल० स० 30 है।

$$\begin{aligned} &= \frac{2 \times 10 + 4 \times 6 + (-1 \times 5)}{30} \\ &= \frac{20 + 24 - 5}{30} = \frac{44 - 5}{30} = \frac{39}{30} = \frac{13}{10} \end{aligned}$$

$$(ii) \frac{1}{7} - \frac{3}{14} + \frac{5}{7}$$

7 व 14 का ल० स० 14 है।

$$= \frac{1 \times 2 - 3 \times 1 + 5 \times 2}{14} = \frac{2 - 3 + 10}{14} = \frac{9}{14}$$

$$(iii) \frac{1}{4} - \frac{3}{4} - \frac{7}{8}$$

4 व 8 का ल० स० 8 है।

$$= \frac{1 \times 2 - 3 \times 2 - 7 \times 1}{8} = \frac{2 - 6 - 7}{8} = \frac{-11}{8}$$

$$(iv) 3 + \frac{1}{2} - 6\frac{1}{4} = \frac{3}{1} + \frac{1}{2} - \frac{25}{4} \quad (1, 2 व 4 का ल. स. 4 है।)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{3 \times 4 + 1 \times 2 - 25 \times 1}{4} \\ &= \frac{12 + 2 - 25}{4} = \frac{14 - 25}{4} = \frac{-11}{4} \end{aligned}$$

$$9. (i) \frac{4}{5} \times \frac{7}{8} = \frac{7}{10}$$

$$(ii) \frac{2}{3} \times \frac{6}{11} = \frac{4}{11}$$

$$(iii) \frac{-3}{5} \times \frac{35}{27} = \frac{-7}{9}$$

$$(iv) \frac{4}{11} \times \left(\frac{-1}{6}\right) = \frac{-4}{66} = \frac{-2}{33}$$

$$10. (i) \frac{7}{9}$$

$$(ii) \frac{3}{11}$$

$$(iii) \frac{9}{25}$$

$$(iv) \frac{2}{57}$$

$$11. x + \frac{5}{11} = \frac{-26}{33} \Rightarrow x = \frac{-26}{33} - \frac{5}{11} = \frac{-26 \times 1 - 3 \times (5)}{33}$$

$$= \frac{-26 - 15}{33} = \frac{-41}{33} = -1\frac{8}{33}$$

12. माना दूसरी संख्या x है।

$$x + \frac{-15}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{2} + \frac{15}{4}$$

$$= \frac{3 \times 2 + 15 \times 1}{4} = \frac{6 + 15}{4} = \frac{21}{4} = 5\frac{1}{4}$$

$$13. \text{ (i) } \frac{1}{-3} \quad \text{(ii) } \frac{8}{-7} \quad \text{(iii) } \frac{-19}{3}$$

$$\text{(iv) } \frac{-37}{-17} \quad \text{(v) } \frac{25}{8}$$

14. माना दूसरी संख्या x है।

$$\Rightarrow -5 \times x = -9; x = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$$

$$15. \frac{-5}{6} \times x = \frac{-25}{18} \Rightarrow x = \frac{25 \times 6}{5 \times 18} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$$

$$16. \text{ योग } = \frac{-3}{2} + \frac{-9}{4} = \frac{-6-9}{4} = \frac{-15}{4}$$

$$\text{अन्तर} = \frac{-3}{2} + \frac{9}{4} = \frac{-6+9}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\text{भाग} = \frac{-15}{4} \div \frac{3}{4} = \frac{-15 \times 4}{4 \times 3} = -5$$

$$17. \text{ (i) } \frac{27}{64} = \frac{3^3}{4^3} = \left(\frac{3}{4}\right)^3$$

$$\begin{array}{r|l} 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 4 & 64 \\ \hline 4 & 16 \\ \hline 4 & 4 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\text{(ii) } \frac{-1}{125} = \frac{(-1)^3}{(5)^3} = \left(\frac{-1}{5}\right)^3$$

$$\begin{array}{r|l} 5 & 125 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\text{(iii) } \frac{121}{256} = \frac{11^2}{16^2} = \left(\frac{11}{16}\right)^2$$

$$\begin{array}{r|l} 11 & 121 \\ \hline 11 & 11 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 16 & 256 \\ \hline 16 & 16 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$(iv) \frac{1}{-343} = \frac{1^3}{(-7)^3} = \left(\frac{1}{-7}\right)^3$$

$$\begin{array}{r|l} 7 & 343 \\ \hline 7 & 49 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$18. (i) \left(\frac{6}{7}\right)^4 \times \left(\frac{6}{7}\right)^{-9} = \left(\frac{6}{7}\right)^{2m-1} \Rightarrow \left(\frac{6}{7}\right)^{4-9} = \left(\frac{6}{7}\right)^{2m-1}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{6}{7}\right)^{-5} = \left(\frac{6}{7}\right)^{2m-1}$$

घातों की तुलना करने पर,

$$-5 = 2m - 1 \Rightarrow 2m = -4 \Rightarrow m = -2$$

$$19. \left(\frac{3}{4}\right)^{-3} \div \left(\frac{4}{5}\right)^{-2} = \left(\frac{4}{3}\right)^3 \div \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{4 \times 4 \times 4}{3 \times 3 \times 3} \div \frac{5 \times 5}{4 \times 4}$$

$$= \frac{4 \times 4 \times 4}{3 \times 3 \times 3} \times \frac{4 \times 4}{5 \times 5} = \frac{4^5}{3^3 \times 5^2}$$

$$\text{व्युत्क्रम} = \frac{3^3 \times 5^2}{4^5}$$

$$20. \frac{p}{q} = \left(\frac{16}{11}\right)^0 \div \left(\frac{32}{33}\right)^{-1} = \frac{p}{q} = 1 \div \left(\frac{33}{32}\right)^1 = 1 \times \frac{32}{33} = \frac{32}{33}$$

$$\left(\frac{p}{q}\right)^{-2} = \left(\frac{32}{33}\right)^{-2} = \left(\frac{1024}{1089}\right)^{-1} = \frac{1089}{1024}$$

$$21. \frac{1}{4} = 0.25, \frac{1}{2} = 0.5, \frac{3}{4} = 0.75, \frac{5}{4} = 1.25$$

$$22. (i) 2\bar{1} = 2 + 0.\bar{1} = 2 + \frac{1}{10-1} = 2 + \frac{1}{9} = \frac{19}{9}$$

$$(ii) 3\bar{2} = 3 + 0.\bar{2} = 3 + \frac{2}{10-1} = 3 + \frac{2}{9} = \frac{29}{9}$$

$$(iii) 72\bar{3} = x \text{ (माना)} \Rightarrow 72.\bar{3} = 10x \text{ (दोनों ओर 10 से गुणा करने पर)}$$

$$10x = 72 + 0.\bar{3} \Rightarrow 10x = 72 + \frac{3}{9} \Rightarrow x = \frac{72 \times 3 + 1}{3 \times 10} = \frac{217}{30}$$

$$(iv) 8.\overline{15} = x \text{ (माना)} \Rightarrow 8 + 0.\overline{15} = x$$

$$\Rightarrow x = 8 + \frac{15}{99} = \frac{264 + 5}{33} = \frac{269}{33}$$

$$23. (i) \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \quad (ii) \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^3$$

$$(iii) \frac{-5}{3} \times \frac{-5}{3} \times \frac{-5}{3} = \left(\frac{-5}{3}\right)^3 \quad (iv) \frac{16}{81} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3 \times 3} = \left(\frac{2}{3}\right)^4$$

$$24. 123.456 = 1.23456 \times 10^2,$$

$$2345.678 = 2.345678 \times 10^3,$$

$$0.45678 = 4.5678 \times 10^{-1},$$

$$0.0076543 = 7.6543 \times 10^{-3}$$

$$25. 1.311 \times 10^{-2} = 1311$$

$$6.51205 \times 10^4 = 651205;$$

$$6.123 \times 10^{-3} = 0.006123;$$

$$7.4612 \times 10^{-4} = 0.00074612$$

$$26. \begin{array}{l} \text{दिनों की संख्या} \\ 20 \downarrow \\ 15 \downarrow \\ \frac{15}{20} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = \frac{3}{4} \text{ भाग} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{कार्य} \\ 1 \downarrow \\ x \downarrow \end{array}$$

$$27. \begin{array}{l} \text{मजदूरों की संख्या} \\ 10 \uparrow \\ 8 \uparrow \\ \frac{x}{15} = \frac{10}{8} \Rightarrow 8 \times x = 10 \times 15 \Rightarrow x = \frac{10 \times 15}{8} = 18\frac{3}{4} \text{ दिन} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{दिन} \\ 15 \downarrow \\ x \downarrow \end{array}$$

$$28. \text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \Rightarrow 4 = \frac{18}{t} \Rightarrow t = \frac{18}{4} = \frac{9}{2}$$

$$\Rightarrow t = 4\frac{1}{2} \text{ घण्टे}$$

$$29. \text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \Rightarrow \text{औसत चाल} = \frac{35}{5}$$

$$\text{औसत चाल} = 7 \text{ किमी/घण्टा}$$

30. कुल मिश्र धातु = $20 + 100 = 120$
टिन की प्रतिशतता = $\frac{20 \times 100}{120} = \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}\%$
31. माना मेज का क्रय मूल्य ₹ 100 हैं।
₹ 100 पर लाभ प्राप्त हुआ = ₹ 12
मेज का अंकित मूल्य = ₹ 100 + ₹ 12 = ₹ 112
प्रश्नानुसार, ₹ 112 समान है = ₹ 784
₹ 100 समान होगा = $\frac{₹ 785}{₹ 112} \times ₹ 100 = ₹ 700$
मेज का क्रय मूल्य = ₹ 700
32. तोते को बेचने पर हुआ लाभ = ₹ $25 \times \frac{20}{100} = ₹ 5$
तोते का विक्रय मूल्य = ₹ 25 + ₹ 5 = ₹ 30
कबूतर को बेचने पर हुई हानि = ₹ $20 \times \frac{5}{100} = ₹ 1$
कबूतर का विक्रय मूल्य = ₹ 20 - ₹ 1 = ₹ 19
खिलौने तोते व कबूतर दोनों का क्रय मूल्य = ₹ 25 + ₹ 20 = ₹ 45
खिलौने तोते व कबूतर दोनों का विक्रय मूल्य = 30 + 19 = ₹ 49
₹ 49 > ₹ 45 ; = विक्रय मूल्य > क्रय मूल्य से
उसे दोनों पर प्राप्त हुआ कुल लाभ = ₹ 49 - ₹ 45 = ₹ 4
33. साधारण ब्याज = $\frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100} = \frac{500 \times 12 \times 3}{100} = ₹ 180$
साधारण ब्याज = ₹ 180
मिश्रधन = ₹ (500 + 180) = ₹ 680
34. साधारण ब्याज = $\frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$
 $75 = \frac{\text{मूलधन} \times 15 \times 2}{100} \Rightarrow \text{मूलधन} = \frac{75 \times 100}{15 \times 2}$
मूलधन = ₹ 250
35. समय = $\frac{\text{साधारण ब्याज} \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{दर}} = \frac{300 \times 100}{600 \times 10} = 5$ वर्ष
36. साधारण ब्याज = $\frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$
 $\Rightarrow 227.50 = \frac{728 \times \text{दर} \times 5}{100} \Rightarrow \text{दर} = \frac{22750}{5 \times 728}$; दर = $6\frac{1}{4}\%$

$$\begin{aligned}
37. \text{ अभीष्ट बहुपद} &= (x^3 - 2x^2 - x + 9) - (3x^3 - 5x^2 + 7x - 6) \\
&= x^3 - 2x^2 - x + 9 - 3x^3 + 5x^2 - 7x + 6 \\
&= -2x^3 + 3x^2 - 8x + 15
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
38. \text{ (i) } x^4 - 81 &= (x^2)^2 - (9)^2 = (x^2 + 9)(x^2 - 9) \\
& \quad [\because a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)] \\
&= (x^2 + 9)[(x)^2 - (3)^2] = (x^2 + 9)(x + 3)(x - 3)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii) } 12x^3 - 12x &= 12x(x^2 - 1) = 12x(x + 1)(x - 1) \\
& \quad [\because a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iii) } 6(a - 3b)^2 - 4(a - 3b) &= 2(a - 3b)\{3(a - 3b) - 2\} \\
&= 2(a - 3b)(3a - 9b - 2)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iv) } 4a^2 + 9b^2 + 12ab &= (2a)^2 + (3b)^2 + 2 \times 2a \times 3b \\
& \quad [\because a^2 + b^2 + 2ab = (a + b)^2] \\
&= (2a + 3b)^2
\end{aligned}$$

39. माना संख्याएँ $2x$, x व $\frac{2x}{3}$ हैं।

$$2x + x + \frac{2x}{3} = 132 \quad \Rightarrow \quad 3x + \frac{2x}{3} = 132$$

$$9x + 2x = 132 \times 3$$

$$11x = 132 \times 3 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{132 \times 3}{11}, x = 36$$

वह संख्याएँ 72, 36 व 24 हैं।

40. माना दो संख्याएँ x व $x + 18$ हैं।

प्रश्नानुसार, $x \times 4 = (x + 18) \times 3 - 18$

$$4x = 3x + 54 - 18$$

$$\Rightarrow 4x - 3x = 36$$

पहली संख्या $x = 36$ दूसरी संख्या $= 36 + 18 = 54$

41. माना चौड़ाई $= x$ और लम्बाई $= 11 + x$

आयत का परिमाप $= 2 \times (l + b)$

$$126 = 2 \times (11 + x + x)$$

$$\Rightarrow 63 = 11 + 2x$$

$$63 - 11 = 2x \quad \Rightarrow \quad 52 = 2x \quad \Rightarrow \quad x = 26$$

लम्बाई $= 11 + 26 = 37$ सेमी, चौड़ाई $= 26$ सेमी

$$42. (i) 5a^2 - 6a(a - 2) + a(3 + 5a)$$

$$= 5a^2 - 6a^2 + 12a + 3a + 5a^2 = 4a^2 + 15a$$

$$(ii) y(y^3 - 1) - y^2(y^2 - 1) - y^3(y - 1)$$

$$= y^4 - y - y^4 + y^2 - y^4 + y^3$$

$$= -y^4 + y^3 + y^2 - y$$

$$43. (536)^2 - (136)^2 = 25x$$

$$\Rightarrow (536 + 136)(536 - 136) = 25x$$

$$\Rightarrow 672 \times 400 = 25x$$

$$\Rightarrow x = \frac{400 \times 672}{25}$$

$$x = 10752$$

$$44. (i) \frac{5.68 \times 5.68 - 2.68 \times 2.68}{5.68 + 2.68} \text{ माना } a = 5.68, b = 2.68$$

$$= \frac{a \times a - b \times b}{a + b} = \frac{a^2 - b^2}{a + b} = \frac{(a + b)(a - b)}{(a + b)}$$

$$= a - b = 5.68 - 2.68 = 3$$

$$(ii) \frac{x^2 - 4xy + 4y^2}{x - 2y} = \frac{x^2 - 2 \times x \times 2y + (2y)^2}{(x - 2y)}$$

$$= \frac{(x - 2y)^2}{x - 2y} \quad [\because a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2]$$

$$= x - 2y$$

45. अंशु द्वारा बेचे गए प्रत्येक कैल्कुलेटर का मूल्य = ₹ 198

10% के लाभ पर बेचे गए कैल्कुलेटर का मूल्य

$$\text{तो, 10\% के लाभ पर बेचे गए कैल्कुलेटर का क्रय मूल्य} = \frac{198}{110} \times 100$$

$$= ₹ 180$$

10% की हानि (90%) पर बेचे गए कैल्कुलेटर का मूल्य = ₹ 198

$$\text{तो 10\% की हानि पर बेचे गए कैल्कुलेटर का क्रय मूल्य} = \frac{198}{90} \times 100$$

$$= ₹ 220$$

दोनों कैल्कुलेटरों का क्रय मूल्य = ₹ 180 + ₹ 220 = ₹ 400

दोनों कैल्कुलेटरों का विक्रय मूल्य = ₹ 198 + ₹ 198 = ₹ 396

$$₹ 400 > ₹ 396 \Rightarrow \text{क्रय मूल्य} > \text{विक्रय मूल्य}$$

$$\text{अतः हानि प्रतिशत} = \frac{400 - 396}{400} \times 100 = 1\%$$

46. 100 सन्तरो का क्रय मूल्य = ₹ 200

$$1 \text{ सन्तरे का क्रय मूल्य} = ₹ \frac{200}{100} = ₹ 2$$

20 सन्तरो को 5% के लाभ से बेचने पर सन्तरो का विक्रय मूल्य

$$= 20 \times 2 + 20 \times 2 \times \frac{5}{100}$$

$$= ₹ 40 + ₹ 2 = ₹ 42$$

कुल सन्तरो के कीमत पर 30% पर लाभ प्राप्त करने के लिए सन्तरो का विक्रय

$$\text{मूल्य} = ₹ 200 + ₹ 200 \times \frac{30}{100} = ₹ 260$$

$$80 \text{ सन्तरो का विक्रय मूल्य} = ₹ 260 - ₹ 42 = ₹ 218$$

$$80 \text{ सन्तरो का क्रय मूल्य} = ₹ 2 \times 80 = ₹ 160$$

विक्रय मूल्य > क्रय मूल्य

$$\text{लाभ प्रतिशत} = \frac{218 - 160}{160} \times 100 = \frac{58}{160} \times 100 = 36.25\%$$

47. स्वयं करें।

48. स्वयं करें।

$$49. 105^\circ + 30^\circ + x = 180^\circ, x = 180^\circ - (105^\circ + 30^\circ) \\ = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

$$50. x + x + 2x = 180^\circ, 4x = 180^\circ \Rightarrow x = 45^\circ, \\ 45^\circ, 45^\circ \text{ और } 90^\circ$$

51. स्वयं करें।

$$52. \quad 5^2 = 3^2 + y^2$$

$$25 = 9 + y^2$$

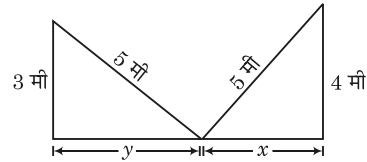
$$\Rightarrow y^2 = 16$$

$$\Rightarrow y = 4$$

$$5^2 = 4^2 + x^2,$$

$$25 = 16 + x^2 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = 3$$

$$\text{सड़क की चौड़ाई} = x + y = 3 + 4 = 7 \text{ मी}$$



53. ΔACD तथा ΔCAB में,
 $AB = DC$ (दिया है।)
 $AC = AC$ (उभयनिष्ठ)
 $\angle CAB = \angle ACD$ (एकान्तर कोण)
भुजा कोण भुजा सर्वांगसमता से,
 $\Delta ACD \cong \Delta CAB$
सर्वांगसम त्रिभुजों के संगत भाग
 $BC = AD, \angle ACD = \angle DAC$
अर्थात् $AD \parallel BC$
54. माना कोण $x, 3x, 7x, 9x$ हैं।
 $x + 3x + 7x + 9x = 360; 20x = 360 \Rightarrow x = 18^\circ$
 $18^\circ, 54^\circ, 126^\circ, 162^\circ$
55. $6a^2 = 1176 \Rightarrow a^2 = \frac{1176}{6} \Rightarrow a^2 = 196 \Rightarrow a = 14$ सेमी
घन का आयतन $= a^3 = (14)^3 = 2744$ सेमी³

□

1.

परिमेय संख्याएँ

□ प्रश्नावली 1.1

- | | | | |
|------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. (i) असत्य | (ii) सत्य | (iii) असत्य | (iv) सत्य |
| (v) असत्य | (vi) असत्य | | |
| 2. (i) 12 | (ii) 6 | (iii) -15 | (iv) -67 |
| 3. (i) 7 | (ii) 49 | (iii) -9 | (iv) -9 |
| 4. (i) $\frac{1}{5}$ | (ii) $-\frac{1}{5}$ | (iii) $\frac{1}{4}$ | (iv) $\frac{3}{5}$ |
| (v) $\frac{11}{107}$ | | | |
| 5. (i) $\frac{5}{20}$ | (ii) $\frac{9}{36}$ | (iii) $\frac{-20}{-80}$ | (iv) $\frac{1000}{4000}$ |
| (v) $\frac{-25}{-100}$ | | | |
| 6. (i) 90 | (ii) 12 | (iii) 7 | (iv) 8 |
| (v) 9 | | | |
| 7. (i) $\frac{2}{7}$ | (ii) $\frac{2}{7}$ | (iii) $\frac{-2}{7}$ | (iv) $\frac{9}{25}$ |

□ प्रश्नावली 1.2

$$1. (i) \frac{7}{13} + \left(\frac{-6}{13}\right) = \frac{7-6}{13} = \frac{1}{13} \quad (ii) \frac{6}{7} + \frac{4}{7} = \frac{6+4}{7} = \frac{10}{7}$$

$$(iii) \frac{6}{17} + \left(\frac{-11}{17}\right) = \frac{6-11}{17} = \frac{-5}{17}$$

$$(iv) \frac{-23}{28} + \left(\frac{-5}{28}\right) = \frac{-23-5}{28} = \frac{-28}{28} = -1$$

$$2. (i) \frac{-3}{-11} + \frac{5}{9} = \frac{3 \times 9 + 11 \times 5}{99} = \frac{82}{99}$$

$$(ii) \frac{-7}{9} + \frac{3}{4} = \frac{-28 + 27}{36} = \frac{-1}{36}$$

$$(iii) \frac{-8}{19} + \frac{-2}{57} = \frac{-8 \times 3 + (-2)}{57} = \frac{-26}{57}$$

$$(iv) \frac{-7}{26} + \frac{-11}{39} = \frac{-21 - 22}{78} = \frac{-43}{78}$$

$$3. (i) \text{बायाँ पक्ष} = \frac{-7}{9} + \frac{(-4)}{1} = \frac{-7-36}{9} = \frac{-43}{9}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{-4}{1} + \frac{(-7)}{9} = \frac{-36-7}{9} = \frac{-43}{9}$$

⇒ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$(ii) \text{बायाँ पक्ष} = \frac{(-5)}{11} + \frac{(-6)}{13} = \frac{-65-66}{143} = \frac{-131}{143}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{-6}{13} + \frac{-5}{11} = \frac{-66-65}{143} = \frac{-131}{143}$$

⇒ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$(iii) \text{बायाँ पक्ष} = \frac{-8}{9} + \frac{(-7)}{1} = \frac{-8-63}{9} = \frac{-71}{9}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{-7}{1} + \frac{-8}{9} = \frac{-63-8}{9} = \frac{-71}{9}$$

⇒ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$(iv) \text{बायाँ पक्ष} = \frac{4}{11} + \frac{-5}{8} = \frac{32-55}{88} = \frac{-23}{88}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{-5}{8} + \frac{4}{11} = \frac{-55+32}{88} = \frac{-23}{88}$$

⇒ बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$4. (i) \text{ बायाँ पक्ष} = \frac{-3}{4} + \left(\frac{2}{5} + \frac{-4}{7} \right) = \frac{-3}{4} + \left(\frac{14 - 20}{35} \right)$$

$$= \frac{-3}{4} + \left(\frac{-6}{35} \right) = \frac{-105 - 24}{140} = \frac{-129}{140}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \left(\frac{-3}{4} + \frac{2}{5} \right) + \frac{(-4)}{7} = \left(\frac{-15 + 8}{20} \right) + \left(\frac{-4}{7} \right)$$

$$= \frac{-7}{20} - \frac{4}{7} = \frac{-49 - 80}{140} = \frac{-129}{140}$$

\Rightarrow बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$(ii) \text{ बायाँ पक्ष} = \frac{-2}{3} + \left(\frac{7}{8} + \frac{-3}{5} \right) = \frac{-2}{3} + \left(\frac{35 - 24}{40} \right)$$

$$= \frac{-2}{3} + \frac{11}{40} = \frac{-80 + 33}{120} = \frac{-47}{120}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \left(\frac{-2}{3} + \frac{7}{8} \right) + \left(\frac{-3}{5} \right) = \left(\frac{-16 + 21}{24} \right) - \frac{3}{5}$$

$$= \frac{5}{24} - \frac{3}{5} = \frac{25 - 72}{120} = \frac{-47}{120}$$

$$(iii) \text{ बायाँ पक्ष} = \frac{-1}{3} + \left(\frac{4}{9} + \frac{-8}{13} \right) = \frac{-1}{3} + \left(\frac{52 - 72}{117} \right)$$

$$= \frac{-1}{3} - \frac{20}{117} = \frac{-39 - 20}{117} = \frac{-59}{117}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \left(\frac{-1}{3} + \frac{4}{9} \right) + \frac{(-8)}{13} = \left(\frac{-3 + 4}{9} \right) - \frac{8}{13} = \frac{1}{9} - \frac{8}{13}$$

$$= \frac{13 - 72}{117} = \frac{-59}{117}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$(iv) \text{ बायाँ पक्ष} = \frac{3}{4} + \left(\frac{-5}{6} + \frac{7}{8} \right) = \frac{3}{4} + \left(\frac{-20 + 21}{24} \right) = \frac{3}{4} + \frac{1}{24}$$

$$= \frac{18 + 1}{24} = \frac{19}{24}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \left(\frac{3}{4} + \frac{-5}{6} \right) + \frac{7}{8} = \left(\frac{9 - 10}{12} \right) + \frac{7}{8} = \frac{-1}{12} + \frac{7}{8}$$

$$= \frac{-2 + 21}{24} = \frac{19}{24}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$5. (i) \frac{4}{7} + 0 + \frac{-8}{9} + \frac{-13}{7} + \frac{17}{21} = \frac{4}{7} - \frac{13}{7} - \frac{8}{9} + \frac{17}{21} = \frac{-9}{7} - \frac{8}{9} + \frac{17}{21}$$

$$= \frac{-81 - 56 + 51}{63} = \frac{-86}{63}$$

$$(ii) \frac{2}{5} + \frac{8}{3} + \frac{-11}{15} + \frac{4}{5} + \frac{(-2)}{3} = \frac{2}{5} + \frac{4}{5} + \frac{8}{3} - \frac{2}{3} - \frac{11}{15}$$

$$= \frac{6}{5} + \frac{6}{5} - \frac{11}{15}$$

$$= \frac{18 + 30 - 11}{15} = \frac{37}{15}$$

$$6. (i) \frac{-1}{4} \quad (ii) \frac{3}{4} \quad (iii) \frac{-7}{9} \quad (iv) \frac{16}{17}$$

$$7. (i) \frac{9}{11} \quad (ii) \frac{16}{17} \quad (iii) \frac{2}{5} \quad (iv) \frac{-12}{5}$$

□ प्रश्नावली 1.3

$$1. (i) \text{ असत्य} \quad (ii) \text{ सत्य} \quad (iii) \text{ सत्य} \quad (iv) \text{ सत्य}$$

$$2. (i) \frac{13}{15} - \frac{12}{25} = \frac{65 - 36}{75} = \frac{29}{75} \quad (ii) \frac{7}{24} - \frac{19}{36} = \frac{21 - 38}{72} = \frac{-17}{72}$$

$$(iii) \frac{5}{63} - \frac{-8}{21} = \frac{5 + 24}{63} = \frac{29}{63} \quad (iv) \frac{-6}{13} - \frac{-7}{15} = \frac{-90 + 91}{195} = \frac{1}{195}$$

$$3. (i) \frac{7}{8} - \frac{5}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}; \frac{5}{8} - \frac{7}{8} = \frac{-2}{8} = \frac{-1}{4}$$

प्रत्येक स्थिति में दोनों उत्तर समान नहीं हैं।

$$(ii) \frac{1}{4} - \left(\frac{-1}{8}\right) = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{2+1}{8} = \frac{3}{8}; \frac{-1}{8} - \frac{1}{4} = \frac{-1-2}{8} = \frac{-3}{8}$$

प्रत्येक स्थिति में उत्तर समान नहीं हैं।

$$(iii) \frac{8}{33} - \frac{5}{22} = \frac{16-15}{66} = \frac{1}{66}; \frac{5}{22} - \frac{8}{33} = \frac{15-16}{66} = \frac{-1}{66}$$

प्रत्येक स्थिति में उत्तर समान नहीं हैं।

$$4. \text{ माना दूसरी संख्या } x \text{ है।}$$

$$x + \left(\frac{-15}{7}\right) = -8 \Rightarrow x = -8 + \frac{15}{7} = \frac{-56+15}{7} = \frac{-41}{7}$$

$$5. \text{ माना दूसरी संख्या } x \text{ है।}$$

$$x + (-8) = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2} + \frac{8}{19} = \frac{19+16}{38} = \frac{35}{38}$$

6. माना वह संख्या x है।

$$\frac{-7}{8} + x = \frac{5}{9} \Rightarrow x = \frac{5}{9} + \frac{7}{8} = \frac{40 + 63}{72} = \frac{103}{72}$$

7. माना संख्या x है।

$$\frac{26}{33} - x = \frac{-5}{11} \Rightarrow \frac{26}{33} + \frac{5}{11} = x \Rightarrow \frac{26 + 15}{33} = x$$

$$x = \frac{41}{33}$$

$$8. (i) \left(\frac{-8}{9} - \frac{11}{4} \right) - \frac{-4}{12} = \left(\frac{-8 \times 4 - 11 \times 9}{36} \right) + \frac{4}{12} = \frac{-131}{36} +$$

$$\frac{4 \times 3}{12 \times 3} = \frac{-131 + 12}{36} = \frac{-119}{36}$$

$$\begin{aligned} \frac{-8}{9} - \left(\frac{11}{4} - \frac{-4}{12} \right) &= \frac{-8}{9} - \left(\frac{33 + 4}{12} \right) = \frac{-8}{9} - \frac{37}{12} \\ &= \frac{-32 - 111}{36} = \frac{-143}{36} \end{aligned}$$

युग्म में परिमेय संख्या समान नहीं है।

$$(ii) \left(\frac{5}{14} - \frac{-7}{9} \right) - \frac{3}{42} = \left(\frac{45 + 98}{126} \right) - \frac{3}{42} = \frac{143 - 9}{126}$$

$$= \frac{134}{126} = \frac{67}{63}$$

$$\begin{aligned} \frac{5}{14} - \left(\frac{-7}{9} - \frac{3}{42} \right) &= \frac{5}{14} - \left(\frac{-7 \times 14 - 3 \times 3}{126} \right) = \frac{5}{14} - \left(\frac{-107}{126} \right) \\ &= \frac{5}{14} + \frac{107}{126} = \frac{5 \times 9 + 107}{126} = \frac{152}{126} = \frac{76}{63} \end{aligned}$$

युग्म में परिमेय संख्या समान नहीं है।

$$9. (i) \frac{-2}{3} + \frac{5}{9} - \frac{-7}{6} = \frac{-2}{3} + \frac{5}{9} + \frac{7}{6} = \frac{-2 \times 6 + 5 \times 2 + 7 \times 3}{18}$$

$$= \frac{-12 + 10 + 21}{18} = \frac{19}{18}$$

$$(ii) \frac{3}{8} - \frac{-2}{9} + \frac{-1}{36} = \frac{3}{8} + \frac{2}{9} - \frac{1}{36}$$

$$= \frac{3 \times 9 + 2 \times 8 - 1 \times 2}{72} = \frac{27 + 16 - 2}{72} = \frac{41}{72}$$

$$(iii) \frac{1}{6} + \frac{-2}{5} - \frac{-2}{15} = \frac{1}{6} - \frac{2}{5} + \frac{2}{15} = \frac{1 \times 5 - 2 \times 6 + 2 \times 2}{30}$$

$$= \frac{5 - 12 + 4}{30} = \frac{-3}{30} = \frac{-1}{10}$$

$$(iv) \frac{1}{12} + \frac{-5}{18} - \frac{7}{24} = \frac{1}{12} - \frac{5}{18} - \frac{7}{24} = \frac{1 \times 6 - 5 \times 4 - 7 \times 3}{72}$$

$$= \frac{6 - 20 - 21}{72} = \frac{-35}{72}$$

$$10. (i) \frac{-5}{26}$$

$$(ii) \frac{-9}{14}$$

$$(iii) \frac{34}{9}$$

$$(iv) \frac{77}{23}$$

□ प्रश्नावली 1.4

$$1. (i) \frac{3}{20} \times \frac{4}{5} = \frac{3}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{25}$$

$$(ii) \frac{-7}{30} \times \frac{5}{14} = \frac{-1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{-1}{12}$$

$$(iii) \frac{-9}{8} \times \frac{-16}{3} = -3 \times -2 = 6$$

$$(iv) \frac{16}{-20} \times \frac{-25}{10} = \frac{4}{-5} \times \frac{-5}{2} = 2$$

$$2. (i) \frac{3}{11} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{55}$$

$$(ii) \frac{3}{7} \times \frac{-2}{5} = \frac{-6}{35}$$

$$(iii) \frac{9}{8} \times \frac{32}{3} = 3 \times 4 = 12$$

$$(iv) \frac{25}{-9} \times \frac{3}{-10} = \frac{5}{-3} \times \frac{1}{-2} = \frac{5}{6}$$

$$(v) \frac{-6}{11} \times \frac{44}{13} = \frac{-6}{1} \times \frac{4}{13} = \frac{-24}{13}$$

$$(vi) \frac{9}{-11} \times \frac{22}{-27} = \frac{1}{-1} \times \frac{2}{-3} = \frac{2}{3}$$

$$(vii) \frac{-8}{25} \times \frac{-5}{16} = \frac{-1}{5} \times \frac{-1}{2} = \frac{1}{10}$$

$$(viii) \frac{-36}{5} \times \frac{20}{-3} = \frac{-12}{1} \times \frac{4}{-1} = 48$$

$$3. (i) \frac{4}{15} \times \frac{9}{5} \times \frac{50}{3} = \frac{4}{15} \times \frac{3}{1} \times \frac{10}{1} = \frac{4}{5} \times \frac{1}{1} \times \frac{10}{1} = 4 \times 2 = 8$$

$$(ii) \left(\frac{-3}{2} \times \frac{4}{5} \right) + \left(\frac{9}{5} \times \frac{-10}{3} \right) - \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \right)$$

$$= \frac{-6}{5} + (-6) - \frac{3}{8} = \frac{-6 - 30}{5} - \frac{3}{8}$$

$$= \frac{-36}{5} - \frac{3}{8} = \frac{-288 - 15}{40} = \frac{-303}{40} = -7 \frac{23}{40}$$

$$(iii) \frac{23}{5} \times \frac{17}{-22} \times \frac{-11}{69} \times \frac{60}{17} = \frac{1}{1} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{12}{1} = 2$$

$$(iv) \frac{4}{5} \times \frac{5}{-9} \times \frac{-18}{-45} \times \frac{7}{4} = \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{2}{-45} \times \frac{7}{1} = \frac{14}{-45} = \frac{-14}{45}$$

$$(v) \frac{3}{4} \times \frac{-7}{12} \times \frac{-16}{21} \times \frac{-1}{2} = \frac{1}{1} \times \frac{-1}{4} \times \frac{-4}{3} \times \frac{-1}{2} = -\frac{1}{6}$$

4. (i) $\left(\frac{12}{8} \times \frac{16}{10}\right) + \left(\frac{-3}{9} \times \frac{18}{-16}\right) = \left(\frac{6}{1} \times \frac{2}{5}\right) + \left(\frac{-3}{1} \times \frac{1}{-8}\right)$
 $= \frac{12}{5} + \frac{3}{8} = \frac{96 + 15}{40} = \frac{111}{40}$

(ii) $\left(\frac{16}{15} \times \frac{-20}{4}\right) + \left(\frac{20}{15} \times \frac{-6}{5}\right) = \left(\frac{4}{3} \times \frac{-4}{1}\right) + \left(\frac{4}{3} \times \frac{-6}{5}\right)$
 $= \frac{-16}{3} - \frac{8}{5} = \frac{-8 - 24}{15} = \frac{-104}{15}$

(iii) $\left(\frac{-4}{15} \times \frac{-5}{-8}\right) - \left(\frac{3}{5} \times \frac{6}{-15}\right) + \left(\frac{5}{-8} \times \frac{16}{15}\right)$
 $= \left(\frac{-1}{3} \times \frac{-1}{-2}\right) - \left(\frac{1}{5} \times \frac{6}{-5}\right) + \left(\frac{1}{-1} \times \frac{2}{3}\right)$
 $= \frac{1}{-6} + \frac{6}{25} - \frac{2}{3} = \frac{-25 + 36 - 100}{150} = \frac{-89}{150}$

(iv) $1 - \frac{3}{8} \times \frac{18}{-35} \times \frac{7}{-9} = 1 - \frac{3}{4} \times \frac{1}{-5} \times \frac{1}{-1} = 1 - \frac{3}{20}$
 $= \frac{20 - 3}{20} = \frac{17}{20}$

5. $\left(\frac{2}{9} + \frac{-3}{11}\right) \times \left(\frac{5}{2} + \frac{7}{8}\right) = \left(\frac{22 - 27}{99}\right) \times \left(\frac{20 + 7}{8}\right) = \frac{-5}{99} \times \frac{27}{8}$
 $= \frac{-5 \times 3}{11 \times 8} = \frac{-15}{88}$

6. $\left(\frac{-3}{2} - \frac{4}{15}\right) \times \left(\frac{3}{4} - \frac{7}{12}\right) = \left(\frac{-45 - 8}{30}\right) \times \left(\frac{9 - 7}{12}\right)$
 $= \frac{-53}{30} \times \frac{2}{12} = \frac{-53}{180}$

7. चाल = $65\frac{1}{3}$ किमी/घण्टा या $\frac{196}{3}$ किमी/घण्टा
समय = $6\frac{1}{2}$ घण्टे = $\frac{13}{2}$ घण्टे
दूरी = चाल \times समय = $\frac{196}{3} \times \frac{13}{2} = \frac{98}{3} \times 13 = \frac{1274}{3} = 424\frac{2}{3}$ किमी

8. 1 लीटर दूध का मूल्य = ₹ $16\frac{1}{2}$

$$3\frac{5}{7} \text{ लीटर दूध का मूल्य} = ₹ 16\frac{1}{2} \times 3\frac{5}{7} = ₹ \frac{33}{2} \times \frac{26}{7} = \frac{429}{7} = ₹ 61\frac{2}{7}$$

□ प्रश्नावली 1.5

1. (i) सत्य (ii) असत्य (iii) सत्य (iv) असत्य (v) सत्य
(vi) असत्य (vii) सत्य (viii) असत्य

2. (i) $x = \frac{-1}{5}, y = \frac{2}{7}$ बायाँ पक्ष $x \times y = \frac{-1}{5} \times \frac{2}{7} = \frac{-2}{35}$

दायाँ पक्ष $y \times x = \frac{2}{7} \times \frac{-1}{5} = \frac{-2}{35}$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

(ii) $x = \frac{3}{7}, y = \frac{-2}{5}$ बायाँ पक्ष $x \times y = \frac{3}{7} \times \frac{-2}{5} = \frac{-6}{35}$

दायाँ पक्ष $y \times x = \frac{-2}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{-6}{35}$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

(iii) $x = 0, y = \frac{7}{-9}$ बायाँ पक्ष $= x \times y = 0 \times \frac{7}{-9} = 0$

दायाँ पक्ष $y \times x = \frac{7}{-9} \times 0 = 0$

(iv) $x = \frac{-7}{5}, y = 1$ बायाँ पक्ष $= x \times y = \frac{-7}{5} \times 1 = \frac{-7}{5}$

दायाँ पक्ष $= y \times x = 1 \times \frac{-7}{5} = \frac{-7}{5}$

3. (i) बायाँ पक्ष $= a \times (b \times c) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{-2}{3} \times \frac{4}{3} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{-8}{9} = \frac{-8}{27}$

दायाँ पक्ष $= (a \times b) \times c = \left(\frac{1}{3} \times \frac{-2}{3} \right) \times \frac{4}{3} = \frac{-2}{9} \times \frac{4}{3} = \frac{-8}{27}$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

(ii) बायाँ पक्ष $= a \times (b \times c) = 1 \times \left(\frac{3}{5} \times \frac{-2}{3} \right) = 1 \times \frac{-2}{5} = \frac{-2}{5}$

दायाँ पक्ष $= (a \times b) \times c = \left(1 \times \frac{3}{5} \right) \times \frac{-2}{3} = \frac{3}{5} \times \frac{-2}{3} = \frac{-2}{5}$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

4. (i) बायाँ पक्ष

$$= a \times (b + c) = \frac{5}{6} \times \left(\frac{-3}{4} + \frac{7}{8} \right) = \frac{5}{6} \times \left(\frac{-6+7}{8} \right) = \frac{5}{6} \times \frac{1}{8} = \frac{5}{48}$$

$$\begin{aligned} \text{दायाँ पक्ष} &= (a \times b) + (a \times c) = \left(\frac{5}{6} \times \frac{-3}{4} \right) + \left(\frac{5}{6} \times \frac{7}{8} \right) = \frac{-15}{24} + \frac{35}{48} \\ &= \frac{-30+35}{48} = \frac{5}{48} \end{aligned}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$\begin{aligned} \text{(ii) बायाँ पक्ष} &= a \times (b + c) = 1 \times \left(\frac{-5}{2} + \frac{2}{5} \right) = 1 \times \left(\frac{-25+4}{10} \right) \\ &= 1 \times \frac{-21}{10} = \frac{-21}{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{दायाँ पक्ष} &= (a \times b) + (a \times c) = 1 \times \frac{-5}{2} + 1 \times \frac{2}{5} = \frac{-5}{2} + \frac{2}{5} \\ &= \frac{-25+4}{10} = \frac{-21}{10} \end{aligned}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$\text{(iii) बायाँ पक्ष} = a \times (b + c) = 0 \times \left(\frac{-15}{6} + \frac{-7}{5} \right) = 0$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = (a \times b) + (a \times c) = 0 \times \frac{-15}{6} + 0 \times \frac{-7}{5} = 0 + 0 = 0$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$\begin{aligned} \text{(iv) बायाँ पक्ष} &= a \times (b + c) = 2 \times \left(\frac{-2}{3} + \frac{5}{4} \right) = 2 \times \left(\frac{-8+15}{12} \right) \\ &= 2 \times \frac{7}{12} = \frac{7}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{दायाँ पक्ष} &= (a \times b) + (a \times c) = 2 \times \frac{-2}{3} + 2 \times \frac{5}{4} \\ &= \frac{-4}{3} + \frac{5}{2} = \frac{-8+15}{6} = \frac{7}{6} \end{aligned}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$\text{5. (i) बायाँ पक्ष} = x \times (y - z) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{4} - \frac{-4}{5} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{3}{4} + \frac{4}{5} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{15+16}{20} = \frac{31}{40}$$

$$\begin{aligned}\text{दायाँ पक्ष} &= x \times y - x \times z = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{-4}{5} \\ &= \frac{3}{8} + \frac{2}{5} = \frac{15 + 16}{40} = \frac{31}{40}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{(ii) बायाँ पक्ष} &= x \times (y - z) = \frac{1}{3} \times \left(0 - \frac{-2}{5}\right) \\ &= \frac{1}{3} \times \left(0 + \frac{2}{5}\right) = \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{15}\end{aligned}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{1}{3} \times 0 - \frac{1}{3} \times \frac{-2}{5} = 0 + \frac{2}{15} = \frac{2}{15}$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \text{दायाँ पक्ष}$$

$$6. \text{ (i) } \frac{1}{15} \quad \text{(ii) } \frac{1}{-16} \quad \text{(iii) } \frac{6}{5} \quad \text{(iv) } \frac{3}{7} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{21} \text{ का}$$

$$\text{गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{21}{4} \quad \text{(v) } \frac{-6}{8} \times \frac{-3}{4} = \frac{9}{16} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{16}{9}$$

$$\text{(vi) } -1 \times \frac{-3}{5} = \frac{3}{5} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{5}{3}$$

$$\text{(vii) } \frac{0}{9} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{9}{0} \text{ (अपरिभाषित)}$$

$$\text{(viii) } \frac{29}{-13}$$

$$7. \text{ (i) } -4 \quad \text{(ii) } \frac{5}{-2} \quad \text{(iii) } \frac{5}{-6} \quad \text{(iv) } \frac{3}{-7}$$

□ प्रश्नावली 1.6

$$1. \text{ (i) असत्य} \quad \text{(ii) असत्य} \quad \text{(iii) असत्य} \quad \text{(iv) सत्य} \quad \text{(v) सत्य}$$

$$2. \text{ (i) } \frac{4}{9} \div \left(\frac{-5}{12}\right) = \frac{4}{9} \times \frac{12}{-5} = -\frac{16}{15}$$

$$\text{(ii) } \frac{-4}{6} \div \frac{3}{2} = \frac{-4}{6} \times \frac{2}{3} = \frac{-4}{9}$$

$$\text{(iii) } \frac{-15}{7} \div (-30) = \frac{-15}{7} \times \frac{1}{-30} = \frac{1}{14}$$

$$\text{(iv) } -25 \div \left(\frac{-5}{6}\right) = -25 \times \frac{6}{-5} = 30$$

$$\text{(v) } \left(\frac{-16}{25}\right) \div \left(\frac{-15}{14}\right) = \frac{-16}{25} \times \frac{14}{-15} = \frac{224}{375}$$

$$(vi) \left(\frac{-5}{7}\right) \div \left(\frac{-15}{28}\right) = \frac{-5}{7} \times \frac{28}{-15} = \frac{4}{3}$$

$$(vii) \frac{-72}{35} \div \frac{48}{-49} = \frac{-72}{35} \times \frac{-49}{48} = \frac{-3}{5} \times \frac{-7}{2} = \frac{21}{10}$$

$$(viii) \left(\frac{-7}{12}\right) \div \left(\frac{-2}{3}\right) = \frac{-7}{12} \times \frac{3}{-2} = \frac{7}{8}$$

$$3. (i) \text{ बायाँ पक्ष} = \frac{13}{5} \div \frac{26}{15} = \frac{13}{5} \times \frac{15}{26} = \frac{3}{2}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{26}{15} \div \frac{13}{5} = \frac{26}{15} \times \frac{5}{13} = \frac{2}{3}$$

बायाँ पक्ष \neq दायाँ पक्ष

(i) असत्य

(ii) असत्य

(iii) असत्य

(iv) असत्य

$$4. (i) \frac{15}{16} \quad (ii) \frac{-3}{7} \quad (iii) \frac{5}{2} \quad (iv) \frac{25}{2}$$

$$5. (i) \text{ बायाँ पक्ष} = (x \times y)^{-1} = \left(\frac{11}{23} \times \frac{-17}{5}\right)^{-1} = \left(\frac{-187}{115}\right)^{-1} = \frac{115}{-187}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = x^{-1} \times y^{-1} = \left(\frac{11}{23}\right)^{-1} \times \left(\frac{-17}{5}\right)^{-1} = \frac{23}{11} \times \frac{5}{-17} = \frac{115}{-187}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$(ii) \text{ बायाँ पक्ष} = (x \times y)^{-1} = \left(\frac{19}{17} \times \frac{-8}{31}\right)^{-1} = \left(\frac{-152}{527}\right)^{-1} = \frac{527}{-152}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = x^{-1} \times y^{-1} = \left(\frac{19}{17}\right)^{-1} \times \left(\frac{-8}{31}\right)^{-1} = \frac{17}{19} \times \frac{31}{-8} = \frac{527}{-152}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$6. \text{ दूसरी संख्या} = \frac{-8}{9} \div \frac{-4}{15} = \frac{-8}{9} \times \frac{15}{-4} = \frac{1}{3}$$

$$7. -\frac{15}{28} \times x = \frac{-5}{7} \Rightarrow x = \frac{-5}{7} \times \frac{28}{-15} = \frac{4}{3}$$

$$8. \text{ बायाँ पक्ष} = (x \div y) z = \left(\frac{8}{15} \div \frac{2}{3}\right) \times \frac{4}{10} = \frac{8}{15} \times \frac{3}{2} \times \frac{4}{10} = \frac{8}{25}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = x \div (y \times z) = \frac{8}{15} \div \left(\frac{2}{3} \times \frac{4}{10}\right) = \frac{8}{15} \times \frac{3}{2} \times \frac{10}{4} = 2$$

बायाँ पक्ष \neq दायाँ पक्ष

$$9. \frac{65}{13} + \frac{5}{7} = 5 + \frac{5}{7} = \frac{35 + 5}{7} = \frac{40}{7}$$

$$\frac{65}{13} - \frac{5}{7} = 5 - \frac{5}{7} = \frac{35 - 5}{7} = \frac{30}{7}$$

$$\frac{40}{7} \div \frac{30}{7} = \frac{40}{7} \times \frac{7}{30} = \frac{4}{3}$$

$$10. \frac{13}{5} + \frac{-6}{15} = \frac{13}{5} - \frac{2}{5} = \frac{13 - 2}{5} = \frac{11}{5}$$

$$\frac{-29}{7} \times \frac{1}{-2} = \frac{29}{14}$$

$$\frac{11}{5} \div \frac{29}{14} = \frac{11}{5} \times \frac{14}{29} = \frac{154}{145}$$

$$11. \frac{-35}{6} \div x = \frac{-15}{2} \Rightarrow \frac{-35}{6} \times \frac{1}{x} = \frac{-15}{2}$$

$$x = \frac{-35 \times 2}{6 \times -15} = \frac{7}{9}$$

$$12. \text{दूसरी संख्या} = -15 \div -12 = \frac{-15}{-12} = \frac{5}{4}$$

$$13. \text{दूसरी संख्या} = \frac{-16}{9} \div \frac{-4}{3} = \frac{-16}{9} \times \frac{3}{-4} = \frac{4}{3}$$

$$14. \text{कपड़े का प्रति मीटर मूल्य} = 65 \frac{1}{2} \div 3 \frac{2}{5} = \frac{131}{2} \div \frac{17}{5} = \frac{131}{2} \times \frac{5}{17} = \frac{655}{34}$$

$$= ₹ 19 \frac{9}{34}$$

$$15. \text{प्रत्येक शर्ट के जोड़े के लिए आवश्यक कपड़े की लम्बाई} = 60 \div 25$$

$$= \frac{60}{25} = \frac{12}{5} = 2 \frac{2}{5} \text{ मीटर} = 2.4 \text{ मीटर}$$

□ प्रश्नावली 1.7

1. (i) असत्य (ii) असत्य (iii) सत्य (iv) सत्य (v) असत्य
(vi) सत्य (vii) सत्य (viii) असत्य (ix) असत्य (x) असत्य

$$2. -5 \text{ और } -4 \text{ के बीच एक परिमेय संख्या} = \frac{-5 + (-4)}{2} = \frac{-9}{2}$$

$$3. -7 \text{ और } -6 \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{-7 + (-6)}{2} = \frac{-13}{2}$$

$$\therefore -7 < \frac{-13}{2} < -6$$

$$\text{अब } -7 \text{ और } \frac{-13}{2} \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} \left(-7 + \frac{-13}{2} \right) = \frac{-27}{4}$$

$$-\frac{13}{2} \text{ और } -6 \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} \left(\frac{-13}{2} + (-6) \right) = \frac{-25}{4}$$

$$\text{अतः } \frac{-13}{2}, \frac{-27}{4} \text{ और } \frac{-25}{4}, -7 \text{ और } -6 \text{ के बीच परिमेय संख्या है।}$$

$$4. -1 \text{ और } 1 \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} (-1 + 1) = 0$$

$$\therefore -1 < 0 < 1$$

$$\text{अब } -1 \text{ और } 0 \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} (-1 + 0) = \frac{-1}{2}$$

$$0 \text{ और } 1 \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} \left(\frac{-1}{2} + 0 \right) = \frac{-1}{4}$$

$$\frac{1}{2} \text{ और } 0 \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} \left(0 + \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{4}$$

$$\text{अतः } -1 < \frac{-1}{2} < \frac{-1}{4} < 0 < \frac{1}{4} < \frac{1}{2} < 1$$

$$5. \frac{3}{4} \text{ और } \frac{2}{3} \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{4} + \frac{2}{3} \right) = \frac{17}{24}$$

$$\therefore \frac{3}{4} < \frac{17}{24} < \frac{2}{3}$$

$$\text{अब } \frac{3}{4} \text{ और } \frac{17}{24} \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{4} + \frac{17}{24} \right) = \frac{35}{48}$$

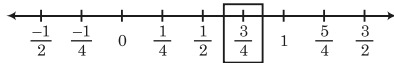
$$\frac{17}{24} \text{ और } \frac{2}{3} \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} \left(\frac{17}{24} + \frac{2}{3} \right) = \frac{33}{48}$$

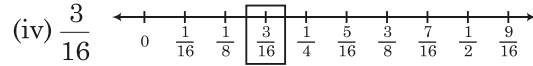
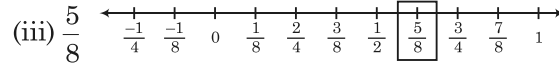
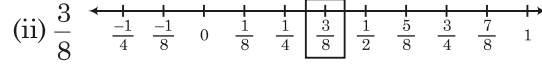
$$\frac{33}{48} \text{ और } \frac{2}{3} \text{ के बीच परिमेय संख्या} = \frac{1}{2} \left(\frac{33}{48} + \frac{2}{3} \right) = \frac{65}{96}$$

$$\frac{3}{4} < \frac{35}{48} < \frac{17}{24} < \frac{33}{48} < \frac{65}{96} < \frac{2}{3}$$

□ प्रश्नावली 1.8

1. (i) असत्य (ii) असत्य (iii) असत्य (iv) सत्य
(v) असत्य (vi) असत्य (vii) सत्य

2. (i) $\frac{3}{4}$ 



3. (i) $\frac{-9}{12} = \frac{-3}{4} \Rightarrow \frac{8}{-12} = \frac{-2}{3}$
 $\frac{-3}{4} \neq \frac{-2}{3} \Rightarrow \frac{-9}{12} \neq \frac{8}{-12}$

(ii) $\frac{-16}{25} \neq \frac{20}{25}$

(iii) $\frac{-7}{21} = \frac{-1}{3}$; $\frac{3}{9} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{-1}{3} \neq \frac{1}{3}$

$\therefore \frac{-7}{21} \neq \frac{3}{9}$

(iv) $\frac{-8}{-14} = \frac{4}{7}$, $\frac{13}{21} \Rightarrow \frac{4}{7} \neq \frac{13}{21} \Rightarrow \therefore \frac{-8}{-14} \neq \frac{13}{21}$

4. (i) $\frac{-4}{11} < \frac{3}{11}$

(ii) $\frac{-5}{8}, \frac{-3}{4}$

$\frac{-5}{8}, \frac{-6}{8}$

[8 व 4 का ल०स० = 8]

$\frac{-5}{8} > \frac{-6}{8} \Rightarrow \frac{-5}{8} > \frac{-3}{4}$

(iii) $\frac{-7}{12}, \frac{5}{-8} \Rightarrow \frac{-7 \times 2}{12 \times 2}, \frac{5 \times 3}{-8 \times 3}$

[12 व 8 का ल० स० = 24]

$\frac{-14}{24} > \frac{-15}{24} \Rightarrow \frac{-7}{12} > \frac{5}{-8}$

(iv) $\frac{-4}{9}, \frac{-3}{-7} \Rightarrow \frac{-4}{9} < \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{-4}{9} < \frac{-3}{-7}$

5. (i) $\frac{-4}{7}, \frac{5}{-7} \Rightarrow \frac{-4}{7} > \frac{-5}{7} \Rightarrow \frac{-4}{7} > \frac{5}{-7}$

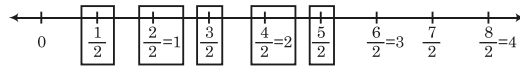
(ii) $\frac{6}{13}, \frac{-7}{-13} \Rightarrow \frac{6}{13} < \frac{7}{13} \Rightarrow \frac{6}{13} < \frac{-7}{-13}$

$$(iii) \frac{16}{-5} < 3$$

$$(iv) \frac{4}{-3}, \frac{-8}{7} \Rightarrow \frac{4 \times 7}{-3 \times 7}, \frac{-8 \times 3}{7 \times 3} \quad [7 \text{ व } 3 \text{ का ल. स.} = 21]$$

$$-\frac{28}{21} < \frac{-24}{21} \Rightarrow \frac{4}{-3} < \frac{-8}{7}$$

$$6. (i) \frac{3}{2} \quad (ii) \frac{1}{2} \quad (iii) \frac{4}{2} \quad (iv) \frac{5}{2} \quad (v) \frac{2}{2}$$



$$7. (i) \frac{3}{-2}, \frac{3}{8}, \frac{-7}{4}, \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{3 \times 20}{-2 \times 20}, \frac{3 \times 5}{8 \times 5}, \frac{-7 \times 10}{4 \times 10}, \frac{1 \times 4}{10 \times 4}$$

[2, 8, 4 व 10 का ल० स० = 40]

$$\frac{60}{-40}, \frac{15}{40}, \frac{-70}{40}, \frac{4}{40} \Rightarrow \text{आरोही क्रम } \frac{-70}{40} < \frac{-60}{40} < \frac{4}{40} < \frac{15}{40}$$

$$\therefore \frac{-7}{4} < \frac{3}{-2} < \frac{1}{10} < \frac{3}{8}$$

$$(ii) \frac{3}{5}, \frac{-7}{10}, \frac{1}{2}, \frac{8}{-15} \Rightarrow \frac{3 \times 6}{5 \times 6}, \frac{-7 \times 3}{10 \times 3}, \frac{1 \times 15}{2 \times 15}, \frac{8 \times 2}{-15 \times 2}$$

[∵ 3, 10, 2 व 15 का ल०स० = 30]

$$\frac{18}{30}, \frac{-21}{30}, \frac{15}{30}, \frac{-16}{30}$$

$$\Rightarrow \text{आरोही क्रम } \frac{-21}{30} < \frac{-16}{30} < \frac{15}{30} < \frac{18}{30}$$

$$\therefore \frac{-7}{10} < \frac{8}{-15} < \frac{1}{2} < \frac{3}{5}$$

$$8. (i) \frac{-7}{2}, \frac{2}{-3}, \frac{5}{6}, \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{-7 \times 3}{2 \times 3}, \frac{2 \times 2}{-3 \times 2}, \frac{5}{6}, \frac{2 \times 2}{3 \times 2}$$

[2, 3 व 6 का ल० स० = 6]

$$\frac{-21}{6}, \frac{4}{-6}, \frac{5}{6}, \frac{4}{6}$$

$$\Rightarrow \text{अवरोही क्रम } \frac{5}{6} > \frac{4}{6} > \frac{-4}{6} > \frac{-21}{6}$$

$$\therefore \frac{5}{6} > \frac{2}{-3} > \frac{2}{6} > \frac{-7}{2}$$

$$(ii) \frac{-15}{27}, \frac{8}{9}, 0, \frac{13}{45} \Rightarrow \frac{-15 \times 5}{27 \times 5}, \frac{8 \times 15}{9 \times 15}, 0, \frac{13 \times 3}{45 \times 3}$$

[27, 9 व 45 का ल० स० = 135]

$$\frac{-75}{135}, \frac{120}{135}, 0, \frac{39}{135} \Rightarrow \text{अवरोही क्रम } \frac{120}{135} > \frac{39}{135} > 0 > \frac{-75}{135}$$

$$\therefore \frac{8}{9} > \frac{13}{45} > 0 > \frac{-15}{27}$$

$$9. (i) < \quad (ii) > \quad (iii) = \quad (iv) >$$

□ प्रश्नावली 1.9

$$1. \text{ रवि के पास पेंट की मात्रा} = \frac{3}{4} \text{ लीटर}$$

$$\text{रवि द्वारा 1 कमरे के इस्तेमाल के लिए ली गई पेंट की मात्रा} = \frac{1}{2} \text{ लीटर}$$

$$\text{शेष पेंट की मात्रा} = \frac{3}{4} \text{ लीटर} - \frac{1}{2} \text{ लीटर} = \frac{3-2}{4} = \frac{1}{4} \text{ लीटर}$$

$$\text{माना इसे बनाने के लिए } A \text{ लीटर पेंट चाहिए} = \frac{4}{5} \text{ लीटर}$$

$$\text{तब, } \frac{1}{4} + A = \frac{4}{5}$$

$$A = \frac{4}{5} - \frac{1}{4} = \frac{16-5}{20} = \frac{11}{20} \text{ लीटर}$$

$$2. \text{ कविता के पास चीनी की कुल मात्रा} = \frac{7}{9} \text{ कप}$$

$$(क) \text{ चीनी की वह मात्रा जो कि उसने उपयोग की} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2+1}{4} = \frac{3}{4} \text{ कप}$$

$$(ख) \text{ उसके पास शेष बची चीनी की मात्रा} = \frac{7}{9} - \frac{3}{4} = \frac{28-27}{36} = \frac{1}{36} \text{ कप}$$

$$3. (क) \text{ उनकी कुल ऊँचाई} = 1\frac{7}{10} \text{ मीटर} + 1\frac{5}{8} \text{ मीटर} = \frac{17}{10} \text{ मीटर} + \frac{13}{8} \text{ मीटर}$$

$$= \frac{68 \text{ मीटर} + 65 \text{ मीटर}}{40} = \frac{133}{40} \text{ मीटर}$$

$$(ख) \text{ उनकी ऊँचाइयों में अन्तर} = 1\frac{7}{10} \text{ मीटर} - 1\frac{5}{8} \text{ मीटर}$$

$$= \frac{17}{10} \text{ मीटर} - \frac{13}{8} \text{ मीटर}$$

$$= \frac{68 \text{ मीटर} - 65 \text{ मीटर}}{40} = \frac{3}{40} \text{ मीटर}$$

$$\begin{aligned}
4. \text{ (क) वह दो दिनों में कुल दौड़ा} &= 1\frac{2}{3} \text{ किमी} + 2\frac{3}{5} \text{ किमी} \\
&= \frac{5}{3} \text{ किमी} + \frac{13}{5} \text{ किमी} = \frac{25 + 34}{15} \text{ किमी} \\
&= \frac{64}{15} \text{ किमी}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ख) दोनों दिनों की दौड़ का अन्तर} &= 2\frac{3}{5} \text{ किमी} - 1\frac{2}{3} \text{ किमी} \\
&= \frac{13}{5} \text{ किमी} - \frac{5}{3} \text{ किमी} = \frac{39 - 25}{15} \text{ किमी} = \frac{14}{15} \text{ किमी}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. \text{ अंकुर ने अन्धे व्यक्तियों की सेवा में खर्च किए घण्टे} &= \frac{49}{6} \text{ घण्टे} - \frac{24}{7} \text{ घण्टे} \\
&= \frac{343 - 144}{42} = \frac{199}{42} \text{ घण्टे}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{वृद्ध आश्रम की अपेक्षा अन्धे व्यक्तियों की सेवा में अधिक दिया गया समय} \\
&= \frac{199}{42} - \frac{24}{7} = \frac{199 - 144}{42} = \frac{55}{42} \text{ घण्टे}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
6. \text{ (क) पुलकित द्वारा लगाया गया कुल समय} &= \frac{1}{4} \text{ घण्टे} + \frac{2}{5} \text{ घण्टे} \\
&= \frac{5 \text{ घण्टे} + 8 \text{ घण्टे}}{20} = \frac{13}{20} \text{ घण्टे}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{दूसरा क्लास रूम साफ करने में लगाया गया अधिक समय} &= \frac{2}{5} - \frac{1}{4} \text{ घण्टे} \\
&= \frac{8 \text{ घण्टे} - 5 \text{ घण्टे}}{20} = \frac{3}{20} \text{ घण्टे}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
7. \text{ (i) ₹ } \frac{21}{2} \text{ प्रति किग्रा की दर से } \frac{3}{4} \text{ किग्रा आटे के लिए भुगतान राशि} \\
&= \frac{21}{2} \times \frac{3}{4} = ₹ \frac{63}{8}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii) ₹ } \frac{31}{2} \text{ प्रति किग्रा की दर से } \frac{2}{5} \text{ किग्रा चीनी के लिए भुगतान राशि} \\
&= \frac{31}{2} \times \frac{2}{5} = ₹ \frac{31}{5}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iii) ₹ } \frac{20}{3} \text{ प्रतिकिग्रा की दर से } \frac{1}{4} \text{ किग्रा नमक के लिए भुगतान राशि} \\
&= \frac{20}{3} \times \frac{1}{4} = ₹ \frac{5}{3}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{कुल भुगतान राशि} &= \frac{63}{8} + \frac{31}{5} + \frac{5}{3} = \frac{63 \times 15 + 31 \times 24 + 5 \times 40}{120} \\ &= \frac{945 + 744 + 200}{120} = \frac{1889}{120}\end{aligned}$$

8. सबसे बड़े को प्राप्त धन का भाग = $\frac{7}{13}$

शेष धन का भाग = $1 - \frac{7}{13} = \frac{6}{13}$

उससे छोटे को प्राप्त धन का भाग = $\frac{6}{13} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{13}$

तीसरे भाई को प्राप्त धन का भाग = $\frac{6}{13} - \frac{4}{13} = \frac{6-4}{13} = \frac{2}{13}$

9. 1 लीटर दूध का मूल्य = ₹ $\frac{4}{5}$

$\frac{15}{28}$ लीटर दूध का मूल्य = ₹ $\frac{4}{5} \times \frac{15}{28} = ₹ \frac{3}{7}$

10. तख्ते का वह भाग जो कि काटा गया = $\frac{1}{5}$

तख्ते का शेष भाग = $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$

तख्ते का वह भाग जो फेंक दिया गया = $\frac{4}{5} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{10}$

मूल तख्ते का शेष बचा भाग = $\frac{4}{5} - \frac{3}{10} = \frac{8-3}{10} = \frac{5}{10} \Rightarrow \frac{1}{2}$

11. माना दो संख्याएँ x तथा y हैं।

प्रश्नानुसार, $x \times y = \frac{6}{5}$

दिया है, $x = \frac{1}{5}$

अतः $\frac{1}{5} \times y = \frac{6}{5} \Rightarrow y = \frac{6}{5} \times \frac{5}{1} \Rightarrow y = 6$

(क) (i) दोनों संख्याओं का योग = $x + y = \frac{1}{5} + \frac{6}{1} = \frac{1+30}{5} = \frac{31}{5}$

(ख) दोनों संख्याओं का अन्तर = $6 - \frac{1}{5} = \frac{30-1}{5} = \frac{29}{5}$

12. $\left(\frac{19}{6} + \frac{37}{8}\right) - \frac{5}{2} = \left(\frac{76+111}{24}\right) - \frac{5}{2} = \frac{187}{24} - \frac{5}{2} = \frac{187-60}{24} = \frac{127}{24}$

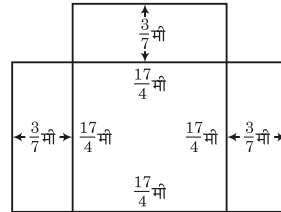
$$\begin{aligned}
 13. \text{ आयताकार पट्टी का क्षेत्रफल} &= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} = 3.28 \text{ मी} \times 70 \text{ मिमी} \\
 &= 3.28 \times 100 \text{ सेमी} \times \frac{70}{10} \text{ सेमी} \\
 &= 328 \times 7 \text{ } [\because 1 \text{ मीटर} = 100 \text{ सेमी}] \\
 1 \text{ मिमी} &= \frac{1}{10} \text{ सेमी} = 2296 \text{ वर्ग सेमी}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 14. A \text{ द्वारा लिया गया चॉकलेट का भाग} &= \frac{1}{4} \\
 \text{चॉकलेट का शेष बचा भाग} &= 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \\
 B \text{ द्वारा लिया गया चॉकलेट का भाग} &= \frac{3}{4} \times \frac{3}{8} = \frac{9}{32} \\
 \text{चॉकलेट का शेष बचा भाग} &= \frac{3}{4} - \frac{9}{32} = \frac{24-9}{32} = \frac{15}{32} \\
 C \text{ द्वारा लिया गया चॉकलेट का भाग} &= \frac{15}{32} \times \frac{5}{9} = \frac{25}{96} \\
 D \text{ द्वारा लिया गया चॉकलेट का भाग} &= \frac{15}{32} - \frac{25}{96} = \frac{45-25}{96} = \frac{20}{96} = \frac{5}{24}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 15. \text{ टंकी का आयतन} &= \frac{8}{3} \times \frac{5}{3} \times \frac{9}{4} \\
 &= 10 \text{ घन मीटर} = [\because 1 \text{ घन मी} = 1000 \text{ ली०}] \\
 &= 10 \times 1 \text{ किलो लीटर} = 10 \text{ किलो लीटर}
 \end{aligned}$$

16. चित्र से,

$$\begin{aligned}
 \text{बॉर्डर का क्षेत्रफल} &= \left(\frac{17}{4} \times \frac{3}{7}\right) + \left(\frac{17}{4} \times \frac{3}{7}\right) + \left(\frac{17}{4} \times \frac{3}{7}\right) \\
 &= \frac{51}{28} + \frac{51}{28} + \frac{51}{28} \\
 &= \frac{51 + 51 + 51}{28} \\
 &= \frac{153}{28} \text{ मीटर}^2
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 17. \text{ कागज के डिब्बे की लम्बाई } l &= \frac{25}{100} \text{ मीटर} \\
 &= \frac{25}{100} \times 100 \text{ सेमी} = 25 \text{ सेमी} \\
 \text{कागज के डिब्बे की चौड़ाई } b &= \frac{16}{100} \text{ मीटर} = \frac{16}{100} \times 100 \text{ सेमी} = 16 \text{ सेमी}
 \end{aligned}$$

कागज के डिब्बे की ऊँचाई $h = \frac{5}{100}$ मीटर

$$\frac{5}{100} \times 100 \text{ सेमी} = 5 \text{ सेमी}$$

डिब्बे को बनाने के लिए प्रयोग किया गया कागज

$$= 2[l \times b + b \times h + h \times l]$$

$$= 2[25 \times 16 + 16 \times 5 + 5 \times 25]$$

$$= 2[400 + 80 + 125] = 2[605] = 1210 \text{ सेमी}^2$$

परन्तु ढक्कन के पृष्ठीय क्षेत्रफल को कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल में से घटाएँगे, तब प्रयोग किया गया कुल कागज

$$= 1210 - 25 \times 16 = 1210 - 400 = 810 \text{ सेमी}^2$$

18. हॉल का क्षेत्रफल = $8\text{m} \times \frac{11}{2} \text{m} = 44\text{m}^2$

प्रति मी^2 कालीन डालने का मूल्य = ₹ $\frac{21}{4}$

हॉल कमरे में कालीन डालने का मूल्य = ₹ $\frac{21}{4} \times 44 = 21 \times 11 = ₹ 2.31$

19. बाल्टी का व्यास = $\frac{22}{100}$ मीटर = $\frac{22}{100} \times 100$ सेमी

बाल्टी की त्रिज्या = $\frac{22}{2}$ सेमी = 11 सेमी

बाल्टी की परिधि = $2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 11$

गहराई = $9.68 \text{ m} = \frac{968}{100} \times 100 \text{ cm} = 968 \text{ cm}$

बेलन को घुमाने की संख्या = $\frac{968}{2 \times \frac{22}{7} \times 11} = \frac{968 \times 7}{2 \times 22 \times 11} = 14$

□

2. घातांक और करणी

□ प्रश्नावली 2.1

1. (i) $(16)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{16}$ (ii) $(125)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{125}$ (iii) $\left(\frac{6}{17}\right)^{\frac{1}{9}} = \sqrt[9]{\frac{6}{17}}$

(iv) $\left(\frac{11}{17}\right)^{\frac{1}{11}} = \sqrt[11]{\frac{11}{17}}$ (v) $\left(\frac{61}{325}\right)^{\frac{1}{17}} = \sqrt[17]{\frac{61}{325}}$

$$2. (i) \sqrt{5} = (5)^{\frac{1}{2}}$$

$$(ii) \sqrt[3]{7} = (7)^{\frac{1}{3}}$$

$$(iii) \sqrt[9]{1100} = (1100)^{\frac{1}{9}}$$

$$(iv) \sqrt[4]{\frac{3}{4}} = \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{1}{4}}$$

$$(v) \sqrt[8]{\frac{61}{1123}} = \left(\frac{61}{1123}\right)^{\frac{1}{8}}$$

□ प्रश्नावली 2.2

$$1. (i) (8)^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \times \frac{1}{3}} = 2$$

$$(ii) (27)^{\frac{2}{3}} = (3^3)^{\frac{2}{3}} = 3^{3 \times \frac{2}{3}} = 3^2 = 9$$

$$(iii) 8^{\frac{5}{3}} = (2^3)^{\frac{5}{3}} = 2^{3 \times \frac{5}{3}} = 2^5 = 32$$

$$(iv) (16)^{\frac{-3}{4}} = (2^4)^{\frac{-3}{4}} = 2^{4 \times \frac{-3}{4}} = 2^{-3} = \frac{1}{8}$$

$$(v) (216)^{-2/3} = (6^3)^{-2/3} = 6^{3 \times \frac{-2}{3}} = 6^{-2} = \frac{1}{36}$$

$$(vi) (4)^{\frac{-5}{2}} = (2)^{2 \times \left(\frac{-5}{2}\right)} = 2^{-5} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32}$$

$$(vii) (125)^{2/3} = (5^3)^{2/3} = 5^{3 \times \frac{2}{3}} = 5^2 = 25$$

$$(viii) (343)^{2/3} = (7^3)^{2/3} = 7^{3 \times \frac{2}{3}} = 7^2 = 49$$

$$(ix) (243)^{\frac{2}{5}} = (3^5)^{\frac{2}{5}} = 3^{5 \times \frac{2}{5}} = 3^2 = 9$$

$$\begin{array}{r|l} 3 & 243 \\ \hline 3 & 81 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$(x) (512)^{\frac{-2}{9}} = (2^9)^{\frac{-2}{9}} = 2^{9 \times \frac{-2}{9}} = 2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$$

2	512
2	256
2	128
2	64
2	32
2	16
2	8
2	4
2	2
	1

□ प्रश्नावली 2.3

2. (i) $(5)^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{5}$

(ii) $21^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{21^2}$

(iii) $2^{5/6} = \sqrt[6]{2^5}$

(iv) $\left(\frac{5}{17}\right)^{\frac{1}{9}} = \sqrt[9]{\frac{5}{17}}$

(v) $\left(\frac{17}{21}\right)^{2/5} = \sqrt[5]{\left(\frac{17}{21}\right)^2}$

(vi) $(-215)^{\frac{1}{7}} = \sqrt[7]{-215}$

3. (i) $\sqrt[4]{37} = (37)^{\frac{1}{4}}$

(ii) $\sqrt[5]{27} = (27)^{\frac{1}{5}}$

(iii) $\sqrt[7]{29^2} = (29)^{\frac{2}{7}}$

(iv) $\sqrt[6]{\frac{8}{9}} = \left(\frac{8}{9}\right)^{1/6}$

(v) $\sqrt[3]{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = \left(\frac{2}{3}\right)^{2/3}$

(vi) $\sqrt[3]{2^{-6}} = (2)^{\frac{-6}{3}} = 2^{-2}$

$$4. (i) (32)^{\frac{1}{5}} = 2^{5 \times \frac{1}{5}} = 2$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 32 \\ \hline 2 & 16 \\ \hline 2 & 8 \\ \hline 2 & 4 \\ \hline 2 & 2 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$(ii) \frac{4}{36^{\frac{-1}{2}}} = \frac{4}{(2^2)^{\frac{-1}{2}} (3^2)^{\frac{-1}{2}}} = \frac{4}{(2)^{2 \times \frac{-1}{2}} (3)^{2 \times \frac{-1}{2}}}$$

$$= \frac{4}{(2)^{-1} (3)^{-1}} = \frac{4 \times 2 \times 3}{1} = 24$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 36 \\ \hline 2 & 18 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$(iii) (16)^{\frac{-3}{4}} = \frac{1}{(16)^{\frac{3}{4}}} = \frac{1}{2^{4 \times \frac{3}{4}}} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$5. (i) 13^{\frac{4}{3}} \div 13^{\frac{1}{3}} = 13^{\frac{4}{3} - \frac{1}{3}} = 13^{\frac{3}{3}} = 13$$

$$(ii) 100^{3/2} \div 100^{1/2} = 100^{\frac{3}{2} - \frac{1}{2}} = 100^{\frac{2}{2}} = 100$$

$$(iii) (110)^{\frac{1}{2} \times 4} = (110)^2 = 12100$$

$$(iv) (5^{10})^0 = 1$$

$$6. (i) 7^{\frac{1}{2}} \times 7^{\frac{3}{2}} = 7^{\frac{1}{2} + \frac{3}{2}} = 7^{\frac{4}{2}} = 7^2 = 49$$

$$(ii) [11^{4/3} \times 11^{2/3}] = 11^{4/3 + 2/3} = 11^{6/3} = 11^2 = 121$$

$$(iii) 2 \times 9^{\frac{3}{2}} \times 9^{\frac{-1}{2}} = 2 \times 9^{\frac{3}{2} - \frac{1}{2}} = 2 \times 9^{\frac{3-1}{2}} = 2 \times 9 = 18$$

$$(iv) 27^{2/3} \times 27^{1/3} \times 27^{-4/3} = 27^{\frac{2}{3} + \frac{1}{3} - \frac{4}{3}} \\ = 27^{-1/3} = \frac{1}{(3^3)^{1/3}} = \frac{1}{3}$$

$$7. (i) 3 \times 16^{\frac{3}{4}} = 3 \times 2^{4 \times \frac{3}{4}} = 3 \times 2^3 = 3 \times 8 = 24$$

$$(ii) 2 \times (27)^{-2/3} = 2 \times (3^3)^{-2/3} = 2 \times 3^{3 \times \frac{-2}{3}} \\ = 2 \times 3^{-2} = \frac{2}{3^2} = \frac{2}{9}$$

$$(iii) 5^2 \times 5^{-4} = 5^{2-4} = 5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$$

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

$$8. (i) (0.04)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{4}{100} \right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{2}{10} \right)^{2 \times \frac{3}{2}} = \frac{8}{1000} = 0.008$$

$$(ii) (0.008)^{2/3} = \left(\frac{8}{1000} \right)^{2/3} = \left(\frac{2}{10} \right)^{3 \times \frac{2}{3}} = \left(\frac{2}{10} \right)^2 = \frac{4}{100} = 0.04$$

$$(iii) (0.000064)^{\frac{5}{6}} = \left(\frac{64}{1000000} \right)^{\frac{5}{6}} = \left(\frac{2}{10} \right)^{6 \times \frac{5}{6}} = \left(\frac{2}{10} \right)^5 \\ = \frac{32}{100000} = 0.00032$$

$$(iv) (6.25)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{625}{100} \right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{25}{10} \right)^{2 \times \frac{3}{2}} \\ = \left(\frac{25}{10} \right)^3 = \frac{25 \times 25 \times 25}{10 \times 10 \times 10} = \frac{15625}{1000} = 15.625$$

$$9. (i) 64^{\frac{1}{2}} \times \left(64^{\frac{1}{2}} + 1 \right) = 8^{2 \times \frac{1}{2}} \times \left(8^{2 \times \frac{1}{2}} + 1 \right)$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad 27^{\frac{-1}{3}} \times \left(27^{\frac{1}{3}} - 27^{\frac{2}{3}} \right) &= 3^{3 \times \frac{-1}{3}} \times \left(3^{3 \times \frac{1}{3}} - 3^{3 \times \frac{2}{3}} \right) \\ &= 3^{-1} \times (3 - 3^2) = \frac{1}{3} \times (3 - 9) = \frac{-6}{3} = -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad 4 \times 81^{-1/2} \times (81^{1/2} + 81^{3/2}) \\ &= 4 \times 9^{2 \times \frac{-1}{2}} \times \left(9^{2 \times \frac{1}{2}} + 9^{2 \times \frac{3}{2}} \right) = 4 \times \frac{1}{9} \times (9 + 9^3) \\ &= \frac{4}{9} \times (9 + 729) = \frac{4}{9} \times 738 = 4 \times 82 = 328 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad \frac{(36)^{\frac{7}{2}} - (36)^{\frac{9}{2}}}{(36)^{\frac{5}{2}}} &= \frac{(6^2)^{\frac{7}{2}} - (6^2)^{\frac{9}{2}}}{(6^2)^{\frac{5}{2}}} = \frac{6^7 - 6^9}{6^5} = \frac{6^7}{6^5} - \frac{6^9}{6^5} \\ &= 6^{7-5} - 6^{9-5} = 6^2 - 6^4 = 36 - 1296 = -1260 \end{aligned}$$

$$10. \text{ (i)} \quad (x^{-4})^3 = x^{-4 \times 3} = x^{-12} = \frac{1}{x^{12}}$$

$$\text{(ii)} \quad 2x^{\frac{1}{6}} \times 2x^{\frac{-7}{6}} = 4x^{\frac{1}{6} - \frac{7}{6}} = 4x^{-1} = \frac{4}{x}$$

$$\text{(iii)} \quad x^{-7} \times y^{-7} = (xy)^{-7} = \frac{1}{(xy)^7} = \frac{1}{x^7 y^7}$$

$$\text{(iv)} \quad x^{\frac{5}{7}} \div x^{\frac{12}{7}} = x^{\frac{5}{7} - \frac{12}{7}} = x^{\frac{-7}{7}} = x^{-1} = \frac{1}{x}$$

$$11. \text{ (i)} \quad (3^2 + 4^2)^{\frac{1}{2}} = (9 + 16)^{\frac{1}{2}} = (25)^{\frac{1}{2}} = 5^{2 \times \frac{1}{2}} = 5$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad (5^2 + 12^2)^{1/2} &= (25 + 144)^{1/2} = (169)^{1/2} = (13^2)^{1/2} \\ &= 13^{2 \times \frac{1}{2}} = 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad (8^2 + 15^2)^{1/2} &= (64 + 225)^{1/2} = (289)^{1/2} = (17^2)^{1/2} \\ &= 17^{2 \times \frac{1}{2}} = 17 \end{aligned}$$

$$\text{(iv)} \quad (1^3 + 2^3 + 3^3)^{\frac{1}{2}} = (1 + 8 + 27)^{\frac{1}{2}} = (36)^{\frac{1}{2}} = 6^{2 \times \frac{1}{2}} = 6$$

□

3.

वर्ग और वर्गमूल

□ प्रश्नावली 3.1

1. 16, 36

2. 100

3. 121

4. 256, 1296

5. (i) $65^2 = 65 \times 65 = 4225$

(ii) $75^2 = 75 \times 75 = 5625$

6. (i) $23^2 - 22^2 = (23 + 22)(23 - 22) = 45 \times 1 = 45$

(ii) $101^2 - 100^2 = (101 + 100)(101 - 100)$

$= 201 \times 1 = 201$

(iii) $551^2 - 550^2 = (551 + 550)(551 - 550) = 1101 \times 1 = 1101$

7. (3, 4, 5) ; $5^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow 25 = 25$;

अतः 3, 4 व 5 पाइथागोरीय त्रिक संख्याएँ हैं।

(6, 8, 10) ; $10^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow 100 = 100$; अतः 6, 8 व 10 पाइथागोरीय

त्रिक संख्याएँ हैं।

8. (iv) $4^2 + 5^2 + 20^2 = 21^2$

(v) $5^2 + 6^2 + 30^2 = 31^2$

(vi) $6^2 + 7^2 + 42^2 = 43^2$

9. $1234321 = \frac{(4444)^2}{1 + 2 + 3 + 4 + 3 + 2 + 1}$

$123454321 = \frac{(5555)^2}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1}$

$12345654321 = \frac{(6666)^2}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1}$

$1234567654321 = \frac{(7777)^2}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1}$

$123456787654321 = \frac{(8888)^2}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1}$

10. (i) (15, 36, 39)

$$(39)^2 = 39 \times 39 = 1521$$

$$15^2 + 36^2 = 225 + 1296 = 1521$$

$$1521 = 1521$$

$$39^2 = 15^2 + 36^2$$

अतः (15, 36, 39) पाइथागोरीय त्रिक हैं।

(ii) (12709, 13500, 18541)

$$(18541)^2 = 18541 \times 18541 = 343768681$$

$$(12709)^2 + (13500)^2 = 161518681 + 182250000$$

$$= 343768681$$

$$343768681 = 343768681$$

$$(18541)^2 = (12709)^2 + (13500)^2$$

अतः (12709, 13500, 18541) पाइथागोरीय त्रिक है।

11. $80^2 = 6400$, $81^2 = 6561$, $82^2 = 6724$, $83^2 = 6889$, $84^2 = 7056$

$$85^2 = 7225$$
, $86^2 = 7396$, $87^2 = 7569$, $88^2 = 7744$, $89^2 = 7921$

$$90^2 = 8100$$

□ प्रश्नावली 3.2

1. (i) 25

$$\text{अब, } 25 - 1 = 24, 24 - 3 = 21, 21 - 5 = 16, 16 - 7 = 9, 9 - 9 = 0$$

∴ हमने 5 बार घटाया था।

$$\therefore \sqrt{25} = 5$$

(ii) 64

$$\text{अब, } 64 - 1 = 63, 63 - 3 = 60, 60 - 5 = 55, 55 - 7 = 48,$$

$$48 - 9 = 39, 39 - 11 = 28, 28 - 13 = 15, 15 - 15 = 0$$

∴ हमने 8 बार घटाया था।

$$\therefore \sqrt{64} = 8$$

(iii) 81

$$\text{अब, } 81 - 1 = 80, 80 - 3 = 77, 77 - 5 = 72, 72 - 7 = 65,$$

$$65 - 9 = 56, 56 - 11 = 45, 45 - 13 = 32, 32 - 15 = 17,$$

$$17 - 17 = 0$$

∴ हमने 9 बार घटाया था।

$$\therefore \sqrt{81} = 9$$

(iv) 100

$$\begin{aligned} \text{अब, } 100 - 1 &= 99, 99 - 3 = 96, 96 - 5 = 91, 91 - 7 = 84, \\ 84 - 9 &= 75, 75 - 11 = 64, 64 - 13 = 51, 51 - 15 = 36, \\ 36 - 17 &= 19, 19 - 19 = 0 \end{aligned}$$

∴ हमने 10 बार घटाया था।

$$\therefore \sqrt{100} = 10$$

(v) 169

$$\begin{aligned} \text{अब, } 169 - 1 &= 168, 168 - 3 = 165, 165 - 5 = 160, \\ 160 - 7 &= 153, 153 - 9 = 144, 144 - 11 = 133, \\ 133 - 13 &= 120, 120 - 15 = 105, 105 - 17 = 88, \\ 88 - 19 &= 69, 69 - 21 = 48, 48 - 23 = 25, 25 - 25 = 0 \end{aligned}$$

∴ हमने 13 बार घटाया था।

$$\therefore \sqrt{169} = 13$$

(vi) 225

$$\begin{aligned} \text{अब, } 225 - 1 &= 224, 224 - 3 = 221, 221 - 5 = 216 \\ 216 - 7 &= 209, 209 - 9 = 200, 200 - 11 = 189, \\ 189 - 13 &= 176, \\ 176 - 15 &= 161, 161 - 17 = 144, 144 - 19 = 125, \\ 125 - 21 &= 104, 104 - 23 = 81, 81 - 25 = 56, \\ 56 - 27 &= 29, 29 - 29 = 0 \end{aligned}$$

∴ हमने 15 बार घटाया था।

$$\therefore \sqrt{225} = 15$$

(vii) $400 = 4 \times 100$

$$\text{अब, } 4 - 1 = 3, 3 - 3 = 0$$

∴ हमने 2 बार घटाया था।

$$\therefore \sqrt{4} = 2$$

$$\begin{aligned} \text{अब, } 100 - 1 &= 99, 99 - 3 = 96, 96 - 5 = 91, 91 - 7 = 84, \\ 84 - 9 &= 75, 75 - 11 = 64, 64 - 13 = 51, 51 - 15 = 36, \\ 36 - 17 &= 19, 19 - 19 = 0 \end{aligned}$$

∴ हमने 10 बार घटाया था।

$$\therefore \sqrt{100} = 10$$

$$\sqrt{400} = 2 \times 10 = 20$$

(viii) $4900 = 49 \times 100$

अब, $49 - 1 = 48, 48 - 3 = 45, 45 - 5 = 40, 40 - 7 = 33,$

$33 - 9 = 24, 24 - 11 = 13, 13 - 13 = 0$

∴ हमने 7 बार घटाया था।

अब, $100 - 1 = 99, 99 - 3 = 96, 96 - 5 = 91, 91 - 7 = 84$

$84 - 9 = 75, 75 - 11 = 64, 64 - 13 = 51, 51 - 15 = 36$

$36 - 17 = 19, 19 - 19 = 0$

∴ हमने 10 बार घटाया था।

$\sqrt{49} = 7$ और $\sqrt{100} = 10, \sqrt{4900} = 7 \times 10 = 70$

(ix) 39×39

$\sqrt{39 \times 39} = \sqrt{13 \times 3 \times 13 \times 3} = 13 \times 3 = 39$

(x) 320×320

$\sqrt{320 \times 320}$

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

$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 = 320$

2. (i) भाग विधि द्वारा 16 के गुणनखण्ड करने पर,

$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$

$\sqrt{16} = \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2} = 4$

2	16
2	8
2	4
2	2
1	

(ii) भाग विधि द्वारा 196 के गुणनखण्ड करने पर,

$196 = 2 \times 2 \times 7 \times 7$

$\sqrt{196} = \sqrt{2 \times 2 \times 7 \times 7} = 2 \times 7 = 14$

2	196
2	98
7	49
7	7
1	

(iii) भाग विधि द्वारा 529 के गुणनखण्ड करने पर

$$529 = 23 \times 23$$

$$\begin{array}{r|l} 23 & 529 \\ \hline 23 & 23 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\sqrt{529} = 23$$

(iv) भाग विधि द्वारा 400 के गुणनखण्ड करने पर,

$$400 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5$$

$$\sqrt{400} = \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5} = 2 \times 2 \times 5 = 20$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 400 \\ \hline 2 & 200 \\ \hline 2 & 100 \\ \hline 2 & 50 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

(v) भाग विधि द्वारा 1764 के गुणनखण्ड करने पर,

$$1764 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7$$

$$\sqrt{1764} = 2 \times 3 \times 7 = 42$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 1764 \\ \hline 2 & 882 \\ \hline 3 & 441 \\ \hline 3 & 147 \\ \hline 7 & 49 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array}$$

(vi) भाग विधि द्वारा 4096 के गुणनखण्ड करने पर,

$$4096 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$\sqrt{4096} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 4096 \\ \hline 2 & 2048 \end{array}$$

2	1024
2	512
2	256
2	128
2	64
2	32
2	16
2	8
2	4
2	2
	1

(vii) भाग विधि द्वारा 7744 के गुणनखण्ड करने पर,

$$7744 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 11 \times 11$$

$$\sqrt{7744} = 2 \times 2 \times 2 \times 11 = 88$$

2	7744
2	3872
2	1936
2	968
2	484
2	242
11	121
11	11
	1

(viii) भाग विधि द्वारा 11664 के गुणनखण्ड करने पर,

$$11664 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$\sqrt{11664} = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 = 108$$

2	11664
2	5832
2	2916
2	1458
3	729

3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

(ix) भाग विधि द्वारा 1000000 के गुणनखण्ड करने पर,

$$1000000 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$$

$$\sqrt{1000000} = \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$\sqrt{1000000} = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 = 1000$$

2	1000000
2	500000
2	250000
2	125000
2	62500
2	31250
5	15625
5	3125
5	625
5	125
5	25
5	5
	1

(x) भाग विधि द्वारा 298116 के गुणनखण्ड करने पर,

$$298116 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7 \times 13 \times 13$$

$$\sqrt{298116} = 2 \times 3 \times 7 \times 13 = 546$$

2	298116
2	149058
3	74529
3	24843
7	8281

7	1183
13	169
13	13
	1

3. अभाज्य गुणनखण्ड से

$$9408 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 7$$

पूर्ण वर्ग होने के लिए इसे समान अभाज्य गुणनखण्डों के युगलों में होना चाहिए। इसे पूर्ण वर्ग बनाने के लिए 3 से भाग करना होगा।

$$\text{इस प्रकार, } \frac{9408}{3} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7 \times 7}{3}$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7$$

$$\sqrt{3136} = 2 \times 2 \times 2 \times 7 = 56$$

2	9408
2	4704
2	2352
2	1176
2	588
2	294
3	147
7	49
7	7
	1

4. अभाज्य गुणनखण्ड से,

$$180 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$$

पूर्ण वर्ग होने के लिए, इसे समान अभाज्य गुणनखण्डों के युगलों में होना चाहिए।

इसे पूर्ण वर्ग बनाने के लिए 5 से गुणा करना होगा।

$$\text{इस प्रकार, } 180 \times 5 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5$$

$$\sqrt{180 \times 5} = 2 \times 3 \times 5 = 30$$

5. माना विद्यालय में x विद्यार्थी हैं।

\therefore विद्यालय में विद्यार्थियों की संख्या = x

$$x \text{ विद्यार्थियों द्वारा दी गई फीस} = x \times x = x^2$$

$$\text{कुल एकत्रित फीस} = 2304$$

$$x^2 = 2304$$

$$x = \sqrt{2304}$$

$$x = \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}$$

$$x = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 48$$

x विद्यार्थियों द्वारा दी गई फीस

2	2304
2	1152
2	576
2	288
2	144
2	72
2	36
2	18
3	9
3	3
	1

6. माना कक्ष में विद्यार्थियों की x पंक्तियाँ हैं।
 प्रत्येक पंक्ति में विद्यार्थियों की संख्या = x
 कक्ष में विद्यार्थियों की संख्या = $x \times x = x^2$
 कुल विद्यार्थियों की संख्या = 5929

$$x^2 = 5929 \Rightarrow x = \sqrt{5929}$$

$$x = \sqrt{7 \times 7 \times 11 \times 11} = 7 \times 11 = 77$$

7	5929
7	847
11	121
11	11
	1

□ प्रश्नावली 3.3

1. (i) $\sqrt{\frac{625}{1296}} = \sqrt{\frac{5 \times 5 \times 5 \times 5}{6 \times 6 \times 6 \times 6}} = \frac{5 \times 5}{6 \times 6} = \frac{25}{36}$

$$(ii) \sqrt{4\frac{29}{49}} = \sqrt{\frac{225}{49}} = \sqrt{\frac{3 \times 3 \times 5 \times 5}{7 \times 7}} = \frac{3 \times 5}{7} = \frac{15}{7} = 2\frac{1}{7}$$

$$(iii) \sqrt{2\frac{137}{196}} = \sqrt{\frac{529}{196}} = \sqrt{\frac{23 \times 23}{2 \times 2 \times 7 \times 7}} = \frac{23}{14} = 1\frac{9}{14}$$

$$(iv) \sqrt{23\frac{26}{121}} = \sqrt{\frac{2809}{121}} = \sqrt{\frac{53 \times 53}{11 \times 11}} = \frac{53}{11} = 4\frac{9}{11}$$

$$(v) \sqrt{52\frac{857}{2116}} = \sqrt{\frac{110889}{2116}} = \sqrt{\frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 37 \times 37}{2 \times 2 \times 23 \times 23}}$$

$$= \frac{37 \times 3 \times 3}{23 \times 2} = \frac{333}{46} = 7\frac{11}{46}$$

$$(vi) \sqrt{75\frac{46}{49}} = \sqrt{\frac{3721}{49}} = \sqrt{\frac{61 \times 61}{7 \times 7}} = \frac{61}{7} = 8\frac{5}{7}$$

$$(vii) \sqrt{5.774409} = \sqrt{\frac{5774409}{1000000}}$$

$$= \sqrt{\frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 89 \times 89}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}}$$

$$= \frac{3 \times 3 \times 3 \times 89}{10 \times 10 \times 10} = \frac{2403}{1000} = 2.403$$

$$(viii) \sqrt{0.00053361} = \sqrt{\frac{53361}{100000000}}$$

$$= \sqrt{\frac{3 \times 3 \times 7 \times 7 \times 11 \times 11}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}}$$

$$= \frac{3 \times 7 \times 11}{10 \times 10 \times 10 \times 10} = \frac{231}{10000} = 0.0231$$

$$(ix) \sqrt{804609} = \sqrt{3 \times 3 \times 13 \times 13 \times 23 \times 23}$$

$$= 3 \times 13 \times 23 = 897$$

$$(x) \sqrt{\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{1}{2 \times 2}} = \frac{1}{2}$$

$$(xi) \sqrt{\frac{16}{25}} = \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{5 \times 5}} = \frac{2 \times 2}{5} = \frac{4}{5}$$

$$(xii) \sqrt{0.09} = \sqrt{\frac{9}{100}} = \sqrt{\frac{3 \times 3}{10 \times 10}} = \frac{3}{10} = 0.3$$

$$\begin{aligned} \text{(xiii)} \sqrt{0.0004} &= \sqrt{\frac{4}{10000}} = \sqrt{\frac{2 \times 2}{10 \times 10 \times 10 \times 10}} \\ &= \frac{2}{10 \times 10} = \frac{2}{100} = 0.02 \end{aligned}$$

$$\text{(xiv)} \sqrt{\frac{169}{289}} = \sqrt{\frac{13 \times 13}{17 \times 17}} = \frac{13}{17}$$

$$\text{(xv)} \sqrt{\frac{121}{1000}} = \sqrt{\frac{11 \times 11}{10 \times 10 \times 10 \times 10}} = \frac{11}{10 \times 10} = \frac{11}{100}$$

$$\begin{aligned} \text{(xvi)} \sqrt{0.0625} &= \sqrt{\frac{625}{10000}} = \sqrt{\frac{5 \times 5 \times 5 \times 5}{10 \times 10 \times 10 \times 10}} \\ &= \frac{5 \times 5}{10 \times 10} = \frac{25}{100} = 0.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(xvii)} 0.0324 &= \sqrt{\frac{324}{10000}} = \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{10 \times 10 \times 10 \times 10}} \\ &= \frac{2 \times 3 \times 3}{10 \times 10} = \frac{18}{100} = 0.18 \end{aligned}$$

2. वर्गाकार मैदान का क्षेत्रफल = $101\frac{1}{400}$ मी^० ^२ = (भुजा)^२

तब, $(\text{भुजा})^2 = 101\frac{1}{400}$

$$\text{भुजा} = \sqrt{101\frac{1}{400}}$$

$$= \sqrt{\frac{40401}{400}} = \frac{201}{20} = 10\frac{1}{20} \text{ मी}$$

□ प्रश्नावली 3.4

1. $\sqrt{2304} = 48$

$$\begin{array}{r} \hline 48 \\ 4 \overline{) 23 \ 04} \\ \underline{16} \\ 88 \ 704 \\ \underline{704} \\ 0 \end{array}$$

2. $\sqrt{4489} = 67$

$$\begin{array}{r} \hline 67 \\ 6 \overline{) 44 \ 89} \\ \underline{36} \\ 127 \ 889 \\ \underline{889} \\ 0 \end{array}$$

$$3. \sqrt{3481} = 59$$

59	
5	34 81
	25
109	981
	981
	0

$$4. \sqrt{9801} = 99$$

99	
9	9801
	81
189	1701
	1701
	0

$$5. \sqrt{44100} = 210$$

210	
2	441 00
	4
41	41
	41
	00

$$6. \sqrt{27225} = 165$$

165	
1	272 25
	1
26	172
	156
325	1625
	1625
	0

$$7. \sqrt{54756} = 234$$

234	
2	547 56
	4
43	147
	129
464	1856
	1856
	0

$$8. \sqrt{49284} = 222$$

222	
2	4 92 84
	4
42	92
	84
442	884
	884
	0

$$9. \sqrt{99856} = 316$$

316	
3	9 98 56
	9
61	98
	61

$$10. \sqrt{390625} = 625$$

625	
6	39 06 25
	36
122	306
	244

626	3756
	3756
	0

11. $\sqrt{119025} = 345$

	345
3	11 90 25
	9
64	290
	256
685	3425
	3425
	0

1245	6225
	6225
	0

12. $\sqrt{193600} = 440$

	440
4	19 36 00
	16
84	336
	336
	0

13. $\sqrt{1234321} = 1111$

	1111
1	1 23 43 21
	1
21	23
	21
221	243
	221
2221	2221
	2221
	0

14. $\sqrt{4937284} = 2222$

	2222
2	4 93 72 84
	4
42	93
	84
442	972
	884
4442	8884
	8884
	0

15. $\sqrt{21224449} = 4607$

	4607
4	21 22 44 49
	16
86	522
	516
9207	64449
	64449
	0

$$16. \sqrt{82264900} = 9070$$

$$17. \sqrt{64432729} = 8027$$

$$18. \sqrt{62504836} = 7906$$

$$19. \sqrt{3915380329} = 62573$$

$$20. \sqrt{3226694416} = 56804$$

	56804
5	$\overline{32\ 26\ 69\ 44\ 16}$
	25
106	726
	636
1128	9069
	9024
113604	454416
	454416
	0

$$21. \text{अन्तिम चरण में शेषफल} = 57$$

$$\text{वांछित पूर्ण वर्ग} = 2361 - 57 = 2304$$

$$\sqrt{2304} = 48$$

	48
4	$\overline{23\ 61}$
	16
88	761
	704
	57

22.

	70		71
7	$\overline{49\ 31}$	7	4931
	49		49
140	31	141	31
	00		141
	31		

अतः 4931, $(70)^2$ और $(71)^2$ के बीच स्थित है।

इसे पूर्ण वर्ग बनाने के लिए जोड़ी जाने वाली सबसे कम संख्या

$$141 - 31 = 110$$

23. $18265 - 40 = 18225$

24. $4515600 + 25 = 4515625$

25. चार अंकों की सबसे छोटी संख्या 1000 है।

	31
3	$\overline{10\ 00}$
	9
61	100
	61
	39

	32
3	$\overline{10\ 00}$
	9
62	100
	124

124 और 100 का अन्तर = $124 - 100 = 24$

चार अंकों की सबसे छोटी पूर्ण वर्ग संख्या

$1000 + 24 = 1024$

26. 6 अंकों की बड़ी से बड़ी संख्या = 999999

	999
9	$\overline{99\ 99\ 99}$
	81
189	1899
	1701
1989	19899
	17901
	1998

999999 को पूर्ण वर्ग बनाने के लिए इसमें से 1998 घटाने पर

छ: अंकों की बड़ी से बड़ी पूर्ण वर्ग संख्या = $999999 - 1998 = 998001$

कुल सैनिकों की संख्या = 8160

शेष बचे सैनिक = 60

सैनिक जो कि पूर्ण वर्ग पंक्ति में है। = $8160 - 60 = 8100$

माना एक पंक्ति में x सैनिक हैं तथा सैनिकों की x ही पंक्तियाँ हैं तब,

$x^2 = 8100$

$x = \sqrt{8100} = \sqrt{9 \times 9 \times 10 \times 10} = 91$ सैनिक

□ प्रश्नावली 3.5

1. $\sqrt{\frac{361}{625}} = \frac{\sqrt{361}}{\sqrt{625}} = \frac{\sqrt{19 \times 19}}{\sqrt{25 \times 25}} = \frac{19}{25}$

$$2. \sqrt{5\frac{19}{25}} = \sqrt{\frac{144}{25}} = \frac{\sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}}{\sqrt{5 \times 5}} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$$

$$3. \sqrt{34\frac{15}{49}} = \sqrt{\frac{1681}{49}} = \sqrt{\frac{41 \times 41}{7 \times 7}} = \frac{41}{7} = 5\frac{6}{7}$$

$$4. \sqrt{84\frac{37}{121}} = \sqrt{\frac{10201}{121}} = \sqrt{\frac{101 \times 101}{11 \times 11}} = \frac{101}{11} = 9\frac{2}{11}$$

$$5. \sqrt{23\frac{394}{729}} = \sqrt{\frac{17161}{729}} = \frac{131}{27} = 4\frac{23}{27}$$

$$6. \sqrt{21\frac{51}{169}} = \sqrt{\frac{3600}{169}} = \sqrt{\frac{60 \times 60}{13 \times 13}} = \frac{60}{13} = 3\frac{9}{13}$$

$$7. \sqrt{10\frac{151}{225}} = \sqrt{\frac{2401}{225}} = \sqrt{\frac{7 \times 7 \times 7 \times 7}{3 \times 3 \times 5 \times 5}} = \frac{7 \times 7}{3 \times 5} = \frac{49}{15} = 3\frac{4}{15}$$

$$8. \sqrt{332\frac{61}{169}} = \frac{\sqrt{56169}}{\sqrt{169}} = \frac{237}{13} = 18\frac{3}{13}$$

	237
2	$\overline{5 \ 61 \ 69}$
	4
43	161
	129
467	3269
	3269
	0

$$9. \sqrt{7.29} = \frac{\sqrt{729}}{\sqrt{100}} = \frac{27}{10} = 2.7$$

	27
2	$\overline{7 \ 29}$
	4
47	329
	329
	0

$$10. \sqrt{16.81} = \frac{\sqrt{1681}}{10} = \frac{41}{10} = 4.1$$

	41
4	$\overline{16\ 81}$
	16
81	81
	81
	0

$$11. \sqrt{9.3025} = \sqrt{\frac{93025}{10000}} = \frac{305}{100} = 3.05$$

	305
3	$\overline{9\ 3025}$
	9
605	3025
	3025
	0

$$12. \sqrt{84.8241} = \sqrt{\frac{848241}{10000}} = \frac{921}{100} = 9.21$$

	921
3	$\overline{848241}$
	81
182	382
	364
1841	1841
	1841
	0

$$13. \sqrt{150.0625} = \sqrt{\frac{1500625}{10000}} = \frac{1225}{100} = 12.25$$

	1225
1	$\overline{1500625}$
	1

22	50
	44
242	606
	484
2445	12225
	12225
	0

14. $\sqrt{477.4225} = \sqrt{\frac{4774225}{10000}} = \frac{2185}{100} = 21.85$

	2185
2	$\overline{4} \overline{77} \overline{42} \overline{25}$
	4
41	77
	41
428	3642
	3424
4365	21825
	21825
	0

15. $\sqrt{225.6004} = \sqrt{\frac{2256004}{10000}} = \frac{1502}{100} = 15.02$

	1502
2	$\overline{2} \overline{25} \overline{60} \overline{04}$
	1
25	125
	125
3002	6004
	6004
	0

$$16. \sqrt{0.00008281} = \frac{\sqrt{8281}}{\sqrt{100000000}} = \frac{91}{10000} = 0.0091$$

	9 1
9	82 81
	81
181	181
	181
	0

17. माना भिन्न x है।

$$x \times x = 251953.8025 \quad \Rightarrow \quad x^2 = 251953.8025$$

$$x = \frac{\sqrt{2519538025}}{\sqrt{1000}} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{50195}{100} = 501.95$$

	50195
5	25 19 53 80 25
	25
1001	1953
	1001
10029	95280
	90261
100385	501925
	501925
	0

18. माना वह भिन्न x है।

$$x \times x = 227.798649$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{227.798649} = \sqrt{\frac{227798649}{1000000}} = \frac{15093}{1000} = 15.093$$

	15093
1	2 27 79 86 49
	1
25	127
	125

3009	27986
	27081
30183	90549
	90549
	0

19. वर्गाकार खेल के मैदान का क्षेत्रफल = (भुजा)²
 $256.6404 = a^2 \Rightarrow a = \sqrt{256.6404}$
 $a = \frac{\sqrt{2566404}}{\sqrt{10000}} = \frac{1602}{100} = 16.02$ मी

□ प्रश्नावली 3.6

1. $\sqrt{1.7} = 1.3038$ दशमलव के चार स्थानों तक
= 1.304 दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

	1.3038
1	1.70 00 00 00
	1
23	70
	69
2603	10000
	7809
26068	219100
	208544
	10556

2. $\sqrt{23.1} = 4.8062$ दशमलव के चार स्थानों तक
= 4.806 दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

	4.8062
4	23.10 00 00 00
	16
88	710
	704
9606	60000
	57636

96122	236400
	192244
	44156

3. $\sqrt{5} = 2.2360$ दशमलव के चार स्थानों तक
 $= 2.236$ दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

4. $\sqrt{237.615} = \frac{\sqrt{2376150}}{\sqrt{10000}} = \frac{1541.47}{100} = 15.4147 = \mathbf{15.415}$

दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

	1541.47
1	2 37 61 50
	1
25	137
	125
304	1261
	1216
3081	4550
	3081
30824	146900
	123296
308287	2360400
	2158009
	202391

5. $\sqrt{0.9} = 0.9486$ दशमलव के चार स्थानों तक
 $= 0.949$ दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध
6. $\sqrt{20} = 4.4721$ दशमलव के चार स्थानों तक
 $= 4.472$ दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध
7. $\sqrt{0.1} = 0.3162$ दशमलव के चार स्थानों तक
 $= 0.316$ दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध
8. $\sqrt{0.016} = 0.1264$ दशमलव के चार स्थानों तक
 $= 0.126$ दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध
9. $\sqrt{0.00064} = 0.0252$ दशमलव के चार स्थानों तक
 $= 0.025$ दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

10. $\sqrt{7} = 2.6457$ दशमलव के चार स्थानों तक

= 2.646 दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

11. $\sqrt{\frac{7}{8}} = \sqrt{0.875} = \frac{\sqrt{8750}}{\sqrt{10000}} = \frac{93.54}{100} = 0.935$

दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

	93.54
9	$\overline{87\ 50}$
	81
183	650
	549
1865	10100
	9325
18704	77500
	74816
	2684

12. $\sqrt{66} = 8.1240$ दशमलव के चार स्थानों तक

= 8.124 दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

13. $\sqrt{15.3215} = 3.9142$ दशमलव के चार स्थानों तक

= 3.914 दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

14. $\sqrt{2\frac{1}{12}} = \sqrt{\frac{25}{12}} = \sqrt{2.0834} = 1.4433$ दशमलव के चार स्थानों तक

= 1.443 दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

15. $\sqrt{287\frac{5}{8}} = \sqrt{\frac{2301}{8}} = \sqrt{287.625} = 16.9595$ दशमलव के चार स्थानों तक

= 16.960 दशमलव के तीन स्थानों तक शुद्ध

16. $\sqrt{12.0068} = 3.46508$ दशमलव के पाँच स्थानों तक

= 3.4651 दशमलव के चार स्थानों तक शुद्ध

17.

	3.31662
3	$\overline{11.00\ 00\ 00\ 00}$
	9
63	200
	189

661	1100 661
6626	43900 39756
66326	414400 397956
663322	1644400 1326644
	317756

= 3.31662

□

4.

घन और घनमूल

□ प्रश्नावली 4.1

1. (i) $7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$

(ii) $12^3 = 12 \times 12 \times 12 = 1728$

(iii) $21^3 = 21 \times 21 \times 21 = 9261$

(iv) $100^3 = 100 \times 100 \times 100 = 1000000$

(v) $(302)^3 = 302 \times 302 \times 302 = 27543608$

2. $1^3 = 1 \times 1 \times 1 = 1$

$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

$3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$

$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$

$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$

$6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$

$7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$

$8^3 = 8 \times 8 \times 8 = 512$

$9^3 = 9 \times 9 \times 9 = 729$

$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$

$11^3 = 11 \times 11 \times 11 = 1331$

$12^3 = 12 \times 12 \times 12 = 1728$

$13^3 = 13 \times 13 \times 13 = 2197$

$14^3 = 14 \times 14 \times 14 = 2744$

$15^3 = 15 \times 15 \times 15 = 3375$

$16^3 = 16 \times 16 \times 16 = 4096$

$17^3 = 17 \times 17 \times 17 = 4913$

$18^3 = 18 \times 18 \times 18 = 5832$

$19^3 = 19 \times 19 \times 19 = 6859$

$20^3 = 20 \times 20 \times 20 = 8000$

यहाँ, 1, 35, 7, 9, 11,19 विषम संख्याएँ हैं। तथा उनके घन 1, 27, 125.....6859 हैं। जो कि विषम संख्याएँ हैं और 2, 4, 6, 8.....सम संख्याएँ हैं तथा उनके घन 8, 64, 216, 512.....हैं जोकि सम संख्याएँ हैं।

3. $(3n + 1)$ के रूप की 5 संख्याएँ = 4, 7, 10, 13, 16

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64 ; 7^3 = 7 \times 7 \times 7 = 343$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000 ; 13^3 = 13 \times 13 \times 13 = 2197$$

$$16^3 = 16 \times 16 \times 16 = 4096$$

64, 343, 1000, 2197, 4096 को इस प्रकार लिख सकते हैं।

$$64 = 3 \times 21 + 1 ; 343 = 3 \times 114 + 1 ; 1000 = 3 \times 333 + 1$$

$$2197 = 3 \times 732 + 1 ; 4096 = 3 \times 1365 + 1$$

अतः $(3n + 1)$ के रूप की प्राकृत संख्या का घन इसी रूप की प्राकृत संख्या होती है।

4. $3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$

$$6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

$$9^3 = 9 \times 9 \times 9 = 729$$

$$12^3 = 12 \times 12 \times 12 = 1728$$

$$15^3 = 15 \times 15 \times 15 = 3375$$

27, 216, 729, 1728 और 3375, 27 के गुणज हैं।

5. $5^3 = 125, 8^3 = 512, 11^3 = 1331, 14^3 = 2744, 17^3 = 4913$

$$125 = 3 \times 41 + 2, 512 = 3 \times 170 + 2, 2744 = 3 \times 914 + 2$$

$$4913 = 3 \times 1637 + 2$$

अतः $(3n + 2)$ के रूप की प्राकृत संख्या का घन इसी रूप की प्राकृत संख्या होती है।

6.	2 64	2 216	3 243
	2 32	2 108	3 81
	2 16	2 54	3 27
	2 8	3 27	3 9
	2 4	3 9	3 3
	2 2	3 3	1
	1	1	1

$\sqrt[3]{64} = 2 \times 2 = 4, \sqrt[3]{216} = 2 \times 3 = 6, \sqrt[3]{1728} = 2 \times 2 \times 3 = 12^3$ पूर्ण घन संख्याएँ हैं।

243, 106480 पूर्ण घन संख्याएँ नहीं हैं।

7. 392 के अभाज्य गुणनखण्ड करने पर

$$392 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7$$

गुणनखण्डों को तीन-तीन समान गुणनखण्डों में समूहन करने पर,

2	392
2	196
2	98
7	49
7	7
	1

$$392 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7$$

स्पष्टतः 392 को पूर्ण घन बनाने के लिए 7 से गुणा करना होगा।

8. घन का आयतन = (भुजा)³ = 13³ = 13 × 13 × 13 = 2197 m³

9. 8640 के अभाज्य गुणनखण्ड करने पर

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5$$

गुणनखण्डों का तीन-तीन समान गुणनखण्डों में समूहन करने पर,

$$8640 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5$$

स्पष्टतः, इसे पूर्ण घन बनाने के लिए, इसे 5 से भाग दिया जाना चाहिए।

2	8640
2	4320
2	2160
2	1080
2	540
2	270
3	135
3	45
3	15
5	5
	1

□ प्रश्नावली 4.2

1. (i) $\sqrt[3]{343} = 7$

7	343
7	49
7	7
	1

(ii) $\sqrt[3]{1000} = 2 \times 5 = 10$

2	1000
2	500
2	250
5	125
5	25
5	5
	1

(iii) $\sqrt[3]{2744} = 2 \times 7 = 14$

2	2744
2	1372
2	686
7	343
7	49
7	7
	1

(iv) $\sqrt[3]{74088} = 2 \times 3 \times 7 = 42$

2	74088
2	37044
2	18522
3	261
3	3087
3	1029
7	343
7	49
7	7
	1

(v) $\sqrt[3]{1000000} = 2 \times 2 \times 5 \times 5 = 100$

2	1000000
2	500000
2	250000
2	125000
2	62500
2	31250
5	15625
5	3125

5	625
5	125
5	25
5	5
	1

(vi) $\sqrt[3]{134217728} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 512$

2	134217728
2	67108864
2	33554432
2	16777216
2	8388608
2	4194304
2	2097152
2	1048576
2	524288
2	262144
2	131072
2	65536
2	32768
2	16384
2	8192
2	4096
2	2048
2	1024
2	512
2	256
2	128
2	64
2	32

2	16
2	8
2	4
2	2
	1

$$\begin{aligned} \text{(vii) } \sqrt[3]{48228544} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 13 \times 13 \times 13} \\ &= 2 \times 2 \times 7 \times 13 = 364 \end{aligned}$$

$$\text{(viii) } \sqrt[3]{74088000} = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7 = 420$$

$$2. \sqrt[3]{125} = \sqrt[3]{5 \times 5 \times 5} = 5$$

$$3. \sqrt[3]{137592} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7 \times 13$$

2	137592
2	68796
2	34398
3	17199
3	5733
3	1911
7	637
7	91
13	13
	1

इसे पूर्ण घन बनाने के लिए इसको $13 \times 13 \times 7 = 1183$ से गुणा किया जाना चाहिए।

गुणनफल का घनमूल $= 2 \times 3 \times 7 \times 13 = 546$

$$4. 26244 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 9 \times 9 \times 9$$

इसको पूर्ण घन बनाने के लिए इसे $2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36$ से भाग दिया जाना चाहिए।

घनमूल का गुणनफल $= 9$

2	26244
2	13122
3	6561
3	2187

9	729
9	81
9	9
	1

5. घन का आयतन = (भुजा)³

$$\sqrt[3]{512} = \text{भुजा} \Rightarrow \text{भुजा} = 8 \text{ मी०}$$

2	512
2	256
2	128
2	64
2	32
2	16
2	8
2	4
2	2
	1

□ प्रश्नावली 4.3

1. (i) $\sqrt[3]{-125} = -\sqrt[3]{125} = -\sqrt[3]{5 \times 5 \times 5} = -5,$

(ii) $\sqrt[3]{-5832} = -\sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$
 $= -2 \times 3 \times 3 = -18$

(iii) $\sqrt[3]{-17576} = -\sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 13 \times 13 \times 13} = -2 \times 13 = -26$

(iv) $\sqrt[3]{-2744000} = -\sqrt[3]{2744000}$
 $= -\sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 10 \times 10 \times 10}$
 $= -2 \times 7 \times 10 = -140$

2	2744000
2	1372000
2	686000
7	343000
7	49000

7	7000
10	1000
10	100
10	10
	1

2. (i) $\sqrt[3]{-64} = -4$ (ii) $\sqrt[3]{-2197} = -13$
 (iii) $\sqrt[3]{-1056}$ पूर्ण घन नहीं है। (iv) $\sqrt[3]{-3888}$ पूर्ण घन नहीं है।

□ प्रश्नावली 4.4

$$\sqrt[3]{8 \times 64} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}$$

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

2	64
2	32
2	16
2	8
2	4
2	2
	1

2	8
2	4
2	2
	1

2. $\sqrt[3]{(-216) \times 1728}$
 $= -\sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3}$
 $= -2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 3 = -8 \times 9 = -72$

2	216
2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

2	1728
2	864
2	432
2	216
2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

$$3. \sqrt[3]{27 \times (-2744)} = -\sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7}$$

$$= -3 \times 2 \times 7 = 42$$

$$4. \sqrt[3]{(-125) \times (-3375)} = -x - \sqrt[3]{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 3 \times 3 \times 3}$$

$$= 5 \times 5 \times 3 = 75$$

5	125
5	25
5	5
	1

3	3375
3	1125
3	375
5	125
5	25
5	5
	1

$$5. \sqrt[3]{729 \times 15625} = \sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= 3 \times 3 \times 5 \times 5 = 225$$

$$6. \sqrt[3]{-456533} = -\sqrt[3]{7 \times 7 \times 7 \times 11 \times 11 \times 11}$$

$$= -7 \times 11 = -77$$

$$7. \sqrt[3]{-474552} = -\sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 13 \times 13 \times 13}$$

$$= -2 \times 3 \times 13 = -78$$

$$8. \sqrt[3]{-5832000} = -\sqrt[3]{5832000}$$

$$= -\sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= -2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = -4 \times 9 \times 5 = -180$$

2	5832000
2	2916000
2	1458000
2	729000
2	364500
2	182250
3	91125
3	30375
3	10125
3	3375
3	1125

3	375
5	125
5	25
5	5
	1

□ प्रश्नावली 4.5

1. (i) $(0.3)^3 = \left(\frac{3}{10}\right)^3 = \frac{3 \times 3 \times 3}{1000} = \frac{27}{1000} = 0.027$

(ii) $(1.5)^3 = \left(\frac{15}{10}\right)^3 = \frac{15 \times 15 \times 15}{10 \times 10 \times 10} = \frac{3375}{1000} = 3.375$

(iii) $(0.08)^3 = 0.08 \times 0.08 \times 0.08 = \frac{8 \times 8 \times 8}{100 \times 100 \times 100}$
 $= \frac{512}{1000000} = 0.000512$

(iv) $(2.1)^3 = \left(\frac{21}{10}\right)^3 = \frac{9261}{1000} = 9.261$

2. (i) $\left(\frac{7}{9}\right)^3 = \frac{7 \times 7 \times 7}{9 \times 9 \times 9} = \frac{343}{729}$

(ii) $\left(\frac{-8}{11}\right)^3 = \frac{-8 \times -8 \times -8}{11 \times 11 \times 11} = \frac{-512}{1331}$

(iii) $\left(\frac{12}{7}\right)^3 = \frac{12 \times 12 \times 12}{7 \times 7 \times 7} = \frac{1728}{343}$

(iv) $\left(\frac{-13}{8}\right)^3 = \frac{-13 \times -13 \times -13}{8 \times 8 \times 8} = \frac{-2197}{512}$

(v) $\left(2\frac{3}{5}\right)^3 = \left(\frac{13}{5}\right)^3 = \frac{13 \times 13 \times 13}{5 \times 5 \times 5} = \frac{2197}{125}$

(vi) $\left(3\frac{1}{4}\right)^3 = \left(\frac{13}{4}\right)^3 = \frac{13 \times 13 \times 13}{4 \times 4 \times 4} = \frac{2197}{64}$

3. (i) $\sqrt[3]{\frac{27}{64}} = \sqrt[3]{\frac{3 \times 3 \times 3}{4 \times 4 \times 4}} = \frac{3}{4}$

$$(ii) \sqrt[3]{\frac{125}{128}} = \sqrt[3]{\frac{5 \times 5 \times 5}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}}$$

128 एक पूर्ण घन नहीं है।

2	128
2	64
2	32
2	16
2	8
2	4
2	2
	1

$$(iii) \sqrt[3]{0.001331} = \sqrt[3]{\frac{1331}{1000000}} = \sqrt[3]{\frac{11 \times 11 \times 11}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}}$$

$$= \frac{11}{10 \times 10} = \frac{11}{100} = 0.11$$

$$(iv) \sqrt[3]{0.4} = \sqrt[3]{\frac{4}{10}} \quad 4 \text{ तथा } 10 \text{ पूर्ण घन नहीं हैं।}$$

4. घनाकार बक्से का आयतन = (भुजा)³

$$32.768 = (\text{भुजा})^3 \quad \Rightarrow \quad \sqrt[3]{32.768} = \text{भुजा}$$

$$\sqrt[3]{\frac{32768}{1000}} = \text{भुजा}$$

$$\text{भुजा} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{10} = \frac{32}{10} = 3.2 \text{ मी}$$

2	32768
2	16384
2	8192
2	4096
2	2048
2	1024
2	512
2	256

2	128
2	64
2	32
2	16
2	8
2	4
2	2
	1

$$5. \text{ (i) } \sqrt[3]{\frac{8}{125}} = \sqrt[3]{\frac{2 \times 2 \times 2}{5 \times 5 \times 5}} = \frac{2}{5}$$

$$\text{(ii) } \sqrt[3]{\frac{-64}{1331}} = -\sqrt[3]{\frac{4 \times 4 \times 4}{11 \times 11 \times 11}} = -\frac{4}{11}$$

$$\text{(iii) } \sqrt[3]{\frac{27}{-4096}} = -\sqrt[3]{\frac{3 \times 3 \times 3}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}} \\ = -\frac{3}{2 \times 2 \times 2 \times 2} = -\frac{3}{16}$$

$$\text{(iv) } \sqrt[3]{\frac{-2197}{-9261}} = \sqrt[3]{\frac{2197}{9261}} = \sqrt[3]{\frac{13 \times 13 \times 13}{21 \times 21 \times 21}} = \frac{13}{21}$$

□

5. बीजीय व्यंजक और उनका गुणनखण्ड

□ प्रश्नावली 5.1

$$1. \text{ (i) } (x + 8)(x - 2) = x(x + 8) - 2(x + 8) = x^2 + 8x - 2x - 16 \\ = x^2 + 6x - 16$$

$$\text{(ii) } (z - 2)(z - 5) = z(z - 5) - 2(z - 5) = z^2 - 5z - 2z + 10 \\ = z^2 - 7z + 10$$

$$\text{(iii) } (p - 9)(p + 2) = p^2 - 7p - 18$$

$$\text{(iv) } \left(x + \frac{4}{3}\right)\left(x + \frac{3}{4}\right) = x^2 + \frac{25}{12}x + 1$$

$$\text{(v) } (y - 9)(y - 2) = y(y - 9) - 2(y - 9) = y^2 - 9y - 2y + 18 \\ = y^2 - 11y + 18$$

$$\begin{aligned} \text{(vi)} \quad (z^2 + 2)(z^2 - 3) &= (z^2 + 2)z^2 + (z^2 + 2)(-3) \\ &= z^4 + 2z^2 - 3z^2 - 6 = z^4 - z^2 - 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2. (i)} \quad 102 \times 106 &= (100 + 2) \times (100 + 6) \\ &= (100 + 2) \times 100 + (100 + 2) \times 6 \\ &= 10000 + 200 + 600 + 12 = 10812 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad 103 \times 96 &= (100 + 3) \times (100 - 4) \\ &= (100 + 3) \times 100 + (100 + 3) \times (-4) \\ &= 10000 + 300 - 400 - 12 \\ &= 10300 - 412 = 9888 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad 95 \times 97 &= (100 - 5) \times (100 - 3) \\ &= (100 - 5) \times 100 + (100 - 5) \times (-3) = 9215 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad 53 \times 55 &= (50 + 3)(50 + 5) = 50(50 + 5) + 3(50 + 5) \\ &= 2915 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(v)} \quad 34 \times 36 &= (30 + 4) \times (30 + 6) \\ &= (30 + 4) \times 30 + (30 + 4) \times 6 \\ &= 900 + 120 + 180 + 24 = 1224 \end{aligned}$$

$$\text{(vi)} \quad 109 \times 107 = 11663$$

□ प्रश्नावली 5.2

$$\begin{aligned} \text{1. (i)} \quad (x + 2y + 3z)^2 &= (x)^2 + (2y)^2 + (3z)^2 + 2(x \times 2y + 2y \times 3z + 3z \times x) \\ &= x^2 + 4y^2 + 9z^2 + 4xy + 12yz + 6zx \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad (x + y - 2z)^2 &= (x)^2 + (y)^2 + (-2z)^2 + 2\{x \times y + y \times (-2z) + (-2z) \times x\} \\ &= x^2 + y^2 + 4z^2 + 2xy - 4yz - 4zx \end{aligned}$$

$$\text{(iii)} \quad (2p + 2q - 3r)^2 = 4p^2 + 4q^2 + 9r^2 + 8pq - 12qr - 12rp$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad (p - 3q - 2z)^2 &= (p)^2 + (-3q)^2 + (-2z)^2 + 2\{p \times (-3q) + (-3q) \times (-2z) \\ &\quad + (-2z) \times p\} \\ &= p^2 + 9q^2 + 4z^2 - 6pq + 12qz - 4pz \end{aligned}$$

$$\text{(v)} \quad (x - 5y + 2z)^2 = x^2 + 25y^2 + 4z^2 - 10xy - 20yz + 4zx$$

$$\text{(vi)} \quad (9x - 2y - 3z)^2 = 81x^2 + 4y^2 + 9z^2 - 36xy + 12yz - 54zx$$

$$(vii) (-3m - 5n + 2p)^2 = 9m^2 + 25n^2 + 4p^2 + 30mn - 20np - 12mp$$

$$(viii) \left(3x - \frac{1}{2}p + 2q\right)^2 = (3x)^2 + \left(-\frac{1}{2}p\right)^2 + (2q)^2 + 2\left\{3x \times \left(-\frac{1}{2}p\right) + \left(-\frac{1}{2}p\right) \times (2q) + 3x \times 2q\right\}$$

$$= 9x^2 + \frac{p^2}{4} + 4q^2 - 3px - 2pq + 12xq$$

$$(ix) (5x^2 + y + z)^2 = (5x^2)^2 + (y)^2 + (z)^2 + 2\{5x^2 \times y + y \times z + z \times 5x^2\}$$

$$= 25x^4 + y^2 + z^2 + 10x^2y + 2yz + 10zx^2$$

$$2. (i) (2x - 3y + 5z)^2 = 4x^2 + 9y^2 + 25z^2 - 12xy - 30yz + 20zx$$

$$(ii) (x - y - 2)^2 = x^2 + y^2 + 4 - 2xy + 4y - 4x$$

$$3. (i) (x + y + z)^2 + (x + y - z)^2 = (x)^2 + (y)^2 + (z)^2 + 2xy + 2yz + 2zx + (x)^2 + (y)^2 + (-z)^2 + 2xy + 2y(-z) + 2(-z) \times (x)$$

$$= x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2zx + x^2 + y^2 + z^2 + 2xy - 2yz - 2zx$$

$$= 2x^2 + 2y^2 + 2z^2 + 4xy$$

$$(ii) (2x + p - c)^2 - (2x - p + c)^2$$

$$\because (a)^2 - (b)^2 = (a + b)(a - b)$$

$$= (2x + p - c + 2x - p + c)(2x + p - c - 2x + p - c)$$

$$= (4x)(2p - 2c) = 8px - 8cx$$

□ प्रश्नावली 5.3

$$1. (i) (3x - 2y)^3 = (3x)^3 - (2y)^3 - 3 \times 3x \times 2y(3x - 2y)$$

$$= 27x^3 - 8y^3 - 54x^2y + 36xy^2$$

$$(ii) (x + 3y)^3 = (x)^3 + (3y)^3 + 3 \times x \times (3y) \{x + 3y\}$$

$$= x^3 + 27y^3 + 9xy(x + 3y)$$

$$= x^3 + 27y^3 + 9x^2y + 27xy^2$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad (px + 2z)^3 &= (9x)^3 + (2z)^3 + 3 \times px \times 2z (px + 2z) \\ &= p^3x^3 + 8z^3 + 6p^2x^2z + 12pxz^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad (x^2 + y)^3 &= (x^2)^3 + y^3 + 3 \times x^2 \times y (x^2 + y) \\ &= x^6 + y^3 + 3x^4y + 3x^2y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(v)} \quad (2x - y)^2 &= (2x)^3 - (y^2)^3 - 3 \times 2x \times y^2(2x - y^2) \\ &= 8x^3 - y^6 - 12x^2y^2 + 6xy^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(vi)} \quad (7x + 9y)^3 &= (7x)^3 + (9y)^3 + 3 \times 7x \times 9y + (7x + 9y) \\ &= 343x^3 + 729y^3 + 1323x^2y + 1701xy^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(vii)} \quad (2z - 7y)^3 &= (2z)^3 - (7y)^3 - 3 \times 2z \times 7y (2z - 7y) \\ &= 8z^3 - 343y^3 - 84z^2y + 294zy^2 \end{aligned}$$

2. (i) $3x + 2y = 14$ और $xy = 8$

$$\begin{aligned} 27x^3 + 8y^3 &= (3x)^3 + (2y)^3 \\ &= (3x + 2y)^3 - 3 \times 3x \times 2y (3x + 2y) \\ &= (14)^3 - 18xy \times 14 = (14)^3 - 18 \times 8 \times 14 \\ &= 14\{14^2 - 18 \times 8\} \\ &= 14\{196 - 144\} = 14 \times 52 = 728 \end{aligned}$$

(ii) $3x + 2y = 20$ और $xy = \frac{14}{9}$

$$\begin{aligned} 27x^3 + 8y^3 &= (3x)^3 + (2y)^3 \\ &= (3x + 2y)^3 - 3 \times 3x \times 2y (3x + 2y) \\ &= (20)^3 - 18 \times \frac{14}{9} \times 20 = 8000 - 560 = 7440 \end{aligned}$$

3. (i) $p - q = -8$ और $pq = -12$

$$\begin{aligned} p^3 - q^3 &= (p - q)^3 + 3pq(p - q) \\ &= (-8)^3 + 3 \times (-12) \times (-8) = -512 + 288 = -224 \end{aligned}$$

(ii) $p - q = \frac{10}{9}$ और $pq = \frac{5}{3}$

$$\begin{aligned} p^3 - q^3 &= (p - q)^3 + 3pq(p - q) \\ &= \left(\frac{10}{9}\right)^3 + 3 \times \frac{5}{3} \left(\frac{10}{9}\right) = \frac{1000}{729} + \frac{50}{9} \\ &= \frac{1000 + 4050}{729} = \frac{5050}{729} \end{aligned}$$

4. (i) $64x^3 - 125z^3$, $4x - 5z = 16$ और $xz = 12$
- $$\begin{aligned} 64x^3 - 125z^3 &= (4x - 5z)^3 + 3 \times 4x \times 5z \times (4x - 5z) \\ &= (16)^3 + 60xz \times 16 = (16)^3 + 60 \times 12 \times 16 \\ &= 16\{(16)^2 + 60 \times 12\} = 16\{256 + 720\} \\ &= 16 \times 976 = 15616 \end{aligned}$$
- (ii) $64x^3 - 125z^3$, $4x - 5z = \frac{3}{5}$
- और $xz = 6 = (4x - 5z)^3 + 3 \times 4x \times 5z \times (4x - 5z)$
- $$\begin{aligned} &= \left(\frac{3}{5}\right)^3 + 60 \times 6 \times \frac{3}{5} = \frac{3}{5} \left\{ \left(\frac{3}{5}\right)^2 + 60 \times 6 \right\} \\ &= \frac{3}{5} \left\{ \frac{9}{25} + 360 \right\} = \frac{3 \times 9009}{25 \times 5} = \frac{27027}{125} \end{aligned}$$
5. (i) $(105)^3 = (100 + 5)^3 = (100)^3 + (5)^3 + 3 \times 100 \times 5(100 + 5)$
- $$= 1000000 + 125 + 1500 \times 105 = 1157625$$
- (ii) $(99)^3 = (100 - 1)^3 = (100)^3 - (1)^3 - 3 \times 100 \times 1(100 - 1)$
- $$\begin{aligned} &= 1000000 - 1 - 300 \times 99 \\ &= 1000000 - 1 - 29700 = 970299 \end{aligned}$$
- (iii) $(505)^3 = (500 + 5)^3 = (500)^3 + 5^3 + 3 \times 500 \times 5(500 + 5)$
- $$= 128787625$$
- (iv) $(1005)^3 = (1000 + 5)^3$
- $$\begin{aligned} &= (1000)^3 + 5^3 + 3 \times 1000 \times 5(1000 + 5) \\ &= 1015075125 \end{aligned}$$
- (v) $(999)^3 = (1000 - 1)^3$
- $$\begin{aligned} &= (1000)^3 - 1^3 - 3 \times 1000 \times 1(1000 - 1) \\ &= 997002999 \end{aligned}$$
- (vi) $(601)^3 = (600 + 1)^3$
- $$\begin{aligned} &= (600)^3 + (1)^3 + 3 \times 600 \times 1 \times (600 + 1) \\ &= 216000000 + 1 + 1800 \times 601 \\ &= 216000000 + 1 + 1081800 = 217081801 \end{aligned}$$
- (vii) $(599)^3 = (600 - 1)^3 = (600)^3 - 1^3 - 3 \times 600 \times 1(600 - 1)$
- $$= 216000000 - 1 - 1800 \times 599 = 214921799$$

$$\begin{aligned} \text{(viii)} \quad (403)^3 &= (400 + 3)^3 = (400)^3 + 3^3 + 3 \times 400 \times 3(400 + 3) \\ &= 65450827 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ix)} \quad (10.5)^3 &= (10 + 0.5)^3 = 10^3 + (0.5)^3 + 3 \times 10 \times 0.5(10 + 0.5) \\ &= 1000 + 0.125 + 15 \times 10.5 = 1157.625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(x)} \quad (9.9)^3 &= (10 - 0.1)^3 \\ &= (10)^3 - (0.1)^3 - 3 \times 10 \times 0.1(10 - 0.1) \\ &= 1000 - \frac{1}{1000} - 3 \times 9.9 = 1000 - \frac{1}{1000} - \frac{297}{10} \\ &= \frac{1000000 - 1 - 29700}{1000} = \frac{970299}{1000} = 970.299 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{6. (i)} \quad &(2x + 3p)^3 + (2x - 3p)^3 \\ &= (2x + 3p + 2x - 3p)^3 - 3(2x + 3p)(2x - 3p) \\ &\qquad\qquad\qquad (2x + 3p + 2x - 3p) \\ &= (4x)^3 - 3(4x^2 - 9p^2) \times (4x) \\ &= 64x^3 - 12x(4x^2 - 9p^2) = 64x^3 - 48x^3 + 108p^2x \\ &= 16x^3 + 108p^2x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad &(x + 2p)^3 - (x - 2p)^3 \\ &= (x + 2p - x + 2p)^3 + 3(x + 2p)(x - 2p)(x + 2p - x + 2p) \\ &= (4p)^3 + 3(x^2 - 4p^2) \times 4p = 4p(4p^2) + 3(x^2 - 4p^2) \\ &= 4p\{16p^2 + 3x^2 - 12p^2\} = 4p\{4p^2 + 3x^2\} \\ &= 16p^3 + 12px^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad &(2x - z)^3 + (2x + z)^3 = (2x - z + 2x + z)^3 \\ &\qquad\qquad\qquad - 3(2x - z)(2x + z)(2x - z + 2x + z) \\ &= (2x)^3 - 3(4x^2 - z^2) \times 4x \\ &= 64x^3 - 12x(4x^2 - z^2) \\ &= 64x^3 - 48x^3 + 12xz^2 = 16x^3 + 12xz^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad &(7t - 5n)^3 - (7t + 5n)^3 \\ &= (7t - 5n - 7t - 5n)^3 + 3(7t - 5n)(7t + 5n) \\ &\qquad\qquad\qquad (7t - 5n - 7t - 5n) \\ &= -1000n^3 - 30n(49t^2 - 25n^2) \\ &= -1000n^3 - 1470nt^2 + 750n^3 \\ &= -250n^2 - 1470nt^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{(v)} \left(\frac{x}{3} + \frac{y}{5}\right)^3 - \left(\frac{x}{3} - \frac{y}{5}\right)^3 \\
&= \left(\frac{x}{3} + \frac{y}{5} - \frac{x}{3} + \frac{y}{5}\right)^3 + 3\left(\frac{x}{3} + \frac{y}{5}\right)\left(\frac{x}{3} - \frac{y}{5}\right)\left(\frac{x}{3} + \frac{y}{5} - \frac{x}{3} + \frac{y}{5}\right) \\
&= \left(\frac{2y}{5}\right)^3 + 3\left(\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25}\right) \times \frac{2y}{5} \\
&= \left(\frac{2y}{5}\right) \left\{ \left(\frac{2y}{5}\right)^2 + 3\left(\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25}\right) \right\} = \frac{2y}{5} \left\{ \frac{4y^2}{25} + \frac{x^2}{3} - \frac{3y^2}{25} \right\} \\
&= \frac{8y^3}{125} + \frac{2x^2y}{15} - \frac{6y^3}{125} = \frac{2y^3}{125} + \frac{2x^2y}{15}
\end{aligned}$$

7. (i) $m^3n^3, 27, 9, 27$ (ii) $y^6, 3, 3x^2$
 (iii) $\frac{2}{3}y, \frac{216}{343}, \frac{8}{7}, \frac{72}{49}$ (iv) $8t^6, 36, 54$

□ प्रश्नावली 5.4

1. (i) $(1-x)(1+x+x^2) = (1)^3 - (x)^3 = 1 - x^3$
 (ii) $(x+2)(x^2-2x+4) = (x)^3 + (2)^3 = x^3 + 8$
 (iii) $(3x+5)(9x^2-15x+25) = (3x)^3 + (5)^3 = 27x^3 + 125$
 (iv) $(7y-5z)(49y^2+35yz+25z^2) = (7y)^3 - (5z)^3$
 $= 343y^3 - 125z^3$
 (v) $(0.9x+0.7y)(0.81x^2-0.63xy+0.49y^2) = (0.9x)^3 + (0.7y)^3$
 $= 0.729x^3 + 0.343y^3$
 (vi) $\left(\frac{2x}{5} - \frac{3y}{7}\right)\left(\frac{4x^2}{25} + \frac{9y^2}{49} + \frac{6xy}{35}\right) = \left(\frac{2x}{5}\right)^3 - \left(\frac{3y}{7}\right)^3$
 $= \frac{8x^3}{125} - \frac{27y^3}{343}$

2. (i) $4t^2, 9$ (ii) $9z^2, 4, 8$
 (iii) $1, x$ (iv) x^4

□ प्रश्नावली 5.5

1. (i) $x^2 + 9x + 20 = x^2 + (5+4)x + 20 = x^2 + 5x + 4x + 20$
 $= x(x+5) + 4(x+5) = (x+4)(x+5)$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad x^2 - 6x + 8 &= x^2 - (4 + 2)x + 8 = x^2 - 4x - 2x + 8 \\ &= x(x - 4) - 2(x - 4) = (x - 4)(x - 2) \end{aligned}$$

$$\text{(iii)} \quad z^2 + z - 12 = (z + 4)(z - 3)$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad p^2 + 5pq - 36q^2 &= p^2 + (9 - 4)pq - 36q^2 = p^2 + 9pq - 4pq - 36q^2 \\ &= p(p + 9q) - 4q(p + 9q) = (p + 9q)(p - 4q) \end{aligned}$$

$$\text{(v)} \quad m^2 - 2m - 15 = (m - 5)(m + 3)$$

$$\begin{aligned} \text{(vi)} \quad m^2 + 11mn + 18n^2 &= m^2 + (9 + 2)mn + 18n^2 \\ &= m^2 + 9mn + 2mn + 18n^2 \\ &= m(m + 9n) + 2n(m + 9n) \\ &= (m + 9n)(m + 2n) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{2. (i)} \quad x^2 + 4y^2 + z^2 + 4xy - 2xy - 4yz &= (x)^2 + (2y)^2 + (-z)^2 + 2 \times x \times 2y + 2 \times 2y \\ &\quad \times (-z) + 2 \times (-z) \times (x) \\ &= (x + 2y - z)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad 4p^2 + 9q^2 + 4r^2 + 12pq + 12qr + 8pr &= (2p)^2 + (3q)^2 + (2r)^2 + 2 \times 2p \times 3q + 2 \times 3q \\ &\quad \times 2r + 2 \times 2p \times 2r \\ &= (2p + 3q + 2r)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad 4x^2 + y^2 + 9z^2 - 4xy + 6yz - 12zx &= (2x)^2 + (-y)^2 + (-3z)^2 + 2 \times 2x \times -y + 2 \times -y \times -3z \\ &\quad + 2 \times -3z \times 2x \\ &= (2x - y - 3z)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad 2x^2 + 4y^2 + 3z^2 + 4\sqrt{2}xy - 4\sqrt{3}yz - 2\sqrt{6}xz &= (\sqrt{2}x)^2 + (2y)^2 + (-\sqrt{3}z)^2 + 2 \times \sqrt{2}x \times 2y + 2 \times 2y \times \\ &\quad -\sqrt{3}z + 2 \times -\sqrt{3}z \times \sqrt{2}x \\ &= (\sqrt{2}x + 2y - \sqrt{3}z)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{3. (i)} \quad 27x^3 - 8y^3 - 54x^2y + 36xy^2 &= (3x)^3 - (2y)^3 - 18xy(3x - 2y) \\ &= (3x - 2y)(9x^2 + 4y^2 + 6xy) - 18xy(3x - 2y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (3x - 2y)(9x^2 + 4y^2 + 6xy - 18xy) \\
&= (3x - 2y)(9x^2 + 4y^2 - 12xy) = (3x - 2y)^3 \\
\text{(ii)} \quad &x^3 + 64y^3 + 12x^2y + 48xy^2 \\
&= x^3 + (4y)^3 + 3 \times x^2 \times 4y + 3 \times x \times (4y)^2 \\
&= (x + 4y)^3 \\
\text{(iii)} \quad &8y^3 - 125z^3 - 60y^2z + 150yz^2 \\
&= (2y)^3 - (5z)^3 - 30yz(2y - 5z) \\
&= (2y - 5z)\{4y^2 + 25z^2 + 10yz\} - 30yz(2y - 5z) \\
&= (2y - 5z)\{4y^2 + 25z^2 + 10yz - 30yz\} \\
&= (2y - 5z)(4y^2 + 25z^2 - 20yz) = (2y - 5z)^3 \\
\text{(iv)} \quad &x^3 + 125z^3 + 75xz^2 + 15x^2z \\
&= x^3 + (5z)^3 + 3 \times x^2 \times 5z + 3 \times x \times (5z)^2 = (x + 5z)^3
\end{aligned}$$

4. (i) $p^3 + 27 = (p)^3 + (3)^3 = (p + 3)(p^2 + 9 - 3p)$

(ii) $y^3 + 125 = y^3 + 5^3 = (y + 5)(y^2 + 25 - 5y)$

(iii) $1 - 27z^3 = (1)^3 - (3z)^3 = (1 - 3z)(1 + 9z^2 + 3z)$

(iv) $8x^3y^3 + 27z^3 = (2xy)^3 + (3z)^3$
 $= (2xy + 3z)(4x^2y^2 + 9z^2 - 6xyz)$

(v) $64x^3 - y^3 = (4x)^3 - (y)^3 = (4x - y)(16x^2 + y^2 + 4xy)$

(vi) $m^3 - 27n^3 = m^3 - (3n)^3 = (m - 3n)(m^2 + 9n^2 + 3mn)$

(vii) $\frac{1}{216}p^3 - 8q^3 = \left(\frac{p}{6}\right)^3 - (2q)^3$
 $= \left(\frac{p}{6} - 2q\right)\left(\frac{p^2}{36} + 4q^2 + \frac{pq}{3}\right)$

5. (i) $10xy^4 - 10x^4y = 10xy(y^3 - x^3)$
 $= 10xy(y - x)(y^2 + x^2 + xy)$

(ii) $54x^6y + 2x^3y^4 = 2x^3y\{27x^3 + y^3\} = 2x^3y\{(3x)^3 + (y)^3\}$
 $= 2x^3y(3x + y)(9x^2 + y^2 - 3xy)$

(iii) $(p - 2q)^3 - (8q)^3$
 $= (p - 2q - 8q)\{p - 2q\}^2 + (8q)^2 + (p - 2q)8q\}$

$$\begin{aligned}
&= (p - 10q) \{ p^2 - 4q^2 - 4pq + 64q^2 + 8pq - 16q^2 \} \\
&= (p - 10q) \{ p^2 + 52q^2 + 4pq \} \\
\text{(iv) } 27(x - 1)^3 + m^3 &= [3(x - 1)]^3 + m^3 \\
&= [3(x - 1) + m] [\{3(x - 1)\}^2 + m^2 - 3(x - 1)m] \\
&= [3x + m - 3] [9x^2 + 9 - 18x + m^2 - 3xm + 3m] \\
&= [3x + m - 3] [9x^2 - 18x - 3xm + m^2 + 3m + 9]
\end{aligned}$$

□ प्रश्नावली 5.6

$$\begin{aligned}
1. \text{ (i) } p^3 + 8q^3 + 64r^3 - 24pqr &= (p)^3 + (2q)^3 + (4r)^3 - 3 \times p \times 2q \times 4r \\
&= (p + 2q + 4r) \{ p^2 + 4q^2 + 16r^2 - 2pq - 8qr - 4pr \} \\
\text{(ii) } 8x^3 - 27y^3 + z^3 + 18xyz &= (2x)^3 + (-3y)^3 + z^3 - 3 \times 2x \times -3y \times z \\
&= (2x - 3y + z) [4x^2 + 9y^2 + z^2 + 6xy + 3yz - 2zx] \\
\text{(iii) } l^3 + m^3 - n^3 + 3lmn &= (l)^3 + (m)^3 + (-n)^3 - 3 \times l \times (m) \times (-n) \\
&= (l + m - n) \{ l^2 + m^2 + n^2 - lm + mn + nl \} \\
\text{(iv) } -27x^3 + y^3 - z^3 - 9xyz &= (-3x)^3 + y^3 + (-z)^3 - 3 \times -3x \times y \times -z \\
&= (-3x + y - z) [9x^2 + y^2 + z^2 + 3xy + yz - 3xz] \\
\text{(v) } x^3 - 8y^3 - 64z^3 - 24xyz &= x^3 + (-2y)^3 + (-4z)^3 - 3 \times x \times -2y \times -4z \\
&= (x - 2y - 4z) [x^2 + 4y^2 + 16z^2 + 2xy - 8yz + 4xz] \\
\text{(vi) } \frac{1}{27}x^3 - y^3 + 125z^3 + 5xyz &= \left(\frac{x}{3}\right)^3 + (-y)^3 + (5z)^3 - 3 \times \frac{x}{3} \times (-y) \times 5z \\
&= \left(\frac{x}{3} - y + 5z\right) \left\{ \frac{x^2}{9} + y^2 + 25z^2 + \frac{xy}{3} + 5yz - \frac{5}{3}zx \right\}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. \text{ (i) } (3x - 5y)^3 + (5y - 9z)^3 + (9z - 3x)^3 \\
\text{माना } 3x - 5y = A, 5y - 9z = B, 9z - 3x = c
\end{aligned}$$

$$\text{तब } 3x - 5y + 5y - 9z + 9z - 3x = A + B + C$$

$$\therefore A + B + C = 0$$

$$\therefore A^3 + B^3 + C^3 = 3ABC$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow (3x - 5y)^3 + (5y - 9z)^3 + (9z - 3x)^3 \\ = 3(3x - 5y)(5y - 9z)(9z - 3x) \end{aligned}$$

$$\text{(ii) } (p - 3q)^3 + (3q - 7r)^3 + (7r - p)^3$$

$$\text{माना } (p - 3q) = A, (3q - 7r) = B, (7r - p) = C$$

$$A + B + C = p - 3q + 3q - 7r + 7r - p = 0$$

$$\begin{aligned} (p - 3q)^3 + (3q - 7r)^3 + (7r - p)^3 \\ = 3(p - 3q)(3q - 7r)(7r - p) \end{aligned}$$

$$\text{(iii) } (5x - 6p)^3 + (7z - 5x)^3 + (6p - 7z)^3$$

$$= 3(5x - 6p)(7z - 5x)(6p - 7z)$$

$$\text{(iv) } \left(\frac{1}{2}x - 3y\right)^3 + (3y - \sqrt{3}z)^3 + \left(\sqrt{3}z - \frac{1}{2}x\right)^3$$

$$= 3\left(\frac{1}{2}x - 3y\right)(3y - \sqrt{3}z)\left(\sqrt{3}z - \frac{1}{2}x\right)$$

$$\mathbf{3. (i) } 55^3 - 25^3 - 30^3$$

$$(55)^3 - (25)^3 - (30)^3$$

$$\text{माना } a = 55, b = -25, c = -30$$

$$\text{तब, } a + b + c = 0$$

$$\therefore a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$$

$$\begin{aligned} (55)^3 + (-25)^3 + (-30)^3 &= 3 \times 55 \times (-25) \times (-30) \\ &= 90 \times 55 \times 25 = 123750 \end{aligned}$$

$$\text{(ii) } 47^3 + 29^3 - 76^3$$

$$\text{माना } a = 47, b = 29, c = -76$$

$$a + b + c = 0 \Rightarrow a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$$

$$47^3 + 29^3 - 76^3 = 3 \times 47 \times 29 \times -76 = -310764$$

$$\text{(iii) } (9.8)^3 - (11.3)^3 + (1.5)^3$$

$$\text{माना } a = 9.8, b = -11.3, c = 1.5$$

$$\text{तब, } a + b + c = 0$$

$$\therefore a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$$

$$(9.8)^3 + (-11.3)^3 + (1.5)^3 = 3 \times 9.8 \times (-11.3) \times (1.5)$$

$$= -498.33$$

$$(iv) (2.7)^3 - (1.6)^3 - (1.1)^3 = 3 \times 2.7 \times -1.6 \times -1.1 = 14.256$$

□

6. बीजीय व्यंजकों का विभाजन

□ प्रश्नावली 6.1

$$1. (i) 6x^2yz \div 3xy = \frac{6x^2yz}{3xy} = 2xz$$

$$(ii) 15m^2n^3 \div 5m^2n^2 = \frac{15m^2n^3}{5m^2n^2} = 3n$$

$$(iii) x^2 - y^2 \div x + y = \frac{(x - y)(x + y)}{(x + y)} = (x - y)$$

$$2. (i) \frac{16m^3y^2}{4m^2y} = 4my$$

$$(ii) \frac{x^2 + 4x + 4}{x + 2} = \frac{(x + 2)^2}{(x + 2)} = x + 2$$

$$(iii) \frac{16m^2 - 9n^2}{4m - 3n} = \frac{(4m)^2 - (3n)^2}{4m - 3n}$$

$$= \frac{(4m + 3n)(4m - 3n)}{(4m - 3n)} = 4m + 3n$$

$$(iv) \frac{125x^3 + 64}{25x^2 - 20x + 16} = \frac{(5x)^3 + (4)^3}{25x^2 - 20x + 16}$$

$$= \frac{(5x + 4)(25x^2 - 20x + 16)}{(25x^2 - 20x + 16)}$$

$$= 5x + 4$$

$$(v) \frac{9x^2 - 24xy + 16y^2}{3x - 4y} = \frac{(3x - 4y)^2}{(3x - 4y)} = 3x - 4y$$

$$\begin{aligned}
 \text{(vi)} \quad \frac{216z^3 - 343p^3}{6z - 7p} &= \frac{(6z)^3 - (7p)^3}{(6z - 7p)} \\
 &= \frac{(6z - 7p)(36z^2 + 49z^2 + 42pz)}{(6z - 7p)} \\
 &= 36z^2 + 49p^2 + 42pz
 \end{aligned}$$

□ प्रश्नावली 6.2

$$\begin{aligned}
 1. \text{ (i)} \quad (9m^5 + 12m^4 - 6m^2) \div 3m^2 &= \frac{9m^5}{3m^2} + \frac{12m^4}{3m^2} - \frac{6m^2}{3m^2} \\
 &= 3m^3 + 4m^2 - 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(ii)} \quad (x^2 + 7x + 12) \div (x + 3) &= \frac{x^2 + 7x + 12}{x + 3} = \frac{x^2 + 4x + 3x + 12}{x + 3} \\
 &= \frac{x(x + 4) + 3(x + 4)}{x + 3} = \frac{(x + 3)(x + 4)}{x + 3} = x + 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iii)} \quad 4y^2 + 3y + \frac{1}{2} \div 2y + 1 \\
 2y + 1 \quad) \quad 4y^2 + 3y + \frac{1}{2} \quad (2y + 1/2 \\
 \underline{4y^2 + 2y} \phantom{+ \frac{1}{2}} \\
 2y + \frac{1}{2} \\
 \underline{2y + 1/2} \\
 \phantom{4y^2 + 3y + \frac{1}{2} \div } \times
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(iv)} \quad 4z^3 + 6z^2 - z \div \frac{-1}{2}z \\
 -\frac{1}{2}z \quad) \quad 4z^3 + 6z^2 - z \quad (-8z^2 - 12z + 2 \\
 \underline{-4z^3} \\
 6z^2 \\
 \underline{-6z^2} \\
 -z \\
 \\
 + \\
 \times
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
\text{(v) } (3m^3 + 4m^2 + 5m + 18) \div (m + 2) \\
m + 2 \) \ 3m^3 + 4m^2 + 5m + 18 \ (\ 3m^2 - 2m + 9 \\
\underline{3m^3 + 6m^2} \\
 - 2m^2 + 5m \\
 \underline{- 2m^2 - 4m} \\
 + 9m + 18 \\
 \underline{- 9m - 18} \\
 \times
\end{array}$$

$$\begin{array}{r}
\text{(vi) } 3y^4 - 3y^3 - 4y^2 \ 4y + y^2 - 2y \\
y^2 - 2y \) \ 3y^4 - 3y^3 - 4y^2 + 4y \ (\ 3y^2 + 3y + 2 \\
\underline{3y^4 - 6y^3} \\
 + 3y^3 - 4y^2 \\
 \underline{- 3y^3 - 6y^2} \\
 2y^2 - 4y \\
 \underline{- 2y^2 - 4y} \\
 \times
\end{array}$$

$$\begin{array}{r}
\text{2. (i) } 14x^2 + 13x - 15 \div 7x - 4 \\
7x - 4 \) \ 14x^2 + 13x - 15 \ (\ 2x + 3 \\
\underline{14x^2 - 8x} \\
 21x - 15 \\
 \underline{21x - 12} \\
 \underline{- 3}
\end{array}$$

$$\text{भागफल} = 2x + 3, \text{ शेषफल} = -3$$

$$\text{अब, भाज्य} = \text{भाजक} \times \text{भागफल} + \text{शेषफल}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \text{भाजक} \times \text{भागफल} + \text{शेषफल}$$

$$= (7x - 4) \times (2x + 3) + (-3)$$

$$= 7x \times 2x - 4 \times 2x + 3 \times 7x - 4 \times 3 + (-3)$$

$$= 14x^2 - 8x + 21x - 12 - 3 = 14x^2 + 13x - 15$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \text{भाज्य} = 14x^2 + 13x - 15$$

इस प्रकार, बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$(ii) 15z^3 - 20z^2 + 13z - 12 \div 3z - 6$$

$$\begin{array}{r} 3z - 6 \) \ 15z^3 - 20z^2 + 13z - 12 \ (\ 5z^2 + \frac{10}{3}z + 11 \\ \underline{15z^3 - 30z^2} \\ 10z^2 + 13z \\ \underline{10z^2 - 20z} \\ 33z - 12 \\ \underline{33z - 66} \\ 54 \end{array}$$

$$\text{भागफल} = 5z^2 + \frac{10}{3}z + 11, \text{ शेषफल} = 54$$

अब, भाज्य = भाजक \times भागफल + शेषफल

दायाँ पक्ष = भाजक \times भागफल + शेषफल

$$\begin{aligned} &= (3z - 6) \left(5z^2 + \frac{10}{3}z + 11 \right) + 54 \\ &= 15z^3 - 30z^2 + 10z^2 - 20z + 33z - 66 + 54 \\ &= 15z^3 - 20z^2 + 13z - 12 \end{aligned}$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \text{भाज्य} = 15z^3 - 20z^2 + 13z - 12$$

इस प्रकार, बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$(iii) 6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9 \div 2y^2 - 6$$

$$\begin{array}{r} 2y^2 - 6 \) \ 6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9 \ (\ 3y^3 - 5y + 3/2 \\ \underline{6y^5 - 18y^3} \\ 10y^3 + 3y^2 + 30y - 9 \\ \underline{10y^3 + 30y} \\ 3y^2 - 9 \\ \underline{3y^2 - 9} \\ 0 \end{array}$$

$$\text{भागफल} = 3y^3 - 5y + 3/2, \text{ शेषफल} = 0$$

$$\text{अब, भाज्य} = \text{भाजक} \times \text{भागफल} + \text{शेषफल}$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = 6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9$$

$$\begin{aligned} \text{दायाँ पक्ष} &= (2y^2 - 6) \times (3y^3 - 5y + 3/2) + 0 \\ &= 6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9 \end{aligned}$$

$$(iv) (34x - 22x^3 - 12x^4 - 10x^2 - 75) \div (3x + 7)$$

$$\begin{array}{r} -4x^3 + 2x^2 - 8x + 30 \\ 3x + 7 \overline{) -12x^4 - 22x^3 - 10x^2 + 34x - 75} \\ \underline{-12x^4 + 28x^3} \\ - 24x^2 + 34x \\ \underline{-24x^2 + 56x} \\ 90x - 75 \\ \underline{90x + 210} \\ \underline{-285} \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{भागफल} -4x^3 + 2x^2 - 8x + 30, \text{ शेषफल} = -285$$

$$\text{अब, भाज्य} = \text{भाजक} \times \text{भागफल} + \text{शेषफल}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \text{भाजक} \times \text{भागफल} + \text{शेषफल}$$

$$= (3x + 7) \times (-4x^3 + 2x^2 - 8x + 30) + (-285)$$

$$= (-4x^3 + 2x^2 - 8x + 30) \times 3x + (-4x^3 + 2x^2 - 8x + 30) \times 7$$

$$= -285$$

$$= -12x^4 + 6x^3 - 24x^2 + 90x - 28x^3 + 14x^2 - 56x + 210 - 285$$

$$= -12x^4 - 22x^3 - 10x^2 + 34x - 75$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \text{भाज्य}$$

$$= -12x^4 - 22x^3 - 10x^2 + 34x - 75$$

$$\text{इस प्रकार, बायाँ पक्ष} = \text{दायाँ पक्ष}$$

3. (i) $(x^2 - x - 42), (x + 6)$

$$\begin{array}{r} x + 6) x^2 - x - 42 \\ \underline{x^2 + 6x} \\ -7x - 42 \\ \underline{-7x - 42} \\ \times \end{array}$$

हाँ; $(x + 6), (x^2 - x - 42)$ का एक गुणनखण्ड है।

(ii) $(4z^2 - 13z - 12), (4z - 3)$

$$\begin{array}{r} 4z - 3) 4z^2 - 13z - 12 \\ \underline{4z^2 - 3z} \\ -10z - 12 \\ \underline{-10z + \frac{15}{2}} \\ \phantom{-10z + \frac{15}{2}} -\frac{39}{2} \end{array}$$

नहीं; $(4z - 3), (4z^2 - 13z - 12)$ का एक गुणनखण्ड नहीं है।

(iii) $(4y^4 - 10y^3 - 10y^2 + 30y - 15), (2y - 5)$

$$\begin{array}{r} 2y - 5) 4y^4 - 10y^3 - 10y^2 + 30y - 15 \\ \underline{4y^4 - 10y^3} \\ -10y^2 + 30y \\ \underline{-10y^2 + 25y} \\ 5y - 15 \\ \underline{5y - 25/2} \\ -5/2 \end{array}$$

नहीं; $(2y - 5), (4y^4 - 10y^3 - 10y^2 + 30y - 15)$ का एक गुणनखण्ड नहीं है।

$$(iv) (6y^5 + 15y^4 + 16y^3 + 4y^2 + 10y - 35), (3y^2 + 5)$$

$$\begin{array}{r} 2y^3 + 5y^2 + 2y - 7 \\ 3y^2 + 5 \overline{) 6y^5 + 15y^4 + 16y^3 + 4y^2 + 10y - 35} \\ \underline{6y^5} \\ 15y^4 + 6y^3 + 4y^2 + 10y - 35 \\ \underline{15y^4} \\ 6y^3 - 21y^2 + 10y - 35 \\ \underline{6y^3} \\ -21y^2 - 35 \\ \underline{-21y^2 - 35} \\ \\ \times \end{array}$$

हाँ ; $(3y^2 + 5), (6y^5 + 15y^4 + 16y^3 + 4y^2 + 10y - 35)$ का एक गुणनखण्ड है।

$$(v) (z^5 - 9z) \div (z^2 + 3)$$

$$\begin{array}{r} z^2 + 3 \overline{) z^5 - 9z} \\ \underline{z^5 + 3z^3} \\ -3z^3 - 9z \\ \underline{-3z^3 - 9z} \\ \\ \times \end{array}$$

हाँ ; $(z^2 + 3), (z^5 - 9z)$ का एक गुणनखण्ड है।

□

7. एक चर वाले रैखिक समीकरण

□ प्रश्नावली 7.1

$$1. \frac{2y + 6}{y + 4} = 1 \quad \Rightarrow \quad 2y + 6 = y + 4$$

$$2y - y = 4 - 6 \quad \Rightarrow \quad y = -2$$

उत्तर की जाँच :

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{2(-2) + 6}{(-2) + 4} = \frac{-4 + 6}{-2 + 4} = \frac{2}{2} = \text{दायाँ पक्ष}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$2. \frac{3x + 5}{2x + 7} = \frac{4}{1} \quad \Rightarrow \quad 3x + 5 = 4(2x + 7)$$

$$3x + 5 = 8x + 28 \quad \Rightarrow \quad 5 - 28 = 8x - 3x$$

$$\Rightarrow -23 = 5x, x = -\frac{23}{5}$$

उत्तर की जाँच :

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{3x + 5}{2x + 7} = \frac{3 \times \left(\frac{-23}{5}\right) + 5}{2 \times \left(\frac{-23}{5}\right) + 7} = \frac{\frac{-69 + 25}{5}}{\frac{-46 + 35}{5}} = \frac{-44}{-11} = \frac{4}{1}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{4}{1}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$3. \frac{2x + 1}{3x - 2} = \frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow 18x + 9 = 15x - 10, 18x - 15x = -10 - 9$$

$$3x = -19, x = \frac{-19}{3}$$

$$4. \frac{5z - 3}{2z} = \frac{8}{9} \Rightarrow 9(5z - 3) = 8 \times 2z \Rightarrow 45z - 27 = 16z$$

$$45z - 16z = 27 \Rightarrow z = \frac{27}{29}$$

$$\text{उत्तर की जाँच : बायाँ पक्ष} = \frac{5 \left(\frac{27}{29}\right) - 3}{2 \times \frac{27}{29}} = \frac{135 - 87}{54} = \frac{48}{54}$$

$$= \frac{8}{9} = \text{दायाँ पक्ष}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$5. \frac{1 - 9y}{19 - 3y} = \frac{5}{8},$$

$$8 - 72y = 95 - 15y \Rightarrow 8 - 95 = -15y + 72y$$

$$-87 = 57y, y = \frac{-18}{57} = \frac{-29}{19}$$

उत्तर की जाँच:

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{1 - 9y}{19 - 3y} = \frac{1 - 9 \times \left(\frac{-29}{19}\right)}{19 - 3 \times \left(\frac{-29}{19}\right)} = \frac{19 + 261}{\frac{361 + 87}{19}} = \frac{280}{448} = \frac{5}{8}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{5}{8}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

$$6. \frac{5y - 3}{2y + 1} = \frac{2}{5} \Rightarrow (5y - 3)5 = 2(2y + 1)$$

$$25y - 15 = 4y + 2 \Rightarrow 25y - 4y = 2 + 15$$

$$y = \frac{17}{21}$$

$$7. \frac{0.4z - 3}{1.5z + 9} = \frac{-7}{5} \Rightarrow 2z - 15 = -10.5z - 63,$$

$$12.5z = -63 + 15,$$

$$12.5z = -48, z = \frac{-48}{12.5} = \frac{-96}{25}$$

$$8. \frac{3y + 5}{3 - 2y} = \frac{5}{3} \Rightarrow 3(3y + 5) = 5(3 - 2y) \Rightarrow 9y + 15 = 15 - 10y$$

$$9y + 10y = 15 - 15 \Rightarrow 19y = 0 \Rightarrow y = 0$$

$$9. \frac{2x}{3x + 1} = \frac{-3}{1} \Rightarrow 2x = -9x - 3$$

$$2x + 9x = -3 \Rightarrow 11x = -3 \Rightarrow x = \frac{-3}{11}$$

$$10. \frac{17(2 - x) - 5(x + 12)}{1 - 7x} = \frac{8}{1},$$

$$\frac{34 - 17x - 5x - 60}{1 - 7x} = \frac{8}{1},$$

$$\frac{-22x - 26}{1 - 7x} = \frac{8}{1} \Rightarrow 8 - 56x = -22x - 26$$

$$\Rightarrow 8 + 26 = -22x + 56x,$$

$$34 = 34x \Rightarrow x = 1$$

$$11. \frac{y - (7 - 8y)}{9y - (3 + 4y)} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 3y - 3(7 - 8y) = 18y - 2(3 + 4y)$$

$$3y - 21 + 24y = 18y - 6 - 8y$$

$$\Rightarrow 27y - 21 = 10y - 6,$$

$$27y - 10y = -6 + 21 \Rightarrow 17y = 15 \Rightarrow y = \frac{15}{17}$$

□ प्रश्नावली 7.2

- माना इकाई का अंक x है, तब दहाई का अंक $= 12 - x$
वास्तविक संख्या $= 10 \times (12 - x) + x = 120 - 9x$
अंकों को बदलने पर नई संख्या $= 10x + (12 - x)$
 $= 10x + 12 - x = 9x + 12$
अब, $120 - 9x + 18 = 9x + 12 \Rightarrow 138 - 12 = 9x + 9x, 126 = 18x$
 $\Rightarrow x = 7$
इकाई का अंक $= 7$
दहाई का अंक $= 12 - 7 = 5$
वास्तविक संख्या $= 57$
उत्तर की जाँच
वास्तविक संख्या $= 120 - 9x = 120 - 9 \times 7 = 120 - 63 = 57$
- माना दो संख्याएँ $7x$ तथा $8x$ हैं।
 $7x + 8x = 45, 15x = 45 \Rightarrow x = \frac{45}{15} = 3$
पहली संख्या $= 7x = 7 \times 3 = 21$
दूसरी संख्या $= 8x = 8 \times 3 = 24$
- माना पहली रेलगाड़ी की चाल x किमी/घण्टा है।
दूसरी रेलगाड़ी की चाल $= (x + 5)$ किमी/घण्टा
पहली रेलगाड़ी द्वारा 2 घण्टे में तय की गई दूरी $= 2x$
दूसरी रेलगाड़ी द्वारा 2 घण्टे में तय की गई दूरी $= 2(x + 5)$
प्रश्नानुसार, $340 - [2x + 2(x + 5)] = 30$
 $340 - 4x = 30$
 $\Rightarrow x = \frac{300}{4} = 75$ किमी/घण्टा
पहली रेलगाड़ी की चाल $= 75$ किमी/घण्टा
दूसरी रेलगाड़ी की चाल $= 75 + 5 = 80$ किमी/घण्टा

4. माना परिमेय संख्या का हर x तथा अंश $x - 3$ है, तब परिमेय संख्या = $\frac{x - 3}{x}$

प्रश्नानुसार, नई परिमेय संख्या = $\frac{3(x - 3)}{x + 20}$

$$\frac{1}{8} = \frac{3(x - 3)}{x + 20}$$

$$\Rightarrow x + 20 = 24(x - 3)$$

$$x + 20 = 24x - 72 \Rightarrow 23x = 92$$

$$\Rightarrow x = 4$$

$$\text{मूल संख्या} = \frac{4 - 3}{4} = \frac{1}{4}$$

5. माना शान्त जल में स्टीमर की चाल x किमी/घण्टा है।

धारा का बहाव = 2 किमी/घण्टा

स्टीमर की चाल बहाव की दिशा में = $(x + 2)$ किमी/घण्टा

स्टीमर की चाल बहाव की विपरीत दिशा में = $(x - 2)$ किमी/घण्टा

अब, दूरी = चाल \times समय

\therefore बहाव की दिशा में तय की गई दूरी = $4(x + 2)$

बहाव के विपरीत दिशा में तय की गई दूरी = $5(x - 2)$

प्रश्नानुसार, $4(x + 2) = 5(x - 2)$

$$4x + 8 = 5x - 10$$

$$\Rightarrow x = 18 \text{ किमी/घण्टा}$$

स्टीमर की चाल = 18 किमी/घण्टा

6. माना मीरा की वर्तमान आयु = x उसकी माता की आयु = $4x$

पाँच वर्ष बाद, मीरा की आयु = $x + 5$ और उसकी माता की आयु = $4x + 5$

प्रश्नानुसार,

$$3(x + 5) = 4x + 5 \Rightarrow 3x + 15 = 4x + 5$$

$$\Rightarrow 15 - 5 = 4x - 3x$$

$$\Rightarrow 10 = x$$

मीरा की आयु = 10 वर्ष और उसकी माता की आयु = 40 वर्ष

7. माना इकाई का अंक x तथा दहाई का अंक $3x$ है, तब वह संख्या

$$= 3x \times 10 + x \text{ अंकों का स्थान बदलने पर नई संख्या} = 10x + 3x$$

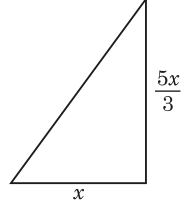
$$\text{प्रश्नानुसार, } 30x + x + 10x + 3x = 88 \Rightarrow 44x = 88 \Rightarrow x = 2$$

इकाई का अंक = 2 और दहाई का अंक = $3 \times 2 = 6$

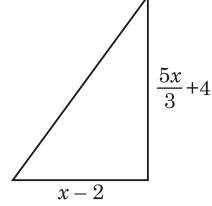
$$\Rightarrow \text{संख्या} = 62$$

8. माना त्रिभुज का आधार x है तथा लम्ब $= \frac{5x}{3}$

स्थिति I



स्थिति II



$$\text{त्रिभुज का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{लम्ब}$$

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

$$\frac{5x^2}{6} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{5x^2}{3} + 4x - \frac{10x}{3} - 8 \right\}$$

$$\frac{5x^2}{6} = \frac{5x^2}{6} + 2x - \frac{5x}{3} - 4$$

$$\frac{6x - 5x}{3} - 4 = 0 \Rightarrow \frac{x}{3} = 4$$

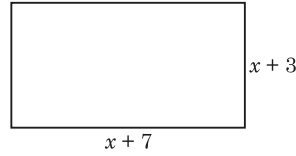
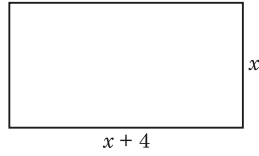
$$\Rightarrow x = 12$$

आधार = 12 सेमी. और लम्ब = 20 सेमी.

9. माना चौड़ाई = x , लम्बाई = $4 + x$

$$\text{आयत का क्षेत्रफल} = l \times b \Rightarrow (x+4) \times x$$

$$\text{आयत का क्षेत्रफल} = (x+7)(x+3)$$



प्रश्नानुसार,

$$x(x+4) + 81 = (x+7)(x+3)$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 81 = x^2 + 7x + 3x + 21$$

$$x^2 + 4x + 81 = x^2 + 10x + 21$$

$$\Rightarrow 81 - 21 = 10x - 4x \Rightarrow 60 = 6x \Rightarrow x = 10$$

चौड़ाई = 10 सेमी० तथा लम्बाई = 14 सेमी०

उत्तर की जाँच—

$$x(x + 4) + 81 = (x + 7)(x + 3)$$

$$\Rightarrow 10(10 + 4) + 81 = (10 + 7)(10 + 8)$$

$$10 \times 14 + 81 = 17 \times 13$$

$$\Rightarrow 140 + 81 = 17 \times 13 = 221 = 221$$

10. माना लोहे के टुकड़े का आयतन x तथा ताँबे के टुकड़े का आयतन $2x$ हैं।

$$x \times 7.8 + 2x \times 8.9 = 1280$$

$$\Rightarrow \frac{78x}{10} + \frac{178}{10}x = 1280$$

$$\Rightarrow \frac{256x}{10} = 1280 \Rightarrow 256x = 12800$$

$$x = \frac{12800}{256} = 50$$

$$\text{लोहे के टुकड़े का आयतन} = 50 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{ताँबे के टुकड़े का आयतन} = 100 \text{ सेमी}^3$$

11. माना किसान द्वारा 1 दिन में खेत की x हेक्टेयर जुताई की जाती है।

$$14 \times x = (x + 20) \times 10, 14x = 10x + 200$$

$$14x - 10x = 200 \Rightarrow 4x = 200$$

$$\Rightarrow x = 50$$

$$\text{खेत का क्षेत्रफल} = 50 \times 14 = 700$$

12. माना पहला पुरस्कार x है।

$$\text{दूसरा पुरस्कार} = \frac{5x}{6},$$

$$\text{तीसरा पुरस्कार} = \frac{5x \times 4}{6 \times 5} = \frac{2x}{3}$$

$$x + \frac{5x}{6} + \frac{2x}{3} = 150 \Rightarrow x \left\{ 1 + \frac{5}{6} + \frac{2}{3} \right\} = 150$$

$$\frac{15}{6} \times x = 150, x = \frac{150 \times 6}{15} = 60$$

$$\text{पहला पुरस्कार} = ₹ 60$$

$$\text{दूसरा पुरस्कार} = ₹ 50$$

$$\text{तीसरा पुरस्कार} = ₹ 40$$

13. माना त्रिभुज के दोनों दूसरे कोण $4x$ तथा $5x$ है, तब
 पहला कोण = $4x + 5x = 9x$
 हम जानते हैं कि—
 त्रिभुज के कोणों का योग = 180°
 $4x + 5x + 9x = 180^\circ \Rightarrow 18x = 180^\circ$
 $x = 10^\circ$
 अतः त्रिभुज के तीनों कोण = $4 \times 10^\circ, 5 \times 10^\circ, 9 \times 10^\circ$
 $= 40^\circ, 50^\circ, 90^\circ$

14. माना पहली संख्या x तथा दूसरी संख्या $2490 - x$ हैं।
 प्रश्नानुसार,
 $x \times 6.5\% = (2490 - x) \times 8.5\%$
 $x \times \frac{65}{100 \times 10} = \frac{(2490 - x) \times 85}{100 \times 10}$
 $x \times \frac{65}{85} = (2490 - x) \Rightarrow \frac{13x}{17} = (2490 - x)$
 $13x = 2490 \times 17 - 17x \Rightarrow 30x = 42330$
 $x = \frac{42330}{30} = 1411$
 पहली संख्या = 1411 तथा दूसरी संख्या = $2490 - 1411 = 1079$

□

8. अनुपात और प्रतिशतता

□ प्रश्नावली 8.1

1. (i) ₹ 5 : 50 पैसे = $\frac{5 \times 100}{50} = 10 : 1$
 (ii) 5 मी : 10 किमी = $\frac{5}{10 \times 1000} = 1 : 2000$
 (iii) 30 दिन : 36 घण्टे = $\frac{30 \times 24}{36} = 20 : 1$
 (iv) 15 किग्रा : 210 ग्राम = $\frac{15 \times 1000}{210} = 500 : 7$
2. (i) $\frac{30}{100} \times 100 = 30\%$ (ii) $\frac{45}{1000} \times 100 = 4.5\%$
 (iii) $\frac{1000}{800} \times 100 = 125\%$

3. (i) $\frac{45}{60} \times 100 = 75\%$ (ii) $\frac{4}{12} \times 100 = 33\frac{1}{3}\%$
 (iii) $\frac{335}{500} \times 100 = 67\%$ (iv) $\frac{60}{360} \times 100 = 16\frac{2}{3}\%$
4. (i) $\frac{30}{36} = \frac{5}{6}$
 (ii) $\frac{30}{36} \times 100 = \frac{5}{6} \times 100 = \frac{250}{3} = 88\frac{1}{3}\%$
5. कम्पनी में कुल कर्मचारी = 400
 निकाले गये कर्मचारी = 24
 निकाले गये कर्मचारियों का प्रतिशत = $\frac{24}{400} \times 100 = 6\%$
6. बडकल झील, फरीदाबाद को जाना पसन्द करने वाले छात्रों का प्रतिशत
 = $\frac{24}{120} \times 100 = 20\%$
 चीतल, खतौली को जाना पसन्द करने वाले छात्रों का प्रतिशत = $\frac{36}{120} \times 100$
 = 30%
 सहस्र धारा, देहरादून को जाना पसन्द करने वाले छात्रों का प्रतिशत
 = $\frac{54}{120} \times 100 = 45\%$
 अप्पूधर, नई दिल्ली को जाना पसन्द करने वाले छात्रों का प्रतिशत
 = $100\% - (20\% + 30\% + 45\%) = 5\%$
7. (i) ₹ 640 $\times 15\frac{1}{2}\%$ = $640 \times \frac{31}{2 \times 100} = \frac{16 \times 31}{5} = ₹ 99.2$
 (ii) ₹ 5000 $\times \frac{6.5}{100} = 50 \times 6.5 = 325$
 (iii) $4.50 \times \frac{80}{100} = 3.6$ किग्रा
 (iv) 50 मी $\times \frac{125}{100} = 62.50$ मीटर
 (v) 300 किग्रा $\times \frac{30.6}{100} = 91.8$ किग्रा
 (vi) 8 घण्टे $\times 60.5\% = 8 \times \frac{60.5}{100} = 4.84$ घण्टे
8. मतदान नहीं करने वाले मतदाता का प्रतिशत = 15%
 मतदान करने वाले मतदाता का प्रतिशत = $100\% - 15\% = 85\%$

कुल मतदाता = 8500

मतदान करने वाले व्यक्तियों की संख्या = $8500 \times \frac{85}{100} = 7225$ मतदाता

$$\begin{aligned} 9. \text{ खराब टायरों की संख्या} &= 28000 \text{ का } 4\frac{1}{4}\% = 28000 \times \frac{17}{4 \times 100} \\ &= \frac{280 \times 17}{4} \\ &= 70 \times 17 = 1190 \end{aligned}$$

अतः कम्पनी में 1190 टायर खराब थे।

□ प्रश्नावली 8.2

$$\begin{aligned} 1. \text{ 216 का } 37\frac{1}{2}\% &= 216 \times 37\frac{1}{2}\% = 216 \times \frac{75}{2}\% \\ &= 216 \times \frac{75}{2 \times 100} = 81 \end{aligned}$$

घटाने पर परिणाम = $216 - 81 = 135$

$$2. \text{ 28 का } 125\% = 28 \times 125\% = 28 \times \frac{125}{100} = 35$$

बढ़ाने पर परिणाम = $28 + 35 = 63$

3. माना वह संख्या x है।

$$\text{संख्या का } 15\% = x \times 15\% = x \times \frac{15}{100} = \frac{3x}{20}$$

$$\text{प्रश्नानुसार, } x + \frac{3x}{20} = 161 \Rightarrow \frac{20x + 3x}{20} = 161$$

$$23x = 161 \times 20 \Rightarrow x = \frac{161 \times 20}{23} = 140$$

अतः संख्या 140 है।

4. माना वह संख्या x है।

$$\text{संख्या का } 20\% = x \times \frac{20}{100} = \frac{x}{5}$$

$$\text{प्रश्नानुसार, } x - \frac{x}{5} = 192 \Rightarrow \frac{4x}{5} = 192$$

$$x = \frac{192 \times 5}{4} = 48 \times 5 = 240$$

अतः संख्या 240 है।

5. 36% के बाद फ्लैट की कीमत = 1900000 का 136%
 तब, $\frac{136}{100} \times 1900000 = 136 \times 19000 = ₹ 2584000$
 अतः फ्लैट की वर्तमान कीमत ₹ 2584000 है।
6. एक व्यक्ति का मासिक खर्च = ₹ 880
 किराये के लिए धन = ₹ 880 का 26% = $880 \times \frac{26}{100}$
 $= \frac{88 \times 26}{10} = ₹ 228.80$
7. 88% खर्च के बाद, उसकी आय का 12% शेष बचा
 समानुपात का प्रयोग करने पर
 उसकी आय = $\frac{100 \times ₹ 2160}{12} = ₹ 18000$
8. एक बिल में 10% की छूट के बाद, 90% राशि का भुगतान करना पड़ता है।
 समानुपात का प्रयोग करने पर,
 बिल की राशि : 58.50 :: 100 : 90
 बिल की राशि = $\frac{100 \times 58.50}{90} = ₹ 65$
9. 12.5% की वृद्धि के बाद पेड़ की नई ऊँचाई
 $= 4.8 \text{ मी} + 4.8 \text{ मी} \times 12.5\%$
 $= 4.8 \text{ मी} + 4.8 \text{ मी} \times \frac{12.5}{100} = 4.8 \text{ मी} + 0.6 \text{ मी} = 5.4 \text{ मी}$
 इस प्रकार पेड़ की नई ऊँचाई 5.4 मी है।
10. 2006 में बेचे गए मकानों की संख्या = 4260 + 4260 का 20%
 $= 4260 + 4260 \times \frac{20}{100}$
 $= 4260 + 852 = 5112$
 अतः, 2006 में मकानों की संख्या 5112 है।
11. एक नई कार की कीमत = ₹ 4,20,000
 एक वर्ष बाद कार की कीमत = $4,20,000 - 4,20,000 \times \frac{20}{100}$
 $= 4,20,000 - 84,000 = 3,36,000$
 दूसरे वर्ष कार की कीमत 10% और घट जाती है।
 दूसरे वर्ष के बाद कार की कीमत = $3,36,000 - 3,36,000 \times \frac{10}{100}$
 $= 3,36,000 - 33,600 = 3,02,400$

12. माना 2004 में एक ट्रेन से x यात्री यात्रा करते हैं।

$$\begin{aligned} \text{2005 में ट्रेन से यात्रा करने वाले यात्रियों की संख्या} &= x + x \times \frac{8}{100} \\ &= x + \frac{2x}{25} = \frac{27x}{25} \end{aligned}$$

2006 में ट्रेन से यात्रा करने वाले यात्रियों की संख्या

$$\begin{aligned} &= \frac{27x}{25} + \frac{27x}{25} \times 8\% = \frac{27}{25}x + \frac{27}{25}x \times \frac{8}{100} \\ &= \frac{27}{25}x + \frac{27}{25}x \times \frac{2}{25} = \frac{27}{25}x \left[1 + \frac{2}{25} \right] \\ &= \frac{27}{25}x \times \frac{27}{25} = \left(\frac{27}{25} \right)^2 x \end{aligned}$$

वर्ष 2004 से 2006 में यात्रियों की संख्या में वृद्धि $= \left(\frac{27}{25} \right)^2 x - x$

$$= \frac{729}{625}x - x = \frac{729x - 625x}{625} = \frac{104}{625}x$$

$$\text{प्रतिशत वृद्धि} = \frac{104x \times 100}{625 \times x} = \frac{104 \times 100}{625} = 16.64\%$$

13. प्रथम विधि—

माना, राम की लम्बाई = 100%

मोहन की लम्बाई = 108%

अंकुर की लम्बाई = 90%

$$\begin{aligned} \text{मोहन, अंकुर से लम्बा है (\% में)} &= \left[\frac{108\% - 90\%}{90\%} \times 100 \right] \% \\ &= \left[\frac{18\%}{90\%} \times 100 \right] \% = \left[\frac{1}{5} \times 100 \right] \% \\ &= 20\% \end{aligned}$$

द्वितीय विधि—

माना राम की लम्बाई x है।

तब,

मोहन की लम्बाई = $x + x$ का 8%

$$= x + x \times \frac{8}{100} = x + \frac{2x}{25} = \frac{27x}{25}$$

$$\text{अंकुर की लम्बाई} = x - x \times 10\% = x - x \times \frac{10}{100} = x - \frac{x}{10} = \frac{9x}{10}$$

$$\begin{aligned} \text{मोहन, अंकुर से लम्बा हैं (\% में)} & \left[\frac{\frac{27}{25}x - \frac{9x}{10}}{\frac{9x}{10}} \times 100 \right] \% \\ & = \left[\frac{54x - 45x}{50} \times \frac{10}{9x} \times 100 \right] \% = \left[\frac{9x}{50} \times \frac{10}{9x} \times 100 \right] \% \\ & = \left[\frac{10 \times 100}{50} \right] \% = 20\% \end{aligned}$$

□

9. लाभ और हानि

□ प्रश्नावली 9.1

1. विक्रय मूल्य = ₹ 3240, लाभ = 8%, क्रय मूल्य = ?

$$\text{विक्रय मूल्य (CP)} = \frac{100}{100 + 8} \times 3240 = ₹ 3000$$

2. पेनों का क्रय मूल्य = ₹ 200,

पेन्सिलों का क्रय मूल्य = ₹ 50

$$\text{पेनों का विक्रय मूल्य} = \frac{100 + 10}{100} \times 200 = \frac{110 \times 200}{100} = ₹ 220$$

$$\text{पेन्सिलों का विक्रय मूल्य} = \frac{100 - 20}{100} \times 50 = \frac{80 \times 50}{100} = ₹ 40$$

कुल क्रय मूल्य = ₹ (200 + 50) = ₹ 250

कुल विक्रय मूल्य = ₹ (220 + 40) = ₹ 260

विक्रय मूल्य > क्रय मूल्य

लाभ = विक्रय मूल्य - क्रय मूल्य = ₹ (260 - 250) = ₹ 10

$$\text{लाभ\%} = \frac{\text{लाभ} \times 100}{\text{क्रय मूल्य}} = \frac{10 \times 100}{250}$$

लाभ\% = 4%

3. क्रय मूल्य = $\frac{100}{100 - \text{हानि\%}} \times \text{विक्रय मूल्य} = \frac{100}{100 - 12} \times 1320$

$$= ₹ \frac{100 \times 1320}{88} = ₹ 1500$$

4. क्रय मूल्य = ₹ 1200,
 सोनू को प्राप्त लाभ = 10%
 विक्रय मूल्य = ?

$$\text{विक्रय मूल्य} = \frac{100 + \text{लाभ}\%}{100} \times \text{क्रय मूल्य} = \frac{100 + 10}{100} \times 1200$$

$$= ₹ \frac{110 \times 1200}{100} = ₹ 1320$$

जॉन की साइकिल का क्रय मूल्य = ₹ 1320

जॉन को प्राप्त लाभ = 12%

विक्रय मूल्य = ?

$$\text{विक्रय मूल्य} = \frac{100 + 12}{100} \times 1320$$

$$\text{मूल्य} = ₹ \frac{112 \times 1320}{100}$$

सलीम द्वारा खरीदी गई साइकिल का मूल्य = ₹ 1478.40

5. 20 क्वायर का मूल्य = 250,
 1 क्वायर का मूल्य = $\frac{250}{20} = ₹ 12.50$

लाभ% = 20%, क्रय मूल्य = ₹ 12.50

$$\text{विक्रय मूल्य} = \frac{100 + \text{लाभ}\%}{100} \times 12.50$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = \frac{100 + 20}{100} \times 12.50$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = ₹ \frac{120 \times 12.50}{100 \times 100} = ₹ 15$$

6. 1 पुस्तक की 10 प्रतियों का मूल्य = ₹ 450

उनकी दुलाई में खर्च = ₹ 20

कुल खर्च = ₹ 450 + ₹ 20 = ₹ 470

15% लाभ पर बेचने पर पुस्तक की 10 प्रतियों का मूल्य

$$= \frac{100 + 15}{100} \times 470 = ₹ 540.5$$

$$\text{पुस्तक की 1 प्रति का मूल्य} = \frac{₹ 540.5}{10} = ₹ 54.05$$

7. विक्रय मूल्य = ₹ 1750

हानि = 30%

$$\text{क्रय मूल्य} = \frac{100}{100 - 30} \times 1750 = ₹ 2500$$

20% का लाभ प्राप्त करने के लिए, सोफा सेट का विक्रय मूल्य

$$= \frac{100 + 20}{100} \times 2500 = 120 \times 25 = ₹ 3000$$

8. विक्रय मूल्य = ₹ 360, हानि% = 10, क्रय मूल्य = ?

$$\text{क्रय मूल्य} = \frac{100}{100 - 10} \times 360 = \frac{100 \times 360}{90} = ₹ 400$$

अन्य स्थिति में क्रय मूल्य = ₹ 400

विक्रय मूल्य = ₹ 460, विक्रय मूल्य > क्रय मूल्य

लाभ = ₹ (460 - 400) = ₹ 60

$$\text{लाभ\%} = \frac{\text{लाभ\%} \times 100}{CP} = \frac{60 \times 100}{400} = 15\%$$

लाभ = 15%

9. माना एक सन्तरे का विक्रय मूल्य x है।

तब 180 सन्तरो का विक्रय मूल्य = $180x$

हानि = $20x$

क्रय मूल्य = विक्रय मूल्य + हानि = $180x + 20x = 200x$

$$\text{हानि\%} = \left(\frac{\text{हानि}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 \right) \% = \frac{20x}{200x} \times 100 = 10\%$$

1 सन्तरे का क्रय मूल्य = $\frac{270}{1.80}$

$$\begin{aligned} \text{1 सन्तरे का विक्रय मूल्य} &= \left(\frac{100 - 10\%}{100} \right) \times \frac{270}{180} \\ &= \frac{90}{100} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{20} = ₹ 1.35 \end{aligned}$$

10. माना एक सन्तरे का क्रय मूल्य = x

4 सन्तरो का क्रय मूल्य = $4x$

4 सन्तरो का विक्रय मूल्य = 3 सन्तरो का क्रय मूल्य = $3x$

क्रय मूल्य > विक्रय मूल्य

हानि = ₹ $(4x - 3x) = ₹ x$

$$\text{हानि} = ₹ \left(\frac{x}{4x} \times 100 \right) \% = 25\%$$

11. 12 सन्तरो का क्रय मूल्य = ₹ 10

$$1 \text{ सन्तरे का क्रय मूल्य} = ₹ \frac{10}{12}$$

20% लाभ पर बेचने के लिए सन्तरे का विक्रय मूल्य

$$= \frac{100 + 20\%}{100} \times \frac{10}{12} = \frac{120}{100} \times \frac{10}{12} = ₹ 1$$

अर्थात् ₹ 1 में 1 सन्तरा बेचना पड़ेगा।

12. विक्रय मूल्य = ₹ 360,

$$\text{हानि}\% = 25\%$$

$$\text{क्रय मूल्य} = \frac{100}{100 - 25} \times \text{विक्रय मूल्य} = \frac{100 \times 360}{75} = ₹ 480$$

अब, क्रय मूल्य = ₹ 480 और लाभ% = 25%

$$\text{विक्रय मूल्य} = \frac{100 + 25}{100} \times 480 = ₹ \frac{125 \times 480}{100} = ₹ 600$$

13. माना 1 कुर्सी का विक्रय मूल्य = x

$$17 \text{ कुर्सियों का विक्रय मूल्य} = 17x$$

$$\text{हानि} = 3x$$

$$\text{क्रय मूल्य} = \text{विक्रय मूल्य} + \text{हानि} = 17x + 3x = 20x$$

$$\text{हानि}\% = \left(\frac{\text{हानि}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100 \right)\% = \frac{3x}{20x} \times 100 = 15\%$$

$$1 \text{ कुर्सी का क्रय मूल्य} = \frac{₹ 3400}{17} = ₹ 200$$

$$1 \text{ कुर्सी का विक्रय मूल्य} = \frac{(100 - 15\%)}{100} \times 200 = 85 \times 2 = ₹ 170$$

14. माना 1 पंखे का क्रय मूल्य = ₹ x

$$4 \text{ पंखों का क्रय मूल्य} = ₹ 4x$$

$$4 \text{ पंखों का विक्रय मूल्य} = 5 \text{ पंखों का क्रय मूल्य}$$

$$5 \text{ पंखों का क्रय मूल्य} = 5x$$

$$\text{विक्रय मूल्य} > \text{क्रय मूल्य}$$

$$\text{लाभ} = ₹ (5x - 4x) = ₹ x$$

$$\text{लाभ}\% = \frac{\text{लाभ}\% \times 100}{\text{क्रय मूल्य}} = \frac{x \times 100}{4x} = 25\%$$

15. माना 1 सन्तरे का क्रय मूल्य = ₹ x ,

$$3 \text{ सन्तरो का क्रय मूल्य} = 3x$$

$$4 \text{ सन्तरो का क्रय मूल्य} = ₹ 4x$$

3 सन्तरोँ का विक्रय मूल्य = ₹ $4x$

विक्रय मूल्य > क्रय मूल्य

लाभ = ₹ $(4x - 3x) = ₹ x$

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

16. लाभ प्रतिशत में अन्तर = $10\% - (-5\%) = 10 + 5 = 15\%$

माना क्रय मूल्य x है, तब x का $15\% = 375$

$$\frac{15 \times x}{100} = 375$$

$$x = ₹ 2500$$

17. स्थिति I : विक्रय मूल्य = 67.50, हानि = 10% क्रय मूल्य = ?

$$\text{क्रय मूल्य} = \frac{100}{100 - 10} \times 67.50 = \frac{100 \times 67.50}{90 \times 100}$$

क्रय मूल्य = ₹ 75

स्थिति II : विक्रय मूल्य = 82.50 और क्रय मूल्य = ₹ 75,

लाभ = $82.50 - 75.00 = 7.50$

$$\text{लाभ\%} = \frac{\text{लाभ} \times 100}{\text{क्रय मूल्य}} = \frac{7.50 \times 100}{75} = \frac{750 \times 100}{75 \times 100} = 10\%$$

18. विक्रय मूल्य = 644, क्रय मूल्य = x , लाभ = $\frac{x}{6}$

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{लाभ} \times 100}{\text{क्रय मूल्य}} = \frac{x \times 100}{6x} = \frac{100}{6} \% = \frac{50}{3} \% = 16.7\%$$

19. स्थिति I—

$$\text{क्रय मूल्य} = 800 \times \frac{3}{4} = 600,$$

$$\text{हानि} = \frac{600 \times 10}{100} = 60$$

हानि = क्रय मूल्य - विक्रय मूल्य,

$$60 = 600 - \text{विक्रय मूल्य}$$

विक्रय मूल्य = ₹ 540

स्थिति II—

$$\text{क्रय मूल्य} = 800 \times \frac{1}{4} = 200,$$

$$\text{लाभ} = \frac{200 \times 10}{100} = 20,$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = 200 + 20 = 220$$

$$\text{कुल विक्रय मूल्य} = 540 + 220 = ₹ 760$$

$$\text{हानि} = \text{क्रय मूल्य} - \text{विक्रय मूल्य} = ₹ (800 - 760) \Rightarrow \text{हानि} = ₹ 40$$

$$20. \text{ विक्रय मूल्य} = ₹ 48$$

$$\text{हानि}\% = 4\%$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{क्रय मूल्य} &= \frac{100}{100 - \text{हानि}\%} \times \text{विक्रय मूल्य} \\ &= \frac{100}{100 - 4} \times 48 = \frac{100}{96} \times 48 = ₹ 50 \end{aligned}$$

$$\text{अब क्रय मूल्य} = ₹ 50$$

$$\text{वांछित लाभ} = 20\%$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = \frac{(100 + 20\%)}{100} \times 50 = \frac{120}{100} \times 50 = ₹ 60$$

□ प्रश्नावली 9.2

$$1. (i) \text{ वास्तविक विक्रय मूल्य} = \text{अंकित मूल्य} - \text{छूट}$$

$$\text{छूट}\% = \frac{\text{छूट}}{\text{अंकित मूल्य}} \times 100$$

$$20 = \frac{x \times 100}{85} \Rightarrow x = 17$$

$$\text{वास्तविक विक्रय मूल्य} = 85 - 17 = ₹ 68$$

$$(ii) \text{ छूट}\% = \frac{\text{छूट}}{\text{अंकित मूल्य}} \times 100 \Rightarrow 15 = \frac{x \times 100}{990}$$

$$x = 148.5$$

$$\text{वास्तविक विक्रय मूल्य} = 990 - 148.5 = ₹ 841.50$$

$$\begin{aligned} 2. (i) \text{ अंकित मूल्य} &= \frac{100}{100 - \text{छूट}} \times \text{वास्तविक विक्रय मूल्य} \\ &= \frac{100 \times 1860}{100 - 7} = ₹ \frac{1860 \times 100}{93} = ₹ 2000 \end{aligned}$$

$$(ii) \text{ अंकित मूल्य} = \frac{100}{100 - 4} \times 1056 = ₹ 1100$$

$$3. (i) \text{ छूट} = \text{अंकित मूल्य} - \text{वास्तविक विक्रय मूल्य} = 40 - 34 = ₹ 6$$

$$\text{छूट}\% = \frac{\text{छूट} \times 100}{\text{अंकित मूल्य}} = \frac{6 \times 100}{40} = 15\%$$

$$(ii) \text{ छूट} = 12.5 - 10.5 = ₹ 2$$

$$\text{छूट \%} = \frac{2 \times 100}{12.5} = 16\%$$

$$4. \text{ छूट\%} = \frac{\text{छूट} \times 100}{\text{अंकित मूल्य}} = \frac{75 \times 100}{750} = 10\%$$

$$5. \text{ छूट\%} = \frac{\text{छूट} \times 100}{\text{अंकित मूल्य}} \Rightarrow 8 = \frac{x \times 100}{8750}$$

$$x = \frac{8 \times 8750}{100} = ₹ 700$$

$$\begin{aligned} \text{वास्तविक विक्रय मूल्य} &= \text{अंकित मूल्य} - \text{छूट} \\ &= 8750 - 700 = ₹ 8050 \end{aligned}$$

$$6. \text{ अंकित मूल्य} = \frac{100 \times 648}{100 - 25} = \frac{100 \times 648}{75} = ₹ 864$$

$$7. \text{ वास्तविक विक्रय मूल्य} = 54, \text{ छूट} = 10\%, \text{ अंकित मूल्य} = ?$$

$$\text{अंकित मूल्य} = \frac{100}{100 - 10} \times 54 = \frac{100 \times 54}{90} = ₹ 60$$

$$8. \text{ मेज का विक्रय मूल्य} = ₹ 405$$

$$\text{फ्री दी गई ट्रे का मूल्य} = ₹ 30$$

$$\text{मेज का वास्तविक विक्रय मूल्य} = ₹ 405 - 30 = ₹ 375$$

$$\text{मेज का क्रय मूल्य} = \frac{100}{100 + 25} \times 375 = \frac{100}{125} \times 375 = ₹ 300$$

$$9. \text{ माना क्रय मूल्य ₹ 100 है,}$$

$$\text{तब, अंकित मूल्य} = 100 + 25 = 125$$

$$\text{छूट} = \frac{125 \times 20}{100} = 25$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = 125 - 25 = ₹ 100,$$

$$\text{लाभ} = 100 - 100 = 0$$

ना ही हानि, ना लाभ

$$10. \text{ वास्तविक विक्रय मूल्य} = \frac{(100 - \text{छूट \%})}{100} \times \text{विक्रय मूल्य}$$

$$= ₹ \frac{100 - 12}{100} \times 5400 = ₹ 4752$$

$$\text{क्रय मूल्य} = \frac{100}{100 + 8} \times 4752 = ₹ \frac{100 \times 4752}{108} = ₹ 4400$$

11. अंकित मूल्य = ₹ 800

$$\text{प्रथम छूट} = \frac{800 \times 12}{100} = ₹ 96$$

$$\text{प्रथम छूट के बाद मूल्य} = 800 - 96 = ₹ 704$$

$$\text{दूसरी छूट} = \frac{704 \times 4}{100} = ₹ 28.16$$

$$\text{दूसरी छूट के बाद विक्रय मूल्य} = ₹ 704.00 - 28.16 = ₹ 675.84$$

12. माना एक वस्तु का क्रय मूल्य = ₹ 100

$$\text{विक्रय मूल्य} = \frac{100 + \text{लाभ}\%}{100} \times \text{क्रय मूल्य} = \frac{100 + 8}{100} \times 100 = ₹ 108$$

$$\text{वास्तविक मूल्य} = \frac{100 - \text{छूट}\%}{100} \times \text{अंकित मूल्य}$$

$$108 = \frac{100 - 10\%}{100} \times \text{सूची मूल्य}$$

$$\text{सूची मूल्य} = \frac{108 \times 100}{90} = ₹ 120$$

$$\text{लाभ} = ₹ 120 - ₹ 100 = ₹ 20$$

$$\text{लाभ}\% = \frac{20}{100} \times 100 = 20\%$$

□ प्रश्नावली 9.3

1. (i) ₹ 100 पर, ₹ 5 बिक्री कर दिया जाता है।

₹ 12000 के एक टी०वी० पर बिक्री कर देना होगा।

$$= ₹ \frac{5}{100} \times 12000 = ₹ 600$$

$$\text{टी० वी० का क्रय मूल्य} = ₹ 12000 + ₹ 600 = ₹ 12600$$

(ii) ₹ 1800 के एक लैदर कोट पर बिक्री कर देना होगा।

$$= ₹ \frac{5}{100} \times 1800 = ₹ 90$$

$$\text{लैदर कोट का क्रय मूल्य} = ₹ 1800 + ₹ 90 = ₹ 1890$$

(iii) ₹ 50 की साबुन की दो टिकिया पर, बिक्री कर देना होगा।

$$= ₹ \frac{5}{100} \times 50 = ₹ 2.50$$

$$\text{साबुन की दो टिकिया का क्रय मूल्य} = ₹ 50 + ₹ 2.50 = ₹ 52.50$$

(iv) ₹ 3300 के एक कूलर पर, बिक्री कर देना होगा।

$$= ₹ \frac{5}{100} \times 3300 = ₹ 165$$

एक कूलर का क्रय मूल्य = ₹ 3300 + ₹ 165 = ₹ 3465

2. बिक्री कर = ₹ 2700 – ₹ 2500 = ₹ 200

$$\text{बिक्री कर की दर} = \frac{₹ 200}{₹ 2500} \times 100\% = 8\%$$

3. (i) माना एक शैम्पू की बोतल का मूल्य = ₹ 100

बिक्री कर = ₹ 4

जी०एस०टी० सहित शैम्पू की बोतल का मूल्य = 100 + 4 = ₹ 104

जब जी० एस० टी० सहित मूल्य ₹ 208 हो, तो वास्तविक मूल्य

$$= ₹ \frac{100}{104} \times 208 = ₹ 200$$

(ii) माना एक साइकिल का वास्तविक मूल्य = ₹ 100, जी० एस० टी० = ₹ 4

जी० एस० टी० सहित साइकिल का मूल्य = ₹ 104

जब जी० एस० टी० सहित मूल्य ₹ 3120 हो, तो वास्तविक मूल्य

$$= ₹ \frac{100}{104} \times 3120 = ₹ 3000$$

4. ₹ 100 पर अदा किया गया कर = ₹ 10

वस्तु का कर सहित मूल्य = 100 + 10 = ₹ 110

जब बिक्री कर सहित एयर कंडीशनर का मूल्य ₹ 33000 हो, तो वास्तविक मूल्य

$$= ₹ \frac{100}{110} \times 33000 = ₹ 30,000$$

□

10.

चक्रवृद्धि ब्याज

□ प्रश्नावली 10.1

1. पहले वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 5000

$$\text{पहले वर्ष का ब्याज} = \frac{₹ 5000 \times 10 \times 1}{100} = ₹ 500$$

पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन = ₹ (5000 + 500)

दूसरे वर्ष का मूलधन = ₹ 5500

$$\text{दूसरे वर्ष का ब्याज} = \frac{5500 \times 10 \times 1}{100} = 550$$

दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = ₹ (5500 + 550) = ₹ 6050

चक्रवृद्धि ब्याज = मिश्रधन – मूलधन = ₹ 6050 – ₹ 5000 = ₹ 1050

2. पहले वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 3000
 पहले वर्ष का ब्याज = ₹ $\frac{3000 \times 1 \times 5}{100} = ₹ 150$
 पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन = ₹ (3000 + 150) = ₹ 3150
 दूसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 3150
 दूसरे वर्ष का ब्याज = ₹ $\frac{3150 \times 1 \times 5}{100} = ₹ 157.50$
 दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = ₹ (3150 + 157.50) = ₹ 3307.50
 चक्रवृद्धि ब्याज = मिश्रधन - मूलधन = ₹ 3307.50 - ₹ 3000 = ₹ 307.50
3. पहले वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 625
 पहले वर्ष का ब्याज = ₹ $\frac{625 \times 1 \times 4}{100} = ₹ 25$
 पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन = ₹ (625 + 25) = ₹ 650
 दूसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 650
 दूसरे वर्ष का ब्याज = ₹ $\frac{650 \times 1 \times 4}{100} = ₹ 26$
 चक्रवृद्धि ब्याज = मिश्रधन - मूलधन = ₹ (676 - 625) = ₹ 51
4. पहले वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ $\frac{8000 \times 15 \times 1}{100} = ₹ 1200$
 पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 8000 + 1200 = ₹ 9200
 दूसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 9200
 दूसरे वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ $\frac{9200 \times 15 \times 1}{100} = 1380$
 दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 9200 + 1380 = ₹ 10580
 तीसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 10580
 तीसरे वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ $\frac{10580 \times 15 \times 1}{100} = ₹ 1587$
 तीसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 10580 + 1587 = 12167
 चक्रवृद्धि ब्याज = 12167 - 8000 = ₹ 4167
5. पहले वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ $\frac{2000 \times 4 \times 1}{100} = ₹ 80$
 पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 2000 + 80 = ₹ 2080
 दूसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 2080
 दूसरे वर्ष का साधारण ब्याज = ₹ $\frac{2080 \times 4 \times 1}{100} = 83.2$

दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 2080 + 83.2 = ₹ 2163.2

तीसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 2163.2

तीसरे वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{2163.2 \times 4 \times 1}{100} = 86.528$

तीसरे वर्ष के अन्त में चक्रवृद्धि ब्याज = पहले वर्ष का ब्याज + दूसरे वर्ष का ब्याज + तीसरे वर्ष का ब्याज

= 80 + 83.2 + 86.528 = 249.728

6. पहले वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{4000 \times 5 \times 1}{100 \times 2} = ₹ 100$

पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 4000 + 100 = ₹ 4100

दूसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 4100

दूसरे वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{4100 \times 5 \times 1}{2 \times 100} = 102.5$

दूसरे वर्ष के अन्त में चक्रवृद्धि ब्याज = 100 + 102.5 = ₹ 202.5

7. पहले वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{8000 \times 5 \times 1}{100} = ₹ 400$

पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 8000 + 400 = 8400

दूसरी वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{8400 \times 5 \times 1}{100} = ₹ 420$

दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 8400 + 420 = ₹ 8820

तीसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 8820

तीसरे वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{8820 \times 5 \times 1}{100} = 441$

तीसरे वर्ष के अन्त में चक्रवृद्धि ब्याज = 400 + 420 + 441 = ₹ 1261

8. पहले वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{1000 \times 10 \times 1}{100} = ₹ 100$, पहले वर्ष के अन्त

का मिश्रधन = 1000 + 100 = 1100

दूसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 1100

दूसरे वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{1100 \times 10 \times 1}{100} = ₹ 110$

दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन = 1100 + 110 = ₹ 1210

तीसरे वर्ष के लिए मूलधन = ₹ 1210,

तीसरे वर्ष का साधारण ब्याज = $\frac{1210 \times 10 \times 1}{100} = ₹ 121$

तीसरे वर्ष के अन्त में चक्रवृद्धि ब्याज = 100 + 110 + 121 = ₹ 331

$$9. \text{ पहले वर्ष का साधारण ब्याज} = \frac{16000 \times 25 \times 1}{100 \times 2} = ₹ 2000$$

$$\text{पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = 16000 + 2000 = ₹ 18000$$

$$\text{दूसरे वर्ष के लिए मूलधन} = ₹ 18000$$

$$\text{दूसरे वर्ष का साधारण ब्याज} = \frac{18000 \times 25 \times 1}{100 \times 2} = 2250$$

$$\text{दूसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = 18000 + 2250 = ₹ 20250$$

$$\text{तीसरे वर्ष के लिए मूलधन} = ₹ 20250$$

$$\text{तीसरे वर्ष का साधारण ब्याज} = \frac{20250 \times 25 \times 1}{100 \times 2} = 2531.25$$

$$\begin{aligned} \text{तीसरे वर्ष के अन्त में चक्रवृद्धि ब्याज} &= 2000 + 2250 + 2531.25 \\ &= ₹ 6781.25 \end{aligned}$$

$$10. \text{ पहले वर्ष के लिए मूलधन} = ₹ 2400$$

$$\text{पहले वर्ष का ब्याज} = ₹ \frac{2400 \times 1 \times 20}{100} = ₹ 480$$

$$\text{पहले वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = ₹ (2400 + 480) = ₹ 2880$$

$$\text{दूसरे वर्ष के लिए मूलधन} = ₹ 2880$$

$$\text{दूसरे वर्ष का ब्याज} = \frac{2880 \times 1 \times 20}{100} = 576$$

$$= ₹ (2880 + 576) = ₹ 3456$$

$$\text{दूसरे वर्ष के लिए मिश्रधन} = ₹ 3456$$

$$\text{तीसरे वर्ष का मूलधन} = 3456$$

$$\text{तीसरे वर्ष का ब्याज} = ₹ \frac{3456 \times 1 \times 20}{100} = ₹ 691.20$$

$$\text{तीसरे वर्ष के अन्त में मिश्रधन} = ₹ (3456 + 691.20) = ₹ 4147.20$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} = ₹ (4147.20 - 2400) = ₹ 1747.20$$

□ प्रश्नावली 10.2

$$1. P = ₹ 625, R = 4\%, n = 2 \text{ वर्ष}$$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 625 \left(1 + \frac{4}{100}\right)^2 = 625 \times \left(\frac{26}{25}\right)^2$$

$$A = 625 \times \frac{26 \times 26}{25 \times 25} \Rightarrow ₹ 676$$

2. $P = ₹ 2000$, $R = 4$ पैसे प्रति रूपया, $n = 3$ वर्ष

$$A = 2000 \times \left(1 + \frac{4}{100}\right)^3 = 2000 \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25} = ₹ 2249.73$$

3. $P = ₹ 3000$, $R = 5\%$, $n = 2$ वर्ष

$$A = 3000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 = 3000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} = ₹ 3307.50$$

4. स्वयं कीजिए।

5. $A = 8000 \left(1 + \frac{15}{100}\right)^3 = 8000 \times \frac{23}{20} \times \frac{23}{20} \times \frac{23}{20} = ₹ 12167$

6. $P = ₹ 1000$, $R = 10\%$, $n = 3$ वर्ष

$$A = 1000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^3 = 1000 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} = ₹ 1331$$

7. $P = ₹ 4000$, $R = 2.5\%$, $n = 2$

$$\begin{aligned} A &= P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 4000 \left(1 + \frac{2.5}{100}\right)^2 = ₹ 4000 \times \left(\frac{41}{40}\right)^2 \\ &= ₹ 4000 \times \frac{41 \times 41}{40 \times 40} = ₹ 4202.50 \end{aligned}$$

8. $P = ₹ 2400$, $R = 20\%$, $n = 3$ वर्ष

$$\begin{aligned} A &= P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 2400 \left(1 + \frac{20}{100}\right)^3 = 2400 \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{5} \\ &= ₹ 4147.20 \end{aligned}$$

9. $P = ₹ 16000$, $R = \frac{25}{2}\%$

$n = 3$ वर्ष

$$\begin{aligned} A &= ₹ 16000 \left(1 + \frac{25}{2 \times 100}\right)^3 = ₹ 16000 \left(\frac{9}{8}\right)^3 \\ &= ₹ 16000 \times \frac{9 \times 9 \times 9}{8 \times 8 \times 8} = ₹ 22781.25 \end{aligned}$$

10. $P = ₹ 8000$, $R = 5\%$, $n = 3$ वर्ष

$$A = 8000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 = 8000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} = ₹ 9261$$

□ प्रश्नावली 10.3

1. $P = ₹ 4096$, $R = 12\frac{1}{2} = \frac{25}{2}\%$ प्रति वर्ष या $\frac{25}{4}$ प्रति छमाही

$T = 18$ महीने या 3 छमाही

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 4096 \left(1 + \frac{25}{4 \times 100}\right)^3$$
$$= ₹ 4096 \left(\frac{17}{16}\right)^3 = \frac{4096 \times 17 \times 17 \times 17}{16 \times 16 \times 16} = ₹ 4913$$

2. $P = ₹ 700$

$R = 20\%$ प्रति वर्ष = 20 प्रति छमाही = 10% प्रति छमाही

$n = 1\frac{1}{2}$ वर्ष या 3 छमाही

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 700 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^3$$
$$= 700 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} = ₹ 931.7$$

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ 931.7 - 700 = ₹ 231.70

3. $P = ₹ 1000$, $R = 2\%$, $n = 1$ वर्ष

जब चक्रवृद्धि ब्याज छमाही हैं, तब

$P = ₹ 1000$, $R = \frac{2}{2}\% = 1\%$, $n = 1 \times 2 = 2$ छमाही

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 1000 \left(1 + \frac{1}{100}\right)^2$$
$$= 1000 \times \frac{101 \times 101}{100 \times 100} = ₹ 1020.10$$

4. $P = ₹ 256$

$R = 12\frac{1}{2}\%$ वार्षिक = $\frac{25}{2}\%$ वार्षिक = $\frac{25}{4}\%$ छमाही

$n = 1$ वर्ष = 2 छमाही

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 256 \left(1 + \frac{25}{4 \times 100}\right)^2$$
$$= 256 \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16} = ₹ 289$$

5. $P = ₹ 8000, R = 10\%, n = \frac{3}{2}$ वर्ष

जब चक्रवृद्धि ब्याज छमाही है, तब

$$P = ₹ 8000, R = \frac{10}{2} = 5\%, n = \frac{3 \times 2}{2} = 3 \text{ वर्ष}$$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 8000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 = 8000 \left(\frac{21}{20}\right)^3$$

$$= ₹ \frac{8000 \times 21 \times 21 \times 21}{20 \times 20 \times 20} = ₹ 9261$$

6. $P = 8192, R = 12.5\%$ वार्षिक $= \frac{12.5}{2}\%$ छमाही, $n = 1\frac{1}{2}$ वर्ष $= 3$ छमाही

$$A = 8192 \left(1 + \frac{12.5}{2 \times 100}\right)^3 = 8192 \times \left(\frac{17}{16}\right)^3$$

$$= 8192 \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16}$$

$$A = ₹ 9826$$

7. $A = ₹ 64000, R = 5\%$, वार्षिक $= \frac{5}{2}\%$ छमाही, $n = 1\frac{1}{2}$ वर्ष $= 3$ छमाही

$$A = 64000 \times \left(1 + \frac{5}{2 \times 100}\right) = 64000 \times \frac{41}{40} \times \frac{41}{40} \times \frac{41}{40} = 68921$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} = 68921 - 64000 = ₹ 4921$$

8. $P = 40960$

$$R = \frac{12.5}{2}\%, \text{ छमाही } n = \frac{3 \times 2}{2} \text{ छमाही} = 3 \text{ छमाही}$$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n = 40960 \left(1 + \frac{12.5}{20 \times 100}\right)^3$$

$$= 40960 \left(\frac{17}{16}\right)^3 = ₹ 40960 \left(\frac{17 \times 17 \times 17}{16 \times 16 \times 16}\right) = ₹ 49130$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 49130 - 40960 = ₹ 8170$$

□ प्रश्नावली 10.4

1. $A = ₹ 4913$, $P = ₹ x, R = \frac{25}{2 \times 2}, n = \frac{3 \times 2}{2}$ छमाही $= 3$ छमाही

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n \Rightarrow 4913 = x \left(1 + \frac{25}{4 \times 100} \right)^3$$

$$4913 = x \times \left(\frac{17}{16} \right)^3 \Rightarrow \frac{4913 \times 16 \times 16 \times 16}{17 \times 17 \times 17} = x$$

$$\Rightarrow x = ₹ 4096$$

2. $P = 2000$, चक्रवृद्धि ब्याज = 163.20, $R = 4\%$, $n = ?$
 मिश्रधन = मूलधन + चक्रवृद्धि ब्याज = 2000 + 163.20 = 2163.20

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n \Rightarrow 2163.20 = 2000 \left(1 + \frac{4}{100} \right)^n$$

$$\frac{2163.20}{2000} = \left(\frac{26}{25} \right)^n \Rightarrow \frac{676}{625} = \left(\frac{26}{25} \right)^n \Rightarrow \left(\frac{26}{25} \right)^2 = \left(\frac{26}{25} \right)^n$$

$$n = 2 \text{ वर्ष}$$

3. $P = ₹ x$, $R = 10\%$, $n = 3$ वर्ष, चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ 331,
 मिश्रधन = मूलधन + चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ $(x + 331)$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n \Rightarrow x + 331 = x \left(1 + \frac{10}{100} \right)^3$$

$$x + 331 = x \times \frac{11 \times 11 \times 11}{10 \times 10 \times 10}$$

$$1000x + 331000 = 1331x$$

$$331000 = (1331 - 1000)x$$

$$331000 = 331x \Rightarrow x = ₹ 1000$$

$$\text{मूलधन} = ₹ 1000$$

4. माना $P = ₹ x$, $R = 15\%$, $n = 2$ वर्ष
 चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ 1290

$$\text{मिश्रधन (A)} = \text{मूलधन} + \text{चक्रवृद्धि ब्याज} = ₹ (x + 1290)$$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n \Rightarrow x + 1290 = x \left(1 + \frac{15}{100} \right)^2$$

$$x + 1290 = x \times \left(\frac{23}{20} \right)^2 \Rightarrow x + 1290 = \frac{529}{400} x$$

$$400x + 1290 \times 400 = 529x \Rightarrow 1290 \times 400 = 529x - 400x$$

$$x = \frac{1290 \times 400}{129} = ₹ 4000$$

$$\text{मूलधन} = ₹ 4000$$

5. $P = ₹ 8000, A = ₹ 9261,$

$$R = 10\% \text{ वार्षिक} = \frac{10}{2}\% \text{ छमाही} = 5\% \text{ छमाही}$$

$$n = ?$$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n$$

$$9261 = 8000 \left(1 + \frac{5}{100} \right)^n \Rightarrow \frac{9261}{8000} = \left(\frac{21}{20} \right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{21}{20} \right)^3 = \left(\frac{21}{20} \right)^n$$

$$n = 3 \text{ छमाही या } 1\frac{1}{2} \text{ वर्ष}$$

6. $P = ₹ 1000, A = ₹ 1331, n = 3 \text{ वर्ष}, R = ?$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n \Rightarrow 1331 = 1000 \left(1 + \frac{R}{100} \right)^3$$

$$\Rightarrow \frac{1331}{1000} = \left(1 + \frac{R}{100} \right)^3 \Rightarrow 1 + \frac{R}{100} = \sqrt[3]{\frac{1331}{1000}}$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{R}{100} = \frac{11}{10} \Rightarrow \frac{R}{100} = \frac{11}{10} - 1$$

$$R = \frac{1}{10} \times 100 \Rightarrow R = 10\%$$

7. $P = ₹ 1000, A = ₹ 2015, n = 6 \text{ वर्ष} = 12 \text{ छमाही}$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^n \Rightarrow 2015 = 1000 \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{12}$$

$$\Rightarrow \frac{2015}{1000} = \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{12} \Rightarrow 1 + \frac{R}{100} = (2.015)^{1/12}$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{R}{100} = 1.06012 \quad [\text{दिया है } (2.015)^{1/12} = 1.06012]$$

$$\frac{R}{100} = 1.06012 - 1 = 0.06012$$

$$R = 0.06012 \times 100 \Rightarrow R = 6.012\% \text{ छमाही}$$

$$R = 6.012 \times 2 = 12.024 \text{ वार्षिक}$$

8. $P = ₹ 1000$, $A = ₹ 2000$, $n = 5 \times 2$ छमाही, $R = \frac{x}{2} \%$

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n \Rightarrow 2000 = 1000 \left(1 + \frac{x}{2 \times 100}\right)^{10}$$

$$\frac{2000}{1000} = \left(1 + \frac{x}{200}\right)^{10} \Rightarrow 2^{\frac{1}{10}} = 1 + \frac{x}{200}$$

$$1.072 - 1 = \frac{x}{200} \Rightarrow 0.072 = \frac{x}{200}$$

$$x = 200 \times 0.072 = 14.4\%$$

ब्याज की दर = 14.4%

9. माना मूलधन = ₹ x और दर = R

स्थिति I—

$$\text{साधारण ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$$

$$200 = \frac{x \times R \times 2}{100} \quad \dots(i)$$

स्थिति II—

मूलधन = x और दर = R

चक्रवृद्धि ब्याज = ₹ 210,

मिश्रधन = चक्रवृद्धि ब्याज + मूलधन

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n$$

$$210 + x = x \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2 \quad \dots(ii)$$

समीकरण (ii) और (i) से,

$$20000 = 2xR \Rightarrow x = \frac{10000}{R}$$

$$210 + \frac{10000}{R} = \frac{10000}{R} \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2$$

$$\frac{210R + 10000}{R} = \frac{10000}{R} \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2$$

$$210R + 10000 = 10000 \left(1 + \frac{R^2}{10000} + \frac{2R}{100}\right)$$

$$210R + 10000 = 10000 + \frac{10000R^2}{10000} + \frac{2R \times 10000}{100}$$

$$210R = R^2 + 200R$$

$$210R - 200R = R^2$$

$$10R = R^2$$

$$R = 10\%$$

समी (i) से,

$$200 = \frac{x \times 10 \times 2}{100} \Rightarrow \frac{200 \times 100}{2 \times 10} = x \Rightarrow x = ₹ 1000$$

दर = 10% और मूलधन = ₹ 1000

10. माना मूलधन = x

$$\text{स्थिति I—साधारण ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$$

$$1200 = \frac{x \times 5 \times 3}{100} \Rightarrow x = \frac{1200 \times 100}{15} = ₹ 8000$$

स्थिति II—मूलधन = ₹ 8000

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^n \Rightarrow A = 8000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3$$

$$A = 8000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} = ₹ 9261$$

चक्रवृद्धि ब्याज = $9261 - 8000 = ₹ 1261$

□ प्रश्नावली 10.5

1. 2 वर्ष बाद नाव की कीमत = ₹ 16,000 $\left(1 - \frac{5}{100}\right)^2$

$$= ₹ 16,000 \left(\frac{19}{20}\right)^2 = 16,000 \times \frac{19}{20} \times \frac{19}{20} = ₹ 14,440$$

2. फ्लैट की वर्तमान कीमत = ₹ 100000

$$3 \text{ वर्ष बाद फ्लैट कीमत} = P \left(1 - \frac{R}{100}\right)^3 = 100000 \left(1 - \frac{10}{100}\right)^3$$

$$= 100000 \times \left(\frac{9}{10}\right)^3$$

$$= 100000 \left(\frac{9 \times 9 \times 9}{10 \times 10 \times 10}\right) = ₹ 72900$$

3. वर्तमान में आवारा कुत्तों की संख्या = 1250

$$\begin{aligned} 3 \text{ महीने बाद संख्या} &= P \left(1 - \frac{R}{100}\right)^n = 1250 \left(1 - \frac{20}{100}\right)^3 \\ &= 1250 \times \frac{4 \times 4 \times 4}{5 \times 5 \times 5} = 640 \text{ कुत्ते} \end{aligned}$$

4. पंजीकृत रक्तदाता = 8000

$$\text{समय} = 1 \frac{1}{2} \text{ वर्ष} = 3 \text{ छमाही}$$

$$\begin{aligned} 1 \frac{1}{2} \text{ वर्ष बाद रक्तदाताओं की संख्या} &= 8000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^3 \\ &= 8000 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} = 10648 \end{aligned}$$

$$\text{नए रक्तदाताओं की संख्या} = 10648 - 8000 = 2648$$

5. एक शहर की वर्तमान जनसंख्या = 125000

$$\text{जन्म दर} = 3.3\% \text{ और मृत्यु दर} = 1.3\%$$

$$\text{दरों में अन्तर} = (3.3 - 1.3)\% = 2\%$$

$$\begin{aligned} 3 \text{ वर्ष बाद जनसंख्या} &= 125000 \left(1 + \frac{2}{100}\right)^3 = 125000 \times \frac{51 \times 51 \times 51}{50 \times 50 \times 50} \\ &= 132651 \end{aligned}$$

$$6. \text{ कुल मिश्रधन} = 40000 \times \left(1 + \frac{5}{100}\right) \left(1 + \frac{10}{100}\right) \left(1 + \frac{15}{100}\right)$$

$$= 40000 \times \frac{21}{20} \times \frac{11}{10} \times \frac{23}{20} = ₹ 53130$$

$$\text{पूर्ण लाभ} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} = 53130 - 40000 = ₹ 13130$$

7. अप्रैल के महीने में बिना टिकट यात्रा करने वाले पकड़े गए यात्रियों की संख्या

$$= 4000 \times \left(1 + \frac{5}{100}\right) \left(1 - \frac{5}{100}\right) \left(1 - \frac{10}{100}\right)$$

$$= 4000 \times \frac{21}{20} \times \frac{19}{20} \times \frac{9}{10} = 3591$$

8. वर्ष 1988 के अन्त में टी० वी० की कीमत

$$= 7500 \left(1 + \frac{5}{100}\right) \left(1 - \frac{4}{100}\right) \left(1 + \frac{5}{100}\right)$$

$$= 7500 \times \frac{21}{20} \times \frac{24}{25} \times \frac{21}{20} = ₹ 7938$$

9. वर्ष 1985 में भारत में आयोडीनयुक्त नमक का उत्पादन = 288000 टन
वर्ष 1988 में भारत में आयोडीनयुक्त नमक का उत्पादन = 1700000 टन
माना वार्षिक वृद्धि दर = R

$$1700000 = 288000 \left(1 + \frac{R}{100}\right)^3$$

$$\left(1 + \frac{R}{100}\right) = \left(\frac{1700000}{288000}\right)^{1/3} = \left(\frac{1700}{288}\right)^{1/3} = 1.8072524$$

$$R = (1.8072524 - 1) \times 100 = 80.72524\%$$

10. सितम्बर, 1987 में होलसेल सूचकांक मूल्य = 400

जून 1988 में होलसेल सूचकांक मूल्य = 435

माना सूचकांक की वृद्धि दर = $R\%$ प्रति महीने

$$435 = 400 \left(1 + \frac{R}{100}\right)^{10}$$

$$1 + \frac{R}{100} = \left(\frac{435}{400}\right)^{1/10} \quad \left[\because \left(\frac{435}{400}\right)^{1/10} = 1.00842 \right]$$

$$\frac{R}{100} = 1.00842 - 1$$

$$R = 0.00842 \times 100 = 0.842\%$$

11. 1980 में पाकिस्तान की जनसंख्या = 7.95×10^7

3 वर्ष बाद जनसंख्या = 8.65×10^7

$$8.65 \times 10^7 = 7.95 \times 10^7 \left\{1 + \frac{R}{100}\right\}^3$$

$$\frac{8.65 \times 10^7}{7.95 \times 10^7} = \left\{1 + \frac{R}{100}\right\}^3$$

$$\Rightarrow \left(\frac{8.65}{7.95}\right)^{1/3} = \left(1 + \frac{R}{100}\right)$$

$$1.02853 = 1 + \frac{R}{100} \quad \Rightarrow \quad 0.02853 = \frac{R}{100}$$

$$\Rightarrow R = 2.853\%$$

□

11. अनुक्रमानुपाती और व्युत्क्रमानुपाती विचरण

□ प्रश्नावली 11.1

1. (i)	x	-	-	-	-	11	-
	y	2.5	-	7.5	10	-	12
(ii)	x	-	-	-	-	21	-
	y	-	27	39	-	-	75
(iii)	x	-	-	-	-	8	-
	y	0.4	2	-	-	-	128
2.	समय	-	-	7	-	-	155
	गुब्बारे की ऊँचाई (मीटर में)	36	-	-	300	-	-

3. माना x कमीशन मिलेगा।

यह एक अनुक्रमानुपाती विचरण की स्थिति है।

धन का अनुपात = कमीशन का अनुपात

$$1000 : 100 :: 72 : x$$

$$x = \frac{100 \times 72}{1000} = ₹ 7.20$$

4. माना सॉफ्ट ड्रिंक की बोतलों की संख्या x हैं।

यह एक अनुक्रमानुपाती विचरण की स्थिति है।

तब, बच्चों की संख्या का अनुपात = बोतलों की संख्या का अनुपात

$$5 : 40 :: 8 : x$$

$$5 \times x = 40 \times 8 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{40 \times 8}{5}$$

$$x = 64 \text{ बोतल}$$

40 बच्चों के लिए 64 बोतले प्रयुक्त होंगी।

5. माना ₹ 36 में खरीदे गये टिकटों की संख्या x होगी।

यह अनुक्रमानुपाती विचरण की स्थिति है।

टिकटों की कीमत का अनुपात = टिकटों की संख्या का अनुपात

$$18 : 36 :: 15 : x$$

$$\frac{18}{36} = \frac{15}{x} \quad \Rightarrow \quad x \times 18 = 15 \times 36$$

$$x = \frac{15 \times 36}{18} \quad \Rightarrow \quad x = 30 \text{ टिकट}$$

6. माना टूल की संख्या x होगी।

यह अनुक्रमानुपाती विचरण की स्थिति है।

घण्टों की संख्या का अनुपात = टूलों की संख्या का अनुपात

$$5 : 20 :: 120 : x$$

$$5 \times x = 20 \times 120 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{20 \times 120}{5}$$

$$x = 480 \text{ टूल}$$

मशीन 20 घण्टे में 480 टूल काटेगी।

7. माना शीट की मोटाई x सेमी. है।

यह अनुक्रमानुपाती विचरण की स्थिति है।

तब, शीटों की संख्या का अनुपात = शीटों की मोटाई का अनुपात

$$500 : 275 :: 3.5 : x$$

$$500 \times x = 3.5 \times 275 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{3.5 \times 275}{500 \times 10}$$

$$x = \frac{3.5 \times 275}{500 \times 10} = \frac{3.5 \times 55}{1000}$$

$$x = 1.925 \text{ सेमी}$$

8. माना सलमा 6 मिनट में x शब्द टाइप करेगी।

यह एक अनुक्रमानुपाती विचरण की स्थिति है।

तब, समय का अनुपात = टाइप शब्दों का अनुपात

$$30 : 6 :: 540 : x$$

$$\Rightarrow x = \frac{540 \times 6}{30} = 108$$

9. माना सुनीता 315 कदमों में x मीटर दूरी चलेगी

यह एक अनुक्रमानुपाती विचरण की स्थिति है।

तब, चले गये कदमों का अनुपात = तय की गई दूरी का अनुपात

$$125 : 315 :: 100 : x$$

$$x = \frac{100 \times 315}{125} = 252 \text{ मीटर}$$

10. माना 105 मीटर लम्बी चादर की कीमत ₹ x है।

यह एक अनुक्रमानुपाती विचरण की स्थिति है।

प्लास्टिक की चादर की लम्बाई का अनुपात = चादर की कीमत का अनुपात

$$93 : 105 :: 1395 : x$$

$$\Rightarrow x = \frac{1395 \times 105}{93} \Rightarrow x = ₹ 1575$$

□ प्रश्नावली 11.2

- (i) व्युत्क्रमानुपाती विचरण (ii) व्युत्क्रमानुपाती विचरण
(iii) अनुक्रमानुपाती विचरण
- (i), (ii), (iii) सम्भव हैं। (iv) सम्भव नहीं है।
- (i) सम्भव (ii) सम्भव
- माना घण्टों की संख्या x होगी।

घण्टों की संख्या का अनुपात = घण्टों की संख्या का व्युत्क्रमानुपाती

$$20 : 45 :: x : 12$$

$$20 \times 12 = x \times 45$$

$$x = \frac{20 \times 12}{45} \Rightarrow x = \frac{16}{3} = 5\frac{1}{3} \text{ घण्टे}$$

- माना आवश्यक चाल x किमी/घण्टा होगी।

चाल का अनुपात = लिए गए समय का व्युत्क्रमानुपाती

$$12 : x :: 15 : 20$$

$$12 \times 20 = x \times 15$$

$$x = \frac{12 \times 20}{15} \Rightarrow x = 16 \text{ किमी/घण्टा}$$

अतः शालू की औसत चाल 16 किमी/घण्टा होनी चाहिए।

- माना 24 दिनों में एक इमारत के निर्माण के लिए x आदमियों की आवश्यकता है।

तब, दिनों का अनुपात = आदमियों का व्युत्क्रमानुपाती

$$40 : 24 :: x : 1800$$

$$40 \times 1800 = x \times 24$$

$$x = \frac{40 \times 1800}{24} \Rightarrow x = 3000 \text{ आदमी}$$

- माना दिनों की संख्या x हागी।

तब, व्यक्तियों की संख्या का अनुपात = दिनों की संख्या का व्युत्क्रमानुपात

$$500 : 400 :: x : 8 \times 7$$

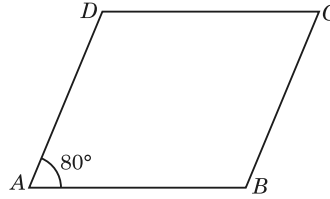
$$x = \frac{500 \times 8 \times 7}{400} = 70 \text{ दिन या 10 सप्ताह}$$

8. माना बैट की कीमत ₹ 20 अधिक अर्थात् ₹ 78 होने पर खरीदे गये बैटों की संख्या x होगी।
 तब, बैट की कीमत का अनुपात = बैटों की संख्या का व्युत्क्रमानुपात
 $58 : 78 :: x : 39$
 $\Rightarrow x = \frac{58 \times 39}{78} = 29 \Rightarrow x = 29$ बैट
9. माना स्टेडियम के किसी भाग को 17 महीने में बनाने के लिए x और आदमी की आवश्यकता होगी।
 तब, महीनों का अनुपात = आदमियों की संख्या का व्युत्क्रमानुपात
 $9 : 7 = 567 + x : 567$
 $\frac{9}{7} = \frac{567 + x}{567} \Rightarrow \frac{9 \times 567}{7} = 567 + x$
 $x = 729 - 567 = 162$
 $x = 162$ मजदूर और लगाने होंगे।
10. माना दिनों की संख्या x होगी।
 गायों का अनुपात = दिनों का व्युत्क्रमानुपात
 $50 : 60 :: x : 15$
 $50 \times 15 = x \times 60$
 $x = \frac{50 \times 15}{60} \Rightarrow x = \frac{25}{2} = 12\frac{1}{2}$ दिन □

12. चतुर्भुजों का अध्ययन

□ प्रश्नावली 12.1

1. (i) बराबर (ii) 90° , काटते हैं (iii) बराबर (iv) 90°
 (v) बराबर
2. (i) गलत (ii) गलत (iii) गलत (iv) गलत
 (v) गलत
3. माना $\angle A = 80^\circ$ (चित्र से)
 $\angle C = \angle A = 80^\circ$ (सम्मुख कोण)
 $\angle B = \angle D = x$
 $\Rightarrow \angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$
 $\Rightarrow 80^\circ + x + 80^\circ + x = 360$
 $\Rightarrow x = 100$
 $\therefore \angle B = \angle D = 100^\circ$



4. $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$
 $65^\circ + 65^\circ + \angle C + \angle D = 360^\circ$
 $130^\circ + \angle C + \angle D = 360^\circ$
 $\angle C + \angle D = 230^\circ,$
 $\angle C = \angle D$
 \therefore दोनों कोण = 115°
5. माना चारों कोण $2x, 3x, 5x$ तथा $8x$ हैं, तब
 $2x + 3x + 5x + 8x = 360^\circ$
 $18x^\circ = 360^\circ \Rightarrow x = \frac{360^\circ}{18} = 20^\circ$
 $2 \times 20^\circ = 40^\circ,$ $3 \times 20^\circ = 60^\circ,$
 $5 \times 20^\circ = 100^\circ,$ $8 \times 20^\circ = 160^\circ,$
6. समान्तर चतुर्भुज का परिमाण = चारों भुजाओं का योग
 $= 7 + 7 + 10 + 10 = 34$ सेमी
7. माना दो आसन्न कोण x तथा y हैं।
 $x - y = 30^\circ, x + y = 180^\circ$
जोड़ने पर, $x + y = 180^\circ$... (1)
 $\frac{x - y = 30^\circ}{2x = 210^\circ}$... (2)
 $x = 105^\circ$

समी (1) से

$$105^\circ + y = 180^\circ \Rightarrow y = 75^\circ$$

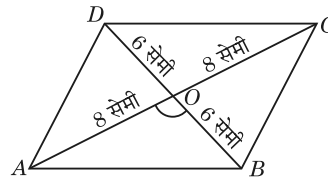
समान्तर चतुर्भुज के चारों कोण $105^\circ, 75^\circ, 105^\circ, 75^\circ$

8. $\angle A = 50^\circ$ (दिया है)
 $\angle A = \angle C$ तथा $\angle B = \angle D$ (सम्मुख कोण)
 $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$
 $50 + \angle B + 50 + \angle B = 360^\circ$
 $\Rightarrow 2\angle B = 260^\circ \Rightarrow \angle B = 130^\circ$
समचतुर्भुज के चारों कोण $50^\circ, 130^\circ, 50^\circ$ तथा 130° हैं।

9. समचतुर्भुज के विकर्ण एक दूसरे को समकोण पर समद्विभाजित करते हैं।
अतः $\triangle AOB$ एक समकोण त्रिभुज है।

$$AB^2 = AO^2 + BO^2$$

$$AB = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ सेमी}$$



10. आयत की भुजाएँ समकोण बनाती हैं। इसलिए आयत के विकर्ण का वर्ग शेष दो आसन्न भुजाओं के वर्गों के योगफल के बराबर होता है।

$$(\text{विकर्ण})^2 = (12)^2 + 5^2 \Rightarrow \text{विकर्ण} = \sqrt{169}$$

$$\text{विकर्ण} = 13 \text{ सेमी}$$

11. माना आयत की लम्बाई तथा चौड़ाई क्रमशः $3x$ तथा $2x$ है।

तब,

$$\text{आयत का परिमाप} = 2 \times (l + b)$$

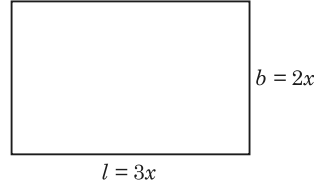
$$20 = 2 \times (3x + 2x)$$

$$20 = 2 \times 5x$$

$$20 = 10x \Rightarrow x = 2$$

$$\text{लम्बाई} = 3 \times 2 = 6 \text{ सेमी}$$

$$\text{चौड़ाई} = 2 \times 2 = 4 \text{ सेमी}$$



□

13. रेखीय आकृतियों का क्षेत्रफल

□ प्रश्नावली 13.1

1. आयत का क्षेत्रफल = लम्बाई \times चौड़ाई

$$98 = 14 \times b \Rightarrow b = \frac{98}{14} = 7 \text{ सेमी}$$

$$\begin{aligned} \text{आयत का परिमाप} &= 2 \times (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई}) = 2 \times (14 + 7) \\ &= 2 \times (21) = 42 \text{ सेमी} \end{aligned}$$

2. आयताकार लॉन $ABCD$ का क्षेत्रफल = $l \times b$

$$= 60 \times 30 = 1800 \text{ मी}^2$$

2 मीटर चौड़े रास्ते के साथ आयताकार लॉन का क्षेत्रफल

$$= l \times b = 64 \times 34 = 2176 \text{ मी}^2$$

रास्ते का क्षेत्रफल = आयत $EFGH$ का क्षेत्रफल – आयत $ABCD$ का क्षेत्रफल

$$= 2176 - 1800 = 376 \text{ मी}^2$$

3. वर्ग का क्षेत्रफल = (भुजा)²

$$729 = (\text{भुजा})^2 \Rightarrow (\text{भुजा})^2 = (27)^2$$

$$\text{भुजा} = 27 \text{ मी}$$

4. दीवार का क्षेत्रफल = लम्बाई \times चौड़ाई = $5.76 \text{ मी} \times 3.1 \text{ मी}$

$$= 576 \text{ सेमी} \times 310 \text{ सेमी} = 178560 \text{ सेमी}^2$$

$$\begin{aligned}\text{आयताकार टाइल का क्षेत्रफल} &= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \\ &= 24 \times 10 = 240 \text{ सेमी}\end{aligned}$$

$$\text{टाइलों की संख्या} = \frac{\text{दीवार का क्षेत्रफल}}{\text{टाइल का क्षेत्रफल}} = \frac{178560}{240} = 744$$

$$\text{टाइलों का कुल मूल्य} = 744 \times 1.50 = ₹ 1116$$

$$5. \text{ समचतुर्भुज का लम्ब शीर्ष} = \frac{\text{समचतुर्भुज का क्षेत्रफल}}{\text{आधार}} = \frac{10.2}{6} = 1.7 \text{ सेमी}$$

$$6. \text{ समचतुर्भुज का परिमाप} = \text{चारों भुजाओं का योग}$$

$$28 = 4 \times a$$

$$a = 7 \text{ सेमी}$$

$$\text{समचतुर्भुज का क्षेत्रफल} = \text{आधार} \times \text{लम्बशीर्ष}$$

$$28 = 7 \times h \Rightarrow 4 = h$$

$$\Rightarrow h = 4 \text{ सेमी}$$

$$7. \text{ समलम्ब चतुर्भुज } ABCD \text{ का क्षेत्रफल} = \text{आयत } AECD \text{ का क्षेत्रफल} \\ + \text{ त्रिभुज } CEB \text{ का क्षेत्रफल}$$

$$AB = 8 \text{ मी}, DC = 5 \text{ मी}$$

$$BE = AB - DC = (8 - 5) = 3 \text{ मी}$$

$$CE^2 = CB^2 - EB^2 = 5^2 - 3^2$$

$$\Rightarrow CE = \sqrt{25 - 9}, CE = 4 \text{ मी}$$

$$\text{आयत का क्षेत्रफल} = 5 \times 4 = 20 \text{ मी}^2$$

$$\text{त्रिभुज का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6 \text{ मी}^2$$

$$\text{कुल क्षेत्रफल} = (20 + 6) \text{ मी}^2 = 26 \text{ मी}^2$$

$$8. \text{ माना एक भुजा} = x$$

$$\text{तब दूसरी भुजा} = (x + 8)$$

$$\text{समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times (\text{समान्तर भुजाओं का योग})$$

× उनके बीच की दूरी

$$91 = \frac{1}{2} \times (x + x + 8) \times 7$$

$$91 \times 2 = (2x + 8) \times 7 \Rightarrow \frac{91 \times 2}{7} = 2(x + 4)$$

$$\Rightarrow 13 = x + 4 \Rightarrow x = 9$$

$$\text{तब, दूसरी भुजा} = (x + 8) = 9 + 8 = 17$$

भुजाएँ 9 सेमी तथा 17 सेमी हैं।

10. त्रिभुज का क्षेत्रफल = $s\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)}$

$$s = \frac{10 + 10 + 12}{2} = 16$$

$$= \sqrt{16(16-10)(16-10)(16-12)}$$

$$= \sqrt{16 \times 6 \times 6 \times 4} = 2 \times 4 \times 6 = 48$$

$$48 = \frac{1}{2} \times 12 \times h \Rightarrow 8 = h$$

लम्ब शीर्ष = 8 सेमी

समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times (\text{समान्तर भुजाओं का योग}) \times (\text{समान्तर}$

$$\text{भुजाओं के बीच की दूरी}) = \frac{1}{2} (10 + 22) \times 8 = \frac{1}{2} \times 32 \times 8 = 128 \text{ सेमी}^2$$

11. माना दिया गया चतुर्भुज $ABCD$ है।

$BE \perp AC$ और $DF \perp AC$

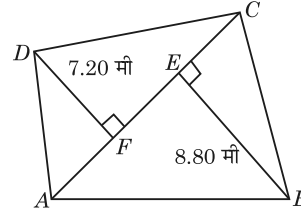
विकर्ण $AC = 28.4$ सेमी

चतुर्भुज $ABCD$ का क्षेत्रफल = ΔABC का क्षेत्रफल + ΔADC का क्षेत्रफल

$$= \frac{1}{2} \times AC \times BE + \frac{1}{2} \times AC \times DF$$

$$= \frac{1}{2} \times 28.4 \times 8.80 + \frac{1}{2} \times 28.4 \times 7.20$$

$$= 14.2 \times 16.0 = 227.2 \text{ मी}^2$$



12. माना दिया गया चतुर्भुज $ABCD$ है।

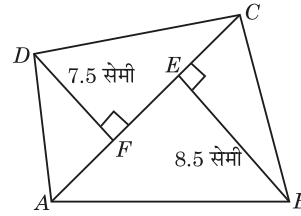
$BE \perp AC$ और $DF \perp AC$

विकर्ण $AC = 24$ सेमी

चतुर्भुज $ABCD$ का क्षेत्रफल = ΔABC का क्षेत्रफल + ΔADC का क्षेत्रफल

$$= \frac{1}{2} \times 24 \times 8.5 + \frac{1}{2} \times 24 \times 7.5$$

$$= 12 \times 16 = 192 \text{ सेमी}^2$$



□ प्रश्नावली 13.2

1. समबाहु त्रिभुज का क्षेत्रफल = $\frac{\sqrt{3}}{4} \times (\text{भुजा})^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (12)^2$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12 \times 12 = 36\sqrt{3} \text{ सेमी}^2 = 62.35 \text{ सेमी}^2$$

2. $a = 12, b = 10, c = 10$

$$s = \frac{12 + 10 + 10}{2} = \frac{32}{2} = 16$$

$$\begin{aligned} \text{त्रिभुज का क्षेत्रफल} &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\ &= \sqrt{16(16-12)(16-10)(16-10)} \\ &= \sqrt{16 \times 4 \times 6 \times 6} = 4 \times 2 \times 6 = 48 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

3. त्रिभुज का क्षेत्रफल $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

$$s = \frac{10 + 24 + 26}{2} = \frac{60}{2} = 30$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{30(30-10)(30-24)(30-26)} = \sqrt{30 \times 20 \times 6 \times 4} \\ &= \sqrt{2 \times 3 \times 5 \times 2 \times 2 \times 5 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2} \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 120 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

4. त्रिभुज का क्षेत्रफल $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

$$= \sqrt{34(34-17)(34-25)(34-26)} \quad [\because s = \frac{a+b+c}{2} \therefore s = 34]$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{2 \times 17 \times 17 \times 9 \times 8} \\ &= 4 \times 17 \times 3 \\ &= 204 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

5. $s = \frac{a+b+c}{2} = \frac{8+11+13}{2} = 16$ सेमी

$$\begin{aligned} \text{त्रिभुज का क्षेत्रफल} &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\ &= \sqrt{16(16-8)(16-11)(16-13)} \\ &= 4 \times 2\sqrt{30} \\ &= 8 \times 5.477 = 43.816 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

6. स्वयं कीजिए।

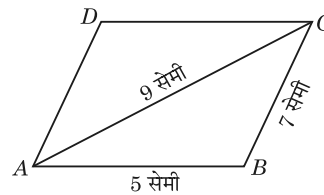
7. $AB = 5$ सेमी, $BC = 7$ सेमी

$AC = 9$ सेमी

समान्तर चतुर्भुज $ABCD$ का क्षेत्रफल

$=$ त्रिभुज ACD का क्षेत्रफल

$+$ त्रिभुज ABC का क्षेत्रफल



त्रिभुज ABC का क्षेत्रफल, $AB = 5$ सेमी,

$BC = 7$ सेमी, $CA = 9$ सेमी

$$s = \frac{5 + 7 + 9}{2} = \frac{21}{2} \text{ सेमी}$$

$$= \sqrt{\frac{21}{2} \times \left(\frac{21}{2} - 5\right) \left(\frac{21}{2} - 7\right) \left(\frac{21}{2} - 9\right)} = \sqrt{\frac{21}{2} \times \frac{11}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{3}{2}}$$

$$= \frac{21\sqrt{11}}{4} = \frac{21}{4} \times 3.317 = \frac{69.657}{4} = 17.414$$

ΔABC का क्षेत्रफल + ΔADC का क्षेत्रफल = $17.414 \times 2 = 34.82$ सेमी²

8. स्वयं कीजिए।

9. समचतुर्भुज का क्षेत्रफल = ΔABC का क्षेत्रफल + ΔACD का क्षेत्रफल

ΔABC का क्षेत्रफल, $AB = 25$ मी

$BC = 25$ मी, $AC = 48$ मी

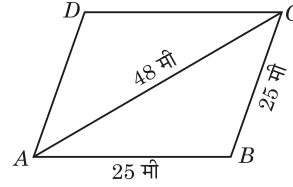
$$s = \frac{25 + 25 + 48}{2} = \frac{98}{2} = 49$$

$$= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$= \sqrt{49(49-25)(49-25)(49-48)}$$

$$= \sqrt{49 \times 24 \times 24 \times 1} = 7 \times 24 = 168$$

$$\text{समचतुर्भुज का क्षेत्रफल} = 2 \times 168 = 336 \text{ मी}^2$$



10. माना, ऊँचाई = AD

$$s = \frac{25 + 56 + 39}{2} = \frac{120}{2} = 60$$

$$= \sqrt{60(60-25)(60-56)(60-39)}$$

$$= \sqrt{60 \times 35 \times 4 \times 21}$$

$$= \sqrt{2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7 \times 2 \times 2 \times 7 \times 3}$$

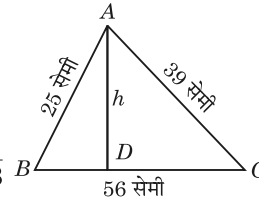
$$= 2 \times 5 \times 2 \times 7 \times 3$$

$$= 10 \times 42 = 420$$

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

$$420 = \frac{1}{2} \times 56 \times h = \frac{420 \times 2}{56} = h$$

$$h = 15 \text{ सेमी}$$



□ प्रश्नावली 13.3

1. खेत का क्षेत्रफल = क्षेत्रफल ($\triangle AGB$) + क्षेत्रफल
समलम्ब $GBHI$ + क्षेत्रफल $\triangle CID$ + क्षेत्रफल
($\triangle DEJ$) + क्षेत्रफल समलम्ब $JEFH$ + क्षेत्रफल ($\triangle FAH$)

$$\begin{aligned} 1. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times AG \times GB \\ &= \frac{1}{2} \times 110 \times 10 \\ &= 550 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times (IC + GB) \times IG \\ &= \frac{1}{2} \times (50 + 10) \times 210 \\ &= \frac{1}{2} \times 60 \times 210 = 6300 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times IC \times ID \\ &= \frac{1}{2} \times 50 \times 230 \\ &= 25 \times 230 = 5750 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

$$4. \text{ क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times JE \times DJ = \frac{1}{2} \times 60 \times 140 = 4200 \text{ मी}^2$$

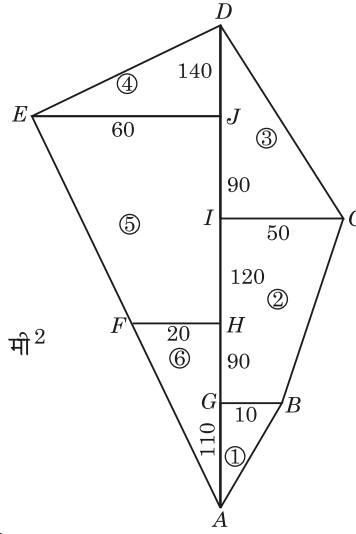
$$\begin{aligned} 5. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times (EJ + FH) \times JH \\ &= \frac{1}{2} \times (60 + 20) \times 210 = \frac{1}{2} \times 80 \times 210 = 8400 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

$$6. \text{ क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times FH \times AH = \frac{1}{2} \times 20 \times 200 = 2000 \text{ मी}^2$$

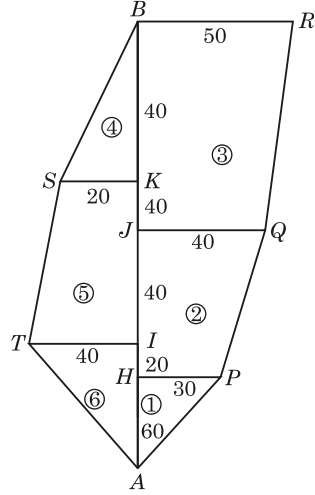
$$\begin{aligned} \text{सम्पूर्ण क्षेत्रफल} &= (550 + 6300 + 5750 + 4200 + 8400 + 2000) \text{ मी}^2 \\ &= 27200 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

2, 3, 4. स्वयं करें।

5. खेत का क्षेत्रफल = क्षेत्रफल ($\triangle APH$) + क्षेत्रफल
समलम्ब $HPQJ$ + क्षेत्रफल समलम्ब $JQRB$ + क्षेत्रफल
 $\triangle BSK$ + क्षेत्रफल समलम्ब $SKIT$ + क्षेत्रफल $\triangle TIA$



$$\begin{aligned}
1. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times AH \times HP \\
&= \frac{1}{2} \times 60 \times 30 = 900 \text{ मी}^2 \\
2. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times (HP + JQ) \times HJ \\
&= \frac{1}{2} \times (30 + 40) \times 60 \\
&= \frac{1}{2} \times 70 \times 60 = 2100 \text{ मी}^2 \\
3. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times (BR + JQ) \times BJ \\
&= \frac{1}{2} \times (50 + 40) \times 80 \\
&= \frac{1}{2} \times 90 \times 80 = 3600 \text{ मी}^2
\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
4. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times BK \times SK = \frac{1}{2} \times 40 \times 20 = 400 \text{ मी}^2 \\
5. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times (SK + TI) \times IK \\
&= \frac{1}{2} \times (20 + 40) \times 80 = \frac{1}{2} \times 60 \times 80 = 2400 \text{ मी}^2 \\
6. \text{ क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times TI \times AI = \frac{1}{2} \times 40 \times 80 = 1600 \text{ मी}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{सम्पूर्ण क्षेत्रफल} &= (900 + 2100 + 3600 + 400 + 2400 + 1600) \text{ मी}^2 \\
&= 11000 \text{ मी}^2
\end{aligned}$$

□

14. वृत्त की परिधि और क्षेत्रफल

□ प्रश्नावली 14.1

1. (i) परिधि $(C) = 2\pi r$

$$7.7 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \Rightarrow \frac{77}{10} = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

$$\Rightarrow r = \frac{77 \times 7}{2 \times 10 \times 22} \Rightarrow r = 1.225 \text{ मी}$$

$$d = 2r = 2 \times 1.225 = 2.45 \text{ मी}$$

(ii) यदि $r = 2.8$ मीटर

$$C = 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 2.8 = 17.6 \text{ मीटर}$$

$$d = 2 \times r = 2 \times 2.8 = 5.6 \text{ मी}$$

(iii) $d = 4.2$ मीटर

$$r = \frac{d}{2} = \frac{4.2}{2} = 2.1 \text{ मी}$$

$$C = 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 2.1 = 13.2 \text{ मी}$$

2. (i) वृत्त की परिधि $= 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 = 44$ सेमी $\left[\because r = \frac{14}{2} = 7 \text{ सेमी} \right]$

(ii) वृत्त की परिधि $= 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times r$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 5 \quad \left[\because r = \frac{10}{2} = 5 \text{ मी} \right]$$

$$= \frac{44 \times 5}{7} = \frac{220}{7} \text{ मी}$$

(iii) वृत्त की परिधि $= 2\pi r$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 2 \quad \left[\because r = \frac{4}{2} = 2 \text{ किमी} \right]$$

$$= \frac{88}{7} \text{ किमी}$$

3. (i) वृत्त की परिधि $= 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 3.5 = 22$ सेमी

(ii) वृत्त की परिधि $= 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 2.1 = 13.2$ मीटर

(iii) वृत्त की परिधि $= 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 5.6 = 35.2$ किमी

4. (i) वृत्त की परिधि $= 2\pi r$

$$6.28 = 2 \times 3.141 \times r,$$

$$\frac{6.28}{2 \times 3.14} = r \Rightarrow r = 1 \text{ सेमी}$$

$$\text{व्यास} = 2r = 2 \times 1 = 2 \text{ सेमी}$$

(ii) वृत्त की परिधि $= 2\pi r$

$$44 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \Rightarrow \frac{44 \times 7}{2 \times 22} = r \Rightarrow r = 7 \text{ मी}$$

$$\text{व्यास} = 7 \times 2 = 14 \text{ मी}$$

(iii) वृत्त की परिधि = $2\pi r$

$$5.5 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \Rightarrow \frac{5.5 \times 7}{2 \times 22} = r \Rightarrow r = \frac{3.5}{4} \text{ किमी}$$

$$\text{व्यास} = \frac{3.5}{4} \times 2 = 1.75 \text{ किमी}$$

5. (i) वृत्त की परिधि = $2\pi r$

$$26.4 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \Rightarrow 26.4 \times 7 = 2 \times 22 \times r$$

$$r = \frac{26.4 \times 7}{2 \times 22} = 4.2 \text{ सेमी}$$

(ii) वृत्त की परिधि = $2\pi r$

$$35 = 2 \times 3.14 \times r \Rightarrow 35 = 2 \times 3.14 \times r$$

$$r = \frac{35}{2 \times 3.14} = 5.57 \text{ मी}$$

(iii) वृत्त की परिधि = $2\pi r$

$$6.6 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \Rightarrow 6.6 \times 7 = 2 \times 22 \times r$$

$$r = \frac{6.6 \times 7}{2 \times 22} = \frac{2.1}{2} \text{ किमी} = 1.05 \text{ किमी}$$

6. दो वृत्तों की त्रिज्याओं का अनुपात = 3 : 2

$$\text{अर्थात् } \frac{r_1}{r_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow r_1 = \frac{3}{2} r_2$$

$$\text{पहले वृत्त की परिधि } (C_1) = 2\pi r_1 = 2\pi \times \frac{3}{2} r_2 = 3\pi r_2 \left[\because r_1 = \frac{3}{2} r_2 \right]$$

$$\text{दूसरे वृत्त की परिधि } (C_2) = 2\pi r_2$$

$$\therefore \frac{C_1}{C_2} = \frac{3\pi r_2}{2\pi r_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow C_1 : C_2 = 3 : 2$$

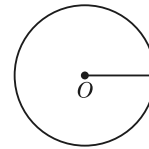
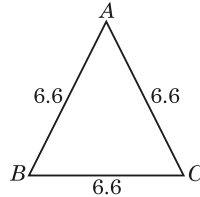
7. समबाहु त्रिभुज का परिमाण = वृत्त की परिधि

$$3 \times 6.6 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

$$\Rightarrow \frac{3 \times 6.6 \times 7}{10 \times 2 \times 22} = r$$

$$r = 3.15 \text{ सेमी}$$

$$\text{व्यास } 2r = 2 \times 3.15 = 6.3 \text{ सेमी}$$



8. पहिए की त्रिज्या = 35 सेमी

$$\text{पहिए द्वारा एक चक्कर में तय की गई दूरी} = 2\pi r$$

$$\begin{aligned} 24 \text{ चक्करों में तय की गई दूरी} &= 24 \times 2\pi r = 24 \times 2 \times \frac{22}{7} \times 35 \\ &= 10 \times 22 \times 24 = 5280 \text{ सेमी} \end{aligned}$$

9. पहले वृत्त की त्रिज्या (r_1) = 105 मी

$$\text{इस वृत्त की परिधि} (C_1) = 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 105 = 660 \text{ मी}$$

दूसरे वृत्त की त्रिज्या (r_2) = 112 मी

$$\text{इस वृत्त की परिधि} (C_2) = 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 112 = 704 \text{ मी}$$

$$\text{दोनों वृत्त की परिधियों का अन्तर} (C_2 - C_1) = 704 - 660 = 44 \text{ मी}$$

10. वृत्ताकार तालाब की परिधि = $2\pi r$

$$66 \times 400 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \quad \Rightarrow \quad \frac{66 \times 400 \times 7}{2 \times 22} = r$$

$$r = 4200 \text{ सेमी}$$

$$\text{तालाब का व्यास } 2r = 2 \times 4200 = 8400 \text{ सेमी}$$

□ प्रश्नावली 14.2

1. (i) वृत्त की परिधि = $2\pi r \Rightarrow 31.4 = 2 \times 3.14 \times r$

$$\frac{31.4}{2 \times 3.14} = r \quad \Rightarrow \quad r = 5 \text{ मी}$$

$$\text{वृत्त का क्षेत्रफल} = \pi r^2 = 3.14 \times 5 \times 5 = 78.50 \text{ मी}^2$$

(ii) वृत्त का क्षेत्रफल = πr^2

$$50.24 = 3.14 \times r^2 \quad \Rightarrow \quad \frac{50.24}{3.14} = r^2$$

$$r^2 = \frac{50.24}{3.14} \quad \Rightarrow \quad r^2 = 16$$

$$r = \sqrt{16} = 4 \text{ मी}$$

$$C = 2\pi r = 2 \times 3.14 \times 4 = 8 \times 3.14$$

$$C = 25.12 \text{ मी}$$

(iii) $r = 2.5$ मी

$$C = 2\pi r = 2 \times 3.14 \times 2.5 = 15.70 \text{ मी}$$

$$A = \pi r^2 = 3.14 \times 2.5 \times 2.5 = 19.625 \text{ मी}^2$$

2. (i) वृत्त का क्षेत्रफल $= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 = 38.5$ सेमी²

(ii) वृत्त की त्रिज्या (r) = 4.2 मी

वृत्त का क्षेत्रफल (A) $= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 4.2 \times 4.2 = 55.44$ मी²

(iii) वृत्त की त्रिज्या (r) = 7 किमी

वृत्त का क्षेत्रफल (A) $= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 7 \times 7 = 154$ किमी²

3. (i) व्यास = $2 \times$ त्रिज्या

$4.2 = 2 \times$ त्रिज्या $\Rightarrow r = 2.1$ सेमी

वृत्त का क्षेत्रफल $= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 2.1 \times 2.1 = \frac{22}{7} \times \frac{21 \times 21}{100}$
 $= 13.86$ सेमी²

(ii) वृत्त की त्रिज्या (r) = $\frac{11.2}{2}$ मी

वृत्त का क्षेत्रफल (A) $= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times \frac{11.2}{2} \times \frac{11.2}{2} = 98.56$ मी²

(iii) वृत्त की त्रिज्या (r) = $\frac{3.5}{2}$ किमी

वृत्त का क्षेत्रफल (A) $= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times \frac{3.5}{2} \times \frac{3.5}{2} = 9.625$ किमी²

4. वृत्त का क्षेत्रफल $= \pi r^2 = \frac{22}{7} \times \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} = 19.625$ सेमी²

5. वृत्त का क्षेत्रफल $= \pi r^2$

$154 = \frac{22}{7} \times r^2 \Rightarrow r^2 = \frac{154 \times 7}{22} \Rightarrow r = 7$

परिधि (C) $= 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 = 44$ मी

6. (i) वृत्त का क्षेत्रफल $= \pi r^2 \Rightarrow \pi = \pi r^2$

$r^2 = 1 \Rightarrow r = 1$ सेमी

(ii) वृत्त का क्षेत्रफल $= 55.44$ मी²

$\pi r^2 = 55.44 \Rightarrow \frac{22}{7} \times r^2 = 55.44$

$r^2 = \frac{55.44 \times 7}{22} = 17.64$

$r = \sqrt{17.64} = \sqrt{4.2 \times 4.2} = 4.2$ मी

(iii) वृत्त का क्षेत्रफल = 1.54 किमी^2

$$\pi r^2 = 1.54 \quad \Rightarrow \quad \frac{22}{7} \times r^2 = 1.54$$

$$r^2 = \frac{1.54 \times 7}{22} \quad \Rightarrow \quad r = 0.7 \text{ किमी}$$

7. वर्ग का परिमाण = $4 \times a$,

$$44 = 4 \times a \quad \Rightarrow \quad a = 11 \text{ सेमी}$$

वृत्त की परिधि = $2\pi r$

$$44 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \quad \Rightarrow \quad r = 7 \text{ सेमी}$$

वर्ग का क्षेत्रफल = भुजा² = $11^2 = 121 \text{ सेमी}^2$

वृत्त का क्षेत्रफल = $\pi r^2 = \frac{22}{7} \times 7 \times 7 = 154 \text{ सेमी}^2$

वृत्त, $154 - 121 = 33 \text{ सेमी}^2$

8. वाशर की सतह का क्षेत्रफल = $\pi R_1^2 - \pi R_2^2 = \pi(4^2 - 2^2) = \pi \times 12$
 $= \frac{22}{7} \times 12 = 37.71 \text{ सेमी}^2$

9. आयताकार प्लेट का क्षेत्रफल = $36 \times 24 = 864 \text{ सेमी}^2$

वृत्ताकार बटन का क्षेत्रफल = $\pi r^2 = \pi \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2}$

64 वृत्ताकार बटन का क्षेत्रफल = $\frac{9\pi \times 64}{4} = 16 \times 9\pi = 144\pi$
 $= 452.16 \text{ सेमी}^2$

शेष क्षेत्रफल = $864 - 452.16 = 411.84 \text{ सेमी}^2$

10. एक वृत्त का क्षेत्रफल = $100 \times$ दूसरे वृत्त का क्षेत्रफल

$$\pi r_1^2 = 100 \times \pi r_2^2 \quad \Rightarrow \quad r_1^2 = 100 \times r_2^2$$

$$r_1 = \sqrt{100 \times r_2^2} = 10r_2$$

$$r_1 = 10r_2$$

पहले वृत्त की परिधि $C_1 = 2\pi r_1$

दूसरे वृत्त की परिधि $C_2 = 2\pi r_2$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{2\pi r_1}{2\pi r_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{C_1}{C_2} = \frac{r_1}{r_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{C_1}{C_2} = \frac{10r_2}{r_2}$$

$$\Rightarrow C_1 : C_2 = 10 : 1$$

11. उस प्लेट का क्षेत्रफल जिसका क्षेत्रफल दी गई दोनों प्लेटों के क्षेत्रफल के बराबर है।

$$(A) = \text{पहली प्लेट का क्षेत्रफल } (A_1) + \text{दूसरी प्लेट का क्षेत्रफल } (A_2)$$

$$\text{पहली प्लेट का क्षेत्रफल} = \pi r_1^2 = 3.14 \times \frac{10}{2} \times \frac{10}{2} = \frac{314}{4} = 78.5 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{दूसरी प्लेट का क्षेत्रफल} = \pi r_2^2 = 3.14 \times \frac{24}{2} \times \frac{24}{2} = 452.16 \text{ सेमी}^2$$

$$A = A_1 + A_2$$

$$A = 78.5 + 452.16 = 530.66 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{बड़ी प्लेट का क्षेत्रफल } A = \pi r^2 = 530.66$$

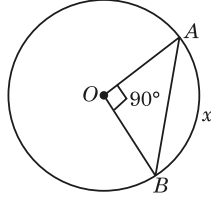
$$r^2 = \frac{530.66}{3.14} = 169 \quad r = 13 \text{ सेमी}$$

$$\text{बड़ी प्लेट का व्यास } d = 2 \times r = 2 \times 13 = 26 \text{ सेमी}$$

□ प्रश्नावली 14.3

1. (i) वृत्तखण्ड AxB का क्षेत्रफल = त्रिज्याखण्ड $OAxB$ का क्षेत्रफल
 - ΔOAB का क्षेत्रफल

$$\text{त्रिज्याखण्ड } OAxB = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 = 154 \text{ सेमी}^2$$

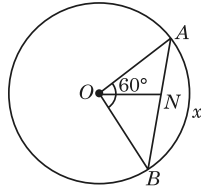


$$\text{समकोण } \Delta OAB \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 14 \times 14 = 98 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{वृत्तखण्ड } AxB \text{ का क्षेत्रफल} = 154 - 98 = 56 \text{ सेमी}^2$$

- (ii) वृत्तखण्ड (AxB) का क्षेत्रफल = त्रिज्याखण्ड $OAxB$ का क्षेत्रफल
 - ΔOAB का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned} \text{त्रिज्याखण्ड } OAxB \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{\pi r^2 \theta}{360^\circ} = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \\ &= \frac{308}{3} \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$



अब, यदि $ON \perp AB$, जिसमें ON जीवा AB के बिन्दु N पर मिलती है।

$$ON = \frac{1}{2} \times OB = \frac{1}{2} \times 14 = 7 \text{ सेमी}$$

$$BN^2 = OB^2 - ON^2$$

$$BN^2 = 14^2 - 7^2 = 196 - 49 = 147$$

$$BN = \sqrt{147} = 7\sqrt{3} \text{ सेमी}$$

$$BA = 2 \times BN = 2 \times 7\sqrt{3} = 14\sqrt{3}$$

$$\Delta OAB \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 14\sqrt{3} \times 7 = 49\sqrt{3} \text{ सेमी}^2$$

$$\text{अब वृत्तखण्ड } AxB \text{ का क्षेत्रफल} = \left(\frac{308}{3} - 49\sqrt{3} \right) \text{ सेमी}^2$$

(iii) वृत्तखण्ड AxB का क्षेत्रफल = त्रिज्यखण्ड $OAxB$ का क्षेत्रफल
- ΔOAB का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned} \text{त्रिज्यखण्ड } OAxB \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{\theta}{360^\circ} \times \pi r^2 \\ &= \frac{120^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \\ &= \frac{616}{3} \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

अब यदि $ON \perp AB$, जिसमें ON जीवा AB के बिन्दु N पर मिलती है,

$$ON = \frac{1}{2} \times OB = \frac{1}{2} \times 14 = 7 \text{ सेमी}$$

$$BN^2 = OB^2 - ON^2 = (14)^2 - 7^2 = 196 - 49 = 147 \text{ सेमी}$$

$$BN^2 = 147 \quad \Rightarrow \quad BN = 7\sqrt{3} \text{ सेमी}$$

$$BA = 2 \times BN = 2 \times 7\sqrt{3} = 14\sqrt{3} \text{ सेमी}$$

$$\Delta OAB \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 14\sqrt{3} \times 7 = 49\sqrt{3} \text{ सेमी}^2$$

$$\text{अब वृत्तखण्ड } A \times B \text{ का क्षेत्रफल} = \left(\frac{616}{3} - 49\sqrt{3} \right) \text{ सेमी}^2$$

$$2. \text{ डिस्क का क्षेत्रफल} = \pi r^2 = \pi 2^2 = 4\pi$$

$$\text{त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल} = \pi r^2 \times \frac{x}{360} = \pi \times 4 \times \frac{45^\circ}{360^\circ} = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{डिस्क का शेष बचे भाग का क्षेत्रफल} = 4\pi - \frac{\pi}{2} = \frac{7\pi}{2} = \frac{7 \times 22}{7 \times 2} = 11 \text{ सेमी}^2$$

$$3. (i) \text{ चाप की लम्बाई} = \frac{2\pi r x}{360} = \frac{2 \times 22 \times 2.8}{7} \times \frac{90^\circ}{360^\circ} = \frac{2 \times 22 \times 28 \times 1}{4 \times 7 \times 10}$$

$$= 4.4 \text{ सेमी}$$

$$(ii) \text{ चाप की लम्बाई} = \frac{2\pi r x}{360^\circ} = \frac{2 \times 22 \times 2.8 \times 135^\circ}{7 \times 360^\circ} = 6.6 \text{ सेमी}$$

$$(iii) \text{ चाप की लम्बाई} = \frac{2\pi r x}{360^\circ} = \frac{2 \times 22 \times 2.8 \times 240^\circ}{7 \times 360^\circ}$$

$$= \frac{35.2}{3} = \frac{352}{30} = 11\frac{11}{15} \text{ सेमी}$$

$$4. (i) \text{ त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल} = \frac{\pi r^2 \times x}{360^\circ} = \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times \frac{60^\circ}{360^\circ}$$

$$= \frac{22 \times 35 \times 35}{7 \times 100 \times 6} \text{ सेमी}^2 = 6\frac{5}{12} \text{ सेमी}^2$$

$$(ii) \text{ त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल} = \frac{\pi r^2 \times x}{360^\circ} = \frac{2.2 \times 3.5 \times 3.5 \times 45^\circ}{7 \times 360^\circ}$$

$$= \frac{11 \times 0.35 \times 5}{4} = \frac{55 \times 35}{400} = \frac{77}{16}$$

$$= 4\frac{13}{16} \text{ सेमी}^2$$

$$(iii) \text{ त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल} = \frac{\pi r^2 \times x}{360^\circ}$$

$$= \frac{22 \times 3.5 \times 3.5 \times 120^\circ}{7 \times 360^\circ} = \frac{11 \times 35}{30}$$

$$= \frac{77}{6} = 12\frac{5}{6} \text{ सेमी}^2$$

5. माना वृत्त की त्रिज्या r इकाई है।

$$\text{त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल} = \frac{1}{10} \times \text{वृत्त का क्षेत्रफल}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi r^2 x}{360^\circ} = \frac{1}{10} \times \pi r^2 \Rightarrow \frac{x}{360^\circ} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow x = 36^\circ$$

$$6. \text{ चाप की लम्बाई} = \frac{2\pi r x}{360^\circ} \Rightarrow 22 = \frac{2\pi r \times 18^\circ}{360^\circ}$$

$$\Rightarrow 2\pi r = 440 \text{ मी}$$

$$\text{वृत्त की परिधि} = 440 \text{ मी}$$

$$7. \text{ त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल} = \frac{\pi r^2 \times 36^\circ}{360^\circ}$$

$$\Rightarrow 3.85 = \frac{\pi \times r^2 \times 1}{10} \Rightarrow r^2 = \frac{3.85 \times 10}{\pi}$$

$$\Rightarrow r = \frac{7}{2}$$

$$\text{चाप की लम्बाई} = \frac{2\pi r \times x}{360^\circ} = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times \frac{18^\circ}{360^\circ} = 2.2 \text{ सेमी}$$

$$8. \text{ पहले चाप की लम्बाई (Arc)} = \frac{2\pi r_1 \theta_1}{360^\circ}$$

$$\text{दूसरे चाप की लम्बाई (Arc)} = \frac{2\pi r_2 \theta_2}{360^\circ}$$

$$\text{अब, } \frac{(Arc)_1}{(Arc)_2} = \frac{\frac{2\pi r_1 \theta_1}{360^\circ}}{\frac{2\pi r_2 \theta_2}{360^\circ}} \Rightarrow \frac{5}{5} = \frac{10 \times \theta_1}{20 \times \theta_2}$$

$$1 = \frac{1\theta_1}{2\theta_2} \Rightarrow \theta_1 = 2\theta_2$$

अतः 10 सेमी त्रिज्या वाले चाप का आन्तरिक कोण बड़ा होगा।

9. एक समबाहु त्रिभुज का प्रत्येक कोण 60° होता है।

$$\text{त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल} = \pi r^2 \times \frac{x}{360^\circ} = 3.14 \times 10 \times 10 \times \frac{60^\circ}{360^\circ}$$

$$\frac{314}{6} = 52.38 \text{ मी}^2$$

10. शेष पार्क का क्षेत्रफल = वर्गाकार पार्क का क्षेत्रफल

- $4 \times$ प्रत्येक त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल

$$= 50 \times 50 - 4 \times \frac{\pi r^2}{360^\circ} \times 90^\circ$$

$$= 2500 - \frac{4 \times 22 \times 7 \times 7 \times 90^\circ}{7 \times 360^\circ}$$

$$= 2500 - 154 = 2346 \text{ मी}^2$$

□

15. ठोसों का आयतन और पृष्ठीय क्षेत्रफल

□ प्रश्नावली 15.1

1.

	लम्बाई	चौड़ाई	ऊँचाई	आयतन	पृष्ठ क्षेत्रफल
(i)	24 मिमी	18 मिमी	5 मिमी	2160 मिमी ²	1284 मिमी ²
(ii)	5 सेमी	3 सेमी	8 सेमी	120 सेमी ³	158 सेमी ²
(iii)	2.5 सेमी	6 सेमी	$3\frac{1}{2}$ सेमी	52.5 सेमी ³	89.5 सेमी ²
(iv)	12 मी	8 मी	6 मी	576 मी ³	432 सेमी ²

2. (i) $l = 6$ सेमी, $b = 8$ सेमी, $h = 10$ सेमी

$$\text{घनाभ का आयतन} = l \times b \times h$$

$$= 6 \text{ सेमी} \times 8 \text{ सेमी} \times 10 \text{ सेमी} = 480 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 2[lb + bh + hl]$$

$$= 2[6 \text{ सेमी} \times 8 \text{ सेमी} + 8 \text{ सेमी} \times 10 \text{ सेमी} + 10 \text{ सेमी} \times 6 \text{ सेमी}]$$

$$= 2[48 \text{ सेमी}^2 + 80 \text{ सेमी}^2 + 60 \text{ सेमी}^2]$$

$$= 2[188 \text{ सेमी}^2] = 376 \text{ सेमी}^2$$

(ii) $l = 7$ सेमी, $b = 12$ सेमी, $h = 5$ सेमी

$$\text{घनाभ का आयतन} = l \times b \times h$$

$$= 7 \text{ सेमी} \times 12 \text{ सेमी} \times 5 \text{ सेमी} = 420 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{घनाभ का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 2[lb + bh + hl]$$

$$= 2[7 \times 12 + 12 \times 5 + 5 \times 7]$$

$$= 2[84 + 60 + 35] = 358 \text{ सेमी}^2$$

(iii) $l = 120$ मिमी, $b = 10$ मिमी, $h = 96$ मिमी

$$\text{घनाभ का आयतन} = l \times b \times h = 120 \text{ मिमी} \times 10 \text{ मिमी} \times 96 \text{ मिमी}$$

$$= 115200 \text{ मिमी}^3$$

$$\text{घनाभ का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 2[lb + bh + hl]$$

$$= 2[120 \times 10 + 10 \times 96 + 96 \times 120]$$

$$= 2[1200 + 960 + 11520]$$

$$= 2 \times 13680 = 27360 \text{ मिमी}^2$$

$$(iv) l = 10 \text{ सेमी}, b = \frac{1}{2} \text{ सेमी}, h = 1\frac{1}{2} \text{ सेमी} = \frac{3}{2} \text{ सेमी}$$

$$\text{घनाभ का आयतन} = l \times b \times h = 10 \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{15}{2} \text{ सेमी}^3$$

$$\text{घनाभ का पृष्ठ क्षेत्रफल} = 2[lb + bh + hl]$$

$$= 2\left[10 \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} + \frac{3}{2} \times 10\right] = 2\left[\frac{10}{2} + \frac{3}{4} + \frac{30}{2}\right]$$

$$= 2\left[\frac{20 + 3 + 60}{4}\right] = \frac{83}{2} = 41\frac{1}{2} \text{ सेमी}^2$$

$$(v) l = 1\frac{2}{5} \text{ सेमी}, b = \frac{3}{8} \text{ सेमी}, h = 5.8 \text{ सेमी}$$

$$\text{घनाभ का आयतन} = l \times b \times h$$

$$= 1\frac{2}{5} \times \frac{3}{8} \times 5.8 = \frac{7}{5} \times \frac{3}{8} \times \frac{58}{10} = \frac{1218}{400} = 3\frac{9}{200} \text{ सेमी}^3$$

$$\text{इस घनाभ का पृष्ठ क्षेत्रफल} = 21\frac{16}{25} \text{ सेमी}^2$$

$$(vi) l = 3.9 \text{ सेमी}, b = 0.7 \text{ सेमी}, h = 1.5 \text{ सेमी}$$

$$\text{घनाभ का आयतन} = l \times b \times h = 3.9 \times 0.7 \times 1.5$$

$$= \frac{3.9 \times 7 \times 15}{1000} = \frac{4095}{1000} = 4.095 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{घनाभ का पृष्ठ क्षेत्रफल} = 2[lb + bh + hl]$$

$$= 2[3.9 \times 0.7 + 0.7 \times 1.5 + 1.5 \times 3.9]$$

$$= 2[2.73 + 1.08 + 5.85]$$

$$= 2 \times 9.63 = 19.26 \text{ सेमी}^2$$

$$3. (i) \text{ धारिता} = l \times b \times h = 5.5 \text{ मी} \times 3.5 \text{ मी} \times 3.6 \text{ मी}$$

$$= 69.3 \text{ मी}^3 = 69.3 \times 1000 = 69300 \text{ लीटर}$$

$$(ii) \text{ धारिता} = l \times b \times h = 2.7 \text{ मी} \times 4.75 \text{ मी} \times 2.6 \text{ मी} = 33.345 \text{ मी}^3$$

$$33.345 \times 1000 = 33345 \text{ लीटर}$$

$$(iii) \text{ धारिता} = l \times b \times h = 0.15 \text{ मी} \times 0.24 \text{ मी} \times 0.19 \text{ मी}$$

$$= 0.00684 \text{ मी}^3 = 0.00684 \times 1000 = 6.84 \text{ लीटर}$$

$$(iv) \text{ धारिता} = lbh = 38 \text{ सेमी} \times 52 \text{ सेमी} \times 18 \text{ सेमी} = 35568 \text{ सेमी}^3$$

$$= \frac{35568}{1000} \text{ लीटर} = 35.568 \text{ लीटर}$$

4. आयताकार टंकी का आयतन जिसकी भुजाएँ हैं—
लम्बाई (l) = 65 सेमी, चौड़ाई (b) = 40 सेमी, ऊँचाई (h) = 54 सेमी
तब, आयताकार टंकी का आयतन = $l \times b \times h$
= 65 सेमी \times 40 सेमी \times 54 सेमी = 140400 सेमी³
आयताकार टंकी से भरे जा सकने वाले गिलासों की संख्या
= 140400 \div 200 = 702

5. पानी की टंकी में आने वाले पानी की क्षमता = 4.8×1000 सेमी³
= 4800 सेमी³

पानी की टंकी का आयतन = lbh

$$4800 = 20 \text{ सेमी} \times 15 \text{ सेमी} \times h$$

$$\Rightarrow \frac{4800}{20 \times 15} = h \Rightarrow h = \frac{4800}{20 \times 15} = 16 \text{ सेमी}$$

घनाभ का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल = $2[lb + bh + hl]$

$$= 2[20 \text{ सेमी} \times 15 \text{ सेमी} + 15 \text{ सेमी} \times 16 \text{ सेमी} + 16 \text{ सेमी} \times 20 \text{ सेमी}]$$

$$= 2[300 \text{ सेमी}^2 + 240 \text{ सेमी}^2 + 320 \text{ सेमी}^2]$$

$$= 2[860 \text{ सेमी}^2] = 1720 \text{ सेमी}^2$$

6. दिया है,

$$\text{टोस घन का आयतन} = 64 \text{ सेमी}^3$$

$$(\text{भुजा})^3 = (4 \text{ सेमी})^3 \Rightarrow \text{भुजा} = 4 \text{ सेमी}$$

$$\begin{aligned} \text{तब, घन का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 6 \times (\text{भुजा})^2 \\ &= 6 \times (4 \text{ सेमी})^2 = 96 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

7. माना, घन के प्रत्येक कोर की लम्बाई (a) = 1 मीटर

(i) इस घन का वक्रपृष्ठ = $6a^2 = 6 \text{ मी}^2$

यदि घन की प्रत्येक भुजा की लम्बाई (a) = 2 मीटर

$$\text{तब, इस घन का वक्रपृष्ठ होगा} = 6a^2 = 6 \times 2 \times 2 = 24 \text{ मी}^2$$

अतः घन का वक्रपृष्ठ 4 गुना बढ़ जाएगा।

(ii) प्रथम घन का आयतन = $a^3 = 1^3 = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ मी}^3$

यदि घन की प्रत्येक भुजा की लम्बाई 2 गुनी कर दी जाये तब घन का आयतन

$$= a^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ मी}^3$$

अतः आयतन 8 गुना बढ़ जायेगा।

8. आयताकार टैंक की धारिता = 4 मी × 2 मी × 4.8 मी = 38.4 मी³
 = 38.4 × 1000 लीटर = 38400 लीटर
 यदि यह टैंक आधा भरा है। तब इसमें भरे पानी की धारिता = $\frac{38400}{2}$
 = 19200 लीटर
 इसमें 4000 लीटर पानी ओर डालने पर पानी की मात्रा = 23200 लीटर
 या $\frac{23200}{1000}$ मी³ = 23.2 मी³
 पानी से भरे आयताकार टैंक में टैंक की चौड़ाई = 2 मीटर,
 लम्बाई = 4 मीटर
 और गहराई = x मीटर
 तब, पानी से भरे आयताकार टैंक का आयतन = 23.2
 $2 \times 4 \times x = 23.2 \Rightarrow 8x = \frac{232}{10} \Rightarrow x = \frac{232}{80} = 2.9$ मीटर

□ प्रश्नावली 15.2

- (i) $r = 7$ सेमी, $h = 15$ सेमी
 बेलन का आयतन = $\pi r^2 h = \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 15$
 = $22 \times 7 \times 15 = 2310$ सेमी³
 (ii) बेलन का आयतन = $\pi r^2 h = \frac{22}{7} \times 2.8 \times 2.8 \times 15$
 = $\frac{22}{7} \times \frac{28 \times 28 \times 15}{100} = 369.6$ मी³
- (i) बेलन का आयतन = $\pi r^2 h = \frac{22}{7} \times \frac{21}{2} \times \frac{21}{2} \times 20 = 6930$ सेमी³
 (ii) $d = 7$ मी, $r = \frac{7}{2}$ मी, $h = 12$ मी
 बेलन का आयतन = $\pi r^2 h = \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times 12$
 = $11 \times 7 \times 6 = 11 \times 42 = 462$ मी³
- लम्बवृत्तीय बेलन का आयतन = $\pi r^2 h = 154 \times 15 = 2310$ सेमी³
- बेलन के आधार की परिधि 132 = $2\pi r$
 $\Rightarrow r = \frac{132 \times 7}{2 \times 22} = 21$ सेमी
 बेलन का आयतन = $\pi r^2 h = \frac{22}{7} \times 21 \times 21 \times 25 = 34650$ सेमी³

5. पहले पैकेट का आयतन = आधार का क्षेत्रफल \times ऊँचाई

$$= 5 \times 5 \times 12 = 300 \text{ सेमी}^3$$

दूसरे पैकेट का आयतन = आधार का क्षेत्रफल \times ऊँचाई

$$= \pi r^2 h = \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times 10$$

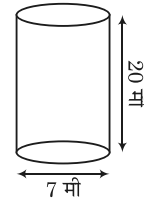
$$= \frac{22}{7} \times \frac{35 \times 35}{100} \times 10 = 385 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{अन्तर} = 385 - 300 = 85 \text{ सेमी}^3$$

6. एक कुआ जिसे खोदा गया उसकी गहराई 20 मीटर और व्यास 7 मीटर है।

अतः $h = 20$ मीटर,

$d = 7$ मीटर, $r = \frac{7}{2}$ मीटर

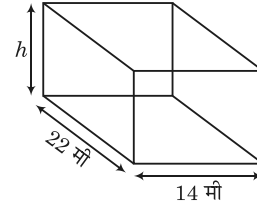


कुएँ से खोदकर निकाली गई मिट्टी से तैयार किए गए आयताकार प्लेटफॉर्म का आयतन = कुआँ का आयतन

$$lbh = \pi r^2 h$$

$$22 \times 14 \times h = \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times 20$$

$$h = \frac{11 \times 7 \times 10}{22 \times 14} = 2.5 \text{ मीटर}$$



अतः इस आयताकार प्लेटफॉर्म की ऊँचाई 2.5 मीटर बढ़ जायेगी।

7. छत का आयतन = $\frac{18 \times 16.5 \times 10}{100} = 29.7 \text{ सेमी}^3$

छत का आयतन = बेलनाकार टैंक का आयतन

$$29.7 = \pi \times 4 \times 4 \times h$$

$$29.7 = 3.14 \times 4 \times 4 \times h$$

$$h = \frac{29.7}{3.14 \times 4 \times 4}$$

$$\Rightarrow h = 0.596 \text{ मीटर} = 59.6 \text{ सेमी}$$

8. बेलन में प्रयुक्त लकड़ी का आयतन = बाहरी बेलन का आयतन - आन्तरिक बेलन का आयतन

$$(i) \text{ बाहरी बेलन का आयतन} = \pi r^2 h = \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times 35$$

$$= 21560 \text{ सेमी}^3$$

$$(ii) \text{ आन्तरिक बेल का आयतन} = \pi r_1^2 h$$

$$= \frac{22}{7} \times 12 \times 12 \times 35 = 15840 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{अतः प्रयुक्त लकड़ी का आयतन} = 21560 \text{ सेमी}^3 - 15840 \text{ सेमी}^3$$

$$= 5720 \text{ सेमी}^3$$

9. बेलनाकार ट्यूब की मोटाई = 1 सेमी

ट्यूब का आन्तरिक व्यास = 12 सेमी

$$\text{आन्तरिक त्रिज्या } r_1 = \frac{12}{2} = 6 \text{ सेमी}$$

ट्यूब का बाह्य व्यास = $(12 + 1 + 1) = 14$ सेमी

ट्यूब की बाह्य त्रिज्या $r_2 = 7$ सेमी

ट्यूब की लम्बाई $h = 1$ मीटर = 100 सेमी

इस ट्यूब का आयतन = बाह्य ट्यूब का आयतन - आन्तरिक ट्यूब का आयतन

$$= \pi r_2^2 h - \pi r_1^2 h = \pi h [r_2^2 - r_1^2]$$

$$= 100\pi [7^2 - 6^2]$$

$$= 100\pi \times 13 = 1300\pi \text{ सेमी}^3$$

यहाँ $1 \text{ सेमी}^3 = 7.8 \text{ ग्राम}$

तब, $1300\pi \text{ सेमी}^3 = 7.8 \times 1300\pi \text{ ग्राम}$

$$= \frac{7.8 \times 1300 \times 22}{1000 \times 7} \text{ किग्रा} = 31.869 \text{ किग्रा}$$

10. बेलन का आयतन = तार का आयतन = $\pi r_1^2 h_1 = \pi r_2^2 h_2$

$$\pi \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 5 = \pi \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{20} \times h$$

$$\frac{5}{4} = \frac{h}{20 \times 20} \Rightarrow 4h = 20 \times 20 \times 5$$

$$h = \frac{20 \times 20 \times 5}{4} \Rightarrow h = 500 \text{ सेमी} = 5 \text{ मी}$$

□ प्रश्नावली 15.3

1. बेलन का सम्पूर्ण वक्रपृष्ठ = $2\pi r(r + h) = 2 \times \frac{22}{7} \times 5 \times (5 + 15)$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 5 \times 20 = 628.57 \text{ सेमी}^2$$

2. $2\pi r = 176$ सेमी, $h = 100$ सेमी

$$\text{परिधि} = 2 \times \frac{22}{7} \times r = 176$$

$$r = \frac{176 \times 7}{2 \times 22} = 28 \text{ सेमी}$$

$$\begin{aligned} \text{बेलन के वक्रिय पृष्ठ का क्षेत्रफल} &= 2\pi rh = 176 \times 100 \\ &= 17600 \text{ सेमी}^2 = 1.76 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

3. बेलन की त्रिज्या $r = 3$ मिमी $= \frac{3}{10}$ सेमी, ऊँचाई $h = 15$ सेमी

$$\begin{aligned} \text{बेलन के वक्रिय पृष्ठ का क्षेत्रफल} &= 2\pi rh = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{3}{10} \times 15 \\ &= \frac{1980}{70} = 28.28 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

4. रोलर का व्यास $= 84$ सेमी

$$\text{त्रिज्या } r = 42 \text{ सेमी}$$

$$h = 120 \text{ सेमी}$$

रोलर द्वारा 1 चक्कर में समतल किया गया मैदान का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned} &= \text{रोलर का वक्रिय पृष्ठ क्षेत्रफल} \\ &= 2\pi rh = 2 \times \frac{22}{7} \times 42 \times 120 = 31680 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

जब 500 चक्करों में एक खेल के मैदान को समतल किया जाता है तो मैदान का

$$\begin{aligned} \text{क्षेत्रफल} &= 31680 \times 500 \\ &= 15840000 \text{ सेमी}^2 = 1584 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

5. $r = \frac{3.5}{2}$ मी, $h = 10$ मी

$$\begin{aligned} \text{वक्रिय पृष्ठ का क्षेत्रफल} &= 2\pi rh = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{3.5}{2} \times 10 \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{35}{2} = 110 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

प्लस्टर कराने का व्यय $= 110 \times 4 = ₹ 440$

6. बेलन का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल $= 2\pi r \times (r + h)$

$$\begin{aligned} &= 2 \times \frac{22}{7} \times 21 \times (100 + 21) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 21 \times 121 \\ &= 132 \times 121 = 15972 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

7. स्वयं कीजिए।

8. ऊपर से खुले बेलनाकार टिन का व्यास = 20 सेमी

त्रिज्या $r = 10$ सेमी

बेलनाकार टिन की ऊँचाई $h = 14$ सेमी

टिन को अन्दर से पॉलिश करने का क्षेत्रफल = $2\pi rh + \pi r^2$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 10 \times 14 + \frac{22}{7} \times 10 \times 10 = \frac{22}{7} (2 \times 10 \times 14 + 10 \times 10)$$

$$= \frac{22}{7} (280 + 100) = \frac{22}{7} \times 380 = 1194.28 \text{ सेमी}^2$$

100 सेमी² क्षेत्र को पॉलिश करने का व्यय = 50 पैसे

$$\text{तब } 1194.28 \text{ सेमी}^2 \text{ को पॉलिश करने का व्यय} = \frac{1194.28}{100} \times 0.50$$

$$= ₹ 5.97$$

9. यहाँ त्रिज्या = $\frac{50}{2} = 25$ सेमी = 0.25 मी और ऊँचाई $h = 3.5$ मी

बेलन के वक्रिय पृष्ठ का क्षेत्रफल = $2\pi rh$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{25}{100} \times 3.5 = 5.50 \text{ मी}^2$$

सफेदी करने का व्यय = $5.50 \times 1.25 = ₹ 6.8750 = ₹ 6.88$

□ प्रश्नावली 15.4

1. शंकु का आयतन = $\frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{22}{7} \times \frac{6 \times 6 \times 8}{3} = 301.71 \text{ सेमी}^3$

2. शंकु का आयतन = $\frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{314 \times 15}{3} = 314 \times 5 = 1570 \text{ सेमी}^3$

3. $\frac{\pi r_1^2 h_1}{3} = \pi r_2^2 h_2 \Rightarrow \frac{\pi \times r^2 \times h}{3} = \pi r^2 \times 5$

$$\frac{h}{3} = 5 \Rightarrow h = 15 \text{ सेमी}$$

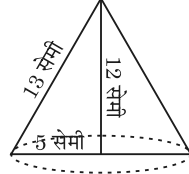
4. शंकु का आयतन = $\frac{\pi r^2 h}{3}$

$$48\pi = \pi \times \frac{4 \times 4 \times h}{3} \Rightarrow h = \frac{48 \times 3}{4 \times 4} = 9 \text{ सेमी}$$

5. शंकु का आयतन = $\frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times 12 = 154 \text{ मी}^3$

$$6. \frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{22 \times 2 \times 2 \times 5}{7 \times 3} \text{ सेमी}^3 = 20.95 \text{ सेमी}^3$$

$$7. \text{ आयतन} = \frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{22 \times 5 \times 5 \times 12}{7 \times 3} = 314 \text{ (लगभग)}$$



$$8. \text{ शक्वांकार टैंक का आयतन} = \frac{\pi r^2 h}{3} = \frac{22}{7} \times \frac{1.75 \times 1.75 \times 3}{3} = 9.625 \text{ मी}^3$$

$$\text{शक्वांकार टैंक की धारिता} = 9.625 \text{ किलोलीटर} \quad [\because 1 \text{ मी}^3 = 1 \text{ किलोलीटर}]$$

□ प्रश्नावली 15.5

$$1. \text{ शंकु का वक्रीय पृष्ठ का क्षेत्रफल} = \pi r l = \frac{22}{7} \times 7 \times 9 = 198 \text{ सेमी}^2$$

$$2. r = 5, l = 10 \text{ सेमी}$$

$$\begin{aligned} \text{शंकु का वक्रीय पृष्ठ का क्षेत्रफल} &= \pi r l \\ &= \frac{22 \times 5 \times 10}{7} = 157.14 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

$$3. \text{ यहाँ } r = 25 \text{ सेमी, } l = 60 \text{ सेमी}$$

$$\text{शंकु के वक्र पृष्ठ का क्षेत्रफल} = \pi r l = \frac{22}{7} \times 25 \times 60 = 4714.29 \text{ सेमी}^2$$

$$4. \text{ (i) वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल} = \pi r l = \frac{22}{7} \times 5 \times 15 = 235.71 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{(ii) आधार का क्षेत्रफल} = \pi r^2 = \frac{22}{7} \times 5 \times 5 = 78.57 \text{ सेमी}^2$$

$$\begin{aligned} \text{(iii) कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल } D &= \pi r(r + l) = \frac{22}{7} \times 5 \times (5 + 15) \\ &= \frac{22}{7} \times 20 \times 5 = 314.28 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

$$5. \text{ यहाँ } l = 9 \text{ मी, व्यास} = 12 \text{ मी, त्रिज्या} = \frac{12}{2} = 6 \text{ मी}$$

$$\text{शंकु का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल} = \pi r l + \pi r^2 = \pi r(r + l)$$

$$= \frac{22}{7} \times 6(6 + 9) = \frac{22}{7} \times 6 \times 15 = 282.85 \text{ मी}^2$$

6. तम्बू की ऊँचाई = 16 मी,

त्रिज्या = 12 मी

तम्बू में लगे कपड़े की चौड़ाई = 3 मी

तिर्यक ऊँचाई = l मी

$$l^2 = r^2 + h^2 \Rightarrow l^2 = 12^2 + 16^2$$

$$l = \sqrt{144 + 256} = \sqrt{400}$$

$$l = 20 \text{ मी}$$

$$\therefore \text{वक्रिय पृष्ठ का क्षेत्रफल} = \pi r l = \frac{22}{7} \times 12 \times 20 = 754.28 \text{ मी}^2$$

कपड़े का क्षेत्रफल = तम्बू का वक्रिय पृष्ठ का क्षेत्रफल

$$3 \times x = 754.28 \Rightarrow x = \frac{754.28}{3} = 251.428$$

$$x = 251.43 \text{ मी}$$

7. $r = 24$ मी, $h = 10$ मी, $l = ?$

$$l^2 = r^2 + h^2 \Rightarrow l^2 = 24^2 + 10^2$$

$$l^2 = 576 + 100 \Rightarrow l^2 = 676$$

$$l = 26 \text{ मी}$$

$$\text{तम्बू में लगे किरमिच का मूल्य} = \pi r l = \frac{22}{7} \times 24 \times 26$$

$$\text{वक्रिय पृष्ठ का क्षेत्रफल} = ₹ \frac{22}{7} \times 24 \times 26 \times 15 = ₹ 29417.14$$

8. शंकु का आयतन = $\frac{\pi r^2 h}{3}$

$$1232 = \frac{22}{7} \times \frac{14 \times 14}{3} \times h \Rightarrow \frac{1232 \times 7 \times 3}{22 \times 14 \times 14} = h$$

$$h = \frac{25872}{4312} \Rightarrow h = 6 \text{ सेमी}$$

$$l^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow l^2 = 6^2 + 14^2$$

$$l^2 = 36 + 196$$

$$l = \sqrt{232}$$

$$\begin{aligned} \text{शंकु का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= \pi r l = \frac{22}{7} \times 14 \times \sqrt{232} \\ &= \frac{22 \times 14 \times 2\sqrt{58}}{7} = 88\sqrt{58} \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

$$9. l^2 = h^2 + r^2$$

$$l^2 = (18)^2 + \left(\frac{105}{2}\right)^2 \Rightarrow l^2 = 3080.25$$

$$\Rightarrow l = 55.5 \text{ मी}$$

$$\begin{aligned} \text{तम्बू बनाने में लगा किरमिच} &= 2\pi h + \pi r l = \frac{22}{7} \times \frac{105}{2} \{2 \times 3 + 55.5\} \\ &= \frac{22}{7} \times \frac{105}{2} \times 61.5 = 10147.5 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

$$10. \text{आधार का व्यास} = 14 \text{ मी,}$$

$$\text{त्रिज्या} = \frac{14}{2} = 7 \text{ मी}$$

$$\text{तिर्यक ऊँचाई} = 25 \text{ मी}$$

$$\begin{aligned} \text{गुम्बद का सफेदी किया क्षेत्र} &= \text{शंकु का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = \pi r l \\ &= \frac{22}{7} \times 7 \times 25 = 550 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

$$100 \text{ वर्ग मीटर पर सफेदी करने का व्यय} = ₹ 5$$

$$\text{तब, } 550 \text{ मी}^2 \text{ पर सफेदी करने पर व्यय} = \frac{550 \times 5}{100} = ₹ 27.50$$

□ प्रश्नावली 15.6

$$1. (i) \text{त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ सेमी}$$

$$\begin{aligned} \text{गोले का आयतन} &= \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 7 = \frac{30184}{21} \\ &= 1437.33 \text{ सेमी}^3 \end{aligned}$$

$$(ii) \text{त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{2.1}{2} \text{ मी}$$

$$\begin{aligned} \text{गोले का आयतन} &= \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{2.1}{2} \times \frac{2.1}{2} \times \frac{2.1}{2} \\ &= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} = \frac{814968}{168000} \\ &= 4.851 \text{ मी}^3 \end{aligned}$$

$$(iii) \text{त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{3.5}{2} \text{ डेसीमी}$$

$$\text{गोले का आयतन} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{3.5}{2} \times \frac{3.5}{2} \times \frac{3.5}{2}$$

$$= \frac{4 \times 22 \times 3.5 \times 3.5 \times 3.5}{3 \times 7 \times 2 \times 2 \times 2} = \frac{3773}{168}$$

$$= 22.458 \text{ डेसीमी}^3 = 22.46 \text{ डेसीमी}^3$$

2. (i) गोले का आयतन = $\frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 2 \times 2 \times 2 = 33.52 \text{ सेमी}^3$

(ii) यहाँ $r = 3.5$ सेमी

$$\text{गोले का आयतन} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times 3.5$$

$$= \frac{3773}{21} = 179.67 \text{ सेमी}^3$$

(iii) यहाँ $r = 7$ डेसीमी

$$\text{गोले का आयतन} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 7$$

$$= 1437.33 \text{ डेसीमी}^3$$

3. अर्द्धगोले का आयतन = $\frac{2}{3} \pi r^3 = \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{11.2}{2} \times \frac{11.2}{2} \times \frac{11.2}{2}$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{112 \times 112 \times 112}{1000 \times 8}$$

$$= \frac{61816832}{168000} = 367.96 \text{ सेमी}^3$$

4. जब $r = r$, तब, गोले का आयतन = $\frac{4}{3} \pi r^3$

जब $r = 2r$

$$\text{तब, गोले का आयतन} = \frac{4}{3} \pi (2r)^3$$

$$\text{आयतन में वृद्धि} = \frac{4}{3} \pi r^3 : \frac{4}{3} \pi 8r^3 = 8 \text{ गुना}$$

5. अर्द्धगोले का आयतन = $\frac{2}{3} \pi r^3 = \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{28 \times 28 \times 28}{10 \times 10 \times 10}$

$$= \frac{965888}{21000} = 45.995 \text{ मी}^3$$

$$= 45.995 \times 1000 \text{ लीटर} = 45995 \text{ लीटर}$$

6. माना पृथ्वी का व्यास = d मात्रक, त्रिज्या = $\left(\frac{d}{2}\right)$ मात्रक

$$\text{पृथ्वी का आयतन} = \frac{4}{3} \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^3 = \frac{4}{3} \pi d^3 \times \frac{1}{8}$$

$$\text{चन्द्रमा का व्यास} = \frac{1}{4}d \text{ मात्रक, त्रिज्या} = \frac{d}{8} \text{ मात्रक}$$

$$\text{चन्द्रमा का आयतन} = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{d}{8}\right)^3 = \frac{4}{3}\pi d^3 \times \frac{1}{8} \times \frac{1}{8} \times \frac{1}{8}$$

$$\text{चन्द्रमा का आयतन} = \text{पृथ्वी का आयतन} \times \frac{1}{64}$$

अतः चन्द्रमा का आयतन, पृथ्वी के आयतन का $\frac{1}{64}$ वाँ भाग है।

7. गोलीय पत्थर का व्यास = 42 सेमी,

$$\text{त्रिज्या} = \frac{42}{2} = 21 \text{ सेमी}$$

$$\text{गोले का आयतन} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 21 \times 21 \times 21 = 38808 \text{ सेमी}^3$$

पत्थर के 1 घन सेमी का भार = 2 ग्राम

तब, 38808 घन सेमी का भार = 2×38808

$$= 77616 \text{ ग्राम} = 77.616 \text{ किग्रा}$$

8. पीतल की गेंद का व्यास = 14 सेमी,

$$\text{त्रिज्या} = \frac{14}{2} = 7 \text{ सेमी}$$

$$\begin{aligned} \text{गोले का आयतन} &= \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 7 \\ &= \frac{4312}{3} = 1437.33 \text{ सेमी}^3 \end{aligned}$$

1 घन सेमी पीतल का भार = 8 ग्राम

$\therefore 1437.33 \text{ सेमी}^3$ पीतल का भार = $8 \times 1437.33 = 11498.64 \text{ ग्राम}$

$$= 11.498 \text{ किग्रा} = 11.50 \text{ किग्रा}$$

□ प्रश्नावली 15.7

$$1. \text{ (i) गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times \frac{15 \times 15}{2 \times 2} = 707.14 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{(ii) गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times \frac{21}{2} \times \frac{21}{2} = 1386 \text{ मी}^2$$

$$\begin{aligned} \text{(iii) गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times \frac{4 \times 4}{2 \times 2} = 50.285 \text{ डेसीमी}^2 \\ &= 50.29 \text{ डेसीमी}^2 \end{aligned}$$

$$2. (i) \text{ गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times 12 \times 12 = 1810.29 \text{ सेमी}^2$$

या π का मान 3.14 लेने पर,

$$= 4 \times 3.14 \times 12 \times 12 = 1808.64 \text{ सेमी}^2$$

$$(ii) \text{ गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 4\pi r^2 = 4 \times 3.14 \times 5 \times 5 = 314 \text{ मी}^2$$

$$(iii) \text{ गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 4\pi r^2 = 4 \times 3.14 \times 3 \times 3 \\ = 113.04 \text{ डेसीमी}^2$$

3. यदि गोले की त्रिज्या 7 सेमी है, तब गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$= 4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7 = 616 \text{ सेमी}^2$$

जब गोले की त्रिज्या 14 सेमी है, तब गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$= 4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 = 2464 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{अनुपात} = 616 : 2464 = 1 : 4$$

$$4. \text{ अर्द्धगोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 2\pi r^2 = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{10.5}{2} \times \frac{10.5}{2}$$

$$= \frac{2 \times 22 \times 105 \times 105}{7 \times 2 \times 2 \times 100}$$

$$= \frac{2 \times 22 \times 105 \times 105}{2800}$$

$$= \frac{485100}{2800} = 173.25 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{प्लेटिंग का व्यय} = ₹ \frac{173.25 \times 4}{100} = ₹ \frac{693}{100} = ₹ 6.93$$

5. त्रिज्या = 3 सेमी

ऊँचाई = 4 सेमी तथा तिर्यक ऊँचाई = l सेमी

$$l^2 = 4^2 + 3^2 \Rightarrow l^2 = 16 + 9 = 25$$

$$l^2 = 25 \Rightarrow l = 5 \text{ सेमी}$$

$$\therefore \text{शंकु का वक्रपृष्ठ} = \pi r l = \frac{22}{7} \times 3 \times 5 = \frac{330}{7} \text{ सेमी}^2$$

अर्द्धगोले का वक्रिय पृष्ठ का क्षेत्रफल = $2\pi r^2$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 3 \times 3 = \frac{396}{7} \text{ सेमी}^2$$

$$\therefore \text{खिलौने का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल} = \frac{330}{7} + \frac{396}{7} = \frac{726}{7} \text{ सेमी}^2$$

$$\text{खिलौने पर पेंट करने की दर} = ₹ 5 \text{ प्रति } 1000 \text{ सेमी}^2 = \frac{5}{1000} \text{ सेमी}^2$$

$$\text{खिलौने पर पेंट करने में व्यय} = ₹ \frac{726}{7} \times \frac{5}{1000} = ₹ \frac{52}{100} = 52 \text{ पैसे}$$

6. गुम्बद की त्रिज्या = 63 डेसीमी

$$\begin{aligned} \text{अर्द्धगोलीय गुम्बद का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 2\pi r^2 = 2 \times \frac{22}{7} \times 63 \times 63 \\ &= 24948 \text{ डेसीमी}^2 = 249.48 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

गुम्बद पर पुताई करने की दर = ₹ 2 प्रति वर्ग मीटर

$$\text{पुताई करने पर खर्च} = 2 \times 249.48 = ₹ 498.96$$

7. माना गोले तथा लम्बवृत्तीय बेलन की त्रिज्या r इकाई है।

$$\text{तब, गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 4\pi r^2$$

$$\text{लम्बवृत्तीय बेलन का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 2\pi r h$$

प्रश्नानुसार,

$$\text{गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = \text{लम्बवृत्तीय बेलन का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल}$$

$$4\pi r^2 = 2\pi r h \Rightarrow h = \frac{4\pi r^2}{2\pi r} = 2r$$

अर्थात् बेलन की ऊँचाई h , गोले के व्यास के समान है।

∴ बेलन गोले को ठीक-ठीक समा लेता है।

8. माना, गोले की त्रिज्या = r सेमी

$$\text{तब गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 154 \text{ सेमी}^2$$

$$4\pi r^2 = 154 \Rightarrow 4 \times \frac{22}{7} \times r^2 = 154$$

$$r^2 = \frac{7 \times 7}{4} \Rightarrow r = \frac{7}{2} \text{ सेमी}$$

$$\text{अतः गोले का आयतन} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} = 179.67 \text{ सेमी}^2$$

□

16.

आँकड़ों का प्रबन्धन

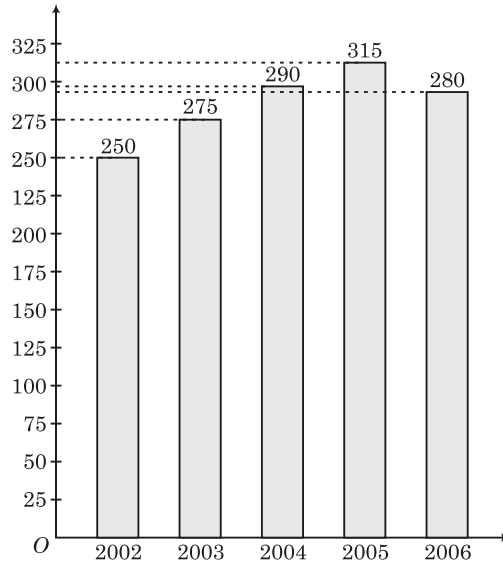
□ प्रश्नावली 16.1

$$\begin{aligned} 1. (i) \text{ श्रमिकों की कुल संख्या} &= 4 \times 1 + 6 \times 2 + 5 \times 3 + 4 \times 3 + 5 \times 2 \\ &= 4 + 12 + 15 + 12 + 10 = 53 \end{aligned}$$

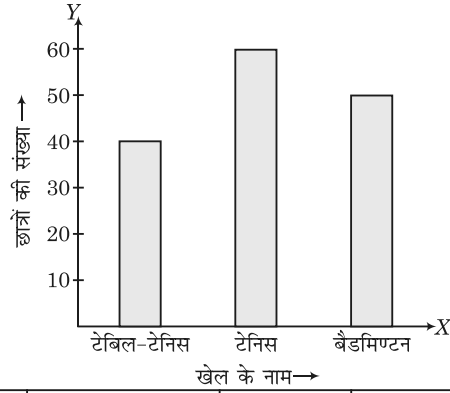
(ii) 3 या अधिक श्रमिकों वाली दुकानों की प्रतिशतता

$$= \frac{1 + 2 + 3 + 4}{15} \times 100 = \frac{10}{15} \times 100 = \frac{200}{3}\% = 66\frac{2}{3}\%$$

2. (i) सेक्शन D की औसत साप्ताहिक पॉकेट मनी की संख्या = 6
 सेक्शन B की औसत साप्ताहिक पॉकेट मनी की संख्या = 3
 सेक्शन D की औसत साप्ताहिक पॉकेट मनी का सेक्शन B की औसत साप्ताहिक पॉकेट मनी से अनुपात = 6 : 3 = 2 : 1
- (ii) सेक्शन A की औसत साप्ताहिक पॉकेट मनी की संख्या = 4
 सेक्शन D की औसत साप्ताहिक पॉकेट मनी की संख्या = 6
 सेक्शन A की औसत साप्ताहिक पॉकेट मनी का सेक्शन D की औसत साप्ताहिक पॉकेट से प्रतिशत = $\frac{4}{6} \times 100 = 66.7\%$
3. (i) उत्पाद 1 की बिक्री चार महीने के समय में लगभग समान है।
 (ii) अप्रैल महीने में उत्पाद 2 की बिक्री में सर्वाधिक वृद्धि होती है।
 (iii) जनवरी में उत्पाद 1 की बिक्री 35 लाख है।
 (iv) उत्पाद 2 की अप्रैल माह में बिक्री 45 लाख है।
 (v) उत्पाद 1 की कुल बिक्री = 35 + 30 + 35 + 35 = 135 लाख
 (vi) उत्पाद 2 की कुल बिक्री = 20 + 25 + 30 + 45 = 120 लाख
4. (i) ग्राफ पेपर पर कोई बिन्दु O लेकर OX (x-अक्ष) तथा OY (y-अक्ष) खींचिए।



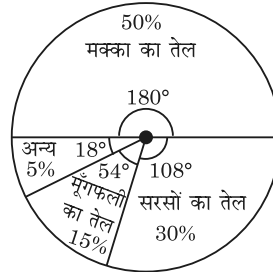
- (ii) x -अक्ष पर दिये गये वर्षों को दर्शाया तथा y -अक्ष पर छात्रों की संख्या को दर्शाते हैं।
 (iii) y -अक्ष पर एक उपर्युक्त पैमाना = 25 बारम्बारता लेकर अन्य बारम्बारता को प्रदर्शित किया।
 (iv) सभी वर्गों के लिए एक निश्चित अन्तराल पर आयत खींचने पर अभीष्ट दण्ड आलेख प्राप्त होता है।
5. खेल को x -अक्ष पर तथा छात्रों की संख्या को y -अक्ष पर दर्शाने पर और एक निश्चित अन्तराल से समान चौड़ाई के ग्राफ खींचने पर दण्ड आलेख प्राप्त होता है।



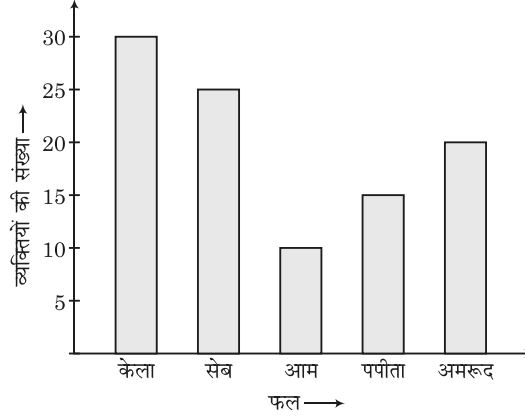
6.

कम्पनी	उत्पाद	प्रतिशतता	त्रिज्यखण्ड के कोण
A	मक्का का तेल	50%	$\frac{50}{100} \times 360^\circ = 180^\circ$
B	सरसों का तेल	30%	$\frac{30}{100} \times 360^\circ = 108^\circ$
C	मूँगफली का तेल	15%	$\frac{15}{100} \times 360^\circ = 54^\circ$
D	अन्य	5%	$\frac{5}{100} \times 360^\circ = 18^\circ$

उपर्युक्त आँकड़ों का पाई चार्ट

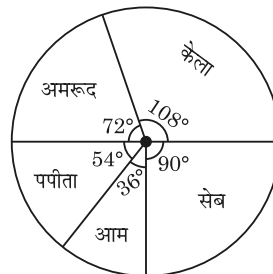


7. (i) (क) फलों को x -अक्ष पर तथा व्यक्तियों की संख्या को y -अक्ष पर दर्शाने पर और एक निश्चित अन्तराल से समान चौड़ाई के ग्राफ खींचने पर दण्ड आलेख प्राप्त होता है।



(ख) व्यक्तियों की कुल संख्या = $30 + 25 + 10 + 15 + 20 = 100$ पाई चार्ट दर्शाने के लिए हमें प्रत्येक का केन्द्रीय कोण ज्ञात करना होगा।

फल	व्यक्तियों की संख्या	प्रतिशतता	केन्द्रीय कोण
केला	30	$\frac{30}{100} \times 100 = 30\%$	$\frac{30}{100} \times 360^\circ = 108^\circ$
सेब	25	$\frac{25}{100} \times 100 = 25\%$	$\frac{25}{100} \times 360^\circ = 90^\circ$
आम	10	$\frac{10}{100} \times 100 = 10\%$	$\frac{10}{100} \times 360^\circ = 36^\circ$
पपीता	15	$\frac{15}{100} \times 100 = 15\%$	$\frac{15}{100} \times 360^\circ = 54^\circ$
अमरूद	20	$\frac{20}{100} \times 100 = 20\%$	$\frac{20}{100} \times 360^\circ = 72^\circ$



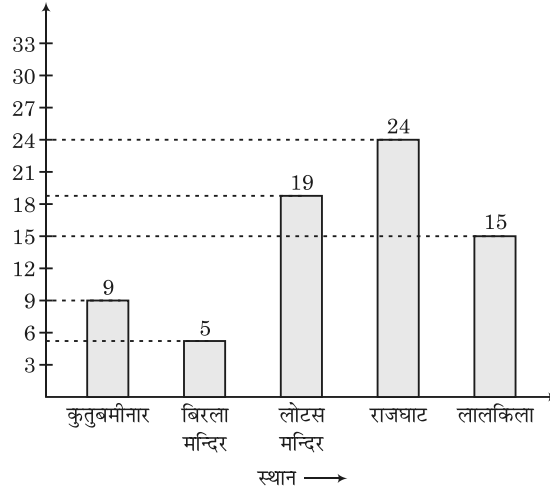
फलों का पाई चार्ट

(ii) पाई चार्ट से अधिक स्पष्ट होता है कि एक चौथाई व्यक्ति सबसे ज्यादा सेब पसन्द करते हैं?

(iii) दण्ड आलेख से यह अधिक स्पष्ट होता है कि केला, सेब से अधिक लोकप्रिय फल है?

8. दिये गये स्थानों को x -अक्ष पर व छात्रों की संख्या को y -अक्ष पर लेने पर तथा समान चौड़ाई के ग्राफ के बीच समान दूरी रखने पर एक दण्ड आलेख प्राप्त होता है।

y -अक्ष पर कोई उपर्युक्त पैमाना 1 सेमी = 3 बारम्बारता लेने पर,



9. (i) दी गई गलतियों की संख्या को परिमाण के क्रम में लगाने पर हम यहाँ बारम्बारता सारणी प्राप्त करते हैं

0, 0, 0, 0, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6

गलतियों की संख्या	टैली	बारम्बारता
0		4
1		2
2		5
3		8
4		6
5		3
6		2

(ii) सबसे ज्यादा गलतियों वाली संख्या है — 3

(iii) सबसे ज्यादा गलतियों की संख्या है — 8

10. स्वयं करें।

11. (i) x के मान के लिए—

$$x + 5x + 240^\circ = 360^\circ \Rightarrow 6x + 240^\circ = 360^\circ$$

$$6x = 360^\circ - 240^\circ \Rightarrow 6x = 120^\circ \Rightarrow x = 20^\circ$$

(ii) प्रत्येक की केन्द्रीय कोण ज्ञात करने पर—

अध्यापक	$x = 20^\circ$
लड़कियाँ	$5x = 5 \times 20^\circ = 100^\circ$
लड़के	240°

(क) स्कूल में लड़कों की संख्या = $\frac{240^\circ}{20^\circ} \times 45 = 540$

(ख) स्कूल में लड़कियों की संख्या = $\frac{100^\circ}{20^\circ} \times 45 = 225$

□ प्रश्नावली 16.2

1. पाँसे की एक फेंक में हमें इसके छः फलकों पर अंकित 6 संख्याओं 1, 2, 3, 4, 5 और 6 में से कोई भी एक संख्या प्राप्त होती है। अतः पाँसे की एक फेंक के यदृच्छया प्रयोग से सम्बन्धित सरल घटनाएँ 6 हैं।

(i) एक सम संख्या जोकि 3 का अपवर्त्य है = 6

$$\therefore P(A) = \frac{1}{6}$$

(ii) वे संख्याएँ जो 5 से छोटी हैं;

1, 2, 3, 4 हैं।

अतः अनुकूल घटनाओं की संख्या = 4

$$\therefore \text{अभीष्ट प्रायिकता} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(iii) वे संख्याएँ जो 3 से बड़ी हैं; 4, 5, 6 हैं।

अतः अनुकूल घटनाओं की संख्या = 3

$$\therefore P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

(iv) 3 और 6 के बीच की संख्याएँ 4, 5 हैं।

अतः अनुकूल घटनाओं की संख्या = 2

$$\therefore P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

2. (i) सरल (ii) सरल, यादृच्छया
 (iii) मिश्र (iv) $\frac{m}{n}$
3. यदि हम दो समान सिक्कों को एक साथ उछालते हैं तो परिणाम में हमें निम्नलिखित में से एक प्राप्त होता है—
 HH, HT, TH, TT
 अतः सरल घटनाओं की कुल संख्या = 4
 (i) एक शीर्ष प्राप्त होता है यदि निम्नलिखित घटनाओं में से कोई एक घटना घटित होती है—
 TH, HT
 \therefore अनुकूल सरल घटनाओं की संख्या = 2
 अतः अभीष्ट प्रायिकता = $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$
 (ii) यदि सरल घटनाओं HT, TH और HH में से एक घटित होती है, तो हम कहते हैं कि कम-से-कम एक शीर्ष प्राप्त हुआ।
 \therefore अनुकूल सरल घटनाओं की संख्या = 3
 अतः $P(A) = \frac{3}{4}$
 (iii) जब कोई शीर्ष प्राप्त नहीं होता है तो घटित होने वाली केवल घटना TT है।
 \therefore अनुकूल सरल घटनाओं की संख्या = 1
 अतः $P(A) = \frac{1}{4}$
4. तीन सिक्कों को एक साथ उछालने पर सम्बन्धित सरल घटनाएँ हैं—
 $HHH, HHT, HTH, THH, HTT, THT, TTH, TTT$
 \therefore सरल घटनाओं की कुल संख्या = 8
 (i) दो शीर्ष प्राप्त होने की घटनाएँ HHT, HTH, THH हैं।
 \therefore अनुकूल सरल घटनाओं के प्रकार = 3
 अतः $P(A) = \frac{3}{8}$
 (ii) केवल एक शीर्ष प्राप्त होने की घटनाएँ HTT, THT, TTH हैं।
 \therefore अनुकूल सरल घटनाओं के प्रकार = 3
 अतः $P(A) = \frac{3}{8}$
5. 52 ताशों में से एक ताश 52 प्रकार से खींचा जा सकता है। अतः सरल घटनाओं के प्रकार 52 है।

(i) 52 ताशों की गड्डी में 26 लाल ताश होते हैं।

∴ अनुकूल सरल घटनाओं के प्रकार = 26

$$\text{अतः } P(A) = \frac{26}{52} = \frac{1}{2}$$

(ii) 52 ताशों की गड्डी में दो लाल बादशाह हैं।

∴ अनुकूल सरल घटनाओं के प्रकार = 2

$$\text{अतः } P(A) = \frac{2}{52} = \frac{1}{26}$$

(iii) 52 ताश की गड्डी में ईट और पान के पत्ते लाल होते हैं इसमें लाल तस्वीर वाले कुल ताश 6 हैं।

∴ अनुकूल सरल घटनाओं के प्रकार = 6

$$\text{अतः अभीष्ट प्रायिकता} = \frac{6}{52} = \frac{3}{26}$$

(iv) ∴ अनुकूल सरल घटनाओं के प्रकार = 2

$$\text{अतः अभीष्ट प्रायिकता} = \frac{2}{52} = \frac{1}{26}$$

6. दो पाँसों को एक साथ फेंकने पर इसके छः फलकों पर अंकित 6 संख्याओं 1, 2, 3, 4, 5 और 6 में से कोई भी एक संख्या प्राप्त होती है।

(i) योग के अभाज्य होने की घटित घटना हो सकती है—

(1, 1), (1, 2), (1, 4), (1, 6), (2, 1), (2, 3), (2, 5), (3, 2), (3, 4), (4, 1),
(4, 3), (5, 2), (5, 6), (6, 1), (6, 5)

योग के अभाज्य होने की अभीष्ट प्रायिकता—

$$\text{अतः } P(A) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

(ii) जब दोनों पाँसों पर समान सम संख्या है इस घटना के घटित होने के प्रकार = 3

$$\therefore P(A) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

(iii) जब दोनों पाँसों पर समान संख्या है तब घटना के घटित होने के प्रकार = 6

$$\therefore P(A) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

(iv) जब योग 3 के अपवर्त्य है इस घटना के घटित होने के प्रकार = 12

$$\therefore P(A) = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

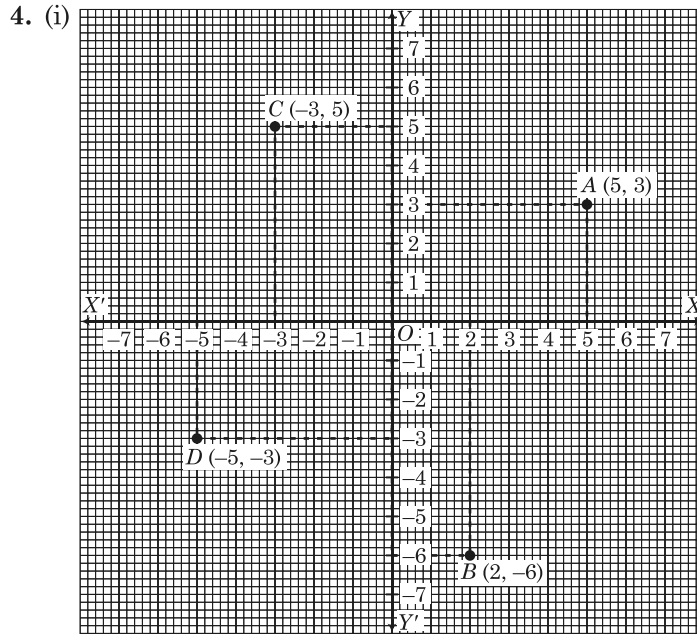
□

17.

लेखाचित्रों का परिचय

प्रश्नावली 17

1. (i) $\rightarrow (+, +)$ (ii) $\rightarrow (-, +)$
 (iii) $\rightarrow (-, -)$ (iv) $\rightarrow (+, -)$
2. (i) निर्देशांक, (ii) मूल बिन्दु (iii) कार्तीय
3. **भुज** (Abscissa)—किसी बिन्दु की y -अक्ष से दूरी को x -निर्देशांक अथवा भुज कहते हैं।
कोटि (Ordinate)—किसी बिन्दु की x -अक्ष से दूरी को y -निर्देशांक अथवा कोटि कहते हैं।



- (ii) $A \rightarrow$ प्रथम चतुर्थांश में,
 $B \rightarrow$ चौथे चतुर्थांश में
 $C \rightarrow$ दूसरे चतुर्थांश में
 $D \rightarrow$ तीसरे चतुर्थांश में
5. (i) सबसे अधिक मासिक उत्पादन जुलाई माह में 14 टन है।
 (ii) सबसे कम मासिक उत्पादन दिसम्बर माह में 4 टन है।
 (iii) 6 मास का कुल उत्पादन = $14 + 12.5 + 8 + 11 + 6.5 + 4 = 56$ टन

6. (i) 1999 और 2000 के बीच जनसंख्या में सर्वाधिक वृद्धि हुई।

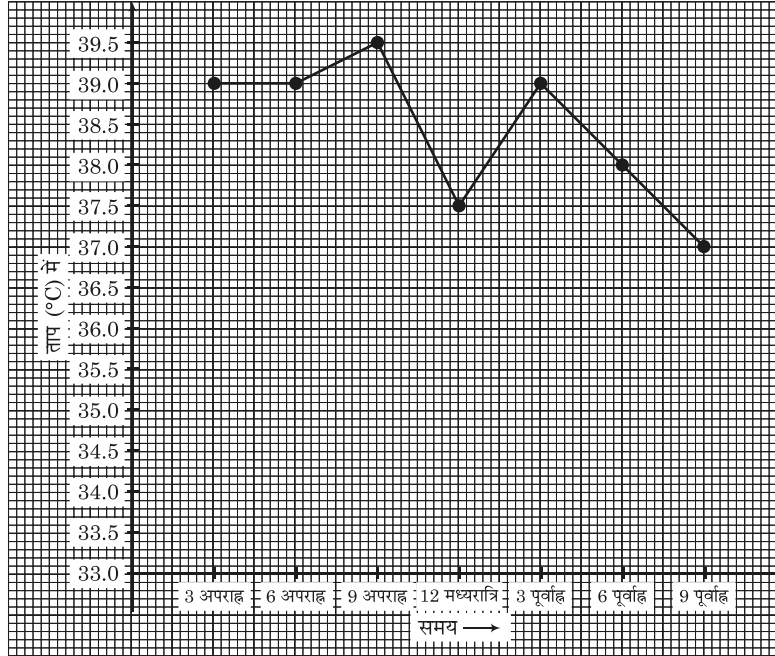
(ii) जनसंख्या में प्रतिशत वृद्धि =

सन 1998 में जनसंख्या = 18 हजार

सन् 2000 तक जनसंख्या = 25 हजार

$$\text{अतः प्रतिशत वृद्धि} = \frac{25 - 18}{18} \times 100 = \frac{7}{18} \times 100 = 38\frac{8}{9}\%$$

7. (i)



(ii) 5 अपराह्न पर रोगी का तापमान 39°C व 1 पूर्वाह्न पर 38°C होगा।



अर्द्धवार्षिक परीक्षा प्रतिदर्श प्रश्न-पत्र

1. (i) $\frac{90}{120} = \frac{3}{4}$ (ii) $\frac{-144}{-504} = \frac{2}{7}$ (iii) $\frac{225}{625} = \frac{9}{5}$

2. $\frac{-8}{21} - \left(\frac{-15}{19}\right) = \frac{-8}{21} + \frac{15}{19} = \frac{-152 + 315}{399} = \frac{163}{399}$

$$3. \frac{3}{5}, \frac{-7}{10}, \frac{1}{2}, \frac{8}{-15} \text{ या } \frac{18}{30}, \frac{-21}{30}, \frac{15}{30}, \frac{-16}{30}$$

आरोही क्रम में रखने पर,

$$\frac{-21}{30}, \frac{-16}{30}, \frac{15}{30}, \frac{18}{30} = \frac{-7}{10}, \frac{8}{-15}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}$$

$$4. (i) \sqrt{1764} = 42 \qquad (ii) \sqrt{1734489} = 1317$$

$$\begin{array}{r|l} & 42 \\ \hline 4 & 17 \ 64 \\ & 16 \\ \hline 82 & 164 \\ & 164 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} & 1317 \\ \hline 1 & 173 \ 44 \ 89 \\ & 1 \\ \hline 23 & 73 \\ & 69 \\ \hline 261 & 444 \\ & 261 \\ \hline 2627 & 18389 \\ & 18389 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$(iii) \sqrt{\frac{529}{841}} = \sqrt{\frac{23 \times 23}{29 \times 29}} = \frac{23}{29}$$

5. माना दशमलव भिन्न x है।

$$x \times x = 0.007569 \Rightarrow x^2 = 0.007569$$

$$x = \frac{\sqrt{7569}}{\sqrt{1000000}} \Rightarrow x = 0.087$$

$$\begin{array}{r|l} & 87 \\ \hline 8 & 75 \ 69 \\ & 64 \\ \hline 167 & 1169 \\ & 1169 \\ \hline & 0 \end{array}$$

6.

$$\begin{array}{r|l} & 87 \\ \hline 8 & 75 \ 81 \\ & 64 \\ \hline 167 & 1181 \\ & 1169 \\ \hline & 12 \end{array}$$

अन्तिम चरण में शेषफल = 12
वांछित पूर्ण वर्ग = 7581 - 12
अतः दी गई संख्या से 12 घटाएँगे।
 $\sqrt{7569} = 87$

7. एक वर्गाकार क्षेत्र का क्षेत्रफल = $80 \frac{244}{729} \text{ मी}^2 = \frac{58564}{729} \text{ मी}^2$

$$\text{भुजा}^2 = \frac{58564}{729}$$

$$\text{भुजा} = \sqrt{\frac{58564}{729}} = \frac{242}{27} = 8 \frac{26}{27} \text{ मी}$$

8. घन का आयतन = 9261000 मी³

$$(\text{भुजा})^3 = 9261000$$

$$\text{भुजा} = \sqrt[3]{9261000} = \sqrt[3]{3^3 \times 7^3 \times 10^3} = 210 \text{ मी}$$

9. (i) $\sqrt[3]{\frac{6859}{21952}} = \sqrt[3]{\frac{19 \times 19 \times 19}{28 \times 28 \times 28}} = \frac{19}{28}$

(ii) $\sqrt[3]{\frac{686}{-3456}} = \sqrt[3]{\frac{343}{-1728}} = -\sqrt[3]{\frac{7 \times 7 \times 7}{12 \times 12 \times 12}} = -\frac{7}{12}$

(iii) $\sqrt[3]{\frac{-39304}{-42875}} = \sqrt[3]{\frac{39304}{42875}} = \sqrt[3]{\frac{34 \times 34 \times 34}{35 \times 35 \times 35}} = \frac{34}{35}$

(iv) $\sqrt[3]{\frac{-125}{729}} = -\sqrt[3]{\frac{5 \times 5 \times 5}{9 \times 9 \times 9}} = -\frac{5}{9}$

10. (i) $2 \times 27^{1/3} \times 216^{-2/3} = 2 \times 3^{3 \times \frac{1}{3}} \times 6^{3 \times \left(\frac{-2}{3}\right)}$
 $= 2 \times 3 \times \frac{1}{6 \times 6} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

(ii) $27^{1/3} \times 16^{-1/4} = 3^{3 \times \frac{1}{3}} \times 2^{4 \times \left(\frac{-1}{4}\right)} = 3 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

11. (i) $(21)^{1/8} = \sqrt[8]{21}$ (ii) $\left(\frac{17}{21}\right)^{2/5} = \sqrt[5]{\left(\frac{17}{21}\right)^2}$

(iii) $9^{-1/3} = \sqrt[3]{\frac{1}{9}}$ (iv) $(-221)^{1/9} = \sqrt[9]{-221}$

$$\begin{aligned}
12. \text{ (i)} \quad & 175 \times 175 + 2 \times 175 \times 25 + 25 \times 25 \\
& = 175^2 + 2 \times 175 \times 25 + 25^2 \\
& = (175 + 25)^2 = (200)^2 = 40000 \\
\text{(ii)} \quad & \frac{7.83 \times 7.83 - 1.17 \times 1.17}{6.66} = \frac{(7.83)^2 - (1.17)^2}{6.66} \\
& = \frac{(7.83 + 1.17)(7.83 - 1.17)}{6.66} = \frac{9.00 \times 6.66}{6.66} = 9
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
13. \quad & 2x + 3y = 8, \quad xy = 2 \\
& \text{दोनों पक्षों का वर्ग करने पर} \\
& (2x + 3y)^2 = 8^2 \\
& 4x^2 + 9y^2 + 12xy = 64 \\
& 4x^2 + 9y^2 + 24 = 64 \quad [\because xy = 2] \\
& 4x^2 + 9y^2 = 64 - 24 = 40
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
14. \quad & (a + b + c)^2 + (a - b + c)^2 \\
& = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca + a^2 + b^2 + c^2 \\
& \quad \quad \quad - 2ab - 2bc + 2ca \\
& = 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 + 4ac \\
& = 2(a^2 + b^2 + c^2 + 2ac)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
15. \text{ (i)} \quad & (4y^2 - 9x^2)(16y^4 + 36x^2y^2 + 81x^4) \\
& x = -2, y = +1 \text{ रखने पर} \\
& = (4 \times 1 - 9 \times 4)(16 \times 1 + 36 \times 4 \times 1 + 81 \times 16) \\
& = (4 - 36)(16 + 144 + 1296) = -32 \times 1456 = -46592
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} \quad & \left(5y + \frac{15}{y}\right) \left(25y^2 - 75 + \frac{225}{y^2}\right) \\
& y = 1 \text{ रखने पर,} \\
& = \left(5 \times 1 + \frac{15}{1}\right) \left(25 \times 1 - 75 + \frac{225}{1}\right) \\
& = (5 + 15)(25 - 75 + 225) = 20 \times 175 = 3500
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
16. \quad & x + y + z = 8, \quad xy + yz + zx = 20 \\
& x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx) \\
& = 8 \times [x^2 + y^2 + z^2 - (xy + yz + zx)] \\
& = 8 \times [x^2 + y^2 + z^2 - 20] \\
& = 8 \times (24 - 20) = 8 \times 4 = 32
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
x + y + z &= 8 \\
(x + y + z)^2 &= 8^2 \\
x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2zx &= 64 \\
x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy + yz + zx) &= 64 \\
x^2 + y^2 + z^2 + 2 \times 20 &= 64 \\
x^2 + y^2 + z^2 + 40 &= 64 \\
x^2 + y^2 + z^2 &= 64 - 40 \\
x^2 + y^2 + z^2 &= 24
\end{aligned}$$

17. (i) $102 \times 106 = (100 + 2) \times (100 + 6)$
 $= (100 + 2) \times 100 + (100 + 2) \times 6$
 $= 10000 + 200 + 600 + 12 = 10812$
- (ii) 35×37
 $(30 + 5) \times (30 + 7)$
 $30(30 + 7) + 5(30 + 7) = 900 + 210 + 150 + 35 = 1295$
- (iii) $103 \times 96 = (100 + 3) \times (100 - 4)$
 $= (100 + 3) \times 100 + (100 + 3) \times (-4)$
 $= 10000 + 300 - 400 - 12 = 10300 - 412$
 $= 9888$
18. (i) $16x^2 - 9y^2 = (4x)^2 - (3y)^2 = (4x + 3y)(4x - 3y)$
- (ii) $x^4 - x^4y^4$
 $= (x^2)^2 - (x^2y^2)^2 = (x^2 + x^2y^2)(x^2 - x^2y^2)$
 $= x^2(1 + y^2)[(x + xy)(x - xy)]$
 $= x^4(1 + y^2)(1 + y)(1 - y)$
- (iii) $50x^2 - 32y^2 = 2[25x^2 - 16y^2] = 2[(5x)^2 - (4y)^2]$
 $= 2[(5x + 4y)(5x - 4y)]$

19. (i) $x^3 + 3x^2 + 3x - 7$
 $= x^3 - x^2 + 4x^2 - 4x + 7x - 7$
 $= x^3 + 4x^2 + 7x - x^2 - 4x - 7$
 $= x(x^2 + 4x + 7) - 1(x^2 + 4x + 7)$
 $= (x - 1)(x^2 + 4x + 7)$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} \quad x^3 - 3x^2 + 3x + 7 &= x^3 - 4x^2 + x^2 + 7x - 4x + 7 \\
&= x^3 - 4x^2 + 7x + x^2 - 4x + 7 \\
&= x(x^2 - 4x + 7) + 1(x^2 - 4x + 7) \\
&= (x + 1)(x^2 - 4x + 7)
\end{aligned}$$

$$20. a^3 + 8b^3 + 64c^3 - 24abc$$

$$a + (2b)^3 + (4c)^3 - 24abc$$

$$= (a + 2b + 4c)(a^2 + 4b^2 + 16c^2 - 2ab - 8bc - 4ca)$$

$$21. (2x^2 + 7x - 1)(10x^4 + 17x^3 - 62x^2 + 30x - 3) - (5x^2 - 9x + 3)$$

$$\begin{array}{r}
10x^4 + 35x^3 - 5x^2 \\
- \quad - \quad + \\
\hline
-18x^3 - 57x^2 + 30x \\
-18x^3 - 63x^2 + 9x \\
+ \quad + \quad - \\
\hline
6x^2 + 21x - 3 \\
6x^2 + 21x - 3 \\
- \quad - \quad + \\
\hline
0
\end{array}$$

$$\begin{aligned}
22. \text{(i)} \quad \frac{125x^3 + 64}{25x^2 - 20x + 16} &= \frac{(5x)^3 + (4)^3}{25x^2 - 20x + 16} \\
&= \frac{(5x + 4)(25x^2 - 20x + 16)}{(25x^2 - 20x + 16)} = (5x + 4)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} \quad \frac{216z^3 - 343p^3}{6z - 7p} &= \frac{(6z)^3 - (7p)^3}{(6z - 7p)} \\
&= \frac{(6z - 7p)(36z^2 + 42zp + 49p^2)}{(6z - 7p)} \\
&= 36z^2 + 42zp + 49p^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
23. \text{(i)} \quad \frac{2x + 3}{2} &= 5 - \frac{2(x - 4)}{3} \\
\frac{(2x + 3)}{2} + \frac{2(x - 4)}{3} &= \frac{5}{1} \\
\frac{3(2x + 3) + 4(x - 4)}{6} &= \frac{5}{1}
\end{aligned}$$

$$\frac{6x + 9 + 4x - 16}{6} = \frac{5}{1}$$

$$\frac{10x - 7}{6} = \frac{5}{1} \Rightarrow 10x - 7 = 30$$

$$10x = 30 + 7 = 37 \Rightarrow x = \frac{37}{10}$$

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

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

$$\Rightarrow \frac{(x^2 - 2x + 3x - 6) + (x^2 - 3x + 2x - 6)}{(x-3)(x-2)} = 2$$

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

$$\Rightarrow 2x^2 - 12 = 2[x^2 - 2x - 3x + 6]$$

$$\Rightarrow x^2 - 6 = x^2 - 5x + 6 \Rightarrow 5x = 6 + 6$$

$$\Rightarrow x = \frac{12}{5}$$

24. माना त्रिभुज की भुजाएँ $(x+7)$ सेमी, x सेमी $(x+12)$ सेमी है।
 त्रिभुज का परिमाण = 49 सेमी
 $\therefore (x+7) + x + (x+12) = 49$
 $3x + 19 = 49 \Rightarrow 3x = 30 \Rightarrow x = 10$
 अतः त्रिभुज की भुजाएँ 17 सेमी, 10 सेमी, 22 सेमी हैं।
25. माना दो संख्याएँ $5x, 8x$ हैं।
 प्रश्नानुसार,
 $5x + 8x = 195 \Rightarrow 13x = 195 \Rightarrow x = 15$
 अतः संख्याएँ 75 और 120 हैं।
26. समद्विबाहु त्रिभुज की भुजाएँ x सेमी, x सेमी, $(x+3)$ सेमी हैं।
 त्रिभुज का परिमाण = 18 सेमी
 $x + x + (x+3) = 18$
 $3x + 3 = 18 \Rightarrow 3x = 18 - 3 = 15$
 $x = \frac{15}{3} = 5$
 अतः समद्विबाहु त्रिभुज की भुजाएँ 5 सेमी, 5 सेमी, 8 सेमी हैं।

27. $12 \text{ क्र०मू०} = 15 \text{ वि०मू०}$

$$\frac{\text{क्र०मू०}}{\text{वि०मू०}} = \frac{15}{12}$$

$$\text{हानि} = 15 - 12 = 3$$

$$\text{हानि}\% = \left(\frac{3}{15} \times 100 \right)\% = 20\%$$

28. पहले ट्रांजिस्टर का क्रय मूल्य जब उसे 12% हानि से बेचा गया

$$x \times \frac{88}{100} = 308 \Rightarrow x = ₹ 350$$

दूसरे ट्रांजिस्टर का क्रय मूल्य जब उसे 12% लाभ से बेचा गया

$$y \times \frac{112}{100} = 308 \Rightarrow y = ₹ 275$$

$$\text{दोनों का क्रय मूल्य} = 350 + 275 = ₹ 625$$

$$\text{दोनों का विक्रय मूल्य} = 308 + 308 = ₹ 616$$

$$\text{हानि} = 625 - 616 = ₹ 9$$

$$\text{हानि}\% = \frac{9}{625} \times 100 = 1.44\%$$

29. माना सामान का अंकित मूल्य ₹ 100 हैं।

$$\text{लाभ} = 10\%$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = 500 + 500 \times \frac{10}{100} = ₹ 550$$

$$\text{नकद भुगतान के लिए छूट} = 12\%$$

$$\text{छूट के बाद मूल्य} = 550 - 12 = 88$$

$$\text{अतः अंकित मूल्य} = \frac{550 \times 100}{88} = ₹ 625$$

30. (i) (ग) $\frac{-27}{64}$ (ii) (ख) 1.2 (iii) (क) 3^4

$$(iv) (ख) (x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2[xy + yz + zx]$$

$$(10)^2 = 40 + 2[xy + yz + zx] \Rightarrow xy + yz + zx = \frac{100 - 40}{2} = 30$$

$$(v) 133\frac{1}{3}\%$$

□

वार्षिक परीक्षा प्रतिदर्श प्रश्न-पत्र

1. $P = ₹ 256$

$$r = 12\frac{1}{2}\% \text{ प्रतिवर्ष} = \frac{25}{2}\% \text{ प्रतिवर्ष} = \frac{25/2}{2} = \frac{25}{4}\% \text{ छमाही}$$

समय $n = 1$ वर्ष = 2 छमाही

$$\begin{aligned} \text{मिश्रधन } A &= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n = 256\left(1 + \frac{25}{4 \times 100}\right)^2 = 256 \times \left(\frac{17}{16}\right)^2 \\ &= 256 \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16} = ₹ 289 \end{aligned}$$

2. वर्गाकार खेत का क्षेत्रफल = (भुजा)²

$$101\frac{1}{400} = (\text{भुजा})^2$$

$$\text{भुजा} = \sqrt{\frac{40401}{400}} = \frac{201}{20} = 10\frac{1}{20} \text{ मी}$$

3. वर्गाकार क्षेत्र का क्षेत्रफल = 784 वर्ग मी

$$(\text{भुजा})^2 = 784 \text{ वर्ग मी}$$

$$\Rightarrow \text{भुजा} = \sqrt{784} \Rightarrow \text{भुजा} = 28 \text{ मी}$$

$$\text{वर्ग का परिमाण} = 4 \times \text{भुजा} = 4 \times 28 = 112 \text{ मी}$$

4. दो वर्ष पहले जनसंख्या = 62500

जनसंख्या हास = 4% वार्षिक

$$\begin{aligned} \text{वर्तमान जनसंख्या} &= 62500 \times \left(1 - \frac{4}{100}\right)^2 \\ &= 62500 \times \frac{24}{25} \times \frac{24}{25} = 57600 \end{aligned}$$

5. रेफ्रीजरेटर का मूल्य = ₹ 9000

दर = 15%

समय = 3 वर्ष

3 वर्ष बाद रेफ्रीजरेटर का मूल्य

$$= 9000 \left(1 - \frac{15}{100}\right)^3 = 9000 \times \frac{17}{20} \times \frac{17}{20} \times \frac{17}{20} = ₹ 5527.13$$

6. 20 लीटर पेट्रोल में तय की गई दूरी = $\frac{450}{50} \times 20 = 180$ किमी

7. माना 25 आदमी काम को पूरा करने में x दिन लेंगे।

$$35 \times 20 = 25 \times x$$

$$\Rightarrow x = \frac{35 \times 20}{25} = 28 \text{ दिन}$$

8. समान्तर चतुर्भुज की भुजाएँ $x, x + 25, x$ तथा $x + 25$ हैं।

$$\text{समान्तर चतुर्भुज का परिमाप} = 150$$

$$x + x + 25 + x + x + 25 = 150$$

$$\Rightarrow 4x + 50 = 150 \Rightarrow 4x = 150 - 50$$

$$\Rightarrow x = \frac{100}{4} = 25 \text{ सेमी}$$

अतः समान्तर चतुर्भुज की भुजाएँ 25 सेमी, 50 सेमी, 22 सेमी और 50 सेमी हैं।

9. $M_1 = 40, D_1 = 20$ दिन

$$M_2 = 40 + 10 = 50$$

$$D_2 = ?$$

$$M_1 D_1 = M_2 D_2$$

$$\Rightarrow 40 \times 20 = 50 \times D_2$$

$$D_2 = \frac{40 \times 20}{50} = 16 \text{ दिन}$$

10 व्यक्ति और आ जाने पर भोजन सामग्री 16 दिन चलेगी।

10. माना समान्तर चतुर्भुज के चारों कोण $2x, 3x, 2x$ व $3x$ हैं।

$$\text{समान्तर चतुर्भुज के कोणों का योग} = 360^\circ$$

$$2x + 3x + 2x + 3x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 10x = 360^\circ \Rightarrow x = \frac{360^\circ}{10} = 36^\circ$$

अतः समान्तर चतुर्भुज के संलग्न कोण $2 \times 36^\circ = 72^\circ$

$$3 \times 36 = 108^\circ$$

सभी कोणों के मान $72^\circ, 108^\circ, 72^\circ$ व 108° हैं।

11. (i) 6 (ii) 6 (iii) 4

12. समचतुर्भुज का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times$ विकर्णों का गुणनखण्ड

$$= \frac{1}{2} \times 45 \times 25 = 562.50 \text{ सेमी}^2$$

13. $A = ₹ 882, P = ₹ 800, r = 5\%, n = ?$

$$A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^n$$

$$\Rightarrow 882 = 800 \left(1 + \frac{5}{100} \right)^n \Rightarrow \frac{882}{800} = \left(\frac{21}{20} \right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{21}{20} \right)^n = \frac{441}{400} \Rightarrow \left(\frac{21}{20} \right)^n = \left(\frac{21}{20} \right)^2$$

घातों की तुलना करने पर

$$n = 2 \text{ वर्ष}$$

14. समबाहु त्रिभुज का क्षेत्रफल = $\frac{\sqrt{3}}{4} \times (\text{भुजा})^2$
 $= \frac{\sqrt{3}}{4} \times (20)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 400 = 100\sqrt{3} \text{ मी}^2$

15. $A = 48400, P = 40000, n = 2 \text{ वर्ष}, r = ?$

$$A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^n \Rightarrow 48400 = 40000 \left(1 + \frac{r}{100} \right)^2$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{r}{100} = \sqrt{\frac{48400}{40000}} \Rightarrow 1 + \frac{r}{100} = \sqrt{\frac{484}{400}}$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{r}{100} = \frac{22}{20} \Rightarrow r = \left(\frac{22}{20} - 1 \right) \times 100$$

$$\Rightarrow r = 10\%$$

16. वृक्ष की लम्बाई का अनुपात = छाया की लम्बाई का अनुपात

$$5 : x = 7.5 : 75 \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{7.5}{75}$$

$$x = 5 \times 10 = 50 \text{ मीटर}$$

17. $M_1 = 40, D_1 = 30 \text{ दिन},$

$$M_2 = 40 + 20 = 60, D_2 = ?$$

$$M_1 D_1 = M_2 D_2 \Rightarrow 40 \times 30 = 60 \times D_2$$

$$D_2 = \frac{40 \times 30}{60} = 20 \text{ दिन}$$

18. घनाभ का आयतन = (आधार का क्षेत्रफल) \times ऊँचाई

$$275 = 25 \times \text{ऊँचाई}$$

$$\text{ऊँचाई} = \frac{275}{25} = 11 \text{ सेमी}$$

19. $h = 50$ सेमी, $r = 4.2$ सेमी

$$\text{लम्बवृत्तीय बेलन का आयतन} = \pi r^2 h = \frac{22}{7} \times (4.2)^2 \times 50$$

$$= \frac{22}{7} \times 4.2 \times 4.2 \times 50 = 2772 \text{ सेमी}^3$$

20. स्वयं कीजिए।

21. समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times (\text{समान्तर भुजाओं का योग})$

$\times (\text{समान्तर भुजाओं के बीच दूरी})$

$$352 = \frac{1}{2} \times (19 + x) \times 16$$

$$352 = (19 + x) \times 8 \Rightarrow 19 + x = \frac{352}{8}$$

$$\Rightarrow x = 44 - 19 \Rightarrow x = 25 \text{ सेमी}$$

22. $AL = 110$ मीटर

$AM = 200$ मीटर

$AN = 320$ मीटर

$AO = 410$ मीटर

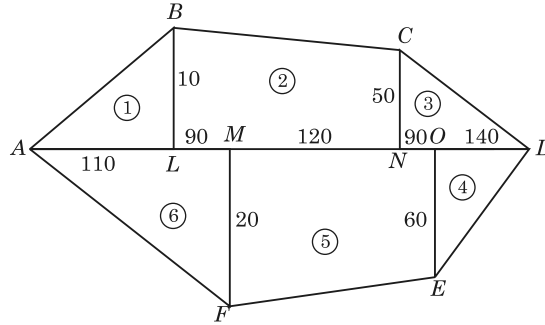
$AD = 550$ मीटर

$LB = 10$ मीटर

$MF = 20$ मीटर

$NC = 50$ मीटर

$OE = 60$ मीटर



खेत का क्षेत्रफल = $OALB$ का क्षेत्रफल + समलम्ब $LBCN$ का क्षेत्रफल + $\triangle CND$ का क्षेत्रफल + $\triangle DOE$ का क्षेत्रफल + समलम्ब चतुर्भुज का क्षेत्रफल ($OEFM$) + $\triangle AMF$ का क्षेत्रफल

$$1. \text{ } OALB \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times AL \times LB = \frac{1}{2} \times 110 \times 10$$

$$= 550 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$2. \text{ समलम्ब } LBCN \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times (LB + CN) \times LN$$

$$= \frac{1}{2} \times (10 + 50) \times 210$$

$$= 6300 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$3. \triangle CND \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times ND \times CN = \frac{1}{2} \times 230 \times 50$$

$$= 5750 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$4. \triangle DOE \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times OD \times OE = \frac{1}{2} \times 140 \times 60$$

$$= 4200 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$5. \text{ समलम्ब चतुर्भुज } OEFM \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times (OE + FM) \times MO$$

$$= \frac{1}{2} \times (60 + 20) \times 210 = 8400 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$6. \triangle AMF \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times AM \times MF = \frac{1}{2} \times 200 \times 20$$

$$= 2000 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$\text{कुल क्षेत्रफल} = 550 + 6300 + 5750 + 4200 + 8400 + 2000$$

$$= 27200 \text{ मी}^2$$

23. त्रिज्या (r) = 14 सेमी

$$\text{वृत्त की परिधि} = 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 14 = 88 \text{ सेमी}$$

24. पहिये के व्यास = 77 सेमी पहिये की त्रिज्या $r = \frac{77}{2}$ सेमी

$$\text{पहिये की परिधि} = 2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{77}{2} = 242 \text{ सेमी}$$

121 किमी दूरी तय करने में पहिये द्वारा लगाये चक्करो की संख्या

$$= \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{पहिये की परिधि}} = \frac{121 \text{ किमी}}{242 \text{ सेमी}}$$

$$= \frac{121 \times 1000 \times 100 \text{ सेमी}}{242 \text{ सेमी}} = 50,000$$

25. माना दो वृत्तों की त्रिज्याएँ क्रमशः r_1 व r_2 हैं।

वृत्तों की परिधियों में अनुपात = 2 : 3

$$\frac{2\pi r_1}{2\pi r_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{2}{3}$$

$$\text{वृत्तों के क्षेत्रफलों का अनुपात} = \pi r_1^2 : \pi r_2^2 = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$= \frac{4}{9} \text{ या } 4 : 9$$

26. त्रिज्या $r = 5.2$ सेमी,
 त्रिज्यखण्ड का परिमाप = 16.4 सेमी
 चाप की लम्बाई = त्रिज्यखण्ड का परिमाप - $2 \times$ त्रिज्या
 $= 16.4 - 2 \times 5.2 = 16.4 - 10.4 = 6$ सेमी
 त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times$ (चाप की लम्बाई) \times त्रिज्या
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 5.2 = 15.6$ सेमी²
27. लम्बवृत्तीय बेलन का आयतन = आधार का क्षेत्रफल \times ऊँचाई
 $= 154 \times 15 = 2310$ सेमी³
28. त्रिज्या (r) = $\frac{0.50}{2} = 0.25$ सेमी
 बेलनाकार तार का आयतन = $\pi r^2 h$
 2.2 घन डेसीमी = $\frac{22}{7} \times (0.25)^2 \times h$ (1 डेसीमी = 10 सेमी)
 $\frac{2.2 \times 7 \times 10 \times 10 \times 10}{22 \times 0.25 \times 0.25} = h \Rightarrow h = 11200$ सेमी या 112 मी
 अतः तार की लम्बाई 112 मी है।
29. माना शंकु की त्रिज्या व ऊँचाई क्रमशः $4x$ व $3x$ हैं।
 शंकु के आधार का क्षेत्रफल = πr^2
 $154 = \frac{22}{7} \times (4x)^2 \Rightarrow 16x^2 = \frac{154 \times 7}{22}$
 $\Rightarrow x^2 = \frac{7 \times 7}{16} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{7 \times 7}{4 \times 4}} \Rightarrow x = \frac{7}{4}$ सेमी
 \therefore शंकु की त्रिज्या $r = 4 \times \frac{7}{4} = 7$ सेमी
 शंकु की ऊँचाई $h = 3 \times \frac{7}{4} = \frac{21}{4}$ सेमी
 शंकु की तिर्यक ऊँचाई $l = \sqrt{r^2 + h^2} = \sqrt{7^2 + \left(\frac{21}{4}\right)^2} = \sqrt{49 + \frac{441}{16}}$
 $l = \sqrt{\frac{784 + 441}{16}} = \sqrt{\frac{1225}{16}} \Rightarrow l = \frac{35}{4}$ सेमी
 शंकु का वक्र पृष्ठ का क्षेत्रफल = $\pi r l = \frac{22}{7} \times 7 \times \frac{35}{4} = 192.5$ सेमी²

30. शंकु का व्यास = घन की भुजा की लम्बाई = शंकु की ऊँचाई = 9 सेमी
 शंकु की त्रिज्या = $\frac{9}{2}$ सेमी
 शंकु का आयतन = $\frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{9}{2}\right)^2 \times 9$
 $= \frac{22}{7} \times \frac{81}{4} \times 3 = 190.93$ सेमी³
31. अर्द्धगोलीय प्याले का व्यास = 11.2 सेमी,
 त्रिज्या (r) = $\frac{11.2}{2} = 5.6$ सेमी
 अर्द्धगोले प्याले का भीतरी आयतन = $\frac{2}{3}\pi r^3 = \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times 5.6 \times 5.6 \times 5.6$
 $= 367.96$ सेमी³
32. माना गोले, बेलन तथा शंकु की त्रिज्या r हैं।
 \therefore गोले, बेलन तथा शंकु की ऊँचाई समान हैं।
 \therefore बेलन तथा शंकु की ऊँचाई = गोले का व्यास
 $h = 2r$
 गोले का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल = $4\pi r^2$
 बेलन का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल = $2\pi r h = 2\pi r \times 2r = 4\pi r^2$
 शंकु का वक्रपृष्ठीय क्षेत्रफल = $\pi r l = \pi r \sqrt{h^2 + r^2} = \pi r \sqrt{(2r)^2 + r^2}$
 $= \pi \sqrt{5} r^2$
 तीनों ठोसों के वक्रपृष्ठों का अनुपात = $4\pi r^2 : 4\pi r^2 : \sqrt{5}\pi r^2 = 4 : 4 : \sqrt{5}$
33. (i) (ग) (ii) (घ) (iii) (ख) (iv) (ख) (v) (घ)

□