

33. दो संकेन्द्री वृत्त जो एक छल्ला बनाते हैं, का क्षेत्रफल 154 वर्ग सेमी. और 616 वर्ग सेमी. है, तो छल्ले की चौड़ाई है :
 (a) 7 सेमी. (b) 14 सेमी.
 (c) 21 सेमी. (d) 28 सेमी.
34. दो संकेन्द्री वृत्त जो एक छल्ला बनाते हैं, की परिधि क्रमशः 88 सेमी. और 66 सेमी. है, छल्ले की चौड़ाई है :
 (a) 3.5 सेमी. (b) 10.5 सेमी.
 (c) 7 सेमी. (d) 14 सेमी.
35. एक पहिए का व्यास 1.28 मी. है, तो 500 चक्करों में यह कितनी दूरी तय करेगा?
 (a) 2530 मी. (b) 1980 मी.
 (c) 1492 मी. (d) 2880 मी.
36. यदि एक वृत्त की त्रिज्या को 50% कम कर दिया जाए, तो इसका क्षेत्रफल कम होगा :
 (a) 25% (b) 50%
 (c) 75% (d) इनमें से कोई नहीं
37. यदि एक वृत्त के व्यास को 100% बढ़ा दिया जाए तो इसका क्षेत्रफल बढ़ेगा :
 (a) 100% (b) 200% (c) 300% (d) 400%
38. यदि एक वृत्त की त्रिज्या $\frac{7}{\sqrt{\pi}}$ सेमी. है, तो वृत्त का क्षेत्रफल है :

- (a) 154 वर्ग सेमी. (b) $\frac{49}{\pi}$ वर्ग सेमी.
 (c) 22 वर्ग सेमी. (d) 49 वर्ग सेमी.
39. यदि एक वृत्त का क्षेत्रफल A, वृत्त की त्रिज्या r और परिधि C है, तो :
 (a) $rC = 2A$ (b) $\frac{C}{A} = \frac{r}{2}$
 (c) $AC = \frac{r^2}{4}$ (d) $\frac{A}{r} = C$
40. 21 सेमी. त्रिज्या वाले वृत्तखंड का क्षेत्रफल क्या होगा यदि इसका केन्द्रीय कोण 60° है : ($\sqrt{3} = 1.73$ लीजिए)
 (a) 45.27 सेमी.² (b) 40.27 सेमी.²
 (c) 40.8 सेमी.² (d) इनमें से कोई नहीं
- उत्तरमाला — 1. (b), 2. (b), 3. (c), 4. (a), 5. (b), 6. (c), 7. (a), 8. (b), 9. (c), 10. (c), 11. (c), 12. (b), 13. (b), 14. (c), 15. (b), 16. (b), 17. (c), 18. (a), 19. (a), 20. (c), 21. (c), 22. (b), 23. (c), 24. (d), 25. (b), 26. (a), 27. (c), 28. (b), 29. (b), 30. (d), 31. (c), 32. (c), 33. (a), 34. (a), 35. (b), 36. (c), 37. (c), 38. (d), 39. (a), 40. (b).

12. बीजीय व्यंजक

पृष्ठ 246

प्रयास कीजिए

प्रश्न : बताइए कि निम्नलिखित व्यंजक किस प्रकार प्राप्त किए जाते हैं : $7xy + 5$, x^2y , $4x^2 - 5x$

हल : $7xy + 5$ में, x और y का गुणा करने पर पहले हमें xy प्राप्त होता है। इसको 7 से गुणा करके $7xy$ मिलता है और $7xy$ में 5 जोड़ने पर व्यंजक $7xy + 5$ प्राप्त होता है।

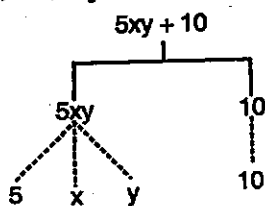
x^2y में, x को स्वयं x से गुणा करने पर पहले हमें x^2 प्राप्त होता है। इसे y से गुणा करने पर हमें x^2y प्राप्त होता है।

$4x^2 - 5x$ में, पहले x^2 प्राप्त होता है और 4 से गुणा करने पर $4x^2$ मिलता है। दूसरे पद को प्राप्त करने के लिए x को 5 से गुणा करते हैं। $4x^2$ में से $5x$ को घटाने पर अंततः $4x^2 - 5x$ मिलता है।

पृष्ठ 247

प्रश्न : व्यंजक $5xy + 10$ का पेड़ आरेख खींचो।

हल : व्यंजक $5xy + 10$ में दो पद $5xy$ और 10 हैं। पद $5xy$, 5, x और y का गुणनफल है अर्थात् 5, x और y पद $5xy$ के गुणनखंड हैं परंतु पद 10 का केवल एक ही संख्यात्मक गुणनखंड 10 है।



व्यंजक के इन पदों और पदों के गुणनखंडों को हम पेड़ आरेख से उपर्युक्त आकृति में दर्शाए अनुसार बना सकते हैं।

पृष्ठ 247

प्रयास कीजिए

प्रश्न 1. निम्नलिखित व्यंजकों में कौन-कौन से पद हैं? दर्शाइए कि ये व्यंजक कैसे बनाए जाते हैं। प्रत्येक व्यंजक के लिए एक पेड़ आरेख भी खींचिए।

$$8y + 3x^2, 7mn - 4, 2x^2y$$

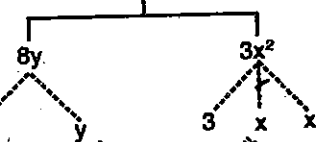
हल : $8y + 3x^2$ में $8y$ और $3x^2$ पद हैं।

पद $8y$, स्थिरांक 8 और y गुणा करने से प्राप्त होता है।

पद $3x^2$, 3, x और x को गुणा करने से प्राप्त होता है।

इसका पेड़ आरेख नीचे दिया है :

$$8y + 3x^2$$

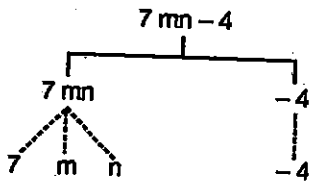


$7mn - 4$ में $7mn$ और (-4) पद हैं।

$7mn$ प्राप्त करने के लिए हमें चर m को दूसरे चर n से गुणा करने पर mn प्राप्त होता है। इसे 7 से गुणा करने पर $7mn$ प्राप्त होता है।

(-4) प्राप्त करने के लिए हम पूर्णांक -4 लेंगे।

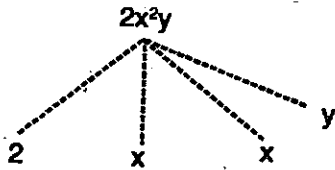
इसका पेड़ आरेख निम्न है :



$2x^2y$ में, एक ही पद $2x^2y$ है।

$2x^2y$ पद के लिए पहले x^2 प्राप्त करते हैं। इसको दूसरे y से गुणा करके x^2y प्राप्त करते हैं। अंततः x^2y को 2 से गुणा करने पर $2x^2y$ प्राप्त होता है।

इसका पेड़ आरेख निम्न है :



प्रश्न 2. ऐसे तीन व्यंजक लिखिए, जिनमें से प्रत्येक में चार पद हों।

हल : चार पदों वाले तीन व्यंजक

$$2x + 3y + z - 4, 3x^2 - 4y^3 + z + 5, xy + yz + zx + 3$$

पृष्ठ 248

प्रयास कीजिए

प्रश्न : निम्नलिखित व्यंजकों के पदों के गुणांकों की पहचान कीजिए :

$$4x - 3y, a + b + 5, 2y + 5, 2xy$$

हल : $4x - 3y$ में,

पद $4x$ का गुणांक 4 है।

पद $-3y$ का गुणांक -3 है।

पद $a + b + 5$ में,

पद a का गुणांक 1 है।

b का गुणांक 1 है।

$2y + 5$ में,

पद $2y$ का गुणांक 2 है।

$2xy$ में,

पद $2xy$ में xy का गुणांक 2 है।

पृष्ठ 249

प्रयास कीजिए

प्रश्न : निम्नलिखित में, समान पदों के समूह बनाइए :

$$12x, 12, -25x, -25, -25y, 1, x, 12y, y$$

हल : समान पदों के पद हैं :

$$12x, -25x, x; 12, -25, 1; -25y, 12y, y$$

पृष्ठ 250

प्रयास कीजिए

प्रश्न : निम्नलिखित व्यंजकों को एकपदी, द्विपद और त्रिपद के रूप में वर्गीकृत कीजिए :

$$a, a + b, ab + a + b, ab + a + b - 5, xy, xy + 5, 5x^2 - x + 2, 4pq - 3q + 5p, 7, 4m - 7n + 10, 4mn + 7$$

हल : एक पदी : a, xy और 7

द्विपदी : $a + b, xy + 5$ और $4mn + 7$

त्रिपदी : $ab + a + b, 5x^2 - x + 2, 4pq - 3q + 5p$ और $4m - 7n + 10$

पृष्ठ 251-252

प्रश्नावली 12.1

प्रश्न 1. निम्नलिखित स्थितियों में, चरों, अचरों और अंक गणितीय संक्रियाओं का प्रयोग करते हुए बीजीय व्यंजक प्राप्त कीजिए :

(i) संख्या y में से z को घटाना।

(ii) संख्याओं x और y के योग का आधा।

(iii) संख्या z को स्वयं उससे गुणा किया जाता है।

(iv) संख्याओं p और q के गुणनफल का एक-चौथाई।

(v) दोनों संख्याओं x और y के वर्गों को जोड़ा जाता है।

(vi) संख्याओं m और n के गुणनफल के तीन गुने में संख्या 5 जोड़ना।

(vii) 10 में से संख्याओं y और z गुणनफल को घटाना।

(viii) संख्याओं a और b के गुणनफल में से उनके योग को घटाना।

हल : दी गई स्थितियों में बीजीय व्यंजक निम्न हैं :

(i) $y - z$

(ii) $\frac{1}{2}(x + y)$

(iii) $z \times z$ अर्थात् z^2

(iv) $\frac{1}{4}pq$

(v) $x^2 + y^2$

(vi) $3mn + 5$

(vii) $10 - yz$

(viii) $ab - (a + b)$

प्रश्न 2. (i) निम्नलिखित व्यंजकों में पदों और उनके गुणनखंडों को छाँटिए। पदों और उनके गुणनखंडों को पेड़ आरेखों द्वारा भी दर्शाइए।

(a) $x - 3$

(b) $1 + x + x^2$

(c) $y - y^3$

(d) $5xy^2 + 7x^2y$

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

(ii) नीचे दिए व्यंजकों में, पदों और उनके गुणनखंडों को छाँटिए।

(a) $-4x + 5$

(b) $-4x + 5y$

(c) $5y + 3y^2$

(d) $xy + 2x^2y^2$

(e) $pq + q$

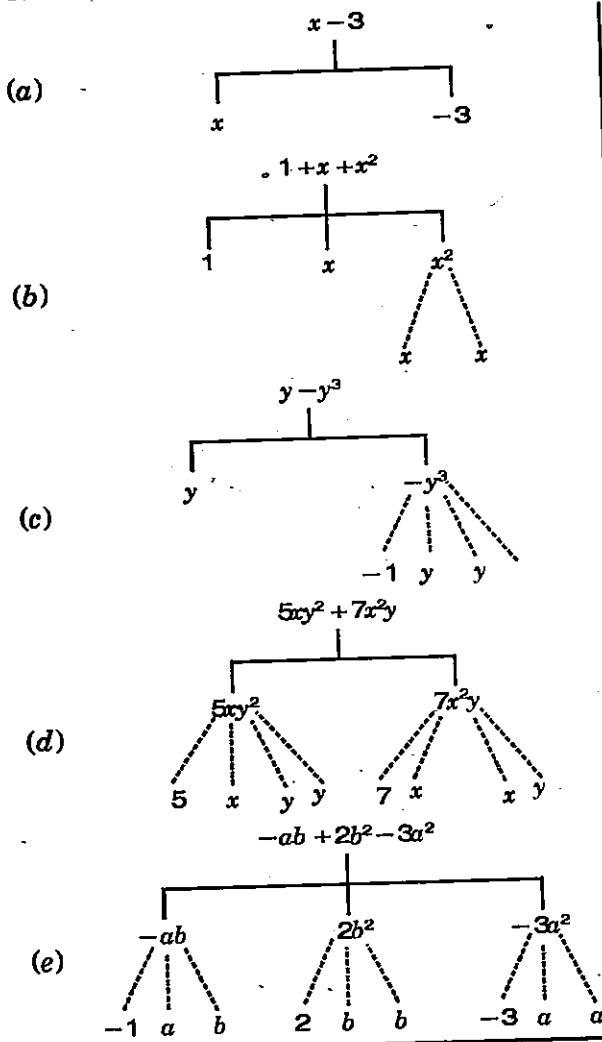
(f) $1.2ab - 2.4b + 3.6a$

(g) $\frac{3}{4}x + \frac{1}{4}$

(h) $0.1p^2 + 0.2q^2$

हल : (i) व्यंजक में पद और उनके गुणनखंड पेड़ आलेख द्वारा आगे दर्शाए गए हैं :

174/सं. पा. गणित (अनु. 1.1.1)



(ii)

	व्यंजक	पद	गुणखंड
(a)	$-4x+5$	$-4x$ 5	$-4, x$ 5
(b)	$-4x+5y$	$-4x$ $5y$	$-4, x$ $5, y$
(c)	$5y+3y^2$	$5y$ $3y^2$	$5, y$ $3, y, y$
(d)	$xy+2x^2y^2$	xy $2x^2y^2$	x, y $2, x, x, y, y$
(e)	$pq+q$	pq q	p, q q
(f)	$1.2ab-2.4b+3.6a$	$1.2ab$ $-2.4b$ $3.6a$	$1.2, a, b$ $-2.4, b$ $3.6, a$
(g)	$\frac{3}{4}x+\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}x$ $\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}, x$ $\frac{1}{4}$
(h)	$0.1p^2+0.2q^2$	$0.1p^2$ $0.2q^2$	$0.1, p, p$ $0.2, q, q$

प्रश्न 3. निम्नलिखित व्यंजकों में पदों के संख्यात्मक गुणांकों, जो अचर न हों, की पहचान कीजिए।

- (i) $5-3t^2$ (ii) $1+t+t^2+t^3$
 (iii) $x+2xy+3y$ (iv) $100m+1000n$
 (v) $-p^2q^2+7pq$ (vi) $1.2a+0.8b$
 (vii) $3.14r^2$ (viii) $2(l+b)$
 (ix) $0.1y+0.01y^2$

हल :

	व्यंजक (जो स्थिरांक नहीं है)	पद गुणांक	अंकीय
(i)	$5-3t^2$	$-3t^2$	-3
(ii)	$1+t+t^2+t^3$	t t^2 t^3	1 1 1
(iii)	$x+2xy+3y$	x $2xy$ $3y$	1 2 3
(iv)	$100m+1000n$	$100m$ $1000n$	100 1000
(v)	$-p^2q^2+7pq$	$-p^2q^2$ $7pq$	-1 7
(vi)	$1.2a+0.8b$	$1.2a$ $0.8b$	1.2 0.8
(vii)	$3.14r^2$	$3.14r^2$	3.14
(viii)	$2(l+b)$	$2l$ $2b$	2 2
(ix)	$0.1y+0.01y^2$	$0.1y$ $0.01y^2$	0.1 0.01

प्रश्न 4. (a) वे पद पहचानिए जिनमें x है और फिर इनमें x का गुणांक लिखिए।

- (i) y^2x+y (ii) $13y^2-8yx$
 (iii) $x+y+2$ (iv) $5+z+zx$
 (v) $1+x+xy$ (vi) $12xy^2+25$
 (vii) $7x+xy^2$

(b) वे पद पहचानिए जिनमें y^2 है और फिर इनमें y^2 का गुणांक लिखिए।

- (i) $8-xy^2$ (ii) $5y^2+7x$
 (iii) $2x^2y-15xy^2+7y^2$

हल : (a)

	व्यंजक	x वाले पद	x के गुणांक
(i)	y^2x+y	y^2x	y^2
(ii)	$13y^2-8yx$	$-8yx$	$-8y$
(iii)	$x+y+2$	x	1
(iv)	$5+z+zx$	zx	z
(v)	$1+x+xy$	x xy	1 y
(vi)	$12xy^2+25$	$12xy^2$	$12y^2$
(vii)	$7x+xy^2$	$7x+xy^2$	$7+y^2$

(b)

	व्यंजक	y^2 वाले पद	y^2 के गुणांक
(i)	$8 - xy^2$	$-xy^2$	$-x$
(ii)	$5y^2 + 7x$	$5y^2$	5
(iii)	$2x^2y - 15xy^2 + 7y^2$	$-15xy^2$	$-15x$
		$7y^2$	7

प्रश्न 5. निम्नलिखित व्यंजकों को एकपदी, द्विपद और त्रिपद के रूप में वर्गीकृत कीजिए :

- (i) $4y - 7z$ (ii) y^2
 (iii) $x + y - xy$ (iv) 100
 (v) $ab - a - b$ (vi) $5 - 3t$
 (vii) $4p^2q - 4pq^2$ (viii) $7mn$
 (ix) $z^2 - 3z + 8$ (x) $a^2 + b^2$
 (xi) $z^2 + z$ (xii) $1 + x + x^2$

हल : हम जानते हैं कि जिन बीजीय व्यंजकों में केवल एक पद होता है, एकपदी कहते हैं। अतः, एकपदी (ii), (iv) और (viii) हैं।

हम जानते हैं कि जिन बीजीय व्यंजकों में दो पद होते हैं, द्विपद कहते हैं। अतः, द्विपद (i), (vi), (vii), (x) और (xi) हैं।

हम जानते हैं कि जिन बीजीय व्यंजकों में तीन पद होते हैं, त्रिपदी कहते हैं। अतः, त्रिपद हैं : (iii), (v), (ix) और (xii)

प्रश्न 6. बताइए कि दिए हुए पदों के युग्म समान पदों के हैं या असमान पदों के हैं :

- (i) 1, 100 (ii) $-7x, \frac{5}{2}x$
 (iii) $-29x, -29y$ (iv) $14xy, 42yx$
 (v) $4m^2p, 4mp^2$ (vi) $12xz, 12x^2z^2$

हल : (i) समान (ii) समान (iii) असमान
 (iv) समान (v) असमान (vi) असमान

प्रश्न 7. निम्नलिखित में समान पदों को छाँटिए :

- (a) $-xy^2, -4yx^2, 8x^2, 2xy^2, 7y, -11x^2, -100x,$
 $-11yx, 20x^2y, -6x^2, y, 2xy, 3x$
 (b) $10pq, 7p, 8q, -p^2q^2, -7qp, -100q, -23,$
 $12q^2p^2, -5p^2, 41, 2405p, 78qp, 13p^2q, qp^2,$
 $701p^2$

हल : (a) दिए गए पदों में समान पदों के समूह निम्न हैं :

- $-xy^2, 2xy^2;$ $-4yx^2, 20x^2y;$
 $8x^2, -11x^2, -6x^2;$ $7y, y;$
 $-100x, 3x;$ और $-11yx, 2xy$

(b) दिए गए पदों में समान पदों के समूह निम्न हैं :

- $10pq, -7qp, 78qp;$ $7p, 2405p;$
 $8q, -100q;$ $-p^2q^2, 12q^2p^2;$
 $-23, 41;$ $-5p^2, 701p^2;$
 और $13p^2q, qp^2$

अभ्यास प्रश्नावली

1. निम्नलिखित स्थितियों में चरों, अचरों और अंकगणितीय संक्रियाओं का प्रयोग करते हुए बीजीय व्यंजक लिखिए :

- (i) 8 और x का योग
 (ii) एक संख्या y से 5 अधिक

(iii) एक संख्या का $\frac{1}{5}$

(iv) x और y के योग का एक चौथाई

(v) एक संख्या 9 से y कम संख्या

(vi) x में से 9 बाहर लेना

(vii) x को y द्वारा भाग देने पर प्राप्त भागफल से 4 कम

(viii) y के पाँचवें भाग में से x का 6 गुना बाहर लेना

2. निम्नलिखित व्यंजकों में पदों के संख्यात्मक गुणांकों को जो अचर न हों की पहचान कीजिए :

(i) $5xy - 7$ (ii) $15 - z^2$

(iii) $11 - 2y + 3y^2$ (iv) $4m^2n - 5mn^2 + 7$

3. निम्नलिखित व्यंजकों को एकपदी, द्विपद और त्रिपद के रूप में वर्गीकृत कीजिए :

(i) -9 (ii) $2x + 3y^2$

(iii) $5.4a$ (iv) $a^4 - b^4$

(v) $x^2 + 2xy + y^2$ (vi) $ax + by + c$

(vii) $ax + by + cz$ (viii) $3abc$

(ix) $x - xyz$

4. निम्नलिखित में प्रत्येक में x के गुणांक लिखिए :

(i) $3x$ (ii) $-4ax$ (iii) $5xy^2$

(iv) xyz (v) $-\frac{3}{2}x + 5$ (vi) $-\frac{5}{2}xyz^2$

5. निम्नलिखित बीजीय व्यंजकों में प्रत्येक पद का संख्यात्मक गुणांक लिखिए :

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

(ii) $-2a^3 + 7ab^2 - 6ab + 8$

6. निम्न में से समान पदों की पहचान कीजिए :

(i) $x^2, y^2, 2x^2, z^2$ (ii) $2xy, yz, 3x, \frac{yz}{2}$

(iii) $-2x^2y, x^2z, -yx^2, x^2y^2$

(iv) $cab^2, a^2bc, b^2ac, c^2ab, ab^2c, abc, acb^2$

7. निम्नलिखित बीजीय व्यंजकों में से प्रत्येक में समान पदों को छाँटिए :

(i) $2x - 3y + 4z - 5x + 4xy$

(ii) $4a + 3b - 2c + \frac{4}{3}a - 5 + 4b$

(iii) $2xy^2 + 4x^2y - 5x^2y^2 - 6y^2x - 3z^2x + 4xz^2$

उत्तरमाला

1. (i) $8 + x$ (ii) $y + 5$ (iii) $\frac{x}{5}$

(iv) $\frac{1}{4}(x + y)$ (v) $9 - y$ (vi) $x - 9$

(vii) $\frac{x}{y} - 4$ (viii) $\frac{y}{5} - 6x$

2. (i) $5xy; 5$ (ii) $-z^2; -1$
 (iii) $-2y, 3y^2, -2, 3$
 (iv) $4m^2n, -5mn^2; 4, -5$
3. एकपदी : (i), (iii) और (viii) द्विपदी : (ii), (iv) और (ix) त्रिपदी : (v), (vi) और (vii)
4. (i) 3 (ii) $-4a$ (iii) $5y^2$
 (iv) yz (v) $-\frac{3}{2}$ (vi) $-\frac{5}{2}yz^2$
5. (i) 1, -7, 5 और -2 (ii) -2, 7, -6 और 8
6. (i) $x^2, 2x^2$ (ii) $yz, \frac{1}{2}yz$
 (iii) $-2x^2y, -yx^2$
 (iv) $cab^2, b^2ac, ab^2c, acb^2$
7. (i) $2x, -5x$ (ii) $4a, \frac{4}{3}a$ और $3b, 4b$
 (iii) $2xy^2, -6y^2x$ और $-3z^2x, 4xz^2$

पृष्ठ 253

प्रयास कीजिए

प्रश्न : कम से कम ऐसी दो स्थितियों के बारे में सोचिए जिनमें से प्रत्येक में आपको दो बीजीय व्यंजकों को बनाने की आवश्यकता पड़े और उन्हें जोड़ना या घटाना पड़े।

हल : पहली स्थिति :

A के पिता का भार A के भार से दो गुना है।

A के दादा का भार A के भार और A के पिता के भार के योग से 3 kg अधिक है। आप A के दादा का भार कैसे ज्ञात करोगे?

दूसरी स्थिति :

दो जहाज एक ही शहर से विपरीत दिशाओं में उड़ना आरंभ करते हैं। एक की औसत चाल दूसरे की चाल से 40 km/h अधिक है। यदि 5 घंटे बाद उनके बीच की दूरी 3400 km हो, तो आप उनकी औसत चाल कैसे ज्ञात करोगे?

पृष्ठ 255

प्रयास कीजिए

प्रश्न : जोड़िए और घटाइए :

(i) $m - n, m + n$ (ii) $mn + 5 - 2, mn + 3$

हल : (i) $(m - n) + (m + n)$
 $= m - n + m + n$
 $= m + m - n + n$
 $= (1 + 1)m + (-1 + 1)n$
 $= 2m + 0n$
 $= 2m + 0 = 2m$

और $(m - n) - (m + n)$
 $= m - n - m - n$
 $= m - m - n - n$
 $= (1 - 1)m + (-1 - 1)n$
 $= 0m + (-2)n$
 $= 0 - 2n = -2n$

(ii) $(mn + 5 - 2) + (mn + 3)$
 $= (mn + 3) + (mn + 3)$
 $= 2mn + 6$
 $(mn + 5 - 2) - (mn + 3)$
 $= (mn + 3) - (mn + 3) = 0$

पृष्ठ 256-257 **प्रश्नावली 12.2**

प्रश्न 1. समान पदों को संयोजित (मिला) करके सरल कीजिए :

- (i) $21b - 32 + 7b - 20b$
 (ii) $-z^2 + 13z^2 - 5z + 7z^3 - 15z$
 (iii) $p - (p - q) - q - (q - p)$
 (iv) $3a - 2b - ab - (a - b + ab) + 3ab + b - a$
 (v) $5x^2y - 5x^2 + 3yx^2 - 3y^2 + x^2 - y^2 + 8xy^2 - 3y^2$
 (vi) $(3y^2 + 5y - 4) - (8y - y^2 - 4)$

हल : (i) $21b - 32 + 7b - 20b$
 $= 21b + 7b - 20b - 32$
 $= (21 + 7 - 20)b - 32$
 $= (28 - 20)b - 32 = 8b - 32.$

(ii) $-z^2 + 13z^2 - 5z + 7z^3 - 15z$
 $= 7z^3 - z^2 + 13z^2 - 5z - 15z$
 $= 7z^3 + (-1 + 13)z^2 + (-5 - 15)z$
 $= 7z^3 + 12z^2 - 20z.$

(iii) $p - (p - q) - q - (q - p)$
 $= p - p + q - q - q + p$
 $= (p - p + p) + (q - q - q) = p - q.$

(iv) $3a - 2b - ab - (a - b + ab) + 3ab + b - a$
 $= 3a - 2b - ab - a + b - ab + 3ab + b - a$
 $= 3a - a - a - 2b + b + b - ab - ab + 3ab$
 $= (3 - 1 - 1)a + (-2 + 1 + 1)b + (-1 - 1 + 3)ab$
 $= a + (0)b + ab = a + ab$

(v) $5x^2y - 5x^2 + 3yx^2 - 3y^2 + x^2 - y^2 + 8xy^2 - 3y^2$
 $= 5x^2y + 3yx^2 - 5x^2 + x^2 - 3y^2 - y^2 - 3y^2 + 8xy^2$
 $= (5 + 3)x^2y + (-5 + 1)x^2 + (-3 - 1 - 3)y^2 + 8xy^2$
 $= 8x^2y - 4x^2 - 7y^2 + 8xy^2$

(vi) $(3y^2 + 5y - 4) - (8y - y^2 - 4)$
 $= 3y^2 + 5y - 4 - 8y + y^2 + 4$
 $= 3y^2 + y^2 + 5y - 8y - 4 + 4$
 $= (3 + 1)y^2 + (5 - 8)y + (-4 + 4)$
 $= 4y^2 - 3y$

प्रश्न 2. जोड़िए :

- (i) $3mn, -5mn, 8mn, -4mn$
 (ii) $t - 8tz, 3tz - z, z - t$
 (iii) $-7mn + 5, 12mn + 2, 9mn - 8, -2mn - 3$

(iv) $a + b - 3, b - a + 3, a - b + 3$

(v) $14x + 10y - 12xy - 13,$
 $18 - 7x - 10y + 8xy, 4xy$

(vi) $5m - 7n, 3n - 4m + 2, 2m - 3mn - 5$

(vii) $4x^2y, -3xy^2, -5xy^2, 5x^2y$

(viii) $3p^2q^2 - 4pq + 5, -10p^2q^2,$
 $15 + 9pq + 7p^2q^2$

(ix) $ab - 4a, 4b - ab, 4a - 4b$

(x) $x^2 - y^2 - 1, y^2 - 1 - x^2, 1 - x^2 - y^2$

हल : (i) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= 3mn + (-5mn) + 8mn + (-4mn) \\ &= (3 - 5 + 8 - 4) mn \\ &= (11 - 9) mn = 2mn \end{aligned}$$

(ii) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= (t - 8tz) + (3tz - z) + (z - t) \\ &= t - 8tz + 3tz - z + z - t \\ &= t - t - 8tz + 3tz - z + z \\ &= (1 - 1)t + (-8 + 3)tz + (-1 + 1)z \\ &= (0)t + (-5)tz + (0)z \\ &= 0 - 5tz + 0 = -5tz \end{aligned}$$

(iii) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= (-7mn + 5) + (12mn + 2) \\ &\quad + (9mn - 8) + (2mn - 3) \\ &= -7mn + 5 + 12mn + 2 + 9mn - 8 \\ &\quad - 2mn - 3 \\ &= -7mn + 12mn + 9mn - 2mn + 5 \\ &\quad + 2 - 8 - 3 \\ &= (-7 + 12 + 9 - 2)mn + (5 + 2 - 8 \\ &\quad - 3) \\ &= 12mn - 4 \end{aligned}$$

(iv) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= (a + b - 3) + (b - a + 3) + (a - b + 3) \\ &= a + b - 3 + b - a + 3 + a - b + 3 \\ &= (a - a + a) + (b + b - b) \\ &\quad + (-3 + 3 + 3) \\ &= (1 - 1 + 1)a + (1 + 1 - 1)b + 3 \\ &= a + b + 3 \end{aligned}$$

(v) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= (14x + 10y - 12xy - 13) \\ &\quad + (18 - 7x - 10y + 8xy) + 4xy \\ &= 14x + 10y - 12xy - 13 + 18 - 7x \\ &\quad - 10y + 8xy + 4xy \\ &= 14x - 7x + 10y - 10y - 12xy \\ &\quad + 8xy + 4xy - 13 + 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (14 - 7)x + (10 - 10)y + (-12 + \\ &\quad 8 + 4)xy + (-13 + 18) \\ &= 7x + (0)y + (0)xy + 5 = 7x + 5 \end{aligned}$$

(vi) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= (5m - 7n) + (3n - 4m + 2) \\ &\quad + (2m - 3mn - 5) \\ &= 5m - 7n + 3n - 4m + 2 + 2m \\ &\quad - 3mn - 5 \\ &= 5m - 4m + 2m - 7n + 3n - 3mn \\ &\quad + 2 - 5 \\ &= (5 - 4 + 2)m + (-7 + 3)n - 3mn \\ &\quad + (2 - 5) \\ &= 3m - 4n - 3mn - 3 \end{aligned}$$

(vii) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= 4x^2y + (-3xy^2) + (-5xy^2) + 5x^2y \\ &= 4x^2y - 3xy^2 - 5xy^2 + 5x^2y \\ &= 4x^2y + 5x^2y - 3xy^2 - 5xy^2 \\ &= (4 + 5)x^2y + (-3 - 5)xy^2 \\ &= 9x^2y - 8xy^2 \end{aligned}$$

(viii) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= (3p^2q^2 - 4pq + 5) + (-10p^2q^2) \\ &\quad + (15 + 9pq + 7p^2q^2) \\ &= 3p^2q^2 - 4pq + 5 - 10p^2q^2 \\ &\quad + 15 + 9pq + 7p^2q^2 \\ &= 3p^2q^2 - 10p^2q^2 + 7p^2q^2 - 4pq \\ &\quad + 9pq + 5 + 15 \\ &= (3 - 10 + 7)p^2q^2 + (-4 + 9)pq \\ &\quad + (5 + 15) \\ &= (0)p^2q^2 + 5pq + 20 \\ &= 0 + 5pq + 20 = 5pq + 20 \end{aligned}$$

(ix) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= (ab - 4a) + (4b - ab) + (4a - 4b) \\ &= ab - 4a + 4b - ab + 4a - 4b \\ &= ab - ab - 4a + 4a + 4b - 4b \\ &= (1 - 1)ab + (-4 + 4)a + (4 - 4)b \\ &= (0)ab + (0)a + (0)b \\ &= 0 + 0 + 0 = 0 \end{aligned}$$

(x) वांछित योग

$$\begin{aligned} &= (x^2 - y^2 - 1) + (y^2 - 1 - x^2) \\ &\quad + (1 - x^2 - y^2) \\ &= x^2 - y^2 - 1 + y^2 - 1 - x^2 + 1 - x^2 \\ &\quad - y^2 \\ &= x^2 - x^2 - x^2 - y^2 + y^2 - y^2 - 1 - 1 \\ &\quad + 1 \\ &= (1 - 1 - 1)x^2 + (-1 + 1 - 1)y^2 + \\ &\quad (-1 - 1 + 1) \\ &= -x^2 - y^2 - 1 \end{aligned}$$

प्रश्न 3. घटाइए :

- (i) y^2 में से $-5y^2$
 (ii) $-12xy$ में से $6xy$
 (iii) $(a + b)$ में से $(a - b)$
 (iv) $b(5 - a)$ में से $a(b - 5)$
 (v) $4m^2 - 3mn + 8$ में से $-m^2 + 5mn$
 (vi) $5x - 10$ में से $-x^2 + 10x - 5$
 (vii) $3ab - 2a^2 - 2b^2$ में से $5a^2 - 7ab + 5b^2$
 (viii) $5p^2 + 3q^2 - pq$ में से $4pq - 5q^2 - 3p^2$

हल :

- (i) वांछित अंतर, $y^2 - (-5y^2)$
 $= y^2 + 5y^2 = (1 + 5)y^2 = 6y^2$
 (ii) वांछित अंतर, $(-12xy) - 6xy$
 $= (-12 - 6)xy = -18xy$
 (iii) वांछित अंतर, $(a + b) - (a - b)$
 $= a + b - a + b = a - a + b + b$
 $= (1 - 1)a + (1 + 1)b = 2b$
 (iv) वांछित अंतर, $b(5 - a) - a(b - 5)$
 $= 5b - ab - ab + 5a$
 $= 5a + 5b + (-1 - 1)ab$
 $= 5a + 5b - 2ab$
 (v) वांछित अंतर,
 $(4m^2 - 3mn + 8) - (-m^2 + 5mn)$
 $= 4m^2 - 3mn + 8 + m^2 - 5mn$
 $= 4m^2 + m^2 - 3mn - 5mn + 8$
 $= (4 + 1)m^2 + (-3 - 5)mn + 8$
 $= 5m^2 - 8mn + 8$
 (vi) वांछित अंतर, $(5x - 10) - (-x^2 + 10x - 5)$
 $= 5x - 10 + x^2 - 10x + 5$
 $= x^2 + (5 - 10)x + (-10 + 5)$
 $= x^2 - 5x - 5$
 (vii) वांछित अंतर,
 $(3ab - 2a^2 - 2b^2) - (5a^2 - 7ab + 5b^2)$
 $= 3ab - 2a^2 - 2b^2 - 5a^2 + 7ab - 5b^2$
 $= -2a^2 - 5a^2 - 2b^2 - 5b^2 + 3ab + 7ab$
 $= (-2 - 5)a^2 + (-2 - 5)b^2$
 $+ (3 + 7)ab$
 $= -7a^2 - 7b^2 + 10ab$
 (viii) वांछित अंतर,
 $(5p^2 + 3q^2 - pq) - (4pq - 5q^2 - 3p^2)$
 $= 5p^2 + 3q^2 - pq - 4pq + 5q^2 + 3p^2$
 $= 5p^2 + 3p^2 + 3q^2 + 5q^2 - pq - 4pq$
 $= (5 + 3)p^2 + (3 + 5)q^2 + (-1 - 4)pq$
 $= 8p^2 + 8q^2 - 5pq$

प्रश्न 4. (a) $2x^2 + 3xy$ प्राप्त करने के लिए,
 $x^2 + xy + y^2$ में क्या जोड़ना चाहिए?

(b) $-3a + 7b + 16$ प्राप्त करने के लिए,
 $2a + 8b + 10$ में से क्या घटाना चाहिए?

हल : (a) $2x^2 + 3xy$ में से $x^2 + xy + y^2$ को घटाने पर
 वांछित व्यंजक प्राप्त होगा।

अतः, वांछित व्यंजक

$$\begin{aligned} &= (2x^2 + 3xy) - (x^2 + xy + y^2) \\ &= 2x^2 + 3xy - x^2 - xy - y^2 \\ &= 2x^2 - x^2 + 3xy - xy - y^2 \\ &= (2 - 1)x^2 + (3 - 1)xy - y^2 \\ &= x^2 + 2xy - y^2 \end{aligned}$$

(b) माना वांछित व्यंजकों को P से दर्शाते हैं तो

$$(2a + 8b + 10) - P = -3a + 7b + 16$$

अतः, वांछित व्यंजक

$$\begin{aligned} P &= (2a + 8b + 10) - (-3a + 7b + 16) \\ &= 2a + 8b + 10 + 3a - 7b - 16 \\ &= 2a + 3a + 8b - 7b + 10 - 16 \\ &= (2 + 3)a + (8 - 7)b + (10 - 16) \\ &= 5a + b - 6 \end{aligned}$$

प्रश्न 5. $-x^2 - y^2 + 6xy + 20$ प्राप्त करने के लिए,
 $3x^2 - 4y^2 + 5xy + 20$ में क्या निकाल लेना चाहिए?

हल : माना वांछित व्यंजक को P से दर्शाते हैं।

$$(3x^2 - 4y^2 + 5xy + 20) - P = -x^2 - y^2 + 6xy + 20$$

अतः, वांछित व्यंजक P

$$\begin{aligned} &= (3x^2 - 4y^2 + 5xy + 20) - (-x^2 - y^2 + 6xy + 20) \\ &= 3x^2 - 4y^2 + 5xy + 20 + x^2 + y^2 - 6xy - 20 \\ &= 3x^2 + x^2 - 4y^2 + y^2 + 5xy - 6xy + 20 - 20 \\ &= (3 + 1)x^2 + (-4 + 1)y^2 + (5 - 6)xy + (20 - 20) \\ &= 4x^2 - 3y^2 - xy \end{aligned}$$

प्रश्न 6. (a) $3x - y + 11$ और $-y - 11$ के योग
 में से $3x - y - 11$ को घटाइए।

(b) $4 + 3x$ और $5 - 4x + 2x^2$ के योग में से
 $3x^2 - 5x$ और $-x^2 + 2x + 5$ के योग को घटाइए।

हल : (a) $3x - y + 11$ और $-y - 11$ का योग

$$(3x - y + 11) + (-y - 11)$$

$$= 3x - y + 11 - y - 11 = 3x - 2y$$

अब हम $3x - 2y$ में से $3x - y - 11$ को घटाएँगे।

∴ वांछित व्यंजक

$$\begin{aligned} &= (3x - 2y) - (3x - y - 11) \\ &= 3x - 2y - 3x + y + 11 = -y + 11 \end{aligned}$$

(b) $4 + 3x$ और $5 - 4x + 2x^2$ का योग

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

$$= 4 + 3x + 5 - 4x + 2x^2 = 9 - x + 2x^2$$

$3x^2 - 5x$ और $-x^2 + 2x + 5$ का योग

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

$$= 3x^2 - 5x - x^2 + 2x + 5$$

$$= 2x^2 - 3x + 5$$

अब $9 - x + 2x^2$ में से $2x^2 - 3x + 5$ घटाएँगे।

∴ वांछित व्यंजक

$$\begin{aligned} &= (9 - x + 2x^2) - (2x^2 - 3x + 5) \\ &= 9 - x + 2x^2 - 2x^2 + 3x - 5 \end{aligned}$$

$$= 2x + 4$$

अभ्यास प्रश्नावली

1. निम्नलिखित को जोड़िए :

- $3xy, -5yx, 6xy$
- $2a^2y, -4a^2y, 6a^2y, -5a^2y$
- $7x - 8y, 8y - 3x$
- $3a^2y - 5ay^2, 7ay^2 - 4a^2y$
- $x^3 - 2x^2y + 3xy^2 - y^3, 2x^3 - 5xy^2 + 3x^2y - 4y^3$
- $2x^3 + y^3 - 4z^3 + 7xyz, 3xyz + 4y^3 - x^3 + 7z^3$
- $8x - 6xy + 5y, -6x - xy - 8y$ और $-4x + 2xy + 3y$
- $2ab - bc - ca, 2bc - ca - ba$ और $2ca - ab - cb$
- $2 + x - x^2 + 6x^3, -6 - 2x + 4x^2 - 3x^3, 2 + x^2, 3 - x^3 + 4x - 2x^2$
- $2 + 2x - 5x^2 + 5x^3, -4 + 2x^2 - x, 5x^3 + 3x^2 + 6$

2. निम्नलिखित प्रत्येक को सरल कीजिए :

- $2a + (5a - 3b)$
- $3a - (b - 2a)$
- $5x - (3y - 2x + 4z)$
- $3a + 2b - \{a - (2b - 3)\}$
- $5x - \{3x - (2 - x) + 4\}$

3. घटाइए :

- $12ab$ में से $-5ab$
- $-7x^2$ में से $2x^2$
- $3m - 5n$ में से $2m - n$
- $4a^3 + a^2 + a + 6$ में से $2a^3 - 4a^2 + 3a + 5$
- $5a^2 - b + c + 7$ में से $-a^2 - 3c$
- $4a - 2b - c$ में से $-2a + b + 4d$
- $2x^2y + 3xy^2 - xy$ में से $x^2y - 4xy^2 + 4xy$
- $qr - 4rs$ में से $pq - 35qr + 6rs$

4. (a) $3x + 2y + 3z$ और $3x - 4y + 5z$ के योग में से $6x + 7y - 2z$ को घटाइए।

(b) $4x^4 - 3x^3 + 6x^2, 4x^3 + 4x - 3$ और $-3x^4 - 5x^2 + 2x$ के योग में से $5x^4 - 7x^3 - 3x + 4$ घटाइए।

5. (a) $4xy + y^2$ प्राप्त करने के लिए $x^2 + 2xy + y^2$ में क्या जोड़ें?

(b) $4xy - 3zx + 4yz + 7$ प्राप्त करने के लिए $xy - 3yz + 4zx$ में क्या जोड़ें?

6. (a) $x^3 - 4x^2 + 5x - 6$ में से क्या घटाएँ कि $x^2 - 2x + 1$ प्राप्त हो?

(b) $a^2 - ab + b^2 - a + b + 3$ में से क्या घटाएँ कि $-a^2 + 3b^2 - 4ab + 1$ प्राप्त हो?

7. यदि $A = 7x^2 + 5xy - 9y^2, B = 4y^2 - 3x^2 - 6xy$ और $C = -4x^2 + xy + 5y^2$ हो तो $A + B + C$ का मान ज्ञात कीजिए।

8. यदि $A = x^2 - y^2 + 2xy, B = x^2 + 4y^2 - 6xy, C = y^2 + 6, D = x^2 - 4xy$ और $E = -2x^2 + y^2 - xy + x$ हो तो $A + B + C + D - E$ का मान ज्ञात कीजिए।

उत्तरमाला

- $4xy$
 - $-a^2y$
 - $4x$
 - $-a^2y + 2ay^2$
 - $3x^3 + x^2y - 2xy^2 - 5y^3$
 - $x^3 + 5y^3 + 3z^3 + 10xyz$
 - $-2x - 5xy$
 - 0
 - $2x^3 + 2x^2 + 3x + 1$
 - $10y^3 + y + 4$
- $7a - 3b$
 - $5a - b$
 - $7x - 3y - 4z$
 - $2a + 4b - 3$
 - $x - 2$
- $17ab$
 - $-9x^2$
 - $m - 4n$
 - $2a^3 + 5a^2 - 2a + 1$
 - $6a^2 - b^2 + 4c + 7$
 - $6a - 3b - c - 4d$
 - $x^2y + 7xy^2 - 5xy$
 - $36qr - 10rs - pq$
- $-9y + 10z$
 - $-4x^4 + 8x^3 + x^2 + 9x - 7$
- $2xy - x^2$
 - $3xy + 7yz - 7zx + 7$
- $x^3 - 5x^2 + 7x - 7$
 - $2a^2 + 3ab - 2b^2 - a + b + 2$
- 0
- $5x^2 + 3y^2 - 7xy - x + 6$

पृष्ठ 258

प्रश्नावली 12.3

प्रश्न 1. यदि $m = 2$ है, तो निम्नलिखित के मान ज्ञात कीजिए :

- $m - 2$
- $3m - 5$
- $9 - 5m$
- $3m^2 - 2m - 7$

(v) $\frac{5m}{2} - 4$

हल : जब $m = 2$, तो

- $m - 2 = 2 - 2 = 0$
- $3m - 5 = 3 \times 2 - 5 = 6 - 5 = 1$
- $9 - 5m = 9 - 5 \times 2 = 9 - 10 = -1$
- $3m^2 - 2m - 7 = 3(2)^2 - 2(2) - 7 = 3(4) - 4 - 7 = 12 - 11 = 1$

(v) $\frac{5m}{2} - 4 = \frac{5 \times 2}{2} - 4 = 5 - 4 = 1$

प्रश्न 2. यदि $p = -2$ है, तो निम्नलिखित के मान ज्ञात कीजिए :

- $4p + 7$
- $-3p^2 + 4p + 7$
- $-2p^3 - 3p^2 + 4p + 7$

हल : जब $p = -2$, तो

(i) $4p + 7 = 4(-2) + 7 = -8 + 7 = -1$

(ii) $-3p^2 + 4p + 7$
 $= -3(-2)^2 + 4(-2) + 7$
 $= -3(4) - 8 + 7$
 $= -12 - 1 = -13$

(iii) $-2p^3 - 3p^2 + 4p + 7$
 $= -2(-2)^3 - 3(-2)^2 + 4(-2) + 7$
 $= -2(-8) - 3(4) - 8 + 7$
 $= 16 - 12 - 8 + 7 = 23 - 20 = 3$

प्रश्न 3. निम्नलिखित व्यंजकों के मान ज्ञात कीजिए,

जब $x = -1$ है :

(i) $2x - 7$ (ii) $-x + 2$

(iii) $x^2 + 2x + 1$ (iv) $2x^2 - x - 2$

हल : जब $x = -1$, तो

(i) $2x - 7 = 2(-1) - 7 = -2 - 7 = -9$

(ii) $-x + 2 = -(-1) + 2 = 1 + 2 = 3$

(iii) $x^2 + 2x + 1 = (-1)^2 + 2(-1) + 1$
 $= 1 - 2 + 1 = 2 - 2 = 0$

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

प्रश्न 4. यदि $a = 2$ और $b = -2$ है, तो निम्नलिखित के मान ज्ञात कीजिए :

(i) $a^2 + b^2$ (ii) $a^2 + ab + b^2$

(iii) $a^2 - b^2$

हल : जब $a = 2, b = -2$, तो

(i) $a^2 + b^2 = (2)^2 + (-2)^2 = 4 + 4 = 8$

(ii) $a^2 + ab + b^2 = (2)^2 + (2)(-2) + (-2)^2$
 $= 4 - 4 + 4 = 4$

(iii) $a^2 - b^2 = (2)^2 - (-2)^2 = 4 - 4 = 0$

प्रश्न 5. जब $a = 0$ और $b = -1$ है, तो दिए हुए व्यंजकों के मान ज्ञात कीजिए :

(i) $2a + 2b$ (ii) $2a^2 + b^2 + 1$

(iii) $2a^2b + 2ab^2 + ab$ (iv) $a^2 + ab + 2$

हल : जब $a = 0, b = -1$, तो

(i) $2a + 2b = 0 + 2(-1) = -2$

(ii) $2a^2 + b^2 + 1 = 0 + (-1)^2 + 1 = 1 + 1 = 2$

(iii) $2a^2b + 2ab^2 + ab = 0 + 0 + 0 = 0$

(iv) $a^2 + ab + 2 = 0 + 0 + 2 = 2$

प्रश्न 6. इन व्यंजकों को सरल कीजिए तथा इनके मान ज्ञात कीजिए, जब x का मान 2 है :

(i) $x + 7 + 4(x - 5)$

(ii) $3(x + 2) + 5x - 7$

(iii) $6x + 5(x - 2)$

(iv) $4(2x - 1) + 3x + 11$

हल :

(i) $x + 7 + 4(x - 5) = x + 7 + 4x - 20$
 $= (x + 4x) + (7 - 20) = 5x - 13$

$x = 2$ रखने पर,

$5x - 13 = 5(2) - 13 = 10 - 13 = -3$

(ii) $3(x + 2) + 5x - 7 = 3x + 6 + 5x - 7$
 $= (3x + 5x) + (6 - 7) = 8x - 1$

$x = 2$ रखने पर,

$8x - 1 = 8(2) - 1 = 16 - 1 = 15$

(iii) $6x + 5(x - 2) = 6x + 5x - 10 = 11x - 10$

$x = 2$ रखने पर,

$11x - 10 = 11 \times 2 - 10 = 22 - 10 = 12$

(iv) $4(2x - 1) + 3x + 11 = 8x - 4 + 3x + 11$
 $= (8x + 3x) + (-4 + 11) = 11x + 7$

$x = 2$ रखने पर,

$11x + 7 = 11 \times 2 + 7 = 22 + 7 = 29$

प्रश्न 7. इन व्यंजकों को सरल कीजिए तथा इनके मान ज्ञात कीजिए, जब $x = 3, a = -1$ और $b = -2$ है :

(i) $3x - 5 - x + 9$ (ii) $2 - 8x + 4x + 4$

(iii) $3a + 5 - 8a + 1$ (iv) $10 - 3b - 4 - 5b$

(v) $2a - 2b - 4 - 5 + a$

हल :

(i) $3x - 5 - x + 9 = 2x + 4$

$x = 3$ रखने पर, $2x + 4 = 2(3) + 4 = 6 + 4 = 10$

(ii) $2 - 8x + 4x + 4 = 6 - 4x$

$x = 3$ रखने पर, $6 - 4x = 6 - 4(3) = 6 - 12 = -6$

(iii) $3a + 5 - 8a + 1 = -5a + 6$

$a = -1$ रखने पर, $-5a + 6 = -5(-1) + 6 = 5 + 6 = 11$

(iv) $10 - 3b - 4 - 5b = 6 - 8b$

$b = -2$ रखने पर, $6 - 8b = 6 - 8(-2) = 6 + 16 = 22$

(v) $2a - 2b - 4 - 5 + a = 3a - 2b - 9$

$a = -1, b = -2$ रखने पर,

$3a - 2b - 9 = 3(-1) - 2(-2) - 9$

$= -3 + 4 - 9 = -12 + 4 = -8$

प्रश्न 8. (i) यदि $z = 10$ है, तो $z^3 - 3(z - 10)$ का मान ज्ञात कीजिए।

(ii) यदि $p = -10$ है, तो $p^2 - 2p - 100$ का मान ज्ञात कीजिए।

हल : (i) जब $z = 10$, तो

$z^3 - 3(z - 10) = (10)^3 - 3(10 - 10)$
 $= 1000 - 3(0) = 1000 - 0 = 1000$

(ii) जब $p = -10$, तो

$p^2 - 2p - 100 = (-10)^2 - 2(-10) - 100$
 $= 100 + 20 - 100 = 20$

प्रश्न 9. यदि $x = 0$ पर $2x^2 + x - a$ का मान 5 के बराबर है, तो a का मान क्या होना चाहिए?

हल : $x = 0$ पर $2x^2 + x - a = 5$ (दिया है)

इसलिए, $2(0) + 0 - a = 5$ या $0 + 0 - a = 5$

या $-a = 5$ या $a = -5$

प्रश्न 10. व्यंजक $2(a^2 + ab) + 3 - ab$ को सरल कीजिए और इसका मान ज्ञात कीजिए, जब $a = 5$ और $b = -3$ है।

हल : जब $a = 5$ और $b = -3$, तो

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

$$= 2a^2 + ab + 3$$

$$a = 5, b = -3 \text{ रखने पर,}$$

$$2a^2 + ab + 3 = 2(5)^2 + (5)(-3) + 3$$

$$= 2 \times 25 - 15 + 3$$

$$= 50 - 15 + 3 = 38$$

अभ्यास प्रश्नावली

1. जब $a = 2, b = -1$ और $c = -2$ है तो निम्न का मान ज्ञात कीजिए :

(i) $a + b + c$ (ii) $(a + b)c - a + 4$
 (iii) $a^2 + b^2 - abc$ (iv) $7a^2 - 4b^3 - c^3$

2. यदि $x = -1$ और $y = 2$ है, तो निम्नलिखित का मान ज्ञात कीजिए :

(i) $x + y$ (ii) $xy + y^2 - 3$
 (iii) $x^3 - y^3$ (iv) $3x + y - xy$
 (v) $5x^2 - 2xy$ (vi) $xy - x^2$

3. यदि $a = 1, b = 2$ और $c = 0$ है, तो मान ज्ञात कीजिए :

(i) $3a + 2b - 3c$ (ii) $a^3 + b^3 + c^3$
 (iii) $2a^2 - 3abc$ (iv) $a + b - 6c$
 (v) $ab + bc + ca$ (vi) $a^2 + ab + bc - 6$

उत्तरमाला

1. (i) -1 (ii) 0 (iii) 1
 (iv) 40
2. (i) 1 (ii) -1 (iii) -9
 (iv) 1 (v) 9 (vi) -3
3. (i) 7 (ii) 9 (iii) 2
 (iv) 3 (v) 2 (vi) -3

पृष्ठ 261

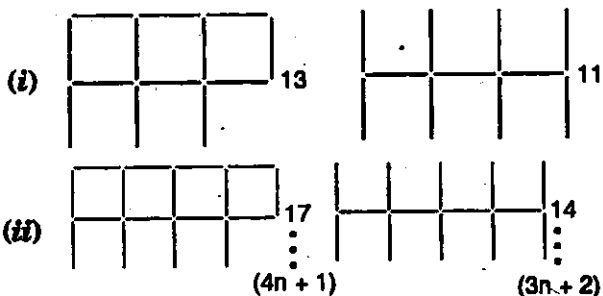
प्रयास कीजिए

प्रश्न : दर्शाए गए आधारभूत आकारों को लेकर उपरोक्त प्रकार के पैटर्न बनाइए :

[आकारों को बनाने के लिए आवश्यक रेखाखंडों की संख्या दाईं ओर लिखी हुई है। साथ ही n आकारों को बनाने के लिए आवश्यक रेखाखंडों के दर्शाने वाला व्यंजक भी दाईं ओर दिया हुआ है।]

आगे बढ़िए और ऐसी ही और पैटर्नों की खोज कीजिए।

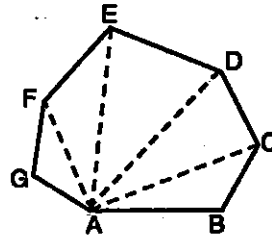
हल : ऐसे और पैटर्न नीचे हैं :



पृष्ठ 262

n भुजा वाले किसी बहुभुज के एक शीर्ष से हम कुल $(n - 3)$ विकर्ण खींच सकते हैं। एक सप्तभुज (7 भुजाएँ) और अष्टभुज (8 भुजाएँ) के लिए उनकी आकृतियाँ खींच करके इसकी जाँच कीजिए। यह संख्या एक त्रिभुज (3 भुजाएँ) के लिए क्या है?

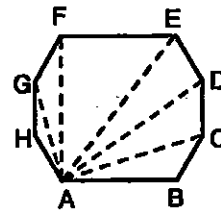
हल : सप्तभुज ABCDEFG



इसके कर्ण AC, AD, AE और AF अर्थात् 4.

यदि हम $n = 7, (n - 3)$ में रखते हैं तो $n - 3 = 4$.

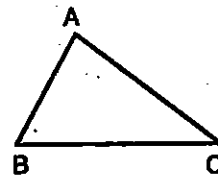
अष्टभुज ABCDEFGH



इसके कर्ण AC, AD, AE, AF और AG अर्थात् 5.

यदि $n = 8, (n - 3)$ में रखते हैं तो $8 - 3 = 5$

त्रिभुज ABC



इसके कर्ण कोई नहीं अर्थात् शून्य।

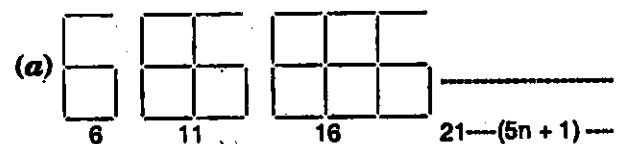
यदि $n = 3, (n - 3)$ में रखते हैं तो $3 - 3 = 0$

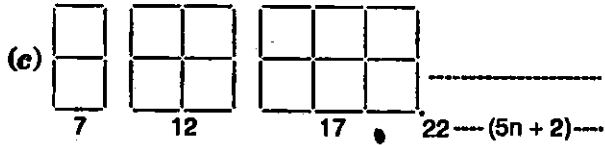
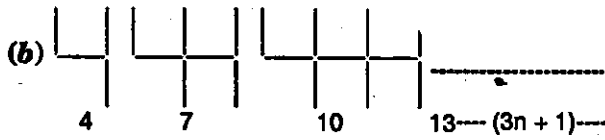
अतः, प्रत्येक स्थिति में परिणाम संतुष्ट होता है।

पृष्ठ 262-263

प्रश्नावली 12.4

प्रश्न 1. बराबर लंबाई के रेखाखंडों से बनाए गए अंकों के पैटर्न को देखिए। आप रेखाखंडों से बने हुए इस प्रकार के अंकों को इलेक्ट्रॉनिक घड़ियों या कैलक्यूलेटरों पर देख सकते हैं।





यदि बनाए गए अंकों की संख्या n ली जाए, तो उसके लिए आवश्यक रेखाखंडों की (n) संख्या दर्शाने वाला बीजीय व्यंजक प्रत्येक पैटर्न के दाईं ओर लिखा गया है।

, , के प्रकार के 5, 10, 100 अंकों को बनाने के लिए कितने रेखाखंडों की आवश्यकता होगी?

ज्या (a) हम जानते हैं कि की तरह n अंकों को बनाने में लगे रेखाखंडों की संख्या $= (5n + 1)$

अतः 5, 10, 100 अंकों को ऊपर की तरह बनाने में लगे रेखाखंडों की संख्या क्रमशः
 $(5 \times 5 + 1) = 25 + 1 = 26,$

$(5 \times 10 + 1) = 50 + 1 = 51$
 और $(5 \times 100 + 1) = 500 + 1 = 501$

(b) हम जानते हैं कि की तरह n अंकों को बनाने में लगे रेखाखंडों की संख्या $= (3n + 1)$

अतः 5, 10, 100 अंकों को ऊपर की तरह बनाने में लगे रेखाखंडों की संख्या क्रमशः

$(3 \times 5 + 1) = 15 + 1 = 16,$
 $(3 \times 10 + 1) = 30 + 1 = 31$
 और $(3 \times 100 + 1) = 300 + 1 = 301$

(c) हम जानते हैं कि की तरह n अंकों को बनाने में लगे रेखाखंडों की संख्या $(5n + 2)$ है। अतः 5, 10, 100 अंकों को ऊपर की तरह बनाने में लगे रेखाखंडों की संख्या क्रमशः

$(5 \times 5 + 2) = 25 + 2 = 27,$
 $(5 \times 10 + 2) = 50 + 2 = 52$
 और $(5 \times 100 + 2) = 500 + 2 = 502$

प्रश्न 2. संख्या पैटर्नों की निम्नलिखित सारणी को पूरा करने के लिए, दिए हुए बीजीय व्यंजकों का प्रयोग कीजिए :
 हल : निम्न संख्या पैटर्न से तालिका को पूरा करो :

क्रम संख्या	व्यंजक	पद									
		पहला	दूसरा	तीसरा	चौथा	पाँचवाँ	...	दसवाँ	...	सौवाँ	...
(i)	$2n - 1$	1	3	5	7	9	—	19	—	199	—
(ii)	$3n + 2$	2	5	8	11	14	—	29	—	299	—
(iii)	$4n + 1$	5	9	13	17	21	—	41	—	401	—
(iv)	$7n + 20$	27	34	41	48	55	—	90	—	720	—
(v)	$n^2 + 1$	2	5	10	17	26	—	101	—	10,001	—

क्योंकि

(i) 100वाँ पद $= 2(100) - 1 = 200 - 1 = 199$

(ii) 5वाँ पद $= 3(4) + 2 = 12 + 2 = 14$

10वाँ पद $= 3(9) + 2 = 27 + 2 = 29$

और 100वाँ पद $= 3(99) + 2 = 297 + 2 = 299$

(नोट : यहाँ n वाँ पद $3n + 2$ और पहला पद हम $n = 0$ लेते हैं। अतः, $3(0) + 2 = 2$ दूसरे पद के लिए हम $n = 1$ लेते हैं। अतः $3(1) + 2 = 5$ आदि)

(iii) 5वाँ पद $= 4(5) + 1 = 20 + 1 = 21$

10वाँ पद $= 4(10) + 1 = 40 + 1 = 41$

और 100वाँ पद $= 4(100) + 1 = 400 + 1 = 401$

(iv) 5वाँ पद $= 7(5) + 20 = 35 + 20 = 55$

10वाँ पद $= 7(10) + 20 = 70 + 20 = 90$

और 100वाँ पद $= 7(100) + 20 = 700 + 20 = 720$

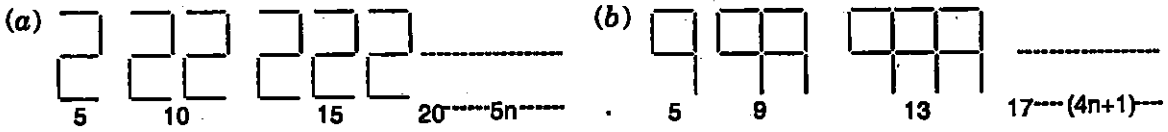
(v) 5वाँ पद $= 5^2 + 1 = 25 + 1 = 26$

10वाँ पद $= 10^2 + 1 = 100 + 1 = 101$

100वाँ पद $= 100^2 + 1 = 10000 + 1 = 10001$

अभ्यास प्रश्नावली

1. बराबर लंबाई के रेखाखंडों से बनाए गए अंकों के पैटर्न को देखिए। आप रेखाखंडों से बने हुए इस प्रकार के अंकों को इलेक्ट्रॉनिक घड़ियों या कैलक्यूलेटर्स पर देख सकते हैं।



यदि बनाए गए अंकों की संख्या n ली जाए तो उसके लिए आवश्यक रेखाखंडों की (n) संख्या दर्शाने वाला बीजीय व्यंजक प्रत्येक पैटर्न के दाईं ओर लिखा गया है।

के प्रकार के 5, 10, 100 अंकों को बनाने के लिए कितने रेखाखंडों की आवश्यकता होगी?

2. संख्या पैटर्नों की निम्नलिखित सारणी को पूरा करने के लिए, दिए हुए बीजीय व्यंजकों का प्रयोग कीजिए :

क्रम संख्या	व्यंजक	पद								
		पहला	दूसरा	तीसरा	चौथा	पाँचवाँ	...	दसवाँ	...	सौवाँ
1	$2n + 1$	3	5	7	9	—	...	—	...	—
2	$3n + 1$	1	4	7	10	—	...	—	...	—
3	$4n - 1$	3	7	11	15	—	...	—	...	—
4	$7n - 2$	5	12	19	26	—	...	—	...	—
5	$n^2 - 1$	0	3	8	15	—	...	—	...	—

उत्तरमाला

1. (a) 25, 50, 500 (b) 21, 41, 401
 2. (1) 11, 21, 201 (2) 13, 28, 298 (3) 19, 39, 399 (4) 33, 68, 698 (5) 24, 99, 9999

बहुवैकल्पिक प्रश्न

निम्नलिखित प्रश्नों के साथ दिए गए चार उत्तरों (a), (b), (c) और (d) में से ठीक उत्तर छाँटिए -

1. "एक संख्या के एक तिहाई में 7 जोड़ने पर 15 मिलता है" इस कथन का समीकरण लिखिए।

- (a) $\frac{1}{3}x + 7 + 15$ (b) $\frac{1}{3}x + 7 = 15$
 (c) $\frac{1}{3}x + 15 = 7$ (d) $\frac{1}{3}x = 7 + 15$

2. "एक कमरे की लंबाई का दोगुना 12 मी. है।" इस कथन का समीकरण लिखिए।

- (a) $2l = 12$ (b) $2l = 36$
 (c) $2 + l = 12$ (d) इनमें से कोई नहीं

3. "x के 5 गुने से 3 कम" को लिखेंगे:

- (a) $3 - 5x$ (b) $5x - 3$
 (c) $5x$ (d) $3 < 5a - 3$

4. $\frac{x}{6} + \frac{1}{3} = 4$ में x का मान है :

- (a) 22 (b) -22 (c) 11 (d) -11

5. $x - 9 = 6$ में x का मान ज्ञात करने के लिए वामपक्ष में जोड़ेंगे :

- (a) -9 (b) 15 (c) 0 (d) 9

6. x का मान ज्ञात करने के लिए $\frac{x}{5} = 11$ के किसी भी पक्ष में गुणा करेंगे :

- (a) -5 से (b) 5 से (c) 1 से (d) 0 से

7. x का मान ज्ञात करने के लिए समीकरण $8a = 24$ के किसी भी पक्ष में से विभाजित करेंगे।

- (a) -8 (b) 24 (c) 8 (d) 0

8. यदि एक संख्या का सात गुना 56 है, तो संख्या है :

- (a) 8 (b) -8 (c) 1 (d) 56

9. यदि $a = b$, तो $ax = \dots\dots$

- (a) $b + x$ (b) bx (c) $b - x$ (d) $b \div x$

10. यदि $a = b$, तो $a + x = \dots\dots$

- (a) $b + x$ (b) bx (c) $b - x$ (d) $b \div x$

11. त्रिपद $px^2 + qx^3 + r$ का घात है :

- (a) 8 (b) 5 (c) 3 (d) 0

12. $x^4 - 8x^2y^2 + y^4$ से $x^4 + 4x^2y^2 + y^4$ कितना बड़ा है?

- (a) $12x^2y^2$ (b) $-12x^2y^2$
(c) $2x^4 + 2y^4$ (d) इनमें से कोई नहीं

13. $p^4 + 8p^2q^2 + q^4$ से $p^4 - 4p^2q^2 + q^4$ से कितना कम है?

- (a) $-12p^2q^2$ (b) $12p^2q^2$
(c) $-12pq$ (d) $12pq$

14. जब $x = -2$ हो तो $x^3 + 5x^2 + 5x - 2$ का मान होगा:

- (a) 16 (b) 0 (c) -40 (d) 10

15. $x = \frac{-b}{a}$ के लिए $ax^2 + bx + c$ का मान है:

- (a) a (b) $b^2 - 4ac$
(c) c (d) 0

16. $3x^2y^4z^6$ का घात है:

- (a) 2 (b) 12 (c) 4 (d) 6

17. $4st(s-t) - 6s^2(t-t^2) - 3t^2(2s^2-s) + 2st(s-t)$

का सरल बीजगणितीय व्यंजक है:

- (a) $-st^2$ (b) $-2st^2$ (c) $-3st^2$ (d) $-4st^2$

18. यदि $x = 5$ और $y = x + 7$, तो $\sqrt{x^2 + y^2}$ का मान होगा:

- (a) 65 (b) 26 (c) 17 (d) 13

19. यदि $x = 2$ के लिए, $2x^3 - 2x^2 + x - a = 5$ हो, तो $a =$ -----

- (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6

20. शून्य का घातांक है:

- (a) 0 (b) 1
(c) 2 (d) परिभाषित नहीं

उत्तरमाला — 1. (b), 2. (a), 3. (b), 4. (a), 5. (d), 6. (b), 7. (c), 8. (a), 9. (b), 10. (a), 11. (b), 12. (a), 13. (b), 14. (b), 15. (c), 16. (b), 17. (c), 18. (d), 19. (c), 20. (d).

13. घातांक और घात

प्रश्न : निम्नलिखित संख्याओं को इसी प्रकार लिखने का प्रयत्न कीजिए : 172, 5642 और 6374

हल : $172 = 1 \times 100 + 7 \times 10 + 2$
 $= 1 \times 10^2 + 7 \times 10 + 2$
 $5642 = 5 \times 1000 + 6 \times 100 + 4 \times 10 + 2$
 $= 5 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 4 \times 10 + 2$
 और $6374 = 6 \times 1000 + 3 \times 100 + 7 \times 10 + 4$
 $= 6 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 7 \times 10 + 4$

पृष्ठ 266

प्रयास कीजिए

प्रश्न : ऐसे पाँच और उदाहरण दीजिए, जहाँ एक संख्या को घातांकीय रूप में व्यक्त किया जाता है। प्रत्येक स्थिति में, घातांक व आधार की पहचान भी कीजिए।

हल : पाँच उदाहरण हैं :

- (i) $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$
 3^4 में, 3 आधार और 4 घातांक कहलाता है।
 (ii) $4^5 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 1024$
 4^5 में, 4 आधार और 5 घातांक कहलाता है।
 (iii) $7^5 = 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 16807$
 7^5 में, 7 आधार और 5 घातांक कहलाता है।
 (iv) $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$
 5^3 में, 5 आधार और 3 घातांक कहलाता है।
 (v) $2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$
 2^6 में, 2 आधार और 6 घातांक कहलाता है।

पृष्ठ 267

प्रयास कीजिए

प्रश्न : व्यक्त कीजिए :

- (i) 729 को 3 की घात के रूप में
 (ii) 128 को 2 की घात के रूप में
 (iii) 343 को 7 की घात के रूप में

हल : (i) दिया है :

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

$\therefore 729 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6$

(ii) दिया है :

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

$\therefore 128 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^7$