Bank Job Lecture Sheet

Lecture 13

Lecture Contents

☑ Geometry (Solid Substance)

Geometry (Solid Substance)

Basic Concept:

বই, ইট, বাক্স, গোলাকার বল ইত্যাদি ঘনবস্তু। এগুলো প্রত্যেকেই কিছু পরিমাণ স্থান (Space) দখল করে। সমতল বা বক্রতল দ্বারা বেষ্টিত শূন্যের কিছুটা স্থান দখল করে থাকে, তাকে ঘনবস্তু বলা হয়। যার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ আছে কিন্তু উচ্চতা নেই, তাকে তল বলে। ১টি ইটের ৬টি তল বা পৃষ্টতল আছে। দুইটি সমতল যে রেখায় ছেদ করে, তাকে ঘনবস্তুর ধার বা edge বলে। ১টি বাক্সের বা ইটের ৩টি পৃষ্টতল আছে এবং ১২টি edge বা ধার আছে।

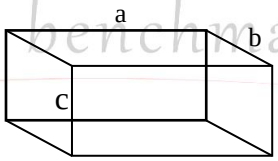
- একটি ক্রিকেট বল ১টি বক্রতল দ্বারা আবদ্ধ।

(i) আয়তাকার ঘনবস্তু (Rectangular Solid): তিনজোড়া সমান্তরাল আয়তাকার সমতল ক্ষেত্র দ্বারা আবদ্ধ ঘনবস্তুকে আয়তাকার ঘনবস্তু বলে।

আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য a, প্রস্থ b, উচ্চতা c একক হলে,

আয়তাকার ঘনবস্তুর ক্ষেত্রফল (Area) = $2ab + 2bc + 2ca$

$= 2(ab + bc + ca)$ বর্গ একক



কর্ণ (Diagonal) = $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক

আয়তন (Volumn) = abc ঘন একক।

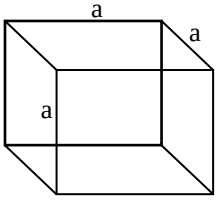
(ii) ঘনক (Cube): আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা সমান হলে তাকে ঘনক বলে।

দৈর্ঘ্য = প্রস্থ = উচ্চতা = a একক হলে,

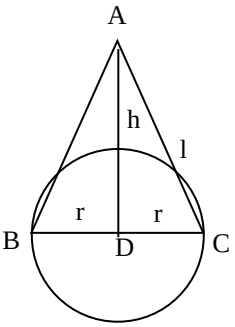
ঘনকটির ক্ষেত্রফল (Area) = $6a^2$

কর্ণ (Diagonal) = $\sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = \sqrt{3}\,a$

আয়তন (Volumn) = $a \times a \times a = a^3$



(iii) Cone (কোণক): কোন সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন একটি বাহুকে স্থির রেখে ঐ বাহুর চর্তুদিকে ত্রিভুজটিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তাকে কোণক বলে।



চিত্রে, ABC সমকোণী ত্রিভুজকে AD এর চর্তুদিকে ঘোরানোর ফলে ABC কোণক উৎপন্ন হয়েছে।
উচ্চতা = AD = h, ব্যাসার্ধ = DC = r হেলানো/তির্যক উচ্চতা = AC = l.

বক্রতলের ক্ষেত্রফল (curved area) = $\frac{1}{2}$ × ভূমির পরিধি × হেলানো উচ্চতা

$$= \frac{1}{2} \times \pi r \times l = \pi rl$$

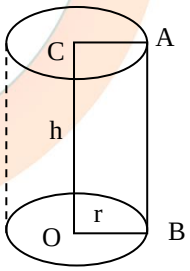
সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল (Total Surface area) = বক্রতলের ক্ষেত্রফল + ভূমিতলের ক্ষেত্রফল

$$= \pi rl + \pi r^2$$
$$= \pi r(l + r)$$

আয়তন (Volumn) = $\frac{1}{3}$ × ভূমিতলের ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

$$= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times h = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

(iv) Cylinder (বেলন): কোন আয়তক্ষেত্রের যে কোণ ১টি বাহুকে স্থির রেখে ঐ বাহুর চর্তুদিকে আয়তক্ষেত্রটিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তুর উৎপন্ন হয়, তাকে বেলন বলে। বেলনে দুই প্রান্তে বৃত্ত থাকে।



চিত্রে, ABOC ১টি বেলন।
ভূমির ব্যাসার্ধ = OB = r, উচ্চতা = OC = h
বক্রতলের ক্ষেত্রফল (Curved area) = ভূমির পরিধি × উচ্চতা

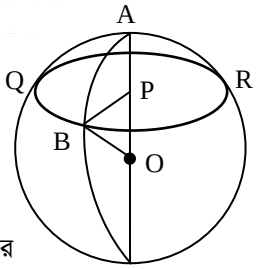
$$= 2\pi r \times h$$
$$= 2\pi rh$$

সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল (Total Suface area) = বক্রতলের ক্ষেত্রফল + প্রান্তের ক্ষেত্রফল

$$= 2\pi rh + 2\pi r^2$$
$$= 2\pi r (h + r)$$

আয়তন (Volumn) = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা $= \pi r^2 h$

Sphere (গোলক): কোন অর্ধবৃত্তের ব্যাসকে অক্ষ ধরে অর্ধবৃত্তটিকে ঐ ব্যাসের চারদিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তুর সৃষ্টি হয়, তাকে গোলক বলে। অর্ধবৃত্তের কেন্দ্রই গোলকের কেন্দ্র। অর্ধবৃত্ত এই ঘূর্ণনের ফলে যে তল উৎপন্ন করে তাই হলো গোলকের তল। গোলকের কেন্দ্র বলতে মূল বৃত্তের কেন্দ্রকেই বুঝায়।



CQAR গোলকের কেন্দ্র O, ব্যাসার্ধ OA = OB = OC এবং কেন্দ্র থেকে h দূরত্বে P বিন্দুর মধ্য দিয়ে OA রেখার সাথে লম্ব হয় এরূপ একটি সমতল গোলকটিকে ছেদ করে QR বৃত্তটি উৎপন্ন করেছে। এই বৃত্তের কেন্দ্র P এবং ব্যাসার্ধ PB। তাহলে PB এবং OP পরস্পর লম্ব।

গোলকের ব্যাসার্ধ r হলে, গোলকের তলের বা পৃষ্টের ক্ষেত্রফল (Surface Area) = $4\pi r^2$

আয়তন (Volumn) = $\frac{4}{3} \pi r^3$

Teacher's Discussion

1. The total surface area of a hemisphere of radius r is- [Combined 7 Banks Senior Officer- 2021**]**

A. $4\pi r^2$ B. πr^2 C. $2\pi r^2$ D. $3\pi r^2$ **Ans:** D

2. If the area of a small pizza is 78.5-inch, what size pizza box would best fit the small pizza? [Bangladesh Bank AD- 2021]

A. 12 inches B. 11 inches C. 9 inches D. 10 inches **Ans:** D

3. A sector of a circle of radius 5 cm is recast into a right circular cone of height 4cm. What is the volume of the resulting cone? [Bangladesh Bank AD- 2021**]**

A. $12\ \pi cm^3$ B. $33\ \pi cm^3$ C. $32\ \pi cm^3$ D. $4\ \pi cm^3$ **Ans:** A

4. The height of a rectangular box is three-fifth its length, and its length is twice its width. If the width of this box is 2.5cm, what is its volume? [UCB, PO- 2020**]**

A. $3.75cm^2$ B. $31.5cm^2$ C. $37.5cm^2$ D. $37.5cm^2$ **Ans:** D

5. A wall 8m long, 6m high and 22.5 cm thick is made up of bricks, each measuring 25cm × 11.25cm × 6cm. The number of bricks required is: [Southeast Bank, PO- 2020; Sadharon Bima Corporation, AM- 2019; Islami Bank, PO- 2019]

A. 7200 B. 6400 C. 600 D. 5600 **Ans:** B

6. The surface area off hollow cylinder with radius 'r' and height 'h' is measured by- [Probashi Kallayan Bank Senior Officer- 2021]

A. $2\pi r - h$ B. $2\pi r + h$ C. πrh D. $2\pi rh$ **Ans:** D

7. The diameter of the base of a cone is 10.5cm and its slant height is 10 cm. The curved surface are is: [Probashi Kallayan Bank Senior Officer- 2021]

A. 150 cq. cm B. 165 sq. cm C. 177 sq. cm D. 180 sq. cm **Ans:** B

8. If the volume of a cube is 27 cubic meters, find the surface area of the cube.

A. 9 square meters B. 18 square meters

C. 54 square meters D. 3 square meters **Ans:** C

9. A courtyard 25 m long and 16 m broad is to be paved with bricks of dimensions 20 cm by 10 cm. The total number of bricks required is-

A. 25000 B. 20000 C. 18000 D. None of these **Ans:** B

10. The dimensions, of a box are 2, 3 and 4 meters. The cost of painting the outer sides of the box at the rate of taka 3 per square meter is-

A. Tk. 156 B. Tk. 120 C. Tk. 136 D. Tk. 160 **Ans:** A

11. The sum of a cube all sides are 6 cm then volume is?

A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{2}$ D. 1 **Ans:** A

12. The volumn of a cube is 64. Then the area of a cube is?

A. 16 B. 64 C. 96 D. 128 **Ans:** C

13. The side of a cube is 1, then Diagonal is?

A. 1 B. 2 C. 3 D. $\sqrt{3}$ **Ans:** D

Student's Drill

1. The volume of a sphere is equal to the volume of a cylinder. If the radius of the sphere is 4 miles and the radius of the cylinder is 8 miles, what is the height of the cylinder?

A. 8 miles B. $\frac{4}{3}$ miles C. 4 miles D. $\frac{16}{3}$ miles **Ans:** B

2. Cylinder A and cylinder B have the same height. If cylinder B has twice the radius of cylinder A, what is the ratio of volume of A to that of B?

A. 4 : 1 B. 2 : 1 C. 1 : 2 D. 1 : 4 **Ans:** D

3. A tank is 25m long, 12m wide and 6m deep. The cost of plastering its walls and bottom at 75 paisa per sqm, is:

A. tk. 456 B. tk. 458 C. tk. 558 D. tk. 568 **Ans:** C

4. How many bricks, each measuring 25cm x 11.25cm x 6cm, will be needed to build a wall of 8m x 6m x 22.5m?

A. 5600 B. 6000 C. 640000 D. 7200 **Ans:** C

5. A room of size 5m × 3m and height 3m requires walls and ceiling painting. What is the area to be painted?

A. 90 sq. m B. 64 sq. m C. 63 sq. m D. 70 sq. m **Ans:** C

6. A box is made in the form of a cube. If a second cubical box has included dimensions three times those of the first box, how many times as much does the second box contain?

A. 27 B. 12 C. 9 D. 6 **Ans:** A

7. A hall, 20 m long and 15m broad, is surrounded by a verandah of uniform width of 2.5m. The cost of flooring the verandah at Tk. 3.50 per square meter is

A. Tk. 500 B. Tk. 700 C. Tk. 600 D. Tk. 800 **Ans:** B

8. The sum of the lengths of all the edges of a cube is 6 centimetres. What is the volume, in cubic centimeters, of the cube?

A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{2}$ D. 1 **Ans:** A

9. What is the value of a cube whose surface are is 150?

A. 120 B. 125 C. 135 D. 140 **Ans:** B

10. What is the surface area of a cube whose volume is 64?

A. 16 B. 64 C. 96 D. 128 **Ans:** C

11. What is the number of cubic inches in one cubic foot?

A. 12 B. 24 C. 144 D. 1728 **Ans:** D

12. A solid metal cube of edge 3 feet is placed in a rectangular tank whose length, width and height are 3, 4 and 5 feet, respectively. What is the volume in cubic feet, of water that the can now hold?

A. 20 B. 27 C. 33 D. 48 **Ans:** C

13. The height, h, of a cylinder is equal to the edge of a cube. If the cylinder and cube have the same volume, what is the radius of the cylinder?

A. $\frac{h}{\sqrt{\pi}}$ B. $h\sqrt{\pi}$ C. $\frac{\sqrt{\pi}}{h}$ D. $\frac{h^2}{\pi}$ **Ans:** A

14. If the height of a cylinder is 4 times its circumference, what is the volume of the cylinder in terms of its circumference, C?

A. $\frac{C^3}{\pi}$ B. $\frac{2C^3}{\pi}$ C. $\frac{2C^3}{\pi^2}$ D. $\frac{\pi C^2}{4}$ **Ans:** A

15. The base of a rectabgular tank is 12 feet long and 8 feet wide. The height of the tank is 30 inches. If water is pouring into the tank at the rate of 2 cubic feet per second, how many minutes will be required to fill the tank?

A. 1 B. 2 C. 10 D. 120 **Ans:** B

16. What is the length of a diagonal of a cube whose edges are 1?

A. 1 B. 2 C. 3 D. $\sqrt{3}$ **Ans:** D

Solution of Student's Drill

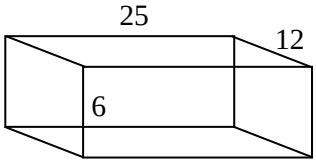
1. $\frac{4}{3}\pi r^3 = \pi r^2 h \Rightarrow \frac{4}{3}\pi (4)^3 = \pi (8)^2 h$

$\Rightarrow \frac{4}{3} \times 64 = 64h \quad \therefore h = \frac{4}{3}$ **(Ans.)**

2. $\pi r^2 h : \pi r^2 h \Rightarrow \pi(1)^2 h : \pi(2)^2 h$

$\Rightarrow 1 : 4$ **(Ans.)**

3.



$a = 25, b = 12, c = 6$

চার দেয়াল ও মেঝের ক্ষেত্রফল $= ab + 2bc + 2ca$

$= 23 \times 12 + 2 \times 12 \times 6 + 2 \times 6 \times 25$

$= 300 + 144 + 300 = 744$

$\therefore$ Total cost $= 744 \times .75 = 558$ Tk. **(Ans.)**

4. No. of bricks

$$= \frac{8 \times 100 \text{ cm} \times 6 \times 100\text{cm} \times 22.5 \times 100 \text{ cm}}{25\text{cm} \times 11.25 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}}$$

$$= \frac{800 \times 600 \times 2250 \times 100}{25 \times 1125 \times 6}$$

$= 640000$ **(Ans.)**

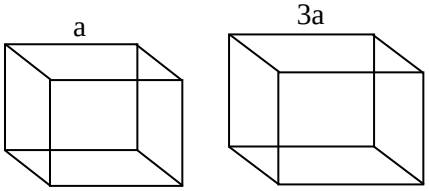
5. চার দেয়াল ও ছাদের ক্ষেত্রফল

$= ab + 2bc + 2ca \quad [a = 5, b = 3, c = 3]$

$= 5 \times 3 + 2 \times 3 \times 3 + 2 \times 3 \times 5$

$= 15 + 18 + 30 = 63$ **(Ans.)**

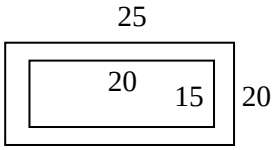
6.



$\text{Vol}^n = a^3$ $\quad \text{vol}^n = (3a)^3 = 27\,a^3$

$\therefore \frac{27a^3}{a^3} = 77$ **(Ans.)**

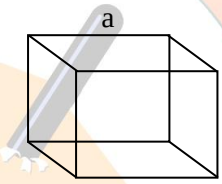
7.



Area of verandah $= 25 \times 20 - 20 \times 15 = 500 - 300 = 200$

$\therefore$ Total cost $= 200 \times 3.50 = 700$ Tk. **(Ans.)**

8.



$12a = 6 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$

$\therefore a^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$ **(Ans.)**

9. $6a^2 = 150$

$\Rightarrow a^2 = 25$ | $\therefore a^3 = 5^3 = 125$ **(Ans.)**

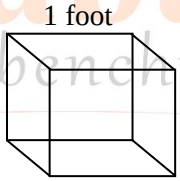
$\therefore a = 5$

10. $a^3 = 64$ | $\therefore 6a^2 = 6 \times 4^2$

$a^3 = 4^3$ | $= 6 \times 16$

$\therefore a = 4$ | $= 96$ **(Ans.)**

11.



1 foot = 12 inch

$\therefore a^3 = (12)^3$

$= 144 \times 12$

$= 1728$ **(Ans.)**

12. Volume $= 3 \times 4 \times 5$

$= 60$ cubic feet

যেহেতু এর ভিতরেরটি metal cube এর আয়তন $= 3^3 = 27$ cubic feet

$\therefore$ The tank holds water $= 60 - 27$

$= 33$ cubic feet **(Ans.)**

13. Volumn (cylinder) = volumn (cube) [$\because$ h = a]

$\pi r^2 h = a^3$

$\Rightarrow \pi r^2 h = h^3$

$\Rightarrow \sqrt{\pi r^2} = \sqrt{h^2}$

$\Rightarrow \sqrt{\pi}\, h = h$

$\therefore r = \frac{h}{\sqrt{\pi}}$ **(Ans.)**

14. $h = 4c$

$\Rightarrow h = 4 \times 2\pi r$

$\Rightarrow r = \frac{h}{8\pi} = \frac{4c}{8\pi}$

$= \frac{c}{2\pi}$

$\pi r^2 h$

$= \pi \times \left(\frac{c}{2\pi}\right)^2 \times 4c$

$= \pi \times \frac{c^2}{4\pi^2} \times 4c$

$= \frac{c^3}{\pi}$ **(Ans.)**

N.B: যেহেতু Ans. এ r নেই তাই r এর value বসাবো।

15. Volumn = $12 \times 8 \times \frac{30}{12}$

= 240 cubic feet

Time = $\frac{240}{2}$ = 120 sec

= 2 minutes **(Ans.)**

16. Diagram = $\sqrt{3}\, a$

$= \sqrt{3} \times 1$

$= \sqrt{3}$ **(Ans.)**

Home Practice

1. Five equal cubes, each of died 5 cm, are placed adjacent to each other. The volume of the new solid formed will be-

A. 125 cm^3 B. 625 cm^3 C. 15525 cm^3 D. None **Ans:** B

2. The volume of a cube is numerically equal to the sum of its edges. What is the total surface area in square units?

A. 36 B. 66 C. 72 D. 183 **Ans:** C

3. How manybricks, each measuring 25 cm × 11.25 cm × 6 cm, will be needed to build a wall 8m × 6m × 22.5 cm?

A. 5600 B. 6000 C. 6400 D. 7200 **Ans:** C

4. The length of a cold storage is double its breadth its height is 3 metres. The area of its four walls (including the doors) is 108 m^2. Find its volume?

A. 215 m^3 B. 216 m^3 C. 217 m^3 D. 218 m^3 **Ans:** B

5. A rectangular water tank is 8 m high, 6m long and 2.5 m wide. How many liters of water can it hold?

A. 120 liters B. 1200 liters C. 12000 liters D. 120000 liters **Ans:** D

6. Length of a rectangular solid is increased by 10% and breadth is decreased by 10%. Then the volume of the solid?

A. remains unchanged B. decreases by 1%

C. decreases by 10% D. increases by 10% **Ans:** B

7. By what percent the volume of a cube increases if the length of each edge was increased by 50%?

A. 50% B. 125% C. 237% D. 273% **Ans:** C

8. The radius and height of a cylinder are in the ratio 5 : 7 and its volume is 4400 cm^3. Then its radius will be-

A. 4 cm B. 5 cm C. 10 cm D. 12 cm **Ans:** C

9. The ratio of total surface area to lateral surface area of a cylinder whose radius is 20 cm and height 60 cm, is-

A. 2 : 1 B. 3 : 2 C. 4 : 3 D. 5 : 3 **Ans:** C

10. If the radius of the base of a right circular cylinder s halved, keeping the height same, what is the ratio of the volume of the reduced sylinder to that of the original one?

A. 1 : 2 B. 1 : 4 C. 1 : 8 D. 8 : 1 **Ans:** B

11. The radii of the bases of two cylinders are in the ratio 3 : 4 and their heights are in the ratio 4 : 3. The ratio of their volumes is-

A. 2 : 3 B. 3 : 2 C. 3 : 4 D. 4 : 3 **Ans:** C

12. If the volume of a sphere is divided by its surface area, the result is 27 cm. The radius of the sphere is-

A. 9 cm B. 36 cm C. 54 cm D. 81 cm **Ans:** D

13. If the radii of two spheres are in the ratio 1 : 4, then their surface areas are in the ratio-

A. 1 : 2 B. 1 : 4 C. 1 : 8 D. 1 : 16 **Ans:** D

14. The radii of two spheres are in the ratio 3 : 2. Their volumes will be in the ratio-

A. 9 : 4 B. 8 : 27 C. 27 : 8 D. 3 : 2 **Ans:** C