ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Expressions Using Letter-Numbers

Class 7 Maths (Ganita Prakash) • Chapter 4 • Easy Notes + All Textbook Solutions + Board Questions (2026-27)

Chapter Review in Easy Language

1. What are letter-numbers? (अक्षर-संख्याएँ क्या हैं?)

In these Class 7 Maths Chapter 4 notes on **Expressions Using Letter-Numbers**, we learn a short way to write rules and patterns. Shabnam is 3 years older than Aftab. For Aftab's age 4, 10, 23 her age is 4 + 3, 10 + 3, 23 + 3. If we use the letter **a** for Aftab's age and **s** for Shabnam's age, then **s = a + 3**. Letters like a and s that stand for numbers are called **letter-numbers**, and expressions containing them (like a + 3) are **algebraic expressions**. For a = 23: s = 23 + 3 = 26. Going back, Aftab's age = Shabnam's age − 3, i.e. **a = s − 3** (if s = 20, a = 17). Expressions that give general rules are also called **formulas**.

Examples of building expressions. (i) Each 'L' uses 2 matchsticks, so n Ls need **2 × n** sticks. (ii) Coconut costs ₹35, jaggery ₹60 per kg: for c coconuts and j kg jaggery the cost is **c × 35 + j × 60** (8 coconuts and 9 kg → 280 + 540 = ₹820; 7 and 4 → ₹485). (iii) Perimeter of a square of side q is **4q**; of a regular triangle **3a**, regular pentagon **5a**, regular hexagon **6a**. (iv) Pipe of 20 m joined with k m: **20 + k** metres. **Tip:** first say the rule in words, then replace the words with letters.

2. Revisiting arithmetic expressions (अंकगणितीय व्यंजक फिर से)

Algebraic expressions follow the **same rules** as arithmetic ones: write as a sum of terms, swap and group terms in any order, open brackets (a **minus** before a bracket changes the signs inside), and use the distributive property. Examples: 23 − 10 × 2 = 23 + (−20) = **3**; 83 + 28 − 13 + 32 = **130**; 34 − 14 + 20 = **40**; 42 + 15 − (8 − 7) = **56**; 68 − (18 + 13) = 68 − 18 − 13 = **37**; 7 × 4 + 9 × 6 = **82**; 20 + 8 × (16 − 6) = **100**. Letter-numbers take **number values when replaced by numbers**: for 5m + 3 with m = 2 the value is 5 × 2 + 3 = **13**.

> **Omitting the multiplication sign**
> We write **4 × n as 4n** (number first, then the letter): 7k with k = 4 is 7 × 4 = **28**. **5m means 5 × m**, never '5 and m side by side' like the digits of 54! So 3d with d = 6 is 3 × 6 = **18**, not 36.

Mind the mistake, mend the mistake. Correct values: a = −4: 10 − a = 10 − (−4) = **14** (not 6). d = 6: 3d = **18**. s = 7: 3s − 2 = 21 − 2 = **19**. r = 8: 2r + 1 = 16 + 1 = **17** (not 29, 2r is not 2 and 8 written

together). $j = 5$: $2j$ = **10** (this one is correct). $m = -6$: $3(m + 1) = 3 \times (-5)$ = **−15**. $f = 3$, $g = 1$: $2f - 2g = 6 - 2$ = **4**. $t = 4$, $b = 3$: $2t + b = 8 + 3$ = **11**. $h = 5$, $n = 6$: $h - (3 - n) = 5 - (-3)$ = **8**.

3. Simplifying expressions (व्यंजकों का सरलीकरण)

Perimeter of a rectangle: $p = l + b + l + b = l + l + b + b$ = **2l + 2b**. For $l = 3$, $b = 4$ both forms give 14 – they are equal, and $2l + 2b$ is the **simplified form**. **Pencils and erasers:** pencils sold 5, 3, 10 at price c: $5c + 3c + 10c = (5 + 3 + 10)c$ = **18c** (c = ₹50 → ₹900); erasers 4, 6, 1 at price d: **11d**. Total = **18c + 11d**; it cannot be simplified more because c and d are different letters. **Like terms** have the **same letter-number** (5c, c, 10c; 12n and −4n) and can be added into one term. **Unlike terms** (18c, 11d) cannot be combined.

Steps to simplify

(1) Remove brackets (minus before a bracket changes all signs). (2) Group **like terms** together. (3) Add their numbers: $40x - 6x = 34x$. (4) Add plain numbers. Example: $(40x + 75y) - (6x + 10y) = 40x + 75y - 6x - 10y$ = **34x + 65y**. And $4(x + y) - y = 4x + 4y - y$ = **4x + 3y**.

Quiz scores: the three rounds $7p - 3q$, $8p - 4q$, $6p - 2q$ give $7p + 8p + 6p - (3q + 4q + 2q)$ = **21p − 9q**. With $p = 4$, $q = 1$ round 1 = 28 − 3 = 25, round 2 = 32 − 4 = 28, round 3 = 24 − 2 = 22, total 75 = 84 − 9 ✓. Krishita has $23p - 7q$, so she scored $23p - 7q - (21p - 9q)$ = **2p + 2q** more. **Are 5u and 5 + u equal? No:** $u = 2$ gives 10 and 7; $u = 5$ gives 25 and 10; $u = 8$ gives 40 and 13. **10y − 3 and 10(y − 3) are not equal:** $y = 2$ gives 17 and −10; $y = 7$ gives 67 and 40; $y = 10$ gives 97 and 70. A single example is enough to show two expressions are **not** equal.

4. Patterns and relationships (पैटर्न और संबंध)

Number machines: if inputs 5 and 2 give 8, 8 and 1 give 15, the rule is 'two times the first minus the second', i.e. **2a − b** ($2 \times 5 - 2 = 8$). Other machines: **a + b − 2** (add and subtract 2) and **ab + 1** (e.g. $10 \times 3 + 1 = 31$). **Saree border pattern A B C A B C...:** Design C is at positions **3n**, Design B at **3n − 1**, Design A at **3n − 2**. Use the **remainder on dividing by 3**: remainder 0 → C, remainder 2 → B, remainder 1 → A. So position 99 = C, 122 (40 × 3 + 2) = B, 148 (49 × 3 + 1) = A.

Calendar 2 × 2 square: if the top-left date is **a**, the others are **a + 1, a + 7, a + 8**. Diagonal sums: $a + (a + 8)$ = **2a + 8** and $(a + 1) + (a + 7)$ = **2a + 8** – always equal! This proves the pattern for **every** square, which examples alone cannot. **Plus-shaped group** of 5 dates with centre a: $(a - 7) + (a - 1) + a + (a + 1) + (a + 7)$ = **5a**. **Matchstick triangles:** Step y has **2y + 1** sticks (Step 5 = 11; Step 33 = 67; Step 84 = 169; Step 108 = 217). Another way: $3 + 2 \times (y - 1) = 3 + 2y - 2 = 2y + 1$. Horizontal sticks = y, diagonal sticks = $y + 1$; together $y + (y + 1) = 2y + 1$ ✓.

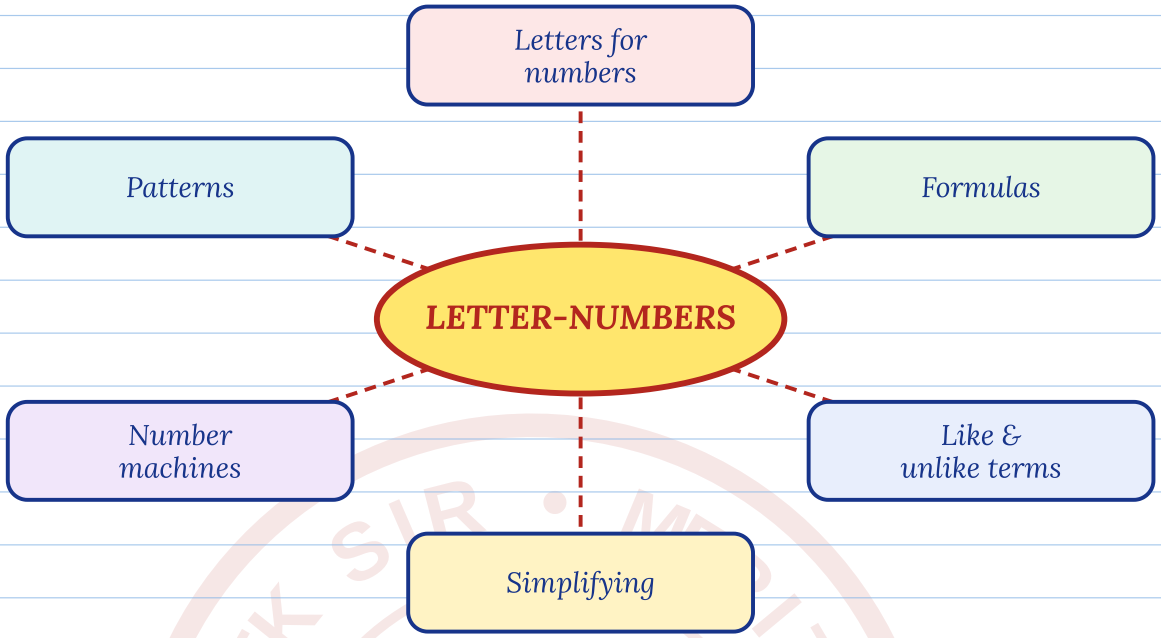
Important Terms (Glossary)

Term	Meaning
Letter-number	A letter that stands for a number (a, n, x...).
Algebraic expression	Expression containing letter-numbers, e.g. 3a + 2.
Formula	A general rule written with letter-numbers, e.g. P = 4q.
Term	Part of an expression separated by '+'.
Like terms	Terms with the same letter-number, e.g. 5c and 10c.
Unlike terms	Terms with different letter-numbers, e.g. 18c and 11d.
Simplest form	No brackets, like terms added, numbers added.
Value of an expression	Number obtained by replacing letters by numbers.
Perimeter	Total length around a shape; rectangle: 2l + 2b.
Number machine	Takes inputs, applies a rule and gives an output.
Remainder	What is left after division, used to find repeating positions.
Distributive property	a(b + c) = ab + ac.

Quick Revision & Formulas

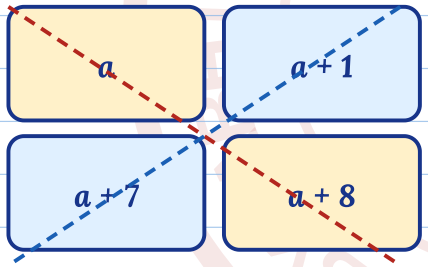
- Letters stand for numbers: s = a + 3 means Shabnam is 3 years older.
- 4 × n = 4n; 5m means 5 × m (not digits 5 and m).
- Perimeters: square 4a, triangle 3a, pentagon 5a, hexagon 6a, rectangle 2l + 2b.
- Only like terms can be added: 5c + 3c = 8c, but 5c + 3d stays as it is.
- a − (b + c) = a − b − c; a − (b − c) = a − b + c.
- Simplest form: no brackets, like terms added, numbers added.
- 5u ≠ 5 + u and 10y − 3 ≠ 10(y − 3): test with numbers.
- Calendar 2 × 2 square: a, a+1, a+7, a+8 – diagonal sums both 2a + 8.
- Repeating pattern of length 3: positions 3n, 3n − 1, 3n − 2.
- Matchstick triangles at step y: 2y + 1 sticks.
- Row r, column c in a 4-column grid: 4(r − 1) + c.

Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map of Chapter 4

Calendar 2 × 2 square



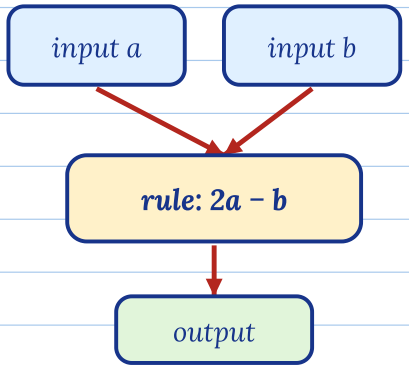
Diagonal 1: $a + (a + 8) = 2a + 8$

Diagonal 2: $(a + 1) + (a + 7) = 2a + 8$

Both are equal – always!

Diagonal sums are always equal

A number machine



$(5, 2) \rightarrow 2 \times 5 - 2 = 8$

$(8, 1) \rightarrow 2 \times 8 - 1 = 15$

$(a, b) \rightarrow 2a - b$

Formula of the machine: $2a - b$

Table 1: Words to algebra

In words	Algebra
5 more than a number d	$d + 5$
4 less than a number d	$d - 4$
2 less than 13 times a number	$13d - 2$
13 less than 2 times a number	$2d - 13$
Perimeter of a regular hexagon of side a	$6a$
Pipe of 20 m joined with k m	$20 + k$

Table 2: Like and unlike terms

Terms	Type	Sum
5c, c, 10c	Like	16c
12n, −4n	Like	8n
18c, 11d	Unlike	18c + 11d
3a, 2b	Unlike	3a + 2b

Table 3: Matchstick triangles (2y + 1)

Step y	1	2	3	4	5	33
Sticks	3	5	7	9	11	67

Flowchart: simplifying an expression

Open the brackets (minus changes signs) ➤ Collect like terms together ➤ Add the numbers in front of letters ➤ Add plain numbers; check with a value

Textbook Solutions (All Questions)

Page 83 – Ketaki buys 8 coconuts and 9 kg jaggery; 7 coconuts and 4 kg jaggery; formula for the total.

Ans. 8 coconuts and 9 kg: 8 × 35 + 9 × 60 = 280 + 540 = ₹820. Formula: $c \times 35 + j \times 60$. 7 coconuts and 4 kg: 7 × 35 + 4 × 60 = 245 + 240 = ₹485. Square of side 7 cm: perimeter 4 × 7 = 28 cm.

Page 84 – Figure it Out Q1: perimeter of (a) an equilateral triangle (b) regular pentagon (c) regular hexagon. Q2: pipe 20 m + k m.

Ans. Let each side be a. (a) 3a (b) 5a (c) 6a. Q2: combined length = (20 + k) metres.

Q3: Krithika's notes of ₹100, ₹20 and ₹5 – complete the table.

Ans. (3, 5, 6): 3 × 100 + 5 × 20 + 6 × 5 = 300 + 100 + 30 = ₹430. (6, 4, 3): 6 × 100 + 4 × 20 + 3 × 5 = 600 + 80 + 15 = ₹695. (8, 4, z): 8 × 100 + 4 × 20 + z × 5 = 880 + 5z. (x, y, z): 100x + 20y + 5z.

Q4: Flour mill – 10 seconds to start, 8 seconds per kg. Time to grind y kg? Q5: Write expressions for (a) 5 more than a number (b) 4 less (c) 2 less than 13 times (d) 13 less than 2 times.

Ans. Q4: starting time 10 + (8 seconds for each of y kg = 8 × y) → (d) 10 + 8 × y. Q5 (number = d): (a) d + 5 (b) d − 4 (c) 13d − 2 (d) 2d − 13.

Page 85 – Q6: Describe situations for (a) 8 × x + 3 × y (b) 15 × j − 2 × k. Q7: calendar 2 × 3 grid with bottom-middle date w.

Ans. (a) A pen costs ₹x and a notebook ₹y; Abha buys 8 pens and 3 notebooks – the total cost is 8x + 3y. (b) A factory makes 15 chairs a day for j days (15j chairs) and 2 chairs a day break for k days (2k) – good chairs left = 15j − 2k. Your own stories are welcome. Q7: dates in a row differ by 1 and in a column by 7. With w at the bottom middle: bottom row w − 1, w, w + 1; top row w − 8, w − 7, w − 6.

Page 85–86 – Revisit: find the values of 1) 23 − 10 × 2 2) 83 + 28 − 13 + 32 3) 34 − 14 + 20 4) 42 + 15 − (8 − 7) 5) 68 − (18 + 13) 6) 7 × 4 + 9 × 6 7) 20 + 8 × (16 − 6)

Ans. 1) 23 − 20 = 3. 2) (83 + 32) + (28 − 13) = 115 + 15 = 130. 3) 40. 4) 42 + 15 − 1 = 56. 5) 68 − 31 = 37. 6) 28 + 54 = 82. 7) 20 + 8 × 10 = 100.

Pages 86–87 – Sequence 4, 8, 12, … : nth term; value of 7k at k = 4 and 5m + 3 at m = 2. Mind the Mistake, Mend the Mistake (1–9).

Ans. *nth term = 4n (the 29th is 4 × 29 = 116). 7k at k = 4 → 28; 5m + 3 at m = 2 → 13. 1. a = −4: 10 − a = 14 (not 6 – subtracting −4 means adding 4). 2. d = 6: 3d = 18 (not 36 – 3d is 3 × d). 3. s = 7: 3s − 2 = 19 (not 15). 4. r = 8: 2r + 1 = 17 (not 29). 5. j = 5: 2j = 10 – correct. 6. m = −6: 3(m + 1) = −15 (not 19). 7. f = 3, g = 1: 2f − 2g = 4 (not 2). 8. t = 4, b = 3: 2t + b = 11 (not 24 – the plus was treated as ×). 9. h = 5, n = 6: h − (3 − n) = 5 − (−3) = 8 (not 4).*

Page 89 – Pencils on days 2 and 3; c = ₹50; erasers; like terms check. Example 6 (area of rectangles).

Ans. *Day 2 pencils 3c, Day 3 pencils 10c; total 5c + 3c + 10c = 18c; c = 50 → 18 × 50 = ₹900. Erasers: 4d + 6d + 1d = 11d. Total 18c + 11d, which cannot be simplified further. Check 5c + 3c + 10c = 18c for c = 2: 10 + 6 + 20 = 36 = 18 × 2 ✓. Areas: v × (4 + 3) = 7v = 4v + 3v; AEFD = n × (12 − 4) = 8n = 12n − 4n.*

Pages 90–92 – Chairs and tables (Example 7), Math Talk; Charu's quiz (Example 8); Example 9; 5u vs 5 + u; 10y − 3 vs 10(y − 3).

Ans. *Chairs/tables: total paid = (40x + 75y) − (6x + 10y) = 34x + 65y. Yes, we could also write (40x + 75y) + (−6x − 10y), the same thing. Charu: round 1 = 7 × 4 − 3 × 1 = 25; round 2 = 8 × 4 − 4 × 1 = 28; round 3 = 6 × 4 − 2 × 1 = 22; with no penalty q = 0; final = 21p − 9q = 75 for p = 4, q = 1. Krishita's possible scores: any three expressions adding to 23p − 7q, e.g. 8p − 2q, 7p − 3q, 8p − 2q. Krishita has 23p − 7q − (21p − 9q) = 2p + 2q more, which is positive. Ex. 9: 4(x + y) − y = 4x + 3y. 5u vs 5 + u: u = 2 → 10, 7; u = 5 → 25, 10; u = 8 → 40, 13; u = 11 → 55, 16 – not equal. 10y − 3 vs 10(y − 3): y = 0 → −3, −30; y = 2 → 17, −10; y = 7 → 67, 40; y = 10 → 97, 70 – not equal.*

Pages 92–93 – Example 11 and Figure it Out Q1: add the numbers in each picture; Q2: simplify.

Ans. *Example 11: (4 × 3) + (r + s) + (r + s) + (4 × 3) = 2r + 2s + 24, same as 2 × (4 × 3 + r + s). Q1: (i) 5y + (−6) + x + x + 2 + 5y = 10y + 2x − 4. (ii) 2p appears 4 times (8p), 3q appears 4 times (12q), the numbers 3 + (−2) + (−2) + 3 = 2: total 8p + 12q + 2. (iii) −5g appears 4 times (−20g) and 5k 12 times (60k): total −20g + 60k. Q2: (a) 4p; 3p + q; 2p. (b) 2p − 2q; 2q. (c) 0; −2q. (d) −d; −c. (e) c; 2d − c. (f) d − 2c.*

Pages 94–95 – Mind the Mistake, Mend the Mistake (simplification) and the relation between terms and letters.

Ans. *Correct simplest forms: 1. 3a + 2b (not 5). 2. 3b − 2b − b = 0 (correct). 3. 6(p + 2) = 6p + 12. 4. (4x + 3y) − (3x + 4y) = x − y. 5. 5 − (2 − 6z) = 3 + 6z. 6. 2 + (x + 3) = x + 5. 7. 2y + (3y − 6) =*

5y − 6. 8. 7p − p + 5q − 2q = 6p + 3q. 9. 5(2w + 3x + 4w) = 30w + 15x. 10. 3j + 6k + 9h + 12 is already simplest (the other is only a factorised form). 11. 4(2r + 3s + 5) = 8r + 12s + 20. Relation: the number of different letter-numbers is never more than the number of terms (letters ≤ terms).

Pages 95–96 – Formula Detective: number machines.

Ans. *First machine: inputs (5, 2) give 8, (8, 1) give 15 → formula 2a − b (2 × 5 − 2 = 8). Second type: two is subtracted from the sum of the two numbers → a + b − 2. Third type: one is added to the product → ab + 1 (e.g. 10 × 3 + 1 = 31; for a, b it is a × b + 1). Make your own formula, e.g. 3a + b, and test it on a few inputs.*

Pages 96–99 – Saree designs; calendar patterns; Math Talk (plus shape).

Ans. *Design at position 99 (remainder 0) is C; at 122 (quotient 40, remainder 2) is B; at 148 (quotient 49, remainder 1) is A. Calendar: a, a + 1, a + 7, a + 8 – diagonal sums are 2a + 8 both, so always equal. Plus shape (centre a): (a − 7) + (a − 1) + a + (a + 1) + (a + 7) = 5a, which is 5 times the centre. Other shapes: a 3 × 3 square has sum 9 × centre; a horizontal row of 3 has sum 3 × centre; a vertical column of 3 also 3 × centre.*

Pages 100–101 – Matchstick triangles: sticks in Step 33, 84, 108; horizontal and diagonal counts.

Ans. *Rule: 2y + 1 (or 3 + 2 × (y − 1) = 2y + 1). Step 33: 2 × 33 + 1 = 67; Step 84: 169; Step 108: 217. Step 3: 3 horizontal and 4 diagonal; Step 4: 4 horizontal and 5 diagonal. At step y: horizontal = y, diagonal = y + 1, and y + (y + 1) = 2y + 1 ✓.*

Page 102 – Figure it Out Q1–Q4

Ans. *Q1: (a) 30x + 20y is correct. Q2: (a) p + q + r – every customer gets one flag; customers buying both are counted once. Q3: (a) distance = 10 × (u − d) = 10(u − d) cm. (b) If d > u, the snail slips down more than it climbs each day, so it keeps going down and never reaches the top. Q4: week 1: 7 × 5 = 35 km; week 2: 7 × (5 + z); week 3: 7 × (5 + 2z). Total = 35 + 35 + 7z + 35 + 14z = 105 + 21z km.*

Q5 – Expression paths; Q6 – Local train; Q7 – Simplify.

Ans. *Q5: the diagram is a picture, but you can check each path with the operations. For example (w + 2) + 3 = w + 5, then × 4 gives 4w + 20; and (w + 2) − 4 = w − 2, then × 3 gives 3w − 6. Apply each box operation one after another to find the missing ovals. Q6: (a) 4 equal journeys of t between 5 points (start, 3 stations, end) plus 3 stops of 2 minutes: 4 × 4 + 3 × 2 = 22 minutes. (b) 4t + 6 minutes. Q7: (a) 4a + 5b + 10 (b) a − 13b − 16 (c) 12x + 6 (d) 6x + 15 (e) h + 4 (f) 5 + 21m − 20n.*

Q8 – Add the expressions; Q9 – Subtract.

Ans. Q8: (a) $13d + c - 2$ (b) $7f + 4s - 4$ (c) $2c - d - 2$ (d) $-7f - 4s + 3$ (e) 0 (f) 0. Q9 (second minus first as the question says 'subtract A from B'): (a) $-3a + 15b - 32$ (b) $16y + 18x - 23$ (c) $10h - 27g + 2$ (d) $-(3a + 3b + 32)$ (e) $-13y - 13x + 6$ (f) $3h - 16g + 30$.

Q10 – Situations for (a) 8x + 3y (b) 15x − 2x. Q11 – Rope folded and cut. Q12 – Matchstick squares.

Ans. Q10: (a) A fruit seller sells mangoes at ₹8 and bananas at ₹3 each; a customer buys x mangoes and y bananas – cost $8x + 3y$. (b) A packet has 15 pencils of ₹x each; 2 pencils are not sold – money received $15x - 2x = 13x$. Q11: pattern: 0 folds → 2 pieces, 1 fold → 3 pieces; so r folds → $r + 2$ pieces; 10 folds → 12 pieces. Q12: squares in a row: 1 square = 4 sticks, each new square adds 3: 10 squares → $4 + 3 \times 9 = 31$ sticks; w squares → $4 + 3(w - 1) = 3w + 1$.

Q13 – Traffic signal colours at positions 90, 190, 343. Q14 – Squares in Step 4, 10, 50. Q15 – The 4-column grid.

Ans. Q13: the colours repeat in a cycle of 4: red, yellow, green, yellow. Red at positions $4n - 3$, yellow at $2n$ (even positions), green at $4n - 1$. Position 90: $90 \div 4$ leaves remainder 2 → yellow. 190: remainder 2 → yellow. 343: remainder 3 → green. Q14: squares $4n + 1$: Step 4 → 17, Step 10 → 41, Step 50 → 201. Vertices of all squares: $4 \times (4n + 1) = 16n + 4$. Q15: (a) rth row: column 1: $4(r - 1) + 1$; column 2: $4(r - 1) + 2$; column 3: $4(r - 1) + 3$; column 4: $4(r - 1) + 4$. (b) (i) $124 = 4 \times 30 + 4$ → row 31, column 4. (ii) $147 = 4 \times 36 + 3$ → row 37, column 3. (iii) $201 = 4 \times 50 + 1$ → row 51, column 1. (c) $4(r - 1) + c$. (d) Columns of multiples of 3 follow 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, 4… Other patterns: all numbers in column 4 are multiples of 4; even numbers lie in columns 2 and 4; odd numbers in columns 1 and 3.

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. Write an expression for '5 more than a number y'. (1)

Ans. $y + 5$.

2. What is the perimeter of a regular hexagon of side a? (1)

Ans. $6a$.

3. Write 4 × n in short form. (1)

Ans. $4n$.

4. Find the value of 7k when k = 4. (1)

Ans. $7 \times 4 = 28$.

5. Simplify 5c + 3c + 10c. (1)

Ans. 18c.

6. Are 18c and 11d like terms? (1)

Ans. No – they have different letter-numbers.

7. Perimeter of a rectangle of length l and breadth b? (1)

Ans. 2l + 2b.

8. Simplify p + q − (p + q). (1)

Ans. 0.

9. In a calendar, if the top-left date is a, what is the date diagonally below it? (1)

Ans. a + 8.

10. How many sticks are needed for step y of the triangle pattern? (1)

Ans. 2y + 1.

11. Find 4(x + y) − y in simplest form. (1)

Ans. 4x + 3y.

12. Design C appears at which positions in A B C A B C...? (1)

Ans. Positions 3n (multiples of 3).

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Simplify: (40x + 75y) − (6x + 10y). (3)

Ans. Open the brackets: 40x + 75y − 6x − 10y. Group like terms: (40 − 6)x + (75 − 10)y = 34x + 65y.

2. Find the value of 3s − 2 when s = 7 and of 2r + 1 when r = 8. (3)

Ans. 3s − 2 = 3 × 7 − 2 = 21 − 2 = 19. 2r + 1 = 2 × 8 + 1 = 16 + 1 = 17.

3. Are 5u and 5 + u equal? Check with u = 2, 5 and 8. (3)

Ans. u = 2: 10 and 7; u = 5: 25 and 10; u = 8: 40 and 13. The values differ, so 5u ≠ 5 + u.

4. Add 4d − 7c + 9 and 8c − 11 + 9d. (3)

Ans. (4d − 7c + 9) + (8c − 11 + 9d) = (4d + 9d) + (−7c + 8c) + (9 − 11) = 13d + c − 2.

5. Radha cycles 5 km every day in week 1 and increases the daily distance by z km each week. How far will she cycle in 3 weeks? (3)

Ans. Week 1: 7 × 5 = 35. Week 2: 7 × (5 + z) = 35 + 7z. Week 3: 7 × (5 + 2z) = 35 + 14z. Total = 105 + 21z km.

6. Which design appears at position 148 in the saree border A B C A B C...? Explain. (3)

Ans. Divide 148 by 3: quotient 49, remainder 1. Remainder 1 means 2 less than a multiple of 3 (3 × 50 − 2 = 148), so it is Design A.

Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. Prove that the diagonal sums of any 2 × 2 square in a calendar are equal. Also show that a plus-shaped set of 5 dates has sum 5 times the centre. (5)

Ans. Let the top-left date be a. The others are $a + 1$, $a + 7$, $a + 8$. Diagonal 1: $a + (a + 8) = 2a + 8$. Diagonal 2: $(a + 1) + (a + 7) = 2a + 8$. They are equal for every a, so for every square. Plus shape with centre a: dates $a - 7$, $a - 1$, a, $a + 1$, $a + 7$. Sum $= a - 7 + a - 1 + a + a + 1 + a + 7 = 5a$.

2. Simplify: (a) $3a + 9b - 6 + 8a - 4b - 7a + 16$ (b) $3(3a - 3b) - 8a - 4b - 16$ (c) $8x - (2x - 3) + 12$ (d) $23 + 4(6m - 3n) - 8n - 3m - 18$. (5)

Ans. (a) $(3a + 8a - 7a) + (9b - 4b) + (-6 + 16) = 4a + 5b + 10$. (b) $9a - 9b - 8a - 4b - 16 = a - 13b - 16$. (c) $8x - 2x + 3 + 12 = 6x + 15$. (d) $23 + 24m - 12n - 8n - 3m - 18 = 21m - 20n + 5$.

3. Charu's three quiz rounds give $7p - 3q$, $8p - 4q$ and $6p - 2q$; Krishita's total is $23p - 7q$. Find Charu's total, her score for $p = 4$, $q = 1$, and how much more Krishita scored. (5)

Ans. Charu's total $= 7p + 8p + 6p - 3q - 4q - 2q = 21p - 9q$. For $p = 4$, $q = 1$: $84 - 9 = 75$ (rounds $25 + 28 + 22 = 75$). Krishita − Charu $= (23p - 7q) - (21p - 9q) = 23p - 7q - 21p + 9q = 2p + 2q$. This is positive, so Krishita scored $2p + 2q$ more.

4. In an endless 4-column grid (1 2 3 4 / 5 6 7 8 / ...) find the formula for the number in row r and column c, and find the row and column of 124, 147 and 201. Which formula gives the 1st-column numbers? (5)

Ans. Each row has 4 numbers, so before row r there are $4(r - 1)$ numbers: number $= 4(r - 1) + c$. Column 1: $4(r - 1) + 1$. $124 = 4 \times 30 + 4 \rightarrow r - 1 = 30$, $c = 4 \rightarrow$ row 31, column 4. $147 = 4 \times 36 + 3 \rightarrow$ row 37, column 3. $201 = 4 \times 50 + 1 \rightarrow$ row 51, column 1.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

अक्षर-संख्याओं वाले व्यंजक

कक्षा 7 गणित (गणित प्रकाश) • अध्याय 4 • आसान नोट्स + सभी पाठ्यपुस्तक हल + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

आसान भाषा में अध्याय की समीक्षा

1. अक्षर-संख्याएँ क्या हैं ?

कक्षा 7 गणित के अध्याय 4 **अक्षर-संख्याओं वाले व्यंजक** के इन नोट्स में हम नियम और पैटर्न लिखने का संक्षिप्त तरीका सीखते हैं। शबनम आफ़ताब से 3 वर्ष बड़ी है। आफ़ताब की आयु 4, 10, 23 हो तो उसकी आयु 4 + 3, 10 + 3, 23 + 3 है। अगर आफ़ताब की आयु के लिए अक्षर **a** और शबनम की आयु के लिए **s** लें तो **s = a + 3**। a और s जैसे अक्षर जो संख्याओं की जगह आते हैं **अक्षर-संख्याएँ** कहलाते हैं, और इन्हें रखने वाले व्यंजक (जैसे a + 3) **बीजीय व्यंजक** हैं। a = 23 हो तो s = 23 + 3 = 26। उल्टा चलें तो आफ़ताब की आयु = शबनम की आयु − 3, यानी **a = s − 3** (s = 20 हो तो a = 17)। सामान्य नियम देने वाले व्यंजक **सूत्र** भी कहलाते हैं।

व्यंजक बनाने के उदाहरण। (i) हर 'L' में 2 तीलियाँ लगती हैं, इसलिए n अक्षर L के लिए **2 × n** तीलियाँ। (ii) नारियल ₹35 का और गुड़ ₹60 प्रति किग्रा : c नारियल और j किग्रा गुड़ का दाम **c × 35 + j × 60** (8 नारियल और 9 किग्रा → 280 + 540 = ₹820; 7 और 4 → ₹485)। (iii) भुजा q वाले वर्ग का परिमाप **4q**; समबाहु त्रिभुज का **3a**, सम पंचभुज का **5a**, सम षट्भुज का **6a**। (iv) 20 मी के पाइप में k मी जोड़ें : **20 + k** मीटर। **सुझाव :** पहले नियम शब्दों में बोलो, फिर शब्दों की जगह अक्षर रखो।

2. अंकगणितीय व्यंजक पर फिर से नज़र

बीजीय व्यंजक भी अंकगणितीय व्यंजकों जैसे **वही नियम** मानते हैं : पदों के योग के रूप में लिखो, पदों का क्रम और समूह मनचाहा बदलो, कोष्ठक खोलो (कोष्ठक के पहले **ऋण** हो तो अंदर के चिह्न बदलते हैं) और वितरण गुण लगाओ। उदाहरण : 23 − 10 × 2 = 23 + (−20) = **3**; 83 + 28 − 13 + 32 = **130**; 34 − 14 + 20 = **40**; 42 + 15 − (8 − 7) = **56**; 68 − (18 + 13) = 68 − 18 − 13 = **37**; 7 × 4 + 9 × 6 = **82**; 20 + 8 × (16 − 6) = **100**। अक्षर-संख्याएँ **संख्या से बदलने पर संख्यात्मक मान** लेती हैं : 5m + 3 में m = 2 हो तो मान 5 × 2 + 3 = **13**।

> **गुणा का चिह्न छोड़ना**
> हम **4 × n को 4n** लिखते हैं (पहले संख्या, फिर अक्षर) : k = 4 पर 7k = 7 × 4 = **28**। **5m का अर्थ 5 × m** है, अंक 54 की तरह '5 और m साथ-साथ' नहीं ! इसलिए d = 6 पर 3d = 3 × 6 = **18**, 36 नहीं।

गलती पकड़ो, गलती सुधारो। सही मान : a = −4 पर 10 − a = 10 − (−4) = **14** (6 नहीं)। d = 6 पर 3d = **18**। s = 7 पर 3s − 2 = 21 − 2 = **19**। r = 8 पर 2r + 1 = 16 + 1 = **17** (29 नहीं, 2r का अर्थ

2 और 8 साथ-साथ नहीं है)। j = 5 पर 2j = **10** (यह सही है)। m = –6 पर 3(m + 1) = 3 × (–5) = **–15**। f = 3, g = 1 पर 2f – 2g = 6 – 2 = **4**। t = 4, b = 3 पर 2t + b = 8 + 3 = **11**। h = 5, n = 6 पर h – (3 – n) = 5 – (–3) = **8**।

3. व्यंजकों का सरलीकरण

आयत का परिमाप : p = l + b + l + b = l + l + b + b = **2l + 2b**। l = 3, b = 4 पर दोनों रूप 14 देते हैं – वे बराबर हैं और 2l + 2b **सरलतम रूप** है। **पेंसिल और रबर :** c दाम पर पेंसिलें 5, 3, 10 बिकीं : 5c + 3c + 10c = (5 + 3 + 10)c = **18c** (c = ₹50 → ₹900); d दाम पर रबर 4, 6, 1 : **11d**। कुल = **18c + 11d**; इसे और सरल नहीं कर सकते क्योंकि c और d अलग अक्षर हैं। **समान पद** में **वही अक्षर-संख्या** होती है (5c, c, 10c; 12n और –4n) और इन्हें जोड़कर एक पद बना सकते हैं। **असमान पद** (18c, 11d) जोड़े नहीं जा सकते।

सरलीकरण के चरण
(1) कोष्ठक हटाओ (कोष्ठक के पहले ऋण हो तो सभी चिह्न बदलो)। (2) **समान पदों** को साथ रखो। (3) उनकी संख्याएँ जोड़ो : 40x – 6x = 34x। (4) सादी संख्याएँ जोड़ो। उदाहरण : (40x + 75y) – (6x + 10y) = 40x + 75y – 6x – 10y = **34x + 65y**। और 4(x + y) – y = 4x + 4y – y = **4x + 3y**।

प्रश्नोत्तरी के अंक : तीन राउंड 7p – 3q, 8p – 4q, 6p – 2q का योग 7p + 8p + 6p – (3q + 4q + 2q) = **21p – 9q**। p = 4, q = 1 पर राउंड 1 = 28 – 3 = 25, राउंड 2 = 32 – 4 = 28, राउंड 3 = 24 – 2 = 22, कुल 75 = 84 – 9 ✓। कृशिता के 23p – 7q हैं, अत: उसके अंक 23p – 7q – (21p – 9q) = **2p + 2q** ज़्यादा हैं। **क्या 5u और 5 + u बराबर हैं ? नहीं :** u = 2 पर 10 और 7 ; u = 5 पर 25 और 10 ; u = 8 पर 40 और 13। **10y – 3 और 10(y – 3) बराबर नहीं :** y = 2 पर 17 और –10 ; y = 7 पर 67 और 40 ; y = 10 पर 97 और 70। दो व्यंजकों को **असमान** दिखाने के लिए एक उदाहरण काफ़ी है।

4. पैटर्न और संबंध

संख्या मशीन : अगर इनपुट 5 और 2 से 8, और 8 और 1 से 15 मिले तो नियम है 'पहली का दुगना घटा दूसरी' यानी **2a – b** (2 × 5 – 2 = 8)। अन्य मशीनें : **a + b – 2** (जोड़कर 2 घटाओ) और **ab + 1** (जैसे 10 × 3 + 1 = 31)। **साड़ी की किनारी का पैटर्न A B C A B C… :** डिज़ाइन C की स्थितियाँ **3n**, डिज़ाइन B की **3n – 1**, डिज़ाइन A की **3n – 2**। **3 से भाग देने पर शेषफल** देखो : शेष 0 → C, शेष 2 → B, शेष 1 → A। इसलिए स्थिति 99 = C, 122 (40 × 3 + 2) = B, 148 (49 × 3 + 1) = A।

कैलेंडर में 2 × 2 वर्ग : ऊपर-बाईं तारीख़ **a** हो तो बाकी **a + 1, a + 7, a + 8** हैं। विकर्ण योग : a + (a + 8) = **2a + 8** और (a + 1) + (a + 7) = **2a + 8** – सदा बराबर ! यह **हर** वर्ग के लिए सिद्ध है, जो केवल उदाहरणों से नहीं हो सकता। **धन (+) आकार** की 5 तारीख़ें, केंद्र a: (a – 7) + (a – 1) + a + (a + 1) + (a + 7) = **5a**। **माचिस की तीलियों के त्रिभुज :** चरण y में **2y + 1** तीलियाँ (चरण 5 = 11 ;

चरण 33 = 67; चरण 84 = 169; चरण 108 = 217)। दूसरा तरीका: 3 + 2 × (y − 1) = 3 + 2y − 2 = 2y + 1। क्षैतिज तीलियाँ = y, तिरछी = y + 1; साथ में y + (y + 1) = 2y + 1 ✓।

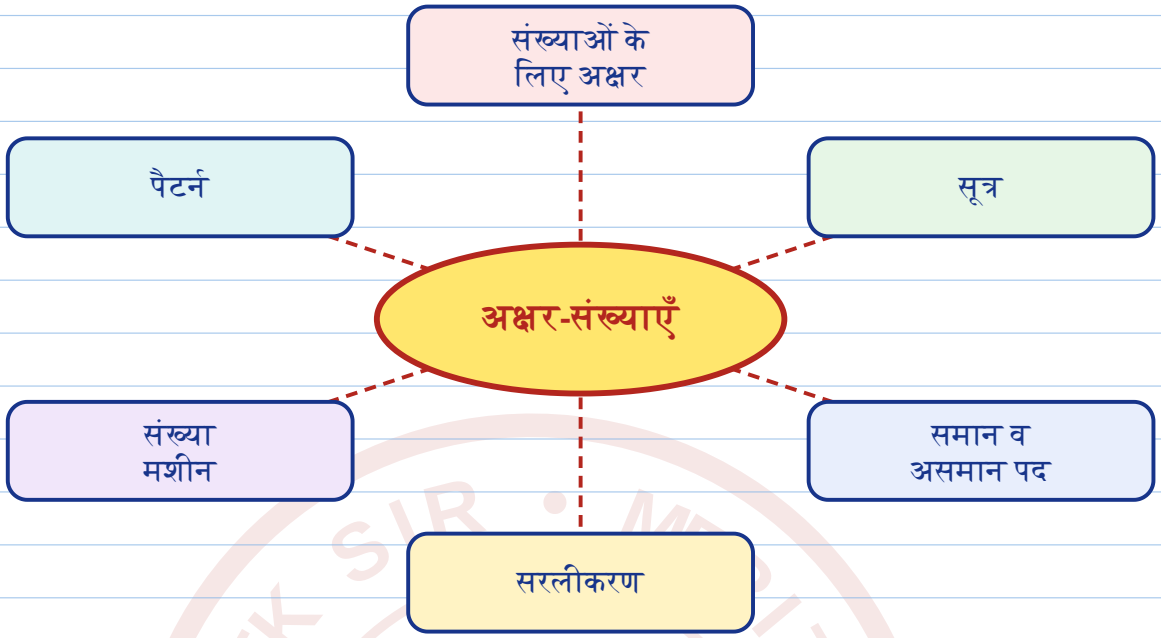
महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

शब्द	अर्थ / परिभाषा
अक्षर-संख्या	वह अक्षर जो किसी संख्या की जगह आता है (a, n, x…)।
बीजीय व्यंजक	अक्षर-संख्याओं वाला व्यंजक, जैसे 3a + 2।
सूत्र	अक्षर-संख्याओं में लिखा सामान्य नियम, जैसे P = 4q।
पद	'+' से अलग किया गया व्यंजक का भाग।
समान पद	एक ही अक्षर-संख्या वाले पद, जैसे 5c और 10c।
असमान पद	अलग अक्षर-संख्याओं वाले पद, जैसे 18c और 11d।
सरलतम रूप	कोष्ठक नहीं, समान पद जुड़े हुए, संख्याएँ जुड़ी हुई।
व्यंजक का मान	अक्षरों को संख्याओं से बदलने पर मिली संख्या।
परिमाप	आकृति की कुल बाहरी लंबाई; आयत: 2l + 2b।
संख्या मशीन	इनपुट लेकर नियम लगाती और आउटपुट देती है।
शेषफल	भाग के बाद बचा भाग, दोहराव की स्थिति जानने में काम आता है।
वितरण गुण	a(b + c) = ab + ac।

त्वरित पुनरावृत्ति व सूत्र

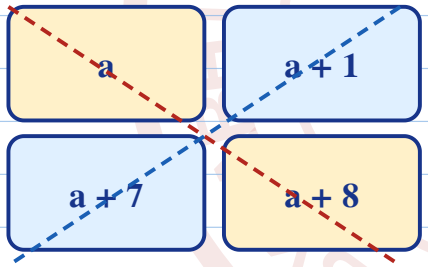
- अक्षर संख्याओं के लिए आते हैं: s = a + 3 का अर्थ शबनम 3 वर्ष बड़ी है।
- 4 × n = 4n; 5m का अर्थ 5 × m (अंक 5 और m नहीं)।
- परिमाप: वर्ग 4a, त्रिभुज 3a, पंचभुज 5a, षट्भुज 6a, आयत 2l + 2b।
- केवल समान पद जोड़े जाते हैं: 5c + 3c = 8c, पर 5c + 3d वैसा ही रहता है।
- a − (b + c) = a − b − c; a − (b − c) = a − b + c।
- सरलतम रूप: कोष्ठक नहीं, समान पद जुड़े, संख्याएँ जुड़ी।
- 5u ≠ 5 + u और 10y − 3 ≠ 10(y − 3): संख्याएँ रखकर जाँचो।
- कैलेंडर 2 × 2 वर्ग: a, a+1, a+7, a+8 – दोनों विकर्ण योग 2a + 8।
- लंबाई 3 का दोहराव: स्थितियाँ 3n, 3n − 1, 3n − 2।
- चरण y पर माचिस के त्रिभुजों में 2y + 1 तीलियाँ।
- 4 स्तंभ वाले ग्रिड में पंक्ति r, स्तंभ c की संख्या: 4(r − 1) + c।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अध्याय 4 का अवधारणा-मानचित्र

कैलेंडर में 2 × 2 वर्ग



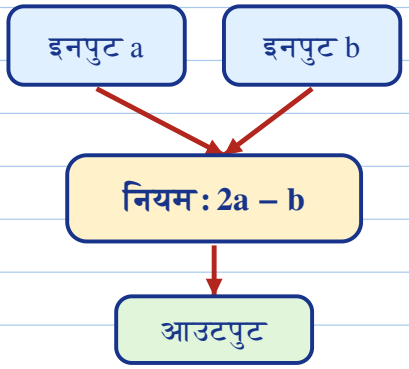
विकर्ण 1 : a + (a + 8) = 2a + 8

विकर्ण 2 : (a + 1) + (a + 7) = 2a + 8

दोनों बराबर – हमेशा!

विकर्ण योग हमेशा बराबर

एक संख्या मशीन



$(5, 2) \rightarrow 2 \times 5 - 2 = 8$

$(8, 1) \rightarrow 2 \times 8 - 1 = 15$

$\mathbf{(a, b) \rightarrow 2a - b}$

मशीन का सूत्र : 2a – b

तालिका 1 : शब्दों से बीजगणित

शब्दों में	बीजगणित
संख्या d से 5 अधिक	d + 5
संख्या d से 4 कम	d – 4
संख्या के 13 गुने से 2 कम	13d – 2
संख्या के दुगने से 13 कम	2d – 13
भुजा a वाले सम षट्भुज का परिमाप	6a
20 मी के पाइप में k मी जोड़ना	20 + k

तालिका 2 : समान और असमान पद

पद	प्रकार	योग
5c, c, 10c	समान	16c
12n, –4n	समान	8n
18c, 11d	असमान	18c + 11d
3a, 2b	असमान	3a + 2b

तालिका 3 : माचिस के त्रिभुज (2y + 1)

चरण y	1	2	3	4	5	33
तीलियाँ	3	5	7	9	11	67

फ्लोचार्ट : व्यंजक का सरलीकरण

कोष्ठक खोलो (ऋण चिह्न बदलता है) ➤ समान पद इकट्ठे करो ➤ अक्षरों के आगे की संख्याएँ जोड़ो ➤ सादी संख्याएँ जोड़ो ; एक मान से जाँचो

पाठ्यपुस्तक के हल (सभी प्रश्न)

पृष्ठ 83 – केतकी 8 नारियल और 9 किग्रा गुड़ ; 7 नारियल और 4 किग्रा गुड़ लेती है ; कुल का सूत्र।

उत्तर : 8 नारियल और 9 किग्रा : $8 \times 35 + 9 \times 60 = 280 + 540 = ₹820$। सूत्र : $c \times 35 + j \times 60$। 7 नारियल और 4 किग्रा : $7 \times 35 + 4 \times 60 = 245 + 240 = ₹485$। 7 सेमी भुजा वाले वर्ग का परिमाप $4 \times 7 = 28$ सेमी।

पृष्ठ 84 – Figure it Out प्र1 : (क) समबाहु त्रिभुज (ख) सम पंचभुज (ग) सम षट्भुज का परिमाप। प्र2 : पाइप 20 मी + k मी।

उत्तर : हर भुजा a मानें। (क) 3a (ख) 5a (ग) 6a। प्र2 : कुल लंबाई = (20 + k) मीटर।

प्र3 : क्रिथिका के ₹100, ₹20 और ₹5 के नोट – तालिका पूरी करो।

उत्तर : (3, 5, 6) : $3 \times 100 + 5 \times 20 + 6 \times 5 = 300 + 100 + 30 = ₹430$। (6, 4, 3) : $6 \times 100 + 4 \times 20 + 3 \times 5 = 600 + 80 + 15 = ₹695$। (8, 4, z) : $8 \times 100 + 4 \times 20 + z \times 5 = 880 + 5z$। (x, y, z) : $100x + 20y + 5z$।

प्र4 : आटा चक्की – चालू होने में 10 सेकंड, प्रति किग्रा 8 सेकंड। y किग्रा पीसने का समय ? प्र5 : व्यंजक लिखो (क) संख्या से 5 अधिक (ख) 4 कम (ग) 13 गुने से 2 कम (घ) दुगने से 13 कम।

उत्तर : प्र4 : शुरू का समय 10 + (y किग्रा के लिए $8 \times y$ सेकंड) → (घ) $10 + 8 \times y$। प्र5 (संख्या = d) : (क) $d + 5$ (ख) $d - 4$ (ग) $13d - 2$ (घ) $2d - 13$।

पृष्ठ 85 – प्र6 : (क) $8 \times x + 3 \times y$ (ख) $15 \times j - 2 \times k$ की स्थितियाँ। प्र7 : कैलेंडर के 2×3 ग्रिड में नीचे-बीच की तारीख़ w।

उत्तर : (क) एक पेन ₹x का और कॉपी ₹y की ; अभा 8 पेन और 3 कॉपियाँ खरीदती है – कुल दाम $8x + 3y$। (ख) एक कारखाना रोज़ 15 कुर्सियाँ बनाता है, j दिन में 15j; k दिन तक रोज़ 2 कुर्सियाँ टूटीं (2k) – बची अच्छी कुर्सियाँ = $15j - 2k$। आप अपनी कहानियाँ भी बना सकते हैं। प्र7 : एक पंक्ति में तारीख़ें 1 से और एक स्तंभ में 7 से बदलती हैं। w नीचे-बीच में हो तो नीचे की पंक्ति $w - 1, w, w + 1$; ऊपर की पंक्ति $w - 8, w - 7, w - 6$।

पृष्ठ 85–86 – दोहराओ : मान निकालो 1) $23 - 10 \times 2$ 2) $83 + 28 - 13 + 32$ 3) $34 - 14 + 20$ 4) $42 + 15 - (8 - 7)$ 5) $68 - (18 + 13)$ 6) $7 \times 4 + 9 \times 6$ 7) $20 + 8 \times (16 - 6)$

उत्तर : 1) $23 - 20 = 3$। 2) $83 + 28 - 13 + 32 = 130$। 3) 40। 4) $42 + 15 - 1 = 56$। 5) $68 - 31 = 37$। 6) $28 + 54 = 82$। 7) $20 + 8 \times 10 = 100$।

पृष्ठ 86–87 – अनुक्रम 4, 8, 12, … का n-वाँ पद ; k = 4 पर 7k और m = 2 पर 5m + 3। गलती

पकड़ो, गलती सुधारो (1–9)।

उत्तर: n-वाँ पद = 4n (29वाँ 4 × 29 = 116)। k = 4 पर 7k → 28; m = 2 पर 5m + 3 → 13। 1. a = –4: 10 – a = 14 (6 नहीं – –4 घटाना यानी 4 जोड़ना)। 2. d = 6: 3d = 18 (36 नहीं – 3d का अर्थ 3 × d)। 3. s = 7: 3s – 2 = 19 (15 नहीं)। 4. r = 8: 2r + 1 = 17 (29 नहीं)। 5. j = 5: 2j = 10 – सही। 6. m = –6: 3(m + 1) = –15 (19 नहीं)। 7. f = 3, g = 1: 2f – 2g = 4 (2 नहीं)। 8. t = 4, b = 3: 2t + b = 11 (24 नहीं – + को × मान लिया)। 9. h = 5, n = 6: h – (3 – n) = 5 – (–3) = 8 (4 नहीं)।

पृष्ठ 89 – दिन 2 और 3 की पेंसिलें; c = ₹50; रबर; समान पदों की जाँच। उदाहरण 6 (आयतों के क्षेत्रफल)।

उत्तर: दिन 2 की पेंसिलें 3c, दिन 3 की 10c; कुल 5c + 3c + 10c = 18c; c = 50 पर 18 × 50 = ₹900। रबर: 4d + 6d + 1d = 11d। कुल 18c + 11d, जो और सरल नहीं होता। जाँच: c = 2 पर 10 + 6 + 20 = 36 = 18 × 2 ✓। क्षेत्रफल: v × (4 + 3) = 7v = 4v + 3v; AEFD = n × (12 – 4) = 8n = 12n – 4n।

पृष्ठ 90–92 – कुर्सियाँ और मेज़ें (उदाहरण 7), मैथ टॉक; चारु की प्रश्नोत्तरी (उदाहरण 8); उदाहरण 9; 5u बनाम 5 + u; 10y – 3 बनाम 10(y – 3)।

उत्तर: कुर्सी/मेज़: कुल भुगतान = (40x + 75y) – (6x + 10y) = 34x + 65y। हाँ, (40x + 75y) + (–6x – 10y) भी लिख सकते हैं, वही है। चारु: राउंड 1 = 7 × 4 – 3 × 1 = 25; राउंड 2 = 8 × 4 – 4 × 1 = 28; राउंड 3 = 6 × 4 – 2 × 1 = 22; दंड न हो तो q = 0; अंतिम = 21p – 9q = p = 4, q = 1 पर 75। कृशिता के संभावित अंक: ऐसे तीन व्यंजक जिनका योग 23p – 7q हो, जैसे 8p – 2q, 7p – 3q, 8p – 2q। कृशिता के 23p – 7q – (21p – 9q) = 2p + 2q ज़्यादा हैं, जो धनात्मक है। उदा. 9: 4(x + y) – y = 4x + 3y। 5u बनाम 5 + u: u = 2 → 10, 7; u = 5 → 25, 10; u = 8 → 40, 13; u = 11 → 55, 16 – बराबर नहीं। 10y – 3 बनाम 10(y – 3): y = 0 → –3, –30; y = 2 → 17, –10; y = 7 → 67, 40; y = 10 → 97, 70 – बराबर नहीं।

पृष्ठ 92–93 – उदाहरण 11 और Figure it Out प्र1: हर चित्र की संख्याएँ जोड़ो; प्र2: सरल करो।

उत्तर: उदाहरण 11: (4 × 3) + (r + s) + (r + s) + (4 × 3) = 2r + 2s + 24, जो 2 × (4 × 3 + r + s) के बराबर है। प्र1: (i) 5y + (–6) + x + x + 2 + 5y = 10y + 2x – 4। (ii) 2p चार बार (8p), 3q चार बार (12q), संख्याएँ 3 + (–2) + (–2) + 3 = 2: कुल 8p + 12q + 2। (iii) –5g चार बार (–20g) और 5k बारह बार (60k): कुल –20g + 60k। प्र2: (क) 4p; 3p + q; 2p। (ख) 2p – 2q; 2q। (ग) 0; –2q। (घ) –d; –c। (ङ) c; 2d – c। (च) d – 2c।

पृष्ठ 94–95 – गलती पकड़ो, गलती सुधारो (सरलीकरण) और पदों व अक्षरों में संबंध।

उत्तर: सही सरलतम रूप: 1. 3a + 2b (5 नहीं)। 2. 3b – 2b – b = 0 (सही है)। 3. 6(p + 2) = 6p + 12। 4. (4x + 3y) – (3x + 4y) = x – y। 5. 5 – (2 – 6z) = 3 + 6z। 6. 2 + (x + 3) = x + 5। 7. 2y + (3y – 6) = 5y – 6। 8. 7p – p + 5q – 2q = 6p + 3q। 9. 5(2w + 3x + 4w) = 30w + 15x। 10. 3j + 6k + 9h + 12 पहले से सरलतम है (दूसरा केवल गुणनखंड रूप है)। 11. 4(2r + 3s + 5)

= 8r + 12s + 20। संबंध : अलग-अलग अक्षर-संख्याओं की संख्या पदों की संख्या से कभी अधिक नहीं होती (अक्षर ≤ पद)।

पृष्ठ 95–96 – सूत्र जासूस : संख्या मशीनें।

उत्तर : पहली मशीन : इनपुट (5, 2) से 8, (8, 1) से 15 → सूत्र 2a – b (2 × 5 – 2 = 8)। दूसरे प्रकार की : दोनों संख्याओं के योग में से 2 घटाओ → a + b – 2। तीसरे प्रकार की : गुणनफल में 1 जोड़ो → ab + 1 (जैसे 10 × 3 + 1 = 31; a, b के लिए a × b + 1)। अपना सूत्र बनाओ, जैसे 3a + b, और कुछ इनपुट पर जाँचो।

पृष्ठ 96–99 – साड़ी के डिज़ाइन ; कैलेंडर के पैटर्न ; मैथ टॉक (धन आकार)।

उत्तर : स्थिति 99 (शेष 0) पर डिज़ाइन C; 122 (भागफल 40, शेष 2) पर B; 148 (भागफल 49, शेष 1) पर A। कैलेंडर : a, a + 1, a + 7, a + 8 – दोनों विकर्ण योग 2a + 8, इसलिए सदा बराबर। धन आकार (केंद्र a) : (a – 7) + (a – 1) + a + (a + 1) + (a + 7) = 5a, यानी केंद्र का 5 गुना। अन्य आकार : 3 × 3 वर्ग का योग = 9 × केंद्र ; 3 की क्षैतिज पंक्ति का योग = 3 × केंद्र ; 3 का ऊर्ध्वाधर स्तंभ भी 3 × केंद्र।

पृष्ठ 100–101 – माचिस के त्रिभुज : चरण 33, 84, 108 की तीलियाँ ; क्षैतिज और तिरछी तीलियाँ।

उत्तर : नियम : 2y + 1 (या 3 + 2 × (y – 1) = 2y + 1)। चरण 33 : 2 × 33 + 1 = 67 ; चरण 84 : 169 ; चरण 108 : 217। चरण 3 : 3 क्षैतिज और 4 तिरछी ; चरण 4 : 4 क्षैतिज और 5 तिरछी। चरण y पर : क्षैतिज = y, तिरछी = y + 1, और y + (y + 1) = 2y + 1 ✓।

पृष्ठ 102 – Figure it Out प्र1–प्र4

उत्तर : प्र1 : (क) 30x + 20y सही है। प्र2 : (क) p + q + r – हर ग्राहक को एक झंडा ; दोनों फूल लेने वाले एक बार गिने जाते हैं। प्र3 : (क) दूरी = 10 × (u – d) = 10(u – d) सेमी। (ख) d > u हो तो घोंघा रोज़ चढ़ने से ज़्यादा फिसलता है, इसलिए नीचे ही जाता रहता है और शीर्ष तक नहीं पहुँचता। प्र4 : सप्ताह 1 : 7 × 5 = 35 किमी ; सप्ताह 2 : 7 × (5 + z) ; सप्ताह 3 : 7 × (5 + 2z)। कुल = 35 + 35 + 7z + 35 + 14z = 105 + 21z किमी।

प्र5 – व्यंजक पथ ; प्र6 – लोकल ट्रेन ; प्र7 – सरल करो।

उत्तर : प्र5 : आरेख चित्र है, पर हर पथ को संक्रियाओं से जाँच सकते हैं। जैसे (w + 2) + 3 = w + 5, फिर × 4 से 4w + 20; और (w + 2) – 4 = w – 2, फिर × 3 से 3w – 6। हर बॉक्स की संक्रिया क्रम से लगाकर खाली अंडाकार भरो। प्र6 : (क) स्टेशनों के बीच t समय की 4 बराबर यात्राएँ और 2 मिनट के 3 ठहराव : 4 × 4 + 3 × 2 = 22 मिनट। (ख) 4t + 6 मिनट। प्र7 : (क) 4a + 5b + 10 (ख) a – 13b – 16 (ग) 12x + 6 (घ) 6x + 15 (ङ) h + 4 (च) 5 + 21m – 20n।

प्र8 – व्यंजकों का जोड़ ; प्र9 – घटाव।

उत्तर : प्र8 : (क) 13d + c – 2 (ख) 7f + 4s – 4 (ग) 2c – d – 2 (घ) –7f – 4s + 3 (ङ) 0 (च) 0। प्र9 ('A को B में से घटाओ' यानी B – A) : (क) –3a + 15b – 32 (ख) 16y + 18x – 23 (ग) 10h – 27g + 2 (घ) –(3a + 3b + 32) (ङ) –13y – 13x + 6 (च) 3h – 16g + 30।

प्र10 – (क) 8x + 3y (ख) 15x – 2x की स्थितियाँ। प्र11 – रस्सी मोड़कर काटना। प्र12 – माचिस के वर्ग।

उत्तर: प्र10: (क) फल वाला आम ₹8 और केले ₹3 प्रति नग बेचता है; ग्राहक x आम और y केले लेता है – दाम 8x + 3y। (ख) एक पैकेट में ₹x वाली 15 पेंसिलें हैं; 2 बिकी नहीं – मिला धन 15x – 2x = 13x। प्र11: पैटर्न: 0 मोड़ → 2 टुकड़े, 1 मोड़ → 3 टुकड़े; इसलिए r मोड़ → r + 2 टुकड़े; 10 मोड़ → 12 टुकड़े। प्र12: एक पंक्ति में वर्ग: 1 वर्ग = 4 तीलियाँ, हर नया वर्ग 3 जोड़ता है: 10 वर्ग → 4 + 3 × 9 = 31 तीलियाँ; w वर्ग → 4 + 3(w – 1) = 3w + 1।

प्र13 – ट्रैफ़िक सिग्नल के रंग स्थान 90, 190, 343 पर। प्र14 – चरण 4, 10, 50 में वर्ग। प्र15 – 4 स्तंभ वाला ग्रिड।

उत्तर: प्र13: रंग 4 के चक्र में दोहराते हैं: लाल, पीला, हरा, पीला। लाल स्थिति 4n – 3 पर, पीला 2n (सम स्थितियाँ) पर, हरा 4n – 1 पर। स्थिति 90: 90 ÷ 4 का शेष 2 → पीला। 190: शेष 2 → पीला। 343: शेष 3 → हरा। प्र14: वर्ग 4n + 1: चरण 4 → 17, चरण 10 → 41, चरण 50 → 201। सभी वर्गों के शीर्ष: 4 × (4n + 1) = 16n + 4। प्र15: (क) r-वीं पंक्ति: स्तंभ 1: 4(r – 1) + 1; स्तंभ 2: 4(r – 1) + 2; स्तंभ 3: 4(r – 1) + 3; स्तंभ 4: 4(r – 1) + 4। (ख) (i) 124 = 4 × 30 + 4 → पंक्ति 31, स्तंभ 4। (ii) 147 = 4 × 36 + 3 → पंक्ति 37, स्तंभ 3। (iii) 201 = 4 × 50 + 1 → पंक्ति 51, स्तंभ 1। (ग) 4(r – 1) + c। (घ) 3 के गुणज वाले स्तंभ 3, 2, 1, 4, 3, 2, 1, 4… क्रम में आते हैं। अन्य पैटर्न: स्तंभ 4 की सभी संख्याएँ 4 के गुणज हैं; सम संख्याएँ स्तंभ 2 और 4 में; विषम संख्याएँ स्तंभ 1 और 3 में।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 1 अंक

1. ‘संख्या y से 5 अधिक’ का व्यंजक लिखो। (1)

उत्तर: y + 5।

2. भुजा a वाले सम षट्भुज का परिमाप? (1)

उत्तर: 6a।

3. 4 × n को संक्षेप में लिखो। (1)

उत्तर: 4n।

4. k = 4 पर 7k का मान? (1)

उत्तर: 7 × 4 = 28।

5. 5c + 3c + 10c सरल करो। (1)

उत्तर: 18c।

6. क्या 18c और 11d समान पद हैं? (1)

उत्तर: नहीं – इनकी अक्षर-संख्याएँ अलग हैं।

7. लंबाई l और चौड़ाई b वाले आयत का परिमाप? (1)

उत्तर: 2l + 2b।

8. p + q − (p + q) सरल करो। (1)

उत्तर: 0।

9. कैलेंडर में ऊपर-बाईं तारीख़ a हो तो तिरछी नीचे वाली तारीख़ क्या होगी? (1)

उत्तर: a + 8।

10. त्रिभुज पैटर्न के चरण y में कितनी तीलियाँ? (1)

उत्तर: 2y + 1।

11. 4(x + y) − y का सरलतम रूप? (1)

उत्तर: 4x + 3y।

12. A B C A B C… में डिज़ाइन C किन स्थितियों पर आता है? (1)

उत्तर: स्थितियाँ 3n (3 के गुणज)।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक

1. सरल करो: (40x + 75y) − (6x + 10y)। (3)

उत्तर: कोष्ठक खोलो: 40x + 75y − 6x − 10y। समान पद इकट्ठे करो: (40 − 6)x + (75 − 10)y = 34x + 65y।

2. s = 7 पर 3s − 2 और r = 8 पर 2r + 1 का मान निकालो। (3)

उत्तर: 3s − 2 = 3 × 7 − 2 = 21 − 2 = 19। 2r + 1 = 2 × 8 + 1 = 16 + 1 = 17।

3. क्या 5u और 5 + u बराबर हैं? u = 2, 5 और 8 से जाँचो। (3)

उत्तर: u = 2: 10 और 7; u = 5: 25 और 10; u = 8: 40 और 13। मान अलग हैं, इसलिए 5u ≠ 5 + u।

4. 4d − 7c + 9 और 8c − 11 + 9d जोड़ो। (3)

उत्तर: (4d − 7c + 9) + (8c − 11 + 9d) = (4d + 9d) + (−7c + 8c) + (9 − 11) = 13d + c − 2।

5. राधा पहले सप्ताह रोज़ 5 किमी साइकिल चलाती है और हर सप्ताह दैनिक दूरी z किमी बढ़ाती है। 3 सप्ताह में कितनी दूरी? (3)

उत्तर: सप्ताह 1: 7 × 5 = 35। सप्ताह 2: 7 × (5 + z) = 35 + 7z। सप्ताह 3: 7 × (5 + 2z) = 35 + 14z। कुल = 105 + 21z किमी।

6. साड़ी की किनारी A B C A B C… में स्थिति 148 पर कौन-सा डिज़ाइन आएगा? समझाओ। (3)

उत्तर: 148 को 3 से भाग दो: भागफल 49, शेष 1। शेष 1 का अर्थ 3 के गुणज से 2 कम (3 × 50 − 2 = 148), इसलिए डिज़ाइन A।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. सिद्ध करो कि कैलेंडर में किसी भी 2 × 2 वर्ग के विकर्ण योग बराबर होते हैं। यह भी दिखाओ कि

धन (+) आकार की 5 तारीख़ों का योग केंद्र का 5 गुना है। (5)

उत्तर: ऊपर-बाईं तारीख़ a मानें। बाकी a + 1, a + 7, a + 8 हैं। विकर्ण 1: a + (a + 8) = 2a + 8। विकर्ण 2: (a + 1) + (a + 7) = 2a + 8। ये हर a के लिए बराबर हैं, इसलिए हर वर्ग के लिए। केंद्र a वाला धन आकार: तारीख़ें a – 7, a – 1, a, a + 1, a + 7। योग = a – 7 + a – 1 + a + a + 1 + a + 7 = 5a।

2. सरल करो: (क) 3a + 9b – 6 + 8a – 4b – 7a + 16 (ख) 3(3a – 3b) – 8a – 4b – 16 (ग) 8x – (2x – 3) + 12 (घ) 23 + 4(6m – 3n) – 8n – 3m – 18। (5)

उत्तर: (क) (3a + 8a – 7a) + (9b – 4b) + (–6 + 16) = 4a + 5b + 10। (ख) 9a – 9b – 8a – 4b – 16 = a – 13b – 16। (ग) 8x – 2x + 3 + 12 = 6x + 15। (घ) 23 + 24m – 12n – 8n – 3m – 18 = 21m – 20n + 5।

3. चारु के तीन राउंड 7p – 3q, 8p – 4q और 6p – 2q हैं; कृशिता का कुल 23p – 7q है। चारु का कुल, p = 4, q = 1 पर उसके अंक और कृशिता के कितने अधिक अंक हैं निकालो। (5)

उत्तर: चारु का कुल = 7p + 8p + 6p – 3q – 4q – 2q = 21p – 9q। p = 4, q = 1 पर: 84 – 9 = 75 (राउंड 25 + 28 + 22 = 75)। कृशिता – चारु = (23p – 7q) – (21p – 9q) = 23p – 7q – 21p + 9q = 2p + 2q। यह धनात्मक है, इसलिए कृशिता के 2p + 2q अंक अधिक हैं।

4. 4 स्तंभ वाले अंतहीन ग्रिड (1 2 3 4 / 5 6 7 8 / …) में पंक्ति r, स्तंभ c की संख्या का सूत्र और 124, 147, 201 की पंक्ति-स्तंभ निकालो। स्तंभ 1 की संख्याओं का सूत्र बताओ। (5)

उत्तर: हर पंक्ति में 4 संख्याएँ हैं, इसलिए पंक्ति r से पहले 4(r – 1) संख्याएँ हैं: संख्या = 4(r – 1) + c। स्तंभ 1: 4(r – 1) + 1। 124 = 4 × 30 + 4 → r – 1 = 30, c = 4 → पंक्ति 31, स्तंभ 4। 147 = 4 × 36 + 3 → पंक्ति 37, स्तंभ 3। 201 = 4 × 50 + 1 → पंक्ति 51, स्तंभ 1।