

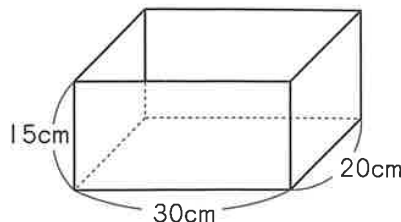
第17回 水量の変化とグラフ

ねらい

- 直方体や直方体を組み合わせた形の容器に入っている水の体積や深さを求める。
- 直方体の容器に一定の割合で水を入れたときの、水の深さや時間を求める。
- いろいろな容器に水を入れていくとき、水の深さと時間の関係を表すグラフを読みとり、問題を解く。

例題 1 容積と水の深さ

右の図のような、直方体の容器があります。これについて、次の各問いに答えなさい。



- (1) この容器の容積は何Lですか。
- (2) この容器に5cmの深さまで水を入れたとき、水の体積は何Lですか。
- (3) この容器に4.8Lの水を入れると、水の深さは何cmになりますか。

解き方とポイント

- (1) 容器に水をいっぱい入れたとき、入った水の体積のことを、その容器の容積といいます。入った水は容器の形に合わせて直方体になるので、容器に入った水の体積を求める式は、
たて×横×高さ＝底面積×高さ(水の深さ)

よって、この容器の容積は、

$$20 \times 30 = 600 (\text{cm}^2) \quad \cdots \text{底面積}$$

$$600 \times 15 = 9000 (\text{cm}^3) \quad \cdots \text{容積}$$

$1000\text{cm}^3 = 1\text{L}$ より、単位を直すと、

$$9000\text{cm}^3 = 9\text{L}$$

答 9L

- (2) 底面積が 600cm^2 、水の深さが5cmなので、水の体積は、

$$600 \times 5 = 3000 (\text{cm}^3) \quad 3000\text{cm}^3 = 3\text{L}$$

答 3L

- (3) 単位を cm^3 に直してから、水の深さを求めます。

$$4.8\text{L} = 4800\text{cm}^3 \quad 4800 \div 600 = 8 (\text{cm})$$

答 8cm

ポイント

体積と容積の単位

$$1\text{mL} = 1\text{cm}^3 \quad 1\text{dL} = 100\text{cm}^3$$

$$1\text{L} = 1000\text{cm}^3$$

基本問題 1, 2

類題 1

右の図のような、立方体の容器があります。これについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) この容器の容積は何Lですか。

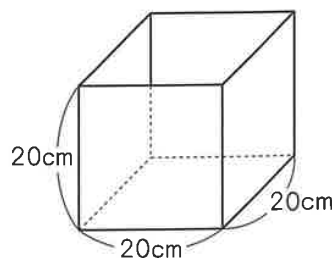
() L

- (2) この容器に8cmの深さまで水を入れたとき、水の体積は何Lですか。

() L

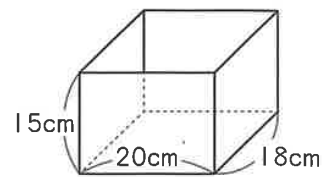
- (3) この容器に6Lの水を入れると、水の深さは何cmになりますか。

() cm



例題 2 一定の割合で水を入れる

右の図のような直方体の容器があります。この中に毎分9dLの割合で水を入れていきます。この容器に水がいっぱいになるのは、水を入れ始めてから何分後ですか。



解き方とポイント

容積を1分間に入れる水の量(9dL = 900cm³)でわります。

$$18 \times 20 \times 15 = 5400 (\text{cm}^3) \quad \dots \text{容積}$$

$$5400 \div 900 = 6 (\text{分後})$$

答 6分後

ポイント

一定の割合で水を入れる

入った水の量

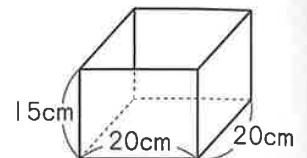
= 毎分入れる量 × 入れた時間

基本問題 3

類題2

右のような直方体の容器に、毎分6dLの割合で水を入れていきます。水がいっぱいになるのは、水を入れ始めてから何分後ですか。

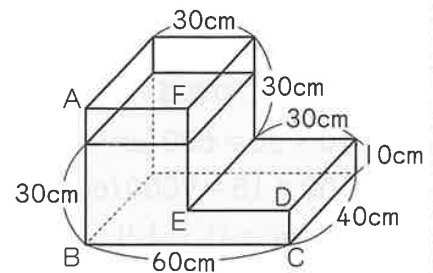
() 分後



例題 3 直方体を組み合わせた容器に水を入れる

右の図のような、直方体を組み合わせた容器に、30cmの深さまで水を入れました。これについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) 入っている水の体積は何Lですか。
- (2) 容器にふたをして、面ABCDEFがゆかにつくように置くと、水の深さは何cmになりますか。



解き方とポイント

- (1) 右図のように、㊦と㊩の部分に分けて、水の体積を求めると、

$$40 \times 60 \times 10 = 24000 (\text{cm}^3) \quad \dots \text{㊦の部分の水の体積}$$

$$40 \times 30 \times 20 = 24000 (\text{cm}^3) \quad \dots \text{㊩の部分の水の体積}$$

よって水の体積は、

$$24000 + 24000 = 48000 (\text{cm}^3) \quad 48000 \text{cm}^3 = 48 \text{L}$$

答 48L

- (2) 右図のように、*底面が長方形を組み合わせた形になります。

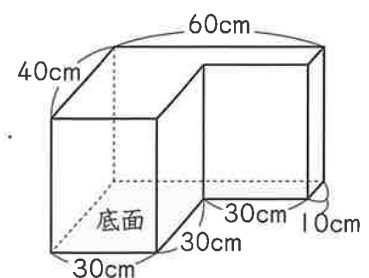
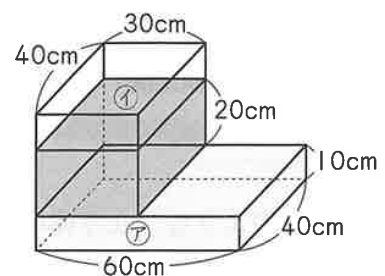
この立方体の底面積は、

$$40 \times 60 - 30 \times 30 = 1500 (\text{cm}^2)$$

48000cm³の水が入っているので、水の深さは、

$$48000 \div 1500 = 32 (\text{cm})$$

答 32cm



基本問題 4

類題3

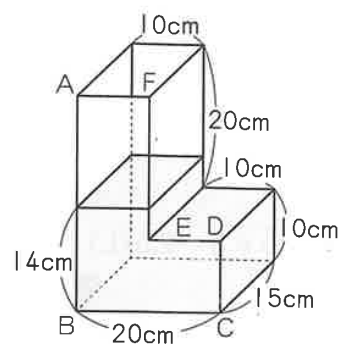
右の図のような、直方体を組み合わせた形の容器に、14cmの深さまで水を入れました。これについて、次の各問いに答えなさい。

□(1) 入っている水の体積は何Lですか。

() L

□(2) 容器にふたをして、面ABCDEFがゆかにつくように置くと、水の深さは何cmになりますか。

() cm



例題 4 直方体の水そうに水を入れる

図1のような直方体の形をした水そうに、A管だけで水を入れ始め、とちゅうからB管も使って水を入れ、水そうがいっぱいになったらA管、B管ともしめ、排水管を開いて水を出しました。図2のグラフは、このときの水を入れ始めてからの時間と水の深さの関係を表したものです。これについて、次の各問いに答えなさい。

(1) A管からは毎分何Lの割合で水が入りますか。

(2) この水そうにB管だけを使って水を入れると、何分で水そうがいっぱいになりますか。

(3) 排水管からは毎分何Lの割合で水が出ますか。

図1

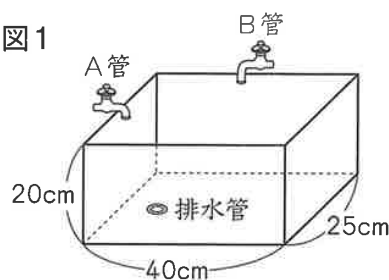
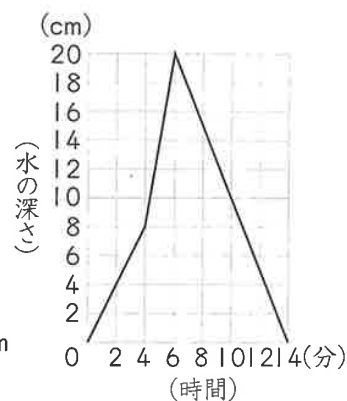


図2



解き方とポイント

(1) グラフより、A管だけを使った時間は4分間で、その間に水は8cmの深さまで入っています。はじめの4分間で入った水の体積は、

$$25 \times 40 \times 8 = 8000 (\text{cm}^3) \rightarrow 8\text{L}$$

したがって、A管から1分間に入る水の量は、

$$8 \div 4 = 2 (\text{L})$$

答 毎分2L

(2) A, B2つの管を使うと、 $(6 - 4 =) 2$ 分間に、 $(20 - 8 =) 12\text{cm}$ の深さ分の水が入るので、

$$25 \times 40 \times 12 = 12000 (\text{cm}^3) \rightarrow 12\text{L} \quad \cdots \text{A, B2つの管から2分間に入る水の量}$$

$$12 \div 2 = 6 (\text{L}) \quad \cdots \text{A, B2つの管から1分間に入る水の量}$$

$$6 - 2 = 4 (\text{L}) \quad \cdots \text{B管から1分間に入る水の量}$$

水そうの容積は、

$$25 \times 40 \times 20 = 20000 (\text{cm}^3) \rightarrow 20\text{L}$$

よって、B管だけを使って水そうの水をいっぱいにするのにかかる時間は、

$$20 \div 4 = 5 (\text{分})$$

答 5分

第17回 水量の変化とグラフ

(3) 排水管から水をすべて出すのに

かかった時間は、

$$14 - 6 = 8 \text{ (分)}$$

この間に20Lの水を出すので、
排水管から1分間に出る水の量は、

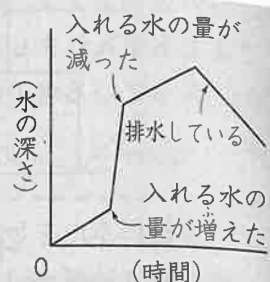
$$20 \div 8 = 2.5 \text{ (L)}$$

答 毎分2.5L

ポイント

時間と水の深さの関係を表すグラフ①

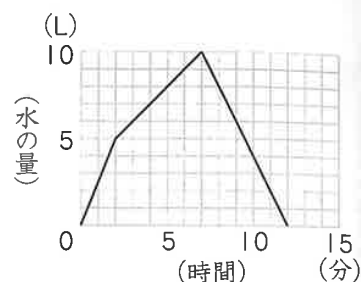
底面積が一定の容器に、とちゅうで水の量を変えて水を入れたり、出したりするとき、時間と水の深さの関係を表すグラフは右のようになります。



基本問題 5

□類題4

直方体の形をした水そうに、水を入れる管A、Bと排水管がついています。今、A管だけで水を入れ始め、とちゅうでA管を止めてB管だけで水を入れ、その後、B管も止めて排水管を開きました。右のグラフは、このときの水を入れ始めてからの時間と水の量の関係を表したものです。A管、B管からはそれぞれ毎分何Lの割合で水が入り、排水管からは毎分何Lの割合で水が出ますか。



A管(毎分

L) B管(毎分

L) 排水管(毎分

L)

例題 5 底面積が変わる水そうに水を入れる

図1のような、直方体を組み合わせた形の水そうに、一定の割合で水を入れたとき、水を入れ始めてからの時間と水の深さの関係は、図2のようになりました。これについて、次の各問いに答えなさい。

図1

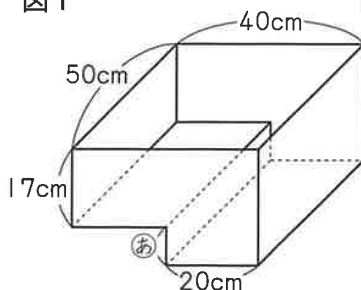
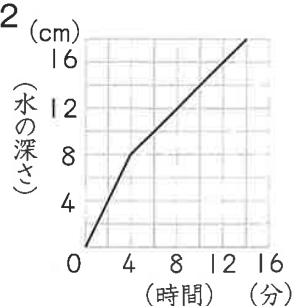


図2



(1) ②の長さは何cmですか。

(2) 毎分何Lの水を入れましたか。

解き方とポイント

(1) 底面積が変化すると、水の深さの増え方も変わります。グラフより、水の深さが8cmになったとき、水の深さの増え方が変わっているので、②の長さは8cmです。 答 8cm

(2) 水そうの下の部分の体積は、

$$50 \times 20 \times 8 = 8000 \text{ (cm}^3\text{)} \rightarrow 8\text{L}$$

また、この部分に水を入れた時間は4分間なので、1分間に入る水の量は、

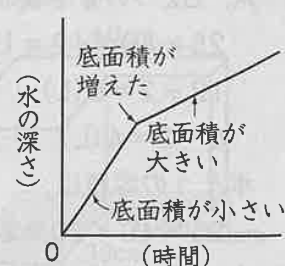
$$8 \div 4 = 2 \text{ (L)}$$

答 毎分2L

ポイント

時間と水の深さの関係を表すグラフ②

底面積が変わる容器に、一定の割合で水を入れるとき、時間と水の深さの関係を表すグラフは右のようになる。



基本問題 6

□類題5

図1のような、直方体を組み合わせた形の水そうに、一定の割合で水を入れたとき、水を入れ始めてからの時間と水の深さの関係は、図2のようになりました。毎分何Lの水を入れましたか。

(毎分 L)

図1

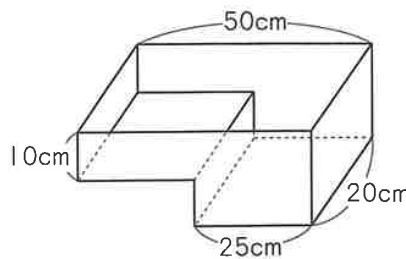
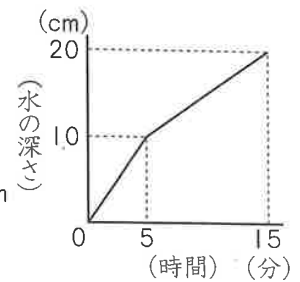


図2



例題 6 仕切りのある水そうに水を入れる

図1のような、仕切り板で2つの部分A、Bに分けられた直方体の水そうがあります。この水そうのAの部分に毎分1.2Lの割合で水を入れたところ、Aの部分の水面の高さは図2のグラフのように変化しました。仕切り板の厚さは考えないものとして、次の各問いに答えなさい。

図1

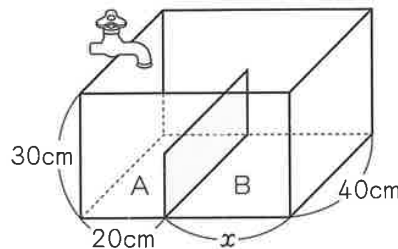
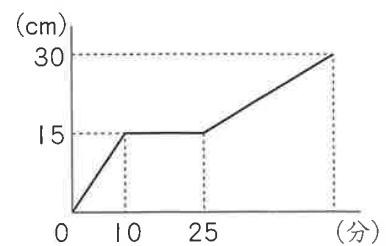


図2



仕切り板の厚さは考えないものとして、次の各問いに答えなさい。

- (1) Bの部分の横の長さ(図1のxの長さ)は何cmですか。
- (2) この水そうに水がいっぱいになるのは、水を入れ始めてから何分後ですか。

解き方とポイント

- (1) グラフより、Bの部分の15cmの高さ(仕切り板)まで、 $(25 - 10 =) 15$ 分で水を入れています。

$$1.2\text{L} = 1200\text{cm}^3 \quad 1200 \times 15 = 18000 (\text{cm}^3) \quad \dots \text{この部分に入る水の量}$$

$$18000 \div (40 \times 15) = 30 (\text{cm}) \quad \dots \text{Bの横の長さ}$$

答 30cm

- (2) 仕切り板があっても、なくても容積は変わらないので、

$$40 \times (20 + 30) \times 30 = 60000 (\text{cm}^3) \quad \dots \text{水そうの容積}$$

$$60000 \div 1200 = 50 (\text{分}) \quad \dots \text{水そうがいっぱいになるまでの時間}$$

答 50分後

基本問題 7

類題6

図1のような、仕切り板で2つの部分に分けられた直方体の水そうがあります。この水そうのAの部分に毎分5dLの割合で水を入れたところ、Aの部分の水面の高さは図2のグラフのようになりました。仕切り板の厚さは考えないものとして、次の各問いに答えなさい。

図1

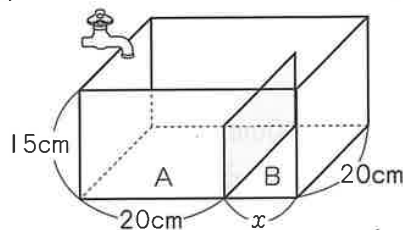
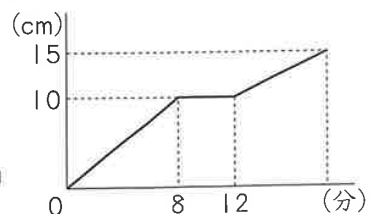


図2



- (1) Bの部分の横の長さ(図1のxの長さ)は何cmですか。 (cm)

- (2) この水そうに水がいっぱいになるのは、水を入れ始めてから何分後ですか。 (分後)

基本問題

1 右の図のような直方体の容器があります。これについて、次の各問いに答えなさい。 **例題 1**

□(1) この容器の容積は何 L ですか。

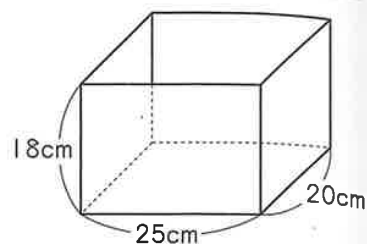
() L

□(2) この容器に 4cm の深さまで水を入れたとき、水の体積は何 L ですか。

() L

□(3) この容器に 7.5L の水を入れると、水の深さは何 cm になりますか。

() cm



2 次の□にあてはまる数を求めなさい。 **例題 1**

□(1) $2800\text{cm}^3 = \square \text{ L}$

□(2) $15000\text{cm}^3 = \square \text{ L}$

()

()

□(3) $2750\text{cm}^3 = \square \text{ dL}$

□(4) $10.8\text{L} = \square \text{ cm}^3$

()

()

□(5) $0.082\text{L} = \square \text{ cm}^3$

□(6) $30.4\text{dL} = \square \text{ cm}^3$

()

()

3 右の図のような直方体の容器があります。この中に毎分 4.5dL の割合で水を入れていきます。これについて、次の各問いに答えなさい。 **例題 2**

□(1) 水を入れ始めてから 4 分後に、容器に入っている水の深さは何 cm ですか。

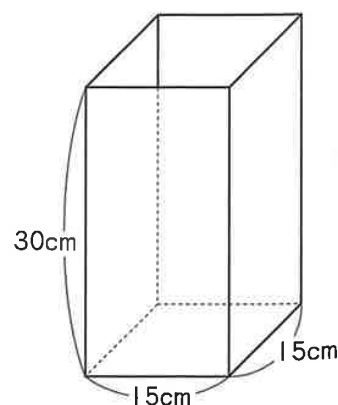
() cm

□(2) 容器に入っている水の深さが 10cm になるのは、水を入れ始めてから何分後ですか。

() 分後

□(3) この容器に水がいっぱいになるのは、水を入れ始めてから何分後ですか。

() 分後



- 4 右の図のような、直方体を組み合わせた形の容器に、12cmの深さまで水を入れました。これについて、次の各問いに答えなさい。 ➡例題 3

□(1) 容器の容積は何Lですか。

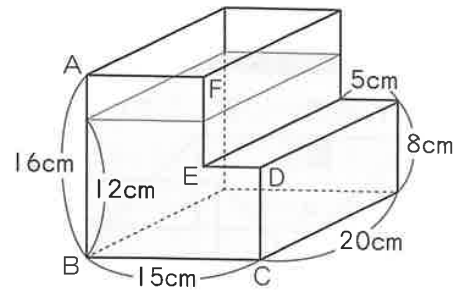
() L)

□(2) 入っている水の体積は何Lですか。

() L)

□(3) 容器にふたをして、面ABCDEFがゆかにつくように置きました。このとき、水の深さは何cmになりますか。

() cm)



- 5 図1のような直方体の形をした水そうに水を入れました。はじめはA管だけから水を入れましたが、とちゅうからA管とB管の両方で水を入れ、水そうがいっぱいになったら、A管、B管をしめ、排水管を開いて水を出しました。図2のグラフは、このときの水を入れ始めてからの時間と水の深さの関係を表したものです。これについて、あとの各問いに答えなさい。 ➡例題 4

図1

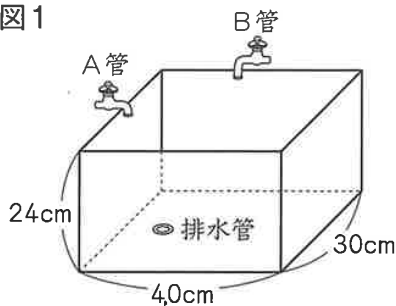
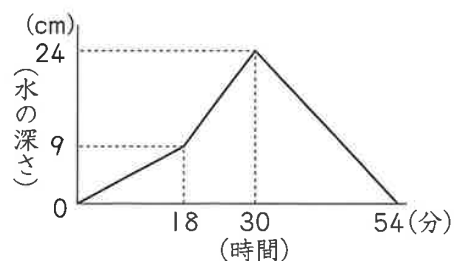


図2



□(1) A管からは毎分何Lの割合で水が入りますか。

(毎分) L)

□(2) B管からは毎分何Lの割合で水が入りますか。

(毎分) L)

□(3) この水そうに、B管だけを使って水をいっぱいにするのに、何分かかりますか。

() 分)

□(4) 排水管からは毎分何Lの割合で水が出ますか。

(毎分) L)

第17回 水量の変化とグラフ

6 図1のような、直方体を組み合わせた形の水そうに、一定の割合で水を入れたとき、水を入れ始めてから満水になるまでの時間と水の深さの関係は、図2のようになりました。これについて、あとの各問いに答えなさい。 ➡例題5

図1

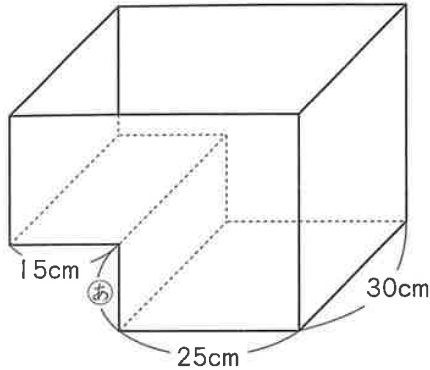
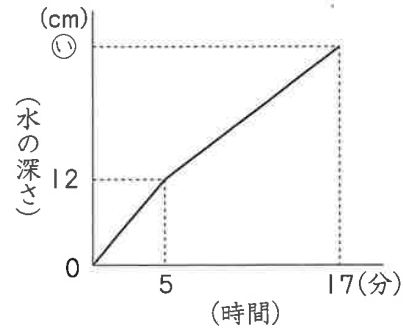


図2



□(1) 図1のあ^あの長さは何cmですか。

() cm

□(2) 毎分何Lの割合で水を入れましたか。

(毎分) L

□(3) この水そうの容積は何Lですか。

() L

□(4) 図2のあ^あにあてはまる数を求めなさい。

()

7 図1のような、仕切り板で2つの部分A、Bに分けられた直方体の水そうがあります。この水そうのAの部分に一定の割合で水を入れたところ、Aの部分の水面の高さは図2のグラフのように変化しました。仕切り板の厚さは考えないものとして、あとの各問いに答えなさい。 ➡例題6

図1

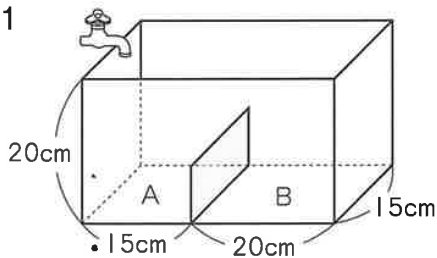
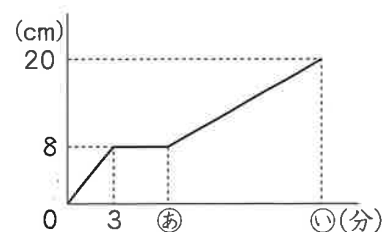


図2



□(1) 毎分何dLの割合で水を入れましたか。

(毎分) dL

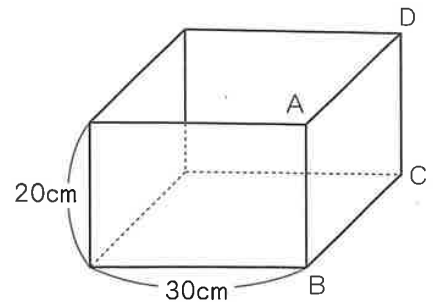
□(2) 図2のあ^あ, い^いにあてはまる数を求めなさい。

あ () い ()

練習問題

① 右の図のような直方体の容器があります。この容器に3Lの水を入れると、水の深さは4cmになりました。これについて、次の各問いに答えなさい。

□(1) BCの長さは何cmですか。

 cm


□(2) この容器に15cmの深さまで水を入れたとき、水の体積は何Lですか。

 L

□(3) (2)の後、この容器にふたをして、面ABCDがゆかにつくように置きました。このとき、水の深さは何cmになりますか。

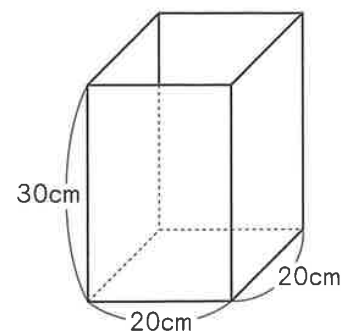
 cm

② 右の図のような直方体の容器に、毎分一定の割合で水を入れていくと、水を入れ始めてから2分後の水の深さは4.5cmになりました。これについて、次の各問いに答えなさい。

□(1) 毎分何Lの割合で水を入れましたか。

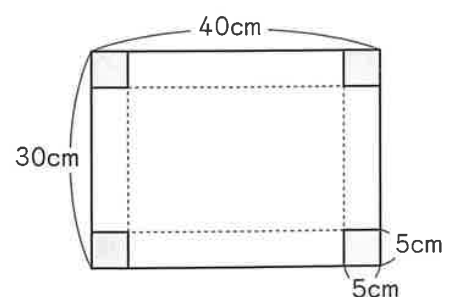
 毎分 L

□(2) この容器に水がいっぱいになるのは、水を入れ始めてから何分何秒後ですか。

 分 秒後


③ 右の図のような、長方形のブリキ板の4すみから、1辺が5cmの4つの正方形を切り取って、直方体の容器を作りました。これについて、次の各問いに答えなさい。

□(1) この容器の容積は何Lですか。

 L


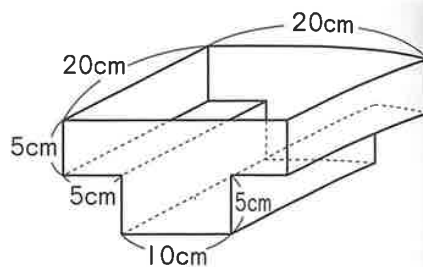
□(2) この容器に3cmの深さまで水を入れました。入れた水の体積は何Lですか。

 L

第17回 水量の変化とグラフ

④ 右の図のような直方体を組み合わせた形の水そうに、深さ9cmまで水を入れてふたをしました。これについて、次の各問いに答えなさい。

□(1) 水そうに入っている水の体積は何 cm^3 ですか。

 cm^3


□(2) 水そうをさかさまにして、ふたの部分が底になるように置くと、水の深さは何cmになりますか。

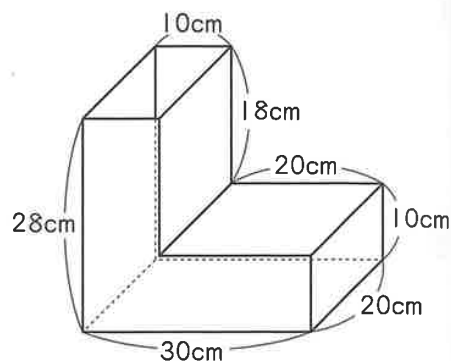
 cm

⑤ 右の図のような直方体を組み合わせた形の容器に、毎分1.2Lの割合で水を入れていきます。これについて、次の各問いに答えなさい。

□(1) 水を入れ始めてから3分後の水の深さは何cmですか。

 cm

□(2) 水の深さが10cmになるのは、水を入れ始めてから何分後ですか。

 分後


□(3) 水を入れ始めてから6分後の水の深さは何cmですか。

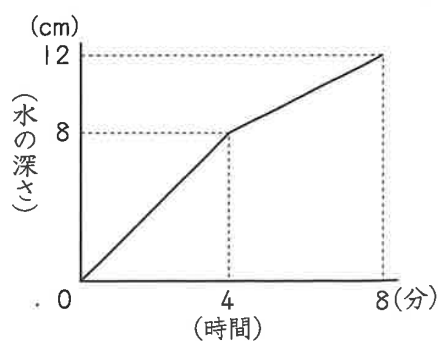
 cm

□(4) 容器がいっぱいになるのは、水を入れ始めてから何分後ですか。

 分後

⑥ 直方体の形をした水そうに、はじめの4分間はA管を使って1分あたり6Lの水を入れ、その後A管を使って水を入れながら、排水管も開いて水を出しました。右のグラフはこのときの水の深さと時間の関係を表しています。これについて、次の各問いに答えなさい。

□(1) この水そうの底面積は何 cm^2 ですか。

 cm^2


□(2) 排水管からは毎分何Lの水が出ますか。

 毎分 L

7 図1のような，直方体を組み合わせた形をした貯水そうに，毎分 2.4m^3 の割合で水を入れたところ，5時間50分でいっぱいになりました。図2のグラフは，このときの時間と水の深さの関係を表したものです。これについて，次の各問いに答えなさい。

図1

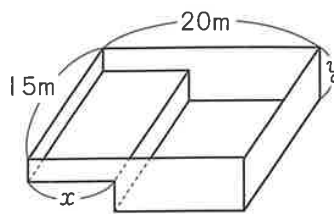
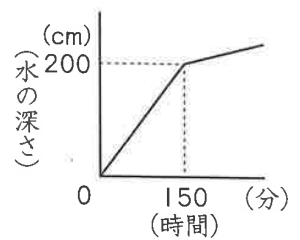


図2



□(1) 図1の x の長さは何mですか。

 m

□(2) 図1の y の長さは何mですか。

 m

8 図1のように，仕切り板でA，B2つの部分に分けられた直方体の形をした水そうがあります。図2のグラフは，この水そうのAの部分に一定の割合で水を入れたときの，水を入れ始めてからの時間とAの部分の水の深さの関係を表したものです。仕切り板の厚さは考えないものとして，あとの各問いに答えなさい。

図1

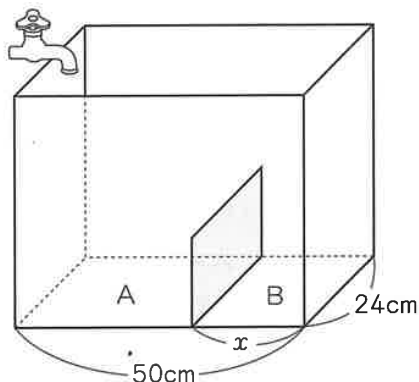
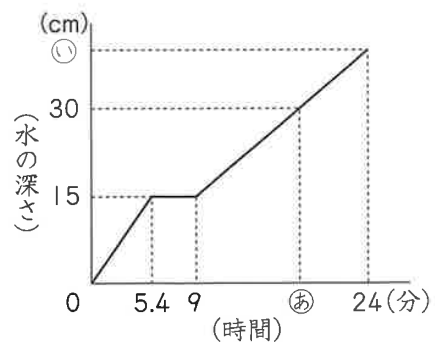


図2



□(1) 毎分何Lの割合で水を入れましたか。

 毎分 L

□(2) 図1の x の長さは何cmですか。

 cm

□(3) 図2の㊦にあてはまる数を求めなさい。

□(4) 図2の㊩にあてはまる数を求めなさい。

チャレンジ

1 図1のように、直方体の形をした容器の中に、直方体のおもりが2個置いてあります。図2のグラフは、この容器の中に毎分1.5Lの割合で水を入れたときの、水を入れ始めてからの時間と水の深さの関係を表したものです。これについて、次の各問に答えなさい。

□(1) 容器の底面積は何 cm^2 ですか。

 cm^2

□(2) 直方体Bの底面積は何 cm^2 ですか。

 cm^2

図1

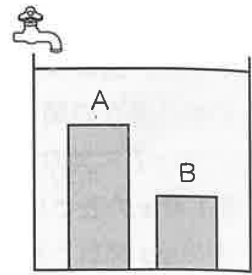
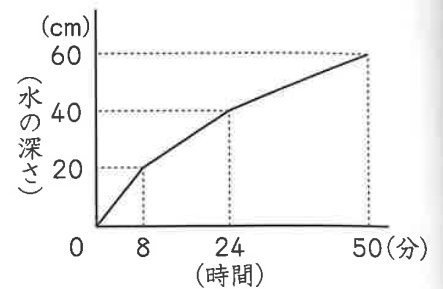


図2



2 水を入れるA, B2つの管がついている直方体の水そうがあります。A管はB管よりも、1分あたりに入れられる水の量が多く、また、それぞれ水の出る割合は一定で、出すか止めるかしできません。右のグラフは、A, Bどちらか一方だけを使ったり、両方を同時に使ったりしながら、水そうが空のときからいっぱいになるまで水を入れたときの、水を入れ始めてからの時間と水の深さの関係を表したものです。これについて、次の各問に答えなさい。

□(1) B管だけを使って入れているのは、グラフのア～エのうちのどの部分ですか。記号で答えなさい。

□(2) A管からは毎分24Lの水が入っているとすると、この水そうの底面積は何 m^2 ですか。

 m^2

□(3) A, B2つの管を最初から最後まで同時に使い続けると、何分で水そうがいっぱいになりますか。

 分
