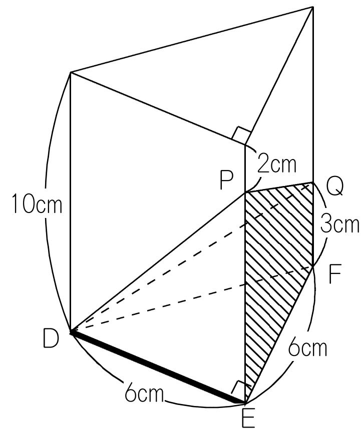
最難関問題集4年下第16回・くわしい解説

目　次

すぐる学習会
http://www.suguru.jp

応用問題A $\boxed{1}$

(1)　四角すいＤ－ＰＥＦＱの底面は，右の図のしゃ線をつけた台形です。四角すいの高さは，太線の部分であるＤＥ＝６cmです。



台形の上底は３cm，下底は　10－2＝８（cm），台形の高さは６cmですから，台形の面積は，（３＋８）×６÷２＝33（cm^2）です。

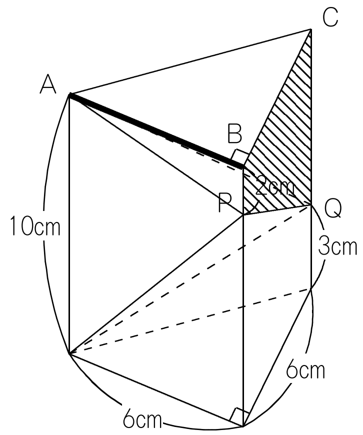
四角すいの体積

$=$ 底面積×高さ×$\frac{1}{3}$

$= 33\times6\times\frac{1}{3}$

＝66（cm^3）です。

(2)　(1)と同じようにすると，四角すいＡ－ＢＰＱＣの体積も求めることができます。



四角すいＡ－ＢＰＱＣの底面は右の図のしゃ線をつけた台形です。四角すいの高さは，太線の部分であるＡＢ＝６cmです。

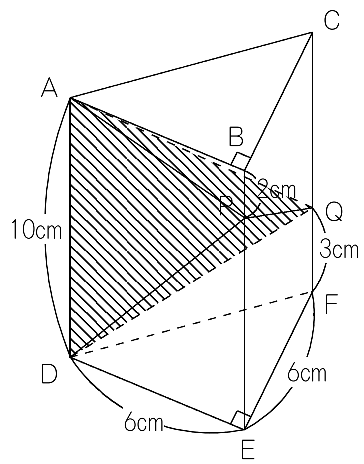
台形の上底は　10－3＝７（cm），下底は２cm，台形の高さは６cmですから，台形の面積は，（７＋２）×６÷２＝27（cm^2）です。

四角すいの体積

$=$ 底面積×高さ×$\frac{1}{3}$

$= 27\times6\times\frac{1}{3}$

＝54（cm^3）



(2)で求めるのは，三角すいＡ－ＰＤＱです。

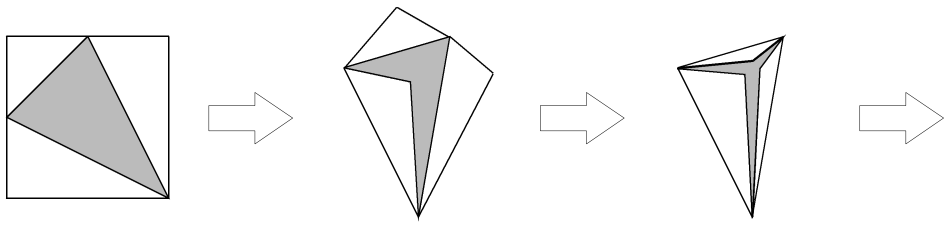
三角柱ＡＢＣ－ＤＥＦから，四角すいＤ－ＰＥＦＱと，四角すいＡ－ＢＰＱＣを引けばよいので，

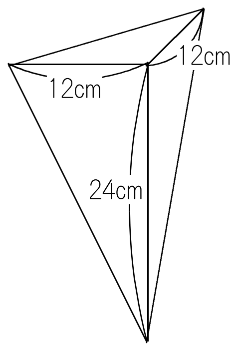
$\underbrace{6\times6\div2\times10}_{\text{三角柱ＡＢＣ－ＤＥＦ}}-(66+54)=180-120=60$（$cm^3$）

応用問題A $\boxed{2}$

(1)　折り紙などを折ってみて，どのような立体ができるのかを体験してみましょう。

この正方形を折っていくと，下のような三角すいができます。





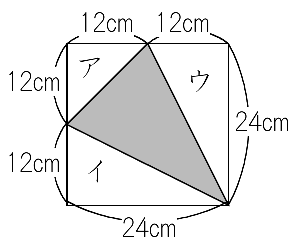
できた三角すいに長さを書きこむと，右の図のようになります。
この三角すいの体積は，

$\underbrace{12\times12\div2}_{\text{底面積}}\times\underbrace{24}_{\text{高さ}}\div\underbrace{3}_{\text{「すい」だから}}$

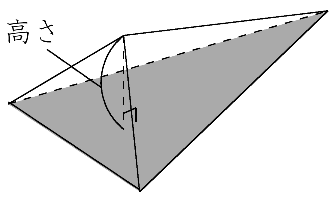
$=72\times24\div3$

$=576$（cm^3）

(2)　まず，三角形ＡＥＦの面積を求めます。



正方形全体から，ア，イ，ウの面積を引けば求められます。
正方形全体の面積は，$24\times24=576$（cm^2）です。
アの面積は　$12\times12\div2=72$（cm^2）です。
イの面積は　$24\times12\div2=144$（cm^2）です。
ウの面積も $144cm^2$ ですから，三角形ＡＥＦの面積は，
$576-(72+144+144)=216$（cm^2）です。



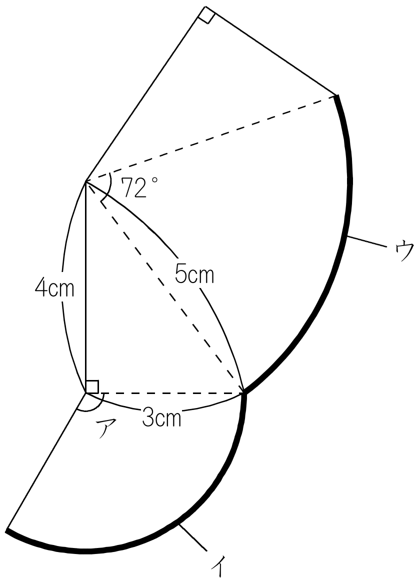
右の図のように倒しても，体積は(2)で求めた $576cm^3$ のままです。
底面積は，三角形ＡＥＦですから $216cm^2$ です。

三角すいの体積は，「底面積×高さ÷3」で求めることができますから，$216\times$高さ$\div3=576$ となります。

高さ$=576\times3\div216=8$（cm）です。

応用問題A $\boxed{3}$

(1)　右の図の２本の太線どうしがくっつくことを利用して，角アの大きさを求めます。



ウの太線の長さは，

$5\times2\times3.14\times\dfrac{72}{360}=2\times3.14$（cm）です。

よってイの長さも，2×3.14 です。

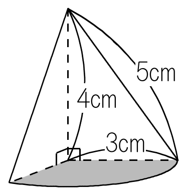
$3\times2\times3.14\times\dfrac{ア}{360}=2\times3.14$（cm）ですから，

$3\times2\times\dfrac{ア}{360}=2$ となるので，$\dfrac{ア}{360}$は，

$2\div(3\times2)=\dfrac{1}{3}$ です。

よって，ア $=360\times\dfrac{1}{3}=$ 120（度）です。

(2)　この展開図を組み立てると，右の図のような，底面がおうぎ形のすい体ができます。

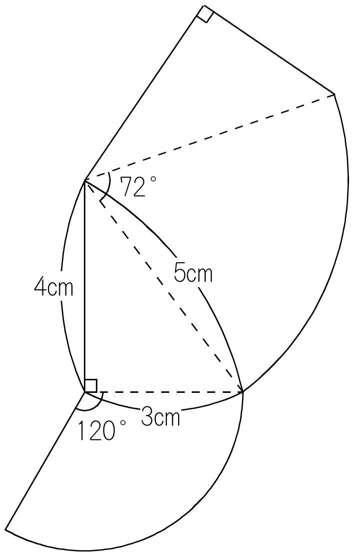


底面のおうぎ形の中心角は，(1)で求めたとおり 120 度です。

底面のおうぎ形の面積は，$3\times3\times3.14\times\dfrac{120}{360}=3\times3.14$（$cm^2$）です。

この立体の体積は，底面積×高さ×$\dfrac{1}{3}=3\times3.14\times4\times\dfrac{1}{3}=4\times3.14=$ 12.56（cm^3）です。

(3)　展開図には，４つの面があります。
この４つの面の面積を加えると，表面積になります。



$$\underbrace{3\times4\div2\times2}_{直角三角形2面}+\underbrace{3\times3\times3.14\times\dfrac{120}{360}}_{底面}+\underbrace{5\times5\times3.14\times\dfrac{72}{360}}_{側面のおうぎ形}$$

$=12+3\times3.14+5\times3.14$
$=12+(3+5)\times3.14$
$=12+8\times3.14$
$=12+25.12$
$=$ 37.12（cm^2）

応用問題A $\boxed{4}$

(1)　とつぜん「三角形の面積を求める」というテクニックを，おぼえておきましょう。

三角形ＡＢＣの面積は，20×15÷2＝150（cm^2）です。

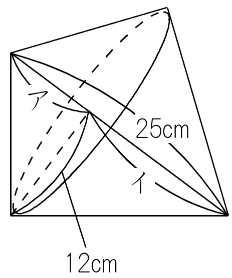
辺ＡＣを底辺にしたとき，高さはＢＤになりますが，「底辺×高さ÷2」は，やはり150 cm^2 になります。

辺ＡＣは25cmですから，25×ＢＤ÷2＝150 となり，逆算をして，

150×2＝300　　　300÷25＝12

よって，ＢＤの長さは12cmです。

(2)　辺ＡＣを軸として1回転させると，右の図のような，円すいを2個くっつけたような立体ができます。



高さがアの方の円すいの体積は，底面積×ア×$\frac{1}{3}$ で，

高さがイの方の円すいの体積は，底面積×イ×$\frac{1}{3}$ です。

合わせると，

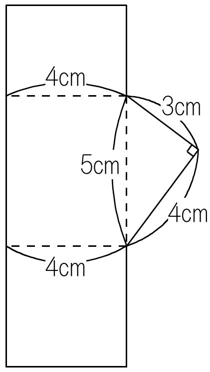
底面積×ア×$\frac{1}{3}$＋底面積×イ×$\frac{1}{3}$＝底面積×(ア＋イ)×$\frac{1}{3}$＝底面積×25×$\frac{1}{3}$

となります。

底面積×25×$\frac{1}{3}$＝12×12×3.14×25×$\frac{1}{3}$＝1200×3.14＝3768（cm^3）です。

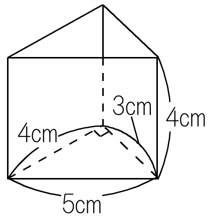
応用問題B 1

もし，右のような展開図だったとしたら，

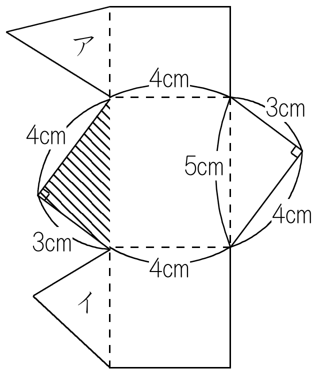


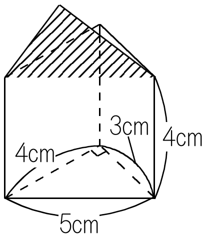
右の図のような，ふたのない三角柱ができます。

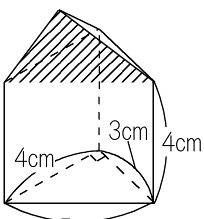
この三角柱の体積は，$\underbrace{3\times4\div2}_{\text{底面積}}\times\underbrace{4}_{\text{高さ}}=24$ (cm^3) です。



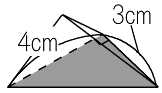
実際の展開図には右の図のしゃ線をつけた部分と，アとイの面とがよけいにあります。



しゃ線をつけた面があるので，立体は  のようになり，さらに

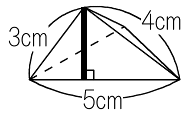
アとイの面をくっつけると，立体は  のようになります。

（次のページへ）

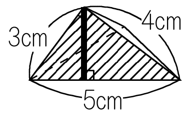


この立体の上の部分は三角すいで，底面は，右の図のかげをつけた部分です。

底面積は，3×4÷2＝6（cm^2）です。



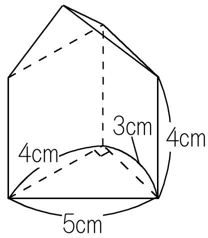
この三角すいの高さは，右の図の太線部分です。



太線の長さを求めるには，右の図のしゃ線部分の三角形の面積を利用します。

しゃ線部分の三角形の面積は，3×4÷2＝6（cm^2）で，底辺を5cmとした場合の高さが太線部分なので，5×太線÷2＝6 となり，太線＝6×2÷5＝2.4（cm）です。

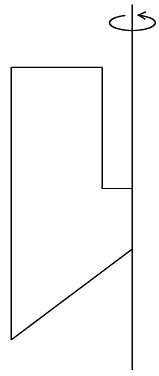
よって，三角すいの体積は，6×2.4÷3＝4.8（cm^3）です。



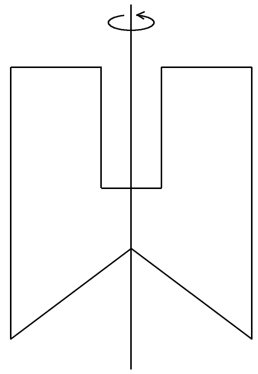
展開図を組み立ててできる立体の，下の部分は三角柱で，体積は24 cm^3，上の部分は三角すいで，体積は4.8 cm^3ですから，この立体の体積は，24＋4.8＝28.8（cm^3）です。

応用問題B $\boxed{2}$

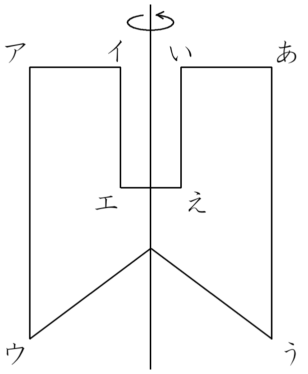
回転させたときの立体の図を書けるようになりましょう。



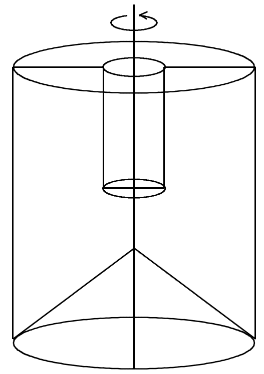
まず，軸よりも右側に，左右対称となるように図を書きます。



図の「ア」と「あ」，「イ」と「い」，「ウ」と「う」，「エ」と「え」は，対応する点です。

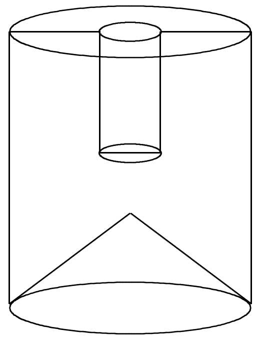


だ円（円をつぶした形）を書きます。
だ円の中心は軸の上にあり，対応する点どうしを通るように書いていきます。

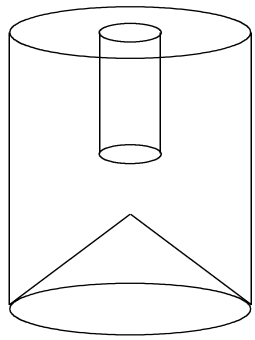


（次のページへ）

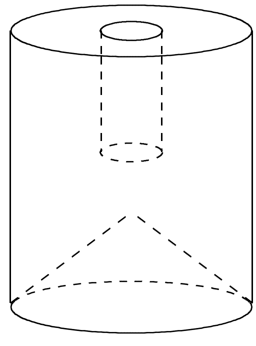
軸を消して，



よけいな横線も消せば，だいたい完成です。

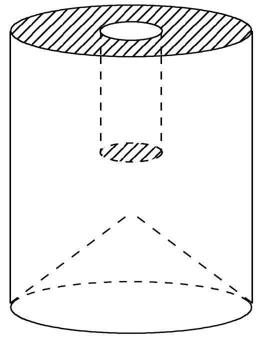


ま正面から見えない線を点線にすれば，パーフェクトです。

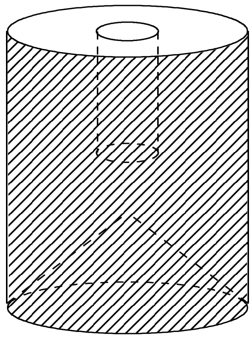


上右の図のしゃ線をつけた部分の面積の和は，
円１つぶんになりますから，

　$8 \times 8 \times 3.14$
$= 64 \times 3.14$ …　（☆）



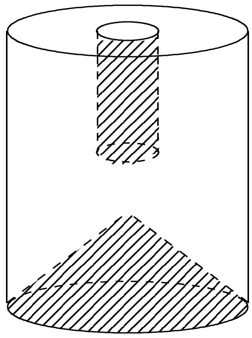
（次のページへ）



外側の側面積は，

$$\underbrace{18}_{\text{たて}}\times\underbrace{8\times2\times3.14}_{\text{横（円周）}}$$

$= 288\times3.14$ …　（★）



右の図のしゃ線をつけた部分の面積の和は，

$$\underbrace{8}_{\text{たて}}\times\underbrace{2\times2\times3.14}_{\text{横（円周）}}+\underbrace{10}_{\text{母線}}\times\underbrace{8}_{\text{半径}}\times3.14$$

$= 32\times3.14+80\times3.14$
$= (32+80)\times3.14$
$= 112\times3.14$ …　（※）

（☆），（★），（※）合わせて，

$$\underbrace{64\times3.14}_{（☆）}+\underbrace{288\times3.14}_{（★）}+\underbrace{112\times3.14}_{（※）}$$

$= (64+288+112)\times3.14$
$= 464\times3.14$
$= 1456.96$（cm^2）