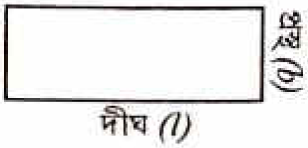
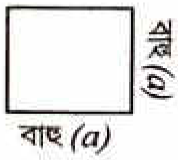
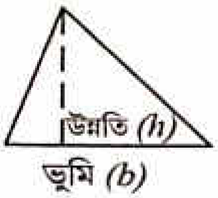
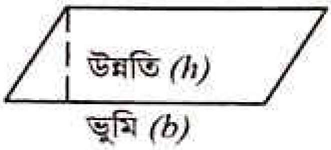
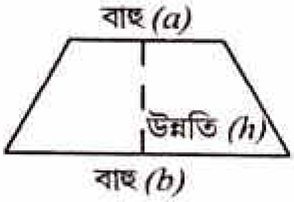
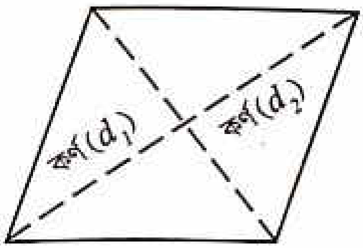
# অধ্যায়-11

# পৰিমিতি

C8L1X6

আগৰ শ্ৰেণীত তোমালোকে ত্ৰিভুজ আৰু চতুৰ্ভুজৰ কালি নিৰ্ণয় কৰিবলৈ শিকিছা। তলৰ তালিকাখনত থকা আকৃতিবোৰৰ কালি মনত পেলাও আহা —

| চিত্ৰ | আকৃতিৰ নাম | কালি নিৰ্ণয়ৰ সূত্ৰ |
|---|---|---|
|   | আয়ত | দীঘ × প্ৰস্থ $= (l \times b)$ |
|   | বৰ্গ | বাহু × বাহু = (বাহু)$^2$ $= a \times a = a^2$ |
|   | ত্ৰিভুজ | $= \frac{1}{2}$ × ভূমি × উন্নতি $= \frac{1}{2} \times b \times h$ |
|   | সামান্তৰিক | = ভূমি × উন্নতি $= b \times h$ |
|   | ট্ৰেপিজিয়াম | $= \times (a + b)\, h$ $= \frac{1}{2}$ (সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ সমষ্টি) × (সমান্তৰাল বাহু দুডালৰ মাজৰ লম্ব দূৰত্ব) |

| চিত্ৰ | আকৃতিৰ নাম | কালি নিৰ্ণয়ৰ সূত্ৰ |
|---|---|---|
| | বৃত্ত | $\pi \times$ (ব্যাসাৰ্ধ)$^2$ $= \pi r^2$ |
| | চতুৰ্ভুজ | $\frac{1}{2}$ (শাখা লম্বৰ সমষ্টি) $\times$ কৰ্ণ $= \frac{1}{2}(h_1 + h_2)\,d$ |
|   | ৰম্বাছ | $= \frac{1}{2} \times$ কৰ্ণ দুডালৰ পূৰণ ফল $= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$ |

ওপৰত দিয়া চিত্ৰবোৰ দ্বিমাত্ৰিক। যদি চে মি এককত জোখবোৰ লওঁ তেন্তে ইহঁতৰ কালিৰ একক হ'ব বৰ্গ চে মি বা চমুকৈ চে মি$^2$। আকৌ যদি মিটাৰত জোখবোৰ লওঁ তেন্তে ইহঁতৰ কালিৰ একক হ'ব বৰ্গমিটাৰ বা চমুকৈ মিটাৰ$^2$।

**উদাহৰণ 1 ঃ** বৰ্গাকৃতিৰ বাগিচা এখনৰ দীঘ 40 মিটাৰ। আনহাতে আয়তাকৃতিৰ বাগিচা এখনৰ দীঘ 50 মিটাৰ আৰু প্ৰস্থ 30 মিটাৰ। দুয়োখন বাগিচাৰ প্ৰত্যেকৰে পৰিসীমা কিমান? কোনখন বাগিচাৰ কালি বেছি আৰু কিমান বেছি?

**সমাধান ঃ** বৰ্গাকৃতি বাগিচাখনৰ ক্ষেত্ৰত দীঘ $(a) = 40$ মিটাৰ

পৰিসীমা $= 4 \times$ এটা বাহুৰ মাপ

$= 4 \times a$

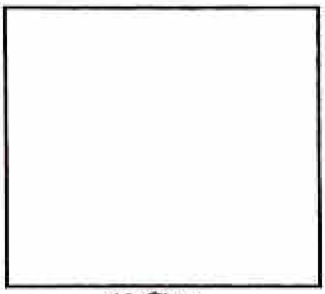
$= 4 \times 40$ মি

$= 160$ মি

$\therefore$ কালি $= a^2$

$= (40$ মিটাৰ$)^2$

$= 1600$ বৰ্গ মিটাৰ



40 মিটাৰ

আয়তাকৃতিৰ বাগিচাখনৰ ক্ষেত্ৰত

দীঘ $(l)$ = 50 মিটাৰ

প্ৰস্থ $(b)$ = 30 মিটাৰ

∴ কালি $= l \times b$

= 50 মিটাৰ × 30 মিটাৰ

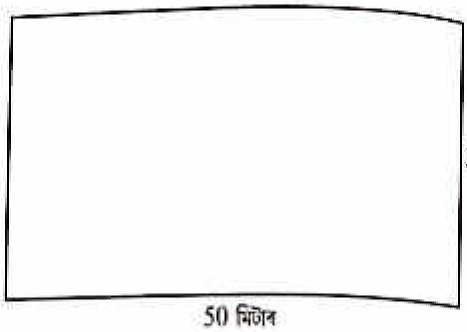
= 1500 বৰ্গ মিটাৰ

∴ পৰিসীমা $= 2 \times (l + b)$

$= 2 \times (50 + 30)$ মি

$= 2 \times 80$ মি

= 160 মি




∴ বৰ্গাকৃতিৰ বাগিচাখনৰ কালি আয়তাকৃতিৰ বাগিচাখনৰ কালিতকৈ (1600 – 1500) = 100 বৰ্গ মিটাৰ বেছি। মন কৰিলানে? দুয়োটা আকৃতিৰ **পৰিসীমা একে হ'লেও কালি বেলেগ বেলেগ হ'ব পাৰে।**

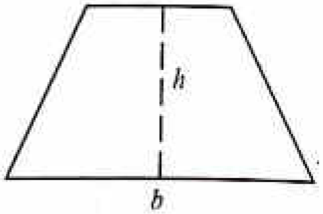
**উদাহৰণ 2 ঃ** এটা ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি 200 বৰ্গ মিটাৰ। সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ চুটি বাহুটোৰ দীঘ 20 মিটাৰ আৰু ইহঁতৰ মাজৰ লম্ব দূৰত্ব 8 মিটাৰ। সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ আনটো বাহুৰ দীঘ নিৰ্ণয় কৰা।

**সমাধান ঃ** সমান্তৰাল বাহু এটাৰ দীঘ $(a)$ = 20 মিটাৰ

ধৰা হ'ল আনটো সমান্তৰাল বাহুৰ দীঘ b মিটাৰ

উচ্চতা $(h)$ = 8 মিটাৰ

ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি = 200 বৰ্গ মিটাৰ




∴ $(a + b)h = 200$

বা, $\frac{1}{2}(20 + b).8 = 200$

বা, $4\,(20 + b) = 200$

বা, $20 + b = 50$

বা, $b = 50 - 20$ [পক্ষান্তৰ কৰি]

∴ $b = 30$

∴ আনটো বাহুৰ মাপ = 30 মিটাৰ

**উদাহৰণ 3 ঃ** এটা ৰম্বাছৰ কৰ্ণ দুডালৰ দৈৰ্ঘ্য 10 চে মি আৰু 14 চে মি। ৰম্বাছটোৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।

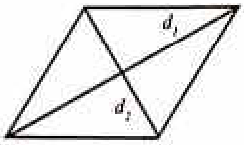
**সমাধান ঃ** কৰ্ণ দুডালৰ দৈৰ্ঘ্য $(d_1)$ = 10 চে মি

$(d_2)$ = 14 চে মি

ৰম্বাছটোৰ কালি $= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

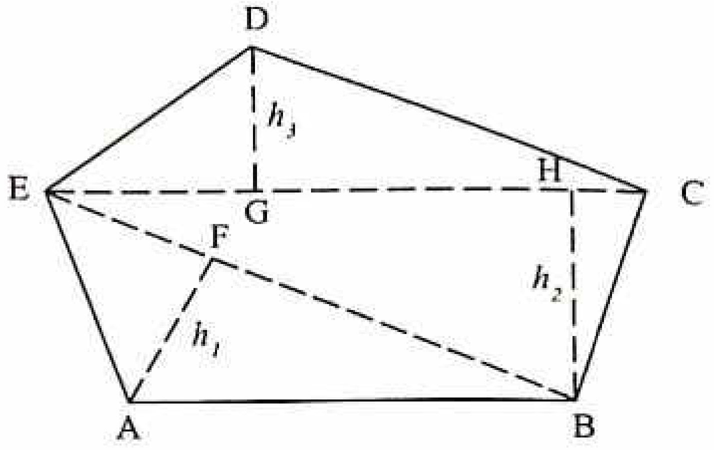
$= \frac{1}{2} \times 10 \times 14$ বৰ্গ চে মি

= 70 বৰ্গ চে মি



## 11.1 বহুভুজৰ কালি

ABCDE এটা পঞ্চভুজ। এই পঞ্চভুজটোৰ কালি নিৰ্ণয় কৰিব লাগে। EB আৰু EC দুডাল কৰ্ণ আঁকি পঞ্চভুজটোক তিনিটা ত্ৰিভুজত ভাগ কৰা হ'ল।
এই ত্ৰিভুজ তিনিটাৰ কালিৰ সমষ্টিয়েই হ'ল পঞ্চভুজটোৰ কালি।




ত্ৰিভুজকেইটাৰ কালি কিদৰে নিৰ্ণয় কৰিবা চিন্তা কৰাচোন। ত্ৰিভুজৰ কালি = $\frac{1}{2}$ ভূমি × উচ্চতা।

ত্ৰিভুজকেইটাৰ ভূমি আৰু উচ্চতা নিশ্চিত কৰিব পাৰিলে সিহঁতৰ কালি নিৰ্ণয় কৰিব পৰা যাব।

EB আৰু EC কৰ্ণ দুডালক ত্ৰিভুজকেইটাৰ ভূমি হিচাবে ধৰিলে এই কৰ্ণ দুডালৰ ওপৰত বিপৰীত শীৰ্ষ বিন্দুৰ পৰা লম্ব হ'ব ক্ৰমে AF, BH আৰু DG।

∴ ABCDE পঞ্চভুজটোৰ কালি = $\Delta$ABEৰ কালি + $\Delta$BCE ৰ কালি + $\Delta$CDEৰ কালি।

$$= \frac{1}{2}EB.AF + \frac{1}{2}EC.BH + \frac{1}{2}EC.DG$$

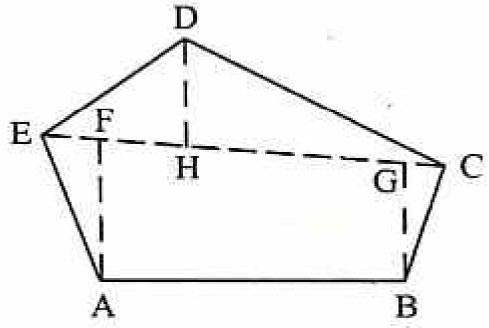
$$= \frac{1}{2}EB.h_1 + \frac{1}{2}EC.h_2 + \frac{1}{2}EC.h_3$$

আকৌ আমি পঞ্চভুজটোৰ কালি আন এটা নিয়মেৰে উলিয়াও আহাচোন —

ABCDE পঞ্চভুজটোৰ EC কৰ্ণ টানি লোৱা। এতিয়া ইয়াৰ ওপৰত AF আৰু BG লম্ব টানি লোৱাত ABGF এটা ট্ৰেপিজিয়াম পোৱা গ'লনে? ECৰ ওপৰত শীৰ্ষ বিন্দু Dৰ পৰা আকৌ DH লম্ব টনা হ'ল।

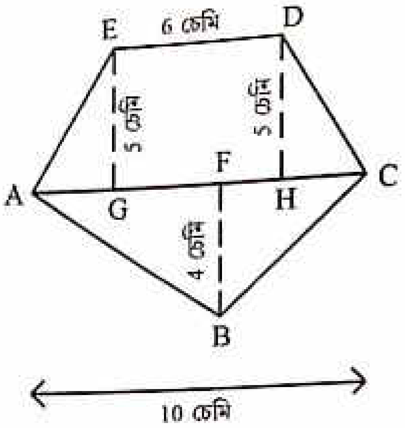
ABCDE পঞ্চভুজটোৰ কালি = AFE সমকোণী ত্ৰিভুজৰ কালি + ABGF ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি + BGC সমকোণী ত্ৰিভূজৰ কালি + ECD ত্ৰিভুজৰ কালি।

$$= \frac{1}{2}EF.AF + \frac{1}{2}(AF+BG).FG + \frac{1}{2}CG.BG + \frac{1}{2}EC.DH$$




এতিয়া দেখা গ'ল **পঞ্চভুজ এটাৰ কালি নিৰ্ণয় কৰিবলৈ পঞ্চভুজটোক সৰল জ্যামিতিক চিত্ৰ যেনে ত্ৰিভুজ, বৰ্গ, আয়ত, ট্ৰেপিজিয়াম আদিত ভাগ কৰি ল'ব পাৰি। এইবোৰৰ কালিৰ যোগফলেই পঞ্চভুজটোৰ কালি।**

**উদাহৰণ 3 ঃ** কাষৰ বহুভুজটোৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।




**সমাধান ঃ**

$\Delta ABC$ৰ কালি $= \frac{1}{2} AC \times BF$

$= \frac{1}{2} \times 10$ চে মি $\times 4$ চে মি

$= 20$ বৰ্গ চে মি

ACDE ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি $= \frac{1}{2}(AC + ED) \times EG$

$= \frac{1}{2}(10 + 6) \times 5$ বৰ্গ চে মি

$= \frac{1}{2} \times 16 \times 5$ বৰ্গ চে মি

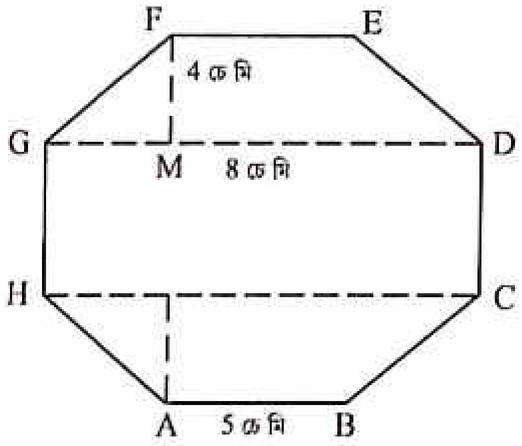
$= 40$ বৰ্গ চে মি

$\therefore$ ABCDE বহুভুজ (পঞ্চভুজ)ৰ কালি = $\Delta ABC$ৰ কালি + ACDE ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি

$= (20 + 40)$ বৰ্গ চে মি

$= 60$ বৰ্গ চে মি

**উদাহৰণ 4 ঃ** তলৰ চিত্ৰত ABCDEFGH এটা সুষম অষ্টভুজ (Octagon)। ইয়াৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।




**সমাধান ঃ** ইয়াত $AB = BC = CD = DE = EF = FG = GH = HA = 5$ চে মি

$FM = 4$ চে মি

$GD = 8$ চে মি

GDEF ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি $= \frac{1}{2}(GD + EF) \times FM$

$= \frac{1}{2}(8 + 5) \times 4$ বৰ্গ চে মি

$= 26$ বৰ্গ চে মি

আকৌ HCDG আয়তৰ কালি $=$ দীঘ $\times$ প্ৰস্থ

$= GD \times GH$

$= 8 \times 5$ বৰ্গ চে মি

$= 40$ বৰ্গ চে মি

যিহেতু ABCDEFGH এটা সুষম অষ্টভুজ।

গতিকে ABCH ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি = GDEF ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি = 26 বৰ্গ চে মি

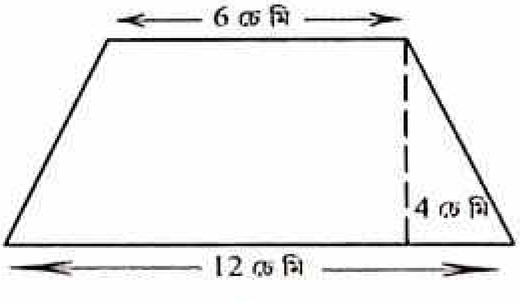
এতিয়া ABCDEFGH অষ্টভূজৰ কালি = GDEF ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি + HCDG আয়তৰ কালি + ABCH ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি।

$= (26 + 40 + 26)$ বৰ্গ চে মি

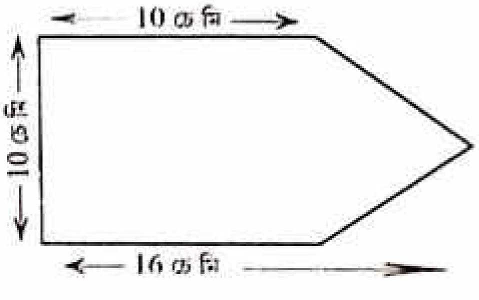
$= 92$ বৰ্গ চে মি

## অনুশীলনী 11.1

1. তলৰ চিত্ৰসমূহৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা —

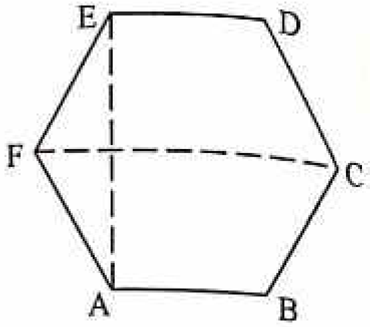



*(a)*




*(b)*

2. এটা ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি 34 বৰ্গ চে মি যদি ট্ৰেপিজিয়ামটোৰ সমান্তৰাল বাহুযোৰৰ এডালৰ দৈৰ্ঘ্য 10 চে মি আৰু ইহঁতৰ মাজৰ দূৰত্ব 4 চে মি হয়, তেন্তে আনডাল (সমান্তৰাল) বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য উলিওৱা।
3. এটা চতুৰ্ভুজৰ কৰ্ণডালৰ দৈৰ্ঘ্য 20 মি আৰু ইয়াৰ ওপৰত বিপৰীত শীৰ্ষ বিন্দু দুটাৰ পৰা টনা লম্ব দুডালৰ দৈৰ্ঘ্য 8.5 মিটাৰ আৰু 11 মিটাৰ। চতুৰ্ভুজটোৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।
4. এটা ৰম্বাছৰ কৰ্ণ দুডালৰ দীঘ 10 চে মি আৰু 14 চে মি। ৰম্বাছটোৰ কালি উলিওৱা।
5. এটা চতুৰ্ভুজৰ কালি 100 বৰ্গ চে মি। শাখা লম্ব দুডালৰ দৈৰ্ঘ্য 6 চে মি আৰু 4 চে মি। শাখালম্ব দুডাল লম্ব হোৱা কৰ্ণডালৰ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

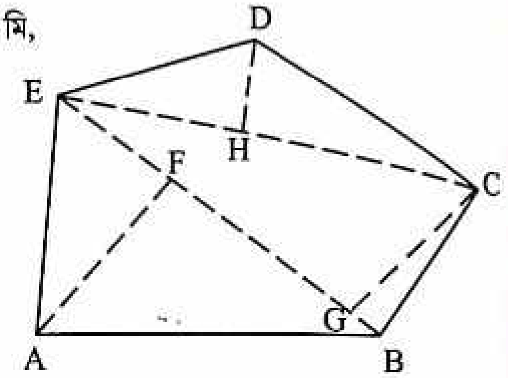



6. এটা সুষম ষড়ভুজ ABCDEFৰ প্ৰতিটো বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য 6 চে মি CF = 10 চে মি AE = 8 চে মি। সুষম ষড়ভুজটোৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা। বেলেগ বেলেগ ধৰণেৰে উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰা।

7. এটা ৰম্বাছৰ কালি আৰু এটা ত্ৰিভুজৰ কালি সমান। যদি ত্ৰিভুজটোৰ ভূমি আৰু অনুৰূপ উন্নতিৰ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে 24.8 চে মি আৰু 5.5 চে মি। ৰম্বাছটোৰ এডাল কৰ্ণৰ দৈৰ্ঘ্য 22 চে মি হ'লে আনডাল কৰ্ণৰ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

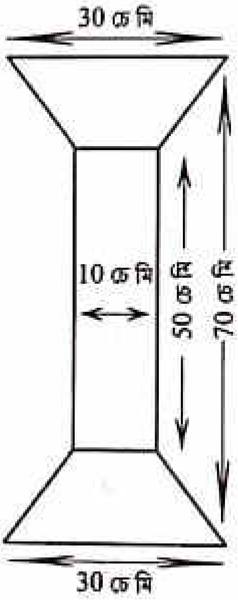
8. ট্ৰেপিজিয়াম আকৃতিৰ বাগিচা এখনৰ কালি 480 মিটাৰ$^2$, উচ্চতা 15 মিটাৰ আৰু সমান্তৰাল বাহু এটাৰ দৈৰ্ঘ্য 20 মিটাৰ। আনটো সমান্তৰাল বাহুৰ মাপ উলিওৱা।

9. ABCDE বহুভুজটোৰ BE = 8 চে মি, CE = 10 চে মি, AF = 5 চে মি, CG = 4 চে মি, DH = 3 চে মি হ'লে বহুভুজটোৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।



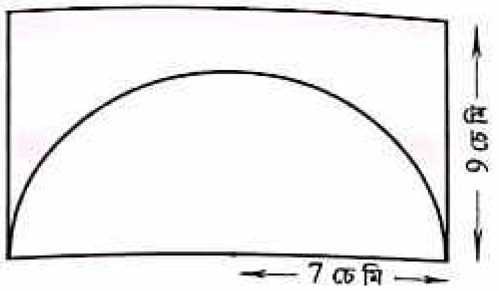

10. এটা ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি 68 চে মি$^2$ আৰু সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে 13 চে মি আৰু 21 চে মি হ'লে সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ মাজৰ দূৰত্ব উলিওৱা।

11. কাষত দিয়া চিত্ৰটোৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।

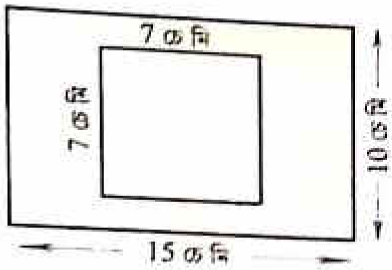


12. তলত দিয়া চিত্ৰবোৰৰ আচ্ছাদিত অংশৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা। $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$

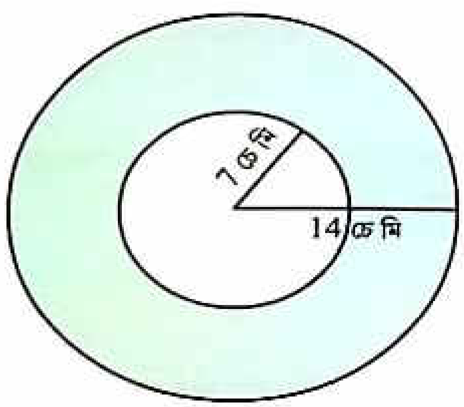
(a)



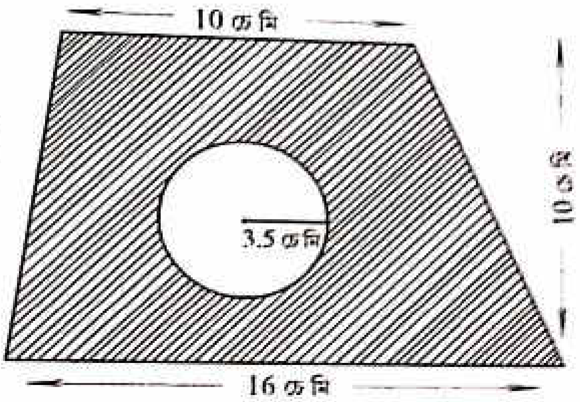

(b)



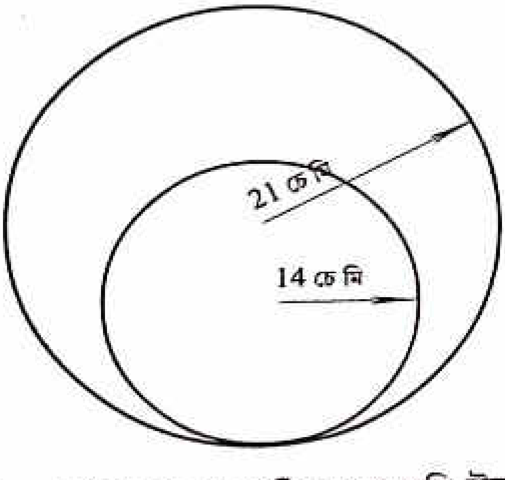

(c)




(d)



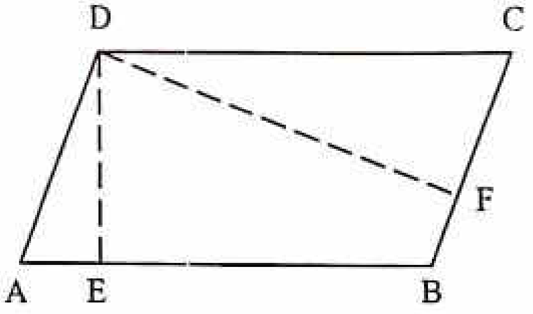

(d)




13. এটা ট্ৰেপিজিয়ামৰ সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ মাপ 7 চে মি আৰু 5 চেমি, উচ্চতা 4 চে মি হ'লে ট্ৰেপিজিয়ামটোৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।

14. এটা ৰম্বাছৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য 13 চে মি আৰু এডাল কৰ্ণৰ দৈৰ্ঘ্য 24 চে মি হ'লে ৰম্বাছটোৰ কালি উলিওৱা।

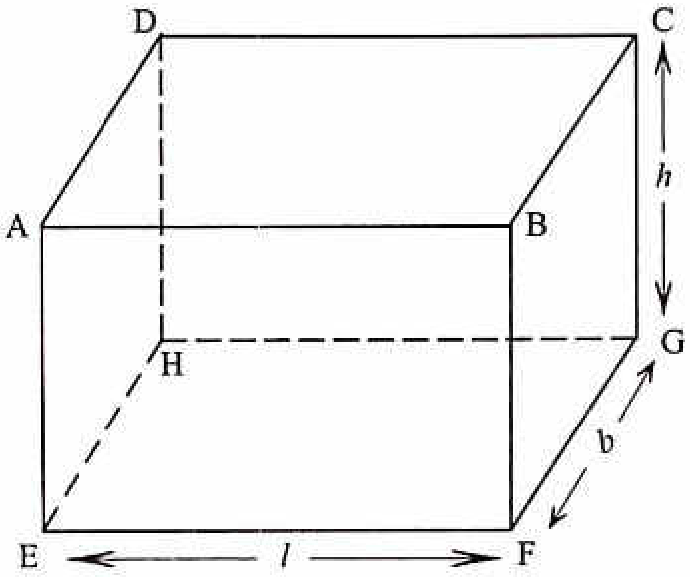
15. ABCD সামান্তৰিকৰ DE আৰু DF দুডাল লম্ব। AB = 12 চে মি, DE = 7 চে মি, DF = 14 চে মি হ'লে সামান্তৰিকটোৰ BC বাহুৰ মাপ নিৰ্ণয় কৰা।

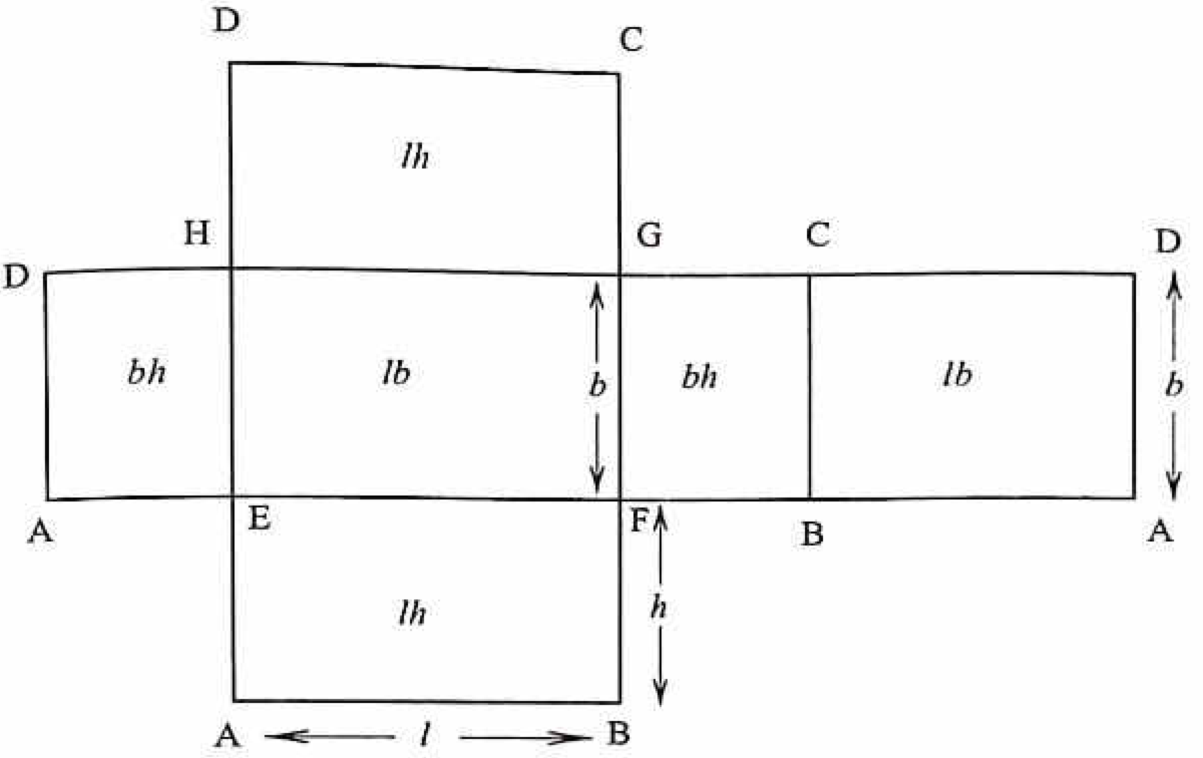



16. এটা ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি 180 চে মি$^2$। ইয়াৰ সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ অনুপাত 1 : 2 । সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ মাজৰ দূৰত্ব 12 চে মি। সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ দীঘ নিৰ্ণয় কৰা।

## 11.2 আয়তীয় ঘনকৰ পৃষ্ঠকালি

চকৰ বাকচ এটা লোৱা। ইয়াৰ তলকেইখন কেঁচি এখনেৰে কাটি উলিওৱা। নিশ্চয়কৈ একে জোখৰ তল তিনিযোৰ পালা। এই তল 6 খনৰ মুঠ কালিয়েই হ'ব চক বাকচটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি।






ইয়াৰ তল 6 খন হ'ল AEHD, EFGH, FBAE, HGCD, FBCG আৰু ABCD.

আয়তীয় ঘনকটোৰ ভূমি তল দুখন ABCD আৰু EFGH আৰু পাৰ্শ্বতল চাৰিখন AEHD, FBAE, HGCD আৰু FBCG.

আয়তীয় ঘনকটোৰ দীঘ = $l$ , প্ৰস্থ = $b$ আৰু উচ্চতা = $h$ বুলি ধৰিলে

AEHD তলৰ কালি = $bh$

EFGH তলৰ কালি = $lb$

FBAE তলৰ কালি = $lh$

HGCD তলৰ কালি = $lh$

FBCG তলৰ কালি = $bh$

ABCD তলৰ কালি = $lb$

∴ আয়তীয় ঘনকটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি = 6 খন তলৰ মুঠ কালি

$= bh + lb + lh + lh + bh + lb$

$= 2\,lb + 2\,bh + 2\,lh$

$= 2(lb - bh + lh)$

**মনত ৰাখিবা ঃ** আয়তীয় ঘনকৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি = $2(lb + bh + lh)$

**পাৰ্শ্বীয় পৃষ্ঠ (*Lateral surface*) ঃ** যিকোনো ত্ৰিমাত্ৰিক আকৃতিৰ (গোলকৰ বাহিৰে) বস্তুৰ তল আৰু ওপৰৰ পৃষ্ঠ দুখন বাদ দি যিবোৰ পৃষ্ঠ থাকে, সেই পৃষ্ঠবোৰক সেই আকৃতিটোৰ পাৰ্শ্বীয় পৃষ্ঠ বোলা হয়।

আয়তীয় ঘনকটোৰ মুঠ পাৰ্শ্বীয় পৃষ্ঠকালি $= lh + bh + lh + bh$

$= 2lh + 2bh$

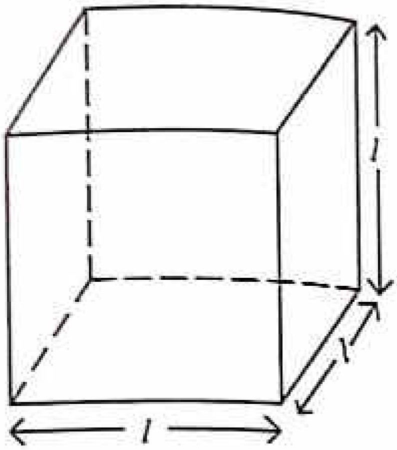
$= 2h(l + b)$

$= 2(l + b) \times h$

= পৰিসীমা × উচ্চতা

## 11.3 ঘনকৰ পৃষ্ঠকালি

তোমালোকে ইতিমধ্যে আয়তীয় ঘনকৰ পৃষ্ঠকালি কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰে তাৰ বিষয়ে শিকিলা। তোমালোকে ইয়াকো জানা যে ঘনকৰ ক্ষেত্ৰত দীঘ, প্ৰস্থ আৰু উচ্চতা সমান। ঘনকৰ পৃষ্ঠকালি উলিয়াবলৈ আমি আয়তীয় ঘনকৰ পৃষ্ঠকালিৰ সূত্ৰত $l = b = h$ ব্যৱহাৰ কৰিও উলিয়াব পাৰো।

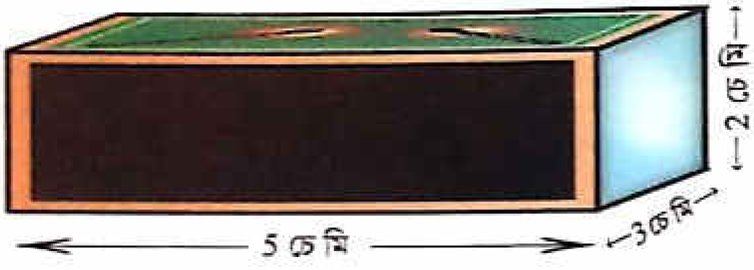



ঘনকৰ পৃষ্ঠকালি $= 2(F + F + F) = 6F$

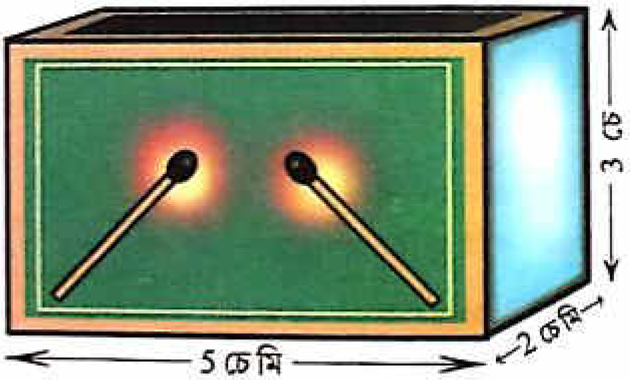
ঘনকটোৰ ওপৰ আৰু ভূমিতল দুখন বাদ দি বাকী চাৰিখন তলেই হ'ব ঘনকটোৰ পাৰ্শ্বতল।

ঘনকটোৰ পাৰ্শ্বপৃষ্ঠ কালি $= 4 \times F$

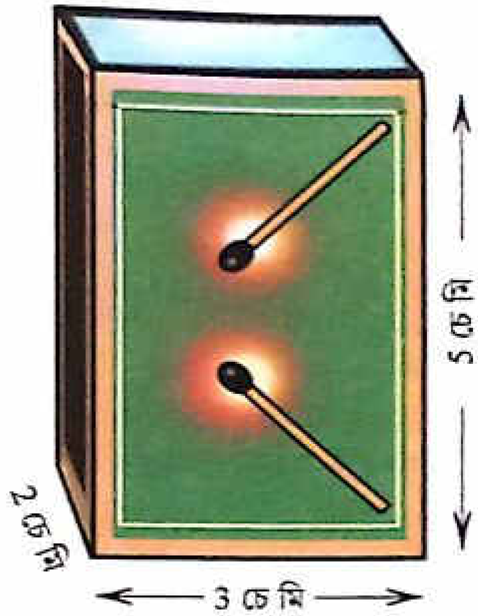
**কাৰ্য ঃ** তিনিটা একে ধৰণৰ জুইশলাৰ বাকচ সংগ্ৰহ কৰা। বাকচকেইটা তলৰ চিত্ৰত দেখুওৱা ধৰণে থিয় কৰি থোৱা।




চিত্ৰ (a)




চিত্ৰ (b)




চিত্ৰ (c)

জুইশলা বাকচটোৰ দীঘ $(l) = 5$ চে মি, প্ৰস্থ $(b) = 3$ চে মি আৰু উচ্চতা $(h) = 2$ চে মি ধৰি চিত্ৰ *(a)*, *(b)* আৰু *(c)*ৰ পাৰ্শ্বতলৰ কালি উলিওৱা। প্ৰতিটো ক্ষেত্ৰতে পাৰ্শ্বপৃষ্ঠৰ কালি একে পালানে? যদি পোৱা নাই তেন্তে কিয় পোৱা নাই চিন্তা কৰা। (শিক্ষকৰ সহায় ল'বা।) তোমালোকে অন্য আয়তীয় ঘনক আকৃতিৰ বস্তু লৈও (যেনে দন্ত-মঞ্জনৰ বাকচ, জোতাৰ বাকচ, ঔষধৰ বাকচ ইত্যাদি) একে ধৰণে ভূমিতল সলনি কৰি পাৰ্শ্বীয় পৃষ্ঠকালিবোৰ উলিয়াই চাবা।

আকৌ এইবাৰ তিনিটা একেধৰণৰ লুডুগুটি (Dice) লৈ বেলেগ বেলেগ তলক ভূমিতল হিচাবে লৈ থিয় কৰাই লোৱা। প্ৰতিখন পাৰ্শ্বতলৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা। এইবাৰ একেই পালানে?

আয়তীয় ঘনকৰ ভূমিতল বেলেগ বেলেগকৈ ৰাখিলে সিহঁতৰ পাৰ্শ্বতলৰ কালি একে হ'বনে চোৱা।

**মন কৰিবা ঃ** তল, পিঠি, পৃষ্ঠ— এই তিনিওটা শব্দই একে অৰ্থকে বুজাইছে।

**উদাহৰণ 1 ঃ** এটা চক বাকচৰ দীঘ, প্ৰস্থ আৰু উচ্চতা ক্ৰমে 16 চে মি, 8 চে মি আৰু 6 চে মি হ'লে চক বাকচটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি আৰু পাৰ্শ্বপৃষ্ঠ কালি উলিওৱা।

**সমাধান ঃ** যিহেতু চক বাকচটো আয়তীয় ঘনক আকৃতিৰ

$l = 16$ চে মি $\quad b = 8$ চে মি $\quad h = 6$ চে মি

$\therefore$ চক বাকচটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি কালি $= 2\,(lb + bh + lh)$

$= 2(16 \times 8 + 8 \times 6 + 16 \times 6)$ বৰ্গ চে মি

$= 544$ বৰ্গ চে মি

চক বাকচটোৰ পাৰ্শ্বীয়পৃষ্ঠ কালি $= 2\,(lh + bh)$

$= 2\,(16 \times 6 + 8 \times 6)$ বৰ্গ চে মি

$= 288$ বৰ্গ চে মি

**উদাহৰণ 2 ঃ** এটা ঘনকৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি 384 বৰ্গ মিটাৰ হ'লে ঘনকটোৰ প্ৰতিটো বাহুৰ মাপ কিমান?

**সমাধান ঃ** ধৰি লোৱা প্ৰতিটো বাহুৰ মাপ $= l$ মিটাৰ

ঘনকটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি $= 384$ বৰ্গ মিটাৰ

গতিকে $6l^2 = 384$

$$l^2 = \frac{384}{6} = 64 = 8^2$$

$l = 8$

প্ৰতিটো বাহুৰ মাপ = 8 মি

**উদাহৰণ 3 ঃ** এটা আয়তীয় ঘনক আকৃতিৰ কোঠাৰ ভিতৰৰ মাপ 16 মিটাৰ × 10 মিটাৰ × 8 মিটাৰ। প্ৰতি বৰ্গ মিটাৰত 10 টকা হিচাবে কোঠাটোৰ ভিতৰৰ চাৰিওখন বেৰত চূণ দিওঁতে কিমান টকা খৰচ হ'ব।

**সমাধান ঃ** ধৰি লোৱা কোঠাটোৰ দৈৰ্ঘ্য $(l) = 16$ মিটাৰ

কোঠাটোৰ প্ৰস্থ $(b) = 10$ মিটাৰ

কোঠাটোৰ উচ্চতা $(h) = 8$ মিটাৰ

$\therefore$ কোঠাটোৰ চাৰিওখন বেৰৰ কালি $= 2(lh + bh)$

$= 2(l + b).h$

$= 2(16 + 10).8$ বৰ্গ মিটাৰ

$= 2 \times 26 \times 8$ বৰ্গ মিটাৰ

$= 416$ বৰ্গ মিটাৰ

1 বৰ্গ মিটাৰত বেৰত চূণ দিওঁতে খৰচ হয় =10 টকা

$\therefore$ 416 বৰ্গ মিটাৰ বেৰত চূণ দিওঁতে খৰচ হয় $= 10 \times 416 = 4160$ টকা

**উদাহৰণ 4 ঃ** ঘনক এটাৰ ভূমি পৃষ্ঠ এখনৰ কালি 25 বৰ্গ চে মি হ'লে ঘনকটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি কিমান হ'ব?

**সমাধান ঃ** ঘনকৰ এখন পৃষ্ঠৰ কালি $(l^2) = 25$ বৰ্গ চে মি

আমি জানো যে ঘনকটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি $= 6 \times l^2$

$= 6 \times 25$ বৰ্গ চে মি

$= 150$ বৰ্গ চে মি

**উদাহৰণ 5 ঃ** 2 লি ৰঙেৰে 9.375 বৰ্গ মিটাৰ ঠাইত ৰং কৰিব পাৰে। সেই পৰিমাণৰ ৰঙেৰে 22.5 চে মি × 10 চে মি × 7.5 চে মি জোখৰ কিমানটা ইটাৰ টুকুৰাত ৰং কৰিব পৰা যাব?

**সমাধান ঃ** দিয়া আছে, ইটা টুকুৰাৰ দৈৰ্ঘ্য $(l) = 22.5$ চে মি, প্ৰস্থ $(b) = 10$ চে মি

উচ্চতা $(h) = 7.5$ চে মি, ইটা টুকুৰাৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি $= 2(lb + bh + lh)$

$= 2(22.5 \times 10 + 10 \times 7.5 + 7.5 \times 22.5)$ বৰ্গ চে মি

$= 2(225 + 75 + 168.75)$ বৰ্গ চে মি

$= 937.5$ বৰ্গ চে মি

2 লিটাৰেৰে ৰং কৰিব পাৰে $= 9.375$ বৰ্গ মিটাৰ

$= 9.375 \times 10000$ বৰ্গ চে মি

$= 93750$ বৰ্গ চে মি

বং কৰিব পৰা ইটাৰ সংখ্যা $\frac{93750}{937.5}$ টা

$= \frac{937500}{9375}$ টা

$= 100$ টা

1 মিটাৰ = 100 চে মি
1 বৰ্গ মিটাৰ = 100 × 100 বৰ্গ চে মি
= 10000 বৰ্গ চে মি

**উদাহৰণ 6 ঃ** এটা আয়তীয় ঘনক আকৃতিৰ তেলৰ টিন এটাৰ মাপ 30 চে মি × 40 চে মি × 50 চে মি। প্ৰতি বৰ্গ মিটাৰ টিনত 20 টকা হিচাবে তেনেকুৱা 20টা টিন বনাওঁতে কিমান খৰচ পৰিব?

**সমাধান ঃ** দিয়া আছে টিনটোৰ দীঘ $(l) = 30$ চে মি, প্ৰস্থ $(b) = 40$ চে মি, উচ্চতা $(h) = 50$ চে মি

∴ টিনটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি $= 2(lb + bh + lh)$

$= 2(30 \times 40 + 40 \times 50 + 30 \times 50)$ বৰ্গ চে মি

$= 2(1200 + 2000 + 1500)$ বৰ্গ চে মি

$= 2 \times 4700$ বৰ্গ চে মি

$= 9400$ বৰ্গ চে মি

20টা টিনৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি $= 20 \times 9400$ বৰ্গ চে মি

$= 188000$ বৰ্গ চে মি

$= \frac{188000}{10000}$ বৰ্গ মিটাৰ

$= 18.8$ বৰ্গ মিটাৰ

আকৌ, 1 বৰ্গ মিটাৰ টিনৰ খৰচ = 20 টকা

∴ 18.8 বৰ্গ মিটাৰ টিনৰ খৰচ $= (20 \times 18.8)$ টকা

$= 376$ টকা

20টা টিন বনাওঁতে মুঠ খৰচ হ'ব = 376 টকা

## 11. 4 চুঙাৰ পৃষ্ঠকালি

কাষৰ চিত্ৰসমূহলৈ মন কৰা। চিত্ৰৰ আটাইবোৰ বস্তু চুঙা আকৃতিৰ তোমালোকে চৌপাশত এনেকুৱা চুঙাকৃতিৰ বহু ধৰণৰ বস্তু দেখা পাবা।

এনেকুৱা চুঙাকৃতি বস্তু এটা লক্ষ্য কৰিলে দেখা পাবা যে সিহঁতৰ—

(i) এখন পাৰ্শ্বীয় তল

(ii) দুখন বৃত্তাকৃতিৰ সমতল পোৱা যায়।

এটা চুঙাকৃতিৰ টেমা লৈ তাৰ পিঠিকেইখন কাগজেৰে এনেদৰে মেৰিয়াই দিয়া যাতে ই চুঙাটোৰ পিঠিত খাপ খাই যায়। বাকী থকা অংশ কেঁচী এখনেৰে কাটি দিয়া। এই কাগজখনৰ কালিয়েই হ'ব চুঙাটোৰ পৃষ্ঠকালি। কাগজখন খুলি আনিলে ই আয়তাকৃতিৰ হ'ব। কাগজ খিলাৰ দীঘ টেমাটোৰ বৃত্তাকৃতিৰ পৰিধিৰ সমান আৰু প্ৰস্থ টেমাটোৰ উচ্চতাৰ সমান। টেমাটোৰ পাৰ্শ্বীয় (বা বক্ৰ) তলৰ কাগজখিলা আয়ত আকৃতিৰ (চিত্ৰ i)।

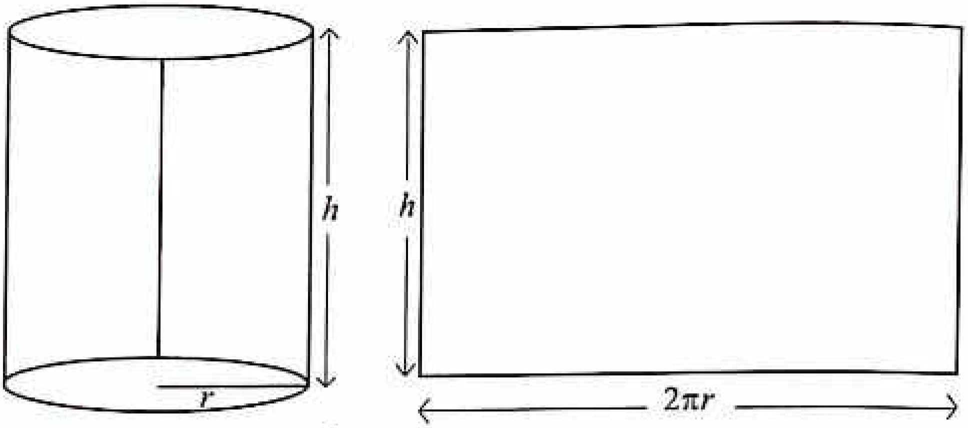
টেমাটোৰ পাৰ্শ্বতলৰ কালি = আয়তাকৃতি কাগজখনৰ কালি

= দীঘ × প্ৰস্থ

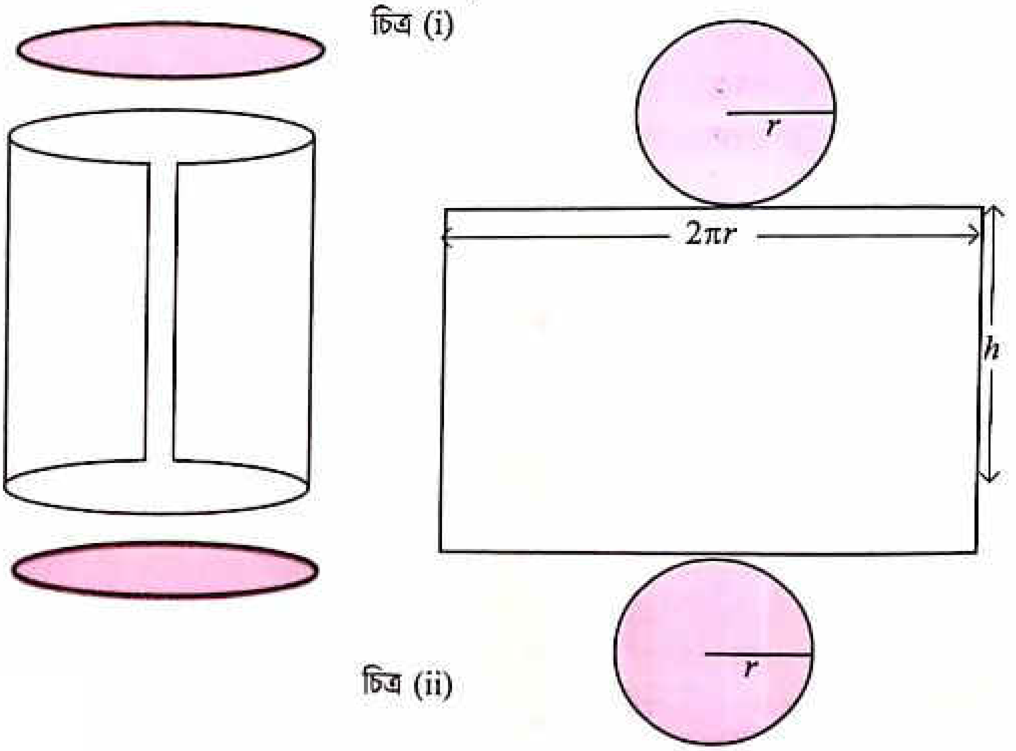
= টেমাটোৰ বৃত্তাকৃতি তলৰ পৰিসীমা × টেমাটোৰ উচ্চতা

= $2\pi r \times h$

ইয়াত '$r$' হ'ল চুঙাটোৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ আৰু '$h$' হ'ল চুঙাটোৰ উচ্চতা।




চিত্ৰ (i)



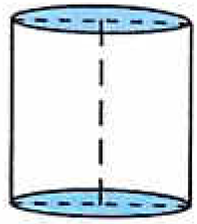

চিত্ৰ (ii)

ওপৰ আৰু তলফালে থকা বৃত্তাকৃতিৰ তল দুখনৰ কালি = $2 \times \pi r^2$ (চিত্ৰ ii)

∴ টেমাটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি = পাৰ্শ্ব তলৰ কালি + বৃত্তাকৃতিৰ তল দুখনৰ কালি

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

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



**মন কৰিবা ঃ** চুঙাটোৰ বৃত্তাকৃতিৰ তল দুখনৰ কেন্দ্ৰ সংযোগী অক্ষডাল বৃত্তাকৃতিৰ তল দুখনৰ প্ৰত্যেকৰে লম্ব হোৱা বাবে এই চুঙাটোক **সমকোণীয়** বৃত্তাকৃতিৰ চুঙা বুলিও কোৱা হয়।

**এখন খোলা বা এখন মুখ বন্ধ চুঙাৰ পৃষ্ঠকালি ঃ**

এখন মুখ খোলা চুঙা এটাৰ এখন পাৰ্শ্বীয় তল আৰু এখন বৃত্তাকৃতিৰ তল থাকিব।

গতিকে মুঠ পৃষ্ঠকালি = $2\pi rh + \pi r^2$

**দুখন মুখ খোলা চুঙাৰ পৃষ্ঠকালি ঃ**

দুয়োখন মুখ খোলা চুঙাৰ ক্ষেত্ৰত পাৰ্শ্বীয় তলখনেই থাকিব। গতিকে মুঠ পৃষ্ঠকালি = $2\pi rh$

**মনত ৰাখিবা ঃ** (i) চুঙা এটাৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি = $2\pi r\,(r + h)$

(ii) এখন মুখ খোলা চুঙা এটাৰ পৃষ্ঠকালি = $2\pi rh + \pi r^2$

(iii) দুখন মুখ খোলা চুঙাৰ পৃষ্ঠকালি = $2\pi rh$

**উদাহৰণ 7 ঃ** এটা চুঙাকৃতি পাউডাৰ গাখীৰৰ টেমাৰ ভূমি ব্যাসাৰ্ধ 7 চে মি আৰু উচ্চতা 15 চে মি হ'লে টেমাটোৰ পাৰ্শ্বপৃষ্ঠৰ কালি আৰু মুঠ পৃষ্ঠকালি উলিওৱা। ($\pi = \frac{22}{7}$ ধৰিবা)

**সমাধান ঃ** টেমাটোৰ ভূমি ব্যাসাৰ্ধ $(r)$ = 7 চে মি

টেমাটোৰ উচ্চতা $(h)$ = 15 চে মি

টেমাটোৰ পাৰ্শ্বপৃষ্ঠৰ কালি = $2\pi rh$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 15$ বৰ্গ চে মি

= 660 বৰ্গ চে মি

টেমাটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি = $2\pi r\,(r + h)$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 7(7 + 15)$ বৰ্গ চে মি

$= 2 \times 22 \times 22$ বৰ্গ চে মি

= 968 বৰ্গ চে মি

**উদাহৰণ 8 ঃ** ধাতুৰ পাতেৰে নিৰ্মিত বন্ধ চুঙা এটাৰ ব্যাসাৰ্ধ 7 চে মি আৰু মুঠ পৃষ্ঠকালি 968 বৰ্গ চে মি হ'লে চুঙাটোৰ উচ্চতা নিৰ্ণয় কৰা।

**সমাধান ঃ** বন্ধ চুঙাৰ ব্যাসাৰ্ধ $(r)$ = 7 চে মি

চুঙাটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি = 968 বৰ্গ চে মি

বা, $2\pi r(r+h)=968$

বা, $2\times\frac{22}{7}\times 7(7+h)=968$

বা, $44\times(7+h)=968$

বা, $7+h=\frac{968}{44}$

বা, $7+h=22$

বা, $h=22-7$

$\therefore\ h=15$

চুঙাটোৰ উচ্চতা = 15 চে মি

**উদাহৰণ 9 ঃ** এটা চুঙাৰ উচ্চতা 14 চে মি আৰু বক্ৰপৃষ্ঠৰ কালি 88 বৰ্গ চে মি হ'লে চুঙাটোৰ ব্যাসৰ দৈৰ্ঘ্য উলিওৱা।

**সমাধান ঃ**

চুঙাৰ উচ্চতা $(h)=14$ চে মি

বক্ৰপৃষ্ঠৰ কালি = 88 বৰ্গ চে মি

প্ৰশ্নমতে, $2\pi rh=88$ (আমি জানো যে চুঙা এটাৰ বক্ৰপৃষ্ঠৰ কালি = $2\pi rh$ )

বা, $2\times\frac{22}{7}\times 14\times r=88$

বা, $88r=88$

$\therefore\ r=\frac{88}{88}=1$

চুঙাটোৰ ব্যাস = $2r$

= $2\times 1$ চে মি

= 2 চে মি

**উদাহৰণ 10 ঃ** 28 চে মি ব্যাসৰ আৰু 10 মিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ পানীৰ নল এটা ৰং কৰিবলৈ কিমান টকা লাগিব যদিহে প্ৰতি বৰ্গমিটাৰ ৰং কৰা খৰচ 120 টকা হয়।

**সমাধান ঃ** পানীযোৱা নলটো দুটা মুখ খোলা চুঙা আকৃতিৰ

$\therefore$ নলটোৰ পৃষ্ঠকালি = $2\pi rh$

= $\pi(2r)h$

যত $2r$ = ব্যাস = 28 চে মি

= $\frac{28}{100}$ মি

$h$ = উচ্চতা বা নলটোৰ দীঘ $= 10$ মি

$\therefore$ নলটোৰ পৃষ্ঠকালি $= \pi \times (2r)h$

$= \frac{22}{7} \times \frac{28}{100} \times 10$ বৰ্গ মি

$= \frac{88}{10}$ বৰ্গ মি

দিয়া আছে, 1 বৰ্গমিটাৰ ৰং কৰোঁতে খৰচ হয় 120 টকা

$\therefore \frac{88}{10}$ বৰ্গমিটাৰ ৰং কৰোঁতে খৰচ হ'ব $= 120 \times \frac{88}{10}$

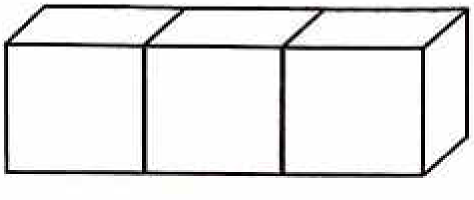
$= 88 \times 12$

$= 1056$ টকা।

$\therefore$ ৰং কৰা খৰচ পৰিমাণ $= 1056$ টকা

## অনুশীলনী 11.2

1. এটা ঘনকৰ প্ৰতিটো বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য 27 চে মি হ'লে ঘনকটোৰ পৃষ্ঠকালি উলিওৱা।
2. এটা কোঠাৰ মজিয়াখনৰ পৰিসীমা 30 মিটাৰ আৰু কোঠাটোৰ উচ্চতা পৰিসীমাৰ $\frac{1}{10}$ অংশ হ'লে কোঠাটোৰ চাৰিবেৰৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।
3. আয়তীয় ঘনক এটাৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি 50 বৰ্গ মিটাৰ আৰু পাৰ্শ্বপৃষ্ঠৰ কালি 30 বৰ্গ মি হ'লে ইয়াৰ ভূমি তলৰ কালি উলিওৱা।
4. 80 চে মি × 48 চে মি × 24 চে মি মাপৰ বাকচ এটা এখন কাপোৰেৰে ঢাকিব লাগে। যদি কাপোৰখনৰ প্ৰস্থ 96 চে মি হয় তেন্তে 100টা বাকচ ঢাকিবলৈ কিমান মিটাৰ কাপোৰ লাগিব?
5. এটা ৰোলাৰৰ ব্যাস 84 চে মি আৰু দীঘ 120 চে মি। এখন খেলপথাৰ সমান কৰিবলৈ ৰোলাৰখনৰ 500 বাৰ ঘূৰ্ণনৰ আৱশ্যক হয়। প্ৰতি বৰ্গ মিটাৰত 75 পইচা হিচাবে খেলপথাৰখন সমান কৰোঁতে কিমান খৰচ পৰিব?
6. এখন মুখ খোলা দৈৰ চুঙা এটাৰ ভূমি ব্যাসাৰ্ধ 14 চে মি আৰু উচ্চতা 30 চে মি হ'লে চুঙাটোৰ বক্ৰ পিঠিৰ কালি উলিওৱা।
7. 5 চে মি বাহু দৈৰ্ঘ্যৰ 3টা ঘনক দীঘে দীঘে লগ লগোৱা হৈছে। এই আয়তীয় ঘনকটোৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি উলিওৱা।

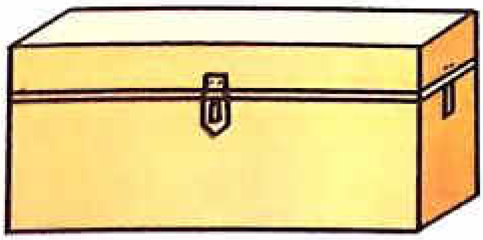


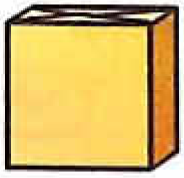
8. 14 চে মি উচ্চতাৰ চুঙা এটাৰ বক্ৰপৃষ্ঠৰ কালি 88 বৰ্গ চে মি হ'লে চুঙাটোৰ ভূমিৰ ব্যাস নিৰ্ণয় কৰা।
9. এটা মন্দিৰত 25টা লম্ব বৃত্তাকাৰ খুঁটা আছে আৰু প্ৰতিটো খুঁটাৰ ব্যাসাৰ্ধ 28 চে মি আৰু উচ্চতা 4 মিটাৰ। প্ৰতি বৰ্গমিটাৰত 8 টকা হাৰে খুঁটাকেইটাৰ বক্ৰপৃষ্ঠত ৰং কৰিবলৈ কিমান টকা খৰচ পৰিব?

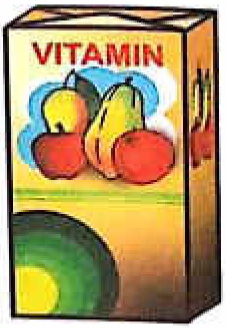
10. 7 চে মি ব্যাসৰ আৰু 12 চে মি চুঙাকৃতি উচ্চতাৰ গিলাচ এটাৰ পাৰ্শ্বীয় আৰু ভূমিতলৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি কিমান হ'ব?
11. চিমেণ্টেৰে নিৰ্মিত হিউম নল (Hume Pipe) এডালৰ ব্যাস 1400 মি মি আৰু দৈৰ্ঘ্য 2500 মি মি। তেনেকুৱা 22 ডাল নলৰ বাহিৰৰ ফালে ৰং কৰিলে খৰচ কিমান হ'ব যদি প্ৰতি বৰ্গ মিটাৰৰ খৰছ 8 টকা হয়?

## 11.5 আয়তীয় ঘনকৰ আয়তন

ত্ৰিমাত্ৰিক বস্তু একোটাই যিমান ঠাই (space) আগুৰি থাকে তাৰ পৰিমাণকে বস্তুটোৰ আয়তন বোলে। তলত কেইটামান আয়তীয় ঘনক আকৃতিৰ বস্তুৰ ছবি দিয়া হৈছে।

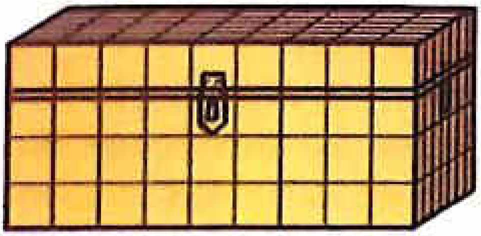

বাকচ

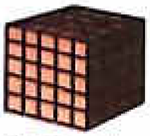

চকৰ বাকচ

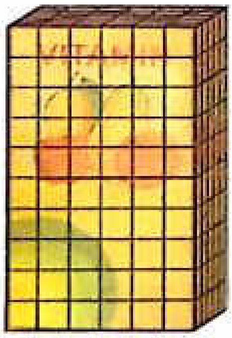


ঔষধৰ বাকচ

এতিয়া কিছুমান সমান আয়তনৰ ঘনকৰ টুকুৰাৰে এনে আয়তীয় ঘনক তৈয়াৰ কৰোঁ আহাচোন—


(i) (9 × 4 × 7)


(ii) (5 × 5 × 4)


(iii) (10 × 6 × 5)

একক আয়তনৰ ঘনকৰ সংখ্যা ঃ

(i) দীঘত = 9 টাকৈ
প্ৰস্থত = 7 টাকৈ
উচ্চতাত = 4 টাকৈ
মুঠ = 252 টা

(ii) দীঘত = 5 টাকৈ
প্ৰস্থত = 4 টাকৈ
উচ্চতাত = 5 টাকৈ
মুঠ = 100 টা

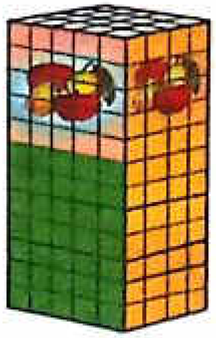
(iii) দীঘত = 6 টাকৈ
প্ৰস্থত = 5 টাকৈ
উচ্চতাত = 10 টাকৈ
মুঠ = 300 টা

মন কৰিছানে ওপৰত তৈয়াৰ কৰা আয়তীয় ঘনকবোৰৰ আয়তন আমি ঘনকৰ সংখ্যাৰে প্ৰকাশ কৰিব পাৰোঁ।

যদি আমি ব্যৱহাৰ কৰা ঘনকৰ টুকুৰাবোৰৰ জোখ 1 চে মি × 1 চে মি × 1 চে মি বা এক ঘন চে মি হয়, তেন্তে ওপৰৰ আয়তীয় ঘনককেইটাৰ আয়তন হ'ব ক্ৰমে 252 ঘন চে মি, 100 ঘন চে মি আৰু 300 ঘন চে মি অৰ্থাৎ আয়তীয় ঘনককেইটাৰ আয়তনৰ জোখ ঘন চে মি এককত প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।

কাষত এটা ঔষধৰ বাকচৰ ছবি দিয়া আছে। যাৰ দীঘ, প্ৰস্থ, উচ্চতা ক্ৰমে 5 চে মি, 4 চে মি, 12 চে মি। এই বাকচটো ঘন চে মিৰ টুকুৰাবে তৈয়াৰ কৰিবলৈ কিমানটা ঘনক লাগিব। (12 × 4 × 5) 240 টা নহয়নে?

অৰ্থাৎ ইয়াৰ আয়তন হ'ব 240 ঘন চে মি বা 240 চে মি$^3$।



**মন কৰিবা** আয়তীয় ঘনকৰ আকাৰ বুজাবলৈ দীঘ × প্ৰস্থ × উচ্চতা, এইদৰে লিখা হয়। ইয়াৰ পৰা আয়তীয় ঘনকৰ আকাৰ আমি অনুমান কৰিব পাৰোঁ। দীঘ, প্ৰস্থ, উচ্চতাৰ জোখ বুজোৱা সংখ্যাকেইটা পূৰণ কৰি আয়তীয় ঘনকটোৰ আয়তন ঘন এককত প্ৰকাশ কৰিব পাৰোঁ। তলৰ তালিকাখন পূৰ কৰা—

| দৈৰ্ঘ্য *(l)* চে মি | প্ৰস্থ *(b)* চে মি | উচ্চতা *(h)* চে মি | আয়তন = $l \times b \times h$ ঘন চে মি |
|---|---|---|---|
| 10 | 7 | 6 | 420 |
| 8 | 9 | 12 | ....... |
| 3 | 6 | 11 | ....... |
| 4 | 15 | 20 | ....... |
| 12 | 8 | 6 | ....... |
| 9 | 7 | 12 | ....... |

**উদাহৰণ 11 ঃ** আয়তীয় ঘনক এটাৰ দীঘ 15 চে মি, প্ৰস্থ 10 চে মি আৰু উচ্চতা 8 চে মি হ'লে আয়তীয় ঘনকটোৰ আয়তন নিৰ্ণয় কৰা।

**সমাধান ঃ** আয়তীয় ঘনকটোৰ দীঘ $(l)$ = 15 চে মি

আয়তীয় ঘনকটোৰ প্ৰস্থ $(b)$ = 10 চে মি

আয়তীয় ঘনকটোৰ উচ্চতা $(h)$ = 8 চে মি

∴ আয়তীয় ঘনকটোৰ আয়তন = দীঘ × প্ৰস্থ × উচ্চতা

= 15 চে মি × 10 চে মি × 8 চে মি

= 1200 ঘন চে মি

**মন কৰিবা ঃ** বস্তুৰ আয়তন ডাঙৰ হ'লে এককটো ডাঙৰ লোৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে ডাঙৰ চৌবাচ্চা এটাৰ আয়তন জুখিবলৈ ঘন চে মিৰ সলনি ঘন মিটাৰ কৰিব পাৰোঁ। তেতিয়া ইয়াৰ আয়তনৰ জোখ ঘনমিটাৰ বা মিটাৰ$^3$ত প্ৰকাশ কৰা হয়।

1 ঘন মিটাৰ = 1 মি × 1 মি × 1 মি

= 100 চে মি × 100 চে মি × 100 চে মি

= 1000000 ঘন চে মি

= $10^6$ ঘন চে মি

1 ঘন মিটাৰ = $10^6$ ঘন চে মি

**উদাহৰণ 12 ঃ** এটা আয়তীয় ঘনকৰ আয়তন 440 ঘন চে মি। ইয়াৰ দীঘ আৰু প্ৰস্থ ক্ৰমে 22 চে মি আৰু 4 চে মি হ'লে তাৰ উচ্চতা কিমান হ'ব?

**সমাধান ঃ** আয়তীয় ঘনকৰ আয়তন = 440 ঘন চে মি

দীঘ $(l) = 22$ চে মি

প্ৰস্থ $(b) = 4$ চে মি

অৰ্থাৎ $l \times b \times h = 440$

প্ৰশ্নমতে, $22 \times 4 \times h = 440$

বা, $88\,h = 440$

$$\therefore h = \frac{440}{88} = 5$$

আয়তীয় ঘনকটোৰ উচ্চতা = 5 চে মি

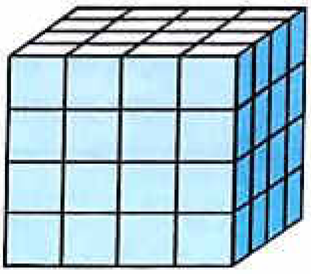
**দলগত কাৰ্য**

24 টা ৰুবিক কিউব (Rubik cube) বা লুডুগুটি (Ludo dice) সংগ্ৰহ কৰা। সেইবোৰ বিভিন্ন ধৰণে সজাই ভিন ভিন আকৃতিৰ আয়তীয় ঘনক তৈয়াৰ কৰা। প্ৰতিটো ক্ষেত্ৰত তৈয়াৰ হোৱা আয়তীয় ঘনকটোৰ আয়তন আৰু পৃষ্ঠকালি নিৰ্ণয় কৰা।

**চিন্তা কৰা ঃ** একে আয়তনৰ আয়তীয় ঘনকবোৰৰ পৃষ্ঠকালি একে সমান হ'বনে?

## 11.6 ঘনকৰ আয়তন (Cube)

**যদি এটা আয়তীয় ঘনকৰ দীঘ, প্ৰস্থ আৰু উচ্চতা সমান হয়, তেন্তে আয়তীয় ঘনকটোক সুষম ঘনক বা ঘনক বোলে।** গতিকে যদি ঘনকৰ বাহুৰ দীঘ $l$ একক ধৰা হয় তেন্তে আয়তন হ'ব $l^3$ ঘন একক। কাষৰ চিত্ৰটোত 64 টা সম আয়তনৰ ঘনক লগ লাগি এটা ঘনক তৈয়াৰ হৈছে।



তোমালোকে লক্ষ্য কৰিলে দেখিবা যে ঘনকটোৰ

দীঘ = প্ৰস্থ = উচ্চতা = 4 একক

ঘনকটোৰ আয়তন = 64 ঘন একক

= $4 \times 4 \times 4$ ঘন একক

= দীঘ × প্ৰস্থ × উচ্চতা

= দীঘ × দীঘ × দীঘ

= দীঘ$^3$

**উদাহৰণ 13 ঃ** ঘনক এটা বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য 7 চে মি হ'লে ঘনকটোৰ আয়তন কিমান হ'ব?

**সমাধান ঃ** ঘনকটোৰ বাহুৰ দীঘ = 7 চে মি

ঘনকটোৰ আয়তন = (দীঘ)$^3$

= (7 চে মি)$^3$

= 343 ঘন চে মি

**উদাহৰণ 14 ঃ** 20 চে মি দৈৰ্ঘ্যৰ ডাঙৰ ঘনক এটাৰ পৰা 5 চে মি দৈৰ্ঘ্যৰ কিমানটা ঘনক কাটি উলিয়াব পৰা যাব?

**সমাধান ঃ** ডাঙৰ ঘনকটোৰ দৈৰ্ঘ্যৰ = 20 চে মি

$\therefore$ ডাঙৰ ঘনকটোৰ আয়তন $(v) = (20$ চে মি$)^3$

= 8000 ঘন চে মি

আকৌ

সৰু ঘনকটোৰ দৈৰ্ঘ্য = 5 চে মি

সৰু ঘনকটোৰ আয়তন $(v) = (5$ চে মি$)^3$

= 125 ঘন চে মি

কাটি আনিব পৰা ঘনকৰ সংখ্যা $= \dfrac{\text{ডাঙৰ ঘনকটোৰ আয়তন}}{\text{সৰু ঘনকটোৰ আয়তন}}$

$= \dfrac{8000}{125}$

= 64 টা

## 11.7 চুঙাৰ আয়তন

একে আকাৰৰ এটকীয়া মুদ্ৰা কিছুমান সংগ্ৰহ কৰি এটাৰ ওপৰত এটাকৈ সজাই এটা থাক কৰিলে এটা গোটা চুঙাৰ আকৃতি পোৱা যাব। এতিয়া এই মুদ্ৰাকেইটাৰ মুঠ আয়তনেই হ'ব চুঙাটোৰ আয়তন। এটা মুদ্ৰাৰ উচ্চতা 1 একক ধৰি ল'লে চুঙাটোৰ উচ্চতা হ'ব মুঠ মুদ্ৰাৰ উচ্চতাৰ যোগফল। যদি মুদ্ৰাবোৰৰ মুঠ উচ্চতা $h$ হয় —

চুঙাটোৰ আয়তন = এটা মুদ্ৰাৰ পৃষ্ঠতলৰ কালি × উচ্চতা

$= \pi r^2 \times h$ $\qquad [\pi = \frac{22}{7}]$

ইয়াত মুদ্ৰাটোৰ ব্যাসাৰ্ধ $= r$ ধৰা হৈছে।

মুদ্ৰাবোৰৰ মুঠ উচ্চতা $= h$

চুঙাটোৰ আয়তন $= \pi r^2 h$

তলত দিয়া তালিকাখন পূৰ কৰা —

| উচ্চতা $(h)$ চে মি | ব্যাস $(d)$ চে মি | ব্যাসাৰ্ধ $(r)$ চে মি | ভূমি পৃষ্ঠৰ কালি $\pi r^2$ বৰ্গ চে মি | চুঙাৰ আয়তন $(v)$ ঘন চে মি |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | | | |
| 10 | | | | ? |
| 20 | | | 44 | ? |
| ? | | 0.7 | | ? |
| | | | 250 | 500 |

## 11.8 আয়তন আৰু ধাৰণ ক্ষমতা
**(Volume and Capacity)**

আয়তন আৰু ধাৰণ ক্ষমতাৰ মাজত থকা সাধাৰণ পাৰ্থক্য —

বস্তু এটাৰ আয়তন মানে ই আগুৰি থকা ঠাইৰ পৰিমাণ।

আনহাতে ধাৰণ ক্ষমতা মানে এটা পাত্ৰত ভৰাব পৰা বস্তুৰ আয়তন।

এটা উদাহৰণৰ সহায়ত আয়তন আৰু ধাৰণ ক্ষমতাৰ মাজৰ পাৰ্থক্যখিনি বুজি লওঁ আঁহা। চিত্ৰত দেখুওৱা ধৰণে এটা চৌবাচ্চাৰ বাহিৰৰ দীঘ, প্ৰস্থ আৰু উচ্চতাৰ জোখ পূৰণ কৰিলে চৌবাচ্চাটোৰ আয়তন পাম। আনহাতে চৌবাচ্চাটোৰ ভিতৰৰ খালী অংশৰ দীঘ, প্ৰস্থ আৰু উচ্চতাৰ জোখ পূৰণ কৰিলে চৌবাচ্চাটোৰ ধাৰণ ক্ষমতা পাম। গতিকে চৌবাচ্চাটোৰ ভিতৰত ধৰা পানীৰ পৰিমাণে হ'ব চৌবাচ্চাটোৰ ধাৰণ ক্ষমতা। এইক্ষেত্ৰত চৌবাচ্চাটোৰ আয়তন ইয়াৰ ধাৰণ ক্ষমতাতকৈ বেছি।

চৌবাচ্চাটোৰ বেৰ কেইখনৰ ডাঠ যদি একেবাৰে নগণ্য হয় তেতিয়াহ'লে চৌবাচ্চাটোৰ আয়তন আৰু ইয়াৰ ধাৰণ ক্ষমতা একে হ'ব বুলি ধৰি লোৱা হ'ব। এই পাঠটোত আমি সাধাৰণতে পাত্ৰৰ আয়তন আৰু পাত্ৰটোৰ ধাৰণ ক্ষমতা একে বুলি ধৰি ল'ম।

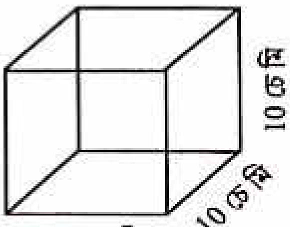
উদাহৰণস্বৰূপে এটা পাত্ৰৰ ভিতৰৰ খালী অংশৰ দীঘ, প্ৰস্থ আৰু উচ্চতা যদি 10 চে মি হয়, তেন্তে পাত্ৰটোৰ ভিতৰৰ আয়তন হ'ব $= 10$ চে মি $\times$ 10 চে মি $\times$ 10 চে মি

$= 1000$ ঘন চে মি

কিন্তু 1 ঘন চে মি = 1 মিলি লিটাৰ

গতিকে 1000 ঘন চে মি = 1000 মি লি = 1 লিটাৰ

অৰ্থাৎ ইয়াৰ ধাৰণ ক্ষমতা হ'ব = 1 লিটাৰ




জানি থওঁ আহা —

1 ঘন চে মি = 1 মিলি লিটাৰ

1000 ঘন চে মি = 1 লিটাৰ

1 ঘন মিটাৰ = 1000 লিটাৰ

বা 1000000 ঘন চে মি = 1000 লিটাৰ

**উদাহৰণ 15 :** 2 মি × 0.5 মি × 2 মি মাপৰ আয়তীয় ঘনক এটাৰ পানীৰ ধাৰণ ক্ষমতা উলিওৱা।

**সমাধান :** আয়তীয় ঘনকটোৰ আয়তন = দীঘ × প্ৰস্থ × উচ্চতা

= 2 মি × 0.5 মি × 2 মি

$= 2 \times \frac{1}{2} \times 2$ ঘন মিটাৰ

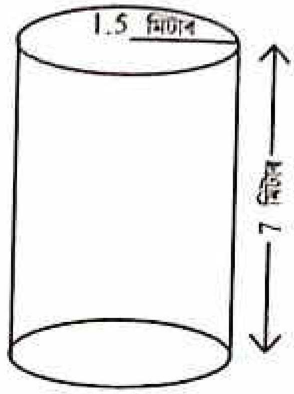
= 2 ঘন মিটাৰ

∴ 1 ঘন মিটাৰ আয়তনৰ পাত্ৰ এটাত পানী ধৰে 1000 লিটাৰ

∴ 2 ঘন মিটাৰ আয়তনৰ পাত্ৰটোত পানী ধৰে, 2 × 1000 লিটাৰ = 2000 লিটাৰ

∴ পাত্ৰটোৰ ধাৰণ ক্ষমতা = 2000 লিটাৰ

**উদাহৰণ 16 :** এটা চুঙাকৃতিৰ গাখীৰৰ পাত্ৰৰ ভিতৰফালৰ ব্যাসাৰ্ধ 1.5 মি আৰু দৈৰ্ঘ্য 7 মিটাৰ। পাত্ৰটোত কিমান লিটাৰ গাখীৰ ভৰাব পৰা যাব?




**সমাধান :** গাখীৰৰ পাত্ৰটোৰ ব্যাসাৰ্ধ $(r)$ = 1.5 মি

গাখীৰৰ পাত্ৰটোৰ দৈৰ্ঘ্য $(h)$ = 7 মিটাৰ

গাখীৰৰ পাত্ৰটোৰ আয়তন $(v)$ $= \pi r^2 h$

$= \frac{22}{7} \times (1.5)^2 \times 7$ ঘন মিটাৰ

= 22 × 2.25 ঘন মিটাৰ

= 49.5 ঘন মিটাৰ

1 ঘন মিটাৰ আয়তনৰ পাত্ৰটোত গাখীৰ ধৰে = 1000 লিটাৰ

49.5 ঘন মিটাৰ আয়তনৰ পাত্ৰটোত গাখীৰ ধৰে = 1000 × 49.5 লিটাৰ

= 49500 লিটাৰ

গাখীৰৰ পাত্ৰটোত গাখীৰ ধৰিব = 49500 লিটাৰ

**উদাহৰণ 17 :** 18 মি × 12 মি × 9 মি মাপৰ আয়তীয় ঘনক এটাৰ পৰা 3 মিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ কিমানটা ঘনক কাটি উলিয়াব পৰা যাব?

**সমাধান :** আয়তীয় ঘনকৰ আয়তন = 18 × 12 × 9 ঘন মিটাৰ

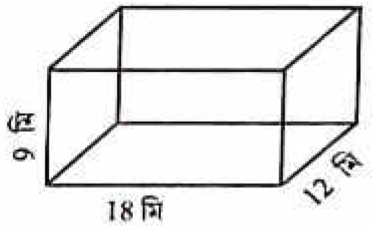
= 1944 ঘন মিটাৰ

ঘনকটোৰ দীঘ = 3 মিটাৰ

ঘনকটোৰ আয়তন = (দীঘ)$^3$

= $3^3$ ঘন মিটাৰ

= 27 ঘন মিটাৰ




ঘনকৰ সংখ্যা $= \frac{\text{আয়তীয় ঘনকটোৰ আয়তন}}{\text{প্ৰতিটো ঘনকৰ আয়তন}}$

$= \frac{1944}{27}$

$= 72$ টা

**উদাহৰণ 18 ঃ** এটা ঘনকৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি 96 চে মি$^2$ হ'লে ঘনকটোৰ আয়তন নিৰ্ণয় কৰা।

**সমাধান ঃ** ঘনকৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি = 96 চে মি$^2$, ঘনকটোৰ এখন পৃষ্ঠৰ কালি = দীঘ$^2$

$\therefore$ 6 × দীঘ$^2$ = 96

বা দীঘ$^2$ = $\frac{96}{6} = 16$

$\therefore$ দীঘ = $\sqrt{16}$ = 4 চে মি

$\therefore$ ঘনকটোৰ আয়তন = দীঘ$^3$

= $4^3$ ঘন চে মি

= 64 ঘন চে মি

**উদাহৰণ 19 ঃ** কেইটামান 1.5 চে মি ব্যাস আৰু 0.2 চে মি ডাঠ মুদ্ৰা গলাই এটা লম্ব বৃত্তাকৃতিৰ চুঙা গঠন কৰা হ'ল যাৰ উচ্চতা 10 চে মি আৰু ব্যাস 4.5 চে মি। চুঙাটো গঠন কৰোঁতে ব্যৱহাৰ হোৱা মুদ্ৰাৰ সংখ্যা উলিওৱা।

**সমাধান ঃ** মুদ্ৰাটোৰ ব্যাস $(d_1)$ = 1.5 চে মি

মুদ্ৰাটোৰ ব্যাসাৰ্ধ $(r_1) = \frac{1.5}{2} = 0.75$ চে মি

ডাঠ বা উচ্চতা $(h_1)$ = 0.2 চে মি

$\therefore$ মুদ্ৰাটোৰ আয়তন $= \pi r_1^2 h$

$= \pi \times (0.75)^2 \times 0.2$ ঘন চে মি

আকৌ চুঙাটোৰ ব্যাস $(d_2)$ = 4.5 চে মি

চুঙাটোৰ ব্যাসাৰ্ধ $(r_2) = \frac{4.5}{2} = 2.25$ চে মি

চুঙাটোৰ উচ্চতা $(h_2)$ = 10 চে মি

$\therefore$ চুঙাটোৰ আয়তন $= \pi r_2^2 h_2$

$= \pi \times (2.25)^2 \times 10$ ঘন চে মি

মুদ্ৰাৰ সংখ্যা = $\frac{\text{চুঙাটোৰ আয়তন}}{\text{মুদ্ৰা এটাৰ আয়তন}}$

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

$= \frac{(2.25)^2 \times 10}{(0.75)^2 \times 0.2}$

$$= \frac{2.25 \times 2.25 \times 10}{0.75 \times 0.75 \times 0.2}$$
$$= 3 \times 3 \times 50$$
$= 450$ টা

**উদাহৰণ 20 ঃ** কোনো নিৰ্দিষ্ট উষ্ণতাত 50 চে মি দৈৰ্ঘ্যৰ ঘনক আকৃতিৰ বৰফৰ টুকুৰা এটাৰ ভৰ কিমান হ'ব যদিহে 1 ঘন মিটাৰ বৰফৰ ভৰ 900 কিলোগ্ৰাম।

**সমাধান ঃ** ঘনকটোৰ দৈৰ্ঘ্য $= 50$ চে মি

$= \frac{50}{100}$ মিটাৰ $= \frac{1}{2}$ মিটাৰ

$\therefore$ বৰফৰ টুকুৰাটোৰ আয়তন $= \left(\frac{1}{2}\right)^3$ ঘন মিটাৰ $= \frac{1}{8}$ ঘন মিটাৰ

দিয়া আছে, 1 ঘন মিটাৰ বৰফৰ ভৰ $= 900$ কিলোগ্ৰাম

$\therefore \frac{1}{8}$ ঘন মিটাৰ বৰফৰ ভৰ $= \frac{1}{8} \times 900$ কিলোগ্ৰাম

$= 112.5$ কিলোগ্ৰাম

## অনুশীলনী 11.3

1. এটা আয়তীয় ঘনক আকৃতিৰ পাত্ৰত 105 লিটাৰ পানী ধৰে। যদি পাত্ৰটোৰ ভিতৰ ফালৰ ভূমি তলৰ মাপ 15 মিটাৰ $\times$ 3.5 মিটাৰ তেন্তে পাত্ৰটোৰ উচ্চতা কিমান?
2. এটা 12 চে মি দৈৰ্ঘ্যৰ বাহুৰ ধাতুৰ ঘনক গলাই তিনিটা সৰু সৰু ঘনক তৈয়াৰ কৰা হ'ল। ইয়াৰে দুটা ঘনকৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে 6 চে মি আৰু 8 চে মি হ'লে তৃতীয় ঘনকটোৰ বাহুৰ দীঘ উলিওৱা।
3. এটা আয়তীয় ঘনকৰ ভূমিৰ কালি 180 বৰ্গ চে মি আৰু আয়তন 900 ঘন চে মি হ'লে উচ্চতা নিৰ্ণয় কৰা।
4. 60 চে মি $\times$ 54 চে মি $\times$ 30 চে মি মাপৰ এটা খোলা আয়তীয় ঘনকত 6 চে মি বাহুৰ কিমানটা ঘনক ভৰাব পৰা যাব?
5. 6 মিটাৰ ব্যাস আৰু 21 মিটাৰ গভীৰতাৰ গাঁত এটা খান্দিলে কিমান ঘন মিটাৰ মাটি ওলাব?
6. এটা আয়তীয় ঘনক আকৃতিৰ টেংকীত প্ৰতি মিনিটত 40 লিটাৰকৈ পানী ভৰোৱা হৈছে। যদি টেংকীটোৰ আয়তন 54 ঘন মিটাৰ হয় তেন্তে খালী টেংকীটো কিমান ঘণ্টাত পূৰ্ণ হ'ব?
7. 2200 ঘন চে মি ধাতুৰ টুকুৰা এটা গলাই 0.5 চে মি ব্যাসৰ এডাল সুষম তাঁৰ তৈয়াৰ কৰা হ'ল। এই ধাতুৰ তাঁৰডালৰ দৈৰ্ঘ্য কিমান?
8. এটা আয়তীয় ঘনকৰ আয়তন 440 ঘন চে মি আৰু ইয়াৰ ভূমি তলৰ কালি 88 চে মি$^2$ হ'লে উচ্চতা উলিওৱা।
9. এটা আয়তীয় ঘনকৰ আয়তন 168 ঘন মিটাৰ আৰু ভূমি পৃষ্ঠৰ কালি 2800 বৰ্গ চে মি হ'লে উচ্চতা নিৰ্ণয় কৰা।

10. এটা আয়তাকৃতিৰ চৌবাচ্চাৰ ভিতৰৰ দীঘ 6 মিটাৰ, প্ৰস্থ 2 মিটাৰ আৰু উচ্চতা 1 মিটাৰ হ'লে চৌবাচ্চাটোত কিমান লিটাৰ পানী ধৰিব?
11. এটা চুঙাৰ ভূমিতলৰ পৰিসীমা 132 চে মি আৰু উচ্চতা 25 চে মি হ'লে চুঙাটোৰ আয়তন কিমান হ'ব?
12. দুটা সমআয়তনৰ চুঙাৰ উচ্চতাৰ অনুপাত 1:4 হ'লে ইয়াৰ ব্যাসাৰ্ধৰ অনুপাত কিমান?
13. এটা আয়তীয় ঘনক আকৃতিৰ পানীৰ টেংকীৰ ভিতৰৰ মাপ 4.2 মিটাৰ × 300 চে মি × 1.8 মিটাৰ হ'লে টেংকীটোৰ ধাৰণ ক্ষমতা লিটাৰত প্ৰকাশ কৰা।
14. এটা গোটা চুঙাকৃতি খুঁটাৰ মুঠ পৃষ্ঠকালি 924 বৰ্গ চে মি। খুঁটাটোৰ বক্ৰপৃষ্ঠৰ কালি মুঠ পৃষ্ঠকালিৰ দুই তৃতীয়াংশ হ'লে খুঁটাটোৰ ব্যাসাৰ্ধ আৰু আয়তন উলিওৱা।

## আমি কি শিকিলোঁ ?

1. এটা ট্ৰেপিজিয়ামৰ কালি = সমান্তৰাল বাহু দুটাৰ যোগফলৰ আধা × সিহঁতৰ লম্ব দূৰত্ব।
2. এটা ৰম্বাছৰ কালি = কৰ্ণ দুডালৰ পূৰণফলৰ আধা।
3. বহুভূজৰ কালি উলিয়াবলৈ আমি বহুভূজটোক ত্ৰিভুজ, বৰ্গ, আয়ত, ট্ৰেপিজিয়াম আদিত ভাগ কৰি ল'ব পাৰোঁ। এই জ্যামিতিক আকৃতিবোৰৰ কালিৰ যোগফলেই হৈছে বহুভূজটোৰ কালি।
4. গোটা বস্তুৰ পৃষ্ঠকালি গোটা বস্তুটোৰ পৃষ্ঠকেইখনৰ কালিৰ সমান।
   (i) আয়তীয় ঘনকৰ পৃষ্ঠকালি = $2(lb + bh + lh)$
   (ii) ঘনকৰ পৃষ্ঠকালি = $6l^2$
   (iii) দুখন মুখ বন্ধ চুঙাৰ পৃষ্ঠকালি = $2\pi r(r + h)$
   (iv) দুখন মুখ খোলা চুঙাৰ পৃষ্ঠকালি = $2\pi rh$
   (v) এখন মুখ খোলা চুঙাৰ পৃষ্ঠকালি = $2\pi rh + \pi r^2$
5. আয়তন
   (i) আয়তীয় ঘনকৰ আয়তন = $l \times b \times h$
   (ii) ঘনকৰ আয়তন = $l^3$
   (iii) চুঙাৰ আয়তন = $\pi r^2 h$
6. (i) 1 ঘন চে মি = 1 মিলি লিটাৰ
   (ii) 1 লিটাৰ = 1000 মিলি লিটাৰ = 1000 ঘন চে মি
   (iii) 1 ঘন মিটাৰ = 100 চে মি × 100 চে মি × 100 চে মি
   = 1000000 ঘন চে মি
   = 1000000 মিলি লিটাৰ
   = 1000 লিটাৰ

□□□