シリーズ4年下第4回・くわしい解説

※　直方体の体積＝たて×横×高さ
※　柱体の体積＝底面積×高さ
※　表面積は，「前後左右上下」から見た面積の和
※　展開図から，組み立てたときの立体を想像しましょう。

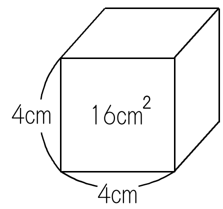
目　次

すぐる学習会
http://www.suguru.jp

基本 1

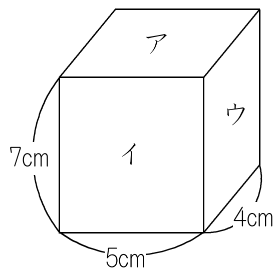
(1)①　立方体の体積＝１辺×１辺×１辺＝４×４×４＝64（cm^3）。

②　１辺が４cmの立方体には，４×４＝16（cm^2）の面が，全部で６面あるので，表面積は，16×６＝96（cm^2）。



(2)①　直方体の体積＝たて×横×高さ＝４×５×７＝140（cm^3）。

②　右の図のアの面積は４×５，イの面積は７×５，ウの面積は７×４で求められ，それぞれの面のうらにも，同じ面積の長方形があるので，この直方体の表面積は，
（４×５＋７×５＋７×４）×２＝83×２＝166（cm^2）。



(3)　直方体の体積＝たて×横×高さ＝５×６×2.5＝30×2.5＝75（m^3）。

(4)①　１m＝100cmなので，１m^3＝100cm×100cm×100cm＝1000000cm^3
８m^3＝8000000cm^3

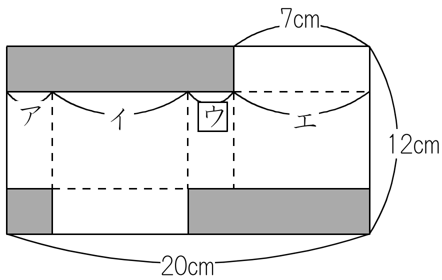
②　１m＝100cmなので，１m^3＝100cm×100cm×100cm＝1000000cm^3
40000cm^3＝(40000÷1000000)m^3＝0.04m^3

③　１m＝100cmなので，１m^3＝100cm×100cm×100cm＝1000000cm^3
0.01m^3＝(0.01×1000000)cm^3＝10000cm^3

よって，0.01m^3－500cm^3＝10000cm^3－500cm^3＝9500cm^3

基本 2

(1)　右の図のエは７cmなので，イも７cmです。



　ア＋イ＋ウ＋エ＝20cmなので，(ア＋ウ)は，
20－７×２＝６(cm)です。

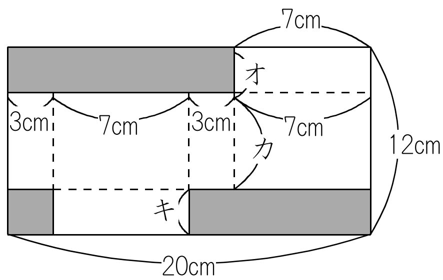
　アとウは同じ長さなので，ウ＝6÷2＝３（cm）
ですから，□も３cmです。

(2)①　直方体には，たて，横，高さの，３種類の辺の長さがあります。
　たてと横などが同じ長さになっていたら，３種類ではなく２種類になり，たて・横・高さがすべて同じ長さになっていたら，１種類だけの長さになって立方体になります。

　しかし，４種類以上の辺の長さが存在することはありません。

　よって，３種類の辺の長さがあったら，それらが「たて・横・高さ」になります。

　(1)で，右の図のように辺の長さがわかりました。

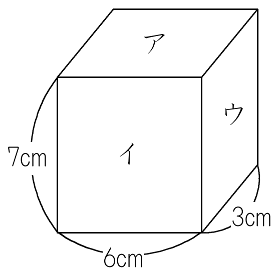


　オとキは３cmなので，カは 12－3×2＝６(cm)です。

　したがって，「７cm，３cm，６cm」の，３種類の辺の長さがわかったので，これらが「たて・横・高さ」になります。

よって体積は，たて×横×高さ＝7×３×６＝126(cm³)になります。

②　右の図のアの面積は３×６，イの面積は７×６，ウの面積は７×３で求められ，それぞれの面のうらにも，同じ面積の長方形があるので，この直方体の表面積は，
（３×６＋７×６＋７×３）×２＝81×２＝162（cm²）。



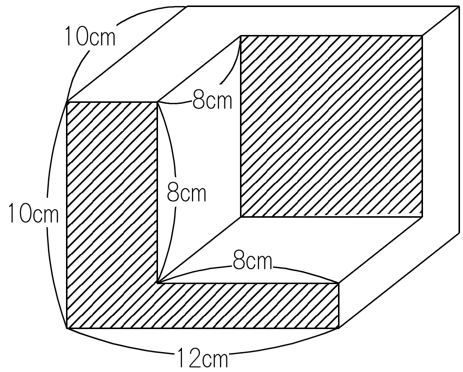
基本 $\boxed{3}$

(1)　１辺８cmの立方体を取りのぞく前の，直方体の体積は，10×12×10＝ 1200 (cm^3)です。

１辺８cmの立方体の体積は，１辺×１辺×１辺＝８×８×８＝512 (cm^3)なので，取りのぞいたあとの立体の体積は，1200－512＝ 688 (cm^3)になります。

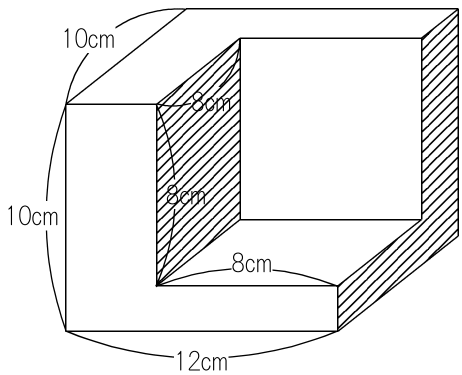
(2)　前から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。たて 10 cm，横 12 cmの長方形になって見えるので，面積は (10×12) cm^{2}になります。

後ろから見ても，同じ長方形になって見えます。



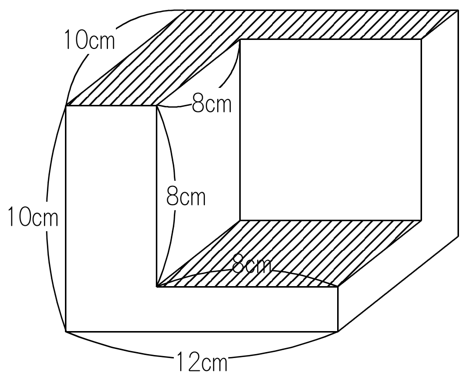
右から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。たて 10 cm，横 10 cmの正方形になって見えるので，面積は (10×10) cm^{2}になります。

左から見ても，同じ正方形になって見えます。



上から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。たて 10 cm，横 12 cmの長方形になって見えるので，面積は (10×12) cm^{2}になります。

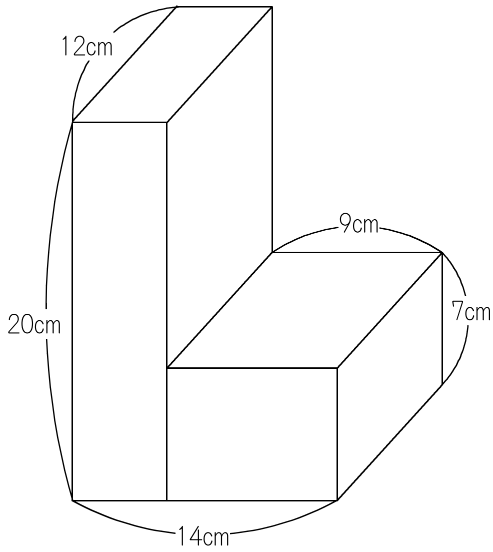
下から見ても，同じ長方形になって見えます。



前から見て (10×12) cm^2，後ろも同じ，右から見て (10×10) cm^2，左も同じ，上から見て (10×12) cm^2，下も同じですから，表面積は，(10×12＋10×10＋10×12)×2＝340×2＝ 680 (cm^2) になります。

基本 4

(1)　右の図のように，左と右の直方体に分けます。



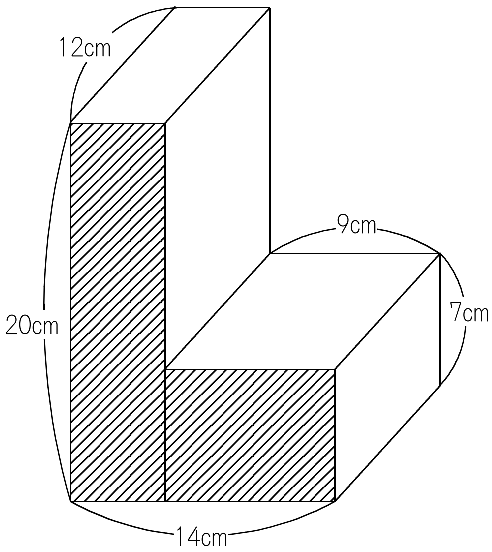
左の直方体の体積は，$12\times(14-9)\times20=1200$ (cm^3) です。

右の直方体の体積は，$12\times9\times7=756$ (cm^3) です。

よって，この立体の体積は，
$1200+756=$ 1956 (cm^3) になります。

（次のページへ）

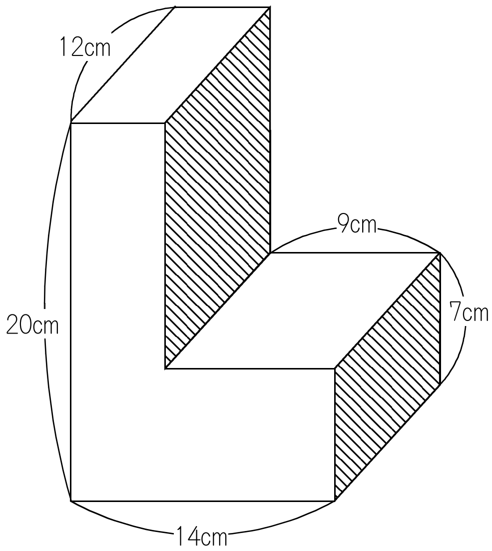
(2)　前から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。



左と右の長方形に分けて，20×(14－9)＋7×9＝163(cm²)になります。

後ろから見ても，同じ図形になって見えます。

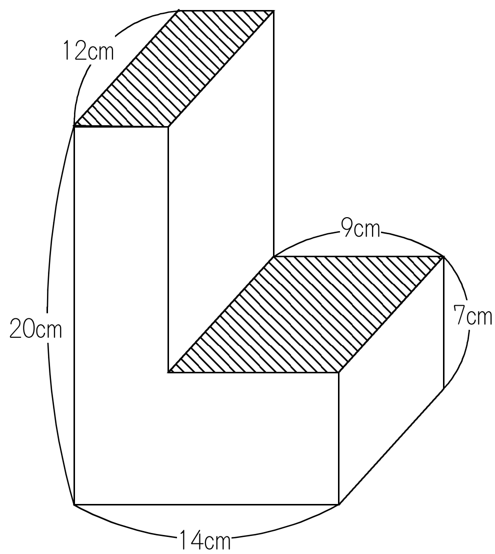
右から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。



たて 20 cm，横 12 cmの長方形になって見えるので，面積は 20×12＝240(cm²)になります。

左から見ても，同じ長方形になって見えます。

上から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。

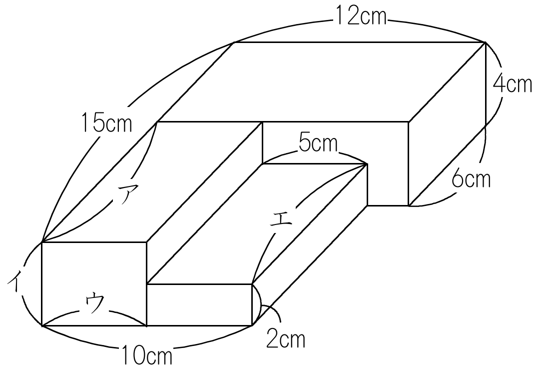


たて 12 cm，横 14 cmの長方形になって見えるので，面積は 12×14＝168(cm²)になります。

下から見ても，同じ長方形になって見えます。

前から見て 163 cm²，後ろも同じ，右から見て 240 cm²，左も同じ，上から見て 168 cm²，下も同じですから，全部で，(163＋240＋168)×2＝1142(cm²)になります。

練習 $\boxed{1}$ (1)



右の図のように，直方体３個に分けて求めます。

奥の直方体は，たてが６cm，横が12cm，高さが４cmです。
体積は，6 × 12 × 4 = 288（cm^3）です。

手前の左側の直方体は，たて（ア）は 15 − 6 = 9（cm），横（ウ）は 10 − 5 = 5（cm），高さ（イ）は４cmです。
体積は，9 × 5 × 4 = 180（cm^3）です。

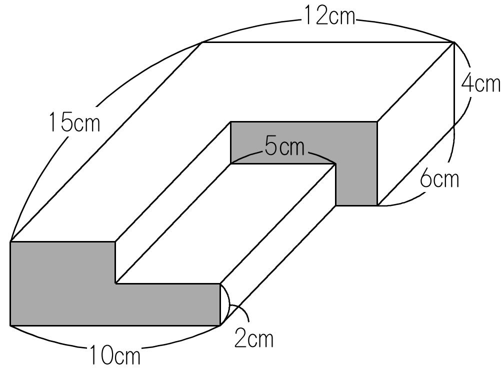
手前の右側の直方体は，たて（エ）はアと同じく９cm，横は５cm，高さは２cmです。
体積は，9 × 5 × 2 = 90（cm^3）です。

よって，この立体の体積は，288 + 180 + 90 = 558（cm^3）になります。

練習 1 (2)

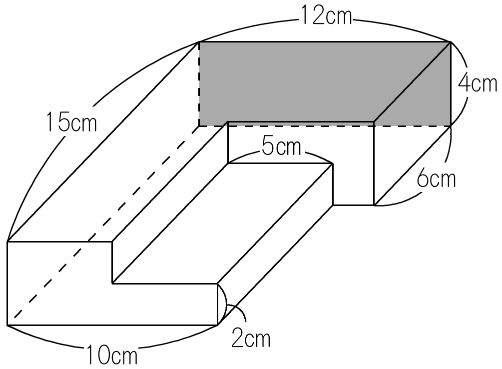
表面積は,「前・後・左・右・上・下」から見て，求めます。

前から見ると，右の図のかげをつけた部分が見えます。

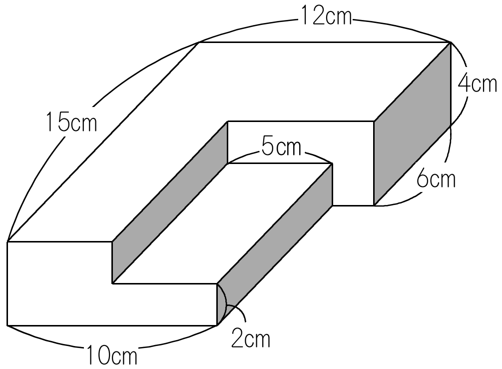


前から見える面の面積は，後ろから見える面積と同じですから，4 × 12 = 48（cm^2）です。

前・後合わせて，48 × 2 = 96（cm^2）です。



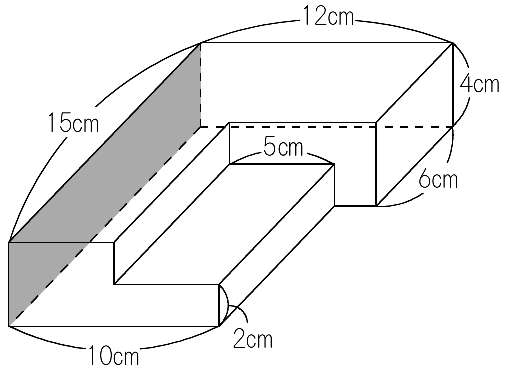
右から見ると，右の図のかげをつけた部分が見えます。



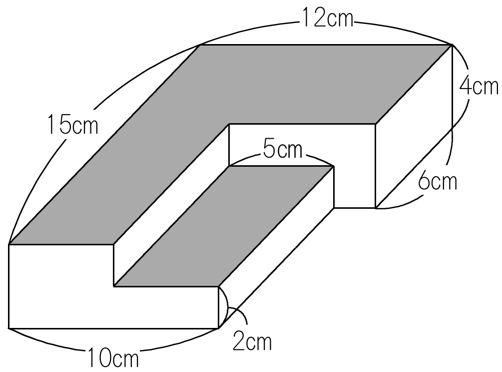
（次のページへ）

右から見える面の面積は，左から見える面積と同じですから，4 × 15 = 60（cm^2）です。

右・左合わせて，60 × 2 = 120（cm^2）です。



上から見ると，右の図のかげをつけた部分が見えます。



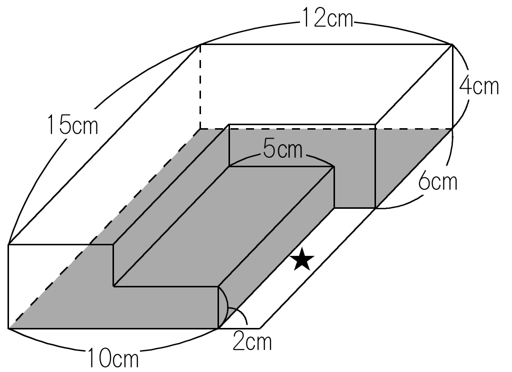
上から見える面の面積は，下から見える面積と同じです。

たて 15 cm，横 12 cmの長方形から，★の部分の長方形を引けばＯＫです。

★の部分は，たてが 15 − 6 = 9（cm），横は 12 − 10 = 2（cm）です。

したがって，15 × 12 − 9 × 2 = 162（cm^2）になります。

上・下合わせて，162 × 2 = 324（cm^2）です。



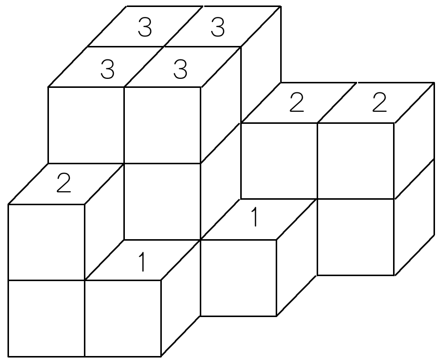
整理すると，前・後合わせて 96 cm^2，右・左合わせて 120 cm^2，上・下合わせて 324 cm^2 ですから，この立体の表面積は，96 ＋ 120 ＋ 324 ＝ 540（cm^2）になります。

練習 2

(1)　何個積み上げられているかを書くと，右の図のようになります。

全部で，3×4＋2×3＋1×2＝ 20（個)です。

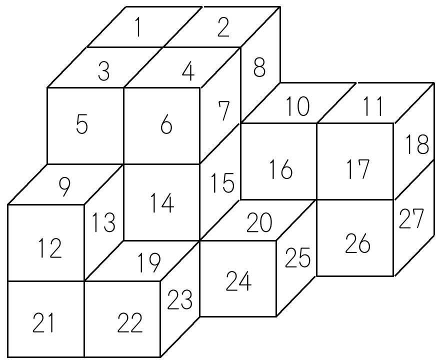
１個の体積は，２ × ２ × ２ ＝ 8（cm^3）ですから，全体の体積は，8×20＝ 160（cm^3）です。



(2)　見えている面をかぞえていくと，右の図のように 27 面あります。

反対にも同じく 27 面ありますから，全部で，27×2＝ 54（面）です。

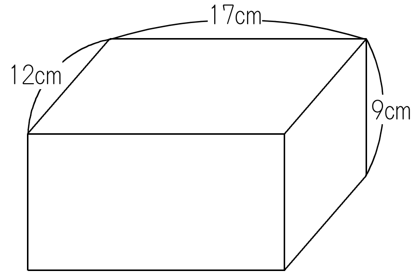
１つの面の面積は，2×2＝ 4（cm^2）ですから，表面積は，4×54＝ 216（cm^2）です。



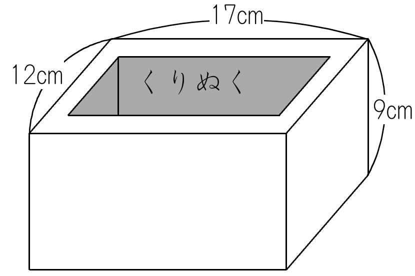
練習 3

１まい１まいの板の体積の和を求めるのは，めんどうなのでやめましょう。

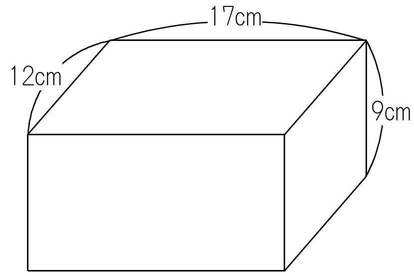
それよりも，中がうまっているものとして，
直方体全体の体積を求めて，



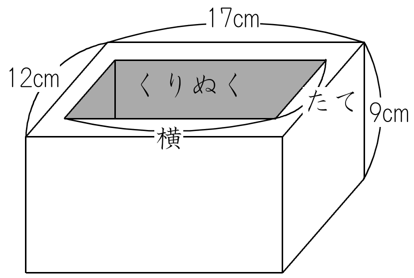
中の部分をくりぬいたのこりが，板の体積に
なる求め方の方が，簡単です。



直方体全体の体積は，12 × 17 × 9 ＝ 1836（cm^3）
です。



板の厚さは１cmですから，くりぬく部分の
たての長さは，12 － 1 × 2 ＝ 10（cm）です。
横の長さは，17 － 1 × 2 ＝ 15（cm）です。



（次のページへ）

くりぬく部分の深さは，右の図のように，９－１＝８（cm）です。

たてや横と同じく ９－１×２＝７ とするミスや，深さが９cmであるというミスが多いので，注意しましょう。

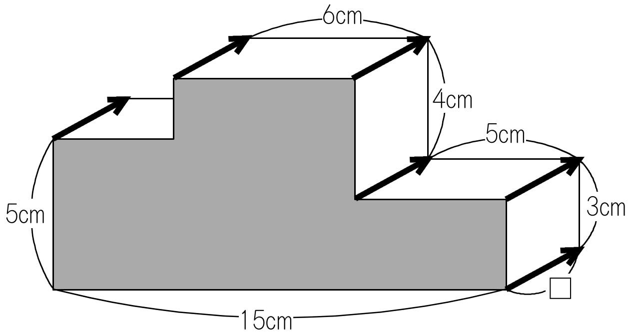
（くりぬく深さが９cmだと，底がぬけてしまうので，「箱」とはいえず，「つつ」になってしまいます。）

くりぬく部分のたては10cm，横は15cm，深さは８cmですから，くりぬく部分の体積は，10 × 15 × 8 ＝ 1200（cm^3）です。

くりぬく前の体積は1836cm^3ですから，板の体積は，1836 － 1200 ＝ 636（cm^3）になります。

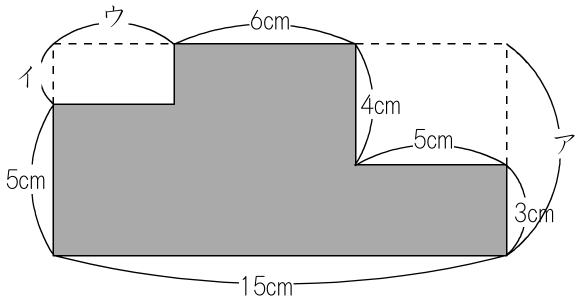
練習 $\boxed{4}$ (1)

体積は，右の図のかげをつけた面が，奥の方へ□cmぶん，ぐーんと動いたイメージです。



よって，「かげをつけた面の面積×□」が，体積である 385 cm^3 になります。

かげをつけた部分は，右の図のようになっています。



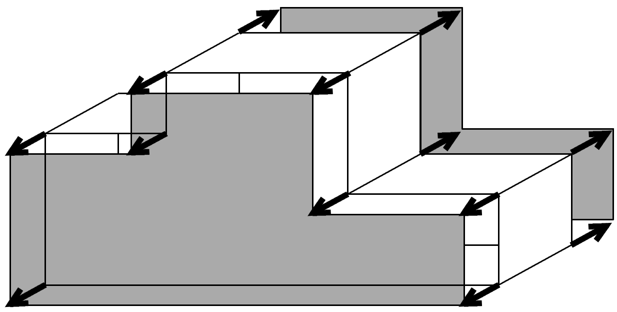
アは，4 ＋ 3 ＝ 7（cm）です。
イは，7 － 5 ＝ 2（cm）です。
ウは，15 －（6 ＋ 5）＝ 4（cm）です。

よって，かげをつけた部分の面積は，
7 × 15 －（2 × 4 ＋ 4 × 5）＝ 77（cm^2）です。

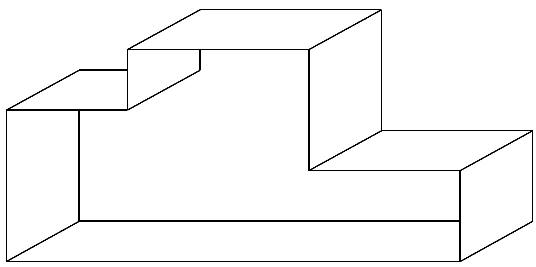
77 ×□＝ 385 ですから，□＝ 385 ÷ 77 ＝ 5（cm）になります。

練習 $\boxed{4}$ (2)

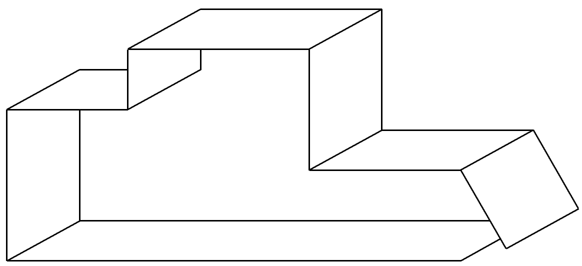
前と後ろにある，かげをつけた面を，カパッとはがします。



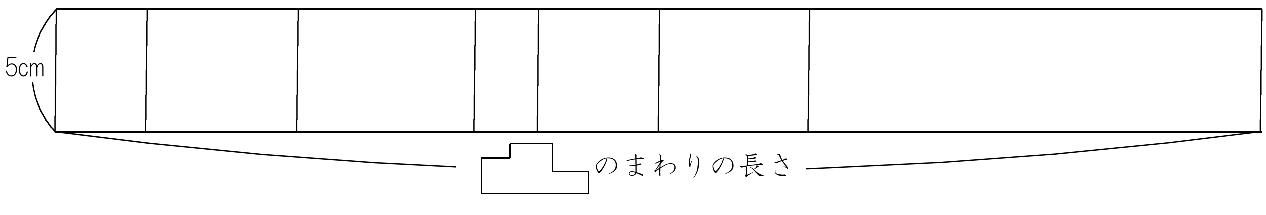
はがしたあとは，右の図のようになっています。



ハサミを入れてからまっすぐにしていくと，

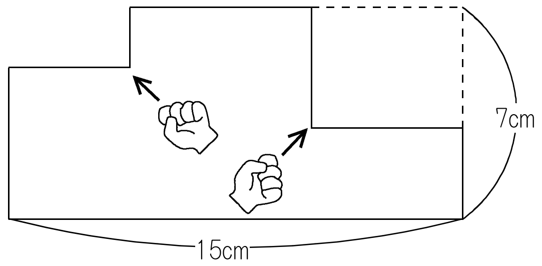


下の図のような長方形になります。
長方形のたての長さは，(1)で求めた通り５㎝です。
横の長さは，かげをつけた部分のまわりの長さになります。



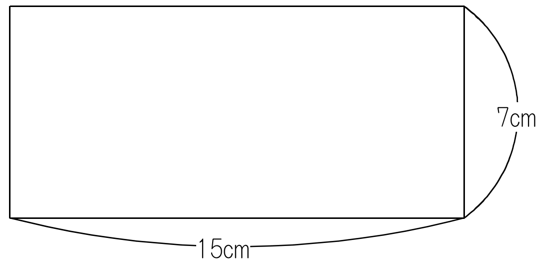
（次のページへ）

かげをつけた部分のまわりの長さは，右の図のようにへこんでいるところをたたいて，

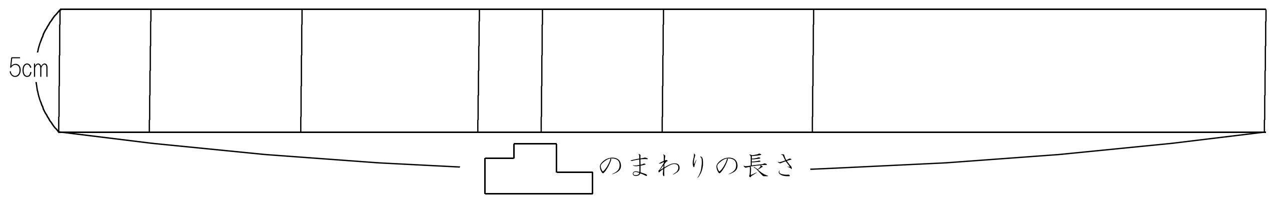


右の図のような長方形にしても，まわりの長さは変わりません。

まわりの長さは，(15 ＋ 7)× 2＝ 44（cm）です。

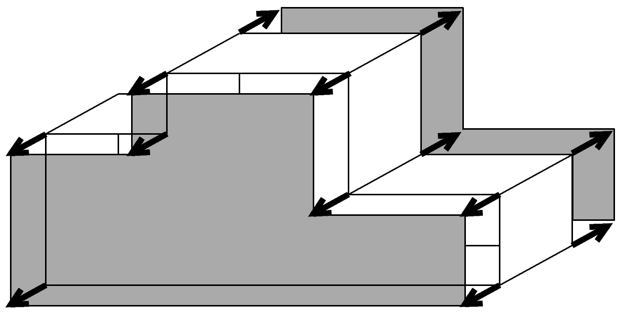


よって，下の長方形の面積は，5 × 44 ＝ 220（cm^2）になります。



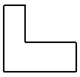
他に，かげをつけた面の面積は，(1)で求めた通り 77 cm^2 です。

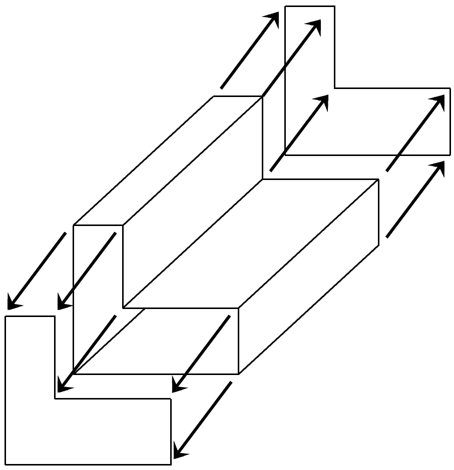
2 面ありますから，77 × 2 ＝ 154（cm^2）です。



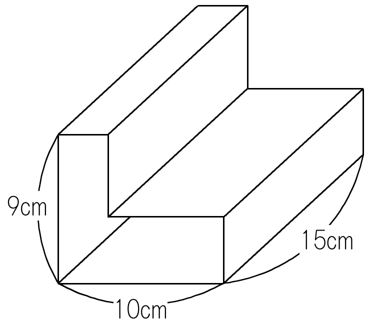
したがって，表面積は，220 ＋ 154 ＝ 374（cm^2）になります。

練習 5

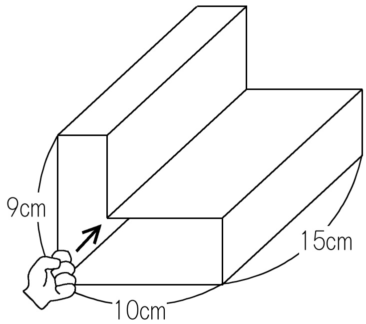
 ２枚をはずすと，



右の図のような，前後が空いている立体ができます。

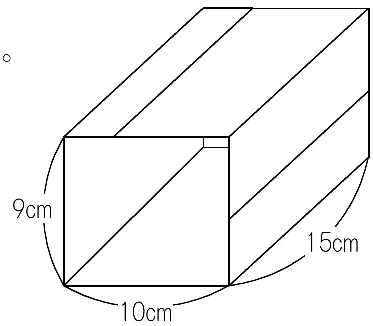


パンチして，

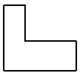


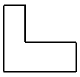
右の図のよう「つつ」の形にしても，面積は変わりません。

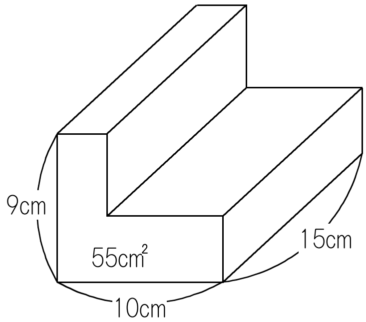
面積は，$(9\times15+10\times15)\times2=570$ (cm^2)です。

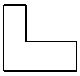


（次のページへ）

表面積は 680 cm^{2}ですから， 2 枚の面積は，680－570＝110（cm^2）です。

 1枚の面積は，110÷2＝ 55（cm^2）です。



この立体の底面を  とすると，底面積が 55 cm^{2}で

高さが 15 cmですから，この立体の体積は，
55×15＝ 825（cm^3）になります。