

令和3年度

理科 (B1)

試験時間 理科・社会あわせて60分

注 意

※問題1～4のうち、3つを選んで解答しなさい。なお、選んだ3つの問題がわかるように、解答用紙の所定欄の番号を3つ、○で囲んで示すこと。指示に従わなかった場合、採点されないこともあります。

1. 解答用紙について

- ① 解答用紙は、問題用紙の間にはさんであります。解答用紙がない場合は、手をあげて係の先生に申し出なさい。
- ② 所定の欄に受験番号・氏名を書きなさい。
- ③ 答えはすべて解答用紙の決められたところに、はっきり書きなさい。
- ④ 書き間違えたときは、消しゴムできちんと消してから書き直しなさい。

2. 問題用紙について

- ① 問題用紙の所定の欄に受験番号・氏名を書きなさい。
- ② 印刷のはっきりしないところ等があれば、手をあげて係の先生に聞きなさい。

受験番号				氏名	フリガナ
●	●	●	●		

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

楽器やオーディオ機器など（音源）から出る音は、空気中を伝わり観測者の耳まで届くことにより、音として認識されます。音の伝わる速さが一定とみなせる場合、音源と観測者が近づいているときは、音源が発する音より高い音が観測され、逆に遠ざかっているときは低い音が観測されます。この現象をドップラー効果と呼びます。

問1 図1では、音源Sと観測者Bはそれぞれ静止しており、観測者Aは音源Sに向かって移動しています。このとき、観測者A、Bが観測する音の高さはどうなりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

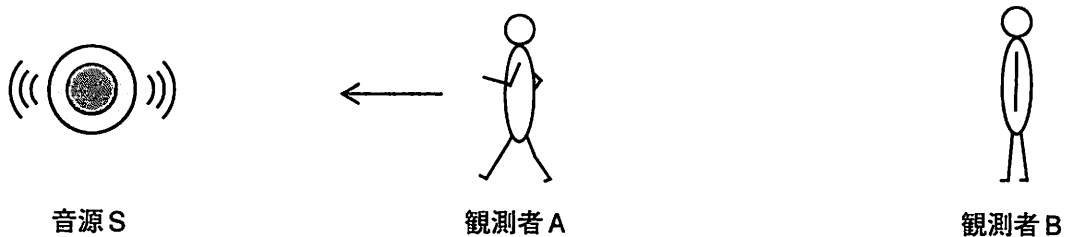


図1

- ア 観測者Aが観測する音の方が高くなる。
- イ 観測者Bが観測する音の方が高くなる。
- ウ 観測者AとBは同じ高さの音を観測する。

問2 図2では、観測者A、Bはそれぞれ静止しており、音源Sは観測者A、Bに向かって移動しています。このとき、観測者A、Bが観測する音の高さはどうなりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

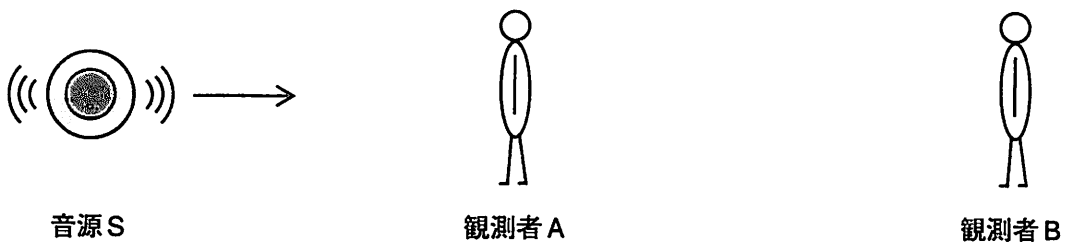


図2

- ア 観測者Aが観測する音の方が高くなる。
- イ 観測者Bが観測する音の方が高くなる。
- ウ 観測者AとBは同じ高さの音を観測する。

問3 図3のように、観測者Aが音源Sの横をすれちがって通って行く場合を考えてみましょう。観測者Aが音源Sとすれちがう前に観測する音の高さを a_1 、すれちがった後に観測する音の高さを a_2 、観測者Bが観測する音の高さを b 、音源Sが発する音の高さを s として、 a_1 、 a_2 、 b 、 s を音の高い順に左から並べなさい。なお、同じ高さのものが複数ある場合は、それらを()でまとめなさい。

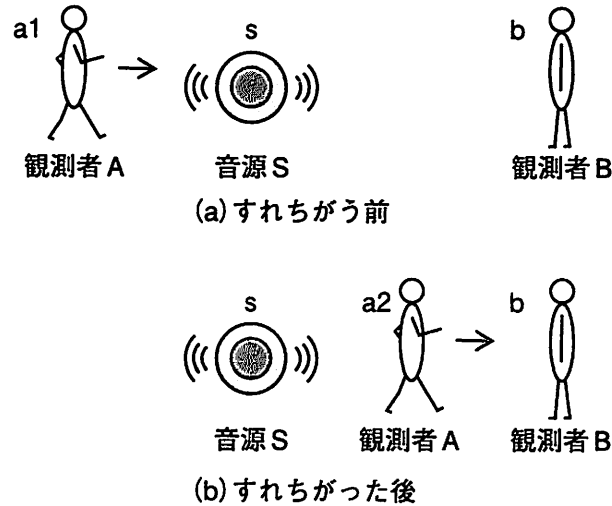


図3

問4 日常生活の中でもドップラー効果を観察することができます。身の回りで起こるドップラー効果の例としてあてはまるものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ヘリウムガスを吸うと、声の高さが高くなる。
- イ 黒板消しクリーナーの電源を切ると、クリーナーから出る音の高さがだんだん低くなる。
- ウ 救急車とすれちがうと、サイレンの音の高さが低くなって聞こえる。

問5 宇宙空間では、はなれたところにある音源が出す音を聞くことができません。その理由をかんたんに答えなさい。

2 図工の時間にのりで紙をつなぎ合わせて作品を作っていた文太君は、なぜのりで紙をつなぎ合わせる
ことができるのかに興味を持ち、先生に質問しました。次の文太君と先生の会話を読み、以下の問いに
答えなさい。

文太：先生、のりはなぜ紙をくっつけることができるんですか？

先生：いいところに目を付けましたね。それを知るためには、私たちの身のまわりにあるものがどうい
ふうにできているかを知る必要があります。

文太：どういうふうに？ただの「かたまり」ではないのですか？

先生：実は、私たちの身のまわりにあるものはすべて、原子という肉眼では見えないほど小さな粒^{つぶ}がた
くさん集まってできているんだ。

文太：本当ですか？ちょっと信じられないですね。

先生：では、実験をしてみましょう。使うものは乾いたビーカー、水、食塩、電子てんびんです。文太君、
まずは電子てんびんの上に乾いたビーカーを置いてください。

文太：電子てんびんに表示されているのはビーカーの重さですね。

先生：この「ZERO」とかかれたボタンを押すと、表示が0gになって、水の重さだけをはかることが
できます。では、表示が100gになるまでビーカーに水を入れてください。

文太：ちょうど100gになりました。

先生：いいですね。続いてその中に食塩を20g入れてみましょう。水をこぼさないようにゆっくりとかき
まぜて、とける分はすべてとかしましょう。

文太：食塩がせんぶとけて、透明な液体になりました。

先生：もう1つ水だけを入れたビーカーを用意しました。どちらが食塩をとかした水か、見た目では区別
できますか？

文太：わかりません。

先生：では、食塩をとかした水の重さを見てみましょう。電子てんびんの表示は何gになっていますか？

文太：(A) gです。あっ、これってはじめに用意した水の重さと入れた食塩の重さの合計になっ
ているんですか？

先生：その通りです。よく気が付きましたね。食塩は水にとけて見えなくなってしまいましたが、目に見
えないだけでなくなってしまったわけではない、ということです。

文太：目に見えないだけでなくなくなってしまったわけではない... では、食塩は目に見えないほど小さな粒
として水の中をただよっているということですか？

先生：そういうことになりますね。ちなみに、とけた食塩をもとに戻して取り出すこともできますよ。

文太：本当ですか？あっ、水にとかして見えなくなったんだから、(B) たら、元に戻りそうですね。

先生：するどいですね！その通りです！

問1 (A) に当てはまる数値を答えなさい。

問2 (B) に当てはまる実験操作を10字以内でかきなさい。

先生：今回はわかりやすいように水にとけるもので実験を行いました。もちろん、水にとけないものも
同じように粒の集まりでできているんですよ。

文太：水にとけるものととけないものは何が違うんですか？

先生：かんたんに言うと、粒の種類ですね。

文太：粒にも種類があるんですか？

先生：もちろん！種類によって大きさも違うし、水にとけるかどうかも違います。

文太：実験で確かめられますか？

先生：次は、粒の大きさの違いをろ過の実験で確かめてみましょう。ろ過とは、ろ紙という小さな穴の開いた紙に液体を通して、ろ紙の穴を通れない粒をこしとる実験ですね。文太君、先ほどの実験で使った食塩がとけた水にデンプンを少しだけ加えましょう。デンプンは温度が低いと水にとけにくいので、温めながらよくかき混ぜます。

文太：透明な液体になりました。

先生：では、ろ過してみましょう。ようすはどうですか？

文太：うーん、見た目だけではよくわかりませんね。ただろ紙を通り抜けて出てきただけのようにしか見えません。

先生：実は、食塩かデンプンのどちらかはろ紙を通り抜けられずにこしとられています。ろ紙でこしとられたのはどちらなのか、どのようにすれば確かめられますか？

文太：食塩とデンプンの区別かあ…。あつ、(C) を使えば確かめられそうですね。

先生：では、ろ過した液体とろ紙にそれぞれ(C) を数滴たらしてみましょう。

文太：ろ紙の方だけ青むらさき色になりました！

先生：つまり？

文太：デンプンがろ紙にこしとられた、ということですね。

先生：この結果から、デンプンの方が食塩よりも大きな粒であることがわかりますね。

問3 (C) に当てはまる最も適切なものを以下の選択肢から選び、書きなさい。

フェノールフタレイン溶液 ヨウ素液 BTB溶液 オキシドール

先生：さあ、これで紙がのりでくっつく理由を説明する準備ができました。では最後の質問です。ここに1枚の紙がありますが、この紙の表面はどのようになっていると思いますか？ものは粒の集まりなんだから…

文太：うーん…

文太：イメージしやすくするために、粒をビー玉と考えましょう。ビー玉はどんなにきれいに並べてもすきまや段差ができてしまいますね？

文太：そうか！平らに見えても実はデコボコしているんですね！

先生：その通り！のりはこのデコボコをうめてくれるんです。この状態で紙をはり合わせて、のりが①乾いて固まると、固まったのりが「つなぎ」になって紙がくっつく、というわけです。

文太：へえー、おもしろいですね。

先生：これはあくまで1つの考え方なので注意が必要です。「ものがくっつく」ことの原因はまだ完全にはわかっていないんです。

文太：他にはどんな考え方があるんですか？

先生：そうだね、実は粒どうしはおたがいに近づくと磁石のように引き合うことが知られています。ここから、のりの粒と紙の粒が引き合うことで紙どうしがくっつくという考えもあります。

文太：なんだか難しいですね。

先生：これもかんたんな実験で確かめることができますよ。実はのりでなくても、こうやって紙をきりふきの水で少ししめらせて黒板におしあてると…

文太：くっきましたね！

先生：紙はぬれるとしわになってしまうので、乾いてしまえばはがれてしまいますけどね。紙でなくても、うすいクリアファイルのような表面がつるつるしたものは②これと同じ理由でくっつけることができます。

文太：へえー、ものがくっつくしくみって奥が深いんですね。

先生：私たちの身のまわりにはまだまだわかっていないことが山のようにあるんです。それをつきとめら

れるところに理科のロマンがあるんですよ。

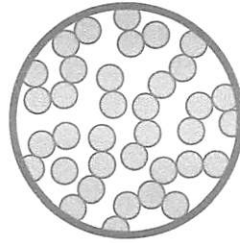
文太：なんだか理科をもっと勉強したくなりました！

先生：その調子です！これからもがんばっていきましょう！

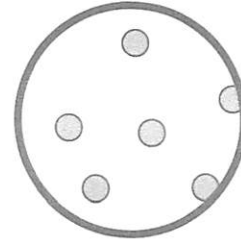
問4 下線部①に関して、すべてのものには固体・液体・気体の3つの状態があります。これらは粒の集まり方が違うだけで、粒の種類は変わりません。下図のウが気体であるとき、固体を表しているのはどれになりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。



ア



イ



ウ

問5 下線部②に関連して、これと同じ理由で2つのものがくっついていると考えられるものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア プラモデル用の接着剤ぎは、部品どうしをとかして一体にすることで部品どうしをくっつけている。

イ よくみがいた2枚のガラスに水をたらし強くおしあてると、くっついてはなれなくなった。

ウ 2本の鉄の棒をつなぎ、強く熱するとつなぎ目がとけ、冷えて固まると2本の鉄の棒がくっついた。

- 3 生き物と温度の関係に興味をもった文太君は、動物と温度、植物と温度、おもしろいと思った生き物についてまとめました。次のまとめを読み、以下の問いに答えなさい。

動物と温度

- (1) 動物 … 気温などまわりの温度が変化しても体温は一定の動物
- ①変温動物 … 気温などまわりの温度が変化すると体温が変化する動物
- ヒトの場合、さまざまな器官で生じる熱が体温に使われる。

植物と温度

- 植物の発芽には、空気・(2)・適度な温度が必要となる。

おもしろいと思った生き物

- 生き物の名前「ザゼンソウ」
- 生育場所：北海道や本州の山間の湿地や夏でもすずしい谷地に生育する
- 開花時期：早春（1～3月）の雪解けのころ
- 開花の特徴：
②受粉の方法 … ヘチマ・アブラナ・ヒマワリ・カボチャと同じ
開花のときに花のまわりが③25℃近くまで発熱し、肉が腐ったようなにおいの物質を作る。
- ルース・スタイルス・ガネットが書いた『エルマーの冒険』に出てくる“りゅう”の食べ物の1つとして登場する。

問1 空らん（ 1 ）に当てはまる最適な語句を答えなさい。

問2 下線部①について、トカゲやカエルなどの変温動物はどのように冬を過ごしますか。

問3 空らん（ 2 ）に当てはまる最適な語句を漢字で答えなさい。

問4 下線部②について、このような生き物はどのように受粉しますか。

問5 下線部③について、ある研究によると「ザゼンソウが発熱することは効率よく受粉するために必要だ」と言われています。文太君が調べた生育場所・開花時期・開花の特徴を根拠として、この理由を答えなさい。

4 次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

図1のように、日本列島は大陸のプレート上にあり、太平洋やフィリピン海などの海洋のプレートがAのところで大陸プレートの下にもぐり込んでいます。このようにプレートどうしがぶつかりあうところでは、地下の岩盤にさまざまな力がはたらき、岩盤が割れてずれ動くことがあります。このときの振動が地上に伝わってきたものが地震です。そのため、地震はプレートどうしがぶつかり合う境界付近で多く発生しています。

岩盤が割れてずれ動いたところは断層といい、断層はそのずれ方でいくつか分類できます。例えば、図2の①は斜めに走った断層面上を上を①、下を②とすると、①が下にずれ落ちています。このような断層を「正断層」とよんでいます。また、②は①が上にせり上がっているため、このような断層を「逆断層」とよんでいます。③のような断層は「横ずれ断層」といい、片方の岩盤に立って断層を見たとき、向こう側の岩盤がどちらにずれているかで名前が付けられます。

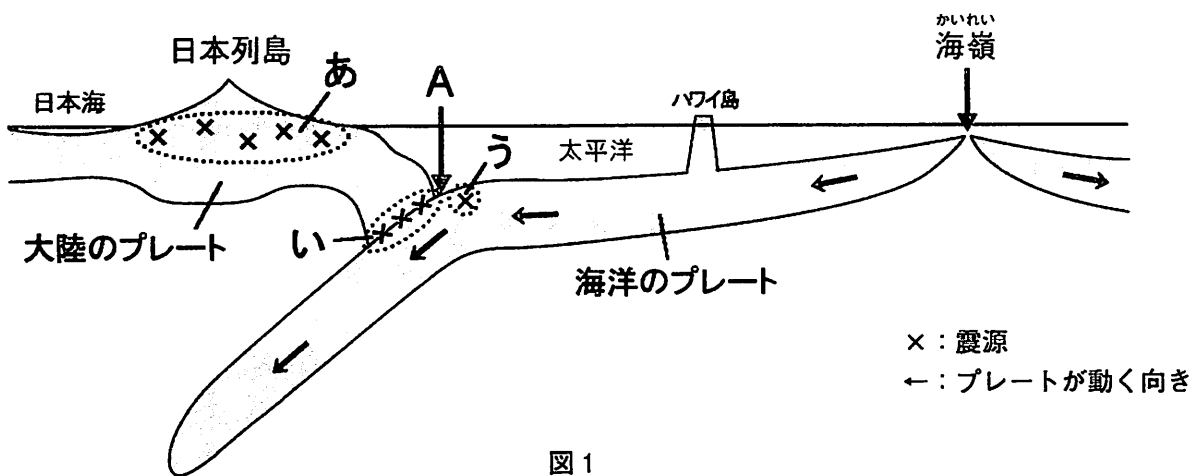


図1

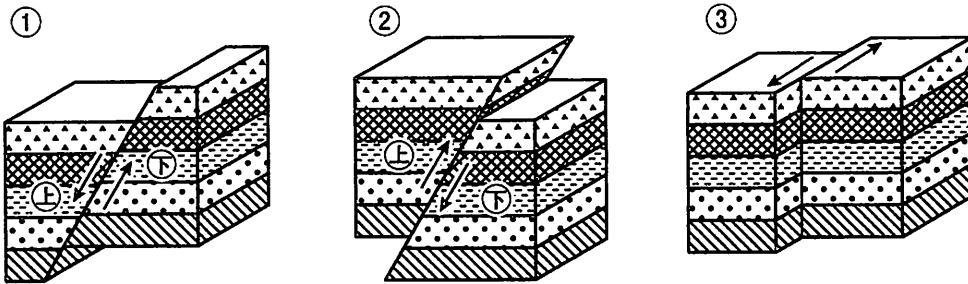


図2

問1 図1のAは、海洋のプレートが大陸のプレートの下にもぐり込む場所に特徴的な地形で、海底地形図を見ると、深い溝になっています。Aのような地形を何といいますか。

問2 図1のあ～うは、日本付近で発生する地震の震源を、場所の違いによりグループ分けしたものです。このうち、あといで生じる地震が発生したとき、それぞれ最も警戒すべきこととして最も適当なものを、次のア～エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 高潮の発生 イ 津波の発生 ウ 強いゆれによる建物の倒壊 エ 火山の噴火

問3 うの地点は、海洋のプレートが沈み込むために下方に向かってプレートが折れ曲がる地点です。プレートの折れ方から考えて、「う」付近の岩盤にはたらく力の向きと、そこで生じるはずの断層の名前の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 岩盤を押す力がはたらいた正断層
- イ 岩盤を押す力がはたらいた逆断層
- ウ 岩盤を引っぱる力がはたらいた正断層
- エ 岩盤を引っぱる力がはたらいた逆断層

問4 図2の③の名前として正しいものを、次のア～イの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 右横ずれ断層
- イ 左横ずれ断層

問5 海洋のプレートの動きによって、ハワイ島は少しずつ日本に近づいています。仮に現在、日本からハワイ島まで1時間あたり800km進む旅客機で8時間かかったとします。これが同じ旅客機で3時間で到着できるようになるのは何年後でしょうか。ただし、ハワイ島が乗った海洋のプレートが日本に向かうスピードは年間8cmとします。

(以上で問題は終わりです。)