演習問題集·6年上·第18回·応用問題のくわしい解説

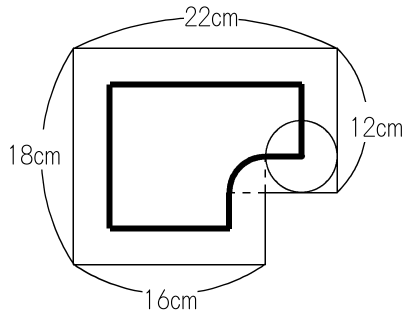
すぐる学習会

---

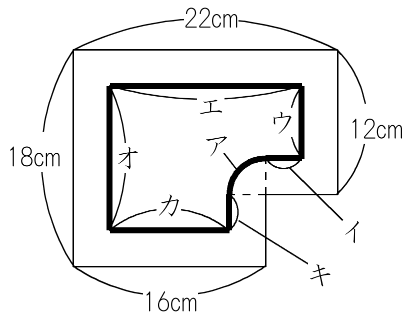
1 (1)

ワンポイント　かどの部分に注意しましょう。

円の中心は，右の図の太線のように動きます。



特に，アの四分円の弧の部分に注意しましょう。



円の半径は3cmなので，

ア…3×2×3.14÷4＝4.71（cm）

イ…22－16－3＝3（cm）

ウ…12－3×2＝6（cm）

エ…22－3×2＝16（cm）

オ…18－3×2＝12（cm）

カ…16－3×2＝10（cm）

キ…18－12－3＝3（cm）

よって，円の中心が動いてできた線の長さは，4.71＋3＋6＋16＋12＋10＋3＝54.71（cm)になります。

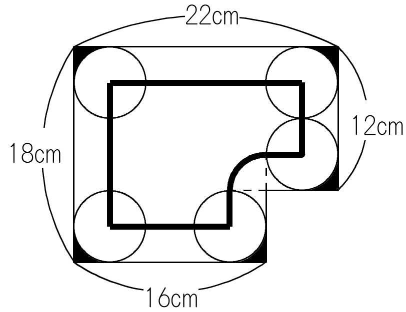
$\boxed{1}$ (2)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　少しだけ工夫をすれば「円が通った部分＝中心が動いた長さ×直径」が使えます。

円の中心が図形を1まわりしていて，角の部分がへこんでなければ，「円が通った部分＝中心が動いた長さ×直径」の公式が使えます。

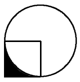
しかしこの問題の場合は，円の中心は図形を1まわりしていることはOKですが，角の部分（右の図の黒い部分）が5か所へこんでいますので，公式をそのまま利用することはできません。

このような問題では，公式を利用して求めたあと，黒い部分5か所の面積を引けば，答えを求めることができます。



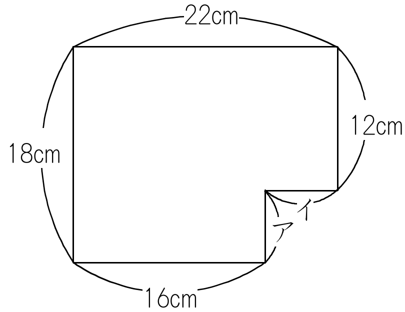
(1)で，中心が動いた長さは54.71 cmであることがわかりました。

円の直径は $3 \times 2 = 6$ (cm)ですから，公式を利用すれば，$54.71 \times 6 = 328.26$ (cm^2)になります。

黒い部分1か所は， という形をしているので，$3 \times 3 - 3 \times 3 \times 3.14 \div 4 = 9 - 7.065 = 1.935$ (cm^2)です。5か所では，$1.935 \times 5 = 9.675$ (cm^2)です。

よって，円が通った部分の面積は，$328.26 - 9.675 = 318.585$ (cm^2)になります。

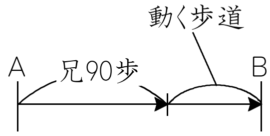
この図形全体の面積は，右の図のアの長さは $18 - 12 = 6$ (cm)，イの長さも $22 - 16 = 6$ (cm)ですから，$18 \times 22 - 6 \times 6 = 360$ (cm^2)です。



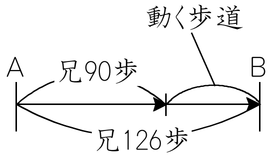
よって，円が通らなかった部分の面積は，$360 - 318.585 = 41.415$ (cm^2)になります。

2 (1)

ワンポイント　兄に関する情報だけ集めて解きましょう。



兄がAから動く歩道の上を歩くと，90 歩でBに着くそうです。
兄が 90 歩歩いている間に，動く歩道も進んで，兄をBにみちびいてくれます。

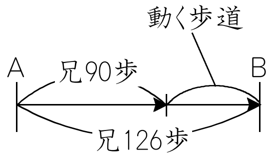


動く歩道が止まっているとき，兄はAからBまで 126 歩で歩くそうです。
よって，兄が 90 歩歩いている間に，動く歩道は兄の歩幅で $126 - 90 = 36$（歩）ぶんを進んだことになります。
兄の歩く速さと，動く歩道の速さの比は，$90:36 = 5:2$ になります。

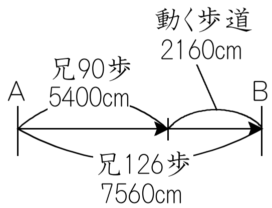
2 (2)

ワンポイント　条件が多すぎる，「混乱する問題」です。

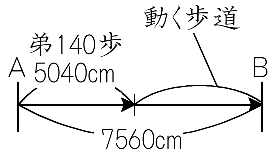
弟の歩幅は 36 cmです。
弟の歩幅は兄の歩幅の $\frac{3}{5}$ ですから，兄の歩幅 $\times \frac{3}{5}$ ＝弟の歩幅，ということです。
よって兄の歩幅は，$36 \div \frac{3}{5} = 60$（cm）です。
ところで(1)では，右のような図を書いて解いていきました。



この図を，兄の歩幅が 60 cmであることを使って書き直すと，
$60 \times 126 = 7560$（cm），$60 \times 90 = 5400$（cm），$7560 - 5400 = 2160$（cm）
ですから，右の図のようになります。



また，弟の歩幅は 36 cmで，弟は 140 歩で兄より 10 秒おくれてBに着いたそうです。
弟の 140 歩は，$36 \times 140 = 5040$（cm）ですから，右の図のようになり，動く歩道は，$7560 - 5040 = 2520$（cm）進んでいます。



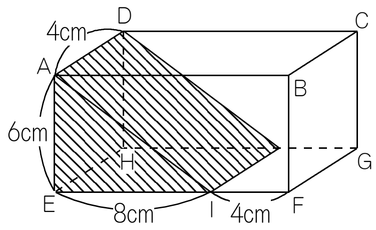
動く歩道は，兄のときよりも $2520 - 2160 = 360$（cm）長く進んだのは，弟が10秒おくれたからです。
よって動く歩道の秒速は，$360 \div 10 = 36$（cm）になります。
（あれ？「兄が 3 歩歩く間に弟は 4 歩歩く」の条件を使わなくても解けちゃいましたね。）

3 (1)

ワンポイント　(1)だけなら，応用問題ではなく基本問題です。

この直方体を3点A，I，Dを通る平面で切ると，右の図のような三角柱になります。

この三角柱の体積は，$\underbrace{8\times6\div2}_{\text{三角形AEI}}\times4=$ 96 (cm³)になります。

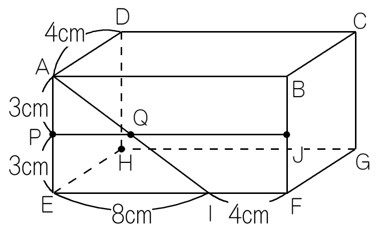


3 (2)

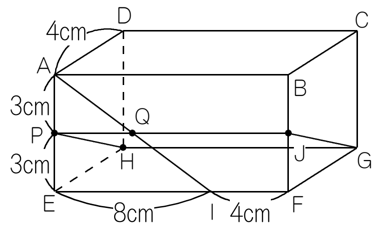
ワンポイント　2回切断する問題は，「2交点を探す」→「禁断の直線を引く」という解き方です。

この直方体を，3点P，Q，Hを通る平面で切ることにします。

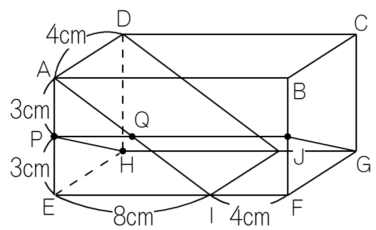
P，Qを通るように切るとき，そのままのばして，BとFの真ん中の点（点Jとします）まで切ることになります。



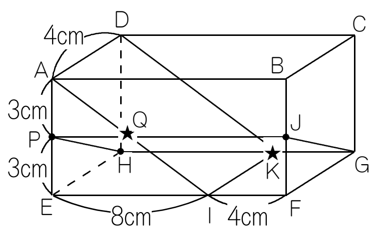
よって，この直方体を，3点P，Q，Hを通る平面で切ると，切り口は右の図のような長方形PJGHになります。



(1)の切り口の線も書きこむと，右の図のようになります。

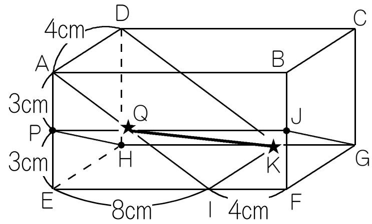


切り口の2平面が交わる2交点は，右の図の点Q，Kになります。

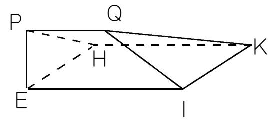


（次のページへ）

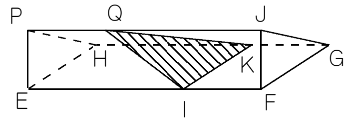
2交点を結ぶ「禁断の直線」は，右の図の直線QKになります。



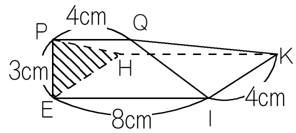
点Eをふくむ立体は，右の図のような立体になります。



この立体は，右の図のような三角柱を切断した形をしています。



この立体の体積を求めるときは，底面を右の図の斜線部分にして，高さをPQ，EI，HKの平均にします。



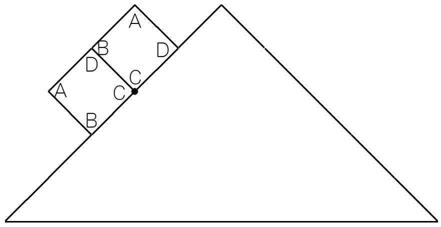
PQは $8 \div 2 = 4$ (cm)，EIは8cm，HKも8cmですから，

$\underbrace{4 \times 3 \div 2}_{\text{底面積}} \times \underbrace{(4+8+8) \div 3}_{\text{高さの平均}} = 40$ (cm^3)になります。

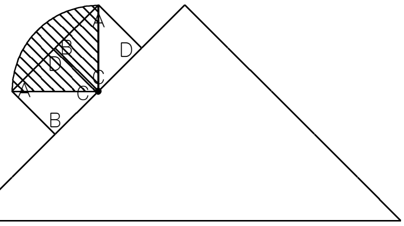
4

ワンポイント　記号は図形の内側に書き，回転の中心から「一番近い点」「一番遠い点」を考えます。

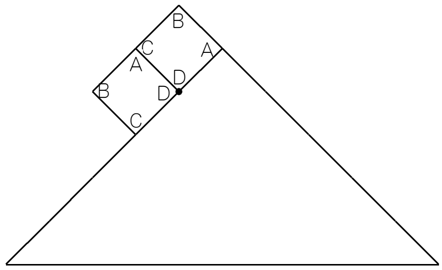
正方形ABCDがはじめの状態からころがると，点Cは動かないので回転の中心になり，右の図のようになります。



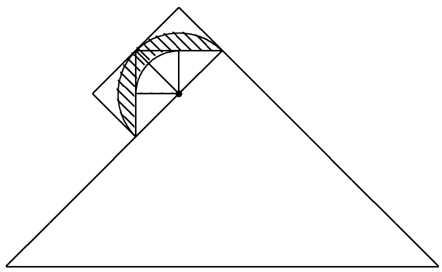
回転の中心である点Cから対角線ACまでのうち，一番近い点はもちろん点Cで，一番遠い点は点Aですから，対角線ACは右の図の斜線部分のような四分円を描きます。



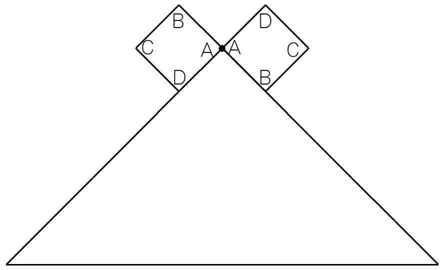
またころがると，点Dは動かないので回転の中心になり，右の図のようになります。



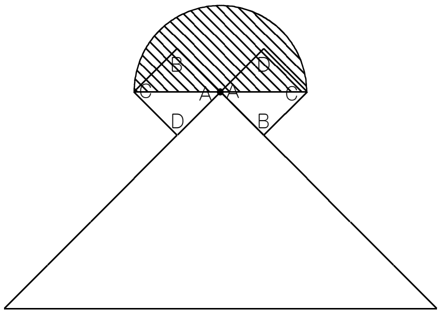
回転の中心である点Dから対角線ACまでのうち，一番近い点は対角線ACの真ん中の点で，一番遠い点はAとCですから，対角線ACは右の図の斜線部分のような形を描きます。



またころがると，点Aは動かないので回転の中心になり，右の図のようになります。

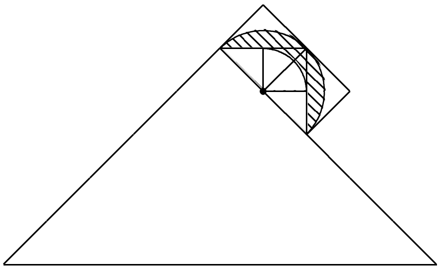


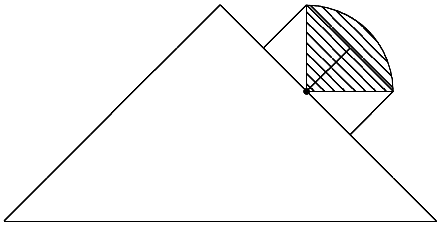
（次のページへ）

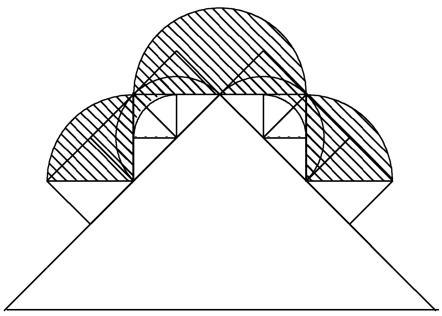


回転の中心である点Aから対角線ACまでのうち，一番近い点はもちろん点Aで，一番遠い点は点Cですから，対角線ACは右の図の斜線部分のような半円を描きます。

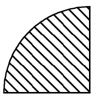
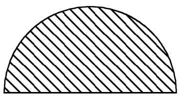
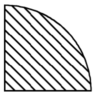
このあとも同じようにころがしていくと，下の図のようになっていきます。







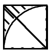
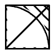
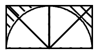
斜線部分をすべて重ねて描いたのが，右の図です。

 と  と  を合わせると，半径が対角線ACである円になります。

ところで，正方形ABCDの面積は，$10\times10=100$（cm^2）です。対角線ACの長さを□とすると，正方形の面積は「対角線×対角線÷2」でも求められるので，$\square\times\square\div2=100$ になります。

よって，$\square\times\square=100\times2=200$ になります。

対角線ACを半径とする円の面積は，$\underbrace{\square\times\square}_{200}\times3.14=200\times3.14=628$（$cm^2$）になります。…（ア）

残りの  と  は合わせて  となり，1辺が対角線ACの半分の長さである正方形2個から，半径が対角線ACの半分の長さである半円を引いた面積になります。

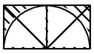
1辺が対角線ACの半分の長さである正方形の面積は，

$(\square\div2)\times(\square\div2)=\underbrace{\square\times\square}_{200}\div2\div2=200\div2\div2=50$（$cm^2$）です。

（次のページへ）

半径が対角線ACの半分である半円の面積は，

$(\square \div 2) \times (\square \div 2) \times 3.14 \div 2 = \underbrace{\square \times \square}_{200} \div 2 \div 2 \times 3.14 \div 2 = 25 \times 3.14 = 78.5$ (cm^2)です。

よっての面積は，$50 \times 2 - 78.5 = 21.5$ (cm^2)です。…(イ)

(ア)，(イ)から，答えは$628 + 21.5 = 649.5$ (cm^2)になります。