シリーズ5年下第12回・くわしい解説

※　体積の単位の計算をカンペキにしておきましょう。
※　底面積×高さ＝体積
※　水中の棒の体積＝増えた水の体積
※　水そう図に，問題に書いてあるすべてを書きこみましょう。

目　次

すぐる学習会
https://www.suguru.jp

基本 $\boxed{1}$ (1)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　「底面積×深さ＝水の体積」で，底面積が同じということは…。

底面積が同じですから，深さの比は水の体積の比と同じです。

ＡとＢの水の体積の比は，150：180＝５：６です。

よって，深さの比も，５：６です。

基本 $\boxed{1}$ (2)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　「底面積×深さ＝水の体積」で，深さが同じということは…。

深さが同じですから，水の体積の比は底面積の比と同じです。

ＡとＢの底面積の比は，５：７です。

よって，水の体積の比も，５：７です。

Ａの体積は200ｍＬですから，200ｍＬが，５にあたります。

１あたり，200÷5＝40(ｍＬ)です。

Ｂの体積は７にあたりますから，40×7＝280(ｍＬ)です。

基本 $\boxed{1}$ (3)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　底面積を決めてしまいます。

ＡとＢの底面積の比が3：5ですから，Ａの底面積を3，Ｂの底面積を5にします。

Ａの水の深さは10cmですから，Ａの水の体積は，3×10＝30です。

この30の水をＢに移します。

Ｂの底面積は5ですから，Ｂの水の深さは，30÷5＝6(cm)です。

基本 $\boxed{1}$ (4)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　底面積を決めてしまいます。

ＡとＢの底面積の比が4：5ですから，Ａの底面積を4，Ｂの底面積を5にします。

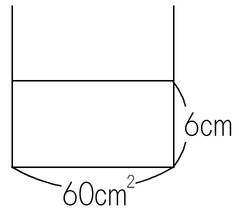
Ａの水の深さは5cmですから，Ａの水の体積は，4×5＝20です。

Ｂの水の深さは8cmですから，Ｂの水の体積は，5×8＝40です。

Ａの水の体積は20，Ｂの水の体積は40ですから，ＡとＢの水の体積の比は，
20：40＝1：2です。

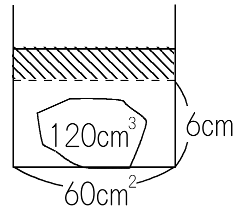
基本 $\boxed{1}$ (5)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$ 図を書いて理解しましょう。



底面積は60 cm²です。

石を入れる前の水の深さは，6 cmです。

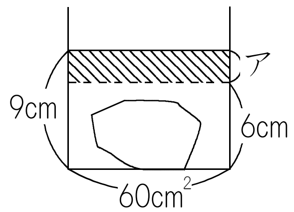


① 石を入れると水面は，石の体積のぶんだけ上がります。

石の体積は120 cm³ですから，右の図のしゃ線部分の体積も120 cm³です。

「底面積×高さ＝体積」なので，しゃ線部分の体積が120 cm³で，底面積が60 cm²だということから，しゃ線部分の高さは，120÷60＝2 (cm)です。

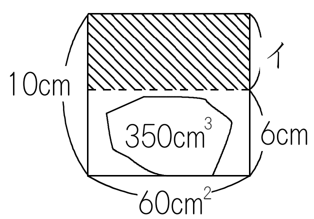
水の深さは，はじめ6 cmだったのですが，石を入れることによって，2 cm上がりましたから，6＋2＝8 (cm)になります。



② 石を入れると水面は，石の体積のぶんだけ上がります。

右の図のアは 9－6＝3 (cm)ですから，しゃ線部分の体積は，60×3＝180 (cm³)です。

よって石の体積も，180 cm³です。



③ 石を入れると水面は，石の体積のぶんだけ上がります。

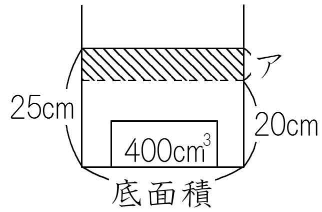
右の図のイは 10－6＝4 (cm)ですから，しゃ線部分の体積は，60×4＝240 (cm³)です。

ところが石の体積は350 cm³ですから，350－240＝110 (cm³)の水があふれることになります。

基本 $\boxed{1}$ (6)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　「底面積×高さ＝体積」を利用しましょう。

おもりを入れると水面は，おもりの体積のぶんだけ上がります。



右の図のアは 25－20＝５(cm)です。

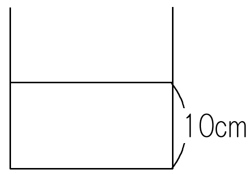
しゃ線部分の体積は，おもりの体積と同じなので 400 cm^3 です。

底面積×5＝400 ですから，底面積＝400÷5＝80 (cm^2)です。

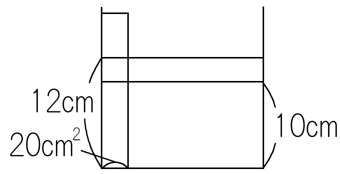
基本 $\boxed{1}$ (7)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　図を書いて理解しましょう。

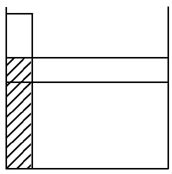
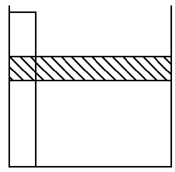
容器に，10 cmの深さまで水が入っています。



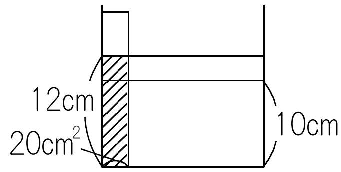
底面積が 20 cm^2 の棒を入れると，水の深さは 12 cmになりました。
右の図のように，棒は左はしか右はしにくっつけて書くようにしましょう。



水面が上がったのは，棒が水の中に入ったからです。よって，

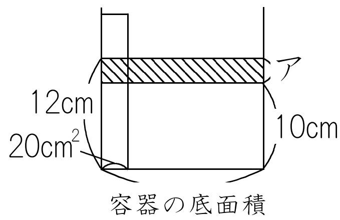
水中の棒の体積  と，水面が上がった部分の体積  は等しいです。

水中の棒の体積は，20×12＝240 (cm^3)です。



よって，水面が上がった部分の体積も 240 cm^3 です。

右図のしゃ線部分の体積が 240 cm^3 で，アは 12－10＝２(cm)ですから，容器の底面積は，240÷2＝120 (cm^2)です。



基本 2

ワンポイント　(1)ではおもりが水中に全部入り，(2)では全部が入るわけではありません。

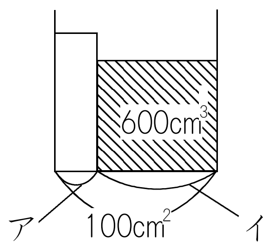
(1)　(図１)の水の深さは6cmで，(図２)のおもりの高さは5cmですから，おもりは全部水中に入ります。
おもりの体積は，5×8×5＝200(cm³)です。
よって水面も，200cm³の体積ぶんだけ上がります。

容器の底面積は，(図１)によって，10×10＝100(cm²)であることがわかりますから，水面は，200÷100＝2(cm)上がります。

もとの水の深さは6cmでした。
よっておもりを入れたときの水の深さは，6＋2＝8(cm)です。

(2)　「棒を入れても，水の量は変わらない」ことを利用します。

水の量は，(図１)を見るとわかる通り，10×10×6＝600(cm³)です。



(図３)の棒を入れたとき，右の図のようになります。

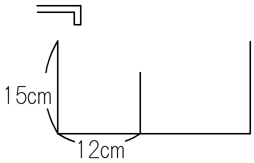
アは棒の底面積なので，(図３)を見るとわかる通り，5×8＝40(cm²)です。

よってイは，100－40＝60(cm²)です。

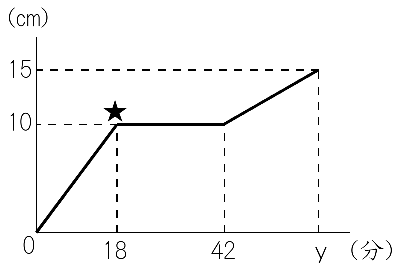
したがって水の深さは，600÷60＝10(cm)です。

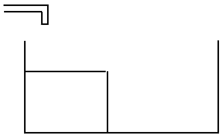
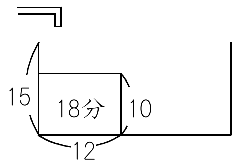
基本 3

ワンポイント　ま正面から見た「水そう図」に，いろいろなデータを書きこみましょう。

(1) 

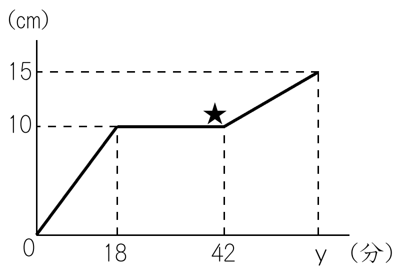
のように，真正面から見た「水そう図」を書いて，グラフを見ながら，いろいろなデータを書きこんでいきます。

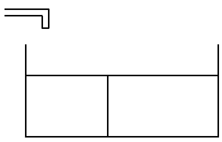


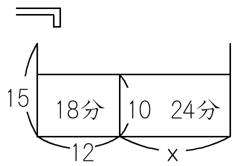
18 分のとき，  となって，グラフを見ると 10 cmの深さまで入っていますから， 

となります。

よって，Ｂの部分に水が入り始めるのは，18 分後です。



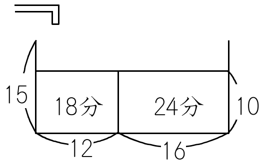
(2)　42 分のとき，  となります。

Ｂの部分には，42－18＝ 24(分)で入りましたから， 

となります。

18分 ：24分 ＝ 3 : 4 ですから，12 : x も 3 : 4 になるので，x ＝ 12÷3×4＝ 16 (cm)です。

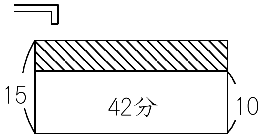
(次のページへ)

(3)　(2)で，42 分のときに，

となることがわかりました。

もし，ＡとＢの間の仕切りがなかったら，

となります。

ｙは 

まで入ったときが何分なのかを求めることになりますが，

しゃ線部分の高さは，15－10＝５(cm)です。しゃ線部分と，しゃ線部分よりも下の部分との高さの比は，(15－10)：10＝１：２です。

よってかかった時間の比も１：２なので，しゃ線部分は 42÷2＝21(分)で入ります。

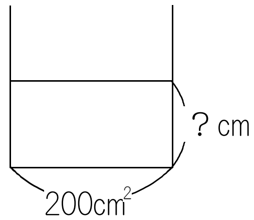
ｙは，水そうに水を全部入れるのにかかる時間を表していますから，42＋21＝63(分)です。

練習 $\boxed{1}$ (1)

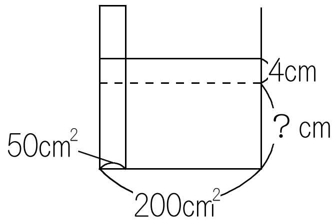
$\boxed{\text{ワンポイント}}$　図を書いて理解しましょう。

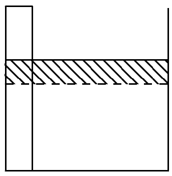
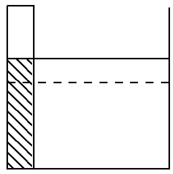
棒を入れる前に，水は何cmかまで入っていました。

容器の底面積は 200 cm²です。



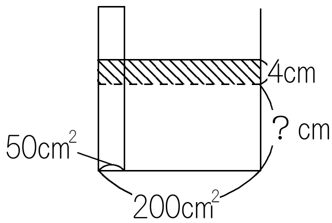
底面積が 50 cm²の棒を入れると，水面は 4 cm上がりました。



水面が上がった部分の体積  と，水中の棒の体積 

は，同じです。

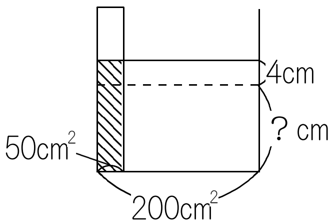
水面が上がった部分の体積は，



となっているので，

200×4＝ 800 (cm³)です。

よって



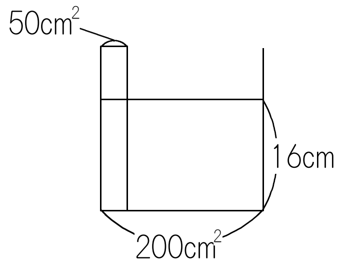
も 800 cm³になり，底面積は 50 cm²ですから，水の深さ

は 800÷50＝ 16 (cm)になりました。

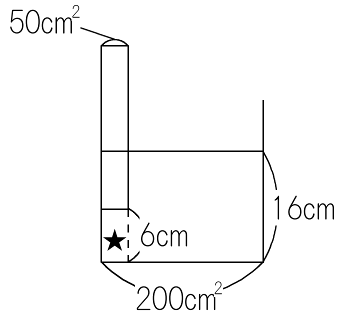
(1)は棒を入れたときの水の深さを求める問題ですから，答えも 16 cmです。

練習 $\boxed{1}$ (2)

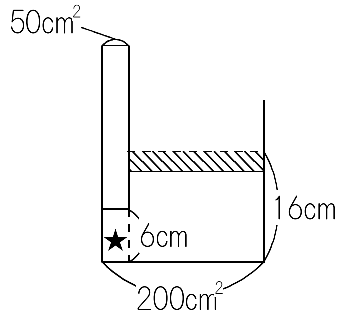
$\boxed{\text{ワンポイント}}$　どことどこの体積が等しいかをしっかり理解しましょう。



棒を下まで入れたときの水の深さは16cmであることが，(1)でわかっています。



棒をまっすぐに6cm引き上げると右の図のようになりますが，★の部分には水が入ってきます。



そのぶん，水面は下がるので，★の部分の体積と，右の図のしゃ線部分の体積は同じです。

★の部分の体積は，50×6＝300(cm³)ですから，しゃ線部分の体積も300cm³です。

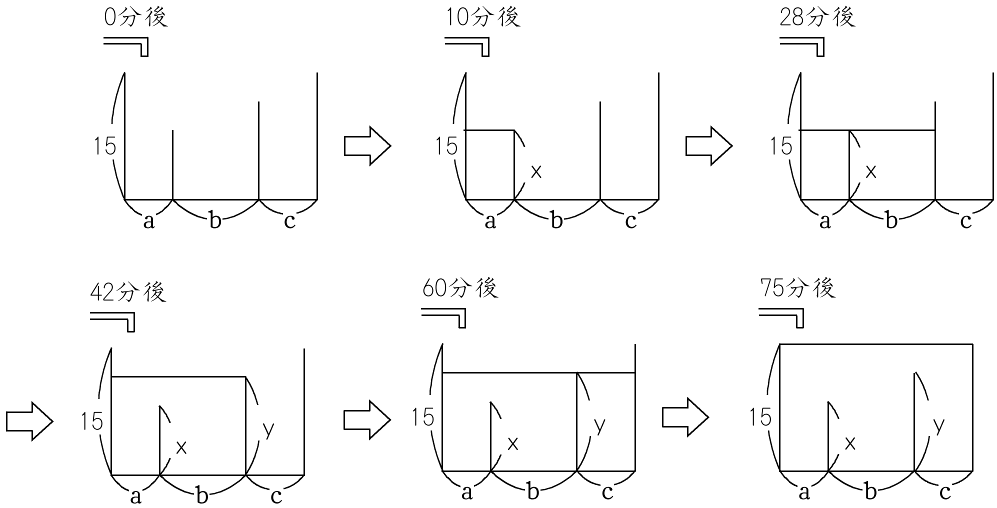
しゃ線部分の底面積は，200－50＝150(cm²)ですから，しゃ線部分の高さは，300÷150＝2(cm)です。

よって水の深さは引き上げる前の深さである16cmよりも2cm下がって，16－2＝14(cm)になります。

練習$\boxed{2}$(1)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　水が入っている部分の底面積が等しいものどうしをくらべましょう。

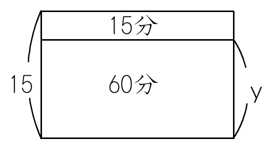
水が入っていくようすは下の図のようになります。



これらのうち，ちゃんと高さがわかっているのは，75分後の15cmのときのみです。

水が入っている部分が75分後のときと同じ底面積なのは60分後のときです。

60分後から75分後までは，75－60＝15(分)ありますから，右の図のようになります。

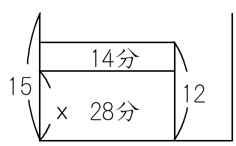


15：60＝1：4なので，高さの比も1：4になります。

よってyは，15÷(1＋4)×4＝12(cm)です。

また，28分後と42分後は，同じ底面積(a＋b)です。

28分後からと42分後までは，42－28＝14(分)ありますから，右の図のようになります。



14：28＝1：2なので，高さの比も1：2になります。

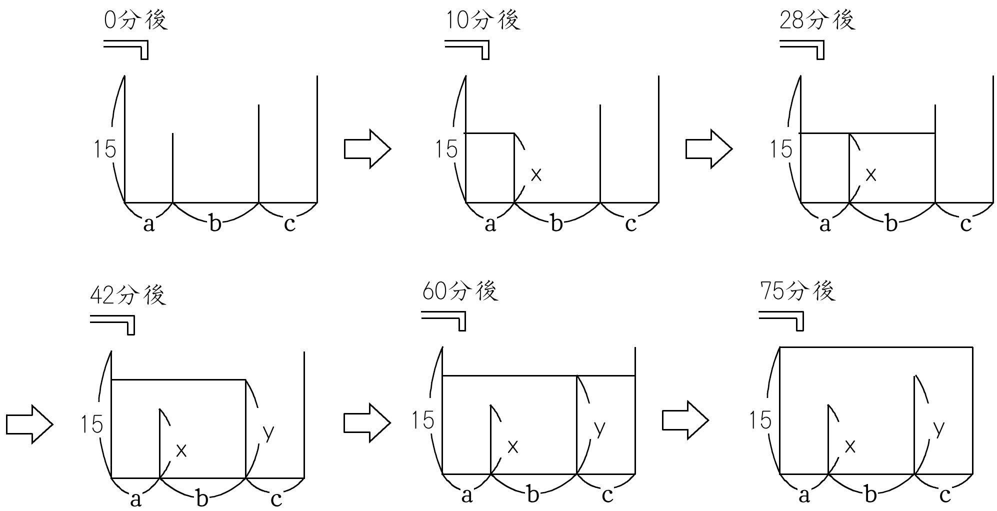
よってxは，12÷(1＋2)×2＝8(cm)です。

xは8cm，yは12cmであることがわかりました。

練習 $\boxed{2}$ (2)

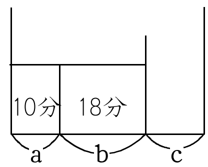
$\boxed{\text{ワンポイント}}$　水が入っている部分の深さが等しいものどうしをくらべましょう。

水が入っていくようすは下の図のようになります。



10 分後と 28 分後は，水の深さが同じです。

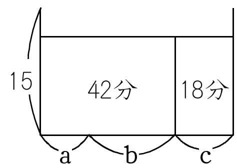
10 分後から 28 分後までは，28－10＝ 18(分)ありますから，右の図のようになります。



10：18＝ 5：9 なので，a：b も 5：9 になります。…(★)

また，42 分後と 60 分後は，水の深さが同じです。

42 分後から 60 分後までは，60－42＝ 18(分)ありますから，右の図のようになります。



42：18＝ 7：3 なので，(a＋b)：c も 7：3 になります。…(☆)

(★)によって，a＝ 5，b＝ 9 とすると，(a＋b) は 5＋9＝ 14 です。

(☆)によって，c は 14÷7×3＝ 6 です。

したがって，a：b：c は，5：9：6 になります。

練習 $\boxed{3}$ (1)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　(図２)と(図３)の，水中に入っているおもりの体積をくらべます。

(図２)では，棒が全部水中に入っています。

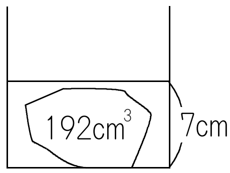
棒の体積は，(図１)でわかる通り，4×4×12＝192(cm³)です。

よって，(図２)では，水中に入っている棒の体積は，192 cm³です。

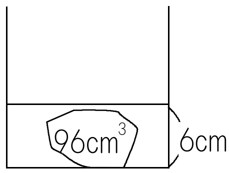
(図３)では，棒の底から6cmまでが，水中に入っています。

(図３)の水中に入っている棒の体積は，4×4×6＝96(cm³)です。

よって，(図２)の場合は192 cm³の石が，(図３)の場合は96 cm³の石が，水中に入っているのと同じです。



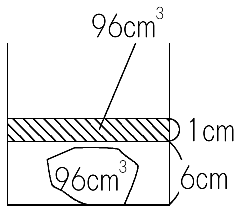
(図２)



(図３)

(図３)よりも(図２)の方が，192－96＝96(cm³)だけ大きい石が入っているので，水の深さは 7－6＝1(cm)深くなっています。

よって，深さ１cmぶんの体積が96 cm³ですから，この容器の底面積は，96÷1＝96(cm²)です。



練習 3 (2)

ワンポイント　(1)の結果と，(図２)あるいは(図３)を利用して求めます。

(1)で，この容器の底面積は96 cm^2であることがわかりました。

(2)では，水の体積だけを求める問題ですから，(1)で入れた棒がじゃまです。

(図２)では，棒が全部水中に入っています。

棒と水を合わせた体積は，底面積が96 cm^2で，高さが7 cmですから，96×7＝672 (cm^3)です。

棒の体積は192 cm^3ですから，水の体積は，672－192＝480 (cm^3)です。

(図３)を利用しても求められます。

(図３)の，棒と水を合わせた体積は，底面積が96 cm^2で，高さが6 cmですから，96×6＝576 (cm^3)です。

(図３)の水中に入っている棒の体積は96 cm^3ですから，水の体積は，576－96＝480 (cm^3)です。

練習 $\boxed{3}$ (3)

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　「棒を入れても，水の量は変わらない」ことを利用します。

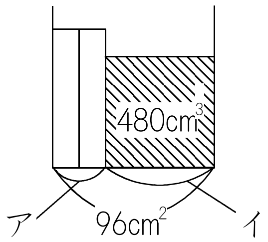
(1)で，容器の底面積は 96 cm^2 であることがわかりました。

また，(2)で，水の体積は 480 cm^3 であることもわかりました。

いま，２本の棒を入れたとき，

「水面が棒よりも低い」，「水面が棒の高さと同じになる」，「水面が棒よりも高い」という場合が考えられますが，このうちの「水面が棒よりも低い」と考えて問題を解くことにします。

２本の棒を入れると，右の図のようになりますが，水の体積は 48 cm^3 のまま変わりません。



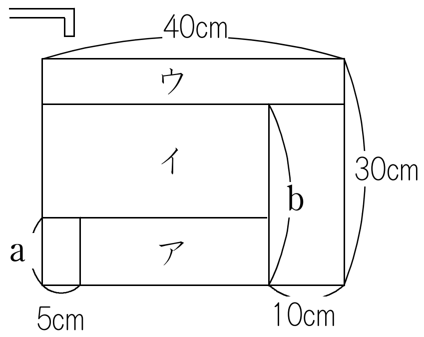
アは，棒２本ぶんの底面積ですから，$4 \times 4 \times 2 = 32$ (cm^2) です。

よってイは，$96 - 32 = 64$ (cm^2) になるので，水の深さは，
$480 \div 64 = 7.5$ (cm) です。

この 7.5 cm という水面の深さは，確かに棒の高さである 12 cm よりも低いのでＯＫです。

練習 $\boxed{4}$

$\boxed{\text{ワンポイント}}$　「高さ＝体積÷底面積」ですから，「高さの比＝体積の比÷底面積の比」。

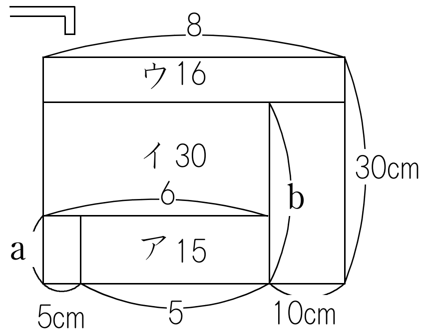


右の図のように，ア，イ，ウの部分に分けると，アの部分は 12 秒で，イの部分は 36－12＝ 24(秒)で，ウの部分は 48.8－36＝ 12.8(秒)で入ることが，グラフを見ればわかります。

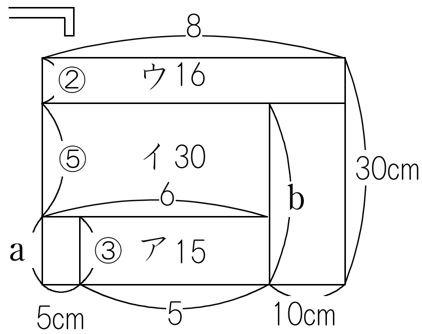
ア，イ，ウの体積の比は，
12 : 24 : 12.8＝ 120 : 240 : 128＝ 15 : 30 : 16 です。

ア，イ，ウとも，奥までの長さが同じなので，底面積の比は横の長さの比でＯＫです。

よって，ア，イ，ウの底面積の比は，
(40－5－10) : (40－10) : 40＝ 25 : 30 : 40＝ 5 : 6 : 8 です。



右の図のようになりますから，ア，イ，ウの高さの比は，(15÷5) : (30÷6) : (16÷8)＝ 3 : 5 : 2 です。



ア，イ，ウの高さをそれぞれ③，⑤，②とすると，30 cmが，③＋⑤＋②＝ ⑩にあたります。

①あたり，30÷10＝ 3 (cm)です。

a は③にあたりますから，3×3＝ 9 (cm)です。

b は ③＋⑤＝⑧にあたりますから，3×8＝ 24 (cm)です。