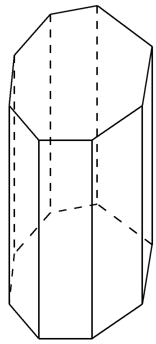
演習問題集4年下第11回・くわしい解説

目　次

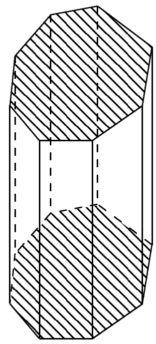
すぐる学習会
http://www.suguru.jp

反復問題（基本）$\boxed{1}$(1)

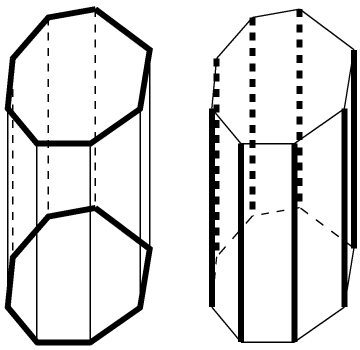
八角柱は，右の図のように，底面が八角形の柱の形をしています。



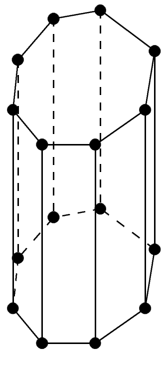
面は，側面に８面あり，上と下に２面あるので，合計８+２= 10（面）です。



辺は，上と下に８本ずつあり，
側面に８本あるので，全部で ８×３= 24（本）です。

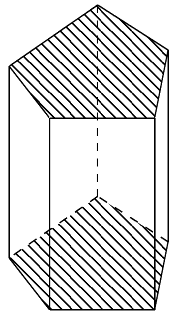


頂点は，上に８個，下に８個あるので，全部で ８×２= 16（個）です。

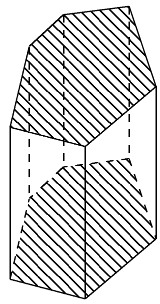


反復問題（基本）$\boxed{1}$(2)

たとえば五角柱なら，側面に５面あり，上と下に２面あるので，
合計５+２＝７（面）です。



たとえば六角柱なら，側面に６面あり，上と下に２面あるので，
合計６+２＝８（面）です。



Ｎ角柱なら，側面にＮ面あり，上と下に２面あるので，（Ｎ＋2）面です。

この問題では，面の数が 12 ですから，Ｎ＋2＝12 となり，Ｎ＝12－2＝10 です。

よって，十角柱になります。

（注意）「10 角柱」のように算用数字で書くと×になります。注意しましょう。

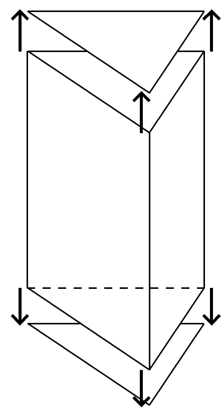
反復問題（基本）$\boxed{1}$(3)

角柱の体積は，$\boxed{\text{底面積×高さ}}$ でもとめることができます。

この問題の場合，底面積が56 cm^2 で，高さが５cmですから，56×5＝280（cm^3）です。

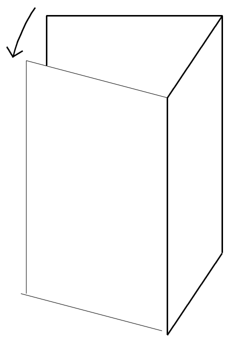
反復問題（基本）$\boxed{1}$(4)

「表面積」ではなく，「側面積」であることに注意しましょう。



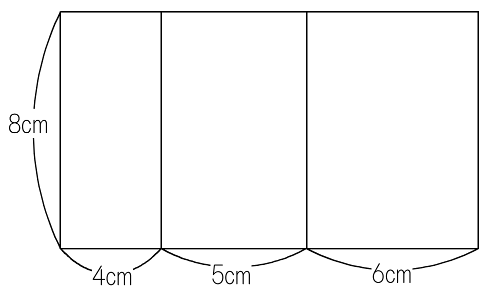
側面積を求めるということは，底面はいらないので，右の図のように底面をはずします。

右の図のように側面を広げていくと，



右の図のような長方形になります。

よって，8×(4＋5＋6)＝120（cm^2）になります。

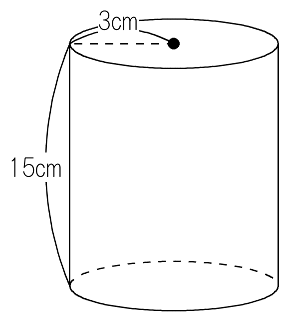


反復問題（基本）$\boxed{1}$(5)

①　底辺は，直径が直径が６cmの円です。

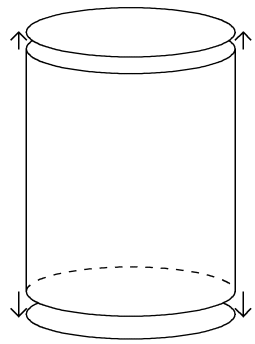
半径は，6÷2＝３（cm）です。

底面の円の面積は，3×3×3.14＝28.26（cm²）です。

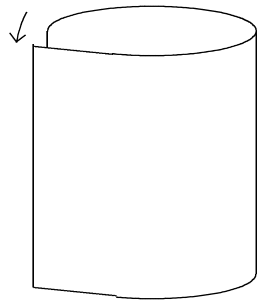


②　「表面積」ではなく，「側面積」であることに注意しましょう

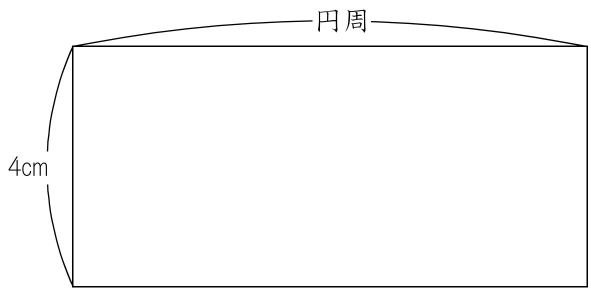
側面積を求めるということは，底面はいらないので，右の図のように底面をはずします。



たてに切って広げていくと，



長方形になります。



長方形のたては４cm，横は円周なので，

たて×横

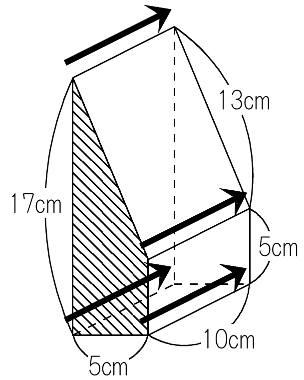
$= 4\times \underbrace{3\times 2\times 3.14}_{\text{円周}}$

$= 24\times 3.14$

＝75.36（cm²）

反復問題（基本）$\boxed{2}$

(1)　この立体は，右の図のように，しゃ線をつけた台形が奥まで続いています。



よって，しゃ線をつけた台形が底面です。

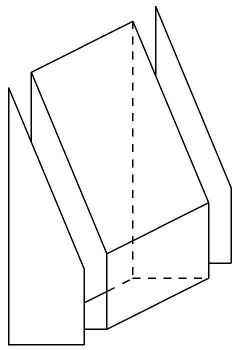
底面積は，
（上底＋下底）×高さ÷２＝(5＋17)×5÷2＝ 55（cm^2）です。

(2)　この立体は，台形が奥まで 10 cmぶん続いていますから，底面積が台形の面積，高さが 10 cmとして，体積を求めることができます。

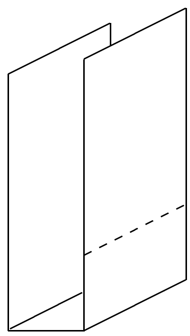
この立体の体積＝底面積×高さ＝ 55×10＝ 550（cm^3）です。

(3)　表面積は，すべての面の面積の合計です。

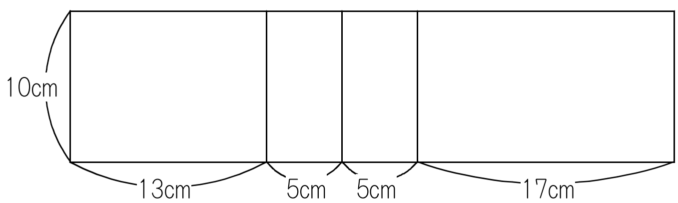
底面２枚を右の図のように取りはずして，



残りの部分を右の図のように切りはなしていくと，

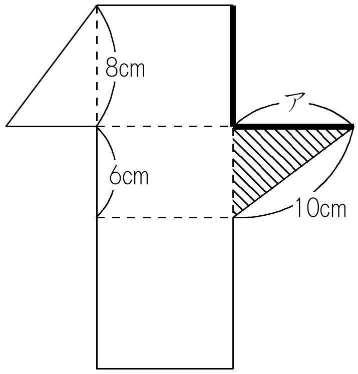


長方形になります。



よって表面積は，
55×2＋10×(13＋5＋5＋17)
＝ 110 ＋ 400
＝ 510（cm^2）です。

反復問題（基本）$\boxed{3}$



(1)　右の図の太線と太線は，組み立てるとくっつきますから，同じ長さです。

よってアの長さは８cmです。

しゃ線をつけた三角形が，この立体の底面にあたります。

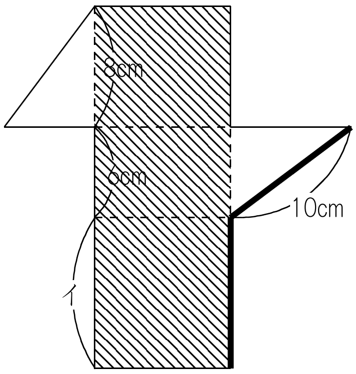
よって底面積は，$8 \times 6 \div 2 = 24$（cm^2）です。

(2)　問題には，この展開図の面積は 216 cm^2 であることが書いてありました。

底面である三角形の面積は，(1)で求めた通り 24 cm^2 です。

底面以外の面積が側面積で，底面の三角形は２枚あって，面積の和は $24 \times 2 = 48$（cm^2）です。

よって側面積は，$216 - 48 = 168$（cm^2）です。



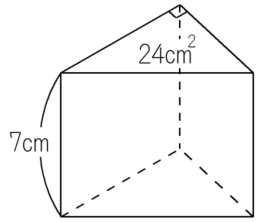
(3)　(2)で，この三角柱の側面積は 168 cm^2 であることがわかりました。

側面は，右の図のしゃ線をつけた長方形です。

右の図の太線をつけた２本の辺はくっつくので，同じ長さです。

よってイも 10 cmです。

しゃ線をつけた長方形の横の長さは，
$168 \div (8 + 6 + 10) = 7$（cm）です。



この三角柱の底面積は 24 cm^2，高さは７cmですから，この三角柱の体積は，底面積×高さ＝$24 \times 7 = 168$（cm^3）です。

反復問題（基本） $\boxed{4}$

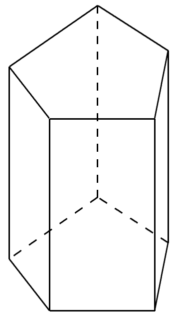
(1)　体積＝底面積×高さ＝ $\underbrace{2\times2\times3.14}_{\text{円の面積}}\times15=60\times3.14=$ 188.4（cm^3）

(2)　表面積＝底面積×2＋$\underbrace{\text{側面積}}_{\text{切って広げて長方形}}$

$$=\underbrace{2\times2\times3.14}_{\text{円の面積}}\times2+\underbrace{15}_{\text{横}}\times\underbrace{2\times2\times3.14}_{\text{たて（＝円周）}}$$

$$=8\times3.14+60\times3.14$$
$$=(8+60)\times3.14$$
$$=68\times3.14$$
$=$ 213.52（cm^2）

反復問題（練習）$\boxed{1}$



たとえば五角柱なら，頂点は上に５個，下に５個あるので，
合計５+５= 10（個）です。
（5×2 ではなく，5+5 という足し算にするところがポイント。）

また，五角柱の辺の数は，上に５本，下に５本，上と下の間５本
あるので，合計５+５+５= 15（本）です。
（5×3 ではなく，5+5+5 という足し算にするところがポイント。）

五角柱なら，頂点は 5+5，辺は 5+5+5 ですから，同じように考えて，
□角柱なら，頂点は □+□，辺は □+□+□ となります。

合計，□+□+□+□+□ となります。それが 35 です。
つまり，□が５個で 35 ですから，□＝35÷5＝7 となり，七角柱となります。

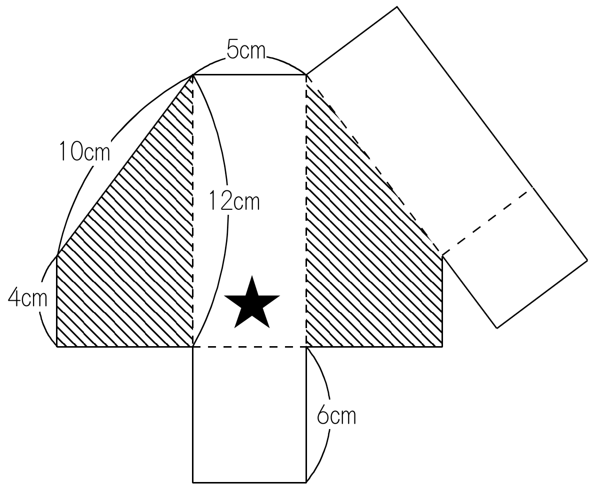
（算用数字で「７角柱」と答えては×になります。注意しましょう。）

反復問題（練習）$\boxed{2}$(1)

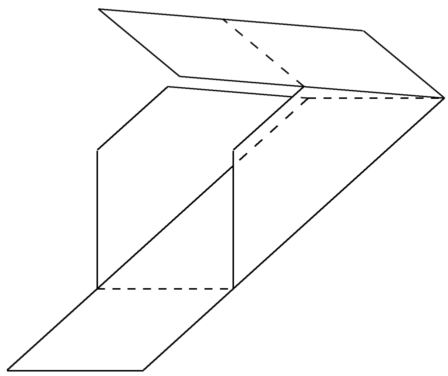
このような問題では，長方形ではない，特ちょうのある形に注目します。

この問題では，しゃ線をつけた台形に注目します。

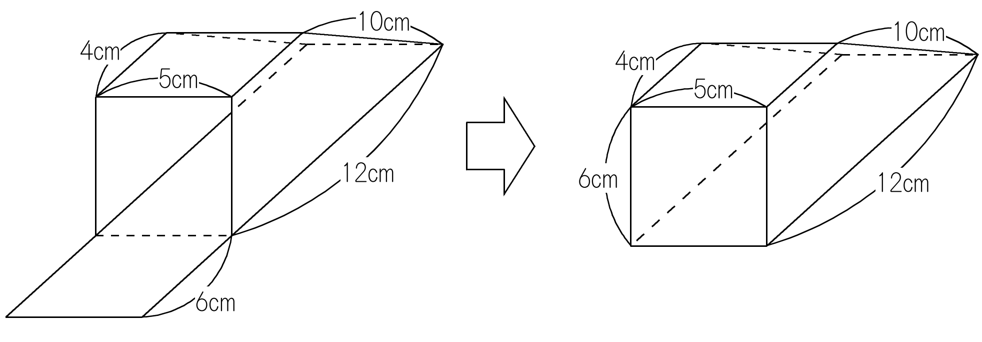
右の図の★の長方形を固定して，台形の部分を折り曲げると，



右の図のようになり，さらに組み立てると，



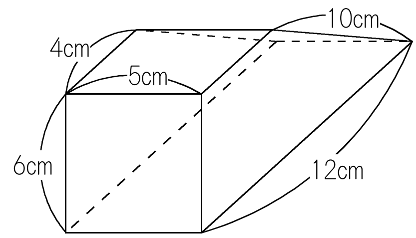
下の図のようになり，底面が台形の四角柱になります。



体積＝底面積×高さ＝$\underbrace{(4+12)\times6\div2}_{\text{台形}}$×5＝240（cm³）

反復問題（練習）$\boxed{2}$ (2)

台形の面２枚のほかは，長方形になっています。



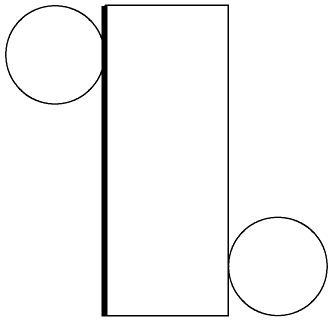
台形の面の面積は，(4＋12)×6÷2＝ 48（cm^2）です。

その他の面は，すべて横の長さが５cmの長方形です。

　48×2＋　10×5＋4×5＋6×5＋12×5
＝ 96＋50＋20＋30＋60
＝ 256（cm^2）

反復問題（練習）$\boxed{3}$

(1)　問題の図のかげのついた部分を取りのぞくと，右の図のようになり，組み立てると円柱になります。

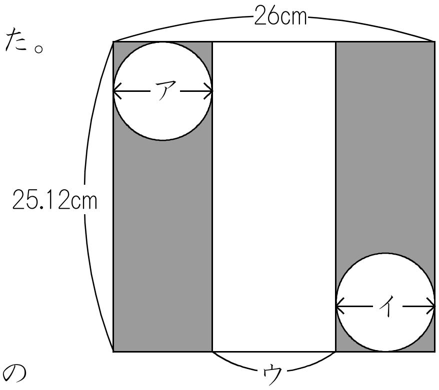


右の図の太線の長さは 25.12 cmです。
この太線とくっつくのは，円の円周です。

よって円周も 25.12 cmです。

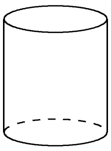
円周＝直径×3.14　ですから，直径＝ 25.12÷3.14＝ 8（cm）です。

(2)　(1)で，底面の円の直径が８cmであることがわかりました。



よって，右の図のアもイも８cmです。

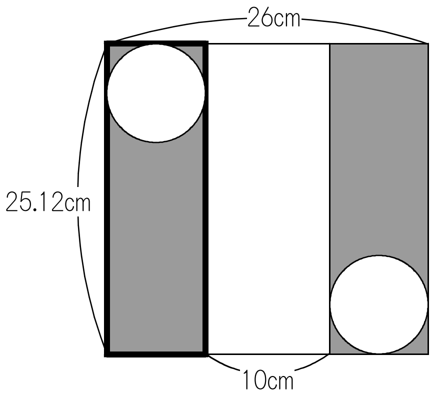
ウは，26－8×2＝ 10（cm）です。

組み立てると  のような円柱になり，この円柱の

底面の直径が８cmなので，半径は 8÷2＝ 4（cm），高さはウの部分なので 10 cmです。

この円柱の体積は，4×4×3.14×10＝ 160×3.14＝ 502.4（cm^3）です。

(3)　右の図の太線でかこまれた長方形は，たての長さは 25.12 cm，横の長さは円の直径なので８cmです。



よって，太線でかこまれた部分の中のかげの部分は，
25.12×8－4×4×3.14＝200.96－50.24＝ 150.72（cm^2）
です。

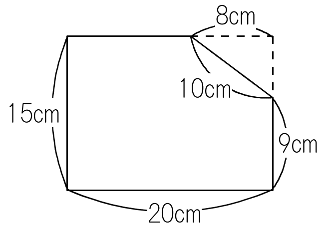
かげの部分の面積の和は，150.72×2＝ 301.44（cm^2）です。

反復問題（練習）$\boxed{4}$

(1)　この立体は五角柱です。

角柱の体積は，「底面積×高さ」で求めることができます。

底面は，前から見ると右の図のようになっています。

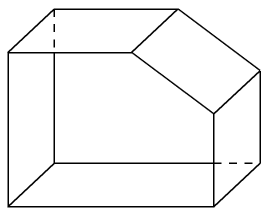


長方形から三角形を引いた形になっているので，
底面積は，$15\times20-8\times(15-9)\div2=276$（$cm^2$）です。

よって，$\underbrace{276}_{\text{底面積}}\times\square=\underbrace{1380}_{\text{体積}}$ ですから，$\square=1380\div276=$ 5（cm）です。

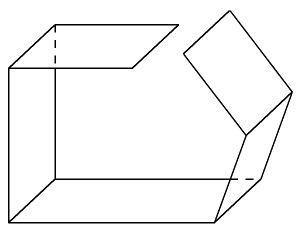
(2)　(1)で，この立体の底面積は $276\,cm^2$ であることがわかりました。

底面を取りはずすと，右の図のようになり，



広げていくと，５枚の長方形になります。

５枚合わせて，１つの長方形と考えることができます。



表面積＝底面積×２＋側面積（1つの長方形）

$=276\times2+\underbrace{5}_{\text{たて}}\times\underbrace{(15+20+9+10+20-8)}_{\text{横}}$

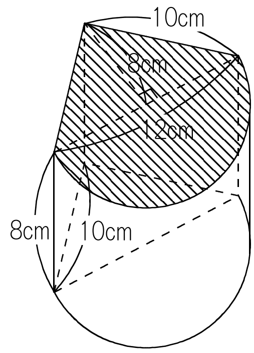
$=552+5\times66$

$=552+330$

$=$ 882（cm^2）

反復問題（練習）$\boxed{5}$

(1)　右の図のしゃ線をつけた部分を底面にすると，高さは８cmです。



底面の半円の部分の直径は12cmなので，半径は12÷2＝６（cm）です。

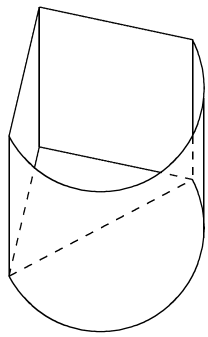
底面積＝$\underbrace{12\times8\div2}_{\text{三角形}}+\underbrace{6\times6\times3.14\div2}_{\text{半円}}$

＝48＋56.52
＝104.52（cm²）。

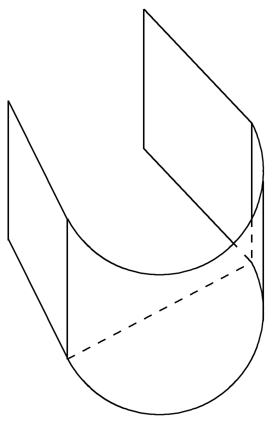
よって，体積＝底面積×高さ＝104.52×8＝836.16（cm³）です。

(2)　(1)で，底面積は104.52 cm² であることがわかりました。

底面２枚を取りはずすと，右の図のようになります。



広げていくと，５枚の長方形になります。



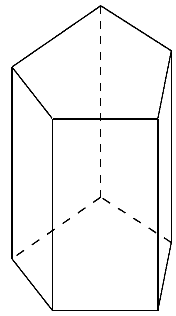
５枚合わせて，１つの長方形と考えることができます。

表面積＝底面積×２＋側面積
＝104.52　×２＋$\underbrace{8}_{\text{たて}}\times\underbrace{(10+10+6\times2\times3.14\div2)}_{\text{横}}$

＝209.04＋8×(20＋18.84)
＝209.04＋8×38.84
＝209.04＋310.72
＝519.76（cm²）

トレーニング①

たとえば五角柱なら，側面に５面，上下に２面あるので，
合計 5＋2＝７（面）です。



また，五角柱の辺の数は，上に５本，下に５本，上と下の間に５本
あるので，合計５×3＝15（本）です。

頂点は上に５個，下に５個あるので，合計５×2＝10（個）です。

五角柱なら，面は 5＋2，辺は 5×3，頂点は 5×2 ですから，同じように考えて，
□角柱なら，面は □＋2，辺は □×3，頂点は □×2 です。

三角柱なら，面は 3＋2＝5，辺は 3×3＝9，頂点は 3×2＝6 です。

四角柱なら，面は 4＋2＝6，辺は 4×3＝12，頂点は 4×2＝8 です。

六角柱なら，面は 6＋2＝8，辺は 6×3＝18，頂点は 6×2＝12 です。

七角柱なら，面は 7＋2＝9，辺は 7×3＝21，頂点は 7×2＝14 です。

八角柱なら，面は 8＋2＝10，辺は 8×3＝24，頂点は 8×2＝16 です。

以上のことから，下のように表ができあがります。

名前	三角柱	四角柱	五角柱	六角柱	七角柱	八角柱
底面の形	三角形	四角形	五角形	六角形	七角形	八角形
面の数	5	6	7	8	9	10
辺の数	9	12	15	18	21	24
頂点の数	6	8	10	12	14	16

トレーニング②

(1)①　底面は正五角形なので，どの辺の長さも２cmです。

直線ＡＢは，正五角形のまわりとくっつくので，２×５＝ 10（cm）です。

②　この五角柱の「表面積」ではなくて「側面積」を求めることに注意しましょう。
（表面積を求めることはできません。）

側面は，長方形になっていて，たては４cmで，横は直線ＡＢなので，①で求めた通り 10 cmです。

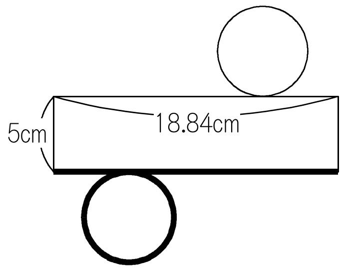
よって側面積は，４×10＝ 40（cm^2）です。

(2)①　この円柱の「表面積」ではなくて「側面積」を求めることに注意しましょう。

側面は，長方形になっていて，たては５cmで，横は 18.84 cmです。

よって側面積は，５×18.84＝ 94.2（cm^2）です。

②　右の図の太線と太線がくっつきます。



よって，円周は 18.84 cmです。

円周＝半径×２×3.14　ですから，
半径は，18.84÷3.14÷２＝ ３（cm）です。

底面は円なので，底面積＝半径×半径×3.14＝３×３×3.14＝ 28.26（cm^2）です。

トレーニング③

(1)　底面は三角形なので，底面積は $4\times3\div2=6$（cm^2）です。

体積＝底面積×高さ＝$6\times4=$ 24（cm^3）

表面積＝底面積×2＋側面積

$$=\text{底面積}\times2+\underbrace{4}_{\text{たて}}\times\underbrace{(4+3+5)}_{\text{横}}$$

$$\begin{aligned}&=6\times2+4\times12\\&=12+48\\&=60\ (cm^2)\end{aligned}$$

(2)　底面は台形なので，底面積は $(2+6)\times3\div2=12$（cm^2）です。

体積＝底面積×高さ＝$12\times10=$ 120（cm^3）

表面積＝底面積×2＋側面積

$$=\text{底面積}\times2+\underbrace{10}_{\text{たて}}\times\underbrace{(3+6+5+2)}_{\text{横}}$$

$$\begin{aligned}&=12\times2+10\times16\\&=24+160\\&=184\ (cm^2)\end{aligned}$$

トレーニング④

(1)　底面は円なので，底面積は 半径×半径×3.14＝5×5×3.14＝ 25×3.14 です。

よって，$\boxed{ア}$ は 5 で，$\boxed{イ}$ は 25 です。

体積は，底面積×高さ＝ 25×3.14×8 ＝ 200×3.14 ＝ 628です。

よって，$\boxed{ウ}$ は 8 で，$\boxed{エ}$ は 200 で，$\boxed{オ}$ は 628 です。

(2)　底面のまわりの長さは円周なので，半径×2×3.14＝ 5×2×3.14 ＝ 10×3.14 です。

よって，$\boxed{ア}$ は 5 で，$\boxed{カ}$ は 10 です。

側面積は長方形で，たてが円周，横が 8 cmにすると，

たて×横＝ 10×3.14×8 ＝ 80×3.14 です。

よって，$\boxed{カ}$ は 10 で，$\boxed{ウ}$ は 8 で，$\boxed{キ}$ は 80 です。

表面積は，底面積 2 つぶんと側面積を合わせた面積です。

底面積は，(1)で求めた通り，$\boxed{イ}$×3.14＝25×3.14 です。

側面積は，$\boxed{キ}$×3.14＝80×3.14 です。

表面積
＝底面積×2＋側面積
＝ 25×3.14×2＋80×3.14
＝ (25×2＋80)×3.14
＝ 130×3.14
＝ 408.2（cm^2）

よって，$\boxed{ク}$ は 130 で，$\boxed{ケ}$ は 408.2 です。

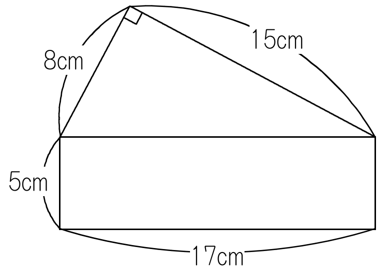
以上のことから，次のように $\boxed{ア}$～$\boxed{ケ}$ がわかりました。

$\boxed{ア}$＝ 5，$\boxed{イ}$＝ 25，$\boxed{ウ}$＝ 8，$\boxed{エ}$＝ 200，$\boxed{オ}$＝ 628，

$\boxed{カ}$＝ 10，$\boxed{キ}$＝ 80，$\boxed{ク}$＝ 130，$\boxed{ケ}$＝ 408.2

実戦演習①

(1)　底面を，右の図のように三角形と長方形に分けます。



三角形の底辺を17cmにすると，高さを求めることができないので，底辺を8cmにします。
三角形の高さは15cmです。

底面積＝$\underbrace{8\times15\div2}_{\text{三角形}}+\underbrace{5\times17}_{\text{長方形}}$
＝60＋85
＝145（cm^2）

体積＝底面積×高さ＝145×20 ＝ 2900（cm^3）

(2)　(1)で，この立体の底面積は145cm^2であることがわかっています。

表面積＝底面積×2 ＋ 側面積
＝ 145 ×2 ＋ 20×(8＋5＋17＋5＋15)
＝ 290 ＋ 20×50
＝ 290 ＋ 1000
＝ 1290（cm^2）

実戦演習②

(1)　底面は，半径が15cmで，中心角が120度のおうぎ形です。

$\frac{120}{360}=\frac{1}{3}$ ですから，

底面積＝半径×半径×3.14÷3
　　　＝15×15×3.14÷3
　　　＝75×3.14

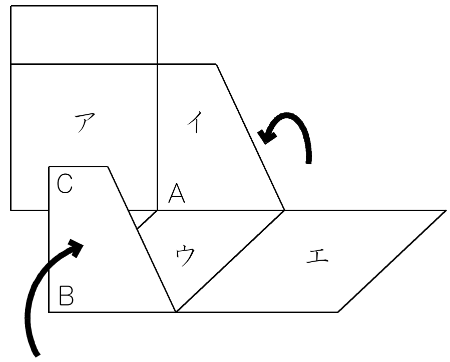
体積＝底面積×高さ＝75×3.14×20＝1500×3.14＝4710（cm^3）

(2)　(1)で，この立体の底面積は75×3.14（cm^2）であることがわかっています。

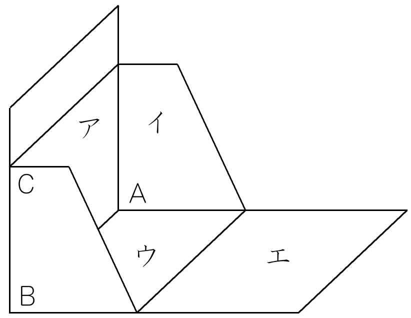
表面積＝底面積×2　＋　側面積（1つの長方形）
　　　＝75×3.14×2　＋　20×(15＋15＋$\underbrace{15\times2\times3.14\div3}_{\text{おうぎ形の弧}}$)
　　　＝　150×3.14　＋　20×(30＋10×3.14)
　　　＝　　471　　　＋20×(30＋31.4)
　　　＝　　471　　　＋20×61.4
　　　＝　　471　　　＋1228
　　　＝1699（cm^2）

実戦演習③(1)

面ウを固定したまま，台形２枚を折り曲げると，右の図のようになります。



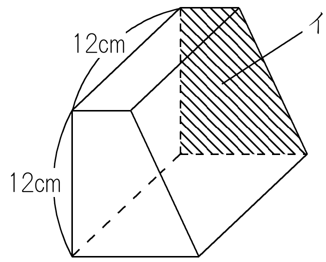
さらに面アをくっつけると右の図のようになり，辺ＡＢと辺ＢＣの長さが等しいことから，面アは正方形であることがわかります。



面アの面積は144 cm^2 ですから，面アの１辺を□cmとすると，□×□＝144 です。

12×12 ＝ 144 ですから，辺ＡＢと辺ＢＣは12 cmです。

組み立てると右の図のようになり，しゃ線をつけた面イがこの立体の底面で，高さは12 cmです。



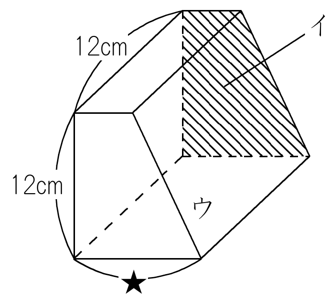
体積は，問題に書いてある通り 1080 cm^3 です。

よって，底面である面イの面積は，
体積÷高さ＝1080÷12＝ 90（cm^2）です。

実戦演習③(2)

面ウの面積は120 cm^2 であることが，問題に書いてありました。

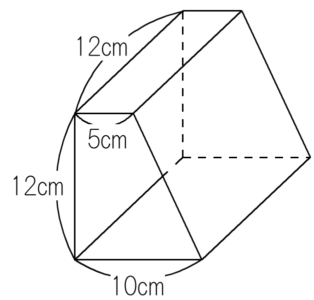
よって★の長さは，120÷12＝ 10（cm） です。



また，底面である面イの面積が90 cm^2 であることが，(1)でわかりました。

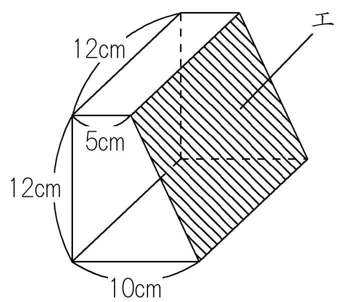
面イは台形で，上底を□cmとします。
下底は★なので10 cm，台形の高さは12 cmですから，(□＋10)×12÷2 ＝ 90 となり，
90×2＝180　　180÷12＝15　　15－10＝5 となるので，□＝ 5（cm） です。

この立体の表面積は，問題に書いてある通り660 cm^2 で，底面を２枚取りはずすと右の図のようになり，面積は，
660－90×2＝ 480（cm^2） になります。

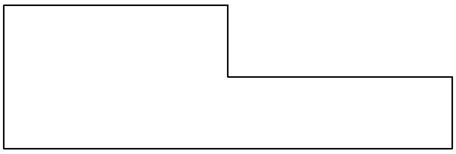
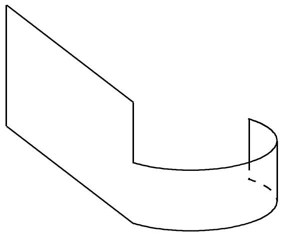


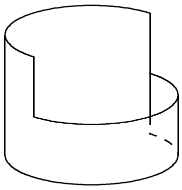
面エ以外の３枚の長方形の面積は，
12×(5＋12＋10)＝ 324（cm^2） です。

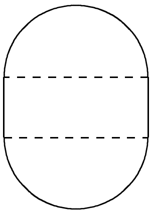
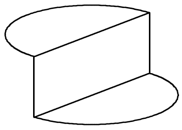
よって面エの面積は，480－324＝ 156（cm^2） です。

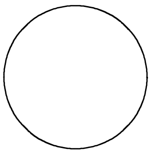
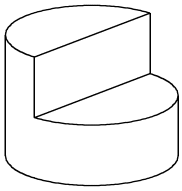


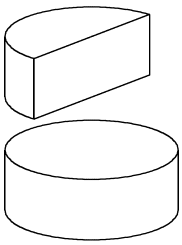
実戦演習④(1)

 の右側部分を曲げて  として，

左側部分も曲げて  とします。

 の部分は折って  とし，上からかぶせます。

 の部分は下からくっつけて，  という立体ができ上がります。

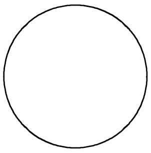
この立体を上下に分けて  とします。

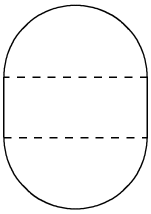
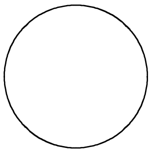
下は円柱なので体積は，4×4×3.14×4＝ 64×3.14（cm^3） です。，

上は円柱の半分なので，64×3.14÷2＝ 32×3.14（cm^3） です。，

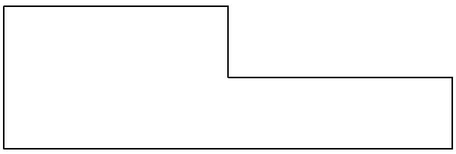
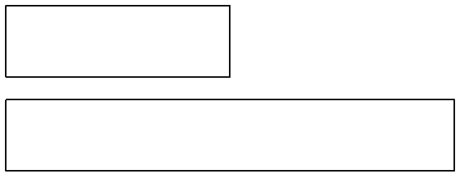
合わせて，64×3.14＋32×3.14＝(64＋32)×3.14＝96×3.14＝ 301.44（cm^3） です。

実戦演習④ (2)

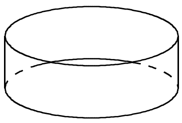
は，$4\times4\times3.14=16\times3.14$ です。…（ア）

は，の面積に長方形をたしたものです。

$16\times3.14+4\times8=16\times3.14+32$ です。…（イ）

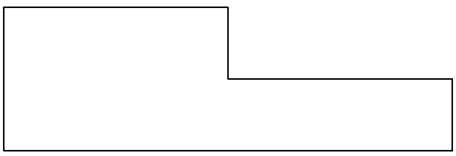
は上下２つに分けて

とします。

下の長方形は丸めるととなるので，たては４cm，横は円周の長さです。

よって下の長方形の面積は，$4\times\underbrace{4\times2\times3.14}_{\text{円周}}=32\times3.14$ です。

上の長方形の面積は，下の長方形の面積の半分なので，$32\times3.14\div2=16\times3.14$ です。

よっての面積は，

$32\times3.14+16\times3.14=(32+16)\times3.14=48\times3.14$ です。…（ウ）

（ア），（イ），（ウ）を合わせるとこの立体の表面積になりますから，

$\underbrace{16\times3.14}_{\text{ア}}+\underbrace{16\times3.14+32}_{\text{イ}}+\underbrace{48\times3.14}_{\text{ウ}}=(16+16+48)\times3.14+32=80\times3.14+32=283.2$（$cm^2$）

になります。