

演習問題集5年下第14回・くわしい解説

目 次

反復問題(基本)	1	(1) …p.2
反復問題(基本)	1	(2) …p.3
反復問題(基本)	1	(3) …p.4
反復問題(基本)	1	(4) …p.5
反復問題(基本)	1	(5) …p.7
反復問題(基本)	1	(6) …p.9
反復問題(基本)	2	…p.10
反復問題(基本)	3	…p.13
反復問題(基本)	4	…p.16
反復問題(練習)	1	…p.17
反復問題(練習)	2	…p.20
反復問題(練習)	3	…p.22
反復問題(練習)	4	…p.23
トレーニング	1	…p.25
トレーニング	2	…p.31
トレーニング	3	…p.33
実戦演習	1	…p.34
実戦演習	2	…p.37
実戦演習	3	…p.39
実戦演習	4	…p.40

すぐる学習会

<https://www.suguru.jp>

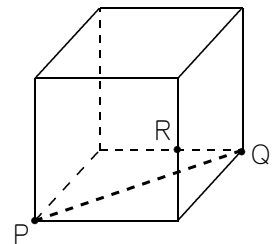
反復問題(基本) 1 (1)

ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

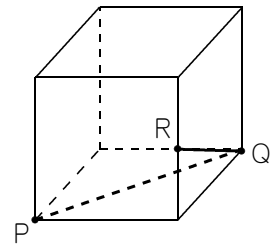
切り口の線を書くときのルール

- ・ 切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・ 平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・ 切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

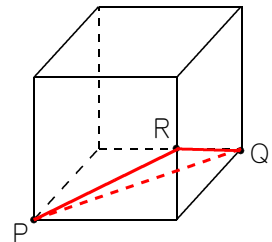
P から Q まで線を引いて OK です。
P Q は、立方体の下の面にあるからです。



Q から R まで線を引いて OK です。
Q R は、立方体の右の面にあるからです。



R から P まで線を引いて OK です。
R P は、立方体の前の面にあるからです。



P Q R は三角形で、しかも Q R と R P の長さは等しいです。しかし P Q は正方形の対角線なので、Q R や R P とはちがう長さです。

よって、三角形 P Q R は二等辺三角形になり、答えは 1 です。

反復問題(基本) 1 (2)

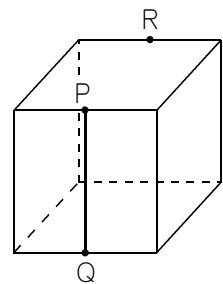
ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

切り口の線を書くときのルール

- ・ 切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・ 平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・ 切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

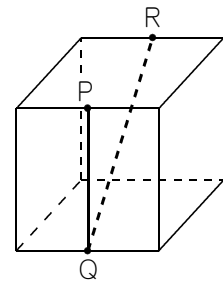
P から Q まで線を引いて O K です。

P Q は，立方体の前の面にあるからです。



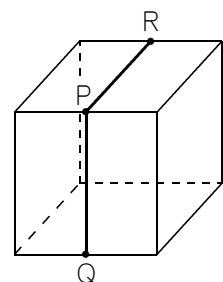
Q から R までは，線を引いてはいけません。

なぜなら，R P は立方体の表面をとおらず，内部を
通っているからです。



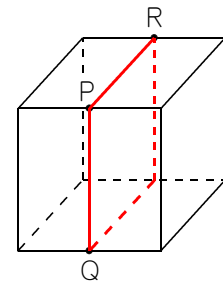
R から P まで線を引いて O K です。

R P は，立方体の上の面にあるからです。



Q から P R と平行に，R から P Q と平行に線を引いて
O K です。それぞれ下の面，後ろの面を通るからです。

切り口の四角形は4つの辺がすべて同じで，4つの角が
すべて直角ですから，正方形になり，答えは サ です。



反復問題(基本) 1 (3)

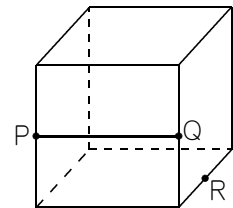
ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

切り口の線を書くときのルール

- ・ 切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・ 平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・ 切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

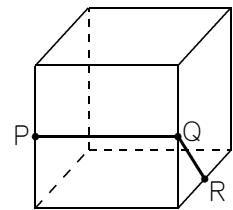
P から Q まで線を引いて OK です。

P Q は、立方体の前の面にあるからです。



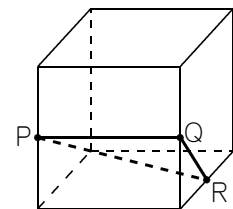
Q から R まで線を引いて OK です。

Q R は、立方体の右の面にあるからです。

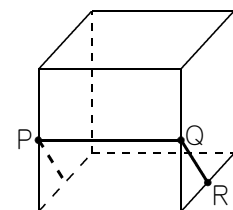


R から P までは、線を引いてはいけません。

なぜなら、R P は立方体の表面を通っておらず、内部を通っているからです。

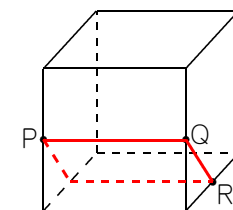


そこで、「平行な面は切り口の線も平行」というルールを利用します。左の面と右の面は平行ですから、切り口の線も平行になるように、P から線を引きます。



さらに、右の図のように線を引いて OK です。

Q P は立方体の辺と直角に交わっていますから、Q R がかたむいていても、Q P と Q R は直角に交わっています。よって、この四角形は長方形になり、答えは コ です。



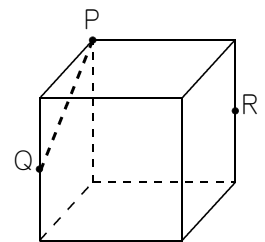
反復問題(基本) 1 (4)

ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

切り口の線を書くときのルール

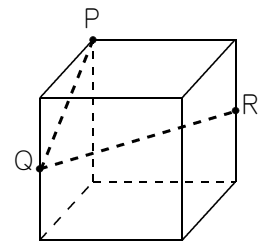
- ・ 切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・ 平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・ 切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

P から Q まで線を引いて OK です。
P Q は、立方体の左の面にあるからです。

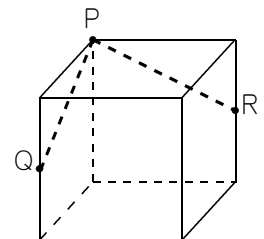


Q から R まで線を引いてはいけません。

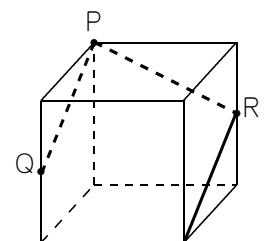
なぜなら、R P は立方体の表面を通っておらず、内部を通っているからです。



R から P まで線を引いて OK です。
R P は、立方体の後ろの面にあるからです。



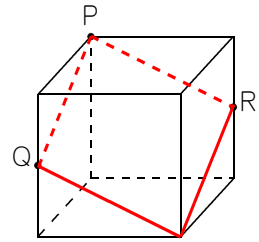
左の面と右の面は平行なので、P Q と平行に、R から線を引いて OK です。



(次のページへ)

さらに，後ろの面と前の面は平行なので， PR と平行に， Q から線を引いてOKです。

切り口の図形は右の図のような四角形です。



この四角形は，辺の長さがすべて同じなので，「ひし形」か「正方形」かのどちらかです。

「ひし形」か「正方形」かの区別は，辺と辺の間の角が直角になるかどうかでわかります。

PQ は立方体の辺とは直角には交わっておらず， PR も立方体の辺とは直角には交わっていません。

このように， PQ ， PR のどちらの辺も立方体の辺と直角には交わっていない場合は， PQ と PR の間の角は直角にはなりません。
(逆に， PQ ， PR のどちらかだけでも立方体の辺と直角だったら， PQ と PR の間の角は直角になります。)

よってこの四角形は正方形にはならず，「ひし形」ということになりますから，答えは **ケ** です。

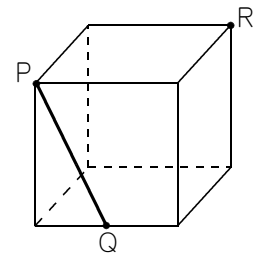
反復問題(基本) 1 (5)

ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

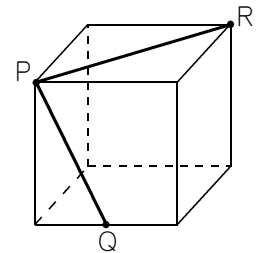
切り口の線を書くときのルール

- ・ 切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・ 平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・ 切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

P から Q まで線を引いて O K です。
P Q は、立方体の前の面にあるからです。

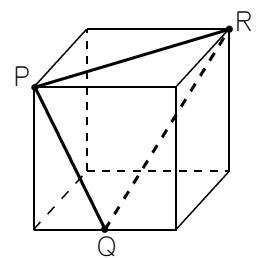


P から R まで線を引いて O K です。
P R は、立方体の上の面にあるからです。

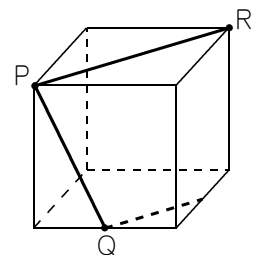


Q から R まで線を引いてはいけません。

なぜなら、Q R は立方体の表面をとおっておらず、内部を
通っているからです。

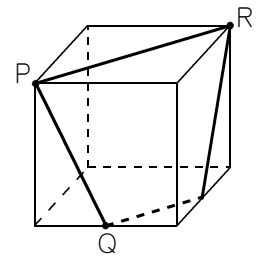


そこで、「平行な面は切り口の線も平行」というルールを
利用します。上の面と下の面は平行ですから、切り口の線
も平行になるように、Q から線を引きます。



(次のページへ)

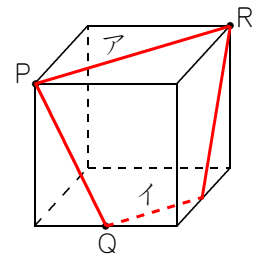
最後に点と点を結ぶと，右のような四角形になります。



右の図のアとイは平行な辺です。

平行な辺はこの1組しかないので，この四角形は台形です。

答えは **キ** です。



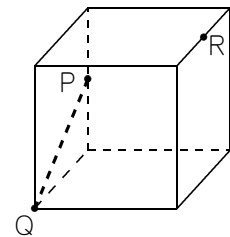
反復問題(基本) 1 (6)

ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

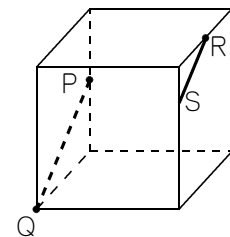
- ・切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

P から Q まで線を引いて OK です。
P Q は、立方体の左の面にあるからです。

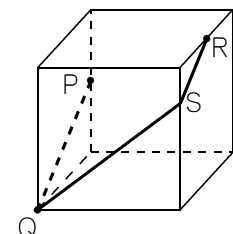
でも、Q から R、R から P は線を引いてはいけません。
立方体の内部を通るからです。



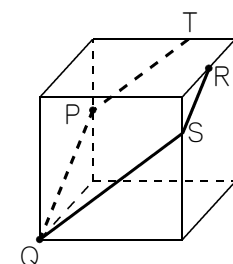
そこで、「平行な面は切り口の線も平行」というルールを利用します。右の面と左の面は平行ですから、切り口の線も平行になるように、R から線を引きます。立方体の辺とぶつかった点を S とすると、



S から Q まで線を引いて OK です。
S Q は、立方体の前の面にあるからです。

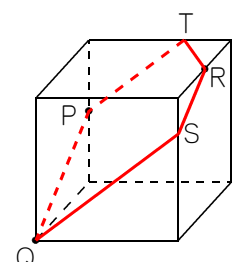


ここでまた、「平行な面は切り口の線も平行」というルールを利用します。前の面と後ろの面は平行ですから、切り口の線も平行になるように、P から線を引きます。立方体の辺とぶつかった点を T とすると、



T から R まで線を引いて OK です。
T R は、立方体の上の面にあるからです。

これで、切り口の形は五角形になりました。
答えは シ です。



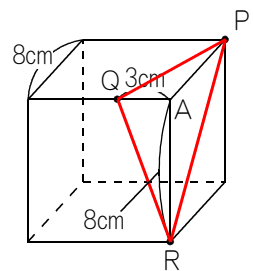
反復問題(基本) 2 (1)

ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

切り口の線を書くときのルール

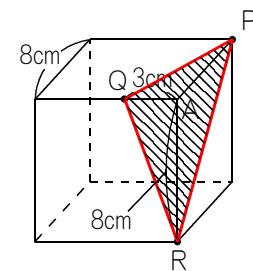
- ・ 切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・ 平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・ 切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

P から Q, Q から R, R から P まで線を引いて OK です。
P Q は立方体の上の面, Q R は前の面, R P は右の面にあるからです。



頂点 A をふくむ立体は, 右の図のしゃ線のような三角すいになります。

底面を三角形 A P Q にすると, 底面積は $3 \times 8 \div 2 = 12 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。



高さは 8 cm なので, 体積は, $12 \times 8 \times \frac{1}{3} = 32 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。

反復問題(基本) 2 (2)

ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

切り口の線を書くときのルール

- ・ 切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・ 平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・ 切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

P から R, R から Q まで線を引いて OK です。
P R は上の面にあり, R Q は立方体の辺だからです。

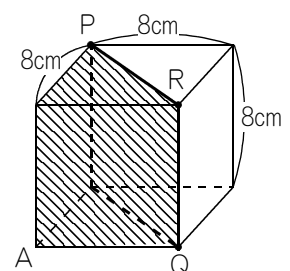
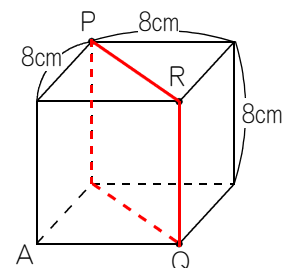
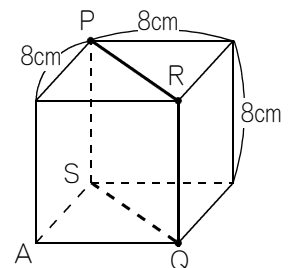
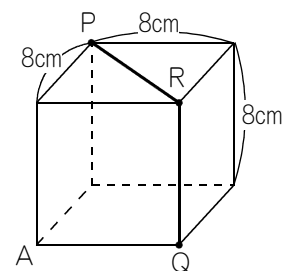
でも, P から Q は線を引いてはいけません。
立方体の内部を通るからです。

そこで, 「平行な面は切り口の線も平行」というルールを利用します。上の面と下の面は平行ですから, 切り口の線も平行になるように, Q から線を引きます。立方体の頂点とぶつかった点を S とすると,

S から P まで線を引いて OK なので, 四角形ができます。

この四角形で立方体を切ったときの, A をふくむ方の立体の体積を求める問題ですが, A をふくむ方の立体と, A をふくまない方の立体とは, まったく同じですから, 体積も同じです。

よって A をふくむ立体の方は, 立方体の体積の半分に
なりますから, $8 \times 8 \times 8 \div 2 = 256 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。



反復問題(基本) 2 (3)

ワンポイント 切り口の線を書くときのルールがあります。しっかり身につけましょう。

切り口の線を書くときのルール

- ・切り口の線は立体の表面にできて内部を通らない。
- ・平行な平面にできる2本の切り口の線は平行になる。
- ・切り口の3つの線を延長すると1点で交わる。

P から Q, Q から R まで線を引いて OK です。
P Q は立方体の左の面, Q R は立方体の辺だからです。

でも, P から R は線を引いてはいけません。
立方体の内部を通るからです。

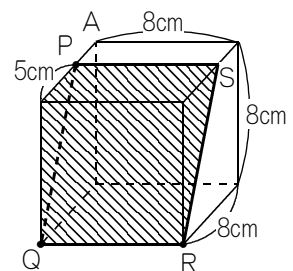
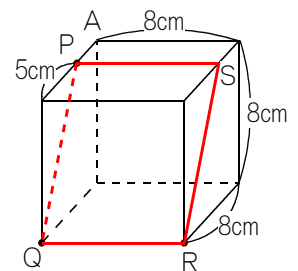
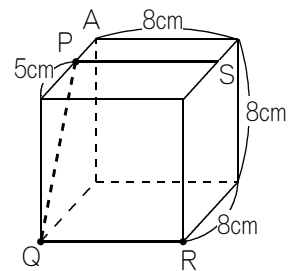
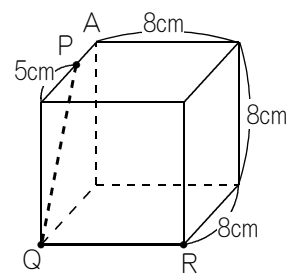
Q R と平行な線を P から引き, 立方体の辺とぶつかった点を S とすると,

S と R を結ぶことができ, 四角形ができます。

A をふくまない方は, 三角柱です。

この三角柱の底面積は, $5 \times 8 \div 2 = 20 \text{ (cm}^2\text{)}$ ですから, この三角柱の体積は, $20 \times 8 = 160 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。

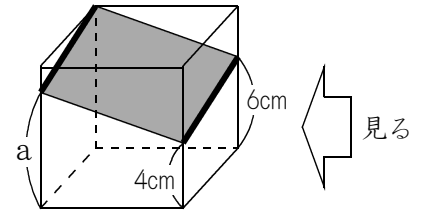
よって, A をふくむ方の立体の体積は, 立方体全体から A をふくまない方の体積を引いた体積なので,
 $8 \times 8 \times 8 - 160 = 512 - 160 = 352 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。



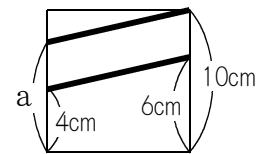
反復問題(基本) 3 (1)

ワンポイント 「上から見る」「右から見る」「正面から見る」のどれかを利用します。

図の矢印の方向から太線部分を見ると、

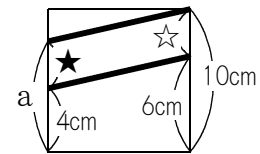


立方体の左の面と右の面は平行になっているので、
2本の太線も平行になります。



右の図の☆は $10 - 6 = 4$ (cm)なので、★も 4cmです。

よって a は、 $4 + 4 = 8$ (cm)です。



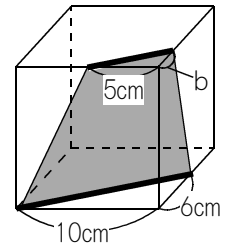
反復問題(基本) 3 (2)

ワンポイント 平行な線があれば，相似な図形があるかも…。

上の面と下の面は平行なので，右の図の2本の太線は平行になっています。

よって上の面の三角形としたの面の三角形は相似になり，上の面の5cmが，下の面では10cmなので， $10 \div 5 = 2$ (倍)になっています。

したがってbの2倍が6cmなので，bは， $6 \div 2 = 3$ (cm)です。



反復問題(基本) 3 (3)

ワンポイント 平行な面は切り口も平行なので、相似図形があらわれます。

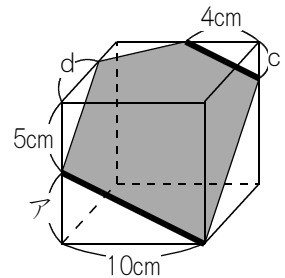
正面と後ろの面は平行ですから、右の図の2本の太線も平行です。

アは $10 - 5 = 5$ (cm) ですから、前の面にある太線の「たて：横」は、 $5 : 10 = 1 : 2$ です。

よって後ろの面にある太線も、「たて：横」は $1 : 2$ になります。

c を ① とすると、4 cm は ② にあたります。

① あたり、 $4 \div 2 = 2$ (cm) ですから、c は 2 cm です。



また、左の面と右の面は平行ですから、図の2本の太線も平行です。

イは $10 - 2 = 8$ (cm)、ウは 10 cm ですから、右の面にある太線の「たて：横」は、 $8 : 10 = 4 : 5$ です。

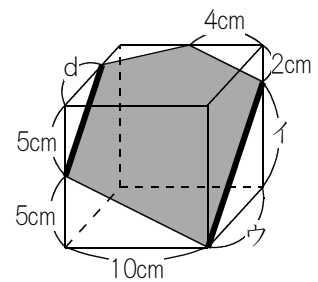
よって左の面にある太線も、「たて：横」は $4 : 5$ です。

5 cm が 4，d が 5 にあたります。

1 あたり $5 \div 4 = 1.25$ (cm) ですから、 $d = \text{5} = 1.25 \times 5 = 6.25$ (cm) です。

c = 2 cm，d = 6.25 cm であることがわかりました。

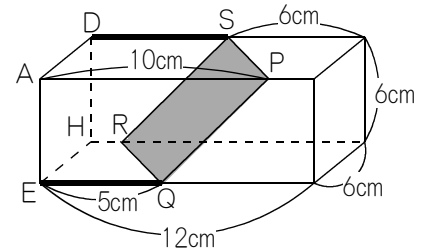
(もちろん、 $d = 6.25$ cm を分数で $6\frac{1}{4}$ cm と答えてもマルです。)



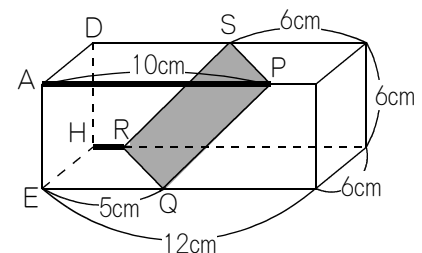
反復問題(基本) 4

ワンポイント 知っているとすごく役に立つ知識があります。

- (1) このように直方体を切る問題では、「DS + EQ」と、



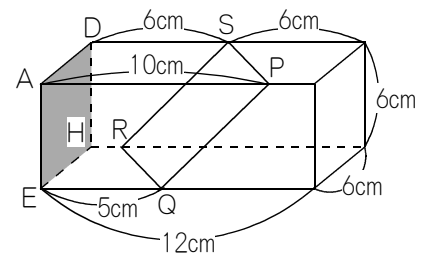
「AP + HR」が、等しいことを利用して問題を解きます。



DS = 12 - 6 = 6 (cm), EQ = 5 cm ですから, 「DS + EQ」は, 6 + 5 = 11 (cm) です。

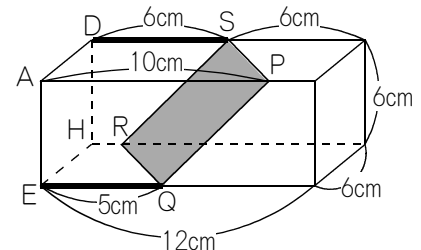
よって「AP + HR」も 11 cm になり, AP = 10 cm ですから, HR = 11 - 10 = 1 (cm) です。

- (2) 頂点Aをふくむ立体の底面を, 右の図のかげをつけた正方形にします。底面積は, $6 \times 6 = 36$ (cm²) です。



立体の高さは, 「DS と EQ の平均」, または, 「AP と HR の平均」にします。

(1)で, 「DS + EQ」は 11 cm であることがわかって いますから, 「DS と EQ の平均」は, $11 \div 2 = 5.5$ (cm) です。



底面積は 36 cm²で, 高さは 5.5 cm ですから, この立体の体積は, $36 \times 5.5 = 198$ (cm³) です。

反復問題(練習) 1 (1)

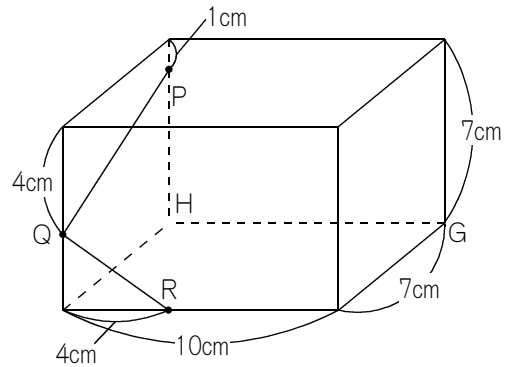
ワンポイント 前の面，後ろの面の切り口の辺をくらべます。

P から Q，Q から R まで線を引いて OK です。

それぞれ左の面，前の面にあるからです。

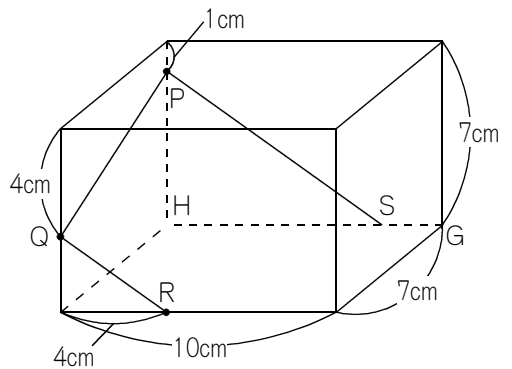
P から R まで線を引いてはいけません。

立体の内部を通るからです。



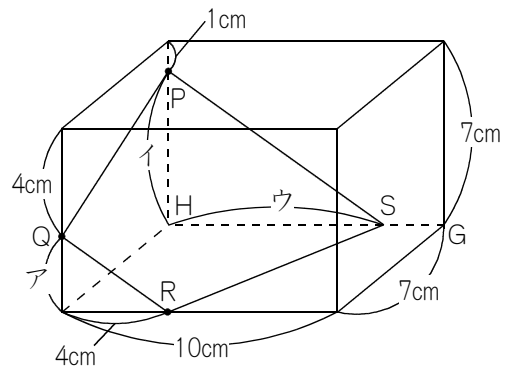
「面が平行なら，切り口の線も平行」ですから，前の面に書いた切り口の線である Q R と平行に，後ろの面に P から線を引きます。

その線が H G と交わる点を S とします。



S から R までは線を引いて OK です。

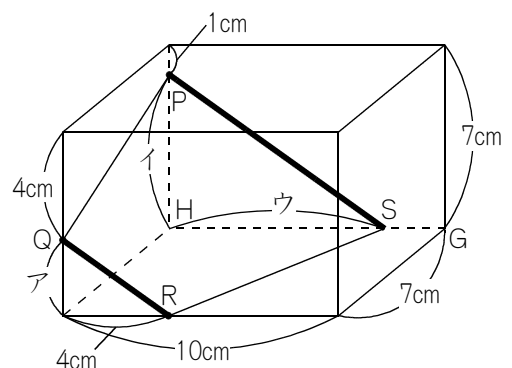
下の面にあるからです。



右の図のアは $7 - 4 = 3$ (cm) ですから，Q R の線は，「たて：横」が，ア：4 = 3：4 です。

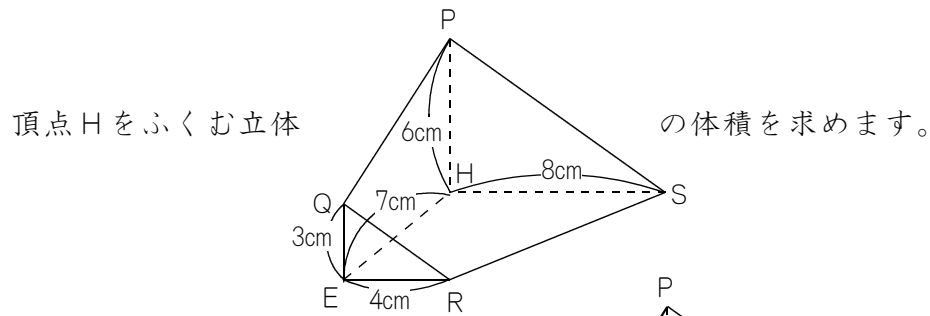
平行ですから，P S の線も，「たて：横」が，1：2 になっています。

イは $7 - 1 = 6$ (cm) ですから，ウである H S の長さは， $6 \div 3 \times 4 = 8$ (cm) です。

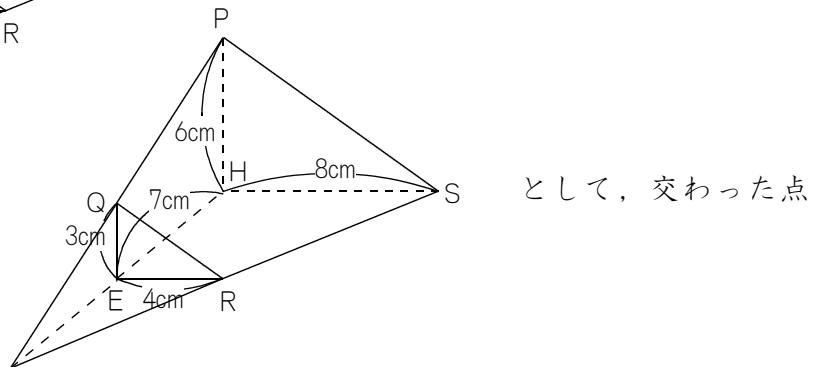


反復問題(練習) 1 (2)

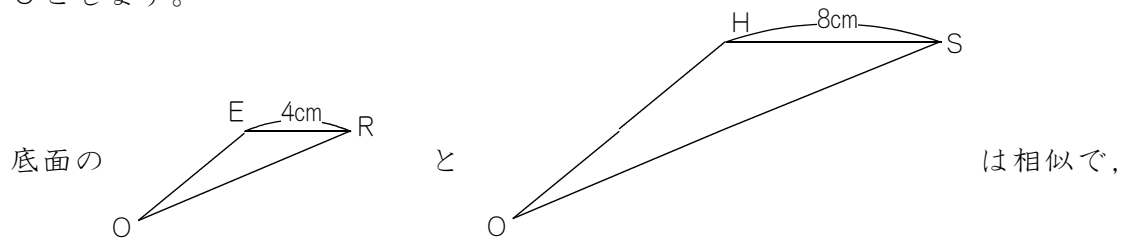
ワンポイント 「三角すい台」の体積は、「大三角すいー小三角すい」で求めます。



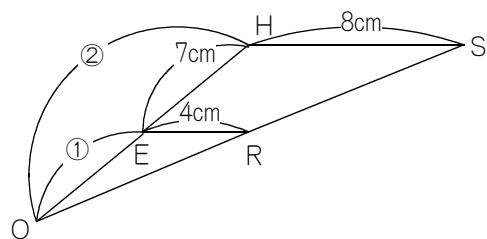
PQ, HE, SRをのばして



をOとします。



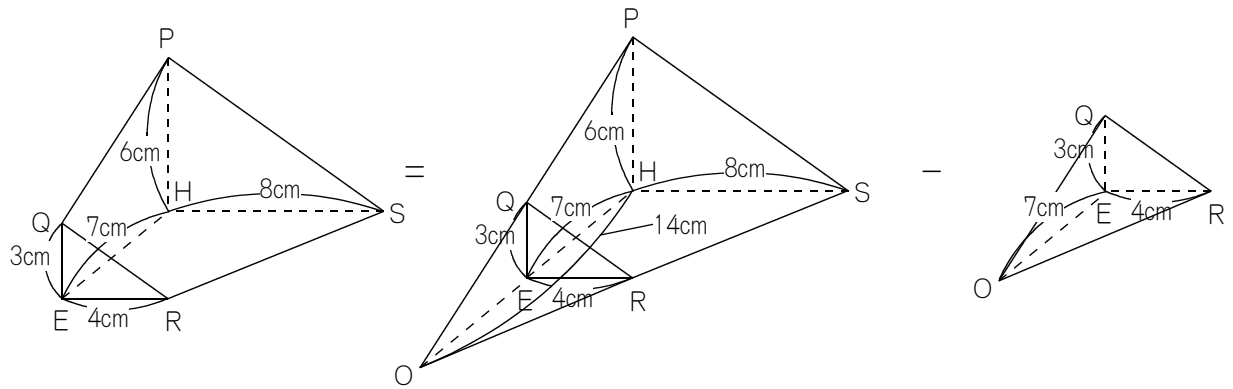
$ER : HS = 4 : 8 = 1 : 2$ ですから



となり、

7cmが $② - ① = ①$ にあたります。②の部分は、 $7 \times 2 = 14(\text{cm})$ です。

(次のページへ)



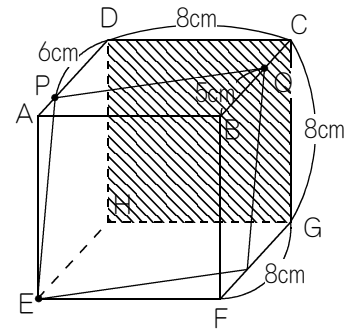
$$\begin{aligned}
 &= 8 \times 14 \div 2 \times 6 \times \frac{1}{3} - 4 \times 7 \div 2 \times 3 \times \frac{1}{3} \\
 &= 112 - 14 \\
 &= 98 \text{ (cm}^3\text{)}
 \end{aligned}$$

反復問題(練習) 2 (1)

ワンポイント 立体の高さは、「平均」にします。

切り口の図形は、右の図のようになります。

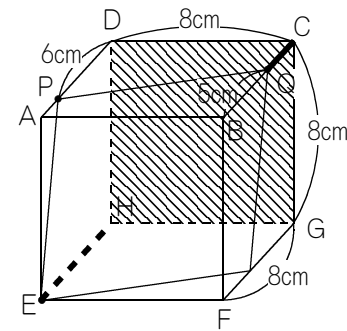
頂点Cをふくむ方の立体の底面は、右の図の
しゃ線部分になり、その面積は、 $8 \times 8 = 64 \text{ (cm}^2\text{)}$
です。



高さは「EHとCQの平均」にします。

EHは8cmで、CQは $8 - 5 = 3 \text{ (cm)}$ ですから、
「EHとCQの平均」は、 $(8 + 3) \div 2 = 5.5 \text{ (cm)}$ です。

よって、頂点Cをふくむ立体の底面積は 64 cm^2 、
高さは5.5cmですから、体積は $64 \times 5.5 = 352 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。



S

反復問題(練習) 2 (2)

ワンポイント 「全小大差」という解き方をマスターしましょう。

この問題のような、「表面積の差」を求める問題の場合は、

- ① まず全体の表面積を求めます。
- ② 次に、小さい方の立体の表面積を求めます。
- ③ 大きい方の立体の表面積は、①から②を引くことによって求められます。
- ④ ②で小さい方の立体の表面積、③で大きい方の立体の表面積を求めたので、③から②を引くことによって差を求めることができます。

のように、「全小大差」という求め方で解きます。

ただし、①から④のどの表面積も、「切り口の面積」は無視してOKです。

① 全体の表面積は、1辺が8cmの立方体の表面積ですから、 $8 \times 8 \times 6 = 384 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

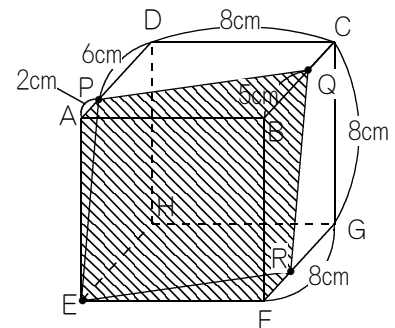
② 小さい方の立体は、右の図のしゃ線部分の立体です。

A Pは2cmですが、B Qは5cmですから、PよりもQの方が、 $5 - 2 = 3 \text{ (cm)}$ だけ奥の方にあります。

同じようにして、EよりもRの方が3cmだけ奥にあるので、E Rの長さは3cmです。

よって、小さい方の立体の表面積は、

$$\begin{aligned}
 & \underbrace{8 \times 8}_{\text{前}} + \underbrace{(2+5) \times 8 \div 2}_{\text{上}} + \underbrace{(5+3) \times 8 \div 2}_{\text{右}} + \underbrace{8 \times 3 \div 2}_{\text{下}} + \underbrace{2 \times 8 \div 2}_{\text{左}} \\
 &= 64 + 28 + 32 + 12 + 8 \\
 &= 144 \text{ (cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$



③ 大きい方の立体は、①全体の表面積である 384 cm^2 から、②小さい方の表面積である 144 cm^2 を引くと求められますから、 $384 - 144 = 240 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

④ 小さい方の表面積は②で求めた 144 cm^2 で、大きい方の表面積は③で求めた 240 cm^2 ですから、表面積の差は、 $240 - 144 = 96 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。

注意 本当は、小さい方の表面積は 144 cm^2 ではなくて、「 144 cm^2 + 切り口の面積」で、大きい方の表面積は 384 cm^2 ではなくて、「 240 cm^2 + 切り口の面積」ですが、切り口の面積は共通なので、差は 144 cm^2 と 240 cm^2 の差で求めることができます。

反復問題(練習) 3

ワンポイント (1)だけだったら簡単な問題です。

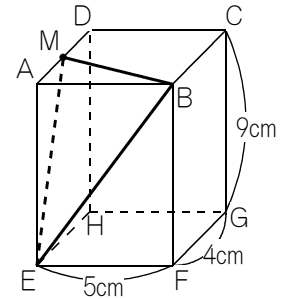
- (1) BからE, EからM, MからBの線を引くことができます。

すると, Bをふくむ方の立体は, 三角すいです。

MはADの真ん中の点ですから, AMの長さは,
 $4 \div 2 = 2$ (cm)です。

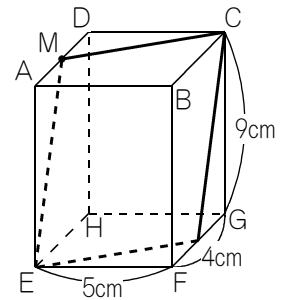
この三角すいの体積は, $5 \times 2 \div 2 \times 9 \times \frac{1}{3} = 15$ (cm³)です。

全体の直方体の体積は, $4 \times 5 \times 9 = 180$ (cm³)ですから,
 残りの立体の体積は, $180 - 15 = 165$ (cm³)です。

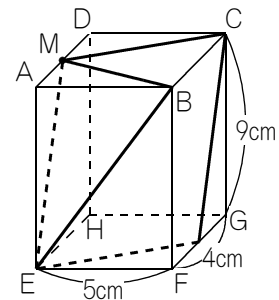


- (2) C, M, Eを通る平面で切ると, 右の図のようになります。

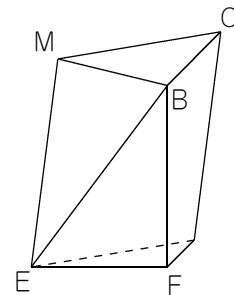
Hをふくむ立体とBをふくむ立体はまったく同じ立体ですから, 体積はそれぞれ全体の半分になり, $180 \div 2 = 90$ (cm³)です。



(1)の切り口も重ねると右の図のようになります,



Bをふくむ立体とHをふくむ立体を取りのぞくと右の図のようになります。



- ① 頂点は, M, B, C, E, Fとあと1点ありますから,
 全部で **6** 個の頂点があります。

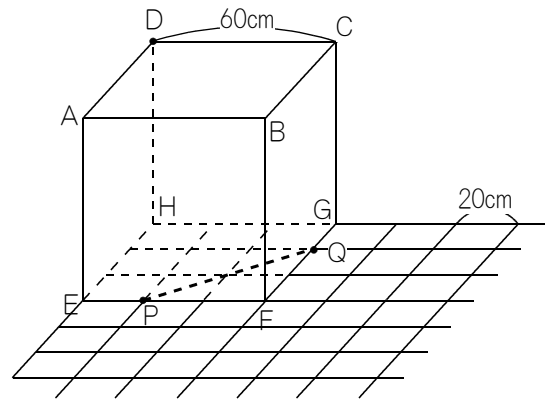
- ② (1)で, 直方体からBを取りのぞいた残りの体積は,
 165 cm³でした。

さらに, Hをふくむ立体の体積である 90 cm³を取りのぞくのですから, 残りの体積は, $165 - 90 = 75$ (cm³)です。

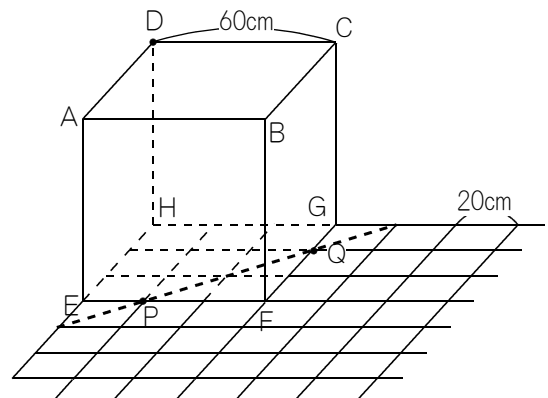
反復問題(練習) 4 (1)

ワンポイント ゆかやかべごと切るイメージで。

P から Q まで線を引くことはできますが、
P から D、Q から D まで線を引くことは、
立体の内部を通ってしまうのでできません。

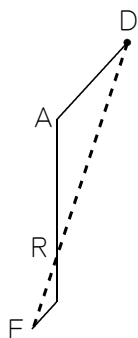
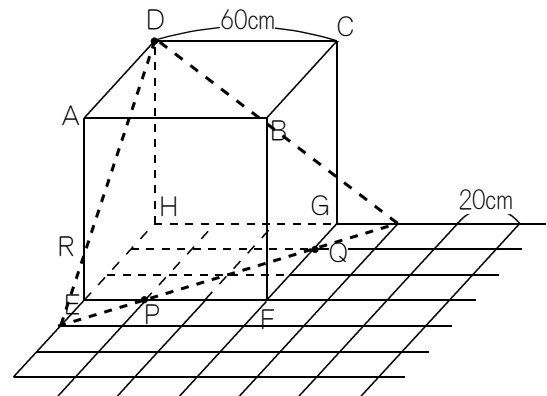


このような問題の場合は、P から Q までの
切断を、ゆかごと切るイメージでザクッ
と切断します。



D と、P Q を切断したときの両端の点を
結びます。

結んだ線と A E とが交わる点を R として、
A R の長さを求めるのが(1)の問題です。

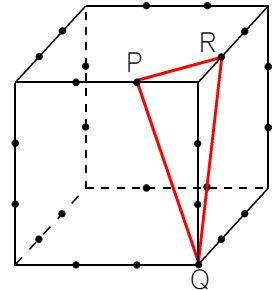


の部分はクロス形をしてい
て、 $60 : 20 = 3 : 1$ ですから、
 $AR : RE$ も $3 : 1$ です。

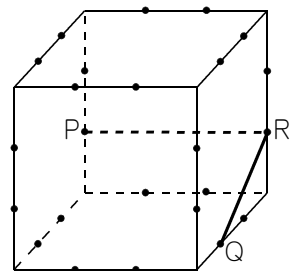
よって A R の長さは、 $60 \div (3 + 1) \times 3 = 45$ (cm) です。

トレーニング 1

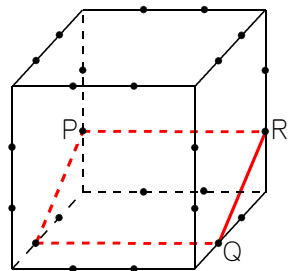
- (1) P Qは前の面を通っているので引いてよく、
Q Rは右の面を通っているので引いてよく、
R Pは上の面を通っているので引いてよいので、
右の図のような二等辺三角形の切り口ができます。



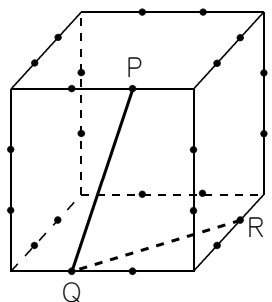
- (2) P Rは後ろの面を通っているので引いてよく、
R Qは右の面を通っているので引いてよいのですが、
P Qは内部を通っているので引いてはいけません。



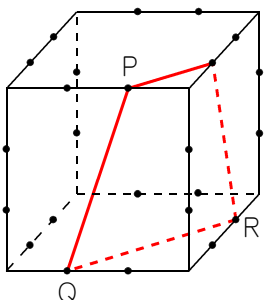
右の面と左の面は平行なので、R Qと平行にPから線を引き、P Rと平行な線をQから引けば、右の図のような長方形の切り口ができます。



- (3) P Qは前の面を通っているので引いてよく、
Q Rは下の面を通っているので引いてよいのですが、
P Rは内部を通っているので引いてはいけません。

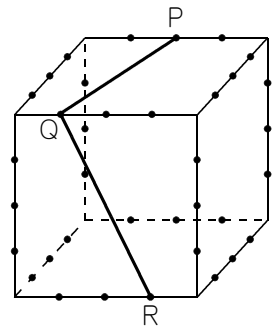


Q Rは「たて：横」が1：1ななめになっていますから、
Pから同じく1：1ななめになるように平行な線を引き、
右の図のような台形の切り口ができます。

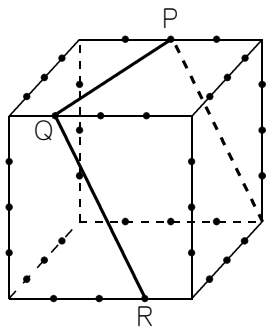


(次のページへ)

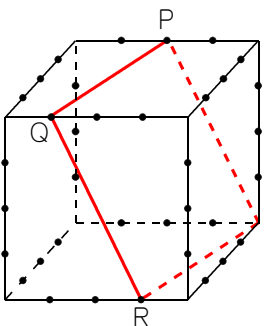
- (4) P Qは上の面を通っているので引いてよく、
Q Rは前の面を通っているので引いてよいのですが、
P Rは内部を通っているので引いてはいけません。



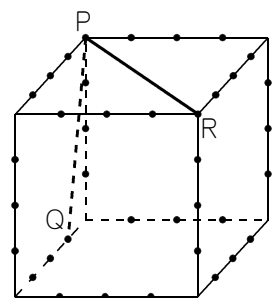
QにくらべてRは2目もりぶん右にずれているので、
Pにくらべて2目もりぶん右にずれるように切り口の線
を引き、



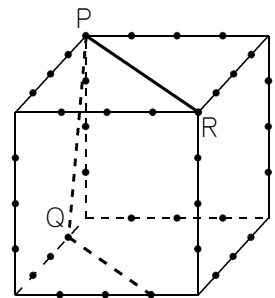
さらに結ぶと右のような平行四辺形の切り口ができます。



- (5) P Qは左の面を通っているので引いてよく、
P Rは上の面を通っているので引いてよいのですが、
R Qは内部を通っているので引いてはいけません。

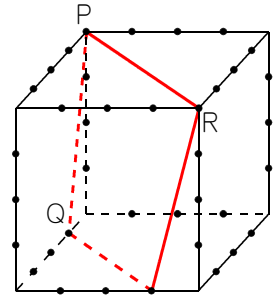


P Rは「たて：横」が、1：1ななめになっていますから、
Qからも「たて：横」が1：1ななめになるように線を書いて、

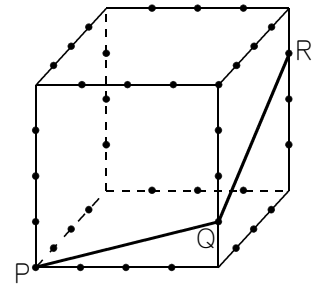


(次のページへ)

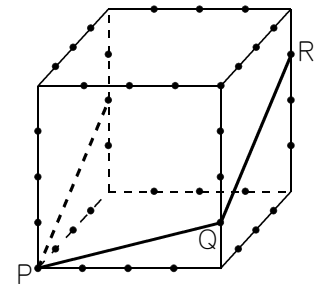
さらに結ぶと右の図のような台形の切り口ができます。



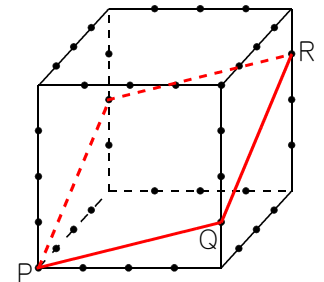
- (6) P Qは前の面を通っているので引いてよく,
Q Rは右の面を通っているので引いてよいのですが,
P Rは内部を通っているので引いてはいけません。



QにくらべてRは2目もりぶん上にずれているので,
Pにくらべて2目もりぶん上にずれるように切り口の線を
引き,

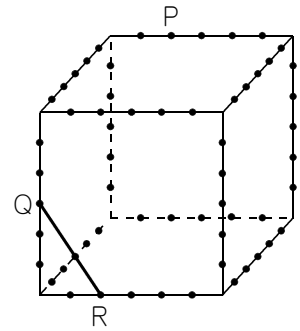


さらに後ろの面に切り口の線を引くと、右の図のような
平行四辺形の切り口ができます。



(次のページへ)

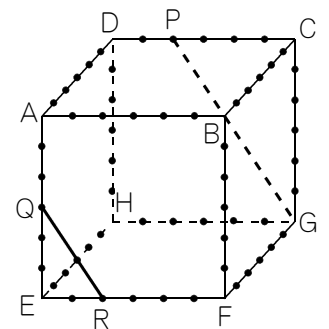
- (7) PQ , PR は立方体の内部を通るので線を引いてはいけませんが, QR は前の面にあるので線を引いてOKです。



QR は「たて：横」が3：2ななめです。

QR は前の面にあり, 前の面と後ろの面は平行ですから, 後ろの面に P から引く線も, 「たて：横」が3：2ななめになるように引きます。

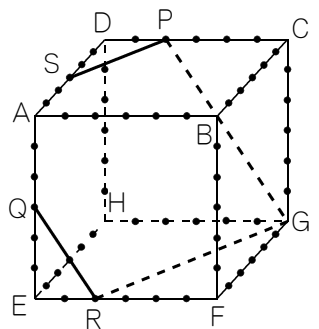
右の図のように P から G まで線を引くと, 「たて：横」は $6:4=3:2$ となり, OKです。



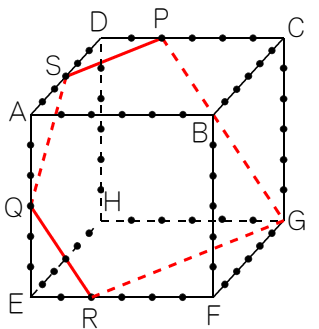
G から R まで, 下の面を通っているので線を引いてOKです。

次に, 下の面と上の面は平行なので, GR と平行になるように, P から線を引きます。

GR は「たて：横」が, 6めもり：4めもり＝3：2ですから, 右の図のように点 S を決めると, PS は「たて：横」が, 3：2になるのでOKです。

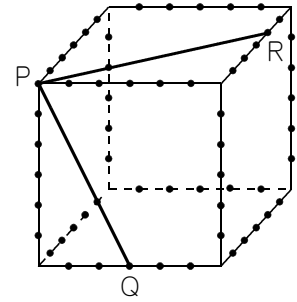


最後に, S と Q を線で結んででき上がりです。

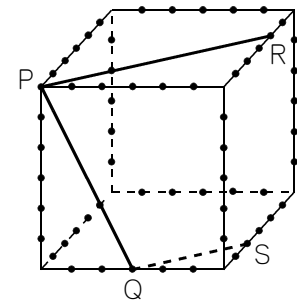


(次のページへ)

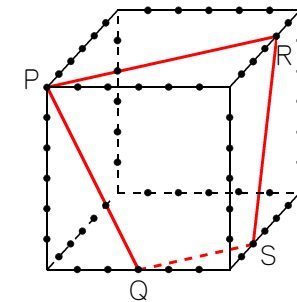
- (8) P Qは前の面にあるので線を引いてよく，P Rも上の面にあるので線を引いてよいですが，Q Rは立方体の内部を通るので，線を引いてはいけません。



R Pの「たて：横」は，4目もり：6目もり＝2：3です。
S Qも「たて：横」が2：3になるように，Sを決めます。

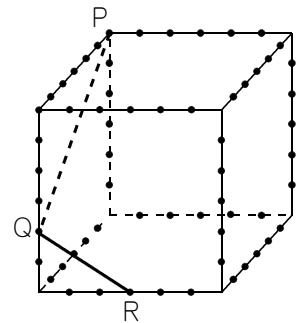


RからSまで線を引いてよいので，右の図のような台形ができます。

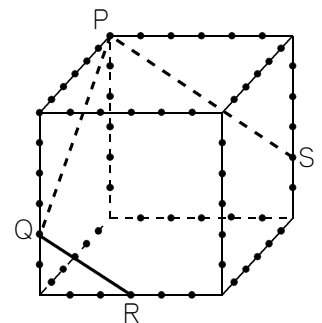


(次のページへ)

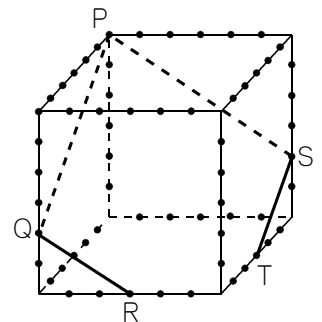
- (9) P Qは左の面にあるので線を引いてよく,
 Q Rも前の面にあるので線を引いてよいですが,
 P Rは立方体の内部を通るので線を引いてはいけません。



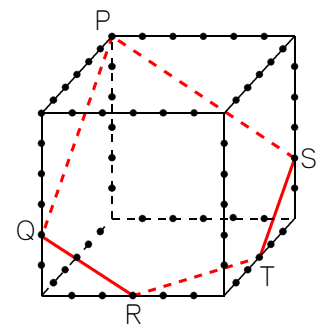
前の面と後ろの面は平行なので、切り口の線も平行です。
 Q Rは「たて：横」が2：3なので、Pから「たて：横」が
 2：3になるように線を引き、P Sとします。



左の面と右の面は平行なので、切り口の線も平行ですから、
 P Qの「たて：横」が4：6=2：3なので、Sから「たて：横」
 も2：3になるように線を引き、S Tとします。



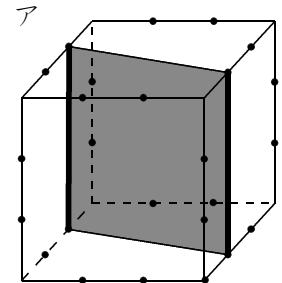
TからRまで線を引いてよいので、右の図のような
 五角形ができます。



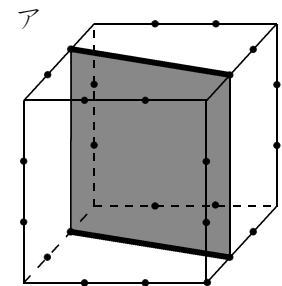
トレーニング 2

アについて。

右の図の2本の太線は，左の面と右の面にあり，平行になっていますからOKです。



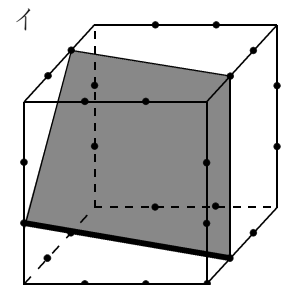
右の図の2本の太線も，上の面と下の面にあり，平行になっていますからOKです。



よって，アは切り口としてありえます。

イについて。

右の図の太線は，立方体の内部を通っているので，切り口としてはありえません。



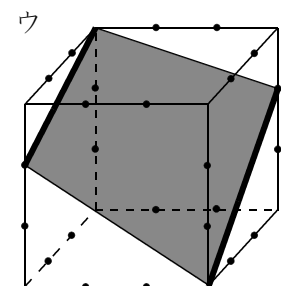
ウについて。

右の図の2本の太線について考えてみます。

左側の太線は立方体の左の面にあって，「たて：横」は1：3です。

右側の太線は立方体の右の面にあって，「たて：横」は2：3です。

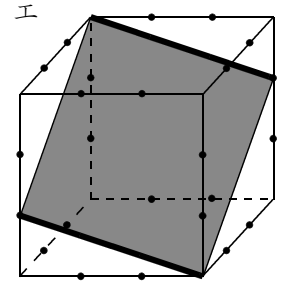
2本の太線は平行になっているはずなのに，かたおきがちがうのはおかしいので，立方体の切り口としてありえません。



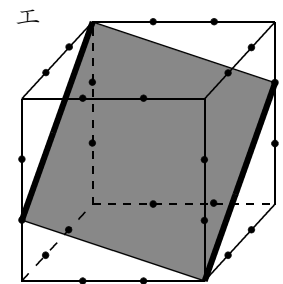
(次のページへ)

エについて。

立方体の前の面と後ろの面は平行で、前の面と後ろの面にある2本の線が平行になっているので、OKです。



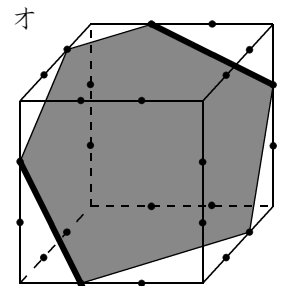
立方体の左の面と右の面は平行で、左の面と右の面にある2本の線が平行になっているので、OKです。



よって、エは切り口としてありえます。

オについて。

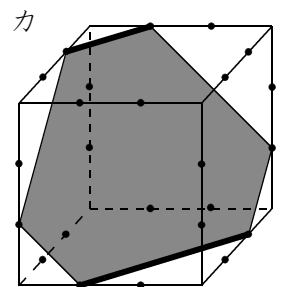
立方体の前の面と後ろの面は平行ですから、切り口の線も平行でなければならないのですが、右の図の2本の太線は平行になっていないので、ダメです。



よって、オは切り口としてありえません。

カについて。

立方体の上の面と下の面は平行で、右の図の2本の太線も上の面と下の面にあって、平行になっていますからOKです。



同じようにして、右の面と左の面の切り口の線も平行で、前の面と後ろの面の切り口の線も平行ですから、オは切り口としてありえます。

以上から、切り口としてありえないのは、**イ**、**ウ**、**オ**です。

トレーニング 3

- (1) 立体を1つの平面で切ったとき，切り口の線は立体の内部を通らずに，必ず表面にできますから，①の答えは **イ** です。

平面と平面が交わるときには直線になりますから，②の答えは **ウ** です。

また，1つの面に切り口の線は2本以上できることはありませんので，1つの面にできる切り口の線は，1本以下(1本か，0本)です。

もし2つの面にできる切り口の線だったら，2本以下です。

立方体には6つの面があるので，切り口の線は6本以下です。

よって，立方体にできる切り口の図形の辺は最も多くても6本ですから，③の答えは **キ** です。

- (2) 平行な面にできる2本の切り口の線も平行になりますから，①の答えは **ア** です。

正五角形は右の図のような形をしています。

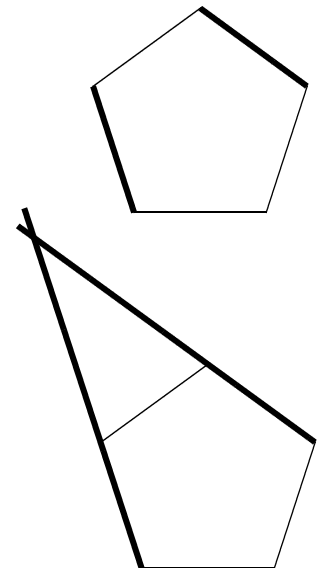
右の図の2本の太線は，平行ではありません。なぜなら，

2本の太線をのばしていくと，右の図のように交わります。

もし平行だったらいつまでも交わりませんから，2本の太線は平行ではなかったことになります。

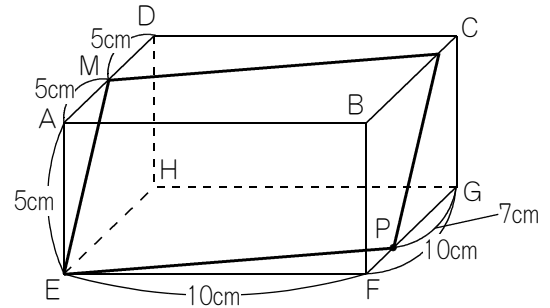
このように，正五角形には平行な辺がありません。

よって，②の答えは **エ** です。

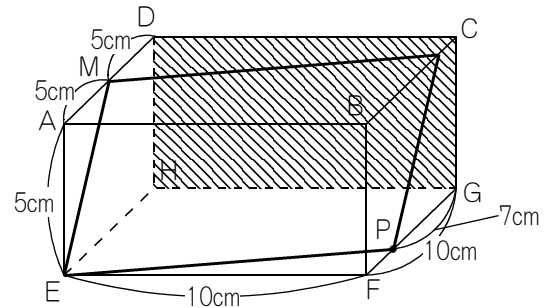


実戦演習 1 (1)

M, E, Pを通る平面で切ると, 右の図の太線のようになります。



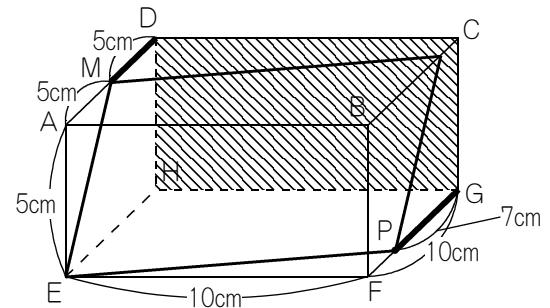
Hをふくむ立体の底面は, 右の図のしゃ線部分で, 底面積は $5 \times 10 = 50 \text{ (cm}^2\text{)}$ です。



Hをふくむ立体の高さは, DMとGPの平均でOKです。

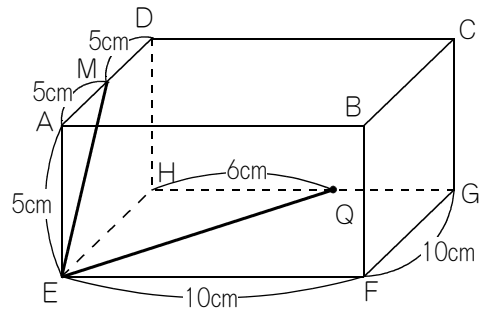
DMは5cm, GPは7cmですから, DMとGPの平均は, $(5+7) \div 2 = 6 \text{ (cm)}$ です。

底面積は 50 cm^2 で, 高さは6cmですから, 体積は, $50 \times 6 = 300 \text{ (cm}^3\text{)}$ です。



実戦演習 1 (2)

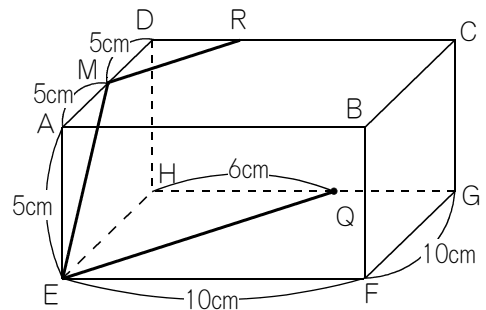
EM, EQは切り口の線を引いてよいのですが、MQは直方体の内部を通るので引いてはいけません。



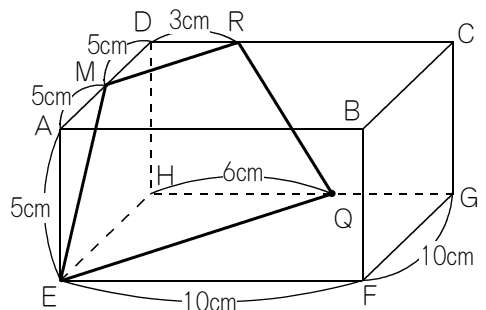
右の図の、EQとMRは平行です。

EHは10cmでMDは5cmですから、MDはEHの半分の長さです。

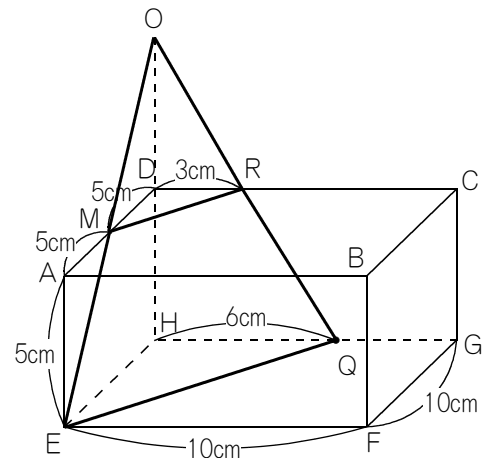
よってDRもHQの半分の長さになり、 $6 \div 2 = 3(\text{cm})$ です。



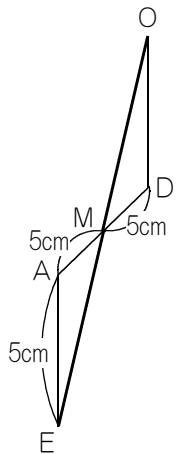
よって切り口は、右の図の太線のようになります。



EM, HD, QRをのばして交わった点をOとすると右の図のようになります。



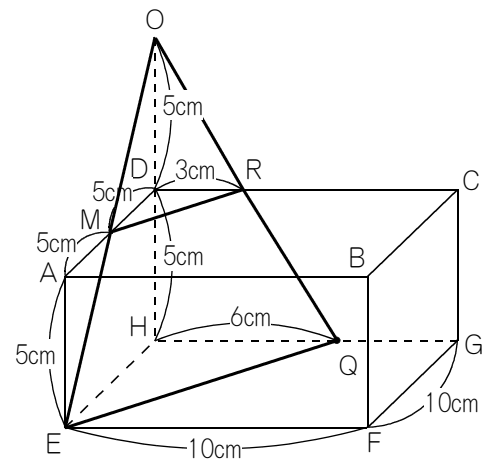
(次のページへ)



の部分クロス形になっているので、ODは5cmです。

右の図のようになるので、
三角すい台DMR-HEQの体積は、

$$\begin{aligned}
 & \text{大三角すい} - \text{小さい三角すい} \\
 &= 6 \times 10 \div 2 \times 10 \times \frac{1}{3} - 3 \times 5 \div 2 \times 5 \times \frac{1}{3} \\
 &= 100 - 12.5 \\
 &= \mathbf{87.5} (\text{cm}^3) \text{です。}
 \end{aligned}$$



実戦演習 2 (1)

右の図は、切り口の線を書いている途中です。

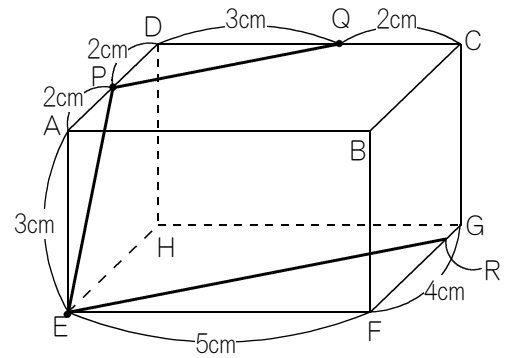
上の面と下の面は平行なので、PQとERも平行です。

PQの「たて：横」は、2：3ですから、
ERの「たて：横」も、2：3です。

よって、FR：EFが2：3となるので、
FRが②、EFが③にあたります。

③あたり5cmですから、①あたり、 $5 \div 3 = \frac{5}{3}$ (cm)です。

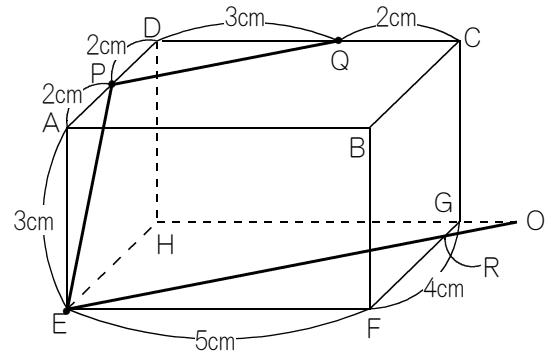
FRは②にあたるので、 $\frac{5}{3} \times 2 = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$ (cm)です。



実戦演習 2 (2)

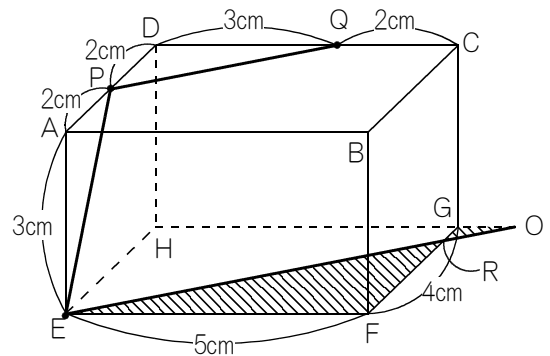
右の図のように，ERとHGをのばして，
交わった点をOとすると，

FRは(1)で $3\frac{1}{3}$ cmであることがわかった
ので，GRは， $4 - 3\frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ (cm)です。



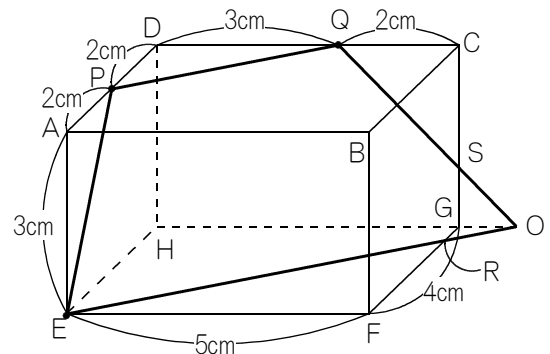
右の図のしゃ線を引いた部分はクロス形に
なっていて， $FR : GR = 3\frac{1}{3} : \frac{2}{3} = 5 : 1$
です。

よって，EF : GOも5 : 1になるので，
EFが5cmですからGOは1cmです。



求めたいのは，切り口の面が辺CGと
交わる点をSとしたときの，CSの長さ
です。

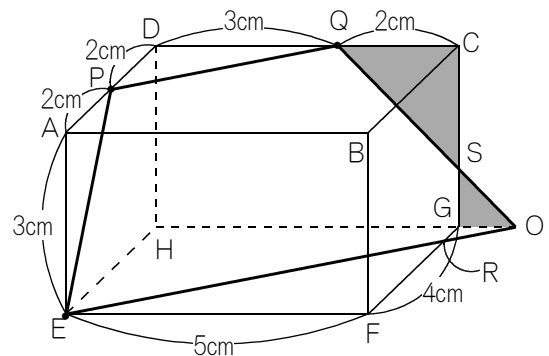
右の図のように，QSをのばすと，点
Oを通ります。



右の図のかげをつけた部分はクロス形に
なっています。

$QC : GO = 2 : 1$ ですから， $CS : SG$ も
 $2 : 1$ です。

CGは3cmですから，CSの長さは，
 $3 \div (2 + 1) \times 2 = 2$ (cm)です。



実戦演習 3

- (1) 立方体の1辺は6cmで、点P, Qは辺の真ん中ですから、DP, DQ, AQは $6 \div 2 = 3$ (cm)です。

右の図のしゃ線部分はクロス形になっていて、
 $DQ : AQ = 3 : 3 = 1 : 1$ ですから、 $DP : AT$ も $1 : 1$ です。

DPは3cmですから、★の長さも3cmです。よって、
 $BT = BA + AT = 6 + 3 = 9$ (cm)です。

- (2) (1)で、ATは3cmであることがわかりました。
 EFは立方体の1辺なので6cmですから、右の図のしゃ線部分のクロス形において、
 $AT : EF = 3 : 6 = 1 : 2$ です。

よって、 $AR : RE$ も $1 : 2$ になり、AEの長さは立方体の1辺なので6cmですから、
 $RE = 6 \div (1 + 2) \times 2 = 4$ (cm)です。

- (3) (1)で、BTは9cmであることがわかりました。

同じようにして、BUの長さも9cmです。

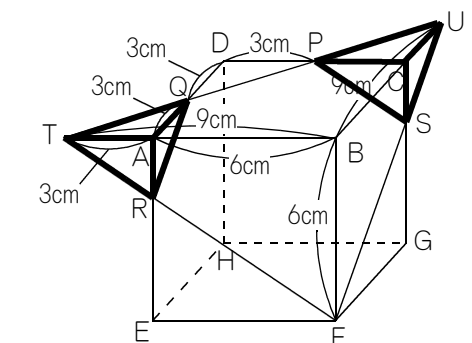
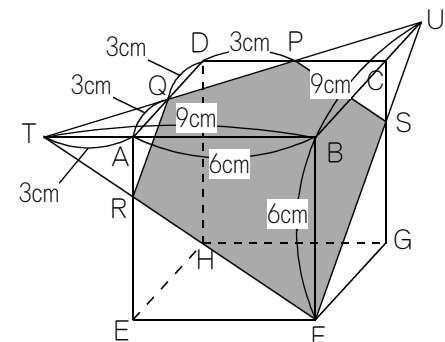
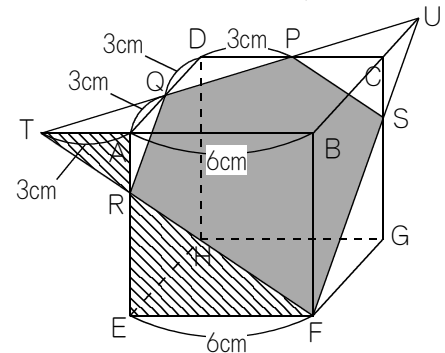
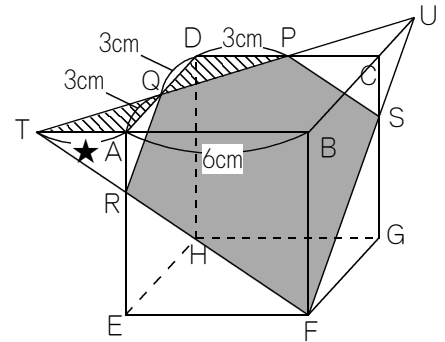
よって、三角すいF-BUTの体積は、
 $9 \times 9 \div 2 \times 6 \times \frac{1}{3} = 81$ (cm³)です。

- (4) 頂点Bをふくむ方の立体の体積は、
 (3)で求めた三角F-BUTの体積である81 cm³から、
 右の図の太線部分である三角すいT-ARQと、
 三角すいU-CPSの体積を引くことによって求めることができます。

(2)でREは4cmであることがわかっているのので、
 ARは $6 - 4 = 2$ (cm)です。

三角すいT-ARQの体積は、 $3 \times 2 \div 2 \times 3 \times \frac{1}{3} = 3$ (cm³)で、

三角すいU-CPSの体積も3 cm³ですから、頂点Bをふくむ方の立体の体積は、
 $81 - 3 \times 2 = 75$ (cm³)です。



実戦演習 4 (1)

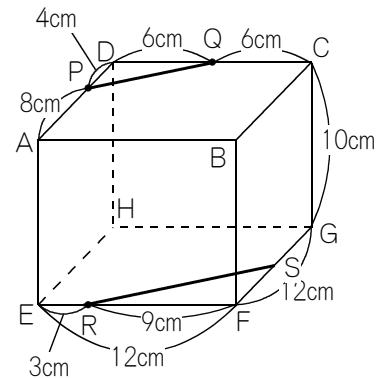
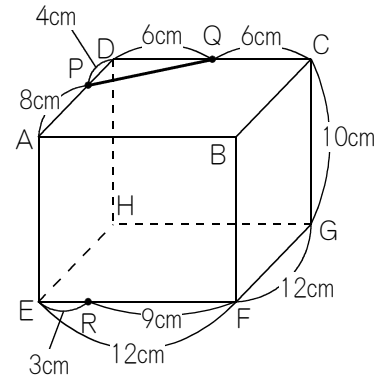
PQの線を引くことができます。PQは上の面にあります。

PQの線の「たて：横」は、 $4:6=2:3$ です。

同じく $2:3$ になるように、RSを下の面に引きます。

FSが②，FRが③にあたり，FRは9cmですから，9cmが③にあたります。

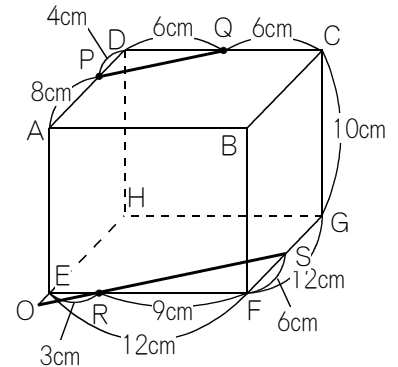
①あたり， $9 \div 3 = 3(\text{cm})$ ですから，②にあたるFSは， $3 \times 2 = 6(\text{cm})$ です。



実戦演習 4 (2)

(1)で、FSの長さは6cmであることがわかりました。

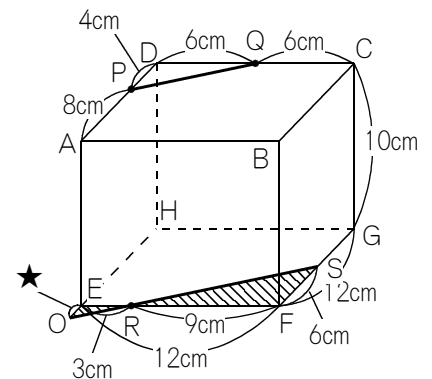
右の図のように、SRをのばした線と、HEをのばした線とが交わった点をOとすると、



右の図のしゃ線部分のようなクロス形ができます。

$ER : RF = 3 : 9 = 1 : 3$ ですから、★とFSの長さの比も1:3です。

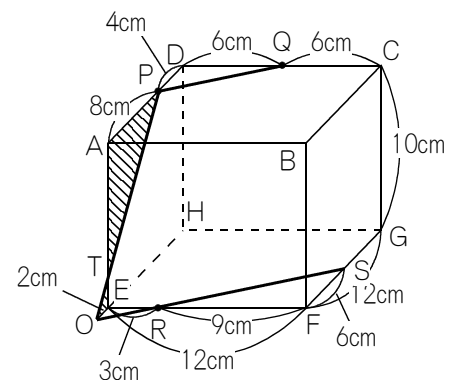
よって★の長さは、 $6 \div 3 = 2$ (cm)です。



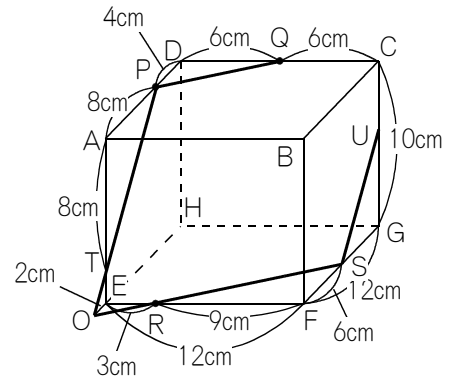
点Pと点Oを直線で結んだときの、AEと交わった点が、点Tです。

右の図のしゃ線部分はクロス形になっていて、 $AP : EO = 8 : 2 = 4 : 1$ ですから、 $AT : TE$ も4:1です。

AEは直方体の高さなので10cmですから、ATの長さは、 $10 \div (4 + 1) \times 4 = 8$ (cm)です。



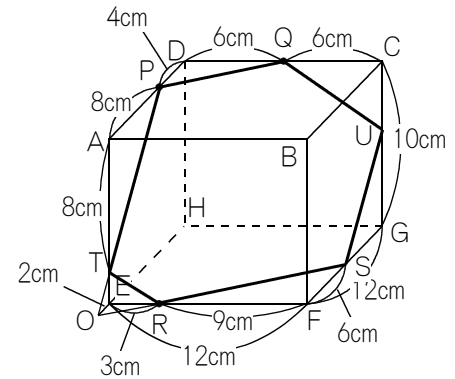
$SG = FG - FS = 12 - 6 = 6(\text{cm})$ で、「たて：横」が1：1ですから、GUも6cmです。



実戦演習 4 (4)

点Uと点Q，点Tと点Rを線で結ぶと，右の図のような切り口の線ができます。

(4)の問題は，この切り口で切り分けたときの，点Hをふくむ立体の体積を求める問題です。

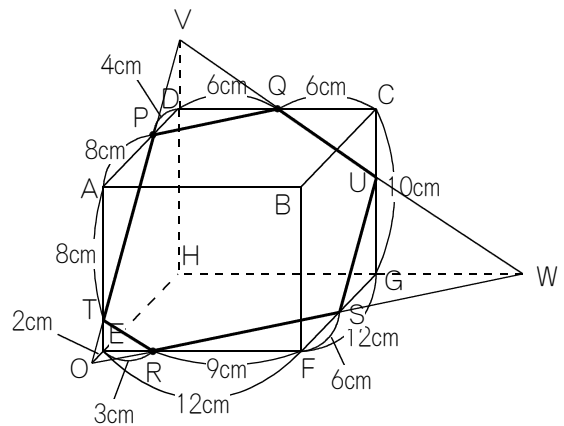


右の図のようにのびします。

大きい三角すい「VHOW」ができます。

P Tの「たて：横」は， $8:8=1:1$ ですから，P Vの「たて：横」も， $1:1$ です。

よって，V DはP Dと同じ長さなので，4cmです。



また，F S = 6cmなので，G S も， $12 - 6 = 6$ (cm)です。

よって，三角形F S Rと三角形G S Wは合同なので，W Gの長さは9cmです。

点Hをふくむ立体の体積

$$\begin{aligned}
 &= \text{三角すい「VHOW」} - \text{「VDPQ」} - \text{「OTER」} - \text{「WGUS」} \\
 &= 21 \times 14 \div 2 \times 14 \times \frac{1}{3} - 6 \times 4 \div 2 \times 4 \times \frac{1}{3} - 3 \times 2 \div 2 \times 2 \times \frac{1}{3} - 9 \times 6 \div 2 \times 6 \times \frac{1}{3} \\
 &= 686 - 16 - 2 - 54 \\
 &= 686 - 16 - 2 - 54 \\
 &= 614 \text{ (cm}^3\text{)}
 \end{aligned}$$