

ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Number Play

Class 7 Maths (Ganita Prakash) • Chapter 6 • Easy Notes + All Textbook Solutions + Board Questions (2026-27)

Chapter Review in Easy Language**1. Numbers tell us things (संख्याएँ कुछ बताती हैं)**

In these Class 7 Maths Chapter 6 notes on **Number Play**, we see that numbers can describe an arrangement without showing it. Children stand in a line and each calls out **how many children in front of them are taller than them**. For the 7 children in the textbook picture the numbers are **0, 0, 1, 0, 3, 0, 3** (read from the picture, from the answer key). The tallest person in front always says 0, and the **first person always says 0**. In a group of 8 people the **largest possible number is 7** (the shortest person at the back, with all 7 in front taller).

2. Parity: even and odd (समता: सम और विषम)

Parity means whether a number is **even** (can be arranged in pairs with nothing left) or **odd** (one left over). Rules from the pair pictures: **even + even = even, odd + odd = even** (the two leftovers make a pair), **even + odd = odd**. Adding **any number of even numbers** gives even. Adding an **even number of odd numbers** gives even; an **odd number of odd numbers** gives odd. Subtraction follows the same rules: **even - even = even, odd - odd = even, even - odd = odd, odd - even = odd**. Such pictures that work for every case are called a **proof**.

Puzzles solved by parity

Kishor's cards: the textbook cards are all odd numbers. Five odd numbers always add to an **odd** number, so they can never make 30 (even) – impossible. **Martin and Maria** (born one year apart): their ages are consecutive numbers, one even and one odd, so the sum is **odd** and can never be 112.

Grids: an $m \times n$ grid has $m \times n$ small squares. The count is **odd only when both m and n are odd**; otherwise it is even (27×13 odd; 42×78 even; 135×654 even). **Expressions:** $100p$ and $48w - 2$ are always even; $2m + 1$, $4n + 3$ are always odd; $3n + 4$ can be either. The **n th even number is $2n$** and the **n th odd number is $2n - 1$** (the 100th odd number is $2 \times 100 - 1 = 199$). The expression $6k + 2$ gives only 8, 14, 20... so many even numbers are missing, but $2n$ gives all of them.

3. Grids and magic squares (ग्रिड और जादुई वर्ग)

In a 3×3 grid filled with 1–9 (no repeats) the **row sums add to 45**, and so do the **column sums**, because $1 + 2 + \dots + 9 = 45$. So all circled numbers together are 90. A circled sum cannot be less than **6** ($1 + 2 + 3$) or more than **24** ($9 + 8 + 7$); a grid asking for 5 or 26 is **impossible**. A **magic square** has every row, column and diagonal adding to the same **magic sum**. Using 1–9: magic sum = $45 \div 3 = 15$; the **centre must be 5**; 1 and 9 cannot be in corners (a corner needs three ways to make 15, but 1 has only $1+5+9$ and $1+6+8$), so they sit in the **middle of a side**. The 3×3 grid can be filled in **3,62,880** ways, yet there is only **one** magic square from 1–9 if we ignore rotations and reflections (8 if we count them).

General 3×3 magic square with centre m

Rows: $(m+3, m-4, m+1)$, $(m-2, m, m+2)$, $(m-1, m+4, m-3)$. Every row, column and diagonal adds to **3m**. Adding 1 to every number adds 3 to the magic sum; doubling every number doubles the magic sum. For magic sum 60, $m = 20$.

History: the first recorded 4×4 magic square is the **Chautisā Yantra** at the Pārśhvanath Jain temple, Khajuraho (10th century); chautis means 34 and every row, column and diagonal adds to 34. The **Lo Shu square** (China, over 2000 years old) is a 3×3 magic square of 1–9. Indian temples and homes also have magic squares (Palani temple pillar, Navagraha Yantra, Kubera Yantra).

4. Virahāṅka–Fibonacci numbers (विरहाङ्क–फिबोनाची संख्याएँ)

In poetry a **short** syllable takes 1 beat and a **long** syllable 2 beats. The number of rhythms of n beats = the number of ways to write n as a sum of 1s and 2s. For $n = 1, 2, 3, 4$ we get 1, 2, 3, 5 ways. Any rhythm starts with 1 (then an $(n-1)$ -beat rhythm follows) or with 2 (then an $(n-2)$ -beat rhythm follows), so **ways(n) = ways(n-1) + ways(n-2)**. This gives **1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377...** – so **8 beats can be filled in 34 ways**, 5 beats in 8 ways and 6 beats in 13 ways. Virahāṅka gave this rule around 700 CE (inspired by Pingala); Fibonacci wrote about it in 1202 CE, so we say Virahāṅka–Fibonacci. The petals of many flowers (daisies with 13, 21, 34 petals) are such numbers. **Parity pattern:** odd, even, odd, odd, even, odd, odd, even... – a block (odd, odd, even) repeats, so every **3rd** term is even.

5. Digits in disguise (अक्षरों में छिपे अंक)

In a **cryptarithm** (alphametic) each letter stands for one digit 0–9 and different letters stand for different digits. Use the units place first. **T + T + T = UT:** only $T = 5$ works ($5 + 5 + 5 =$

15), so **U = 1, T = 5. $K2 + K2 = HMM$** : units $2 + 2 = 4$, so $M = 4$; the sum is 3-digit, so $2K + 0$ gives $14 \rightarrow K = 7, H = 1$: **$72 + 72 = 144$** .

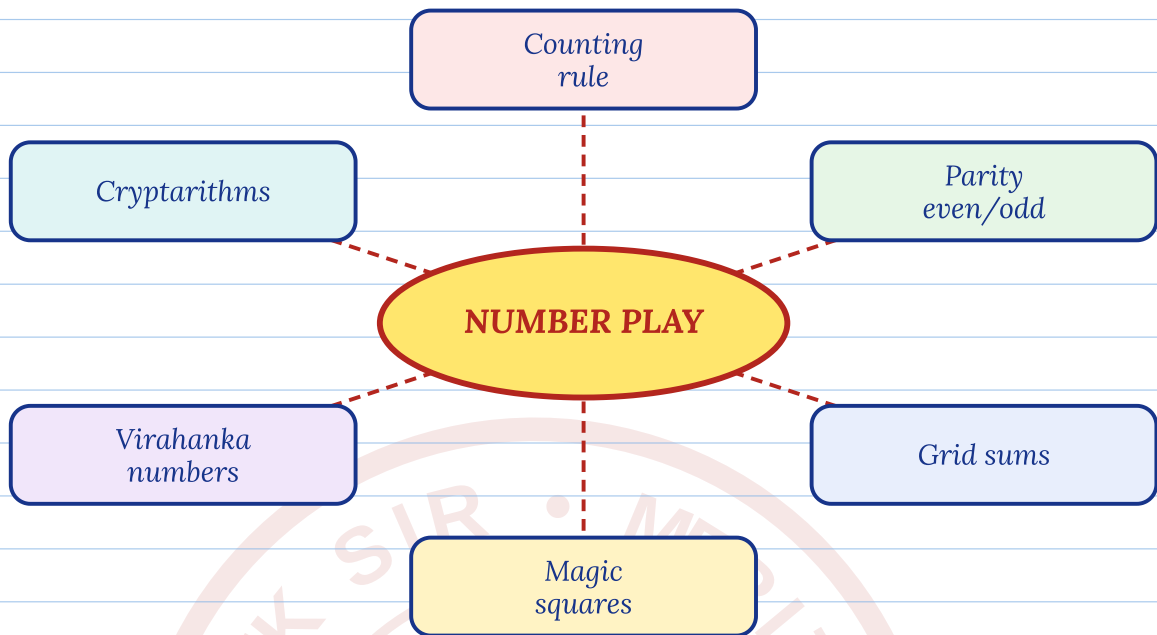
Important Terms (Glossary)

Term	Meaning
Parity	Whether a number is even or odd.
Even number	Can be arranged in pairs with none left; ends in 0, 2, 4, 6, 8.
Odd number	One left over after pairing; ends in 1, 3, 5, 7, 9.
Consecutive numbers	Numbers that follow one another, like 51, 52.
Proof	A reason that works for every case.
Magic square	Square grid with equal sums in every row, column and diagonal.
Magic sum	That common sum (15 for 1–9).
Virahāṅka sequence	1, 2, 3, 5, 8, 13... each term = sum of the previous two.
Cryptarithm	Sum puzzle where letters stand for digits.
Letter-number	A letter such as n or m standing for a number.

Quick Revision & Formulas

- ▶ $\text{even} \pm \text{even} = \text{even}$; $\text{odd} \pm \text{odd} = \text{even}$; $\text{even} \pm \text{odd} = \text{odd}$.
- ▶ Sum of an even count of odd numbers = even; an odd count = odd.
- ▶ Sum of any number of even numbers = even.
- ▶ $m \times n$ squares is odd only if both m and n are odd.
- ▶ nth even number = $2n$; nth odd number = $2n - 1$.
- ▶ $1 + 2 + \dots + 9 = 45$; row sums add to 45 and column sums add to 45.
- ▶ Magic square of 1–9: magic sum 15, centre 5, 1 and 9 in middles of sides.
- ▶ Magic square with centre m: magic sum = $3m$.
- ▶ Virahāṅka: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144; each = sum of previous two.
- ▶ Every 3rd Virahāṅka number is even.

Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map of Chapter 6

Magic squares

1–9, magic sum 15

8	1	6
3	5	7
4	9	2

centre m , magic sum $3m$

$m+3$	$m-4$	$m+1$
$m-2$	m	$m+2$
$m-1$	$m+4$	$m-3$

centre 25, sum 75

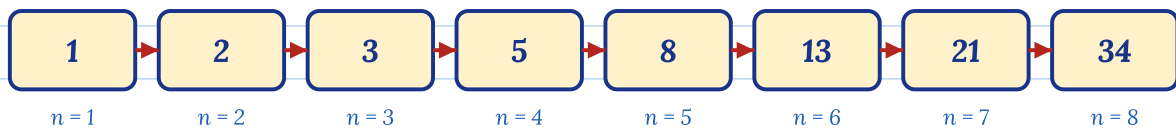
28	21	26
23	25	27
24	29	22

Every row, column and diagonal gives the same sum

Three 3×3 magic squares

Virahāṅka rhythms

Number of rhythms: each = previous + one before that



$$5 + 8 = 13, 8 + 13 = 21, 13 + 21 = 34$$

The sequence grows by adding the last two terms

Table 1: Parity of sums

Sum of	Parity
even + even	even
odd + odd	even
even + odd	odd
Odd count of odd numbers	odd
Even count of odd numbers	even
Any count of even numbers	even

Table 2: Parity of Virahāṅka numbers

Term	1	2	3	4	5	6	7	8
Value	1	2	3	5	8	13	21	34
Parity	O	E	O	O	E	O	O	E

Flowchart: parity of a sum**Textbook Solutions (All Questions)**

Page 128 – Write the number each child should say (7 children in the picture). Figure it Out

Q1: arrange stick figures so that the sequence reads (a) 0,1,1,2,4,1,5 (b) 0,0,0,0,0,0,0 (c)

0,1,2,3,4,5,6 (d) 0,1,0,1,0,1,0 (e) 0,1,1,1,1,1,1 (f) 0,0,0,3,3,3,3

Ans. Picture: 0, 0, 1, 0, 3, 0, 3 (from the answer key). Q1 – give heights 1 = shortest ... 7 = tallest, from first to last person (each answer is the only one, checked by computer): (a) 7, 3, 5, 4, 1, 6, 2 (b) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (everyone taller than the people before) (c) 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 (tallest first, then shorter) (d) 2, 1, 4, 3, 6, 5, 7 (e) 7, 1, 2, 3, 4, 5, 6 (tallest first, then the others from short to tall) (f) 5, 6, 7, 1, 2, 3, 4. Check (c): person 3 (height 5) has 2 taller in front, etc.

Q2 – Always true, only sometimes true or never true? (a) A person who says 0 is the tallest.

(b) The tallest person says 0. (c) The first person says 0. (d) A person in the middle cannot say

0. (e) The person with the largest number is the shortest. (f) Largest possible number in a group of 8?

Ans. (a) Only sometimes true – 0 only means nobody taller is in front; a short first person says 0 too. (b) Always true – no one is taller than the tallest. (c) Always true – nobody

stands in front of the first person. (d) Only sometimes true – a person taller than all in front says 0 even in the middle. (e) Only sometimes true – the largest number does not always belong to the shortest person. (f) 7 (the last person with all 7 in front taller).

Pages 129–131 – Explore the sum of (a) 4, (b) 5, (c) 6 odd numbers. Figure it Out Q1: parity of (a) 2 even + 2 odd (b) 2 odd + 3 even (c) 5 even (d) 8 odd.

Ans. Explore: 4 odd $\rightarrow$ even; 5 odd $\rightarrow$ odd; 6 odd $\rightarrow$ even (pair up the leftovers). Q1: (a) even (the 2 odd numbers pair up) (b) even (2 odd make even, evens stay even) (c) even (d) even (8 is an even count of odd numbers).

Q2 – Lakpa has an odd number of ₹1 coins, an odd number of ₹5 coins and an even number of ₹10 coins. Total ₹205. Did he make a mistake? Q3 – parity of (d) even – even (e) odd – odd (f) even – odd (g) odd – even.

Ans. Q2: Yes, he made a mistake. Odd number of ₹1 coins gives an odd amount; odd number of ₹5 coins gives an odd amount (odd $\times$ 5 = odd); even number of ₹10 coins gives an even amount. odd + odd + even = even, but 205 is odd. Q3: (d) even (e) even (f) odd (g) odd.

Pages 131–132 – Parity of small squares in (a) 27×13 (b) 42×78 (c) 135×654 . Expressions with always-even, always-odd, either parity; all odd numbers.

Ans. Rule: odd only if both numbers are odd. (a) odd $\times$ odd = odd (b) even (c) even. Always even: $100p$, $48w - 2$, $2n + 4$. Always odd: $2m + 1$, $8a + 3$, $4n + 3$, $6n + 5$. Either parity (like $3n + 4$): $5n + 2$, $9n + 4$ (odd when n odd, even when n even). All even numbers: $2n$. All odd numbers: $2n - 1$. n th even number = $2n$; 100th odd number = $2 \times 100 - 1 = 199$.

Page 133–134 – Fill the grids with 1–9 so the circled sums match; why is the grid with sums 5 and 26 impossible? Do the row sums and column sums always add to 45?

Ans. The grids are given as pictures, so use trial with the rule: every circled sum is between 6 and 24, row sums add to 45, column sums add to 45 (circles total 90). Start with the row or column whose sum is hardest (like $6 = 1 + 2 + 3$ or $24 = 7 + 8 + 9$). The grid with 5 and 26 is impossible because the smallest possible sum is 6 and the largest is 24. Yes: the row sums together cover each of 1–9 once, so they add to $1 + 2 + \dots + 9 = 45$; same for columns.

Pages 135–136 – Magic square: which numbers cannot be at the centre? Where do 1 and 9 go? Figure it Out Q1–Q5.

Ans. Centre: 4 lines (row, column, 2 diagonals) pass through the centre c , each needing a different pair that adds to $15 - c$. So we need 4 separate pairs from the other numbers. For $c = 9$ or 1 the book shows it fails; for $c = 2, 3, 4, 6, 7, 8$ we find only 3 or fewer pairs. Only $c =$

5 gives 4 pairs: (1,9), (2,8), (3,7), (4,6). So the centre is 5. 1 and 9 go in the middle of a side.

Q1: only one magic square from 1-9 if rotations and reflections are ignored: 8 1 6 / 3 5 7 / 4 9 2 (with them there are 8). Q2: add 1 to every number: 9 2 7 / 4 6 8 / 5 10 3 (magic sum 18). Q3: (a) adding 1 – still magic, magic sum $15 + 3 = 18$. (b) doubling – still magic, magic sum 30. Q4: adding or subtracting the same number to every entry, multiplying or dividing every entry by the same number (not zero) – also rotating or reflecting. Q5: add the same number to the 1-9 square: 3-11 add 2, 9-17 add 8.

Pages 136–137 – Express the 3×3 magic square using the centre m . Figure it Out Q1–Q5.

Ans. General form: $m+3, m-4, m+1 / m-2, m, m+2 / m-1, m+4, m-3$. Q1: centre 25: 28 21 26 / 23 25 27 / 24 29 22. Q2: any row, column or diagonal adds to $m + m + m = 3m$. Q3: (a) add 1: $m+4, m-3, m+2 / m-1, m+1, m+3 / m, m+5, m-2$ (centre $m + 1$, sum $3m + 3$). (b) double: $2m+6, 2m-8, 2m+2 / 2m-4, 2m, 2m+4 / 2m-2, 2m+8, 2m-6$ (sum $6m$). Q4: magic sum $60 \rightarrow 3m = 60, m = 20$: 23 16 21 / 18 20 22 / 19 24 17. Q5: Yes, e.g. 24 3 18 / 9 15 21 / 12 27 6 (all numbers are 3 times the 1-9 square; magic sum 45).

Page 137–142 – Chautīsā Yantra (why 34?), Virahāṅka numbers: next 3 terms, parity pattern, number of rhythms of 8 beats.

Ans. Chautīsā means 34 and every row, column and diagonal of the Khajuraho square adds to 34 (e.g. $7 + 12 + 1 + 14 = 34$). Next three terms after 89: $55 + 89 = 144$, $89 + 144 = 233$, $144 + 233 = 377$ (the answer key prints 3779 for the last one by mistake; 377 is correct). The next number after 377 is $233 + 377 = 610$, which is even because every 3rd term is even. Parity pattern: odd, even, odd, odd, even, odd, odd, even... – the group (odd, odd, even) repeats since $\text{odd} + \text{even} = \text{odd}$, $\text{even} + \text{odd} = \text{odd}$, $\text{odd} + \text{odd} = \text{even}$. 5-beat rhythms = 8 and 6-beat = 13; 8-beat rhythms = 34.

Page 143 – Digits in disguise: solve $T+T+T = UT$, $K2+K2 = HMM$, $YY+Z = ZOO$, $B5+3D = ED5$, $KP+KP = PRR$, $C1+C = 1FF$.

Ans. Each has exactly one answer (checked by computer): $T + T + T = UT$: $T = 5, U = 1$ (15). $K2 + K2 = HMM$: $K = 7, H = 1, M = 4$ ($72 + 72 = 144$). $YY + Z = ZOO$: $Y = 9, Z = 1, O = 0$ ($99 + 1 = 100$). $B5 + 3D = ED5$: $B = 7, D = 0, E = 1$ ($75 + 30 = 105$). $KP + KP = PRR$: $K = 6, P = 1, R = 2$ ($61 + 61 = 122$). $C1 + C = 1FF$: $C = 9, F = 0$ ($91 + 9 = 100$).

Pages 143–144 – Figure it Out Q1 (bulb toggled 77 times), Q2 (50 sheets, sum 6000?), Q3 (2×3 parity grid).

Ans. Q1: each toggle flips on/off. 77 is odd, so the bulb ends OFF. Q2: Each sheet has two page numbers, one odd and one even ($2k - 1$ and $2k$), so a sheet adds $4k - 1$, an odd number. 50 sheets give a sum of 50 odd numbers = even, so parity alone does NOT rule out 6000

and the answer key says it is possible. A finer check: the total is $4 \times (\text{sum of the } k\text{'s}) - 50$, and $6000 + 50 = 6050$ is not a multiple of 4, so exactly 6000 is actually not possible. (Verify this with your teacher.) Q3: taking the top row odd, bottom row even, and column sums e, e, o: row 1 = odd, even, even; row 2 = odd, even, odd (check rows: $o + e + e = \text{odd}$, $o + e + o = \text{even}$; columns: $o + o = e$, $e + e = e$, $e + o = o$). Other answers also work; the circle positions come from the picture.

Q4 – 3×3 magic square with magic sum 0 (not all zero). Q5 – odd/even blanks. Q6 – parity of 1 to 100.

Ans. Q4: centre $m = 0$ ($3m = 0$): $3 -4 1 / -2 0 2 / -1 4 -3$. Q5: (a) even (b) even (c) even (d) odd. Q6: $1 + 2 + \dots + 100 = 5050$ (or 50 odd numbers, an even count) $\rightarrow$ even.

Q7 – Virahāṅka: 987 and 1597 are consecutive; next 2 and previous 2. Q8 – Angaan's 8-step staircase. Q9 – parity of the 20th term. Q10 – true statements. Q11 – $UT + TA = TAT$.

Ans. Q7: next: $987 + 1597 = 2584$, $1597 + 2584 = 4181$. Previous: $1597 - 987 = 610$, $987 - 610 = 377$. Sequence ..., 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181. Q8: ways to climb n steps follow 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, so 8 steps = 34 ways (the key counts $1 + 7 + 15 + 10 + 1 = 34$ by the number of 2-steps). Q9: the pattern (odd, even, odd) repeats, so the terms at positions 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20 are even. Hence the 20th term, 10946, is even. Q10: (a) True – $4m - 1$ is odd. (b) False – $6j - 4 = 2, 8, 14, \dots$ misses 4, 6, 10. (c) False – with j starting from 1, $2p + 1$ misses 1 while $2q - 1$ gives all odd numbers (as in the key). (d) False – $2f + 3$ is always odd. Q11: $U = 9$, $T = 1$, $A = 0$ ($91 + 10 = 101$).

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. What is the parity of the sum of two odd numbers? (1)

Ans. Even.

2. What is the parity of the sum of an even and an odd number? (1)

Ans. Odd.

3. What is the parity of 8 odd numbers added? (1)

Ans. Even.

4. Write the n th odd number. (1)

Ans. $2n - 1$.

5. What is the sum of $1 + 2 + \dots + 9$? (1)

Ans. 45.

6. What is the magic sum of a 3×3 magic square using 1–9? (1)

Ans. 15.

7. Which number is at the centre of this magic square? (1)

Ans. 5.

8. Write the next number: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, __ (1)

Ans. 34.

9. Is 27×13 odd or even? (1)

Ans. Odd.

10. What is the parity of odd – even? (1)

Ans. Odd.

11. A bulb is ON and the switch is toggled 77 times. Is it on or off? (1)

Ans. Off.

12. In 3×3 magic square with centre m , what is the magic sum? (1)

Ans. $3m$.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Show that the sum of two siblings' ages, born one year apart, cannot be 112. (3)

Ans. Their ages are consecutive numbers, so one is even and one is odd. $\text{even} + \text{odd} = \text{odd}$. But 112 is even. So the sum can never be 112.

2. Lakpa has an odd number of ₹1 coins, an odd number of ₹5 coins and an even number of ₹10 coins. Can the total be ₹205? Why? (3)

Ans. ₹1 coins: odd amount. ₹5 coins: $\text{odd} \times 5 = \text{odd}$ amount. ₹10 coins: even amount. $\text{odd} + \text{odd} + \text{even} = \text{even}$, but 205 is odd. So the total cannot be ₹205; he made a mistake.

3. Why can a grid with circled sums 5 and 26 not be filled with 1–9? (3)

Ans. Each circled sum is made by adding three different numbers from 1–9. The smallest sum is $1 + 2 + 3 = 6$ and the largest is $9 + 8 + 7 = 24$. 5 is less than 6 and 26 is more than 24, so such a grid is impossible.

4. Find the magic sum of a magic square using 1–9 and show that the centre is 5 (reason for 9 not being the centre). (3)

Ans. Row sums add to 45 and three rows are equal, so each is $45 \div 3 = 15$. If 9 were at the centre, 8 would be on a line through the centre: $9 + 8 + ? = 15$ needs -2 , impossible. So 9 cannot be at the centre; by similar reasoning only 5 works.

5. Make a magic square whose magic sum is 60. (3)

Ans. Magic sum $= 3m$, so $m = 20$. Using the general form: 23 16 21 / 18 20 22 / 19 24 17.
Check: $23 + 16 + 21 = 60$; $23 + 18 + 19 = 60$; $23 + 20 + 17 = 60$.

6. How many ways can 5 beats be filled using 1-beat and 2-beat syllables? Write the reasoning. (3)

Ans. A 5-beat rhythm starts with 1 (then a 4-beat rhythm, 5 ways) or with 2 (then a 3-beat rhythm, 3 ways). So $5 + 3 = 8$ ways.

Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. Using pair pictures, explain the parity of even + even, odd + odd and even + odd. Use this to find the parity of the sum of 5 odd numbers and decide whether 5 cards of odd numbers can add to 30. (5)

Ans. Even numbers can be arranged in pairs, so even + even is also in pairs: even. An odd number is some pairs plus one extra; two odd numbers: the two extras make one more pair → even. even + odd: the single extra remains → odd. Five odd numbers: 4 of them (2 pairs of odd numbers) give even, plus the fifth odd → odd. 30 is even, so 5 odd cards cannot add to 30.

2. Show that (i) the row sums of a 3×3 grid filled with 1–9 add to 45, (ii) the magic sum is 15, (iii) the centre is 5, and (iv) 1 and 9 are not in corners. Write the 1–9 magic square. (5)

Ans. (i) Each of 1–9 is in exactly one row, so the three row sums add to $1 + 2 + \dots + 9 = 45$. (ii) In a magic square the three row sums are equal, so each is $45 \div 3 = 15$. (iii) Four lines pass through the centre c , so we need 4 different pairs adding to $15 - c$. With 9 at the centre, $9 + 8 + ? = 15$ has no solution; with 1 at the centre, $1 + 2 + ?$ needs 12. Checking all numbers, only $c = 5$ gives 4 pairs: (1,9), (2,8), (3,7), (4,6). (iv) For 1 in a corner it needs 3 lines (row, column, diagonal) with sum 15 – but 1 can only combine as $1 + 5 + 9$ and $1 + 6 + 8$, and 5 is in the centre, so we cannot make three lines; similarly for 9. The magic square: $\begin{matrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{matrix}$.

3. Write the 3×3 magic square in terms of the centre m , find the sum of a row, and write the new square when every number is (i) increased by 1, (ii) doubled. Make a magic square with centre 25. (5)

Ans. Square: $m+3, m-4, m+1 / m-2, m, m+2 / m-1, m+4, m-3$. Any row/column/diagonal = $3m$. (i) +1: $m+4, m-3, m+2 / m-1, m+1, m+3 / m, m+5, m-2$ (sum $3m + 3$). (ii) double: $2m+6, 2m-8, 2m+2 / 2m-4, 2m, 2m+4 / 2m-2, 2m+8, 2m-6$ (sum $6m$). Centre 25: $\begin{matrix} 28 & 21 & 26 \\ 23 & 25 & 27 \\ 24 & 29 & 22 \end{matrix}$ (sum 75).

4. Explain how Virahāṅka numbers arise from poetry. How many rhythms are there of 6 and 8 beats? List the parity pattern and find the parity of the 20th term. (5)

Ans. Short syllable = 1 beat, long = 2 beats. A rhythm of n beats starts with 1 (leaving $n - 1$ beats) or 2 (leaving $n - 2$ beats), so $\text{ways}(n) = \text{ways}(n - 1) + \text{ways}(n - 2)$. With 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34: 6 beats = 13 ways, 8 beats = 34 ways. Parity pattern: odd, even, odd, odd, even, odd, odd, even... (odd, odd, even repeats), so every 3rd term is even. Terms 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20 are even, so the 20th term (10946) is even.



हिन्दी भाग (Hindi Section)

संख्या खेल

कक्षा 7 गणित (गणित प्रकाश) • अध्याय 6 • आसान नोट्स + सभी पाठ्यपुस्तक हल + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

आसान भाषा में अध्याय की समीक्षा

1. संख्याएँ कुछ बताती हैं

कक्षा 7 गणित के अध्याय 6 संख्या खेल के इन नोट्स में हम देखते हैं कि संख्याएँ किसी व्यवस्था को दिखाए बिना बता सकती हैं। बच्चे पंक्ति में खड़े हैं और हर बच्चा बोलता है कि उसके आगे कितने बच्चे उससे लंबे हैं। पाठ्यपुस्तक के चित्र के 7 बच्चों के लिए संख्याएँ 0, 0, 1, 0, 3, 0, 3 हैं (चित्र से, उत्तर-पुस्तिका के अनुसार)। आगे वालों में सबसे लंबा सदा 0 बोलता है और पहला व्यक्ति सदा 0 बोलता है। 8 लोगों के समूह में सबसे बड़ी संभव संख्या 7 है (सबसे छोटा पीछे, उसके आगे सभी 7 लंबे)।

2. समता: सम और विषम

समता बताती है कि संख्या सम है (जोड़ियों में बँट जाए, कुछ न बचे) या विषम (एक बचे)। जोड़ी-चित्रों से नियम: $\text{सम} + \text{सम} = \text{सम}$, $\text{विषम} + \text{विषम} = \text{सम}$ (दो बचे हुए मिलकर जोड़ी बनाते हैं), $\text{सम} + \text{विषम} = \text{विषम}$ । कितनी भी सम संख्याएँ जोड़ो तो योग सम। सम गिनती की विषम संख्याएँ जोड़ो तो सम; विषम गिनती की विषम संख्याएँ जोड़ो तो विषम। घटाने के नियम भी वही: $\text{सम} - \text{सम} = \text{सम}$, $\text{विषम} - \text{विषम} = \text{सम}$, $\text{सम} - \text{विषम} = \text{विषम}$, $\text{विषम} - \text{सम} = \text{विषम}$ । ऐसे चित्र जो हर स्थिति में लागू हों, उपपत्ति कहलाते हैं।

समता से हल होने वाली पहेलियाँ

किशोर के कार्ड: पाठ्यपुस्तक के सभी कार्ड विषम संख्याओं के हैं। पाँच विषम संख्याओं का योग सदा विषम होता है, इसलिए 30 (सम) बन ही नहीं सकता - असंभव। मार्टिन और मारिया (जन्म में एक वर्ष का अंतर): उनकी आयु क्रमागत संख्याएँ हैं, एक सम एक विषम, इसलिए योग विषम होगा, 112 कभी नहीं।

ग्रिड: $m \times n$ ग्रिड में $m \times n$ छोटे वर्ग होते हैं। गिनती केवल तब विषम जब m और n दोनों विषम हों; नहीं तो सम (27×13 विषम; 42×78 सम; 135×654 सम)। व्यंजक: $100p$ और $48w - 2$ सदा सम; $2m + 1$, $4n + 3$ सदा विषम; $3n + 4$ दोनों हो सकता है। n -वीं सम संख्या $2n$ और n -वीं विषम संख्या $2n - 1$ (100 वीं विषम संख्या $2 \times 100 - 1 = 199$)। व्यंजक $6k + 2$ केवल 8, 14, 20... देता है, बहुत सी सम संख्याएँ छूट जाती हैं, पर $2n$ सभी देता है।

3. ग्रिड और जादुई वर्ग

1-9 से भरे 3×3 ग्रिड (बिना दोहराए) में पंक्तियों के योग मिलकर 45 और स्तंभों के योग भी 45 होते हैं, क्योंकि $1 + 2 + \dots + 9 = 45$ । इसलिए सभी घेरे वाली संख्याओं का योग 90। घेरे वाला

योग 6 ($1 + 2 + 3$) से कम या 24 ($9 + 8 + 7$) से अधिक नहीं हो सकता; 5 या 26 माँगने वाला ग्रिड असंभव है। जादुई वर्ग में हर पंक्ति, स्तंभ और विकर्ण का योग समान होता है, जिसे जादुई योग कहते हैं। 1-9 से: जादुई योग = $45 \div 3 = 15$; केंद्र में 5 ही होगा; 1 और 9 कोने में नहीं आ सकते (कोने से तीन तरीकों से 15 बनना चाहिए, पर 1 के लिए केवल $1+5+9$ और $1+6+8$ हैं), इसलिए वे किनारे के बीच में बैठते हैं। 3×3 ग्रिड 3,62,880 तरीकों से भरा जा सकता है, पर घुमाव और प्रतिबिंब न गिनें तो 1-9 का केवल एक जादुई वर्ग बनता है (गिनें तो 8)।

केंद्र m वाला सामान्य 3×3 जादुई वर्ग

पंक्तियाँ: $(m+3, m-4, m+1)$, $(m-2, m, m+2)$, $(m-1, m+4, m-3)$ । हर पंक्ति, स्तंभ और विकर्ण का योग $3m$ । हर संख्या में 1 जोड़ने से जादुई योग 3 बढ़ता है; हर संख्या दुगुनी करने से जादुई योग दुगुना होता है। जादुई योग 60 के लिए $m = 20$ ।

इतिहास: पहला दर्ज 4×4 जादुई वर्ग चौंतीसा यंत्र है, जो खजुराहो के पार्श्वनाथ जैन मंदिर (10वीं सदी) में है; चौंतीस यानी 34 और हर पंक्ति, स्तंभ व विकर्ण का योग 34 है। लो शू वर्ग (चीन, 2000 साल से पुराना) 1-9 का 3×3 जादुई वर्ग है। भारत के मंदिरों और घरों में भी जादुई वर्ग मिलते हैं (पलनी मंदिर का स्तंभ, नवग्रह यंत्र, कुबेर यंत्र)।

4. विरहांक-फिबोनाची संख्याएँ

कविता में लघु अक्षर 1 मात्रा और दीर्घ अक्षर 2 मात्रा का होता है। n मात्राओं की लय की संख्या = n को 1 और 2 के योग के रूप में लिखने के तरीके। $n = 1, 2, 3, 4$ के लिए 1, 2, 3, 5 तरीके मिलते हैं। कोई भी लय 1 से शुरू होती है (फिर $(n-1)$ मात्रा की लय) या 2 से (फिर $(n-2)$ मात्रा की लय), इसलिए तरीके $(n) = \text{तरीके}(n-1) + \text{तरीके}(n-2)$ । इससे 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377... मिलता है - अतः 8 मात्राएँ 34 तरीकों से भरी जा सकती हैं, 5 मात्राएँ 8 और 6 मात्राएँ 13 तरीकों से। विरहांक ने यह नियम लगभग 700 ई. में दिया (पिंगल से प्रेरित); फिबोनाची ने 1202 ई. में लिखा, इसलिए विरहांक-फिबोनाची कहते हैं। कई फूलों (13, 21, 34 पंखुड़ियों वाली डेज़ी) की पंखुड़ियाँ ऐसी ही संख्याएँ हैं। समता पैटर्न: विषम, सम, विषम, विषम, सम, विषम, विषम, सम... - (विषम, विषम, सम) का खंड दोहराता है, इसलिए हर तीसरा पद सम है।

5. अक्षरों में छिपे अंक

क्रिप्टअरिथमेटिक (अक्षर-पहेली) में हर अक्षर 0-9 का एक अंक दर्शाता है और अलग अक्षर अलग अंक। पहले इकाई स्थान देखो। $T + T + T = UT$: केवल $T = 5$ चलता है ($5 + 5 + 5 = 15$), इसलिए $U = 1, T = 5$ । $K2 + K2 = HMM$: इकाई $2 + 2 = 4$, इसलिए $M = 4$; योग 3 अंकों का है, इसलिए $2K$ का अंतिम अंक 4 और हासिल $1 \rightarrow K = 7, H = 1$: $72 + 72 = 144$ ।

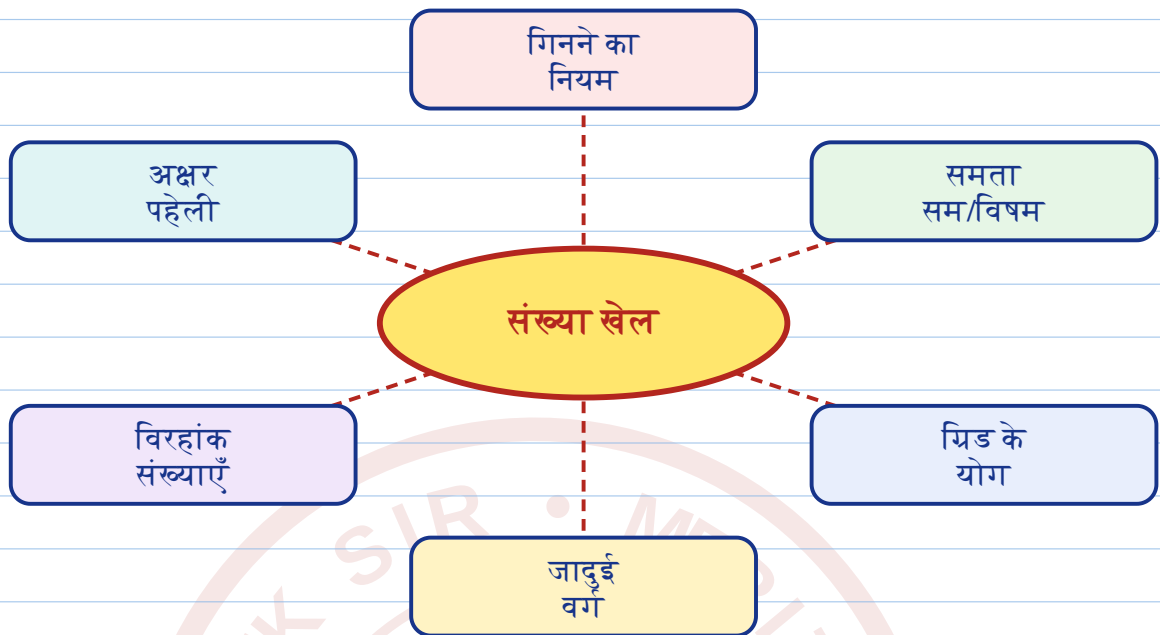
महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

शब्द	अर्थ / परिभाषा
समता	संख्या सम है या विषम, यह गुण।
सम संख्या	जोड़ियों में बँट जाए, कुछ न बचे; अंत में 0, 2, 4, 6, 8।
विषम संख्या	जोड़ी बनाने पर एक बचे; अंत में 1, 3, 5, 7, 9।
क्रमागत संख्याएँ	एक के बाद एक आने वाली संख्याएँ, जैसे 51, 52।
उपपत्ति	ऐसा तर्क जो हर स्थिति में काम करे।
जादुई वर्ग	वर्गाकार ग्रिड जिसकी हर पंक्ति, स्तंभ, विकर्ण का योग समान हो।
जादुई योग	वह समान योग (1-9 के लिए 15)।
विरहांक अनुक्रम	1, 2, 3, 5, 8, 13... हर पद पिछले दो पदों का योग।
क्रिप्टअरिथमेटिक	ऐसी जोड़ की पहेली जिसमें अक्षर अंकों के लिए हैं।
अक्षर-संख्या	n या m जैसा अक्षर जो संख्या दर्शाए।

त्वरित पुनरावृत्ति व सूत्र

- ▶ $\text{सम} \pm \text{सम} = \text{सम}$; $\text{विषम} \pm \text{विषम} = \text{सम}$; $\text{सम} \pm \text{विषम} = \text{विषम}$ ।
- ▶ विषम संख्याओं की सम गिनती का योग = सम; विषम गिनती का योग = विषम।
- ▶ कितनी भी सम संख्याओं का योग = सम।
- ▶ $m \times n$ वर्ग विषम तभी जब m और n दोनों विषम हों।
- ▶ n -वीं सम संख्या $= 2n$; n -वीं विषम $= 2n - 1$ ।
- ▶ $1 + 2 + \dots + 9 = 45$; पंक्ति-योग 45 और स्तंभ-योग 45।
- ▶ 1-9 का जादुई वर्ग: जादुई योग 15, केंद्र 5, 1 और 9 किनारों के बीच में।
- ▶ केंद्र m वाले जादुई वर्ग का जादुई योग $= 3m$ ।
- ▶ विरहांक: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144; हर पद पिछले दो का योग।
- ▶ हर तीसरी विरहांक संख्या सम है।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अध्याय 6 का अवधारणा-मानचित्र

जादुई वर्ग

1-9, जादुई योग 15

8	1	6
3	5	7
4	9	2

केंद्र m, जादुई योग 3m

m+3	m-4	m+1
m-2	m	m+2
m-1	m+4	m-3

केंद्र 25, योग 75

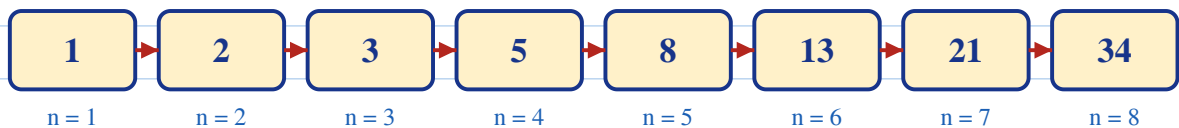
28	21	26
23	25	27
24	29	22

हर पंक्ति, स्तंभ और विकर्ण का योग समान है

तीन 3×3 जादुई वर्ग

विरहांक लय

लय की संख्या : हर पद = पिछला + उससे पिछला



$$5 + 8 = 13, 8 + 13 = 21, 13 + 21 = 34$$

अनुक्रम अंतिम दो पद जोड़कर बढ़ता है

तालिका 1: योग की समता

इनका योग	समता
सम + सम	सम
विषम + विषम	सम
सम + विषम	विषम
विषम संख्याओं की विषम गिनती	विषम
विषम संख्याओं की सम गिनती	सम
सम संख्याओं की कोई भी गिनती	सम

तालिका 2: विरहांक संख्याओं की समता

पद	1	2	3	4	5	6	7	8
मान	1	2	3	5	8	13	21	34
समता	वि	सम	वि	वि	सम	वि	वि	सम

फ्लोचार्ट: योग की समता**पाठ्यपुस्तक के हल (सभी प्रश्न)**

पृष्ठ 128 - हर बच्चा कौन-सी संख्या बोलेगा (चित्र के 7 बच्चे) ? Figure it Out प्र1: स्टिक-

आकृतियाँ इस तरह लगाओ कि क्रम बने (क) 0,1,1,2,4,1,5 (ख) 0,0,0,0,0,0,0 (ग) 0,1,2,3,4,5,6 (घ) 0,1,0,1,0,1,0 (ङ) 0,1,1,1,1,1,1 (च) 0,0,0,3,3,3,3

उत्तर: चित्र: 0, 0, 1, 0, 3, 0, 3 (उत्तर-पुस्तिका से)। प्र1 - ऊँचाई 1 = सबसे छोटा ... 7 = सबसे लंबा, पहले से अंतिम व्यक्ति तक (हर उत्तर अकेला संभव है, कंप्यूटर से जाँचा): (क) 7, 3, 5, 4, 1, 6, 2 (ख) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (हर कोई अपने आगे वालों से लंबा) (ग) 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 (सबसे लंबा पहले, फिर छोटे) (घ) 2, 1, 4, 3, 6, 5, 7 (ङ) 7, 1, 2, 3, 4, 5, 6 (सबसे लंबा पहले, बाकी छोटे से लंबे) (च) 5, 6, 7, 1, 2, 3, 4। जाँच (ग): तीसरे व्यक्ति (ऊँचाई 5) के आगे 2 लंबे हैं, आदि।

प्र2 - सदा सत्य, कभी-कभी सत्य या कभी सत्य नहीं? (क) जो 0 बोले वह सबसे लंबा है। (ख) सबसे लंबा व्यक्ति 0 बोलता है। (ग) पहला व्यक्ति 0 बोलता है। (घ) बीच वाला व्यक्ति 0 नहीं

बोल सकता। (ड) सबसे बड़ी संख्या बोलने वाला सबसे छोटा है। (च) 8 लोगों में सबसे बड़ी संभव संख्या?

उत्तर: (क) कभी-कभी सत्य - 0 का अर्थ केवल इतना कि आगे कोई लंबा नहीं; छोटा पहला व्यक्ति भी 0 बोलता है। (ख) सदा सत्य - सबसे लंबे से लंबा कोई नहीं। (ग) सदा सत्य - पहले के आगे कोई नहीं। (घ) कभी-कभी सत्य - आगे वालों से लंबा व्यक्ति बीच में हो तो भी 0 बोलता है। (ड) कभी-कभी सत्य - सबसे बड़ी संख्या सदा सबसे छोटे की नहीं होती। (च) 7 (अंतिम व्यक्ति, जिसके आगे सभी 7 लंबे हों)।

पृष्ठ 129-131 - (क) 4, (ख) 5, (ग) 6 विषम संख्याओं का योग देखो। Figure it Out प्र1: समता बताओ: (क) 2 सम + 2 विषम (ख) 2 विषम + 3 सम (ग) 5 सम (घ) 8 विषम।

उत्तर: खोज: 4 विषम → सम; 5 विषम → विषम; 6 विषम → सम (बचे हुए जोड़ी बनाओ)। प्र1: (क) सम (2 विषम जोड़ी बना लेते हैं) (ख) सम (2 विषम का योग सम, सम वैसे ही सम) (ग) सम (घ) सम (8 विषम की सम गिनती है)।

प्र2 - लाकपा के पास ₹1 के विषम, ₹5 के विषम और ₹10 के सम सिक्के हैं। कुल ₹205 निकला। क्या उसने गलती की? प्र3 - समता बताओ (घ) सम - सम (ड) विषम - विषम (च) सम - विषम (छ) विषम - सम।

उत्तर: प्र2: हाँ, उससे गलती हुई। ₹1 के विषम सिक्के → विषम राशि; ₹5 के विषम सिक्के → विषम राशि (विषम × 5 = विषम); ₹10 के सम सिक्के → सम राशि। विषम + विषम + सम = सम, पर 205 विषम है। प्र3: (घ) सम (ड) सम (च) विषम (छ) विषम।

पृष्ठ 131-132 - छोटे वर्गों की समता (क) 27×13 (ख) 42×78 (ग) 135×654 । सदा सम, सदा विषम, दोनों हो सकने वाले व्यंजक; सभी विषम संख्याएँ।

उत्तर: नियम: दोनों संख्याएँ विषम हों तभी विषम। (क) विषम × विषम = विषम (ख) सम (ग) सम। सदा सम: $100p, 48w - 2, 2n + 4$ । सदा विषम: $2m + 1, 8a + 3, 4n + 3, 6n + 5$ । दोनों हो सकने वाले $(3n + 4)$ जैसे: $5n + 2, 9n + 4$ (n विषम हो तो विषम, n सम हो तो सम)। सभी सम संख्याएँ: $2n$ । सभी विषम संख्याएँ: $2n - 1$ । n -वीं सम = $2n$; 100वीं विषम = $2 \times 100 - 1 = 199$ ।

पृष्ठ 133-134 - ग्रिड 1-9 से इस तरह भरो कि घेरे वाले योग मिलें; 5 और 26 वाला ग्रिड असंभव क्यों है? क्या पंक्ति-योग और स्तंभ-योग सदा 45 होते हैं?

उत्तर: ग्रिड चित्र में दिए हैं, इसलिए नियम से प्रयास करो: हर घेरे वाला योग 6 से 24 के बीच, पंक्ति-योग का कुल 45, स्तंभ-योग का कुल 45 (घेरों का कुल 90)। पहले सबसे कठिन पंक्ति/स्तंभ लो (जैसे $6 = 1 + 2 + 3$ या $24 = 7 + 8 + 9$)। 5 और 26 वाला ग्रिड असंभव है क्योंकि सबसे छोटा संभव योग 6 और सबसे बड़ा 24 है। हाँ: पंक्ति-योग मिलकर 1-9 की हर संख्या एक बार लेते हैं, इसलिए $1 + 2 + \dots + 9 = 45$; स्तंभों के लिए भी।

पृष्ठ 135-136 - जादुई वर्ग: केंद्र में कौन-सी संख्याएँ नहीं आ सकतीं? 1 और 9 कहाँ जाएँगे?

Figure it Out प्र1-प्र5।

उत्तर: केंद्र : केंद्र c से 4 रेखाएँ (पंक्ति, स्तंभ, 2 विकर्ण) गुज़रती हैं, हर के लिए $15 - c$ जोड़ वाली अलग जोड़ी चाहिए, यानी बाकी संख्याओं से 4 अलग जोड़ियाँ। $c = 9$ या 1 पुस्तक में असफल दिखाया है; $c = 2, 3, 4, 6, 7, 8$ के लिए 3 या कम जोड़ियाँ मिलती हैं। केवल $c = 5$ से 4 जोड़ियाँ बनती हैं: (1,9), (2,8), (3,7), (4,6)। इसलिए केंद्र 5 है। 1 और 9 किनारे के बीच में जाते हैं। प्र1: घुमाव और प्रतिबिंब न गिनें तो 1-9 का एक ही जादुई वर्ग: 8 1 6 / 3 5 7 / 4 9 2 (गिनें तो 8)। प्र2: हर संख्या में 1 जोड़ो: 9 2 7 / 4 6 8 / 5 10 3 (जादुई योग 18)। प्र3: (क) 1 जोड़ने पर भी जादुई वर्ग, जादुई योग $15 + 3 = 18$ । (ख) दुगुना करने पर भी जादुई वर्ग, जादुई योग 30। प्र4: हर प्रविष्टि में समान संख्या जोड़ना या घटाना, हर प्रविष्टि को समान (शून्य के अलावा) संख्या से गुणा या भाग करना - घुमाना और प्रतिबिंब भी। प्र5: 1-9 वाले वर्ग में समान संख्या जोड़ो: 3-11 के लिए 2, 9-17 के लिए 8।

पृष्ठ 136-137 - केंद्र m के रूप में 3×3 जादुई वर्ग व्यक्त करो। Figure it Out प्र1-प्र5।

उत्तर: सामान्य रूप: $m+3, m-4, m+1 / m-2, m, m+2 / m-1, m+4, m-3$ । प्र1: केंद्र 25: 28 21 26 / 23 25 27 / 24 29 22। प्र2: कोई भी पंक्ति, स्तंभ या विकर्ण का योग $m + m + m = 3m$ । प्र3: (क) 1 जोड़ने पर: $m+4, m-3, m+2 / m-1, m+1, m+3 / m, m+5, m-2$ (केंद्र $m + 1$, योग $3m + 3$)। (ख) दुगुना: $2m+6, 2m-8, 2m+2 / 2m-4, 2m, 2m+4 / 2m-2, 2m+8, 2m-6$ (योग $6m$)। प्र4: जादुई योग $60 \rightarrow 3m = 60, m = 20$: 23 16 21 / 18 20 22 / 19 24 17। प्र5: हाँ, जैसे 24 3 18 / 9 15 21 / 12 27 6 (सभी संख्याएँ 1-9 वाले वर्ग की 3 गुनी; जादुई योग 45)।

पृष्ठ 137-142 - चौंतीसा यंत्र (34 क्यों?), विरहांक संख्याएँ: अगले 3 पद, समता पैटर्न, 8 मात्राओं की लय की संख्या।

उत्तर: चौंतीसा का अर्थ 34 है और खजुराहो वर्ग की हर पंक्ति, स्तंभ और विकर्ण का योग 34 है (जैसे $7 + 12 + 1 + 14 = 34$)। 89 के बाद के तीन पद: $55 + 89 = 144, 89 + 144 = 233, 144 + 233 = 377$ (उत्तर-पुस्तिका में अंतिम पद गलती से 3779 छपा है; सही 377 है)। 377 के बाद $233 + 377 = 610$ आता है, जो सम है क्योंकि हर तीसरा पद सम है। समता पैटर्न: विषम, सम, विषम, विषम, सम, विषम, विषम, सम... - समूह (विषम, विषम, सम) दोहराता है क्योंकि विषम + सम = विषम, सम + विषम = विषम, विषम + विषम = सम। 5 मात्राओं की लय = 8 और 6 मात्राओं की = 13; 8 मात्राओं की लय = 34।

पृष्ठ 143 - अक्षरों में छिपे अंक: हल करो $T+T+T = UT, K2+K2 = HMM, YY+Z = ZOO, B5+3D = ED5, KP+KP = PRR, C1+C = 1FF$ ।

उत्तर: हर का एक ही उत्तर है (कंप्यूटर से जाँचा): $T + T + T = UT$: $T = 5, U = 1$ (15)। $K2 + K2 = HMM$: $K = 7, H = 1, M = 4$ ($72 + 72 = 144$)। $YY + Z = ZOO$: $Y = 9, Z = 1, O = 0$ ($99 + 1 = 100$)। $B5 + 3D = ED5$: $B = 7, D = 0, E = 1$ ($75 + 30 = 105$)। $KP + KP = PRR$: $K = 6, P = 1, R = 2$ ($61 + 61 = 122$)। $C1 + C = 1FF$: $C = 9, F = 0$ ($91 + 9 = 100$)।

पृष्ठ 143-144 – Figure it Out प्र1 (बल्ब 77 बार टॉगल), प्र2 (50 पन्ने, योग 6000 ?), प्र3 (2×3 समता गिड)।

उत्तर: प्र1: हर टॉगल से बल्ब चालू/बंद बदलता है। 77 विषम है, इसलिए बल्ब अंत में बंद (OFF)। प्र2: हर पन्ने के दो पृष्ठ-संख्याएँ, एक विषम और एक सम ($2k - 1$ और $2k$), इसलिए एक पन्ना $4k - 1$ जोड़ता है, जो विषम है। 50 पन्नों का योग 50 विषम संख्याओं का योग = सम, इसलिए केवल समता से 6000 रुकता नहीं और उत्तर-पुस्तिका इसे संभव बताती है। सूक्ष्म जाँच: कुल = $4 \times (k \text{ का योग}) - 50$, और $6000 + 50 = 6050$, 4 का गुणज नहीं है, इसलिए ठीक 6000 वास्तव में संभव नहीं। (अपने शिक्षक से जाँच लें।) प्र3: ऊपर की पंक्ति विषम, नीचे की सम, स्तंभ-योग सम, सम, विषम मानकर: पंक्ति 1 = विषम, सम, सम; पंक्ति 2 = विषम, सम, विषम (जाँच: पंक्ति वि + स + स = विषम, वि + स + वि = सम; स्तंभ वि + वि = सम, स + स = सम, स + वि = विषम)। अन्य उत्तर भी चलते हैं; घेरों की स्थिति चित्र से ली है।

प्र4 – जादुई योग 0 वाला 3×3 जादुई वर्ग (सभी शून्य नहीं)। प्र5 – खाली स्थान: सम/विषम। प्र6 – 1 से 100 के योग की समता।

उत्तर: प्र4: केंद्र $m = 0$ ($3m = 0$): 3 -4 1 / -2 0 2 / -1 4 -3। प्र5: (क) सम (ख) सम (ग) सम (घ) विषम। प्र6: $1 + 2 + \dots + 100 = 5050$ (या 50 विषम संख्याएँ, सम गिनती) $\rightarrow$ सम।

प्र7 – विरहांक: 987 और 1597 क्रमागत हैं; अगले 2 और पिछले 2 पद। प्र8 – अंगान की 8 सीढ़ियाँ। प्र9 – 20वें पद की समता। प्र10 – सत्य कथन। प्र11 – $UT + TA = TAT$ ।

उत्तर: प्र7: अगले: $987 + 1597 = 2584$, $1597 + 2584 = 4181$ । पिछले: $1597 - 987 = 610$, $987 - 610 = 377$ । अनुक्रम ..., 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181। प्र8: n सीढ़ियाँ चढ़ने के तरीके 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 हैं, इसलिए 8 सीढ़ियाँ = 34 तरीके (उत्तर-पुस्तिका 2-कदमों की संख्या से $1 + 7 + 15 + 10 + 1 = 34$ गिनती है)। प्र9: (विषम, सम, विषम) का पैटर्न दोहराता है, इसलिए स्थिति 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20 वाले पद सम हैं। अतः 20वाँ पद 10946 सम है। प्र10: (क) सत्य - $4m - 1$ विषम। (ख) असत्य - $6j - 4 = 2, 8, 14 \dots 4, 6, 10$ छूट जाते हैं। (ग) असत्य - j को 1 से शुरू करें तो $2p + 1$, 1 को छोड़ देता है जबकि $2q - 1$ सभी विषम देता है (उत्तर-पुस्तिका के अनुसार)। (घ) असत्य - $2f + 3$ सदा विषम। प्र11: $U = 9, T = 1, A = 0$ ($91 + 10 = 101$)।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 1 अंक

1. दो विषम संख्याओं के योग की समता ? (1)

उत्तर: सम।

2. सम और विषम संख्या के योग की समता ? (1)

उत्तर: विषम।

3. 8 विषम संख्याओं के योग की समता ? (1)

उत्तर: सम।

4. n -वीं विषम संख्या लिखो। (1)

उत्तर: $2n - 1$ ।

5. $1 + 2 + \dots + 9$ का योग? (1)

उत्तर: 45।

6. 1-9 से बने 3×3 जादुई वर्ग का जादुई योग? (1)

उत्तर: 15।

7. इस जादुई वर्ग के केंद्र में कौन-सी संख्या होती है? (1)

उत्तर: 5।

8. अगली संख्या लिखो: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, __ (1)

उत्तर: 34।

9. 27×13 विषम है या सम? (1)

उत्तर: विषम।

10. विषम – सम की समता? (1)

उत्तर: विषम।

11. बल्ब चालू है और स्विच 77 बार दबाया गया। बल्ब चालू या बंद? (1)

उत्तर: बंद।

12. केंद्र m वाले 3×3 जादुई वर्ग का जादुई योग? (1)

उत्तर: $3m$ ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक

1. दिखाओ कि एक वर्ष के अंतर से जन्मे दो भाई-बहनों की आयु का योग 112 नहीं हो सकता। (3)

उत्तर: आयु क्रमागत संख्याएँ हैं, इसलिए एक सम और एक विषम। $\text{सम} + \text{विषम} = \text{विषम}$ । पर 112 सम है। अतः योग कभी 112 नहीं होगा।

2. लाकपा के पास ₹1 के विषम, ₹5 के विषम और ₹10 के सम सिक्के हैं। क्या कुल ₹205 हो सकता है? क्यों? (3)

उत्तर: ₹1 के सिक्के: विषम राशि। ₹5 के सिक्के: $\text{विषम} \times 5 = \text{विषम राशि}$ । ₹10 के सिक्के: सम राशि। $\text{विषम} + \text{विषम} + \text{सम} = \text{सम}$, पर 205 विषम है। अतः कुल ₹205 नहीं हो सकता; उसने गलती की।

3. 5 और 26 घेरे वाले योग वाला ग्रिड 1-9 से क्यों नहीं भरा जा सकता? (3)

उत्तर: हर घेरे वाला योग 1-9 की तीन अलग संख्याओं से बनता है। सबसे छोटा योग $1 + 2 + 3 = 6$ और सबसे बड़ा $9 + 8 + 7 = 24$ । 5, 6 से छोटा और 26, 24 से बड़ा है, इसलिए ऐसा ग्रिड असंभव है।

4. 1-9 वाले जादुई वर्ग का जादुई योग निकालो और दिखाओ कि केंद्र 5 है (9 केंद्र में क्यों नहीं)।

(3)

उत्तर: पंक्ति-योग मिलकर 45 और तीनों बराबर, इसलिए हर $45 \div 3 = 15$ । 9 केंद्र में हो तो 8 केंद्र वाली किसी रेखा पर होगा: $9 + 8 + ? = 15$ में -2 चाहिए, असंभव। इसलिए 9 केंद्र में नहीं; ऐसे ही तर्क से केवल 5 चलता है।

5. जादुई योग 60 वाला जादुई वर्ग बनाओ। (3)

उत्तर: जादुई योग $= 3m$, इसलिए $m = 20$ । सामान्य रूप से: 23 16 21 / 18 20 22 / 19 24 17।
जाँच: $23 + 16 + 21 = 60$; $23 + 18 + 19 = 60$; $23 + 20 + 17 = 60$ ।

6. 1-मात्रा और 2-मात्रा के अक्षरों से 5 मात्राएँ कितने तरीकों से भरी जा सकती हैं? तर्क लिखो। (3)

उत्तर: 5 मात्रा की लय 1 से शुरू होती है (फिर 4 मात्रा की लय, 5 तरीके) या 2 से (फिर 3 मात्रा की लय, 3 तरीके)। अतः $5 + 3 = 8$ तरीके।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. जोड़ी-चित्रों से सम + सम, विषम + विषम और सम + विषम की समता समझाओ। इससे 5 विषम संख्याओं के योग की समता निकालो और बताओ कि विषम संख्या वाले 5 कार्डों का योग 30 हो सकता है या नहीं। (5)

उत्तर: सम संख्याएँ जोड़ियों में बँटती हैं, इसलिए सम + सम भी जोड़ियों में: सम। विषम = कुछ जोड़ियाँ + एक अतिरिक्त; दो विषम संख्याओं के दो अतिरिक्त मिलकर एक जोड़ी बनाते हैं → सम। सम + विषम: एक अतिरिक्त बचा रहता है → विषम। पाँच विषम संख्याएँ: 4 का योग सम, साथ में पाँचवीं विषम → विषम। 30 सम है, इसलिए 5 विषम कार्डों का योग 30 नहीं हो सकता।

2. दिखाओ कि (i) 1-9 से भरे 3×3 ग्रिड के पंक्ति-योग मिलकर 45 होते हैं, (ii) जादुई योग 15 है, (iii) केंद्र 5 है, (iv) 1 और 9 कोनों में नहीं हैं। 1-9 वाला जादुई वर्ग लिखो। (5)

उत्तर: (i) 1-9 की हर संख्या ठीक एक पंक्ति में है, इसलिए तीनों पंक्ति-योग मिलकर $1 + 2 + \dots + 9 = 45$ । (ii) जादुई वर्ग में तीनों पंक्ति-योग बराबर, इसलिए हर $45 \div 3 = 15$ । (iii) केंद्र c से 4 रेखाएँ गुजरती हैं, इसलिए $15 - c$ जोड़ वाली 4 अलग जोड़ियाँ चाहिए। 9 केंद्र में हो तो $9 + 8 + ? = 15$ का कोई हल नहीं; 1 केंद्र में हो तो $1 + 2 + ?$ में 12 चाहिए। सब जाँचने पर केवल $c = 5$ से 4 जोड़ियाँ मिलती हैं: (1,9), (2,8), (3,7), (4,6)। (iv) कोने में 1 के लिए तीन रेखाओं (पंक्ति, स्तंभ, विकर्ण) का योग 15 चाहिए – पर 1 केवल $1 + 5 + 9$ और $1 + 6 + 8$ में आता है और 5 केंद्र में है, इसलिए तीन रेखाएँ नहीं बन सकतीं; 9 के लिए भी यही। जादुई वर्ग: $8 \ 1 \ 6 / 3 \ 5 \ 7 / 4 \ 9 \ 2$ ।

3. केंद्र m के रूप में 3×3 जादुई वर्ग लिखो, पंक्ति का योग निकालो और हर संख्या को (i) 1 बढ़ाने, (ii) दुगुना करने पर नया वर्ग लिखो। केंद्र 25 वाला जादुई वर्ग बनाओ। (5)

उत्तर: वर्ग: $m+3, m-4, m+1 / m-2, m, m+2 / m-1, m+4, m-3$ । कोई भी पंक्ति/स्तंभ/विकर्ण $= 3m$ । (i) $+1$: $m+4, m-3, m+2 / m-1, m+1, m+3 / m, m+5, m-2$ (योग $3m + 3$)।

(ii) दुगुना : $2m+6, 2m-8, 2m+2 / 2m-4, 2m, 2m+4 / 2m-2, 2m+8, 2m-6$ (योग $6m$) । केंद्र
 $25 : 28 \ 21 \ 26 / 23 \ 25 \ 27 / 24 \ 29 \ 22$ (योग 75) ।

**4. समझाओ कि विरहांक संख्याएँ कविता से कैसे बनीं । 6 और 8 मात्राओं की कितनी लय हैं ?
 समता का पैटर्न लिखो और 20वें पद की समता निकालो । (5)**

उत्तर : लघु अक्षर = 1 मात्रा, दीर्घ = 2 मात्रा । n मात्रा की लय 1 से शुरू होती है (बची $n - 1$ मात्राएँ) या 2 से (बची $n - 2$), इसलिए तरीके(n) = तरीके($n - 1$) + तरीके($n - 2$) । 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 से : 6 मात्राएँ = 13 तरीके, 8 मात्राएँ = 34 तरीके । समता पैटर्न : विषम, सम, विषम, विषम, सम, विषम, विषम, सम... (विषम, विषम, सम दोहराता है), इसलिए हर तीसरा पद सम । पद 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20 सम हैं, इसलिए 20वाँ पद (10946) सम है ।

