

平成 25 年 度

和歌山県高等学校入学者選抜学力検査問題

# 理 科

(13時10分～14時00分)

(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 問題冊子と別に解答用紙が1枚あります。答えは、すべて解答用紙に記入下さい。
- 3 問題冊子と解答用紙の両方の決められた欄に、受検番号を記入下さい。
- 4 計算にあたっては、問題冊子の余白を使い下さい。
- 5 印刷が悪くて分からないときや筆記用具を落としたときなどは、黙って手を挙げ下さい。
- 6 時間内に解答が終わっても、その場に着席して下さい。
- 7 「やめ」の合図があったら、すぐに解答するのをやめ、解答用紙を裏向けにして机の上に置き下さい。

受 検 番 号

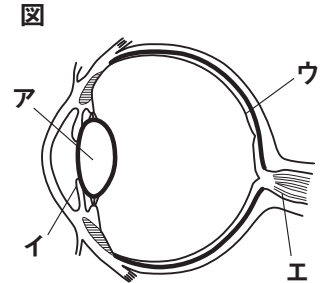
**1**

「ロンドンオリンピックを科学する」というテーマで、次のⅠ～Ⅳのグループごとに学習内容との関連について話し合った。下の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

グループ	話し合った内容	グループ	話し合った内容
Ⅰ	競技中の反応と神経系	Ⅲ	メダルと物質の性質・密度
Ⅱ	競技成績と気象の影響	Ⅳ	競技と力のはたらき

〔問1〕 Ⅰについて、ヒトのからだには、刺激を受けとり、刺激の信号を伝達し、反応するしくみがある。次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 右の図は、右目の横断面を模式的に表したものである。物体を見るとき、その物体の像を結び、光の刺激を敏感に受けとる細胞がある部分はどこか。図のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



(2) ヒトのからだでは、外界から受け取った刺激は脳に伝えられ、その反応として、脳からの命令が筋肉に伝えられる。このとき、命令の信号を筋肉に伝える神経を何というか、書きなさい。

(3) 次のア～オの反応のうち、反射の例はどれか。すべて選んで、その記号を書きなさい。

- ア テニスで、相手の打った速いボールをすばやく打ち返した。
- イ 陸上競技で、ピストルの音を聞いて、すばやくスタートした。
- ウ サッカーで、突然、目の前にボールが飛んできたので、思わず目を閉じた。
- エ 自転車競技で、前を走る自転車が転倒したため、とっさにハンドルをきった。
- オ マラソンで、かけていたサングラスをはずすと、ひとみが小さくなった。

〔問2〕 Ⅱについて、陸上競技やカヌー競技などの屋外競技では、気象条件による影響が大きいと言われている。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) オリンピック開催中、ロンドンではくもりや雨の天気が多かった。天気図において、くもりと雨の天気を表す記号はどれか。次のア～オの中からそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。



(2) カヌー競技のスタート地点で、カヌーが南南西の方向を向いているとき、その方向に対して右側の真横から吹いてくる風の風向はどちらか、16方位で書きなさい。

〔問3〕 Ⅲについて、次の表は、金、銀、銅とその他の金属の化学式と密度を表したものである。次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 表の①、②にあてはまる化学式は何か、次のア～オの中からそれぞれ選んで、その記号を書きなさい。

ア Mg    イ Ca    ウ Fe    エ Cu    オ Zn

(2) 銀100cm<sup>3</sup>の質量は何gか、書きなさい。

(3) 表の5つの金属に共通する性質について、あてはまるものはどれか。次のア～オの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。

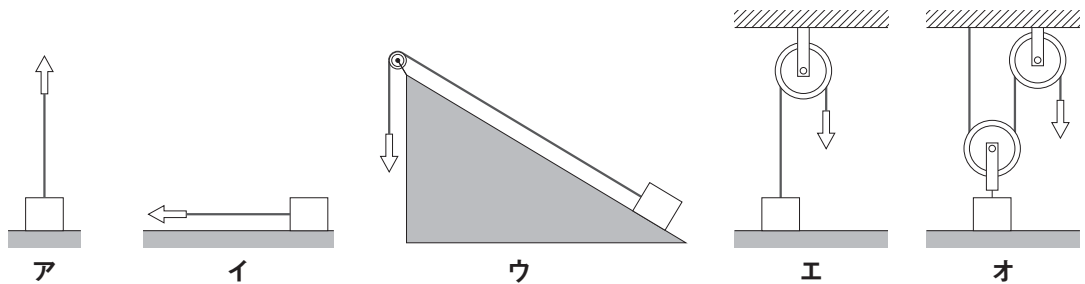
表

金属名	化学式	密度 [g/cm <sup>3</sup> ]
金	Au	19.30
銀	Ag	10.50
銅	①	8.96
鉛	Pb	11.35
鉄	②	7.87

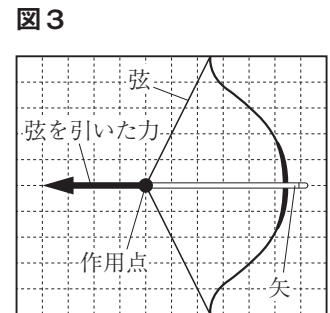
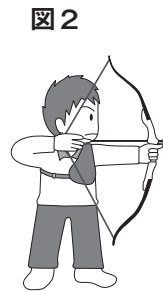
- ア 磁石につく                      イ たたくとのびて広がる                      ウ 絶縁体である  
 エ 熱を伝えにくい                      オ みがくと特有の光沢がでる

〔問4〕 IVについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 図1は、床においた質量80kgのバーベルを、1.5mの高さまで持ち上げたときのようすを表したものである。このときと同じ仕事の量になるのは、次のア～オのうちどれか。すべて選んで、その記号を書きなさい。ただし、すべて、ひもを矢印(⇒)の方向に1.5m引いて質量80kgの物体を動かしたときの仕事の量とし、ひもや滑車の質量、まさつはないものとする。



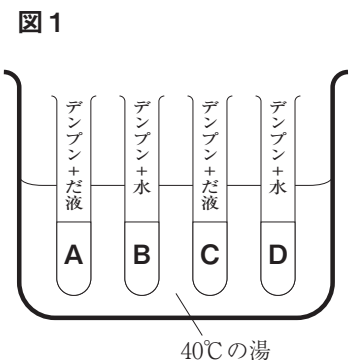
(2) 図2は、アーチェリーの弦を引いて、静止しているときのようすを表したものである。また、図3は、このときの力がつり合っているようすを矢印(→)で表そうとしたものである。このとき、弦にはたらいっている力を、解答欄の図に作用点(●)から矢印でかき入れ、完成させなさい。ただし、作図に用いた補助線等は残しておいてよい。



2 ヒトの消化について調べるために、次の実験を行った。下の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

実験「だ液のはたらきを調べる」

- (i) 4本の試験管A～Dにうすいデンプンのりを5cm<sup>3</sup>ずつとり、試験管A、Cにはうすめただ液2cm<sup>3</sup>を、試験管B、Dには同量の水を入れ、4本の試験管の液の量を等しくし、よく振ってかき混ぜた。
- (ii) 図1のように40℃の湯で10分間あたため、湯から取り出した。
- (iii) 試験管A、Bに、ヨウ素溶液を2～3滴ずつ加えてよく混ぜ、それぞれの色の変化を観察した。
- (iv) 試験管C、Dに、ベネジクト溶液を少量加えてある操作をし、それぞれの色の変化を観察した。



〔問1〕 実験の(iv)の下線はどのような操作か、書きなさい。

〔問2〕 次の文は、この実験の結果とわかったことをまとめたものである。文中の ①, ② には、あてはまる試験管を図1のA～Dの中からそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。また、ア, ① には、あてはまる適切な内容をそれぞれ書きなさい。

この実験から、試験管A, Bのうち試験管 ① だけが青紫色になり、試験管C, Dのうち試験管 ② だけが赤かっ色になった。

実験の(iii)の結果から、だ液によって、ア ことがわかる。また、実験の(iv)の結果から、だ液によって、① ことがわかる。

〔問3〕 だ液に含まれる消化酵素を何というか、書きなさい。

〔問4〕 次の文は、だ液などの消化液のはたらきと栄養分の吸収をまとめたものである。下の(1)～(3)に答えなさい。

私たちは、生きていくために必要な栄養分を食物から取り入れている。まず、口に入った食物は歯でかみくだかれ、だ液と混ぜ合わされる。その後、口から肛門まで続く管を通して行く間に、だ液以外のいろいろな消化液に含まれる消化酵素などはたらきにより、①脂肪は脂肪酸とグリセリンに、タンパク質は  に分解される。分解された物質は、②小腸の壁にあるひだの表面の小さな突起で吸収される。

図2

(1) 下線①の分解に関わっているものを次のア～エの中からすべて選び、記号で書きなさい。

ア だ液                      イ 胃液                      ウ 胆汁                      エ すい液

(2) 文中の  にあてはまる物質は何か、その名称を書きなさい。

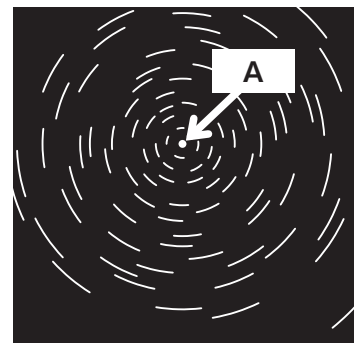
(3) 下線②について、次の①～③に答えなさい。

- ① この小さな突起を何というか、書きなさい。
- ② このようにつくりであると、栄養分をより効果的に吸収できる。その理由を簡潔に書きなさい。
- ③ この小さな突起で吸収され、毛細血管に入った栄養分は、まずある器官に運ばれ、たくわえられたり別の物質につくり換えられたりする。この器官を何というか、書きなさい。

3 和歌山県のある場所で、天体の動きや見え方を観測したり、コンピュータを用いた星空の研究を行った。次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

〔問1〕 図1は、北の夜空に向けてカメラを固定し、一定時間シャッターを開放にしたときの星の動きのようすを表したものである。次の(1), (2)に答えなさい。

図1



- (1) Aは何という星か、その名称を書きなさい。
- (2) 図1のような星の見かけの動きを何というか、書きなさい。

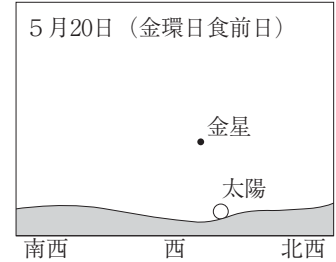
〔問2〕 次の文は、南の夜空を観測してまとめたものである。文中の  にあてはまる適切な時刻を書きなさい。

ある日、午後9時にオリオン座が南中していた。数日間、同じ時刻に観測を行うと、この星座は西の方角に一定の角度で動いていくことがわかった。この動きをもとに考えると、1か月後にオリオン座が南中する時刻は  時であるといえる。

〔問3〕 昨年(2019年)の5月21日、太陽の外側が残って輪のように見える金環日食が観察された。この金環日食は、皆既日食と同じしくみで起きたものである。金環日食前後の天体のようすについて、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 図2は、金環日食前日の日の入り直前のスケッチである。この太陽の位置から判断すると、金環日食当日の日の出の位置はどこか。図3のア~オの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

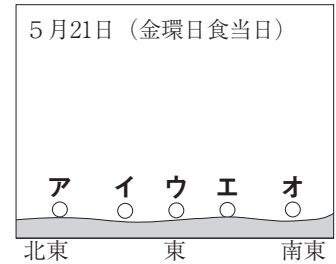
図2



(2) 図2の金星が真夜中に観察できないのはなぜか。「公転」という語を用いて、その理由を簡潔に書きなさい。

(3) 昨年は、6月4日に部分月食も起きた。金環日食の日と部分月食の日に観察できる月の形は、それぞれどれか。次のア~エの中から適切なものを1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

図3

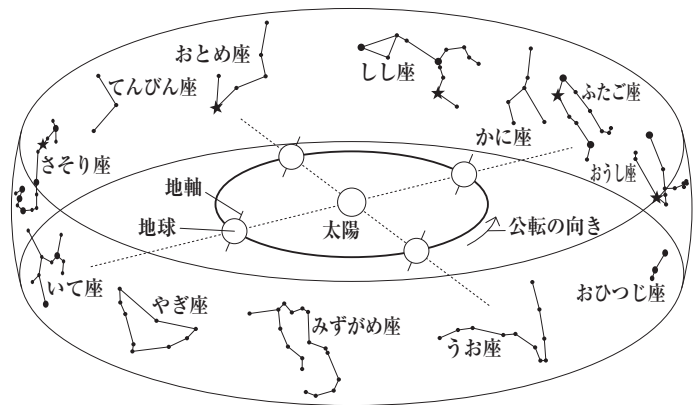


ア 新月    イ 三日月    ウ 半月    エ 満月

〔問4〕 コンピュータのプラネタリウムソフトを使うと、どの日時(いつの日)の星空でもはっきりと表示させることができる。次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 図4は、地球が太陽のまわりを公転しているときの春分、夏至、秋分、冬至の位置と、それらを取り巻く星座を模式的に示したものである。地球から見て、太陽がおとめ座と重なっているように見えるのはいつ頃か。次のア~エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

図4



ア 春分の頃    イ 夏至の頃    ウ 秋分の頃    エ 冬至の頃

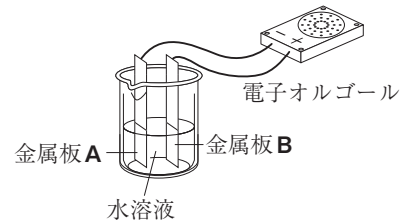
(2) 文中の  (a) ,  (b) にあてはまる語を、それぞれ書きなさい。

月や街の光の影響を取り除いて星空を表示させると、帯状に密集した恒星の集団が見えた。これは、七夕で知られる  (a) であり、これらの恒星の集団を宇宙のはるか遠くから見ると、渦を巻いたレンズ状の円盤のような形をしている。太陽系が所属している、この恒星の集団を  (b) という。

**4** 電池のしくみについて調べるために、次の実験を行った。下の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。

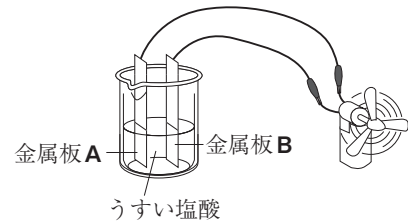
**実験Ⅰ** 図1のように、水溶液に2枚の金属板を入れ、その金属板と電子オルゴールを導線でつないだ装置をつくった。金属板と水溶液の種類や組み合わせをかせ、電子オルゴールが鳴るかどうかを調べた。

図1



**実験Ⅱ** 図2のように、実験Ⅰで電子オルゴールが鳴ったときの2枚の金属板をうすい塩酸の中に入れ、プロペラ付きの光電池用モーターと導線でつないだ装置をつくった。このとき、プロペラは回り始めた。

図2



〔問1〕 実験Ⅰで、金属板Aと金属板Bの種類と、水溶液の種類をかえて実験を行った。電子オルゴールが鳴ったときの金属板の組み合わせを次のア～ウの中から、水溶液を次のa～cの中から、それぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

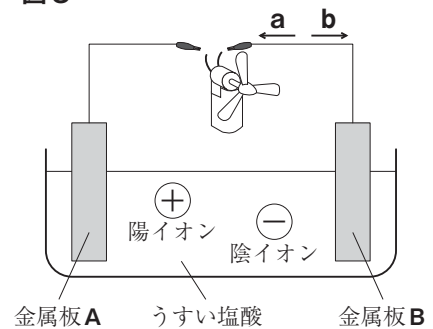
	金属板A	金属板B
ア	亜鉛	亜鉛
イ	亜鉛	銅
ウ	銅	銅

	水溶液
a	砂糖水
b	レモン汁
c	エタノール水溶液

〔問2〕 実験Ⅰで、どの金属板の組み合わせでも電子オルゴールが鳴らない水溶液の溶質は、水に溶けても電流を通さない物質である。このような物質のことを何というか、書きなさい。

〔問3〕 図3は、実験Ⅱで金属板と光電池用モーターを導線でつなぐ前のようすを模式的に表したものである。次の(1)、(2)に答えなさい。

図3



(1) 図3の陽イオンと陰イオンは、塩化水素が電離しているようすを表している。このようすを表した次の式の  $\text{ア}$  ～  $\text{ウ}$  にあてはまる化学式やイオン式を、それぞれ書きなさい。



(2) 図3で、導線を光電池用モーターにつなぐとプロペラが回り始めた。このとき、金属板Aをつくっている原子は、電子を失って陽イオンになり水溶液中に溶け出し、金属板Bのまわりには気体が発生した。次の①、②に答えなさい。

① 電子がもっている電気の種類と、電子が導線を移動する向きの組み合わせとして、適切なものを次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 電気の種類：－，向き：a

イ 電気の種類：－，向き：b

ウ 電気の種類：＋，向き：a

エ 電気の種類：＋，向き：b

② 金属板Bの周りに発生した気体は何か、その名称を書きなさい。

〔問4〕 実験Ⅱで使用するため、濃度35%の濃い塩酸30gに水を加えて、濃度3.5%のうすい塩酸をつくった。このとき何gの水を加えたか書きなさい。ただし、どのように考えて答えを求めたのか、その過程がわかるように書きなさい。

〔問5〕 実験Ⅱの装置に、少し工夫を加えることで、より速くモーターを回したいと考えた。同じプロペラつきの光電池用モーターを用いて、実験Ⅱよりもモーターを速く回すためには、どのような工夫をすればよいか、考えられることを1つ書きなさい。

〔問6〕 B T B 溶液を加えた濃度10%の塩酸100gに、濃度10%の水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えて緑色にし、中性の水溶液をつくった。この水溶液の中に、実験Ⅱと同じ金属板を入れたとき、プロペラつきの光電池用モーターは回転するか。次のア、イのどちらかを選んで、その記号を書きなさい。また、選んだ理由を簡潔に書きなさい。

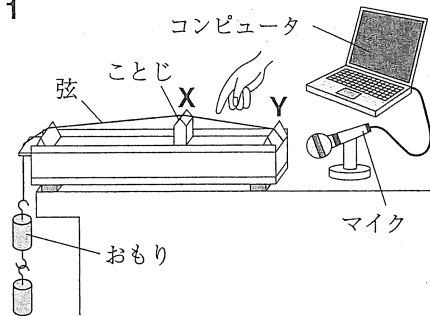
ア 回転する                      イ 回転しない

5 私たちの身の回りには音や光が満ちあふれている。そこで音や光の性質について調べるためのさまざまな実験を行った。下の〔問1〕～〔問8〕に答えなさい。

実験Ⅰ

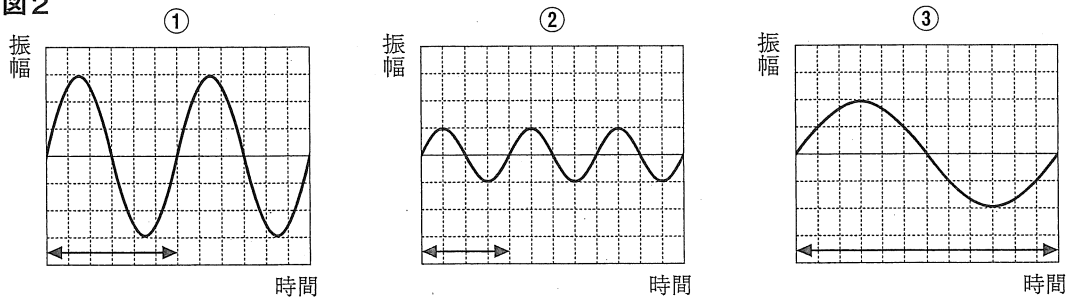
(i) 図1のように、弦の先におもりをつるし、弦を引っ張る力を変えられるモノコードがある。ことじを動かすことでXY間の弦の長さを変えたり、XY間の中央をはじく強さを変えたりして弦を振動させた。このとき、発生した音をマイクを通してコンピュータに取り込むと、図2の①～③のような波の形が表示された。

図1



なお、横軸は時間、縦軸は振幅（振れ幅）を表し、目盛りの間隔は同じである。また  $\longleftrightarrow$  で示した範囲の音の波の形は、1回の振動によって生じたものとする。

図2



(ii) 図1の装置を用いて、XY間の弦の長さを10cm、20cm、30cmとしたとき、それぞれ発生する音の高さが同じになるように、つるすおもりの質量を変えた。表は、その結果をまとめたものである。

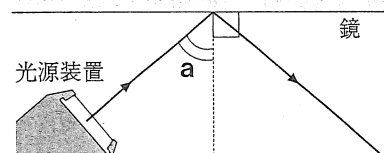
表

XY間の弦の長さ [cm]	おもりの質量 [g]
10	40
20	160
30	360

実験Ⅱ 打ち上げ花火が開くときの光が見えてから、その花火が開いた音が聞こえるまでの時間をストップウォッチではかったら、5.0秒かかった。

実験Ⅲ 水平な台の上に鏡を垂直に立て、同じ台の上に置いた光源装置から出た光を鏡で反射させ、その光の道すじを真上から観察した。図3はそのときのようすを模式的に示したものである。

図3



**実験Ⅳ**

- (i) 図4のように、方眼紙の上に厚い透明なガラスを置き、方眼紙上の点A、点Bの位置にガラスの高さより短い棒を立てた。このとき、点Cの位置からガラスを通して点Aにある棒を観察し、そのまま矢印の方向へ位置を変えていき、点Dの位置にきたとき、点Aにある棒は点Bにある棒と重なって見えた。図5は、図4を上から見たときのガラスと各点の位置を表したものである。
- (ii) 次に、点Bにある棒を取り除き、点Aにある棒を点Eの位置に移動させた。このとき、点Dの位置からガラスを通して観察すると、棒は見えなかった。

図4

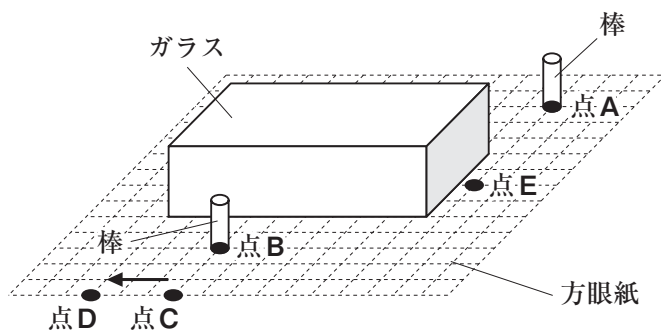
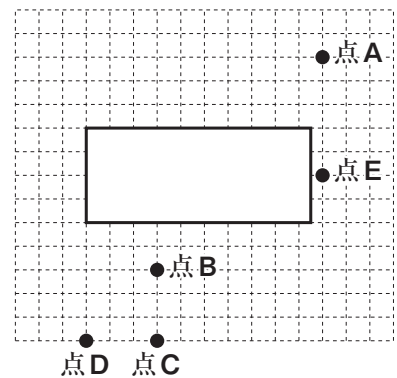


図5



- 〔問1〕 実験Ⅰの(i)で、弦の振動により音が発生したとき、その音は何によってマイクに伝えられているか、書きなさい。
- 〔問2〕 実験Ⅰの(i)で、図2の①に表示された音に比べて②ではどのような音が出たと考えられるか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。  
 ア 小さくて低い音    イ 小さくて高い音    ウ 大きくて低い音    エ 大きくて高い音
- 〔問3〕 実験Ⅰの(i)で、図2の①に表示された音は1秒間に220回振動していた。③に表示された音は1秒間に何回振動しているか、書きなさい。
- 〔問4〕 次の文は、実験Ⅰの(ii)の結果をもとに、XY間の弦の長さとおもりの質量との関係をまとめたものである。文中の  ～  にあてはまる数字をそれぞれ書きなさい。

XY間の弦の長さを2倍、3倍にしたとき、おもりの質量をそれぞれ  倍、 倍にすることにより、同じ高さの音を出すことができた。このことから考えると、XY間の弦の長さを50cmにして同じ高さの音を出すためには、おもりの質量を  g にすればよい。

- 〔問5〕 実験Ⅱで、音の伝わる速さを340m/秒とすると、上空の花火が開いた位置から観測者までの距離は何mか、書きなさい。
- 〔問6〕 実験Ⅲで、図3のaの角を何というか、その名称を書きなさい。
- 〔問7〕 実験Ⅳの(i)の結果から、点Aの位置に置いた棒から出た光が、点Dに至る道すじを解答欄の図にかき入れなさい。
- 〔問8〕 実験Ⅳの(ii)の結果になるのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。