

平成 30 年度中学生チャレンジテスト

第 3 学年 理科

注 意

- 1 調査問題は、1 ページから 16 ページまであります。先生の合図があるまで、調査問題を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙③（理科）に記入してください。
- 3 解答は、HBまたはBの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消すときは消しゴムできれいに消してください。
- 4 解答を**選択肢**から選ぶ問題は、解答用紙の**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。
- 5 解答を記述する問題は、指示された**解答欄**に記入してください。
また、**解答欄**からはみ出さないように書いてください。
- 6 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号、男女を記入し、**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。
- 8 調査時間は 45 分です。

下に、生徒アンケートが 2 問あります。先生の指示に従って、調査開始前に取り組んでください。アンケートの回答は解答用紙のアンケート欄の**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。

アンケート

次のアンケートを読んで、当てはまるものを一つずつ選びなさい。

| | | | |
|-------|----------------|------------------|---------|
| 当てはまる | どちらかといえば、当てはまる | どちらかといえば、当てはまらない | 当てはまらない |
|-------|----------------|------------------|---------|

- (1) 理科の授業の内容はよく分かる。…………… ① — ② — ③ — ④
- (2) 理科の授業で自分の予想をもと …………… ① — ② — ③ — ④
に観察や実験の計画を立てている。

問題は、次のページから始まります。

- 1 ひろきさんは、植物のなかま分けについて学習した内容をもとに、身のまわりの植物について、表1のように分類しました。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

表1

| 分類 | | | 植物の例 |
|----|----------|------------|------------------------|
| A | a : () | e : 双子葉類 | g : 合弁花類 アサガオ, タンポポ |
| | | | h : 離弁花類 アブラナ, サクラ |
| | | f : 単子葉類 | トウモロコシ, ユリ |
| | b : 裸子植物 | マツ, スギ | |
| B | c : シダ植物 | イヌワラビ, スギナ | |
| | d : コケ植物 | ゼニゴケ, スギゴケ | |

- (1) 表1の a : () に入る分類名を答えなさい。
- (2) 「イチョウ」を表1の植物の例に入れる場合、次のア～エのうちどこに分類されますか。最も適しているものを一つ選びなさい。

ア 離弁花類 イ 単子葉類 ウ 裸子植物 エ シダ植物

- (3) 次の〔例〕にしたがって、(①) と (②) のそれぞれに入る特徴として最も適しているものを、あとのア～オから一つずつ選びなさい。

〔例〕 g と h を分類する特徴 → (花卉がつながっているか, 離れているか。)

A と B を分類する特徴 → (①)

e と f を分類する特徴 → (②)

ア 葉脈が網の目のように広がっているか, 平行になっているか。

イ 種子をつくるか, つくらないか。

ウ 根, 茎, 葉の区別があるか, ないか。

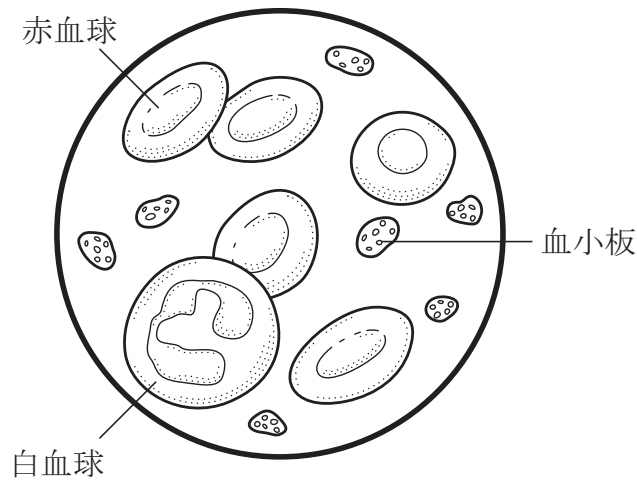
エ 胚珠が子房の中にあるか, むきだしになっているか。

オ 維管束があるか, ないか。

問題は、次のページに続きます。

- 2 図1はヒトの血液の成分を模式的に示したものです。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

図1



- (1) ①に血小板のはたらきを、②に動脈と比べた静脈の特徴を示すとき、組み合わせとして最も適しているものを、次のア～エから一つ選びなさい。

- | | | |
|---|------------------|------------------|
| ア | ①外部から入った細菌を分解する。 | ②動脈より壁がうすく、弁がある。 |
| イ | ①外部から入った細菌を分解する。 | ②動脈より壁が厚く、弾力がある。 |
| ウ | ①出血したときに血液を固める。 | ②動脈より壁がうすく、弁がある。 |
| エ | ①出血したときに血液を固める。 | ②動脈より壁が厚く、弾力がある。 |

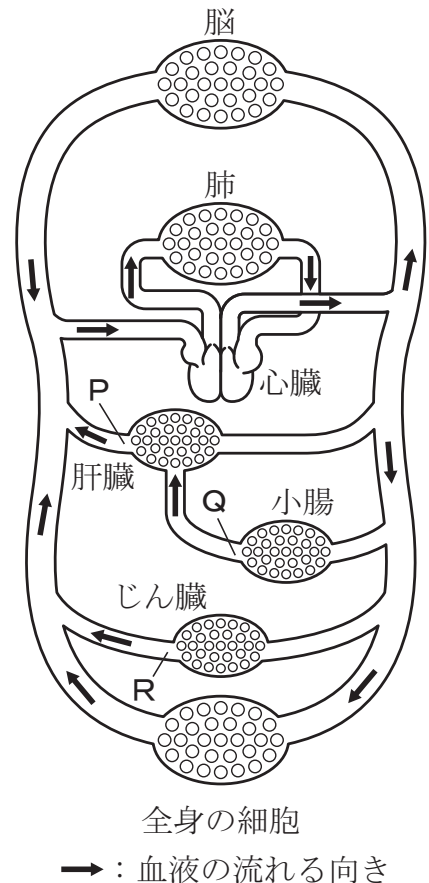
- (2) 赤血球には、酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質をもった物質がふくまれています。この物質の名称を書きなさい。

(3) 図2は、ヒトの全身の血液の流れを模式的に示したものです。図中のP、Q、Rの血管を流れる血液を、各臓器のはたらきに着目して比べたとき、次の①、②の組み合わせとして最も適しているものを、あとのア～エから一つ選びなさい。

- ① PとQのうち、消化された養分（栄養分）が血液中に吸収されるとき、より多くの養分をふくむ血液が流れている血管
- ② PとRのうち、より多くの^{にようそ}尿素をふくむ血液が流れている血管

- | | | |
|---|----|----|
| ア | ①P | ②R |
| イ | ①Q | ②P |
| ウ | ①P | ②P |
| エ | ①Q | ②R |

図2

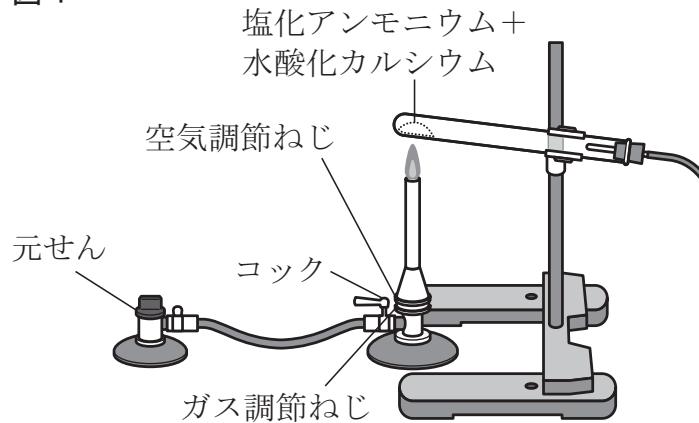


(4) 血液の成分には、図1に示した白血球・赤血球・血小板などの固形成分の他に、液体成分の血しょうがあります。次の文章は、血しょうの性質やはたらきについてまとめたものです。□①□，□②□に適していることばを入れて、文章を完成させなさい。

血しょうの一部は毛細血管からしみ出して、細胞のまわりを満たします。この細胞のまわりを満たしている液は□①□と呼ばれていて、血液は□①□を通して養分や酸素を細胞に届けたり、不要物や二酸化炭素を細胞から受けとったりしています。□①□の多くは、毛細血管から静脈に戻りますが、一部は□②□にも入ります。□②□は、しだいに集まりやがて静脈に合流します。

- 3 あきなさんは、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを用いて、アンモニアを発生させ、その性質について調べる実験を行いました。図1は実験装置の一部分およびガスバーナーなどの各部分の名称を示しています。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

図1



- (1) 次の1～3の文は、ガスバーナーを使用するときの操作方法を示しています。文中の(①), (②)に入れることばとして最も適しているものを、あとのア～エから一つずつ選び、正しい操作方法となるように文を完成させなさい。

- 1 ガス調節ねじと空気調節ねじが閉まっていることを確認する。
- 2 元せんとコックを開き、ガス調節ねじを開いて、火をつける。
- 3 (①) を回して炎の大きさを調節し、(①) を押さえて(②)だけを少しずつゆるめて、青色の炎にする。

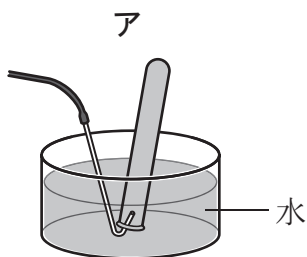
ア 空気調節ねじ

イ コック

ウ 元せん

エ ガス調節ねじ

- (2) 次のア～ウのうち、発生させたアンモニアを集める方法として最も適しているものを、一つ選びなさい。

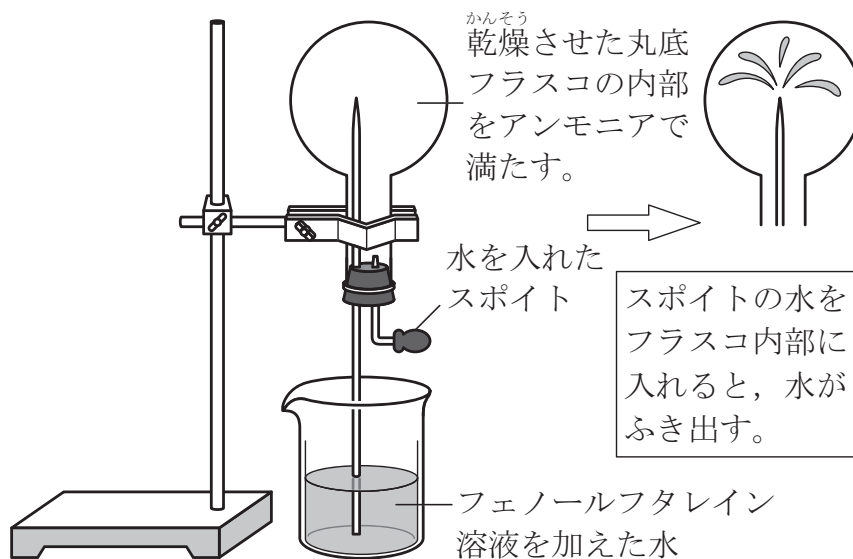


(3) アンモニアの特徴として最も適しているものを、次のア～ウから一つ選びなさい。

- ア ものを燃やすはたらきがある。
- イ 色が黄緑色である。
- ウ 刺激臭しげきしゅうがある。

(4) 次に、**図2**のアンモニアの性質を利用した噴水ふんすいの実験を行いました。あきなさんは、この実験で起こった現象についてあとの文章にまとめました。文章中の ， に適していることばをそれぞれ 15 字以内で記入し、文章を完成させなさい。

図2 アンモニアの性質を利用した噴水の実験



アンモニアを満した丸底フラスコの内部に、スポイトで少量の水を入れると、下のビーカーからフェノールフタレイン溶液を加えた水が吸い上げられて、フラスコ内部にふき出した。これは、フラスコ内部のアンモニアが水に大量に溶けたために、フラスコ内部の からだ。

また、ふき出した水の色が無色から赤色に変わった。これは、アンモニアが溶けることによって、フェノールフタレイン溶液を加えた水が からだ。

- 4 だいきさんは、銅粉をステンレス皿に入れて加熱したときの質量の変化について調べる実験を行いました。ステンレス皿の質量は加熱しても変化しないものとして、(1)～(4)の各問いに答えなさい。

〈実験〉

銅粉を加熱し、質量の変化を調べる。

方法

- 1 図1のように銅粉をステンレス皿に入れ、銅粉と皿を合わせた質量 (a) をはかる。このとき各班は、質量の等しいステンレス皿を使用し、銅粉の質量を変えて実験を行う。
- 2 図2のように銅粉を皿ごとガスバーナーで数分間加熱し、冷ましてから、銅粉を加熱した後の物質と皿を合わせた質量をはかる。加熱による質量の増加がなくなるまで、これを繰り返す。
- 3 質量が増加しなくなったときの、銅粉を加熱した後の物質と皿を合わせた質量 (b) を記録し、加熱により増加した質量 (c) を求める。
- 4 各班の測定値を表1にまとめる。

図1

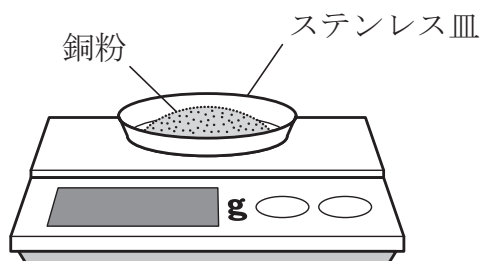
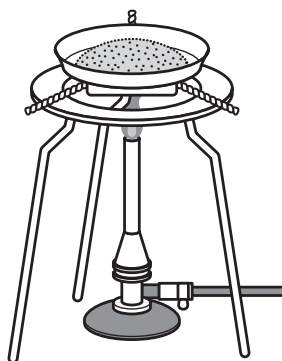


図2



結果

表1

| 班 | A | B | C |
|----------------|------|------|------|
| 加熱前の質量 (a) [g] | 21.4 | 22.2 | 23.0 |
| 加熱後の質量 (b) [g] | 21.6 | 22.6 | 23.6 |
| 増加した質量 (c) [g] | 0.2 | 0.4 | 0.6 |

- (1) だいきさんは、加熱によって質量が増える理由を次の文にまとめました。文中の物質Xは何ですか。その名称を書きなさい。

加熱によって、銅が空気中の物質Xと化合するので、化合した物質Xの分だけ質量が増える。

- (2) 一般に物質が化合するとき、化合する物質どうしの質量の比は一定になります。このことから考えると、この実験でC班が用いた銅粉の質量は、B班が用いた銅粉の質量の何倍ですか。最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

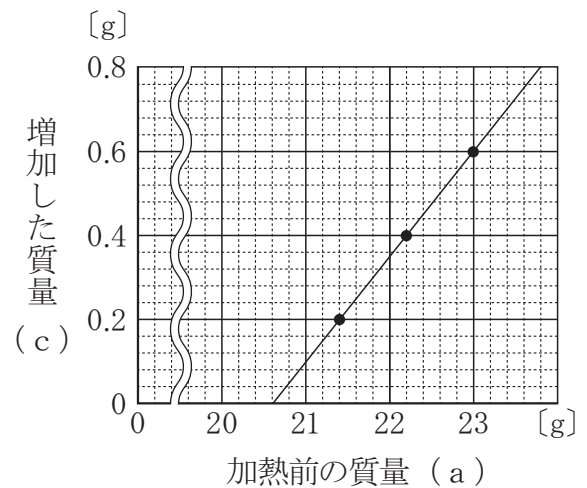
ア 3倍 イ 2.5倍 ウ 2倍 エ 1.5倍

- (3) 銅と(1)の物質Xが化合する場合の質量の比(銅:物質X)として適しているものを、次のア～エから一つ選びなさい。

ア 5:1 イ 4:1 ウ 4:5 エ 1:4

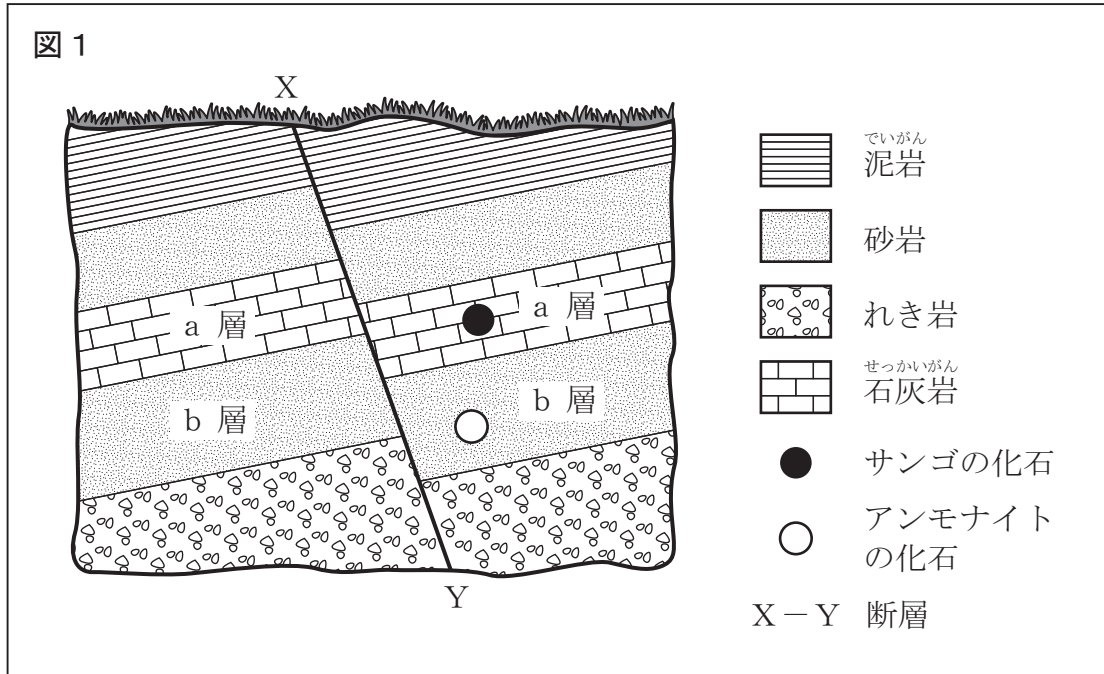
- (4) だいきさんは、表1のデータがどのように活用できるのか、さらに考えてみました。図3は各班のaとcの関係をグラフにかいたもので、直線になりました。だいきさんはこのグラフを用いると、ステンレス皿の質量が分かることに気づきました。だいきさんがグラフから求めたステンレス皿の質量として、最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

図3



ア 19.8 g イ 20.2 g ウ 20.6 g エ 21.0 g

5 たくやさんは、理科クラブで地層の観察に出かけました。図1は、たくやさんが観察した地層のスケッチです。(1)～(4)の各問いに答えなさい。ただし、図1中に示された地層について、堆積してから現在までの間に、地層の上下が入れかわるような大地の変動は起こっていないものとします。



(1) 図1中のa層の石灰岩の中からサングの化石が見つかりました。このa層が堆積した当時の環境は一般的にどのようなものであったと考えられますか。最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

- ア 冷たくて深い海
- イ 冷たくて浅い海
- ウ 暖かくて深い海
- エ 暖かくて浅い海

(2) サングの化石のように地層ができた当時の環境を推定できる化石を何と呼びますか。名称を書きなさい。

(3) 図1中のb層の砂岩の中からアンモナイトの化石が見つかりました。次のア～エのうち、b層が堆積した地質年代として最も適しているものを一つ選びなさい。

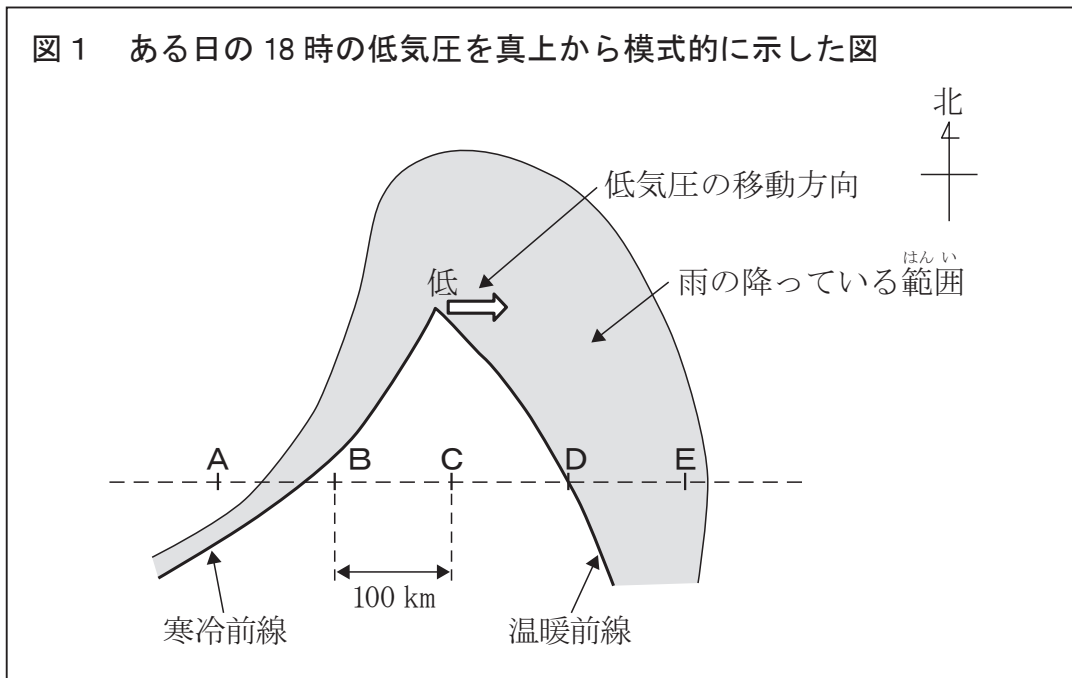
- ア 中生代
- イ 新生代 古第三紀
- ウ 新生代 新第三紀
- エ 新生代 第四紀

(4) 図1の地層のスケッチから、次のA～Cの現象はどのような順番で起こったと考えられますか。最も適しているものをあとのア～カから一つ選びなさい。

- A X-Yの断層ができた。
- B a層が堆積した。
- C b層が堆積した。

- ア A→B→C
- イ A→C→B
- ウ B→A→C
- エ B→C→A
- オ C→A→B
- カ C→B→A

- 6 図1は、ある日の18時に日本付近にあった低気圧を、真上から模式的に示した図です。図1中のA～Eの各地点は直線上にあり、それぞれ東西方向に100 kmずつ離れています。この日の18時に、温暖前線がD地点をちょうど通過しました。また、この日、低気圧は西から東へ移動し、0時から21時まで、A～Eの各地点を通る直線上では、前線がそれぞれ一定の速さで西から東へ移動しました。(1)～(3)の各問いに答えなさい。



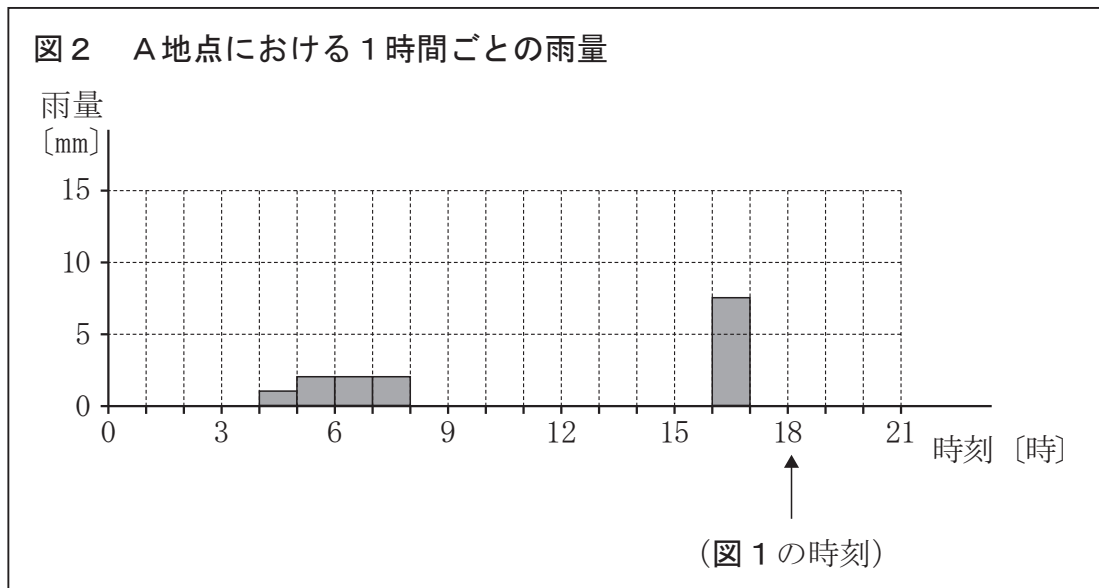
- (1) 寒冷前線を表す記号として正しいものを、次のア～エから一つ選びなさい。



- (2) 図1のとき、E地点では、どのような雲が観察されると考えられますか。次のア～エのうち、最も適しているものを一つ選びなさい。

ア 積乱雲 イ 卷雲けんうん ウ 積雲 エ 乱層雲

- (3) 次の図2は、図1と同じ日の0時から21時までのA地点における1時間ごとの雨量を表しています。この日、A地点では、4時から8時、16時から17時の間は雨が降り続けていました。



- ① 図1と図2から考えると、図1中の寒冷前線は、A地点を何時ごろ通過しましたか。次のア～エのうち、最も適しているものを一つ選びなさい。

ア 4時ごろ イ 8時ごろ ウ 16時ごろ エ 17時ごろ

- ② 図1と図2から考えると、図1中の温暖前線は、A～Eの各地点を通る直線上を1時間あたり何 km 移動していますか。

- 7 はるかさんは、物体が水から受ける浮力について調べる実験を行いました。(1)～(3)の各問いに答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1.0 Nとし、おもりをつるしている糸の質量と体積は無視できるものとします。

〈実験〉

水中でおもりにはたらく力の大きさを調べる。

方法

- 1 図1のように金属でできた直方体（縦・横5 cm，高さ8 cm）のおもりAをばねばかりにつるし，ばねばかりが示す値を読む。
- 2 図2のようにおもりAをばねばかりにつるし，おもりAの下面が水面と平行になるように，おもりAの高さ8 cmのうち4 cmだけ水に沈めた状態でばねばかりが示す値を読む。
- 3 図3のようにおもりAをばねばかりにつるし，おもりAの上面が水面に一致するようにおもりAをすべて水に沈めた状態でばねばかりが示す値を読む。

図1

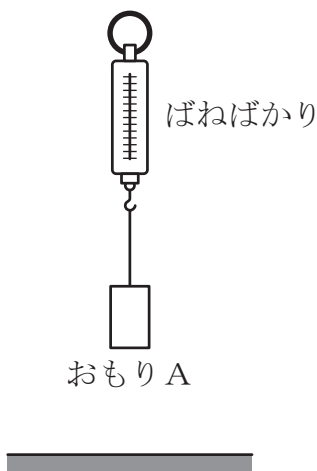


図2

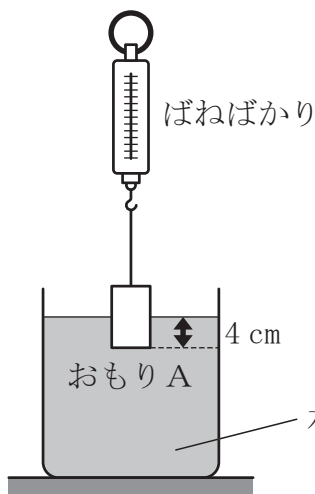
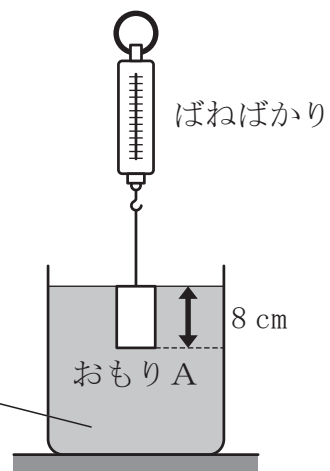


図3



結果

- 図1の状態では，ばねばかりが示す値は5.4 Nになった。
図2の状態では，ばねばかりが示す値は4.4 Nになった。
図3の状態では，ばねばかりが示す値は3.4 Nになった。

(1) おもり A の質量は何 g ですか。適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

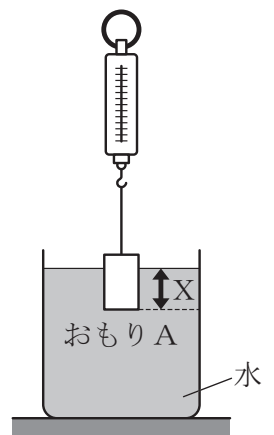
ア 5.4 g イ 54 g ウ 540 g エ 5400 g

(2) 図 2 の状態では、おもり A にはたらく浮力の大きさは何 N ですか。適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

ア 1.0 N イ 2.0 N ウ 3.4 N エ 4.4 N

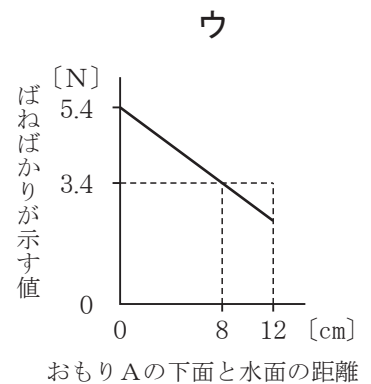
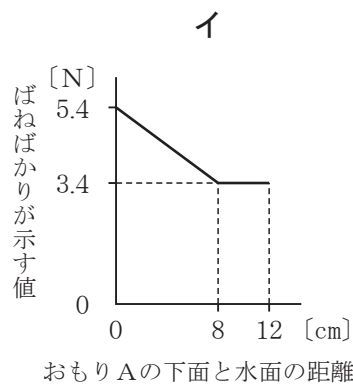
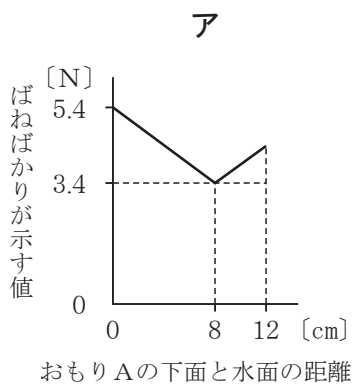
(3) はるかさんは、実験結果から、図 4 のようにおもり A の下面が水面と平行になるようにおもり A をゆっくり水に沈めていくとき、おもり A の下面と水面の距離 (X) が 0～8 cm の間では、おもり A にはたらく浮力の大きさが X に比例するのではないかと考えました。

図 4



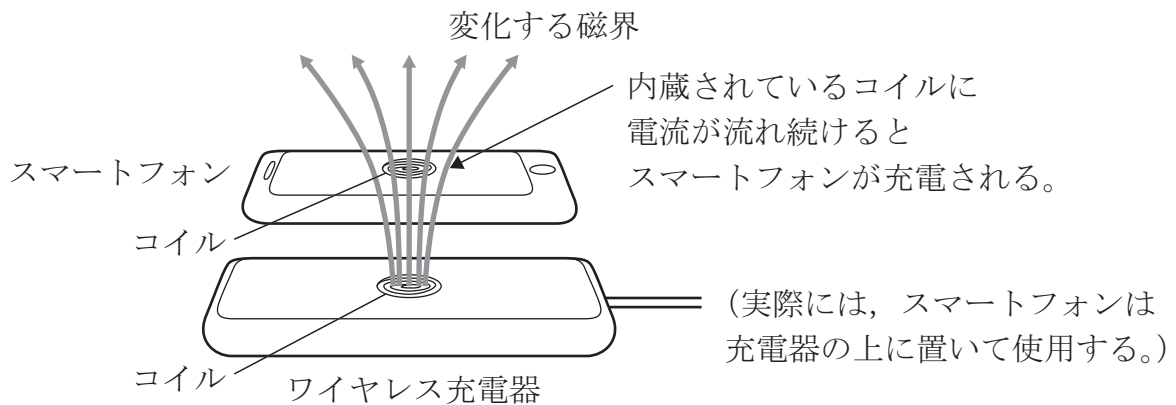
① はるかさんの考えが正しいければ、X の値が 6 cm のとき、ばねばかりは何 N を示すと考えられますか。

② 実際に実験を行い、自分の考えが正しいことを確かめたはるかさんは、おもり A をばねばかりにつるしたままで、X の値が 12 cm になるまでさらに水中に沈めていく実験を行いました。このとき、ばねばかりが示す値はどのように変化したと考えられますか。次のア～ウのグラフのうち、最も適しているものを一つ選びなさい。

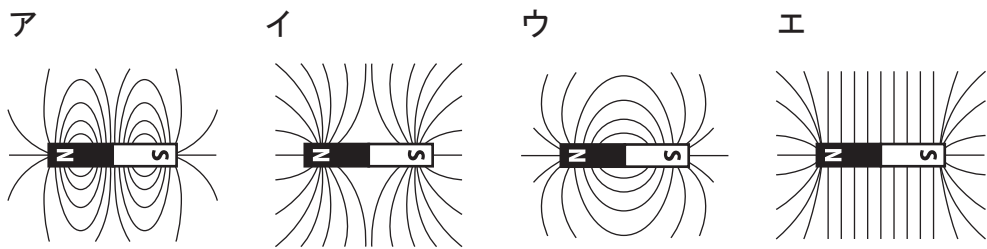


- 8 ひろみさんは、IH調理器やワイヤレス充電じゅうでんのしくみに興味をもちました。このうち、スマートフォンのワイヤレス充電について調べたところ、図1に示したようにコイルに流れる電流やコイルにできる磁界と関係していることが分かりました。そこで、棒磁石・コイル・検流計・電磁石などを使って、観察や実験を行いました。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

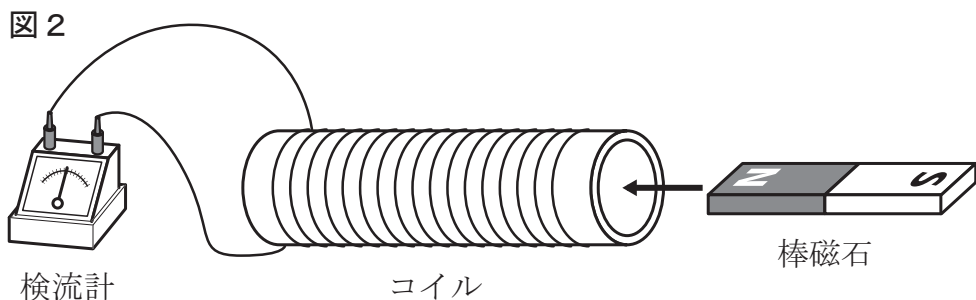
図1 ワイヤレス充電のしくみ



- (1) 棒磁石の上に透明なプラスチック板を置き、その上に鉄粉をうすく広げて、プラスチック板を軽くたたいたときにできる鉄粉の模様を観察しました。このときの鉄粉の模様を模式的に表した図として最も適しているものを、次のア～エから一つ選びなさい。

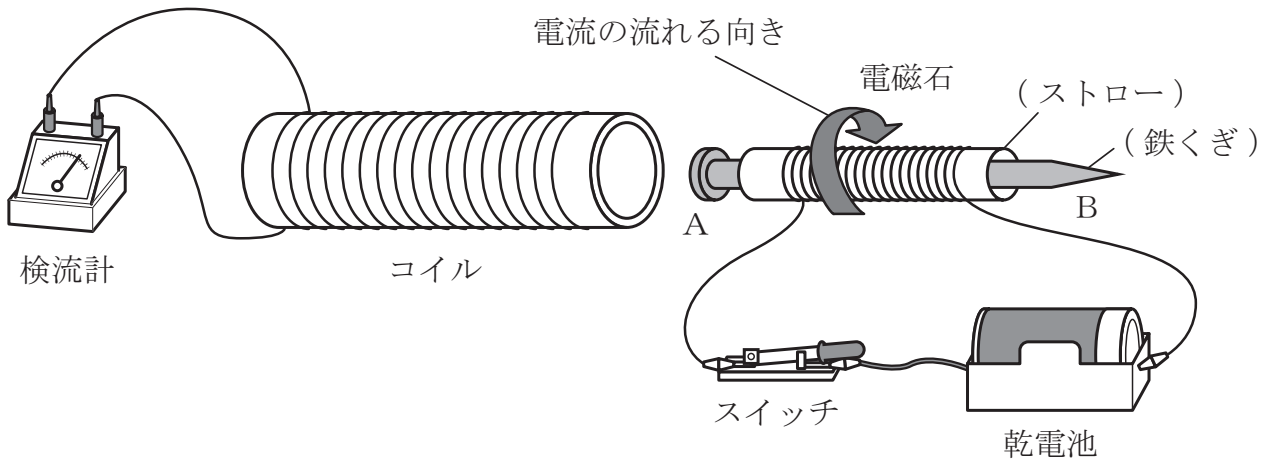


- (2) 図2のようにコイルに検流計を接続し、棒磁石のN極を近づけると検流計の針が右に振れ、コイルに電流ゆうどう（誘導電流）が流れたことが分かりました。この現象めいの名称しょうを書きなさい。



- (3) 図2の棒磁石を電磁石にかえてスイッチを入れたところ、図3のように電磁石に矢印の向きの電流が流れ、検流計の針が右に振れました。次に、スイッチを切り、乾電池の+極と一極を入れかえました。この状態で電磁石に電流が流れると、電磁石のA側はN極・S極のどちらになりますか。また、スイッチを入れたとき、検流計の針はどちらに振れますか。最も適しているものをあとのア～エから一つ選びなさい。

図3 スwitchを入れた瞬間のようす



- ア 電磁石のA側はS極で、検流計の針は左に振れる。
- イ 電磁石のA側はS極で、検流計の針は右に振れる。
- ウ 電磁石のA側はN極で、検流計の針は左に振れる。
- エ 電磁石のA側はN極で、検流計の針は右に振れる。

- (4) 図3の乾電池を交流電源に取りかえると、電源とつながっていないコイルに誘導電流が流れ続けました。ひろみさんは、ワイヤレス充電のとき、スマートフォンに内蔵されているコイルに電流が流れ続けることをこの現象で説明しようと考え、次のようにまとめました。

① に適しているものをア、イから一つ選びなさい。また、② に入れるのに適していることばを電磁石・コイル・磁界の3語を用いて15字以上、40字以内で書きなさい。

交流は、電流の向きが ① **ア** 常に一定 **イ** 周期的に変化する という特徴がある。だから、電磁石を交流電源に接続すると、
 ② ので、
 電源とつながっていないコイルに誘導電流が流れ続ける。

