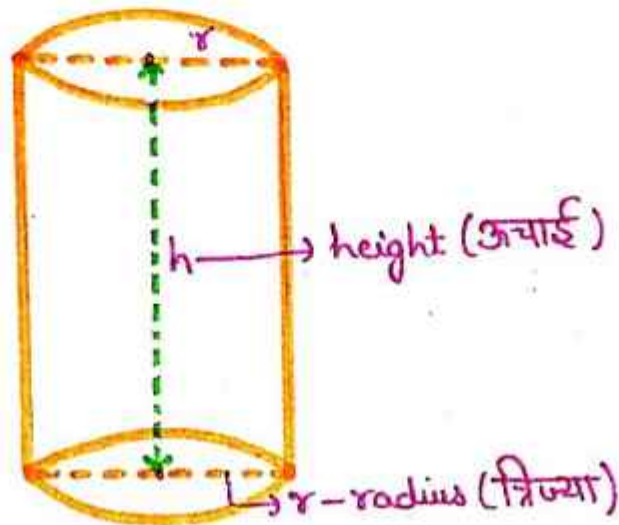


MENSURATION 3D

TYPE-IV



CYLINDER (बेलन)



* आयतन (VOLUME) :-

$$V = \pi r^2 h$$

* वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल (CURVED SURFACE AREA) (C.S.A) :-

$$= 2\pi r h$$

* सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल (TOTAL SURFACE AREA) (T.S.A) :-

$$= 2\pi r h + 2\pi r^2$$

$$2\pi r (h + r)$$

RATIO

	C_1	:	C_2
r	a	:	b
h	c	:	d
<hr/> Volume	<hr/> $a^2 \times c$:	<hr/> $b^2 \times d$
\downarrow			
$\pi r^2 h$			

$$\begin{array}{ccc} C_1 & & C_2 \\ r \rightarrow & r_1 & : & r_2 \\ h \rightarrow & h_1 & : & h_2 \\ \hline V \rightarrow & V_1 & : & V_2 \end{array}$$

$$\frac{r_1^2 \times h_1}{r_2^2 \times h_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\boxed{\frac{h_1}{h_2} = \frac{V_1 \times r_2^2}{V_2 \times r_1^2}}$$

Q) Calculate the volume (in cm^3) of a cylinder of height 20 cm. and radius 14 cm.

ऊँचाई 20 सेमी और आधार त्रिज्या 14 मी वाले बेलन के आयतन (सेमी³ में) की गणना कीजिए।

$$h = 20$$

$$r = 14$$

$$V = \pi r^2 h$$

$$\frac{22}{7} \times 14^2 \times 20$$

$$44 \times 280$$

$$12320$$

Q) The radius of a cylinder is 7 cm and its curved surface area is 396 cm^2 . What will be the volume of the cylinder?

एक बेलन की त्रिज्या 7 cm है, और इसका वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल 396 cm^2 है। बेलन का आयतन क्या होगा?

$$r = 7$$

$$2\pi r h = 396$$

$$2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times h = 396$$

$$\boxed{h = 9}$$

$$V = \pi r^2 h$$

$$\frac{22}{7} \times 7^2 \times 9$$

$$154 \times 9$$

$$1386 \text{ cm}^3$$

- Q) If the area of the base of a cylinder is 346.5 cm^2 and the area of the curved surface is 990 cm^2 , then its height is
 यदि एक बेलन के आधार का क्षेत्रफल 346.5 सेमी^2 है। और
 वक्र सतह का क्षेत्रफल 990 सेमी^2 है; तो इसकी ऊंचाई है।

$$\pi r^2 = 346.5$$

$$2\pi rh = 990$$

$$\frac{22}{7} \times r^2 = \frac{3465}{10}$$

$$r^2 = \frac{441}{4}$$

$$r = \sqrt{\frac{441}{4}} = \frac{21}{2}$$

$$2 \times \frac{22}{7} \times \frac{21}{2} \times h = 990$$

$$h = 15 \text{ cm}$$

- Q) The height of a solid cylinder is 4 times its radius. How many times is its curved surface area of its base area?
 एक ठोस बेलन की ऊंचाई उसकी त्रिज्या की 4 गुनी है। इसका वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल इसके आधार क्षेत्रफल का कितने गुना होगा?

h	:	r
4	:	1
CSA	:	Area of base
$2\pi rh$:	πr^2
$2h$:	r
8	:	1

8 गुना

- Q) The radius of two right circular cylinders are in the ratio $3:2$ and the ratio of their volumes is $27:16$. What is the ratio of their heights?

दो लम्ब वृत्तीय बेलनों की त्रिज्याओं का अनुपात 3:2 है, और उनके आयतनों का अनुपात 27:16 है। उनकी ऊँचाइयों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

	C_1	:	C_2
r	3	:	2
h	a	:	b
$\sqrt{\quad}$	27	:	16

$$\frac{\cancel{3}^2 \times a}{2^2 \times b} = \frac{\cancel{27}}{16} \times \frac{3}{4}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{3}{4}$$

Q) A cylindrical metal rod of diameter 2 cm and length 45 cm is melted and transformed into a wire of uniform thickness and 5 m length. Find the diameter of the wire.

व्यास 2 सेमी और लंबाई 45 सेमी वाली किसी बेलनाकार धातु की छड़ को पिघलाया जाता है, और इससे एकसमान मोटाई और 5 मीटर लंबाई वाले तार के रूप में रूपांतरित किया जाता है। तार का व्यास ज्ञात कीजिए।

Cylinder	(Wire)
$d = 2 \text{ cm}$	$r = ?$
$r = \frac{2}{2} = 1 \text{ cm}$	$h = 5 \text{ m}$
	$= 500 \text{ cm}$
$h = 45 \text{ cm}$	

$$\pi (1)^2 \times 45 = \pi (r)^2 \times 500$$

$$\frac{9 \times 45}{500} = r^2$$

$$\frac{405}{500} = r^2$$

$$\frac{81}{100} = r^2$$

$$r = \sqrt{\frac{81}{100}} = \frac{9}{10} \text{ cm}$$

$$d = \frac{9}{10} \times 2 = \frac{6}{5} \text{ cm}$$

$$\frac{6}{5} \times 10 = 6 \text{ mm}$$

Q) Two cylindrical vessels with radii 15cm & 10cm and heights 35cm & 15cm respectively are filled with water. If this water is poured into a cylindrical vessel 15cm in height, then the radius of the vessel is:

दो बेलनाकार बर्तन जिसकी त्रिज्याएँ क्रमशः 15 सेमी और 10 सेमी और ऊँचाई क्रमशः 35 सेमी और 15 सेमी है, पानी से भरा हुआ है। यदि इस पानी को एक अन्य बेलनाकार बर्तन जिसकी ऊँचाई 15 सेमी है में डाल दिया जाता है तो इस बर्तन की त्रिज्या बताएँ?

$$\text{Vol. } C_1 + \text{Vol. } C_2 = \text{Vol. } C_3$$

$$\pi (15)^2 \times 35 + \pi (10)^2 \times 15 = \pi (r^2) \times 15$$

$$15(15 \times 35 + 100) = r^2 \times 15$$

$$525 + 100$$

$$625 = r^2$$

$$r = \sqrt{625} = 25\text{cm}$$

Q) If the radius of right circular cylinder is decreased by 10% and the height is increased by 20%, then the percentage increase/decrease in its volume is.

यदि किसी लम्ब वृत्तीय बेलन की त्रिज्या 10% कम हो जाती है और ऊँचाई 20% बढ़ जाती है, तो इसके आयतन में प्रतिशत वृद्धि/कमी क्या होगी?

$$V = \pi r^2 h$$

$$r = -\frac{1}{10}, h = +\frac{1}{5}$$

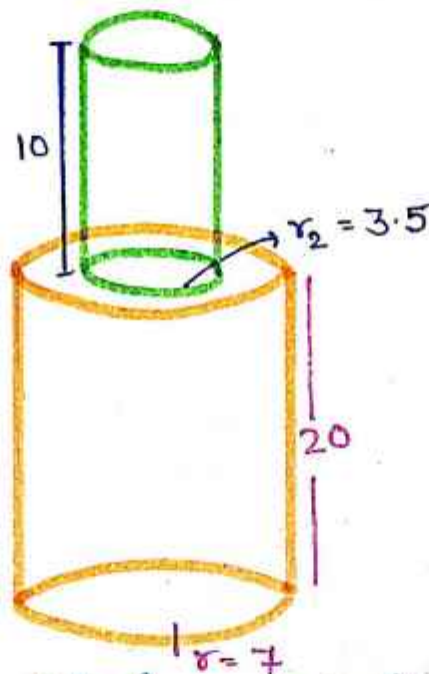
$$V \quad \begin{array}{r} 10 \\ 10 \\ 5 \\ \hline 500 \end{array} : \begin{array}{r} 9 \\ 9 \\ 6 \\ \hline 486 \end{array}$$

-14

$$\% \text{ कमी} = \frac{14}{500} \times 100$$

$$2.8\% \text{ कमी}$$

3) A solid rod is a cylinder of height 20cm and radius 7cm. Above this is placed another solid cylinder of height 10cm and radius 3.5 cm. If the weight of cubic meter rod is 10000 kg, then what is the mass of the rod? (Use $\pi = \frac{22}{7}$)
 एक ठोस छड़ 20 सेमी ऊँचाई और 7 सेमी त्रिज्या का एक बेलन है। इसके ऊपर 10 सेमी ऊँचाई और 3.5 सेमी त्रिज्या का दूसरा ठोस बेलन रखा है। यदि 1 घन मीटर छड़ का भार 10000 किग्रा है, तो छड़ का द्रव्यमान क्या है? ($\pi = \frac{22}{7}$ का प्रयोग करें।)



$$\text{Volume} = \pi \left(\frac{7}{2}\right)^2 \times 10 + \pi (7)^2 \times 20$$

$$\pi \times 7^2 \left(\frac{1}{4} \times 10^5 + 20\right)$$

$$\frac{22}{7} \times 49 (2.5 + 20)$$

$$22 \times 7 \times 22.5$$

$$22 \times 157.5$$

$$3465.0 = 3465 \text{ cm}^3$$

$$3465 \times \left(\frac{1}{100} \text{ m}\right)^3$$

$$3465 \times \frac{1}{1000000} \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 10000 \text{ kg}$$

$$\frac{10000 \times 3465 \times 1}{1000000}$$

$$34.65$$

Q) What will be the total cost (in) of polishing the curved surface of a wooden cylinder at rate of ₹ 50 per m^2 , if its diameter is 70cm and height is 6m?

एक लकड़ी के बेलन के वक्र पृष्ठ को ₹ 50 प्रति मीटर² की दर से पॉलिश करने की कुल लागत (₹ में) क्या होगी, यदि इसका व्यास 70 सेमी और ऊँचाई 6 मी. है,

$$D = 70 \text{ cm}$$

$$r = \frac{70}{2} = 35 \text{ cm}$$

$$h = 6 \text{ m} = 600 \text{ cm}$$

$$C.S.A = 2\pi rh$$

$$2 \times \frac{22}{7} \times 35 \times 600$$

$$22 \times 10 \times 600$$

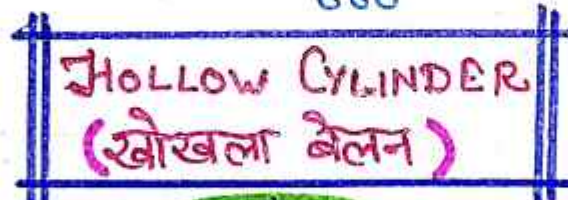
$$132000 \text{ cm}^2$$

$$132000 \times \left(\frac{1}{100}\right)^2 \text{ m}^2$$

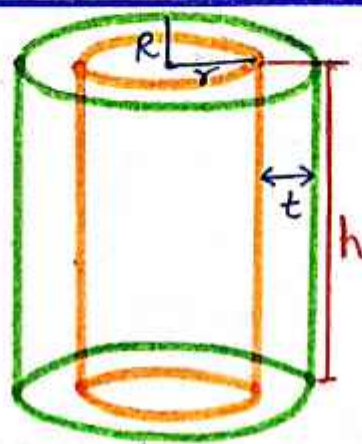
$$132000 \times \frac{1}{10000} = 13.2 \text{ m}^2$$

$$13.2 \text{ m}^2 = 50 \times \frac{13.2}{100}$$

$$660$$



HOLLOW CYLINDER
(खोखला बेलन)



$$\text{thickness (t)} = (R - r)$$

मोटाई

$$1 \text{ m}^2 = 50 \text{ ₹}$$

* VOLUME (आयतन) :-

$$\pi R^2 h - \pi r^2 h$$

$$V = \pi(R^2 - r^2) \times h$$

* CURVED SURFACE AREA (C.S.A) (वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल) :-

$$2\pi R h + 2\pi r h$$

$$2\pi(R + r) \times h$$

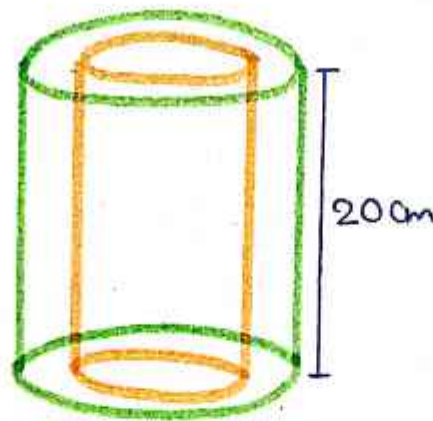
* TOTAL SURFACE AREA (सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल) (T.S.A) :-

$$2\pi(R + r) \times h + 2\pi(R^2 - r^2)$$

Q) A hollow cylindrical tube 20 cm long is made of iron and its external and internal diameters are 8 cm and 6 cm respectively.

The volume of iron used in making the tube is ($\pi = 22/7$)

एक खोखली बेलनाकार नली जो 20 सेमी. लम्बी है और लोहे की बनी है तथा इसके बाहरी और आन्तरिक व्यास क्रमशः 8 सेमी. तथा 6 सेमी. हैं इस नली को बनाने में उपयोग हुये लोहे का आयतन है।



$$R = \frac{8}{2} = 4 \text{ cm}$$

$$r = \frac{6}{2} = 3 \text{ cm}$$

$$V = \pi(R^2 - r^2) \times h$$

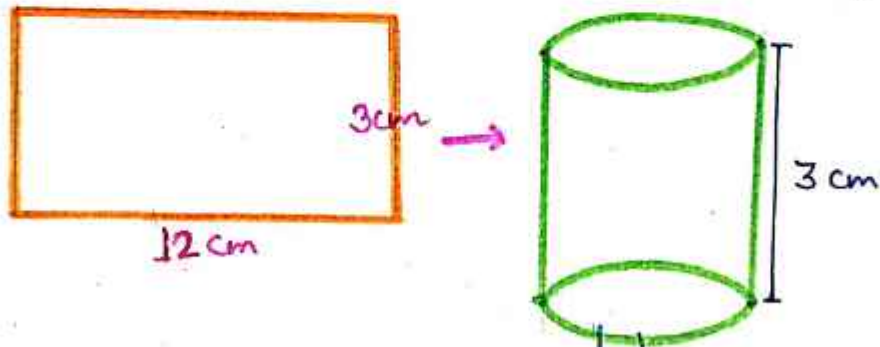
$$\frac{22}{7} \times (16 - 9) \times 20$$

$$22 \times 20$$

$$440 \text{ cm}^3$$

- Q) A right circular cylinder is formed by rolling a rectangular paper 12 cm long and 3 cm wide along its length. The radius of the base of the cylinder will be.

एक 12 सेमी. लम्बी तथा 3 सेमी. चौड़ी आयताकार चादर को उसकी लम्बाई के परितः मोड़ा गया। बेलन के आधार की त्रिज्या ज्ञात करें।



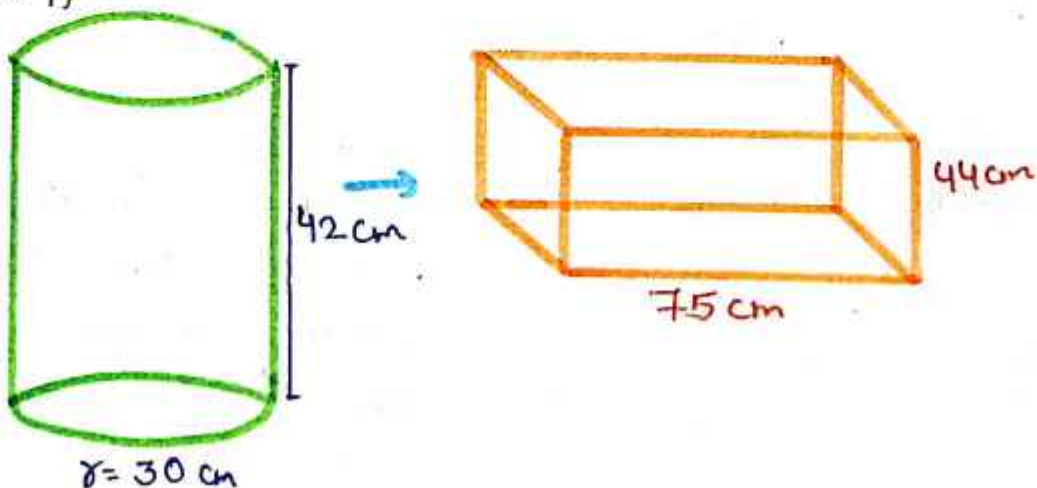
आधार की परिधि (Circumference)

$$2\pi r = 12 \text{ cm}$$

$$r = \frac{12}{2\pi} = \frac{6}{\pi}$$

- Q) A cylindrical vessel of radius 30 cm and height 42 cm is full of water. Its contents are emptied into a rectangular tub of length 75 cm and breadth 44 cm. The height (in cm) which the water rises in the tub is:

30 सेमी त्रिज्या और 42 सेमी ऊँचाई वाला एक बेलनाकार बर्तन पानी से भरा है। इसके कन्टेन्ट को 75 सेमी लंबाई और 44 सेमी चौड़ाई वाले एक आयताकार टब में खाली किया जाता है। टब में पानी कितनी ऊँचाई तक (सेमी में) ऊपर उठता है? ($\pi = 22/7$ प्रयोग करें।)



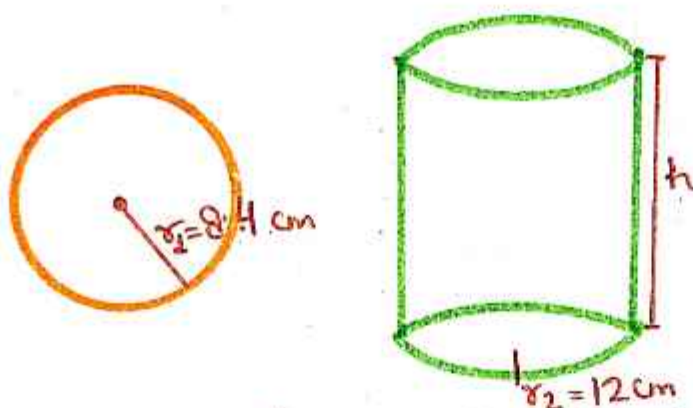
$$\pi (30)^2 \times 42 = 75 \times 44 \times h$$

$$\frac{22}{7} \times 900 \times 42 = 75 \times 44 \times h$$

$$36 = h$$

Q) A solid metallic sphere of radius 8.4 cm is melted and recast into a right circular cylinder of radius 12 cm. What is the height of the cylinder? (Your answer should be correct to one decimal place.) (Use $\pi = 22/7$)

8.4 सेमी त्रिज्या वाले एक ठोस धातु के गोले को पिघलाकर 12 सेमी त्रिज्या वाले एक लंब वृत्तीय बेलन में ढाला गया है। बेलन की ऊँचाई क्या है? (आपका उत्तर एक दशमलव स्थान तक सही होना चाहिए।) ($\pi = 22/7$ का प्रयोग करें।)



$$\frac{4}{3} \pi (8.4)^3 = \pi (12)^2 \times h$$

$$\frac{4}{3} \times \frac{84}{10} \times \frac{84}{10} \times \frac{28}{10} = 12 \times 12 \times h$$

$$7 \times 196$$

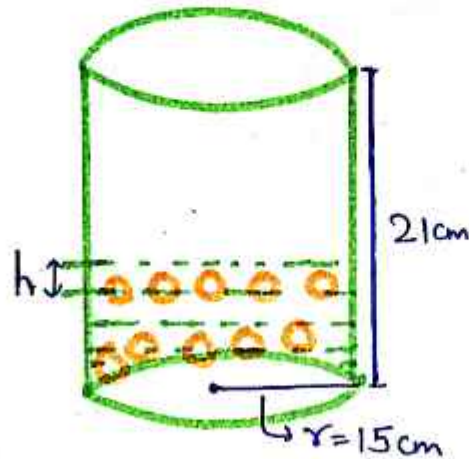
$$4 \times 1372$$

$$\frac{5488}{1000} = 5.488$$

$$\approx 5.5 \text{ cm}$$

Q) A cylindrical vessel of base radius 15 m and height 21 m is filled with water up to a certain height. 10 spherical balls of radius 1.5 m are dropped into the vessel. By how much will the level of water rise in the vessel?

एक बेलनाकार बर्तन जिसके आधार की त्रिज्या 15 मीटर और ऊँचाई 21 मीटर है, एक निश्चित ऊँचाई तक पानी से भरा हुआ है। 1.5 मीटर त्रिज्या की 10 गोलकार गेंदे इस बर्तन में डाली जाती हैं। बर्तन में पानी का स्तर कितना बढ़ जाएगा? $\frac{3}{2}$



$$\pi (15)^2 \times h = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{3}{2}\right)^3 \times 10$$

$$225 \times h = \frac{4}{3} \times \frac{27}{8} \times 10 \times 5$$

$$h = \frac{451}{225} \text{ m} = \frac{1}{5} \text{ m}$$

$$\frac{1}{5} \times 100 = 20 \text{ cm}$$

1. Find the volume of a right circular cylinder whose curved surface area is 1012 cm^2 and circumference of its base is 22 cm . (Use $\pi = 22/7$)

उस लंबवृत्तीय बेलन का आयतन ज्ञात कीजिए, जिसका वक्रपृष्ठीय क्षेत्रफल 1012 cm^2 और उसके आधार की परिधि 22 cm है। ($\pi = 22/7$ का उपयोग करें)

- (a) 1487 cm^3
- (b) 1771 cm^3
- (c) 1672 cm^3
- (d) 1325 cm^3

2. If the radius of the base of cylinder is increased by 20% and its height is decreased by $33\frac{1}{3}\%$, then what will be the change in percentage in its volume ?

यदि एक बेलन के आधार की त्रिज्या में 20% की वृद्धि और उसकी ऊँचाई में $33\frac{1}{3}\%$ की कमी की जाती है, तो उसके आयतन में प्रतिशत में परिवर्तन क्या होगा ?

(SSC GD, 22 Nov 2021, Shift-I)

- (a) Decrease by 0.4%
- (b) Increase by 2%
- (c) Decrease by 4%
- (d) Decrease by 2%

3. The sum of the radius of the base and height of a solid cylinder is 17 cm . If the total surface area of the solid cylinder is 748 cm^2 , then the height of the cylinder is:

एक ठोस बेलन के आधार की त्रिज्या और ऊँचाई का योग 17 सेमी है। यदि ठोस बेलन

का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल 748 cm^2 है, तो बेलन की ऊँचाई है-

- (a) 12 cm
- (b) 15 cm
- (c) 17 cm
- (d) 10 cm

4. If the total surface area of a solid right circular cylinder is 1100 cm^2 and its radius is 7 cm . Then find its curved surface area. (Use $\pi = 22/7$)

यदि एक ठोस लम्ब वृत्तीय बेलन का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल 1100 cm^2 है और इसकी त्रिज्या 7 cm है, तो इसका वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए। ($\pi = 22/7$ का प्रयोग करें)

- (a) 792 cm^2
- (b) 840 cm^2
- (c) 562 cm^2
- (d) 930 cm^2

5. What is the total surface area of a cylinder with base radius 2.8 cm and height 6 cm ?

2.8 cm आधार की त्रिज्या और 6 cm ऊँचाई वाले बेलन का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल कितना है?

- (a) 136.82 cm^2 (b) 128.54 cm^2
- (c) 172.96 cm^2 (d) 154.88 cm^2

6. What will be the curved surface area of a cylinder with base radius 63 cm and height 20 cm ?

आधार की त्रिज्या 63 cm और ऊँचाई 20 cm वाले बेलन का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल कितना होगा?

- (a) 8620 cm^2 (b) 7640 cm^2
- (c) 8340 cm^2 (d) 7920 cm^2

7. Height of a right circular cylinder is 12 cm. If the radius is its base 21 cm, then what will be the curved surface area of the cylinder?

एक लंब वृत्तीय बेलन की ऊँचाई 12 सेमी है। यदि इसके आधार की त्रिज्या 21 सेमी है, तो बेलन का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल कितना होगा?

- (a) 1544 cm^2
- (b) 1584 cm^2
- (c) 1456 cm^2
- (d) 1632 cm^2

8. The capacity of a cylindrical tank is 5632 m^3 . If the diameter of its base is 16 m, find its depth.

एक बेलनाकार टैंक की क्षमता 5632 m^3 है। यदि इसके आधार का व्यास 16 m है, तो इसकी गहराई ज्ञात करें।

- (a) 28 m
- (b) 30 m
- (c) 32 m
- (d) 34 m

9. What will be the total surface area of a cylinder with base radius 4.2 cm and height 8 cm?

4.2 cm आधार त्रिज्या और 8 cm ऊँचाई वाले बेलन का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल कितना होगा?

- (a) 346.04 cm^2
- (b) 322.08 cm^2
- (c) 246.58 cm^2
- (d) 284.92 cm^2

ANSWER SHEET

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	C	D	A	D	D	B	A	B

Sol. 1

$$\frac{2\pi rh}{2\pi r} = \frac{1012}{22}$$

$$h \Rightarrow 46$$

$$2\pi r = 22$$

$$2 \times \frac{22}{7} \times r = 22$$

$$r = \frac{7}{2}$$

वैलन का मायन $\Rightarrow \pi r^2 h$

$$\Rightarrow \frac{22}{7} \times \frac{7}{2} \times \frac{7}{2} \times 46$$

$$\Rightarrow 1771$$

Sol. 2

$$20\% \Rightarrow \frac{1}{5} \quad \begin{array}{cc} 5 & \text{---} & 6 \\ (5)^2 & & (6)^2 \end{array}$$

$$33\frac{1}{3}\% \Rightarrow \frac{-1}{3} \quad \begin{array}{cc} 3 & \text{---} & 2 \\ 3 & & 2 \end{array}$$

$$25 \times 3 : 30 \times 2$$

$$75 : 72$$

$$25 : 24$$

$$\Rightarrow \frac{1}{25} \times 100$$

$$\Rightarrow 4\%$$

Sol. 3

$$r+h = 17$$

वैलन का अंश $\Rightarrow 2\pi r(r+h)$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times r \times 17 = 748$$

$$\Rightarrow r = \frac{748 \times 7}{2 \times 22 \times 17}$$

$$r = 7$$

$$r+h \Rightarrow 17$$

$$h \Rightarrow 17 - 7$$

$$h \Rightarrow 10$$

Sol. 4

$$T.S.A \Rightarrow 1100, r \Rightarrow 7$$

$$2\pi r(r+h) \Rightarrow 1100$$

$$2\pi r^2 \neq 2\pi rh \Rightarrow 1100$$

$$2\pi rh \Rightarrow 1100 - 2\pi r^2$$

$$\Rightarrow 2\pi rh \Rightarrow 1100 - 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7$$

$$\Rightarrow 2\pi rh \Rightarrow 1100 - 308$$

$$\Rightarrow 792 \text{ cm}^2$$

Sol. 5

$$TSA = 2\pi r(h+r)$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times 2.8 (2.8 + 6)$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times 2.8 \times 8.8$$

$$\Rightarrow 154.88 \text{ cm}^2$$

Sol. 6

$$CSA \Rightarrow 2\pi rh$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times 63 \times 20$$

$$\Rightarrow 7920 \text{ cm}^2$$

Sol. 7

$$\text{वेलन का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 2\pi rh$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times 21 \times 12$$

$$\Rightarrow 1584 \text{ cm}^2$$

Sol. 8

$$\text{आकृत} \Rightarrow 5632$$

$$\pi r^2 h = 5632$$

$$\frac{22}{7} \times 8 \times 8 \times h = 5632$$

$$h = \frac{5632 \times 7}{22 \times 8 \times 8}$$

$$h = 28$$

Sol. 9

$$\text{वेलन का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल}$$

$$\Rightarrow 2\pi r(h+r)$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times 4.2 \times (4.2 + 8)$$

$$\Rightarrow 322.08 \text{ cm}^2$$