

**Teacher's Manual**

व्योम  
**गणित**

**कक्षा-8**

लेखकगण :  
विद्यालय प्रकाशन

**Vidyalaya Prakashan**

An ISO 9001 : 2008 Certified Company  
(Publishers of Quality Educational Books)

# रूपरेखा

1. परिमेय संख्याएँ	3
2. एक चर वाले रैखिक समीकरण	28
3. चतुर्भुजों को समझना	41
4. चतुर्भुजों की रचना	55
5. ठोस आकृतियाँ	69
6. आँकड़ा प्रबन्धन	71
7. वर्ग और वर्गमूल	80
8. घन और घनमूल	109
9. राशियों की तुलना	126
10. बीजीय व्यंजक और सर्वसमिकाएँ	139
11. गुणनखण्डन	169
12. एक समलम्ब और एक बहुभुज का क्षेत्रफल	181
13. ठोस वस्तुओं का आयतन और पृष्ठीय आयतन	190
14. घातांक और करणियाँ	195
15. अनुक्रमानुपाती तथा व्युत्क्रमानुपाती विचरण	200
16. चक्रवृद्धि ब्याज	204

## Vidyalaya Prakashan

An ISO 9001 : 2008 Certified Company  
(Publishers of Quality Educational Books)

### Sales Office

C-24, Jwala Nagar, Transport Nagar,  
Meerut-250002  
Ph. : 0121-2400630, 8899271392

### Head Office

A-102 Chander Vihar, Delhi-110092  
e-mail : vidyalayaprakashan@yahoo.in

## अब करने की बारी 1.1

1. प्रत्येक को मानक रूप में व्यक्त कीजिए-

$$(i) \frac{-35}{98} = \frac{-5}{14}$$

$$(ii) \frac{-36}{64} = \frac{-9}{16}$$

$$(iii) \frac{27}{-84} = \frac{-9}{-28}$$

$$(iv) \frac{-48}{72} = \frac{-2}{3}$$

$$(v) \frac{46}{-94} = \frac{-23}{47}$$

$$(vi) \frac{-125}{340} = \frac{-25}{68}$$

2. कौन-सी परिमेय संख्या बड़ी है-

$$(i) \frac{-4}{5} \square \frac{6}{-7}$$

$$\frac{-28 \square -30}{35}$$

$$\therefore \frac{-28}{35} = \frac{-4}{5} \text{ बड़ा है।}$$

$$(ii) \frac{-5}{8} \text{ या } \frac{-3}{10}$$

$$\frac{-25 \square -12}{40}$$

$$\therefore \frac{-12}{40} = \frac{-3}{10} \text{ बड़ा है।}$$

$$(iii) \frac{-4}{10} \text{ या } \frac{-3}{8}$$

$$= \frac{-16 \square -15}{40}$$

$$\therefore \frac{-15}{40} = \frac{-3}{8} \text{ बड़ा है।}$$

$$(iv) \frac{-3}{7} \text{ या } \frac{-4}{11}$$

$$= \frac{-33 \square -28}{77}$$

$$\therefore \frac{-28}{77} = \frac{-4}{11} \text{ बड़ा है।}$$

$$(v) \frac{-12}{5} \text{ या } -3$$

$$\frac{-12 \square -15}{5}$$

$$\therefore \frac{-12}{5} \text{ बड़ा है।}$$

$$(vi) \frac{-3}{10} \text{ या } \frac{-5}{6}$$

$$\frac{-9 \square -25}{30}$$

$$\therefore \frac{-9}{30} = \frac{-3}{10} \text{ बड़ा है।}$$

3. कौन-सी परिमेय संख्या छोटी है-

$$(i) \frac{-8}{13} \text{ या } \frac{-6}{13}$$

$$(ii) \frac{-6}{7} \text{ या } \frac{4}{7}$$

$$\therefore \frac{-8}{13} \text{ छोटा है।}$$

$$(iii) 0 \text{ या } \frac{-6}{13}$$

$$\therefore \frac{-6}{13} \text{ छोटा है।}$$

$$(v) \frac{-3}{7} \text{ या } \frac{-5}{11}$$

$$= \frac{-33 \boxed{>} -35}{77}$$

$$\therefore \frac{-35}{77} = \frac{-5}{11} \text{ छोटा है।}$$

$$\therefore \frac{-6}{7} \text{ छोटा है।}$$

$$(iv) \frac{7}{-9} \text{ या } \frac{-5}{8}$$

$$\frac{-56 \boxed{<} -45}{72}$$

$$\therefore \frac{-56}{72} = \frac{-7}{9} \text{ छोटा है।}$$

$$(vi) \frac{16}{25} \text{ या } \frac{-5}{16}$$

$$\therefore \frac{-5}{16} \text{ छोटा है।}$$

4. दिए गए  $\square$  में  $<$ ,  $>$  या  $=$  भरिए-

$$(i) \frac{-4}{5} \boxed{>} \frac{-6}{5}$$

$$(ii) -2 \boxed{=} \frac{-11}{5}$$

$$\frac{-10 \boxed{>} -11}{5}$$

$$= -2 \boxed{>} \frac{-11}{5}$$

$$(iii) \frac{-8}{9} \boxed{=} \frac{-9}{10}$$

$$\frac{-80 \boxed{>} -81}{90}$$

$$\therefore \frac{-8}{9} \boxed{>} \frac{-9}{10}$$

$$(iv) \frac{-3}{4} \boxed{=} \frac{-4}{5}$$

$$= \frac{-15 \boxed{>} -16}{20}$$

$$= \frac{-3}{4} \boxed{>} \frac{-4}{5}$$

$$(v) \frac{-1}{3} \boxed{=} \frac{-2}{5}$$

$$= \frac{-5 \boxed{>} -6}{15}$$

$$= \frac{-1}{3} \boxed{>} \frac{-2}{5}$$

$$(vi) \frac{-3}{4} \boxed{=} \frac{5}{7}$$

$$= \frac{-21 \boxed{<} 20}{28}$$

$$= \frac{-3}{4} \boxed{<} \frac{5}{7}$$

5. आरोही क्रम में लिखिए-

$$(i) \frac{-3}{5}, \frac{-13}{15}, \frac{-9}{10}, \frac{17}{-20}$$

$$= \frac{-36, -52, -54, -51}{60}$$

आरोही क्रम-

$$\frac{-54}{60}, \frac{-52}{60}, \frac{-51}{60}, \frac{-36}{60}$$

$$= \frac{-9}{10}, \frac{-13}{15}, \frac{-17}{20}, \frac{-3}{5}$$

$$(ii) \frac{-7}{10}, \frac{-5}{8}, \frac{9}{20}, \frac{-4}{5}$$

$$= \frac{-28, -25, -18, -32}{40}$$

आरोही क्रम-

$$= \frac{-32}{40}, \frac{-28}{40}, \frac{-25}{40}, \frac{-18}{40}$$

$$= \frac{-4}{5}, \frac{-7}{10}, \frac{-5}{8}, \frac{-9}{20}$$

$$(iii) \frac{6}{7}, \frac{-7}{22}, \frac{-19}{33}, \frac{-4}{1}$$

$$= \frac{-396, -147, -266, -1848}{462}$$

आरोही क्रम-

$$= \frac{-1848}{462}, \frac{-396}{462}, \frac{-266}{462}, \frac{-147}{462}$$

$$= -4, \frac{-6}{7}, \frac{-19}{33}, \frac{-7}{22}$$

6. अवरोही क्रम में लिखिए-

$$(i) \frac{-10}{11}, \frac{-11}{22}, \frac{-35}{44}, \frac{-17}{33}$$

$$= \frac{-120, -66, -105, -68}{132}$$

अवरोही क्रम-

$$= \frac{-66}{132}, \frac{-68}{132}, \frac{-105}{132}, \frac{-120}{132}$$

$$= \frac{-11}{22}, \frac{-17}{33}, \frac{-35}{44}, \frac{-10}{11}$$

(ii)  $\frac{-4}{9}, \frac{-11}{18}, \frac{-2}{3}, \frac{-5}{12}$

$$= \frac{-16, -22, -24, -15}{36}$$

अवरोही क्रम,

$$\frac{-15}{36}, \frac{-16}{36}, \frac{-22}{36}, \frac{-24}{36}$$

$$= \frac{-5}{12}, \frac{-4}{9}, \frac{-11}{18}, \frac{-2}{3}$$

(iii)  $\frac{-3}{10}, \frac{19}{-30}, \frac{-8}{15}, \frac{-11}{20}$

$$\frac{-18, -38, -32, -33}{60}$$

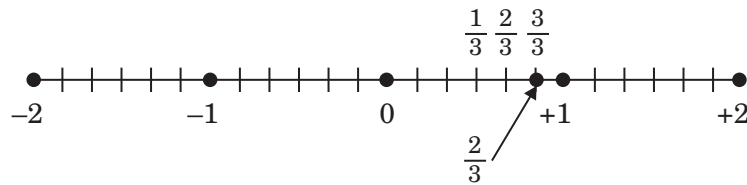
अवरोही क्रम,

$$\frac{-18}{60}, \frac{-32}{60}, \frac{-33}{60}, \frac{-38}{60} = \frac{-3}{10}, \frac{-8}{15}, \frac{-11}{20}, \frac{19}{-30}$$

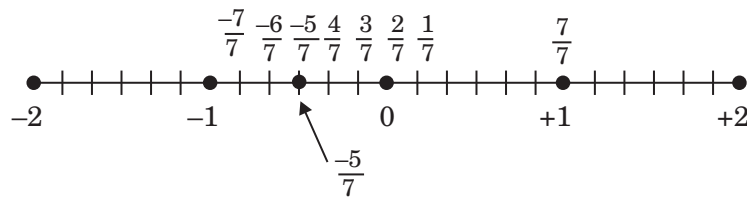
### अब करने की बारी 1.2

1. निम्नलिखित परिमेय संख्याओं की संख्या-रेखा पर निरूपित कीजिए।

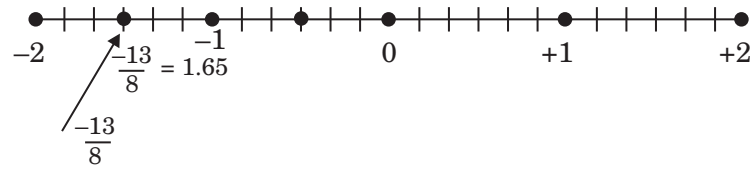
(i)  $\frac{2}{3}$



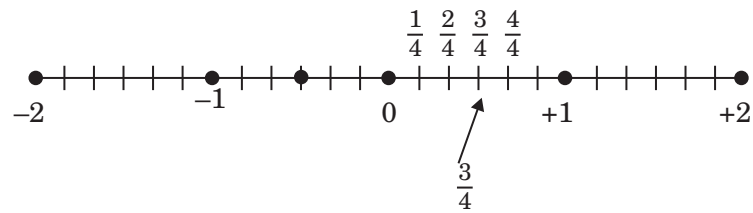
(ii)  $\frac{-5}{7}$



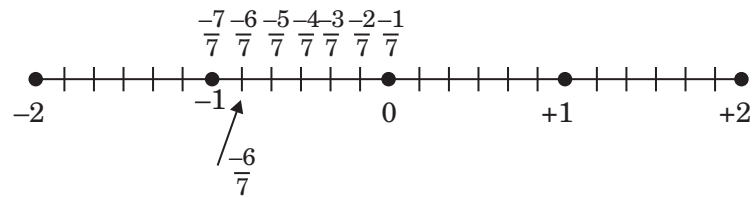
(iii)  $\frac{-13}{8} = -1.65$



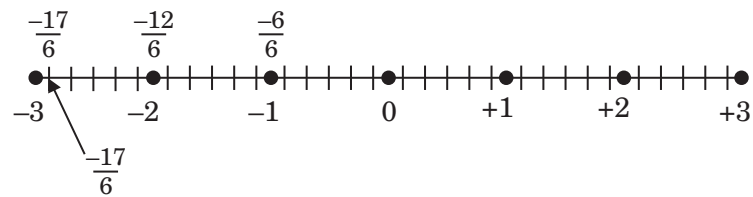
(iv)  $\frac{3}{4}$



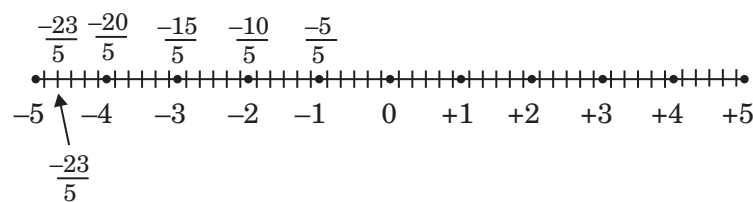
(v)  $\frac{-6}{7}$



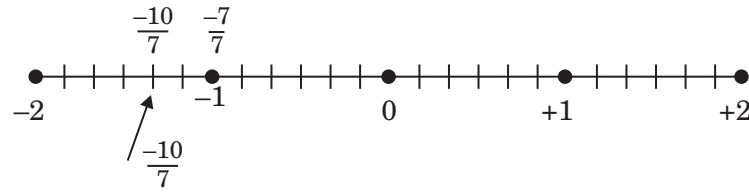
(vi)  $-2\frac{5}{6} = \frac{-17}{6}$



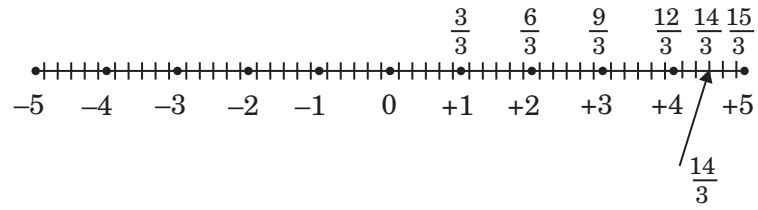
(vii)  $-4\frac{3}{5} = \frac{-23}{5}$



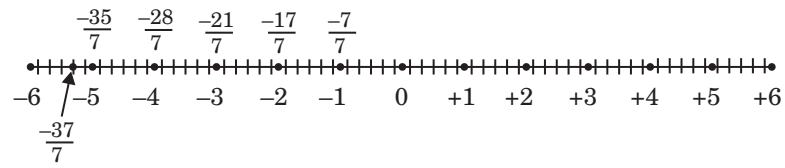
$$(viii) -1\frac{3}{7} = \frac{-10}{7}$$



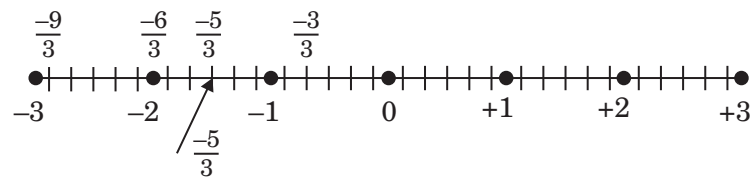
$$(ix) 4\frac{2}{3} = \frac{14}{3}$$



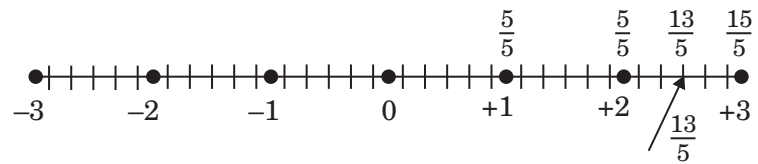
$$(x) -5\frac{2}{7} = \frac{-37}{7}$$



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



$$(xii) 2\frac{3}{5} = \frac{13}{5}$$





2. -2 व 0 के बीच तीन परिमेय संख्या-

$$\frac{-2}{1} = \frac{-20}{10}$$

$$\therefore \text{तीन संख्याएँ} = \frac{-19}{10}, \frac{-18}{10}, \frac{-17}{10}$$

3. 0 व 3 के बीच 6 परिमेय संख्याएँ—

$$\therefore \frac{3}{1} = \frac{30}{10}$$

$$\therefore \text{संख्याएँ} = \frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{10}, \frac{4}{10}, \frac{5}{10}, \frac{6}{10}$$

4.  $\therefore -5 = \frac{-50}{10}, -2 = \frac{-20}{10}$

$\therefore -5$  व  $-2$  के बीच सात परिमेय संख्याएँ—

$$\frac{-49}{10}, \frac{-48}{10}, \frac{-47}{10}, \frac{-46}{10}, \frac{-45}{10}, \frac{-44}{10}, \frac{-43}{10}$$

5.  $\frac{2}{3} \times \frac{40}{40} = \frac{80}{120}, \frac{3}{4} \times \frac{30}{30} = \frac{90}{120}$

$\therefore \frac{2}{3}$  व  $\frac{3}{4}$  के बीच आठ परिमेय संख्याएँ—

$$\frac{81}{120}, \frac{82}{120}, \frac{83}{120}, \frac{84}{120}, \frac{85}{120}, \frac{86}{120}, \frac{87}{120}, \frac{88}{120}$$

6.  $\frac{-3}{2} \times \frac{3}{3} = \frac{-9}{6}$  और  $\frac{5}{3} \times \frac{2}{2} = \frac{10}{6}$

$\therefore \frac{-3}{2}$  व  $\frac{5}{3}$  के बीच दस परिमेय संख्याएँ—

$$\frac{-8}{6}, \frac{-7}{6}, \frac{-6}{6}, \frac{-5}{6}, \frac{-4}{6}, \frac{-3}{6}, \frac{-2}{6}, \frac{-1}{6}, \frac{0}{6}, \frac{1}{6}$$

7.  $\frac{-6}{7} \times \frac{2}{2} = \frac{-12}{14}, \frac{1}{2} \times \frac{7}{7} = \frac{7}{14}$

$\therefore \frac{-6}{7}$  व  $\frac{1}{2}$  के बीच चौदह परिमेय संख्याएँ—

$$\frac{-11}{14}, \frac{-10}{14}, \frac{-9}{14}, \frac{-8}{14}, \frac{-7}{14}, \frac{-6}{14}, \frac{-5}{14}, \frac{-4}{14}, \frac{-3}{14}, \frac{-2}{14}, \frac{-1}{14}, \frac{-0}{14}, \frac{-1}{14}, \frac{-2}{14}$$

8. निम्नलिखित में से सत्य/असत्य कथन छाँटिए-

- (i) सत्य (ii) सत्य  
(iii) असत्य (iv) सत्य

### अब करने की बारी 1.3

1. निम्नलिखित प्रत्येक परिमेय संख्याओं के समतुल्य तीन परिमेय संख्याएँ लिखिए :

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

$$\therefore \frac{3}{4} \times \frac{2}{2} = \frac{6}{8}, \frac{3}{4} \times \frac{3}{3} = \frac{9}{12}, \frac{3}{4} \times \frac{4}{4} = \frac{12}{16}$$

$$\therefore \frac{3}{4} = \frac{6}{8}, \frac{9}{12}, \frac{12}{16}$$

(ii)  $\frac{-5}{7}$

$$\therefore \frac{-5}{7} \times \frac{2}{2} = \frac{-10}{14}, \frac{-5}{7} \times \frac{3}{3} = \frac{-15}{21}, \frac{-5}{7} \times \frac{4}{4} = \frac{-20}{28}$$

$$\text{स्वतुल्य संख्याएँ} — \frac{-10}{14}, \frac{-15}{21}, \frac{-20}{28}$$

(iii)  $\frac{8}{-9}$

$$\therefore \frac{8}{-9} \times \frac{2}{2} = \frac{16}{-18}, \frac{8}{-9} \times \frac{3}{3} = \frac{24}{-27}, \frac{8}{-9} \times \frac{4}{4} = \frac{32}{-36}$$

$$\text{स्वतुल्य संख्याएँ} — \frac{16}{-18}, \frac{24}{-27}, \frac{32}{-36}$$

(iv)  $\frac{-11}{12}$

$$\therefore \frac{-11}{12} \times \frac{2}{2} = \frac{-22}{24}, \frac{-11}{12} \times \frac{3}{3} = \frac{-33}{36}, \frac{-11}{12} \times \frac{4}{4} = \frac{-44}{48}$$

$$\text{स्वतुल्य संख्याएँ} — \frac{-22}{24}, \frac{-33}{36}, \frac{-44}{48}$$

2.  $\frac{21}{-8} \times \frac{-3}{-3} = \frac{-63}{24}$  उत्तर

3.  $\frac{-28}{84} = \frac{-4}{12} \times \frac{-1}{-1} = \frac{4}{-12}$

4. निम्नलिखित परिमेय संख्याओं को जोड़िए :

$$(i) \frac{3}{5} + \frac{1}{5}$$
$$= \frac{3+1}{5} = \frac{4}{5}$$

$$(ii) \frac{-8}{11} + \left(\frac{-4}{11}\right)$$
$$= \frac{-8-4}{11} = \frac{-8-4}{11} = \frac{-12}{11}$$

$$(iii) \frac{6}{13} + \left(\frac{-5}{13}\right)$$
$$= \frac{6-5}{13} = \frac{6-5}{13} = \frac{1}{13}$$

5. निम्नलिखित परिमेय संख्याओं को जोड़िए :

$$(i) \frac{-1}{6} + \frac{3}{10}$$
$$\frac{-5+9}{30} = \frac{4}{30} = \frac{2}{15}$$

$$(ii) \frac{-5}{16} + \left(\frac{-7}{24}\right)$$
$$\frac{-15-14}{48} = \frac{-19}{48}$$

$$(iii) 3\frac{3}{4} + 4\frac{1}{3}$$
$$\frac{15}{4} + \frac{13}{3}$$
$$\frac{45+52}{12} = \frac{97}{12} = 8\frac{1}{12}$$

6. सरलीकरण कीजिए :

$$(i) \frac{13}{14} + \frac{9}{-7}$$
$$= \frac{13}{14} - \frac{9}{7}$$

$$= \frac{13 - 18}{14} = \frac{-5}{14}$$

(ii)  $\frac{6}{15} + \frac{-7}{24}$

$$= \frac{6}{15} - \frac{7}{24}$$

$$= \frac{48 - 35}{120} = \frac{13}{120}$$

(iii)  $\frac{-16}{9} + 4\frac{1}{3}$

$$= \frac{-16}{9} + \frac{13}{3}$$

$$= \frac{-16 + 39}{9} = \frac{23}{9}$$

(iv)  $\frac{7}{9} + \frac{3}{-4}$

$$\frac{7}{9} - \frac{3}{4} = \frac{28 - 27}{36} = \frac{1}{36}$$

(v)  $0 + \frac{-3}{5}$

$$0 - \frac{3}{5} = -\frac{3}{5}$$

(vi)  $\frac{-2}{3} + 1\frac{5}{6} + \frac{-3}{2}$

$$= \frac{-2}{3} + \frac{11}{6} - \frac{3}{2}$$

$$= \frac{-4 + 11 - 9}{6}$$

$$= -\frac{13 + 11}{6} = \frac{-2}{6} = \frac{-1}{3}$$

7. निम्नलिखित में प्रत्येक का योगात्मक प्रतिलोम लिखिए :

(i) योगात्मक प्रतिलोम =  $\frac{-3}{5}$

(ii) योगात्मक प्रतिलोम =  $\frac{-17}{9}$

$$(iii) \text{ योगात्मक प्रतिलोम} = \frac{+3}{11}$$

$$(iv) \text{ योगात्मक प्रतिलोम} = \frac{8}{29}$$

$$(v) \text{ योगात्मक प्रतिलोम} = 0$$

$$(vi) \text{ योगात्मक प्रतिलोम} = \frac{-11}{21}$$

8. उचित प्रकार से व्यवस्थित कीजिए और निम्नलिखित में से प्रत्येक का जोड़ कीजिए:

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

$$(ii) \frac{3}{5} + \frac{5}{3} + \frac{-11}{5} + \frac{-2}{3}$$
$$= \frac{3-11}{5} + \frac{5-2}{3}$$
$$= \frac{3-11}{5} + \frac{5-2}{3}$$
$$= \frac{-8}{5} + \frac{3}{3}$$
$$= \frac{-8}{5} + 1 = \frac{-8+5}{5} = \frac{-3}{5}$$

$$(iii) \frac{4}{3} + \frac{3}{5} + \frac{-2}{3} + \frac{-11}{5}$$
$$= \frac{4}{3} - \frac{2}{3} + \frac{3}{5} - \frac{11}{5}$$
$$= \frac{4-2}{3} + \frac{3-11}{5}$$

$$= \frac{2}{3} - \frac{8}{5}$$

$$= \frac{10 - 24}{15} = \frac{-14}{15}$$

$$(iv) \frac{3}{5} + \frac{7}{3} + \frac{9}{5} + \frac{-13}{15} + \frac{-7}{3}$$

$$= \frac{3}{5} + \frac{9}{5} + \frac{7}{3} - \frac{7}{3} - \frac{13}{15}$$

$$= \frac{12}{5} + \frac{7-7}{3} - \frac{13}{15}$$

$$= \frac{12}{5} - \frac{13}{15} + 0$$

$$= \frac{36 - 13}{15} = \frac{23}{15} = 1 \frac{8}{15}$$

$$(v) \frac{5}{3} + \frac{11}{2} + \frac{-9}{4} + \frac{-8}{3} + \frac{-7}{2}$$

$$= \frac{5}{3} - \frac{8}{3} + \frac{11}{2} - \frac{7}{2} - \frac{9}{4}$$

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

$$= -1 + 2 - \frac{9}{4}$$

$$= 1 - \frac{9}{4} = \frac{4-9}{4} = \frac{-5}{4}$$

$$(vi) \frac{-3}{10} + \frac{7}{15} + \frac{3}{-20} + \frac{-9}{10} + \frac{13}{15} + \frac{-13}{20}$$

$$= -\frac{3}{10} - \frac{9}{10} + \frac{7}{15} + \frac{13}{15} - \frac{3}{20} - \frac{13}{20}$$

$$= \frac{-12}{10} + \frac{20}{15} - \frac{16}{20}$$

$$= \frac{-72 + 80 - 48}{60}$$

$$= \frac{28}{60} = \frac{-40}{60} = \frac{-4}{6} = \frac{-2}{3}$$

## अब करने की बारी 1.4

1. घटाइए :

$$(i) \frac{2}{3} - \frac{7}{8}$$

$$\frac{16 - 21}{24} = \frac{-5}{24}$$

$$(ii) \frac{-5}{9} - \left(\frac{-3}{7}\right)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{-5}{9} + \frac{3}{7} \\ &= \frac{-35 + 27}{63} = \frac{-8}{63} \end{aligned}$$

$$(iii) \frac{3}{4} - \frac{5}{6}$$

$$= \frac{18 - 20}{24} = \frac{-2}{24} = \frac{-1}{12}$$

$$(iv) \frac{-3}{8} - \left(\frac{-5}{7}\right)$$

$$\begin{aligned} &\frac{-3}{8} + \frac{5}{7} \\ &\frac{-21 + 40}{56} = \frac{19}{56} \end{aligned}$$

2. निम्नलिखित में से प्रत्येक का मान ज्ञात कीजिए :

$$(i) \frac{3}{5} - \frac{1}{5}$$

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

$$(ii) \frac{-1}{6} - \frac{4}{9}$$

$$\frac{-3 - 8}{18} = \frac{-11}{18}$$

$$(iii) \frac{3}{10} - \left(\frac{-4}{15}\right)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{3}{10} + \frac{4}{15} \\ &= \frac{9 + 8}{30} = \frac{17}{30} \end{aligned}$$

$$(iv) \frac{4}{5} - \left(\frac{3}{-4}\right)$$

$$\begin{aligned} &\frac{4}{5} + \frac{3}{4} \\ &= \frac{16 + 15}{20} = \frac{31}{20} \end{aligned}$$

3. दो परिमेय संख्याओं का योगफल = -3

$$\text{पहली संख्या} = \frac{-11}{5}$$

$$\text{माना दूसरी संख्या} = x$$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{-11}{5} + x = -3$$

$$x = -3 + \frac{11}{5}$$

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

$$\text{दूसरी संख्या} = \frac{-4}{5}$$

4. दो संख्याओं का योगफल =  $\frac{-3}{5}$

$$\text{पहली संख्या} = \frac{-9}{20}$$

$$\text{माना दूसरी संख्या} = x$$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{-9}{20} + x = \frac{-3}{5} \Rightarrow x = \frac{-3}{5} + \frac{9}{20}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-12 + 9}{20} \Rightarrow x = \frac{-3}{20}$$

5. माना संख्या =  $x$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{-5}{8} + x = \frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{9} + \frac{5}{8}$$

$$\Rightarrow x = \frac{40 + 45}{72}$$

$$\Rightarrow x = \frac{85}{72}$$



6. माना संख्या =  $x$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{-4}{7} + x = \frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{9} + \frac{4}{7}$$

$$\Rightarrow x = \frac{35 + 36}{63}$$

$$\Rightarrow x = \frac{71}{63}$$

7. माना संख्या =  $x$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{-7}{11} - x = -2$$

$$\frac{-7}{11} + 2 = x$$

$$\Rightarrow \frac{-7 + 22}{11} = x$$

$$\Rightarrow x = \frac{15}{11}$$

8. माना संख्या =  $x$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{-3}{4} - x = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{-3}{4} - \frac{5}{6} = x$$

$$\Rightarrow \frac{-18 - 20}{24} = x$$

$$\Rightarrow x = \frac{-38}{24}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-19}{12}$$

9. सरलीकरण कीजिए :

$$\begin{aligned}
\text{(i)} \quad \frac{3}{7} + \frac{-6}{11} + \frac{8}{21} + \frac{-5}{22} &= \frac{3}{7} + \frac{8}{21} - \frac{6}{11} - \frac{5}{22} \\
&= \frac{9+8}{21} - \frac{12-5}{22} \\
&= \frac{17}{21} - \frac{17}{22} \\
&= \frac{17 \times 22 - 17 \times 21}{462} \\
&= \frac{17(22-21)}{462} = \frac{17}{462}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} \quad \frac{2}{5} + \frac{8}{3} - \frac{12}{15} + \frac{4}{3} - \frac{2}{3} &= \frac{2}{5} + \frac{4}{5} + \frac{8}{3} - \frac{2}{3} - \frac{12}{15} \\
&= \frac{6}{5} + \frac{6}{3} - \frac{12}{15} \\
&= \frac{18+30-12}{15} \\
&= \frac{30+6}{15} = \frac{36}{15} = \frac{12}{5}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iii)} \quad \frac{-7}{4} + \frac{5}{3} + \frac{-5}{6} + \frac{1}{3} + \frac{-1}{2} &= \frac{5}{3} + \frac{1}{3} - \frac{7}{4} - \frac{1}{2} - \frac{5}{6} \\
&= \frac{6}{3} - \frac{7-2}{4} - \frac{5}{6} \\
&= \frac{6}{3} - \frac{9}{4} - \frac{5}{6} \\
&= \frac{24-37-10}{12} = \frac{24-37}{12} = \frac{-13}{12}
\end{aligned}$$

$$\text{(iv)} \quad \frac{6}{7} - 2 + \frac{-7}{9} + \frac{19}{21}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{6}{7} + \frac{19}{21} - 2 - \frac{7}{9} \\
&= \frac{18+19}{21} - \frac{18-7}{9} \\
&= \frac{37}{21} - \frac{25}{9} \\
\frac{111-175}{63} &= \frac{-64}{63}
\end{aligned}$$

### अब करने की बारी 1.5

1. गुणा कीजिए :

$$(i) \frac{3}{4} \times \frac{5}{7} = \frac{15}{28}$$

$$(ii) \frac{3}{7} \times \left(\frac{-4}{5}\right) = \frac{-12}{35}$$

$$(iii) \frac{-5}{9} \times 4 = \frac{-20}{9}$$

$$(iv) \left(\frac{-36}{7}\right) \times \left(\frac{-28}{9}\right)^4 = (-4) \times (-4)$$

$$= 16$$

2. सरलीकरण कीजिए और परिणाम को एक परिमेय संख्या को मानक रूप में लिखिए :

$$(i) \frac{-8}{7} \times \frac{14}{5}$$

$$= \frac{-16}{5}$$

$$(ii) \frac{13}{6} \times \frac{-18}{91} = \frac{-3}{7}$$

$$(iii) \frac{-5}{9} \times \frac{72}{-125}$$

$$= \frac{-8}{-125} = \frac{8}{125}$$

$$(iv) \frac{-22}{9} \times \frac{+51}{+88} = \frac{-17}{12}$$

$$(v) \left( \frac{-16}{5} \times \frac{20}{8} \right) - \left( \frac{15}{5} \times -\frac{35}{3} \right)$$

$$= -8 - (-35)$$

$$= -8 + 35 = 27$$

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

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

$$= \frac{-48 - 240 - 15}{40} = \frac{-303}{40}$$

3. निम्नलिखित में से प्रत्येक परिमेय संख्या का व्युत्क्रम लिखिए :

$$(i) \frac{1}{7}$$

$$(ii) \frac{-1}{11}$$

$$(iii) \frac{5}{2}$$

$$(iv) \frac{-15}{7}$$

$$(v) \frac{-12}{5}$$

4. निम्नलिखित का व्युत्क्रम या गुणात्मक प्रतिलोम ज्ञात कीजिए :

$$(i) \frac{2}{5} \times \frac{4}{9} = \frac{8}{45}$$

$$\text{व्युत्क्रम} = \frac{45}{8}$$

$$(ii) \frac{-3}{8} \times \frac{-7}{13} = \frac{21}{104}$$

$$\text{व्युत्क्रम} = \frac{104}{21}$$

$$(iii) \frac{-5}{8} \times \frac{16}{15} = \frac{-2}{3}$$

$$\text{व्युत्क्रम} = \frac{-3}{2}$$

$$(iv) \frac{-3}{5}$$

$$\text{व्युत्क्रम} = \frac{-5}{3}$$

5.  $x = \frac{-3}{5}, y = \frac{7}{8}$  और  $z = \frac{-4}{9}$  लेकर, निम्नलिखित को सत्यापित कीजिए :

(i)  $x \times y = y \times x$

LHS

$$\begin{aligned} x \times y &= \frac{-3}{5} \times \frac{7}{8} \quad [x = \frac{-3}{5}, y = \frac{7}{8} \text{ रखने पर}] \\ &= \frac{-21}{40} \end{aligned}$$

RHS

$$\begin{aligned} y \times x &= \frac{7}{8} \times \left(\frac{-3}{5}\right) \quad [x = \frac{-3}{5}, y = \frac{7}{8} \text{ रखने पर}] \\ &= \frac{-21}{40} \end{aligned}$$

$\therefore$  LHS = RHS

(ii)  $x \times (y \times z) = (x \times y) \times z$

LHS

$$\begin{aligned} x \times (y \times z) &= \left[ x = \frac{-3}{5}, y = \frac{7}{8}, z = \frac{-4}{9} \right] \text{ रखने पर-} \\ &= \frac{-3}{5} \times \left[ \frac{7}{8} \times \left(\frac{-4}{9}\right) \right] = \frac{-3}{5} \times \left[\frac{-7}{18}\right] \\ &= \frac{7}{30} \end{aligned}$$

RHS  $(x \times y) \times z$

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{-3}{5} \times \frac{7}{8}\right) \times \left(\frac{-4}{9}\right) \\ &= \left[\frac{-3}{5} \times \frac{7}{8}, y = \frac{7}{8}, z = -\frac{4}{9}\right] \text{ रखने पर} \\ &= \frac{-21}{40} \times \left(\frac{-4}{9}\right) \end{aligned}$$

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

∴ LHS = RHS

(iii)  $x \times (y + z) = x \times y + x \times z$

LHS

$$\begin{aligned} & x \times (y + z) \\ &= \frac{-3}{5} \times \left[ \frac{7}{8} + \left( \frac{-4}{9} \right) \right] \\ &= \frac{-3}{5} \times \left[ \frac{63 - 32}{72} \right] \\ &= \frac{-3}{5} \times \frac{31}{72} \\ &= \frac{-31}{120} \end{aligned}$$

RHS  $x \times y + x \times z$

$$\begin{aligned} & \left[ x = \frac{-3}{5}, y = \frac{7}{8}, z = \frac{-4}{9} \right] \text{ रखने पर} \\ &= \frac{-3}{5} \times \frac{7}{8} + \left( \frac{-3}{5} \right) \times \left( \frac{-4}{9} \right) \\ &= \frac{-21}{40} + \frac{4}{15} \\ &= \frac{-63 + 32}{120} = \frac{-31}{120} \end{aligned}$$

∴ LHS = RHS

(iv)  $(x \times y)^{-1} = x^{-1} \times y^{-1}$

LHS

$$\begin{aligned} & (x \times y)^{-1} \quad \left[ x = \frac{-3}{5}, y = \frac{7}{8} \right] \text{ रखने पर} \\ &= \left( \frac{-3}{5} \times \frac{7}{8} \right)^{-1} \\ &= \left( \frac{-21}{40} \right)^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{-40}{21} \\
\text{RHS } x^{-1} \times y^{-1} & \left[ x = \frac{-3}{5}, y = \frac{7}{8} \right] \text{ रखने पर} \\
&= \left( \frac{7}{8} \right)^{-1} \times \left( \frac{-3}{5} \right)^{-1} \\
&= \frac{8}{7} \times \left( \frac{-5}{3} \right) \\
&= \frac{-40}{21}
\end{aligned}$$

$$\therefore \text{LHS} = \text{RHS}$$

6. योग पर गुणा का वितरण नियम प्रयोग करके सरलीकरण कीजिए :

$$\begin{aligned}
\text{(i) } \frac{7}{4} \times \left( \frac{5}{8} + \frac{1}{3} \right) &= \frac{7}{4} \times \frac{5}{8} + \frac{7}{4} \times \frac{1}{3} \\
&= \frac{35}{32} + \frac{7}{12} \\
&= \frac{105 + 56}{96} = \frac{161}{96}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii) } \frac{-3}{8} \times \left( \frac{7}{16} - \frac{21}{4} \right) &= \frac{-3}{8} \times \left[ \frac{7 - 84}{16} \right] \\
&= \frac{-3}{8} \times \left( \frac{-77}{16} \right) \\
&= \frac{231}{128}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iii) } \frac{3}{4} \times \left( \frac{8}{9} - 30 \right) &= \frac{3}{4} \times \left( \frac{8 - 270}{9} \right) \\
&= \frac{3}{4} \times \left( \frac{-262}{9} \right)
\end{aligned}$$

7. निम्नलिखित में से प्रत्येक परिमेय संख्या का गुणात्मक प्रतिलोम (व्युत्क्रम) ज्ञात कीजिए :

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

(ii)  $\frac{-1}{21}$

(iii)  $\frac{32}{15}$

(iv)  $\frac{-13}{17}$

(v)  $\frac{-13}{17}$

(vi)  $\frac{-5}{11}$

(vii)  $\frac{-8}{-7} = \frac{8}{7}$

(viii)  $\frac{-1}{1} \times \frac{-5}{12} = \frac{5}{12}$

व्युत्क्रम =  $\frac{12}{5}$

(ix)  $\frac{4}{5} \times \frac{15}{8} = \frac{3}{2}$

(x)  $0 \times \frac{2}{3} = 0$

$\therefore$  व्युत्क्रम =  $\frac{2}{3}$

व्युत्क्रम = 0

8. निम्नलिखित कथनों में दिखाए गए गुणा के प्रगुणों के नाम लिखिए :

- (i) गुणात्मक प्रतिलोम का नियम
- (ii) 0 से गुणा
- (iii) गुणात्मक पहचान का नियम
- (iv) गुणात्मक प्रतिलोम का नियम
- (v) क्रम विनिमेय
- (vi) भाग पर गुणन का वितरण
- (vii) भाग पर गुणन का वितरण

### अब करने की बारी 1.6

1. भाग कीजिए :

(i)  $\frac{5}{6} \div 25$

(ii)  $\frac{7}{18} \div \left(\frac{-28}{51}\right)$

$\frac{5}{9} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{45}$

$\frac{7}{18} \times \left(\frac{51}{-28}\right) = \frac{-17}{24}$

(iii)  $\frac{20}{33} \div \left(\frac{4}{-11}\right)$

(iv)  $\frac{-8}{9} \div \frac{4}{3}$



$$\frac{20}{33} \times \left(\frac{-11}{4}\right) = \frac{-5}{3} \qquad = \frac{-8}{9} \times \frac{3}{4} = \frac{-2}{3}$$

$$(v) \quad \frac{-8}{13} \times \frac{26}{3} = \frac{16}{3} \qquad (vi) \quad \frac{-24}{50} \div \frac{-4}{75}$$

$$= \frac{8}{13} \times \frac{26}{3} = \frac{16}{3} \qquad = \frac{-24}{50} \times \frac{75}{4} = 9$$

2. मान ज्ञात कीजिए :

$$(i) \quad \left(\frac{5}{18} \div \frac{45}{72}\right) \div \left(\frac{-15}{18}\right)$$

$$= \left(\frac{5}{18} \times \frac{72}{45}\right) \div \left(\frac{-15}{18}\right)$$

$$= \frac{4}{9} \times \frac{18}{-15} = \frac{-8}{15}$$

$$(ii) \quad \left(\frac{-5}{23} \div \frac{15}{69}\right) \div \left(\frac{-1}{5}\right)$$

$$= \left(\frac{-5}{23} \times \frac{69}{15}\right) \div \left(\frac{-1}{5}\right)$$

$$= (-1) \times (-5)$$

$$= 5$$

3. दो संख्याओं का गुणनफल = -12

पहली संख्या = -8

माना दूसरी संख्या =  $x$

प्रश्नानुसार,

$$-8 \times x = -12$$

$$\Rightarrow \qquad x = \frac{-12}{-8}$$

$$x = \frac{3}{2}$$

4. माना संख्या =  $x$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{-7}{85} \times x = \frac{1}{17}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= \frac{1}{17} \div \frac{-7}{85} \\ \Rightarrow x &= \frac{1}{17} \times \frac{-85}{7} \\ x &= \frac{-5}{7} \end{aligned}$$

5. माना संख्या =  $x$   
प्रश्नानुसार,

$$\begin{aligned} \frac{-8}{13} \times x &= 24 \\ \Rightarrow x &= 24 \div \left(\frac{-8}{13}\right) \\ \Rightarrow x &= 24 \times \left(\frac{-13}{8}\right) \\ \Rightarrow x &= -39 \end{aligned}$$

6.  $\frac{3}{8} + \left(\frac{-5}{12}\right)$

$$\begin{aligned} &= \frac{9-10}{24} = \frac{-1}{24} \\ \frac{-15}{8} \times \frac{16}{27} &= \frac{-10}{9} \\ \text{व्युत्क्रम} &= \frac{-9}{10} \end{aligned}$$

∴ प्रश्नानुसार,

$$\begin{aligned} -\frac{1}{24} \div \frac{10}{9} &= \frac{-1}{24} \times \left(\frac{-9}{10}\right) \\ &= \frac{3}{80} \text{ उत्तर} \end{aligned}$$

7.  $12 \frac{3}{5}$  किग्रा आमों का मूल्य =  $300 \frac{3}{4}$  रु०

$$= \frac{1203}{4} \text{ रु०}$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ किग्रा आम का मूल्य} &= \frac{1203}{4} \div 12 \frac{3}{5} \\
 &= \frac{1203}{4} \div \frac{63}{5} \\
 &= \frac{1203}{4} \times \frac{5}{63} \\
 &= \frac{6015}{252} = 23 \frac{219}{252}
 \end{aligned}$$

उत्तर

8. एक घंटे में तय दूरी =  $80 \frac{4}{5}$  किमी०

$$\begin{aligned}
 4 \frac{3}{4} \text{ घंटों में तय दूरी} &= 80 \frac{4}{5} \times 4 \frac{3}{4} \\
 &= \frac{404}{5} \times \frac{19}{4} \\
 &= \frac{1919}{5} = 383 \frac{4}{5} \text{ किमी}
 \end{aligned}$$

9. एक आयत का क्षेत्रफल =  $45 \frac{5}{16}$  सेमी<sup>2</sup> =  $\frac{725}{16}$  सेमी<sup>2</sup>

$$\begin{aligned}
 \text{पहले किनारे की लम्बाई} &= 6 \frac{1}{4} \text{ सेमी} \\
 &= \frac{25}{4} \text{ सेमी०}
 \end{aligned}$$

माना दूसरे किनारे की लं० =  $x$  सेमी

∴ हम जानते हैं—

पहला किनारा × दूसरा किनारा = क्षेत्रफल

$$\frac{25}{4} \times x = \frac{725}{16}$$

$$x = \frac{725}{164} \times \frac{4}{25}$$

$$\Rightarrow x = \frac{29}{4}$$

∴ दूसरे किनारे की लम्बाई =  $\frac{29}{4}$  सेमी

## 2

# एक चर वाले रैखिक समीकरण

### अब करने की बारी 2.1

हल कीजिए :

1.  $8x = 20 + 3x$

$$\Rightarrow 8x - 3x = 20$$

$$\Rightarrow 5x = 20$$

$$\Rightarrow x = \frac{20}{5}$$

$$\Rightarrow x = 4$$

2.  $5x - 7 = 2x + 8$

$$5x - 2x = 8 + 7$$

$$\Rightarrow 3x = 15$$

$$\Rightarrow x = \frac{15}{3}$$

$$\Rightarrow x = 5$$

3.  $4x - 3 = 2x + 5$

$$\Rightarrow 4x - 2x = 5 + 3$$

$$\Rightarrow 2x = 8$$

$$\Rightarrow x = \frac{8}{2}$$

$$\Rightarrow x = 4$$

4.  $8x - 11 - 5x + 3 = 2x + 4 - 3x$

$$8x - 5x - 2x + 3x = 4 + 11 - 3$$

$$\Rightarrow 4x = 12$$

$$\Rightarrow x = \frac{12}{4} \Rightarrow x = 3$$

5.  $5x - (3x - 1) = x - 4$

$$\Rightarrow 5x - 3x + 1 = x - 4$$

$$\Rightarrow 5x - 3x - x = -4 - 1$$

$$\Rightarrow x = -5$$

$$6. 10p - (3p - 4) = 4(p + 1) + 9$$

$$\Rightarrow 10p - 3p + 4 = 4p + 4 + 9$$

$$\Rightarrow 10p - 3p - 4p = 4 + 9 - 4$$

$$\Rightarrow 3p = 9$$

$$\Rightarrow p = \frac{9}{3}$$

$$\Rightarrow p = 3$$

$$7. 4(x + 3) - 2(x - 1) = 3x + 3$$

$$\Rightarrow 4x + 12 - 2x + 2 = 3x + 3$$

$$\Rightarrow 2x - 3x = 3 - 2 - 12$$

$$\Rightarrow -x = -11$$

$$\Rightarrow x = 11$$

$$8. \frac{2}{3}x + 1 = \frac{7}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}x + 1 = \frac{7}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}x = \frac{7-3}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}x = \frac{4}{3} \Rightarrow x = \frac{4}{2} \Rightarrow x = 2$$

$$9. \frac{1}{4}x + \frac{1x}{6} = x - 7$$

$$\Rightarrow \frac{3x + 2x}{12} = x - 7$$

$$\Rightarrow \frac{5x}{12} = x - 7$$

$$\Rightarrow \frac{5x}{12} = x - 7$$

$$\Rightarrow \frac{5x - 12x}{12} = -7$$

$$\Rightarrow \frac{-7x}{12} = -7$$

$$\Rightarrow x = -7 \times \frac{12}{-7}$$

$$\Rightarrow x = 12$$

$$10. 3x + \frac{2}{3} = 2x + 1$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{3-2}{3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$11. \frac{3x}{4} + \frac{x}{6} = 22$$

$$\Rightarrow \frac{9x + 2x}{12} = 22$$

$$\Rightarrow \frac{11x}{12} = 22$$

$$\Rightarrow x = 22 \times \frac{12}{11} \Rightarrow x = 24$$

$$12. \frac{x-3}{5} + \frac{x-4}{7} = 6 - \frac{2x-1}{35}$$

$$\Rightarrow \frac{7x-21+5x-20}{35} = 6 - \frac{2x-1}{35}$$

$$\Rightarrow \frac{12x-41}{35} = 6 - \frac{2x-1}{35}$$

$$\Rightarrow \frac{12x-41}{35} + \frac{2x-1}{35} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{12x-41+2x-1}{35} = 6$$

$$\Rightarrow 14x - 42 = 6 \times 35$$

$$\Rightarrow 14x - 42 = 210$$

$$\Rightarrow 14x = 210 + 42$$

$$\Rightarrow 14x = 252$$

$$\Rightarrow x = 18$$

$$13. \frac{4x+1}{3} + \frac{2x-1}{2} - \frac{3x-7}{5} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{40x+10+30x-15-18x+42}{30} = 6$$

$$\Rightarrow 52x+37 = 6 \times 30$$

$$\Rightarrow 52x = 180 - 37$$

$$\Rightarrow 52x = 143$$

$$\Rightarrow x = \frac{143}{52} = \frac{11}{4} \Rightarrow x = 2\frac{3}{4}$$

$$14. \frac{0.5y-4}{2.4y+63} = \frac{-5}{}$$

$$\Rightarrow 3(0.5y-4) = -5(2.4y+6)$$

$$\Rightarrow 1.5y-12 = -12y-30$$

$$\Rightarrow 1.5y+12y = -30+12$$

$$\Rightarrow \frac{13.5}{10}y = -18$$

$$\Rightarrow 135y = -180$$

$$\Rightarrow y = \frac{-180}{135}$$

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

$$\Rightarrow y = -1\frac{1}{3}$$

$$15. \frac{5x-3}{2x} = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow 9(5x-3) = 2x \times 8$$

$$\Rightarrow 45x-27 = 16x$$

$$\Rightarrow 45x-16x = 27$$

$$\Rightarrow 29x = 27$$

$$\Rightarrow x = \frac{27}{29}$$

$$16. \frac{5+3x}{3-2x} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 3(5+3x) = 5(3-2x)$$

$$\Rightarrow 15+9x = 15-10x$$

$$\Rightarrow 9x+10x = 15-15$$

$$\Rightarrow 19x = 0$$

$$\Rightarrow x = 0$$

$$17. \frac{19-3y}{1-9y} = \frac{8}{5}$$

$$\Rightarrow 5(19-3y) = 8(1-9y)$$

$$\Rightarrow 95-15y = 8-72y$$

$$\Rightarrow 72y-15y = 8-95$$

$$\Rightarrow 57y = -87$$

$$\Rightarrow y = \frac{-87}{57}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{29}{19}$$

$$18. \frac{3x+4}{2x+5} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2(3x+4) = 1(2x+5)$$

$$\Rightarrow 6x+8 = 2x+5$$

$$\Rightarrow 6x-2x = 5-8$$

$$\Rightarrow 4x = -3$$

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

$$19. \frac{\frac{x}{4} - \frac{3}{5}}{\frac{4}{3} - 7x} = \frac{-3}{20}$$



$$\Rightarrow 20\left(\frac{x}{4} - \frac{3}{5}\right) = -3\left(\frac{4}{3} - 7x\right)$$

$$\Rightarrow 5x - 12 = -4 + 21x$$

$$\Rightarrow 5x - 21x = -4 + 12$$

$$\Rightarrow -16x = 8$$

$$\Rightarrow x = \frac{-8}{16}$$

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

$$20. \frac{3x}{5x+2} = -4$$

$$\Rightarrow 3x = -4(5x+2)$$

$$\Rightarrow 3x = -20x - 8$$

$$\Rightarrow 3x + 20x = -8$$

$$\Rightarrow 23x = -8$$

$$\Rightarrow x = -\frac{8}{23}$$

$$21. 0.26x + 0.09x = 8 - 0.45x$$

$$\Rightarrow 0.35x = 8 - 0.45x$$

$$\Rightarrow 0.35x + 0.45x = 8$$

$$\Rightarrow \frac{0.8}{10}x = 8$$

$$\Rightarrow x = \frac{80}{8} \Rightarrow x = 10$$

$$22. \frac{0.5y+4}{1.2y+8} = -\frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 3(0.5y+4) = 5(1.2y+8)$$

$$\Rightarrow 1.5y+12 = 6y+40$$

$$\Rightarrow 1.5y-6y = 40-12$$

$$\Rightarrow \frac{-4.5}{10}y = 28$$

$$\Rightarrow y = \frac{-280}{45}$$

$$\Rightarrow y = \frac{-56}{9}$$

$$23. \frac{6x+7}{3x+2} = \frac{4x+5}{2x+3}$$

$$\Rightarrow (6x+7)(2x+3) = (4x+5)(3x+2)$$

$$\Rightarrow 12x^2 + 18x + 14x + 21 = 12x^2 + 8x + 15x + 10$$

$$\Rightarrow 32x + 21 = 23x + 10$$

$$\Rightarrow 32x - 23x = 10 - 21$$

$$\Rightarrow 9x = -11$$

$$\Rightarrow x = \frac{-11}{9}$$

$$24. \frac{2-7x}{1-5x} = \frac{3+7x}{4+5x}$$

$$\Rightarrow (2-7x)(4+5x) = (3+7x)(1-5x)$$

$$\Rightarrow 8 + 10x + 28x - 35x^2 = 3 - 15x + 7x - 35x^2$$

$$\Rightarrow 8 - 18x = 3 - 8x$$

$$\Rightarrow 8x - 18x = 3 - 8$$

$$\Rightarrow -10x = -5$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{10}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$25. \frac{(4+x)(5-x)}{(2+x)(7-x)} = 1$$

$$\Rightarrow (4+x)(5-x) = (2+x)(7-x)$$

$$\Rightarrow 20 - 4x + 5x - x^2 = 14 - 2x + 7x - x^2$$

$$\Rightarrow 20 + x = 14 + 5x$$

$$\Rightarrow x - 5x = 14 - 20$$

$$\Rightarrow -4x = -6$$

$$\Rightarrow x = \frac{6}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

26. हल कीजिए और  $x$  का धनात्मक मान बताइए जो दी हुई समीकरण को संतुष्ट करता है :

$$(i) \frac{x^2 - 9}{5 + x^2} = \frac{-5}{9}$$

$$\Rightarrow 9(x^2 - 9) = -5(5 + x^2)$$

$$\Rightarrow 9x^2 - 81 = -25 - 5x^2$$

$$\Rightarrow 9x^2 + 5x^2 = -25 + 81$$

$$\Rightarrow 14x^2 = 56$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{56}{14}$$

$$\Rightarrow x^2 = 4 \quad \Rightarrow x^2 = 2^2$$

$$\Rightarrow x = \pm 2$$

$\therefore x$  का धनात्मक मान  $x = 2$

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

$$\Rightarrow 2(2x^2 - 5) = 3(x^2 + 2)$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 10 = 3x^2 + 6$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 3x^2 = 6 + 10$$

$$\Rightarrow x^2 = 16$$

$$\Rightarrow x^2 = 4^2$$

$$\Rightarrow x = \pm 4$$

$\therefore x$  का धनात्मक मान  $x = 4$

## अब करने की बारी 2.2

1. माना संख्या  $= x$

प्रश्नानुसार,

$$\begin{aligned} & \frac{2}{3}x + 6 = 36 \\ \Rightarrow & \frac{2}{3}x = 36 - 6 \\ \Rightarrow & \frac{2}{3}x = 30 \\ \Rightarrow & x = 30 \times \frac{3}{2} \\ \Rightarrow & x = 45 \\ \therefore & \text{संख्या} = 45 \end{aligned}$$

2. माना तीन क्रमागत संख्याएँ =  $x, (x + 1), (x + 2)$

प्रश्नानुसार,

$$\begin{aligned} & x + x + 1 + x + 2 = 246 \\ \Rightarrow & 3x + 3 = 246 \\ \Rightarrow & 3x = 246 - 3 \\ \Rightarrow & 3x = 243 \\ \Rightarrow & x = \frac{243}{3} \\ \Rightarrow & x = 81 \\ \therefore & \text{पहली संख्या} = x = 81 \\ & \text{दूसरी संख्या} = x + 1 = 81 + 1 = 82 \\ & \text{तीसरी संख्या} = x + 2 = 81 + 2 = 83 \end{aligned}$$

3. माना पहला भाग =  $x$

तब, दूसरा भाग =  $2x - 32$

तीसरा भाग =  $x + 18$

$\therefore$  प्रश्नानुसार,

$$\begin{aligned} & x + 2x - 32 + x + 18 = 534 \\ \Rightarrow & 4x - 14 = 534 \\ \Rightarrow & 4x = 534 + 14 \\ \Rightarrow & 4x = 548 \\ \Rightarrow & x = \frac{548}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x &= 13 \\ \therefore \text{पहला भाग} &= x = 137 \\ \text{दूसरा भाग} &= 2x - 32 \\ &= 2 \times 137 - 32 \\ &= 247 - 32 \\ &= 242 \\ \text{तीसरा भाग} &= x + 18 \\ &= 137 + 18 \\ &= 155 \end{aligned}$$

4. माना पहली संख्या =  $5x$   
दूसरी संख्या =  $8x$

प्रश्नानुसार,

$$\begin{aligned} 5x + 8x &= 182 \\ \Rightarrow 13x &= 182 \\ \Rightarrow x &= \frac{182}{13} \\ \Rightarrow x &= 14 \end{aligned}$$

$\therefore$  पहली संख्या =  $5x = 5 \times 14 = 70$

दूसरी संख्या =  $8x = 8 \times 14 = 112$

5. माना इकाई का अंक =  $x$

दहाई का अंक =  $15 - x$

अंकों से बनी संख्या =  $10 \times$  दहाई का अंक + इकाई का अंक

$$= 10(15 - x) + x$$

$$= 150 - 10x + x$$

$$= 150 - 9x$$

अंकों को पलटने के बाद बनी संख्या =  $10x + (15 - x)$

$$= 9x + 15$$

$\therefore$  प्रश्नानुसार,

नई संख्या = पुरानी संख्या - 27

$$9x + 15 = 150 - 9x - 27$$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow & 9x + 9x = 150 - 15 - 27 \\
\Rightarrow & 18x = 150 - 48 \\
\Rightarrow & 18x = 108 \\
\Rightarrow & x = 6 \\
\therefore & \text{मूल संख्या} = 150 - 9x \\
& = 150 - 54 \\
& = 96
\end{aligned}$$

6. माना अंश =  $x$

प्रश्नानुसार,

$$\text{हर} = x + 3$$

पुनः प्रश्नानुसार,

$$\frac{x - 3}{x + 3 + 2} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 5(x - 3) = x + 5$$

$$\Rightarrow 5x - 15 = x + 5$$

$$\Rightarrow 5x - x = 5 + 15$$

$$\Rightarrow 4x = 20$$

$$\Rightarrow x = 5$$

$$\therefore \text{अंश} = x = 5$$

$$\text{हर} = x + 3 = 8$$

$$\text{मूल संख्या} = \frac{5}{8}$$

7. माना आयत की चौड़ाई =  $x$  सेमी

$$\therefore \text{लम्बाई} = (x + 9) \text{ सेमी}$$

$$\text{क्षेत्रफल} = x \times (x + 9)$$

प्रश्नानुसार,

$$\text{नई लम्बाई} = x + 9 + 3 = x + 12 \text{ सेमी}$$

$$\text{नई चौड़ाई} = x + 3 \text{ सेमी}$$

$$\text{नया क्षेत्रफल} = (x + 12)(x + 3)$$

पुनः प्रश्नानुसार,

नए आयत का क्षेत्रफल = दिए आयत का क्षेत्रफल + 84

$$\Rightarrow (x + 12)(x + 3) = (x + 9) \times x + 84$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x + 12x + 36 = x^2 + 9x + 84$$

$$\Rightarrow 15x - 9x = 84 - 36$$

$$\Rightarrow 6x = 48$$

$$\Rightarrow x = 8$$

$\therefore$  दिए आयत की लम्बाई =  $x + 9 = 8 + 9 = 17$  सेमी

चौड़ाई =  $x = 8$  सेमी

8. माना रमा की आयु =  $3x$  वर्ष

नमिता की आयु =  $8x$  वर्ष

प्रश्नानुसार,

$$6(3x - 3) = (8x + 2)$$

$$\Rightarrow 18x - 18 = 8x + 2$$

$$\Rightarrow 18x - 8x = 2 + 18$$

$$\Rightarrow 10x = 20$$

$$\Rightarrow x = 2$$

$\therefore$  रमा की आयु =  $3x$

$$= 3 \times 2 = 6 \text{ वर्ष}$$

नमिता की आयु =  $8x$

$$= 8 \times 2 = 16 \text{ वर्ष}$$

9. माना 2 के सिक्कों की संख्या =  $x$

$\therefore$  5 रु0 के सिक्कों की संख्या =  $(48 - x)$

प्रश्नानुसार,

$$2x + 5(48 - x) = 132$$

$$\Rightarrow 2x + 240 - 5x = 132$$

$$\Rightarrow -3x = 132 - 240$$

$$\Rightarrow -3x = -108$$

$$\Rightarrow x = \frac{108}{3}$$

$$\Rightarrow x = 36$$

∴ 2 रु0 के सिक्कों की संख्या =  $x = 36$

10. आयत की परिमाप = 240 सेमी

माना लम्बाई =  $x$

तब चौड़ाई =  $120 - x$  [ ∵ परिमाप =  $2(l + b)$

$$240 = 2(l + b)$$

$$\Rightarrow 120 = (l + b)$$

प्रश्नानुसार-

$$2 \left[ x \times \frac{90}{100} + (120 - x) \times \frac{120}{100} \right] = 240$$

$$\Rightarrow \frac{9}{10}x + (120 - x) \frac{12}{10} = 120$$

$$\Rightarrow 9x + 1440 - 12x = 120 \times 10$$

$$\Rightarrow -3x = 1200 - 1440$$

$$\Rightarrow -3x = -240$$

$$\Rightarrow x = 80$$

∴ लम्बाई = 80 सेमी

चौड़ाई =  $120 - 80$

= 40 सेमी

11. माना दूरी  $x = 100$  [ ∵ दूरी बराबर है ]

$$\begin{aligned} \text{तब, बहाव की दिशा में चाल} &= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \\ &= \frac{100}{5} \Rightarrow 20 \text{ km/h} \Rightarrow x \end{aligned}$$

$$\text{बहाव के विपरीत चाल} = \frac{100 \times 10}{5.5} \Rightarrow \frac{200}{11} \text{ km/h} \Rightarrow y$$

$$\text{स्थिर जल में नाव की चाल} = \frac{1}{2}[x + y]$$

$$= \frac{1}{2} \left[ 20 + \frac{200}{11} \right] \Rightarrow \frac{1}{2} \left[ \frac{220 + 200}{11} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{420}{11}$$



$$\Rightarrow \frac{210}{11}$$

$$\Rightarrow 19 \frac{1}{11}$$

$$\left[ \text{चाल} \Rightarrow 19 \frac{1}{11} \text{ km / h} \right]$$

12. गौरव  $\rightarrow 18$

सौरव  $\rightarrow 24$

क्षमता  $\Rightarrow \frac{\text{कार्य}}{\text{समय}}$

गौरव की  $= \frac{72}{18} \Rightarrow 4$

सौरव की  $\Rightarrow \frac{72}{24} \Rightarrow 3$

कुल कार्य दोनों का ल0 स0 होगा = 72

$\therefore$  पहले 2 घण्टे सौरव कार्य करता है  $3 \times 2 = 6$  कार्य

बचा कार्य =  $72 - 6$

= 66

अब दोनों मिलकर  $4 + 3 = 7 \Rightarrow \frac{66}{7}$

$\Rightarrow 9 \frac{3}{7}$  घण्टे + 2 घण्टे

अतः  $\left[ \text{कुल समय} \Rightarrow 11 \frac{3}{7} \text{ घण्टे} \right]$

## 3

## चतुर्भुजों को समझना

### अब करने की बारी 3.1

1. संलग्न चित्र में,  $PQRS$  एक चतुर्भुज है।

(i)  $4; [PQ, QR; QR, RS; RS, SP; SP, PQ]$

(ii) 2; [PQ, SR; PS, QS]

(iii) 4; [ $\angle P, \angle Q; \angle Q, \angle R; \angle R, \angle S; \angle S, \angle P$ ]

(iv) 2; [ $\angle P, \angle R; \angle Q, \angle S$ ]

2. चतुर्भुज का पहला कोण =  $60^\circ$

दूसरा कोण =  $100^\circ$

माना, तीसरा कोण = चौथा कोण =  $x^\circ$

हम जानते हैं,

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$60^\circ + 100^\circ + x^\circ + x^\circ = 360^\circ$$

$$160^\circ + 2x = 360^\circ$$

$$2x = 360^\circ - 160^\circ$$

$$x = \frac{200}{2}$$

$$\Rightarrow x = 100^\circ$$

$\therefore$  तीसरा कोण = चौथा कोण =  $100^\circ$

3. माना चतुर्भुज का पहला कोण =  $2x$

दूसरा कोण =  $3x$

तीसरा कोण =  $5x$

चौथा कोण =  $8x$

हम जानते हैं,

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$2x + 3x + 5x + 8x = 360^\circ$$

$$18x = 360^\circ$$

$$x = \frac{360}{18}$$

$$\Rightarrow x = 20$$

$\therefore$  पहला कोण =  $2x = 2 \times 20 = 40^\circ$

दूसरा कोण =  $3x = 3 \times 20 = 60^\circ$

तीसरा कोण =  $5x = 5 \times 20 = 100^\circ$

चौथा कोण =  $8x = 8 \times 20 = 160^\circ$

4. (a) हम जानते हैं-

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$50^\circ + 130^\circ + 120^\circ + x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 300^\circ + x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow x = 360^\circ - 300^\circ$$

$$\Rightarrow x = 60^\circ$$

(b) हम जानते हैं—

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$72^\circ + 25^\circ + x + 30^\circ = 360^\circ$$

$$127^\circ + x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow x = 360^\circ - 127^\circ$$

$$\Rightarrow x = 233^\circ$$

(c) कोण  $z = 180^\circ - 60^\circ$

$$\Rightarrow z = 120^\circ$$

कोण  $y = 180^\circ - 80^\circ$

$$\Rightarrow y = 100^\circ$$

कोण  $x = 180^\circ - 120^\circ$

$$\Rightarrow x = 60^\circ$$

अब, हम जानते हैं चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$\therefore 60^\circ + 80^\circ + 120^\circ + X = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 260^\circ + X = 360^\circ$$

$$\Rightarrow X = 360^\circ - 260^\circ$$

$$\Rightarrow X = 100^\circ$$

$$\therefore \text{कोण } w = 180^\circ - X$$

$$\Rightarrow w = 180^\circ - 100^\circ$$

$$\Rightarrow w = 80^\circ$$

5. माना पहला कोण = दूसरा कोण = तीसरा कोण = चौथा कोण =  $x$

हम जानते हैं,

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$\therefore x + x + x + x = 360^\circ$$

$$4x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow x = 90^\circ$$

$\therefore$  पहला कोण = दूसरा कोण = तीसरा कोण = चौथा कोण =  $90^\circ$

6. पहला कोण = दूसरा कोण =  $65^\circ$

$$\text{तीसरा कोण} = 130^\circ$$

माना चौथा कोण =  $x$

$\therefore$  हम जानते हैं,

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$65 + 65 + 130 + x = 360^\circ$$

$$260 + x = 360^\circ$$

$$x = 360^\circ - 260^\circ$$

$$\Rightarrow x = 100^\circ$$

7. चतुर्भुज  $ABCD$  में

$D$  व  $B$  सम्मुख कोण है।

$$\therefore B = 180^\circ - D$$

$$\Rightarrow B = 180^\circ - 50^\circ$$

$$\Rightarrow B = 130^\circ$$

तथा  $A$  व  $C$  सम्मुख कोण है।

$$\therefore A = 180^\circ - C$$

$$A = 180^\circ - 100^\circ$$

$$\Rightarrow A = 80^\circ$$

अब  $\triangle APB$  में,

$P$ ,  $\angle A$  व  $\angle B$  को समद्विभाजित करता है।

$\therefore \triangle APB$  में

$$\angle A + \angle B + \angle P = 180^\circ$$

$$\left[ \because \text{त्रिभुज के तीनों कोणों का योग} = 180^\circ \right]$$

$$\Rightarrow 40^\circ + 65^\circ + \angle P = 180^\circ$$

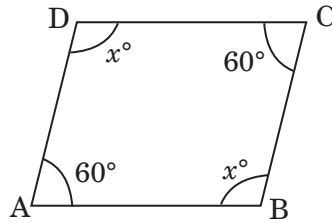
$$\Rightarrow \angle P = 180^\circ - 105^\circ$$

$$\Rightarrow \angle P = 75^\circ$$

$$\Rightarrow \therefore \angle APB = 75^\circ$$

### अब करने की बारी 3.2

1. एक चतुर्भुज जिसमें भुजाओं का एक युग्म समान्तर होता है, एक समद्विबाहु समलम्ब में असमान्तर भुजाएँ समान होती है।
2.  $\therefore ABCD$  एक समान्तर चतुर्भुज है।



$$\therefore \angle A = \angle C = 60^\circ$$

अब, हम जानते हैं,

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$x + 60^\circ + x + 60^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 2x + 120^\circ = 360^\circ$$

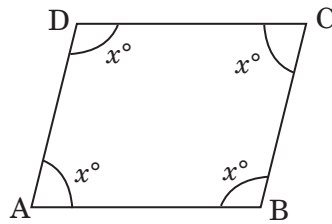
$$\Rightarrow 2x = 360^\circ - 120^\circ$$

$$\Rightarrow 2x = 240^\circ$$

$$\Rightarrow x = 120^\circ$$

$$\therefore \angle B = \angle D = 120^\circ$$

3. माना संलग्न कोण =  $x$



$\therefore$  हम जानते हैं—

समान्तर चतुर्भुज के सम्मुख कोण बराबर होते हैं।

$$\therefore \angle A = \angle B = \angle C = \angle D = x$$

$$\text{अब } \angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$$

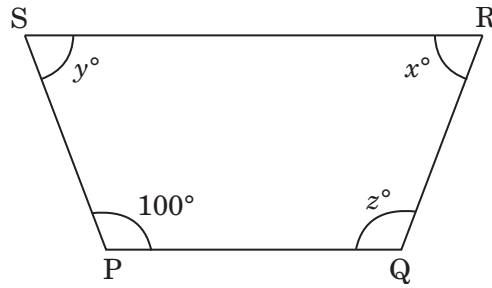
$$\Rightarrow x + x + x + x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 4x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow x = 90^\circ$$

$\therefore$  प्रत्येक कोण की माप =  $90^\circ$

4.  $\therefore PQRS$  एक समान्तर चतुर्भुज है।



$$\therefore \angle O = \angle R = 100^\circ$$

$$\text{तथा } \angle S = \angle Q$$

$$\Rightarrow y = z$$

अब, चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$100^\circ + 100^\circ + y + y = 360^\circ$$

$$200 + 2y = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 2y = 360^\circ - 200^\circ$$

$$\Rightarrow 2y = 160^\circ$$

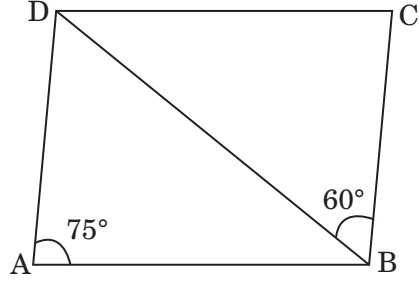
$$\Rightarrow y = 80^\circ$$

$$\therefore \angle y = \angle z = 80^\circ$$

5. चित्र (VII) में,  $ABCD$  एक समान्तर चतुर्भुज है जिसमें  $\angle DAB = 75^\circ$  है और  $\angle DBC = 60^\circ$ ,  $\angle CDB$  और  $\angle ADB$  की गणना कीजिए।

$\therefore ABCD$  एक समान्तर चतुर्भुज है।

$$\therefore \angle A = \angle C = 75^\circ$$



$\triangle CDB$  में

$$\angle C + \angle B + \angle D = 180^\circ$$

$$75^\circ + 60^\circ + \angle D = 180^\circ$$

$$\angle D = 180^\circ - 135^\circ$$

$$\angle D = 45^\circ \Rightarrow \angle CDB = 45^\circ$$

$$\angle ADB = \angle CBD = 60^\circ$$

6. माना समान्तर चतुर्भुज की एक भुजा =  $x$  सेमी

दूसरी भुजा =  $x + 25$  सेमी

हम जानते हैं,

समान्तर चतुर्भुज में सम्मुख भुजाएँ बराबर होती हैं।

$\therefore$  तीसरी भुजा =  $x$  सेमी

चौथी भुजा =  $x + 25$  सेमी

प्रश्नानुसार,

$$\text{परिमाप} = 150^\circ$$

$$x + x + 25 + x + x + 25 = 150^\circ$$

$$4x + 50 = 150$$

$$\Rightarrow 4x = 100$$

$$\Rightarrow x = 25 \text{ सेमी}$$

$\therefore$  पहली भुजा =  $x = 25$  सेमी

दूसरी भुजा =  $x + 25 = 50$  सेमी

तीसरी भुजा =  $x + 25 = 50$  सेमी

चौथी भुजा =  $x + 25 = 50$  सेमी

7. दो क्रमागत कोणों का अनुपात = 1 : 3

माना पहला कोण =  $1x$   
दूसरा कोण =  $3x$

हम जानते हैं।

समान्तर चतुर्भुज के सम्मुख कोण बराबर होते हैं।

$\therefore$  तीसरा कोण =  $x$   
चौथा कोण =  $3x$

अब, चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$\therefore x + 3x + x + 3x = 360^\circ$

$\Rightarrow 8x = 360^\circ$

$\Rightarrow x = 45^\circ$

$\therefore$  पहला कोण =  $x = 45^\circ$

दूसरा कोण =  $3x = 135^\circ$

तीसरा कोण =  $x = 45^\circ$

चौथा कोण =  $3x = 135^\circ$

8. समान्तर चतुर्भुज का परिमाण = 180 सेमी

माना चतुर्भुज की एक भुजा =  $x$  सेमी

तब दूसरी भुजा =  $x + 30$  सेमी

तीसरी भुजा =  $x$

चौथी भुजा =  $x + 30$

$\left[ \because \text{समान्तर चतुर्भुज में सम्मुख भुजाएँ बराबर होती हैं} \right]$

$\therefore$  चतुर्भुज का परिमाण =  $180^\circ$

$\Rightarrow x + x + 30 + x + x + 30 = 180^\circ$

$\Rightarrow 4x + 60 = 180$

$\Rightarrow 4x = 180 - 60$

$\Rightarrow 4x = 120$

$\Rightarrow x = 30$  सेमी

$\therefore$  पहली भुजा = तीसरी भुजा = 30 सेमी

दूसरी भुजा = चौथी भुजा =  $x + 30 = 60$  सेमी



9. चित्र में  $WXYZ$  एक समान्तर चतुर्भुज है। कोणों  $a, b$  और  $c$  की माप ज्ञात कीजिए।

समान्तर चतुर्भुज  $WXYZ$  में,

$$\angle X = 180^\circ - 70^\circ$$

$$\angle X = 110^\circ$$

$\therefore \angle a$  व  $\angle X$  सम्मुख कोण है।

$$\Rightarrow \angle X = \angle a = 110^\circ$$

अब  $\Delta ZWY$  में

$$\angle Z + \angle Y + \angle W = 180^\circ$$

$$110^\circ + \angle Y + 40^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \angle Y = 180^\circ - 150^\circ$$

$$\Rightarrow \angle y = 30^\circ$$

$\therefore \angle Y = \angle C$  (एकान्तर कोण)

$$\therefore \angle C = 30^\circ$$

अब  $\Delta WYZ$  में-

$$\angle W + \angle X + \angle Y = 180^\circ$$

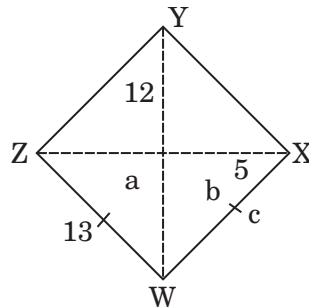
$$30^\circ + 110^\circ + b = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 140^\circ + b = 180^\circ$$

$$\Rightarrow b = 40^\circ$$

### अब करने की बारी 3.3

1. समान्तर चतुर्भुज  $WXYZ$  में



$\therefore$  लम्ब  $WY$  तथा  $ZX$  एक दूसरे को समद्विभाजित कर रहे हैं।

$$\begin{aligned} & OZ = OX \\ \Rightarrow & a = 5 \text{ cm} \\ & OY = OW \\ & b = 12 \text{ cm} \\ & XW = WZ \\ \Rightarrow & C = 13 \text{ cm} \end{aligned}$$

2. चित्र (IX) में  $ABCD$  एक समचतुर्भुज है जिसके विकर्ण  $O$  पर काटते हैं। यदि  $AB = 10$  सेमी और विकर्ण  $BD = 16$  सेमी, तो विकर्ण  $AC$  की लम्बाई ज्ञात कीजिए।

समचतुर्भुज  $ABCD$  में

$$AB = 10 \text{ सेमी}, \quad BD = 16 \text{ सेमी} \Rightarrow OB = 8 \text{ सेमी}$$

$\therefore$  समचतुर्भुज में विकर्ण एक दूसरे को समकोण पर काटते हैं।

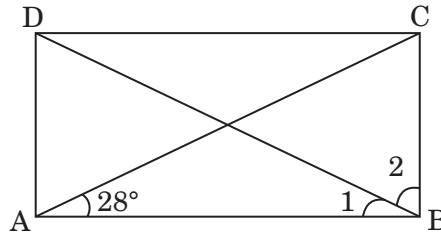
$\therefore$  समकोण  $\triangle AOB$  में

$$\begin{aligned} & AB^2 = AO^2 + OB^2 \\ \Rightarrow & 10^2 = AO^2 + 8^2 \\ \Rightarrow & 100 = AO^2 + 64 \\ \Rightarrow & 100 - 64 = AO^2 \\ \Rightarrow & 36 = AO^2 \\ \Rightarrow & AO^2 = 6^2 \Rightarrow AO = 6 \text{ सेमी} \end{aligned}$$

समचतुर्भुज में,

$$\begin{aligned} & AO = OC \\ \therefore & AC = OA + OC \\ & = 6 + 6 \\ & AC = 12 \text{ सेमी} \end{aligned}$$

3.  $\therefore$  आयत में प्रत्येक कोण की माप  $= 90^\circ$

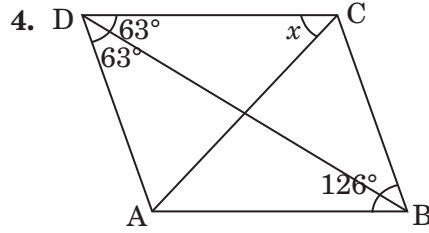


क्योंकि एक आयत के विकर्ण समान होते हैं और वे एक दूसरे को समद्विभाजित करते हैं।

$$\therefore \angle 1 = 28^\circ$$

$$\text{अब} \quad \angle 2 = 90^\circ - 28^\circ \quad [ \because \angle B = 90^\circ ]$$

$$\angle 2 = 62^\circ \quad [ \text{आयत के प्रत्येक कोण की माप} = 90^\circ ]$$



$\therefore$  समचतुर्भुज में सम्मुख कोण बराबर होते हैं।

$$\therefore \angle B = \angle D = 126^\circ$$

अब, हम जानते हैं।

समचतुर्भुज के विकर्ण कोणों को समद्विभाजित करते हैं।

$\therefore \angle ODC$  में

$$\angle O + \angle D + \angle C = 180^\circ$$

$$\left[ \because \text{समचतुर्भुज में विकर्ण एक-दूसरे को समकोण पर काटते हैं।} \right]$$

$$90^\circ + 63^\circ + x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x = 180^\circ - 153^\circ \Rightarrow \angle ACD = 27^\circ$$

5. वर्ग ABCD में

हम जानते हैं-

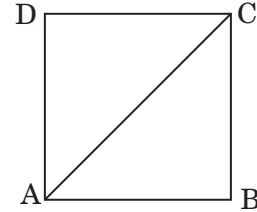
वर्ग का प्रत्येक कोण  $90^\circ$  का होता है

तथा विकर्ण कोणों को समद्विभाजित करते हैं

$$\therefore \angle DCA = \frac{1}{2} \angle DCB$$

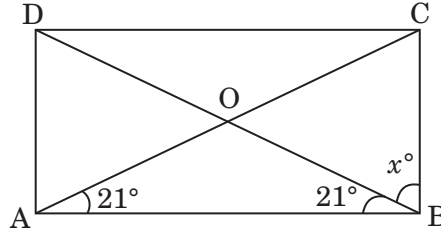
$$\Rightarrow \angle DCA = \frac{1}{2} \times 90^\circ$$

$$\Rightarrow \angle DCA = 45^\circ$$



6. निम्नांकित चित्रों में छोटे अक्षरों से अंकित कोणों की गणना कीजिए :

(i) आयत  $ABCD$  में



$\therefore$  आयत के विकर्ण समान होते हैं तथा वे एक-दूसरे को समद्विभाजित करते हैं।

$\therefore \Delta OAB$  में

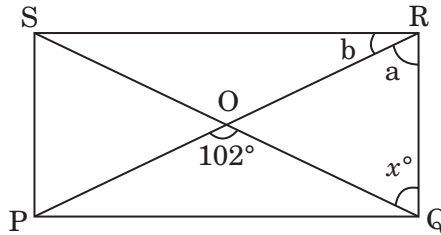
$$\angle A = \angle B = 21^\circ$$

[  $\because$  आयत का प्रत्येक कोण  $90^\circ$  होता है। ]

अब  $\angle x = 90^\circ - 21^\circ$

$\Rightarrow \angle x = 69^\circ$

(ii) आयत  $PQRS$  में



$$\angle O = 102^\circ$$

माना  $\angle P = \angle Q = X$

$\therefore \angle X + \angle X + 102 = 180^\circ$

$\Rightarrow 2X = 180^\circ - 102^\circ$

$\Rightarrow 2X = 78^\circ$

$\Rightarrow X = 39^\circ \quad \therefore \angle P = \angle Q = 39^\circ$

अब  $\angle x = 90^\circ - 39^\circ$

$$\angle x = 51^\circ$$

$$\angle b = \angle P = 39^\circ \quad (\text{एकान्तर कोण})$$

$\Delta ROQ$  में

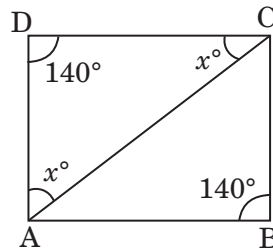
$$\angle a + \angle O + \angle x = 180^\circ$$

$$\angle a + (180^\circ - 102^\circ) + 51^\circ = 180^\circ$$

$$\angle a + 180^\circ - 51^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \angle a = 51^\circ$$

(iii) समचतुर्भुज



समचतुर्भुज  $ABCD$  में

$$\angle B = \angle D = 140^\circ \text{ [ } \because \text{ सम्मुख कोण बराबर होते हैं।]}$$

$\therefore \Delta ADC$  में

$$\angle A = \angle C = x \quad (\text{सम्मुख कोण})$$

अब, तीनों कोणों का योग =  $180^\circ$

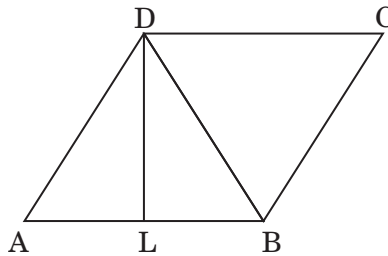
$$x + x + 140^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2x = 180^\circ - 140^\circ$$

$$\Rightarrow 2x = 40^\circ$$

$$\Rightarrow x = 20^\circ$$

7.  $ABCD$  एक समचतुर्भुज है, जिसमें  $D$  से भुजा  $AB$  पर गिराया गया अभिलम्ब,  $AB$  को समद्विभाजित करता है। समचतुर्भुज के कोण ज्ञात कीजिए।



समचतुर्भुज  $ABCD$  में

$D$  से डाला गया लम्ब,  $AB$  को समद्विभाजित करता है।

$$\therefore AL = LB$$

$$\Rightarrow DA = DB$$

$\therefore$  समचतुर्भुज की सभी भुजाएँ समान होती हैं।

$$\therefore DA = AB = DB$$

अब  $\triangle ADB$  एक समबाहु त्रिभुज है।

हम जानते हैं।

समबाहु त्रिभुज के प्रत्येक कोण की माप  $= 60^\circ$

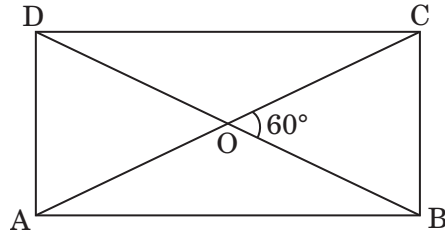
$$\therefore \angle A = 60^\circ = \angle C \quad (\text{सम्मुख कोण})$$

तथा चतुर्भुज  $ABCD$  में

$$\angle D = 2 \times 60^\circ$$

$$\Rightarrow \angle D = 120^\circ = \angle B$$

8. आयत  $ABCD$  में



$$\angle BOC = 60^\circ$$

$$\therefore \text{आयत में } \angle BOC = \angle DOA = 60^\circ$$

$$\therefore \angle ODA + \angle AOD + \angle OAD = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x + 60^\circ + x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 2x = 120^\circ$$

$$\Rightarrow 2x = 120^\circ$$

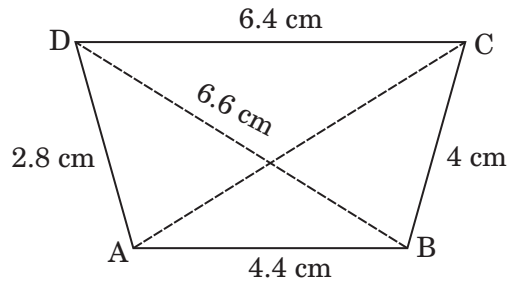
$$\Rightarrow x = 60^\circ$$

# 4

## चतुर्भुजों की रचना

### अब करने की बारी 4.1

1.

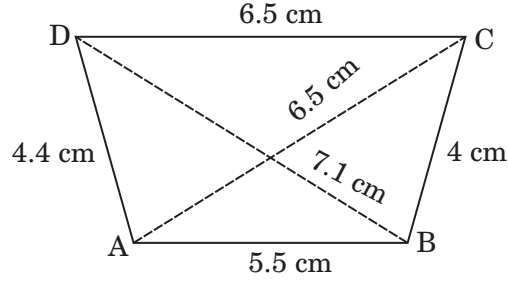


रचना के पद :

1.  $AB = 4.4$  cm खींचिए।
2.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $4$  cm लेकर एक चाप भुजा  $AB$  पर खींचिए।
3.  $A$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $6.6$  cm लेकर पद 2 की तरह दूसरा चाप उसी ओर खींचिए।  
इस चाप को पहले चाप  $C$  बिन्दु पर काटने दीजिए।
4.  $AC$  और  $BC$  को मिलाइए।
5.  $A$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $2.8$  cm लेकर एक चाप  $B$  बिन्दु के विपरीत भुजा  $AC$  पर खींचिए।
6.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $6.6$  cm लेकर, ऊपर दिए गए पद 5 की तरह उसी ओर एक चाप लगाइए। इस चाप को व पहली चाप को बिन्दु  $D$  पर काटने दो।
7.  $AB$ ,  $BD$  और  $CD$  को मिलाइए।

इस प्रकार  $ABCD$  अभीष्ट चतुर्भुज है।

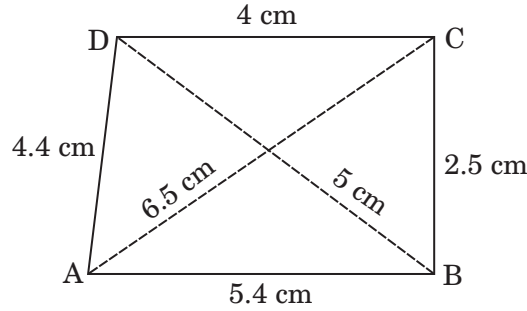
2.



रचना के पद

1.  $AB = 5.5$  cm खींचिए।
2.  $A$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 4.4 लेकर एक चाप खींचिए।
3.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 7.1 cm लेकर एक चाप लगाइए।  
इस चाप को व पहली चाप को बिन्दु  $D$  पर काटने दो।  
 $D$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 6.5 cm लेकर एक चाप लगाइए।  
इस चाप को पहले चाप  $C$  बिन्दु पर काटने दीजिए।  
 $AB$  और  $BC$  को मिलाइए।

3.

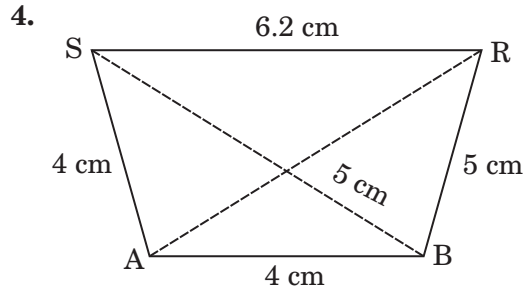


रचना के पद

1.  $AB = 5.4$  cm खींचिए।
2.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 2.5 cm लेकर एक चाप भुजा  $AB$  पर खींचिए।
3.  $A$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 6.5 cm लेकर पद 2 की तरह दूसरा चाप उसी ओर खींचिए।  
इस चाप को पहले चाप  $C$  बिन्दु पर काटने दीजिए।
4.  $AC$  और  $BC$  को मिलाइए।



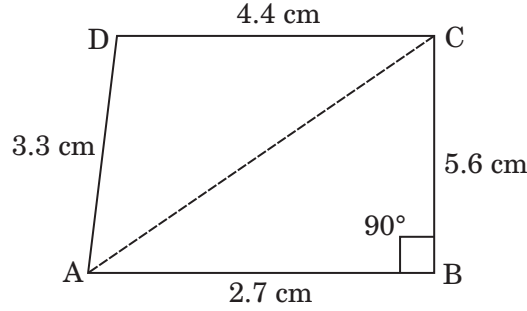
5.  $A$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 4.4 लेकर एक चाप  $B$  बिन्दु को विपरीत भुजा  $AC$  पर खींचिए।
6.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 5 cm लेकर, ऊपर दिए गए पद 5 की तरह उसी ओर एक चाप लगाइए। इस चाप को व पहली चाप को बिन्दु  $D$  पर काटने दो।
7.  $AD$ ,  $BD$  और  $CD$  को मिलाइए।  
इस प्रकार  $ABCD$  अभीष्ट चतुर्भुज है।



#### रचना के पद

1.  $PQ = 4$  cm खींचिए।
2.  $Q$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 5 cm लेकर एक चाप भुजा  $PQ$  पर खींचिए।
3.  $PR$  और  $QR$  को मिलाइए।
4.  $P$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 4 cm लेकर एक चाप  $Q$  बिन्दु के विपरीत भुजा  $PR$  पर खींचिए।
5.  $Q$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 5 cm लेकर, ऊपर दिए गए पद 5 की तरह उसी ओर एक चाप लगाइए।  
इस चाप को पहली चाप को बिन्दु  $S$  पर काटने दो।
6.  $PS$ ,  $QS$  और  $RS$  को मिलाइए।  
इस प्रकार  $PQRS$  अभीष्ट चतुर्भुज है।

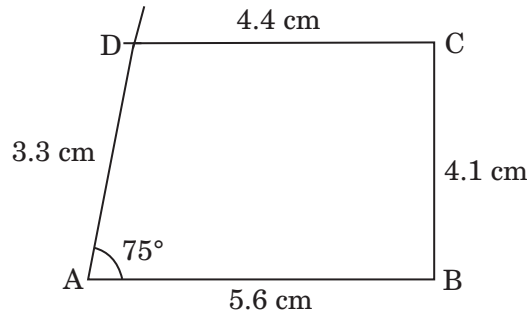
5.



रचना के पद

1.  $AB = 2.7$  cm खींचिए।
2.  $\angle ABX = 90^\circ$  बनाइए और  $BX$  में से  $BC = 3.5$  cm काटिए।
3.  $AC$  को मिलाइए।
4.  $A$  को केन्द्र मानकर और  $3.3$  cm त्रिज्या से एक चाप लगाइए।
5.  $C$  को केन्द्र मानकर और  $4.4$  cm त्रिज्या से एक अन्य चाप लगाइए जो पद 4 की चाप को बिन्दु  $D$  पर मिले।
6.  $CD$  और  $AD$  को मिलाइए।
7. तब  $ABCD$  अभीष्ट चतुर्भुज है।

6.

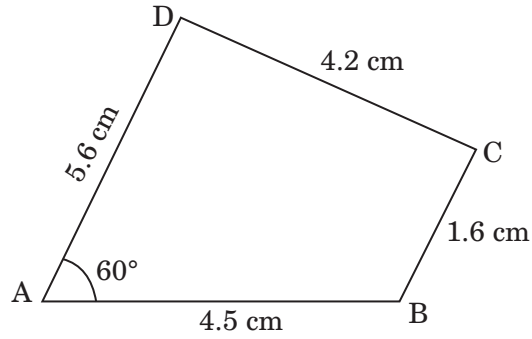


रचना के पद

1.  $AB = 5.6$  cm
2.  $\angle A = 75^\circ$  बनाइए और  $A$  में से  $AD = 3.3$  cm काटिए। तथा
3.  $AD$  को मिलाइए।
4.  $B$  को केन्द्र मानकर और  $4.1$  cm त्रिज्या से एक चाप लगाइए।

5.  $D$  को केन्द्र मानकर और 4.4 cm त्रिज्या से एक अन्य चाप लगाइए जो पद 4 की बिन्दु  $C$  पर मिले।
6.  $CD$  और  $BC$  को मिलाइए।
7. तब  $ABCD$  अभीष्ट चतुर्भुज है।

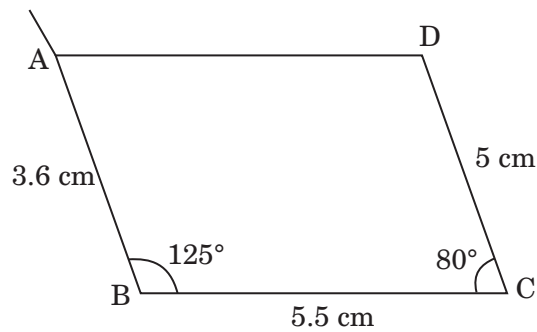
7.



रचना के पद

1.  $AB = 4.5$  cm
2.  $\angle A = 60^\circ$  बनाइए और  $A$  में से  $AD = 5.6$  cm काँटिए।
3.  $D$  को केन्द्र मानकर 4.2 cm की चाप लगाइए।
4. तथा  $B$  को केन्द्र मानकर 1.6 cm की चाप लगाइए दोनों चाप एक दूसरे को  $C$  पर काटती है।
5.  $CD$  तथा  $BC$  को मिलाइए।
6. तब  $ABCD$  अभीष्ट चतुर्भुज है।

8.

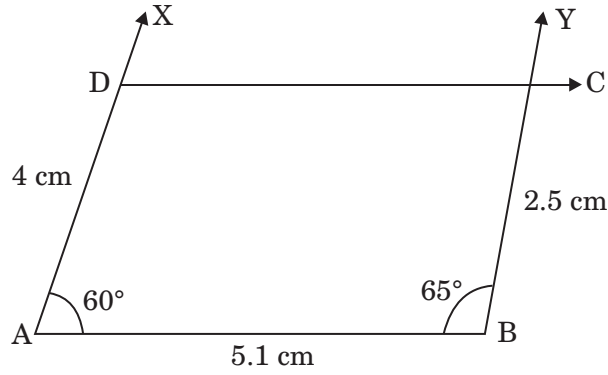


रचना के पद

1.  $BC = 5.5$  cm खींचिए।

2.  $\angle CBX = 120^\circ$  बनाइए।
  3.  $B$  को केन्द्र मानकर  $4.2 \text{ cm}$  त्रिज्या से  $BA$  को  $BX$  के साथ  $3.3 \text{ cm}$  काटिए।
  4.  $\angle BCY = 80^\circ$  बनाइए।
  5.  $C$  को केन्द्र लेकर  $5 \text{ cm}$  त्रिज्या का चाप बनाकर  $CY$  को  $D$  पर काटिए।
  6.  $DA$  को मिलाइए।
- $ABCD$  अभीष्ट चतुर्भुज है, जिसे चित्र में दर्शाया गया है।

9.



रचना के पद

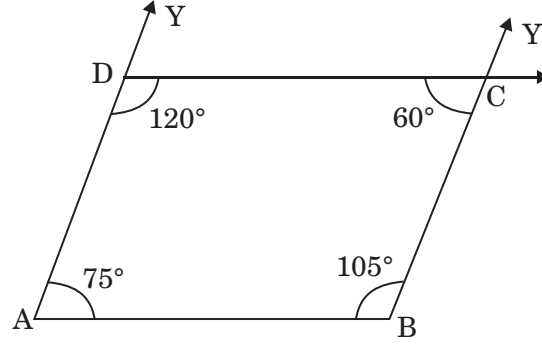
1.  $AB = 5.1 \text{ cm}$  खींचिए।
  2. बिन्दु  $A$  पर  $\angle XAB = 60^\circ$  बनाइए।
  3.  $A$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $AD = 4 \text{ cm}$  लेकर एक चाप  $AX$  को  $D$  पर काटता हुआ खींचिए।
  4.  $\angle ABY = 75^\circ$  बनाइए।
  5.  $B$  को केन्द्र लेकर  $5.3 \text{ cm}$  त्रिज्या का चाप बनाकर  $BY$  को  $C$  पर काटिए।
  6.  $DC$  को मिलाइए।
- $ABCD$  एक अभीष्ट चतुर्भुज है।

10. हम जानते हैं,

$$\begin{aligned} & \text{चतुर्भुज के चारों कोणों का योग} = 360^\circ \\ \Rightarrow & \quad \angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ \\ \Rightarrow & \quad 75^\circ + 105^\circ + 120^\circ + D = 360^\circ \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \angle D = 360^\circ - 300^\circ$$

$$\angle D = 60^\circ$$



रचना के पद-

1.  $AB = 3.6$  cm खींचिए।
2. बिन्दु  $A$  पर  $\angle XAB = 75^\circ$  बनाइए।
3. बिन्दु  $B$  को केन्द्र मानकर  $\angle YBA = 105^\circ$  बनाइए।
4.  $B$  को केन्द्र मानकर त्रिज्या  $BC = 6.4$  cm की एक चाप  $BY$  लगाइए जो  $BY$  को  $C$  पर काटे।
5.  $D$  पर  $\angle YDA = 120^\circ$  खींचिए।

इस प्रकार अभीष्ट चतुर्भुज  $ABCD$  प्राप्त होता है।

11. हम जानते हैं,

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$\Rightarrow \angle P + \angle Q + \angle R + \angle S = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \angle S = 360^\circ - (270^\circ)$$

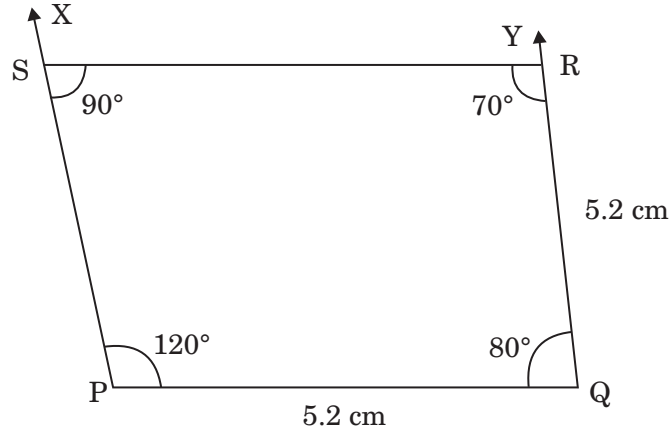
$$[\because \angle P = 120^\circ, \angle Q = 80^\circ, \angle R = 70^\circ]$$

$$\Rightarrow \angle S = 90^\circ$$

रचना के पद-

1.  $PQ = 5.2$  खींचिए।
2. बिन्दु  $P$  पर  $\angle XPQ = 120^\circ$  बनाया।
3. बिन्दु  $Q$  पर  $\angle YQP = 80^\circ$  बनाया।

4.  $Q$  को केन्द्र मानकर त्रिज्या  $QR = 5.2$  cm की एक चाप लगाई जो  $QY$  को  $R$  पर काटे।



5.  $R$  पर  $\angle YSP = 70^\circ$  खींचिए।  
इस प्रकार प्राप्त चतुर्भुज अभीष्ट है।

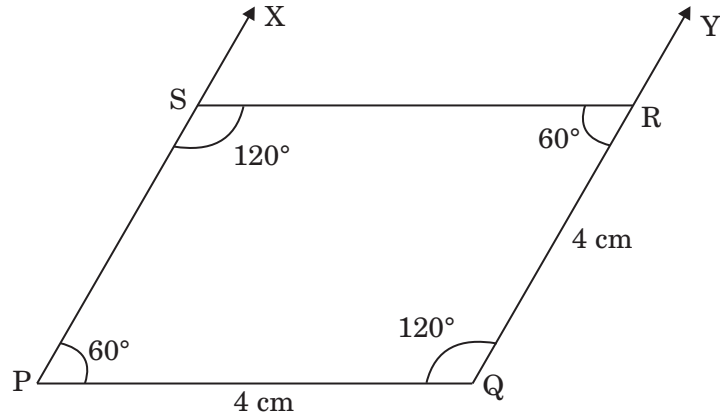
12. हम जानते हैं—

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग =  $360^\circ$

$$60 + 60 + 120 + 5 = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \angle S = 360^\circ - 240^\circ$$

$$\Rightarrow \angle S = 120^\circ$$



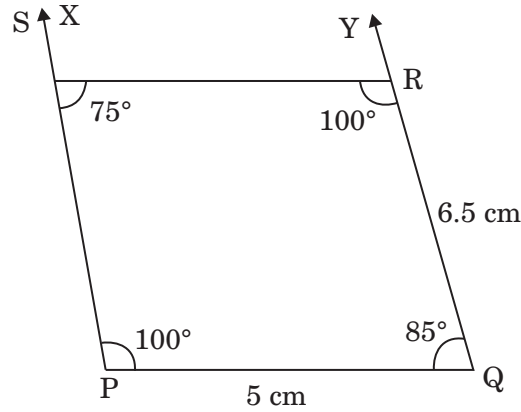
रचना के पद—

1.  $PQ = 4$  cm खींचिए।

2. बिन्दु  $P$  पर  $\angle XPQ = 60^\circ$  बनाया।
  3. बिन्दु  $Q$  पर  $\angle YQP = 120^\circ$  बनाया।
  4.  $Q$  को केन्द्र मानकर त्रिज्या  $QR = 4$  cm की एक चाप लगाई जो  $QY$  को  $R$  पर काटे।
  5.  $R$  पर  $\angle YSP = 60^\circ$  खींचिए।
- इस प्रकार अभीष्ट चतुर्भुज  $PQRS$  प्राप्त होता है।

13. हम जानते हैं—

$$\begin{aligned} \text{चतुर्भुज के चारों कोणों का योग} &= 360^\circ \\ \Rightarrow 100 + 100 + 75^\circ + \angle Q &= 360^\circ \\ \Rightarrow \angle Q &= 360^\circ - 275 \\ \Rightarrow \angle Q &= 85^\circ \end{aligned}$$

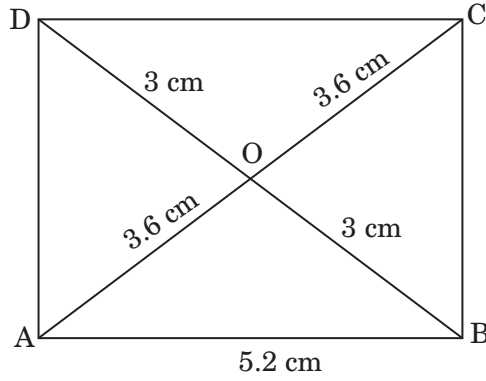


रचना के पद—

1.  $PQ = 5$ cm खींचिए।
  2. बिन्दु  $P$  पर  $\angle XPQ = 100^\circ$  बनाइए।
  3. बिन्दु  $Q$  पर  $\angle PQY = 85^\circ$  बनाइए।
  4.  $Q$  को केन्द्र मानकर त्रिज्या  $QR = 6.5$  cm की चाप भरकर एक चाप लगाइ जो  $QY$  को  $R$  पर काटे।
  5.  $R$  पर  $\angle YSP = 100^\circ$  बनाया।
- इस प्रकार अभीष्ट चतुर्भुज  $PQRS$  प्राप्त होता है।

### अब करने की बारी 4.2

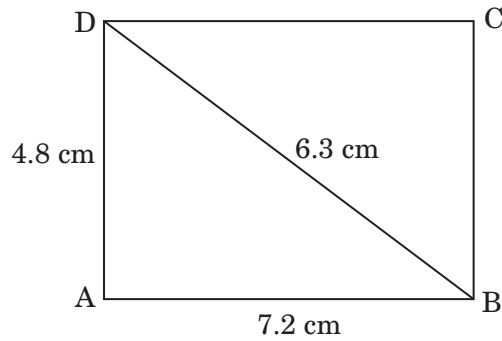
1. 1.  $AB = 5.2$  सेमी खींचिए।
2.  $A$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $3.5$  सेमी से एक चाप लगाइए।
3.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $3$  सेमी लेकर दूसरा चाप लगाइए जो पहले चाप को  $O$  पर काटे।



4.  $OA$  व  $OB$  को मिलाइए।
5.  $AO$  को  $C$  तब बढ़ाकर इस प्रकार मिलाइए कि  $AO = OC$  और  $BO$  को  $D$  इस प्रकार बढ़ाइए कि  $BO = OD$
6.  $AB, BC$  और  $CD$  को मिलाइए

$ABCD$  अभीष्ट चतुर्भुज है।

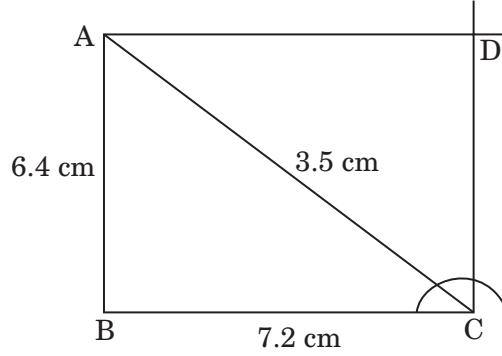
2. 1.  $AB = 6.3$  सेमी खींचिए।



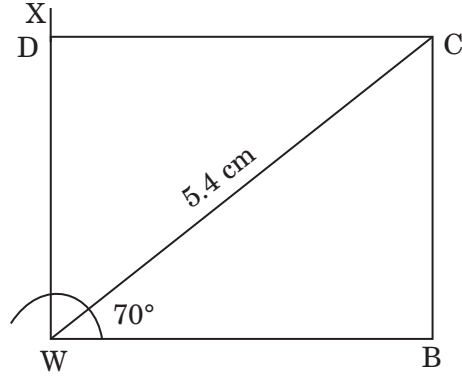
2.  $A$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $4.8$  सेमी लेकर  $AB$  के एक ओर एक चाप लगाइए।



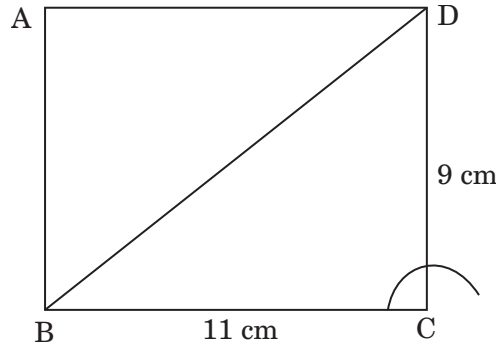
3.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 6.3 सेमी लेकर एक अन्य चाप खींचिए जो पद 2 के चाप को  $D$  पर काटे
  4.  $AD$  और  $BD$  को मिलाइए।
  5.  $D$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 7.2 सेमी ( $= AB$ ) लेकर  $D$  की ओर एक चाप खींचिए।
  6.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 4.8 सेमी ( $= AD$ ) लेकर पद 5 के चाप को  $C$  पर काटता एक चाप लगाइए।
  7.  $D$  को  $C$  से और  $B$  को  $C$  से मिलाइए।  
इस प्रकार  $ABCD$  अभीष्ट समान्तर चतुर्भुज है।
3. 1.  $AB = 6.4$  सेमी खींचिए।



2.  $CL \perp BC$  खींचिए।
  3.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 3.5 सेमी लेकर एक चाप लगाइए जो  $CL$  को  $D$  पर काटे!
  4.  $AC$  को मिलाइए।
  5.  $D$  को केन्द्र मानकर और 6.4 सेमी त्रिज्या लेकर एक चाप लगाइए।
  6.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या  $CD$  के बराबर लेकर एक अन्य चाप लगाइए जो पहले को  $A$  पर काटे।
  7.  $AD$  और  $AD$  को मिलाइए।  
 $ABCD$  अभीष्ट आयत है।
4. 1.  $AB = 6.2$  सेमी खींचिए।
2.  $A$  पर  $AX$  खींचिए जो  $\angle A = 70^\circ$  बनाए।
  3.  $AX$  से  $AD = 6.2$  सेमी काटिए।

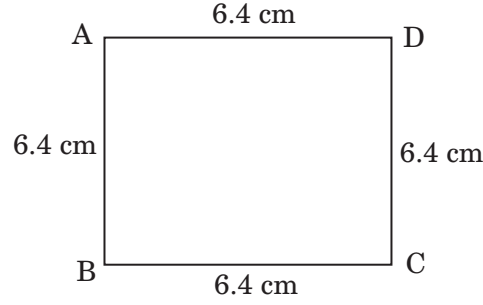


4.  $WC = \text{विकर्ण} = 5.4$
5.  $D$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 6.4 सेमी और  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 6.4 सेमी लेकर  $C$  बिन्दु पर काटते चाप खींचिए।
5. 1.  $BC = 11$  सेमी खींचिए।
2.  $CX \perp BC$  खींचिए।

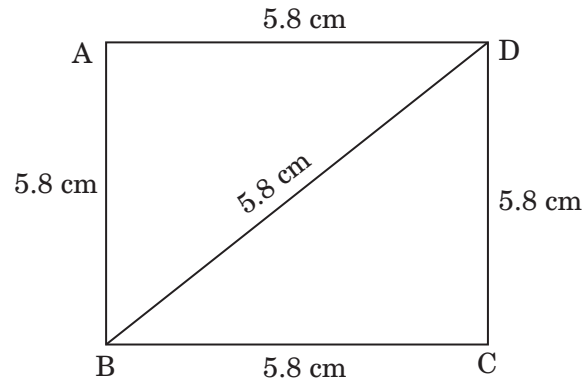


3.  $C$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 9 सेमी लेकर एक चाप लगाइए जो  $CX$  को  $D$  पर काटे।
4.  $BD$  को मिलाइए।
5.  $D$  को केन्द्र मानकर और 9 सेमी त्रिज्या लेकर एक चाप लगाइए।
6.  $B$  को केन्द्र मानकर और  $CD$  के बराबर लेकर एक अन्य चाप लगाइए जो पहले चाप को  $A$  पर काटे।
7.  $AB$  और  $AD$  को मिलाइए।  
 $ABCD$  अभीष्ट आयत है।
6. 1.  $BC = 6.4$  सेमी खींचिए।

2.  $CX \perp BC$  खींचिए।
3.  $C$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 6.4 सेमी लेकर एक चाप लगाइए जो  $CX$  को  $D$  पर काटे।



4.  $BD$  को मिलाइए।
  5.  $D$  को केन्द्र मानकर और 6.4 सेमी त्रिज्या लेकर एक चाप लगाइए।
  6.  $B$  को केन्द्र मानकर और  $CD$  के बराबर लेकर एक अन्य चाप लगाइए जो पहले चाप को  $A$  पर काटे।
  7.  $AB$  और  $AB$  को मिलाइए।
7. 1.  $BC = 5.8$  सेमी खींचिए।

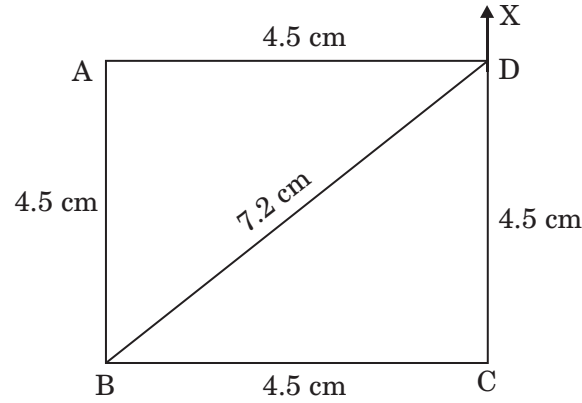


2.  $CX \perp BC$  खींचिए।
3.  $C$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 5.8 सेमी लेकर एक चाप लगाइए जो  $CX$  को  $D$  पर काटे।
4.  $BC$  विकर्ण है = 5.8 सेमी
5.  $BD$  को मिलाइए।

6.  $D$  को केन्द्र मानकर और 5.8 सेमी त्रिज्या लेकर एक चाप लगाइए।
7.  $B$  को केन्द्र मानकर और  $CD$  को बराबर लेकर एक अन्य चाप लगाइए जो पहले चाप को  $A$  पर काटे।
8.  $AB$  और  $AD$  को मिलाइए।  
 $ABCD$  अभीष्ट आयत है।

**8. रचना के पद-**

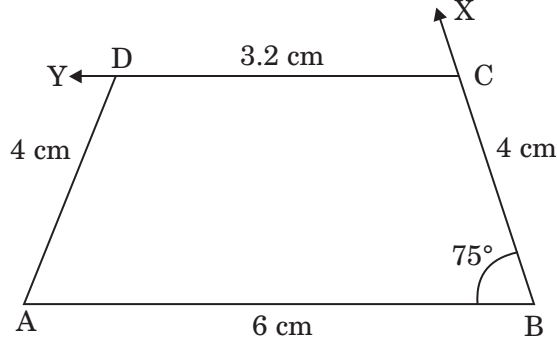
1.  $BC = 4.5$  cm खींचिए।



2.  $CX \perp BC$  खींचिए।
3.  $B$  को केन्द्र मानकर 7.2 cm लेकर एक चाप लगाइए जो  $CX$  को  $D$  पर काटे।
4.  $BD$  को मिलाइए।
5.  $D$  को केन्द्र मानकर 4.5 cm एक चाप लगाइए।
6. अब  $B$  को केन्द्र मानकर 4.5 cm की एक अन्य चाप लगाइए जो पहले चाप को  $A$  पर काटे।
7.  $AB$  तथा  $AD$  को मिलाइए।

**9. रचना के पद—**

1.  $AB = 6$  cm खींचिए।
2.  $B$  पर  $\angle ABX = 75^\circ$  खींचिए।
3.  $B$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 4 cm लेकर; इसमें  $BC = 4$  cm काटिए।
4.  $C$  से  $AB$  के समान्तर  $CY$  खींचिए।



5.  $C$  को केन्द्र मानकर और त्रिज्या 3.2 लेकर एक चाप  $CD$  को 3.2 cm के बराबर काटता एक चाप लगाइए।
6.  $A$  तथा  $D$  को मिलाइए।  
इस प्रकार  $ABCD$  अभीष्ट समलम्ब चतुर्भुज है।

## 5

## ठोस आकृतियाँ

### अब करने की बारी 5.1

1. प्रत्येक ठोस के लिए, फलकों की संख्या, शीर्षों और सिरों की गिनती कीजिए। प्रत्येक के लिए यूलर सूत्र को सत्यापित कीजिए :

(i) शीर्ष = 8 (V)

सिरे = 12 (E)

फलक = 6 (F)

∴ यूलर सूत्र का सत्यापन-

$$F + V = E + 2$$

$$6 + 8 = 12 + 2$$

⇒

$$14 = 14$$

(ii) शीर्ष = 7 (V)

सिरे = 12 (E)

फलक = 7 (F)

∴ यूलर सूत्र का सत्यापन—

$$F + V = E + 2$$

$$7 + 7 = 12 + 2$$

$$\Rightarrow 14 = 14$$

(iii) शीर्ष = 12 (V)

सिरे = 18 (E)

फलक = 8 (F)

∴ यूलर सूत्र का सत्यापन—

$$F + V = E + 2$$

$$\Rightarrow 12 + 8 = 18 + 2$$

$$\Rightarrow 20 = 20$$

(iv) शीर्ष = 6 (V)

सिरे = 9 (E)

फलक = 5 (F)

∴ यूलर सूत्र का सत्यापन

$$\Rightarrow F + V = E + 2$$

$$\Rightarrow 6 + 5 = 9 + 2$$

$$\Rightarrow 11 = 11$$

2. उन ठोसों के नाम लिखिए जिनमें होते हैं—

(i) चतुष्फलक (ii) घन, घनाभ

(iii) वर्गाकार पिरामिड और आयताकार पिरामिड

(iv) सम अष्टफलक

(v) बेलन

3.  $F = 10$

$$E = 20$$

$$V = 15$$

यूलर सूत्र—

$$F + V = E + 2$$

$$10 + 15 = 20 + 2$$

$$25 = 22$$

∴ यह सम्भव नहीं है।

4. निम्नलिखित को सुपरिभाषित कीजिए :

**बहुफलक**— एक ठोस आकृति, जो बहुभुजों से घिरी हो, एक बहुफलक कहलाती है।

**प्रिज्म**— एक प्रिज्म एक ठोस होता है जो दो समतल आकृतियों को सीधी रेखाओं से जोड़कर बनता है। प्रिज्म के आधार इसका नाम बताते हैं।

**पिरामिड**— एक पिरामिड कोई त्रिविमीय ठोस होता है जिसके ऊपरी तल त्रिभुजाकार होते हैं और एक बिन्दु पर मिलते हैं। इसका एक आधार होता है।

5. यूलर सूत्र का प्रयोग करके अज्ञात को ज्ञात कीजिए :

फलक	8	5	20	4
शीर्ष	6	6	12	4
सिरे	12	9	30	6

## 6

## आँकड़ा प्रबंधन

### अब करने की बारी 6.1

1. सांख्यिकी - सांख्यिकी गणित की वह शाखा है, जिसमें आँकड़ों का संग्रहण प्रदर्शन, वर्गीकरण तथा उनके गुणों का आकलन का अध्ययन किया जाता है।
2. निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए :
  - (i) **प्रेक्षण**— दिए गए आँकड़ों का अपनी समझ तथा बुद्धिमत्ता से आंकलन करने को प्रेक्षण कहते हैं।
  - (ii) **आँकड़े**— गुणात्मक या मात्रात्मक चर के मानों के समुच्चय को आँकड़ा या डाटा कहते हैं।
  - (iii) **यथाप्राप्त आँकड़े**— प्रायः हमें उपलब्ध आँकड़े असंगठित रूप में होते हैं, इन्हें यथाप्राप्त आँकड़े कहते हैं।
  - (iv) **बारम्बारता**— यदि एक आँकड़ों के समूह में कुछ अंक या मापे एक से अधिक बार होते हैं, तो समूह में प्रत्येक अंक या माप जितनी बार आती है, इसे उसकी बारम्बारता कहते हैं।

3.

अंक	मिलान चिह्न	बारम्बारता
3		4
4		4
5		7
6		3
7		2
	कुल योग	20

4.

अंक	मिलान चिह्न	बारम्बारता
1		6
2		6
3		4
4		5
5		4
6		5
	कुल योग	30

5.

अंक	मिलान चिह्न	बारम्बारता
60-70		4
70-80		1



80-90		10
90-100		2
	कुल योग	17

6.

अंक	मिलान चिह्न	बारम्बारता
10-15		1
15-20		8
20-25		5
25-30		8
30-35		5
35-40		8
40-45		4
45-50		1
	कुल योग	40

7.

अंक	मिलान चिह्न	बारम्बारता
30-40		6
40-50		8
50-60		7
60-70		6
70-80		2

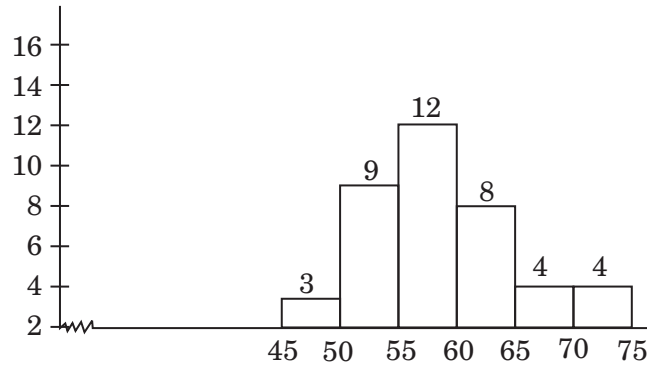
80-90		2
90-100		4
	कुल योग	35

8.

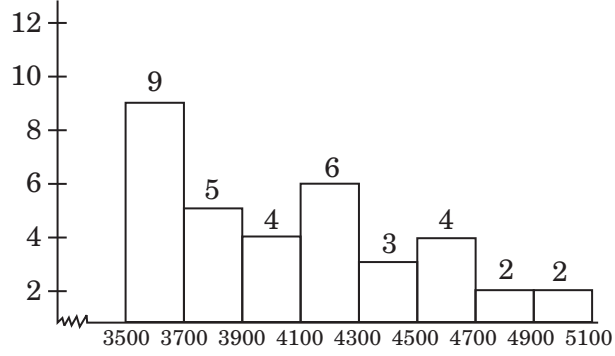
अंक	मिलान चिह्न	बारम्बारता
40-45		5
45-50		7
50-55		10
55-60		7
60-65		6
	कुल योग	35

### अब करने की बारी 6.2

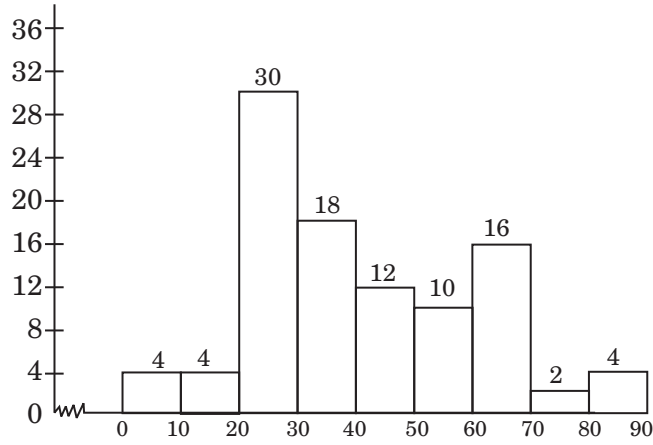
1. निम्नलिखित आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए एक आयत चित्र बनाइए :



2. निम्नलिखित आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए एक आयत चित्र बनाइए :



3. निम्नलिखित बारम्बारता बंटन एक कक्षा के 100 विद्यार्थियों द्वारा प्राप्त अंकों का है। आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए आयत चित्र बनाइए :



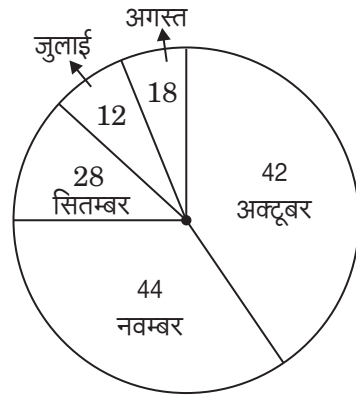
4. नीचे दिए गए आयत चित्र को पढ़िए और दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए :
- यह एक कक्षा के 20 विद्यार्थियों की ऊँचाइयों का वर्णन करता है।
  - 155
  - 11 विद्यार्थी
  - 3 विद्यार्थी
5. निम्नांकित आयत चित्र एक क्रिकेट खिलाड़ी द्वारा एक-दिवसीय मैचों में बनाए गए रनों का है :
- 12
  - 13 मैच
  - 3 मैच
  - 4 मैच
6. नीचे दिया गया आयत चित्र एक विद्यालय के 40 अध्यापकों की आयु (वर्षों में) के वितरण को दिखाता है :

नीचे के आयत चित्र को देखिए और नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए-

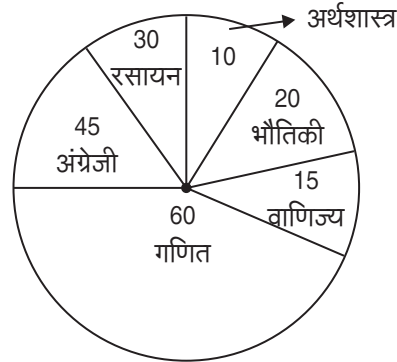
- (i) 30 – 35, 7
- (ii) 6
- (iii) 5
- (iv) 20-25, 25-30, 30-35, 35-40, 40-45, 45-50.

### अब करने की बारी 6.3

1.



2.



3. (i) स्टील =  $45^\circ$

$$= \frac{45}{360} \times 100\% = 12.5\%$$

$$\begin{aligned} \text{अब } 540000 \text{ का } 12.5\% &= 540000 \times \frac{125}{1000} \\ &= 67500 \text{ रु०} \end{aligned}$$

(ii) सीमेंट = 75

$$= \frac{75}{360} \times 100 = \frac{125}{6} \%$$

$$\begin{aligned} \text{अब } 540000 \text{ का } \frac{125}{6} \% &= 540000 \times \frac{125}{600} \\ &= 1.12, 500 \text{ रु०} \end{aligned}$$

4. यहाँ दिखाया गया वृत्त- आरेख एक भारतीय राज्य के वार्षिक कृषि उत्पादन को प्रदर्शित करता है। यदि सभी उत्पादों का कुल उत्पादन 81000 टन हो तो निम्नलिखित का उत्पादन (टन में) ज्ञात कीजिए :

(i) गेहूँ =  $120^\circ$

$$= \frac{120^\circ}{360} \times 100 = \frac{100}{3} \%$$

$$\therefore 8100 \times \frac{100}{3} \times \frac{1}{100} = 27000 \text{ टन}$$

(ii) चीनी =  $100^\circ = \frac{100}{360} \times 100 = \frac{250}{9} \%$

$$\therefore 81000 \times \frac{250}{900} = 22500 \text{ टन}$$

(iii) चावल =  $60^\circ = \frac{60}{360} \times 100 = \frac{50}{3} \%$

$$\therefore 81000 \times \frac{50}{300} = 11350 \text{ टन}$$

(iv) मक्का =  $30^\circ = \frac{30}{360} \times 100 = \frac{25}{3} \%$

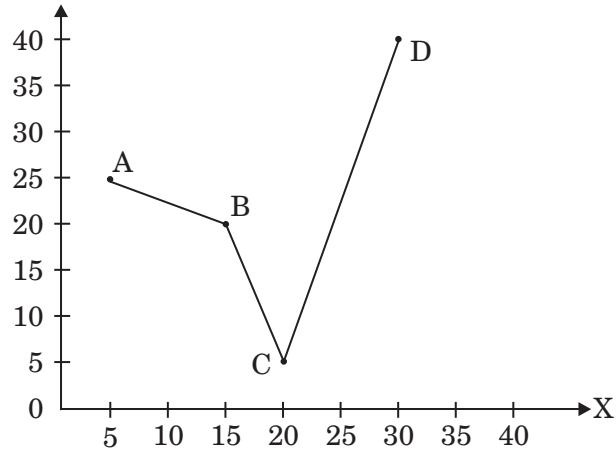
$$\therefore 8100 \times \frac{25}{300} = 6750 \text{ टन}$$

(v) चना =  $50^\circ = \frac{50}{360} \times 100 = \frac{125}{9} \%$

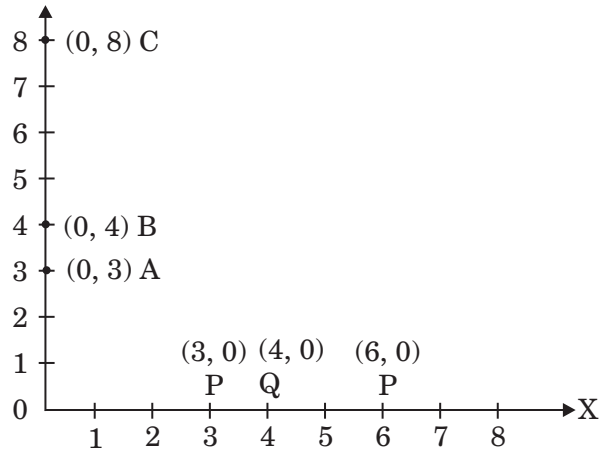
$$\therefore 81000 \times \frac{125}{900} = 11250 \text{ टन}$$

**अब करने की बारी 6.4**

1.



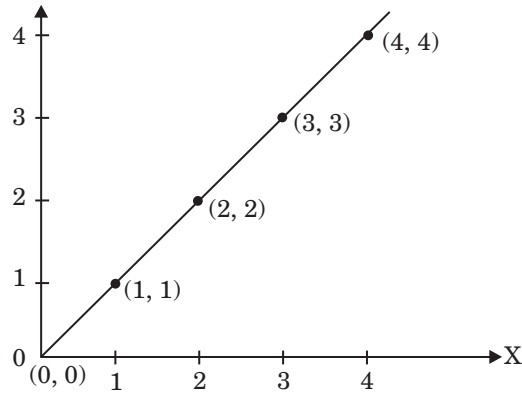
2.



$P(3, 0), Q(4, 0), R(6, 0) \rightarrow$  (  $X$ - अक्ष पर स्थित है। )

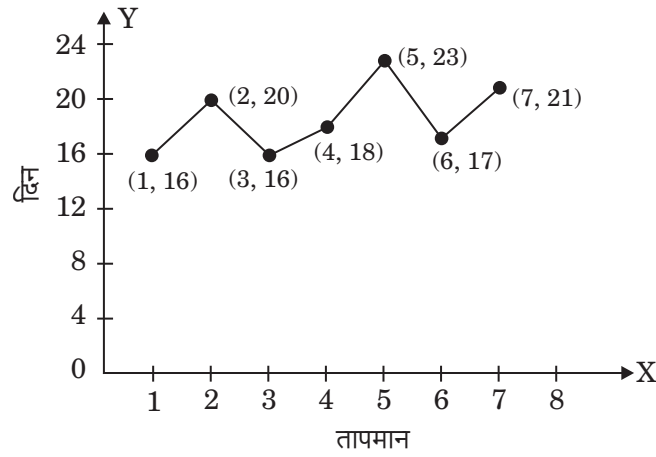
$A(0, 3), B(0, 4) C(0, 8) \rightarrow$  (  $Y$ - अक्ष पर स्थित है। )

3. माना  $A(0, 0), B(1, 1) C(2, 2) D(3, 3)$

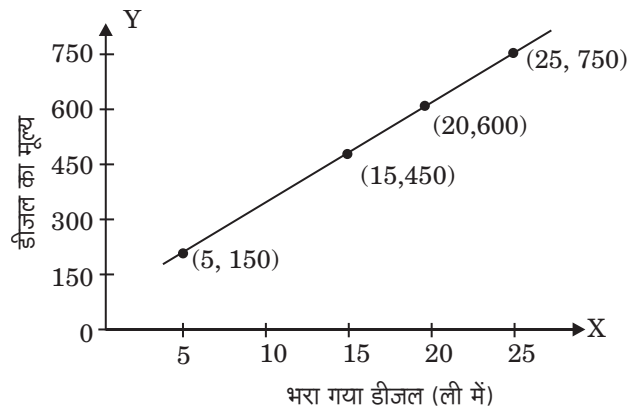


हॉ,  $A, B, C, D$  केन्द्र से गुजरती रेखा पर स्थित है।

4.

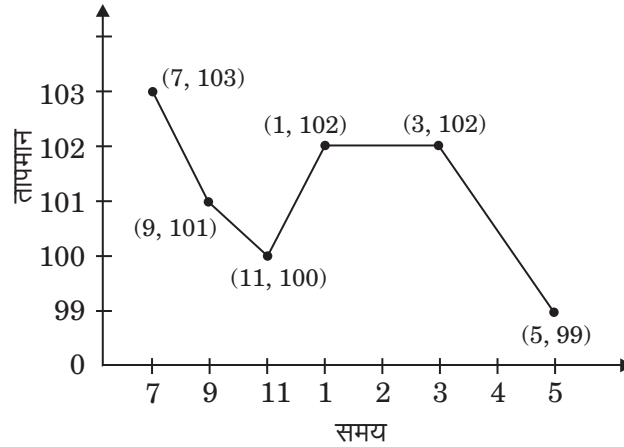


5.



$$\therefore 540 \text{ रु० का पेटोल} = \frac{5}{150} \times 540 = 18 \text{ लीटर।}$$

6.



7. (i) 2004      (ii) 2010

## 7

## वर्ग और वर्गमूल

### अब करने की बारी 7.1

1. अभाज्य गुणनखण्ड विधि का प्रयोग करके ज्ञात कीजिए कि निम्नलिखित संख्याओं में से कौन-सी संख्या पूर्ण वर्ग है?

(i)

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

$$\begin{aligned} 256 &= \overline{2} \times \overline{2} \times \overline{2} \times \overline{2} \times \overline{2} \times \overline{2} \times \overline{2} \times \overline{2} \\ &= (2 \times 2 \times 2 \times 2)^2 \\ &= (16)^2 \end{aligned}$$



∴ 256 पूर्ण वर्ग है।

$$(ii) \begin{array}{r|l} 5 & 625 \\ \hline 5 & 125 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$625 = \overline{5 \times 5} \times \overline{5 \times 5} \\ = (5 \times 5)^2 = (25)^2$$

∴ 625 एक पूर्ण वर्ग है।

$$(iii) \begin{array}{r|l} 2 & 1296 \\ \hline 2 & 648 \\ \hline 2 & 324 \\ \hline 2 & 162 \\ \hline 3 & 81 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$1296 = \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times \overline{3 \times 3} \\ = (2 \times 2 \times 3 \times 3)^2 \\ = (36)^2$$

∴ 1296 एक पूर्ण वर्ग है।

$$(iv) \begin{array}{r|l} 2 & 2500 \\ \hline 2 & 1250 \\ \hline 5 & 625 \\ \hline 5 & 125 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$2500 = \overline{2 \times 2} \times \overline{5 \times 5} \times \overline{5 \times 5} \\ = (2 \times 5 \times 5)^2 \\ = (50)^2$$

∴ 2500 एक पूर्ण वर्ग है।

$$(v) \begin{array}{r|l} 2 & 2116 \\ \hline 2 & 1058 \\ \hline 23 & 529 \\ \hline 23 & 23 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 2116 &= \overline{2 \times 2} \times \overline{23 \times 23} \\ &= (2 \times 23)^2 \\ &= (46)^2 \end{aligned}$$

∴ 2116 एक पूर्ण वर्ग है।

2. निम्नलिखित संख्याएँ पूर्ण वर्ग हैं। पहचानिए इनमें से कौन-सी संख्याएँ विषम संख्याओं की वर्ग हैं-

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

$$\begin{aligned} 36 &= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \\ &= (2 \times 3)^2 \\ 36 &= (6)^2 \end{aligned}$$

36, सम संख्या का वर्ग है।

$$(ii) \begin{array}{r|l} 7 & 49 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 49 &= 7 \times 7 \\ &= (7)^2 \end{aligned}$$

49 विषम संख्या का वर्ग है।

$$(iii) \begin{array}{r|l} 2 & 324 \\ \hline 2 & 162 \\ \hline 3 & 81 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 324 &= \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times \overline{3 \times 3} \\ &= (2 \times 3 \times 3)^2 \\ &= (18)^2 \end{aligned}$$

∴ 324 सम संख्या का वर्ग है।

$$(iv) \begin{array}{r|l} 17 & 289 \\ \hline 17 & 17 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 289 &= 17 \times 17 \\ &= (17)^2 \end{aligned}$$

289 विषम संख्या का वर्ग है।

$$(v) \begin{array}{r|l} 3 & 441 \\ \hline 3 & 147 \\ \hline 7 & 49 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \therefore 441 &= \overline{3 \times 3} \times \overline{7 \times 7} \\ &= (3 \times 7)^2 \\ 441 &= (21)^2 \end{aligned}$$

$\therefore$  441 विषम संख्या का वर्ग है।

$$(vi) \begin{array}{r|l} 3 & 1089 \\ \hline 3 & 363 \\ \hline 11 & 121 \\ \hline 11 & 11 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 1089 &= \overline{3 \times 3} \times \overline{11 \times 11} \\ &= (3 \times 11)^2 \\ &= 33^2 \end{aligned}$$

$\therefore$  1089 विषम संख्या का वर्ग है।

3. वह छोटी-से-छोटी संख्या ज्ञात कीजिए जिसके द्वारा प्रत्येक दी हुई संख्या को गुणा करने पर प्राप्त गुणनफल एक पूर्ण वर्ग हो

$$(i) \begin{array}{r|l} 2 & 1800 \\ \hline 2 & 900 \\ \hline 2 & 450 \\ \hline 3 & 225 \\ \hline 3 & 75 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$1800 = 2 \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times \overline{5 \times 5}$$

$\therefore$  2 से गुणा करने पर 1800 एक पूर्ण वर्ग होगा।

$$(ii) \begin{array}{r|l} 2 & 2904 \\ \hline 2 & 1452 \\ \hline 2 & 726 \\ \hline 3 & 363 \\ \hline 11 & 121 \\ \hline 11 & 11 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\therefore 2904 = 2 \times \overline{2 \times 2} \times 3 \times \overline{11 \times 11}$$

$\therefore$   $2 \times 3 = 6$  की गुणा करने पर 2904 पूर्ण वर्ग होगा।

$$(iii) \begin{array}{r|l} 3 & 1323 \\ \hline 3 & 441 \\ \hline 3 & 147 \\ \hline 7 & 49 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$1323 = 3 \times \overline{3 \times 3} \times \overline{7 \times 7}$$

∴ 3 से गुणा करने पर 1323 पूर्ण वर्ग होगा।

(iv)

2	35280
2	17640
2	8820
2	4410
3	2205
3	735
5	245
7	49
7	7
	1

$$35280 = \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times 5 \times \overline{7 \times 7}$$

∴ 5 से गुणा करने पर 35280 पूर्ण वर्ग होगा।

(v)

2	17640
2	8820
2	4410
3	2205
3	735
5	245
7	49
7	7
	1

$$17640 = 2 \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times 5 \times \overline{7 \times 7}$$

∴  $2 \times 5 = 10$  से गुणा करने पर 17640 पूर्ण वर्ग होगा।

4. वह छोटी से-छोटी संख्या ज्ञात कीजिए जिसके द्वारा प्रत्येक दी हुई संख्या को भाग करने पर परिणाम एक पूर्ण वर्ग हो-

(i)

2	180
2	90
3	45
3	15
5	5
	1

$$180 = \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times 5$$

∴ 5 से भाग देने पर 180 पूर्ण वर्ग होगा।

$$(ii) \begin{array}{r|l} 3 & 1575 \\ \hline 3 & 525 \\ \hline 5 & 175 \\ \hline 5 & 35 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\therefore 1575 = \overline{3 \times 3} \times \overline{5 \times 5} \times 7$$

$\therefore 7$  से भाग देने पर 1575 पूर्ण वर्ग होगा।

$$(iii) \begin{array}{r|l} 2 & 1374 \\ \hline 3 & 687 \\ \hline 229 & 229 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$1374 = 2 \times 3 \times 229$$

1374 एक पूर्ण वर्ग नहीं है।

$$(iv) \begin{array}{r|l} 2 & 6912 \\ \hline 2 & 3456 \\ \hline 2 & 1728 \\ \hline 2 & 864 \\ \hline 2 & 432 \\ \hline 2 & 216 \\ \hline 2 & 108 \\ \hline 2 & 54 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$6912 = \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times 3$$

$\therefore 3$  से भाग देने पर 6912 एक पूर्ण वर्ग होगा।

$$(v) \begin{array}{r|l} 2 & 16652 \\ \hline 2 & 8326 \\ \hline 23 & 4163 \\ \hline 181 & 181 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$16652 = \overline{2 \times 2} \times 23 \times 181$$

$\therefore 23 \times 181 = 4163$  से भाग देने पर 16652 पूर्ण वर्ग होगा।

5. निम्नलिखित संख्याएँ पूर्ण वर्ग नहीं हैं। कारण बताइए-

$$(i) \begin{array}{r|l} 3 & 35943 \\ \hline 11981 & 11981 \\ \hline & 1 \end{array}$$

∴ 35943 के गुणनखण्डों में समान गुणनखण्डों का कोई युग्म नहीं बनता।

∴ यह एक पूर्ण वर्ग नहीं है।

$$(ii) \begin{array}{r|l} 2 & 57322 \\ \hline 28661 & 28661 \\ \hline & 1 \end{array}$$

∴ 57322 के गुणनखण्डों में समान गुणनखण्डों का कोई युग्म नहीं बनता।

∴ यह एक पूर्ण वर्ग नहीं है।

$$(iii) \begin{array}{r|l} 2 & 333222 \\ \hline 3 & 166611 \\ \hline 19 & 55537 \\ \hline 37 & 2923 \\ \hline 79 & 79 \\ \hline & 1 \end{array}$$

∴ 333222 के गुणनखण्डों में समान गुणनखण्डों का कोई युग्म नहीं बनता।

∴ यह एक पूर्ण वर्ग नहीं है।

$$(iv) \begin{array}{r|l} 3 & 23805 \\ \hline 3 & 7935 \\ \hline 5 & 2645 \\ \hline 23 & 529 \\ \hline 23 & 23 \\ \hline & 1 \end{array}$$

∴ 23805 के गुणनखण्डों में समान गुणनखण्डों के युग्म बनाने पर 5 शेष बचता है।

∴ 23805 एक पूर्ण वर्ग नहीं है।

6. 1 के अतिरिक्त किसी दी गई प्राकृत संख्या 'm' के लिए, हम एक त्रिक जैसे-  
 $2m, (m^2 - 1), (m^2 + 1)$  प्राप्त करते हैं, इन त्रिकों को पाइथागोरीय त्रिक कहा जाता है और ये निम्न सम्बन्ध का पालन करते हैं-

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

7. बिना वास्तविक जोड़ किए, निम्नलिखित का योगफल ज्ञात कीजिए-

(i)  $1 + 3 + 5 + 7 + 9$

पहली पाँच विषम संख्या का योग =  $5^2$   
= 25

(ii)  $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11$

पहली छः विषम संख्याओं का योग =  $6^2$   
= 36

(iii)  $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13$

पहली सात विषम संख्याओं का योग =  $7^2$   
= 49

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

पहली आठ विषम संख्याओं का योग =  $8^2$   
= 64

8. प्रतिरूप का प्रयोग करके, ज्ञात कीजिए-

(i)  $1111^2$

= 1234321

(ii)  $111111^2$

= 12345654321

9. निम्नलिखित प्रतिरूप का निरीक्षण कीजिए और विलुप्त अंकों को ज्ञात कीजिए-

$10001^2 = 100020001$

$100001^2 = 10000200001$

### अब करने की बारी 7.2

1. निम्नलिखित संख्याओं का वर्गमूल (अभाज्य गुणनखण्ड द्वारा) ज्ञात कीजिए।

(i) 

2	144
2	72
2	36
2	18
3	9
3	3
	1

$144 = \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3}$

$\Rightarrow 144 = (2 \times 2 \times 2)^2$

$\Rightarrow 144 = 12^2$

$$\Rightarrow \sqrt{144} = \sqrt{12^2} = 12$$

$\therefore$  144 का वर्ग मूल = 12

$$(ii) \begin{array}{r|l} 3 & 225 \\ \hline 3 & 75 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 225 &= \overline{3 \times 3} \times \overline{5 \times 5} \\ &= (3 \times 5)^2 \\ &= (15)^2 \end{aligned}$$

$$\sqrt{225} = \sqrt{(15)^2} = 15$$

$\therefore$  225 का वर्ग मूल = 15

$$(iii) \begin{array}{r|l} 2 & 324 \\ \hline 2 & 162 \\ \hline 3 & 81 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$324 = \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times \overline{3 \times 3}$$

$$324 = (2 \times 3 \times 3)^2$$

$$324 = \sqrt{18^2}$$

$$\sqrt{324} = 18$$

$$(iv) \begin{array}{r|l} 3 & 729 \\ \hline 3 & 243 \\ \hline 3 & 81 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$729 = \overline{3 \times 3} \times \overline{3 \times 3} \times \overline{3 \times 3}$$

$$729 = (3 \times 3 \times 3)^2$$



$$\sqrt{729} = \sqrt{(27)^2}$$

$$\sqrt{729} = 27$$

(v)

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

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

$$1296 = (2 \times 2 \times 3 \times 3)^2$$

$$\sqrt{1296} = \sqrt{36^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{1296} = 36$$

(vi)

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

$$2304 = \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3}$$

$$2304 = (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3)^2$$

$$\sqrt{2304} = \sqrt{(48)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2304} = 48$$

(vii)	2	7056
	2	3528
	2	1764
	2	882
	3	441
	3	147
	7	49
	7	7
		1

$$7056 = \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times \overline{7 \times 7}$$

$$7056 = (2 \times 2 \times 3 \times 7)^2$$

$$\sqrt{7056} = (84)^2$$

$$\sqrt{7056} = 84.$$

(viii)	2	7056
	2	3528
	2	1764
	2	882
	3	441
	3	147
	7	49
	7	7
		1

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

$$11025 = (3 \times 5 \times 7)^2$$

$$\sqrt{11025} = \sqrt{(105)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{11025} = 105$$

(ix)	2	24236
	2	12168
	2	6084
	2	3042
	3	1521
	3	507
	13	169
	13	13
		1

$$24336 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 13 \times 13$$

$$24336 = (2 \times 2 \times 3 \times 13)^2$$

$$\sqrt{24336} = \sqrt{(156)^2}$$

$$\sqrt{24336} = 156$$

(x)	5	30625
	5	6125
	5	1225
	5	245
	7	49
	7	7
		1

$$30625 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7$$

$$30625 = (5 \times 5 \times 7)^2$$

$$\sqrt{30625} = \sqrt{(175)^2}$$

$$\sqrt{30625} = 175$$

2.	2	396
	2	198
	3	99
	3	33
	11	11
		1

∴ 11 से गुणा करने पर संख्या पूर्ण वर्ग होगी।

अब,

$$396 \times 11 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 11 \times 11$$

$$4356 = (66)^2$$

$$\sqrt{4356} = \sqrt{(66)^2}$$

$$\sqrt{4356} = 66$$

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

∴ 2 से भाग करने पर संख्या पूर्ण वर्ग होगी।

$$\frac{1152}{2} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}{2}$$

$$576 = (2 \times 2 \times 2 \times 3)^2$$

$$\sqrt{576} = \sqrt{(24)^2}$$

$$\sqrt{576} = 24$$

4. कुल पौधों की संख्या = 1296

माना पंक्तियों की संख्या =  $x$  = प्रत्येक पंक्ति में पौधों की संख्या

$$\therefore x \times x = 1296$$

$$\Rightarrow x^2 = 1296$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{1296}$$

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

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

$$= (2 \times 2 \times 3 \times 3)^2$$

$$\sqrt{1296} = \sqrt{(36)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{1296} = 36$$

∴ पंक्तियों तथा प्रत्येक पंक्ति में पौधों की संख्या = 36

5. माना कक्षा में विद्यार्थी =  $x$  = दिये गये योगदान की मात्रा

अब  $x \times x = 202500$

⇒  $x^2 = 202500$

⇒  $x = \sqrt{202500}$

$= \sqrt{(2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5)^2}$

$= \sqrt{(450)^2}$

$x = 450$

∴ विद्यार्थियों की संख्या = 450

2	202500
2	101250
3	50625
3	16875
3	5625
3	1875
5	625
5	125
5	25
5	5
	1

6. 6, 8 तथा 16 का ल0स0

2	6, 8, 16
2	3, 4, 8
2	3, 2, 4
2	3, 1, 2
3	3, 1, 1
	1, 1, 1

$\overline{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3}$

गुणनखण्डों में समान गुणनखण्डों के युग्म बनाने पर 3 शेष बचता है।

∴ 3 से गुणा करने पर-

$\overline{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3}$

$= 144$

∴ (144) 6, 8 और 16 से पूर्णतया विभाजित होती है।

7. 8, 12, 15, 20 का ल0स0 ज्ञात करने पर

2	8, 12, 15, 20
2	4, 6, 15, 10
2	2, 3, 15, 5
3	1, 3, 15, 5
5	1, 1, 5, 5
	1, 1, 1, 1

∴ ल0स0 =  $\overline{2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5}$

हम देखते हैं कि गुणनखण्डों में समान गुणनखण्डों के युग्म बनाने पर  $2 \times 3 \times 5 = 30$  शेष बचता है।

$$\begin{aligned} \therefore 2 \times 3 \times 5 \text{ से गुणा करने पर-} \\ \overline{2 \times 2} \times \overline{2 \times 2} \times \overline{3 \times 3} \times \overline{5 \times 5} \\ = 3600 \end{aligned}$$

8. माना प्रत्येक पंक्ति में खड़े आदमी =  $x$

$\therefore$  प्रश्नानुसार-

$$x^2 = 335250 - 9$$

$$x = 335241$$

$$x = \sqrt{335241}$$

$$x = \sqrt{(3 \times 193)^2}$$

$$x = \sqrt{(579)^2}$$

$$x = 579$$

$\therefore$  प्रत्येक पंक्ति में खड़े आदमियों की संख्या = 579

3	335241
3	111747
193	37249
193	193
	1

### अब करने की बारी 7.3

1. निम्नलिखित प्रत्येक संख्या का लम्बी भाग विधि से वर्गमूल ज्ञात कीजिए-

$$(i) \begin{array}{r|l} & 234 \\ \hline 2 & 5 \overline{47} \overline{56} \\ + 2 & 4 \\ \hline 43 & 147 \\ + 3 & 129 \\ \hline 464 & 1856 \\ + 4 & 1856 \\ \hline & \times \end{array}$$

$$\text{वर्गमूल} = 234$$

$$(ii) \begin{array}{r|l} & 625 \\ \hline 6 & \overline{39} \overline{06} \overline{25} \\ + 6 & 36 \\ \hline 122 & 306 \\ + 2 & 244 \\ \hline 1245 & 6225 \\ 5 & 6225 \\ \hline & \times \end{array}$$

$$\text{वर्गमूल} = 625$$



$$\therefore \text{वर्गमूल} = 12351$$

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">56804</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">(ix)</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">32</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">26</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">69</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">44</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">16</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">25</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">106</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">726</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">636</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1128</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">9069</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">9024</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">113604</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">454416</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">454416</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </table>			56804								(ix)	5	32	26	69	44	16					5	25									106	726									6	636									1128	9069									8	9024									113604	454416									4	454416							x	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">7708</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">(x)</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">59</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">41</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">32</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">64</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">49</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">147</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">1041</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">1029</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">15408</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">123264</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; text-align: center;">123264</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">वर्गमूल = 7708</td> </tr> </table>			7708								(x)	7	59	41	32	64						7	49									147	1041									7	1029									15408	123264									8	123264							x										वर्गमूल = 7708
		56804																																																																																																																																																																									
(ix)	5	32	26	69	44	16																																																																																																																																																																					
	5	25																																																																																																																																																																									
	106	726																																																																																																																																																																									
	6	636																																																																																																																																																																									
	1128	9069																																																																																																																																																																									
	8	9024																																																																																																																																																																									
	113604	454416																																																																																																																																																																									
	4	454416							x																																																																																																																																																																		
		7708																																																																																																																																																																									
(x)	7	59	41	32	64																																																																																																																																																																						
	7	49																																																																																																																																																																									
	147	1041																																																																																																																																																																									
	7	1029																																																																																																																																																																									
	15408	123264																																																																																																																																																																									
	8	123264							x																																																																																																																																																																		
									वर्गमूल = 7708																																																																																																																																																																		

$$\therefore \text{वर्गमूल} = 56804$$

2. निम्नलिखित संख्याओं के वर्गमूल में अंकों की संख्या (बिना वर्गमूल की गणना किए) ज्ञात कीजिए-

(i) 441

$$\text{पूर्ण वर्ग में अंकों की संख्या} = 3$$

$$\begin{aligned} \text{वर्गमूल में अंकों की संख्या} &= \frac{3+1}{2} = \frac{4}{2} \\ &= 2 \end{aligned}$$

(ii) 67600

$$\text{पूर्ण वर्ग में अंकों की संख्या} = 5$$

$$\begin{aligned} \text{वर्गमूल में अंकों की संख्या} &= \frac{5+1}{2} = \frac{6}{2} \\ &= 3 \end{aligned}$$

(iii) 288369

$$\text{पूर्ण वर्ग में अंकों की संख्या} = 6$$

$$\begin{aligned} \text{वर्गमूल में अंकों की संख्या} &= \frac{6}{2} \\ &= 3 \end{aligned}$$

3. निम्नलिखित संख्याओं में से कौन-सी छोटी-से-छोटी संख्या घटाई जाए कि प्राप्त संख्या एक पूर्ण वर्ग हो-



$$(i) \begin{array}{r|l} & 48 \\ 4 & \overline{23\ 61} \\ 4 & 16 \\ \hline 88 & 761 \\ 8 & 704 \\ \hline & 57 \text{ शेष} \end{array}$$

∴ 57 घटाने पर संख्या पूर्ण वर्ग होगी।

$$(ii) \begin{array}{r|l} & 50 \\ 5 & \overline{25\ 09} \\ 5 & 25 \\ \hline 10 & 09 \text{ शेष} \end{array}$$

∴ 9 घटाने पर संख्या पूर्ण वर्ग होगी।

$$(iii) \begin{array}{r|l} & 88 \\ 8 & \overline{75\ 01} \\ 8 & 64 \\ \hline 168 & 1401 \\ 8 & 1344 \\ \hline & 57 \text{ शेष} \end{array}$$

∴ 57 घटाने पर संख्या पूर्णवर्ग होगी।

$$(iv) \begin{array}{r|l} & 208 \\ 2 & \overline{4\ 33\ 79} \\ 2 & 4 \\ \hline 408 & 3379 \\ 8 & 3264 \\ \hline & 115 \text{ शेष} \end{array}$$

∴ 115 घटाने पर संख्या पूर्णवर्ग होगी।

$$(v) \begin{array}{r|l} & 586 \\ 5 & \overline{34\ 35\ 00} \\ 5 & 25 \\ \hline 108 & 935 \\ 8 & 864 \\ \hline 1166 & 7100 \\ 6 & 6996 \\ \hline & 104 \text{ शेष} \end{array}$$

∴ 104 घटाने पर संख्या पूर्णवर्ग होगी।

4. वह छोटी-से-छोटी संख्या ज्ञात कीजिए जिसे निम्नलिखित संख्याओं में जोड़ने पर प्राप्त संख्या पूर्ण वर्ग हो-

$$(i) \begin{array}{r} 70 \\ 7 \overline{) 49 \ 31} \\ \underline{7 \ 49} \\ 14 \ 31 \end{array}$$

$$\therefore (70)^2 < 4931 < (71)^2$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{जोड़े जाने वाली संख्या} &= 71^2 - 4931 \\ &= 5041 - 4931 \\ &= 110 \end{aligned}$$

$$(ii) \begin{array}{r} 78 \\ 7 \overline{) 62 \ 03} \\ \underline{7 \ 49} \\ 148 \ 1303 \\ \underline{8 \ 1184} \\ 119 \end{array}$$

$$\therefore (78)^2 < 6203 < 79^2$$

$$\begin{aligned} \text{जोड़े जाने वाली संख्या} &= 79^2 - 6203 \\ &= 6241 - 6203 \\ &= 38 \end{aligned}$$

$$(iii) \begin{array}{r} 711 \\ 7 \overline{) 50 \ 69 \ 00} \\ \underline{7 \ 49} \\ 141 \ 169 \\ \underline{1 \ 141} \\ 1421 \ 2800 \\ \underline{1 \ 1421} \\ 1379 \end{array}$$

$$\therefore (711)^2 < 506900 < (712)^2$$

$$\text{जोड़े जाने वाली संख्या} = 712^2 - 506900$$

$$= 506944 - 506900$$

$$= 44$$

(iv)	4	442
	4	19 62 01 16
	84	362
	4	336
	882	2601
	2	1764
		837

$$\therefore 442^2 < 196201 < 443^2$$

जोड़े जाने वाली संख्या =  $443^2 - 196201$

$$= 196249 - 196201$$

$$= 48$$

(v)	2	2124
	2	4 51 56 00 4
	41	51
	1	41
	882	1056
	2	844
	4244	21200
	4	16976
		4224

$$\therefore (2124)^2 < 4515600 < (2125)^2$$

$$\therefore \text{जोड़ी जाने वाली संख्या} = (2125)^2 - 4515600$$

$$= 4515625 - 4515600$$

$$= 25$$

5. पाँच अंकों की सबसे बड़ी संख्या = 99999

$$\begin{array}{r|l}
 & 316 \\
 3 & \overline{9999} \\
 3 & 25 \\
 \hline
 61 & 99 \\
 1 & 61 \\
 \hline
 626 & 3899 \\
 6 & 3756 \\
 \hline
 & 143
 \end{array}$$

$$\text{अब } 99999 - 143 = 99856$$

∴ पाँच अंकों की सबसे बड़ी पूर्णवर्ग संख्या = 99856

6. 6 अंकों की सबसे छोटी संख्या = 100000

$$\begin{array}{r|l}
 & 316 \\
 3 & \overline{10000} \\
 3 & 9 \\
 \hline
 61 & 100 \\
 1 & 61 \\
 \hline
 626 & 3900 \\
 6 & 3756 \\
 \hline
 & 144
 \end{array}$$

$$(316)^2 < 100000 < (317)^2$$

∴ जोड़े जाने वाली संख्या =  $(317)^2 - 100000$

$$100489 - 100000 = 489$$

∴ अभीष्ट पूर्ण वर्ग संख्या =  $100000 + 489$   
= 100489

7.

$$\begin{array}{r|l}
 & 88 \\
 8 & \overline{7912} \\
 8 & 64 \\
 \hline
 168 & 1512 \\
 8 & 1344 \\
 \hline
 & 168
 \end{array}$$

$$\therefore 88^2 < 7912 < 89^2$$

जोड़ी जाने वाली संख्या =  $89^2 - 7912$

$$= 7921 - 7912$$

$$= 9$$

$$\therefore \text{अभीष्ट संख्या} = 7912 + 9 = 7921$$

$$\begin{aligned} \text{तथा } \sqrt{1721} &= \sqrt{(89)^2} \\ &= 89 \end{aligned}$$

$$8. \quad \begin{array}{r|l} & 208 \\ 2 & \overline{4\ 33\ 79} \\ 2 & 4 \\ \hline 408 & 3379 \\ 8 & 3264 \\ \hline & 115 \text{ शेष} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \therefore 115 \text{ घटाने पर प्राप्त संख्या} &= 43379 - 115 \\ &= 43264 \end{aligned}$$

$$43264 \text{ का वर्गमूल} = 208$$

$$9. \text{ कुल सैनिक} = 120419$$

$$\text{वर्ग के रूप में रखने पर शेष बचे सैनिक} = 10$$

$$\therefore 120419 - 10 = 120409$$

$$\begin{array}{r|l} & 347 \\ 3 & \overline{120409} \\ 3 & 4 \\ \hline 64 & 304 \\ 4 & 256 \\ \hline 687 & 4809 \\ 7 & 4809 \\ \hline & \times \end{array}$$

$$\therefore \text{सामने की पंक्ति में सैनिकों की संख्या} = 347$$

$$10. \text{ वर्ग का क्षेत्रफल} = 60025 \text{ मी}^2$$

$$\text{माना वर्ग की भुजा} = x$$

$$\therefore x \times x = 60025$$

$$x^2 = 60025$$

$$x^2 = (245)^2$$

$$\Rightarrow x = 245$$

$$\begin{array}{r|l} & 245 \\ 2 & \overline{6\ 00\ 25} \\ 2 & 4 \\ \hline 44 & 200 \\ 4 & 176 \\ \hline 485 & 2425 \\ 5 & 2425 \\ \hline & \times \end{array}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{कुल दूरी} &= \text{वर्ग का परिमाण} \\ &= 4 \times 245 = 980 \\ \text{चाल} &= 18 \text{ किमी/ घंटा} = 18 \times \frac{1000}{3600} = 5 \text{ मी/सेकण्ड} \\ \therefore \text{आरम्भ बिन्दु तक पहुँचने में लगा समय} &= \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} \\ &= \frac{980}{5} \\ &= 196 \text{ सेकण्ड} \end{aligned}$$

### अब करने की बारी 7.4

1. निम्नलिखित के वर्गमूल ज्ञात कीजिए-

$$(i) \sqrt{\frac{529}{841}} = \frac{23}{29}$$

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

$$\begin{aligned} \sqrt{529} &= \sqrt{23^2} \\ &= 23 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|l} 29 & 841 \\ \hline 29 & 29 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{841} &= \sqrt{(29)^2} \\ &= 29 \end{aligned}$$

$$(ii) \frac{81}{225}$$

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

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{81} &= \sqrt{(3 \times 3 \times 3 \times 3)} \\ &= \sqrt{(3 \times 3)^2} \\ &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|l} 3 & 225 \\ \hline 3 & 75 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{225} &= \sqrt{3 \times 3 \times 5 \times 5} \\ &= \sqrt{(3 \times 5)^2} \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$\sqrt{\frac{81}{225}} = \frac{9}{15}$$

$$(iii) \frac{7}{9} \text{ का वर्गमूल} = \sqrt{\frac{7}{9}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

(iv)  $\frac{56}{169}$  का वर्गमूल

$$\begin{array}{r|l} 2 & 56 \\ \hline 2 & 28 \\ \hline 2 & 14 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 13 & 169 \\ \hline 13 & 13 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\sqrt{56} = 2\sqrt{14}$$

$$\sqrt{169} = \sqrt{(13)^2}$$

$$\sqrt{\frac{56}{169}} = \frac{2\sqrt{14}}{13}$$

(v)  $\frac{115}{289}$  का वर्गमूल =  $\frac{10.0724}{17}$

$$\begin{array}{r|l} & 10.0724 \\ \hline 1 & 1 \overline{15.00 \ 00} \\ 1 & 1 \\ \hline 207 & 1500 \\ 7 & 1449 \\ \hline 2142 & 5100 \\ 2 & 4284 \\ \hline 21444 & 91600 \\ 4 & 85776 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} & 17 \\ \hline 1 & 2 \overline{89} \\ 1 & 1 \\ \hline 27 & 189 \\ 7 & 189 \\ \hline & \times \end{array}$$

(vi)  $\frac{544}{729}$  का वर्गमूल

$$\begin{array}{r|l} & 23.323 \\ \hline 2 & 5 \overline{44.00 \ 00 \ 00} \\ 2 & 4 \\ \hline 43 & 144 \\ 3 & 129 \\ \hline 463 & 1500 \\ 3 & 1389 \\ \hline 4662 & 11100 \\ 2 & 9324 \\ \hline 46643 & 177600 \\ 3 & 139929 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} & 27 \\ \hline 2 & 7 \overline{29} \\ 2 & 4 \\ \hline 47 & 329 \\ 7 & 329 \\ \hline & \times \end{array}$$

$$\therefore \sqrt{\frac{544}{729}} = \frac{23.32}{27}$$

(vii)  $\frac{334}{3025}$  का वर्गमूल

	18.275
1	3 $\overline{34.00}$
1	1
28	234
8	224
362	1000
2	724
3647	27600
7	25529
36545	207100
	182725

	55
5	30 $\overline{25}$
5	25
105	525
5	525
	×

$$\therefore \sqrt{\frac{334}{3025}} = \frac{18.28}{55}$$

(viii)  $\frac{853}{1369}$

	24.145
2	5 $\overline{83.00 \overline{00 \overline{00}}$
2	4
44	183
4	176
481	700
1	481
4824	21900
4	19296
48285	270400
5	241425

	37
5	13 $\overline{69}$
5	9
67	469
7	469
	×

$$\therefore \sqrt{\frac{853}{1369}} = \frac{24.145}{37} = \frac{24.15}{37}$$







$$\begin{aligned} \therefore \sqrt{\frac{15625}{100}} &= \frac{125}{10} \\ &= 12.5 \\ \sqrt{\frac{15625}{1000}} &= \frac{125}{100} = 1.25 \end{aligned}$$

6. निम्नलिखित में प्रत्येक का दशमलव के तीन स्थानों तक वर्गमूल ज्ञात कीजिए-

(i)

	1.732
1	3.00 00 00
1	1
27	200
7	189
343	1100
3	1029
3462	7100
2	6924
	x

(ii)

	2.236
2	5.00 00 00
2	4
42	100
2	84
443	1600
3	1329
4466	27100
6	26796

(iii)

	3.162
3	10.00 00 00
3	9
61	100
1	61
626	3900
6	3756
6322	14400
2	12644
	x

(iv)

	15.414
1	237.61 50 00
1	1
25	137
5	125
304	1261
4	1216
3061	4550
1	3061
6322	148900
2	122496

(v)  $10 \frac{2}{3} = \frac{32}{3} = 10.\overline{666667}$

$$\begin{array}{r|l}
 & 3.265 \\
 3 & \overline{10. \overline{66} \overline{66} \overline{67}} \\
 3 & 9 \\
 \hline
 62 & 166 \\
 2 & 124 \\
 \hline
 646 & 4266 \\
 6 & 3876 \\
 \hline
 6525 & 39067 \\
 5 & 32625 \\
 \hline
 \end{array}$$

7.  $\sqrt{103.0225}$  का मान ज्ञात कीजिए और इस प्रकार निम्नलिखित का वर्गमूल ज्ञात कीजिए-

(i) 10302.25

$$\begin{array}{r|l}
 & 10.15 \\
 1 & \overline{103. \overline{02} \overline{25}} \\
 1 & 1 \\
 \hline
 201 & 0302 \\
 1 & 201 \\
 \hline
 2025 & 10125 \\
 5 & 10125 \\
 \hline
 & \times
 \end{array}$$

$$\therefore \sqrt{103.0225} = 10.15$$

$$(i) \sqrt{10302.25}$$

$$= \sqrt{103.0225 \times 100}$$

$$= 10.15 \times 10 = 101.5$$

$$(ii) \sqrt{1.030225}$$

$$= \sqrt{\frac{1030225}{100}}$$

$$= \frac{10.15}{10} = 1.015$$

8. खेत का क्षेत्रफल = 325, माना लम्बाई =  $x$

$$x^2 = 325$$

$$x = 18.02 \text{ मीटर (लगभग)}$$

	18.02
1	3 25 .00 00
1	1
28	225
8	224
3602	10000

## 8

## घन तथा घनमूल

### अब करने की बारी 8.1

1. निम्नलिखित संख्याओं के घन ज्ञात कीजिए-

$$(i) \quad 7 \text{ का घन} = (7)^3 = 7 \times 7 \times 7 \\ = 343$$

$$(ii) \quad 12 \text{ का घन} = (12)^3 = 12 \times 12 \times 12 \\ = 1728$$

$$(iii) \quad 25 \text{ का घन} = (25)^3 = 25 \times 25 \times 25 \\ = 15625$$

$$(iv) \quad 30 \text{ का घन} = (30)^3 = 30 \times 30 \times 30 \\ = 27000$$

$$(v) \quad 45 \text{ का घन} = (45)^3 = 45 \times 45 \times 45 \\ = 91125$$

$$(vi) \quad \frac{3}{5} \text{ का घन} = \left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{3 \times 3 \times 3}{5 \times 5 \times 5} \\ = \frac{27}{125}$$

$$(vii) \quad \frac{-4}{9} \text{ का घन} = \left(\frac{-4}{9}\right)^3 = \frac{(-4) \times (-4) \times (-4)}{9 \times 9 \times 9} \\ = \frac{-64}{729}$$

$$(viii) \quad 2\frac{5}{7} = \frac{19}{7} \text{ का घन} = \left(\frac{19}{7}\right)^3 = \frac{19 \times 19 \times 19}{7 \times 7 \times 7}$$

$$= \frac{6859}{343} = 19\frac{342}{343}$$

$$(ix) \quad 1\frac{9}{10} = \frac{19}{10} \text{ का घन} = \left(\frac{19}{10}\right)^3 = \frac{19 \times 19 \times 19}{10 \times 10 \times 10}$$

$$= \frac{6859}{1000} = 6\frac{859}{1000}$$

$$(x) \quad 0.03 = \frac{3}{100} \text{ का घन} = \left(\frac{3}{100}\right)^3 = \frac{3 \times 3 \times 3}{100 \times 100 \times 100}$$

$$= \frac{27}{1000000}$$

$$= 0.000027$$

2. निम्नलिखित संख्याओं में से कौन-सी संख्याएँ पूर्ण घन हैं-

2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

$$108 = 2 \times 2 \times \overline{3 \times 3 \times 3}$$

∴ 108 पूर्ण घन नहीं है।

7	343
7	49
7	7
	1

$$343 = 7 \times 7 \times 7$$

$$343 = (7)^3$$

∴ 343 पूर्ण घन है।

2	612
2	306
3	153
3	51
17	17
	1

$$612 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 17$$

∴ 612 एक पूर्ण घन नहीं है।

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 5832 \\
 \hline
 2 & 2916 \\
 \hline
 2 & 1458 \\
 \hline
 3 & 729 \\
 \hline
 3 & 243 \\
 \hline
 3 & 81 \\
 \hline
 3 & 27 \\
 \hline
 3 & 9 \\
 \hline
 3 & 3 \\
 \hline
 & 1
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 5832 &= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \\
 &= (2 \times 3 \times 3)^3
 \end{aligned}$$

$$5832 = (18)^3$$

∴ 5832 एक पूर्ण घन है।

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 2744 \\
 \hline
 2 & 1372 \\
 \hline
 2 & 686 \\
 \hline
 7 & 343 \\
 \hline
 7 & 49 \\
 \hline
 7 & 7 \\
 \hline
 & 1
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 2744 &= \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{7 \times 7 \times 7} \\
 &= (2 \times 7)^3
 \end{aligned}$$

$$2744 = (14)^3$$

∴ 2744 एक पूर्ण घन है।

$$\begin{array}{r|l}
 2 & 4000 \\
 \hline
 2 & 2000 \\
 \hline
 2 & 1000 \\
 \hline
 2 & 500 \\
 \hline
 2 & 250 \\
 \hline
 5 & 125 \\
 \hline
 5 & 25 \\
 \hline
 5 & 5 \\
 \hline
 & 1
 \end{array}$$

$$4000 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$$

∴ 4000 एक पूर्ण घन नहीं है।

$$\begin{array}{r|l}
 3 & 9261 \\
 \hline
 3 & 3087 \\
 \hline
 3 & 1029 \\
 \hline
 7 & 343 \\
 \hline
 7 & 49 \\
 \hline
 7 & 7 \\
 \hline
 & 1
 \end{array}$$

$$9261 = 3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7 \times 7$$

$$9261 = (3 \times 7)^3$$

$$9261 = (21)^3$$

∴ 9261 एक पूर्ण घन है।

(viii)	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

$$13824 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3}$$

$$13824 = (2 \times 2 \times 2 \times 3)^3$$

$$13824 = (24)^3$$

∴ 13824 एक पूर्ण घन है।

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

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

$$74088 = (2 \times 3 \times 7)^3$$

$$74088 = (42)^3$$

∴ 74088 एक पूर्ण घन है।

3. निम्नलिखित में से कौन-सी सम प्राकृत संख्याओं की घन है-



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

$$64 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2}$$

$$= (2 \times 2)^3$$

$$= (4)^3$$

सम संख्या का घन है।

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

$$512 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2}$$

$$512 = (2 \times 2 \times 2)^3$$

$$512 = (8)^3$$

⇒ सम संख्या का घन

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

$$3375 = \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{5 \times 5 \times 5}$$

$$= (3 \times 5)^3$$

$$= (15)^3$$

⇒ विषम संख्या का घन

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

$$1000 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{5 \times 5 \times 5}$$

$$= (2 \times 5)^3$$

$$= (10)^3$$

सम संख्या का घन

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

$$1728 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3}$$

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

⇒ सम संख्या का घन

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

$$13824 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3}$$

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

$$= (24)^3$$

4. निम्नलिखित में से कौन-सी विषम प्राकृत संख्याओं की घन हैं?

5	125
5	25
5	5
	1

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

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

$$216 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \\ = (2 \times 3) = 6^3$$

∴ विषम संख्या का घन

7	343
7	49
7	7
	1

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

विषम संख्या का घन

सम संख्या का घन

11	1331
11	121
11	11
	1

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

विषम संख्या का घन

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

$$3375 = \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{5 \times 5 \times 5} \\ = (3 \times 5)^3 = 15^3$$

विषम संख्या का घन

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

$$32768 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \\ \times \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{2 \times 2 \times 2} \\ = 3(2)^3$$

सम संख्या का घन

19	6859
19	361
19	19
	1

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

विषम संख्या का घन

5.

3	675
3	225
3	75
5	25
5	5
	1

$$675 = \overline{3 \times 3 \times 3} \times 5 \times 5$$

∴ 5 गुणा करने पर संख्या पूर्ण घन होगी।

$$675 \times 5 = \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{5 \times 5 \times 5}$$

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

$$\sqrt[3]{3375} = 15$$

6.

2	2916
2	1458
3	729
3	243
3	81
3	7
3	9
3	3
	1

$$2916 = 2 \times 2 \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{3 \times 3 \times 3}$$

∴ 4 से भाग करने पर संख्यापूर्ण घन होगी।

$$\therefore \frac{2916}{4} = \frac{2 \times 2 \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{3 \times 3 \times 3}}{2 \times 2}$$

$$\Rightarrow 729 = (3 \times 3)^3$$

$$\Rightarrow 729 = 9^3$$

∴ अभीष्ट पूर्ण घन 729 है।

7. घन के प्रत्येक सिरे की माप = 3.8 सेमी

$$\text{आयतन} = (3.8)^3$$

$$= 54.872 \text{ सेमी}^3$$

## अब करने की बारी 8.2

1. निम्नलिखित में प्रत्येक का घनमूल ज्ञात कीजिए-

(i) 
$$\begin{array}{r|l} 2 & 216 \\ \hline 2 & 108 \\ \hline 2 & 54 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$\therefore 216 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$   
 $216 = (2 \times 3)^3$   
 $\Rightarrow \sqrt[3]{216} = \sqrt{(6)^3}$   
 $\Rightarrow \sqrt[3]{216} = 6$

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

$343 = 7 \times 7 \times 7$   
 $\sqrt[3]{343} = \sqrt[3]{(7)^3}$   
 $\sqrt[3]{343} = 7$

(iii) 
$$\begin{array}{r|l} 2 & 1728 \\ \hline 2 & 864 \\ \hline 2 & 432 \\ \hline 2 & 216 \\ \hline 2 & 108 \\ \hline 2 & 54 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$1728 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$   
 $\sqrt[3]{1728} = \sqrt[3]{(2 \times 2 \times 3)^3}$   
 $\sqrt[3]{1728} = 12$

(iv) 
$$\begin{array}{r|l} 2 & 2744 \\ \hline 2 & 1372 \\ \hline 2 & 686 \\ \hline 7 & 343 \\ \hline 7 & 49 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array}$$

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

$$\sqrt[3]{2744} = 14$$

(v)

2	10648
2	5324
2	2662
11	1331
11	121
11	11
	1

$$10648 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{11 \times 11 \times 11}$$

$$\sqrt[3]{10648} = \sqrt[3]{(2 \times 11)^3}$$

$$\sqrt[3]{10648} = 22$$

(vi)

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

$$27000 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{5 \times 5 \times 5}$$

$$\sqrt[3]{27000} = \sqrt[3]{(2 \times 3 \times 5)^3}$$

$$\sqrt[3]{27000} = 30$$

(vii)

3	91125
3	30375
3	10125
3	3375
3	1125
3	375
5	125
5	25
5	5
	1

$$91125 = \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{5 \times 5 \times 5}$$

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{91125} &= \sqrt[3]{(3 \times 3 \times 5)^3} \\ &= 45\end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|l} \text{(viii)} & 17 \quad 4913 \\ & \underline{17} \quad 289 \\ & \underline{17} \quad 17 \\ & \underline{\quad} \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned}-4913 &= -(17 \times 17 \times 17) \\ -\sqrt[3]{4913} &= -\sqrt[3]{(17)^3} \\ -\sqrt[3]{4913} &= -17\end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|l} \text{(ix)} & 2 \quad 5832 \\ & \underline{2} \quad 2916 \\ & \underline{2} \quad 1458 \\ & \underline{3} \quad 729 \\ & \underline{3} \quad 243 \\ & \underline{3} \quad 81 \\ & \underline{3} \quad 27 \\ & \underline{3} \quad 9 \\ & \underline{3} \quad 3 \\ & \underline{\quad} \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned}-5832 &= -(18 \times 18 \times 18) \\ -\sqrt[3]{5832} &= -\sqrt[3]{(18)^3} \\ -\sqrt[3]{5832} &= -18\end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|l} \text{(x)} & 32 \quad 32768 \\ & \underline{32} \quad 1024 \\ & \underline{32} \quad 32 \\ & \underline{\quad} \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned}-32768 &= -32 \times 32 \times 32 \\ -\sqrt[3]{32768} &= -\sqrt[3]{(32)^3} \\ -\sqrt[3]{32768} &= -32\end{aligned}$$

2. दिखाइए कि-

$$\text{(i)} \quad \sqrt[3]{125 \times 64} = \sqrt[3]{125} \times \sqrt[3]{64}$$

$$\text{दायाँ पक्ष} \quad \sqrt[3]{125 \times 64} = \sqrt[3]{8000}$$

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{8000} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5} \\ &= \sqrt[3]{(2 \times 2 \times 5)^3}\end{aligned}$$

$$\sqrt[3]{8000} = 20$$

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

बायाँ पक्ष  $\sqrt[3]{125} \times \sqrt[3]{64}$

5	125
5	25
5	5
	1

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

$$\sqrt[3]{125} = 5 \quad \sqrt[3]{64} = 4$$

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt[3]{125} \times \sqrt[3]{64} &= 5 \times 4 \\ &= 20 \end{aligned}$$

$\therefore$  दायीं पक्ष = बायाँ पक्ष

$$(ii) \sqrt[3]{216 \times (-343)} = \sqrt[3]{216} \times \sqrt[3]{-343}$$

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

$$\text{दायाँ पक्ष } \sqrt[3]{216 \times (-343)} = -\sqrt[3]{74088}$$

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





$$-\sqrt[3]{373248} = -72$$

$$\text{बायाँ पक्ष } \sqrt[3]{-216} \times \sqrt[3]{1728}$$

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

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

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{-216} &= -\sqrt[3]{(2 \times 3)^3} \\ &= -6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{1728} &= \sqrt[3]{(2 \times 2 \times 3)^3} \\ &= \sqrt[3]{(12)^3} \end{aligned}$$

$$\sqrt[3]{1728} = 12$$

3. मान ज्ञात कीजिए-

(i)  $\sqrt[3]{1372} \times \sqrt[3]{1458}$

2	1372
2	686
7	343
7	49
7	7
	1

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

$$\begin{aligned} \therefore \sqrt[3]{1372} \times \sqrt[3]{1458} &= \sqrt[3]{1372 \times 1458} \\ &= \sqrt[3]{\underbrace{2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7 \times 2}_{\rightarrow} \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} \\ &= \sqrt[3]{(2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 7)^3} = \sqrt[3]{(126)^3} \\ &= 126 \end{aligned}$$

(ii)  $\sqrt[3]{392} \times \sqrt[3]{448}$   
 $= \sqrt[3]{392 \times 448}$

2	392
2	196
2	98
7	49
7	7
	1

2	448
2	224
2	112
2	56
2	28
2	14
7	7
	1

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{392 \times 448} &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7} \\ &= \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2 \times 7} \\ &= \sqrt[3]{(56)^3} \\ &= 56\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{(iii) } \sqrt[3]{3375} \times \sqrt[3]{729} \\ &= \sqrt[3]{3375 \times 729}\end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{3375 \times 729} &= \sqrt[3]{3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} \\ &= \sqrt[3]{(3 \times 3 \times 3 \times 5)^3} \\ &= \sqrt[3]{(135)^3} \\ &= 135\end{aligned}$$

4. निम्नलिखित परिमेय संख्याओं में प्रत्येक का घनमूल ज्ञात कीजिए-

$$\begin{aligned}\text{(i) } \sqrt[3]{\frac{1331}{4096}} &= \frac{11}{2 \times 2 \times 2 \times 2} \\ &= \frac{11}{16}\end{aligned}$$

11	1331
11	121
11	11
	1

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

$$(ii) \sqrt[3]{\frac{2197}{9261}} = -\frac{13}{21}$$

13	2197
13	169
13	13
	1

21	9261
21	441
21	21
	1

$$(iii) \sqrt[3]{\frac{4096}{-2197}} = \frac{16}{-13}$$

16	4096
16	256
16	16
	1

13	2197
13	169
13	13
	1

$$(iv) \sqrt[3]{\frac{3375}{2744}} = \frac{15}{14}$$

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

14	2744
14	196
14	14
	1

5. 0.001331 का घनमूल

$$= \sqrt[3]{\frac{0.001331}{1000000}} = \frac{\sqrt[3]{1331}}{100} = \frac{11}{100} = 0.11.$$

$$= 0.011$$

6.

2	17496
2	8748
2	4379
3	2187
3	729
3	243
3	81
3	27
3	9
3	3
	1

$$\therefore 17496 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times 3$$

$\therefore 3 \times 3 = 9$  से गुणा करने पर संख्या पूर्णघन होगी।

$$\Rightarrow 17496 \times 3 = \overline{2 \times 2 \times 2} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{3 \times 3 \times 3} \times \overline{3 \times 3 \times 3}$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{52488} = \sqrt[3]{(2 \times 3 \times 3 \times 3)^3}$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{52488} = (54)$$

7.

3	1323
3	441
3	147
7	49
7	7
	1

$$1323 = \overline{3 \times 3 \times 3} \times 7 \times 7$$

$\therefore 7 \times 7 = 49$  से भाग करने पर प्राप्त संख्या एक पूर्ण घन होगी।

$$\Rightarrow \frac{1323}{49} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7}{7 \times 7}$$

$$\Rightarrow 27 = (3)^3$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{(3)^3}$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{27} = 3$$

8. घनाकार बॉक्स का आयतन =  $13.824$  मीटर<sup>3</sup>

$$= \frac{13824}{1000} \text{ मीटर}^3$$

माना बॉक्स की लम्बाई =  $x$  मी

∴ प्रश्नानुसार,

$$x^3 = \frac{13824}{1000}$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{13824}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{13824}{10}}$$

2	12824
2	6912
2	3456
2	1728
2	864
2	432
2	216
2	108
2	54
3	27
3	9
3	3
	1

$$13824 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$\sqrt[3]{13824} = \sqrt[3]{(2 \times 2 \times 2 \times 3)^3}$$

$$\sqrt[3]{13824} = \sqrt[3]{(24)^3}$$

$$\sqrt[3]{13824} = 24$$

$$\therefore x = \frac{24}{10} \Rightarrow x = 2.4 \text{ मीटर}$$

## 9

## राशियों की तुलना

### अब करने की बारी 9.1

1. निम्नलिखित का अनुपात ज्ञात कीजिए-

$$(i) \frac{15}{30} \frac{1}{2} = 1:2 \quad (ii) \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1:2$$

$$(iii) \frac{50}{5} = \frac{10}{1} \Rightarrow 10:1$$

2. निम्नलिखित अनुपातों को प्रतिशत में परिवर्तित कीजिए-

$$(i) \frac{3}{4} \times \frac{100}{100} = 75\% \quad (ii) \frac{2}{3} \times \frac{100}{100} = 66.6\%$$

3. 25 विद्यार्थी का 72%

$$25 \times \frac{72}{100} = 18 \text{ विद्यार्थी है।}$$

4. माना, कृत लेखे गये मैच =  $x$

प्रश्नानुसार-

$$x \text{ का } 40\% = 10$$

$$x \times \frac{40}{100} = 10$$

$$x = \frac{10 \times 10}{4}$$

$$x = 25$$

5. माना कृत धन =  $x$

प्रश्नानुसार—

$$x \text{ का } 75\% = 600$$

$$x \times \frac{75}{100} = 600$$

$$x = 800 \text{ रु०}$$

6. कृत व्यक्ति = 50 लाख

फुटबॉल पसन्द = 60%

$$5000000 \times \frac{60}{100} = 3000000 \text{ व्यक्ति}$$

बैडमिंटन पसन्द व्यक्ति = 30%

$$5000000 \times \frac{30}{100} = 1500000 \text{ व्यक्ति}$$

अन्य खेल पसन्द व्यक्ति = 10%

$$5000000 \times \frac{10}{100} = 500000 \text{ व्यक्ति}$$

### अब करने की बारी 9.2

1. निम्नलिखित प्रतिशतों को भिन्नों और अनुपातों में परिवर्तित कीजिए-

$$(i) \frac{30}{100} = 3:10 \quad (ii) \frac{2.5}{1000} = 1:40$$

$$(iii) \frac{0.75}{10000} = \frac{3}{400} = 3:400 \quad (iv) \frac{125}{100} = 5:4$$

$$(v) \frac{25}{2 \times 100} = \frac{1}{8}$$

2. इन संख्याओं को प्रतिशत में लिखिए-

$$(i) \frac{3}{4} \times 100 = 3 \times 25 \Rightarrow 75\%$$

$$(ii) \frac{13}{75} \times 100 = \frac{52}{3} \Rightarrow 17.3\%$$

$$(iii) \frac{0.18}{100} \times 100 = 18\%$$

$$(iv) \frac{0.275}{1000} \times 100 = 2750\%$$

$$(v) \frac{1.25}{100} \times 100 = 125\%$$

3. मान ज्ञात कीजिए-

$$(i) 1200 \text{ रु० का } 12\%$$

$$= 1200 \times \frac{12}{100} = 144 \text{ रु०}$$

$$(ii) 6500 \text{ रु० का } 20\%$$

$$= 6500 \times \frac{13}{100} = 845 \text{ रु०}$$

$$(iii) 800 \text{ रु० का } 20\%$$

$$= 800 \times \frac{20}{100} = 160 \text{ रु०}$$

$$4. \text{ प्रतिशत कमी} = \frac{60 - 45}{60} \times 100$$



$$= \frac{15}{60} \times 100$$

$$= 25\%$$

5.  $x$  का  $\frac{120}{100} = 600$

$$\Rightarrow x \times \frac{120}{100} = 600$$

$$\Rightarrow x = \frac{6000}{12}$$

$$\Rightarrow x = 500 \text{ रु०}$$

6. माना कुल वैध मत =  $x$

$A$  को प्राप्त मत =  $x$  का 46%

$$= x \times \frac{46}{100} = \frac{46}{100} x$$

$\therefore B$  को प्राप्त मत =  $x$  का 54%

$$= x \times \frac{54}{100} = \frac{54}{100} x$$

प्रश्नानुसार,

$B$  को प्राप्त मत  $A$  को प्राप्त मत = 1600

$$\Rightarrow \frac{54x}{100} - \frac{46}{100} x = 1600$$

$$\Rightarrow \frac{8x}{100} = 1600$$

$$\Rightarrow x = 20000 \text{ मत}$$

7. तारकाल का भाग =  $[100 - (75 + 10)]\%$

$$= 15\%$$

$\therefore 9$  किग्रा का 15%

$$= 9000 \times \frac{15}{100} \text{ gm}$$

$$= 1350$$

$$= 1 \text{ kg } 350 \text{ gm}$$

8. माना माह का वेतन =  $x$  रु०

∴ प्रश्नानुसार,

$$x \text{ का } (30 + 31)\% = 2310 \text{ रु०}$$

$$\Rightarrow x \times \frac{33}{100} = 2310$$

$$\Rightarrow x = \frac{231000}{33}$$

$$\Rightarrow x = 7000 \text{ रु०}$$

9. माना वास्तविक धन =  $x$

$$\therefore x \text{ का } 40\% = x \times \frac{40}{100} = \frac{40x}{100}$$

$$\text{शेष बचा धन} = \frac{(100 - 40)}{100} x = \frac{60x}{100}$$

$$\therefore \frac{60x}{100} \text{ का } 20\% = \frac{60}{100} \times \frac{20x}{100} = \frac{12}{100} x$$

∴ प्रश्नानुसार-

$$x - \left( \frac{40x}{100} + \frac{12x}{100} \right) = 9600$$

$$\Rightarrow x - \frac{52x}{100} = 9600$$

$$\Rightarrow \frac{48x}{100} = 9600$$

$$\Rightarrow x = 2000 \text{ रु०}$$

10. माना चीनी का मूल्य =  $100x$

$$\text{खपत} = 100y$$

$$\therefore \text{खर्च} = 10000 xy$$

$$\therefore \text{मूल्य में } 25\% \text{ वृद्धि} = 100x \times \frac{125}{100} = 125x$$

$$\text{खपत} = \frac{10000xy}{125x} = 80y$$

$$\text{खपत में कमी} = 100y - 80y$$

$$= \frac{20y}{100} \times 100$$

$$= 20\%$$

∴ खपत में 20% की कमी करने पर खर्च अपरिवर्तित रहेगा।

11. माना अधिकतम अंक =  $x$

प्रश्नानुसार,

$$x \text{ का } 25\% + 30 = x \times 50\% - 20$$

$$\Rightarrow x \times \frac{25}{100} + 30 = x \times \frac{50}{100} - 20$$

$$\Rightarrow \frac{50x}{100} - \frac{25}{100} = 30 + 20$$

$$\Rightarrow \frac{25x}{100} = 50 \quad \Rightarrow x = 200$$

अधिकतम अंक = 200 अंक

$$\text{न्यूनतम अंक} = 200 \times \frac{25}{100} + 30$$

$$= (50 + 30) = 80 \text{ अंक}$$

12. माना वास्तविक वेतन = 100 रु०

$$\therefore \text{बढ़ा हुआ वेतन} = 100 + 100 \text{ का } 50\%$$

$$= 100 + 50$$

$$= 150 \text{ रु०}$$

$$150 \text{ रु० पर कमी} = 150 - 100$$

$$= 50 \text{ रु०}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ रु० पर कमी} = \frac{50}{150} \text{ रु०}$$

$$\Rightarrow 100 \text{ रु० पर कमी} = 100 \times \frac{50}{150}$$
$$= \frac{500}{15} = \frac{100}{3} = 33\frac{1}{3}\%$$

### अब करने की बारी 9.3

1. सीडी प्लेयर का क्रय मूल्य = 1500,

$$\text{विक्रय मूल्य} = 1750 \text{ रु०}$$

$$\text{लाभ} = 1750 - 1500$$

$$= 250 \text{ रु०}$$

$$\text{लाभ \%} = \left( \frac{\text{लाभ}}{\text{क्र० मू०}} \times 100 \right) \%$$

$$= \left( \frac{250}{1500} \times 100 \right) \%$$

$$= \frac{50}{3} = 16 \frac{2}{3} \%$$

2. कलाई घड़ी का क्रय मूल्य = 2200 रु०

$$\text{विक्रय मूल्य} = 1980 \text{ रु०}$$

$$\text{हानि} = 2200 - 1980 = 220 \text{ रु०}$$

$$\therefore \text{हानि \%} = \frac{220}{2200} \times 100$$
$$= 10\%$$

3. पुरानी बाइक का क्रय मूल्य = 12000 Rs.

$$\text{मरम्मत पर खर्च} = 2850 \text{ Rs.}$$

$$\Rightarrow \text{कुल खर्च} = 14850 \text{ रु०}$$

$$\text{विक्रय मूल्य} = 13680 \text{ रु०}$$

$$\Rightarrow \text{हानि} = (14850 - 13680) = 1170 \text{ रु०}$$

$$\text{हानि \%} = \frac{1170}{14850} \times 100$$

$$= \frac{1300}{165}$$

$$= 7 \frac{29}{33} \%$$

4. माना एक आम का क्रय मूल्य = 1 रु०

$$\Rightarrow 16 \text{ आमों का क्रय मूल्य} = 16 \text{ रु०}$$

$$18 \text{ आमों का क्रय मूल्य} = 16 \text{ आमों का विक्रय मूल्य} = 18$$

$$\therefore \text{विक्रय मूल्य} > \text{क्रय मूल्य}$$

$$\Rightarrow \text{लाभ} = 18 - 16 = 2$$

$$\text{लाभ \%} = \frac{2}{16} \times 100 = \frac{25}{2} \%$$

$$= 12 \frac{1}{2} \%$$

5. माना 1 कुर्सी का क्रय मूल्य = 1 रु0

$$30 \text{ कुर्सी का क्रय मूल्य} = 30 \text{ रु0}$$

$$25 \text{ कुर्सी का क्रय मूल्य} = 30 \text{ कुर्सी का विक्रय मूल्य} = 25 \text{ रु0}$$

∴ क्रय मूल्य > विक्रय मूल्य

$$\Rightarrow \text{हानि} = 30 - 25 = 5 \text{ रु0}$$

$$\text{हानि \%} = \frac{5}{39} \times 100$$

$$= \frac{50}{3} = 16 \frac{2}{3} \%$$

6. 20 संतरों का मूल्य = 56 रु0

$$1 \text{ संतरे का मूल्य} = \frac{56}{20}$$

$$\Rightarrow 12 \text{ संतरों का मूल्य} = \frac{56}{20} \times 12$$

$$\Rightarrow \text{क्रय मूल्य} = 33.6 \text{ रु0 (प्रति दर्जन)}$$

$$\text{अब विक्रय मूल्य} = 35 \text{ रु0 प्रति दर्जन}$$

$$\text{लाभ \%} = \frac{35 - 33.6}{33.6} \times 100$$

$$= \frac{1.4 \times 100}{33.6336} \% = \frac{1400}{336} \% = 4.16\%$$

7. माना वस्तु का क्रय मूल्य =  $x$

$$\text{विक्रय मूल्य} = 400 \text{ रु0}$$

$$\text{लाभ} = \frac{1}{4} x$$

$$\Rightarrow \text{लाभ} = \text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य}$$

$$\frac{x}{4} = 400 - x$$

$$\Rightarrow \frac{5x}{4} = 400$$

$$\Rightarrow x = 320 \text{ रु0}$$

$$\begin{aligned} \therefore \quad & \text{क्रय मूल्य} = 320 \text{ रु०} \\ \text{अब,} \quad & \text{लाभ \%} = \frac{400 - 320}{320} \times 100\% \\ & = \frac{80 \times 100}{320} \% \\ & = 25\% \end{aligned}$$

8. ड्रेस का विक्रय मूल्य = 960 रु०

$$\begin{aligned} \text{माना} \quad & \text{क्रय मूल्य} = x \\ \Rightarrow \quad & \text{लाभ} = \frac{1}{9} x \\ \text{लाभ} = \text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य} \\ \Rightarrow \quad & \frac{1}{9} x = 960 - x \\ \Rightarrow \quad & x + \frac{1}{9} x = 960 \\ \Rightarrow \quad & \frac{10x}{9} = 960 \\ \Rightarrow \quad & x = 864 \text{ रु०} \end{aligned}$$

(i)  $\therefore$  क्रय मूल्य = 864 रु०

$$\begin{aligned} \text{(ii) लाभ \%} &= \frac{960 - 864}{864} \times 100\% \\ &= \frac{96}{864} \times 100\% \\ &= \frac{100}{9} \% = 11 \frac{1}{9} \% \end{aligned}$$

9. कुल क्रय मूल्य = 300000 रु०

$$\begin{aligned} \text{कुल विक्रय मूल्य} &= 300000 + 300000 \times 10\% \\ &= 300000 + 30000 \\ &= 330000 \text{ रु०} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \quad \frac{1}{3} \text{ हिस्से का क्रय मूल्य} &= 300000 \times \frac{1}{3} \\ &= 100000 \text{ रु०} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \text{ हिस्से का विक्रय मूल्य} = 100000 \left( \frac{100 - 20}{100} \right)$$

$$= 80,000 \text{ रु०}$$

$$\therefore \frac{2}{5} \text{ भाग का क्रय मूल्य} = 60000 \times \frac{2}{5}$$

$$= 120000 \text{ रु०}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5} \text{ हिस्से का विक्रय मूल्य} = 120000 \left( \frac{100 + 25}{100} \right)$$

$$= 1200 \times 125$$

$$= 150000 \text{ रु०}$$

माना शेष भाग का विक्रय मूल्य =  $x$

$$x + 80000 + 150000 = 330000$$

$$\Rightarrow x = 330000 - 230000$$

$$x = 10000 \text{ रु०}$$

10. माना 1 gm का क्रय मूल्य =  $x$  रु०

$$\Rightarrow 1000 \text{ gm का क्रय मूल्य} = 1000x \text{ रु०}$$

$$= \text{विक्रय मूल्य}$$

$$960 \text{ gm का क्रय मूल्य} = 960x \text{ रु०}$$

$$\text{लाभ \%} = \left( \frac{\text{विक्रय मूल्य} - \text{क्रय मूल्य}}{\text{क्रय मूल्य}} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{1000x - 960x}{960x} \times 100$$

$$= \frac{40x}{960x} \times 100$$

$$= \frac{400}{96}$$

$$= 4 \frac{1}{6} \%$$

11. माना पहले पंखे का क्रय मूल्य =  $x$

$$\text{दूसरे पंखे का क्रय मूल्य} = (2160 - x)$$

प्रश्नानुसार, कुल विक्रय मूल्य

$$\begin{aligned}
&= x \text{ का } \frac{115}{100} + (2160 - x) \frac{91}{100} \\
&= \frac{115}{100}x + 2160 \times \frac{91}{100} - \frac{91x}{100} \\
&= \frac{24}{100}x + 1965.6 \\
&= \frac{6x}{25} + 1965.6
\end{aligned}$$

∴ न लाभ न हानि।

∴ कुल विक्रय मूल्य = कुल क्रय मूल्य

$$\Rightarrow \frac{6x}{25} + 1965.6 = 2160$$

$$\Rightarrow \frac{6x}{25} = 2160 - 1965.6$$

$$\Rightarrow \frac{6x}{25} = \frac{194.4}{10}$$

$$\Rightarrow x = 162 \times 5$$

$$\Rightarrow x = 810 \text{ रु०}$$

∴ पहले पंखे का मूल्य = 810 रु०

दूसरे पंखे का मूल्य = 2160 - 810 = 1350 रु०

12. माना बाल्टी का क्रय मूल्य = 100 रु०

$$\begin{aligned}
8\% \text{ लाभ पर विक्रय मूल्य} &= 100 \times \frac{108}{100} \\
&= 108 \text{ रु०}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
8\% \text{ हानि पर विक्रय मूल्य} &= 100 \times \frac{92}{100} \\
&= 92 \text{ रु०}
\end{aligned}$$

∴ अन्तर = 108 - 92

$$\Rightarrow 28 = 16 \text{ रु०}$$

∴ 16 रु० पर अन्तर = 28 रु०

$$\Rightarrow 1 \text{ रु० पर अन्तर} = \frac{28}{16}$$



$$\Rightarrow 100 \text{ रु० पर अन्तर} = \frac{28}{16} \times 100$$

$$= 175 \text{ रु०}$$

13. 50 कुर्सियों का क्रय मूल्य = 50,000

$$\Rightarrow 1 \text{ कुर्सी का क्रय मूल्य} = 1000 \text{ रु०}$$

$$\text{क्षतिग्रस्त कुर्सियों का मूल्य} = \frac{3}{4} \times 1000$$

$$= 750 \text{ रु०}$$

माना ठीक कुर्सियों का विक्रय मूल्य =  $x$

$$\therefore \text{कुल विक्रय मूल्य} = 20 \times 750 + 30 \times x$$

$$\therefore \text{कुल लाभ} = 35\%$$

$$\Rightarrow \frac{\text{वि० मू० - क्र० मूल्य}}{\text{क्र० मूल्य}} \times 100 = 35$$

$$\Rightarrow \frac{(15000 + 30x) - 50000}{50000} \times 100 = 35$$

$$15000 + 30x - 50000 = 35 \times 500$$

$$\Rightarrow 30x - 50,000 + 15000 = 17500$$

$$\Rightarrow 30x = 50000 - 15000 + 175000$$

$$\Rightarrow 30x = 52500$$

$$\Rightarrow x = \frac{5250}{3}$$

$$\Rightarrow x = 1750 \text{ रु०}$$

$$\therefore \text{प्रत्येक कुर्सी का मूल्य} = 1750 \text{ रु०}$$

$$\text{कुल विक्रय मूल्य} = 1750 \times 30 + 750 \times 20$$

$$= 67500 \text{ रु०}$$

14. माना, वस्तु का क्रय मूल्य =  $x$  रु०

$$\text{वास्तविक विक्रय मूल्य} = x \times \frac{105}{100} \text{ (5\% लाभ)}$$

$$= \frac{105x}{100}$$

प्रश्नानुसार-

$$\begin{aligned} & \frac{105x}{100} - 50 = x \times \frac{95}{100} \\ \Rightarrow & \frac{105x}{100} - 50 = \frac{95x}{100} \\ \Rightarrow & \frac{105x - 95x}{100} = 50 \\ \Rightarrow & \frac{10x}{100} = 50 \\ \Rightarrow & x = 500 \text{ रु०} \\ & \text{वास्तविक विक्रय मूल्य} = \frac{105}{100} \times 500 \\ & = 525 \text{ रु०} \end{aligned}$$

15. माना वस्तु का क्रय मूल्य = 100 रु०

$$\begin{aligned} 5\% \text{ लाभ पर विक्रय मूल्य} &= 100 \text{ का } \left( \frac{100 + 5}{100} \right) \\ &= 100 \times \frac{105}{100} \\ &= 105 \text{ रु०} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5\% \text{ हानि पर खरीदने पर क्रय मूल्य} &= 100 \times \frac{95}{100} \\ &= 95 \text{ रु०} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore 95 \text{ रु० पर } 10\% \text{ लाभ से विक्रय मूल्य} &= 95 \times \frac{110}{100} = 104.5 \text{ रु०} \\ \text{अन्तर} &= 105 - 104.5 \\ &= 0.5 \text{ रु०} \end{aligned}$$

किन्तु प्रश्नानुसार,

$$\begin{aligned} & \text{हानि} = 2 \text{ रु०} \\ \Rightarrow & 0.5 \text{ रु० पर हानि} = 2 \text{ रु०} \\ \Rightarrow & 1 \text{ रु० पर हानि} = \frac{20}{0.5} = 4 \text{ रु०} \\ \Rightarrow & 100 \text{ रु० पर हानि} = 4 \times 100 \\ & = 400 \text{ रु०} \end{aligned}$$

## अब करने की बारी 10.1

- निम्नलिखित व्यंजकों में से कौन-से बहुपद हैं-  
(i), (iii) तथा (iv) बहुपद हैं।
- निम्नलिखित बहुपदों में से प्रत्येक की घात लिखिए-  
(i) 2 (ii) 4  
(iii) 4 (iv) 5
- निम्नलिखित बहुपदों को आरोही क्रम में लिखिए-  
(i) आरोही क्रम —  $-3 - 8x + 3x^2 + 5x^3 + 7x^4$   
(ii) आरोही क्रम —  $6 - 18x + x^2 + 36x^3$   
(iii) आरोही क्रम —  $-2 + 2x - 5x^3 + \frac{1}{6}x^4 - x^5$
- निम्नलिखित बहुपदों को अवरोही क्रम में लिखिए-  
(i) अवरोही क्रम —  $-15x^8 + 5xy^6 + 2x^3y^3 + 3x^4y$   
(ii) अवरोही क्रम —  $-x^5 - 3x^4 + 5x^2 - 2x + 3$   
(iii) अवरोही क्रम —  $3x^4y - 2x^3y + 5xy^2 - 15x^2$
- निम्नलिखित बहुपदों को जोड़िए-  
(i)  $(7a - 3b + 5c) + (2a - 3b - 4c) + (c - 4a + b)$   
 $= 5a - 5b + 2c$   
(ii)  $(-7x^2 - 3xy + 10y^2) + (8xy + 2x^2 - 11y^2)$   
 $+ (8y^2 - 3x^2 + 6xy)$   
 $= -8x^2 + 7y^2 + 11xy$
- घटाइए-  
(i)  $(25x^2 + 16xy - 3b^2 - 2) - (13xy - 6x^2 + 4a^2 - 1)$

$$= 25x^2 + 16xy - 3b^2 - 2 - 13xy + 6x^2 - 4a^2 + 1$$

$$= 31x^2 + 3xy - 4a^2 - 3b^2 - 1$$

$$(ii) (y^3 - x^3 + 2xy^2 - 3x^2y) - (x^3 - xy^2 + 5x^2y - y^3)$$

$$y^3 - x^3 + 2xy^2 - 3x^2y - x^3 + xy^2 - 5x^2y - y^3$$

$$= -2x^3 + 2y^3 + 3xy^2 - 8x^2y$$

$$(iii) \left( \frac{4}{3}x^2y + 5x^3 - \frac{2}{3}y^3 + 5xy^2 \right) -$$

$$\left( 4x^3 + 3x^2y - \frac{1}{2}xy^2 + 5y^3 \right)$$

$$= \frac{4}{3}x^2y + 5x^3 - \frac{2}{3}y^3 + 5xy^2 - 4x^3 - 3x^2y + \frac{1}{2}xy^2 - 5y^3$$

$$= x^3 - \left( \frac{2}{3} + 5 \right) y^3 + \left( \frac{4}{3} - 3 \right) x^2y + \left( 5 + \frac{1}{2} \right) xy^2$$

$$= x^3 - \frac{17}{3}y^3 - \frac{5}{3}x^2y + \frac{11}{2}xy^2$$

$$(iv) \left( \frac{1}{9}x^3 + \frac{3}{7}x^2 + \frac{2}{3}x + 5 \right) - \left( \frac{-8}{9}x^3 + \frac{4}{7}x^2 - \frac{3}{5}x + 1 \right)$$

$$= \frac{1}{9}x^3 - \frac{3}{7}x^2 + \frac{2}{3}x + 5 + \frac{8}{9}x^3 - \frac{4}{7}x^2 + \frac{3}{5}x - 1$$

$$= \left( \frac{1}{9} + \frac{8}{9} \right) x^3 - \left( \frac{3}{7} + \frac{4}{7} \right) x^2 + \left( \frac{2}{3} + \frac{3}{5} \right) x + 5 - 1$$

$$= \frac{9}{9}x^3 - \frac{7}{7}x^2 + \frac{5}{5}x + 4$$

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

7. प्रश्नानुसार,

$$-7x^3 + 8x - 9 + a = 2x^3 - 8x^2 + 9x - 110$$

$$\Rightarrow a = (2x^3 - 8x^2 + 9x - 10) - (-7x^3 + 8x - 9)$$

$$\Rightarrow a = 2x^3 - 8x^2 + 9x - 10 + 7x^3 - 8x + 9$$

$$\Rightarrow a = 9x^3 - 8x^2 + x - 1$$

8. प्रश्नानुसार-

$$(x^4 - 6x^3 + x^2 - 3x + 1) - a = (8 - 6x + x^2 - 7x^3 + x^5)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow a &= (x^4 - 6x^3 + x^2 - 3x + 1) - (8 - 6x + x^2 - 7x^3 + x^5) \\ \Rightarrow a &= x^4 - 6x^3 + x^2 - 3x + 1 - 8 + 6x - x^2 + 7x^3 - x^5 \\ \Rightarrow a &= -x^5 + x^4 + x^3 + 3x - 7 \end{aligned}$$

9. गुणा कीजिए-

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad (3x^3) \times (4x^4) &= 12x^7 \\ \text{(ii)} \quad (4a^2b) \times (-6a^3b^2c) &= -24a^5b^3c \\ \text{(iii)} \quad \left(-\frac{6}{8}x^4y^z\right) \times (24x^2y^{2z^3}) &= -18x^6y^3z^4 \\ \text{(iv)} \quad \left(\frac{-5}{8}x^2y^3\right) \times \left(\frac{-16}{15}x^3y\right) &= \frac{2}{3}x^5y^4 \end{aligned}$$

10. निम्नलिखित का गुणनफल ज्ञात कीजिए-

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad (x - 5)(3x^2 - 2x + 5) &= 3x^3 - 2x^2 + 5x - 15x^2 + 10x - 25 \\ &= 3x^3 - 17x^2 + 15x - 25 \\ \text{(ii)} \quad (x^2 + 2x + 1)(2x + 3) &= (2x^3 + 4x^2 + 2x) + 3x^2 + 6x + 3 \\ &= 2x^3 + 7x^2 + 8x + 3 \\ \text{(iii)} \quad (2x^2 + x - 5) \times (x^2 - 2x + 3) &= 2x^4 + x^3 - 5x^2 - 4x^3 - 2x^2 + 10x + 6x^2 + 3x - 15 \\ &= 2x^4 - 3x^3 - x^2 + 13x - 15 \\ \text{(iv)} \quad (3x^5 - 7x^3 + 2x^3 - x + 4) \times (x^3 - 2x^2 + 3x - 1) &= 3x^8 - 7x^6 + 2x^5 - x^4 + 4x^3 - 6x^7 + 14x^5 - 4x^4 + \\ &\quad 2x^3 - 8x^2 + 9x^6 - 21x^4 + 6x^3 - 3x^2 \\ &\quad + 12x - 3x^5 + 7x^3 - 2x^2 + x - 4 \\ &= 3x^8 - 6x^7 + 2x^6 + 13x^5 - 26x^4 + 19x^3 - 13x^2 + 13x - 4 \\ \text{(v)} \quad (5x^2 - 7x + 2) \times (2x^2 - 3x - 5) &= 10x^4 - 14x^3 + 4x^2 - 15x^3 + 21x^2 - 6x - 25x^2 \\ &\quad + 35x - 10 \\ &= 10x^4 - 29x^3 + 29x^2 - 6x - 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{(vi) } (5x - 7)(2x + 3)(7x - 8) \\
& = (10x^2 + 15x - 14x - 21)(7x - 8) \\
& = (10x^2 + x - 21)(7x - 8) \\
& = 70x^3 + 7x^2 - 147x - 80x^2 - 8x + 168 \\
& = 70x^3 - 73x^2 - 155x + 168
\end{aligned}$$

### अब करने की बारी 10.2

1. भाग दीजिए-

$$\begin{array}{cc}
\text{(i) } x^3 \overline{\overbrace{\frac{x^7}{x^7}}{x^4}} & \text{(ii) } 7b \overline{\overbrace{\frac{-56abc}{-56abc}}{-8ac}} \\
\hline
x & \hline
\end{array}$$

$$\begin{array}{cc}
\text{(iii) } -4xy \overline{\overbrace{\frac{36xy^2z}{36xy^2z}}{-9yz}} & \text{(iv) } 15xy^2z \overline{\overbrace{\frac{75x^2y^5z}{75x^2y^5z}}{5xy^3}} \\
\hline
x & \hline
\end{array}$$

$$\text{(v) } 9x^4y^2z^7 \overline{\overbrace{\frac{-63x^2y^3z^4}{-63x^2y^3z^4}}{\frac{-7y}{x^2z^3}}}$$

2. भाग दीजिए-

$$\begin{array}{r}
\text{(i) } -4x^2 \overline{\overbrace{\frac{8x^4 - 32x^3 + 16x^2}{8x^4}}{-2x^2 + 8x - 4}} \\
\hline
-32x^3 \\
+32x^3 \\
\hline
16x^2 \\
16x^2 \\
\hline
x
\end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(ii) } 2ab \left) \begin{array}{l} 8a^2b^2 - 6ab^2 + 10a^2b^3 \\ \hline 8a^2b^2 \\ \hline -6ab^2 \\ -6ab^2 \\ \hline + \\ \hline 10a^2b^3 \\ -10a^2b^3 \\ \hline 0 \end{array} \left( 4ab - 3b + 5ab^2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(iii) } -\frac{1}{2}x \left) \begin{array}{l} 4x^3 + 8x^2 - x \\ \hline 4x^3 \\ \hline 8x^2 \\ -8x^2 \\ \hline -x \\ -x \\ \hline + \\ \hline 0 \end{array} \left( -8x^2 - 16x^2 + 2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(iv) } 3x^2 \left) \begin{array}{l} 6x^5 + 18x^4 - 3x^2 \\ \hline 6x^5 \\ \hline 18x^4 \\ -18x^4 \\ \hline -3x^2 \\ -3x^2 \\ \hline + \\ \hline x \end{array} \left( 2x^3 + 6x^2 - 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(v) } 2xy \left) \begin{array}{l} 20x^3y + 12x^2y^2 - 10xy \\ \hline 20x^3y \\ \hline 12x^2y^2 \\ -12x^2y^2 \\ \hline -10xy \\ -10xy \\ \hline + \\ \hline x \end{array} \left( 10x^2 + 6xy - 5
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(vi) } -\frac{1}{3} ab \overline{) 6a^2b^2 - 3abc + 9abd} \quad (-18 ab + 9c - 27d \\
 \underline{6a^2b^2} \\
 -3abc \\
 -3abc \\
 + \\
 \hline
 9abd \\
 \underline{9abd} \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

3. भाग दीजिए तथा भागफल और शेषफल ज्ञात कीजिए-

$$\begin{array}{r}
 \text{(i) } x-4 \overline{) 2x^2 - 11x + 12} \quad (2x - 3 \\
 \underline{2x^2 - 8x} \\
 -3x + 12 \\
 -3x + 12 \\
 + \quad - \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(ii) } 3x-4 \overline{) -6x^2 + 29x - 28} \quad (-2x + 7 \\
 \underline{-6x^2 + 8x} \\
 21x - 28 \\
 21x - 28 \\
 - \quad + \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(iii) } 2x^2+7x-1 \overline{) 10x^4 + 17x^3 - 62x^2 + 30x - 3} \quad (5x^2 - 9x + 3 \\
 \underline{10x^4 + 35x^3 - 5x^2} \\
 -18x^3 - 57x^2 + 30x \\
 -18x^3 - 63x^2 + 9x \\
 + \quad + \quad - \\
 \hline
 6x^2 + 21x - 3 \\
 \underline{6x^2 + 21x - 3} \\
 \hline
 \times
 \end{array}$$



$$(iv) \quad 3y-5 \overline{) \begin{array}{r} 12y^3 - 20y^2 - 9y + 15 \\ 12y^3 - 20y^2 \\ \hline -9y + 15 \\ -9y + 15 \\ \hline + \quad - \\ \hline \times \end{array} \left( 4y^2 - 3 \right)$$

$$(v) \quad 5y^2 + 3 \overline{) \begin{array}{r} 10y^4 + 5y^3 + y^2 - 4y - 2 \\ 10y^4 - 6y^2 \\ \hline 5y^3 - 5y^2 \\ 5y^3 + 3y \\ \hline -5y^2 + y \\ -5y^2 - 1 \\ \hline + \quad + \\ \hline y + 1 \end{array} \left( 2y^2 + y - 1 \right)$$

$$(vi) \quad x^2 - 3x + 2 \overline{) \begin{array}{r} x^4 - x^3 - 3x^2 + x + 2 \\ x^4 - 3x^3 + 2x^2 \\ \hline 2x^3 - 5x^2 + x \\ - 2x^3 - 6x^2 + 4x \\ \hline x^2 - 3x + 2 \\ x^2 - 3x + 2 \\ \hline - \quad + \quad - \\ \hline \times \end{array} \left( x^2 + 2x + 1 \right)$$

$$(vii) \quad 2x^2 - 6 \overline{) \begin{array}{r} 6x^5 - 28x^3 + 3x^2 + 30x - 9 \\ 6x^5 - 18x^3 \\ \hline - 10x^3 + 3x^2 \\ - 10x^3 + 30x \\ \hline + \quad - \\ \hline 3x^2 - 9 \\ 3x^2 - 9 \\ \hline - \quad + \\ \hline \times \end{array} \left( 3x^3 - 5x + \frac{3}{2} \right)$$

$$(viii) \quad a^2 - 12a + 13 \overline{) \begin{array}{r} a^3 - 14a^2 + 37a - 26 \\ a^3 - 12a^2 + 13a \\ \hline -2a^2 + 24a - 26 \\ -2a^2 + 24a - 26 \\ \hline + \quad - \quad + \end{array} \left( a - 2 \right.$$

$$3x^3 + 2x^2 - 9x - \frac{1}{2}$$

$$(ix) \quad 2x^2 - 3 \overline{) \begin{array}{r} 6x^5 + 4x^4 - 27x^3 - 7x^2 + 27x + \frac{3}{2} \\ 6x^5 - 9x^3 \\ \hline 4x^4 - 18x^3 \\ 4x^4 - 6x^2 \\ \hline -18x^3 - x^2 \\ -18x^3 + 27x \\ \hline -x^2 + \frac{3}{2} \\ -x^2 + \frac{3}{2} \\ \hline + \quad - \end{array} \left( \right.$$

$$(x) \quad y^2 + 4y + 2 \overline{) \begin{array}{r} y^5 + 5y^3 + 3y^2 + 35y + 3 \\ y^5 + 4y^4 + 2y^3 \\ \hline -4y^4 + 3y^3 + 3y^2 \\ -4y^4 - 16y^3 - 8y^2 \\ \hline 19y^3 + 11y^2 + 35y \\ 19y^3 + 76y^2 + 38y \\ \hline 65y^2 - 3y + 3 \\ 65y^2 - 230y - 130 \\ \hline 227y + 133 \text{ (R)} \end{array} \left( \right.$$

4. भाग को प्रयोग करके ज्ञात कीजिए कि क्या पहला बहुपद दूसरे का एक गुणनखण्ड है या नहीं-

$$\begin{array}{r}
 \text{(i) } x+5 \overline{) \begin{array}{l} x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25 \\ x^4 + 5x^3 \end{array} } \left( x^3 - x^2 + 3x - 5 \right. \\
 \hline
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} -x^3 - 2x^2 \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} -x^3 - 5x^2 \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} \phantom{-x^3 - 2x^2} + \phantom{-x^3 - 5x^2} \\
 \hline
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} \phantom{-x^3 - 2x^2} \phantom{-x^3 - 5x^2} 3x^2 + 10x \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} \phantom{-x^3 - 2x^2} \phantom{-x^3 - 5x^2} 3x^2 + 15x \\
 \hline
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} \phantom{-x^3 - 2x^2} \phantom{-x^3 - 5x^2} \phantom{3x^2 + 10x} -5x - 25 \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} \phantom{-x^3 - 2x^2} \phantom{-x^3 - 5x^2} \phantom{3x^2 + 10x} -5x - 25 \\
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} \phantom{-x^3 - 2x^2} \phantom{-x^3 - 5x^2} \phantom{3x^2 + 10x} \phantom{-5x - 25} + \phantom{-5x - 25} \\
 \hline
 \phantom{x+5 \overline{) }} \phantom{x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25} \phantom{-x^3 - 2x^2} \phantom{-x^3 - 5x^2} \phantom{3x^2 + 10x} \phantom{-5x - 25} \phantom{-5x - 25} \phantom{+ -5x - 25} \times
 \end{array}$$

∴  $(x+5), (x^4 + 4x^3 - 2x^2 + 10x - 25)$  का गुणनखण्ड है।

$$\begin{array}{r}
 \text{(ii) } t^3+1 \overline{) \begin{array}{l} t^6 - 3t^2 + 10 \\ t^6 + t^3 \end{array} } \left( t^3 - 1 \right. \\
 \hline
 \phantom{t^3+1 \overline{) }} \phantom{t^6 - 3t^2 + 10} -t^3 - 3t^2 \\
 \phantom{t^3+1 \overline{) }} \phantom{t^6 - 3t^2 + 10} -t^3 - 1 \\
 \phantom{t^3+1 \overline{) }} \phantom{t^6 - 3t^2 + 10} \phantom{-t^3 - 3t^2} + \phantom{-t^3 - 1} \\
 \hline
 \phantom{t^3+1 \overline{) }} \phantom{t^6 - 3t^2 + 10} \phantom{-t^3 - 3t^2} \phantom{-t^3 - 1} 3t^2 + 11
 \end{array}$$

∴  $(t^3 + 1), (t^6 + 3t^2 + 10)$  का गुणनखण्ड नहीं है।

$$\begin{array}{r}
 \text{(iii) } 2y^2 - 6 \overline{) \begin{array}{l} 6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9 \\ 6y^5 - 18y^3 \end{array} } \left( 3y^3 - 5y + \frac{3}{2} \right. \\
 \hline
 \phantom{2y^2 - 6 \overline{) }} \phantom{6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9} -10y^3 + 3y^2 \\
 \phantom{2y^2 - 6 \overline{) }} \phantom{6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9} -10y^3 + 30y \\
 \phantom{2y^2 - 6 \overline{) }} \phantom{6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9} \phantom{-10y^3 + 3y^2} + \phantom{-10y^3 + 30y} \\
 \hline
 \phantom{2y^2 - 6 \overline{) }} \phantom{6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9} \phantom{-10y^3 + 3y^2} \phantom{-10y^3 + 30y} 3y^2 - 9 \\
 \phantom{2y^2 - 6 \overline{) }} \phantom{6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9} \phantom{-10y^3 + 3y^2} \phantom{-10y^3 + 30y} 3y^2 - 9 \\
 \phantom{2y^2 - 6 \overline{) }} \phantom{6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9} \phantom{-10y^3 + 3y^2} \phantom{-10y^3 + 30y} \phantom{3y^2 - 9} - \phantom{3y^2 - 9} \\
 \hline
 \phantom{2y^2 - 6 \overline{) }} \phantom{6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9} \phantom{-10y^3 + 3y^2} \phantom{-10y^3 + 30y} \phantom{3y^2 - 9} \phantom{3y^2 - 9} \phantom{- 3y^2 - 9} \times
 \end{array}$$

∴  $(2y^2 - 6), (6y^5 - 28y^3 + 3y^2 + 30y - 9)$  का गुणनखण्ड है।

5.  $2x - 3 = 0$  रखने पर

$$x = \frac{3}{2}$$

$\therefore x = \frac{3}{2}$  रखने पर,  $2x^4 - x^3 - 3x^2 - 2x + a = 0$

$$2\left(\frac{3}{2}\right)^4 - \left(\frac{3}{2}\right)^3 - 3\left(\frac{3}{2}\right)^2 - 2\left(\frac{3}{2}\right) + a = 0$$

$$\frac{81}{8} - \frac{27}{8} - \frac{27}{4} - 3 + a = 0$$

$$a = \frac{-54}{8} + \frac{27}{4} - 3$$

$$a = \frac{-54 + 54 - 57}{8}$$

$$a = -\frac{57}{8}$$

6.

$$3x + 2 \overline{) \begin{array}{r} 3x^4 + 5x^3 - x^2 + 13x + 10 \\ \underline{3x^4 + 2x^3} \\ 3x^3 - x^2 \\ \underline{3x^3 + 2x^2} \\ -3x^2 + 13x \\ \underline{-3x^2 - 2x} \\ 15x + 10 \\ \underline{15x + 10} \\ \times \end{array}} (x^3 + x^2 - x + 5)$$

$$\begin{aligned} \therefore (x^3 + x^2 - x + 5)(3x + 2) &= 3x^4 + 3x^3 - 3x^2 + 15x + 2x^3 \\ &\quad + 2x^2 - 2x + 10 \\ &= 3x^4 + 5x^3 - x^2 + 13x + 10 \end{aligned}$$

$\Rightarrow$  भागफल  $\times$  भाजक = भाज्य

$$\begin{array}{r}
7. \quad 4x^2 + 3x - 2 \overline{) 8x^4 + 14x^3 - 2x^2 + 7x - 8} \quad (2x^2 + 2x - 1 \\
\underline{8x^4 + 6x^3 - 4x^2} \\
8x^3 + 2x^2 + 7x \\
\underline{8x^3 + 6x^2 - 4x} \\
-4x^2 + 11x - 8 \\
\underline{-4x^2 - 3x + 2} \\
14x - 10
\end{array}$$

$\therefore (8x^4 + 14x^3 - 2x^2 + 7x - 8)$  में से  $(14x - 10)$  घटाने पर बहुपद  $(4x^2 + 3x - 2)$  से पूर्णतया विभाजित हो जाएगा।

### अब करने की बारी 10.3

1. वर्ग ज्ञात कीजिए-

$$(i) \quad (3x + 5)^2 = (3x)^2 + (5)^2 + 2(3x)(5)$$

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

$$= 9x^2 + 25 + 30x$$

$$(ii) \quad (y - 9)^2 = (y)^2 + (9)^2 + 2(y)(a) \quad (a^2 + b^2 + 2ab)$$

$$= y^2 + 81 + 18y$$

$$(iii) \quad (5x^2 - 4y^2)^2 = (5x^2)^2 + (4y^2)^2 - 2(5x^2)(4y^2)$$

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

$$= 25x^4 + 16y^4 - 40x^2y^2$$

$$(iv) \quad \left(7x - \frac{1}{2}y\right)^2 = (7x)^2 + \left(\frac{1}{2}y\right)^2 - 2(7x)\left(\frac{1}{2}y\right)$$

$$= 49x^2 + \frac{1}{4}y^2 - 7xy$$

$$(v) \quad \left(2x + \frac{3}{x}\right)^2 = 2x^2 + \left(\frac{3}{x}\right)^2 + 2(2x)\left(\frac{3}{x}\right)$$

$$= 4x^2 + \frac{9}{x^2} + 12$$

$$(vi) \quad (5av - 6cd)^2 = (5av)^2 + (6cd)^2 - 2(5av)(6cd)$$

$$\begin{aligned}
&= 25a^2v^2 + 36c^2d^2 - 60avcd \\
\text{(vii)} \left(\frac{3x}{4} - \frac{4y}{5}\right)^2 &= \left(\frac{3x}{4}\right)^2 + \left(\frac{4y}{5}\right)^2 - 2\left(\frac{3x}{4}\right)\left(\frac{4y}{5}\right) \\
&= \frac{9x^2}{16} + \frac{16y^2}{25} - \frac{6xy}{5}
\end{aligned}$$

2. निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए-

$$\begin{aligned}
\text{(i)} \quad 81a^2 + 9b^2 - 54ab & \quad [ \because a^2 + b^2 - 2ab ] \\
&= (9a - 3b)^2 = (a - b)^2 \\
&= (9 \times (-1) - 3(-4))^2 & [ \because a = -1, b = -4 ] \\
&= (-9 + 12)^2 = (3)^2 = 9
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} \quad 25x^2 + 16y^2 - 40xy & \quad [ \because a^2 + b^2 - 2ab ] \\
&= (5x - 4y)^2 = (a - b)^2 \\
&= (5(6) - 4(7))^2 & [ \because x = 6, y = 7 ] \\
&= (30 - 28)^2 = (2)^2 = 4
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iii)} \quad 4x^2 + \frac{9}{x^2 - 12} \\
&= (2x)^2 - 2 \times 2x \times \frac{3}{x} \\
&= \left(2x - \frac{3}{x}\right)^2 & (\because x = 2) \\
&= \left(2 \times 2 - \frac{3}{x}\right)^2 = \left(4 - \frac{3}{2}\right)^2 = \left(\frac{8-3}{2}\right)^2 \\
&= \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}
\end{aligned}$$

3. दिया है -

$$x - \frac{1}{x} = 5$$

दोनों ओर वर्ग करने पर

$$\begin{aligned} \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 &= (5)^2 \\ \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2x \times \frac{1}{x} &= 25 \\ \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} &= 25 + 2 \end{aligned}$$

पुनः दोनों ओर वर्ग करने पर-

$$\begin{aligned} \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 &= (27)^2 \\ \Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} + 2\left(x^2 \times \frac{1}{x^2}\right) &= 729 \\ \Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} &= 729 - 2 \\ \Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} &= 727 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 &= x^2 + \frac{1}{x^2} + 2\left(x \times \frac{1}{x}\right) \\ &= x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 \\ &= 23 + 2 \quad \left[\because x^2 + \frac{1}{x} = 23\right] \\ &= 25 \\ \Rightarrow x + \frac{1}{x} &= \sqrt{25} \\ \Rightarrow x + \frac{1}{x} &= 5 \end{aligned}$$

5. हम जानते हैं-

$$\begin{aligned} \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 &= x^2 + \frac{1}{x^2} - 2\left(x \times \frac{1}{x}\right) \\ &= 38 - 2 \quad \left[\because x^2 + \frac{1}{x^2} = 28\right] \\ &= 36 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow & \left(x - \frac{1}{x}\right) = \sqrt{36} \\
\Rightarrow & x - \frac{1}{x} = 6 \\
\text{अब} & x^2 + \frac{1}{x^2} = 38 \\
\Rightarrow & \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = (38)^2 \quad (\text{दोनों ओर का वर्ग करने पर}) \\
& x^4 + \frac{1}{x^4} + 2\left(x^2 \cdot \frac{1}{x^2}\right) = 1444 \\
\Rightarrow & x^4 + \frac{1}{x^4} = 1444 - 2 \\
\Rightarrow & x^4 + \frac{1}{x^4} = 1442
\end{aligned}$$

6. सर्वसमिकाओं का प्रयोग करके निम्नलिखित का मान कीजिए-

$$\begin{aligned}
\text{(i)} \quad (103)^2 &= (100 + 3)^2 \quad [ \because (a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab ] \\
&= (100)^2 + (3)^2 + 2 \times 100 \times 3 \\
&= 10000 + 9 + 600 \\
&= 10609
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} \quad (98)^2 &= (100 - 2)^2 \quad [ \because (a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab ] \\
&= (100)^2 + (2)^2 - 100 \times 2 \times 2 \\
&= 10000 + 4 - 400 \\
&= 9604
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iii)} \quad (10.3)^2 &= (10 + 0.3)^2 \\
&= (10)^2 + (0.3)^2 + 2 \times 10 \times 0.3 \\
&= 100 + 0.09 + 6 \\
&= 106.09
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iv)} \quad (99.5)^2 &= (100 - 0.5)^2 \\
&= (100)^2 + (0.5)^2 - 2 \times 100 \times 0.5
\end{aligned}$$



$$= 10000 + 0.25 - 100$$

$$= 9900.25$$

7. मान ज्ञात कीजिए-

$$(i) \quad 176 \times 176 - 124 \times 124$$

$$= (176)^2 - (124)^2 \quad [ \because a^2 - b^2 = (a + b)(a - b) ]$$

$$= (176 - 124)(176 + 124)$$

$$= 52 \times (300)$$

$$= 15600$$

$$(ii) \quad 0.68 \times 0.68 - 0.32 \times 0.32$$

$$= (0.68)^2 - (0.32)^2$$

$$= (0.68 + 0.32)(0.68 - 0.32)$$

$$= 1 \times (0.36)$$

$$= 0.36$$

$$(iii) \quad 1.06 \times 1.06 - 2 \times 1.06 \times 0.06 + 0.06 \times 0.06$$

$$= (1.06)^2 - 2 \times 1.06 \times 0.06 + (0.06)^2$$

$$= (1.06 - 0.06)^2$$

$$\therefore [ a^2 + b^2 - 2ab = (a - b)^2 ]$$

$$= (1)^2$$

$$= 1$$

$$(iv) \quad \frac{23.71 \times 23.71 - 16.29 \times 16.29}{0.742}$$

$$= \frac{(23.71)^2 - (16.29)^2}{0.742}$$

$$= \frac{(23.71 + 16.29)(23.71 - 16.29)}{0.742}$$

$$= \frac{40 \times 7.42}{0.742 \times 100} \times 1000$$

$$= 400$$

8. प्रसार कीजिए-

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad (3x + 2y + 4z)^2 \\ &= (3x)^2 + (2y)^2 + (4z)^2 + 2(3x)2y + 2(2y)4z \\ &\quad + 2(4z)(3x) \\ &= 9x^2 + 4y^2 + 16z^2 + 12xy + 16yz + 24xz \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii)} \quad (2x - y + 3z)^2 \\ &= (2x)^2 + (-y)^2 + (3z)^2 + 2(2x)(-y) + 2(-y) \\ &\quad 3z + 2(3z)(2x) \\ &= 4x^2 + y^2 + 9z^2 - 4xy - 6yz + 12xz \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii)} \quad (x - 2y - 5z)^2 \\ &= (x^2) + (-2y)^2 + (-5z)^2 + 2(x)(-2y) + 2 \\ &\quad (-2y)(-5z) + 2(-5z)x \\ &= x^2 + 4y^2 + 25z^2 - 4xy + 20yz - 10xz \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv)} \quad (5 + 4z - 8b)^2 \\ &= 5^2 + (4z)^2 + (-8b)^2 + 2 \times 5 \times 4z + 254z \\ &\quad (-8b) + 2 \times (-8b) (5) \\ &= 25 + 16z^2 + 64b^2 + 40z - 16bz - 80b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(v)} \quad (xy + yz + zx)^2 \\ &= (xy)^2 + (yz)^2 + (zx)^2 + 2 \times xy(yz) + 21yz) \\ &\quad (zx) + 2(zx)(xy) \\ &= x^2y^2 + y^2z^2 + z^2x^2 + 2xy^2z + 2xyz^2 + 2x^2yz \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{9.} \quad x^2 + 4y^2 + 9z^2 + 4xy + 12yz + 6xz \\ &= x^2 + (2y)^2 + (3z)^2 + 2(x)(2y) + 2(2y)(3z) + 2 \\ &\quad (3z)(x) \\ &[\because (a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 21ab + bc + ca] \\ &= (x + 2y + 3z)^2 \end{aligned}$$

$$[\because x = 4, y = 5, z = 3]$$

$$\begin{aligned} &= [4 + 2(5) + 3(3)]^2 \\ &= (4 + 10 + 9)^2 \\ &= (23)^2 \\ &= 529 \end{aligned}$$

10.  $4x^2 + y^2 + 25z^2 + 4xy - 10yz - 20xz$

$$\begin{aligned} &= (-2x)^2 + (-y)^2 + (5z)^2 + 2(-2x)(-y) + 2(-y)5z + 2(-2x)(5z) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &[\because (a + b + c)^2 = (a^2 + b^2 + c^2 + 2)(ab + bc + ca)] \\ &= (-2x - y + 5z)^2 \\ &= (-2 \times 4 - 3 + 5 \times 2)^2 \\ &= (-8 - 3 + 10)^2 = (-11 + 10)^2 = (-1)^2 = 1 \end{aligned}$$

11. दिया है-

$$(x + y + z) = 9$$

दोनों ओर वर्ग करने पर-

$$(x + y + z)^2 = 9^2$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy + yz + zx) = 81$$

$$[\because xy + yz + zx = 23]$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 = 81 - 2(xy + yz + zx)$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 = 81 - 23$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 = 58$$

12. दिया है-

$$(x + y + z) = 15$$

दोनों ओर वर्ग करने पर-

$$(x + y + z)^2 = (15)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy + yz + zx) = 225$$

$$\Rightarrow 2(xy + yz + zx) = 225 - (x^2 + y^2 + z^2)$$

$$\Rightarrow 2(xy + yz + zx) = 225 - 77$$

$$\Rightarrow 2(xy + yz + zx) = 148$$

$$\Rightarrow (xy + yz + zx) = \frac{148}{2}$$

$$\Rightarrow (xy + yz + zx) = 72$$

### अब करने की बारी 10.4

1. निम्नलिखित का घन ज्ञात कीजिए-

(i)  $(5x + ay)^3$

$$[(a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)]$$

$$= (5x)^3 + (ay)^3 + 3 \times 5x \times ay(5x + ay)$$

$$= 125x^3 + 72ay^3 + 135xy(5x + 9y)$$

$$= 125x^3 + 729y^3 + 675x^2y + 1215xy^2$$

(ii)  $(3p - 2q)$

$$= (3p)^3 + (2q)^3 - 3 \times 3p \times 2q(3p - 2q)$$

$$= 27p^3 - 8q^3 - 54p^2q + 36pq^2$$

(iii)  $(x + 1)^3$

$$= (x)^3 + (1)^3 + 3x \times 1(x + 1)$$

$$= x^3 + 1 + 3x^2 + 3x$$

(iv)  $(x - 1)^3$

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

$$= x^3 - 1 - 3x^2 + 3x$$

(v)  $\left(\frac{2}{3}a + \frac{5}{3}b\right)^3$

$$= a^3 + b^3 + 3 \times ab + (a + b)$$

$$= \left(\frac{2}{3}a\right)^3 + \left(\frac{5b}{3}\right)^3 + 3 \times \frac{2a}{3} \times \frac{5b}{3} + \left(\frac{2a}{3} + \frac{5b}{3}\right)$$

$$= \frac{8}{27}a^3 + \frac{125b^3}{27} + \frac{20a^2b}{9} + 50ab^2$$

$$\begin{aligned}
\text{(vi)} \quad & \left(2x + \frac{3}{x}\right)^3 \\
&= (2x)^3 + \left(\frac{3}{x}\right)^3 + 3 \times 2x \times \frac{3}{x} + \left(2x + \frac{3}{x}\right) \\
&= 8x^3 + \frac{27}{x^3} + 36x + \frac{54}{x}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(vii)} \quad & \left(2x + \frac{1}{4y}\right)^3 \\
&= (2x)^3 + \left(\frac{1}{4y}\right)^3 + 3 \times 2x \times \frac{1}{4y} + \left(2x + \frac{1}{4y}\right) \\
&= 8x^3 + \frac{1}{64y^3} + 3x^2y + \frac{3x}{8}
\end{aligned}$$

2. निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए-

(i)  $a + 2b = 10$

दोनों ओर घन करने पर-

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

$$(a)^3 + (2b)^3 + 3 \times a \times 2b + (a + 2b) = 1000$$

$$a^3 + 8b^3 + 6(15) + 10 = 1000$$

$$a^3 + 8b^3 + 90 + 10 = 1000$$

$$a^3 + 8b^3 + 100 = 1000$$

$$a^3 + 8b^3 = 1000 - 100$$

$$a^3 + 8b^3 = 900$$

(ii)  $a^3 - b^3 = -8$

दोनों तरफ घन करने पर

$$(a - b)^3 = (-8)^3$$

$$(a)^3 - (b^3) - 3 \times a \times b - (a - b) = (-8)^3$$

$$a^3 - b^3 - 3 - 12 + 8 = -512$$

$$a^3 - b^3 + 36 + 8 = 512$$

$$a^3 + b^3 = -512 - 44$$

$$a^3 - b^3 = -556$$

$$(iii) x - y = \frac{10}{9}$$

दोनों तरफ घन करने पर

$$(x - y)^3 = \left(\frac{10}{9}\right)^3$$

$$x^3 - y^3 - 3 \times x \times y(x - y) = \left(\frac{10}{9}\right)^3$$

$$x^3 - y^3 - 3\left(\frac{5}{3}\right)\left(\frac{10}{9}\right) = \frac{1000}{729}$$

$$x^3 - y^3 - \frac{50}{9} = \frac{1000}{729}$$

$$x^3 - y^3 = \frac{1000}{729} + \frac{50}{9}$$

$$x^3 - y^3 = \frac{1000 + 4050}{729}$$

$$x^3 - y^3 = \frac{5050}{729}$$

$$(iv) 64a^3 - 125b^3 \text{ यदि } 4a - 5b = 16 \text{ और } ab = 12$$

$$(4a - 5b)^3 = (16)^3$$

दोनों तरफ घन करने पर

$$(4a)^3 - (5b)^3 - 3 \times 4a \times 5b - (4a - 5b) = (16)^3$$

$$4a^3 - 5b^3 - 60(12) - 16 = (16)^3$$

$$4a^3 - 5b^3 - 11520 = 4096$$

$$4a^3 - 5b^3 = 4096 + 11520$$

$$4a^3 - 5b^3 = 15616$$

$$(v) 27x^3 - 8y^3, 3x - 2y = 5, xy = 1$$

$$[(3x) - (2y)] = 5$$

दोनों ओर का घन करने पर-

$$(3x - 2y)^3 = 5^3$$

$$(3x)^3 - (2y)^3 - 3 \times 3x \times 2y(3x - 2y) = 125$$

$$\Rightarrow 27x^3 - 8y^3 - 18(1)(5) = 125$$

$$\Rightarrow 27x^3 - 8y^3 = 125 + 90$$

$$\Rightarrow 27x^3 - 8y^3 = 215$$

$$(vi) a^3 - \frac{1}{a^3} \quad \text{यदि } a - \frac{1}{a} = 5$$

$$\left(a - \frac{1}{a}\right) = 5$$

दोनों ओर का घन करने पर-

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

$$\Rightarrow a^3 - \frac{1}{a^3} - 3 \times a \times \frac{1}{a} \left(a - \frac{1}{a}\right) = 125$$

$$\Rightarrow a^3 - \frac{1}{a^3} - 3(5) = 125$$

$$\Rightarrow a^3 - \frac{1}{a^3} = 125 + 15$$

$$\Rightarrow a^3 - \frac{1}{a^3} = 140$$

$$(vii) a^3 + \frac{1}{a^3}; \text{ यदि } a + \frac{1}{a} = 4$$

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

दोनों ओर घन करने पर-

$$\left(a + \frac{1}{a}\right)^3 = 4^3$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} + 3a \times \frac{1}{a} \left(a + \frac{1}{a}\right) = 64$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} + 3(4) = 64$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} = 64 - 12$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} = 52$$

$$(viii) a^3 + \frac{1}{a^3}, \text{ यदि } a + \frac{1}{a} = 6$$

$$a + \frac{1}{a} = 6$$

[ दोनों ओर का घन करने पर]

$$\Rightarrow \left(a + \frac{1}{a}\right)^3 = (6)^3$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} + 3a \times \frac{1}{a} \left(a + \frac{1}{a}\right) = 216$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} + 3(6) = 216$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} = 216 - 18$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} = 198$$

$$(ix) 8a^3 - 27b^3 - 18ab(2a - 3b), a = 8, b = 5$$

$$= (2a)^3 - (3b)^3 - 3 \times 2a \times 3b(2a - 3b)$$

$$= (2a - 3b)^3$$

$$[\because a^3 - b^3 - 3ab(a - b) = (a - b)^3]$$

$$= (2 \times 8 - 3 \times 5)^3$$

$$= (16 - 15)^3$$

$$= 1^3 = 1$$

3. सर्वसमिका का प्रयोग करके निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए-

$$(i) (1001)^3 = (1000 + 1)^3$$

$$[\because (a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)]$$

$$= (1000)^3 + (1)^3 + 3 \times 1000 \times 1(1000 + 1)$$

$$= 1000000000 + 1 + 3000(1001)$$

$$= 1003003001$$



$$(ii) (97)^3 = (100 - 3)^3$$

$$[\because (a - b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b)]$$

$$= (100)^3 - (3)^3 - 3 \times 100 \times 3(100 - 3)$$

$$= 1000000 - 27 - 900 \times 97$$

$$= 1000000 - 27 - 87300$$

$$= 912673$$

$$(iii) (598)^3 = (600 - 2)^3$$

$$[\because (a - b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b)]$$

$$= (600)^3 - 2^3 - 600 \times 3 \times 2(600 - 2)$$

$$= 216000000 - 8 - 3600(598)$$

$$= 216000000 - 8 - 2152800$$

$$= 213847192$$

$$(iv) (9.9)^3 = (10 - 0.1)^3$$

$$[\because (a - b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b)]$$

$$= (10)^3 - (0.1)^3 - 3 \times 10 \times 0.1(10 - 0.1)$$

$$= 1000 - 0.001 - 3(9.9)$$

$$= 1000 - 0.001 - 29.7$$

$$= 1000 - 29.701$$

$$= 970.299$$

$$(v) (10.2)^3 = (10 + 0.2)^3$$

$$= (10)^3 + (0.2)^3 + 3 \times 10 \times 0.2(10 + 0.2)$$

$$= 1000 + 0.008 + 6(10.2)$$

$$= 1000 + 0.008 + 61.2$$

$$= 1061.208$$

#### 4. सरल कीजिए-

$$(i) (2x + 5)^3 - (2x - 5)^3$$

$$= [(2x + 5) - (2x - 5)]^3 + 3(2x + 5)(2x + 5) - (2x - 5)]$$

$$\begin{aligned}
&= (2x + 5 - 2x + 5)^3 + 3(4x^2 - 25)(2x + 5 - 2x + 5) \\
&= (10)^3 + (12x^2 - 75)(10) \\
&= 1000 + 120x^2 - 750 \\
&= 120x^2 + 250
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} \quad &(3x + 8y)^3 - (3x - 8y)^3 \\
&= [(3x + 8y) - (3x - 8y)]^3 + 3(3x + 8y)(3x - 8y) \\
&\qquad\qquad\qquad [(3x + 8y) - (3x - 8y)] \\
&= [3x + 8y - 3x + 8y]^3 + 3(9x^2 - 64y^2) \\
&\qquad\qquad\qquad [3x + 8y - 3x + 8y] \\
&= (16y)^3 + (27x^2 - 192y^2)(16y) \\
&= 4096y^3 + 432x^2y - 3072y^3 \\
&= 1024y^3 + 432x^2y
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iii)} \quad &\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right)^3 - \left(\frac{x}{2} - \frac{y}{3}\right)^3 \\
&= \left[\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right) + \left(\frac{x}{2} - \frac{y}{3}\right)\right]^3 + 3\left(\frac{x}{2} - \frac{y}{3}\right)\left(\frac{x}{2} - \frac{y}{3}\right) \\
&\qquad\qquad\qquad \left[\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right) - \left(\frac{x}{2} - \frac{y}{3}\right)\right] \\
&= \left[\frac{x}{2} + \frac{y}{3} - \frac{x}{2} - \frac{y}{3}\right] + 3\left(\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9}\right) \\
&\qquad\qquad\qquad \left[\frac{x}{2} + \frac{y}{3} - \frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right] \\
&= \left(\frac{2y}{3}\right)^3 + \left(\frac{3x^2}{4} - \frac{3y^2}{3}\right)\left(\frac{2y}{3}\right) \\
&= \frac{8y^3}{27} + \frac{6x^2y}{12} - \frac{6y^3}{27} \\
&= \frac{2y^3}{27} + \frac{x^2y}{2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iv)} \quad & \left(\frac{p}{2} - \frac{q}{3}\right)^3 - \left(\frac{p}{2} + \frac{q}{3}\right)^3 \\
& = \left[\left(\frac{p}{2} - \frac{q}{2}\right) - \left(\frac{p}{2} + \frac{q}{3}\right)\right]^3 + 3\left(\frac{p}{2} - \frac{q}{3}\right)\left(\frac{p}{2} + \frac{q}{3}\right) \\
& \qquad \qquad \qquad \left[\left(\frac{p}{2} - \frac{q}{33}\right) - \left(\frac{p}{2} - \frac{q}{3}\right)\right] \\
& = \left[\frac{p}{2} - \frac{q}{3} - \frac{p}{2} - \frac{q}{3}\right]^3 + 3\left(\frac{p^2}{4} - \frac{q^2}{9}\right) \\
& \qquad \qquad \qquad \left[\frac{p}{2} - \frac{q}{3} - \frac{p}{2} - \frac{q}{3}\right] \\
& = \left(\frac{-2q}{3}\right)^3 + \left(\frac{3p^2}{4} - \frac{3q^2}{9}\right)\left(\frac{-2q}{3}\right) \\
& = \frac{-8q^3}{27} - \frac{6p^2q}{12} + \frac{6q^3}{27} \\
& = \frac{-q^3}{27} - \frac{1}{2}p^2q.
\end{aligned}$$

### अब करने की बारी 10.5

1. निम्नलिखित गुणनफल ज्ञात कीजिए-

- |  |   |
|--|---|
| <p>(i) <math>(x + 5)(x + 3)</math></p> $= x^2 + (5 + 3)x + 5 \times 3$ <p><math>[\because n^2 + (a + b)x + ab</math></p> $= x^2 + 8x + 15$ | <p>(ii) <math>(x - 3)(x - 5)</math></p> $= x^2 - (3 + 5)x + 3 \times 5$ <p><math>[\because x^2 - (a + b)x + ab</math></p> $= x^2 - 8x + 15$ |
| <p>(iii) <math>(x - 5)(x - 3)</math></p> $= x^2 - (5 + 3)x + 5 \times 3$ $= x^2 - 8x + 15$   | <p>(iv) <math>(x - 2)(x + 9)</math></p> $= x^2 + (-2 + 9)x + -2 \times 9$ $= x^2 + -7x - 18$  |
| <p>(v) S II</p> <p>(vii) <math>(x - 5)(x - 7)</math></p> $= x^2 - (5 + 7)x + 5 \times 7$   | <p>(vi) S III</p> <p>(viii) <math>(3x + 5)(3x - 7)</math></p> $= 3x^2 + (5 + -7)x + 5 \times -7$  |

$$\begin{array}{ll}
 x^2 - 12x + 35 & 6x^2 - 2x - 35 \\
 \text{(ix) } (2x - 3)(2x - 5) & \text{(x) } \left(a + \frac{4}{3}\right)\left(a + \frac{1}{3}\right) \\
 2x^2 - (3 + 5)x + 3 \times 3 & a^2 + \left(\frac{4}{3} + \frac{1}{3}\right)x + \frac{4}{3} \times \frac{1}{3} \\
 4x^2 - 8x + 15 & a^2 + \frac{5}{3}x + \frac{4}{3}
 \end{array}$$

2. सर्वसमिका का प्रयोग करके निम्नलिखित के मान ज्ञात कीजिए-

(i)  $101 \times 103$

$$\Rightarrow (100 + 1)(100 + 3)$$

$$\Rightarrow (100)^2 + (1 + 3) \times 100 + 1 \times 3$$

$$\Rightarrow 1000 + 400 + 3$$

$$\Rightarrow 10403$$

(ii)  $97 \times 102$

$$= (100 - 3)(100 + 2)$$

$$= (100)^2 - (3 + 2) \times 100 - 3 \times 2$$

$$= 1000 - 5 \times 100 - 6$$

$$= 9894$$

(iii)  $96 \times 105$

$$(100 - 4)(100 + 5)$$

$$(100)^2 - (4 + 5) \times 100 - 4 \times 5$$

$$1000 - 9 \times 100 - 20$$

$$10080$$

(iv)  $51 \times 53$

$$= (50 + 1)(50 + 3)$$

$$= (50)^2 + (1 + 3) \times 50 + 1 \times 3$$

$$= 2500 + 4 \times 50 + 4$$

$$= 2703$$

(v)  $51 \times 48$

$$\begin{aligned}
&= (50 + 1)(50 - 2) \\
&= (50)^2 + (1 + 2) \times 100 - 2 \times 1 \\
&= 2500 + 3 \times 100 - 2 \\
&= 2448
\end{aligned}$$

(vi)  $103 \times 96$

$$\begin{aligned}
&(100 + 3)(100 - 4) \\
&(100)^2 + (3 + 4) \times 100 - 3 \times 4 \\
&1000 + 7 \times 100 - 12 \\
&9888
\end{aligned}$$

3. निम्नलिखित गुणनफल ज्ञात कीजिए-

(i)  $(x - 4)(x^2 + 4x + 16)$

$$\begin{aligned}
&= [\because a^3 + b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)] \\
&= x^3 - 64
\end{aligned}$$

(ii)  $(5 - x)(25 + 5x + x^2)$

$$\begin{aligned}
&[\because a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)] \\
&= x^3 - 125
\end{aligned}$$

(iii)  $(2x - 5y)(4x^2 + 10xy + 25y^2)$

$$\begin{aligned}
&[\because a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)] \\
&= 8x^3 - 125y^3
\end{aligned}$$

(iv)  $(3z - 1)(9z^2 + 3z + 1)$

$$\begin{aligned}
&[\because a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)] \\
&= 27z^3 - 1
\end{aligned}$$

(v)  $(5x + 2y)(25x^2 - 10xy + 4y^2)$

$$\begin{aligned}
&[\because a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)] \\
&= 125x^3 + 8y^3
\end{aligned}$$

(vi)  $\left(2 + \frac{5}{x}\right)\left(4 - \frac{10}{x} + \frac{25}{x^2}\right)$

$$\begin{aligned}
& [\because a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)] \\
& = \left(8 + \frac{125}{x^3}\right) \\
\text{(vii)} & \left(3x - \frac{y}{2}\right) \left(ax^2 + \frac{3}{2}xy + \frac{1}{4}y^2\right) \\
& [\because a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)] \\
& = 27x^3 - \frac{y^3}{8}
\end{aligned}$$

4. सरलीकरण कीजिए-

$$\begin{aligned}
\text{(i)} & (x + 5)(x^2 - 5x + 25) - (x + 4)(x^2 - 4x + 16) \\
& [\because a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)] \\
& = 4^3 + 5^3 - x^3 + 4^3 \\
& = 125 - 64 \\
& = 61
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} & (x + 5)(x - 4) + (x - 4)(x - 3) - (x + 3)(x - 2) \\
& x^2 + (5 - 4)x + -4 \times 9 + x^2 - (4 - 3)x + 4 \times 3 \\
& \qquad \qquad \qquad -x^2 + (3 - 2)x - 3 \times 2 \\
& x^2 + 9x - 36 + x^2 - 7x + 12 - x^2 - 1x - 6 \\
& x^2 - 7x - 2
\end{aligned}$$

5. सिद्ध कीजिए कि-

$$\begin{aligned}
& (3x - 5y)^3 + (2y - 5x)^3 + (2x + 5x)^3 + (2x + 3y)^3 \\
& = 3(3x - 5y)(2y - 5x)(2x + 3y) \\
\text{माना} & \quad 3x - 5y = a, \quad 2y - 5x = b, \quad 2x + 3y = c \\
\text{तो} & \quad a + b + c = 3x - 5y + 2y - 5x + 2x + 3y \\
\therefore & \quad a^3 + b^3 + c^3 = 3abc \\
\Rightarrow & \quad (3x - 5y)^3 + (2y - 5x)^3 + (2x + 3y)^3 \\
& = 3(3x - 5y)(2y - 5x)(2x + 3y)
\end{aligned}$$

6.  $a + b + c = 9$ ,  $ab + bc + ca = 26$ , तब  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = ?$

हम जानते हैं,

$$(a^3 + b^3 + c^3 - 3abc) = (a + b + c) \\ (a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca) \quad \dots(1)$$

अब  $a + b + c = 9$

$$\Rightarrow (a + b + c)^2 = (9)^2$$

[ दोनों ओर का वर्ग करने पर ]

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ca) = 81$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 81 - 2(26)$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 81 - 52$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 29$$

अब,  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a + b + c)$

$$= 9(29 - 26)$$

$$= 9 \times 3 = 27$$

7.  $a + b + c = 15$ ,  $a^2 + b^2 + c^2 = 83$ ,  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = ?$

$$(a + b + c) = 15$$

$$\Rightarrow (a^2 + b^2 + c^2) = (15)^2$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ca) = 225$$

$$\Rightarrow 2(ab + bc + ca) = 225 - 83$$

$$\Rightarrow 2(ab + bc + ca) = 142$$

$$\Rightarrow (ab + bc + ca) = 71$$

अब  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a + b + c)$

$$(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$$

$$= 15(83 - 71)$$

$$= 15 \times (12)$$

$$= 180$$

8.  $a + b + c = 0$ ,  $3abc = 27$ ,  $a^3 + b^3 + c^3 = ?$

$$\because a + b + c = 0$$

$$\Rightarrow a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$$

$$\Rightarrow a^3 + b^3 + c^3 = 27$$

9. निम्नलिखित के मान ज्ञात कीजिए-

$$(i) (28)^3 - (78)^3 + (50)^3 = (28)^3 + (-78)^3 + (50)^3$$

हम देखते हैं,-

$$28 - 78 + 50 = 0$$

सर्वसमिका से-

$$\text{यदि } a + b + c = 0 \quad \text{तो } a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$$

$$\Rightarrow (28)^3 + (-78)^3 + (50)^3 = 3(28)(-78)(50)$$

$$= -327600$$

$$(ii) (55)^3 - (75)^3 + (20)^3 = (55)^3 + (-75)^3 + (20)^3$$

हम देखते हैं,

$$55 - 75 + 20 = 0$$

सर्वसमिका से—

$$\text{यदि } a + b + c = 0 \quad \Rightarrow a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$$

$$(55)^3 + (-75)^3 + (20)^3 = 3(55) \times (-75)(20)$$

$$= -247500$$

10. निम्नलिखित के गुणनफल ज्ञात कीजिए-

$$(i) (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$$

$$= (a^3 + b^3 + c^3 - 3abc)$$

$$(ii) (2x + 3y + 4z)(4x^2 + 9y^2 + 16z^2 - 6xy - 12yz - 8xz)$$

$$= (2x + 3y + 4z)$$

$$((2x)^2 + (3y)^2 + (4z)^2 - 2x \times 3y \times 4z - 4z \times 2x)$$

$$= ((2x)^3 + (3y)^3 + (4z)^3 - 3 \times 2x \times 3y \times 4z)$$

$$= (8x^3 + 27y^3 + 64z^3 - 72xyz)$$



## अब करने की बारी 11.1

1. निम्नलिखित प्रत्येक बीजीय व्यंजक के गुणनखण्ड कीजिए-

(i)  $2x^2 + 5x$

$x(2x + 5)$

(ii)  $3x^2 - 6xy^2$

$3x(x - 2y^2)$

(iii)  $6x^3 + 8x^2y$

$2x^2(3x + 4y)$

(iv)  $12x^3y^4 + 10x^2y^5 - 4x^2y^2$

$4x^2y^2(3xy^2 - 4y^3 - x^3)$

(v)  $18a^3b + 36ab^4 - 24a^2b^3$

$6ab^2(3a^2 + 6ab^2 - 4ab)$

2. गुणनखण्ड कीजिए-

(i)  $7(2x + 5)3(2x + 5)$

$10(2x + 5)$

(ii)  $(x + 2)y + (x + 2)x$

$(x + 2)(x + y)$

(iii)  $5a(2x + 3y) - 2b(2x + 3y)$

$(2x + 3y)(5a - 2b)$

(iv)  $8(5x - 9y)^2 + 12(5x + 9y)$

$4(5x + 9y)2(5x + 9y) + 3$

(v)  $9(9 - 2b)^2 + 6(2b - a)$

$3(a - 2b)3(a - 2b) - 2$

(vi)  $(x - 2y)^2 - 4x + 8y$

$(x - 2y)(x - 2y) - 4$

(vii)  $2a + 6b - 3(a + 3b)^2$

$(a + 3b)2 - 3(a + 3b)$

3. गुणनखण्ड कीजिए-

(i)  $(x + y)(2x + 3y) - (x + y)(x + 1)$

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

(ii)  $(a + y)(2a + b) - (3x - 2y)(2a + b)$

$$(2a + b)(-2x + 3y)$$

$$(iii) x^2 + xy + 8x + 8y \quad (iv) 15ab + 15 + ab + 25a$$

$$(x + y)(x + 8) \quad (5a + 3)(3b + 5)$$

$$(v) ax^2 + by^2 + 6x^2 + ay^2 \quad (vi) 3ax - 6ay - 8by + 4bx$$

$$(a + b)(x^2 + y^2) \quad (3a + 4b)(x - 2y)$$

4. गुणनखण्ड कीजिए-

$$(i) 9a^2 - 16b^2$$

$$(3a + 4b)(3a - 4b)$$

$$(ii) 36a^2 - (x - y)^2$$

$$(6a + x - y)(6a - x + y)$$

$$(iii) 80a^2 - 45b^2$$

$$5(4a + 3b)(4a - 3b)$$

$$(iv) (3a - b)^2 - ac^2$$

$$(3a - b + 3c)(3a - b - 3c)$$

$$(v) 16x^4 - 81$$

$$(4x^2 + 9)(2x + 3)(2x - 3)$$

$$(vi) 3a^4 - 48b^4$$

$$3(a + 2b)(a - 2b)(a^2 + 4b^2)$$

$$(vii) 16a^2b - \frac{b}{16a^2}$$

$$b\left(4a + \frac{1}{4a}\right)\left(4a - \frac{1}{4a}\right)$$

$$(viii) 100(x + y)^2 - 81(a + b)^2$$

$$10(x + y) + 9(a + b)10(x + y) - (a + b)$$

5. गुणनखण्ड कीजिए-

$$(i) x^2 + 8x + 16 \quad [ \because (a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2a$$

$$= x^2 + 2 \times x \times 4 + (4)^2$$

$$= (x + 4)^2$$

$$= (x + 4)(x + 4)$$

$$(ii) \quad 4a^2 - 4a + 1$$

$$2a^2 - 2 \times a \times 1 + (1)^2 \quad [ \because (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 ]$$

$$(2a - 1)^2$$

$$(2a - 1)^2(2a - b)^2$$

$$(iii) \quad 4x^2 + 12xy + 9y^2 \quad [ \because (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 ]$$

$$2x^2 + 2 \times x \times 4 + 3y^2$$

$$(2x + 3y)^2$$

$$(2x + 3y)(2x + 3y)^2$$

$$(iv) \quad x^4 - 10x^2y^2 + 25y^4 \quad [ \because (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 ]$$

$$(x^2)^2 - 2 \times x^2 \times 5y^2 + (5y^2)^2$$

$$(x^2 - 5y^2)^2$$

$$(x^2 - 5y^2)(x^2 - 5y^2)$$

$$(v) \quad a^4 - 2a^2b^2 + b^4 \quad [ \because (a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 ]$$

$$(a^2)^2 - 2 \times a^2 \times b^2 + (b^2)^2$$

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

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

$$(vi) \quad \frac{x^2}{64} + \frac{y^2}{9} + \frac{xy}{12} \quad [ (a + b)^2 = a^2 + 2ba + b^2 ]$$

$$\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{3} + \frac{xy}{8} \times \frac{xy}{3}$$

$$\left( \frac{x}{8} + \frac{y}{3} \right)^2$$

$$\left( \frac{x}{8} + \frac{y}{3} \right) \left( \frac{x}{8} + \frac{y}{3} \right)$$

6. गुणनखण्ड कीजिए-

- (i)  $4x^2 + 9^2 + z^2 + 12xy + 6yz + 4zx$   
 $(2a)^2 + (3b)^2 + z^2 + 2 \times 2a \times 2 + 2 \times 3 \times 2 + 2 \times 2a \times 3z$   
 $(2a^2 + 3b^2 + z^2)^2$   
 $(2a^2 + 3b^2 + z^2)(2a^2 + 3b^2 + z^2)$
- (ii)  $x^2 + 4y^2 + z^2 - 4xy + 4yz + 2xz$   
 $x^2 + (2y)^2 + z^2 + 2 \times x \times 2 + 2 \times 2y \times z + 2 \times x \times z$   
 $(x^2 + 2y^2 + z^2)^2$   
 $(x^2 + 2y^2 + z^2)(x^2 + 2y^2 + z^2)$
- (iii)  $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2bc - 2ac$   
 $a^2 + b^2 + c^2 - 2 \times a \times b + 2 \times b \times c - 2 \times a \times c$   
 $(a - b - c)^2$   
 $(a - b - c)(a - b - c)$
- (iv)  $81x^2 + 4y^2 + z^2 + 36xy + 4y^2 + 18zx$   
 $(9x)^2 + (2y)^2 + z^2 + 2 \times 9x \times 2 + 2 \times 2 \times z + 2 \times 9 \times x$   
 $(9x^2 + 2y^2 + z^2)^2$   
 $(9x^2 + 2y^2 + z^2)(9x^2 + 2y^2 + z^2)$
- (v)  $8x^3 + 36x^2y + 54xy^2 + 27y^3$   
 $(2x)^3 + (3y)^3 + 3 \times 2x \times 3y(2x + 3y)$   
 $= (2x + 3y)^3$   
 $[\because a^3 + b^3 + 3ab(a + b) = (a + b)^3]$   
 $= (2x + 3y)(2x + 3y)(2x + 3y)$
- (vi)  $8x^3 + 36x^2y + 54xy^2 + 27y^3$   
 $= (2x)^3 + (3y)^3 + 3 \times 2x \times 3y(2x + 3y)$   
 $= (2x + 3y)^3$   
 $= (2x + y)(2x + y)(2x + y)$
- (vii)  $27a^3 - 64 - 108a^2 + 144a$

$$\begin{aligned}
&= (3a)^3 - (4)^3 - 3 \times 3a \times 4(3a - 4) \\
&= (3a - 4)^3 \\
&= (3a - 4)(3a - 4)(3a - 4)
\end{aligned}$$

### अब करने की बारी 11.2

1. गुणनखण्ड कीजिए-

$$\begin{aligned}
\text{(i) } x^2 + 6x + 8 &= x^2 + (4 + 2)x + 8 \\
&= x^2 + 4x + 2x + 8 \\
&= x(x + 4) + 2(x + 4) \\
&= (x + 2)(x + 4)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii) } x^2 + 4x - 21 &= x^2 + (7 - 3)x - 21 \\
&= x^2 + 7x - 3x + 21 \\
&= x(x + 7) - 3(x + 7) \\
&= (x - 3)(x + 7)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iii) } x^2 - 7x + 12 &= x^2 - (4 + 3)x + 12 \\
&= x^2 - 4x + 3x + 12 \\
&= x(x - 4) - 3(x - 4) \\
&= (x - 4)(x - 3)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(iv) } x^2 - 23x + 135 &= x^2 - (11 + 12)x + 132 \\
&= x^2 - 11x + 12x + 132 \\
&= x(x - 11) - 12(x - 11) \\
&= (x - 12)(x - 11)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(v) } x^2 - 21x + 108 &= x^2 - (12 + 9)x + 108
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= x^2 - 12x + 9x + 108 \\
&= x(x - 12) - 9(x - 12) \\
&= (x - 9)(x - 12)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(vi) } x^2 + 5x - 36 \\
&= x^2 + (9 - 4)x - 36 \\
&= x^2 + 9x - 4x - 36 \\
&= x(x + 9) - 4(x + 9) \\
&= (x - 4)(x + 9)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(vii) } 40 + 3x - x^2 \\
&= x^2 + 3x - 40 \\
&= x^2 + (8 - 5)x - 40 \\
&= x^2 + 8x - 5x - 40 \\
&= x(x + 8) - 5x(x + 8) \\
&= (x - 5)(x + 8)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(viii) } x^2 - 11x - 42 \\
&= x^2 - (14 - 3)x - 42 \\
&= x^2 - 14x + 3x - 42 \\
&= x(x - 14) + 3(x - 14) \\
&= (x + 3)(x - 14)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{(ix) } a^2 + 19x - 150 \\
&= a^2 + (25 - 6)x - 150 \\
&= a^2 + 25x - 6x - 150 \\
&= a(a + 25) - 6(a + 25) \\
&= (a - 6)(a + 25)
\end{aligned}$$

2. गुणनखण्ड कीजिए-

$$\begin{aligned}
\text{(i) } 2x^2 + 5x + 3 \\
&= 2x^2 + (2 + 3)x + 3 \\
&= 2x^2 + 2x + 3x + 3
\end{aligned}$$

$$2x(x + 1) + 3(x + 1)$$

$$(2x + 3)(x + 1)$$

$$(ii) 6x^2 + 5x - 6$$

$$6x^2 + (9 - 4)x - 6$$

$$6x^2 + 9x - 4x - 6$$

$$3x(2x + 3) - 2(2x + 3)$$

$$(3x - 2)(2x + 3)$$

$$(iii) 6x^2 - 13x + 6$$

$$6x^2 - (9 + 4)x + 6$$

$$6x^2 - 9x - 4x + 6$$

$$3x(2x - 3) - 2(2x - 3)$$

$$(3x - 2)(2x - 3)$$

$$(iv) -2x^2 - 3x + 2$$

$$2x^2 + 3x - 2$$

$$2x^2 - (4 - 1)x - 2$$

$$2x^2 - 4x + 1x - 2$$

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

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

$$(v) 12x^2 - 34xy + 10y^2$$

$$12x^2 - (30 + 4)xy + 10y^2$$

$$= 12x^2 - 30xy - 4xy + 10y^2$$

$$= 6x(2x - 5y) - 2y(2x - 5y)$$

$$(6x - 2y)(2x - 5y)$$

$$(vi) 6x^2 + 35xy - 6y^2$$

$$6x^2 + (36 - 1)xy - 6y^2$$

$$= 6x^2 + 36xy - xy - 6y^2$$

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

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

$$(vii) 3x^2 - 4x - 4$$

$$= 3x^2 - (6 - 2)x - 4$$

$$= 3x^2 - 6x + 2x - 4$$

$$= 3x(x - 2) + 2(x - 2)$$

$$= (3x + 2)(x - 2)$$

$$(viii) 11x^2 - 54x + 63$$

$$= 11x^2 - (33 + 21)x + 63$$

$$= 11x^2 - 33x - 21x + 63$$

$$= 11x(x - 3) - 21(x - 3)$$

$$= (11x - 21)(x - 3)$$

$$(ix) 9x^2 - 22xy + 8y^2$$

$$= 9x^2 - (18 + 4)xy + 8y^2$$

$$= 9x^2 - 18xy - 4xy + 8y^2$$

$$= 9x(x - 2y) - 4y(x - 2y)$$

$$= (9x - 4y)(x - 2y)$$

### अब करने की बारी 11.3

1. गुणनखण्ड कीजिए-

$$(i) (8x^3) + 125$$

$$= (2x)^3 + (5)^3$$

$$[ \because (a^3 + b^3) = (a + b)(a^2 + b^2 - ab) ]$$

$$= (2x + 5)((2)^2 + 5^2 - 2x \times 5)$$

$$= (2x + 5)(4x^2 - 10x + 25)$$

$$(ii) y^3 + 512$$

$$[ \because a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 + b^2 - ab) ]$$

$$= y^3 + 8^3$$



$$= (y + 8)(y^2 + 64 - 8y)$$

$$(iii) 125a^3 + 343b^3$$

$$[\because a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 + b^2 - ab)]$$

$$= (5a)^3 + (7b)^3$$

$$= (5a + 7b)(25a^2 + 49b^2 - 35ab)$$

$$(iv) x^6 + y^6$$

$$= (x^2)^3 + (y^2)^3$$

$$= (x^2 + y^2)(x^4 + y^4 - x^2y^2)$$

$$(v) (28x^3 + 54y^3)$$

$$= 2(64x^3 + 27y^3)$$

$$= 2[(4x)^3 + (3y)^3]$$

$$= 2[(4x + 3y)(16x^2 + 9y^2 - 12xy)]$$

$$(vi) 54a^6b + 2a^3b^4$$

$$= 2a^3b(27a^3 + b^3)$$

$$= 2a^3b((3a)^3 + b^3)$$

$$= 2a^3b[(3a + b)(9a^2 + b^2 - 3ab)]$$

$$(vii) 1 + 27x^3$$

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

$$= (1 + 3x)(1 + 9x^2 - 3x)$$

$$(viii) 64x^3 + y^3$$

$$= (4x)^3 + y^3$$

$$= (4x + y)(16x^2 + y^2 - 4xy)$$

## 2. गुणनखण्ड कीजिए-

$$(i) 8x^3 - 343 \quad [\because (a^3 - b^3) = (a - b)(a^2 + b^2 + ab)]$$

$$= (2x)^3 - 7^3$$

$$= (2x - 7)(4x^2 + 49 + 14x)$$

$$\begin{aligned}
\text{(ii)} \quad & 64x^3 - y^3 \\
&= (4x)^3 - y^3 \\
&= (4x - y)(16x^2 + y^2 + 4xy) \\
\text{(iii)} \quad & 1 - 27x^3 \\
&= 1^3 - (3x)^3 \\
&= (1 - 3x)(1 + 9x^2 + 3x) \\
\text{(iv)} \quad & 2x^4 - 128x \\
&= 2x(x^3 - 64) \\
&= 2x(x^3 - 4^3) \\
&= 2x(x - 4)(x^2 + 16 + 4x) \\
\text{(v)} \quad & x - 8xy^3 \\
&= x(1 - 8y^3) \\
&= x(1^3 - (2y)^3) \\
&= x(1 - 2y)(1 + 4y^2 + 2y) \\
\text{(vi)} \quad & \frac{1}{216} - 729x^3 \\
&= \frac{1}{(6)^3} - (9x)^3 \\
&= \left(\frac{1}{6} - 9x\right)\left(\frac{1}{36} + 81x^2 + \frac{3}{2}x\right) \\
\text{(vii)} \quad & \frac{x^3}{64} - 8y^3 \\
&= \left(\frac{x}{4}\right)^3 - (2y)^3 \\
&= \left(\frac{x}{4} - 2y\right)\left(\frac{x^2}{16} + 4y^2 + \frac{xy}{2}\right) \\
\text{(viii)} \quad & 6a^4 - ab^4 \\
&= ab(a^3 - b^3)
\end{aligned}$$

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

3. गुणनखण्ड कीजिए-

$$(i) \quad (3x - 2y)^3 + (2y - 5z)^3 + (5z - 3x)^3$$

$$= 3(3x - 2y)(2y - 5z)(5z - 3x)$$

$$\because a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$$

$$(ii) \quad p^3(q - r)^3 + q^3(r - p)^3 + r^3(p - q)^3$$

$$= [p(q - r)]^3 + [q(r - p)]^3 + [r(p - q)]^3$$

$$= 3p(q - r)q(r - p)r(p - q)$$

$$= 3pqr(q - r)(r - p)(p - q)$$

$$(iii) \quad a^3 + 8b^3 - 94c^3 + 24abc$$

$$a^3 + (2b)^3 - (4c)^3 - 3(a)(2b)(4c)$$

$$= (a + 2b - 4c)(a^2 + (2b)^2 + (4c)^2 - a(2b) + (2b)4c - 4ca)$$

$$= (a + 2b - 4c)(a^2 + 4b^2 + 16c^2 - 2ab + 8bc - 4ca)$$

$$(iv) \quad x^3 - 8y^3 - 6yz^3 - 24xyz$$

$$= x^3 - (2y)^3 - (4z)^3 - 3(x)(2y)(4z)$$

$$= (x - 2y - 4z)(x^2 + 4y^2 + 16z^2 - 2xy + 8yz - 4xz)$$

$$(v) \quad 125 + 8x^3 - 27y^3 + 90xy$$

$$= (5)^3 + (2x)^3 - (3y)^3 + 3 \times (5)(2x)(3y)$$

$$= (5 + 2x - 3y)[(25)^2 + (2x)^2 + (3y)^2 + 10x - 6xy - 15y]$$

$$= (5 + 2x - 3y)(25 + 4x^2 + 9y^2 + 10x - 6xy - 15y)$$

4. गुणनखण्ड कीजिए-

$$(i) \quad \frac{73 \times 73 \times 73 + 27 \times 27 \times 27}{73 \times 73 - 73 \times 27 + 22 \times 27}$$

$$= \frac{(73)^3 + (27)^3}{73 \times 73 - 27 \times 73 + 27 \times 27}$$

$$[\because a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 + b^2 - ab)]$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{(73 + 27)(73 \times 73 - 27 \times 73 + 27 \times 27)}{(73 \times 73 - 27 \times 73 + 27 \times 27)} \\
&= 73 + 27 = 100 \\
\text{(ii)} \quad &\frac{135 \times 135 \times 135 - 65 \times 65 \times 65}{135 \times 135 + 135 \times 65 + 65 \times 65} \\
&= \frac{(135)^3 - (65)^3}{(135)^2 + 135 \times 65 + (65)^2} \\
&\qquad \qquad \qquad \because a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + b^2 + ab) \\
&= \frac{(135 - 65)(135^2 + 135 \times 65 + (65)^2)}{((135)^2 + 135 \times 65 + 65^2)} \\
&= 135 - 65 = 70 \\
\text{(iii)} \quad &\frac{0.87 \times 0.87 \times 0.87 + 0.13 \times 0.13 \times 0.13}{0.87 \times 0.87 - 0.13 \times 0.87 + 0.13 \times 0.13} \\
&= \frac{(0.87)^3 + (0.13)^3}{(0.87)^2 - 0.87 \times 0.13 + (0.13)^2} \\
&= \frac{(0.87 + 0.13)[(0.87)^2 - 0.87 \times 0.13 + (0.13)^2]}{[(0.87)^2 - 0.87 \times 0.13 + (0.13)^2]} \\
&= 0.87 + 0.13 = 1 \\
\text{(iv)} \quad &\frac{27x^3 - 1000}{3x - 10} \\
&= \frac{(3x)^3 - (10)^3}{3x - 10} \\
&= \frac{(3x - 10)[(3x)^2 + 10^2 + 3x + 10]}{(3x - 10)} \\
&= 9x^2 + 30x + 100 \\
\text{(v)} \quad &\frac{342x^3 - 64}{49x^2 + 56x + 16} \\
&= \frac{(7x)^3 - (4)^3}{(7x)^2 + 2 \times 7x \times 4 + (4)^2} \\
&= \frac{(7x - 4)(49x^2 + 16 + 28x)}{(7x + 4)(7x + 4)}
\end{aligned}$$

## एक समलम्ब और एक बहुभुज का क्षेत्रफल

### अब करने की बारी 12.1

1. समलम्ब की समानतर भुजाएँ = 15 cm तथा 8 cm

$$\text{बीच की दूरी} = 10 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times (\text{समानतर भुजाओं का योग}) \times \text{दूरी} \\ &= \frac{1}{2} (15 + 8) \times 10 \\ &= \frac{1}{2} \times 23 \times 10 = 23 \times 5 = 115 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

2. बगीचे की समानतर भुजाएँ = 40 cm तथा 22 m

$$\text{लम्बवत् दूरी} = 12 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times (\text{भुजाओं का योग}) \times (\text{दूरी}) \\ &= \frac{1}{2} \times (40 + 22) \times 12 \\ &= 62 \times 6 = 372 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

3. एक समानतर भुजा = 25 cm

$$\text{माना दूसरी} = x \text{ cm}$$

$$\text{ऊँचाई} = 10 \text{ cm}$$

$$\text{समलम्ब का क्षेत्रफल} = 240 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (\text{भुजाओं का योग}) \times \text{ऊँ} = 240$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (25 + x) \times 10 = 240$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 25 + x &= \frac{240}{5} \\ \Rightarrow 25 + x &= 48 \\ \Rightarrow x &= 48 - 25 \\ \Rightarrow x &= 23 \text{ cm} \end{aligned}$$

4. लम्बाइयों का योगफल = 50 cm

$$\begin{aligned} \text{माना} \quad \text{ऊँचाई} &= h \\ \text{क्षेत्रफल} &= 500 \text{ cm}^2 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times (\text{लंब का योगफल}) \times \text{ऊँ} &= 500 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 50 \times h &= 500 \\ \Rightarrow h &= \frac{500 \times 2}{50} \\ \Rightarrow h &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

5. माना एक भुजा =  $x$

$$\begin{aligned} \text{दूसरी भुजा} &= 2x \\ \text{ऊँचाई} &= 14 \text{ cm} \\ \text{क्षेत्रफल} &= 210 \text{ cm}^2 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times (\text{भुजाओं का योग}) \times h &= 210 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} (x + 2x) \times 14 &= 210 \\ \Rightarrow 3x &= \frac{210 \times 2}{14} \\ \Rightarrow 3x &= 30 \\ \Rightarrow x &= 10 \\ \therefore \text{एक भुजा} &= 10 \text{ cm} \\ \text{दूसरी भुजा} &= 2x \\ &= 20 \text{ cm} \end{aligned}$$

6. माना पहली भुजा =  $5x$

$$\begin{aligned}
& \text{दूसरी भुजा} = 6x \\
& \text{बीच की दूरी} = 12 \text{ cm} \\
& \text{समलम्ब का क्षेत्रफल} = 330 \text{ cm}^2 \\
\Rightarrow & \frac{1}{2} \times (\text{भुजाओं का योग}) \times h = 330 \\
\Rightarrow & \frac{1}{2} (5x + 6x) \times 12 = 330 \\
\Rightarrow & 11x = \frac{330 \times 2}{12} \\
\Rightarrow & x = \frac{30 \times 2}{12} \\
\Rightarrow & x = 5 \\
\therefore & \text{पहली भुजा} = 5 \times 5 = 25 \text{ cm} \\
& \text{दूसरी भुजा} = 5 \times 6 = 30 \text{ cm}
\end{aligned}$$

7. पहली समान्तर भुजा = 8 cm

$$\begin{aligned}
& \text{माना} \quad \text{दूसरी भुजा} = x \\
& \quad \quad \text{लम्बवत् दूरी} = 16 \text{ cm} \\
& \quad \quad \text{समलम्ब का क्षेत्रफल} = 192 \text{ cm}^2 \\
\Rightarrow & \frac{1}{2} (\text{भुजाओं का योग}) \times \text{दूरी} = 192 \\
\Rightarrow & \frac{1}{2} \times (8 + x) \times 16 = 192 \\
\Rightarrow & 8 + x = \frac{192}{8} \\
\Rightarrow & 8 + x = \frac{192}{8} \\
\Rightarrow & 8 + x = 32 \\
\Rightarrow & x = 24 \text{ cm}
\end{aligned}$$

8. समलम्ब का क्षेत्रफल = 138 m<sup>2</sup>

$$\begin{aligned}
& \text{दूरी} = 12 \text{ m} \\
& \text{माना} \quad \text{पहली भुजा} = x
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{दूसरी भुजा} = 7 + x \\
\therefore & \text{समलम्ब का क्षेत्रफल} = 138 \\
\Rightarrow & \frac{1}{2} \times (\text{भुजाओं का योग}) \times \text{दूरी} = 138 \\
\Rightarrow & \frac{1}{2} (x + 7 + x) \times 12 = 138 \\
\Rightarrow & 2x + 7 = \frac{138}{6} \\
\Rightarrow & 2x + 7 = 23 \\
\Rightarrow & 2x = 23 - 7 \\
\Rightarrow & 2x = 16 \\
& x = 8 \\
\therefore & \text{पहली भुजा} = x = 8 \text{ cm} \\
& \text{दूसरी भुजा} = x + 7 = 15 \text{ cm}
\end{aligned}$$

9. पहली समान्तर भुजा =  $3x$   
दूसरी समान्तर भुजा =  $5x$   
लम्बवत् दूरी = 12 cm  
समलम्ब का क्षेत्रफल =  $384 \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow & \frac{1}{2} (\text{भुजाओं का योग}) \times \text{दूरी} = 384 \\
\Rightarrow & \frac{1}{2} (3x + 5x) \times 12 = 384 \\
\Rightarrow & 8x = \frac{384}{6} \\
\Rightarrow & 8x = 64 \\
\Rightarrow & x = 8 \\
\therefore & \text{पहली भुजा} = 3x = 3 \times 8 = 24 \text{ cm} \\
& \text{दूसरी भुजा} = 5x = 5 \times 8 = 40 \text{ cm}
\end{aligned}$$

10. माना पहली समान्तर भुजा =  $x$   
दूसरी समान्तर भुजा =  $x + 6$   
ऊँचाई = 9 cm



$$\text{समलम्ब का क्षेत्रफल} = 180 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (\text{भुजाओं का योग}) \times \text{ऊँचाई} = 180$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (x + x + 6) \times 9 = 180$$

$$\Rightarrow 2x + 6 = \frac{180 \times 2}{9}$$

$$\Rightarrow 2x + 6 = 40$$

$$\Rightarrow 2x = 40 - 6$$

$$\Rightarrow 2x = 34$$

$$\Rightarrow x = 17$$

$$\therefore \text{पहली भुजा} = 17 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{दूसरी भुजा} &= 17 + 6 \\ &= 23 \text{ cm} \end{aligned}$$

### अब करने की बारी 12.2

1. समपंचभुज की भुजा = 10 cm

$$\text{परिमाप} = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50 \text{ cm}$$

$$\text{अन्तः वृत्त की त्रिज्या} = 9 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{समपंचभुज का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times \text{परिमाप} \times \text{त्रिज्या} \\ &= \frac{1}{2} \times 50 \times 9 \\ &= 25 \times 9 \\ &= 225 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

2. सात भुजा वाले समबहुभुज की भुजा = 8 cm

$$\text{परिमाप} = 7 \times 8 = 56 \text{ cm}$$

$$\text{अन्तः वृत्त की त्रिज्या} = 6 \text{ cm}$$

$$\therefore \text{क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} \times \text{परिमाप} \times \text{त्रिज्या}$$

$$= \frac{1}{2} \times 56 \times 6 = 168 \text{ cm}^2$$

3. 9 भुजा वाले समबहुभुज की भुजा = 6 cm

$$\text{परिमाप} = 6 \times 9 = 54 \text{ cm}$$

$$\text{बहिर्वृत्त की त्रिज्या} = 4 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{बहुभुज का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times \text{परिमाप} \times \sqrt{\text{बाह्य त्रि}^2 - \left(\frac{\text{भुजा}}{2}\right)^2} \\ &= \frac{1}{2} \times 54 \times \sqrt{4 \times \left(\frac{6}{2}\right)^2} \\ &= 27 \times \sqrt{4 \times 9} = 27 \times \sqrt{36} \\ &= 27 \times 6 = 162 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

4. (i) भुजा = 7 cm

$$\begin{aligned} \text{समषट्भुज का क्षेत्रफल} &= \frac{3\sqrt{3}}{2} (\text{भुजा})^2 \\ &= 3 \frac{\sqrt{3}}{2} \times 7 \times 7 \\ &= 73.5\sqrt{3} \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

(ii) भुजा = 9 cm

$$\begin{aligned} \text{समषट्भुज का क्षेत्रफल} &= \frac{3\sqrt{3}}{2} (\text{भुजा})^2 \\ &= \frac{3\sqrt{3}}{2} (9) \times 9 \\ &= 121.5\sqrt{3} \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

5. (i) भुजा = 8 cm

$$\begin{aligned} \text{समअष्टभुज का क्षेत्रफल} &= 2a^2(1 + \sqrt{2}) \\ &= 2(8)^2(1 + \sqrt{2}) \\ &= 128(1 + \sqrt{2}) \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

(ii) भुजा = 5 cm

$$\begin{aligned}
\text{समअष्टभुज का क्षेत्रफल} &= 2a^2(1 + \sqrt{2}) \\
&= 2(5)^2(1 + \sqrt{2}) \\
&= 50(1 + \sqrt{2}) \text{ cm}^2
\end{aligned}$$

6. निम्नांकित प्रत्येक आवृत्ति द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए-

$$\begin{aligned}
\text{(i) } \Delta ABC \text{ का क्षेत्रफल} &= 2 \times \frac{1}{2} \times \text{आधार} \times \text{ऊँचाई} \\
&= 10 \times 20 \\
&= 200 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
BCEF \text{ का क्षेत्रफल} &= (\text{भुजा})^2 \\
&= (20)^2 = 400 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta CDE \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{\sqrt{3}}{2} (a)^2 \\
&= \frac{\sqrt{3}}{2} (10)^2 = 100 \times 1.732 \\
&= 173.20
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\therefore \text{ आकृति का क्षेत्रफल} &= 173.20 + 100 + 400 \\
&= 673.20 \text{ cm}^2
\end{aligned}$$

(ii)  $\Delta ADE$  में

$$s = \frac{8 + 8 + 12}{2} = \frac{28}{2} = 14$$

$$\begin{aligned}
\therefore \text{क्षेत्रफल} &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\
&= \sqrt{14(14-8)(14-8)(14-12)} \\
&= \sqrt{(14 \times 6 \times 6 \times 2)} \\
&= 12\sqrt{7} = 31.75
\end{aligned}$$

$\Delta DAB$  में

$$s = \frac{12 + 12 + 10}{2} = 17$$

$$\therefore \text{क्षेत्रफल} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{17(17-12)(17-12)(17-10)} \\
&= \sqrt{17 \times 5 \times 5 \times 7} \\
&= 54.54
\end{aligned}$$

$\Delta DBC$  में,

$$\begin{aligned}
s &= \frac{12 + 10 + 10}{2} \\
&= \frac{32}{2} = 16
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{क्षेत्रफल} &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\
&= \sqrt{16(16-2)(16-10)(16-10)} \\
&= \sqrt{16 \times 4 \times 6 \times 6} \\
&= 8 \times 6 = 48
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{कुल क्षेत्रफल} &= 31.75 + 54.54 + 48 \\
&= 134.29 \text{ cm}^2
\end{aligned}$$

7. निम्नांकित समषट्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए-  
 $\Delta MNO$  में,

$$NO = 13$$

$$\text{लम्ब} = 5 \text{ m}$$

$\therefore \Delta NPO$  में

$$(NO)^2 = (NP)^2 + (PO)^2$$

$$(13)^2 = (5)^2 + (PO)^2$$

$$\Rightarrow (PO)^2 = 169 - 25$$

$$= 144$$

$$(PO) = 12 \text{ m}$$

$$\therefore \text{आयत की चौड़ाई} = 2 \times PO$$

$$= 24 \text{ cm}$$

$$\text{आयत का क्षेत्रफल} = 13 \times 24$$

$$= 312 \text{ cm}^2$$

$\Delta MNO$  का क्षेत्रफल +  $RQP$  का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned} &= 4 \times \frac{1}{2} \times 12 \times 5 \\ &= 120 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{कुल क्षेत्रफल} = 312 + 120 = 432 \text{ cm}^2$$

8.  $\Delta AED$  का क्षेत्रफल =  $2 \times \frac{1}{2} \times 50 \times 80$   
=  $4000 \text{ m}^2$

$\Delta EHD$  का क्षेत्रफल

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times 25 \times 40 \\ &= 500 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta BEF \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times 40 \times 25 \\ &= 500 \text{ cm} \end{aligned}$$

आयत  $HFID$  का क्षेत्रफल

$$= 60 \times 25 = 1500 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \Delta DIC \text{ का क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} (60 \times 5) \\ &= 150 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{कुल क्षेत्रफल} &= 4000 + 500 + 500 + 1500 + 150 \\ &= 6650 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

9.  $\Delta AGL$  में

$$\begin{aligned} \text{क्षेत्रफल} &= \frac{1}{2} \times AL \times LG \\ &= \frac{1}{2} \times 30 \times 40 = 600 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

(प्रश्न में त्रुटि है)।

# 13

## ठोस वस्तुओं का आयतन और पृष्ठीय आयतन

### अब करने की बारी 13.1

1. ऊँचाई = 15

त्रिज्या = 7

बेलन का वक्रपृष्ठीय क्षेत्रफल =  $2\pi rh$

सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल =  $2\pi r(h + r)$

बेलन का वक्रपृष्ठीय क्षेत्रफल =  $2\pi rh$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 15$$

$$= 660 \text{ cm}^2$$

सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल =  $2\pi r(h + r)$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 7(15 + 7)$$

$$= 44 \times (22)$$

$$= 1350 \text{ cm}^2$$

2. ऊँचाई = 14

बेलन का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल =  $2\pi rh$

$$88 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \times 14 = 88r$$

$$88 = 88r$$

$$r = 1$$

व्यास = 2

3. लम्बाई = 8

त्रिज्या = 3.5

बेलन का आयतन =  $\pi r^2 h$

$$\begin{aligned}
&= \frac{22}{7} \times \frac{3.5}{10} \times \frac{3.5}{10} \times 8 \\
&= 308 \text{ cm}^2
\end{aligned}$$

4. आयतन = 3080

$$\text{ऊँचाई} = 20$$

$$\text{बेलन का आयतन} = \pi r^2 h$$

$$\Rightarrow \frac{22}{7} \times r^2 \times 20 = 3080$$

$$\Rightarrow \frac{440}{7} \times r^2 = 3080$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{308 \times 7}{44}$$

$$\Rightarrow r^2 = (7)^2$$

$$\Rightarrow r = 7 \text{ cm}$$

5. बेलन का आयतन =  $\pi r^2 h$

$$\text{व्यास} = 14$$

$$\text{त्रिज्या} = 7$$

$$\Rightarrow \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times h = 2156$$

$$\Rightarrow 154 \times h = 2156$$

$$154 \times h = 2156$$

$$h = \frac{2156}{154}$$

$$h = 14$$

6. लम्बे = 120 cm

$$\text{व्यास} = 84$$

$$\text{त्रिज्या} = 42$$

$$\text{बेलन का वक्रपृष्ठीय} = 2\pi r h$$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 42 \times 120$$

$$= 3168 \text{ cm}^2$$

7. माना पहले बेलन की त्रिज्या =  $\pi$

$$\text{ऊँचाई} = h$$

$$\text{दूसरे बेलन की त्रिज्या} = \frac{r}{h}$$

$$\text{ऊँचाई} = h$$

प्रश्नानुसार

$$\begin{aligned} \frac{\text{दूसरे बेलन का आयतन}}{\text{पहले बेलन का आयतन}} &= \frac{\pi r_2^2 h_2}{\pi r_1^2 h_1} \\ &= \frac{\left(\frac{r}{2}\right)^2 h^2}{r^2 h^2} = \frac{r^2}{r^2} = \frac{1}{4} = 1:4 \end{aligned}$$

8. बेलनाकार स्तम्भों = 12, त्रिज्या = 7

$$\text{प्रति वर्ग मीटर} = 5, \text{ऊँचाई} = \frac{48}{100}$$

$$\begin{aligned} \text{बेलन का वक्रपृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 2\pi rh \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times \frac{48}{100} \times 10 \\ &= 21.12 \end{aligned}$$

12 बेलनाकार स्तम्भों पर रोगन करने का 5 प्रति वर्ग मीटर खर्च

$$\begin{aligned} &= 12 \times 5 \times 21.21 \\ &= 60 \times 21.21 \\ &= 126720 \text{ रु०} \end{aligned}$$

9. गहराई = 22.5m, त्रिज्या = 7 m

$$\begin{aligned} \text{कुँ का आयतन} &= 2\pi r^2 h \\ &= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 22.5 \\ &= 154 \times 22.5 \\ &= 3465 \text{ घन मीटर} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{वक्रपृष्ठ} &= 2\pi rh \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 22.5 \\ &= 990 \text{ वर्ग मीटर} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3 \text{ रु० प्रति मीटर की दर से खर्च} &= 3 \times 990 \\ &= 2970 \text{ रु०} \end{aligned}$$

10. सिक्के का व्यास = 1.5 सेमी

$$\Rightarrow \text{त्रिज्या } \pi_1 = 0.75 \text{ सेमी}$$

$$\text{मोटाई का} = 0.2 \text{ सेमी}$$

$$\text{बेलन की त्रिज्या } \pi_2 = 4.5 \text{ सेमी}$$

$$\text{ऊँचाई } h_2 = 10 \text{ सेमी}$$

बेलन का आयतन =  $n$  सिक्कों का आयतन

$$\Rightarrow \pi r_2^2 h_2 = \pi r_1^2 h_1$$

$$\Rightarrow 4.5 \times 4.5 \times 10 = n (0.75 \times 0.75 \times 0.2)$$

$$\Rightarrow \frac{2025 \times 10}{100} = n \frac{5625 \times 2}{100000}$$

$$\Rightarrow n = \frac{2025 \times 10000}{31250}$$

$$\Rightarrow n = 648$$

11. सिलिण्डर का व्यास = 20 cm

$$\text{त्रिज्या} = 10 \text{ cm}$$

$$\text{ऊँचाई} = 9 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{आयतन} &= \pi r^2 h \\ &= 3.14 \times 10 \times 10 \times 9 \\ &= 900 \times 3.14 = 2826 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{घन की भुजा} = 8 \text{ cm}$$

$$\text{आयतन} = (8)^3 = 512 \text{ cm}^3$$

$$\text{माना की वर्तमान ऊँचाई} = h$$

$$\begin{aligned} \therefore \quad & \text{आयतन} = \pi r^2 h \\ \Rightarrow \quad & \text{सिलेण्डर का प्रारम्भिक आयतन} + \text{घन का आयतन} \\ & = \text{सिलेण्डर का वर्तमान आयतन} \\ \Rightarrow \quad & 2826 + 512 = 3.14 \times (10)^2 \times h \\ \Rightarrow \quad & 3338 = 314 \times h \\ \Rightarrow \quad & h = 10.63 \text{ cm} \\ \text{बेलन के चढ़ने वाली पानी की ऊँचाई} & = 10.63 - 9 \\ & = 1.63 \text{ cm} \end{aligned}$$

12. पाइप का बाहरी व्यास = 70 cm

$$\text{त्रिज्या} = 35 \text{ cm} = 0.35 \text{ m}$$

$$\text{लम्बाई} = 21 \text{ m}$$

$$\text{वक्रपृष्ठ} = 2\pi rh$$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{0.35}{100} \times 2 + 3$$

$$= \frac{4620}{100} = 46.2 \text{ m}^2$$

10 रु0 प्रति वर्ग मीटर की दर से पेन्ट करवाने का खर्च

$$= 46.2 \times 10 = 462 \text{ रु0}$$

13. आन्तरिक त्रिज्या = 15 cm, बाहरी त्रिज्या = 20 cm

खोखले बेलन की लंबाई = नए बेलन की लम्बाई

नए बेलन की त्रिज्या =  $R$  cm

$\therefore$  प्रश्नानुसार,

खोखले बेलन का आयतन = नए बेलन का आयतन

$$\Rightarrow \pi(r_2^2 - r_1^2)h = \pi R^2 h$$

$$\Rightarrow (20)^2 - (15)^2 = R^2$$

$$\Rightarrow 400 - 225 = R^2$$

$$\Rightarrow 175 = R^2$$

$$\Rightarrow R^2 = 25 \times 7$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow R &= 5\sqrt{7} & [\because \sqrt{7} = 3.65] \\ \Rightarrow R &= 5 \times 3.65 \\ \Rightarrow R &= 18.25 \text{ cm} \end{aligned}$$

14. (i) छत पर गिरने वाले पानी का आयतन

$$\begin{aligned} &= \frac{10}{100} \times 70 \times 44 \\ &= 308 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

(ii) टंकी की त्रिज्या = 14 m

$$\text{ऊँचाई} = (h)\text{m}$$

$$\therefore \text{आयतन} = 308$$

$$\Rightarrow \pi r^2 h = 308$$

$$\Rightarrow \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times h = 308$$

$$\Rightarrow h = \frac{308}{44 \times 7 \times 2}$$

$$\Rightarrow h = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ m}$$

15.  $h = 3 \text{ cm}, \pi = 7 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \text{बेलन का आयतन} &= \pi r^2 h \\ &= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 3 \\ &= 462 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

## 14

## घातांक और करणियाँ

### अब करने की बारी 14.1

1. निम्नलिखित प्रत्येक में आधार और घातांक लिखिए-

(i) आधार = 5, घात = 7

(ii) आधार = 3, घात = -8

(iii) आधार = -5, घात = 9

(iv) आधार =  $\sqrt{2}$ , घात = 3

(v) आधार = 15, घात = 1

(vi) आधार =  $\frac{-4}{5}$ , घात = 3

(vii) आधार =  $\frac{-3}{2}$ , घात = 6

(viii) आधार =  $\sqrt{2}$ , घात = 0

2. निम्नलिखित प्रत्येक को घातांकीय रूप में लिखिए-

(i)  $8^5$

(ii)  $(-9)^3$

(iii)  $(ab)^5$

(iv)  $(3^2)^4 = 3^8$

(v)  $(\sqrt{3})^4$

(vi)  $\left(\frac{1}{5}\right)^3$

(vii)  $\left(\frac{1}{8}\right)^3$

(viii)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-6}$

3. सरल कीजिए और उत्तर को घातांकीय रूप में लिखिए-

(i)  $9^{-3-2} = 9^{-5} = \frac{1}{9^5}$

(ii)  $\frac{3^9}{3^5} = 3^{9-5} = 3^4$

(iii)  $(-3 \times 7)^5 = (-21)^5$

(iv)  $x^{-3+5} = x^2$

(v)  $\left(\frac{-3}{8}\right)^{2+5+6} = \left(\frac{-3}{8}\right)^{13}$

4. कौन सी संख्या बड़ी है?

(i)  $3^2 = 9, 2^B = 8$

$\therefore 3^2$  बड़ा है।

(ii)  $3^4 = 81$

$4^3 = 64$

∴  $3^4$  बड़ा है।

(iii)  $5^3 = 125$

$3^7 = 2187$

∴  $3^7$  बड़ा है।

5. (i)  $625 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = (5)^4$

(ii)  $343 = 7 \times 7 \times 7 = (7)^3$

6. व्युत्क्रम ज्ञात कीजिए-

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

(ii) व्युत्क्रम =  $-\frac{125}{16}$

(iii) व्युत्क्रम =  $\left(\frac{-8}{3}\right)^3$

(iv) व्युत्क्रम =  $\left(\frac{-3}{7}\right)^2$

7. निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है और कौन-सा कथन असत्य है?

(i) सत्य

(ii) सत्य

(iii) सत्य

(iv) असत्य

(v) असत्य

(vi) सत्य

8. सरल कीजिए और धनात्मक घातांकों के रूप में व्यक्त कीजिए-

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

(ii)  $\left(\frac{-7}{9}\right)^8 \times \left(\frac{-7}{9}\right)^{-11} \times \left(\frac{-7}{9}\right) = \left(\frac{-7}{9}\right)^{-2} = \left(\frac{-9}{7}\right)^2$

(iii)  $\left(\frac{3}{11}\right)^{4-(-3)} = \left(\frac{3}{11}\right)^7$

(iv)  $\left(-\frac{5}{6}\right)^{-6-5} = \left(\frac{-5}{6}\right)^{-11} = \left(\frac{-6}{5}\right)^{11}$

9. सरल कीजिए-

$$(i) \left[ \left( \frac{2}{5} \right)^{-3} \right]^4 = \left( \frac{2}{5} \right)^{-12}$$

$$(ii) \left[ \left( \frac{-6}{11} \right)^{-5} \right]^{-3} = \left( \frac{-6}{11} \right)^{15}$$

$$(iii) \left( \frac{5}{7} \right)^{-1} \times \left( \frac{7}{3} \right)^{-1} = \left( \frac{5}{7} \times \frac{7}{3} \right)^{-1} = \left( \frac{5}{3} \right)^{-1}$$

$$(iv) \left[ 4^{-1} \div 3^{-1} \right]^{-2} = \left[ \left( \frac{4}{3} \right)^{-1} \right]^{-2} = \left( \frac{4}{3} \right)^2$$

$$(v) (5^{-1} \times 3^{-1}) \div 6^{-1} = \left( \frac{15}{6} \right)^{-1}$$

$$(vi) \frac{4^{-3} \times a^{-5} \times b^{-4}}{4^{-5} \times a^{-8} \times b^3} = 4^2 \times a^3 \times b^{-7}$$

$$(vii) (a^3 \times a^{-2} \times a^4)^2 = (a^5)^2 = a^{10}$$

10. निम्नलिखित घातांकीय समीकरणों को हल कीजिए-

$$(i) 7^x = 343$$

$$\Rightarrow 7^x = (7)^3$$

तुलना करने पर-

$$x = 3$$

$$(ii) 3^{3x} = \frac{1}{27}$$

$$\Rightarrow 3^{3x} = (3)^{-3}$$

$$\Rightarrow 3x = -3$$

$$\Rightarrow x = -1$$

$$(iii) (\sqrt{2})^x = (2)^8$$

$$\Rightarrow (2)^{x/2} = (2)^8$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2} = 8$$

$$\Rightarrow x = 16$$

$$(iv) \frac{3^{2x+1}}{9} = 27$$

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

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

$$\Rightarrow 2x - 1 = 3$$

$$\Rightarrow 2x = 3 + 1$$

$$\Rightarrow 2x = 4$$

$$\Rightarrow x = 2$$

11.  $x$  का मान ज्ञात कीजिए-

$$\left(\frac{5}{7}\right)^{-3} \times \left(\frac{5}{7}\right)^{-11} = \left(\frac{5}{7}\right)^{7x}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{5}{7}\right)^{-14} = \left(\frac{5}{7}\right)^{7x}$$

$$\Rightarrow -14 = 7x$$

$$\Rightarrow x = -2$$

12.  $m$  का मान ज्ञात कीजिए यदि  $\left(\frac{2}{9}\right)^3 \times \left(\frac{2}{9}\right)^{-6} = \left(\frac{2}{9}\right)^{3m-1}$

$$\left(\frac{2}{9}\right)^3 \times \left(\frac{2}{9}\right)^{-6} = \left(\frac{2}{9}\right)^{2m-1}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2}{9}\right)^{3-6} = \left(\frac{2}{9}\right)^{2m-1}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2}{9}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{9}\right)^{2m-1}$$

$$\Rightarrow -3 = 2m - 1$$

$$\Rightarrow -3 + 1 = 2m$$

$$\Rightarrow 2m = -2$$

$$\Rightarrow m = -1$$

13.  $x = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-4}$

$$\begin{aligned}
&= \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times \left(\frac{3}{2}\right)^4 \\
&= \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \\
&= \left(\frac{3}{2}\right)^6
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow x^2 &= \left(\left(\frac{3}{2}\right)^6\right)^2 \\
&= \left(\frac{3}{2}\right)^{12}
\end{aligned}$$

14.  $\left(\frac{5}{4}\right)^{-2} \div \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

$$\begin{aligned}
&= \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \\
&= \frac{2}{25}
\end{aligned}$$

## 15

## अनुक्रमानुपाती तथा व्युत्क्रमानुपाती विचरण

### अब करने की बारी 15.1

- निम्नलिखित तालिकाओं में कौन-सी में  $a$  से  $b$  अनुक्रमानुपाती विचरण में हैं? साथ ही, यदि  $a$  व  $b$  अनुक्रमानुपाती विचरण में हैं तो विचरण का स्थिरांक ज्ञात कीजिए-
  - हाँ  $a:b = 1:3$
- यदि  $x$  और  $y$  अनुक्रमानुपाती विचरण में हैं, तो निम्नांकित तालिकाओं में छूटी प्रविष्टियों को ज्ञात कीजिए-
  - हाँ  $a:b = 1:4$



(iii) नहीं

3. 8 मशीनें तैयार करने के लिए व्यक्ति = 20

$$1 \text{ मशीन तैयार करने के लिए व्यक्ति} = \frac{20}{8}$$

$$12 \text{ मशीनें तैयार करने के लिए व्यक्ति} = \frac{20}{8} \times 12 \\ = 30$$

4. 5 घंटों में तैयार औजार = 120

$$1 \text{ घंटे में तैयार औजार} = \frac{120}{5}$$

$$20 \text{ घंटों में तैयार औजार} = \frac{120}{5} \times 20 \\ = 480$$

5. 150 कदमों में तय दूरी = 125 m

$$1 \text{ कदम में तय दूरी} = \frac{125}{150}$$

$$360 \text{ कदमों में तय दूरी} = \frac{125 \times 360}{150} \\ = 300 \text{ m}$$

6. 3.4 मीटर शेल्फ लम्बाई में रखी प्रतियाँ = 136

$$1 \text{ मीटर शेल्फ लम्बाई में रखी प्रतियाँ} = \frac{136}{3.4}$$

$$5.1 \text{ मीटर शेल्फ लं० में रखी प्रतियाँ} = \frac{136}{3.4} \times 5.1 \\ = 198$$

7. 1940 रु० में खरीदा गया कपड़ा = 40 m

$$1 \text{ रु० में खरीदा कपड़ा} = \frac{40}{1940}$$

$$727.50 \text{ रु० में खरीदा गया कपड़ा} = \frac{40}{1940} \times \frac{727.50}{100} \\ = 15 \text{ मीटर}$$

8. 520 रु० में तय दूरी = 200 km

$$1 \text{ रु० में तय दूरी} = \frac{200}{520}$$

$$559 \text{ रु० में तय दूरी} = \frac{200 \times 559}{520} = \frac{11180}{52} \\ = 215 \text{ km}$$

9. 12 गत्तों की मोटाई = 35 mm

$$1 \text{ गत्ते की मोटाई} = \frac{35}{12}$$

$$244 \text{ गत्ते की मोटाई} = \frac{35 \times 294}{12} = \frac{10290}{12} = 857.5 \text{ mm}$$

10. 2.9 सेमी० का खिंचाव = 150 gm

$$\Rightarrow 1 \text{ सेमी का खिंचाव} = \frac{150}{2.9}$$

$$17.4 \text{ सेमी का खिंचाव} = \frac{150}{2.9} \times 17.4 \\ = \frac{150 \times 174}{19} = 26100 \\ = 900 \text{ gm}$$

### अब करने की बारी 15.2

1. निम्नलिखित सारणियों में से कौन-सी में  $x$  व  $y$  व्युत्क्रमानुपाती विचरण करते हैं-

- (i) नहीं (ii) हाँ  
(iii) हाँ

2. यदि  $a$  और  $b$  व्युत्क्रमानुपाती विचरण करते हैं तो छूटी हुई प्रविष्टियों

3. कुल धन =  $52 \times 1050$

यदि प्रत्येक साइकिल का मूल्य उपलब्ध धन से 42 अधिक हो तब मूल्य  
=  $1050 + 42$

$$= 1092$$

$$\therefore \text{खरीदी गई साइकिलें} = \frac{54600}{1092} \\ = 50$$

4. 56 व्यक्ति को काम करने में लगा समय = 42 दिन  
 $\therefore$  1 व्यक्ति को काम करने में लगा समय =  $56 \times 42$   
 $\therefore$  14 दिनों में काम पूरा करने के लिए आवश्यक व्यक्ति  

$$= \frac{56 \times 42}{114} = \frac{2352}{14}$$

$$= 168$$
5. 30 मिनट में औसत चाल = 18 km / h  
 1 मिनट में औसत चाल =  $18 \times 30$   
 20 मिनट में औसत चाल =  $\frac{18}{20} \times 30$   

$$= 27 \text{ km / hr}$$
6. 10 दिनों में इमारत बनाने के लिए आवश्यक व्यक्ति = 1800  
 1 दिन में इमारत बनाने के लिए व्यक्ति  $1800 \times 40$   
 24 दिनों में इमारत बनाने के लिए व्यक्ति =  $\frac{1800 \times 40}{24}$   

$$= 3000 \text{ व्यक्ति}$$
7. 20 दिनों तक पर्याप्त भोजन = 1000 सैनिकों के लिए  
 1 दिन तक पर्याप्त भोजन =  $20 \times 1000$  सैनिकों के लिए  
 25 दिन तक पर्याप्त भोजन =  $\frac{20 \times 1000}{25}$  सैनिकों के लिए  

$$= 800$$
  
 $\therefore 1000 - 800 = 200$  सैनिकों का स्थानान्तरण हुआ।
8. शेष बचा भोजन 120 व्यक्तियों के लिए  $(20 - 5) = 15$  दिन चलेगा।  
 किन्तु 30 व्यक्ति पर मर गए।  
 $\therefore$  शेष बचे व्यक्ति =  $120 - 30 = 90$   
 अब

व्यक्तियों की सं०	120	90
दिनों की सं०	15	$x$

$$\begin{aligned} \Rightarrow & 120 \times 15 = 90 \times x \\ \Rightarrow & x = \frac{12 \times 15}{9} \\ \Rightarrow & x = 20 \text{ दिन} \end{aligned}$$

9. शेष बचा राशन =  $(60 - 12) = 48$  दिनों के लिए

$$\text{कुल विद्यार्थी} = 500 + 300 = 800$$

∴

विद्यार्थियों की सं०	500	800
दिनों की संख्या	48	$x$

$$\begin{aligned} \Rightarrow & 500 \times 48 = 800 \times x \\ \Rightarrow & x = 30 \text{ दिन} \end{aligned}$$

10. यदि  $x$  और  $y$  एक-दूसरे से व्युत्क्रमानुपाती विचरण करते हैं और

(i) 12

(ii) (12.5)

## 16

## चक्रवृद्धि ब्याज

### अब करने की बारी 16.1

1. मूलधन = 2000 रु०

समय = 3 वर्ष

ब्याज = 15% वार्षिक

$$\begin{aligned} \text{पद 1. पहले वर्ष के लिए ब्याज} &= \frac{p \times r \times t}{100} \\ &= \frac{2000 \times 1 \times 15}{100} \\ &= 300 \text{ रु०} \end{aligned}$$

मिश्रधन =  $300 + 2000$

$$= 2300 \text{ रु०}$$

पद 2. दूसरे वर्ष के लिए मूलधन = 2300 रु0

$$\begin{aligned}\text{ब्याज} &= \frac{p \times r \times t}{100} \\ &= \frac{2300 \times 15 \times 1}{100} \\ &= 345 \text{ रु0}\end{aligned}$$

मिश्रधन = 345 + 2300 = 2645 रु0

पद 3. तीसरे वर्ष के लिए मूलधन = 2645 रु0

$$\begin{aligned}\text{ब्याज} &= \frac{p \times r \times t}{100} \\ &= \frac{2645 \times 15 \times 1}{100} \\ &= 396.75 \text{ रु0}\end{aligned}$$

तीसरे वर्ष के अंत में मिश्रधन = 2645 + 396.75

$$= 3041.75$$

चक्रवृद्धि ब्याज = 3041.75 - 2000

$$= 1041.75 \text{ रु0}$$

2. मूलधन = 6000 रु0 =  $P$

ब्याज = 12% =  $r$

समय = 2 वर्ष =  $n$

$$\begin{aligned}\text{मिश्रधन } A &= P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 6000 \times \left(1 + \frac{12}{100}\right)^2 \\ &= 6000 \times \left(1 + \frac{3}{25}\right)^2 \\ &= 6000 \times \left(\frac{28}{25}\right)^2 \\ &= 6000 \times \frac{28 \times 28}{25 \times 25}\end{aligned}$$

$$= \frac{4704000}{625} = 7526.4$$

$$\begin{aligned}\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\ &= 7526.4 - 6000 \\ &= 1526.40 \text{ रु०}\end{aligned}$$

3. मूलधन = 50000 रु० (P)

समय = 3 वर्ष (n)

ब्याज = 10% (r)

$$\begin{aligned}\therefore \text{मिश्रधन } A &= P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 50000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^3 \\ &= 50000 \left(\frac{11}{10}\right)^3 \\ &= 50000 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} = 66550 \text{ रु०}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= A - P \\ &= 66550 - 50000 \\ &= 16550 \text{ रु०}\end{aligned}$$

4. मरम्मत के लिए लिया गया धन = 20000 (P)

समय = 3 वर्ष (n)

ब्याज = 5% (r)

$$\begin{aligned}\text{मिश्रधन (A)} &= P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 20000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 \\ &= 20000 \times \left(\frac{21}{20}\right)^3 \\ &= 20000 \times \frac{21 \times 21 \times 21}{20 \times 20 \times 20}\end{aligned}$$

$$\text{मिश्रधन} = \frac{9261 \times 5}{2} = \frac{46305}{2} = 23152.5 \text{ रु०}$$

5. मूलधन = 25000 रु० = P

$$\text{समय} = 1\frac{1}{2} \text{ वर्ष} = 3 \text{ छमाही} = n$$

$$\text{ब्याज} = 8\% \text{ वार्षिक} = 4\% \text{ (छमाही)} = r$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{मिश्रधन } A &= P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 25000 \left(1 + \frac{4}{100}\right)^3 \\ &= 25000 \times \left(1 + \frac{1}{25}\right)^3 \\ &= 25000 \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25} \\ &= \frac{140608}{5} = 28121.6 \text{ रु०} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= 28121.6 - 25000 \\ &= 3121.60 \text{ रु०} \end{aligned}$$

6. मूलधन = 2000 रु० (P)

$$\text{समय} = 1\frac{1}{2} \text{ वर्ष} = 3 \text{ छमाही } (n)$$

$$\begin{aligned} \text{दर} &= 10\% \text{ वार्षिक} \\ &= 5\% \text{ (छमाही)} r \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{मिश्रधन } (A) &= P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 2000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 \\ &= 2000 \left(1 + \frac{1}{20}\right)^3 \\ &= 2000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \end{aligned}$$

$$= \frac{9261}{4} = 2315.25 \text{ रु०}$$

$$\begin{aligned}\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= A - P \\ &= 2315.25 - 2000 \\ &= 315.25 \text{ रु०}\end{aligned}$$

7. हरमनदीप द्वारा उधार लिया गया धन = 25,000 रु० (P)

$$\text{ब्याज} = 20\% \text{ छमाही } (r)$$

$$\text{समय} = 1\frac{1}{2} \text{ वर्ष} = 3 \text{ छमाही } (n)$$

$$\begin{aligned}\text{मिश्रधन } A &= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 25000 \times \left(1 + \frac{20}{100}\right)^3 \\ &= 25000 \times \left(1 + \frac{1}{5}\right)^3 \\ &= 25000 \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{5}\end{aligned}$$

$$\text{मिश्रधन} = 43200 \text{ रु०}$$

8. मनीष द्वारा बैंक में जमा धन = 10,000 (P)

$$\begin{aligned}\text{ब्याज} &= 12\% \text{ वार्षिक} \\ &= 3\% \text{ (तिमाही) } (r)\end{aligned}$$

$$\text{समय} = 6 \text{ माह} = 2 \text{ तिमाही } (n)$$

$$\begin{aligned}\text{मिश्रधन } A &= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 10000\left(1 + \frac{3}{100}\right)^2 \\ &= 10000\left(\frac{103}{100}\right)^2 \\ &= 10000 \times \frac{103}{100} \times \frac{103}{100}\end{aligned}$$



$$= 103 \times 103$$

$$\text{मिश्रधन} = 10609 \text{ रु०}$$

∴ अतः धन के परिपक्व होने पर मनीष को 10609 रु० प्राप्त होंगे।

### अब करने की बारी 16.2

1. मूलधन ( $P$ ) = 8500 रु०, दर ( $r$ ) = 8% वार्षिक, समय ( $n$ ) = 2 वर्ष

$$\begin{aligned}\text{मिश्रधन } A &= P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 8500 \times \left(1 + \frac{8}{100}\right)^2 \\ &= 8500 \times \left(1 + \frac{2}{25}\right)^2 \\ &= 8500 \times \left(\frac{27}{25}\right)^2 \\ &= 8500 \times \frac{27}{25} \times \frac{27}{25} \\ &= \frac{6196500}{625}\end{aligned}$$

$$\text{मिश्रधन} = 9914.40 \text{ रु०}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 9914.40 - 8500$$

$$= 1414.40 \text{ रु०}$$

2. मूलधन ( $P$ ) = 50,000 रु०; दर = 10% वार्षिक ( $R$ ), समय ( $n$ ) =  $2\frac{1}{2}$  वर्ष

$$\begin{aligned}2\frac{1}{2} \text{ वर्ष बाद मिश्रधन} &= P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2 \times \left(1 + \frac{\frac{1}{2}}{100} \times R\right) \\ &= 50000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^2 \times \left(1 + \frac{10}{200}\right) \\ &= 50000 \times \left(\frac{11}{10}\right)^2 \times \left(\frac{21}{20}\right)\end{aligned}$$

$$= 50000 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{21}{20}$$

$$= 63525 \text{ रु०}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 63525 - 50000$$

$$= 13525 \text{ रु०}$$

3. मूलधन ( $P$ ) = 2500 रु०; दर ( $r$ ) = 9% वार्षिक, समय ( $n$ ) = 2 वर्ष

$$\text{मिश्रधन} = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n$$

$$= 2500 \times \left( 1 + \frac{9}{100} \right)^2$$

$$= 2500 \times \frac{109}{100} \times \frac{109}{100}$$

$$= \frac{297025}{100} = 2970.25 \text{ रु०}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 2970.25 - 2500$$

$$= 470.25$$

4. मिश्रधन ( $P$ ) = 3200 रु०, दर ( $r$ ) = 25% वार्षिक, समय ( $n$ ) = 3 वर्ष

$$\text{मिश्रधन} = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n$$

$$= 3200 \left( 1 + \frac{25}{100} \right)^3$$

$$= 3200 \left( 1 + \frac{1}{4} \right)^3$$

$$= 3200 \left( \frac{5}{4} \right)^3$$

$$= 3200 \times \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{5}{4}$$

$$= 6250 \text{ रु०}$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज} = 6250 - 3200$$

$$= 3050 \text{ रु०}$$

5. मूलधन ( $P$ ) = 15,625 रु०, दर ( $r$ ) = 4%, समय ( $n$ ) = 3 वर्ष

$$\begin{aligned}
\text{मिश्रधन} &= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\
&= 15625\left(1 + \frac{4}{100}\right)^3 \\
&= 15625\left(\frac{26}{25}\right)^3 \\
&= 15625 \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25} \times \frac{26}{25} \\
&= 17,576 \text{ रु०}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\
&= 17576 - 15625 \\
&= 1951 \text{ रु०}
\end{aligned}$$

6. मूलधन = 6400 रु० ( $P$ )

ब्याज = 17.5% वार्षिक ( $r$ )

समय = 2 वर्ष ( $n$ )

$$\begin{aligned}
\text{मिश्रधन } A &= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\
&= 6400 \times \left(1 + \frac{175}{1000}\right)^2 \\
&= 6400 \times \left(1 + \frac{7}{40}\right)^2 \\
&= 6400 \times \frac{47}{40} \times \frac{47}{40} \\
&= 8836 \text{ रु०}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= 8836 - 6400 \\
&= 2436 \text{ रु०}
\end{aligned}$$

7. मूलधन = 1000 रु० ( $P$ )

समय = 2 वर्ष = 4 छमाही ( $n$ )

दर = 20% वार्षिक = 10% छमाही ( $r$ )

$$\begin{aligned}
\text{मिश्रधन} &= P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\
&= 1000\left(1 + \frac{10}{100}\right)^4 \\
&= 1000\left(\frac{11}{10}\right)^4 \\
&= 1000 \times \frac{11 \times 11 \times 11 \times 11}{10 \times 10 \times 10 \times 10} \\
&= \frac{14641}{10} = 1464.1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= 1464.1 - 1000 \\
&= 464.1 \text{ रु०}
\end{aligned}$$

8. मूलधन = 4016 रु० ( $p$ )  
समय = 18 महीने = 3 छमाही ( $n$ )  
दर 12.5% वार्षिक = 6.25% छमाही ( $r$ )

$$\begin{aligned}
\text{मिश्रधन} &= p\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\
&= 4016\left(1 + \frac{6.25}{100}\right)^3 \\
&= 4016 \times \left(1 + \frac{1}{16}\right)^3 \\
&= 4016 \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16} \times \frac{17}{16} \\
&= \frac{1233163}{256}
\end{aligned}$$

$$\text{मिश्रधन} = 4817.04 \text{ रु०}$$

9. माना मूलधन =  $p$  साधारण ब्याज = 2400 रु०

$$\text{समय} = 3 \text{ वर्ष, दर} = 6.25\% \text{ वार्षिक}$$

$$\text{साधारण ब्याज} = \frac{p \times r \times t}{100}$$

$$2400 = \frac{p \times 625 \times 3}{100 \times 100}$$

$$\frac{2400 \times 100 \times 100}{625} = p$$

$$p = 12800 \text{ रु०}$$

$$\begin{aligned} \text{अब मिश्रधन} &= p \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 12800 \left(1 + \frac{625}{10000}\right)^3 \\ &= 12800 \left(1 + \frac{1}{16}\right)^3 \\ &= 12800 \left(\frac{17}{16}\right) \left(\frac{17}{16}\right) \left(\frac{17}{16}\right) \\ &= \frac{122825}{8} \\ &= 15353.125 \text{ रु०} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\ &= 15353.125 - 12800 \\ &= 2553.125 \text{ रु०} \end{aligned}$$

10. मूलधन = 3,20,000 रु० ( $P$ )

समय = 1 वर्ष = 4 तिमाही ( $n$ )

ब्याज = 20% वार्षिक

= 5% तिमाही ( $r$ )

$$\begin{aligned} \text{मिश्रधन} &= p \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 320000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^4 \\ &= 320000 \left(\frac{21}{20}\right)^4 \\ &= 320000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \end{aligned}$$

$$= 388962 \text{ रु०}$$

$$\begin{aligned} \text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\ &= 3,88,962 - 3,20,000 \\ &= 68,962 \text{ रु०} \end{aligned}$$

11. मूलधन = 80,000 रु०

समय = 3 वर्ष

3 वर्षों के लिए क्रमशः दरें = 4%, 5%, 10%

$$\therefore R_1 = 4\%, R_2 = 5\%, R_3 = 10\%$$

$$\begin{aligned} \text{मिश्रधन} &= P \left(1 + \frac{R_1}{100}\right) \left(1 + \frac{R_2}{100}\right) \left(1 + \frac{R_3}{100}\right) \\ &= 80000 \left(1 + \frac{4}{100}\right) \left(1 + \frac{5}{100}\right) \left(1 + \frac{10}{100}\right) \\ &= 8000 \left(\frac{26}{25}\right) \left(\frac{21}{20}\right) \left(\frac{11}{10}\right) \\ &= 96096 \text{ रु०} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\ &= 96096 - 80000 \\ &= 16096 \text{ रु०} \end{aligned}$$

12. उधार पर लिया धन = 8000 रु० (P)

पहले वर्ष की ब्याज दर =  $R_1 = 5\%$

दूसरे वर्ष की ब्याज दर =  $R_2 = 15\%$

$$\begin{aligned} \therefore \text{मिश्रधन} &= P \left(1 + \frac{R_1}{100}\right) \left(1 + \frac{R_2}{100}\right) \\ &= 8000 \left(1 + \frac{5}{100}\right) \left(1 + \frac{15}{100}\right) \\ &= 8000 \times \frac{21}{20} \times \frac{23}{20} \end{aligned}$$

$$\text{मिश्रधन} = 9660 \text{ रु०}$$

$\therefore$  2 वर्ष बाद टीवी 9660 रु० में पड़ेगा।

13. एच.डी.एफ.सी. से उधार लिया गया धन = 31250 रु०

दर = 16% वार्षिक

समय = 2 वर्ष 3 माह = 2 वर्ष  $\frac{1}{4}$  माह

$$\begin{aligned}\text{मिश्रधन} &= P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^2 \left(1 + \frac{3R}{100}\right) \\ &= 31250 \left(1 + \frac{16}{100}\right)^2 \left(1 + \frac{\frac{1}{4} \times 16}{100}\right) \\ &= 312509 \left(\frac{29}{25}\right)^2 \left(1 + \frac{1}{25}\right) \\ &= 31250 \times \frac{29}{25} \times \frac{29}{25} \times \frac{26}{25}\end{aligned}$$

मिश्रधन = 43732 रु०

∴ 2 वर्ष 3 माह बाद 43732 रु० चुकाने पड़ेंगे।

14. मूलधन = 24000 रु०

समय = 9 माह = 3 तिमाही

$$\begin{aligned}20 \text{ पैसे प्रति रु० की दर से ब्याज} &= 24000 \times 20 \\ &= 480000 \text{ रु०}\end{aligned}$$

$$\therefore \text{माना } 24000 \times r\% = 480000$$

$$r = 20\% \text{ वार्षिक}$$

$$r = 5\% \text{ तिमाही}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{मिश्रधन} &= P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 24000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3 \\ &= 24000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20}\end{aligned}$$

मिश्रधन = 27,783 रु०

चक्रवृद्धि ब्याज = 27,783 - 24,000

$$= 3783 \text{ रु०}$$

15. माना मूलधन = P

साधारण ब्याज = 1600 रु०

समय = 4 वर्ष

दर = 4%

$$\therefore \text{सा० ब्याज} = \frac{p \times r \times t}{100}$$

$$p = 10,000 \text{ रु०}$$

अब 10,000 का 4 वर्ष में 10% वार्षिक दर से-

$$\begin{aligned} \text{मिश्रधन} &= P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n \\ &= 10000 \left( 1 + \frac{10}{100} \right)^4 \\ &= 10000 \left( \frac{11}{10} \right)^4 \\ &= 10000 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10} \\ &= 14641 \text{ रु०} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= \text{मिश्रधन} - \text{मूलधन} \\ &= 14641 - 10000 \text{ रु०} \\ &= 4641 \text{ रु०} \end{aligned}$$

### अब करने की बारी 16.3

1. माना निश्चित धन =  $P$ , माना मिश्रधन =  $A$

दर = 15% वार्षिक, चक्रवृद्धि ब्याज = 1290 रु०

समय = 2 वर्ष

चक्रवृद्धि ब्याज = मिश्रधन - मूलधन

$$1290 = A - P$$

$$A = 1290 + P$$

अब मिश्रधन  $A = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n$

$$1290 + P = P \left( 1 + \frac{15}{100} \right)^2$$



$$1290 + P = P\left(\frac{23}{20}\right)^2$$

$$1290 = P\left(\frac{23}{20}\right)^2 - P$$

$$1290 = P\left[\frac{529}{400} - 1\right]$$

$$1290 = P\left(\frac{129}{400}\right)$$

$$P = 10 \times 400$$

$$P = 4000 \text{ रु०}$$

2. दर ( $r$ ) = 5% वार्षिक, समय = 2 वर्ष =  $n$

$$\text{मिश्रधन} = 55125 \text{ रु०} = A$$

$$\text{माना राशि} = P$$

$$\therefore \text{मिश्रधन } A = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$55125 = P\left(1 + \frac{5}{100}\right)^2$$

$$55125 = P\left(\frac{21}{20}\right)^2$$

$$55125 \times \frac{400}{441} = P$$

$$\Rightarrow P = 50,000 \text{ रु०}$$

3. मूलधन = 10,000 रु० ( $P$ )

$$\text{मिश्रधन} = 13,310 \text{ रु०} (A)$$

$$\text{समय} = 3 \text{ वर्ष } (n)$$

$$\text{माना ब्याज दर} = r\%$$

$$\text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$13310 = 10000\left(1 + \frac{r}{100}\right)^3$$

$$\begin{aligned} \frac{1331}{1000} &= \left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 \\ \Rightarrow \left(\frac{11}{10}\right)^3 &= \left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 \\ \Rightarrow \frac{11}{10} &= 1 + \frac{r}{100} \\ \Rightarrow \frac{11}{10} - 1 &= \frac{r}{100} \\ \Rightarrow \frac{r}{100} &= \frac{11 - 10}{100} \\ \Rightarrow r &= \frac{100}{10} \\ \Rightarrow r &= 10\% \end{aligned}$$

4. मूलधन = 800 रु० (P)

समय =  $1\frac{1}{2}$  वर्ष = 3 छमाही (n)

मिश्रधन = 926.10 रु० (A)

माना ब्याज दर = r%

$$\text{मिश्रधन } A = P\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 926.1 &= 800\left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 \\ \Rightarrow \frac{9261}{8000} &= \left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 \\ \Rightarrow \left(\frac{21}{20}\right)^3 &= \left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 \\ \Rightarrow \frac{21}{20} &= 1 + \frac{r}{100} \\ \Rightarrow \frac{21}{20} - 1 &= \frac{r}{100} \\ \Rightarrow r &= \frac{100}{20} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} r &= 5\% \text{ छमाही} \\ r &= 10\% \text{ वार्षिक} \end{aligned}$$

5. माना समय =  $n$  वर्ष

$$\text{मूलधन} = 800 \text{ रु० } (P)$$

$$\text{दर} = 5\% \text{ वार्षिक } (r)$$

$$\text{मिश्रधन} = 882 \text{ रु०}$$

$$\text{अब} \quad \text{मिश्रधन} = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n$$

$$882 = 800 \left( 1 + \frac{5}{100} \right)^n$$

$$\Rightarrow \frac{882}{800} = \left( \frac{21}{20} \right)^n$$

$$\Rightarrow \left( \frac{21}{20} \right)^2 = \left( \frac{21}{20} \right)^n$$

तुलना करने पर-

$$n = 2 \text{ वर्ष}$$

6. मूलधन = 64000 रु० ( $P$ )

$$\text{दर} = 5\% \text{ वार्षिक}$$

$$= 2.5\% \text{ छमाही } (r)$$

$$\text{मिश्रधन} = 68,921 \text{ रु०}$$

$$\therefore \text{मिश्रधन} = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n$$

$$\Rightarrow 68921 = 64000 \left( 1 + \frac{25}{1000} \right)^n$$

$$\Rightarrow \frac{68921}{64000} = \left( 1 + \frac{1}{40} \right)^n$$

$$\Rightarrow \left( \frac{41}{40} \right)^3 = \left( \frac{41}{40} \right)^n$$

तुलना करने पर

$$\Rightarrow n = 3 \text{ छमाही}$$

$$\Rightarrow n = 1 \frac{1}{2} \text{ वर्ष}$$

7. मूलधन = 1800 रु0 ( $P$ )

चक्रवृद्धि ब्याज = 378 रु0

मिश्रधन = 2178 रु0 ( $A$ )

ब्याज = 10% वार्षिक ( $r$ )

$$\therefore \text{मिश्रधन} = \text{मूलधन} \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$2178 = 1800 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^n$$

$$\frac{2178}{1800} = \left(\frac{11}{10}\right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{11}{10}\right)^2 = \left(\frac{11}{10}\right)^n$$

$$\Rightarrow n = 2 \text{ वर्ष}$$

8. माना राशि =  $P$

समय = 3 वर्ष

दर = 5% वार्षिक

साधारण ब्याज तथा चक्रवृद्धि ब्याज की अन्तर = 61 रु0

माना मूलधन = 1000 रु0

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज से मिश्रधन} = P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$$

$$= 1000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^3$$

$$= 1000 \left(\frac{21}{20}\right)^3$$

$$= 1000 \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20} \times \frac{21}{20}$$

$$= \frac{9261}{8}$$

$$= 1157.625 \text{ रु0}$$

$$\begin{aligned}\text{चक्रवृद्धि ब्याज} &= 1157.625 - 1000 \\ &= 157.625 \text{ रु०}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{साधारण ब्याज} &= \frac{1000 \times 3 \times 5}{100} \\ &= 150 \text{ रु०}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज का अन्तर} &= 157.625 - 150 \\ &= 7.625 \text{ रु०}\end{aligned}$$

$$\therefore \text{अन्तर 7.625 हो तो मूलधन} = 1000 \text{ रु०}$$

$$\text{अन्तर 1 हो तो मूलधन} = \frac{1000}{7.625}$$

$$\begin{aligned}\text{अन्तर 61 हो तो मूलधन} &= \frac{1000 \times 61 \times 1000}{7625} \\ &= \frac{61000000}{7625} = 8000 \text{ रु०}\end{aligned}$$

9. माना राशि =  $P$  रु०

समय = 3 वर्ष

$$\text{दर} = 6 \frac{2}{3} = \frac{20}{3} \% \text{ वार्षिक}$$

साधारण ब्याज तथा चक्रवृद्धि ब्याज का अन्तर = 184 रु०

माना मूलधन = 1000 रु०

$$\begin{aligned}\text{चक्रवृद्धि ब्याज से मिश्रधन} &= P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \\ &= 1000 \left(1 + \frac{20}{3(100)}\right)^3 \\ &= 1000 \left(\frac{16}{15}\right)^3 \\ &= 1000 \times \frac{16}{15} \times \frac{16}{15} \times \frac{16}{15} \\ &= \frac{32768}{27} = 1213.6296 \text{ रु०}\end{aligned}$$

चक्रवृद्धि ब्याज = 1213.63 - 1000

$$= 213.63 \text{ रु०}$$

$$\text{साधारण ब्याज} = \frac{1000 \times 3 \times 20}{100 \times 3}$$

$$= 200 \text{ रु०}$$

$$\therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज का अन्तर} = 213.63 - 200$$

$$= 13.63 \text{ रु०}$$

$$\therefore \text{अन्तर } 13.63 \text{ हो तो मूलधन} = 1000 \text{ रु०}$$

$$\text{अन्तर } 1 \text{ हो तो मूलधन} = \frac{1000}{13.63}$$

$$\begin{aligned} \text{अन्तर } 184 \text{ रु० हो तो मूलधन} &= \frac{100000}{1363} \times 184 \\ &= 13499.6 \\ &= 13500 \text{ रु०} \end{aligned}$$

10. माना मूलधन =  $P$ , माना दर =  $r\%$

$$2 \text{ वर्ष बाद मिश्रधन} = 2205$$

$$\therefore 2205 = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^2 \quad \dots(1)$$

$$3 \text{ वर्ष बाद मिश्रधन} = 2315.25$$

$$\Rightarrow 2315.25 = P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^3 \quad \dots(2)$$

$$\text{समी (2) } \div \text{(1)}$$

$$\frac{231525}{220500} = \frac{P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^3}{P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{231525}{220500} = 1 + \frac{r}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{r}{100} = \frac{231525}{220500} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{r}{100} = \frac{231525 - 220500}{220500}$$

$$\Rightarrow r = \frac{11025}{2205}$$

$$r = 5\%$$

### अब करने की बारी 16.4

1. कस्बे की जनसंख्या = 80,000 रु0 ( $P$ )

वृद्धि दर = 7.5 वार्षिक ( $r$ )

समय = 2 वर्ष ( $n$ )

$$\begin{aligned} \therefore 2 \text{ वर्ष बाद जनसंख्या} &= P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n \\ &= 80000 \left( 1 + \frac{75}{1000} \right)^2 \\ &= 80000 \times \left( 1 + \frac{3}{40} \right)^2 \\ &= 80000 \times \frac{43}{40} \times \frac{43}{40} \\ &= 92450 \text{ उत्तर} \end{aligned}$$

2. गाँव की जनसंख्या = 40,000 ( $P$ )

जन्मदर = 4% ( $r_1$ ), समय = 2 वर्ष ( $n$ )

मृत्युदर = 2% ( $-r_2$ )

$$\therefore r = 4 - 2 = 2\%$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{दो वर्ष बाद जनसंख्या} &= P \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n \\ &= 40000 \left( 1 + \frac{2}{100} \right)^2 \\ &= 40000 \left( 1 + \frac{2}{50} \right)^2 \\ &= 40000 \left( \frac{51}{50} \right) \left( \frac{51}{50} \right) \\ &= 41616 \end{aligned}$$

3. तीन वर्ष पहले जनसंख्या = 1,60,000

अन्तिम तीन वर्षों में क्रमशः वृद्धि प्रतिशत = 3%, 2.5%, 5%

$$\begin{aligned}\therefore \text{वर्तमान जनसंख्या} &= P \left(1 + \frac{r_1}{100}\right) \left(1 + \frac{r_2}{100}\right) \left(1 + \frac{r_3}{100}\right) \\ &= 160000 \left(1 + \frac{3}{100}\right) \left(1 + \frac{2.5}{100}\right) \left(1 + \frac{5}{100}\right) \\ &= 160000 \left(\frac{103}{100}\right) \left(\frac{41}{40}\right) \left(\frac{21}{20}\right) \\ &= 177366\end{aligned}$$

4. 2 वर्ष पहले जनसंख्या = 62500

अवमूल्यन दर = 4%

$$\begin{aligned}\therefore \text{वर्तमान संख्या} &= P \left(1 + \frac{(-r)}{100}\right)^n \\ &= 62500 \left(1 - \frac{4}{100}\right)^2 \\ &= 62500 \times \frac{24}{25} \times \frac{24}{25} \\ &= 57600\end{aligned}$$

5. रेफ्रीजरेटर का वर्तमान मूल्य = 9680 रु०

अवमूल्यन दर = 12% वार्षिक

माना 2 वर्ष पहले का मूल्य =  $P$

$$\begin{aligned}\therefore 9680 &= P \left(1 - \frac{r}{100}\right)^n \\ \Rightarrow 9680 &= P \left(1 - \frac{12}{100}\right)^2 \\ \Rightarrow 9680 &= P \left(1 - \frac{12}{100}\right)^2 \\ \Rightarrow 9680 &= P \left(\frac{22}{25}\right)^2 \\ \Rightarrow 9680 &= P \left(\frac{22 \times 22}{25 \times 25}\right)\end{aligned}$$



$$\Rightarrow \begin{aligned} P &= 625 \times 20 \\ P &= 12500 \text{ रु०} \end{aligned}$$

6. नई कार का मूल्य = 3,60,000 रु० =  $P$

पहले दो वर्षों में अवमूल्यन दर = 10% =  $r_1$

तीसरे वर्ष में अवमूल्यन दर = 20% =  $r_2$

$$\begin{aligned} \therefore 3 \text{ वर्ष बाद मूल्य} &= P \left(1 - \frac{r_1}{100}\right)^2 \left(1 - \frac{r_2}{100}\right) \\ &= 360000 \left(1 - \frac{10}{100}\right)^2 \left(1 - \frac{20}{100}\right) \\ &= 360000 \left(\frac{9}{10}\right) \left(\frac{9}{10}\right) \left(\frac{4}{5}\right) \\ &= 2,33,280 \text{ रु०} \end{aligned}$$