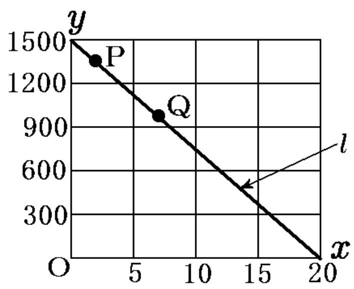
【FdData 高校入試：中学数学 2 年：一次関数】

[1 人で進む／追いかけ・出会い／鉄道・バス／点の移動／図形の移動と重なる部分の面積／料金／水そう／その他／FdData 入試製品版のご案内]

[FdData 入試ホームページ]掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧]
※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
数学：［数学 1 年]，[数学 2 年]，[数学 3 年]
理科：［理科 1 年]，[理科 2 年]，[理科 3 年]
社会：［社会地理]，[社会歴史]，[社会公民]
※全内容を掲載しておりますが，印刷はできないように設定しております

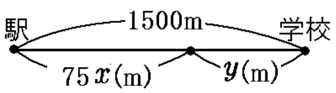
【】一次関数の利用①：距離・速さ
【】1 人で進む
[問題]



ヒロシさんは，駅を出発し，駅から 1500m 離れた学校に向かって，毎分 75m の速さで移動した。駅から学校までの道は起伏がなくまっすぐであり，ヒロシさんの移動の速さは常に一定であった。右図において，l は，ヒロシさんが駅を出発してから x 分後の「ヒロシさんと学校との距離」を y m とし，$0 \leqq x \leqq 20$ のときの x と y との関係を表したグラフである。P，Q は l 上の点であって，P の x 座標は 2 であり，Q の x 座標は 7 である。次の各問いに答えよ。
(1) P の y 座標を a，Q の y 座標を b とする。a, b の値をそれぞれ求めよ。
(2) $0 \leqq x \leqq 20$ として，y を x の式で表せ。
(3) $y = 450$ となるときの x の値を求めよ。
(大阪府)(**)
[解答欄]

(1) a =	b =	(2)
(3)		

[ヒント]

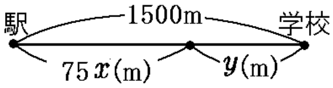


[解答](1) $a=1350$　$b=975$　(2)　$y=-75x+1500$　(3) 14

[解説]

(2) (道のり m)＝(速さ m／分)×(分)の公式を使う。

「毎分 75m の速さで移動した」とあるので，x 分で進む道のりは，$75\times x=75x$ (m)である。x 分後の学校との距離を y m とするので，右図のように，$y=1500-75x$，$y=-75x+1500$ の関係が成り立つ。



(1) 点 P の x 座標が 2 なので，$x=2$ を $y=-75x+1500$ に代入すると，

$y=-75\times 2+1500=-150+1500=1350$，よって，$b=1350$

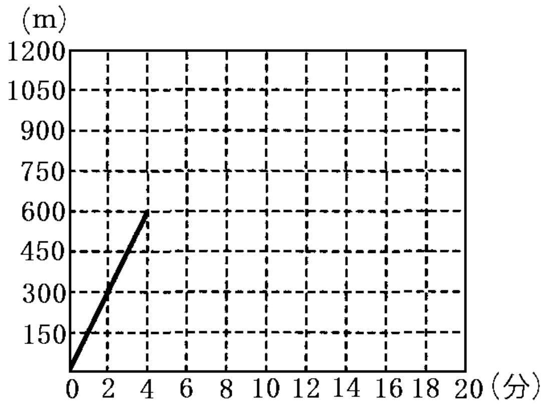
点 Q の x 座標が 7 なので，$x=7$ を $y=-75x+1500$ に代入すると，

$y=-75\times 7+1500=-525+1500=975$，よって，$b=975$

(3) $y=450$ を $y=-75x+1500$ に代入すると，$450=-75x+1500$，$75x=1050$，$x=14$

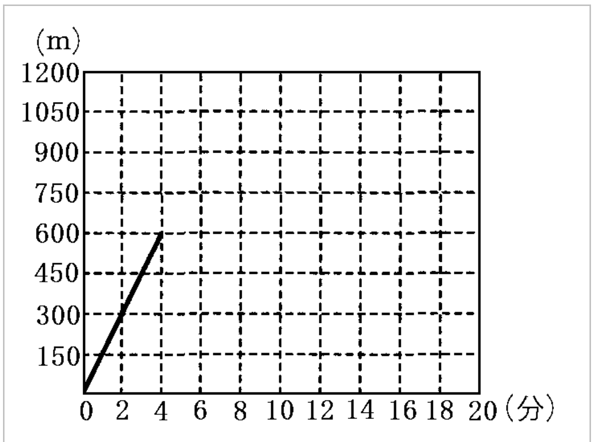
[問題]

えりかさんの家から花屋を通って駅に向かう道があり，その道のりは 1200m である。また，家から花屋までの道のりは 600m である。えりかさんは家から花屋までは毎分 150m の速さで走り，花屋に立ち寄った後，花屋から駅までは毎分 60m の速さで歩いたところ，家を出発してから駅に着くまで 20 分かかった。右の図は，えりかさんが家を出発してから駅に着くまでの時間と道のりの関係のグラフを途中まで表したものである。えりかさんが家を出発してから駅に着くまでのグラフを完成せよ。ただし，花屋の中での移動は考えないものとする。



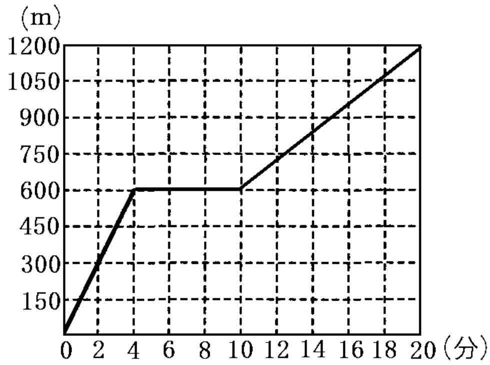
(福島県)(**)

[解答欄]

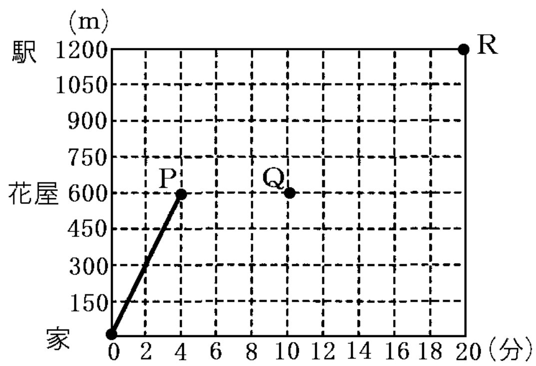


[ヒント]
花屋から駅までは 1200－600＝600(m)である。毎分 60m の速さで歩いたので，かかった時間は，600÷60＝10(分)である。

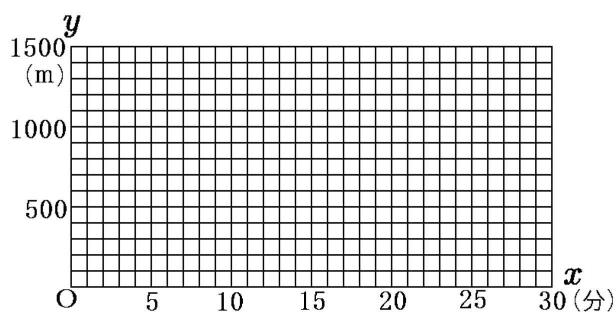
[解答]



[解説]
家を出発して 4 分後に花屋に着いた(右図 P)。
花屋に何分かとどまった後，花屋から駅に向かって出発し，家を出発してから 20 分後に駅に着いた(右図の R)。
花屋から駅までは 1200－600＝600(m)で，その間を毎分 60m の速さで歩いたので，花屋から駅への移動にかかった時間は，600÷60＝10(分)である。したがって，花屋から駅へ向けて出発したのは，家を出てから 20－10＝10(分)後である(図の Q)。

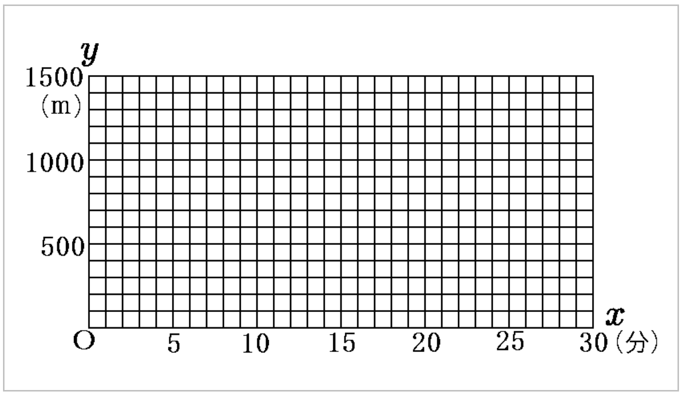


[問題]
　T さんの家から 1500m 離れた学校まで，まっすぐで平らな道がある。T さんは，7 時に家を出発し，この道を分速 50m の速さで学校へ向かっていたが，途中で忘れ物をしていることに気付き，分速 100m の速さで家まで取りに帰った。その後，忘れ物を家まで取りに帰ったときと同じ速さですぐに学校に向かったところ，7 時 30 分に学校に着いた。はじめに家を出発してから，x 分後の T さんと家との距離を y m として，x と y の関係を表すグラフをかけ。ただし，家に帰ってから忘れ物を取り再び家を出るまでの時間は考えないものとする。

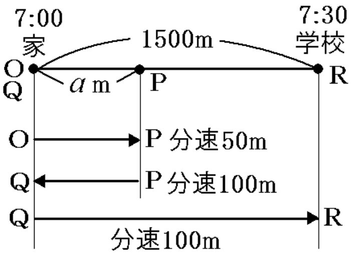


(広島県)(***)

[解答欄]



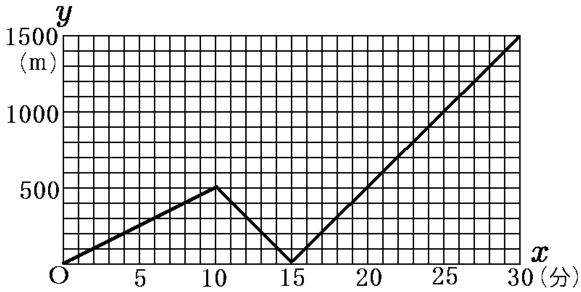
[ヒント]



まず a を求める。

$$\frac{a}{50}+\frac{a}{100}+\frac{1500}{100}=30$$

[解答]

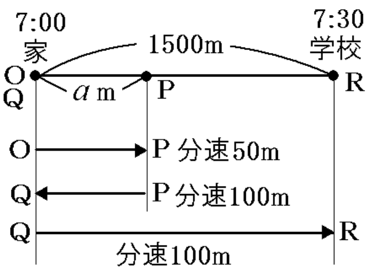


[解説]

家から a m はなれた P 地点で忘れ物に気づいたとする。

まず，方程式をたてて a を求めることにする。

(時間)＝$\frac{(\text{道のり})}{(\text{速さ})}$ より，



(O→P でかかった時間(分))＝$\frac{a}{50}$(分)

(P→Q でかかった時間(分))＝$\frac{a}{100}$(分)

(Q→R でかかった時間(分))＝$\frac{1500}{100}$(分)

7 時に家を出て 7 時 30 分に学校に着いたので，合計で 30 分かかったことになる。よって，

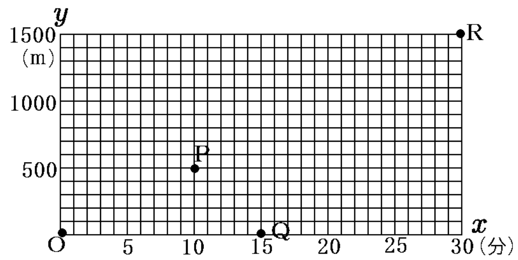
$\frac{a}{50}+\frac{a}{100}+\frac{1500}{100}=30$，　$2a+a+1500=3000$，　$3a=1500$，　$a=500$

(O→P でかかった時間(分))$=\dfrac{a}{50}=\dfrac{500}{50}=10$(分)

したがって，忘れ物に気付いた P 地点は，

$x=10$(分)，$y=500$(m)なので，座標は(10，500)

になる。右のように P の座標を記入する。



(P→Q でかかった時間(分))$=\dfrac{500}{100}=5$(分)なので，

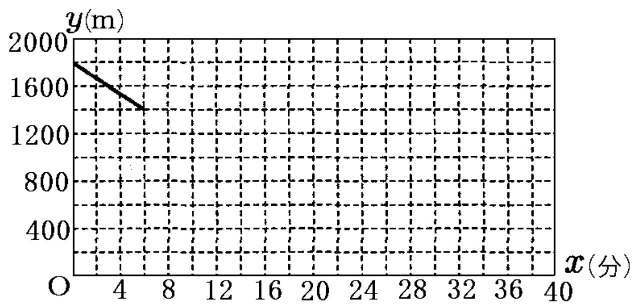
家にもどった点 Q の x 座標は，$x=10+5=15$，y 座標は $y=0$ であるので，

点 Q の座標は(15，0)である。Q の座標をグラフに記入する。

7 時 30 分に家から 1500m はなれた学校に到着したので，点 R(30，1500)の座標をグラフに記入する。O，P，Q，R を結んだ線が求めるグラフになる。

[問題]

大樹さんは, 家からの道のりが 1800m である学校に通学している。ある日の放課後，大樹さんは午後 4 時に学校を出発し, 家に向かって 6 分間歩いたところで, 学校に本を置き忘れてきたことに気づき, 毎分 100m の速さで学校に逆もどりした。学校に着いてから 2 分後に，再び学校を出て一定の速さで進み，午後 4 時 36 分に家に到着した。午後 4 時から x 分後の，家から大樹さんまでの道のりを y m とする。大樹さんが学校に本を置き忘れてきたことに気づくまでの x と y の関係をグラフに表したところ, 図のようになった。次の各問いに答えよ。ただし, 大樹さんが学校にいる間は，大樹さんの移動は考えないものとする。



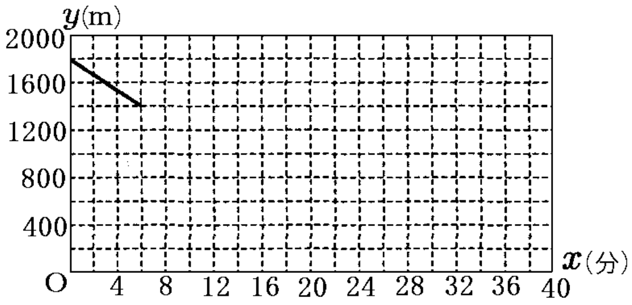
(1) 右の表は，大樹さんが学校にもどり始めてから家に到着するまでの x と y の関係を式に表したものである。ア～エにあてはまる数または式を，それぞれ書け。

x の変域	式
$6\leqq x\leqq$(ア)	$y=100x+$(ウ)
(ア)$\leqq x\leqq$(イ)	$y=1800$
(イ)$\leqq x\leqq 36$	$y=$(エ)

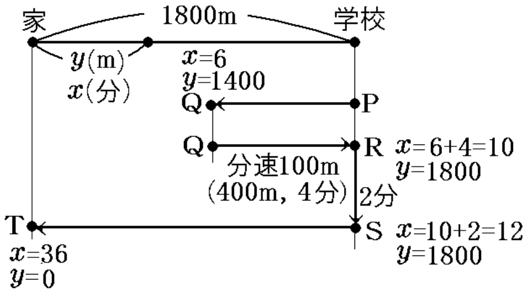
(2) x と y の関係を表すグラフを図にかき加えよ。

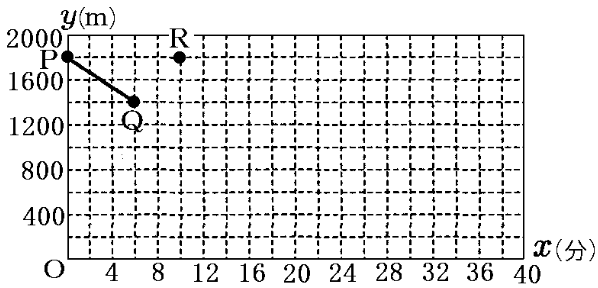
(山形県)(***)

[解答欄]

(1)ア	イ	ウ
エ		
(2) 		

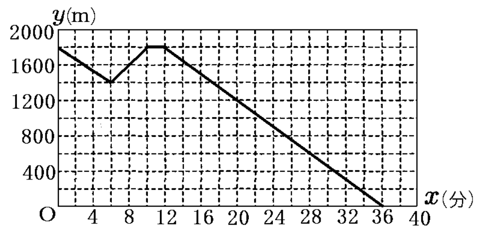
[ヒント]





[解答](1)ア　10　イ　12　ウ　800　エ　$-75x+2700$

(2)

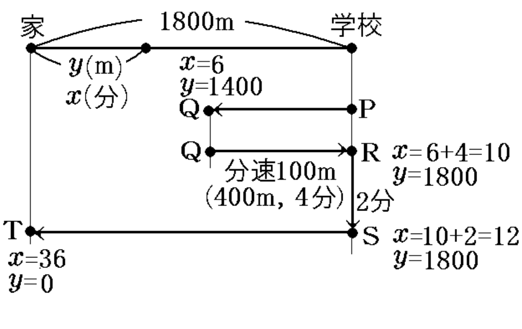


[解説]

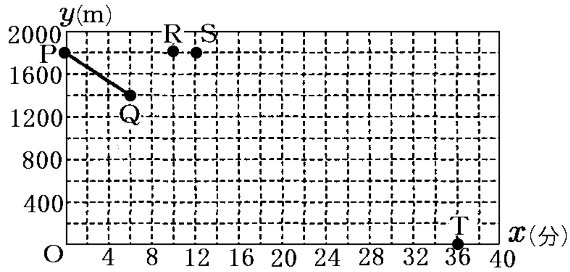
学校を出発したときの座標を P とする。

このとき，$x=0$，$y=1800$ なので，P の座標は(0，1800)である。

「家に向かって 6 分間歩いたところで，学校に本を置き忘れてきたことに気づき」とあるが，気づいたときの座標を Q とする。Q の座標は与えられたグラフより，Q(6，1400)である。



「毎分 100m の速さで学校に逆もどりし」，学校に着いたときの座標を R とする。このとき進んだ距離は 1800－1400＝400(m)なので，



(かかった時間(分))＝$\dfrac{(\text{道のり})}{(\text{速さ})}$＝$\dfrac{400}{100}$＝4(分)

よって，x＝6＋4＝10 である。

したがって，R の座標は(10，1800)となる。

ここで，2 点 Q (6，1400)，R(10，1800) を通る直線の式を，$y=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\left(x-x_1\right)+y_1$ の公式を使って求める。$y=\dfrac{1800-1400}{10-6}\left(x-6\right)+1400$，$y=\dfrac{400}{4}\left(x-6\right)+1400$，$y=100\left(x-6\right)+1400$，

$y=100x+800$，ただし，x の変域は 6≦ x ≦10 である。

「学校に着いてから 2 分後に，再び学校を出て」とあるので，学校を出たときの x は，

x＝10＋2＝12 である。したがって，学校を出たときの座標 S は(12，1800)になる。

2 点 R，S を通る直線は $y=1800$ になる。ただし，x の変域は 10≦ x ≦12 である。

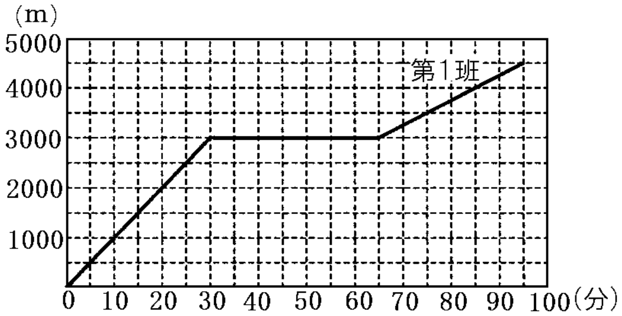
家に到着したときの座標を T とすると，「午後 4 時 36 分に家に到着した」とあるので，T の座標は(36，0)となる。

ここで，2 点 S(12，1800)，T(36，0)を通る直線の式を，$y=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\left(x-x_1\right)+y_1$ の公式を使って求める。$y=\dfrac{0-1800}{36-12}\left(x-36\right)+0$，$y=\dfrac{-1800}{24}\left(x-36\right)$，$y=-75\left(x-36\right)$，$y=-75x+2700$

ただし，x の変域は 12≦ x ≦36 である。

[問題]

T 中学校の研修旅行には班別自主行動の時間があり，第 1 班と第 2 班は，A 駅を同時に出発して，同じ道を歩いて A 駅から 4500m 離れた宿泊先の B 旅館まで班ごとに移動した。その道の途中には，A 駅に近い方からサイエンス館，博物館がある。



第 1 班，第 2 班はそれぞれ右の表のように見学したあと，B 旅館に向かったところ，同時に B 旅館に到着した。図は，第 1 班が，A 駅から B 旅館まで歩いて移動したときにかかった時間と，A 駅から進んだ道のりとの関係を表したグラフである。また，第 2 班は，A 駅からサイエンス館までを分速 50m で歩き，サイエンス館から B 旅館までを分速 120m で歩いて移動した。このとき，次の各問いに答えよ。

	見学した場所	見学した時間
第 1 班	博物館	(ア)分
第 2 班	サイエンス館	40 分

(1) 表中の(ア)を求めよ。

(2) 第 2 班が，A 駅を出発してからサイエンス館に到着するまでにかかった時間を a 分，サイエンス館を出発してから B 旅館に到着するまでにかかった時間を b 分として，a, b の連立方程式をつくれ。

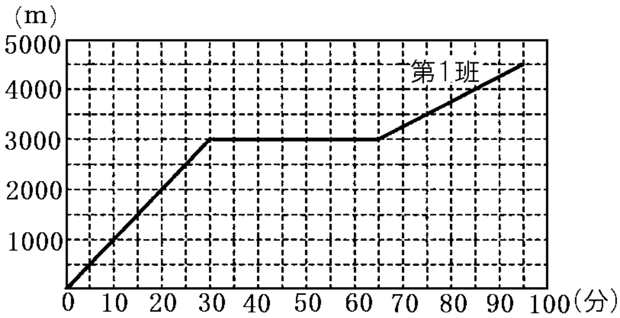
(3) 第 2 班が，サイエンス館を出発してから B 旅館に到着するまでにかかった時間(分)を求めよ。

(4) 第 2 班が，A 駅から B 旅館まで歩いて移動したときにかかった時間と，A 駅から進んだ道のりとの関係を表すグラフをかけ。

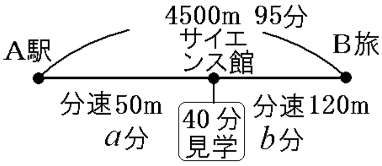
(5) 第 2 班が博物館の前を通過したとき, 第 1 班の B 旅館までの残りの道のり(m)を求めよ。

(鳥取県)(****)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4) 		
(5)		

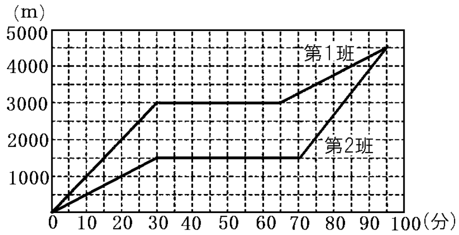
[ヒント]
(2)(3) かかった時間(分)，進んだ距離について，それぞれ式を立てる。



(4) サイエンス館に着いたときの時間が a 分で，進んだ距離が $50a$ である。(2)(3)で求めた a を代入すれば，サイエンス館に着いたときのグラフ上の座標がわかる。

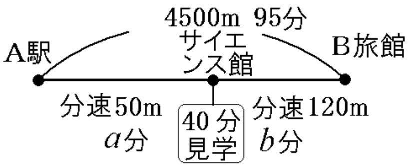
[解答](1) 35　(2) $\begin{cases} a+b+40=95 \\ 50a+120b=4500 \end{cases}$　(3) 25 分

(4)

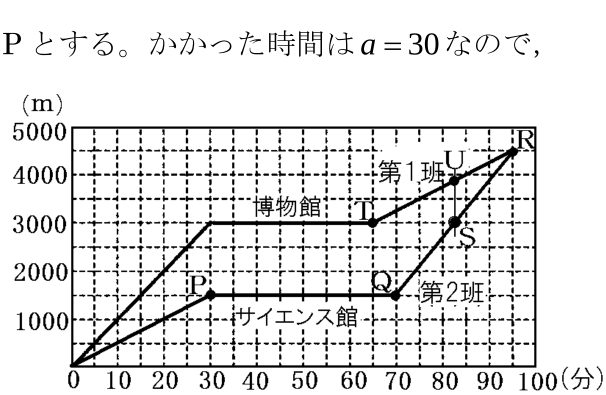


(5) 625m

[解説]
(1) グラフより，第 1 班が博物館を見学したのは 30 分～65 分の 35 分である。
(2)(3) 合計で 95 分かかったので，$a+40+b=95$・・・①



(道のり)＝(分速)×(分)なので，
$50\times a+120\times b=4500$，$50a+120b=4500$・・・②
①，②を連立方程式として解く。
②より，$5a+12b=450$・・・②'
①より，$a+b=55$，$5a+5b=275$・・・①'
②'－①'より，$7b=175$，$b=25$
$b=25$ を $a+b=55$ に代入すると，$a+25=55$，$a=30$
この解は問題にあう。
よって，第 2 班が，サイエンス館を出発してから B 旅館に到着するまでにかかった時間は 25 分である。
(4) 第 2 班がサイエンス館に着いたときの座標を P とする。かかった時間は $a=30$ なので，
(進んだ距離)＝(分速)×(分)＝50×30＝1500(m)
よって，P の座標は(30，1500)である。
第 2 班がサイエンス館を出たときの座標を Q とする。40 分間見学しているので，Q の座標は，
(30＋40，1500)＝(70，1500)となる。



右図のようにP，Qをグラフ上にとり，原点，P，Q，Rを線分で結んだものが求めるグラフになる。

(5) 第2班が博物館の前を通過した時間は，右上のグラフのS点のx座標である。グラフから正確なx座標の値を求めることができないので，計算によって求める。

そこで，まず，2点Q(70，1500)，R(95，4500)を通る直線の式を，$y=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)+y_1$の公式を使って求める。

$y=\dfrac{4500-1500}{95-70}(x-70)+1500$，　$y=\dfrac{3000}{25}(x-70)+1500$，　$y=120(x-70)+1500$

$y=120x-6900$

S点のy座標は3000なので，$y=3000$を$y=120x-6900$に代入すると，

$3000=120x-6900$，　$120x=9900$，　$x=82.5$

$x=82.5$のとき，第1班の位置は右上のグラフのU点である。U点のy座標がわかれば，第1班のB旅館までの残りの道のりがわかる。

そこで，2点T(65，3000)，R(95，4500)を通る直線の式を求める。

$y=\dfrac{4500-3000}{95-65}(x-65)+3000$，　$y=\dfrac{1500}{30}(x-65)+3000$，　$y=50(x-65)+3000$，

$y=50x-250$

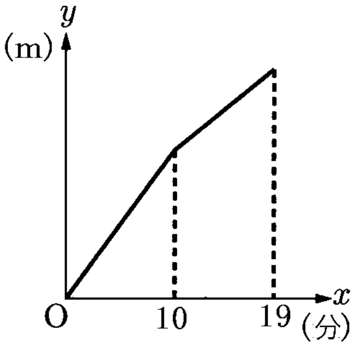
$x=82.5$を$y=50x-250$に代入すると，　$y=50\times82.5-250=3875$

したがって，第1班のB旅館までの残りの道のりは，4500－3875＝625(m)である。

【】追いかけ・出会い

[問題]

A さんは駅を出発し，初めの 10 分間は平らな道を，そのあとの 9 分間は坂道を歩いて図書館に行った。右の図は，A さんが駅を出発してから x 分後の駅からの距離を y m とし，x と y の関係をグラフに表したもので，$10 \leqq x \leqq 19$ のときの y を x の式で表すと $y=40x+280$ である。B さんは，A さんが駅を出発した 8 分後に自転車で駅を出発し，A さんと同じ道を通って，平らな道，坂道ともに分速 160m で図書館に行った。B さんはその途中で A さんに追いついた。B さんが A さんに追いついたのは，駅から何 m のところか。



(広島県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

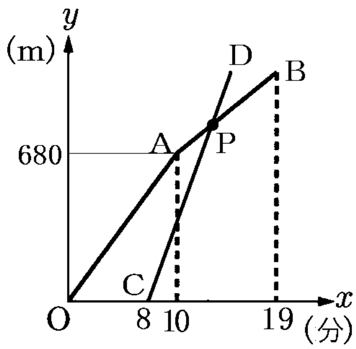
B さんについても，x 分後(A さんが駅を出発してから x 分後)の駅からの距離を y m としたときの式を求める。

[解答]800m

[解説]

B さんについても，x 分後(A さんが駅を出発してから x 分後)の駅からの距離を y m としたときの式を求める。

B さんは分速 160m で駅から図書館に向かったので，B さんの式は $y=160x+b$ とおくことができる。「B さんは，A さんが駅を出発した 8 分後に自転車で駅を出発」したので，$x=8$ のとき $y=0$ である。 $y=160x+b$ に $x=8,\ y=0$ を代入すると，$0=160\times8+b$，$b=-1280$



よって，B さんの式は $y=160x-1280$ になる。

$x=10$ のとき，$y=160x-1280=1600-1280=320$ なので，B さんが A さんに追いつくのは右図の AB 間である。

そこで，$y=160x-1280$ と $y=40x+280$ の交点 P の座標を求める。

$y=160x-1280$ を $y=40x+280$ に代入すると，

$160x-1280=40x+280$，$120x=1560$，$x=13$

$x=13$ を $y=40x+280$ に代入すると，$y=40\times13+280=800$

よって，B さんが A さんに追いついたのは，駅から 800m のところである。

[問題]

図１のように，学校から図書館までの道がある。真央さんは，徒歩で，この道を通って学校から図書館に向かった。美香さんは，真央さんが出発した後，自転車で，同じ道を通って学校から図書館に向かった。真央さんは，出発してから６分後にＰ地点で美香さんに追いこされ，美香さんより１分遅く図書館に着いた。ただし，学校から図書館までの道のりは 800m とし，２人はそれぞれ一定の速さで学校から図書館まで進んだものとする。図２は，真央さんが学校を出発してからの時間を x 分，２人が学校から図書館まで進んだ道のりを y m として，２人の進んだようすを表したグラフである。このグラフから読みとれることを，次のように説明するとき，①～③に当てはまる数を，それぞれ書け。

図1

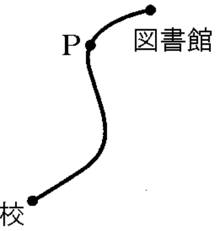
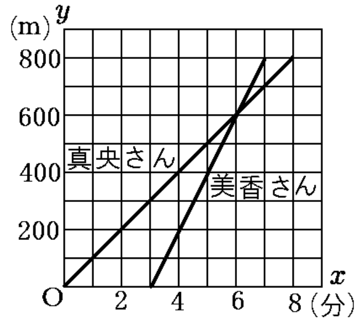


図2



(説明)

美香さんが学校を出発したのは真央さんが出発してから(　①　)分後である。学校から P 地点までの道のりは(　②　)m である。美香さんが自転車で進んだ速さは，真央さんが徒歩で進んだ速さの(　③　)倍である。

(北海道)(**)

[解答欄]

①	②	③

[ヒント]

①，②は図２のグラフから読み取る。③美香さんは 3～7 分の 4 分間で 800m 進み，真央さんは 0～8 分の 8 分間で 800m 進んでいるのでそれぞれ速さを計算できる。

[解答]①　3　②　600　③　2

[解説]

①　グラフから美香さんが学校を出発したのは真央さんが出発してから 3 分後とわかる。

②　真央さんが美香さんに追いこされた P 地点に対応しているのは, 2 つの直線の交点である。グラフより，交点の座標は(6，600)なので，学校から P 地点までの道のりは 600m であることがわかる。

③　グラフより，美香さんは 3～7 分の 4 分間で 800m 進んでいるので，

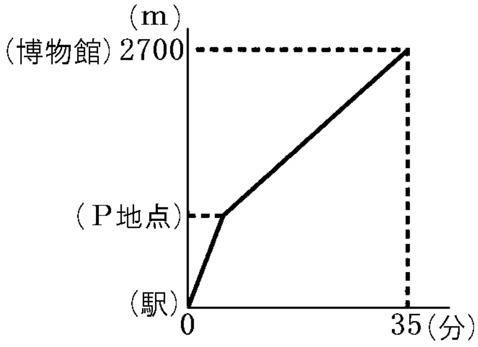
$$(\text{速さ})=\frac{(\text{距離})}{(\text{時間})}=\frac{800}{4}=200(\text{m／分})$$

真央さんは 0～8 分の 8 分間で 800m 進んでいるので，$(\text{速さ})=\frac{(\text{距離})}{(\text{時間})}=\frac{800}{8}=100(\text{m／分})$

したがって，美香さんの速さは真央さんの，200÷100＝2(倍)である。

[問題]

Aさんと B さんが同時に駅を出発し，同じ道を通って，2700m 離れた博物館に向かった。A さんは自転車に乗り，はじめは分速 160m で走っていたが，途中の P 地点で自転車が故障し，P 地点から自転車を押して，分速 60m で歩き，駅を出発してから 35 分後に博物館に到着した。B さんは駅から走り，A さんより 5 分早く博物館に到着した。図は，A さんが駅を出発してからの時間と駅からの距離の関係を表したものである。ただし，A さんが自転車で走る速さ，A さんが歩く速さ，B さんが走る速さは，それぞれ一定とする。次の各問いに答えよ。



(1) B さんが走る速さは分速何 m か。

(2) A さんが自転車で走った時間と歩いた時間を, 連立方程式を使って, 次のように求めた。アにあてはまる数式を書き，イ，ウにあてはまる数をそれぞれ求めよ。

A さんが自転車で走った時間を a 分，歩いた時間を b 分とすると，

$$\begin{cases} a+b=35 \\ (\quad ア \quad)=2700 \end{cases}$$

これを解くと，a =(　イ　)，b =(　ウ　)

この解は問題にあっている。A さんが自転車で走った時間は(　イ　)分，歩いた時間は(　ウ　)分である。

(3) B さんが A さんに追いつくのは，駅から何 m の地点か。

(兵庫県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)ア	イ
ウ	(3)	

[ヒント]

(1) B さんは 2700m を 35－5＝30(分)で走っている。

(2) A さんは分速 160m で a 分走り，分速 60m で b 分歩いたので，

(進んだ距離)＝160(m/分)× a (分)＋60(m/分)× b (分)

(3) まず，A さんと B さんが同時に駅を出発して x 分後の駅からの距離を y m として，A さん，B さんそれぞれについて，y を x の式で表す。

[解答](1) 分速 90m　(2)ア $160a+60b$　イ 6　ウ 29　(3) 1800m

[解説]

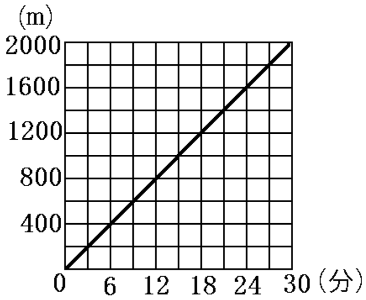
(1)「B さんは駅から走り，A さんより 5 分早く博物館に到着した」ので，2700m を
35－5＝30(分)で走ったことがわかる。
したがって，(B さんの速さ)＝2700(m)÷30(分)＝90(m/分)

(2) A さんが自転車で走った時間を a 分，歩いた時間を b 分とすると，
合計で 35 分なので， $a+b=35$ ･･･①
A さんは分速 160m で a 分走り，分速 60m で b 分歩いたので，
(進んだ距離)＝160(m/分)× a (分)＋60(m/分)× b (分)＝$160a+60b$ (m)
駅から博物館までは 2700m なので， $160a+60b=2700$ ･･･②
②÷20　$8a+3b=135$ ･･･②'
①×3　$3a+3b=105$ ･･･①'
②'－①'　$5a=30$， $a=6$
$a=6$ を①に代入すると， $6+b=35$， $b=29$
この解は問題にあっている。
よって，A さんが自転車で走った時間は 6 分，歩いた時間は 29 分である。

(3) A さんと B さんが同時に駅を出発して x 分後の駅からの距離を y m とする。
(1)より，B さんは分速 90m で走っているので， $y=90x$ ･･･③という式が成り立つ。
駅から P 地点までは，A さんが速いので，B さんが A さんに追いつくのは，A さんが P 地点から博物館に向けて歩いている区間であると考えられる。
この区間を A さんは分速 60m で歩いているので， $y=60x+c$ という式が成り立つ。
A さんは 35 分後に博物館に着いているので， $x=35$ のとき $y=2700$ である。
$x=35$， $y=2700$ を $y=60x+c$ に代入すると，
$2700=60\times35+c$， $2700=2100+c$， $c=600$
よって，A さんについては， $y=60x+600$ ･･･④という式が成り立つ。
B さんが A さんに追いつくとき，③と④が同時に成り立つので，③を④に代入して，
$90x=60x+600$， $30x=600$， $x=20$
$x=20$ を③に代入すると， $y=90\times20$ ＝1800
y ほって，B さんが A さんに追いつくのは，駅から 1800m の地点である。

[問題]

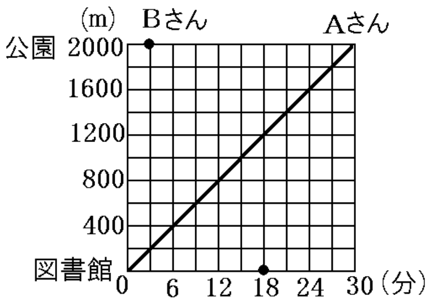
　A さんは 15 時に図書館を出発して，2km はなれた公園に向かって一定の速さで歩いたところ，15 時 30 分に公園に着いた。一方，B さんは 15 時 3 分に公園を出発して，A さんと同じ道を図書館に向かって一定の速さで走ったところ，途中で A さんとすれ違い，15 時 18 分に図書館に着いた。右のグラフは，A さんが図書館を出発してから公園に着くまでの時間と道のりの関係を表したものである。2 人がすれ違ったのは図書館から何 m の地点か。



(福島県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

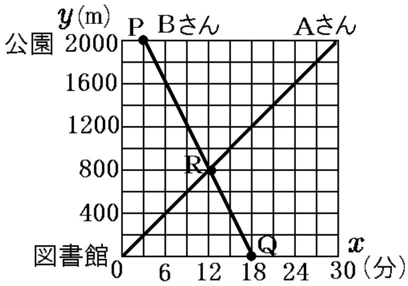


[解答]800m

[解説]

B さんが 15 時 3 分に公園を出発したときの座標の位置は右図の P(3，2000)である。B さんが 15 時 18 分に図書館に着いたときの座標の位置は右図の Q(18, 0)である。P と Q を結んだ線分と A さんの線分の交点 R が 2 人のすれちがった位置の座標である。

右図より，点 R の座標は(12，800)なので，2 人がすれ違ったのは図書館から 800m の地点ということがわかる。



(別解)

この問題では，交点が座標の格子上にあるためグラフから交点の座標を読み取ることができたが，交点が格子上にない場合は計算で求めることになる。そこで，計算で求めてみる。

$y=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\left(x-x_1\right)+y_1$ の公式を使う。まず，A さんのグラフは原点(0，0)と(30，2000)を通るので，$y=\dfrac{2000-0}{30-0}\left(x-0\right)+0$，$y=\dfrac{200}{3}x$ ･･･①

B さんのグラフは，点 P(3，2000)と点 Q(18，0)を通るので，

$y=\dfrac{0-2000}{18-3}(x-18)+0$，　$y=-\dfrac{2000}{15}(x-18)$，　$y=-\dfrac{400}{3}(x-18)$，　$y=-\dfrac{400}{3}x+2400$ ･･･②

交点の座標は①，②を連立方程式として解いて求める。

①を②に代入すると，$\dfrac{200}{3}x=-\dfrac{400}{3}x+2400$，　$200x=-400x+7200$

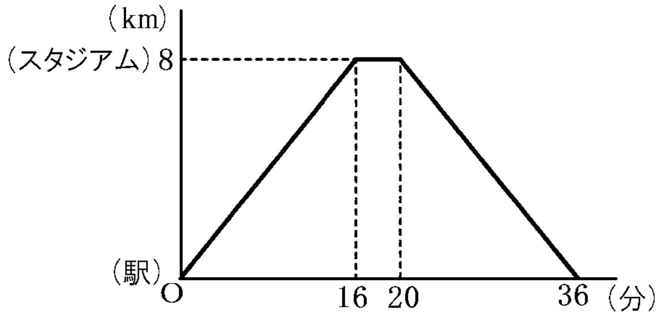
$600x=7200$，　$x=12$

$x=12$ を①に代入すると，$y=\dfrac{200}{3}\times 12=800$

よって，交点の座標は(12，800)になるので，2 人がすれ違ったのは図書館から 800m の地点ということがわかる。

[問題]

駅からスタジアムまでの 8km の路線を，一定の速さで往復運行しているバスがある。このバスは，駅を出発して 16 分後にスタジアムに到着し，スタジアムで 4 分間停車して，再びスタジアムから駅へと走る。右の図は，バスが駅を出発してからの時間と，駅からの道のりとの関係をグラフに表したものである。



(1) バスは，駅からスタジアムまで時速何 km で走るか。

(2) ある日，大輔さんは，自転車に乗って駅を出発し，バスと同じ路線をスタジアムに向かって時速 15km で走った。大輔さんがバスと同時に駅を出発したところ，スタジアムに向かう途中でこのバスとすれちがった。大輔さんは，駅を出発してから何分後にこのバスとすれちがったか。

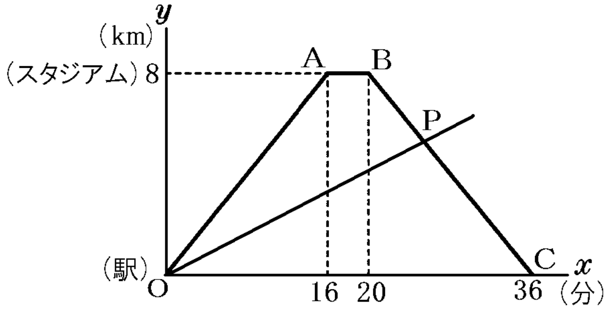
(熊本県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)

[ヒント]

(2) 右のグラフの横軸を x 分，縦軸を y km とする。大輔さんがこのバスとすれちがったのは右図の P である。P の座標を求めるために，OP(大輔さん)の直線の式と，BC(バス)の直線の式を求める。



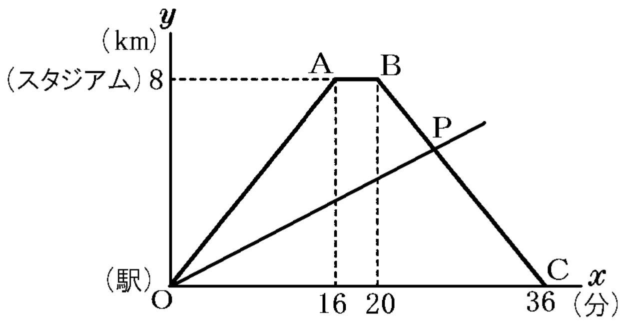
[解答](1) 時速 30km　(2) 24 分後

[解説]

(1) バスは 16 分で 8km 進んでいるので，(速さ：分速)＝8(km)÷16(分)＝0.5(km/分)

(速さ：時速)＝0.5(km/分)×60(分)＝30(km/時)

(2) 右のグラフの横軸を x 分，縦軸を y km とする。



大輔さんがこのバスとすれちがったのは右図の P である。P の座標を求めるために，OP(大輔さん)の直線の式と，BC(バス)の直線の式を求める。

時速 15km は，分速 0.25km(＝15÷60) なので，OP の式は，$y=0.25x$・・・① である。

次に，直線 BC の式について，B(20，8)，C(36，0)なので，

(直線 BC の傾き)＝$\dfrac{0-8}{36-20}=\dfrac{-8}{16}=-0.5$

よって，直線 BC の式は，$y=-0.5x+b$ とおくことができる。

$x=36,\ y=0$ を $y=-0.5x+b$ に代入すると，

$0=-0.5\times36+b$，$b=18$

したがって，直線 BC の式は，$y=-0.5x+18$・・・②である。

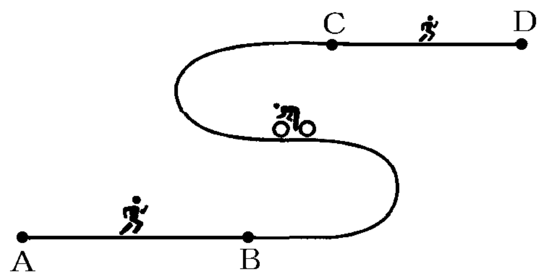
①と②の交点の座標を求めるために，①を②に代入すると，

$0.25x=-0.5x+18$，$0.75x=18$，$x=18\div0.75=24$

したがって，大輔さんは，駅を出発してから 24 分後にこのバスとすれちがう。

[問題]

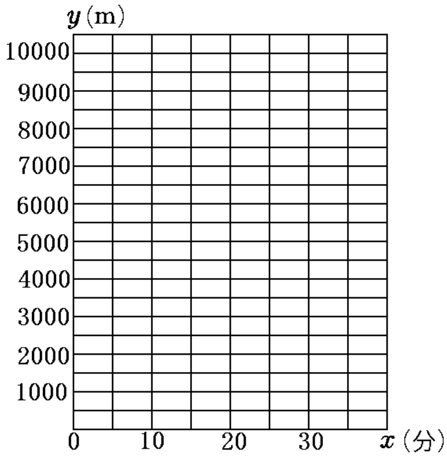
右図のような，A 地点から B，C 地点を通って D 地点まで 1 本の平たんな道路で結ばれたコースがあり，このコース上の AB，BC，CD 間の道のりは，それぞれ 2000m，6000m，2000m である。瞳さんはランニングと自転車の 2 つの種目を，組み合わせて行う複合競技の選手で，



このコースを使って練習をしている。ある日の練習で，瞳さんはこのコースを A 地点から D 地点に向けて出発し，AB 間は毎分 200m の一定の速さでランニングし，BC 間は毎分 400m の一定の速さで自転車で走り，CD 間は毎分 200m の一定の速さでランニングした。次の各問いに答えよ。ただし，ランニングから自転車，自転車からランニングに種目を切り替えるときに要する時間は考えないものとする。

(1) 瞳さんがA地点を出発してから5分後の，A地点から瞳さんまでの道のりは何mか。

(2) 瞳さんがA地点を出発してからx分後の，A地点から瞳さんまでの道のりをymとする。瞳さんがA地点を出発してからD地点に着くまでの，xとyの関係を表すグラフを，右の図にかき入れよ。

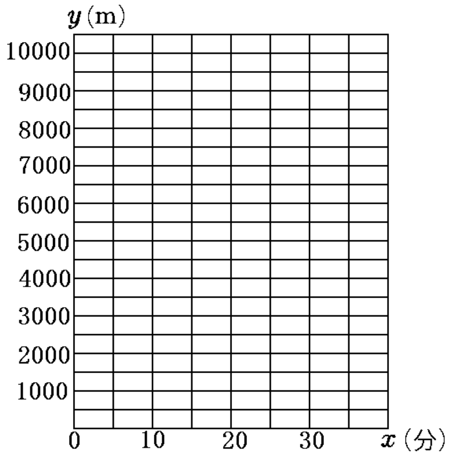


(3) 瞳さんのコーチは，先にコースの下見をして，D地点にいた。コーチは瞳さんの練習の様子を見るために，瞳さんがA地点を出発するのと同時に，このコースを自転車でD地点からA地点に向けて出発し，毎分600mの一定の速さで走ったところ，しばらくして瞳さんと出会った。コーチが瞳さんと出会ったのは，コーチがD地点を出発してから何分後か。

(宮城県改)(***)

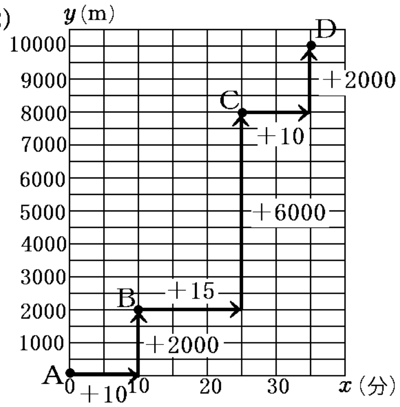
[解答欄]

(1)	(3)
(2)	

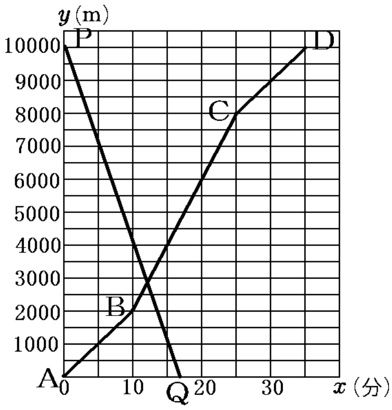


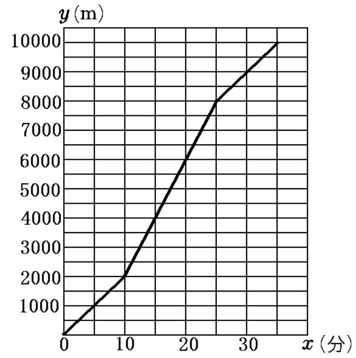
[ヒント]

(2)



(3)



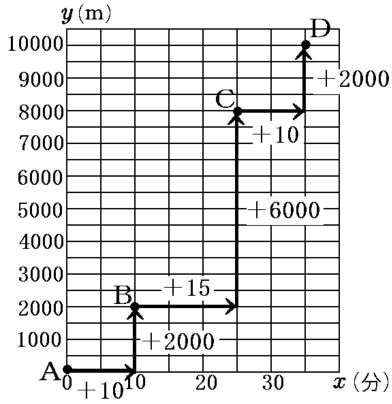
[解答](1) 1000m　(2) 

(3) 12 分後

[解説]

(1) 毎分 200m で 5 分間進んでいるので，(道のり)＝(速さ)×(時間)＝200×5＝1000(m)

(2) 各区間の進んだ距離(y の変化量)とかかった時間(x の変化量)を計算して，図のように A, B，C，D 各点を表す座標をグラフにとる。



AB 間：毎分 200m で 2000m進んでいるので，

進んだ距離(y の変化量)＝2000(m)

かかった時間(x の変化量)＝$\dfrac{\text{進んだ距離}}{\text{速さ}}=\dfrac{2000}{200}$＝10(分)

BC 間：毎分 400m で 6000m進んでいるので，

進んだ距離(y の変化量)＝6000

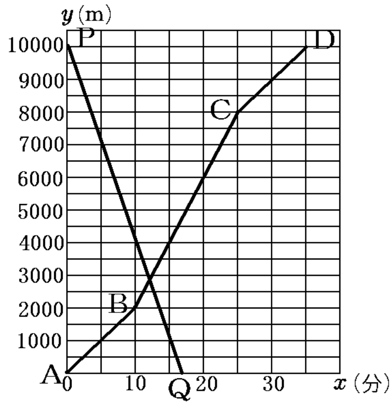
かかった時間(x の変化量)＝$\dfrac{\text{進んだ距離}}{\text{速さ}}=\dfrac{6000}{400}$＝15(分)

CD 間：毎分 200m で 2000m進んでいるので，進んだ距離(y の変化量)＝2000(m)

かかった時間(x の変化量)＝$\dfrac{\text{進んだ距離}}{\text{速さ}}=\dfrac{2000}{200}$＝10(分)

A，B，C，D 各点を結んだ線が求めるグラフになる。

(3) コーチは最初 D 地点におり，瞳さんと同時に A 地点に向けて出発している。出発時点で $x=0$，$y=10000$ なので，右図の P がこのときの座標上の位置である。コーチは毎分 600m の一定の速さで A 地点に向けて走るので，



(傾き)＝$\dfrac{(y\text{の変化量})}{(x\text{の変化量})}=\dfrac{(\text{進んだ距離})}{(\text{かかった時間})}$＝(速さ)＝−600

である。

P(0, 10000)を通る傾き−600 の直線は右図の PQ になる。

PQ と BC の交点が，2 人が出会ったときの座標であるが，その交点はグラフからは正確な位置がわからない。そこで，計算によって交点の座標を求めることにする。

直線 PQ は切片(y 切片)が 10000 で，傾きが−600 なので，$y=-600x+10000$・・・①である。

直線 BC は B(10, 2000) と C(25, 8000) を通るので，$y=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)+y_1$ の公式を使って，

$y=\dfrac{8000-2000}{25-10}(x-10)+2000$，　$y=\dfrac{6000}{15}(x-10)+2000$，　$y=400(x-10)+2000$

$y=400x-2000$ ･･･②

直線 PQ と直線 BC の交点は，①，②を連立方程式として解いて求める。

$y=400x-2000$ を $y=-600x+10000$ に代入すると，

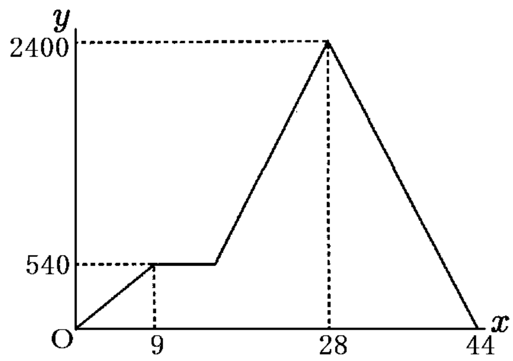
$400x-2000=-600x+10000$，　$1000x=12000$，　$x=12$

$x=12$ を $y=400x-2000$ に代入すると，　$y=400\times12-2000=2800$

したがって，コーチが瞳さんと出会ったのは，コーチが D 地点を出発してから 12 分後である。

[問題]

東西に一直線にのびたジョギングコース上に，P 地点と，P 地点から東に 540m 離れた Q 地点と，Q 地点から東に 1860m 離れた R 地点とがある。A さんは，このジョギングコースを通って P 地点と R 地点の間を 1 往復した。A さんは，P 地点から Q 地点まで一定の速さで 9 分間歩き，Q 地点で立ち止まってストレッチをした後，R 地点に向かって分速 150m で走った。



A さんは，P 地点を出発してから 28 分後に R 地点に着き，すぐに P 地点に向かって分速 150m で走ったところ，P 地点を出発してから 44 分後に再び P 地点に着いた。図は，A さんが P 地点を出発してから x 分後に P 地点から y m 離れているとするとき，P 地点を出発してから再び P 地点に着くまでの x と y の関係をグラフに表したものである。次の各問いに答えよ。

(1) A さんが P 地点を出発してから Q 地点に着くまでの歩いた速さは分速何 m か求めよ。

(2) A さんが Q 地点から R 地点に向かって走り始めたのは，P 地点を出発してから何分何秒後か求めよ。

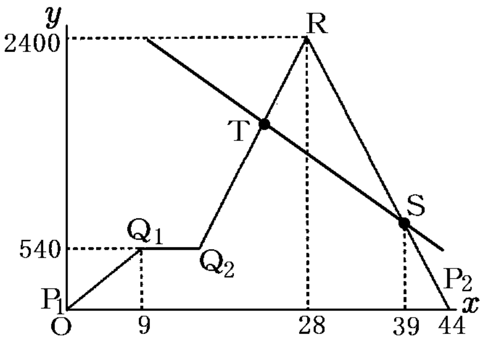
(3) B さんは，A さんが P 地点を出発した後しばらくして，R 地点を出発し，このジョギングコースを通って P 地点まで分速 70m の一定の速さで歩いた。B さんは，P 地点に向かう途中で，R 地点に向かって走っている A さんとすれちがい，A さんが P 地点を出発してから 39 分後に，P 地点に向かって走っている A さんに追いつかれた。A さんと B さんがすれちがった地点は，P 地点から何 m 離れているか求めよ。

(福岡県)(****)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[ヒント]



(3) この問題はTのy座標を求めるものであるが,「直線RP_2の式→Sの座標→直線TSの式→直線Q_2Rの式→直線TSと直線Q_2Rの交点の座標」の順番に解いていく。

[解答](1) 分速60m　(2) 15分36秒後　(3) 1800m

[解説]

(1) P地点からQ地点までの540mを9分で歩いているので,

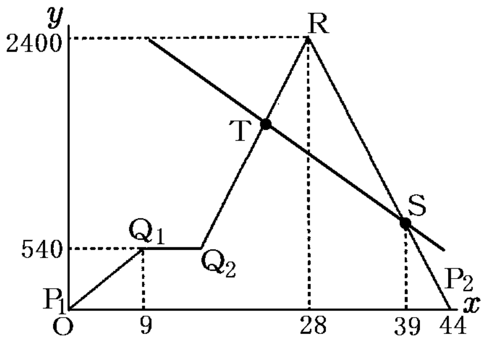
(分速)$=\dfrac{(道のり)}{(時間(分))}=\dfrac{540}{9}=60$

(2) QR間1860mを分速150mで走ったので,

(時間(分))$=\dfrac{(道のり)}{(速さ)}=\dfrac{1860}{150}=12.4$(分)

28分－12.4分＝15.6分＝15分36秒

(3) 右図の直線TSはBさんのグラフである。
TはBさんがAさんとすれちがったときである。また,SはBさんがAさんに追いつかれたときである。
この問題はTのy座標を求めるものであるが,
「直線RP_2の式→Sの座標→直線TSの式→直線Q_2Rの式→直線TSと直線Q_2Rの交点の座標」の順番に解いていく。



2点R(28，2400)，P_2(44，0)を通る直線の式は，$y=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)+y_1$の公式を使って,

$y=\dfrac{0-2400}{44-28}(x-44)+0$，$y=-150(x-44)$，$y=-150x+6600$となる。

点Sのx座標は39なので，$x=39$を$y=-150x+6600$に代入して,

$y=-150\times39+6600=750$　よって，点Sの座標は(39，750)

そこで，直線TSの式を求める。

B さんは分速 70m で R から P に歩いているので，

$$(\text{傾き}) = \frac{(y\text{の変化量})}{(x\text{の変化量})} = \frac{(\text{進んだ距離})}{(\text{かかった時間})} = (\text{速さ}) = -70$$

直線 TS の式は， $y = a(x - x_1) + y_1$ の公式を使って，

$y = -70(x - 39) + 750$， $y = -70x + 3480$ ･･･①と計算できる。

次に，直線 Q_2R の式を求める。R の座標は(28，2400)で，

$$(\text{傾き}) = \frac{(y\text{の変化量})}{(x\text{の変化量})} = \frac{(\text{進んだ距離})}{(\text{かかった時間})} = (\text{速さ}) = 150 \text{ なので，}$$

直線 Q_2R の式は，

$y = 150(x - 28) + 2400$， $y = 150x - 1800$ ･･･②

直線 TS と直線 Q_2R の交点の座標を求めるために，①と②を連立方程式として解く。

②を①に代入して， $150x - 1800 = -70x + 3480$， $220x = 5280$， $x = 24$

$x = 24$ を $y = 150x - 1800$ に代入すると， $y = 150 \times 24 - 1800 = 1800$

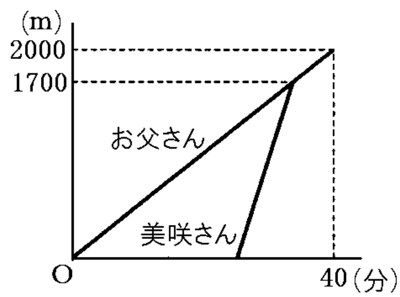
よって，A さんと B さんがすれちがった地点は，P 地点から 1800m 離れている。

[問題]

美咲さんのお父さんと美咲さんは，1 周 2000m のジョギングコースがある運動公園に二人で行った。

お父さんは午前 9 時にジョギングコースのスタート地点を出発し，一定の速さで歩いて 40 分でコースを 1 周した。

美咲さんは，お父さんが出発してしばらくしてから，お父さんと同じ方向にスタート地点を出発し，分速 200m の速さで走った。走っている途中でお父さんを追い越し，1 周走り終えたところで少し休憩をとった。休憩後，2 周目も分速 200m の速さで 1 周目と同じ方向に走っていると，1700m の地点でお父さんと並んだので，そこからは二人で一緒に歩いた。



右上の図は，お父さんがスタート地点を出発してからの時間と，進んだ地点までの道のりとの関係をグラフに表したものに，美咲さんが 2 周目に走って進んだようすをかき入れたものである。次の各問いに答えよ。

(1) お父さんは分速何 m の速さで歩いたか。

(2) 美咲さんが 2 周目にお父さんと並んだ時刻は午前 9 時何分か。

(3) 美咲さんが 2 周目を走り始めた時刻は午前 9 時何分何秒か。

(熊本県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[ヒント]

(1) 2000m を 40 分で歩いたことから分速を計算できる。

(2) 美咲さんが 2 周目にお父さんと並んだとき, お父さんはスタート地点から 1700m の距離にある。

(3) 美咲さんは，2 週目，お父さんと並ぶまでに 1700m 進んでいる。美咲さんの速さは分速 200m であるので，2 週目を走り出してから並ぶまでの時間を計算できる。

[解答](1) 分速 50m　(2) 午前 9 時 34 分　(3) 午前 9 時 25 分 30 秒

[解説]

(1) お父さんは 2000m を 40 分で歩いたので，$(\text{速さ})=\dfrac{(\text{道のり})}{(\text{時間})}=\dfrac{2000}{40}=50(\text{m}/\text{分})$

よって，分速 50m

(2) 美咲さんが 2 周目にお父さんと並んだとき, お父さんはスタート地点から 1700m の距離にあるので,

$(\text{時間})=\dfrac{(\text{道のり})}{(\text{速さ})}=\dfrac{1700}{50}=34(\text{分})$

よって，美咲さんが 2 周目にお父さんと並んだ時刻は午前 9 時 34 分である。

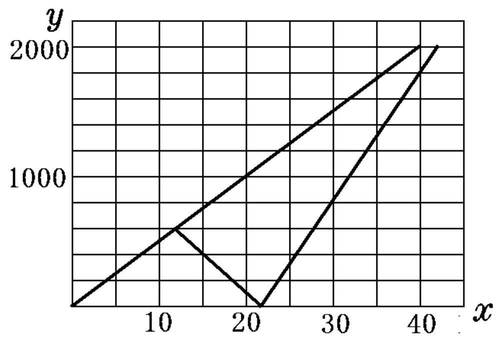
(3) 美咲さんは，2 週目，お父さんと並ぶまでに 1700m 進んでいる。美咲さんの速さは分速 200m であるので，2 週目を走り出してから並ぶまでの時間は,

$(\text{時間})=\dfrac{(\text{道のり})}{(\text{速さ})}=\dfrac{1700}{200}=8.5(\text{分})$である。

午前 9 時 34 分－8.5 分＝午前 9 時 25.5 分＝午前 9 時 25 分 30 秒

[問題]

まりさんと妹は，自宅からの道のりが 2000m であるおじさんの家に向かって同時に出発し，分速 50m で進んだ。まりさんは，12 分後に忘れ物に気づいてすぐに，同じ道を分速 60m で自宅まで戻り，妹は，そのまま進んでおじさんの家に着いた。まりさんは，自宅に戻ってすぐに，忘れ物を持って同じ道を分速 100m で追いかけ，おじさんの家に着いた。



右の図は，まりさんと妹が自宅を出発してから x 分後の，自宅からの道のりを y m として，2 人の進むようすを表したグラフである。次の各問いに答えよ。

(1) まりさんが忘れ物に気づいてから自宅に戻るまでの，まりさんの x と y の関係について考える。

① x の変域は $12 \leqq x \leqq$(ア)である。アに当てはまる数を書け。

② まりさんの x と y の関係を式に表せ。

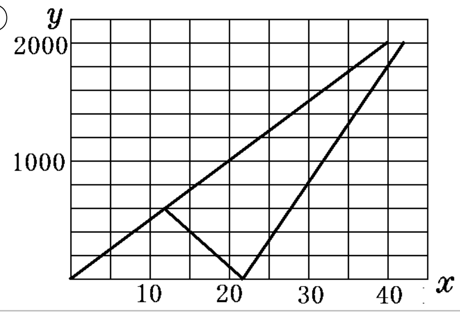
(2) 妹がおじさんの家に着くときに，まりさんも同時に着く方法を考える。ただし，まりさんが忘れ物に気づくまでの，まりさんと妹の進むようすは変えないものとする。

① まりさんが忘れ物を持って追いかける速さを変えれば，忘れ物に気づいてから自宅に戻るまでの速さを変えずに，おじさんの家に同時に着くことができる。このときの，まりさんが忘れ物を持ってから一定の速さで進みおじさんの家に着くまでの，まりさんの x と y の関係をグラフに表せ。

② まりさんが忘れ物に気づいてから自宅に戻るまでの速さを変えれば，忘れ物を持って追いかける速さを変えずに，おじさんの家に同時に着くことができる。まりさんは，忘れ物に気づいてから分速何 m で自宅に戻ればよいか。

(長野県)(****)

[解答欄]

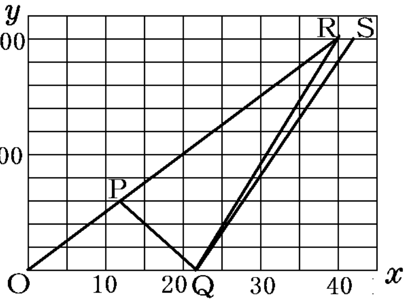
(1)①	②	(2)②
(2)① 		

[ヒント]

(1) 右の図 1 の P の座標を求める。PQ の傾きは－60 であるので $y=m(x-x_1)+y_1$ の公式を使って PQ の式を求める。

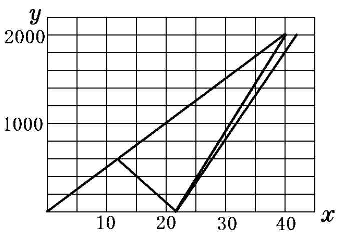
(2)「まりさんが忘れ物を持って追いかける速さを変え」るとき，図 1 の QS の傾きが変わる。点 S を点 R に一致させれば，おじさんの家に到着する時間が同じになる。

図1



[解答](1)① 22　② $y=-60x+1320$

(2)①



② 分速 75m

[解説]

(1) (傾き)＝$\dfrac{(y\text{の変化量})}{(x\text{の変化量})}$＝$\dfrac{(\text{進んだ距離})}{(\text{かかった時間})}$＝(速さ)

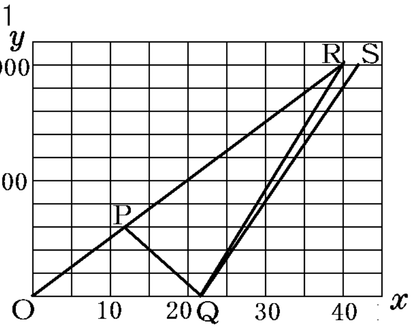
$0 \leqq x \leqq 12$ のときは分速 50m で進んでいるので，

図 1 の直線 OP の傾きは 50 で，OP の式は $y=50x$ である。$x=12$ を $y=50x$ に代入すると，

$y=50\times12=600$　よって，点 P の座標は(12，600)

「分速 60m で自宅まで戻り」とあるので，PQ の傾きは－60 である。

図1



傾きが m で点 $(x_1,\ y_1)$ を通る直線の式は $y=m(x-x_1)+y_1$ と表すことができる。

したがって，PQ の式は，$y=-60(x-12)+600$，$y=-60x+1320$

$y=0$ を $y=-60x+1320$ に代入すると，$0=-60x+1320$，$60x=1320$，$x=22$

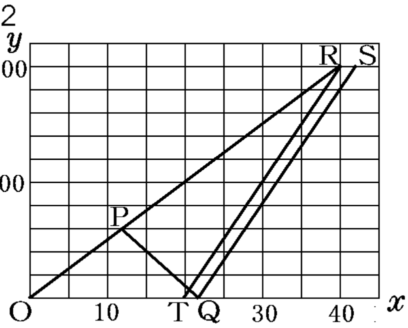
よって，PQ は，$y=-60x+1320$ ($12 \leqq x \leqq 22$)

(2)①「まりさんが忘れ物を持って追いかける速さを変え」るとき，図 1 の QS の傾きが変わる。点 S を点 R に一致させれば，おじさんの家に到着する時間が同じになる。

②「忘れ物を持って追いかける速さを変えずに」とあるので，点 R を通って SQ と平行な直線 TR を右のように作図する。直線 TR の傾きは 100 で，R の座標は (40，2000)なので，直線 TR の式は，

$y=100(x-40)+2000$，$y=100x-2000$

図2



点 T の x 座標を求めるために， $y=0$ を $y=100x-2000$

に代入すると， $0=100x-2000$， $100x=2000$， $x=20$

したがって，点 T の座標は(20，0)である。点 P の座標は(12，600)なので，

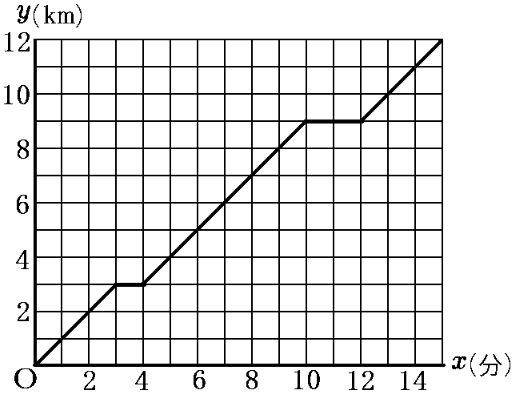
(PT 間の速さ)＝(PT の傾き)＝$\dfrac{0-600}{20-12}=-\dfrac{600}{8}=-75$

したがって，忘れ物に気づいてから分速 75m で自宅に戻ればよい。

【】鉄道・バス

[問題]

ある鉄道路線があり，A 駅，B 駅，C 駅，D 駅の順に駅がある。A 駅と B 駅の間の道のりは 3km，B 駅と C 駅の間の道のりは 6km，C 駅と D 駅の間の道のりは 3km である。また，この路線を走行する普通列車は各駅に停車し，特急列車は A 駅と D 駅に停車する。右の図は，この路線において，普通列車 P が，午前 9 時に A 駅を出発してから D 駅に到着するまでの，午前 9 時から x 分後の A 駅からの道のりを y km として，x と y の関係を表したグラフであり，原点は O である。このとき，次の各問いに答えよ。ただし，列車の長さは考えないものとし，列車は各駅間において一定の速さで走行するものとする。



(1) 普通列車 P は C 駅で何分間停車したかを求めよ。

(2) 特急列車 Q は，午前 9 時 5 分に A 駅を出発して D 駅に向かい，D 駅に到着するまで時速 90km で走行した。このとき，特急列車 Q が，A 駅を出発してから D 駅に到着するまでの，午前 9 時から x 分後の A 駅からの道のりを y km として，x と y の関係を表したグラフを上の図にかき入れよ。

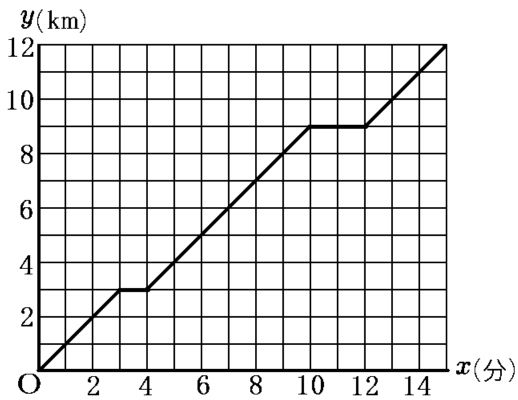
(3) 特急列車 R は，午前 9 時に D 駅を出発して A 駅に向かい，A 駅に到着するまで時速 90km で走行したところ，途中で普通列車 P とすれちがった。このとき，すれちがったのは特急列車 R が D 駅を出発してから何分後かを求めよ。

(神奈川県)(***)

[解答欄]

(1)	(3)

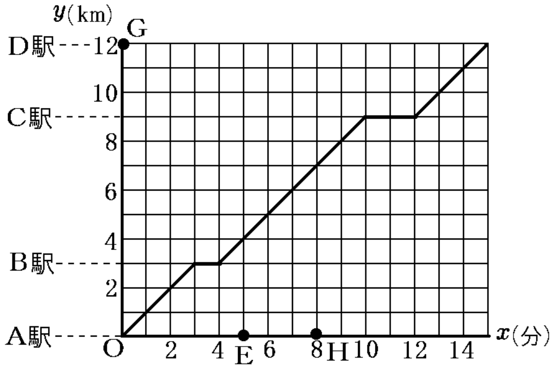
(2)



[ヒント]

(2) 特急列車 Q は，午前 9 時 5 分に A 駅を出発したので，そのときの座標の位置は右図の E である。特急列車 Q は時速 90km で走行したので，AD 間の 12km を走るのに要する時間は，

(時間)＝$\dfrac{(\text{道のり})}{(\text{速さ})}=\dfrac{12}{90}\times 60=8$(分)である。

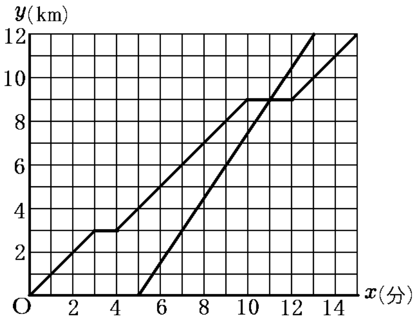


(3)「特急列車 R は，午前 9 時に D 駅を出発」したとあるので，そのときの座標上の位置は図の G(0，12)である。(2)と同様に考えると，特急列車 R が A 駅に着くのに 8 分かかる。したがって，A 駅に到着したときの座標上の位置は H(8，0)である。

特急列車 R が普通列車 P がすれちがう時間は，2 つの直線の交点の x 座標になる。交点の正確な座標を図から読み取ることはできないときは，2 つの直線の式を求め，連立方程式を解く。

[解答](1) 2 分間　(3) $\dfrac{26}{5}$ 分後

(2)



[解説]

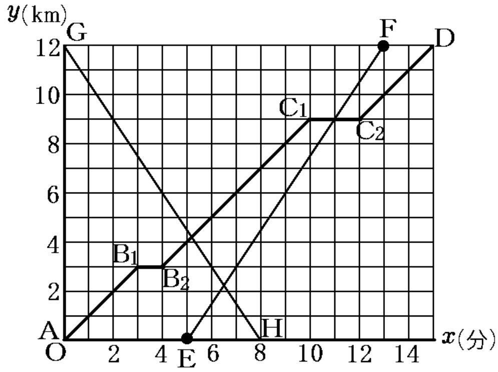
(1) 普通列車 P が C 駅で停車したのは，右図の C_1C_2 間の 2 分間である。

(2) 特急列車 Q は，午前 9 時 5 分に A 駅を出発したので，そのときの座標の位置は右図の E である。

特急列車 Q は時速 90km で走行したので，

AD 間の 12km を走るのに要する時間は，

(時間)＝$\dfrac{(\text{道のり})}{(\text{速さ})}=\dfrac{12}{90}\times 60=8$(分)である。



よって，D 駅に着いたのは午前 9 時 5 分の 8 分後の午前 9 時 13 分で，そのときの座標の位置は右図の F である。E と F を結んだ線分が求めるグラフになる。

(3)「特急列車 R は，午前 9 時に D 駅を出発」したとあるので，そのときの座標上の位置は図の G(0，12)である。(2)と同様に考えると，特急列車 R が A 駅に着くのに 8 分かかる。
したがって，A 駅に到着したときの座標上の位置は H(8，0)である。
特急列車 R が普通列車 P がすれちがう時間は，直線 GH と直線 B_2C_1 の交点の x 座標になる。交点の正確な座標を図から読み取ることはできないので，2 つの直線の式を求め，連立方程式を解くことにする。

2 点 G(0，12)，H(8，0)を通る直線の式は， $y=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\left(x-x_1\right)+y_1$ の公式を使って，

$y=\dfrac{0-12}{8-0}\left(x-0\right)+12$， $y=-\dfrac{3}{2}x+12$ ･･･①と計算できる。

また，2 点 B_2(4，3)，C_1(10，9)を通る直線の式は，

$y=\dfrac{9-3}{10-4}\left(x-4\right)+3$， $y=x-4+3$， $y=x-1$ ･･･②と計算できる。

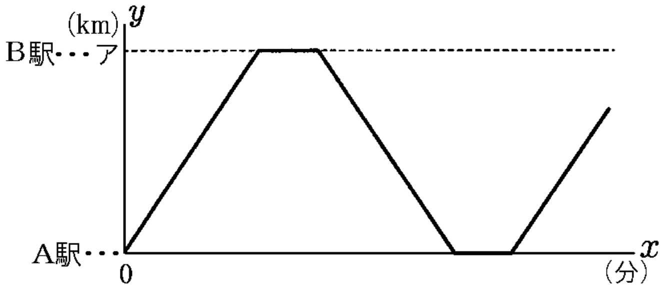
②を①に代入すると， $x-1=-\dfrac{3}{2}x+12$， $2x-2=-3x+24$， $5x=26$， $x=\dfrac{26}{5}$

よって，交点の x 座標は $\dfrac{26}{5}$ なので，

すれちがったのは特急列車 R が D 駅を出発してから $\dfrac{26}{5}$ 分後であるとわかる。

[問題]

A 駅と B 駅を往復するバスの路線があり，1 台のバスで運行されている。A 駅と B 駅の間の道のりは(　ア　)km である。バスは毎分 500m の速さで走り，A 駅と B 駅に到着するとそれぞれの駅で 7 分間ずつ停車する。また，A 駅を 1 回目に出発する時刻は 6 時 30 分であり，A 駅を出発してから A 駅に戻るまでに 63 分かかる。図は，バスが A 駅を 1 回目に出発してから x 分後に，A 駅から y km の地点にいるとして，x と y の関係をグラフに表したものである。次の各問いに答えよ。



(1) バスが 2 回目に A 駅を出発するのは何時何分か。
(2) (　ア　)の値を求めよ。
(3) この路線に朝 1 本のみ急行バスを運行することとした。急行バスが 7 時 21 分に A 駅を出発し，毎分 700m の速さで B 駅まで走った。バスが急行バスとすれ違うのは A 駅から何 km の地点か。

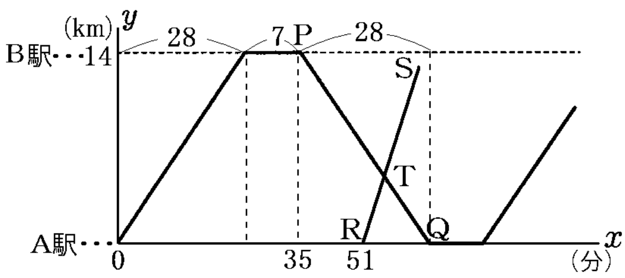
(青森県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[ヒント]

(3)右図の RS は急行バスのグラフである。バスが急行バスとすれ違うのは右図の T である。そこで，直線 PQ の式と直線 RS の式を求め，連立方程式で，交点の座標を求める。



[解答](1) 7 時 40 分　(2) 14　(3) 3.5km

[解説]

(1) 6 時 30 分＋63 分＋7 分＝7 時 40 分

(2)「A 駅に戻るまでに 63 分かかる」「7 分間ずつ停車する」とあるので，A 駅と B 駅の間を走るのに要する時間を a 分とすると， $a+7+a=63$， $2a=56$， $a=28$

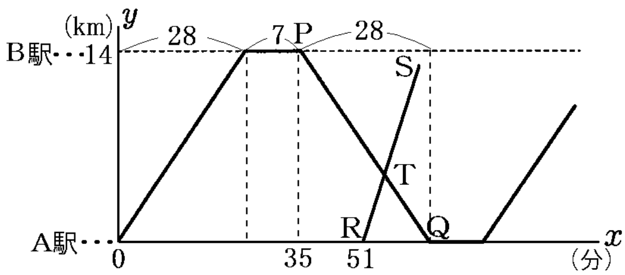
「バスは毎分 500m の速さで走り」とあるので，

(道のり)＝(速さ)×(時間)＝500× a

＝500×28＝14000(m)，14000m＝14km

(3) 右図の RS は急行バスのグラフである。急行バスは 7 時 21 分に A 駅を出発するので，6 時 30 分の 51 分後である。

よって，R の x 座標は 51 である。



バスが急行バスとすれ違うのは右図の T である。そこで，直線 PQ の式と直線 RS の式を求め，連立方程式で，交点の座標を求める。

急行バスの速さは毎分 0.7km なので，$(\text{傾き})=\dfrac{(y\text{の変化量})}{(x\text{の変化量})}=\dfrac{(\text{進んだ距離})}{(\text{かかった時間})}=(\text{速さ})$より，

直線 RS の傾きは 0.7 である。点 R の座標は(51，0)なので， $y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，

直線 RS の式は， $y=0.7(x-51)+0$， $y=0.7x-35.7$ ・・・①であることがわかる。

バスの速さは毎分 0.5km で B 駅→A 駅の方向に走っているので，傾きは－0.5 である。

P の座標は(35，14)なので，直線 PQ の式は，

$y=-0.5(x-35)+14$， $y=-0.5x+31.5$ ・・・②となる。①を②に代入すると，

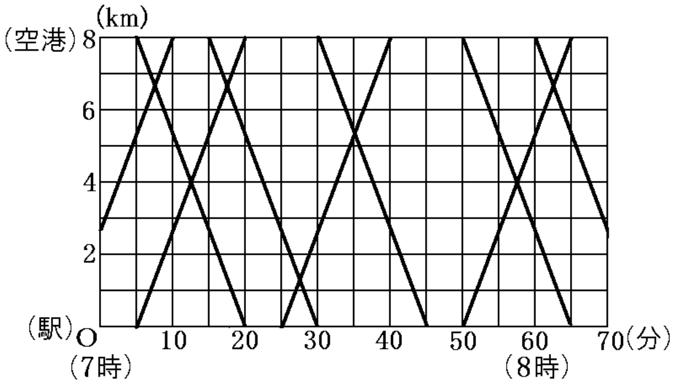
$0.7x-35.7=-0.5x+31.5$， $7x-357=-5x+315$， $12x=662$， $x=56$

$x=56$ を①に代入すると， $y=0.7\times56-35.7=3.5$

よって，バスが急行バスとすれ違うのは A 駅から 3.5km の地点であることがわかる。

[問題]

駅と空港を結ぶ 8km のバスの路線がある。この路線を一定の速さで何台かのバスが運行している。右の図は，この路線の午前 7 時から午前 8 時 10 分までのバスの運行のようすをグラフに表したものである。このとき，後の各問いに答えよ。



(1) バスが走る速さは時速何 km か。

(2) 太郎さんは自転車に乗って，この路線を駅から空港に向かって一定の速さで走る。例えば，時速 8km で午前 7 時に駅を出発すると，空港に到着する前に，駅から空港に向かうバスに 2 回追いこされ，空港から駅に向かうバスと 4 回すれちがう。太郎さんが午前 7 時に駅を出発してから空港に到着する前に，空港から駅に向かうバスと 3 回すれちがうのは，自転車の速さが時速何 km 以上，何 km 未満のときか。

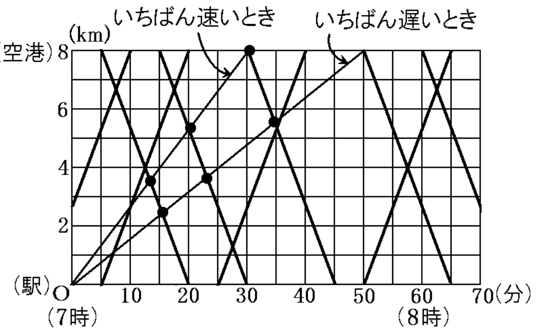
(茨城県)(****)

[解答欄]

(1)	(2)

[ヒント]

(2)



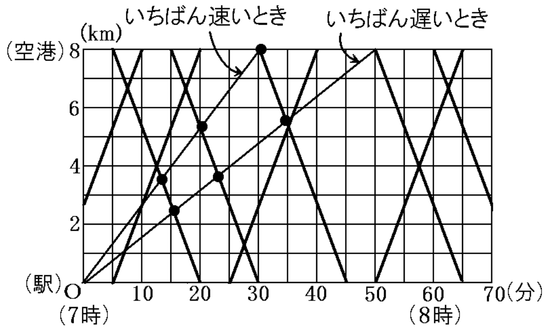
[解答](1) 時速 32km (2) 時速 9.6km 以上，時速 16km 未満のとき。

[解説]

(1) 15 分で 8km 走るから，$8 \div \frac{15}{60} = 8 \times 4 = 32$(km／時)

(2) いちばん速いのは，30 分で空港に到着するときで，$8 \div \frac{30}{60} = 8 \times 2 = 16$(km／時)

いちばん遅いのは，50 分で空港に到着するときで，$8 \div \frac{50}{60} = 8 \times \frac{6}{5} = \frac{48}{5} = 9.6$(km／時)

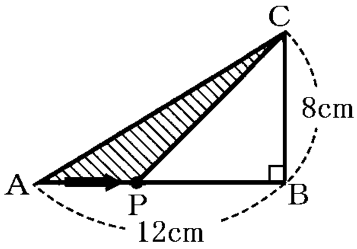


【】点の移動

[点の移動]

[問題]

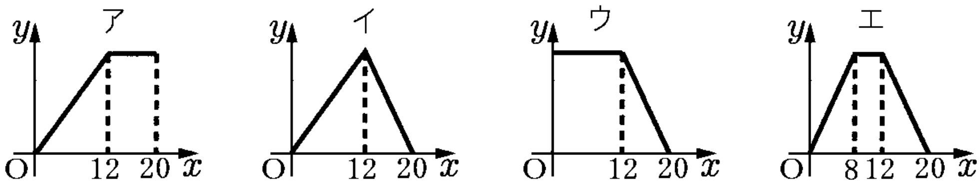
右の図の△ABC は，AB＝12cm，BC＝8cm，∠B＝90° の直角三角形である。点 P は，△ABC の辺上を，毎秒 1cm の速さで，A から B を通って C まで動くものとする。点 P が A を出発してから x 秒後の△APC の面積を y cm² とするとき，次の各問いに答えよ。



(1) 点 P が A を出発してから 4 秒後の y の値を求めよ。

(2) 点 P が辺 AB 上を動くとき，y を x の式で表せ。

(3) x と y の関係を表すグラフとして最も適するものを，次のア～エのうちから 1 つ選び，記号で答えよ。



(4) △APC の面積が 36cm² となるのは，点 P が A を出発してから何秒後と何秒後か。

(沖縄県)(**)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

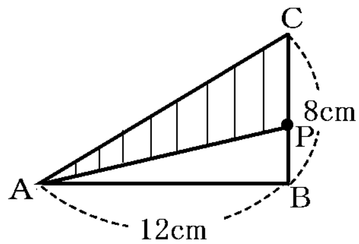
[ヒント]

(1) 4 秒後には AP＝4cm である。△APC の底辺を AP とすると，高さは BC である。

(2)点 P が辺 AB 上を動くとき，AP＝x(cm)である。

(3)(4) P が BC 間にあるときは，右図のようになる。

このとき，△APC の底辺を PC とすると，高さは AB になる。AB＋BP＝x(cm)から PC を求めることができる。



[解答](1) $y=16$ (2) $y=4x$ (3) イ (4) 9 秒後と 14 秒後

[解説]

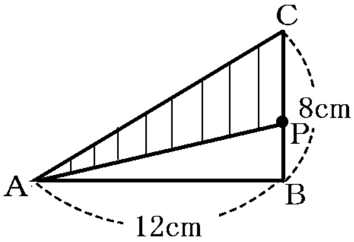
(1) 4 秒後には AP＝4cm である。△APC の底辺を AP とすると，高さは BC なので，

$$y=(\triangle\text{APC の面積})=\frac{1}{2}\times\text{AP}\times\text{BC}=\frac{1}{2}\times4\times8=16(\text{cm}^2)$$

(2)△APC の底辺を AP とすると，高さは BC である。

点 P が辺 AB 上を動くとき，AP＝x(cm)である。

y =(△APC の面積)= $\frac{1}{2}$ ×AP×BC= $\frac{1}{2}\times x\times 8=4x$



(3) P が BC 間にあるときは，右図のようになる。このとき，△APC の底辺を PC とすると，高さは AB になる。

AB+BP+PC=12+8=20(cm)

P は毎秒 1cm の速さで x 秒進んでいるので，

AP+BP=1× x = x (cm)である。

よって， x +PC=20，PC=20－ x (cm)になる。

したがって，(△APC の面積)= $\frac{1}{2}$ ×PC×AB= $\frac{1}{2}\times(20-x)\times 12=-6x+120$ (cm²)

以上より， $0\leqq x\leqq 12$ のとき $y=4x$ ， $12\leqq x\leqq 20$ のとき $y=-6x+120$ となり，

グラフはイのようになる。

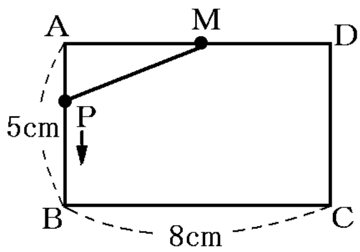
(4) △APC の面積が 36cm² となるとき $y=36$

$y=36$ を $y=4x$ に代入すると， $36=4x$ ， $x=9$ で，$0\leqq x\leqq 12$ を満たす。

$y=36$ を $y=-6x+120$ に代入すると， $36=-6x+120$ ， $6x=84$ ， $x=14$ で，

$12\leqq x\leqq 20$ を満たす。よって，△APC の面積が 36cm² となるのは 9 秒後と 14 秒後である。

[問題]

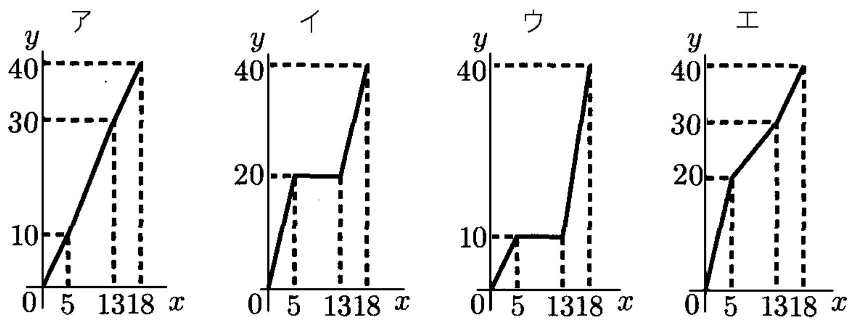


右図のような長方形 ABCI)があり，点 M は辺 AD の中点である。点 P は A を出発して，辺上を B，C を通って D まで秒速 1cm で動く。点 P が動き始めてから x 秒後における線分 PM と長方形 ABCD の辺で囲まれた図形のうち，点 A を含む部分の面積を y cm² とする。ただし，点 P が A にあるときは y =0，点 P が D と重なるときは y =40 とする。このとき，次の各問いに答えよ。

(1) 3 秒後の y の値を求めよ。

(2) 点 P が辺 BC 上を動くとき， y を x の式で表せ。

(3) x と y の関係を表すグラフとしてもっとも適するものを,次のア～エの中から 1 つ選び,記号で答えよ。



(沖縄県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[ヒント]

図1

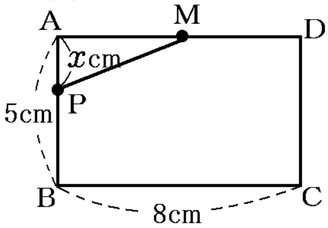


図2

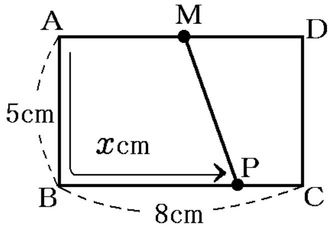
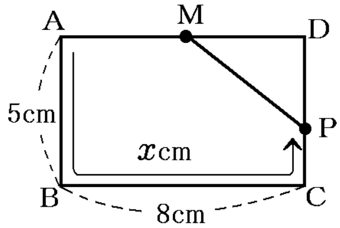


図3



[解答](1) 6　(2) $y=\frac{5}{2}x-\frac{5}{2}$　(3) ア

[解説]

(1) 3 秒後の P は AB 間にあり，AP＝3cm である。このときの面積 y は,

$y=\frac{1}{2}\times\mathrm{AM}\times\mathrm{AP}=\frac{1}{2}\times4\times3=6$ である。

(2)(3)

図1

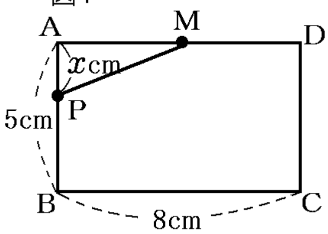


図2

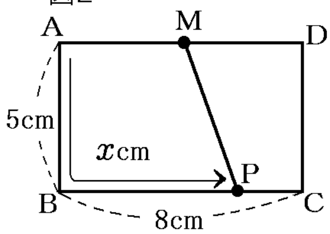
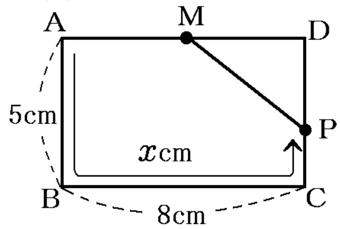


図3



P が AB 間にあるとき，$0\leqq x\leqq5$

(△APM の面積)＝$\frac{1}{2}\times\mathrm{AM}\times\mathrm{AP}=\frac{1}{2}\times4\times x=2x$ なので，$y=2x$

P が BC 間にあるとき，$5\leqq x\leqq13$

(四角形 ABPM の面積)＝$\frac{1}{2}\times(\mathrm{AM}+\mathrm{BP})\times\mathrm{AB}=\frac{1}{2}\times\left(4+\left(x-5\right)\right)\times5$ なので,

$y=\frac{1}{2}\left(x-1\right)\times5$，$y=\frac{5}{2}x-\frac{5}{2}$

$x=5$ のとき，$y=\frac{5}{2}\times5-\frac{5}{2}=10$

$x=13$ のとき，$y=\frac{5}{2}\times13-\frac{5}{2}=30$

なので，(3)のグラフはアのようになる。

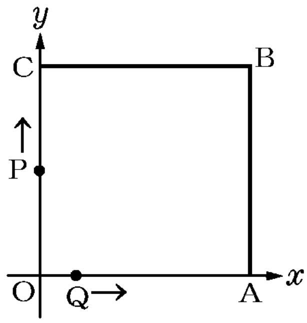
P が CD 間にあるとき，$13\leqq x\leqq18$

(五角形 ABCPM の面積)＝(長方形 ABCD の面積)－(三角形 MPD の面積)

＝5×8－$\frac{1}{2}$×MD×PD＝$40-\frac{1}{2}\times4\times(18-x)$なので，$y=40-2(18-x)$，$y=2x+4$

[問題]

右図のように，4 点 O(0，0)，A(6，0)，B(6，6)，C(0，6)を頂点とする正方形 OABC がある。2 点 P，Q は，それぞれ O を同時に出発し，P は毎秒 3cm の速さで，辺 OC，CB，BA 上を A まで動き，Q は毎秒 1cm の速さで，辺 OA 上を A まで動く。ただし，原点 O から点(1，0)までの距離，および原点 O から点(0，1)までの距離は 1cm とする。次の各問いに答えよ。



(1) P, Q が出発してから A に到着するのはそれぞれ何秒後か。

(2) P，Q が出発してから 1 秒後の直線 PQ の式を求めよ。

(3) △OPQ が PO＝PQ の二等辺三角形となるのは，P，Q が出発してから何秒後か。

(和歌山県)(***)

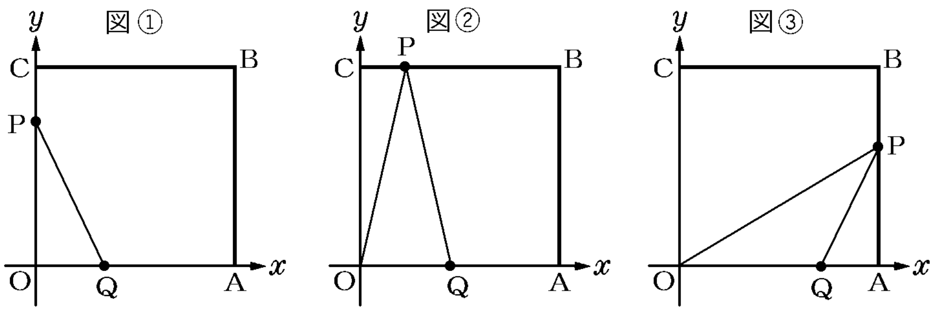
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[ヒント]

(2) 出発してから 1 秒後の P，Q の座標は，P(0，3)，Q(1，0)である。

(3) 次の 3 つの場合に分けて考える。



(3)

[解答](1)P：6 秒後　Q：6 秒後　(2) $y=-3x+3$　(3) $\frac{12}{5}$秒後

[解説]

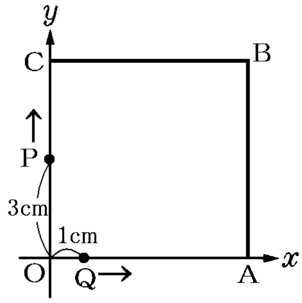
(1) P は毎秒 3cm の速さで，辺 OC，CB，BA 上を A まで 6×3＝18(cm)動くので，

(時間(秒))＝(距離)÷(速さ)＝18÷3＝6(秒)

Q は毎秒 1cm の速さで，辺 OA 上を A まで 6cm 動くので，

(時間(秒))＝(距離)÷(速さ)＝6÷1＝6(秒)

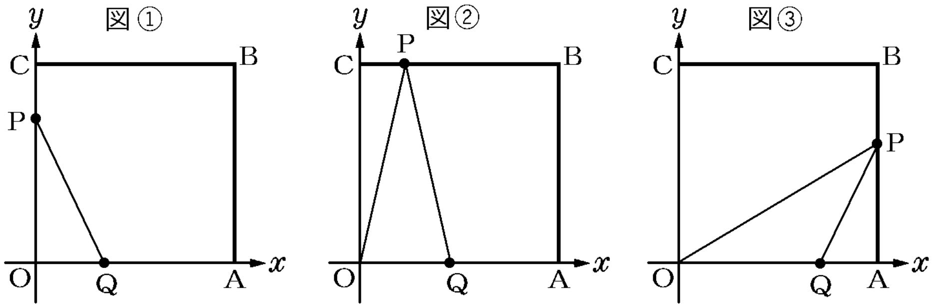
(2) 出発してから1秒後のP, Qの位置は右図のようになるので，
それぞれの座標は，P(0，3)，Q(1，0)である。



(直線PQの傾き)＝$\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\dfrac{0-3}{1-0}$＝－3，切片は3なので，

直線PQの式は$y=-3x+3$となる。

(3)



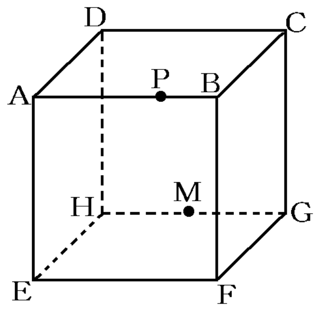
図①のようにPがOC上にあるときは，OP＜PQなので，二等辺三角形にはならない。
図③のようにPがBA上にあるときは，OP＞PQなので，二等辺三角形にはならない。
図②のようにPがCB上にあるとき，OQ＝2CPになればPO＝PQの二等辺三角形になる。
出発してからx秒後にOQ＝2CPになるとする。
Qは毎秒1cmの速さで動くので，OQ＝1×x＝x(cm)
Pは毎秒3cmの速さで動くので，OC＋CP＝3×x＝3x(cm)
OC＝6(cm)なので，6＋CP＝3x
よって，CP＝3x－6(cm)
OQ＝2CPなので，$x=2(3x-6)$

$x=6x-12$，$-5x=-12$，$x=\dfrac{12}{5}$

したがって，△OPQがPO＝PQの二等辺三角形となるのは，P，Qが出発してから$\dfrac{12}{5}$秒後

[問題]

右の図のように，1 辺の長さが 10cm の立方体があり，点 M は辺 GH の中点である。点 P は次の(ルール)にしたがって移動する。



(ルール)

点 P は毎秒 1cm の速さで，点 A から点 G まで A→B→F→G の順に，辺 AB，BF，FG 上を動く。点 P が点 A を出発してから x 秒後の△AFP の面積を y cm² とする。ただし，点 P が点 F にあるときは $y=0$ とする。次の各問いに答えよ。

(1) $x=6$ のとき，y の値を求めよ。

(2) $10\leqq x\leqq 20$ のとき，$y=24$ となる x の値を求めよ。

(3) $20\leqq x\leqq 30$ のとき，線分 BP，PM の長さの和が最も短くなる x の値を求めよ。

(秋田県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[ヒント]

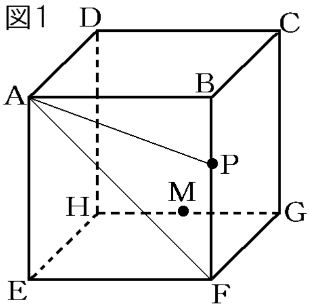
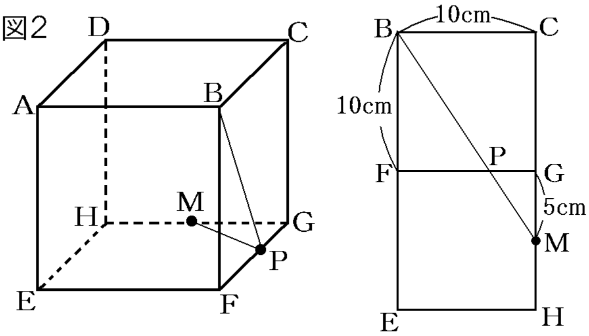
図1


図2


(2) $10\leqq x\leqq 20$ のとき，上の図 1 のように，P は BF 間にある。△AFP の底辺を PF とすると，高さは AB になる。AB＋BP＝x なので，10＋BP＝x，BP＝$x-10$

(3) $20\leqq x\leqq 30$ のとき，上の図 2 のように，P は FG 間にある。最短距離の問題であるので，図のように線が通る部分の展開図をかく。線分 BP，PM の長さの和が最も短くなるのは，展開図において，APM が一直線上にあるときである。

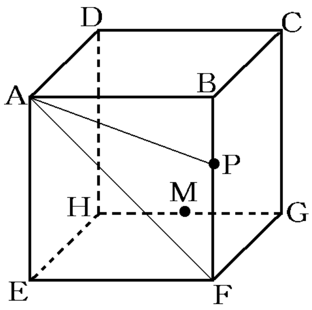
[解答](1) 30　(2) $\dfrac{76}{5}$　(3) $\dfrac{80}{3}$

[解説]

(1) $x=6$ のとき，P は AB 間にある。△AFP の底辺を AP とすると，高さは FB になる。このとき，AP＝6(cm)，FB＝10(cm)なので，

$$(\triangle \text{AFP の面積})=\frac{1}{2}\times \text{AP}\times \text{FB}=\frac{1}{2}\times 6\times 10=30(\text{cm}^2),$$

よって，$y=30$



(2) $10\leqq x\leqq 20$ のとき，右図のように，P は BF 間にある。

△AFP の底辺を PF とすると，高さは AB になる。

AB＋BP＝x なので，10＋BP＝x，BP＝$x-10$

PF＝BF－BP＝$10-(x-10)=20-x$ (cm)

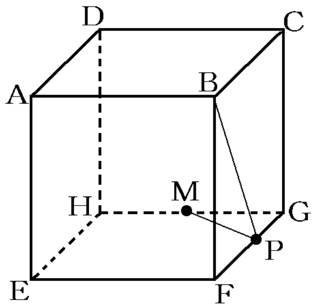
$$(\triangle \text{AFP の面積})=\frac{1}{2}\times \text{PF}\times \text{AB} \text{ なので，}$$

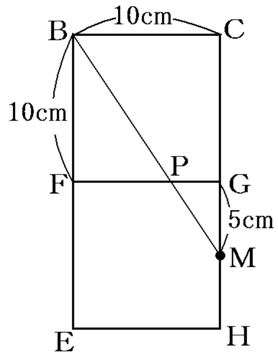
$$y=\frac{1}{2}\times(20-x)\times 10,\quad y=-5x+100$$

$y=24$ を代入すると，$24=-5x+100$，$5x=76$，$x=\frac{76}{5}$

(3) $20\leqq x\leqq 30$ のとき，P は FG 間にある。最短距離の問題であるので，右のように線が通る部分の展開図をかく。

線分 BP, PM の長さの和が最も短くなるのは，右の展開図において，APM が一直線上にあるときである。





図より，FP：PG＝BF：MG なので，

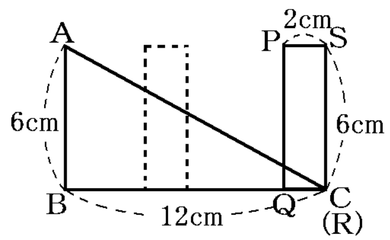
FP：PG＝10：5＝2：1

よって，$\text{FP}=\text{FG}\times\frac{2}{2+1}=10\times\frac{2}{3}=\frac{20}{3}$

$$x=\text{AB}+\text{BF}+\text{FP}=10+10+\frac{20}{3}=\frac{80}{3}$$

【】図形の移動と重なる部分の面積

[問題]



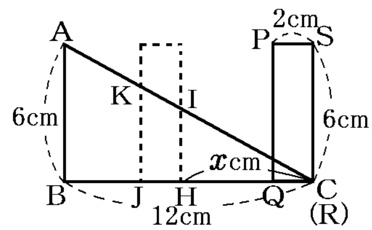
AB＝6cm，BC＝12cm，∠B＝90°の直角三角形 ABC と，PQ＝SR＝6cm，PS＝QR＝2cm の長方形 PQRS があり，右の図のように，点 Q は辺 BC 上にあって，点 R と点 C が重なっている。長方形PQRSがこの状態から出発して，毎秒 1cm の速さで，辺 PQ が辺 AB と重なるまで矢印の方向に平行移動する。ただし，辺 QR は辺 BC 上を動くものとする。①出発してから x 秒後の，直角三角形 ABC と長方形 PQRS の重なった部分の面積 y を x の式で表せ。②また，x の変域を求めよ。

(埼玉県)(***)

[解答欄]

①	②

[ヒント]

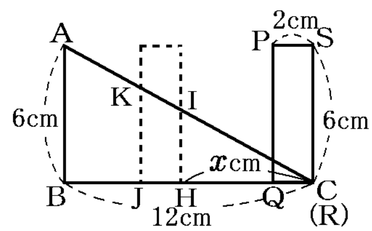


右図の台形HIKJが，出発してから x 秒後の，直角三角形ABC と長方形 PQRS の重なった部分である。

JH＝PS＝2cm なので，IH と KJ の長さが分かれば，この台形の面積を計算できる。

[解答]① $y=x+1$　② $0 \leqq x \leqq 10$

[解説]



右図の台形HIKJが，出発してから x 秒後の，直角三角形ABC と長方形 PQRS の重なった部分である。

JH＝PS＝2cm なので，IH と KJ の長さが分かれば，この台形の面積を計算できる。

△CHI∽△CBA なので，

IH：AB＝CH：CB である(3 年範囲)。

よって，IH：6＝x：12

12IH＝$6x$，IH＝$\dfrac{6x}{12}=\dfrac{1}{2}x$

CJ＝x＋JH＝$x+2$ (cm)なので，同様にして，

KJ：AB＝CJ：CB

KJ：6＝$(x+2)$：12

12KJ＝$6(x+2)$，KJ＝$\dfrac{6(x+2)}{12}=\dfrac{1}{2}(x+2)$

(台形 HIKJ の面積)$=\dfrac{1}{2}\times(\mathrm{IH}+\mathrm{KJ})\times\mathrm{JH}=\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{1}{2}x+\dfrac{1}{2}(x+2)\right)\times 2=\dfrac{1}{2}x+\dfrac{1}{2}x+1=x+1$

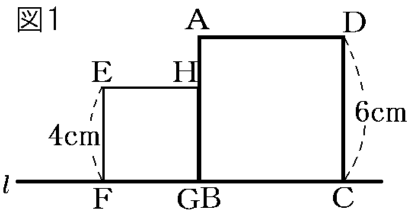
よって，$y=x+1$

x の変域については，2≦CJ≦12 なので，

$2\leqq x+2\leqq 12$，$0\leqq x\leqq 10$

[問題]

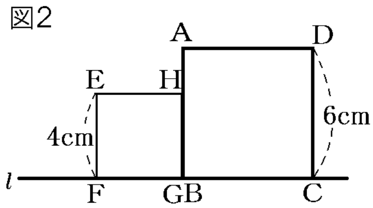
図 1 のように，直線 l 上に 1 辺の長さが 6cm の正方形 ABCD と，1 辺の長さが 4cm の正方形 EFGH を辺 HG が辺 AB と重なるようにおく。正方形 EFGH は次の動き方にしたがって直線 l 上を移動する。

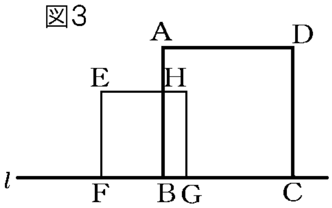


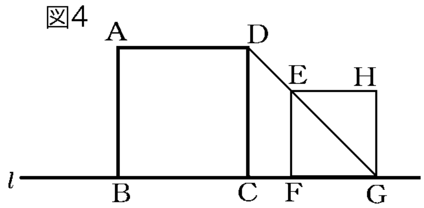
(正方形 EFGH の動き方)

毎秒 1cm の速さで直線 l 上を右方向へ移動し，辺 EF が辺 DC と重なった後は，毎秒 2cm に速さを変えて直線 l 上を右方向へ移動する。正方形 EFGH が動き始めてからの△CDG の面積について考える。

図 2 は正方形 EFGH が動き始める前, 図 3, 図 4 は正方形 EFGH が動き始めてから 1 秒後, 11 秒後の△CDG のようすをそれぞれ示したものである。次の各問いに答えよ。





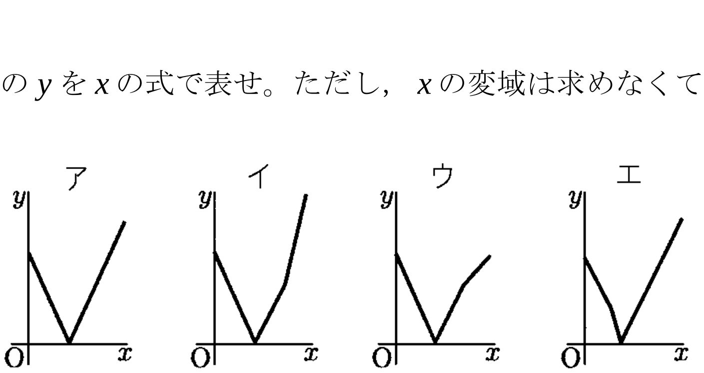


(1) 正方形 EFGH が動き始めてから 1 秒後の△CDG の面積を求めよ。

(2) 正方形 EFGH が動き始めてから x 秒後の△CDG の面積を y cm² とする。次の①，②に答えよ。

① 辺 HG が辺 DC と重なるまでの y を x の式で表せ。ただし，x の変域は求めなくてよい。

② x と y の関係を表すグラフとして最も適当なものを，右のア～エから 1 つ選び，記号で答えよ。



(島根県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)①	②

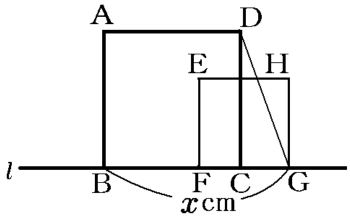
[ヒント]

(△CDG の面積)＝$\frac{1}{2}$×GC×DC

(1) 図 3 で考える。1 秒後には BG＝1cm になるので，GC＝6－1＝5(cm)

(2)① 図 3 で考える。x 秒後には BG＝x cm になるので，GC＝$6-x$ (cm)

② 右図のように，G が C の右側で F が C の左側にあるとき ($6 \leqq x \leqq 10$)，CG＝$x-6$ (cm)である。



「辺 EF が辺 DC と重なった後は, 毎秒 2cm に速さを変えて」とあるので，$x \geqq 10$ では面積(y)の増え方(変化の割合)が大きくなる。

[解答](1) 15cm² (2)① $y=-3x+18$ ② イ

[解説]

(1) 図 3 で考える。1 秒後には BG＝1cm になるので，GC＝6－1＝5(cm)

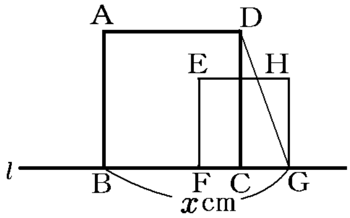
(△CDG の面積)＝$\frac{1}{2}$×GC×DC＝$\frac{1}{2}\times5\times6$＝15(cm²)

(2)① 図 3 で考える。x 秒後には BG＝x cm になるので，GC＝$6-x$ (cm)

(△CDG の面積)＝$\frac{1}{2}$×GC×DC＝$\frac{1}{2}\times\left(6-x\right)\times6=-3x+18$ よって，$y=-3x+18$

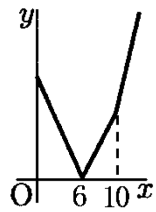
② G が BC 間にあるとき($0 \leqq x \leqq 6$)は，$y=-3x+18$ である。

右図のように，G が C の右側で F が C の左側にあるとき ($6 \leqq x \leqq 10$)，CG＝$x-6$ (cm)なので，



(△CDG の面積)＝$\frac{1}{2}$×GC×DC＝$\frac{1}{2}\times\left(x-6\right)\times6=3x-18$,

$y=3x-18$



「辺 EF が辺 DC と重なった後は, 毎秒 2cm に速さを変えて」とあるので，

$x \geqq 10$ では面積(y)の増え方(変化の割合)が大きくなる。

よって，グラフはイのようになる。

[問題]

図１のように,長方形 ABCD と正方形 DEFG を組み合わせた L 字型の図形 ABCEFG と，長方形 PQRS が直線 l 上に並んでおり，点 A と S は重なっている。また，AB＝3cm，AD＝4cm，DG＝6cm，PQ＝8cm，PS＝14cm である。長方形 PQRS を固定し，L 字型の図形 ABCEFG を直線 l にそって，矢印の方向に頂点 G が P に重なるまで移動させる。図２のように，線分 AS の長さを x cm とするとき，長方形 PQRS と L 字型の図形 ABCEFG が重なってできる図形の面積を y cm² とする。このとき，後の各問いに答えよ。

図1

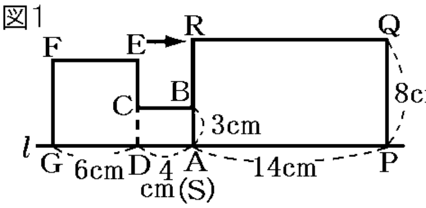
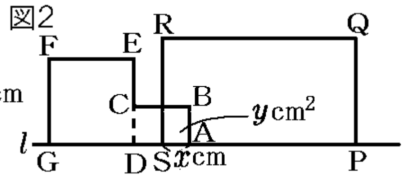


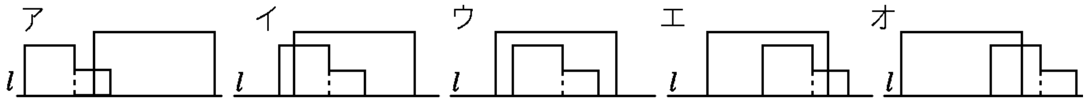
図2



(1) x＝7 のとき，y の値を求めよ。

(2) x の変域が $18 < x < 24$ のとき，2 つの図形の位置関係を表す図をア～オの中から選び，記号で答えよ。

ア　イ　ウ　エ　オ

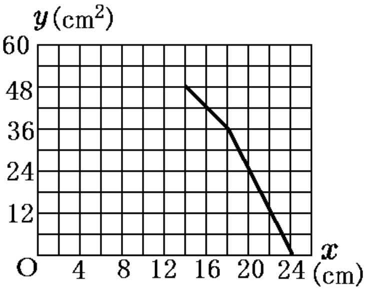


(3) x の変域が $0 \leqq x \leqq 4$ のとき，y を x の式で表せ。

(4) 右の図３は x と y の関係を表すグラフの一部である。このグラフを完成せよ。

(5) 重なってできる図形の面積が L 字型の図形 ABCEFG の面積の半分となるとき，x の値は２つある。その値をそれぞれ求めよ。

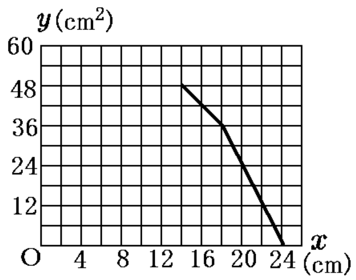
図3



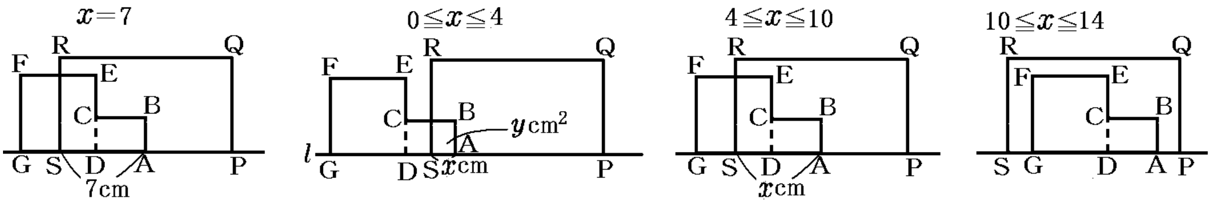
(富山県)(****)

[解答欄]

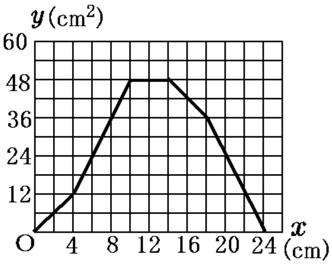
(1)	(2)	(3)
(4)		
(5)		



[ヒント]



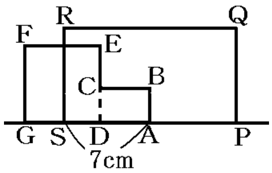
[解答](1) 30　(2) オ　(3)　$y=3x$　(4)



(5) 6，20

[解説]

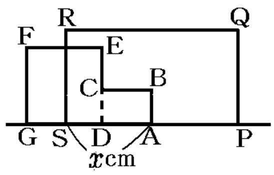
(1)　$x=7$，すなわち，AS＝7cm のとき，右図のような状態になっている。重なった部分の面積 y は，



y ＝AD×AB＋SD×DE＝4×3＋(7－4)×6＝12＋18＝30

(3)　x の変域が 0≦ x ≦4 のときは,図 2 のような状態になっている。重なった部分の面積 y は，　y ＝AS×AB＝ x×3，　$y=3x$

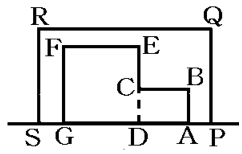
(4)(5) 4≦ x ≦10 のときは，右図のような状態になっている。重なった部分の面積 y は,



AD×AB＋SD×DE＝ $4\times3+(x-4)\times6=6x-12$ なので,

$y=6x-12$ になる。

10≦ x ≦14 のときは，右図のような状態になっている。重なった部分の面積 y は一定の値になり，

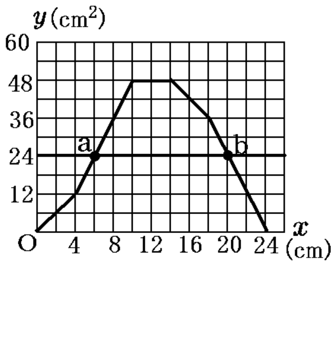


$y=4\times3+6\times6=48$

以上をもとにグラフをかくと右のようになる。

L 字型の図形 ABCEFG の面積は 48(cm²)なので,

y がその半分の 24 になるときの x は，右のグラフの a と b 点になる。このときの x は，グラフから $x=6$, 20 と読み取ることができる。



【】一次関数の利用②

【】料金

[問題]

ある電力会社では，一般家庭用の1か月あたりの電気料金のプランを，下の2つのプランA，B から選ぶことができる。1か月あたりの電気使用量を x kWh，電気料金を y 円とするとき，後の各問いに答えよ。ただし，電気料金は，基本料金と使用料金を合わせた料金とする。

プラン A	プラン B
基本料金は 1400 円で，使用料金は 1kWh あたり 26 円。	基本料金は 2000 円で，使用料金は次のとおり。 ・120kWh までは 1kWh あたり 20 円 ・120kWh を超えた分は，300kWh まで 1kWh あたり 24 円 ・300kWh を超えた分は，1kWh あたり 27 円

(1) プラン A について， y を x の式で表せ。

(2) プラン B について，次の①～③の問いに答えよ。

① $0 \leqq x \leqq 120$ のとき， y を x の式で表せ。

② $120 < x \leqq 300$ のとき， y を x の式で表せ。

③ $x > 300$ のとき， y を x の式で表せ。

(3) プラン A とプラン B の，1か月あたりの電気料金が等しくなるのは，1か月あたりの電気使用量が何 kWh のときか。すべて求めよ。

(新潟県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)①	②
③	(3)	

[ヒント]

(1) プラン A：(料金)＝(基本料金)＋(使用料金)＝1400(円)＋26(円)×(電気使用量 kWh)

(2)プラン B：

① $0 \leqq x \leqq 120$ のとき

(料金)＝(基本料金)＋(使用料金)＝2000 円＋20(円)×(電気使用量 kWh)

② $120 < x \leqq 300$ のとき

(料金)＝(120kWh のときの料金)＋24(円)×(120kWh を超えた電気使用量 kWh)

③ $x > 300$ のとき

(料金)＝(300kWh のときの料金)＋27(円)×(300kWh を超えた電気使用量 kWh)

(3) $0 \leqq x \leqq 120$， $120 < x \leqq 300$， $x > 300$ の3つの場合に分けて考える。

[解答](1) $y=26x+1400$　(2)①　$y=20x+2000$　②　$y=24x+1520$　③　$y=27x+620$
(3) 100kWh，780kWh
[解説]
(1) プラン A は，「基本料金は 1400 円で，使用料金は 1kWh あたり 26 円」なので，
(料金)＝(基本料金)＋(使用料金)＝(基本料金)＋26(円)×(電気使用量 kWh)
$y=1400+26\times x$，$y=26x+1400$
(2)①　$0\leqq x\leqq 120$ のとき
(料金)＝(基本料金)＋(使用料金)＝(基本料金)＋20(円)×(電気使用量 kWh)
$y=2000+20\times x$，$y=20x+2000$
②　$120< x\leqq 300$ のとき
$x=120$ を $y=20x+2000$ に代入すると，$y=20\times 120+2000=4400$ なので，
(120kWh のときの料金)＝4400(円)である。
(料金)＝(120kWh のときの料金)＋24(円)×(120kWh を超えた電気使用量 kWh)
$y=4400+24\times(x-120)$，$y=4400+24x-2880$，$y=24x+1520$
③　$x>300$ のとき
$x=300$ を $y=24x+1520$ に代入すると，$y=24\times 300+1520=8720$ なので，
(300kWh のときの料金)＝8720(円)である。
(料金)＝(300kWh のときの料金)＋27(円)×(300kWh を超えた電気使用量 kWh)
$y=8720+27\times(x-300)$，$y=8720+27x-8100$，$y=27x+620$
(3) $0\leqq x\leqq 120$ のとき，$y=26x+1400$ と $y=20x+2000$ が等しくなるので，
$26x+1400=20x+2000$ とおくと，
$6x=600$，$x=100$
$0\leqq x\leqq 120$ であるのでこの解は適する。
$120< x\leqq 300$ のとき，$y=26x+1400$ と $y=24x+1520$ が等しくなるので，
$26x+1400=24x+1520$ とおくと，
$2x=120$，$x=60$
$0\leqq x\leqq 120$ の範囲にないのでこの解は不適
$x>300$ のとき，$y=26x+1400$ と $y=27x+620$ が等しくなるので，
$26x+1400=27x+620$ とおくと，
$-x=-780$，$x=780$
$x>300$ あるのでこの解は適する。
以上より，プラン A とプラン B の，1 か月あたりの電気料金が等しくなるのは，1 か月あたりの電気使用量が 100kWh と 780kWh のときである。

[問題]

次の資料は, ゆうさんが, 自分の家の先月の電気料金について調べてまとめたものである。資料中の電気料金は，基本料金と電力量料金を合計したものである。また，電力量の単位はkWh で表す。

(資料)

料金体系

電気料金基本料金(使用した電力量に関係なく支払う一定の料金)	電力量料金(使用した電力量に応じて支払う料金)
800 円	0kWh から 80kWh まで : 1kWh あたり 15 円
	80kWh を超える分から 200kWh まで : lkWh あたり 25 円
	200kWh を超える分から : 1kWh あたり 50 円

先月の電気料金

使用した電力量 247(kWh)

電力量料金の計算 : 80×15＋120×25＋47×50＝6550(円)

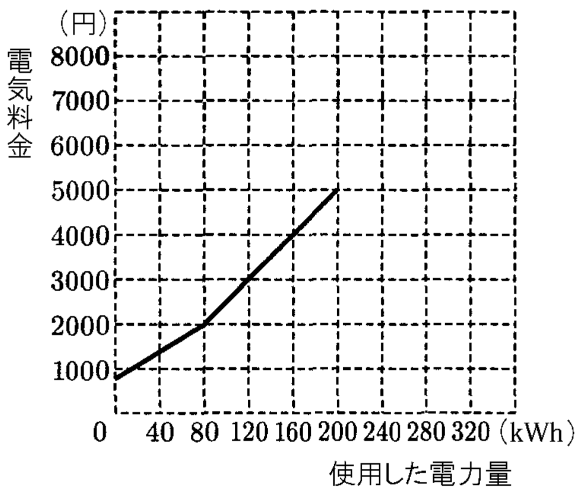
電気料金の計算 :　800　＋　6550　＝7350(円)

(基本料金)　(電力量料金)　(電気料金)

先月の電気料金 7350 円

このとき，次の各問いに答えよ。

(1) 右の図は，使用した電力量と電気料金の関係について，電力量が 0kWh から 200kWh までの場合のグラフを表したものである。使用した電力量が 200kWh を超える分からのグラフを図にかき入れよ。

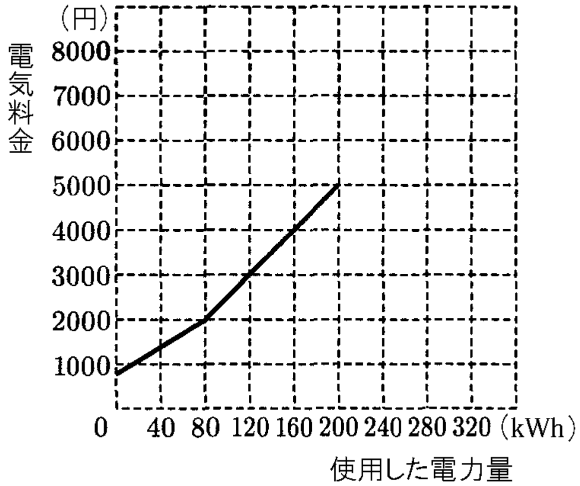


(2) ゆうさんの家では，家族全員で節電に取り組んだところ，今月の電気料金は，先月と比べて 2425 円安くなった。今月の使用した電力量を求めよ。

(岩手県)(***)

[解答欄]

(1)



(2)

[ヒント]

(1) 200kWh を超える場合,「1kWh あたり 50 円」の料金が加算されるので,

例えば，240kwh のときの加算額は，(240－200)×50＝2000(円)で,

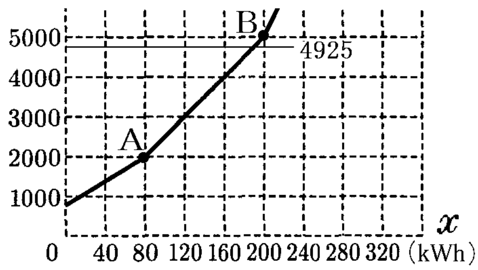
合計金額は 5000＋2000＝7000(円)になる。座標では(240，7000)になる。

(2)「今月の電気料金は，先月と比べて 2425 円安くなった」とあるので,

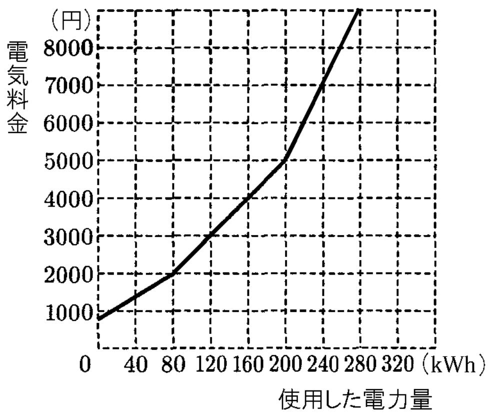
(今月の電気料金)＝7350－2425＝4925(円)

右のグラフの AB 間にある。

そこで，まず，AB の直線の式を求める。



[解答](1)



(2) 197kWh

[解説]

(1) 200kWh を超える場合,「1kWh あたり 50 円」の料金が加算されるので,

例えば，240kwh のときの加算額は，(240－200)×50＝2000(円)で,

合計金額は 5000＋2000＝7000(円)になる。座標では(240，7000)になる。

(200，5000)と(240，7000)を結ぶ半直線をかけばよい。

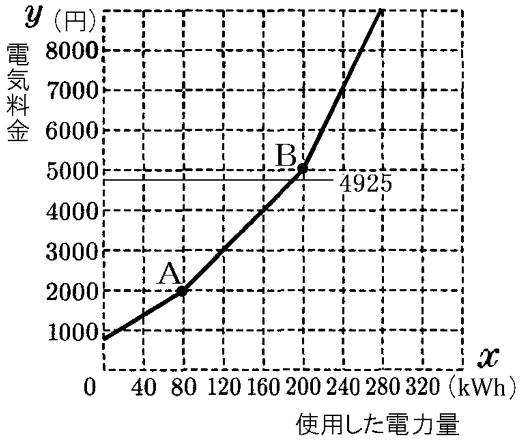
(2)「今月の電気料金は，先月と比べて 2425 円安くなった」とあるので，

(今月の電気料金)＝7350－2425＝4925(円)

右のグラフの AB 間にある。

そこで，まず，AB の直線の式を求める。

A(80，2000)，B(200，5000)を通るので，



$y=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)+y_1$ の公式より，

$y=\dfrac{5000-2000}{200-80}(x-80)+2000$ ，

$y=25(x-80)+2000$， $y=25x-2000+2000$， $y=25x$

$y=4925$ を $y=25x$ に代入すると， $4925=25x$， $x=\dfrac{4925}{25}=197$

よって，今月の使用した電力量は 197kWh である。

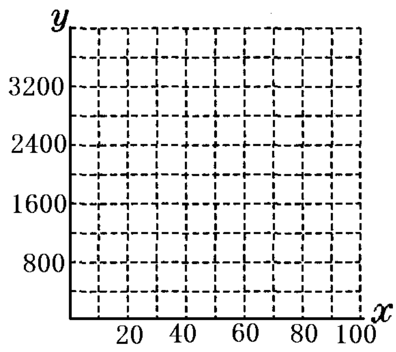
[問題]

ある電話会社には，1 か月の電話使用料金について，次のような X，Y，Z の 3 種類の料金プランがある。ただし，X プランと Y プランの 1 か月の電話使用料金は基本料金と通話料金の合計金額である。

X プラン	Y プラン	Z プラン
基本料金(1 か月) 1200 円	基本料金(1 か月) 2000 円	どれだけ通話しても 2800 円
30 分までは通話料金 0 円 30 分を超えた分の 1 分間あたりの通話料金 40 円	60 分までは通話料金 0 円 60 分を超えた分の 1 分間あたりの通話料金 40 円	

このとき，次の各問いに答えよ。

(1) X プランで 1 か月に x 分間通話したときの電話使用料金を y 円とする。$0 \leqq x \leqq 100$ における x と y の関係を，グラフに表せ。

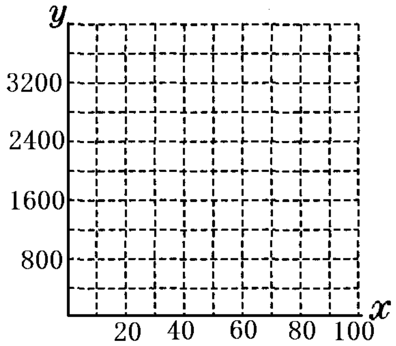


(2) A さんは，「私にとっては 3 種類の料金プランのうち，Y プランであると電話使用料金が最も安くなります。」と話している。A さんの 1 か月の通話時間は何分から何分までの間か。

(愛知県)(***)

[解答欄]

(1)



(2)

[ヒント]

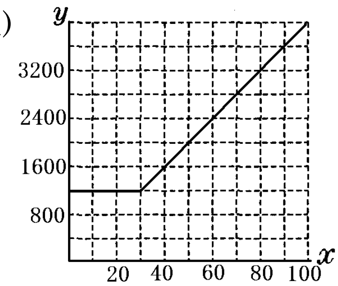
(1) X プランの場合，

$0 \leqq x \leqq 30$ のとき，(電話使用料金)＝(基本料金)＝1200(円)

$x > 30$ のとき，(電話使用料金)＝(基本料金)＋(通話料金)＝1200＋40×(通話時間－30)

(2) X，Y，Z プランのグラフをかき，Y のグラフが X や Z 以下の位置にある x の区間を求めればよい。

[解答](1)



(2) 50 分から 80 分までの間

[解説]

(1) X プランの y と x の関係式を求める。

$0 \leqq x \leqq 30$ のとき，(電話使用料金)＝(基本料金)なので， $y = 1200$

$x > 30$ のとき，(電話使用料金)＝(基本料金)＋(通話料金)

「30 分を超えた分の 1 分間あたりの通話料金 40 円」なので，(通話料金)＝ $40 \times (x - 30)$

よって， $y = 1200 + 40(x - 30)$， $y = 40x$

$x = 100$ のとき， $y = 40 \times 100 = 4000$

よって，グラフは，3 点(0，1200)，(30，1200)，(100，4000)を線分で結べばよい。

(2) まず，Y プランの y と x の関係式を求める。

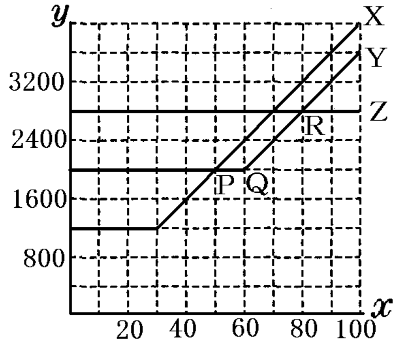
$0 \leqq x \leqq 60$ のとき，(電話使用料金)＝(基本料金)なので， $y = 2000$

「60 分を超えた分の 1 分間あたりの通話料金 40 円」なので，(通話料金)＝ $40 \times (x - 60)$

よって， $y = 2000 + 40(x - 60)$， $y = 40x - 400$

Z プランは「どれだけ通話しても 2800 円」なので， $y = 2800$

X プラン，Y プラン，Z プランのグラフは右図のようになる。図より，50≦ x ≦80 の区間において，PQR で示された Y のグラフは X や Z 以下の位置にあるので，50 分から 80 分までの間では Y のプランが最も安くなる。

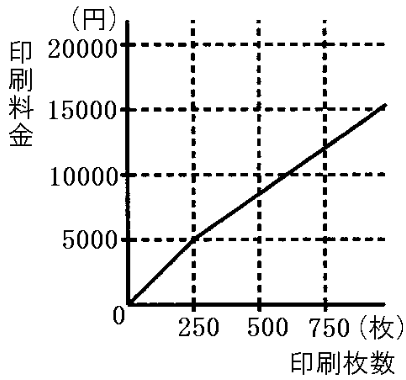


[問題]

けんたさんの学校では，文化祭のチラシの印刷を印刷会社に注文することにした。次の表は，A 社と B 社の印刷料金を示したものである。このとき，後の各問いに答えよ。

印刷会社	印刷料金
A 社	印刷枚数が 1 枚目から 250 枚目まで，1 枚あたり 20 円 印刷枚数が 251 枚目から，1 枚あたり 14 円
B 社	注文のとき，5000 円 印刷枚数にかかわらず，1 枚あたり 10 円 料金の計算式は，10×(印刷枚数)＋5000(円)

(1) 右の図は，A 社の印刷枚数と印刷料金の関係をグラフに表したものである。B 社について，印刷料金を印刷枚数の一次関数とみなし，それを表すグラフを図にかき入れよ。ただし，印刷枚数が 0 枚のとき，A 社の料金は 0 円，B 社の料金は 5000 円とする。

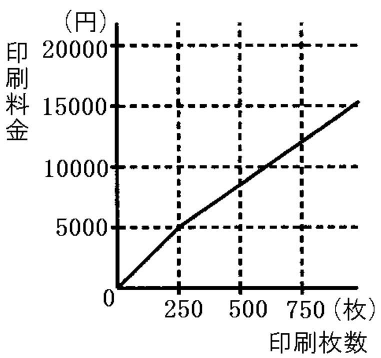


(2) A 社と B 社の印刷料金が等しくなるのは，印刷枚数が何枚のときか。その枚数を求めよ。

(岩手県)(***)

[解答欄]

(1)



(2)

[ヒント]

(1) 0 枚のとき 5000 円なので，(x，y)＝(0，5000)を通る。

500 枚のとき，(料金)＝10×(印刷枚数)＋5000(円)＝10×500＋5000＝10000(円)

なので，(x，y)＝(500，10000)を通る。

(2) B 社の場合，料金の計算式は，「10×(印刷枚数)＋5000(円)」なので，

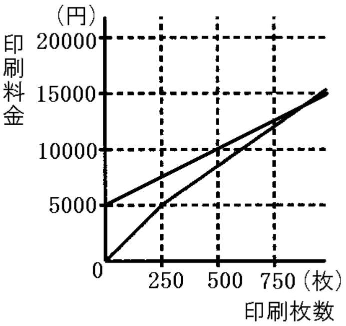
$y=10x+5000$・・・①

(1)のグラフより，2 つのグラフが交わるのは $x\geqq 250$ の範囲である。

そこで A 社については，$x\geqq 250$ の範囲の式を求める。・・・②

①と②を連立方程式として解く。

[解答](1)



(2) 875 枚

[解説]

印刷枚数を x 枚，そのときの料金を y 円とする。

(1) 0 枚のとき 5000 円なので，(x，y)＝(0，5000)を通る。

500 枚のとき，(料金)＝10×(印刷枚数)＋5000(円)＝10×500＋5000＝10000(円)

なので，(x，y)＝(500，10000)を通る。

2 点(0，5000)，(500，10000)を通る直線を引けばよい。

(2) B 社の場合，料金の計算式は，「10×(印刷枚数)＋5000(円)」なので，

$y=10x+5000$・・・①

(1)のグラフより，2 つのグラフが交わるのは $x\geqq 250$ の範囲である。

そこで A 社については，$x\geqq 250$ の範囲の式を求める。

グラフより，この直線は(250，5000)を通る。

「印刷枚数が 251 枚目から，1 枚あたり 14 円」なので，(変化の割合)＝(傾き)＝14 である。

$y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，

$y=14(x-250)+5000$，$y=14x-3500+5000$，$y=14x+1500$・・・②

交点を求めるために，①と②を連立方程式として解く。

②を①に代入すると，$14x+1500=10x+5000$，$4x=3500$，$x=875$

よって，A 社と B 社の印刷料金が等しくなるのは，印刷枚数が 875 枚のときである。

[問題]

A 市，B 市の水道料金について調べた。A 市，B 市の 1 か月の水道料金は，基本料金と使用量ごとの料金を合計したものであり，下の表 1，表 2 は，A 市，B 市の 1 か月の基本料金と使用量ごとの料金をそれぞれ表したものである。右の図は，A 市における 1 か月の使用量と水道料金の関係をグラフに表したものである。B 市の 1 か月の水道料金は，使用量が 0m³ から 30m³ までの範囲と 30m³ をこえた範囲で，それぞれ使用量の一次関数であるとみなすこととする。このとき，各問いに答えよ。

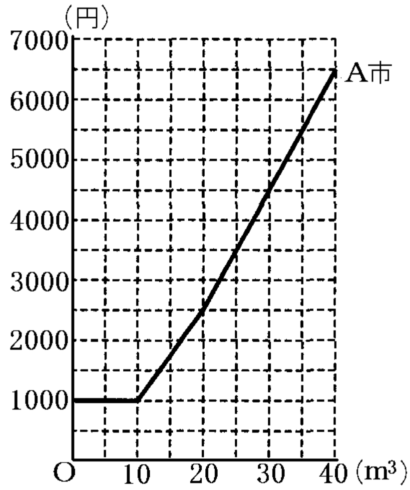


表 1 : A 市の 1 か月の基本料金と使用量ごとの料金

基本料金	使用量ごとの料金	
1000 円	0m³ から 10m³ までの分	0 円
	10m³ をこえて 20m³ までの分	1m³ あたり 150 円
	20m³ をこえた分	1m³ あたり 200 円

表 2 : B 市の 1 か月の基本料金と使用量ごとの料金

基本料金	使用量ごとの料金	
1000 円	0m³ から 30m³ までの分	1m³ あたり 100 円
	30m³ をこえた分	1m³ あたり 200 円

(1) A 市において，1 か月の使用量が 17m³ であるときの水道料金を求めよ。

(2) 1 月から 6 月の使用量が下の表 3 であるとき，この期間について，A 市の水道料金の合計と B 市の水道料金の合計を比べたら，どちらの市の水道料金の合計のほうがいくら安くなるか答えよ。

表 3

月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
使用量	25m³	20 m³	30 m³	28 m³	22 m³	32 m³

(茨城県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)

[ヒント]

(2) まず，1 か月の使用量を x (m³)，水道料金を y (円)としたとき，A 市と B 市の y と x の関係式を求める。例えば，A 市の場合は,

0m³～10m³ ： $y=1000$

10m³～20m³ ： $y=1000+150(x-10)$

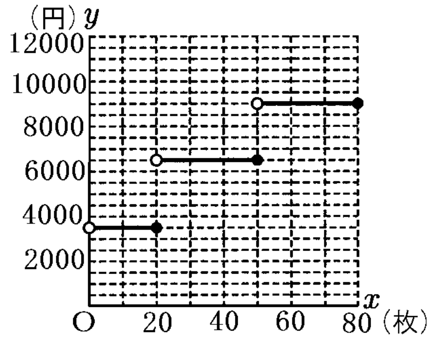
20m³～　　　：$y=2500+200(x-20)$
以上の式をもとに各月の料金を計算する。

[解答](1) 2050 円　(2) B 市の水道料金の合計のほうが 500 円安くなる。
[解説]
(1) 1000＋150×(17－10)＝1000＋1050＝2050 円
(2) まず，1 か月の使用量を x (m³)，水道料金を y (円)としたとき，y と x の関係式を求めておく。
(A 市)
0m³～10m³ ：$y=1000$
10m³～20m³：$y=1000+150(x-10)$，$y=150x-500$
20m³～　　　：$x=20$ を $y=150x-500$ に代入すると，$y=3000-500=2500$
20m³をこえた分($x-20$)については 1m³ あたり 200 円が 2500 円に加算されるので,
$y=2500+200(x-20)$，$y=200x-1500$
(B 市)
0m³～30m³ ：$y=1000+100x$，$y=100x+1000$
30m³ ～　　：$x=30$ を $y=100x+1000$ に代入すると，$y=100\times30+1000=4000$
30m³をこえた分($x-30$)については 1m³ あたり 200 円が 4000 円に加算されるので,
$y=4000+200(x-30)$，$y=200x-2000$
以上の式をもとに各月の料金を計算すると，次の表のようになる。

月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
使用量	25m³	20 m³	30 m³	28 m³	22 m³	32 m³
A 市	3500 円	2500 円	4500 円	4100 円	2900 円	4900 円
B 市	3500 円	3000 円	4000 円	3800 円	3200 円	4400 円

(A 市での合計金額)＝22400(円)
(B 市での合計金額)＝21900(円)
したがって，B 市の水道料金の合計のほうが 500 円安くなる。

[問題]



太郎さんが所属するサッカー部で，オリジナルタオルを作ることになり，かかる費用を調べたところ，A 店と B 店の料金は，それぞれ表 1，表 2 のようになっていた。また，右の図は，A 店でタオルを作る枚数を x 枚としたときのかかる費用を y 円として，x と y の関係をグラフに表したものである。ただし，このグラフで，端の点をふくむ場合は●，ふくまない場合は○で表している。このとき，次の各問いに答えよ。ただし，消費税は考えないものとする。

(表 1)A 店の料金

枚数によって，金額は次の通りである。 ・20 枚までは何枚でも，3500 円 ・21 枚から 50 枚までは何枚でも，6500 円 ・51 枚から 80 枚までは何枚でも，9000 円

(表 2)B 店の料金

注文のとき，初期費用として 3000 円かかり，それに加えて，タオル 1 枚につき 100 円かかる。

(1) B 店でタオルを作る枚数を x 枚としたときのかかる費用を y 円として，y を x の式で表せ。

(2) A 店，B 店でそれぞれタオルを 30 枚作るとき，かかる費用はどちらの店がいくら安いか求めよ。

(3) タオルを作る枚数を 40 枚から 80 枚までとしたとき，B 店で作るときにかかる費用が A 店で作るときにかかる費用よりも安くなるのは，作る枚数が何枚以上何枚以下のときか。

(茨城県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[解答](1) $y=100x+3000$　(2) B 店が 500 円安い　(3) 51 枚以上 59 枚以下のとき

[解説]

(1)「初期費用として 3000 円かかり，それに加えて，タオル 1 枚につき 100 円かかる」ので，

(費用)＝(初期費用 3000 円)＋100(円)×(枚数)

$y=3000+100x$，$y=100x+3000$

(2) タオルを 30 枚作るとき，

A 店：「21 枚から 50 枚までは何枚でも，6500 円」なので，6500 円

B 店：$x=30$ を $y=100x+3000$ に代入すると，$y=100\times30+3000=6000$(円)

よって，B 店が 500 円安い

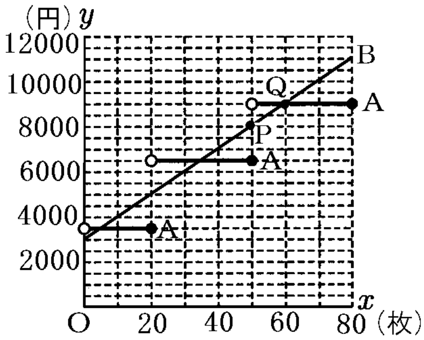
(3) まず右図の点 Q の座標を求めておく。

$y=9000$ を $y=100x+3000$ に代入すると，

$9000=100x+3000$， $100x=6000$， $x=60$

よって，点 Q(60，9000)になる。

40 枚から 80 枚までで，B 店で作るときにかかる費用が A 店で作るときにかかる費用よりも安くなるのは，右図の P(50 枚)より大きく Q(60 枚)より小さい場合である。したがって，51 枚以上 59 枚以下のときである。



【】水そう

[問題]

水が 4L 入っている大きな水そうに，一定の割合で水を入れる。下の表は，水を入れ始めてから x 分後の，水そうの水の量を y L とするとき，x と y の値の関係を表したものである。この表の(　　)にあてはまる数を求めよ。

x	0	1	2	3	…	7	…	10
y	4	6	8	10	…	(　　)	…	24

(山口県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

表より，1 分間に 2L ずつ水の量が増えているので，x 分後の水の量 y L は

(x 分後の水の量 y L)＝(最初にはいっている水の量)＋2×(x 分)

[解答]18

[解説]

表より，1 分間に 2L ずつ水の量が増えているので，x 分後の水の量 y L は

(x 分後の水の量 y L)＝(最初にはいっている水の量)＋2×(x 分)

$y=4+2x$，$y=2x+4$

$x=7$ を代入すると，$y=2\times7+4=18$

[問題]

水の入った直方体の水そうから一定の割合で水を抜いていく。水を抜き始めてから x 分後の水そうに残っている水の深さを y cm として，x と y の関係を調べたところ，右の表のようになった。水そうに残っている水がちょうどなくなるのは，水を抜き始めてから何分後か。ただし，水そうは水平に置いてあるものとする。

x	4	6	8	10
y	33	27	21	15

(福島県)(**)

[解答欄]

[ヒント]

表より，2 分で 6cm，すなわち，1 分で 3cm の割で水を抜いていることがわかる。

最初にはいっている水の深さを b cm とすると，

(x 分後の水の深さ y cm)＝(最初にはいっている水の深さ b cm)－3×(x 分)

[解答]15 分後
[解説]
表より，2 分で 6cm，すなわち，1 分で 3cm の割で水を抜いていることがわかる。
最初にはいっている水の深さを b cm とすると，
(x 分後の水の深さ y cm)＝(最初にはいっている水の深さ b cm)－3×(x 分)
$y=b-3x$， $y=-3x+b$
表より， $x=4$ のとき， $y=33$ なので，代入すると，
$33=-3\times 4+b$， $b=33+12=45$
よって， $y=-3x+45$ が成り立つ。
水そうに残っている水がちょうどなくなるとき $y=0$ なので，
$y=0$ を $y=-3x+45$ に代入すると，
$0=-3x+45$， $3x=45$， $x=15$
よって，15 分後に水がちょうどなくなる。

[問題]
水が 30L 入った水そうがある。この水そうから一定の割合で水を抜く。水を抜き始めてから 6 分後に，水そうの中の水の量は 18L になった。この水そうの中の水の量が 2L になるのは，水を抜き始めてから何分後か。
(広島県)(**)
[解答欄]

[ヒント]
1 分につき a L の割で水を抜くものとするとし， x 分後の水の量を y L とすると，
(x 分後の水の量 y L)＝(最初の水の量)－ $a\times x$， $y=-ax+30$
「6 分後に，水そうの中の水の量は 18L になった」とあるので，$x=6$，$y=18$ を $y=-ax+30$ に代入すると a の値がわかる。

[解答]14 分後
[解説]
1 分につき a L の割で水を抜くものとするとし， x 分後の水の量を y L とすると，
(x 分後の水の量 y L)＝(最初の水の量)－ $a\times x$
$y=30-ax$， $y=-ax+30$
「6 分後に，水そうの中の水の量は 18L になった」とあるので，$x=6$，$y=18$ を $y=-ax+30$ に代入すると，
$18=-6a+30$， $6a=12$， $a=2$

よって，$y=-2x+30$ が成り立つ。

$y=2$ を $y=-2x+30$ に代入すると，$2=-2x+30$，$2x=28$，$x=14$

したがって，水の量が 2L になるのは，水を抜き始めてから 14 分後である。

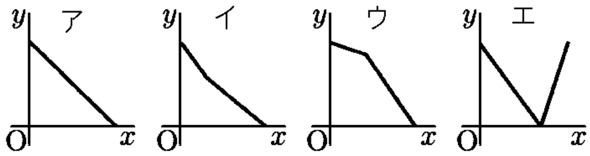
[問題]

ある学校でプール清掃のため, 6 本の排水管を使って水を完全に抜くことにした。排水前, プールには540m³の水が入っており, 排水を開始してちょうど3時間で完全に水がなくなる。このとき，次の各問いに答えよ。ただし，どの排水管も一定の割合で，同じ量を排水できるものとする。

(1) 1 本の排水管から排水できる量は 1 時間あたり何 m³ になるか。

(2) 排水を開始して 1 時間後に 1 本の排水管が故障したので，残りの 5 本の排水管を使って排水を続けた。このあと，この 5 本の排水管は故障しないものとして，次の問いに答えよ。

① 排水を開始して x 時間後のプールの水の残量を y m³ とする。x と y の関係を表したグラフとしてもっとも適するものを, 次のア～エの中から 1 つ選び, 記号で答えよ。



② プールの水が完全になくなるのは排水を開始して何時間何分後か。

(沖縄県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)①	②

[ヒント]

(1) 6 本の排水管を使って 3 時間で 540m³ の水を排水しているので，1 時間当たりでは, 540÷3＝180(m³)の水を排水している。

(2)① 故障後の変化の割合の絶対値は故障前より小さくなるので，直線の傾きは緩やかになる。

② 故障後の x と y の関係式を求める。故障後は，30(m³)×5(本)＝150(m³)の割で排水しているので，(変化の割合)＝(傾き)＝－150 である。したがって，$y=-150x+b$ とおくことができる。1 時間後の水の残量 y は，540－180＝360(m³)であるので，$x=1$，$y=360$ を $y=-150x+b$ に代入して b を求める。

[解答](1) 30m³　(2)① イ　② 3 時間 24 分

[解説]

(1) 3 時間で 540m^3 の水を排水しているので，1 時間当たりでは，540÷3＝180(m^3)の水を排水している。6 本の排水管を使っているので，1 本で 1 時間に排水する水の量は，180÷6＝30(m^3)である。

(2)① 最初の 1 時間は，1 時間当たり 180(m^3)の割で排水し，
故障後は，30(m^3)×5(本)＝150(m^3)の割で排水している。故障後の変化の割合の絶対値は故障前より小さくなるので，直線の傾きは緩やかになる。よって，グラフはイのようになる。

② まず，故障後の x と y の関係式を求める。
故障後は，30(m^3)×5(本)＝150(m^3)の割で排水しているので，(変化の割合)＝(傾き)＝－150 である。したがって，$y=-150x+b$ とおくことができる。
1 時間後の水の残量 y は，540－180＝360(m^3)であるので，$x=1$，$y=360$ を $y=-150x+b$ に代入すると，$360=-150\times1+b$，$b=360+150=510$　よって，式は $y=-150x+510$ になる。
$y=-150x+510$ に $y=0$ を代入すると，$0=-150x+510$，$150x=510$，$x=\frac{510}{150}=\frac{17}{5}$
$\frac{17}{5}=3+\frac{2}{5}$ (時間)で，$\frac{2}{5}$ 時間＝$60\times\frac{2}{5}$＝24 分なので，3 時間 24 分後に水がなくなる。

[問題]

図 1 のように，AB＝12cm，AD＝10cm，BC＝20cm の直方体がある。図 2 のように，1 辺の長さが 20cm の立方体の形をした容器の中に，直方体の辺 BC と立方体の辺 PQ が重なるように固定し，容器に水が入っていない状態から，給水管を開き，容器が満水になるまで水を入れていく。給水を始めてから x 秒後の，容器の底面から水面までの高さを y cm とするとき，次の各問いに答えよ。ただし，容器は水平に固定されており，容器の厚さは考えないものとする。

図1

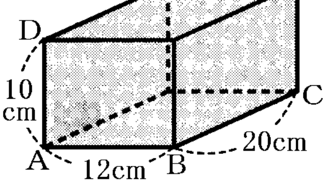
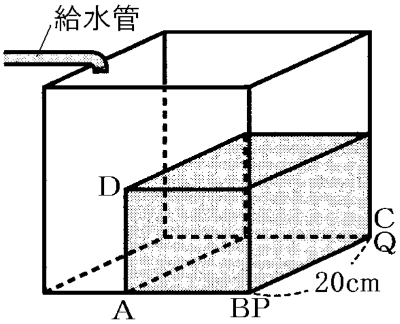


図2



毎秒 200cm^3 の割合で給水を始め，水面までの高さが 14cm になると同時に，毎秒 400cm^3 の割合にして給水を続けた。給水を始めてから容器が満水になるまでの x と y の関係を表にかきだしたところ，表のようになった。次の①～③に答えよ。

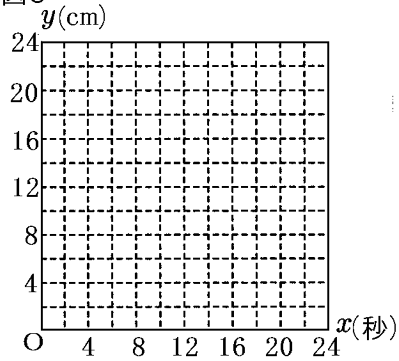
x	0	…	8	…	22
y	0	…	10	…	20

① $x=4$ のときの y の値を求めよ。

② 次の表は，給水を始めてから容器が満水になるまでの x と y の関係を式に表したものである。ア～ウにあてはまる数または式を，それぞれ書け。

x の変域	式
$0 \leqq x \leqq 8$	$y=$(イ)
$8 \leqq x \leqq$(ア)	$y=\dfrac{1}{2}x+6$
(ア)$\leqq x \leqq 22$	$y=$(ウ)

図3



③ また，②のときの x と y の関係を表すグラフを，図 3 にかけ。

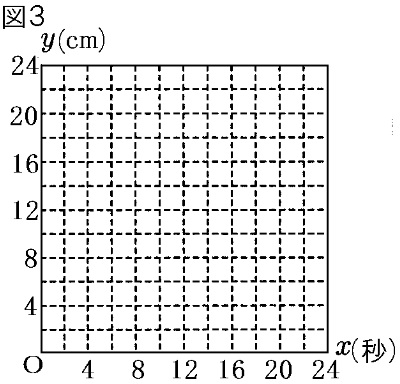
(山形県)(***)

[解答欄]

①	②ア	イ
ウ		

(1)③

図3



[ヒント]

$x=0$ のとき $y=0$ なので，$0 \leqq x \leqq 8$ のときの式は $y=ax$ とおくことができる。

表より，$x=8$ のとき $y=10$ なので，これを $y=ax$ に代入して a を求める。

「水面までの高さが 14cm になると同時に，毎秒 400cm³ の割合にして給水を続けた」とあるので，$y=14$ を $y=\dfrac{1}{2}x+6$ に代入すると，$14=\dfrac{1}{2}x+6$，$8=\dfrac{1}{2}x$，$x=16$

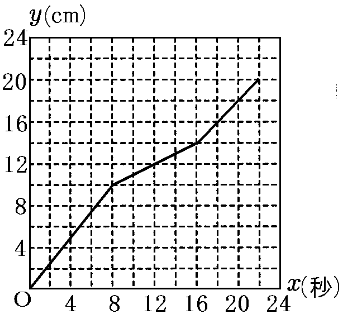
したがって，$y=\dfrac{1}{2}x+6$ が成り立つ範囲は，$8 \leqq x \leqq 16$

$16 \leqq x \leqq 22$ のときは，$8 \leqq x \leqq 16$ の場合と比べて 1 秒あたりの給水量を 2 倍にしているので，

変化の割合は $y=\frac{1}{2}x+6$ の 2 倍の 1 になる。

[解答](1)① 5　②ア 16　イ $\frac{5}{4}x$　ウ $x-2$

(1)③



[解説]

$x=0$ のとき $y=0$ なので，$0 \leqq x \leqq 8$ のときの式は $y=ax$ とおくことができる。

表より，$x=8$ のとき $y=10$ なので，これを $y=ax$ に代入すると，

$10=8a$，$a=\frac{10}{8}=\frac{5}{4}$

よって，$0 \leqq x \leqq 8$ のときの式は，$y=\frac{5}{4}x$　(②イ)

$x=4$ を $y=\frac{5}{4}x$ に代入すると，$y=\frac{5}{4}\times 4=5$　(①)

「水面までの高さが 14cm になると同時に，毎秒 400cm³ の割合にして給水を続けた」とあるので，$y=14$ を $y=\frac{1}{2}x+6$ に代入すると，$14=\frac{1}{2}x+6$，$8=\frac{1}{2}x$，$x=16$

したがって，$y=\frac{1}{2}x+6$ が成り立つ範囲は，$8 \leqq x \leqq 16$　(②ア)

$16 \leqq x \leqq 22$ のときは, $8 \leqq x \leqq 16$ の場合と比べて 1 秒あたりの給水量を 2 倍にしているので,

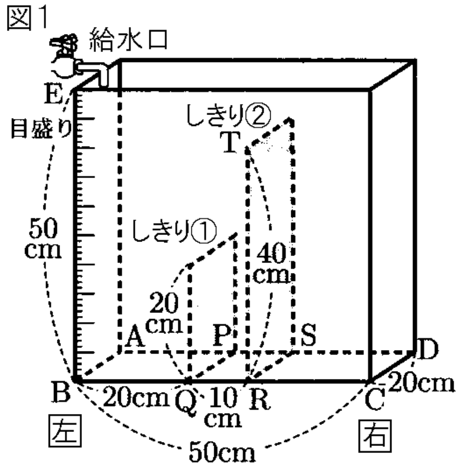
変化の割合は $y=\frac{1}{2}x+6$ の 2 倍の 1 になる。また，$x=16$ のとき $y=14$ なので,

$y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，$y=(x-16)+14$，$y=x-2$　(②ウ)

[問題]

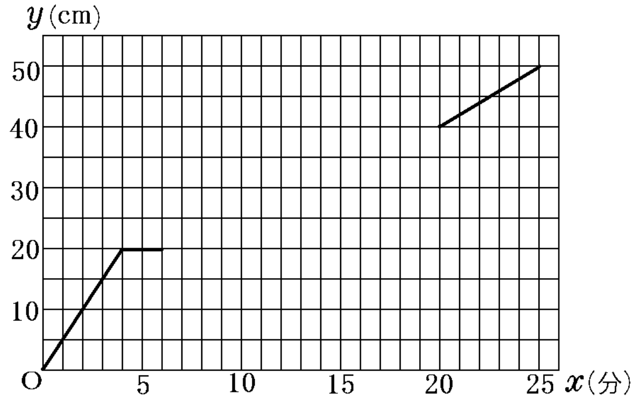
図１のように，BC＝50cm，CD＝20cm の長方形を底面とし，BE＝50cm の直方体の形の水そうが水平に置かれている。水そうの中には水を区切るための２枚のしきり①，②があり，底面に垂直に固定されている。また，しきり①は PQ＝20cm の正方形，しきり②は SR＝20cm，RT＝40cm の長方形で，BQ＝AP＝20cm，QR＝PS＝10cm である。水の入っていないこの水そうに，固定された給水口から一定の割合で水を入れる。水面の高さは，辺 BE にある目盛りに水面がふれているところで測るものとし，水を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y cm とする。

図1



給水口から水を入れると，水は，しきり①の左側に入り始めた。図２は，水を入れ始めてから水面の高さが 50cm になるまでの x と y の関係を表すグラフの一部である。水そうとしきり①，②の厚さは考えないものとし，次の各問いに答えよ。

図2



(1) x の変域が $0 \leqq x \leqq 4$ のとき，y を x の式で表せ。

(2) この水そうに毎分何 cm^3 の割合で水を入れているか。

(3) 次は，「x の変域が $4 \leqq x \leqq 6$ のとき，y の値は一定となっている」ことを，水そうの中のようすをもとに説明したものである。□にあてはまる文を書き，説明を完成せよ。

(説明)

給水口から一定の割合で，水そうに水を入れているが，水を入れ始めて４分後から６分後までは，

□

よって，水面の高さは変化しない。したがって，x の変域が $4 \leqq x \leqq 6$ のとき，y の値は一定となっている。

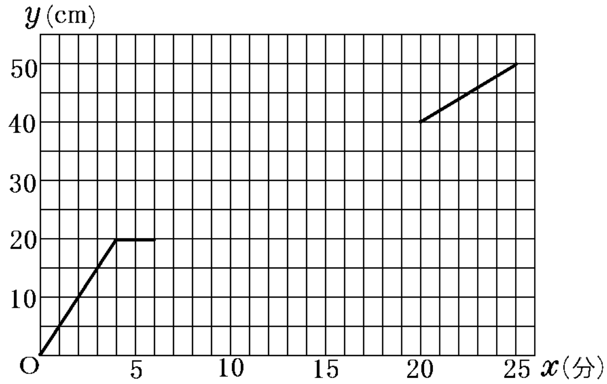
(4) x と y の関係を表すグラフを完成せよ。

(富山県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

(4)



[ヒント]

(1) 図 2 より，x の変域が $0 \leqq x \leqq 4$ のとき，グラフは原点を通り，傾きが $\frac{20}{4}=5$ の直線になっている。

(2) 底面積が AB×BQ＝20×20＝400(cm²)の部分に水を入れるとき，毎分 5cm の割で水面が上昇していることから計算できる。

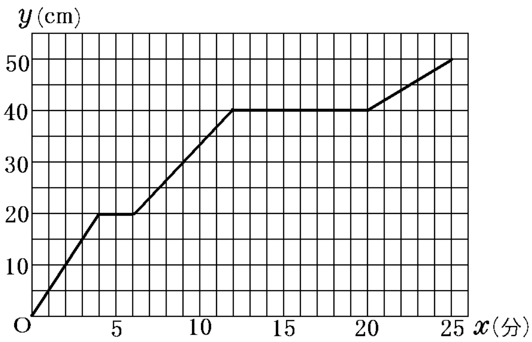
(3)(4) $x=4$(分)で水の高さは 20cm になる。さらに水を入れていくと，水はしきり①をこえて，水はしきり①としきり②の間に流れ込む。よって，水面の高さは変化しない。したがって，x の変域が $4 \leqq x \leqq 6$ のとき，y の値は一定となっている。

$x=6$(分)で，しきり①としきり②の間にたまった水の深さが 20cm になり，深さが 40cm になるまで，水面が上昇していく。このときの水面の面積は(20＋10)×20＝600(cm²)であることから 1 分間に上昇する水位を計算できる。

y＝40(cm)になると，水は仕切り②をこえて，しきり②の右側の部分へ流れ込んでいくので，y は一定になる。

[解答](1) $y=5x$ (2) 毎分 2000cm³ (3) 水はしきり①としきり②の間に流れ込んでいる。

(4)



[解説]

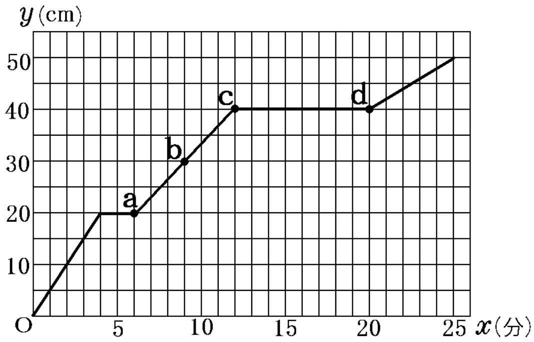
(1) 図 2 より，x の変域が $0 \leqq x \leqq 4$ のとき，グラフは原点を通り，傾きが $\frac{20}{4}=5$ の直線なので，式は $y=5x$ である。

(2) 底面積が AB×BQ＝20×20＝400(cm²)の部分に水を入れるとき，毎分 5cm の割で水面が上昇しているので，毎分 400×5＝2000(cm³)の割で水を入れていることがわかる。

(3)(4) $x=4$ (分)で水の高さは 20cm になる。さらに水を入れていくと，水はしきり①をこえて，水はしきり①としきり②の間に流れ込む。よって，水面の高さは変化しない。したがって，x の変域が $4 \leqq x \leqq 6$ のとき，y の値は一定となっている。

$x=6$ (分)で，しきり①としきり②の間にたまった水の深さが 20cm になり，深さが 40cm になるまで，水面が上昇していく。このときの水面の面積は(20＋10)×20＝600(cm²)で，毎分 400×5＝2000(cm³)の割で水を入れているので，

毎分 $2000 \div 600 = \frac{2000}{600} = \frac{10}{3}$ (cm)で水位が上がっていく。すなわち，x が 3(分)増えると，y が 10(cm)増えるので，右図の a から横に 3(分)，上に 10(cm)(2 目盛り)移動して b へ，さらに，b から c に移動する，y ＝40(cm)になると，水は仕切り②をこえて，しきり②の右側の部分へ流れ込んでいくので，y は d まで一定になる。



[問題]

図 1 のように，2 つの水そう A，B がある。どちらの水そうにも毎分一定の量で排水できる栓がついており，その量は変えることができる。また，水そう A からの排水はすべて水そう B に入ることとし，2 つの水そうは十分に大きく，水があふれることはないものとする。

水そう A に 120L, 水そう B に 80I.の水を入れた状態から，水そう A は毎分 6L，水そう B は毎分 4L の割合で同時に排水を始めた。図 2 は，水そう B の x と y の関係を表したグラフである。このとき，次の各問いに答えよ。

図1

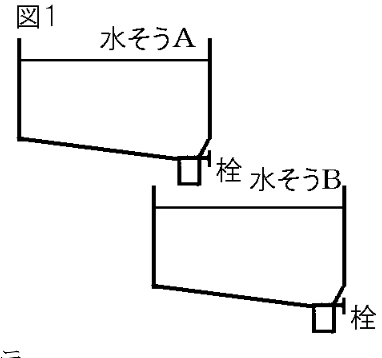
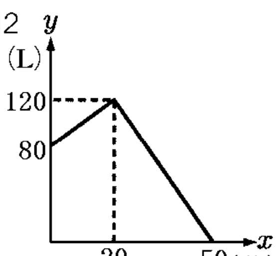


図2



(1) 排水を始めてから 3 分後の水そう B の水の量は何 L か。

(2) 水そう A と水そう B の水の量が初めて等しくなるのは，排水を始めてから何分後か。

(3) 排水を始めて 20 分後から 50 分後までの水そう B の x と y の関係を式で表せ。

(栃木県)(***)

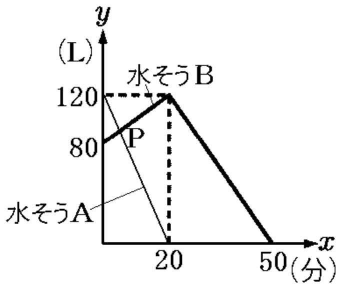
[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[ヒント]

(1) 0～20 分では，水そう B は 1 分間で 4L 排水し，A から 6L を受け取るので，
1 分間に 6－4＝2(L)の割で水が増える。

(2) 右図は水そう A のグラフを書き加えたものである。
水そう A と水そう B の水の量が初めて等しくなるのは, 右図の P 点である。そこで，0～20 分における A と B の直線の式を求める。



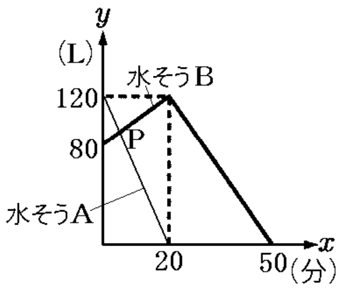
(3) 20 分で水そう A の水はなくなるので，20 分以降，水そう B は毎分 4L の割で水が減っていく。

[解答](1) 86L　(2) 5 分後　(3)　$y=-4x+200$

[解説]

(1) 0～20 分では，水そう B は 1 分間で 4L 排水し，A から 6L を受け取るので，
1 分間に 6－4＝2(L)の割で水が増える。したがって, 3 分では, 2(L)×3＝6(L)増加するので,
水の量は 80＋6＝86(L)になる。

(2) 右図は水そう A のグラフを書き加えたものである。
水そう A と水そう B の水の量が初めて等しくなるのは, 右図の P 点である。

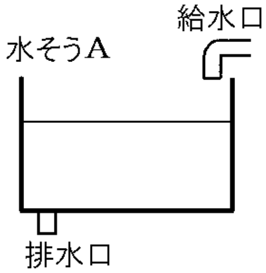


そこで，0～20 分における A と B の直線の式を求める。
A は(0，120)を通り，傾き(変化の割合)が－6 なので，
$y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，
$y=-6(x-0)+120$，　$y=-6x+120$ ･･･①
B は(0，80)を通り，傾き(変化の割合)が 2 なので，
$y=2(x-0)+80$，　$y=2x+80$ ･･･②
①と②を連立方程式として解く。②を①に代入して，
$2x+80=-6x+120$，　$8x=40$，　$x=5$
よって，水そう A と水そう B の水の量が初めて等しくなるのは，排水を始めてから 5 分後である。

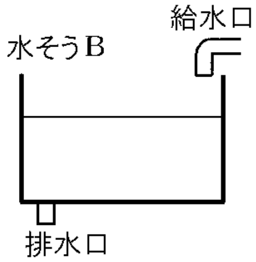
(3) 20 分で水そう A の水はなくなるので，20 分以降，水そう B は毎分 4L の割で水が減っていく。グラフより，水そう B の 20 分～50 分の直線は(20，120)を通り，傾き(変化の割合)が－4 なので，　$y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，　$y=-4(x-20)+120$，　$y=-4x+200$

[問題]

2 つの水そう A，B があり，それぞれ次のように，一定の割合で水そうに水を入れる給水口と，一定の割合で水そうから水を出す排水口が 1 つずつついている。

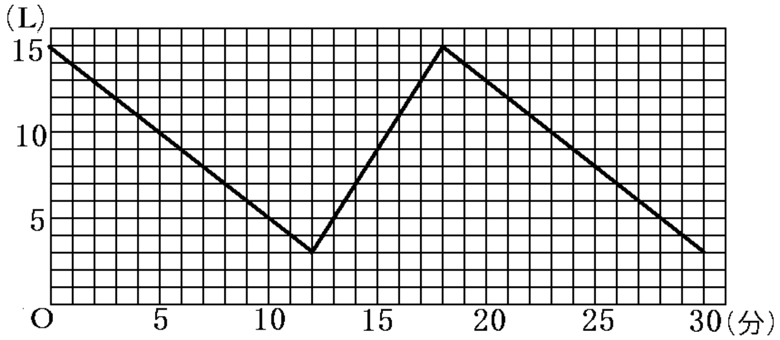


(水そう A)
給水口:水そうの水の量が 3L まで減ると自動的に毎分 3L で給水が始まり，水そうの水の量が 15L になると自動的に給水が止まる。
排水口：毎分 1L で排水する。



(水そう B)
給水口:水そうの水の量が 3L まで減ると自動的に毎分 5L で給水が始まり，水そうの水の量が 15L になると自動的に給水が止まる。
排水口：毎分 3L で排水する。

最初，2 つの水そう A，B にはどちらにも 15L の水が入っており，どちらの排水口も閉じている。この状態から，両方の排水口を同時に開き，30 分後に閉じる。
次の図は，排水口を開いてからの時間と，水そう A の水の量の関係をグラフで表したものである。このとき，次の各問いに答えよ。



(1) 排水口を開いてから 5 分後の水そう B の水の量を求めよ。
(2) 排水口を開いて 10 分たった時点から，排水口を閉じるまでに，2 つの水そう A，B の水の量が初めて等しくなるのは，排水口を開いてから何分何秒後か。

(茨城県)(****)

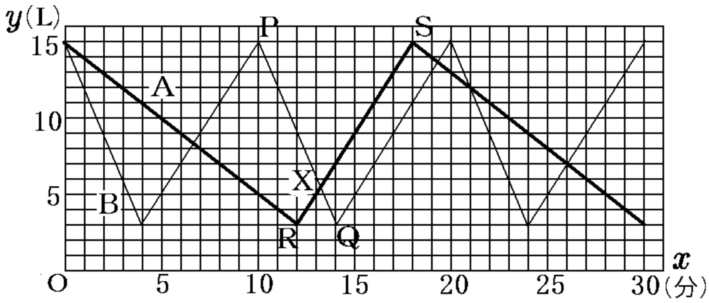
[解答欄]

(1)	(2)

[ヒント]

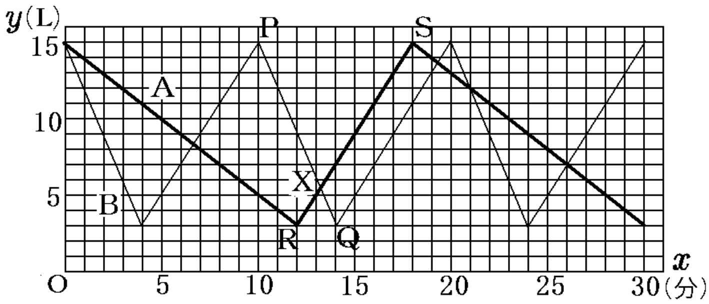
(1) 水そう B には，最初 15L の水が入っている。排水口を開くと 1 分間に 3L の割で排水される。水が 3L になるのは，(15－3)÷3＝4(分)後である。水が 3L になると給水口(毎分 5L)が開くので，4 分後以降は，給水 5L で排水 3L なので，1 分間に 5－3＝2(L)の割で水が増える。

(2) 右図は水そうBの水の量のグラフを書き加えたものである。
排水口を開いて 10 分以降に水そうA，B の水の量が初めて等しくなるのは右図の交点Xである。Xの座標を計算によって求める。



[解答](1) 5L　(2) 13 分 12 秒後
[解説]
(1) 水そうBには，最初 15L の水が入っている。排水口を開くと 1 分間に 3L の割で排水される。水が 3L になるのは，(15－3)÷3＝4(分)後である。水が 3L になると給水口(毎分 5L)が開くので，4 分後以降は，給水 5L で排水 3L なので，1 分間に 5－3＝2(L)の割で水が増える。したがって，排水口を開いてから 5 分後の水そうBの水の量は，3＋2×1＝5(L)になる。

(2) 右図は水そうBの水の量のグラフを書き加えたものである。
排水口を開いて 10 分以降に水そうA，B の水の量が初めて等しくなるのは右図の交点Xである。Xの座標を計算によって求める。



まず，水そうBのPQ間の直線の式を求める。Pの座標は(10，15)で，PQの傾きは－3なので，$y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，
$y=-3(x-10)+15$，$y=-3x+45$ ･･･①
次に，水そうAのRS間の直線の式を求める。
Rの座標は(12，3)で，RSの傾きは2なので，$y=2(x-12)+3$，$y=2x-21$ ･･･②
直線の交点を求めるために，①，②を連立方程式として解く。

②を①に代入すると，$2x-21=-3x+45$，$5x=66$，$x=\dfrac{66}{5}$

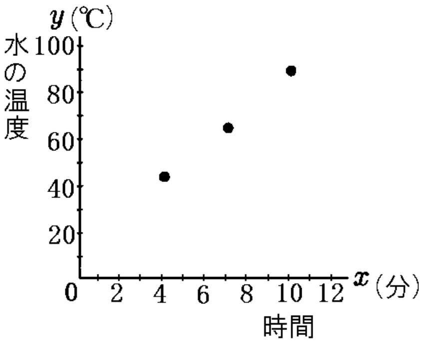
$\dfrac{66}{5}=13+\dfrac{1}{5}$，$\dfrac{1}{5}$(分)＝60(秒)×$\dfrac{1}{5}$＝12(秒)なので，$\dfrac{66}{5}$ 分＝13 分 12 秒

【】その他

[問題]

けんたさんは，やかんでお湯を沸かしながら，やかんの水の温度を3回測定した。右の表は，熱し始めてから4分，7分，10分経過したときのやかんの水の温度をまとめたものである。右の図は，熱し始めてからの時間をx分，やかんの水の温度をy℃として，測定結果をかき入れたものである。けんたさんは，かき入れた点が1つの直線上に並ぶので，yはxの一次関数であるとみなした。このとき，けんたさんの考えにもとづいて，次の各問いに答えよ。

時間(分)	4	7	10
温度(℃)	44.0	66.5	89.0



(1) この一次関数の変化の割合を求めよ。

(2) やかんの水の温度がちょうど80℃になったのは，熱し始めてから何分何秒後と予想できるか。

(岩手県)(**)

[解答欄]

(1)	(2)

[ヒント]

(1) 4分→10分のとき，44.0℃→89.0℃に変化するので，(変化の割合)＝$\dfrac{89-44}{10-4}$

(2) まず，$y=a(x-x_1)+y_1$の公式を使って直線の式を求める。

(1)よりa＝(傾き)＝(変化の割合)で，表より$x=4$のとき$y=44$である。

[解答](1) $\dfrac{15}{2}$　(2) 8分48秒後

[解説]

(1) 4分→10分のとき，44.0℃→89.0℃に変化するので，

(変化の割合)＝$\dfrac{89-44}{10-4}=\dfrac{45}{6}=\dfrac{15}{2}$

(2) まず，$y=a(x-x_1)+y_1$の公式を使って直線の式を求める。

a＝(傾き)＝(変化の割合)＝$\dfrac{15}{2}$で，$x=4$のとき$y=44$なので，

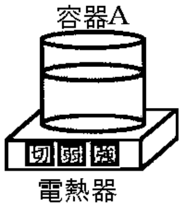
$y=\dfrac{15}{2}(x-4)+44$，$y=\dfrac{15}{2}x-30+44$，$y=\dfrac{15}{2}x+14$

$y=80$ を $y=\dfrac{15}{2}x+14$ に代入すると，$80=\dfrac{15}{2}x+14$，$\dfrac{15}{2}x=66$，$x=66\times\dfrac{2}{15}$，$x=\dfrac{44}{5}$

$\dfrac{44}{5}=8+\dfrac{4}{5}=8+\dfrac{48}{60}$ なので，$\dfrac{44}{5}$ 分＝8 分 48 秒である。

[問題]

右の図のように,水を入れた容器Aを電熱器で熱する。この電熱器は,熱する強さを弱と強に切りかえることができる。いま，A を弱で 10 分間熱し，強に切りかえて，さらに 5 分間熱してスイッチを切った。A を熱し始めてからの時間を x 分, そのときの水の温度を y ℃として，x と y との関係を調べたところ，弱と強のいずれの強さの場合も y は x の一次式で表され，x と y との関係は次の表のようになった。後の各問いに答えよ。



x(分)	0	・・・	4	・・・	10	・・・	12	・・・	15
y(℃)	20	・・・	28	・・・	ア	・・・	イ	・・・	85

(1) 表中のア，イにあてはまる数を求めよ。

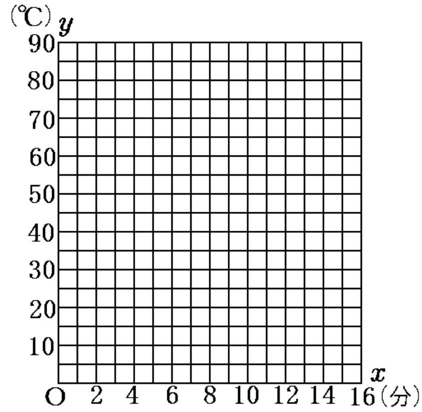
(2) x の変域を次の①，②とするとき，x と y との関係を式で表せ。

① $0\leqq x\leqq10$ のとき

② $10\leqq x\leqq15$ のとき

(3) x と y との関係を表すグラフを右の図にかけ。

$(0\leqq x\leqq15)$

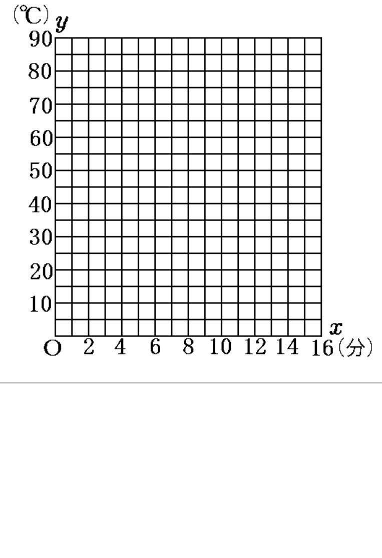


(岐阜県)(***)

[解答欄]

(1)ア	イ	(2)①
②		

(3)



[ヒント]

$0 \leqq x \leqq 10$ のとき

0 分→4 分で，20℃→28℃なので，(変化の割合)＝(傾き)＝$\dfrac{28-20}{4-0}=\dfrac{8}{4}=2$

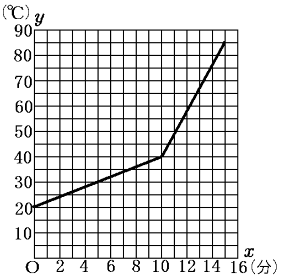
$x=0$ のとき $y=20$ なので切片(y 切片)は 20 である。

$10 \leqq x \leqq 15$ のとき

10 分→15 分で，40℃→85℃なので，(変化の割合)＝(傾き)＝$\dfrac{85-40}{15-10}=\dfrac{45}{5}=9$

[解答](1)ア 40 イ 58 (2)① $y=2x+20$ ② $y=9x-50$

(3)



[解説]

$0 \leqq x \leqq 10$ のとき

0 分→4 分で，20℃→28℃なので，(変化の割合)＝(傾き)＝$\dfrac{28-20}{4-0}=\dfrac{8}{4}=2$

$x=0$ のとき $y=20$ なので切片(y 切片)は 20 である。

よって，直線の式は $y=2x+20$ になる。

$x=10$ を $y=2x+20$ に代入すると， $y=20+20=40$ よって，アの値は 40 である。

$0 \leqq x \leqq 10$ のときのグラフは(0，20)と(10，40)の 2 点を結べばよい。

$10 \leqq x \leqq 15$ のとき

10 分→15 分で，40℃→85℃なので，(変化の割合)＝(傾き)＝$\dfrac{85-40}{15-10}=\dfrac{45}{5}=9$

$x=10$ のとき $y=40$ なので， $y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，

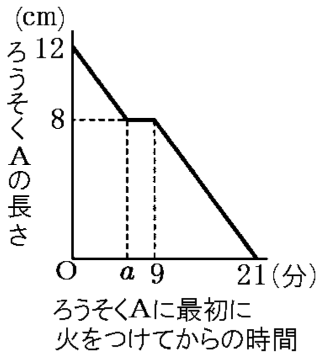
$y=9(x-10)+40$， $y=9x-50$

$x=12$ を $y=9x-50$ に代入すると， $y=108-50=58$ よって，イの値は 58 である。

$10 \leqq x \leqq 15$ のときのグラフは(10，40)と(15，85)の 2 点を結べばよい。

[問題]

長さが 12cm のろうそく A，B があり，火をつけると，ろうそく A は毎分 $\frac{2}{3}$ cm の割合で短くなる。ろうそく B は毎分 2cm の割合で短くなる。ろうそく A に火をつけ，その長さが 8cm になったとき火を消し，最初に火をつけてから 9 分後に再び火をつけたところ，ろうそく A の長さは最初に火をつけてから 21 分後に 0cm になった。右の図は，ろうそく A に最初に火をつけてからの時間と，ろうそく A の長さの関係をグラフに表したものである。また，ろうそく A に最初に火をつけた t 分後に，ろうそく B に火をつけたところ，ろうそく A の長さが 4cm になったとき，ろうそく B の長さも 4cm になった。このとき，次の各問いに答えよ。



(1) グラフ中の a の値を答えよ。

(2) ろうそく A に最初に火をつけてから x 分後の，ろうそく A の長さを y cm とする。
$9 \leqq x \leqq 21$ のとき， y を x の式で表せ。

(3) t の値を求めよ。

(新潟県)(***)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)

[ヒント]

(1) まず，ろうそく A について，$0 \leqq x \leqq a$ のときの y と x の関係式を求める。

「ろうそく A は毎分 $\frac{2}{3}$ cm の割合で短くなる」ので，変化の割合(傾き)は $-\frac{2}{3}$ である。

最初の長さは 12cm なので切片(y 切片)は 12 である。傾きと切片より式がわかる。

この式に $x=a$， $y=8$ を代入する。

(2) グラフより，求める直線は，(9，8)と(21，0)を通るので，

$y=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)+y_1$ の公式より式を求めることができる。

(3)「ろうそく A に最初に火をつけた t 分後に，ろうそく B に火をつけた」とあるので，$x=t$ のとき， $y=12$ である(最初は 12cm であるから)。よって，ろうそく B のグラフは(t，12) を通る。「ろうそく B は毎分 2cm の割合で短くなる」とあるので，変化の割合(傾き)は－2 である。 $y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，ろうそく B の式を t を使って表すことができる。

「ろうそく A の長さが 4cm になったとき，ろうそく B の長さも 4cm になった」とあるので，A の式に $y=4$ を代入して x を求める。この x, y の値を B の式に代入する。

[解答](1) 6　(2) $y=-\frac{2}{3}x+14$　(3) 11

[解説]

(1) まず，ろうそく A について，$0 \leqq x \leqq a$ のときの y と x の関係式を求める。

「ろうそく A は毎分 $\frac{2}{3}$ cm の割合で短くなる」ので，変化の割合(傾き)は $-\frac{2}{3}$ である。

最初の長さは 12cm なので切片(y 切片)は 12 である。

よって，$y=-\frac{2}{3}x+12$ が成り立つ。

$y=-\frac{2}{3}x+12$ は(a，8)を通るので，$x=a$，$y=8$ を代入すると，

$8=-\frac{2}{3}a+12$，$24=-2a+36$，$12=-a+18$，$a=18-12$，$a=6$

(2) グラフより，求める直線は，(9，8)と(21，0)を通るので，

$y=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)+y_1$ の公式より，

$y=\frac{0-8}{21-9}(x-9)+8$，$y=-\frac{8}{12}(x-9)+8$，$y=-\frac{2}{3}(x-9)+8$，$y=-\frac{2}{3}x+14$

(3)「ろうそく A に最初に火をつけた t 分後に，ろうそく B に火をつけた」とあるので，$x=t$ のとき，$y=12$ である(最初は 12cm であるから)。よって，ろうそく B のグラフは(t，12)を通る。

「ろうそく B は毎分 2cm の割合で短くなる」とあるので，変化の割合(傾き)は－2 である。

$y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，

ろうそく B の式は，$y=-2(x-t)+12$，$y=-2x+2t+12$ である。

「ろうそく A の長さが 4cm になったとき, ろうそく B の長さも 4cm になった」とあるので，

A の式 $y=-\frac{2}{3}x+14$ に $y=4$ を代入すると，$4=-\frac{2}{3}x+14$，$\frac{2}{3}x=10$，$x=10\times\frac{3}{2}=15$

$x=15$，$y=4$ を B の式 $y=-2x+2t+12$ に代入すると，

$4=-30+2t+12$，$2t=22$，$t=11$

[問題]

ひろみさんは，空気中を伝わる音の速さが気温によって異なることを学習した。そして，気温が x ℃のときの空気中を伝わる音の速さを毎秒 y m とすると，気温と音の速さの関係は，次の式で表すことができることがわかった。

$y = 331 + 0.6x$

このとき，次の各問いに答えよ。

(1) 気温が 10℃のときの音の速さを，気温と音の速さの関係を表す式を用いて求めよ。

(2) ひろみさんは，音の速さを毎秒 340m として使うことが多いことを知っていた。気温と音の速さの関係を表す式をもとにすると，音の速さが毎秒 340m となるのは，気温が何℃のときであるか。

(3) 昼から夜になると気温は下がることが多い。①気温が下がると，音の速さはどうなるか。次のア，イの中から正しいものを 1 つ選び，その記号を書け。②また，そのように考えた理由を，気温と音の速さの関係を表す式をもとに説明せよ。

　ア　気温が下がると，音の速さは速くなる。

　イ　気温が下がると，音の速さは遅くなる。

(4) 気温が 30℃のとき，雷が光ってから 3 秒後に音が聞こえた。気温と音の速さの関係を表す式を用いると，雷までの距離は何 m と考えられるか。

(山梨県)(**)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①
②		
(4)		

[ヒント]

(1) $x = 10$ を $y = 331 + 0.6x$ に代入する。

(2) $y = 340$ を $y = 331 + 0.6x$ に代入する。

(3) 一次関数 $y = ax + b$ で，a は変化の割合(傾き)を表している。$a > 0$ のときは，x が増加すれば y も増加し，x が減少すれば y も減少する。

(4) まず，気温が 30℃のときの音の速さを求める。

[解答](1) 毎秒 337m　(2) 15℃　(3)①　イ　②　この関数の変化の割合は 0.6 と正の値をとるので，x が減少すれば y も減少する。x は気温を，y は音の速さを表しているから，気温が下がると音の速さはおそくなる。　(4) 1047m

[解説]

(1) $x=10$ を $y=331+0.6x$ に代入すると，

$y=331+0.6\times10=337$

よって，音の速さは毎秒 337m である。

(2) $y=340$ を $y=331+0.6x$ に代入すると，

$340=331+0.6x$， $3400=3310+6x$， $6x=90$， $x=15$

よって，音の速さが毎秒 340m となるのは，気温が 15℃のときである。

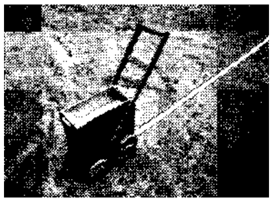
(3) 一次関数 $y=ax+b$ で，a は変化の割合(傾き)を表している。$a>0$ のときは，x が増加すれば y も増加し，x が減少すれば y も減少する。

(4) まず，気温が 30℃のときの音の速さを求める。

$x=30$ を $y=331+0.6x$ に代入すると， $y=331+0.6\times30=349$ なので，

音の速さは毎秒 349m である。(距離)＝(速さ)×(時間)＝349×3＝1047(m)

[問題]



右の写真は，グラウンドにラインをひくために用いるラインカーを示している。ラインカーの中には石灰が入っている。K さんは，「ひいたラインの長さ」と「ラインカーの中に入っている石灰の重さ」との関係について考えてみた。ラインカーの中に初めに入っている石灰の重さは 2000g である。「ひいたラインの長さ」が x m のときの「ラインカーの中に入っている石灰の重さ」を y g とする。「ひいたラインの長さ」が増えるのにともなって「ラインカーの中に入っている石灰の重さ」が減る割合は一定であり，「ひいたラインの長さ」が 1m 増えるごとに「ラインカーの中に入っている石灰の重さ」は 40g ずつ減るものとする。また，$0\leqq x\leqq50$ とし，$x=0$ のとき $y=2000$ であるとする。次の各問いに答えよ。

(1) 次の表は，x と y との関係を示した表の一部である。表中のア，イに当てはまる数をそれぞれ書け。

x	0	・・・	1	・・・	2	・・・	10	・・・
y	2000	・・・	1960	・・・	(ア)	・・・	(イ)	・・・

(2) $0\leqq x\leqq50$ として，y を x の式で表せ。

(3) $y=600$ となるときの x の値を求めよ。

(大阪府)(**)

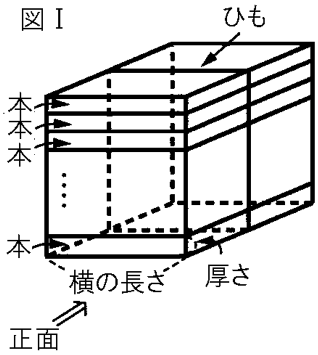
[解答欄]

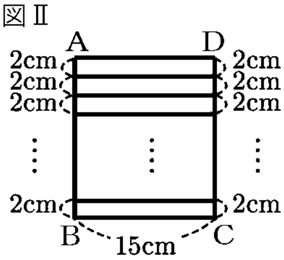
(1)ア	イ	(2)
(3)		

[ヒント]
「1m 増えるごとにラインカーの中に入っている石灰の重さは 40g ずつ減る」ので，
x m では，40× x ＝ 40x (g)減る。「ラインカーの中に初めに入っている石灰の重さは 2000g である」ので，x m ラインを引いたときに残っている石灰 y g の式を x を使って表すことができる。

[解答](1)ア 1920　イ 1600　(2) $y=-40x+2000$　(3) 35
[解説]
「1m 増えるごとにラインカーの中に入っている石灰の重さは 40g ずつ減る」ので，
x m では，40× x ＝ 40x (g)減る。「ラインカーの中に初めに入っている石灰の重さは 2000g である」ので，x m ラインを引いたときに残っている石灰 y g は，
$y=2000-40x$，$y=-40x+2000$
$x=2$ を代入すると，$y=-40\times2+2000=1920$　(ア)
$x=10$ を代入すると，$y=-40\times10+2000=1600$　(イ)
$y=600$ を代入すると，$600=-40x+2000$，$40x=1400$，$x=35$

[問題]
M さんは，同じ大きさの本を重ねてひもでくくり，束を作ることにした。図 I は, 横の長さが 15cm であり, 厚さが 2cm である本を束ねた状態を示している。図Ⅱは，図 I で示した本の束を正面から見たときのようすを表す模式図である。図Ⅱにおいて，四角形 ABCD は BC＝15cm の長方形であり，長方形 ABCD の周の長さを「ひもの長さ」と定める。「束ねた本の冊数」が x のときの「ひもの長さ」を y cm とし，「束ねた本の冊数」が 1 増えるごとに「ひもの長さ」は 4cm ずつ長くなるものとする。また，$x=1$ のとき $y=34$ であるとする。次の各問いに答えよ。

図 I


図Ⅱ


(1) 右の表は，x と y との関係を示した表の一部である。表中のア，イに当てはまる数をそれぞれ書け。

x	1	2	…	4	…	9	…
y	34	38	…	(ア)	…	(イ)	

(2) x を自然数として，y を x の式で表せ。
(3) $y=102$ となるときの x の値を求めよ。
(大阪府)(**)

[解答欄]

(1)ア	イ	(2)
(3)		

[ヒント]

本の冊数 x が 1 冊増えるごとにひもの長さ y は 4cm ずつ長くなるので，(変化の割合)＝4 である。$x=1$ のとき $y=34$ であるので，$y=a(x-x_1)+y_1$ の公式を使って式を求めることができる。

[解答](1)ア　46　イ　66　(2)　$y=4x+30$　(3) 18

[解説]

(1)(2)　本の冊数 x が 1 冊増えるごとにひもの長さ y は 4cm ずつ長くなるので，

(変化の割合)＝4 である。$x=1$ のとき $y=34$ であるので，

$y=a(x-x_1)+y_1$ の公式より，

$y=4(x-1)+34$，　$y=4x+30$

$x=4$ を代入すると，　$y=4\times4+30=46$ ･･･(ア)

$x=9$ を代入すると，　$y=4\times9+30=66$ ･･･(イ)

(3)　$y=102$ を $y=4x+30$ に代入すると，$102=4x+30$，　$4x=72$，　$x=18$

【FdData 入試製品版のご案内】
詳細は，[FdData 入試ホームページ]に掲載（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）
姉妹品：[FdData 中間期末ホームページ]（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆印刷・編集
この PDF ファイルは，FdData 入試を PDF 形式に変換したサンプルで，印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 入試は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで，印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 入試の特徴
FdData 入試は，公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。 入試理科・社会・数学ともに，過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して，細かい単元ごとに再編集して作成しております。

◆サンプル版と製品版の違い
ホームページ上に掲載しておりますサンプルは，製品の Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが，製品の全内容を掲載しており，どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。
しかし，FdData 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また，製品版は，すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」，編集に適した「問題解答一体形式」，などの形式を含んでいますので，目的に応じて活用することができます。
※FdData 入試の特徴(QandA 方式)（[Shift]＋左クリック→新規ウィンドウ）

◆FdData 入試製品版(Word 版)の価格(消費税込み)
※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると，新規ウィンドウが開きます
数学 1 年(4400 円)，数学 2 年(6400 円)，数学 3 年(9600 円)：(統合版は 16,200 円)
理科 1 年(6800 円)，理科 2 年(6800 円)，理科 3 年(6800 円)：(統合版は 16,200 円)
社会地理(6800 円)，社会歴史(6800 円)，社会公民(6800 円)：(統合版は 16,200 円)
※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。
(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は，メール(info2@fdtext.com)，または電話(092-811-0960)で承っております。
※注文→インストール→編集･印刷の流れ （[Shift]＋左クリック）
※注文メール記入例 （[Shift]＋左クリック）

【Fd 教材開発】 Mail： info2@fdtext.com Tel ：092-811-0960