

理 科

問 題 用 紙

(注意事項)

- 1 始めの指示があるまでは、開いてはいけません。
- 2 答えは、HB 又は B の鉛筆(シャープペンシルも可)を使って、全て解答用紙に記入しなさい。
- 3 検査問題は、大問 9 題で、1 ページから 17 ページまで印刷されています。また、解答用紙は両面に印刷されています。

検査開始後に、印刷のはっきりしないところや、ページが抜けているところがあれば、手を挙げなさい。

- 4 氏名、受検番号は、解答用紙の決められた欄に書き、受検番号は、その数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 5 マーク式で解答する問題は、○ の中を正確に塗りつぶしなさい。

良い例	悪い例
	 線  小さい  はみ出し  丸囲み  レ点  うすい

- 6 記述式で解答する問題は、解答欄からはみ出さないように書きなさい。また、小数点や作図の線は、濃く、はっきり書きなさい。
- 7 答えを直すときは、きれいに消してから新しい答えを書き、消しくずを残してはいけません。
- 8 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。
- 9 解答用紙だけ提出し、問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

(1) 音について説明した文として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

- ア 空気中を伝わる音の速さは、約 30 万 km/s(秒速約 30 万 km)である。
- イ 水などの液体の中で、音が伝わることはない。
- ウ 振動数が少ない(小さい)ほど、音は低くなる。
- エ 同じ振動数ならば、振幅が大きいほど、音は小さくなる。

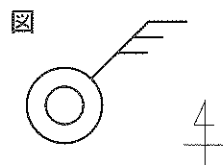
(2) 物質の状態変化について説明した文として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

- ア エタノールは液体から気体になると、エタノールの粒子の数が増える。
- イ 固体が液体に状態変化するときの温度を沸点という。
- ウ 水は液体から固体になると、体積が小さくなる。
- エ 混合物の沸点や融点は、決まった温度にはならない。

(3) 生態系における分解者のはたらきについて説明した文として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

- ア 空気に含まれる二酸化炭素をとりこみ、有機物へと分解する。
- イ 空気に含まれる二酸化炭素をとりこみ、無機物へと分解する。
- ウ 生物の死がい(遺がい)や排出物に含まれる有機物をとりこみ、無機物へと分解する。
- エ 生物の死がい(遺がい)や排出物に含まれる無機物をとりこみ、有機物へと分解する。

(4) 図の天気図記号が表す、天気・風向として最も適当なものを、あとのア~エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。



- | | | | |
|----------|-------|----------|-------|
| ア 天気：晴れ | 風向：北東 | イ 天気：晴れ | 風向：南西 |
| ウ 天気：くもり | 風向：北東 | エ 天気：くもり | 風向：南西 |

2 Sさんは、火山の噴火に伴う現象と火山の形について、調べたことをまとめ、次の実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

調べたこと

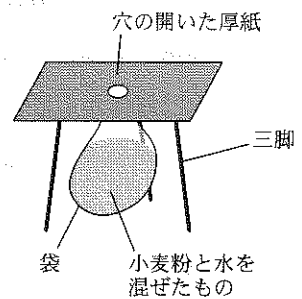
- ① 千葉県内に活火山はない。
- ② 火山の噴火に伴う現象により、様々な災害が発生するおそれがある。例えば、富士山の噴火によって千葉県のかなり広い範囲に火山灰が降ることが想定されている。
- ③ 火山の形は、噴火のときに流れ出るマグマの性質が関係している。

実験

マグマの性質と火山の形の関係を調べるために、火山モデルをつくり、実際の火山と比べる実験を行った。

- ① 性質が違うマグマを再現するため、小麦粉 50 g に水 30 mL を混ぜたものをA、小麦粉 50 g に水 50 mL を混ぜたものをBとし、それぞれ別の袋に入れた。それぞれの袋を図1のように設置したあと、袋を握って、穴の開いた厚紙の上にA、Bそれぞれを押し出し、しばらくそのままにした。

図1



- ② 押し出されたA、Bを上から見ると、どちらもほぼ円形に広がった。なお、Aを火山モデルA、Bを火山モデルBとし、図2、図3はそれぞれ、火山モデルA、火山モデルBを横から見たものである。

図2

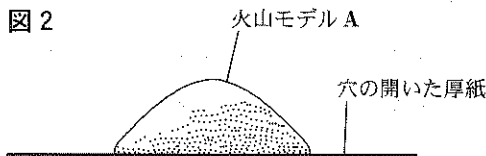
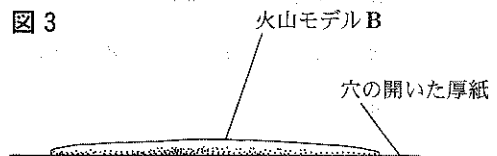


図3



- ③ 実際の火山の標高と水平方向の長さを調べるため、ある2つの火山C、火山Dについて、図4、図5のように火山の頂上を通る東西方向の断面図を作成した。なお、標高および水平方向の長さの縮尺は図4と図5で異なっている。

図4 火山Cの断面図

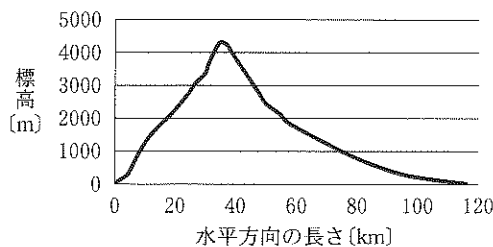
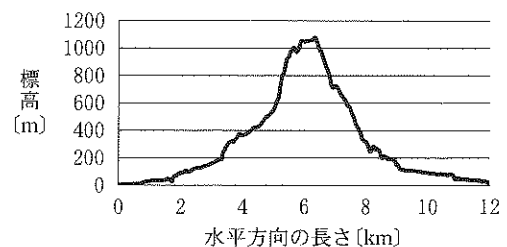


図5 火山Dの断面図



- ④ 火山モデルA、火山モデルBと、火山C、火山Dについて、関係を考察した。

- (1) 次の文章は、下線部 a と防災について説明したものである。文章中の v、w にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

火山の噴火が起こると、高温の火山ガスや火山灰などの v が噴き出される。火山の噴火などといった災害による被害を軽減するために、災害が発生するおそれのある区域や避難場所などを表す資料である w を確認しておくことが望ましい。

- ア v : 火山噴出物 w : ハザードマップ イ v : 火山噴出物 w : 柱状図
ウ v : 火成岩 w : ハザードマップ エ v : 火成岩 w : 柱状図

- (2) 下線部 b について述べた文として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

- ア 1回の火山の噴火で生じる火山灰には、1種類の^{こうぶつ}鉱物しか見られない。
イ 火山灰に含まれる^{ぶく}セキエイは、黒色の板状であり、うすくはがれやすい鉱物である。
ウ 火山灰に含まれる^{ちようせき}鉱物のうち、長石は無色^{きせき}鉱物、輝石は有色^{きせき}鉱物に分類される。
エ 火山灰に含まれる鉱物を観察するときは、鉱物が溶けるのを防ぐため、水で洗わない。

- (3) 実験において、小麦粉に混ぜる水の量を増やすことで、どのような性質のマグマを再現したと見えるか。最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

- ア 流れにくいマグマ
イ ねばりけが弱い(小さい)マグマ
ウ 冷えて固まると、主に^{りゅうもんがん}花こう岩や流紋岩になるマグマ
エ 盛り上がった形の火山をつくるマグマ

- (4) 次の文章は、下線部 c について説明したものである。文章中の x にあてはまるものとして最も適当なものを、I群のア、イのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。また、y、z にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、II群のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

図4と図5を比較すると、火山 x の方が、水平方向の長さに対する山頂の標高の割合が小さいため、火山の傾斜がゆるやかであると判断できる。このことから、火山 x を形成したマグマの性質は、火山モデル y で再現した性質に近いと考えられる。そのため、火山 x の噴火は z のものであると予想できる。

I群 ア C イ D

- II群 ア y : A z : 比較^{ひかく}的おだやかな イ y : A z : 爆発^{ばくはつ}的な激しい
ウ y : B z : 比較^{ひかく}的おだやかな エ y : B z : 爆発^{ばくはつ}的な激しい

3 Tさんは、図1のような、買い物の支払いなどに使われるICカードとICカードリーダーについて調べたことをまとめ、ICカードに流れる電流は磁界の変化が関係していると予想し、次の実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

調べたこと

・ICカードには電源がないが、図2のようにICチップとコイルが組みこまれており、ICカードに電流が流れたときにICカードリーダーと情報のやりとりができる。

図1

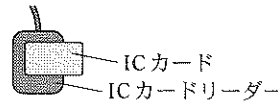
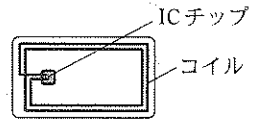


図2

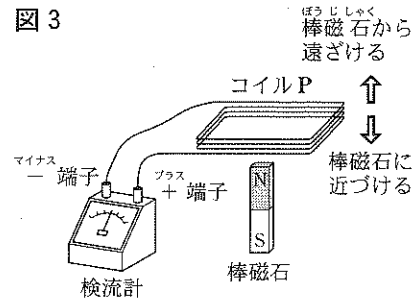


・ICカードリーダーには、ICカードのコイル内部の磁界を変化させる装置が入っている。

実験

図3のように、ICカードに見立てたコイルPの内部の磁界の変化とコイルPに流れる電流の向きとの関係を調べるため、水平面に垂直に立てた棒磁石の上で、コイルPを水平に保ったままA~Fの6通りの動かし方で上下に動かし、検流計の針の振れを調べ、結果と考察をまとめた。

図3



結果

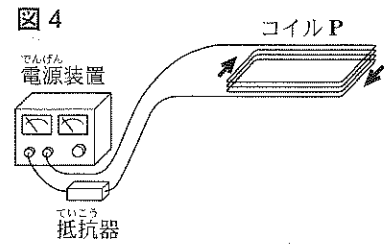
コイルPの動かし方		検流計の針の振れ
A	N極を上にした棒磁石に近づける	右
B	N極を上にした棒磁石に近づけたまま動かさない	振れない
C	N極を上にした棒磁石から遠ざける	左
D	S極を上にした棒磁石に近づける	左
E	S極を上にした棒磁石に近づけたまま動かさない	振れない
F	S極を上にした棒磁石から遠ざける	右

棒磁石の極だけを変えたとき、コイルに流れる電流の向きが逆になった。また、棒磁石の極を変えずにコイルを動かす向きを逆にしたときにも、コイルに流れる電流の向きが逆になった。

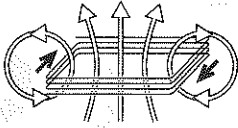
考察

コイル内部の磁界が変化したときに、コイルに電流が流れたことから、電源がないICカードのコイルに電流が流れるのは、この現象が利用されていると考えられる。

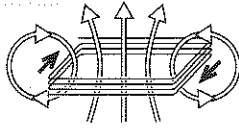
- (1) 図4のように、コイルP、電源装置、抵抗器をつなぎ、コイルPに矢印(→)の向きに電流を流したとき、コイルPに流れる電流がつくる磁界の向きを表した矢印(⇒)として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。



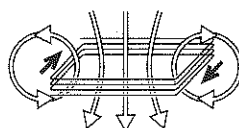
ア



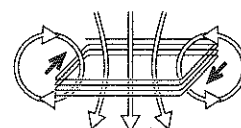
イ



ウ



エ



- (2) 結果について、検流計に電流が流れなかったコイルPの動かし方として適当なものを、A~Fのうちから二つ選び、その符号を答えなさい。

- (3) 下線部について、「棒磁石の極だけを変えたとき、コイルに流れる電流の向きが逆になった」とわかるのは、結果のA~Fのどの二つを比べたときか。A~Fの組み合わせとして適当なものを、次のア~カのうちから二つ選び、その符号を答えなさい。

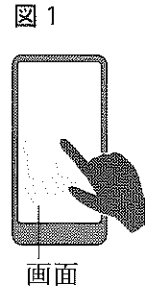
ア AとC イ AとD ウ BとC エ CとF オ DとF カ EとF

- (4) 実験後にTさんがさらに調べると、あるICカードがICカードリーダーと情報のやりとりをするとき、ICカードのコイルに電圧が発生し、電流が流れることがわかった。このICカードがICカードリーダーと情報のやりとりをしたとき、このICカードのコイルに、発生した電圧が3.0V、流れた電流が60mA、このICカードで消費された電力量が0.027Jだったとすると、このICカードには電流が何秒間流れたことになるか、答えなさい。

- 4 SさんとTさんは、^{しげき}刺激と反応時間について調べるため、アプリ(アプリケーションソフトウェア)を使って、次の実験1、2を行いました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。ただし、実験1、2で使ったアプリは、指を画面に触れさせた状態を数秒間保つと光や音を発し、指を画面から離すと、光や音を発してから指が画面から離れるまでにかかった時間を表示するものとします。

実験1

- ① アプリを、光だけを発する設定にし、図1のように指を画面に触れさせた。数秒後、アプリから発せられた光を見たらすぐに指を画面から離すと、光を発してから指が画面から離れるまでにかかった時間が表示された。
- ② ①を5回くり返し、アプリが表示した時間の平均を反応時間として表の記録Iにまとめた。



実験2

- ① アプリを、音だけを発する設定にし、指を画面に触れさせた。数秒後、アプリから発せられた音の鳴り始めを聞いたらずに指を画面から離すと、音を発してから指が画面から離れるまでにかかった時間が表示された。
- ② ①を5回くり返し、アプリが表示した時間の平均を反応時間として表の記録IIにまとめた。

表

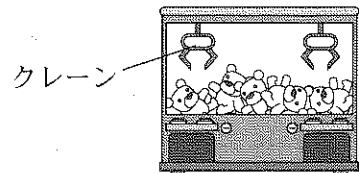
	Sさん	Tさん
記録I [秒]	0.28	0.26
記録II [秒]	0.27	0.24

先生：実験1、2からどのようなことがわかりますか。

Sさん：アプリが光や音を発してから、指が画面から離れるまでには、少し時間がかかることがわかりました。

Tさん：例えば、図2のようなクレーンゲームでクレーンを動かし、合図を受けてからクレーンを止めると、合図をした瞬間のクレーンの位置と、実際に止まる位置は少しずれるということでしょうか。

図2 クレーンゲーム

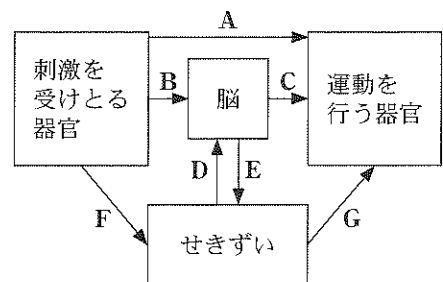


先生：そうですね。指でボタンを押している間、クレーンが右へ秒速15cmの速さで動き、指をボタンから離すとクレーンが止まるクレーンゲームについて考えてみましょう。

Sさん：目を閉じたTさんが指でクレーンゲームのボタンを押しているとき、私が音で一瞬だけ合図をし、Tさんが合図を聞いたらずに指をボタンから離すと、クレーンが止まる位置は、私が合図をした瞬間の位置から右に x cm ずれるのですね。

先生：そのとおりです。ヒトには意識して起こす反応と、意識とは無関係に起こる反応があり、それぞれ刺激や命令の信号が伝わる経路が異なります。図3は、刺激を受け取る器官から運動を行う器官までの信号が伝わる経路を模式的に表したもので、矢印は信号が伝わる向きを示しています。それぞれの反応について、信号が伝わる経路を考えてみましょう。

図3



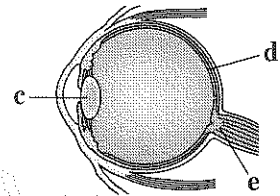
- (1) 下線部 a について、光を見たらすぐに指を画面から離すといった判断や命令は、脳やせきずいで行われている。脳やせきずいからなる神経の名称として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

ア 中枢神経 イ 末しょう神経 ウ 感覚神経 エ 運動神経

- (2) 次の文は、目について説明したものである。また、図4はヒトの目のつくりを模式的に表したものである。文中の y、z にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～カのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

目に入ってきた光は、図4の y で示した z の上に像を結ぶ。

図4



- | | | | | | |
|---|-------|---------|---|-------|--------|
| ア | y : c | z : レンズ | イ | y : c | z : 網膜 |
| ウ | y : d | z : レンズ | エ | y : d | z : 網膜 |
| オ | y : e | z : レンズ | カ | y : e | z : 網膜 |

- (3) 会話文中の x にあてはまる最も適当な数値を答えなさい。ただし、Tさんの反応時間は表の数値から適切なものを用いること。また、音が発せられてから耳に届くまでの時間は考えないものとし、クレーンゲームのクレーンは、指をボタンから離すと同時に止まるものとする。

- (4) 会話文中の下線部 b について、次の(a)と(b)の反応における刺激や命令の信号が伝わる経路を、図3のA～Gを使って表したものとして最も適当なものを、あとのア～キのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を答えなさい。

(a) 肩にものが触れたことに気がつき、意識して後ろを振り向く。

(b) 手が熱いものに触れて、無意識に手を熱いものから離す。

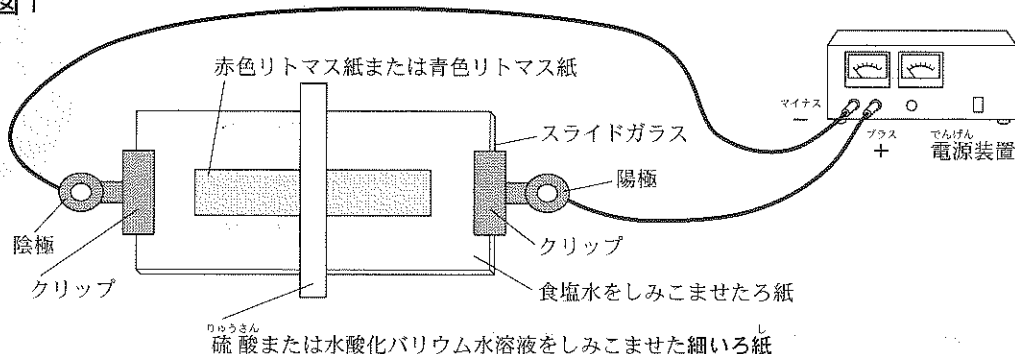
- | | | | | | | | |
|---|-------|---|---------|---|---------|---|-------|
| ア | A | イ | B—C | ウ | B—E—D—C | エ | B—E—G |
| オ | F—D—C | カ | F—D—E—G | キ | F—G | | |

- 5 水溶液に含まれるイオンの性質について調べるため、次の実験1、2を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

実験1

- ① スライドガラスに食塩水をしみこませたる紙をのせ、その上に赤色リトマス紙を置き、細いろ紙に硫酸をしみこませて赤色リトマス紙の中央に置いた。
- ② 図1のように回路をつくり、金属製のクリップを電極とし、一定の電圧を加えて、①の赤色リトマス紙を観察した。
- ③ 赤色リトマス紙を青色リトマス紙にかえて①、②と同様の実験を行った。
- ④ ①の細いろ紙にしみこませる物質を硫酸から水酸化バリウム水溶液にかえて、①~③と同様の実験を行った。

図1



実験2

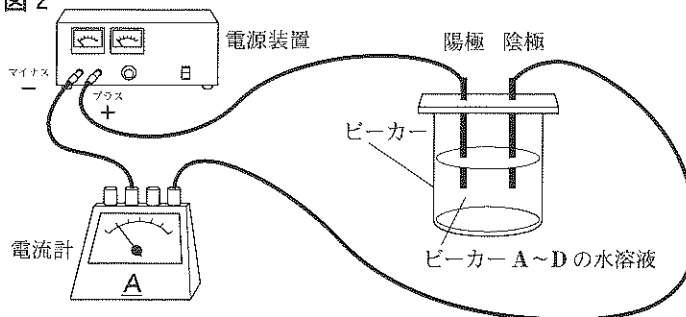
- ① 4個のビーカーA~Dに同じ濃度の硫酸をそれぞれ10 cm³ずつ入れ、緑色のBTB溶液をこまごめピペットで数滴加えた。
- ② ①のビーカーA~Dのそれぞれに、同じ濃度の水酸化バリウム水溶液2 cm³、4 cm³、6 cm³、8 cm³をこまごめピペットで加え、ガラス棒で混ぜたところ、全てのビーカーで沈殿が生じた。その後、ビーカー内の水溶液の色を観察した。表は、その結果をまとめたものである。

表

ビーカー	A	B	C	D
加えた水酸化バリウム水溶液の体積[cm ³]	2	4	6	8
水溶液の色	黄	黄	緑	青

- ③ 図2のように、②でできたビーカーA~Dの水溶液にそれぞれ同じ大きさの一定の電圧を加えて、そのときに流れた電流の大きさを調べた。

図2



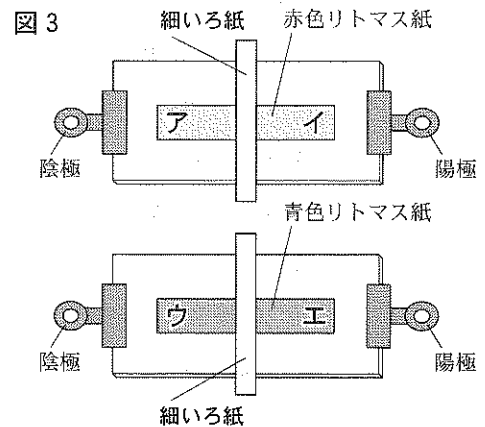
(1) 硫酸や水酸化バリウムのように、水に溶けたとき、その水溶液が電流を通しやすい物質のことを何というか。最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

- ア 電解質 イ 非電解質 ウ 電池 エ 電気分解

(2) 硫酸の電離を表した式として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

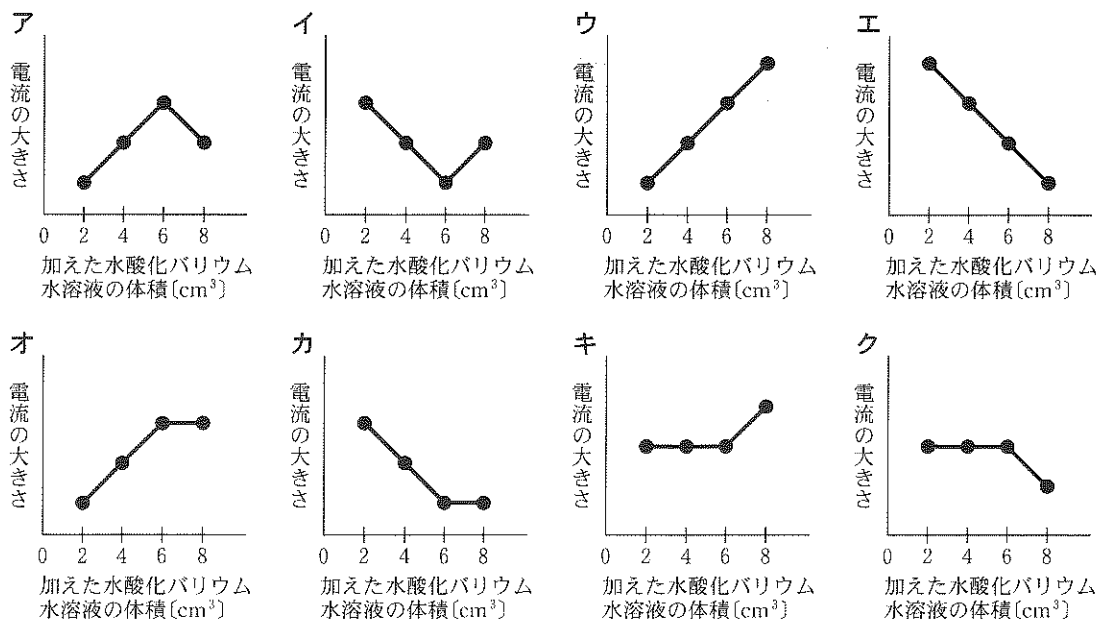
- ア $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \text{SO}_4$ イ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{SO}_4^-$
 ウ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ エ $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2^+ + \text{SO}_4^{2-}$

(3) 実験1で、次の(a)、(b)のそれぞれの場合、電流を流すことによって図3の赤色リトマス紙または青色リトマス紙の色の変化が起こる部分として最も適当なものを、ア～エのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を答えなさい。



- (a) 細いろ紙に硫酸をしみこませた場合
 (b) 細いろ紙に水酸化バリウム水溶液をしみこませた場合

(4) 実験2の③の結果、同じ大きさの一定の電圧を加えたとき、水溶液に含まれる全てのイオンの数が多いほど、流れる電流の大きさが大きいことがわかった。このことから、実験2の③で硫酸10 cm³に加えた水酸化バリウム水溶液の体積と水溶液に流れた電流の大きさを表したグラフとして最も適当なものを、次のア～クのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

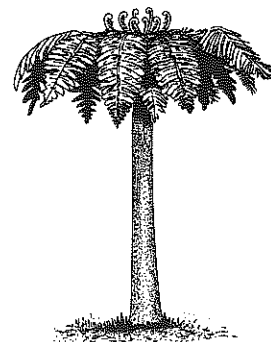


6 Sさんは、植物園を訪れました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

Sさん：訪れた植物園で、図のような大きな植物を見つけました。

図

葉の葉脈が平行脈ではないことはわかったのですが、何と
a
いう植物だったのでしょうか。



先 生：これは、ヘゴという植物ですね。ヘゴは、種子をつくら
b
ない植物で、暖かい地域に生育しています。

Sさん：そうなのですね。植物園では、ヘゴのほかにも様々な植物
を観察することができ、コケ植物も見ることができました。
c
たくさんの植物を観察することで、植物の特徴には
ほかの植物と共通する点と異なる点があるということに
気がつきました。

先 生：すばらしい気づきですね。植物は、その特徴によって分類することができます。
表は、アサガオ、ゼニゴケ、ヘゴの特徴についてまとめたものです。表の左にある
4つの特徴について、それぞれの特徴がその植物にあてはまる場合には○を、あては
まらない場合には×をつけています。また、全ての欄に○または×をつけたときの
それぞれの植物についた○の数を、表の最下段に示しています。

Sさん：先生、表についていた○や×の一部が消えて、空欄になってしまっています。

先 生：そのようですね。表の最下段にある○の数は消えずに残っていますので、それを参考
にして考えてみましょう。

表

とくちよう 特徴	植物	アサガオ	ゼニゴケ	ヘゴ
光合成を行う		○		
x		×		
y		○		○
z		○		
○の数		3	2	3

(1) 会話文中の下線部 a について、葉の葉脈が平行脈ではない植物として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

ア イネ

イ トウモロコシ

ウ アブラナ

エ ユリ

(2) 会話文中の下線部 b について、種子の説明として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

ア サクラの種子は、胚珠の中にある子房が変化したものである。

イ マツの種子は、雄花のりん片に含まれる花粉が、雌花の胚珠につくことでつくられる。

ウ イチョウの種子は、果実の中につくられる。

エ ツツジの種子は、花粉が胚珠につき、花粉管が胚珠から柱頭まで伸びることによってつくられる。

(3) 会話文中の下線部 c について、コケ植物の説明として適当なものを、次のア～カのうちから二つ選び、その符号を答えなさい。

ア 栄養を蓄えた種子をつくり、発芽に適した環境になると発芽する。

イ 胞子のうを遠くに飛ばすことで、広い範囲に分布する。

ウ 根のように見える仮根で、からだを固定している。

エ 維管束が、輪のように並んでいる。

オ 胞子でふえ、胞子は湿った地面に落ちて発芽する。

カ 根はひげ根であり、乾燥した場所でも生育することができる。

(4) 表の x～z にあてはまる特徴として最も適当なものを、次のア～エのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を答えなさい。

ア 胚珠がむきだしになっている

イ 花粉をつくる

ウ 葉、茎、根の区別がある

エ 胞子をつくる

7 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化について調べるため、次の実験1、2を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

実験1

- ① 炭酸水素ナトリウムの粉末^{ふんまつ} 3.00 g を乾いた試験管Aに入れ、図1の装置を組み立てた。
 - ② 試験管Aを加熱して、はじめに出てくる気体を試験管1本分捨ててから、発生した気体を試験管Bに集め、ゴム栓をした。その後、適切な操作を行い加熱をやめた。
 - ③ 気体を集めた試験管Bに、石灰水^{せっかいすい}を入れてよく振った。
 - ④ 加熱後の試験管Aの口付近についた液体に塩化コバルト紙をつけた。
 - ⑤ 炭酸水素ナトリウムと、加熱後の試験管Aに残った白い物質をそれぞれ、別の試験管に同量とり、水への溶け方や、フェノールフタレイン溶液を加えたときの様子を比べた。
- 表1、表2は、実験1の結果をまとめたものである。

表1 (③、④について)

	結果
③	石灰水 ^{せっかいすい} が白く濁った。
④	塩化コバルト紙の色が変化した。

図1

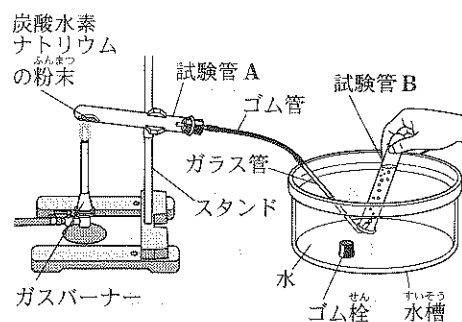


表2 (⑤について)

	加熱前の炭酸水素ナトリウム	加熱後に残った白い物質
水への溶け方	少し溶けた。	よく溶けた。
フェノールフタレイン溶液との反応	うすい赤色になった。	赤色になった。

実験2

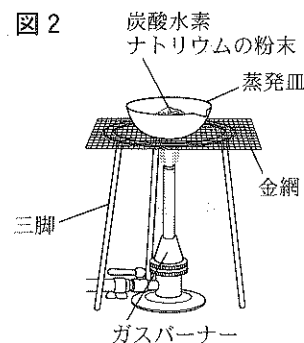
炭酸水素ナトリウムの粉末をはかりとり、図2のように蒸発皿に広げ、一定時間加熱して加熱後の蒸発皿にある物質の質量をはかった。その後、再び一定時間加熱し質量をはかる操作を行った。加熱後の物質の質量に変化が見られなくなるまでこの操作を繰り返し、加熱後の物質の質量に変化が見られなくなったとき、蒸発皿で生じた液体は全て蒸発していた。

表3は、実験2の結果をまとめたものである。

表3

加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	加熱した回数と加熱後の物質の質量 [g]					
	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目
2.00	1.60	1.36	1.26	1.26	1.26	1.26
10.00	8.48	7.04	6.42	6.30	6.30	6.30

図2



(1) 実験1の下線部について、このとき発生した気体と同じ気体を発生させる方法として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

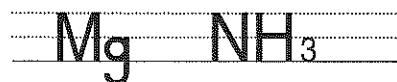
ア うすい塩酸に亜鉛を入れる。

イ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて水を加える、または、加熱する。

ウ 石灰石せっかいせきにうすい塩酸を加える。

エ 二酸化マンガんにうすい過酸化水素水を加える。

(2) 実験1の⑤の結果から、加熱後の試験管Aに残った白い物質の化学式を答えなさい。ただし、化学式の書き方は図3を参考に、文字、数字について、図3それぞれ大きさや位置を区別して書くこと。



(3) 実験1における実験方法や実験結果について述べた文として適当でないものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

ア 加熱時に試験管Aの口を少し下げるのは、炭酸水素ナトリウムを粉末の内部まで確実に加熱するためである。

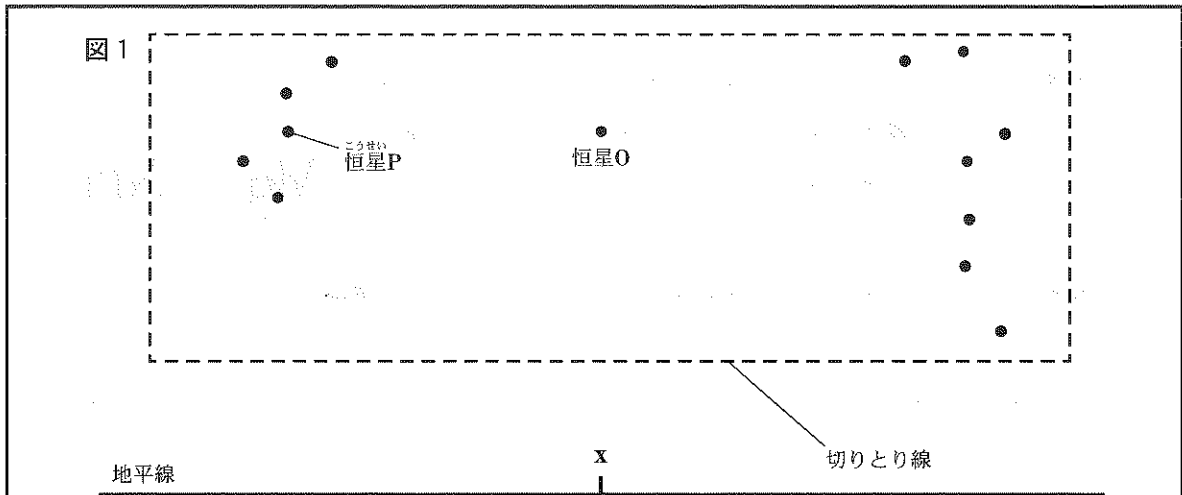
イ 加熱を終了するとき、ガスバーナーの火を止める前に試験管B内に入れたガラス管すいろうを水槽から出しておくのは、水の逆流を防ぐためである。

ウ 加熱後の試験管Aの口付近についた液体に塩化コバルト紙をつけたところ、塩化コバルト紙は青色から赤色に変化した。

エ 加熱前の炭酸水素ナトリウムよりも、加熱後の試験管Aに残った白い物質の方が、強いアルカリ性の物質である。

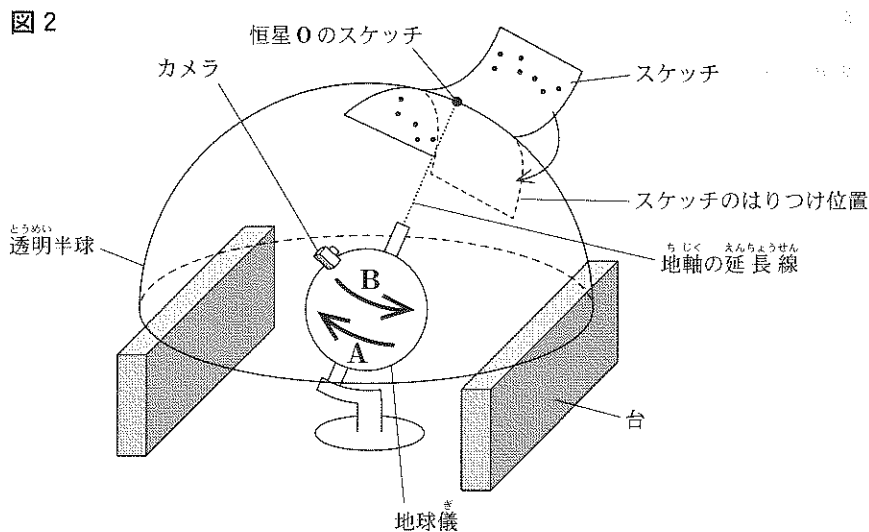
(4) 実験2で、炭酸水素ナトリウムの粉末の質量を4.20 gにかえて加熱し、加熱後の蒸発皿に残った物質の質量に変化が見られなくなったとき、加熱後の物質の質量は何gであるか。実験2の表3をもとに、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。ただし、加熱後の物質の質量に変化が見られなくなったとき、蒸発皿で生じた液体は全て蒸発したものとする。

- 8 Sさんは、^{こうせい}恒星の動きについて調べるため、千葉県内のある場所(^{ほくい}北緯35度地点)で令和7年3月9日午後7時に星空の観察をしました。^{とくちよう}特徴的な星座や恒星を写真に撮り、写真から図1のようにスケッチしました。図1のxは、Sさんが星空の観察をした方位を示しています。1時間おきに星空の観察を続けると、図1の恒星Oをほぼ中心として星座や恒星が動いていることがわかりました。また、xの方位における星座や恒星の動きについて確認するため、次の実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。



実験

- ① 図1のスケッチを、切りとり線にそって切りとった。
- ② 図2のように、地球儀と、台にのせた透明半球を用意した。①で切りとったスケッチを、地球儀の地軸の延長線とスケッチにかかれた恒星Oが重なる位置に、スケッチした面が内側になるように、透明半球の外側からはりつけた。
- ③ スケッチにかかれた恒星Oを中心として、スケッチ全体が映るように調整したカメラを、地球儀の千葉県の位置に固定した。
- ④ ③で固定したカメラで動画を撮影しながら、地球儀を回転させ、スケッチにかかれた星座や恒星の位置が変化するようすを記録した。



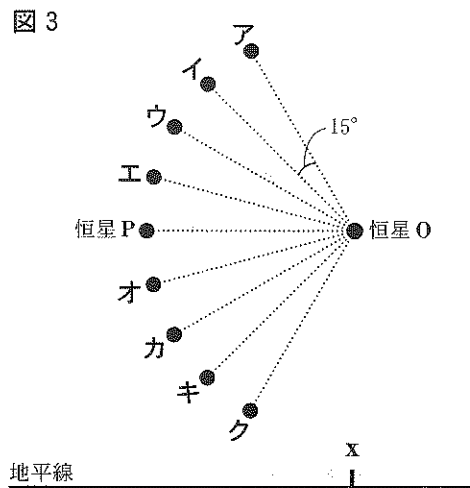
(1) Sさんが観察をしたxの方位として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

(2) 恒星について説明した文として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

- ア 恒星は、太陽の光を反射することで輝いて見える。
- イ 地球から観察できる全ての恒星は、地球からの距離が等しい。
- ウ 恒星の年周運動は、地球が太陽のまわりを1年かけて公転するために生じる。
- エ 恒星は、宇宙に一様に分布し、集団をつくることはない。

(3) Sさんは、日数や時間の経過による恒星Pの位置の変化を調べた。図3は、令和7年3月9日午後7時の恒星Pと恒星Oの位置を表している。1か月後の令和7年4月9日午後8時の恒星Pの位置として最も適当なものを、図3のア～クのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。なお、図3の点線はそれぞれ、恒星Oを中心にかんかく15°間隔で書かれたものである。



(4) 次の文章は、実験について説明したものである。文章中の y 、 z にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～クのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。ただし、地球は、自転により24時間で1回転するものとする。

実験の④で地球の自転を再現するため、地球儀を図2の y の向きに10秒間で1回転させた。このとき、「カメラで記録した、スケッチにかかれた星座や恒星が、恒星Oを中心にかんかく1回転して元の位置に戻るまでの時間」は、「地球から見た、実際の星座や恒星が、恒星Oを中心にかんかく1回転して元の位置に戻るまでの時間」の約 z 倍となる。

- | | | | | | |
|---|---------|-----------------------|---|---------|-----------------------|
| ア | $y : A$ | $z : 8600$ | イ | $y : B$ | $z : 8600$ |
| ウ | $y : A$ | $z : 14000$ | エ | $y : B$ | $z : 14000$ |
| オ | $y : A$ | $z : \frac{1}{8600}$ | カ | $y : B$ | $z : \frac{1}{8600}$ |
| キ | $y : A$ | $z : \frac{1}{14000}$ | ク | $y : B$ | $z : \frac{1}{14000}$ |

- 9 2つの物体間にはたらく力について調べるため、次の実験1、2を行いました。これに関して、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ばねと糸と滑車の質量、糸と滑車との摩擦は考えないものとし、糸の伸び縮みはないものとします。また、糸と直方体は傾かないものとし、ばねの伸びは、ばねに加わる力の大きさに比例するものとします。

実験1

- ① 図1のように、水平な台に、質量300gの直方体A、質量500gの直方体B、はかりPを重ねて置き、直方体Aに糸のついたばねの一端を固定した。その後、糸の一端を手で持ち、糸がたるまず水平面に垂直な状態にした。このとき、ばねは伸び縮みしていなかった。
- ② 糸を水平面に垂直な方向に手でゆっくりと引き上げ、全体が静止してから、はかりPの目盛りを測定した。
- ③ ②で、糸を手で引き上げた距離を0cmから40cmまで変えて、はかりPの目盛りを測定し、図2のグラフを作成した。

図1

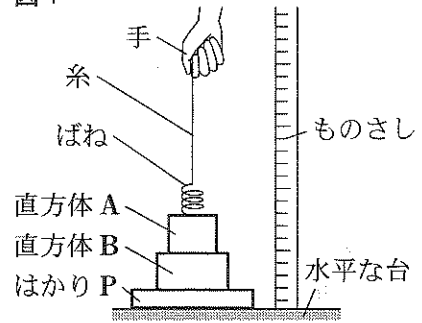
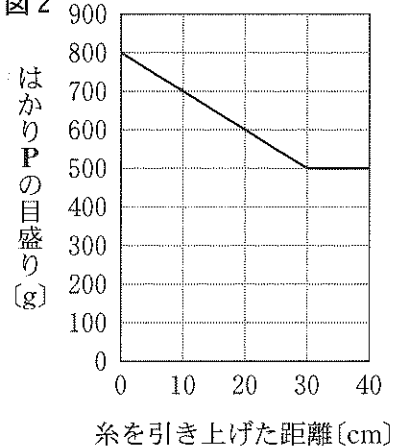


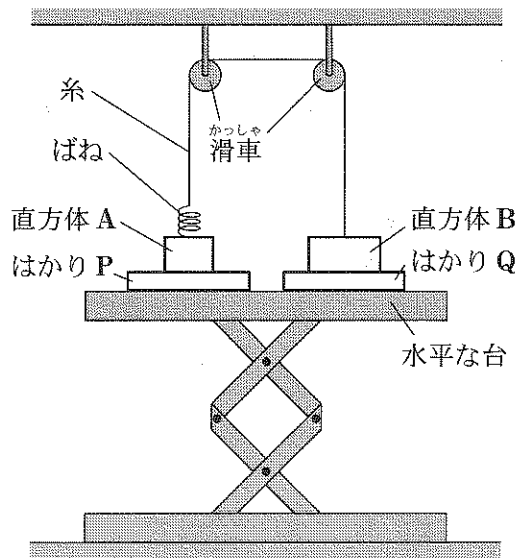
図2



実験2

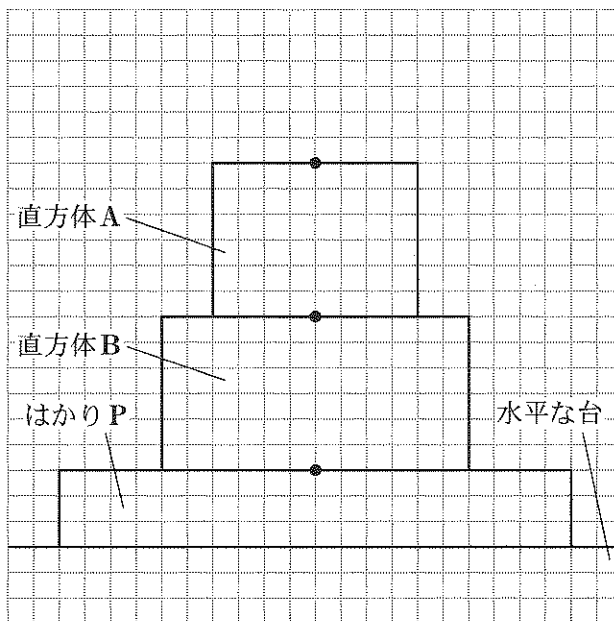
- ① 図3のように、水平な台に、はかりPと直方体A、はかりQと直方体Bを重ねてのせ、糸のついたばねで直方体Aと直方体Bをつないだ装置をつくった。ただし、はかりP、直方体A、直方体B、ばねは、実験1で用いたものと同じものとする。また、糸は十分に高い位置にある2つの滑車に通してあり、糸が滑車より下にあるとき、糸は水平面に垂直であるものとする。
- ② 水平な台を、水平に保ちながら真下へゆっくりと下げていき、ばねが20cm伸びたところで装置全体を静止させ、はかりPの目盛りと、はかりQの目盛りを測定した。

図3



- (1) 図4は、図1を真横から見たときの、糸を引く前の、直方体A、直方体B、はかりP、水平な台を表している。図4について、直方体Aが直方体Bを押す力を作用としたとき、その反作用を表す力の矢印を、解答用紙の図中にかき入れなさい。ただし、作用点は解答用紙の図中の三つの点(●)のうちいずれか一つを用い、矢印の長さは、方眼の1目盛りを1Nとして表すものとする。

図4



- (2) 実験1について、次の(a)、(b)の問いに答えなさい。

(a) はかりPの目盛りが700gを示しているとき、ばねの伸びとして最も適当なものを、次のア～オのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

ア 0 cm イ 10 cm ウ 20 cm エ 30 cm オ 40 cm

(b) ①の状態から糸をゆっくりと40cm引き上げて全体が静止するまでに、「ばねが直方体Aを引く力」がした仕事として最も適当なものを、次のア～カのうちから一つ選び、その符号を答えなさい。

ア 0.3J イ 0.9J ウ 1.2J エ 3000J オ 9000J カ 12000J

- (3) 実験2について、ばねが20cm伸びたとき、次の(a)、(b)のそれぞれのはかりが示す目盛りとして最も適当なものを、あとのア～ケのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を答えなさい。

(a) はかりP

(b) はかりQ

ア 0g イ 100g ウ 200g エ 300g オ 400g
 カ 500g キ 600g ク 700g ケ 800g