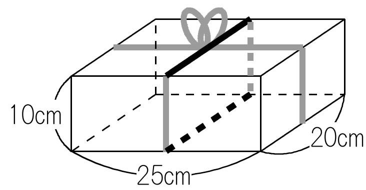
シリーズ6年上第16回・くわしい解説

目　次

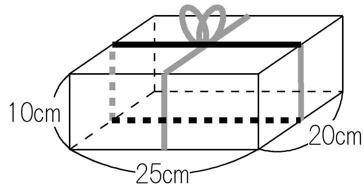
すぐる学習会
https://www.suguru.jp

重要問題チェック $\boxed{1}$

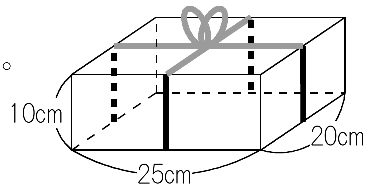
20 cmのリボンは，上の面と下の面に，合計２本あります。



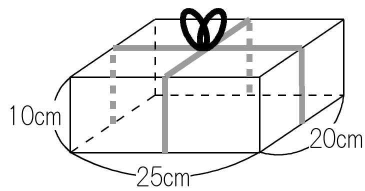
25 cmのリボンも，上の面と下の面に，合計２本あります。



10 cmのリボンは，前・右・後・左の面に，合計４本あります。



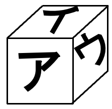
他に結び目が 20 cmあります。



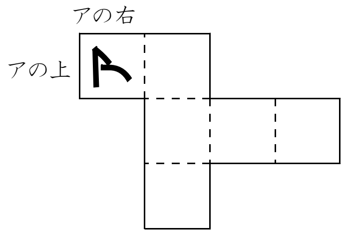
全部で，20×2＋25×2＋10×4＋20＝ 40＋50＋40＋20＝ 150 (cm)使いました。

重要問題チェック $\boxed{2}$

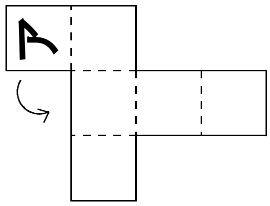
アが書いてある面の上にはイの面が，右にはウの面がありますが，



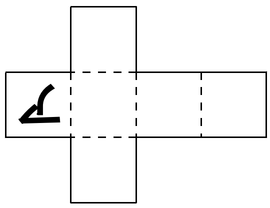
展開図には，アが書いてある面の上や右には面がありません。



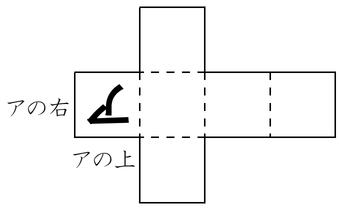
そこでアが書いてある面をくるっところがして，



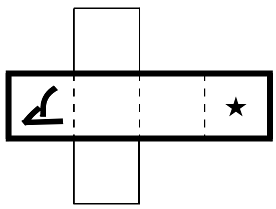
右の図のようにします。アの文字の向きが変わったことに注意しましょう。

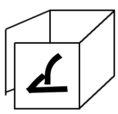


これでも，アの上，アの右には面がありません。



しかし，右の図の太線の部分の４面を組み立てると

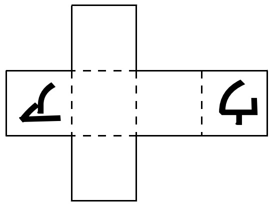


となり，★の面がアの右になります。

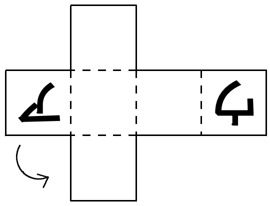
よって，★の面にウを書きます。

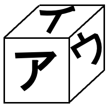
（次のページへ）

アはさかさまになっているので，ウもさかさまに書きます。

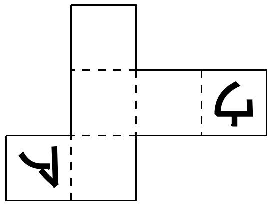


ふたたびアをくるっところがすと，

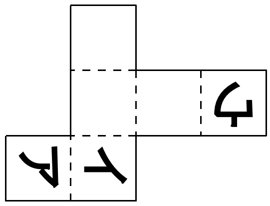


右の図のようになり， 

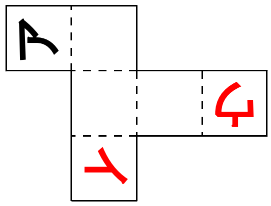
のようにアの上にイがあるので，



右の図のようになります。



アをもとの位置にもどして，答えは右の図のようになります。

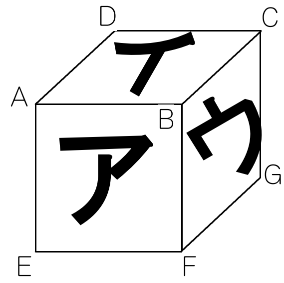


（次のページへ）

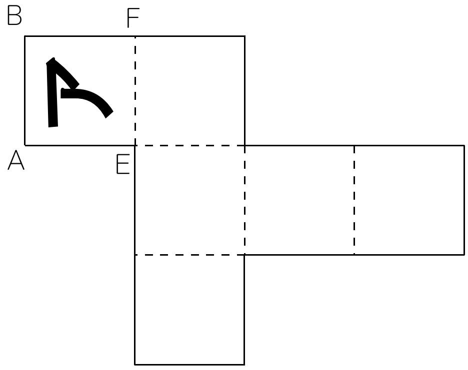
別解　頂点に記号をきちんと書いて解いていく方法もあります。

右の図のようにＡからＨまで記号を書きます。

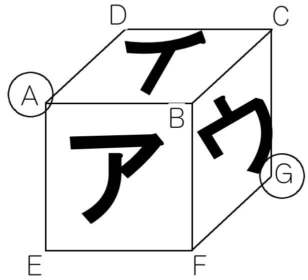
Ｈは奥の見えない頂点にあります。



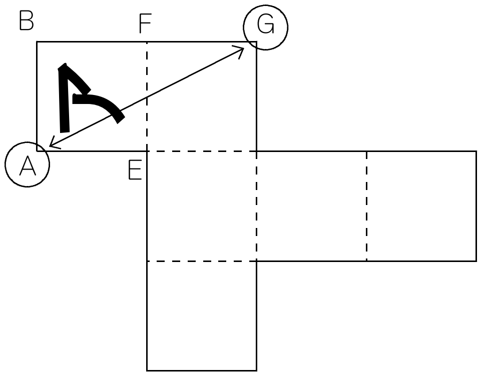
アはＡＥＦＢの面にありますから，向きに注意して頂点を書くと，右の図のようになります。



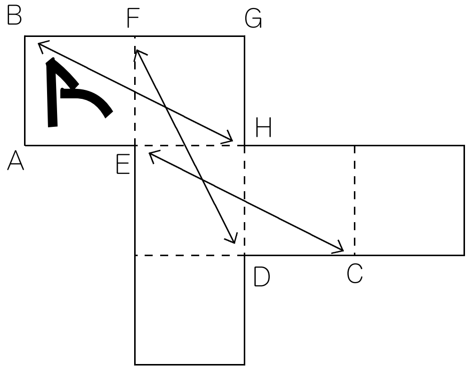
Ａから最も遠い点はＧです。
同じようにして，Ｂから最も遠い点はＨ，
Ｅから最も遠い点はＣ，
Ｆから最も遠い点はＤてす。



最も遠い点どうしは，正方形２枚のななめどうしになりますから，右の図のようにＡに対してＧを書きこみます。

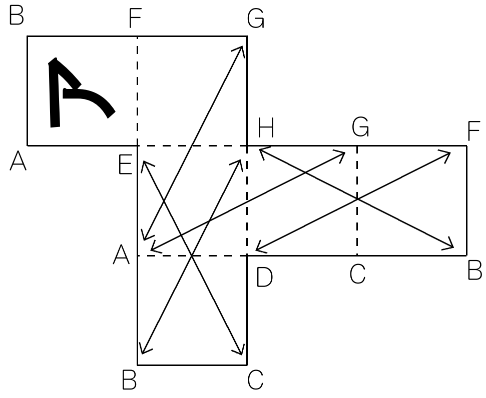


同じようにして，Ｂに対してＨを，Ｅに対してＣを，Ｆに対してＤを書きこみます。

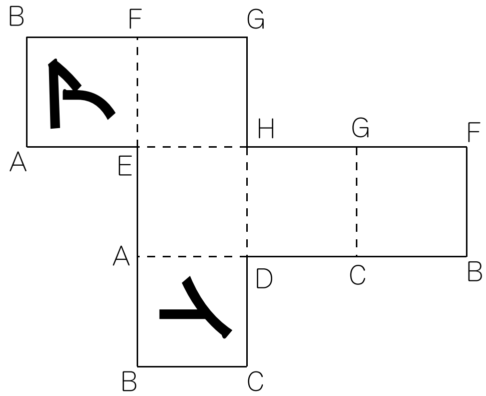


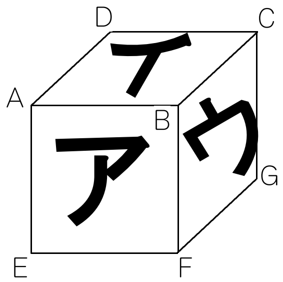
(次のページへ)

さらに書いていくと，右の図のように展開図のすべての頂点に記号を書きこむことができます。



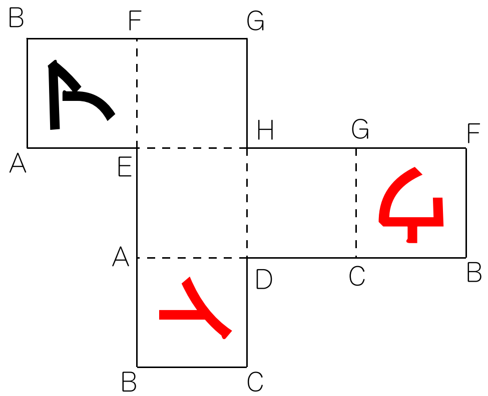
「イ」はＡＢＣＤの面に書いてありましたから，展開図のＡＢＣＤの面をさがして，向きに注意して「イ」を書きます。





「ウ」はＢＦＧＣの面に書いてありましたから，展開図のＢＦＧＣの面をさがして，向きに注意して「ウ」を書きます。

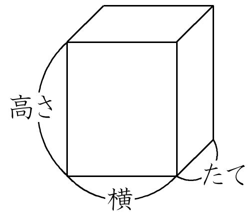
これで，イ，ウを書くことができました。



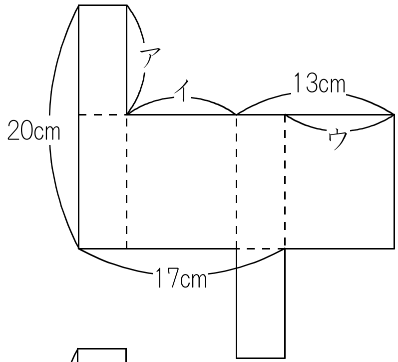
重要問題チェック $\boxed{3}$

直方体には，たて・横・高さがそれぞれ４本ずつあります。

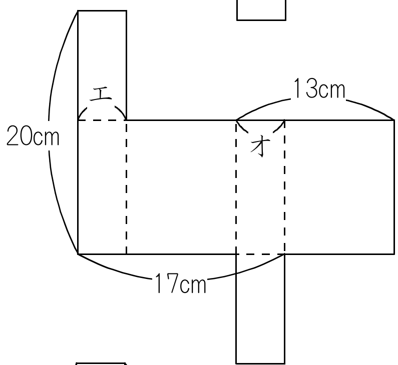
よって，たて・横・高さがわかれば，辺の長さの和もわかります。

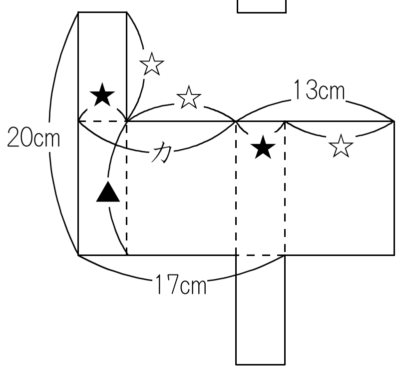


右の図のアとイは組み立てるとくっつくので同じ長さです。
イとウも同じ長さです。



右の図のエとオも同じ長さです。





右の図のように表すことができ，
☆と★の合計は 13 cmですから，カも 13 cmです。

カと★で 17 cmですから，★は 17－13＝４(cm)です。

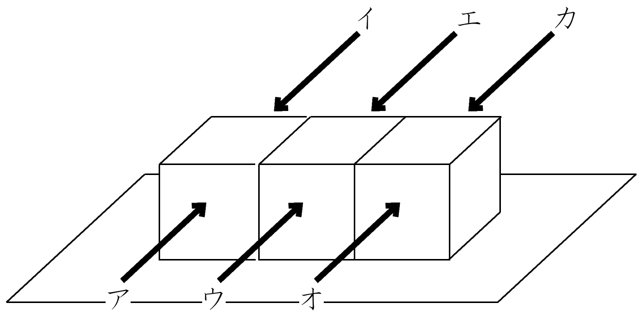
☆と★の合計は 13 cmで，★は４cmですから，
☆は 13－4＝９(cm)です。

▲は，20－☆＝20－9＝11(cm)です。

☆，★，▲はそれぞれ９cm，４cm，11 cmであることがわかったので，直方体の辺の長さの和は，(☆＋★＋▲)×4＝(9＋4＋11)×4＝96(cm)です。

重要問題チェック $\boxed{4}$

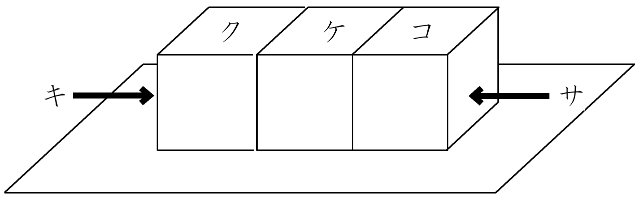
　さいころは，向き合う面の和が７になっています。



　右の図のアとイの和も７です。

　まわりから見える目の和を最小にしようとして，アを１にしたとしてもムダです。アとイの和が７ですから，アを１にするとイは６になり，目の和を最小にすることにはならないからです。

　同じようにして，ウとエの和も７，オとカの和も７です。合わせて，７×３＝21 です。



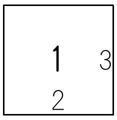
　目の和を最小，最大にするためには，右の図のキ，ク，ケ，コ，サのところで工夫するしかありません。

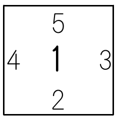
　目の和を最小にするためには，キとクを１と２，ケを１，コとサを１と２にします。他の目の和は21でしたから，１＋２＋１＋１＋２＋21＝28 です。

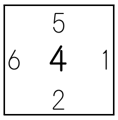
　目の和を最大にするためには，キとクを６と５，ケを６，コとサを６と５にします。他の目の和は21 でしたから，６＋５＋６＋６＋５＋21＝49 です。

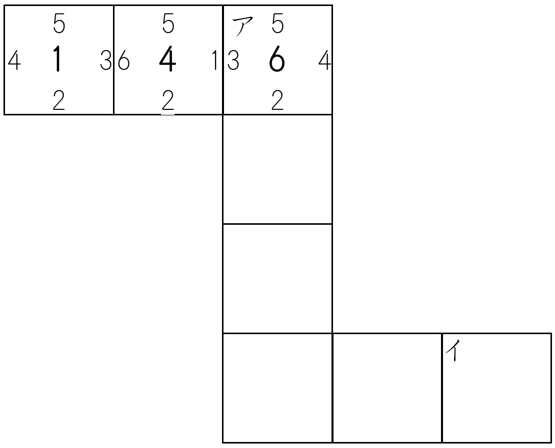
　これで，最小の数は28，最大の数は49 であることがわかりました。

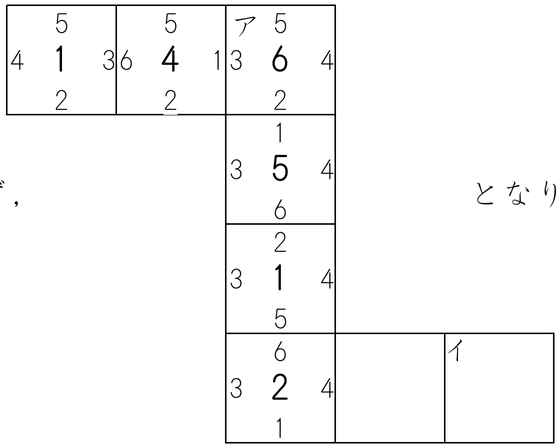
重要問題チェック 5

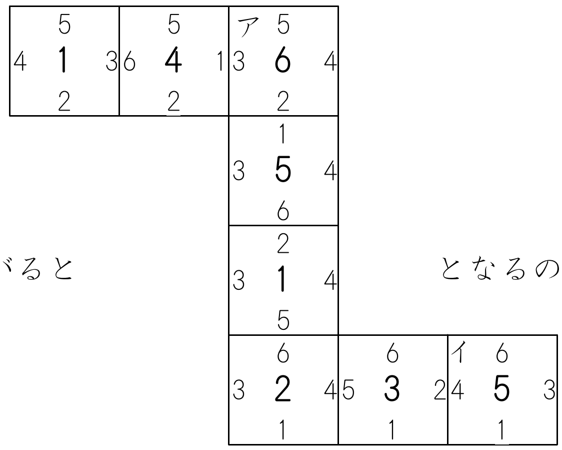
このような問題では，上から見た図を  のように書きます。

さいころは向かい合った目の和は７なので，  のようになります。

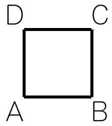
このさいころが右にころがると，２と５は変わらず，  となります。

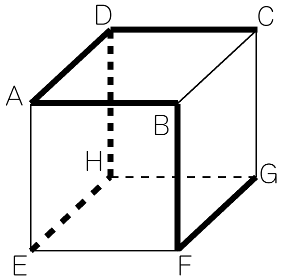
このように書いていくと  となります。

次に下にころがっていくと３と４は変わらず，  となり，

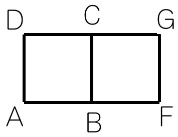
次に右にころがると  となるので，アは6，イは5です。

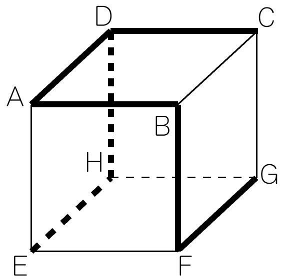
重要問題チェック 6

方眼紙には，はじめは  しか書いてありません。

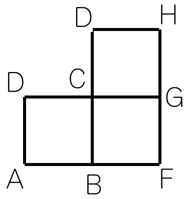
面ＡＢＣＤは，  のようにＢＣだけ切られていません。

ＢＣによって，面ＡＢＣＤは面ＢＦＧＣとくっついています。

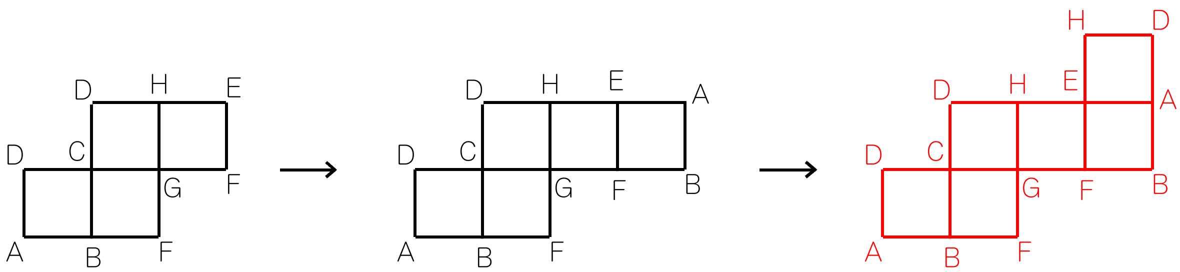
そこで展開図の方も，ＢＣに  のようにくっつけます。

面ＢＦＧＣは，  のようにＢＣ以外ではＧＣも切られていません。

ＧＣによって，面ＢＦＧＣは面ＣＧＨＤとくっついています。

そこで展開図の方も，ＧＣに  のようにくっつけます。

このようにくり返していくと，下の図のように展開図ができ上がります。



重要問題チェック $\boxed{7}$

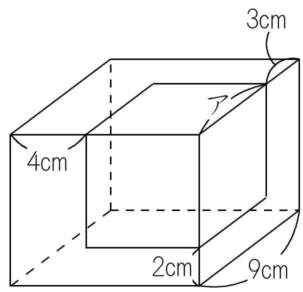
(1)　立方体の体積は，「一辺×一辺×一辺」で求めることができますから，
$7\times7\times7=343$ (cm³)です。

立方体の表面積は，正方形の面が６面ありますから，$\underbrace{7\times7}_{\text{正方形}}\times6=294$ (cm²)です。

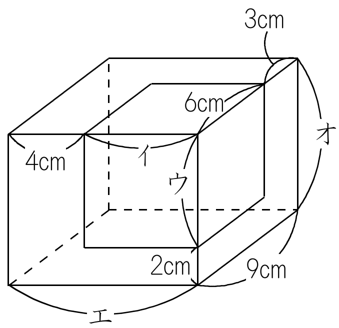
(2)　直方体の体積は，「たて×横×高さ」で求めることができますから，
$3\times4\times6=72$ (cm³)です。

表面積は，「3×4」，「4×6」，「3×6」の面が２面ずつありますから，
$(3\times4+4\times6+3\times6)\times2=(12+24+18)\times2=54\times2=108$ (cm²)です。

重要問題チェック $\boxed{8}$



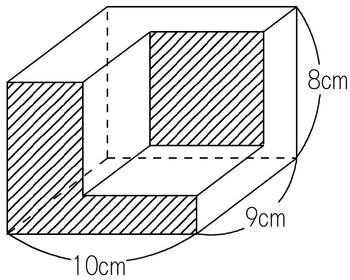
(1)　立方体を取り除く前の直方体において，アは
9－3＝6(cm)です。



取り除いたのは立方体ですから，右の図のイもウも
6cmです。

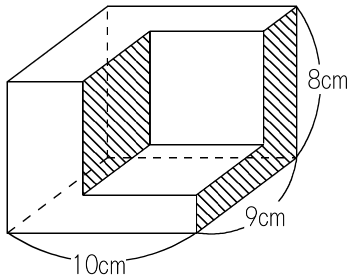
よってエは　4＋6＝10(cm)，オは　6＋2＝8(cm)です。

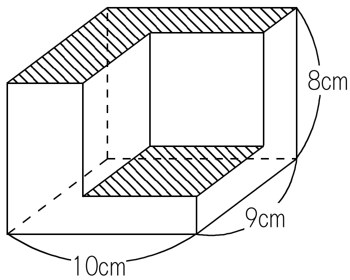
立方体を取り除いた体積は，9×10×8－6×6×6＝720－216＝504(cm³)です。



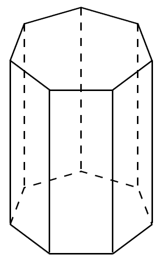
(2)　前，右，上から見たら図のしゃ線部分のようになり，
それぞれ「8×10」，「8×9」，「9×10」となります。

後ろ，左，下から見ても同じなので，
(8×10＋8×9＋9×10)×2
＝(80＋72＋90)×2
＝242×2
＝484(cm²)です。





重要問題チェック $\boxed{9}$



(1)　面…上と下で２面，側面に７面ありますから，2＋7＝９(面)です。

辺…上に７本，下に７本，上の面と下の面の間に７本ありますから，
7×3＝21(本)です。

頂点…上に７個，下に７個ですから，7×2＝14(個)です。

よって，七角柱の面，辺，頂点の数の和は，9＋21＋14＝44 です。

(2)　(1)では，七角柱の場合の辺の本数は，7×3＝21(本)であることがわかりました。

同じようにして，N角柱の場合なら，「N×３」で辺の本数を求めることができます。

いま，辺の本数が30本ですから，N×3＝30 となり，N＝30÷3＝10 なので，
十角柱です。

$\boxed{\text{注意}}$　「漢字で答えなさい」と書いてあったので，「10」ではバツです。

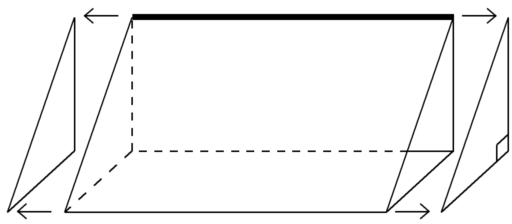
重要問題チェック $\boxed{10}$

(1)　三角形の部分が底面になります。

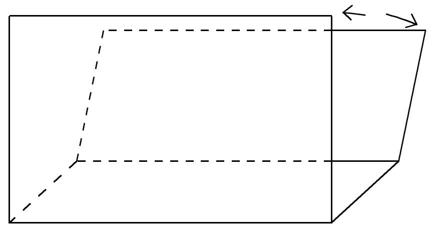
三角柱の体積＝底面積×高さ＝$\underbrace{(3\times4\div2)}_{\text{三角形}}\times8=$ 48 (cm³)です。

(2)　左と右の三角形の面積は，それぞれ $3\times4\div2=6$ (cm²)です。

この２つの三角形を取り外(はず)して，
右の図の太線部分で切り取り，

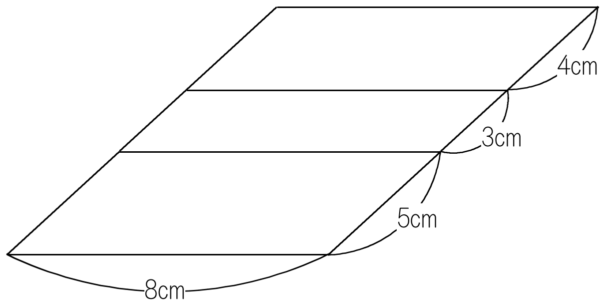


開いていくと，



長方形になります。

この長方形の面積は，
$(4+3+5)\times8=96$ (cm²)です。



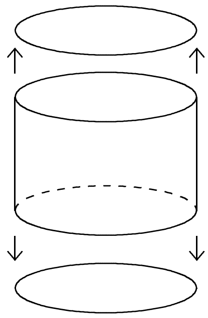
よって，この三角柱の表面積は，$6\times2+96=$ 108 (cm²)です。

重要問題チェック $\boxed{11}$

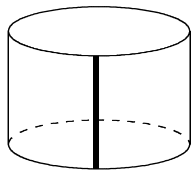
(1)　円柱のような柱体の体積は，「底面積×高さ」で求めることができます。

4×4×3.14×5＝80×3.14＝251.2(cm³)です。

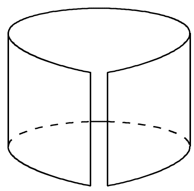
(2)　上の面と下の面を取り外(はず)して，



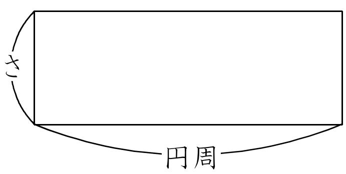
切って



広げると，



長方形になります。



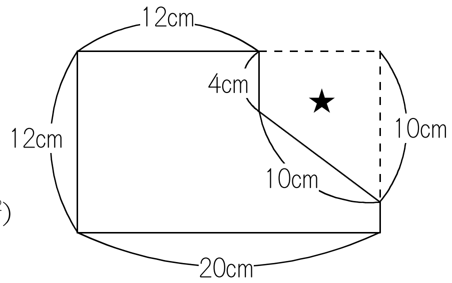
長方形のたては，円柱の高さにあたります。

長方形の横は，底面の円の円周にあたります。

$$\underbrace{4\times4\times3.14}_{\text{底面積}}\times2+\underbrace{5}_{\text{たて}}\times\underbrace{4\times2\times3.14}_{\text{横(円周)}}$$
$$=32\times3.14+40\times3.14$$
$$=(32+40)\times3.14$$
$$=72\times3.14$$
$$=226.08\ (\text{cm}^2)$$

重要問題チェック $\boxed{12}$

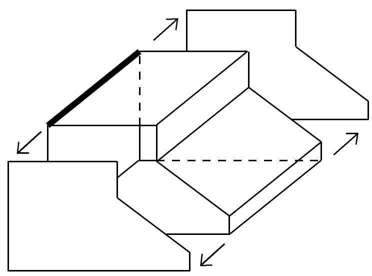
この立体の底面は右の図のような，長方形から★の台形を引いた形をしています。



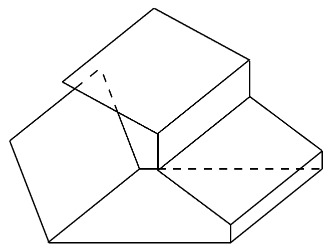
★の台形の高さは 20－12＝8(cm)ですから，この立体の底面積は，12×20－(4＋10)×8÷2＝184(cm²)です。(▲)

この立体の体積は2760cm³ですから，184×(この立体の高さ)＝2760 となり，この立体の高さは 2760÷184＝15(cm)です。…(■)

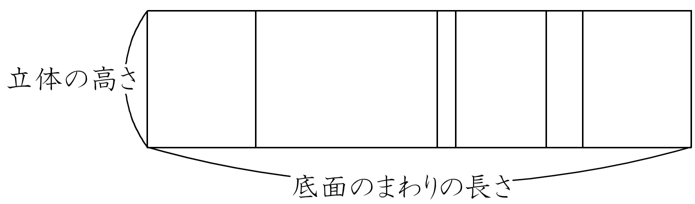
この立体の２枚の底面を取り外(はず)して，太線部分を切り取り，



右の図のように開いていくと，



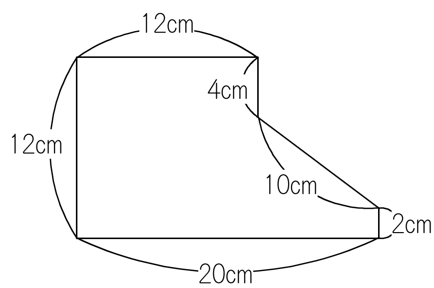
長方形になります。
これが，側面積です。



長方形のたては立体の高さで，長方形の横は底面のまわりの長さです。

立体の高さは(■)で15cmであることがわかっています。

底面のまわりの長さは右の図のようになっているので，12＋20＋2＋10＋4＋12＝60(cm)です。



よって側面積は，15×60＝900(cm²)です。

底面積は(▲)でわかっていて２枚ありますから，表面積は 184×2＋900＝1268(cm²)です。

重要問題チェック $\boxed{13}$

この四角すいの底面は上の面の台形で，その面積は，$(6+10)\times6\div2=48$ (cm^2)です。

この四角すいの高さは７cmです。

四角すいのような「すい体」の体積は，「底面積×高さ×$\frac{1}{3}$」で求めることができます。

よって，$48\times7\times\frac{1}{3}=112$ (cm^3)です。

重要問題チェック 14

(1)　円すいのような「すい体」の体積は，「底面積×高さ×$\frac{1}{3}$」で求めることができます。

よって，$2\times2\times3.14\times6\times\frac{1}{3}=8\times3.14=25.12$ (cm^3)です。

(2)　$\frac{側面の中心角}{360}$と，$\frac{底面の半径}{母線}$が同じになることをおぼえておきましょう。

側面の中心角は144度なので，$\frac{144}{360}=\frac{2}{5}$です。

よって$\frac{底面の半径}{母線}$も$\frac{2}{5}$になります。

底面の半径は4cmですから，$\frac{4}{母線}=\frac{2}{5}$となり，4÷2＝2(倍)ですから，母線は5×2＝10(cm)です。

次に，円すいの表面積を求めます。

円すいの底面は円なので，底面積は，4×4×3.14＝16×3.14(cm^2)です。

3.14の計算はあとでまとめてします。

あとは円すい台の側面部分の面積を求めればよいのですが，円すいの側面積は，

円すいの側面積＝母線×底面の半径×3.14

という公式があります。

この円すいの母線は(1)で求めた通り10cmで，底面の半径は4cmですから，側面積は，10×4×3.14＝40×3.14(cm^2)です。

底面積は16×3.14で，側面積は40×3.14ですから，この円すいの表面積は，16×3.14＋40×3.14＝(16＋40)×3.14＝56×3.14＝175.84(cm^2)です。

重要問題チェック $\boxed{15}$

(1)　底面は半径が２cmの円で，高さが２cmの円柱になります。

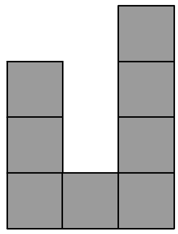
この円柱の体積は，$2\times2\times3.14\times2=8\times3.14=25.12$ (cm^3)です。

(2)　円柱から円すいを取り除いた立体です。

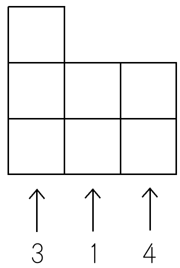
$$2\times2\times3.14\times3-2\times2\times3.14\times3\times\frac{1}{3}$$
$$=12\times3.14-4\times3.14$$
$$=(12-4)\times3.14$$
$$=8\times3.14$$
$$=25.12\ (\text{cm}^3)$$

重要問題チェック $\boxed{16}$

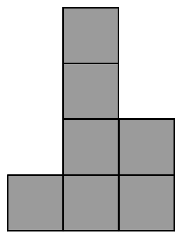
正面から見ると，右図のように３個，１個，４個が積み重なっています。



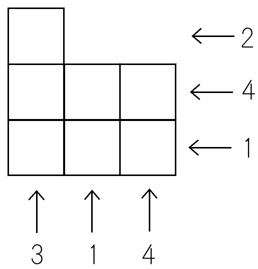
真上から見た図に，３，１，４と書きこみます。



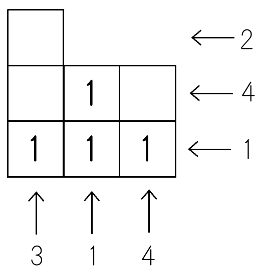
右横から見ると，１個，４個，２個が積み重なっています。



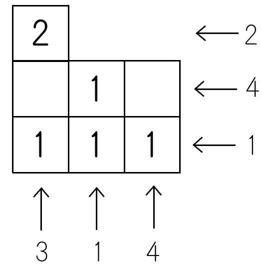
真上から見た図に，１，４，２と書きこみます。



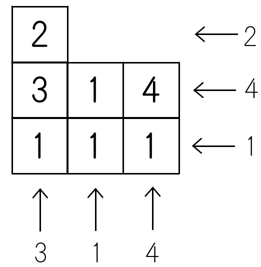
１個になって見えているところは，１個しか積み重なっていません。



（次のページへ）



正方形が１つしかないところは，見えている個数が，そのまま積み重なっています。



３個になっているところは，最大の積み重なりが３個です。

４個になっているところは，最大の積み重なりが４個です。

よって，右の図のようになります。

(1)　積み重なっている個数がわかったので，積み木の個数は全部で，
２＋３＋１＋４＋１＋１＋１＝13(個)であることがわかりました。

１個の立方体は１辺が２cmなので，体積は　２×２×２＝８(cm^3)です。

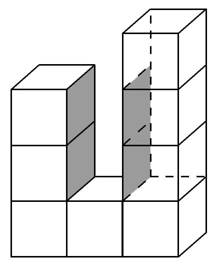
全部で13個あるので，この立体の体積は，８×13＝104(cm^3)です。

注意　１つの立方体の１辺を１cmとしてしまうミスが多いです。注意しましょう。
また，１つの立方体の体積を　２×２＝４としてしまうミスも多いです。

(2)　表面積は，「前後左右上下＋かくれ面」で求めます。

正面の図には８面，右横の図には７面，真上も７面ありますから，後ろ・左横・真下も合わせて，(8＋7＋7)×２＝44(面)です。

他に | 3 | 1 | 4 | の部分に「かくれ面」があります。



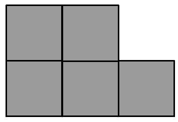
右の図のように４面がかくれていて，「前後左右上下」どこからも見ることができません。

よって，全部で　44＋4＝48(面)あり，１つの面は１辺２cmの正方形ですから，１つの面の面積は，２×２＝４(cm^2)です。

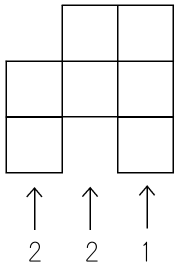
したがって，この立体の表面積は，４×48＝192(cm^2)です。

注意　１つの面を２×２＝４としてしまうミスが多いです。注意しましょう。

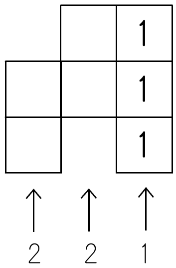
重要問題チェック 17



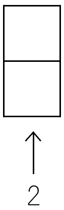
正面から見ると，右図のように２個，２個，１個が積み重なっています。

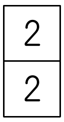


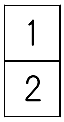
真上から見た図に，2，2，1と書きこみます。

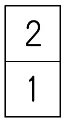


１個になって見えているところは，１個しか積み重なっていません。

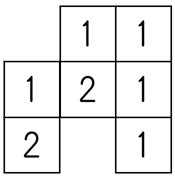
(1) 

となっているところは，

か

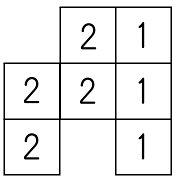
か

が考えられます。

積み木の個数が最も少ない場合は 

のような場合なので，

1＋1＋1＋2＋1＋2＋1＝９(個)です。

積み木の個数が最も多い場合は，

のような場合なので，

2＋1＋2＋2＋1＋2＋1＝11(個)です。

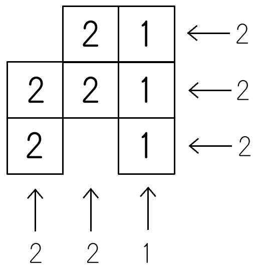
積み木の個数として考えられるのは，9個，10個，11個です。

(次のページへ)

(2)　積み木の個数が最も多い場合は，

	2	1
2	2	1
2		1

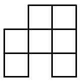
のような場合です。



表面積は，「前後左右上下＋かくれ面」で求めます。

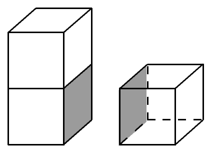
右の図のように，「右横から見た積み重なり」も書くと，

前から見ると 2＋2＋1＝ 5(面)，
右から見ると 2＋2＋2＝ 6(面)，

上から見ると  なので７面ですから，

「前後左右上下」は (5＋6＋7)×2＝ 36(面)です。

他に $\boxed{2}$　$\boxed{1}$ の部分に「かくれ面」があります。



右の図のように２面がかくれていて，「前後左右上下」どこからも見ることができません。

よって，全部で 36＋2＝ 38(面)あります。

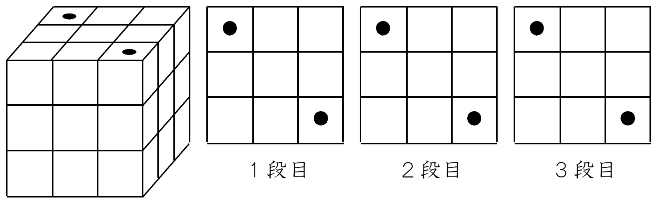
１つの面は１辺１cmの正方形ですから，１つの面の面積は，１×１＝ 1(cm^2)です。

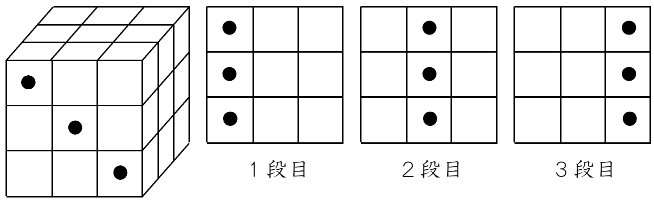
38 面ありますから，表面積は 1×38＝ 38(cm^2)です。

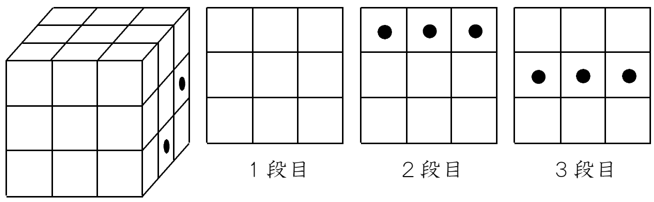
$\boxed{\text{注意}}$　「かくれ面」を忘れやすいです。注意しましょう。

重要問題チェック 18

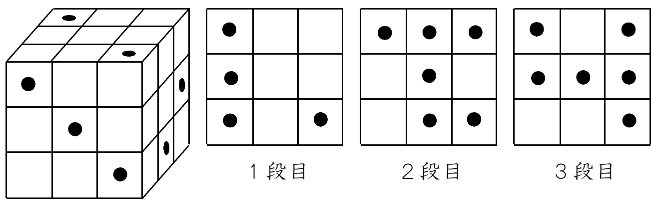
右の図のように，スライスした図に●印をつけていきます。







まとめると，右の図のようになります。

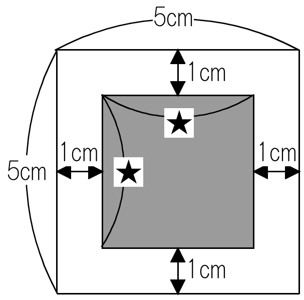


穴のあいていない小立方体は，スライスの図では，●印が書いていない正方形です。

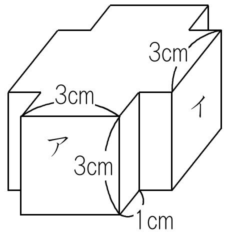
１段目に５個，２段目に３個，３段目に３個ありますから，全部で，５＋３＋３＝11(個)です。

重要問題チェック $\boxed{19}$ (1)

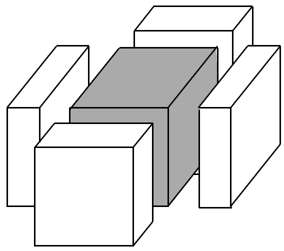
右の図の★は，5－1×2＝3(cm)です。



よって，立方体からくりぬいた部分は，右の図のようになります。



立方体からくりぬいた部分を右の図のように分けると，まん中にあるかげをつけた部分は，1辺が3cmの立方体なので，体積は 3×3×3＝27(cm^3)です。

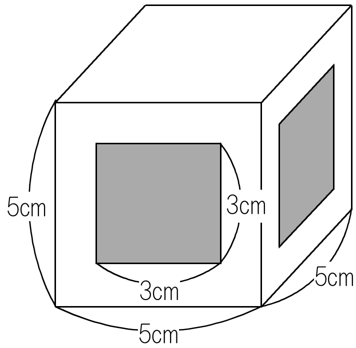


それ以外の直方体は，1つの体積が 1×3×3＝9(cm^2)で，4個ありますから 9×4＝36(cm^3)です。

よって，くりぬいた部分の体積は，27＋36＝63(cm^3)です。

全体の体積は 5×5×5＝125(cm^3)ですから，残った立体の体積は，125－63＝62(cm^3)です。

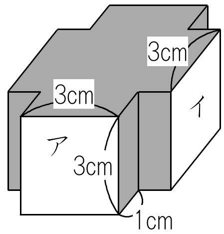
重要問題チェック $\boxed{19}$ (2)



外側から見える面は，穴のあいていない面の場合は
5×5＝25(cm²)で，2面あります。

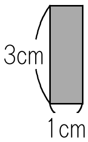
穴のあいている面の場合は 5×5－3×3＝16(cm²)で，
4面あります。

よって，外側から見える面の面積の合計は，
25×2＋16×4＝114(cm²)です。

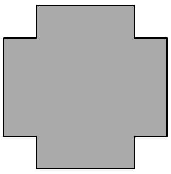
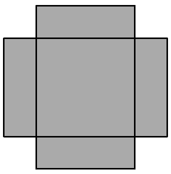


穴の中は，右の図のようになっています。

１辺３cmの正方形の部分は，ただの穴なので，表面積には
関係ありません。



は８個あって，その面積の合計は，3×1×8＝24(cm²)です。

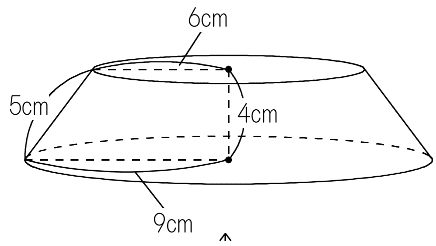

は上と下の２個あって，

のように分けると，

(3×3＋3×1×4)×2＝42(cm²)です。

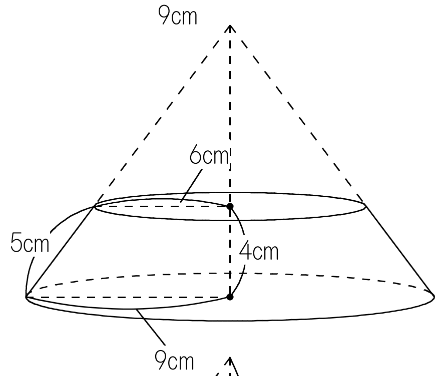
よって穴の中の表面積は，24＋42＝66(cm²)です。

外側から見える面の表面積は114cm²で，穴の中の表面積は66cm²ですから，この立体の表面積は，114＋66＝180(cm²)です。

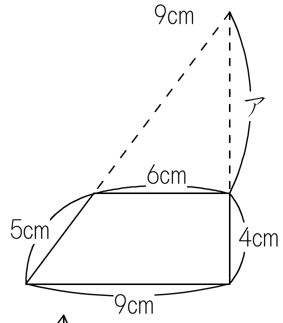
重要問題チェック $\boxed{20}$ (1)



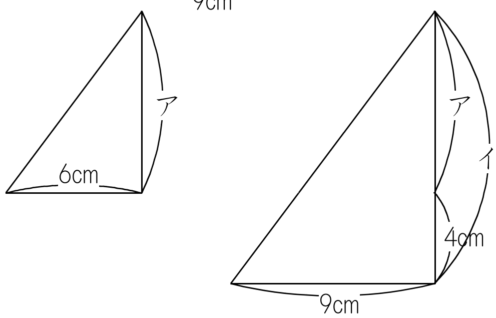
台形ＡＢＣＤを，ＤＣを軸にして１回転させると，右の図のような円すい台ができます。



大きい円すいから小さい円すいを引いて，体積を求めます。



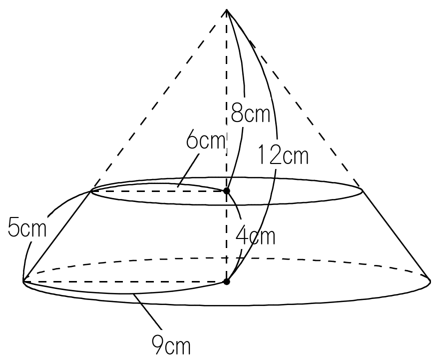
右の図のアの長さがわかれば，答えを求めることができます。



ピラミッド形なので右の図のようにぬき出すと，６：9＝２：３ですからア：イも２：３です。

アを②，イを③にすると，４cmの部分が③－②＝①にあたります。

アは②にあたるので，4×2＝８(cm)で，イは③にあたるので，4×3＝12(cm)です。



右の図のようになるので，この立体の体積は，

大きい円すい－小さい円すい

$= 9\times9\times3.14\times12\times\dfrac{1}{3} - 6\times6\times3.14\times8\times\dfrac{1}{3}$

$= 324\times3.14 - 96\times3.14$

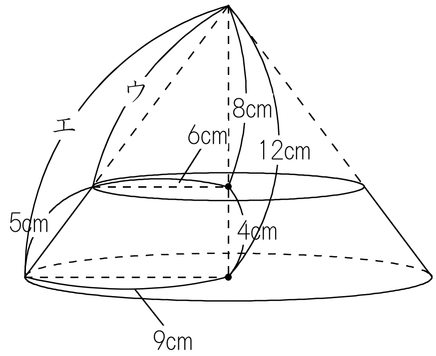
$= (324-96)\times3.14$

$= 228\times3.14$

$= 715.92$ (cm^3)

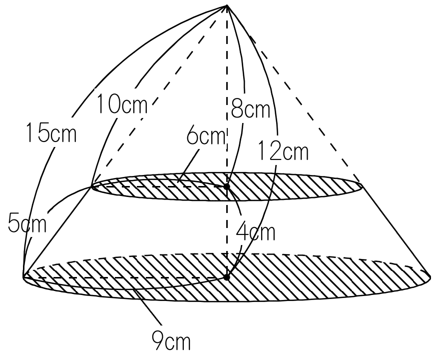
重要問題チェック $\boxed{20}$ (2)

(1)で，この立体は右の図のような円すい台であることがわかっています。



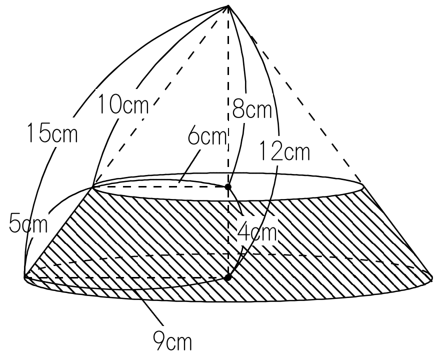
8：4＝2：1ですから，ウ：5cmも2：1なので，
ウ＝5×2＝10(cm)です。

エ＝10＋5＝15(cm)です。



右の図のしゃ線部分の面積の合計は，
6×6×3.14＋9×9×3.14
＝36×3.14＋81×3.14
＝(36＋81)×3.14
＝117×3.14(cm²)です。…(★)

3.14の計算は，まだしないでおきます。



あとは円すい台の側面部分の面積を求めればよいのですが，円すいの側面積は，

円すいの側面積＝母線×底面の半径×3.14

という公式があります。

大きい円すいの母線は15cmで，底面の半径は9cmです。側面積は15×9×3.14(cm²)です。
小さい円すいの母線は10cmで，底面の半径は6cmです。側面積は10×6×3.14(cm²)です。

よって，この円すい台の側面積は，
15×9×3.14－10×6×3.14
＝135×3.14－60×3.14
＝(135－60)×3.14
＝75×3.14(cm²)です。…(☆)

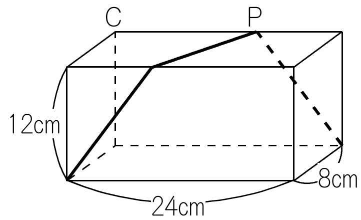
(★)と(☆)から，この立体の表面積は，
117×3.14＋75×3.14＝(117＋75)×3.14＝192×3.14＝602.88(cm²)です。

ステップアップ演習$\boxed{1}$(1)

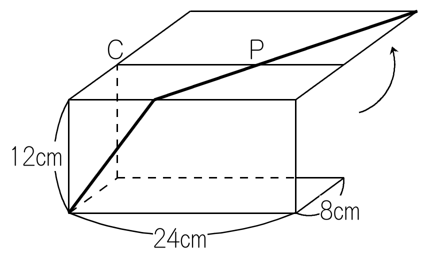
この問題のような「糸ピン問題」の場合は，展開図を書いて求めます。

直方体のすべての面を書く必要はなく，糸が通っている面だけを書けばＯＫです。

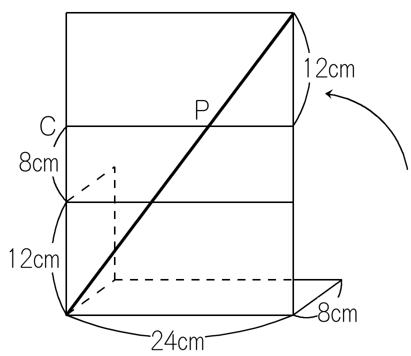
この問題の場合は，前の面・上の面・後ろの面だけ書けばＯＫです。



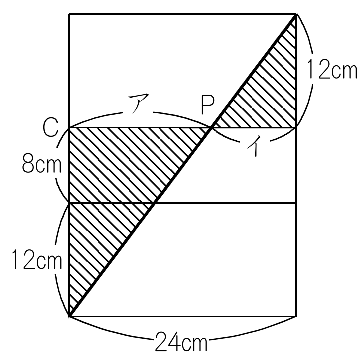
右の図のように広げていくと，



右の図のようになります。



右の図のしゃ線部分はクロス形になっています。



(8＋12)：12＝ 20：12＝ 5：3 なので，
ア：イも 5：3 です。

ア＋イは 24 cmですから，アの長さであるＣＰの長さは，24÷(5＋3)×5＝ 15 (cm)です。

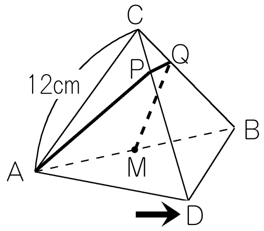
ステップアップ演習 $\boxed{1}$ (2)

この問題のような「糸ピン問題」の場合は，展開図を書いて求めます。

立体のすべての面を書く必要はなく，糸が通っている面だけを書けばＯＫです。

この問題の場合は，前の面・右の面・後ろの面だけ書けばＯＫです。

右の図のように，問題の図に書いていなかった頂点を点Ｄとします。

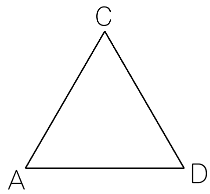


糸はＡからＭまで，ＡＰ，ＰＱ，ＱＭと通っています。

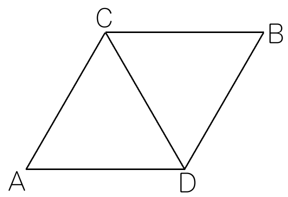
ＡＰは三角形ＡＤＣ，ＰＱは三角形ＣＤＢ，ＱＭは三角形ＣＡＢの面にあります。

そこで，三角形ＡＤＣ，ＣＤＢ，ＣＡＢをつなげた展開図を書きます。

まず三角形ＡＤＣを書き，

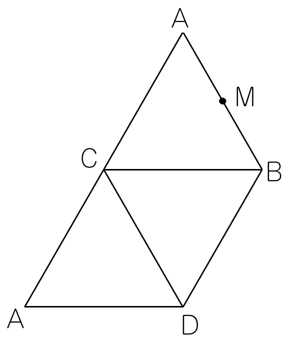


三角形ＡＤＣに三角形ＣＤＢをつなげます。



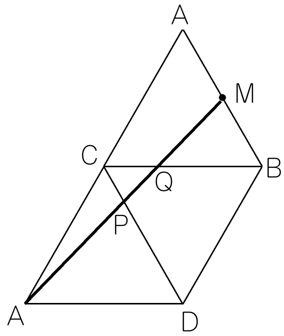
さらに，三角形ＣＤＢに三角形ＣＡＢをつなげます。

点Ｍは辺ＡＢのまん中にあります。



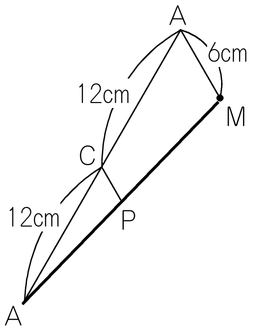
（次のページへ）

頂点Ａから点Ｍまで糸をピンと張ったのですから，
右の図のようになります。



点Ｍは辺ＡＢのまん中の点なので，ＡＭの長さは 12÷2＝6(cm)
です。

ＣＰはＡＭの半分の長さになるので，6÷2＝3(cm)です。

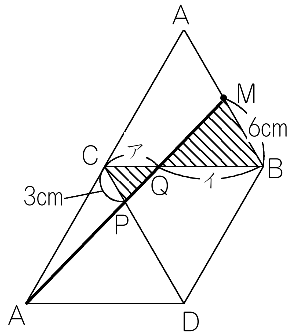


右の図のしゃ線部分はクロス形になっています。

ＣＰ：ＢＭ＝3：6＝1：2ですから，ア：イも1：2です。

ＣＢは12cmですから，アの長さであるＣＱは，
12÷(1＋2)×1＝4(cm)です。

ＣＰは3cm，ＣＱは4cmであることがわかりました。



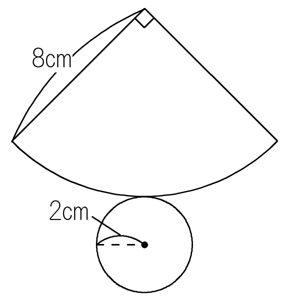
ステップアップ演習 $\boxed{1}$ (3)

$\dfrac{\text{側面の中心角}}{360}$ と，$\dfrac{\text{底面の半径}}{\text{母線}}$ が同じになることをおぼえておきましょう。

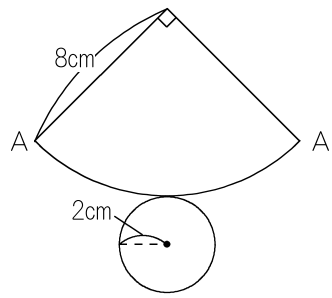
母線は 8 cm，底面の半径は 2 cmですから，$\dfrac{\text{底面の半径}}{\text{母線}}$ は $\dfrac{2}{8} = \dfrac{1}{4}$ です。

よって $\dfrac{\text{底面の中心角}}{360}$ も $\dfrac{1}{4}$ ですから，側面の中心角は，360÷4＝ 90(度)です。

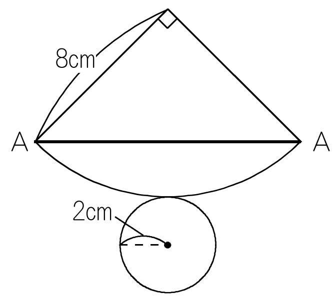
この円すいの展開図は，右の図のようになります。



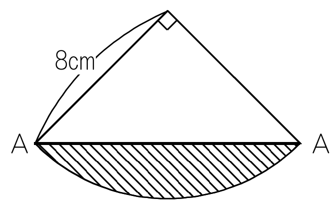
右の図のＡとＡは，立体だったときは同じ点でした。



よってＡからＡまで糸をピンと張ると，右の図の太線のようになります。



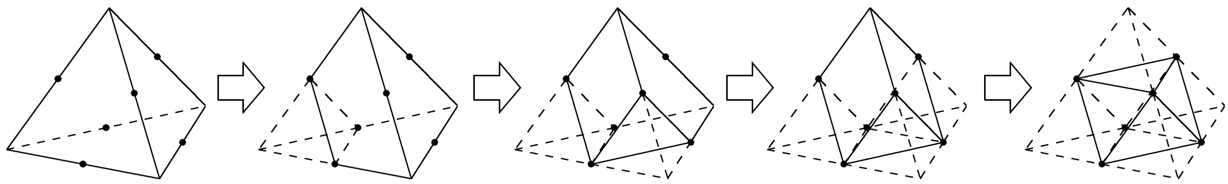
側面のうち糸よりも下の部分は，右の図のしゃ線部分のようになります。

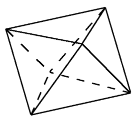


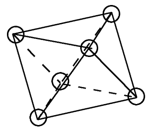
四分円から直角二等辺三角形を引いた部分なので，
8×8×3.14÷4－8×8÷2＝ 50.24－32＝ 18.24 (cm^2)です。

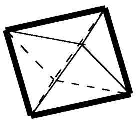
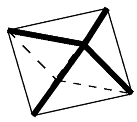
ステップアップ演習$\boxed{2}$(1)

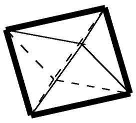
4つの頂点をすべて切り落とすのですから，下の図のようになります。



切り落としたあとの立体  は，四角すいを2つくっつけたような立体で，正八面体といいます。

正八面体には，頂点が，  のように6個あります。

辺は，  の面に4本，この面よりも手前に  のように4本，奥にも4本あるので，全部で 4×3＝12(本)です。

面は，  よりも手前に4面，奥にも4面ありますから，全部で 4×2＝8(面)です。

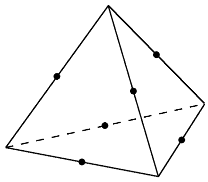
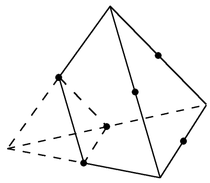
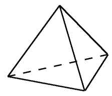
これで，頂点は6個，辺は12本，面は8面あることがわかりました。

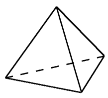
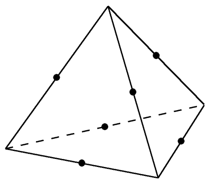
$\boxed{参考}$ オイラーの多面体定理を覚えておくと答えの確認に便利です。

オイラーの多面体定理
頂点＋面－辺＝2

正八面体の場合も，6+8－12＝2ですから，成り立っています。

ステップアップ演習 $\boxed{2}$ (2)

 を１回切ったとき，  のようになって，  の部分が切り落とされています。

 は  と同じ形をしていますが，長さは $\frac{1}{2}$ になっています。

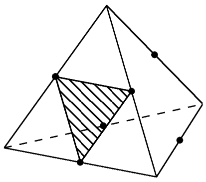
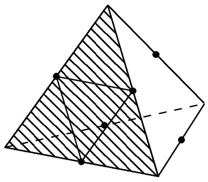
長さが $\frac{1}{2}$ なら，体積は $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ です。

よって，もとの三角すいの体積を⑧とすると，切り落とした立体の体積は①です。

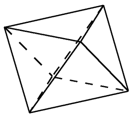
４回切り落としたので，切り落としたあとの体積は ⑧－①×4＝④になります。

したがって，切り落としたあとの体積は，もとの三角すいの体積の $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ です。

ステップアップ演習 $\boxed{2}$ (3)

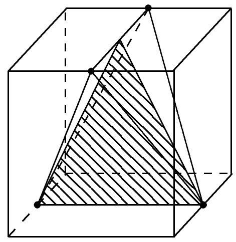
 の面積を１とすると,  の面積は４です。

もとの三角すいには面は４面ありますから, 表面積は $4 \times 4 = 16$ です。

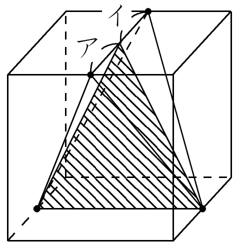
切り落としたあとの立体  は, １の面を８面持っていますから, 表面積は, $1 \times 8 = 8$ です。

したがって, 切り落としたあとの表面積は, もとの三角すいの表面積の $\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$ です。

ステップアップ演習 $\boxed{3}$



右の図のしゃ線部分の三角形を底面にします。



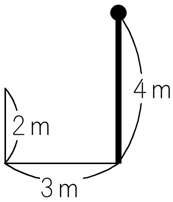
底面よりも手前部分の三角すいの高さはアで，
底面よりも奥の部分の三角すいの高さはイです。

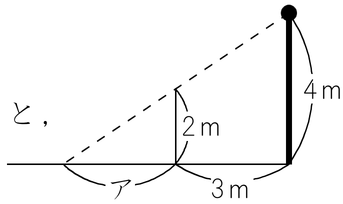
手前と奥は同じ底面を持つので，高さを ア＋イ＝6(cm)
にします。

底面積は，6×6÷2＝18(cm²)ですから，この立体の体積は，$18\times6\times\frac{1}{3}$ ＝36(cm³)です。

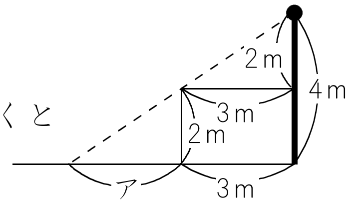
ステップアップ演習 $\boxed{4}$ (1)

このような問題では，「真上から見た図」と，「正面から見た図」か「横から見た図」を利用します。

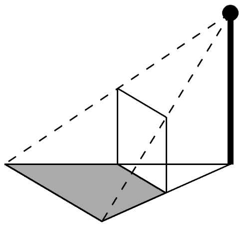
正面から見た図は 

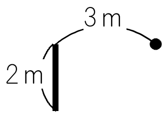
となり，電灯からの光を書くと， 

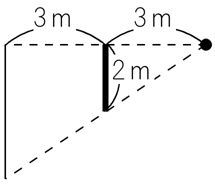
となります。

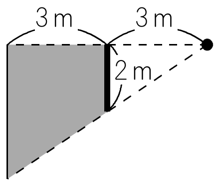
板のてっぺんから横に補助線を書くと 

となり，三角形どうしは合同なのでアは３ｍです。

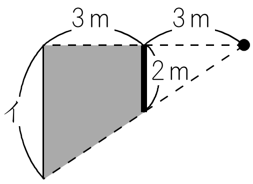
立体的に書くと板の影は  のようになります。

上から見ると電灯と板は 

となっていますが，アが３ｍですから，電灯から出た光線は 

となり，地面にできた板の影は 

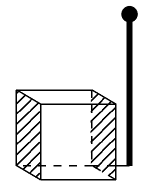
となります。

板の影は台形の形をしていて， 

のイはピラミッド形なので，$2\times2=4$（ｍ）です。

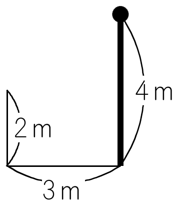
よって板の影の面積は，$(2+4)\times3\div2=9$（m^2）です。

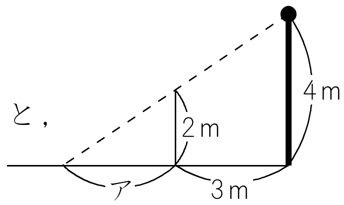
ステップアップ演習 $\boxed{4}$ (2)



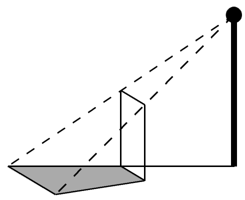
右の図の２枚の長方形それぞれについて，(1)と同じように考えていきます。

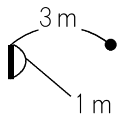
まずは左側の長方形から。

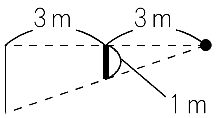
正面から見た図は


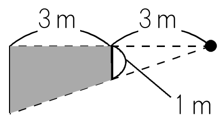
となり，電灯からの光を書くと，


となり，これは(1)とまったく同じ図なので，アは３ｍです。

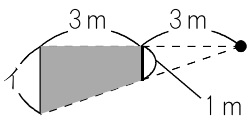
立体的に書くと板の影は

のようになります。

上から見ると電灯と板は


となっていますが，アが３ｍですから，電灯から出た光線は


となり，地面にできた板の影は


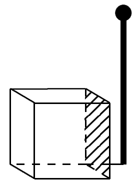
となります。

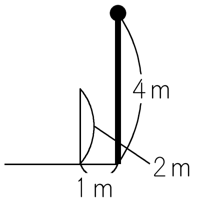
板の影は台形の形をしていて，


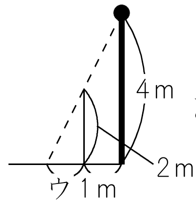
のイはピラミッド形なので，

1×2＝２(ｍ)です。

（次のページへ）

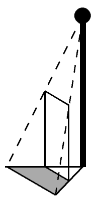
次に，右側の長方形について考えます。 

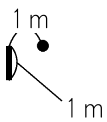
正面から見た図は 

となり，電灯からの光を書くと， 

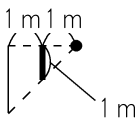
となり，

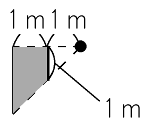
(1)とまったく同じように考えて，ウは１ｍです。

立体的に書くと板の影は  のようになります。

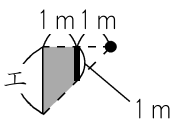
上から見ると電灯と板は 

となっていますが，ウが１ｍですから，電灯から

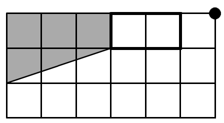
出た光線は 

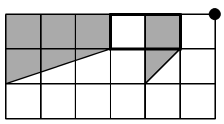
となり，地面にできた板の影は 

となります。

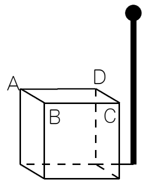
板の影は台形の形をしていて， 

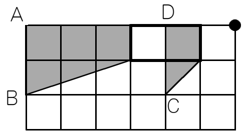
のエはピラミッド形なので，１×２＝２(ｍ)です。

方眼紙に書くと，左側の長方形でできる影は  で，

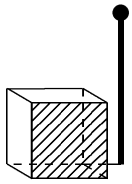
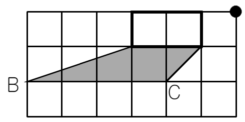
右側の長方形でできる影は  です。

（次のページへ）

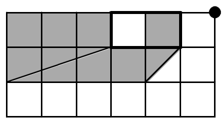
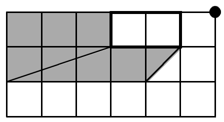


右の図のように，直方体の頂点をＡ～Ｄとすると，光線によって地面にできたＡ～Ｄの影は 

のようになります。

よって，直方体の手前の面  によってできる影は， 

のようになります。

直方体の左側・右側・手前の面によってできる影を重ねて書くと  となりますが，直方体の真下には影ができないので  となり，この影の面積を求めればよいことになります。

図には，面積が１ m^2 の  が７個と，面積が 0.5 m^2 の  が１個ありますから，影の面積は，$1 \times 7 + 0.5 \times 1 =$ 7.5（m^2）です。