

<追加>

3 文1の問題文の最後に以下を追加

図1, 図3は「少年写真新聞 理科教育ニュース
No.1216 2023年10月28日号(少年写真新聞社)」を参照して作成

2025(令和7)年度

理 科

(40分 80点)

注 意

- 1 試験開始のチャイムが鳴るまで、表紙を開いてはいけません。
- 2 試験開始のチャイムが鳴ったら、まず解答用紙の決められた所に受験番号を書き、問題のページ数を確認してから始めなさい。
- 3 問題は20ページまであります。ページの不足や乱れがあったら、だまって手をあげなさい。
- 4 印刷のはっきりしていない所があったら、だまって手をあげなさい。
- 5 試験終了しゅうりょうのチャイムが鳴ったら、すぐ鉛筆えんぴつを置き、解答用紙を、表を上にして問題用紙の上に置きなさい。



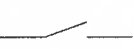
受 験 番 号

(問題は次のページから始まります。)

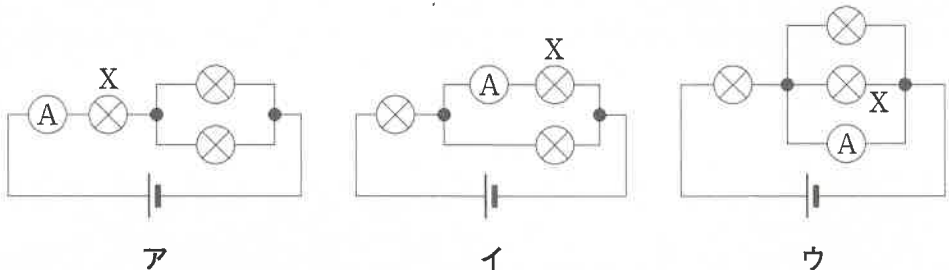
1

次の(1)~(7)の各問いに答えなさい。

- (1) 次の①, ②で使っている電池, 豆電球, 電流計(検流計), スイッチはすべて同じものです。電気用図記号は次の通りです。

電池  豆電球  電流計  スイッチ 

- ① 次のア~ウの回路で, 豆電球 X に流れる電流を電流計で測定できていないものを, 1つ選び記号で答えなさい。



- ② 図1の回路について説明した文として適切なものを, 次のア~オから1つ選び記号で答えなさい。ただし, はじめにスイッチはすべて開いています。

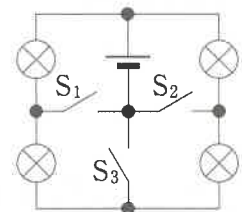


図1

- ア. すべてのスイッチを閉じると, すべての豆電球が点灯する。
 イ. スイッチ S_1 だけを閉じると, すべての豆電球が同じ明るさで点灯する。
 ウ. スイッチ S_2 だけを閉じると, すべての豆電球が同じ明るさで点灯する。
 エ. スイッチ S_3 だけを閉じると, すべての豆電球が同じ明るさで点灯する。
 オ. スイッチ S_1 だけを閉じた状態からスイッチ S_3 を閉じると, 明るくなる豆電球は1つだけである。

(2) 空気にふくまれるちっ素の体積の割合として、適切なものを次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア. 約 21 % イ. 約 42 % ウ. 約 78 % エ. 約 88 %

(3) 図2は、20℃と60℃の水50mLに、食塩とミョウバンが計量スプーンですりきり何杯まで溶けたかを示しています。次の文章の下線部AとBが正しいかまちがいかの組み合わせとして、適切なものを下のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

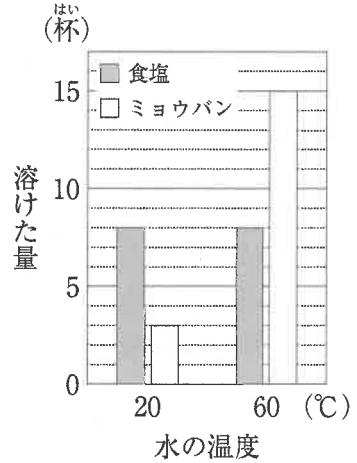


図2

・60℃の水50mLに、ミョウバンを12杯入れてすべて溶かした。この水溶液を温めて水を15mL蒸発させ、再び60℃にすると、Aミョウバンの結晶が現れる。

・60℃の水50mLに、食塩とミョウバンを5杯ずつ入れてすべて溶かした。この水溶液を20℃まで冷やすと、Bミョウバンの結晶だけが現れる。ただし、水の蒸発は無視でき、食塩とミョウバンをいっしょに溶かしても溶ける量は変わらないものとする。

- ア. Aだけ正しい イ. Bだけ正しい
 ウ. AとBどちらも正しい エ. AとBどちらもまちがいの

(4) 次の文の()にあてはまる言葉の組み合わせとして適切なものを、下のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

アキアカネは(①)に弱いトンボです。そのため6月ごろに幼虫から成虫になった後、夏の間は(②)山の上に移動して過ごします。秋になると集団で山から下りてきて、卵を産み、11月ごろに死んでしまいます。

- ア. ① 暑さ ② すずしい イ. ① 寒さ ② 暖かい
 ウ. ① 湿気 ② 低い エ. ① 湿気 ② 高い

- (5) ヒトの体で尿^{にょう}をつくる臓器を，次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。
- ア. 心臓 イ. 腎臓^{じん} ウ. 胃 エ. 小腸
- (6) 2024年1月20日に日本初となる月面^{なん}への軟着陸を達成した小型月着陸実証機を，次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。
- ア. かぐや イ. はやぶさ ウ. SLIM エ. ルナクローザー
- (7) 流れる水には，土をけずったり，けずった土をおし流したり積もらせたりするはたらきがあり，それぞれ侵食^{しんしょく}，運搬^{うんぱん}，堆積^{たいせき}と呼びます。これらの説明として正しいものを，次のア～オから1つ選び記号で答えなさい。
- ア. 川の上流では侵食だけがおこり，川の下流では堆積だけがおこる。
- イ. 川の上流では運搬だけがおこり，川の下流では堆積だけがおこる。
- ウ. 川の上流では侵食と運搬だけがおこり，川の下流では運搬と堆積だけがおこる。
- エ. 川の上流では侵食と堆積だけがおこり，川の下流では侵食と運搬だけがおこる。
- オ. 川の上流・下流にかかわらず，三つのはたらきは川のどこでもおこっている。

2 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

実験1 ばねとてんびんの実験

2本のばねA、Bがあり、それぞれに20gずつおもりをつるしていきま
した。このとき、ばねの長さ(全長)を測定した結果が表1です。

表1 おもりをつるしたときのばねA、Bの全体の長さ

おもりの重さ(g)	0	20	40	60	80
ばねAの長さ(cm)	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0
ばねBの長さ(cm)	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5

ただし、おもりの重さが80g以上になっても表1と同じように変化するもの
とします。また、ばねや糸の重さは無視できます。

- (1) ばねA、Bを図1のように縦につなぎ、Aに70g
のおもりをつるしました。このとき、AとBの長さ
を等しくするには、AとBの間に何gのおもりを
入れればよいですか。

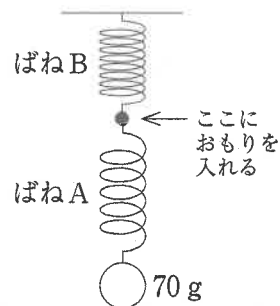


図1

- (2) ばね A, B を図 2 のように横に並べて、重さ 30 g、長さ 72 cm の棒をつりました。棒の左はしから 45 cm の位置に糸で 120 g のおもりをつると、A と B の長さは等しくなって棒が水平になりました。ばね A の長さは何 cm ですか。

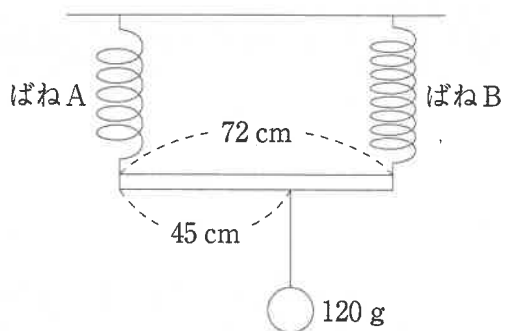


図 2

- (3) 長さが 60 cm の棒に目盛りをつけてはかりを作ろうと思います。図 3 のように、棒の左はしにはかりたいものをのせる皿をつるし、そこから 10 cm の位置(支点)を糸でつるすと水平になりました。20 g のおもりのつるす位置を変えて、皿にのせたものの重さをはかれるようにします(図 4)。ただし、糸の重さは無視できます。

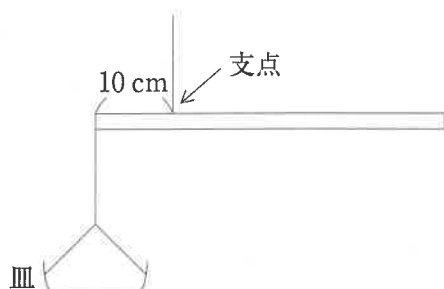


図 3

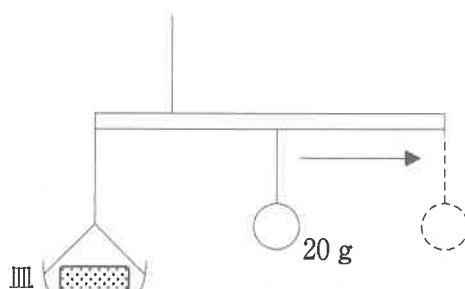


図 4

- ① 皿にのせたものの重さを 10 g 刻みではかれるように目盛りをつけました。その間隔は^{かんかく}何 cm ですか。
- ② 支点と皿の位置を変えず、棒のどこかに 100 g の球をつるして固定します。同様に 20 g のおもりを動かし、①の目盛りを使って 10 g 刻みで皿にのせたものの重さを 110 g から 200 g まではかれるようにします。どの位置に 100 g の球をつるせばよいですか。なお、球は 20 g のおもりの位置にもつるせます。

実験 2 竹ひごのたわみをはかる実験

細い竹ひごにクリップを 5 個ずつつるしていき、竹ひごがどれだけたわんでいくか実験しました。図 5 のように、竹ひごを台にしっかり固定して、「せり出す長さ」を変えてたわみを測定しました。はしには、テープをつけてクリップが竹ひごから落ちないようにしました。

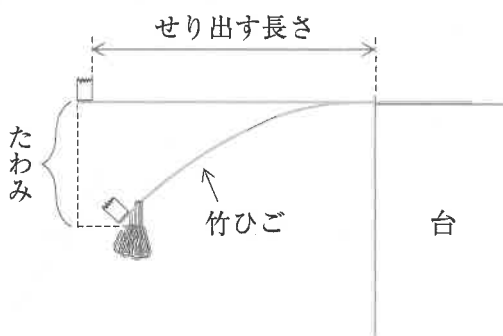


図 5

(4) はじめに、竹ひご1本でせり出す長さを変えて実験をしました。結果は図6のグラフです。

- ① せり出す長さが30 cmのときについて、たわみとクリップの数が比例していると考えられるのはクリップが何個までですか。
- ② 竹ひご1本でせり出す長さが40 cmのとき、クリップを35個つるしたときのたわみは何 cmと予想できますか。グラフの変化から推測して、整数で1 cmのはば(例えば10~11 cm)で答えなさい。ただし、竹ひごは折れないものとします。

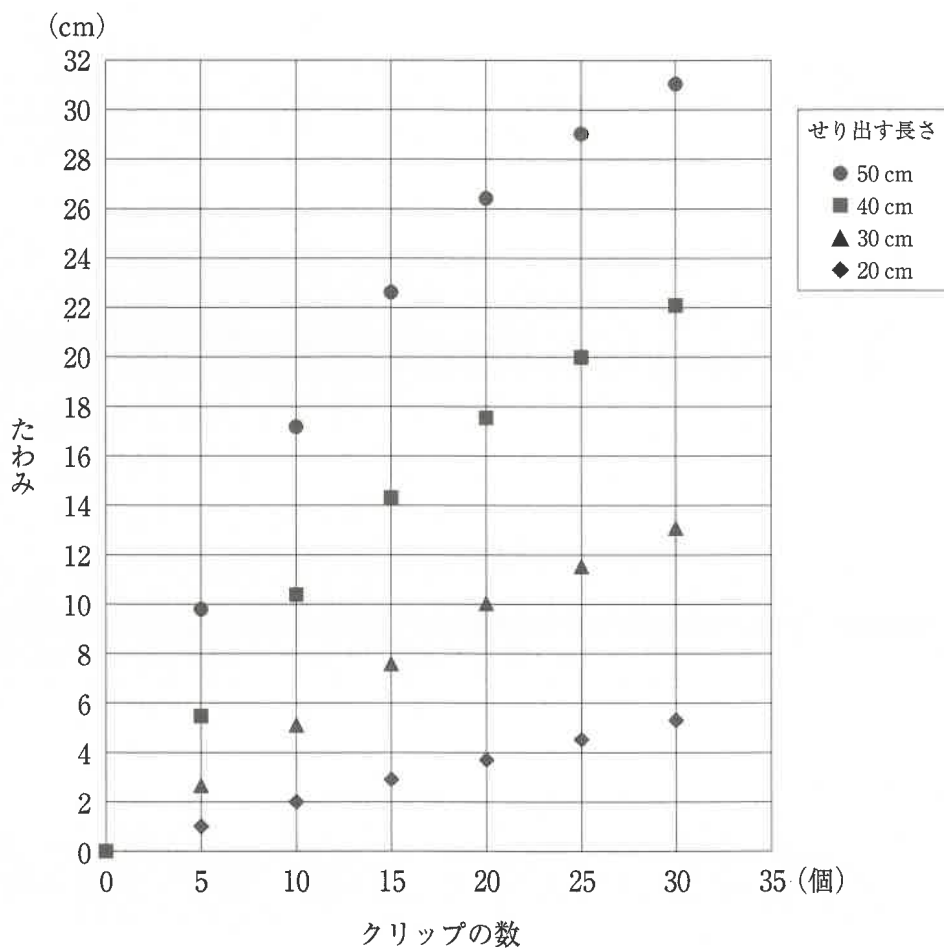


図6

(5) 次に、竹ひご2本を束ねて同様に実験した結果をグラフにしたものが図7です。この結果をもとに、クリップの数が20個のときについて、横軸にせり出す長さ^{じく}(cm)、縦軸にたわみ(cm)をとって、点をはっきりと分かるようにグラフをかきなさい。なお、点の形はすべて●でよく、点と点の間を線でつなぐ必要はありません。

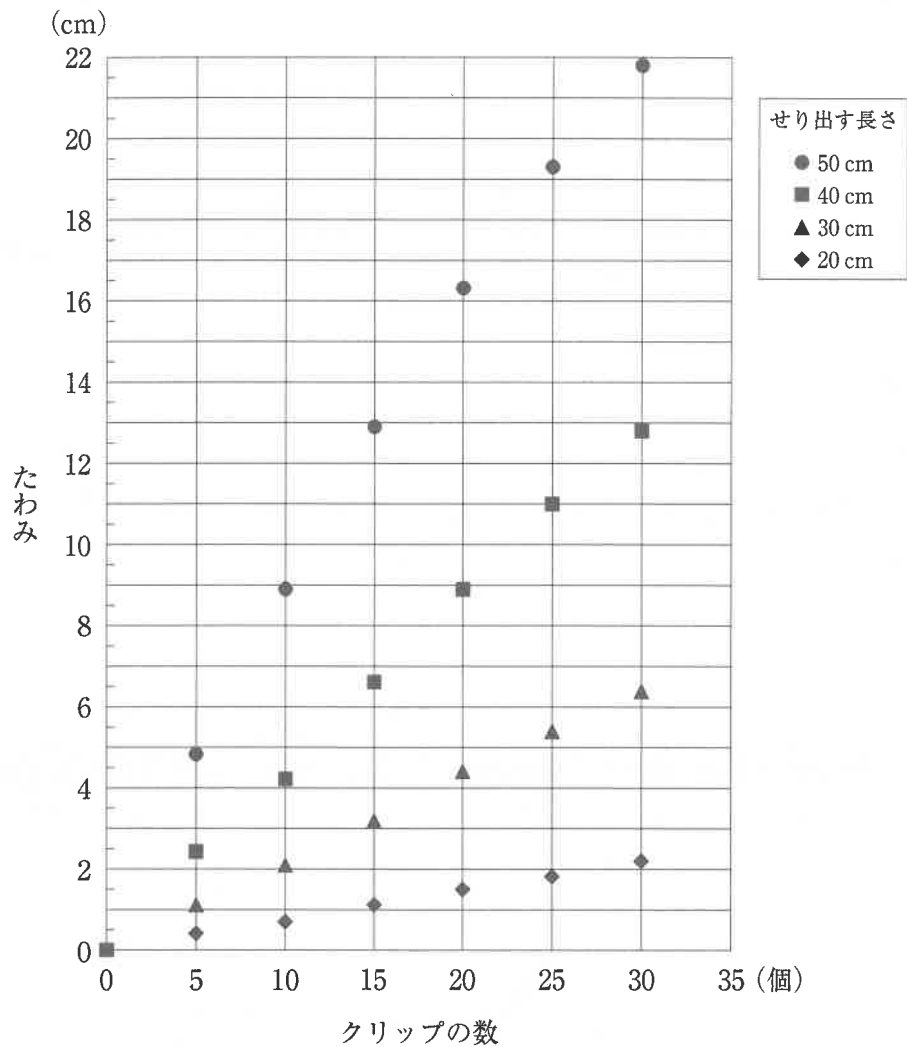


図7

3

次の文1～3を読んで、あとの問いに答えなさい。

文1 冬になると、シベリアなどの北の地域から水鳥・カモ類が越冬のために日本へやってきます。水鳥・カモ類には多くの種類がいます。その種類によって、主に食べるエサも、エサの採り方も違ってきます。例えば、オナガガモは水面で逆立ちするようにして長い首を水面下にのぼしエサを採ります。キンクロハジロは潜水して泳ぎながらエサを採ります。ハシビロガモは図1、図2のように平べったいくちばしを持ち、くちばしの縁には板歯と呼ばれる細かいくし状の突起が発達しています。そして、このくちばしを水面で細かく動かしてエサを採ります。



図1 ハシビロガモのくちばし



図2 ハシビロガモのくちばしと板歯

(1) 一年中日本で観察することのできる野生の鳥として適切なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア. オオハクチョウ イ. マガン ウ. カルガモ エ. ツバメ

(2) 文中の下線部から考えると、ハシビロガモの主なエサとして適切なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア. プランクトン(小さな水生生物) イ. 魚 ウ. 水草 エ. 貝

- (3) ハシビロガモを観察していると、図3のように、何羽かが列をつくって円を描くように水面を泳いでエサを採っていました。この行動にはどのような意味があるのでしょうか。その説明として適切なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

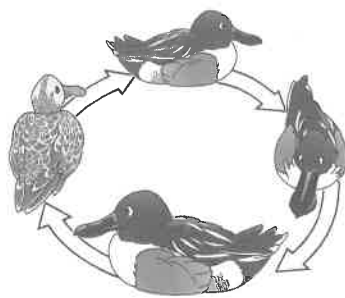


図3

- ア. 各個体が順序をつくることなく均等にエサを採れるようにしている。
- イ. エサを追いこんで逃げられないように囲んで採っている。
- ウ. 円を描いて泳ぐことでエサを集めて採っている。
- エ. 円を描いて泳ぐことで敵に襲われないようにしてエサを採っている。

文2 カモ類を題材にした2つの俳句を紹介しします。

- ・江戸橋やつい人馴れて浮寝鳥(小林一茶)
- ・波あらば波に従ひ浮寝鳥(稲畑汀子)

この2つの俳句にある「浮寝鳥」は、昼間カモ類が湖や池などの水面で、頭を翼の間に入れて眠っている様子を指す冬の季語です。これらの俳句に描かれているように、昼間の活動が見られるハシビロガモとは違い、この「浮寝鳥」のように昼間は集団となって寝ている夜行性のカモ類もいます。

- (4) 夜行性のカモ類は夜にどこでどのような行動をとっていると考えられますか。その説明として適切なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。
- ア. 畑や水辺で落ち穂や草の実などを採っている。
- イ. 街中でゴミをあさっている。
- ウ. 森の中で求愛行動をしている。
- エ. 安全な場所で睡眠をとっている。

文3 多くの鳥の羽毛には油分がふくまれているので、水をはじく性質があります。

また、羽毛には空気の層がたくさんあるので断熱効果*もあり、寒い日などに体温がうばわれないようになっています。*熱を伝わりにくくする効果のこと。

(5) 体が羽毛におおわれているカモ類も冬の寒さに適応していると考えられます。しかし、足は羽毛におおわれていません。水温が0℃近くになる水中に足があっても体の体温が保たれているのは、なぜだと考えられますか。その説明として適切なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア. 足の部分には血が通っていないため。
- イ. 足の部分には神経がないため。
- ウ. 足の部分だけ体温を高くしているため。
- エ. 足の部分だけ体温を低くしているため。

(6) 潜水して小魚類を採る水鳥にカワウがいます。カワウは、しばしばエサを採ったあとに図4のように羽を広げてじっとしていることがあります。これは羽毛の性質が他の鳥とは違っていることが関係しています。それはどのような性質ですか。



図4

また、その性質がカワウにとってどのように有利にはたらいているか、説明しなさい。

4 ガラス管、ビーカー、ゴム管などを組み合わせた装置を使って、次の実験1～実験4を行いました。どの実験のときも、気温などは同じだったものとします。

実験1 ピストンの目盛りとガラス管の水面の高さ

■方法

1-1 図1のような装置をつくり、ゴム管にピストン付き注射器をつなぐ。

1-2 ピストンを引いていき、注射器の目盛りとガラス管の水面の高さを記録する。

注：ガラス管の水面の高さは、装置に注射器をつないだときを0 cm とする。他の実験でも同様とする。

■結果…図2

この実験結果から、ガラス管の水面の高さが1.0 cm 上がるごとに、注射器の目盛りが 0.56 cm^3 ずつ増えることがわかった。

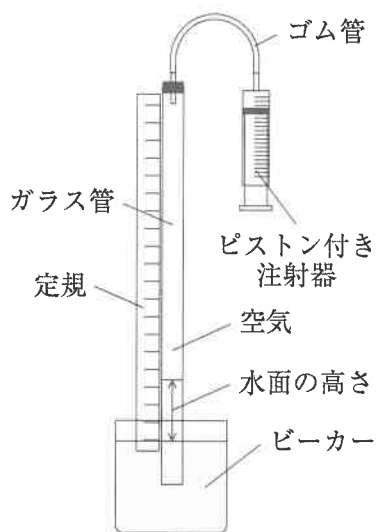


図1
(装置を支えるスタンドや台は省略してある。)

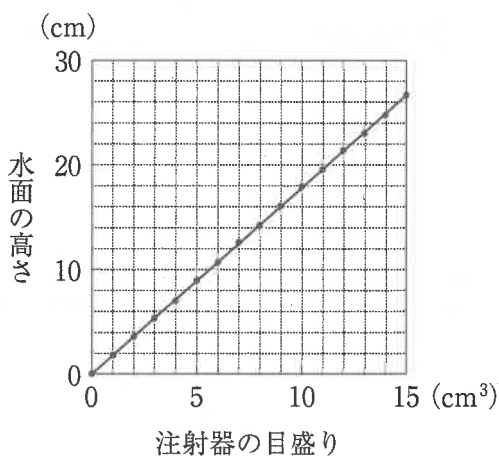


図2

(1) ガラス管の内側の半径として適切なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア. 3 mm 以上～4 mm 未満 イ. 4 mm 以上～5 mm 未満
ウ. 5 mm 以上～6 mm 未満 エ. 6 mm 以上～7 mm 未満

実験2 ロウが液体から固体に変化するときの体積の変化

■方法

- 2-1 試験管にろうそくのロウを入れ、温めてすべてとがして液体にしてから、図3のように試験管を装置につなぐ。
- 2-2 試験管を冷やしながら、装置につないでからの時間とガラス管の水面の高さを記録する。

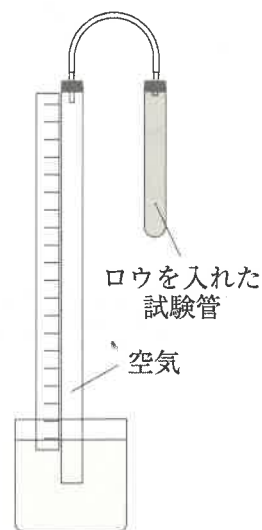


図3

■結果…図4

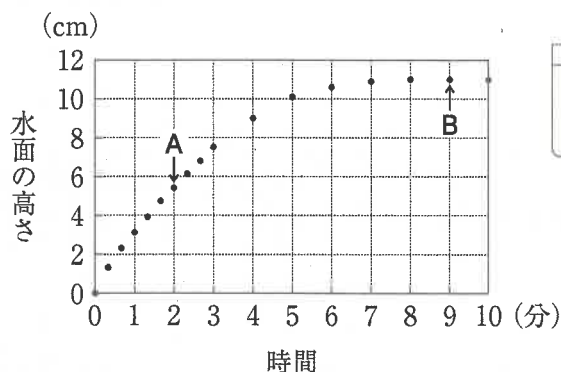


図4

- (2) 実験2の結果について述べた文としてまちがっているものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。
- ア. 試験管を装置につないでから6分間は、ロウの体積は減り続けた。
- イ. ロウが液体からすべて固体に変化したとき、体積は 5 cm^3 以上減少した。
- ウ. 図4のAのとき、試験管のロウは液体だけが観察できる。
- エ. 図4のBのとき、試験管のロウは固体だけが観察できる。
- (3) ロウの性質について述べた次の文の()にあてはまる言葉の組み合わせとして適切なものを、下のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ロウは液体から固体に変化するとき、体積が減る。したがって、同じ体積で比べると液体より固体の方が(①)。これは、水と(②)性質である。

- ア. ① 軽い ② 同じ イ. ① 軽い ② 異なる
- ウ. ① 重い ② 同じ エ. ① 重い ② 異なる

実験3 空気を冷やしたときの体積の変化

■方法

3-1 図5のように、100 mLの丸底フラスコを90℃の湯に入れてしばらく待ち、装置につなぐ。

3-2 湯の温度を10℃下げてしばらく待ち、ガラス管の水面の高さを記録する。これをくり返す。

3-3 始めの湯の温度を60℃にして同じように実験する。

■結果…図6

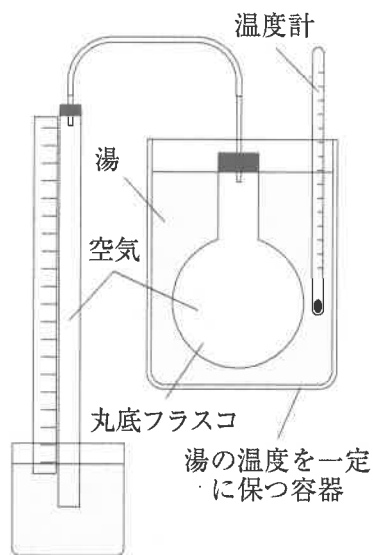


図5

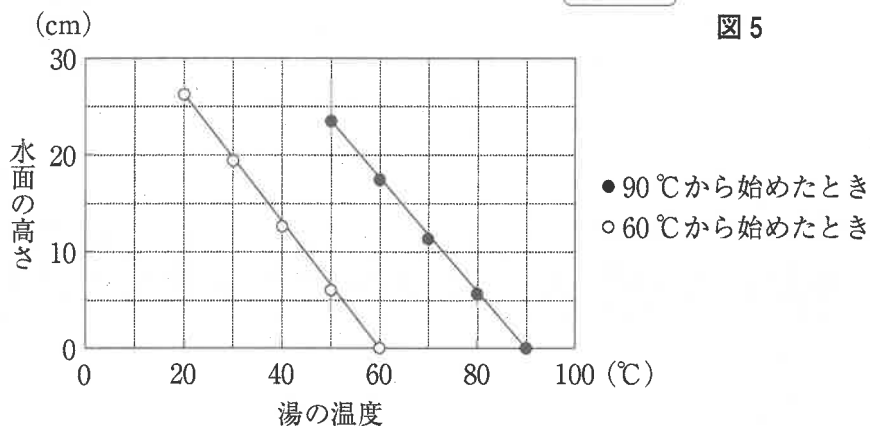


図6

(4) 実験3の結果を用いて、ガラス管内の空気の体積と湯の温度との関係をグラフで表すとどのような形になりますか。グラフの形として適切なものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア		イ		ウ		エ	
体積		体積		体積		体積	
	湯の温度		湯の温度		湯の温度		湯の温度

実験4 ^{せっかいすい}石灰水に溶ける^と二酸化炭素の体積

■方法

- 4-1 100 mL の丸底フラスコに石灰水を 10 mL 入れる。
- 4-2 図7のように、フラスコいっぱい^に二酸化炭素を入れ、装置につなぐ。
- 4-3 フラスコをふって石灰水と二酸化炭素をまぜ、フラスコの中のようすとガラス管の水面の高さを記録する。
- 4-4 フラスコを装置から外し、BTB液を数滴^{てき}入れる。
- 4-5 同じ大きさの別のフラスコに水を 10 mL 入れ、4-2、4-3 と同じように実験する。

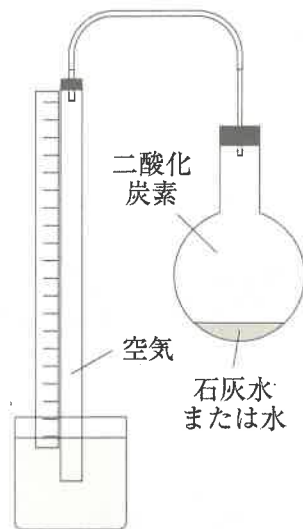


図7

注：BTB液の色は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色に変化する。

■結果

- ① 4-3で、石灰水と二酸化炭素を入れたフラスコをふると、石灰水が白くにごり、ガラス管の水面が上がった。Aさらにフラスコをよくふると白いにごりが消えて透明な水溶液になり、ガラス管の水面はさらに上がって、高さは 21.5 cm になった。
- ② 4-4で、下線部Aの透明な水溶液は黄色に変化した。なお、実験前の石灰水にBTB液を入れると青色に変化した。
- ③ フラスコに水を入れた場合は、ガラス管の水面の高さは 7.4 cm になった。
- (5) 結果①で溶けた二酸化炭素の体積は、結果③で溶けた二酸化炭素の体積の何倍ですか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。
- (6) 下線部Aで、フラスコをよくふったときに起きたこととして考えられるものを、下のア、イから1つ選び記号で答えなさい。また、答えに選んだアまたはイにおいて、下線部B、Cのように考えられるのはなぜですか。実験4のうち、それぞれ別の結果を用いて具体的に説明しなさい。
ア. 二酸化炭素が水溶液からB出ていき、白いにごりが溶けてC元の石灰水に戻った。
イ. 二酸化炭素が水溶液にBさらに溶け、白いにごりが溶けてC石灰水とは別の水溶液になった。

- 5 右図は、伊能忠敬が作成した地図(細線)に、現在の地図(太線)を重ねた比較図です。①北海道と九州で現在の地図とのズレが大きいことが読み取れます。また、日本全体を見ると、②南北方向へのズレがほとんどないのに対し、東西方向にはズレが大きいことも読み取れます。



参考：日本埋立浚渫協会 HP

- (1) 下線部①の理由として考えられるものを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。
- ア. 緯度が高いほど、基準とする天体の測量が難しくなるから。
 - イ. 緯度が低いほど、基準とする天体の測量が難しくなるから。
 - ウ. 北海道と九州は山が多く、基準とする天体の測量が難しくなるから。
 - エ. 測量の旅の出発地点(江戸)から離れるにつれ、ズレがたまっていったから。
- (2) 下線部②の理由として、緯度の測量は比較的容易であることがあげられます。緯度を調べるためには、どの天体の何を調べればよいですか。次の形式にそって答えなさい。

形式：(天体名)の(調べるもの)

例：(地球)の(公転にかかる時間)

南北方向の緯度に対して、東西方向の経度を調べることは非常に困難をきわめました。イギリスの風刺画家ウィリアム・ホガスが描いた右図には、経度の計算に取りつかれた人が描かれているほどです。



ホガス「放蕩息子一代記」より(一部)

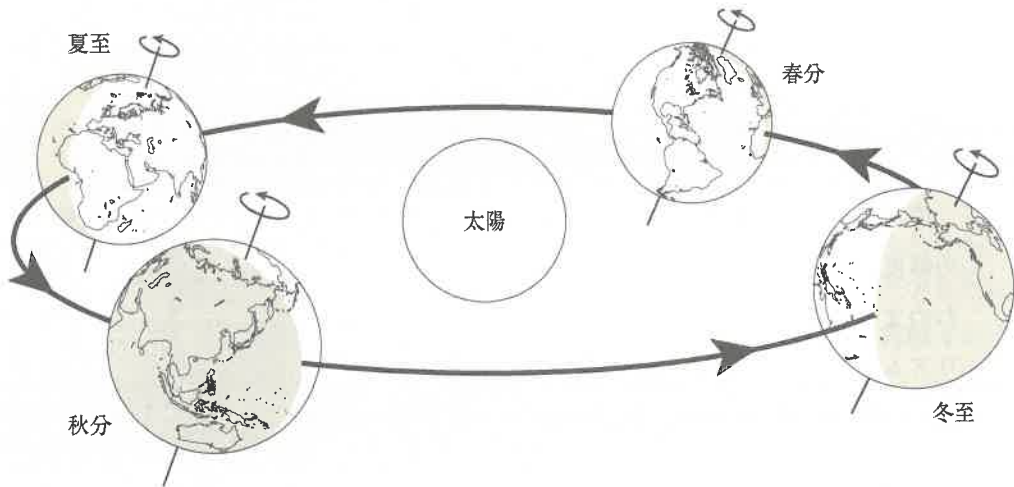
では、なぜ経度の測量は困難だったのでしょうか。

経度の^{ちが}違いは時差という形で現れます。経度0度にあるグリニッジ天文台の時計で考えると、東に向かうほど、太陽が南中する(真南に来る)時刻や③日の出の時刻は早くなっていきます。

(3) 下線部③について、次のア～ウの図は、日本の基準となる東経135度(明石市)の時計で同じ時刻に日の出が観測できる地点を線で結んだもので、夏至、秋分、冬至のいずれかを表しています。冬至として適切なものを、次のア～ウから1つ選び記号で答えなさい。なお、下にある地球の公転の様子をあらわした図を参考にして考えなさい。



※線と線の間隔は10分間を表します。



経度が正確に測れるようになるまでは、航海も一苦勞でした。船乗りたちは目的地と同緯度の地区を出発地とし、そのまま赤道と平行に進んで旅をしていたそうです。

具体例を考えてみましょう。春分のころに、船が出発する港で太陽が南中する時刻を12時とします。その出発地の時刻に合わせた時計を持って出発しました。

④海上のある地点で船をとめ、太陽が南中するのを観測しました。持っている「出発地の時刻に合わせた時計」では11時40分でした。このことより、現在地が出発地からどれだけ離れているかを示す経度を計算することが可能になります。

(4) 下線部④の地点は、出発した港から東または西に、経度で何度離れたところですか。地球の自転は24時間で360度とします。

(5) 船が赤道上を移動していたとすると、経度1度の違いは、距離にして何kmの違いになりますか。地球の半径を6400km、円周率を3として、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

(5)で計算したように、経度が少しでもずれると海上での位置は大きく異なります。経度をまちがえて座礁してしまう海難事故も起こっていました。イギリスでは「海上で船がいる経度を正確に測定する方法を開発した者に懸賞金を与える」という、経度法と呼ばれる法律ができました。イギリス-西インド諸島間の航海で経度のずれを0.5度以内に抑えると2万ポンドの賞金がでたそうです。

経度を正確に測るには大きく分けて2つあり、1つは長い航海の中でも正確に時間を刻む時計を作ること、もう1つは天体を正確に測定することです。

ガリレオ・ガリレイは木星の衛星の公転周期を観測することで経度を把握できると主張し、オランダ政府から金の鎖を贈られました。また、当時の研究者たちがこの難問に取り組み、月と他の天体との間の角度を測ることで経度を求める月距法と呼ばれる方法や、⑤日食や月食を利用して経度を測る方法が開発されました。

(6) 下線部⑤について、日食や月食から経度がわかるのはなぜですか。適切なものを次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

ア. 日食は、太陽が見えれば地球上のどこでも同時に観察できるから。

イ. 月食は、月が見えれば地球上のどこでも同時に観察できるから。

ウ. 日食は、太陽が見えれば地球上のどこで観察しても、欠ける割合は同じだから。

エ. 月食は、月が見えれば地球上の場所によって、欠ける割合が異なるから。

天体を観測することで緯度や経度を割り出し航海する方法を、^{てんそくこうぼう}天測航法または天文航法と呼びます。イギリスで経度法が作られた頃は測定精度が高くなく、また計算に時間もかかっていたので、実用にはたえませんでした。

しかし、技術の進歩した現代において天測航法は^{すた}廃れた技術ではなく、^{とう}月面到達を達成したアポロ計画でも、天測航法の一つで軌道の^{きどう}補正を行っていました。また、航海技術の一つとして現在でも実習が行われているそうです。

さて、経度法の基準をクリアして賞金を得たのは、ジョン・ハリスンというヨークシャー州の時計技師でした。彼は元々は大工として生計を立てていましたが、大工仕事の合間に製作した時計の精度が大変良く、時計技師となります。

ハリスンの作った時計H5は、5ヶ月間の航海で15秒しかずれなかったと言われています。⑥過酷な洋上の環境においても、正確に時を刻む工夫が凝らされたことがうかがえます。



ジョン・ハリスン
(commons.wikimedia.org より)

(7) 下線部⑥の環境で、時計がずれる原因となりそうなことを2つ答えなさい。

参考

Derek Howse

「グリニッジ・タイム：世界の時間の始点をめぐる物語」

Dava Sobel「経度への挑戦：一秒にかけた四百年」

他

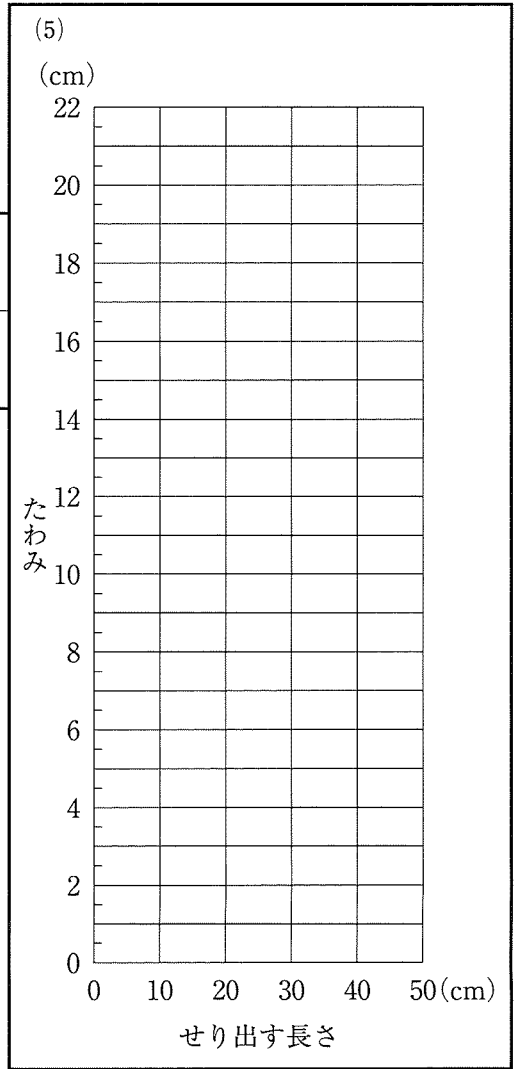


H5
(commons.wikimedia.org より)

理科 解答用紙

1	(1)	①		②		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)	
---	-----	---	--	---	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

2	(1)		g	(2)		cm			
	(3)	①		cm					
		②							
	(4)	①		個	②		cm ~		cm



3	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	(6)	性質 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> 説明 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>								

4	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		倍
	(6)	記号									
		B									
		C									

5	(1)		(2)	() の ()						
	(3)		(4)	に	度	(5)		km	(6)	
	(7)	・ <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> ・								

	理 科
受 験 番 号	