

平成23年度 岡山県立岡山操山高等学校  
自己推薦による入学選抜適性検査Ⅱ (60分)

1 中学生の太郎さんと花子さんは、夏休みにオーブンスクールで岡山操山高校を訪れ、校内を見学しているとき、中庭にある池に、コイやキンギョなどの魚が泳いでいるのを見かけました。太郎さんは池の中にいる魚の見え方に、また、花子さんはキンギョなど身近に見られるいろいろな動物に興味を持ちました。  
このことについて、以下の問い (問1～6) に答えなさい。

問1 図1において、魚のいる点Dから出た光と水面とがつくる角度が、それぞれ  $50^\circ$ 、 $31^\circ$  となつて、アのように点Pの方向に進んだとします。このときの入射角と屈折角の大きさをそれぞれ答えなさい。

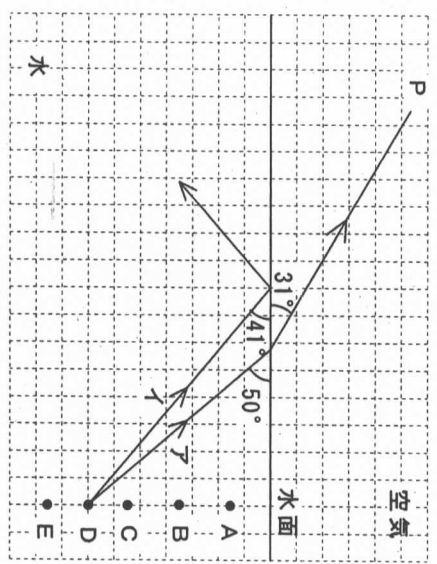


図1

問2 図1において、魚のいる点Dから出た光がアのように進み、点Pの方向にある太郎さんの目に入ったとすると、太郎さんにはどこに魚がいるように見えるでしょうか。点A～Eの中から最も近い点を答えなさい。

問3 点Dから出る光と水面とがつくる角度が、図1のイのように  $41^\circ$  になると、空気中には光が進まなくなり、水中にもどる光だけになります。さらにこの角度が小さくなっても同様です。このような現象を何といいますか。漢字で答えなさい。

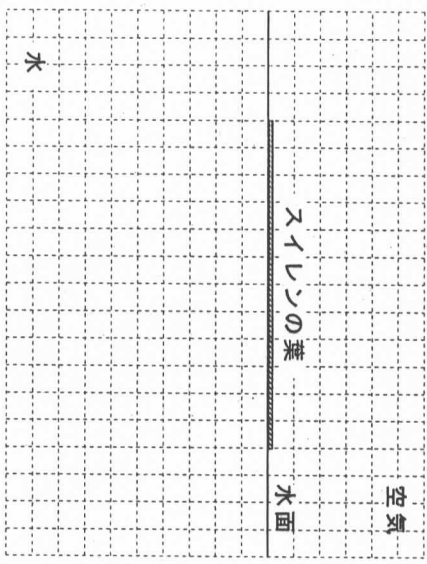


図2

問4 池にはスライレンがあり、魚は水面に浮いているその葉の下のある部分に隠れれば、水面より上のごくからも見えなくなります。図2のようにスライレンの葉が水面にあるとき、魚が水面より上のごくからも見えなくなる部分はどこでしょうか。図1を参考にして、その部分を定規を使って作図し、斜線で示しなさい。なお、作図に使った線は消さないでおきなさい。

問5 花子さんは、背骨がある動物をいくつかのなかまに分けてみました。図3は、カエル、キンギョ、ネズミ、ハト、ヘビを、体のつくりや生活のしかたなどの特徴をもとに正しく分けたものです。特徴3にエが入るとすると、特徴2と特徴4に当てはまるものを下のア～ウからそれぞれ選びなさい。  
ただし、 にはカエル、ネズミ、ヘビのいずれかが入ります。

- ア…卵生か、胎生か。
- イ…変温動物か、恒温動物か。
- ウ…水中生活のみを行うか、水中生活と陸上生活の両方を行うか。
- エ…殻のある卵を陸上で産むか、殻のない卵を水中で産むか。

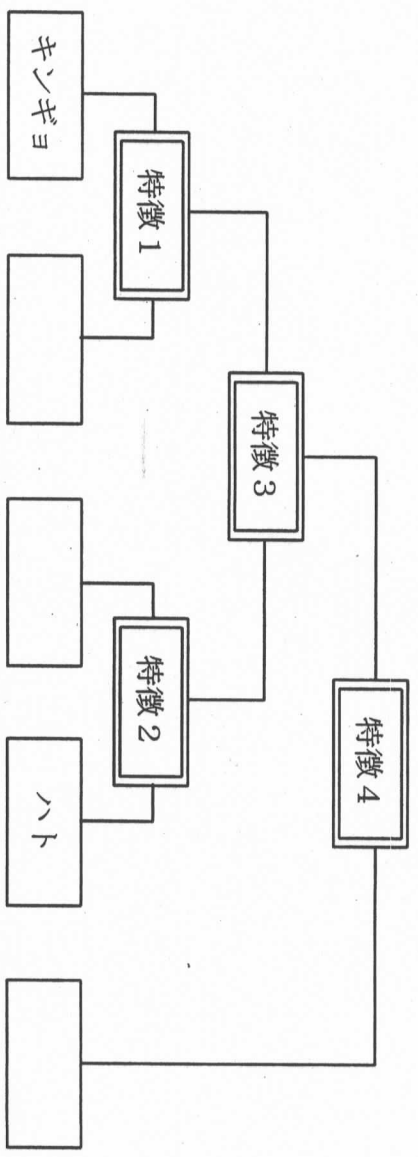


図3

問6 花子さんは、キンギョの呼吸のしかたについて調べるために、次の観察を行いました。下線部の色の变化から、えらぶた付近の水は何性であるとわかるか、答えなさい。また、そのように水の性質が変化した理由も答えなさい。

図4のように、チャックつきのポリエチレン袋の中に水を入れ、さらにBTB溶液を加えて緑色にした後、この袋の中にキンギョを入れ、空気が入らないようにチャックをしめた。しばらく放置した後、袋の中のBTB溶液の色に注目すると、えらぶた付近の水は黄色に変化し、えらぶたから離れたところの水は緑色のまま変化していなかった。

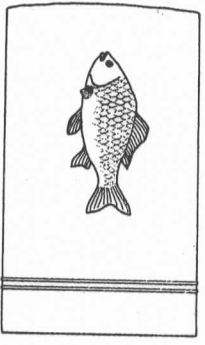


図4

- 2 オープンスクールで授業を体験して理科に興味を持った太郎さんは、夏休みの自由研究で気体の性質について調べることになりました。そこで、先生の指導のもと、中学校の理科室で図1のような装置を組み立て、次の実験を行いました。このことについて、以下の問い（問1～4）に答えなさい。

＜実験＞

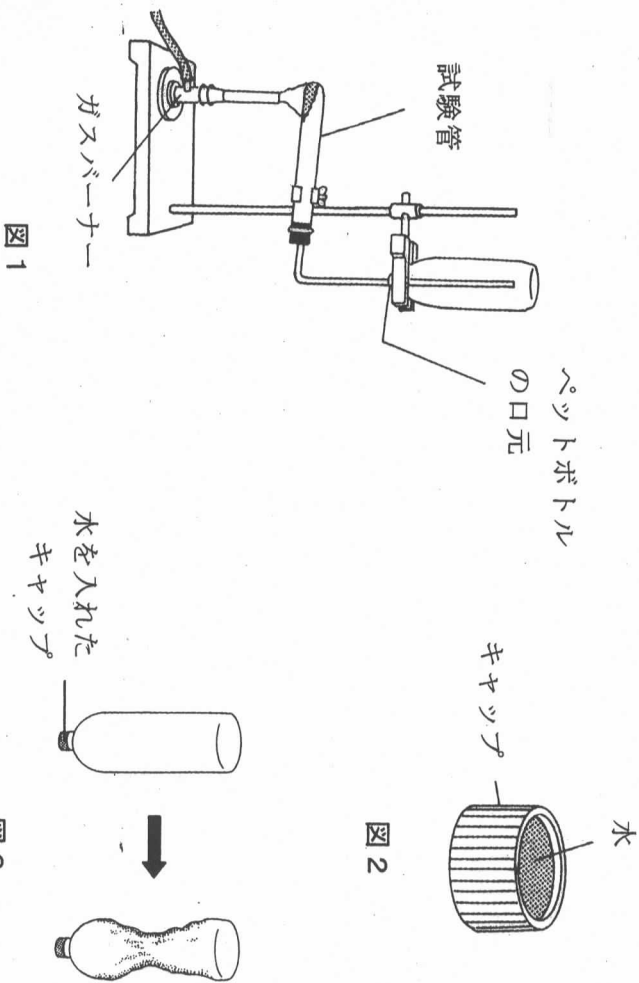
操作1：試験管に塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を入れて、ガスバーナーで加熱して、気体を発生させた。

操作2：発生した気体を、栓をしていないかわいたペットボトルを逆さにして集めた。

操作3：発生した気体がペットボトル内にたまったことを確認した。

操作4：ペットボトルを逆さにしたまま図2のような水を入れたキャップでふたをして、よくふった。

【結果】ペットボトルは図3のように大きくへこんだ。



問1 この実験で発生した気体は何ですか。名称を答えなさい。

問2 操作3の下線部について、発生した気体がペットボトル内にたまったことを確認する方法を答えなさい。また、そのときの結果も答えなさい。

問3 図3のようにペットボトルが大きくへこんだのはなぜですか。その理由を、発生した気体の性質に触れながら、大気圧という語句を用いて説明しなさい。

問4 この実験で発生する気体は、ヒトの細胞の活動でも生じる有害な物質です。ヒトの体では、この有害な物質を害の少ない物質に変化させ、さらに、効率的に排出しています。下線部のはたらきについて、器官の名称などを用いて説明しなさい。



- 問3 花子さんは学校祭で再び岡山操山高校を訪れました。食堂では、兄の操さんが、クラスのみんなと次の品を販売していました。

|        |       |
|--------|-------|
| カレーライス | 250 円 |
| うどん    | 200 円 |
| ジュース   | 100 円 |
| お茶     | 70 円  |

このことについて、以下の問い（問1～4）に答えなさい。

ただし、問3 (1)、問4 (1)を除き、答えを求めるまでの過程も書いて答えなさい。

- 問1 クラス 40 人が調理班と販売班に分かれていました。

調理班と販売班の人数の比が 3 : 2 であるとき、調理班と販売班の人数はそれぞれ何人であるか、答えなさい。

- 問2 問1 のとき、調理班と販売班の男子の人数の比が 1 : 2 であり、販売班の女子は 4 人でした。このとき、クラスの男子と女子の人数はそれぞれ何人であるか、答えなさい。

- 問3 操さんが担当した時間での売り上げ金額は 3,690 円でした。この間にカレーライスは 6 食、お茶は 7 杯売れました。また、販売したジュースとお茶を合わせた数は、販売したカレーライスとうどんを合わせた数より 3 多くなりました。

- (1) 販売したうどんを  $x$  食、販売したジュースを  $y$  杯とするとき、  
(7) 販売した数について、 $x$  と  $y$  の関係を表す式を答えなさい。  
(4) 売り上げ金額について、 $x$  と  $y$  の関係を表す式を答えなさい。  
(2) うどんとジュースをそれぞれいくつ販売したか、答えなさい。

- 問4 花子さんは、500 円硬貨 1 枚で、販売されていた品をいくつか買いました。受け取ったおつりに含まれる 10 円硬貨は 1 枚でした。

ただし、販売班は、おつりの硬貨の枚数が、できるだけ少なくなるように渡しました。たとえば、おつりが 60 円の場合は、50 円硬貨 1 枚と 10 円硬貨 1 枚です。

- (1) 花子さんが買った品の合計金額の十の位の数には、 または  です。

,  に当てはまる数を答えなさい。

- (2) 花子さんが買った品とその個数の組合せは何通り考えられるか、答えなさい。

- 4 学校祭で校内を見学していた太郎さんは、科学部の展示で次のような装置を目にしました。

図1はその装置を真上から見たもので、半径が10 cmの円の枠の中に、一辺の長さが10 cmの正三角形の板ABCがあり、頂点Aにはペンがついていて、点Aが動くことによって、真下の平面に線をかくことができます。

スタートボタンを押すと、正三角形の板が図2のように、点Cを中心として、矢印の向きに回転し、図3の位置に移動しました。その後も引き続き、図4のように、回転の中心となる頂点をB、A、C、...と変えながら、枠の内側に沿って回転していき、ちょうど1周して図1の位置に戻ったときに回転が止まりました。

このことについて、以下の問い(問1～3)に答えなさい。

ただし、答えを求めるまでの過程も書いて答えなさい。

また、円周率は $\pi$ として計算し、答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ をつけたままで答えなさい。

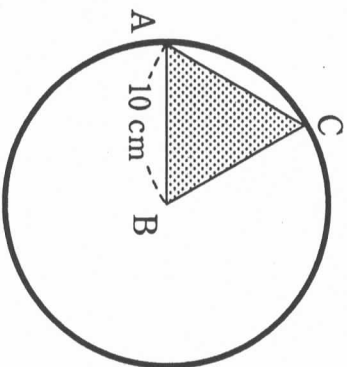


図1

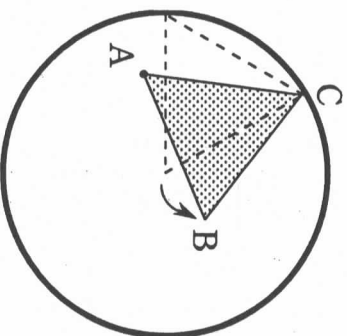


図2

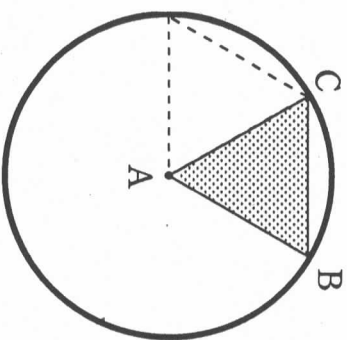


図3

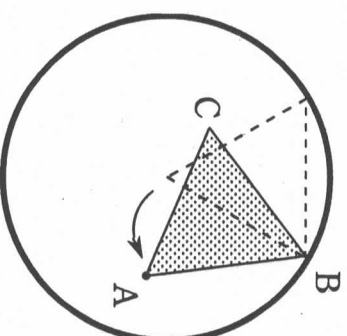


図4

- 問1 解答用紙には、板を回転させる前の図1がかかれています。ペンがかいた線を定規やコンパスを使って作図しなさい。なお、作図に使った線は消さないでおきなさい。

- 問2 ペンがかいた線の長さを求めなさい。

- 問3 ペンがかいた線だけで囲まれた部分の面積を求めなさい。

(注)

右図のような直角三角形ABCについて、辺の長さの比は  $BC : CA : AB = 1 : 2 : \sqrt{3}$  である。