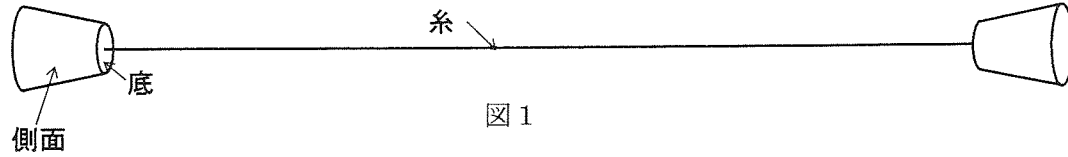


1

紙コップ 2 つとたこ糸で図 1 のような糸電話を作り、実験をしました。一方の紙コップに口をつけて話すともう一方の紙コップから声が聞こえます。糸電話を通さずに聞くと聞こえないような小さな声でも、糸電話を通すとはっきりと聞くことができました。このとき、糸を軽くさわるとぶるぶると振動してました。また、糸をたるませると声が聞こえませんでした。紙コップの大きさやかたさをかえると、聞こえ方がちがいました。



音の聞こえ方をよりくわしく調べるために、オシロスコープという装置を用いることにしました。オシロスコープは、マイクでひろった音をグラフとして表します。

音のちがいがどのように表されるか、簡単な実験を行いました。音を鳴らしていないときにはグラフは図 2 のようになりました。ある高さの音ができるブザー A を鳴らすと図 3、ブザー A の音量を小さくすると図 4 のようになりました。より高い音のブザー B を鳴らすと図 5 のようになりました。グラフの横じくは時間を表し、どのグラフも 0.008 秒間の結果となっています。



図 2

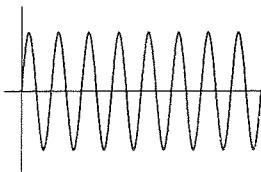


図 3

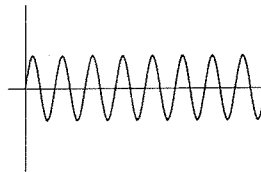


図 4

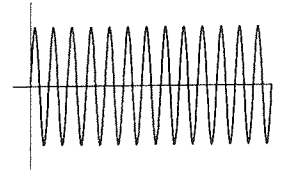


図 5

次に、2 人で紙コップの側面をしっかり持ち、糸がぴんと張るようにした状態で、一方の紙コップにはブザー A を、もう一方の紙コップにはマイクを近づけました。次の表は 0.008 秒間に得られた結果です。実験 1～4 はすべて同じ 250 mL の紙コップを使い、実験 5、6 はコップをかえて実験しました。

実験 1	実験 2	実験 3	実験 4	実験 5	実験 6
250 mL の紙コップ	糸を指で強くおさえる	ブザー側のコップの底を強くおさえる	マイク側のコップの底を強くおさえる	同じ紙で 400 mL のコップ	かたい紙で 250 mL のコップ

問 1 糸電話を通して聞くと、ブザー A の音の高さはどのようになりますか。次から選び番号で答えなさい。

- ① 高くなる ② 低くなる ③ 変わらない

問 2 実験 2～6 では実験 1 のときと比べて音はそれぞれどのように聞こえますか。次から選び番号で答えなさい。同じ番号を何回選んでもよい。



- ① 大きくなる ② 小さくなる ③ 変わらない ④ 聞こえない ⑤ 高くなる ⑥ 低くなる

問 3 音が伝わっているとき、紙コップの底はどのようになっていると考えられますか。

問 4 実験からわかることとして正しいものをすべて選びなさい。

- ① 紙コップからもう一方の紙コップへ音を伝えているのは糸である。  
 ② 紙コップからもう一方の紙コップへ音を伝えているのは空気である。  
 ③ 紙コップの側面の振動をとめたら音は伝わらない。  
 ④ 糸に振動を伝えているのは紙コップの底である。  
 ⑤ 紙コップの種類をかえても音の大きさは変わらない。

2

日常生活で不要になったものを新たに資源として再利用することをリサイクルといいます。市販されている多くの物には、回収してリサイクルしやすいように、それが何からできているかが一目でわかるマークが表示されています。多くのプラスチック製品には  の表示があり、プラスチックゴミとしてまとめて回収され、リサイクルしたり、燃やして発生した熱を発電や温水をつくるのに利用したりしています。ポリエチレンテレフタレート(PET)は、合成繊維(人工的につくられた繊維)やプラスチックの原料の一つで、プラスチック製のペットボトルは PET からつくられます。飲み物やしょう油が入ったペットボトルは中が洗いやすく、リサイクルしやすいので、他のプラスチック製品と区別するため、ラベルには  のマークが表示され、リサイクル後はいろいろなものをつくるのに使われています。 プラスチック以外のアルミ缶やスチール缶、ガラスビンなども回収後、リサイクルされています。

問1 中を洗ったペットボトルの回収方法として正しいものを下から選び、番号で答えなさい。

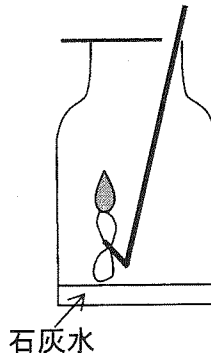
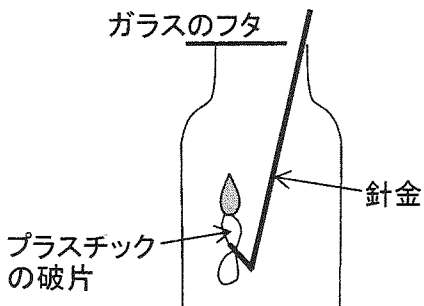
- ① ラベルもフタもつけたまま回収する。
- ② ラベルをつけたままフタだけはずして回収する。
- ③ ラベルをはずしてフタをつけたまま回収する。
- ④ ラベルもフタもはずして回収する。

問2 下線部について、ペットボトルがリサイクルされてできるものの中で、プラスチック製品以外の例を一つあげなさい。

問3 下図のような手順でプラスチックの破片を針金に巻きつけて燃やす実験をしました。それぞれの実験結果からわかる、プラスチックを燃やしたときに発生した気体の名前を答えなさい。

(1) 空の広口ビンの中で燃やす

(2) 石灰水を入れた広口ビンの中で燃やした後、ビンをよく振る



結果： ビンの内側が小さな水滴でくもった。

結果： 石灰水が白くにごった。

問4 アルミ缶とスチール缶は、分けずにまとめて回収されることがよくあります。空き缶の回収工場では、多量のアルミ缶とスチール缶をどのような方法で分けていますか。

問5 ある人が業務用の強い洗剤を家で使用するために、飲み物が入っていた空き缶に入れ、もれないようにフタをしっかりと閉めて持ち帰る途中で爆発事故が起きました。事故の後この洗剤を調べてみると、おもな成分が濃い水酸化ナトリウム水溶液であることがわかりました。なぜこのような爆発が起きたのか説明しなさい。

問6 リサイクルされたガラスは、細かくくだいてビーズのように丸く加工し、舗装材や塗料に混ぜて道路に利用されています。その目的は何か、ガラスを使う理由とともに答えなさい。

3

花子さんは、教室で飼育しているメダカの卵の成長を観察することにしました。水草についている卵をペトリ皿に移し、けんび鏡で観察したところ、図1のような卵が見られました。その卵からは、約2週間後に子メダカが誕生しました。

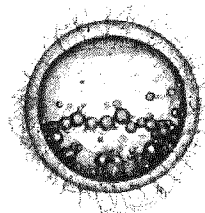


図1 メダカの卵

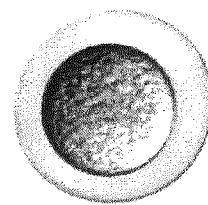


図2 ゼブラフィッシュの卵

家でこの話を聞いたお姉さんは、学校で飼育している熱帯魚のゼブラフィッシュの卵の成長を観察しようとしてしました。別々に飼育していたオスとメスを水草のない水そうに一緒に入れ、次の日の朝に卵をとることにしました。しかし朝学校にきたら、ほとんど卵がありませんでした。先生に相談したところ、ゼブラフィッシュは朝、産卵するが、卵はすぐに親によって食べられてしまうことがあるということを教えてくださいました。そこで、底にビー玉を2〜3層しきつめた水そうを用いたところ、図2のようなゼブラフィッシュの卵を得ることができました。卵の大きさは、メダカの卵と同じくらいでした。

問1 メダカの飼い方に関する次の文のうち、正しいものを2つ選び、番号で答えなさい。

- ① 水そうは、日光が直接当たる明るいところにおく。
- ② 水そうの水は、よごれたら半分ほど捨て、水道水をそのまま加える。
- ③ えさは、食べ残さないぐらいの量を、1日1〜2回与える。
- ④ えさは、イトミミズやかんそうミジンコを与えてもよい。

問2 下線部アのように、メダカは約2週間で子メダカが誕生します。ヒトは受精後約何週間で子どもが誕生しますか。最も適するものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 14    ② 22    ③ 30    ④ 38    ⑤ 46    ⑥ 52

問3 子メダカのおなかには養分の入った卵黄と呼ばれる袋がついていますが、ヒトの場合はそれが発達しません。これは、おなかの中で赤ちゃんが、母親の子宮内にできる円ばんのような形をした部分から養分をもらっているためです。その部分の名前を答えなさい。

問4 下線部イについて、ゼブラフィッシュの水そうには水草を入れる必要がありません。その理由を図1、2を参考にして説明しなさい。

問5 下線部ウのような水そうでゼブラフィッシュの卵を得ることができる理由を答えなさい。

ゼブラフィッシュは、からだの形や性質を決める遺伝子の実験によく用いられます。ゼブラフィッシュの受精卵では、図3のように細い注射針を使って、特定の遺伝子のはたらきをおさえる薬、または特定の遺伝子を注入したりすることができます。そこで、何もしていない受精卵と、遺伝子Aのはたらきをおさえる薬を注入した受精卵の成長を観察したところ、24時間後、図4のようになっていました。

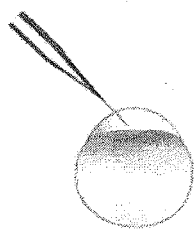


図3

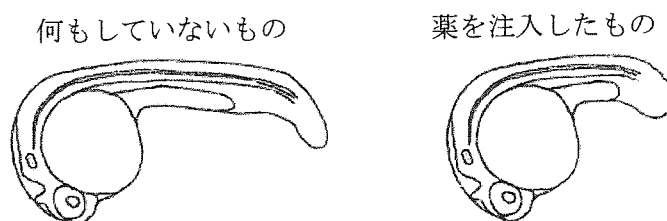


図4

問6 図4の結果から、遺伝子Aのはたらきを説明しなさい。

問7 図4のような影響が出たのは、注入した薬によるものではなく、受精卵に細い注射針をさしたことによるものかもしれません。薬による影響であることを確実にするための実験とその結果を答えなさい。

理科 [No. 4]

ゼブラフィッシュの成長に興味をもったお姉さんは、ゼブラフィッシュの研究をしている大学の研究室を訪れました。そこで、目が1つになってしまう単眼症しゅげんしょうという子を見せてもらいました。これは、遺伝子 B がはたらかないことが原因だということでした。

問8 ある両親の受精卵からは単眼症の子が生まれてきます。遺伝子 B がはたらかないことが単眼症の原因であるということを確認するためには、将来単眼症の子となる受精卵にどのようなことをして、どのような結果を得たらよいか、最も適当なものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 遺伝子 B のはたらきをおさえる薬を注入し、正常になることを確認する。
- ② 遺伝子 B のはたらきをおさえる薬を注入し、単眼症になることを確認する。
- ③ 遺伝子 B を注入し、正常になることを確認する。
- ④ 遺伝子 B を注入し、単眼症になることを確認する。

4

天気の変化によって、気温は変化します。そこで図1の「直達日射計」という装置を使って、太陽からの光（日射）の強さを測定しました。

この装置は筒先から本体に日射が入ると、温度計の先につけられた金属板の温度が上がるようになっています。また、筒先を上下、左右に自由に動かすことができ、筒先を太陽に向けることで、日射の強さを正しく測定することができます。

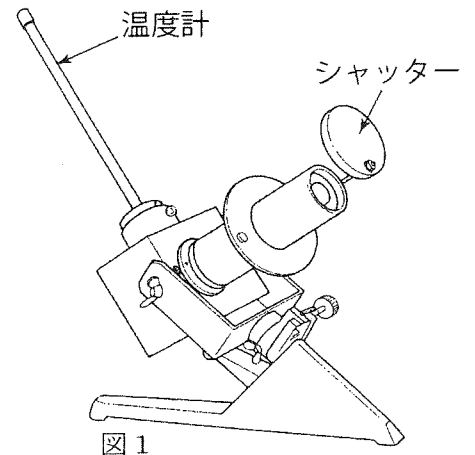
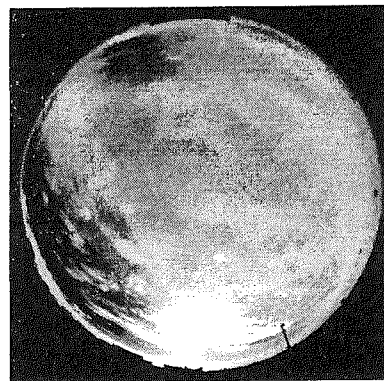
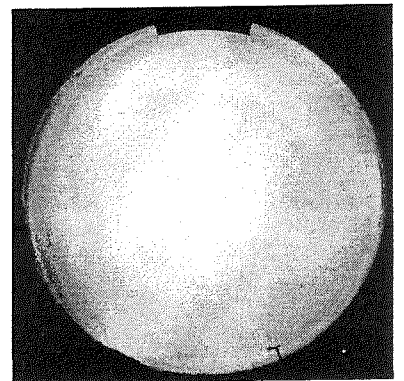


図1

問1 右の写真は、特殊なレンズを用いて撮影した空全体のような様子です。AとBの写真のしめす天気と、それを判断した理由を答えなさい。ただし、写真では、雲におおわれている部分が白く印刷されています。



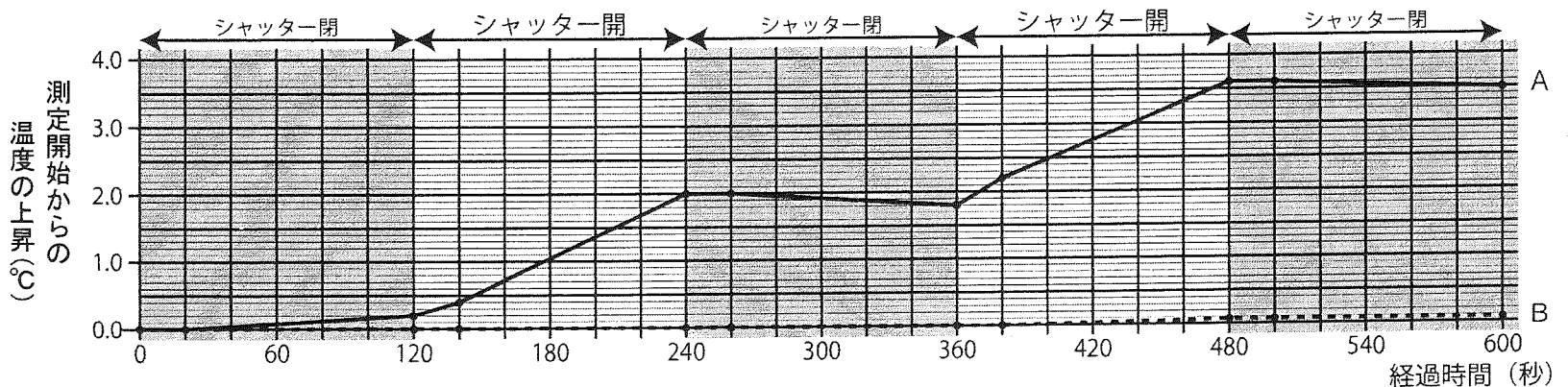
A



B

下のグラフは、図1の装置を使って筒先をきちんと太陽に向けて測定した結果です。10分間の測定時間内に、測定を始めてから120秒から240秒までと360秒から480秒までの2回、筒先のシャッターを開けて日射が装置の中に入るようにしました。温度の測定は、シャッターの開閉操作の直後と、操作の影響がおさまった20秒後に行いました。

グラフ中のAとBはそれぞれ上の写真のAとBを撮影した日に、どちらも午後1時から測定した結果です。



問2 グラフのAとBのちがいは、どのようなことによると思いますか。

問3 グラフのAの測定結果から、日射によって100秒あたり温度は何°C上がりましたか。平均値で答えなさい。

問4 もしも国際宇宙ステーション (ISS) の船外でこの装置を使って同じように測定すると、100秒あたりの温度上昇の平均値はおよそ3.0°Cになるとされています。この値と問3で求めた平均値のちがいは、何が原因となっていると思いますか。ただし、ISSが地球を回る高さは太陽-地球間の距離と比べて非常に小さいものとします。

平成 25 年度 理 科 解 答 用 紙

受験番号【           】

1	問 1		問 2	実験 2	実験 3	実験 4	実験 5	実験 6
---	-----	--	-----	------	------	------	------	------

問 3		問 4	
-----	--	-----	--

2	問 1		問 2		問 3	(1)	(2)
---	-----	--	-----	--	-----	-----	-----

問 4	
-----	--

問 5	
-----	--

問 6	
-----	--

3	問 1			問 2		問 3	
---	-----	--	--	-----	--	-----	--

問 4	
-----	--

問 5	
-----	--

問 6	
-----	--

問 7	実験
-----	----

結果	問 8	
----	-----	--

4	問 1	A	理由
		B	理由

問 2	
-----	--

問 3	式	答	℃
-----	---	---	---

問 4	
-----	--