CHAPTER **40**

क्षेत्रमिति (आयतन)

[MENSURATION (VOLUME)]

परिचय (*Introduction*)

आयतन (VOLUME)

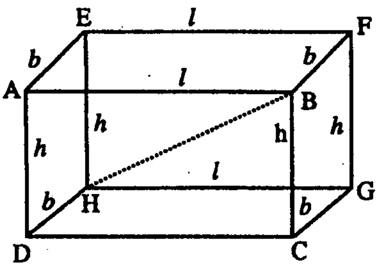
कोई वस्तु जितना स्थान घेरती है, उसे उस वस्तु का आयतन कहते हैं । आयतन की इकाई (Unit) घन मीटर, घन सेन्टीमीटर, घन किलोमीटर आदि होती है ।

सतह (SURFACE)

जिस पृष्ठों द्वारा वस्तु घिरी होती है, उसे उस वस्तु की सतह कहते हैं । सतह, पृष्ठों का क्षेत्रफल होता है, इस कारण इसकी इकाई (Unit) वर्ग मीटर, वर्ग सेन्टीमीटर, वर्ग किलोमीटर आदि होती है ।

घनाभ (CUBOID)

छः पृष्ठों से घिरी वह आकृति, जिसमें प्रत्येक पृष्ठ एक आयत होता है और सम्मुख पृष्ठ बराबर होते हैं, घनाभ कहलाती है, जैसे-किताब, ईंट, दियासलाई की डिबिया सन्दूक इत्यादि ।



- घनाभ का आयतन $= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} \times \text{ऊँचाई}$
  $= l \times b \times h$
- घनाभ के समस्त पृष्ठों का क्षेत्रफल
  $= 2\ (\text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई} + \text{चौड़ाई} \times \text{ऊँचाई} + \text{ऊँचाई} \times \text{लम्बाई})$
  $= 2\ (lb + bh + hl)$
- घनाभ का विकर्ण
  $= \sqrt{(\text{लम्बाई})^2 + (\text{चौड़ाई})^2 + (\text{ऊँचाई})^2}$
  $= \sqrt{l^2 + b^2 + h^2}$

आयताकार कमरा (RECTANGULAR ROOM)

- कमरे की चारों दीवारों का क्षेत्रफल
  $= 2 \times \text{ऊँचाई} \times (\text{लम्बाई} + \text{चौड़ाई})$
- छत या फर्श का क्षेत्रफल $= \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$
- कमरे का विकर्ण
  $= \sqrt{(\text{लम्बाई})^2 + (\text{चौड़ाई})^2 + (\text{ऊँचाई})^2}$

संदूक (BOX)

(i) **यदि संदूक ढक्कनदार हो, तो–**

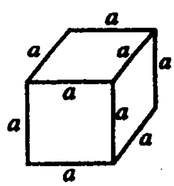
भीतरी लम्बाई = बाहरी लम्बाई – 2 × मोटाई
भीतरी चौड़ाई = बाहरी चौड़ाई – 2 × मोटाई
भीतरी ऊँचाई = बाहरी ऊँचाई – 2 × मोटाई
बाहरी लम्बाई = भीतरी लम्बाई + 2 × मोटाई
बाहरी चौड़ाई = भीतरी चौड़ाई + 2 × मोटाई
बाहरी ऊँचाई = भीतरी ऊँचाई + 2 × मोटाई

(ii) **यदि संदूक बिना ढक्कनदार हो, तो**

भीतरी लम्बाई = भोतरी लम्बाई – 2 × मोटाई
भीतरी चौड़ाई = बाहरी चौड़ाई – 2 × मोटाई
भीतरी ऊँचाई = बाहरी ऊँचाई – मोटाई
बाहरी लम्बाई = भीतरी लम्बाई + 2 × मोटाई
बाहरी चौड़ाई = भीतरी चौड़ाई = 2 × मोटाई
बाहरी ऊँचाई = भीतरी ऊँचाई + मोटाई
बन्द संदूक की लकड़ी या धातु का आयतन
= बाहरी आयतन – भीतरी आयतन

घन (CUBE)

छः पृष्ठों से घिरी वह आकृति जिसमें प्रत्येक पृष्ठ एक वर्ग होता है और सम्मुख पृष्ठ बराबर होते हैं, घन कहलाती है ।

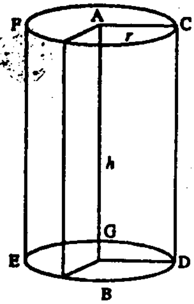


यदि घन की एक भुजा a हो, तो

- ❑ घन का आयतन = (एक भुजा)^3 = a^3
- ❑ घन के सम्पूर्ण सतहों का क्षेत्रफल = 6 × (एक भुजा)^2 = $6a^2$
- ❑ घन का विकर्ण = $\sqrt{3}$ × एक भुजा = $\sqrt{3}a$

बेलन (CYLINDER)

किसी वृत्त की परिधि पर लम्ब रूप से हमेशा अपने ही समान्तर किसी सरल रेखा के घूमने से जिस पिण्ड का निर्माण होता है, उसे समवृत्ताकार बेलन (Right circular cylinder) या सिर्फ बेलन कहते हैं।



बेलन में कुल तीन सतहें होती हैं। ऊपर और नीचे दो बराबर वृत्ताकार सतहें हैं और बीच का घेरा एक सतह है। इस सतह को वक्र पृष्ठ (Curved surface) कहा जाता है। सम्पूर्ण सतह को पूर्ण पृष्ठ (Whole surface) कहा जाता है।

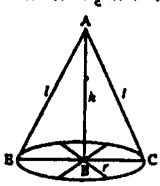
माना कि बेलन की आधार की वृत्त की त्रिज्या r तथा ऊँचाई h है, तो

- ❑ बेलन का आयतन = आधार का क्षेत्रफल × ऊँचाई $=\pi r^2 h$
- ❑ बेलन का वक्रतल या वक्र पृष्ठ = आधार की परिमाप × ऊँचाई $=2\pi rh$
- ❑ बेलन का सम्पूर्ण तल या सतह या पृष्ठ = वक्र तल का क्षेत्रफल + 2 × आधार का क्षेत्रफल $=2\pi rh+2\pi r^2=2\pi r(r+h)$
- ❑ खोखले बेलन का आयतन $=\pi h(r_1^2-r_2^2)$
- ❑ खोखले बेलन का वक्रपृष्ठ $=2\pi h(r_1^2+r_2)$
- ❑ खोखले बेलन का सम्पूर्ण पृष्ठ

$$=2\pi h(r_1+r_2)+2\pi(r_1^2-r_2^2)$$

शंकु (CONE)

कोई समकोण त्रिभुज अपने स्थिर लम्ब के चारों ओर घूमकर जिस पिंड का निर्माण करे, उसे लम्बवृत्तीय शंकु या सिर्फ शंकु कहते हैं।



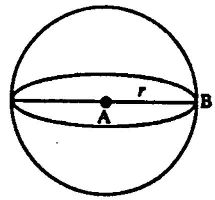
AC या AE को तिर्यक् ऊँचाई (Slant Height) तथा CAE को शीर्ष तथा कोण BAC को अर्द्धशीर्ष कोण कहते हैं।

मान लिया कि आधार की त्रिज्या r, ऊँचाई h तथा तिर्यक् ऊँचाई l हो, तो

- ❑ शंकु का आयतन $=\frac{1}{3}\times$ आधार का क्षेत्रफल × ऊँचाई $=\frac{1}{3}\pi r^2 h$
- ❑ शंकु का वक्रतल या वक्रपृष्ठ $=\frac{1}{2}\times$ आधार की परिधि × तिर्यक् ऊँचाई $=\pi rl$
- ❑ शंकु को सम्पूर्ण सतह या पूर्णपृष्ठ = वक्रपृष्ठ + आधार का क्षेत्रफल $=\pi r(l+r)$
- ❑ शंकु की तिर्यक् ऊँचाई

$$=\sqrt{(\text{त्रिज्या})^2+(\text{ऊँचाई})^2}=\sqrt{r^2+h^2}$$

गोल (SPHERE)



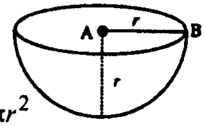
ऐसी सतह से घिरी आकृति, जिसमें सतह का प्रत्येक बिन्दु एक स्थिर बिन्दु के समान दूरी पर हो, गोला कहलाती है। स्थिर बिन्दु को गोले का केन्द्र (Centre) और समान दूरी को त्रिज्या (Radius) कहा जाता है।

- ❑ गोले का आयतन $=\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{1}{6}\pi d^3$
- ❑ गोले का पृष्ठ या तल का सम्पूर्ण पृष्ठ $=4\pi r^3$

अर्द्धगोला (HEMISPHERE)

यदि गोले के केन्द्र से कोई सरल रेखा खींची जाये, तो गोला दो बराबर अर्द्धगोले में विभाजित हो जायेगा, प्रत्येक भाग अर्द्धगोला कहलाएगा।

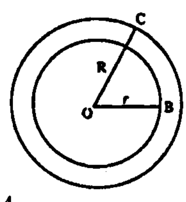
मान लिया कि अर्द्धगोले की त्रिज्या r हो, तो



- ❑ अर्द्धगोले का आयतन $=\frac{2}{3}\pi r^3$
- ❑ अर्द्धगोले का वक्रपृष्ठ $=2\pi r^2$
- ❑ अर्द्धगोले का सम्पूर्ण पृष्ठ $=3\pi r^2$

गोलाकार शेल (SHELL)

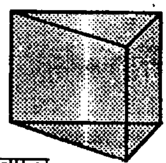
गोलाकार शेल एक ऐसा खोखला गोला है, जिसके बाहरी और भीतरी तल दोनों ही गोलाकार हैं। इन दोनों तलों का केन्द्र एक ही बिन्दु होता है।



मान लिया कि O बाहरी तथा भीतरी गोले दोनों का केन्द्र है तथा बाहरी गोले की त्रिज्या R और भीतरी गोले की त्रिज्या r है, तो

गोलाकार शेल का आयतन $=\frac{4}{3}\pi(R^3-r^3)$

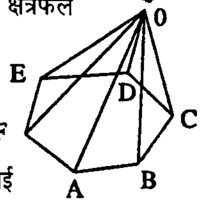
प्रिज्म (PRISM)



- प्रिज्म का क्षेत्रफल

  = आधार का क्षेत्रफल × ऊँचाई
- पार्श्व भाग (Lateral) का पृष्ठ क्षेत्रफल
  = आधार की परिमाप × ऊँचाई

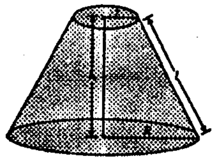
पिरामिड (PYRAMID)



- Pyramid का आयतन

  $=\frac{1}{3}\times$ आधार का क्षेत्रफल $\times$ ऊँचाई
- पिरामिड का क्षेत्रफल = आधार का क्षेत्रफल + सभी त्रिभुजाकार पृष्ठ के क्षेत्रफल का योग

छिन्नक (FRUSTRUM)



- Frustrum का आयतन

  $V=\frac{\pi h}{3}\left[R^2+r^2+Rr\right]$
- Frustrum की तिर्यक् ऊँचाई

  $l=\sqrt{h^2+(R-r)^2}$
- Frustrum का वक्रपृष्ठ क्षेत्रफल

  $=\pi[R+r]l$
- Frustrum का सम्पूर्ण पृष्ठ का क्षेत्रफल

  $=\pi\left[R+r)l+r^2+R^2\right]$
- बाल्टी (Bucket) का सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल

  $=\pi\left[(R+r)l+r^2\right]$

महत्त्वपूर्ण जानकारियाँ (*Important Notes*)

- यदि किसी घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई में क्रमशः $x\%$, $y\%$ तथा $z\%$ की वृद्धि की जाए, तो उस घनाभ के आयतन में प्रतिशत वृद्धि

  $$=x+y+z+\frac{xy+yz+zx}{100}+\frac{xyz}{(100)^2}$$

  उदाहरण : किसी घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई में क्रमशः 20%, 15% तथा 10% की वृद्धि कर दी जाए, तो उसके आयतन में कितने प्रतिशत की वृद्धि होगी ?

- यदि किसी घनाभ के तीन आसन्न सतहों का क्षेत्रफल क्रमशः A_1, A_2 तथा A_3 हो, तो

  घनाभ का आयतन $=\sqrt{A_1.A_2.A_3}$
- यदि किसी घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई को क्रमशः x, y तथा z से गुणा कर दिया जाए, तो इसके आयतन में वृद्धि प्रतिशत

  $$=(xyz-1)\times 100\%$$
- यदि किसी घनाभ का सभी किनारा मालूम हो और विकर्ण भी मालूम हो तो उसका संपूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल
  = (सतहों के योग)^2 – (विकर्ण)^2
- यदि किसी घन का प्रत्येक किनारा दुगुणा हो जाए, तो इसका आयतन आठ गुणा हो जाता है अर्थात् आयतन 700% बढ़ जाता है ।
- यदि किसी घन की भुजा में $x\%$ की वृद्धि हो, तो उसके आयतन में प्रतिशत वृद्धि

  $$=3x+\frac{3x^2}{100}+\frac{x^3}{(100)^2}$$

  उदाहरण : यदि किसी घन की प्रत्येक भुजा में 50% वृद्धि कर देने से इसके आयतन में कितनी वृद्धि होगी ?

  हल :

  अभीष्ट वृद्धि $=3\times 50+\frac{3\times(50)^2}{100}+\frac{(50)^3}{(100)^2}$

  = 150 × 75 + 12.5 = 237.5%
- यदि किसी घन की प्रत्येक भुजा में $x\%$ की वृद्धि की जाए, तो उसके सम्पूर्ण पृष्ठ में प्रतिशत वृद्धि

  $$=2x+\left(\frac{x}{10}\right)^2$$

  उदाहरण : एक घन की प्रत्येक भुजा में 50% वृद्धि कर देने पर इसके सम्पूर्ण पृष्ठ में कितनी वृद्धि होगी ?

  हल : अभीष्ट वृद्धि $=2\times 50+\left(\frac{50}{10}\right)^2$

  = 100 + 25 = 125%
- यदि दो बेलनों या शंकुओं के आधारों की त्रिज्याओं में $R:r$ का अनुपात हो तथा उनकी ऊँचाइयों में अनुपात $H:h$ हो, तो आयतनों में अनुपात $=\frac{R^2}{r^2}\times\frac{H}{h}$

  उदाहरण : दो बेलनाकार बर्तनों की त्रिज्याएँ 3 : 1 के अनुपात में हैं तथा उनकी ऊँचाइयाँ 1 : 3 के अनुपात में हैं, उनके आयतनों का क्या अनुपात होगा ?

  हल : आयतनों में अनुपात $=\frac{3^2}{1^2}\times\frac{1}{3}=3:1$

❑ यदि किसी बेलन या शंकु के आधार की त्रिज्या तथा ऊँचाई क्रमशः $x\%$ और $y\%$ बढ़ा दें, तो उसके आयतन में प्रतिशत वृद्धि

$$= 2x + y + \frac{x^2 + 2xy}{100} + \frac{x^2 y}{(100)^2}$$

नोट :

(i) यदि त्रिज्या $x\%$ बढ़ाई जाए, लेकिन ऊँचाई उतनी ही रहे, तो आयतन में वृद्धि प्रतिशत

$$= 2x + \frac{x^2}{100}$$

(ii) यदि ऊँचाई $y\%$ बढ़ाई जाए, लेकिन त्रिज्या वही रहे, तो आयतन में प्रतिशत वृद्धि $= y\%$

उदाहरण : यदि एक बेलन के आधार की त्रिज्या 10% बढ़ती है और ऊँचाई 20% बढ़ती है, तो उसके आयतन में कितने प्रतिशत वृद्धि होगी ?

हल : आयतन में प्रतिशत वृद्धि $= 2 \times 10 + 20 +$

$$\frac{(10)^2 + 2\times10\times20}{100} + \frac{(10)^2 \times 20}{(100)^2}$$

$$= 40 + 5 + 0.2 = 45.2\%$$

❑ यदि दो बेलनों या शंकुओं के आधार की त्रिज्याओं में R : r का अनुपात हो तथा उसके आयतन समान हों, तो उनकी ऊँचाइयों में अनुपात $= \left(\frac{r}{R}\right)^2$

उदाहरण : दो शंकुओं के आधार की त्रिज्याओं में 5 : 4 का अनुपात है । यदि उनके आयतन समान हों, तो उनकी ऊँचाइयों में क्या अनुपात है ?

हल : अभीष्ट अनुपात $= \left(\frac{4}{5}\right)^2 = 16:25$

❑ यदि किसी गोले की त्रिज्या में $x\%$ की वृद्धि कर दी जाए, तो उसके आयतन में

प्रतिशत वृद्धि $= 3x + \frac{3x^2}{100} + \frac{x^2}{(100)^2}$

उदाहरण : यदि किसी गोले की त्रिज्या 20% बढ़ा दी जाए, तो गोले के आयतन में कितने प्रतिशत वृद्धि होगी?

हल :

$$\text{अभीष्ट वृद्धि} = 3\times20 + \frac{3\times(20)^2}{100} + \frac{(20)^3}{(100)^2}$$

$$= 60 + 12 + 0.8 = 72.8\%$$

❑ अगर किसी गोले की त्रिज्या में $x\%$ की वृद्धि कर दी जाए, तो उसके पृष्ठ क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि

$$= 2x + \frac{x^2}{100}$$

उदाहरण : अगर गोले की त्रिज्या 50% बढ़ जाती है, तो उसके पृष्ठ क्षेत्रफल में कितने प्रतिशत की वृद्धि होगी?

हल : अभीष्ट वृद्धि $= 2\times50 + \frac{(50)^2}{100}$

$$= 100 + 25 = 125\%$$

❑ अगर h ऊँचाई वाले शंकु को पिघलाकर, r त्रिज्या का एक गोला बनाया जाए, तो शंकु के आधार की त्रिज्या

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

उदाहरण : एक लम्बवृत्तीय धात्विक शंकु 8 सेमी॰ ऊँचा है । उसको पिघलाकर 2 सेमी॰ त्रिज्या का एक गोला बनाया गया है, तो शंकु के आधार की त्रिज्या मालूम कीजिए ।

हल : शंकु के आधार की त्रिज्या $= 2\times\sqrt{\frac{(2)^3}{8}}$

$= 2$ सेमी॰

❑ R त्रिज्या के गोले को r त्रिज्या वाले ठोस तार में बदलने पर तार की लम्बाई $= \frac{4}{3}\times\frac{R^3}{r^2}$

उदाहरण : 3 सेमी॰ त्रिज्या वाले एक ठोस गोले को पिघलाकर 0.2 सेमी॰ व्यास वाला एक ठोस तार बनाया गया है । तार की लम्बाई निकालें ।

हल : तार की लम्बाई $= \frac{4}{3}\times\frac{(3)^3}{\left(\frac{0.2}{2}\right)^2}$

$= 3600$ सेमी॰

महत्त्वपूर्ण तथ्य :

1. घनाभ या घन की प्रत्येक भुजा को k गुना कर दिया जाए, तो पृष्ठ क्षेत्रफल k^2 गुना तथा आयतन k^3 गुना हो जाता है ।
2. यदि लम्ब वृत्तीय बेलन या शंकु की त्रिज्या m गुना एवं ऊँचाई n गुना होने पर वक्रपृष्ठ क्षेत्रफल mn गुना और आयतन m^2n गुना हो जाएगा ।
3. गोले की त्रिज्या k गुना होने पर पृष्ठ क्षेत्रफल k^2 गुना तथा आयतन k^3 गुना हो जाता है ।

महत्वपूर्ण प्रश्न (*Important Questions*)

1. एक घनाभ की लम्बाई 15 मीटर, चौड़ाई 10 मीटर तथा ऊँचाई 4 मीटर है। इसका सम्पूर्ण पृष्ठ है—
(1) 420 वर्ग मी॰ (2) 450 वर्ग मी॰
(3) 500 वर्ग मी॰ (4) इनमें से कोई नहीं
[BPSC, 2002]

2. एक 10 सेमी॰ × 4 सेमी॰ × 3 सेमी॰ ईंट का पृष्ठीय क्षेत्रफल (वर्ग सेमी॰ में) निकालिए—
(1) 164 (2) 180
(3) 61 (4) 124
[RRB Mahendru Ghat, 2001]

3. 8 सेमी॰ भुजावाले दो घन बराबर से जोड़ दिए गए हैं। परिणामी घनाभ का पृष्ठ क्षेत्रफल होगा—
(1) 640 वर्ग सेमी॰ (2) 512 घन सेमी॰
(3) 1744 वर्ग सेमी॰ (4) 420 वर्ग सेमी॰
(5) इनमें से कोई नहीं

4. एक साबुन की टिक्की का माप 8 सेमी॰ × 5 सेमी॰ × 4 सेमी॰ है। एक बॉक्स जिसका माप 56 सेमी॰ × 35 सेमी॰ × 28 सेमी॰ है, में ऐसी जितनी टिक्कियाँ पैक की जा सकती है, उनकी संख्या होगी—
(1) 49 (2) 196
(3) 243 (4) 343
[SSC Graduation Level, 2004]

5. चार घनाकार लकड़ी के टुकड़े पास-पास ऐसे रखे जाते हैं कि एक घनाभ बन जाए। यदि प्रत्येक टुकड़े की भुजा 5 सेमी॰ है, तो परिणामी घनाभ का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल क्या होगा ?
(1) 400 सेमी॰^{2} (2) 450 सेमी॰^{2}
(3) 350 सेमी॰^{2} (4) 600 सेमी॰^{2}
[RRB Ajmer, 2004]

6. एक घनाभाकार पानी की टंकी में 216 लीटर पानी है। उसकी गहराई उसकी लम्बाई का $\frac{1}{3}$ है और चौड़ाई उसकी लम्बाई और गहराई के अन्तर का $\frac{1}{3}$ का $\frac{1}{2}$ है। टंकी की लम्बाई है—
(1) 72 डेमी॰ (2) 18 डेमी॰
(3) 6 डेमी॰ (4) 2 डेमी॰
[SSC Graduation Level, 2002]

7. किसी कमरे की चौड़ाई ऊँचाई की दूनी परन्तु लम्बाई की आधी है। कमरे का आयतन 512 घन मीटर है। कमरे की लम्बाई—
(1) 12 मी॰ (2) 16 मी॰
(3) 32 मी॰ (4) 10 मी॰
[Hotel Management, 1992]

8. एक कमरे की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई क्रमश: 5 मीटर, 4 मीटर और 3 मीटर है। उस सबसे बड़ी बाँस की छड़ी की लम्बाई ज्ञात कीजिए जो इस कमरे में पूर्णतया रखी जा सकती है—
(1) 5 मीटर (2) 60 मीटर
(3) 7 मीटर (4) $5\sqrt{2}$ मीटर
[SSC Graduation Level, 2002]

9. उस सबसे लम्बी छड़ की लम्बाई ज्ञात कीजिए जो 10 मी॰ लम्बाई, 6 मी॰ चौड़ाई और 4 मी॰ ऊँचाई वाले एक हॉल में रखी जा सकती है—
(1) $2\sqrt{38}$ मी॰ (2) $4\sqrt{38}$ मी॰
(3) $2\sqrt{19}$ मी॰ (4) 19 मी॰
[SSC Graduation Level, 2002]

10. एक ठोस घन दो समान आयतन के घनाभों में काटा जाता है। दिए हुए घन तथा बने घनाभों में से एक के पृष्ठ क्षेत्रफल का अनुपात होगा—
(1) 9 : 4 (2) 3 : 2
(3) 3 : 4 (4) 2 : 1
[RRB Ajmer 2004, S.S.C. 2008]

11. एक घन का प्रत्येक किनारा 5 मीटर है, तो उसका कुल पृष्ठ क्षेत्रफल और आयतन होगा—
(1) 150 वर्ग मी॰, 125 घन मी॰
(2) 25 वर्ग मी॰, 75 घन मी॰
(3) 190 वर्ग मी॰, 175 घन मी॰
(4) 40 वर्ग मी॰, 160 घन मी॰

12. एक घन का सम्पूर्ण पृष्ठ 600 वर्ग सेमी॰ है। उस घन के विकर्ण की लम्बाई क्या है ?
(1) $10/\sqrt{3}$ सेमी॰ (2) $10/\sqrt{2}$ सेमी॰
(3) $10\sqrt{3}$ सेमी॰ (4) $10\sqrt{2}$ सेमी॰
[Asstt. Grade, 1993]

13. एक घन का सम्पूर्ण पृष्ठ 726 वर्ग मीटर है। इसका आयतन क्या होगा ?
(1) 1300 घन मीटर (2) 1331 घन मीटर
(3) 1452 घन मीटर (4) 1542 घन मीटर
(5) इनमें से कोई नहीं **[NDA 1987, R.R.B. 2009]**

14. लोहे के तीन घन जिसकी भुजाएँ क्रमशः 9 सेमी॰, 12 सेमी॰ और 15 सेमी॰ हैं को पिघलाकर लोहे का एक बड़ा घन बनाया जाता है । उस नए घन की भुजा की लम्बाई होगी—

(1) 10 सेमी॰ (2) 14 सेमी॰
(3) 18 सेमी॰ (4) 16 सेमी॰
(5) इनमें से कोई नहीं **[I.B. 2008]**

15. 6 सेमी॰, 8 सेमी॰ तथा 10 सेमी॰ भुजा वाले तीन लोहे के घन को पिघला कर एक घन बनाने पर घन की भुजा कितने सेमी॰ की होगी ?

(1) 12 सेमी॰ (2) 14 सेमी॰
(3) 16 सेमी॰ (4) 18 सेमी॰
(5) इनमें से कोई नहीं **[Income Tax, 1993]**

16. एक घनाभ का आयतन एक घन के आयतन का दुगुना है । यदि घनाभ की विमाएँ 9 सेमी॰, 8 सेमी॰ और 6 सेमी॰ है, तो घन का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल है—

(1) 72 सेमी॰^{2} (2) 216 सेमी॰^{2}
(3) 432 सेमी॰^{2} (4) 108 सेमी॰^{2}
[SSC Graduation Level, 2002]

17. 6 सेमी॰ भुजा का सीसे का एक घन पिघलाया जाता है और उससे फिर 27 समान घन बनाए जाते हैं, तो नए घनों की भुजा क्या होगी ?

(1) 3 सेमी॰ (2) 4 सेमी॰
(3) 2 सेमी॰ (4) इनमें से कोई नहीं
[RRB Bangalore, 2001]

18. एक घन जिसका किनारा 20 सेमी॰ माप का है, में से कितने 5 सेमी॰ माप के घन काटे जा सकते हैं ?

(1) 4 (2) 32
(3) 64 (4) 100
(5)इनमें से कोई नहीं **[Income Tax, 1994]**

19. लकड़ी के एक बक्से की माप 20 सेमी॰ × 12 सेमी॰ × 10 सेमी॰ है । लकड़ी की मोटाई 1सेमी॰ है । इस बक्से को बनाने में लगी लकड़ी का आयतन (घन सेमी॰ में) है—

(1) 960 (2) 519
(3) 2400 (4) 1120
[SSC Graduation Level, 2003]

20. किसी ढक्कन वाले बक्स की आंतरिक माप 115 सेमी॰, 75 सेमी॰ तथा 35 सेमी॰ है तथा उस लकड़ी, जिसका वह बना है, की मोटाई 2.5 सेमी॰ है, लकड़ी का आयतन ज्ञात कीजिए–

(1) 80000 घन सेमी॰ (2) 82125 घन सेमी॰
(3) 84000 घन सेमी॰ (4) 85000 घन सेमी॰
(5) इनमें से कोई नहीं **[Delhi Police, 2008]**

21. एक टंकी, जिसकी धारिता 8000 लीटर है, के बाहरी माप 3.3 मीटर × 2.6 मीटर × 1.1 मीटर हैं तथा इसकी दीवारों की मोटाई 5 सेमी॰ है । इसके नीचे की तली की मोटाई है—

(1) 1 मीटर (2) 1.1 मीटर
(3) 1 डेसीमी॰ (4) 90 सेमी॰
[SSC Graduation Level, 2003]

22. दो घनों के आयतनों का अनुपात 8 : 1 है, इनकी कोरों की लम्बाइयों का अनुपात क्या होगा ?

(1) 8 : 1 (2) $2\sqrt{2}:1$
(3) 2 : 1 (4) 3 : 1
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt Grade, 1990]**

23. एक बेलन की ऊँचाई 80 सेमी॰ तथा उसके आधार का व्यास 7 सेमी॰ है । बेलन के सम्पूर्ण पृष्ठ का क्षेत्रफल क्या है ?

(1) 1873 वर्ग सेमी॰ (2) 183.7 वर्ग सेमी॰
(3) 817.3 वर्ग सेमी॰ (4) 1837 वर्ग सेमी॰
(5) इनमें से कोई नहीं

24. समबेलन की सम्पूर्ण सतह क्या होगी, यदि ऊँचाई 5 सेमी॰ और आधार का क्षेत्रफल 616 वर्ग सेमी॰ हो–

(1) 1672 वर्ग सेमी॰ (2) 1432 वर्ग सेमी॰
(3) 1345 वर्ग सेमी॰ (4) 1476 वर्ग सेमी॰
(5) इनमें से कोई नहीं **[C.B.I. 2009]**

25. एक बेलन का वक्रपृष्ठ 264 वर्ग मीटर है । उसका आयतन 924 घन मीटर है, तो बेलन की ऊँचाई है—

(1) 4 मीटर (2) 6 मीटर
(3) 8 मीटर (4) 10 मीटर
(5) इनमें से कोई नहीं **[RRB Kol. 2002]**

26. एक बेलन के पार्श्वपृष्ठ का क्षेत्रफल 1056 वर्ग सेमी॰ है और उसकी ऊँचाई 16 सेमी॰ है । बेलन का आयतन है—

(1) 5613 घन सेमी॰ (2) 5682 घन सेमी॰
(3) 5544 घन सेमी॰ (4) 5615 घन सेमी॰
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1992]**

27. 12 सेमी॰ लम्बे और 3 सेमी॰ चौड़े कागज के टुकड़े को बेलनाकार बनाने के लिए मोड़ा जाता है, बेलन की त्रिज्या क्या होगी ?

(1) $\frac{3}{2\pi}$ सेमी० (2) $\frac{6}{3\pi}$ सेमी०
(3) $\frac{9}{5\pi}$ (4) 2π सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं [U.P. Sub., 1990]

28. एक वृत्तीय बेलन में 61.6 घन सेमी० पानी भरा जा सकता है। यदि बेलन की ऊँचाई 40 सेमी० है और बाह्य व्यास 16 मिमी० है, तो बेलन की मोटाई (जिस सामग्री का बेलन बना है) है—
(1) 0.2 मिमी० (2) 0.3 मिमी०
(3) 1 मिमी० (4) 2 मिमी०
(5) इनमें से कोई नहीं [Asstt. Grade, 1992]

29. 1 सेमी० व्यास और 8 सेमी० लम्बी एक ताँबे की छड़ को खींचकर एक समान व्यास वाले एक तार के रूप में बनाया जाता है जिसकी लम्बाई 18 मीटर है। इस तार की त्रिज्या (सेमी० में) है—
(1) $\frac{1}{15}$ (2) $\frac{1}{30}$
(3) $\frac{2}{15}$ (4) 15
[SSC Graduation Level, 2002]

30. एक बेलनाकार बिना ढक्कन के पात्र को बाहर एवं भीतर दोनों ओर पेंट किया जाना है। यदि आधार की त्रिज्या 70 सेमी० है, इसकी ऊँचाई 1.4 मी० है, तो 3.50 रु० प्रति 100 वर्ग सेमी० की दर से पेन्टिंग की कीमत आएगी—
(1) 539 रु० (2) 269.50 रु०
(3) 635 रु० (4) 317.50 रु०
[RRB Ajmer, 2004]

31. एक कुआँ 20 फीट खोदा गया और कुएँ की चारों ओर 1 फीट मोटी दीवार बनाने में उसी मिट्टी का उपयोग किया गया। यदि दीवार की ऊँचाई 5 फीट है, तो कुएँ की त्रिज्या फीट में कितनी होगी ?
(1) $\frac{\sqrt{7}+2}{3}$ (2) $\sqrt{5}$
(3) $\frac{\sqrt{3}+2}{5}$ (4) $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$
[RRB Mahendru Ghat, 2004]

32. एक 3.5 मीटर गहरा व 2 मीटर का एक कुआँ खोदा। 0.75 रु० प्रति वर्ग मीटर की दर से आन्तरिक सतह पर प्लास्टर करने की कीमत होगी—
(1) 15.50 रु० (2) 16.50 रु०
(3) 17.50 रु० (4) 18.00 रु०
[RRB Gorakhpur, 2002]

33. 20 मी० व्यास वाला एक कुआँ 14 मी० की गहराई तक खोदा जाता है और इससे निकाली गई मिट्टी को उसके चारों ओर 5 मी० की चौड़ाई तक फैलाकर एक चबूतरा बना दिया जाता है। इस चबूतरे की ऊँचाई होगी—
(1) 10 मी० (2) 11 मी०
(3) 11.2 मी० (4) 11.5 मी०
[SSC Graduation Level, 2004]

34. एक कुएँ की मिट्टी खोदने में 75 पैसे प्रति घन मीटर की दर से 115.50 रु० खर्च होता है। यदि कुएँ का व्यास 2.8 मीटर हो, तो इसकी गहराई होगी—
(1) 40 मीटर (2) 25 मीटर
(3) 36 मीटर (4) 17 मीटर
(5) इनमें से कोई नहीं [C.E.T. 2008]

35. 2.5 मिमी० मोटे और बाहरी व्यास 20 सेमी०, लम्बाई 16 सेमी० के खोखले के बेलन को ढालने के लिए 2 सेमी० व्यास के ठोस बेलन की लम्बाई क्या होनी चाहिए ?
(1) 81 सेमी० (2) 29.62 सेमी०
(3) 39.5 सेमी० (4) 79 सेमी०
[RRB Ajmer, 2004]

36. एक खोखली बेलनाकार नली, जो लोहे की बनी है, 20 सेमी० लम्बी है तथा इसके बाहरी और आंतरिक व्यास क्रमशः 8 सेमी० और 6 सेमी० है। इस नली के बनाने में प्रयुक्त होने का आयतन है $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$—
(1) 1760 घन सेमी० (2) 880 घन सेमी०
(3) 440 घन सेमी० (4) 220 घन सेमी०

37. दोनों सिरोंं से खुली एक बेलनाकार नली धातु की बनी है। इस नली का आन्तरिक व्यास 11.2 सेमी० है तथा इसकी लम्बाई 21 सेमी० है। धातु प्रत्येक स्थान पर 0.4 सेमी० मोटी है। धातु का आयतन $\left(\pi = \frac{22}{7} \text{ लीजिए}\right)$ है–
(1) 316 सेमी०^3 (2) 310 सेमी०^3
(3) 306.24 सेमी०^3 (4) 280.52 सेमी०^3
[SSC Graduation Level, 2003]

38. लोहे का एक खोखला पाइप 21 सेमी० लम्बा है तथा इसका बाहरी व्यास 8 सेमी० है। यदि पाइप की मोटाई 1 सेमी० हे तथा लोहे का भार 8 ग्रा०/सेमी०^3 हो, तो पाइप का भार $\left(\pi = \frac{22}{7} \text{ लीजिए}\right)$ होगा—

(1) 3.696 कि० ग्रा० (2) 3.6 कि० ग्रा०
(2) 36 कि० ग्रा० (4) 36.9 कि० ग्रा०

[SSC Graduation Level, 2004]

39. 4.5 सेमी० व्यास और 10 सेमी० ऊँचाई के एक लम्ब वृत्तीय बेलन को बनाने के लिए 0.2 सेमी० मोटी तथा 1.5 सेमी० व्यास के वृत्ताकार चक्रों को पिघलाने वाली संख्या ज्ञात कीजिए—

(1) 900 (2) 250
(3) 350 (4) 450

[RRB Ajmer, 2004]

40. 2 सेमी० भुजा के लकड़ी का एक घन है। यदि इसमें अधिकतम आयतन का बेलन काटा जाए, तो शेष बची हुई लकड़ी का आयतन कितना होगा ?

(1) $\frac{9}{7}$ घन सेमी० (2) $\frac{10}{7}$ घन सेमी०
(3) $\frac{11}{7}$ घन सेमी० (4) $\frac{12}{7}$ घन सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1992]**

41. 3 मीटर किनारेवाले एक घनाकार काठ के टुकड़े में लंबवत एक बेलनाकार छेद काट लिया गया है, जिसकी त्रिज्या 1 मीटर है। बचे हुए काठ का आयतन होगा–

(1) $18\frac{2}{7}$ घन मीटर (2) $17\frac{4}{7}$ घन मीटर
(3) $12\frac{3}{7}$ घन मीटर (4) $19\frac{4}{7}$ घन मीटर
(5) इनमें से कोई नहीं **[P.O. 2009]**

42. 60 सेमी० व्यास वाले एक बेलनाकार बर्तन में कुछ पानी भरा हुआ है। 30 सेमी० व्यास वाला एक गोला पूर्ण रूप से उस पानी में डुबाया जाता है। इस प्रकार बर्तन में पानी की सतह में वृद्धि होगी–

(1) 2 सेमी० (2) 3 सेमी०
(3) 4 सेमी० (4) 5 सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC, 1993]**

43. 6 सेमी० व्यास वाला एक गोला एक बेलनाकार बर्तन में, जिसमें कुछ पानी भरा है डाल दिया जाता है। यदि गोला पानी में पूर्णत: डूब जाता है तथा बर्तन का व्यास 12 सेमी० है, तो पानी की सतह कितनी ऊँची उठ जाएगी ?

(1) 1 सेमी० (2) 3.5 सेमी०
(3) 7 सेमी० (4) 4.1 सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC, 1992]**

44. दो बेलनों के आधारों की त्रिज्याओं का अनुपात 2 : 3 है तथा उनकी ऊँचाइयों का अनुपात 5 : 3 है। इनके आयतनों का अनुपात क्या होगा ?

(1) 27 : 20 (2) 20 : 27
(3) 4 : 9 (4) 9 : 4
(5) इनमें से कोई नहीं **[Hotel Mang., 1991]**

45. दो बेलनाकार बर्तन समान मात्रा में पानी रखते हैं। यदि उनके व्यास का अनुपात 2 : 3 है, तो उनकी ऊँचाइयों का अनुपात क्या है ?

(1) 2 : 3 (2) 9 : 2
(3) 9 : 3 (4) 9 : 4
(5) इनमें से कोई नहीं **[S.S.C. 2009]**

46. एक लम्ब वृत्ताकार समबेलन का आयतन 11 सेमी० के किनारे पर बनाए गए घन के आयतन के बराबर है। यदि बेलन की ऊँचाई 14 सेमी हो, तो बेलन की त्रिज्या निकालें–

(1) 4.2 सेमी० (2) 3.4 सेमी०
(3) 5.5 सेमी० (4) 2.6 सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[C.B.I. 2006]**

47. यदि किसी लम्बवृत्तीय शंकु के आधार का व्यास 14 मीटर और ऊँचाई 3 मीटर हो, तो उसका आयतन निम्नलिखित में कौन-सा होगा?

(1) $\frac{1}{2}\pi(14)^2 \times 3$ घन मी०
(2) $\pi(14)^2 \times 3$ घन मी०
(3) $\pi(7)^2 \times 3$ घन मी०
(4) 154 घन मी० **[R.R.B. 2009]**

48. यदि 24 सेमी० ऊँचाई वाले एक लम्ब वृत्तीय शंकु का आयतन 1232 सेमी०^3 है, तो उसका वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल $\left(\pi = \frac{22}{7} \text{ लीजिए}\right)$ है—

(1) 1254 सेमी०^2 (2) 704 सेमी०^2
(3) 550 सेमी०^2 (4) 154 सेमी०^2

[SSC Graduation Level, 2003]

49. शंकु की त्रिज्या 35 मीटर और शंकु की ऊँचाई 12 मीटर है, तो इसके वक्रपृष्ठ क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए ?

(1) 4070 वर्ग मीटर (2) 3540 वर्ग मीटर
(3) 3546 वर्ग मीटर (4) 3240 वर्ग मीटर
(5) इनमें से कोई नहीं **[R.R.B. 2008]**

50. एक लम्बवृतीय शंकु की तिर्यक भुजा (तिरछी ऊँचाई) 185 सेमी० है और इसकी ऊँचाई 104 सेमी० है। उसके वक्रपृष्ठ का क्षेत्रफल ज्ञात करें–
(1) $88958\frac{4}{7}$ वर्ग सेमी०
(2) $92487\frac{4}{7}$ वर्ग सेमी०
(3) $87456\frac{4}{7}$ वर्ग सेमी०
(4) $94326\frac{4}{7}$ वर्ग सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[S.S.C. 2009]**

51. 14 सेमी० त्रिज्या के एक अर्द्धवृत्ताकार कागज के टुकड़े को मोड़कर एक शंकु बनाया गया, जो शंकु की धारित होगी–
(1) 645.32 सेमी०^3 (2) 622.37 सेमी०^3
(3) 324.42 सेमी०^3 (4) 329.24 सेमी०^3
(5) इनमें से कोई नहीं **[C.B.I. 2008]**

52. किसी शंक्वाकार डेरे का आयतन 1232 घन मीटर तथा फर्श का क्षेत्रफल 154 वर्ग मीटर है, तो डेरे में लगे कपड़े का क्षेत्रफल क्या होगा–
(1) 550 वर्ग मीटर (2) 420 वर्ग मीटर
(3) 320 वर्ग मीटर (4) 900 वर्ग मीटर
(5) इनमें से कोई नहीं **[R.R.B. 2008]**

53. एक शंक्वाकार तम्बू 22 व्यक्तियों को स्थान देता है। प्रत्येक व्यक्ति को 4 वर्ग मीटर का स्थान जमीन पर चाहिए तथा साँस लेने के लिए 40 घन मीटर हवा चाहिए। शंकु की ऊँचाई ज्ञात कीजिए–
(1) 22.5 मी० (2) 15 मी०
(3) 30 मी० (4) 45 मी०
[RRB Ajmer, 2004]

54. 70 सेमी० आधार त्रिज्या और 40040 सेमी०^2 के वक्रपृष्ठ क्षेत्र वाले लम्ब वृत्तीय शंकु का आयतन होगा–
(1) 840000 सेमी०^3 (2) 824000 सेमी०^3
(3) 823400 सेमी०^3 (4) 862400 सेमी०^3
[BPSC, 2002]

55. किसी शंक्वाकार लम्बू के आधार का व्यास 19.2 मी० है और उसके शीर्ष की ऊँचाई 2.8 मीटर है। इस प्रकार का तम्बू लगाने के लिए वांछित कैनवस का क्षेत्रफल (वर्गमीटर में) लगभग है—
(1) 3017.1 (2) 3170
(3) 301.7 (4) 30.17
[SSC Graduation Level, 2002]

56. 14 सेमी० त्रिज्या और 20 सेमी० ऊँचाई के किसी वृत्ताकार बेलनाकार टुकड़े को ढालकर इतनी ही त्रिज्या वाले आधार का एक ठोस शंकु बनाया गया। शंकु की ऊँचाई क्या होगी ?
(1) 36 सेमी० (2) 40 सेमी०
(3) 60 सेमी० (4) इनमें से कोई नहीं
[Metro Railway, 2002]

57. एक 4 सेमी० व 8 सेमी० व्यास के खोखले गोले को गलाकर एक 8 सेमी० व्यास के आधार वाला शंकु बनाएँ, तो शंकु की ऊँचाई होगी–
(1) 12 सेमी० (2) 18 सेमी०
(3) 14 सेमी० (4) 15 सेमी०
[RRB Gorakhpur, 2002]

58. एक लम्बवृत्तीय बेलन का आयतन उस लम्बवृत्तीय शंकु के आयतन के बराबर है जिसकी ऊँचाई 108 सेमी० है और आधार का व्यास 30 सेमी० है। यदि बेलन की ऊँचाई 9 सेमी० है, तो उसके आधार का व्यास है–
(1) 30 सेमी० (2) 60 सेमी०
(3) 50 सेमी० (4) 40 सेमी०
[SSC Graduation Level, 2002]

59. 10 सेमी० × 5 सेमी० × 2 सेमी० की माप वाले लकड़ी के एक घनाभाकार टुकड़े में से 7 सेमी० ऊँचाई और आधार त्रिज्या 1 सेमी० वाला एक शंकु काटा जाता है। इस प्रक्रिया में नष्ट हुई लकड़ी का प्रतिशत है–
(1) $92\frac{2}{3}\%$ (2) $46\frac{1}{3}\%$
(3) $53\frac{2}{3}\%$ (4) $7\frac{1}{3}\%$
[SSC Graduation Level, 2002]

60. एक शंकु के आधार की त्रिज्या तथा उसकी ऊँचाई क्रमशः 3 सेमी० तथा 5 सेमी० है जबकि एक बेलन के आधार की त्रिज्या तथा उसकी ऊँचाई क्रमशः 2 सेमी० तथा 4 सेमी० है। शंकु के आयतन का बेलन के आयतन से अनुपात होगा—
(1) 15 : 8 (2) 45 : 16
(3) 15 : 16 (4) 1 : 3
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC 1995, Bank 2008]**

61. दो शंकुओं के आयतनों का अनुपात 2 : 3 है और उनके आधारों की त्रिज्याओं का अनुपात 1 : 2 है। उनकी ऊँचाइयों का अनुपात है—

(1) 3 : 8 (2) 8 : 3
(3) 4 : 3 (4) 3 : 4

[SSC Graduation Level, 2002]

62. यदि दो लम्बवृत्तीय शंकुओं की ऊँचाइयों में 1 : 2 का अनुपात है तथा उनके आधारों की परिमापों में 3 : 4 का अनुपात हो, तो उनके आयतनों में क्या अनुपात होगा ?

(1) 3 : 8 (2) 9 : 16
(3) 9 : 32 (4) 9 : 64
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC, 1992]**

63. एक लम्बवृत्तीय शंकु और एक लम्बवृत्तीय बेलन के आधार की त्रिज्या और ऊँचाइयाँ बराबर हैं। यदि आधार की त्रिज्या और ऊँचाई में 5 : 12 का अनुपात हो, तो बेलन और शंकु के सम्पूर्ण धरातल में अनुपात होगा—

(1) 13 : 9 (2) 17 : 9
(3) 3 : 1 (4) 34 : 9
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC 1992, IB 2008]**

64. एक बेलन तथा शंकु के आधार की त्रिज्याएँ एवं ऊँचाइयाँ समान हैं। उनके आयतनों का अनुपात क्या होगा ?

(1) 1 : 3 (2) 3 : 1
(3) 1 : 9 (4) 9 : 1 **[CDS, 1991]**

65. यदि एक दिए हुए शंकु की ऊँचाई दोगुनी कर दी जाए तथा आधार की त्रिज्या वही रहे, तो दिए हुए शंकु के आयतन का दूसरे शंकु के आयतन से अनुपात होगा—

(1) 2 : 1 (2) 1 : 8
(3) 1 : 2 (4) 8 : 1

[SSC Graduation Level, 2003]

66. यदि किसी शंकु के आधार का अर्द्ध-व्यास दोगुना कर दिया जाए तथा उसकी ऊँचाई में कोई परिवर्तन न किया जाए, तो नए शंकु के आयतन का प्रारम्भिक शंकु के आयतन से अनुपात होगा—

(1) 1 : 4 (2) 2 : 1
(3) 1 : 2 (4) 4 : 1

[SSC Graduation Level, 2004]

67. यदि शंकु के आधार की त्रिज्या को घटाकर आधा, समान ऊँचाई रखकर किया जाए। इसके आयतन में प्रतिशत कमी क्या होगी ?

(1) $12\frac{1}{2}\%$ (2) 50%
(3) 25% (4) 75%

[RRB Ajmer, 2004]

68. यदि एक शंकु की ऊँचाई दुगुनी कर दी जाए, तो उसका आयतन बढ़ेगा—

(1) 100% (2) 200%
(3) 300% (4) 400%

[RRB Bangalore, 2004]

69. यदि किसी शंकु के आधार की त्रिज्या एवं ऊँचाई 10% बढ़ा दी जाए, तो शंकु का आयतन कितने प्रतिशत बढ़ जाएगा ?

(1) 30% (2) 33.1%
(3) 40% (4) 42%
(5) इनमें से कोई नहीं **[Delhi Police, 1995]**

70. एक शंकु की ऊँचाई और आधार की त्रिज्या में 100% की वृद्धि कर देने पर नए शंकु का आयतन पहले वाले शंकु का कितना गुना हो जाएगा ?

(1) आठ गुना (2) छः गुना
(3) चार गुना (4) तीन गुना
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade. 1993]**

71. $179\frac{2}{3}$ घन मीटर आयतन वाले गोले का व्यास होगा—

(1) 3.5 मीटर (2) 7 मीटर
(3) 10.5 मीटर (4) 14 मीटर
(5) इनमें से कोई नहीं **[Income Tax, 1993]**

72. किसी गोले का आयतन $\frac{88}{21}\times(14)^3$ सेमी॰^{3} है। इस गोले का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल है $\left(\pi=\frac{22}{7}\text{ लीजिए}\right)$*—

(1) 2424 वर्ग सेमी॰ (2) 2446 वर्ग सेमी॰
(3) 2484 वर्ग सेमी॰ (4) 2464 वर्ग सेमी॰

[SSC Graduation Level, 2003]

73. धातु की एक खोखली गेंद का बाहरी व्यास 6 सेमी॰ है तथा उसकी मोटाई $\frac{1}{2}$ सेमी॰ है। इस गेंद का आयतन (सेमी॰^{3} में) $\left(\pi=\frac{22}{7}\text{ लीजिए}\right)$ है—

(1) $41\frac{2}{3}$ (2) $37\frac{2}{3}$

(3) $47\frac{2}{3}$ (4) $40\frac{2}{3}$

[SSC Graduation Level, 2004]

74. धातु के तीन ठोस गोलों जिनकी त्रिज्याएँ 1 सेमी०, 6 सेमी० और 8 सेमी० हैं, को पिघलाकर एक अन्य ठोस गोला बनाया जाता है। इस नए गोले की त्रिज्या ज्ञात कीजिए—

(1) 10.5 सेमी० (2) 9.5 सेमी०
(3) 10 सेमी० (4) 9 सेमी०

[SSC Graduation Level, 2002]

75. धातु की तीन ठोस गेंदों, जिनकी त्रिज्याएँ 3 सेमी०, 4 सेमी० और 5 सेमी० हैं, को पिघलाकर एक अन्य ठोस गेन्द बनाई जाती है। इस न न्द की त्रिज्या है—

(1) 2 सेमी० (2) 3 सेमी०
(3) 4 सेमी० (4) 6 सेमी०

[SSC Graduation Level, 2002]

76. एक r त्रिज्या का अर्धगोल प्याला द्रव्य से पूर्ण भरा है। यदि द्रव्य को एक शंकु रूप आकार के प्याले जिसकी ऊँचाई और आधार की त्रिज्या, r है, में डाला जाए, तो कितने शंकु रूप प्याले की आवश्यकता अर्धगोल प्याले को खाली करने में लगेगी ?

(1) 1 (2) 2
(3) 3 (4) 4

[RRB Mahendru Ghat, 2004]

77. एक शंकु 8.4 सेमी० ऊँचा है तथा उसके आधार की त्रिज्या 2.1 सेमी० है। इसे पिघलाकर एक गोले के रूप में ढाला गया है। गोले की त्रिज्या होगी—

(1) 2.1 सेमी० (2) 4 सेमी०
(3) 3.2 सेमी० (4) 0.4 सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं

78. एक शंकु के आधार की त्रिज्या 21 सेमी० और ऊँचाई 84 सेमी० है। यदि इसको गलाकर एक गोला बनाया जाता है, तो गोले की त्रिज्या होगी ?

(1) 18 सेमी० (2) 20 सेमी०
(3) 21 सेमी० (4) 23 सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC, 1992]**

79. एक बेलन के आधार का व्यास तथा ऊँचाई क्रमश: 1.5 मीटर तथा 1 मीटर है। इसे पिघलाकर एक गोले में परिवर्तित किया जाता है। गोले का व्यास (मी० में) होगा—

(1) 3 (2) 2.25
(3) 0.75 (4) 1.5
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC 1994, RRB 2008]**

80. एक 3 cm ऊँचे धातु के ठोस बेलन के आधार की त्रिज्या के शंकु में ढ़ाला जाता है। शंकु की ऊँचाई होगी ?

(1) 3 सेमी० (2) 6 सेमी०
(3) 9 सेमी० (4) 27 सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1992]**

81. एक 3 सेमी० त्रिज्या वलो कॉपर के गोले को पीटकर 0.2 सेमी० व्यास वाला तार बनाया जाता है। तार की लम्बाई होगी–

(1) 9 मीटर (2) 12 मीटर
(3) 18 मीटर (4) 36 मीटर
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1993]**

82. एक ताँबे क गोले जिसका व्यास 18 सेमी० है को पिघला कर 4 मिमी० व्यास वाले तार का रूप दिया जाता है, तार की लम्बाई (मीटर) में है–

(1) 143 (2) 243
(3) 343 (4) 743
(5) इनमें से कोई नहीं **[Income Tax, 1994]**

83. एक गोले का व्यास 8 सेमी० है। गोले को पिघलाकर 3 मिमी० व्यास का तार खींचा गया है। तार की लम्बाई है—

(1) 36.9 मी० (2) 37.9 मी०
(3) 38.9 मी० (4) 39.9 मी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1992]**

84. 8 सेमी० त्रिज्या वाले एक गोले से 1 सेमी० त्रिज्या वाली कितनी गोलियाँ बनाई जा सकती हैं ?

(1) 512 (2) 872
(3) 1280 (4) 960
(5) इनमें से कोई नहीं **[S.S.C. 2009]**

85. 10 सेमी० त्रिज्यावाले गोलाकार बॉल को पिघलाकर 0.5 सेमी० त्रिज्यावाले गोलाकार छोटे बनाने पर बॉलों की संख्या क्या होगी ?

(1) 20 (2) 125
(3) 400 (4) 8000
(5) इनमें से कोई नहीं **[Income Tax, 1993]**

86. एक धातु का ठोस गोला, जिसकी त्रिज्या 8 सेमी० है, पिघलाकर 2 सेमी० त्रिज्या की गोलाई में ढाला जाता है। इस प्रकार प्राप्त गोलों की संख्या है—

(1) 64 (2) 48
(3) 32 (4) 16
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1992]**

87. धातु के बने 8 सेमी० त्रिज्या के एक गोले को पिघलाकर 0.5 सेमी० त्रिज्या की कितनी गोलियाँ बनाई जा सकती हैं ?
(1) 1232 (2) 4096
(3) 3876 (4) 9246
(5) इनमें से कोई नहीं **[M.B.A. 2008]**

88. लोहे की एक बेलनाकार छड़ जिसकी ऊँचाई उसकी त्रिज्या से आठ गुनी है को पिघलाकर गोले बनाए जाते हैं जिनकी त्रिज्या बेलन की त्रिज्या से आधी है। गोले की संख्या है–
(1) 16 (2) 4
(3) 12 (4) 48
(5) इनमें से कोई नहीं **[H.M. 2009]**

89. धातु के 12 सेमी० त्रिज्या वाले शंकु जिसकी ऊँचाई 24 सेमी० है को पिघलाकर 2 सेमी० त्रिज्या वाले गोले बनाए जाते हैं, गोले की संख्या क्या है ?
(1) 108 (2) 120
(3) 144 (4) 180
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC, 1991]**

90. दो गोलों की त्रिज्याओं का अनुपात 1 : 2 है। उनके पृष्ठ-क्षेत्रफलों का अनुपात क्या होगा ?
(1) 1 : 2 (2) 1 : 4
(3) $1 : \sqrt{2}$ (4) 3 : 8 **[NDA, 1990]**

91. दो गोलों की त्रिज्याओं में 1 : 4 का अनुपात है। उनके पृष्ठ क्षेत्रफलों में अनुपात होगा–
(1) 1 : 4 (2) 1 : 8
(3) 1 : 12 (2) 1 : 16
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1992]**

92. यदि दो गोले के धरातल में 9 : 16 का अनुपात है, तो उनके आयतनों में क्या अनुपात होगा ?
(1) 3 : 4 (2) 9 : 16
(3) 27 : 64 (4) 81 : 256
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC, 1995]**

93. यदि गोले के पृष्ठ क्षेत्रफल 4 : 25 के अनुपात में हों, तो उनके आयतनों का अनुपात होगा—
(1) 4 : 25 (2) 25 : 4
(3) 125 : 4 (4) 8 : 125
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC, 1993]**

94. एक गोले तथा घन के पृष्ठ क्षेत्रफल बराबर हैं। गोले के आयतन का घन के आयतन से अनुपात होगा—
(1) $\sqrt{\pi} : \sqrt{6}$ (2) $\sqrt{2} : \sqrt{\pi}$
(3) $\sqrt{\pi} : \sqrt{3}$ (4) $\sqrt{6} : \sqrt{\pi}$
(5) इनमें से कोई नहीं **[UDC, 1993]**

95. एक गोला का आयतन और उसके पृष्ठ क्षेत्र का अनुपात 27 सेमी० हो, तो गोले की त्रिज्या होगी—
(1) 9 सेमी० (2) 27 सेमी०
(3) 81 सेमी० (4) 243 सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1993]**

96. गोलों A और B की त्रिज्याएँ क्रमशः 40 सेमी० और 10 सेमी० हैं। A के पृष्ठीय क्षेत्रफल का B के पृष्ठीय क्षेत्रफल से अनुपात है—
(1) 1 : 16 (2) 4 : 1
(3) 1 : 4 (4) 16 : 1
[SSC Graduation Level, 2003]

97. एक सिलेण्डर की त्रिज्या व आयतन किसी ठोस गोले की त्रिज्या व आयतन के समान है, तो सिलेण्डर की ऊँचाई होगी–
(1) $\frac{4}{3}\times$ त्रिज्या (2) $\frac{2}{3}\times$ त्रिज्या
(3) $\frac{3}{2}\times$ त्रिज्या^{2} (4) $\frac{4}{3}\times$ त्रिज्या^{2}
[RRB Gorakhpur, 2004]

98. r त्रिज्यावाले गोले का आयतन उसके पृष्ठीय क्षेत्रफल को निम्नलिखित द्वारा गुणा करने पर प्राप्त होगा—
(1) $r/3$ (2) $3r$
(3) $4r/3$ (4) 4/3
(5) इनमें से कोई नहीं **[Income Tax, 1992]**

99. आधार की त्रिज्या r वाले किसी लम्ब वृत्ताकार बेलन का वक्रपृष्ठ उसके आयतन को निम्नलिखित द्वारा गुणा करने पर प्राप्त होगा—
(1) $2r$ (2) $2/r$
(3) $2r^2$ (4) $2/r^2$
(5) इनमें से कोई नहीं **[Income Tax, 1992]**

100. यदि किसी गोले की त्रिजया तिगुनी हो जाती है, तो उसका आयतन होगा—
(1) 3 गुना (2) 6 गुना
(3) 9 गुना (4) 27 गुना
(5) इनमें से कोई नहीं **[RRB 2009]**

101. यदि किसी बेलन और शंकु के आधार की त्रिज्या एवं ऊँचाई प्रत्येक r के बराबर है तथा अर्द्धगोले की त्रिज्या भी r है, तो शंकु, बेलन और अर्द्धगोले के आयतन में अनुपात है—
(1) 1 : 2 : 3 (2) 1 : 3 : 2
(3) 2 : 1 : 3 (4) 3 : 2 : 1
(5) इनमें से कोई नहीं **[Delhi Police, 1995]**

102. एक बेलन और गोलार्द्ध एक ही आधार पर स्थित हैं तथा उसकी ऊँचाई बराबर है। यदि बेलन तथा गोलार्द्ध के आयतन क्रमशः V_1 और V_2 हो, तो—

(1) $V_1 = 2V_1$ (2) $V_2 = 2V_1$
(3) $2V_1 = 3V_2$ (4) $3V_1 = 2V_2$

[UDC, 1993]

103. एक लम्ब वृत्तीय बेलन और एक गोले का आयतन समान है उनकी त्रिज्याएँ भी समान हैं। यदि बेलन की ऊँचाई h है और गोले का व्यास d है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा तथ्य सही है ?

(1) $h = d$ (2) $2h = d$
(3) $2h = 3d$ (4) $3h = 2d$
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1992]**

104. एक r त्रिज्या के ठोस अर्ध गोले में से काटकर निकाले गए शंकु का अधिक से अधिक आयतन होगा—

(1) πr^3 (2) $\frac{1}{3}\pi r^3$
(3) $\frac{2}{3}\pi r^3$ (4) $\frac{4}{3}\pi r^3$
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asst. Grade, 1992]**

105. यदि एक गोले की त्रिज्या दुगुनी कर दी जाए, तो उसके पृष्ठ क्षेत्रफल में कितना गुना वृद्धि होगी ?

(1) 2 गुना (2) 4 गुना
(3) 6 गुना (4) 8 गुना
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1992]**

106. गोले की त्रिज्या में 50% की वृद्धि की जाए, तो उसके पृष्ठ क्षेत्रफल में कितने प्रतिशत की वृद्धि होगी ?

(1) 100% (2) 125%
(3) 150% (4) 200%
(5) इनमें से कोई नहीं **[Asstt. Grade, 1993]**

107. एक आयतकार पिंड के आधार पर क्षेत्रफल 70 वर्ग सेंटी मीटर है और दो आसन्न पृष्ठों के क्षेत्रफल क्रम से 50 वर्ग सेमी० और 35 वर्ग सेमी० है, तो पिंड का आयतन क्या होगा ?

(1) 350 घन सेमी० (2) 420 घन सेमी०
(3) 365 घन सेमी० (4) 540 घन सेमी०
(5) इनमें से कोई नहीं **[SSC, 2008]**

108. एक समपिरामिड का आधार $5\sqrt{2}$ सेमी भुजा वाला वर्ग है तथा इसकी ऊँचाई 5 सेमी है। इसका तिर्यक पृष्ठ कितना होगा ?

(1) $25\sqrt{3}$ वर्ग सेमी (2) 240 सेमी
(3) $100\sqrt{3}$ वर्ग सेमी (4) 520 वर्ग सेमी

109. एक ठोस प्रिज्म का आधार त्रिभुजाकार है जिसकी भुजाएँ 3, 4 तथा 5 सेमी है। इसका सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल क्या है यदि ऊँचाई 8 सेमी है ?

(1) 96 वर्ग सेमी (2) 108 वर्ग सेमी
(3) 72 वर्ग सेमी (4) 110 वर्ग सेमी

110. 45 सेमी ऊँची एक बाल्टी, जो एक शंकु छिन्नक (frustum) के रूप में है, के सिरों की त्रिज्याएँ 28 सेमी तथा 7 सेमी है। उसकी धारिता तथा पृष्ठ क्षेत्रफल ज्ञात करें।

(1) 15435π घन सेमी, $105\sqrt{274}$ वर्ग सेमी
(3) 25435π घन सेमी, $105\sqrt{274}$ वर्ग सेमी
(3) 16335π घन सेमी, $110\sqrt{5}$ वर्ग सेमी
(4) 2024π घन सेमी, 105.2 वर्ग सेमी

संक्षिप्त उत्तर
(Short Answer)

1. (3)	2. (1)	3. (1)	4. (4)	5. (1)
6. (2)	7. (2)	8. (4)	9. (1)	10. (2)
11. (1)	12. (3)	13. (2)	14. (3)	15. (1)
16. (2)	17. (3)	18. (3)	19. (1)	20. (2)
21. (3)	22. (3)	23. (4)	24. (1)	25. (2)
26. (3)	27. (1)	28. (3)	29. (2)	30. (1)
31. (4)	32. (2)	33. (3)	34. (2)	35. (4)
36. (3)	37. (3)	38. (1)	39. (4)	40. (4)
41. (2)	42. (4)	43. (1)	44. (2)	45. (4)
46. (3)	47. (4)	48. (3)	49. (1)	50. (1)
51. (2)	52. (1)	53. (3)	54. (4)	55. (3)
56. (3)	57. (3)	58. (2)	59. (1)	60. (3)
61. (2)	62. (3)	63. (2)	64. (2)	65. (3)
66. (4)	67. (4)	68. (1)	69. (2)	70. (1)
71. (2)	72. (4)	73. (3)	74. (4)	75. (4)
76. (2)	77. (1)	78. (3)	79. (4)	80. (3)
81. (4)	82. (2)	83. (2)	84. (1)	85. (4)
86. (1)	87. (2)	88. (4)	89. (1)	90. (2)
91. (4)	92. (3)	93. (4)	94. (4)	95. (3)
96. (4)	97. (1)	98. (1)	99. (2)	100. (4)
101. (2)	102. (3)	103. (4)	104. (2)	105. (2)
106. (2)	107. (1)	108. (3)	109. (2)	110. (1)

उत्तर व्याख्यासहित (Answer with Explanation)

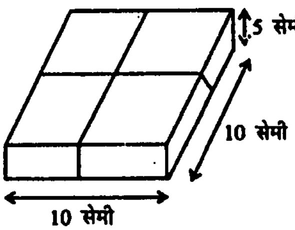
1. (3) घनाभ का सम्पूर्ण पृष्ठ
$= 2(15 \times 10 + 10 \times 4 + 4 \times 15)$
$= 500$ वर्ग मी॰

2. (1) ईट का पृष्ठीय क्षेत्रफल
$= 2(10 \times 4 + 4 \times 3 + 3 \times 10)$
$= 2(40 + 12 + 30) = 164$ वर्ग सेमी॰

3. (1) परिणामी घनाभ की आसन्न भुजाएँ क्रमशः 16 सेमी॰, 8 सेमी॰ और 8 सेमी॰ हो जाएगी।
अतः उसका पृष्ठ क्षेत्रफल
$= 3$ (ल॰ × चौ॰ + चौ॰ × ऊ॰ + ऊ॰ × ल॰)
$= 2(16 \times 8 + 8 \times 8 + 8 \times 16)$
$= 2(128 + 64 + 128) = 640$ वर्ग सेमी॰

4. (4) अभीष्ट संख्या $= \dfrac{56 \times 35 \times 28}{8 \times 5 \times 4} = 343$

5. (1) चार घनाकार लकड़ी के टुकड़े पास-पास निम्न प्रकार रखे जाएँगे—



∴ घनाभ का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल
$= 2(10 \times 5 + 10 \times 5 + 10 \times 10)$
$= 400$ सेमी॰^{2}

6. (2) माना टंकी की लम्बाई = x डेमी॰

तो गहराई $= \dfrac{x}{3}$ डेमी॰

तथा चौड़ाई $= \left(x - \dfrac{x}{3}\right) \times \dfrac{1}{3} \times \dfrac{1}{2} = \dfrac{x}{9}$ डेमी॰

∴ टंकी का आयतन $= x \times \dfrac{x}{9} \times \dfrac{x}{3} = 216$

या, $x^3 = 216 \times 27$

या, $x = 18$ डेमी॰

7. (2) माना ऊँचाई $= h$ मीटर, तो चौड़ाई $= 2h$ मीटर और लम्बाई $= 4h$ मीटर

$\therefore\ 4h \times 2h \times h = 512$

या, $h^3 = 64$

या, $h = 4$ मीटर

∴ लम्बाई $= 4 \times 4 = 16$ मीटर

8. (4) अभीष्ट लम्बाई $= \sqrt{(5)^2 + (4)^2 + (3)^2}$
$= \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$ मी॰

(1) अभीष्ट लम्बाई $= \sqrt{(10)^2 + (6)^2 + (4)^2}$
$= \sqrt{152} = 2\sqrt{38}$ मी॰

10. (2) माना ठोस घन की भुजा x हो,
तो घन का पृष्ठ क्षेत्रफल $= 6x^2$
समान आयतन के घनाभों में काटने के बाद एक घनाभ का पृष्ठ क्षेत्रफल
$= 2\left(\dfrac{x}{2} \times x + \dfrac{x}{2} \times x + x \times x\right)$
$= 4x^2$ वर्ग इकाई

∴ अभीष्ट अनुपात $= \dfrac{6x^2}{4x^2} = 3:2$

11. (1) घन का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल
$= 6 \times$ (भुजा)^2
$= 6 \times 25 = 150$ वर्ग मी॰
घन काआयतन = (भुजा)^3 $= (5)^3$
$= 125$ घन मी॰

12. (3) $6 \times$ (भुजा)^2 $= 600$ वर्ग सेमी॰
∴ भुजा = 10 सेमी॰
घन का विकर्ण $= 10\sqrt{3}$ सेमी॰

13. (2) माना घन की प्रत्येक भुजा $= a$ मीटर
तब, $6a^2 = 726$

या, $a^2 = \dfrac{726}{6} = 121$

$\therefore\ a = 11$

∴ घन का आयतन
$= (11 \times 11 \times 11)$ घन मीटर
$= 1331$ घन मीटर

14. (3) नए घन का आयतन
$= (9)^3 + (12)^3 + (15)^3$
$= 729 + 1728 + 3375 = 5832$ घन सेमी॰
∴ नए घन की एक भुजा = 18 सेमी॰

> **TRICK :** नए घन की एक भुजा
> $= \frac{9+12+15}{2} = \frac{36}{2} = 18$ सेमी०

15. (1) नए घन की एक भुजा

$= 3\sqrt{6^3+8^3+10^3}$

$= 3\sqrt{216+512+1000}$

$= 3\sqrt{1728} = 12$ सेमी०

> **TRICK :**
> नए घन की एक भुजा $= \frac{6+8+10}{2}$
> $= 12$ सेमी०

16. (2) घन का आयतन = $(\text{भुजा})^3$

$= \frac{1}{2}$ (घनाभ का आयतन)

$= \frac{1}{2}(9\times8\times6)$

या, भुजा $= 6$ सेमी०

∴ घन का सम्पूर्ण पृष्ठ $= 6\times(\text{भुजा})^2$

$= 6\times(6)^2$

$= 216$ सेमी०^2

17. (3) नए घनों का आयतन $= \frac{(6)^3}{27} = 8$ घन सेमी०

∴ नए घनों की भुजा $= \sqrt[3]{8} = 2$ सेमी०

18. (3) छोटे घनों की संख्या $= \frac{20\times20\times20}{5\times5\times5}$

$= 64$

19. (1) बक्से में लगी लकड़ी का आयतन

$= (20\times12\times10) - [(20-2)\times(12-2)\times(10-2)]$

$= 2400 - 1440 = 960$ घन सेमी०

20. (2) बक्से की बाहरी माप $= (115+5)$सेमी०, $(75+5)$ सेमी० और $(35+5)$ सेमी०

∴ लकड़ी का आयतन

$= 120\times80\times40 - 115\times75\times35$

$= 384000 - 301875$

$= 82125$ घन सेमी०

21. (3) माना तली की मोटाई $= x$ सेमी०

तब, $(330-10)(260-10)(110-x) = 8000$ लीटर

या, $320\times250(110-x)$

$= 80000000$ घन सेमी०

या, $x = 10$ सेमी० $= 1$ डेसीमी०

22. (3) माना घनों की कोरें क्रमशः a तथा b हैं, तो

$\frac{a^3}{b^3} = \frac{8}{1}$ अर्थात् $\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \left(\frac{2}{1}\right)^3$

∴ $\frac{a}{b} = \frac{2}{1} = 2:1$

23. (4) बेलन के सम्पूर्ण पृष्ठ का क्षेत्रफल

$= 2\pi r(r+h) = 2\times\frac{22}{7}\times\frac{7}{2}\left(\frac{7}{2}+80\right)$

$= 1837$ वर्ग सेमी०

24. (1) माना आधार की त्रिज्या $= r$ सेमी०

तो, $\pi r^2 = 616$

∴ $r^2 = \frac{616}{\pi} = \frac{616\times7}{22} = 28\times7$

∴ $r = \sqrt{28\times7} = 14$

सम्पूर्ण सतह $= 2\pi r(r+h)$ वर्ग सेमी०

$= 2\times\frac{22}{7}\times14(14+5)$ वर्ग सेमी०

$= 2\times22\times2\times19 = 1672$ वर्ग सेमी०

25. (2) बेलन का वक्रपृष्ठ $= 2\pi rh$

प्रश्नानुसार, $264 = 2\times\frac{22}{7}\times rh$

या, $rh = 42$

फिर, $\pi r^2h = 924$ या, $r = 7$

∴ $h = 6$ मी०

26. (3) $2\pi rh = 1056$

∴ $r = \frac{1056}{2\pi\times h} = \frac{1056}{2\times\frac{22}{7}\times16}$

$= \frac{1056}{2\times22\times16}\times7 = 10.5$ सेमी०

∴ बेलन का आयतन $= \pi r^2h$

$= \frac{22}{7} \times (10.5)^2 \times 16$

$= \frac{22}{7} \times 10.5 \times 10.5 \times 16$

$= 5544$ घन सेमी०

27. (1) $2\pi r = 3$ सेमी०

या, $r = \frac{3}{2\pi}$

28. (3) बेलन का आंतरिक त्रिज्या $= r$

अत: $\pi r^2 h = 61.6$

$\therefore \quad r^2 = \frac{61.6 \times 7}{10 \times 40 \times 22}$

$\therefore \quad r = 0.7\text{cm} = 0.7 \times 10\text{mm}$

$= 7\text{mm}$

बाह्य त्रिज्या $= \frac{16}{2} = 8\text{mm}$

अत: बेलन की मोटाई $= 8 - 7 = 1\text{mm}$

29. (2) ताँबे की छड़ का आयतन $= \pi \times (0.5)^2 \times 8$

तथा तार का आयतन $= \pi \times r^2 \times 1800$

तब, $\pi + r^2 \times 1800 = \pi \times 0.25 \times 8$

या, $r^2 = \frac{0.25 \times 8}{1800} = \frac{1}{900}$

या, $r = \frac{1}{30}$ सेमी०

30. (1) कुल क्षेत्रफल जिसे रंगा जाना है

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

$= 2\left(2 \times \frac{22}{7} \times 70 \times 140 + \frac{22}{7} \times 70 \times 70\right)$

$= 2\ (61600 + 15400)$

$= 2 \times 77000 = 154000$ वर्ग सेमी०

$\therefore$ रंगने में अभीष्ट लागत $= \frac{154000}{1000} \times 3.50$

$= 539$ रु०

31. (4) माना यदि कुएँ की त्रिज्या $= r$ फीट

तो, $\pi[(r+1)^2 - (r)^2] \times 5 = \pi r^2 \times 20$

या, $(2r+1) \times 1 = r^2 \times 4$

या, $4r^2 - 2r - 1 = 0$

या, $r = \frac{2 \pm \sqrt{4+16}}{8} = \frac{\sqrt{5}+1}{4}$ फीट

32. (2) कुआँ की आन्तरिक सतह पर प्लास्टर करने की कीमत

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 1 \times \frac{7}{2} \times 0.75 = 16.50$ रु०

33. (3) कुएँ से निकाली गई कुल मिट्टी का आयतन

$= \frac{22}{7} \times (10)^2 \times 14 = 1400\pi$ घन मी०²

चबूतरे का क्षेत्रफल $= \pi(R^2 - r^2)$

$= \pi(15^2 - 10^2) = 125\pi$ मी०

$\therefore$ चबूतरे की ऊँचाई $= \frac{1400\pi}{125\pi}$

$= 11.2$ मी०

34. (2) 75 पैसा लगता है 1 घन मीटर मिट्टी खोदने में

$\therefore$ 115.50 रु० लगेगा $\frac{100}{75} \times \frac{11550}{100}$ घन मीटर मिट्टी खोदने में $= 154$ घन मीटर

कुएँ की त्रिज्या $= \frac{2.8}{2} = 1.4$ मीटर

माना कुएँ की गहराई $= h$ मीटर

$\therefore$ कुएँ का आयतन $= \pi r^2 h$ घन मीटर

$= \frac{22}{7} \times \frac{14}{10} \times \frac{14}{10} h$ घन मीटर

$\therefore \quad \frac{22}{7} \times \frac{14}{10} \times \frac{14}{10} h = 154$

$\therefore \quad h = 25$

अर्थात् कुएँ की गहराई 25 मीटर होगी।

35. (4) माना कि ठोस बेलन की ऊँचाई h सेमी० है।

तो प्रश्नानुसार,

$\pi \times \left(\frac{2}{2}\right)^2 \times h$

$= \pi \times \left\{\left(\frac{20}{2}\right)^2 - \left(\frac{19.5}{2}\right)^2\right\} \times 16$

या, $h = \{100 - 95.0625\} \times 16$

$= 4.9375 \times 16 = 79$ सेमी०

36. (3) नली में प्रयुक्त लोहे के आयतन

$= \pi R_1^2 h - \pi R_2^2 h$

(जहाँ R_1 बाहरी तथा R_2 भीतरी त्रिज्या है)

$= \pi h(R_1^2 - R_2^2)$

$= \frac{22}{7} \times 20(4^2 - 3^2) = 440$ घन सेमी॰

37. (3) धातु का अभीष्ट आयतन $= \pi r_1^2 h - \pi r_2^2 h$

$= \pi h(r_1^2 - r_2^2)$

$= \frac{22}{7} \times 21\left[\left(\frac{12}{2}\right)^2 - \left(\frac{11.2}{2}\right)^2\right]$

$= 66 \times 4.64 = 306.24$ घन सेमी॰

38. (1) पाइप में लगी धातु का आयतन

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

$= \frac{22}{7}(4^2 - 3^2) \times 21 = 22 \times 21$

$\therefore$ पाइप का भार $= 22 \times 21 \times 8 = 3696$

$= 3.699$ कि॰ ग्रा॰

39. (4) माना वृत्ताकार चक्रों की संख्या = x

तो प्रश्नानुसार,

$\pi \times \left(\frac{15}{2}\right)^2 \times 0.2 \times x = \pi \times \left(\frac{45}{2}\right)^2 \times 100$

या, $x = 450$

40. (4) बेलन की ऊँचाई = 2 सेमी॰

तथा त्रिज्या = 1 सेमी॰

घन का आयतन $= 2^3 = 8$ घन सेमी॰

तथा बेलन का आयतन $= \frac{22}{7} \times 1 \times 1 \times 2$

$= \frac{44}{7}$ घन सेमी॰

$\therefore$ लेष लकड़ी का आयतन $= 8 - \frac{44}{7}$

$= \frac{56 - 44}{7} = \frac{12}{7}$ घन सेमी॰

41. (2) घन का आयतन = (भुजा)^3 = $(3)^3$

= 27 घन मीटर

बेलन का आयतन $= \pi r^2 h = \frac{22}{7} \times 1^2 \times 3$

घन मीटर $= \frac{66}{7}$ घन मीटर

$\therefore$ बचे हुए काठ का आयतन

$= \left(22 - \frac{66}{7}\right) = \frac{189 - 66}{7}$

$= \frac{123}{7} = 17\frac{4}{7}$ घन मीटर।

42. (4) गीले का आयतन

$= \frac{4}{3}\pi 15 \times 15 \times 15$ घन सेमी॰

$= 4500\pi$ घन सेमी॰

$\therefore$ पानी की सतह में वृद्धि

$= \frac{4500\pi}{\pi \times 30 \times 30} = 5$ सेमी॰

43. (1) पानी की सतह में उठाव $= \frac{\frac{4}{3}\pi(3)^3}{\pi r(6)^2}$

= 1 सेमी॰

44. (2) माना बेलनों की त्रिज्याएँ क्रमशः $2r$ तथा $3r$ हैं। तथा ऊँचाई $5h$ तथा $3h$, तब

आयतनों का अनुपात $= \frac{\pi(2r)^2 \times 5h}{\pi(3r)^2 \times 3h}$

= 20 : 27

45. (4)

> **TRICK :** $= \frac{\pi\left(\frac{2}{2}\right)^2 h_1}{\pi\left(\frac{3}{2}\right)^2 h_2} = 1$
>
> $\therefore \frac{h_1}{h_2} = 9 : 4$

46. (3) घन का आयतन = $(11)^3$ सेमी॰

यदि बेलन की त्रिज्या r सेमी॰ है।

जहाँ $h = 14$ सेमी॰

$\therefore$ समबेलन का आयतन $= \pi r^2 h$

$= \frac{22}{7} \times r^2 \times 14$ घन सेमी॰

$= 44\pi^2$ घन सेमी॰

प्रश्न से, समबेलन का आयतन = घन का आयतन

$\therefore 44\pi^2 = 11 \times 11 \times 11$

$\therefore r = \frac{11}{2} = 5.5$

$\therefore$ बेलन की त्रिज्या = 5.5 सेमी॰

47. (4) अभीष्ट आयतन $=\frac{1}{3}\pi r^2 h$

$=\frac{1}{3}\times\frac{22}{7}\times(7)^2\times 3$

$= 154$ घन मी॰

48. (3) लम्ब वृत्तीय शंकु का आयतन $=\frac{1}{3}\pi r^2 h$

या, $1232=\frac{1}{3}\times\frac{22}{7}\times r^2\times 24$

या, $r=7$

$\therefore$ शंकु की तिर्यक ऊँचाई

$=\sqrt{h^2+r^2}=\sqrt{(24)^2\times(7)^2}$

$= 25$ सेमी॰

$\therefore$ शंकु का वक्रपृष्ठ $=\pi rl$

$=\frac{22}{7}\times 7\times 25=550$ वर्ग सेमी॰

49. (1) $r=35$ मीटर, $h=12$ मीटर

$\therefore\ l=\sqrt{r^2+h^2}$

$=\sqrt{(35)^2+(12)^2}$ मीटर

$=\sqrt{1225+144}$ मीटर

$=\sqrt{1369}$ मीटर $=37$ मीटर

$\therefore$ वक्रपृष्ठ का क्षेत्रफल $=\pi rl$

$=\frac{22}{7}\times 35\times 37$ वर्ग मीटर

$= 4070$ वर्ग मीटर

50. (1) $l=185$ सेमी॰

$h=104$ सेमी॰

$\therefore\ r^2+h^2=l^2$

या, $r^2=l^2-h^2=185^2-104^2$

$=289\times 81$ सेमी॰^{2}

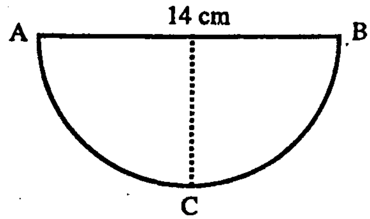
$\therefore\ r=17\times 9$ सेमी॰

$\therefore$ वक्रपृष्ठ क्षेत्रफल $=\pi rl$

$=\frac{22}{7}\times 153\times 185$

$=88958\frac{4}{7}$ वर्ग सेमी॰

51. (2)



शंकु की तिर्यक ऊँचाई $= 14$ सेमी॰

आधार वृत्त की परिधि = अर्द्धवृत्त ABC की लम्बाई $=\frac{1}{2}2\pi r=\frac{22}{7}\times 14=44$ सेमी॰

आधार वृत्त की परिधि $=2\pi R$

(जहाँ R = आधार त्रिज्या)

$\therefore\ 2\pi R=44$

या, $2\times\frac{22}{7}\times R=44$

$\therefore$ R = 7 सेमी॰

$\therefore$ शंकु की ऊँचाई $=h=\sqrt{l^2-R^2}$

$=\sqrt{14^2-7^2}=7\sqrt{3}$ सेमी॰

$\therefore$ शंकु की धारिता $=\frac{1}{3}\pi R^2 h$

$=\frac{1}{3}\times\frac{22}{7}\times(7)^2\times 7\sqrt{3}$

$=\frac{1078\times 1.732}{3}$ सेमी॰^{3}

$= 622.37$ सेमी॰^{3}

52. (1) $\frac{1}{3}\pi r^2 h=1232$ घन मीटर ...(i)

और आधार का क्षेत्रफल $\pi r^2 = 154$ वर्ग मीटर ...(ii)

(i) में (ii) से भाग देने पर, $\frac{1}{3}h=8$

$\therefore\ h=24$ मीटर

समीकरण (ii) से, $\frac{22}{7}r^2=154$ वर्ग मीटर

या, $r^2=7\times 7$ वर्ग मीटर

$\therefore\ r=7$ मीटर

$\therefore\ l=\sqrt{h^2+r^2}=\sqrt{(24)^2+(7)^2}$

$=\sqrt{576+49}$

$= \sqrt{625} = 25$ मीटर

$\therefore$ कपड़े का क्षेत्रफल $= \pi rl$

$= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$ वर्ग मीटर

$= 550$ वर्ग मीटर।

53. (3) माना शंक्वाकार तम्बू की त्रिज्या $= r$ मीटर
22 व्यक्तियों के लिए जमीन पर आवश्यक क्षेत्रफल $= 22 \times 4$ वर्ग मीटर $= 88$ वर्ग मीटर
प्रश्नानुसार, $\pi r^2 = 88$ या, $r^2 = 28$
तथा शंकु का आयतन $= 40 \times 22$
या, $\frac{1}{3}\pi r^2 h = 40 \times 22$
या, $h = 30$ सेमी॰

54. (4) शंकु का वक्रपृष्ठ $= \pi rl = 40040$
या, $l = 182$ सेमी॰
फिर, $h^2 = l^2 - t^2$
$= (182)^2 - (70)^2 = 28224$
$\therefore \quad h = 168$

$\therefore$ शंकु का आयतन $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$

$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times (70)^2 \times 168$

$= 862400$ सेमी॰^{3}

55. (3) आधार की त्रिज्या $= \frac{19.2}{2} = 9.6$ मी॰

$\therefore$ तिर्यक ऊँचाई $= \sqrt{(2.8)^2 + (9.6)^2}$
$= 10$ मी॰

$\therefore$ कैनवस का क्षेत्रफल
$= \pi rl$

$= \frac{22}{7} \times 9.6 \times 10 = 301.7$ वर्ग मी॰

56. (3) माना ठोस शंकु की ऊँचाई $=$ h सेमी॰

तब, $\frac{1}{3} \times \pi \times (14)^2 \times h$

$= \pi \times (14)^2 \times 20$

या, h = 60 सेमी॰

57. (3) माना शंकु की ऊँचाई $= h$ सेमी॰

तब, $\frac{1}{3}\pi \times 4(4)^2 \times h$

$= \frac{4}{3}\pi\left[\left(\frac{8}{2}\right)^3 - \left(\frac{4}{2}\right)^3\right]$

या, $h = 14$ सेमी॰

58. (2) शंकु का आयतन $= \frac{1}{3}\pi(15)^2 \times 108$

बेलन का आयतन $= \pi \times r^2 \times 9$

$\therefore \pi \times r^2 \times 9 = \frac{1}{3}\pi(15)^2 \times 108$

या, $r = 30$

$\therefore$ आधार का व्यास $= 2 \times 30 = 60$ सेमी॰

59. (1) नष्ट हुई लकड़ी $= [10 \times 5 \times 2] - \frac{1}{3}\pi r^2 h$

$= (100) - \frac{1}{3} \times \frac{22}{7}(1)^2 \times 7$

$= 92\frac{2}{3}$ घन सेमी॰

$\therefore$ अभीष्ट प्रतिशत $= 92\frac{2}{3}\%$

60. (3) शंकु का आयतन $= \frac{1}{3}\pi(r)^2 h$

$= \frac{1}{3}\pi(3)^2 \times 5 = 15\pi$ घन सेमी॰

तथा बेलन का आयतन

$= \pi(2)^2 \times 4 = 16\pi$ घन सेमी॰

$\therefore$ अभीष्ट अनुपात $= 15 : 16$

61. (2) ऊँचाइयों का अभीष्ट अनुपात

$\frac{\frac{1}{3}\pi(R_1)^2 h_1}{\frac{1}{3}\pi(R_2)^2 h_2} = \frac{2}{3}$ या, $\frac{(1)^2 h_1}{4h_2} = \frac{2}{3}$

या, $\frac{h_1}{h_2} = \frac{2}{3} \times \frac{4}{1} = \frac{8}{3} = 8 : 3$

62. (3) आधार की परिमापों में अनुपात $= 3 : 4$

$\therefore \ 2\pi r_1 : 2\pi r_2 = 3 : 4$

या, $\frac{r_1}{r_2} = \frac{3}{4}$

तथा $h_1 : h_2 = 1 : 2$

$\therefore\ \frac{1}{3}\pi r_1^2 h_1 : \frac{1}{3}\pi r_2^2 h = \frac{r_1^2 h_1}{r_2^2 h_2}$

$= \frac{9}{16} \times \frac{1}{2} = 9:32$

63. (2) माना कि आधार की त्रिज्या $= r$ सेमी॰
और ऊँचाई $= h$ सेमी॰

$\therefore\ \frac{r}{h} = \frac{5}{12}$ या, $r = \frac{5h}{12}$

$\therefore$ बेलन का सम्पूर्ण धरातल

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

$= 2\pi\left(\frac{5h}{12} \times h + \frac{25h^2}{144}\right)$

$= 2\pi \frac{85h^2}{144}$ वर्ग सेमी॰

और शंकु का सम्पूर्ण धरातल

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

$= \pi\left(\frac{25h^2}{144} + \frac{5h}{12} \times \frac{13h}{12}\right) = \frac{90\pi h^2}{144}$

$\therefore$ अभीष्ट अनुपात

$= \frac{2\pi \times 85h^2}{144} : \frac{90\pi h^2}{144} = 17:9$

64. (2) माना प्रत्येक की त्रिज्या $= r$ तथा ऊँचाई $= h$

तब, अभीष्ट अनुपात $= \frac{\pi r^2 h}{\frac{1}{3}\pi r^2 h} = \frac{3}{1}$

$= 3:1$

65. (3) माना प्रारम्भिक शंकु की ऊँचाई $= x$
तथा त्रिज्या $= r$

$\therefore$ शंकु का आयतन $= \frac{1}{3}\pi^2 h = \frac{1}{3}\pi r^2 x$

फिर, नए शंकु की ऊँचाई $= 2x$
तथा त्रिज्या $= r$

$\therefore$ नए, शंकु का आयतन $= \frac{1}{3}\pi r^2 2x$

$\therefore$ अभीष्ट अनुपात $= \frac{\frac{1}{3}\pi r^2 x}{\frac{1}{3}\pi r^2 x}$

$= \frac{1}{2} = 1:2$

66. (4) माना प्रारम्भिक शंकु के आधार का अर्द्धव्यास x है तथा ऊँचाई h है, तब

आयतन $= \frac{1}{3}\pi x^2 h$

लेकिन आधार की त्रिज्या दोगुनी कर देने पर

आयतन $= \frac{1}{3}\pi(2x)^2 h$

$\therefore$ अभीष्ट अनुपात $= \frac{\frac{1}{3}\pi(2x)^2 H}{\frac{1}{3}\pi x^2 h}$

$= 4:1$

67. (4) शंकु के आयतन में अभीष्ट प्रतिशत कमी,

$= \frac{\frac{1}{3}\pi r^2 h - \frac{1}{3}\pi\left(\frac{r}{2}\right)^2 h}{\frac{1}{3}\pi r^2 h} \times 100 = 75\%$

68. (1) आयतन में अभीष्ट प्रतिशत वृद्धि

$= \frac{\frac{1}{3}\pi r^2 \times 2h - \frac{1}{3}\pi^2 h}{\frac{1}{3}\pi r^2 h} \times 100$

$= 100\ \%$

69. (2) माना पहले त्रिज्या r और ऊँचाई h थी।

$\therefore$ पहला आयतन $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$

तथा बढ़ा आयतन

$= \frac{1}{3}\pi\left(\frac{110r}{100}\right)^2 \times \left(\frac{110h}{100}\right)$

$= \frac{1}{3}\pi \times 1.331 r^2 h$

$\therefore$ प्रतिशत वृद्धि

$= \frac{\frac{1}{3}\pi r^2 h(1.331-1)}{\frac{1}{3}\pi r^2 h} \times 100 = 33.1\%$

TRICK :

$$2x+y+\frac{x^2+2xy}{100}+\frac{x^2y}{(100)^2}$$

$$=2\times10+10+\frac{(10)^2+2\times10\times10}{100}+\frac{(10)^2\times10}{10000}$$

$$=30+3+0.1=33.1\%$$

70. (1) शंकु का आयतन $=\frac{1}{3}\pi r^2h$

नये शंकु का आयतन $=\frac{1}{3}\pi(2r)^2(2h)$

$$=8\left(\frac{1}{3}\pi r^2h\right)$$

अर्थात् 8 गुणा हो जाएगी।

71. (2) $\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{539}{3}$

$\therefore\ r^3=\frac{539\times7}{22\times4}=\frac{7\times7\times7}{2\times2\times2}$

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

$\therefore$ व्यास $=d=2\times\frac{7}{2}=7$ मीटर

72. (4) गोले का आयतन $=\frac{4}{3}\pi r^3$

या, $\frac{88}{21}\times(14)^3=\frac{4}{3}\pi r^3$

या, $r^3=\frac{3}{4}\times\frac{7}{22}\times\frac{88}{21}\times(14)^3$

या, $r=14$

$\therefore$ गोले का वक्रीय पृष्ठ $=4\pi r^2$

$=4\times\frac{22}{7}\times14\times14=2464$ वर्ग सेमी॰

73. (3) गेंद का बाहरी व्यास = 6 सेमी॰

तथा मोटाई $=\frac{1}{2}$ सेमी॰

तब आन्तरिक व्यास $=6-\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\right)$

= 5 सेमी॰

अत: बाहरी तथा भीतरी त्रिज्याएँ क्रमश: 3 सेमी॰ तथा 2.5 सेमी॰ होगी।

$\therefore$ गोले में लगी धातु का आयतन

$=\frac{4}{3}\pi(R^3-r^3)$

$=\frac{4}{3}\times\frac{22}{7}(3^3-25^3)$

$=47\frac{2}{3}$ घन सेमी॰

74. (4) $\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4}{3}\pi(1)^3+\frac{4}{3}\pi(6)^3+\frac{4}{3}\pi(8)^3$

$=\frac{4}{3}\pi(1+216+512)$

या, $r^3=729$

या, $r=9$ सेमी॰

75. (4) $\frac{4}{3}\pi r_r^3=\frac{4}{3}\pi\left[r_1^3+r_2^3+r_2^3\right]$

या, $R^3=(3)^3+(4)^3+(5)^3$

या, R = 6 सेमी॰

76. (2) अर्धगोले में भरे द्रव्य का आयतन $=\frac{2}{3}\pi r^3$

शंकु का आयतन $=\frac{1}{3}\pi r^2\times r=\frac{\pi r^3}{3}$

$\therefore$ अभीष्ट संख्या $=\dfrac{\frac{2}{3}\pi r^3}{\frac{\pi r^3}{3}}=2$

77. (1) शंकु का आयतन $=\frac{1}{3}\pi r^2h$

$=\frac{1}{3}\times\frac{22}{7}\times2.1\times2.1\times8.4$ घन सेमी॰

माना कि गोले की त्रिज्या = R सेमी॰

तो गोले का आयतन $=\frac{4}{3}\pi R^2$ घन सेमी॰

प्रश्न से, गोले का आयतन = शंकु का आयतन

या, $\frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times R^3$

$=\frac{1}{3}\times\frac{22}{7}\times2.1\times2.1\times8.4$

या, $R^3=2.1\times2.1\times2.1$

$\therefore\ R=2.1$

अत: गोले की त्रिज्या = 2.1 सेमी॰

78. (3) माना कि गोले की त्रिज्या r सेमी॰ है।

$\therefore \quad \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{1}{3}\pi \times 21 \times 21 \times 84$

$\therefore \quad r = 21$ सेमी॰

79. (4) $\pi \times \left(\frac{15}{2}\right)^2 \times 1 = \frac{4}{3}\pi r^3$

या, $\frac{2.25}{4} = \frac{4}{3} r^3$

$\therefore \quad r^3 = \frac{2.25 \times 3}{4 \times 4} = \frac{225 \times 3}{16 \times 100}$

$= \frac{3 \times 5 \times 3 \times 5 \times 3}{4 \times 4 \times 4 \times 25} = \left(\frac{3}{4}\right)^3$

$\therefore \quad r = \frac{3}{4} = 0.75$

गोले का व्यास $= 2r = 1.5$ मी॰

80. (3) बेलन का आयतन $= \pi r^2 \times 3$ घन सेमी॰

शंकु का आयतन $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ घन सेमी॰

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

$\therefore \quad h = 9$ सेमी॰

81. (4) $\pi \times (0.1)^2 \times l = \frac{4}{3}\pi (3)^3$

जहाँ $l =$ तार की लम्बाई

अर्थात् $(0.1)^2 \, l = 36$

व्यास $= 0.2$ सेमी॰
$\therefore$ त्रिज्या $= \frac{0.2}{2} = 0.1$ सेमी॰

$\therefore \quad l = \frac{36}{0.01} = 3600$ सेमी॰ $= 36$ मीटर।

82. (2) माना तार की लम्बाई x मीटर है।

$\therefore \quad \pi \left(\frac{2}{1000}\right)^2 \times x = \frac{4}{3}\pi \left(\frac{9}{100}\right)^3$

$\therefore \quad x = \frac{4}{3} \times \frac{9 \times 9 \times 9 \times 1000 \times 1000}{100 \times 100 \times 100 \times 2 \times 2}$

$= 243$ मीटर।

83. (2) गोले का आयतन $= \frac{4}{3}\pi (4)^3$ घन सेमी॰

यदि तार की लम्बाई l हो, तो

$\pi \left(\frac{0.3}{2}\right)^3 l = \frac{4}{3}\pi \times 4^3$

$\therefore \quad l = \frac{4}{3} \times \frac{64 \times 2 \times 2}{0.3 \times 0.3}$

$= 3792.5923$ सेमी॰

$= 37.9$ मी॰ (लगभग)

84. (1) बड़ी गोली का आयतन $= \frac{4}{3}\pi r^3$

$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 8^3$ सेमी॰^{3}

छोटी गोली का आयतन $= \frac{4}{3}\pi r^3$

$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (1)^3$ सेमी॰^{3}

$\therefore$ अभीष्ट गोलियों की संख्या

$= \frac{\frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 8^3}{\frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 1^3} = 8^3 = 512$

85. (4)

TRICK :
$= \frac{\frac{4}{3}\pi (10)^3}{\frac{4}{3}\pi (0.5)^3} = \frac{1000}{125} \times 1000 = 8000$

86. (1) माना गोलियों की संख्या $= x$

अत: $= \frac{4}{3}\pi (2)^3 \times x = \frac{4}{3}\pi (8)^3$

$\therefore \quad x = \frac{8^3}{2^3} = \left(\frac{8}{2}\right)^3 = 64$

87. (2) गोले का आयतन $= \frac{4}{3}\pi \times 8 \times 8 \times 8$

और गोली का आयतन $= \frac{4}{3}\pi \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$

$\left(\text{जहाँ } r = 0.5 = \frac{1}{2} cm\right)$

$\therefore$ गोलियों की संख्या

$= \frac{\frac{4}{3}\pi \times 8 \times 8 \times 8}{\frac{4}{3}\pi \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = 4096$

88. (4) माना बेलनाकार छड़ की त्रिज्या r है।

$\therefore$ ऊँचाई $= 8r$

बेलनाकार छड़ का आयतन $= \pi r^2 h$

$= \pi r^2 . 8r = 8\pi r^3$

तथा गोले का आयतन $= \frac{4}{3}\pi\left(\frac{r}{2}\right)^3$

$= \frac{4}{3}\pi\frac{r^3}{8} = \frac{\pi r^3}{6}$

$\therefore$ कुल गोलों की संख्या $= \frac{8\pi r^3}{\frac{\pi r^3}{6}} = 48$

89. (1) शंकु का आयतन $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$

$= \frac{1}{3}\pi \times 144 \times 24 = 1152\pi$ सेमी॰^{3}

गोले का आयतन $= \frac{4}{3}\pi(2)^3 = \frac{32\pi}{3}$ सेमी॰^{3}

$\therefore$ गोलों की संख्या $= \frac{1152\pi}{\frac{32\pi}{3}} = 108$

90. (2) माना गोले की त्रिज्याएँ r तथा $2r$ हैं।

$\therefore$ पृष्ठ क्षेत्रफलों का अनुपात $= \frac{4\pi r^2}{4\pi(2r)^2}$

$= \frac{1}{4} = 1:4$

91. (4) गोले के पृष्ठ क्षेत्रफल में अनुपात $= \frac{4\pi(1)^2}{4\pi(4)^2}$

$= 1 : 16$

92. (3) माना गोलों की त्रिज्याएँ r_1^2 तथा r_2^2 है।

$\therefore \frac{\pi r_1^2}{4\pi r_2^2} = \frac{9}{16}$

या, $\frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{9}{16}$ या, $\frac{r_1}{r_2} = \frac{3}{4}$

$\therefore \frac{4}{3}\pi r_1^3 = \frac{4}{3}\pi r_2^3 = r_1^3 : r_2^3$

$= 3^3 : 4^3 = 27 : 64$

93. (4) यदि गोले की त्रिज्याएँ क्रमशः r_1 तथा r_2 तो

$4\pi r_1^2 : 4\pi r_2^2 = 4 : 25$

$\therefore r_1 : r_2 \; 2 : 5$

$\therefore \frac{4}{3}\pi r_1^3 : \frac{4}{3}\pi r_2^3 = 8 : 125$

94. (4) माना गोले की त्रिज्या r तथा घन की भुजा a है।

$\therefore 4\pi r^3 = 6a^2$

या, $a^2 = \frac{4\pi r^2}{6}$ या, $a = \sqrt{\frac{2\pi}{3}}r$

$\therefore \frac{4}{3}\pi r^3 : a^3$

$= \frac{4}{3}\pi r^3 : \left(\frac{2}{3}\pi\right)^{3/2} r^3$

$= \frac{4}{3}\pi : \frac{2\sqrt{2}\pi^{3/2}}{3\sqrt{3}} = \sqrt{6} : \sqrt{\pi}$

95. (3) प्रश्नानुसार $\frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{4\pi r^2} = 27$

$\therefore \frac{r}{3} = 27$ $\therefore r = 81$ सेमी॰

96. (4) अभीष्ट अनुपात $= \frac{4 \times \pi \times 40 \times 40}{4 \times \pi \times 10 \times 10}$

$= 16 : 1$

97. (1) माना सिलेण्डर की ऊँचाई $= h$

$\therefore \pi R^2 h = \frac{4}{3}\pi R^3$

या, $h = \frac{4}{3}R = \frac{4}{3}$ त्रिज्या

98. (1) गोले का आयतन $= \frac{4}{3}\pi r^3 = 4\pi r^2 \times \frac{r}{3}$

$=$ पृष्ठीय क्षेत्रफल $\times \frac{r}{3}$

99. (2) वृत्ताकार बेलन का वक्रपृष्ठ $= 2\pi rh$

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

100.(4) आयतन $= \frac{4}{3}\pi r^3$

नया आयतन $= \frac{4}{3}\pi(3r)^3 = \frac{4}{3}\pi r^3 \times 27$

अर्थात् 27 गुना होगा।

101.(2) शंकु का आयतन : बेलन का आयतन : अर्द्ध गोले का आयतन

$= \frac{1}{3}\pi(r)^2 r : \pi r^2 \times r : \frac{2}{3}\pi r^3 = 1:3:2$

102.(3) $V_1 = \pi r^2 \times r$ तथा $V_2 = \frac{2}{3}\pi r^3$

$V_1 = \pi r^3$ तथा $V_2 = \frac{2}{3}\pi r^3$

$\therefore\ 2V_1 = 2\pi^3$ तथा $3V_2 = 2\pi r^3$

$\therefore\ 2V_{1=} = 3V_2$

103.(4) $\pi r^2 h = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{d}{2}\right)^3$

या, $\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 h = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{d}{2}\right)^3$

$\therefore\ h = \frac{4\pi d^3}{24} \times \frac{4}{\pi d^2} = \frac{2d}{3}$

104.(2) अधिक से अधिक आयतन वाले शंकु की त्रिज्या और ऊँचाई r होगी।

$\therefore$ अभीष्ट शंकु का आयतन $= \frac{1}{3}\pi r^2 \times r$

$= \frac{1}{3}\pi r^3$

105.(2) माना गोले की त्रिज्या $= r$

$\therefore$ पृष्ठ क्षेत्रफल $4\pi r^2$

गोले की त्रिज्या $= 2r$

$\therefore$ पृष्ठ क्षेत्रफल $= 4\pi(2r)^2$

$= 4 \times 4\pi r^2$

अत: चार गुना होगा।

106.(2) माना त्रिज्या $= r$

$\therefore$ पृष्ठ क्षेत्रफल $= 4\pi r^2$

अब त्रिज्या $= r + \frac{r}{2} = \frac{3r}{2}$

$\therefore$ पृष्ठ क्षेत्रफल $= 4\pi\left(\frac{3r}{2}\right)^2 = 9\pi r^2$

$\therefore$ % वृद्धि $= \frac{5\pi r^2}{4\pi r^2} \times 100 = 125\%$

TRICK : $50 + 50 + \frac{50 \times 50}{100}$

$= 100 + 25 = 125\ \%$

107.(1) ल० × चौ० = 70 वर्ग सेमी०

ल० × ऊँ० = 50 वर्ग सेमी०

चौ० × ऊँ० = 35 वर्ग सेमी०

तीनों को गुणा करने पर :

(ल०)^2 × (चौ०)^2 × (ऊँ०)^2

$= 70 \times 50 \times 35$

$\therefore$ ल० × चौ० × ऊँ०

$= 10 \times 35$ घन सेमी० $= 350$ घन सेमी०

108.(3) पिरामिड की आधार का विकर्ण $= (5\sqrt{2})\sqrt{2}$

$= 10$ सेमी

$\therefore$ आधार वर्ग के केन्द्र से वर्ग के एक शीर्ष की दूरी= 5 सेमी०

पिरामिड के तिर्यक भुजा की लम्बाई

$\sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$

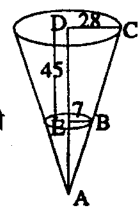
अत: पिरामिड का प्रत्येक तिर्यक सतह एक (समबाहु) त्रिभुज है जिसकी प्रत्येक भुजा $5\sqrt{2}$ सेमी है। अत: तिर्यक पृष्ठ का कुल क्षेत्रफल

$= 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2}(5\sqrt{2})^2 = 100\sqrt{3}$ (सेमी)^2

109.(2) $\therefore\ 3^2 + 4^2 = 5^2$ अत: त्रिभुजाकार आधार एक समकोण त्रिभुज है।

प्रिज्म का सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल $2 \times \frac{1}{2} \times 3 \times 4 + (3 + 4 + 5) \times 8 = 108$ सेमी^{2}

110.(1) $\because\ \Delta ACD$ तथा ΔABE समरूप होंगे।



$\therefore\ \frac{AD}{AE} = \frac{DC}{EB} = \frac{AC}{AB}$

दिया हुआ है CD = 28 सेमी, BE = 7 सेमी, DE = 45 सेमी

$\therefore\ \frac{AD}{AE} = \frac{CD}{BE}$

$\Rightarrow\ \frac{AE + ED}{AE} = \frac{28}{7} = 4 \Rightarrow \frac{AE + 45}{AE} = 4$

$\Rightarrow\ AE = \frac{45}{3} = 15$ सेमी

तथा $AB = \sqrt{AE^2 + BE^2}$

$= \sqrt{15^2 + 7^2} = \sqrt{274}$ सेमी

$\therefore$ सेमी (1) से, $\frac{AC}{AB} = \frac{CD}{BE} = 4$

$\therefore$ AC = 4AB = $4\sqrt{274}$ सेमी तथा

AD = AE + ED = 45 + 15 = 60 सेमी०

$\therefore$ बाल्टी की धारिता

$= \frac{1}{3}\pi \times (CD)^2 \times AD - \frac{1}{3}\pi \times (BE)^2 \times AE$

$= 15435\pi$ घन सेमी

बाल्टी का पृष्ठ क्षे०

$= \pi \times CD \times AC - \pi \times BE \times AB$

$= \pi[28 \times 4\sqrt{274} - 7 \times \sqrt{274}$

$= 105\sqrt{274}$ वर्ग सेमी

□