

必修例題1 仕事に関する問題

- (1) 3つの給水管A, B, Cが付いている水そうがあります。水そうを満水にするには、A管だけでは24分、B管だけでは36分、C管だけでは48分かかります。空の水そうにA管、B管、C管で水を入れ始めましたが、途中でC管が何分間か停止したので、水そうが満水になるのに12分かかりました。C管が停止していた時間は何分ですか。
- (2) 毎分6Lの割合で水が流入している水そうがあります。この水そうが満水の状態からすべての水をくみ出すのに、ポンプを2台使うと50分かかり、3台使うと30分かかります。ポンプ1台が1分間にくみ出す水量は何Lですか。また、ポンプ8台を使うと、この水そうを空にするのに何分かかりますか。

(1)

A, B, C の 1 分あたりの仕事量の比は

$$\frac{1}{24} : \frac{1}{36} : \frac{1}{48}$$

$$= \frac{6}{144} : \frac{4}{144} : \frac{3}{144}$$

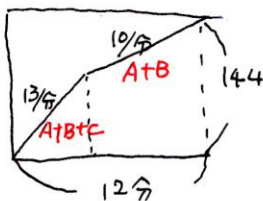
$$= 6 : 4 : 3$$

$$A + B + C = 13 / \text{分}$$

$$A + B = 10 / \text{分}$$

全体の仕事量はAで24分と

$$6 \times 24 = 144$$



つるかめ算です。

12分全部3管で入れたとすると

$$13 \times 12 = 156$$

したがって、AとBの2管で入れた時間は

$$(156 - 144) \div (13 - 10) = 4 \text{ 分}$$

Cが停止していた時間

(1)の別解 (予習シリーズの解法)

AとBが2人で12分間でした仕事量は、

$$(6 + 4) \times 12 = 120$$

C管で入れた量は

$$144 - 120 = 24$$

C管で入れた時間は

$$24 \div 3 = 8 \text{ 分}$$

C管が停止していた時間は

$$12 - 8 = 4 \text{ 分}$$

4分

4分

必修例題 1 仕事に関する問題

- (1) 3つの給水管 A, B, C が付いている水そうがあります。水そうを満水にするには、A 管だけでは 24 分、B 管だけでは 36 分、C 管だけでは 48 分かかります。空の水そうに A 管、B 管、C 管で水を入れ始めましたが、途中で C 管が何分間か停止したので、水そうが満水になるのに 12 分かかりました。C 管が停止していた時間は何分ですか。
- (2) 毎分 6 L の割合で水が流入している水そうがあります。この水そうが満水の状態からすべての水をくみ出すのに、ポンプを 2 台使うと 50 分かかり、3 台使うと 30 分かかります。ポンプ 1 台が 1 分間にくみ出す水量は何 L ですか。また、ポンプ 8 台を使うと、この水そうを空にするのに何分かかりますか。

(2)

ポンプ 1 台が 1 分間にくみ出す能力を

① L / 分 とすると、

2 台で 50 分間にくみ出す量は

$$\textcircled{2} \times 50 = \textcircled{100} \text{ L}$$

3 台で 30 分間にくみ出す量は

$$\textcircled{3} \times 30 = \textcircled{90} \text{ L}$$

20 分間に流入する水の量は

$$100 - 90 = \textcircled{10} \text{ L}$$

1 分間に流入する量は

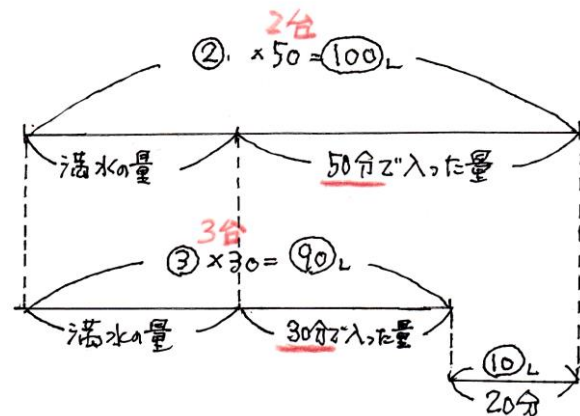
$$10 \div 20 = \textcircled{0.5} \text{ L}$$

0.5 L が 6 L にあたるので

$$\textcircled{1} \text{ は } 6 \div 0.5 = 12 \text{ L}$$

・・・ 1 分間にくみ出す水量

12 L



ポンプ 2 台のときを考えると、

満水のときの水の量は、

$$12 \times 2 \times 50 - 6 \times 50 = \textcircled{900} \text{ L}$$

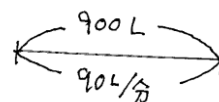
ポンプ 8 台で 1 分間にくみ出す量は

$$12 \times 8 = 96$$

1 分間に流入する量は 6 L なので、

900 L を空にするのにかかる時間 (▲) は

$$900 \div (96 - 6) = 10 \text{ 分}$$

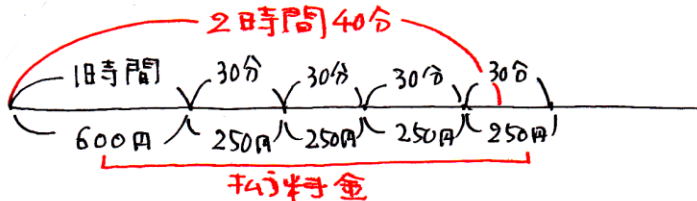


10 分

必修例題2 料金を考える問題

ある駐車場の料金は、はじめの1時間までは600円ですが、それをこえると同時に250円が加算され、その後30分ごとに250円ずつ加算されます。たとえば、車をちょうど1時間30分あずけた場合、その料金は850円です。

- (1) この駐車場に車を2時間40分あずけると、料金は何円になりますか。
- (2) 駐車料金が2850円になるのは、車を何時間あずけたときですか。その範囲を答えなさい。



はじめの1時間は基本料金ですから加算される時間は

$$2時間40分 - 1時間 = 1時間40分$$

$$\parallel$$

$$100分$$

100分間に加算される区間は何回あるか？

$$100 \div 30 = 3 \text{ あまり } 10$$

3区間を越えて(もうの2)

$$3 + 1 = 4 \text{ (回)}$$

したがって料金は

$$600 + 250 \times 4 = 1600 \text{ (円)}$$

1600円

(2)

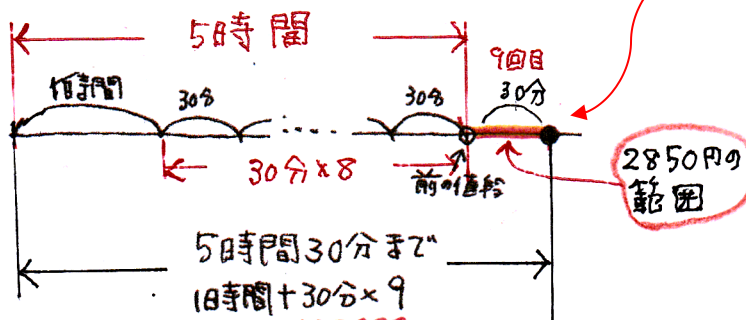
基本料金の600円を引いてしまします。

$$2850 - 600 = 2250 \text{ (円)}$$

↑
最初の1時間

その後1区間250円ですから

$$2250 \div 250 = 9 \text{ 回} \quad \text{30分が9回分の最大}$$



5時間ピッタリのときは

前の値段ですから

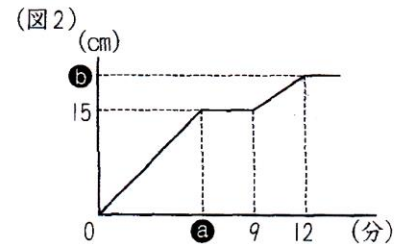
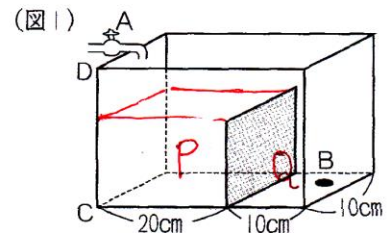
2850円の範囲は

5時間をこえて、5時間30分までとなります。

5時間をこえて、5時間30分まで

水深の変化とグラフ①

(図1)のような直方体の容器に、1枚の仕切り板がついています。仕切り板の左側には給水管Aが、右側の底には排水口Bがついています。はじめ排水口Bを閉じて、一定の割合で水を入れていきます。(図2)は、水を入れ始めてからの時間と、辺CDで測った水面の高さの関係を表しています。



- (1) 給水管Aからは、毎分何Lの水が入りますか。
- (2) グラフのa、bにあてはまる値を求めなさい。
- (3) 容器がいっぱいになったところで、給水管Aを閉じ、排水口Bから毎分0.2Lの割合で水をぬいたとき、排水口Bを開けてから水が出なくなるまでに何分かかりますか。

- (1) 左側の水そうの方に目もりがついていますから右側に水が入っているときは目もりはうごきません。

まずPの部分に水が入り、いっぱいになるとQに流れ込みます。

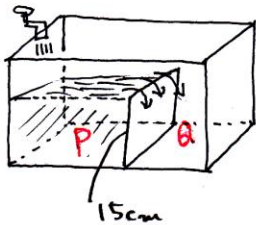


図2の15cmが仕切り板の高さで9分間でPとQがいっぱいになった、ことがわかります。

9分間にたまった水の量は仕切り板があってもなくても同じですからその体積は

$$30 \times 10 \times 15 = 4500 \text{ (cm}^3\text{)}$$

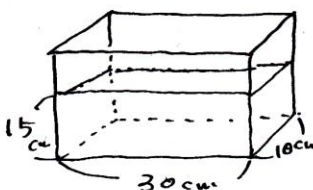
$$\downarrow$$

$$1 \text{ 分間では } 4500 \div 9 = 500 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\parallel$$

$$0.5 \text{ L}$$

$$0.5 \text{ L}$$



- (2) aの時間は図1のP部分がいっぱいになったときです。

Pの体積は $20 \times 10 \times 15 = 3000 \text{ (cm}^3\text{)}$

(1)より1分間に500cm³ずつ水がたまりますから。

aの値は

$$3000 \div 500 = 6 \text{ (分)}$$

PとQの横の長さの比は
20:10=2:1なので、
9分× $\frac{2}{2+1}$ =6分ともよい

また12分後に水そうはいっぱいになっていますからbは水そうの高さです。

12分間にたまる量(水の体積)は

$$500 \times 12 = 6000 \text{ (cm}^3\text{)}$$

容器の底面積は $30 \times 10 = 300 \text{ (cm}^2\text{)}$ なので

bの値は

$$6000 \div 300 = 20 \text{ (cm)}$$

$$a \rightarrow 6, b \rightarrow 20$$

- (3) Bから水を抜いたとき図1のP部分の水は排水されません。

P以外の水の体積は

$$6000 - 3000 = 3000 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Bより1分間に200cm³(0.2L)排水されますからかかる時間は

$$3000 \div 200 = 15 \text{ (分)}$$

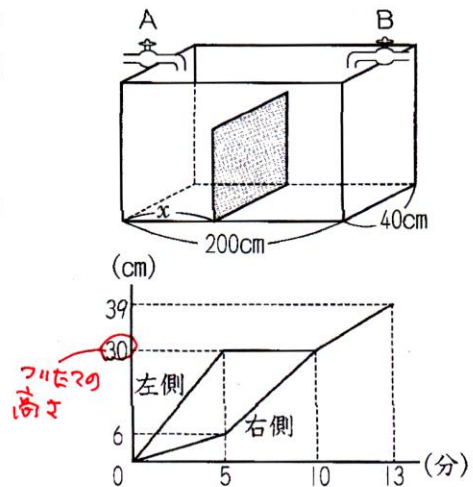
$$15 \text{ 分}$$

ステップアップ例題4

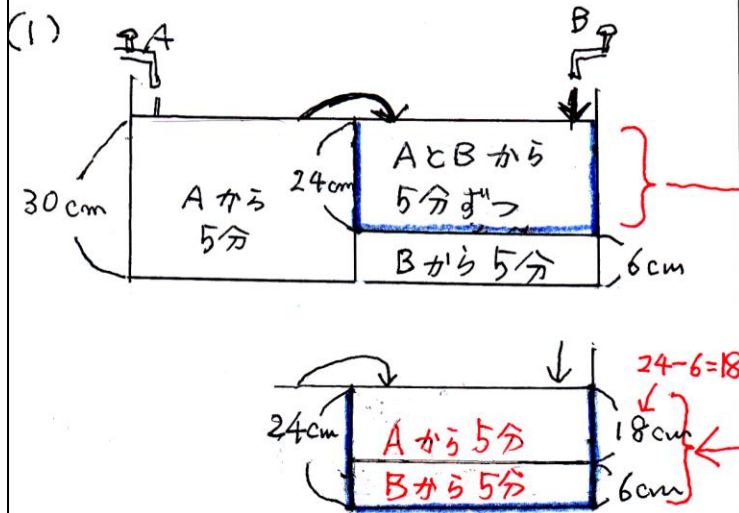
水深の変化とグラフ②

右の図のような直方体の水そうがあります。水そうの中には仕切りがあり、A、Bそれぞれの給水管からは、異なる量の水が入ります。同時に2つの給水管を開き、水がいっぱいに入ったところで給水管を閉めました。右のグラフは時間と水の深さの関係を表したものです。仕切りの厚さは考えないものとして、次の問いに答えなさい。

- (1) 給水管A、Bから入る水量の比を求めなさい。
- (2) 図のxの長さは何cmですか。



グラフより次のことがわかります。
左側が先に、ついでに長さの30cmに到達し、その後右側に流れ込み、5~10分の5分間は両方の蛇口から水が入り、右側がいっぱいになった。

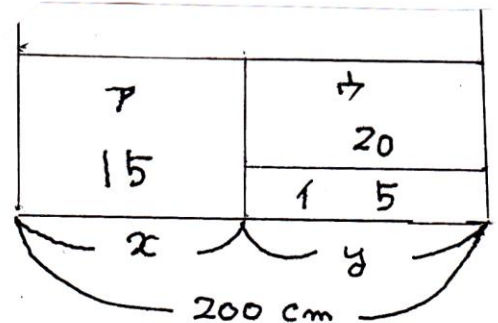


↓
 AとBから入る水量の比は
 $18 : 6 = 3 : 1$

3 : 1

(2) 下の図で、

- ・ Aの水の量は
 $3 \times 5 = 15$
- ・ Bの水の量は
 $1 \times 5 = 5$
- ・ Cの水の量は
 $(3 + 1) \times 5 = 20$



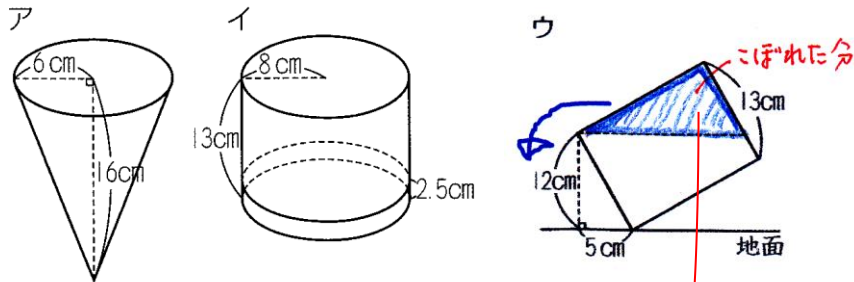
$$\begin{aligned} x : y &= A : (B + C) \\ &= 15 : (5 + 20) \\ &= 3 : 5 \end{aligned}$$

xの長さは
 $200 \times \frac{3}{3+5} = 75 \text{ (cm)}$

75 cm

下の図のような2つの容器アとイがあります。いま、アの容器には水がいっぱいに入っています。イの容器には、下から2.5cmまで水が入っています。円周率は3.14とします。

- (1) アの容器の水をすべてイの容器に入れました。イの容器の水の高さは何cmになりますか。
- (2) (1)の後、イの容器を水でいっぱいにするには、あと何cm水を入れればよいですか。
- (3) 水でいっぱいになったイの容器を静かに傾けました。すると、真横から見た図がウのようになりました。このとき、イの容器からこぼれた水の量はイの容器全体の何分のいくつですか。



(1) $\text{円すいの体積} = \text{底面積} \times \text{高さ} \times \frac{1}{3}$

↓

$$\begin{aligned} \text{アの体積(水の量)} &= 6 \times 6 \times 3.14 \times 6 \times \frac{1}{3} \\ &= 192 \times 3.14 \text{ (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

イの容器で水面が上がった分は、

イの底面積

$$\begin{aligned} (192 \times 3.14) &\div (8 \times 8 \times 3.14) \\ &= 192 \div 64 \\ &= 3 \text{ cm} \cdots \text{上がった分} \end{aligned}$$

したがって、イの水の高さは、

$$2.5 + 3 = 5.5 \text{ cm} \quad \boxed{5.5 \text{ cm}}$$

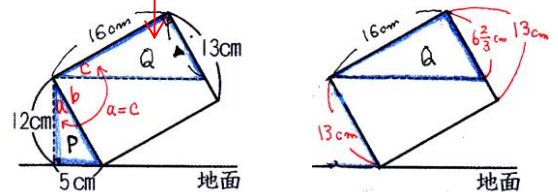
(2) $13 - 5.5 = 7.5 \text{ cm} \cdots \text{イの空気の部分の高さ}$

したがって、求める体積は、

$$8 \times 8 \times 3.14 \times 7.5 = 1507.2 \text{ cm}^3$$

$$\boxed{1507.2 \text{ cm}^3}$$

(3)



上の図のPとQは直角三角形で、

$$a + b = 90^\circ \quad b + c = 90^\circ \quad \text{より、}$$

$$a = c$$

よって、PとQは相似形。

Pの高さと底辺の比は $12 : 5$ なので、

Qの底辺(▲)の長さは

$$16 \times \frac{5}{12} = 6\frac{2}{3} \text{ cm}$$

Qと円柱部分は 高さが同じなので、底辺の長さで 体積を比べます。

したがって、求める割合は、

$$6\frac{2}{3} \div (13 + 13) = \frac{10}{39}$$

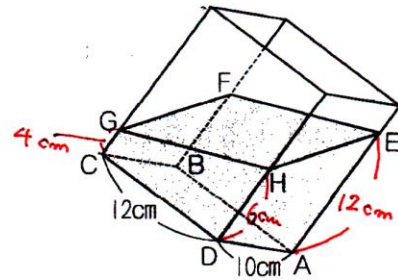
$$\boxed{\frac{10}{39}}$$

必修例題6 容器を傾ける問題②

右の図のように、たて10cm、横12cm、高さ16cmの直方体の形をした容器に水を入れ、頂点Aを固定して傾けたところ、水面EFGHの位置が、

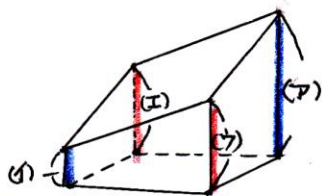
AE = 12cm, CG = 4cm, DH = 6cm
となりました。

- (1) BFの長さは何cmですか。
- (2) 容器に入れた水の体積は何 cm^3 ですか。



下のような **氷** を考えたときに **溶けると 水** になります。

水になったとき **水面は平** になります。 → **高さは平均** になる。



$$(ア) + (イ) = (ウ) + (エ)$$

↓

$$\text{高さ} = \frac{(ア) + (イ)}{2} \quad \text{または} \quad \frac{(ウ) + (エ)}{2}$$

(1)

$$AE + CG = BF + DH$$

$$12 + 4 = BF + 6$$

↓

$$BF = 16 - 6 \\ = 10 \text{ (cm)}$$

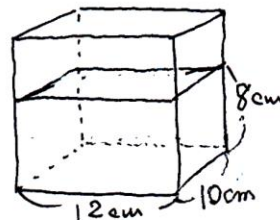
10 cm

(2) 容器をもとに戻したときの水面の高さは

$$\frac{12 + 4}{2} = 8 \text{ (cm) など},$$

水の体積は

$$10 \times 12 \times 8 = 960 \text{ (cm}^3\text{)}$$



960 cm^3