

大阪府立入試直前予想演習
(一般入学者選抜)

理 科

第 4 回

注 意

1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。

2 答えは、すべて**解答用紙**に書きなさい。

答えとして記号を選ぶ問題は、下の【解答例】にならい、すべて**解答用紙**の記号を○で囲みなさい。また、答えを訂正するときは、もとの○をきれいに消しなさい。

【解答例】

ア	イ	ウ	エ
---	---	---	---

解答用紙の**採点者記入欄**には、何も書いてはいけません。

3 問題は、中の用紙の A 面に 1，B 面に 2，C 面に 3，D 面に 4 があります。

4 「開始」の合図で、まず、**解答用紙**に受験番号を書きなさい。

5 「終了」の合図で、すぐ鉛筆を置きなさい。

- 1 日本における台風の影響に興味をもったCさんは、ある年の8月に日本に上陸して大きな被害をもたらした台風Wについて調べ、J先生と一緒に考察した。あとの問いに答えなさい。

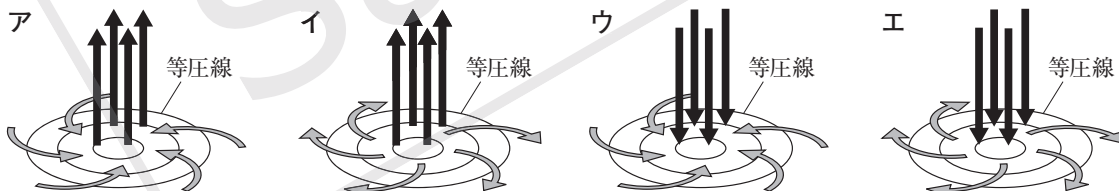
【Cさんが台風Wについて調べたこと】

- ある年の7月29日に太平洋のマリアナ諸島付近で発生した台風Wは、西に進みながら8月2日ごろから急速に勢力を強め、3日には中心気圧920hPa、中心付近の最大風速が秒速55m、最大瞬間風速が秒速75mの「猛烈な台風」となった。その後やや勢力を弱めたものの「強い台風」の勢力を保ちながら北上し、7日午後に沖縄県に接近した。時速15km程度のゆっくりとした速さのまま、次第に進路を東よりに変えながら、四国に近づいた。その後「強い台風」の勢力を保ったまま、10日に高知県に上陸した。速さを上げながら四国を縦断したのち瀬戸内海に出て兵庫県に再上陸し、その後日本海にぬけて北上した。11日午前9時、北海道の西で温帯低気圧に変わった。
- 表Iは、8月10日の中国地方のある観測地点での気象のデータである。

表I

時刻(時)	3	6	9	12	15	18	21	24
気圧(hPa)	990.5	987.8	986.5	986.7	988.3	991.3	994.0	995.7
気温(℃)	25.0	24.2	24.5	24.0	24.4	23.6	22.7	22.9
湿度(%)	87	94	94	96	96	97	96	96
降水量(mm)	0.0	2.5	3.5	3.5	0.5	0.5	0.0	0.0
風向	東北東	東北東	北東	北東	西南西	西	西	西南西
風力	6	5	4	4	3	4	4	3

- (1) 気圧は何の重さによって生じるか、書きなさい。
- (2) 地表付近における台風の中心部の空気の流れを表した模式図として、最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。ただし、 \uparrow は上昇気流または下降気流、 \rightarrow は水平方向の空気の流れを示している。



【CさんとJ先生との会話1】

Cさん：台風は、夏から秋にかけてやってくることが多いですね。

J先生：そうですね。そして、気圧配置などによって変わりますが、一般的には、台風の進路はだいたい決まっています。

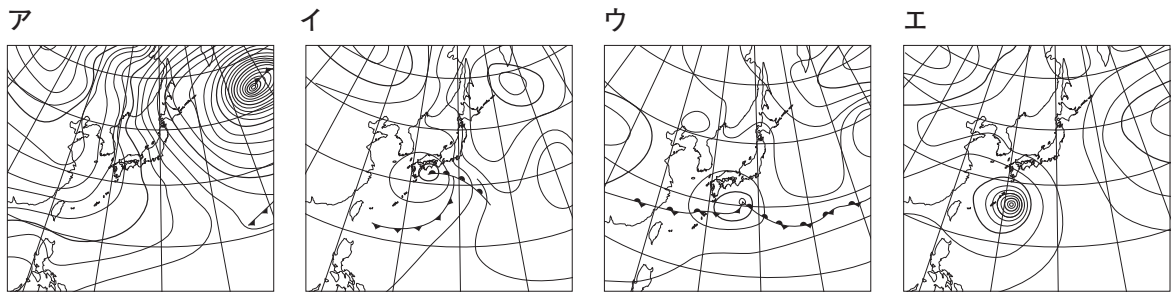
Cさん：まず、㊸太平洋高気圧のふちに沿うように北上します。

J先生：そのあと、㊹東よりに進路を変えることが多いですね。

- (3) 台風の進路に影響を与える下線部㊸の太平洋高気圧は、夏から秋にかけて勢力が変化する。どのように変化するか、書きなさい。
- (4) 台風の進路を、下線部㊹のように東よりに変える風を何というか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

ア 季節風 イ 偏西風 ウ 陸風 エ 海風

(5) 8月8日の日本付近の天気図として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。ただし、高気圧、低気圧、台風の記号は省略している。

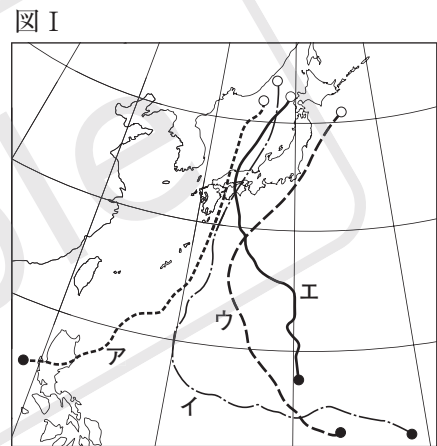


(6) 台風Wの中心が最も観測地点に近づいたのは、8月10日の何時ごろだと考えられるか。表Iのデータから考え、最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

ア 3時～6時 イ 9時～12時 ウ 15時～18時 エ 21時～24時

(7) (6)で答えた時間を選んだ理由を、簡潔に書きなさい。

(8) 図Iのア～エは、違う時期に発生した4つの台風の進路を示している。Cさんが台風Wについて調べたことの内容から判断し、台風Wの進路として最も適切なものを、図Iのア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。なお、図の●は熱帯低気圧から台風になった地点、○は台風が温帯低気圧になった地点を示している。



【CさんとJ先生との会話 2】

Cさん：表IIは、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものです。

J先生：気温と飽和水蒸気量との間に、どのような関係が読み取れますか。

Cさん：気温が上がっていくにつれて、飽和水蒸気量が多くなっていきます。つまり、気温が高いほど、水蒸気を多く含むことができるということです。

J先生：表IIを使えば、そのときの湿度や空気中に含まれている水蒸気量を求めることもできます。

表II

気温〔℃〕	飽和水蒸気量〔g/m ³ 〕
22	19.4
23	20.6
24	21.8
25	23.1
26	24.4
27	25.8

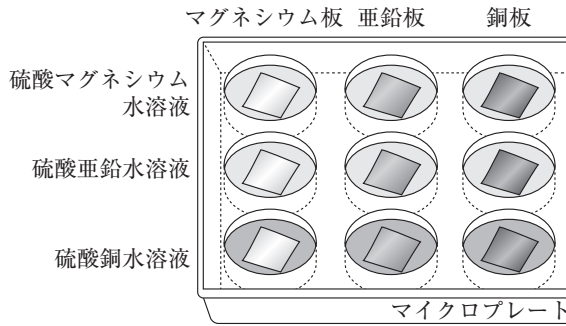
(9) 表Iの観測データと表IIのデータから、観測地点の8月10日の12時の空気1m³中の水蒸気量を求めると、約21gであることがわかる。同じ日の明け方3時の空気1m³中の水蒸気量は、これに比べてどうであったか。最も適切なものを、次のア～ウから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

ア 多かった。 イ 少なかった。 ウ 同じであった。

2 水溶液とイオンに関して興味をもったGさんは、水溶液とイオンの組み合わせによってどのような反応が起こるかを調べるために、T先生と一緒に**実験1, 2**を行い、その結果について考察した。あとの問いに答えなさい。

【実験1】 図Iのようなマイクロプレートを用意し、マイクロプレートの横の列には同じ種類の水溶液を、縦の列には同じ種類の金属板を入れ、それぞれの金属板や水溶液でどのような変化が起こっているかを観察し、結果を表Iにまとめた。ただし、表Iの×は変化が見られなかったことを表している。

図I



表I

	マグネシウム板	亜鉛板	銅板
硫酸マグネシウム水溶液	×	×	×
硫酸亜鉛水溶液	A	×	×
硫酸銅水溶液	B	C	×

【GさんとT先生の会話1】

Gさん：表Iの結果から、硫酸亜鉛水溶液にマグネシウム板を入れたとき、硫酸銅水溶液にマグネシウム板、亜鉛板をそれぞれ入れたときに変化が見られたことがわかります。なぜその3つの組み合わせでは変化が見られたのでしょうか。

T先生：結果A～Cの3つの組み合わせにおける⑥金属板と水溶液では、それぞれ化学変化が起きていたからです。実際に、結果A～Cの金属板にはどのような変化が起きていましたか。

Gさん：結果Aの組み合わせでは、金属板に⑦黒い物質が付着していたのに対して、結果B、Cの組み合わせでは、どちらの金属板にも⑧赤い物質が付着していました。

T先生：結果Aの組み合わせと、結果B、Cの組み合わせで、異なる物質が付着したことがわかりますね。

Gさん：そうですね。しかし、変化が見られた組み合わせと、変化が見られない組み合わせがあったのはなぜなのでしょう。

T先生：その理由には⑨イオンのなりやすさが関係しています。表Iの結果から考えてみましょう。

(1) 硫酸亜鉛水溶液の中で、硫酸亜鉛は亜鉛イオンと硫酸イオンに分かれている。このように、水溶液の中で物質が陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか、書きなさい。

(2) 下線部⑥について、表IのAの組み合わせでは、金属板と水溶液においてそれぞれどのような化学変化が起きたのかを、イオンを表す化学式と電子の記号 e^- を用いて書きなさい。

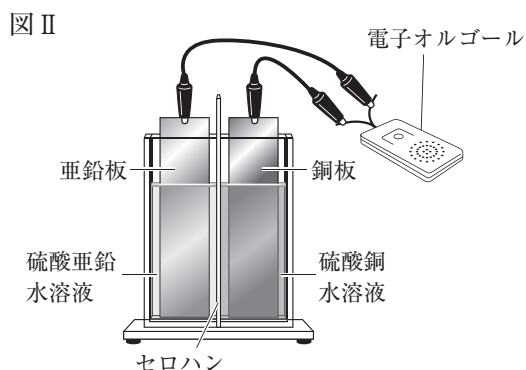
(3) 下線部⑦の物質の名称と、下線部⑧の物質の名称の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア ⑦ マグネシウム ⑧ 銅 イ ⑦ マグネシウム ⑧ 亜鉛
 ウ ⑦ 亜鉛 ⑧ 銅 エ ⑦ 亜鉛 ⑧ マグネシウム

(4) 下線部⑨について、銅、亜鉛、マグネシウムの3つの原子をイオンになりやすい順に並べたものとして最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア Cu, Zn, Mg イ Cu, Mg, Zn ウ Zn, Cu, Mg
 エ Zn, Mg, Cu オ Mg, Cu, Zn カ Mg, Zn, Cu

【実験 2】 亜鉛板を入れた硫酸亜鉛水溶液と、銅板を入れた硫酸銅水溶液をセロハンで仕切り、図 II のような装置をつくった。銅板と亜鉛板を、図 II のように導線を使ってそれぞれ電子オルゴールにつなげたところ、電子オルゴールの音が鳴った。



【GさんとT先生の会話 2】

Gさん：電子オルゴールの音が鳴ったことから、導線には電流が流れたことがわかりますね。また、亜鉛板と銅板に変化が見られたことから、どちらの金属板でも化学変化が起っていたことが考えられます。

T先生：そうですね。図 II の装置のように、化学変化を利用して、物質のもつ化学エネルギーを電気エネルギーに変換するものを といいます。

Gさん：亜鉛板は、+極と-極のどちらになっているのでしょうか。

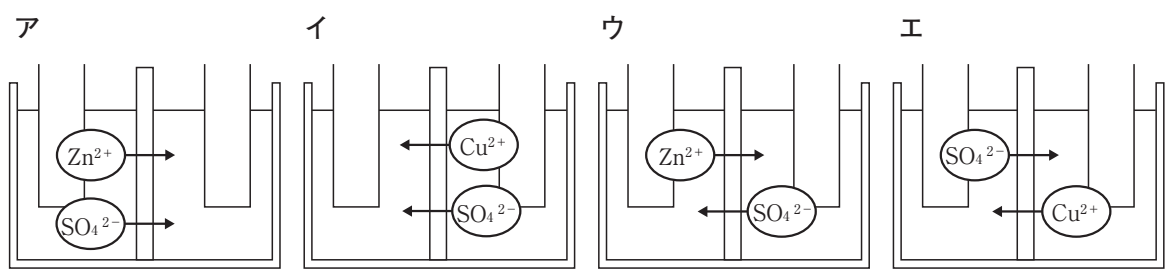
T先生：それは亜鉛板における^㉓電子の流れを考えるとわかります。また、亜鉛板における化学変化から、電流を流し続けると、硫酸亜鉛水溶液の濃度は になっていくことがわかります。

Gさん：ところで、2種類の水溶液を仕切っているセロハンにはどのような役割があるのでしょうか。

T先生：セロハンがあることで、^㉔2種類の水溶液を少しずつ混ぜていくことができ、電池のはたらきを長時間保つことができます。

Gさん：そのような効果があるんですね。

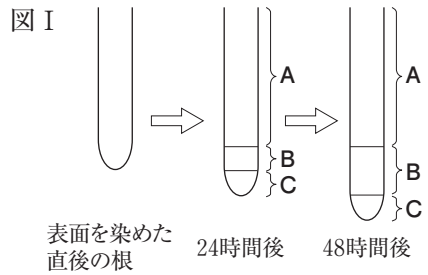
- (5) 上の文中の に入れるのに適した語を書きなさい。
- (6) 亜鉛板は+極と-極のどちらであると考えられるか。下線部^㉓の亜鉛板における電子の流れに着目して、理由とともに書きなさい。
- (7) 上の文中の に入れるのに適した内容として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。
- ア だんだんこく イ だんだんうすく
ウ こくなつた後、うすく エ うすくなつた後、こく
- (8) 下線部^㉔について、2種類の水溶液を仕切っているセロハンを移動するイオンを表した図として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。ただし、左側が硫酸亜鉛水溶液、右側が硫酸銅水溶液を表している。



C 面

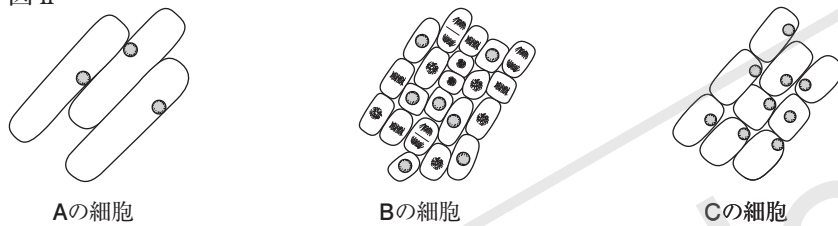
3 植物の根がどのように成長するのかに興味をもったMさんは、実験1を行った。また、メンデルが行った実験について調べた。あとの問いに答えなさい。

【実験1】 発芽したエンドウを、根の表面を染める液体につけ、根に色がついたことを確認した後、水につけた。24時間後に観察すると、根の一部に色のうすい(白い)部分が見られた。根元の色の濃い部分をA、うすい(白い)部分をB、先端の濃い部分をCとした。48時間後に再び観察をしたところ、AとCの長さはほとんど変わらず、Bのみが長くなっていった。図Iはそれまでの根のようすをまとめた模式図である。



AとBの一部分、およびCを⑥うすい塩酸にひたした後、酢酸オルセイン溶液で染色し、それぞれプレパラートを作成した。作成したプレパラートを顕微鏡を用いて同倍率で観察した結果、図IIのような細胞が見られた。Bのプレパラートでは細胞分裂が観察され、AとCのプレパラートでは、細胞分裂は観察されなかった。

図II



(1) 下線部⑥の操作をするのは何のためか。次のア～エから最も適切なものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 細胞を染色しやすくするため。
- イ 細胞分裂を活発にするため。
- ウ 細胞膜をとかすため。
- エ 細胞どうしを離れやすくするため。

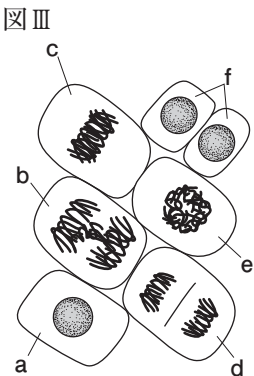
【Mさんが実験1からわかったこと】

- ・根の先端付近では、細胞分裂によって細胞の 。
- ・さらにそれぞれの細胞が ことで根が成長する。

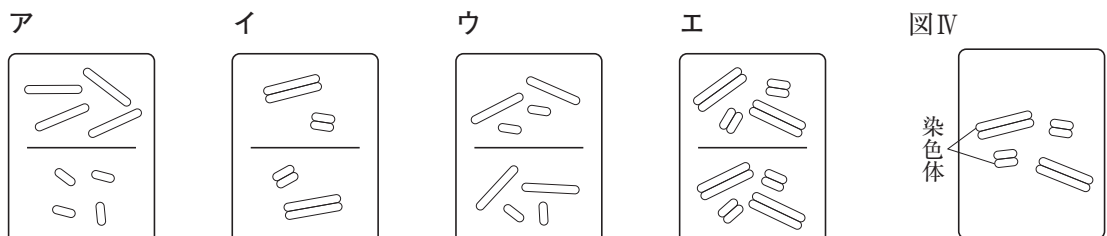
(2) 上の文中の 、 に入れるのに適している内容の組み合わせはどれか。次のア～エから最も適切なものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア (a) 数が増える (b) 小さくなる
- イ (a) 数が増える (b) 大きくなる
- ウ (a) 数が減る (b) 小さくなる
- エ (a) 数が減る (b) 大きくなる

(3) 図IIIは、Bのプレパラートをさらに高倍率で観察したときの様子である。図IIIの細胞aから細胞fを、細胞分裂の過程を表す順に並べなさい。ただし、aを最初とする。



(4) 図IVは、図IIIの細胞eの染色体の状態を模式的に表したものである。図IIIの細胞dの染色体のようすを正しく表しているものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。



【Mさんがメンデルが行った実験について調べたこと】

- ・19世紀にオーストリアのメンデルは、エンドウのさまざまな対立形質に注目して、次の**実験2**、**3**のようなかけ合わせの実験を行い、形質がどのように遺伝していくかを調べた。
- ・エンドウの種子について、子葉の色を黄色にする遺伝子をY、緑色にする遺伝子をyとして、実験の結果を考察した。

【実験2】 エンドウの子葉には、黄色と緑色がある。①子葉が黄色の純系の種子と子葉が緑色の純系の種子をまいて育て、子葉が黄色の種子をつくる純系のエンドウのめしべに、②子葉が緑色の種子をつくる純系のエンドウの花粉をつけて種子をつくった。

・実験の結果
子としてできた種子の子葉は、すべて黄色になった。

(5) 下線部①の種子がもつ遺伝子と、下線部②の花粉からのびた花粉管の中にある精細胞がもつ遺伝子の組み合わせとして、最も適切なものを次のア～カから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア YYとYy イ YYとyy ウ YYとy
エ YyとYy オ Yyとyy カ Yyとy

(6) 次の文は、**実験2**の結果をもとに、Mさんが遺伝の規則性についてまとめたものである。文中の□に入る語は何か、書きなさい。

【Mさんが遺伝の規則性についてまとめたこと】

異なる対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせると、子にはどちらか一方の親の形質だけが現れる。このとき、子に現れる形質を□形質という。

【実験3】 **実験2**で、子としてできた種子をまいて育て、表I
自家受粉させて種子をつくった。

・実験の結果
孫としてできた種子には、表Iのように子葉の色が黄色と緑色の個体が現れた。

	子葉の色	
孫としてできた種子	黄色	6022個
	緑色	2001個

(7) **実験3**で、孫としてできたそれぞれの種子がもつ遺伝子の組み合わせとその数の比を、最も簡単な整数比で表すとどのようになるか。最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア YY : yy = 3 : 1 イ YY : Yy = 3 : 1
ウ Yy : yy = 3 : 1 エ YY : Yy : yy = 2 : 1 : 1
オ YY : Yy : yy = 1 : 2 : 1 カ YY : Yy : yy = 1 : 1 : 2

(8) **実験3**で、孫としてできた種子のうち、子葉が黄色の種子をすべて育てて自家受粉させたところ、子葉の色が黄色と緑色の個体が現れた。このとき、できた子葉の色が黄色の個体の数と緑色の個体の数の割合を、最も簡単な整数比で書きなさい。

D 面

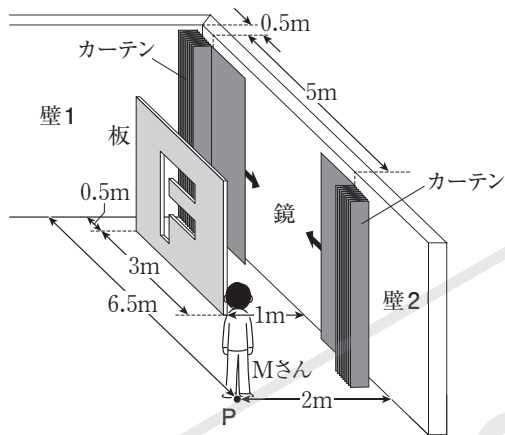
4 光と音に関して興味をもったMさんは、U先生と一緒に**実験1**、**2**を行った。また、光と音が発生する現象である雷に興味をもち、雷が発生するしくみや、雷が発する音や光について考察した。あとの問いに答えなさい。

【実験1】 図Iのように、直角につながる壁1と壁2がある。壁2には幅5mの鏡が、壁1から0.5m離れた位置に取り付けられている。この鏡の両側にはカーテンがあり、それらを閉じることによって鏡をおおうことができる。

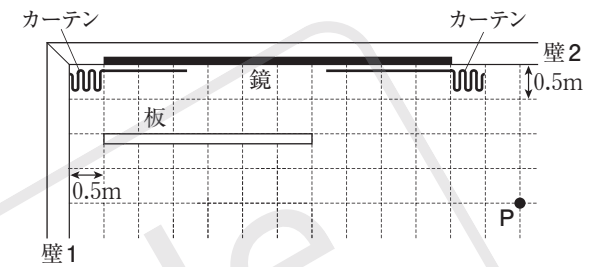
「F」の文字がくりぬかれた幅3mの板を、壁1から0.5m、鏡から1m離れた位置に鏡と平行に置いた。Mさんは壁1から6.5m、壁2から2mの位置Pに立って、鏡に映る板を片方の目で観察した。

図IIはこの部屋を上から見た図であり、マス目は1目盛りが0.5mである。なお、板の高さはMさんの目の高さよりも高く、鏡の高さよりも低い。また、鏡の厚みやカーテンの厚み、カーテンと鏡のすき間は無視できるものとする。

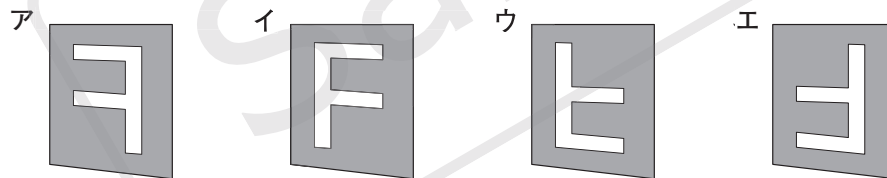
図I



図II



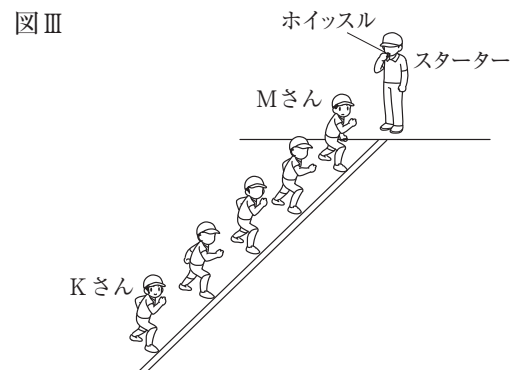
(1) カーテンを全開にした状態で鏡に映った板は、Mさんにはどのように見えるか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。



(2) 鏡の右側と左側からカーテンを引きながら、鏡の一部をおおっていく。Mさんが位置Pにいるとき、板全体が鏡に映って見えるようにするためには、カーテンにおおわれていない部分の鏡の幅は少なくとも何m必要か、求めなさい。

(3) カーテンを全開にし、Mさんが位置Pから壁1に向かって鏡と平行に移動しながら、鏡に映る板を観察していると、途中で鏡に映る板の一部が隠れて見えなくなる。この隠れ始める位置は、位置Pから何mより大きく移動したところか、求めなさい。

【実験2】 図IIIのように、校庭で100m走の記録を測定した。スターターはスタートラインの横に立っており、ランナーはスターターが鳴らすホイッスルの音を聞いてスタートする。スターターとMさんの距離は1.7m、スターターとKさんの距離は8.5mであり、MさんとKさんの耳とホイッスルの地面からの高さは同じとする。



- (4) ホイッスルの音がKさんに伝わるのは、Mさんに伝わるより何秒遅れるか、求めなさい。ただし、このときの音の伝わる速さを340 m/sとする。
- (5) ホイッスルを新しいものに取りかえたところ、前のものよりも高い音が出た。高い音は低い音と比べて、空気を伝わる振動はどのように異なるか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。
- ア 振幅が大きい。
イ 振幅が小さい。
ウ 振動数が多い。
エ 振動数が少ない。

【MさんとU先生の会話1】

U先生：たまっていた電気が流れ出す現象や、空気中を電気が移動する現象を といいますね。

Mさん：はい。雷は、自然の中で起こる④静電気による の一つです。

U先生：雷では、地面と雲の間や、雲と雲の間を電流が一瞬にして流れることによって、光と音が同時に発生します。

Mさん：音は、振動が伝わる現象ですね。

U先生：そうですね。雷の音が聞こえるのは、空気の振動によって、耳の奥の が音を受けとって振動するからです。

Mさん：遠くで雷が発生すると、光が見えてから音が聞こえるまでに、少し時間がかかります。

U先生：それは、空気中を伝わる音の速さが、光の速さと比べるとはるかに小さいためですね。

- (6) 上の文中の , に入れるのに適した語を、それぞれ書きなさい。
- (7) 下線部④について、異なる物質でできた2種類の物体をこすり合わせると、静電気が生じる理由を述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号を○で囲みなさい。
- ア 2種類の物体をこすり合わせると、物体がもつ+と-の電気がたがいに反発し合うことによって、静電気が生じる。
イ 2種類の物体をこすり合わせると、一方の物体からもう一方の物体に電子が移動することによって、静電気が生じる。
ウ 2種類の物体をこすり合わせると、物体がもつ+と-の電気がたがいに引き合うことによって、静電気が生じる。
エ 2種類の物体をこすり合わせると、一方の物体からもう一方の物体に陽子が移動することによって、静電気が生じる。

【MさんとU先生の会話2】

U先生：⑤光の速さは、宇宙で最も速いといわれています。

Mさん：資料で調べてみたのですが、約1億5000万km離れた太陽から地球まで光が伝わるのには、約8分20秒かかるそうです。そして、一周約4万kmの地球を、1秒間で約7周半進みます。

U先生：とても速いですね。

- (8) 下線部⑤について、Mさんが光の速さについて調べたことの内容から、光の速さが約何 km/s であるか、求めなさい。