

ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Operations with Integers

Class 7 Maths (Ganita Prakash Part-II) • Chapter 2 • Easy Notes + All Exercise Solutions +

Board Questions (2026-27)

Chapter Review in Easy Language**1. Quick recap: integers on a line and with tokens**

In these Class 7 Maths Part 2 Chapter 2 notes on **Operations with Integers**, we first recall that a **positive** integer shows a move to the **right** (or a gain) and a **negative** integer shows a move to the **left** (or a loss). If a carrom coin starts at 0 and is struck twice with movements a and b , the final position is $P = a + b$. Example: $5 + (-7) = -2$, so the coin is 2 units left of 0. A negative number carries two facts: the **magnitude** (how much) and the **direction** (which way).

Tokens: a green token is $+1$ and a red token is -1 ; one green and one red together make a **zero pair**. To subtract, we remove tokens, adding zero pairs first if we need more. Example: $7 - 18$: put 11 zero pairs, remove 18 green, 11 red are left, so $7 - 18 = -11$. **Subtracting a number is the same as adding its additive inverse:** $7 - 18 = 7 + (-18)$ and $4 - (-12) = 4 + 12$.

2. Multiplication of integers

We start with an **empty bag**. A positive multiplier means **put in** tokens; a negative multiplier means **take out** tokens. $4 \times 2 = 8$ (put 2 green, 4 times). $4 \times (-2) = -8$ (put 2 red, 4 times). $(-4) \times 2 = -8$ (take out 2 green, 4 times; since the bag is empty, first add 2 zero pairs each time, so 8 red are left). $(-4) \times (-2) = +8$ (take out 2 red, 4 times; 8 green are left). Taking out 2 green is the same as adding 2 red, so $(-4) \times 2$ can also be seen as putting in 2 red, 4 times.

Pattern proof: in the table of 3 ($4 \times 3 = 12$, $3 \times 3 = 9$, $2 \times 3 = 6$, $1 \times 3 = 3$, $0 \times 3 = 0$) the product goes **down by 3** each time the multiplier falls by 1. The same pattern continues below zero: $(-1) \times 3 = -3$, $(-2) \times 3 = -6$. For the table of -3 ($4 \times (-3) = -12$, $3 \times (-3) = -9$, ..., $0 \times (-3) = 0$) the product goes **up by 3** each time, so $(-1) \times (-3) = 3$, $(-2) \times (-3) = 6$, $(-3) \times (-3) = 9$.

Sign rule for multiplication

$(+) \times (+) = (+)$, $(-) \times (-) = (+)$, $(+) \times (-) = (-)$, $(-) \times (+) = (-)$. The size (magnitude) of the product is just the product of the sizes. Also $1 \times a = a$ and $(-1) \times a = -a$ for every integer a .

Brahmagupta (628 CE, Brahmasphutasiddhanta) gave the first clear rules using **fortune (dhana) = positive** and **debt (rina) = negative**: product or quotient of two fortunes is a fortune; of two debts is a fortune; of a debt and a fortune is a debt; of a fortune and a debt is a debt.

3. Division of integers

Division is turned into multiplication: $(-100) \div 25$ asks $25 \times ? = -100$, and $25 \times (-4) = -100$, so the answer is **-4**. $(-100) \div (-4)$: $(-4) \times 25 = -100$, so the answer is **25**. $50 \div (-25)$: $(-25) \times (-2) = 50$, so the answer is **-2**. Rules ($b \neq 0$): $a \div (-b) = -(a \div b)$, $(-a) \div b = -(a \div b)$, $(-a) \div (-b) = a \div b$. Same signs give a positive quotient; different signs give a negative quotient. We can never divide by 0.

4. Properties and expressions

Commutative: $a \times b = b \times a$ (e.g. $3 \times (-4) = (-4) \times 3 = -12$). **Associative:** $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$ (e.g. $(5 \times (-3)) \times 4 = 5 \times ((-3) \times 4) = -60$); so three or more numbers can be multiplied in **any order**. **Distributive:** $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$ (e.g. $5 \times (4 + (-2)) = 10 = 20 + (-10)$; $(-2) \times (4 + (-3)) = -2 = -8 + 6$). With tokens, $4 \times (2 + (-3))$ is a 4-row arrangement of 2 green and 3 red tokens in each row: 8 green and 12 red, which is **-4**.

Sign of many factors: (-1) multiplied an **even** number of times gives **+1**, and an **odd** number of times gives **-1**. So in a product of many integers, count the negative numbers: **even count → positive, odd count → negative**. If any factor is 0, the product is 0.

Worked examples. (1) A test has 50 questions, +5 for each right and -2 for each wrong answer. Mala: 30 right, 20 wrong: $30 \times 5 + 20 \times (-2) = 150 - 40 = \mathbf{110}$. Maximum = $50 \times 5 = \mathbf{250}$; minimum = $50 \times (-2) = \mathbf{-100}$. (2) A lift moves 3 m per minute. Going down from ground for 60 min: $60 \times (-3) = \mathbf{-180 \text{ m}}$. Going down from 15 m for 45 min: $15 + 45 \times (-3) = 15 - 135 = \mathbf{-120 \text{ m}}$.

Magic grid: in the grid with rows (8, -4, 12, -6), (-28, 14, -42, 21), (12, -6, 18, -9), (20, -10, 30, -15), circle a number, strike its row and column, repeat until none is left, and multiply the four circled numbers. The answer is always **-30240** (checked for all 24 ways). The magic is in the arrangement: every entry is (row number) $\times$ (column number), so each way of choosing one number from every row and column uses every row number and every column number exactly once.

Important Terms (Glossary)

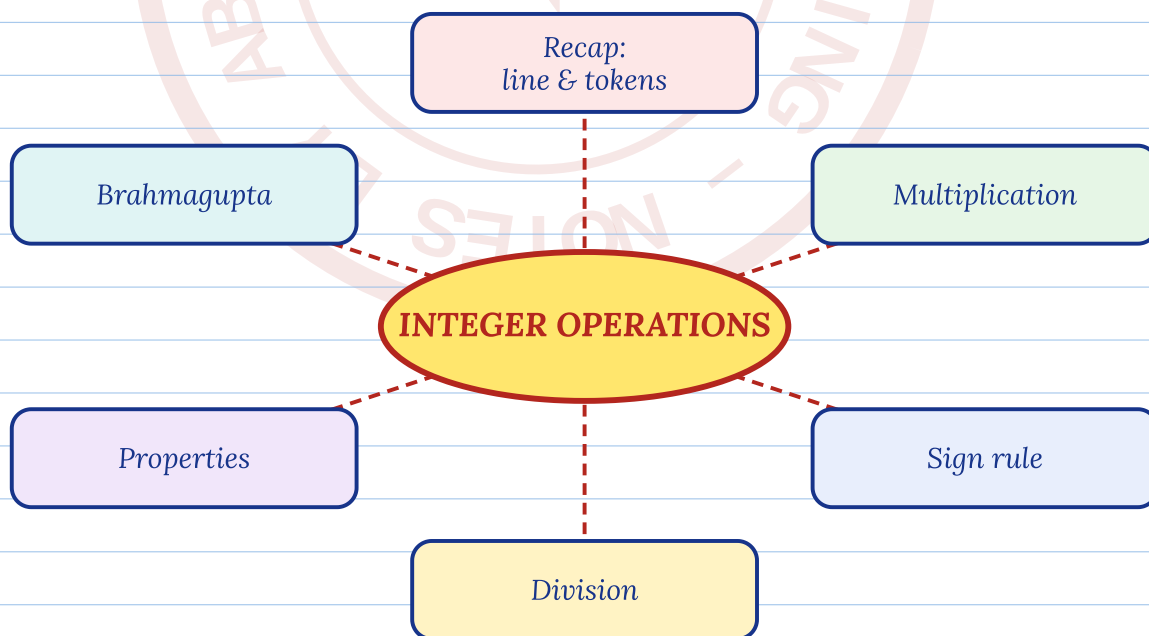
Term	Meaning
Integer	Whole numbers with their negatives: ..., -2, -1, 0, 1, 2, ...
Magnitude	How big the number is, ignoring its sign.
Zero pair	One green (+1) and one red (-1) token; together they make 0.
Additive inverse	The number which added to a gives 0; it is $-a$.
Multiplier	The first number: how many times to do it.

Multiplicand	The number being repeated.
Commutative	Order does not change the product: $a \times b = b \times a$.
Associative	Grouping does not change the product.
Distributive	$a \times (b + c) = a \times b + a \times c$.
Dhana / Rina	Brahmagupta's words for fortune (positive) and debt (negative).

Quick Revision & Formulas

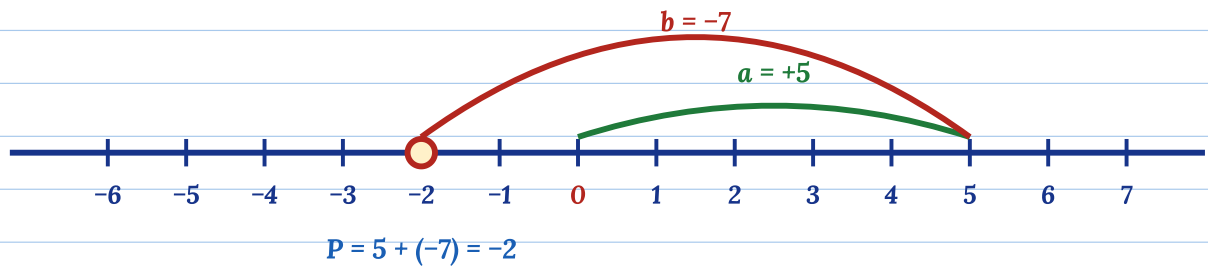
- ▶ $a + b$ gives the final position after two moves a and b .
- ▶ Subtracting $a =$ adding $-a$. $7 - 18 = 7 + (-18) = -11$.
- ▶ Same signs $\times \rightarrow$ positive; different signs $\times \rightarrow$ negative.
- ▶ $(-1) \times a = -a$ and $1 \times a = a$.
- ▶ Division: same signs $\rightarrow$ positive; different signs $\rightarrow$ negative; never $\div 0$.
- ▶ $a \times b = b \times a$; $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$; $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$.
- ▶ Many factors: even number of negatives $\rightarrow$ positive; odd $\rightarrow$ negative.
- ▶ Machine 1: $a + b - c$. Machine 2: $(-a) \times b - c$. Q7 machine: $a - (b \times c)$.

Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map of Chapter 2 (Part 2)

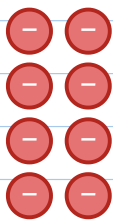
Carrom coin on the number line



Two strikes: 5 to the right, then 7 to the left, end at -2

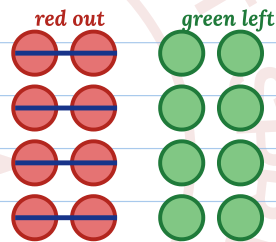
Multiplication with tokens

$4 \times (-2) = -8$
put 2 red, 4 times



8 red = -8

$(-4) \times (-2) = +8$
take out 2 red, 4 times



8 green = +8

A negative multiplier takes tokens out of the bag

Table 1: Sign rules

First	Second	Product / Quotient	Example
+	+	+	$4 \times 3 = 12$
-	-	+	$(-4) \times (-3) = 12$
+	-	-	$4 \times (-3) = -12$
-	+	-	$(-4) \times 3 = -12$
-	-	+	$(-12) \div (-3) = 4$
+	-	-	$12 \div (-3) = -4$

Table 2: The three machines

Machine	Rule	Check
Machine 1	$a + b - c$	$5 + 8 - 3 = 10$

Machine 2	$(-a) \times b - c$	$-4 \times 8 - (-3) = -29$
Q7 machine	$a - (b \times c)$	$4 - (8 \times (-3)) = 28$

Flowchart: sign of a product**Textbook Solutions (All Questions)**

Page 25 – Rakesh's puzzle and Figure it Out: find the two numbers from (sum, difference): (a) 27, 9 (b) 4, 12 (c) 0, 10 (d) 0, -10 (e) -7, -1 (f) -7, -13.

Ans. Method: bigger-looking number = $(\text{sum} + \text{difference}) \div 2$; the other = $(\text{sum} - \text{difference}) \div 2$. Rakesh: 25 and 11 give 18 and 7. (a) $(27 + 9) \div 2 = 18$ and 9: numbers 18, 9. (b) $(4 + 12) \div 2 = 8$ and $(4 - 12) \div 2 = -4$: numbers 8, -4. (c) 5 and -5. (d) -5 and 5 (first - second = -10). (e) $(-7 - 1) \div 2 = -4$ and $(-7 + 1) \div 2 = -3$: numbers -4, -3. (f) $(-7 - 13) \div 2 = -10$ and $(-7 + 13) \div 2 = 3$: numbers -10, 3. Check (f): $-10 + 3 = -7$ and $-10 - 3 = -13$.

Page 26–27 – Carrom coin: Q1 first movement -4, final position 5, find second movement. Q2 movements 1, -2, 3, -4, ..., -10, find final position. Try This (three figures).

Ans. Q1: $-4 + b = 5$, so $b = 5 + 4 = 9$ (9 units to the right). Q2: pair up the moves: $(1 - 2) + (3 - 4) + \dots + (9 - 10) = 5$ pairs of $-1 = -5$. Final position -5. Try This: the three figures depend on the pictures, so please read them from the book. Method: start at 0, draw a first, then b; if the final point P is on the left of 0, the sum is negative, and so on. I could not read these three pictures, so please check them with your teacher.

Page 28 – Math Talk: argue with tokens that $7 - 18 = 7 + (-18)$ and $4 - (-12) = 4 + 12$.

Ans. $7 - 18$: add 11 zero pairs, remove 18 green, 11 red are left: -11. Adding 18 red tokens to 7 green: 7 green cancel 7 red, 11 red are left: -11. Same result, so $7 - 18 = 7 + (-18)$. $4 - (-12)$: start with 4 green, add 8 zero pairs so there are 12 red; remove the 12 red; 12 green are left $(4 + 8)$. Adding 12 green to 4 green also gives 16. So $4 - (-12) = 4 + 12 = 16$.

Page 29–32 – In-text: $4 \times (-6)$, $9 \times (-7)$; Figure it Out Q1 (a) $3 \times (-2)$ (b) $(-5) \times (-2)$ (c) $(-4) \times (-1)$ (d) $(-7) \times 3$. Q2 If $123 \times 456 = 56088$: (a) $(-123) \times 456$ (b) $(-123) \times (-456)$ (c) $123 \times (-456)$. Q3 Frame a rule. Math Talk: the same -2 shown by different token sets.

Ans. $4 \times (-6) = -24$; $9 \times (-7) = -63$. Q1: (a) put 2 red, 3 times: -6. (b) take out 2 red, 5 times: +10. (c) take out 1 red, 4 times: +4. (d) take out 7 green, 3 times, i.e. add 7 red 3 times: -21. Q2: the size is 56088 each time; (a) one negative: -56088. (b) both negative: 56088. (c) one

negative: -56088 . Q3: multiply the sizes; if the two signs are the same the product is positive, if different it is negative. Math Talk: every token set that stands for -2 (for example 2 red, or 3 red + 1 green, or 5 red + 3 green) gives the same -8 when put in 4 times, because extra zero pairs cancel out; only the value matters, not how the set looks. Same for 5×4 .

Page 33–35 – Figure it Out: (a) $4 \times (-3)$ (b) $(-6) \times (-3)$ (c) $(-5) \times (-1)$ (d) $(-8) \times 4$ (e) $(-9) \times 10$ (f) $10 \times (-17)$. **Fill the blanks:** -30×12 , 12×-30 , 14×-5 , $-5 \times \underline{\quad}$.

Ans. (a) -12 (b) 18 (c) 5 (d) -32 (e) -90 (f) -170 . Blanks: $(-30) \times 12 = -360$ and $12 \times (-30) = -360$; $14 \times (-5) = -70$ and $(-5) \times 14 = -70$ (the blank is 14). Notice: swapping the two numbers does not change the product (commutative).

Page 36–38 – Example 1 extra: maximum and minimum marks. Example 2(b) by Method 1.

Magic grid.

Ans. Maximum: all 50 right = $50 \times 5 = 250$. Minimum: all 50 wrong = $50 \times (-2) = -100$.

Example 2(b), Method 1: in 45 minutes it moves $45 \times 3 = 135$ m down; $15 - 135 = -120$, so 120 m below the ground. Magic grid: the product is -30240 for every choice (checked by computer for all 24 ways). The second grid in the book looks the same as the first in the printed text, so the answer is the same; if your book shows a different second grid, use the same idea. Reason: each entry = row number $\times$ column number. Row numbers 2, -7 , 3, 5 and column numbers 4, -2 , 6, -3 give $2 \times (-7) \times 3 \times 5 \times 4 \times (-2) \times 6 \times (-3) = -30240$, and every choice uses each row and column once.

Page 39 – Figure it Out Q1 (a) $14 \times (-15)$ (b) $-16 \times (-5)$ (c) $36 \div (-18)$ (d) $(-46) \div (-23)$. **Q2 Room at 32°C cooled 5°C per hour: after 10 hours?** **Q3 Cement company. Q4 Fill the blanks.**

Ans. Q1: (a) -210 (b) 80 (c) -2 (d) 2 . Q2: change = $10 \times (-5) = -50$, so $32 + (-50) = -18^\circ\text{C}$. Q3: profit $+8$ per white bag, loss -5 per grey bag. (a) $3000 \times 8 + 5000 \times (-5) = 24000 - 25000 = -1000$, a loss of ₹1000. (b) Grey bags 6400 give $6400 \times (-5) = -32000$. For no profit or loss white bags $\times 8 = 32000$, so white bags = $32000 \div 8 = 4000$. Q4: (a) $(-3) \times (-9) = 27$, blank -9 . (b) $5 \times (-7) = -35$, blank -7 . (c) $7 \times (-8) = -56$, blank 7 . (d) $(-11) \times (-12) = 132$, blank -11 . (e) $(-56) \div (-8) = 7$, blank -56 . (f) $(-132) \div 12 = -11$, blank -132 .

Page 40–41 – In-text: other orders for $5 \times -3 \times 4$; $25 \times -6 \times 12$; sign rule; check $(-2) \times (4 + (-3))$; show $-4 \times (2 + (-3))$ with tokens.

Ans. $5 \times (-3) \times 4$: $(5 \times (-3)) \times 4 = -60$; $5 \times ((-3) \times 4) = -60$; $(5 \times 4) \times (-3) = -60$. All 6 orders give -60 . $25 \times (-6) \times 12$: $25 \times (-6) = -150$, $\times 12 = -1800$; $(-6) \times 12 = -72$, $\times 25 = -1800$; $25 \times 12 = 300$, $\times (-6) = -1800$. Same: -1800 . Sign rule: count the negative numbers; even gives $+$, odd gives $-$. Distributive: $(-2) \times (4 + (-3)) = (-2) \times 1 = -2$; $(-2) \times 4 + (-2) \times (-3) = -8 + 6 = -2$. Equal.

Tokens for $-4 \times (2 + (-3))$: the group (2 green + 3 red) is taken out 4 times. This is the same as taking out 8 green and 12 red tokens. Taking out 8 green gives -8 and taking out 12 red gives $+12$, so the result is $+4$. Also $-4 \times 2 + (-4) \times (-3) = -8 + 12 = 4$.

Page 41-42 – Pick the Pattern: Machine 1 last row (-10, -12, -9); find Machine 2 and its last row.

Ans. Machine 1 is $a + b - c$: $(-10) + (-12) - (-9) = -22 + 9 = -13$. Machine 2: each row fits $(-first) \times second - third$: $-4 \times 8 - (-3) = -32 + 3 = -29$; $-6 \times (-11) - 12 = 66 - 12 = 54$; $-5 \times 3 - 7 = -22$; $-(-3) \times 9 - (-8) = 27 + 8 = 35$; $-(-7) \times 4 - 6 = 28 - 6 = 22$. Last row: $-(-10) \times (-12) - (-9) = -120 + 9 = -111$. (I read the numbers from the printed picture; the rule fits all 5 rows.)

Page 42 – Figure it Out Q1 (a) $(-5) \times (18 + (-3))$ (b) $(-7) \times 4 \times (-1)$ (c) $(-2) \times (-1) \times (-5) \times (-3)$. Q2 (a) $(-27) \div 9$ (b) $84 \div (-4)$ (c) $(-56) \div (-2)$. Q3 Integer whose product with -1 is (a) 27 (b) -31 (c) -1 (d) 1 (e) 0. Q4 Given $47 - 56 + 14 - 8 + 2 - 8 + 5 = -4$, find $-47 + 56 - 14 + 8 - 2 + 8 - 5$.

Ans. Q1: (a) $(-5) \times 15 = -75$. (b) $(-7) \times 4 = -28$, $\times (-1) = 28$. (c) four negatives (even): $2 \times 5 \times 3 =$ positive 30. Q2: (a) -3 (b) -21 (c) 28. Q3: $(-1) \times a = -a$, so $a = -(\text{product})$: (a) -27 (b) 31 (c) 1 (d) -1 (e) 0. Q4: every sign is reversed, so the value is the negative of -4 , which is 4.

Page 42-43 – Q5 Collatz with integers (rule: even $\rightarrow$ half; odd $\rightarrow$ multiply by -3 , add 1): start with $-21, -6$; describe the pattern.

Ans. -21 : odd, $(-21)(-3) + 1 = 64$; $64 \rightarrow 32 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$; 1 is odd: $1 \times (-3) + 1 = -2$; $-2 \rightarrow -1$; $-1: 3 + 1 = 4$; then $4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow -2 \rightarrow -1 \rightarrow 4 \dots$ -6 : $-6 \rightarrow -3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow -14 \rightarrow -7 \rightarrow 22 \rightarrow 11 \rightarrow -32 \rightarrow -16 \rightarrow -8 \rightarrow -4 \rightarrow -2 \rightarrow -1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow -2 \rightarrow -1 \dots$ Pattern: both sequences (and also $-7, 7, 10, 3, -1$) end in the same loop $4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow -2 \rightarrow -1 \rightarrow 4$. Every start we tried reaches this loop.

Page 43 – Q6 Test: $+4$ for right, -2 for wrong. (a) Anita answered all, scored 40, 15 right: how many wrong, how many questions? (b) Anil scored -10 with 5 right: how many wrong? Any unanswered?

Ans. (a) 15 right give $15 \times 4 = 60$. Total 40, so the wrong answers gave $40 - 60 = -20$. Each wrong is -2 , so wrong = $(-20) \div (-2) = 10$. Questions = $15 + 10 = 25$. (b) 5 right give $5 \times 4 = 20$. Total -10 , so wrong answers gave $-10 - 20 = -30$, so wrong = $(-30) \div (-2) = 15$. He attempted $5 + 15 = 20$ questions. If it is the same 25-question test as in (a), he left $25 - 20 = 5$ unanswered. (The book does not say that it is the same test, so please check.)

Page 43 – Q7 machine (4, 8, $-3 \rightarrow 28$ etc.), last row ($-16, -6, -9$). Q8 Temperature 8°C falling 5°C per hour, after 4 hours. Q9 Three consecutive numbers with product (a) -6 (b) 120.

Ans. Q7: rule $a - (b \times c)$: $4 - (8 \times (-3)) = 4 + 24 = 28$; $6 - (9 \times 6) = -48$; $2 - (3 \times (-2)) = 8$; $-9 - (5 \times (-8)) = 31$; $7 - ((-4) \times (-6)) = -17$, all matching. Last row: $-16 - ((-6) \times (-9)) = -16 - 54 = -70$.

Q8: $8 + 4 \times (-5) = 8 - 20 = -12^\circ\text{C}$. Q9: (a) -3, -2, -1 (product -6). (b) 4, 5, 6 (product 120).

Page 43-44 – Q10 Pibs: +13 and -9 coins. Make (a) 20 (b) 40 (c) -50 (d) 8 (e) 10 (f) -2 (g) 1; (h) can an item of 1568 pibs be bought?

Ans. Total = $13 \times x + (-9) \times y$. (a) $20 = 13 \times 5 - 9 \times 5 = 65 - 45$. (b) $40 = 13 \times 10 - 9 \times 10 = 130 - 90$. (c) $-50 = 13 \times 1 - 9 \times 7 = 13 - 63$. (d) $8 = 13 \times 2 - 9 \times 2 = 26 - 18$. (e) $10 = 13 \times 7 - 9 \times 9 = 91 - 81$. (f) $-2 = 13 \times 4 - 9 \times 6 = 52 - 54$. (g) $1 = 13 \times 7 - 9 \times 10 = 91 - 90$. (h) Yes: $13 \times 122 - 9 \times 2 = 1586 - 18 = 1568$. (Other correct answers exist, e.g. $20 = 13 \times 14 - 9 \times 18$.)

Page 44 – Q11 values: (a) $(32 \times (-18)) \div (-36)$ (b) $32 \div ((-36) \times (-18))$ (c) $(25 \times (-12)) \div (45 \times (-27))$ (d) $(280 \times (-7)) \div ((-8) \times (-35))$.

Ans. (a) $32 \times (-18) = -576$; $-576 \div (-36) = 16$. (b) $(-36) \times (-18) = 648$; $32 \div 648 = 4/81$ (not a whole number; it is a fraction). (c) $25 \times (-12) = -300$; $45 \times (-27) = -1215$; $-300 \div (-1215) = 300/1215 = 20/81$. (d) $280 \times (-7) = -1960$; $(-8) \times (-35) = 280$; $-1960 \div 280 = -7$.

Page 44 – Q12 Arrange in increasing order: (a) $(-348) + (-1064)$ (b) $(-348) - (-1064)$ (c) $348 - (-1064)$ (d) $(-348) \times (-1064)$ (e) $348 \times (-1064)$ (f) 348×964 .

Ans. (a) -1412 (b) $-348 + 1064 = 716$ (c) $348 + 1064 = 1412$ (d) $348 \times 1064 = 370272$ (e) -370272 (f) $348 \times 964 = 335472$. Increasing order: (e) $-370272 < (a) -1412 < (b) 716 < (c) 1412 < (f) 335472 < (d) 370272$.

Page 44 – Q13 Given $(-548) \times 972 = -532656$: (a) $(-547) \times 972$ (b) $(-548) \times 971$ (c) $(-547) \times 971$. Q14 Given $207 \times (-33 + 7) = -5382$: $-207 \times (33 - 7)$.

Ans. Q13: (a) $(-547) \times 972 = (-548 + 1) \times 972 = -532656 + 972 = -531684$. (b) $(-548) \times 971 = (-548) \times (972 - 1) = -532656 + 548 = -532108$. (c) $(-547) \times 971 = (-547) \times 972 + 547 = -531684 + 547 = -531137$. Q14: $-33 + 7 = -26$ and $33 - 7 = 26$, so $-207 \times 26 = 207 \times (-26) = -5382$.

Page 44 – Q15 Use 3, -2, 5, -6 once each and +, -, $\times$ once each, with brackets: (a) maximum result (b) minimum result. Q16 Fill the blanks in at least 5 ways: (a) $\square + \square \times \square = -36$ (b) $(\square - \square) \times \square = 12$ (c) $(\square - (\square - \square)) = -1$.

Ans. Q15: I tried every order of the numbers, every order of the operations and every bracket placement by computer. (a) Maximum = 60: $(-6) \times ((-2) - (5 + 3)) = (-6) \times (-10) = 60$. (b) Minimum = -60: $((3 + 5) - (-2)) \times (-6) = 10 \times (-6) = -60$. Q16 (many answers are possible): (a) $4 + 8 \times (-5) = -36$; $-6 + 6 \times (-5) = -36$; $0 + 9 \times (-4) = -36$; $-12 + 6 \times (-4) = -36$; $2 + (-2) \times 19 = -36$. (b) $(7 - 3) \times 3 = 12$; $(10 - 4) \times 2 = 12$; $(2 - 6) \times (-3) = 12$; $(13 - 1) \times 1 = 12$; $(-2 - 4) \times (-2) = 12$. (c) $2 - (5 - 2) = -1$; $1 - (4 - 2) = -1$; $0 - (3 - 2) = -1$; $5 - (8 - 2) = -1$; $7 - (10 - 2) = -1$.

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. What is $(-6) \times (-4)$? (1)

Ans. 24.

2. What is the product of a positive and a negative integer: positive or negative? (1)

Ans. Negative.

3. Find $36 \div (-18)$. (1)

Ans. -2.

4. What is $(-1) \times a$? (1)

Ans. $-a$ (the additive inverse of a).

5. Which property says $a \times b = b \times a$? (1)

Ans. Commutative property.

6. Is $(-5) \times 0$ positive, negative or zero? (1)

Ans. Zero.

7. The product of 5 negative integers is positive or negative? (1)

Ans. Negative (odd number of negatives).

8. Find $(-7) \times 3$. (1)

Ans. -21.

9. Find $(-46) \div (-23)$. (1)

Ans. 2.

10. Who gave rules for multiplying fortunes and debts in 628 CE? (1)

Ans. Brahmagupta.

11. Fill in: $(-3) \times \underline{\quad} = 27$. (1)

Ans. -9.

12. True or false: $7 \div 0$ is possible. (1)

Ans. False; division by zero is not possible.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Explain with tokens why $(-4) \times (-2) = 8$. (3)

Ans. Start with an empty bag. $(-4) \times (-2)$ means take out 2 red tokens, 4 times. The bag has no red tokens, so each time put in 2 zero pairs (2 green + 2 red) and then take out the 2 red. After 4 times, 8 green tokens are left. So $(-4) \times (-2) = +8$.

2. A test gives +5 for each right and -2 for each wrong answer. Find the marks of a student with 30 right and 20 wrong answers, out of 50 questions. What are the maximum and

minimum possible marks? (3)

Ans. Marks = $30 \times 5 + 20 \times (-2) = 150 - 40 = 110$. Maximum = $50 \times 5 = 250$. Minimum = $50 \times (-2) = -100$.

3. A room is at 32°C and is cooled by 5°C every hour. Find the temperature after 10 hours. (3)

Ans. Change = $10 \times (-5) = -50$. Temperature = $32 + (-50) = -18^{\circ}\text{C}$.

4. A lift is at 15 m above the ground and goes down at 3 m per minute for 45 minutes. Where is it? (3)

Ans. Speed = -3 m/min . Movement = $45 \times (-3) = -135 \text{ m}$. Position = $15 + (-135) = -120$, i.e. 120 m below the ground.

5. Verify the distributive property for (-2) , 4 and (-3) . (3)

Ans. $(-2) \times (4 + (-3)) = (-2) \times 1 = -2$. And $(-2) \times 4 + (-2) \times (-3) = -8 + 6 = -2$. Both are equal, so $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$ holds.

6. Given $(-548) \times 972 = -532656$, find $(-547) \times 972$. (3)

Ans. $(-547) \times 972 = (-548 + 1) \times 972 = (-548) \times 972 + 972 = -532656 + 972 = -531684$.

Board-Pattern Questions – 5 Marks**1. State the sign rules for multiplication and division of integers with one example each, and give the rule for the sign of the product of many integers. (5)**

Ans. Multiplication: $(+)(+) = +$; $4 \times 3 = 12$. $(-)(-) = +$; $(-4) \times (-3) = 12$. $(+)(-) = -$; $4 \times (-3) = -12$. $(-)(+) = -$; $(-4) \times 3 = -12$. Division: same signs give a positive quotient, e.g. $(-12) \div (-3) = 4$; different signs give a negative quotient, e.g. $12 \div (-3) = -4$. Zero cannot be a divisor. For many factors, count the negative ones: an even count gives a positive product (because (-1) multiplied an even number of times is 1), an odd count gives a negative product.

2. Using the pattern $4 \times 3 = 12$, $3 \times 3 = 9$, $2 \times 3 = 6$, ..., show how $(-2) \times 3$ and then $(-2) \times (-3)$ are obtained. (5)

Ans. In the table of 3, the product falls by 3 each time the multiplier falls by 1: $2 \times 3 = 6$, $1 \times 3 = 3$, $0 \times 3 = 0$, $(-1) \times 3 = -3$, $(-2) \times 3 = -6$. In the table of -3 , the product rises by 3 each time the multiplier falls by 1: $2 \times (-3) = -6$, $1 \times (-3) = -3$, $0 \times (-3) = 0$, $(-1) \times (-3) = 3$, $(-2) \times (-3) = 6$. So the same pattern continues for negative multipliers and $(-) \times (-) = (+)$.

3. A cement company earns ₹8 profit per bag of white cement and ₹5 loss per bag of grey cement. (a) It sells 3000 white and 5000 grey bags: find profit or loss. (b) Grey bags sold are 6400; how many white bags give no profit or loss? (5)

Ans. Profit is +8 and loss is -5. (a) $3000 \times 8 + 5000 \times (-5) = 24000 - 25000 = -1000$, so the company has a loss of ₹1000. (b) Loss on grey = $6400 \times 5 = ₹32000$, i.e. $6400 \times (-5) =$

-32000 . For no profit or loss, white bags $\times 8 = 32000$, so white bags $= 32000 \div 8 = 4000$.

4. In a test +4 marks are given for each correct answer and -2 for each incorrect answer.

Anita answered all questions and scored 40 with 15 correct; find the number of incorrect answers and total questions. Anil scored -10 with 5 correct; find his incorrect answers. (5)

Ans. Anita: $15 \times 4 = 60$; wrong answers gave $40 - 60 = -20$; wrong $= (-20) \div (-2) = 10$; total questions $= 15 + 10 = 25$. Anil: $5 \times 4 = 20$; wrong answers gave $-10 - 20 = -30$; wrong $= (-30) \div (-2) = 15$. He attempted 20 questions. If the test also has 25 questions, he left 5 unanswered.

5. Find the operation done by the machine with rows $(4, 8, -3 \rightarrow 28)$, $(6, 9, 6 \rightarrow -48)$, $(2, 3, -2 \rightarrow 8)$, and use it for $(-16, -6, -9)$. Also find three consecutive integers with product (a) -6 (b) 120. (5)

Ans. The rule is first - (second $\times$ third). Check: $4 - (8 \times (-3)) = 4 + 24 = 28$; $6 - 54 = -48$; $2 - (-6) = 8$. Last row: $-16 - ((-6) \times (-9)) = -16 - 54 = -70$. Consecutive integers: (a) -3, -2, -1 give $(-3)(-2)(-1) = -6$. (b) 4, 5, 6 give 120.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

पूर्णांकों के साथ संक्रियाएँ

कक्षा 7 गणित (गणित प्रकाश भाग-II) • अध्याय 2 • आसान नोट्स + सभी अभ्यास हल + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

आसान भाषा में अध्याय की समीक्षा

1. त्वरित दोहराव: संख्या रेखा और टोकन पर पूर्णांक

कक्षा 7 गणित भाग 2 के अध्याय 2 पूर्णांकों के साथ संक्रियाएँ के इन नोट्स में पहले दोहराते हैं कि धनात्मक पूर्णांक दाईं ओर चलना (या लाभ) और ऋणात्मक पूर्णांक बाईं ओर चलना (या हानि) दिखाता है। कैरम की गोटी 0 से शुरू होकर दो बार a और b चलती है तो अंतिम स्थिति $P = a + b$ होती है। उदाहरण: $5 + (-7) = -2$, यानी गोटी 0 से 2 इकाई बाईं ओर है। ऋणात्मक संख्या दो बातें बताती है: परिमाण (कितना) और दिशा (किधर)।

टोकन: हरा टोकन $+1$ और लाल टोकन -1 ; एक हरा और एक लाल मिलकर शून्य-युग्म बनाते हैं। घटाने के लिए टोकन हटाते हैं, ज़रूरत हो तो पहले शून्य-युग्म जोड़ लेते हैं। उदाहरण: $7 - 18$: 11 शून्य-युग्म रखो, 18 हरे हटाओ, 11 लाल बचते हैं, इसलिए $7 - 18 = -11$ । किसी संख्या को घटाना उसका योज्य प्रतिलोम जोड़ने जैसा है: $7 - 18 = 7 + (-18)$ और $4 - (-12) = 4 + 12$ ।

2. पूर्णांकों का गुणा

हम खाली थैले से शुरू करते हैं। धनात्मक गुणक का अर्थ टोकन डालना और ऋणात्मक गुणक का अर्थ टोकन निकालना। $4 \times 2 = 8$ (2 हरे, 4 बार डालो)। $4 \times (-2) = -8$ (2 लाल, 4 बार डालो)। $(-4) \times 2 = -8$ (2 हरे, 4 बार निकालो; थैला खाली है, इसलिए हर बार पहले 2 शून्य-युग्म डालो, फिर 8 लाल बचते हैं)। $(-4) \times (-2) = +8$ (2 लाल, 4 बार निकालो; 8 हरे बचते हैं)। 2 हरे निकालना और 2 लाल डालना एक ही बात है।

पैटर्न से प्रमाण: 3 के पहाड़े ($4 \times 3 = 12$, $3 \times 3 = 9$, $2 \times 3 = 6$, $1 \times 3 = 3$, $0 \times 3 = 0$) में गुणक 1 घटने पर गुणनफल हर बार 3 घटता है। यही पैटर्न शून्य के नीचे भी चलता है: $(-1) \times 3 = -3$, $(-2) \times 3 = -6$ । -3 के पहाड़े ($4 \times (-3) = -12$, $3 \times (-3) = -9$, ..., $0 \times (-3) = 0$) में गुणनफल हर बार 3 बढ़ता है, इसलिए $(-1) \times (-3) = 3$, $(-2) \times (-3) = 6$, $(-3) \times (-3) = 9$ ।

गुणा का चिह्न नियम

$(+) \times (+) = (+)$, $(-) \times (-) = (+)$, $(+) \times (-) = (-)$, $(-) \times (+) = (-)$ । गुणनफल का परिमाण दोनों परिमाणों का गुणनफल होता है। साथ ही हर पूर्णांक a के लिए $1 \times a = a$ और $(-1) \times a = -a$ ।

ब्रह्मगुप्त (628 ई., ब्राह्मस्फुटसिद्धान्त) ने धन (dhana) = धनात्मक और ऋण (rina) = ऋणात्मक लेकर पहले स्पष्ट नियम दिए: दो धनों का गुणनफल/भागफल धन; दो ऋणों का धन; ऋण और धन का ऋण; धन और ऋण का ऋण।

3. पूर्णांकों का भाग

भाग को गुणा में बदलते हैं: $(-100) \div 25$ का अर्थ $25 \times ? = -100$, और $25 \times (-4) = -100$, इसलिए उत्तर -4 । $(-100) \div (-4)$: $(-4) \times 25 = -100$, इसलिए उत्तर 25 । $50 \div (-25)$: $(-25) \times (-2) = 50$, इसलिए उत्तर -2 । नियम ($b \neq 0$): $a \div (-b) = -(a \div b)$, $(-a) \div b = -(a \div b)$, $(-a) \div (-b) = a \div b$ । एक जैसे चिह्न का भागफल धनात्मक; अलग चिह्न का ऋणात्मक। 0 से भाग कभी नहीं हो सकता।

4. गुण और व्यंजक

क्रमविनिमेय: $a \times b = b \times a$ (जैसे $3 \times (-4) = (-4) \times 3 = -12$)। **साहचर्य:** $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$ (जैसे $(5 \times (-3)) \times 4 = 5 \times ((-3) \times 4) = -60$); इसलिए तीन या अधिक संख्याएँ किसी भी क्रम में गुणा की जा सकती हैं। **वितरण:** $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$ (जैसे $5 \times (4 + (-2)) = 10 = 20 + (-10)$; $(-2) \times (4 + (-3)) = -2 = -8 + 6$)। टोकन से $4 \times (2 + (-3))$ एक 4-पंक्ति व्यवस्था है जिसकी हर पंक्ति में 2 हरे और 3 लाल टोकन हैं: 8 हरे और 12 लाल, यानी -4 ।

अनेक गुणनखंडों का चिह्न: (-1) को सम बार गुणा करने पर $+1$ और विषम बार करने पर -1 मिलता है। इसलिए कई पूर्णांकों के गुणनफल में ऋणात्मक संख्याएँ गिनो: सम संख्या $\rightarrow$ धनात्मक, विषम संख्या $\rightarrow$ ऋणात्मक। कोई गुणनखंड 0 हो तो गुणनफल 0।

हल किए उदाहरण। (1) परीक्षा में 50 प्रश्न, सही पर $+5$ और गलत पर -2 । माला: 30 सही, 20 गलत: $30 \times 5 + 20 \times (-2) = 150 - 40 = 110$ । अधिकतम $= 50 \times 5 = 250$; न्यूनतम $= 50 \times (-2) = -100$ । (2) लिफ्ट प्रति मिनट 3 m चलती है। भू-तल से 60 मिनट नीचे: $60 \times (-3) = -180$ m। 15 m से 45 मिनट नीचे: $15 + 45 \times (-3) = 15 - 135 = -120$ m।

जादुई ग्रिड: पंक्तियाँ (8, -4, 12, -6), (-28, 14, -42, 21), (12, -6, 18, -9), (20, -10, 30, -15) वाली ग्रिड में एक संख्या पर गोला लगाओ, उसकी पंक्ति और स्तंभ काटो, यह तब तक दोहराओ जब तक कोई न बचे, फिर चारों गोलों वाली संख्याएँ गुणा करो। उत्तर हमेशा -30240 आता है (सभी 24 तरीकों से जाँचा)। जादू व्यवस्था में है: हर संख्या = (पंक्ति की संख्या) $\times$ (स्तंभ की संख्या), इसलिए हर पंक्ति और स्तंभ से एक-एक संख्या चुनने पर हर पंक्ति-संख्या और हर स्तंभ-संख्या ठीक एक बार गुणा होती है।

महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

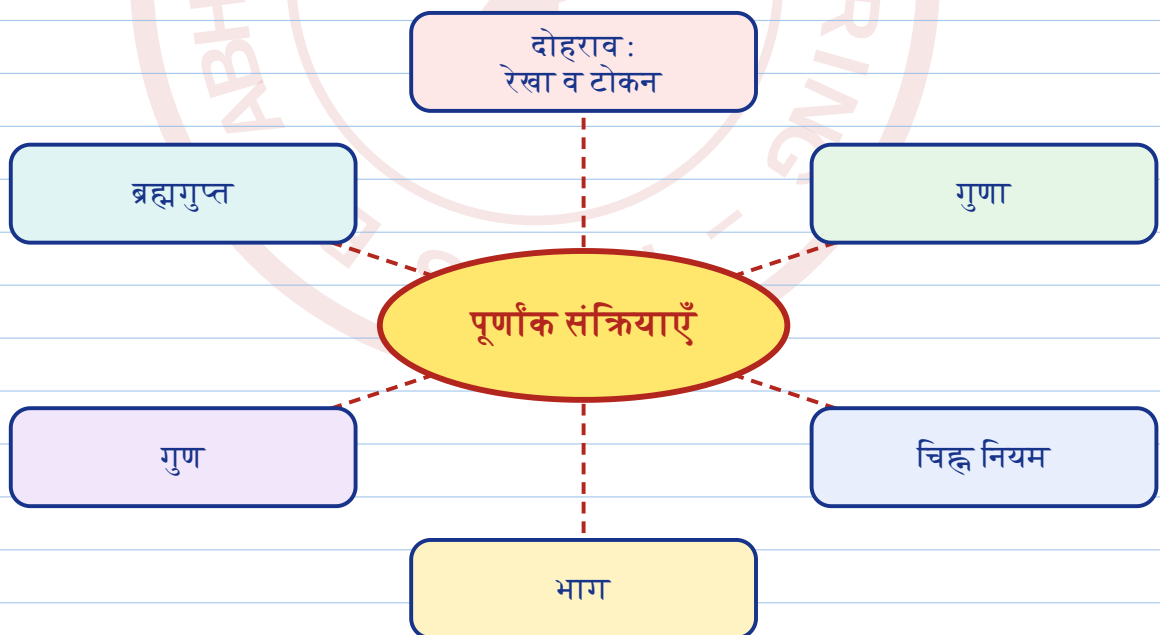
शब्द	अर्थ / परिभाषा
पूर्णांक	पूर्ण संख्याएँ और उनके ऋणात्मक: ..., -2, -1, 0, 1, 2, ...
परिमाण	चिह्न छोड़कर संख्या का आकार।
शून्य-युग्म	एक हरा (+1) और एक लाल (-1) टोकन; मिलकर 0 बनाते हैं।
योज्य प्रतिलोम	वह संख्या जिसे a में जोड़ने पर 0 मिले; यह $-a$ है।
गुणक	पहली संख्या: कितनी बार करना है।

गुण्य	जिस संख्या को दोहराया जाता है।
क्रमविनिमय	क्रम बदलने से गुणनफल नहीं बदलता: $a \times b = b \times a$
साहचर्य	समूह बदलने से गुणनफल नहीं बदलता।
वितरण	$a \times (b + c) = a \times b + a \times c$
धन / ऋण	ब्रह्मगुप्त के शब्द: धन (धनात्मक) और ऋण (ऋणात्मक)।

त्वरित पुनरावृत्ति व सूत्र

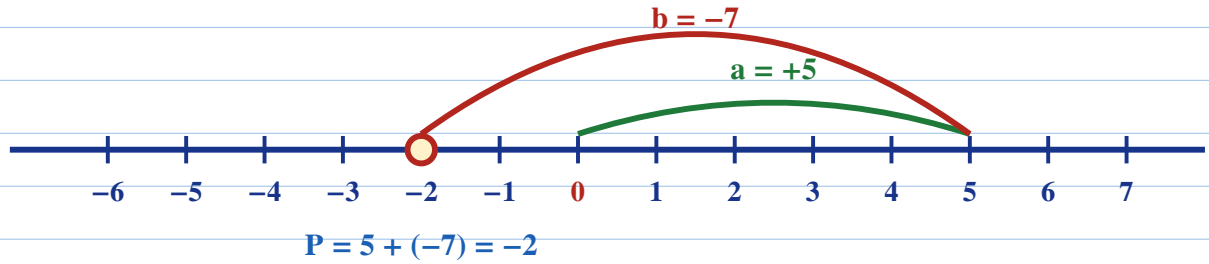
- दो चालों a और b के बाद अंतिम स्थिति $a + b$ ।
- a घटाना $= -a$ जोड़ना। $7 - 18 = 7 + (-18) = -11$ ।
- समान चिह्न का गुणनफल धनात्मक; भिन्न चिह्न का ऋणात्मक।
- $(-1) \times a = -a$ और $1 \times a = a$ ।
- भाग: समान चिह्न $\rightarrow$ धनात्मक; भिन्न $\rightarrow$ ऋणात्मक; 0 से भाग नहीं।
- $a \times b = b \times a$; $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$; $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$
- अनेक गुणनखंड: ऋणात्मक संख्याएँ सम $\rightarrow$ धनात्मक; विषम $\rightarrow$ ऋणात्मक।
- मशीन 1: $a + b - c$ । मशीन 2: $(-a) \times b - c$ । प्र7 की मशीन: $a - (b \times c)$ ।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अध्याय 2 (भाग 2) का अवधारणा-मानचित्र

संख्या रेखा पर कैरम की गोटी

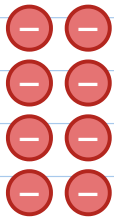


दो चोटें : 5 दाईं ओर, फिर 7 बाईं ओर, अंत में -2

टोकन से गुणा

$$4 \times (-2) = -8$$

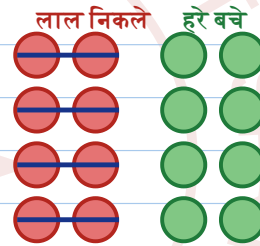
2 लाल, 4 बार डालो



$$8 \text{ लाल} = -8$$

$$(-4) \times (-2) = +8$$

2 लाल, 4 बार निकालो



$$8 \text{ हरे} = +8$$

ऋणात्मक गुणक थैले से टोकन निकालता है

तालिका 1: चिह्न नियम

पहला	दूसरा	गुणनफल / भागफल	उदाहरण
+	+	+	$4 \times 3 = 12$
-	-	+	$(-4) \times (-3) = 12$
+	-	-	$4 \times (-3) = -12$
-	+	-	$(-4) \times 3 = -12$
-	-	+	$(-12) \div (-3) = 4$
+	-	-	$12 \div (-3) = -4$

तालिका 2: तीनों मशीनें

मशीन	नियम	जाँच
मशीन 1	$a + b - c$	$5 + 8 - 3 = 10$

मशीन 2	$(-a) \times b - c$	$-4 \times 8 - (-3) = -29$
प्र7 मशीन	$a - (b \times c)$	$4 - (8 \times (-3)) = 28$

फ्लोचार्ट: गुणनफल का चिह्न



पाठ्यपुस्तक के हल (सभी प्रश्न)

पृष्ठ 25 – राकेश की पहली व Figure it Out: (योग, अंतर) से दो संख्याएँ: (क) 27, 9 (ख) 4, 12 (ग) 0, 10 (घ) 0, -10 (ङ) -7, -1 (च) -7, -13।

उत्तर: विधि: पहली = (योग + अंतर) ÷ 2; दूसरी = (योग - अंतर) ÷ 2। राकेश: 25 और 11 से 18 और 7। (क) $(27 + 9) \div 2 = 18$ और 9: संख्याएँ 18, 9। (ख) $(4 + 12) \div 2 = 8$ और $(4 - 12) \div 2 = -4$: संख्याएँ 8, -4। (ग) 5 और -5। (घ) -5 और 5 (पहली - दूसरी = -10)। (ङ) $(-7 - 1) \div 2 = -4$ और $(-7 + 1) \div 2 = -3$: संख्याएँ -4, -3। (च) $(-7 - 13) \div 2 = -10$ और $(-7 + 13) \div 2 = 3$: संख्याएँ -10, 3। जाँच (च): $-10 + 3 = -7$ और $-10 - 3 = -13$ ।

पृष्ठ 26-27 – कैरम की गोटी: प्र1 पहली चाल -4, अंतिम स्थिति 5, दूसरी चाल? प्र2 चालें 1, -2, 3, -4, ..., -10, अंतिम स्थिति? Try This (तीन चित्र)।

उत्तर: प्र1: $-4 + b = 5$, इसलिए $b = 5 + 4 = 9$ (दाईं ओर 9 इकाई)। प्र2: चालों के जोड़े बनाओ: $(1 - 2) + (3 - 4) + \dots + (9 - 10) = -1$ के 5 जोड़े = -5। अंतिम स्थिति -5। Try This: तीनों चित्र पुस्तक के चित्रों पर निर्भर हैं, इसलिए पुस्तक में देख लो। विधि: 0 से शुरू करो, पहले a फिर b बनाओ; अंतिम बिंदु P, 0 के बाईं ओर हो तो योग ऋणात्मक है, आदि। ये तीन चित्र मैं पढ़ नहीं सका, इसलिए शिक्षक से मिला लेना।

पृष्ठ 28 – Math Talk: टोकन से दिखाओ कि $7 - 18 = 7 + (-18)$ और $4 - (-12) = 4 + 12$ ।

उत्तर: $7 - 18$: 11 शून्य-युग्म जोड़ो, 18 हरे हटाओ, 11 लाल बचते हैं: -11। 7 हरे में 18 लाल जोड़ने पर 7 हरे, 7 लाल को काटते हैं और 11 लाल बचते हैं: -11। परिणाम वही है, इसलिए $7 - 18 = 7 + (-18)$ । $4 - (-12)$: 4 हरे से शुरू करो, 8 शून्य-युग्म जोड़ो ताकि 12 लाल हो जाएँ; 12 लाल हटाओ; 12 हरे बचते हैं $(4 + 8)$ । 4 हरे में 12 हरे जोड़ने पर भी 16 मिलता है। इसलिए $4 - (-12) = 4 + 12 = 16$ ।

पृष्ठ 29-32 – पाठ में: $4 \times (-6)$, $9 \times (-7)$; Figure it Out प्र1 (क) $3 \times (-2)$ (ख) $(-5) \times (-2)$ (ग) $(-4) \times (-1)$ (घ) $(-7) \times 3$ । प्र2 यदि $123 \times 456 = 56088$: (क) $(-123) \times 456$ (ख) $(-123) \times (-456)$ (ग) $123 \times (-456)$ । प्र3 नियम बनाओ। Math Talk: अलग टोकन-समूह से वही -2।

उत्तर: $4 \times (-6) = -24$; $9 \times (-7) = -63$ । प्र1: (क) 2 लाल, 3 बार डालो: -6। (ख) 2 लाल, 5 बार निकालो: +10। (ग) 1 लाल, 4 बार निकालो: +4। (घ) 7 हरे, 3 बार निकालो, यानी 7 लाल

3 बार जोड़ो: -21 । प्र2: परिमाण हर बार 56088 है; (क) एक ऋणात्मक: -56088 । (ख) दोनों ऋणात्मक: 56088। (ग) एक ऋणात्मक: -56088 । प्र3: परिमाण गुणा करो; दोनों चिह्न समान हों तो गुणनफल धनात्मक, भिन्न हों तो ऋणात्मक। Math Talk: -2 दर्शाने वाला हर टोकन-समूह (जैसे 2 लाल, या 3 लाल + 1 हरा, या 5 लाल + 3 हरे) 4 बार डालने पर वही -8 देता है, क्योंकि अतिरिक्त शून्य-युग्म कट जाते हैं; मान मायने रखता है, समूह का रूप नहीं। 5×4 के लिए भी यही है।

पृष्ठ 33-35 – Figure it Out: (क) $4 \times (-3)$ (ख) $(-6) \times (-3)$ (ग) $(-5) \times (-1)$ (घ) $(-8) \times 4$ (ङ) $(-9) \times 10$ (च) $10 \times (-17)$ । रिक्त स्थान: -30×12 , 12×-30 , 14×-5 , $-5 \times \underline{\quad}$ ।

उत्तर: (क) -12 (ख) 18 (ग) 5 (घ) -32 (ङ) -90 (च) -170 । रिक्त स्थान: $(-30) \times 12 = -360$ और $12 \times (-30) = -360$; $14 \times (-5) = -70$ और $(-5) \times 14 = -70$ (रिक्त स्थान 14)। ध्यान दो: दोनों संख्याओं की अदला-बदली से गुणनफल नहीं बदलता (क्रमविनिमेय)।

पृष्ठ 36-38 – उदाहरण 1 का अतिरिक्त: अधिकतम और न्यूनतम अंक। उदाहरण 2(ख) विधि 1 से। जादुई ग्रिड।

उत्तर: अधिकतम: सभी 50 सही $= 50 \times 5 = 250$ । न्यूनतम: सभी 50 गलत $= 50 \times (-2) = -100$ । उदाहरण 2(ख), विधि 1: 45 मिनट में $45 \times 3 = 135$ m नीचे; $15 - 135 = -120$, यानी भू-तल से 120 m नीचे। जादुई ग्रिड: हर चुनाव में गुणनफल -30240 आता है (सभी 24 तरीके कंप्यूटर से जाँचे)। छपे पाठ में दूसरी ग्रिड पहली जैसी दिखती है, इसलिए उत्तर वही है; यदि तुम्हारी पुस्तक में दूसरी ग्रिड अलग हो तो वही तरीका लगाओ। कारण: हर संख्या = पंक्ति-संख्या $\times$ स्तंभ-संख्या। पंक्ति-संख्याएँ 2, -7 , 3, 5 और स्तंभ-संख्याएँ 4, -2 , 6, -3 से $2 \times (-7) \times 3 \times 5 \times 4 \times (-2) \times 6 \times (-3) = -30240$, और हर चुनाव में हर पंक्ति-स्तंभ एक बार आता है।

पृष्ठ 39 – Figure it Out प्र1 (क) $14 \times (-15)$ (ख) $-16 \times (-5)$ (ग) $36 \div (-18)$ (घ) $(-46) \div (-23)$ । प्र2 कमरे को 32°C से हर घंटे 5°C ठंडा किया गया: 10 घंटे बाद? प्र3 सीमेंट कंपनी। प्र4 रिक्त स्थान भरो।

उत्तर: प्र1: (क) -210 (ख) 80 (ग) -2 (घ) 2। प्र2: परिवर्तन $= 10 \times (-5) = -50$, इसलिए $32 + (-50) = -18^\circ\text{C}$ । प्र3: सफ़ेद बोरी पर लाभ $+8$, ग्रे बोरी पर हानि -5 । (क) $3000 \times 8 + 5000 \times (-5) = 24000 - 25000 = -1000$, यानी ₹1000 की हानि। (ख) ग्रे 6400 बोरी से $6400 \times (-5) = -32000$ । न लाभ न हानि के लिए सफ़ेद बोरी $\times 8 = 32000$, इसलिए सफ़ेद बोरी $= 32000 \div 8 = 4000$ । प्र4: (क) $(-3) \times (-9) = 27$, रिक्त -9 । (ख) $5 \times (-7) = -35$, रिक्त -7 । (ग) $7 \times (-8) = -56$, रिक्त 7। (घ) $(-11) \times (-12) = 132$, रिक्त -11 । (ङ) $(-56) \div (-8) = 7$, रिक्त -56 । (च) $(-132) \div 12 = -11$, रिक्त -132 ।

पृष्ठ 40-41 – पाठ में: $5 \times -3 \times 4$ के अन्य क्रम; $25 \times -6 \times 12$; चिह्न नियम; $(-2) \times (4 + (-3))$ जाँचो; $-4 \times (2 + (-3))$ टोकन से दिखाओ।

उत्तर: $5 \times (-3) \times 4$: $(5 \times (-3)) \times 4 = -60$; $5 \times ((-3) \times 4) = -60$; $(5 \times 4) \times (-3) = -60$ । सभी 6 क्रम -60 देते हैं। $25 \times (-6) \times 12$: $25 \times (-6) = -150$, $\times 12 = -1800$; $(-6) \times 12 =$

$-72, \times 25 = -1800; 25 \times 12 = 300, \times (-6) = -1800$ । उत्तर वही: -1800 । चिह्न नियम: ऋणात्मक संख्याएँ गिनो; सम हों तो +, विषम हों तो -। वितरण: $(-2) \times (4 + (-3)) = (-2) \times 1 = -2; (-2) \times 4 + (-2) \times (-3) = -8 + 6 = -2$ । बराबर। $-4 \times (2 + (-3))$ टोकन से: (2 हरे + 3 लाल) का समूह 4 बार निकालना है। यह 8 हरे और 12 लाल टोकन निकालने जैसा है। 8 हरे निकालने से -8 और 12 लाल निकालने से +12 मिलता है, इसलिए परिणाम +4। साथ ही $-4 \times 2 + (-4) \times (-3) = -8 + 12 = 4$ ।

पृष्ठ 41-42 – Pick the Pattern: मशीन 1 की अंतिम पंक्ति $(-10, -12, -9)$; मशीन 2 का नियम और अंतिम पंक्ति।

उत्तर: मशीन 1 का नियम $a + b - c$: $(-10) + (-12) - (-9) = -22 + 9 = -13$ । मशीन 2: हर पंक्ति (पहला) $\times$ दूसरा - तीसरा पर बैठती है: $-4 \times 8 - (-3) = -32 + 3 = -29; -6 \times (-11) - 12 = 66 - 12 = 54; -5 \times 3 - 7 = -22; -(-3) \times 9 - (-8) = 27 + 8 = 35; -(-7) \times 4 - 6 = 28 - 6 = 22$ । अंतिम पंक्ति: $-(-10) \times (-12) - (-9) = -120 + 9 = -111$ । (संख्याएँ मैंने छपे चित्र से पढ़ीं; नियम पाँचों पंक्तियों पर बैठता है।)

पृष्ठ 42 – Figure it Out प्र1 (क) $(-5) \times (18 + (-3))$ (ख) $(-7) \times 4 \times (-1)$ (ग) $(-2) \times (-1) \times (-5) \times (-3)$ । प्र2 (क) $(-27) \div 9$ (ख) $84 \div (-4)$ (ग) $(-56) \div (-2)$ । प्र3 वह पूर्णांक जिसका -1 से गुणनफल (क) 27 (ख) -31 (ग) -1 (घ) 1 (ङ) 0। प्र4 दिया $47 - 56 + 14 - 8 + 2 - 8 + 5 = -4$, तो $-47 + 56 - 14 + 8 - 2 + 8 - 5$ ।

उत्तर: प्र1: (क) $(-5) \times 15 = -75$ । (ख) $(-7) \times 4 = -28, \times (-1) = 28$ । (ग) चार ऋणात्मक (सम): $2 \times 5 \times 3 =$ धनात्मक 30। प्र2: (क) -3 (ख) -21 (ग) 28। प्र3: $(-1) \times a = -a$, इसलिए $a = -(\text{गुणनफल})$: (क) -27 (ख) 31 (ग) 1 (घ) -1 (ङ) 0। प्र4: हर चिह्न उलट गया है, इसलिए मान -4 का ऋणात्मक, यानी 4।

पृष्ठ 42-43 – प्र5 पूर्णाकों के साथ कोलाट्ज़ (सम $\rightarrow$ आधा; विषम $\rightarrow -3$ से गुणा कर 1 जोड़ो): -21, -6 से शुरू करो; पैटर्न बताओ।

उत्तर: -21: विषम, $(-21)(-3) + 1 = 64; 64 \rightarrow 32 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$; 1 विषम है: $1 \times (-3) + 1 = -2; -2 \rightarrow -1; -1: 3 + 1 = 4$; फिर $4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow -2 \rightarrow -1 \rightarrow 4 \dots -6: -6 \rightarrow -3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow -14 \rightarrow -7 \rightarrow 22 \rightarrow 11 \rightarrow -32 \rightarrow -16 \rightarrow -8 \rightarrow -4 \rightarrow -2 \rightarrow -1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow -2 \rightarrow -1 \dots$ पैटर्न: दोनों अनुक्रम (और -7, 7, 10, 3, -1 भी) एक ही चक्र $4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow -2 \rightarrow -1 \rightarrow 4$ में पहुँचते हैं। जितनी शुरुआतें आजमाई सब इसी चक्र में गईं।

पृष्ठ 43 – प्र6 परीक्षा: सही पर +4, गलत पर -2। (क) अनीता ने सब हल किए, 40 अंक, 15 सही: कितने गलत, कुल कितने प्रश्न? (ख) अनिल के -10 अंक, 5 सही: कितने गलत? कोई छोड़ा?

उत्तर: (क) 15 सही से $15 \times 4 = 60$ । कुल 40, इसलिए गलत उत्तरों से $40 - 60 = -20$ । हर गलत -2, इसलिए गलत = $(-20) \div (-2) = 10$ । कुल प्रश्न = $15 + 10 = 25$ । (ख) 5 सही से $5 \times 4 = 20$ । कुल -10, इसलिए गलत उत्तरों से $-10 - 20 = -30$, यानी गलत = $(-30) \div (-2) =$

15। उसने $5 + 15 = 20$ प्रश्न किए। यदि यह वही 25 प्रश्नों वाली परीक्षा है, तो उसने $25 - 20 = 5$ प्रश्न छोड़े। (पुस्तक नहीं कहती कि परीक्षा वही है, इसलिए जाँच लेना।)

पृष्ठ 43 – प्र7 मशीन (4, 8, -3 → 28 आदि), अंतिम पंक्ति (-16, -6, -9)। प्र8 तापमान 8°C , हर घंटे 5°C गिरता है, 4 घंटे बाद। प्र9 तीन क्रमागत संख्याएँ जिनका गुणनफल (क) -6 (ख) 120।

उत्तर: प्र7: नियम $a - (b \times c)$: $4 - (8 \times (-3)) = 4 + 24 = 28$; $6 - (9 \times 6) = -48$; $2 - (3 \times (-2)) = 8$; $-9 - (5 \times (-8)) = 31$; $7 - ((-4) \times (-6)) = -17$, सब मेल खाते हैं। अंतिम पंक्ति: $-16 - ((-6) \times (-9)) = -16 - 54 = -70$ । प्र8: $8 + 4 \times (-5) = 8 - 20 = -12^{\circ}\text{C}$ । प्र9: (क) -3, -2, -1 (गुणनफल -6)। (ख) 4, 5, 6 (गुणनफल 120)।

पृष्ठ 43-44 – प्र10 पिक्स: +13 और -9 के सिक्के। बनाओ (क) 20 (ख) 40 (ग) -50 (घ) 8 (ङ) 10 (च) -2 (छ) 1; (ज) क्या 1568 पिक्स की वस्तु खरीदी जा सकती है?

उत्तर: कुल $= 13 \times x + (-9) \times y$ । (क) $20 = 13 \times 5 - 9 \times 5 = 65 - 45$ । (ख) $40 = 13 \times 10 - 9 \times 10 = 130 - 90$ । (ग) $-50 = 13 \times 1 - 9 \times 7 = 13 - 63$ । (घ) $8 = 13 \times 2 - 9 \times 2 = 26 - 18$ । (ङ) $10 = 13 \times 7 - 9 \times 9 = 91 - 81$ । (च) $-2 = 13 \times 4 - 9 \times 6 = 52 - 54$ । (छ) $1 = 13 \times 7 - 9 \times 10 = 91 - 90$ । (ज) हाँ: $13 \times 122 - 9 \times 2 = 1586 - 18 = 1568$ । (अन्य सही उत्तर भी हो सकते हैं, जैसे $20 = 13 \times 14 - 9 \times 18$)।

पृष्ठ 44 – प्र11 मान: (क) $(32 \times (-18)) \div (-36)$ (ख) $32 \div ((-36) \times (-18))$ (ग) $(25 \times (-12)) \div (45 \times (-27))$ (घ) $(280 \times (-7)) \div ((-8) \times (-35))$ ।

उत्तर: (क) $32 \times (-18) = -576$; $-576 \div (-36) = 16$ । (ख) $(-36) \times (-18) = 648$; $32 \div 648 = 4/81$ (पूर्ण संख्या नहीं, भिन्न है)। (ग) $25 \times (-12) = -300$; $45 \times (-27) = -1215$; $-300 \div (-1215) = 300/1215 = 20/81$ । (घ) $280 \times (-7) = -1960$; $(-8) \times (-35) = 280$; $-1960 \div 280 = -7$ ।

पृष्ठ 44 – प्र12 बढ़ते क्रम में लिखो: (क) $(-348) + (-1064)$ (ख) $(-348) - (-1064)$ (ग) $348 - (-1064)$ (घ) $(-348) \times (-1064)$ (ङ) $348 \times (-1064)$ (च) 348×964 ।

उत्तर: (क) -1412 (ख) $-348 + 1064 = 716$ (ग) $348 + 1064 = 1412$ (घ) $348 \times 1064 = 370272$ (ङ) -370272 (च) $348 \times 964 = 335472$ । बढ़ता क्रम: (ङ) $-370272 <$ (क) $-1412 <$ (ख) $716 <$ (ग) $1412 <$ (च) $335472 <$ (घ) 370272 ।

पृष्ठ 44 – प्र13 दिया $(-548) \times 972 = -532656$: (क) $(-547) \times 972$ (ख) $(-548) \times 971$ (ग) $(-547) \times 971$ । प्र14 दिया $207 \times (-33 + 7) = -5382$: $-207 \times (33 - 7)$ ।

उत्तर: प्र13: (क) $(-547) \times 972 = (-548 + 1) \times 972 = -532656 + 972 = -531684$ । (ख) $(-548) \times 971 = (-548) \times (972 - 1) = -532656 + 548 = -532108$ । (ग) $(-547) \times 971 = (-547) \times 972 + 547 = -531684 + 547 = -531137$ । प्र14: $-33 + 7 = -26$ और $33 - 7 = 26$, इसलिए $-207 \times 26 = 207 \times (-26) = -5382$ ।

पृष्ठ 44 – प्र15 संख्याएँ 3, -2, 5, -6 एक-एक बार और +, -, $\times$ एक-एक बार, कोष्ठक के साथ: (क) अधिकतम (ख) न्यूनतम। प्र16 कम से कम 5 तरीकों से रिक्त भरो: (क) $\square + \square \times \square = -36$

(ख) $(\square - \square) \times \square = 12$ (ग) $(\square - (\square - \square)) = -1$

उत्तर: प्र15: मैंने कंप्यूटर से संख्याओं का हर क्रम, संक्रियाओं का हर क्रम और कोष्ठक की हर स्थिति जाँची। (क) अधिकतम = $60 : (-6) \times ((-2) - (5 + 3)) = (-6) \times (-10) = 60$ । (ख)

न्यूनतम = $-60 : ((3 + 5) - (-2)) \times (-6) = 10 \times (-6) = -60$ । प्र16 (कई उत्तर संभव): (क) $4 + 8 \times (-5) = -36$; $-6 + 6 \times (-5) = -36$; $0 + 9 \times (-4) = -36$; $-12 + 6 \times (-4) = -36$; $2 + (-2) \times 19 = -36$ । (ख) $(7 - 3) \times 3 = 12$; $(10 - 4) \times 2 = 12$; $(2 - 6) \times (-3) = 12$; $(13 - 1) \times 1 = 12$; $(-2 - 4) \times (-2) = 12$ । (ग) $2 - (5 - 2) = -1$; $1 - (4 - 2) = -1$; $0 - (3 - 2) = -1$; $5 - (8 - 2) = -1$; $7 - (10 - 2) = -1$ ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न - 1 अंक

1. $(-6) \times (-4) = ?$ (1)

उत्तर: 24।

2. धनात्मक और ऋणात्मक पूर्णांक का गुणनफल धनात्मक होता है या ऋणात्मक? (1)

उत्तर: ऋणात्मक।

3. $36 \div (-18)$ ज्ञात करो। (1)

उत्तर: -2।

4. $(-1) \times a$ क्या है? (1)

उत्तर: $-a$ (a का योज्य प्रतिलोम)।

5. $a \times b = b \times a$ कौन-सा गुण है? (1)

उत्तर: क्रमविनिमेय गुण।

6. $(-5) \times 0$ धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य? (1)

उत्तर: शून्य।

7. 5 ऋणात्मक पूर्णांकों का गुणनफल धनात्मक या ऋणात्मक? (1)

उत्तर: ऋणात्मक (ऋणात्मक संख्याएँ विषम हैं)।

8. $(-7) \times 3$ ज्ञात करो। (1)

उत्तर: -21।

9. $(-46) \div (-23)$ ज्ञात करो। (1)

उत्तर: 2।

10. 628 ई. में धन और ऋण के गुणन के नियम किसने दिए? (1)

उत्तर: ब्रह्मगुप्त।

11. भरो: $(-3) \times \underline{\quad} = 27$ । (1)

उत्तर: -9।

12. सही या गलत: $7 \div 0$ संभव है। (1)

उत्तर: गलत; शून्य से भाग संभव नहीं।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक**1. टोकन से समझाओ कि $(-4) \times (-2) = 8$ क्यों है। (3)**

उत्तर: खाली थैले से शुरू करो। $(-4) \times (-2)$ का अर्थ 2 लाल टोकन 4 बार निकालना। थैले में लाल टोकन नहीं हैं, इसलिए हर बार 2 शून्य-युग्म (2 हरे + 2 लाल) डालो और 2 लाल निकालो। 4 बार के बाद 8 हरे टोकन बचते हैं। इसलिए $(-4) \times (-2) = +8$ ।

2. परीक्षा में सही पर +5 और गलत पर -2 अंक हैं। 50 प्रश्नों में 30 सही और 20 गलत वाले विद्यार्थी के अंक निकालो। अधिकतम और न्यूनतम अंक क्या हैं? (3)

उत्तर: अंक = $30 \times 5 + 20 \times (-2) = 150 - 40 = 110$ । अधिकतम = $50 \times 5 = 250$ । न्यूनतम = $50 \times (-2) = -100$ ।

3. कमरे का तापमान 32°C है और हर घंटे 5°C घटाया जाता है। 10 घंटे बाद तापमान निकालो। (3)

उत्तर: परिवर्तन = $10 \times (-5) = -50$ । तापमान = $32 + (-50) = -18^\circ\text{C}$ ।

4. एक लिफ्ट भू-तल से 15 m ऊपर है और 45 मिनट तक 3 m प्रति मिनट से नीचे जाती है। वह कहाँ पहुँचेगी? (3)

उत्तर: गति = -3 m/मिनट। चाल = $45 \times (-3) = -135$ m। स्थिति = $15 + (-135) = -120$, यानी भू-तल से 120 m नीचे।

5. (-2) , 4 और (-3) के लिए वितरण गुण सत्यापित करो। (3)

उत्तर: $(-2) \times (4 + (-3)) = (-2) \times 1 = -2$ । और $(-2) \times 4 + (-2) \times (-3) = -8 + 6 = -2$ । दोनों बराबर हैं, इसलिए $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$ सत्य है।

6. दिया है $(-548) \times 972 = -532656$, तो $(-547) \times 972$ निकालो। (3)

उत्तर: $(-547) \times 972 = (-548 + 1) \times 972 = (-548) \times 972 + 972 = -532656 + 972 = -531684$ ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक**1. पूर्णांकों के गुणा और भाग के चिह्न नियम एक-एक उदाहरण सहित लिखो और अनेक पूर्णांकों के गुणनफल के चिह्न का नियम बताओ। (5)**

उत्तर: गुणा: $(+)(+) = +$; $4 \times 3 = 12$ । $(-)(-) = +$; $(-4) \times (-3) = 12$ । $(+)(-) = -$; $4 \times (-3) = -12$ । $(-)(+) = -$; $(-4) \times 3 = -12$ । भाग: समान चिह्न का भागफल धनात्मक, जैसे $(-12) \div (-3) = 4$; भिन्न चिह्न का ऋणात्मक, जैसे $12 \div (-3) = -4$ । शून्य भाजक नहीं हो सकता। अनेक गुणनखंडों के लिए ऋणात्मक संख्याएँ गिनो: सम गिनती पर गुणनफल धनात्मक (क्योंकि (-1) को सम बार गुणा करने पर 1 आता है), विषम गिनती पर ऋणात्मक।

2. पैटर्न $4 \times 3 = 12$, $3 \times 3 = 9$, $2 \times 3 = 6$, ... से दिखाओ कि $(-2) \times 3$ और फिर $(-2) \times (-3)$ कैसे मिलते हैं। (5)

उत्तर: 3 के पहाड़े में गुणक 1 घटने पर गुणनफल 3 घटता है: $2 \times 3 = 6$, $1 \times 3 = 3$, $0 \times 3 = 0$, $(-1) \times 3 = -3$, $(-2) \times 3 = -6$ । -3 के पहाड़े में गुणक 1 घटने पर गुणनफल 3 बढ़ता है: $2 \times (-3) = -6$, $1 \times (-3) = -3$, $0 \times (-3) = 0$, $(-1) \times (-3) = 3$, $(-2) \times (-3) = 6$ । इसलिए यही पैटर्न ऋणात्मक गुणक के लिए भी चलता है और $(-) \times (-) = (+)$ ।

3. एक सीमेंट कंपनी को सफ़ेद सीमेंट की प्रति बोरी ₹8 लाभ और ग्रे सीमेंट की प्रति बोरी ₹5 हानि होती है। (क) 3000 सफ़ेद और 5000 ग्रे बोरी बिकीं: लाभ या हानि निकालो। (ख) ग्रे बोरी 6400 बिकीं; न लाभ न हानि के लिए कितनी सफ़ेद बोरी बिकनी चाहिए? (5)

उत्तर: लाभ +8 और हानि -5। (क) $3000 \times 8 + 5000 \times (-5) = 24000 - 25000 = -1000$, यानी ₹1000 की हानि। (ख) ग्रे पर हानि = $6400 \times 5 = ₹32000$, यानी $6400 \times (-5) = -32000$ । न लाभ न हानि के लिए सफ़ेद बोरी $\times 8 = 32000$, इसलिए सफ़ेद बोरी = $32000 \div 8 = 4000$ ।

4. परीक्षा में सही उत्तर पर +4 और गलत पर -2 अंक हैं। अनीता ने सभी प्रश्न हल किए, 15 सही के साथ 40 अंक पाए; गलत उत्तर और कुल प्रश्न निकालो। अनिल को 5 सही के साथ -10 अंक मिले; उसके गलत उत्तर निकालो। (5)

उत्तर: अनीता: $15 \times 4 = 60$; गलत उत्तरों से $40 - 60 = -20$; गलत = $(-20) \div (-2) = 10$; कुल प्रश्न = $15 + 10 = 25$ । अनिल: $5 \times 4 = 20$; गलत उत्तरों से $-10 - 20 = -30$; गलत = $(-30) \div (-2) = 15$ । उसने 20 प्रश्न किए। यदि परीक्षा में 25 प्रश्न हों तो उसने 5 छोड़े।

5. पंक्तियों (4, 8, -3 → 28), (6, 9, 6 → -48), (2, 3, -2 → 8) वाली मशीन की संक्रिया ज्ञात करो और (-16, -6, -9) के लिए प्रयोग करो। साथ ही तीन क्रमागत पूर्णांक ज्ञात करो जिनका गुणनफल (क) -6 (ख) 120 हो। (5)

उत्तर: नियम है पहला - (दूसरा $\times$ तीसरा)। जाँच: $4 - (8 \times (-3)) = 4 + 24 = 28$; $6 - 54 = -48$; $2 - (-6) = 8$ । अंतिम पंक्ति: $-16 - ((-6) \times (-9)) = -16 - 54 = -70$ । क्रमागत पूर्णांक: (क) -3, -2, -1 से $(-3)(-2)(-1) = -6$ । (ख) 4, 5, 6 से 120।