

ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Large Numbers Around Us

Class 7 Maths (Ganita Prakash) • Chapter 1 • Easy Notes + All Textbook Solutions + Board Questions (2026-27)

Chapter Review in Easy Language**1. How big is one lakh? (एक लाख कितना बड़ा है?)**

In these Class 7 Maths Chapter 1 notes on **Large Numbers Around Us**, we start with a story. A farmer, Eshwarappa, hears that our country once had about **one lakh varieties of rice**. His children Roxie and Estu ask: if we tasted a new variety every day, could we taste a lakh varieties in 100 years? A year has **365 days**, so 100 years have $365 \times 100 = 36,500$ days – far less than a lakh. Even with **3 varieties a day** they get $3 \times 36,500 = 1,09,500$, which crosses a lakh. So we need a feel for big numbers!

Pattern: how we reach one lakh

Largest 3-digit number **999** + 1 = smallest 4-digit **1000**. Largest 4-digit **9999** + 1 = smallest 5-digit **10,000**. Largest 5-digit **99,999** + 1 = smallest 6-digit **1,00,000**, read as **One Lakh**. So 1 lakh = 100 thousands = 1000 hundreds = 10,000 tens = 1,00,000 ones.

Getting a feel: compare big numbers with something familiar. Somu is 1 m tall; each floor of his building is about $4 \times$ his height = 4 m, so a 10-floor building is **40 m**. The Statue of Unity (about **180 m**) is about $4\frac{1}{2}$ such buildings; the Kunchikal waterfall (about **450 m**) needs about **113 floors**. **Is a lakh big or small?** It depends: 1 lakh days is **274 years** (big!), 1 lakh people in a line stretch **38 km** (big), but a stadium in Ahmedabad seats more than 1 lakh people and a head has about 80,000–1,20,000 hairs (small place!). So big or small depends on what we compare with.

2. Reading and writing numbers (संख्याएँ पढ़ना-लिखना)

In the **Indian place value system** we put commas in a **3-2-2-2...** pattern from the right: first after 3 digits (thousands), then after every 2 digits (lakhs, crores...). Example: **12,78,830** = twelve lakh seventy-eight thousand eight hundred thirty. **15,75,000** = fifteen lakh seventy-five thousand. Trick to read: put commas first, then read each group with its name.

Place-value ladder

Ones → Tens → Hundreds → **Thousands** (1,000) → Ten thousands → **Lakhs** (1,00,000) → Ten lakhs → **Crores** (1,00,00,000) → Ten crores → **Arab** (1,00,00,00,000). A lakh = 100×1000 ; a crore = $100 \times \text{lakh}$; an arab = $100 \times \text{crore}$. So **1 lakh = 1 followed by 5 zeros, 1 crore = 1 followed by 7 zeros, 1 arab = 1 followed by 9 zeros.**

3. The Land of Tens: button calculators (दहाइयों की दुनिया)

Imagine calculators with special buttons. **Thoughtful Thousands** has only **+1000**; **Tedious Tens** only **+10**; **Handy Hundreds** only **+100**. To show a number, count how many presses: e.g. 53,000 needs 53 presses of +1000, 3,700 needs 37 presses of +100, 4,350 needs 435 presses of +10. **Creative Chitti** has all buttons (+1 to +10,00,000) so a number can be made in **many ways**, e.g. $5072 = (50 \times 100) + (7 \times 10) + (2 \times 1) = (3 \times 1000) + (20 \times 100) + (72 \times 1)$. **Systematic Sippy** wants the **fewest clicks**: use the biggest buttons as much as possible, i.e. clicks = **each digit pressed on its own place button**. So **minimum clicks = sum of the digits**: $5072 \rightarrow 5 + 0 + 7 + 2 = 14$ clicks. That is also why the minimum-click expression is exactly the **place-value form** of the number.

4. Crores and the American system (करोड़ और अमेरिकी पद्धति)

Pressing +10,00,000 ten times gives 100 lakhs = **1 crore = 1,00,00,000**. The **American (International) system** groups digits in **3-3-3...** (thousand, million, billion). Indian system is also used in **Bhutan, Nepal, Sri Lanka, Pakistan, Bangladesh, Maldives, Afghanistan and Myanmar**. The words **lakh** and **crore** come from Sanskrit **lakṣha (लक्ष)** and **koṭi (कोटि)**.

Remember these equalities

1 lakh = 100 thousand • 10 lakh = 1 million • 1 crore = 10 million • 100 crore = 1 arab = 1 billion • 1 billion = 10,000 lakh.

Example: **9876501234** → Indian: **9,87,65,01,234** = 9 arab 87 crore 65 lakh 1 thousand 234 (or 987 crore 65 lakh 1 thousand 234). American: **9,876,501,234** = 9 billion 876 million 501 thousand 234.

5. Exact and approximate values (सटीक और अनुमानित मान)

Often we do not need the exact number. Chintamani's 2011 population was **76,068** but saying **about 75,000** is enough. **Rounding up** = approximate number is **more** than actual (e.g. 732 people → order 750 sweets). **Rounding down** = approximate number is **less** (e.g. ₹470 → 'around ₹450'). Use **exact numbers** where mistakes matter, like money in a bank.

Nearest neighbours of 6,72,85,183: nearest thousand **6,72,85,000**; ten thousand **6,72,90,000**; lakh **6,73,00,000**; ten lakh **6,70,00,000**; crore **7,00,00,000**. **Rule:** look at the digit just after the place you round to – **5 or more → round up, less than 5 → round down**. Estimation helps check answers: $4,63,128 + 4,19,682$ is about $4.6 \text{ lakh} + 4.2 \text{ lakh} \approx 8.8 \text{ lakh}$, so near **9,00,000** and a little less.

6. Patterns in products and shortcuts (गुणनफल के पैटर्न व शॉर्टकट)

Multiplying by 5, 25, 125: $5 = 10 \div 2$, so $\times 5 = \div 2$ then $\times 10$. $116 \times 5 = 58 \times 10 = 580$. $25 = 100 \div 4$, so $\times 25 = \div 4$ then $\times 100$: $824 \times 25 = 206 \times 100 = 20,600$. $125 = 1000 \div 8$, so $\times 125 = \div 8$ then $\times 1000$. **Regroup:** use 2×5 , 4×25 , 8×125 to make 10, 100, 1000 and multiply in a smart order: $125 \times 40 \times 8 \times 25 = (125 \times 8) \times (40 \times 25) = 1000 \times 1000 = 10,00,000$.

Number of digits in a product: the product of an **m-digit** and an **n-digit** number has **m + n – 1** or **m + n digits**. Why? The smallest m-digit number is $10 \dots 0$ (a 1 followed by m-1 zeros) and the smallest n-digit is similar; their product is a 1 followed by (m+n-2) zeros → **m+n-1 digits**. Both numbers are less than 10^m and 10^n , so the product is less than $10^{(m+n)}$ → at most **m+n digits**. So 2-digit $\times$ 2-digit = 3 or 4 digits; 3-digit $\times$ 3-digit = 5 or 6 digits (**never 4**); 4-digit $\times$ 2-digit = 5 or 6 digits; 5-digit $\times$ 5-digit = 9 or 10; 8-digit $\times$ 3-digit = 10 or 11; 12-digit $\times$ 13-digit = 24 or 25.

7. Did you ever wonder...? Thought experiments (क्या कभी सोचा है...?)

Do big calculations **in stages** and make **reasonable assumptions**. **Can Mumbai's population fit in 1 lakh buses?** A bus holds about 50 people → $1 \text{ lakh} \times 50 = 50 \text{ lakh people}$; Mumbai has more than 1 crore 24 lakh, so **no**. **Titanic ships?** $5000 \text{ ships} \times 2500 \text{ passengers} = 1,25,00,000 = 1 \text{ crore } 25 \text{ lakh}$, which is more than Mumbai's 1,24,42,373, so **yes, just about**. **Reach the Moon?** $100 \text{ km/day} \times 365 = 36,500 \text{ km a year}$; in 10 years 3,65,000 km, but the Moon is 3,84,400 km away, so **not quite**. **Reach the Sun at 1000 km/day?** Distance $\approx 14,70,00,000 \text{ km} \div 1000 = 1,47,000 \text{ days} \approx 403 \text{ years}$, so **no**.

Important Terms (Glossary)

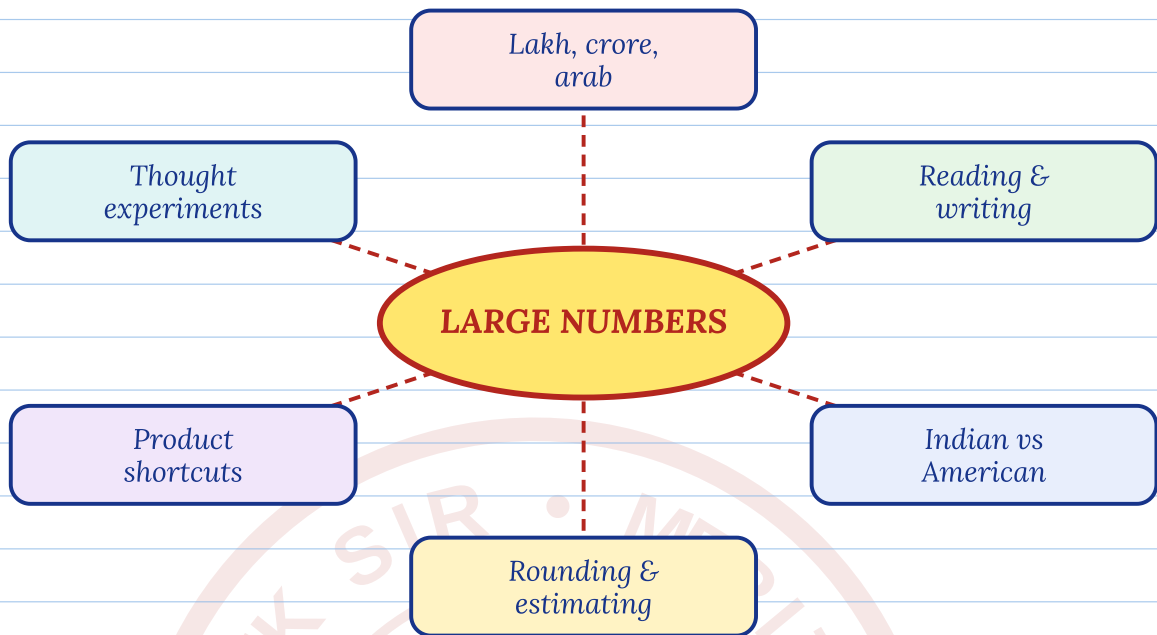
Term	Meaning
Lakh (लाख)	1,00,000 – one followed by 5 zeros.
Crore (करोड़)	1,00,00,000 – 100 lakhs; 1 followed by 7 zeros.
Arab (अरब)	1,00,00,00,000 – 100 crore; 1 followed by 9 zeros.
Million	$10,00,000 = 10 \text{ lakh}$ (1 followed by 6 zeros).
Billion	$100 \text{ crore} = 1 \text{ arab}$ (1 followed by 9 zeros).

Indian system	Commas in 3-2-2-2... pattern.
American system	Commas in 3-3-3... pattern.
Place value	Value of a digit according to its position.
Number name	A number written in words.
Approximation	A value close to, but not exactly, the actual number.
Rounding up	Approximate number is more than the actual.
Rounding down	Approximate number is less than the actual.
Nearest neighbour	Nearest thousand, lakh, crore etc. of a number.
Expression	Numbers joined by operations, e.g. $(5 \times 1000) + (7 \times 10)$.
Factorise / regroup	Break numbers into factors and regroup to multiply easily.
Multiple of 5	Number ending in 0 or 5.
Census	Official count of population (e.g. 2011).

Quick Revision & Formulas

- $999 + 1 = 1000$; $9999 + 1 = 10,000$; $99,999 + 1 = 1,00,000 = \text{one lakh}$.
- $1 \text{ lakh} = 100 \text{ thousand} = 1000 \text{ hundred} = 10,000 \text{ tens}$.
- $1 \text{ crore} = 100 \text{ lakh} = 1,00,00,000$ (7 zeros); $1 \text{ arab} = 100 \text{ crore}$ (9 zeros).
- Indian commas 3-2-2-2; American commas 3-3-3.
- $10 \text{ lakh} = 1 \text{ million}$; $1 \text{ crore} = 10 \text{ million}$; $100 \text{ crore} = 1 \text{ billion} = 1 \text{ arab}$.
- Fewest button clicks for a number = sum of its digits.
- Rounding: next digit 5 or more $\rightarrow$ up; less than 5 $\rightarrow$ down.
- $\times 5 = \div 2 \times 10$; $\times 25 = \div 4 \times 100$; $\times 125 = \div 8 \times 1000$.
- $m\text{-digit} \times n\text{-digit}$ gives $m+n-1$ or $m+n$ digits.
- A year = 365 days (ignoring leap years); $1 \text{ lakh days} \approx 274 \text{ years}$.

Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map of Chapter 1

Place-value ladder (Indian system)

Arab 1,00,00,00,000	Crore 1,00,00,000	Lakh 1,00,000	Thousand 1,000	Hundred 100
-------------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------------------	-----------------------

Each step to the left (Hundred → Thousand: $\times 10$, then $\times 100$ each) – Indian system

Lakh, crore and arab – each a hundred times the previous

Table 1: Indian and American systems

Number	Indian name	American name
1,000	One thousand	1,000 – One thousand
10,000	Ten thousand	10,000 – Ten thousand
1,00,000	One lakh	100,000 – Hundred thousand
10,00,000	Ten lakh	1,000,000 – One million
1,00,00,000	One crore	10,000,000 – Ten million
10,00,00,000	Ten crore	100,000,000 – Hundred million
1,00,00,00,000	One arab (100 crore)	1,000,000,000 – One billion

Same number, two ways of commas**Indian: 9,87,65,01,234****American: 9,876,501,234**

grouping 3-2-2-2

arab, crore, lakh, thousand

grouping 3-3-3

billion, million, thousand

9876501234 in both systems

Table 2: Nearest neighbours of 6,72,85,183

Rounded to nearest	Value
Thousand	6,72,85,000
Ten thousand	6,72,90,000
Lakh	6,73,00,000
Ten lakh	6,70,00,000
Crore	7,00,00,000

Table 3: Digit counting in products

Multiplication	Digits in product
1-digit × 1-digit	1 or 2
2-digit × 1-digit	2 or 3
2-digit × 2-digit	3 or 4
3-digit × 3-digit	5 or 6
5-digit × 5-digit	9 or 10
8-digit × 3-digit	10 or 11
12-digit × 13-digit	24 or 25

Table 4: Interesting number patterns

Pattern	Results
11×11, 111×111, 1111×1111	121, 12321, 1234321
3×5, 33×35, 333×335	15, 1155, 111555
66×61, 666×661, 6666×6661	4026, 440226, 44402226
101^2, 102^2, 103^2	10201, 10404, 10609

Flowchart: how to read a big number**Flowchart: rounding a number****Textbook Solutions (All Questions)**

Page 3 – Q1-3: Population of Chintamani (2011: about 75,000; 2024: 1,06,000).

Ans. Q1: $1,00,000 - 75,000 = 25,000$. So 75,000 is 25,000 less than one lakh. Q2: $1,06,000 - 1,00,000 = 6,000$. So it is 6,000 more than one lakh. Q3: $1,06,000 - 75,000 = 31,000$. Population increased by 31,000.

Somu's building and the heights.

Ans. Building: $10 \text{ floors} \times 4 \text{ m} = 40 \text{ m}$ (as per the picture). Statue of Unity (180 m) is $180 - 40 = 140 \text{ m}$ taller than the building. Kunchikal waterfall (450 m) is $450 - 40 = 410 \text{ m}$ taller. Floors needed to match the waterfall: $450 \div 4 = 112.5$, so about 113 floors.

Fill the pattern boxes (page 2).

Ans. Largest 3-digit: 999. Smallest 4-digit: 1000. Largest 4-digit: 9999. Smallest 5-digit: 10,000. Largest 5-digit: 99,999. Smallest 6-digit: 1,00,000. Also: 3 varieties a day for 100 years = $3 \times 365 \times 100 = 1,09,500$, which is more than a lakh, so yes.

Page 4 – Write in words: (a) 3,00,600 (b) 5,04,085 (c) 27,30,000 (d) 70,53,138.

Ans. (a) Three lakh six hundred. (b) Five lakh four thousand eighty-five. (c) Twenty-seven lakh thirty thousand. (d) Seventy lakh fifty-three thousand one hundred thirty-eight.

Page 5 – Write in the Indian system: (a) one lakh twenty-three thousand four hundred fifty-six (b) four lakh seven thousand seven hundred four (c) fifty lakh five thousand fifty (d) ten lakh two hundred thirty-five.

Ans. (a) 1,23,456 (b) 4,07,704 (c) 50,05,050 (d) 10,00,235.

Land of Tens – Thoughtful Thousands (+1000).

Ans. (b) $10,000 \rightarrow 10 \text{ times}$ (c) $53,000 \rightarrow 53 \text{ times}$ (d) $90,000 \rightarrow 90 \text{ times}$ (e) $1,00,000 \rightarrow 100 \text{ times}$ (f) $153 \text{ times} \rightarrow 1,53,000$ (g) 100 thousands make one lakh.

Tedious Tens (+10) and Handy Hundreds (+100).

Ans. Tens: (a) $500 \rightarrow 50$ times (b) $780 \rightarrow 78$ (c) $1000 \rightarrow 100$ (d) $3700 \rightarrow 370$ (e) $10,000 \rightarrow 1000$ (f) 1 lakh $\rightarrow 10,000$ (g) 435 times $\rightarrow 4350$. Hundreds: (a) $400 \rightarrow 4$ (b) $3,700 \rightarrow 37$ (c) $10,000 \rightarrow 100$ (d) $53,000 \rightarrow 530$ (e) $90,000 \rightarrow 900$ (f) $97,600 \rightarrow 976$ (g) $1,00,000 \rightarrow 1000$ (h) 582 times $\rightarrow 58,200$ (i) 100 hundreds make ten thousand (j) 1000 hundreds make one lakh (k) Handy Hundreds can show only multiples of 100, and every multiple of 100 is also a multiple of 10, so Tedious Tens can show it too. Answer: No.

Chitti – at least two different ways: (a) 8300 (b) 40629 (c) 56354 (d) 66666 (e) 367813.

Ans. (a) $(8 \times 1000) + (3 \times 100)$ or $(5 \times 1000) + (33 \times 100)$. (b) $(40 \times 1000) + (6 \times 100) + (2 \times 10) + (9 \times 1)$ or $(30 \times 1000) + (106 \times 100) + (29 \times 1)$. (c) $(56 \times 1000) + (3 \times 100) + (5 \times 10) + (4 \times 1)$ or $(46 \times 1000) + (103 \times 100) + (54 \times 1)$. (d) $(66 \times 1000) + (6 \times 100) + (66 \times 1)$ or $(6 \times 10000) + (6 \times 1000) + (6 \times 100) + (6 \times 10) + (6 \times 1)$. (e) $(3 \times 1,00,000) + (6 \times 10,000) + (7 \times 1000) + (8 \times 100) + (1 \times 10) + (3 \times 1)$ or $(36 \times 10,000) + (78 \times 1000) + (13 \times 1)$. Many other answers are correct – check that the total equals the number.

Chitti's questions: (a) exactly 30 presses – largest and smallest 3-digit number; (b) 997 with a different number of clicks.

Ans. Making 993 normally needs $9 + 9 + 3 = 21$ presses. Trading 1 hundred for 10 tens adds 9 presses, and 1 ten for 10 ones also adds 9. So $993 = (8 \times 100) + (19 \times 10) + (3 \times 1)$ uses $8 + 19 + 3 = 30$ presses. 994, 995, ... 999 cannot be made with exactly 30 (their digit sums 22...27 plus a multiple of 9 never equal 30). So the largest is 993. Smallest: $102 = (0 \times 100) + (8 \times 10) + (22 \times 1)$ uses $8 + 22 = 30$ presses (digit sum 3 plus 3 trades of 9). So the smallest is 102. (b) 997 normally takes $9 + 9 + 7 = 25$ presses; also $997 = (8 \times 100) + (19 \times 10) + (7 \times 1) \rightarrow 8 + 19 + 7 = 34$ presses. Yes, many other counts are possible.

Sippy (fewest clicks): 5072 and 8300; then Figure it Out 1–3 (page 7).

Ans. $5072 = (5 \times 1000) + (7 \times 10) + (2 \times 1) \rightarrow 5 + 7 + 2 = 14$ clicks. $8300 = (8 \times 1000) + (3 \times 100) \rightarrow 11$ clicks. Fig. it out: $8300 \rightarrow 11$; $40629 = (4 \times 10000) + (6 \times 100) + (2 \times 10) + (9 \times 1) \rightarrow 4 + 6 + 2 + 9 = 21$; $56354 = (5 \times 10000) + (6 \times 1000) + (3 \times 100) + (5 \times 10) + (4 \times 1) \rightarrow 23$; $66666 \rightarrow 6 \times 5 = 30$; $367813 = (3 \times 1,00,000) + (6 \times 10,000) + (7 \times 1000) + (8 \times 100) + (1 \times 10) + (3 \times 1) \rightarrow 28$.

Connection: the smallest number of clicks = the sum of the digits. Why the expression is the place-value form: using a smaller button for 10 or more presses can always be swapped for one press of the next bigger button, so each place keeps only a single digit (0–9) – exactly the place-value notation.

Zeros: how many zeros in a thousand lakh and in a hundred thousand?

Ans. A thousand lakh = $1000 \times 1,00,000 = 100,000,000 \rightarrow 8$ zeros. A hundred thousand = $100 \times 1000 = 1,00,000 \rightarrow 5$ zeros. Pressing +10,00,000 ten times gives 1,00,00,000 (1 crore, 7 zeros).

Page 9 – Q1: Write number names in the Indian and American systems: (a) 4050678 (b) 48121620 (c) 20022002 (d) 246813579 (e) 345000543 (f) 1020304050.

Ans. (a) 40,50,678 – Forty lakh fifty thousand six hundred seventy-eight | 4,050,678 – Four million fifty thousand six hundred seventy-eight. (b) 4,81,21,620 – Four crore eighty-one lakh twenty-one thousand six hundred twenty | 48,121,620 – Forty-eight million one hundred twenty-one thousand six hundred twenty. (c) 2,00,22,002 – Two crore twenty-two thousand two | 20,022,002 – Twenty million twenty-two thousand two. (d) 24,68,13,579 – Twenty-four crore sixty-eight lakh thirteen thousand five hundred seventy-nine | 246,813,579 – Two hundred forty-six million eight hundred thirteen thousand five hundred seventy-nine. (e) 34,50,00,543 – Thirty-four crore fifty lakh five hundred forty-three | 345,000,543 – Three hundred forty-five million five hundred forty-three. (f) 1,02,03,04,050 – One arab two crore three lakh four thousand fifty | 1,020,304,050 – One billion twenty million three hundred four thousand fifty.

Page 9 – Q2: Write in Indian place value notation: (a) one crore one lakh one thousand ten (b) one billion one million one thousand one (c) ten crore twenty lakh thirty thousand forty (d) nine billion eighty million seven hundred thousand six hundred.

Ans. (a) 1,01,01,010 (b) $1,000,000,000 + 1,000,000 + 1,000 + 1 = 1,001,001,001 \rightarrow 1,00,10,01,001$ (c) 10,20,30,040 (d) 9,080,700,600 $\rightarrow 9,08,07,00,600$.

Page 9 – Q3: Compare using <, >, =: (a) 30 thousand __ 3 lakhs (b) 500 lakhs __ 5 million (c) 800 thousand __ 8 million (d) 640 crore __ 60 billion.

Ans. (a) $30,000 < 3,00,000 \rightarrow <$. (b) $500 \text{ lakh} = 5 \text{ crore} = 5,00,00,000 = 50 \text{ million} > 5 \text{ million} \rightarrow >$. (c) $800 \text{ thousand} = 8,00,000 < 80,00,000 (8 \text{ million}) \rightarrow <$. (d) $640 \text{ crore} = 6.4 \text{ billion} (6,40,00,00,000) < 60 \text{ billion} \rightarrow <$.

Page 10 – Situations to round up, round down, either, or exact.

Ans. (a) Round up: buying food or fruits for a group, so nobody goes hungry. (b) Round down: estimating time left to catch the school bus – be safe, think you have less time. (c) Either: far-off distances between places (about 400 km or 450 km does not matter). (d) Exact: money in banks, medicine doses, marks in exams. You can find more.

Page 11 – Five nearest neighbours of (a) 3,87,69,957 (b) 29,05,32,481; and the number whose

five neighbours are all 5,00,00,000.

Ans. (a) Thousand 3,87,70,000; ten thousand 3,87,70,000; lakh 3,88,00,000; ten lakh 3,90,00,000; crore 4,00,00,000. (b) Thousand 29,05,32,000; ten thousand 29,05,30,000; lakh 29,05,00,000; ten lakh 29,10,00,000; crore 29,00,00,000. Math Talk: for all five to be 5,00,00,000 the number must be within 500 of it (the nearest thousand decides): from 4,99,99,500 up to 5,00,00,499 – that is 1000 numbers (5,00,00,000 itself included).

Page 11–12 – Roxie and Estu: 4,63,128 + 4,19,682 and 14,63,128 – 4,90,020.

Ans. Sum: exact value = 8,82,810. (a) Roxie says near 8,00,000 and more than it – more than 8,00,000 is true but the sum is nearer 9,00,000, so Estu (near 9,00,000, less than it) is correct and closer. (b) Greater than 8,50,000, because $4,63,128 > 4,50,000$ and $4,19,682 > 4,00,000$. (c) Less than 8,83,128, because $4,19,682 < 4,20,000$. (d) 8,82,810. Difference: exact value = 9,73,108. (a) Roxie (near 10,00,000, less than it) is correct and closer; Estu's 'more than 9,00,000' is true but 9,73,108 is nearer 10 lakh. (b) Greater than 9,50,000, because $14,63,128 > 14,50,000$ and we subtract less than 5,00,000. (c) Greater than 9,63,128, because $14,63,128 - 5,00,000 = 9,63,128$ and we subtract less (4,90,020). (d) 9,73,108.

Page 13 – Populations of Indian cities (Q1–6).

Ans. 1. Most cities grew between 2001 and 2011 (only Kolkata slightly fell). 2. Title: 'Population of some Indian cities in 2001 and 2011'. 3. Pune 2011: 31,15,431; increase = $31,15,431 - 25,38,473 = 5,76,958 \approx 6$ lakh. 4. Bengaluru increased the most: $84,25,970 - 43,01,326 = 41,24,644$. 5. Almost doubled: Bengaluru, Hyderabad, Surat and Vadodara (Vadodara even more than doubled). 6. Mumbai $\div$ Patna = $1,24,42,373 \div 16,84,222 \approx 7.39$, so multiply Patna's population by about 7.

Page 14 – Math Talk and Q1–2 (quick products).

Ans. Why $\times 5 = \div 2 \times 10$: because $5 = 10 \div 2$, so multiplying by 5 is the same as multiplying by 10 and dividing by 2. Q1: (a) $2 \times 1768 \times 50 = (2 \times 50) \times 1768 = 100 \times 1768 = 1,76,800$. (b) $72 \times 125 = 72 \times 1000/8 = 9 \times 1000 = 9000$. (c) $125 \times 40 \times 8 \times 25 = (125 \times 8) \times (40 \times 25) = 1000 \times 1000 = 10,00,000$. Q2: (a) $25 \times 12 = 100 \times 12 \div 4 = 100 \times 3 = 300$. (b) $25 \times 240 = 100 \times 60 = 6000$. (c) $250 \times 120 = 1000 \times 120 \div 4 = 1000 \times 30 = 30,000$. (d) $2500 \times 12 = 10,000 \times 3 = 30,000$. (e) $1200 \times 1,00,000 = 12,00,00,000$ (other pairs also work, e.g. $12,000 \times 10,000$).

Page 14–16 – How long is the product? (patterns and digit counts)

Ans. $11 \times 11 = 121$; $111 \times 111 = 12321$; $1111 \times 1111 = 1234321$. $3 \times 5 = 15$; $33 \times 35 = 1155$; $333 \times 335 = 111555$. $66 \times 61 = 4026$; $666 \times 661 = 440226$; $6666 \times 6661 = 44402226$. $101 \times 101 = 10201$; $102 \times 102 = 10404$; $103 \times 103 = 10609$. The product of an m -digit and an n -digit number has $m + n - 1$ or $m + n$ digits. Roxie is correct: smallest 2-digit product $10 \times 10 = 100$ (3 digits), and

every product is below $100 \times 100 = 10,000$ (so at most 4 digits). 3-digit $\times$ 3-digit cannot give a 4-digit number (smallest is $100 \times 100 = 10,000$, 5 digits). 4-digit $\times$ 2-digit can give a 5-digit number (smallest $1000 \times 10 = 10,000$). 5-digit $\times$ 5-digit = 9 or 10 digits; 8-digit $\times$ 3-digit = 10 or 11; 12-digit $\times$ 13-digit = 24 or 25.

Pages 16–18 – Fascinating facts: calculate and read in both systems.

Ans. $1250 \times 380 = 4,75,000$ (four lakh seventy-five thousand = 475 thousand) – songs of Purandaradāsa; if he composed for about 50 years that is about 9,500 songs a year. $2100 \times 70,000 = 14,70,00,000$ (14 crore 70 lakh = 147 million) km – Earth to Sun. $6400 \times 62,500 = 40,00,00,000$ (40 crore = 400 million) litres per second – Amazon. $13,95,000 \div 150 = 9300$ km – Moscow to Vladivostok train. $10,50,00,000 \div 700 = 1,50,000$ kg (1.5 lakh = 150 thousand) – adult blue whale. $52,00,00,00,000 \div 130 = 4,00,00,00,000$ tonnes (400 crore = 4 billion) – plastic waste in 2021.

Pages 18–19 – Did you ever wonder...?

Ans. Titanic: $5000 \times 2500 = 1,25,00,000 > 1,24,42,373$, so Mumbai's population can just fit. Moon: in a year $100 \times 365 = 36,500$ km; in 10 years $3,65,000$ km $<$ $3,84,400$ km, so Roxie cannot reach the Moon. Sun: $14,70,00,000 \div 1000 = 1,47,000$ days $\approx$ 403 years – cannot in a lifetime. (a) 1 lakh sheets $\times$ 5 g = $5,00,000$ g = 500 kg – cannot be lifted. (b) $250 \times 60 \times 24 = 3,60,000$ babies a day, less than 1 million (10 lakh) – no. (c) 1 coin/second $\rightarrow 24 \times 60 \times 60 = 86,400$ coins a day – no.

Page 19–20 – Figure it Out Q1–2.

Ans. Q1 (a) Largest multiple of 5 using all digits 0–9 once: 9876543210 (ends in 0). (b) Smallest even number: 1023456798 (cannot start with 0; ends in the smallest even digit that works). Q2: To get many letters use words that are long and repeat: 77,77,777 = 'seventy-seven lakh seventy-seven thousand seven hundred seventy-seven' has 60 letters (counting 'lakh'). 73,73,373 also has 60. (With the plural 'lakhs' as the textbook did for 'ten lakhs', each gets 1 more.)

Q3: A 9-digit number where exchanging any two digits gives a bigger number. How many such numbers exist?

Ans. Exchanging two digits makes the number bigger only when the smaller digit was in the earlier place – so every digit must be smaller than all digits to its right. The digits must be strictly increasing and all different (equal digits would give the same number). A 9-digit number cannot start with 0, so the digits must be 1, 2, 3, ..., 9 in increasing order: 123456789. Only 1 such number exists. (Note: the answer key's example 987654312 is not correct, because exchanging its first two digits gives 897654312, which is smaller.)

Q4: Strike out 10 digits from 12345123451234512345 so the remaining number is as large as possible.

Ans. We keep 10 digits. To make the number largest, remove smaller digits that come before bigger ones. Doing this step by step we keep the biggest digits as early as possible: 5534512345.

Q5: How far must we count to find two consecutive numbers with no English letter in common?

Ans. I checked all the numbers by computer, writing them in words without 'and', from 0 to 99,999. In that range every pair of consecutive numbers shares at least one letter. (So a pair, if it exists at all, would be far beyond this – the answer key gives no solution for this question.)

Q6: Writing 1, 2, 3, ... one after another: (a) 1000th digit (b) number containing the millionth digit (c) when is digit '5' written for the 5000th time?

Ans. (a) Digits used by 1–9: 9. By 10–99: $90 \times 2 = 180$. Total 189. Remaining: $1000 - 189 = 811$. 3-digit numbers: $811 \div 3 = 270$ full numbers (100 to 369) with 1 digit left, which is the first digit of 370. So the 1000th digit is 3, in the number 370. (b) 1–9: 9; 10–99: 180; 100–999: 2700; 1000–9999: 36,000; 10,000–99,999: 4,50,000; total up to 99,999 = 4,88,889. Remaining to a million: $10,00,000 - 4,88,889 = 5,11,111$; 6-digit numbers: $5,11,111 \div 6 = 85,185$ full numbers with 1 digit left, so the next number: $1,00,000 + 85,185 = 1,85,185$. So the millionth digit lies in 1,85,185. (c) By counting how many 5s appear: 1–9999 has 4000 fives; from 10,000 on, more are added until the total reaches 5000 at 13,495 (the digit 5 at the end of 13495). I checked this by computer: up to 13,495 there are exactly 5000 fives. (The answer key says 13995, but up to 13,995 there are 5200 fives, so 13,495 is correct.)

Q7: A calculator has only +10,000 and +100 buttons – expressions and clicks.

Ans. (a) $20,800 = (2 \times 10,000) + (8 \times 100) \rightarrow 2 + 8 = 10$ clicks. (b) $92,100 = (9 \times 10,000) + (21 \times 100) \rightarrow 9 + 21 = 30$ clicks. (c) $1,20,500 = (12 \times 10,000) + (5 \times 100) \rightarrow 12 + 5 = 17$ clicks. (d) $65,30,000 = 653 \times 10,000 \rightarrow 653$ clicks. (e) $70,25,700 = (702 \times 10,000) + (57 \times 100) \rightarrow 702 + 57 = 759$ clicks.

Q8: How many lakhs make a billion?

Ans. 1 billion = 100 crore = 1,00,00,00,000. Since 1 lakh = 1,00,000, $1,00,00,00,000 \div 1,00,000 = 10,000$. So 10,000 lakhs make a billion.

Q9: Number cards 1–9 (two sets): fill the boxes (7 boxes on top, 5 below, right-aligned) for (a) the largest sum (b) the smallest difference.

Ans. (a) Biggest digits go to the biggest places. Top (7-digit): 9, 9 in the two highest places, then 8, 7, 6, 5, 4. Bottom (5-digit): 8, 7, 6, 5, 4 (the pairs 8–8, 7–7, 6–6, 5–5, 4–4 fill the same five places). Top 99,87,654 and bottom 87,654: sum = 1,00,75,308 (10,075,308). (b) Smallest difference = smallest top number – biggest bottom number: top 1122334, bottom 99887; difference = $11,22,334 - 99,887 = 10,22,447$. (The answer key gives 1,00,54,320 for (a), but 1,00,75,308 is larger, so it is the right largest sum.)

Q10: Using cards 4000, 13000, 300, 70000, 150000, 20, 5 (each once) get close to: (a) 1,10,000 (b) 2,00,000 (c) 5,80,000 (d) 12,45,000 (e) 20,90,800.

Ans. (a) $(13000 \times 20) - 150000 = 2,60,000 - 1,50,000 = 1,10,000$ exactly. (b) $(70000 \times 5) - 150000 = 3,50,000 - 1,50,000 = 2,00,000$ exactly. (c) $150000 + (70000 \times 5) + (4000 \times 20) = 1,50,000 + 3,50,000 + 80,000 = 5,80,000$ exactly. (d) $(13000 + 70000) \times (20 - 5) = 83,000 \times 15 = 12,45,000$ exactly. (e) $(5 \times (150000 - 13000)) + (20 \times (300 + 70000)) = 6,85,000 + 14,06,000 = 20,91,000$ – only 200 away from 20,90,800. (Many answers are possible; the book's sample answers (c) and (e) use a '4' and '14' that are not cards, so use these.)

Q11: How many coins (each 1 mm thick) stacked equal the height of the Statue of Unity?

Ans. Height = 180 m = 180×100 cm = 18,000 cm = $18,000 \times 10$ mm = 1,80,000 mm. Number of coins = $1,80,000 \div 1 = 1,80,000$ coins.

Q12: Albatross: 900–1000 km a day; a trip of 12,000 km – how many days?

Ans. At 900 km a day: $12,000 \div 900 \approx 13.3$ days. At 1000 km a day: $12,000 \div 1000 = 12$ days. So it takes about 12 to 14 days.

Q13: Bar-tailed godwit flew 13,560 km in about 11 days – distance per day and per hour.

Ans. Per day: $13,560 \div 11 \approx 1,233$ km. Per hour: $1,233 \div 24 \approx 51$ km.

Q14: How many times bigger are these heights than Somu's building (40 m)? Eagles 4500–6000 m; Everest 8850 m; aeroplanes 10,000–12,800 m.

Ans. Eagles: $4500 \div 40 = 112.5$ and $6000 \div 40 = 150$, so about 112 to 150 times. Mount Everest: $8850 \div 40 \approx 221$ times. Aeroplanes: $10,000 \div 40 = 250$ and $12,800 \div 40 = 320$, so 250 to 320 times.

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. How many zeros are there in one lakh? (1)

Ans. 5.

2. Write 1,00,00,000 in words. (1)

Ans. One crore.

3. What is the smallest 6-digit number? (1)

Ans. 1,00,000 (one lakh).

4. How many lakhs make one crore? (1)

Ans. 100 lakhs.

5. 10 lakh is equal to how many million? (1)

Ans. 1 million.

6. Write 1,23,456 in words. (1)

Ans. One lakh twenty-three thousand four hundred fifty-six.

7. Round 76,068 to the nearest thousand. (1)

Ans. 76,000.

8. Fewest button clicks to make 5072? (1)

Ans. $5 + 0 + 7 + 2 = 14$.

9. Find 25×12 quickly. (1)

Ans. $100 \times 12 \div 4 = 300$.

10. How many digits can a product of two 3-digit numbers have? (1)

Ans. 5 or 6.

11. Compare: 800 thousand _ _ _ 8 million. (1)

Ans. <

12. How many days are there in 100 years (ignoring leap years)? (1)

Ans. $365 \times 100 = 36,500$.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Write 4,07,704 and 50,05,050 in words, and 'ten lakh two hundred thirty-five' in numbers. (3)

Ans. 4,07,704 = four lakh seven thousand seven hundred four. 50,05,050 = fifty lakh five thousand fifty. Ten lakh two hundred thirty-five = 10,00,235.

2. Write 345000543 in the Indian and the American systems with names. (3)

Ans. Indian: 34,50,00,543 – thirty-four crore fifty lakh five hundred forty-three. American: 345,000,543 – three hundred forty-five million five hundred forty-three.

3. Find the five nearest neighbours of 6,72,85,183. (3)

Ans. Thousand 6,72,85,000; ten thousand 6,72,90,000; lakh 6,73,00,000; ten lakh 6,70,00,000; crore 7,00,00,000.

4. Calculate quickly: 72×125 and $125 \times 40 \times 8 \times 25$. (3)

Ans. $72 \times 125 = 72 \times 1000 \div 8 = 9 \times 1000 = 9000$. $125 \times 40 \times 8 \times 25 = (125 \times 8) \times (40 \times 25) = 1000 \times 1000 = 10,00,000$.

5. Can a 3-digit $\times$ 3-digit multiplication give a 4-digit number? Explain. (3)

Ans. No. The smallest 3-digit number is 100, and $100 \times 100 = 10,000$, which already has 5 digits. So the product is always 5 or 6 digits.

6. If a bus holds 50 people, can 1 lakh buses carry Mumbai's 1,24,42,373 people? (3)

Ans. $1 \text{ lakh} \times 50 = 50 \text{ lakh people}$. Mumbai's population is more than 1 crore 24 lakh, which is more than 50 lakh. So no, 1 lakh buses cannot carry all of them.

Board-Pattern Questions – 5 Marks**1. Explain the Indian and American number systems with a table of at least six numbers, and write 9876501234 in both. (5)**

Ans. Indian: commas 3-2-2-2...; American: commas 3-3-3....
 $1,000 = \text{one thousand (both)}$;
 $10,000 = \text{ten thousand (both)}$;
 $1,00,000 = \text{one lakh} = 100,000 \text{ hundred thousand}$;
 $10,00,000 = \text{ten lakh} = 1,000,000 \text{ one million}$;
 $1,00,00,000 = \text{one crore} = 10,000,000 \text{ ten million}$;
 $1,00,00,00,000 = \text{one arab (100 crore)} = 1,000,000,000 \text{ one billion}$.
 9876501234 =
 9,87,65,01,234 (9 arab 87 crore 65 lakh 1 thousand 234) in Indian;
 9,876,501,234 (9 billion 876 million 501 thousand 234) in American.

2. Explain button-calculator Systematic Sippy. Find the fewest clicks for 40629, 56354 and 367813 and state the rule. (5)

Ans. Sippy wants as few clicks as possible, so it uses the biggest buttons it can. Each place needs one button with a count equal to its digit.
 $40629 = (4 \times 10,000) + (6 \times 100) + (2 \times 10) + (9 \times 1) \rightarrow 4 + 6 + 2 + 9 = 21 \text{ clicks}$.
 $56354 = (5 \times 10,000) + (6 \times 1000) + (3 \times 100) + (5 \times 10) + (4 \times 1) \rightarrow 23 \text{ clicks}$.
 $367813 = (3 \times 1,00,000) + (6 \times 10,000) + (7 \times 1000) + (8 \times 100) + (1 \times 10) + (3 \times 1) \rightarrow 28 \text{ clicks}$.
 Rule: the fewest clicks equals the sum of the digits, and the expression is the place-value form of the number.

3. Estimate $4,63,128 + 4,19,682$ and $14,63,128 - 4,90,020$, then find exact values and show whose estimate is closer. (5)

Ans. Sum: $4,63,128 \approx 4.6 \text{ lakh}$ and $4,19,682 \approx 4.2 \text{ lakh}$, so about 8.8 lakh – near 9,00,000 and a little less. Exact sum = 8,82,810. Difference: $14,63,128 \approx 14.6 \text{ lakh}$, $4,90,020 \approx 4.9 \text{ lakh}$, so about 9.7 lakh – near 10,00,000 and a little less. Exact difference = 9,73,108. In the sum Estu's estimate (9,00,000, less than it) is closer; in the difference Roxie's estimate (10,00,000, less than it) is closer. Estimates help us check that exact answers are sensible.

4. Show that an m -digit $\times$ n -digit product has $m + n - 1$ or $m + n$ digits, and give examples. (5)

Ans. The smallest m -digit number is $10\dots0$ (a 1 and $m - 1$ zeros) $= 10^{(m-1)}$ and the smallest n -digit number is $10^{(n-1)}$. Their product is at least $10^{(m+n-2)}$, which has $m + n - 1$ digits. Each number is less than 10^m and 10^n , so the product is less than $10^{(m+n)}$, which means at most $m + n$ digits. Examples: 2-digit $\times$ 2-digit $\rightarrow$ 3 or 4 digits ($10 \times 10 = 100$; $99 \times 99 = 9801$); 5-digit $\times$ 5-digit $\rightarrow$ 9 or 10; 8-digit $\times$ 3-digit $\rightarrow$ 10 or 11; 12-digit $\times$ 13-digit $\rightarrow$ 24 or 25.



हिन्दी भाग (Hindi Section)

हमारे आसपास की बड़ी संख्याएँ

कक्षा 7 गणित (गणित प्रकाश) • अध्याय 1 • आसान नोट्स + सभी पाठ्यपुस्तक हल + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

आसान भाषा में अध्याय की समीक्षा

1. एक लाख कितना बड़ा है?

कक्षा 7 गणित के अध्याय 1 हमारे आसपास की बड़ी संख्याएँ के इन नोट्स की शुरुआत एक कहानी से होती है। किसान एश्वरप्पा सुनता है कि हमारे देश में कभी लगभग एक लाख किस्में चावल की थीं। उसके बच्चे रॉक्सी और एस्टू पूछते हैं: अगर हम रोज़ एक नई किस्म चखें तो क्या 100 साल में एक लाख किस्में चख पाएँगे? एक साल में 365 दिन, तो 100 साल में $365 \times 100 = 36,500$ दिन – लाख से बहुत कम। रोज़ 3 किस्में चखें तो $3 \times 36,500 = 1,09,500$, जो लाख से ज़्यादा है। इसलिए बड़ी संख्याओं का अंदाज़ा होना ज़रूरी है!

पैटर्न: एक लाख तक कैसे पहुँचते हैं

सबसे बड़ी 3 अंकों की संख्या $999 + 1 =$ सबसे छोटी 4 अंकों की 1000। सबसे बड़ी 4 अंकों की $9999 + 1 =$ सबसे छोटी 5 अंकों की 10,000। सबसे बड़ी 5 अंकों की $99,999 + 1 =$ सबसे छोटी 6 अंकों की 1,00,000, जिसे एक लाख पढ़ते हैं। अतः 1 लाख = 100 हज़ार = 1000 सौ = 10,000 दहाई = 1,00,000 इकाई।

अंदाज़ा लगाना: बड़ी संख्या की तुलना जानी-पहचानी चीज़ से करो। सोमू 1 मीटर लंबा है; उसकी इमारत की हर मंज़िल उसकी ऊँचाई की लगभग 4 गुनी = 4 मीटर है, तो 10 मंज़िल की इमारत 40 मीटर की। स्टैच्यू ऑफ़ यूनिटी (लगभग 180 मी) ऐसी लगभग $4\frac{1}{2}$ इमारतों जितनी है; कुंचिकल जलप्रपात (लगभग 450 मी) के लिए लगभग 113 मंज़िलें चाहिए। लाख बड़ा है या छोटा? यह तुलना पर निर्भर है: 1 लाख दिन यानी 274 साल (बड़ा!), 1 लाख लोग कतार में खड़े हों तो 38 किमी लंबी लाइन (बड़ा), पर अहमदाबाद के स्टेडियम में 1 लाख से ज़्यादा लोग बैठ जाते हैं और सिर पर लगभग 80,000–1,20,000 बाल होते हैं (छोटी जगह में!)। यानी बड़ा-छोटा तुलना पर निर्भर है।

2. संख्याएँ पढ़ना और लिखना

भारतीय स्थानीय मान पद्धति में अल्पविराम (काँमा) दाएँ से 3-2-2-2... के पैटर्न में लगाते हैं: पहले 3 अंकों के बाद (हज़ार), फिर हर 2 अंकों के बाद (लाख, करोड़...)। उदाहरण: 12,78,830 = बारह लाख अठहत्तर हज़ार आठ सौ तीस। 15,75,000 = पंद्रह लाख पचहत्तर हज़ार। पढ़ने की ट्रिक: पहले काँमा लगाओ, फिर हर समूह को उसके नाम के साथ पढ़ो।

स्थानीय मान की सीढ़ी

इकाई → दहाई → सैकड़ा → हज़ार (1,000) → दस हज़ार → लाख (1,00,000) → दस लाख → करोड़ (1,00,00,000) → दस करोड़ → अरब (1,00,00,00,000)। लाख = $100 \times$ हज़ार; करोड़ = $100 \times$ लाख; अरब = $100 \times$ करोड़। अतः 1 लाख = 1 के बाद 5 शून्य, 1 करोड़ = 1 के बाद 7 शून्य, 1 अरब = 1 के बाद 9 शून्य।

3. दहाइयों की दुनिया : बटन वाले कैलकुलेटर

कल्पना करो ऐसे कैलकुलेटर जिनमें खास बटन हैं। थॉटफुल थाउज़ेंड्स में केवल +1000; टीडियस टेन्स में केवल +10; हैंडी हंड्रेड्स में केवल +100। संख्या दिखाने के लिए गिनो कितनी बार दबाना पड़ेगा : जैसे 53,000 के लिए +1000 को 53 बार, 3,700 के लिए +100 को 37 बार, 4,350 के लिए +10 को 435 बार। क्रिएटिव चिट्ठी में सभी बटन हैं (+1 से +10,00,000) इसलिए संख्या कई तरीकों से बन सकती है, जैसे $5072 = (50 \times 100) + (7 \times 10) + (2 \times 1) = (3 \times 1000) + (20 \times 100) + (72 \times 1)$ । सिस्टमैटिक सिप्पी कम से कम क्लिक चाहता है : सबसे बड़े बटन ज़्यादा से ज़्यादा प्रयोग करो, यानी हर अंक उसके अपने स्थान वाले बटन पर। अतः न्यूनतम क्लिक = अंकों का योग : $5072 \rightarrow 5 + 0 + 7 + 2 = 14$ क्लिक। इसीलिए कम-से-कम-क्लिक वाला व्यंजक ठीक संख्या का स्थानीय मान रूप होता है।

4. करोड़ और अमेरिकी पद्धति

+10,00,000 को दस बार दबाने पर 100 लाख = 1 करोड़ = 1,00,00,000 मिलता है। अमेरिकी (अंतरराष्ट्रीय) पद्धति में अंक 3-3-3... के समूहों में बँटते हैं (हज़ार, मिलियन, बिलियन)। भारतीय पद्धति भूटान, नेपाल, श्रीलंका, पाकिस्तान, बांग्लादेश, मालदीव, अफ़ग़ानिस्तान और म्यांमार में भी प्रयुक्त है। लाख और करोड़ शब्द संस्कृत के लक्ष और कोटि से आए हैं।

ये बराबरियाँ याद रखो

1 लाख = 100 हज़ार • 10 लाख = 1 मिलियन • 1 करोड़ = 10 मिलियन • 100 करोड़ = 1 अरब = 1 बिलियन • 1 बिलियन = 10,000 लाख।

उदाहरण : 9876501234 → भारतीय : 9,87,65,01,234 = 9 अरब 87 करोड़ 65 लाख 1 हज़ार 234 (या 987 करोड़ 65 लाख 1 हज़ार 234)। अमेरिकी : 9,876,501,234 = 9 बिलियन 876 मिलियन 501 हज़ार 234।

5. सटीक और अनुमानित मान

अक्सर हमें सटीक संख्या नहीं चाहिए। चिंतामणि की 2011 की जनसंख्या 76,068 थी पर लगभग 75,000 कहना काफी है। ऊपर पूर्णांकन (rounding up) = अनुमानित संख्या असली से ज़्यादा (जैसे 732 लोग → 750 मिठाइयाँ मँगाना)। नीचे पूर्णांकन (rounding down) = अनुमानित

संख्या असली से कम (जैसे ₹470 → 'लगभग ₹450')। जहाँ गलती भारी पड़े, जैसे बैंक में पैसा, वहाँ सटीक संख्या लो।

6,72,85,183 के निकटतम पड़ोसी: निकटतम हज़ार 6,72,85,000; दस हज़ार 6,72,90,000; लाख 6,73,00,000; दस लाख 6,70,00,000; करोड़ 7,00,00,000। नियम: जिस स्थान तक पूर्णांकन करना है उसके ठीक बाद का अंक देखो – 5 या अधिक → ऊपर, 5 से कम → नीचे। अनुमान से उत्तर जाँचने में मदद मिलती है: 4,63,128 + 4,19,682 लगभग 4.6 लाख + 4.2 लाख $\approx$ 8.8 लाख, यानी 9,00,000 के पास और उससे थोड़ा कम।

6. गुणनफल के पैटर्न और शॉर्टकट

5, 25, 125 से गुणा: $5 = 10 \div 2$, इसलिए $\times 5 =$ पहले $\div 2$ फिर $\times 10$ । $116 \times 5 = 58 \times 10 = 580$ । $25 = 100 \div 4$, इसलिए $\times 25 =$ पहले $\div 4$ फिर $\times 100$: $824 \times 25 = 206 \times 100 = 20,600$ । $125 = 1000 \div 8$, इसलिए $\times 125 =$ पहले $\div 8$ फिर $\times 1000$ । पुनः समूह बनाओ: 2×5 , 4×25 , 8×125 से 10, 100, 1000 बनाकर चतुराई से गुणा करो: $125 \times 40 \times 8 \times 25 = (125 \times 8) \times (40 \times 25) = 1000 \times 1000 = 10,00,000$ ।

गुणनफल में अंकों की संख्या: m अंकों और n अंकों की संख्या के गुणनफल में $m + n - 1$ या $m + n$ अंक होते हैं। क्यों? m अंकों की सबसे छोटी संख्या $10 \dots 0$ (1 के बाद $m-1$ शून्य) है और n अंकों की भी ऐसी ही; उनका गुणनफल 1 के बाद $(m+n-2)$ शून्य $\rightarrow m+n-1$ अंक। दोनों संख्याएँ क्रमशः 10^m और 10^n से छोटी हैं, इसलिए गुणनफल $10^{(m+n)}$ से छोटा $\rightarrow$ अधिकतम $m+n$ अंक। अतः 2 अंक $\times$ 2 अंक = 3 या 4 अंक; 3 अंक $\times$ 3 अंक = 5 या 6 अंक (कभी 4 नहीं); 4 अंक $\times$ 2 अंक = 5 या 6 अंक; 5×5 अंक = 9 या 10; 8×3 अंक = 10 या 11; 12×13 अंक = 24 या 25।

7. क्या कभी सोचा है...? कल्पना के प्रयोग

बड़ी गणनाएँ चरणों में करो और उचित मान्यताएँ लो। क्या मुंबई की आबादी 1 लाख बसों में समा सकती है? एक बस में लगभग 50 लोग $\rightarrow 1$ लाख $\times 50 = 50$ लाख लोग; मुंबई में 1 करोड़ 24 लाख से अधिक हैं, इसलिए नहीं। टाइटेनिक जहाज़? 5000 जहाज़ $\times 2500$ यात्री = 1,25,00,000 = 1 करोड़ 25 लाख, जो मुंबई के 1,24,42,373 से अधिक है, इसलिए हाँ, बस-बस। चाँद तक पहुँचना? 100 किमी/दिन $\times 365 = 36,500$ किमी प्रति वर्ष; 10 वर्ष में 3,65,000 किमी, पर चाँद 3,84,400 किमी दूर है, इसलिए थोड़ा कम पड़ेगा। 1000 किमी/दिन से सूरज तक? दूरी $\approx 14,70,00,000$ किमी $\div 1000 = 1,47,000$ दिन ≈ 403 वर्ष, इसलिए नहीं।

महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

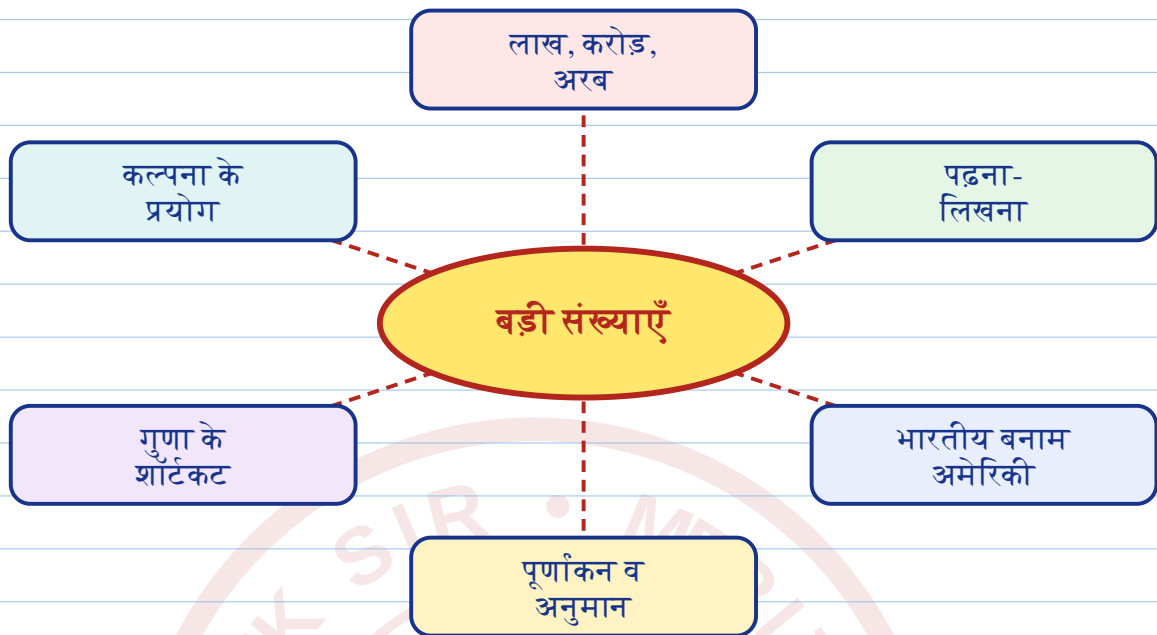
शब्द	अर्थ / परिभाषा
लाख	1,00,000 – 1 के बाद 5 शून्य।
करोड़	1,00,00,000 – 100 लाख; 1 के बाद 7 शून्य।
अरब	1,00,00,00,000 – 100 करोड़; 1 के बाद 9 शून्य।

मिलियन	10,00,000 = 10 लाख (1 के बाद 6 शून्य)।
बिलियन	100 करोड़ = 1 अरब (1 के बाद 9 शून्य)।
भारतीय पद्धति	कॉमा 3-2-2-2... पैटर्न में।
अमेरिकी पद्धति	कॉमा 3-3-3... पैटर्न में।
स्थानीय मान	अंक का उसकी स्थिति के अनुसार मान।
संख्या नाम	शब्दों में लिखी संख्या।
सन्निकटन (अनुमान)	असली संख्या के पास का, पर ठीक वही नहीं, मान।
ऊपर पूर्णांकन	अनुमानित संख्या असली से अधिक।
नीचे पूर्णांकन	अनुमानित संख्या असली से कम।
निकटतम पड़ोसी	संख्या का निकटतम हज़ार, लाख, करोड़ आदि।
व्यंजक	संक्रियाओं से जुड़ी संख्याएँ, जैसे $(5 \times 1000) + (7 \times 10)$ ।
गुणनखंड / पुनः समूह	संख्याओं को गुणनखंडों में बाँटकर आसान गुणा हेतु पुनः समूह बनाना।
5 का गुणज	0 या 5 पर समाप्त होने वाली संख्या।
जनगणना	आबादी की आधिकारिक गिनती (जैसे 2011)।

त्वरित पुनरावृत्ति व सूत्र

- $999 + 1 = 1000$; $9999 + 1 = 10,000$; $99,999 + 1 = 1,00,000 =$ एक लाख।
- 1 लाख = 100 हज़ार = 1000 सौ = 10,000 दहाई।
- 1 करोड़ = 100 लाख = 1,00,00,000 (7 शून्य); 1 अरब = 100 करोड़ (9 शून्य)।
- भारतीय कॉमा 3-2-2-2; अमेरिकी कॉमा 3-3-3।
- 10 लाख = 1 मिलियन; 1 करोड़ = 10 मिलियन; 100 करोड़ = 1 बिलियन = 1 अरब।
- किसी संख्या के लिए न्यूनतम बटन-क्लिक = उसके अंकों का योग।
- पूर्णांकन: अगला अंक 5 या अधिक → ऊपर; 5 से कम → नीचे।
- $\times 5 = \div 2 \times 10$; $\times 25 = \div 4 \times 100$; $\times 125 = \div 8 \times 1000$ ।
- m अंक $\times$ n अंक का गुणनफल $m+n-1$ या $m+n$ अंकों का होता है।
- एक वर्ष = 365 दिन (लीप वर्ष छोड़कर); 1 लाख दिन $\approx$ 274 वर्ष।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अध्याय 1 का अवधारणा-मानचित्र

स्थानीय मान की सीढ़ी (भारतीय पद्धति)

अरब 1,00,00,00,000	करोड़ 1,00,00,000	लाख 1,00,000	हज़ार 1,000	सैकड़ा 100
-----------------------	----------------------	-----------------	----------------	---------------

बाएँ हर कदम पर 100 गुना (हज़ार से आगे) – भारतीय पद्धति

लाख, करोड़, अरब – हर एक पिछले का 100 गुना

तालिका 1: भारतीय और अमेरिकी पद्धतियाँ

संख्या	भारतीय नाम	अमेरिकी नाम
1,000	एक हज़ार	1,000 – एक हज़ार
10,000	दस हज़ार	10,000 – दस हज़ार
1,00,000	एक लाख	100,000 – सौ हज़ार
10,00,000	दस लाख	1,000,000 – एक मिलियन
1,00,00,000	एक करोड़	10,000,000 – दस मिलियन
10,00,00,000	दस करोड़	100,000,000 – सौ मिलियन
1,00,00,00,000	एक अरब (100 करोड़)	1,000,000,000 – एक बिलियन

एक ही संख्या, कॉमा के दो तरीके

भारतीय: 9,87,65,01,234

अमेरिकी: 9,876,501,234

समूह 3-2-2-2

अरब, करोड़, लाख, हजार

समूह 3-3-3

बिलियन, मिलियन, हजार

9876501234 दोनों पद्धतियों में

तालिका 2: 6,72,85,183 के निकटतम पड़ोसी

निकटतम	मान
हज़ार	6,72,85,000
दस हज़ार	6,72,90,000
लाख	6,73,00,000
दस लाख	6,70,00,000
करोड़	7,00,00,000

तालिका 3: गुणनफल में अंकों की गिनती

गुणा	गुणनफल में अंक
1 अंक $\times$ 1 अंक	1 या 2
2 अंक $\times$ 1 अंक	2 या 3
2 अंक $\times$ 2 अंक	3 या 4
3 अंक $\times$ 3 अंक	5 या 6
5 अंक $\times$ 5 अंक	9 या 10
8 अंक $\times$ 3 अंक	10 या 11
12 अंक $\times$ 13 अंक	24 या 25

तालिका 4: रोचक संख्या-पैटर्न

पैटर्न	परिणाम
$11 \times 11, 111 \times 111, 1111 \times 1111$	121, 12321, 1234321
$3 \times 5, 33 \times 35, 333 \times 335$	15, 1155, 111555
$66 \times 61, 666 \times 661, 6666 \times 6661$	4026, 440226, 44402226
$101^2, 102^2, 103^2$	10201, 10404, 10609

फ्लोचार्ट: बड़ी संख्या कैसे पढ़ें**फ्लोचार्ट: संख्या का पूर्णांकन****पाठ्यपुस्तक के हल (सभी प्रश्न)****पृष्ठ 3 – प्र1-3: चिंतामणि की जनसंख्या (2011: लगभग 75,000; 2024: 1,06,000)।**

उत्तर: प्र1: $1,00,000 - 75,000 = 25,000$ । अतः 75,000 एक लाख से 25,000 कम है। प्र2: $1,06,000 - 1,00,000 = 6,000$ । अतः यह एक लाख से 6,000 अधिक है। प्र3: $1,06,000 - 75,000 = 31,000$ । जनसंख्या 31,000 बढ़ी।

सोमू की इमारत और ऊँचाइयाँ।

उत्तर: इमारत: $10 \text{ मंज़िल} \times 4 \text{ मी} = 40 \text{ मी}$ (चित्र के अनुसार)। स्टैच्यू ऑफ़ यूनिटी (180 मी) इमारत से $180 - 40 = 140 \text{ मी}$ ऊँची है। कुंचिकल जलप्रपात (450 मी) $450 - 40 = 410 \text{ मी}$ ऊँचा है। जलप्रपात के बराबर पहुँचने को $450 \div 4 = 112.5$, यानी लगभग 113 मंज़िलें चाहिए।

पैटर्न के खाने भरो (पृष्ठ 2)।

उत्तर: सबसे बड़ी 3 अंकों की: 999। सबसे छोटी 4 अंकों की: 1000। सबसे बड़ी 4 अंकों की: 9999। सबसे छोटी 5 अंकों की: 10,000। सबसे बड़ी 5 अंकों की: 99,999। सबसे छोटी 6 अंकों की: 1,00,000। साथ ही: 100 साल तक रोज़ 3 किस्में $= 3 \times 365 \times 100 = 1,09,500$, जो लाख से अधिक है, इसलिए हाँ।

पृष्ठ 4 – शब्दों में लिखो: (क) 3,00,600 (ख) 5,04,085 (ग) 27,30,000 (घ) 70,53,138।

उत्तर: (क) तीन लाख छह सौ। (ख) पाँच लाख चार हजार पचासी। (ग) सत्ताईस लाख तीस हजार। (घ) सत्तर लाख तिरपन हजार एक सौ अड़तीस।

पृष्ठ 5 – भारतीय पद्धति में लिखो: (क) एक लाख तेईस हजार चार सौ छप्पन (ख) चार लाख सात हजार सात सौ चार (ग) पचास लाख पाँच हजार पचास (घ) दस लाख दो सौ पैंतीस।

उत्तर: (क) 1,23,456 (ख) 4,07,704 (ग) 50,05,050 (घ) 10,00,235।

दहाइयों की दुनिया – थॉटफुल थाउज़ेंड्स (+1000)।

उत्तर: (ख) $10,000 \rightarrow 10$ बार (ग) $53,000 \rightarrow 53$ बार (घ) $90,000 \rightarrow 90$ बार (ङ) $1,00,000 \rightarrow 100$ बार (च) $153 \text{ बार} \rightarrow 1,53,000$ (छ) 100 हजार मिलकर एक लाख बनाते हैं।

टीडियस टेन्स (+10) और हैंडी हंड्रेड्स (+100)।

उत्तर: दहाई: (क) $500 \rightarrow 50$ बार (ख) $780 \rightarrow 78$ (ग) $1000 \rightarrow 100$ (घ) $3700 \rightarrow 370$ (ङ) $10,000 \rightarrow 1000$ (च) 1 लाख $\rightarrow 10,000$ (छ) 435 बार $\rightarrow 4350$ । सौ: (क) $400 \rightarrow 4$ (ख) 3,700

→ 37 (ग) 10,000 → 100 (घ) 53,000 → 530 (ङ) 90,000 → 900 (च) 97,600 → 976 (छ)
1,00,000 → 1000 (ज) 582 बार → 58,200 (झ) दस हज़ार के लिए 100 सौ (ञ) एक लाख के लिए 1000 सौ (ट) कथन सही नहीं: हैंडी हंड्रेड्स केवल 100 के गुणज दिखा सकता है और ऐसी हर संख्या 10 का भी गुणज है, जिसे टीडियस टेन्स भी दिखा सकता है। उत्तर: नहीं।

चिट्ठी - कम से कम दो अलग तरीके: (क) 8300 (ख) 40629 (ग) 56354 (घ) 66666 (ङ) 367813।

उत्तर: (क) $(8 \times 1000) + (3 \times 100)$ या $(5 \times 1000) + (33 \times 100)$ । (ख) $(40 \times 1000) + (6 \times 100) + (2 \times 10) + (9 \times 1)$ या $(30 \times 1000) + (106 \times 100) + (29 \times 1)$ । (ग) $(56 \times 1000) + (3 \times 100) + (5 \times 10) + (4 \times 1)$ या $(46 \times 1000) + (103 \times 100) + (54 \times 1)$ । (घ) $(66 \times 1000) + (6 \times 100) + (66 \times 1)$ या $(6 \times 10000) + (6 \times 1000) + (6 \times 100) + (6 \times 10) + (6 \times 1)$ । (ङ) $(3 \times 1,00,000) + (6 \times 10,000) + (7 \times 1000) + (8 \times 100) + (1 \times 10) + (3 \times 1)$ या $(36 \times 10,000) + (78 \times 1000) + (13 \times 1)$ । और भी कई उत्तर सही हैं - जाँचो कि कुल योग संख्या के बराबर हो।

चिट्ठी के प्रश्न: (क) ठीक 30 बार दबाकर सबसे बड़ी और सबसे छोटी 3 अंकों की संख्या; (ख) 997 अलग क्लिक-संख्या से।

उत्तर: 993 सामान्यतः $9 + 9 + 3 = 21$ प्रेस में बनता है। 1 सैकड़े को 10 दहाइयों से बदलने पर 9 प्रेस बढ़ते हैं, ऐसे ही 1 दहाई को 10 इकाइयों से बदलने पर भी 9 बढ़ते हैं। इसलिए $993 = (8 \times 100) + (19 \times 10) + (3 \times 1)$ में $8 + 19 + 3 = 30$ प्रेस लगते हैं। 994 से 999 ठीक 30 प्रेस में नहीं बन सकते (उनके अंक-योग 22...27 में 9 के गुणज जोड़ने पर 30 नहीं मिलता)। इसलिए सबसे बड़ी 993 है। सबसे छोटी: $102 = (0 \times 100) + (8 \times 10) + (22 \times 1)$ में $8 + 22 = 30$ प्रेस (अंक-योग 3 और 3 बदलाव $\times 9$)। इसलिए सबसे छोटी 102 है। (ख) 997 सामान्यतः $9 + 9 + 7 = 25$ प्रेस में बनता है; साथ ही $997 = (8 \times 100) + (19 \times 10) + (7 \times 1) \rightarrow 8 + 19 + 7 = 34$ प्रेस। हाँ, और भी संख्याएँ संभव हैं।

सिप्पी (सबसे कम क्लिक): 5072 और 8300; फिर Figure it Out 1-3 (पृष्ठ 7)।

उत्तर: $5072 = (5 \times 1000) + (7 \times 10) + (2 \times 1) \rightarrow 5 + 7 + 2 = 14$ क्लिक। $8300 = (8 \times 1000) + (3 \times 100) \rightarrow 11$ क्लिक। अभ्यास: $8300 \rightarrow 11$; $40629 = (4 \times 10000) + (6 \times 100) + (2 \times 10) + (9 \times 1) \rightarrow 4 + 6 + 2 + 9 = 21$; $56354 = (5 \times 10000) + (6 \times 1000) + (3 \times 100) + (5 \times 10) + (4 \times 1) \rightarrow 23$; $66666 \rightarrow 6 \times 5 = 30$; $367813 = (3 \times 1,00,000) + (6 \times 10,000) + (7 \times 1000) + (8 \times 100) + (1 \times 10) + (3 \times 1) \rightarrow 28$ । संबंध: न्यूनतम क्लिक = अंकों का योग। व्यंजक स्थानीय मान रूप क्यों: छोटे बटन को 10 या अधिक बार दबाने की जगह अगला बड़ा बटन एक बार दबाया जा सकता है, इसलिए हर स्थान पर केवल एक अंक (0-9) बचता है - यही स्थानीय मान रूप है।

शून्य: हज़ार लाख में और सौ हज़ार में कितने शून्य?

उत्तर: हज़ार लाख $= 1000 \times 1,00,000 = 100,000,000 \rightarrow 8$ शून्य। सौ हज़ार $= 100 \times 1000 = 1,00,000 \rightarrow 5$ शून्य। $+10,00,000$ को दस बार दबाने पर $1,00,00,000$ (1 करोड़, 7 शून्य)

मिलता है।

पृष्ठ 9 – प्र1: भारतीय और अमेरिकी पद्धतियों में संख्या-नाम लिखो: (क) 4050678 (ख)

48121620 (ग) 20022002 (घ) 246813579 (ङ) 345000543 (च) 1020304050।

उत्तर: (क) 40,50,678 – चालीस लाख पचास हजार छह सौ अठहत्तर | 4,050,678 – चार मिलियन पचास हजार छह सौ अठहत्तर। (ख) 4,81,21,620 – चार करोड़ इक्कीस लाख इक्कीस हजार छह सौ बीस | 48,121,620 – अड़तालीस मिलियन एक सौ इक्कीस हजार छह सौ बीस। (ग) 2,00,22,002 – दो करोड़ बाईस हजार दो | 20,022,002 – बीस मिलियन बाईस हजार दो। (घ) 24,68,13,579 – चौबीस करोड़ अड़सठ लाख तेरह हजार पाँच सौ उनासी | 246,813,579 – दो सौ छियालीस मिलियन आठ सौ तेरह हजार पाँच सौ उनासी। (ङ) 34,50,00,543 – चौतीस करोड़ पचास लाख पाँच सौ तैंतालीस | 345,000,543 – तीन सौ पैंतालीस मिलियन पाँच सौ तैंतालीस। (च) 1,02,03,04,050 – एक अरब दो करोड़ तीन लाख चार हजार पचास | 1,020,304,050 – एक बिलियन बीस मिलियन तीन सौ चार हजार पचास।

पृष्ठ 9 – प्र2: भारतीय स्थानीय मान पद्धति में लिखो: (क) एक करोड़ एक लाख एक हजार दस (ख) एक बिलियन एक मिलियन एक हजार एक (ग) दस करोड़ बीस लाख तीस हजार चालीस (घ) नौ बिलियन अस्सी मिलियन सात सौ हजार छह सौ।

उत्तर: (क) 1,01,01,010 (ख) $1,000,000,000 + 1,000,000 + 1,000 + 1 = 1,001,001,001 \rightarrow 1,00,10,01,001$ (ग) 10,20,30,040 (घ) $9,080,700,600 \rightarrow 9,08,07,00,600$ ।

पृष्ठ 9 – प्र3: <, > या = लगाओ: (क) 30 हजार ___ 3 लाख (ख) 500 लाख ___ 5 मिलियन (ग) 800 हजार ___ 8 मिलियन (घ) 640 करोड़ ___ 60 बिलियन।

उत्तर: (क) $30,000 < 3,00,000 \rightarrow <$ । (ख) $500 \text{ लाख} = 5 \text{ करोड़} = 5,00,00,000 = 50 \text{ मिलियन} > 5 \text{ मिलियन} \rightarrow >$ । (ग) $800 \text{ हजार} = 8,00,000 < 80,00,000 (8 \text{ मिलियन}) \rightarrow <$ । (घ) $640 \text{ करोड़} = 6.4 \text{ बिलियन} (6,40,00,00,000) < 60 \text{ बिलियन} \rightarrow <$ ।

पृष्ठ 10 – ऊपर, नीचे, कोई भी या सटीक संख्या की स्थितियाँ।

उत्तर: (क) ऊपर: समूह के लिए खाना या फल खरीदना, ताकि कोई भूखा न रहे। (ख) नीचे: स्कूल बस पकड़ने का बचा समय आँकना – सुरक्षित रहने के लिए कम समय मानो। (ग) कोई भी: दूर जगहों की दूरी (400 किमी या 450 किमी से फ़र्क नहीं पड़ता)। (घ) सटीक: बैंक का पैसा, दवा की मात्रा, परीक्षा के अंक। आप और भी खोज सकते हैं।

पृष्ठ 11 – (क) 3,87,69,957 (ख) 29,05,32,481 के पाँच निकटतम पड़ोसी; तथा वह संख्या जिसके पाँचों पड़ोसी 5,00,00,000 हैं।

उत्तर: (क) हजार 3,87,70,000; दस हजार 3,87,70,000; लाख 3,88,00,000; दस लाख 3,90,00,000; करोड़ 4,00,00,000। (ख) हजार 29,05,32,000; दस हजार 29,05,30,000; लाख 29,05,00,000; दस लाख 29,10,00,000; करोड़ 29,00,00,000। मैथ टॉक: पाँचों पड़ोसी 5,00,00,000 हों तो संख्या उससे 500 के भीतर होनी चाहिए (निकटतम हजार तय करता है): 4,99,99,500 से 5,00,00,499 तक – यानी 1000 संख्याएँ (5,00,00,000 सहित)।

पृष्ठ 11-12 – रॉकसी और एस्टू: $4,63,128 + 4,19,682$ और $14,63,128 - 4,90,020$ ।

उत्तर: योग: सटीक मान = 8,82,810। (क) रॉकसी कहती है 8,00,000 के पास और उससे अधिक – अधिक तो सही है पर योग 9,00,000 के ज़्यादा पास है, इसलिए एस्टू (9,00,000 के पास, उससे कम) सही और निकट है। (ख) 8,50,000 से अधिक, क्योंकि $4,63,128 > 4,50,000$ और $4,19,682 > 4,00,000$ । (ग) 8,83,128 से कम, क्योंकि $4,19,682 < 4,20,000$ । (घ) 8,82,810। अंतर: सटीक मान = 9,73,108। (क) रॉकसी (10,00,000 के पास, उससे कम) सही और निकट है; एस्टू का '9,00,000 से अधिक' सही है पर 9,73,108 दस लाख के ज़्यादा पास है। (ख) 9,50,000 से अधिक, क्योंकि $14,63,128 > 14,50,000$ और घटाई जाने वाली संख्या 5,00,000 से कम है। (ग) 9,63,128 से अधिक, क्योंकि $14,63,128 - 5,00,000 = 9,63,128$ और हम उससे कम घटा रहे हैं (4,90,020)। (घ) 9,73,108।

पृष्ठ 13 – भारतीय शहरों की जनसंख्या (प्र1-6)।

उत्तर: 1. 2001 से 2011 में अधिकांश शहर बढ़े (केवल कोलकाता थोड़ा घटा)। 2. शीर्षक: '2001 और 2011 में कुछ भारतीय शहरों की जनसंख्या'। 3. पुणे 2011: 31,15,431; वृद्धि = $31,15,431 - 25,38,473 = 5,76,958 \approx 6$ लाख। 4. सबसे अधिक वृद्धि बेंगलुरु में: $84,25,970 - 43,01,326 = 41,24,644$ । 5. लगभग दोगुने: बेंगलुरु, हैदराबाद, सूरत और वडोदरा (वडोदरा तो दोगुने से भी अधिक)। 6. मुंबई ÷ पटना = $1,24,42,373 \div 16,84,222 \approx 7.39$, अतः पटना की जनसंख्या को लगभग 7 से गुणा करो।

पृष्ठ 14 – मैथ टॉक और प्र1-2 (तेज़ गुणा)।

उत्तर: $\times 5 = \div 2 \times 10$ क्यों: क्योंकि $5 = 10 \div 2$, इसलिए 5 से गुणा = 10 से गुणा और 2 से भाग। प्र1: (क) $2 \times 1768 \times 50 = (2 \times 50) \times 1768 = 100 \times 1768 = 1,76,800$ । (ख) $72 \times 125 = 72 \times 1000/8 = 9 \times 1000 = 9000$ । (ग) $125 \times 40 \times 8 \times 25 = (125 \times 8) \times (40 \times 25) = 1000 \times 1000 = 10,00,000$ । प्र2: (क) $25 \times 12 = 100 \times 12 \div 4 = 100 \times 3 = 300$ । (ख) $25 \times 240 = 100 \times 60 = 6000$ । (ग) $250 \times 120 = 1000 \times 120 \div 4 = 1000 \times 30 = 30,000$ । (घ) $2500 \times 12 = 10,000 \times 3 = 30,000$ । (ङ) $1200 \times 1,00,000 = 12,00,00,000$ (और जोड़ियाँ भी चलेंगी, जैसे $12,000 \times 10,000$)।

पृष्ठ 14-16 – गुणनफल कितना लंबा? (पैटर्न व अंकों की गिनती)

उत्तर: $11 \times 11 = 121$; $111 \times 111 = 12321$; $1111 \times 1111 = 1234321$ । $3 \times 5 = 15$; $33 \times 35 = 1155$; $333 \times 335 = 111555$ । $66 \times 61 = 4026$; $666 \times 661 = 440226$; $6666 \times 6661 = 44402226$ । $101 \times 101 = 10201$; $102 \times 102 = 10404$; $103 \times 103 = 10609$ । m अंकों और n अंकों की संख्या के गुणनफल में $m + n - 1$ या $m + n$ अंक होते हैं। रॉकसी सही है: 2 अंकों का सबसे छोटा गुणनफल $10 \times 10 = 100$ (3 अंक) और हर गुणनफल $100 \times 100 = 10,000$ से कम (अधिकतम 4 अंक)। 3 अंक $\times$ 3 अंक से 4 अंकों की संख्या नहीं बन सकती (सबसे छोटा $100 \times 100 = 10,000$, 5 अंक)। 4 अंक $\times$ 2 अंक से 5 अंकों की संख्या बन सकती है (सबसे छोटा $1000 \times 10 = 10,000$)। 5×5 अंक = 9 या 10; 8×3 अंक = 10 या 11; 12×13 अंक = 24 या 25।

पृष्ठ 16-18 – रोचक तथ्य: गणना करो और दोनों पद्धतियों में पढ़ो।

उत्तर: $1250 \times 380 = 4,75,000$ (चार लाख पचहत्तर हजार = 475 हजार) – पुरंदरदास के कीर्तन; यदि वे लगभग 50 वर्ष रचते रहे तो लगभग 9,500 कीर्तन प्रति वर्ष। $2100 \times 70,000 = 14,70,00,000$ (14 करोड़ 70 लाख = 147 मिलियन) किमी – पृथ्वी से सूर्य। $6400 \times 62,500 = 40,00,00,000$ (40 करोड़ = 400 मिलियन) लीटर प्रति सेकंड – अमेज़न। $13,95,000 \div 150 = 9300$ किमी – मॉस्को से ब्लादिवोस्तोक ट्रेन। $10,50,00,000 \div 700 = 1,50,000$ किग्रा (1.5 लाख = 150 हजार) – वयस्क ब्लू व्हेल। $52,00,00,00,000 \div 130 = 4,00,00,00,000$ टन (400 करोड़ = 4 बिलियन) – 2021 में प्लास्टिक कचरा।

पृष्ठ 18-19 – क्या कभी सोचा है... ?

उत्तर: टाइटेनिक: $5000 \times 2500 = 1,25,00,000 > 1,24,42,373$, इसलिए मुंबई की आबादी बस-बस समा सकती है। चाँद: एक वर्ष में $100 \times 365 = 36,500$ किमी; 10 वर्ष में 3,65,000 किमी $< 3,84,400$ किमी, इसलिए रॉक्सी चाँद तक नहीं पहुँच पाएगी। सूरज: $14,70,00,000 \div 1000 = 1,47,000$ दिन ≈ 403 वर्ष – जीवन भर में नहीं। (क) 1 लाख पन्ने $\times 5$ ग्राम = 5,00,000 ग्राम = 500 किग्रा – उठा नहीं सकते। (ख) $250 \times 60 \times 24 = 3,60,000$ शिशु प्रतिदिन, 1 मिलियन (10 लाख) से कम – नहीं। (ग) 1 सिक्का/सेकंड $\rightarrow 24 \times 60 \times 60 = 86,400$ सिक्के प्रतिदिन – नहीं।

पृष्ठ 19-20 – Figure it Out प्र1-2।

उत्तर: प्र1 (क) 0-9 सभी अंक एक बार लेकर 5 का सबसे बड़ा गुणज: 9876543210 (0 पर समाप्त)। (ख) सबसे छोटी सम संख्या: 1023456798 (0 से शुरू नहीं हो सकती; अंत में चलने वाला सबसे छोटा सम अंक)। प्र2: अधिक अक्षर पाने के लिए लंबे और दोहराए शब्द लो: $77,77,777 = \text{'seventy-seven lakh seventy-seven thousand seven hundred seventy-seven'}$ में 60 अक्षर हैं ('lakh' गिनकर)। $73,73,373$ में भी 60। (पाठ्यपुस्तक की तरह 'lakhs' बहुवचन लें तो हर एक में 1 अक्षर और बढ़ेगा।)

प्र3: 9 अंकों की ऐसी संख्या जिसमें कोई भी दो अंक आपस में बदलने पर बड़ी संख्या बने। ऐसी कितनी संख्याएँ हैं?

उत्तर: दो अंक बदलने पर संख्या तभी बड़ी बनती है जब छोटा अंक पहले वाले स्थान पर हो – इसलिए हर अंक अपने दाईं ओर के सभी अंकों से छोटा होना चाहिए। अंक कड़ाई से बढ़ते क्रम में और सब अलग होने चाहिए (बराबर अंक बदलने पर वही संख्या मिलेगी)। 9 अंकों की संख्या 0 से शुरू नहीं हो सकती, इसलिए अंक 1, 2, 3, ..., 9 बढ़ते क्रम में: 123456789। ऐसी केवल 1 संख्या है। (ध्यान दें: उत्तर-पुस्तिका का उदाहरण 987654312 सही नहीं है, क्योंकि इसके पहले दो अंक बदलने पर 897654312 बनता है जो छोटा है।)

प्र4: 12345123451234512345 में से 10 अंक काटो ताकि शेष संख्या सबसे बड़ी हो।

उत्तर: हमें 10 अंक रखने हैं। संख्या सबसे बड़ी बनाने के लिए बड़े अंक से पहले आने वाले छोटे अंक हटाओ। इसी तरह चरण-दर-चरण बड़े अंक जितना हो सके आगे रखते हैं: 5534512345।

प्र5: कहाँ तक गिनना पड़ेगा कि दो क्रमागत संख्याओं के अंग्रेजी नामों में कोई अक्षर साझा न हो ?

उत्तर: मैंने 0 से 99,999 तक की सभी संख्याओं को 'and' के बिना अंग्रेजी शब्दों में लिखकर कंप्यूटर से जाँचा। इस सीमा में हर क्रमागत जोड़ी में कम से कम एक अक्षर साझा है। (अगर ऐसी जोड़ी है भी तो इससे बहुत आगे होगी - उत्तर-पुस्तिका में इस प्रश्न का हल नहीं दिया।)

प्र6: 1, 2, 3, ... को एक के बाद एक लिखें: (क) 1000वाँ अंक (ख) दस लाखवाँ अंक किस संख्या में है (ग) अंक '5' 5000वीं बार कब लिखा जाएगा ?

उत्तर: (क) 1-9 में अंक: 9। 10-99 में: $90 \times 2 = 180$ । कुल 189। शेष: $1000 - 189 = 811$ । 3 अंकों की संख्याएँ: $811 \div 3 = 270$ पूरी संख्याएँ (100 से 369) और 1 अंक बचा, जो 370 का पहला अंक है। इसलिए 1000वाँ अंक 3 है, संख्या 370 में। (ख) 1-9: 9; 10-99: 180; 100-999: 2700; 1000-9999: 36,000; 10,000-99,999: 4,50,000; 99,999 तक कुल = 4,88,889। दस लाख तक शेष: $10,00,000 - 4,88,889 = 5,11,111$; 6 अंकों की संख्याएँ: $5,11,111 \div 6 = 85,185$ पूरी संख्याएँ और 1 अंक बचा, अतः अगली संख्या: $1,00,000 + 85,185 = 1,85,185$ । इसलिए दस लाखवाँ अंक 1,85,185 में है। (ग) 5 की गिनती से: 1-9999 में 4000 बार 5 आता है; 10,000 के बाद और जुड़ते हैं और कुल 5000 13,495 पर पहुँचता है (13495 के अंत का 5)। मैंने कंप्यूटर से जाँचा: 13,495 तक ठीक 5000 बार 5 आता है। (उत्तर-पुस्तिका में 13995 दिया है, पर 13,995 तक 5200 बार 5 आता है, इसलिए 13,495 सही है।)

प्र7: कैलकुलेटर में केवल +10,000 और +100 बटन - व्यंजक व क्लिक।

उत्तर: (क) $20,800 = (2 \times 10,000) + (8 \times 100) \rightarrow 2 + 8 = 10$ क्लिक। (ख) $92,100 = (9 \times 10,000) + (21 \times 100) \rightarrow 9 + 21 = 30$ क्लिक। (ग) $1,20,500 = (12 \times 10,000) + (5 \times 100) \rightarrow 12 + 5 = 17$ क्लिक। (घ) $65,30,000 = 653 \times 10,000 \rightarrow 653$ क्लिक। (ङ) $70,25,700 = (702 \times 10,000) + (57 \times 100) \rightarrow 702 + 57 = 759$ क्लिक।

प्र8: कितने लाख मिलकर एक बिलियन बनाते हैं ?

उत्तर: 1 बिलियन = 100 करोड़ = 1,00,00,00,000। 1 लाख = 1,00,000 है, इसलिए $1,00,00,00,000 \div 1,00,000 = 10,000$ । अतः 10,000 लाख मिलकर एक बिलियन बनाते हैं।

प्र9: दो सेट के पत्ते 1-9: खाने भरो (ऊपर 7 खाने, नीचे 5, दाएँ-सरेखित) - (क) सबसे बड़ा योग (ख) सबसे छोटा अंतर।

उत्तर: (क) बड़े अंक बड़े स्थानों पर। ऊपर (7 अंक): 9, 9 सबसे ऊँचे दो स्थानों पर, फिर 8, 7, 6, 5, 4। नीचे (5 अंक): 8, 7, 6, 5, 4 (जोड़ियाँ 8-8, 7-7, 6-6, 5-5, 4-4 एक ही पाँच स्थानों में)। ऊपर 99,87,654 और नीचे 87,654: योग = 1,00,75,308 (10,075,308)। (ख) सबसे छोटा अंतर = सबसे छोटी ऊपर की संख्या - सबसे बड़ी नीचे की संख्या: ऊपर 1122334, नीचे 99887; अंतर = $11,22,334 - 99,887 = 10,22,447$ । (उत्तर-पुस्तिका (क) में 1,00,54,320 देती है, पर 1,00,75,308 बड़ा है, इसलिए वही सबसे बड़ा योग है।)

प्र10: पत्ते 4000, 13000, 300, 70000, 150000, 20, 5 (हर एक बार) से इन संख्याओं के पास

पहुँचो: (क) 1,10,000 (ख) 2,00,000 (ग) 5,80,000 (घ) 12,45,000 (ङ) 20,90,800।

उत्तर: (क) $(13000 \times 20) - 150000 = 2,60,000 - 1,50,000 =$ ठीक 1,10,000। (ख) $(70000 \times 5) - 150000 = 3,50,000 - 1,50,000 =$ ठीक 2,00,000। (ग) $150000 + (70000 \times 5) + (4000 \times 20) = 1,50,000 + 3,50,000 + 80,000 =$ ठीक 5,80,000। (घ) $(13000 + 70000) \times (20 - 5) = 83,000 \times 15 =$ ठीक 12,45,000। (ङ) $(5 \times (150000 - 13000)) + (20 \times (300 + 70000)) = 6,85,000 + 14,06,000 = 20,91,000 - 20,90,800$ से केवल 200 दूर। (कई उत्तर संभव हैं; पुस्तक के नमूना उत्तर (ग) और (ङ) में '4' और '14' का प्रयोग है जो पते नहीं हैं, इसलिए ये उत्तर लो।)

प्र11: 1 मिमी मोटे कितने सिक्के रखने पर स्टैच्यू ऑफ़ यूनिटी की ऊँचाई के बराबर होंगे?

उत्तर: ऊँचाई = 180 मी = 180×100 सेमी = 18,000 सेमी = $18,000 \times 10$ मिमी = 1,80,000 मिमी। सिक्कों की संख्या = $1,80,000 \div 1 = 1,80,000$ सिक्के।

प्र12: अल्बार्ट्रास रोज़ 900-1000 किमी उड़ता है; 12,000 किमी की यात्रा में कितने दिन?

उत्तर: 900 किमी प्रतिदिन पर: $12,000 \div 900 \approx 13.3$ दिन। 1000 किमी प्रतिदिन पर: $12,000 \div 1000 = 12$ दिन। अतः लगभग 12 से 14 दिन लगते हैं।

प्र13: बार-टेल्ड गॉडविट ने लगभग 11 दिन में 13,560 किमी उड़ान भरी - प्रतिदिन और प्रति घंटे दूरी।

उत्तर: प्रतिदिन: $13,560 \div 11 \approx 1,233$ किमी। प्रति घंटा: $1,233 \div 24 \approx 51$ किमी।

प्र14: ये ऊँचाइयाँ सोमू की इमारत (40 मी) से कितने गुना बड़ी हैं? चील 4500-6000 मी; एवरेस्ट 8850 मी; हवाई जहाज़ 10,000-12,800 मी।

उत्तर: चील: $4500 \div 40 = 112.5$ और $6000 \div 40 = 150$, यानी लगभग 112 से 150 गुना। माउंट एवरेस्ट: $8850 \div 40 \approx 221$ गुना। हवाई जहाज़: $10,000 \div 40 = 250$ और $12,800 \div 40 = 320$, यानी 250 से 320 गुना।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न - 1 अंक

1. एक लाख में कितने शून्य होते हैं? (1)

उत्तर: 5।

2. 1,00,00,000 को शब्दों में लिखो। (1)

उत्तर: एक करोड़।

3. सबसे छोटी 6 अंकों की संख्या क्या है? (1)

उत्तर: 1,00,000 (एक लाख)।

4. कितने लाख मिलकर एक करोड़ बनाते हैं? (1)

उत्तर: 100 लाख।

5. 10 लाख बराबर कितने मिलियन? (1)

उत्तर: 1 मिलियन।

6. 1,23,456 को शब्दों में लिखो। (1)

उत्तर: एक लाख तेईस हजार चार सौ छप्पन।

7. 76,068 को निकटतम हजार तक पूर्णांकित करो। (1)

उत्तर: 76,000।

8. 5072 बनाने के लिए न्यूनतम बटन-क्लिक? (1)

उत्तर: $5 + 0 + 7 + 2 = 14$ ।

9. 25×12 तेज़ी से निकालो। (1)

उत्तर: $100 \times 12 \div 4 = 300$ ।

10. दो 3 अंकों की संख्याओं के गुणनफल में कितने अंक हो सकते हैं? (1)

उत्तर: 5 या 6।

11. तुलना करो: 800 हजार ____ 8 मिलियन। (1)

उत्तर: <

12. 100 वर्षों में कितने दिन (लीप वर्ष छोड़कर)? (1)

उत्तर: $365 \times 100 = 36,500$ ।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न - 3 अंक

1. 4,07,704 और 50,05,050 को शब्दों में तथा 'दस लाख दो सौ पैंतीस' को अंकों में लिखो। (3)

उत्तर: 4,07,704 = चार लाख सात हजार सात सौ चार। 50,05,050 = पचास लाख पाँच हजार पचास। दस लाख दो सौ पैंतीस = 10,00,235।

2. 345000543 को भारतीय व अमेरिकी पद्धति में नाम सहित लिखो। (3)

उत्तर: भारतीय: 34,50,00,543 - चौतीस करोड़ पचास लाख पाँच सौ तैंतालीस। अमेरिकी: 345,000,543 - तीन सौ पैंतालीस मिलियन पाँच सौ तैंतालीस।

3. 6,72,85,183 के पाँच निकटतम पड़ोसी लिखो। (3)

उत्तर: हजार 6,72,85,000; दस हजार 6,72,90,000; लाख 6,73,00,000; दस लाख 6,70,00,000; करोड़ 7,00,00,000।

4. तेज़ी से निकालो: 72×125 और $125 \times 40 \times 8 \times 25$ । (3)

उत्तर: $72 \times 125 = 72 \times 1000 \div 8 = 9 \times 1000 = 9000$ । $125 \times 40 \times 8 \times 25 = (125 \times 8) \times (40 \times 25) = 1000 \times 1000 = 10,00,000$ ।

5. क्या 3 अंक $\times$ 3 अंक से 4 अंकों की संख्या बन सकती है? समझाओ। (3)

उत्तर: नहीं। सबसे छोटी 3 अंकों की संख्या 100 है और $100 \times 100 = 10,000$ में पहले से 5 अंक हैं। इसलिए गुणनफल सदा 5 या 6 अंकों का होगा।

6. यदि बस में 50 लोग आएँ तो क्या 1 लाख बसें मुंबई के 1,24,42,373 लोगों को ले जा सकती हैं? (3)

उत्तर: 1 लाख $\times$ 50 = 50 लाख लोग। मुंबई की आबादी 1 करोड़ 24 लाख से अधिक है, जो 50 लाख से ज़्यादा है। अतः नहीं, 1 लाख बसें सबको नहीं ले जा सकतीं।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. भारतीय और अमेरिकी पद्धतियों को कम से कम छह संख्याओं की तालिका सहित समझाओ और 9876501234 को दोनों में लिखो। (5)

उत्तर: भारतीय : कॉमा 3-2-2-2...; अमेरिकी : कॉमा 3-3-3...। 1,000 = एक हजार (दोनों); 10,000 = दस हजार (दोनों); 1,00,000 = एक लाख = 100,000 सौ हजार; 10,00,000 = दस लाख = 1,000,000 एक मिलियन; 1,00,00,000 = एक करोड़ = 10,000,000 दस मिलियन; 1,00,00,00,000 = एक अरब (100 करोड़) = 1,000,000,000 एक बिलियन। 9876501234 = भारतीय में 9,87,65,01,234 (9 अरब 87 करोड़ 65 लाख 1 हजार 234); अमेरिकी में 9,876,501,234 (9 बिलियन 876 मिलियन 501 हजार 234)।

2. सिस्टमैटिक सिप्पी कैलकुलेटर समझाओ। 40629, 56354 और 367813 के लिए न्यूनतम क्लिक निकालो और नियम लिखो। (5)

उत्तर: सिप्पी कम से कम क्लिक चाहता है, इसलिए सबसे बड़े संभव बटन लेता है। हर स्थान पर उसके अंक के बराबर बार एक बटन दबता है। $40629 = (4 \times 10,000) + (6 \times 100) + (2 \times 10) + (9 \times 1) \rightarrow 4 + 6 + 2 + 9 = 21$ क्लिक। $56354 = (5 \times 10,000) + (6 \times 1000) + (3 \times 100) + (5 \times 10) + (4 \times 1) \rightarrow 23$ क्लिक। $367813 = (3 \times 1,00,000) + (6 \times 10,000) + (7 \times 1000) + (8 \times 100) + (1 \times 10) + (3 \times 1) \rightarrow 28$ क्लिक। नियम: न्यूनतम क्लिक अंकों के योग के बराबर और व्यंजक संख्या का स्थानीय मान रूप होता है।

3. $4,63,128 + 4,19,682$ और $14,63,128 - 4,90,020$ का अनुमान लगाओ, फिर सटीक मान निकालो और बताओ किसका अनुमान निकट है। (5)

उत्तर: योग: $4,63,128 \approx 4.6$ लाख और $4,19,682 \approx 4.2$ लाख, इसलिए लगभग 8.8 लाख – 9,00,000 के पास और थोड़ा कम। सटीक योग = 8,82,810। अंतर: $14,63,128 \approx 14.6$ लाख, $4,90,020 \approx 4.9$ लाख, इसलिए लगभग 9.7 लाख – 10,00,000 के पास और थोड़ा कम। सटीक अंतर = 9,73,108। योग में एस्टू का अनुमान (9,00,000, उससे कम) निकट है; अंतर में रॉक्सी का अनुमान (10,00,000, उससे कम) निकट है। अनुमान से जाँचते हैं कि सटीक उत्तर उचित है।

4. दिखाओ कि m अंक $\times n$ अंक के गुणनफल में $m + n - 1$ या $m + n$ अंक होते हैं और उदाहरण दो। (5)

उत्तर: m अंकों की सबसे छोटी संख्या $10 \dots 0$ (1 और $m - 1$ शून्य) $= 10^{(m-1)}$ है और n अंकों की सबसे छोटी $10^{(n-1)}$ । उनका गुणनफल कम से कम $10^{(m+n-2)}$ है, जिसमें $m + n - 1$ अंक हैं। हर संख्या क्रमशः 10^m और 10^n से छोटी है, इसलिए गुणनफल $10^{(m+n)}$ से छोटा

है, यानी अधिकतम $m + n$ अंक। उदाहरण: 2 अंक $\times$ 2 अंक $\rightarrow$ 3 या 4 अंक ($10 \times 10 = 100$; $99 \times 99 = 9801$); 5 अंक $\times$ 5 अंक $\rightarrow$ 9 या 10; 8 अंक $\times$ 3 अंक $\rightarrow$ 10 या 11; 12 अंक $\times$ 13 अंक $\rightarrow$ 24 या 25।

