

1 音や光について、次のような実験をしました。これについて、あとの各問いに答えなさい。

実験1 図1のように、十分に広い空き地に大きな壁があり、壁から離れた場所に、大きさを無視できる小さなブザーを置いて、一瞬の間、1回だけ音を鳴らしました。A地点から壁までの距離、および、ブザーからA地点までの距離は、ともに1kmでした。まず、A地点でブザーの音を観測しました。

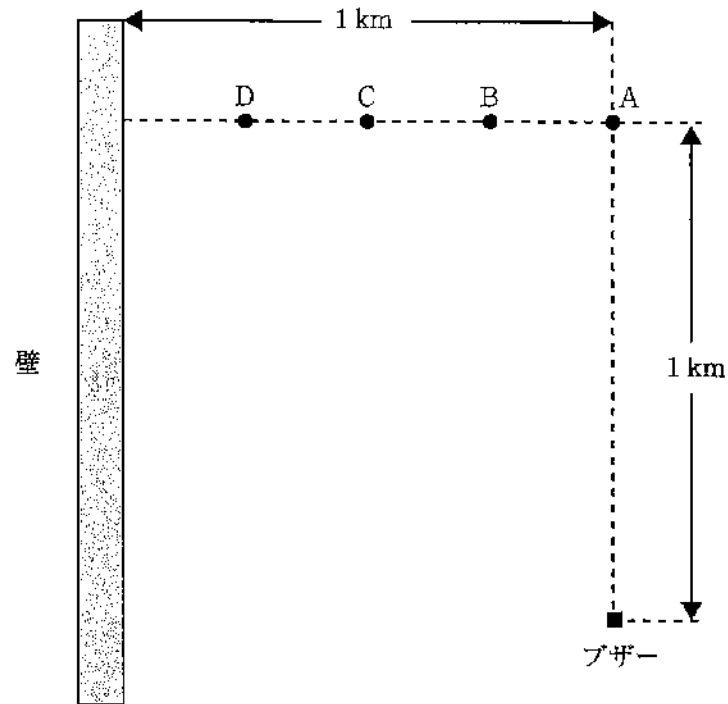


図1

問1 空気中で、気温0℃のときの音の伝わる速さは1秒間に330mであり、気温が1℃上がるごとに1秒間に進む距離が0.6mずつ増えます。今、気温が20℃であるとき、ブザーを鳴らしてから、ブザーからA地点に直接やってくる音が聞こえるまでの時間は何秒ですか。ただし、答えが割り切れないときは、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

問2 ブザーから直接やってくる音と壁で反射してやってくる音では、大きさはどちらが大きいですか。次の①～③からもっとも適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ① ブザーから直接やってくる音
- ② 壁で反射してやってくる音
- ③ 両方とも同じ大きさ

問3 問2のように考えた理由を、2つ答えなさい。

問4 ブザーの音の高さを高くして観測すると、ブザーから直接やってくる音が聞こえてから、壁で反射してやってくる音が聞こえるまでの時間はブザーの音の高くする前と比べてどのように変わりますか。次の①～③からもっとも適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 短くなる
- ② 長くなる
- ③ ほとんど変わらない

問5 観測者がA→B→C→D地点と、壁に向かって近づいていくと、ブザーから直接やってくる音が聞こえてから、壁で反射してやってくる音が聞こえるまでの時間はどのように変わりますか。次の①～③からもっとも適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ① だんだん短くなる
- ② だんだん長くなる
- ③ ほとんど変わらない

問6 壁の代わりに十分に大きな鏡を置き、ブザーの位置から音の代わりに光を出すと、まっすぐきた光と鏡で反射した光は、A地点ではほぼ同時に見えました。この理由を15文字以内で答えなさい。ただし、句読点も1文字に数えます。

実験2 次に、図2のように、ブザーの位置をA地点の真横に移動して、A～D地点でブザーの音を観測しました。ただし、A地点、B地点、C地点、D地点のそれぞれの間隔はすべて250mです。また、この実験では音の伝わる速さは1秒間に340mとします。

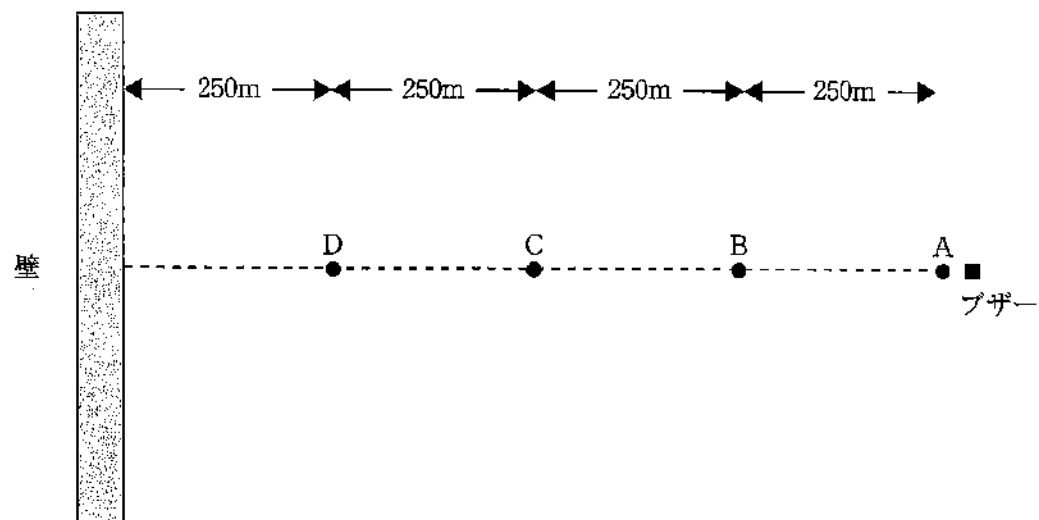


図2

問9 次に、図3のように、D地点と壁の間にブザーを移動しました。ブザーの音をD地点で観測したところ、0.8秒だけ時間をおいて、2回音が聞こえました。このとき、ブザーと壁との間の距離は何mですか。

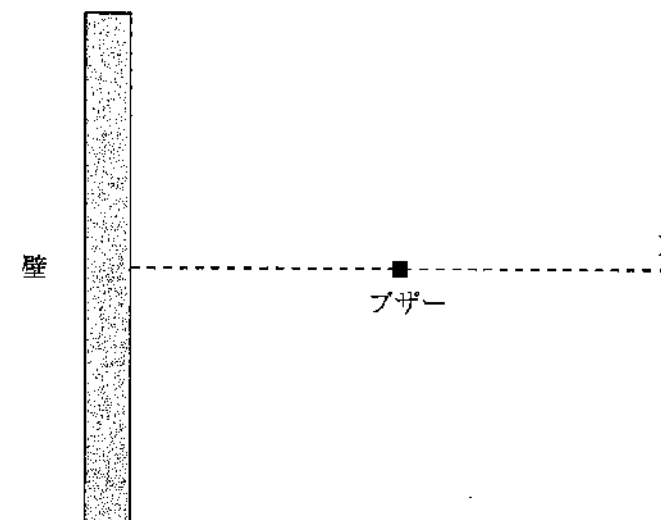


図3

問7 B地点で、ブザーから直接やってくる音が聞こえてから、壁で反射してやってくる音が聞こえるまでの時間は何秒ですか。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

問8 A、B、C、Dそれぞれの地点で、ブザーから直接やってくる音が聞こえてから、壁で反射してやってくる音が聞こえるまでの時間を求め、横軸を壁からの距離(m)、縦軸を時間(秒)として、解答欄に点(●)を打ち、グラフに表しなさい。

2 一定量の水素のみを入れた容器があります。その容器に、ある装置で発生させた酸素を入れて、点火し反応させました。表1は入れた酸素の体積と、残った気体の体積との関係を表したものです。これについて、あとの各問いに答えなさい。なお、反応後に発生した水はすべて液体になっており、その体積は無視できるものとします。

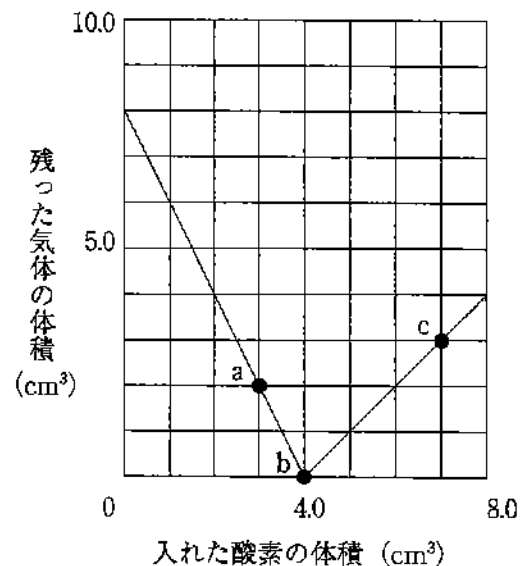
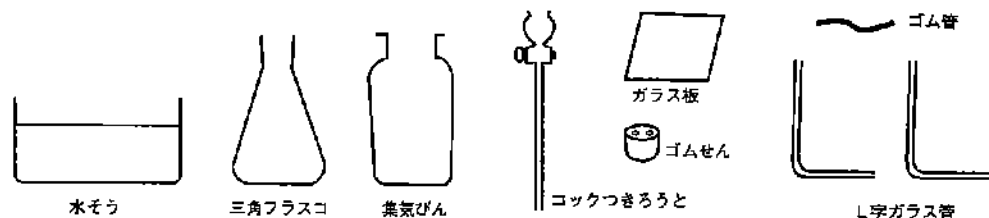


表1

問1 発生させた気体が酸素であることを確かめるにはどうしたらよいですか。次の①～⑤からもっとも適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 水で湿らせたリトマス紙を近づける。
- ② 火のついた線香を入れる。
- ③ 水を入れてふる。
- ④ においをかぐ。
- ⑤ 石灰水を入れてふる。

問2 次の器具を使って、酸素を発生させる装置を、解答欄に書きなさい。ただし、使わない器具も含まれています。また、実験器具の大きさは、実物と比例していません。



問3 表1のa点において、残った気体は何ですか。またその体積は何cm³ですか。

問4 表1のa～cの各点において、さらに少量の酸素を入れて点火したとき、反応が起こるのはa～cのどの点ですか。すべて選び、記号で答えなさい。

問5 表1のa～cの各点で反応した水素の体積はそれぞれ何cm³ですか。

問6 表1のa～cの各点で反応した水素と酸素の体積比が2：1となるのは次のどれですか。次の①～⑤からもっとも適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ① b点
- ② a点とb点
- ③ a点とc点
- ④ b点とc点
- ⑤ a点とb点とc点

問7 体積で20%の酸素を含む空気を使って、水素8cm³とちょうど反応させるには、空気は何cm³必要ですか。

水素は地球環境にやさしい次世代エネルギーとして注目され、自動車をはじめ、家庭用・産業用の燃料電池などへの技術開発が進められています。しかし、エネルギーとして水素を使う場合にはさまざまな問題があります。

問8 水素がエネルギーとして、地球環境にやさしい理由を1つ答えなさい。

問9 エネルギーとして水素を使う場合の問題点を1つ答えなさい。

3 池の水をけんび鏡で観察をしたところ、図1のア～カの6種類の小さな生き物が見られ、それぞれをスケッチしました。これについて、あとの各問いに答えなさい。

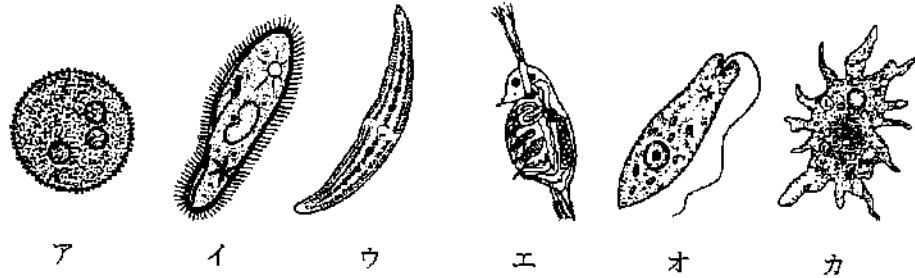


図1

図2は観察の時に用いたけんび鏡です。このけんび鏡を用いて下に示す〔1〕～〔5〕の操作で観察をしました。

【操作】

- 〔1〕接眼レンズを先にとりつけ、次に対物レンズをとりつける。
- 〔2〕けんび鏡をのぞきながら、反射鏡の向きを変え、いちばん明るいところで止める。
- 〔3〕プレパラートをステージにのせ、クリップでとめる。
- 〔4〕けんび鏡をのぞきながら、調節ねじをゆっくりとまわし、ピントが合ったところで止める。
- 〔5〕ステージを動かして、観察したいものを中央に持ってくる。

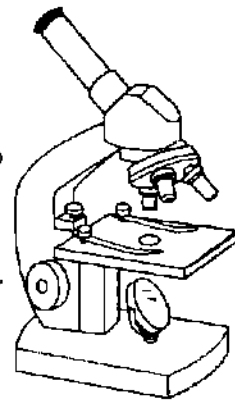


図2

問1 操作〔3〕と操作〔4〕の間に操作が1つ抜けています。その操作を答えなさい。

問2 体長が0.002mmのある生き物をけんび鏡で観察したところ、1.2mmの大きさで観察できました。接眼レンズの倍率が10倍であったとすると対物レンズの倍率は何倍ですか。

問3 図1のイの生き物の名前を答えなさい。

問4 光を利用して自分で栄養分をつくることのできるのはどの生き物ですか。図1のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

問5 他の生き物と比べて、大きさが極端に大きいのはどの生き物ですか。図1のア～カからもっとも適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

問6 図1のア～カのような小さな生き物を何といいますか。6文字で答えなさい。ただし、濁点などは1文字として数えません。

問7 問6の生き物が異常に発生すると、海や川、湖や沼が変色します。この現象を何といいますか。漢字2文字で答えなさい。

問8 問7の現象がおこる原因を答えなさい。

4 川の水のはたらきについて、あとの各問いに答えなさい。

問1 ふつう、川の上流と下流ではどちらの流れが速いですか。また、その理由を答えなさい。

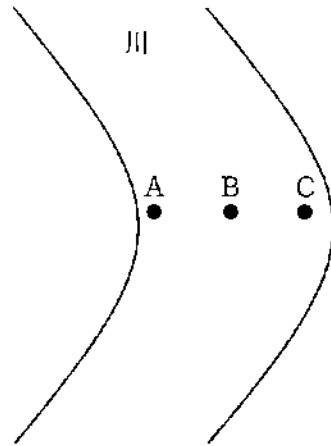


図1

問2 図1のA～C地点での川の流れの速さを比べると、どのようになりますか。次の①～④からもっとも適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ① Aがもっとも速い
- ② Bがもっとも速い
- ③ Cがもっとも速い
- ④ どの地点も同じ速さ

問3 図1のA～C地点での川底の石の大きさを比べると、どのようになりますか。次の①～④からもっとも適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ① C、B、Aの順に大きな石が見られる。
- ② A、B、Cの順に大きな石が見られる。
- ③ A、B、Cとも同じくらいの大きさの石が見られる。
- ④ Bの石がもっとも大きく、AとCは同じくらいの大きさの石が見られる。

問4 川の流れが急にゆるやかになると、どのような作用が目立つようになりますか。また、そのときにできる地形を何と呼びますか。それぞれ答えなさい。

河岸などを調べると、図2のような穴があいていることがあります。これは甌穴（おうけつ）と呼ばれ、そこが昔は川底であったことを示しています。

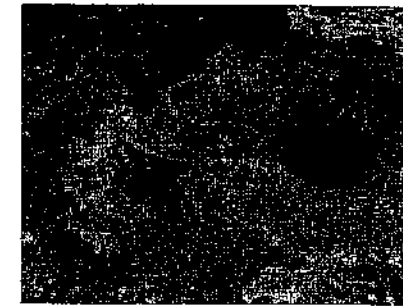


図2

問5 甌穴はどのようにしてできたと考えられるか答えなさい。

問6 甌穴ができる時の水の流れを、矢印で解答欄の図に書きなさい。

