

2023 年度第 1 回入学試験問題

理 科

「始め」の合図があるまでは問題を開いてはいけません。

注 意

1. 「始め」という合図で始め、「やめ」という合図で、すぐに鉛筆をおきなさい。
2. 問題は 2 ページから 6 ページまでです。
3. 解答用紙は問題冊子にはさまれています。
4. 初めに、解答用紙に受験番号、氏名を記入しなさい。
5. 答はすべて解答用紙に記入しなさい。
6. 質問や用があるときは静かに手をあげなさい。
7. 定規、コンパス、および計算機（時計についているものも含む）類の使用は認めません。

〔1〕 地下で岩盤の破壊が起こると地震が発生し、最初に岩盤の破壊が起こった場所が震源となります。

図1は、震源と観測点の位置関係を示した断面図です。地震は最初に小刻みなゆれを感じ、次に大きなゆれを感じることが多くあります。図2は、過去に発生した地震の地震波の記録です。図2のように、最初に感じた小さなゆれはP波と呼ばれる地震波が到達してからのゆれで、次に感じた大きなゆれはS波と呼ばれる地震波が到達してからのゆれです。P波もS波も、岩盤の破壊とともに同時に発生しています。表は、ある地震について、異なる3つの観測点A～Cでの震源から観測点までの距離（震源距離）と、P波、S波が観測点に到達したそれぞれの時刻の記録です。この地震について、以下の問いに答えなさい。

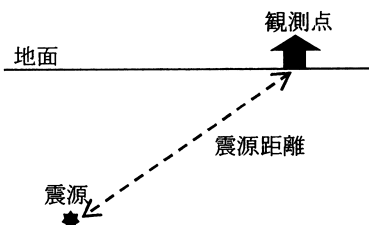


図1 震源と観測点の位置関係を示した断面図

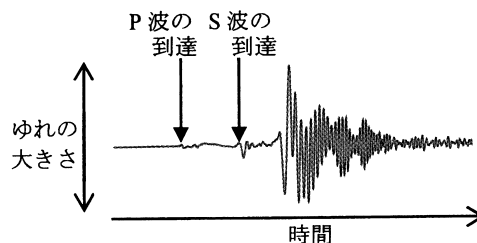


図2 地震波の記録

表 3つの観測点での地震の記録

観測点	震源距離	P波が到達した時刻	S波が到達した時刻
A	45km	午前11時15分7秒	午前11時15分13秒
B	75km	午前11時15分13秒	午前11時15分23秒
C	120km	午前11時15分22秒	午前11時15分38秒

問1 P波の速さは秒速何kmか。ただし、この地震のP波は一定の速さで伝わったものとする。

問2 S波の速さは秒速何kmか。ただし、この地震のS波は一定の速さで伝わったものとする。

問3 この地震が発生した時刻は、午前何時何分何秒か。

問4 この地震において、観測点DではP波が到達してからS波が到達するまでに9秒かかった。観測点Dでの震源距離は何kmか。

問5 地震について、次のa～cの文の正誤の組合せとして最もふさわしいものをア～クから選び、記号で答えよ。

a 震度は、観測点でのゆれの大きさを10段階で表したものである。

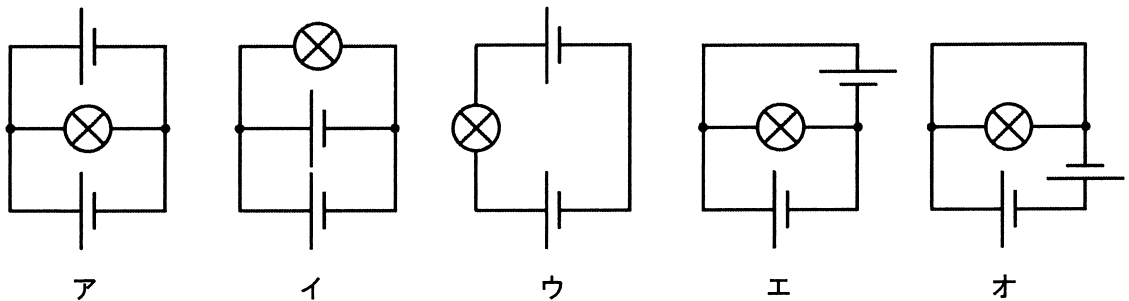
b 液状化現象は、海岸沿いの埋め立て地などで起こりやすい。

c 津波の高さは、せまい入り江の奥で沖合よりも低くなる。

	a	b	c
ア	正	正	正
イ	正	正	誤
ウ	正	誤	正
エ	正	誤	誤
オ	誤	正	正
カ	誤	正	誤
キ	誤	誤	正
ク	誤	誤	誤

〔2〕 回路や電気の利用について、以下の問いに答えなさい。

問1 次の回路の中で、乾電池が並列に接続されているものを全て選び、記号で答えよ。



問2 図1のように、異なる種類の豆電球P、Qを乾電池に接続した。QはPに比べて明るかった。次のAさんからEさんの発言の中で正しいものを1つ選び、A～Eの記号で答えよ。

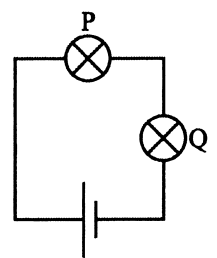


図1

- Aさん「Qの方が明るいから、Qに流れる電流はPより大きいよ」
- Bさん「Qの方が乾電池に近いから、Qに流れる電流はPより大きいよ」
- Cさん「Pで電流が消費されるから、Qに流れる電流はPより小さいよ」
- Dさん「Pで電流が消費されるけど、Qに流れる電流はPより大きいよ」
- Eさん「Qの方が明るいけど、Qに流れる電流はPと同じだよ」

問3 図1の回路に導線1本を加えてPだけを光らせるには、どのように接続すればよいか。解答欄の回路図に導線を描き加えよ。

問4 わたしたちは電気を光、熱、音、運動などに変化させて生活を豊かにしている。次のア～ケの中で電気を主に光に変化させて使用しているものと、主に熱に変化させて使用しているものをそれぞれ2つ選び、記号で答えよ。

- ア アイロン イ 液晶画面 ウ LED電球 エ 扇風機 オ スピーカー
- カ 掃除機 キ 電気自動車 ク 電気ストーブ ケ モーター

問5 電気をためるものとして、モバイルバッテリーなどの蓄電池が用いられている。完全に充電された2000mAh（ミリアンペア時）の蓄電池は、100mAの電流なら20時間流すことができ、4000mAの電流なら30分間流すことができる。完全に充電された2000mAhの蓄電池を小型扇風機に接続して、表に示すような風の強さで使用する場合を考える。

- (1) 強風で連続使用したとき、小型扇風機に流れる電流は何mAか。
- (2) 全ての風の強さ（弱風、中風、強風）で同じ時間ずつ使用したら、ちょうど蓄電池の残量がなくなった。このとき、小型扇風機を弱風で使用した時間は何時間何分か。

表

風の強さ	使用可能な時間
弱風	10時間 0分
中風	5時間 0分
強風	3時間 20分

〔3〕 メダカのひれは全部で (①) 枚あります。おすはそのうちの (②) と (③) を使って、めすをはさみこみ、産卵をうながします。めすの (④) から出てきた卵に、おすは精子を出すことによって、受精します。

大型の魚であるブリのめすは、素早く泳ぎながら 1 度に 10 万個を超える数の卵を産み、この卵は水中を漂い始めます。するとおすも素早く泳ぎながら精子を出し、卵は受精します。受精した卵は水中を漂っていますが、ふ化するまでの日数はメダカよりも短いです。一方、メダカは 1 回の産卵で 10～50 個の卵しか産みません。これはメダカの体が小さいこと、メダカの卵が比較的外敵に襲われにくく、ふ化する卵の割合が大きいことが関係しています。

問1 文章中の (①) ～ (④) にあてはまる数字、言葉として最もふさわしいものをそれぞれ選び、記号で答えよ。

- | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---------|---|-------------|---|------------|---|-----------|---|------|
| ①の選択肢 | ア | 5 | イ | 6 | ウ | 7 | エ | 8 | オ | 9 |
| ②・③の選択肢 | ア | むなびれ | イ | しりびれ | ウ | せびれ | エ | おびれ | オ | はらびれ |
| ④の選択肢 | ア | はらびれの頭側 | イ | はらびれとしりびれの間 | ウ | しりびれとおびれの間 | エ | せびれとおびれの間 | | |

問2 メダカの卵とブリの卵の違いについての文章として誤っているものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア ブリの卵は水中を漂っているが、メダカの卵は水草などに付着している。
- イ メダカは卵に直接精子をふりかけるので、ブリよりも受精する割合が大きい。
- ウ ブリの卵は親によって守られないが、メダカの卵はふ化するまで親によって守られる。
- エ メダカの卵がふ化するまでの日数は、ブリの卵と比べて長く 10～14 日ぐらいである。

メダカは流れのないところを好んで生息しています。メダカを水槽に入れ、ゆるやかな水の流れを起こすと、メダカは流れの向きとは反対を向き、その場にとどまるように行動します。これは「水の流れに対する行動」と考えられます。また、メダカは水の流れがなくても、メダカから見た景色が変化しないように行動します。これは「視覚による行動」と考えられます。

図1のように、円筒形の水槽の外側に、画用紙を丸めて内側を均等に黒く塗った筒を用意して実験を行いました。

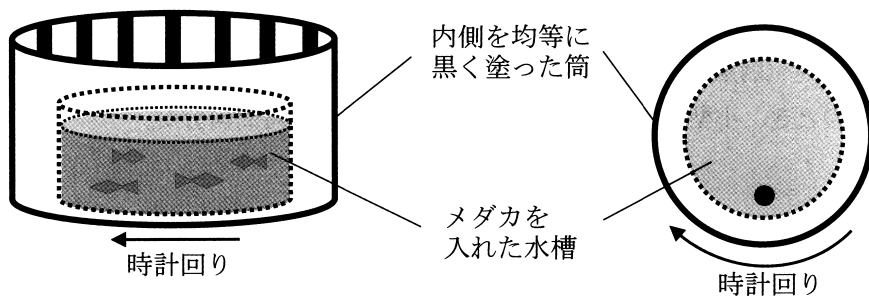


図1 実験装置 (左図: 横から見た図 右図: 上から見た図)
内側にある水槽は点線で示している

問3 水の流れがない状態で、外側の筒をゆっくりと図1のように時計回りに回転させたとき、水槽の

● にいるメダカは、どのように行動したか。最もふさわしいものを選び、記号で答えよ。

ア メダカは時計回りの方向を向き、筒と同じ速さで泳いだ。

イ メダカは時計回りの方向を向き、筒よりも速く泳いだ。

ウ メダカは時計回りの方向を向き、その場にとどまった。

エ メダカは反時計回りの方向を向き、筒よりも速く泳いだ。

オ メダカは反時計回りの方向を向き、筒と同じ速さで泳いだ。

カ メダカは反時計回りの方向を向き、その場にとどまった。

問4 「視覚による行動」が「水の流れに対する行動」より優先的にはたらくと仮定して、図1の装置を用いた実験を行うことを考える。どのような実験をして、メダカがどのように行動すれば仮定が正しいといえるか。次の文中の(⑤)、(⑥)にあてはまる言葉の組合せとして最もふさわしいものを選び、記号で答えよ。

ゆるやかな水の流れを時計回りに起こし、周りの筒を(⑤)に動かして実験をする。このとき、図1の水槽の● にいるメダカが(⑥)の方向を向いて泳ぐという行動をすれば、仮定が正しいといえる。

	⑤	⑥
ア	時計回り	時計回り
イ	時計回り	反時計回り
ウ	反時計回り	時計回り
エ	反時計回り	反時計回り

〔4〕 成分の不明な無色の水溶液 X と Y があります。水溶液 X と Y の候補は以下の 10 種類であることが分かっています。

【候補】

- | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|-----|---|------|---|------|----|-------------|
| 1 | 酢酸水溶液 | 2 | 石灰水 | 3 | さとう水 | 4 | 塩酸 | 5 | エタノール水 |
| 6 | アンモニア水 | 7 | 食塩水 | 8 | 炭酸水 | 9 | ホウ酸水 | 10 | 水酸化ナトリウム水溶液 |

いくつかの実験操作を行い、その結果からどの水溶液であるかを特定することを考えます。以下はその実験操作と結果をまとめたものです。

【実験操作と結果】

- ア 乾電池に接続した電極を入れたところ、電流が流れた
- イ 乾電池に接続した電極を入れたところ、電流が流れなかった
- ウ 手であおいでにおいを確認したところ、においが感じられた
- エ 手であおいでにおいを確認したところ、においは感じられなかった
- オ フェノールフタレイン液を加えたところ、溶液の色が赤色に変化した
- カ フェノールフタレイン液を加えたところ、溶液の色は変化しなかった
- キ スチールウールを加えたところ、激しく気体が発生した
- ク スチールウールを加えたところ、気体は発生しなかった

問 1 【候補】の水溶液 1～10 のうち、【実験操作と結果】のウとオにあてはまる水溶液はそれぞれ何種類あるか。

問 2 1つの実験操作とその結果より、水溶液 X を特定できた。行った実験操作とその結果として最もふさわしいものを【実験操作と結果】から選び、記号で答えよ。また、この結果から特定された水溶液 X を【候補】から 1つ選び、番号で答えよ。

次に、水溶液 Y を特定するために、以下の【実験 1】～【実験 3】を順番に行いました。

【実験 1】(①)。これにより、水溶液 Y の候補は 7 種類にしばられた。

【実験 2】(②)。これにより、水溶液 Y の候補はさらに 4 種類にしばられた。

【実験 3】少量の水溶液 Y を蒸発皿に入れて十分に加熱したところ、水溶液 Y が特定できた。

問 3 空欄 (①)、(②) にあてはまる【実験操作と結果】として最もふさわしいものをそれぞれ選び、記号で答えよ。

問 4 水溶液 Y が特定できたことから、【実験 3】の結果は 2つ考えられる。1つは黒い固体が得られ、水溶液はさとう水だと特定できる。考えられるもう 1つの結果を 10 字以内で答えよ。また、この結果から特定される水溶液 Y を【候補】から 1つ選び、番号で答えよ。

〔以下余白〕

2023年度 第1回	理科	受験番号				氏名	
---------------	----	------	--	--	--	----	--

[1]

問1		問2		問3			
秒速	km	秒速	km	午前	時	分	秒
問4		問5					
km							

[2]

問1		問2		問3	
問4					
光		熱			
.....				
問5					
(1)		(2)			
mA		時間		分	

[3]

問1				問2	問3	問4
①	②	③	④			

[4]

問1		問2		問3	
ウ	オ	操作と結果	水溶液X	①	②
種類	種類				
問4					
もう1つの結果					水溶液Y
.....

合	
計	