

CG Board Class 9 Maths Book Solutions



CGBSE Class 9 Math 2 Solutions

Unit - 6

Chapter - 15

घन और घनाभ

Page Number 288

प्रश्न 1 - एक घन का सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल 1350 वर्ग मीटर है, तो इसका आयतन ज्ञात कीजिए ?

हल :- माना घन की कोर a है।

$$\text{तब घन की सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल} = 6a^2$$

प्रश्नानुसार,

$$6a^2 = 1350 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{1350}{6}$$

$$= 225 \text{ मीटर}$$

$$\therefore a = 15 \text{ मीटर}$$

$$\text{अतः घन का आयतन} = a^3$$

$$= 15^3$$

$$= 3375 \text{ घन मीटर।}$$

उत्तर

Page Number 288

प्रश्न 2 - एक घनाभ का आयतन 1200 घन सेमी है। इसकी लम्बाई 15 सेमी और चौड़ाई 10 सेमी है इसकी ऊँचाई ज्ञात कीजिये।

हल :- घनाभ का आयतन $V = 1200$ घन सेमी

$$\text{लम्बाई } a = 15 \text{ सेमी}$$

$$\text{चौड़ाई } b = 10 \text{ सेमी}$$

$$\text{ऊँचाई } c = ?$$

$$1200 = 15 \times 10 \times c$$

$$c = \frac{1200}{150} = 8 \text{ सेमी।}$$

अतः घनाभ की ऊँचाई 8 सेमी है।

उत्तर

Page Number 288

प्रश्न 3 - एक घनाकार डिब्बे का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल कितना होगा यदि -

(i) प्रत्येक भुजा को दोगुना किया जाये ?

(ii) प्रत्येक भुजा को तीन गुना किया जाये ?

(iii) प्रत्येक भुजा को n गुना किया जाये ?

हल :- डिब्बा घनाभ के आकार के होगा।

यदि उसकी तीन संलग्न कोरे a, b, c हो, तब

उसका पृष्ठीय क्षेत्रफल $S = 2(ab + bc + ca)$ होगा।

(i) यदि प्रत्येक भुजा को दोगुना किया जाये,
 अर्थात् $2a, 2b, 2c$ किया जाये, तब
 नया सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल $S' = 2(2a \cdot 2b + 2b \cdot 2c + 2c \cdot 2a)$
 $= 2 \cdot 4(ab + bc + ca)$
 $= 4S$

अतः नया सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल पहले का 4 गुना होगा।

(ii) यदि प्रत्येक भुजा को 3 गुना किया जाये,
 अर्थात् $3a, 3b, 3c$ किया जाये, तब
 नया सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल $S' = 2(3a \cdot 3b + 3b \cdot 3c + 3c \cdot 3a)$
 $= 2 \cdot 9(ab + bc + ca)$
 $= 9S$

अतः नया सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल पहले का 9 गुना होगा।

(iii) यदि प्रत्येक भुजा को n गुना किया जाये,
 अर्थात् na, nb, nc किया जाये, तब
 नया सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल $S' = 2(na \cdot nb + nb \cdot nc + nc \cdot na)$
 $= 2n^2(ab + bc + ca)$
 $= n^2 \cdot 2(ab + bc + ca)$
 $= n^2 S$

अतः नया सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल पहले का n^2 गुना होगा।

Page Number 288

प्रश्न 4 - प्रियंका के घर के सबसे बड़े कमरे के फर्श का परिमाण 250 मीटर है। इस कमरे के चारो दीवारों की पुताई 10 रूपए प्रति वर्ग मीटर की दर से कराने पर 15000 रूपए खर्च होते हैं, तो कमरे की ऊंचाई कितनी है? (संकेत - चारों दीवारों का क्षेत्रफल = पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल)

हल :- कमरे का आकार घनाभ के आकार का होगा तथा चारों दीवारों का क्षेत्रफल = पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल

फर्श का परिमाण = 250 मीटर

$$\Rightarrow 2(a + b) = 250$$

$$\Rightarrow a + b = 125 \text{ मीटर} \quad \text{_____ (1)}$$

चारों दीवारों की पुताई में लगा खर्च = 15,000 रु

खर्च की दर = 10 रु प्रति वर्ग मीटर

$$\therefore \text{चारो दीवारों का क्षेत्रफल} = \frac{15,000}{10}$$

$$= 1500 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$\text{अब, चारो दीवारों का क्षेत्रफल} = 2(a + b) \times c$$

$$\therefore 2(a + b) \times c = 1500$$

$$\Rightarrow 2 \times 125 \times c = 1500 \text{ समी (1) से,}$$

$$c = \frac{1500}{2 \times 125} = \frac{1500}{250} = 6 \text{ मीटर}$$

अतः कमरे की ऊंचाई = 6 मीटर।

उत्तर

Page Number 288

प्रश्न 5 - एक घनाकार पेटी के कोर की लम्बाई 10 सेमी है। एक दूसरे घनाभ के आकर की पेटी की लम्बाई , चौड़ाई और ऊंचाई क्रमशः 12.5 सेमी , 10 सेमी और 8 सेमी है।

(i) किस पेटी का पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल अधिक है और कितना अधिक ?

(ii) किस पेटी का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल कम है और कितना कम ?

हल :- घनाकार पेटी की लम्बाई $a = 10$ सेमी

घनाभ के आकार के पेटी की ,

$$\text{लम्बाई } a = 12.5 \text{ सेमी}$$

$$\text{चौड़ाई } b = 10 \text{ सेमी}$$

$$\text{ऊंचाई } c = 8 \text{ सेमी}$$

∴ (i) घनाकार पेटी का पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$= 4a^2$$

$$= 4 \times 10^2$$

$$= 400 \text{ वर्ग सेमी}$$

घनाभ आकार की पेटी का पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल-

$$= 2c(a + b)$$

$$= 2 \times 8(12.5 + 10)$$

$$= 16 \times 22.5$$

$$= 360 \text{ वर्ग सेमी}$$

अतः घनाकार पेटी का पार्श्व पृष्ठ घनाभ आकार की पेटी से 40 वर्ग सेमी अधिक है।

घनाकार पेटी का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल $= 6a^2$

$$= 6 \times (10)^2 = 6 \times 100$$

$$= 600 \text{ वर्ग सेमी}$$

घनाभ आकार पेटी का सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$= 2(ab + bc + ca)$$

$$= 2(12.5 \times 10 + 10 \times 8 + 8 \times 12.5)$$

$$= 2(125 + 80 + 100)$$

$$= 2 \times 305$$

$$= 610 \text{ वर्ग सेमी}$$

अतः घनाकार पेटी का सम्पूर्ण पृष्ठ घनाभ आकार की पेटी से 10 वर्ग सेमी कम है।

उत्तर

Page Number 288

प्रश्न 6 - एक गाँव की जनसंख्या 4000 है। इस गाँव में रहने वाले प्रत्येक व्यक्ति को प्रतिदिन 150 लीटर पानी की आवश्यकता पड़ती है। गाँव में पानी की एक टंकी है , जिसकी लम्बाई , चौड़ाई और ऊंचाई क्रमशः 20 मीटर , 15 मीटर और 6 मीटर है यदि इस टंकी को पूरा भर दिया जाये तो गाँव की कितने दिनों की पानी की आवश्यकता पूरी हो जाएगी ?

(संकेत -1 घन मीटर = 1000 लीटर)

हल :- गाँव की जनसंख्या = 4000

प्रत्येक व्यक्ति हेतु प्रतिदिन आवश्यक पानी की मात्रा = 150 लीटर

∴ पुरे गाँव के लिए एक दिन की आवश्यक पानी की मात्रा = 4000×150

$$= 600000 \text{ लीटर}$$

$$= 600 \text{ घन मीटर } (\because 1 \text{ घन मीटर} = 1000 \text{ लीटर})$$

टंकी की लंबाई = 20 मीटर

चौड़ाई = 15 मीटर

ऊँचाई = 6 मीटर

∴ टंकी का आयतन $V = abc$

$$= 20 \times 15 \times 6$$

$$= 1800 \text{ घन मीटर}$$

अतः टंकी में 1800 घन मीटर पानी समा सकता है।

∴ गाँव की एक दिन की पानी की आवश्यकता 600 घन मीटर है।

अतः टंकी का पानी $\frac{1800}{600} = 3$ दिन, पानी की आवश्यकता पूर्ति कर सकता है

उत्तर

Page Number 288

प्रश्न 7 - एक 3 मीटर गहरी और 40 मीटर चौड़ी नदी 2 किमी प्रति घंटे की दर से बह रही है। क्या आप ज्ञात कर सकते हैं कि एक मिनट में नदी का कितना पानी समुद्र में गिर रहा है ?

हल :- नदी की गहराई = 3 मीटर

चौड़ाई = 40 मीटर

नदी 1 घंटे में 2 किमी की दूरी तय करती है। अतः 2000 मीटर बहती है।

∴ 1 घंटे में नदी द्वारा समुद्र में गिरने वाले पानी का आयतन = $a \cdot b \cdot c$

$$= 3 \times 40 \times 2000$$

$$= 24 \times 10^4 \text{ घन मीटर}$$

∴ 60 मिनट में समुद्र में नदी द्वारा 24×10^4 घन मीटर पानी गिराया जाता है।

∴ 1 मिनट में समुद्र में नदी द्वारा गिराया गया पानी

$$= \frac{24 \times 10^4}{60}$$

$$= 4000 \text{ घन मीटर।}$$

उत्तर

Page Number 288

प्रश्न 8 - एक घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल 3328 वर्ग मीटर है। यदि घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई में अनुपात 4 : 3 : 2 हो, तो घनाभ का आयतन ज्ञात कीजिये।

हल :- माना आयताकार ठोस की लम्बाई = a मीटर

चौड़ाई = b मीटर

ऊँचाई = c मीटर

प्रश्नानुसार,

$$a : b : c = 4 : 3 : 2$$

तब

$$a = 4x$$

$$b = 3x$$

$$c = 2x$$

और घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल = 3328 वर्ग मीटर

$$\therefore 2(ab + bc + ca) = 3328$$

$$\Rightarrow 2(4x \times 3x + 3x \times 2x + 2x \times 4x) = 3328$$

$$\Rightarrow 2(12x^2 + 6x^2 + 8x^2) = 3328$$

$$\Rightarrow 26x^2 = \frac{3328}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1664}{26} = 64$$

$$\Rightarrow x = 8$$

$$\text{अतः घनाभ की लम्बाई} = a = 4x = 4 \times 8 = 32 \text{ मीटर}$$

$$\text{चौड़ाई} = b = 3x = 3 \times 8 = 24 \text{ मीटर}$$

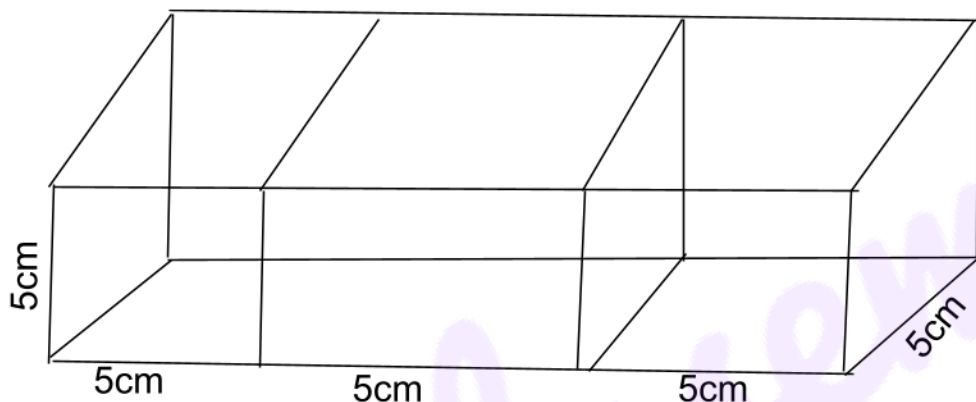
$$\text{ऊँचाई} = c = 2x = 2 \times 8 = 16 \text{ मीटर}$$

उत्तर

Page Number 288

प्रश्न 9 - तीन घन जिनमें प्रत्येक का आयतन 125 घन सेमी है, को किनारे से जोड़कर एक घनाभ बनाया गया। इस प्रकार बने घनाभ के सम्पूर्ण पृष्ठ का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

हल :-



माना घन की भुजा x सेमी है।

दिया है : घन का आयतन = 125 घन सेमी

$$\therefore x^3 = 125$$

$$\Rightarrow x = \sqrt[3]{125}$$

$$\Rightarrow x = 5 \text{ सेमी}$$

तीन घनों को जोड़ने पर बने घनाभ की

$$\text{लम्बाई} = a = 5 + 5 + 5 = 15 \text{ सेमी}$$

$$\text{चौड़ाई} = b = 5 \text{ सेमी}$$

$$\text{ऊँचाई} = c = 5 \text{ सेमी}$$

$$\text{अतः घनाभ के सम्पूर्ण पृष्ठ का क्षेत्रफल} = 2(ab + bc + ca)$$

$$= 2(15 \times 5 + 5 \times 5 + 5 \times 15)$$

$$= 2(75 + 25 + 75)$$

$$= 2 \times 175$$

$$= 350 \text{ वर्ग सेमी।}$$

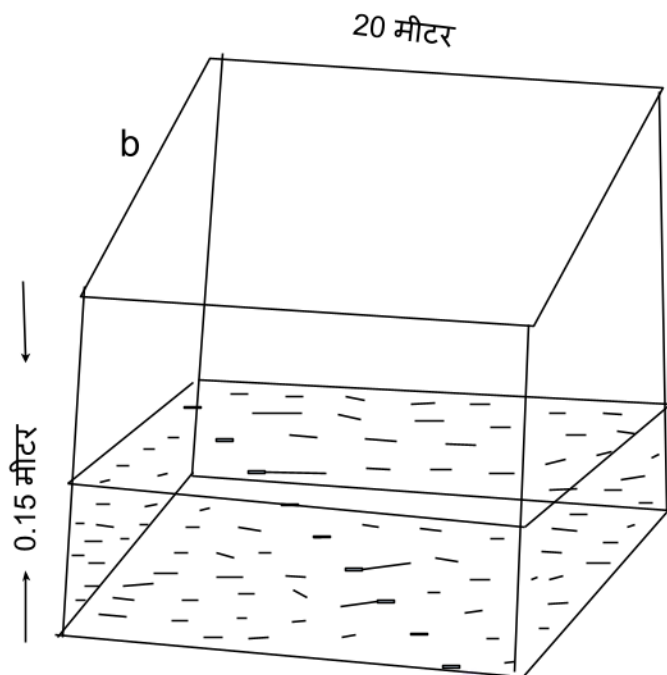
उत्तर

Page Number 288

प्रश्न 10 - एक जलाशय घनाभ के आकार के है, इसकी लंबाई 20 मीटर है। यदि जलाशय में से 18 किलोलीटर पानी निकाल लिया जाये तो पानी का स्तर 15 सेमी नीचे चला जाता है। जलाशय की चौड़ाई ज्ञात कीजिए।

(संकेत -1 किलोलीटर =1 घन मीटर)

हल :-



माना जलाशय की चौड़ाई b =मीटर है।

दिया है : जलाशय की लम्बाई a =20 मीटर

18 किलोमीटर = 18 घन मीटर पानी निकलने पर पानी का स्तर नीचे उतर जाता है = 15 सेमी = 0.15 मीटर

अतः पानी निकाल लेने से खाली हुए जलाशय का आयतन = निकाले हुए पानी का आयतन

$$\therefore 20 \times b \times 0.15 = 18$$

$$\Rightarrow b = \frac{18}{20 \times 0.15}$$

$$\Rightarrow b = \frac{18}{3}$$

$$\Rightarrow b = 6$$

अतः जलाशय की चौड़ाई 6 मीटर है।

उत्तर

Page Number 289

प्रश्न 11 - एक खुले मैदान में 10 मीटर लंबी एक दीवार का निर्माण किया जाना है। दीवार की ऊंचाई 4 मीटर और मोटाई 24 सेमी है। यदि इस दीवार को 24 सेमी $\times$ 12 सेमी $\times$ 8 सेमी विमाओं वाली ईंटों से बनाया जाना है ,तो इसके लिए कितनी ईंटों की आवश्यकता होगी ?

हल :- दीवार की लम्बाई a = 10 मीटर

$$= 1000$$

मोटाई b = 24 सेमी

ऊंचाई c = 4 मीटर

$$= 400$$

अतः दीवार का आयतन = $a \times b \times c$

$$= 1000 \times 24 \times 400 \text{ cu. cm.}$$

ईंट की विमाएँ –

$$\begin{aligned}a &= 24 \text{ सेमी} \\b &= 12 \text{ सेमी} \\c &= 8 \text{ सेमी}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{ ईंट का आयतन} &= a \times b \times c \\&= 24 \times 12 \times 8 \text{ cu. cm.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{अतः ईंट की संख्या} &= \frac{\text{दीवार का आयतन}}{\text{ईंट का आयतन}} \\&= \frac{1000 \times 24 \times 400}{24 \times 8 \times 12} \\&= 4166.66 \\&= 4167 \text{ ईंट (लगभग)}\end{aligned}$$

उत्तर

Page Number 289

प्रश्न 12 - 8 मीटर लंबा 6 मीटर चौड़ा और 3 मीटर गहरा एक घनाभाकार गड्ढा खुदवाने में 30 रूपए प्रति घन मीटर की दर से होने वाला व्यय ज्ञात कीजिये।

हल :- घनाकार गड्ढे की –

$$\begin{aligned}\text{लम्बाई } a &= 8 \text{ मीटर} \\ \text{चौड़ाई } b &= 6 \text{ मीटर} \\ \text{गहराई } c &= 3 \text{ मीटर}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{ गड्ढे का आयतन } V &= abc \\&= 8 \times 6 \times 3 \\&= 144 \text{ घन मीटर}\end{aligned}$$

$$1 \text{ घन मीटर की खुदाई में होने वाला व्यय} = 30 \text{ रु}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{ सम्पूर्ण गड्ढे की खुदाई में होने वाला व्यय} &= 144 \times 30 \\&= 4320 \text{ रुपये}\end{aligned}$$

उत्तर

Page Number 289

प्रश्न 13 - किसी गोदाम की माप 60 मीटर $\times$ 25 मीटर $\times$ 10 मीटर है। इस गोदाम में 1.5 मीटर $\times$ 1.25 मीटर $\times$ 0.5 मीटर की माप वाले लकड़ी के कितने अधिकतम क्रेट रखे जा सकते हैं।

$$\begin{aligned}\text{हल :- गोदाम की माप (आयतन)} &= 60 \times 25 \times 10 \\&= 15000 \text{ मी}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{क्रेट की माप (आयतन)} &= 1.5 \times 1.25 \times 0.5 \\&= 0.9375 \text{ मी}^3\end{aligned}$$

माना गोदाम में अधिकतम n क्रेट रखे जा सकते हैं।

तब $n \times$ क्रेट का आयतन = गोदाम का आयतन

$$\Rightarrow n \times 0.9375 = 15000$$

$$\Rightarrow n = \frac{15000}{0.9375} = 16,000.$$

उत्तर

Page Number 289

प्रश्न 14 - 12 सेमी भुजा वाले एक ठोस घन को बराबर आयतन वाले 8 घनों में काटा जाता है। नए घन की भुजा क्या होगी ? साथ ही, इन दोनों घनों के पृष्ठीय क्षेत्रफल का अनुपात भी ज्ञात कीजिए।

हल :- दिए गए ठोस घन की भुजा $A = 12$ सेमी

माना, इसे a भुजा वाले 8 समान घनो में काटा जाता है।

तब,

दिए गए घन का आयतन = 8 × नए घन का आयतन

$$\Rightarrow A^3 = 8 \cdot a^3$$

$$\Rightarrow 12^3 = 8 \cdot a^3$$

$$\Rightarrow a^3 = \frac{12^3}{8} = \left(\frac{12}{2}\right)^3$$

$$\Rightarrow a^3 = 6^3$$

$$\therefore a = 6$$

अतः नए घन की भुजा = 6 सेमी

दिए घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल = $6A^2$

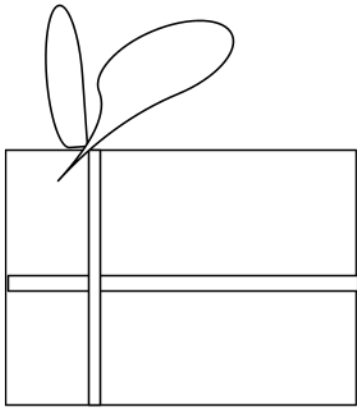
नए घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल = $6a^2$

$$\begin{aligned}\therefore \text{दोनों पृष्ठीय क्षेत्रफल का अनुपात} &= \frac{6A^2}{6a^2} \\ &= \frac{A^2}{a^2} = \frac{12^2}{6^2} \\ &= \frac{12 \times 12}{6 \times 6} = \frac{4}{1}\end{aligned}$$

अतः अभीष्ट अनुपात 4 : 1 होगा।

Page Number 289

प्रश्न 15 - मैरी अपने क्रिसमस वृक्ष को लकड़ी के एक घनाभाकार बॉक्स के अंदर रखकर रंगीन कागज से ढकना चाहती है। मैरी जानना चाहती है कि उसे कितना कागज खरीदना चाहिए। यदि उपर्युक्त बॉक्स की लंबाई, चौड़ाई और उँचाई क्रमशः 80 सेमी, 40 सेमी एवं 20 सेमी है, तो उसे 40 सेमी भुजा वाली कागज की कितनी वर्गाकार शीटों की आवश्यकता होगी ?



हल :-

बॉक्स की -

लम्बाई $a = 80$ सेमी

चौड़ाई $b = 40$ सेमी

ऊँचाई $c = 20$ सेमी

$\therefore$ घनाभाकार बॉक्स का सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल $= 2(ab + bc + ca)$

$$= 2(80 \times 40 + 40 \times 20 + 20 \times 80)$$

$$= 2 \times 5600$$

$$= 11200 \text{ वर्ग सेमी}$$

कागज की वर्गाकार शीट की लंबाई $= 40$ सेमी

$\therefore$ शीट का क्षेत्रफल $= 40 \times 40$ वर्ग सेमी

$$= 1600 \text{ वर्ग सेमी}$$

माना, बॉक्स को ढकने के लिए n शीटों की आवश्यकता होगी, तब

$n \times$ शीट का क्षेत्रफल $=$ बॉक्स का सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल

$$\Rightarrow n \times 1600 = 11200$$

$$\therefore n = \frac{11200}{1600} = 7$$

अतः 7 शीटों की आवश्यकता होगी