

令和2年度B日程
学力検査問題

④

理 科

注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて7ページで、問題は **1** から **4** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に
受検番号を書きなさい。
- 5 答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に書きなさい。

受 検 番 号

1 植物の生殖について、次の1・2の問いに答えなさい。

1 ゆいさんは、学校の畑で育てていたエンドウを用いて、観察や実験を行った。このことについて、次の(1)～(4)の問いに答えよ。

(1) ゆいさんは、エンドウの花を分解し、花のつくりを観察してスケッチをかいた。図1はそのときのスケッチである。めしべのスケッチとして最も適切なものを、図中のア～エから一つ選び、その記号を書け。

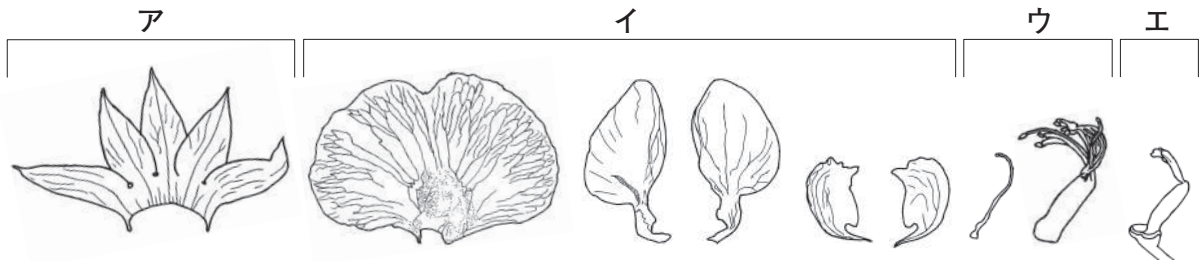


図1

(2) ゆいさんは、たくさんのエンドウの種子の形状について調べた。すると、図2のように、丸形の種子としわ形の種子の2種類があり、一つの種子には丸形かしわ形のどちらか一方の特徴のみが現れることに気がついた。このように、一つの個体に同時に現れることのない、対をなす形や性質などの特徴を何というか、書け。

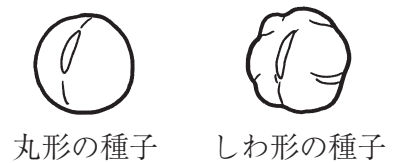


図2

(3) ゆいさんは、丸形の純系の種子をまいて育てた個体がつけた花のめしべに、しわ形の種子をまいて育てた個体がつけた花からとった花粉を受粉させた。その結果、子としてできた種子は、すべて丸形になった。次に、子の丸形の種子をまいて育てた個体で自家受粉を行って、孫となる種子を大量につくり、丸形かしわ形かを調べた。図3は、この実験の過程を模式的に表したものである。孫として得られた種子について、丸形の種子としわ形の種子の数を簡単な整数比で表すとどのようになるか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

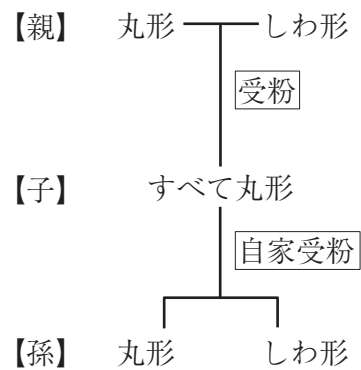


図3

- ア 丸形の種子：しわ形の種子=1：1 イ 丸形の種子：しわ形の種子=1：3
 ウ 丸形の種子：しわ形の種子=2：1 エ 丸形の種子：しわ形の種子=3：1

- (4) 次の文は、ゆいさんが行った実験について説明したものである。文中の ～ に当てはまる語や記号を、それぞれ書け。

図3において、【子】がすべて丸形の種子になったことから、種子の形状においてはしわ形が であることがわかる。このときの種子を丸形にする遺伝子を **A**、しわ形にする遺伝子を **a** とおき、これらの記号を用いて【子】がもっている遺伝子の組み合わせを表すと、 となる。【子】がもっている種子の形状を決める遺伝子は、減数分裂が行われるとき、染色体とともに移動してそれぞれ別の細胞に入る。これを の法則という。

- 2 植物には、根、茎、葉の一部から新しい個体を生じる、栄養生殖を行うことができるものが存在する。栄養生殖によって生じた個体と有性生殖によって生じた個体には、親から受けつぐ遺伝子にどのような違いがあるか、書け。

2 空気中の水蒸気の変化について、次の1・2の問いに答えなさい。

1 図1は、雲のでき方を模式的に表したものである。図中のXは、水蒸気を含む空気のかたまりであり、aは、Xが上昇して雲ができる高さを示している。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

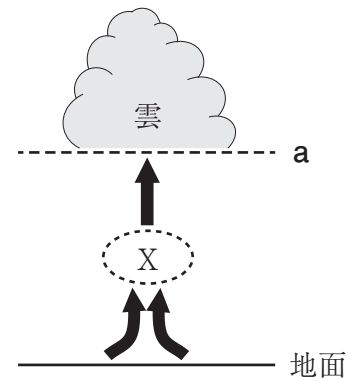


図1

(1) 図1中のXがaの高さまで上昇するとき、Xの気圧と湿度は、Xが上昇していくとともにどのようになるか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 気圧は低くなるが、湿度は高くなる。
- イ 気圧は高くなるが、湿度は低くなる。
- ウ 気圧と湿度は、どちらも低くなる。
- エ 気圧と湿度は、どちらも高くなる。

(2) 図1において、aの高さで雲ができるのは、Xの温度が下がり、Xに含まれている水蒸気の凝結が始まるためである。水蒸気が凝結し始める温度を何というか、書け。

(3) 図2は、ある温度における、湿度50%の空気のかたまり1m³のようすを模式的に表したものである。●印1個は空気1m³に含まれている水蒸気1gを、○印1個は空気1m³がさらに含むことができる水蒸気1gを表している。図1中のXの温度が図2で示された空気の温度と同じで、Xの湿度が35%であるとき、X 1m³のようすを表すとどうなるか。図2にならって、○印を必要な数だけぬりつぶして、図を完成させよ。



図2

2 空気中の水蒸気が水滴に変化するようすを調べるために、ある日の10時と17時に次の実験を行った。下の表は、このときの結果をまとめたものである。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えよ。

実験

操作1 室内を十分に換気した後、図3のように、あらかじめビーカーにくんでおいた水を金属製のコップに半分ほど入れ、室温とコップの中の水の温度をそれぞれ測定した。

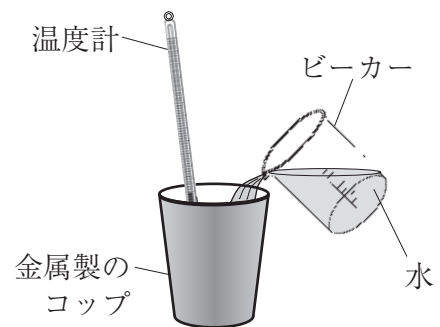


図3

操作2 図4のように、水を入れた試験管をコップの中に入れて水の温度をすばやく下げ、コップの表面に水滴がつき始めたときの水の温度を測定した。

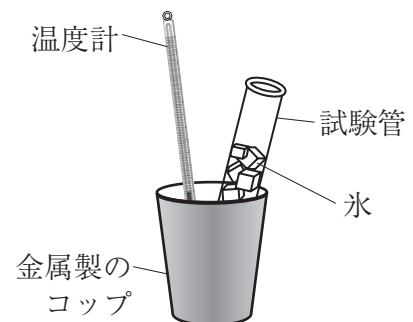


図4

時刻	室温 [°C]	はじめの水温 [°C]	水滴がつき始めたときの水温 [°C]
10時	16.0	16.0	12.0
17時	16.0	16.0	6.0

(1) 実験のようにコップの表面に水滴がついたのは、空気中の水蒸気が水滴に変化したためである。このように、空気中の水蒸気が水滴に変化することによって生じる現象の例として適切なものを、次のア～エから**すべて**選び、その記号を書け。

ア 霧吹きを使うと、空気中に霧状の細かな水滴ができた。

イ 雨の日に、教室の窓ガラスの内側に細かな水滴がついて曇った。

ウ 気温が低くよく晴れた早朝に、植物の葉などが夜露でぬれていた。

エ 気温が非常に低くよく晴れた真冬の朝に、空気中で細かな氷の結晶が輝くようすが見えた。

(2) 次の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。室内における10時の湿度と17時の湿度を比較すると、湿度が高いのはどちらか。また、そのときの湿度は何%か。ただし、湿度は小数第1位を四捨五入せよ。

気温 [°C]	4	6	8	10	12	14	16	18
飽和水蒸気量 [g/m ³]	6.4	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4

3 水中の物体にはたらく力を調べるために、次の実験Ⅰ～Ⅲを行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。

実験Ⅰ 図1のように、透明の円筒の両側にゴム膜を張った水圧実験装置を、両側のゴム膜が水面からの深さが同じになるように、水の入った水槽の中にゆっくりと入れ、ゴム膜のようすを観察した。

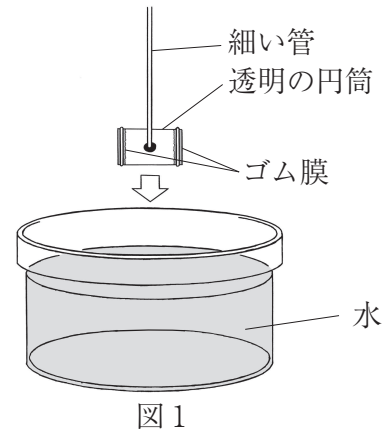


図1

実験Ⅱ 図2は高さが50 cmの円筒状の容器であり、その円筒部分の高さが異なるa, b, cの位置に、同じ大きさの穴をあけたものである。この容器のa, b, cの穴に栓をし、容器を水で満たし、三つの栓を同時に取って穴から水が飛び出すようすを観察した。

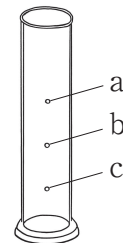


図2

実験Ⅲ 図3のように、水平な台の上に、形も大きさも同じで材質の異なる直方体の物体A, Bがある。まず、物体Aと物体Bをそれぞれ、糸でばねばかりにつるして物体にはたらく重力の大きさをはかると、物体Aは1.2 N、物体Bは1.5 Nであった。次に、図4のように、糸でばねばかりにつるした物体Aをビーカーの中の水に少しずつ沈めていき、物体Aを沈めた深さとそのときのばねばかりの示す値を読み取った。また、物体Bについても、物体Aと同じ測定を行った。下の表は、この実験の結果をまとめたものである。ただし、フックと糸にはたらく重力の大きさやフックと糸の体積は無視できるものとする。

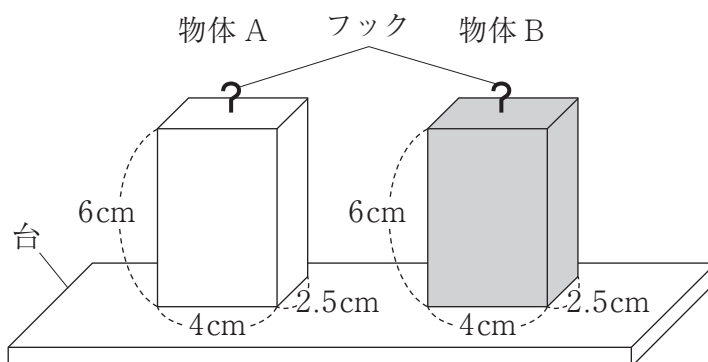


図3

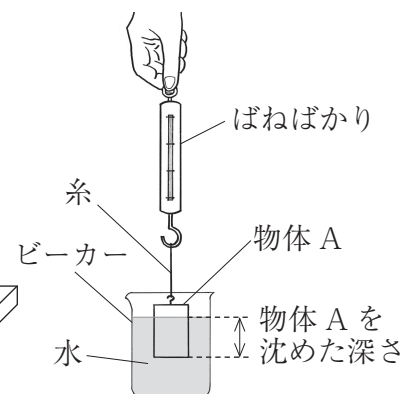
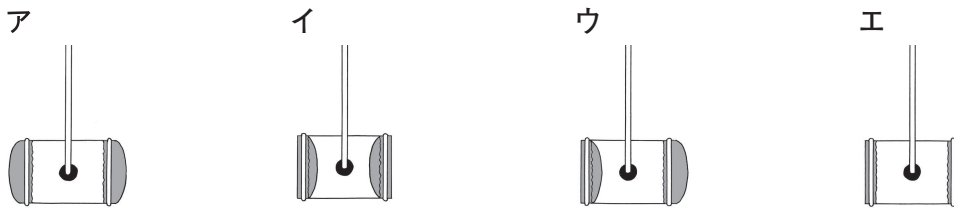


図4

物体を沈めた深さ [cm]		0	2	4	6	8
ばねばかりの値 [N]	物体A	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6
	物体B	1.5	1.3	1.1	0.9	0.9

1 実験Ⅰにおいて、水圧実験装置を水中に入れたときのゴム膜のようすを模式的に表した図として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



2 実験Ⅱにおいて、水は高さが低い位置にある穴ほど勢いよく飛び出した。高さが低い位置にある穴ほど勢いよく水が飛び出す理由を、簡潔に書け。

3 実験Ⅲにおいて、図3のように水平な台の上に物体Aがあるとき、台が物体Aから受ける圧力は何Paか。

4 実験Ⅲの結果から、物体にはたらく浮力の大きさについてわかることを述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

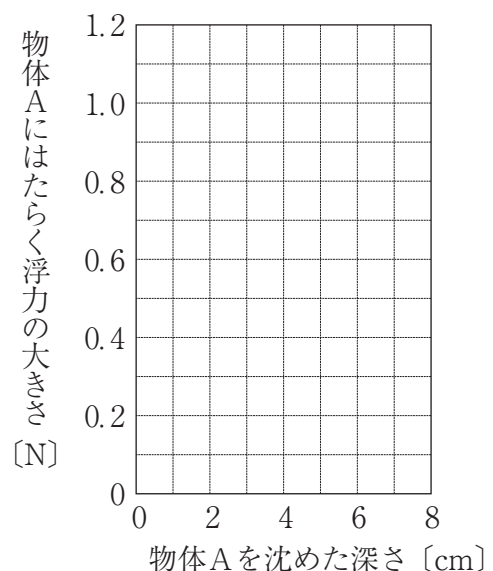
ア 物体にはたらく浮力の大きさは、物体にはたらく重力の大きさにも、物体の水中にある部分の体積にも関係する。

イ 物体にはたらく浮力の大きさは、物体にはたらく重力の大きさには関係し、物体の水中にある部分の体積には関係しない。

ウ 物体にはたらく浮力の大きさは、物体にはたらく重力の大きさには関係せず、物体の水中にある部分の体積には関係する。

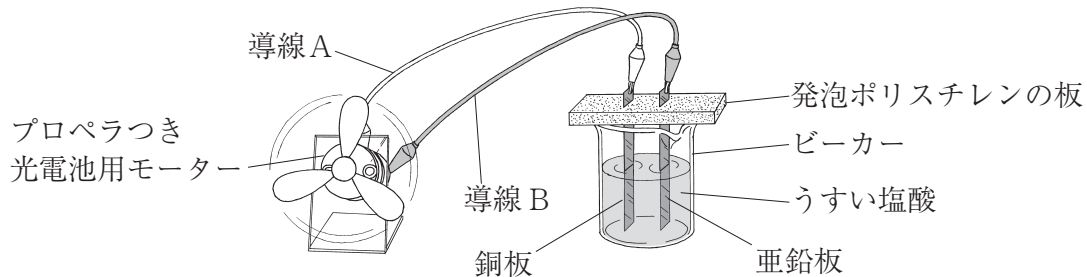
エ 物体にはたらく浮力の大きさは、物体にはたらく重力の大きさにも、物体の水中にある部分の体積にも関係しない。

5 実験Ⅲの結果をもとに、物体Aをビーカーの中の水に沈めた深さと、物体Aにはたらく浮力の大きさとの関係を表すグラフを実線でかけ。



- 4 電池の性質を調べるために、金属板と水溶液を用いて次の実験を行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。

実験 うすい塩酸を入れたビーカーに、発泡ポリスチレンの板に差し込んだ銅板と亜鉛板を入れ、図のようにプロペラつき光電池用モーターにつながった導線Aを銅板に、導線Bを亜鉛板にそれぞれつなぐと、プロペラが回転した。



- 1 塩酸は塩化水素の水溶液である。塩化水素はどのように電離しているか。イオン式を使って表せ。



- 2 プロペラが回転しているときの銅板のようすについて述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 銅板がとけ出し、気体が発生した。
- イ 銅板がとけ出し、気体は発生しなかった。
- ウ 銅板がとけることはなく、気体が発生した。
- エ 銅板がとけることはなく、気体は発生しなかった。

- 3 プロペラが回転し始めてすぐに、実験装置の導線Aを亜鉛板に、導線Bを銅板にそれぞれつなぎ替えた。このとき、プロペラの回転の向きはどのようになるか、書け。

- 4 実験装置の水溶液を変えて、プロペラが回転するかどうかを調べた。このとき、プロペラが回転するものはどれか。次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

- ア 食塩水
- イ 砂糖水
- ウ 塩化銅水溶液
- エ エタノール

- 5 私たちの身のまわりでは、さまざまな電池が利用されている。電池について述べた次の文中の X・Y に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書け。

電池のうち、使うと電圧が低下して元に戻らない電池に対して、外部から逆向きの電流を流すとくり返し使用できる電池を X という。その代表的なものに Y があり、小型で、高い電圧を長時間生み出し続けられるため、携帯電話やノート型パソコンのバッテリーなどに広く利用されている。

- ア X－一次電池 Y－リチウム電池
- イ X－一次電池 Y－ニッケル水素電池
- ウ X－二次電池 Y－乾電池
- エ X－二次電池 Y－リチウムイオン電池