

APPOLO STUDY CENTRE

TNPSC GROUP I MAIN - 2021 POST PRELIMINARY TEST - 3 PAPER I UNIT III GENERAL APTITUDE & MENTAL ABILITY MENSURATION 3D & RATIO & PROPORTION SOLUTION

10 Marks

19. Answer the following questions.
பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி:

(A) If 20% of A = 30% of B = $\frac{1}{6}$ of C, then ratio of A : B : C-is

A-ன் 20% = B-ன் 30% = C- ன் $\frac{1}{6}$ எனில் A : B : C- ன் விகிதம் என்ன?

Solution:

$$\frac{20}{100}A = \frac{30}{100}B = \frac{1}{6}C$$

$$\frac{1}{5}A = \frac{3}{10}B = \frac{1}{6}C = k(\text{say})$$

$$A = 5k; B = \frac{10k}{3}; C = 6k$$

$$A : B : C = 5k : \frac{10k}{3} : 6k$$

$$= 5 : \frac{10}{3} : 6$$

$$= 15 : 10 : 18$$

$$A : B : C = 15 : 10 : 18$$

- (B) The total surface area of a cube is 1014 cm². Find its volume.

மொத்தப்பரப்பு 1014 ச.செ.மீ உடைய கனச்சதுரத்தின் கன அளவு காண்க.

Solution:

Let 'a' be the side of the cube.

Given that, total surface area = 1014 cm²

$$6a^2 = 1014$$

$$a^2 = \frac{1014}{6}$$

$$a^2 = 169$$

Therefore, side (a) = 13 cm

Now, Volume of the cube = a³

$$= 13^3 = 13 \times 13 \times 13 = 2197 \text{ cm}^3$$

20. The monthly income of A and B are in the ratio 3:4 and their monthly expenditures are in the ratio 5:7. If each saves ₹ 10,000 per month, find the monthly income of each.

A மற்றும் B ஆகியோரது மாத வருமானங்களின் விகிதம் 3:4 ஆகவும் அவர்களுடைய செலவுகளின் விகிதம் 5:7 ஆகவும் இருக்கின்றன. ஒவ்வொருவரும் மாதம் ₹ 10,000 சேமிக்கிறார்கள் எனில், அவர்களுடைய மாத வருமானத்தைக் காண்க.

Solution:

Let the monthly income be x and monthly expenditure by y.

From the given condition,

$$3x - 5y = 10,000 \quad (1)$$

$$4x - 7y = 10,000 \quad (2)$$

To eliminate x,

$$(1) \times 4 \Rightarrow 12x - 20y = 40,000$$

$$(2) \times 3 \Rightarrow 12x - 21y = 30,000$$

$$\begin{array}{r} (-) \quad (+) \quad (-) \\ \hline Y = 10,000 \end{array}$$

Substitute y = 10000 in (1)

$$3x - 5y = 10,000$$

$$3x - 5(10000) = 10,000$$

$$3x - 50000 = 10,000$$

$$3x = 60000$$

$$x = 20000$$

The Monthly Income of A is = 3 × 20000 = Rs. 60,000

The Monthly Income of B is = 4 × 20000 = Rs. 80000

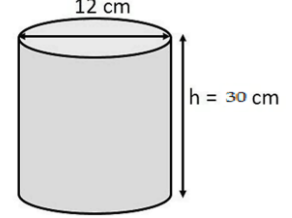
21. A right circular cylinder having diameter 12 cm and height 30 cm is full of ice cream. The ice cream is to be filled in cones of height 12 cm and

diameter 6 cm, having a hemispherical shape on top. Find the number of such cones which can be filled with the ice cream available.

12 செ.மீ விட்டமும் 30 செ.மீ உயரமும் கொண்ட நேர்வட்ட உருளை முழுவதும் பனிக்கூழானது (ice cream) நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இப்பனிக்கூழானது 6 செ.மீ விட்டமும், 12 செ.மீ உயரமும் கொண்ட மேற்புறம் அரைக்கோளம் இணைந்த வடிவிலமைந்த கூம்பில் நிரப்பப்படுகிறது. எத்தனை கூம்புகளில் பனிக்கூழினை முழுவதுமாக நிரப்பலாம் எனக் காண்க.

Solution:

$$\text{Number of cones} = \frac{\text{volume of cylinder}}{\text{volume of icecream cone}}$$



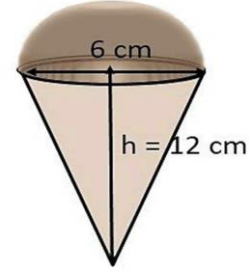
Volume of Cylinder :

$$\text{Diameter} = 12 \text{ cm}$$

$$\text{Radius} = \frac{\text{Diameter}}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}$$

$$\text{Height} = 30 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume of the cylinder} &= \pi r^2 h \\ &= \pi (6)^2 \times 30 \\ &= 1080 \pi \end{aligned}$$



Volume of ice cream cone:

= volume of cone + Hemisphere
volume of cone :

$$\text{Diameter} = 6 \text{ cm}$$

$$\text{Radius} = \frac{\text{Diameter}}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ cm}$$

$$\text{Height} = 12 \text{ cm}$$

$$\text{Volume of cone} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 12$$

$$= 36 \pi$$

Volume of hemisphere:

$$\text{Radius} = \frac{\text{Diameter}}{2}$$

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

Volume of Hemisphere

$$= \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$= \frac{2}{3} \times \pi \times 3^3$$

$$= 18 \pi$$

$$\begin{aligned} &\text{volume of ice cream} \\ &= \text{volume of cone} + \text{volume of Hemisphere} \\ &= 36\pi + 18\pi \\ &= 54\pi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Number of cones} &= \frac{\text{Volume of cylinder}}{\text{volume of Hemisphere}} \\ &= \frac{1080\pi}{54\pi} = 20 \end{aligned}$$

Number of cones is 20

22. Answer the following questions.
பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி:

(A) The length, breadth and height of a cuboid are in the ratio 7:5:2. Its volume is 35840 cm³. Find the length .

ஒரு கனச்செவ்வகத்தின் நீளம், அகலம் மற்றும் உயரத்தின் விகிதம் 7:5:2 என்க. அதன் கன அளவு 35840 செ.மீ³ எனில் அதன் நீளத்தின் அளவை காண்க.

Solution:

Let the dimensions of the cuboid be $l = 7x$,
 $b = 5x$; and $h = 2x$.

Given that volume of cuboid = 35840 cm³

$$l \times b \times h = 35840$$

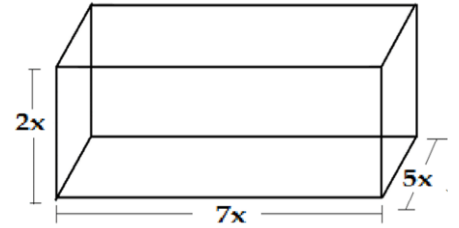
$$(7x)(5x)(2x) = 35840$$

$$70x^3 = 35840$$

$$x^3 = \frac{35840}{70} = 512$$

$$x = \sqrt[3]{8 \times 8 \times 8} = 8 \text{ cm}$$

Length of cuboid = $7x = 7 \times 8 = 56 \text{ cm}$



(B) If 15 chart papers together weigh 50 grams, how many of the same type will be there in a pack of $2\frac{1}{2}$ kilogram?

15 அட்டைகளின் (charts) மொத்த எடை 50 கிராம் எனில், அதே அளவுடைய $2\frac{1}{2}$ கிகி எடையில் எத்தனை அட்டைகள் (charts) இருக்கும்?

Solution:

Let X be the required number of charts.

15 x As weight increases, the number of charts also increases.

So the quantities are in direct proportion.

Number of Chart	15	x
-----------------	----	---

papers		
Weight in grams	50	2500

$$\text{Hence } \frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2}$$

$$\frac{15}{50} = \frac{x}{2500}$$

$$15 \times 2500 = x \times 50$$

$$x \times 50 = 15 \times 2500$$

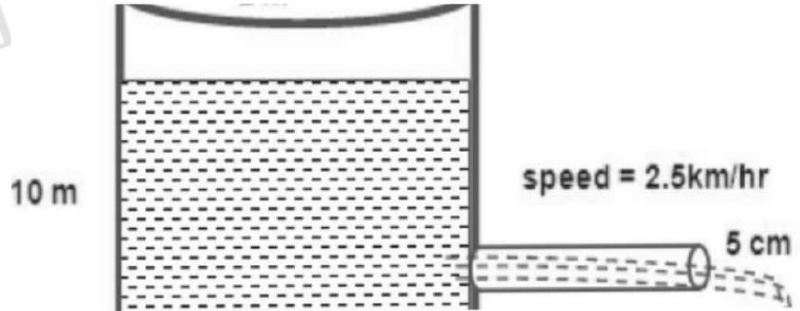
$$x = \frac{15 \times 2500}{50} = 750$$

There fore, 750 charts will weigh $2\frac{1}{2}$ kilogram.

23. Water in a cylindrical tank of diameter 4 m and height 10 m is released through a cylindrical pipe of diameter 10 cm at the rate of 2.5 Km/hr. How much time will it take to empty the half of the tank? (Assume that the tank is full of water to begin with).

4 மீ விட்டமும் 10 மீ உயரமுள்ள உருளை வடிவத் தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரானது 10 செ.மீ விட்டமுள்ள ஒரு உருளை வடிவ குழாய் வழியே மணிக்கு 2.5 கி.மீ வேகத்தில் வெளியேற்றப்படுகிறது. தொட்டியில் பாதியளவு தண்ணீர் வெளியேற்றப்பட ஆகும் நேரத்தைக் காண்க. (ஆரம்ப நிலையில் தொட்டி முழுவதும் தண்ணீர் நிரப்பப்பட்டுள்ளது எனக் கொள்க)

Solution:



Diameter of the cylindrical tank = 4 m

Radius of the cylindrical tank = 2 m

height of the tank = 10 m

Diameter of the cylindrical pipe = 10 cm

radius of the cylindrical pipe = $10/2 = 5$ cm

$$= \left(\frac{5}{100}\right)m$$

Speed of water = 2.5 km/hr

$$1000 \text{ m} = 1\text{km}$$

$$= 2.5 \times 1000$$

$$= 2500 \text{ m/hr}$$

Volume of water discharged from the cylindrical pipe = (1/2) volume of cylindrical tank

$$\text{Area of cross section} \times \text{time} \times \text{speed} = (1/2) \pi r^2 h$$

$$\pi r^2 \times \text{time} \times \text{speed} = (1/2) \pi r^2 h$$

$$(5/100)^2 \times \text{time} \times 2500 = (1/2) (2)^2 (10)$$

$$(5/100) \times (5/100) \times \text{time} \times 2500 =$$

$$(1/2) \times (2) \times 2 \times (10)$$

$$\text{Time} = 2 \times 10 \times (100/5) \times (100/5) \times (1/2500)$$

$$\text{Time} = 80/25$$

$$= 3.2 \text{ hour}$$

$$1 \text{ hour} = 60 \text{ minute}$$

$$= 192 \text{ minute}$$

$$= 180 + 12$$

$$3 \text{ hour and } 12 \text{ minute}$$

Therefore time taken to empty the half of the tank is 3 hour and 12 minute

15 Marks

24. Answer the following questions.
பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி:

(A) A girl is twice as old as her sister. Five years hence, the product of their ages (in years) will be 375. Find their present ages.

ஒரு பெண்ணின் வயது அவரது சகோதரியின் வயதைப் போல இருமடங்கு ஆகும். ஐந்து ஆண்டுகளுக்குப் பின் இரு வயதுகளின் பெருக்கற்பலன் 375 எனில், சகோதரிகளின் தற்போதைய வயதைக் காண்க.

Solution:

ATQ, a girl is twice as old as her sister.

let her sister's age be x

therefore her age = 2x

5 years after, the product of their ages will be 375

$$(5 + x) (5 + 2x) = 375$$

$$5(5 + 2x) + x(5 + 2x) = 375$$

$$25 + 10x + 5x + 2x^2 = 375$$

$$25 + 15x + 2x^2 = 375$$

$$2x^2 + 15x = 375 - 25$$

$$2x^2 + 15x = 350$$

$$2x^2 + 15x - 350 = 0$$

using splitting middle term method,

$$= 2x^2 + (35x - 20x) - 350$$

$$= 2x^2 + 35x - 20x - 350$$

$$= x(2x + 35) - 10(2x + 35)$$

$$= (2x + 35)(x - 10)$$

equating both factors by 0

$$2x + 35 = 0$$

$$x = -35/2$$

$$x - 10 = 0$$

$$x = 10$$

Since age can't be negative.

Hence, her sister's age is $(x) = 10$ years

and her age is $(2x) = 2 \times 10 = 20$ years

(B) A solid sphere of radius 12 cm is melted into a hollow cylinder of uniform thickness. If the external radius of the base of the cylinder is 10 cm and its height is 64 cm, then find the thickness of the cylinder.

12 செ.மீ ஆரமுள்ள ஒரு திண்மக் கோளம் உருக்கப்பட்டுச் சீரான தடிமனுள்ள ஓர் உள்ளீடற்ற உருளையாக மாற்றப்படுகிறது. உருளையின் வெளி ஆரம் 10 செ.மீ மற்றும் உயரம் 64 செ.மீ எனில், உருளையின் தடிமனைக் காண்க.

Solution:

Solid Sphere;

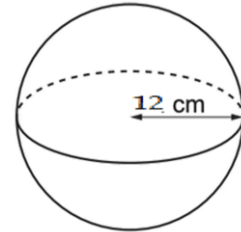
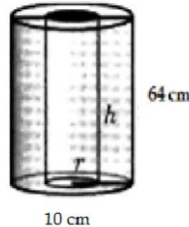
$$\text{radius (R)} = 12\text{cm}$$

$$\text{Volume} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$= \frac{4}{3}\pi(12)^3$$

$$= \frac{4}{3}\pi(1728)$$

$$= 2304\pi \text{ cm}^3$$



Hollow cylinder,

$$\text{Internal radius} = 'r'$$

$$\text{External radius (R)} = 10 \text{ cm}$$

$$\text{Height (h)} = 64 \text{ cm}$$

$$\text{Volume of Hollow cylinder} = \pi h (R^2 - r^2) \text{ cu.units}$$

$$= \pi 64 (100 - r^2) \text{ cm}^3$$

Given that solid sphere melted to form a hollow cylinder.

Volume of Hollow cylinder = volume of sphere

$$64\pi (100 - r^2) = 2304\pi$$

$$100 - r^2 = \frac{2304}{64}$$

$$100 - r^2 = 36$$

$$100 - 36 = r^2$$

$$64 = r^2$$

$$r = 8 \text{ cm}$$

Internal radius (r) = 8 cm

Thickness = External Radius - Internal radius

$$= R - r$$

$$= 10 - 8$$

$$= 2 \text{ cm}$$

Thickness = 2cm

25. An oil funnel of tin sheet consists of a cylindrical portion 10 cm long attached to a frustum of a cone. If the total height is 22 cm, the diameter of the cylindrical portion be 8cm and the diameter of the top of the funnel be 18 cm, then find the area of the tin sheet required to make the funnel.

ஒரு கூம்பின் இடைக்கண்டம், 10 செ.மீ நீளமுள்ள ஓர் உருளையுடன் இணைக்கப்பட்ட எண்ணெய்ப் புனலின் மொத்த உயரம் 22 செ.மீ ஆகும். உருளையின் விட்டம் 8 செ.மீ மற்றும் புனலின் மேற்புற விட்டம் 18 செ.மீ எனில், புனலை உருவாக்கத் தேவையான தகர அட்டையின் பரப்பைக் காண்க.

Solution:

Area of tin sheet required

= C.S.A of cylinder + C.S.A of frustum

Cylinder:

Radius = 4 cm

Height = 10 cm

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

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 4 \times 10 = \frac{1760}{7} \text{ sq. units}$$

Frustum of a cone:

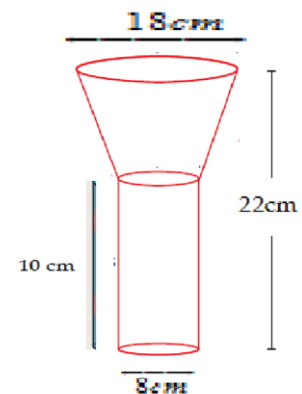
r_1 = radius of top = 9 cm

r_2 = radius of bottom = 4 cm

Height = 22 - 10 = 12 cm

$$\begin{aligned} \text{Slant height } (l) &= \sqrt{h^2 + (r_1 - r_2)^2} \\ &= \sqrt{12^2 + (9 - 4)^2} \\ &= \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13 \text{ cm} \end{aligned}$$

C.S.A = $\pi(r_1 + r_2)l$ sq. units



$$\begin{aligned}
 &= \frac{22}{7}(9+4)(13) \\
 &= \frac{3718}{7} \text{ sq.units} \\
 \text{Area of tin sheet} &= \frac{1760}{7} + \frac{3718}{7} \\
 &= \frac{5478}{7} = 782.57 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Area of tin sheet} = 782.57 \text{ cm}^2 \text{ (approximately)}$$

26. Answer the following questions.
பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி:

(A) A girl wishes to prepare birthday caps in the form of right circular cones for her birthday party, using a sheet of paper whose area is 5720 cm^2 , how many caps can be made with radius 10 cm and height 24 cm .

ஒரு சிறுமி தனது பிறந்த நாளைக் கொண்டாடக் கூம்பு வடிவத் தொப்பிகளை 5720 ச.செ.மீ பரப்புள்ள காகிதத்தானை பயன்படுத்தித் தயாரிக்கிறாள். 10 செ.மீ ஆரமும், 24 செ.மீ உயரமும் கொண்ட எத்தனை தொப்பிகள் தயாரிக்க முடியும்?

Solution:

$$\begin{aligned}
 \text{Area of the paper} &= 5720 \text{ cm}^2 \\
 \text{Given radius of birthday cap (r)} &= 10 \text{ cm} \\
 \text{height of birthday cap (h)} &= 24 \text{ cm} \\
 \text{slant height (l)} &= \sqrt{h^2 + r^2} \\
 &= \sqrt{(24)^2 + (10)^2} \\
 &= \sqrt{576 + 100} \\
 &= \sqrt{676}
 \end{aligned}$$

$$\text{slant height } l = 26 \text{ m}$$

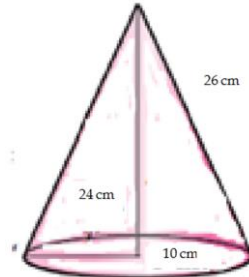
$$\text{CSA of conical cap} = \pi rl \text{ sq.units.}$$

$$\frac{22}{7} \times 10 \times 26 = \frac{5720}{7} \text{ cm}^2$$

$$\text{Number of birthday caps} = \frac{\text{Area of paper sheet}}{\text{CSA of conical cap}}$$

$$= \frac{5720}{\frac{5720}{7}} = 7 \text{ caps}$$

$$\text{Number of birthday caps} = 7 \text{ caps}$$



(B) A bag contains one-rupee, two-rupee, and five-rupee coins in the ratio $5 : 7 : 12$ amounting to Rs. 395. Find the number of coins of each type.

ஒரு பையில் ஒரு ரூபாய், இரண்டு ரூபாய், ஐந்து ரூபாய் நாணயங்கள் எண்ணிக்கை 5 : 7 : 12 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. நாணயங்களின் மொத்த மதிப்பு ரூ. 395 எனில், ஒவ்வொரு வகை நாணயங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு எனக் காண்க.

Solution:

Ratio of the number of one Rupee,
Two rupee and 5 Rupee

Coins = 5 : 7 : 12

Ratio of their values = 5(1) : 7(2) : 12 (5)
= 5 : 14 : 60

Sum of the terms of ratio = 5 + 14 + 60 = 79

Value of one Rupee coins = $\frac{5}{79} \times 395 = \text{Rs. } 25$

Value of two Rupee coins = $\frac{14}{79} \times 395 = \text{Rs. } 70$

Value of Five rupee coins = $\frac{60}{79} \times 395 = \text{Rs. } 300$

Number of One Rupee coins = $\frac{25}{1} = 25$ coins

Number of Two Rupee coins = $\frac{70}{2} = 35$ coins

Numbers of Five Rupee coins = $\frac{300}{5} = 60$ coins