

2024 年度 第 1 回 入学試験問題

理 科

(30 分)

<注 意>

1. 合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は 2 ページから 12 ページに印刷されています。
3. 受験番号と氏名は解答用紙の定められたところに記入しなさい。
4. 解答はすべて解答用紙の定められたところに記入しなさい。

受 験 番 号			

試験問題は次のページから始まります。

- 1 からだが動く仕組みについて、以下の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

図1は人が腕^{うで}を曲げるときの骨と筋肉の様子を示したものです。腕には曲がる部分と曲がらない部分があります。曲がる部分は骨と骨のつなぎ目で、図1では★の部分になります。腕を曲げると、Aの筋肉は（ a ）状態から（ b ）状態に変化し、Bの筋肉は（ c ）状態から（ d ）状態に変化します。

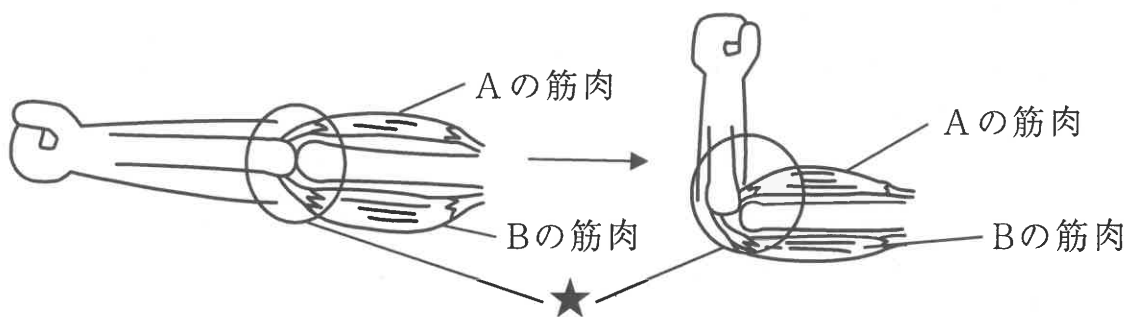


図1

〔問1〕 骨のはたらきとしてふさわしいものはどれですか。次の（ア）～（オ）の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）内臓を守るはたらき
- （イ）痛みを感じるはたらき
- （ウ）ウイルスがからだの中に入るのを防ぐはたらき
- （エ）からだを支えるはたらき
- （オ）食べ物を分解するはたらき

〔問2〕 からだの各部分にある、図1の★のような骨と骨のつなぎ目で曲がる部分のことを何と言いますか。漢字で答えなさい。

〔問3〕 文章中の空らん（ a ）～（ d ）に当てはまる語句として正しい組み合わせはどれですか。次の（ア）～（エ）の中から1つ選び、記号で答えなさい。

	（ a ）	（ b ）	（ c ）	（ d ）
（ア）	縮んだ	ゆるんだ	ゆるんだ	縮んだ
（イ）	縮んだ	ゆるんだ	縮んだ	ゆるんだ
（ウ）	ゆるんだ	縮んだ	縮んだ	ゆるんだ
（エ）	ゆるんだ	縮んだ	ゆるんだ	縮んだ

人は手をにぎるとき、脳から手の筋肉に「手をにぎる」という電気信号を出します。その電気信号は神経という部分を通して手の筋肉まで伝わり、その後、手の筋肉が動いて手をにぎります。図2は、この様子を示したものです。電気信号は神経を素早く伝わっていき、その速さはおよそ毎秒 120 m と言われています。

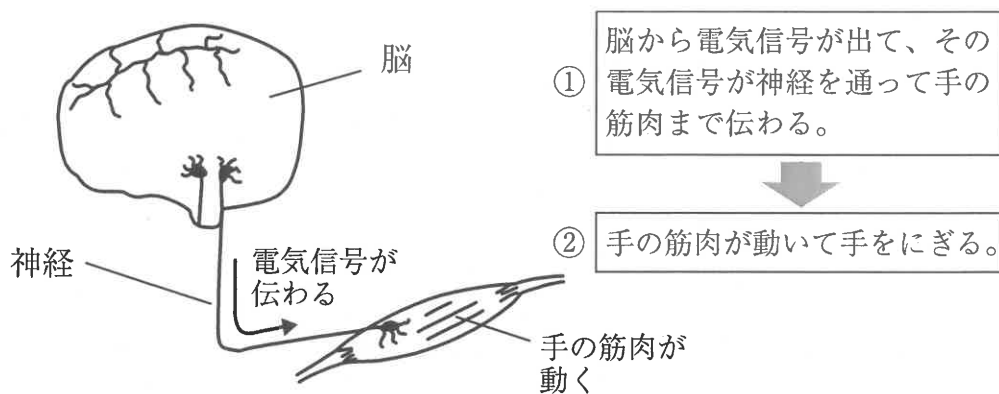


図2

脳から「手をにぎる」という電気信号が出されてから手をにぎるまでにかかる時間は、図2の①と②にかかる時間の合計となります。

〔問4〕 図2の①と②にかかる時間の合計は何秒ですか。割り切れない場合は、小数第5位を四捨五入して、小数第4位まで答えなさい。ただし、電気信号が神経を伝わる速さは毎秒 120 m、脳から手の筋肉までの神経の長さは 0.9 m、図2の②の時間は 0.06 秒とします。

次に、ある人が他の人から手首をにぎられた時、脳が「にぎられた」と感じるまでの様子を考えてみましょう。図3は、図2に手首の皮ふと神経と脳のつながりを加えた図です。手首をにぎられたとき、図3のように、手首の皮ふから神経を通して電気信号が脳に伝わります。このとき、手首をにぎられてから脳が「にぎられた」と感じるまでの時間は、図3の③にかかる時間となります。

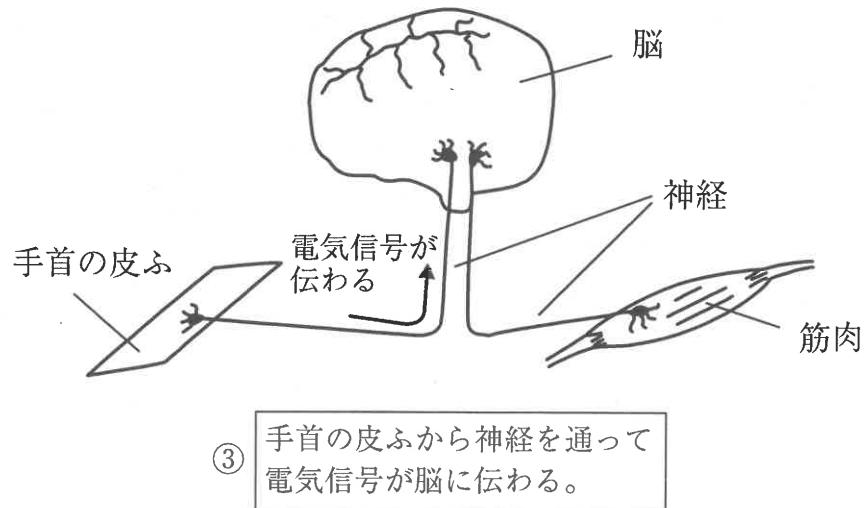


図3

手首をにぎられてから手の筋肉を動かすまでの反応の速さを調べるために、次のような実験を行いました。

<実験>

図4のように、10人が目を閉じて円形に並びます。1人目は片手にストップウォッチを持ち、反対の手で2人目の手首を持ちます。2人目以降はとなりの人に持たれていない反対の手で、次の人の手首を持ちます。10人目は1人目のストップウォッチを持っている手の手首を持ちます。1人目はストップウォッチをスタートすると同時に、2人目の手首を軽くにぎります。2人目は自分の手首がにぎられたと感じたら、次の人の手首をにぎります。これを繰り返していき、10人目の人は自分の手首がにぎられたと感じたら1人目の手首をにぎり、1人目は自分の手首がにぎられたと感じたら、ストップウォッチをストップします。

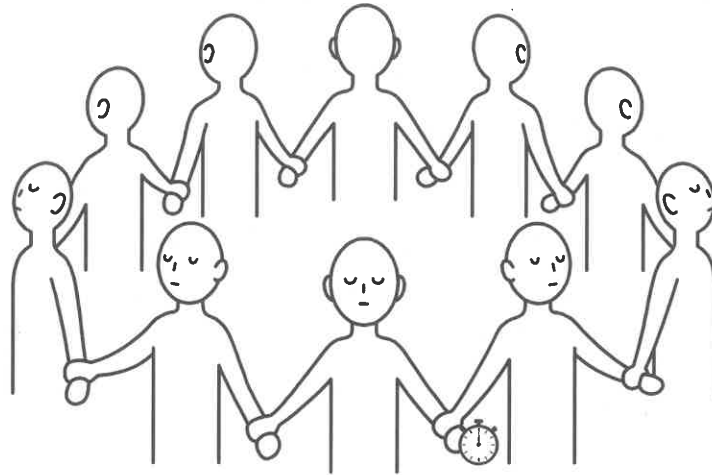


図 4

<結果>

1 人目がストップウォッチをスタートしてからストップするまでの時間は 3 秒でした。

〔問 5〕 この実験において、自分の手首がにぎられてから次の人の手首をにぎるまでにかかる平均の時間は何秒ですか。ただし、ストップウォッチをストップする動きと手首をにぎる動きは、同じ時間がかかるとします。

問 5 で求めた時間を「時間 A」とします。また、図 2 の①と②、図 3 の③の合計時間を「時間 B」とします。このとき、「時間 A」は_(e)「脳が考えている時間」の分だけ「時間 B」より長くなります。

〔問 6〕 上の文の下線部_(e)「脳が考えている時間」は何秒になりますか。ただし、図 2 の①と図 3 の③は同じ時間であるものとします。また、実験に参加した 10 人全員において、電気信号が神経を伝わる速さは毎秒 120 m、脳から手の筋肉までの神経の長さは 0.9 m、図 2 の②の時間は 0.06 秒とします。割り切れない場合は、小数第 4 位を四捨五入して小数第 3 位まで答えなさい。

2

金属について、あとの問いに答えなさい。

金属の棒や板を、図1のようにガスバーナーの弱い火で熱しました。

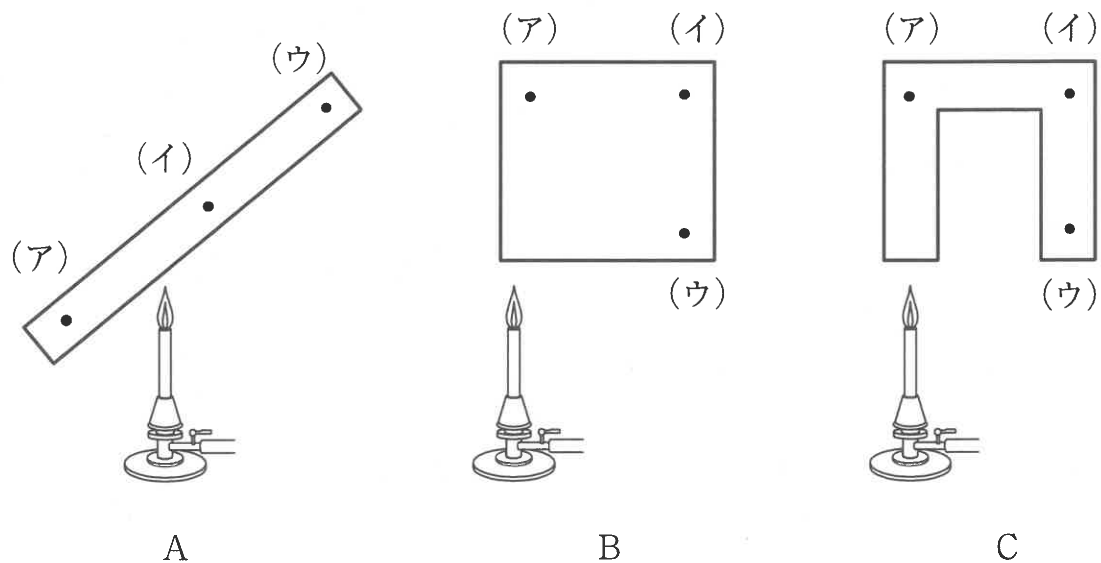


図1

〔問1〕 図1のA～Cについて、それぞれ最後にあたたまる所はどこですか。

(ア)～(ウ)の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

金属は、温度によって体積がわずかに変化します。鉄道のレールも金属でできているため、あたためると^の伸びます。

〔問2〕 25 m のレールが0℃から30℃にあたまりました。このとき、0℃のときに比べたら何 cm 伸びていますか。ただし、レール1 m は1℃の温度変化で0.0114 mm 伸び縮みするものとします。

金属の種類によって、あたためたときに体積がどれだけ変化するかは異なります。図2のように、同じ大きさの鉄とアルミニウムをはり合わせた金属の板を用意します。この板をガスバーナーであたためると、図3のように変形しました。なお、鉄とアルミニウムは常に同じ温度になっているものとします。

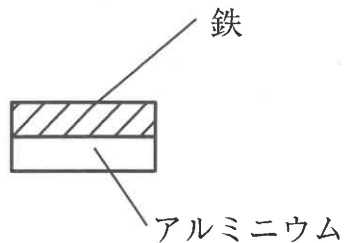


図2

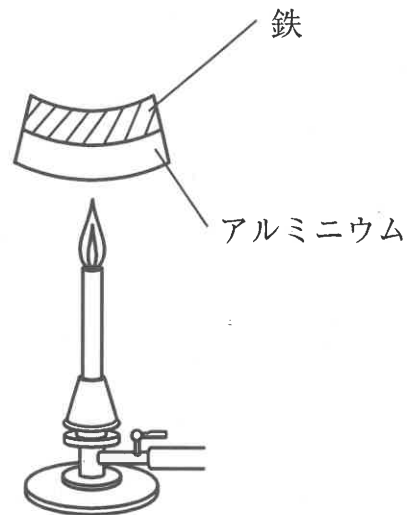


図3

〔問3〕 同じ大きさの鉄とアルミニウムをあたためたときの体積変化について、この実験からわかることを次の（ア）～（ウ）から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） アルミニウムより鉄の方が、体積が大きくなる。
- （イ） 鉄よりアルミニウムの方が、体積が大きくなる。
- （ウ） この実験からでは、鉄とアルミニウムのどちらの体積が大きくなるかわからない。

同じ温度で同じ体積でも、金属の種類により重さは異なります。下の表は、20℃における1 cm³の金属の重さを示したものです。

金属の種類	1 cm ³ の重さ (g)
アルミニウム	2.7
鉄	7.9
銅	9.0
金	19.3

〔問4〕 アルミニウム、鉄、銅、金のいずれかの金属でできた球があります。これを、20℃で50 cm³の水が入ったメスシリンダーに入れると、図4のようになりました。また、この球の重さをはかると39.5 gでした。この球は、どの金属からできていますか。次の（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。

（ア） アルミニウム

（イ） 鉄

（ウ） 銅

（エ） 金

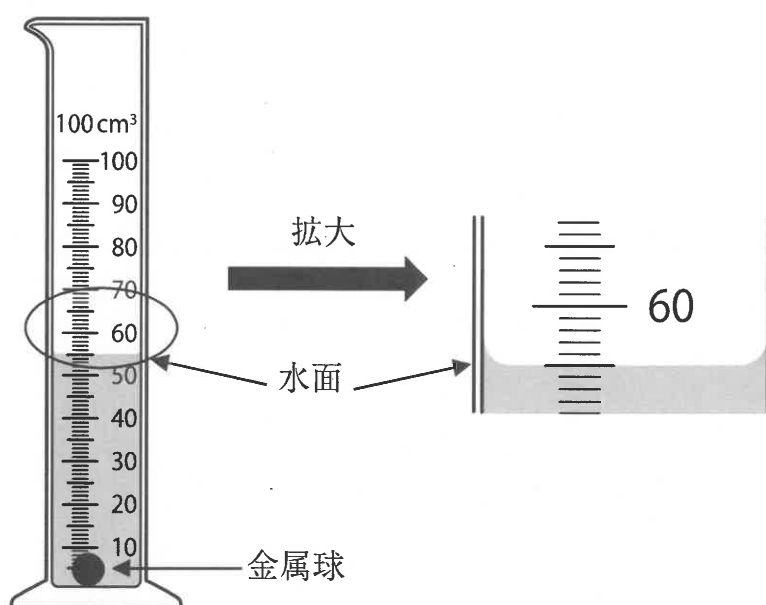


図4

銅板を用いて次の実験1～3を行いました。

【実験1】銅板をガスバーナーで強く加熱すると、銅板の色が変わった。

【実験2】実験1で加熱して色が変わった銅板の部分が電気を通すか調べた。

【実験3】新たに小さな銅板を用意し、この銅板を試験管に入れたあと、うすい塩酸を加えた。

〔問5〕この実験に関する（ア）～（エ）の文について、正しい場合は○を、まちがっていれば×を解答らんに入力しなさい。

（ア）実験1で、加熱するときは素手で銅板を持つ。

（イ）実験1で、ガスバーナーで強く加熱した銅板は黒くなる。

（ウ）実験2では、電気を通さない。

（エ）実験3では、水素が発生する。

3 ある日の夜に、相澤さんは家の近くの丘の上で、大きなりんごの木の上に満月がある素敵な景色を写真におさめました。図1は、その写真を表しています。以下の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。ただし、相澤さんは日本に住んでいるものとします。

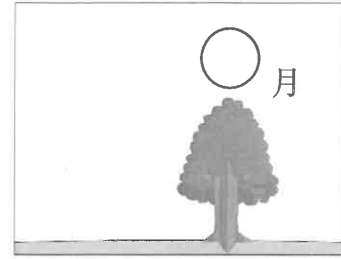


図1

また、この問題では30日かけて月は地球の周りを1周するものとします。

満月、半月、三日月、新月など、月には様々な見え方があります。太陽からの光は、いつも月の半面だけを明るく照らしていますが、月が地球の周りのどの位置にあるかによって月の見え方が異なります。

図2は、地球の周りをまわる月の位置を表しています。この図において、⑤の位置に月があるときは満月に見えます。また、⑦の位置にあるときは半月に見えます。30日かけて月は地球の周りを1周するので、月の満ち欠けも同じ30日でくり返されます。例えば、ある日の0時に満月が真南に見えると、その日から30日後の0時に再び満月が真南に見えることになります。また、北極側から地球と月を見ると、図2のように地球の自転の向きも月が地球の周りをまわる向きも反時計回りになっています。

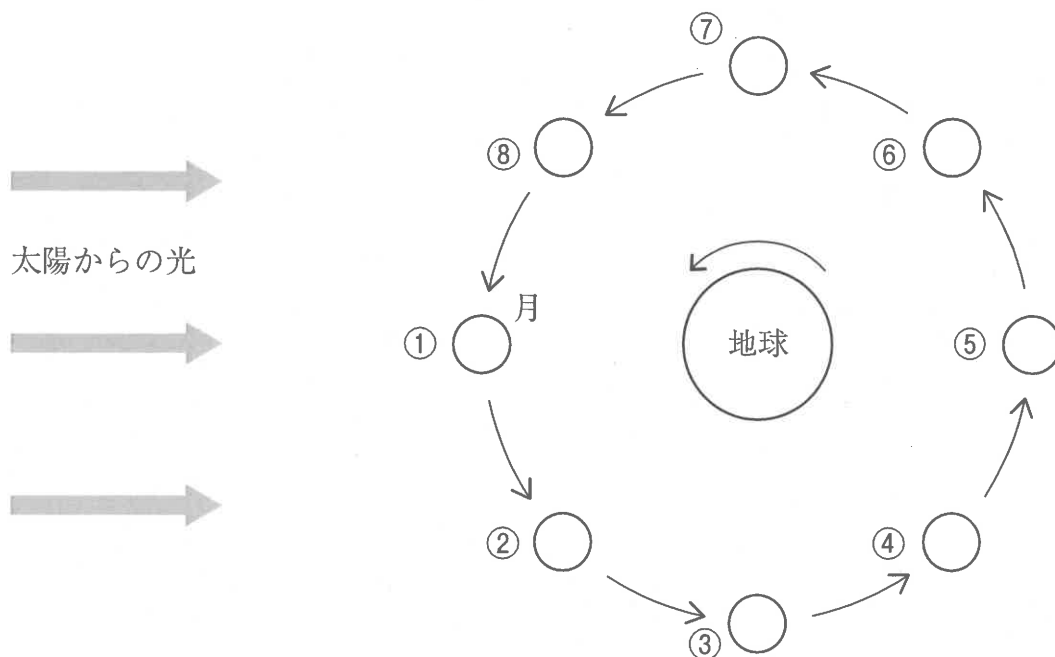


図2

〔問1〕日食が起こることがあるのは、月がどのような見え方のときですか。
最もふさわしいものを次の（ア）～（エ）の中から1つ選び、記号で答えなさい。

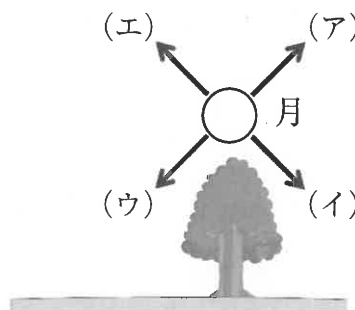
（ア）新月 （イ）三日月 （ウ）半月 （エ）満月

相澤さんが図1の写真を撮ったのは、8月1日の日没直後の19時でした。

〔問2〕相澤さんが図1の写真を撮った方角はどちらですか。次の（ア）～（エ）の中から最もふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

（ア）東 （イ）西 （ウ）南 （エ）北

〔問3〕8月1日に比べて、8月2日の同じ時刻の月の位置は、どちらの向きに何度ずれていますか。向きについては、下の図の（ア）～（エ）の中から最もふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。角度は整数で答えなさい。



〔問4〕 相澤さんが8月1日に見た月とほぼ同じ位置に月を見るためには、8月2日の何時に写真を撮った場所にいればいいですか。次の（ア）～（カ）の中から最もふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 18時12分 （イ） 18時24分 （ウ） 18時36分
（エ） 19時24分 （オ） 19時36分 （カ） 19時48分

【問題不成立とみなし全員正解とした（詳細は解説を参照）】

〔問5〕 図2の⑥の位置に月があるとき、月から地球を見るとどのように見えますか。次の（ア）～（オ）の中から最もふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

