

ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Finding the Unknown

Class 7 Maths (Ganita Prakash Part-II) • Chapter 7 • Easy Notes + All Exercise Solutions +

Board Questions (2026-27)

Chapter Review in Easy Language

1. What is an equation?

In these Class 7 Maths Part 2 Chapter 7 notes on **Finding the Unknown**, we learn to find a hidden number using **equations**. A **balanced weighing scale** is a good picture: if we take the same weight off both plates it stays balanced. An **equation** is a statement that two algebraic expressions are **equal**, written with an equal sign, such as $3x + 4 = 7$ or $2z + 4 = 5z - 14$. The part on the left of '=' is the **LHS** and on the right is the **RHS**. **Solving** an equation means finding the value of the letter-number for which $LHS = RHS$. Matchstick example: position n needs $2n + 1$ sticks; to use exactly 99 sticks we solve $2n + 1 = 99$, giving **$n = 49$** . With 200 sticks, $2n + 1 = 200$ gives $2n = 199$, which is not a whole number, so it is **not possible**.

2. Solving equations step by step

Trial and error: put different values for n until $LHS = RHS$ (for $2n + 1 = 99$ we try 5, 10, 30, 40, 50 and then 49). It works but can be slow. **Better method:** do the **same operation on both sides** (add, subtract, multiply or divide by the same number); the equality stays true. Use **inverse operations**: addition $\leftrightarrow$ subtraction, multiplication $\leftrightarrow$ division. Example: $5x - 4 = 7 \rightarrow$ add 4 to both sides: $5x = 11 \rightarrow$ divide by 5: **$x = 11/5$** . Check by putting back: $5 \times 11/5 - 4 = 7 \checkmark$. Example: $11y + (-5) = 61 \rightarrow$ subtract (-5) : $11y = 66 \rightarrow$ **$y = 6$** . Example with unknown on both sides: $6y + 7 = 4y + 21 \rightarrow$ subtract $4y$: $2y + 7 = 21 \rightarrow$ subtract 7: $2y = 14 \rightarrow$ **$y = 7$** .

Shortcut (transposing): (a) a term added or subtracted on one side moves to the other side with its **additive inverse** ($2y + 7 = 21$ becomes $2y = 21 - 7$); (b) a factor multiplying on one side moves to the other side as a **divisor** ($2y = 14$ becomes $y = 14 \div 2$); (c) a divisor moves to the other side as a **multiplier** ($u/15 = 6$ becomes $u = 6 \times 15 = 90$). **Always check** your answer by substituting it. Brackets: $28(x + 4) + 300 = 1000 \rightarrow 28(x + 4) = 700 \rightarrow x + 4 = 25 \rightarrow$ **$x = 21$** .

3. Using equations to solve problems

Steps: (1) read the problem and choose a letter for the unknown; (2) write the equation; (3) solve; (4) check in the story. **Tiles:** step k needs $3k + 1$ tiles; for 100 tiles $3k + 1 = 100$, **$k = 33$** .

Party: snacks ₹25 per plate and ₹50 delivery, budget ₹500: $25p + 50 = 500$, $p = 18$ people, so $18 - 5 =$ **13 friends**. **Savings:** Jahnvi $4000 + 650m$, Sunita $5050 + 500m$; equal when $150m = 1050$, **$m = 7$ months**. **Number trick:** think x , subtract 3, multiply by 4, add 8, answer 24: $4(x - 3) + 8 =$

24, $4x - 4 = 24$, $x = 7$; rule: (answer + 4) $\div$ 4. **Marbles:** Suresh y , Ramesh $y + 30$, total 60: $2y + 30 = 60$, $y = 15$; Suresh **15**, Ramesh **45**. **Bhāskara's horses:** $300 + 6x = 10x - 100$ gives $4x = 400$, $x = ₹100$ per horse.

A pinch of history: algebra was called **bījagaṇita** (bīja = seed). Brahmagupta (628 CE) explained operations with unknowns using letters; Al-Khwarizmi's book *Hisab al-jabr wal-muqabala* (about 825 CE) gave us the word **algebra**. Indian mathematicians used signs such as $yā$ (yāvat-tāvat) for the unknown and $rū$ for known numbers. **Brahmagupta's formula** for $Ax + B = Cx + D$ is $x = (D - B) \div (A - C)$; for $2x + 3 = 4x + 5$ it gives $(5 - 3) \div (2 - 4) = -1$.

Golden rule

Whatever you do to one side of an equation, do to the other side. Then check your answer.

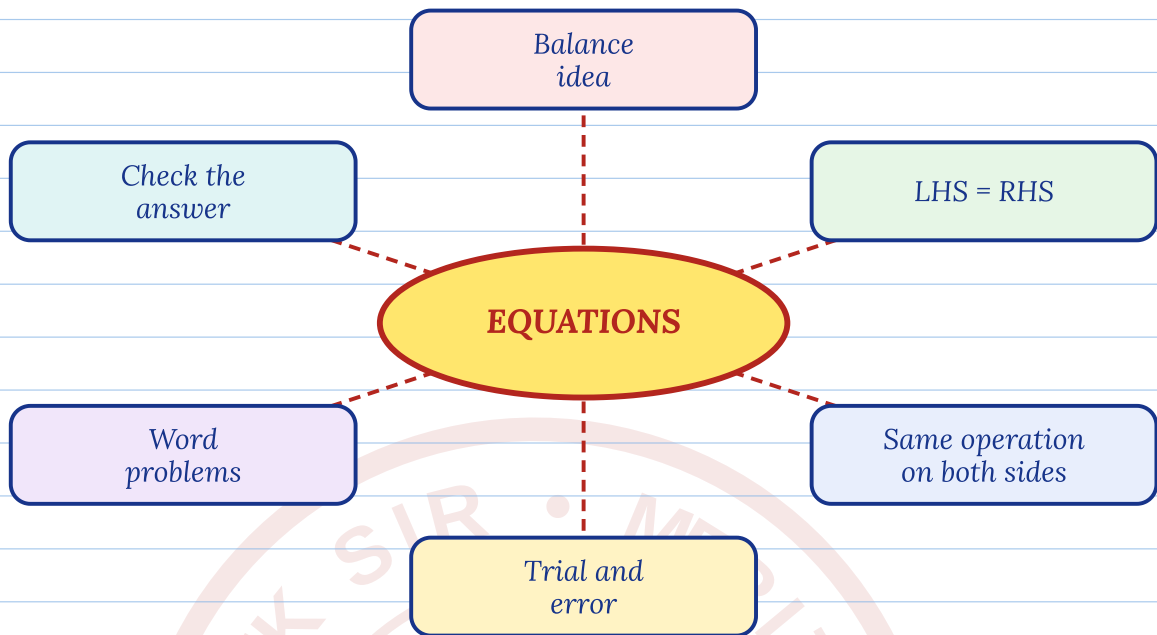
Important Terms (Glossary)

Term	Meaning
Equation	Statement that two expressions are equal.
LHS / RHS	Left-hand side / right-hand side of '='.
Unknown (letter-number)	A letter standing for a number we want to find.
Solution	The value that makes LHS = RHS.
Trial and error	Trying values until one works.
Inverse operations	Operations that undo each other (+ and -, $\times$ and $\div$).
Additive inverse	The number which added gives 0, e.g. -4 for 4.
Bījagaṇita	Ancient Indian name for algebra.
Coefficient	The number multiplying the letter, e.g. 5 in $5x$.

Quick Revision & Formulas

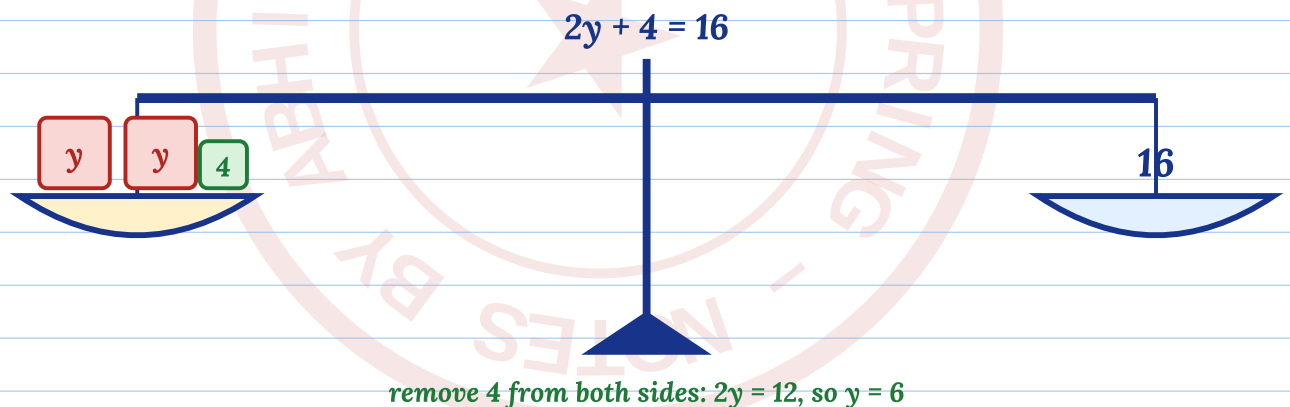
- ▶ Same operation on both sides keeps the equation true.
- ▶ Move terms across '=' with the opposite sign.
- ▶ $ax + b = c \Rightarrow x = (c - b) \div a$.
- ▶ $Ax + B = Cx + D \Rightarrow x = (D - B) \div (A - C)$ (Brahmagupta).
- ▶ Multiply out brackets first (or divide by a common factor).
- ▶ Check: put the answer back in the equation.
- ▶ Word problem: choose letter $\rightarrow$ frame equation $\rightarrow$ solve $\rightarrow$ check.
- ▶ Some equations have no solution, e.g. $x + 4 = x + 5$.

Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map of Chapter 7 (Part 2)

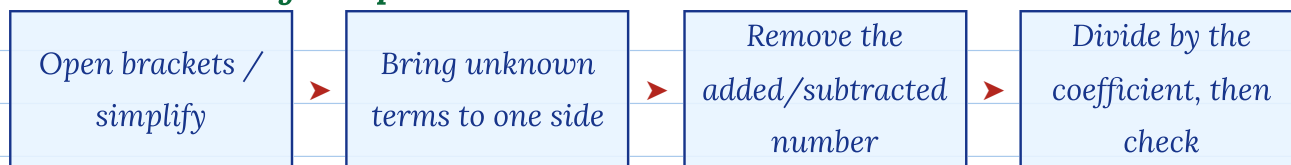
Balance picture of an equation



The scale stays balanced when we do the same on both sides

Table: inverse operations

Equation	Operation on both sides	Result
$x + 7 = 12$	subtract 7	$x = 5$
$x - 3 = 8$	add 3	$x = 11$
$4x = 20$	divide by 4	$x = 5$
$x \div 5 = 6$	multiply by 5	$x = 30$

Flowchart: solving an equation**Textbook Solutions (All Questions)****Pages 164–166 – Unknown weights (Figs 7.1–7.12, Math Talk) and sacks.**

Ans. These weighing-scale pictures are drawn with small icons, and I could not read them reliably, so I have not solved each figure. Two are explained in the book itself: Fig. 7.6: each bread slice is 2, so $2 + 2 + 2 = 6 = e + e$, that is $2e = 6$, so **one fried egg $e = 3$** . Fig. 7.7: $4 + 2y = 16$, so $2y = 12$ and **$y = 6$** . The idea for all figures: remove equal weights from both plates (for the sacks, remove one sack from each plate) until the unknown is alone on one plate.

Page 167–168 – Matchsticks: 99 sticks; 200 sticks; framing equations; trial and error for $5x - 4 = 7$.

Ans. Position n has $2n + 1$ sticks. 99 sticks: $2n + 1 = 99$, $2n = 98$, **$n = 49$** (trial: $n = 49$ gives 99). Is there only one solution? Yes: $2n + 1$ increases as n increases, so it equals 99 for exactly one n . 200 sticks: $2n + 1 = 200$ gives $2n = 199$, $n = 99.5$, not a whole number, so **not possible** ($2n + 1$ is always odd). Trial and error for $5x - 4 = 7$: $x = 1$ gives 1, $x = 2$ gives 6, $x = 3$ gives 11, so the answer is between 2 and 3: **$x = 11/5 = 2.2$** ; trial and error is slow here. Frame 5 equations: your own, for example $x + 5 = 9$, $3x = 12$, $2x - 1 = 7$, $x/4 = 3$, $5x + 2 = 3x + 8$.

Pages 169–172 – Examples 1–6 (inverse operations) and Figure it Out Q1 (a)–(e), Q2.

Ans. Example 1: $14593 - 1459 + 145 - 14 = 13353 - 88 = 13265$. Example 2: $23 \times 41 \times 11 \times 8 = 580888 \div 7 = 82984$. Example 3: add (-67) to both sides: $7091 + (-67) = 7024$. Example 4: $11760/113$. Q1 (a) $3x - 10 = 35 \rightarrow 3x = 45 \rightarrow \mathbf{x = 15}$ (check: $45 - 10 = 35$ ✓). (b) $5s = 3s \rightarrow$ subtract $3s$: $2s = 0 \rightarrow \mathbf{s = 0}$. (c) $3u - 7 = 2u + 3 \rightarrow$ subtract $2u$: $u - 7 = 3 \rightarrow \mathbf{u = 10}$ (check: $23 = 23$ ✓). (d) $4(m + 6) - 8 = 2m - 4 \rightarrow 4m + 24 - 8 = 2m - 4 \rightarrow 4m + 16 = 2m - 4 \rightarrow 2m = -20 \rightarrow \mathbf{m = -10}$ (check: $4(-4) - 8 = -24$ and $2(-10) - 4 = -24$ ✓). (e) $u/15 = 6 \rightarrow \mathbf{u = 90}$. Q2 (no solution): $x + 4 = x + 5$. Subtracting x gives $4 = 5$, which is never true, so no number works.

Pages 174–180 – Examples 7–13 and Math Talk (tiles, party, savings, $28(x + 4) + 300 = 1000$, trick, marbles, generating equations).

Ans. Ex. 7: $3k + 1 = 100 \rightarrow 3k = 99 \rightarrow \mathbf{k = 33}$; a 100-tile arrangement is possible at step 33.

Ex. 8: $p = 18$ people, 13 friends; $f + 5 = 18 \rightarrow f = 13$. Ex. 9: check $m = 7$: Jahnavi $4000 + 650 \times 7 = 8550$, Sunita $5050 + 500 \times 7 = 8550$ ✓. Ex. 10: $x = 21$ (check: $28 \times 25 + 300 = 1000$ ✓). Ex. 11:

$x = 7$ ($7 - 3 = 4$, $\times 4 = 16$, $+ 8 = 24$ ✓); simple rule: starting number = (final answer + 4) $\div$ 4.

Ex. 12: Suresh y, Ramesh $y + 30$: $2y + 30 = 60$, $2y = 30$, $y = 15$; Suresh 15, Ramesh 45 (sum 60 ✓, difference 30 ✓). Equations with solution $y = 5$: $y + 1 = 6$, $3y = 15$, $2y - 3 = 7$, $y/5 = 1$. In the chains, each new equation keeps the same solution because the same operation is done on both sides, so every equation in both chains has solution $y = 5$ (without calculating).

Going from bottom to top, we do the inverse operations in reverse order. Ex. 13: $100x + 75 = 250$ can be: 100 plates of snacks at ₹x each plus a fixed delivery charge of ₹75, with a total bill of ₹250. The solution is $x = 1.75$, i.e. ₹1.75 a plate (a made-up story; many others are possible).

Page 181 – Figure it Out Q1–Q6.

Ans. Q1: five equations with $x = -2$: $x + 2 = 0$, $2x = -4$, $3x + 1 = -5$, $x - 5 = -7$, $4 - x = 6$. Q2: (a) $2y = 60 \rightarrow y = 30$. (b) $-8 = 5x - 3 \rightarrow -5 = 5x \rightarrow x = -1$. (c) $-53w = -15 \rightarrow w = 15/53$ (as the book prints it; if the book means $-(5/3)w$, then $w = 9$). (d) $13 - z = 8 \rightarrow z = 5$. (e) $k + 8 = 12 - k \rightarrow 2k = 4 \rightarrow k = 2$. (f) $7m = m - 3 \rightarrow 6m = -3 \rightarrow m = -1/2$. (g) $3n = 10 + n \rightarrow 2n = 10 \rightarrow n = 5$. Q3: let the units digit be c; tens digit $c - 3$, hundreds $c - 6$. Sum: $c - 6 + c - 3 + c = 15 \rightarrow 3c = 24 \rightarrow c = 8$. Digits 2, 5, 8: the number is **258**. Q4: weight $w = 1 + w/2 \rightarrow w/2 = 1 \rightarrow 2$ kg. Q5: $n/4 + 9 = n \rightarrow 9 = 3n/4 \rightarrow n = 12$. Q6: $4k + 1 = 13 \rightarrow 4k = 12$, $k = 3$. (a) $8k + 2 = 2(4k + 1) = 26$. (b) $4k = 12$. (c) $k = 3$. (d) $4k - 1 = 11$. (e) $-k - 2 = -5$.

Pages 181–182 – Mind the Mistake, Mend the Mistake (9 equations).

Ans. 1. $4x + 6 = 10$: mistake: 6 should be subtracted, $4x = 10 - 6 = 4$, $x = 1$. 2. $7 - 8z = 5$: $8z = 2$ is right, but $z = 2 \div 8 = 1/4$, not 4. 3. $2v - 4 = 6$: the 4 must be moved first (not 2 divided from only one term): $2v = 10$, $v = 5$. 4. $5z + 2 = 3z - 4$: subtract $3z$ (not add): $2z + 2 = -4$, $2z = -6$, $z = -3$. 5. $15w - 4w = 26$: first combine, $11w = 26$, $w = 26/11$. 6. $3x + 1 = -12$: $3x = -13$ (divide the whole side), $x = -13/3$. 7. $4(4q + 2) = 50$: $16q + 8 = 50$ (multiply every term in brackets), $16q = 42$, $q = 21/8$. 8. $-2(3 - 4x) = 14$: $-6 + 8x = 14$ (sign of the second term changes), $8x = 20$, $x = 5/2$. 9. $3(7y + 4) = 9 + 5y$: $21y + 12 = 9 + 5y$, $16y = -3$, $y = -3/16$.

Pages 183–184 – Bhāskarāchārya's horses (Ex. 16) and Brahmagupta's formula: solve $2x + 3 = 4x + 5$.

Ans. Horses: $300 + 6x = 10x - 100 \rightarrow 400 = 4x \rightarrow x = ₹100$. Formula: $x = (D - B)/(A - C)$ with $A = 2$, $B = 3$, $C = 4$, $D = 5$ gives $(5 - 3)/(2 - 4) = 2/(-2) = -1$. Check: $2(-1) + 3 = 1$ and $4(-1) + 5 = 1$ ✓. For $5x + 4 = 3x + 8$: $(8 - 4)/(5 - 3) = 2$; for $3x - 6 = 2x + 4$: $(4 - (-6))/(3 - 2) = 10$.

Page 185 – Figure it Out Q1–Q3.

Ans. Q1: (a) $5 \times __ - 8 = 37 \rightarrow 5 \times 9 = 45$, so the blank is **9**. (b) $37 - (33 - __) = 35 \rightarrow 33 - __ = 2 \rightarrow$ blank = **31**. (c) $-3 \times (-11 + __) = 45 \rightarrow -11 + __ = -15 \rightarrow$ blank = **-4**. Q2: let the number

of notes of each kind be n : $50n + 100n = 750 \rightarrow 150n = 750 \rightarrow n = 5$, so 5 notes of ₹50 and 5 notes of ₹100. Q3: the picture shows three blobs (each hiding the same number of dots) and some visible dots out of 25 in total. If each blob hides b dots and v dots are visible, the equation is $3b + v = 25$. I could not count v reliably from the picture, so please count the visible dots and solve $b = (25 - v) \div 3$.

Pages 185–186 – Q4 and Q5: machines; Q6 taxi.

Ans. Q4 (a) machine $+3, \times 4, -5$ (12 gives 55). Input x gives $4(x + 3) - 5$. For output 43: $4(x + 3) = 48, x + 3 = 12, x = 9$. For output 75: $4(x + 3) = 80, x + 3 = 20, x = 17$. (b) machine: $\times 3$ on one path and $+3$ on the other, and the two results are subtracted: $3x - (x + 3) = 2x - 3$ (check with 12: $36 - 15 = 21$ ✓). For output 63: $2x = 66, x = 33$. For output 227: $2x = 230, x = 115$. Q5: (as I read the picture) $\div 3, \div 3$ gives 5: input $= 5 \times 3 \times 3 = 45$. Second machine $-4, -4$ gives -11 : input $= -11 + 4 + 4 = -3$. (Please check the signs against your book, because the symbols are small.) Q6: $800 + 20k = 2200 \rightarrow 20k = 1400 \rightarrow k = 70$ km.

Pages 187–188 – Q7–Q12.

Ans. Q7: numbers x and $3x$: $4x = 76 \rightarrow x = 19$; the numbers are **19 and 57**. Q8: the window with the grill (diagram shows 34 cm total with 3 cm and 2 cm marks). I could not read exactly how many rods and gaps there are, so I have not solved it: if there are r rods each 2 cm thick and $(r + 1)$ equal gaps g , use $r \times 2 + (r + 1)g = 34$ and solve for g . Q9: juice j , milkshake $j + 15$: $4j + 7(j + 15) = 600 \rightarrow 11j + 105 = 600 \rightarrow 11j = 495 \rightarrow j = ₹45$, milkshake **₹60** ($4 \times 45 + 7 \times 60 = 600$ ✓). Q10: $28p - 36 = 98 \rightarrow 28p = 134$; $14p - 19$ is half of $(28p - 38)$: $28p - 38 = 98 - 2 = 96$ and $14p - 19 = 96 \div 2 = 48$. Q11 (a) $6x + 9 = 66$: mistake: dividing by 6 only the first term. Correct: $6x = 57, x = 19/2$. (b) $14y + 24 = 36$: the steps are correct (dividing everything by 2, $7y + 12 = 18, 7y = 6$): **$y = 6/7$** . (c) $4x - 5 = 9x + 8$: mistake: -5 should become $+5$ on the other side: $4x = 9x + 13, -5x = 13, x = -13/5$. Q12 (as I read the figures): left triangle: apex y , two equal base angles $y + 15$ (the two equal sides are marked): $y + 2(y + 15) = 180 \rightarrow 3y = 150 \rightarrow y = 50$; the angles are **$50^\circ, 65^\circ, 65^\circ$** . Right triangle: angles $x, x - 10, x + 10$: $3x = 180 \rightarrow x = 60$; the angles are **$60^\circ, 50^\circ, 70^\circ$** .

Pages 188–189 – Q13–Q18.

Ans. Q13: four equations with $u = 6$: $u + 4 = 10, 2u = 12, 3u - 2 = 16, u/3 = 2$. Q14 (Bakhshālī): first person x , second $2x$, third $3 \times 2x = 6x$, fourth $4 \times 6x = 24x$: $x + 2x + 6x + 24x = 132 \rightarrow 33x = 132 \rightarrow x = 4$; amounts 4, 8, 24, 96. Q15: giraffe $h = 2.5 + h/2 \rightarrow h/2 = 2.5 \rightarrow h = 5$ m. Q16 (as I read the pictures): Figure 1 (square with a triangular tip): position n has n squares and $3n + 3$ sticks. (a) 11 squares. (b) 36 sticks. (c) 85 sticks: $3n + 3 = 85, n = 82/3$, not a whole number, so **not possible**. (d) 150 sticks: $3n = 147, n = 49$, possible. Figure 2 (staircase

of 2-square rows): position n has $2(n + 1)$ squares and $6n + 7$ sticks. (a) 24 squares. (b) 73 sticks. (c) 85 sticks: $6n = 78$, $n = 13$, possible. (d) 150 sticks: $6n = 143$, not a whole number, **not possible**. Q17: $n + 36 = 10n \rightarrow 36 = 9n \rightarrow n = 4$. Q18: (a) $5(r + 2) = 10 \rightarrow r + 2 = 2 \rightarrow r = 0$. (b) $-3(u + 2) = 2(u - 1) \rightarrow -3u - 6 = 2u - 2 \rightarrow -4 = 5u \rightarrow u = -4/5$. (c) $2(7 - 2n) = -6 \rightarrow 7 - 2n = -3 \rightarrow n = 5$. (d) $2(x - 4) = -16 \rightarrow x - 4 = -8 \rightarrow x = -4$. (e) $6(x - 1) = 2(x - 1) - 4 \rightarrow 6x - 6 = 2x - 6 \rightarrow 4x = 0 \rightarrow x = 0$. (f) $3 - 7s = 7 - 3s \rightarrow -4 = 4s \rightarrow s = -1$. (g) $2x + 1 = 6 - (2x - 3) = 9 - 2x \rightarrow 4x = 8 \rightarrow x = 2$. (h) $10 - 5x = 3(x - 4) - 2(x - 7) = x + 2 \rightarrow 8 = 6x \rightarrow x = 4/3$.

Pages 189–190 – Q19 path puzzle; Q20 children and donkeys; the Magic Trick.

Ans. Q19: solutions of the 12 boxes: $8x = 20 + 3x \rightarrow 4$; $-7 = 11 - 3x \rightarrow 6$; $15 = 19 - 4x \rightarrow 1$; $2x - 9 = -3 \rightarrow 3$; $-2x = -42 \rightarrow 21$; $2x + 3 = x + 5 \rightarrow 2$; $8m + 8 = -72 \rightarrow -10$; $2(x + 1) - 10 = 18 \rightarrow 13$; $2x + 5 = 3(x - 1) \rightarrow 8$; $-4 = 16 - 5k \rightarrow 4$; $2x - 9 = 3 - x \rightarrow 4$; $30 = 4 - 50n \rightarrow -13/25$. Following the arrows whose labels match each answer (as I read the picture), the path is: start box (4) $\rightarrow 2x - 9 = -3$ (3) $\rightarrow -2x = -42$ (21) $\rightarrow 15 = 19 - 4x$ (1) $\rightarrow 2x + 3 = x + 5$ (2) $\rightarrow 2x + 5 = 3(x - 1)$ (8) $\rightarrow 2x - 9 = 3 - x$ (4) $\rightarrow$ End. Q20: children c , donkeys d : $c + d = 28$ and $2c + 4d = 80$. Then $2(28 - d) + 4d = 80 \rightarrow 56 + 2d = 80 \rightarrow d = 12$ donkeys and **16** children (check: $16 \times 2 + 12 \times 4 = 80$ ✓). Magic trick: $x \rightarrow 2x \rightarrow 2x + 10 \rightarrow (2x + 10) \div 2 = x + 5 \rightarrow x + 5 - x = 5 \rightarrow 5 + 3 = 8$, for every starting number, which is why the prediction always works. To make your own trick, do operations whose x terms cancel.

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. What is an equation? (1)

Ans. A statement that two algebraic expressions are equal.

2. Solve $x + 7 = 12$. (1)

Ans. $x = 5$.

3. Solve $4x = 20$. (1)

Ans. $x = 5$.

4. Solve $y/5 = 6$. (1)

Ans. $y = 30$.

5. What is the LHS of $3x + 4 = 7$? (1)

Ans. $3x + 4$.

6. Name the inverse operation of multiplication. (1)

Ans. Division.

7. Write an equation that has no solution. (1)

Ans. $x + 4 = x + 5$.

8. Solve $2n + 1 = 99$. (1)

Ans. $n = 49$.

9. If $4k + 1 = 13$, what is k ? (1)

Ans. $k = 3$.

10. Which book gave us the word 'algebra'? (1)

Ans. Hisab al-jabr wal-muqabala by Al-Khwarizmi.

11. State Brahmagupta's formula for $Ax + B = Cx + D$. (1)

Ans. $x = (D - B) \div (A - C)$.

12. Is $x = 2$ a solution of $3x - 1 = 5$? (1)

Ans. Yes, $3 \times 2 - 1 = 5$.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Solve and check: $3x - 10 = 35$. (3)

Ans. $3x = 35 + 10 = 45$, $x = 15$. Check: $3 \times 15 - 10 = 35$ ✓.

2. Solve $6y + 7 = 4y + 21$. (3)

Ans. Subtract $4y$: $2y + 7 = 21$. Subtract 7 : $2y = 14$. $y = 7$.

3. A taxi charges ₹800 per day plus ₹20 per km. The cost of a ride was ₹2200. How many km were travelled? (3)

Ans. $800 + 20k = 2200 \rightarrow 20k = 1400 \rightarrow k = 70$ km.

4. The sum of two numbers is 76 and one is three times the other. Find them. (3)

Ans. Numbers x and $3x$: $4x = 76$, $x = 19$. The numbers are 19 and 57.

5. A fruit juice costs ₹15 less than a milkshake. 4 juices and 7 milkshakes cost ₹600. Find the prices. (3)

Ans. Juice j , milkshake $j + 15$: $4j + 7j + 105 = 600 \rightarrow 11j = 495 \rightarrow j = ₹45$, milkshake ₹60.

6. Find the mistake and correct it: $7 - 8z = 5$, $8z = 2$, $z = 4$. (3)

Ans. $8z = 2$ is correct, but $z = 2 \div 8 = 1/4$. The mistake is in the last step: $z = 4$ is wrong; $z = 1/4$.

Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. Ranjana makes tile arrangements where step k needs $3k + 1$ tiles. Can she make an arrangement with 100 tiles? With 50 tiles? Which steps? (5)

Ans. For 100 tiles: $3k + 1 = 100 \rightarrow 3k = 99 \rightarrow k = 33$. Yes, at step 33 (check $3 \times 33 + 1 = 100$ ✓).

For 50 tiles: $3k + 1 = 50 \rightarrow 3k = 49 \rightarrow k = 49/3$, which is not a whole number, so it is not possible.

2. Jahnvi has ₹4000 and saves ₹650 a month. Sunita has ₹5050 and saves ₹500 a month. After how many months will they have equal savings? How much? (5)

Ans. Let m be the number of months. $4000 + 650m = 5050 + 500m$. Subtract $500m$: $4000 + 150m = 5050$. Subtract 4000: $150m = 1050$. Divide by 150: $m = 7$. After 7 months each has $4000 + 650 \times 7 = ₹8550$ (and $5050 + 500 \times 7 = ₹8550$ ✓).

3. Riyaz asks Akash to think of a number, subtract 3, multiply by 4 and add 8. Akash says 24. Find the number and give a rule. (5)

Ans. Let the number be x . After the steps: $4(x - 3) + 8 = 4x - 12 + 8 = 4x - 4$. So $4x - 4 = 24 \rightarrow 4x = 28 \rightarrow x = 7$. Check: $7 - 3 = 4$, $4 \times 4 = 16$, $16 + 8 = 24$ ✓. Rule: the final answer = $4x - 4$, so $x = (\text{answer} + 4) \div 4$.

4. Solve: (a) $4(m + 6) - 8 = 2m - 4$ (b) $2x + 1 = 6 - (2x - 3)$ (c) $10 - 5x = 3(x - 4) - 2(x - 7)$. (5)

Ans. (a) $4m + 24 - 8 = 2m - 4 \rightarrow 4m + 16 = 2m - 4 \rightarrow 2m = -20 \rightarrow m = -10$. (b) $2x + 1 = 6 - 2x + 3 = 9 - 2x \rightarrow 4x = 8 \rightarrow x = 2$. (c) RHS = $3x - 12 - 2x + 14 = x + 2$; $10 - 5x = x + 2 \rightarrow 8 = 6x \rightarrow x = 4/3$.

5. There are children and donkeys on a beach with 28 heads and 80 feet in all. Find the number of each. Also solve Bhāskara's problem: one man has ₹300 and 6 horses, another has 10 horses and a debt of ₹100, and they are equally rich. (5)

Ans. Let donkeys be d ; children $28 - d$. Feet: $2(28 - d) + 4d = 80 \rightarrow 56 + 2d = 80 \rightarrow d = 12$, so 12 donkeys and 16 children (check: $32 + 48 = 80$ ✓). Horses: $300 + 6x = 10x - 100 \rightarrow 400 = 4x \rightarrow x = ₹100$ per horse.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

अज्ञात ज्ञात करना

कक्षा 7 गणित (गणित प्रकाश भाग-II) • अध्याय 7 • आसान नोट्स + सभी अभ्यास हल + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

आसान भाषा में अध्याय की समीक्षा

1. समीकरण क्या है?

कक्षा 7 गणित भाग 2 के अध्याय 7 अज्ञात ज्ञात करना के इन नोट्स में हम समीकरणों से छिपी संख्या ज्ञात करना सीखते हैं। संतुलित तराजू अच्छा चित्र है: दोनों पलकों से समान वजन हटाने पर वह संतुलित रहता है। समीकरण वह कथन है जो दो बीजीय व्यंजकों को बराबर बताता है, समता चिह्न के साथ, जैसे $3x + 4 = 7$ या $2z + 4 = 5z - 14$ । '=' के बाईं ओर का भाग LHS और दाईं ओर का RHS है। समीकरण हल करने का अर्थ है अक्षर-संख्या का वह मान ज्ञात करना जिसके लिए LHS = RHS हो। माचिस की तीलियों का उदाहरण: स्थिति n में $2n + 1$ तीलियाँ लगती हैं; ठीक 99 तीलियों के लिए $2n + 1 = 99$ हल करते हैं, $n = 49$ । 200 तीलियों के लिए $2n + 1 = 200$ से $2n = 199$, जो पूर्ण संख्या नहीं है, इसलिए संभव नहीं।

2. समीकरण चरण-दर-चरण हल करना

हर कर देखना (अनुमान और जाँच): n के अलग-अलग मान रखो जब तक LHS = RHS न हो ($2n + 1 = 99$ के लिए 5, 10, 30, 40, 50 और फिर 49)। यह चलता है पर धीमा हो सकता है। बेहतर तरीका: दोनों ओर समान संक्रिया करो (समान संख्या जोड़ो, घटाओ, गुणा या भाग दो); समता बनी रहती है। प्रतिलोम संक्रियाएँ प्रयोग करो: जोड़ $\leftrightarrow$ घटाव, गुणा $\leftrightarrow$ भाग। उदाहरण: $5x - 4 = 7 \rightarrow$ दोनों ओर 4 जोड़ो: $5x = 11 \rightarrow$ 5 से भाग दो: $x = 11/5$ । जाँच: $5 \times 11/5 - 4 = 7 \checkmark$ । उदाहरण: $11y + (-5) = 61 \rightarrow (-5)$ घटाओ: $11y = 66 \rightarrow y = 6$ । दोनों ओर अज्ञात वाला उदाहरण: $6y + 7 = 4y + 21 \rightarrow$ 4y घटाओ: $2y + 7 = 21 \rightarrow$ 7 घटाओ: $2y = 14 \rightarrow y = 7$ ।

लघु विधि (पक्षांतरण): (क) एक ओर जुड़ा या घटा पद दूसरी ओर अपने योगात्मक प्रतिलोम के साथ जाता है ($2y + 7 = 21$ से $2y = 21 - 7$); (ख) एक ओर गुणा करने वाला गुणनखंड दूसरी ओर भाजक बनकर जाता है ($2y = 14$ से $y = 14 \div 2$); (ग) भाजक दूसरी ओर गुणक बनकर जाता है ($u/15 = 6$ से $u = 6 \times 15 = 90$)। उत्तर को रखकर हमेशा जाँचो। कोष्ठक: $28(x + 4) + 300 = 1000 \rightarrow 28(x + 4) = 700 \rightarrow x + 4 = 25 \rightarrow x = 21$ ।

3. समीकरणों से समस्याएँ हल करना

चरण: (1) समस्या पढ़ो और अज्ञात के लिए अक्षर चुनो; (2) समीकरण लिखो; (3) हल करो; (4) कहानी में जाँचो। टाइलें: चरण k में $3k + 1$ टाइलें; 100 टाइलों के लिए $3k + 1 = 100$, $k = 33$ । पार्टी: नाश्ता ₹25 प्रति प्लेट और ₹50 डिलीवरी, बजट ₹500: $25p + 50 = 500$, $p = 18$ लोग, इसलिए $18 - 5 = 13$ मित्र। बचत: जाह्नवी $4000 + 650m$, सुनीता $5050 + 500m$; बराबर होंगी जब $150m = 1050$, $m = 7$ महीने। संख्या की चाल: x सोचो, 3 घटाओ, 4 से गुणा, 8 जोड़ो, उत्तर 24: $4(x - 3) + 8 = 24$, $4x - 4 = 24$, $x = 7$; नियम: (उत्तर + 4) $\div$ 4। कंचे: सुरेश y, रमेश $y + 30$,

कुल 60: $2y + 30 = 60$, $y = 15$; सुरेश 15, रमेश 45। भास्कर के घोड़े: $300 + 6x = 10x - 100$ से $4x = 400$, $x = ₹100$ प्रति घोड़ा।

इतिहास की झलक: बीजगणित को बीजगणित (बीज = बीज) कहा जाता था। ब्रह्मगुप्त (628 ई.) ने अक्षरों से अज्ञात के साथ संक्रियाएँ समझाईं; अल-ख्वारिज़्मी की पुस्तक हिसाब अल-जब्र वल-मुकाबला (लगभग 825 ई.) से **algebra** शब्द मिला। भारतीय गणितज्ञ अज्ञात के लिए या (यावत्-तावत्) जैसे चिह्न और ज्ञात संख्याओं के लिए रू का प्रयोग करते थे। $Ax + B = Cx + D$ के लिए ब्रह्मगुप्त का सूत्र है $x = (D - B) \div (A - C)$; $2x + 3 = 4x + 5$ के लिए $(5 - 3) \div (2 - 4) = -1$ ।

सुनहरा नियम

समीकरण के एक पक्ष पर जो करो, वही दूसरे पक्ष पर भी करो। फिर उत्तर की जाँच करो।

महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

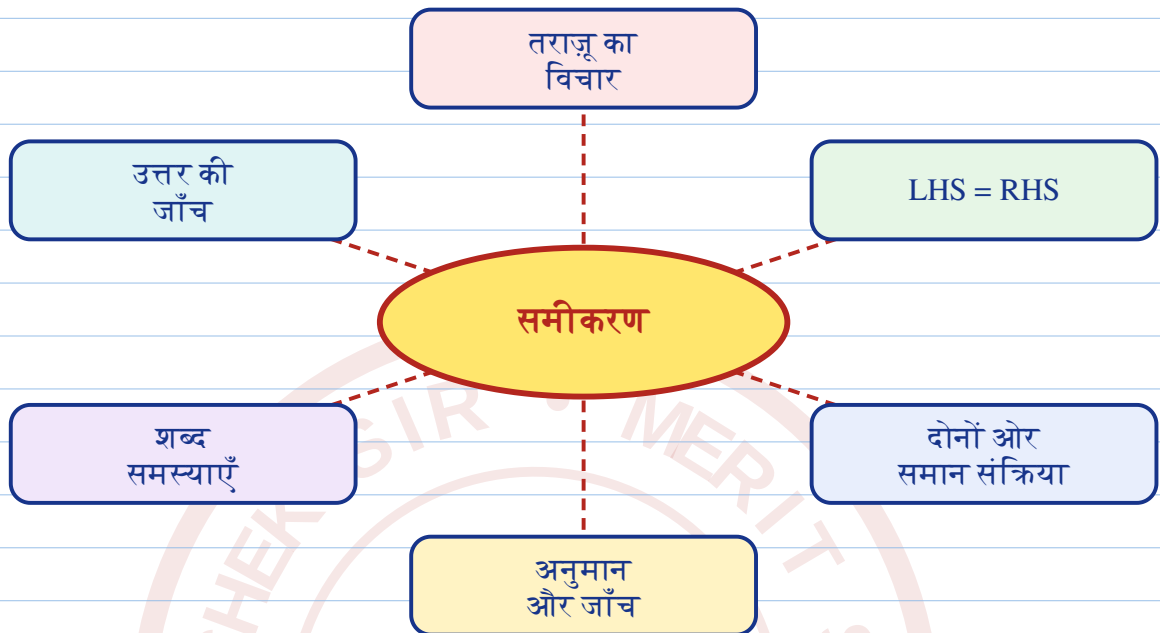
शब्द	अर्थ / परिभाषा
समीकरण	दो व्यंजकों के बराबर होने का कथन।
LHS / RHS	'=' के बाएँ / दाएँ पक्ष।
अज्ञात (अक्षर-संख्या)	वह अक्षर जो ढूँढी जाने वाली संख्या को दर्शाता है।
हल	वह मान जिससे $LHS = RHS$ हो।
अनुमान और जाँच	मान आजमाते जाना जब तक एक सही न हो।
प्रतिलोम संक्रियाएँ	एक-दूसरे को निरस्त करने वाली संक्रियाएँ (+ और -, $\times$ और $\div$)।
योगात्मक प्रतिलोम	वह संख्या जिसे जोड़ने पर 0 मिले, जैसे 4 का -4।
बीजगणित	बीजगणित का प्राचीन भारतीय नाम।
गुणांक	अक्षर को गुणा करने वाली संख्या, जैसे $5x$ में 5।

त्वरित पुनरावृत्ति व सूत्र

- दोनों पक्षों पर समान संक्रिया करने से समीकरण सत्य रहता है।
- पदों को '=' के पार विपरीत चिह्न के साथ ले जाओ।
- $ax + b = c \Rightarrow x = (c - b) \div a$
- $Ax + B = Cx + D \Rightarrow x = (D - B) \div (A - C)$ (ब्रह्मगुप्त)।
- पहले कोष्ठक खोलो (या उभयनिष्ठ गुणनखंड से भाग दो)।
- जाँच: उत्तर को समीकरण में रखकर देखो।
- शब्द-समस्या: अक्षर चुनो $\rightarrow$ समीकरण बनाओ $\rightarrow$ हल करो $\rightarrow$ जाँचो।

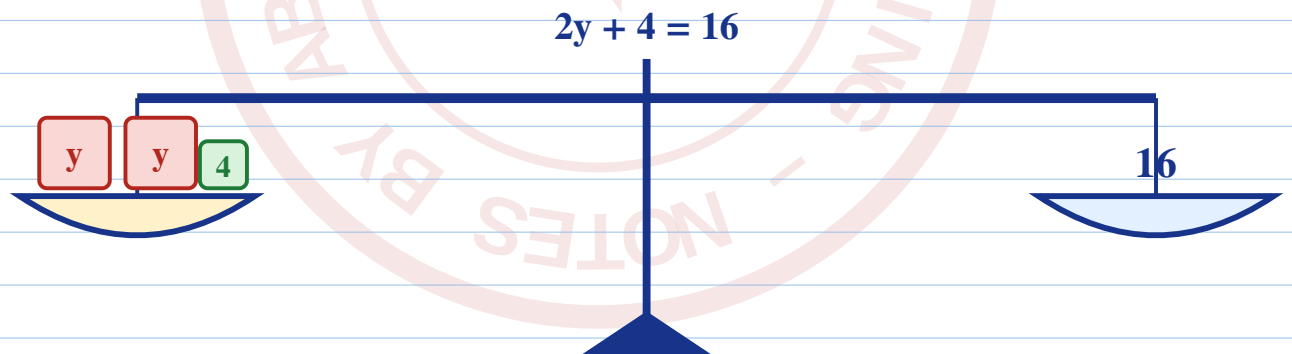
- कुछ समीकरणों का कोई हल नहीं होता, जैसे $x + 4 = x + 5$ ।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अध्याय 7 (भाग 2) का अवधारणा-मानचित्र

समीकरण का तराजू-चित्र



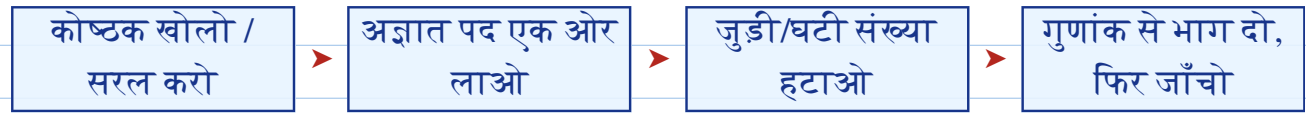
दोनों ओर से 4 हटाओ: $2y = 12$, इसलिए $y = 6$

दोनों ओर समान करने पर तराजू संतुलित रहता है

तालिका : प्रतिलोम संक्रियाएँ

समीकरण	दोनों ओर संक्रिया	परिणाम
$x + 7 = 12$	7 घटाओ	$x = 5$
$x - 3 = 8$	3 जोड़ो	$x = 11$

$4x = 20$	4 से भाग	$x = 5$
$x \div 5 = 6$	5 से गुणा	$x = 30$

फ्लोचार्ट: समीकरण हल करना**पाठ्यपुस्तक के हल (सभी प्रश्न)****पृष्ठ 164-166 – अज्ञात वज़न (चित्र 7.1-7.12, Math Talk) और बोरें।**

उत्तर: ये तराजू के चित्र छोटे आइकनों से बने हैं और मैं उन्हें भरोसे से पढ़ नहीं सका, इसलिए हर चित्र हल नहीं किया है। दो चित्र पुस्तक में ही समझाए हैं: चित्र 7.6: हर ब्रेड स्लाइस 2 है, इसलिए $2 + 2 + 2 = 6 = e + e$, अर्थात् $2e = 6$, एक तले अंडे का वज़न $e = 3$ । चित्र 7.7: $4 + 2y = 16$, इसलिए $2y = 12$ और $y = 6$ । सभी चित्रों का विचार: दोनों पलड़ों से समान वज़न हटाओ (बोरों के लिए हर पलड़े से एक बोरा हटाओ) जब तक अज्ञात अकेला एक पलड़े पर न रह जाए।

पृष्ठ 167-168 – माचिस की तीलियाँ: 99 तीलियाँ; 200 तीलियाँ; समीकरण बनाना; $5x - 4 = 7$ के लिए अनुमान-जाँच।

उत्तर: स्थिति n में $2n + 1$ तीलियाँ हैं। 99 तीलियाँ: $2n + 1 = 99$, $2n = 98$, $n = 49$ (जाँच: $n = 49$ पर 99)। क्या केवल एक हल है? हाँ: n बढ़ने पर $2n + 1$ बढ़ता है, इसलिए यह ठीक एक n के लिए 99 होता है। 200 तीलियाँ: $2n + 1 = 200$ से $2n = 199$, $n = 99.5$, पूर्ण संख्या नहीं, इसलिए संभव नहीं ($2n + 1$ सदा विषम है)। $5x - 4 = 7$ के लिए अनुमान-जाँच: $x = 1$ पर 1, $x = 2$ पर 6, $x = 3$ पर 11, इसलिए उत्तर 2 और 3 के बीच है: $x = 11/5 = 2.2$; यहाँ यह विधि धीमी है। 5 समीकरण बनाओ: अपने, जैसे $x + 5 = 9$, $3x = 12$, $2x - 1 = 7$, $x/4 = 3$, $5x + 2 = 3x + 8$ ।

पृष्ठ 169-172 – उदाहरण 1-6 (प्रतिलोम संक्रियाएँ) और Figure it Out प्र1 (क)-(ड), प्र2।

उत्तर: उदाहरण 1: $14593 - 1459 + 145 - 14 = 13353 - 88 = 13265$ । उदाहरण 2: $23 \times 41 \times 11 \times 8 = 580888 \div 7 = 82984$ । उदाहरण 3: दोनों ओर (-67) जोड़ो: $7091 + (-67) = 7024$ । उदाहरण 4: $11760/113$ । प्र1 (क) $3x - 10 = 35 \rightarrow 3x = 45 \rightarrow x = 15$ (जाँच: $45 - 10 = 35$ ✓)। (ख) $5s = 3s \rightarrow 3s$ घटाओ: $2s = 0 \rightarrow s = 0$ । (ग) $3u - 7 = 2u + 3 \rightarrow 2u$ घटाओ: $u - 7 = 3 \rightarrow u = 10$ (जाँच: $23 = 23$ ✓)। (घ) $4(m + 6) - 8 = 2m - 4 \rightarrow 4m + 24 - 8 = 2m - 4 \rightarrow 4m + 16 = 2m - 4 \rightarrow 2m = -20 \rightarrow m = -10$ (जाँच: $4(-4) - 8 = -24$ और $2(-10) - 4 = -24$ ✓)। (ड) $u/15 = 6 \rightarrow u = 90$ । प्र2 (हल नहीं): $x + 4 = x + 5$ । x घटाने पर $4 = 5$ जो कभी सत्य नहीं, इसलिए कोई संख्या काम नहीं करती।

पृष्ठ 174-180 – उदाहरण 7-13 और Math Talk (टाइलें, पार्टी, बचत, $28(x + 4) + 300 = 1000$, चाल, कंचे, समीकरण बनाना)।

उत्तर: उदा. 7: $3k + 1 = 100 \rightarrow 3k = 99 \rightarrow k = 33$; 100 टाइलों की व्यवस्था चरण 33 पर संभव है। उदा. 8: $p = 18$ लोग, 13 मित्र; $f + 5 = 18 \rightarrow f = 13$ । उदा. 9: $m = 7$ की जाँच: जाह्नवी $4000 + 650 \times 7 = 8550$, सुनीता $5050 + 500 \times 7 = 8550$ ✓। उदा. 10: $x = 21$ (जाँच: $28 \times 25 + 300 = 1000$ ✓)। उदा. 11: $x = 7$ ($7 - 3 = 4$, $\times 4 = 16$, $+ 8 = 24$ ✓); सरल नियम: प्रारंभिक संख्या = (अंतिम उत्तर + 4) $\div 4$ । उदा. 12: सुरेश y , रमेश $y + 30$; $2y + 30 = 60$, $2y = 30$, $y = 15$; सुरेश 15, रमेश 45 (योग 60 ✓, अंतर 30 ✓)। $y = 5$ हल वाले समीकरण: $y + 1 = 6$, $3y = 15$, $2y - 3 = 7$, $y/5 = 1$ । शृंखलाओं में हर नया समीकरण वही हल रखता है क्योंकि दोनों ओर समान संक्रिया की गई है, इसलिए बिना गणना के दोनों शृंखलाओं के हर समीकरण का हल $y = 5$ है। नीचे से ऊपर जाने के लिए प्रतिलोम संक्रियाएँ उलटे क्रम में करते हैं। उदा. 13: $100x + 75 = 250$ की कहानी: 100 प्लेट नाश्ता ₹ x प्रति प्लेट, और ₹75 निश्चित डिलीवरी शुल्क, कुल बिल ₹250। हल $x = 1.75$, यानी ₹1.75 प्रति प्लेट (यह मनगढ़ंत कहानी है; और भी कहानियाँ संभव हैं)।

पृष्ठ 181 – Figure it Out प्र1-प्र6।

उत्तर: प्र1: $x = -2$ वाले पाँच समीकरण: $x + 2 = 0$, $2x = -4$, $3x + 1 = -5$, $x - 5 = -7$, $4 - x = 6$ । प्र2: (क) $2y = 60 \rightarrow y = 30$ । (ख) $-8 = 5x - 3 \rightarrow -5 = 5x \rightarrow x = -1$ । (ग) $-53w = -15 \rightarrow w = 15/53$ (जैसा पुस्तक में छपा है; यदि पुस्तक का अर्थ $-(5/3)w$ है तो $w = 9$)। (घ) $13 - z = 8 \rightarrow z = 5$ । (ङ) $k + 8 = 12 - k \rightarrow 2k = 4 \rightarrow k = 2$ । (च) $7m = m - 3 \rightarrow 6m = -3 \rightarrow m = -1/2$ । (छ) $3n = 10 + n \rightarrow 2n = 10 \rightarrow n = 5$ । प्र3: इकाई अंक c ; दहाई अंक $c - 3$, सैकड़ा $c - 6$ । योग: $c - 6 + c - 3 + c = 15 \rightarrow 3c = 24 \rightarrow c = 8$ । अंक 2, 5, 8: संख्या 258। प्र4: वज़न $w = 1 + w/2 \rightarrow w/2 = 1 \rightarrow 2 \text{ kg}$ । प्र5: $n/4 + 9 = n \rightarrow 9 = 3n/4 \rightarrow n = 12$ । प्र6: $4k + 1 = 13 \rightarrow 4k = 12$, $k = 3$ । (क) $8k + 2 = 2(4k + 1) = 26$ । (ख) $4k = 12$ । (ग) $k = 3$ । (घ) $4k - 1 = 11$ । (ङ) $-k - 2 = -5$ ।

पृष्ठ 181-182 – गलती पहचानो, गलती सुधारो (9 समीकरण)।

उत्तर: 1. $4x + 6 = 10$: गलती: 6 घटाना था, $4x = 10 - 6 = 4$, $x = 1$ । 2. $7 - 8z = 5$: $8z = 2$ सही है, पर $z = 2 \div 8 = 1/4$, 4 नहीं। 3. $2v - 4 = 6$: पहले 4 पक्षांतरित करो (केवल एक पद पर 2 से भाग नहीं): $2v = 10$, $v = 5$ । 4. $5z + 2 = 3z - 4$: $3z$ घटाना है (जोड़ना नहीं): $2z + 2 = -4$, $2z = -6$, $z = -3$ । 5. $15w - 4w = 26$: पहले जोड़-घटाव, $11w = 26$, $w = 26/11$ । 6. $3x + 1 = -12$: $3x = -13$ (पूरे पक्ष को भाग दो), $x = -13/3$ । 7. $4(4q + 2) = 50$: $16q + 8 = 50$ (कोष्ठक के हर पद को गुणा), $16q = 42$, $q = 21/8$ । 8. $-2(3 - 4x) = 14$: $-6 + 8x = 14$ (दूसरे पद का चिह्न बदलता है), $8x = 20$, $x = 5/2$ । 9. $3(7y + 4) = 9 + 5y$: $21y + 12 = 9 + 5y$, $16y = -3$, $y = -3/16$ ।

पृष्ठ 183-184 – भास्कराचार्य के घोड़े (उदा. 16) और ब्रह्मगुप्त का सूत्र: $2x + 3 = 4x + 5$ हल करो।

उत्तर: घोड़े: $300 + 6x = 10x - 100 \rightarrow 400 = 4x \rightarrow x = ₹100$ । सूत्र: $x = (D - B)/(A - C)$, $A = 2$, $B = 3$, $C = 4$, $D = 5$ पर $(5 - 3)/(2 - 4) = 2/(-2) = -1$ । जाँच: $2(-1) + 3 = 1$ और $4(-1) + 5 = 1$ ✓। $5x + 4 = 3x + 8$ के लिए: $(8 - 4)/(5 - 3) = 2$; $3x - 6 = 2x + 4$ के लिए: $(4 - (-6))/(3 - 2) = 10$ ।

पृष्ठ 185 – Figure it Out प्र1-प्र3।

उत्तर: प्र1: (क) $5 \times _ - 8 = 37 \rightarrow 5 \times 9 = 45$, इसलिए रिक्त 9। (ख) $37 - (33 - _) = 35 \rightarrow 33 - _ = 2 \rightarrow$ रिक्त = 31। (ग) $-3 \times (-11 + _) = 45 \rightarrow -11 + _ = -15 \rightarrow$ रिक्त = -4। प्र2: हर प्रकार के नोटों की संख्या n: $50n + 100n = 750 \rightarrow 150n = 750 \rightarrow n = 5$, यानी ₹50 के 5 और ₹100 के 5 नोट। प्र3: चित्र में तीन धब्बे हैं (हर एक में समान बिंदु छिपे) और कुल 25 में से कुछ बिंदु दिखते हैं। यदि हर धब्बा b बिंदु छिपाता है और v बिंदु दिखते हैं तो समीकरण $3b + v = 25$ । मैं चित्र से v को भरोसे से गिन नहीं सका, इसलिए दिखने वाले बिंदु गिनकर $b = (25 - v) \div 3$ हल करो।

पृष्ठ 185-186 – प्र4 और प्र5: मशीनें; प्र6 टैक्सी।

उत्तर: प्र4 (क) मशीन +3, $\times 4$, -5 (12 से 55 मिलता है)। इनपुट x से $4(x + 3) - 5$ । आउटपुट 43: $4(x + 3) = 48$, $x + 3 = 12$, $x = 9$ । आउटपुट 75: $4(x + 3) = 80$, $x + 3 = 20$, $x = 17$ । (ख) मशीन: एक रास्ते में $\times 3$ और दूसरे में +3, फिर दोनों परिणाम घटाए जाते हैं: $3x - (x + 3) = 2x - 3$ (12 से जाँच: $36 - 15 = 21$ ✓)। आउटपुट 63: $2x = 66$, $x = 33$ । आउटपुट 227: $2x = 230$, $x = 115$ । प्र5: (जैसा मैंने चित्र पढ़ा) $\div 3$, $\div 3$ से 5 मिलता है: इनपुट = $5 \times 3 \times 3 = 45$ । दूसरी मशीन -4, -4 से -11: इनपुट = $-11 + 4 + 4 = -3$ । (कृपया चिह्नों को अपनी पुस्तक से मिला लेना, क्योंकि प्रतीक छोटे हैं)। प्र6: $800 + 20k = 2200 \rightarrow 20k = 1400 \rightarrow k = 70$ km।

पृष्ठ 187-188 – प्र7-प्र12।

उत्तर: प्र7: संख्याएँ x और 3x: $4x = 76 \rightarrow x = 19$; संख्याएँ 19 और 57। प्र8: गिल वाली खिड़की (चित्र में कुल 34 cm और 3 cm, 2 cm के निशान हैं)। मैं ठीक-ठीक नहीं पढ़ सका कि कितनी छड़ें और अंतराल हैं, इसलिए इसे हल नहीं किया: यदि r छड़ें हैं, हर एक 2 cm मोटी, और (r + 1) बराबर अंतराल g हैं, तो $r \times 2 + (r + 1)g = 34$ से g निकालो। प्र9: जूस j, मिल्कशेक $j + 15$: $4j + 7(j + 15) = 600 \rightarrow 11j + 105 = 600 \rightarrow 11j = 495 \rightarrow j = ₹45$, मिल्कशेक ₹60 ($4 \times 45 + 7 \times 60 = 600$ ✓)। प्र10: $28p - 36 = 98 \rightarrow 28p = 134$; $14p - 19$, $(28p - 38)$ का आधा है: $28p - 38 = 98 - 2 = 96$ और $14p - 19 = 96 \div 2 = 48$ । प्र11 (क) $6x + 9 = 66$: गलती: केवल पहले पद को 6 से भाग दिया। सही: $6x = 57$, $x = 19/2$ । (ख) $14y + 24 = 36$: चरण सही हैं (सबको 2 से भाग, $7y + 12 = 18$, $7y = 6$): $y = 6/7$ । (ग) $4x - 5 = 9x + 8$: गलती: -5 दूसरी ओर +5 बनकर जाना चाहिए: $4x = 9x + 13$, $-5x = 13$, $x = -13/5$ । प्र12 (जैसा मैंने चित्र पढ़ा): बायाँ त्रिभुज: शीर्ष y, दो समान आधार-कोण $y + 15$ (दो समान भुजाएँ

अंकित हैं): $y + 2(y + 15) = 180 \rightarrow 3y = 150 \rightarrow y = 50$; कोण $50^\circ, 65^\circ, 65^\circ$ । दायाँ त्रिभुज:
कोण $x, x - 10, x + 10$: $3x = 180 \rightarrow x = 60$; कोण $60^\circ, 50^\circ, 70^\circ$ ।

पृष्ठ 188-189 - प्र13-प्र18।

उत्तर: प्र13: $u = 6$ वाले चार समीकरण: $u + 4 = 10, 2u = 12, 3u - 2 = 16, u/3 = 2$ । प्र14 (बक्षाली): पहले को x , दूसरे को $2x$, तीसरे को $3 \times 2x = 6x$, चौथे को $4 \times 6x = 24x$: $x + 2x + 6x + 24x = 132 \rightarrow 33x = 132 \rightarrow x = 4$; राशियाँ 4, 8, 24, 96। प्र15: जिराफ $h = 2.5 + h/2 \rightarrow h/2 = 2.5 \rightarrow h = 5$ m। प्र16 (जैसा मैंने चित्र पढ़ा): आकृति 1 (वर्ग और त्रिकोणीय सिरा): स्थिति n में n वर्ग और $3n + 3$ तीलियाँ। (क) 11 वर्ग। (ख) 36 तीलियाँ। (ग) 85 तीलियाँ: $3n + 3 = 85, n = 82/3$, पूर्ण संख्या नहीं, इसलिए संभव नहीं। (घ) 150 तीलियाँ: $3n = 147, n = 49$, संभव। आकृति 2 (2-वर्ग वाली पंक्तियों की सीढ़ी): स्थिति n में $2(n + 1)$ वर्ग और $6n + 7$ तीलियाँ। (क) 24 वर्ग। (ख) 73 तीलियाँ। (ग) 85 तीलियाँ: $6n = 78, n = 13$, संभव। (घ) 150 तीलियाँ: $6n = 143$, पूर्ण संख्या नहीं, संभव नहीं। प्र17: $n + 36 = 10n \rightarrow 36 = 9n \rightarrow n = 4$ । प्र18: (क) $5(r + 2) = 10 \rightarrow r + 2 = 2 \rightarrow r = 0$ । (ख) $-3(u + 2) = 2(u - 1) \rightarrow -3u - 6 = 2u - 2 \rightarrow -4 = 5u \rightarrow u = -4/5$ । (ग) $2(7 - 2n) = -6 \rightarrow 7 - 2n = -3 \rightarrow n = 5$ । (घ) $2(x - 4) = -16 \rightarrow x - 4 = -8 \rightarrow x = -4$ । (ङ) $6(x - 1) = 2(x - 1) - 4 \rightarrow 6x - 6 = 2x - 6 \rightarrow 4x = 0 \rightarrow x = 0$ । (च) $3 - 7s = 7 - 3s \rightarrow -4 = 4s \rightarrow s = -1$ । (छ) $2x + 1 = 6 - (2x - 3) = 9 - 2x \rightarrow 4x = 8 \rightarrow x = 2$ । (ज) $10 - 5x = 3(x - 4) - 2(x - 7) = x + 2 \rightarrow 8 = 6x \rightarrow x = 4/3$ ।

पृष्ठ 189-190 - प्र19 रास्ते की पहेली; प्र20 बच्चे और गधे; जादू की चाल।

उत्तर: प्र19: 12 बक्सों के हल: $8x = 20 + 3x \rightarrow 4$; $-7 = 11 - 3x \rightarrow 6$; $15 = 19 - 4x \rightarrow 1$; $2x - 9 = -3 \rightarrow 3$; $-2x = -42 \rightarrow 21$; $2x + 3 = x + 5 \rightarrow 2$; $8m + 8 = -72 \rightarrow -10$; $2(x + 1) - 10 = 18 \rightarrow 13$; $2x + 5 = 3(x - 1) \rightarrow 8$; $-4 = 16 - 5k \rightarrow 4$; $2x - 9 = 3 - x \rightarrow 4$; $30 = 4 - 50n \rightarrow -13/25$ । हर उत्तर से मेल खाते लेबल वाले तीरों का अनुसरण करने पर (जैसा मैंने चित्र पढ़ा) रास्ता है: आरंभ बक्सा (4) $\rightarrow 2x - 9 = -3$ (3) $\rightarrow -2x = -42$ (21) $\rightarrow 15 = 19 - 4x$ (1) $\rightarrow 2x + 3 = x + 5$ (2) $\rightarrow 2x + 5 = 3(x - 1)$ (8) $\rightarrow 2x - 9 = 3 - x$ (4) $\rightarrow$ अंत। प्र20: बच्चे c , गधे d : $c + d = 28$ और $2c + 4d = 80$ । तब $2(28 - d) + 4d = 80 \rightarrow 56 + 2d = 80 \rightarrow d = 12$ गधे और 16 बच्चे (जाँच: $16 \times 2 + 12 \times 4 = 80$ ✓)। जादू की चाल: $x \rightarrow 2x \rightarrow 2x + 10 \rightarrow (2x + 10) \div 2 = x + 5 \rightarrow x + 5 - x = 5 \rightarrow 5 + 3 = 8$, हर प्रारंभिक संख्या के लिए, इसीलिए भविष्यवाणी सदा सही होती है। अपनी चाल बनाने के लिए ऐसी संक्रियाएँ करो जिनमें x वाले पद कट जाएँ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न - 1 अंक

1. समीकरण क्या है? (1)

उत्तर: दो बीजीय व्यंजकों के बराबर होने का कथन।

2. $x + 7 = 12$ हल करो। (1)

उत्तर: $x = 5$ ।

3. $4x = 20$ हल करो। (1)

उत्तर: $x = 5$ ।

4. $y/5 = 6$ हल करो। (1)

उत्तर: $y = 30$ ।

5. $3x + 4 = 7$ का LHS क्या है? (1)

उत्तर: $3x + 4$ ।

6. गुणा की प्रतिलोम संक्रिया बताओ। (1)

उत्तर: भाग।

7. ऐसा समीकरण लिखो जिसका कोई हल न हो। (1)

उत्तर: $x + 4 = x + 5$ ।

8. $2n + 1 = 99$ हल करो। (1)

उत्तर: $n = 49$ ।

9. यदि $4k + 1 = 13$ हो तो k क्या है? (1)

उत्तर: $k = 3$ ।

10. 'algebra' शब्द किस पुस्तक से मिला? (1)

उत्तर: अल-ख्वारिज्मी की हिसाब अल-जब्र वल-मुकाबला।

11. $Ax + B = Cx + D$ के लिए ब्रह्मगुप्त का सूत्र लिखो। (1)

उत्तर: $x = (D - B) \div (A - C)$ ।

12. क्या $x = 2$, $3x - 1 = 5$ का हल है? (1)

उत्तर: हाँ, $3 \times 2 - 1 = 5$ ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न - 3 अंक

1. हल करो और जाँचो: $3x - 10 = 35$ । (3)

उत्तर: $3x = 35 + 10 = 45$, $x = 15$ । जाँच: $3 \times 15 - 10 = 35$ ✓।

2. $6y + 7 = 4y + 21$ हल करो। (3)

उत्तर: $4y$ घटाओ: $2y + 7 = 21$ । 7 घटाओ: $2y = 14$ । $y = 7$ ।

3. एक टैक्सी प्रतिदिन ₹800 और प्रति km ₹20 लेती है। एक यात्रा का किराया ₹2200 था। कितने km चले? (3)

उत्तर: $800 + 20k = 2200 \rightarrow 20k = 1400 \rightarrow k = 70$ km।

4. दो संख्याओं का योग 76 है और एक दूसरी की तीन गुनी है। संख्याएँ ज्ञात करो। (3)

उत्तर: संख्याएँ x और $3x$: $4x = 76$, $x = 19$ । संख्याएँ 19 और 57 हैं।

5. फल का जूस मिल्कशेक से ₹15 सस्ता है। 4 जूस और 7 मिल्कशेक का मूल्य ₹600 है। मूल्य ज्ञात करो। (3)

उत्तर: जूस j , मिल्कशेक $j + 15$: $4j + 7j + 105 = 600 \rightarrow 11j = 495 \rightarrow j = ₹45$, मिल्कशेक ₹60।

6. गलती ढूँढो और सुधारो: $7 - 8z = 5$, $8z = 2$, $z = 4$ । (3)

उत्तर: $8z = 2$ सही है, पर $z = 2 \div 8 = 1/4$ । गलती अंतिम चरण में है: $z = 4$ गलत है; $z = 1/4$ ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. रंजना ऐसी टाइल-व्यवस्थाएँ बनाती है जिनमें चरण k में $3k + 1$ टाइलें लगती हैं। क्या 100 टाइलों की व्यवस्था बन सकती है? 50 की? कौन-सा चरण? (5)

उत्तर: 100 टाइलों के लिए: $3k + 1 = 100 \rightarrow 3k = 99 \rightarrow k = 33$ । हाँ, चरण 33 पर (जाँच $3 \times 33 + 1 = 100$ ✓)। 50 टाइलों के लिए: $3k + 1 = 50 \rightarrow 3k = 49 \rightarrow k = 49/3$, जो पूर्ण संख्या नहीं है, इसलिए संभव नहीं।

2. जाह्नवी के पास ₹4000 हैं और वह प्रतिमाह ₹650 बचाती है। सुनीता के पास ₹5050 हैं और वह प्रतिमाह ₹500 बचाती है। कितने महीनों बाद उनकी बचत बराबर होगी? कितनी? (5)

उत्तर: महीनों की संख्या m । $4000 + 650m = 5050 + 500m$ । $500m$ घटाओ: $4000 + 150m = 5050$ । 4000 घटाओ: $150m = 1050$ । 150 से भाग: $m = 7$ । 7 महीने बाद दोनों के पास $4000 + 650 \times 7 = ₹8550$ (और $5050 + 500 \times 7 = ₹8550$ ✓)।

3. रियाज़ आकाश से एक संख्या सोचने, उसमें से 3 घटाने, 4 से गुणा करने और 8 जोड़ने को कहता है। आकाश उत्तर 24 बताता है। संख्या ज्ञात करो और नियम बताओ। (5)

उत्तर: संख्या x मानो। चरणों के बाद: $4(x - 3) + 8 = 4x - 12 + 8 = 4x - 4$ । इसलिए $4x - 4 = 24 \rightarrow 4x = 28 \rightarrow x = 7$ । जाँच: $7 - 3 = 4$, $4 \times 4 = 16$, $16 + 8 = 24$ ✓। नियम: अंतिम उत्तर $= 4x - 4$, अतः $x = (\text{उत्तर} + 4) \div 4$ ।

4. हल करो: (क) $4(m + 6) - 8 = 2m - 4$ (ख) $2x + 1 = 6 - (2x - 3)$ (ग) $10 - 5x = 3(x - 4) - 2(x - 7)$ । (5)

उत्तर: (क) $4m + 24 - 8 = 2m - 4 \rightarrow 4m + 16 = 2m - 4 \rightarrow 2m = -20 \rightarrow m = -10$ । (ख) $2x + 1 = 6 - 2x + 3 = 9 - 2x \rightarrow 4x = 8 \rightarrow x = 2$ । (ग) $\text{RHS} = 3x - 12 - 2x + 14 = x + 2$; $10 - 5x = x + 2 \rightarrow 8 = 6x \rightarrow x = 4/3$ ।

5. एक समुद्र-तट पर बच्चे और गधे हैं जिनके कुल 28 सिर और 80 पैर हैं। प्रत्येक की संख्या ज्ञात करो। साथ ही भास्कर की समस्या हल करो: एक व्यक्ति के पास ₹300 और 6 घोड़े हैं, दूसरे के पास 10 घोड़े और ₹100 का कर्ज़ है, और वे समान धनी हैं। (5)

उत्तर: गधे d मानो; बच्चे $28 - d$ । पैर: $2(28 - d) + 4d = 80 \rightarrow 56 + 2d = 80 \rightarrow d = 12$, इसलिए 12 गधे और 16 बच्चे (जाँच: $32 + 48 = 80$ ✓)। घोड़े: $300 + 6x = 10x - 100 \rightarrow 400 = 4x \rightarrow x = ₹100$ प्रति घोड़ा।