中学校数学科
２年生
３　一次関数
［問題］

中学校

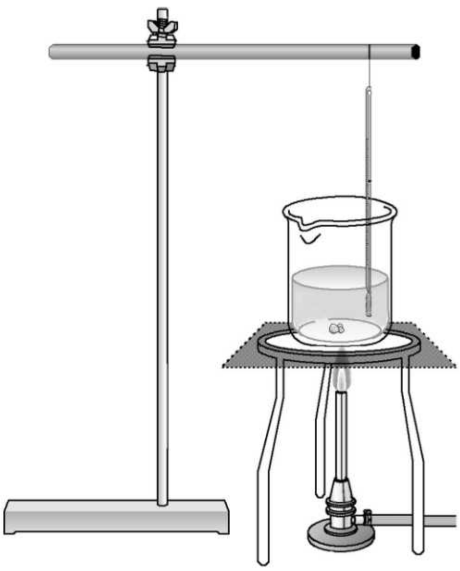
年　組　号　氏名

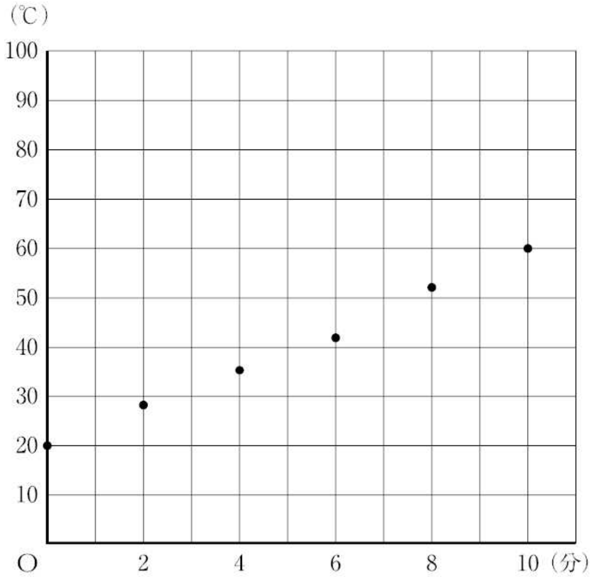
■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　B問題　①

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(ようこ)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。

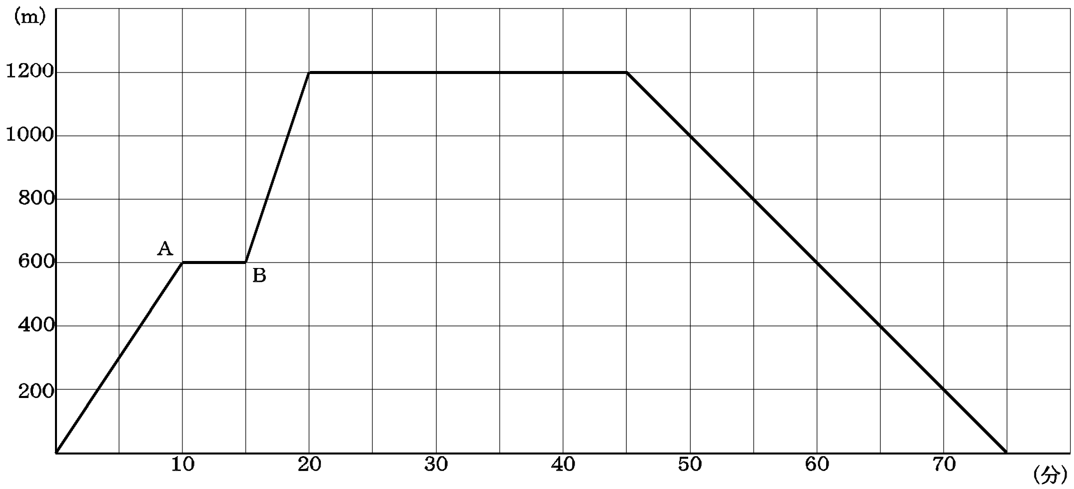
ただし，グラフ用紙をつぎたしたり，目盛の取り方を変えてかき直したりして，グラフをのばすことはできないこととします。

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　B問題　②

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だちと出合い，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では，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･表現力をはぐくむ問題　　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　B問題　③

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。

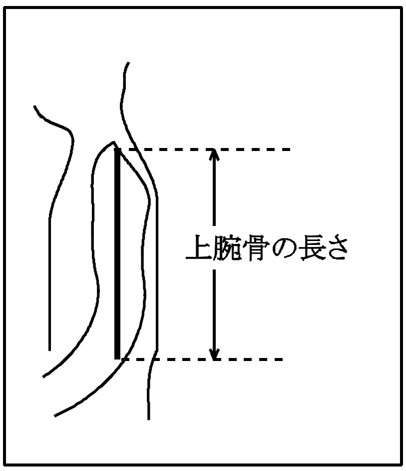
そして，男女の身長と上腕骨の長さとの関係から求めた，明治時代の頃の成人の身長を推定する式に当てはめて，一葉の身長を推定した。

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×(上腕骨の長さ)＋73　・・・・・①
女性の身長＝2.5×(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（ふくざわゆきち）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（じょうわんこつ）の長さを約36cmと求めました。
　このとき，前ページの①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）

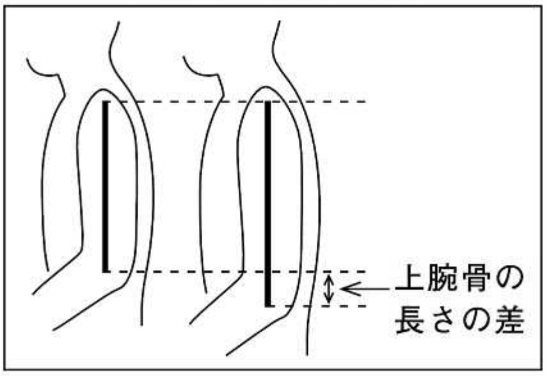
ア　約164cm　　イ　約169cm

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。

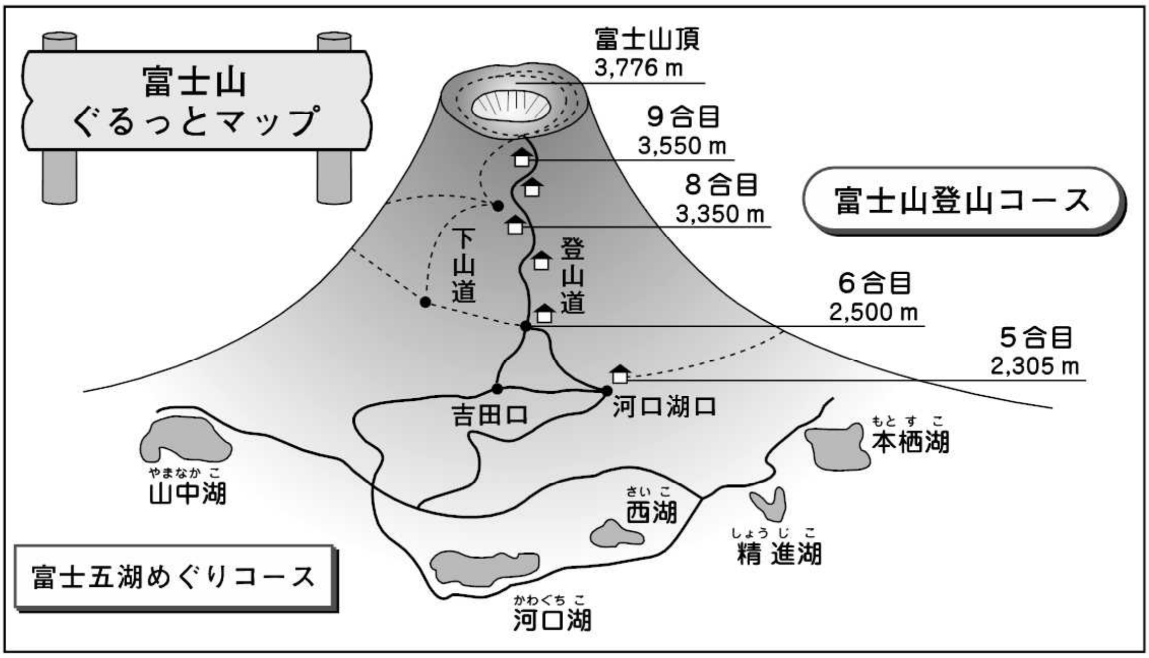
ア　男性２人の身長の差

イ　女性２人の身長の差

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　Ｂ問題　④

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ともなって，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ともなって，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。

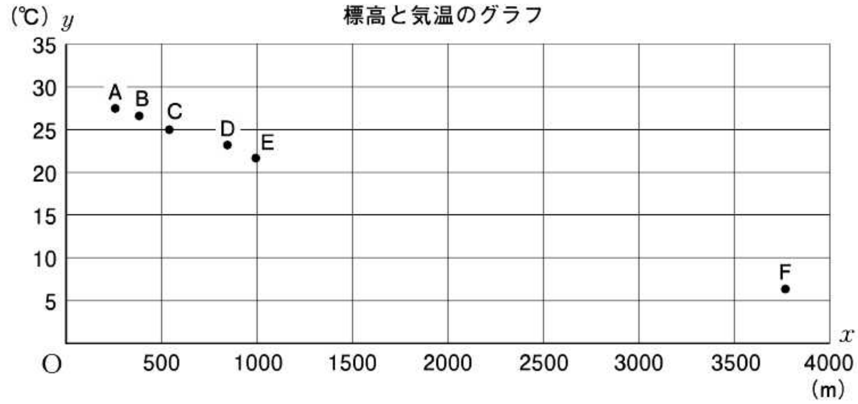
オ　x と y の差は一定である。

(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。

観測所の標高と 2007 年 8 月の平均気温　（気象庁調べ）

観 測 所	標高(m)	平均気温(℃)	観 測 所	標高(m)	平均気温(℃)
A(甲　府)	273	27.7	D(河口湖)	860	23.3
B(勝　沼)	394	26.7	E(山　中)	992	21.7
C(古　関)	552	24.9	F(富士山)	3775	6.4

標高と気温のグラフ



里奈さんは「高さが高くなるのにともなって，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･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　Ｂ問題　⑤

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

◎値段が高い

◎電気代が安い

◎寿命が長い

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）
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

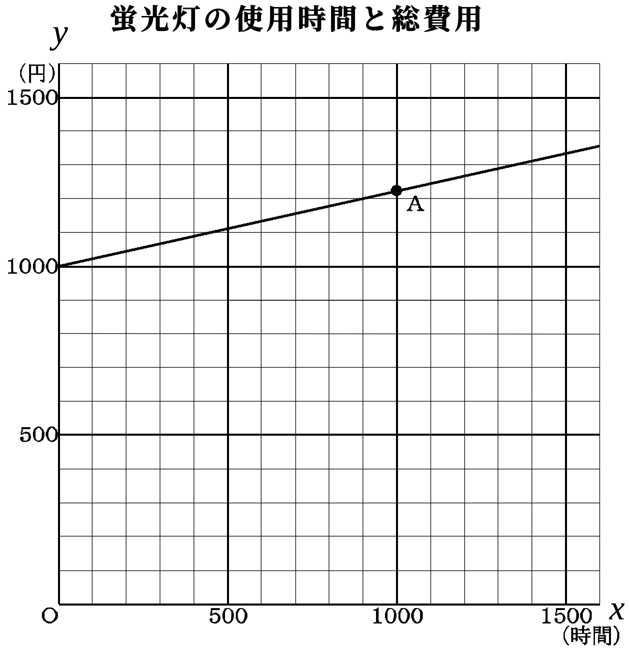
美咲さんは，蛍光灯と白熱電球について，電気代は使用時間にともなって一定の割合で増えるとして，1個の値段と電気代を合計した総費用を比べてみようと思いました。

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。

蛍光灯の使用時間と総費用



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。

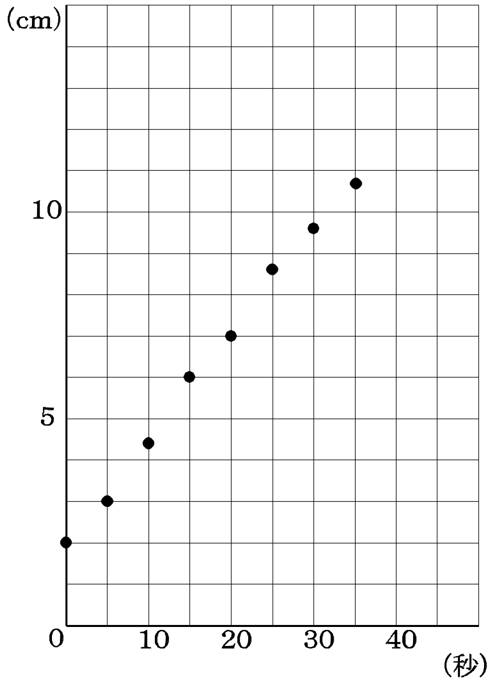
電球形蛍光灯（左）と白熱電球

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■練習問題①

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。



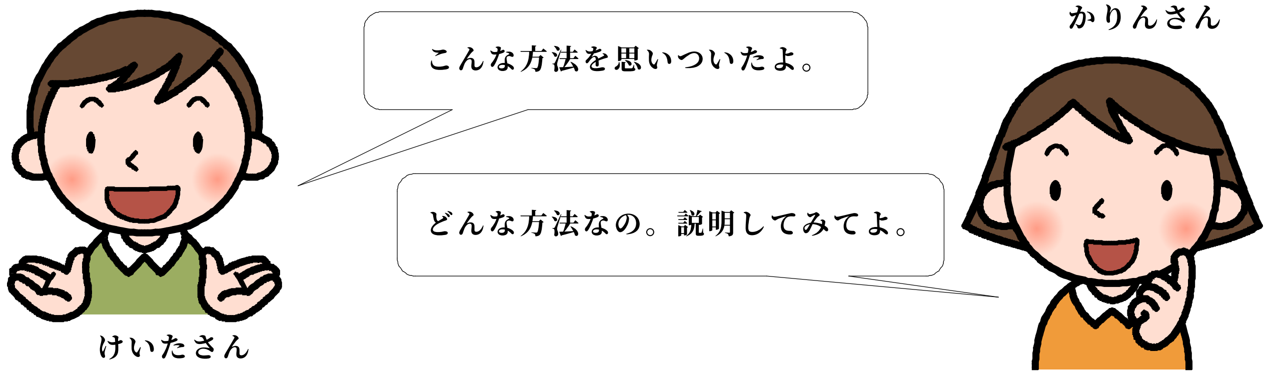
次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

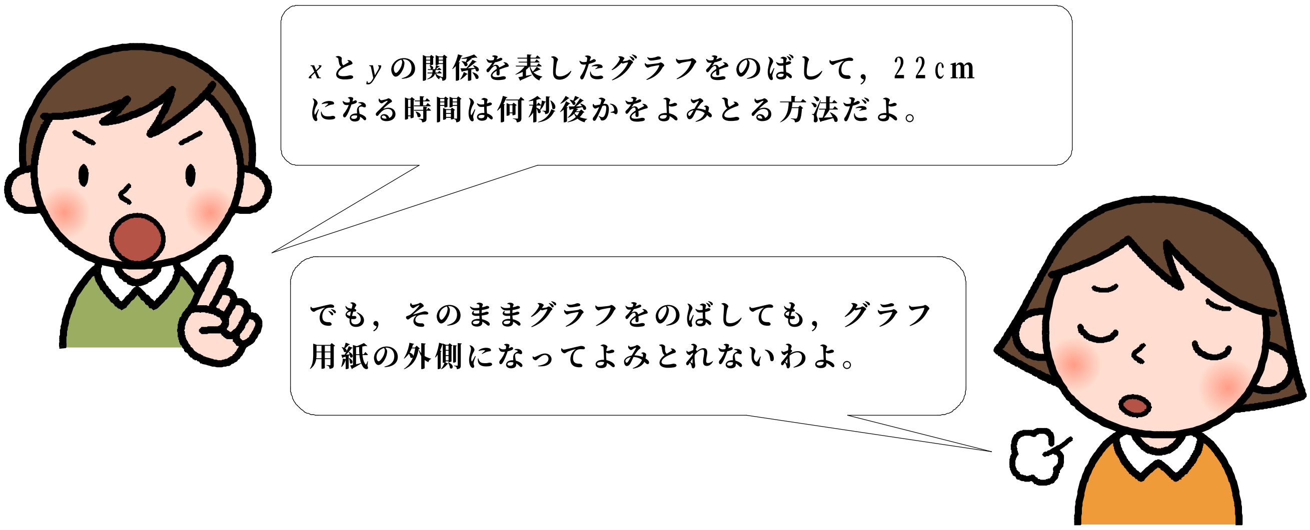
(1)　水を入れ始めてから，20秒後の水面の高さを求めなさい。

(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。





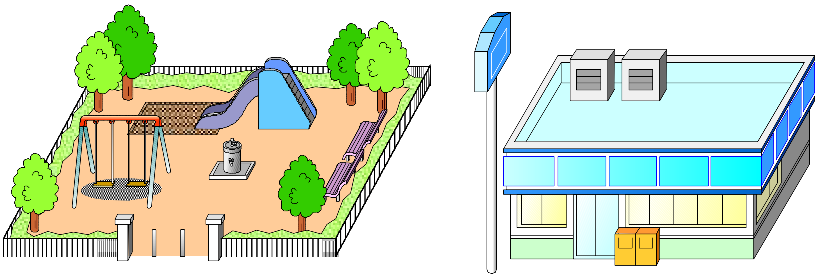
水面の高さが２２cmになる時間は何秒後かを求めるには，けいたさんの考えた方法のほかに，どのような方法が考えられますか。その方法を説明しなさい。

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。

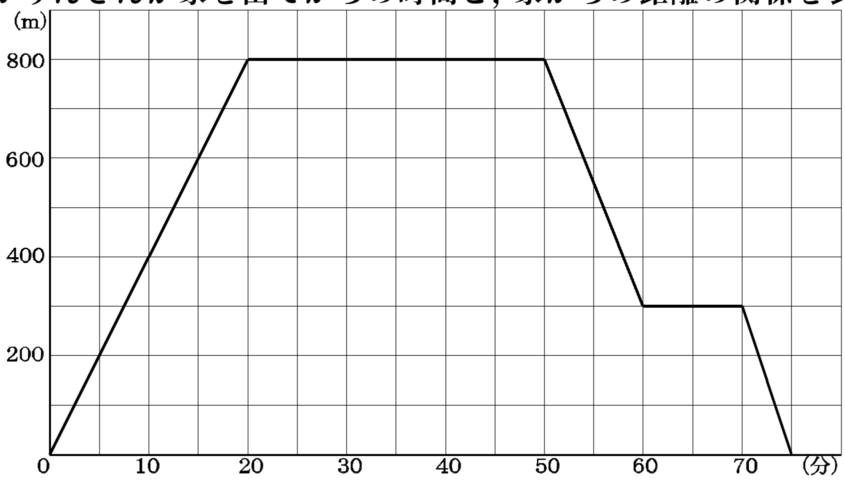
■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■練習問題②

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

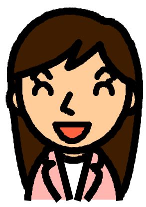
■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■練習問題③

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，ブローカ式桂変法(しきかつらへんぽう)というものである。その求め方は，次のとおりである。



標準体重(kg)＝(身長(cm)－１００)×０.９　・・・・・①

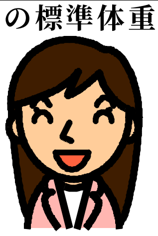
(1)　花子さんは，自分の標準体重を計算することにした。花子さんの身長が１６０cmのとき，標準体重を求め，答えを次の中から選びなさい。

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差が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。



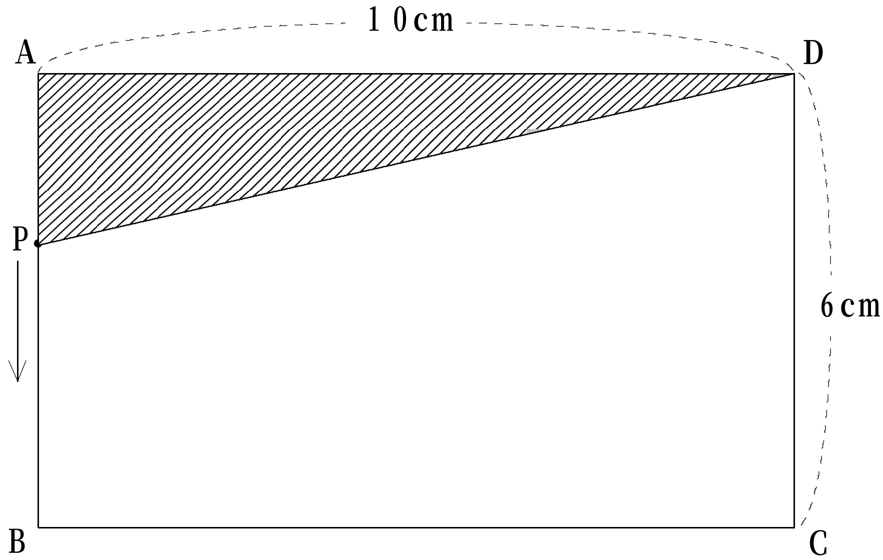
標準体重(kg)＝身長(cm)－１０５　・・・・・②

①の式からでも，②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。

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■練習問題④

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 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。

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。

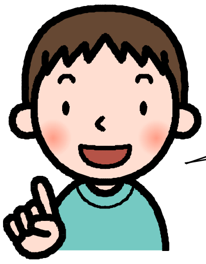
二郎君

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。

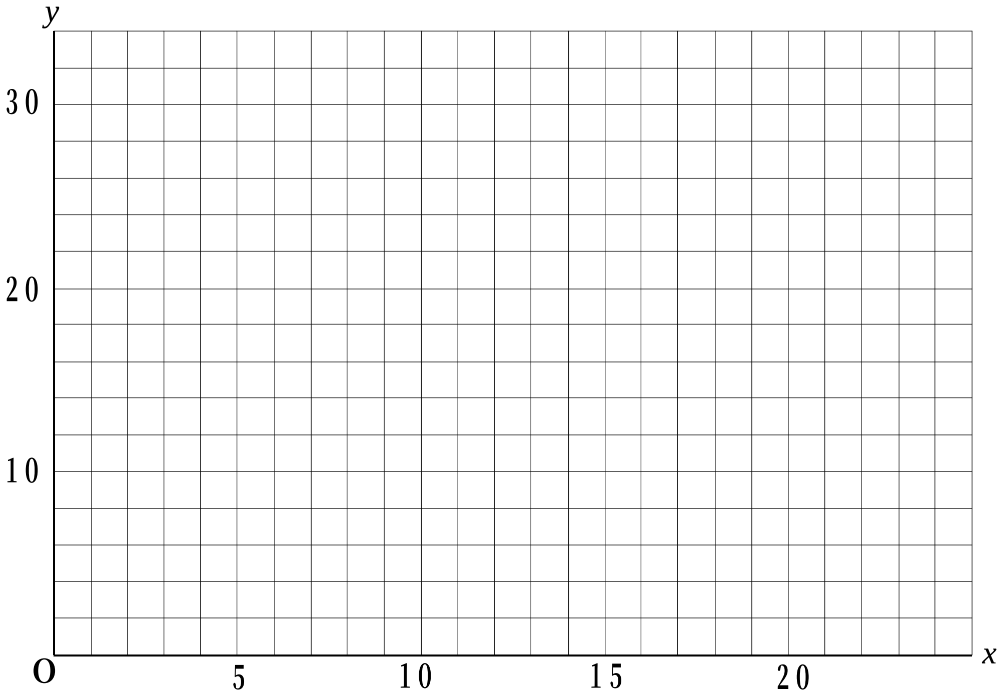
花子さん

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。」といっています。△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。



■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題　　年　　組　　号　氏名

■練習問題⑤

5　下の表のような，２つのろうそくがあります。

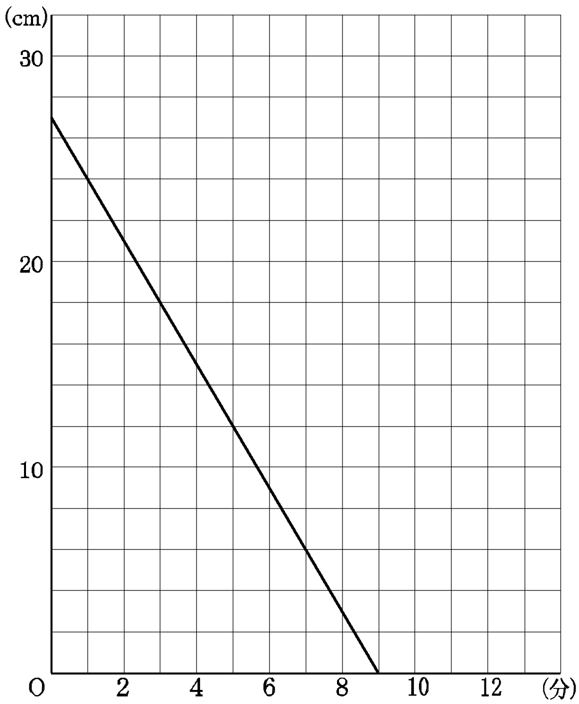
	長さ（cm）	１分ごとに燃える長さ（cm）
赤いろうそく	24cm	2cm
白いろうそく	27cm	3cm

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。

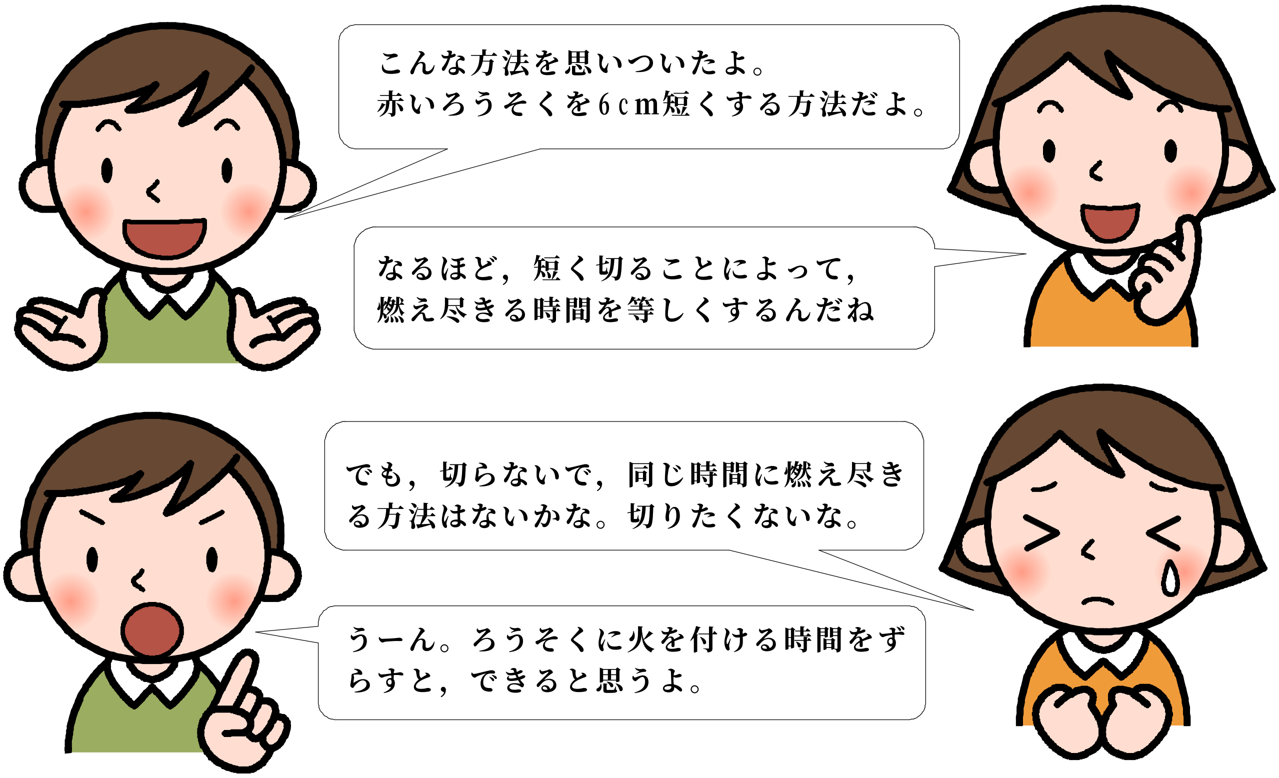
(2)　かりんさんは，白いろうそくに火をつけてから，x(分)燃えたときのろうそくの長さをy(cm)として右のグラフに表しました。
　赤いろうそくに火をつけてから，x(分)燃えたときのろうそくの長さをy(cm)として，グラフに表しなさい。

ろうそくの燃えた時間(分)と
ろうそくの長さ(cm)



(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。

(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。



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。

中学校数学科
２年生
３　一次関数
［解答］

中学校

年　組　号　氏名

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　B問題　①

1

(1)　６０℃

(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℃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℃ずつあがる。だから，８０℃になる時間は６０℃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℃になるときの時間を求める。

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　Ｂ問題　②

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÷１０＝６０　　　毎分６０ｍ
　　公園から図書館までの速さは(１２００－６００)÷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

時間	０	５
距離	０	３００

公園から図書館まで

時間	１５	２０
距離	６００	１２００

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･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　B問題　③

3

(1)　男性の身長＝2.8×（上腕骨の長さ）＋73
　　　　　　　＝2.8×36＋73
　　　　　　　＝100.8＋73
　　　　　　　＝173.8

答え　　ウ

(2)　女性の身長＝2.5×（上腕骨の長さ）＋79

変化の割合は2.5だから

2.5×4＝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。

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　B問題　④

4

(1)

山中湖	河口湖	河口湖	西湖	西湖	精進湖	精進湖	本栖湖
	西湖		精進湖		本栖湖		
	精進湖		本栖湖				
	本栖湖						

答え　　１０通り

(2)　ウ

(3)　解答例

・　グラフの点Ｄと点Ｆとを直線で結び，$x=2500$のときのy座標をよむ。

・　ＤとＦのデータを用いてyをxの一次関数の式で表し，$x=2500$を代入し，yの値を求める。

・　ＤとＦのデータから表をつくり，変化の割合を調べて，標高が２５００ｍのときの気温を求める。

・　実際にグラフをかき$x=2500$のときのyの値をよみとる。

・　実際に一次関数の式を求めて，$x=2500$のときのyの値を求める。

・　実際に表や数値から変化の割合について調べて，標高２５００ｍのときの気温を求める。

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■全国学力･学習状況調査　Ｂ問題　⑤

5

(1)　１５０＋１１９０＝１３４０

答え　１３４０円

(2)　x 軸は使用時間を表し，y 軸は総費用を表していることから，点Ａは，蛍光灯を１０００時間使用したときの総費用を表しているので，ウになる。

答え　　ウ

(3)　解答例

- 　蛍光灯と白熱電球について，使用時間と総費用の関係を直線のグラフに表して，その交点の座標から，使用時間の値をよむ。
- 　蛍光灯と白熱電球について，x 時間使用したときの総費用を y 円として，y を x の一次関数の式で表し，連立方程式を解いて，その x の値を求める。
- 　蛍光灯と白熱電球について，使用時間と総費用の関係を表す表をつくり，変化の割合が一定であることを用いて，総費用が等しくなるときの使用時間を求める。
- 　実際にグラフをかき，２つのグラフの交点の使用時間の値をよむ。
- 　実際に方程式をつくって，使用時間の値を求める。
- 　実際に表や数値をかいて，総費用の値が一致するときの使用時間の値を求める。

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■練習問題①

1

(1)　７cm

(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。

・　5秒ごとにみると，水面の高さの増え方はほぼ一定である。

(3)　解答例

・　x と y の関係を式を求めて，$y=22$ 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，変化の割合を調べて，22cmになる時間を調べる。

・　$y=\frac{1}{4}x+2$

$22=\frac{1}{4}x+2$

両辺を4倍して

$88=x+8$

$x=80$

・　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20秒ごとに5cm水面の高さがあがる。だから，22cmになる時間は，7cmのときの時間に60秒をたす。

・　数値から変化の様子を調べ，22cmになるときの時間を調べる。

数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　年　組　号　氏名

■練習問題②

2

(1)　３０分間

(2)　３００m

(3)　ア

理由　解答例

・　かりんさんが自分の家から公園まで行った速さは
８００÷２０＝４０　　毎分４０m
けいたさんがかりんさんの家から公園まで行った速さは
８００÷２５＝３２　　毎分３２m

だから，かりんさんの方が速かった。

・　かりんさん

時間	０	２０
距離	０	８００

けいたさん

時間	１５	４０
距離	０	８００

８００mを進んだ時間で比較すると
かりんさんは，２０分
けいたさんは，２５分
だから，かりんさんの方が速かった。

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■練習問題③

3

(1)　標準体重(kg)　＝(身長(cm)－100)×0.9
＝(160－100)×0.9
＝60×0.9
＝54

答え　エ

(2)　標準体重(kg)＝(身長(cm)－100)×0.9

変化の割合は0.9だから

0.9×7＝6.3　　答え　6.3kg

(3)　標準体重を y (kg)，身長を x (cm)とすると，

$$\begin{cases} y=(x-100)\times 0.9 & \cdots\cdots ① \\ y=x-105 & \cdots\cdots ② \end{cases}$$

連立方程式を解く。

①を②に代入して

$(x-100)\times 0.9=x-105$

両辺を１０倍して

$$\begin{aligned} 9(x-100) &= 10x-1050 \\ 9x-900 &= 10x-1050 \\ 9x-10x &= -1050+900 \\ -x &= -150 \\ x &= 150 \end{aligned}$$

答え　150cmの成人女性

■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■練習問題④

4

(1)　(三角形の面積)＝(底辺)×(高さ)×$\frac{1}{2}$より

底辺がＡＤの長さ，高さがＡＢの長さになるので

△ＰＡＤ　$= 10 \times 6 \times \frac{1}{2}$

$= 30$　　　　答え　３０cm²

理由　解答例

- 点ＰがＢからＣまで動くときは，△ＰＡＤの底辺と高さが一定だから。
- △ＰＡＤの底辺がＡＤ，高さがＡＢになり，いつも等しくなるから。

(2)　・ＡからＢまでの区間では，

$y = 10 \times x \times \frac{1}{2}$

$y = 5x$　　　　$y = 5x\ (0 \leqq x \leqq 6)$

・ＢからＣまでの区間では，

$y = 10 \times 6 \times \frac{1}{2}$

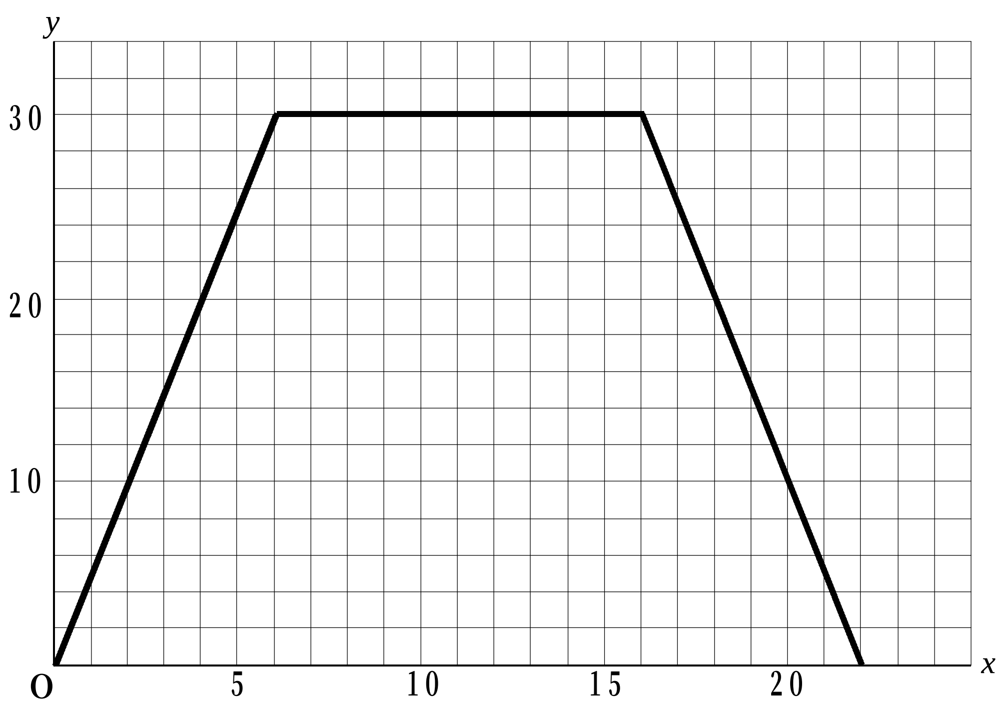
$y = 30$　　　　$y = 30\ (6 \leqq x \leqq 16)$

・ＣからＤまでの区間では，

$y = 10 \times (22 - x) \times \frac{1}{2}$

$y = 5(22 - x)$

$y = 110 - 5x$　　　　$y = 110 - 5x\ (16 \leqq x \leqq 22)$



■数学的な思考力･判断力･表現力をはぐくむ問題[解答]　　年　　組　　号　氏名

■練習問題⑤

5

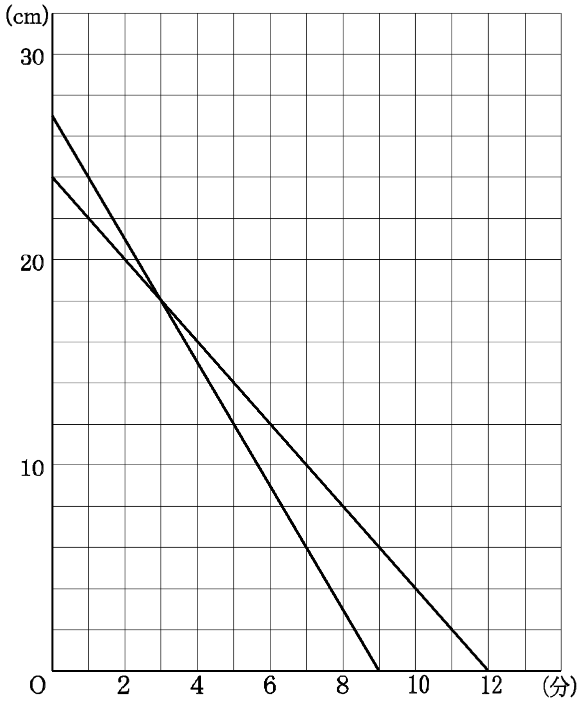
(1)　赤いろうそくは，２４cmで，１分間に２cmずつ燃えていくので５分間では，

$2 \times 5 = 10$

$24 - 10 = 14$

答え　14cm

(2)



(3)　３分

説明　解答例

・　グラフより交点の x 座標をよみとる。

・　x と y の関係を表した表をつくり，変化の様子を調べて，同じ長さになる時間を求める。

・　連立方程式をつくり，x 座標を求める。

$$\begin{cases} y = 24 - 2x & \cdots\cdots ① \\ y = 27 - 3x & \cdots\cdots ② \end{cases}$$

連立方程式を解く。

①を②に代入して

$$\begin{aligned} 24 - 2x &= 27 - 3x \\ -2x + 3x &= 27 - 24 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

(4)　解答例

・　赤いろうそくに火を付けてから，３分後に白いろうそくに火を付ける。

中学校数学科
２年生
３　一次関数
[指導に当たって(教師用)]

■数学的な思考力，判断力，表現力をはぐくむ問題

■全国学力･学習状況調査　B問題

【指導に当たって】

■学年	２年
■単元	２－３　一次関数
■問題 のねらい	［問題１］ ２つの数量の変化を読み取り，次のことができる。 ・日常的な事象を理想化したり，単純化したりしてその特徴をとらえること ・事柄の特徴を的確にとらえて説明すること ・問題解決の方法を数学的に説明すること
	［問題２］ 時間と距離の関係を表すグラフを見て，次のことができる。 ・必要な情報を読み取り，事象を数学的に解釈すること ・事柄が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明すること
	［問題３］ 与えられた情報を読み，次のことができる。 ・与えられた情報を的確に処理すること ・事柄の特徴を的確にとらえること ・事象を数学的に解釈し，事柄が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明すること
	［問題４］ 与えられた情報を読み，次のことができる。 ・与えられた情報を分類整理すること ・事象を理想化・単純化して，その特徴を的確にとらえること ・事象を数学的に解釈し，問題解決の方法を数学的に説明すること
	［問題５］ 表やグラフで与えられた情報を読み，次のことができる。 ・必要な情報をを読み取り，事象を数学的に解釈すること ・問題解決の方法を数学的に説明すること

[問題１]　事象の数学的な解釈と問題解決の方法（水温の変化）

(1)　グラフの座標が日常的な事象に即して何を表しているのかを的確に読み取るよう指導することが大切である。

本問題では，水を熱し始めてから10分後の水温を表している点は(10，60)であることから，$y=60$がそのときの水温を表していることを読み取るようにすることが必要である。

(2)　日常的な場面や他教科の学習の場面において，数量の関係を理想化したり，実際のデータを単純化したりして，数学的な表現や処理をすることができるようにし，それらを用いて数量関係の特徴を明らかにし，分かりやすく説明するよう指導することが大切である。

例えば，線香の燃える長さと時間のような場面では，燃え方を理想化したり，データを単純化したりすれば，「グラフの点の並び方」や「変化の割合」に着

目して一次関数とみなすことができる。このように事象を数学化してとらえる学習場面を設けることが大切である。

一次関数と比例の特徴を区別して，ある事象を一次関数とみなせることを説明できるようにすることが大切である。

本問題で「比例」と答えた生徒は，「グラフが直線になる」，「変化の割合が一定になる」という比例と一次関数に共通する性質に基づいて判断していると思われるので，「比例のグラフは必ず原点を通る」という比例にしかない特徴を明らかにし，用語「比例」，「一次関数」を適切に用いる指導を重視することが考えられる。

(3) **方法を説明する場合，何を用いるのか(「用いるもの」：例えば，表，式，グラフなど)，それをどう用いるのか(「その用い方」：例えば，x と y の関係式にある値を代入して求めることなど)の両方を明確に示す必要があることを理解するよう指導することが大切である。**

例えば，問題解決の方法を数学的な知識・技能などを用いて自分自身の言葉で書き，生徒同士で話し合って，「用いるもの」と「その用い方」の両方について書かれているかを確かめ，補足し合ってより的確な説明にする活動を取り入れることが考えられる。

[問題２]　事象の数学的な解釈と判断（図書館への往復）

(1) **グラフで示されている座標や線分が何を表しているかを，事象に即して読み取る活動を重視するよう指導することが大切である。**

本問題では，グラフ上の線分ＡＢは，家を出て１０分後から１５分後まで家からの距離が６００ｍで変わっていないことを表していることから，同じ場所にとどまっていることを読み取ることができるようにすることが必要である。

(2) **目的に応じて日常的な事象を数学的にとらえ，グラフから必要な数量を的確に読み取ることができるよう指導するすることが大切である。**

本問題では，図書館にいたのはグラフ上でどのようになっているかを考え，それはグラフ上のどこに対応しているかを見付け，グラフの x 座標に着目して必要な時間を読み取ることが必要である。

グラフを読む活動を大切にしながら，事象をグラフにかく活動も行うことで双方の活動を関連付けることができると考えられる。このような活動を取り入れることによって，問題場面への理解を深め，グラフを事象に即してよめるようにすることが大切である。

(3) **速さを比較する方法として，①距離をそろえて時間を比較する，②時間をそろえて距離を比較する，③速さを計算して比較する，④傾きを比較するという方法があることを理解し，場面や目的に応じて適切に用いることができるよう指導することが大切である。**

説明するために必要な数量を見通しをもって，グラフから読み取ることができるようにすることが大切である。グラフから速さの違いを読み取り説明する

際には，どの数量を読み取ればよいのかを考えた上で，グラフを見ることが必要である。

本問題では，「家から公園まで」と「公園から図書館まで」はグラフ上ではどの線分に当たるのか，また，速さを比較するために必要な時間と距離はグラフ上のどの数量に当たるのかを考えて，グラフを見ることが必要である。

[問題３]　事象の数学的な解釈と判断（身長の推定）

(1) **本問題の上腕骨の長さと身長との関係を表した式のように，事象における関係について言葉で表された式を目にすることがある。具体的な事象を考察する上では，与えられた式を一次関数の式とみることなど，その式の数学的な意味を考えるよう指導することが大切である。**

指導に当たっては，言葉で表された式を，文字を使って数学的な表現に直したり，式に数を代入し，式の値を求めたりすることが考えられる。それらの活動を通して，式の中の変数と定数の違いや，変化の割合が一定であることなど，その式の数学的な意味を考えることができる。

(2) **数学を用いて事象をとらえ直すことによって，事象についての新たな事実を見いだすことができるよう指導することが大切である。**

指導に当たっては，一次関数の学習において，事象における関係を式やグラフに表す活動にとどまらず，変化の割合が一定であることなどの一次関数の特徴を基に，事象をとらえ直して考察したり，新たな事実を見いだしたりする活動を取り入れることが大切である。例えば，設問(3)のように，変化の割合が一定であることから，身長の差を，上腕骨の長さの差を基に考察する活動が考えられる。

(3) **事柄が成り立つ理由を説明する場合には，事柄が成り立つ根拠と結論を両方示すよう指導する必要がある。例えば，本問題では，身長の差について成り立つ事柄の根拠として，一次関数であることを明確に述べることが大切であり，これによって，その事柄がいつでも成り立つことを示すことができる。**

指導に当たっては，本問題のように，実生活における事象を，一次関数が $y = ax + b$ の式で表されることや変化の割合が一定であることなどに関連付けて解釈し，事柄が成り立つことを説明する根拠として使えるようにすることが考えられる。

[問題４]　事象の理想化・単純化（富士山の気温）

(1) **実生活の場面で場合の数を求めるときなどには，与えられた情報を分類整理し，条件を明らかにして判断するよう指導することが大切である。**

指導に当たっては，例えば，設問(1)のように，実生活の場面を取り上げ，与えられた情報を樹形図などを用いて整理して，湖に行く順番を考えるかどうかなどの条件を明らかにし，解決の見通しをもって考える機会を設定することなどが考えられる。

(2)　実生活の場面などで,問題を解決したり実際のデータの特徴を分析したりするときに，事象を理想化・単純化して数学の問題としてとらえるよう指導することが大切である。

指導に当たっては，授業で実際のデータを観察する場面を取り入れ，表やグラフに表す活動を通して，理想化・単純化する過程を経験できるようにすることが考えられる。また，例えば，設問(2)のように，「一定の割合で下がる」ということを「変化の割合が一定である」ととらえて，一次関数と判断することなど，言葉で表現された事柄の数学的な意味を考えられるようにすることも大切である。さらに，とらえた関係を式や記号を用いて表すことができるようにすることも大切である。

(3)　実生活の場面における問題解決では，事象を理想化・単純化して数学の問題としてとらえ，数学の知識・技能，見方や考え方を活用できるよう指導することが大切である。

このように数学を活用する際には，事象を数学的な表現の意味に即して解釈できるようにすることが必要である。

指導に当たっては，授業で実際のデータを用い，数学の知識・技能，見方や考え方を活用して，問題を解決する活動を取り入れることなどが考えられる。例えば，設問(3)のように，標高と気温の関係を表す実際のデータをグラフに表すと，点がほぼ直線上に並ぶことから，その関係を一次関数とみなすことができ，直線のグラフをかくことによって，データのない場所の気温を読み取ることができる。このような経験を通して，数学を様々な場面で活用する意欲や態度を養うことが大切である。

様々な問題を解決するために数学を活用する方法を見いだしたり，その方法について説明したりすることは，問題解決のための構想を立て，実践し評価・改善する力を身に付ける上で大切である。

指導に当たっては，与えられた方法を用いて解決させるだけでなく，生徒が数学を活用する方法を見いだすようにすることが考えられる。また，その方法について，グラフや式などの「用いるもの」と「その用い方」について説明する場面を設定することが大切である。例えば，設問(3)で，グラフを用いる場合には，どの2点で直線を決めるか，グラフ上のどの数値を読めばよいかなどを具体的に説明できるようにすることが大切である。

［問題５］　事象の数学的な解釈と問題解決の方法（電球形蛍光灯のよさ）

(1)　実生活の場面においては，家電製品の性能など，情報が表やグラフで与えられることが多い。したがって，表やグラフから必要な情報を適切に選択し，それを基に判断するよう指導することが大切である。

指導に当たっては，示されている言葉の意味を理解して読み取ったり，さらに，自分なりに視点を定めてその目的に応じて情報を選択できるようにすることが大切である。例えば，本問題のように，蛍光灯と白熱電球のどちらがよいかを考える場面を取り入れ，与えられた情報から総費用の意味を的確に読み取り，白熱電球を１０００時間使用したときの総費用を求めるために，表やグラフ

のどこを見ればよいかを判断できるようにすることが考えられる。

(2) **実生活の場面では，複数の事象を比較しやすくするために，グラフに表現したり，グラフから情報を読み取ったりすることがある。そのために日常的な事象の考察に当たってグラフを活用するよう指導することが大切である。**

指導に当たっては，問題を解決する上でグラフに表した方が解決しやすい場面を設定し，事象とグラフとを対応させて考える活動を取り入れることが大切である。例えば，設問(2)で，表の情報を基に，使用時間と総費用の関係をグラフに表したり，グラフの特徴を元の場面に戻ってとらえたりする活動を取り入れることが考えられる。

(3) **実生活の場面における問題解決では，事象を理想化・単純化して数学の問題としてとらえることが大切である。そうすることで，数学の知識・技能，見方や考え方を活用することができるよう指導することが大切である。**

指導に当たっては，授業で実際のデータを用い，それを理想化・単純化する過程を取り入れ，既習の数学を活用して問題を解決する活動を充実させることなどが考えられる。例えば，設問(2)や設問(3)で，総費用を使用時間の一次関数とみなせる理由を問うことで，総費用が使用時間に伴って一定の割合で増えているという仮定を用いていることを理解できるようにすることが考えられる。また，蛍光灯や白熱電球の総費用について，グラフや表を活用して解釈し，問題解決に取り組む場面を設定することが考えられる。このような活動を通して，数学を様々な場面で活用する意欲や態度を養うことも大切である。

様々な問題を解決するために数学を活用する方法を見いだしたり，その方法について説明したりすることは，問題解決のための構想を立て，実践し評価・改善する力を身に付ける上で大切である。

指導に当たっては，与えられた方法を用いて解決させるだけでなく，生徒が問題解決のために数学を活用する方法を見いだすようにすることが大切である。また，その方法について，グラフや式などの「用いるもの」とその「用い方」について説明する場面を設定することが大切である。例えば，設問(3)で，グラフを用いる場合，蛍光灯と白熱電球の総費用が等しくなる時間を求めるためには，2本のグラフの交点を求め，その交点の x 座標を読めばよいことなどを説明できるようにすることが考えられる。