

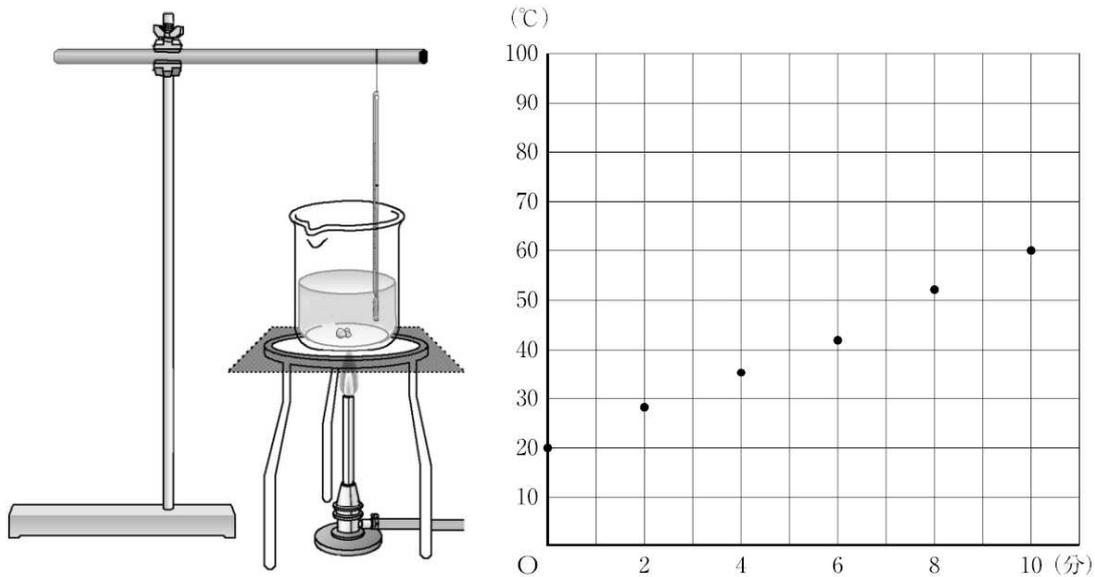
中学校数学科
2年生
3 一次関数
[問題]

中学校

年 組 号 氏名

全国学力・学習状況調査 B問題

- 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 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 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) 浩志^{ひろし}さんと洋子さんは、「このまま熱し続けると、 80 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 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 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。

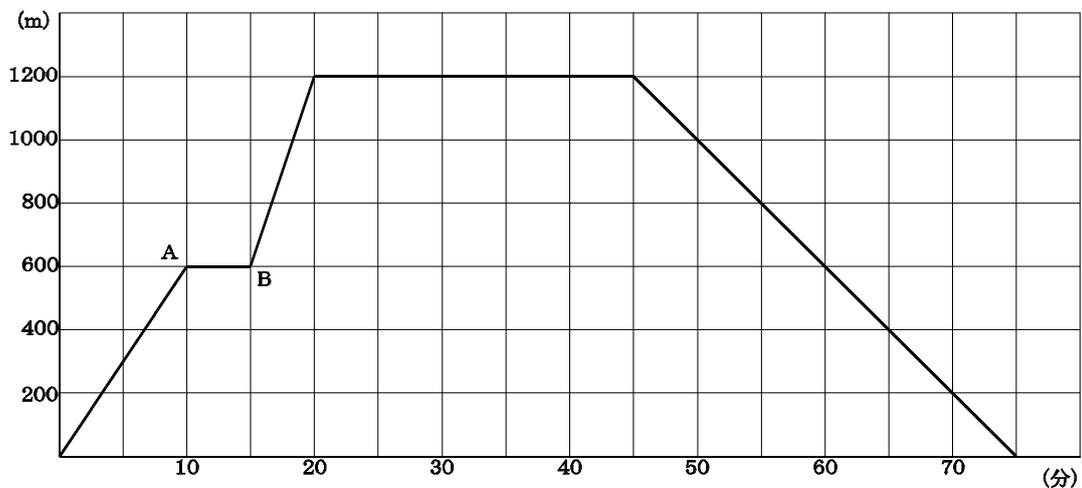
ただし、グラフ用紙をつぎたしたり、目盛の取り方を変えてかき直したりして、グラフをのばすことはできないこととします。

全国学力・学習状況調査 B問題

- 2 ^{みさき}美咲さんは、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だちと出会い、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

全国学力・学習状況調査 B問題

- 3 桃子さんは、樋口一葉^{ひくちいちよう}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^{ひくちいちよう}（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^{ひくちいちよう}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。



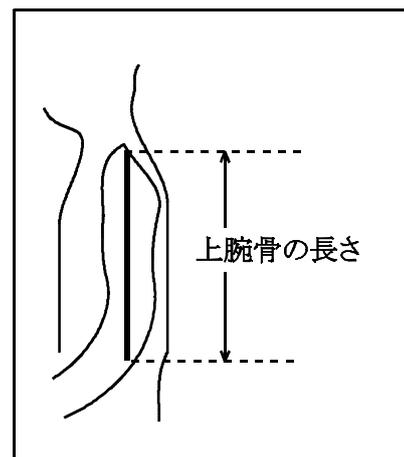
樋口一葉

（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。

$$\begin{aligned} \text{男性の身長} &= 2.8 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 73 && \dots\dots \\ \text{女性の身長} &= 2.5 \times (\text{上腕骨の長さ}) + 79 && \dots\dots \end{aligned}$$

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、前ページの式の式を使うと、
 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。



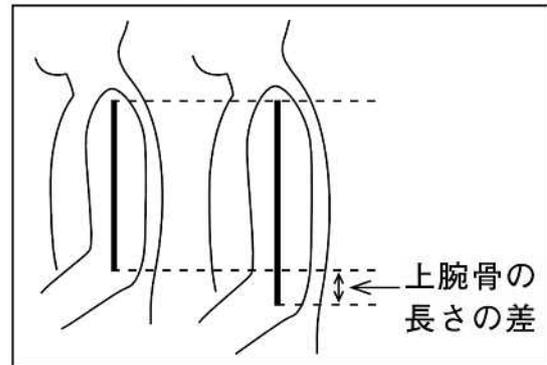
福沢諭吉

(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

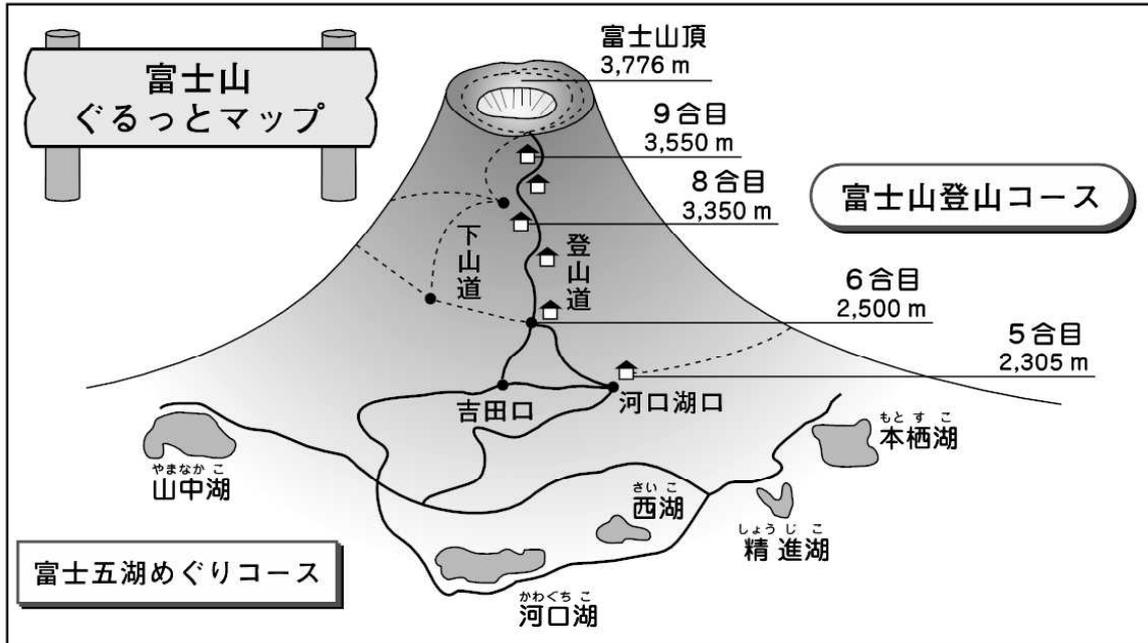


- (3) 明治時代の成人について、上腕骨の長さの差と身長
 の差の関係を考えます。
 男性2人の上腕骨の長さの差と女性2人の上腕骨の長さの差が同じのとき、男性2人の
 身長
 の差と女性2人の身長
 の差では、どちらが大きいと考えられますか。下のア、イの中
 から1つ選びなさい。また、選んだ理由を説明しなさい。

- ア 男性2人の身長
 の差
 イ 女性2人の身長
 の差

全国学力・学習状況調査 B問題

- 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。」

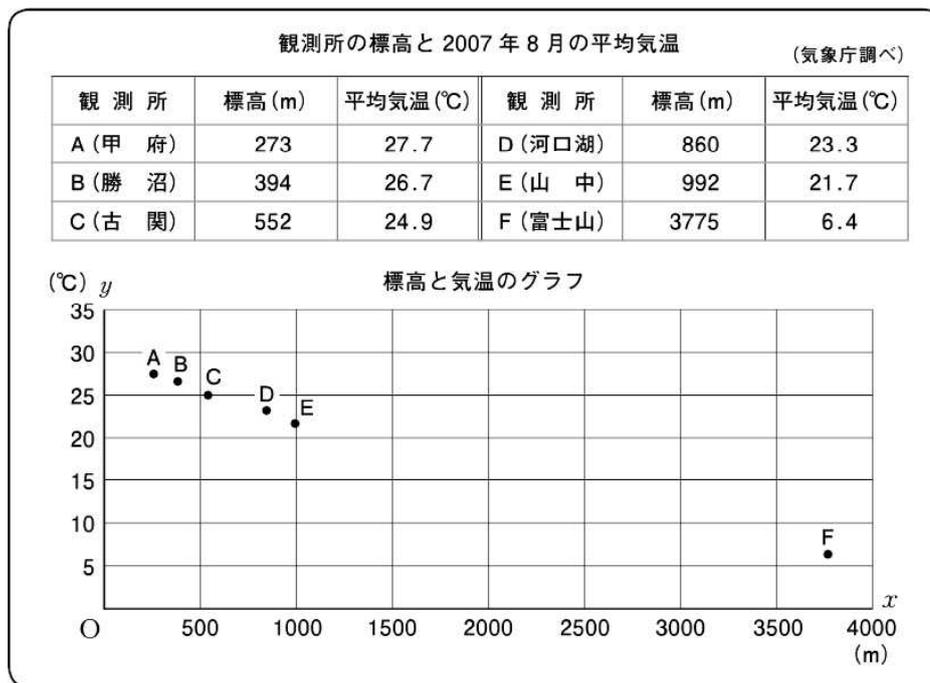
里奈さん「そのことを利用すれば、6合目の気温は分かるかな。」

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 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 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(2500 m)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。

全国学力・学習状況調査 B問題

- 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)

- ◎ 値段が高い
- ◎ 電気代が安い
- ◎ 寿命が長い

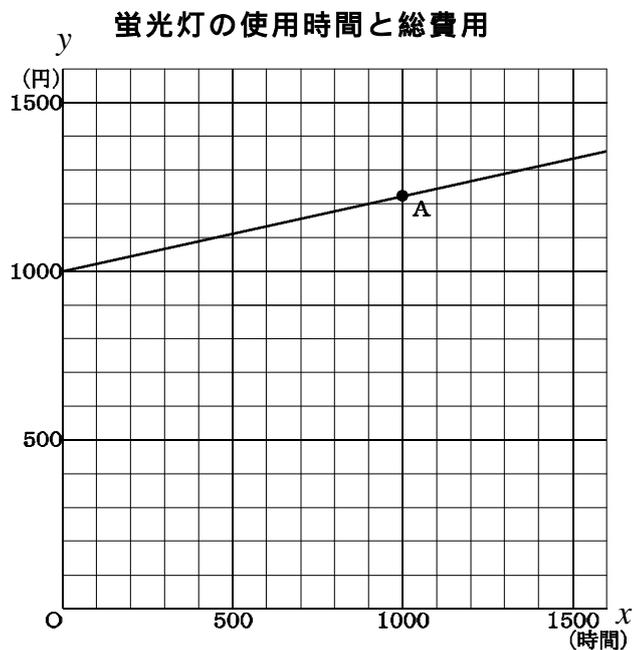
	 蛍光灯 (10 W)	 白熱電球 (54 W)
1 個の値段	1000 円	150 円
電気代(1000 時間)	220 円	1190 円
1 個の寿命	10000 時間	1000 時間

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。

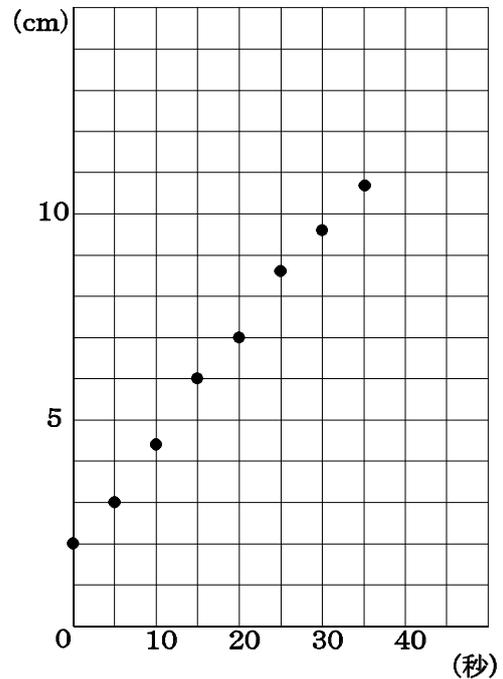
電球形蛍光灯(左)と白熱電球



練習問題

- 1 円柱形の容器に水を入れる実験で、水を入れ始めたときの水面の高さを調べる実験をしました。

右下の図は、はじめに水が2cm入っている容器に水を入れる場合、水を入れ始めてからの時間と水面の高さとの関係を5秒ごとに35秒までかきいれたものです。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 水を入れ始めてから、20秒後の水面の高さを求めなさい。
- (2) かりんさんは、このグラフを見て、「水を入れ始めてからの x 秒後の水面の高さを y cm 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) かりんさんとけいたさんは、「このまま水を入れ続けると、22cmになる時間は何秒だろうか。」と話し合っています。



けいたさん

こんな方法を思いついたよ。

どんな方法なの。説明してみてよ。



かりんさん



x と y の関係を表したグラフをのばして、22cmになる時間は何秒後かをよみとる方法だよ。

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わよ。

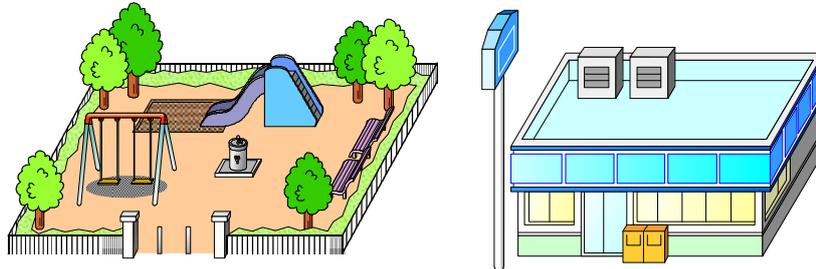


水面の高さが22cmになる時間は何秒後かを求めるには、けいたさんの考えた方法のほかに、どのような方法が考えられますか。その方法を説明しなさい。

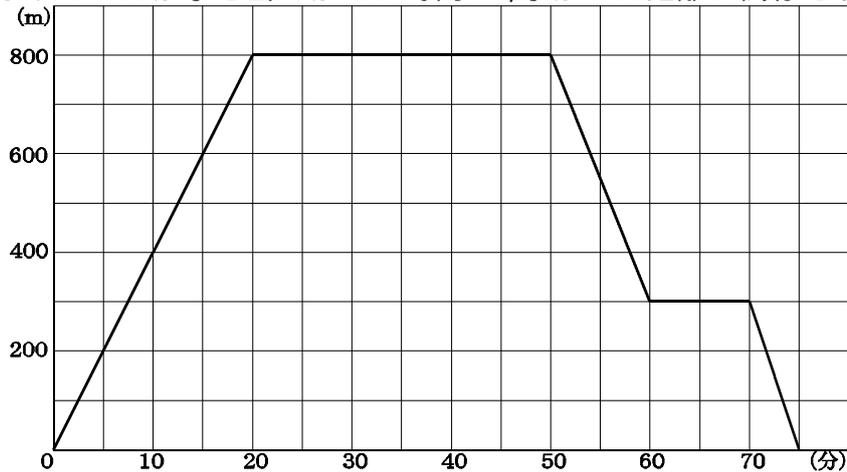
ただし、グラフ用紙をつぎたしたり、目盛の取り方を変えてかき直したりして、グラフをのばすことはできないこととします。

練習問題

- 2 かりんさんは、家から800m離れた、公園に遊びに行きました。行きはまっすぐに公園に行き、帰りは途中にコンビニエンスストアがあったので、そこでジュースとお菓子を買って家に帰りました。



下の図は、かりん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) グラフからかりんさんは公園で、何分間遊びましたか。
- (2) コンビニエンスストアは、家から何mのところにありますか。
- (3) けいたさんがかりんさんの家に行くと、かりんさんは家を出発した後でした。そのため、けいたさんは、かりんさんが家を出た15分後にかりんさんの家を出発すると、公園に到着してから、かりんさんと10分間いっしょに遊ぶことができました。
かりんさんが公園まで行ったときの速さとけいたさんがかりんさんの家から公園に行ったときの速さとどちらが速いですか。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 かりんさんが自分の家から公園まで行った速さ

イ けいたさんがかりんさんの家から公園まで行った速さ

練習問題

- 3 花子さんは、新聞記事で「標準体重」という言葉を見て、インターネットで調べてまとめてみたものです。次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

花子さんのまとめ

標準体重とは、健康的に生活ができると統計的に認定された理想的な成人の体重のことである。その算定方法はいくつかあるが、日本で簡易に用いられてきた算出方法は、ブローカ式しきかつらへんぼう桂変法というものである。その求め方は、次のとおりである。



$$\text{標準体重 (kg)} = (\text{身長 (cm)} - 100) \times 0.9 \quad \dots\dots$$

- (1) 花子さんは、自分の標準体重を計算することにした。花子さんの身長が160cmのとき、標準体重を求め、答えを次の中から選びなさい。

ア 約42kg

イ 約46kg

ウ 約50kg

エ 約54kg

オ 約58kg

- (2) 花子さんと梅子さんの身長の違いが7cmのとき、2人の標準体重の差は何kgであると考えられるか求めなさい。

- (3) 花子さんはさらに標準体重について調べると、次のようなことも分かった。

成人女性の標準体重のより簡単な求め方として、次のような方法がある。

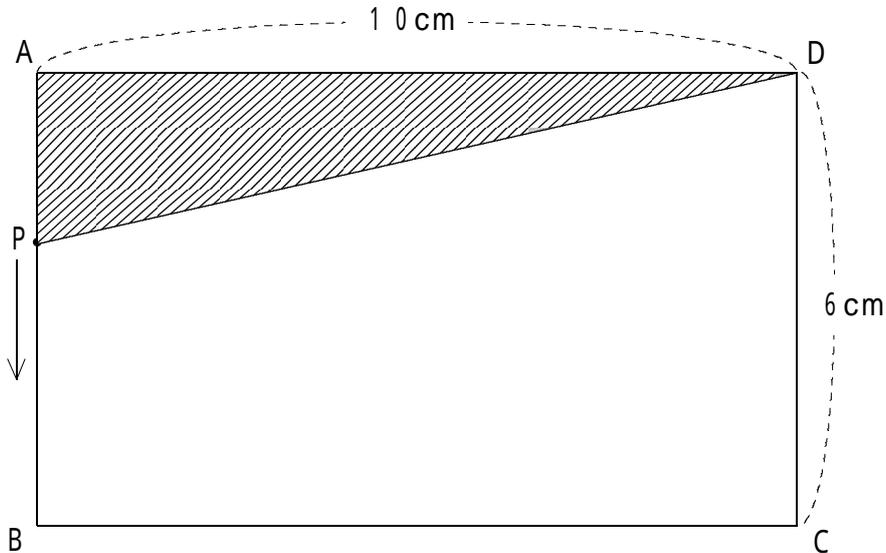


$$\text{標準体重 (kg)} = \text{身長 (cm)} - 105 \quad \dots\dots$$

の式からでも、の式からでも標準体重が同じ値になるのは、身長が何cmの成人女性であるか求めなさい。

練習問題

- 1 下の図のような長方形 $ABCD$ の周上を、点 P は、毎秒 1cm の速さで、 A から B 、 C を通って D まで移動します。 P が A を出発してから x 秒後の PAD の面積を $y\text{cm}^2$ とします。



一郎君、二郎君、花子さんたちは、それぞれ次のように考えました。



一郎君

点 P が A から B 、 C を通って D までいくとき、 PAD の面積は、いつも等しくなるのかなあ。



二郎君

そんなことはないよ。点 P が動くにつれて、 PAD の面積は変わるはずだよ。



花子さん

そうよね。でも、どこでどう面積が変化していくのかしら。調べてみたいわ。

3人は、それぞれ次の区間に分かれて考えることにしました。

一郎君



僕は点PがAからBまでの区間で、面積の変化を考えてみるよ。

二郎君



じゃあ、僕は点PがBからCまで動くときを考えるよ。
このときは、PADの面積はいつも等しくなるよ。

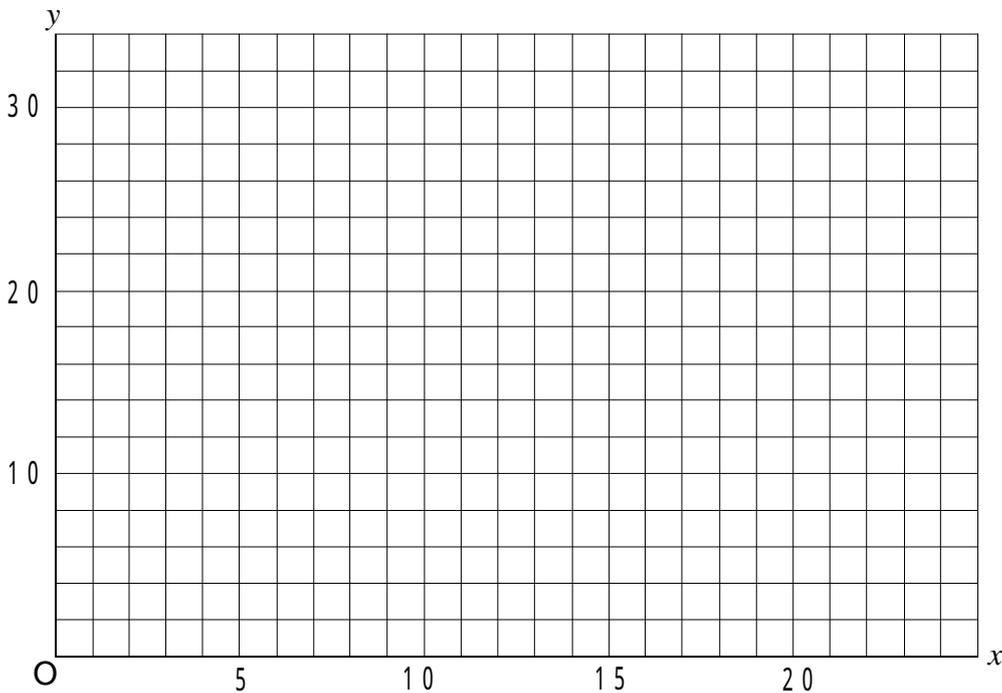
花子さん



私は、点PがCからDまで動くときを考えるわ。
この区間では、だんだん面積が小さくなる感じがするのよね。

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 二郎君は「点PがBからCまで動くとき、PADの面積がいつも等しくなる。」と
っています。PADの面積を求めなさい。また、なぜそうなるのか説明しなさい。
- (2) 一郎君、二郎君、花子さんの3人は、それぞれの区間でのPADの面積の変化を、
グラフに表しました。下の方眼用紙に、そのグラフをかき入れなさい。



練習問題

5 下の表のような、2つのろうそくがあります。

	長さ (cm)	1分ごとに燃える長さ (cm)
赤いろうそく	24 cm	2 cm
白いろうそく	27 cm	3 cm

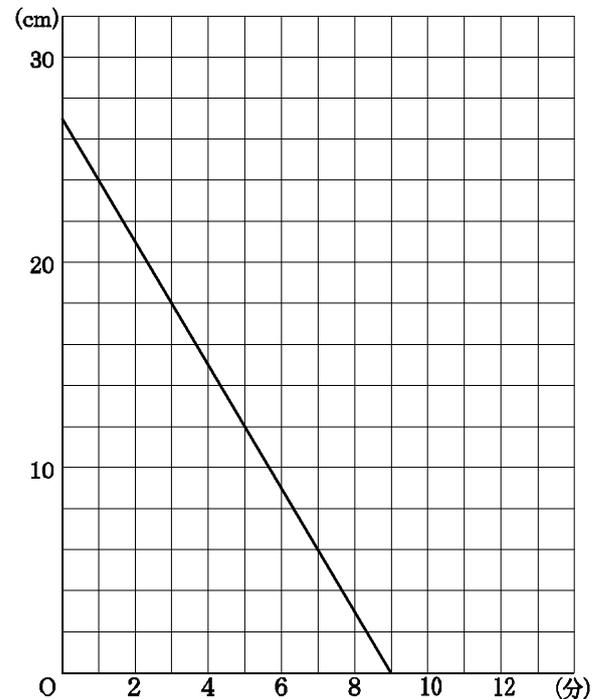
かりんさんは、2つのろうそくについて、ろうそくの長さ(cm)と時間(分)の関係について、調べてみようと思いました。次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 赤いろうそくに火をつけてから、5分後のろうそくの長さを求めなさい。

(2) かりんさんは、白いろうそくに火をつけてから、 x (分)燃えたときのろうそくの長さを y (cm)として右のグラフに表しました。
赤いろうそくに火をつけてから、 x (分)燃えたときのろうそくの長さを y (cm)として、グラフに表しなさい。

(3) 赤いろうそくと白いろうそくに同時に、火をつけ始めると、2本ともちょうど同じ長さになる時間があります。その時間を求めなさい。また、どのようにして求めたか説明しなさい。

ろうそくの燃えた時間(分)と
ろうそくの長さ(cm)



(4) けいたさんとかりんさんは、「2本のろうそくを同時に燃え尽きるようにするためには、どうしたらよいだろうか。」と考えています。



こんな方法を思いついたよ。
赤いろうそくを6cm短くする方法だよ。



なるほど，短く切ることによって，
燃え尽きる時間を等しくするんだね



でも，切らないで，同じ時間に燃え尽きる
方法はないかな。切りたくないな。



うーん。ろうそくに火を付ける時間をず
らすと，できると思うよ。

赤いろうそくと白いろうそくが同じ時間に燃え尽きるようにしたいと思います。そのためには、どのように時間をずらして火を付けるとよいと思いますか。