

平成 20 年度 学力検査問題

理 科

(注意事項)

- 1 始めの指示があるまでは、開かないこと。
- 2 検査問題は、大問 8 題で、1 ページから 11 ページまで印刷されています。
- 3 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。

1 千葉県のある学校で、校庭に生えているツユクサ、ススキ、ナズナ、タンポポについて調べるため、次の観察を行った。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

- 観察** ① これらの植物について、葉が広がっているようすや根の形を観察した。図1は、これらの植物のスケッチと葉の広がり方の特徴、根の形を模式的に示したものをまとめたものである。
- ② 観察した植物を図鑑で調べたところ、いずれも被子植物であり、葉脈や根の形の特徴などから、ツユクサとススキ、ナズナとタンポポの2つのグループに分けることができた。
- ③ 採集したタンポポの花を図2のルーペで観察したところ、めしべの柱頭に花粉がついていた。図3は、受粉した被子植物のめしべの断面を模式的に示したものである。

図1

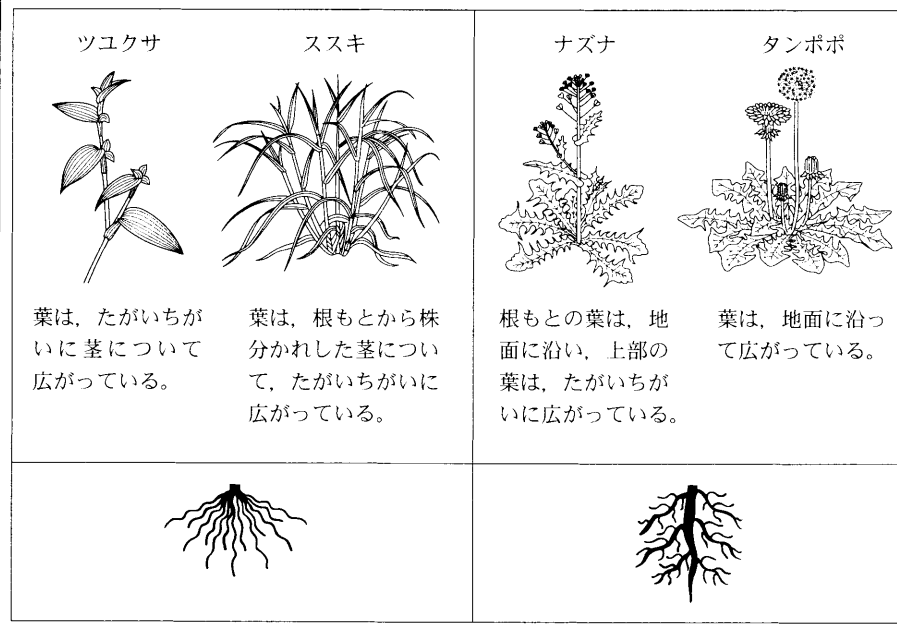


図2 ルーペ

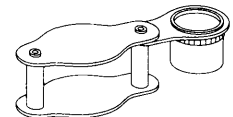
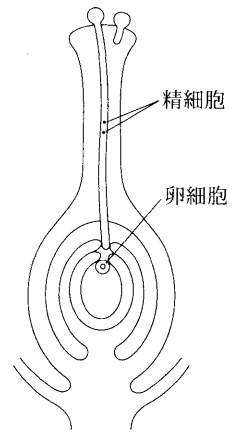


図3 めしべの断面



- (1) 図1で、これらの植物の葉の広がり方は、デンプンなどの養分をつくる上でどのように役だっているか。簡潔に書きなさい。
- (2) 観察②で、ツユクサとススキのグループに共通する葉脈と根を、それぞれ何というか。最も適当なことばを書きなさい。
- (3) 観察③で、採集したタンポポの花を手を持って、図2のルーペでめしべを観察するとき、どのようにすればよいか。ア~エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。
 ア 腕をのばしてルーペと花を持ち、花を前後に動かしてよく見える位置をさがす。
 イ 腕をのばしてルーペと花を持ち、ルーペを前後に動かしてよく見える位置をさがす。
 ウ 目に近づけてルーペと花を持ち、花を前後に動かしてよく見える位置をさがす。
 エ 目に近づけてルーペと花を持ち、ルーペを前後に動かしてよく見える位置をさがす。
- (4) 次の文は、タンポポなどの被子植物が受粉してから受精するまでの過程をまとめたものである。文中の a , b に入る最も適当なことばを書きなさい。

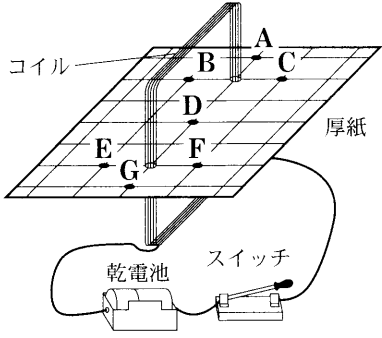
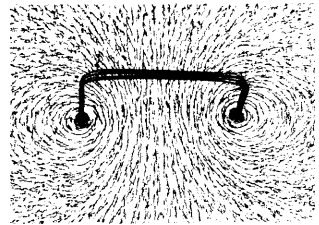
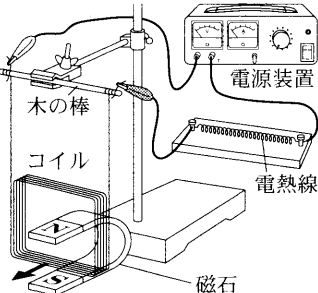
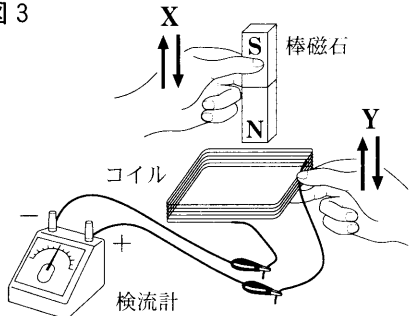
めしべの柱頭についた花粉は a をのばし、a は子房の中の b に向かっのびていく。a の先が b まで達すると、a の中の精細胞の核と b の中の卵細胞の核が合体する。

2 電流と磁界について調べるため、次の**実験1**～**3**を行った。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

実験1 図1-1のように、3 cm 間隔に線が引いてある厚紙に、エナメル線を垂直に通してコイルをつくり、方位磁針をA～Gに一つずつ置いた。そのあとコイルに電流を流し、それぞれの方位磁針の振れの向きを調べると、同じ向きになったものがあった。次に、方位磁針をとり除き、厚紙の上に鉄粉をまいた。図1-2は、その鉄粉の模様を示したものである。

実験2 図2のような装置で、コイルに電流を流したところ、コイルは矢印の向きに少し振れて止まった。

実験3 図3のように、コイルに検流計を接続し、固定したコイルに、矢印Xのように棒磁石のN極を近づけたり遠ざけたりした。また、固定した棒磁石のN極に矢印Yのようにコイルを近づけたり遠ざけたりした。次に、棒磁石のS極が下になるように持ちかえて、同様に行った。いずれの場合も検流計の針が振れた。

(1) **実験1**で、コイルに電流を流したとき、磁界の向きが同じになる点の組み合わせを、図1-1のA～Gの符号を用いてすべて書きなさい。

(2) 次の文は、磁力線を用いた磁界の表し方をまとめたものである。文中の , , に入る最も適切なことばを書きなさい。

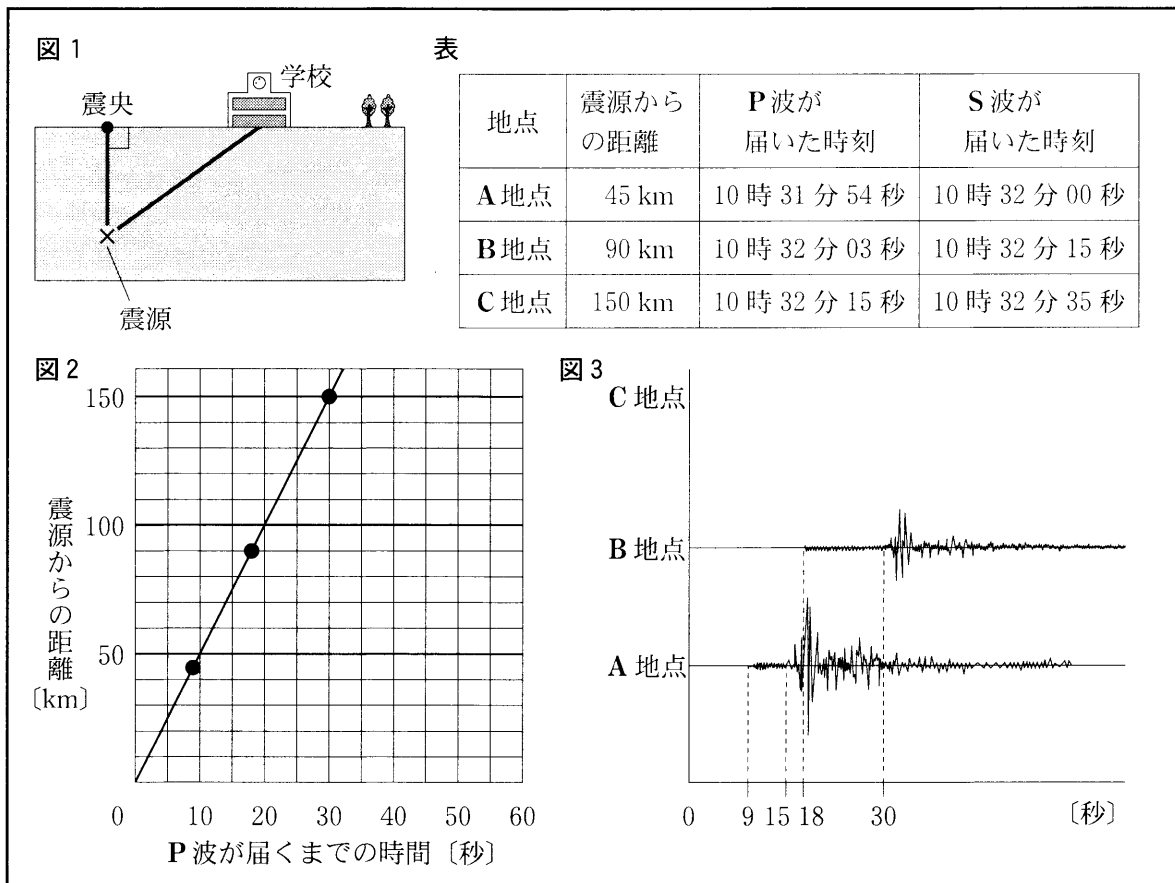
磁界の向きに沿って、磁石の 極から出て 極に入るように矢印をつけて表した線を磁力線という。磁力の強いところでは、磁力線の間隔が なる。

(3) **実験2**で、コイルの振れ幅を大きくするには、どのようにすればよいか。その方法を簡潔に書きなさい。

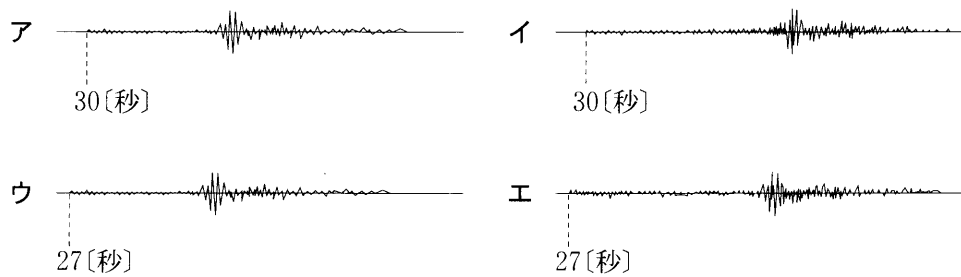
(4) **実験3**で、検流計の針の振れる向きが、固定したコイルに、棒磁石のN極を近づけた場合と同じ向きになるものはどれか。ア～エのうちから最も適切なものを選び、その符号を書きなさい。

- ア 固定したコイルから、N極を下にした棒磁石を遠ざける。
- イ 固定したコイルに、S極を下にした棒磁石を近づける。
- ウ N極を下にして固定した棒磁石から、コイルを遠ざける。
- エ S極を下にして固定した棒磁石から、コイルを遠ざける。

3 授業中、地震があった。この地震の発生時刻は10時31分45秒であり、学校の地震計には10時31分51秒からP波が記録されていた。図1は、この地震の震央付近の断面を表した模式図である。震央と学校は同じ水平面上にあり、24 km 離れている。表は、A～C地点の震源からの距離と地震波が届いた時刻を表したものである。図2は、P波が届くまでの時間と震源からの距離の関係を表したグラフであり、図3は、地震の発生時刻を0秒として表したときの、A地点とB地点の地震計の記録である。ただし、図2と図3の横軸は、1秒間を同じ長さで表してある。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。



- (1) 現在、日本では震度を何段階に分けているか。最も適当な数値を書きなさい。
- (2) この地震のP波の伝わる速さは何 km/秒か。
- (3) この地震の震源の深さは何 km か。
- (4) C地点の地震計の記録はどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、ア～エの1秒間は、図2、図3と同じ長さで表してある。



- 4 ミョウバン水溶液、水とエタノールの混合液、アセトン、水のどれかであることがわかっている無色の液体A、B、C、Dを調べるため、次の実験1～3を行った。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

実験1 A、B、C、Dを試験管に5 cm³ずつとり、それぞれのにおいを調べたところ、AとCは刺激のあるにおいがした。次に、それぞれをポリエチレンのふくろに移して口をしぼり、70℃のお湯につけた。Aはすぐに沸とうし、図1のようにふくろが大きくふくらんだ。B、C、Dを入れたふくろは、ふくらまなかった。

実験2 図2のように、A、B、C、Dをビーカーに30 cm³ずつとり、ビーカーの口をアルミニウムはくでおおって冷水でゆっくりと冷やした。Dの中だけに白い結晶が現れた。

実験1、2と表1から、Aはアセトン、Dはミョウバン水溶液であることがわかった。

実験3 図3のように、Bを試験管に10 cm³とって加熱し、ガラス管の口から出る気体を冷やして液体を試験管①に2 cm³集めた。続けて試験管②、③の順に2 cm³ずつ集めた。また、Cについても同様の操作を行った。次に、Bから集めた試験管①～③の液体と、Cから集めた試験管①～③の液体をそれぞれ脱脂綿につけ、火を近づけた。結果は、表2のようになった。

このことから、Bは水、Cは水とエタノールの混合液であることがわかった。

図1

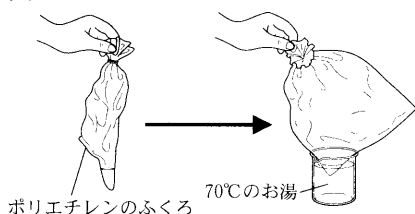


図2

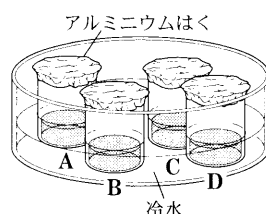


図3

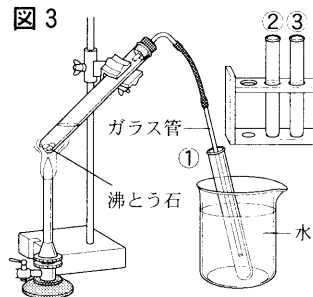


表1 各物質の融点・沸点

物質名	融点℃	沸点℃
エタノール	-115	78
水	0	100
アセトン	-95	57

表2 実験3の結果

	①	②	③
B	火はつかない	火はつかない	火はつかない
C	火がついた	火はつかない	火はつかない

- (1) 実験1で、においを調べるとき、においの安全なかぎ方を簡潔に書きなさい。
- (2) 図1で、Aを入れたポリエチレンのふくろが大きくふくらんだのはなぜか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア Aの分子の数がふえた。
- イ Aの分子と分子の間が大きくなれ、ばらばらになった。
- ウ Aの分子が化学変化で別の物質の分子に変わった。
- エ Aの分子そのものの質量が大きくなった。
- (3) 次の文は、実験2で白い結晶が現れた理由を説明したものである。文中の に入る最も適当なことばを漢字で書きなさい。

ミョウバン水溶液の温度が下がると、 が小さくなり、やがて飽和水溶液になる。さらに温度が下がると、溶けきれなくなったミョウバンが白い結晶として現れる。

- (4) 実験3で、水とエタノールの混合液から集めた試験管①～③の液体のうち、試験管①の液体だけに火がついたのはなぜか。「沸点」ということばを用いて簡潔に書きなさい。

5 メダカの血管とその中を流れている血液について調べるため、次の観察を行った。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

観察 ① 図1のように、チャックつきビニルぶくろに水とメダカを入れ、チャックを閉めた。

② 図2のように、チャックつきビニルぶくろを顕微鏡のステージにのせた。メダカの尾の毛細血管と其中を流れている血液のようすを観察したところ、毛細血管の中をたくさんの赤血球が流れていた。図3は、そのときのスケッチである。

図1

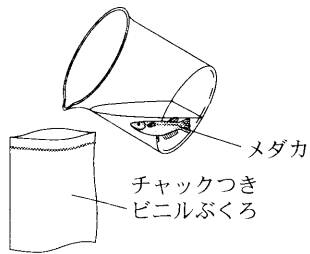


図2

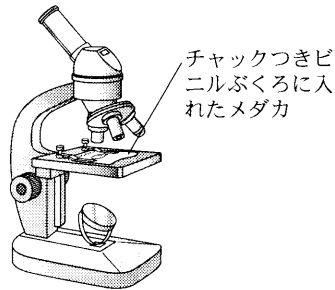
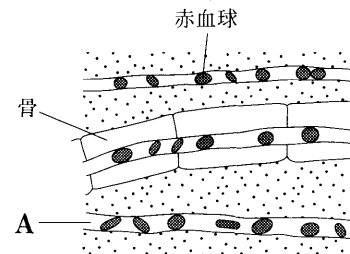


図3



(1) 観察①で、メダカをチャックつきビニルぶくろに入れるとき、どのようにすればよいか。

ア~エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 空気を抜き、水をできるだけ多く入れ、メダカを動きやすくする。

イ 空気を抜き、水をできるだけ少なく入れ、メダカを動きにくくする。

ウ 空気と水を同じ体積ずつできるだけ多く入れ、メダカの呼吸をしやすくする。

エ 空気を多く入れ、水はできるだけ少なく入れ、メダカの呼吸をしにくくする。

(2) 図3の毛細血管Aを観察したときのようすを述べたものはどれか。ア~エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 赤血球の形は、球状と棒状の2種類である。

イ 毛細血管は、ポンプのように収縮して、赤血球を送り出している。

ウ 赤血球は、毛細血管の壁から外に出たり入ったりしている。

エ 赤血球は、ころがるようにして、一方向に流れている。

(3) メダカやヒトの血液が赤く見えるのは、赤血球に何という物質が含まれているためか。最も適当なことばを書きなさい。

(4) 次の文は、毛細血管と其中を流れる血液についてまとめたものである。文中の に入る共通のことばを書きなさい。

血液は、赤血球などの固形の成分と血しょうという液体の成分からできている。毛細血管からしみだした血しょうは と呼ばれ、この をなかだちにして、細胞と血液は物質のやりとりをしている。えらや肺からとり入れられた酸素と消化管から吸収された養分は、毛細血管から の中に出て、細胞にとり入れられる。また、細胞でできた二酸化炭素やそのほかの不要物は、 にとけ込んだあと、毛細血管にとりこまれる。

6 物体の運動とエネルギーについて調べるため、次の**実験1**、**2**を行った。このときの金属球の運動は、力学的エネルギーが保存されているものとする。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

実験1 図1のように、水平な台の上にカーテンレールでコースをつくり、定規をはさんだ本をコースの端に固定した。金属球をA点からいろいろな速さで定規に衝突させ、定規の移動距離を測定した。また、このときの金属球の運動の様子を、ストロボ写真にとり、BC間の金属球の速さを求めた。表1は、金属球の速さと定規の移動距離をまとめたものであり、図2は、それをグラフに表したものである。図3は、そのときのストロボ写真の一部を模式的に表したもので、数値は、ものさしの目りの読みを示している。

実験2 図4のように、水平な台の上にカーテンレールでコースをつくり、**実験1**で用いた定規をはさんだ本をコースの端に固定した。**実験1**で用いた金属球を異なる高さに置き、静かにはなし定規に衝突させ、定規の移動距離を測定した。表2は、金属球の高さ h と定規の移動距離をまとめたものであり、図5は、それをグラフに表したものである。

図1

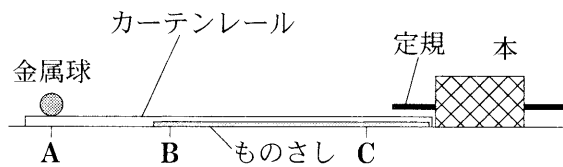


表1

金属球の速さ [cm/秒]	45	78	90	105	128
定規の移動距離 [cm]	0.3	0.9	1.2	1.6	2.4

図2

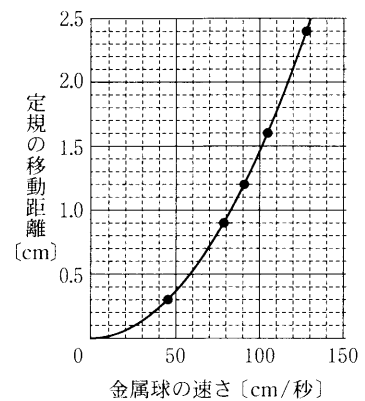


図3

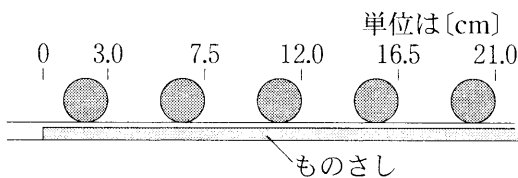


図4

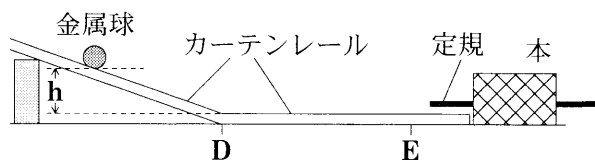
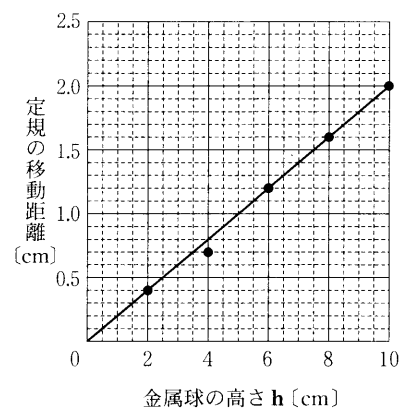


表2

金属球の高さ h [cm]	2	4	6	8	10
定規の移動距離 [cm]	0.4	0.7	1.2	1.6	2.0

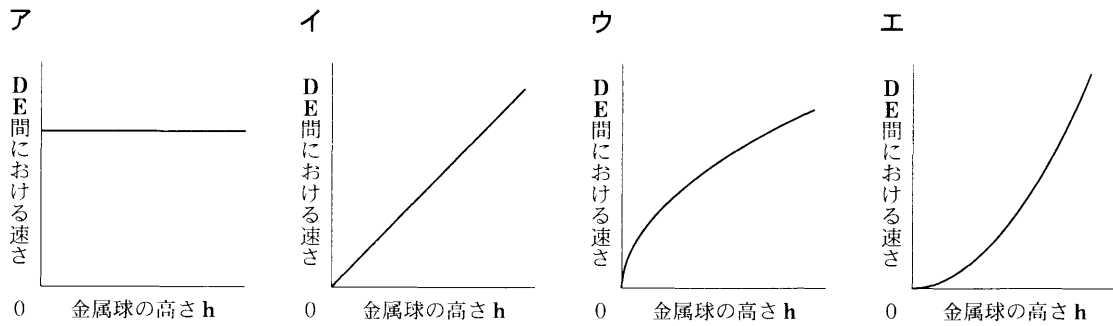
図5



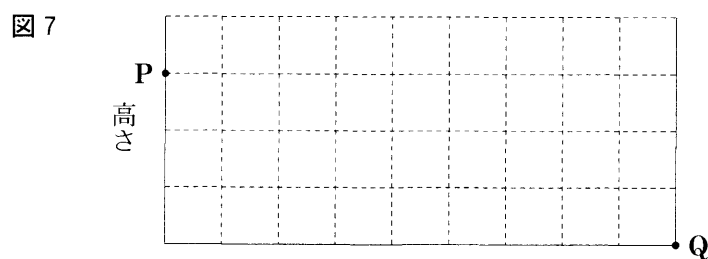
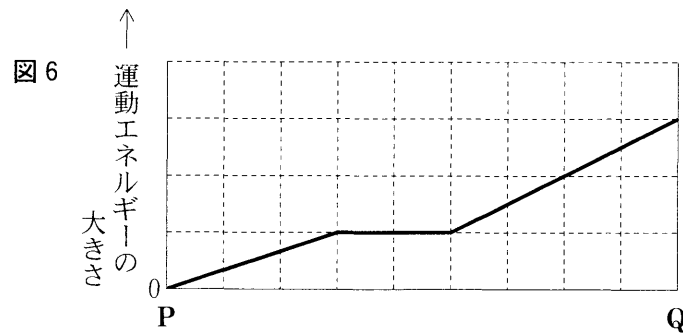
(1) 実験1の図3から求めた速さが90 cm/秒であった。このときのストロボの発光の間隔は何秒か。

(2) 実験2で、金属球の高さ h が8 cm のとき、DE間の金属球の速さは何 cm/秒か。

(3) 実験2で、金属球の高さ h とDE間における金属球の速さの関係をグラフにすると、どのようになると考えられるか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。



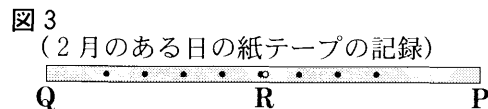
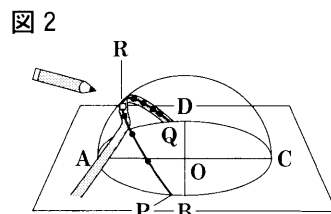
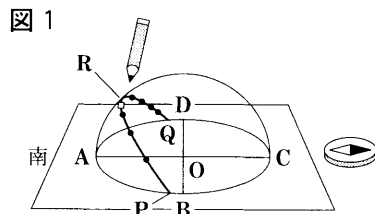
(4) 新たにカーテンレールでコースをつくり、そのコースの両端をP点とQ点とした。下の図6の太線は、P点に金属球を置き、静かにはなしたときの運動エネルギーの変化を表したものである。図7のように縦軸を高さとして、このコースのP点からQ点までの形を実線でかきなさい。



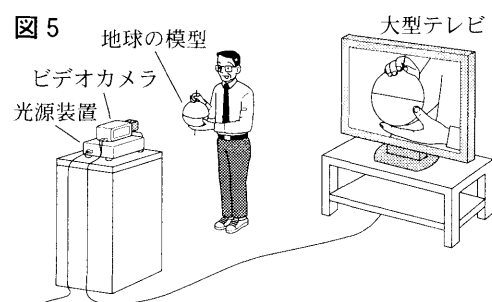
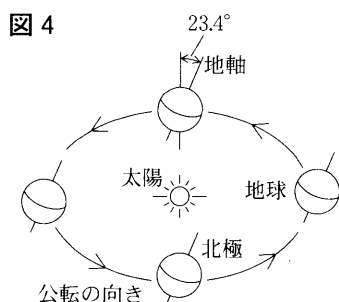
7 千葉県のある学校で、太陽の1日の動きを調べるため、2月のある日に**観察1**を行った。また、地球への太陽の光のあたり方が、季節によって変化することを学習するため、**観察2**を行った。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

観察1 (2月のある日)

- ① 図1のように、水平に置いた厚紙に透明半球と同じ直径の円をかいたあと、中心の点Oをとおり直角に交わる線ACと線BDを引いた。方位磁針を使って線ACを南北に合わせ、円の上に透明半球を置いた。
- ② 太陽の位置を午前9時から午後4時まで1時間おきに、サインペンで点(・)をつけて記録した。その点をなめらかな線で結んで透明半球のふちまでのぼし、厚紙との交点を点P、点Qとした。また、太陽がもっとも高くのぼったときの位置に印(⊙)をつけて、点Rとした。
- ③ 巻き尺で測定したところ、透明半球上の点Aから点Rまでの長さは8cmであった。また、弧ABCの長さは32cmであった。
- ④ 図2のように、薄い紙テープを透明半球にあて、記録した点を写しとり、点P、点Qで紙テープを切りとった。図3は、その紙テープの記録である。



- 観察2**
- ① 先生は、図4を用いて、季節によって太陽の南中高度が変化することを説明した。
 - ② 図5のように、先生は、教室を暗くし光源装置の光を地球の模型にあて、春、夏、秋、冬に太陽が南中したときの地球のようすを再現した。
生徒は、大型テレビに映し出された地球の模型を観察した。

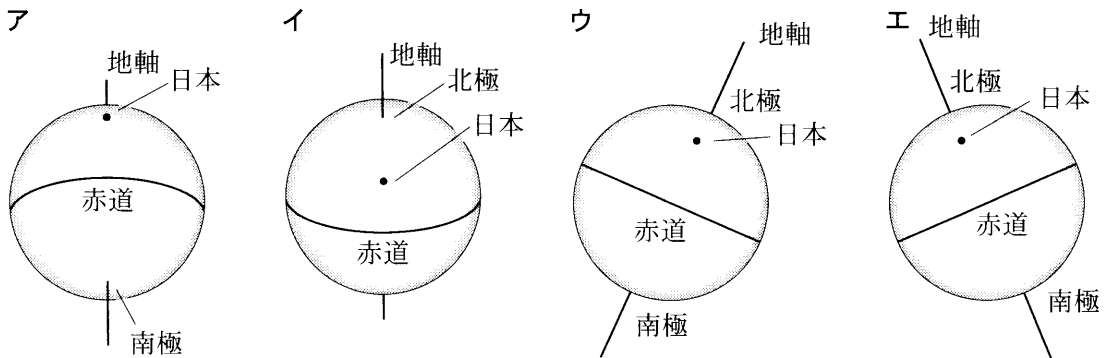


- (1) 次の文は、透明半球にサインペンで太陽の位置を正しく記録する方法を説明したものである。文中の に入るものはどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

サインペンの先を透明半球に沿って動かし、サインペンの先端の影が図1の に重なるように、透明半球上に太陽の位置を記録する。

ア 点A イ 点C ウ 点O エ 弧BCD

- (2) 観察1で、この日の南中高度はいくらか。単位をつけて書きなさい。
- (3) 春分の日、同じ透明半球を使い観察1を行った。春分の日の紙テープの長さと1時間ごとの(・)の間隔は、図3の2月のある日の紙テープと比べてどうなっているか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 紙テープの長さは長く、(・)の間隔も長い。
- イ 紙テープの長さは長く、(・)の間隔は同じ。
- ウ 紙テープの長さは同じで、(・)の間隔も同じ。
- エ 紙テープの長さは同じで、(・)の間隔は長い。
- (4) 観察2の②で、大型テレビに映し出された、夏(夏至の日)と秋(秋分の日)に、日本で太陽が南中したときのようなすを表す地球の模型はどれか。ア～エのうちから適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。



8 化学電池について調べるため、次の実験1, 2を行った。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

- 実験1**
- ① 図1のように、発泡ポリスチレンの板に亜鉛板と銅板を差しこんだものと、うすい塩酸を入れたビーカーを、電子てんびんにのせて全体の質量をはかった。
 - ② 図2のように、亜鉛板と銅板をビーカーの中のうすい塩酸に入れると、亜鉛板の表面で気体が発生した。
 - ③ 図3のように、②の亜鉛板と銅板に電子オルゴールをつなぐと音が鳴り始めた。音は、30分経過しても鳴り続いた。
 - ④ ③の電子オルゴールをはずし、図4のように、亜鉛板と銅板をビーカーの中のうすい塩酸に入れたまま、電子てんびんにのせて全体の質量をはかった。

図1

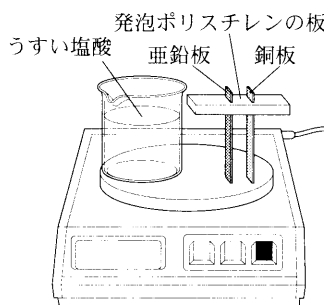


図2

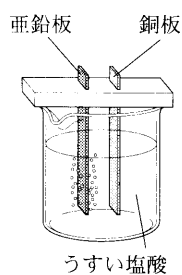


図3

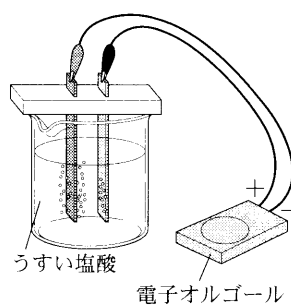
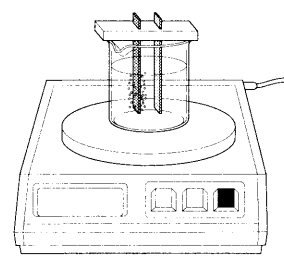


図4

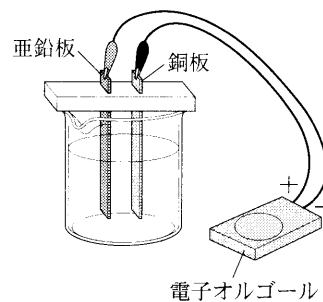


- 実験2**
- ① 別のビーカーにうすい塩酸を入れ、緑色のBTB液を加えたところ黄色になった。
 - ② 図5のように、①のビーカーにピペットで水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えると、ビーカーの中の水溶液は中性になりBTB液が緑色に変わった。この水溶液を蒸発皿に少量とり、加熱して水を蒸発させたところ白い結晶が現れた。
 - ③ 図6のように、発泡ポリスチレンの板に亜鉛板と銅板を差しこんだものを新たに作り、②の中性になった水溶液に入れて亜鉛板と銅板に電子オルゴールをつないだ。

図5



図6



- (1) 実験 1 の②で、亜鉛板の表面で発生した気体を試験管に集め、マッチの炎を近づけると爆発して燃えた。発生した気体の化学式を書きなさい。
- (2) 実験 1 の④ではかった質量は、実験 1 の①ではかった質量と比べるとどうなるか。ア～ウのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。また、選んだ理由を簡潔に書きなさい。
- ア 軽くなる。 イ 変わらない。 ウ 重くなる。
- (3) 実験 2 の②のように、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせ、お互いの性質を打ち消し合うことを何というか。最も適当なことを漢字で書きなさい。
- (4) 次の文は、実験 2 についてまとめたものである。文中の , に入ることばの組み合わせはどれか。ア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

実験 2 の②で、水溶液を加熱して水を蒸発させたときに現れた白い結晶は である。また、実験 2 の③で、金属板につないだ電子オルゴールは 。

- ア a : 水酸化ナトリウム b : 鳴る
- イ a : 水酸化ナトリウム b : 鳴らない
- ウ a : 塩化ナトリウム b : 鳴る
- エ a : 塩化ナトリウム b : 鳴らない