

平成26年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 4 部

理 科

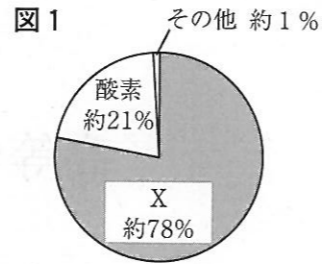
注 意

- 1 問題は、**1** から **5** まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

問1 次の文の ① ~ ⑧ に当てはまる語句を書きなさい。

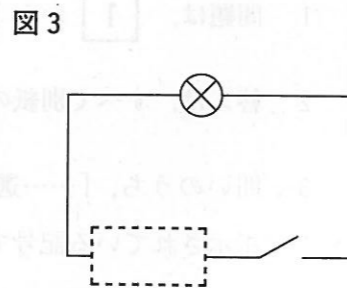
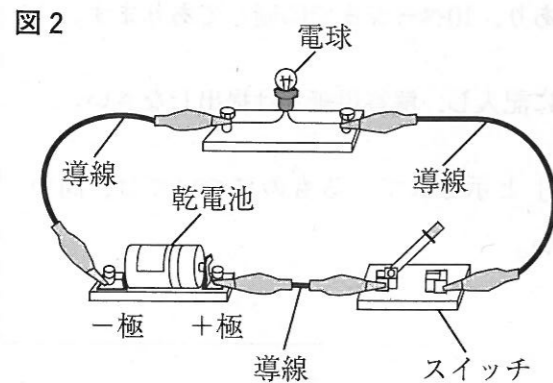
- (1) 図1は、空気に含まれる気体の体積の割合を表したグラフであり、Xの気体名は ① である。
- (2) 地震の規模の大小はマグニチュードで表され、地震のゆれの強さは ② で表される。
- (3) 動物は、背骨のあるものと、背骨のないものに大きく分けられ、そのうち、背骨のあるものを ③ 動物という。
- (4) 火成岩は大きく2種類に分けられ、マグマが地表付近で急に冷えて固まったものを火山岩といい、マグマが地下の深いところでゆっくり冷えて固まったものを ④ という。
- (5) デンプンは、だ液に含まれるアミラーゼという消化 ⑤ によって、ブドウ糖がいくつか結合したものに分解される。
- (6) アンモナイトのように、広い地域で生活し、限られた時代にだけ生存していた生物の化石は、地層がたい積した年代の推定に役立つ。このような化石を ⑥ 化石という。
- (7) 物体に力がはたらいっていないときや、物体にはたらく力がつり合っているとき、静止している物体は静止の状態を続け、運動している物体は等速直線運動を続ける。これを ⑦ の法則といい、物体がもっているこのような性質を ⑦ という。
- (8) 動物のように他の生物を食べることで有機物を取り入れている生物のことを消費者という。一方、植物のように光合成を行い、自ら無機物から有機物をつくっている生物のことを ⑧ という。



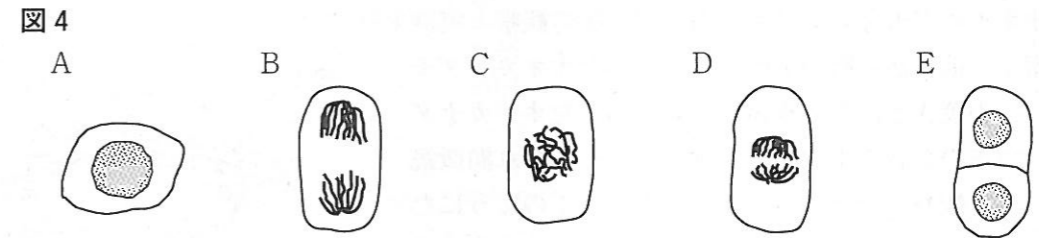
問2 次の化学反応式の 〇 に当てはまる数字を書きなさい。



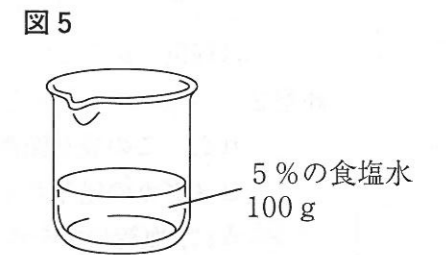
問3 図2の回路のようすを表す回路図を、図3の 〇 の中に電気用図記号をかき加えて完成させなさい。



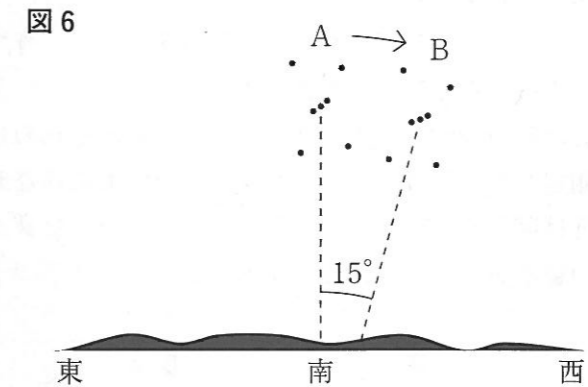
問4 図4のA~Eは、タマネギの根の先端に近い部分の細胞を表したものである。A~Eを細胞分裂が進む順に並べかえなさい。ただし、Aを最初とし、Eを最後とする。



問5 図5のように、質量パーセント濃度が5%の食塩水が100gある。この食塩水にとけている食塩の質量は何gか、書きなさい。



問6 図6は、ある日に観察したオリオン座の動きを記録したものである。Aは21時に見られたオリオン座の位置を示している。Bは何時に見られたオリオン座の位置を示したものか、書きなさい。なお、日周運動により、オリオン座の位置はAからBに15°移動していた。

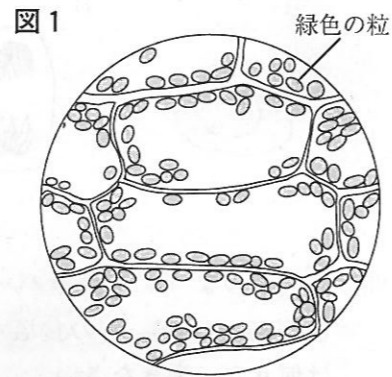


問7 質量300gの物体を、床から2mの高さまでゆっくりと持ち上げるときの仕事の大きさは何Jか、書きなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

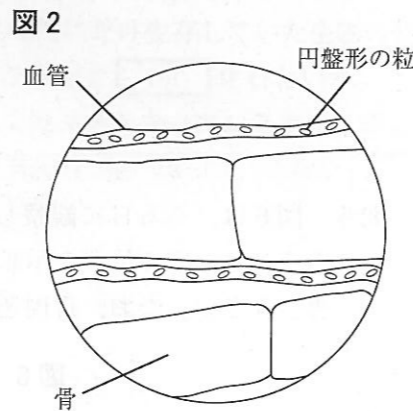
2 次の問いに答えなさい。

オオカナダモとヒメダカを用いて、次の観察と実験を行った。

観察1 前日から暗い場所に置いていたオオカナダモの葉Aと、じゅうぶんに光を当てたオオカナダモの葉Bを用意した。A, Bをそれぞれ顕微鏡で観察したところ、いずれも、図1のようにたくさんの④緑色の粒が見られた。次に、A, Bを脱色し、ヨウ素液を加えて顕微鏡で観察したところ、Aでは反応が見られなかったが、Bでは緑色に見えていた粒が青紫色に染まっていた。



観察2 ポリエチレンの袋に少量の水とヒメダカを入れた。この袋を顕微鏡のステージの上に置き、ヒメダカの尾びれを観察したところ、図2のように、血管の中を流れるたくさんの⑥円盤形の粒が見られた。



実験 水を満たした同じ大きさの4本のペットボトルW~Zを用意した。WとXには図3のようにヒメダカとオオカナダモを、YとZには図4のようにヒメダカのみを入れ、それぞれふたをして、直後にヒメダカの1分間あたりの呼吸回数を測定した。次に、WとYは光がよく当たる場所に、XとZは暗い場所に置き、2時間後に、それぞれのヒメダカの1分間あたりの呼吸回数を測定した。表はこのときの実験結果である。なお、ペットボトルW~Z中の水の温度は同じであり、変化しなかった。また、ヒメダカの呼吸回数は水に溶解している酸素の量が少なくなるにつれて増える。

図3

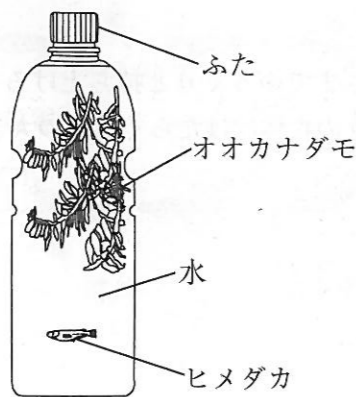


図4



表

	W	X	Y	Z
ふたをした直後の呼吸回数	100回	100回	100回	100回
2時間後の呼吸回数	100回	160回	145回	145回

問1 観察1について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 下線部④を何というか、名称を書きなさい。
- (2) この観察からは判断できないものを、ア~エからすべて選びなさい。
 ア 光合成には、光が必要である。
 イ デンプンは、緑色の粒でつくられる。
 ウ 光合成には、二酸化炭素が必要である。
 エ 酸素は、緑色の粒でつくられる。

問2 観察2について、次の文の①に当てはまる語句を書きなさい。また、②, ③の{ }に当てはまるものを、それぞれア, イから選びなさい。

下線部⑥の多くは赤血球であり、赤血球は①と呼ばれる物質を含んでいる。①は、酸素の多い所では②{ア 酸素と結びつき イ 酸素を離し}, 酸素の少ない所では③{ア 酸素と結びつく イ 酸素を離す}性質をもっている。

問3 実験について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 次の文の①, ②に当てはまるペットボトルの組み合わせを、それぞれア~カから選びなさい。

オオカナダモから酸素が発生していることは、ペットボトル①を比較することにより判断できる。また、オオカナダモから酸素が発生するために光が必要なことは、ペットボトル②を比較することにより判断できる。

- ア WとX イ WとY ウ WとZ
 エ XとY オ XとZ カ YとZ

(2) ペットボトルWで、ヒメダカがいることは、オオカナダモにとってつごうがよい。その理由を「呼吸」、「光合成」という語句を使って書きなさい。

3 次の問いに答えなさい。

Eさんは、先生と次の実験を行った。

実験 図1のような装置を用意し、図2のようにガラス管の中をうすい塩酸で満たして電流を流したところ、陽極と陰極の両方から気体が発生した。しばらくしてから電流を流すのをやめ、たまった気体の量を調べたところ、陽極側にたまった気体の量が、陰極側にたまった気体の量よりとても少ないことがわかった。次に、陽極側にたまった気体のおいを調べたところ、プールの消毒薬のおいがした。また、陰極側にたまった気体にマッチの火を近づけたところ、音を立てて燃えた。

図1

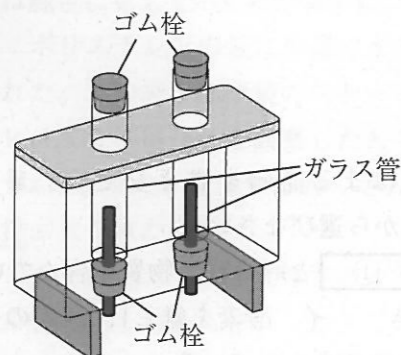
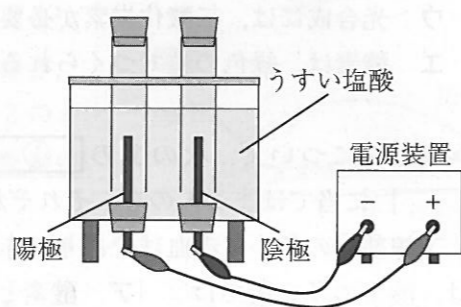


図2



問1 実験について、Eさんは先生と話をしています。次の(1)～(3)に答えなさい。

Eさん：塩酸の中では塩化水素は、とに電離しており、陽極と陰極に発生する気体は1：1の割合になると思っていました。でも、実験をしてみると、陽極側にたまった気体の量が、陰極側にたまった気体の量よりとても少ないのはなぜですか。

先生：よいところに気付きましたね。陽極から発生した気体には、という性質があるから、たまった量がとても少ないのです。ところで、陰極側にたまった気体は、この実験の方法以外にも発生させる方法があります。覚えていますか。

Eさん：はい。を反応させることでも発生させることができます。

先生：そうですね。その方法でも発生させることができますね。

- 上の文の, に当てはまるイオン式を、それぞれ書きなさい。
- 下線部について、陽極から発生する気体の物質名を答えなさい。また、上の文のに当てはまる性質を書きなさい。
- 上の文のに当てはまるものを、ア～エから1つ選びなさい。

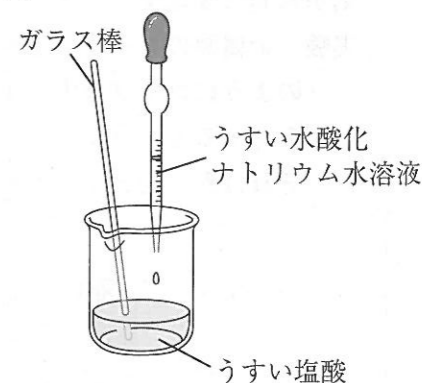
- ア 石灰石とうすい塩酸 イ 二酸化マンガンとうすい過酸化水素水
ウ 亜鉛とうすい塩酸 エ 水酸化カルシウムと塩化アンモニウム

問2 Eさんは実験の後片付けを行っています。次の(1), (2)に答えなさい。

Eさん：先生、実験で用いたうすい塩酸はそのまま流してもよいですか。

先生：いいえ、中和してから流さなければなりません。まず、少量のうすい塩酸を使って、中和に必要なうすい水酸化ナトリウム水溶液の量を調べてみましょう。ビーカーに実験で用いたうすい塩酸を10cm³移し、BTB溶液を数滴加えてください。次に、ガラス棒でよくかき混ぜながら、溶液が黄色から緑色になるまでうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えてください(図3)。

図3



Eさん：ちょうど10cm³加えたところで、緑色になりました。

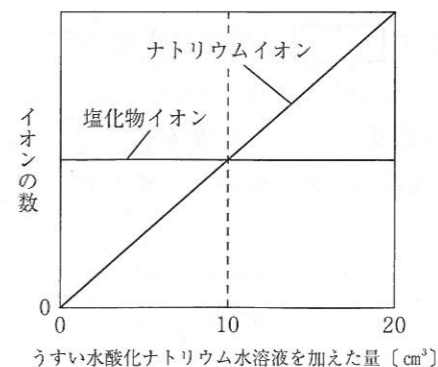
先生：それでは、うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとき、ビーカー中のイオンの数はどのように変化していくか、グラフをかいて考えてみましょう。

(1) 下線部④のようになったのはなぜか、その理由として最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化ナトリウムが電離していて、電気を通すから。
イ 水素イオンと水酸化物イオンが結びつき、互いの性質を完全に打ち消しあったから。
ウ ナトリウムイオンと塩化物イオンの数が、同じになったから。
エ 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が反応して、熱が発生したから。

(2) 下線部⑤について、図4は、実験で用いたうすい塩酸に、うすい水酸化ナトリウム水溶液を0cm³から20cm³まで加えていくときの、塩化物イオンとナトリウムイオンの数の変化をグラフにかき表したものである。このときの、「水素イオン」と「水酸化物イオン」の数の変化を、それぞれ解答欄のグラフにかき加えなさい。

図4

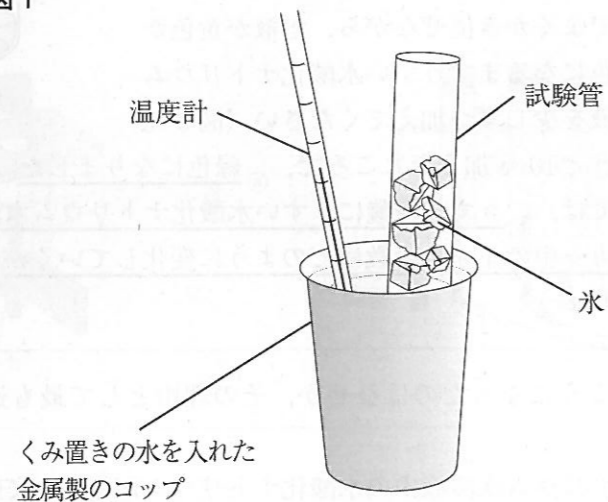


4 次の問いに答えなさい。

ある日の早朝に霧を観察したKさんは、霧が発生するしくみに興味をもち、空気中の水蒸気が水滴に変化するときの温度を調べるため、Kさんの部屋で、次の実験を行った。

実験 金属製のコップにくみ置きの水を半分ほど入れて、水の温度をはかった。次に、図1のようにコップの中に氷の入った試験管を入れ、コップの表面を観察したところ、しばらくすると、コップの表面がくもり始めた。このときの水の温度と部屋の湿度を、それぞれはかったところ、水の温度は11℃、部屋の湿度は40%であった。

図1



問1 次の文は、この実験で金属製のコップを用いる理由を説明したものである。①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

この実験で金属製のコップを用いるのは、金属が熱を① {ア 伝えやすく イ 伝えにくく}、コップの表面付近の空気の温度と、コップの中の水の温度が② {ア 大きく異なる イ ほぼ同じになる} ようにできるからである。

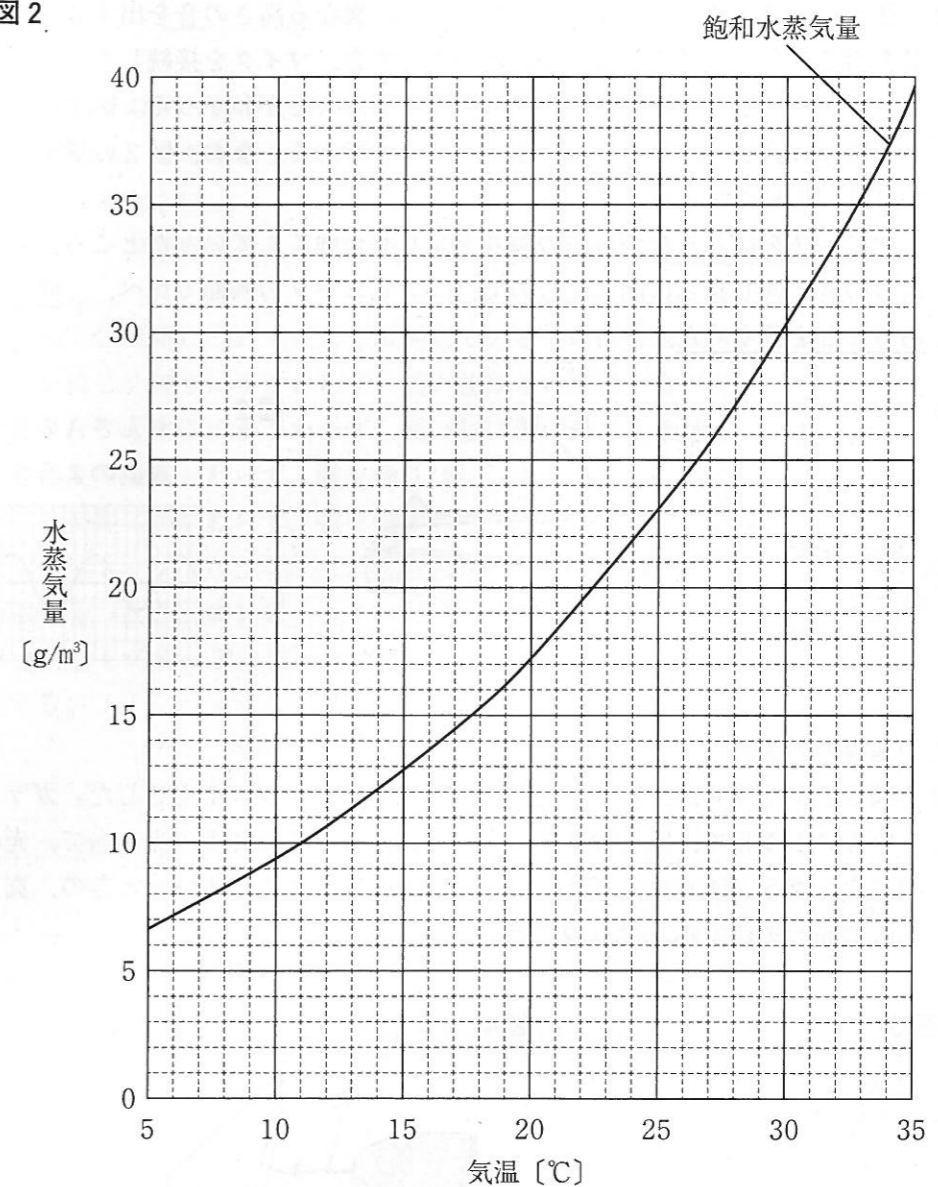
問2 実験について、次の文の ① に当てはまる語句を書きなさい。また、②の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

コップの表面がくもり始めたときの温度を ① という。部屋の気温と ① の差が小さいほど、部屋の湿度は② {ア 高い イ 低い}。

問3 図2は、気温と飽和水蒸気量との関係をグラフに表したものである。次の文の ①、② に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。

下線部のとき、図2のグラフから、Kさんの部屋の気温は ① ℃であったことがわかる。また、部屋の空気の体積が25 m³で、部屋の空気の出入りがない場合、部屋の気温を ① ℃に保ったまま部屋の湿度を60%に加湿するためには、部屋の空気に水を水蒸気として ② g 補給する必要がある。

図2



問4 Kさんが霧を観察した日は、昼前には晴れて、霧は消えていた。次の文は、霧が消えた理由を説明したものである。説明が完成するように、 に「飽和水蒸気量」、「蒸発」という語句を使った文を書きなさい。なお、この日は一日中、風がほとんどなかった。

霧が消えたのは、気温が高くなり、 である。

5 次の問いに答えなさい。

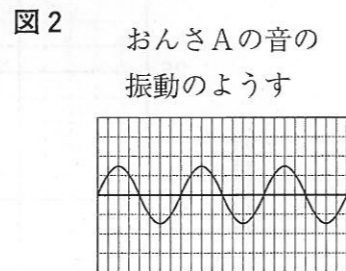
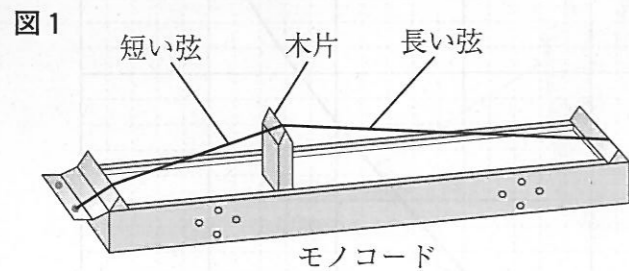
音や光の規則性について調べるため、次のI, IIの実験を行った。

I 弦の振動の実験

実験1 図1のような、1本の弦を木片で短い弦と長い弦に区切ったモノコードを用意した。はじく強さをいろいろ変えて、短い弦と長い弦をそれぞれはじき、^㉑弦の長短と音の高さとの関係と、はじく強さと音の高さとの関係について調べた。

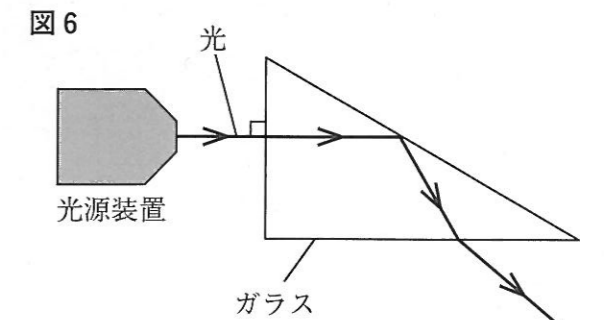
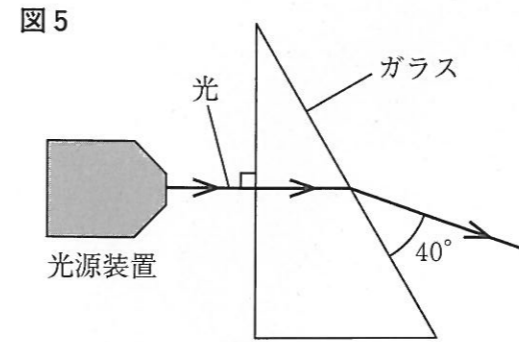
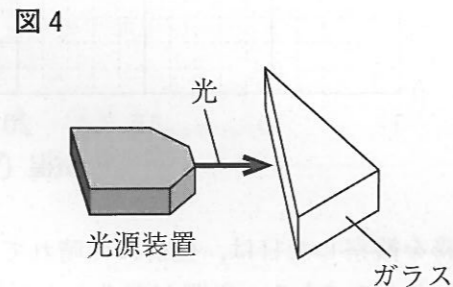
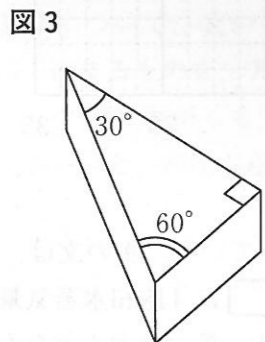
実験2 弦を木片で区切っていないモノコードと、異なる高さの音を出す2台のおんさA, Bを用意した。それぞれの音の振動のようすを、マイクを接続したコンピュータで調べたところ、弦の音の高さは、Aと同じであることがわかった。図2は、コンピュータの画面に表示されたAの音の振動のようすである。なお、図2の横軸は時間を、縦軸は音の振動の幅を表している。

次に、弦をはじきながら弦の張りを少しずつ強くしていったところ、やがて弦の音がBの音と同じ高さ聞こえたので、コンピュータの画面で比べ、^㉒同じ高さの音であることを確かめた。



II 光の進み方の実験

実験3 図3のような直角三角形の底面をもつ三角柱のガラスを用意した。ガラスの置き方をいろいろ変えて、図4のように水平な方向から光源装置の光を当て、光の進み方を調べた。図5、図6は、ガラスをそれぞれの図のように置いたときの、真上から見た光の道筋を矢印で示したものである。



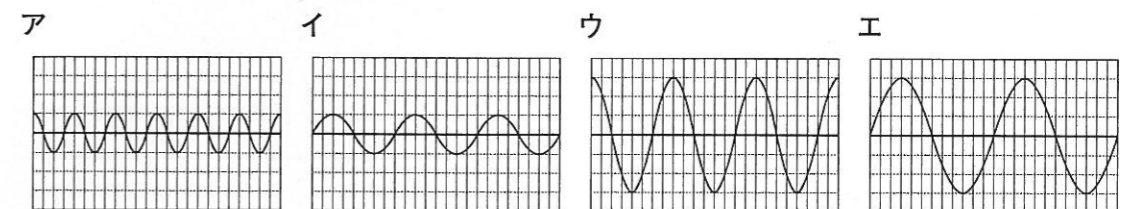
問1 モノコードの弦の音の大きさは、弦をはじいた後、時間とともに少しずつ小さくなっていく。次の文は、その理由を説明したものである。説明が完成するように、に当てはまる文を書きなさい。

モノコードの弦の音の大きさが小さくなるのは、弦のである。

問2 下線部^㉑の結果について正しく説明しているものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

- ア 弦をはじく強さにかかわらず、長い弦は短い弦より音が高かった。
- イ 弦をはじく強さにかかわらず、長い弦は短い弦より音が低かった。
- ウ 弦の長短にかかわらず、弦を強くはじくほど、弦の音は高くなった。
- エ 弦の長短にかかわらず、弦を強くはじくほど、弦の音は低くなった。

問3 下線部^㉒のとき、コンピュータの画面に表示されたおんさBの音の振動のようすとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。ただし、ア～エの目盛りの幅は図2と同じものとする。



問4 図5において、光がガラス内から空气中へ出ていくときの入射角と屈折角は、それぞれ何度か、書きなさい。

問5 図7のようにこのガラスを置き、ガラスの左側から光源装置の光をガラスの面に垂直に当てたところ、ガラス内を通った光はP点を通った。このとき、ガラスに当てた光源装置の光として、最も適当なものはどれか、図5、図6にもとづいて図7のア～エから選びなさい。ただし、図7は真上から見たものである。

