

令和3年度 中等部入学試験問題 第1回 (理科)

1

I 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

Sさんは、雨上がりにお父さんと久しぶりに散歩に出かけました。ふだん、何気なく見ていた光景も、じっくり見ると、新せんに感じました。

散歩の途中で、ふと疑問に思ったことをお父さんに聞きました。

まず、最初に目に入ったのは、きれいなにじです。

Sさん：なぜにじは7色に見えるのかしら？

お父さん：実はにじが7色に見えるというのは、世界共通ではないんだよ。8色という地域もあるし、2色という地域もある。もちろん、同じものを見ているわけだけど、言葉や文化のちがいによるんだね。さて、7色に見える理由だけど、太陽の光はいろいろな色が合わさってできているんだ。それが空に残った雨粒にあたり、雨粒の中で（あ）して、私たちの目に届くんだけど、色によって（あ）する角度がちがうので、7色に分かれて見えるんだね。

その後、公園の中を通りぬけたとき、Sさんは遊具で遊ぶ子どもたちを見つけました。最初に目に入ったのは2つのブランコです。

Sさん：私とお父さんで同じ高さからスタートして、同じふれはばだと、スタートしてからもとの高さにもどるまでの時間はお父さんの方が短い？だってお父さん、体重が私の2倍くらいあるから。

お父さん：2倍もないよ。でも最近、運動不足だから気をつけないとね。さて、今の質問だけど、二人とも座って、ブランコをしたら、（い）。

次に目に入ったのはシーソーです。小さな女の子とお母さんが遊んでいました。真ん中の支点を中心にして、お母さんは中心から1メートルの印の位置に乗っていて、女の子は中心から2メートルの印の位置に乗ろうとしていました。

Sさん：お父さん、もし、女の子の体重がちょうどお母さんの半分だったとしたら、シーソーはどうなるかな？

お父さん：シーソーは遊具だから正確にはわからないけれど、おそらく（う）。

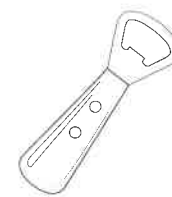
ちなみにピンセット、せんぬき、はさみの3つの中で、力点、支点、作用点の位置関係がシーソーと同じものはどれだかわかるかな。

Sさん：（え）！

お父さん：大正解！



ピンセット



せんぬき



はさみ

久しぶりの散歩を楽しんでいたSさんたちでしたが、空が暗くなってきました。しばらくして、かみなりが光っているのが見え、少しして大きな音が聞こえました。

お父さん：雨がふる前に帰ろう。そういえば、かみなりは光って少ししてから音がするのなぜかわかるかな？

Sさん：知ってるよ。（お）。

お父さん：そうだね。正解！

Sさん：そういえば、家の前の信号機だけど、だいぶ前に電球から発光ダイオードを使った信号機に変わったよね。あれは使う電気の量を少なくするためでしょ。

お父さん：そうだね。それに電球より寿命も長いしね。

Sさん：でも、去年スキーに行った村の信号は電球を使ったものだったよ。あれは、なぜ？工事費の節約？

お父さん：よく気がついたね。予算の都合もあるかもしれないけれど、雪深い地域の信号にまだ電球を使っているところがある理由は（か）により雪をとかすこともあるからだね。

おっと、雨がふり始めたよ。急いで帰ろう。

Sさん：は～い。

(1) 文中の（あ）にあてはまる語句を、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 屈折 イ. 反射 ウ. 直進

(2) 文中の（ い ）にあてはまる文を、次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、2 つのブランコの材質や長さなどすべてが同じつくりだとします。

ア. 二人が、もとの高さにもどるまでの時間はほぼ変わらないよ

イ. お父さんの方が重い分だけ、もとの高さにもどる時間は短くなるよ

ウ. お父さんの方が重い分だけ、もとの高さにもどる時間は長くなるよ

(3) 文中の（ う ）にあてはまる文を、次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、シーソーはてこと同じしくみで、その重さは考えないものとします。

ア. お母さんの方が女の子より上になるね

イ. お母さんの方が女の子より下になるね

ウ. お母さんと女の子が同じ高さになるね

(4) 文中の（ え ）にあてはまる語句を、次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. ピンセット イ. せんぬき ウ. はさみ

(5) 文中の（ お ）にあてはまる文を、次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 光は空気を伝わり、音は地面を伝わるからでしょ

イ. 光の速さは、音の速さよりも速いので、光の方が私たちに先に届くからでしょ

ウ. かみなりが光ってから数秒後に音が発生するからでしょ

(6) 文中の（ か ）に適する語句を 10 字以内で答えなさい。

Ⅱ こん虫について、次の問いに答えなさい。

(1) 羽の枚数で A 「ハエ、アブ、カ」と B 「チョウ、カブトムシ、バッタ、セミ」の 2 つのグループに分けることができます。それぞれのグループは羽を何枚持つか、解答用紙に合うように答えなさい。

(2) 成長の過程のちがいにより、C 「セミ、トンボ、バッタ」と D 「カブトムシ、チョウ、ハチ」の 2 つのグループに分けることができます。この分け方について、グループ C、D の特ちょうを説明した文を、次のア～エから 1 つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア. 途中でサナギになり、これを完全変態という。

イ. 途中でサナギにならず、これを不完全変態という。

ウ. 幼虫と成虫の姿が似ていて、これを完全変態という。

エ. 幼虫と成虫の姿がことなり、これを不完全変態という。

(3) クモはこん虫ではありません。その理由を 2 つ、それぞれ解答用紙に合うように「こん虫は～、クモは～」と説明しなさい。ただし、以下の「良い例」のように答えなさい。

良くない例 こん虫は赤い、クモは赤くない。

良い例 こん虫は赤い、クモは青い。

2 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

実験や観察を通して、様々な自然科学の法則を導き出していくためには「はかる」ことを通して「重さ」や「大きさ」を数値化する必要があります。そのためには「はかる道具」とはかった量に対応する「単位」が必要です。

(1) 「長さ」を表すために使用する単位を、アルファベット1文字で答えなさい。

電子てんびんは「重さ」をはかる道具の1つです。

(2) 水平な場所に置かれた電子てんびんを用いて液体の重さをはかるため、次のア～エを行いました。ア～エを正しい順に並べかえなさい。

- ア. ビーカーに液体を入れる。
- イ. 電子てんびんの電源を入れる。
- ウ. ビーカーを電子てんびんにのせる。
- エ. ゼロ点調節ボタンを押す。

「重さ」の他にもメスシリンダーなどを用いることで、「体積」をはかることができます。

「重さ」と「体積」を組み合わせることで、1 cm³あたりの重さである「密度」を求めることができます。

「密度」の単位は g/cm³ などを用い、体積が 10 cm³ で重さが 20 g の液体であれば、

$20 \text{ [g]} \div 10 \text{ [cm}^3\text{]} = 2 \text{ [g/cm}^3\text{]}$

というように、密度は 2 g/cm³ と求めることができます。「はかる」ことと「単位」を組み合わせれば私たちは様々なものを数値化することができます。

(3) メスシリンダーを用いて液体の体積をはかる時、図1のア～ウのうち目盛りを読むのに適切な位置はどれですか。記号で答えなさい。

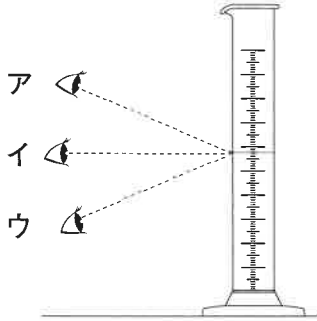


図1

(4) 三角フラスコに少量の二酸化マンガ^ンと過酸化水素水を入れたところ、気体Aが発生しました。

- ① 発生した気体Aは何ですか。気体の名前を答えなさい。
- ② 発生した気体Aの体積と重さをはかると、80 cm³のとき 0.12 g でした。気体Aの密度は何 g/cm³ ですか。

ある液体Bの密度を求めるために、体積と重さをメスシリンダーと電子てんびんを用いてはかったところ、体積が 63.2 cm³ のとき、液体Bの重さは 79 g でした。

使用したメスシリンダーは小数第1位まで測定することができますが、小数第2位の値はわかりません。「63.2 cm³」と測定された場合、小数第2位の値はわからないので、「63.15 cm³ ～ 63.24 cm³ の値のはん囲」であると考えられます。

また、電子てんびんではかった重さも同様に考える必要があります。

下の表1は、考えられる体積と重さのはん囲と、そこから求めることができる密度の値を表にしたものです。

		重さ 79 g	
		最小値 78.5 g	最大値 79.4 g
体積 63.2 cm ³	最小値 63.15 cm ³	1.243 g/cm ³	1.257 g/cm ³
	最大値 63.24 cm ³	1.241 g/cm ³	1.255 g/cm ³

表1

表1より、この測定結果では液体Bの密度は 1.241 g/cm³ から 1.257 g/cm³ のはん囲にあると考えられます。

予想される値のはん囲は、はかりとった量によってどのように変化するのでしょうか。先ほどと同じメスシリンダーを用いて液体 B を 13.8 cm^3 はかりとったところ、その重さは 17 g でした。下の表 2 は、考えられる体積と重さのはん囲と、そこから求めることができる密度の値を表にしたものです。

		重さ 17 g	
体積 13.8 cm ³	最小値 13.75 cm ³	(い) g/cm ³	1.265 g/cm ³
	最大値 13.84 cm ³	1.192 g/cm ³	1.257 g/cm ³

表 2

- (5) 表 2 の (あ) にあてはまる数値を答えなさい。
- (6) 表 2 の (い) にあてはまる数値を答えなさい。
- (7) 表 2 から、この測定結果では、液体 B の密度は何 g/cm³ から何 g/cm³ のはん囲にあると考えることができますか。
- (8) 表 1 と表 2 の測定結果を比べてわかることは何ですか。
「はかりとった量」と「値のはん囲」という言葉を用いて、説明しなさい。

3 地震に関する次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

日本は地震大国とよばれるように地震が多く発生しています。これまでも日本では大きな地震が発生し、被害も多く出ました。被害を少なくするために 2007 年より緊急地震速報の本格的な運用が始まりました。ここでは、緊急地震速報の仕組みについて学びましょう。

- (1) 地震について、正しい文を次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
ア. 地震のゆれの大きさを表すのが震度である。
イ. 地震のゆれの大きさを表すのがマグニチュードである。
ウ. 震度は 0 ～ 7 までの 10 段階に分かれている。
エ. マグニチュードは 0 ～ 7 までの 10 段階に分かれている。
- (2) 海底での地震の発生により、海水が上下にゆさぶられることにより発生するものを何といいますか。

- (3) 地震のゆれは波として震源を中心に周囲へと伝わっていきます。ここでは地面付近が震源であるとします。図 1 は震源から伝わる波の様子を上空から見たものです。方眼の 1 マスは 10 km とします。震源から秒速 5 km の波が伝わったとすると、4 秒後に波の先端はどこまで届きますか。それを表した図として正しいものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

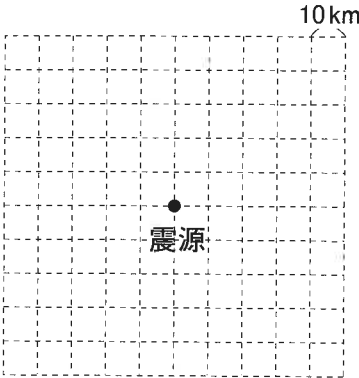


図 1

ア.

イ.

ウ.

エ.

- (4) 地震では大きく2つの波があり、最初に到達する波をP波、後から到達する波をS波といいます。P波が届くまでの時間とS波が届くまでの時間の差を初期び動けい続時間^とといいます。図2は、ある地震のP波とS波が届くまでの時間と震源からのきよりの関係を表したグラフです。これについて、あとの問いに答えなさい。

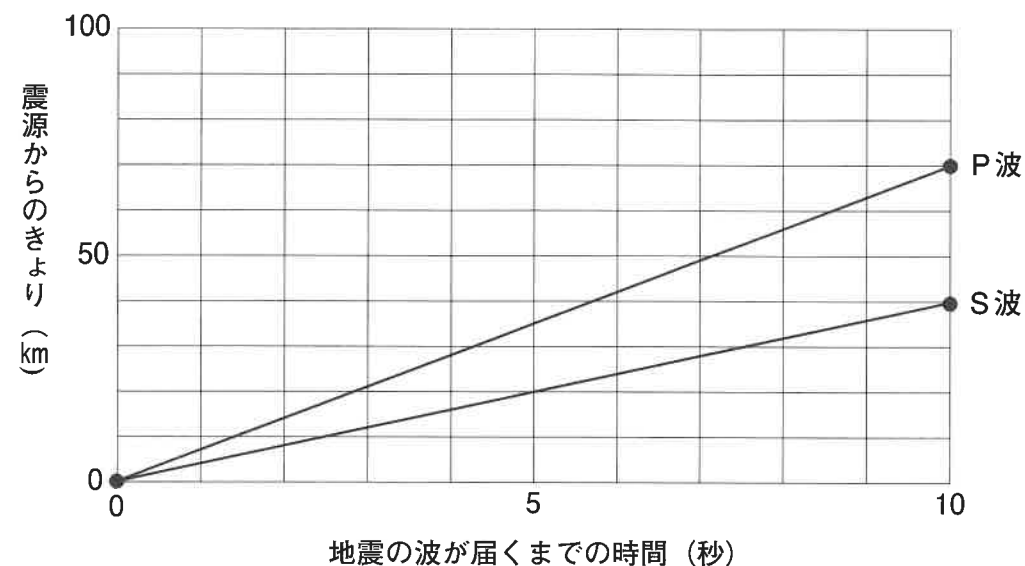


図2

- ① P波の速さは秒速何 km ですか。
- ② 震源から 40 km はなれた地点での初期び動けい続時間は何秒ですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- ③ 初期び動けい続時間が6秒となるのは震源から何 km のところですか。

緊急地震速報はP波とS波の速さに差があることを利用して、大きなゆれが届く前に警報を出す仕組みになっています。具体的には図3のように、震源から近い2か所の地震計で観測されたデータが使われ、震源から2番目に近いデータを受信した後に緊急地震速報を出すことになっています。ただし、通信にかかる時間などもあるので、震源に近い場所では、警報が間に合わないこともあります。

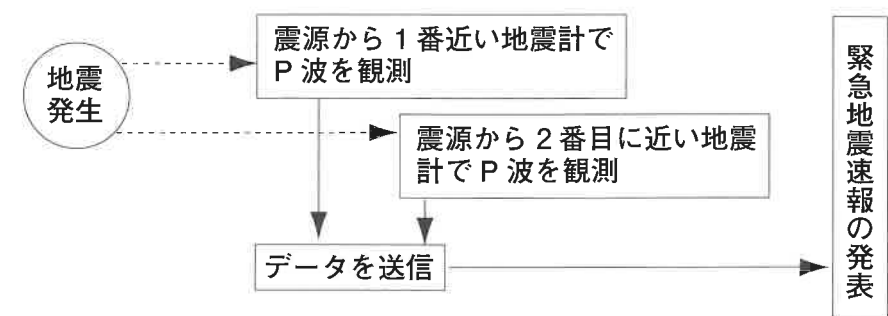


図3

- (5) 図2の地震は地表付近が震源だったとします。図4はそれを上空から見たときの様子で、●は震源、■は地震計が設置されている場所を示しており、方眼の1マスは7 km とします。また、どの場所でもP波を観測してから緊急地震速報の発表までに1秒かかるものとします。

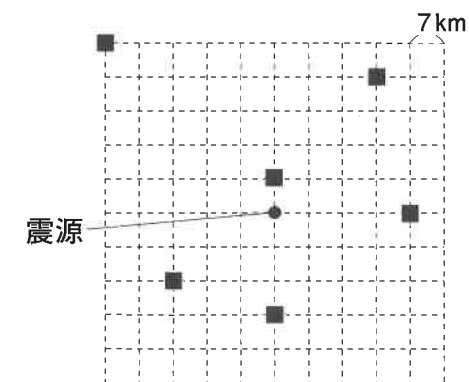


図4

- ① 緊急地震速報は地震が発生してから何秒後に発表されますか。図2のグラフの値を使って求めなさい。
- ② 緊急地震速報の発表時に、すでにP波が到達しているところは図4のどのはん囲ですか。その部分を解答らんの図でぬりつぶしなさい。

令和3年度 中等部入学試験 第1回(理科) 解答用紙

(注意:※の部分には何も記入しないこと)

1

I	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)					
	(6)													
II	(1)	グループ A は、 枚、グループ B は、 枚の羽を持つ。								(2)	C		D	
	(3)	・こん虫は、 、クモは、 ・こん虫は、 、クモは、												

※1

2

(1)		(2)	→	→	→	(3)		
(4)	①		②		g/cm^3	(5)		g
(6)		g/cm^3	(7)		g/cm^3 から		g/cm^3	
(8)								

※2

3

(1)		(2)		(3)			
(4)	①	秒速	km	②	秒	③	km
(5)	①	秒後	震源				

※3

受験番号					氏名					※
------	--	--	--	--	----	--	--	--	--	---