

## NCERT ZONE

### अध्याय के अन्तर्गत

दिए गए प्रश्न एवं उनके उत्तर

### प्रश्नावली | 2.1

प्रश्न 1. निम्नलिखित व्यंजकों में कौन-कौन एक चर में बहुपद हैं और कौन-कौन नहीं हैं? कारण के साथ अपने उत्तर दीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $4x^2 - 3x + 7$       (ii)  $y^2 + \sqrt{2}$

(iii)  $3\sqrt{t} + t\sqrt{2}$       (iv)  $y + \frac{2}{y}$

(v)  $x^{10} + y^3 + t^{50}$

हल : (i)  $4x^2 - 3x + 7$  में केवल एक चर  $x$  है। इसमें  $x$  की सभी घात धनात्मक पूर्णांक हैं।

∴ व्यंजक  $4x^2 - 3x + 7$  एक चर में बहुपद है। उत्तर

● (ii)  $y^2 + \sqrt{2}$  में केवल एक चर  $y$  है। इसमें  $y$  की सभी घात धनात्मक पूर्णांक हैं।

∴ व्यंजक  $y^2 + \sqrt{2}$  एक चर में बहुपद है। उत्तर

● (iii)  $3\sqrt{t} + t\sqrt{2}$  के पद  $3\sqrt{t}$  में  $t$  की घात  $\frac{1}{2}$  है जो धनात्मक पूर्णांक नहीं है।

∴ व्यंजक  $3\sqrt{t} + t\sqrt{2}$  बहुपद नहीं है। उत्तर

● (iv)  $y + \frac{2}{y}$  के पद  $\frac{2}{y}$  या  $2y^{-1}$  में  $y$  की घात  $-1$  है जो धनात्मक पूर्णांक नहीं है।

∴ व्यंजक  $y + \frac{2}{y}$  बहुपद नहीं है। उत्तर

● (v)  $x^{10} + y^3 + t^{50}$  में तीन चर  $x, y$  और  $t$  हैं तथा इनकी घात धनात्मक पूर्णांक हैं।

अतः यह बहुपद है परन्तु एक चर में नहीं है। उत्तर

प्रश्न 2. निम्नलिखित में से प्रत्येक में  $x^2$  का गुणांक लिखिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $2 + x^2 + x$       (ii)  $2 - x^2 + x^3$

(iii)  $\frac{\pi}{2}x^2 + x$       (iv)  $\sqrt{2}x - 1$

हल : (i)  $2 + x^2 + x$  में  $x^2$  का गुणांक = 1 उत्तर

● (ii)  $2 - x^2 + x^3$  में  $x^2$  का गुणांक = -1 उत्तर

● (iii)  $\frac{\pi}{2}x^2 + x$  में  $x^2$  का गुणांक =  $\frac{\pi}{2}$  उत्तर

● (iv)  $\sqrt{2}x - 1$  अर्थात्  $0 \cdot x^2 + \sqrt{2}x - 1$  में  $x^2$  का गुणांक = 0 उत्तर

प्रश्न 3. 35 घात के द्विपद का और 100 घात के एकपदी का एक-एक उदाहरण दीजिए। [NCERT EXERCISE]

हल : 35 घात के द्विपद का उदाहरण =  $x^{35} + \frac{1}{3}$  उत्तर

100 घात के एकपदी का उदाहरण =  $10x^{100}$  उत्तर

प्रश्न 4. निम्नलिखित बहुपदों में से प्रत्येक बहुपद की घात लिखिए :

(i)  $5x^3 + 4x^2 + 7x$       (ii)  $4 - y^2$

(iii)  $5t - \sqrt{7}$       (iv) 3

हल : (i) बहुपद  $5x^3 + 4x^2 + 7x$  में चर  $x$  की अधिकतम घात = 3

अतः दिए हुए बहुपद की घात = 3 उत्तर

● (ii) बहुपद  $4 - y^2$  में चर  $y$  की अधिकतम घात = 2

अतः दिए हुए बहुपद की घात = 2 उत्तर

● (iii) बहुपद  $5t - \sqrt{7}$  में चर  $t$  की अधिकतम घात = 1

अतः दिए हुए बहुपद की घात = 1 उत्तर

● (iv) बहुपद 3 एक अचर पद है अर्थात्  $3x^0$

अतः दिए हुए बहुपद की घात = 0 उत्तर

प्रश्न 5. बताइए कि निम्नलिखित बहुपदों में कौन-कौन से बहुपद रैखिक, कौन-कौन से द्विघाती तथा कौन-कौन से त्रिघाती हैं : [NCERT EXERCISE]

(i)  $x^2 + x$       (ii)  $x - x^3$

(iii)  $y + y^2 + 4$       (iv)  $1 + x$

(v)  $3t$       (vi)  $r^2$

(vii)  $7x^3$

हल : (i) बहुपद  $x^2 + x$  में चर  $x$  की अधिकतम घात = 2

∴ यह बहुपद द्विघाती है। उत्तर

● (ii) बहुपद  $x - x^3$  में चर  $x$  की अधिकतम घात = 3

∴ यह बहुपद त्रिघाती है। उत्तर

● (iii) बहुपद  $y + y^2 + 4$  में चर  $y$  की अधिकतम घात = 2

∴ यह बहुपद द्विघाती है। उत्तर

● (iv) बहुपद  $1 + x$  में चर  $x$  की अधिकतम घात = 1 है।

∴ यह बहुपद रैखिक है। उत्तर

## 2 | गणित ▶ कक्षा-9

- (v) बहुपद  $3t$  में चर  $t$  की अधिकतम घात 1 है।  
∴ यह बहुपद रैखिक है। उत्तर
- (vi) बहुपद  $r^2$  में चर  $r$  की अधिकतम घात 2 है।  
∴ यह बहुपद द्विघाती है। उत्तर
- (vii) बहुपद  $7x^3$  में चर  $x$  की अधिकतम घात 3 है।  
∴ यह बहुपद त्रिघाती है। उत्तर

## ? प्रश्नावली | 2.2

प्रश्न 1. निम्नलिखित पर बहुपद  $5x - 4x^2 + 3$  के मान ज्ञात कीजिए :

- (i)  $x = 0$       (ii)  $x = -1$       (iii)  $x = 2$

[NCERT EXERCISE]

हल : माना बहुपद  $p(x) = 5x - 4x^2 + 3$

- (i)  $x = 0$  पर बहुपद  $p(x)$  का मान  
 $p(0) = 5(0) - 4(0)^2 + 3 = 3$  उत्तर
- (ii)  $x = -1$  पर बहुपद  $p(x)$  का मान  
 $p(-1) = 5(-1) - 4(-1)^2 + 3$   
 $= -5 - 4 + 3 = -6$  उत्तर
- (iii)  $x = 2$  पर बहुपद  $p(x)$  का मान  
 $p(2) = 5(2) - 4(2)^2 + 3$   
 $= 10 - 16 + 3 = -3$  उत्तर

प्रश्न 2. निम्नलिखित बहुपदों में से प्रत्येक बहुपद के लिए  $p(0)$ ,  $p(1)$  और  $p(2)$  ज्ञात कीजिए :

[NCERT EXERCISE]

- (i)  $p(y) = y^2 - y + 1$
  - (ii)  $p(t) = 2 + t + 2t^2 - t^3$
  - (iii)  $p(x) = x^3$
  - (iv)  $p(x) = (x-1)(x+1)$
- हल : (i)  $p(y) = y^2 - y + 1$   
∴  $p(0) = 0^2 - 0 + 1 = 0 - 0 + 1 = 1$  उत्तर  
 $p(1) = 1^2 - 1 + 1 = 1 - 1 + 1 = 1$  उत्तर  
 $p(2) = 2^2 - 2 + 1 = 4 - 2 + 1 = 3$  उत्तर
- (ii)  $p(t) = 2 + t + 2t^2 - t^3$   
∴  $p(0) = 2 + 0 + 2(0)^2 - (0)^3 = 2$  उत्तर  
 $p(1) = 2 + 1 + 2(1)^2 - (1)^3$   
 $= 2 + 1 + 2 - 1 = 4$  उत्तर  
 $p(2) = 2 + 2 + 2(2)^2 - (2)^3$   
 $= 2 + 2 + 8 - 8 = 4$  उत्तर
  - (iii)  $p(x) = x^3$   
∴  $p(0) = (0)^3 = 0$  उत्तर  
∴  $p(1) = (1)^3 = 1$  उत्तर  
∴  $p(2) = (2)^3 = 8$  उत्तर

- (iv)  $p(x) = (x-1)(x+1)$   
∴  $p(0) = (0-1)(0+1) = (-1)(1) = -1$  उत्तर  
 $p(1) = (1-1)(1+1) = (0)(2) = 0$  उत्तर  
 $p(x) = (2-1)(2+1) = (1)(3) = 3$  उत्तर
- प्रश्न 3. सत्यापित कीजिए कि दिखाए गए मान निम्नलिखित स्थितियों में संगत बहुपद के शून्यक हैं :

[NCERT EXERCISE]

- (i)  $p(x) = 3x + 1$ ;  $x = -\frac{1}{3}$
  - (ii)  $p(x) = 5x - \pi$ ;  $x = \frac{4}{5}$
  - (iii)  $p(x) = x^2 - 1$ ;  $x = 1, -1$
  - (iv)  $p(x) = (x+1)(x-2)$ ;  $x = -1, 2$
  - (v)  $p(x) = x^2$ ;  $x = 0$
  - (vi)  $p(x) = lx + m$ ;  $x = -\frac{m}{l}$
  - (vii)  $p(x) = 3x^2 - 1$ ;  $x = -\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{2}{\sqrt{3}}$
  - (viii)  $p(x) = 2x + 1$ ;  $x = \frac{1}{2}$
- हल : (i)  $p(x) = 3x + 1$   
 $p\left(-\frac{1}{3}\right) = 3\left(-\frac{1}{3}\right) + 1 = -1 + 1 = 0$   
∴  $-\frac{1}{3}$ ,  $p(x)$  का एक शून्यक है। उत्तर
- (ii)  $p(x) = 5x - \pi$   
 $p\left(\frac{4}{5}\right) = 5\left(\frac{4}{5}\right) - \pi = 4 - \pi \neq 0$   
∴  $\frac{4}{5}$ ,  $p(x)$  का शून्यक नहीं है। उत्तर
  - (iii)  $p(x) = x^2 - 1$   
 $p(1) = 1^2 - 1 = 1 - 1 = 0$  उत्तर  
∴ 1,  $p(x)$  का एक शून्यक है। उत्तर  
और  $p(-1) = (-1)^2 - 1 = 1 - 1 = 0$  उत्तर  
∴ -1,  $p(x)$  का एक शून्यक है। उत्तर
  - (iv)  $p(x) = (x+1)(x-2)$   
 $p(-1) = (-1+1)(-1-2)$   
 $= (0)(-3) = 0$  उत्तर  
∴ -1,  $p(x)$  का एक शून्यक है। उत्तर  
और  $p(2) = (2+1)(2-2) = 3(0) = 0$  उत्तर  
∴ 2,  $p(x)$  का एक शून्यक है। उत्तर
  - (v)  $p(x) = x^2$   
उत्तर  $\Rightarrow p(0) = 0^2 = 0$  उत्तर  
∴ 0,  $p(x)$  का एक शून्यक है। उत्तर

• (vi)  $p(x) = lx + m$   
 $\Rightarrow p\left(-\frac{m}{l}\right) = l\left(-\frac{m}{l}\right) + m = -m + m = 0$

$\therefore -\frac{m}{l}$ ,  $p(x)$  का एक शून्यक है।

उत्तर

• (vii)  $p(x) = 3x^2 - 1$   
 $\Rightarrow p\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right) = 3\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 - 1 = 3 \times \frac{1}{3} - 1$   
 $= 1 - 1 = 0$

$\therefore -\frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $p(x)$  का एक शून्यक है।

उत्तर

और  $p\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right) = 3\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)^2 - 1 = 3 \times \frac{2}{3} - 1$   
 $= 2 - 1 = 1 \neq 0$

$\therefore \frac{2}{\sqrt{3}}$ ,  $p(x)$  का शून्यक नहीं है।

उत्तर

• (viii)  $p(x) = 2x + 1$   
 $\Rightarrow p\left(\frac{1}{2}\right) = 2 \times \frac{1}{2} + 1 = 1 + 1 = 2 \neq 0$

$\therefore \frac{1}{2}$ ,  $p(x)$  का शून्यक नहीं है।

उत्तर

प्रश्न 4. निम्नलिखित स्थितियों में से प्रत्येक स्थिति में बहुपद का शून्यक ज्ञात कीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $p(x) = x + 5$       (ii)  $p(x) = x - 5$

(iii)  $p(x) = 2x + 5$       (iv)  $p(x) = 3x - 2$

(v)  $p(x) = 3x$

(vi)  $p(x) = ax$ ;  $a \neq 0$

(vii)  $p(x) = cx + d$ ;  $c \neq 0$ ,  $c, d$

संख्याएँ हैं।

हल : (i) बहुपद  $p(x) = x + 5$  का शून्यक ज्ञात करने के लिए इसे शून्य के बराबर रखते हैं।

$\therefore p(x) = 0$

$\Rightarrow x + 5 = 0$

$\Rightarrow x = -5$

$\therefore p(x)$  का शून्यक =  $-5$

उत्तर

• (ii) बहुपद  $p(x) = x - 5$  का शून्यक ज्ञात करने के लिए इसे शून्य के बराबर रखते हैं।

$\therefore p(x) = 0$

$\Rightarrow x - 5 = 0$

$\Rightarrow x = 5$

$\therefore p(x)$  का शून्यक =  $5$

उत्तर

• (iii) बहुपद  $p(x) = 2x + 5$  का शून्यक ज्ञात करने के लिए इसे शून्य के बराबर रखते हैं।

$\therefore p(x) = 0$

$\Rightarrow 2x + 5 = 0$

$\Rightarrow 2x = -5$

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

$\therefore p(x)$  का शून्यक =  $-\frac{5}{2}$

उत्तर

• (iv) बहुपद  $p(x) = 3x - 2$  का शून्यक ज्ञात करने के लिए इसे शून्य के बराबर रखते हैं।

$\therefore p(x) = 0$

$\Rightarrow 3x - 2 = 0$

$\Rightarrow 3x = 2$

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

$\therefore p(x)$  का शून्यक =  $\frac{2}{3}$

उत्तर

• (v) बहुपद  $p(x) = 3x$  का शून्यक ज्ञात करने के लिए इसे शून्य के बराबर रखते हैं।

$\therefore p(x) = 0$

$\Rightarrow 3x = 0$

$\Rightarrow x = 0$

$\therefore p(x)$  का शून्यक =  $0$

उत्तर

• (vi) बहुपद  $p(x) = ax$ ;  $a \neq 0$  का शून्यक ज्ञात करने के लिए इसे शून्य के बराबर रखते हैं।

$\therefore p(x) = 0$

$\Rightarrow ax = 0$

$\Rightarrow x = 0$

( $\because a \neq 0$ )

$\therefore p(x)$  का शून्यक =  $0$

उत्तर

• (vii) बहुपद  $p(x) = cx + d$ ,  $c \neq 0$  का शून्यक ज्ञात करने के लिए इसे शून्य के बराबर रखते हैं।

$\therefore p(x) = 0$

$\Rightarrow cx + d = 0$

$\Rightarrow cx = -d$

$\Rightarrow x = -\frac{d}{c}$

( $\because c \neq 0$ )

$\therefore p(x)$  का शून्यक =  $-\frac{d}{c}$

उत्तर

## ? प्रश्नावली | 2.3

प्रश्न 1. बताइए कि निम्नलिखित बहुपदों में से किस बहुपद का एक गुणखण्ड  $x + 1$  है। [NCERT EXERCISE]

(i)  $x^3 + x^2 + x + 1$

(ii)  $x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$

(iii)  $x^4 + 3x^3 + 3x^2 + x + 1$

(iv)  $x^3 - x^2 - (2 + \sqrt{2})x + \sqrt{2}$

#### 4 | गणित ▶ कक्षा-9

हल : माना  $x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$

● (i) माना  $p(x) = x^3 + x^2 + x + 1$   
 $p(x)$  को  $x + 1$  से भाग देने पर शेषफल  
 $= p(-1) = (-1)^3 + (-1)^2 + (-1) + 1$   
 $= -1 + 1 - 1 + 1 = 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य है  
 $\therefore x + 1, p(x)$  का एक गुणनखण्ड है।

● (ii) माना  $p(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$   
 $p(x)$  को  $x + 1$  से भाग देने पर शेषफल  
 $= p(-1)$   
 $= (-1)^4 + (-1)^3 + (-1)^2 + (-1) + 1$   
 $= 1 - 1 + 1 - 1 + 1 = 1 \neq 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य नहीं है।  
 $\therefore x + 1, p(x)$  का गुणनखण्ड नहीं है।

● (iii) माना  $p(x) = x^4 + 3x^3 + 3x^2 + x + 1$   
 $p(x)$  को  $x + 1$  से भाग देने पर शेषफल  
 $= p(-1)$   
 $= (-1)^4 + 3(-1)^3 + 3(-1)^2 + (-1) + 1$   
 $= 1 - 3 + 3 - 1 + 1 = 1 \neq 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य नहीं है।  
 $\therefore x + 1, p(x)$  का गुणनखण्ड नहीं है।

● (iv) माना  $p(x) = x^3 - x^2 - (2 + \sqrt{2})x + \sqrt{2}$   
 $p(x)$  को  $x + 1$  से भाग देने पर शेषफल  
 $= p(-1)$   
 $= (-1)^3 - (-1)^2 - (2 + \sqrt{2})(-1) + \sqrt{2}$   
 $= -1 - 1 + 2 + \sqrt{2} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} \neq 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य नहीं है।  
 $\therefore x + 1, p(x)$  का गुणनखण्ड नहीं है।

उत्तर  
 प्रश्न 2. गुणनखण्ड प्रमेय लागू करके बताइए कि निम्नलिखित स्थितियों में से प्रत्येक स्थिति में  $g(x), p(x)$  का एक गुणनखण्ड है या नहीं :

(i)  $p(x) = 2x^3 + x^2 - 2x - 1, g(x) = x + 1$   
 [NCERT EXERCISE]

(ii)  $p(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 1, g(x) = x + 2$   
 [NCERT EXERCISE]

(iii)  $p(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6, g(x) = x - 3$   
 [NCERT EXERCISE]

हल : (i) माना  $g(x) = 0$   
 $\Rightarrow x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$   
 $\therefore p(x)$  को  $g(x)$  से भाग देने पर शेषफल  $= p(-1)$   
 $= 2(-1)^3 + (-1)^2 - 2(-1) - 1$   
 $= -2 + 1 + 2 - 1 = 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य है।  
 $\therefore g(x), p(x)$  का एक गुणनखण्ड है।

● (ii) माना  $g(x) = 0$   
 $\Rightarrow x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2$   
 $\therefore p(x)$  को  $g(x)$  से भाग देने पर शेषफल  $= p(-2)$   
 $= (-2)^3 + 3(-2)^2 + 3(-2) + 1$   
 $= -8 + 12 - 6 + 1$   
 $= -1 \neq 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य नहीं है।  
 $\therefore g(x), p(x)$  का गुणनखण्ड नहीं है।

उत्तर

● (iii) माना  $g(x) = 0$   
 $\Rightarrow x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3$   
 $\therefore p(x)$  को  $g(x)$  से भाग देने पर शेषफल  $= p(3)$   
 $= (3)^3 - 4(3)^2 + 3 + 6$   
 $= 27 - 36 + 3 + 6 = 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य है।  
 $\therefore g(x), p(x)$  का एक गुणनखण्ड है।

उत्तर  
 प्रश्न 3.  $k$  का मान ज्ञात कीजिए जबकि निम्नलिखित स्थितियों में से प्रत्येक स्थिति में  $(x - 1), p(x)$  का एक गुणनखण्ड हो : [NCERT EXERCISE]

(i)  $p(x) = x^2 + x + k$   
 (ii)  $p(x) = 2x^2 + kx + \sqrt{2}$   
 (iii)  $p(x) = kx^2 - \sqrt{2}x + 1$   
 (iv)  $p(x) = kx^2 - 3x + k$

हल : माना  $x - 1 = 0$   
 $\Rightarrow x = 1$

● (i)  $p(x) = x^2 + x + k$   
 $\therefore x - 1, p(x)$  का एक गुणनखण्ड है  
 $\therefore p(1) = 0$   
 $\Rightarrow (1)^2 + 1 + k = 0$   
 $\Rightarrow 1 + 1 + k = 0$   
 $\Rightarrow k = -2$

उत्तर

● (ii)  $p(x) = 2x^2 + kx + \sqrt{2}$   
 $\therefore x - 1, p(x)$  का एक गुणनखण्ड है  
 $\therefore p(1) = 0$   
 $\Rightarrow 2(1)^2 + k(1) + \sqrt{2} = 0$   
 $\Rightarrow 2 + k + \sqrt{2} = 0$   
 $\Rightarrow k = -(2 + \sqrt{2})$

उत्तर

● (iii)  $p(x) = kx^2 - \sqrt{2}x + 1$   
 $\therefore x - 1, p(x)$  का एक गुणनखण्ड है।  
 $\therefore p(1) = 0$   
 $\Rightarrow k(1)^2 - \sqrt{2}(1) + 1 = 0$   
 $\Rightarrow k - \sqrt{2} + 1 = 0$   
 $\Rightarrow k = \sqrt{2} - 1$

उत्तर



● (iv)  $p(x) = kx^2 - 3x + k$   
 $\therefore x - 1, p(x)$  का एक गुणनखण्ड है।  
 $\therefore p(1) = 0$   
 $\Rightarrow k(1)^2 - 3(1) + k = 0$   
 $\Rightarrow 2k = 3$   
 $\Rightarrow k = \frac{3}{2}$

उत्तर

प्रश्न 4. गुणनखण्ड ज्ञात कीजिए :

[NCERT EXERCISE]

(i)  $12x^2 - 7x + 1$       (ii)  $2x^2 + 7x + 3$   
 (iii)  $6x^2 + 5x - 6$       (iv)  $3x^2 - x - 4$   
 हल : (i)  $12x^2 - 7x + 1$   
 $= 12x^2 - 4x - 3x + 1$   
 $[\because 12 \times 1 = 12, (-4) \times (-3) = 12,$   
 $-4 - 3 = -7]$   
 $= 4x(3x - 1) - 1(3x - 1)$   
 $= (3x - 1)(4x - 1)$  उत्तर  
 ● (ii)  $2x^2 + 7x + 3 = 2x^2 + 6x + x + 3$   
 $(\because 2 \times 3 = 6, 6 \times 1 = 6, 6 + 1 = 7)$   
 $= 2x(x + 3) + 1(x + 3)$   
 $= (x + 3)(2x + 1)$  उत्तर  
 ● (iii)  $6x^2 + 5x - 6 = 6x^2 + 9x - 4x - 6$   
 $[\because 6 \times (-6) = -36, 9 \times (-4) = -36,$   
 $9 - 4 = 5]$   
 $= 3x(2x + 3) - 2(2x + 3)$   
 $= (2x + 3)(3x - 2)$  उत्तर  
 ● (iv)  $3x^2 - x - 4 = 3x^2 - 4x + 3x - 4$   
 $[\because 3 \times (-4) = -12, -4 + 3 = -1]$   
 $= x(3x - 4) + 1(3x - 4)$   
 $= (3x - 4)(x + 1)$  उत्तर

प्रश्न 5. गुणनखण्ड ज्ञात कीजिए :

[NCERT EXERCISE]

(i)  $x^3 - 2x^2 - x + 2$   
 (ii)  $x^3 - 3x^2 - 9x - 5$   
 (iii)  $x^3 + 13x^2 + 32x + 20$   
 (iv)  $2y^3 + y^2 - 2y - 1$   
 हल : (i) माना  $p(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$   
 $\Rightarrow p(x) = x^3 - x - 2x^2 + 2$   
 $= x(x^2 - 1) - 2(x^2 - 1)$   
 $= (x^2 - 1)(x - 2)$   
 $= (x^2 - 1^2)(x - 2)$   
 $[\because a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)]$   
 $= (x - 1)(x + 1)(x - 2)$   
 उत्तर

● (ii) माना  $p(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 5$   
 यहाँ अचर पद = 5  
 5 के अपवर्तक =  $\pm 1, \pm 5$   
 $x = -1$  पर शेषफल  
 $p(-1) = (-1)^3 - 3(-1)^2 - 9(-1) - 5$   
 $= -1 - 3 + 9 - 5 = 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य है।  
 $\therefore x + 1, p(x)$  का एक गुणनखण्ड है।  
 अब  $p(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 5$   
 $= x^2(x + 1) - 4x^2 - 9x - 5$   
 $= x^2(x + 1) - 4x(x + 1) - 5x - 5$   
 $= x^2(x + 1) - 4x(x + 1) - 5(x + 1)$   
 $= (x + 1)(x^2 - 4x - 5)$   
 $= (x + 1)(x^2 - 5x + x - 5)$   
 $[\because 1 \times (-5) = -5, -5 + 1 = -4]$   
 $= (x + 1)[x(x - 5) + 1(x - 5)]$   
 $= (x + 1)(x - 5)(x + 1)$   
 $= (x + 1)^2(x - 5)$  उत्तर  
 ● (iii) माना  $p(x) = x^3 + 13x^2 + 32x + 20$   
 यहाँ अचर पद = 20  
 20 के अपवर्तक =  $\pm 1, \pm 2, \pm 4, \pm 5, \pm 10, \pm 20$   
 $x = -1$  पर शेषफल  
 $p(-1) = (-1)^3 + 13(-1)^2 + 32(-1) + 20$   
 $= -1 + 13 - 32 + 20 = 0$   
 $\therefore$  शेषफल शून्य है।  
 $\therefore x + 1, p(x)$  का एक गुणनखण्ड है।  
 अब  $p(x) = x^3 + 13x^2 + 32x + 20$   
 $= x^2(x + 1) + 12x^2 + 32x + 20$   
 $= x^2(x + 1) + 12x(x + 1) + 20x + 20$   
 $= x^2(x + 1) + 12x(x + 1) + 20(x + 1)$   
 $= (x + 1)(x^2 + 12x + 20)$   
 $= (x + 1)(x^2 + 2x + 10x + 20)$   
 $(\because 1 \times 20 = 20, 10 \times 2 = 20, 10 + 2 = 12)$   
 $= (x + 1)[x(x + 2) + 10(x + 2)]$   
 $= (x + 1)(x + 2)(x + 10)$  उत्तर  
 ● (iv) माना  $p(y) = 2y^3 + y^2 - 2y - 1$   
 $= 2y^3 - 2y + y^2 - 1$   
 $= 2y(y^2 - 1) + 1(y^2 - 1)$   
 $= (y^2 - 1)(2y + 1)$   
 $= (y^2 - 1^2)(2y + 1)$   
 $= (y - 1)(y + 1)(2y + 1)$   
 $[\because a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)]$  उत्तर

## ? प्रश्नावली | 2.4

प्रश्न 1. उपयुक्त सर्वसमिकाओं को प्रयोग करके निम्नलिखित गुणनफल ज्ञात कीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $(x+4)(x+10)$

(ii)  $(x+8)(x-10)$

(iii)  $(3x+4)(3x-5)$

(iv)  $\left(y^2 + \frac{3}{2}\right)\left(y^2 - \frac{3}{2}\right)$

(v)  $(3-2x)(3+2x)$

हल : (i)  $(x+4)(x+10)$

$$= x^2 + x(4+10) + (4)(10)$$

$$[\because (x+a)(x+b) = x^2 + x(a+b) + ab]$$

$$= x^2 + 14x + 40$$

उत्तर

● (ii)  $(x+8)(x-10)$

$$= x^2 + x(8-10) + (8)(-10)$$

$$[\because (x+a)(x+b) = x^2 + x(a+b) + ab]$$

$$= x^2 - 2x - 80$$

उत्तर

● (iii)  $(3x+4)(3x-5)$

$$= (3x)^2 + 3x(4-5) + (4)(-5)$$

$$[\because (x+a)(x+b) = x^2 + x(a+b) + ab]$$

$$= 9x^2 - 3x - 20$$

उत्तर

● (iv)  $\left(y^2 + \frac{3}{2}\right)\left(y^2 - \frac{3}{2}\right) = (y^2)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2$

$$[\because (a+b)(a-b) = a^2 - b^2]$$

$$= y^4 - \frac{9}{4}$$

उत्तर

● (v)  $(3-2x)(3+2x) = (3)^2 - (2x)^2$

$$[\because (a-b)(a+b) = a^2 - b^2]$$

$$= 9 - 4x^2$$

उत्तर

प्रश्न 2. सीधे गुणा किए बिना निम्नलिखित गुणनफलों के मान ज्ञात कीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $103 \times 107$

(ii)  $95 \times 96$

(iii)  $104 \times 96$

हल : (i)  $103 \times 107$

$$= (100+3)(100+7)$$

$$= (100)^2 + 100 \times (3+7) + 3 \times 7$$

$$[\because (x+a)(x+b) = x^2 + x(a+b) + ab]$$

$$= 100 \times 100 + 100 \times 10 + 3 \times 7$$

$$= 10000 + 1000 + 21$$

$$= 11021$$

उत्तर

● (ii)  $95 \times 96$

$$= (100-5)(100-4)$$

$$= (100)^2 + 100 \times (-5-4) + (-5)(-4)$$

$$[\because (x+a)(x+b) = x^2 + x(a+b) + ab]$$

$$= 100 \times 100 + 100 \times (-9) + (-5)(-4)$$

$$= 10000 - 900 + 20$$

$$= 9120$$

उत्तर

● (iii)  $104 \times 96 = (100+4)(100-4)$

$$= (100)^2 - (4)^2$$

$$[\because (a+b)(a-b) = a^2 - b^2]$$

$$= 10000 - 16 = 9984$$

उत्तर

प्रश्न 3. उपयुक्त सर्वसमिकाएँ प्रयोग करके निम्नलिखित का गुणनखण्डन कीजिए :

[NCERT EXERCISE]

(i)  $9x^2 + 6xy + y^2$  (ii)  $4y^2 - 4y + 1$

(iii)  $x^2 - \frac{y^2}{100}$

हल : (i)  $9x^2 + 6xy + y^2$

$$= (3x)^2 + 2(3x)(y) + (y)^2$$

$$= (3x+y)^2$$

$$[\because a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2]$$

उत्तर

● (ii)  $4y^2 - 4y + 1 = (2y)^2 - 2(2y)(1) + 1^2$

$$= (2y-1)^2$$

$$[\because a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2]$$

उत्तर

● (iii)  $x^2 - \frac{y^2}{100} = (x)^2 - \left(\frac{y}{10}\right)^2$

$$[\because a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)]$$

$$= \left(x - \frac{y}{10}\right)\left(x + \frac{y}{10}\right)$$

उत्तर

प्रश्न 4. उपयुक्त सर्वसमिकाओं का प्रयोग करके निम्नलिखित में से प्रत्येक का प्रसार कीजिए :

[NCERT EXERCISE]

(i)  $(x+2y+4z)^2$

(ii)  $(2x-y+z)^2$

(iii)  $(-2x+3y+2z)^2$

(iv)  $(3a-7b-c)^2$

(v)  $(-2x+5y-3z)^2$

(vi)  $\left[\frac{1}{4}a - \frac{1}{2}b + 1\right]^2$

हल : इनमें से प्रत्येक में निम्नलिखित सर्वसमिका का प्रयोग करेंगे :

$$(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$$

● (i)  $(x+2y+4z)^2$

$$= x^2 + (2y)^2 + (4z)^2 + 2x(2y)$$

$$+ 2(2y)(4z) + 2(4z)x$$

$$= x^2 + 4y^2 + 16z^2 + 4xy + 16yz + 8zx$$

उत्तर

● (ii)  $(2x - y + z)^2$   
 $= (2x)^2 + (-y)^2 + z^2 + 2(2x)(-y)$   
 $+ 2(-y)z + 2z(2x)$   
 $= 4x^2 + y^2 + z^2 - 4xy - 2yz + 4zx$  उत्तर

● (iii)  $(-2x + 3y + 2z)^2$   
 $= (-2x)^2 + (3y)^2 + (2z)^2 + 2(-2x)(3y)$   
 $+ 2(3y)(2z) + 2(2z)(-2x)$   
 $= 4x^2 + 9y^2 + 4z^2 - 12xy + 12yz - 8zx$   
 उत्तर

● (iv)  $(3a - 7b - c)^2$   
 $= (3a)^2 + (-7b)^2 + (-c)^2 + 2(3a)$   
 $(-7b) + 2(-7b)(-c) + 2(-c)(3a)$   
 $= 9a^2 + 49b^2 + c^2 - 42ab + 14bc - 6ca$   
 उत्तर

● (v)  $(-2x + 5y - 3z)^2$   
 $= (-2x)^2 + (5y)^2 + (-3z)^2 + 2(-2x)(5y)$   
 $+ 2(5y)(-3z) + 2(-3z)(-2x)$   
 $= 4x^2 + 25y^2 + 9z^2 - 20xy - 30yz + 12zx$   
 उत्तर

● (vi)  $\left[\frac{1}{4}a - \frac{1}{2}b + 1\right]^2 = \left(\frac{1}{4}a\right)^2 + \left(-\frac{1}{2}b\right)^2$   
 $+ 1^2 + 2\left(\frac{1}{4}a\right)\left(-\frac{1}{2}b\right)$   
 $+ 2\left(-\frac{1}{2}b\right)(1) + 2(1)\left(\frac{1}{4}a\right)$   
 $= \frac{1}{16}a^2 + \frac{1}{4}b^2 + 1 - \frac{1}{4}ab - b + \frac{1}{2}a$  उत्तर

प्रश्न 5. गुणनखण्डन कीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $4x^2 + 9y^2 + 16z^2 + 12xy - 24yz - 16xz$

(ii)  $2x^2 + y^2 + 8z^2 - 2\sqrt{2}xy + 4\sqrt{2}yz - 8xz$

हल : इनमें से प्रत्येक में निम्नलिखित सर्वसमिका का प्रयोग करेंगे :

$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$   
 ● (i)  $4x^2 + 9y^2 + 16z^2 + 12xy - 24yz - 16xz$   
 $= (2x)^2 + (3y)^2 + (-4z)^2 + 2(2x)(3y)$   
 $+ 2(3y)(-4z) + 2(-4z)(2x)$   
 $= (2x + 3y - 4z)^2$  उत्तर

● (ii)  $2x^2 + y^2 + 8z^2 - 2\sqrt{2}xy + 4\sqrt{2}yz - 8xz$   
 $= (-\sqrt{2}x)^2 + y^2 + (2\sqrt{2}z)^2 + 2(-\sqrt{2}x)$   
 $(y) + 2(y)(2\sqrt{2}z) + 2(-\sqrt{2}x)(2\sqrt{2}z)$   
 $= (-\sqrt{2}x + y + 2\sqrt{2}z)^2$  उत्तर

प्रश्न 6. निम्नलिखित घनों को प्रसारित रूप में लिखिए :

[NCERT EXERCISE]

(i)  $(2x + 1)^3$       (ii)  $(2a - 3b)^3$

(iii)  $\left[\frac{3}{2}x + 1\right]^3$       (iv)  $\left[x - \frac{2}{3}y\right]^3$

हल : (i)  $(2x + 1)^3$  के प्रसार के लिए निम्नलिखित सर्वसमिका का प्रयोग करेंगे :

$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$   
 $= a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$

∴  $(2x + 1)^3 = (2x)^3 + (1)^3 + 3(2x)(1)(2x + 1)$   
 $= 8x^3 + 1 + 6x(2x + 1)$   
 $= 8x^3 + 12x^2 + 6x + 1$  उत्तर

● (ii)  $(2a - 3b)^3$  के प्रसार के लिए निम्नलिखित सर्वसमिका का प्रयोग करेंगे :

$(x - y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3$   
 $= x^3 - y^3 - 3xy(x - y)$

∴  $(2a - 3b)^3 = (2a)^3 - (3b)^3 - 3(2a)(3b)$   
 $(2a - 3b)$   
 $= 8a^3 - 27b^3 - 18ab(2a - 3b)$   
 $= 8a^3 - 27b^3 - 36a^2b + 54ab^2$  उत्तर

● (iii)  $\left(\frac{3}{2}x + 1\right)^3$  के प्रसार के लिए निम्नलिखित सर्वसमिका का प्रयोग करेंगे :

$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$   
 $= a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$

∴  $\left(\frac{3}{2}x + 1\right)^3 = \left(\frac{3}{2}x\right)^3 + (1)^3 + 3\left(\frac{3}{2}x\right)(1)$   
 $\left(\frac{3}{2}x + 1\right)$

$= \frac{27x^3}{8} + 1 + \frac{9x}{2}\left(\frac{3x}{2} + 1\right)$   
 $= \frac{27}{8}x^3 + \frac{27}{4}x^2 + \frac{9}{2}x + 1$  उत्तर

● (iv)  $\left(x - \frac{2}{3}y\right)^3$  के प्रसार के लिए निम्नलिखित सर्वसमिका का प्रयोग करेंगे :

$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$   
 $= a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$

∴  $\left(x - \frac{2}{3}y\right)^3 = (x)^3 - \left(\frac{2}{3}y\right)^3 - 3(x)\left(\frac{2}{3}y\right)$

$\left(x - \frac{2}{3}y\right)$   
 $= x^3 - \frac{8}{27}y^3 - 2xy\left(x - \frac{2}{3}y\right)$

$$= x^3 - \frac{8}{27}y^3 - 2x^2y + \frac{4}{3}xy^2$$

उत्तर

प्रश्न 7. उपयुक्त सर्वसमिकाएँ प्रयोग करके निम्नलिखित के मान ज्ञात कीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $(99)^3$  (ii)  $(102)^3$  (iii)  $(998)^3$

हल : (i)  $(99)^3 = (100 - 1)^3$   
 $= (100)^3 - (1)^3 - 3(100)(1)$   
 $(100 - 1)$

$$= 1000000 - 1 - 300 \times 99$$

[सर्वसमिका  $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$   
 $= a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$  से]

$$= 1000000 - 1 - 29700$$

$$= 970299$$

उत्तर

● (ii)  $(102)^3 = (100 + 2)^3$   
 $= (100)^3 + (2)^3 + 3(100)(2)$   
 $(100 + 2)$

[सर्वसमिका  $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$   
 $= a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$  से]

$$= 1000000 + 8 + 600 \times 102$$

$$= 1000000 + 8 + 61200$$

$$= 1061208$$

उत्तर

● (iii)  $(998)^3 = (1000 - 2)^3$   
 $= (1000)^3 - (2)^3 - 3(1000)(2)$   
 $(1000 - 2)$

[सर्वसमिका  $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$   
 $= a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$  से]

$$= 1000000000 - 8 - 6000 \times 998$$

$$= 1000000000 - 8 - 5988000$$

$$= 994011992$$

उत्तर

प्रश्न 8. निम्नलिखित में से प्रत्येक का गुणनखण्डन कीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $8a^3 + b^3 + 12a^2b + 6ab^2$

(ii)  $8a^3 - b^3 - 12a^2b + 6ab^2$

(iii)  $27 - 125a^3 - 135a + 225a^2$

(iv)  $64a^3 - 27b^3 - 144a^2b + 108ab^2$

(v)  $27p^3 - \frac{1}{216} - \frac{9}{2}p^2 + \frac{1}{4}p$

हल : (i)  $8a^3 + b^3 + 12a^2b + 6ab^2$

$$= (2a)^3 + (b)^3 + 3(2a)^2(b) + 3(2a)(b)^2$$

$$= (2a)^3 + (b)^3 + 3(2a)(b)(2a + b)$$

[सर्वसमिका  $(x + y)^3 = x^3 + y^3 + 3x^2y + 3xy^2$   
 $= x^3 + y^3 + 3xy(x + y)$  से]

$$= (2a + b)^3$$

उत्तर

● (ii)  $8a^3 - b^3 - 12a^2b + 6ab^2$   
 $= (2a)^3 - (b)^3 - 3(2a)^2b + 3(2a)b^2$

$$= (2a)^3 - (b)^3 - 3(2a)(b)(2a - b)$$

[सर्वसमिका  $(x - y)^3 = x^3 - y^3 - 3x^2y + 3xy^2$   
 $= x^3 - y^3 - 3xy(x - y)$  से]

$$= (2a - b)^3$$

उत्तर

● (iii)  $27 - 125a^3 - 135a + 225a^2$   
 $= (3)^3 - (5a)^3 - 3(3)^2(5a) + 3(3)(5a)^2$

$$= (3)^3 - (5a)^3 - 3(3)(5a)(3 - 5a)$$

[सर्वसमिका  $(x - y)^3 = x^3 - y^3 - 3x^2y + 3xy^2$   
 $= x^3 - y^3 - 3xy(x - y)$  से]

$$= (3 - 5a)^3$$

उत्तर

● (iv)  $64a^3 - 27b^3 - 144a^2b + 108ab^2$   
 $= (4a)^3 - (3b)^3 - 3(4a)^2(3b) + 3(4a)(3b)^2$

$$= (4a)^3 - (3b)^3 - 3(4a)(3b)(4a - 3b)$$

[सर्वसमिका  $(x - y)^3 = x^3 - y^3 - 3x^2y + 3xy^2$   
 $= x^3 - y^3 - 3xy(x - y)$  से]

$$= (4a - 3b)^3$$

उत्तर

● (v)  $27p^3 - \frac{1}{216} - \frac{9}{2}p^2 + \frac{1}{4}p$

$$= (3p)^3 - \left(\frac{1}{6}\right)^3 - 3(3p)^2\left(\frac{1}{6}\right) + 3(3p)\left(\frac{1}{6}\right)^2$$

$$= (3p)^3 - \left(\frac{1}{6}\right)^3 - 3(3p)\left(\frac{1}{6}\right)\left(3p - \frac{1}{6}\right)$$

[सर्वसमिका  $(x - y)^3 = x^3 - y^3 - 3x^2y + 3xy^2$   
 $= x^3 - y^3 - 3xy(x - y)$  से]

$$= \left(3p - \frac{1}{6}\right)^3$$

उत्तर

प्रश्न 9. सत्यापित कीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$

(ii)  $x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$

हल : (i) सर्वसमिका  $(x + y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x + y)$  से,

$$x^3 + y^3 = (x + y)^3 - 3xy(x + y)$$

$$= (x + y)[(x + y)^2 - 3xy]$$

$$= (x + y)(x^2 + y^2 + 2xy - 3xy)$$

$$= (x + y)(x^2 - xy + y^2) \text{ Proved.}$$

● (ii) सर्वसमिका  $(x - y)^3 = x^3 - y^3 - 3xy(x - y)$  से,

$$-3xy(x - y) \text{ से,}$$

$$x^3 - y^3 = (x - y)^3 + 3xy(x - y)$$

$$= (x - y)[(x - y)^2 + 3xy]$$

$$= (x - y)(x^2 + y^2 - 2xy + 3xy)$$

$$= (x - y)(x^2 + xy + y^2) \text{ Proved.}$$

प्रश्न 10. निम्नलिखित में से प्रत्येक का गुणनखण्डन कीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i)  $27y^3 + 125z^3$  (ii)  $64m^3 - 343n^3$

हल : (i)  $27y^3 + 125z^3 = (3y)^3 + (5z)^3$   
 $= (3y + 5z) [(3y)^2 - (3y)(5z) + (5z)^2]$

[सर्वसमिका  $x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$  से]  $\Rightarrow$

$= (3y + 5z) (9y^2 - 15yz + 25z^2)$  उत्तर

● (ii)  $64m^3 - 343n^3 = (4m)^3 - (7n)^3$

$= (4m - 7n) [(4m)^2 + (4m)(7n) + (7n)^2]$

[सर्वसमिका  $x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$  से]

$= (4m - 7n) (16m^2 + 28mn + 49n^2)$

उत्तर

प्रश्न 11. गुणनखण्डन कीजिए : [NCERT EXERCISE]

$27x^3 + y^3 + z^3 - 9xyz$

हल :  $27x^3 + y^3 + z^3 - 9xyz$

$= (3x)^3 + (y)^3 + (z)^3 - 3(3x)(y)z$

$= (3x + y + z) [(3x)^2 + y^2 + z^2 - (3x)y$

$- yz - z(3x)]$

[सर्वसमिका  $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$  से]

$= (3x + y + z) (9x^2 + y^2 + z^2 - 3xy - yz - 3zx)$  उत्तर

प्रश्न 12. सत्यापित कीजिए : [NCERT EXERCISE]

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

$\times [(x - y)^2 + (y - z)^2 + (z - x)^2]$

हल : हम जानते हैं कि

$x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz$

$= (x + y + z) (x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx)$

$= \frac{1}{2} (x + y + z) (2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2xy$

$- 2yz - 2zx) \Rightarrow$

$= \frac{1}{2} (x + y + z) [(x^2 + y^2 - 2xy)$

$+ (y^2 + z^2 - 2yz) + (z^2 + x^2 - 2zx)]$

[ $\because a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$ ]

$= \frac{1}{2} (x + y + z) [(x - y)^2$

$+ (y - z)^2 + (z - x)^2]$

Proved.

प्रश्न 13. यदि  $x + y + z = 0$  हो तो दिखाइए कि

$x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$  है। [NCERT EXERCISE]

हल : हम जानते हैं कि

$x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = (x + y + z) (x^2 + y^2$

$+ z^2 - xy - yz - zx)$

$x + y + z = 0$  रखने पर,

$x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = 0 \times (x^2 + y^2 + z^2$

$- xy - yz - zx) = 0$

$x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$  Proved.

प्रश्न 14. वास्तव में घनों का परिकलन किए बिना निम्नलिखित में से प्रत्येक का मान ज्ञात कीजिए :

[NCERT EXERCISE]

(i)  $(-12)^3 + (7)^3 + (5)^3$

(ii)  $(28)^3 + (-15)^3 + (-13)^3$

हल : (i) माना  $-12 = x$ ,  $7 = y$ ,  $5 = z$

$\therefore x + y + z = -12 + 7 + 5 = 0$

हम जानते हैं कि  $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$

यदि  $x + y + z = 0$

$\Rightarrow (-12)^3 + (7)^3 + (5)^3 = 3(-12)(7)(5)$

$= -1260$

उत्तर

● (ii) माना  $28 = x$ ,  $-15 = y$ ,  $-13 = z$

$\therefore x + y + z = 28 - 15 - 13 = 0$

हम जानते हैं कि  $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$

यदि  $x + y + z = 0$

$\Rightarrow (28)^3 + (-15)^3 + (-13)^3$

$= 3(28)(-15)(-13)$

$= 16380$

उत्तर

प्रश्न 15. नीचे दिए गए आयतों, जिनमें उनके क्षेत्रफल दिए गए हैं, में से प्रत्येक की लम्बाई और चौड़ाई के लिए सम्भव व्यंजक दीजिए : [NCERT EXERCISE]

(i) क्षेत्रफल :  $25a^2 - 35a + 12$ ,

(ii) क्षेत्रफल :  $35y^2 + 13y - 12$

हल : (i) आयत का क्षेत्रफल =  $25a^2 - 35a + 12$

लम्बाई  $\times$  चौड़ाई =  $25a^2 - 35a + 12$

$= 25a^2 - 20a - 15a + 12$

[ $\because 25 \times 12 = 300$ ;  $300 = (-20)(-15)$ ;

$-20 - 15 = -35$ ]

$= 5a(5a - 4) - 3(5a - 4)$

$= (5a - 4)(5a - 3)$

यहाँ पर दो परिणाम सम्भव हैं :

यदि लम्बाई =  $5a - 4$  तो चौड़ाई =  $5a - 3$  उत्तर

यदि लम्बाई =  $5a - 3$  तो चौड़ाई =  $5a - 4$  उत्तर

● (ii) आयत का क्षेत्रफल =  $35y^2 + 13y - 12$

$= 35y^2 + 28y - 15y - 12$

[ $\because 35 \times (-12) = -420$ ;  $-420 = 28 \times (-15)$ ;

$28 - 15 = 13$ ]

10 | गणित ▶ कक्षा-9

$$= 7y(5y+4) - 3(5y+4) \quad \therefore$$

$$= (5y+4)(7y-3)$$

$$\text{घनाभ की विमाएँ} = 3, x \text{ और } (x-4)$$

उत्तर

यहाँ पर दो परिणाम सम्भव हैं :

यदि लम्बाई =  $5y+4$  तो चौड़ाई =  $7y-3$  उत्तर

यदि लम्बाई =  $7y-3$  तो चौड़ाई =  $5y+4$  उत्तर

प्रश्न 16. घनाभों (cuboids), जिनके आयतन नीचे दिए गए हैं कि विमाओं के लिए सम्भव व्यंजक क्या हैं?

[NCERT EXERCISE]

(i) आयतन :  $3x^2 - 12x$

(ii) आयतन :  $12ky^2 + 8ky - 20k$

हल : (i) घनाभ का आयतन =  $3x^2 - 12x$

$\Rightarrow$  लम्बाई  $\times$  चौड़ाई  $\times$  ऊँचाई =  $3x^2 - 12x$   
 $= 3x(x-4)$

● (ii) घनाभ का आयतन =  $12ky^2 + 8ky - 20k$

$\Rightarrow$  लम्बाई  $\times$  चौड़ाई  $\times$  ऊँचाई =  $12ky^2 + 8ky - 20k$

$$= 4k(3y^2 + 2y - 5)$$

$$= 4k(3y^2 + 5y$$

$$- 3y - 5)$$

$$[\because 3 \times (-5) = -15; -15 = 5 \times (-3);$$

$$5 - 3 = 2]$$

$$= 4k[y(3y+5)$$

$$- 1(3y+5)]$$

$$= 4k(3y+5)(y-1)$$

$\therefore$  घनाभ की विमाएँ =  $4k, (3y+5)$  और  $(y-1)$  उत्तर

●

