演習問題集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。

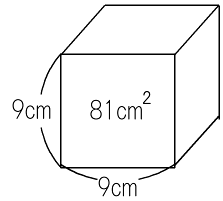
目　次

すぐる学習会
http://www.suguru.jp

反復問題（基本）$\boxed{1}$

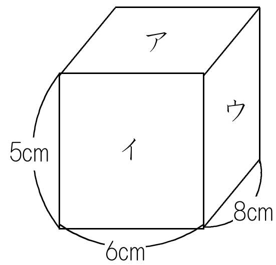
(1)①　立方体の体積＝１辺×１辺×１辺＝９×９×９＝729（cm^3）。

②　１辺が９cmの立方体には，９×９＝81（cm^2）の面が，全部で６面あるので，表面積は，81×６＝486（cm^2）。



(2)①　直方体の体積＝たて×横×高さ＝８×６×５＝240（cm^3）。

②　右の図のアの面積は８×６，イの面積は５×６，ウの面積は５×８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，
（８×６＋５×６＋５×８）×２＝118×２＝236（cm^2）。



(3)　直方体の体積＝たて×横×高さ＝3.2×４×５＝3.2×20＝32×２＝64（m^3）。

(4)①　１ｍ＝100cmなので，$1\,m^3$＝100cm×100cm×100cm＝1000000cm^3
$3\,m^3$＝3000000cm^3

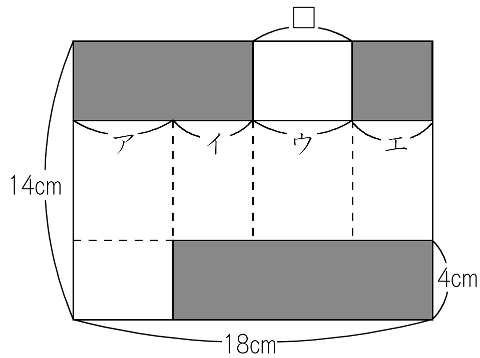
②　１ｍ＝100cmなので，$1\,m^3$＝100cm×100cm×100cm＝1000000cm^3
500000cm^3＝(500000÷1000000)m^3＝0.5m^3

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

よって，0.01m^3－7800cm^3＝10000cm^3－7800cm^3＝2200cm^3

反復問題（基本）$\boxed{2}$

(1)　右の図のイは４cmなので，エも４cmです。



ア＋イ＋ウ＋エ＝18cmなので，(ア＋ウ)は，18－4×2＝10(cm)です。

アとウは同じ長さなので，ウ＝10÷2＝５（cm）ですから，□も５cmです。

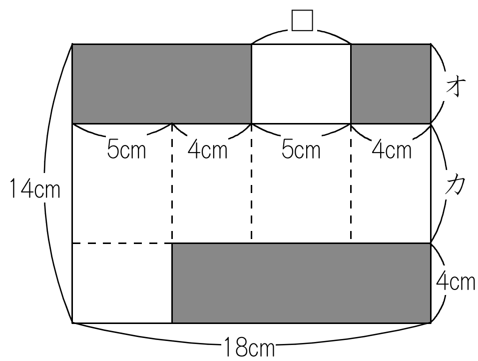
(2)①　直方体には，たて，横，高さの，３種類の辺の長さがあります。

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。

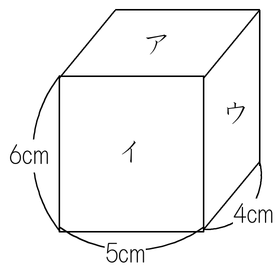


オは４cmなので，カは 14－4×2＝６(cm)です。

したがって，「4cm，5cm，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＝4 × 5 × 6 ＝ 120 (cm^3)になります。

②　右の図のアの面積は４×５，イの面積は６×５，ウの面積は６×４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 ＋ 6 × 5 ＋ 6 × 4）× 2 ＝ 74 × 2 ＝ 148 （cm^2）。



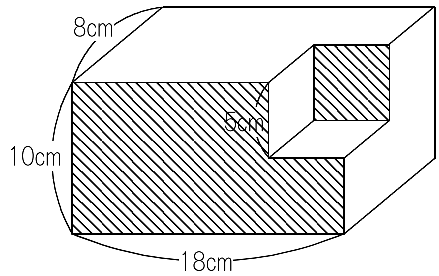
反復問題（基本）$\boxed{3}$

(1)　１辺５cmの立方体を取りのぞく前の，直方体の体積は，8×18×10＝1440(cm³)です。

１辺５cmの立方体の体積は，１辺×１辺×１辺＝５×５×５＝125(cm³)なので，取りのぞいたあとの立体の体積は，1440－125＝1315(cm³)になります。

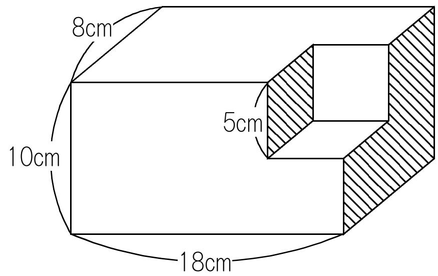
(2)　前から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。
たて 10 cm，横 18 cmの長方形になって見えるので，
面積は (10×18) cm²です。

後ろから見ても，同じ長方形になって見えます。



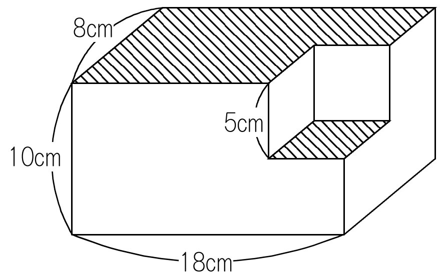
右から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。
たて 10 cm，横８cmの長方形になって見えるので，
面積は (10×8) cm²です。

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８ cm，横 18 cmの正方形になって見えるので，
面積は (8×18) cm²です。

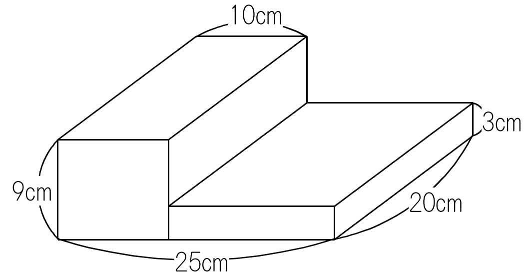
下から見ても，同じ長方形になって見えます。



前から見て (10×18) cm²，後ろも同じ，右から見て (10×8) cm²，左も同じ，
上から見て (8×18) cm²，下も同じですから，表面積は，(10×18＋10×8＋8×18)×2
＝404×2＝808(cm²) になります。

反復問題（基本）$\boxed{4}$

(1)　右の図のように，左と右の直方体に分けます。

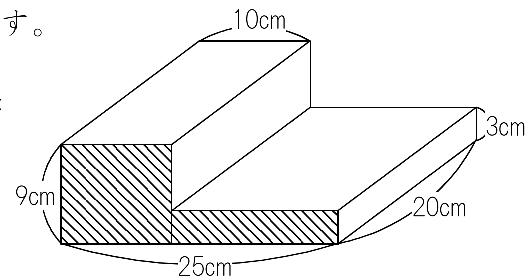


左の直方体の体積は，20×10×9＝ 1800 (cm³) です。

右の直方体の体積は，20×(25－10)×3＝ 900 (cm³)です。

よって，この立体の体積は，1800＋900＝ 2700 (cm³) になります。

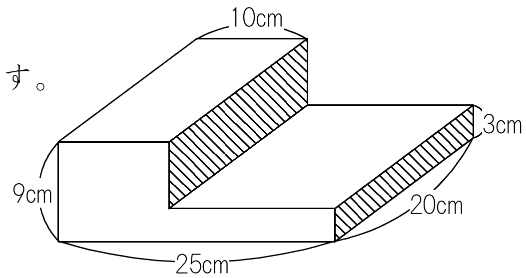
(2)　前から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。



左と右の長方形に分けて，9×10＋3×(25－10)＝ 135 (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。

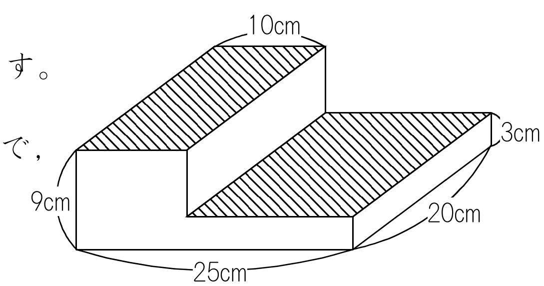
右から見ると，右の図のしゃ線の部分が見えます。



たて 9 cm，横 20 cmの長方形になって見えるので，面積は 9×20＝180 (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。

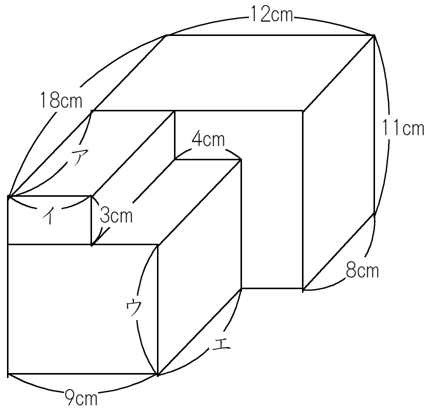


たて 20 cm，横 25 cmの長方形になって見えるので，面積は 20×25＝500 (cm²) になります。

下から見ても，同じ長方形になって見えます。

前から見て 135 cm²，後ろも同じ，右から見て 180 cm²，左も同じ，上から見て 500 cm²，下も同じですから，全部で，(135＋180＋500)×2＝ 1630 (cm²)になります。

反復問題（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８cm，横が12 cm，高さが11 cmです。
体積は，８ × 12 × 11 ＝ 1056（cm^3）です。

手前の上側の直方体は，たて（ア）は18 － 8 ＝ 10（cm），横（イ）は９ － 4 ＝ 5（cm），高さ（イ）は３cmです。
体積は，10 × 5 × 3 ＝ 150（cm^3）です。

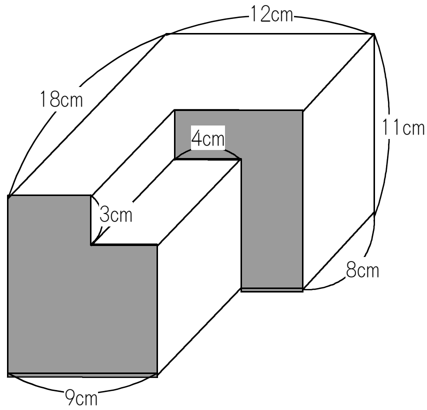
手前の下側の直方体は，たて（エ）はアと同じく 10 cm，横は９cm，高さ（ウ）は 11 － 3 ＝ 8（cm）です。
体積は，10 × 9 × 8 ＝ 720（cm^3）です。

よって，この立体の体積は，1056 ＋ 150 ＋ 720 ＝ 1926（cm^3）になります。

反復問題（練習）$\boxed{1}$(2)

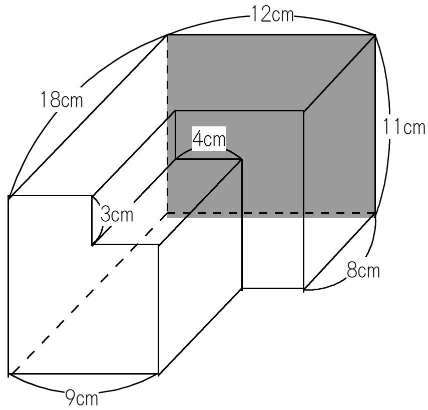
表面積は,「前・後・左・右・上・下」から見て，求めます。

前から見ると，右の図のかげをつけた部分が見えます。

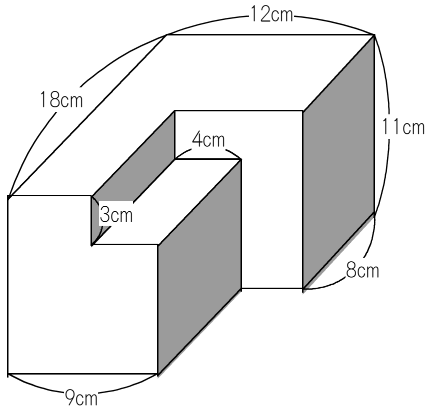


前から見える面の面積は，後ろから見える面積と同じですから，11 × 12 = 132（cm^2）です。

前・後合わせて，132 × 2 = 264（cm^2）です。



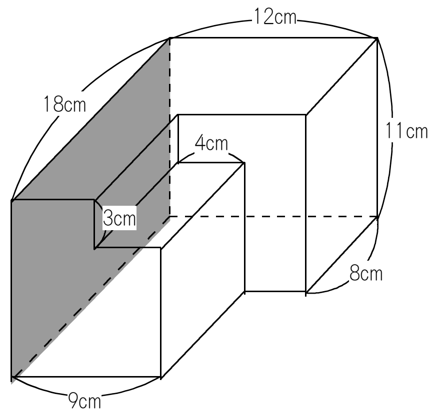
右から見ると，右の図のかげをつけた部分が見えます。



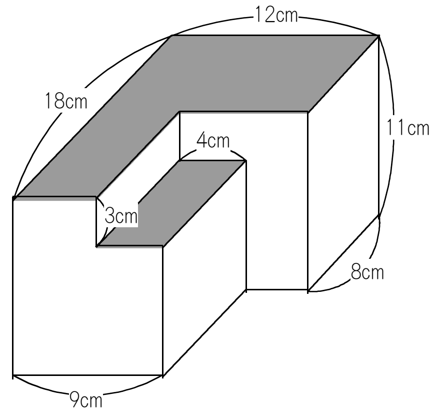
（次のページへ）

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，11 × 18 = 198（cm^2）です。

右・左合わせて，198 × 2 = 396（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。



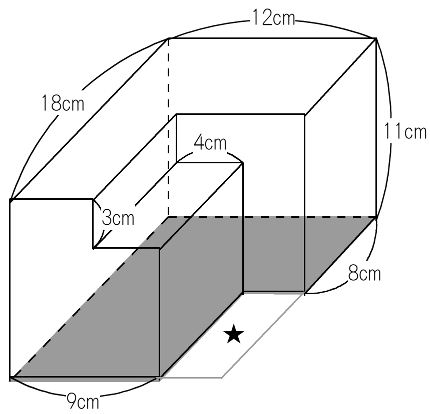
上から見える面の面積は，下から見える面積と同じです。

たて 18 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 18 － 8 ＝ 10（cm），横は 12 － 9 ＝ 3（cm）です。

したがってかげをつけた部分の面積は，18 × 12 － 10 × 3 ＝ 186（cm^2）になります。

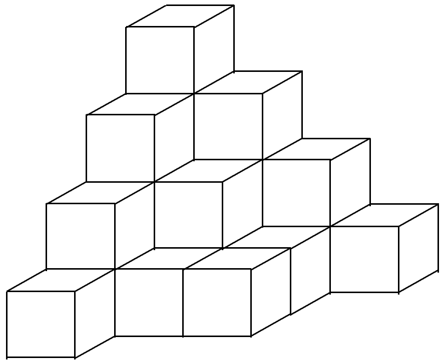
上・下合わせて，186 × 2 ＝ 372（cm^2）です。



整理すると，前・後合わせて 264 cm^2，右・左合わせて 396 cm^2，上・下合わせて 372 cm^2ですから，この立体の表面積は，264 ＋ 396 ＋ 372 ＝ 1032（cm^2）になります。

反復問題（練習）$\boxed{2}$

(1)　立方体の個数を，きちんとかぞえましょう。

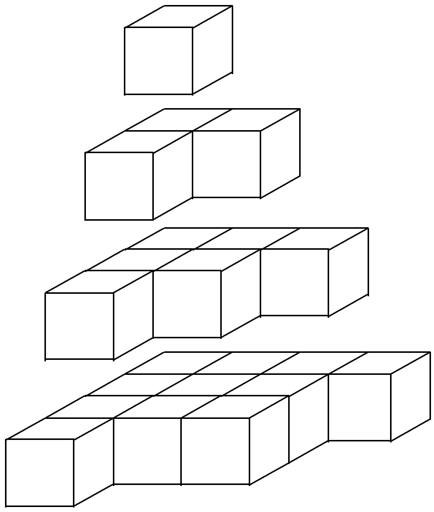


右の図のように分けると，一番上の段には１個あり，

２段目には３個あり，

３段目には６個あり，

４段目には 11 個あることがわかります。



全部で，１＋３＋６＋ 11 ＝ 21（個）あることになります。

立方体の１辺は２cmですから，１個の立方体の体積は，２×２×２＝８（cm^3）です。

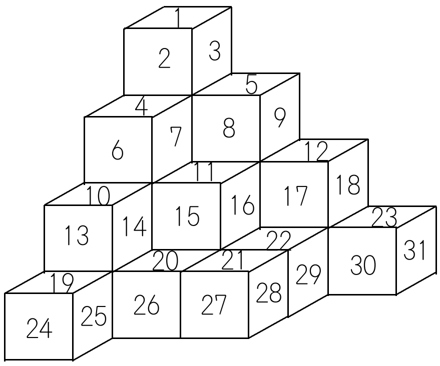
立方体は 21 個あるので，この立体の体積は，８× 21 ＝ 168（cm^3）になります。

(2)　右の図のように，こちらから見えている面は，31 面あります。

反対側からも，やはり31 面見えるので，全部で，31 ×２＝ 62（面）が見えます。

１つの面は正方形で，１辺は２cmですから，面積は，２×２＝４（cm^2）です。

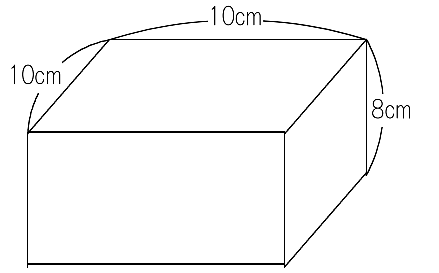
全部で 62 面あるので，表面積は，４× 62 ＝ 248（cm^2）になります。



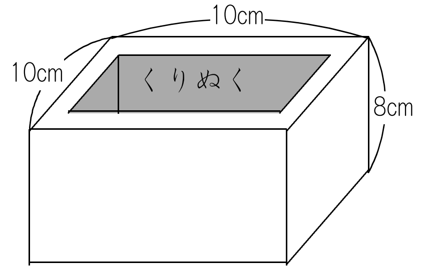
反復問題（練習）$\boxed{3}$

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。

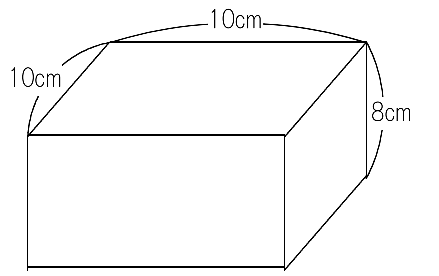
それよりも，中がうまっているものとして，
直方体全体の体積を求めて，



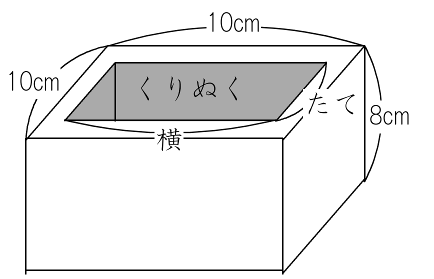
中の部分をくりぬいたのこりが，板の体積になる求め方の方が，簡単です。



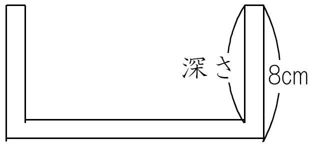
直方体全体の体積は，10 × 10 × 8 ＝ 800（cm^3）です。



板の厚さは１cmですから，くりぬく部分のたての長さは，10 − 1 × 2 ＝ 8（cm）です。
横の長さも，10 − 1 × 2 ＝ 8（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，８－１＝７（cm）です。

たてや横と同じく ８－１×２＝６ とするミスや，深さが８cmであるというミスが多いので，注意しましょう。

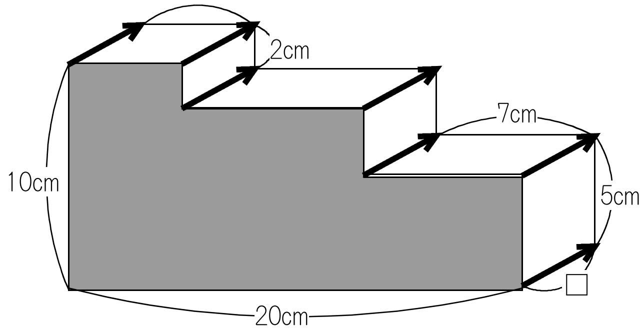
（くりぬく深さが８cmだと，底がぬけてしまうので，「箱」とはいえず，「つつ」になってしまいます。）

くりぬく部分のたては８cm，横も８cm，深さは７cmですから，くりぬく部分の体積は，８×８×７＝448（cm^3）です。

くりぬく前の体積は800cm^3ですから，板の体積は，800－448＝352（cm^3）になります。

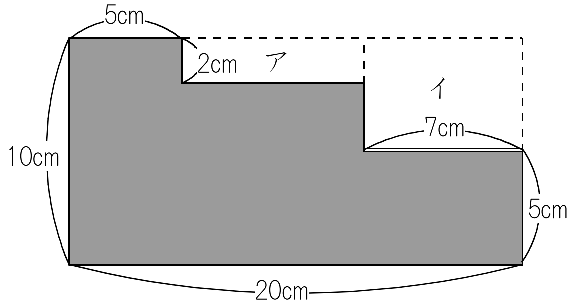
反復問題（練習）$\boxed{4}$ (1)

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 1192 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。



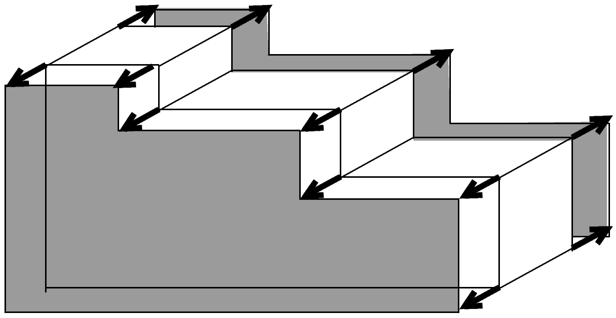
アの面積は，2 ×（20 － 5 － 7）＝ 16（cm^2）です。
イの面積は，（10 － 5）× 7 ＝ 35（cm^2）です。

よって，かげをつけた部分の面積は，10 × 20 －（16 ＋ 35）＝ 149（cm^2）です。

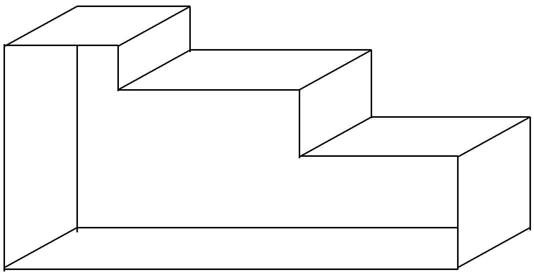
149 ×□＝ 1192 ですから，□＝ 1192 ÷ 149 ＝ 8（cm）になります。

反復問題（練習）$\boxed{4}$ (2)

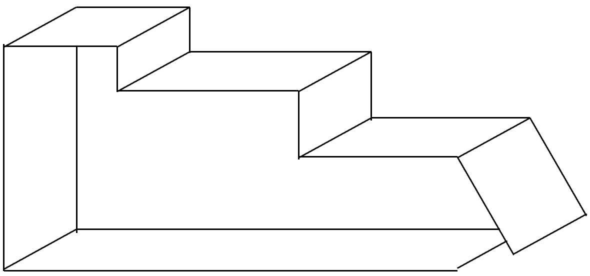
前と後ろにある，かげをつけた面を，カパッとはがします。



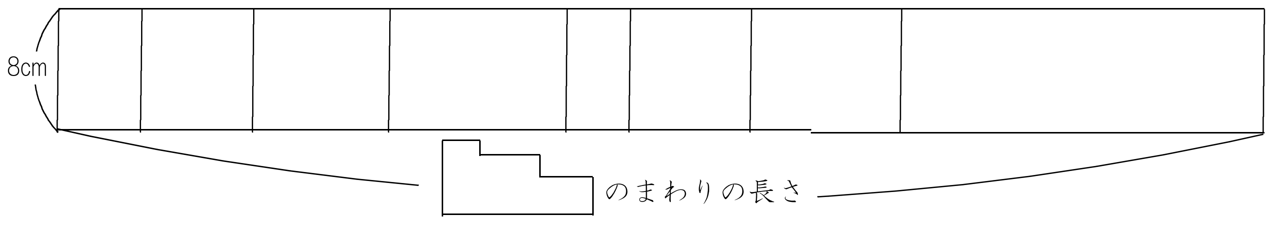
はがしたあとは，右の図のようになっています。



ハサミを入れてからまっすぐにしていくと，

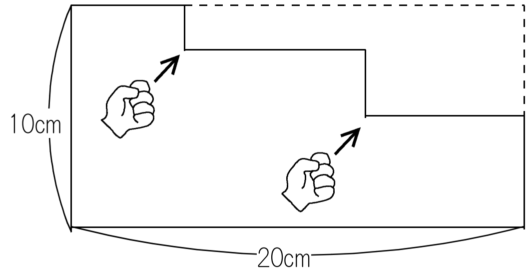


下の図のような長方形になります。
長方形のたての長さは，(1)で求めた通り８㎝です。
横の長さは，かげをつけた部分のまわりの長さになります。



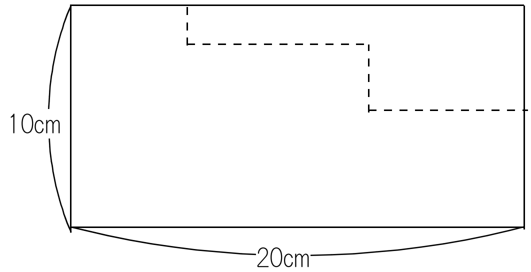
（次のページへ）

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，

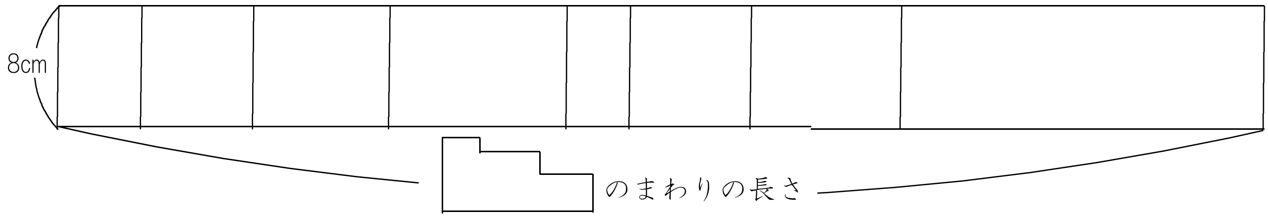


右の図のような長方形にしても，まわりの長さは変わりません。

まわりの長さは，（10 ＋ 20）× 2＝ 60（cm）です。

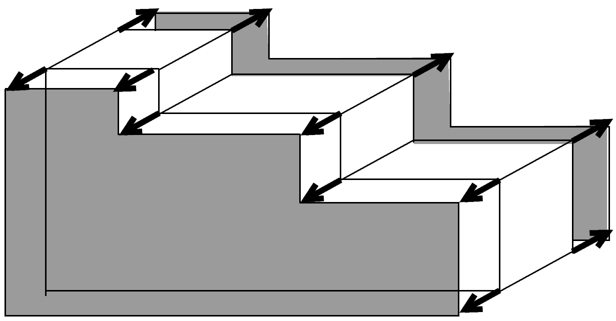


よって，下の長方形の面積は，8 × 60 ＝ 480（cm^2）になります。



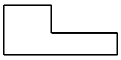
他に，かげをつけた面の面積は，(1)で求めた通り 149 cm^2 です。

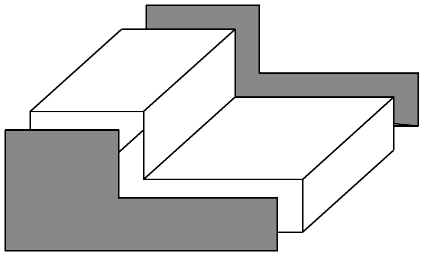
２面ありますから，149 × 2 ＝ 298（cm^2）です。



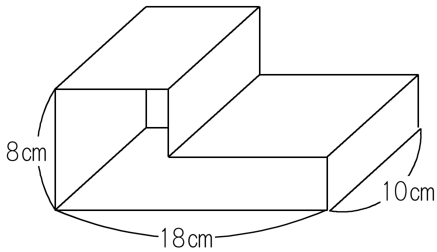
したがって，表面積は，480 ＋ 298 ＝ 778（cm^2）になります。

反復問題（練習）$\boxed{5}$

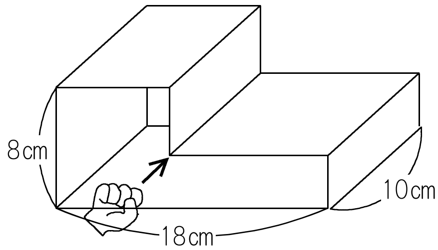
２枚をはずすと，



右の図のような，前後が空いている立体ができます。

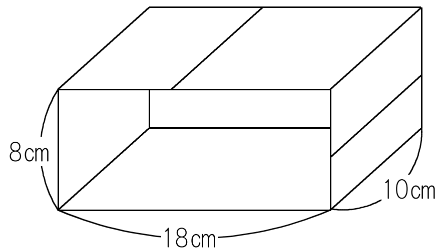


パンチして，

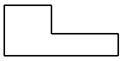


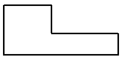
右の図のような「つつ」の形にしても，面積は変わりません。

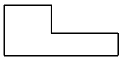
面積は，(8×10＋18×10)×2＝ 520 (cm²)です。



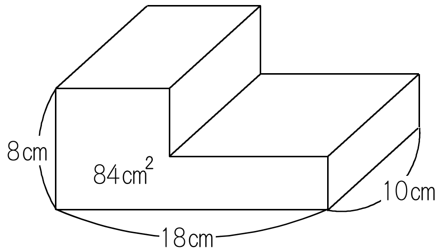
（次のページへ）

表面積は 688 ㎠ですから， 2 枚の面積は，688－520＝168（㎠）です。

1枚の面積は，168÷2＝ 84（㎠）です。

この立体の底面をとすると，底面積が 84 ㎠で

高さが 10 cmですから，この立体の体積は，
84×10＝ 840（㎤）になります。



トレーニング①

(1)　立方体の体積＝１辺×１辺×１辺＝20×20×20＝8000 (cm^3)

(2)　直方体の体積＝たて×横×高さ＝3×4×6＝72 (m^3)

(3)　直方体の体積＝たて×横×高さ＝ $4.5 \times 4 \times 3\frac{1}{3} = \frac{9}{2} \times \frac{4}{1} \times \frac{10}{3} = 60$ (cm^3)

トレーニング②

(1)　この立体を，上と下の直方体に分けます。

上の直方体は，たて×横×高さ＝3×5×(6－4)＝3×5×2＝ 30 (cm^3)です。

下の直方体は，たて×横×高さ＝5×8×4＝ 160 (cm^3)です。

よって，この立体の体積は，30＋160＝ 190 (cm^3)です。

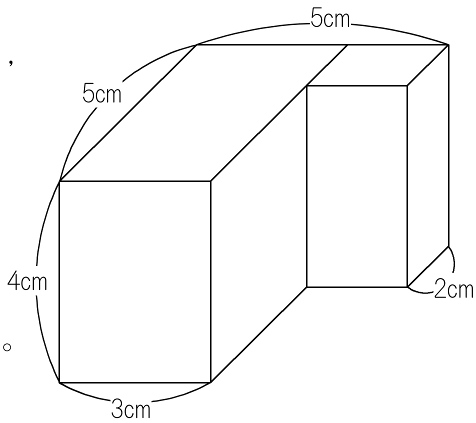
(2)　この立体を，前と後ろの直方体に分けます。

前の直方体は，たて×横×高さ＝5×(5－2)×(4－2)＝5×3×2＝ 30 (cm^3)です。

後ろの直方体は，たて×横×高さ＝2×5×4＝ 40 (cm^3)です。

よって，この立体の体積は，30＋40＝ 70 (cm^3)です。

(3)　いろいろな解き方がありますが，右の図のように，左と右の直方体に分けて解いてみます。



左の直方体は，5×3×4＝ 60 (cm^3)です。

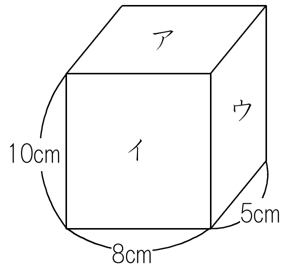
右の直方体は，2×(5－3)×4＝ 16 (cm^3)です。

よって，この立体の体積は，60＋16＝ 76 (cm^3)です。

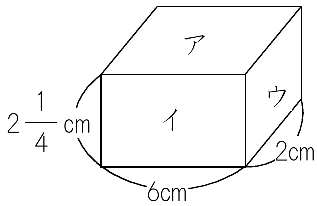
トレーニング③

(1)　１辺が７cmの立方体には，$7 \times 7 = 49$（cm^2）の面が，全部で６面あるので，表面積は，$49 \times 6 = 294$（cm^2）です。

(2)　右の図のアの面積は 5×8，イの面積は 10×8，ウの面積は 10×5 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，
$(5 \times 8 + 10 \times 8 + 10 \times 5) \times 2 = 170 \times 2 = 340$（$cm^2$）です。



(3)　右の図のアの面積は 2×6，イの面積は $2\frac{1}{4} \times 6$，ウの面積は $2\frac{1}{4} \times 2$ 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，
$(2 \times 6 + 2\frac{1}{4} \times 6 + 2\frac{1}{4} \times 2) \times 2 = 30 \times 2 = 60$（$cm^2$）です。



トレーニング④

(1)　前から見ると（3×5）の長方形，後ろも同じ。

右から見ると（3×4）の長方形，左も同じ。

上から見ると（4×5）の長方形，下も同じ。

よって表面積は，(3×5＋3×4＋4×5)×2＝ 94（cm^2）です。

(2)　取りのぞいた立方体の１辺は，10－4＝６(cm)です。

立方体を取りのぞく前の直方体は，たてが 4＋6＝10（cm)，横が10cm，高さが 6＋9＝15（cm）です。

この立体を前から見ると（15×10）の長方形，後ろも同じ。

右から見ると（15×10）の長方形，左も同じ。

上から見ると（10×10）の正方形，下も同じ。

よって表面積は，(15×10＋15×10＋10×10)×2＝ 800（cm^2）です。

(3)　取りのぞいた立方体の１辺は５cmです。

この立体を前から見ると 10×10－5×5＝ 75（cm^2）で，後ろも同じです。

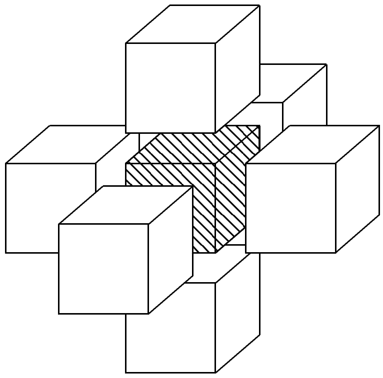
左から見ると 5×10＝ 50（cm^2）で，左も同じです。

上から見ると 5×10＝ 50（cm^2）で，下も同じです。

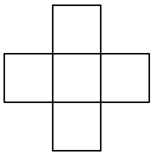
よって表面積は，(75＋50＋50)×2＝ 350（cm^2）です。

実戦演習①

(1)　右の図のように，まん中にしゃ線をつけた立方体があり，その前後左右上下に立方体がくっついているような立体なので，全部で７個の立方体があります。

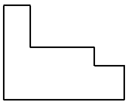


１個の立方体の体積は３×３×３＝27（cm^3）ですから，この立体の体積は，27×７＝189（cm^3）になります。

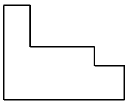
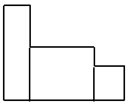
(2)　前後左右上下どこから見ても，のように見えます。正方形が５個くっついた形をしているので，面積は，３×３×５＝45（cm^2）です。

前後左右上下の６方向のどれも45cm^2ですから，表面積は，45×６＝270（cm^2）です。

実戦演習②

(1)　この立体の底面を  とすると，高さは18cmにあたります。

底面積×18＝8730　となりますから，底面積＝8730÷18＝485（cm^2）です。

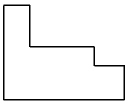
 を  のように左中右に分けると，

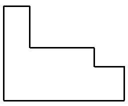
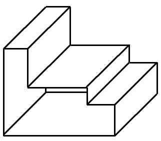
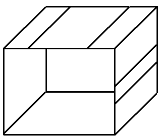
左の面積は，25×(32－17－8)＝25×7＝175（cm^2）です。

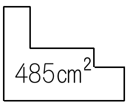
中の面積は，(25－11)×17＝14×17＝238（cm^2）です。

よって右の面積は，485－(175＋238)＝72（cm^2）です。

右の部分は長方形になっていて，横の長さは8cmですから，たての長さである□は，72÷8＝9（cm）になります。

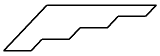
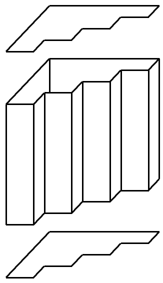
(2)　(1)で， の面積は485cm^2であることがわかりました。

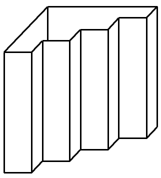
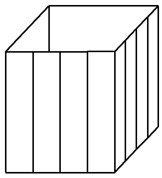
 を2枚取りはずすと  となりますが，かどの部分にパンチをくらわして  としても面積は変わらず，(25×18＋32×18)×2＝2052（cm^2）になります。



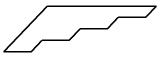
2枚ぶんと合わせて表面積は，2052＋485×2＝3022（cm^2）になります。

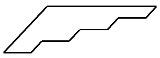
実戦演習③

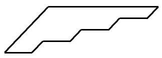
この立体の底面をとして，上下の底面を取りはずすと，のようになります。

のかどにパンチをくらわしてとしても面積は変わらず，

(18×20＋15×20)×2＝ 1320（cm^2）です。

表面積は 1720 cm^2 なので，2 枚ぶんの面積は，1720－1320＝400（cm^2）です。

よって1 枚ぶんの面積は 400÷2＝ 200（cm^2）になります。

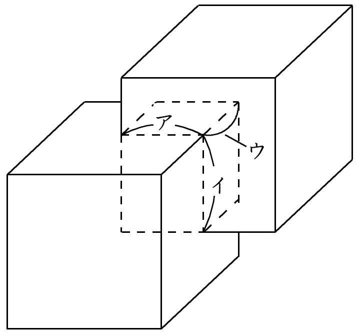
この立体の体積は，底面をとしたときの高さが 20 cm なので，

200×20＝ 4000（cm^3）になります。

実戦演習④

(1)　１つの立方体の体積は，1×1×1＝１（m^3）です。

２個あるので，1×2＝２（m^3）です。

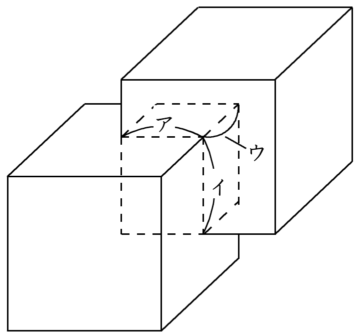


立方体が重なっている部分は，右の図の点線部分のような直方体になっています。

アは 60 cm＝0.6 m，イも 0.6 m，ウは 1 m－60 cm＝0.4 m です。

よって重なっている部分の体積は，0.6×0.6×0.4＝0.144（m^3）です。

重なっているぶんだけ体積は小さくなるので，この立体の体積は，2－0.144＝1.856（m^3）になります。



(2)　(1)でわかった通り，右の図のアは 0.6 m，イも 0.6 m，ウは 0.4 m です。

前から見ると，正方形２個よりもア×イのぶんだけ小さく見えるので，1×1×2－0.6×0.6＝1.64（m^2）です。
後ろから見ても同じです。

右から見ると，正方形２個よりもイ×ウのぶんだけ小さく見えるので，1×1×2－0.6×0.4＝1.76（m^2）です。
左から見ても同じです。

上から見ると，正方形２個よりもア×ウのぶんだけ小さく見えるので，1×1×2－0.6×0.4＝1.76（m^2）です。
下から見ても同じです。

よってこの立体の表面積は，
(前＋右＋上)×2＝(1.64＋1.76＋1.76)×2＝5.16×2＝10.32（m^2）です。