ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Tales by Dots and Lines

Class 8 Maths (Ganita Prakash Part-II) • Notes + Step-by-Step Textbook Solutions + Board Questions (2026-27)

Chapter Review in Easy Language

1. The Balancing Act – mean and median (संतुलन – माध्य और माध्यिका)

- **Mean** = sum of all values ÷ number of values. For two numbers it is exactly **halfway** between them. The mean is the **balance point (centre)** of a dot plot: the **total distance of the dots to its left = total distance of the dots to its right**. (It is not always the midpoint of the smallest and largest values.)
- There is only **one** such centre. Including a value **greater** than the mean **raises** the mean; including a value **smaller** lowers it; including a value **equal** to the mean leaves it unchanged. Removing values works the opposite way.
- **Unchanging mean:** include/remove values so the total 'surplus' above the mean equals the total 'shortfall' below it (e.g. mean 12: include 10 and 14).
- **Add** a fixed number c to every value ⇒ mean becomes **a + c**. **Multiply** every value by c ⇒ mean becomes **c × a** (proved with $x_1 \ldots x_n$: $(\Sigma(x_i + c))/n = a + c$ and $(\Sigma cx_i)/n = ca$).
- **Median** = middle value of sorted data (average of the two middle values if the count is even). Including a value **greater** than the median makes the median **increase** (or stay), a value **smaller** makes it **decrease**.
- **Finding an unknown:** use mean × number of values = sum, then solve the equation. **Mean/median with frequencies:** mean = Σ(value × frequency) ÷ Σ frequency; median = value at the middle position found from the **cumulative frequency**.
- **Spreadsheet:** rows (1, 2, 3 ...) and columns (A, B, C ...) make **cells** like E5. A range is written **Start:End** (B3:G3). Formulas start with =, e.g. **=SUM(B3:G3)** and **=AVERAGE(D2:D6)**.

2. Visualising and interpreting data (आँकड़ों का निरूपण और व्याख्या)

- **Line graph:** points joined by line segments – best for showing **change over time** (a clustered column graph with 52 bars would be crowded). Steeper segment = faster change.
- **Two-step method: Step 1 – Identify what is given** (title, axes, scale, markers, pattern). **Step 2 – Infer and interpret** (highest/lowest, increase/decrease, comparison, summary) – and ask new questions. Also ask **how the data was collected** (limits, bias).
- **Infographic:** a picture/map showing data with a colour scale (rice vs wheat preference from −100 to +100). **Activity strip:** a strip of 48 boxes (30 minutes each) coloured by activity

shows a whole day at a glance. **Sleep curve:** sleep falls from about 9.5 h (age 6) to about 8 h (ages 30–50) and rises to about 8.5 h after 50.

- The textbook's **worked examples** (Coach Balwan's missing weight, Venkayya's coconuts, family-size frequency table, Sudhakar's marks spreadsheet) are not repeated here – only your Math Talk / Try This / Figure it Out questions are solved below.

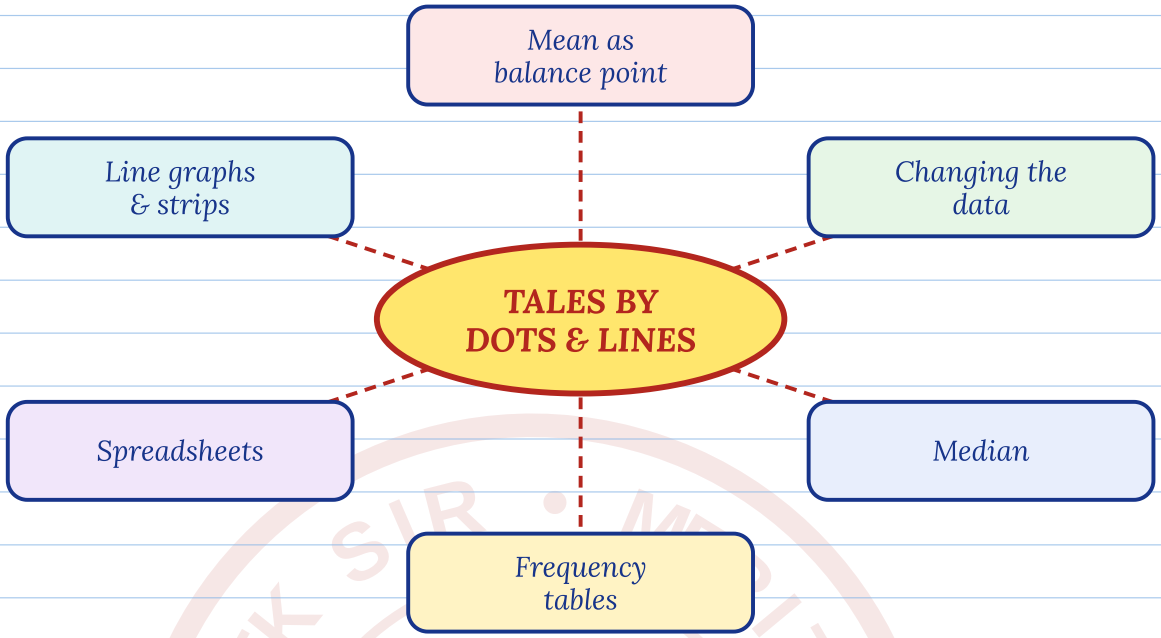
Important Terms (Glossary)

Term	Meaning
Mean (average)	Sum of values ÷ number of values.
Median	Middle value of sorted data.
Dot plot	A dot for every value above a number line.
Frequency	How many times a value occurs.
Cumulative frequency	Running total of frequencies.
Cell, range	A box like E5; a block like B3:G3.
Line graph	Points joined by lines to show change over time.
Infographic	Visual that tells a data story quickly.
Activity strip	A day shown as 48 coloured half-hour boxes.

Quick Revision & Formulas

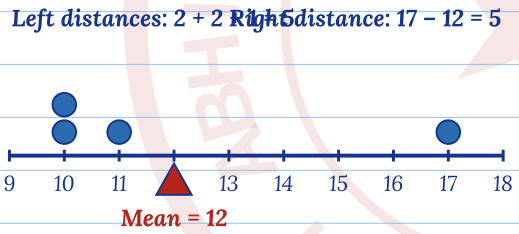
- Mean = $\Sigma x \div n$; Σx = mean × n. With frequencies: mean = $\Sigma(x \cdot f) \div \Sigma f$.
- Add c to all values ⇒ mean + c. Multiply all by c ⇒ mean × c. (Median behaves the same way.)
- Mean of the first n natural numbers = $(n + 1)/2$; of the first n odd numbers = n; of the first n multiples of k = $k(n + 1)/2$.
- Median: n odd → middle value; n even → average of the two middle values. Position = $(n + 1)/2$.
- Value above the mean raises it; below lowers it; equal keeps it. Sum of distances left = right of the mean.
- Spreadsheet: =SUM(B3:G3), =AVERAGE(D2:D6); cell = column letter + row number (E5).
- Line graph: for change over time. Step 1 identify, Step 2 infer.

Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map

Mean as the balance point



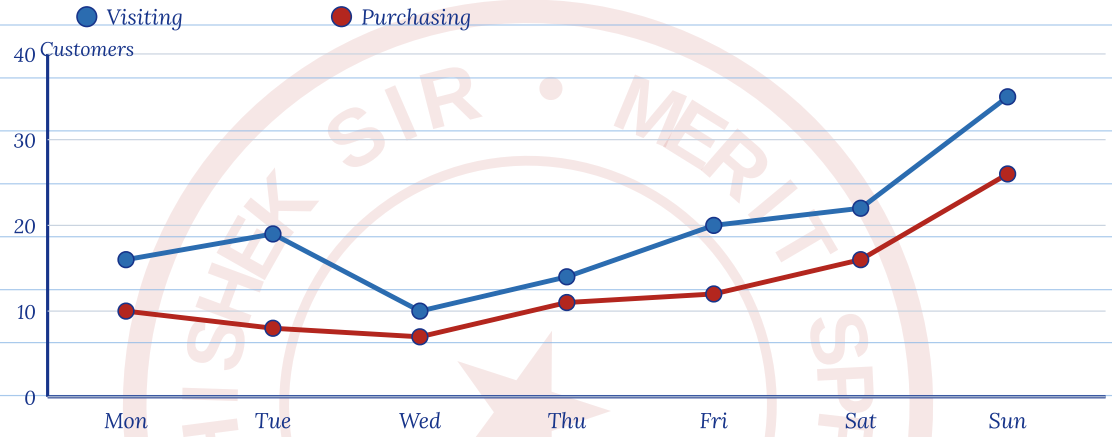
Data 10, 10, 11, 17: mean 12 – the distances on both sides add up to 5

What we do to the data	Effect on mean	Effect on median
Include a value above the mean / median	Mean increases	Median increases (or stays)
Include a value below	Mean decreases	Median decreases (or stays)
Include a value equal to the mean	No change	–
Add c to every value	mean + c	median + c
Multiply every value by c	mean × c	median × c

Spreadsheet language

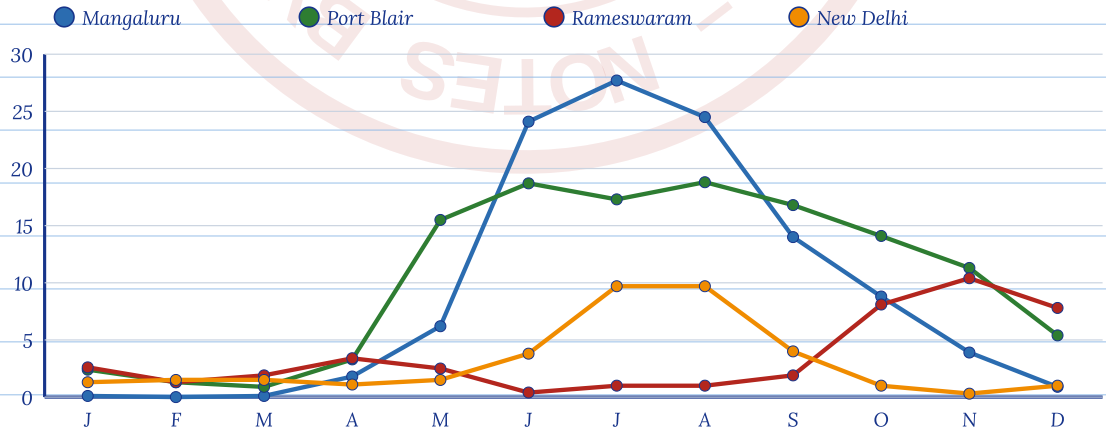
Idea	Example
Cell = column letter + row number	E5 = Maths marks of Farooq
Range = Start:End	B3:G3 = all marks of Nagesh
Total of a row	=SUM(B3:G3)
Average of a column	=AVERAGE(G2:G23)

Line graph: customers in a shop (Figure it Out Q1)



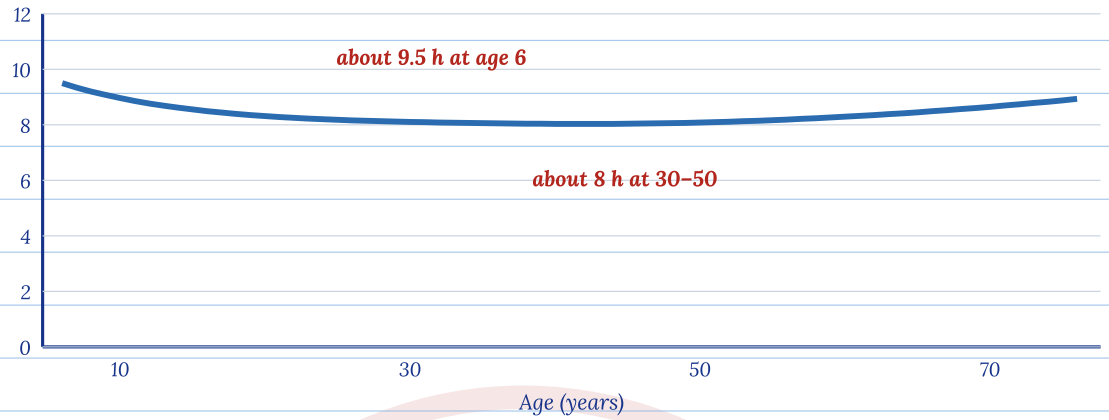
Visiting vs purchasing customers across the week

Line graph: rainy days in four cities (Figure it Out Q2)



Number of rainy days in each month

Sleep across ages (shape of the curve)



Sketch of the textbook curve: high in childhood, lowest about 30–50, rising again

Flowchart: reading a graph

Read title, axes, scale and markers ➤ Spot the highest, lowest and the trend ➤ Compare the lines / groups ➤ Write a short conclusion ➤ Ask a new question

Step-by-Step Textbook Solutions

Math Talk (p.103–105): mean of two numbers; mean as the 'centre' of 3-number collections; is the mean the midpoint of the extremes; total distances; only one centre.

Ans. Two numbers – Step 1: take 3 and 7: mean = (3 + 7)/2 = 5; take 8 and 9: mean = 8.5. **Step 2:** the mean is always exactly **halfway** between the two numbers (distance to each = half the gap).

Three numbers – Step 1: find the mean m. **Step 2:** write each value's distance from m (left side and right side). **Step 3:** the distances on the left add up to the distances on the right – that is why the mean is the **centre (balance point)**.

Midpoint of the extremes? – Step 1: data 10, 10, 11, 17: mean = 48/4 = 12, but the midpoint of 10 and 17 is 13.5. **Step 2:** so **no**, the mean is not always the midpoint of the extremes; instead total left distance (2 + 2 + 1 = 5) = total right distance (5).

Only one centre – Step 1: try a centre c > 12. **Step 2:** every left distance grows and every right distance shrinks, so the two totals are no longer equal. **Step 3:** the same happens for c < 12. So there is **only one** centre.

Math Talk (p.105–106): what happens to the mean when a value is removed; when it increases, decreases or stays the same; include/remove a value equal to the mean (fair-share idea); unchanging mean with 2 and 3 values.

Ans. Including a value – Step 1: *a value* ***above*** *the mean adds more 'right distance', so the centre shifts right ⇒ mean* ***increases***. **Step 2:** *a value* ***below*** *⇒ mean* ***decreases***.

Removing a value – Step 1: *removing a value* ***above*** *the mean ⇒ mean* ***decreases***; *removing one* ***below*** *⇒ mean* ***increases***.

Equal to the mean – Step 1: *its distance from the mean is 0, so the balance is not disturbed ⇒ mean* ***stays the same*** *(whether included or removed).*

Fair-share idea – Step 1: *mean = the equal share each person gets if everything is shared out equally.* **Step 2:** *a new person who has more than the share adds extra to be shared ⇒ share rises; one who has less lowers it; one who has exactly the share changes nothing.*

Unchanging mean (2 values) – Step 1: *for mean 12 include 10 and 14: they are 2 below and 2 above ⇒ shortfall = surplus ⇒ mean stays 12.*

(3 values) – Step 2: *include two values below and one above, e.g. 11, 11 (1 + 1 below) and 14 (2 above) ⇒ stays 12.* **Step 3:** *two above and one below: 13, 13 (1 + 1 above) and 10 (2 below) ⇒ stays 12.*

Try This (p.107–108): (1) algebra for subtracting a fixed number from every value; (2) fair-share explanation; (3) the data 8, 3, 10, 13, 4, 6, 7, 7, 8, 8, 5 (mean) and the same data +10.

Ans. (1) Algebra – Step 1: *values $x_1 \ldots x_n$ with mean $a = (x_1 + \ldots + x_n)/n$.* **Step 2:** *subtract 2 from each: $[(x_1 - 2) + \ldots + (x_n - 2)]/n$.* **Step 3:** *$= (x_1 + \ldots + x_n - 2n)/n = (x_1 + \ldots + x_n)/n - 2n/n$* ***$= a - 2$***.

(2) *Fair share* – Step 1: *the mean is what each gets when the total is shared equally.* **Step 2:** *if each person gives 2 away (or each gets 10 more), the total changes by 2n (or 10n), and the equal share changes by exactly 2 (or 10).*

(3) *Data* – Step 1: *sum = 8 + 3 + 10 + 13 + 4 + 6 + 7 + 7 + 8 + 8 + 5 = 79; count = 11 ⇒ mean = 79/11 ≈* **7.18**.

Step 2: *every value is 10 more ⇒ new mean = 7.18 + 10 =* **17.18** *(check: sum 189 ÷ 11 = 17.18 ✓).*

Doubling: *if every value is doubled the mean doubles (proved with $x_1 \ldots x_n$: $(5x_1 + \ldots + 5x_n)/n = 5a$ for ×5).*

Spreadsheet questions (p.112–113): cell of Farooq's Maths marks; data in B7; subjects in which Ashwin scored above 30; formula for the class average in Science; is Odia average more than Telugu; averages of other subjects; total scores.

Ans. Step 1 (naming cells): *column letter first, then row number. Row 1 = headings; Ratna = row 2, Nagesh = 3, Ashwin = 4, Farooq = 5, Mrinal = 6, Gowri = 7 … Jyothi = row 23. Columns: B Odia, C Telugu, D English, E Maths, F Social Science, G Science.*

Farooq – Maths: *row 5, column E ⇒* **E5** *(42).*

B7: *column B (Odia), row 7 (Gowri) ⇒* **27 marks** *(Gowri's Odia marks).*

Ashwin above 30: *Telugu 31, English 33, Maths 34 ⇒* **Telugu, English, Maths**.

Science average: *22 students, rows 2 to 23 ⇒* **=AVERAGE(G2:G23)** *(= 33.14).*

Odia vs Telugu: *=AVERAGE(B2:B23) = 31.23; =AVERAGE(C2:C23) = 33.59 ⇒ Odia average is* **not** *greater (it is 2.36 less).*

Other averages (type under the last row): *English =AVERAGE(D2:D23) = 32.64; Maths =AVERAGE(E2:E23) = 34.14; Social Science =AVERAGE(F2:F23) = 31.36.*

Total of each student: *in H2 type* **=SUM(B2:G2)** *(Ratna = 200) and drag down; e.g. H3 = 250 for Nagesh. (Values computed by me from the table.)*

Figure it Out (p.113–114) Q1–Q2: (1) mean of (i) first 50 natural numbers (ii) first 50 odd numbers (iii) first 50 multiples of 4 – observations; (2) dot plot with one missing dot so that the mean is 9.

Ans. Q1(i) – Step 1: *sum of 1 to 50 = 50 × 51/2 = 1275.* **Step 2:** *mean = 1275/50 =* **25.5**.

(ii) – Step 1: *the first 50 odd numbers add up to 50^2 = 2500.* **Step 2:** *mean = 2500/50 =* **50**.

(iii) – Step 1: *multiples of 4 are 4 × (1 to 50), so the sum = 4 × 1275 = 5100.* **Step 2:** *mean = 5100/50 =* **102**.

Observation: *in each list the numbers go up by equal steps, so the mean is the* ***average of the first and last number*** *(the middle): (1 + 50)/2 = 25.5; (1 + 99)/2 = 50; (4 + 200)/2 = 102.*

Q2 – Step 1: *the dots shown are 4, 7, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9 and 11 (read from the figure).* **Step 2:** *the mean shown is 9, so the missing dot must make the 'distances' balance.* **Step 3:** *distances from 9: 4 → 5 left, 7 → 2 left, 8 → 1 left, 8 → 1 left (total left 9); 11 → 2 right.* **Step 4:** *the right side needs 9 − 2 = 7 more ⇒ the missing value is 9 + 7 =* **16**. ***Check:*** *(83 + 16)/11 = 99/11 = 9 ✓.*

Figure it Out (p.114) Q3–Q4: (3) average height of 24 students is 150.2 cm but shoes add 1 cm – (i) re-measure? (ii) correct average; (4) which dot plot A, B or C has mean 5.57 minutes.

Ans. Q3(i) – Step 1: *no need to measure again.* **Step 2:** *every height is 1 cm too big, so the mean is also 1 cm too big (subtracting a fixed number from every value subtracts it from*

the mean).

(ii) – Step 3: *correct average = 150.2 − 1 =* **149.2 cm** *⇒ option* **(d)**.

Q4 – Step 1: *read the dots of A (from the figure): 5, 5, 5.25, 5.5, 5.75, 6, 6.5.* **Step 2:** *sum = 39 and there are 7 values ⇒ mean = 39/7 =* **5.57** ✓.

Step 3: *check B: 0.5, 0.75, 1.5, 1.5, 2, 3.75, 4.25, 5 ⇒ sum 19.25 ÷ 8 = 2.41* ✗. *Check C: 3.5, 3.5, 3.5, 4, 4, 4, 4.25, 4.5 ⇒ 31.25 ÷ 8 = 3.91* ✗. *So the answer is* **A**. *(Quick idea: A's dots are all around 5–6.5, so only A can have a mean of 5.57.)*

Figure it Out (p.114) Q5 – Math Talk: median of 8, 10, 19, 23, 26, 34, 40, 41, 41, 48, 51, 55, 70, 84, 91, 92; (i) include one value without affecting the median; (ii) include two values; (iii) remove one value.

Ans. Step 1: *there are 16 values (even), so median = average of the 8th and 9th values. 8th = 41, 9th = 41 ⇒ median = (41 + 41)/2 =* **41**.

(i) – Step 2: *adding one value makes 17 values; the median becomes the 9th value. To keep 41, the new value must be* **41** *(any other value shifts the middle).*

(ii) – Step 3: *add two values,* **one ≤ 41 and one ≥ 41** *(one on each side), e.g. 30 and 50, or 41 and 41 ⇒ middle values stay 41 and 41.*

(iii) – Step 4: *removing one leaves 15 values and the median is the 8th value. Remove a* **41** *⇒ the 8th value is still 41* ✓ *(removing any other value changes the 8th value).*

Figure it Out (p.115) Q6: Always, sometimes or never true? (i) Removing a value less than the median will decrease the median. (ii) Including a value less than the mean will decrease the mean. (iii) Including any 4 values will not affect the median. (iv) Including 4 values less than the median will increase the median.

Ans. (i) – Step 1: *take 2, 4, 6, 8, 10 (median 6). Remove 2 (less than 6): 4, 6, 8, 10 ⇒ median 7, which* ***increased***. **Step 2:** *so the statement is* ***never true*** *– removing a value below the median can only* ***increase*** *it (or leave it unchanged when the middle values are equal).*

(ii) – Step 3: *a value below the mean pulls the balance point left ⇒ the mean* ***decreases*** *every time ⇒* ***always true***.

(iii) – Step 4: *take data 2, 4, 6 (median 4). Include 4 large values 10, 11, 12, 13 ⇒ 2, 4, 6, 10, 11, 12, 13 ⇒ median 10 (changed). Include two small and two large, 1, 2, 9, 10 ⇒ 1, 2, 2, 4, 6, 9, 10 ⇒ median 4 (same) ⇒* ***sometimes true***.

(iv) – Step 5: *values below the median can only move the median* ***down*** *(or keep it) ⇒ it can* ***never*** *increase ⇒* ***never true***.

Figure it Out (p.115) Q7–Q9: (7) the mean of 8, 13, 10, 4, 5, 20, y, 10 is 10.375 – find y; (8) the mean of 15 values is 134 – find the sum; (9) 12, 47, 8, 73, 18, 35, 39, 8, 29, 25, p has median 29 –

which values can p be?

Ans. Q7 – Step 1: there are 8 values ⇒ sum = 10.375 × 8 = 83. **Step 2:** known values: 8 + 13 + 10 + 4 + 5 + 20 + 10 = 70. **Step 3:** $y = 83 - 70 = \mathbf{13}$.

Q8 – Step 1: sum = mean × number of values = 134 × 15. **Step 2:** = **2010**.

Q9 – Step 1: 11 values with p, so the median is the **6th** value. **Step 2:** without p the sorted data is 8, 8, 12, 18, 25, 29, 35, 39, 47, 73. **Step 3:** if $p \geq 29$, the 6th value is 29 ✓. **Step 4:** if $p < 29$ (e.g. 10 or 25) the 6th value becomes 25 or $p \Rightarrow$ not 29 ✗.

Answer: p can be **(iii) 40, (iv) 100, (v) 29, (vi) 47, (vii) 30**; not (i) 10 and (ii) 25.

Figure it Out (p.115–116) Q10–Q11: (10) dot plot of cycle rides – (i) average (ii) median (iii) which statements are valid (iv) next week +1; (11) dart-throwing table – minimum, maximum, mean, median.

Ans. Q10 – Step 1 (read the plot): the number of students for 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 rides = 3, 1, 4, 7, 7, 5, 4, 6, 3, 2 (the '4 students rode twice' agrees). Total students = 42. (Read from the figure.)

(i) – Step 2: sum = 0×3 + 1×1 + 2×4 + 3×7 + 4×7 + 5×5 + 6×4 + 7×6 + 8×3 + 10×2 = 0 + 1 + 8 + 21 + 28 + 25 + 24 + 42 + 24 + 20 = 193. Mean = 193/42 ≈ **4.6**.

(ii) – Step 3: 42 values ⇒ median = average of the 21st and 22nd. Cumulative: 3, 4, 8, 15, 22 ⇒ both are 4 ⇒ median = **4**.

(iii) – Step 4: (a) Everyone at least once – **not valid** (3 students rode 0 times). (b) Almost everyone rode a few times – **valid** (39 of 42 rode, mostly 2–8 times). (c) Some students cycled more than once on some days – **valid** (a week has 7 days, but 5 students rode 8 or 10 times). (d) Exactly 5 students rode more than once on some days – **valid** (3 + 2 = 5 students rode more than 7 times).

(iv) – Step 5: if everyone rides 1 more: mean = 193/42 + 1 ≈ **5.6** and median = **5**.

Q11 – Step 1: students: 1 + 4 + 9 + 12 + 15 + 10 + 10 = 62 (students for trials 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 are 1, 1, 4, 9, 12, 15, 10, 10; trials 2 and 3 have none). **Min = 1, Max = 10.**

Step 2 (mean): (1×1 + 4×1 + 5×4 + 6×9 + 7×12 + 8×15 + 9×10 + 10×10)/62 = (1 + 4 + 20 + 54 + 84 + 120 + 90 + 100)/62 = 473/62 ≈ **7.6**.

Step 3 (median): 62 values ⇒ average of the 31st and 32nd. Cumulative: 1, 2, 6, 15, 27, 42 ⇒ both are in the group of 8 ⇒ median = **8**.

Math Talk / in-text (p.116–121): (a) Do the clustered-column and line graph of temperature show the same information; (b) space-launch statements; (c) rainfall graphs of six cities.

Ans. (a) – Step 1: yes – both show the same monthly maximum temperatures of Kerala and Punjab; the line graph just joins the points and makes the ***trend over time*** easier to see.

(b) Space-launch graph – Step 1 (read, in thousands of objects, from the figure): World ≈ 150 (2012), 220 (2016), 480 (2017), 450 (2018), 600 (2019), 1270 (2020), 1800 (2021), 2480 (2022), 2900 (2023), 2850 (2024).

Step 2 (statements): 'World count increased every year 2012–24' – **not valid** (it fell in 2016, 2018 and 2024). 'USA launched about 3/4 of the world count in 2022–24' – **valid** (about 1950/2480, 2230/2900, 2260/2850 = 0.78, 0.77, 0.79). 'Nepal launched nothing' – **cannot be said** (Nepal's line is not in the graph). 'China + Russia in 2024 about 400' – **valid** (about 280 + 120).

Step 3 (doubling): 2019 → 2020: 600 → 1270, about **2.1 times** ✓ (also 2016 → 2017: 220 → 480).

(c) Rainfall – Step 1: Kovalam, Udupi, Mumbai lie on the **west coast** and peak in **June–August**; Rameswaram, Chennai, Puri lie on the **east coast**. **Step 2:** Rameswaram peaks in October–December, Chennai from June with a peak in November, Puri in July–September; January–March is dry everywhere. **Step 3:** the west coast gets more rain (south-west monsoon); the east coast gets rain from both monsoons, Rameswaram mostly from the north-east monsoon.

Figure it Out (p.122–123) Q1–Q2: (1) draw a line graph of visiting and purchasing customers; (2) rainy days table – (i) method (ii) mark the data (iii) fill New Delhi (iv) most/least rainy days per year (v) rainy seasons.

Ans. Q1 – Step 1: draw axes: days Mon…Sun on the horizontal axis and number of customers (0–40) on the vertical axis. **Step 2:** plot Visiting (16, 19, 10, 14, 20, 22, 35) and join the points; use a different marker/colour. **Step 3:** plot Purchasing (10, 8, 7, 11, 12, 16, 26) and join. See the graph in the diagrams section. (Both lines are highest on Sunday.)

Q2(i) – Step 1: the average number of rainy days in each month is found from many years of records (e.g. a day with a minimum rainfall counted as a rainy day) and averaged.

(ii) – Step 2: mark each month's value (rounded) on the graph and join – see the graph.

(iii) – Step 3: reading the New Delhi line: Jan 1.3, Feb 1.5, Mar 1.5, Apr 1.1, May 1.5, Jun 3.8, Jul 9.7, Aug 9.7, Sep 4, Oct 1, Nov 0.3, Dec 1 (approx.).

(iv) – Step 4: yearly totals: Mangaluru 112.1; Port Blair 125.8; Rameswaram 42.3; New Delhi ≈ 36. **Most rainy days: Port Blair; least: New Delhi.**

(v) – Step 5: New Delhi rainy season: **June–September** (peak July–August). Rameswaram: **October–December** (peak October–November).

Figure it Out (p.123) Q2 (births) and infographic (p.124): births line graph questions (i)–(v);

rice vs wheat map questions (i)–(iv).

Ans. Births (read from the graph, approximate):

(i) Observations: *the graph goes up and down in a* ***repeating yearly pattern*** *– a rise to about 2 million in the middle of each year and a dip to about 1.5 million around the start of the next.*

(ii) – Step 1: *July 2017 is near the start; the point there is about* ***1.7–1.8 million*** *births.*

(iii) Period: *about* ***April 2017 to June 2020****.*

(iv) January: *2018 ≈ 1.65 M, 2019 ≈ 1.7 M, 2020 ≈ 1.8 M – births in January are roughly similar, slightly rising.*

(v) – Step 1: *the 2019 months average roughly 1.75 million ⇒ year ≈ 12 × 1.75 ≈* ***21 million****.*

Rice vs wheat (read from the map):

(i) *Karnataka lies between Maharashtra (–15) and the rice-eating southern states (Andhra +92, Tamil Nadu +85, Kerala +79, Goa +57) – a good guess is about* ***+70 to +80****.*

(ii) Top-5 rice: *Manipur (+100), Nagaland (+99), Mizoram (+97), Tripura (+96), Assam (+95).*

(iii) Top-5 wheat: *Rajasthan (–93), Haryana (–81), Punjab (–78), Madhya Pradesh (–60), Delhi (–45).*

(iv) Balanced (near 0): *Bihar (+3), Maharashtra (–15), Himachal Pradesh (–19), Uttarakhand (–18).*

What can a Strip Say? (p.125): (i) what each colour stands for; (ii) which strip is which day (Friday–Sunday); (iii) when the long movie happened; (iv) lunch break time; (v) what more the strips tell.

Ans. (i) Colours – Step 1: *matching the list:* ***light blue = sleeping; green = eating; yellow = meeting friends, hobbies, media, family time; orange = classes, studying and homework; purple = showering, dressing, yoga/exercise; grey = travelling.***

(ii) Days – Step 2: *Strip 1 has orange (classes) from about 9:30 am to 4:30 pm with travelling before and after ⇒ a school day =* ***Friday****. Strip 2 has long yellow stretches (free time) and almost no study ⇒* ***Saturday****. Strip 3 has free time in the morning and orange (studying/homework) in the evening ⇒* ***Sunday****.*

(iii) Movie – Step 3: *in Strip 2 the long yellow stretch in the afternoon (about 2 pm to 5 pm) followed by travelling (grey) shows going out with friends ⇒* ***Saturday afternoon****.*

(iv) Lunch – Step 4: *on the school day the green (eating) box is at about* ***12:30–1:00 pm****.*

(v) More: *he sleeps about 7–9 hours; wakes about 6:30–7:30; travels to and from school; the weekend has more free time. (Colours read from the figure.)*

Figure it Out (p.127) Q1–Q3: (1) mean grid – fill a 3 × 3 grid with 9 distinct numbers with mean 10 in every row, column and diagonal; change a few numbers; (2) give two examples for each condition; (3) median 13 for 5, 21, 14, _ _, _ _, _ _.

Ans. Q1(i) – Step 1: *every row, column and diagonal must add to 3 × 10 = 30 (a 'magic square' with total 30).* **Step 2:** *take the magic square 4 9 2 / 3 5 7 / 8 1 6 (total 15) and* ***double*** *every number:* **8 18 4 / 6 10 14 / 16 2 12.** **Step 3:** *check: rows 30, 30, 30; columns 30, 30, 30; diagonals 8 + 10 + 12 = 30 and 4 + 10 + 16 = 30 ✓; all 9 numbers are distinct.*

(ii) – Step 4: yes *– e.g. mirror the grid (***4 18 8 / 14 10 6 / 12 2 16***); every line still adds to 30.*

Q2 – Step 1: *(i) mean 8: sum 24 ⇒* **6, 8, 10** *and 5, 8, 11. (ii) median 15.5 (middle two add to 31):* **10, 14, 17, 20** *and 12, 15, 16, 30. (iii) mean 13.6: sum 68 ⇒* **10, 12, 14, 15, 17** *and 8, 10, 15, 17, 18. (iv) mean = median:* **2, 4, 6, 8, 10, 12** *(both 7) and 1, 2, 3, 4, 5, 6 (both 3.5). (v) mean > median:* **1, 2, 3, 4, 5, 30** *(mean 7.5, median 3.5) and 2, 3, 4, 5, 6, 20.*

Q3 – Step 1: *with 3 blanks there are 6 numbers, so the median = average of the 3rd and 4th ⇒ these two must add to 26.* **Step 2:** *the known numbers sorted are 5, 14, 21.* **Step 3:** *example: blanks* **1, 12, 30** *⇒ sorted 1, 5, 12, 14, 21, 30 ⇒ (12 + 14)/2 = 13 ✓. Another:* **13, 13, 40** *gives (13 + 14)/2 = 13.5 ✗, so the 3rd and 4th numbers must be checked each time. Counting all choices with counting numbers:* **565 possibilities** *when the blanks are chosen as a set of 3 numbers (by computer count; order of the blanks ignored).*

Figure it Out (p.127–128) Q4–Q5: (4) mean 6.5 for 3, 11, _ _, _ _, 15, 6 – how many possibilities with counting numbers; (5) true or false with reasons: (i) average of two even numbers is even (ii) average of any two multiples of 5 is a multiple of 5 (iii) average of any 5 multiples of 5 is a multiple of 5.

Ans. Q4 – Step 1: *6 numbers with mean 6.5 ⇒ sum = 6 × 6.5 = 39.* **Step 2:** *known: 3 + 11 + 15 + 6 = 35.* **Step 3:** *the two blanks add to 39 − 35 =* **4.** **Step 4:** *counting numbers (1, 2, 3, …): (1, 3), (2, 2), (3, 1).* ***Possibilities: 3 ordered ways*** *(or* **2** *if the order of the blanks is ignored: {1, 3} and {2, 2}).*

Q5(i) – Step 1: *two even numbers 2a and 2b: average = (2a + 2b)/2 = a + b, which can be odd ⇒* ***false*** *(example: 2 and 4 → 3).*

(ii) – Step 2: *multiples 5a and 5b: average = 5(a + b)/2 – a multiple of 5 only when a + b is even ⇒* ***false*** *(example: 5 and 10 → 7.5).*

(iii) – Step 3: *five multiples 5a, 5b, 5c, 5d, 5e: average = 5(a + b + c + d + e)/5 = a + b + c + d + e – an integer, but not necessarily a multiple of 5 ⇒* ***false*** *(example: 5, 5, 5, 5, 10 → average 6).*

Figure it Out (p.128) Q6: Two new students join Sudhakar's class (24 students, average height 150.2 cm). (i) Which statements are correct? (ii) New heights 149 cm and 152 cm – effect on the average. (iii) Effect on the median.

Ans. (i) – Step 1: *(a) 'Average will increase because 2 new values' –* ***wrong****: it depends on whether the new heights are above or below the mean. (b) 'Average will remain the same' –* ***wrong*** *in general. (c) 'The heights of the new students have to be measured' –* ***correct****. (d) 'Everyone must be measured again' –* ***wrong****: the old total = 24 × 150.2 is already known.* **(ii) – Step 2:** *old total = 24 × 150.2 = 3604.8.* **Step 3:** *new total = 3604.8 + 149 + 152 = 3905.8 for 26 students.* **Step 4:** *new average = 3905.8/26 ≈* **150.22 cm**, *slightly more than 150.2 ⇒* **(b) the average will increase** *(the two new heights average 150.5, which is above 150.2).* **(iii) – Step 5:** *the median needs the middle heights of the whole class, which we do not know ⇒* **(d) the information is not sufficient**.

Figure it Out (p.128) Q7–Q8 – Math Talk: (7) is 17 the average of the dot plot (14 ×2, 15 ×2, 16 ×3, 17 ×5, 18 ×4, 19 ×4, 20 ×3, 21 ×1, 23 ×1)? (8) average 65.3 kg, median 67 kg; one person lost 2 kg and two gained 1 kg each – effect on mean and median.

Ans. Q7 – Step 1 (count): *dots at 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23 = 2, 2, 3, 5, 4, 4, 3, 1, 1 (read from the figure) ⇒ 25 values.* **Step 2:** *sum = 14×2 + 15×2 + 16×3 + 17×5 + 18×4 + 19×4 + 20×3 + 21 + 23 = 28 + 30 + 48 + 85 + 72 + 76 + 60 + 21 + 23 = 443.* **Step 3:** *mean = 443/25 =* **17.72**, *not 17 ⇒* **No, 17 is not the average.** *(17 is the most frequent value, the mode; the median is the 13th value = 18.)* **Method:** *multiply each value by its frequency, add, and divide by the total number of dots.*

Q8 – Step 1: *total change = −2 + 1 + 1 =* **0**. **Step 2:** *the total weight is unchanged ⇒ the* **mean stays 65.3 kg**. **Step 3:** *the median depends on which person lost or gained weight and where they stand in the sorted list ⇒ it* **may or may not change**, *so we cannot say (information is not sufficient).*

Figure it Out (p.129) Q9: Retail price of iodised salt (₹) in six states, 2016–2025 – (i) line graph for any 3 states (ii) observations (iii) compare Gujarat and Uttar Pradesh (iv) the state with the largest increase 2016–2025 (v) what you are curious about.

Ans. (i) – Step 1: *choose Assam, Gujarat, West Bengal. Put years 2016…2025 on the horizontal axis and price (₹, 0 to 30) on the vertical axis.* **Step 2:** *plot each state's 10 prices, round to the nearest whole number if you like (e.g. West Bengal: 9, 12, 12, 11, 11, 13, 16, 18, 22, 24), and join the points with a different colour for each state.*

(ii) Observations – Step 3: *Mizoram is the most expensive (20 → 29.8); West Bengal started the cheapest after Assam but rose steeply after 2021; Assam stayed between 6 and 15 (12 for*

many years); Gujarat stayed nearly flat (13–19).

(iii) – Step 4: *Gujarat: 16.5 → 19.2, ups and downs, range from 13 to 19.2 ⇒ small variation. Uttar Pradesh: 16.15 → 26.9 (2024) → 24.81, rising nearly every year ⇒ much larger variation and a clear upward trend.*

(iv) – Step 5: *increase from 2016 to 2025: Andaman 4.99, Assam 6.35, Gujarat 2.70, Mizoram 9.80, Uttar Pradesh 8.66,* **West Bengal 14.52** *(also the biggest in % – about 153%) ⇒* ***West Bengal****.*

(v) *Open-ended: e.g. 'Why did prices rise so fast in West Bengal after 2021?'*

Figure it Out (p.130–131) Q10–Q11: (10) lighting-source graph – which statements are valid; (11) hobbies and games graph – (i) age 10 urban (ii) age at which rural kids spend 1.5 h (iii) are statements (a), (b) correct.

Ans. Q10 – Step 1: *read both graphs (rural and urban).*

(i) *1983: rural – kerosene about 83% (majority) and electricity about 15%; urban – electricity about 65% (majority) ⇒* ***valid****.*

(ii) *In both rural and urban areas the kerosene line goes down over the years ⇒* ***valid****.*

(iii) *In 2000 the urban electricity share is about* **90%**, *not 10% (10% is roughly the kerosene share) ⇒* ***not valid****.*

(iv) *The graph shows the primary source of lighting only, nothing about power cuts ⇒* ***not valid****.*

Q11(i) – Step 2: *at age 10 the urban line is at about* **2 hours** *per day.*

(ii) – Step 3: *the rural line is halfway between 2 h and 1 h (that is 1.5 h) at age* **12** *⇒ option* **(c) 12 years***.*

(iii)(a) – Step 4: *at age 15 the time is about 1 hour, at age 10 about 2 hours – so age 15 is* ***half*** *of age 10, not twice ⇒* ***incorrect****.*

(b) – Step 5: *the graph shows an* ***average****; some rural kids may spend less than 1 hour ⇒* ***incorrect****. (Values read from the figures.)*

Figure it Out (p.131–132) Q14–Q15: (14) sunrise/sunset graphs of Kibithu, Ghuar Moti, Srinagar, Kanyakumari – which lines are sunrise; (i) earliest sunrise in January and day length; (ii) longest day length; (iii) observations; (15) moonrise/moonset graph – dates of amavasya and purnima.

Ans. Q14 – Step 1: *each graph has* ***two lines****: the* ***lower*** *line (times about 4:00–8:00) is* ***sunrise*** *and the* ***upper*** *line (about 16:00–20:00) is* ***sunset****.*

(i) – Step 2: *in January the sunrise of* **Kibithu** *is the earliest (about 6:00 am); its sunset is about 4:30–5:00 pm ⇒ day length ≈* **10½ hours****.**

(ii) – Step 3: *day length = sunset − sunrise. Over the year the longest day is at* ***Srinagar*** *(about 05:20 am to 07:50 pm in June ≈ 14½ h); Kibithu is next (about 14 h); Kanyakumari stays near 12 h all year.*

(iii) – Observations: *days are longer in summer and shorter in winter; the difference between summer and winter is large in the north (Srinagar) and very small near the equator (Kanyakumari); the east (Kibithu) has earlier sunrise and sunset than the west (Ghuar Moti).*

Q15 – Step 1: *at* ***purnima*** *the moon rises about sunset (~6 pm) and sets about sunrise (~6 am); at* ***amavasya*** *it rises and sets about with the sun (rise ~6 am, set ~6 pm).* **Step 2:** *in the graph the moonrise line reaches about 18:00 near day* **14–15** ⇒ ***purnima ≈ day 14–15****; the moonrise is near 06:00–08:30 and moonset near 18:00 at about day* **1** *(and again about day 30) ⇒* ***amavasya ≈ day 1 (and again about day 30).***

(ii) – Step 3: *the moon rises about* ***50 minutes later each day****, unlike the Sun which rises at almost the same time; both lines slope upward and drop back to start a new cycle. (Values read from the figures.)*

Projects and discussion (p.126, 131): Sleepy-Deepy sleep graph; Q12 your activity strip; Q13 (i) family sleep times (ii) school timings; and the Hex game.

Ans. Sleep graph – Step 1: *sleep falls from about 9.5 h/day (age 6), is lowest (about 8 h) between ages 30 and 50, and rises again to about 8.5 h after 50 – a* ***smooth curve*** *because it has 80 data points.*

Q12 (activity strip) – Step 1: *write what you did in every half hour of the day (48 boxes) and colour it with the same activity colours.* **Step 2:** *to find the 'average day', add the time spent on each activity over several days and divide by the number of days.* **Step 3:** *colour a new strip using these average times and compare with an adult's strip (open-ended).*

Q13 (i) – Step 1: *note each family member's sleep for 7 days (strips).* **Step 2:** *for each group (children, adults, elderly) find the* ***average*** *(sum ÷ number) and the* ***median*** *(middle value of the sorted list).* **Step 3:** *share the findings (open-ended).*

(ii) School timings – Step 4: *collect start and end times of different schools, find the duration (e.g. 9:30 am to 4:30 pm = 7 h), and present with a table or a line/bar graph (open-ended).*

Hex (box item): *an activity for two players – no answer needed.*

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. State the formula for the mean of n values. (1)

Ans. Mean = (sum of all values) ÷ n.

2. Find the median of 3, 9, 5, 7, 11. (1)

Ans. Sorted: 3, 5, 7, 9, 11 ⇒ median = 7.

3. If every value of a data set is increased by 5, what happens to the mean? (1)

Ans. It also increases by 5.

4. If every value is doubled, what happens to the mean? (1)

Ans. The mean doubles.

5. Does including a value equal to the mean change the mean? (1)

Ans. No.

6. The mean of 10 values is 12. Find their sum. (1)

Ans. 12 × 10 = 120.

7. Mean of the first 10 odd numbers? (1)

Ans. 10 (the sum is $10^2 = 100$; 100 ÷ 10 = 10).

8. Which graph is best for showing change over time? (1)

Ans. A line graph.

9. Write the spreadsheet formula to add the cells B2 to B10. (1)

Ans. =SUM(B2:B10)

10. In a spreadsheet, what is the cell in column D and row 4 called? (1)

Ans. D4.

11. What is the median when the number of values is even? (1)

Ans. The average of the two middle values.

12. A value less than the mean is included. Does the mean increase or decrease? (1)

Ans. It decreases.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. The mean of 5 numbers is 18. One more number, 30, is added. Find the new mean. (3)

Ans. Old sum = 18 × 5 = 90. New sum = 90 + 30 = 120 for 6 numbers. New mean = 120/6 = 20.

2. Find the mean and the median of the data: 4, 7, 7, 9, 12, 15. (3)

Ans. Mean = (4 + 7 + 7 + 9 + 12 + 15)/6 = 54/6 = 9. Median = average of the 3rd and 4th = (7 + 9)/2 = 8.

3. The mean of 6, 8, 10, 12, x, 16 is 11. Find x. (3)

Ans. Sum = 11 × 6 = 66. Known sum = 6 + 8 + 10 + 12 + 16 = 52. x = 66 − 52 = 14.

4. A family-size table: size 3, 4, 5, 6 with frequency 2, 5, 4, 1. Find the mean family size. (3)

Ans. Total students = 2 + 5 + 4 + 1 = 12. Sum = 3×2 + 4×5 + 5×4 + 6×1 = 6 + 20 + 20 + 6 = 52.

Mean = 52/12 ≈ 4.33.

5. Give two examples of 4 numbers whose median is 20. (3)

Ans. The two middle numbers must add to 40: e.g. 10, 15, 25, 30 (median (15 + 25)/2 = 20) and 5, 18, 22, 50.

Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. The average height of 30 students is 140 cm. Two students of heights 150 cm and 146 cm leave the class. Find the new average height. Is it more or less than before? (5)

Ans. Step 1: old total = 140 × 30 = 4200 cm.

Step 2: after they leave, total = 4200 − 150 − 146 = 3904 cm for 28 students.

Step 3: new average = 3904/28 = 139.43 cm.

Step 4: 139.43 < 140 – less, because both who left were taller than the average.

2. The monthly rainy days of a town: Jan 1, Feb 1, Mar 2, Apr 3, May 5, Jun 12, Jul 20, Aug 19, Sep 12, Oct 5, Nov 2, Dec 1. Which graph is suitable? Find the mean number of rainy days per month and the median. (5)

Ans. Step 1: a line graph (change over months).

Step 2: sum = 1 + 1 + 2 + 3 + 5 + 12 + 20 + 19 + 12 + 5 + 2 + 1 = 83. Mean = 83/12 ≈ 6.9.

Step 3: sorted: 1, 1, 1, 2, 2, 3, 5, 5, 12, 12, 19, 20 ⇒ median = (3 + 5)/2 = 4.

Step 4: the mean (6.9) is more than the median (4) because of the few very rainy months.

3. Prove using algebra that if every value of a data set is multiplied by k, the mean is also multiplied by k. Use it to find the mean of 10, 20, 30 doubled and then increased by 1 for every value. (5)

Ans. Step 1: values $x_1 \ldots x_n$ with mean $a = (x_1 + \ldots + x_n)/n$.

Step 2: new values $kx_1 \ldots kx_n$; new mean = $(kx_1 + \ldots + kx_n)/n = k(x_1 + \ldots + x_n)/n = ka$.

Step 3: mean of 10, 20, 30 = 60/3 = 20.

Step 4: doubled ⇒ 2 × 20 = 40.

Step 5: then +1 for every value ⇒ 40 + 1 = 41.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

बिंदुओं और रेखाओं की कहानियाँ

कक्षा 8 गणित (गणित प्रकाश भाग-II) • नोट्स + चरण-दर-चरण हल + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

आसान भाषा में अध्याय की समीक्षा

1. संतुलन – माध्य और माध्यिका

- **माध्य** = सभी मानों का योग ÷ मानों की संख्या। दो संख्याओं का माध्य ठीक उनके **बीचों-बीच** होता है। माध्य डॉट प्लॉट का **संतुलन-बिंदु (केंद्र)** है : माध्य के बाईं ओर के बिंदुओं की **कुल दूरी = दाईं ओर के बिंदुओं की कुल दूरी**। (यह सबसे छोटे और सबसे बड़े मान का मध्य-बिंदु हर बार नहीं होता।)
- ऐसा केंद्र केवल **एक** होता है। माध्य से **बड़ा** मान जोड़ने पर माध्य **बढ़ता** है ; **छोटा** मान जोड़ने पर घटता है ; माध्य के **बराबर** मान जोड़ने पर वही रहता है। मान हटाने पर इसका उलटा होता है।
- **न बदलने वाला माध्य :** मान ऐसे जोड़ो/हटाओ कि माध्य से ऊपर की कुल 'अधिकता' = नीचे की कुल 'कमी' (जैसे माध्य 12 : 10 और 14 जोड़ो)।
- हर मान में निश्चित संख्या c **जोड़ने** पर माध्य **a + c** हो जाता है। हर मान को c से **गुणा** करने पर माध्य **c × a** हो जाता है ($x_1 \ldots x_n$ से सिद्ध : $(\Sigma(x_i + c))/n = a + c$ और $(\Sigma cx_i)/n = ca$)।
- **माध्यिका** = क्रमबद्ध आँकड़ों का बीच का मान (मानों की संख्या सम हो तो दो बीच के मानों का औसत)। माध्यिका से **बड़ा** मान जोड़ने पर माध्यिका **बढ़ती** (या वही रहती) है, **छोटा** मान जोड़ने पर **घटती** है।
- **अज्ञात ज्ञात करना :** माध्य × मानों की संख्या = योग, फिर समीकरण हल करो। **बारंबारता सहित माध्य/माध्यिका :** माध्य = Σ(मान × बारंबारता) ÷ Σ बारंबारता ; माध्यिका = **संचयी बारंबारता** से मिली मध्य-स्थिति का मान।
- **स्प्रेडशीट :** पंक्तियाँ (1, 2, 3 …) और स्तंभ (A, B, C …) मिलकर **सेल** बनाते हैं, जैसे E5। सीमा **शुरू:अंत** (B3:G3) लिखी जाती है। सूत्र = से शुरू होते हैं, जैसे **=SUM(B3:G3)** और **=AVERAGE(D2:D6)**।

2. आँकड़ों का निरूपण और व्याख्या

- **रेखा आलेख :** बिंदुओं को रेखाखंडों से जोड़ना – **समय के साथ बदलाव** दिखाने के लिए सर्वोत्तम (52 स्तंभों वाला स्तंभ आलेख भीड़-भाड़ वाला होगा)। जितना तीखा खंड, उतना तेज़ बदलाव।
- **दो-चरणीय विधि : चरण 1 – जो दिया है पहचानो** (शीर्षक, अक्ष, पैमाना, चिह्न, पैटर्न)। **चरण 2 – निष्कर्ष और व्याख्या** (सबसे अधिक/कम, बढ़ना/घटना, तुलना, सार) – और नए प्रश्न पूछो। यह भी देखो कि **आँकड़े कैसे जुटाए गए** (सीमाएँ, पक्षपात)।
- **इन्फोग्राफिक :** रंग-पैमाने के साथ आँकड़े दिखाने वाला चित्र/मानचित्र (चावल बनाम गेहूँ पसंद, −100 से +100)। **गतिविधि-पट्टी :** 48 खानों (प्रत्येक 30 मिनट) की पट्टी जिसे गतिविधि के

अनुसार रंगा जाता है – पूरा दिन एक नज़र में। **नींद-वक्र :** नींद लगभग 9.5 घंटे (6 वर्ष) से घटकर लगभग 8 घंटे (30–50 वर्ष) और 50 के बाद बढ़कर लगभग 8.5 घंटे हो जाती है।

- पुस्तक के **हल किए उदाहरण** (कोच बलवान का खोया वज़न, वेंकैया के नारियल, परिवार-आकार बारंबारता तालिका, सुधाकर की अंक स्प्रेडशीट) यहाँ दोहराए नहीं गए – केवल Math Talk / Try This / Figure it Out के प्रश्न नीचे हल किए गए हैं।

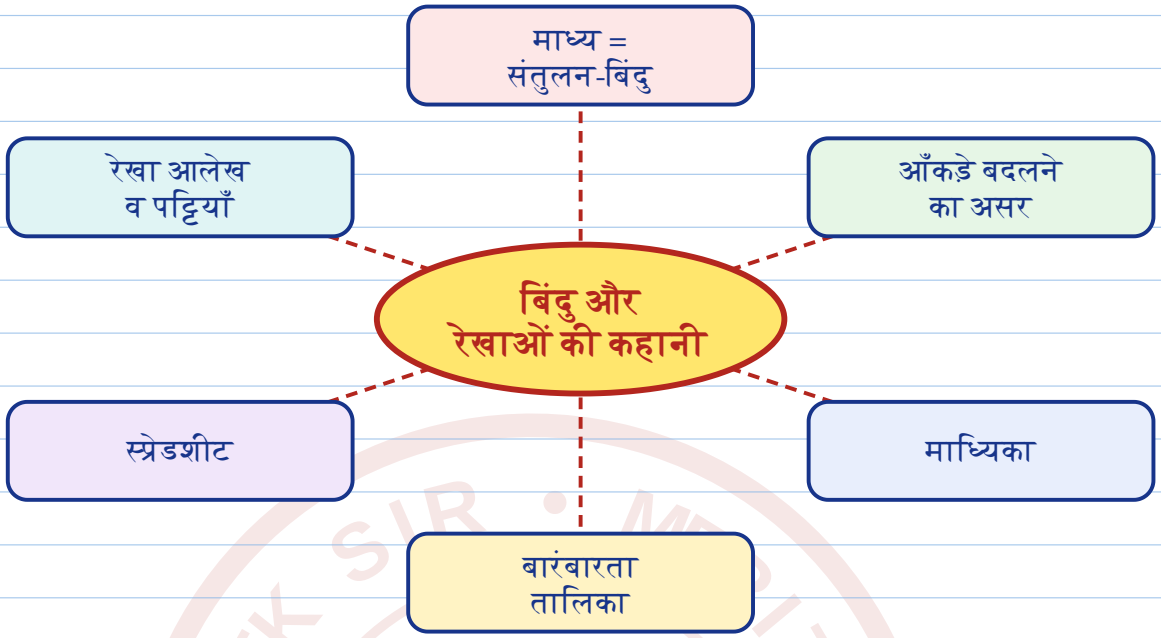
महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

शब्द	अर्थ / परिभाषा
माध्य (औसत)	मानों का योग ÷ मानों की संख्या।
माध्यिका	क्रमबद्ध आँकड़ों का बीच का मान।
डॉट प्लॉट	संख्या-रेखा पर हर मान के लिए एक बिंदु।
बारंबारता	कोई मान कितनी बार आता है।
संचयी बारंबारता	बारंबारताओं का क्रमिक योग।
सेल, सीमा	E5 जैसा खाना; B3:G3 जैसा खंड।
रेखा आलेख	समय के साथ बदलाव दिखाने के लिए रेखाओं से जुड़े बिंदु।
इन्फोग्राफिक	आँकड़ों की कहानी तुरंत बताने वाला चित्र।
गतिविधि-पट्टी	48 रंगीन आधे-घंटे के खानों में दिखाया गया दिन।

त्वरित पुनरावृत्ति व सूत्र

- माध्य = $\Sigma x \div n$; Σx = माध्य × n। बारंबारता सहित : माध्य = $\Sigma(x \cdot f) \div \Sigma f$।
- सब मानों में c जोड़ो ⇒ माध्य + c। सबको c से गुणा करो ⇒ माध्य × c। (माध्यिका भी ऐसे ही बदलती है।)
- पहली n प्राकृत संख्याओं का माध्य = $(n + 1)/2$; पहली n विषम संख्याओं का = n; k के पहले n गुणजों का = $k(n + 1)/2$।
- माध्यिका : n विषम → बीच का मान; n सम → दो बीच के मानों का औसत। स्थिति = $(n + 1)/2$।
- माध्य से ऊपर का मान उसे बढ़ाता है; नीचे का घटाता है; बराबर वही रखता है। माध्य के बाएँ-दाएँ दूरियों का योग समान।
- स्प्रेडशीट : =SUM(B3:G3), =AVERAGE(D2:D6); सेल = स्तंभ का अक्षर + पंक्ति संख्या (E5)।
- रेखा आलेख : समय के साथ बदलाव के लिए। चरण 1 पहचानो, चरण 2 निष्कर्ष निकालो।

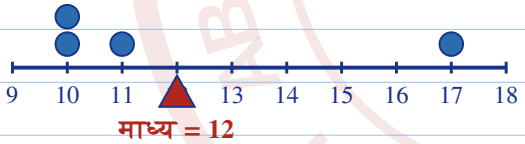
चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अवधारणा-मानचित्र

माध्य = संतुलन-बिंदु

बाईं दूरियाँ : 2 + 2 + 1 = 5 दाईं दूरी : 17 − 12 = 5



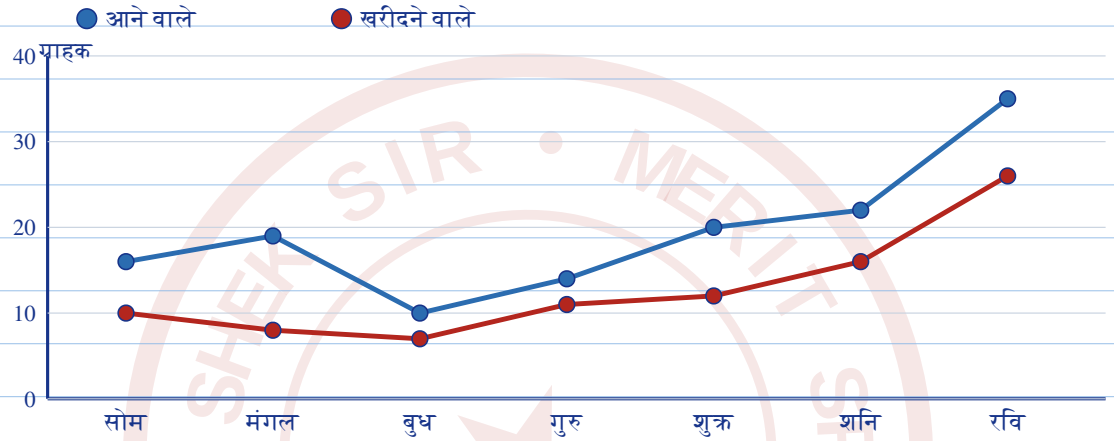
आँकड़े 10, 10, 11, 17 : माध्य 12 – दोनों ओर की दूरियों का योग 5

आँकड़ों के साथ क्या करें	माध्य पर असर	माध्यिका पर असर
माध्य / माध्यिका से बड़ा मान जोड़ें	माध्य बढ़ता है	माध्यिका बढ़ती (या वही)
छोटा मान जोड़ें	माध्य घटता है	माध्यिका घटती (या वही)
माध्य के बराबर मान जोड़ें	कोई बदलाव नहीं	—
हर मान में c जोड़ें	माध्य + c	माध्यिका + c
हर मान को c से गुणा करें	माध्य × c	माध्यिका × c

स्प्रेडशीट की भाषा

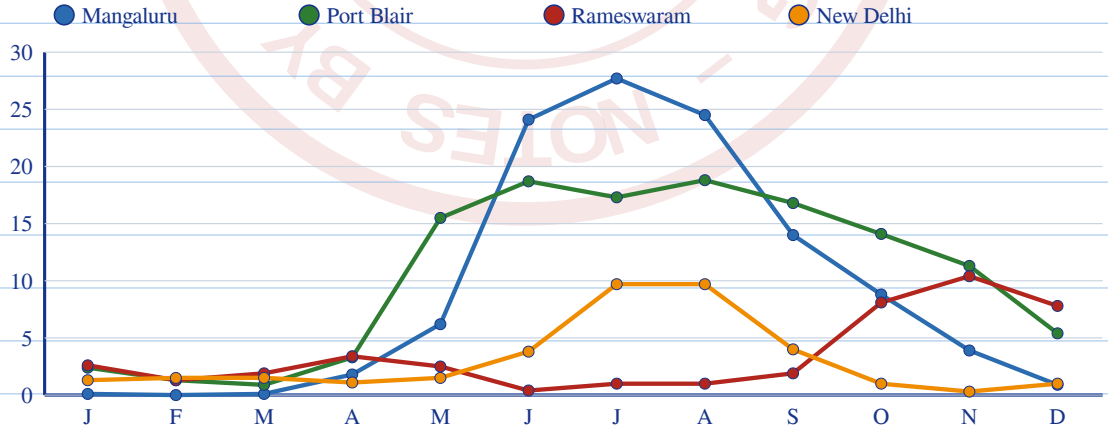
विचार	उदाहरण
सेल = स्तंभ अक्षर + पंक्ति संख्या	E5 = फ़ारूक के गणित के अंक
सीमा = शुरू:अंत	B3:G3 = नागेश के सभी अंक
पंक्ति का योग	=SUM(B3:G3)
स्तंभ का औसत	=AVERAGE(G2:G23)

रेखा आलेख : दुकान के ग्राहक (Figure it Out प्र.1)



सप्ताह भर में आने वाले बनाम खरीदने वाले ग्राहक

रेखा आलेख : चार शहरों में वर्षा के दिन (Figure it Out प्र.2)



हर महीने वर्षा के दिनों की संख्या

आयु के साथ नींद (वक्र का आकार)



पुस्तक के वक्र का रेखाचित्र : बचपन में अधिक, 30–50 पर सबसे कम, फिर बढ़ती

फ्लोचार्ट : ग्राफ़ पढ़ना

शीर्षक, अक्ष, पैमाना और चिह्न पढ़ो ➤ सबसे अधिक, सबसे कम और प्रवृत्ति देखो ➤ रेखाओं / समूहों की तुलना करो ➤ छोटा निष्कर्ष लिखो ➤ नया प्रश्न पूछो

पाठ्यपुस्तक के चरण-दर-चरण हल

गणित चर्चा (पृ.103–105) : दो संख्याओं का माध्य ; 3 संख्याओं के संग्रह में माध्य 'केंद्र' कैसे ; क्या माध्य छोरों का मध्य-बिंदु है ; कुल दूरियाँ ; केवल एक केंद्र।

उत्तर : दो संख्याएँ – चरण 1 : 3 और 7 लो : माध्य = (3 + 7)/2 = 5 ; 8 और 9 : माध्य = 8.5। **चरण 2 :** माध्य सदा दोनों संख्याओं के ठीक **बीच** में होता है (दोनों से दूरी = अंतर की आधी)।

तीन संख्याएँ – चरण 1 : माध्य m निकालो। **चरण 2 :** हर मान की m से दूरी लिखो (बाईं और दाईं ओर)। **चरण 3 :** बाईं ओर की दूरियों का योग = दाईं ओर की दूरियों का योग – इसीलिए माध्य **केंद्र (संतुलन-बिंदु)** है।

छोरों का मध्य-बिंदु ? – चरण 1 : आँकड़े 10, 10, 11, 17 : माध्य = 48/4 = 12, पर 10 और 17 का मध्य-बिंदु 13.5 है। **चरण 2 :** अत: **नहीं**, माध्य हमेशा छोरों का मध्य-बिंदु नहीं होता ; बल्कि बाईं कुल दूरी (2 + 2 + 1 = 5) = दाईं कुल दूरी (5)।

केवल एक केंद्र – चरण 1 : c > 12 मानकर देखो। **चरण 2 :** बाईं सब दूरियाँ बढ़ती और दाईं सब घटती हैं, इसलिए दोनों योग बराबर नहीं रहते। **चरण 3 :** c < 12 पर भी यही होता है। अत: केंद्र **केवल एक** है।

गणित चर्चा (पृ.105–106) : कोई मान हटाने पर माध्य का क्या होता है ; वह कब बढ़ता, घटता या वही रहता है ; माध्य के बराबर मान जोड़ना/हटाना (उचित-बँटवारा विचार) ; 2 और 3 मान

जोड़कर माध्य न बदलना।

उत्तर: मान जोड़ना – चरण 1: माध्य से **ऊपर** का मान दाईं दूरी बढ़ाता है, केंद्र दाएँ खिसकता है ⇒ माध्य **बढ़ता** है। **चरण 2: नीचे** का मान ⇒ माध्य **घटता** है।

मान हटाना – चरण 1: माध्य से **ऊपर** का मान हटाने पर माध्य **घटता** है; **नीचे** का हटाने पर **बढ़ता** है।

माध्य के बराबर – चरण 1: उसकी माध्य से दूरी 0 है, संतुलन नहीं बिगड़ता ⇒ माध्य **वही रहता** है (जोड़ें या हटाएँ)।

उचित-बँटवारा विचार – चरण 1: माध्य = सब कुछ बराबर बाँटने पर हर व्यक्ति का हिस्सा। **चरण 2:** हिस्से से अधिक वाला नया व्यक्ति बाँटने को अतिरिक्त लाता है ⇒ हिस्सा बढ़ता है; कम वाला घटाता है; ठीक हिस्से जितने वाला कुछ नहीं बदलता।

माध्य न बदले (2 मान) – चरण 1: माध्य 12 के लिए 10 और 14 जोड़ो: 2 नीचे और 2 ऊपर ⇒ कमी = अधिकता ⇒ माध्य 12 ही रहा।

(3 मान) – चरण 2: दो नीचे और एक ऊपर, जैसे 11, 11 (1 + 1 नीचे) और 14 (2 ऊपर) ⇒ 12 ही रहता है। **चरण 3:** दो ऊपर और एक नीचे: 13, 13 (1 + 1 ऊपर) और 10 (2 नीचे) ⇒ 12 ही रहता है।

करके देखो (पृ.107–108): (1) हर मान में से निश्चित संख्या घटाने का बीजगणित; (2) उचित-बँटवारे से व्याख्या; (3) आँकड़े 8, 3, 10, 13, 4, 6, 7, 7, 8, 8, 5 (माध्य) और वही आँकड़े +10।

उत्तर: (1) बीजगणित – चरण 1: मान $x_1 \dots x_n$, माध्य $a = (x_1 + \dots + x_n)/n$। **चरण 2:** हर में से 2 घटाओ: $[(x_1 - 2) + \dots + (x_n - 2)]/n$। **चरण 3:** $= (x_1 + \dots + x_n - 2n)/n = (x_1 + \dots + x_n)/n - 2n/n = \mathbf{a - 2}$।

(2) उचित बँटवारा – चरण 1: माध्य = कुल को बराबर बाँटने पर हर एक का हिस्सा। **चरण 2:** यदि हर व्यक्ति 2 कम कर दे (या 10 अधिक पाए) तो कुल 2n (या 10n) बदलता है और बराबर हिस्सा ठीक 2 (या 10) बदलता है।

(3) आँकड़े – चरण 1: योग = 8 + 3 + 10 + 13 + 4 + 6 + 7 + 7 + 8 + 8 + 5 = 79; संख्या = 11 ⇒ माध्य = 79/11 ≈ **7.18**।

चरण 2: हर मान 10 अधिक ⇒ नया माध्य = 7.18 + 10 = **17.18** (जाँच: योग 189 ÷ 11 = 17.18 ✓)।

दुगुना करना: हर मान दुगुना करने पर माध्य दुगुना हो जाता है (×5 के लिए $x_1 \dots x_n$ से सिद्ध: $(5x_1 + \dots + 5x_n)/n = 5a$)।

स्प्रेडशीट प्रश्न (पृ.112–113): फ़ारूक के गणित के अंकों का सेल; B7 में क्या; किन विषयों में अश्विन के 30 से अधिक अंक; विज्ञान के कक्षा-औसत का सूत्र; क्या उड़िया का औसत तेलुगु से अधिक है; अन्य विषयों के औसत; कुल अंक।

उत्तर: चरण 1 (सेल के नाम): पहले स्तंभ का अक्षर, फिर पंक्ति संख्या। पंक्ति 1 = शीर्षक; रत्ना = पंक्ति 2, नागेश = 3, अश्विन = 4, फ़ारूक = 5, मृणाल = 6, गौरी = 7 … ज्योति =

पंक्ति 23। स्तंभ: B उड़िया, C तेलुगु, D अंग्रेज़ी, E गणित, F सामाजिक विज्ञान, G विज्ञान।

फ़ारूक – गणित: पंक्ति 5, स्तंभ E ⇒ **E5** (42)।

B7: स्तंभ B (उड़िया), पंक्ति 7 (गौरी) ⇒ **27 अंक** (गौरी के उड़िया के अंक)।

अश्विन 30 से अधिक: तेलुगु 31, अंग्रेज़ी 33, गणित 34 ⇒ **तेलुगु, अंग्रेज़ी, गणित**।

विज्ञान का औसत: 22 विद्यार्थी, पंक्ति 2 से 23 ⇒ **=AVERAGE(G2:G23)** (= 33.14)।

उड़िया बनाम तेलुगु: =AVERAGE(B2:B23) = 31.23; =AVERAGE(C2:C23) = 33.59 ⇒ उड़िया का औसत अधिक **नहीं** है (2.36 कम)।

अन्य औसत (अंतिम पंक्ति के नीचे लिखो): अंग्रेज़ी =AVERAGE(D2:D23) = 32.64; गणित =AVERAGE(E2:E23) = 34.14; सामाजिक विज्ञान =AVERAGE(F2:F23) = 31.36।

हर विद्यार्थी का कुल: H2 में **=SUM(B2:G2)** लिखो (रत्ना = 200) और नीचे खींचो; जैसे नागेश H3 = 250। (मान तालिका से मैंने गणना किए हैं।)

Figure it Out (पृ.113–114) प्र.1–प्र.2: (1) (i) पहली 50 प्राकृत संख्याओं (ii) पहली 50 विषम संख्याओं (iii) 4 के पहले 50 गुणजों का माध्य – अवलोकन; (2) डॉट प्लॉट में एक बिंदु गायब है, माध्य 9 करने के लिए उसे दर्शाओ।

उत्तर: प्र.1(i) – चरण 1: 1 से 50 का योग = 50 × 51/2 = 1275। **चरण 2:** माध्य = 1275/50 = **25.5**।

(ii) – चरण 1: पहली 50 विषम संख्याओं का योग 50^2 = 2500। **चरण 2:** माध्य = 2500/50 = **50**।

(iii) – चरण 1: 4 के गुणज 4 × (1 से 50) हैं, इसलिए योग = 4 × 1275 = 5100। **चरण 2:** माध्य = 5100/50 = **102**।

अवलोकन: हर सूची में संख्याएँ बराबर अंतर से बढ़ती हैं, इसलिए माध्य **पहली और अंतिम संख्या का औसत** (बीच का मान) है: (1 + 50)/2 = 25.5; (1 + 99)/2 = 50; (4 + 200)/2 = 102।

प्र.2 – चरण 1: चित्र में बिंदु 4, 7, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9 और 11 हैं (चित्र से पढ़े)। **चरण 2:** दिखाया माध्य 9 है, इसलिए गायब बिंदु से 'दूरियाँ' संतुलित होनी चाहिए। **चरण 3:** 9 से दूरियाँ: 4 → 5 बाएँ, 7 → 2 बाएँ, 8 → 1 बाएँ, 8 → 1 बाएँ (कुल बाएँ 9); 11 → 2 दाएँ। **चरण 4:** दाईं ओर 9 – 2 = 7 और चाहिए ⇒ गायब मान 9 + 7 = **16**। **जाँच:** (83 + 16)/11 = 99/11 = 9 ✓।

Figure it Out (पृ.114) प्र.3–प्र.4: (3) 24 विद्यार्थियों की औसत ऊँचाई 150.2 सेमी है पर जूते 1 सेमी जोड़ते हैं – (i) फिर से नापें? (ii) सही औसत; (4) डॉट प्लॉट A, B या C में किसका माध्य 5.57 मिनट है।

उत्तर: प्र.3(i) – चरण 1: दोबारा नापने की ज़रूरत नहीं। **चरण 2:** हर ऊँचाई 1 सेमी अधिक है, इसलिए माध्य भी 1 सेमी अधिक है (हर मान में से निश्चित संख्या घटाने पर माध्य में से भी वही घटती है)।

(ii) – चरण 3: सही औसत = 150.2 – 1 = **149.2 सेमी** ⇒ विकल्प **(d)**।

प्र.4 – चरण 1: A के बिंदु (चित्र से): 5, 5, 5.25, 5.5, 5.75, 6, 6.5। **चरण 2:** योग = 39 और 7

मान ⇒ माध्य = 39/7 = **5.57** ✓।

चरण 3: B जाँचो: 0.5, 0.75, 1.5, 1.5, 2, 3.75, 4.25, 5 ⇒ योग 19.25 ÷ 8 = 2.41 ✗। C जाँचो: 3.5, 3.5, 3.5, 4, 4, 4, 4.25, 4.5 ⇒ 31.25 ÷ 8 = 3.91 ✗। अत: उत्तर **A** है। (त्वरित विचार: A के सब बिंदु 5–6.5 के आसपास हैं, इसलिए केवल A का माध्य 5.57 हो सकता है।)

Figure it Out (पृ.114) प्र.5 – गणित चर्चा: 8, 10, 19, 23, 26, 34, 40, 41, 41, 48, 51, 55, 70, 84, 91, 92 की माध्यिका; (i) एक मान जोड़ें बिना माध्यिका बदले; (ii) दो मान जोड़ें; (iii) एक मान हटाएँ।

उत्तर: चरण 1: 16 मान (सम) हैं, इसलिए माध्यिका = 8वें और 9वें मान का औसत। 8वाँ = 41, 9वाँ = 41 ⇒ माध्यिका = (41 + 41)/2 = **41**।

(i) – चरण 2: एक मान जोड़ने पर 17 मान, माध्यिका 9वाँ मान। 41 बनाए रखने के लिए नया मान **41** ही हो (कोई और मान बीच को खिसका देगा)।

(ii) – चरण 3: दो मान जोड़ो, **एक ≤ 41 और एक ≥ 41** (एक-एक ओर), जैसे 30 और 50, या 41 और 41 ⇒ बीच के मान 41 और 41 रहते हैं।

(iii) – चरण 4: एक हटाने पर 15 मान और माध्यिका 8वाँ मान। **41** हटाओ ⇒ 8वाँ मान अब भी 41 ✓ (कोई और हटाने पर 8वाँ मान बदल जाता है)।

Figure it Out (पृ.115) प्र.6: हमेशा, कभी-कभी या कभी नहीं सत्य? (i) माध्यिका से छोटा मान हटाने पर माध्यिका घटती है। (ii) माध्य से छोटा मान जोड़ने पर माध्य घटता है। (iii) कोई भी 4 मान जोड़ने से माध्यिका प्रभावित नहीं होती। (iv) माध्यिका से छोटे 4 मान जोड़ने पर माध्यिका बढ़ती है।

उत्तर: (i) – चरण 1: 2, 4, 6, 8, 10 लो (माध्यिका 6)। 2 (6 से छोटा) हटाओ: 4, 6, 8, 10 ⇒ माध्यिका 7, यानी **बढ़ी**। **चरण 2:** अत: कथन **कभी सत्य नहीं** – माध्यिका से छोटा मान हटाने पर वह केवल **बढ़** सकती है (या बीच के मान बराबर हों तो वही रहती है)।

(ii) – चरण 3: माध्य से छोटा मान संतुलन-बिंदु को बाएँ खींचता है ⇒ माध्य हर बार **घटता** है ⇒ **सदा सत्य**।

(iii) – चरण 4: आँकड़े 2, 4, 6 (माध्यिका 4)। 4 बड़े मान 10, 11, 12, 13 जोड़ो ⇒ 2, 4, 6, 10, 11, 12, 13 ⇒ माध्यिका 10 (बदली)। दो छोटे और दो बड़े 1, 2, 9, 10 जोड़ो ⇒ 1, 2, 2, 4, 6, 9, 10 ⇒ माध्यिका 4 (वही) ⇒ **कभी-कभी सत्य**।

(iv) – चरण 5: माध्यिका से छोटे मान माध्यिका को केवल **नीचे** खिसका सकते हैं (या वही रखते हैं) ⇒ वह **कभी नहीं बढ़ सकती** ⇒ **कभी सत्य नहीं**।

Figure it Out (पृ.115) प्र.7–प्र.9: (7) 8, 13, 10, 4, 5, 20, y, 10 का माध्य 10.375 है – y ज्ञात करो; (8) 15 मानों का माध्य 134 है – योग ज्ञात करो; (9) 12, 47, 8, 73, 18, 35, 39, 8, 29, 25, p की माध्यिका 29 है – p क्या हो सकता है?

उत्तर: प्र.7 – चरण 1: 8 मान हैं ⇒ योग = 10.375 × 8 = 83। **चरण 2:** ज्ञात मान: 8 + 13 + 10 + 4 + 5 + 20 + 10 = 70। **चरण 3:** y = 83 – 70 = **13**।

प्र.8 – चरण 1 : योग = माध्य × मानों की संख्या = 134 × 15। **चरण 2 :** = **2010**।

प्र.9 – चरण 1 : p सहित 11 मान, इसलिए माध्यिका **6वाँ** मान है। **चरण 2 :** p के बिना क्रमबद्ध : 8, 8, 12, 18, 25, 29, 35, 39, 47, 73। **चरण 3 :** यदि p ≥ 29 तो 6वाँ मान 29 ✓। **चरण 4 :** यदि p < 29 (जैसे 10 या 25) तो 6वाँ मान 25 या p हो जाता है ⇒ 29 नहीं ✗।

उत्तर : p **(iii) 40, (iv) 100, (v) 29, (vi) 47, (vii) 30** हो सकता है ; (i) 10 और (ii) 25 नहीं।

Figure it Out (पृ.115–116) प्र.10–प्र.11 : (10) साइकिल सवारी का डॉट प्लॉट – (i) औसत (ii) माध्यिका (iii) कौन-से कथन मान्य (iv) अगले सप्ताह +1 ; (11) डार्ट-फेंक तालिका – न्यूनतम, अधिकतम, माध्य, माध्यिका।

उत्तर : प्र.10 – चरण 1 (प्लॉट पढ़ो) : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 बार चलाने वाले विद्यार्थी = 3, 1, 4, 7, 7, 5, 4, 6, 3, 2 ('4 विद्यार्थियों ने 2 बार' से मेल)। कुल विद्यार्थी = 42। (चित्र से पढ़ा।)

(i) – चरण 2 : योग = 0×3 + 1×1 + 2×4 + 3×7 + 4×7 + 5×5 + 6×4 + 7×6 + 8×3 + 10×2 = 0 + 1 + 8 + 21 + 28 + 25 + 24 + 42 + 24 + 20 = 193। माध्य = 193/42 ≈ **4.6**।

(ii) – चरण 3 : 42 मान ⇒ माध्यिका = 21वें और 22वें का औसत। संचयी : 3, 4, 8, 15, 22 ⇒ दोनों 4 ⇒ माध्यिका = **4**।

(iii) – चरण 4 : (a) सबने कम से कम एक बार – **मान्य नहीं** (3 ने 0 बार चलाई)। (b) लगभग सबने कुछ बार – **मान्य** (42 में से 39 ने चलाई, अधिकतर 2–8 बार)। (c) कुछ ने किसी दिन एक से अधिक बार – **मान्य** (सप्ताह में 7 दिन, पर 5 विद्यार्थियों ने 8 या 10 बार)। (d) ठीक 5 विद्यार्थी किसी दिन एक से अधिक बार – **मान्य** (3 + 2 = 5 ने 7 से अधिक बार चलाई)।

(iv) – चरण 5 : सब 1 बार और चलाएँ तो : माध्य = 193/42 + 1 ≈ **5.6** और माध्यिका = **5**।

प्र.11 – चरण 1 : विद्यार्थी : 1 + 4 + 9 + 12 + 15 + 10 + 10 = 62 (प्रयास 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 पर विद्यार्थी 1, 1, 4, 9, 12, 15, 10, 10 ; प्रयास 2 और 3 पर कोई नहीं)। **न्यूनतम = 1, अधिकतम = 10**।

चरण 2 (माध्य) : (1×1 + 4×1 + 5×4 + 6×9 + 7×12 + 8×15 + 9×10 + 10×10)/62 = (1 + 4 + 20 + 54 + 84 + 120 + 90 + 100)/62 = 473/62 ≈ **7.6**।

चरण 3 (माध्यिका) : 62 मान ⇒ 31वें और 32वें का औसत। संचयी : 1, 2, 6, 15, 27, 42 ⇒ दोनों 8 वाले समूह में ⇒ माध्यिका = **8**।

गणित चर्चा / पाठ के प्रश्न (पृ.116–121) : (a) क्या तापमान का स्तंभ आलेख और रेखा आलेख एक ही जानकारी देते हैं ; (b) अंतरिक्ष-प्रक्षेपण के कथन ; (c) छह शहरों के वर्षा आलेख।

उत्तर : (a) – चरण 1 : हाँ – दोनों केरल और पंजाब का मासिक अधिकतम तापमान दिखाते हैं ; रेखा आलेख बिंदुओं को जोड़कर **समय के साथ प्रवृत्ति** आसानी से दिखाता है।

(b) अंतरिक्ष-प्रक्षेपण आलेख – चरण 1 (चित्र से पढ़ा, वस्तुओं की संख्या) : विश्व ≈ 150 (2012), 220 (2016), 480 (2017), 450 (2018), 600 (2019), 1270 (2020), 1800 (2021), 2480 (2022), 2900 (2023), 2850 (2024)।

चरण 2 (कथन) : 'विश्व संख्या 2012–24 में हर वर्ष बढ़ी' – **मान्य नहीं** (2016, 2018 और 2024

में घटी)। '2022–24 में अमेरिका ने विश्व का लगभग 3/4 प्रक्षेपित किया' – **मान्य** (लगभग 1950/2480, 2230/2900, 2260/2850 = 0.78, 0.77, 0.79)। 'नेपाल ने कुछ प्रक्षेपित नहीं किया' – **कहा नहीं जा सकता** (नेपाल की रेखा आलेख में नहीं)। '2024 में चीन + रूस लगभग 400' – **मान्य** (लगभग 280 + 120)।

चरण 3 (दुगुना): 2019 → 2020: 600 → 1270, लगभग **2.1 गुना** ✓ (साथ ही 2016 → 2017: 220 → 480)।

(c) वर्षा – चरण 1: कोवलम, उडुपी, मुंबई **पश्चिमी तट** पर हैं और **जून–अगस्त** में चरम; रामेश्वरम, चेन्नई, पुरी **पूर्वी तट** पर हैं। **चरण 2:** रामेश्वरम में चरम अक्तूबर–दिसंबर, चेन्नई में जून से शुरू और नवंबर में चरम, पुरी में जुलाई–सितंबर; जनवरी–मार्च सब जगह सूखे। **चरण 3:** पश्चिमी तट पर अधिक वर्षा (दक्षिण-पश्चिम मानसून); पूर्वी तट को दोनों मानसून से वर्षा मिलती है, रामेश्वरम को अधिकतर उत्तर-पूर्व मानसून से।

Figure it Out (पृ.122–123) प्र.1–प्र.2: (1) आने वाले और खरीदने वाले ग्राहकों का रेखा आलेख बनाओ; (2) वर्षा-दिनों की तालिका – (i) विधि (ii) आँकड़े अंकित करो (iii) नई दिल्ली भरो (iv) वर्ष में सबसे अधिक/कम वर्षा-दिन (v) वर्षा ऋतु।

उत्तर: प्र.1 – चरण 1: अक्ष बनाओ: क्षैतिज पर सोम…रवि और ऊर्ध्वाधर पर ग्राहकों की संख्या (0–40)। **चरण 2:** आने वाले (16, 19, 10, 14, 20, 22, 35) अंकित करके जोड़ो; अलग चिह्न/रंग लो। **चरण 3:** खरीदने वाले (10, 8, 7, 11, 12, 16, 26) अंकित करके जोड़ो। चित्र वाले भाग में आलेख देखो। (दोनों रेखाएँ रविवार को सबसे ऊँची हैं।)

प्र.2(i) – चरण 1: हर महीने के वर्षा-दिनों का औसत कई वर्षों के रिकॉर्ड से निकाला जाता है (कम से कम निश्चित वर्षा वाला दिन 'वर्षा-दिन' गिना जाता है) और औसत लिया जाता है।

(ii) – चरण 2: हर महीने का (पूर्णांकित) मान आलेख पर अंकित करके जोड़ो – आलेख देखो।

(iii) – चरण 3: नई दिल्ली की रेखा पढ़कर: जन 1.3, फ़र 1.5, मार्च 1.5, अप्रै 1.1, मई 1.5, जून 3.8, जुल 9.7, अग 9.7, सित 4, अक्तू 1, नव 0.3, दिस 1 (लगभग)।

(iv) – चरण 4: वार्षिक योग: मंगलुरु 112.1; पोर्ट ब्लेयर 125.8; रामेश्वरम 42.3; नई दिल्ली ≈ 36। **सबसे अधिक वर्षा-दिन: पोर्ट ब्लेयर; सबसे कम: नई दिल्ली।**

(v) – चरण 5: नई दिल्ली की वर्षा ऋतु: **जून–सितंबर** (चरम जुलाई–अगस्त)। रामेश्वरम: **अक्तूबर–दिसंबर** (चरम अक्तूबर–नवंबर)।

Figure it Out (पृ.123) प्र.2 (जन्म) और इन्फोग्राफिक (पृ.124): जन्म रेखा आलेख के प्रश्न (i)–(v); चावल बनाम गेहूँ मानचित्र के प्रश्न (i)–(iv)।

उत्तर: जन्म (आलेख से पढ़ा, लगभग):

(i) अवलोकन: आलेख **हर वर्ष दोहराते पैटर्न** में ऊपर-नीचे होता है – हर वर्ष के मध्य में लगभग 20 लाख तक चढ़ता है और अगले वर्ष की शुरुआत के आसपास लगभग 15 लाख तक गिरता है।

(ii) – चरण 1: जुलाई 2017 शुरुआत के पास है; वहाँ बिंदु लगभग **17–18 लाख** जन्म दिखाता है।

(iii) अवधि : लगभग **अप्रैल 2017 से जून 2020**।

(iv) जनवरी : 2018 ≈ 16.5 लाख, 2019 ≈ 17 लाख, 2020 ≈ 18 लाख – जनवरी के जन्म लगभग समान, थोड़े बढ़ते।

(v) – चरण 1 : 2019 के महीनों का औसत लगभग 17.5 लाख ⇒ वर्ष ≈ 12 × 17.5 लाख ≈ **2.1 करोड़**।

चावल बनाम गेहूँ (मानचित्र से पढ़ा) :

(i) कर्नाटक महाराष्ट्र (–15) और चावल खाने वाले दक्षिणी राज्यों (आंध्र +92, तमिलनाडु +85, केरल +79, गोवा +57) के बीच है – अच्छा अनुमान लगभग **+70 से +80**।

(ii) चावल के शीर्ष-5 : मणिपुर (+100), नागालैंड (+99), मिज़ोरम (+97), त्रिपुरा (+96), असम (+95)।

(iii) गेहूँ के शीर्ष-5 : राजस्थान (–93), हरियाणा (–81), पंजाब (–78), मध्य प्रदेश (–60), दिल्ली (–45)।

(iv) संतुलित (0 के पास) : बिहार (+3), महाराष्ट्र (–15), हिमाचल प्रदेश (–19), उत्तराखंड (–18)।

पट्टी क्या कहती है ? (पृ.125) : (i) हर रंग किसके लिए है ; (ii) कौन-सी पट्टी कौन-सा दिन (शुक्र–रवि) ; (iii) लंबी फ़िल्म कब देखी ; (iv) लंच-ब्रेक का समय ; (v) पट्टियाँ और क्या बताती हैं।

उत्तर : (i) रंग – चरण 1 : सूची से मिलान : **हल्का नीला = सोना ; हरा = खाना ; पीला = दोस्तों से मिलना, शौक, मीडिया, परिवार ; नारंगी = कक्षा, पढ़ाई और गृहकार्य ; बैंगनी = नहाना, तैयार होना, योग/व्यायाम ; स्लेटी = यात्रा**।

(ii) दिन – चरण 2 : पट्टी 1 में लगभग सुबह 9:30 से शाम 4:30 तक नारंगी (कक्षा) और आगे-पीछे यात्रा ⇒ स्कूल का दिन = **शुक्रवार**। पट्टी 2 में पीले लंबे हिस्से (खाली समय) और लगभग कोई पढ़ाई नहीं ⇒ **शनिवार**। पट्टी 3 में सुबह खाली समय और शाम को नारंगी (पढ़ाई/गृहकार्य) ⇒ **रविवार**।

(iii) फ़िल्म – चरण 3 : पट्टी 2 में दोपहर का लंबा पीला हिस्सा (लगभग 2 से 5 बजे) और उसके बाद यात्रा (स्लेटी) दोस्तों के साथ बाहर जाना दिखाते हैं ⇒ **शनिवार की दोपहर**।

(iv) लंच – चरण 4 : स्कूल के दिन हरा (खाना) खाना लगभग **12:30–1:00 बजे** है।

(v) और : वह लगभग 7–9 घंटे सोता है ; लगभग 6:30–7:30 पर उठता है ; स्कूल आने-जाने में यात्रा करता है ; सप्ताहांत में खाली समय अधिक है। (रंग चित्र से पढ़े।)

Figure it Out (पृ.127) प्र.1–प्र.3 : (1) माध्य ग्रिड – 3 × 3 ग्रिड में 9 भिन्न संख्याएँ ऐसी भरो कि हर पंक्ति, स्तंभ, विकर्ण का माध्य 10 हो ; कुछ संख्याएँ बदलो ; (2) हर शर्त के दो उदाहरण ; (3) 5, 21, 14, __, __, __ की माध्यिका 13।

उत्तर : प्र.1(i) – चरण 1 : हर पंक्ति, स्तंभ और विकर्ण का योग 3 × 10 = 30 होना चाहिए (योग 30 वाला 'जादुई वर्ग')। **चरण 2 :** जादुई वर्ग 4 9 2 / 3 5 7 / 8 1 6 (योग 15) लो और हर संख्या **दुगुनी** करो : **8 18 4 / 6 10 14 / 16 2 12**। **चरण 3 :** जाँच : पंक्तियाँ 30, 30, 30 ; स्तंभ 30, 30,

30; विकर्ण 8 + 10 + 12 = 30 और 4 + 10 + 16 = 30 ✓; सब 9 संख्याएँ भिन्न।

(ii) – चरण 4: हाँ – जैसे ग्रिड का दर्पण-रूप (**4 18 8 / 14 10 6 / 12 2 16**); हर रेखा का योग अब भी 30।

प्र.2 – चरण 1: (i) माध्य 8: योग 24 ⇒ **6, 8, 10** और 5, 8, 11। (ii) माध्यिका 15.5 (बीच के दो का योग 31): **10, 14, 17, 20** और 12, 15, 16, 30। (iii) माध्य 13.6: योग 68 ⇒ **10, 12, 14, 15, 17** और 8, 10, 15, 17, 18। (iv) माध्य = माध्यिका: **2, 4, 6, 8, 10, 12** (दोनों 7) और 1, 2, 3, 4, 5, 6 (दोनों 3.5)। (v) माध्य > माध्यिका: **1, 2, 3, 4, 5, 30** (माध्य 7.5, माध्यिका 3.5) और 2, 3, 4, 5, 6, 20।

प्र.3 – चरण 1: 3 खाली स्थानों से कुल 6 संख्याएँ, इसलिए माध्यिका = 3रे और 4थे का औसत ⇒ इनका योग 26 हो। **चरण 2:** ज्ञात संख्याएँ क्रम में 5, 14, 21। **चरण 3:** उदाहरण: खाली स्थान **1, 12, 30** ⇒ क्रम 1, 5, 12, 14, 21, 30 ⇒ (12 + 14)/2 = 13 ✓। **13, 13, 40** से (13 + 14)/2 = 13.5 ✗, इसलिए हर बार 3रे और 4थे की जाँच करो। गणना से, खाली स्थानों के लिए 3 संख्याओं का समूह चुनें (क्रम की गिनती नहीं) तो गिनती की संख्याओं से **565 संभावनाएँ** हैं (कंप्यूटर से गिना)।

Figure it Out (पृ.127–128) प्र.4–प्र.5: (4) 3, 11, __, __, 15, 6 का माध्य 6.5 – गिनती की संख्याओं से कितनी संभावनाएँ; (5) सत्य/असत्य कारण सहित: (i) दो सम संख्याओं का औसत सम होता है (ii) 5 के किन्हीं दो गुणजों का औसत 5 का गुणज होता है (iii) 5 के किन्हीं 5 गुणजों का औसत 5 का गुणज होता है।

उत्तर: प्र.4 – चरण 1: 6 संख्याओं का माध्य 6.5 ⇒ योग = 6 × 6.5 = 39। **चरण 2:** ज्ञात: 3 + 11 + 15 + 6 = 35। **चरण 3:** दोनों खाली स्थानों का योग 39 – 35 = **4**। **चरण 4:** गिनती की संख्याएँ (1, 2, 3, …): (1, 3), (2, 2), (3, 1)। **संभावनाएँ: 3 क्रमित तरीके** (या खाली स्थानों का क्रम न गिनें तो **2**: {1, 3} और {2, 2})।

प्र.5(i) – चरण 1: दो सम संख्याएँ 2a और 2b: औसत = (2a + 2b)/2 = a + b, जो विषम हो सकता है ⇒ **असत्य** (उदाहरण: 2 और 4 → 3)।

(ii) – चरण 2: गुणज 5a और 5b: औसत = 5(a + b)/2 – 5 का गुणज तभी जब a + b सम हो ⇒ **असत्य** (उदाहरण: 5 और 10 → 7.5)।

(iii) – चरण 3: पाँच गुणज 5a, 5b, 5c, 5d, 5e: औसत = 5(a + b + c + d + e)/5 = a + b + c + d + e – पूर्णांक है, पर 5 का गुणज होना ज़रूरी नहीं ⇒ **असत्य** (उदाहरण: 5, 5, 5, 5, 10 → औसत 6)।

Figure it Out (पृ.128) प्र.6: सुधाकर की कक्षा (24 विद्यार्थी, औसत ऊँचाई 150.2 सेमी) में दो नए विद्यार्थी आए। (i) कौन-से कथन सही हैं? (ii) नई ऊँचाइयाँ 149 सेमी और 152 सेमी – औसत पर असर। (iii) माध्यिका पर असर।

उत्तर: (i) – चरण 1: (a) 'औसत बढ़ेगा क्योंकि 2 नए मान हैं' – **गलत**: यह इस पर निर्भर है कि नई ऊँचाइयाँ माध्य से ऊपर हैं या नीचे। (b) 'औसत वही रहेगा' – सामान्यतः **गलत**। (c) 'नए

विद्यार्थियों की ऊँचाई नापनी होगी' – **सही**। (d) 'सबको दोबारा नापना होगा' – **गलत**: पुराना कुल 24 × 150.2 पहले से ज्ञात है।

(ii) – **चरण 2:** पुराना कुल = 24 × 150.2 = 3604.8। **चरण 3:** नया कुल = 3604.8 + 149 + 152 = 3905.8 (26 विद्यार्थी)। **चरण 4:** नया औसत = 3905.8/26 ≈ **150.22 सेमी**, 150.2 से थोड़ा अधिक ⇒ **(b) औसत बढ़ेगा** (दोनों का औसत 150.5, जो 150.2 से ऊपर है)।

(iii) – **चरण 5:** माध्यिका के लिए पूरी कक्षा के बीच की ऊँचाइयाँ चाहिए, जो हमें ज्ञात नहीं ⇒ **(d) जानकारी पर्याप्त नहीं**।

Figure it Out (पृ.128) प्र.7–प्र.8 – गणित चर्चा: (7) क्या डॉट प्लॉट का औसत 17 है (14 ×2, 15 ×2, 16 ×3, 17 ×5, 18 ×4, 19 ×4, 20 ×3, 21 ×1, 23 ×1)? (8) औसत 65.3 किग्रा, माध्यिका 67 किग्रा; एक व्यक्ति 2 किग्रा घटा और दो 1-1 किग्रा बढ़े – माध्य और माध्यिका पर असर।

उत्तर: प्र.7 – चरण 1 (गिनो): 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23 पर बिंदु = 2, 2, 3, 5, 4, 4, 3, 1, 1 (चित्र से पढ़े) ⇒ 25 मान। **चरण 2:** योग = 14×2 + 15×2 + 16×3 + 17×5 + 18×4 + 19×4 + 20×3 + 21 + 23 = 28 + 30 + 48 + 85 + 72 + 76 + 60 + 21 + 23 = 443। **चरण 3:** माध्य = 443/25 = **17.72**, 17 नहीं ⇒ **नहीं, 17 औसत नहीं है**। (17 सबसे अधिक बार आने वाला मान, यानी बहुलक है; माध्यिका 13वाँ मान = 18।) **विधि:** हर मान को उसकी बारंबारता से गुणा करो, जोड़ो और बिंदुओं की कुल संख्या से भाग दो।

प्र.8 – चरण 1: कुल बदलाव = −2 + 1 + 1 = **0**। **चरण 2:** कुल वज़न वही ⇒ **माध्य 65.3 किग्रा ही रहेगा**। **चरण 3:** माध्यिका इस पर निर्भर है कि किसका वज़न घटा/बढ़ा और वह क्रमबद्ध सूची में कहाँ है ⇒ वह **बदल भी सकती है और नहीं भी**, इसलिए कह नहीं सकते (जानकारी पर्याप्त नहीं)।

Figure it Out (पृ.129) प्र.9: छह राज्यों में आयोडीन युक्त नमक का खुदरा मूल्य (₹), 2016–2025 – (i) किन्हीं 3 राज्यों का रेखा आलेख (ii) अवलोकन (iii) गुजरात और उत्तर प्रदेश की तुलना (iv) 2016–2025 में सबसे अधिक वृद्धि वाला राज्य (v) तुम क्या जानना चाहते हो।

उत्तर: (i) – चरण 1: असम, गुजरात, पश्चिम बंगाल चुनो। क्षैतिज अक्ष पर वर्ष 2016…2025 और ऊर्ध्वाधर पर मूल्य (₹, 0 से 30)। **चरण 2:** हर राज्य के 10 मूल्य अंकित करो, चाहो तो निकटतम पूर्णांक में (जैसे पश्चिम बंगाल: 9, 12, 12, 11, 11, 13, 16, 18, 22, 24), और हर राज्य को अलग रंग से जोड़ो।

(ii) अवलोकन – चरण 3: मिज़ोरम सबसे महँगा (20 → 29.8); पश्चिम बंगाल असम के बाद सबसे सस्ता शुरू हुआ पर 2021 के बाद तेज़ी से बढ़ा; असम 6 से 15 के बीच रहा (कई वर्ष 12); गुजरात लगभग स्थिर (13–19)।

(iii) – **चरण 4:** गुजरात: 16.5 → 19.2, उतार-चढ़ाव, सीमा 13 से 19.2 ⇒ कम बदलाव। उत्तर प्रदेश: 16.15 → 26.9 (2024) → 24.81, लगभग हर वर्ष बढ़ा ⇒ बदलाव कहीं अधिक और स्पष्ट बढ़ती प्रवृत्ति।

(iv) – **चरण 5:** 2016 से 2025 तक वृद्धि: अंडमान 4.99, असम 6.35, गुजरात 2.70, मिज़ोरम

9.80, उत्तर प्रदेश 8.66, **पश्चिम बंगाल 14.52** (प्रतिशत में भी सबसे अधिक – लगभग 153%) ⇒ **पश्चिम बंगाल**।

(v) खुला प्रश्न : जैसे '2021 के बाद पश्चिम बंगाल में दाम इतनी तेज़ी से क्यों बढ़े ?'

Figure it Out (पृ.130–131) प्र.10–प्र.11 : (10) प्रकाश-स्रोत आलेख – कौन-से कथन मान्य ; (11) शौक और खेल आलेख – (i) शहरी 10 वर्ष (ii) वह आयु जब ग्रामीण बच्चे 1.5 घंटे लगाते हैं (iii) क्या कथन (a), (b) सही हैं।

उत्तर : प्र.10 – चरण 1 : दोनों आलेख (ग्रामीण और शहरी) पढ़ो।

(i) 1983 : ग्रामीण – मिट्टी का तेल लगभग 83% (बहुमत) और बिजली लगभग 15% ; शहरी – बिजली लगभग 65% (बहुमत) ⇒ **मान्य**।

(ii) ग्रामीण और शहरी दोनों में मिट्टी के तेल की रेखा वर्षों में नीचे जाती है ⇒ **मान्य**।

(iii) 2000 में शहरी बिजली का हिस्सा लगभग **90%** है, 10% नहीं (10% लगभग मिट्टी के तेल का हिस्सा है) ⇒ **मान्य नहीं**।

(iv) आलेख केवल प्रकाश का मुख्य स्रोत दिखाता है, बिजली कटौती के बारे में कुछ नहीं ⇒ **मान्य नहीं**।

प्र.11(i) – चरण 2 : 10 वर्ष की आयु पर शहरी रेखा लगभग **2 घंटे** प्रतिदिन पर है।

(ii) – चरण 3 : ग्रामीण रेखा 2 घंटे और 1 घंटे के बीचों-बीच (यानी 1.5 घंटे) आयु **12** पर है ⇒ विकल्प **(c) 12 वर्ष**।

(iii)(a) – चरण 4 : 15 वर्ष पर समय लगभग 1 घंटा, 10 वर्ष पर लगभग 2 घंटे – यानी 15 वर्ष का समय 10 वर्ष का **आधा** है, दुगुना नहीं ⇒ **गलत**।

(b) – चरण 5 : आलेख **औसत** दिखाता है ; कुछ ग्रामीण बच्चे 1 घंटे से कम भी लगा सकते हैं ⇒ **गलत**। (मान चित्रों से पढ़े।)

Figure it Out (पृ.131–132) प्र.14–प्र.15 : (14) किबिथु, घुआर मोती, श्रीनगर, कन्याकुमारी के सूर्योदय/सूर्यास्त आलेख – कौन-सी रेखाएँ सूर्योदय की हैं ; (i) जनवरी में सबसे जल्दी सूर्योदय और दिन की लंबाई ; (ii) सबसे लंबा दिन ; (iii) अवलोकन ; (15) चंद्रोदय/चंद्रास्त आलेख – अमावस्या और पूर्णिमा की तिथियाँ।

उत्तर : प्र.14 – चरण 1 : हर आलेख में **दो रेखाएँ** हैं : **नीचे** वाली (समय लगभग 4 :00–8 :00) **सूर्योदय** और **ऊपर** वाली (लगभग 16 :00–20 :00) **सूर्यास्त** है।

(i) – चरण 2 : जनवरी में **किबिथु** में सूर्योदय सबसे जल्दी (लगभग सुबह 6 :00) ; सूर्यास्त लगभग 4 :30–5 :00 बजे ⇒ दिन की लंबाई ≈ **10½ घंटे**।

(ii) – चरण 3 : दिन की लंबाई = सूर्यास्त – सूर्योदय। वर्ष भर में सबसे लंबा दिन **श्रीनगर** में है (जून में लगभग सुबह 05 :20 से रात 07 :50 ≈ 14½ घंटे) ; किबिथु अगला (लगभग 14 घंटे) ; कन्याकुमारी पूरे वर्ष लगभग 12 घंटे के आसपास रहता है।

(iii) – अवलोकन : गर्मियों में दिन लंबे और सर्दियों में छोटे ; ग्रीष्म-शीत का अंतर उत्तर (श्रीनगर) में बड़ा और भूमध्य रेखा के पास (कन्याकुमारी) बहुत कम ; पूर्व (किबिथु) में सूर्योदय-

सूर्यास्त पश्चिम (घुआर मोती) से पहले होता है।

प्र.15 – चरण 1: पूर्णिमा पर चंद्रमा लगभग सूर्यास्त (~6 बजे शाम) पर उगता और सूर्योदय (~6 बजे सुबह) पर डूबता है; **अमावस्या** पर वह सूर्य के साथ ही उगता-डूबता है (उदय ~6 बजे सुबह, अस्त ~6 बजे शाम)। **चरण 2:** आलेख में चंद्रोदय रेखा लगभग दिन **14–15** पर 18:00 के पास पहुँचती है ⇒ **पूर्णिमा ≈ दिन 14–15**; लगभग दिन **1** (और फिर लगभग दिन 30) पर चंद्रोदय 06:00–08:30 और चंद्रास्त लगभग 18:00 के पास है ⇒ **अमावस्या ≈ दिन 1 (और फिर लगभग 30)**।

(ii) – चरण 3: चंद्रमा हर दिन लगभग **50 मिनट देर से** उगता है, जबकि सूर्य लगभग उसी समय उगता है; दोनों रेखाएँ ऊपर चढ़ती हैं और नए चक्र के लिए वापस नीचे आ जाती हैं। (मान चित्रों से पढ़े।)

परियोजनाएँ और चर्चा (पृ.126, 131): नींद का आलेख 'स्लीपी-डीपी'; प्र.12 तुम्हारी गतिविधि-पट्टी; प्र.13 (i) परिवार की नींद (ii) स्कूल का समय; और हेक्स खेल।

उत्तर: नींद आलेख – चरण 1: नींद लगभग 9.5 घंटे/दिन (6 वर्ष) से घटती है, 30 से 50 वर्ष के बीच सबसे कम (लगभग 8 घंटे) और 50 के बाद फिर बढ़कर लगभग 8.5 घंटे – **चिकना वक्र** क्योंकि इसमें 80 आँकड़े-बिंदु हैं।

प्र.12 (गतिविधि-पट्टी) – चरण 1: दिन के हर आधे घंटे (48 खाने) में क्या किया लिखो और उन्हीं गतिविधि-रंगों से रंगो। **चरण 2:** 'औसत दिन' के लिए कई दिनों में हर गतिविधि का समय जोड़ो और दिनों की संख्या से भाग दो। **चरण 3:** इन औसत समयों से नई पट्टी रंगो और किसी वयस्क की पट्टी से तुलना करो (खुला कार्य)।

प्र.13 (i) – चरण 1: परिवार के हर सदस्य की 7 दिन की नींद दर्ज करो (पट्टियाँ)। **चरण 2:** हर समूह (बच्चे, वयस्क, बुज़ुर्ग) का **औसत** (योग ÷ संख्या) और **माध्यिका** (क्रमबद्ध सूची का बीच का मान) निकालो। **चरण 3:** निष्कर्ष साझा करो (खुला कार्य)।

(ii) स्कूल का समय – चरण 4: अलग-अलग स्कूलों के शुरू-अंत समय जुटाओ, अवधि निकालो (जैसे सुबह 9:30 से शाम 4:30 = 7 घंटे) और तालिका या रेखा/स्तंभ आलेख से प्रस्तुत करो (खुला कार्य)।

हेक्स (बॉक्स आइटम): दो खिलाड़ियों का खेल – उत्तर की आवश्यकता नहीं।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 1 अंक

1. n मानों के माध्य का सूत्र लिखो। (1)

उत्तर: माध्य = (सभी मानों का योग) ÷ n।

2. 3, 9, 5, 7, 11 की माध्यिका ज्ञात करो। (1)

उत्तर: क्रमबद्ध: 3, 5, 7, 9, 11 ⇒ माध्यिका = 7।

3. यदि आँकड़ों के हर मान में 5 जोड़ दें तो माध्य का क्या होगा? (1)

उत्तर: माध्य भी 5 बढ़ जाएगा।

4. यदि हर मान दुगुना कर दें तो माध्य का क्या होगा? (1)

उत्तर: माध्य दुगुना हो जाएगा।

5. क्या माध्य के बराबर मान जोड़ने पर माध्य बदलता है? (1)

उत्तर: नहीं।

6. 10 मानों का माध्य 12 है। उनका योग ज्ञात करो। (1)

उत्तर: $12 \times 10 = 120$।

7. पहली 10 विषम संख्याओं का माध्य? (1)

उत्तर: 10 (योग $10^2 = 100$; $100 \div 10 = 10$)।

8. समय के साथ बदलाव दिखाने के लिए कौन-सा आलेख सबसे अच्छा है? (1)

उत्तर: रेखा आलेख।

9. सेल B2 से B10 जोड़ने का स्प्रेडशीट सूत्र लिखो। (1)

उत्तर: =SUM(B2:B10)

10. स्प्रेडशीट में स्तंभ D और पंक्ति 4 के सेल का नाम? (1)

उत्तर: D4।

11. मानों की संख्या सम हो तो माध्यिका क्या होती है? (1)

उत्तर: दो बीच के मानों का औसत।

12. माध्य से छोटा मान जोड़ा गया। माध्य बढ़ेगा या घटेगा? (1)

उत्तर: घटेगा।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक

1. 5 संख्याओं का माध्य 18 है। एक और संख्या 30 जोड़ी गई। नया माध्य ज्ञात करो। (3)

उत्तर: पुराना योग = $18 \times 5 = 90$। नया योग = $90 + 30 = 120$ (6 संख्याएँ)। नया माध्य = $120/6 = 20$।

2. आँकड़ों 4, 7, 7, 9, 12, 15 का माध्य और माध्यिका ज्ञात करो। (3)

उत्तर: माध्य = $(4 + 7 + 7 + 9 + 12 + 15)/6 = 54/6 = 9$। माध्यिका = 3रे और 4थे का औसत = $(7 + 9)/2 = 8$।

3. 6, 8, 10, 12, x, 16 का माध्य 11 है। x ज्ञात करो। (3)

उत्तर: योग = $11 \times 6 = 66$। ज्ञात योग = $6 + 8 + 10 + 12 + 16 = 52$। $x = 66 - 52 = 14$।

4. परिवार-आकार तालिका: आकार 3, 4, 5, 6 और बारंबारता 2, 5, 4, 1। माध्य परिवार-आकार ज्ञात करो। (3)

उत्तर: कुल विद्यार्थी = $2 + 5 + 4 + 1 = 12$। योग = $3\times2 + 4\times5 + 5\times4 + 6\times1 = 6 + 20 + 20 + 6 = 52$। माध्य = $52/12 \approx 4.33$।

5. 4 संख्याओं के दो उदाहरण दो जिनकी माध्यिका 20 हो। (3)

उत्तर: बीच की दो संख्याओं का योग 40 हो: जैसे 10, 15, 25, 30 (माध्यिका (15 + 25)/2 = 20) और 5, 18, 22, 50।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. 30 विद्यार्थियों की औसत ऊँचाई 140 सेमी है। 150 सेमी और 146 सेमी ऊँचाई के दो विद्यार्थी कक्षा छोड़ देते हैं। नई औसत ऊँचाई ज्ञात करो। यह पहले से अधिक है या कम? (5)

उत्तर: चरण 1: पुराना कुल = 140 × 30 = 4200 सेमी।

चरण 2: उनके जाने के बाद कुल = 4200 − 150 − 146 = 3904 सेमी (28 विद्यार्थी)।

चरण 3: नया औसत = 3904/28 = 139.43 सेमी।

चरण 4: 139.43 < 140 – कम, क्योंकि जाने वाले दोनों औसत से लंबे थे।

2. एक कस्बे के मासिक वर्षा-दिन: जन 1, फ़र 1, मार्च 2, अप्रै 3, मई 5, जून 12, जुल 20, अग 19, सित 12, अक्तू 5, नव 2, दिस 1। कौन-सा आलेख उपयुक्त है? प्रति माह वर्षा-दिनों का माध्य और माध्यिका ज्ञात करो। (5)

उत्तर: चरण 1: रेखा आलेख (महीनों में बदलाव)।

चरण 2: योग = 1 + 1 + 2 + 3 + 5 + 12 + 20 + 19 + 12 + 5 + 2 + 1 = 83। माध्य = 83/12 ≈ 6.9।

चरण 3: क्रमबद्ध: 1, 1, 1, 2, 2, 3, 5, 5, 12, 12, 19, 20 ⇒ माध्यिका = (3 + 5)/2 = 4।

चरण 4: माध्य (6.9) माध्यिका (4) से अधिक है क्योंकि कुछ महीने बहुत वर्षा वाले हैं।

3. बीजगणित से सिद्ध करो कि यदि आँकड़ों के हर मान को k से गुणा करें तो माध्य भी k से गुणा हो जाता है। इसका प्रयोग करके 10, 20, 30 को दुगुना करके फिर हर मान में 1 जोड़ने पर माध्य ज्ञात करो। (5)

उत्तर: चरण 1: मान $x_1 \dots x_n$, माध्य $a = (x_1 + \dots + x_n)/n$।

चरण 2: नए मान $kx_1 \dots kx_n$; नया माध्य = $(kx_1 + \dots + kx_n)/n = k(x_1 + \dots + x_n)/n = ka$।

चरण 3: 10, 20, 30 का माध्य = 60/3 = 20।

चरण 4: दुगुना करने पर ⇒ 2 × 20 = 40।

चरण 5: फिर हर मान में +1 ⇒ 40 + 1 = 41।