シリーズ4年下第16回・くわしい解説

・120度＝$\frac{1}{3}$，90度＝$\frac{1}{4}$，72度＝$\frac{1}{5}$，60度＝$\frac{1}{6}$
・すい体の体積＝底面積×高さ÷３
・円すいの側面積＝母線×底面の半径×３.１４
・$\dfrac{底面の半径}{母線}=\dfrac{側面の中心角}{360}$
・計算ミスやうっかりミスがとても多い分野です。

目　次

すぐる学習会
http://www.suguru.jp

基本 $\boxed{1}$ (1)

アは，底面が四角形で，上がとがっているので，四角すいです。

イは，底面が円で，上まで円が続いていますから，円柱です。

ウは，底面が三角形で，上がとがっているので，三角すいです。

エは，底面が三角形で，上まで三角形が続いていますから，三角柱です。

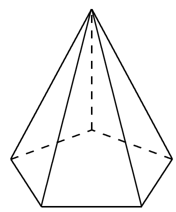
オは，底面が円で，上がとがっているので，円すいです。

よって，三角すいはウで，円すいはオです。

基本 $\boxed{1}$ (2)

五角すいには，辺が側面に５本，底面に５本あります。

全部で，5×2＝ 10（本）あります。



基本 $\boxed{1}$ (3)

底面積は，6×6÷2＝ 18（cm^2）です。高さは 6 cmなので，

すい体の体積＝底面積×高さ×$\frac{1}{3}$＝18×6×$\frac{1}{3}$＝ 36（cm^3）です。

基本 $\boxed{1}$ (4)

円すいの体積＝底面積×高さ×$\frac{1}{3}$＝5×5×3.14×6×$\frac{1}{3}$＝50×3.14＝157（cm^3）

基本 $\boxed{1}$ (5)

$$\frac{\text{底面の半径}}{\text{母線}}=\frac{\text{側面の中心角}}{360}$$

を，しっかり理解しておきましょう。

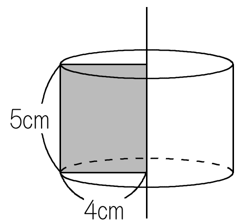
母線は 12 cmで，底面の半径は 5 cmですから，$\frac{\text{側面の中心角}}{360}=\frac{5}{12}$ です。

よって，側面の中心角＝360×$\frac{5}{12}$＝150（度）です。

基本 $\boxed{1}$ (6)

回転させると，右の図のような円柱ができます。

円柱の体積＝底面積×高さ＝4×4×3.14×5＝80×3.14＝251.2（cm^3）



基本 $\boxed{2}$

(1)　四角すいの体積＝底面積×高さ×$\frac{1}{3}$＝10×10×12×$\frac{1}{3}$＝400（cm^3）

(2)　表面積は，すべての面積を合計すれば，求めることができます。

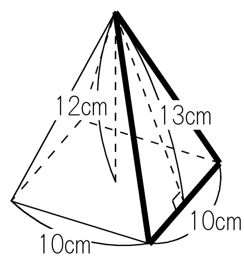
底面は，１辺が10cmの正方形ですから，面積は，10×10＝100（cm^2）です。

側面は，三角形が４面でできています。

三角形の面積は，「底辺×高さ÷２」で求められますが，この公式の中の「高さ」は，四角すいの立体としての「高さ」ではなく，三角形の「高さ」であることに注意しましょう。

右の図の太線でかこまれた三角形の「高さ」は，（12cmではなくて）13cmです。

よってこの三角形の面積は，10×13÷2＝65（cm^2）です。



底面の正方形１面と，側面の三角形４面で，100＋65×4＝360（cm^2）です。

基本 $\boxed{3}$

(1) $\boxed{\dfrac{\text{底面の半径}}{\text{母線}} = \dfrac{\text{側面の中心角}}{360}}$ を，しっかり理解しておきましょう。

側面の中心角は216度ですから，$\dfrac{\text{底面の半径}}{\text{母線}} = \dfrac{216}{360} = \dfrac{3}{5}$ です。

底面の半径は3cmですから，$\dfrac{3}{\text{母線}} = \dfrac{3}{5}$ となり，母線＝5（cm）です。

(2) $\boxed{\text{円すいの側面積＝母線}\times\text{半径}\times 3.14}$ を，しっかりおぼえておきましょう。

母線は，(1)で求めたとおり5cmです。底面の半径は3cmですから，

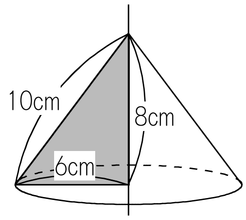
円すいの側面積は，母線×半径×3.14＝5×3×3.14＝15×3.14　です。

円すいの底面は，半径が3cmの円ですから，底面積は，3×3×3.14＝9×3.14　です。

よって表面積は，15×3.14＋9×3.14＝（15＋9）×3.14＝24×3.14＝75.36（cm^2）です。

基本 $\boxed{4}$

(1)　回転させると，右の図のような円すいができます。



円すいの体積＝底面積×高さ×$\frac{1}{3}$＝6×6×3.14×8×$\frac{1}{3}$＝96×3.14＝301.44（cm^3）

(2) $\boxed{\text{円すいの側面積＝母線×半径×3.14}}$ を，しっかりおぼえておきましょう。

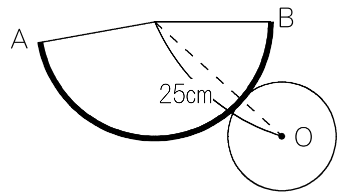
母線は10cmです。底面の半径は6cmですから，

円すいの側面積は，母線×半径×3.14＝10×6×3.14＝60×3.14 です。

円すいの底面は，半径が6cmの円ですから，底面積は，6×6×3.14＝36×3.14 です。

よって表面積は，60×3.14＋36×3.14＝(60＋36)×3.14＝96×3.14＝301.44（cm^2）です。

練習 1

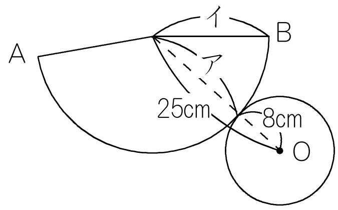


右の太線の長さである弧ＡＢは50.24 cmです。

組み立てたときに弧ＡＢとくっつくのは，円Ｏの円周です。

よって円Ｏの円周も50.24 cmです。

「円周＝半径×2×3.14」ですから，半径＝50.24÷3.14÷2＝８（cm）です。



右の図のアは，25－8＝17（cm）なので，イも17 cmです。

円すいの母線が17 cmであることがわかりました。

円すいの側面積＝母線×半径×3.14 を，しっかりおぼえておきましょう。

母線は17 cmです。底面の半径は8 cmですから，

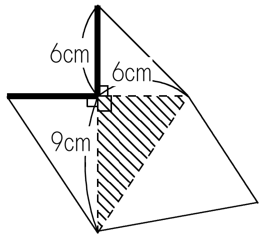
円すいの側面積は，母線×半径×3.14＝17×8×3.14＝136×3.14 です。

円すいの底面は，半径が8 cmの円ですから，底面積は，8×8×3.14＝64×3.14 です。

よって表面積は，136×3.14＋64×3.14＝(136＋64)×3.14＝200×3.14＝628（cm^2）です。

練習 $\boxed{2}$

(1)　右の図の，しゃ線をつけた面を底面にして，他の面を折り曲げていくと，太線をつけた２辺がくっついて，この立体の高さになります。



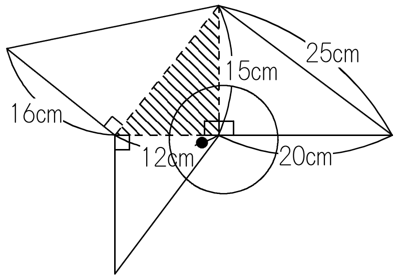
$$三角すいの体積＝底面積×高さ×\frac{1}{3}$$

$$＝（6×9÷2）×6×\frac{1}{3}$$

$$＝54\ (\mathrm{cm}^3)$$

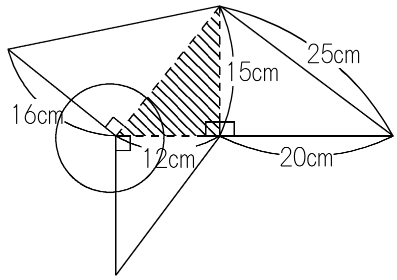
(1)　右の図の，しゃ線をつけた面を底面にして，他の面を折り曲げていきます。

マルをつけた部分は，折り曲げて起こしていく２面のうち，●をつけた角度が直角ではないので，この立体の高さにはなりません。



右の図のマルをつけた部分は，折り曲げて起こしていく２面とも直角なので，この立体の高さになります。

よって，高さは 16 cmです。



$$三角すいの体積＝底面積×高さ×\frac{1}{3}$$

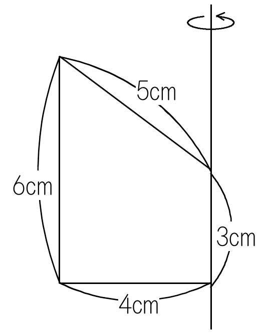
$$＝（12×15÷2）×16×\frac{1}{3}$$

$$＝480\ (\mathrm{cm}^3)$$

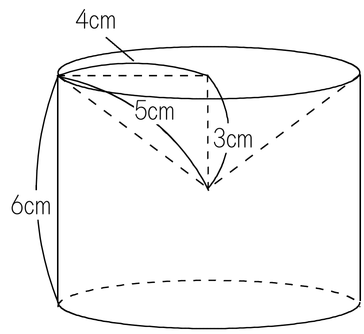
練習$\boxed{3}$(1)

どの辺を軸にして回転するのか，問題をよく読みましょう。

この問題では，右の図のように台形を回転させるので，



右の図のような立体ができます。



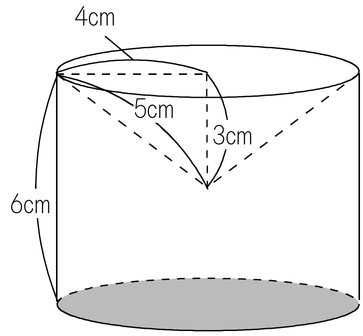
この立体は，
（ア）「底面は半径が４cmの円で，高さが６cmの円柱」から，
（イ）「底面は半径が４cmの円で，高さが３cmの円すい」を引いたものになります。

この立体の体積
＝（ア）の体積－（イ）の体積
$= 4 \times 4 \times 3.14 \times 6 - 4 \times 4 \times 3.14 \times 3 \times \frac{1}{3}$
$= 96 \times 3.14 - 16 \times 3.14$
$= 80 \times 3.14$
＝ 251.2（cm^3）になります。

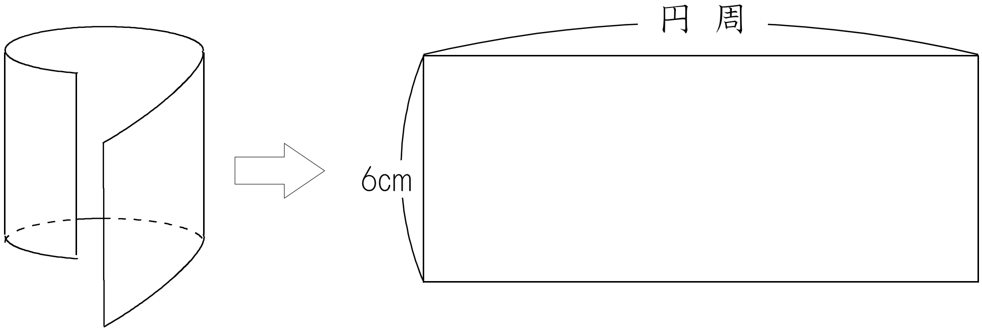
練習 $\boxed{3}$ (2)

「円すいの側面積＝母線×底面の半径×３.１４」を利用しましょう。

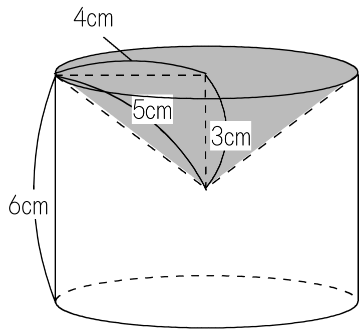
右の図のかげをつけた部分の面積は，
4×4×3.14 で，求められます。　　…（ア）



外側の側面積は，下の図のように，「切って広げて長方形」です。
長方形のたては６cm，横は円周ですから，4×2×3.14 です。
よって，外側の側面積は，
6×4×2×3.14 で，求められます。　　…（イ）



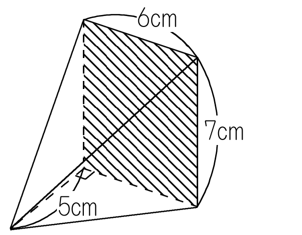
右の図のかげをつけた部分は，円すいの側面積になっていますから，「母線×底面の半径×3.14」の公式で求めます。
母線は５cm，底面の半径は4cmですから，
5×4×3.14 で，求められます。　　…（ウ）



（ア），（イ），（ウ）から，この立体の表面積は，
4×4×3.14 ＋ 6×4×2×3.14 ＋ 5×4×3.14
＝ 16×3.14 ＋ 48×3.14 ＋ 20×3.14
＝ (16＋48＋20) ×3.14
＝ 84×3.14
＝ 263.76（cm^2）になります。

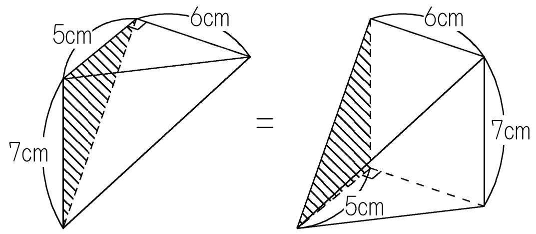
練習 $\boxed{4}$

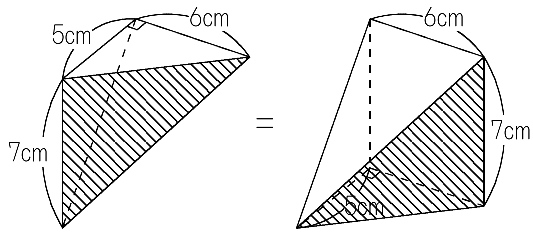
(1)　立体イは，右の図のしゃ線の長方形を底面として，高さが５cmの四角すいです。

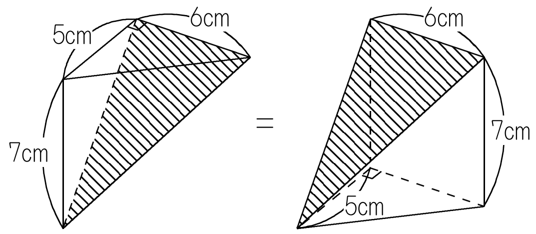


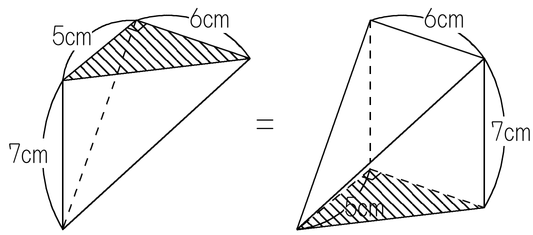
$$\text{四角すいの体積} = \text{底面積} \times \text{高さ} \times \frac{1}{3}$$
$$= 7 \times 6 \times 5 \times \frac{1}{3}$$
$$= 70 \ (\text{cm}^3)$$

(2)　立体アと立体イは，次の４面の面積は同じです。

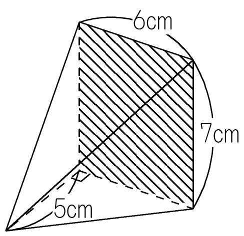








よって，

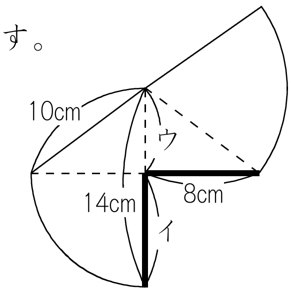


の面のぶんだけ立体イの方が表面積が大きいので，

立体アと立体イの表面積の差は，$7 \times 6 = 42$（cm^2）です。

練習 $\boxed{5}$

(1)　組み立てると右の図の２本の太線はくっつくので，イは８cmです。

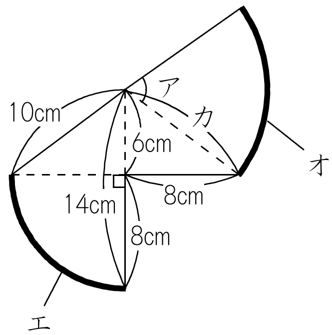


ウは，14－8＝６（cm）です。

組み立てると，底面が四分円のすい体になり，すい体の高さは６cmです。

よってこの立体の体積は，$8 \times 8 \times 3.14 \div 4 \times 6 \times \dfrac{1}{3} = 32 \times 3.14 =$ 100.48（cm^3）です。

(2)　組み立てると右の図の２本の太線はくっつくので，同じ長さです。



エの長さは，$8 \times 2 \times 3.14 \div 4 = 4 \times 3.14$ です。

よってオの長さも，4×3.14 です。

２つの直角三角形は合同なので，カは10cmです。

よって，$10 \times 2 \times 3.14 \times \dfrac{ア}{360} = 4 \times 3.14$ となります。

3.14をとりのぞいても等しいので，$10 \times 2 \times \dfrac{ア}{360} = 4$ です。

$4 \div (10 \times 2) = \dfrac{4}{20} = \dfrac{1}{5}$ ですから，$\dfrac{ア}{360} = \dfrac{1}{5}$ となります。

$360 \div 5 = 72$ ですから，ア＝$1 \times 72 =$ 72（度）です。

(3)　$\dfrac{72}{360} = \dfrac{1}{5}$ ですから，中心角が72度のおうぎ形は，円の $\dfrac{1}{5}$ です。

$\underbrace{8 \times 6 \div 2}_{\text{直角三角形}} \times 2 + \underbrace{8 \times 8 \times 3.14 \div 4}_{\text{四分円}} + \underbrace{10 \times 10 \times 3.14 \div 5}_{\text{おうぎ形}}$

$= 48 + (16 + 20) \times 3.14$
$= 48 + 113.04$
$=$ 161.04（cm^2）