

令和2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、問題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かめてから始めなさい。
- 3 問題は14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

理科 問題文に追加があります。

2 ページ (4) ② の1行目

追加前 「2 m ほどの高さ」

↓

追加後 「2 m ほどの、同じ高さ」

1

次の(1)~(7)の問いに答えなさい。

(1) 日本には四季があり、季節によって見られる動植物が<sup>ちが</sup>違います。東京で見られる生き物について、次の①②に答えなさい。

① 次のア~クのうち、秋に花が<sup>さ</sup>咲いている植物を3つ選び、記号で答えなさい。

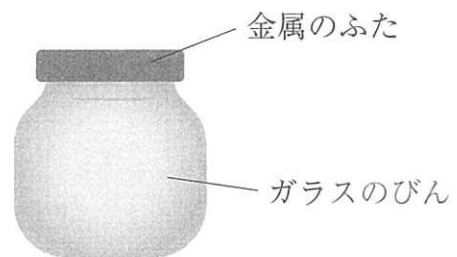
- ア. オオイヌノフグリ    イ. カラスノエンドウ    ウ. セイタカアワダチソウ  
エ. アヤメ                      オ. ヒガンバナ                      カ. ナズナ  
キ. キンモクセイ                      ク. ヤマツツジ

② 次のア~カのうち、成虫が冬越<sup>こ</sup>しする<sup>こん</sup>昆虫を2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. モンシロチョウ    イ. ナナホシテントウ    ウ. オオカマキリ  
エ. スズムシ                      オ. クロオオアリ                      カ. オカダンゴムシ

(2) 食品のつまったガラスのびんに、金属のふたが閉まっています。この容器を冷蔵庫で冷やしておいたら、金属のふたが<sup>あ</sup>開きにくくなってしまいました。次のア~エのどの方法を用いると一番開けやすくなりますか。適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

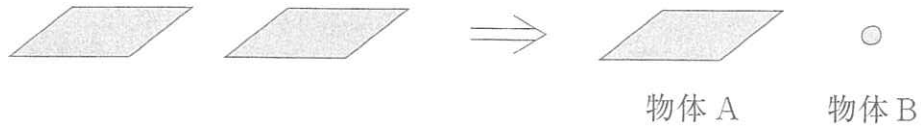
- ア. ガラスの部分をお湯であたためる。  
イ. ガラスの部分で氷で冷やす。  
ウ. ふたの部分をお湯であたためる。  
エ. ふたの部分で氷で冷やす。



(3) 火山の噴火<sup>ふんか</sup>により噴出した火山灰が<sup>はん</sup>広範囲に降り積もり、火山灰の層をつくりました。この層の特<sup>ちよう</sup>徴として、次のア~エから適切でないものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 火山灰の中の粒<sup>つぶ</sup>には透明<sup>とう</sup>なガラスのようなものがあつた。  
イ. 火山灰の中の粒はほとんどが丸くなつていた。  
ウ. 火口から近いところと遠いところを比べると、層の厚さに違いがあつた。  
エ. 火口から近いところと遠いところを比べると、粒の大きさに違いがあつた。

- (4) 1枚の大きなうすいアルミニウムはくから、1辺の長さが12 cmの正方形を2枚切り出した後、一方はそのままにし(物体Aとします)、もう一方は丸めて、カチカチに固めました(物体Bとします)。次の①②に答えなさい。



- ① 上皿てんびんを用意し、物体Aを左の皿に、物体Bを右の皿にのせます。てんびんはどうなりますか。次のア～ウから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 左の皿が下がる。

イ. 右の皿が下がる。

ウ. つり合いをたもつ。

- ② 台の上に立って、床から2 mほどの高さから物体A、Bを同時に落とします。どちらが先に床につきますか。次のア～ウから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

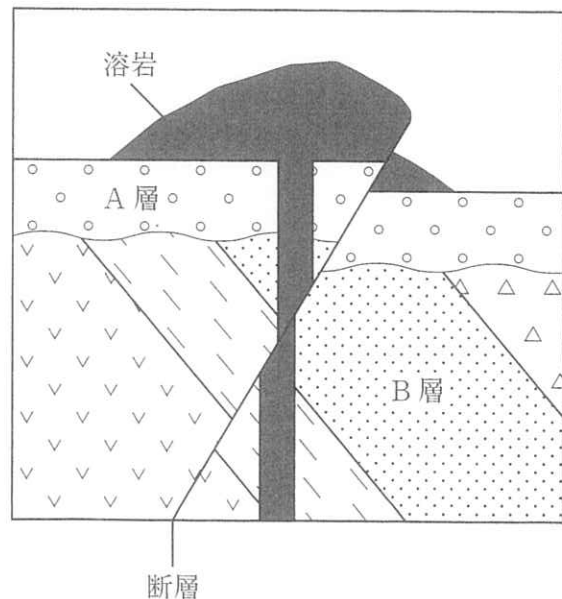
ア. 物体Aが先につく。

イ. 物体Bが先につく。

ウ. ほぼ同時につく。

- (5) 右下の図は、調査からわかったある地域の地下のようすをスケッチしたものです。この図をもとに、次のア～オの出来事を古いものから順に並べ、記号で答えなさい。

- ア. 溶岩が噴出した。  
 イ. 断層が形成された。  
 ウ. A層が堆積した。  
 エ. B層が堆積した。  
 オ. B層が傾いた。



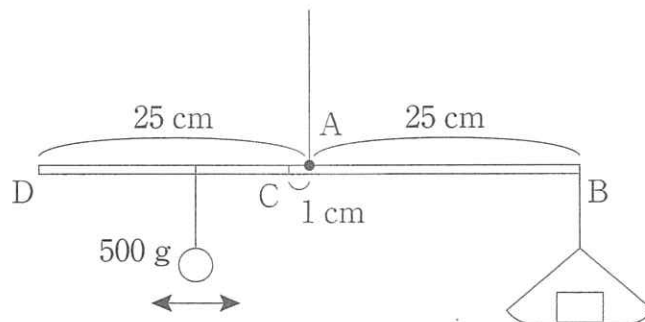
(6) 次のア～カの水溶液を性質ごとに表のように分類したとき、③と④に分類される水溶液はどれですか。それぞれすべて選び、記号で答えなさい。あてはまる水溶液が1つもない場合は、「なし」と答えなさい。

- ア. 塩酸                      イ. 水酸化ナトリウム水溶液                      ウ. 食塩水  
 エ. 石灰水                      オ. アンモニア水                      カ. 炭酸水

表 水溶液の性質ごとの分類

	酸性	中性	アルカリ性
固体を溶かしたもの	①	②	③
気体を溶かしたもの	④	⑤	⑥

(7) 下の図のように、長さ 50 cm の棒が、点 A でつるされています。棒の右端の点 B には重さ 5 g の皿が固定されており、そこに物体をのせることができます。また、点 A より左には 500 g のおもりがあり、点 A から左へ 1 cm の点 C から点 D (棒の左端) までの範囲で、その位置を変えることができます。このとき、皿に物体をのせて、棒が水平につり合うようにおもりの位置を変えれば、物体の重さをはかることができます。棒と糸の重さは無視できるものとし、次の①②に答えなさい。



- ① このはかりでは、最小何 g から最大何 g までの物体の重さをはかることができますか。
- ② ①の範囲よりも軽い物体の重さをはかることができるようにするためには、次のア～ウのどれを変えればよいですか。あてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. おもりの重さ                      イ. 皿の重さ                      ウ. 点 A の位置

- 2 A君は、身の回りには「二酸化炭素」に関わる現象や、それを利用した製品がいくつもあることに気づき、調べてみることにしました。(1)~(6)の問いに答えなさい。

I 消火器

A君は、中身がほぼ100%の二酸化炭素である消火器があることを知りました。そこで、二酸化炭素には火を消すはたらきがあるのか、調べてみることにしました。

- (1) 空気中でのものを燃やした時の気体の割合の変化を見るため、空気中の気体の体積の割合を教科書で調べたところ、

ちっ素 約78%、酸素 約21%、二酸化炭素 約0.03%、その他 約0.97%であることがわかりました。箱の中に空気を入れ、火のついたろうそくを入れてふたをすると、少しの間燃え続け、ろうそくがなくなる前に火が消えて、箱の壁に水滴がつかまりました。ろうそくを燃やす前と、燃やした後の、箱の中にある気体の体積の割合を図で表したものとして、もっとも近いものをア~オから1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、図中の○はちっ素、●は酸素、◎は二酸化炭素を表し、すべての図の中にある印(○●◎)の総数はそれぞれ33個です。また、2%以下の気体は図の中に示さないものとします。

ア

イ

ウ

エ

オ

- (2) A君は、二酸化炭素に火を消すはたらきがあるのであれば、二酸化炭素を0.03%から79%まで増やせば、ろうそくの火はすぐに消えるのではないかと考えました。そこで、箱の中に体積の割合で21%の酸素と79%の二酸化炭素を入れ、火のついたろうそくを入れて観察しました。しかし、ろうそくの火はすぐには消えず、少しの間燃えてから消えました。空気中の酸素以外の気体が二酸化炭素に置きかわっても、火はすぐには消せないようです。それなのに、どうして二酸化炭素の消火器ですぐに火を消せるのか疑問に思って調べたところ、以下のようなことがわかりました。「酸素」という言葉を使って、( )にあてはまる内容を答えなさい。

『二酸化炭素の入った消火器がすぐに火を消せるのは、二酸化炭素が<sup>ほのお</sup>炎から熱をうばうことによって炎の温度を低下させたり、二酸化炭素が( )ことによってものが燃えるのを防いでいたりするからである。』

## II ドライアイス

A君がお店でアイスクリームを買った際、店員さんが、ドライアイスのかけらが入っているビニール袋<sup>ぶくろ</sup>を保冷剤<sup>ぞい</sup>としてわたしてくれました。ドライアイスとは、二酸化炭素を低温で冷やして固体にしたものです。お店の人がわたしてくれたドライアイスの袋には、小さな穴があけてありました。

- (3) ドライアイスが入ったビニール袋に穴をあけず、密閉したまま室温においておくと、どのようなことが起こると考えられるか、答えなさい。

- (4) A君がもらったドライアイス<sup>けむり</sup>を水に入れてみると、白い煙<sup>けむり</sup>がたくさん出ました。この白い煙は、「二酸化炭素」と「水」のどちらでできているのか疑問に思ったA君は、次の2つの実験を行いました。この疑問を解決するのにより適切な実験を次の【実験①】【実験②】から選び、①または②の番号で答えなさい。また、その結果から、この白い煙は「二酸化炭素」と「水」のどちらでできていると考えられますか。解答欄<sup>らん</sup>に合うように答えなさい。

【実験①】 2つのビーカーに水と食用油を別々に入れ、それぞれにドライアイス<sup>しず</sup>のかけらを入れた。その結果、どちらの液体にもドライアイスは沈み、たくさんの泡が出たが、白い煙が観察されたのは水の入ったビーカーのみで、食用油の入ったビーカーからは白い煙が出なかった。

【実験②】 ドライアイスのかけらを水の入ったビーカーに入れ、白い煙を発生させた。ビーカーの上に透明なビニール袋をかぶせ、白い煙が逃げないように袋の口を手でおさえた。次に、その袋の中に石灰水を入れ、よく振った。その結果、袋の中の石灰水は白くにごった。

### Ⅲ 色の消える「のり」

(5) 紙にぬってからしばらくすると色が消える青色の「のり」がありました。調べてみると、この「のり」には空気中の二酸化炭素が溶けることによって色が消える性質があることがわかりました。A君が、色の消えた「のり」に石けん水をつけると、また「のり」の色が青色になりました。これらの現象と同じ仕組みで起きている現象を次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ジャガイモの断面にヨウ素液をたらすと青むらさき色になった。
- イ. 地面がぬれると土の色が濃くなったが、乾くと色がうすくなった。
- ウ. 赤色リトマス紙にアンモニア水をつけると青色になった。
- エ. 石灰水に二酸化炭素を通じると白くにごった。
- オ. ムラサキキャベツの汁しるにレモン汁を入れると赤色になった。

### Ⅳ 酸性雨

(6) A君は、新聞で酸性雨の問題を知りました。酸性雨について、次の文のような説明をするとき、①～③にあてはまる言葉や語句を【語群】のア～コから1つずつ選び、記号で答えなさい。

『本来、雨は空気中の( ① )が溶けているため( ② )であるが、( ③ )などが自然の中で変化し、雨に溶けることで酸性の強い「酸性雨」となり、河川や土壌じょうを酸性にしたり、コンクリートを溶かしたりして、環境かんを汚染おしている。』

#### 【語群】

- ア. 中性
- イ. 弱い酸性
- ウ. 弱いアルカリ性
- エ. 酸素
- オ. 塩酸
- カ. 二酸化炭素
- キ. アンモニア
- ク. フロンガス
- ケ. 化石燃料を燃やした時に出る気体
- コ. 洗剤を使ったあとの排水はい



**3** 以下の文章を読み、(1)~(6)の問いに答えなさい。

ヒトのからだには、いろいろな形をした200個ほどの骨があります。骨と骨のつなぎ目を( a )といい、この部分でからだは曲がるようにできています。下の図1は、ヒトを含むいろいろな動物の骨格を示したものです。動物の骨格は基本的なつくりは同じですが、それぞれの動物のからだの形や動きによっていろいろな違いが見られます。

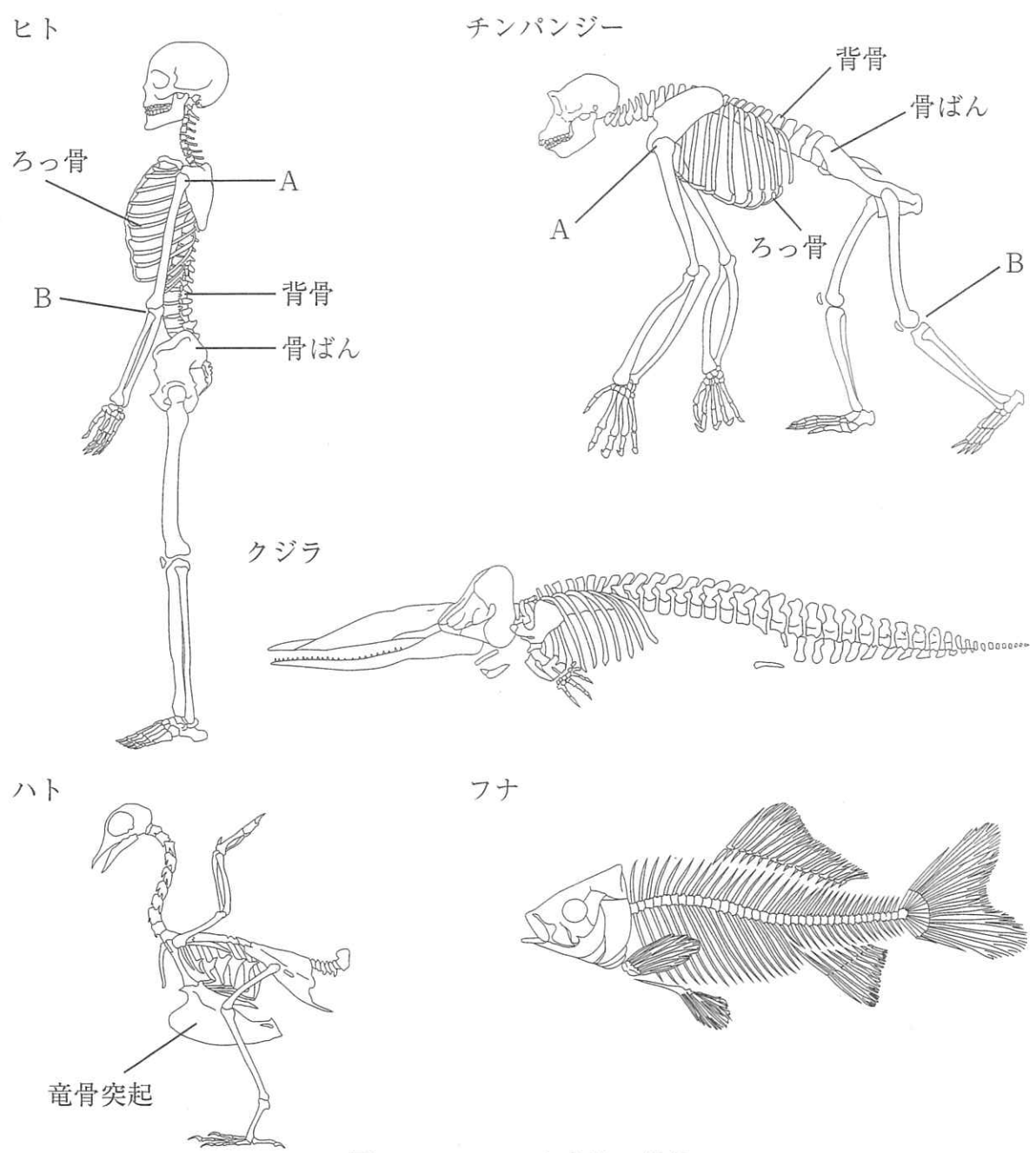
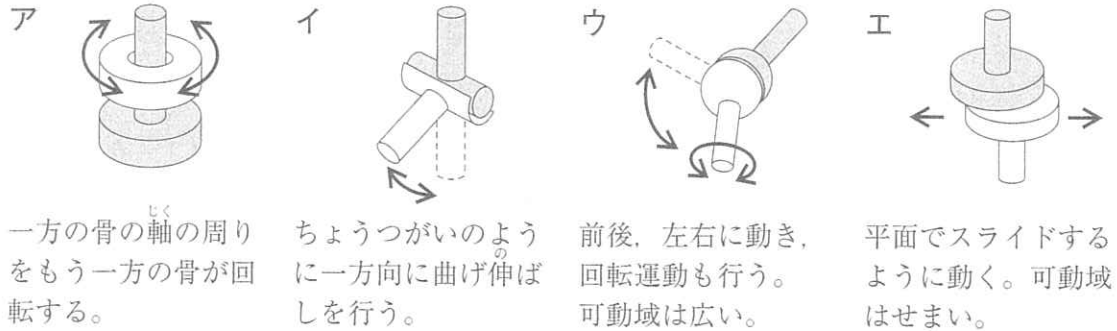


図1 いろいろな動物の骨格

- (1) 文章中の( a )にあてはまる言葉を漢字で答えなさい。
- (2) (1)の( a )には、いくつか種類があり、はたらきが違います。図1のA、Bは、それぞれ下の図のア～エのどれにあたりますか。もっとも近いものを1つずつ選び、記号で答えなさい。なお、同じ記号を選んでもかまいません。



- (3) 次のア～エは骨についての文です。正しい文をすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. ヒトの心臓や肺、胃や腸はろっ骨によって守られている。
- イ. ヒトの骨ばんの形は男性と女性で違っていて、女性の方が妊娠・出産のため、広がった形をしている。
- ウ. 空を飛ぶ鳥やコウモリのつばさの部分の骨は、指の骨が長く発達してできている。
- エ. 背骨はからだを支えるはたらきをするが、昆虫の中には背骨を持つものと持たないものがある。
- (4) 鳥は空を飛ぶためのつばさを持っていて、つばさのつけ根にある筋肉(図2のCとD)は胸骨の一部が大きく張り出した竜骨突起(図1、図2)につながっています。①つばさを上げるときと②つばさを下げるときの筋肉の動きを、下のア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

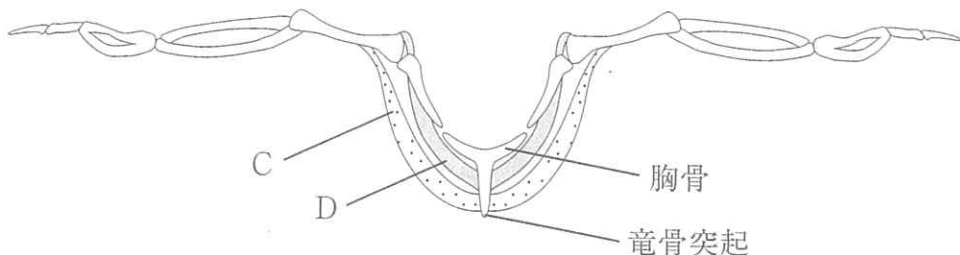


図2 前から見たハトの骨格と筋肉

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ア. CとDがちぢむ。     | イ. CとDがゆるむ。     |
| ウ. Cがちぢみ、Dがゆるむ。 | エ. Dがちぢみ、Cがゆるむ。 |

- (5) 水中生活をするフナとクジラの尾びれを比べると、背骨に対するつき方が違って、尾びれの動かし方は背骨の動かし方と連動しています。フナの尾びれは水面に対して垂直についています(図1)。では、クジラの尾びれはどのようなについているのでしょうか。クジラの尾びれと動かし方について、次の文の①と②にあてはまる言葉の組み合わせを、ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

『クジラの背中が水面に対して平行に位置しているとき(図1)、クジラの尾びれは水面に対して( ① )についていて、クジラは背骨と尾びれを( ② )に動かして泳ぐ。』

- ア. ①：平行      ②：左右  
イ. ①：平行      ②：上下  
ウ. ①：垂直      ②：左右  
エ. ①：垂直      ②：上下

- (6) ヒトとチンパンジーは共通の祖先から進化してきたと言われています。チンパンジーとヒトの大きな違いの一つは、チンパンジーは四足歩行を行うのに対してヒトは直立二足歩行を行うという点です。直立二足歩行を行うためには、頭が両足の真上にくるようにまっすぐに立ち、頭を真下から支える必要があります。また、腹側にある重い内臓を支え、バランスをとる必要があります。このため、四足歩行を行うチンパンジーと直立二足歩行を行うヒトでは、背骨、ろっ骨、骨ばんなどに違いが見られます。それはどのような違いですか。「背骨」「ろっ骨」「骨ばん」から1つを選び、図1を参考にして、解答欄に合うように答えなさい。

4 月食は地球の影<sup>かげ</sup>に月が入ることで発生します。月食には月面の一部が地球の影<sup>かげ</sup>に隠された部分月食と月面全体が地球の影<sup>かげ</sup>に隠された皆既月食<sup>かいき</sup>があります。

図1は地球を北極側から見た図で、地球・月の位置関係を示しています。地球は北極と南極を軸として回転しており、回転方向を矢印で示しています。月は地球の周りを回っており、月の移動方向を矢印で示しています。灰色の部分は地球の影を示しています。(1)~(5)の問いに答えなさい。

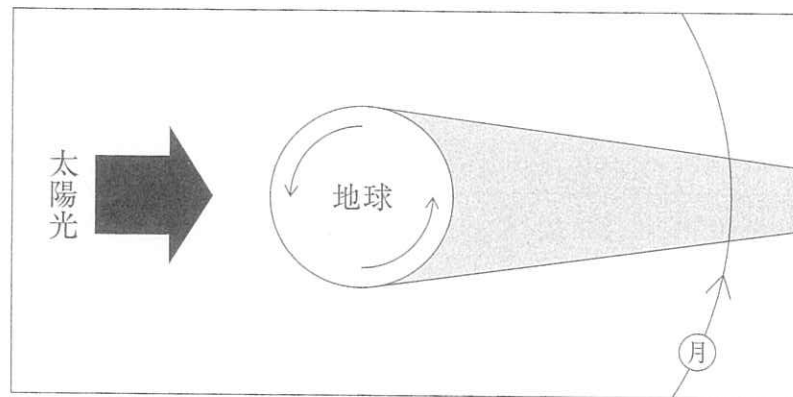
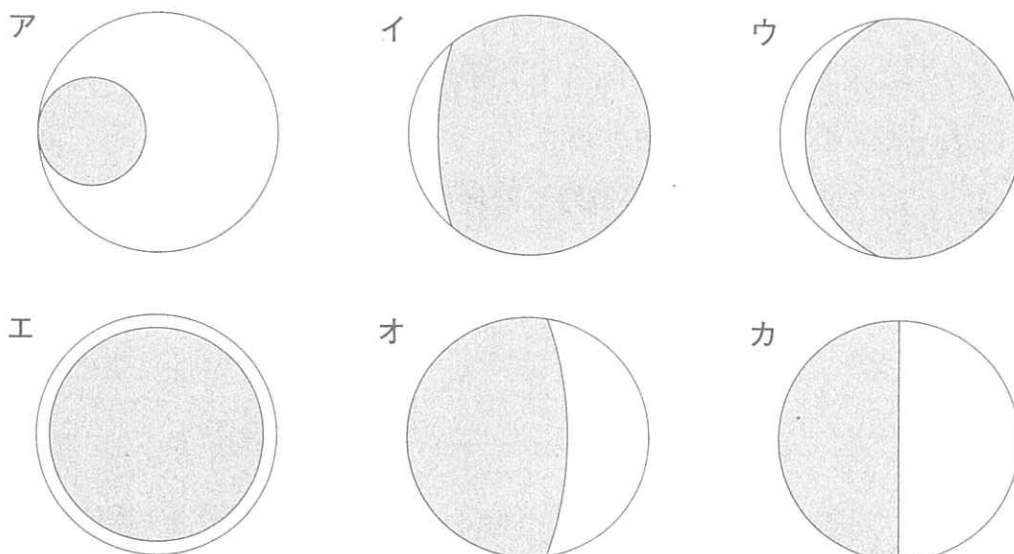


図1 地球・月の位置関係と地球の影

(1) ある年の7月、東京では明け方近くに月食が観察できました。この時、月食が観察できる方角の空にもっとも近いものを次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 南東の空      イ. 南西の空      ウ. 南の空      エ. 北東の空

(2) 次のア~カのうち、月面にかかる地球の影の形として適切なものを2つ選び、記号で答えなさい。灰色の部分が地球の影に隠されている部分とします。



- (3) 月食のとき月面にかかる地球の影の形から，月に対して地球の影がどのくらいの大きさになるかがわかります。具体的には，地球の影と月の直径の比がわかります。ここで，図2のように地球の影が平行に伸びていると考えて地球の直径と月の直径の比を求め，この比を

$$\text{地球の直径} : \text{月の直径} = \square : 1$$

とあらわすことにします。この方法で求めた□に入る値は，他の方法で求められた実際の測定値と異なります。□に入る値について適切に述べている文を次のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。

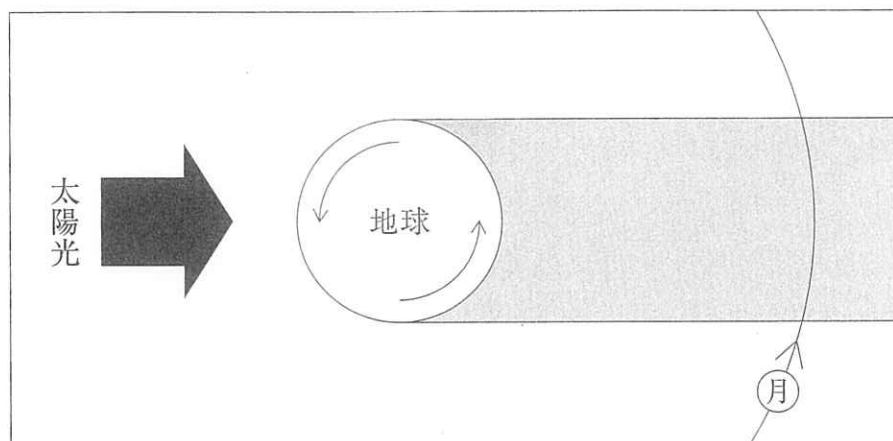


図2 平行に伸びると考えたときの地球の影

- ア. □に入る値は，実際の測定値より大きくなる。  
イ. □に入る値は，実際の測定値より小さくなる。  
ウ. □に入る値は，月食が発生した季節によって，実際の測定値より大きくなったり小さくなったりする。  
エ. □に入る値は，月食を観察した場所によって，実際の測定値より大きくなったり小さくなったりする。

- (4) 月食や地球の影に関する文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。ただし、以下にでてくる地域はすべて日本とします。また、月食の間は月が地平線よりも上にあるものとします。

- ア. 月が見えている地域ならばどこでも、同じ時刻に月食を観察できる。  
イ. 離れた2地域で同じ時刻に月食を観察した時、片方の地域では皆既月食が観察できて、もう片方の地域では部分月食が観察できることがある。  
ウ. ベガやアルタイルなどの星が地球の影に隠されると、星は見えなくなる。  
エ. 皆既月食が始まってから終わるまでにかかる時間は、地域により異なる。  
オ. 同じ地域で観察できる月食は、月食が始まってから終わるまでにかかる時間が毎回同じである。

- (5) 以下の文章を読んで、①と②にあてはまる語句の組み合わせ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。

『夜空で月食を観察していると、月は( ① )から欠けていきますが、その間も月は東から西へ移動します。このような欠け方をするのは、地球の影も東から西へ移動し、その速さが月とは異なるためです。地球の影と月の動く速さが異なるのは( ② )からです。』

- ア. ①：東  
②：月が地球の周りを回っている  
イ. ①：東  
②：地球が北極と南極を結ぶ軸を中心に回転している  
ウ. ①：西  
②：月が地球の周りを回っている  
エ. ①：西  
②：地球が北極と南極を結ぶ軸を中心に回転している

5

以下の文章を読み、(1)~(5)の問いに答えなさい。

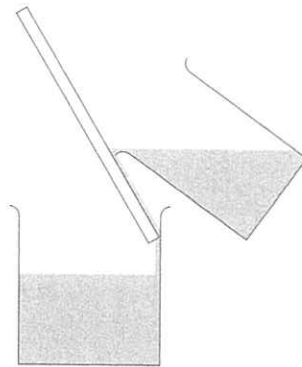
水の中にもものを入れると、<sup>う</sup>浮くものと<sup>しず</sup>沈むものがあります。水より軽いものは浮き、重いものは沈みますが、ここで言う「軽い」と「重い」は、単純な重さではなく、同じ体積で比べたときの重さのことを指しています。ここでは、同じ体積( $1\text{ cm}^3$ )あたりの重さを「密度」と呼ぶことにします。密度の大小を比べることで、浮くか沈むかがわかります。

(1) 水にもものを入れる場合、ものの密度が水の密度よりも小さければ浮き、大きければ沈みます。プラスチック(素材：ポリ塩化ビニル、重さ：13.2 g、形状：半径1 cm、高さ3 cmの円柱)の $1\text{ cm}^3$ あたりの重さは何 gか、小数第二位を四捨五入して小数第一位まで求め、水に入れたときに「ア. 浮く」か「イ. 沈む」か、記号で答えなさい。ただし、水 $1\text{ cm}^3$ あたりの重さは1 g、円周率は3.14とします。

(2) 水ではない液体にもものを入れる場合も、ものの密度と液体の密度の大小で、浮くか沈むかが決まります。例えば、アルコールにゴム球を入れたら沈みましたが、濃い砂糖水や水に入れたら浮きました。一方、新鮮せんなにわたりの卵を濃い砂糖水に入れたら浮きましたが、アルコールや水に入れたら沈みましたが。このことから、次のア~ウの液体を密度の大きい順に並べ、記号で答えなさい。

ア. アルコール                      イ. 濃い砂糖水                      ウ. 水

(3) 液体に液体を入れる場合は、注ぎ方に注意すれば、密度の大小で上下2つの層に分かれるようすが観察されます。例えば、茶色い色のついたコーヒーシュガーを溶けるだけ溶かした砂糖水を作って、それと同じ体積、同じ温度の水とともにビーガーに入れると、しばらくの間は2つの層に分かれているようすが観察できます。このようすを観察するためには、どのような注ぎ方をするとよいですか。次のア~エから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、「静かに注ぐ」とは、図のようにガラス棒をつたわらせてゆっくり注ぐことを指します。

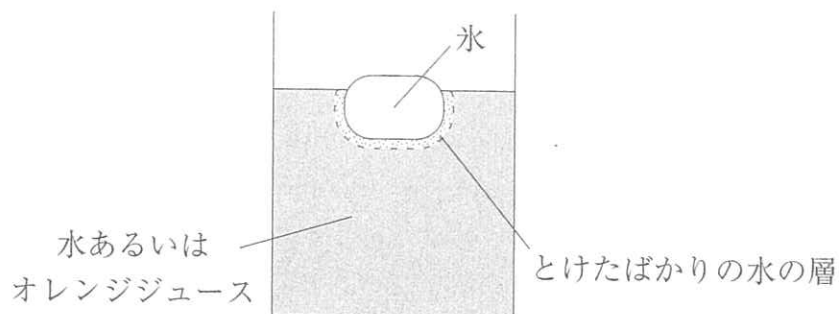


- ア. 水を先にすべて注いでから、砂糖水を静かに注ぐ。
- イ. 砂糖水を先にすべて注いでから、水を静かに注ぐ。
- ウ. 水から先に、水と砂糖水を少しずつ、交互に静かに注ぐ。
- エ. 砂糖水から先に、水と砂糖水を少しずつ、交互に静かに注ぐ。

(4) 水のあたたまり方にも、密度の大小が関係しています。そのことに関する次の文章を読んで、①～④にあてはまる言葉を答えなさい。

『水を下の方からあたため続けると、あたたかくなった水が( ① )の方へ動き、つめたい水が( ② )の方へ動いて、やがて全体があたたまっていきます。それは、同じ重さの水で考えると、あたためられると水の( ③ )が( ④ )なるので、密度が小さくなるからです。』

(5) 2つの同じコップに、それぞれ 200 mL の水とオレンジジュース(ともに 15℃)を入れ、それぞれに同じ大きさ、形状の氷を浮かべました。



このとき、水とオレンジジュースのどちらに入れた氷がはやくとけますか。氷のまわりにできた、とけたばかりの水の層がその後どのように動くかに注目して、そのようになる理由とともに答えなさい。



1	(1)	①				②			(2)		(3)	
	(4)	①		②		(5)	→	→	→	→		
	(6)	③				④						
	(7)	①	最小		g	から	最大		g	まで	②	

2	(1)	燃やす前		燃やした後		
	(2)					
	(3)					
	(4)	番号		白い煙は		できている
	(5)			(6)	①	②

3	(1)		(2)	A	B	(3)
	(4)	①	②	(5)		
	(6)	選んだ骨格				
	違	チンパンジーは、				
	い	ヒトは、				

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

5	(1)	1 cm <sup>3</sup> あたり	g	記号	(2)	>	>
	(3)		(4)	①	②	③	④
	(5)	氷がはやくとける液体					
	理由						

理科	
受験番号	