



# Teacher's Manual



Complete  
Course



# *Bright* Maths

Chatterjee/Verma

कक्षा

8



## परिमेय संख्याएँ (Rational Numbers)

### अभ्यास 1.1

1. (a)  $\frac{-11}{3} + \frac{6}{7} = \frac{6}{7} + \frac{-11}{3}$

गुण-क्रम विनिमेय गुण

(b)  $\frac{4}{9} + \frac{-8}{11} = \frac{-8}{11} + \frac{4}{9}$

गुण-क्रम विनिमेय गुण

(c)  $\left(\frac{3}{4} + \frac{4}{7}\right) + \frac{(-6)}{7} = \frac{3}{4} + (\dots + \dots)$

$$\left(\frac{3}{4} + \frac{4}{7}\right) + \frac{-6}{7} = \frac{3}{4} + \left(\frac{4}{7} + \frac{(-6)}{7}\right)$$

गुण-साहचर्य गुण

(d)  $\frac{3}{7} + \frac{(-3)}{7} = \frac{-3}{7} + \dots = 0$

$$\frac{3}{7} + \frac{(-3)}{7} = \frac{-3}{7} + \frac{3}{7} = 0$$

गुण-क्रम विनिमेय गुण

(e)  $\frac{9}{23} + \dots = \frac{9}{23}$

$$\frac{9}{23} + 0 = \frac{9}{23}$$

गुण-योगात्मक तत्समक

(f)  $\frac{21}{15} + \dots = 0$

$$\frac{21}{15} + \frac{(-21)}{15} = 0$$

गुण-योगात्मक प्रतिलोम

2. (a)  $\left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right)$

माना  $\frac{6}{13}$  व  $\frac{-5}{26}$  दो परिमेय संख्या है

$$\begin{aligned} \text{तो } \left(\frac{6}{13} + \frac{-5}{26}\right) &= \frac{6 \times 2 + 1 \times (-5)}{26} \\ &= \frac{12 - 5}{26} = \frac{7}{26} \end{aligned}$$

$$\left(\frac{c}{d} + \frac{a}{b}\right) \text{ तब } = \frac{-5}{26} + \frac{6}{13}$$

$$= \frac{-5 \times 1 + 6 \times 2}{26} = \frac{-5 + 12}{26} = \frac{7}{26}$$

अतः स्पष्ट है कि  $\left(\frac{6}{13} + \frac{-5}{26}\right) = \left(\frac{-5}{26} + \frac{6}{13}\right)$

(b)  $\left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right)$

माना  $\frac{5}{12}$  व  $\frac{-7}{18}$  दो परिमेय संख्या है।

$$\text{तो } \left(\frac{5}{12} + \frac{-7}{18}\right) = \frac{5 \times 3 + 2 \times (-7)}{36}$$

$$= \frac{15 - 14}{36} = \frac{1}{36}$$

$$\left(\frac{c}{d} + \frac{a}{b}\right) \text{ तब } \left(\frac{-7}{18} + \frac{5}{12}\right) = \frac{-7 \times 2 + 5 \times 3}{36}$$

$$= \frac{-14 + 15}{36} = \frac{1}{36}$$

अतः स्पष्ट है कि  $= \left(\frac{5}{12} + \frac{-7}{18}\right) = \left(\frac{-7}{18} + \frac{5}{12}\right)$

(c)  $\left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right)$

माना  $\frac{3}{10}$  व  $\frac{-7}{15}$  दो परिमेय संख्या है।

$$\text{तो } \frac{3}{10} + \frac{(-7)}{15} = \frac{3 \times 3 + 2 \times (-7)}{30}$$

$$= \frac{9 - 14}{30} = \frac{-5}{30} = \frac{-1}{6}$$

$$\left(\frac{c}{d} + \frac{a}{b}\right) \text{ तब } \frac{-7}{15} + \frac{3}{10} = \frac{-7 \times 2 + 3 \times 3}{30} = \frac{-14 + 9}{30} = \frac{-5}{30} = \frac{-1}{6}$$

अतः स्पष्ट है कि  $\left(\frac{3}{10} + \frac{-7}{15}\right) = \left(\frac{-7}{15} + \frac{3}{10}\right)$

$$(d) \left( \frac{a}{b} + \frac{c}{d} \right)$$

माना  $\frac{-3}{7}$  व  $\frac{-5}{21}$  दो परिमेय संख्या है।

$$\begin{aligned} \frac{-3}{7} + \frac{-5}{21} &= \frac{-3 \times 3 + (-5) \times 1}{21} \\ &= \frac{-9 - 5}{21} = \frac{-14}{21} = \frac{-2}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left( \frac{c}{d} + \frac{a}{b} \right) \text{ तब } &= \frac{-5}{21} + \frac{(-3)}{7} = \frac{-5 \times 1 + (-3) \times 3}{21} \\ &= \frac{-5 - 9}{21} = \frac{-14}{21} = \frac{-2}{3} \end{aligned}$$

$$\text{अतः स्पष्ट है कि } \left( \frac{-3}{7} + \frac{-5}{21} \right) = \left( \frac{-5}{21} + \frac{-3}{7} \right)$$

$$3. (a) \left( \frac{a}{b} + \frac{c}{d} \right) + \frac{e}{f}$$

$$\begin{aligned} \text{तब } \left( \frac{6}{17} + \frac{5}{17} \right) + \frac{-7}{17} &= \frac{11}{17} + \frac{-7}{17} \\ &= \frac{11 - 7}{17} = \frac{4}{17} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{a}{b} + \left( \frac{c}{d} + \frac{e}{f} \right) \text{ तब } &= \frac{6}{17} + \left( \frac{5}{17} + \frac{-7}{17} \right) \\ &= \frac{6}{17} + \left( \frac{5 + (-7)}{17} \right) \\ &= \frac{6}{17} + \frac{-2}{17} = \frac{6 - 2}{17} = \frac{4}{17} \end{aligned}$$

$$\text{अतः स्पष्ट है कि } \left( \frac{6}{17} + \frac{5}{17} \right) + \frac{-7}{17} = \frac{6}{17} + \left( \frac{5}{17} + \frac{-7}{17} \right)$$

$$(b) \left( \frac{a}{b} + \frac{c}{d} \right) + \frac{e}{f}$$

$$\left( \frac{-5}{22} + \frac{6}{11} \right) + \frac{10}{33} = \left[ \frac{-5 \times 1 + 6 \times 2}{22} \right] + \frac{10}{33} = \left[ \frac{-5 + 12}{22} \right] + \frac{10}{33}$$

$$= \frac{7}{22} + \frac{10}{33} = \frac{7 \times 3 + 10 \times 2}{66} = \frac{21 + 20}{66} = \frac{41}{66}$$

$$\begin{aligned} \frac{a}{b} + \left( \frac{c}{d} + \frac{e}{f} \right) \text{ तब } &= \frac{-5}{22} + \left[ \frac{6}{11} + \frac{10}{33} \right] \\ &= \frac{-5}{22} + \left[ \frac{6 \times 3 + 10 \times 1}{33} \right] = \frac{-5}{22} + \left[ \frac{18 + 10}{33} \right] \\ &= \frac{-5}{22} + \frac{28}{33} = \frac{-15 + 56}{66} = \frac{41}{66} \end{aligned}$$

$$\text{अतः स्पष्ट है कि } \left( \frac{-5}{22} + \frac{6}{11} \right) + \frac{10}{33} = \frac{-5}{22} + \left[ \frac{6}{11} + \frac{10}{33} \right]$$

$$(c) \left( \frac{a}{b} + \frac{c}{d} \right) + \frac{e}{f}$$

$$\begin{aligned} \text{तब } \left( \frac{7}{8} + \frac{3}{4} \right) + \frac{-11}{16} &= \left[ \frac{7 \times 1 + 3 \times 2}{8} \right] + \frac{-11}{16} \\ &= \left[ \frac{7 + 6}{8} \right] + \frac{-11}{16} = \frac{13}{8} + \frac{-11}{16} \\ &= \frac{13 \times 2 + 1 \times (-11)}{16} = \frac{26 - 11}{16} = \frac{15}{16} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{a}{b} + \left( \frac{c}{d} + \frac{e}{f} \right) &= \frac{7}{8} + \left[ \frac{3}{4} + \frac{-11}{16} \right] = \frac{7}{8} + \left[ \frac{3 \times 4 + 1 \times (-11)}{16} \right] \\ &= \frac{7}{8} + \left[ \frac{12 - 11}{16} \right] = \frac{7}{8} + \frac{1}{16} \\ &= \frac{7 \times 2 + 1 \times 1}{16} = \frac{15}{16} \end{aligned}$$

$$\text{अतः स्पष्ट है कि } \left( \frac{7}{8} + \frac{3}{4} \right) + \frac{-11}{16} = \frac{7}{8} + \left[ \frac{3}{4} + \frac{-11}{16} \right]$$

$$(d) \left( \frac{a}{b} + \frac{c}{d} \right) + \frac{e}{f}$$

$$\begin{aligned} \text{तब } \left( \frac{15}{-23} + \frac{-6}{23} \right) + \frac{17}{23} &= \left[ \frac{-15 - 6}{23} \right] + \frac{17}{23} \\ &= \frac{-21}{23} + \frac{17}{23} = \frac{-21 + 17}{23} = \frac{-4}{23} \end{aligned}$$

$$\frac{a}{b} + \left( \frac{c}{d} + \frac{e}{f} \right)$$

$$\begin{aligned} \text{तब } \frac{15}{-23} + \left[ \frac{-6}{23} + \frac{17}{23} \right] &= \frac{15}{-23} + \left[ \frac{-6+17}{23} \right] \\ &= \frac{15}{-23} + \frac{11}{23} = \frac{-15+11}{23} = \frac{-4}{23} \end{aligned}$$

$$\text{अतः स्पष्ट है कि } \left( \frac{15}{-23} + \frac{-6}{23} \right) + \frac{17}{23} = \frac{15}{-23} + \left[ \frac{-6}{23} + \frac{17}{23} \right]$$

4. (a)  $\frac{-11}{13}$

$$\frac{-11}{13} \text{ का योगात्मक प्रतिलोम} = -\left( \frac{-11}{13} \right) = \frac{11}{13}$$

(b)  $\frac{-29}{35}$

$$\frac{-29}{35} \text{ का योगात्मक प्रतिलोम} = -\left( \frac{-29}{35} \right) \Rightarrow \frac{29}{35}$$

(c)  $\frac{7}{18}$

$$\frac{7}{18} \text{ का योगात्मक प्रतिलोम} = -\left( \frac{7}{18} \right) \Rightarrow \frac{-7}{18}$$

(d)  $-39$

$$-39 \text{ का योगात्मक प्रतिलोम} = -(-39) \Rightarrow 39$$

(e)  $\frac{17}{21}$

$$\frac{17}{21} \text{ का योगात्मक प्रतिलोम} = -\left( \frac{17}{21} \right) \Rightarrow \frac{-17}{21}$$

(f)  $\frac{-19}{-16}$

$$\frac{-19}{-16} \text{ का योगात्मक प्रतिलोम} = -\left( \frac{-19}{-16} \right) \Rightarrow \frac{-19}{16}$$

(g) 0

$$0 \text{ का योगात्मक प्रतिलोम} = -(0) \Rightarrow 0$$

$$(h) \frac{-15}{4}$$

$$\frac{-15}{4} \text{ का योगात्मक प्रतिलोम} = -\left(\frac{-15}{4}\right) \Rightarrow \frac{15}{4}$$

$$5. (a) \frac{-1}{4} + \frac{-11}{6} + \frac{-3}{8} + \frac{9}{10}$$

$$= \frac{-1 \times 30 + (-11 \times 20) + (-3 \times 15) + 9 \times 12}{120}$$

$$= \frac{-30 + (-220) + (-45) + 108}{120} = \frac{-30 - 220 - 45 + 108}{120}$$

$$= \frac{-187}{120}$$

$$(b) \frac{-5}{16} + \frac{7}{20} + \frac{-3}{10} + \frac{-7}{12}$$

$$= \frac{-5 \times 15 + 7 \times 12 + (-3 \times 24) + (-7 \times 20)}{240}$$

$$= \frac{-75 + 84 + (-72) + (-140)}{240} = \frac{-75 + 84 - 72 - 140}{240} = \frac{-203}{240}$$

$$(c) \frac{3}{11} + \frac{5}{22} - \frac{4}{33} + \frac{5}{44}$$

$$= \frac{3 \times 12 + 5 \times 6 - 4 \times 4 + 5 \times 3}{132} = \frac{36 + 30 - 16 + 15}{132} = \frac{65}{132}$$

$$(d) \frac{3}{5} - \frac{2}{15} + \frac{1}{6} + \frac{4}{3}$$

$$= \frac{3 \times 6 - 2 \times 2 + 1 \times 5 + 4 \times 10}{30} = \frac{18 - 4 + 5 + 40}{30}$$

$$= \frac{19 + 40}{30} = \frac{59}{30}$$

$$(e) \frac{3}{14} + \frac{-5}{7} - \frac{-8}{21} + \frac{5}{3}$$

$$= \frac{3 \times 3 + (-5 \times 6) - (-8 \times 2) + 5 \times 14}{42}$$

$$= \frac{9 + (-30) - (-16) + 70}{42} = \frac{65}{42}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(f)} \quad & \frac{7}{8} - \frac{11}{16} + \frac{1}{4} + \frac{-3}{4} \\
 & = \frac{7 \times 2 - 11 \times 1 + 1 \times 4 + (-3 \times 4)}{16} \\
 & = \frac{14 - 11 + 4 - 12}{16} = \frac{18 - 23}{16} = \frac{-5}{16}
 \end{aligned}$$

## अभ्यास 1.2

1. (a)  $\frac{-15}{17} \times \frac{8}{19} = \frac{8}{19} \times \frac{-15}{17}$  (क्रम विनमेय गुण)
  - (b)  $\frac{7}{9} \times \left( \frac{-6}{17} + \frac{8}{19} \right) = \left( \frac{7}{9} \times \frac{-6}{17} \right) + \left( \frac{7}{9} \times \frac{8}{19} \right)$  (गुणन पर योग का वितरण गुण)
  - (c)  $\left( \frac{6}{7} \times \frac{8}{9} \right) \times \frac{-5}{13} = \left( \frac{6}{7} \times \frac{8}{9} \right) \times \frac{-5}{13}$  (संवरक गुण)
  - (d)  $\frac{3}{7} \times \left( \frac{-5}{9} + \frac{1}{4} \right) = \left( \frac{3}{7} \times \frac{-5}{9} \right) + \left( \frac{3}{7} \times \frac{1}{4} \right)$  (गुणन पर योग का वितरण गुण)
  - (e)  $\frac{3}{5} \times 0 = 0 \times \frac{3}{5} = 0$  (शून्य से गुणा)
  - (f)  $\frac{-15}{17} \times 1 = 1 \times \frac{-15}{17} = \frac{-15}{17}$  (गुणात्मक तत्समक)
2. (a)  $\left( \frac{3}{4} \times \frac{-1}{2} \right) = \frac{-3}{8}$   
 पुनः  $\left( \frac{-1}{2} \times \frac{3}{4} \right) = \frac{-3}{8}$   
 अतः  $\left( \frac{3}{4} \times \frac{-1}{2} \right) = \left( \frac{-1}{2} \times \frac{3}{4} \right)$
  - (b)  $\left( \frac{-9}{17} \times \frac{8}{17} \right) = \frac{-9 \times 8}{17 \times 17} = \frac{-72}{289}$   
 पुनः  $\left( \frac{8}{17} \times \frac{(-9)}{17} \right) = \frac{8 \times (-9)}{17 \times 17} = \frac{-72}{289}$   
 अतः  $\left( \frac{-9}{17} \times \frac{8}{17} \right) = \left( \frac{8}{17} \times \frac{(-9)}{17} \right)$



$$(c) \left( \frac{-7}{9} \times \frac{3}{-5} \right) = \frac{-7 \times 3}{9 \times (-5)} = \frac{-21}{-45} = \frac{21}{45}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{3}{-5} \times \frac{-7}{9} \right) = \frac{3 \times (-7)}{(-5) \times 9} = \frac{-21}{-45} = \frac{21}{45}$$

$$\text{अतः} \left( \frac{-7}{9} \times \frac{3}{-5} \right) = \left( \frac{3}{-5} \times \frac{-7}{9} \right)$$

$$(d) \left( \frac{4}{9} \times \frac{-3}{5} \right) = \frac{4 \times (-3)}{9 \times 5} = \frac{-12}{45}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{-3}{5} \times \frac{4}{9} \right) = \frac{-3 \times 4}{5 \times 9} = \frac{-12}{45}$$

$$\text{अतः} \left( \frac{4}{9} \times \frac{-3}{5} \right) = \left( \frac{-3}{5} \times \frac{4}{9} \right)$$

$$(e) \left( \frac{7}{8} \times \frac{-5}{14} \right) = \frac{7 \times (-5)}{8 \times 14} = \frac{-35}{112}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{-5}{14} \times \frac{7}{8} \right) = \left( \frac{-5 \times 7}{14 \times 8} \right) = \frac{-35}{112}$$

$$\text{अतः} \left( \frac{7}{8} \times \frac{-5}{14} \right) = \left( \frac{-5}{14} \times \frac{7}{8} \right)$$

$$(f) \left( \frac{1}{7} \times \frac{-5}{9} \right) = \frac{1 \times (-5)}{7 \times 9} = \frac{-5}{63}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{-5}{9} \times \frac{1}{7} \right) = \frac{-5 \times 1}{9 \times 7} = \frac{-5}{63}$$

$$\text{अतः} \left( \frac{1}{7} \times \frac{-5}{9} \right) = \left( \frac{-5}{9} \times \frac{1}{7} \right)$$

$$3. (a) \left( \frac{1}{3} \times \frac{5}{6} \right) \times \frac{-8}{9} = \left( \frac{5}{18} \times \frac{-8}{9} \right) = \frac{5 \times -8}{18 \times 9} = \frac{-40}{162}$$

$$\text{पुनः} \frac{1}{3} \times \left( \frac{5}{6} \times \frac{(-8)}{9} \right) = \frac{1}{3} \times \left( \frac{5 \times (-8)}{6 \times 9} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{-40}{54} = \frac{-40}{162}$$

$$\text{अतः} \left( \frac{1}{3} \times \frac{5}{6} \right) \times \frac{-8}{9} = \frac{1}{3} \times \left( \frac{5}{6} \times \frac{(-8)}{9} \right)$$

$$(b) \left(\frac{-7}{8} \times \frac{5}{6}\right) \times \frac{3}{7} = \left(\frac{-7 \times 5}{8 \times 6}\right) \times \frac{3}{7} = \frac{-35}{48} \times \frac{3}{7} = \frac{-35 \times 3}{48 \times 7} = \frac{-105}{336}$$

$$\text{पुनः } \frac{-7}{8} \times \left(\frac{5}{6} \times \frac{3}{7}\right) = \frac{-7}{8} \times \left(\frac{5 \times 3}{6 \times 7}\right) = \frac{-7}{8} \times \frac{15}{42}$$

$$= \frac{-7 \times 15}{8 \times 42} = \frac{-105}{336}$$

$$\text{अतः } \left(\frac{-7}{8} \times \frac{5}{6}\right) \times \frac{3}{7} = \frac{-7}{8} \times \left(\frac{5}{6} \times \frac{3}{7}\right)$$

$$(c) \left(\frac{3}{5} \times \frac{-4}{5}\right) \times \frac{-7}{10} = \left(\frac{3 \times (-4)}{5 \times 5}\right) \times \frac{-7}{10} = \left(\frac{-12}{25} \times \frac{-7}{10}\right)$$

$$= \frac{-12 \times -7}{25 \times 10} = \frac{84}{250}$$

$$\text{पुनः } \frac{3}{5} \times \left(\frac{-4}{5} \times \frac{-7}{10}\right) = \frac{3}{5} \times \left(\frac{-4 \times -7}{5 \times 10}\right) = \frac{3}{5} \times \frac{28}{50}$$

$$= \frac{3 \times 28}{5 \times 50} = \frac{84}{250}$$

$$\text{अतः } \left(\frac{3}{5} \times \frac{-4}{5}\right) \times \frac{-7}{10} = \frac{3}{5} \times \left(\frac{-4}{5} \times \frac{-7}{10}\right)$$

$$(d) \left(\frac{8}{21} \times \frac{1}{4}\right) \times \frac{-3}{4} = \left(\frac{8 \times 1}{21 \times 4}\right) \times \frac{-3}{4} = \frac{8}{84} \times \frac{-3}{4} = \frac{8 \times (-3)}{84 \times 4} = \frac{-24}{336}$$

$$\text{पुनः } \frac{8}{21} \times \left(\frac{1}{4} \times \frac{-3}{4}\right) = \frac{8}{21} \times \left(\frac{1 \times -3}{4 \times 4}\right) = \frac{8}{21} \times \frac{-3}{16}$$

$$= \frac{8 \times (-3)}{21 \times 16} = \frac{-24}{336}$$

$$\text{अतः } \left(\frac{8}{21} \times \frac{1}{4}\right) \times \frac{-3}{4} = \frac{8}{21} \times \left(\frac{1}{4} \times \frac{-3}{4}\right)$$

$$(e) \left(\frac{6}{7} \times \frac{2}{5}\right) \times \frac{-1}{3} = \left(\frac{6 \times 2}{7 \times 5}\right) \times \frac{-1}{3} = \frac{12}{35} \times \frac{-1}{3}$$

$$= \frac{12 \times (-1)}{35 \times 3} = \frac{-12}{105}$$

$$\text{पुनः } \frac{6}{7} \times \left(\frac{2}{5} \times \frac{-1}{3}\right) = \frac{6}{7} \times \left(\frac{2 \times (-1)}{5 \times 3}\right) = \frac{6}{7} \times \frac{-2}{15}$$

$$= \frac{6 \times (-2)}{7 \times 15} = \frac{-12}{105}$$

$$\text{अतः} \left( \frac{6}{7} \times \frac{2}{5} \right) \times \frac{-1}{3} = \frac{6}{7} \times \left( \frac{2}{5} \times \frac{-1}{3} \right)$$

$$(f) \left( \frac{-2}{3} \times \frac{-4}{9} \right) \times \frac{3}{4} = \left( \frac{-2 \times -4}{3 \times 9} \right) \times \frac{3}{4} = \frac{8}{27} \times \frac{3}{4} = \frac{24}{108}$$

$$\text{पुनः} \frac{-2}{3} \times \left( \frac{-4}{9} \times \frac{3}{4} \right) = \frac{-2}{3} \times \left( \frac{-4 \times 3}{9 \times 4} \right) = \frac{-2}{3} \times \frac{-12}{36} = \frac{-2 \times -12}{3 \times 36}$$

$$= \frac{24}{108}$$

$$\text{अतः} \left( \frac{-2}{3} \times \frac{-4}{9} \right) \times \frac{3}{4} = \frac{-2}{3} \times \left( \frac{-4}{9} \times \frac{3}{4} \right)$$

$$4. (a) \frac{3}{4} \times \left( \frac{5}{6} + \frac{1}{2} \right) = \frac{3}{4} \times \left( \frac{5 \times 1 + 1 \times 3}{6} \right) = \frac{3}{4} \times \left( \frac{5+3}{6} \right)$$

$$= \frac{3}{4} \times \frac{8}{6} = \frac{3 \times 8}{4 \times 6} = \frac{24}{24} = 1$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{3}{4} \times \frac{5}{6} \right) + \left( \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \right) = \frac{15}{24} + \frac{3}{8} = \frac{15 \times 1 + 3 \times 3}{24} = \frac{15+9}{24}$$

$$= \frac{24}{24} = 1$$

$$\text{अतः} \frac{3}{4} \times \left( \frac{5}{6} + \frac{1}{2} \right) = \left( \frac{3}{4} \times \frac{5}{6} \right) + \left( \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \right)$$

$$(b) \frac{4}{5} \times \left( \frac{6}{7} + \frac{3}{8} \right) = \frac{4}{5} \times \left( \frac{6 \times 8 + 3 \times 7}{56} \right) = \frac{4}{5} \times \left( \frac{48+21}{56} \right) = \frac{4}{5} \times \frac{69}{56}$$

$$= \frac{4 \times 69}{5 \times 56} = \frac{276}{280}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{4}{5} \times \frac{6}{7} \right) + \left( \frac{4}{5} \times \frac{3}{8} \right) = \frac{24}{35} + \frac{12}{40} = \frac{24 \times 8 + 12 \times 7}{280}$$

$$= \frac{192 + 84}{280} = \frac{276}{280}$$

$$\text{अतः} \frac{4}{5} \times \left( \frac{6}{7} + \frac{3}{8} \right) = \left( \frac{4}{5} \times \frac{6}{7} \right) + \left( \frac{4}{5} \times \frac{3}{8} \right)$$

$$(c) \frac{1}{4} \times \left( \frac{-2}{7} + \frac{-1}{6} \right) = \frac{1}{4} \times \left( \frac{-2 \times 6 + (-1) \times 7}{42} \right) = \frac{1}{4} \times \left( \frac{-12 - 7}{42} \right)$$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{-19}{42} = \frac{1 \times (-19)}{4 \times 42} = \frac{-19}{168}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{1}{4} \times \frac{-2}{7} \right) + \left( \frac{1}{4} \times \frac{-1}{6} \right) = \frac{-2}{28} + \frac{-1}{24} = \left( \frac{-2 \times 6 + (-1) \times 7}{168} \right)$$

$$= \frac{-12 - 7}{168} = \frac{-19}{168}$$

$$\text{अतः} \frac{1}{4} \times \left( \frac{-2}{7} + \frac{-1}{6} \right) = \left( \frac{1}{4} \times \frac{-2}{7} \right) + \left( \frac{1}{4} \times \frac{-1}{6} \right)$$

$$(d) \frac{2}{3} \times \left( \frac{-4}{5} + \frac{1}{5} \right) = \frac{2}{3} \times \left( \frac{-4 + 1}{5} \right) = \frac{2}{3} \times \frac{-3}{5} = \frac{-3 \times 2}{3 \times 5} = \frac{-6}{15}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{2}{3} \times \frac{-4}{5} \right) + \left( \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \right) = \frac{-8}{15} + \frac{2}{15} = \frac{-8 + 2}{15} = \frac{-6}{15}$$

$$\text{अतः} \frac{2}{3} \times \left( \frac{-4}{5} + \frac{1}{5} \right) = \left( \frac{2}{3} \times \frac{-4}{5} \right) + \left( \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \right)$$

$$(e) \frac{6}{7} \times \left( \frac{2}{5} + \frac{(-1)}{3} \right) = \frac{6}{7} \times \left( \frac{2 \times 3 + (-1) \times 5}{15} \right) = \frac{6}{7} \times \left( \frac{6 - 5}{15} \right)$$

$$= \frac{6}{7} \times \frac{1}{15} = \frac{6}{105}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{6}{7} \times \frac{2}{5} \right) + \left( \frac{6}{7} \times \frac{-1}{3} \right) = \frac{12}{35} + \frac{-6}{21} = \frac{12 \times 3 + (-6) \times 5}{105}$$

$$= \frac{36 - 30}{105} = \frac{6}{105}$$

$$\frac{6}{7} \times \left( \frac{2}{5} + \frac{(-1)}{3} \right) = \left( \frac{6}{7} \times \frac{2}{5} \right) + \left( \frac{6}{7} \times \frac{(-1)}{3} \right)$$

$$(f) \frac{-2}{3} \times \left( \frac{-4}{9} + \frac{3}{4} \right) = \frac{-2}{3} \times \left( \frac{-4 \times 4 + 3 \times 9}{36} \right) = \frac{-2}{3} \times \left( \frac{-16 + 27}{36} \right)$$

$$= \frac{-2}{3} \times \frac{11}{36} = \frac{-22}{108}$$

$$\text{पुनः} \left( \frac{-2}{3} \times \frac{-4}{9} \right) + \left( \frac{-2}{3} \times \frac{3}{4} \right) = \frac{8}{27} + \frac{(-6)}{12} = \frac{8 \times 4 + (-6) \times 9}{108}$$

$$= \frac{32 - 54}{108} = \frac{-22}{108}$$

$$\text{अतः } \frac{-2}{3} \times \left( \frac{-4}{9} + \frac{3}{4} \right) = \left( \frac{-2}{3} \times \frac{-4}{9} \right) + \left( \frac{-2}{3} \times \frac{3}{4} \right)$$

5. (a)  $\frac{-7}{4}$

$$\Rightarrow \frac{-7}{4} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{4}{-7}$$

(b)  $-39$

$$\Rightarrow -39 \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{1}{-39}$$

(c)  $\frac{-13}{19}$

$$\Rightarrow \frac{-13}{19} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{-19}{13}$$

(d)  $28$

$$\Rightarrow 28 \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{1}{28}$$

(e)  $\frac{1}{5}$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = 5$$

(f)  $\frac{-6}{7}$

$$\Rightarrow \frac{-6}{7} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{-7}{6}$$

(g)  $\frac{13}{15}$

$$\Rightarrow \frac{13}{15} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{15}{13}$$

(h)  $\frac{-16}{-49}$

$$\Rightarrow \frac{-16}{-49} \text{ का गुणात्मक प्रतिलोम} = \frac{49}{16}$$

$$6. (a) \frac{2}{5} \times \frac{-3}{7} - \frac{1}{14} - \frac{3}{7} \times \frac{3}{5}$$

$$= \frac{2}{5} \times \left( -\frac{3}{7} \right) - \frac{1}{14} - \frac{9}{35}$$

$$= -\frac{6}{35} - \frac{1}{14} - \frac{9}{35} = -\frac{1}{2}$$

$$(b) \frac{2}{5} \times \frac{-3}{7} - \frac{1}{6} \times \frac{3}{2} + \frac{1}{14} \times \frac{3}{7}$$

$$= \frac{2}{5} \times \left( -\frac{3}{7} \right) - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{98}$$

$$= -\frac{6}{35} - \frac{1}{4} + \frac{3}{98} = -\frac{383}{980}$$

$$(c) \frac{-5}{7} \times \frac{2}{3} + \frac{1}{15} - \frac{2}{3} \times \frac{1}{7}$$

$$= \frac{-5}{7} \times \frac{2}{3} + \frac{1}{15} - \frac{2}{21}$$

$$= -\frac{10}{21} + \frac{1}{15} - \frac{2}{21} = -\frac{53}{105}$$

$$(d) \frac{3}{7} \times \frac{1}{5} - \frac{-1}{5} \times \frac{3}{7} + \frac{2}{7} \times \frac{1}{5}$$

$$= \frac{3}{35} + \frac{3}{35} + \frac{2}{35}$$

$$= \frac{8}{35}$$

$$(e) \frac{6}{11} \times \frac{1}{5} - \frac{1}{15} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{5} \times \frac{-6}{11}$$

$$= \frac{6}{11} \times \frac{1}{5} - \frac{1}{15} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{5} \times \left( -\frac{6}{11} \right)$$

$$= \frac{6}{11} \times \frac{1}{5} - \frac{1}{5} \times \frac{1}{4} - \frac{1}{5} \times \frac{6}{11}$$

$$= \frac{6}{55} - \frac{1}{20} - \frac{6}{55} = -\frac{1}{20}$$

$$(f) \frac{-3}{8} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{14} - \frac{1}{5} \times \frac{4}{5}$$

$$= \frac{-3}{8} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{14} - \frac{4}{25}$$

$$= \frac{-3}{40} + \frac{1}{14} - \frac{4}{25}$$

$$= -\frac{229}{1400}$$

$$7. \frac{5}{13} \text{ को } \frac{-18}{39}$$

$$\frac{5}{13} \times \frac{39}{-18} = -\frac{5}{6}$$

$$8. \frac{-3}{22} \text{ को } \frac{9}{44}$$

$$\frac{-3}{22} \times \frac{44}{9} = -\frac{2}{3}$$

9. (a) परिमेय संख्या

(c) 0

(e) 1

(b) 0

(d)  $\frac{1}{-12}$

(f) ऋणात्मक ही।

### अभ्यास 1.3

$$1. (a) \frac{-5}{18} \text{ को } \frac{10}{27} \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{-5}{18} \div \frac{10}{27} = \frac{-5}{18} \times \frac{27}{10} = \frac{-3}{4}$$

$$(b) \frac{-8}{19} \text{ को } \frac{4}{57} \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{-8}{19} \div \frac{4}{57} = \frac{-8}{19} \times \frac{57}{4} = -6$$

$$(c) \frac{-6}{25} \text{ को } \frac{9}{10} \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{-6}{25} \div \frac{9}{10} = \frac{-6}{25} \times \frac{10}{9}$$

$$= \frac{-4}{15}$$

$$(d) \frac{13}{14} \text{ को } \frac{-65}{28} \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{13}{14} \div \frac{-65}{28} = \frac{13}{14} \times \frac{28}{-65}$$

$$= -\frac{2}{5}$$

$$(e) \frac{-12}{7} \text{ को } -16 \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{-12}{7} \div \frac{-16}{1} = \frac{-12}{7} \times \frac{1}{-16}$$

$$= \frac{3}{28}$$

$$(f) \frac{-65}{21} \text{ को } \frac{13}{18} \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{-65}{21} \div \frac{13}{18} = \frac{-65}{21} \times \frac{18}{13}$$

$$= \frac{-30}{7}$$

$$(g) \frac{-6}{17} \text{ को } \frac{9}{34} \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{-6}{17} \div \frac{9}{34} = \frac{-6}{17} \times \frac{34}{9}$$

$$= \frac{-4}{3}$$

$$(h) \frac{4}{9} \text{ को } \frac{-12}{27} \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{9} \div \frac{-12}{27} = \frac{4}{9} \times \frac{27}{-12}$$

$$= -1$$

$$(i) \frac{4}{9} \text{ को } \frac{-16}{27} \text{ से}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{9} \div \frac{-16}{27} = \frac{4}{9} \times \frac{27}{-16} = \frac{-3}{4}$$

2. (a) असत्य      (b) असत्य      (c) असत्य      (d) असत्य  
 (e) असत्य      (f) असत्य      (g) असत्य      (h) असत्य

3.  $\frac{25}{12}$  व  $\frac{4}{9}$  का योग

$$= \frac{25}{12} + \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{75+16}{36} = \frac{91}{36}$$

$$= \frac{25}{12} \text{ व } \frac{4}{9} \text{ का अंतर}$$

$$= \frac{25}{12} - \frac{4}{9}$$

$$\frac{75-16}{36} = \frac{59}{36}$$

योग को अंतर से भाग देने पर

$$\Rightarrow \frac{91}{36} \div \frac{59}{36} = \frac{91}{36} \times \frac{36}{59} = \frac{91}{59}$$

4.  $\frac{65}{12}$  व  $\frac{8}{3}$  का योग

$$\frac{65}{12} + \frac{8}{3} = \frac{65+32}{12} = \frac{97}{12}$$

$\frac{65}{12}$  व  $\frac{8}{3}$  का गुणनफल करने पर

$$\frac{65}{12} \times \frac{8}{3} = \frac{130}{9}$$

योग को गुणनफल से भाग देने पर

$$\frac{97}{12} \div \frac{130}{9} = \frac{97}{12} \times \frac{9}{130} = \frac{291}{520}$$

5.  $\frac{5}{14}$  व  $\frac{9}{28}$  का योग करने पर

$$\frac{5}{14} + \frac{9}{28} = \frac{10+9}{28} = \frac{19}{28}$$

$\frac{3}{7}$  व  $\frac{11}{35}$  गुणनफल करने पर

$$\frac{3}{7} \times \frac{11}{35} = \frac{33}{245}$$

योग को गुणनफल से भाग देने पर

$$\frac{19}{28} \div \frac{33}{245} = \frac{19}{28} \times \frac{245}{33} = \frac{665}{132}$$

6.  $x = \frac{3}{5}$ ,  $y = \frac{-2}{5}$ ,  $z = \frac{-7}{5}$

$$x(y+z) = xy + xz$$

$$\frac{3}{5} \left( \frac{-2}{5} + \frac{-7}{5} \right) = \frac{3}{5} \times \frac{-2}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{-7}{5}$$



$$\begin{aligned}\frac{3}{5}\left(\frac{-2-7}{5}\right) &= \frac{-6}{25} + \frac{-21}{25} \\ \frac{3}{5} \times \frac{-9}{5} &= \frac{-6}{25} + \frac{-21}{25} \\ \frac{-27}{25} &= \frac{-6-21}{25} \\ \frac{-27}{25} &= \frac{-27}{25}. \text{ यह सत्य है।}\end{aligned}$$

$$(b) \ x = \frac{-5}{12}, y = \frac{7}{8}, z = \frac{-12}{3}$$

$$x(y+z) = xy + xz$$

$$\begin{aligned}\frac{-5}{12}\left(\frac{7}{8} + \frac{-12}{3}\right) &= \frac{-5}{12} \times \frac{7}{8} + \frac{-5}{12} \times \frac{-12}{3} \\ \frac{-5}{12}\left(\frac{7 \times 3 - 12 \times 8}{24}\right) &= \frac{-35}{96} + \frac{60}{36} \\ \frac{-5}{12}\left(\frac{21-96}{24}\right) &= \frac{-35 \times 3 + 60 \times 8}{288} \\ \frac{-5 \times -75}{12 \times 24} &= \frac{-105 + 480}{288} \\ \frac{375}{288} &= \frac{375}{288}. \text{ यह सत्य है।}\end{aligned}$$



## वर्ग और वर्गमूल

(Square and Square Root)

### अभ्यास 2.1

1. 324, 196, 625, 169, 10000, 576, 4489, 6561

⇒ 324, 196, 10000, 576

ये सम संख्याओं का पूर्ण वर्ग है, क्योंकि इन के अन्त 4, 0, 6 है।

2. 529, 2601, 2401, 5625, 4489

ये विषम संख्याओं का पूर्ण वर्ग है, क्योंकि इनके अन्त में 9, 1, 5 आता है।

3. (a) 2153

2153	2153
	1

2153 क्योंकि जोड़े में नहीं है। इसलिए यह पूर्ण वर्ग नहीं है।

(b) 8938

2	8938
41	4469
109	109
	1

8938 क्योंकि जोड़े में संख्या नहीं है। इसलिए यह पूर्ण वर्ग नहीं है।

(c) 22222

2	22222
41	11111
271	271
	1

22222 क्योंकि जोड़े में संख्या नहीं है। इसलिए यह पूर्ण वर्ग नहीं है।

(d) 49000

2	49000
2	24500
2	12250
5	6125
5	1225
5	245
7	49
7	7
	1

यहाँ पर 2, 5, 7 जोड़ों में नहीं है। इसलिए यह पूर्ण संख्या नहीं है।

4. (a) 272 संख्या का इकाई अंक 2 है, इसलिए इसके वर्ग का इकाई अंक 4 होगा।

(b) 821 संख्या का इकाई अंक 1 है, इसलिए इसके वर्ग का इकाई अंक 1 होगा।

(c) 52 संख्या का इकाई अंक 2 है, इसलिए इसके वर्ग का इकाई अंक 4 होगा।

(d) 975 संख्या का इकाई अंक 5 है, इसलिए इसके वर्ग का इकाई अंक 5 होगा।

(e) 177 संख्या का इकाई अंक 7 है, इसलिए इसके वर्ग का इकाई अंक 9 होगा।

(f) 179 संख्या का इकाई अंक 9 है, इसलिए इसके वर्ग का इकाई अंक 1 होगा।

5. (a)  $57^2 - 56^2$

$$\begin{aligned}(a^2 - b^2) &= (a + b)(a - b) \\ &= (57 + 56)(57 - 56) \\ &= 113 \times 1 \\ &= 113\end{aligned}$$

(b)  $82^2 - 81^2$

$$\begin{aligned}(a^2 - b^2) &= (a + b)(a - b) \\ &= (82 + 81)(82 - 81) \\ &= 163 \times 1 \\ &= 163\end{aligned}$$

(c)  $64^2 - 63^2$

$$(a^2 - b^2) = (a + b)(a - b)$$

(d)  $102^2 - 101^2$

$$(a^2 - b^2) = (a + b)(a - b)$$

$$= (64 + 63) (64 - 63)$$

$$= 127 \times 1$$

$$= 127$$

$$(e) 242^2 - 241^2$$

$$(a^2 - b^2) = (a + b) (a - b)$$

$$= (242 + 241) (242 - 241)$$

$$= 483 \times 1$$

$$= 483$$

$$= (102 + 101) (102 - 101)$$

$$= 203 \times 1$$

$$= 203$$

$$(f) 349^2 - 348^2$$

$$(a^2 - b^2) = (a + b) (a - b)$$

$$= (349 + 348) (349 - 348)$$

$$= 697 \times 1$$

$$= 697$$

$$6. (a) 7$$

$$(a - b)^2 = (a^2 + b^2 - 2ab)$$

$$= (10 - 3)^2$$

$$= 10^2 + 3^2 - 2 \times 10 \times 3$$

$$= 100 + 9 - 60$$

$$= 109 - 60$$

$$= 49$$

$$(b) 8$$

$$(a - b)^2 = (a^2 + b^2 - 2ab)$$

$$= (10 - 2)^2$$

$$= 10^2 + 2^2 - 2 \times 10 \times 2$$

$$= 100 + 4 - 40$$

$$= 104 - 40$$

$$= 64$$

$$(c) 12$$

$$(a + b)^2 = (a^2 + b^2 + 2ab)$$

$$= (10 + 2)^2$$

$$= 10^2 + 2^2 + 2 \times 10 \times 2$$

$$= 100 + 4 + 40$$

$$= 144$$

$$(d) 13$$

$$(a + b)^2 = (a^2 + b^2 + 2ab)$$

$$= (10 + 3)^2$$

$$= 10^2 + 3^2 + 2 \times 10 \times 3$$

$$= 100 + 9 + 60$$

$$= 169$$

$$(e) 15$$

$$(a + b)^2 = (a^2 + b^2 + 2ab)$$

$$= (10 + 5)^2$$

$$= 10^2 + 5^2 + 2 \times 10 \times 5$$

$$= 100 + 25 + 100 = 225$$

$$7. (a) 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15$$

$$\text{प्रथम 8 विषम संख्याओं का योग} = 8^2 = 64.$$

$$(b) 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19$$

$$\text{प्रथम 10 विषम संख्याओं का योग} = 10^2 = 100.$$

(c)  $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21$   
प्रथम 11 विषम संख्याओं का योग  $= 11^2 = 121$ .

(d)  $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25$   
प्रथम 13 विषम संख्याओं का योग  $= 13^2 = 169$ .

8. (a)  $64 = (8)^2 \Rightarrow$  प्रथम 8 विषम संख्याओं का योग

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 = 64$$

(b)  $81 = (9)^2 \Rightarrow$  प्रथम 9 विषय संख्याओं का योग

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 = 81$$

(c)  $196 = (14)^2 \Rightarrow$  प्रथम 14 विषय संख्याओं का योग

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 \\ = 196$$

(d)  $225 = (15)^2 \Rightarrow$  प्रथम 15 विषय संख्याओं का योग

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 \\ + 29 = 225$$

(e)  $576 = (24)^2 \Rightarrow$  प्रथम 24 विषय संख्याओं का योग

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27 \\ + 29 + 31 + 33 + 35 + 37 + 39 + 41 + 43 + 45 + 47 = 576$$

9. (a) 12

$$(2m, m^2 - 1, m^2 + 1)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है।

$$2m = 12$$

$$m = \frac{12}{2} = 6$$

$$m^2 + 1, m^2 - 1$$

$$6^2 + 1, 6^2 - 2$$

$$36 + 1, 36 - 1$$

$$37, 35$$

$$(12, 35, 37)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है।

(b) 10

$$(2m, m^2 - 1, m^2 + 1)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है।

$$2m = 10$$

$$m = \frac{10}{2}$$

$$m = 5$$

$$m^2 + 1, m^2 - 1$$

$$5^2 + 1, 5^2 - 1$$

$$25 + 1, 25 - 1$$

$$26, 24$$

(10, 24, 26) एक पाइथागोरियन त्रिक है।

(c) 20

$$(2m, m^2 - 1, m^2 + 1)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है।

$$2m = 20$$

$$m = \frac{20}{2}$$

$$m = 10$$

$$m^2 + 1, m^2 - 1$$

$$10^2 + 1, 10^2 - 1$$

$$100 + 1, 100 - 1$$

$$101, 99$$

$$(20, 99, 101)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है।

(d) 14

$$(2m, m^2 - 1, m^2 + 1)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है।

$$2m = 14$$

$$m = \frac{14}{2}$$

$$m = 7$$

$$m^2 + 1, m^2 - 1$$

$$7^2 + 1, 7^2 - 1$$

$$50, 48$$

$$(14, 48, 50)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है।

(e) 36

$(2m, m^2 - 1, m^2 + 1)$  एक पाइथागोरियन त्रिक है।

$$2m = 36 \quad \Rightarrow \quad m = \frac{36}{2}$$

$$m = 18 \quad \Rightarrow \quad m^2 + 1, m^2 - 1$$

$$18^2 + 1, 18^2 - 1 \quad \Rightarrow \quad 324 + 1, 324 - 1$$

$$325, 323$$

$$(36, 323, 325)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है।

10. (a) 441

3	441
3	147
7	49
7	7
	1

$$441 = 3 \times 3 \times 7 \times 7$$

प्रत्येक संख्या जोड़े में है,

इसलिए 441 एक पूर्ण वर्ग है।

(b) 628

2	628
2	314
157	157
	1

$$628 = 2 \times 2 \times 157$$

यहाँ पर 157 जोड़े में नहीं है,

अतः 628 पूर्ण वर्ग नहीं है।

(c) 1025

5	1025
5	205
41	41
	1

$$1025 = 5 \times 5 \times 41$$

यहाँ पर 41 जोड़े में नहीं है,  
अतः 1025 पूर्ण वर्ग नहीं है।

(e) 728

2	728
2	364
2	182
91	91
	1

$$728 = 2 \times 2 \times 2 \times 91$$

प्रत्येक संख्या जोड़े में नहीं है,  
अतः यह एक पूर्ण वर्ग नहीं है।

(g) 2916

2	2916
2	1458
3	729
3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

$$2916 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

प्रत्येक संख्या जोड़े में है,  
इसलिए 2916 एक पूर्ण संख्या है।

(d) 1296

2	1296
2	648
2	324
2	162
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

$$1296 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

यहाँ पर 2 व 3 संख्या जोड़े में है,  
इसलिए 1296 एक पूर्ण वर्ग है।

(f) 3549

3	3549
7	1183
13	169
13	13
	1

$$3549 = 3 \times 7 \times 13 \times 13$$

यहाँ पर संख्या जोड़े में नहीं है,  
अतः यह पूर्ण वर्ग नहीं है।

(h) 9216

2	9216
2	4608
2	2304
2	1152
2	576
2	288
2	144
2	72
2	36
2	18
3	9
3	3
	1

$$9216 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

प्रत्येक संख्या जोड़े में है,  
इसलिए 9216 एक पूर्ण संख्या है।

## अभ्यास 2.2

1. (a) 28

$$\begin{aligned} 28^2 &= [20 + 8]^2 \\ &= (20)^2 + (8)^2 + 2 \times 20 \times 8 \\ &= 400 + 64 + 320 \\ &= 464 + 320 = 784 \end{aligned}$$

(c) 62

$$\begin{aligned} 62^2 &= [60 + 2]^2 \\ &= (60)^2 + (2)^2 + 2 \times 60 \times 2 \\ &= 3600 + 4 + 240 \\ &= 3604 + 240 = 3844 \end{aligned}$$

(e) 93

$$\begin{aligned} 93^2 &= [90 + 3]^2 \\ &= (90)^2 + (3)^2 + 2 \times 90 \times 3 \\ &= 8100 + 9 + 2 \times 90 \times 3 \\ &= 8109 + 540 \\ &= 8649 \end{aligned}$$

(g) 204

$$\begin{aligned} 204^2 &= [200 + 4]^2 \\ &= (200)^2 + (4)^2 + 2 \times 200 \times 4 \\ &= 40,000 + 16 + 2 \times 200 \times 4 \\ &= 40,016 + 1600 \\ &= 41616 \end{aligned}$$

2. (a) 729

3	729
3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

$$\begin{aligned} \sqrt{729} &= 3 \times 3 \times 3 \\ &= 27 \end{aligned}$$

(b) 42

$$\begin{aligned} 42^2 &= [40 + 2]^2 \\ &= (40)^2 + (2)^2 + 2 \times 40 \times 2 \\ &= 1600 + 4 + 2 \times 40 \times 2 \\ &= 1604 + 160 = 1764 \end{aligned}$$

(d) 76

$$\begin{aligned} 76^2 &= [70 + 6]^2 \\ &= (70)^2 + (6)^2 + 2 \times 70 \times 6 \\ &= 4900 + 36 + 840 \\ &= 4936 + 840 = 5776 \end{aligned}$$

(f) 106

$$\begin{aligned} 106^2 &= [100 + 6]^2 \\ &= (100)^2 + (6)^2 + 2 \times 100 \times 6 \\ &= 10000 + 36 + 2 \times 100 \times 6 \\ &= 10036 + 1200 \\ &= 11236 \end{aligned}$$

(h) 308

$$\begin{aligned} 308^2 &= [300 + 8]^2 \\ &= (300)^2 + (8)^2 + 2 \times 300 \times 8 \\ &= 90,000 + 64 + 2 \times 300 \times 8 \\ &= 90064 + 4800 \\ &= 94864 \end{aligned}$$

(b) 529

23	529
23	23
	1

$$\sqrt{529} = 23$$

(c) 1764

2	1764
2	882
21	441
21	21
	1

$$\sqrt{1764} = \sqrt{2 \times 2 \times 21 \times 21}$$

$$\sqrt{1764} = 2 \times 21 = 42$$

(d) 4096

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

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

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$$

(e) 1296

2	1296
2	648
2	324
2	162
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

$$\sqrt{1296} = \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$$

$$\sqrt{1296} = 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36$$

(f) 5929

7	5929
7	847
11	121
11	11
	1

$$\sqrt{5929} = \sqrt{7 \times 7 \times 11 \times 11}$$

$$= 7 \times 11$$

$$\sqrt{5929} = 77$$



(g) 9216

2	9216
2	4608
2	2304
2	1152
2	576
2	288
2	144
2	72
2	36
2	18
3	9
3	3
	1

$$\sqrt{9216} = \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}$$

$$\sqrt{9216} = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 96$$

(h) 9604

2	9604
2	4802
7	2401
7	343
7	49
7	7
	1

$$\sqrt{9604} = \sqrt{2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}$$

$$= 2 \times 7 \times 7 = 98$$

(i) 7744

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

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

(j) 8281

7	8281
7	1183
13	169
13	13
	1

$$\sqrt{8281} = \sqrt{7 \times 7 \times 13 \times 13}$$

$$= 7 \times 13 = 91$$

(k) 11025

3	11025
3	3675
5	1225
5	245
7	49
7	7
	1

$$\sqrt{11025} = \sqrt{3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7}$$

$$= 5 \times 3 \times 7 = 105$$

(l) 47089

7	47089
7	6727
31	961
31	31
	1

$$\sqrt{47089} = \sqrt{7 \times 7 \times 31 \times 31}$$

$$= 7 \times 31 = 217$$

3. 90

$$90 = 2 \times 3 \times 3 \times 5$$

यहाँ पर 2, 5 के जोड़े नहीं बन रहे हैं,

इसलिए 90 एक पूर्ण वर्ग नहीं है।

2	90
3	45
3	15
5	5
	1

4. 525

$$525 = 3 \times 5 \times 5 \times 7$$

चूँकि गुणनखण्ड में 3 व 7 के जोड़े नहीं बन रहे हैं, इसलिए 525 में 3 व 7 की गुणा करनी पड़ेगी।

$$525 \times 21 = 11025$$

$$\begin{aligned}\sqrt{11025} &= \sqrt{3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7} \\ &= 3 \times 5 \times 7 = 105\end{aligned}$$

अतः 525 को 21 से गुणा करना चाहिए व गुणनफल का वर्गमूल 105 होगा।

3	525
5	175
5	35
7	7
	1

5. पहले 2028 के अभाज्य गुणनखण्ड करेंगे

$$2028 = 2 \times 2 \times 3 \times 13 \times 13$$

चूँकि गुणनखण्ड में 3 का कोई जोड़ा नहीं बन रहा है, इसलिए 2028 को पूर्ण वर्ग संख्या के लिए 3 से भाग करेगे

$$2028 \div 3 = 676$$

$$\begin{aligned}\text{और } \sqrt{676} &= \sqrt{2 \times 2 \times 13 \times 13} \\ &= 2 \times 13 = 26\end{aligned}$$

अतः 2028 को 3 से भाग करेंगे व भागफल का वर्गमूल 26 होगा।

2	2028
2	1014
3	507
13	169
13	13
	1

6. पहले 8, 15, 20 का ल० स० ज्ञात करेंगे

$$8, 15, 20 \text{ का ल० स०} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 120$$

120 के अभाज्य गुणनखण्ड में गुणनखण्ड

2, 3, 5 जोड़े में नहीं है,

इसलिए 120 एक पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

इसे पूर्ण वर्ग संख्या बनाने के लिए इसमें 2, 3, 5 से गुणा करनी पड़ेगी।

$$\text{अतः अभीष्ट संख्या} = 120 \times 2 \times 3 \times 5 = 3600$$

2	8, 15, 20
2	4, 15, 10
2	2, 15, 5
3	1, 15, 5
5	1, 5, 5
	1, 1, 1

7. 6, 9, 15 का ल० स० ज्ञात करेंगे

$$6, 9, 15 \text{ का ल० स०} = 90$$

90 के अभाज्य गुणनखण्ड में गुणनखण्ड 2 व 5 जोड़े में नहीं है। इसलिए 90 एक पूर्ण वर्ग संख्या नहीं है।

इसे पूर्ण वर्ग संख्या बनाने के लिए इसमें 2 व 5 से गुणा करनी पड़ेगी।

$$\text{अतः अभीष्ट संख्या} = 90 \times 2 \times 5 = 900$$

8. माना पंक्तियों की संख्या  $x$  है

इसलिए एक पंक्ति में जवानों की संख्या भी  $x$  होगी

$$x \times x = 2601$$

$$x^2 = 2601$$

$$x = \sqrt{2601}$$

$$x = \sqrt{3 \times 3 \times 17 \times 17}$$

$$x = 3 \times 17$$

$$x = 51$$

अतः 51 पंक्तियाँ होगी तथा एक पंक्ति में 51 जवान होंगे।

9. पहले 6, 9, 15 का ल० स० ज्ञात करेंगे

$$6, 9, 15 \text{ का ल० स०} = 90$$

इसे पूर्ण वर्ग संख्या बनाने के लिए

2 व 5 से गुणा करनी पड़ेगी

$$90 \times 2 \times 5 = 900$$

$$900 \text{ का वर्गमूल} = \sqrt{900} = 30$$

2	6, 9, 15
3	3, 9, 15
3	1, 3, 5
5	1, 1, 5
	1, 1, 1

3	2601
3	867
17	289
17	17
	1

### अभ्यास 2.3

1. (a) 576

	24
2	$\overline{576}$
2	-4
44	176
4	-176
	0

$$\sqrt{576} = 24$$

(b) 5184

	72
7	$\overline{5184}$
7	-49
142	284
2	-284
	0

$$\sqrt{5184} = 72$$

(c) 3249

	57
5	$\overline{32\ 49}$
5	-25
107	7 49
7	-7 49
	0

$$\sqrt{3249} = 57$$

(d) 7921

	89
8	$\overline{79\ 21}$
8	-64
169	15 21
9	-15 21
	0

$$\sqrt{7921} = 89$$

(e) 44100

	210
2	$\overline{4\ 41\ 00}$
2	-4
41	0 41
1	-41
420	0 00
0	-00
	0

$$\sqrt{44100} = 210$$

(f) 49284

	222
2	$\overline{4\ 92\ 84}$
2	-4
42	0 92
2	-84
442	8 84
2	-8 84
	0

$$\sqrt{49284} = 222$$

(g) 99856

	316
3	$\overline{9\ 98\ 56}$
3	-9
61	0 98
1	-61
626	37 56
6	-37 56
	0

$$\sqrt{99856} = 316$$

(h) 290521

	539
5	$\overline{29\ 05\ 21}$
5	-25
103	4 05
3	-3 09
1069	96 21
9	-96 21
	0

$$\sqrt{290521} = 539$$

(i) 346921

	589
5	$\overline{34\ 69\ 21}$
5	-25
108	9 69
8	-8 64
1169	1 05 21
9	-1 05 21
	0

$$\sqrt{346921} = 589$$

(j) 133225

	365
3	$\overline{13\ 32\ 25}$
3	-9
66	4 32
6	-3 96
725	36 25
5	-36 25
	0

$$\sqrt{133225} = 365$$

(k) 1471369

	1213
1	$\overline{1\ 47\ 13\ 69}$
1	-1
22	47
2	-44
241	3 13
1	-2 41
2423	72 69
3	-72 69
	0

$$\sqrt{1471369} = 1213$$

(l) 66049

	257
2	$\overline{6\ 60\ 49}$
2	-4
45	2 60
5	-2 25
507	35 49
7	-35 49
	0

$$\sqrt{66049} = 257$$

2. इसलिए 424873 बड़ा है  $(651)^2$  से और अगला

पूर्ण वर्ग है  $(652)^2$  या 425104

इसलिए छोटी-से छोटी संख्या

$$425104 - 424873 = 231$$

अतः 231 को 424873 में जोड़ने पर यह

पूर्ण वर्ग बन जाएगा

	651
6	$\overline{42\ 48\ 73}$
6	-36
125	6 48
5	-6 25
1301	23 73
1	-13 01
	10 72

3. इसलिए 506900 बड़ा है  $(711)^2$  से और अगला पूर्ण वर्ग है  $(712)^2$  या 506944  
इसलिए छोटी-से छोटी संख्या  
 $506944 - 506900 = 44$   
अतः 44 को 506900 में जोड़ने पर यह पूर्ण वर्ग बन जाएगा।  
 $= \sqrt{506944} = 712$

	711
7	$\overline{50\ 69\ 00}$
7	- 49
141	1 69
1	- 1 41
1421	28 00
1	- 14 21
	13 79

4. शेषफल 1 है इसलिए 3250 में से 1 घटाना चाहिए।  
अतः 3250 में से 1 घटाने पर यह पूर्ण वर्ग बन जाएगा  
 $3250 - 1 = 3249$   
 $\sqrt{3249} = 57$

	57
5	$\overline{32\ 50}$
5	- 25
107	7 50
7	- 7 49
	1

5. इसलिए 389899 बड़ा है  $(624)^2$  से और अगला पूर्ण वर्ग  $(625)^2$  या 390625  
इसलिए, छोटी से छोटी संख्या  
 $= 390625 - 389899 = 726$   
अतः 726 को 389899 में जोड़ने पर यह पूर्ण वर्ग बन जाएगा।  
 $\sqrt{390625} = 625$

	624
6	$\overline{38\ 98\ 99}$
6	- 36
122	2 98
2	- 2 44
1244	54 99
4	- 49 76
	5 23

6. 4 अंकों की सबसे बड़ी संख्या 9999 है, इसलिए पहले 9999 का वर्गमूल निकालेंगे  
इसलिए 4 अंकों की सबसे बड़ी पूर्ण वर्ग संख्या  
 $9999 - 198 = 9801$   
 $\sqrt{9801} = 99$   
अतः 4 अंकों की सबसे बड़ी पूर्ण वर्ग संख्या 9801 है।  
और इसका वर्गमूल 99 है।

	99
9	$\overline{99\ 99}$
9	- 81
189	18 99
9	- 17 01
	1 98

7. 5 अंकों की बड़ी-से बड़ी संख्या 99999 है।  
 इसलिए पहले 99999 का वर्गमूल निकालेंगे।  
 इसलिए 5 अंकों की सबसे बड़ी पूर्ण वर्ग संख्या  
 $99999 - 143 = 99856$   
 $\sqrt{99856} = 316$   
 अतः 5 अंकों की सबसे बड़ी पूर्ण वर्ग संख्या  
 99856 है। और इसका वर्गमूल 316 है।

	316
3	$\overline{9\ 99\ 99}$
3	-9
61	99
1	-61
626	38 99
6	-37 56
	1 43

8. 8 अंकों की सबसे छोटी संख्या 10000000 है।  
 इसलिए पहले 10000000 का वर्गमूल  
 निकालेंगे इससे स्पष्ट है कि  
 10000000 बड़ा है  $(3162)^2$   
 से परंतु  $(3163)^2 = 10004569$  से छोटी है  
 इसलिए 8 अंकों की सबसे छोटी पूर्ण संख्या  
 $= 10004569$  है।  
 $\sqrt{10004569} = 3163$

	3162
3	$\overline{10\ 00\ 00\ 00}$
3	-9
61	1 00
1	-61
626	39 00
6	-37 56
6322	1 44 00
2	-1 26 44
	17 56

## अभ्यास 2.4

1. (a) 9.3025

	3.05
3	$\overline{9.\ 30\ 25}$
3	-9
60	30
0	-00
605	30 25
5	-30 25
	0

(b) 27.3529

	5.23
5	$\overline{27.\ 35\ 29}$
5	-25
102	2 35
2	-2 04
1043	31 29
3	-31 29
	0

(c) 12.0409

$$\begin{array}{r|l} & 3.47 \\ \hline 3 & \overline{12.04\ 09} \\ 3 & -9 \\ \hline 64 & 3\ 04 \\ 4 & -2\ 56 \\ \hline 687 & 48\ 09 \\ 7 & -48\ 09 \\ \hline & 0 \end{array}$$

(d) 40.5769

$$\begin{array}{r|l} & 6.37 \\ \hline 6 & \overline{40.57\ 69} \\ 6 & 36 \\ \hline 123 & 4\ 57 \\ 3 & -3\ 69 \\ \hline 1267 & 88\ 69 \\ 7 & -88\ 69 \\ \hline & 0 \end{array}$$

(e) 0.374544

$$\begin{array}{r|l} & 0.612 \\ \hline 0 & \overline{0.37\ 45\ 44} \\ 0 & -0 \\ \hline 06 & 0\ 37 \\ 6 & -36 \\ \hline 121 & 1\ 45 \\ 1 & -1\ 21 \\ \hline 1222 & 24\ 44 \\ 2 & -24\ 44 \\ \hline & 0 \end{array}$$

(f) 84.8241

$$\begin{array}{r|l} & 9.21 \\ \hline 9 & \overline{84.82\ 41} \\ 9 & -81 \\ \hline 182 & 3\ 82 \\ 2 & -3\ 64 \\ \hline 1841 & 18\ 41 \\ 1 & -18\ 41 \\ \hline & 0 \end{array}$$

(g) 554.1316

$$\begin{array}{r|l} & 23.54 \\ \hline 2 & \overline{554.13\ 16} \\ 2 & -4 \\ \hline 43 & 1\ 54 \\ 3 & -1\ 29 \\ \hline 465 & 25\ 13 \\ 5 & -23\ 25 \\ \hline 4704 & 1\ 88\ 16 \\ 4 & -1\ 88\ 16 \\ \hline & 0 \end{array}$$

(h) 0.00038809

$$\begin{array}{r|l} & 0.0197 \\ \hline 0 & \overline{0.00\ 03\ 88\ 09} \\ 0 & -0 \\ \hline 00 & 00 \\ 0 & 00 \\ \hline 01 & 03 \\ 1 & -01 \\ \hline 029 & 2\ 88 \\ 9 & -2\ 61 \\ \hline 387 & 27\ 09 \\ 7 & -27\ 09 \\ \hline & 0 \end{array}$$



(i) 0.00059049

	0.0243
0	<u>0.00059049</u>
0	-0
0	00
0	-00
02	05
2	-04
44	190
4	-176
483	1449
3	-1449
	0

(j) 4274.5444

	65.38
6	<u>4274.5444</u>
6	-36
125	674
5	-625
1303	4954
3	-3909
13068	104544
8	-104544
	0

(k) 3873.8176

	62.24
6	<u>3873.8176</u>
6	-36
122	273
2	-244
1242	2981
2	-2484
12444	49776
4	-49776
	0

(l) 8489.7796

	92.14
9	<u>8489.7796</u>
9	-81
182	389
2	-364
1841	2577
1	-1841
18424	73696
4	-73696
	0

2. (a) 3

	1.732
1	<u>3.000000</u>
1	-1
27	200
7	-189
343	1100
3	-1029
3462	7100
2	-6924
	176

(b) 15

	3.87
3	<u>15.000000</u>
3	-9
68	600
8	-544
767	5600
7	-5369
7743	23100
2	-15486
	7614

(c) 16.4

	4.049	
4	16.	40 00 00
4	-16	
80	40	
0	-00	
804	40 00	
4	-32 16	
8089	7 84 00	
9	-7 28 01	
		55 99

(d) 1.9

	1.378	
1	1.	90 00 00
1	-1	
23	90	
3	-69	
267	21 00	
7	-18 69	
2748	2 31 00	
8	-2 19 84	
		11 16

(e) 0.12

	0.346	
0	0.	12 00 00
0	-0	
03	12	
3	-9	
64	3 00	
4	-2 56	
686	44 00	
6	-41 16	
		2 84

(f) 0.1624

	0.402	
0	0.	16 24 00
0	-0	
04	16	
4	-16	
80	24	
0	-00	
802	24 00	
2	-16 04	
		7 96

(g) 1.08

	1.039	
1	1.	08 00 00
1	-1	
20	08	
0	-00	
203	8 00	
3	-6 09	
2069	1 91 00	
9	-1 86 21	
		4 79

(h) 0.169

	0.411	
0	0.	16 90 00
0	-0	
04	16	
4	-16	
81	90	
1	-81	
821	9 00	
1	-8 21	
		79

$$3. (a) \frac{441}{625}$$

$$\sqrt{\frac{441}{625}} = \frac{21}{25}$$

	21
2	$\overline{4\ 41}$
2	- 4
41	0 41
1	- 41
	0

	25
2	$\overline{6\ 25}$
2	- 4
45	2 25
5	- 2 25
	0

$$(b) \frac{1369}{1849}$$

$$\sqrt{\frac{1369}{1849}} = \frac{37}{43}$$

	37
3	$\overline{13\ 69}$
3	- 9
67	4 6 9
7	- 4 6 9
	0

	43
4	$\overline{18\ 49}$
4	- 16
83	2 49
3	- 2 49
	0

$$(c) \frac{2116}{15129}$$

$$\sqrt{\frac{2116}{15129}} = \frac{46}{123}$$

	46
4	$\overline{21\ 16}$
4	- 16
86	5 16
6	- 5 16
	0

	123
1	$\overline{1\ 51\ 29}$
1	- 1
22	51
2	- 44
243	7 29
3	- 7 29
	0

$$(d) \frac{841}{4225}$$

$$\sqrt{\frac{841}{4225}} = \frac{29}{65}$$

	29
2	$\overline{8\ 41}$
2	- 4
49	4 41
9	- 4 41
	0

	65
6	$\overline{42\ 25}$
6	- 36
125	6 25
5	- 6 25
	0

$$(e) 10 \frac{151}{225}$$

$$= \sqrt{\frac{2250 + 151}{225}}$$

$$= \sqrt{\frac{2401}{225}} = \frac{49}{15} \text{ या } 3 \frac{4}{15}$$

	49
4	$\overline{24\ 01}$
4	- 16
89	8 01
9	- 8 01
	0

	15
1	$\overline{2\ 25}$
1	- 1
25	1 25
5	- 1 25
	0

$$(f) \ 23 \overline{) 394}$$

$$\begin{array}{r|l} & 131 \\ 1 & \overline{171\ 61} \\ 1 & -1 \\ \hline 23 & 71 \\ 3 & -69 \\ \hline 261 & 2\ 61 \\ 1 & -2\ 61 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} & 27 \\ 2 & \overline{7\ 29} \\ 2 & -4 \\ \hline 47 & 3\ 29 \\ 7 & -3\ 29 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\sqrt{\frac{17161}{729}} = \frac{131}{27}$$

$$(g) \ 3 \overline{) 334}$$

$$\begin{array}{r|l} & 55 \\ 5 & \overline{30\ 25} \\ 5 & -25 \\ \hline 105 & 5\ 25 \\ 5 & -5\ 25 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} & 97 \\ 9 & \overline{94\ 09} \\ 9 & -81 \\ \hline 187 & 13\ 09 \\ 7 & -13\ 09 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$= \sqrt{\frac{9409}{3025}}$$

$$= \frac{97}{55} \text{ or } 1 \frac{42}{55}$$

$$(h) \ 21 \overline{) 2797}$$

$$\begin{array}{r|l} & 271 \\ 2 & \overline{7\ 34\ 41} \\ 2 & -4 \\ \hline 47 & 3\ 34 \\ 7 & -3\ 29 \\ \hline 541 & 5\ 41 \\ 1 & -5\ 41 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} & 58 \\ 5 & \overline{33\ 64} \\ 5 & -25 \\ \hline 108 & 8\ 64 \\ 8 & -8\ 64 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$= \sqrt{\frac{73441}{3364}}$$

$$= \frac{271}{58} \text{ or } 4 \frac{39}{58}$$

$$4. (a) \ \sqrt{162} \times \sqrt{128}$$

$$= \sqrt{162 \times 128}$$

$$= \sqrt{20736} = 144$$

$$\begin{array}{r|l} & 144 \\ 1 & \overline{2\ 07\ 36} \\ 1 & -1 \\ \hline 24 & 1\ 07 \\ 4 & -96 \\ \hline 284 & 11\ 36 \\ 4 & -11\ 36 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$(b) \ \sqrt{72} \times \sqrt{288}$$

$$= \sqrt{72 \times 288}$$

$$= \sqrt{20736} = 144$$

$$\begin{array}{r|l} & 144 \\ 1 & \overline{2\ 07\ 36} \\ 1 & -1 \\ \hline 24 & 1\ 07 \\ 4 & -96 \\ \hline 284 & 11\ 36 \\ 4 & -11\ 36 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(c)} \quad & \sqrt{243} \times \sqrt{147} \\
 & = \sqrt{243 \times 147} \\
 & = \sqrt{35721} = 189
 \end{aligned}$$

	189
1	$\overline{3\ 57\ 21}$
1	-1
28	2 57
8	- 2 24
369	33 21
9	- 33 21
	0

$$\begin{aligned}
 \text{(d)} \quad & \sqrt{288} \times \sqrt{50} \\
 & = \sqrt{288 \times 50} \\
 & = \sqrt{14400} = 120
 \end{aligned}$$

	120
1	$\overline{1\ 44\ 00}$
1	-1
22	44
2	- 44
0	00
0	- 00
	0

$$\begin{aligned}
 \text{5. (a)} \quad & \frac{\sqrt{59.29} - \sqrt{5.29}}{\sqrt{59.29} + \sqrt{5.29}} \\
 & = \frac{7.7 - 2.3}{7.7 + 2.3} = \frac{5.4}{10} \\
 & = \frac{5.4 \times 10}{10 \times 10} = \frac{54}{100} = 0.54
 \end{aligned}$$

	7.7		2.3
7	$\overline{59.29}$	2	$\overline{5.29}$
7	- 49	2	- 4
147	10 29	43	1 29
7	- 10 29	3	- 1 29
	0		0

$$\begin{aligned}
 \text{(b)} \quad & \frac{\sqrt{13.69} - \sqrt{2.89}}{\sqrt{13.69} + \sqrt{2.89}} \\
 & = \frac{3.7 - 1.7}{3.7 + 1.7} = \frac{2}{5.4} \\
 & = \frac{2 \times 10}{5.4 \times 10} = \frac{20}{54} = \frac{10}{27}
 \end{aligned}$$

	3.7		1.7
3	$\overline{13.69}$	1	$\overline{2.89}$
3	- 9	1	- 1
67	4 69	27	1 89
7	- 4 69	7	- 1 89
	0		0

$$\begin{aligned}
 \text{(c)} \quad & \frac{\sqrt{462.25} + \sqrt{33.64}}{\sqrt{462.25} - \sqrt{33.64}} \\
 & = \frac{21.5 + 5.8}{21.5 - 5.8} = \frac{27.3}{15.7} \\
 & = \frac{27.3 \times 10}{15.7 \times 10} = \frac{273}{157}
 \end{aligned}$$

	21.5		5.8
2	$\overline{4\ 62.25}$	5	$\overline{33.64}$
2	- 4	5	- 25
41	62	108	8 64
1	- 41	8	- 8 64
425	21 25		0
5	- 21 25		
	0		

$$\begin{aligned}
 & \text{(d) } \frac{\sqrt{605.16} + \sqrt{21.16}}{\sqrt{605.16} - \sqrt{21.16}} \\
 &= \frac{24.6 + 4.6}{24.6 - 4.6} = \frac{29.2}{20} \\
 &= \frac{29.2 \times 10}{20 \times 10} = \frac{292}{200} \\
 &= 1.46
 \end{aligned}$$

	24.6		4.6
2	$\overline{6\ 05\ 16}$	4	$\overline{21.16}$
2	-4	4	-16
44	2 05	86	5 16
4	-1 76	6	-5 16
486	29 16		0
6	-29 16		
	0		

6. 0.001521

	0.039
0	$\overline{0.00\ 15\ 21}$
0	-0
0	00
0	-00
3	15
3	-9
69	6 21
9	-6 21
	0

0.039 वह संख्या होगी  
जिसे स्वयं से गुना करने पर  
0.001521 आएगा।

7. 84.8241

	9.21
9	$\overline{84.82\ 41}$
9	-81
182	3 82
2	-3 64
1841	18 41
1	-18 41
	0

9.21 वह संख्या होगी जिसे  
स्वयं से गुना करने पर  
84.8241 आएगा।

8. 0.431649

	0.657
0	$\overline{0.43\ 16\ 49}$
0	-0
6	43
6	-36
125	7 16
5	-6 25
1307	91 49
7	-91 49
	0

9. 0.001225

	0.035
0	$\overline{0.00\ 12\ 25}$
0	-0
0	00
0	-00
3	12
3	-9
65	3 25
5	-3 25
	0

0.657 वह संख्या होगी जिसे  
स्वयं से गुणा करने पर  
0.431649 प्राप्त होगा।

0.035 वह संख्या होगी जिसे  
स्वयं से गुणा करने पर  
0.001225 प्राप्त होगा।

## अभ्यास 2.5

1. वर्गाकार पार्क का क्षेत्रफल =  $7396 \text{ मी}^2$

$$\text{भुजा} \times \text{भुजा} = 7396$$

$$\text{भुजा}^2 = 7396$$

$$\text{भुजा} = \sqrt{7396}$$

$$\text{भुजा} = 86$$

$$\text{वर्गाकार पार्क का परिमाण} = 4 \times \text{भुजा} = (4 \times 86) = 344 \text{ मी}^{\circ}$$

2. वर्ग के क्षेत्रफल का सूत्र = भुजा  $\times$  भुजा (भुजा =  $l$ )

$$\text{क्षेत्रफल} = 35721 \text{ मी}^2$$

$$l \times l = 35721$$

$$l^2 = 35721$$

$$l = \sqrt{35721}$$

$$l = 189 \text{ मी}$$

एक तरफ की भुजा = 189 मी

वर्ग का परिमाण

$$= 4 \times \text{भुजा} = 4 \times 189 = 756 \text{ मी}$$

एक चक्कर में तय की गई दूरी  $\Rightarrow$  वर्ग का परिमाण = 756 मी

ऐसे 4 चक्कर में तय की गई दूरी

$$= 4 \times 756 = 3024 \text{ मी}$$

मनुष्य की गति

$$= 12 \text{ किमी/घंटा}$$

$$= 12 \times (5/18) \text{ मी/से} \quad [(1 \text{ किमी/घंटा}) = 5/18 \text{ मी से}^{\circ}]$$

$$= 10/3 \text{ मी}^{\circ}\text{से}^{\circ}$$

मनुष्य को चार चक्कर लगाने में लगा समय

$$\left[ \therefore \text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} \right]$$

$$= 3024/(10/3)$$

$$= 907.2 \text{ सेकण्ड या } 15.12 \text{ मिनट}$$

( $\therefore$  1 मिनट में 60 से $^{\circ}$  होते हैं इसलिए  $\frac{907.2}{60} = 15.12$  मिनट)

3. ज्ञात है

$$\text{वर्गाकार खेत का क्षेत्र} = 60025 \text{ मी}^2$$

$$\text{साइकिल की चाल (u)} = 18 \text{ किमी/घंटा}$$

वर्गाकार खेत की एक तरफ की भुजा

$$a^2 = 60025$$

$$a = \sqrt{60025}$$

$$a = 245 \text{ मी}$$

वर्गाकार खेत की एक भुजा की माप = 245 मी

$$\text{वर्गाकार खेत का परिमाप} = 4 \times 245 = 980 \text{ मी}$$

साइकिल की चाल

$$v = 18 \text{ किमी/घंटा}$$

$$\text{चाल (v)} = \frac{18 \times 1000}{3600} \text{ मी/से.}$$

$$\text{चाल (v)} = 5 \text{ मी/से.}$$

$$\text{एक चक्कर में तय की गयी दूरी} = 980 \text{ मी}$$

पूर्ण चक्कर लगाने में लगा समय

$$\begin{aligned} \text{समय} &= \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} \\ &= \frac{980}{5} \end{aligned}$$

$$= 196 \text{ सेकण्ड}$$

4.

$$\text{घास लगाने का कुल खर्चा} = 72037.35$$

$$\text{घास लगाने का प्रति मी खर्च} = 1.35$$

$$\text{वर्गाकार मैदान का क्षेत्रफल} = (72037.35/1.35) \text{ मी}^2$$

$$\Rightarrow \text{वर्गाकार मैदान क्षेत्र} = 53361 \text{ वर्ग मी.}$$

$$\text{वर्गाकार मैदान क्षेत्र} = (\text{भुजा})^2$$

$$(\text{भुजा})^2 = 53361$$

$$\Rightarrow \text{भुजा} = 231$$

$$\text{वर्गाकार मैदान का परिमाप} = 4 \times \text{भुजा}$$

$$= 4 \times 231$$

$$= 924 \text{ मी.}$$

$$\text{दो बार तार लगवाने में कुल लम्बाई} = 2 \times 924 = 1848 \text{ मी.}$$



$$\begin{aligned}\text{₹ 2.85 प्रति मी० की दर से तार का मूल्य} &= 2.85 \times 1848 \\ &= 5266.80 \text{ रुपये}\end{aligned}$$

5. समतल करने का कुल खर्च = 180

$$\text{समतल करने का प्रति मी खर्च} = 1.8 \text{ रुपये}$$

$$\text{वर्गाकार मैदान का क्षेत्र} = \frac{180}{1.80} = 100 \text{ मी}^2$$

$$\text{वर्गाकार मैदान का क्षेत्र} = (\text{भुजा})^2$$

$$(\text{भुजा})^2 = 100$$

$$\text{भुजा} = \sqrt{100}$$

$$\text{भुजा} = 10 \text{ मी}$$

$$\text{वर्गाकार मैदान का परिमाप} = 4 \times 10$$

$$= 40 \text{ मी०}$$

$$\text{₹ 35 प्रति मी० की दर खर्च} = 35 \times 40$$

$$= \text{₹ 1,400}$$

6. बच्चों की संख्या = 610

$$\text{माना पंक्तियों की संख्या} = x$$

$$x \times x = 610$$

$$x^2 = 610$$

$$x^2 = \sqrt{610}$$

$$x = 24.6$$

$$x = 25 \text{ (लगभग)}$$

25 बच्चों की आवश्यकता है।

7. माना एक पंक्ति में पौधे =  $x$

$$\text{कुल पंक्ति} = x$$

$$\text{पौधों की संख्या} = 1190$$

$$x^2 = 1190$$

$$x = \sqrt{1190} = 34.4$$

कम से कम 34 पौधों की आवश्यकता पड़ेगी।

# 3

## घन और घनमूल (Cube and Cube Root)

### अभ्यास 3.1

1. स्वयं करे।

2. (a)  $5^3 - 4^3$

$$\Rightarrow \because (m+1)^3 - m^3 = 1 + (m+1) \times m \times 3$$

$$\Rightarrow (4+1)^3 - (4)^3 = 1 + (4+1) \times 4 \times 3$$

$$\Rightarrow 5^3 - 4^3 = 61$$

(b)  $7^3 - 6^3$

$$\because (m+1)^3 - m^3 = 1 + (m+1) \times m \times 3$$

$$(6+1)^3 - (6)^3 = 1 + (6+1) \times 6 \times 3$$

$$\Rightarrow 7^3 - 6^3 = 127$$

(c)  $10^3 - 9^3$

$$\because (m+1)^3 - m^3 = 1 + (m+1) \times m \times 3$$

$$(9+1)^3 - (9)^3 = 1 + (9+1) \times 9 \times 3$$

$$10^3 - 9^3 = 271$$

(d)  $12^3 - 11^3$

$$\because (m+1)^3 - m^3 = 1 + (m+1) \times m \times 3$$

$$(11+1)^3 - (11)^3 = 1 + (11+1) \times 11 \times 3$$

$$12^3 - 11^3 = 397$$

(e)  $20^3 - 19^3$

$$\because (m+1)^3 - m^3 = 1 + (m+1) \times m \times 3$$

$$(19+1)^3 - (19)^3 = 1 + (19+1) \times 19 \times 3$$

$$20^3 - 19^3 = 1141$$

(f)  $39^3 - 38^3$

$$\because (m+1)^3 - m^3 = 1 + (m+1) \times m \times 3$$

$$(38+1)^3 - (38)^3 = 1 + (38+1) \times 38 \times 3$$

$$39^3 - 38^3 = 4447$$

$$(g) 52^3 - 51^3$$

$$\because (m+1)^3 - m^3 = 1 + (m+1) \times m \times 3$$

$$\Rightarrow (51+1)^3 - (51)^3 = 1 + (51+1) \times 51 \times 3$$
$$52^3 - 51^3 = 7957$$

$$(h) 61^3 - 60^3$$

$$\because (m+1)^3 - m^3 = 1 + (m+1) \times m \times 3$$

$$\Rightarrow (60+1)^3 - (60)^3 = 1 + (60+1) \times 60 \times 3$$
$$61^3 - 60^3 = 10981$$

3. (a) 19

दी गई संख्या में इकाई का अंक 9 है, अतः  $(9)^3$  करने पर 729 प्राप्त होगा

729 में इकाई का अंक 9 है।

इसलिए 19 के घन का इकाई अंक 9 होगा।

(b) 25

दी गई संख्या में इकाई का अंक 5 है, अतः  $(5)^3$  करने पर 125 प्राप्त होगा

125 में इकाई का अंक 5 है।

इसलिए 25 के घन का इकाई अंक 5 होगा।

(c) 52

दी गई संख्या में इकाई का अंक 2 है, अतः  $(2)^3$  करने पर 8 प्राप्त होगा

इसलिए 52 के घन का इकाई अंक 8 होगा।

(d) 77

दी गई संख्या में इकाई का अंक 7 है, अतः  $(7)^3$  करने पर 343 प्राप्त होगा

343 में इकाई का अंक 3 है।

इसलिए 77 के घन का इकाई अंक 3 होगा।

(e) 149

दी गई संख्या में इकाई का अंक 9 है, अतः  $(9)^3$  करने पर 729 प्राप्त होगा

729 में इकाई का अंक 9 है।

इसलिए 149 के घन का इकाई अंक 9 होगा।

(f) 1026

दी गई संख्या में इकाई का अंक 6 है, अतः  $(6)^3$  करने पर 216 प्राप्त होगा

216 में इकाई का अंक 6 है।

इसलिए 1026 के घन का इकाई अंक 6 होगा।

- (g) 1008  
 दी गई संख्या में इकाई का अंक 8 है, अतः  $(8)^3$  करने पर 512 प्राप्त होगा  
 512 में इकाई का अंक 2 है।  
 इसलिए 1008 के घन का इकाई अंक 2 होगा।
- (h) 3331  
 दी गई संख्या में इकाई का अंक 1 है, अतः  $(1)^3$  करने पर 1 प्राप्त होगा  
 इसलिए 3331 के घन का इकाई अंक 1 होगा।
- (i) 889  
 दी गई संख्या में इकाई का अंक 9 है, अतः  $(9)^3$  करने पर 729 प्राप्त होगा  
 729 में इकाई का अंक 9 है।  
 इसलिए 889 के घन का इकाई अंक 9 होगा।
- (j) 777  
 दी गई संख्या में इकाई का अंक 7 है, अतः  $(7)^3$  करने पर 343 प्राप्त होगा  
 343 में इकाई का अंक 3 है।  
 इसलिए 777 के घन का इकाई अंक 3 होगा।

4. (a) 12

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

(b) -15

$$(-15)^3 = (-15) \times (-15) \times (-15) = -3375$$

(c) 27

$$(27)^3 = 27 \times 27 \times 27 = 19683$$

(d) 2.5

$$(2.5)^3 = 2.5 \times 2.5 \times 2.5 = 15.625$$

(e) 0.37

$$(0.37)^3 = 0.37 \times 0.37 \times 0.37 \\ = 0.050653$$

(f)  $\frac{-4}{9}$

$$\left(\frac{-4}{9}\right)^3 = \frac{-4}{9} \times \frac{-4}{9} \times \frac{-4}{9} = \frac{-64}{729}$$

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

$$\left(\frac{3}{11}\right)^3 = \frac{3}{11} \times \frac{3}{11} \times \frac{3}{11} = \frac{27}{1331}$$

(h)  $\frac{5}{18}$

$$\left(\frac{5}{18}\right)^3 = \frac{5}{18} \times \frac{5}{18} \times \frac{5}{18} = \frac{125}{5832}$$

(i)  $\frac{6}{17}$

$$\left(\frac{6}{17}\right)^3 = \frac{6}{17} \times \frac{6}{17} \times \frac{6}{17} = \frac{216}{4913}$$

(j)  $\frac{9}{13}$

$$\left(\frac{9}{13}\right)^3 = \frac{9}{13} \times \frac{9}{13} \times \frac{9}{13} = \frac{729}{2197}$$

5. (a) 3375

पहले 3375 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

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

$$3375 = 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$$

चूँकि सभी गुणनखण्ड  
तीन-तीन के समूह में हैं  
इसलिए 3375 एक पूर्ण घन हैं।

(c) 15360

पहले 15360 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

(b) 2744

पहले 2744 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

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

$$2744 = 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7$$

चूँकि सभी गुणनखण्ड  
तीन-तीन के समूह में हैं।  
इसलिए 2744 एक पूर्ण घन हैं।

(d) 17576

पहले 17576 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

2	15360
2	7680
2	3840
2	1920
2	960
2	480
2	240
2	120
2	60
2	30
3	15
5	5
	1

$$15360 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$$

चूँकि गुणनखण्ड 2, 3 व 5  
तीन के समूह में नहीं है।  
इसलिए 15360 एक पूर्ण घन नहीं है।

2	17576
2	8788
2	4394
13	2197
13	169
13	13
	1

$$17576 = 2 \times 2 \times 2 \times 13 \times 13 \times 13$$

चूँकि सभी गुणनखण्ड  
तीन-तीन के समूह में है।  
इसलिए 17576 एक पूर्ण घन है।

(e) 7842

पहले 7842 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

2	7842
3	3921
1307	1307
	1

$$7842 = 2 \times 3 \times 1307$$

चूँकि गुणनखण्ड 2, 3 व 1307  
तीन के समूह में नहीं है  
इसलिए 7842 एक पूर्ण घन नहीं है।

(f) 15625

पहले 15625 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

5	15625
5	3125
5	625
5	125
5	25
5	5
	1

$$15625 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$$

चूँकि सभी गुणनखण्ड  
तीन-तीन के समूह में है।  
इसलिए 15625 एक पूर्ण घन है।

(g) 4096

पहले 4096 के अभाज्य  
गुणनखंड ज्ञात करते हैं।

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

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

चूँकि गुणनखण्ड तीन-तीन  
के समूह में है  
इसलिए 4096 एक पूर्ण घन हैं।

(i) 9000

पहले 9000 के अभाज्य  
गुणनखंड ज्ञात करते हैं।

2	9000
2	4500
2	2250
3	1125
3	375
5	125
5	25
5	5
	1

$$9000 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$$

(h) 32256

पहले 32256 के अभाज्य  
गुणनखंड ज्ञात करते हैं।

2	32256
2	16128
2	8064
2	4032
2	2016
2	1008
2	504
2	252
2	126
3	63
3	21
7	7
	1

$$32256 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7$$

चूँकि गुणनखण्ड 3 व 7  
तीन के समूह में नहीं है। इसलिए  
32256 एक पूर्ण घन नहीं हैं।

(j) 1600

पहले 1600 के अभाज्य  
गुणनखंड ज्ञात करते हैं।

2	1600
2	800
2	400
2	200
2	100
2	50
5	25
5	5
	1

$$1600 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$$

चूँकि गुणनखण्ड 3  
तीन के समूह में नहीं है  
इसलिए 9000 एक पूर्ण घन नहीं हैं।

(k) 6400

पहले 6400 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

2	6400
2	3200
2	1600
2	800
2	400
2	200
2	100
2	50
5	25
5	5
	1

$$6400 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5$$

चूँकि गुणनखण्ड 2, 5 तीन  
के समूह में नहीं है इसलिए  
6400 एक पूर्ण घन नहीं हैं।

6. सबसे पहले 6750 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

$$6750 = 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$$

2	6750
3	3375
3	1125
3	375
5	125
5	25
5	5
	1

चूँकि 5 तीन के  
समूह में नहीं है इसलिए  
1600 एक पूर्ण घन नहीं हैं।

(l) 27000

पहले 27000 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

2	27000
2	13500
2	6750
3	3375
3	1125
3	375
5	125
5	25
5	5
	1

$$27000 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$$

चूँकि सभी गुणनखण्ड  
तीन-तीन के समूह में हैं।  
इसलिए 27000 एक पूर्ण घन हैं।

7. सबसे पहले 46305 के अभाज्य  
गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं।

$$46305 = 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7 \times 7 \times 7$$

3	46305
3	15435
3	5145
5	1715
7	343
7	49
7	7
	1



यहाँ पर गुणनखण्ड 2 के समूह में नहीं हैं, इसलिए 6750 को  $2 \times 2 = 4$  से गुणा करने पर ही इसको पूर्ण घन बनाया जा सकता है।

यहाँ पर गुणनखण्ड 5 के समूह में नहीं हैं, इसलिए 46305 को  $5 \times 5 = 25$  से गुणा करने पर ही इसको पूर्ण घन बनाया जा सकता है।

8. सबसे पहले 53240 के अभाज्य गुणनखंड ज्ञात करते हैं।

$$53240 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 11 \times 11 \times 11$$

यहाँ पर गुणनखण्ड 5 के समूह में नहीं है। इसलिए 53240 को 5 से भाग करने पर ही इसको पूर्ण घन बनाया जा सकता है।

2	53240
2	26620
2	13310
5	6655
11	1331
11	121
11	11
	1

### अभ्यास 3.2

1. (a) 9261

$$\begin{aligned} 9261 &= 3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7 \times 7 \\ \sqrt[3]{9261} &= \sqrt[3]{3^3 \times 7^3} \\ &= 3 \times 7 \\ &= 21 \end{aligned}$$

अतः 9261 का घनमूल 21 होगा।

3	9261
3	3087
3	1029
7	343
7	49
7	7
	1

- (b) 32768

$$\begin{aligned} 32768 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times \\ &\quad 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ \sqrt[3]{32768} &= \sqrt[3]{2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3} \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 32 \end{aligned}$$

अतः 32768 का घनमूल 32 होगा।

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

(c) 5832

2	5832
2	2916
2	1458
3	729
3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

$$\begin{aligned}5832 &= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \\ &\quad \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \\ \sqrt[3]{5832} &= \sqrt[3]{2^3 \times 3^3 \times 3^3} \\ &= 2 \times 3 \times 3 = 18\end{aligned}$$

अतः 5832 का घनमूल 18 होगा।

(d) 15625

5	15625
5	3125
5	625
5	125
5	25
5	5
	1

$$\begin{aligned}15625 &= 5 \times 5 \times 5 \times 5 \\ &\quad \times 5 \times 5 \\ \sqrt[3]{15625} &= \sqrt[3]{5^3 \times 5^3} \\ &= 5 \times 5 = 25\end{aligned}$$

अतः 15625 का घनमूल 25 होगा।

(e) 27000

2	27000
2	13500
2	6750
3	3375
3	1125
3	375
5	125
5	25
5	5
	1

$$\begin{aligned}27000 &= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \\ &\quad \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 \\ \sqrt[3]{27000} &= \sqrt[3]{2^3 \times 3^3 \times 5^3} \\ &= 2 \times 3 \times 5 = 30\end{aligned}$$

अतः 27000 का घनमूल 30 होगा।

(f) 39304

2	39304
2	19652
2	9826
17	4913
17	289
17	17
	1

$$\begin{aligned}39304 &= 2 \times 2 \times 2 \times 17 \\ &\quad \times 17 \times 17 \\ \sqrt[3]{39304} &= \sqrt[3]{2^3 \times 17^3} \\ &= 2 \times 17 = 34\end{aligned}$$

अतः 39304 का घनमूल 34 होगा।

(g) 110592

2	110592
2	55296
2	27648
2	13824
2	6912
2	3456
2	1728
2	864
2	432
2	216
2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

$$110592 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{110592} &= \sqrt[3]{2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 3^3} \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 48 \end{aligned}$$

अतः 110592 का घनमूल 48 होगा।

(h) 74088

2	74088
2	37044
2	18522
3	9261
3	3087
3	1029
7	343
7	49
7	7
	1

$$74088 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7 \times 7$$

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{74088} &= \sqrt[3]{2^3 \times 3^3 \times 7^3} \\ &= 2 \times 3 \times 7 \\ &= 42 \end{aligned}$$

अतः 74088 का घनमूल 42 होगा।

(i) -1728

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

(j) -17576

2	17576
2	8788
2	4394
13	2197
13	169
13	13
	1

$$1728 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times$$

$$2 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$\sqrt[3]{-1728}$$

$$= \sqrt[3]{-(2^3 \times 2^3 \times 3^3)}$$

$$= -(2 \times 2 \times 3) = -12$$

अतः  $-1728$  का घनमूल

$-12$  होगा।

(k)  $-39304$

2	39304
2	19652
2	9826
17	4913
17	289
17	17
	1

$$39304 = 2 \times 2 \times 2 \times$$

$$17 \times 17 \times 17$$

$$\sqrt[3]{-39304}$$

$$= \sqrt[3]{-[(2)^3 \times (17)^3]}$$

$$= -(2 \times 17) = -34$$

अतः  $-39304$  का घनमूल

$-34$  होगा।

$$17576 = 2 \times 2 \times 2 \times$$

$$13 \times 13 \times 13$$

$$\sqrt[3]{-17576}$$

$$= \sqrt[3]{-(2^3 \times 13^3)}$$

$$= -(2 \times 13) = -26$$

अतः  $-17576$  का घनमूल

$-26$  होगा।

(l)  $-140608$

2	140608
2	70304
2	35152
2	17576
2	8788
2	4394
13	2197
13	169
13	13
	1

$$140608 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times$$

$$2 \times 13 \times 13 \times 13$$

$$\sqrt[3]{-140608}$$

$$= \sqrt[3]{-(2^3 \times 2^3 \times 13^3)}$$

$$= -(2 \times 2 \times 13) = -52$$

अतः  $-140608$  का घनमूल

$-52$  होगा।

$$(m) \frac{4096}{42875}$$

$$\begin{aligned} & 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times \\ & \frac{4096}{42875} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{5 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7 \times 7} \\ & \sqrt[3]{\frac{4096}{42875}} = \sqrt[3]{\frac{2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3}{(5)^3 \times (7)^3}} \\ & = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{5 \times 7} = \frac{16}{35} \end{aligned}$$

अतः  $\frac{4096}{42875}$  का घनमूल  $\frac{16}{35}$  होगा।

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	42875
5	8575
5	1715
7	343
7	49
7	7
	1

$$(n) \frac{15625}{117649}$$

$$\begin{aligned} & \frac{15625}{117649} = \frac{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7} \\ & \sqrt[3]{\frac{15625}{117649}} = \sqrt[3]{\frac{(5)^3 \times (5)^3}{(7)^3 \times (7)^3}} \\ & = \frac{5 \times 5}{7 \times 7} = \frac{25}{49} \end{aligned}$$

अतः  $\frac{15625}{117649}$  का घनमूल  $\frac{25}{49}$  होगा।

5	15625
5	3125
5	625
5	125
5	25
5	5
	1

7	117649
7	16807
7	2401
7	343
7	49
7	7
	1

$$(o) \frac{-343}{6859}$$

$$\begin{aligned} & \frac{343}{6859} = \frac{7 \times 7 \times 7}{19 \times 19 \times 19} \\ & \sqrt[3]{\frac{-343}{6859}} = \sqrt[3]{\frac{-(7)^3}{(19)^3}} \\ & = \frac{-7}{19} \end{aligned}$$

अतः  $\frac{-343}{6859}$  का घनमूल  $\frac{-7}{19}$  होगा।

7	343
7	49
7	7
	1

19	6859
19	361
19	19
	1

(p)  $\frac{-2197}{3375}$

$$\frac{2197}{3375} = \frac{13 \times 13 \times 13}{3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$\sqrt[3]{\frac{-2197}{3375}} = \sqrt[3]{\frac{-13^3}{3^3 \times 5^3}}$$

$$\frac{-13}{3 \times 5} = \frac{-13}{15}$$

अतः  $\frac{-2197}{3375}$  का घनमूल  $\frac{-13}{15}$  होगा।

13	2197
13	169
13	13
	1

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

2. (a)  $\sqrt[3]{55296} \times \sqrt[3]{54}$

पहले 55296 व 54 के  
अभाज्य गुणनखण्ड करते हैं।

$$\sqrt[3]{55296} \times 54$$

2	54
3	27
3	9
3	3
	1

2	55296
2	27648
2	13824
2	6912
2	3456
2	1728
2	864
2	432
2	216
2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

$$= \sqrt[3]{\begin{matrix} 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times \\ 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times \\ 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times \\ 3 \times 3 \times 3 \end{matrix}}$$

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

$$= 144$$

अतः  $\sqrt[3]{55296} \times \sqrt[3]{54} = 144$

(b)  $\sqrt[3]{729} \times \sqrt[3]{8000}$

पहले 729 व 8000 के  
अभाज्य गुणनखण्ड करते हैं।

$$\sqrt[3]{729} \times 8000$$

3	729
3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

2	8000
2	4000
2	2000
2	1000
2	500
2	250
5	125
5	25
5	5
	1

$$= \sqrt[3]{\begin{matrix} 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \\ 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \end{matrix}}$$

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

$$= 180$$

अतः  $\sqrt[3]{729} \times \sqrt[3]{8000} = 180$

$$(c) \sqrt[3]{13.824} \times \sqrt[3]{8000}$$

पहले 13.824 व 8000 के अभाज्य गुणनखण्ड करते हैं।

$$\frac{13824}{1000}, 8000$$

2	8000
2	4000
2	2000
2	1000
2	500
2	250
5	125
5	25
5	5
	1

2	13824
2	6912
2	3456
2	1728
2	864
2	432
2	216
2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

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

$$\frac{13824}{1000} = \frac{\cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3}{\cancel{2} \times \cancel{2} \times \cancel{2} \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$\sqrt[3]{\frac{13824}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3}{5 \times 5 \times 5}}$$

$$8000 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$$

$$\sqrt[3]{13.824 \times 8000}$$

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

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

$$\text{अतः } \sqrt[3]{13.824} \times \sqrt[3]{8000} = 48$$

$$(d) \sqrt[3]{432} \times \sqrt[3]{4000}$$

पहले 432 व 4000 के गुणनखण्ड करते हैं।

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

2	4000
2	2000
2	1000
2	500
2	250
5	125
5	25
5	5
	1

$$\sqrt[3]{432 \times 4000} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = 120$$

अतः  $\sqrt[3]{432} \times \sqrt[3]{4000} = 120$

3. (a) 32.768

$$\sqrt[3]{32.768} = \sqrt[3]{\frac{32768}{1000}} = \frac{\sqrt[3]{32768}}{\sqrt[3]{1000}}$$

$$\sqrt[3]{32768} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

$$\sqrt[3]{1000} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= 2 \times 5 = 10$$

इसलिए  $\sqrt[3]{32.768} = \frac{32}{10} = 3.2$

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

(b) 3.375

$$\sqrt[3]{3.375} = \sqrt[3]{\frac{3375}{1000}} = \frac{\sqrt[3]{3375}}{\sqrt[3]{1000}}$$

$$\sqrt[3]{3375} = \sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= 3 \times 5 = 15$$

$$\sqrt[3]{1000} = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5}$$

$$= 2 \times 5 = 10$$

इसलिए  $\sqrt[3]{3.375} = \frac{15}{10} = 1.5$

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



(c) 74.088

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{74.088} &= \sqrt[3]{\frac{74088}{1000}} = \frac{\sqrt[3]{74088}}{\sqrt[3]{1000}} \\ \sqrt[3]{74088} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7 \times 7} \\ &= 2 \times 3 \times 7 = 42 \\ \sqrt[3]{1000} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5} \\ &= 2 \times 5 = 10 \\ \text{इसलिए } \sqrt[3]{74.088} &= \frac{42}{10} = 4.2\end{aligned}$$

2	74088
2	37044
2	18522
3	9261
3	3087
3	1029
7	343
7	49
7	7
	1

(d) 175.616

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{175.616} &= \sqrt[3]{\frac{175616}{1000}} \\ &= \frac{\sqrt[3]{175616}}{\sqrt[3]{1000}} \\ \sqrt[3]{175616} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7} \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 7 = 56 \\ \sqrt[3]{1000} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5} \\ &= 2 \times 5 = 10 \\ \text{इसलिए } \sqrt[3]{175.616} &= \frac{56}{10} = 5.6\end{aligned}$$

2	175616
2	87808
2	43904
2	21952
2	10976
2	5488
2	2744
2	1372
2	686
7	343
7	49
7	7
	1

4.

$$\begin{aligned}\frac{\sqrt[3]{729}}{\sqrt[3]{-8000}} &= \sqrt[3]{\frac{729}{-8000}} \\ \frac{\sqrt[3]{729}}{\sqrt[3]{-8000}} &= \frac{\sqrt[3]{729}}{\sqrt[3]{-8000}} \\ \frac{\sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}}{\sqrt[3]{-(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5)}} &= \frac{\sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}}{\sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5}} \\ \frac{3 \times 3}{-(2 \times 2 \times 5)} &= \frac{3 \times 3}{-(2 \times 2 \times 5)} \\ \frac{9}{-20} &= \frac{9}{-20} \text{ इति सिद्धम्}\end{aligned}$$

# 4

## घातांक (Exponents)

### अभ्यास 4.1

1. (a)  $3^{-2}$

$$= 3^{-2} = 3^{-1} \times 3^{-1}$$

आधार = 3

घातांक = -2

(c)  $(-13)^4$

$$= -13 \times -13 \times -13 \times -13$$

आधार = -13

घातांक = 4

(e)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-5}$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \times$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$$

आधार =  $\frac{1}{2}$

घातांक = -5

(g)  $\left(\frac{3}{11}\right)^{-3}$

$$\left(\frac{3}{11}\right)^{-1} \times \left(\frac{3}{11}\right)^{-1} \times \left(\frac{3}{11}\right)^{-1}$$

आधार =  $\frac{3}{11}$

घातांक = -3

(b)  $-4^{-2}$

$$= -4^{-1} \times -4^{-1}$$

आधार = -4

घातांक = -2

(d)  $15^3$

$$= 15 \times 15 \times 15$$

आधार = 15

घातांक = 3

(f)  $\left(\frac{4}{9}\right)^4$

$$\frac{4}{9} \times \frac{4}{9} \times \frac{4}{9} \times \frac{4}{9}$$

आधार =  $\frac{4}{9}$

घातांक = 4

(h)  $\left(\frac{4}{9}\right)^{-7}$

$$\left(\frac{4}{9}\right)^{-1} \times \left(\frac{4}{9}\right)^{-1} \times \left(\frac{4}{9}\right)^{-1} \times \left(\frac{4}{9}\right)^{-1}$$

$$\left(\frac{4}{9}\right)^{-1} \times \left(\frac{4}{9}\right)^{-1} \times \left(\frac{4}{9}\right)^{-1}$$

आधार =  $\frac{4}{9}$ , घातांक = -7

2. (a)  $243 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5$   
 (b)  $-343 = (-7) \times (-7) \times (-7) = -7^3$   
 (c)  $3125 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^5$   
 (d)  $6561 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^8$   
 (e)  $\frac{81}{625} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \left(\frac{3}{5}\right)^4$   
 (f)  $\frac{-512}{1331} = \frac{-8}{11} \times \frac{-8}{11} \times \frac{-8}{11} = \left(\frac{-8}{11}\right)^3$   
 (g)  $\frac{-216}{6859} = \frac{-6}{19} \times \frac{-6}{19} \times \frac{-6}{19} = \left(\frac{-6}{19}\right)^3$   
 (h)  $\frac{-125}{2197} = \frac{-5}{13} \times \frac{-5}{13} \times \frac{-5}{13} = \left(\frac{-5}{13}\right)^3$

3. (a)  $8^{2/3}$

$$(2^3)^{2/3} = 2^{\left[3 \times \frac{2}{3}\right]} = 2^2 = 4$$

(b)  $169^{3/2}$

$$(13^2)^{3/2} = 13^{\left[2 \times \frac{3}{2}\right]} = 13^3 = 2197$$

(c)  $(729)^{-5/6}$

$$\frac{1}{(729)^{5/6}} = \frac{1}{(3^6)^{5/6}} = \frac{1}{3^{\left[6 \times \frac{5}{6}\right]}} = \frac{1}{3^5} = \frac{1}{243}$$

(d)  $(343)^{-2/3}$

$$\frac{1}{(343)^{2/3}} = \frac{1}{(7^3)^{2/3}} = \frac{1}{7^{\left[3 \times \frac{2}{3}\right]}} = \frac{1}{7^2} = \frac{1}{49}$$

(e)  $\left(\frac{343}{125}\right)^{-2/3}$

$$\left(\frac{125}{343}\right)^{2/3} = \left(\frac{5}{7}\right)^{3 \times \frac{2}{3}} = \left(\frac{5}{7}\right)^2 = \frac{25}{49}$$

$$(f) \left(\frac{25}{81}\right)^{-3/2}$$

$$\left(\frac{81}{25}\right)^{3/2} = \left(\frac{9}{5}\right)^{2 \times \frac{3}{2}} = \left(\frac{9}{5}\right)^3 = \frac{729}{125}$$

$$(g) \left(\frac{9}{16}\right)^{-3/2}$$

$$\left(\frac{16}{9}\right)^{3/2} = \left(\frac{4}{3}\right)^{2 \times \frac{3}{2}} = \left(\frac{4}{3}\right)^3 = \frac{64}{27}$$

$$(h) \left(\frac{125}{216}\right)^{-2/3}$$

$$\left(\frac{216}{125}\right)^{2/3} = \left(\frac{6}{5}\right)^{3 \times \frac{2}{3}} = \left(\frac{6}{5}\right)^2 = \frac{36}{25}$$

$$4. (a) (-4)^5 \div (-4)^8$$

$$= (-4)^{5-8}$$

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

$$(b) 6^{11} \times 6^3 \times 6^{-5}$$

$$= (6)^{11+3-5}$$

$$= (6)^{14-5} = (6)^9$$

$$(c) (-4)^{-2} \times (5)^{-3} \times (5)^{-4}$$

$$= -4^{-2} \times 5^{-7}$$

$$= \frac{1}{-4^2 \times 5^7}$$

$$(d) (3^{-7} \div 3^{-10}) \times 3^{-5}$$

$$= (3)^{-7-(-10)} \times (3)^{-5}$$

$$= 3^3 \times 3^{-5}$$

$$= 3^{-5+3} = (3)^{-2} = \frac{1}{(3)^2}$$

$$(e) 3^{-2} \times \left(\frac{4}{9}\right)^0 \times 4^6$$

$$= \frac{1}{3^2} \times 1 \times 4^6$$

$$= \frac{1}{3^2} \times 4^6$$

$$= \frac{4^6}{3^2}$$

$$(f) (\sqrt{5})^4 \times (\sqrt{5})^3 \div (\sqrt{5})^7$$

$$(\sqrt{5})^{4+3} \div (\sqrt{5})^7$$

$$(\sqrt{5})^7 \div (\sqrt{5})^7$$

$$(\sqrt{5})^{7-7} = (\sqrt{5})^0 = 1$$

$$5. (a) (3^0 + 4^{-1}) \times 2^2$$

$$= \left(1 + \frac{1}{4}\right) \times 4$$

$$= \frac{5}{4} \times 4$$

$$= 5$$

$$(c) \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{5}\right)^{-2}$$

$$= 2^2 + 4^2 + 5^2$$

$$= 4 + 16 + 25 = 45$$

$$(e) \frac{8^{-1} \times 5^3}{2^{-5}}$$

$$= \frac{1}{8} \times 5^3 \times \frac{125}{8}$$

$$= \frac{125}{8} \times (2)^5$$

$$= \frac{125 \times 32}{8} = 500$$

$$6. (a) (-3)^{m+1} \times (-3)^5 = (-3)^7$$

$$(-3)^{m+1+5} = (-3)^7$$

घातांको की तुलना करने पर

$$m + 6 = 7$$

$$m = 7 - 6$$

$$m = 1$$

$$(b) (2^{-1} \times 4^{-1}) \div 2^{-4}$$

$$(2^{-1} \times (2)^{-2}) \div 2^{-4}$$

$$2^{-1-2} \div 2^{-4}$$

$$(2)^{-3+4} = (2)^1 = 2$$

$$(d) \left\{ \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \right\} \div \left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$$

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

$$= \frac{1}{16}$$

$$(f) (3^2)^3 \times \left(\frac{2}{3}\right)^0 \times \left(\frac{1}{6}\right)^0 \times 3^{-2}$$

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

$$= 729 \times \frac{1}{3^2}$$

$$= \frac{729}{9} = 81$$

$$(b) 5^m \div 5^{-3} = 5^5$$

$$(5)^{m-(-3)} = (5)^5$$

$$(5)^{m+3} = (5)^5$$

घातांको की तुलना करने पर

$$m + 3 = 5$$

$$m = 5 - 3$$

$$m = 2$$

$$(c) (\sqrt{2})^{2x} = 64$$

$$(2)^{\frac{2x}{2}} = (2)^6$$

$$2^x = (2)^6$$

घातांको की तुलना करने पर

$$x = 6$$

$$(d) \left(\frac{-11}{9}\right)^4 \times \left(\frac{-11}{9}\right)^{3m-1}$$

$$= \left(\frac{-11}{9}\right)^3$$

$$\left(\frac{-11}{9}\right)^{4+3m-1} = \left(\frac{-11}{9}\right)^3$$

$$\left(\frac{-11}{9}\right)^{3m+3} = \left(\frac{-11}{9}\right)^3$$

घातांको की तुलना करने पर

$$3m + 3 = 3$$

$$3(m + 1) = 3$$

$$m + 1 = 1$$

$$m = 1 - 1$$

$$m = 0$$

## अभ्यास 4.2

$$1. (a) \sqrt{15} = (15)^{1/2}$$

$$(c) \sqrt[6]{19} = (19)^{1/6}$$

$$(e) \sqrt[5]{9^2} = 9^{2/5}$$

$$(g) \sqrt[9]{\frac{8}{15}} = \left(\frac{8}{15}\right)^{1/9}$$

$$2. (a) (6)^{1/5} = \sqrt[5]{6}$$

$$(c) (6)^{5/7} = \sqrt[7]{6^5}$$

$$(e) \left[\frac{7}{19}\right]^{1/7} = \sqrt[7]{\frac{7}{19}}$$

$$(g) \left(\frac{3}{7}\right)^{-1/5} = \sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^{-1}}$$

$$(b) 3\sqrt{43} = (43)^{1/3}$$

$$(d) \sqrt[7]{405} = (405)^{1/7}$$

$$(f) \sqrt[8]{\frac{7}{11}} = \left(\frac{7}{11}\right)^{1/8}$$

$$(h) \sqrt[6]{(5)^{-4}} = 5^{-4/6}$$

$$(b) (13)^{1/7} = \sqrt[7]{13}$$

$$(d) (4)^{-1/7} = \sqrt[7]{4^{-1}}$$

$$(f) \left[\frac{17}{23}\right]^{3/5} = \sqrt[5]{\left(\frac{17}{23}\right)^3}$$

$$(h) (12)^{2/9} = \sqrt[9]{12^2}$$

$$3. (a) 4 \times 9^{1/2} \times 27^{1/3}$$

$$(b) 4^{1/3} \times (64)^{1/2} \times 4^{2/3}$$

$$= 4 \times 9^{1/2} \times 27^{1/3}$$

$$= 4 \times \sqrt{9} \times \sqrt[3]{27}$$

$$= 4 \times 3 \times 3$$

$$= 36$$

$$(c) (125)^{-2/3} \times (64)^{4/3}$$

$$= \frac{1}{125^{2/3}} \times 64^{4/3}$$

$$= \frac{1}{(5^3)^{2/3}} \times 64^{4/3}$$

$$= \frac{1}{(5)^{3 \times 2/3}} \times 64^{4/3}$$

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

$$= \frac{1}{5^2} \times (4)^4 = \frac{256}{25}$$

$$(e) (125)^{1/3} \times (125)^{2/3} \times (125)^{-4/3}$$

$$= (5^3)^{1/3} \times (5^3)^{2/3} \times (5^3)^{-4/3}$$

$$= (5)^{3 \times 1/3} \times (5)^{3 \times 2/3} \times (5)^{3 \times -4/3}$$

$$= 5 \times (5)^2 \times (5)^{-4} = (5)^{1+2-4} \Rightarrow (5)^{-1} = \frac{1}{5}$$

$$(f) (27)^{2/3} \times (27)^{1/3} \times (27)^{-4/3}$$

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

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

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

$$= 3^{2+1-4} = 3^{-1} = \frac{1}{3}$$

$$= 4^{1/3} \times 4^{2/3} \times \sqrt{64}$$

$$= 4^{1/3+2/3} + 8$$

$$= 4^{\frac{3}{3}} + 8$$

$$= 4 \times 8 = 32$$

$$(d) 6 \times (36)^{-1/2} \times (36)^{3/2}$$

$$= 6 \times (6)^{2 \times -\frac{1}{2}} \times (6)^{2 \times \frac{3}{2}}$$

$$= 6 \times 6^{-1} \times 6^3$$

$$= 6^{1-1+3}$$

$$= 6^3$$

$$= 216$$

$$4. (a) \sqrt{\frac{49}{64}} \times \sqrt[3]{\frac{512}{343}}$$

$$= \frac{7}{8} \times \frac{8}{7} = 1$$

$$(b) \sqrt[5]{\frac{2}{5}} \times \sqrt[5]{\frac{16}{625}}$$

$$= \sqrt[5]{\frac{2}{5} \times \frac{16}{625}} = \sqrt[5]{\frac{32}{3125}} = \frac{2}{5}$$

$$\begin{aligned} \text{(c)} \quad & \sqrt{\frac{16}{81}} \times \sqrt[5]{\frac{243}{32}} \\ & = \frac{4}{9} \times \frac{3}{2} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(d)} \quad & \sqrt{\frac{196}{81}} \times \sqrt[5]{\frac{243}{32}} \\ & = \frac{14}{9} \times \frac{3}{2} = \frac{7}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(e)} \quad & \sqrt[5]{\frac{1}{100000}} \times \sqrt[3]{\frac{125}{216}} \\ & = \frac{1}{10} \times \frac{5}{6} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(f)} \quad & \sqrt[5]{\frac{243}{3125}} \times \sqrt[3]{\frac{125}{27}} \\ & = \frac{3}{5} \times \frac{5}{3} = 1 \end{aligned}$$

5. (a)  $(5^2 + 12^2)^{3/2}$

$$= [25 + 144]^{\frac{3}{2}} = [169]^{\frac{3}{2}} = [(13)^2]^{\frac{3}{2}}$$

$$= [13]^{2 \times \frac{3}{2}} = (13)^3 = 2197$$

(b)  $(1^3 + 2^3 + 3^3)^{-5/2}$

$$= (1 + 8 + 27)^{-5/2}$$

$$= (36)^{-5/2} = \frac{1}{36^{5/2}} = \frac{1}{(6^2)^{5/2}} = \frac{1}{6^5}$$

(c)  $(3^2 + 4^2)^{1/2}$

$$= (9 + 16)^{1/2}$$

$$= \sqrt{25}$$

$$= 5$$

(d)  $(1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3)^{-3/2}$

$$= (1 + 8 + 27 + 64)^{-3/2}$$

$$= (100)^{-3/2}$$

$$= \frac{1}{(10^2)^{3/2}} = \left(\frac{1}{10^3}\right)$$

(e)  $(10^2 - 8^2)^{1/2}$

$$= (100 - 64)^{1/2}$$

$$= \sqrt{36} = 6$$

(f)  $(17^2 - 8^2)^{1/2}$

$$= (225)^{1/2}$$

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

6. (a)  $(0.125)^{2/3}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \quad & \left(\frac{125}{1000}\right) = \left(\frac{5^3}{10^3}\right)^{2/3} = \left(\frac{5}{10}\right)^{3 \times 2/3} = \left(\frac{5}{10}\right)^2 \\ & = \frac{25}{100} = 0.25 \end{aligned}$$



$$(b) (0.008)^{-2/3}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{8}{1000}\right)^{-2/3} = \left(\frac{2^3}{10^3}\right)^{-2/3} = \left(\frac{2}{10}\right)^{3 \times -2/3}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2}{10}\right)^{-2} = (0.2)^{-2} = \left(\frac{1}{0.2}\right)^2 = \frac{1}{0.04}$$

$$(c) (0.01024)^{3/5}$$

$$\Rightarrow \frac{1024}{100000} = \left(\frac{(4)^5}{(10)^5}\right)^{3/5} = \left(\frac{4}{10}\right)^{5 \times 3/5}$$
$$= \left(\frac{4}{10}\right)^3 = \frac{64}{1000} = 0.064$$

$$(d) (0.00032)^{-2/5}$$

$$= \frac{32}{100000} = \left(\frac{32}{(10)^5}\right)^{-2/5}$$
$$= \left(\frac{(2)^5}{(10)^5}\right)^{-2/5} = \left(\frac{2}{10}\right)^{5 \times -2/5} = \left(\frac{2}{10}\right)^{-2} = \frac{1}{0.04}$$

$$7. (a) 3x^{5/6} \times 7x^{-7/3}$$

$$= 3x^{5/6} \times 7 \times \frac{1}{x^{7/3}}$$

$$= 21x^{\left(\frac{5}{6} - \frac{7}{3}\right)}$$

$$= 21x^{\left(\frac{5-14}{6}\right)} = 21x^{\left(\frac{-9}{6}\right)} = 21x^{-3/2}$$

$$(b) (y^{-4})^3 \times (x^{-1/4})^{12}$$

$$= y^{-12} \times (x)^{\frac{1}{4} \times 12}$$

$$= y^{-12} \times x^{-3}$$

$$(c) \left\{ 4 \sqrt[4]{\left(\frac{x}{y}\right)^{-16}} \right\}^{1/4}$$

$$= \left[ \left\{ \left(\frac{x}{y}\right)^{-16} \right\}^{1/4} \right]^{1/4}$$

$$(d) \left\{ 3 \sqrt[3]{\left(\frac{m}{n}\right)^9} \right\}^{-12}$$

$$= \left[ \left\{ \left(\frac{m}{n}\right)^9 \right\}^{1/3} \right]^{-12}$$

$$\begin{aligned}
&= \left[ \left( \frac{x}{y} \right)^{-16/4} \right]^{1/4} = \left\{ \left( \frac{x}{y} \right)^{-4} \right\}^{1/4} = \left( \frac{m}{n} \right)^{-36} = \left[ \left( \frac{m}{n} \right)^3 \right]^{-12} \\
&= \left( \frac{x}{y} \right)^{-1} = \frac{y}{x} = \left( \frac{n}{m} \right)^{36}
\end{aligned}$$

8. (a) 
$$\begin{aligned}
&\frac{3^{-5} \times 5^{-2} \times 27^{2/3}}{6^2 \times (25)^{1/2} \times (49)^{-1/2}} \\
&= \frac{3^{-5} \times 5^{-2} \times (3^3)^{2/3}}{2^2 \times 3^2 \times (5^2)^{1/2} \times 49^{-1/2}} \\
&= \frac{3^{-5} \times 5^{-2} \times 3^2}{4 \times 3^2 \times 5 \times 49^{-1/2}} = \frac{3^{-5}}{4 \times 5^3 \times 49^{-1/2}} \\
&= \frac{7}{2^2 \times 3^5 \times 5^3}
\end{aligned}$$

(b) 
$$\begin{aligned}
&\frac{(64)^{-1/6} \times (216)^{-1/3} \times (81)^{1/4}}{(512)^{-1/3} \times (16)^{1/4} \times 9^{-1/2}} \\
&= \frac{(2^6)^{-1/6} \times (6^3)^{-1/3} \times (3^4)^{1/4}}{(8^3)^{-1/3} \times (2^4)^{1/4} \times (3^2)^{-1/2}} \\
&= \frac{(2)^{6 \times -1/6} \times (6)^{3 \times -1/3} \times (3)^{4 \times 1/4}}{(8)^{3 \times -1/3} \times (2)^{4 \times 1/4} \times (3)^{2 \times -1/2}} \\
&= \frac{2^{-1} \times 6^{-1} \times 3}{8^{-1} \times 2 \times 3^{-1}} = \frac{8 \times 3 \times 3}{2 \times 6 \times 2} = 3
\end{aligned}$$

(c) 
$$\begin{aligned}
&\sqrt[5]{x^{15} y^{10}} \div \sqrt[4]{x^8 y^{-16}} \\
\Rightarrow &\frac{\sqrt[5]{x^{15}} \times \sqrt[5]{y^{10}}}{\sqrt[4]{x^8} \times \sqrt[4]{y^{-16}}} = \frac{(x^{15})^{1/5} \times (y^{10})^{1/5}}{(x^8)^{1/4} \times (y^{-16})^{1/4}} \\
&= \frac{(x)^{15 \times 1/5} \times (y)^{10 \times 1/5}}{(x)^{8 \times 1/4} \times (y)^{-16 \times 1/4}} \\
\Rightarrow &\frac{x^3 \times y^2}{x^2 \times y^{-4}} = (x)^{3-2} \times y^{2+4} \\
&= xy^6
\end{aligned}$$

$$(d) \sqrt[6]{x^{-3} y^6} \div \sqrt[3]{y^{-6} x^6}$$

$$\Rightarrow \frac{(x^{-3})^{1/6} \cdot (y^6)^{1/6}}{(y^{-6})^{1/3} \cdot (x^6)^{1/3}} = \frac{x^{-1/2} \cdot y}{y^{-2} \cdot x^2} = \frac{y^3}{x^{5/2}}$$

### अभ्यास 4.3

1. (a)  $3.7 \times 10^4 = 37000$  (b)  $3 \times 10^{-8} = 0.00000003$   
(c)  $3.18 \times 10^7 = 31800000$  (d)  $4.15 \times 10^{-6} = 0.00000415$   
(e)  $5.8 \times 10^{12}$  (f)  $3.6149 \times 10^6 = 3614900$   
 $= 5800000000000$
2. (a)  $456000000 = 4.56 \times 10^8$   
(b)  $716000000000 = 7.16 \times 10^{11}$   
(c)  $0.0000000000085 = 8.5 \times 10^{-12}$   
(d)  $318600000 = 3.186 \times 10^8$   
(e)  $0.000000000714 = 7.14 \times 10^{-10}$   
(f)  $0.0000069 = 6.9 \times 10^{-6}$   
(g)  $0.0000091 = 9.1 \times 10^{-6}$   
(h)  $315.678 = 3.15678 \times 10^{-2}$
3. (a) 1 पीको में  $\frac{1}{1000000000000}$  मी होते हैं।  
 $\frac{1}{10^{12}} = 10^{-12}$  मी  
(b) पृथ्वी पर लगभग 1353000000 घन किमी पानी है।  
 $1.353 \times 10^9$  घन किमी  
(c) 1 नैनोमीटर में  $\frac{1}{1000000000}$  मी होते हैं।  
 $\frac{1}{10^9} = 10^{-9}$  मी०  
(d) प्रोटोन का भार  $\frac{1673}{1000000000000000000}$  ग्राम होता है।  
 $\frac{1673}{10^{18}} = 1.673 \times 10^{-15}$  ग्राम  
(e) पृथ्वी की चंद्रमा से दूरी 384400000 किमी है।  
 $3.844 \times 10^8$  किमी

# 5

## राशियों की तुलना (Comparing Quantities)

### अभ्यास 5.1

1. कक्षा में बच्चों की संख्या = 70

$$\text{कक्षा में लड़कियाँ हैं} = 60\%$$

$$\text{कक्षा में कुल लड़कियाँ} = 70 \times \frac{60}{100}$$

$$\text{लड़कियों की संख्या} = 42$$

$$\text{शेष लड़के} = 70 - 42$$

$$\text{लड़कों की संख्या} = 28$$

$$\text{लड़कों व लड़कियों की संख्या का अनुपात} = 28 : 42 = 2 : 3$$

2. कक्षा में बच्चों की संख्या = 50

$$\text{गणित में कमजोर बच्चे} = 50 \text{ का } 42\%$$

$$\text{गणित में कमजोर बच्चों की संख्या} = 50 \times \frac{42}{100} = 21$$

$$\text{गणित में होशियार बच्चे} = 50 - 21 = 29$$

$$\text{अतः गणित में होशियार बच्चों की संख्या} = 29$$

3. माना कुल मैच की संख्या =  $x$

एक हॉकी टीम ने 12 मैच खेले और जीत का प्रतिशत 40% है।

$$\text{तब } 12 \text{ मैचों की संख्या} = 40\%$$

$$\text{कुल मैचों की संख्या } x = \frac{12}{40} \times 100 = 30$$

अतः टीम ने कुल 30 मैच खेले।

4. एक आदमी अपने पैसे में से 70% खर्च करता है।

चूँकि संपूर्ण राशि को 100% माना जाता है, आदमी के पास बची हुई राशि का प्रतिशत  $(100 - 70)\% = 30\%$  है।

माना खर्च करने से पहले उसके पास  $x$  रुपये थे।

$$\text{और } x \text{ का } 30\% = 480$$

$$\frac{30}{100} x = 480$$

$$x = \frac{480}{30} \times 100$$

$$x = ₹ 16,00$$

अतः उसके पास खर्चे से पहले 1600 रुपये थे।

5. चीनी का मूल्य पिछले महीने = ₹ 18

इस महीने में मूल्य में वृद्धि = 10%

(∴ पूर्ण प्रतिशत 100% होता है। और 10% वृद्धि हुई है इसलिए 110% या  $\frac{110}{100}$ )

$$\begin{aligned} \text{नया मूल्य} &= 18 \times \frac{110}{100} \\ &= \frac{99}{5} = ₹ 19.80 \end{aligned}$$

उसका नया मूल्य 19.8 रुपये होगा।

6. माना पिछले वर्ष स्कूटी का मूल्य  $SP_1 = ₹ 38000$

$$\text{वृद्धि} = 6\%$$

तथा  $\text{स्कूटी में हुई वृद्धि} = 38000 \times \frac{6}{100} \Rightarrow 2280$

$$\begin{aligned} \text{इस वर्ष में हुई वृद्धि} &= 38000 + 2,280 \\ &= ₹ 40,280 \end{aligned}$$

7. पिछले वर्ष एल.सी.डी का मूल्य 72000 रूपए था

$$\text{मूल्य में कमी} = 25\%$$

$$\text{नया मूल्य} = (100 - 25)\% = 75\%$$

तब  $\text{नई कीमत} = 72000 \times \frac{75}{100}$

$$= ₹ 54,000$$

8. पिछले वर्ष कार की कीमत = ₹ 212000

इस वर्ष हुई की कमी = 5%

$$\text{नई कीमत} = (100 - 5)\%$$

$$= 95\%$$

$$\text{नई कीमत} = 212000 \times \frac{95}{100}$$

$$= 10600 \times 19$$

$$= ₹ 201400$$

## अभ्यास 5.2

1. (a) अंकित मूल्य = ₹ 2600, विक्रय मूल्य = ₹ 1746

$$\begin{aligned}\text{बट्टा} &= \text{अंकित मूल्य} - \text{विक्रय मूल्य} \\ &= 2600 - 1746 = 854\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{बट्टा प्रतिशत} &= \frac{\text{बट्टा}}{\text{अंकित मूल्य}} \times 100 \\ &= \frac{854 \times 100}{2600} = 32.85\%\end{aligned}$$

$$= ₹ 854 \text{ व } 32.85\% \text{ (लगभग)}$$

(b) अंकित मूल्य = ₹ 1000, व विक्रय मूल्य = ₹ 850

$$\begin{aligned}\text{बट्टा} &= \text{अंकित मूल्य} - \text{विक्रय मूल्य} \\ &= 1000 - 850 = ₹ 150\end{aligned}$$

$$\text{बट्टा \%} = \frac{\text{बट्टा}}{\text{अंकित मूल्य}} \times 100$$

$$\text{बट्टा प्रतिशत} = \frac{150}{1000} \times 100$$

$$= 15\%$$

$$= 150, 15\%$$

2. दिया है

पंखे का अंकित मूल्य = ₹ 950

पंखे पर छूट = 20%

विक्रय मूल्य = ?

$$\text{छूट} = \frac{\text{अंकित मूल्य} \times \text{छूट प्रतिशत}}{100}$$

$$= \frac{950 \times 20}{100} = 190$$

विक्रय मूल्य = अंकित मूल्य - छूट

$$= 950 - 190$$

विक्रय मूल्य = ₹ 760

3. अंकित मूल्य = 220

छूट = 20%

$$\text{छूट प्रतिशत} = \frac{20}{100} \times 220$$

$$= ₹ 44$$

$$\begin{aligned}\text{विक्रय मूल्य} &= \text{अंकित मूल्य} - \text{छूट} \\ &= 220 - 44 \\ &= ₹ 176\end{aligned}$$

$$\text{छूट} = ₹ 44, \text{ विक्रय मूल्य} = ₹ 176.$$

4. फ्रिज का मूल्य = ₹ 12000

$$\text{छूट} = 15\%$$

$$\text{छूट प्रतिशत} = ₹ 12000 \times \frac{15}{100}$$

$$= ₹ 1800$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = \text{अंकित मूल्य} - \text{छूट}$$

$$= ₹ 12000 - ₹ 1,800$$

$$= ₹ 10,200$$

5. एक मेज का अंकित मूल्य = 1250

$$\text{अंकित मूल्य पर छूट} = 10\%$$

$$\text{लाभ} = 25\%$$

$$\frac{\text{क्रय मूल्य}}{\text{अंकित मूल्य}} = \frac{100 - \text{छूट}}{100 + \text{लाभ}}$$

$$\frac{\text{क्रय मूल्य}}{1250} = \frac{100 - 10}{100 + 25}$$

$$\frac{\text{क्रय मूल्य}}{1250} = \frac{90}{125}$$

$$\text{क्रय मूल्य} = \frac{1250 \times 90}{125} = ₹ 900$$

$$\text{लाभ} = 900 \times \frac{25}{100} = ₹ 225$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = \text{क्रय मूल्य} + \text{लाभ}$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = 900 + 225$$

$$= ₹ 1125$$

6. सलवार-सूट का अंकित मूल्य = 680

$$\text{छूट} = 4\%$$

$$\text{लाभ} = 20\%$$

$$\frac{\text{क्रय मूल्य}}{\text{अंकित मूल्य}} = \frac{100 - \text{छूट}}{100 + \text{लाभ}}$$

$$\frac{\text{क्रय मूल्य}}{680} = \frac{100 - 4}{100 + 20}$$

$$\frac{\text{क्रय मूल्य}}{680} = \frac{96}{120}$$

$$\text{क्रय मूल्य} = \frac{96 \times 680}{120}$$

$$\text{क्रय मूल्य} = ₹ 544$$

### अभ्यास 5.3

1. एक जोड़ी जूते का मूल्य = ₹ 850

$$\text{दर} = 5\%$$

$$\text{बिक्री कर} = ₹ 850 \text{ का } 5\%$$

$$= 850 \times \frac{5}{100} = ₹ 42.5$$

$$\begin{aligned} \text{बिक्री कर सहित जूते का मूल्य} &= ₹ 850 + 42.5 \\ &= ₹ 892.50 \end{aligned}$$

2. एक साबुन का मूल्य = ₹ 45

$$\text{बिक्री कर} = 8\%$$

$$\text{बिक्री कर} = ₹ 45 \text{ का } 8\%$$

$$= 45 \times \frac{8}{100} = 3.6$$

$$\begin{aligned} \text{बिक्री कर सहित मूल्य} &= ₹ 45 + 3.6 \\ &= ₹ 48.60 \end{aligned}$$

3. जी० एस०टी० मिलाकर टेलीविजन का मूल्य = ₹ 10500

$$\text{जी०एस०टी०} = 4\%$$

$$\text{बिक्री कर} = 10500 \times \frac{4}{100} = ₹ 420$$

$$\text{जी०एस०टी०} + \text{टेलीविजन का मूल्य}$$

$$= ₹ 10500 + ₹ 420$$

$$= ₹ 10920$$

4. जी०एस०टी० मिलाकर कमीज का मूल्य = ₹ 630

माना जी०एस०टी० के बिना कमीज का मूल्य  $x$  है।

तो

$$x + x \text{ का } 5\% = 630$$



$$\begin{aligned} \Rightarrow x + \frac{5}{100} \times x &= 630 \\ \Rightarrow x + \frac{5x}{100} &= 630 \\ \Rightarrow \frac{105x}{100} &= 630 \\ \Rightarrow x &= \frac{630 \times 100}{105} \\ \Rightarrow x &= ₹ 600 \end{aligned}$$

5. जी०एस०टी० मिलाकर कूलर का मूल्य = ₹ 3465

माना जी०एस०टी० के बिना कमीज का मूल्य  $x$  है।

तो  $x + x$  का 5% = 3465

$$\begin{aligned} \Rightarrow x + \frac{5}{100} \times x &= 3465 \\ \Rightarrow x + \frac{5x}{100} &= 3465 \\ \Rightarrow \frac{105x}{100} &= 3465 \\ \Rightarrow x &= \frac{3465 \times 100}{105} = \frac{346500}{105} \\ \Rightarrow x &= ₹ 3300 \end{aligned}$$

6. जी० एस० टी० मिलाकर हेयर ड्रायर का मूल्य = ₹ 2160

माना जी०एस०टी० के बिना हेयर ड्रायर का मूल्य ₹  $x$  है।

$$\begin{aligned} x + x \text{ का } 8\% &= 2160 \\ \Rightarrow x + \frac{8}{100} \times x &= 2160 \\ \Rightarrow x + \frac{8x}{100} &= 2160 \\ \Rightarrow \frac{108x}{100} &= 2160 \\ \Rightarrow x &= \frac{2160 \times 100}{108} = \frac{216000}{108} \\ \Rightarrow x &= ₹ 2000 \end{aligned}$$

## अभ्यास 5.4

1. (a) मूलधन ( $P$ ) = 5000

$$\text{दर } (R) = 6\%$$

$$\text{समय } (T) = 3 \text{ वर्ष}$$

$$\begin{aligned}\text{मिश्रधन } (A) &= P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T \\ &= 5000 \left( 1 + \frac{6}{100} \right)^3 = 5000 \left( \frac{53}{50} \right)^3 \\ &= 5000 \times \frac{53}{50} \times \frac{53}{50} \times \frac{53}{50}\end{aligned}$$

$$\text{मिश्रधन } (A) = ₹ 5955.08$$

$$\begin{aligned}\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\ &= 5955.08 - 5000\end{aligned}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = ₹ 955.08$$

(b) मूलधन = 8000

$$\text{दर} = 8\%$$

$$\text{समय} = 2 \frac{1}{2} \text{ वर्ष या } \frac{5}{2} \text{ वर्ष}$$

$$\text{मिश्रधन } (A) = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T$$

$$2 \text{ वर्ष के लिए} = 8\%$$

$$\frac{1}{2} \text{ वर्ष के लिए} = 4\%$$

$$\begin{aligned}&= 8000 \times \left( 1 + \frac{8}{100} \right)^2 \times \left( 1 + \frac{4}{100} \right)^1 \\ &= 8000 \times \frac{27}{25} \times \frac{27}{25} \times \frac{26}{25} \\ &= 8000 \times \frac{18954}{15625}\end{aligned}$$

$$\text{मिश्रधन} = ₹ 9704.44$$

$$\begin{aligned}\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\ &= 9704.44 - 8000 = ₹ 1704.44\end{aligned}$$

(c) मूलधन = 12000

$$\text{दर} = 6\frac{1}{4}\%$$

$$\text{समय} = 4 \text{ वर्ष}$$

$$\text{मिश्रधन} = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^T$$

$$= 12000\left(1 + \frac{25}{4 \times 100}\right)^4$$

$$= 12000\left(1 + \frac{1}{16}\right)^4 = 12000\left(\frac{17}{16}\right)^4$$

$$= 12000 \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16}$$

$$= 12000 \times \frac{83251}{65536}$$

$$\text{मिश्रधन} = 15293.15$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन}$$

$$= 15293.15 - 12000$$

$$= 3293.15$$

(d) मूलधन = 16000

$$\text{दर} = 9\%$$

$$\text{समय} = 3\frac{1}{3} \text{ वर्ष}$$

$$\text{मिश्रधन} = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^T$$

$$3 \text{ वर्ष के लिए दर} = 9\%$$

$$\frac{1}{3} \text{ वर्ष के लिए दर} = \frac{1}{3} \times 9\% = 3\%$$

$$\text{मिश्रधन} = 16000 \times \left(1 + \frac{9}{100}\right)^3 \times \left(1 + \frac{3}{100}\right)^1$$

$$= 16000 \times \frac{109}{100} \times \frac{109}{100} \times \frac{109}{100} \times \frac{103}{100}$$

$$= 16000 \times 1.3338 = 21340.8$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 21340.8 - 16000$$

$$= 5340.8$$

2. मूलधन = 28500

ब्याज की दर = 12%

समय = 3 वर्ष 4 महीने

$$\text{मिश्रधन} = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T$$

3 वर्ष के लिए ब्याज दर = 12%

$$4 \text{ महीने की ब्याज दर} = \frac{1}{4} \times 12 = 3\%$$

$$\begin{aligned} \text{मिश्रधन} &= 28500 \left( 1 + \frac{12}{100} \right)^3 \times \left( 1 + \frac{3}{100} \right)^1 \\ &= 28500 \times \frac{28}{25} \times \frac{28}{25} \times \frac{28}{25} \times \frac{103}{100} \\ &= 28500 \times 1.4470 \\ &= ₹ 41241.66 \end{aligned}$$

रघु को 41241.66 रुपये चुकाने होंगे।

3. रूपाली का मूलधन = 15000

दर = 10%

समय = 4 वर्ष

$$\begin{aligned} \text{साधारण ब्याज} &= \frac{P \times R \times T}{100} \\ &= \frac{15000 \times 10 \times 4}{100} = ₹ 6000 \end{aligned}$$

रूपाली का साधारण ब्याज 6000 है।

$$\text{रूपाली का मिश्रधन} = 15000 + 6000 = ₹ 21000$$

रमा का मूलधन = 15000

ब्याज दर = 8%

समय = 4 वर्ष

$$\begin{aligned} \text{मिश्रधन} &= P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T \\ &= 15000 \left( 1 + \frac{8}{100} \right)^4 \end{aligned}$$

$$=15000 \times \left(\frac{27}{25}\right)^4$$

$$=15000 \times 1.3604$$

$$\text{मिश्रधन} = ₹ 20407$$

$$21000 - 20407 = 593$$

अतः रूपाली का ब्याज 594 रुपये अधिक होगा।

4. साधारण ब्याज [S.I.] = 1800

$$\text{दर} = 5\%$$

$$\text{समय} = 4 \text{ वर्ष}$$

$$\begin{aligned} \text{मूलधन} &= \frac{\text{S.I.}}{\text{R}\% \times \text{T}} \\ &= \frac{1800 \times 100}{5 \times 4} = 9000 \end{aligned}$$

$$\text{मूलधन} = 9000$$

अब

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} \times \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}}$$

$$\text{दर} = 5\%$$

$$\text{समय} = 4 \text{ वर्ष}$$

$$= 9000 \times \left(1 + \frac{5}{100}\right)^4$$

$$= 9000 \times \left(\frac{21}{20}\right)^4$$

$$= 9000 \times 1.215$$

$$= ₹ 10935$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन}$$

$$= 10935 - 9000$$

$$= ₹ 1935$$

5. मूलधन = 20000

$$\text{दर} = 6\%$$

$$\text{समय} = 2 \text{ वर्ष}$$

$$\text{S.I.} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$$

$$= \frac{20000 \times 6 \times 2}{100} = ₹ 2400$$

चक्रवृद्धि ब्याज के लिए

$$\begin{aligned} \text{मिश्रधन} &= P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T \\ &= 20000 \left( 1 + \frac{6}{100} \right)^2 \\ &= 20000 \times \frac{53}{50} \times \frac{53}{50} \\ &= 20000 \times 1.1236 = 22472 \end{aligned}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 22472 - 20000 = 2472$$

$$\begin{aligned} \text{अतिरिक्त ब्याज} &= \text{चक्रवृद्धि ब्याज} - \text{साधारण ब्याज} \\ &= 2472 - 2400 = 72 \end{aligned}$$

6. मिश्रधन (A) = 9261

समय = 3 वर्ष

ब्याज दर = 5% वार्षिक

$$\text{मिश्रधन} = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T$$

$$9261 = P \left( 1 + \frac{5}{100} \right)^3$$

$$9261 = P \left( \frac{21}{20} \right)^3$$

$$\begin{aligned} \text{मूलधन (P)} &= 9261 \times \frac{20}{21} \times \frac{20}{21} \times \frac{20}{21} \\ &= 9261 \times \frac{8000}{9261} \end{aligned}$$

$$\text{मूलधन (P)} = 8000$$

7. मिश्रधन = 10258

समय = 4 वर्ष

दर = 6%

$$\text{मिश्रधन (A)} = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T$$

$$10258 = P \left( 1 + \frac{6}{100} \right)^4$$

$$10258 = P \left( \frac{53}{50} \right)^4$$

$$\text{मूलधन (P)} = 10258 \times \frac{50}{53} \times \frac{50}{53} \times \frac{50}{53} \times \frac{50}{53}$$

$$\text{मूलधन} = 8125.30$$

8. मूलधन = 640

$$\text{मिश्रधन} = 774.40$$

$$\text{समय} = 2 \text{ वर्ष}$$

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} \times \left( 1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{\text{समय}}$$

$$774.40 = 640 \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^2$$

$$\frac{774.40}{640} = \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^2$$

$$\frac{7744}{6400} = \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^2$$

$$\left( \frac{88}{80} \right)^2 = \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^2$$

$$1 + \frac{r}{100} = \frac{88}{80}$$

$$\frac{r}{100} = \frac{88}{80} - 1$$

$$r = \frac{8}{80} \times 100$$

$$r = 10\%$$

9. मूलधन = 40000

$$\text{मिश्रधन} = 44100$$

$$\text{समय} = 2 \text{ वर्ष}$$

$$A = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^T$$

$$44100 = 40000 \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^2$$

$$\left(1 + \frac{r}{100}\right)^2 = \frac{44100}{40000}$$

$$\left(1 + \frac{r}{100}\right)^2 = \left(\frac{210}{200}\right)^2$$

$$1 + \frac{r}{100} = \frac{210}{200}$$

$$\frac{r}{100} = \frac{210}{200} - 1$$

$$\frac{r}{100} = \frac{10}{200} = r = \frac{10}{200} \times 100$$

$$r = 5\%$$

10. मूलधन = 1800

मिश्रधन = 2178

दर = 10% वार्षिक

$$A = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^T$$

$$2178 = 1800 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^T$$

$$2178 = 1800 \left(\frac{11}{10}\right)^T$$

$$\left(\frac{11}{10}\right)^T = \frac{121}{100}$$

$$\left(\frac{11}{10}\right)^T = \left(\frac{11}{10}\right)^2$$

$$T = 2$$

समय = 2 वर्ष

### अभ्यास 5.5

1. मिश्रधन = 3025

ब्याज = 10% वार्षिक

समय = 2 वर्ष

$$A = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^T$$



$$3025 = P \left( 1 + \frac{10}{100} \right)^2$$

$$3025 = P \left( \frac{11}{10} \right)^2$$

$$3025 = P \times \left( \frac{121}{100} \right)$$

$$P = \frac{3025 \times 100}{121}$$

$$\text{धनराशि (P)} = 2500$$

2. कार का वर्तमान मूल्य = 220000

हानि की दर = 10% वार्षिक

समय = 3 वर्ष

$$3 \text{ वर्ष बाद मूल्य} = 220000 \left( 1 - \frac{10}{100} \right)^3$$

$$= 220000 \left( \frac{9}{10} \right)^3$$

$$= 220000 \times \frac{9}{10} \times \frac{9}{10} \times \frac{9}{10}$$

$$= 220 \times 729$$

$$= 1,60,380$$

3 वर्ष बाद कार का मूल्य 160380 होगा।

3. वर्तमान जनसंख्या = 1500000

वार्षिक वृद्धि दर = 2.5%

समय = 2 वर्ष

$$2 \text{ वर्ष बाद जनसंख्या} = 1500000 \times \left( 1 + \frac{2.5}{100} \right)^2$$

$$= 1500000 \times \left( \frac{102.5}{100} \right)^2$$

$$= 1500000 \times \frac{102.5}{100} \times \frac{102.5}{100}$$

$$= 1575937.5$$

2 वर्ष बाद शहर की जनसंख्या 15 लाख 76 हजार होगी।

4. 2021 में शहर की जनसंख्या = 12 लाख

वार्षिक जन्म दर = 5%

वार्षिक मृत्यु दर = 3.2%

वृद्धि दर = 5% - 3.2% = 1.8%

समय = 2 वर्ष

$$\begin{aligned}\text{वर्तमान में शहर की जनसंख्या} &= 1200000 \times \left(1 + \frac{1.8}{100}\right)^2 \\ &= 1200000 \times \frac{101.8}{100} \times \frac{101.8}{100} \\ &= 1243588.8\end{aligned}$$

वर्तमान में जनसंख्या = 12 लाख 44 हजार (लगभग)

5. वर्तमान में कस्बे की जनसंख्या = 60,000

वार्षिक वृद्धि दर = 6%

3 वर्ष पहले कस्बे की जनसंख्या

$$60000 = P \left(1 + \frac{6}{100}\right)^3$$

$$60000 = P \left(\frac{53}{50}\right)^3$$

$$P = 60000 \times \frac{50}{53} \times \frac{50}{53} \times \frac{50}{53}$$

$$P = 50377.155$$

3 वर्ष पहले कस्बे की जनसंख्या 50400 थी (लगभग)

6. 2020 में शहर की जनसंख्या = 20000

वार्षिक वृद्धि दर = 5%

4 वर्ष बाद शहर की जनसंख्या

$$A = 20000 \times \left(1 + \frac{5}{100}\right)^4$$

$$= 20000 \times \left(\frac{21}{20}\right)^4$$

$$= 20000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20}$$

$$= 24310.12$$

अतः 2024 के अंत में शहर की जनसंख्या 24310 होगी (लगभग)

# 6

## अनुलोम और विलोम समानुपात (Direct and Indirect (Inverse) Proportion)

### अभ्यास 6.1

1. 18 पेनों का मूल्य = 432

$$1 \text{ पेन का मूल्य} = \frac{432}{18} = 24$$

$$25 \text{ पेनों का मूल्य} = 25 \times 24 = ₹ 600$$

2. 48 लीटर पेट्रोल में कार दूरी तय करती है = 432 किमी

$$1 \text{ लीटर पेट्रोल में दूरी तय करेगी} = \frac{432}{48} = 9$$

$$28 \text{ ली पेट्रोल में कार दूरी तय करेगी} = 28 \times 9 \\ = 252 \text{ किमी}$$

3. 14 मी ऊँचे बिजली के खंभे की छाया = 10 मी०

$$\text{पेड़ की छाया} = 15 \text{ मीटर}$$

$$\text{पेड़ की ऊँचाई } (x) = \frac{10}{14} = \frac{15}{x}$$

$$x = \frac{14 \times 15}{10} = 21$$

अतः पेड़ की ऊँचाई 21 मी० है।

4. 5 साबुन का मूल्य = 42

$$\text{साबुन की संख्या } (x) = \frac{226.80}{42} = \frac{x}{5}$$

$$x = \frac{226.80 \times 5}{42} = 27$$

अतः 226.8 रुपये में 27 साबुन आयेगी।

5. 500 कागज की मोटाई 3.5 सेमी

$$325 \text{ कागज की मोटाई} = \frac{325 \times 3.5}{500} = 2.275 \text{ सेमी}$$

6. 1152 साबुन की टिकियाँ 8 बक्सों में रखी गयी

$$5040 \text{ टिकियों के लिए बक्सों की संख्या} = x$$

$$= \frac{5040}{1152} = \frac{x}{8}$$

$$x = \frac{5040 \times 8}{1152} = 35$$

अतः बक्सों की संख्या 35 है।

7. 16 मी ऊँची एक इमारत की छाया की लंबाई = 10.5 मी०

खंभे की छाया की लंबाई = 15 मी

$$\text{खंभे की लंबाई } (x) = \frac{16}{10.5} = \frac{x}{15}$$

$$x = \frac{16 \times 15}{10.5} = 22.85 \text{ मी}$$

अतः खंभे की लंबाई 22.86 मी है। (लगभग)

8. 20 मी टेलीविजन के खंभे की छाया = 16 मी

खंभे की लंबाई = 32 मी

$$\text{खंभे की छाया } (x) = \frac{16}{20} = \frac{x}{32}$$

$$x = \frac{16 \times 32}{20} = 25.6 \text{ मी}$$

अतः खंभे की छाया की लंबाई 25.6 मी है।

9. (a) रेलगाड़ी की चाल = 75 किमी/घंटा

समय = 20 मिनट

दूरी = चाल × समय

$$\text{दूरी} = 75 \times \frac{20}{60}$$

दूरी = 25 किमी

- (b) रेलगाड़ी की चाल = 75 किमी/घंटा

दूरी = 250 किमी

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

$$\text{समय} = \frac{250}{75} = 3.33$$

3 घण्टे 33 मिनट

10. दो नगर मानचित्र की दूरी = 4 सेमी

तब

$$1 : 30000000 = x : y$$

$$\text{वास्तविक दूरी } y = \frac{1}{30000000} = \frac{4}{y}$$

$$y = 120000000 \text{ सेमी}$$

$$= 1200 \text{ किमी}$$

## अभ्यास 6.2

1.

आदमी की संख्या	14	$x$
दिनों की संख्या	48	21

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तो

$$14 \times 48 = x \times 21$$

$$x = \frac{14 \times 48}{21}$$

$$x = 32 \text{ आदमी}$$

2.

आदमी की संख्या	24	27
दिनों की संख्या	9	$x$

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तो

$$24 \times 9 = 27 \times x$$

$$x = \frac{24 \times 9}{27}$$

$$x = 8 \text{ दिन}$$

3.

घोड़ों की संख्या	18	$x$
दिनों की संख्या	32	36

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तो

$$18 \times 32 = x \times 36$$

$$x = \frac{18 \times 32}{36}$$

$$x = 16 \text{ घोड़ें}$$

4. पहले बच्चों की संख्या 28 थी

4 बच्चे कम हो गये =  $28 - 4 = 24$

बच्चों की संख्या	28	24
टॉफियाँ	6	$x$

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तब

$$28 \times 6 = 24 \times x$$

$$x = \frac{28 \times 6}{24} = 7 \text{ टॉफियाँ}$$

5.

मशीन की संख्या	42	$x$
दिनों की संख्या	63	54

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तो

$$42 \times 63 = x \times 54$$

$$x = \frac{42 \times 63}{54}$$

$$x = 49 \text{ मशीन}$$

6.

किमी/घण्टे	60	40
समयावधि	2	$x$

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तो

$$60 \times 2 = 40 \times x$$

$$x = \frac{60 \times 2}{40}$$

$$x = 3 \text{ घण्टे}$$

7.

पीरियड की संख्या	8	10
समयावधि	50	$x$

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तो

$$8 \times 50 = 10 \times x$$

$$x = \frac{8 \times 50}{10}$$

$$x = 40 \text{ मिनट}$$

8.

जवानों की संख्या	80	120
दिनों की संख्या	20	$x$

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तो

$$80 \times 20 = 120 \times x$$

$$x = \frac{80 \times 20}{120}$$

$$x = \frac{40}{3} \text{ दिन}$$

9. पहले विद्यार्थी की संख्या = 100

25 विद्यार्थी और आ गये

अब  $\text{विद्यार्थी की संख्या} = 100 + 25$   
 $= 125$

विद्यार्थी की संख्या	100	125
दिनों की संख्या	20	$x$

चूँकि, यह विलोम समानुपाती है, तो

$$100 \times 20 = 125 \times x$$

$$x = \frac{2000}{125}$$

$$x = 16 \text{ दिन}$$

### अभ्यास 6.3

1. A 18 दिन में काम करता है।

$$A \text{ का 1 दिन में किया गया काम} = \frac{1}{18}$$

B 24 दिन में काम करता है।

$$B \text{ का 1 दिन में किया गया काम} = \frac{1}{24}$$

दोनों के द्वारा 1 दिन में किया गया काम

$$\frac{1}{18} + \frac{1}{24} = \frac{4+3}{72} = \frac{7}{72}$$

दोनों मिलकर पूरा काम करेंगे

$$1 \div \frac{7}{72} = 1 \times \frac{72}{7} = 10\frac{2}{7} \text{ दिन में}$$

2. विशाल काम पूरा करता है = 15 दिन

$$\text{विशाल द्वारा 1 दिन में किया गया काम} = \frac{1}{15}$$

विकास 20 दिन में पूरा करता है।

$$\text{विकास द्वारा 1 दिन में किया गया काम} = \frac{1}{20}$$

दोनों के द्वारा 1 दिन में किया गया काम

$$\frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{4+3}{60} = \frac{7}{60}$$

दोनों मिलकर काम पूरा करेंगे

$$\begin{aligned} 1 \div \frac{7}{60} &= 1 \times \frac{60}{7} \\ &= 8\frac{4}{7} \text{ दिन} \end{aligned}$$

3. राघव व मिताली मिलकर काम 12 दिन में करते हैं

$$\text{दोनों 1 दिन में काम करेंगे} = \frac{1}{12}$$

राघव अकेले काम 18 दिन में करता है

$$\text{राघव 1 दिन में करेगा} = \frac{1}{18}$$

इसलिए मिताली 1 दिन में काम करेगी

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{12} - \frac{1}{18} \\ &= \frac{3-2}{36} = \frac{1}{36} \end{aligned}$$

$$\text{मिताली पूरा काम करेगी} = 1 \div \frac{1}{36} = 36 \text{ दिन}$$

अतः मिताली उसी काम को अकेले 36 दिनों में पूरा कर सकती है।



4. A काम पूरा करता है = 9 दिन में

$$A \text{ 1 दिन में काम पूरा करेगा} = \frac{1}{9}$$

B काम पूरा करता है = 12 दिन

$$B \text{ 1 दिन में काम पूरा करेगा} = \frac{1}{12}$$

C काम पूरा करता है = 15 दिन

$$C \text{ 1 दिन में काम पूरा करेगा} = \frac{1}{15}$$

तीनों मिलकर 1 दिन में काम पूरा करेंगे

$$\begin{aligned} \frac{1}{9} + \frac{1}{12} + \frac{1}{15} &= \frac{20 + 15 + 12}{180} \\ &= \frac{47}{180} \end{aligned}$$

तीनों मिलकर काम पूरा करेंगे

$$\begin{aligned} 1 \div \frac{47}{180} &= \frac{180}{47} \\ &= 3 \frac{39}{47} \text{ दिन} \end{aligned}$$

5. A, B व C तीनों मिलकर काम करते हैं 9 दिन में

$$\text{तीनों 1 दिन में काम करेंगे} = \frac{1}{9}$$

B उसी काम को पूरा करता है = 21 दिन में

$$B \text{ 1 दिन में काम करेगा} = \frac{1}{21}$$

C उसी काम को पूरा करता है = 18 दिन में

$$C \text{ 1 दिन में काम करेगा} = \frac{1}{18}$$

तीनों मिलकर 1 दिन में काम करेंगे

$$\begin{aligned} A \text{ 1 दिन में काम करेगा} &= \frac{1}{9} - \frac{1}{21} + \frac{1}{18} \\ &= \frac{14 - 6 + 7}{126} = \frac{1}{126} \end{aligned}$$

$$A \text{ अकेला काम करेगा} = 1 \div \frac{1}{126} = 126 \text{ दिन}$$

6. रेखा व नंदिनी 1 स्वेटर बुनेगी = 12 दिन में

$$\therefore \text{रेखा व नंदिनी 1 दिन में स्वेटर बुनेगी} = \frac{1}{12} \text{ भाग}$$

नंदिनी व पायल 1 स्वेटर बुनेगी = 15 दिन में

$$\therefore \text{नंदिनी व पायल 1 दिन में स्वेटर बुनेगी} = \frac{1}{15} \text{ भाग}$$

पायल व रेखा 1 स्वेटर बुनेगी = 20 दिन में

$$\therefore \text{पायल व रेखा 1 दिन में स्वेटर बुनेगी} = \frac{1}{20} \text{ भाग}$$

सभी को जोड़ने पर

2(रेखा + नंदिनी + पायल) का 1 दिन का काम

$$= \frac{1}{12} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{5+4+3}{60} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5}$$

$$\text{इसलिए तीनों एक दिन स्वेटर बुनेगी} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$$

$$\text{तीनों मिलकर पूरा स्वेटर बुन लेंगी} = 1 \div \frac{1}{10} = 10 \text{ दिनों में}$$

$$\therefore \text{रेखा एक दिन में स्वेटर बुनेगी} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{3-2}{30} = \frac{1}{30}$$

$$\text{रेखा अकेले स्वेटर बुन लेगी} = 1 \div \frac{1}{30} = 30 \text{ दिनों में}$$

$$\text{नंदिनी एक दिन में स्वेटर बुनेगी} = \frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{2-1}{20} = \frac{1}{20}$$

$$\therefore \text{नंदिनी अकेले स्वेटर बुन लेगी} = 1 \div \frac{1}{20} = 20 \text{ दिनों में}$$

$$\text{पायल एक दिन में स्वेटर बुनेगी} = \frac{1}{10} - \frac{1}{12} = \frac{6-5}{60} = \frac{1}{60}$$

$$\therefore \text{पायल अकेले स्वेटर बुन लेगी} = 1 \div \frac{1}{60} = 60 \text{ दिनों में}$$

7. रमेश काम पूरा करता है। = 30

$$\text{रमेश 1 दिन में काम करेगा} = \frac{1}{30}$$

मनोज काम पूरा करता है = 25

$$\text{मनोज 1 दिन में काम करेगा} = \frac{1}{25}$$

दोनों का 1 दिन का काम

$$= \frac{1}{30} + \frac{1}{25} = \frac{5+6}{150} = \frac{11}{150}$$

दोनों ने 6 दिन तक मिलकर काम किया

$$= \frac{\cancel{6} \times 11}{15\cancel{0}} = \frac{11}{25}$$

$$\text{शेष काम बचा} = 1 - \frac{11}{25}$$

$$= \frac{25-11}{25} = \frac{14}{25}$$

(चूंकि पूरे काम को 1 माना जाता है)

मनोज एक काम को 25 दिन में पूरा कर सकता है तो

$$\text{मनोज } \frac{14}{25} \text{ काम को पूरा करेगा} = \frac{14}{25} \times 25$$

$$= 14 \text{ दिन में}$$

8. A काम को पूरा करता है = 14

$$A \text{ 1 दिन में काम पूरा करेगा} = \frac{1}{14}$$

$$B \text{ काम को पूरा करता है,} = 21$$

$$B \text{ 1 दिन में काम पूरा करेगा} = \frac{1}{21}$$

दोनों 1 दिन में काम करेंगे

$$= \frac{1}{14} + \frac{1}{21} = \frac{3+2}{42} = \frac{5}{42}$$

$$\text{दोनों का 7 दिन का काम} = \frac{7 \times 5}{42} = \frac{5}{6}$$

$$\text{शेष काम} = 1 - \frac{5}{6} = \frac{6-5}{6} = \frac{1}{6}$$

(चूंकि पूरे काम को 1 माना जाता है।)

7 दिन बाद A बीमार पड़ गया इसलिए शेष काम B ने पूरा किया।

B एक काम को 21 दिन में पूरा कर सकता है

$$\therefore B \frac{1}{6} \text{ काम को पूरा करेगा} = \frac{1}{6} \times 21 = \frac{21}{6} = \frac{7}{2} = 3 \frac{1}{2} \text{ दिन में}$$

9. पहला नल 1 घण्टे में टैंक भरेगा  $= \frac{1}{8}$  भाग

दूसरा नल 1 घण्टे में टैंक भरेगा  $= \frac{1}{12}$  भाग

तीसरा नल 1 घण्टे में टैंक भरेगा  $= \frac{1}{15}$  भाग

तीनों नल मिलकर 1 घण्टे में टैंक भरेगें

$$= \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{15}$$

$$= \frac{15 + 10 + 8}{120} = \frac{33}{120}$$

तीनों नल मिलकर टैंक भरेगें  $= 1 \div \frac{33}{120}$

$$= \frac{120}{33} = \frac{40}{11} = 3\frac{7}{11} \text{ घण्टे}$$

10. पहला नल 1 घण्टे में टैंक भरेगा  $= \frac{1}{8}$

दूसरा नल 1 घण्टे में टैंक खाली करेगा  $= \frac{1}{12}$

यदि दोनों नल एक साथ खोल दिये जायें तब टैंक 1 घण्टे में भर सकते हैं,

$$\frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{3-2}{24} = \frac{1}{24}$$

दोनों नल खोलने पर टैंक भरेगा  $= 1 \div \frac{1}{24} = 24$  घण्टे

#### अभ्यास 6.4

1. (a) 36 किमी/घंटा

$$36 \times \frac{5}{18}$$

$$= 10 \text{ मी/से}$$

(b) 120 किमी/घंटा

$$120 \times \frac{5}{18}$$

$$= \frac{100}{3} = 33\frac{1}{3} \text{ मी/से}$$

2. (a) 15 मी/से

$$15 \times \frac{18}{5}$$

$$= 54 \text{ किमी/घंटा}$$

(b) 85 मी/सेकण्ड

$$85 \times \frac{18}{5}$$

$$= 17 \times 18 = 306 \text{ किमी/घंटे}$$

(c) 40 मी/से

$$40 \times \frac{18}{5}$$

$$= 8 \times 18 = 144 \text{ किमी/घंटे}$$

(d) 105 मी/से

$$105 \times \frac{18}{5}$$

$$= 21 \times 18 = 378 \text{ किमी/घंटे}$$

3. कार की चाल = 72 किमी/घंटा

$$\text{समय} = 22 \text{ मिनट}$$

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

$$\text{दूरी} = 72 \times \frac{22}{60} = 26.4 \text{ किमी}$$

4. रेलगाड़ी की चाल = 80 किमी/घंटा

$$\text{दूरी} = 140 \text{ किमी}$$

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

$$\text{रेलगाड़ी द्वारा तय किया गया समय} = \frac{140}{80} = \frac{7}{4} = 1 \frac{3}{4} \text{ घण्टे}$$

5. साइकिल की चाल = 80 किमी/घंटा

$$\text{समय} = 25 \text{ मिनट}$$

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

$$= 80 \times \frac{25}{60} = 33.33 \text{ किमी}$$

6. रेलगाड़ी की चाल = 75 km/hr

रेलगाड़ी का समय रात 10:30 से अगली सुबह 7:20 पर कोटा पहुँची  
कुल समय 8 घण्टे 50 मिनट

$$8 \frac{5}{6} = \frac{53}{6} \text{ घण्टे}$$

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

$$= 75 \times \frac{53}{6} = 662.5 \text{ किमी}$$

# 7

## बीजीय व्यंजक (Algebraic Expression)

### अभ्यास 7.1

$$\begin{array}{r} 1. \text{ (a)} \quad 11x^2 - 8x + 4 \\ \quad \quad \quad + 6x^2 + 7x - 5 \\ \hline \quad \quad \quad 17x^2 - x - 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(c)} \quad 3x - 5 + 6x^2 + x^3 - x^4 \\ \quad \quad \quad - 5x + 6 + 2x^2 - 2x^3 + 2x^4 \\ \hline \quad \quad \quad - 2x + 1 + 8x^2 - x^3 + x^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(d)} \quad 1 + x - x^2 - x^3 \\ \quad \quad \quad - 6 + 3x + 2x^2 - x^3 \\ \hline \quad \quad \quad - 5 + 4x + x^2 - 2x^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(e)} \quad 3 + 2y - 5y^2 + 6y^3 \\ \quad \quad \quad - 8 + 3y + 0 + 7y^3 \\ \hline \quad \quad \quad - 5 + 5y - 5y^2 + 13y^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(f)} \quad 5x^4 - 6x^3 + 2x - 4x^2 + 6 \\ \quad \quad \quad - 4x^4 + 3x^3 - 3x + 2x^2 - 6 \\ \hline \quad \quad \quad x^4 - 3x^3 - x - 2x^2 + 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2. \text{ (a)} \quad 3x^3 + 5x^2 - 4x + 6 \\ \quad \quad \quad - 2x^3 + x^2 - 4x + 6 \\ \hline \quad \quad \quad x^3 + 6x^2 - 8x + 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(b)} \quad 6y^3 - 8y^2 + y - 9 \\ \quad \quad \quad + 3y^3 - 8y^2 - y + 7 \\ \hline \quad \quad \quad 9y^3 - 16y^2 - 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} = -5 + 4x + x^2 - 2x^3 \\ \quad \quad \quad 5 + 6y + y^2 - 8y^3 \\ \hline \quad \quad \quad 0 + 4x + 6y + x^2 + y^2 - 2x^3 - 8y^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} = -5 + 5y - 5y^2 + 13y^3 \\ \quad \quad \quad 5 + 6y + y^2 - 8y^3 \\ \hline \quad \quad \quad 0 + 11y - 4y^2 + 5y^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} = x^4 - 3x^3 - x - 2x^2 \\ \quad \quad \quad 0 + 3x^3 + x + x^2 - 2 \\ \hline \quad \quad \quad x^4 - 0 + 0 - x^2 - 2 \\ \hline = x^4 - x^2 - 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{(b)} \quad x^3 - x^2 + 2x - 19 \\ \quad \quad \quad x^3 - 4x^2 + 3x - 20 \\ \hline \quad \quad \quad 2x^3 - 5x^2 + 5x - 39 \end{array}$$

$$(c) \frac{2x^2 - 3x^3 + 4x - 7}{x^2 - 2x^3 + 3x - 8} \quad (d) \frac{x^4 - 6x^3 + x^2 - 3x + 1}{-x^5 + 7x^3 - x^2 + 6x - 8}$$

$$(e) \frac{3x^3 + x^2 + 6}{2x^3 + x^2 - 3x + 14} \quad (f) \frac{x^3 - x^2 + 3x - 2}{x^3 - 2x^2 - 2x + 4}$$

$$(g) \begin{aligned} x^3 - 3x^2 + 5x - 1 - n &= 2x^3 + x^2 - 4x + 2 \\ -n &= 2x^3 + x^2 - 4x + 2 - x^3 + 3x^2 - 5x + 1 \\ n &\Rightarrow -(x^3 + 4x^2 - 9x + 3) = -x^3 - 4x^2 + 9x - 3 \\ &\quad \frac{2x^3 + x^2 - 4x + 2}{-x^3 + 3x^2 - 5x + 1} \\ &\quad \frac{x^3 + 4x^2 - 9x + 3}{\phantom{-x^3 + 3x^2 - 5x + 1}} \end{aligned}$$

$$(h) \begin{aligned} x^4 + 2x^2 - 3x + 7 - m &= x^3 + x^2 + x - 1 \\ -m &= x^3 + x^2 + x - 1 - x^4 - 2x^2 + 3x - 7 \\ m &= -(-x^4 + x^3 - x^2 + 4x - 8) = x^4 - x^3 + x^2 - 4x + 8 \\ &\quad \frac{x^3 + x^2 + x - 1}{-x^4 - 2x^2 + 3x - 7} \\ &\quad \frac{-x^4 + x^3 - x^2 + 4x - 8}{\phantom{-x^4 - 2x^2 + 3x - 7}} \end{aligned}$$

$$3. (a) ab - bc + bc - ca + ca - ab \\ = (ab - ab) + (-bc + bc) + (-ca + ca) = 0 + 0 + 0 = 0$$

$$(b) a - b + ab + b - c + bc + c - a + ac \\ = (a - a) + (-b + b) + (-c + c) + ab + bc + ac \\ = 0 + 0 + 0 + ab + bc + ac = ab + bc + ac$$

$$(c) 2p^2q^2 - 3pq + 4 + 5 + 7pq - 3p^2q^2 \\ = (2p^2q^2 - 3p^2q^2) + (7pq - 3pq) + (4 + 5) \\ = -p^2q^2 + 4pq + 9$$

$$(d) l^2 + m^2 + m^2 + n^2 + l^2 + 2lm + 2mn + 2nl \\ = (l^2 + l^2) + (m^2 + m^2) + n^2 + 2lm + 2mn + 2nl \\ = 2l^2 + 2m^2 + n^2 + 2lm + 2mn + 2nl$$

$$4. \quad (a) \quad 12a - 9ab + 5b - 3 \qquad (b) \quad 5xy - 2yz - 2zx + 10xyz$$

$$-4a + 7ab - 3b - 12$$

$$-3xy - 5yz + 7zx + 0$$

$$\hline 8a - 2ab + 2b - 15$$

$$\hline 2xy - 7yz + 5zx + 10xyz$$

$$(c) \quad 18 - 3p - 11q + 5pq - 1pq^2 + 5p^2q$$

$$+ 10 + 8p - 7q + 3pq - 5pq^2 - 4p^2q$$

$$\hline 28 + 5p - 18q + 8pq - 6pq^2 + p^2q$$

## अभ्यास 7.2

1. (a)  $(4x^3) \times (5x^2y)$   
 $= (4 \times 5) \times x^{3+2} \times y$   
 $= 20x^5y$
- (b)  $(3y^2z) \times (6xy^3z^2)$   
 $= (3 \times 6) \times x \times y^{2+3} \times z^{1+2}$   
 $= 18xy^5z^3$
- (c)  $(-3x^2yz) \times (7x^3y^2)$   
 $= (-3 \times 7) \times x^{2+3} \times y^{1+2} \times z$   
 $= -21x^5y^3z$
- (d)  $\left(\frac{-5}{16}x^3yt^2\right) \times \left(\frac{4}{25}y^2t^3\right)$   
 $= \left(\frac{-5}{16} \times \frac{4}{25}\right) \times x^3 \times y^{1+2} \times t^{2+3}$   
 $= -\frac{1}{20}x^3y^3t^5$
- (e)  $\left(\frac{-1}{5} \times \frac{5}{9}\right) \times a^3 \times b^{2+3} \times c^{1+3} \times z^4 = \frac{-1}{9}a^3b^5c^4z^4$
- (f)  $\left(\frac{-1}{27}a^2b^5\right) \times (9a^3b^4)$   
 $= \left(\frac{-1}{27} \times 9\right) \times a^{2+3} \times b^{5+4} = -\frac{1}{3}a^5b^9$
- (g)  $\left(\frac{5}{9}x^3y^2t^3\right) \times \left(\frac{27}{25}x^2y^3t\right)$   
 $= \left(\frac{5}{9} \times \frac{27}{25}\right) \times x^{3+2} \times y^{2+3} \times t^{3+1} = \frac{3}{5}x^5y^5t^4$
- (h)  $\left(\frac{-18}{5}xy^2z\right) \times \left(\frac{-25}{21}x^3y^5\right)$   
 $= \left(\frac{-18}{5} \times \frac{-25}{21}\right) \times x^{1+3} \times y^{2+5} \times z = \frac{30}{7}x^4y^7z$



$$\begin{array}{ll}
 \text{2. (a) } (-3x^2y) \times 4y^2z & \text{(b) } (-7ab^2c) \times (3a^2bc^2) \\
 (-3 \times 4) \times x^2 \times y^{1+2} \times z & (-7 \times 3) \times a^{1+2} \times b^{2+1} \times c^{1+2} \\
 -12x^2y^3z & a = 3, b = 4, c = -1 \\
 x = 1, y = -2, z = -1 & = -21a^3b^3c^3 \\
 -12 \times (1)^2 \times (-2)^3 \times (-1) & = -21 \times (3)^3 \times (4)^3 \times (-1)^3 \\
 = -12 \times 1 \times -8 \times -1 = -96 & = -21 \times 27 \times 64 \times -1 \\
 & = 36288
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{(c) } \left(\frac{-7}{5}a^2b\right) \times (5ab^2) \\
 = \left(\frac{-7}{5} \times 5\right) \times a^{2+1} \times b^{1+2} \\
 = -7a^3b^3, a = 3, b = 4 \\
 = -7 \times (3)^3 \times (4)^3 = -7 \times 27 \times 64 = -12096
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{(d) } \left(\frac{9}{7}y^2z^3\right) \times \left(\frac{-14}{27}xy^3b\right) \\
 = \left(\frac{9}{7} \times \frac{-14}{27}\right) \times x \times y^{2+3} \times z^3 \times b = \left(\frac{-2}{3}\right)xy^5z^3b \\
 = x = 1, y = -2, z = -1, b = 4 \\
 = \frac{-2}{3} \times (1) \times (-2)^5 \times (-1)^3 \times 4 \\
 = \frac{-2}{3} \times 1 \times -32 \times -1 \times 4 = \frac{-256}{3}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{3. (a) } 3a^2b \times (-7a^3b^2c^3) \times (-4b^3c^2) \\
 = (3 \times -7 \times -4) \times (a^2 \times a^3) \times (b \times b^2 \times b^3) \times (c^3 \times c^2) \\
 = 84 \times a^{2+3} \times b^{1+2+3} \times c^{3+2} = 84a^5b^6c^5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{(b) } (-4x^2y) \times (5xy^2z^3) \times (6y^3z^4) \\
 = (-4 \times 5 \times 6) \times (x^2 \times x) \times (y \times y^2 \times y^3) \times (z^3 \times z^4) \\
 = -120 \times (x^{2+1}) \times (y^{1+2+3}) \times (z^{3+4}) = -120x^3y^6z^7
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(c)} \quad & \left(\frac{4}{3}x^3yz\right) \times \left(\frac{1}{3}y^2z\right) \times (-9xyz^3) \\
 & = \left(\frac{4}{3} \times \frac{1}{3} \times -9\right) \times (x^3 \times x) \times (y \times y^2 \times y) \times (z \times z \times z^3) \\
 & = -4 \times x^{1+3} \times y^{1+2+1} \times z^{1+1+3} = -4x^4y^4z^5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(d)} \quad & \left(\frac{-6}{7}t^2uv\right) \times (3ut^3v) \times \left(\frac{-14}{15}v^2\right) \\
 & = \left(\frac{-6}{7} \times 3 \times \frac{-14}{15}\right) \times (t^2 \times t^3) \times (u \times u) \times (v \times v \times v^2) \\
 & = \frac{12}{5} \times t^{2+3} \times u^{1+1} \times v^{1+1+2} = \frac{12}{5}t^5u^2v^4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad & (6x^3) \times (-12y^2z) \times (5xyz^2) \\
 & = (6 \times -12 \times 5) \times x^{3+1} \times y^{2+1} \times z^{1+2} = -360x^4y^3z^3 \\
 & x = -1, y = 2, z = -3 \Rightarrow -360 \times (-1)^4 \times (2)^3 \times (-3)^3 \\
 & = -360 \times 1 \times 8 \times -27 = 77760
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \quad & \left(\frac{4}{9}abc^2\right) \times \left(\frac{-27}{5}a^2b\right) \times 10b^3c \\
 & = \left(\frac{4}{9} \times \frac{-27}{5} \times 10\right) \times a^{1+2} \times b^{1+1+3} \times c^{2+1} \\
 & = -24a^3b^5c^3 = a = 1, b = 2, c = 3 \\
 & = -24 \times (1)^3 \times (2)^5 \times (3)^3 = -24 \times 32 \times 27 = -20736
 \end{aligned}$$

### अभ्यास 7.3

$$\begin{aligned}
 1. \quad \text{(a)} \quad & 3x^2(4y - 5xy) \\
 & = (3x^2 \times 4y) - (3x^2 \times 5xy) = (3 \times 4 \times x^2 \times y) - (3 \times 5 \times x^{2+1} \times y) \\
 & = 12x^2y - 15x^3y \\
 \text{(b)} \quad & -4x^2y(5x^2 - 6y) \\
 & = (-4x^2y \times 5x^2) - (-4x^2y \times 6y) \\
 & = (-4 \times 5 \times x^{2+2} \times y) - (-4 \times 6 \times x^2 \times y^{1+1}) \\
 & = -20x^4y - (-24x^2y^2) = -20x^4y + 24x^2y^2
 \end{aligned}$$

$$(c) \frac{6}{7}x(x^3 - 3y^3)$$

$$= \left( \frac{6}{7}x \times x^3 \right) - \left( \frac{6}{7}x \times 3y^3 \right) = \frac{6}{7}x^4 - \frac{18}{7}xy^3$$

$$(d) \frac{1}{2}xy \left( 3x - \frac{4}{5}y^3x \right)$$

$$= \left( \frac{1}{2}xy \times 3x \right) - \left( \frac{1}{2}xy \times \frac{4}{5}y^3x \right)$$

$$= \left( \frac{1}{2} \times 3 \times x^2y \right) - \left( \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times x^2 \times y^4 \right) = \frac{3}{2}x^2y - \frac{2}{5}x^2y^4$$

$$(e) \frac{9}{2}xy^2(x + 2y)$$

$$= \frac{9}{2}xy^2 \times x + 2y \times \frac{9}{2}xy^2 = \frac{9}{2}x^2y^2 + 9xy^3$$

$$(f) 10a^2b(0 \cdot 1a - 0 \cdot 4b^2)$$

$$= 10a^2b \times \frac{1}{10}a - 10a^2b \times \frac{4}{10}b^2 = a^3b - 4a^2b^3$$

$$(g) 2 \cdot 5x(2xy^2 - 3y^3)$$

$$\left( \frac{25}{10}x \times 2 \times x \times y^2 \right) - \left( \frac{25}{10}x \times 3y^3 \right) = 5x^2y^2 - 7 \cdot 5xy^3$$

$$(h) \frac{-4}{27}xy^2z \left( \frac{9}{2}x^2yz - \frac{3}{4}y \right)$$

$$= \left( \frac{-4}{27}xy^2z \times \frac{9}{2}x^2yz \right) - \left( \frac{3}{4}y \times \frac{-4}{27}xy^2z \right)$$

$$= \frac{-2}{3}x^3y^3z^2 + \frac{1}{9}xy^3z$$

$$2. (a) xy(y^3 - 3x) - 4(x^2y + 6z) + 2y^2(x - 4)$$

$$= (xy \times y^3 - 3x \times xy) - (4x^2y + 6 \times 4 \times z) + (2y^2x - 2 \times 4y^2)$$

$$= xy^3 - 3x^2y - 4x^2y - 24z + 2y^2x - 8y^2$$

$$= xy^3 - 8y^2 - 7x^2y + 2y^2x - 24z$$

$$(b) x^2(2 - 4y^2) + x(xy^2 - 3x) - 3y(y - 4x^2y)$$

$$= 2x^2 - 4y^2x^2 + x^2y^2 - 3x^2 - 3y^2 - 12x^2y^2$$

$$= -x^2 + 9x^2y^2 - 3y^2$$

$$(c) a(b-c) - b(c-a) - c(a-b)$$

$$= ab - ac - bc + ab - ac + ab = 3ab - 2ac - bc$$

$$(d) 4t(s-4t) + s(3t-s) + 7t^2 + 4$$

$$= 4ts - 16t^2 + 3ts - s^2 + 7t^2 + 4 = 7ts - 9t^2 - s^2 + 4$$

$$3. x(3x^2y - 4y^2), x=2, y=-3$$

$$xy[3x^2 - 4y]$$

$$x=2, y=-3 \text{ रखने पर}$$

$$= 2 \times (-3)[3 \times (2)^2 - 4 \times (-3)]$$

$$= -6[3 \times 4 + 12] = -6[12 + 12] = 24 \times -6 = -144$$

#### अभ्यास 7.4

$$1. (a) (3x+5) \times (2x-6)$$

$$= 3x(2x-6) + 5(2x-6)$$

$$= (3x \times 2x - 3x \times 6) + (5 \times 2x - 5 \times 6)$$

$$= 6x^2 - 18x + 10x - 30 = 6x^2 - 8x - 30$$

$$(b) (3p^2 + q^2)(2p^2 - 3q^2)$$

$$= 3p^2(2p^2 - 3q^2) + q^2(2p^2 - 3q^2)$$

$$= 6p^4 - 9p^2q^2 + 2p^2q^2 - 3q^4$$

$$= 6p^4 - 7p^2q^2 - 3q^4$$

$$(c) (3m - 5n)(2m + 3n)$$

$$= 3m(2m + 3n) - 5n(2m + 3n)$$

$$= 6m^2 + 9mn - 10nm - 15n^2 = 6m^2 - mn - 15n^2$$

$$(d) (x+a)(x^2 - a^2)$$

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

$$= x^3 - xa^2 + ax^2 - a^3$$

$$(e) (2x^2 - 5y^2)(x^2 + 3y^2)$$

$$= 2x^2(x^2 + 3y^2) - 5y^2(x^2 + 3y^2)$$

$$= 2x^4 + 6x^2y^2 - 5x^2y^2 - 15y^4 = 2x^4 + x^2y^2 - 15y^4$$

$$\begin{aligned}
 \text{(f)} \quad & (4x-3y)(3x^2+4y^2) \\
 & = 4x(3x^2+4y^2) - 3y(3x^2+4y^2) \\
 & = 12x^3 + 16xy^2 - 9yx^2 - 12y^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{2. (a)} \quad & \left(\frac{3}{4}x + \frac{4}{5}y\right)\left(\frac{4}{5}x - \frac{1}{7}y\right) \\
 & = \frac{3}{4}x \times \left(\frac{4}{5}x - \frac{1}{7}y\right) + \frac{4}{5}y \left(\frac{4}{5}x - \frac{1}{7}y\right) \\
 & = \left(\frac{3x^2}{5} - \frac{3xy}{28}\right) + \frac{16xy}{25} - \frac{4y^2}{35} \\
 & = \frac{3x^2}{5} - \frac{4}{35}y^2 - \frac{3xy}{28} + \frac{16}{25}xy = \frac{3x^2}{5} - \frac{4}{35}y^2 + \frac{373}{700}xy
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(b)} \quad & \left(\frac{5}{2}x - \frac{1}{3}y\right)(x-3y) \\
 & = \left(\frac{5}{2}x\right) \times x + \left(\frac{5}{2}x \times -3y\right) - \frac{1}{3}y \times x + \frac{1}{3} \times 3y \\
 & = \frac{5x^2}{2} - \frac{15xy}{2} - \frac{xy}{3} + y = \frac{5x^2}{2} + \left[\frac{-45xy - 2xy}{6}\right] + y \\
 & = \frac{5x^2}{2} - \frac{47xy}{6} + y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(c)} \quad & \left(x^4 + \frac{1}{x^4}\right)\left(x - \frac{1}{x}\right) \\
 & = x\left(x^4 + \frac{1}{x^4}\right) - \frac{1}{x}\left(x^4 + \frac{1}{x^4}\right) = x^5 + \frac{1}{x^3} - x^3 - \frac{1}{x^5} \\
 & = x^5 - x^3 + \frac{1}{x^3} - \frac{1}{x^5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(d)} \quad & \left(\frac{3}{4}a + \frac{2}{3}b\right)(4a-3b) \\
 & = 4a\left(\frac{3}{4}a + \frac{2}{3}b\right) - 3b\left(\frac{3}{4}a + \frac{2}{3}b\right) \\
 & = 3a^2 + \frac{8ab}{3} - \frac{9ab}{4} - 2b^2 = 3a^2 - 2b^2 + \left(\frac{8ab}{3} - \frac{9ab}{4}\right) \\
 & = 3a^2 - 2b^2 + \frac{32ab - 27ab}{12} = \left(3a^2 - 2b^2 + \frac{5ab}{12}\right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(e)} \quad & \left(\frac{2}{5}x - \frac{1}{2}y\right)(10x - 8y) \\
 & = 10x\left(\frac{2}{5}x - \frac{1}{2}y\right) - 8y\left(\frac{2}{5}x - \frac{1}{2}y\right) \\
 & = [4x^2 - 5xy] - \left(\frac{16xy}{5} - 4y^2\right) = 4x^2 - 5xy - \frac{16xy}{5} + 4y^2 \\
 & = 4x^2 - \frac{25xy - 16xy}{5} + 4y^2 = 4x^2 - \frac{41xy}{5} + 4y^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(f)} \quad & \left(\frac{7}{4}a - \frac{3}{5}b\right)(5a + 4b) \\
 & = 5a\left(\frac{7}{4}a - \frac{3}{5}b\right) + 4b\left(\frac{7}{4}a - \frac{3}{5}b\right) \\
 & = \frac{35}{4}a^2 - 3ab + 7ab - \frac{12b^2}{5} = \frac{35}{4}a^2 - \frac{12}{5}b^2 + 4ab
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(g)} \quad & (3x - 9)(3x^2 - 4x + 7) \\
 & = 9x^3 - 12x^2 + 21x - 27x^2 + 36x - 63 \\
 & = 9x^3 - 39x^2 + 57x - 63
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(h)} \quad & (4x - y)(3x + y - 4) \\
 & = 4x(3x + y - 4) - y(3x + y - 4) \\
 & = 12x^2 + 4xy - 16x - 3xy - y^2 + 4y \\
 & = 12x^2 - y^2 + xy - 16x + 4y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(i)} \quad & (4a + 3b)(a^2 - ab + b^2) \\
 & = 4a(a^2 - ab + b^2) + 3b(a^2 - ab + b^2) \\
 & = 4a^3 - 4a^2b + 4ab^2 + 3ba^2 - 3ab^2 + 3b^3 \\
 & = 4a^3 - a^2b + ab^2 + 3b^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{3. (a)} \quad & (a + b)(c - d) + (c + d)(a - b) + 2(ac + bd) \\
 & = ac - ad + bc - bd + ca - cb + da - db + 2ac + 2bd = 4ac
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(b)} \quad & x(x + y^2 + z) + y^2(x - y - 2z) - z(x + y^2) \\
 & = x^2 + xy^2 + xz + y^2x - y^3 - y^22z - zx - zy^2 \\
 & = x^2 + 2xy^2 - y^3 - y^22z - zy^2 \\
 & = x^2 + 2xy^2 - 3y^2z - y^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(c) \quad & (x^2 - 5x + 6)(2x - 3) - (3x^2 + 4x - 5)(x - 2) \\
& = (2x - 3)(x^2 - 5x + 6) - [(x - 2)(3x^2 + 4x - 5)] \\
& = 2x^3 - 10x^2 + 12x - 3x^2 + 15x - 18 - [3x^3 + 4x^2 \\
& \qquad \qquad \qquad - 5x - 6x^2 - 8x + 10] \\
& = 2x^3 - 10x^2 + 12x - 3x^2 + 15x - 18 - 3x^3 - 4x^2 + 5x \\
& \qquad \qquad \qquad + 6x^2 + 8x - 10 \\
& = -x^3 - 11x^2 + 40x - 28 \\
& = x^3 + 11x^2 - 40x + 28
\end{aligned}$$

# 8

## गुणनखंड (Factors)

### अभ्यास 8.1

1. (a)  $4xy^2 = 2 \times 2 \times x \times y \times y$       (b)  $14pq = 2 \times 7 \times p \times q$   
 $12x^2y = 2 \times 2 \times 3 \times x \times x \times y$        $21p^2qr = 3 \times 7 \times p \times p \times q \times r$   
उभयनिष्ठ गुणनखण्ड      उभयनिष्ठ गुणनखण्ड  
 $2 \times 2 \times x \times y = 4xy$        $7 \times p \times q = 7pq$

(c)       $16x^3 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times x \times x \times x$   
 $-4x^2 = -(2 \times 2 \times x \times x)$   
 $32x^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times x \times x \times x \times x \times x$

उभयनिष्ठ गुणनखण्ड  
 $2 \times 2 \times x \times x = 4x^2$

(d)       $-9x^2yz = -(3 \times 3 \times x \times x \times y \times z)$   
 $6x^3z = 3 \times 2 \times x \times x \times x \times z$   
 $4yz = 2 \times 2 \times y \times z$

उभयनिष्ठ गुणनखण्ड  
 $= z$

$$(e) \quad 3x^2y^3 = 3 \times x \times x \times y \times y \times y$$

$$10x^3y^2 = 2 \times 5 \times x \times x \times x \times y \times y$$

$$6y^2xz^2 = 2 \times 3 \times y \times y \times x \times z \times z$$

उभयनिष्ठ गुणनखण्ड

$$= xy^2$$

$$(f) \quad 16x^2y^2 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times x \times x \times y \times y$$

$$8y^4 = 2 \times 2 \times 2 \times y \times y \times y \times y$$

$$-12xy = -(2 \times 2 \times 3 \times x \times y)$$

उभयनिष्ठ गुणनखण्ड

$$= 2 \times 2 \times y = 4y$$

2. (a)  $15ab^2 - 25b^2c$

$$15ab^2 = 5 \times 3 \times a \times b \times b$$

$$25b^2c = 5 \times 5 \times b \times b \times c$$

$$= 5b^2(3a - 5c)$$

(b)  $24a^4b + 15ab^3$

$$24a^4b = 3 \times 8 \times a \times a \times a \times a \times b$$

$$15ab^3 = 3 \times 5 \times a \times b \times b \times b$$

$$= 3ab(8a^3 + 5b^2)$$

(c)  $40p^2qr^2 - 50pq^2r$

$$40p^2qr^2 = 4 \times 10 \times p \times p \times q \times r \times r$$

$$50pq^2r = 5 \times 10 \times p \times q \times q \times r$$

$$= 10pqr(4pr - 5q)$$

(d)  $63ab^3c - 99a^2c^2$

$$63ab^3c = 7 \times 9 \times a \times b \times b \times b \times c$$

$$99a^2c^2 = 11 \times 9 \times a \times a \times c \times c$$

$$= 9ac(7b^3 - 11ac)$$

(e)  $20l^2m + 30lm - 10mn$

$$20l^2m = 2 \times 10 \times l \times l \times m$$

$$30lm = 3 \times 10 \times l \times m$$

$$10mn = 10 \times m \times n$$

$$= 10m(2l^2 + 3l - n)$$



$$(f) \quad -4a^2b - 2b^2c - 20a^3b$$

$$4a^2b = 2 \times 2 \times a \times a \times b$$

$$2b^2c = 2 \times b \times b \times c$$

$$20a^3b = 2 \times 2 \times 5 \times a \times a \times a \times b$$

$$= -2b(2a^2 + bc + 10a^3)$$

$$(g) \quad 14a^2bc - 21b^3c^2 + 28ab^2$$

$$14a^2bc = 2 \times 7 \times a \times a \times b \times c$$

$$21b^3c^2 = 3 \times 7 \times b \times b \times b \times c \times c$$

$$28ab^2 = 4 \times 7 \times a \times b \times b$$

$$= 7b(2a^2c - 3b^2c^2 + 4ab)$$

$$(h) \quad 3xy^2 + 9x^2y - 12x^2y^2$$

$$3xy^2 = 3 \times x \times y \times y$$

$$9x^2y = 3 \times 3 \times x \times x \times y$$

$$12x^2y^2 = 3 \times 4 \times x \times x \times y \times y$$

$$= 3xy(y + 3x - 4xy)$$

$$3. \quad (a) \quad x^2(x-y) + y^2(x-y) \qquad (b) \quad x^2 + 25 + 10x - 5x - 25$$

$$= (x-y)[x^2 + y^2] \qquad = x^2 + 5x = x(x+5)$$

$$(c) \quad a(b-5) - c(b-5) \qquad (d) \quad x^2(2a-3b) + 1(2a-3b)$$

$$= (b-5)(a-c) \qquad = (2a-3b)(x^2+1)$$

$$(e) \quad x(x+y) + 6x + 6y \qquad (f) \quad -5(x-3y)^2 + 7(3y-x)$$

$$= x(x+4) + 6(x+4)$$

$$= (x+y)(x+6)$$

$$= -5(x-3y)^2 - 7(x-3y)$$

$$= (x-3y)[-5(x-3y) - 7]$$

$$= (x-3y)[-5x + 15y - 7]$$

$$= -(x-3y)[5x - 15y + 7]$$

$$(g) \quad 15pq + 15 + 9q + 25p \qquad (h) \quad 7p^2 + 7q^2 + ap^2 + aq^2$$

$$= (15pq + 9q) + (25p + 15)$$

$$= 3q(5p+3) + 5(5p+3)$$

$$= (5p+3)(3q+5)$$

$$= 7(p^2 + q^2) + a(p^2 + q^2)$$

$$= (p^2 + q^2)(7+a)$$

4. (a)  $M^2 + 6m + 9$   
 $= m^2 + 2 \times 3m + 3 \times 3$  [ $\because (a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ ]  
 $= m^2 + (3)^2 + 2 \times 3 \times m$   
 $= (m + 3)^2$
- (b)  $25m^2 + 30m + 9$   
 $= 5 \times 5 \times m^2 + 2 \times 5 \times 3 \times m + 3 \times 3$   
 $= (5)^2 m^2 + 2 \times 5 \times 3 \times m + (3)^2$  [ $\because (a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ ]  
 $= (5m + 3)^2$
- (c)  $x^2 - 20x + 100$   
 $= x^2 - 2 \times 10 \times x + 10 \times 10$  [ $\because (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ ]  
 $= x^2 - 2 \times 10 \times x + (10)^2$   
 $= (x - 10)^2$
- (d)  $p^2 - 10p + 25$   
 $= p^2 - 2 \times 5 \times p + 5 \times 5$   
 $= p^2 - 2 \times 5 \times p + (5)^2$  [ $\because (a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$ ]  
 $= (p - 5)^2$
- (e)  $p^2q^2 - 6pqr + 9r^2$   
 $= (pq)^2 - 2 \times 3 \times pq \times r + 3 \times 3 \times r \times r$   
 $= (pq)^2 - 2 \times 3 \times pq \times r + (3r)^2$  [ $\because (a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$ ]  
 $= (pq - 3r)^2$
- (f)  $m^2 - 4mn + 4n^2$   
 $= m^2 - 2 \times 2 \times mn + (2n)^2$  [ $\because (a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$ ]  
 $= (m - 2n)^2$
5. (a)  $m^2 - 25$   
 $= m^2 - (5)^2$  [ $\because a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ ]  
 $= (m + 5)(m - 5)$

- (b)  $m^4 - 256$   
 $= (m^2)^2 - (16)^2$  [ $\because a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ ]  
 $= (m^2 - 16)(m^2 + 16)$   
 $= [m^2 - (4)^2] [m^2 + 16]$   
 $= (m + 4)(m - 4)(m^2 + 16)$
- (c)  $16x^2 - 49$   
 $= (4x)^2 - (7)^2$  [ $\because a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ ]  
 $= (4x + 7)(4x - 7)$
- (d)  $144m^2 - 289n^2$   
 $= (12m)^2 - (17n)^2$  [ $\because a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ ]  
 $= (12m + 17n)(12m - 17n)$
- (e)  $16x^5 - 144x^3$  (f)  $0.09a^2 - 0.25b^2$   
 $= 16x^3(x^2 - 9)$   $= [a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)]$   
 $= 16x^3(x + 3)(x - 3)$   $= (0.3a + 0.5b)(0.3a - 0.5b)$
- (g)  $(l + m)^2 - (l - m)^2$   
 $(l + m + l - m)(l + m - l + m)$  [ $\because a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ ]  
 $= (2l) \times (2m) = 4lm$
- (h)  $y^2 - \frac{49}{64}$   
 $= [a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)]$   
 $= y^2 - \left(\frac{7}{8}\right)^2 = \left(y + \frac{7}{8}\right)\left(y - \frac{7}{8}\right)$
- (i)  $25a^2 - 4b^2 + 28bc - 49c^2$   
 $= 25a^2 - (4b^2 - 28bc + 49c^2)$   
 $= 25a^2 - [(2b)^2 - 2 \times 7 \times 2bc + (7c)^2]$   
 $= (5a)^2 - [(2b - 7c)^2]$   
 $= (5a + 2b - 7c)(5a - 2b + 7c)$
- (j)  $36 - a^2 - b^2 - 2ab$   
 $= 36 - (a^2 + b^2 + 2ab)$   
 $= (6)^2 - (a + b)^2 = (6 + a + b)(6 - a - b)$

$$\begin{aligned}
 \text{(k)} \quad & 49 - x^2 + 8xy - 16y^2 \\
 & = 49 - (x^2 - 8xy + 16y^2) \\
 & = 49 - [x^2 - 2 \times 4xy + (4y)^2] \\
 & = 49 - (x - 4y)^2 = (7)^2 - (x - 4y)^2 \\
 & = (7 + x - 4y)(7 - x + 4y)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(l)} \quad & 25a^2 + 10ac + c^2 - 49b^2 \\
 & = [(5a)^2 + (c)^2 + 2 \times 5 \times a \times c] - (7b)^2 \\
 & = (5a + c)^2 - (7b)^2 \\
 & = (5a + c + 7b)(5a + c - 7b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{6. (a)} \quad (a+b)^2 - 4ab & \text{(b)} \quad (m - 2n)^2 + 8mn \\
 = a^2 + b^2 + 2ab - 4ab & = m^2 + 4n^2 - 4mn + 8mn \\
 = (a^2 + b^2 - 2ab) & = m^2 + 4n^2 + 4mn \\
 = (a - b)^2 & = (m + 2n)^2
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(c)} \quad & (a^2 + b^2)^2 - 4a^2b^2 \\
 & = a^4 + b^4 + 2a^2b^2 - 4a^2b^2 \\
 & = a^4 + b^4 - 2a^2b^2 = (a^2 - b^2)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(d)} \quad & x^4 - (y + z)^4 \\
 & [\because a^4 - b^4 = (a^2 + b^2)(a + b)(a - b)] \\
 & = [x^2 + (y + z)^2] (x + y + z)(x - y - z)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(e)} \quad & (a^2 - b^2)^2 + 4a^2b^2 \\
 & = a^4 + b^4 - 2a^2b^2 + 4a^2b^2 = a^4 + b^4 + 2a^2b^2 = (a^2 + b^2)^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(f)} \quad & (x - z)^4 - x^4 \\
 & = [\because a^4 - b^4 = (a^2 + b^2)(a + b)(a - b)] \\
 & = [(x - z)^2 + x^2] [(x - z + x)] [x - z - x] \\
 & = [(x - z)^2 + x^2] [2x - z] [-z]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(g)} \quad & (mx + ny)^2 + (nx - my)^2 \\
 & = (mx)^2 + (ny)^2 + 2mnxy + (nx)^2 + (my)^2 - 2mnxy \\
 & = [(mx)^2 + (nx)^2] + [(ny)^2 + (my)^2]
 \end{aligned}$$

$$= x^2[m^2 + n^2] + y^2(n^2 + m^2)$$

$$= (m^2 + n^2)(x^2 + y^2)$$

$$(h) (ax + by)^2 - (bx + ay)^2$$

$$= (ax + by + bx + ay)(ax + by - bx - ay)$$

$$= [(ax + bx) + (by + ay)][(ax - bx) + (by - ay)]$$

$$= [x(a + b) + y(a + b)][x(a - b) - y(a - b)]$$

$$= [(x + y)(a + b)][(x - y)(a - b)]$$

$$= [(x + y)(x - y)][(a + b)(a - b)]$$

$$= (x^2 - y^2)(a^2 - b^2)$$

## अभ्यास 8.2

$$(a) x^2 + 5x + 6$$

यहाँ पर दो संख्या 3, 2 ली

यहाँ पर योग = 3 + 2 = 5

गुणनफल = 3 × 2 = 6

$$x^2 + 3x + 2x + 6$$

$$x(x + 3) + 2(x + 3)$$

$$(x + 3)(x + 2)$$

$$(b) m^2 + 18m + 17$$

यहाँ पर दो संख्या 17, 1 ली

यहाँ पर योग = 17 + 1 = 18

गुणनफल = 17 × 1 = 17

$$m^2 + 17m + m + 17$$

$$m(m + 17) + 1(m + 17)$$

$$(m + 17)(m + 1)$$

$$(c) x^2 + 10x + 9$$

यहाँ पर दो संख्या 9, 1 ली

यहाँ पर योग = 9 + 1 = 10

गुणनफल = 9 × 1 = 9

$$x^2 + 9x + x + 9$$

$$x(x + 9) + 1(x + 9)$$

$$(x + 9)(x + 1)$$

$$(d) y^2 + 9y + 18$$

यहाँ पर दो संख्या 6, 3 ली

यहाँ पर योग = 6 + 3 = 9

गुणनफल = 6 × 3 = 18

$$y^2 + 6y + 3y + 18$$

$$y(y + 6) + 3(y + 6)$$

$$(y + 6)(y + 3)$$

$$(e) p^2 + 9p + 20$$

यहाँ पर दो संख्या 4, 5 ली

यहाँ पर योग = 4 + 5 = 9

गुणनफल = 4 × 5 = 20

$$(f) y^2 - 7y + 12$$

यहाँ पर दो संख्या -3, -4 ली

यहाँ पर योग -3 + -4 = -7

गुणनफल = -3 × -4 = 12

$$p^2 + 4p + 5p + 20$$

$$p(p+4) + 5(p+4)$$

$$(p+4)(p+5)$$

(g)  $x^2 - 5x + 6$

यहाँ पर दो संख्या  $-3, -2$  ली

यहाँ पर योग  $= -3 + -2 = -5$

गुणनफल  $= -3 \times -2 = 6$

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

$$x(x-3) - 2(x-3)$$

$$(x-3)(x-2)$$

(i)  $y^2 - 8y - 65$

यहाँ पर दो संख्या  $-13, 5$  ली

योग  $= -13 + 5 = -8$

गुणनफल  $= -13 \times 5 = -65$

$$y^2 - 13y + 5y - 65$$

$$y(y-13) + 5(y-13)$$

$$(y-13)(y+5)$$

(k)  $x^2 + 19x - 150$

यहाँ पर दो संख्या  $25, -6$  ली

यहाँ पर जोड़कर  $= 25 + (-6) = 19$

गुणनफल  $= 25 \times -6 = -150$

$$x^2 + 25x - 6x - 150$$

$$x(x+25) - 6(x+25)$$

$$(x+25)(x-6)$$

(m)  $y^2 - 6y - 7$

यहाँ पर दो संख्या  $-7, 1$  ली

योग  $= -7 + 1 = -6$

गुणनफल  $= -7 \times 1 = -7$

$$y^2 - 3y - 4y + 12$$

$$y(y-3) - 4(y-3)$$

$$(y-3)(y-4)$$

(h)  $m^2 - 8m + 15$

यहाँ पर दो संख्या  $-3, -5$  ली

यहाँ पर योग  $= -3 + -5 = -8$

गुणनफल  $= -3 \times -5 = 15$

$$m^2 - 3m - 5m + 15$$

$$m(m-3) - 5(m-3)$$

$$(m-3)(m-5)$$

(j)  $a^2 + a - 56$

यहाँ पर दो संख्या  $8, -7$  ली

यहाँ पर जोड़कर  $= 8 + (-7) = 1$

गुणनफल  $= 8 \times -7 = -56$

$$a^2 + 8a - 7a - 56$$

$$a(a+8) - 7(a+8)$$

$$(a+8)(a-7)$$

(l)  $x^2 - 21x + 68$

यहाँ पर दो संख्या  $-17, -4$  ली

यहाँ पर जोड़कर

$$= -17 - 4 = -21$$

गुणनफल  $= -17 \times -4 = 68$

$$x^2 - 17x - 4x + 68$$

$$x(x-17) - 4(x-17)$$

$$(x-17)(x-4)$$

(n)  $x^2 + 4x - 21$

यहाँ पर दो संख्या  $7, -3$  ली

योग  $7 + (-3) = 4$

गुणनफल  $= 7 \times -3 = -21$

$$y^2 - 7y + y - 7$$

$$y(y - 7) + 1(y - 7)$$

$$(y - 7)(y + 1)$$

(o)  $p^2 - 25p + 84$

यहाँ पर दो संख्या  $-21, -4$  ली

$$\text{यहाँ पर योग} = -21 + -4 = -25$$

$$\text{गुणनफल} = -21 \times -4 = 84$$

$$p^2 - 21p - 4p + 84$$

$$p(p - 21) - 4(p - 21) = (p - 21)(p - 4)$$

(p)  $y^2 - 10y + 24$

यहाँ पर दो संख्या  $-6, -4$  ली

$$\text{यहाँ पर योग} = -6 + (-4) = -10$$

$$\text{गुणनफल} = -6 \times -4 = 24$$

$$y^2 - 6y - 4y + 24$$

$$y(y - 6) - 4(y - 6)$$

$$(y - 6)(y - 4)$$

(r)  $x^2 - 23x - 50$

यहाँ पर दो संख्या  $-25, 2$  ली

$$\text{यहाँ पर योग} = -25 + 2 = -23$$

$$\text{गुणनफल} = -25 \times 2 = -50$$

$$x^2 - 25x + 2x - 50$$

$$x(x - 25) + 2(x - 25)$$

$$(x + 2)(x - 25)$$

(t)  $x^2 - 22x + 117$

यहाँ पर दो संख्या  $-13, -9$  ली

$$\text{यहाँ पर योग} = -13 + (-9) = -22$$

$$\text{गुणनफल} = -13 \times -9 = 117$$

$$x^2 - 13x - 9x + 117$$

$$x^2 + 7x - 3x - 21$$

$$x(x + 7) - 3(x + 7)$$

$$(x + 7)(x - 3)$$

(q)  $x^2 - 12x + 36$

यहाँ पर दो संख्या  $-6, -6$  ली

$$\text{यहाँ पर योग} = -6 + (-6) = -12$$

$$\text{गुणनफल} = -6 \times -6 = 36$$

$$x^2 - 6x - 6x + 36$$

$$x(x - 6) - 6(x - 6)$$

$$(x - 6)(x - 6)$$

(s)  $21 - 10y + y^2$

$$\Rightarrow y^2 - 10y + 21$$

यहाँ पर दो संख्या  $-7, -3$  ली

$$\text{यहाँ पर योग} = -7 + (-3) = -10$$

$$\text{गुणनफल} = -7 \times -3 = 21$$

$$y^2 - 7y - 3y + 21$$

$$y(y - 7) - 3(y - 7)$$

$$(y - 7)(y - 3)$$

(u)  $6z^2 + 7z - 3$

यहाँ पर दो संख्या  $9, -2$  ली

$$\text{यहाँ पर योग} = 9 + (-2) = 7$$

$$\text{गुणनफल} = 9 \times -2 = -18$$

$$6z^2 + (9 - 2)z - 3$$

$$x(x-13)-9(x-13)$$

$$(x-13)(x-9)$$

$$(v) 2x^2 + x - 45$$

यहाँ पर दो संख्या 10, -9 ली

यहाँ पर योग = 10 + (-9) = 1

$$= -14 + (-2) = -16$$

$$\text{गुणनफल} = 10 \times -9 = -90$$

$$2x^2 + 10x - 9x - 45$$

$$2x(x+5) - 9(x+5)$$

$$(x+5)(2x-9)$$

$$(x) 6x^2 - 11x + 4$$

यहाँ पर दो संख्या -8, -3 ली

यहाँ पर योग = -8 + (-3) = -11

$$\text{गुणनफल} = -8 \times -3 = 24$$

$$6x^2 - 8x - 3x + 4$$

$$2x(3x-4) - 1(3x-4)$$

$$(3x-4)(2x-1)$$

$$(z) 2y^2 - y - 45$$

यहाँ पर दो संख्या -10, 9 ली

यहाँ पर योग = -10 + 9 = -1

$$\text{गुणनफल} = -10 \times 9 = -90$$

$$= 2y^2 - 10y + 9y - 45$$

$$= 2y^2(y-5) + 9(y-5) = (y-5)(2y+9)$$

$$6z^2 + 9z - 2z - 3$$

$$3z(2z+3) - 1(2z+3)$$

$$(2z+3)(3z-1)$$

$$(w) 4x^2 - 16x + 7$$

यहाँ पर दो संख्या -14, -2 ली

यहाँ पर योग

$$\text{गुणनफल} = -14 \times -2 = 28$$

$$= 4x^2 - 14x - 2x + 7$$

$$2x(2x-7) - 1(2x-7)$$

$$(2x-1)(2x-7)$$

$$(y) 3x^2 - 10x + 8$$

यहाँ पर दो संख्या -6, -4 ली

योग पर योग = -6 + (-4) = -10

$$\text{गुणनफल} = -6 \times -4 = 24$$

$$3x^2 - 6x - 4x + 8$$

$$3x(x-2) - 4(x-2)$$

$$(x-2)(3x-4)$$

### अभ्यास 8.3

1. (a)  $24x^2y^3$  को  $3xy$  से

$$= \frac{24x^2y^3}{3xy} = \left(\frac{24}{3}\right) \times \left(\frac{x^2y^3}{xy}\right)$$

$$= 8xy^2$$

(b)  $36xyz^2$  को  $-9xz$  से

$$= \frac{36xyz^2}{-9xz} = \left(\frac{36}{-9}\right) \times \left(\frac{xyz^2}{xz}\right)$$

$$= -4 \times yz = -4yz$$



(c)  $-72x^2y^2z$  को  $12xyz$  से

$$= \frac{-72x^2y^2z}{12xyz} = \left(\frac{-72}{12}\right) \times \left(\frac{x^2y^2z}{xyz}\right)$$

$$= -6 \times xy = -6xy$$

(d)  $-56mnp^2$  को  $7mnp$  से

$$= \frac{-56mnp^2}{7mnp} = \left(\frac{-56}{7}\right) \times \left(\frac{mnp^2}{mnp}\right)$$

$$= -8 \times p$$

$$= -8p$$

2. (a)  $5m^3 - 20m^2 + 45m$  को  $5m$  से

$$\begin{array}{r} 5m \overline{) 5m^3 - 20m^2 + 45m} \quad (m^2 - 4m + 9 \\ \underline{-5m^3} \phantom{+ 45m} \phantom{+ 9} \\ -20m^2 \phantom{+ 45m} \phantom{+ 9} \\ \underline{+20m^2} \phantom{+ 45m} \phantom{+ 9} \\ 45m \phantom{+ 9} \\ \underline{-45m} \\ \phantom{0} \times \end{array}$$

(b)  $8x^2y^2 - 6xy^2 + 10x^2y^3$  को  $2xy$  से

$$\begin{array}{r} 2xy \overline{) 8x^2y^2 - 6xy^2 + 10x^2y^3} \quad (4xy - 3y + 5xy^2 \\ \underline{-8x^2y^2} \phantom{+ 10x^2y^3} \\ -6xy^2 \phantom{+ 10x^2y^3} \\ \underline{-6xy^2} \phantom{+ 10x^2y^3} \\ 10x^2y^3 \\ \underline{-10x^2y^3} \\ \phantom{0} \times \end{array}$$

(c)  $4x^3 + 8x^2 - x$  को  $\frac{-1}{2}x$  से

$$\begin{array}{r}
 \frac{-1}{2}x \overline{) 4x^3 + 8x^2 - x} \quad (-8x^2 - 16x + 2) \\
 \underline{-4x^3} \phantom{+ 8x^2 - x} \\
 8x^2 \phantom{- x} \\
 \underline{-8x^2} \phantom{- x} \\
 -x \\
 \underline{+x} \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

(d)  $9x^2y - 6xy + 12xy^2$  को  $\frac{-3}{2}xy$  से

$$\begin{array}{r}
 \frac{-3}{2}xy \overline{) 9x^2y - 6xy + 12xy^2} \quad (-6x + 4 - 8y) \\
 \underline{-9x^2y} \phantom{- 6xy + 12xy^2} \\
 -6xy \phantom{+ 12xy^2} \\
 \underline{-6xy} \phantom{+ 12xy^2} \\
 12xy^2 \\
 \underline{12xy^2} \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

3. (a)  $(3x+2)$  से  $(15x^2 + x - 6)$  को

$$\begin{array}{r}
 3x+2 \overline{) 15x^2 + x - 6} \quad (5x - 3) \\
 \underline{15x^2 + 10x} \\
 -9x - 6 \\
 \underline{-9x - 6} \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

(b)  $(x+7)$  से  $(x^2+12x+35)$  को

$$\begin{array}{r}
 x+7 \overline{) x^2+12x+35} \quad (x+5 \\
 \underline{-x^2+7x} \quad \downarrow \\
 5x+35 \\
 \underline{5x+35} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

(c)  $(7x-9)$  से  $(14x^2-53x+45)$  को

$$\begin{array}{r}
 7x-9 \overline{) 14x^2-53x+45} \quad (2x-5 \\
 \underline{14x^2-18x} \quad \downarrow \\
 -35x+45 \\
 \underline{-35x+45} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

(d)  $(4x-5)$  से  $(4x^3-37x^2+52x-15)$  को

$$\begin{array}{r}
 4x-5 \overline{) 4x^3-37x^2+52x-15} \quad (x^2-8x+3 \\
 \underline{4x^3-5x^2} \quad \downarrow \\
 -32x^2+52x \\
 \underline{-32x^2+40x} \quad \downarrow \\
 12x-15 \\
 \underline{12x-15} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

(e)  $(3-8x)$  से  $(71x-31x^2-24x^3-21)$  को

$$\begin{array}{r}
 3-8x \overline{) -24x^3-31x^2+71x-21} \quad (3x^2+5x-7 \\
 \underline{-24x^3+9x^2} \quad \downarrow \\
 -40x^2+71x \\
 \underline{-40x^2+15x} \quad \downarrow \\
 56x-21 \\
 \underline{-56x+21} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$



4. (a)  $(2x - 5)$  द्वारा  $(6x^2 - 31x + 47)$

$$\begin{array}{r} 2x-5 \overline{) 6x^2 - 31x + 47} \quad (3x-8 \\ \underline{6x^2 - 15x} \quad \downarrow \\ -16x + 47 \\ \underline{-16x + 40} \\ \quad \quad \quad \underline{\quad \quad \quad 7} \end{array}$$

भागफल =  $3x - 8$

शेषफल =  $7$

(b)  $(x^2 - x + 6)$  द्वारा  $(2x^4 - x^3 + 10x^2 + 8x - 5)$

$$\begin{array}{r} x^2-x+6 \overline{) 2x^4 - x^3 + 10x^2 + 8x - 5} \quad (2x^2+x-1 \\ \underline{2x^4 - 2x^3 + 12x^2} \quad \downarrow \\ \quad \quad \quad x^3 - 2x^2 + 8x \\ \quad \quad \quad \underline{x^3 - x^2 + 6x} \quad \downarrow - \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad -x^2 + 2x - 5 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{-x^2 + x - 6} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{\quad \quad \quad x + 1} \end{array}$$

भागफल =  $2x^2 + x - 1$

शेषफल =  $x + 1$

(c)  $(t^3 + 1)$  द्वारा  $(t^6 + 3t^2 + 10)$

$$\begin{array}{r} t^3+1 \overline{) t^6 + 3t^2 + 10} \quad (t^3-1 \\ \underline{t^6 + t^3} \quad \downarrow \\ \quad \quad \quad 3t^2 - t^3 + 10 \\ \quad \quad \quad \underline{t^3 + 1} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{3t^2 + 11} \end{array}$$

भागफल =  $t^3 - 1$

शेषफल =  $3t^2 + 11$

5.  $(x+5), (x^4 + 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25)$

$$\begin{array}{r}
 x+5 \overline{) x^4 + 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} \left( x^3 - x^2 + 3x - 5 \right. \\
 \underline{-x^4 \quad + 5x^3} \phantom{-2x^2 + 10x - 25} \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} -x^3 - 2x^2 \phantom{+ 10x - 25} \\
 \underline{+x^3 \quad + 5x^2} \phantom{+ 10x - 25} \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{-x^3} 3x^2 + 10x \phantom{- 25} \\
 \underline{-3x^2 \quad + 15x} \phantom{- 25} \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{-x^3} \phantom{3x^2} -5x - 25 \\
 \underline{+5x \quad + 25} \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{-x^3} \phantom{3x^2} \phantom{-5x} 0
 \end{array}$$

अतः  $(x+5), (x^4 + 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25)$  का एक गुणनखण्ड है।

6.  $(x^2 + 1), (x^5 - x^4 + 3x^3 + 4x^2 + 4x + 6)$

$$\begin{array}{r}
 x^2+1 \overline{) x^5 - x^4 + 3x^3 + 4x^2 + 4x + 6} \left( x^3 - x^2 + 2x \right. \\
 \underline{-x^5 \quad \phantom{+} x^3} \phantom{+ 4x^2 + 4x + 6} \\
 \phantom{x^2+1 \overline{) }} -x^4 + 2x^3 + 4x^2 \phantom{+ 4x + 6} \\
 \underline{+x^4 \quad \phantom{+} x^2} \phantom{+ 4x + 6} \\
 \phantom{x^2+1 \overline{) }} \phantom{-x^4} 2x^3 + 5x^2 + 4x \phantom{+ 6} \\
 \underline{-2x^3 \quad \phantom{+} 2x} \phantom{+ 6} \\
 \phantom{x^2+1 \overline{) }} \phantom{-x^4} \phantom{2x^3} 5x^2 - 2x + 6
 \end{array}$$

अतः  $(x^2 + 1), (x^5 - x^4 + 3x^3 + 4x^2 + 4x + 6)$  का एक गुणनखण्ड नहीं है।

# 9

## एक चर वाले रैखिक समीकरण

(Linear Equation in One Variable)

### अभ्यास 9.1

(a)  $7x - 9 = 12$

$$7x = 12 + 9$$

$$\Rightarrow 7x = 21$$

$$\Rightarrow x = \frac{21}{7} = \frac{3}{1} = 3$$

$$x = 3$$

(c)  $14y - 8 = 13$

$$\Rightarrow 14y = 13 + 8$$

$$\Rightarrow 14y = 21$$

$$\Rightarrow y = \frac{21}{14} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{3}{2}$$

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

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{-3}{2} - \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{-8}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = -4$$

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

$$\Rightarrow x = -12$$

(b)  $17 + 6p = 9$

$$\Rightarrow 6p = 9 - 17$$

$$\Rightarrow 6p = -8$$

$$\Rightarrow p = \frac{-8}{6}$$

$$p = \frac{-4}{3}$$

(d)  $\frac{15}{4} - 7x = 9$

$$\Rightarrow -7x = 9 - \frac{15}{4}$$

$$\Rightarrow -7x = \frac{36 - 15}{4}$$

$$\Rightarrow -7x = \frac{21}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{21}{4 \times (-7)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{21}{-28} = \frac{-3}{4} \Rightarrow x = \frac{-3}{4}$$

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

$$\Rightarrow 3x = -3(5x+2)$$

$$\Rightarrow 3x = -15x - 6$$

$$\Rightarrow 3x + 15x = -6$$

$$\Rightarrow 18x = -6$$

$$\Rightarrow x = \frac{-6}{18} = \frac{-1}{3}, x = \frac{-1}{3}$$

$$(g) \frac{2m+1}{3m-1} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 2(2m+1) = 3(3m-1)$$

$$\Rightarrow 4m+2 = 9m-3$$

$$\Rightarrow 4m-9m = -3-2$$

$$\Rightarrow -5m = -5$$

$$\Rightarrow m = \frac{-5}{-5} = \frac{-1}{-1} = 1$$

$$\Rightarrow m = 1$$

$$(i) \frac{3y+7}{5y-11} = \frac{-1}{2}$$

$$\Rightarrow 2(3y+7) = -1(5y-11)$$

$$\Rightarrow 6y+14 = -5y+11$$

$$\Rightarrow 6y+5y = 11-14$$

$$\Rightarrow 11y = -3$$

$$\Rightarrow y = \frac{-3}{11}$$

$$(k) \frac{7y+3}{5-y} = \frac{17}{3}$$

$$3(7y+3) = 17(5-y)$$

$$\Rightarrow 21y+9 = 85-17y$$

$$\Rightarrow 21y+17y = 85-9$$

$$\Rightarrow 38y = 76$$

$$\Rightarrow y = \frac{76}{38} = 2$$

$$y = 2$$

$$(m) \frac{7-3n}{n+3} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 5(7-3n) = 1(n+3)$$

$$\Rightarrow 35-15n = n+3$$

$$(h) \frac{4y+5}{2y-3} = \frac{9}{13}$$

$$\Rightarrow 13(4y+5) = 9(2y-3)$$

$$\Rightarrow 52y+65 = 18y-27$$

$$\Rightarrow 52y-18y = -27-65$$

$$\Rightarrow 34y = -92$$

$$\Rightarrow y = \frac{-92}{34}$$

$$\Rightarrow y = \frac{-46}{17}$$

$$(j) \frac{3p+5}{2p+1} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 9p+15 = 2p+1$$

$$\Rightarrow 9p-2p = 1-15$$

$$\Rightarrow 7p = -14$$

$$p = \frac{-14}{7} \Rightarrow p = -2$$

$$(l) \frac{9y-2}{y+6} = \frac{17}{5}$$

$$\Rightarrow 5(9y-2) = 17(y+6)$$

$$\Rightarrow 45y-10 = 17y+102$$

$$\Rightarrow 45y-17y = 102+10$$

$$\Rightarrow 28y = 112$$

$$\Rightarrow y = \frac{112}{28} = 4$$

$$y = 4$$

$$(n) \frac{4y+1}{8y-4} = 2$$

$$\Rightarrow 4y+1 = 2(8y-4)$$

$$\Rightarrow 4y+1 = 16y-8$$



$$\Rightarrow 35 - 3 = 15n + n$$

$$\Rightarrow 32 = 16n$$

$$\Rightarrow 16n = 32$$

$$\Rightarrow n = \frac{32}{16} \Rightarrow n = 2$$

$$(o) \frac{(x+1)-(2x+4)}{3-5x} = \frac{1}{23}$$

$$\frac{x+1-2x-4}{3-5x} = \frac{1}{23}$$

$$\Rightarrow \frac{-x-3}{3-5x} = \frac{1}{23}$$

$$\Rightarrow 23[-x-3] = 1(3-5x)$$

$$\Rightarrow -23x - 69 = 3 - 5x$$

$$\Rightarrow -23x + 5x = 3 + 69$$

$$\Rightarrow -18x = 72$$

$$\Rightarrow x = \frac{72}{-18} = -4$$

$$(q) \frac{2p-(7-5p)}{9p-(3+4p)} = \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{2p-7+5p}{9p-3-4p} = \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{7p-7}{5p-3} = \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow 6(7p-7) = 7(5p-3)$$

$$\Rightarrow 42p - 42 = 35p - 21$$

$$\Rightarrow 42p - 35p = 42 - 21$$

$$\Rightarrow 7p = 21$$

$$\Rightarrow p = \frac{21}{7} = 3$$

$$\Rightarrow p = 3$$

$$\Rightarrow 4y - 16y = -8 - 1$$

$$\Rightarrow -12y = -9$$

$$\Rightarrow y = \frac{-9}{-12} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow y = \frac{3}{4}$$

$$(p) \frac{5(x-4)-3(2x+4)}{1+2x} = \frac{3}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{5x-20-6x-12}{1+2x} = \frac{3}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{-x-32}{1+2x} = \frac{3}{7}$$

$$\Rightarrow 7(-x-32) = 3(1+2x)$$

$$\Rightarrow -7x - 224 = 3 + 6x$$

$$\Rightarrow -7x - 6x = 3 + 224$$

$$\Rightarrow -13x = 227$$

$$\Rightarrow x = \frac{-227}{13}$$

$$(r) \frac{(2x+3)-(5x-7)}{6x+11} = \frac{-8}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2x+3-5x+7}{6x+11} = \frac{-8}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{-3x+10}{6x+11} = \frac{-8}{3}$$

$$\Rightarrow 3(-3x+10) = -8(6x+11)$$

$$\Rightarrow -9x + 30 = -48x - 88$$

$$\Rightarrow 48x - 9x = -88 - 30$$

$$\Rightarrow 39x = -118$$

$$\Rightarrow x = \frac{-118}{39}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(s)} \quad \frac{2(4-5x)+3(4+x)}{3-2x} &= 2 & \text{(t)} \quad \frac{15(2-m)-5(m+6)}{1-3m} &= 10 \\
 \Rightarrow 8-10x+12+3x &= 2(3-2x) & \Rightarrow \frac{30-15m-5m-30}{1-3m} &= \frac{10}{1} \\
 \Rightarrow -7x+20 &= 6-4x & \Rightarrow \frac{-20m}{1-3m} &= \frac{10}{1} \\
 \Rightarrow -7x+4x &= 6-20 & \Rightarrow -20m &= 10(1-3m) \\
 \Rightarrow -3x &= -14 & \Rightarrow -20m &= 10-30m \\
 \Rightarrow x &= \frac{-14}{-3} & \Rightarrow -20m+30m &= 10 \\
 \Rightarrow x &= \frac{14}{3} & \Rightarrow 10m &= 10 \Rightarrow m = \frac{10}{10} = 1 \\
 & & \Rightarrow m &= 1
 \end{aligned}$$

## अभ्यास 9.2

$$\begin{aligned}
 \text{(a)} \quad 7-2(x-3) &= 9 \\
 \Rightarrow 7-2x+6 &= 9 & \Rightarrow -2x+13 &= 9 \\
 \Rightarrow -2x &= 9-13 & \Rightarrow x &= \frac{-4}{-2} = x=2
 \end{aligned}$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = 7-2(x-3)$$

$$x=2 \text{ रखने पर}$$

$$= 7-2(2-3) = 7-2 \times -1 = 7+2 = 9$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = 9$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष, इसलिए उत्तर सही है।

$$\text{(b)} \quad 3y+2(y+2)=12-(2y-5)$$

$$\Rightarrow 3y+2y+4=12-2y+5$$

$$\Rightarrow 5y+4=17-2y$$

$$\Rightarrow 5y+2y=17-4$$

$$\Rightarrow 7y=13$$

$$\Rightarrow y = \frac{13}{7}$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = 3y+2(y+2)$$

$$y = \frac{13}{7} \text{ रखने पर}$$

$$\Rightarrow 3 \times \frac{13}{7} + 2 \left( \frac{13}{7} + 2 \right) \quad \Rightarrow \frac{39}{7} + 2 \left( \frac{13}{7} + 2 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{39}{7} + 2 \left( \frac{13+14}{7} \right) \quad \Rightarrow \frac{39}{7} + 2 \left[ \frac{27}{7} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{39}{7} + \frac{54}{7} \Rightarrow \frac{93}{7}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = 12 - (2y - 5)$$

$$y = \frac{13}{7} \text{ रखने पर}$$

$$\Rightarrow 12 - \left( 2 \times \frac{13}{7} - 5 \right) \quad \Rightarrow 12 - \left( \frac{26}{7} - 5 \right)$$

$$\Rightarrow 12 - \left( \frac{26-35}{7} \right) \quad \Rightarrow 12 - \left( \frac{-9}{7} \right) \Rightarrow 12 + \frac{9}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{12}{1} + \frac{9}{7} \quad \Rightarrow \frac{12 \times 7 + 9}{7} = \frac{84 + 9}{7} = \frac{93}{7}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष, इसलिए उत्तर सही है।

$$(c) (5x - 4) - (3x - 1) = 3$$

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

$$\Rightarrow 2x = 3 + 3$$

$$\Rightarrow 2x = 6$$

$$\Rightarrow x = \frac{6}{2}$$

$$\Rightarrow x = 3$$

$$(d) 3(3x - 4) - (4x - 5) = 6$$

$$9x - 12 - 4x + 5 = 6$$

$$5x - 7 = 6$$

$$5x = 6 + 7$$

$$5x = 13$$

$$x = \frac{13}{5}$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = (5x - 4) - (3x - 1)$$

$$x = 3 \text{ रखने पर}$$

$$= (5 \times 3 - 4) - (3 \times 3 - 1)$$

$$= (15 - 4) - (9 - 1)$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = 3(3x - 4) - (4x - 5)$$

$$x = \frac{13}{5} \text{ रखने पर}$$

$$= 3 \left( 3 \times \frac{13}{5} - 4 \right) - \left( 4 \times \frac{13}{5} - 5 \right)$$

$$= 3 \left( \frac{39}{5} - 4 \right) - \left( \frac{52}{5} - 5 \right)$$

$$=11-9+1 \qquad =3\left(\frac{39-20}{5}\right)-\left(\frac{52-25}{5}\right)$$

$$=12-9=3 \qquad =3\left(\frac{19}{5}\right)-\left(\frac{27}{5}\right)$$

$$\text{दायाँ पक्ष}=3 \qquad =\frac{57}{5}-\frac{27}{5}$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \text{दायाँ पक्ष} \qquad =\frac{30}{5}=6$$

$$\text{इसलिए उत्तर सही है।} \qquad \text{दायाँ पक्ष}=6$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष इसलिए उत्तर सही है।

$$(e) 15(x-1)-4(x-3)=2(7.5+x)$$

$$\Rightarrow 15x-15-4x+12=15+2x \Rightarrow 11x-3=15+2x$$

$$\Rightarrow 11x-2x=15+3 \Rightarrow 9x=18$$

$$\Rightarrow 9x=18 \Rightarrow x=\frac{18}{9} \Rightarrow x=2$$

$$\text{बाँया पक्ष} = 15(x-1)-4(x-3)$$

$$x=2 \text{ रखने पर}$$

$$=15(2-1)-4(2-3)=15(1)-4(-1)$$

$$=15+4=19$$

$$\text{दाँया पक्ष} = 2(7.5+x), x=2 \text{ रखने पर}$$

$$=2(7.5+2)=2(9.5)=19$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \text{दायाँ पक्ष, इसलिए उत्तर सही है।}$$

$$(f) 3-5(6-7x)=3(8x-11)-(9x-26)$$

$$3-30+35x=24x-33-9x+26$$

$$\Rightarrow 35x-24x+9x=-33+26+30-3$$

$$\Rightarrow 44x-24x=56-36 \Rightarrow 20x=20$$

$$\Rightarrow x=\frac{20}{20}=1 \qquad \Rightarrow x=1$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = 3-5(6-7x)$$

$$x=1 \text{ रखने पर}$$

$$=3-5(6-7 \times 1)=3-30+35=8$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = 3(8x - 11) - (9x - 26)$$

$$x = 1 \text{ रखने पर}$$

$$= 3(8 \times 1 - 11) - (9 \times 1 - 26) = 24 - 33 - 9 + 26$$

$$= 50 - 42 = 8$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष, इसलिए उत्तर सही है।

$$(g) \frac{4x + 18}{5x} = 2$$

$$\frac{4x + 18}{5x} = \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow 1(4x + 18) = 2(5x)$$

$$\Rightarrow 4x + 18 = 10x$$

$$\Rightarrow 4x - 10x = -18$$

$$\Rightarrow -6x = -18$$

$$\Rightarrow x = \frac{-18}{-6}$$

$$\Rightarrow x = 3$$

बायाँ पक्ष

$$x = 3 \text{ रखने पर}$$

$$\Rightarrow \frac{4 \times 3 + 18}{5 \times 3}$$

$$\Rightarrow \frac{12 + 18}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{30}{15} = 2$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

इसलिए यह उत्तर सही है।

$$(i) \frac{5 - 7y}{2 + 4y} = \frac{-8}{7}$$

$$\Rightarrow 7(5 - 7y) = -8(2 + 4y)$$

$$(h) \frac{9x}{7 - 6x} = 15$$

$$\frac{9x}{7 - 6x} = \frac{15}{1}$$

$$\Rightarrow 1(9x) = 15(7 - 6x)$$

$$\Rightarrow 9x = 105 - 90x$$

$$\Rightarrow 9x + 90x = 105$$

$$\Rightarrow 99x = 105$$

$$\Rightarrow x = \frac{105}{99} = \frac{35}{33}$$

$$\Rightarrow x = \frac{35}{33}$$

$$\Rightarrow \text{बायाँ पक्ष} = \frac{9x}{7 - 6x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{35}{33} \text{ रखने पर}$$

$$\Rightarrow \frac{9 \times \frac{35}{33}}{7 - 6 \times \frac{35}{33}} = \frac{\frac{315}{33}}{\frac{231 - 210}{33}}$$

$$\Rightarrow \frac{315}{21} = 15 \Rightarrow \text{दायाँ पक्ष} = 15$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष

इसलिए यह उत्तर सही है।

$$\Rightarrow 35 - 49y = -16 - 32y$$

$$\Rightarrow 32y - 49y = -16 - 35$$

$$\Rightarrow -17y = -51$$

$$\Rightarrow y = \frac{-51}{-17} = 3$$

$$\Rightarrow y = 3$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{5-7y}{2+4y}$$

$$y = 3 \text{ रखने पर}$$

$$\Rightarrow \frac{5-7 \times 3}{2+4 \times 3}$$

$$\Rightarrow \frac{5-21}{2+12}$$

$$\Rightarrow \frac{-16}{14}$$

$$\Rightarrow \frac{-8}{7}, \text{ दायाँ पक्ष} = \frac{-8}{7}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष, इसलिए यह उत्तर सही है।

$$(j) \frac{\frac{z}{4} - \frac{3}{5}}{\frac{4}{3} - 7z} = \frac{-3}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{5z-12}{20}}{\frac{4-21z}{3}} = \frac{-3}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{3(5z-12)}{20(4-21z)} = \frac{-3}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{5z-12}{4-21z} = -1$$

$$\Rightarrow 5z-12 = -1(4-21z)$$

$$\Rightarrow 5z-12 = -4+21z$$

$$\Rightarrow 5z-21z = -4+12$$

$$\Rightarrow -16z = 8$$

$$\Rightarrow z = \frac{-8}{16} = \frac{-1}{2}$$

$$\Rightarrow z = \frac{-1}{2}$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{\frac{z}{4} - \frac{3}{5}}{\frac{4}{3} - 7z} \Rightarrow z = \frac{-1}{2} \text{ रखने पर}$$

$$= \frac{\frac{-1}{8} - \frac{3}{5}}{\frac{4}{3} + \frac{7}{2}} = \frac{\frac{-5-24}{40}}{\frac{8+21}{6}} = \frac{-29}{40} = \frac{-6}{40} = \frac{-3}{20}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष, अतः यह उत्तर सही है।

$$(k) \frac{2(x-1)}{3} = \left(1 + \frac{3x-6}{4}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{2x-2}{3} = \frac{4+3x-6}{4} \quad \Rightarrow 4(2x-2) = 3(4+3x-6)$$

$$\Rightarrow 8x-8 = 12+9x-18 \quad \Rightarrow 8x-8 = 9x-6$$

$$\Rightarrow -x = 2 \quad \Rightarrow x = -2$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{2(x-1)}{3}$$

$$x = -2 \text{ रखने पर}$$

$$= \frac{2(-2-1)}{3} = \frac{2(-3)}{3} = \frac{-6}{3} = -2$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \left(1 + \frac{3x-6}{4}\right) = x = -2 \text{ रखने पर}$$

$$= \left(1 + \frac{3 \times (-2) - 6}{4}\right) = \left(1 - \frac{6-6}{4}\right)$$

$$= \left(\frac{4-6-6}{4}\right) = \frac{4-12}{4} = \frac{-8}{4} = -2$$

दायाँ पक्ष = बायाँ पक्ष, इसलिए यह उत्तर सही है।

$$(l) \frac{x-1}{5} - \frac{3(x-1)}{10} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{2(x-1) - 3(x-1)}{10} = 2 \quad \Rightarrow 2x-2-3x+3=20$$

$$\Rightarrow -x = 19$$

$$x = -19$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{x-1}{5} - \frac{3(x-1)}{10} \text{ में } x = -19 \text{ रखने पर}$$

$$= \frac{-19-1}{5} - \frac{3(-19-1)}{10} = \frac{-20}{5} - \frac{3(-20)}{10}$$

$$= \frac{2(-20) - 3(-20)}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{-40+60}{10} = \frac{20}{10} = 2$$

बायाँ पक्ष = 2 दायाँ पक्ष = बायाँ पक्ष, इसलिए यह उत्तर सही है।

$$(m) \frac{x+1}{x-1} = \frac{2x-4}{2x+4}$$

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

$$2x^2 + 2x + 4x + 4 = 2x^2 - 4x - 2x + 4$$

$$6x = -6x$$

$$6x + 6x = 0$$

$$12x = 0$$

$$x = 0$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{x+1}{x-1}, x=0 \text{ रखने पर}$$

$$= \frac{0+1}{0-1} = \frac{1}{-1} = -1$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{2x-4}{2x+4}, x=0 \text{ रखने पर}$$

$$= \frac{2 \times 0 - 4}{2 \times 0 + 4} = \frac{0-4}{0+4} = -1$$

दायाँ पक्ष = बायाँ पक्ष, इसलिए यह उत्तर सही है।

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

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

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

$$-3x-1 = 0 \Rightarrow x = \frac{-1}{3}$$

$$\text{L.H.S.} = \frac{1}{\frac{-1}{3}} + \frac{1}{\frac{-1}{3}+1} - \frac{2}{\frac{-1}{3}-3}$$

$$= \frac{-3}{1} + \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = \frac{-3}{1} + \frac{6}{2} = \frac{-6+6}{2} = 0$$

$$\text{RHS} = 0$$

दायाँ पक्ष = बायाँ पक्ष

इसलिए यह उत्तर सही है।

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

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



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

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

$$3x^2 - x - 3x^2 + 3 = 0$$

$$-x + 3 = 0$$

$$-x = -3$$

$$x = \frac{-3}{-1}$$

$$x = 3$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{1}{x-1} + \frac{2}{x+1}, x=3 \text{ रखने पर}$$

$$= \frac{1}{3-1} + \frac{2}{3+1} = \frac{1}{2} + \frac{2}{4}$$

$$= \frac{2+2}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{3}{x}$$

$$x=3 \text{ रखने पर } \frac{3}{3} = 1$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष, इसलिए यह उत्तर सही है।



## चतुर्भुज (Quadrilaterals)

### अभ्यास 10.1

1. दिखाए गए चित्र में एक चतुर्भुज है

(a) स्वयं कीजिए

(b) स्वयं कीजिए

(c) स्वयं कीजिए

2. चतुर्भुज के तीनों कोणों की माप =  $65^\circ, 83^\circ, 104^\circ$

चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

चौथे कोण की माप =  $360^\circ - (65^\circ + 83^\circ + 104^\circ)$

=  $360^\circ - 252^\circ = 108^\circ$

3. चतुर्भुज के दो कोणों की माप  $=80^\circ, 120^\circ$

$$\begin{aligned}\text{दो कोणों का योग} &= 80^\circ + 120^\circ \\ &= 200^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{बचे दो कोण की माप} &= 360^\circ - 200^\circ \\ &= 160^\circ\end{aligned}$$

$$\text{क्योंकि बचे हुए दो कोण समान हैं इसलिए} = \frac{160^\circ}{2} = 80^\circ$$

बचे हुए दो कोण  $=80^\circ$  व  $80^\circ$  के होंगे।

4. चतुर्भुज के एक कोण की माप  $=150^\circ$

$$\text{बचे तीन अन्य कोण की माप का योग} = 360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$$

$$\text{क्योंकि अन्य तीन कोण समान हैं, तब} = \frac{210^\circ}{3} = 70^\circ$$

शेष प्रत्येक कोण की माप  $70^\circ, 70^\circ, 70^\circ$  होगी।

5. चारों कोणों का अनुपात  $=3:4:5:6$  है।

क्योंकि चारों कोण ज्ञात हैं अतः इनका योग  $360^\circ$  के बराबर होगा।

$$= 3x + 4x + 5x + 6x = 360^\circ$$

$$18x = 360^\circ$$

$$x = \frac{360}{18} = 20^\circ$$

$$x = 20^\circ$$

$x$  का मान रखने पर

$$\Rightarrow 3 \times 20 = 60^\circ$$

$$\Rightarrow 4 \times 20 = 80^\circ$$

$$\Rightarrow 5 \times 20 = 100^\circ$$

$$\Rightarrow 6 \times 20 = 120^\circ$$

6. चारों कोणों का अनुपात  $=4:4:5:5$  है।

क्योंकि चारों कोण ज्ञात हैं अतः इनका योग  $360^\circ$  के बराबर है।

$$= 4x + 4x + 5x + 5x = 360^\circ$$

$$18x = 360^\circ$$

$$x = \frac{360^\circ}{18} = 20^\circ$$

$$x = 20^\circ$$

$x$  का मान रखने पर

$$\Rightarrow 4 \times 20 = 80^\circ$$

$$\Rightarrow 4 \times 20 = 80^\circ$$

$$\Rightarrow 5 \times 20 = 100^\circ$$

$$\Rightarrow 5 \times 20 = 100^\circ$$

7. (a) भुजा की संख्या = 6  
बहुभुज के बाहिष्कोणों  
का योग  $360^\circ$  होता है।  
भुजा की माप =  $\frac{360}{6} = 60^\circ$
- (b) भुजा की संख्या = 9  
बहुभुज के बाहिष्कोणों  
का योग  $360^\circ$  होता है।  
भुजा की माप =  $\frac{360}{9} = 40^\circ$
- (c) भुजा की संख्या = 10  
बहुभुज के बाहिष्कोणों  
का योग  $360^\circ$  होता है।  
भुजा की माप =  $\frac{360}{10} = 36^\circ$
- (d) भुजा की संख्या = 18  
बहुभुज के बाहिष्कोणों  
का योग  $360^\circ$  होता है।  
भुजा की माप =  $\frac{360}{18} = 20^\circ$

8. बहुभुज के बाहिष्कोण का योग  $360^\circ$  होता है।

$$\text{भुजाओं की संख्या} = \frac{360^\circ}{24^\circ} = 15$$

9. अन्त कोण की माप =  $165^\circ$

$$\text{बाहिष्कोण की माप} = 180^\circ - 165^\circ = 15^\circ$$

$$\text{बाहिष्कोणों का कुल योग} = 360^\circ$$

$$\text{भुजाओं की संख्या} = \frac{360^\circ}{15^\circ} = 24$$

10. अन्त कोण की माप =  $140^\circ$

$$\text{बाहिष्कोण की माप} = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$$

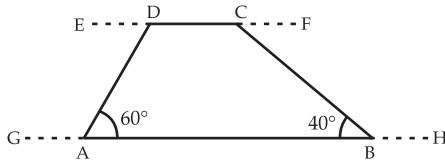
$$\text{बाहिष्कोणों का कुल योग} = 360^\circ$$

$$\text{भुजाओं की संख्या} = \frac{360^\circ}{40^\circ} = 9$$

## अभ्यास 10.2

1. स्वयं कीजिए

2.  $\angle B = 40$ ,  $\angle DAB = \angle ADE =$  एकान्तर कोण



$$\angle DAB = \angle ADE = \text{एकान्तर कोण}$$

$$60^\circ = \angle ADE$$

$$\angle ADE + \angle ADC > 180 - \text{ऋणु कोण}$$

$$\angle ADC = 180 - 60 = 120$$

$$\angle FCD = \angle ABC \Rightarrow \text{एकान्त कोण}$$

$$\angle FCB = 40$$

$$\angle BCD + \angle FCB = 180$$

$$\angle BCD = 180 - 40$$

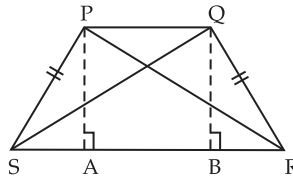
$$\angle BCD = 140$$

3. एक समद्विबाहु समलंब PQRS पर विचार करे जैसे कि

$$PQ \parallel SR \text{ और } PS = QR$$

PR और QS इसके विकर्ण हैं।

रचना : SR पक्ष पर दो लम्ब PA और QB खींचिए।



$\triangle PSA$  और  $\triangle QRB$  में, हमारे पास है।

$$PS = QR \text{ (दिया गया)}$$

$$\angle PAS = \angle QBR = 90^\circ \text{ (निर्माण के अनुसार)}$$

$\therefore PA = QB$  (दो समानंतर रेखाओं के बीच लंबवत दूरी)

$$\Rightarrow \angle PSA \cong \angle QRB$$

$$\Rightarrow \angle PSR = \angle QRS \text{ (सीपीसीटी द्वारा)}$$

$\triangle PSR$  और  $\triangle QRS$  में, हमारे पास है:

$$PS = QR \text{ (दिया है)}$$

$$\angle PSR = \angle QRS \text{ (ऊपर सिद्ध)}$$

$$SR = RS \text{ (सामान्य)}$$

$\therefore \triangle PSR \cong \triangle QRS$  (एसएसस सर्वांगसमता मानखंड द्वारा)

$$PR = QS \text{ (सीपीसीटी द्वारा)}$$

इसलिए समद्विबाहु समलंब के विकर्ण बराबर होता है।

4. स्वयं कीजिए।

5. समांतर चतुर्भुज के सम्मुख कोणों का योगफल  $= 180^\circ$

$$\angle A + \angle C = 180^\circ$$

$$80^\circ + \angle C = 180^\circ$$

$$\angle C = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

आसन्न कोणों का योगफल  $= 180^\circ$

$$\angle A + \angle B = 180^\circ$$

$$80^\circ + \angle B = 180^\circ$$

$$\angle B = 180^\circ - 80^\circ$$

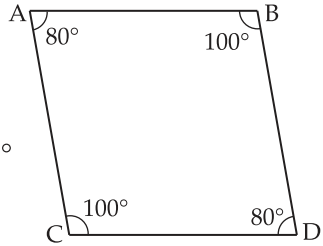
$$\angle B = 100^\circ$$

सम्मुख कोणों का योगफल  $= 180^\circ$

$$100 + \angle D = 180^\circ$$

$$\angle D = 180^\circ - 100^\circ$$

$$\angle D = 80^\circ$$



6. दो संलग्न कोणों का अनुपात  $= 3:2$

माना दो संलग्न कोणों का अनुपात  $3x:2x$

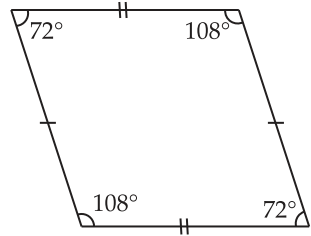
स० चतुर्भुज के दो संलग्न कोणों का योग  $= 180^\circ$

$$3x + 2x = 180^\circ$$

$$x = \frac{180^\circ}{5} = 36^\circ$$

$$x = 36^\circ$$

संलग्न कोणों का अनुपात  $= 3x:2x$



$$= 3 \times 36 : 2 \times 36$$

$$= 108^\circ : 72^\circ$$

क्योंकि समांतर चतुर्भुज के सम्मुख कोण बराबर होते हैं।

$$= 108^\circ, 72^\circ, 108^\circ, 72^\circ$$

7. माना, समांतर चतुर्भुज की दो भुजाओं की लम्बाइयाँ क्रमः  $3x$  सेमी तथा  $4x$  सेमी है, तब इसका परिमाप = 56 सेमी है

$$2(3x + 4x) \text{ सेमी} = 14x \text{ सेमी}$$

$$= 14x = 56$$

$$x = \frac{56}{14} = 4$$

$$x = 4$$

$$\text{एक भुजा} = (3 \times 4) \text{ सेमी} = 12 \text{ सेमी}$$

$$\text{दूसरी भुजा} = (4 \times 4) \text{ सेमी} = 16 \text{ सेमी}$$

8. ज्ञात है

$$AB = 10 \text{ सेमी}$$

$$BD = 16 \text{ सेमी}$$

$$OD = OB$$

$$\left[ (\because) OB = \frac{DB}{2} \right]$$

$$OD = 8$$

$$AB = BC$$

$$BC = 10$$

$$\Rightarrow OA^2 = AB^2 - OB^2$$

$$\Rightarrow OA^2 = 100 - 64$$

$$\Rightarrow OA^2 = 36$$

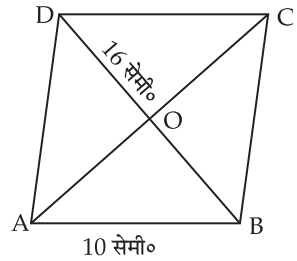
$$\Rightarrow OA = 6$$

$$\Rightarrow OA = OC$$

$$\Rightarrow AC = OA + OC$$

$$= 6 + 6 = 12 \text{ सेमी}$$

$$AC = 12 \text{ सेमी}$$



9. आयत ABCD में

$BM \perp AC$  [BM लम्ब है AC पर ]

$DN \perp AC$  [DN लम्ब है AC पर ]

$\angle M = \angle N$  [ $\because$  प्रत्येक कोण  $90^\circ$  का है ]

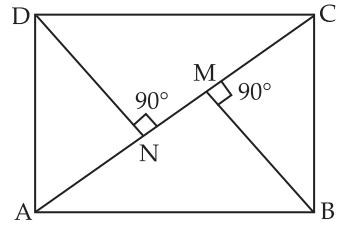
$BC = AD$  [ विपरीत भुजा ]

$\angle BCM = \angle DAN$  [ $\because$  सम्मुख कोण ]

इसलिए  $\triangle BMC \cong \triangle DNA$

C.P.CT प्रमेयानुसार

इसलिए  $BM = DN$



11

क्षेत्रमिति  
(Mensuration)

अभ्यास 11.1

1. (a) दिया है

$$PQ = QR = RM = MN$$

$$= NO = OP = 5 \text{ सेमी}$$

$$NQ = 11 \text{ सेमी}$$

समलंब NQMR में,

समानांतर भुजा,  $NQ = 11$  सेमी

$$MR = 5 \text{ सेमी}$$

माना NQ पर एक लम्ब RS है,

$$\text{तब, समलंब की ऊँचाई } RS = \sqrt{(RQ)^2 - (SQ)^2}$$

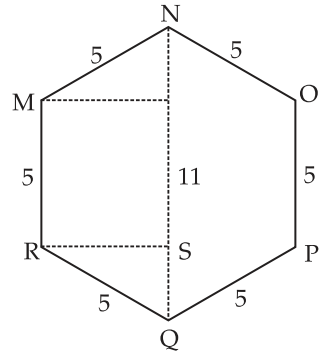
$$\text{जहाँ } 2SQ = NQ - OP$$

$$2SQ = 11 - 5$$

$$2SQ = 6$$

$$SQ = 3 \text{ सेमी}$$

$$\text{तब, } RS = \sqrt{(5)^2 - (3)^2}$$



$$= \sqrt{25 - 9}$$

$$= \sqrt{16}$$

$$RS = 4$$

$$\text{तब, समलंब NQMR का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times RS \times (QN + RM)$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times (11 + 5)$$

$$= 2 \times 16$$

$$= 32 \text{ वर्ग सेमी}$$

$$\text{तब षटभुज का क्षेत्रफल} = 32 + 32 = 64 \text{ वर्ग सेमी}$$

(b) दिया है,

$$OP = RM = 5 \text{ सेमी}$$

$$PR = MO = 8 \text{ सेमी}$$

तब, आयत MOPR का क्षेत्रफल

$$= PR \times OP$$

$$= 8 \times 5$$

$$= 40 \text{ सेमी}^2$$

त्रिभुज, MNO में,

$$\text{आधार, } MO = 8 \text{ सेमी}$$

$$\text{ऊँचाई } NS + TQ = 11 - 5$$

$$[\text{जहाँ } NS = TQ]$$

$$NS + NS = 6$$

$$2NS = 6$$

$$NS = \frac{6}{2}$$

$$NS = 3 \text{ सेमी}$$

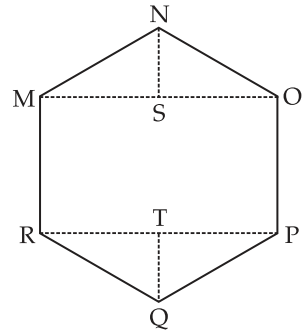
$$\text{त्रिभुज MNO का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई}$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 3$$

$$= 12 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{अब, त्रिभुज PQR का क्षेत्रफल} = \text{त्रिभुज MNO का क्षेत्रफल}$$

$$= 12 \text{ सेमी}^2$$





$$\begin{aligned} \text{अतः षटभुज का क्षेत्रफल} &= \text{आयत MOPR का क्षेत्रफल} \\ &+ \text{त्रिभुज MNO का क्षेत्रफल} + \text{त्रिभुज PQR का क्षेत्रफल} \\ &= 40 + 12 + 12 = 64 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

2. (a)  $AP = 25$  मी

$$EP = 30 \text{ मी} \Rightarrow PQ = 20 \text{ मी}$$

$$QR = 15 \text{ मी} \Rightarrow PR = 20 + 15 = 35 \text{ मी}$$

$$RC = 20 \text{ मी} \Rightarrow RD = 25 \text{ मी}$$

$$AC = 25 + 20 + 15 + 20 = 80 \text{ मी}$$

$$\text{अब, } \triangle APE \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 25 \times 30 = 375 \text{ मी}^2$$

$$\triangle RDC \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 20 \times 25 = 250 \text{ मी}^2$$

$$\triangle ABC \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times 80 \times 30 = 1200 \text{ मी}^2$$

$$\text{समलम्ब EDPR का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times PR \times (EP + RD)$$

$$= \frac{1}{2} \times 35 \times (30 + 25)$$

$$= \frac{35 \times 55}{2}$$

$$= \frac{1925}{2} = 962.5$$

$$\begin{aligned} \text{अतः बहुभुज का क्षेत्रफल} &= (375 + 250 + 1200 + 962.5) \text{ मी}^2 \\ &= 2787.5 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

(b)  $PW = 20$  मी

$$PX = 10 + 20 = 30 \text{ मी}$$

$$QW = 25 \text{ मी}$$

$$VX = 20 \text{ मी}$$

$$XY = 20 \text{ मी}$$

$$YZ = 15 \text{ मी}$$

$$RY = 30 \text{ मी}$$

$$ZS = 15 \text{ मी}$$

$$TZ = 30 \text{ मी}$$

$$XZ = 20 + 15$$

$$= 35 \text{ मी}$$

$$WY = 10 + 20$$

$$= 30 \text{ मी}$$

$$YS = 15 + 15$$

$$= 30 \text{ मी}$$

$$\begin{aligned}\Delta PQW \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times PW \times QW \\ &= \frac{1}{2} \times 20 \times 25 = 250 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta PXV \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times PX \times VX \\ &= \frac{1}{2} \times 30 \times 20 = 300 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta TZS \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times ZS \times TZ \\ &= \frac{1}{2} \times 15 \times 30 = 225 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta RYS \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times YS \times YR \\ &= \frac{1}{2} \times 30 \times 30 = 450 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{समलम्ब TVXZ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times XZ \times (XV + TZ) \\ &= \frac{1}{2} \times 35 \times (20 + 30) \\ &= \frac{1}{2} \times 35 \times 50 = 875 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{समलम्ब WYQR का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times WY \times (QW + RY) \\ &= \frac{1}{2} \times 30 \times (25 + 30) \\ &= 15 \times 55 = 825 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{बहुभुज का क्षेत्रफल} &= \Delta PQW \text{ का क्षेत्रफल} + \Delta PXV \text{ का क्षेत्रफल} \\ &\quad + \Delta TZS \text{ का क्षेत्रफल} + \Delta RYS \text{ का क्षेत्रफल} \\ &+ \text{समलम्ब } \Delta TVXZ \text{ का क्षेत्रफल} + \text{समलम्ब } \Delta WYQR \text{ का क्षेत्रफल} \\ &= (250 + 300 + 225 + 450 + 875 + 825) \text{ मी}^2 \\ &= 2925 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

## अभ्यास 11.2

- लम्बाई = 14 मी, चौड़ाई = 10 मी, ऊँचाई = 5 मी  
कमरे का पृष्ठ क्षेत्रफल =  $2(lb + bh + hl)$   
 $= 2(14 \times 10 + 10 \times 5 + 5 \times 14)$   
 $= 2(140 + 50 + 70)$   
 $= 2(260)$   
 $= 520$  वर्ग इकाई
- लम्बाई = 32 सेमी, चौड़ाई = 28 सेमी, ऊँचाई = 12 सेमी  
आवश्यक लकड़ी का क्षेत्रफल = डिब्बे का पृष्ठ क्षेत्रफल  
 $= 2(lb + bh + hl)$   
 $= 2(32 \times 28 + 28 \times 12 + 12 \times 32)$   
 $= 2(896 + 336 + 384)$   
 $= 3,232$  सेमी<sup>2</sup>  
लकड़ी का मूल्य प्रति सेमी<sup>2</sup> = 14.50 प्रति सेमी<sup>2</sup>  
कुल लकड़ी का मूल्य प्रति सेमी =  $(14.50 \times 3232)$  रुपए  
 $= 46,864$  रुपए
- लम्बाई = 8 मी, चौड़ाई = 6 मी, ऊँचाई = 2 मी  
आवश्यक लोहे का क्षेत्रफल = टैंक का पृष्ठ क्षेत्रफल  
 $= 2(lb + bh + hl)$   
 $= 2(8 \times 6 + 6 \times 2 + 2 \times 8)$   
 $= 2(48 + 12 + 16)$   
 $= 152$  वर्ग मी  
लोहे का मूल्य प्रति मी<sup>2</sup> = 60 रुपए  
कुल लोहे का मूल्य प्रति मी<sup>2</sup> =  $(152 \times 60)$  रुपए  
 $= 9,120$  रुपए
- बॉक्स की माप =  $(60 \times 40 \times 80)$  सेमी  
आधार का क्षेत्रफल =  $l \times b = 60 \times 40 = 2400$   
पार्श्व पृष्ठ का क्षेत्रफल =  $l \times h = 60 \times 80 = 4800$   
क्षेत्रफल =  $4800 + 2400$   
 $= 7200$

5. दिया है-

बाक्स की लम्बाई = 50 सेमी, चौड़ाई = 40 सेमी

और ऊँचाई या गहराई = 32 सेमी

आवश्यक तिरपाल का क्षेत्रफल = वक्रपृष्ठ का क्षेत्रफल +

बाक्स के ऊपर का क्षेत्रफल

$$= 2h(l + b) + l \times b$$

$$= 2 \times 32(50 + 40) + 50 \times 40$$

$$= 64(90) + 2000$$

$$= 5760 + 2000 = 7760$$

तिरपाल की चौड़ाई = 64 सेमी

$$\text{तिरपाल की लम्बाई} = \frac{\text{तिरपाल का क्षेत्रफल}}{\text{तिरपाल की चौड़ाई}}$$

$$= \frac{7760}{64} = 121.25 \text{ सेमी}$$

100 बाक्सों को ढकने के लिए आवश्यक तिरपाल =  $100 \times 121.25$  सेमी

$$= 12125 \text{ सेमी}$$

$$100 \text{ सेमी} = 1 \text{ मी}$$

$$12125 \text{ सेमी} = \frac{12125}{100} = 121.25 \text{ मीटर}$$

6. (लम्बाई)  $l = 22.5$  सेमी, (चौड़ाई)  $b = 10$  सेमी, (ऊँचाई)  $h = 7.5$  सेमी

$$\text{कुल पृष्ठ क्षेत्रफल} = 2(lb + bh + hl)$$

$$= 2(22.5 \times 10 + 10 \times 7.5 + 22.5 \times 7.5) \text{ सेमी}^2$$

$$= 2 \times 468.75 \text{ सेमी}^2$$

$$= 937.5 \text{ सेमी}^2 = 9.375 \text{ मी}^2$$

$$\text{टाइल की संख्या} = \frac{9.375}{9.375} \text{ मी}^2 = 1 \text{ मी}^2$$

$$\therefore 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

अतः टाइल की संख्या = 100.

7. लम्बाई = 12 सेमी, चौड़ाई = 10 सेमी, ऊँचाई = 8 सेमी

पेंट करने की माप =  $18.56 \text{ मी}^2$

$$\text{कुल पृष्ठ क्षेत्रफल} = 2(12 \times 10 + 10 \times 8 + 8 \times 12)$$

$$A = 2(120 + 80 + 96)$$

$$A = 2(296)$$

$$A = 592 \text{ सेमी}^2$$

$$1\text{m} = 100 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{क्षेत्रफल} = 5.92 \text{ मी}^2$$

$$\text{टाइल की संख्या} = \frac{18.52}{5.92} \times 100$$

$$\text{टाइल की संख्या} = 313$$

8. माना कि अनुपात =  $x$

$$\text{लम्बाई } (l) = 5x$$

$$\text{चौड़ाई } (b) = 3x$$

$$\text{ऊँचाई } (h) = 2x$$

प्रश्न से, आयताकार बॉक्स का सम्पूर्ण क्षेत्र =  $1550 \text{ सेमी}^2$

$$= 2(lb + bh + hl) = 1550 \text{ सेमी}^2$$

$$= 2(15x^2 + 6x^2 + 10x^2) = 1550$$

$$= 62x^2 = 1550 \Rightarrow x^2 = \frac{1550}{62} = 25$$

$$= x^2 = \sqrt{25} \Rightarrow x = 5$$

$$= l = 5x = 5 \times 5 = 25 \text{ सेमी}$$

$$b = 3x = 3 \times 5 = 15 \text{ सेमी}$$

$$h = 2x = 2 \times 5 = 10 \text{ सेमी}$$

9. माना की अनुपात =  $x$

$$\text{लम्बाई } (l) = 4x$$

$$\text{चौड़ाई } (b) = 2x$$

$$\text{ऊँचाई } (h) = x$$

प्रश्न से, आयताकार बॉक्स का सम्पूर्ण क्षेत्र =  $2800 \text{ सेमी}^2$

$$= 2(lb + bh + hl) = 2800$$

$$= 2(4x \times 2x + 2x \times x + 4x \times x) = 2800$$

$$\begin{aligned}
 &=2(8x^2 + 2x^2 + 4x^2)=2800 \\
 &=2(14x^2)=2800 =28x^2=2800 \\
 &=x^2=\frac{2800}{28}=100
 \end{aligned}$$

$$x = \sqrt{100}$$

$$x = 10$$

$$l = 4 \times 10 = 40 \text{ सेमी}$$

$$b = 2 \times 10 = 20 \text{ सेमी}$$

$$h = 1 \times 10 = 10 \text{ सेमी}$$

10. घन जिसकी ल०, चौ० तथा ऊँ,  $l, b, h$  है

लम्बाई = 10 मी०, चौड़ाई = 8 मी०, ऊँचाई = 4 मी०

$$\begin{aligned}
 \text{विकर्ण की ल०} &= \sqrt{l^2 + b^2 + h^2} \\
 &= \sqrt{10^2 + 8^2 + 4^2} \\
 &= \sqrt{100 + 64 + 16} \\
 &= \sqrt{180} = 13.41 \text{ मी०}
 \end{aligned}$$

अतः बड़े खम्भे की लम्बाई = 13.41 मी०

11. कमरे की लम्बाई = 12 मी

कमरे की चौड़ाई = 8 मी

कमरे की ऊँचाई = 3.5 मी

कमरे की चारो दीवारों का क्षे० =  $2 \times \text{ऊँ} \times (\text{ल०} + \text{चौ०})$

$$= 2 \times 3.5(12 + 8) \text{ मी}^2$$

$$= 7(20) = 140 \text{ मी}^2$$

12. कमरे का परिमाण = 40

$$2(l + b) = 40 \Rightarrow l + b = 20$$

कमरे का क्षेत्रफल =  $2h(l + b)$

$$\text{ऊँचाई} = 4.5 \text{ मी}$$

$$\text{क्षेत्रफल} = 2 \times 4.5 \times 20 = 180 \text{ मी}^2$$

कागज लगवाने का खर्च =  $25 \times 180$

$$= 4500 \text{ रुपये}$$

### अभ्यास 11.3

1. घनाभ का आयतन = लंबाई  $\times$  चौड़ाई  $\times$  ऊँचाई

क्योंकि घनाभ की चारो कोर 7 सेमी की है।

$$\text{तब} = 7 \times 7 \times 7 = 343 \text{ सेमी}^3$$

2. घनाभ का आयतन = 380 सेमी<sup>3</sup>

$$\text{ऊँचाई} = 2 \text{ सेमी}$$

$$\text{चौड़ाई} = 10 \text{ सेमी}$$

$$\begin{aligned} \text{घनाभ की लम्बाई} &= \frac{V}{b \times h} \\ &= \frac{380}{2 \times 10} = 19 \text{ सेमी} \end{aligned}$$

3. टैंक की धारिता [आयतन] = 200

$$\text{लंबाई} = 20 \text{ मी}$$

$$\text{चौड़ाई} = 5 \text{ मी}$$

$$\text{टैंक की गहराई} = \frac{V}{l \times b}$$

$$\frac{200}{20 \times 5} = 2 \text{ मी}$$

4. आयताकार टैंक की लम्बाई = 10 मी

$$\text{गहराई} = 6 \text{ मी}$$

$$\text{टैंक का आयतन} = 480 \text{ मी}^3$$

$$\text{चौड़ाई} = \frac{V}{l \times h} = \frac{480}{10 \times 6} = 8 \text{ मी}$$

5. घन का आयतन = 512 सेमी<sup>3</sup>

$$\text{घन का वक्रपृष्ठ क्षेत्रफल} = 6 \times (\text{भुजा})^2$$

$$(\text{भुजा})^3 = \text{घन का आयतन}$$

$$(\text{भुजा})^3 = 512$$

$$(\text{भुजा})^3 = (8)^3$$

$$\text{भुजा} = 8$$

$$\text{कुल वक्रपृष्ठ क्षेत्रफल} = 6 \times (8)^2 = 6 \times 64 = 384 \text{ सेमी}^2$$

$$\text{पार्श्व पृष्ठ का क्षेत्रफल} = 4 \times (\text{भुजा})^2$$

$$= 4 \times (8)^2 = 4 \times 64$$

$$= 256 \text{ सेमी}^2$$

6. घन का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल = 600 सेमी<sup>2</sup>

$$\text{आयतन} = (\text{भुजा})^3$$

$$\text{पृष्ठ क्षेत्रफल} = 6 \times (100)$$

$$(\text{भुजा})^2 = 100$$

$$\text{भुजा} = 10$$

$$\text{आयतन} = (10)^3 = 1000 \text{ सेमी}^3$$

7. (a) घन की प्रत्येक कोर = 9 सेमी

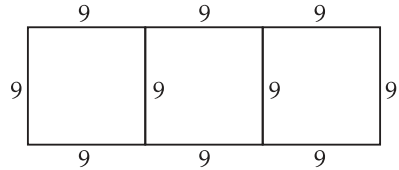
घन को मिलाकर बने घनाभ की भुजा

$$= (9 + 9 + 9) \text{ सेमी}$$

$$= 27 \text{ सेमी}$$

चौड़ाई व ऊँचाई समान

$$= 9 \text{ सेमी रहेगी}$$



घनाभ का आयतन

$$= [27 \times 9 \times 9] \text{सेमी}^3 = 2187 \text{ सेमी}^3$$

(b) घनाभ का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल

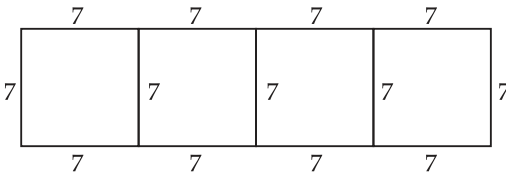
$$= 2 [lb + bh + hl]$$

$$= 2 [27 \times 9 + 9 \times 9 + 9 \times 27]$$

$$= 2 [243 + 81 + 243]$$

$$= 2 \times 567 = 1134 \text{ सेमी}^2$$

8.



घन की प्रत्येक कोर = 7 सेमी

घन को मिलाकर बने घनाभ की भुजा

$$= [7 + 7 + 7 + 7] \text{सेमी} = 28 \text{ सेमी}$$

चौड़ाई व ऊँचाई समान 7 सेमी रहेगी

$$\text{नये घनाभ का आयतन} = (28 \times 7 \times 7) \text{सेमी}^3 = 1372 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{घन का आयतन} = (7 \times 7 \times 7) \text{सेमी}^3 = 343$$



$$\begin{aligned} \text{नये घनाभ का आयतन : घन का आयतन} \\ = 1372 : 343 \Rightarrow 4 : 1 \end{aligned}$$

(b) नये घनाभ का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल

$$\begin{aligned} &= 2 [lb + bh + hl] \text{ सेमी}^3 \\ &= 2 [28 \times 7 + 7 \times 7 + 28 \times 7] \text{ सेमी}^3 \\ &= 2 [196 + 49 + 196] \text{ सेमी}^3 \\ &= 2 \times 441 = 882 \text{ सेमी}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{घनाभ का पृष्ठ क्षेत्रफल} &= 2 [7 \times 7 + 7 \times 7 + 7 \times 7] \text{ सेमी}^2 \\ &= 2 [49 + 49 + 49] \text{ सेमी}^2 \\ &= 2 [147] \text{ सेमी}^2 = 294 \text{ सेमी}^2 \end{aligned}$$

नये पृष्ठ क्षेत्रफल : पृष्ठ क्षेत्रफल

$$882 : 294 \Rightarrow 3 : 1$$

9. घनाभ के आकार के लोहे का आयतन = लम्बाई  $\times$  चौड़ाई  $\times$  ऊँचाई

$$= [200 \times 180 \times 80] \text{ सेमी}^3$$

$$\text{एक घन का आयतन} = (\text{भुजा})^3$$

$$(20)^3 = 8000 \text{ सेमी}^3$$

$$\begin{aligned} \text{घनों की संख्या} &= \frac{\text{लोहे की कड़ों का आयतन}}{\text{एक घन का आयतन}} \\ &= \frac{200 \times 180 \times 80}{8000} = 360 \end{aligned}$$

10. घनाभ के आकार के लोहे के टुकड़े = (लम्बाई  $\times$  चौड़ाई  $\times$  ऊँचाई)

$$\begin{aligned} &= (20 \times 10 \times 5) \text{ सेमी}^3 \\ &= 1000 \text{ सेमी}^3 \text{ या } 10 \text{ मी}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{घन के आयतन की भुजा} &= 4 \text{ मी}^3 \\ &= (4)^3 \text{ मी}^3 = 64 \text{ मी}^3 \end{aligned}$$

$$\text{घनाभों की संख्या} = 64 \times 10 = 640$$

11. लकड़ी के लट्टे के टुकड़े = (लम्बाई  $\times$  चौड़ाई  $\times$  ऊँचाई)

$$= (600 \times 400 \times 90) \text{ सेमी}^3$$

$$\text{एक घन का आयतन} = (15)^3 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{घनों की संख्या} = \frac{600 \times 400 \times 90}{15 \times 15 \times 15} = 6400$$

12. घनाभ के आकार के टुकड़े

$$(\text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \times \text{ऊँचाई})$$

$$(60 \times 40 \times 30) \text{ मी}^3$$

$$\text{एक घन का आयतन} = 0.6 \text{ मी}^3 \text{ या } \frac{6}{10} \text{ मी}^3$$

$$\text{बक्से की संख्या} = \frac{60 \times 40 \times 30 \times 10}{6} = 120000$$

### अभ्यास 11.4

1. त्रिज्या ( $r$ ) = 14 सेमी

$$\text{ऊँचाई } (h) = 18 \text{ सेमी}$$

$$\text{बेलन का आयतन} = \pi r^2 h = \pi \times (14)^2 \times 18$$

$$= \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times 18 \quad \left( \pi = \frac{22}{7} \right)$$

$$= 22 \times 14 \times 2 \times 18$$

$$= 11,088 \text{ सेमी}^3$$

$$\text{बेलन का वक्रपृष्ठ क्षेत्र} = 2 \pi r h$$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \times 18 = 1584 \text{ सेमी}^2$$

2. बेलन का वक्रपृष्ठ =  $2 \pi r h = 6600 \text{ सेमी}^2$

$$\text{बेलन की परिधि} = 2 \pi r = 220 \text{ सेमी}$$

$$\pi r = 110$$

$$2h = \frac{6600}{110}, \quad h = 30 \text{ सेमी}$$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times r = 220$$

$$r = 35$$

$$\text{बेलन की धारिता } V = \pi r^2 h$$

$$= \frac{22}{7} \times 35 \times 35 \times 30$$

$$= 115500 \text{ सेमी}^3$$

3. बेलनाकार खम्भे की त्रिज्या  $= r = 28$  सेमी या  $0.28$  मी

$$\begin{aligned} 1 \text{ खंभे का वक्र पृष्ठीय क्षेत्र} &= 2\pi rh \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 0.28 \times 4 = 7.04 \text{ मी}^2 \end{aligned}$$

$$24 \text{ खंभे का वक्रपृष्ठीय क्षेत्र} = 7.04 \times 24 = 168.96 \text{ मी}^2$$

$$1 \text{ मी}^2 \text{ पर पेंट कराने का खर्च} = ₹ 8$$

$$\text{अतः } 168.96 \text{ क्षेत्र पर पेंट कराने का खर्च} = 168.96 \times 8 = ₹ 1351.68$$

4.  $h = ?$

$$\text{बेलन की त्रिज्या } r = 7 \text{ सेमी}$$

$$\text{कुल पृष्ठीय क्षेत्र} = 968 \text{ सेमी}^2$$

$$2\pi r(r+h) = 968$$

$$2 \times \frac{22}{7} \times 7(7+h) = 968 \text{ सेमी}^2$$

$$2 \times 22(7+h) = 968 \text{ सेमी}^2$$

$$7+h = \frac{968}{44}$$

$$h = 22 - 7 = 15 \text{ सेमी}$$

$$h = 15 \text{ सेमी}$$

5. बेलन का व्यास  $= 5$  मी

$$\text{त्रिज्या} = \frac{\text{व्यास}}{2} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ मी}$$

$$\text{लम्बाई } [h] = 21 \text{ सेमी}$$

$$\text{बेलन का आयतन} = V = \pi r^2 h$$

$$= \frac{22}{7} \times (2.5)^2 \times 21$$

$$= 412.5 \text{ सेमी}^3$$

$$1 \text{ मी}^3 = 1000 \text{ लीटर}$$

$$\text{टैंक में पेट्रोल की मात्रा} = 412.5 \times 1000$$

$$= 412500 \text{ ली}$$

6. बेलनाकार टैंक की गहराई  $[l] = 3$  मी

$$\text{व्यास} = 63 \text{ सेमी} = \text{त्रिज्या} = 31.5 \text{ सेमी}$$

$$=0.315 \text{ मी}$$

$$\begin{aligned}\text{वक्र का पृष्ठ क्षेत्रफल} &= 2\pi rh \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 0.315 \times 3 = 5.95 \text{ मी}^2\end{aligned}$$

$$\text{बेलन को बनाने की प्रति मी० दर} = 185 \text{ रुपये}$$

$$\text{बेलन का कुल मूल्य} = 185 \times 5.95 = 1100.75 \text{ रुपये}$$

7. एक बेलनाकार पाइप का अतः व्यास = 24 सेमी

$$(r) \text{ त्रिज्या} = 12 \text{ सेमी}$$

$$\text{बाहरी व्यास} = 28 \text{ सेमी}$$

$$\text{बाहरी त्रिज्या } (R) = 14 \text{ सेमी}$$

$$\text{पाइप की ऊँचाई} = 42 \text{ सेमी}$$

$$\text{लोहे का आयतन} = \pi R^2 h - \pi r^2 h$$

$$\pi h (R^2 - r^2)$$

$$= \frac{22}{7} \times 42 [14^2 - 12^2]$$

$$= 22 \times 6 [52] = 6864 \text{ सेमी}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 \text{ का द्रव्यमान} = 12 \text{ ग्राम}$$

$$\text{पाइप का वजन} = 12 \times 6864$$

$$= 82368 \text{ ग्राम}$$

$$\text{या } 82.368 \text{ किग्रा}$$

8. कुआँ की त्रिज्या = 2.5 मी

$$\text{गहराई } (h) = 63 \text{ मी०}$$

$$\text{खेत का क्षेत्रफल} = 30 \text{ मी} \times 28 \text{ मी} = 840 \text{ मी}^2$$

$$\text{स्तर बढ़ेगा} = \frac{\text{निकाली गई मिट्टी का आयतन}}{\text{मैदान का क्षेत्रफल}}$$

$$\text{आयतन } V = \pi r^2 h$$

$$= \frac{22}{7} \times 2.5 \times 2.5 \times 63$$

$$= 1237.5 \text{ मी}^3$$

$$\text{स्तर बढ़ेगा} = \frac{1237.5}{840} = 1.47 \text{ मी०}$$

9. आयताकार बर्तन का आयतन =  $(40 \times 36 \times 8)$  सेमी<sup>3</sup>

बेलन का व्यास = 28 cm

त्रिज्या = 14 cm

बेलनाकार बर्तन में पानी का आयतन = आयताकार बर्तन में पानी का आयतन

$$\pi r^2 h = 40 \times 36 \times 8$$

$$\pi r^2 h = 11520$$

$$= \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times h = 11520$$

$$h = \frac{11520 \times 7}{22 \times 14 \times 14} = 18.7 \text{ सेमी}$$

10. छत की लम्बाई = 60 मी

छत की चौड़ाई = 40 मी

छत की ऊँचाई = 8 सेमी या 0.08 मी

छत का आयतन =  $60 \times 40 \times 0.08 = 192$

टैंक का आयतन =  $\pi r^2 h$

त्रिज्या = 3.5 मी

$\pi r^2 h =$  छत का आयतन

$$\pi r^2 h = 192$$

$$\frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times h = 192$$

$$h = \frac{192}{22 \times 0.5 \times 3.5}$$

$$h = 4.98 \text{ मी}$$

टैंक में पानी का स्तर = 5 मी [लगभग]

## 12

### आँकड़ों का प्रबंधन

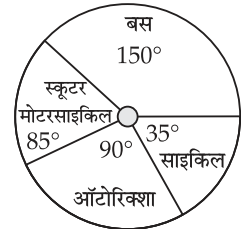
(Data Handling)

#### अभ्यास 12.1

1. कुल बच्चों की संख्या = 1080

त्रिज्याखंड का कोण

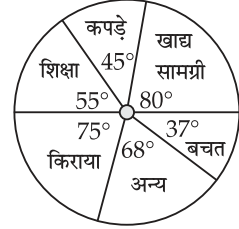
$$= \frac{\text{एक वाहन में विद्यार्थियों की संख्या}}{\text{कुल विद्यार्थी}} \times 360^\circ$$



वाहन	विद्यार्थियों की संख्या	संगत त्रिज्याखंड का कोण
बस	450	$\left(\frac{450}{1080} \times 360\right)^\circ = 150^\circ$
स्कूटर/मोटरसाइकिल	255	$\left(\frac{255}{1080} \times 360\right)^\circ = 85^\circ$
ऑटोरिक्शा	270	$\left(\frac{270}{1080} \times 360\right)^\circ = 90^\circ$
साइकिल	105	$\left(\frac{105}{1080} \times 360\right)^\circ = 35^\circ$

2. कल्पना की कुल आय = 14400

$$\text{त्रिज्याखंड का कोण} = \frac{\text{एक मर्दे की संख्या}}{\text{कुल धनराशि (आय)}} \times 360^\circ$$

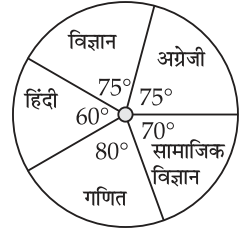


मर्दे	धनराशि (₹ में)	त्रिज्याखंड कोण
खाद्य सामग्री	3200	$\left(\frac{3200}{14400} \times 360\right)^\circ = 80^\circ$
कपड़े	1800	$\left(\frac{1800}{14400} \times 360\right)^\circ = 45^\circ$
शिक्षा	2200	$\left(\frac{2200}{14400} \times 360\right)^\circ = 55^\circ$
किराया	3000	$\left(\frac{3000}{14400} \times 360\right)^\circ = 75^\circ$
अन्य	2720	$\left(\frac{2720}{14400} \times 360\right)^\circ = 68^\circ$
बचत	1480	$\left(\frac{1480}{14400} \times 360\right)^\circ = 37^\circ$

3. कृतिका द्वारा बोर्ड परीक्षा में प्राप्त अंक = 432

त्रिज्याखण्ड का कोण

$$= \frac{\text{एक विषय में प्राप्त अंक}}{\text{कुल प्राप्त अंक}} \times 360^\circ$$

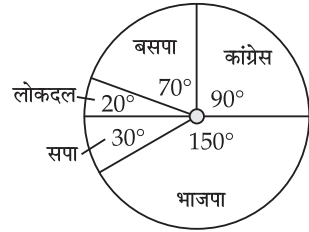


विषय	प्राप्तांक	संगत त्रिज्याखंड कोण
हिन्दी	72	$\left(\frac{72}{432} \times 360\right)^\circ = 60^\circ$
अंग्रेजी	90	$\left(\frac{90}{432} \times 360\right)^\circ = 75^\circ$
गणित	96	$\left(\frac{96}{432} \times 360\right)^\circ = 80^\circ$
विज्ञान	90	$\left(\frac{90}{432} \times 360\right)^\circ = 75^\circ$
सामाजिक विज्ञान	84	$\left(\frac{84}{432} \times 360\right)^\circ = 70^\circ$

4. कुल वोटों की संख्या = 54000

त्रिज्याखण्ड का कोण

$$= \frac{\text{एक राजनैतिक दल की संख्या}}{\text{कुल वोटों की संख्या}} \times 360^\circ$$



राजनैतिक दल	वोटों की संख्या	संगत त्रिज्याखंड कोण
कांग्रेस	13500	$\left(\frac{13500}{54000} \times 360\right)^\circ = 90^\circ$

भाजपा	22500	$\left(\frac{22500}{54000} \times 360\right)^\circ = 150^\circ$
बसपा	10500	$\left(\frac{10500}{54000} \times 360\right)^\circ = 70^\circ$
सपा	4500	$\left(\frac{4500}{54000} \times 360\right)^\circ = 30^\circ$
लोकदल	3000	$\left(\frac{3000}{54000} \times 360\right)^\circ = 20^\circ$

5. (a) गणित पुस्तक की संख्या =  $\frac{90}{360} \times 3600 = 900$

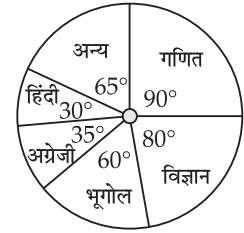
(b) विज्ञान पुस्तक की संख्या =  $\frac{80}{360} \times 3600 = 800$

(c) भूगोल पुस्तक की संख्या =  $\frac{60}{360} \times 3600 = 600$

(d) अंग्रेजी पुस्तक की संख्या =  $\frac{35}{360} \times 3600 = 350$

(e) हिन्दी पुस्तक की संख्या =  $\frac{30}{360} \times 3600 = 300$

(f) अन्य पुस्तकों की संख्या =  $\frac{65}{360} \times 3600 = 650$



6. (a) सफेद रंग =  $\frac{110}{360} \times 180 = 55$

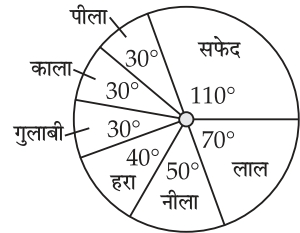
(b) लाल रंग =  $\frac{70}{360} \times 180 = 35$

(c) नीला रंग =  $\frac{50}{360} \times 180 = 25$

(d) हरा रंग =  $\frac{40}{360} \times 180 = 20$

(e) गुलाबी रंग =  $\frac{30}{360} \times 180 = 15$

(f) काला रंग =  $\frac{30}{360} \times 180 = 15$





$$7. (a) \text{हिंदी} = \frac{100}{360} \times 720 = 200$$

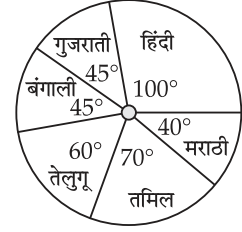
$$\text{मराठी} = \frac{40}{360} \times 720 = 80$$

$$\text{तमिल} = \frac{70}{360} \times 720 = 140$$

$$\text{तेलुगू} = \frac{60}{360} \times 720 = 120$$

$$\text{बंगाली} = \frac{45}{360} \times 720 = 90$$

$$\text{गुजराती} = \frac{45}{360} \times 720 = 90$$



(b) हिंदी

(c) तेलुगू



## प्रायिकता (Probability)

### अभ्यास 13.1

$$1. (a) \text{पुच्छ आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल संभावित घ नाएँ}} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \text{पासे पर अंक 7 आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल संभावित घ नाएँ}} = \frac{0}{6} = 0$$

$$(c) \text{हरी ट्रैफिक लाईट आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल संभावित घ नाएँ}} = \frac{1}{3}$$

$$(d) \text{रेलवे फाटक बन्द होने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल संभावित घ नाएँ}} = \frac{1}{2}$$

$$(e) \text{कल वर्षा होने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल संभावित घ नाएँ}} = \frac{1}{2}$$

2. कुल संभावित अवसर = (शीर्ष और पुच्छ)

$$\text{शीर्ष आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल संभावित घ नाएँ}} = \frac{1}{2}$$

अतः सिक्के पर शीर्ष आने प्रायिकता  $\frac{1}{2}$  है।

3. संभावित स्थितियाँ 1, 2, 3, 4, 5 तथा 6 हैं।

कुल संभावित स्थितियाँ 6 हैं।

सम संख्या = 2, 4, 6 हैं।

$$\text{सम संख्या आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल संभावित घ नाएँ}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

4. संभावित स्थितियों 1, 2, 3, 4, 5 तथा 6 हैं।

कुल संभावित स्थितियाँ 6 हैं। भाज्य संख्याएँ हैं = 4, 6

$$\text{भाज्य संख्या आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल घ नाएँ}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

अतः पासे के ऊपर भाज्य संख्या आने की प्रायिकता  $\frac{1}{3}$  है।

5. कुल संभावित घटनाएँ = 70 तथा अनुकूल घटनाएँ = 20

$$\text{शीर्ष आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल संभावित घ नाएँ}} = \frac{20}{70} = \frac{2}{7}$$

अतः सिक्के के ऊपर शीर्ष आने की प्रायिकता  $\frac{2}{7}$  है।

6. कुल संभावित घटनाएँ = 120 तथा कुल अनुकूल घटनाएँ = 30

$$6 \text{ आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल घ नाएँ}} = \frac{30}{120} = \frac{1}{4}$$

अतः अंक 6 आने की प्रायिकता  $\frac{1}{4}$  है।

7. (a) कुल गेंदों की संख्या 15 तथा हरे रंग की गेंदों की संख्या = 6

$$\text{हरे रंग की गेंद निकालने की प्रायिकता} = \frac{\text{हरे रंग की गेंदे}}{\text{कुल गेंदे}} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$$

(b) काले व पीले रंग की कुल गेंदे = 4 + 5 = 9

काले व पीले रंग की गेंदे निकालने की प्रायिकता

$$= \frac{\text{काले व पीले रंग की कुल गेंदे}}{\text{कुल गेंदे}} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

8. (a) संभावित स्थितियाँ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 तथा 11 हैं।

कुल संभावित स्थितियाँ 10 हैं।

$$5 \text{ अंक का पत्थर आने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल घ नाएँ}} = \frac{1}{10}$$

अतः पत्थर पर 5 अंक आने की प्रायिकता  $\frac{1}{10}$  है।

(b) संभावित स्थितियाँ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 तथा 11 हैं  
कुल संभावित स्थितियाँ 10 हैं।

अभाज्य संख्याएँ 2, 3, 5, 7, 11 हैं।

$$\text{अभाज्य संख्या निकलने की प्रायिकता} = \frac{\text{अनुकूल घ नाएँ}}{\text{कुल घ नाएँ}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

अतः अभाज्य संख्या निकलने की प्रायिकता  $\frac{1}{2}$  है।

9. कुल लड़कों की संख्या = 180 तथा हाँकी खेलने वाले लड़कों की संख्या = 60

$$\text{हाँकी खेलने वाले लड़कों की प्रायिकता} = \frac{\text{हाँकी खेलने वाले लड़के}}{\text{कुल लड़के}} = \frac{60}{180} = \frac{1}{3}$$

अतः हाँकी खेलने वाले लड़कों की प्रायिकता  $\frac{1}{3}$  है।

10. कुल परिवारों की संख्या = 100 तथा तीन बच्चों वाले परिवार की संख्या = 35

$$\text{तीन बच्चे परिवार में होने की प्रायिकता} = \frac{\text{तीन बच्चे वाले परिवार}}{\text{कुल परिवार}} = \frac{35}{100} = \frac{7}{20}$$

## 14 लेखाचित्र (Graphs)

### अभ्यास 14.1

स्वयं करे।

### अभ्यास 14.2

1.	पेट्रोल मात्रा	5	10	15	25	40
	मूल्य	250	500	750	1250	2000

पैमाने  $x$  अक्ष पर = 1 खाना = इकाई (पेट्रोल मात्रा)

$y$  अक्ष पर = 1 खाना = 250 इकाई (मूल्य)

तब ज्ञात करना है

35 लीटर पेट्रोल का मूल्य

तो यदि 1 खाना = 5 इकाई

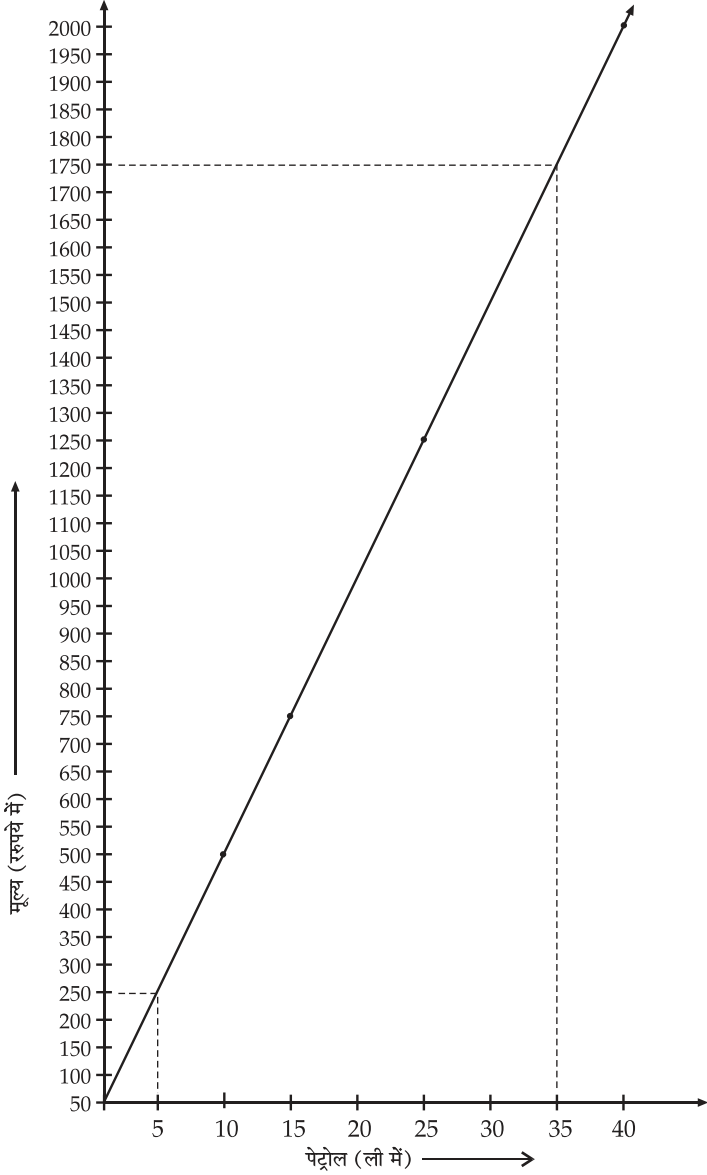
तो 35 इकाई =  $\frac{35}{5} = 7$

तो पेट्रोल मूल्य के लिए

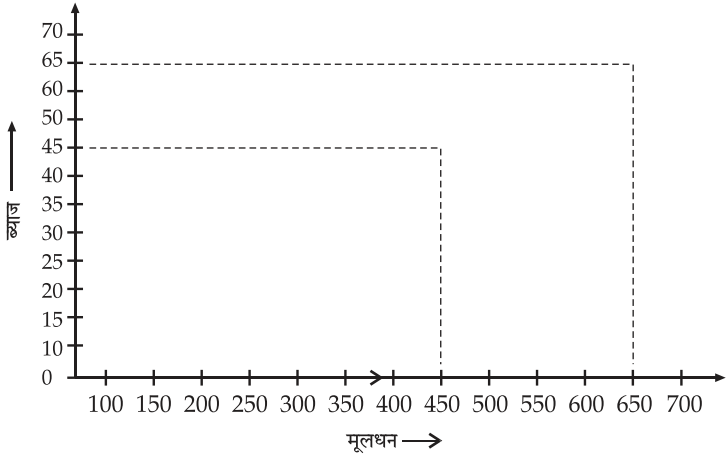
1 खाना = ₹250

तो 7 खाना =  $250 \times 7$

अतः 35 लीटर पेट्रोल = ₹1750



2.



(a) ₹ 450 पर ब्याज

(b) ₹ 65 ब्याज का मूलधन

$$(a) SI = \frac{P \times R \times T}{100}$$

$$P = 450$$

$$T = 1 \text{ वर्ष}$$

$$R = 10\%$$

$$SI = \frac{450 \times 10 \times 1}{100}$$

$$SI = 45 \text{ रुपये}$$

$$(b) SI = \frac{P \times R \times T}{100}$$

$$SI = 65$$

$$R = 10\%$$

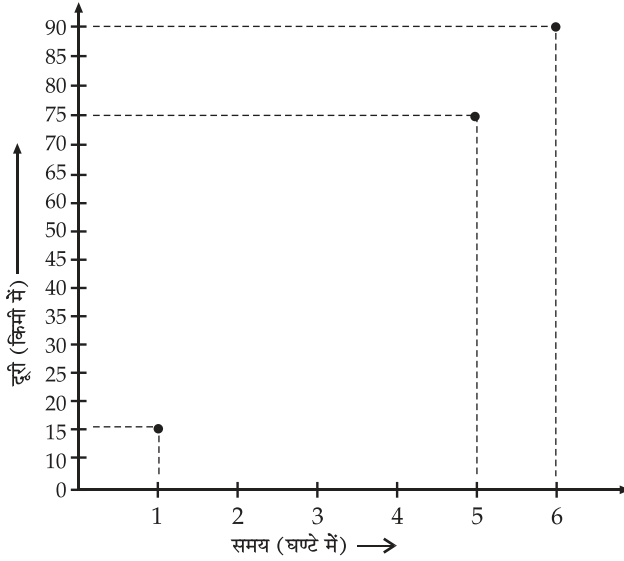
$$T = 1 \text{ वर्ष}$$

$$65 = \frac{P \times 10 \times 1}{100}$$

$$P = \frac{65 \times 100}{10 \times 1}$$

$$P = 650 \text{ रुपये}$$

3.



(a) 5 घंटे में तय दूरी

माना 5 घंटे में तय दूरी =  $x$

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

$$15 = \frac{x}{5}$$

$$x = 15 \times 5$$

$$x = 75 \text{ किमी}$$

(b) 90 किमी दूरी तय करने में लगा समय

माना 90 km दूरी तय करने में लगा समय =  $t$

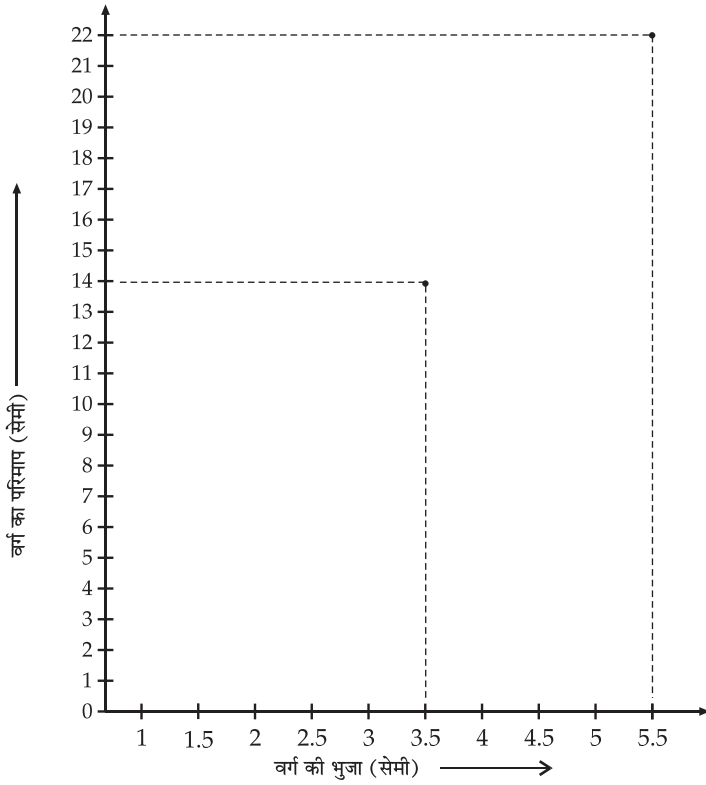
$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

$$1 \text{ घंटे में } 15 \text{ किमी दूरी तय की। } 15 = \frac{90}{t}$$

$$15t = 90$$

$$t = \frac{90}{15} = 6 \text{ घंटे}$$

4.



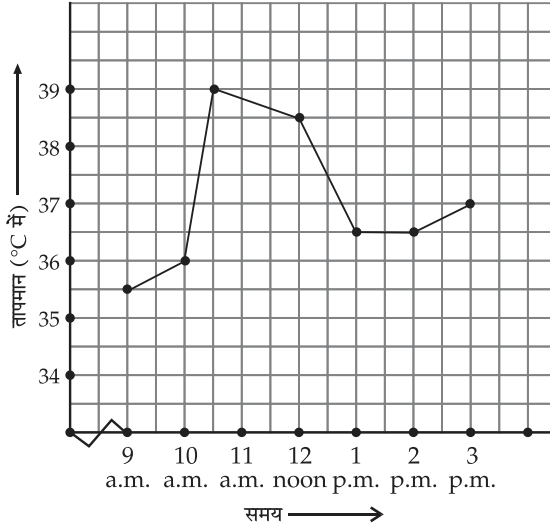
(a) 3.5 सेमी हो

$$\begin{aligned}\text{वर्ग का परिमाण} &= 4 \times \text{भुजा} \\ &= 4 \times 3.5 = 14 \text{ सेमी}\end{aligned}$$

(b) 5.5 सेमी हो

$$= 4 \times 5.5 = 22.0 \text{ सेमी}$$

5.



- (a)  $36.5^{\circ}\text{C}$  (b) 12 बजे दोपहर।  
(c) 1 बजे व 2 बजे। (d)  $36.5^{\circ}\text{C}$ ।  
(e) 9 बजे से 11 बजे तक।

### मॉडल प्रश्न-पत्र-1

1. (a)  $\frac{-5}{16} + \frac{7}{20} + \frac{-3}{10} + \frac{-7}{12}$   
 $\Rightarrow \frac{-5}{16} + \frac{7}{20} - \frac{3}{10} - \frac{7}{12}$   $\Rightarrow \frac{-5}{16} - \frac{3}{10} - \frac{7}{12} + \frac{7}{20}$   
 $\Rightarrow \frac{-75 - 72 - 140}{240} + \frac{7}{20}$   $\Rightarrow \frac{-287}{240} + \frac{7}{20}$   
 $\Rightarrow \frac{-287 + 84}{240}$   $\Rightarrow \frac{-203}{240}$
- (b)  $\frac{7}{8} - \frac{11}{16} + \frac{1}{4} + \frac{-3}{4}$   
 $\Rightarrow \frac{7 \times 2 - 11 \times 1 + 1 \times 4 - 3 \times 4}{16}$   
 $\Rightarrow \frac{14 - 11 + 4 - 12}{16} \Rightarrow \frac{-5}{16}$



$$2. (a) \frac{3}{7} \times \frac{1}{5} - \frac{-1}{5} \times \frac{3}{7} + \frac{2}{7} \times \frac{1}{5}$$

$$\frac{3}{35} + \frac{3}{35} + \frac{2}{35} \Rightarrow \frac{3+3+2}{35} \Rightarrow \frac{8}{35}$$

$$(b) \frac{-6}{35} - \frac{1}{14} - \frac{9}{35}$$

$$\Rightarrow \frac{-6 \times 2 - 1 \times 5 - 9 \times 2}{70}$$

$$\Rightarrow \frac{-12 - 5 - 18}{70} \Rightarrow \frac{-35}{70} \Rightarrow \frac{-1}{2}$$

$$3. (a) 82^2 - 81^2$$

$$\Rightarrow (82 + 81)(82 - 81)$$

$$\Rightarrow 163 \times 1 = 163$$

$$(b) 349^2 - 348^2$$

$$\Rightarrow (349 + 348) \times (349 - 348)$$

$$\Rightarrow 697 \times 1 = 697$$

$$4. (a) 9604$$

2	9604
2	4804
7	2401
7	343
7	49
7	7
	1

$$\sqrt{9604} = \sqrt{2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}$$

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

$$= 98$$

$$(b) 8281$$

7	8281
7	1183
13	169
13	13
	1

$$\sqrt{8281} = \sqrt{7 \times 7 \times 13 \times 13}$$

$$= 7 \times 13$$

$$= 91$$

$$5. (a) 99856$$

	316
3	9 98 56
3	-9
61	98
1	-61
626	37 56
6	-37 56
	0

$$\sqrt{99856} = 316$$

$$(b) 5184$$

	72
7	51 84
7	-49
142	2 84
2	-2 84
	0

$$\sqrt{5184} = 72$$

6. (a) -15

$$(-15)^3$$

$$\Rightarrow (-15) \times (-15) \times (-15)$$

$$\Rightarrow -3375$$

(c) 0.37

$$\Rightarrow (0.37)^3$$

$$\Rightarrow 0.37 \times 0.37 \times 0.37$$

$$\Rightarrow 0.050653$$

7. (a)  $(10^2 - 8^2)^{1/2}$

$$= (100 - 64)^{1/2}$$

$$= \sqrt{36} = 6$$

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

$$\left(\frac{3}{11}\right)^3$$

$$\Rightarrow \frac{3}{11} \times \frac{3}{11} \times \frac{3}{11}$$

$$\Rightarrow \frac{27}{1331}$$

(b)  $(0.008)^{-2/3}$

$$= \left(\frac{8}{1000}\right)^{-2/3}$$

$$= \left(\frac{2^3}{10^3}\right)^{-2/3} = \left[\frac{2}{10}\right]^{3 \times -2/3}$$

$$= (0.2)^{-2} = \frac{1}{(0.2)^2} = \frac{1}{0.04}$$

8. (a)  $\sqrt{\frac{16}{81}} \times \sqrt[5]{\frac{243}{32}}$

$$\frac{4}{9} \times \frac{3}{2} = \frac{2}{3}$$

(b)  $18 - 3p - 11q + 5pq - 1pq^2 + 5p^2q$

$$\frac{10 + 8p - 7q + 3pq - 5pq^2 - 4p^2q}{28 + 5p - 18q + 8pq - 6pq^2 + p^2q}$$

$$\frac{10 + 8p - 7q + 3pq - 5pq^2 - 4p^2q}{28 + 5p - 18q + 8pq - 6pq^2 + p^2q}$$

9.  $\frac{-3}{22} \times \frac{44}{9} = \frac{-2}{3}$

10.  $\frac{5}{14}$  व  $\frac{9}{28}$  का योग करने पर

$$\Rightarrow \frac{5}{14} + \frac{9}{28} = \frac{10 + 9}{28} = \frac{19}{28}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{7} \text{ व } \frac{11}{35} \text{ का गुणनफल करने पर}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{7} \times \frac{11}{35} = \frac{33}{245}$$

योग को गुणनफल से भाग देने पर

$$\Rightarrow \frac{19}{28} \div \frac{33}{245} = \frac{19}{28} \times \frac{245}{33} = \frac{19 \times 35}{4 \times 33} = \frac{665}{132}$$

11. 57

$$\begin{array}{r|l} & 57 \\ 5 & \overline{32\ 50} \\ & 5 \phantom{0} \\ \hline 107 & 7\ 50 \\ & 7 \phantom{0} \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$3250 - 1 = \sqrt{3249} = 57$$

12. 9.21

$$\begin{array}{r|l} & 9.21 \\ 9 & \overline{84.\ 82\ 41} \\ 9 & -81 \\ \hline 182 & 3\ 82 \\ 2 & -3\ 64 \\ \hline 1841 & 18\ 41 \\ 1 & -18\ 41 \\ \hline & 0 \end{array}$$

$$9.21 \times 9.21 = 84.8241$$

9.21 को स्वयं से गुणा करने पर  
84.8241 आयेगा।

13. एक वर्ग का क्षेत्रफल = भुजा × भुजा

$$\text{वर्गाकार पार्क का क्षेत्रफल} = 35721 \text{ मी}^2$$

$$(\text{भुजा})^2 = 35721$$

$$\text{भुजा} = \sqrt{35721}$$

$$\text{भुजा} = 189 \text{ मी}$$

$$\text{एक तरफ की भुजा} = 189 \text{ मी}$$

$$\text{वर्ग का परिमाप} = 4 \times \text{भुजा}$$

$$= 4 \times 189 = 756 \text{ मी}$$

$$\text{ऐसे चार चक्कर में तय की गई दूरी} = 4 \times 756 = 3024 \text{ मी}$$

$$\text{मनुष्य की गति} = 12 \text{ किमी/घण्टा} = 12 \times \frac{5}{18} \text{ मी/से.}$$

$$= 10/3 \text{ मी/से.}$$

$$\text{चार चक्कर में लगा समय} = \frac{3024 \times 3}{10} = 907.2 \text{ सेकण्ड}$$

$$14. \frac{\sqrt[3]{729}}{\sqrt[3]{-8000}} = \sqrt[3]{\frac{729}{-8000}} \Rightarrow \frac{9}{-20} = \frac{9}{-20}$$

## मॉडल प्रश्न-पत्र-2

1. (a)  $\frac{8}{19}$  (गुणन पर योग वितरण नियम)

(b)  $\frac{3}{5}, 0$  (शून्य से गुणा)

(c)  $\frac{-5}{13}$  (साहचर्य गुणा)

2. (a) 20

$$(2m, m^2 - 1, m^2 + 1)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है

$$2m = 20$$

$$m = \frac{20}{2}$$

$$m = 10$$

$$m^2 + 1, m^2 - 1$$

$$10^2 + 1, 10^2 - 1$$

$$100 + 1, 100 - 1$$

$$101, 99$$

$$(20, 99, 101)$$

एक पाइथागोरियन है

(b) 36

$$(2m, m^2 - 1, m^2 + 1)$$

एक पाइथागोरियन त्रिक है

$$2m = 36$$

$$m = \frac{36}{2}$$

$$m = 18$$

$$m^2 + 1, m^2 - 1$$

$$18^2 + 1, 18^2 - 1$$

$$324 + 1, 324 - 1$$

$$325, 323$$

$$(36, 323, 325)$$

एक पाइथागोरियन है

3. (a)  $3x - 5 + 6x^2 + x^3 - x^4$  और  $6 - 5x - 2x^3 + 2x^2 + 2x^4$

$$3x - 5 + 6x^2 + x^3 - x^4$$

$$-5x + 6 + 2x^2 - 2x^3 + 2x^4$$

$$\underline{-2x + 1 + 8x^2 - x^3 + x^4} \Rightarrow x^4 - x^3 + 8x^2 - 2x + 1$$

(b)  $6y^3 - 8y^2 + y - 9$  और  $3y^2 - 8y^3 - y + 7$

$$6y^3 - 8y^2 + y - 9$$

$$-8y^3 + 3y^2 - y + 7$$

$$\underline{-2y^3 - 5y^2 + 0 - 2} \Rightarrow -2y^3 - 5y^2 - 2$$

$$4. (a) \frac{3x^3 + x^2 + 6 - x^3 - 3x + 8}{2x^3 + x^2 - 3x + 14}$$

$$(b) \frac{x^3 - x^2 + 2x - 19 + x^3 - 4x^2 + 3x - 20}{2x^3 - 5x^2 + 5x - 39} \\ \Rightarrow 2x^3 - 5x^2 + 5x - 39$$

$$5. (a) (2x^2 - 5y^2)(x^2 + 3y^2) \\ = 2x^2(x^2 + 3y^2) - 5y^2(x^2 + 3y^2) \\ = 2x^4 + 6x^2y^2 - 5y^2x^2 - 15y^4 \\ = 2x^4 + x^2y^2 - 15y^4$$

$$(b) (4x - 3y)(3x^2 + 4y^2) \\ = 4x(3x^2 + 4y^2) - 3y(3x^2 + 4y^2) \\ = 12x^3 + 16xy^2 - 9yx^2 - 12y^3$$

$$6. (a) 7p^2 + 7q^2 + ap^2 + aq^2 \\ 7(p^2 + q^2) + a(p^2 + q^2) \\ (7 + a)(p^2 + q^2)$$

$$7. (a) 16x^2y^2 = 4 \times 4 \times x \times x \times y \times y \\ 8y^2 = 2 \times 4 \times y \times y \\ -12xy = -(3 \times 4 \times x \times y) \\ = 4y$$

$$(b) x^2 - 21x + 68 \\ x^2 - 17x - 4x + 68 \\ x(x - 17) - 4x + 68 \\ x(x - 17) - 4(x - 17) \\ (x - 17)(x - 4)$$

$$(c) x^2 - 12x + 36 \\ x^2 - 6x - 6x + 36 \\ x(x - 6) - 6(x - 6) \\ (x - 6)(x - 6)$$

8. (a)  $(x+7)$  से  $(x^2 + 12x + 35)$  को

$$\begin{array}{r}
 x+7 \overline{) x^2 + 12x + 35} \quad (x+5 \\
 \underline{x^2 + 7x} \qquad \downarrow \\
 5x + 35 \\
 \underline{5x + 35} \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

(b)  $(3y-5)$  से  $(12y^3 - 20y^2 - 9y + 15)$

$$\begin{array}{r}
 3y-5 \overline{) 12y^3 - 20y^2 - 9y + 15} \quad (4y^2 - 3 \\
 \underline{12y^3 - 20y^2} \qquad \downarrow \downarrow \\
 -9y + 15 \\
 \underline{-9y + 15} \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

(c)  $(7x-9)$  को  $(14x^2 - 53x + 45)$

$$\begin{array}{r}
 7x-9 \overline{) 14x^2 - 53x + 45} \quad (2x-5 \\
 \underline{14x^2 - 18x} \qquad \downarrow \\
 -35x + 45 \\
 \underline{-35x + 45} \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

9. (a)  $7(5-7y) = -8(2+4y)$

$$35 - 49y = -16 - 32y$$

$$-49y + 32y = -16 - 35$$

$$-17y = -51$$

$$y = \frac{-51}{-17} = 3$$

$$y = 3$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{5-7y}{2+4y}, y=3 \text{ रखने पर}$$

$$\Rightarrow \frac{5-7 \times 3}{2+4 \times 3}$$

$$\Rightarrow \frac{5-21}{2+12}$$

$$\Rightarrow \frac{-16}{14}$$

$$\Rightarrow \frac{-8}{7}, \text{दायाँ पक्ष} = \frac{-8}{7}$$

बायाँ पक्ष = दायाँ पक्ष, इसलिए यह उत्तर सही है।

$$(b) \frac{x+1}{x-1} = \frac{2x-4}{2x+4}$$

$$2x+4(x+1) = x-1(2x-4)$$

$$2x^2+2x+4x+4 = 2x^2-4x-2x+4$$

$$6x = -6x$$

$$6x+6x = 0$$

$$12x = 0$$

$$x = 0$$

$$\text{बायाँ पक्ष} = \frac{x+1}{x-1} \text{ में } x=0 \text{ रखने पर}$$

$$\Rightarrow \frac{0+1}{0-1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{-1} \Rightarrow -1$$

$$\text{दायाँ पक्ष} = \frac{2x-4}{2x+4}, x=0 \text{ रखने पर}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 0 - 4}{2 \times 0 + 4}$$

$$\Rightarrow \frac{0-4}{0+4} \Rightarrow -1$$

दायाँ पक्ष = बायाँ पक्ष, इसलिए यह उत्तर सही है।

10. चतुर्भुज के दोनों कोणों की माप =  $80^\circ, 120^\circ$

$$\text{दो कोणों का योग} = 80^\circ + 120^\circ$$

$$= 200^\circ$$

$$\text{बचे हुए दो कोण की माप} = 360^\circ - 200^\circ = 160^\circ$$

$$\text{क्योंकि बचे हुए दो कोण समान है इसलिए} = \frac{160}{2} = 80^\circ$$

बचे हुए दो कोण =  $80^\circ$  व  $80^\circ$  के होंगे।

11. दो संलग्न कोणों का अनुपात = 3 : 2

$$\text{माना दो संलग्न कोणों का अनुपात} = 3x : 2x$$

स० चतुर्भुज के दो संलग्न कोणों का योग =  $180^\circ$

$$3x + 2x = 180^\circ$$

$$5x = 180^\circ$$

$$x = \frac{180^\circ}{5} = 36^\circ$$

$$x = 36^\circ$$

संलग्न कोणों का अनुपात =  $3x : 2x$

$$= 3 \times 36 : 2 \times 36$$

$$= 108^\circ : 72^\circ$$

क्योंकि समांतर चतुर्भुज के सम्मुख कोण बराबर होते हैं।

तब  $108^\circ, 72^\circ, 108^\circ, 72^\circ$

12. बॉक्स की माप =  $(60 \times 40 \times 80)$  सेमी

$$\text{आधार का क्षेत्रफल} = l \times b = 60 \times 40$$

$$= 2400$$

$$\text{पार्श्व पृष्ठ का क्षेत्रफल} = l \times b$$

$$= 60 \times 80 = 4800$$

$$\text{कागज का क्षेत्रफल} = 2400 + 4800 = 7200$$

13. घनाभ जिसकी लं०, चौ०, ऊँ  $l, b, h$  है

लम्बाई = 10 मी०, चौड़ाई = 8 मी०, ऊँचाई = 4 मी०

$$\text{विकर्ण की लम्बाई} = \sqrt{l^2 + b^2 + h^2}$$

$$= \sqrt{10^2 + 8^2 + 4^2}$$

$$= \sqrt{100 + 64 + 16}$$

$$= \sqrt{180} = 13.41 \text{ मी०}$$

अतः बड़े खम्भे की लम्बाई = 13.41 मी० है।