

1 翔太^{しょうた}さんは、条件を1つずつ変えて、ふりがが1往復する時間が変わるかどうかを調べる3つの実験1、2、3を行いました。糸の重さは考えないものとし、ふりこの長さは、分度器の中心（図1のA）からおもりの中心（図1のB）までとします。

- 実験1 ① 図1のようにスタンド上部に分度器を取りつけ、糸とおもりでふりこをつくり、分度器の中心に糸のはしをとりつけました。
- ② ふりこの長さを25cm、おもりの重さを10 g とし、ふれはばを15° と30° に変えて、ふりこをふらせました。
- ③ 10往復する時間をストップウォッチで3回はかり、表1のようにまとめました。

【結果】 表1

ふれはば	1 回目	2 回目	3 回目
15°	10秒	10秒	10秒
30°	10秒	10秒	10秒

- 実験2 ④ 実験1と同じ分度器を取りつけたスタンドに、重さの異なるおもりでつくったふりこの糸のはしを、分度器の中心に取りつけました。
- ⑤ ふりこの長さを25cm、ふれはばを30° とし、おもりの重さを10 g と30 g に変えて、ふりこをふらせました。
- ⑥ 10往復する時間をストップウォッチで3回はかり、表2のようにまとめました。

【結果】 表2

おもりの重さ	1 回目	2 回目	3 回目
10 g	10秒	10秒	10秒
30 g	10秒	10秒	10秒

- 実験3 ⑦ 実験1と同じ分度器を取りつけたスタンドに、長さの異なる糸でつくったふりこの糸のはしを、分度器の中心に取りつけました。
- ⑧ ふりこのふれはばを30° 、おもりの重さを10 g とし、ふりこの長さを25cmと50cmに変えてふりこをふらせました。
- ⑨ 10往復する時間をストップウォッチで3回はかり、表3のようにまとめました。

【結果】 表3

ふりこの長さ	1 回目	2 回目	3 回目
25cm	10秒	10秒	10秒
50cm	14秒	14秒	14秒

(1) 実験1、2、3の結果をもとに、次の文章の空らんに入る言葉を答えなさい。

ふりがが1往復する時間は、 ア ほど長くなり、 イ によって変わらない。

次に、翔太さんは、図2のように分度器の中心から真下に25cm はなれた位置にくぎを取りつけた後、長さが50cmのふりこをふらせました。ただし、ふりこは1往復してもとの位置にもどるまでに、図2のようにくぎに当たってふれるものとしします。

- (2) ふりこのふれはばを30° 、おもりの重さを10 g とし、図2のようにふらせたとき、ふりがが1往復する時間は何秒になるか答えなさい。
- また、そのように考えた理由も答えなさい。

さらに、翔太さんは、ふりこは時間がたつと止まってしまうことに気づきました。翔太さんは、できるだけ長い時間ふりこをふらすために、図3のようにスタンドの高さを変え電磁石を使う方法を考えました。Dの位置は電磁石の鉄しんの真上であり、おもりは鉄でできています。

- (3) おもりは、1往復するときに
C (右はし)→D (中央)→E (左はし)→D (中央)→C (右はし)の位置をたどって動きます。
- できるだけ長い時間ふりこをふらすためには、おもりがC、D、Eのどの位置を通るときにスイッチを入れ、おもりがC、D、Eのどの位置を通るときにスイッチを切ればよいか記号で答えなさい。
- また、そのように考えた理由も答えなさい。

図2

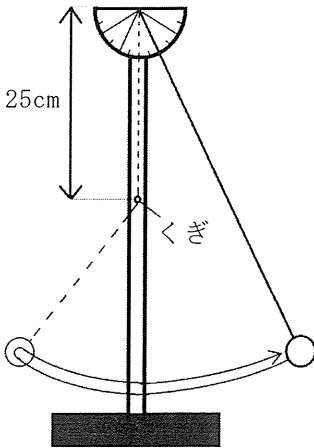
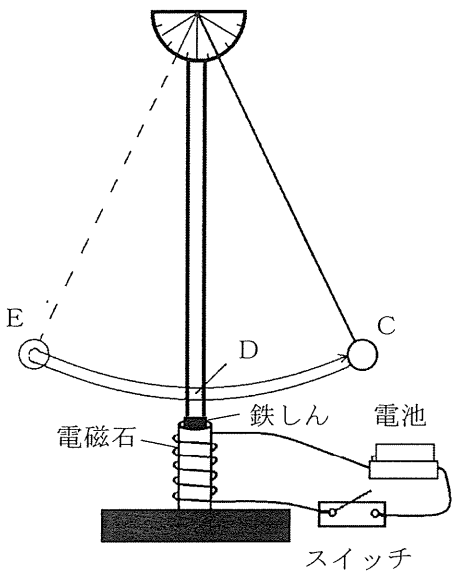


図3



2 翔太さんは、学校でメダカが卵を産むように、1つの水そうにオスとメスを入れ、水草も入れました。水そうは日光が直接当たらない明るいところに置きました。数日後、水草にたくさん卵がついていました。卵がついた水草をビーカー①と②にうつしました。ビーカー①は、学校で日光が直接当たらない明るいところに、ビーカー②は、家に持ち帰り、いつも日光が当たらないうす暗いところにそれぞれ置きました。ビーカー①では、9日後に卵のまくが破れて、子メダカが出てきました。また、ビーカー②では、11日後に卵のまくが破れて、子メダカが出てきました。翔太さんは、ビーカー①と②で日数のちがいがあることに疑問をもち、その原因を確かめる実験をしました。

実験 水そうに、メダカのオスとメスを入れました。その後、同時に産みつけられた卵を水草ごと4つのビーカーア～エに分けて入れました。卵は1つのビーカーに3個ずつ入れました。そして、表1のように光と水温を変えて観察をしました。光の条件は、図1のようにアルミホイルとラップフィルムをそれぞれビーカー全体をおおうことで変えました。また、水温は、水温を一定に保つ装置を使って変えました。毎日1回、決まった時間に観察し、卵が産みつけられてから卵のまくが破れて、3個の卵のうち最も早く子メダカが出てくるまでにかかる日数を調べました。表1はそのときの結果です。

光を当てない（アルミホイル）



光を当てる（ラップフィルム）

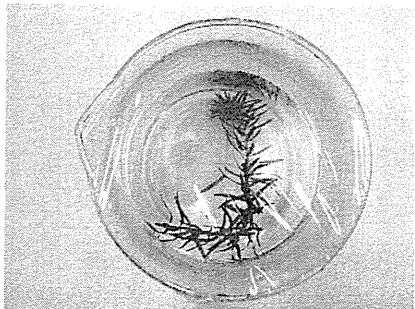


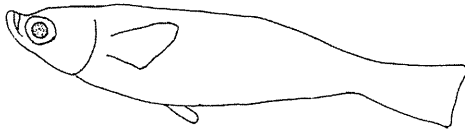
図1 光の条件を変えたビーカー（上から見た様子）

【結果】 表1

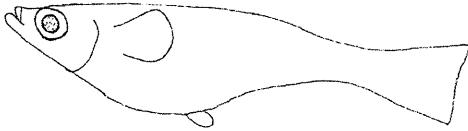
ビーカー	光	水温（℃）	子メダカが出てくる のにかかる日数（日）
ア	当てない	21	12
イ	当てる	21	12
ウ	当てない	25	10
エ	当てる	25	10

【まとめ】 実験の結果から、卵が産みつけられてから卵のまくが破れて、子メダカが出てくるのにかかる日数は、イと①の結果から、光は関係がないとわかりました。
また、イと②の結果から、水温が関係しているとわかりました。

(1) 翔太さんは、メダカのオスとメスをスケッチしています。解答用紙のメダカのスケッチに、オスとメスのちがいがわかるように足りないひれを記入しなさい。



メダカ（オス）



メダカ（メス）

(2) 【まとめ】の文中①と②に入る最も適切なビーカーを、表1のア、ウ、エからそれぞれ1つずつ選び、その記号を答えなさい。

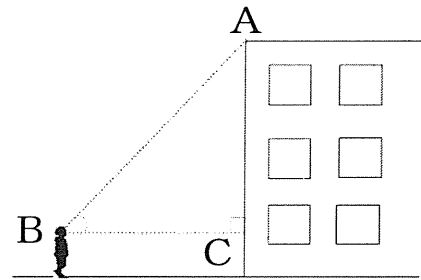
(3) 卵が産みつけられてから子メダカが出てくるための条件を知りたいと思った翔太さんは、他の生物でヒントがないか探しました。すると、ソメイヨシノというサクラは、2月1日から毎日の平均気温の数字を足し算していき、合計が400以上になると開花すると予想できることがわかりました。翔太さんの実験では、ア～エのビーカーの水温はそれぞれ一定に保たれているので、水温とかかる日数をかけ算しました。表2はそのときの結果です。

【結果】 表2

ビーカー	水温（℃） × かかる日数（日）
ア	252
イ	252
ウ	250
エ	250

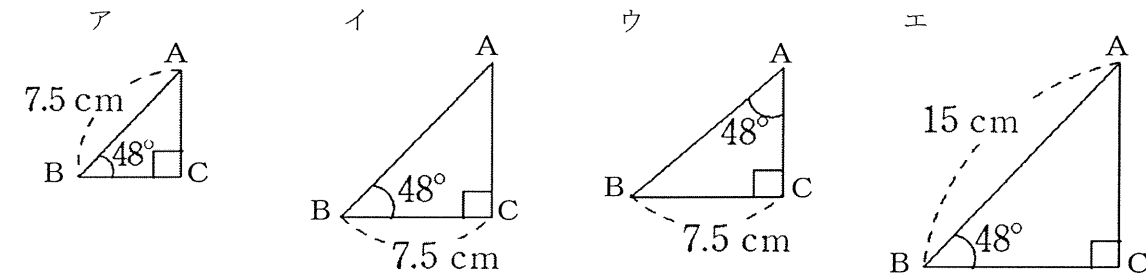
- ① 卵が産みつけられてから子メダカが出てくるまでの条件について、表2から考えられることを説明しなさい。
- ② 水温を28℃にした場合、子メダカが出てくるのにかかる日数を予想し、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

3 翔太さんは、縮図を使って、青翔中学校の校舎の高さを求める方法を考えています。(実際に高さを測ったり、校舎の中に入ったりすることはできません。)



(1) 巻き尺(50mまで測ることができる)を使って校舎から15m離れたところに立ちます。その場所で、自作の道具を使って校舎の上はしAを見上げた角度を測ると48度でした。また、翔太さんの目の高さは140cmです。測った結果を利用して、200分の1の縮図をかきました。

翔太さんがかいた正しい縮図を次のア～エから1つ選び、その記号を答えなさい。



(2) (1)で選んだ縮図を使って、校舎の高さを求める方法を説明しなさい。使える道具は、分度器と直定規です。

4 スポーツテストで、50m走のタイムを測定しました。

あきらさんと翔太さんがお互いの50m走の記録について話をしています。

翔太： 私の記録は、9.0秒だったよ。
あきら： 私は、10.8秒だ。翔太さんは速いんだね。
翔太： 私たちの速さは、他の動物と比べてどうなんだろう。
あきら： インターネットで調べると、チータが時速120 km、ゾウガメが時速3.3 kmだったよ。
翔太： 私たちの速さを時速で表さなければならないね。私の記録で考えてみよう。
あきら： 50mは 0.05 kmだから、計算すると $0.05 \div 9 = 0.00555\cdots$ となるので、小数第5位を四捨五入して、時速約0.0056 kmと考えられるね。
翔太： その速さだと、ゾウガメよりおそいことになってしまうよ。何かまちがっていると考えられるね。
あきら： ああ、そうだ。単位をまちがっていた。

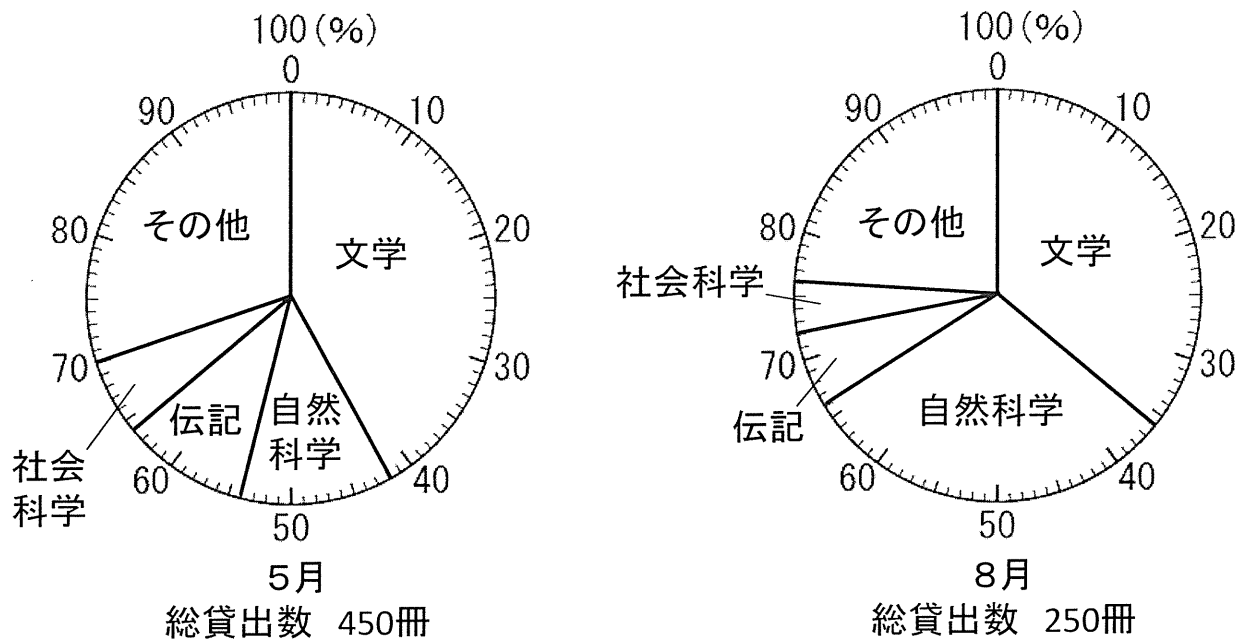
あ

翔太： その通りだね。
100mを10秒で走る陸上選手でも、時速で表すと時速(①) kmなんだね。
翔太： 私たちが2人で競走をするとき、あきらさんが50m走って、2人が同時にゴールするには、私のスタート位置をあきらさんより(②) mだけ後ろにすればいいね。

(注) この問題では、走り始めてから一定の速さで走ることにします。

- (1) 空らん⑥に翔太さんの速さを時速で表す方法を書きなさい。
- (2) ①にあてはまる数を求めなさい。
- (3) ②にあてはまる数を求め、考え方を説明しなさい。

5 翔太さんは、青翔中学校の図書室の本の貸出状況^{かしだしじょうきょう}について、興味をもちました。そして、5月と8月の図書室の本の総貸出数と種類を調査した結果を円グラフにまとめました。



※自然科学…算数・理科などについての本 ※社会科学…社会の仕組み・生活などについての本

翔太さんと花子さんが結果について話をしています。

花 子： 円グラフでまとめてみると、どの種類が人気なのかがよく分かるね。

翔 太： 中学生は文学の本をよく読みたい。5月も8月もア文学の本が最も多く貸し出されているね。人気のある本は図書室で何冊か用意するらしいけど、それでも予約待ちになっていたみたいだよ。

花 子： それはすごいね。ところで、グラフを見て気になったのだけれど、8月の自然科学の貸出数が5月のイ2倍以上に増えているね。どうしてなんだろう。

翔 太： たぶん、夏休みの課題研究かな。本を読んで参考にしてるのだと思う。

花 子： 言われてみればそうかも。5月と8月の伝記や社会科学の貸し出されている割合の変化が、自然科学の貸し出されている割合の変化と比べるとウ小さいことも、夏休みの課題研究と関係ない種類の本だからかもしれないね。

- (1) 5月に貸し出された文学の本の冊数を求めなさい。
- (2) — 線部ア～ウの中に、誤っているものが1つあります。記号を答えて、その理由を説明しなさい。
- (3) ～～ 線部について、ある月に、本Aを3冊用意していたのに対して借りた人が8人、本Bを2冊用意していたのに対して借りた人が5人でした。割合を使って考えたとき、A、Bのどちらの本が借りにくかったといえますか。A、Bのどちらかを答えて、その理由を説明しなさい。ただし、1人あたりの貸出日数は等しいものとします。