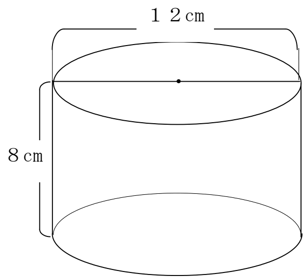
年　　組 名前

教材3-H-（1）の解答円柱の底面積、体積、円柱の体積と円すいの体積の関係

④ 『底面積、体積』の解決のために



○ この円柱の底面の形は円形なので、

円の面積を求める公式は、

円の面積＝ 半径 × 半径 × 円周率

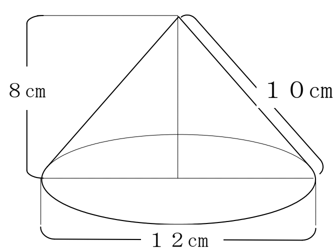
※何も注意事項(じこう)がないときは、円周率はπを用います。

よって、この円柱の底面積は 6 × 6 × π ＝ 36π cm²

○ 円柱の体積を求める公式は、

円柱の体積＝ 底面積 × 高さ （a）

よって、この円柱の体積は 36π × 8 ＝ 288π cm³



○ この円すいの体積を求める公式は、

円すいの体積＝ 底面積 × 高さ × $\frac{1}{3}$ (b)

よって、この円すいの体積は $6 \times 6 \times \pi \times 8 \times \frac{1}{3} = 96\pi$ cm³

ここで上記の（a）と（b）の式を見比べると、円すい（角すい）の体積は、

それぞれ底面積が等しく高さも等しい円柱（角柱）の $\frac{1}{3}$ である

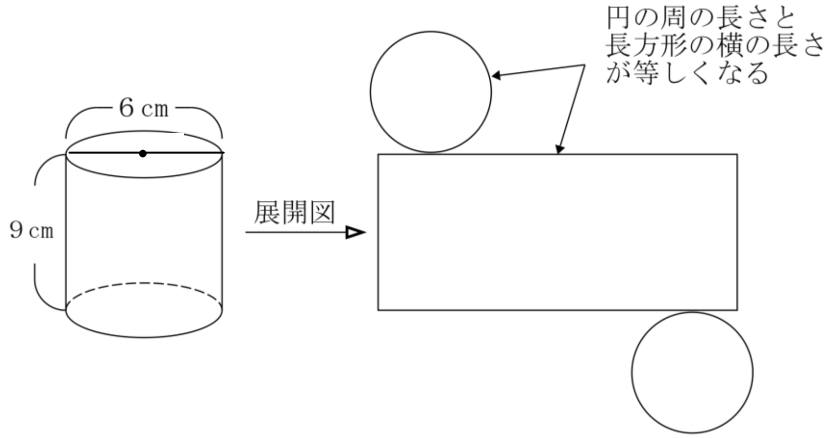
ことがわかる。

なので、上の円柱の体積は，上の円すいの体積の 3 倍である。

年　　組 名前

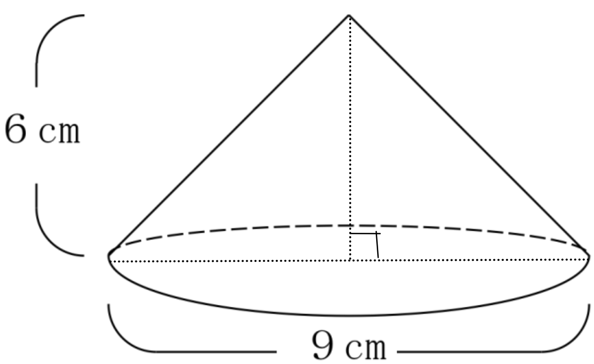
たしかめよう

①　下の円柱は、底面の直径が６cm、高さが９cmです。このとき、この円柱の底面積、側面積、体積をそれぞれ求めなさい。



上記のことから、底面積は　$3 \times 3 \times \pi = 9\pi$　cm^2
側面積は　$9 \times 6\pi = 54\pi$　cm^2
体積は　$9\pi \times 9 = 81\pi$　cm^3

②　下の円すいは、底面の直径が９cm、高さが６cm です。この円すいの体積を求めなさい。



体積は　$\frac{9}{2} \times \frac{9}{2} \times \pi \times 6 \times \frac{1}{3} = \frac{81}{2}\pi$　cm^3

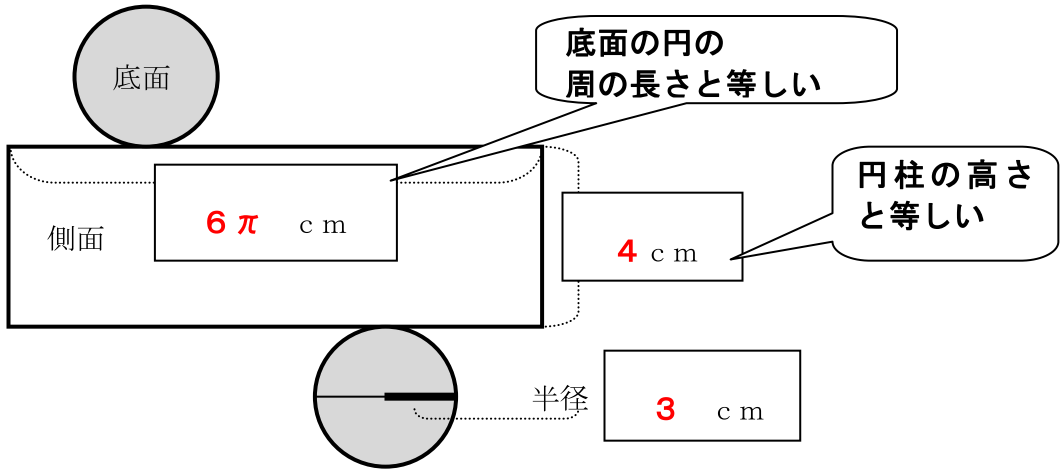
□年□組 名前□

教材3ーHー(2)の解答　**円柱・円すいの表面積、体積**

④　『円柱・円すいの表面積、体積』の解決のために

立体の表面積を求めるには、その立体の **展開図** を考えるとよい。

底面の円の直径が６ｃｍ、高さが４ｃｍの円柱の場合、展開図は



よって、表面積は

側面積 ＋ 底面積 ×２

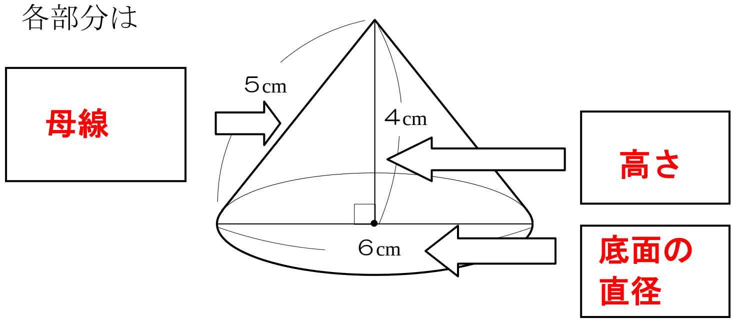
＝ 6 π × 4 ＋ 3 × 3 × π ×２

＝ 4 2 π

※ **円周率** は 3.14 ではなく　π　を用いる。

円すいの体積の公式は **底面積** × 高さ × $\frac{1}{3}$ である。

各部分は



半径＝ **直径** ÷２

年　　組　名前

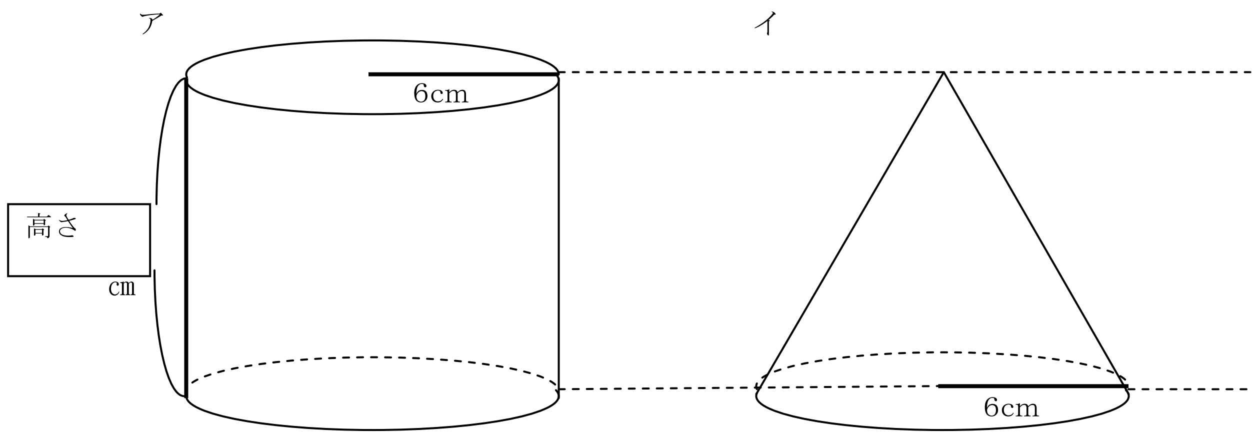
よって、（円すいの体積）＝ **底面の円の面積** × **高さ** × $\frac{1}{3}$

＝ $３×３×\pi×４×\frac{1}{3}$

＝ １２π

チャレンジ

（１）アの円柱の体積が３６０πｃｍ^{3}であるとき、次の各問いに答えなさい。



底面が合同で高さが等しいので、円すいの体積は円柱の $\frac{1}{3}$

①　イの円すいの体積を求めなさい。

$３６０\pi×\frac{1}{3}＝１２０\pi$　　　　１２０πcm^3

②　アの円柱の高さを求めなさい。

３６０π÷（６×６×π）＝１０　　　　高さは１０cm

③　アの円柱の側面積を求めなさい。

側面は、縦１０，横１２πの長方形である。
よって、
１０×１２π＝１２０π　　　　側面積は１２０πcm^2

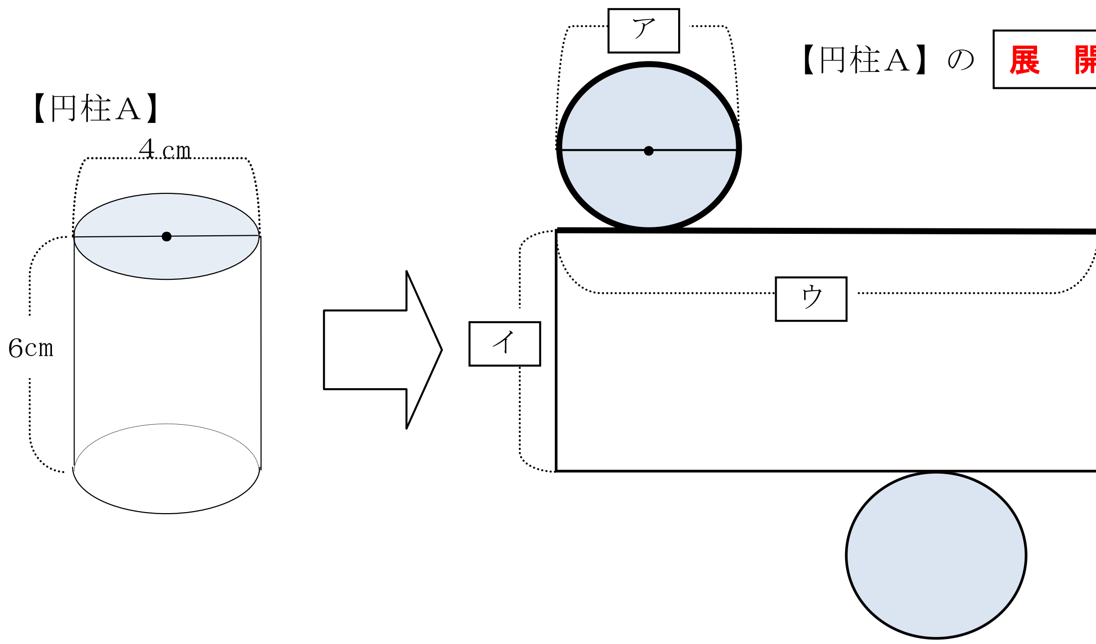
年　組　名前

教材３－Ｈ－（３）の解答　立体の表面積

立体の表面積を求めるためには、まず、その立体のそれぞれの面がどのような図形になっているかを調べます。それには、展　開図を用いると便利です。

例えば、見取り図の【円柱Ａ】の表面積を求めるときには、下のように展　開図を考え、どの部分の長さや大きさが対応するか調べます。

【円柱Ａ】の展　開図



ア は、円柱の底面の直径なので 4 cm、
したがって、その半径は 2 cm とわかり、底面の円の面積が求められます。
また イ は、円柱の高さと一致するので、6 cm です。
ウ の長さは、太線で示した底面の円周の長さと一致するので、4 π cm です。

よって、【円柱Ａ】の表面積は

底面の円の面積　２枚分 ＋ 側面の長方形の面積

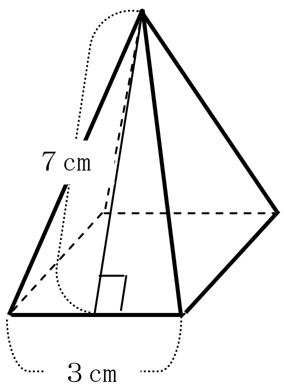
＝ $2^2\pi$ ×２ ＋ $4\pi \times 6$

＝ ３２ π

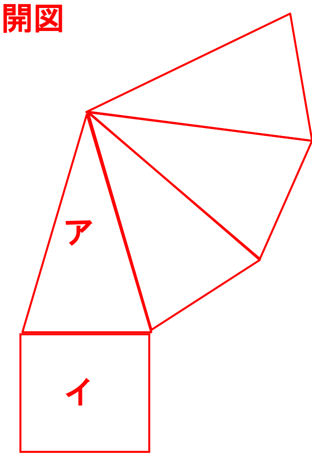
年　　組 名前

たしかめよう

次の見取り図の正四角すいの表面積を求めなさい。



展開図



アは
底辺が３cm、高さが７cm の三角形
イは
１辺が3cm の正方形

したがって、表面積は

$$\left(3\times7\times\frac{1}{2}\right)\times4+3\times3=42+9$$

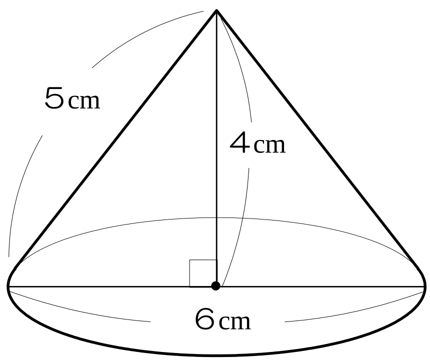
$$=51$$

51cm²

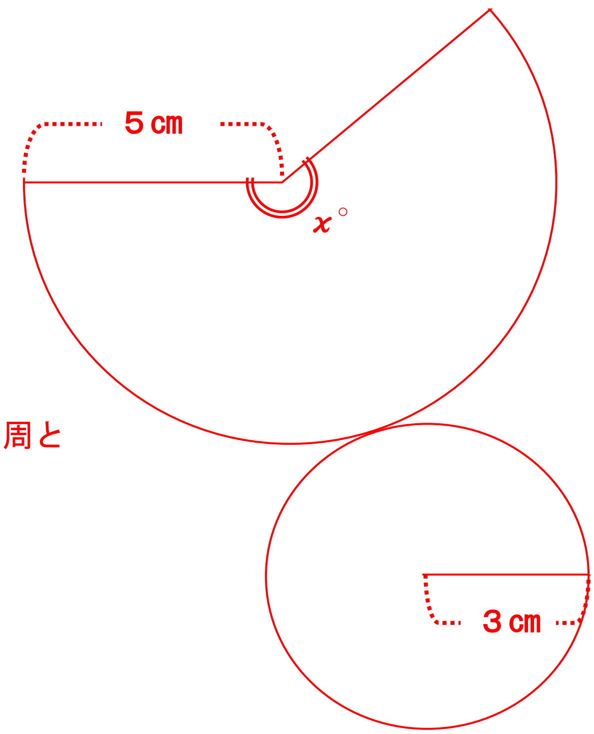
年　　組　名前

チャレンジ

次の円すいの表面積を求めなさい。



展開図



側面のおうぎ形の中心角をx°とする。

側面のおうぎ形の弧の長さは、底面の円周と等しいことから、

$x：360＝6\pi：10\pi$

$10\pi x＝360×6\pi$

$x＝216$

したがって、側面のおうぎ形の面積は

$$5^2\pi×\frac{216}{360}＝25\pi×\frac{3}{5}$$

$$＝15\pi$$

底面の円の面積は9πなので、

表面積は

$15\pi＋9\pi＝24\pi$

24π cm^2

＊側面のおうぎ形の面積は次のようにしても求められます

同じ半径の円とおうぎ形では、面積の比と弧の長さの比が等しいので、

（円の面積）:（おうぎ形の面積）＝（円周）:（おうぎ形の弧の長さ）

25π :（おうぎ形の面積）＝ 10π : 6π

＝ 5 : 3

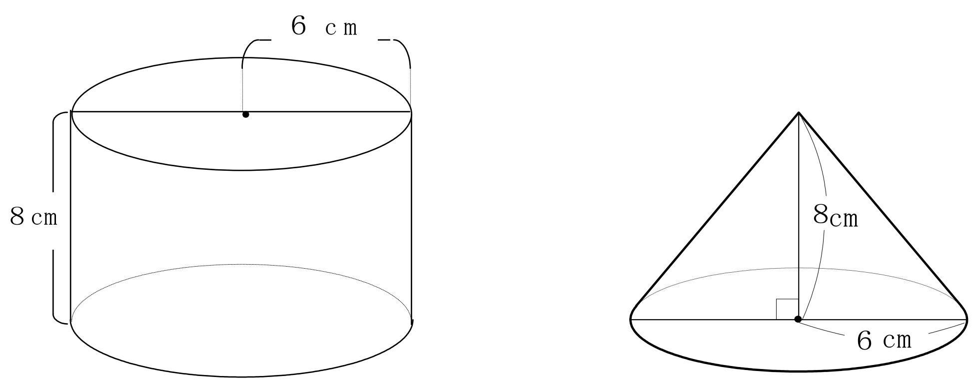
よって、（おうぎ形の面積）$＝25\pi×\frac{3}{5}$

$＝15\pi$

年　　組　名前

教材３－Ｈ－（４）の解答　円すいの体積

○下の図のように、底面の半径と高さが同じ円柱と円すいは、
　体積の比が３：１となります。



体積比　　３　　：　　１

（円柱の体積）：（円すいの体積）$= 3 : 1$

$= 1 : \frac{1}{3}$

したがって、円すいの体積は、円柱の $\boxed{\frac{1}{3}}$ となります。

よって、上の図で実際に計算をすると、円すいの体積は次のようになります。

$$\underbrace{6^2\pi \times 8}_{\text{円柱の体積}} \times \boxed{\frac{1}{3}} = 36\pi \times 8 \times \frac{1}{3}$$

$$= 96\pi$$

○このことは、円柱と円すいの間だけでなく、底面と高さが等しい角柱と角すいの間にも成り立ちます。したがって、角すいの体積は次のようにまとめられます。

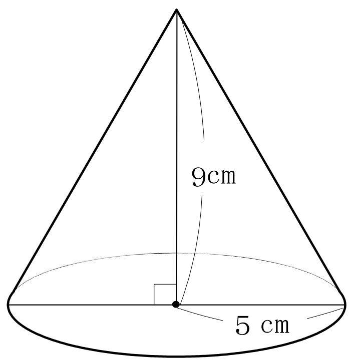
角すいの体積 ＝ 底面と高さが等しい角柱の体積 × $\boxed{\frac{1}{3}}$

年　　組　名前

たしかめよう

次の立体の体積を求めなさい。

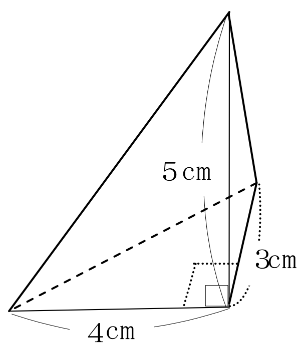
①



$$\underbrace{5^2\pi}_{\text{底面積}} \times \overset{\substack{\text{高さ}\\ \downarrow}}{9} \times \frac{1}{3} = 75\pi$$

$\boxed{75\pi\,\mathrm{cm}^3}$

②



$$\underbrace{12 \times \frac{1}{2}}_{\text{底面積}} \times \overset{\substack{\text{高さ}\\ \downarrow}}{5} \times \frac{1}{3} = 10$$

$\boxed{10\,\mathrm{cm}^3}$

③底面が 15cm^2 の５角形で、高さが４cm である５角すい

$$15 \times 4 \times \frac{1}{3} = 20$$

$\boxed{20\,\mathrm{cm}^3}$

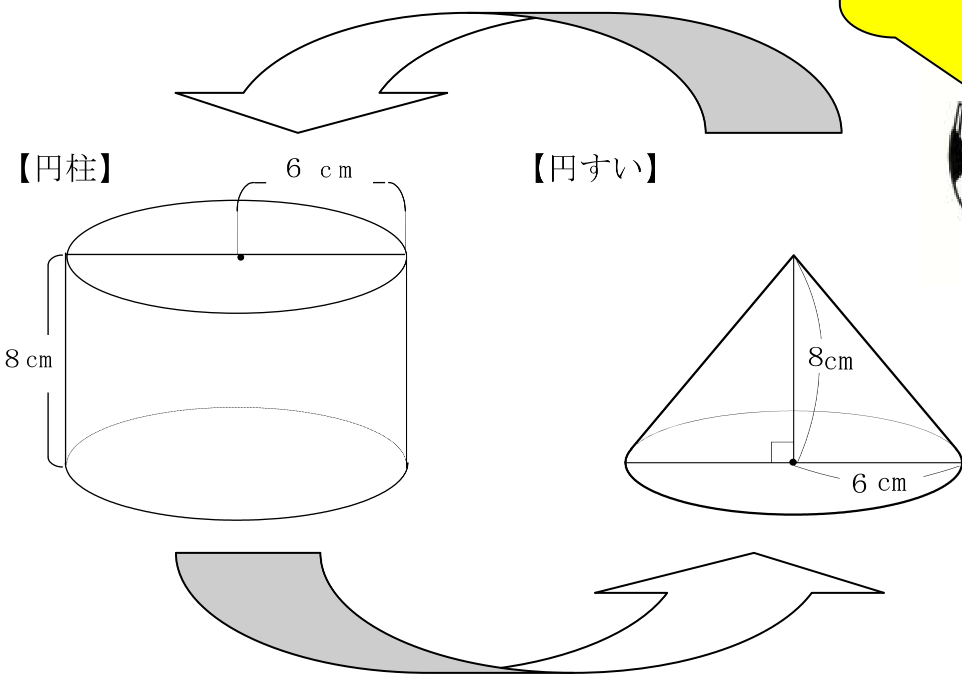
年 組 名前

教材３－Ｈ－(５)の解答　円すいの体積

③「円すいＢの**体積**を求めなさい」の解決のために

○底面の半径と高さが同じ円柱と円すいの体積の関係

3 倍

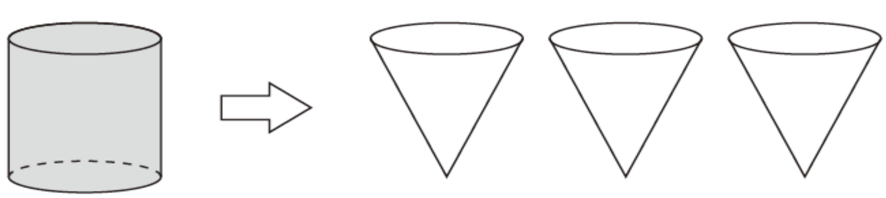


$\frac{1}{3}$ 倍

体積比　3 ： 1

○　（円すいの体積）＝（底面と高さが等しい円柱の体積）× $\frac{1}{3}$

○　円柱の容器の水を円すいの容器に分けると、 3 杯分になる。

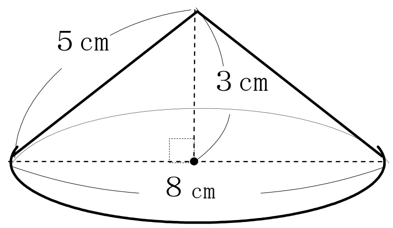


年　組　名前

たしかめよう

次の立体の体積を求めなさい。

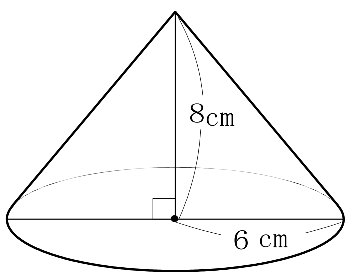
①



【式】$4 \times 4 \times \pi \times 3 \times \frac{1}{3} = 16\pi$

【答】16π cm²

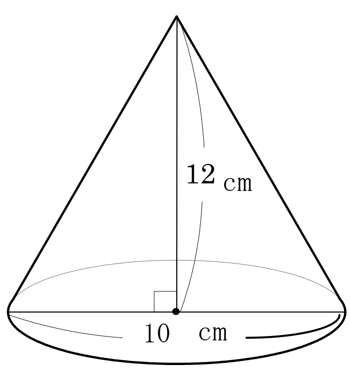
②



【式】$6 \times 6 \times \pi \times 8 \times \frac{1}{3} = 96\pi$

【答】96π cm²

③



【式】$5 \times 5 \times \pi \times 12 \times \frac{1}{3} = 100\pi$

【答】100π cm²