

# 2018年度 入学試験問題

## 理 科

### (第4回)

[注意]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。
3. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
5. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 多くの動物が卵を産むことで自分と同じ仲間を増やしますが、ヒトは子どもを産みます。そして仲間を増やすしくみには様々さまざまなちがいが見られます。あとの問いに答えなさい。

問1 卵たい生の動物はどれですか。正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 カンガルー      2 メダカ      3 カメ      4 グッピー

問2 ヒトがたい児のとき、活発にはたらいっている器官はどれですか。正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 小腸      2 胃      3 心臓      4 肺

問3 たい盤ばんでたい児から母体に移動しているのはどれですか。正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 栄養分      2 窒素ちっ      3 酸素      4 二酸化炭素

問4 母体とたい児は「へそのお」でつながっているのに、母体とたい児の血液型は異なることがあります。その理由として正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 たい児の体に入った母体の血液は、たい児の血液型に変わるから  
2 たい児の体に入った母体の血液は、たい児の体に吸収されるから  
3 母体とたい児の血液は別々のところでつくられていて、混ざらないから  
4 たい児の血液型は生まれてから決まるから

問5 さい帯血は「へそのお」を流れる血液のことです。この血液として正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 母体の血液      2 たい児の血液  
3 母体とたい児の混ざった血液      4 母体でもたい児でもない別の血液

問6 次の（ア）（イ）に入る適当な語を答え、文を完成させなさい。

たい児のまわりは（ア）とよばれる液体で満たされています。これには外部からの（イ）をやわらげることで、中のたい児を守る役割があります。

問7 多くの魚の仲間は1回の産卵でたくさんの卵を産むのに対して、同じ動物でもヒトの場合は少数の子どもを産みますが、このようなちがいはなぜでしょうか。次の( )に入る適切な文を答え、文を完成させなさい。

魚の仲間は産んだ卵を( )ないが、ヒトは子どもを( )るから。

2 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

地球の表面は、プレートとよばれる厚さ約100kmの岩盤<sup>がんばん</sup>でおおわれており、日本列島付近には **ア** 枚のプレートがあります。これらのプレートのうち、海のプレートは、大陸のプレートの下にすくみこむように動いており、それによってプレートの境界付近では地震<sup>じしん</sup>が起こることがあります。2011年に発生した東北地方太平洋沖地震<sup>たいへいようおき</sup>はプレートの境界を震源とする地震で、ゆれの大きさの程度を表す震度は、最も大きい値である **イ** を観測し、地震の規模を示す **ウ** は9.0を記録しました。この地震によって、高さが8～9m(または、それ以上)の巨大な波が海から押し寄せ、大きな被害<sup>ひがい</sup>がでました。また、ゆれの大きかった関東地方では、<sup>う</sup> **a** 埋め立て地などの水を含んだ砂地の地盤が急に軟弱<sup>なんじやく</sup>になって建造物が倒壊<sup>とうかい</sup>したり、太平洋岸で地殻変動<sup>ちかく</sup>にともなう地盤沈下<sup>じばんちんか</sup>による浸水被害<sup>しんすいひがい</sup>が続きました。

地震による被害を軽減する目的で運用されている **b** 緊急地震速報<sup>きんきゆう</sup>は、強いゆれをもたらすS波の到達よりも先に警報を伝えるためのものです。気象庁は、全国各地に地震観測装置を設置しており、それぞれの観測装置はP波による初期微動<sup>びどう</sup>を感知すると、初期微動が始まってから瞬時にゆれの記録<sup>しゆんじ</sup>を分析<sup>ぶんせき</sup>して、その結果を気象庁に送信します。気象庁では、二ヶ所以上の観測装置から情報が届くと、それらをごく短時間で分析し、震度5弱以上のゆれが予想される地域がある場合には緊急地震速報を発表します。

問1 文章中の **ア**、**イ** にあてはまる数値の組み合わせとして正しいものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 ア…4、イ…7 | 2 ア…4、イ…10 |
| 3 ア…6、イ…7 | 4 ア…6、イ…10 |

問2 文章中の **ウ** にあてはまる語句を答えなさい。

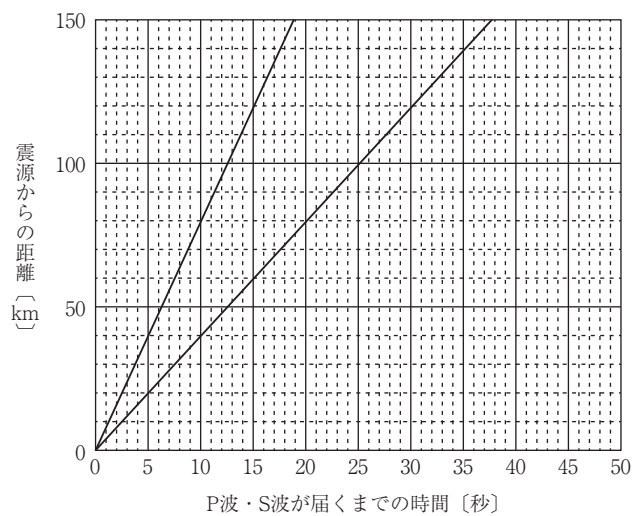
問3 文章中の下線部 a のような現象を何といいますか。次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- |                      |       |                     |      |
|----------------------|-------|---------------------|------|
| 1 融解 <sup>ゆうかい</sup> | 2 液状化 | 3 津波 <sup>つなみ</sup> | 4 断層 |
|----------------------|-------|---------------------|------|

問4 文章中の下線部bについて述べた次の文のうち、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 どの地点においても、P波が到達する前に緊急地震速報を受け取ることができる。
- 2 規模が大きい地震が発生したときほど、緊急地震速報を受け取ってからS波が到達するまでの時間は短くなる。
- 3 震源に近い場所に比べて、震源から遠く離れた場所では、緊急地震速報を受け取ってからS波が到達するまでの時間は長くなる。
- 4 緊急地震速報を受け取ってからS波が到達するまでの時間が長い場所ほど、初期微動継続時間は短くなる。

問5 ある場所を震源とする地震において、震源から16km離れたところにあるX地点の観測装置と、震源から40km離れたところにあるY地点の観測装置で観測したゆれをもとに、緊急地震速報が発表されました。いずれの観測装置も初期微動が届いてから2秒後に気象庁に情報を発信し、これら二ヶ所の観測装置からの情報が気象庁にそろってから緊急地震速報が発せられるまでの時間は2秒でした。右のグラフは、この地震のP波とS波が届くまでの時間と震源からの距離の関係をグラフに表したものです。観測装置から発信された情報が気象庁に届くまでの時間および気象庁から発信された緊急地震速報が各地に届くまでの時間は無視できるものとします。



- ① グラフより、S波の伝わる速さは毎秒何kmですか。
- ② 震源から128km離れたところにあるZ地点では、S波が到達して主要動が始まったのは、緊急地震速報を受け取ってから何秒後ですか。ただし、緊急地震速報が発せられる前に主要動が始まった場合は0秒後と答えなさい。

3 空気中には様々な気体が含まれています。次の表は、空気中に含まれる気体の体積の割合です。

表1 乾燥した空気中の気体の体積の割合

気体A	気体B	気体C	気体D
約78%	約21%	約1%	約0.04%

問1 紙を燃やすと空気中の（ア）が使われ、（イ）が発生します。アとイはそれぞれの気体ですか。最も適当なものを次の1～4から一つずつ選び、それぞれ番号で答えなさい。

- 1 アルゴン      2 酸素      3 窒素      4 二酸化炭素

問2 気体A～Dの組み合わせとして、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 A 酸素    B 窒素    C 二酸化炭素    D アルゴン  
 2 A 酸素    B 窒素    C アルゴン    D 二酸化炭素  
 3 A 窒素    B 酸素    C アルゴン    D 二酸化炭素  
 4 A 窒素    B 酸素    C 二酸化炭素    D アルゴン

問3 びんの中に4種類の気体を次の表の割合で入れて、ふたをしました。なお、びんの中で気体は完全に混ざっているものとします。

表2 気体の体積の割合

酸素	二酸化炭素	アルゴン	窒素
78%	21%	0.96%	0.04%

このびんの中に火のついた線香を入れるとどのようなことが起きると考えられますか。最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 線香の火は空気中よりも激しく燃える。  
 2 線香の火は空気中と同じくらいのいきおいで燃える。  
 3 線香の火は空気中よりもおだやかに燃える。  
 4 線香の火はすぐに消える。

問4 工場から排出される硫黄や窒素の酸化物が空気中で硫酸や硝酸となり、これらが雨水に溶け、その雨が降ることで「樹木が枯れる」、「コンクリートが溶ける」、「金属がさびる」などの問題が引き起こされます。このような雨を何と言いますか。

問5 問4の雨を採取し、緑色のBTB溶液を加えると、BTB溶液は何色に変化しますか。最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 黄色            2 赤色            3 <sup>むらさき</sup>紫色            4 青色

問6 ある温度、ある圧力での酸素  $2 \text{ cm}^3$  の重さが  $0.0028\text{g}$ 、窒素  $2 \text{ cm}^3$  の重さが  $0.0024\text{g}$  であるとした場合、同じ温度、圧力で空気  $2 \text{ cm}^3$  はおよそ何gになりますか。答えは小数第5位を四捨五入して小数第4位までで答えなさい。ただし、アルゴンと二酸化炭素、その他空気中に含まれる気体の重さは考えないものとします。

4 図1のようにひもにおもりをつけ天井につるし、左右にふれるようにしたものをふりこといいます。右端の点Aからおもりをはなし、ふりこが1往復するのにかかる時間がなにによって決まるのかを調べるために、おもりの重さ、ふりこの長さ、ふれる角度を変えて、1往復するのにかかる時間を測定したところ以下の表のようになりました。あとの問いに答えなさい。

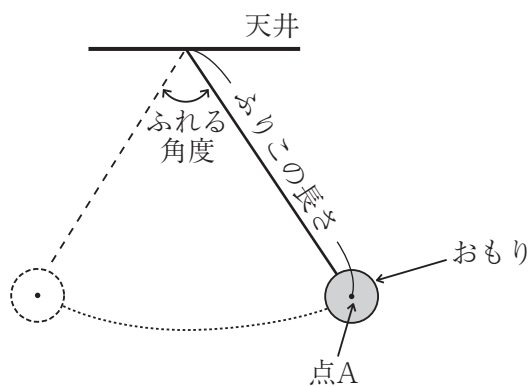


図1

おもりの重さ [g]	ふりこの長さ [cm]	ふれる角度 [°]	1往復するのにかかる時間 [秒]
100	25	20	1.0
100	225	15	3.0
100	225	20	3.0
200	25	10	1.0
200	25	15	1.0
200	100	20	2.0
400	25	15	1.0
400	100	10	2.0
400	225	20	3.0

問1 表の実験結果をもとに、おもりの重さ、ふりこの長さ、ふれる角度のうち、1往復するのにかかる時間と関係しているのは何ですか。最も適当なものを次の1～7から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 おもりの重さのみ      2 ふりこの長さのみ      3 ふれる角度のみ  
 4 おもりの重さとふりこの長さ      5 おもりの重さとふれる角度  
 6 ふりこの長さとふれる角度      7 おもりの重さとふりこの長さとふれる角度

問2 ふりこの長さを900cm、おもりの重さを700g、ふれる角度を15°にしたときの1往復するのにかかる時間は何秒になりますか。



図2のように、つるしてあるところの真下300cmのところに  
くぎを打ってふりこの運動を観察しました。

問3 1往復するのにかかる時間は何秒になりますか。

問4 くぎの位置を上下に移動させたところ1往復するのにか  
かる時間が3.5秒になりました。このときのくぎはつるして  
あるところから何cmの位置にあるか答えなさい。

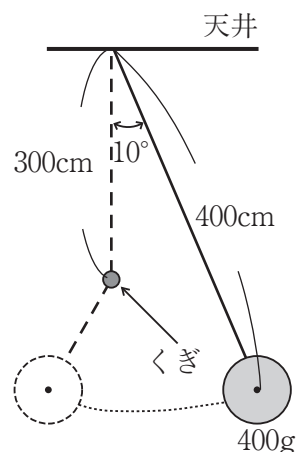


図2

図3のようにつるしてあるところの真下にくぎが打って  
あるふりこ、図4のようにくぎの打っていないふりこをな  
らべ同時にそれぞれ右端の点B、点Cからはなしました。  
このとき図3のふりこ、図4のふりこの、1往復するの  
にかかる時間は等しくおなじタイミングで点BおよびCに戻  
てきました。

問5 図4のふりこの長さは何cmですか。

問6 図3のふりこのくぎの位置をかえたところ、図4のふり  
こが5往復する間に、図3のふりこは4往復するようにな  
りました。このときのくぎはつるしてあるところの真下  
に何cmの位置にあるか答えなさい。

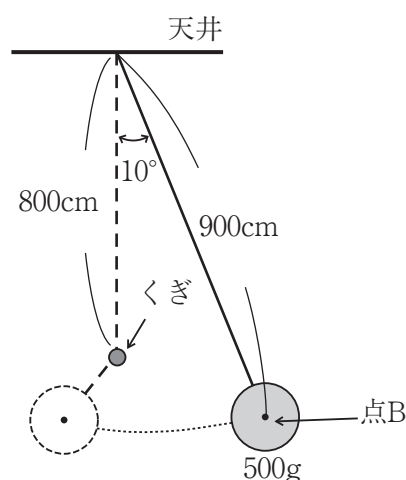


図3

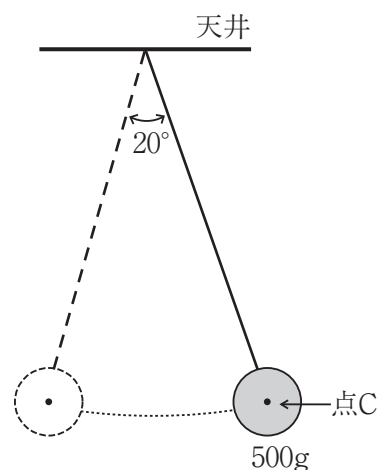


図4

(問題は前のページで終わり)