

中学校数学
第2学年
3 一次関数
[問題]

中学校

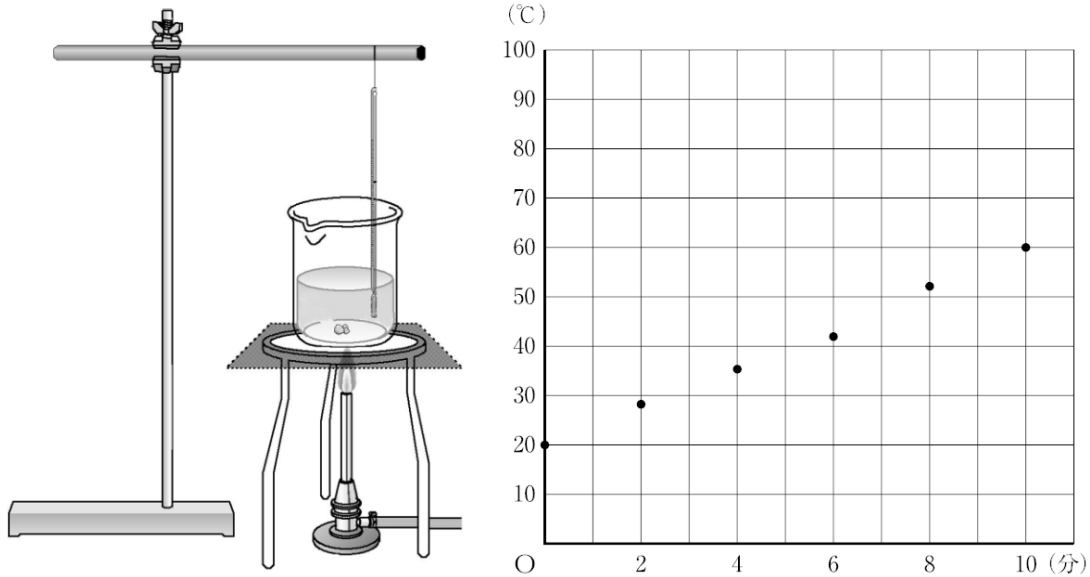
年 組 号 氏名

■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題 年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査①

理科の実験で、水を熱したときの水温の変化を調べる実験をしました。

右下の図は、水を熱し始めてからの時間と水温の関係を、2分ごとに10分後までかきいれたものです。【H19】



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 水を熱し始めてから10分後の水温は何°Cですか。
- (2) 洋子さんは、このグラフを見て、「水を熱し始めてからの x 分後の水温を y °Cとすると、 y は x の一次関数とみることができる。」と考えました。
「 y は x の一次関数とみることができる」のは、グラフのどのような特徴からですか。その特徴を説明しなさい。

- (3) ^{ひろし}浩志さんと洋子さんは、「このまま熱し続けると、 80°C になる時間は何分だろうか。」と話し合っています。

浩志さんと洋子さんの会話

浩志さん「こんな方法を思いついたよ。」

洋子さん「どんな方法なの。説明してみてよ。」

浩志さん「 x と y の関係を表したグラフをのばして、 80°C になる時間は何分後かをよみとる方法だよ。」

洋子さん「でも、そのままグラフをのばしても、グラフ用紙の外側になってよみとれないよ。」

水温が 80°C になる時間は何分後かを求めるには、浩志さんの考えた方法のほかに、どのような方法が考えられますか。その方法を説明しなさい。

ただし、グラフ用紙をつぎたしたり、目盛の取り方を変えてかき直したりして、グラフをのばすことはできないこととします。

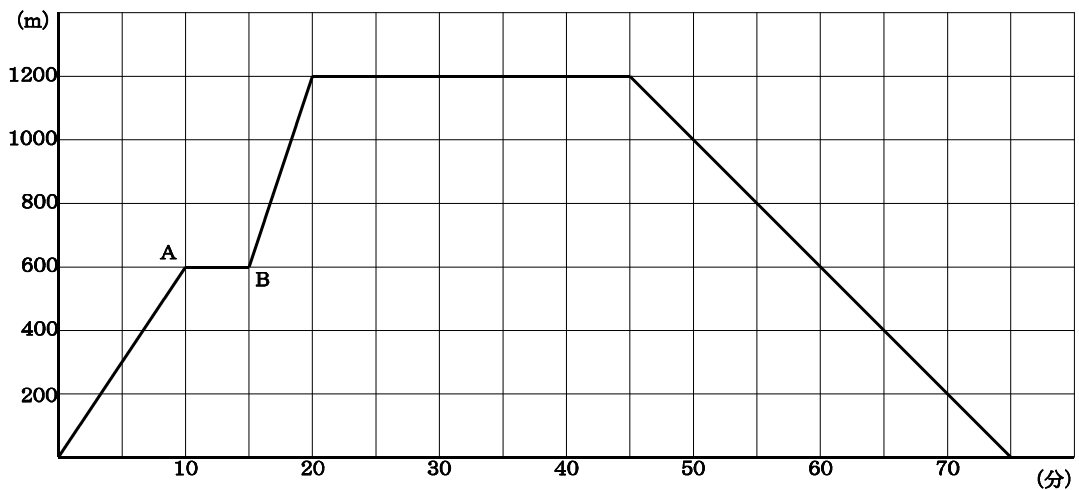
■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題 年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査②

美咲^{みさき}さんは、家から1200m離れた図書館に本を借りに行きました。行きは途中の公園で友達と出会い、しばらく話をしてから図書館に行きました。図書館で本を借りてからは、公園に寄らずに行きと同じ道を通って家に帰りました。【H19】



下の図は、美咲さんが家を出てからの時間と、家からの距離の関係を表したグラフです。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) グラフの点Aから点Bに当たる時間に、美咲さんは何をしていましたか。
- (2) 美咲さんは図書館に何分間いましたか。
- (3) 上のグラフを見ると、家から公園まで行ったときの速さと、公園から図書館まで行ったときの速さとは、どちらが速かったかが分かります。どちらが速かったですか。
下のア、イの中から1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

ア 家から公園まで

イ 公園から図書館まで

■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題 年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査③

桃子さんは、樋口一葉ひぐちいちようのおよその身長が、上腕骨じょうわんこつ（肩とひじの間の骨）の長さから推定されたことを新聞記事で知り、その内容を下のようにまとめました。【H20】

桃子さんのまとめ

一葉さんの身長は140cm台

写真や絵から身長を算出できる

明治時代に活躍した作家・樋口一葉ひぐちいちよう（1872～1896）の身長は140cm台だったことを、解剖学と郷土史の研究者が明らかにした。

この研究者らは、樋口一葉の写真を分析し、一葉が身につけていた和服から、一葉の上腕骨の長さを突き止めたそうだ。

そして、男女の身長と上腕骨の長さとの関係から求めた、明治時代の頃の成人の身長を推定する式に当てはめて、一葉の身長を推定した。



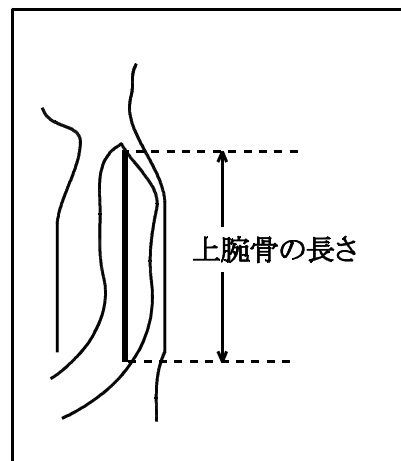
樋口一葉

（東京都台東区立一葉記念館蔵）

桃子さんは、明治時代の頃の成人の身長について調べたところ、上腕骨の長さ（cm）から身長（cm）を推定する式があることが分かりました。そして、その式をおよその数を使って、下のように表しました。

男性の身長 = $2.8 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 73$ ①
女性の身長 = $2.5 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 79$ ②

上腕骨の長さ



前ページの式を使って、次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 桃子さんは、一万円札の肖像になっている
 福沢諭吉の身長を調べることにしました。
 そこで、写真を分析して、上腕骨の長さを
 約36cmと求めました。
 このとき、前ページの④の式を使うと、
 福沢諭吉の身長は約何cmと考えられますか。
 下のアからオの中から1つ選びなさい。



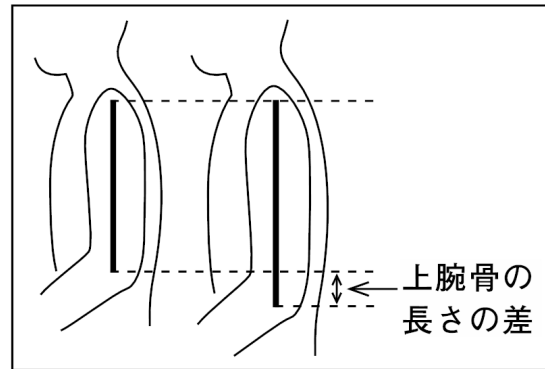
福沢諭吉

(慶應義塾福沢研究センター蔵)

- ア 約164cm イ 約169cm
 ウ 約174cm エ 約179cm
 オ 約184cm

- (2) 明治時代の成人の女性2人について、上腕骨の長さの差が4cmのとき、この2人の身長
 の差は何cmと考えられますか。2人の身長
 の差を求めなさい。

上腕骨の長さの差



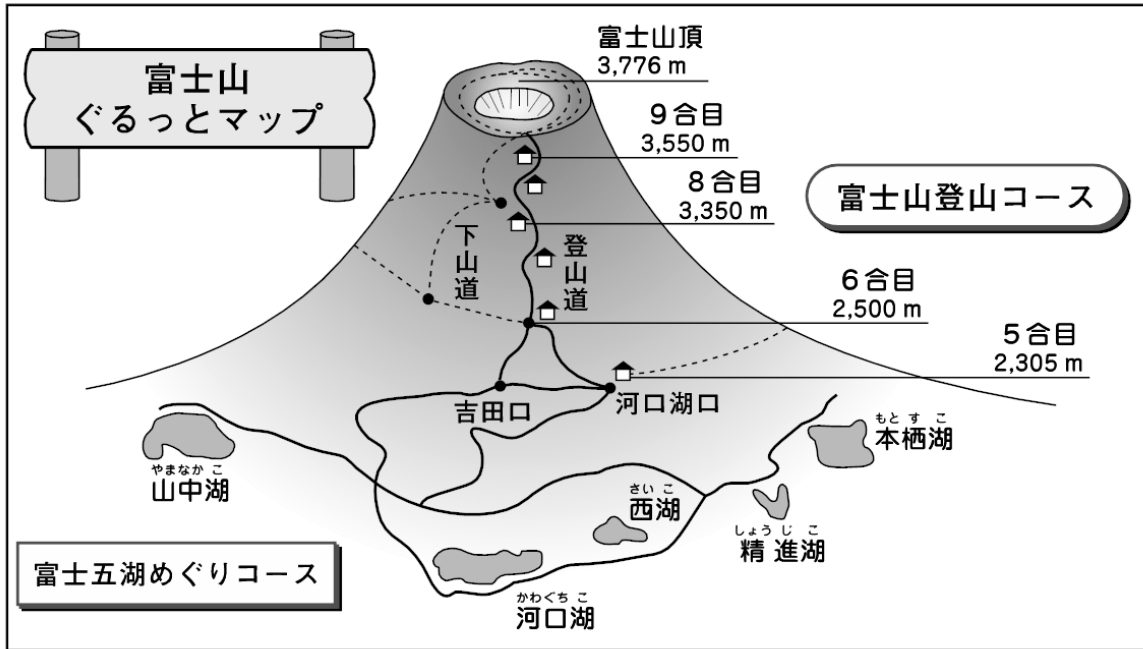
- (3) 明治時代の成人について、上腕骨の長さの差と身長
 の差の関係を考えます。
 男性2人の上腕骨の長さの差と女性2人の上腕骨の長さの差が同じのとき、男性2人の
 身長
 の差と女性2人の身長
 の差では、どちらが大きいと考えられますか。下のア、イの中
 から1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

- ア 男性2人の身長
 の差
 イ 女性2人の身長
 の差

■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題 年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査④

里奈さんたちは、下のパンフレットを見ながら、8月に行く「富士五湖めぐり」と「富士山6合目登山」の計画を立てています。【H20】



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 富士五湖めぐりで、5つの湖のうち2つの湖で写真を撮影するとき、2つの湖の選び方は全部で何通りあるかを求めなさい。ただし、湖に行く順番は考えないものとします。
- (2) 里奈さんと憲一さんは、富士山の6合目の気温について話しています。

里奈さん「6合目の気温を調べようとしたけれど、6合目には観測所がないから、気温が分からないよ。」

憲一さん「気温は、地上から1万mぐらいまでは、高さが高くなるのにもなって、ほぼ一定の割合で下がることが知られているよ。」

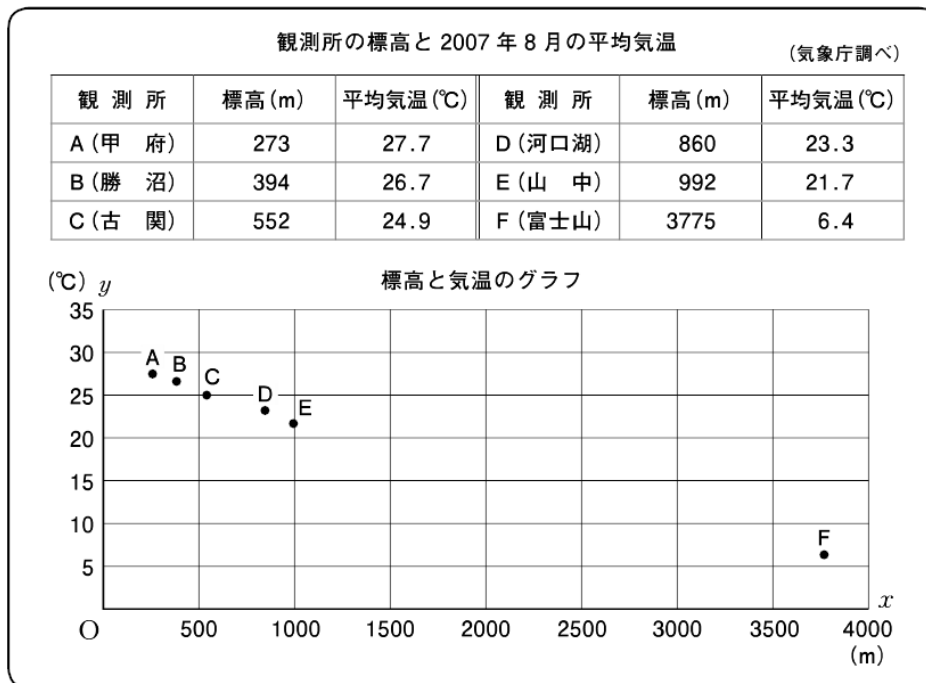
里奈さん「そのことを利用すれば、6合目の気温は分かるかな。」

下線部から、「地上から1万mぐらいまでは、高さが高くなるのにもなって、気温が一定の割合で下がる」と考えるとき、高さ x mの気温を y °Cとすると、 x , y の間には、**いつでも**いえる関係があります。

次のページの**ア**から**オ**の中から正しいものを一つ選びなさい。

- ア y は x に比例している。
- イ y は x に反比例している。
- ウ y は x の一次関数である。
- エ x と y の和は一定である。
- オ x と y の差は一定である。

(3) 里奈さんは、富士山周辺と山頂の8月の平均気温を調べました。そして、下の表のようにまとめ、高さ（標高） x mのときの気温を y °Cとして、グラフに表しました。



里奈さんは「高さが高くなるのにもなって、気温が一定の割合で下がる」ことをもとに、表やグラフのDとFのデータを用いて、6合目のおよその気温を求めることにしました。

このとき、6合目（2500m）のおよその気温を求める方法を説明しなさい。ただし、実際に気温を求める必要はありません。

■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題 年 組 号 氏名



■全国学力・学習状況調査⑤

美咲さんは、家の白熱電球が切れたので、環境にやさしいといわれている電球形蛍光灯（以下、「蛍光灯」とします。）にかえようと考えています。

そこで、蛍光灯について調べたところ、次のことが分かりました。【H21】

蛍光灯について分かったこと

蛍光灯と白熱電球の比較（ほぼ同じ明るさのもの）

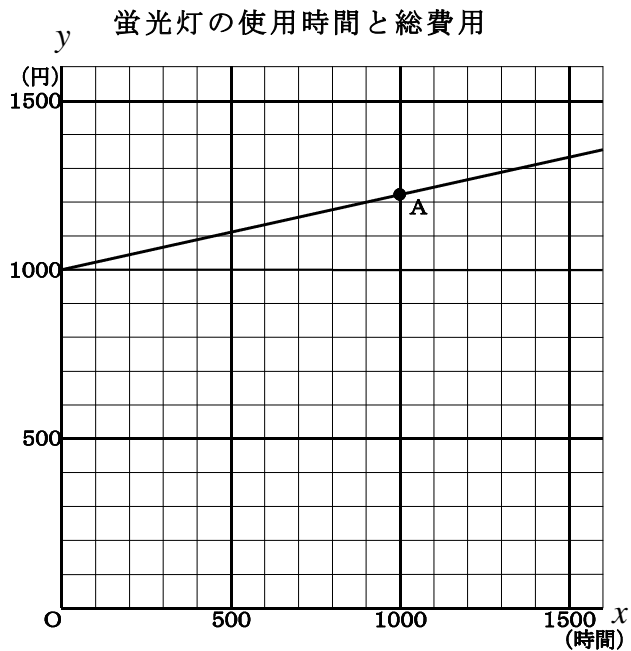
	 蛍光灯 (10 W)	 白熱電球 (54 W)
◎ 値段が高い	1000 円	150 円
◎ 電気代が安い	220 円	1190 円
◎ 寿命が長い	10000 時間	1000 時間

美咲さんは、蛍光灯と白熱電球について、電気代は使用時間にもなって一定の割合で増えるとして、1個の値段と電気代を合計した総費用を比べてみようと思いました。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 白熱電球を1000時間使用したときの総費用を求めなさい。

(2) 美咲さんは、蛍光灯を x 時間使用したときの総費用を y 円として、 x と y の関係を、右のようにグラフに表しました。



前ページのグラフ上にある点Aの x 座標の値は1000です。点Aの y 座標の値は、蛍光灯についての何を表していますか。下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

- ア 1個の値段
- イ 1000時間使用したときの電気代
- ウ 1000時間使用したときの総費用
- エ 使用時間
- オ 1個の寿命

(3) 美咲さんとお兄さんは、蛍光灯と白熱電球を同じ時間使用したときの総費用(1個の値段と電気代の合計)を比べています。

お兄さん「1個の値段は蛍光灯の方が高いので、最初のうちは
 蛍光灯の方が総費用も多いね。」
 美咲さん「でも、1000時間だと蛍光灯の方が総費用が少ないよ。」
 お兄さん「それなら、2つの総費用が等しくなる時間があるね。」

蛍光灯と白熱電球の総費用が等しくなるおよその時間を求める方法を説明しなさい。
 ただし、実際にその時間を求める必要はありません。

電球形蛍光灯(左)と白熱電球



全国学力・学習状況調査

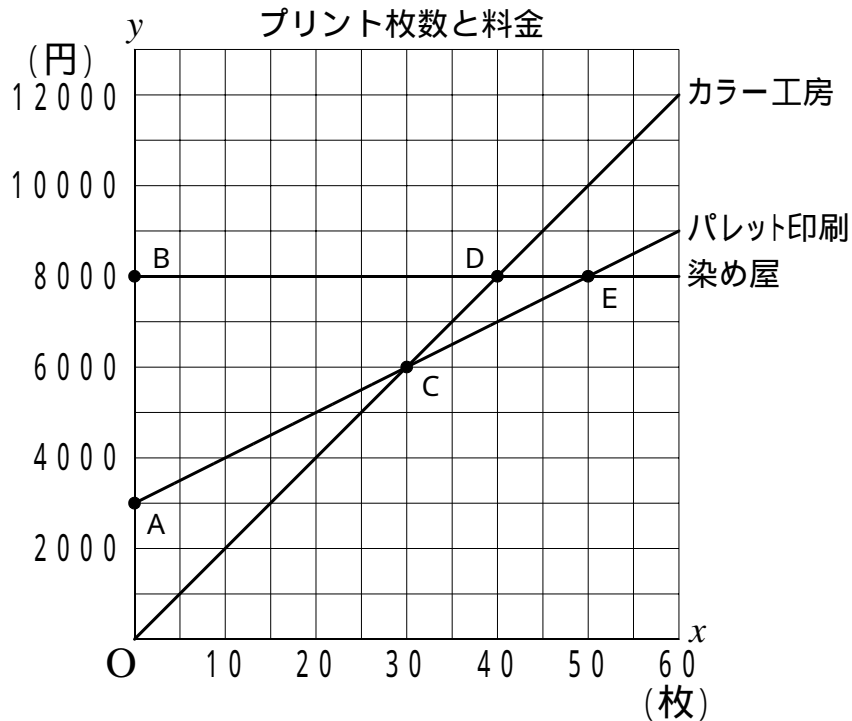
康平さんの所属するテニス部ではオリジナルTシャツを作ることになりました。そこで、無地のTシャツを持ち寄って、店にプリントを頼もうとしています。次の表は3つの店の料金をまとめたものです。【H22】

Tシャツのプリント料金

店	料 金
カラー工房	Tシャツ1枚につき200円です。
パレット印刷	製版代が3000円で、Tシャツ1枚につき100円追加されます。
染め屋	Tシャツ60枚までは何枚でも8000円です。

製版代は、プリントするときの元になる版をつくるために必要な料金のことです。

康平さんはプリントする枚数によってどの店の料金が安くなるかを調べるために、Tシャツを x 枚プリントしたときの料金を y 円として店ごとの x と y の関係を、次のようにグラフに表しました。



次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

- (1) ある枚数のTシャツをプリントすると，パレット印刷と染め屋のどちらに頼んでも料金が同じになります。このときのTシャツの枚数は，グラフ上のどの点の座標から分かりますか。下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

ア 点A イ 点B ウ 点C エ 点D オ 点E

【解答】

- (2) 康平さんの所属するテニス部でオリジナルTシャツの希望枚数をきいたところ，全部で35枚でした。Tシャツ35枚のプリント料金が最も安い店は，それぞれの店の料金を計算しなくてもグラフから判断できます。その方法を説明しなさい。

【解答】

全国学力・学習状況調査

封筒とL字型の厚紙があります。この厚紙を封筒の中に入れて、右の図のように引き出します。【H22】

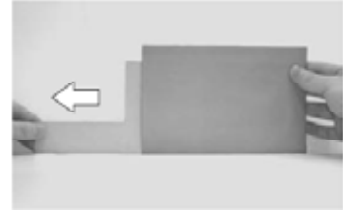


図1, 図2は, その様子を表したもので, 厚紙が封筒の端ABと重なる部分を太線で表しています。このとき, L字型の厚紙を封筒の端から x cm 引き出したときに封筒から出ている部分の面積を y cm^2 とします。

図1

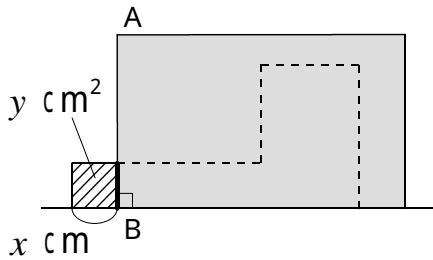
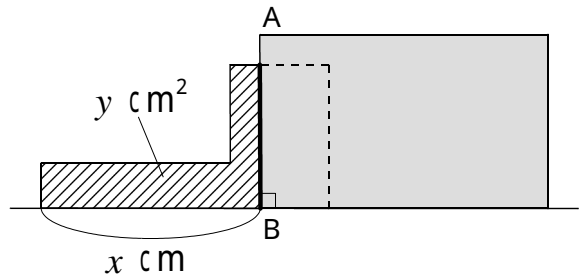
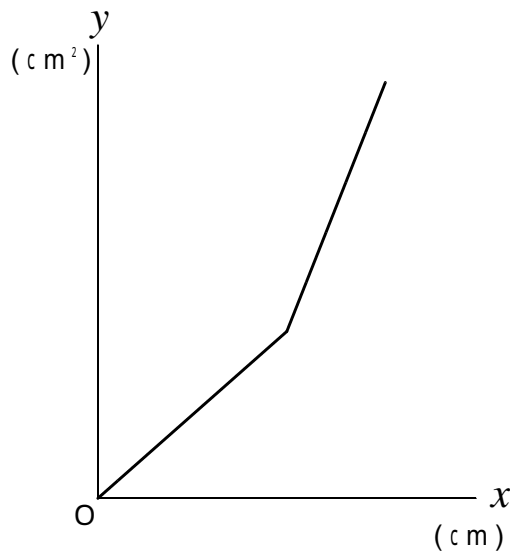


図2



次の(1), (2)の各問いに答えなさい。ただし, 座標軸の目盛りは省略しています。

(1) 次のグラフは, L字型の厚紙をすべて引き出すまでの x と y の関係を表したものです。

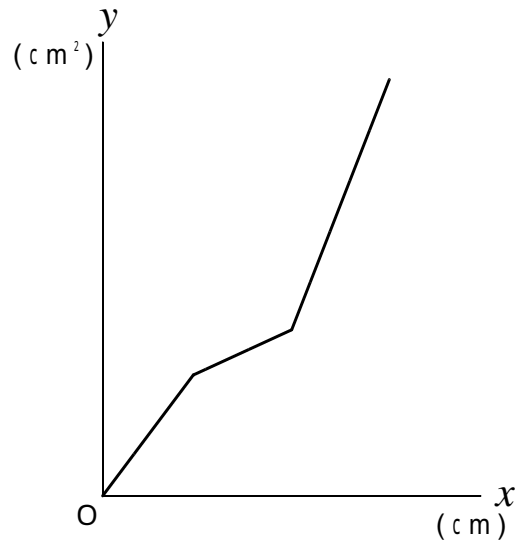


L字型の厚紙を引き出していくと, 厚紙が封筒の端ABと重なる部分の長さは途中から長くなります。このことは, 上のグラフのどのような特徴に表れていますか。その特徴を「傾き」という言葉を用いて説明しなさい。

【解答】

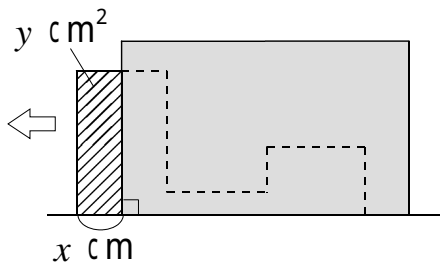
(2) 別の形の厚紙を封筒から引き出します。この厚紙を x cm 引き出したときに封筒から出ている部分の面積を y cm² とします。

次のグラフは、厚紙をすべて引き出すまでの x と y の関係を表したものです。

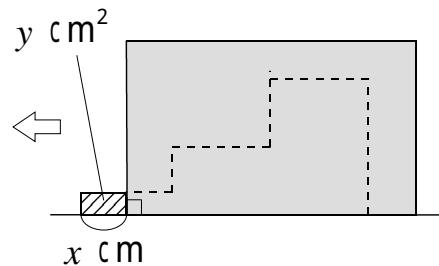


x と y の関係が上のグラフのように表されるのは、どのような形の厚紙を引き出した場合ですか。その厚紙を封筒から引き出している様子を表す図が下のアからエまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

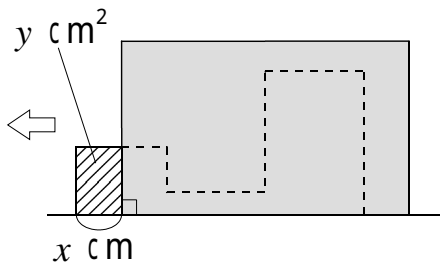
ア



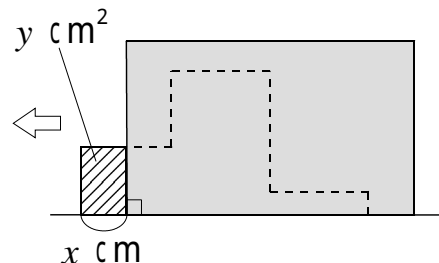
イ



ウ



エ



【解答】

■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題 年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査⑧ B問題

生徒会役員の友美さんは、ペットボトルのキャップの回収について全校生徒に知らせる生徒会だよりの下書きを作成しています。【H23】

生徒会だよりの下書き

生徒会だより

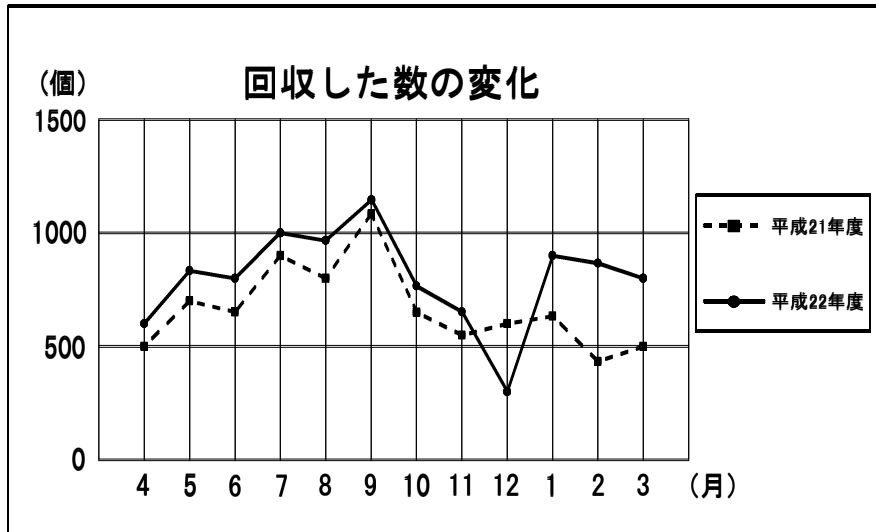
平成23年4月15日
第一中学校生徒会

ペットボトルのキャップの回収にご協力を！

生徒会ではペットボトルのキャップの回収を行っています。

回収されたペットボトルのキャップはリサイクルされるので、二酸化炭素の発生をおさえることができ、環境を保護することになります。また、この活動は世界中の子どもたちにワクチンを届けることにもつながります。

平成22年度は、みなさんにたくさん協力してもらいました。特に、年末に行った生徒会からの呼びかけに応じて協力してくれる人が増え、冬休み明けは、回収量が平成21年度に比べて大きく増えました。



次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

- (1) 生徒会では、キャップを1個ずつ数える作業が大変だったので、今年度はおよその個数を工夫して求めることにしました。

キャップの入った回収箱の重さが分かっているとき、キャップ1個の重さがすべて等しいと考えれば、キャップのおよその個数を求めることができます。そのためには、キャップ1個の重さのほかに何を調べてどのような計算をすればよいですか。下のアからウまでの中から調べるものを1つ選びなさい。また、それを使ってキャップのおよその個数を求める方法を説明しなさい。

ア 空の回収箱の重さ

イ 空の回収箱の体積

ウ 空の回収箱の高さ

【解答：記号】

【解答：説明】

- (2) キャップ1個の重さがすべて等しいと考えれば、キャップのおよその個数を求めることができます。このとき、キャップの個数を x 個とし、 x 個のキャップの入った回収箱の重さを y gとすると、 x と y の間にはどのような関係がありますか。下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア y は x に比例する。

イ y は x に反比例する。

ウ y は x の一次関数である。

エ x と y の関係は、比例、反比例、一次関数のいずれでもない。

【解答】

中学校数学
第2学年
3 一次関数
[解答例]

中学校

年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査①

(1) 60°C

(2) 解答例

- ・ 点がほぼ直線上に並んでいる（「ほぼ」がなくてもよい）
- ・ 区間ごとに線をひいてみると、グラフの傾きがほぼ一定である。
- ・ 2分ごとにみると、温度の増え方がほぼ一定である。

(3) 解答例

- ・ x と y の関係式を求めて、 $y = 80$ を代入し、 x の値を求める。
- ・ x と y の関係を表した表をつくり、変化の様子を調べて、 80°C なる時間を調べる。
- ・
$$\begin{aligned}y &= 4x + 20 \\ 80 &= 4x + 20 \\ 4x &= 60 \\ x &= 15\end{aligned}$$
- ・ グラフからおおよその数をよみとって、表をつくってみると、時間が2分増えるごとに水温が 8°C ずつあがる。だから、 80°C になる時間は 60°C のときの時間に5分をたす。
- ・ 数値から変化の様子を調べ、 80°C になるときの時間を求める。

■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題[解答] 年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査②

(1) 解答例

- 途中の公園で友だちと会い、しばらく話をしていた。

(2) 25分

(3) イ

理由 解答例

- 家から公園までの速さは、 $600 \div 10 = 60$ 毎分60m
公園から図書館までの速さは $(1200 - 600) \div 5 = 120$ 毎分120m
だから、公園から図書館までの方が速かった。

家から公園まで	公園から図書館まで	
時間	0 5	時間
距離	0 300	距離
		時間
		距離
		時間
		距離

5分間に進んだ距離で比較すると
家から公園までは、 300m
公園から図書館までは、 600m
だから、公園から図書館までの方が速かった。

■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題[解答] 年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査③

$$\begin{aligned}(1) \quad \text{男性の身長} &= 2.8 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 73 \\ &= 2.8 \times 36 + 73 \\ &= 100.8 + 73 \\ &= 173.8\end{aligned}$$

答え ウ

$$(2) \quad \text{女性の身長} = 2.5 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 79$$

変化の割合は2.5だから

$$2.5 \times 4 = 10$$

答え 10cm

(3) ア

選んだ理由 解答例

- ・ 変化の割合を比べると、男性の場合が2.8，女性が2.5で，男性の方が大きいので，男性2人の身長差の方が大きくなる。
- ・ 上腕骨の長さの差を4cmとすると，男性2人の身長差は11.2cm，女性の身長差は10.0cmとなるので，男性2人の身長差の方が大きくなる。このことは，上腕骨の長さの差が違う数の場合も，同じ式に当てはめて考えるから，男性の方が大きいことは変わらないので，いつでも男性2人の身長差の方が大きくなる。

全国学力・学習状況調査

(1) オ

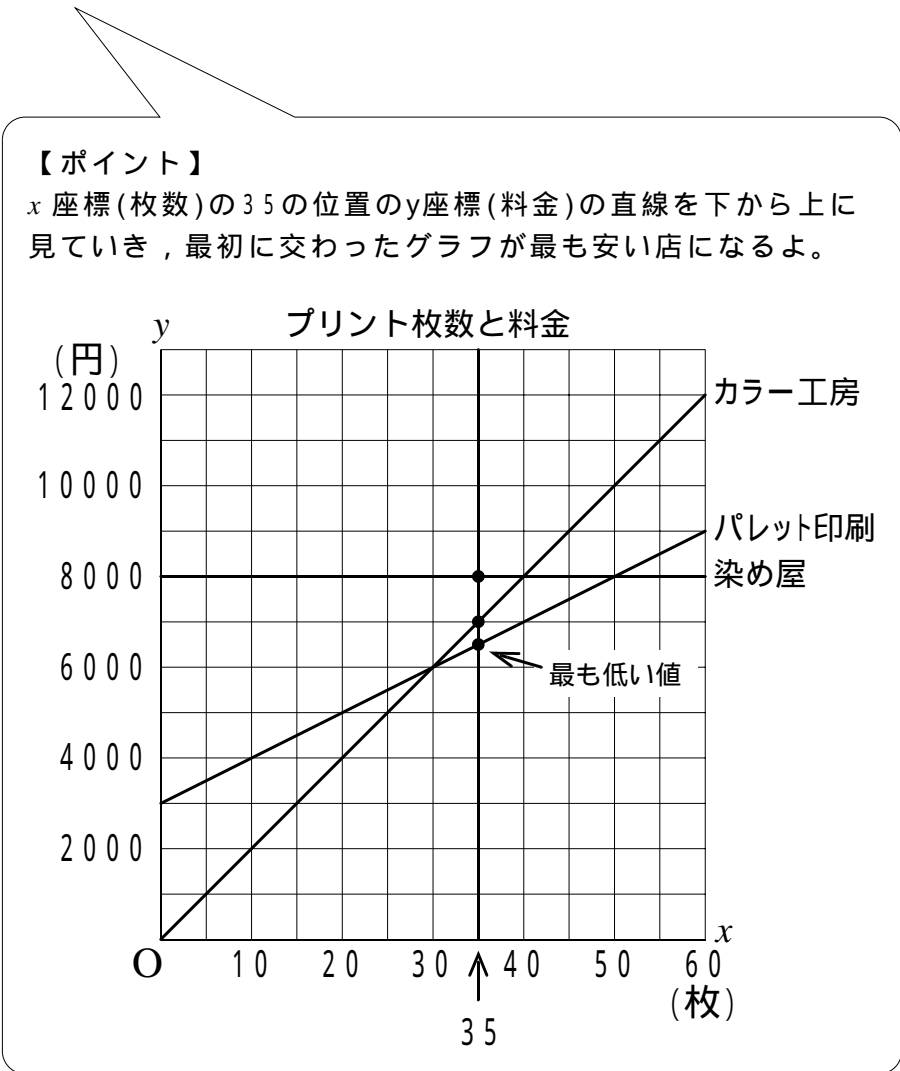
【ポイント】
 パレット印刷のグラフと染め屋のグラフが交わったところがどちらに頼んでも料金が同じになるところだよ。

(2) 解答例 :

3つのグラフの中で、 x の値が35のときの y の値が最も小さいグラフで表された店を選ぶ。

解答例 :

3つの直線の中で、 x 座標が35のときの点が最も下にある直線で表された店を選ぶ。




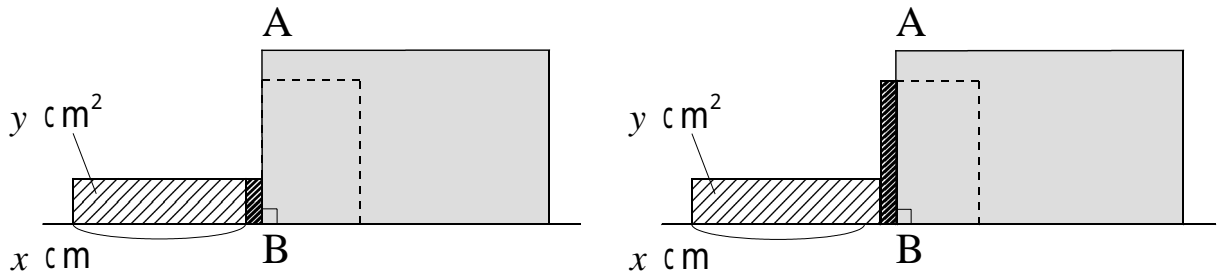
全国学力・学習状況調査

(1) 解答例

厚紙が封筒の端 A B と重なる部分の長さが長くなる前後の直線の傾きを比べると、後の直線の傾きの方が前の直線の傾きよりも大きい。

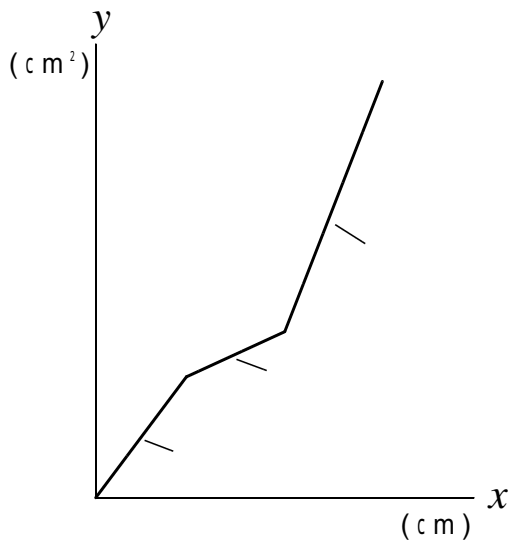
【ポイント】

厚紙が封筒の端 A B と重なる部分が長くなる前後 () を見てみると、重なる部分が長くなると、面積の増える割合も大きくなるね。面積の増える割合が大きくなるので、グラフの傾きも大きくなるね。



(2) ウ

【ポイント】



グラフ y 、 x の傾きを見ると、 y が最も大きく、 x が最も小さいね。この傾きは、封筒の端 A B と重なる部分の長さに関係しているね。重なる部分が長いほど、グラフの傾きは大きくなるよ。だから、重なる部分が x で最も短くなり、 y で最も長くなるものは、ウの図形の場合だね。

■数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題[解答] 年 組 号 氏名

■全国学力・学習状況調査⑧ B問題

(1) 記号：ア

説明例： キャップ全体の重さを求めるために、まず、空の回収箱の重さを調べて、キャップの入った回収箱全体の重さから空の回収箱の重さをひいた重さを求めます。

次に、求めたキャップ全体の重さをキャップ1個の重さでわれば、キャップの個数を求めることができます。

【ポイント】

キャップ1個の重さが、すべて同じ重さだと考えると、キャップ全体の重さは、キャップの個数に比例していると考えられるね。

比例の関係を利用して、回収箱のキャップの個数を求めるためには、まず、キャップ全体の重さを考えないといけないね。そのためには、キャップの入った回収箱全体の重さを調べることと、空の回収箱の重さを調べることでキャップ全体の重さを求めることになるよ。

次に、キャップ全体の重さをキャップ1個の重さでわれば、キャップの個数を求めることができるね。

(2) ウ

【ポイント】

キャップ1個の重さがすべて等しいと考えると、

$$\boxed{\text{キャップの入った回収箱の重さ}} = \boxed{\text{キャップ1個の重さ}} \times \boxed{\text{キャップの個数}} + \boxed{\text{空の回収箱の重さ}}$$

の関係の式を考えることができるね。

このとき、キャップの個数を x 個、 x 個のキャップの入った回収箱の重さを y g と考えるから、 x と y の間の関係は、 $y = ax + b$ (a , b は定数) と表すことができるよ。

したがって、一次関数の関係になるから、答えはウになるね。