

measurement-3d (ज्ञागमिति-3d)

Surface area and volume (पृष्ठीय क्षे. और आयतन)

Symmetric Solid - Cuboid, cube, cylinder, prism
(धनाग्र) (घन) (बेलन) (प्रिज्म)

ऊपर से नीचे तक स्क्रू जैसा →

LSA

Lateral Surface area = perimeter of base \times height
(पार्श्व सतह का क्षे.) = आधार का परिमाप \times ऊँचाई

Volume = area of base \times height
आयतन = आधार का क्षे. \times ऊँचाई

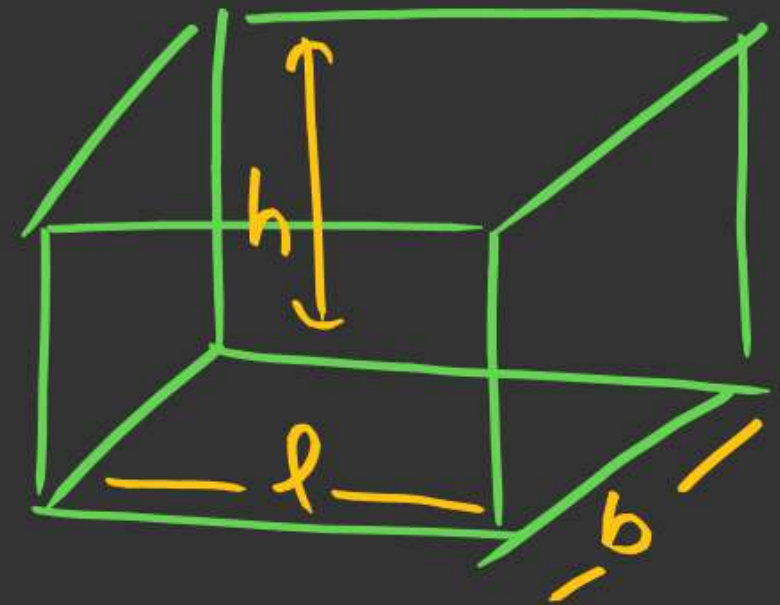
LSA
Total Surface area = LSA + 2 \times area of base.
कुल पृष्ठीय क्षे.

कुब्ज (घनाभ) - कमरा — base rectangle of $l \times b$

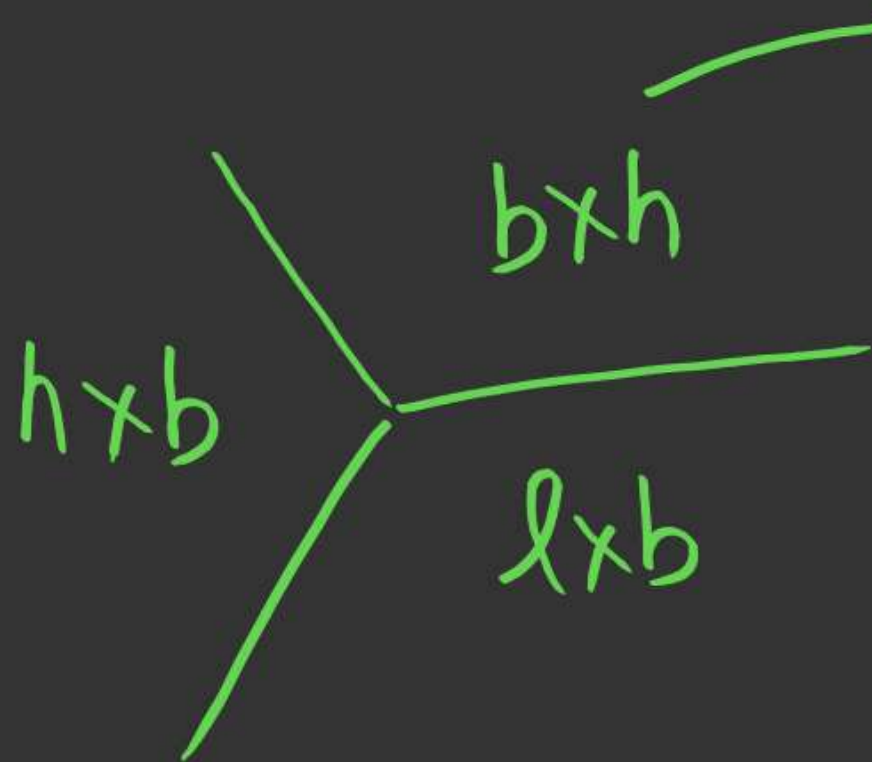
$$V.A. = l \cdot b \cdot h$$

$$L.S.A. = \text{चारों दीवारों का प्र.} = 2(l+b) \cdot h$$

$$\begin{aligned} T.S.A. &= 2(l+b) \cdot h + 2lb \\ &= 2(lb + bh + hl) \end{aligned}$$



$$\text{diagonal of cuboid} = \sqrt{l^2 + b^2 + h^2} = \text{max length of a rod that can be placed in a room.}$$



3 adjacent Surface of a cuboid.

area

$$x = bh$$

$$y = lb$$

$$z = hl$$

$$xyz = l^2 b^2 h^2$$

$$lbh = \sqrt{xyz} = \text{vol.}$$

Cube (घन) - एक ऐसा cuboid जिसमें $l=b=h=a$

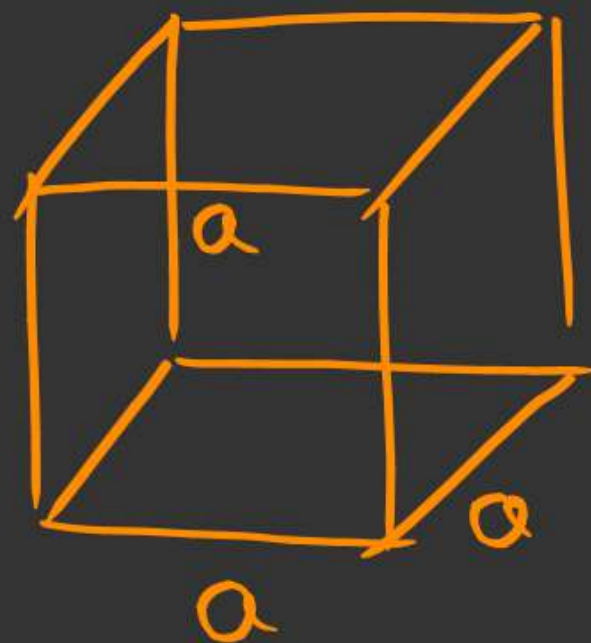
base - Square

$$Vol = a \cdot a \cdot a = a^3$$

$$LSA = 4a \cdot a = 4a^2$$

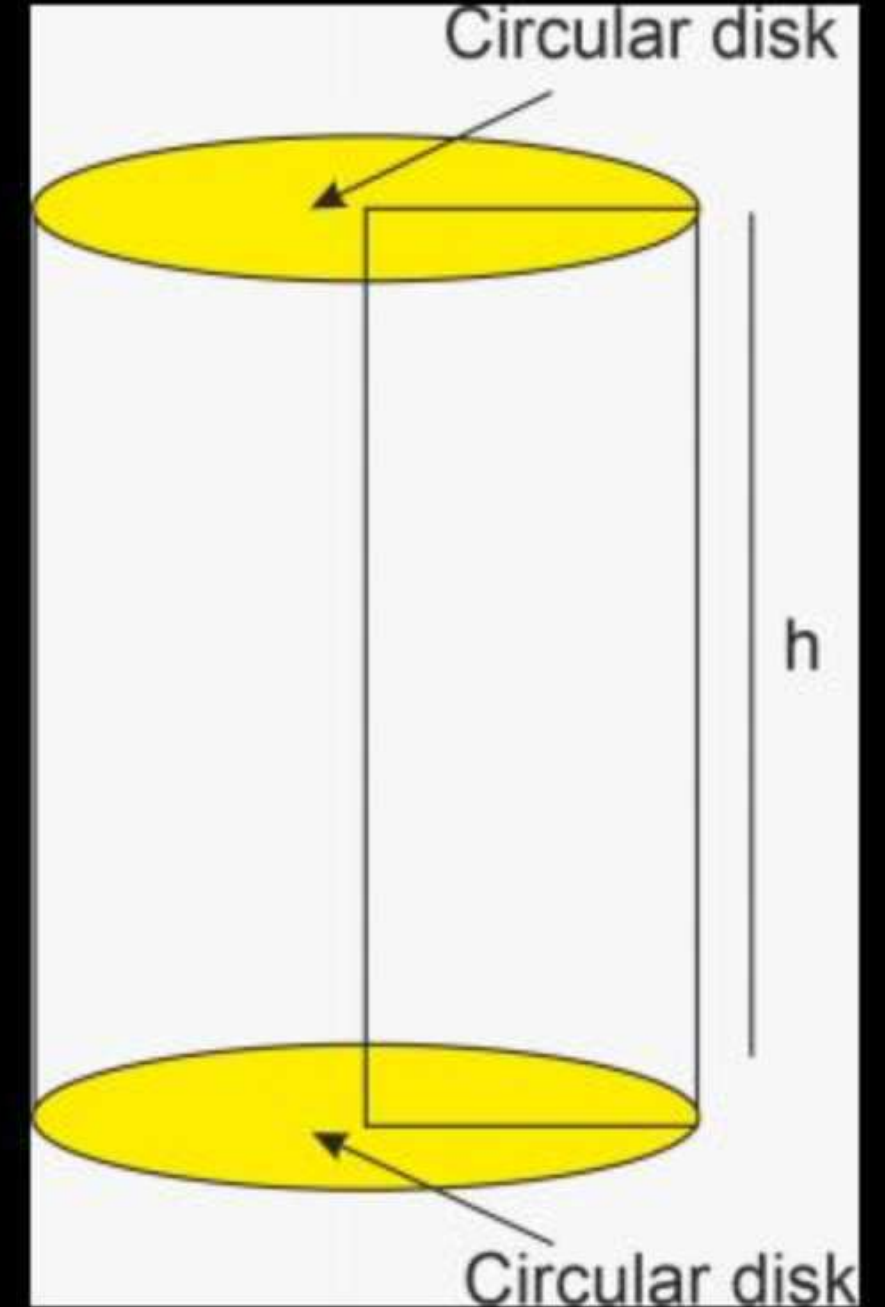
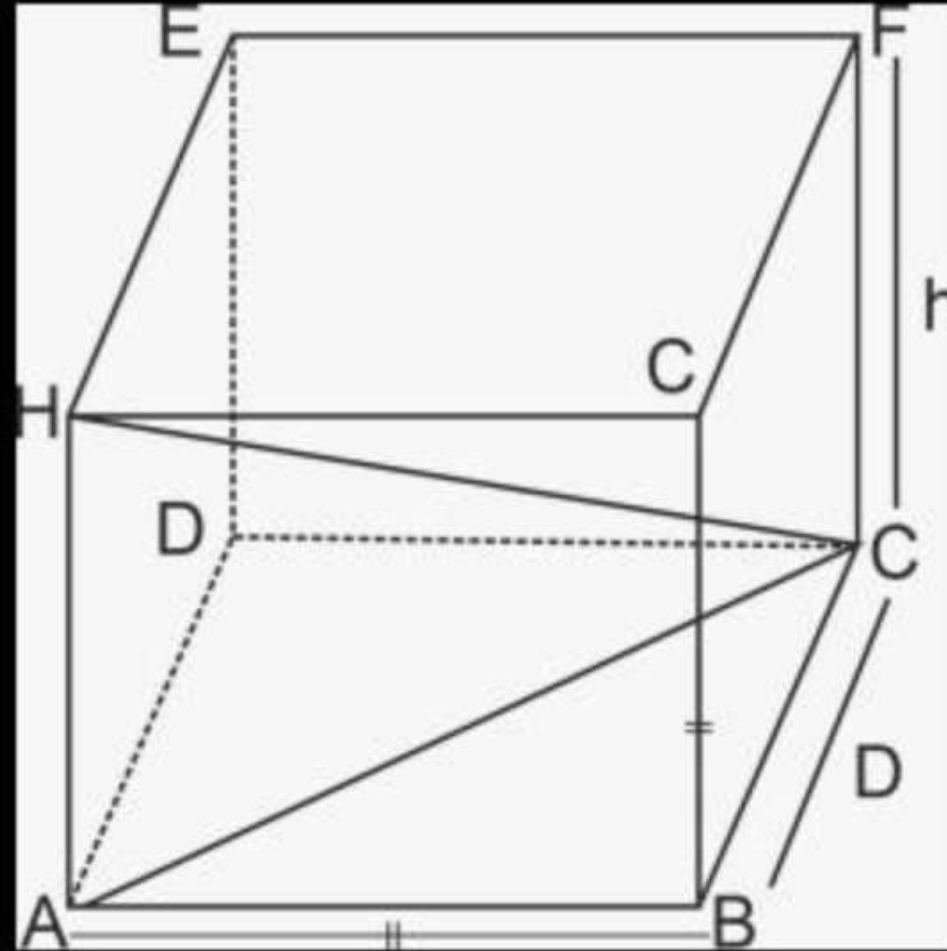
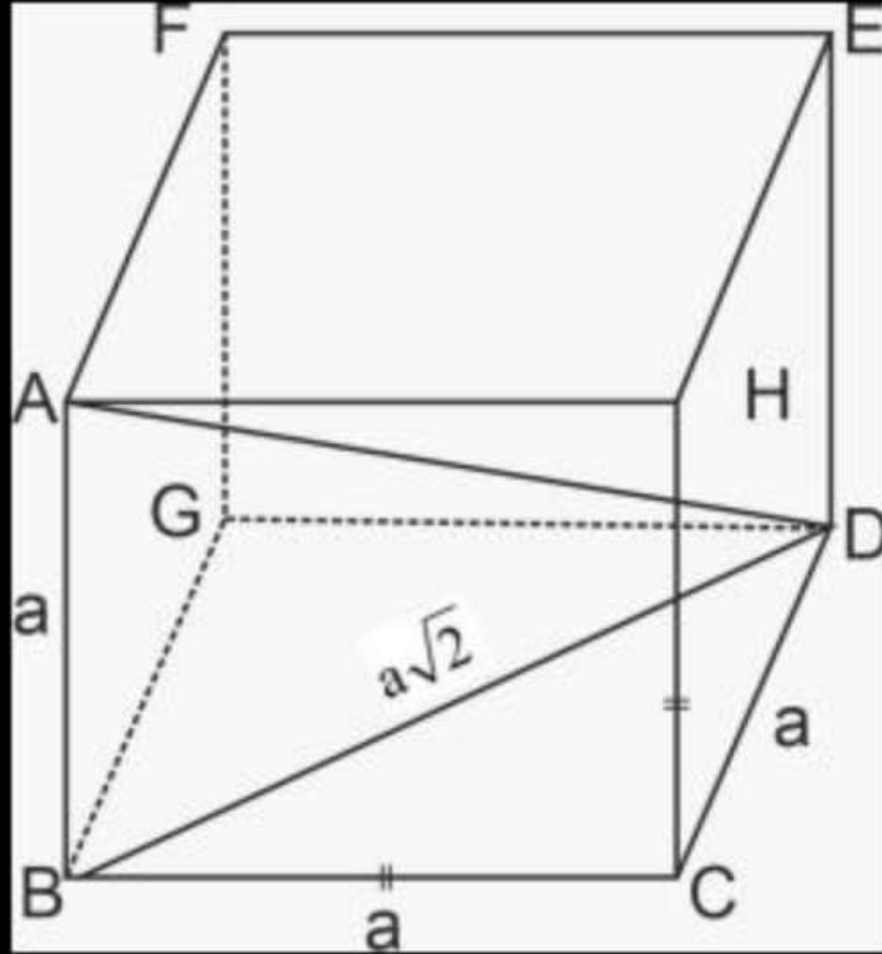
$$TSA = \textcircled{6a^2}$$

$$diagonal = \sqrt{3a^2} = \underline{a\sqrt{3}}$$



□ Surface Area and Volume / सतह क्षेत्र और आयतन

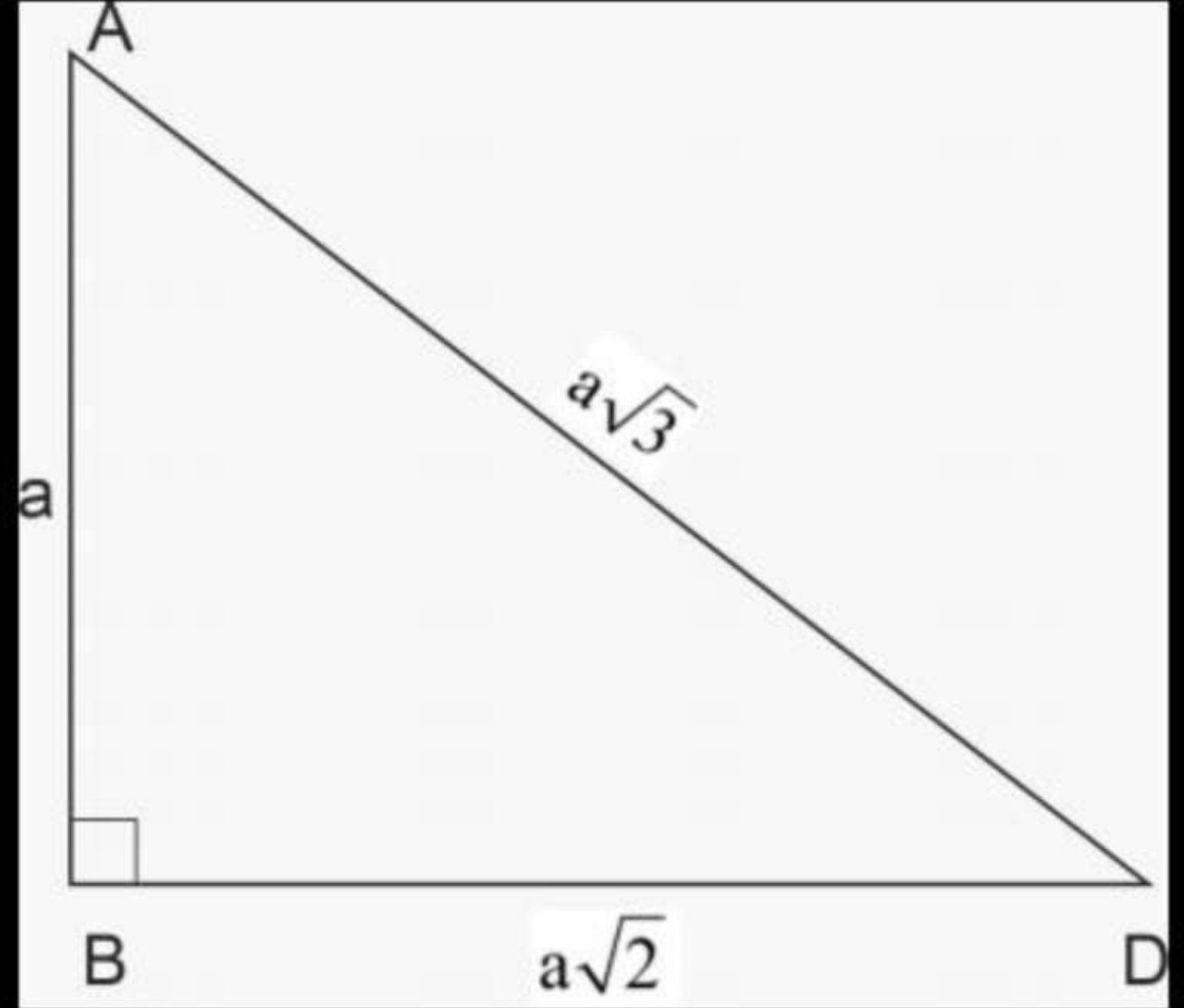
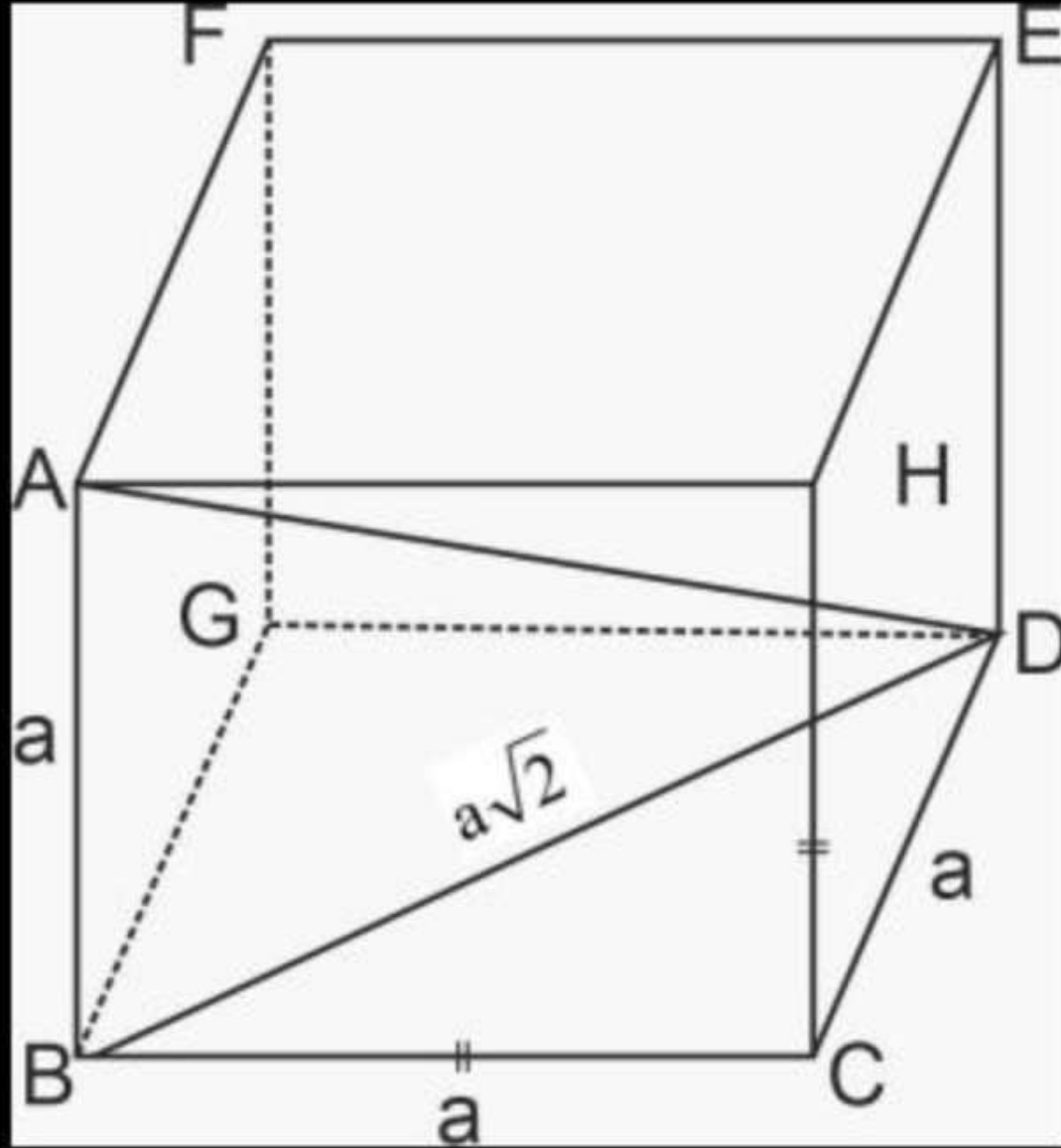
- Symmetric Figure / सममित चित्र : Cube(घन), Cuboid(घनाभ), Cylinder(बेलन), Prism



- *Volume*(आयतन)
 $= \text{Area of Base}(\text{आधार का क्षेत्र}) \times \text{Height}(\text{ऊँचाई})$
- *Lateral Surface Area*(पार्श्व सतह क्षेत्र)(*LSA*)
 $= \text{Base Perimeter}(\text{आधार परिधि}) \times \text{Height}(\text{ऊँचाई})$
- *Total Surface Area*(सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल)(*TSA*)
 $= LSA + 2 \text{ Area of Base}(\text{आधार का क्षेत्र})$

□ Cube(घन) : All sides are equal / सभी भुजा समान हैं

- Face(चेहरा) = 6
- Edge(भुजा) = 12
- Vertex(शीर्ष) = 8



- $Volume = a^2 \cdot a = a^3$
- $LSA = 4a \cdot a = 4a^2$
- $TSA = 4a^2 + 2a^2 = 6a^2$
- $Diagonal(\text{विकर्ण}) = a\sqrt{3}$

- By doing 1 cut, we get two cuboids / 1 कट करने से, हमें दो घनाभ मिलते हैं :

Now increase in TSA is $[2a^2]$

$$\text{TSA of these two parts} = 6a^2 + 2a^2 = 8a^2$$

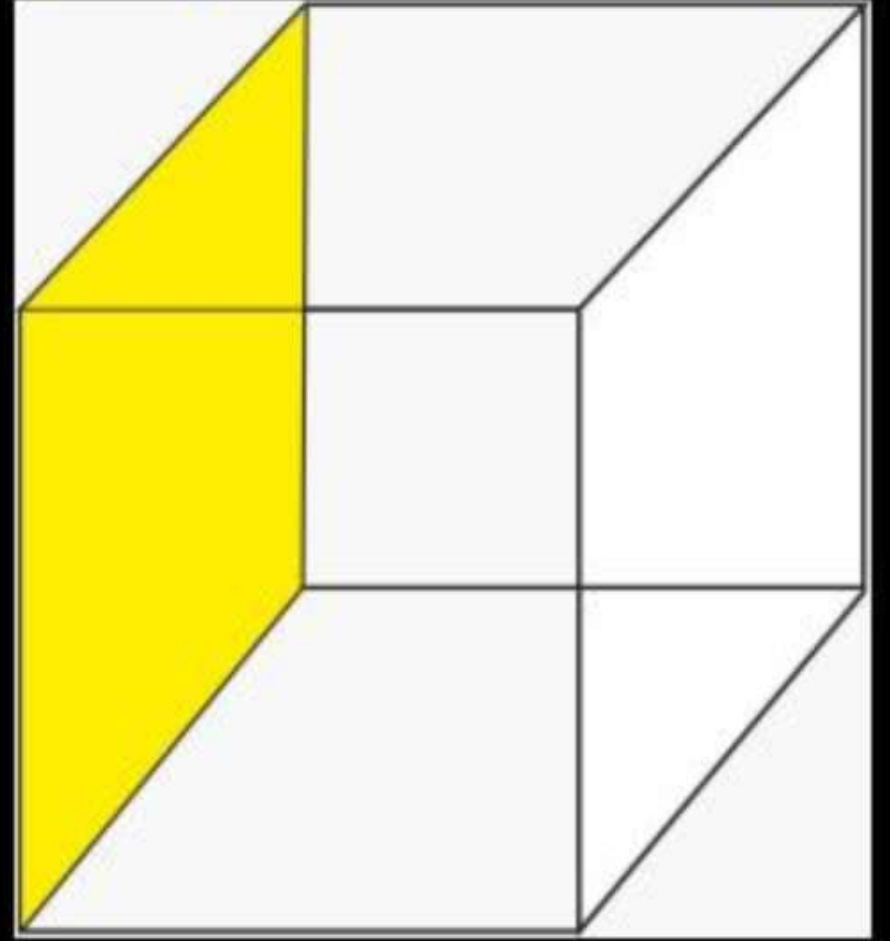
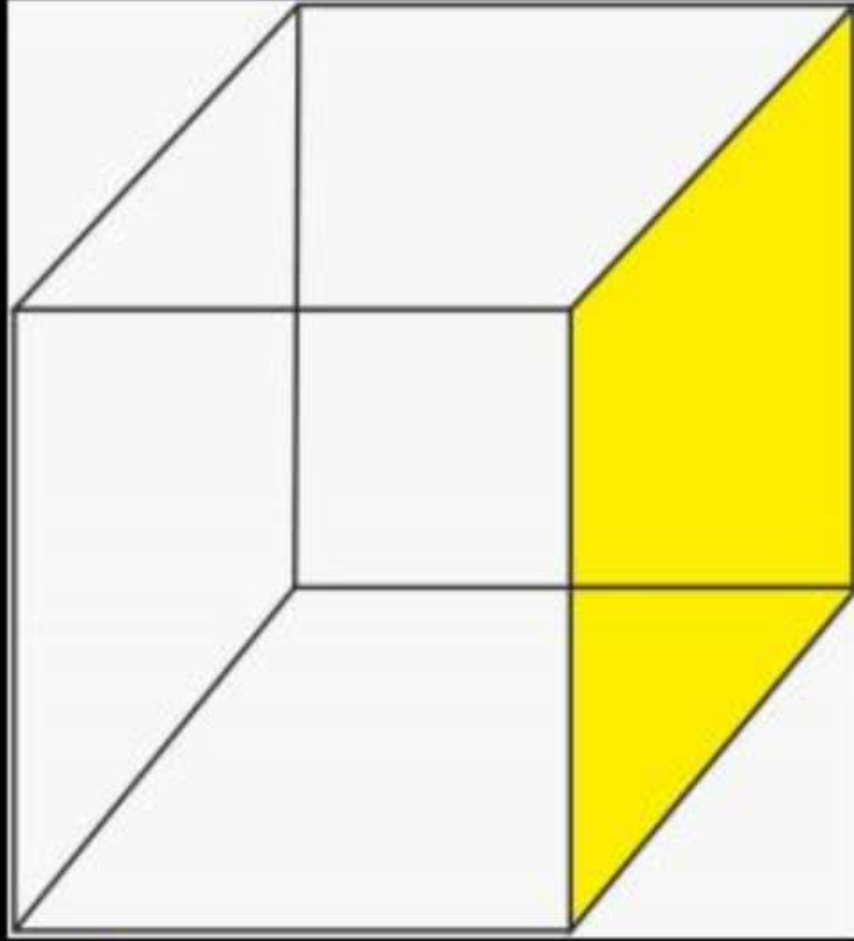
- By doing n cuts, we get (n+1) cuboids / n कट करने से, हमें (n + 1) घनाभ मिलते हैं :

Now increase in TSA = $2na^2$

$$\text{TSA of these parts (n+1)} = 2a^2(n + 3)$$

$$\text{TSA} = 2a^2(n + 3)$$

- Joining of cubes / घनो को जोड़ना : If we join two cubes there will be the loss of two surfaces / यदि हम दो घन में जोड़ते हैं तो दो सतह कम हो जाती है।

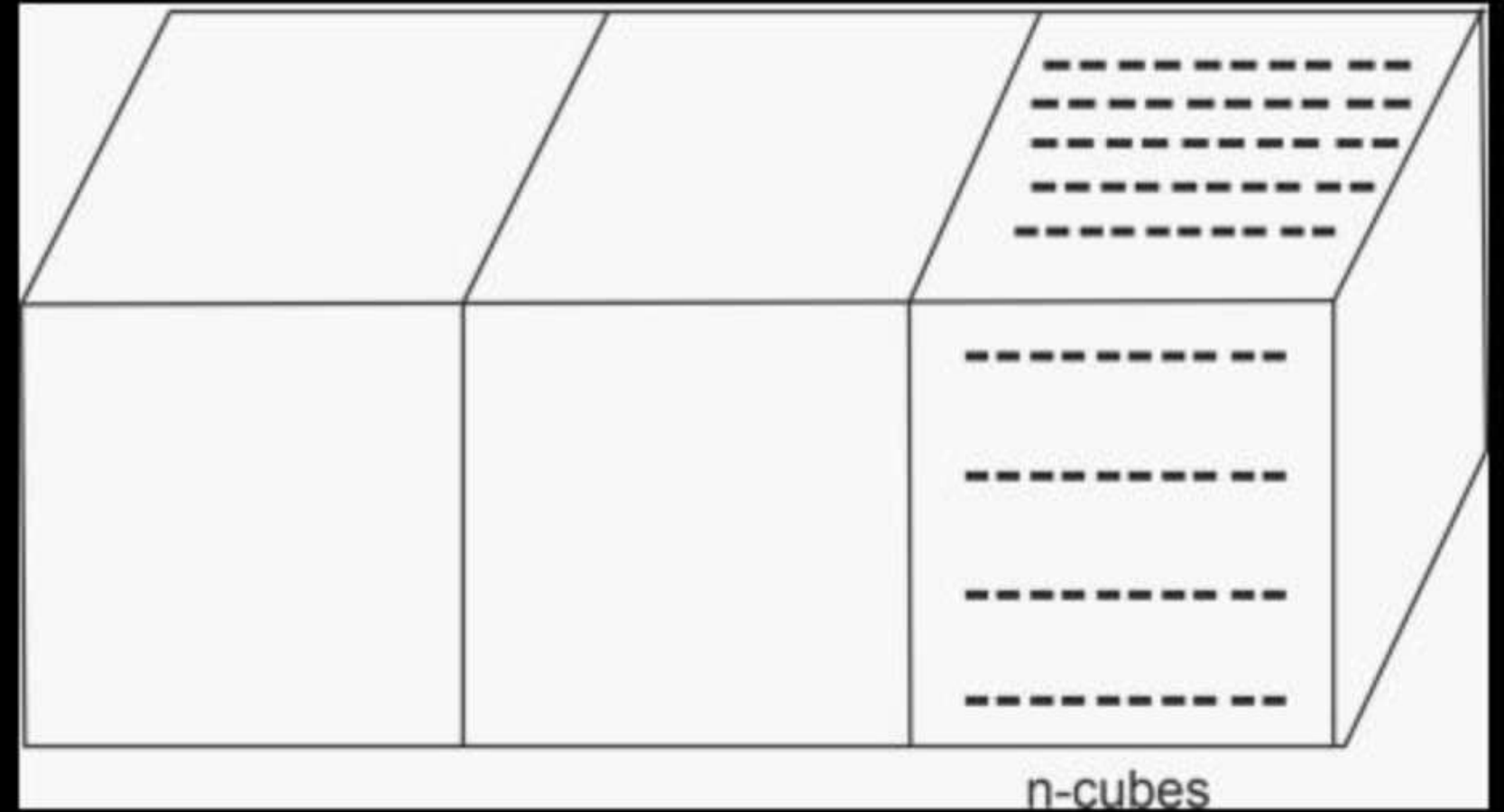


- $TSA = 6a^2 + 6a^2 - a^2 - a^2$
- $TSA = 10a^2$

- If we join three identical cubes there will be the loss of $2(3-1) = 4$ surfaces
- यदि हम तीन समान घन जोड़ते हैं तो $2(3-1) = 4$ सतह कम हो जाती है।
- Similarly, if we join n identical cubes, there will be the loss of $2(n-1)$ surfaces.
- इसी तरह, यदि हम n समान घन जोड़ते हैं , तो $2(n-1)$ सतह कम हो जाती है।

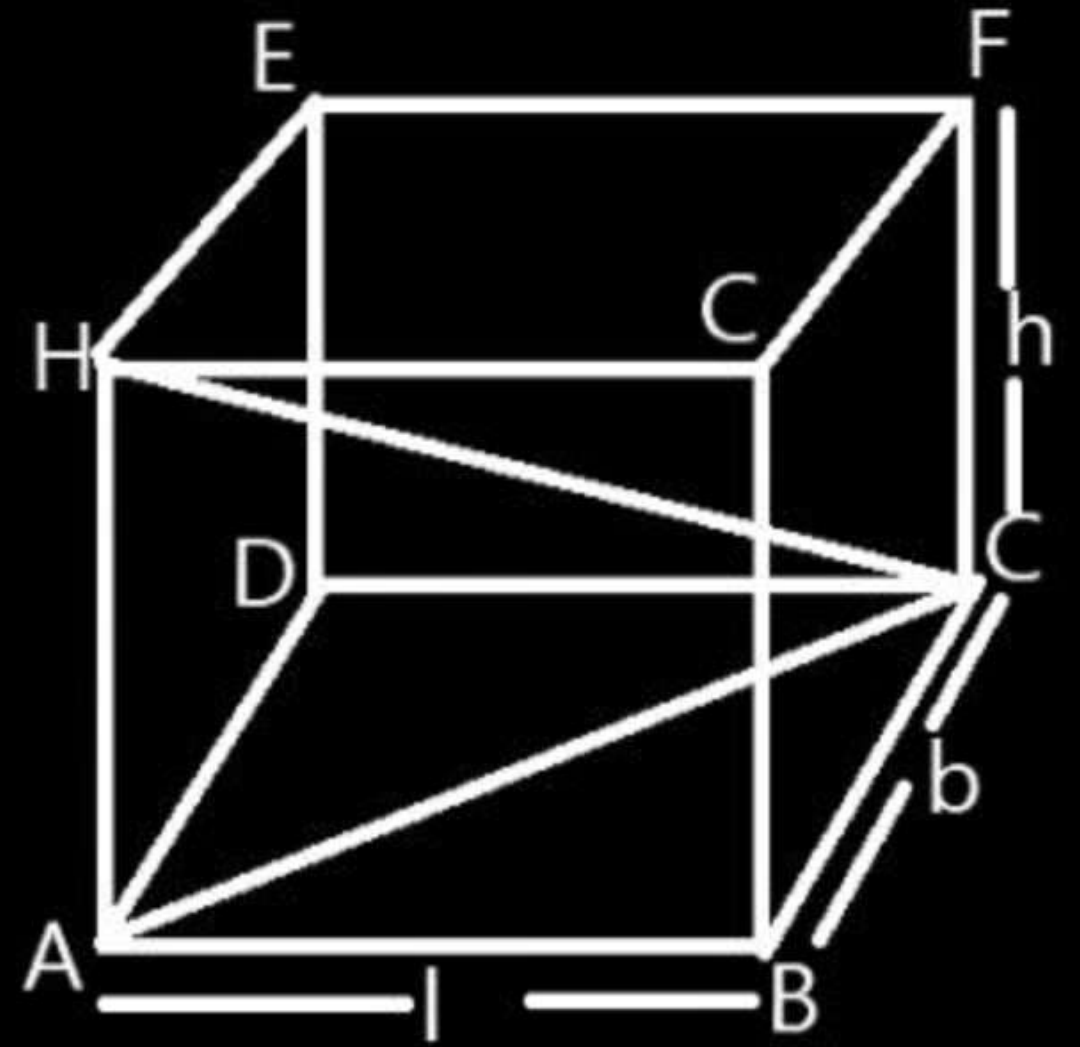
- $TSA = n6a^2 - 2(n - 1)a^2$

- $TSA_n = 2a^2(2n + 1)$



❑ Cuboid (घनाभ) :

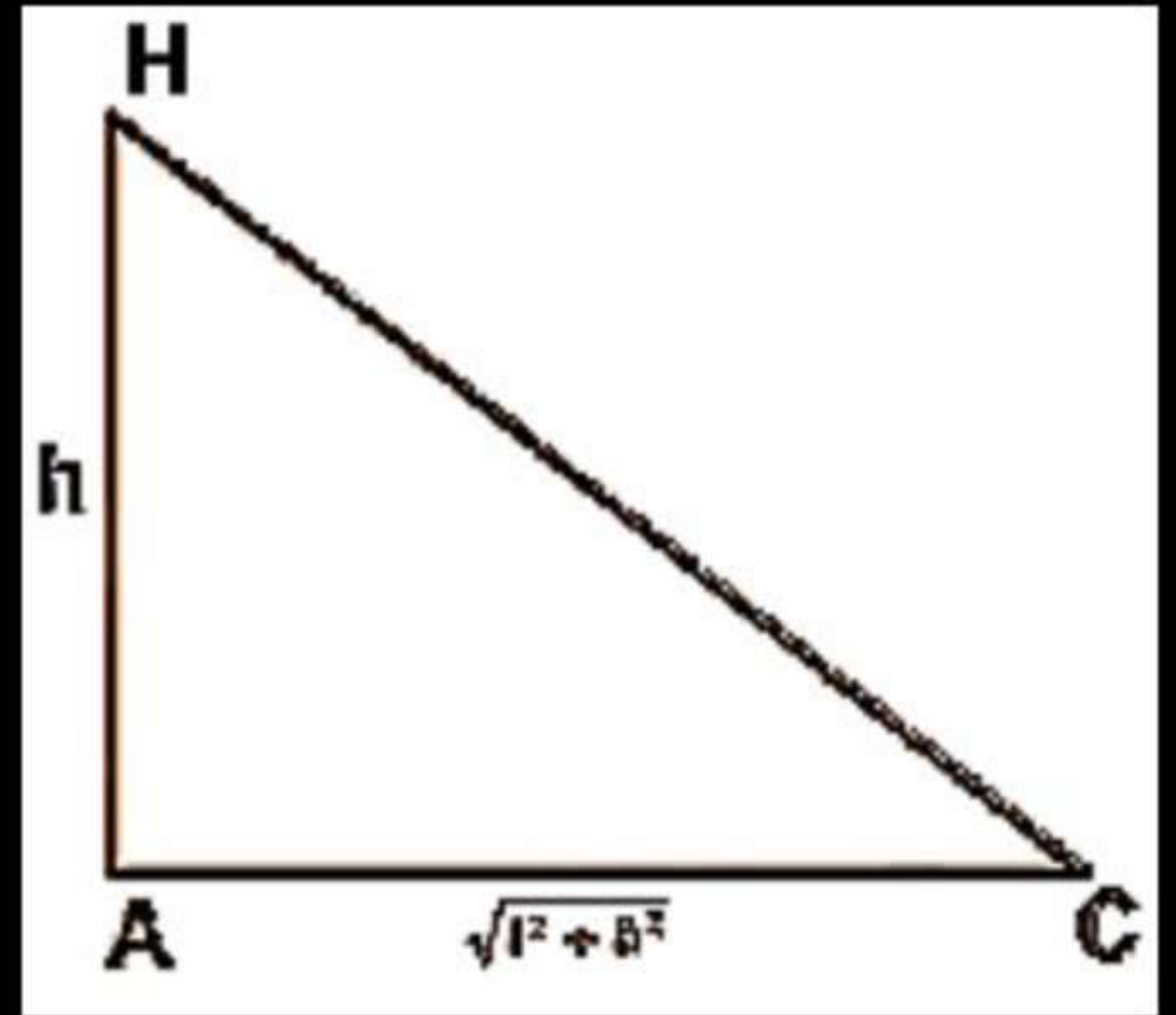
- $Volume(\text{आयतन}) = l \times b \times h$
- $LSA = 2bh + 2hl = 2(b + l)h$
- $TSA = 2(lb + bh + hl)$
- $Diagonal(\text{विकर्ण}) = \sqrt{l^2 + b^2 + h^2}$



- If $S_1 = lb, S_2 = bh, S_3 = hl$

- $Volume = \sqrt{S_1 S_2 S_3}$

- $(l + b + h)^2 = d^2 + TSA$
 $d = \sqrt{(l + b + h)^2 - TSA}$
 $TSA = (l + b + h)^2 - d^2$



$$6a^2 = 1176$$

$$a^2 = 196$$

$$a = 14$$

$$V = a^3 = 196 \times 14 \\ = 2744$$

If total surface area of a cube 1176 cm^2 then find the volume of cube?

यदि एक घन का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल 1176 वर्ग सेमी हैं तब घन का आयतन ज्ञात कीजिए?

- (a) 2744 cm^3 (b) 4096 cm^3
(c) 2352 cm^3 (d) 2730 cm^3

$$6a^2 = a^3$$

$$a = 6$$

$$d = a\sqrt{3} \\ = \underline{6\sqrt{3}}$$

If the numerical value of total surface area is equal to the volume of the cube, then find the diagonal of cube ?

यदि किसी घन का सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल और आयतन का संख्यात्मक मान बराबर है तो घन के विकर्ण की लम्बाई क्या होगी ?

- ✓ (a) $6\sqrt{3}$ (b) $12\sqrt{3}$
(c) $9\sqrt{3}$ (d) $8\sqrt{3}$

A cube of side length 3 cm and weighs 12 kg. What is the weight of the similar cube of same material whose side length is 12 cm ?

3 सेमी भुजा की लंबाई का एक घन और वजन 12 किलो है। उसी सामग्री के समान घन का वजन क्या है जिसकी भुजा की लंबाई 12 सेमी है ?

- (a) 768 kg (b) 678 kg
(c) 964 kg (d) 864 kg

Weight $\propto V \propto a^3$

3cm : \rightarrow 12cm
1 \rightarrow $\times 4$
weight
(1 \rightarrow 64) \rightarrow $\times 12$
12kg 768

$$4\text{cm} = a$$
$$\text{Vol} = a^3 = 64\text{cm}^3$$
$$\quad \quad \quad | \times 10$$

$$= \cancel{640\text{gm}} \times \frac{30}{8}$$

$$= 2400$$

If 1 cm^3 of silver weighs 10 gms and 8 gms of silver costs Rs.30, then find the cost of a silver cube of edge 4 cm ?

यदि 1cm^3 चांदी का वजन 10 ग्राम और चांदी का 8 ग्राम वजन रु 30 है, तो किनारे 4 सेमी के चांदी के घन की लागत ज्ञात करें ?

(a) Rs.800

(b) Rs.1200

(c) Rs.1920

(d) Rs.2400

Find the volume of a cube (in m^3), whose diagonal is 2.5m ?

घन का आयतन ज्ञात करें (m^3 में), जिसका विकर्ण 2.5 m है ?

$$a\sqrt{3} = 2.5 = \frac{5}{2}$$

$$3a = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

$$a^3 = \frac{125\sqrt{3}}{72}$$

$$a^3 = \frac{125\sqrt{3}}{72}$$

(a) $\frac{125\sqrt{3}}{72}$

(b) $\frac{625}{8}$

(c) $\frac{125\sqrt{2}}{32}$

(d) $\frac{125}{8}$

$$6a^2 = 14406$$

$$a^2 = 2401$$

$$a = 49$$

$$d = 49\sqrt{3}$$

If the surface area of a cube is 14406 cm^2 , then find the length of its diagonal?

यदि किसी घन का पृष्ठ क्षेत्रफल 14406 सेमी^2 है, तो उसके विकर्ण की लंबाई ज्ञात कीजिये?

- (a) $47\sqrt{3} \text{ cm}$ (b) $49\sqrt{2} \text{ cm}$
(c) $48\sqrt{3} \text{ cm}$ (d) $49\sqrt{3} \text{ cm}$

$$\frac{V-3}{V-1} \times 3$$

$$\text{Side} \rightarrow 3 : 18 \\ 1 : 6$$

$$\text{Vol} \rightarrow 1 : 6^3$$

$$1 : 216$$

How many cubes of 3 cm edge can be cut out of a cube of 18 cm edge?
3 सेमी किनारे के कितने घन को 18 सेमी किनारे के घन से बाहर काटा जा सकता है?

(a) 64

(b) 432

(c) 216

(d) None of these

$$10\% = \frac{1}{10}$$

Side 10 — 11

Vol 10^3 — 11^3

1000 — 1331

100 — 133.1

↓
33.1%

If each side of a cube is 13 cm is increased by 10%, then find the volume of the cube increased?

यदि किसी घन का प्रत्येक भुजा 13 सेमी 10% बढ़ जाता है, तो घन की बढ़ी हुई मात्रा ज्ञात कीजिए?

(a) 30% (b) 10%

(c) 33.1% (d) 25%

The surface area of a cube is $30\frac{3}{8}m^2$. Find its volume ?

एक घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल $30\frac{3}{8}m^2$ है तो इसका आयतन ज्ञात करे ?

(a) $11\frac{25}{64}m^3$

(b) $11\frac{27}{64}m^3$

(c) $10\frac{25}{64}m^3$

(d) $11\frac{25}{81}m^3$

RW

बड़े घन

Vol.

8 : 1

Side

2 : 1

A cube has a volume of 72 m^3 . It is divided into 8 equal cubes. Find the ratio of an edge of a smaller cube to an edge of the original cube ?

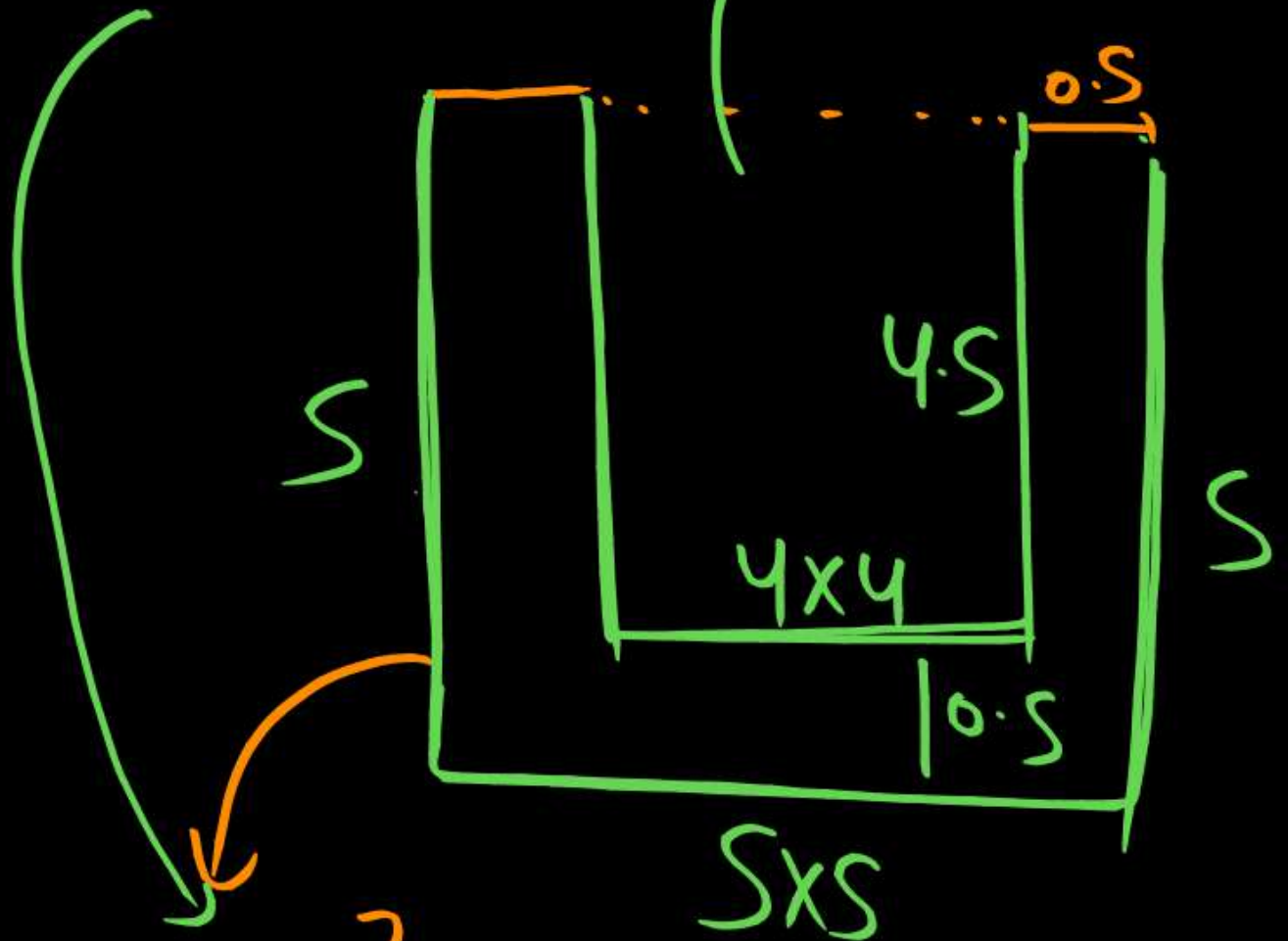
एक घन का आयतन 72 मी^3 है। इसे 8 समान घनों में बाँट दिया जाता है तो छोटे घन की भुजा तथा मूल घन के भुजा का अनुपात ज्ञात करें?

(a) $1 : 8$ (b) $1 : \sqrt{3}$

(c) $\sqrt{3} : 1$ (d) $2 : 1$

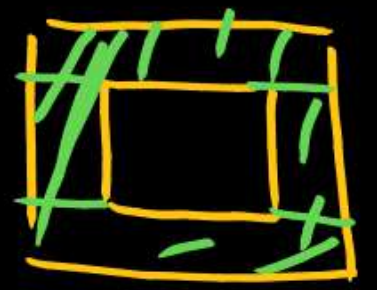
64-a2

ISA + area of hole

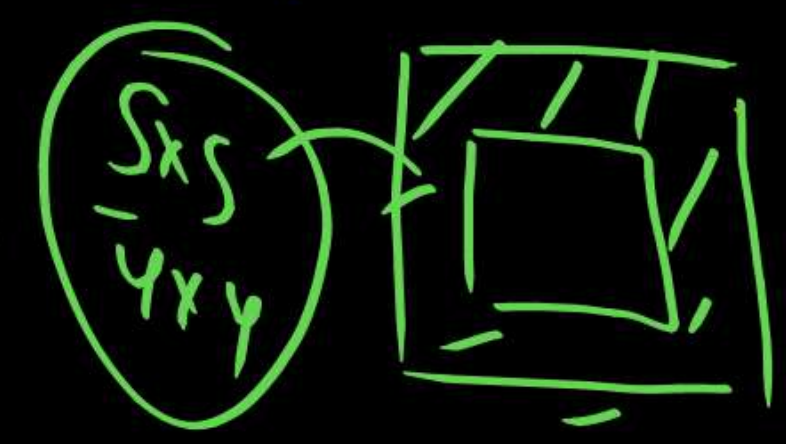


Find The total surface area of a one-side open cubical box of outer side of length 5 cm and thickness 0.5 cm ?
 बहरी भुजा 5 सेमी और मोटाई 0.5 सेंटीमीटर के एक तरफ खुले घनाकार बॉक्स का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल ज्ञात करे ?

- (a) 213 cm² (b) 214 cm²
 (c) 225 cm² ~~(d) 222 cm²~~



$$\begin{aligned}
 & S \times S^2 + 2(8) \cdot 4.5 + 4 \times 4 + S \times S - 4 \times 4 \\
 & = 125 + 72 + 16 + 9 \\
 & = 222
 \end{aligned}$$



Find the length of the largest rod that can be placed in a cubical box of side 2.5 m ?

2.5 मी. भुजा वाले एक घनाकार बॉक्स में रखी जा सकने वाली सबसे लम्बी छड़ की लम्बाई ज्ञात करे ?

- (a) 1 m (b) 2.5 m
(c) $2.5\sqrt{2}$ m (d) $2.5\sqrt{3}$ m

अ३

$$3, 4, 5$$
$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

$$3 \quad 4 \quad 5 \quad 6$$
$$3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3$$

What is the edge of a cube whose volume is equal to the sum of the volumes of the cubes of edge 6 cm, 8 cm and 10 cm?

उस घन की कोर ज्ञात कीजिए जिसका आयतन 6 से.मी., 8 से.मी. और 10 से.मी. कोर वाले घनों के आयतनों के योगफल के बराबर है।

(a) 5 cm

(b) 3 cm

(c) 6 cm

(d) 12 cm

SSC CGL 01.12.2022

$$6^3 + 8^3 + 10^3 = 12^3$$

$$3 \quad 4 \quad 5 \quad 6$$

Which of the following two will provide more volume?

निम्नलिखित में से कौन अधिक आयतन प्रदान करेगा?

I. A cuboid of edges 6 cm, 7 cm and 8 cm

6 से.मी., 7 से.मी. और 8 से.मी. वाले किनारे का एक

घनाभ

II. A cube of edge 7 cm/ 7 से.मी किनारे का एक घन

(a) Cube will have more volume

(b) Both will have equal volume

(c) Cuboid will have more volume

(d) Cannot be determined

SSC CGL 02.12.2022

$$6 \times 7 \times 8 \\ = \underline{336}$$

$$7^3 = 343$$

**The total surface area of a cube is 1536 m^2 .
Find its volume.**

एक घन का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल 1536 m^2 है। इसका आयतन ज्ञात कीजिए।

(a) 216 m^3

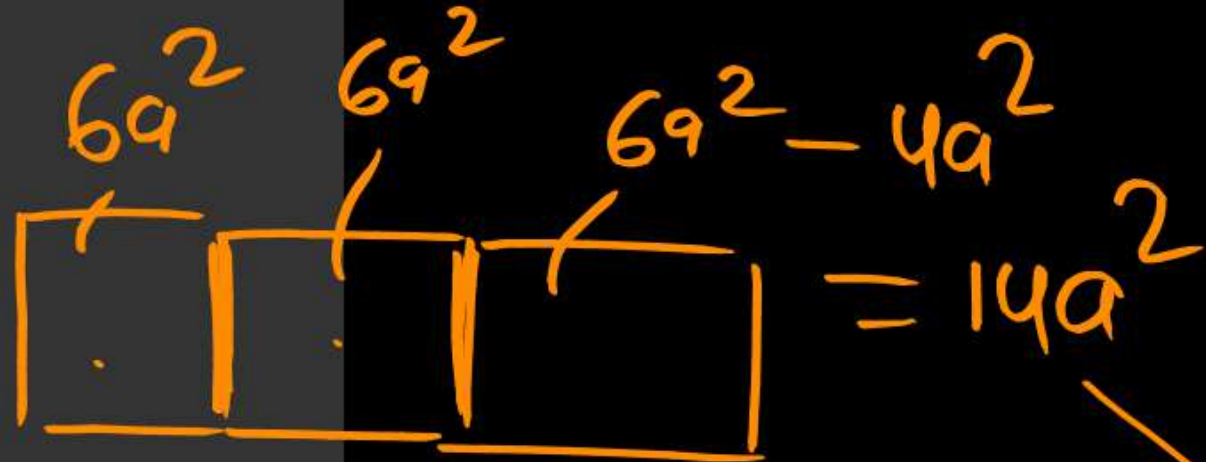
(b) 125 m^3

(c) 4096 m^3

(d) 729 m^3

SSC CGL 05.12.2022

$$\begin{aligned} 6a &= 1536 \\ a^2 &= 256 \\ a &= 16 \\ \therefore a^3 &= 4096 \end{aligned}$$



$$\left. \begin{array}{l} l = 3a \\ b = a \\ h = a \end{array} \right\}$$

Cuboid

$$= 2(lb + bh + hl)$$

$$= 2(3a^2 + a^2 + 3a^2) = 14a^2$$

$$a\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

$$a = 6$$

Three cubes of equal volume are joined end to end. Find the surface area of the resulting cuboid if the diagonal of the cube is $6\sqrt{3}$ cm.

बराबर आयतन वाले तीन घनों को सिरे से सिरे सटाकर आपस में जोड़ा जाता है। यदि घन का विकर्ण $6\sqrt{3}$ cm है, तो परिणामी घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

(a) 509 cm^2

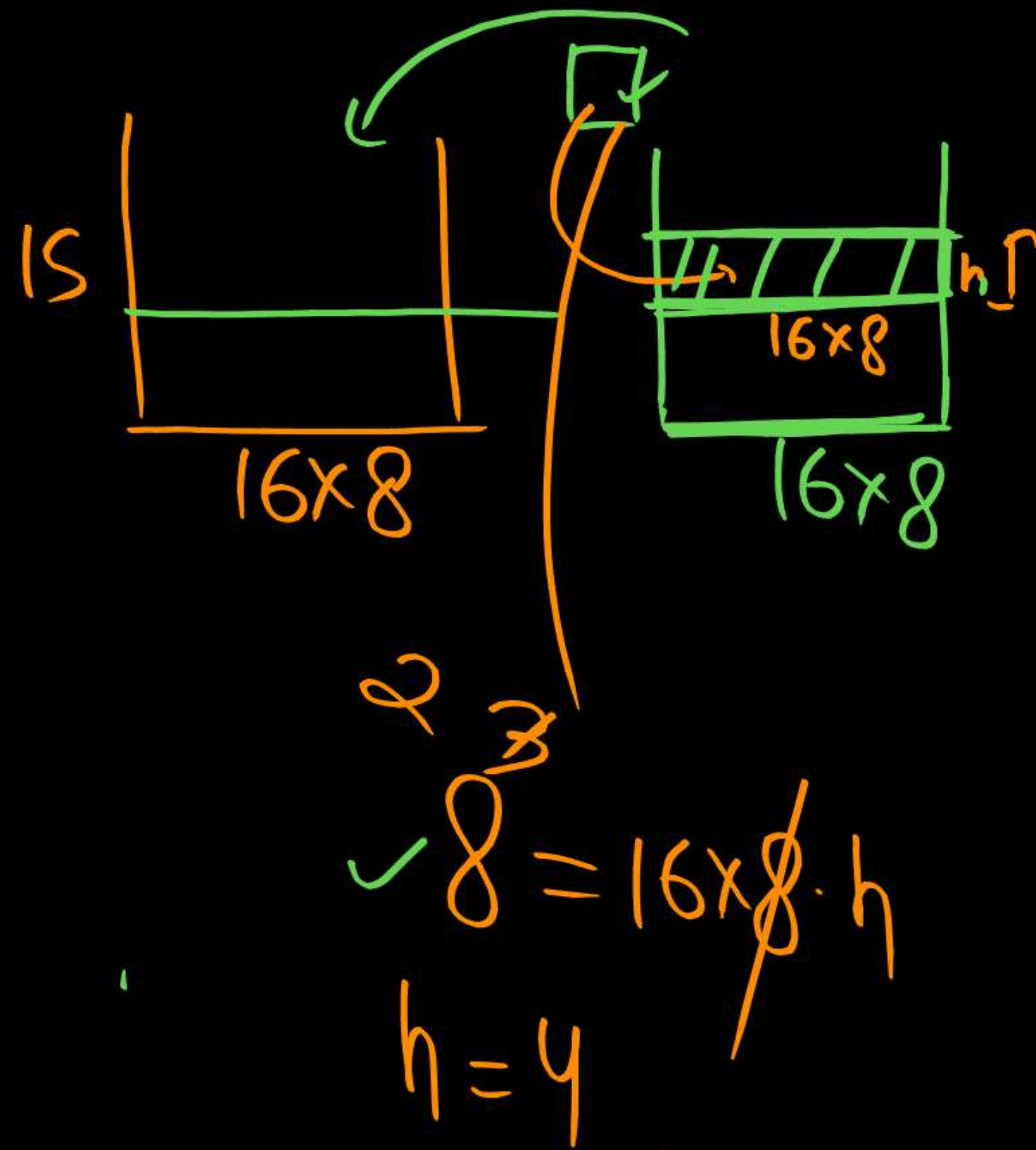
(b) 504 cm^2

(c) 516 cm^2

(d) 512 cm^2

SSC CGL 05.12.2022

$$14 \times 36 = 504$$



A solid cube of side 8 cm is dropped into a rectangular container of length 16 cm, breadth 8 cm and height 15 cm which is partly filled with water. If the cube is completely submerged, then the rise of water level (in cm) is:

8 सेमी भुजा वाले एक ठोस घन को 16 सेमी लंबाई, 8 सेमी चौड़ाई और 15 सेमी ऊंचाई वाले एक आयतकार कंटेनर में गिराया जाता है जो आंशिक से पानी से भरा है। यदि घन पूरी तरह से डूबा हुआ है, तो जल स्तर कितना ऊपर (सेमी में) उठेगा?

(a) 2

(b) 6

(c) 5

(d) 4

SSC CGL 11.04.2022 (1st Shift)

72
 9×6
 $12 \times 54 \times \cancel{72} = 8a^3$
 $a^3 = 9 \times 9 \times 9 \times 8$
 $a = 9 \times 2$
 $= 18$

A solid metallic cuboid of dimensions 12 cm × 54 cm × 72 cm is melted and converted into 8 cubes of the same size. What is the sum of the lateral surface areas (in cm²) of 2 such cubes?

12 सेमी × 54 सेमी × 72 सेमी आयामों के एक ठोस धातु के घनाभ को पिघलाया जाता है और उसी आकार के 8 घनों में परिवर्तित किया जाता है। ऐसे 2 घनों के पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल (सेमी² में) का योग कितना होगा?

- (a) 1944
- (b) 2592
- (c) 2268
- (d) 3888

$4a^2 + 4a^2$
 $= 8a^2$
 $= 8 \times 18^2 =$

SSC CGL MAINS 29 Jan 2022

$$X = 216$$

$$Y = 96$$

$$Z = 144$$

$$\text{Vol.} = \sqrt{XYZ}$$

$$= \sqrt{216 \times 96 \times 144}$$

$$8 a^3 = 12 \times 6 \times 6 \times 4$$

$$a = 6$$

The areas of three adjacent faces of a cuboidal solid block of wax are 216 cm^2 , 96 cm^2 and 144 cm^2 . It is melted and 8 cubes of the same size are formed from it. What is the lateral surface area (in cm^2) of 3 such cubes?

मोम के एक घनाभाकार ठोस ब्लॉक के तीन आसन्न फलकों के क्षेत्रफल 216 सेमी^2 , 96 सेमी^2 और 144 सेमी^2 है। इसे पिघलाकर समान आकार वाले 8 घन बनाए जाते हैं। ऐसे 3 घनों का पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल (सेमी² में) कितना होगा?

(a) 648

(b) 432

(c) 576

(d) 288

SSC CGL MAINS 03 Feb 2022

$$\begin{aligned} & 3 \cdot 4a^2 \\ &= 12a^2 \\ &= 12 \times 36 = 432 \end{aligned}$$

The surface area of a cube is 13.5 m^2 . What is the length (in m) of its diagonal?

किसी घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल 13.5 मीटर^2 है। इसके विकर्ण की लंबाई (मीटर में) ज्ञात करें।

(a) $2\sqrt{3}$

(b) 1.5

(c) 2

(d) $1.5\sqrt{3}$

RW

SSC CGL 24.08.2021 (Shift 03)