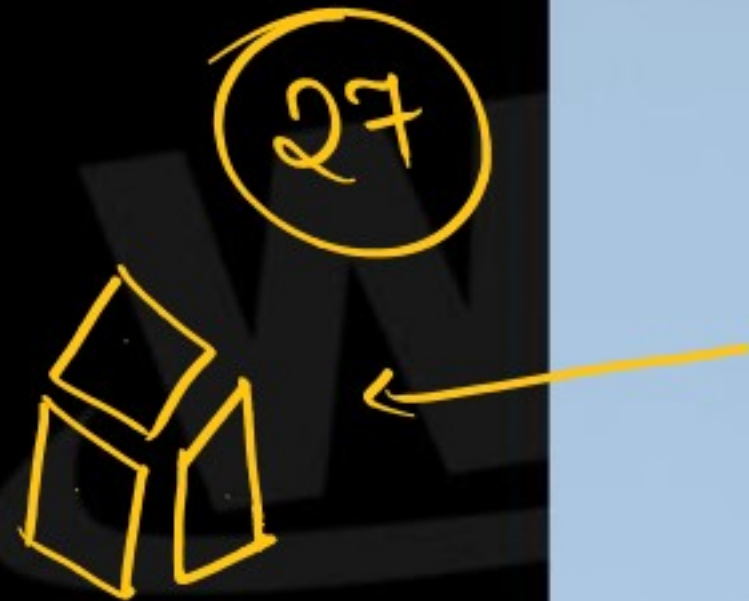


घन और घनाभ Cube & Cuboid

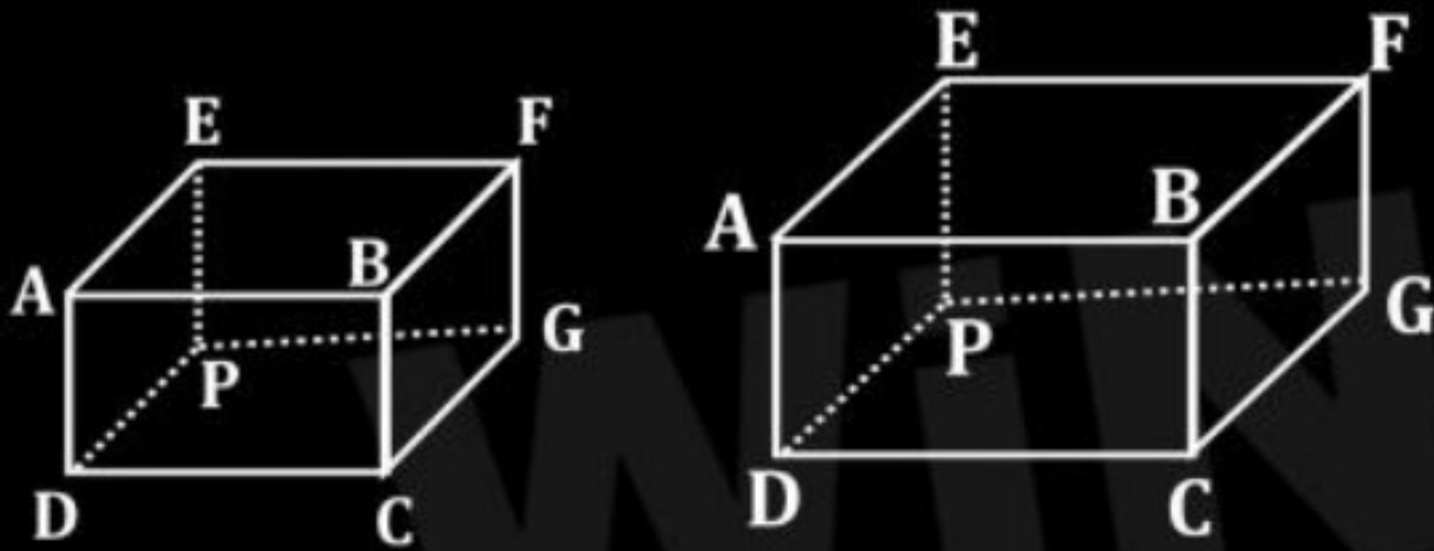
New
Topic



6 Sides

घन एवं घनाभ एक त्रिविमीय (Three Dimensional) आकृति है, जिससे 6 समह, 8 शीर्ष (कोने) तथा 12 किनारे होते हैं।

Cube and cuboid is a three dimensional shape, which has 6 faces, 8 vertices (vertices) and 12 edges.



Note:- घन की लम्बाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई आपस में बराबर होती है, जबकि घनाभ में लम्बाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई बराबर नहीं होते हैं।

I. सतहों (surface) की संख्या = 6 (तीन जोड़ा)

PDCG \Rightarrow ABFE

BFGC \Rightarrow AEDP

ABCD \Rightarrow EFGP

[प्रत्येक युग्म के सतह एक-दुसरे के विपरीत होते हैं।]

II. किनारों (Edge) की संख्या = 12

PG, CD, CG, FG, CB, BF, BA, AE, EF, DP, AD, EP

III. शीर्षों (corner) की संख्या = 8

❖ **घनों को काटना :-** यदि किसी घन को बराबर आयतन वाले N घनों में इस प्रकार विभाजित किया जाए कि उसकी प्रत्येक भुजा n भागों में विभाजित हो जाए तो विभाजन के पश्चात् प्राप्त कुल छोटे घनों की संख्या $N = n^3$ ✓ Short cut

Cutting cubes :- If a cube is divided into N cubes of equal volume in such a way that each of its sides is divided into n parts, then the total number of small cubes obtained after division is $N = n^3$

जहाँ $n = \frac{\text{बड़े घन की भुजा}}{\text{छोटे घन की भुजा}}$ ✓

$$\frac{9}{3} = 3^3 = 27$$

$$L = B = H = 8$$

$$l = b = h = 2$$

$$\Rightarrow \frac{8}{2}$$



$$\Rightarrow 4^3 = 64$$

$$\frac{8}{2} = 4$$



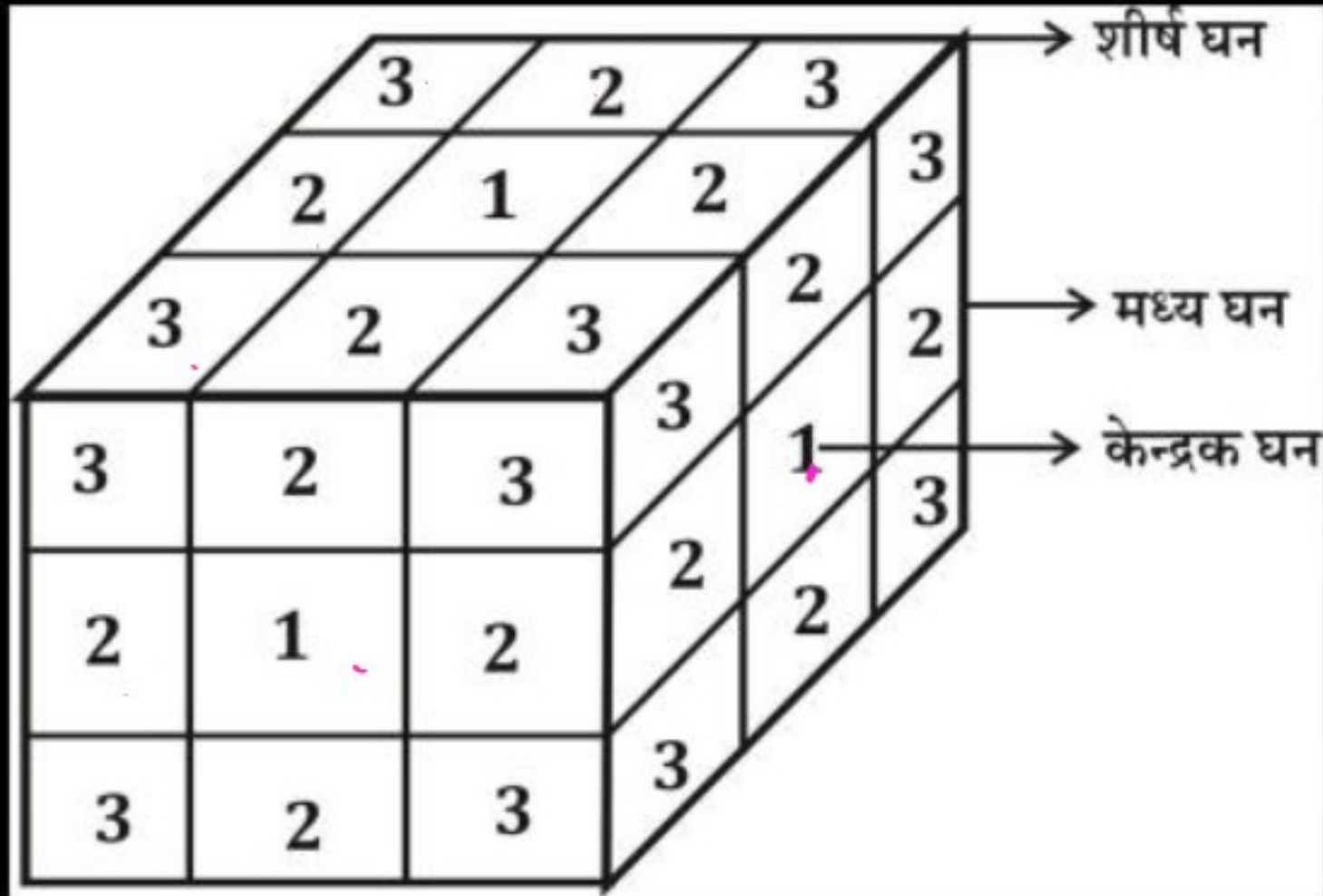
Reasoning by Aditya Patel Sir

Example:- किसी 9 सेमी भुजा वाले घन को 3 सेमी भुजा वाले छोटे-छोटे घनों में काटा जाता है तो निम्न तरह की स्थिति प्राप्त होगी-

If a cube of side 9 cm is cut into smaller cubes of side 3 cm, then the following situation will be obtained-

किसी 9 सेमी भुजा वाले घन को 3 सेमी वाले घन काटने के लिए $(9 \div 3) = 3$ भागों में बाँटेंगे। और प्रत्येक सतह को 3 भागों में बाँटने के लिए $(3-1) = 2$ कट लगेंगे। इस प्रकार बनने वाले छोटे-छोटे घन निम्न होंगे।

To cut a cube of side 9 cm into a cube of side 3 cm, we will divide it into $(9 \div 3) = 3$ parts. And it will take $(3-1) = 2$ cuts to divide each surface into 3 parts. The small cubes thus formed will be as follows.



Reasoning by Aditya Patel Sir

(1). शीर्ष घन:- ऐसे घन बड़े घन के कोनों से प्राप्त होंगे, इसलिए इन्हें शीर्ष घन (Corner Cubes) कहते हैं। शीर्ष घन की 3 सतह रंगी हुई होती है और 3 सतह रंगहीन होती है।

किसी घन में 8 कोने होते हैं, इसलिए शीर्ष घनों की संख्या भी 8 होगी।

(2). मध्य घन:- ऐसे घन बड़े घन के बीच में से निकलते हैं, इसलिए इन्हें मध्य घन (Middle Cube) कहते हैं। इनमें 2 सतह रंगी हुई होगी और 4 सतह रंगहीन होगी।

(3). केन्द्रीय घन:- ऐसे घन बड़े घन के केन्द्र (Center) से निकलते हैं। इसलिए इन्हें केन्द्रीय घन (Central Cubes) कहते हैं। ऐसे घनों की केवल 1 सतह रंगी हुई होती है। जबकि 5 सतह रंगहीन होगी।

(4). अंतः केन्द्रीय घन:- ऐसे घन बड़े घन के बिल्कुल अंदर के भाग से निकलते हैं। इसलिए इन्हें अंतः केन्द्रीय घन (Inner Central Cubes) कहते हैं। ऐसे घनों को रंगहीन घन भी कहते हैं क्योंकि इनकी एक भी सतह रंगी नहीं होती।

(1). Corner Cubes:- Such cubes will be obtained from the corners of the bigger cube, hence they are called corner cubes. The top cube has 3 surfaces colored and 3 surfaces uncoloured.

A cube has 8 corners, so the number of top cubes will also be 8.

(2). Middle Cube:- Such cubes come out from the middle of the big cube, hence they are called middle cubes. In these, 2 surfaces will be colored and 4 surfaces will be colourless.

(3). Central Cube:- Such cubes emerge from the center of the bigger cube. That's why they are called central cubes. Only 1 surface of such cubes is coloured. While 5 surface will be colourless.

(4). Inner central cube:- Such cube emerges from the very inner part of the bigger cube. That's why they are called inner central cubes. Such cubes are also called colorless cubes because none of their surface is colored.

प्रश्नों के प्रकार:- इस अध्याय से सामान्यतः दो प्रकार के प्रश्न पूछे जाते हैं।

(1) घनों के विभाजन के पश्चात् घनों की संख्या ज्ञात करना।

जब,

- I. जब घन को एक ही रंग से रंगा गया हो।
- II. जब घन को भिन्न-भिन्न रंग से रंगा गया हो।

(2) घनाभ के विभाजन के पश्चात् घनों की संख्या ज्ञात करना।

जब घन को एक ही रंग से रंगा गया हो/ When the cube is painted with only one colour:- :-

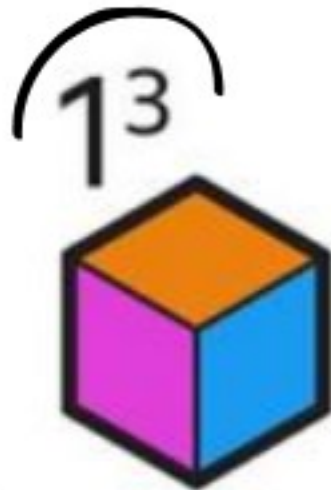
यदि हम एक घन की सभी सतहों को समान रंग से रंग देने के बाद बराबर कई घनों में विभाजित कर दे तो उसकी सभी सतहें रंगीन नहीं होंगी। बल्कि निम्न प्रकार के रंगे छोटे घन प्राप्त होंगे-

- (a) ऐसे छोटे घन जिनकी तीन सतहें रंगीन हों।
- (b) ऐसे छोटे घन जिनकी दो सतहें रंगीन हों।
- (c) ऐसे घन जिनकी एक ही सतह रंगीन हो।
- (d) ऐसे घन जिनकी एक भी सतह रंगीन न हो।

Note:- यदि बड़े घन की सभी सतहों को एक रंग से रंगकर उसके प्रत्येक भुजा को n बराबर भागों में बाँट दिया जाए तो-

$$\frac{12 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} = 6^3$$

$N=3$



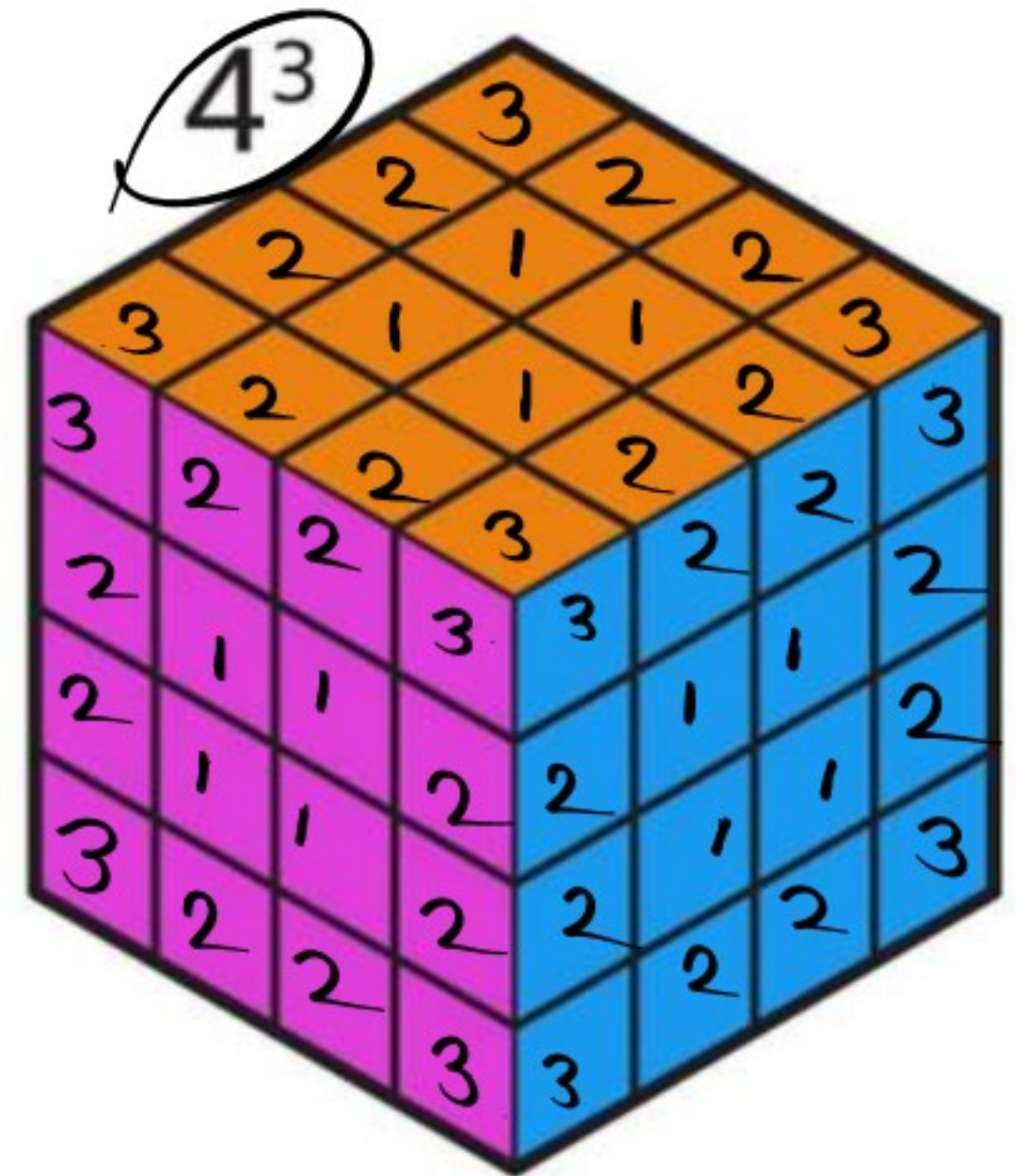
$$1 \times 1 \times 1 = 1$$



$$2 \times 2 \times 2 = 8$$



$$3 \times 3 \times 3 = 27$$



$$4 \times 4 \times 4 = 64$$

Formula:-

(a) कुल छोटे घनों की संख्या = n^3

(b) एक रंगीन सतह वाले घनों की संख्या = $(n-2)^2 \times 6$

(c) दो रंगीन सतह वाले घनों की संख्या = $(n-2) \times 12$

(d) बिना रंग वाली (रंगहीन) घनों की संख्या = $(n-2)^3$

(e) तीन रंगीन सतह वाले घनों की संख्या = 8

always

$$n=4$$

$$2^2 \times 6 = 24$$

$$2 \times 12 = 24$$

$$2^3 = 8$$

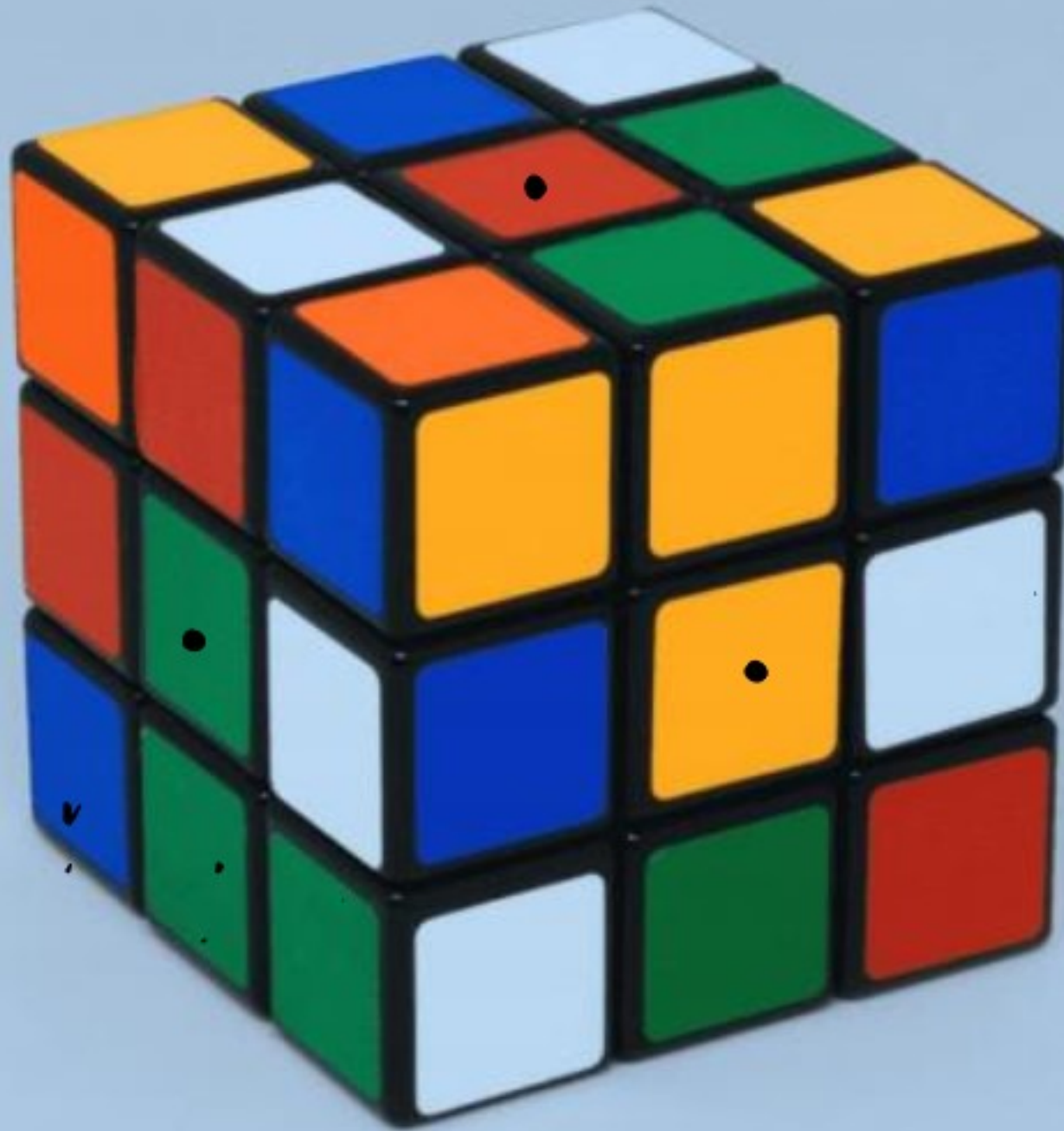
fix

Corners = 8

8 cubes

⇒ 3 color

27



Reasoning by Aditya Patel Sir

Example:- 3 सेमी भूजा वाले एक बड़े घन की सभी सतहों को हरा रंग से रंगकर प्रत्येक भुजा को तीन बराबर भागों में बाँट दिया जाए तो-

If all the surfaces of a big cube of side 3 cm are painted green and each side is divided into three equal parts-



$N = 3$

- (a) कुल छोटे घनों की संख्या क्या होगी। $3^3 = 27$
- (b) एक रंगीन सतह वाली घनों की संख्या क्या होगी। 6
- (c) दो रंगीन सतह वाली घनों की संख्या क्या होगी। 12
- (d) तीन रंगीन सतह वाली घनों की संख्या क्या होगी। 8
- (e) बिना रंग वाली (रंगहीन) घनों की संख्या क्या होगी। 1



18

$$\begin{array}{r} 18 \\ 3 \overline{) 18} \\ \underline{3} \\ 6 \end{array} \Rightarrow 6^3 = \underline{216}$$

1. एक 18 सेमी के ठोस घन से यदि 3 सेमी के छोटे-छोटे घन बनाए जाएँ तो कुल कितने घन बनेंगे?

If a solid cube of side 18 cm is made into smaller cubes of side 3 cm each, then how many cubes will be formed in all?

(a) 216

(b) 24

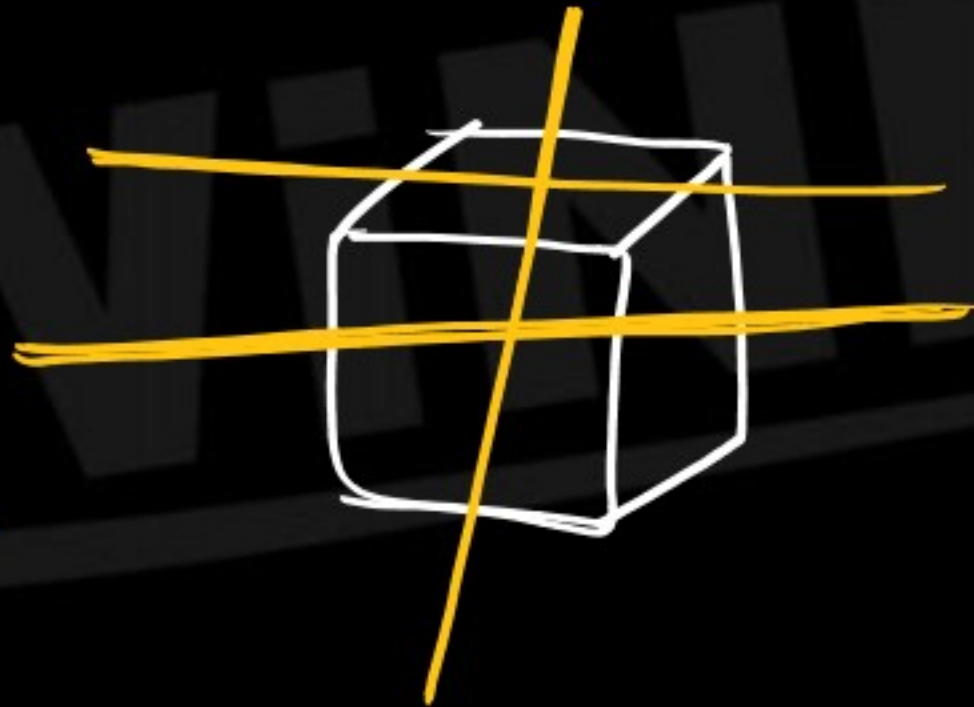
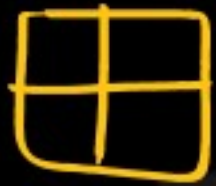
(c) 124

(d) 6

Cuts कटई = $\left(\frac{\text{बड़े घन की भुजा}}{\text{छोटे घन की भुजा}} - 1 \right) \times 3$

$$\left(\frac{4}{2} - 1 \right) \times 3$$

$$1 \times 3 = \textcircled{3} \text{ cut}$$



2. एक 4 सेमी के ठोस घन से 2 सेमी के छोटे-छोटे घन प्राप्त करने के लिए इसे कुल कितनी बार काटना होगा?

What is the total number of times a solid cube of side 4 cm needs to be cut to get smaller cubes of side 2 cm each?

(a) 2

(c) 5

☒ (b) 3

(d) 7

$$\frac{4}{2} = 2^3 = \textcircled{8}$$

Reasoning by Aditya Patel Sir

$$\left(\frac{\text{बड़े घन}}{\text{घन}}\right)^3 = \text{No.}$$

$$\left(\frac{A}{3}\right)^3 = \sqrt[3]{125}$$

$$\frac{A}{3} = 5$$

$$A = 15$$

3. एक घन को 125 भागों में विभाजित किया गया है। इस विभाजन से प्राप्त छोटे घनों की भुजा 3 सेमी है। बड़े घन की भुजा क्या रही होगी?

A cube is divided into 125 parts. The side of the smaller cube obtained from this division is 3 cm. What would have been the side of the bigger cube?

- (a) 5 सेमी (b) 10 सेमी
(c) 12 सेमी ☒ (d) 15 सेमी

$$\left(\frac{30}{a}\right)^3 = \sqrt[3]{216}$$

$$\frac{\cancel{30}}{a} = \cancel{6}$$

$$\underline{a = 5}$$

4. एक 30 सेमी भुजा वाले घन को बराबर आयतन के 216 छोटे घनों में विभाजित किया जाता है, तो प्रत्येक छोटे घन की भुजा की माप क्या होगी?

A cube of side 30 cm is divided into 216 smaller cubes of equal volume, then what will be the measure of the side of each smaller cube?

- (a) 5 सेमी (b) 6 सेमी
(c) 10 सेमी (d) 30 सेमी

निर्देश (5-10):- दी गई जानकारी का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें इन पर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

एक 3 सेमी के ठोस घन के सभी सतहों का लाल रंग से रंग दिया गया है और इसके बाद इसे काटकर 1 सेमी आकार वाले छोटे-छोटे घनों में परिवर्तित किया गया है।

Direction (5-10):- Study the given information carefully and answer the questions based on it.

A solid cube of side 3 cm is painted red on all its surfaces and is then cut into smaller cubes of size 1 cm each.

$$\frac{3}{1} = \textcircled{3}$$

$$N=3$$



$$(n-2)^2 \times 6$$

$$1^2 \times 6$$

$$\textcircled{6}$$

एक 3 सेमी के ठोस घन के सभी सतहों का लाल रंग से रंग दिया गया है और इसके बाद इसे काटकर 1 सेमी आकार वाले छोटे-छोटे घनों में परिवर्तित किया गया है।

A solid cube of side 3 cm is painted red on all its surfaces and is then cut into smaller cubes of size 1 cm each.

5. ऐसे कितने घन हैं, जिनके केवल एक सतह रंगे हुए हैं।

How many such cubes are there in which only one surface is coloured?

(a) 4

(b) 6

(c) 1

(d) 9

Reasoning by Aditya Patel Sir

$$N = 3$$

6. ऐसे कितने घन हैं, जिनके तीन सतह
रंगे हुए हैं?

**How many such cubes are there
whose three surfaces are coloured?**

(a) 4

(b) 6

~~(c) 8~~

(d) 12

WINNERS

$$(n-2) \times 12$$

$$1 \times 12$$

$$\textcircled{12}$$

7. कितने ऐसे घन हैं, जिनके केवल दो सतह रंगे हुए हैं?

How many such cubes are there in which only two surfaces are coloured?

(a) 4

(b) 6

(c) 8

~~(d) 12~~

Reasoning by Aditya Patel Sir

8. ऐसे कितने घन हैं, जिनके कोई भी सतह रंगे हुए नहीं हैं?

How many such cubes are there, none of whose surfaces are painted?

(a) 0

☒ (b) 1

(c) 4

(d) 6

$$(3-2)^3$$

$$1^3$$

①

Reasoning by Aditya Patel Sir

9. ऐसे कितने घन हैं, जिनके कम-से-कम दो सहत रंगे हुए हैं?

How many such cubes are there in which at least two faces are coloured?

(a) 15

(b) 18

(c) 31

(d) 20

$$\begin{array}{cc} \textcircled{2} & \textcircled{3} \\ \downarrow & \downarrow \\ 12 & + 8 \end{array}$$

$$\Rightarrow 20$$

At least two color } 2 color
कम से कम 2 रंग } 3 color

Reasoning by Aditya Patel Sir

$$N^3 = 3^3$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ - 1 \\ \hline 26 \end{array} \quad (\text{No color})$$

$$\underline{\underline{26}}$$

Ans

10. ऐसे कितने घन हैं, जिनके कम-से-कम एक सतह रंगी हुई हैं?

How many such cubes are there in which at least one edge is coloured?

- (a) 26 (b) 28
(c) 27 (d) 25

$$\left. \begin{array}{l} \text{Atleast 1} \\ \text{कम से कम 1} \end{array} \right\} 1 + 2 + 3$$

$$N^3 = 64 \checkmark$$

$$N = 4 \checkmark$$



निर्देश (11-14):- एक बड़े घन को लिया गया और उसके सभी सतहों को लाल रंग से रंग कर 64 बराबर भागों में बाँट दिया गया, तो-

Directions (11-14):- A big cube is taken and all its faces are painted red and divided into 64 equal parts, then-

Reasoning by Aditya Patel Sir

11. ऐसे कितने छोटे घन होंगे जिनके तीन सतह रंगीन होंगे?

How many such small cubes are there whose three faces are colored?

~~(a) 8~~

(b) 6

(c) 4

(d) 12

WINNERS

12. ऐसे कितने छोटे घन होंगे जिनके दो सतह रंगीन होंगे?

How many small cubes are there whose two surfaces are colored?

- | | |
|--------|--------|
| (a) 12 | (b) 18 |
| (c) 24 | (d) 8 |

WINNERS

13. ऐसे कितने छोटे घन होंगे जिनके एक सतह रंगीन होंगे?

How many such small cubes are there whose one surface is colored?

- | | |
|--------|--------|
| (a) 12 | (b) 24 |
| (c) 8 | (d) 6 |

WINNERS

14. ऐसे कितने घन होंगे जिनके कोई सतह
रंगीन नहीं होगा?

**How many such cubes are there
whose no surface is coloured?**

(a) 2

(b) 6

(c) 8

(d) 12

HW



ADITYA SIR



CLICK HERE



CLICK HERE



CLICK HERE



CLICK HERE



CLICK HERE



CLICK HERE

