

1 ある地域の地点 A、B で、地層の観察や岩石の採取を行い、また採取した岩石を用いて実験を行いました。さらに、資料を使って、地点 A～D の地下における地層のようすを調べました。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

観察

地点 A で泥岩の地層を観察した。この泥岩はもろくなっており、図 1 のように表面がぼろぼろになっていた。

図 1

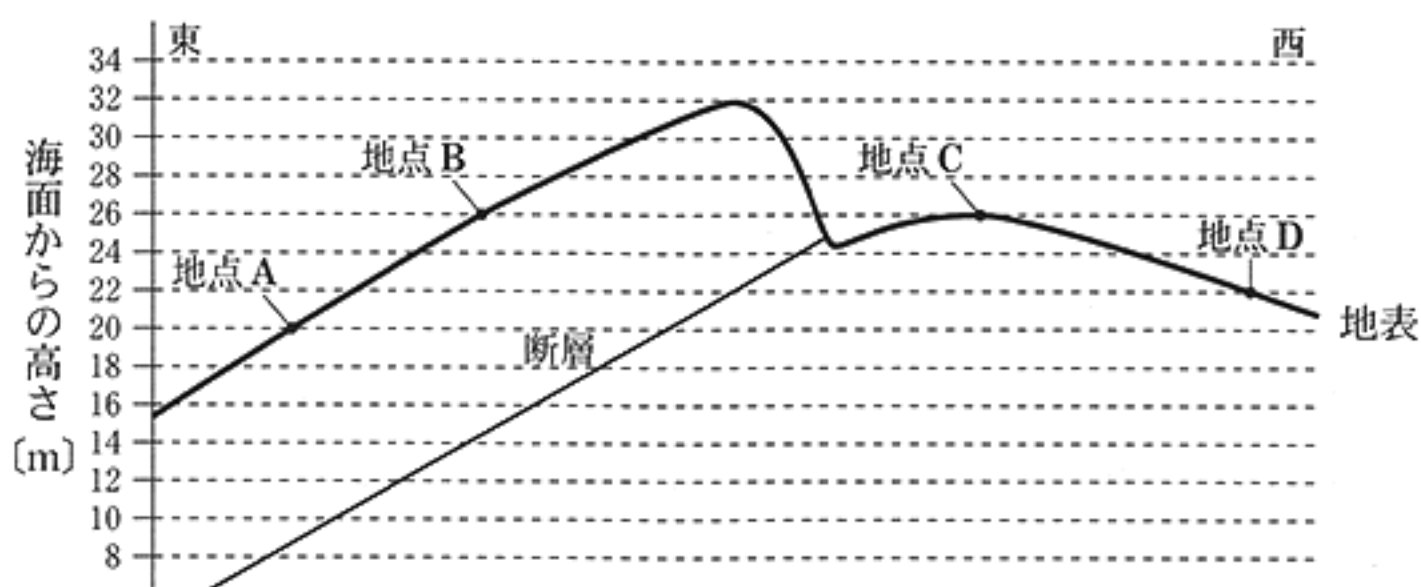


実験

地点 B で見られたれき岩には、生物の死がい(遺骸)が固まってできた岩石の破片(かけら)が、れきとなって入っていた。この岩石の破片を採取して持ち帰り、うすい塩酸を 2、3 滴かけたところ、気体が発生した。

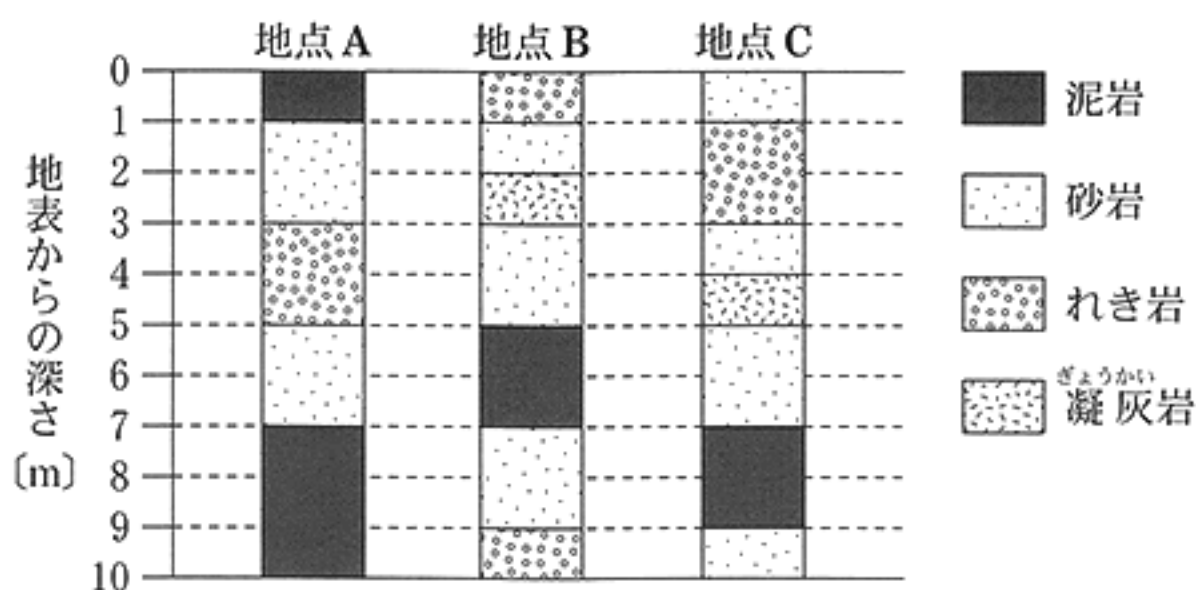
資料

図 2 ある地域における東西方向の断面の模式図



- ・この地域の地層の各層は、水平に重なっており、地域全体に均一の厚さで広がっている。
- ・この地域の地層は、断層によって上下にずれている。しゅう曲はしていない。

図 3 図 2 の地点 A、B、C における深さ 10m のボーリングにより作成した柱状図



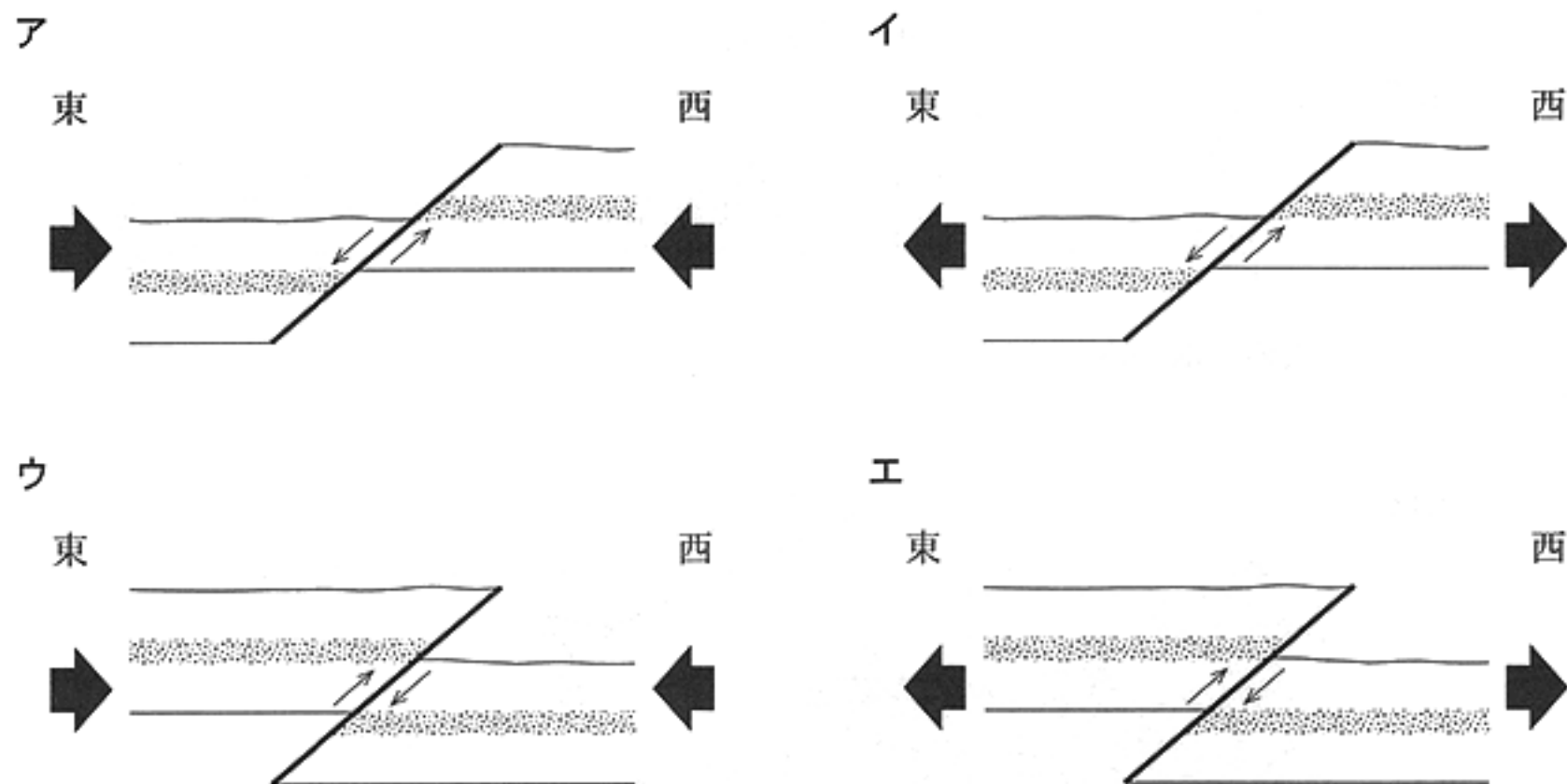
- ・この地域には、凝灰岩の地層は 1 つだけである。

(1) 図1のように、岩石の表面が温度変化や水のはたらきによってぼろぼろになり、長い間に細かくなっていく現象を何というか、書きなさい。

(2) 実験で調べた岩石の破片は、何という名称の岩石か。次のア～エのうちから最も適当なものの一つを選び、その符号を書きなさい。

- ア 玄武岩 イ 石灰岩 ウ 凝灰岩 エ チャート

(3) 図2の断層は、地層に東西方向の力がはたらいてできたものである。断層による地層のずれと、地層にはたらいた力の向きを表した模式図として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、模式図中の細い矢印は地層のずれの向き、太い矢印は地層にはたらいた力の向きを示している。

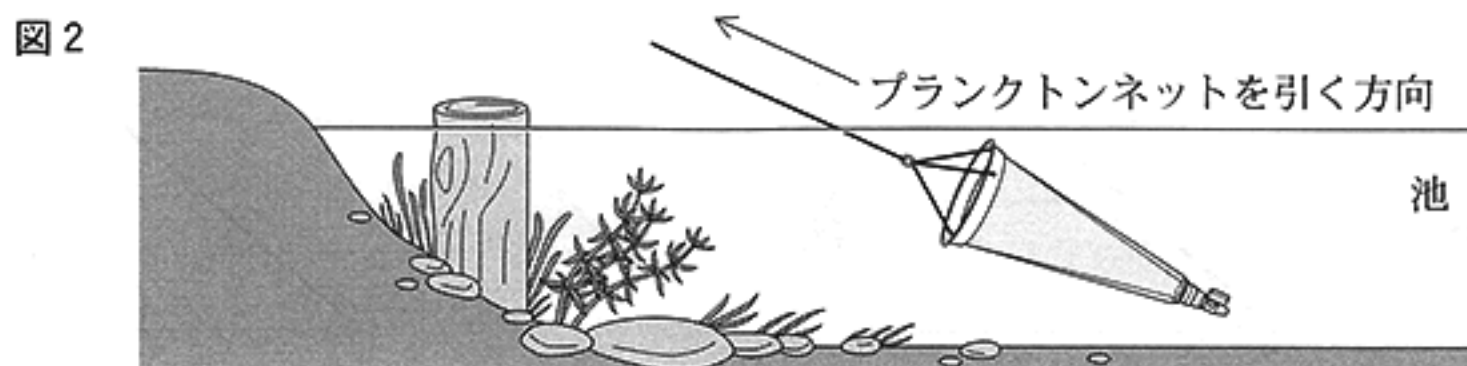
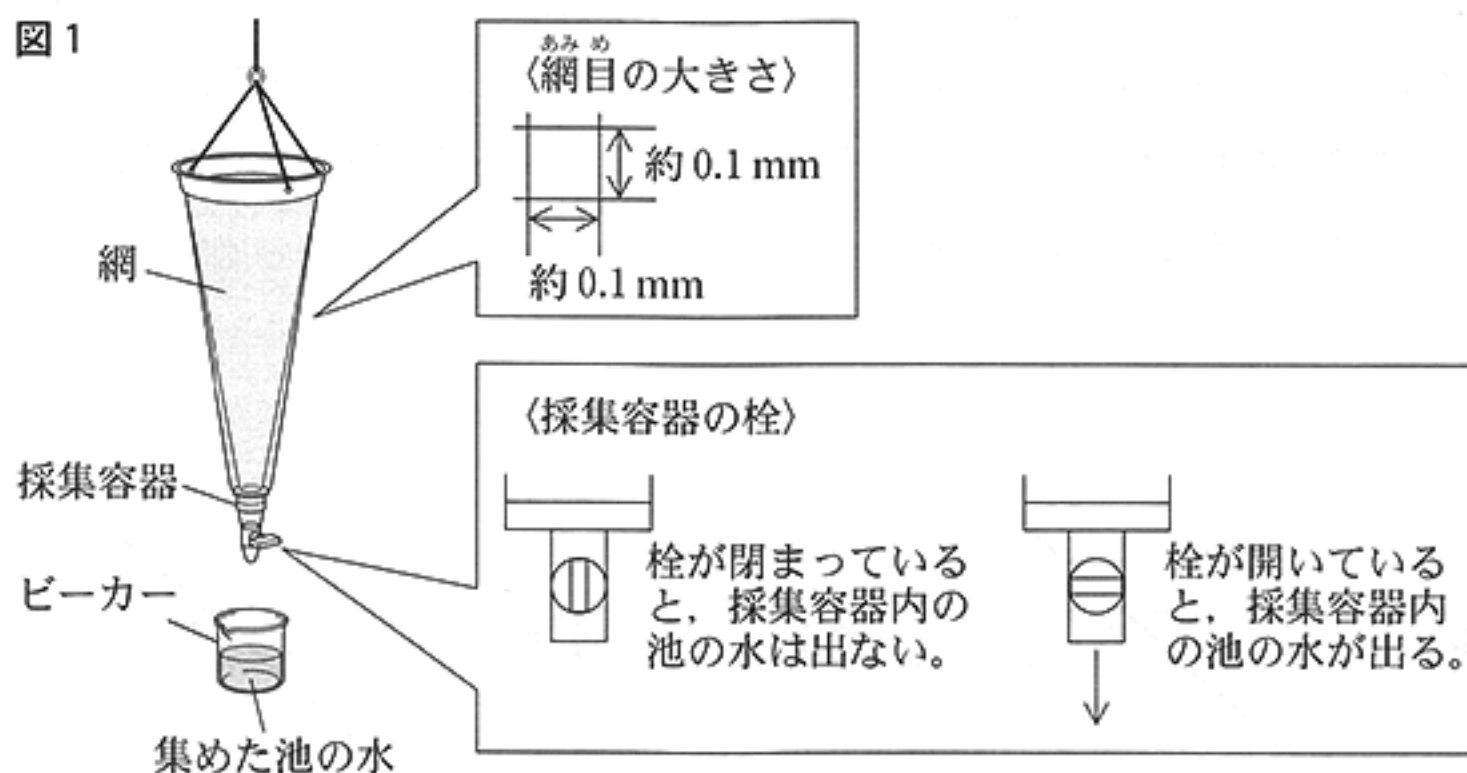


(4) 図2の地点Dにおいて地表から真下に穴を掘りすすめるとき、地点Cでのボーリングで見つかった泥岩の地層と同一である泥岩の地層が現れはじめるのは、地表からの深さが何mのところか、書きなさい。

2 水中で生活している微小な生物を調べるため、池の水の採集を行い、また、集めた池の水の観察を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

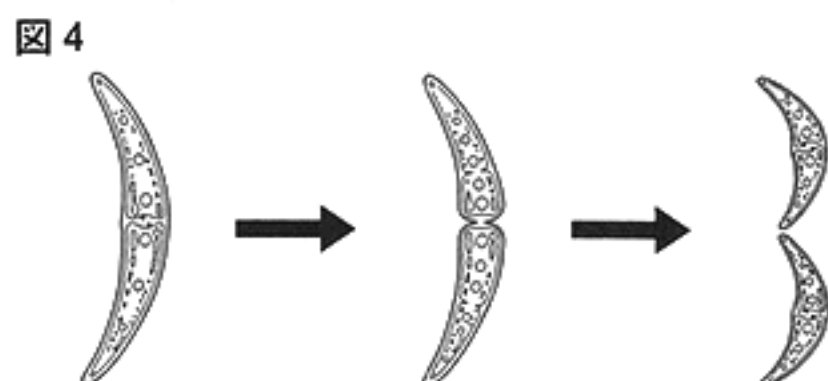
採集

図1のプランクトンネットを用いて、図2のように池で1回引いて、採集容器内に池の水を集めた。その後、採集容器の栓を開け、集めた池の水をビーカーに入れた。



観察

集めた池の水を顕微鏡で観察したところ、図3のミカツキモを見ることができた。さらに観察を続けると、図4のように、体細胞分裂によってなかまをふやした。



(1) ミカツキモと同じように、1つの細胞だけで体ができている生物を、次のア～オのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。

ア ウ ニ

イ ゾウリムシ

ウ オオカナダモ

エ クラゲ

オ アメーバ

(2) 採集の池の水の集め方では、ミカツキモ以外の水中の微小な生物は採集できなかった。プランクトンネットを用いて、この池にいるミカツキモ以外の水中の微小な生物を採集する方法として、次のア～エのうちから適当でないものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア プランクトンネットを引く深さを変える。

イ プランクトンネットで採集する季節を変える。

ウ プランクトンネットの網目の大きさを大きいものにする。

エ プランクトンネットを引く回数を増やす。

(3) 観察の下線部について、低倍率で観察後、レボルバーを回して高倍率の対物レンズにかえたときに、見える範囲と視野全体の明るさはどのように変化するか。次のア～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 見える範囲はせまくなり、視野全体は暗くなる。

イ 見える範囲はせまくなり、視野全体は明るくなる。

ウ 見える範囲は広くなり、視野全体は暗くなる。

エ 見える範囲は広くなり、視野全体は明るくなる。

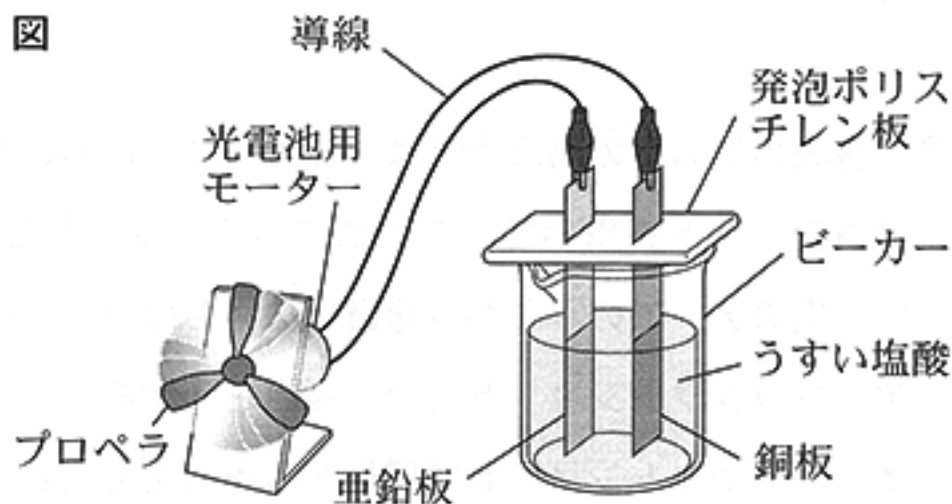
(4) 次の文は、観察のミカツキモのような生物のふえ方について述べたものである。文中の にあてはまる最も適当なことばを書きなさい。

ミカツキモのふえ方のように、体細胞分裂により、親と同じ形質をもつ子が生じることを

生殖せいしよくという。

3 Sさんは、電池について調べるため、次の実験を行いました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

Sさん：図のように、うすい塩酸の中によく磨いた亜鉛板と銅板を入れ、光電池用モーターにつなぐとモーターが回転して、プロペラが回り始めました。電流が流れているということですね。

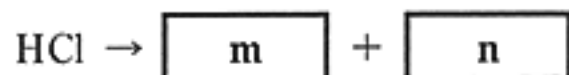


先生：そのとおりです。うすい塩酸の中で、板が溶けだし イオンになります。このとき生じた電子は、導線中を 板に向かって移動し、板の表面で、うすい塩酸の水溶液中に溶けている別のイオンが電子を受け取ることで電流が流れています。では、次にうすい塩酸を食塩水(塩化ナトリウム水溶液)や砂糖水にかえて実験を行ってみましょう。

Sさん：食塩水の場合はプロペラが回りましたが、砂糖水の場合はプロペラが回りませんでした。

先生：そうですね。電流が流れるのは、どのようなときか考えてみましょう。

- (1) 会話文中の下線部について、塩酸は、気体の塩化水素が水に溶けた水溶液である。塩化水素が水溶液中で電離するようすを表す次の式の \boxed{m} , \boxed{n} にあてはまる最も適切なイオン式を、それぞれ書きなさい。



- (2) 会話文中の \boxed{a} ~ \boxed{c} にあてはまることばの組み合わせとして最も適切なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア a : 亜鉛 b : 陰 c : 銅
イ a : 亜鉛 b : 陽 c : 銅
ウ a : 銅 b : 陰 c : 亜鉛
エ a : 銅 b : 陽 c : 亜鉛

- (3) 次の文章は、実験の結果をまとめたものである。文章中の \boxed{x} にあてはまる最も適切なことばを書きなさい。

塩化水素や塩化ナトリウムのように、水に溶かしたとき水溶液に電流が流れる物質を \boxed{x} という。 \boxed{x} の水溶液に亜鉛板と銅板を入れると、電池ができる。

- (4) 図のように、化学変化によって電気エネルギーをとり出している例として最も適切なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア ネオン管にセーターでこすったプラスチックの下じきを近づけると、ネオン管が光る。
イ 検流計につないだコイルに磁石を近づけると、検流計の針が振れる。
ウ 豆電球を手回し発電機につなぎハンドルを回すと、豆電球が光る。
エ 燃料電池に電子オルゴールを接続すると、電子オルゴールが鳴る。

4 小球の運動について調べるため、次の実験1, 2を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。ただし、レールの斜面と水平面はなめらかに繋がっており、小球とレールの間の摩擦および空気による抵抗はないものとします。また、レールの厚さはないものとします。

実験1

図1のように、斜面1, 2と水平面1, 2のあるレールを用意し、小球を斜面1のPの位置に置いた。小球から静かに手をはなしたところ、レール上のA, B, C, Dの位置を通過した。図2は、0.2秒間隔で発光するストロボスコープを用いて、小球の水平面1におけるAからBまでの運動を記録したものである。

図1

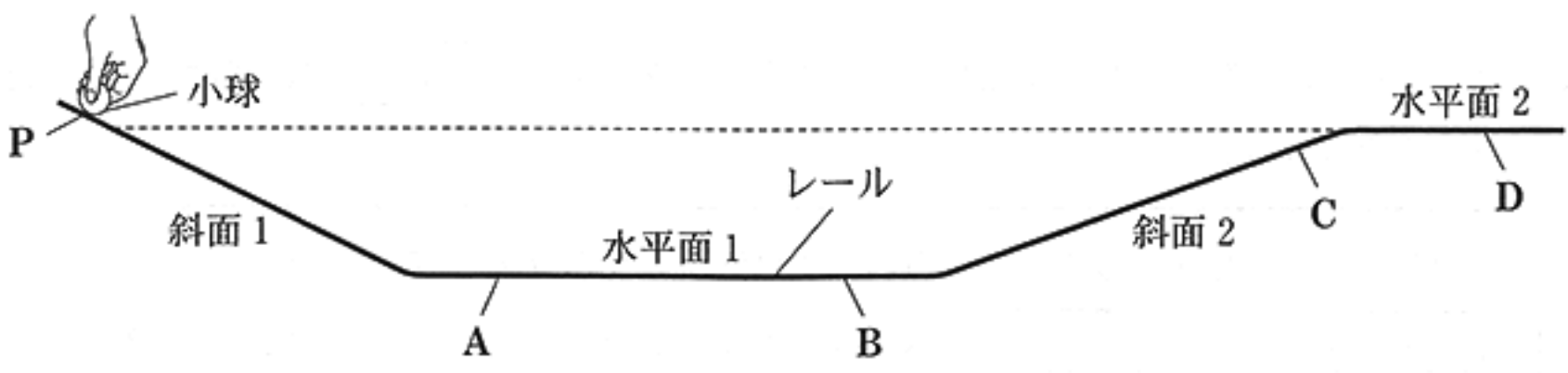
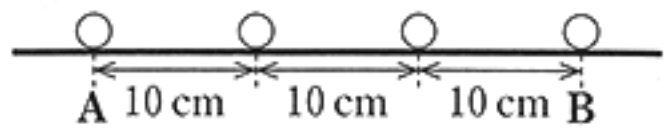


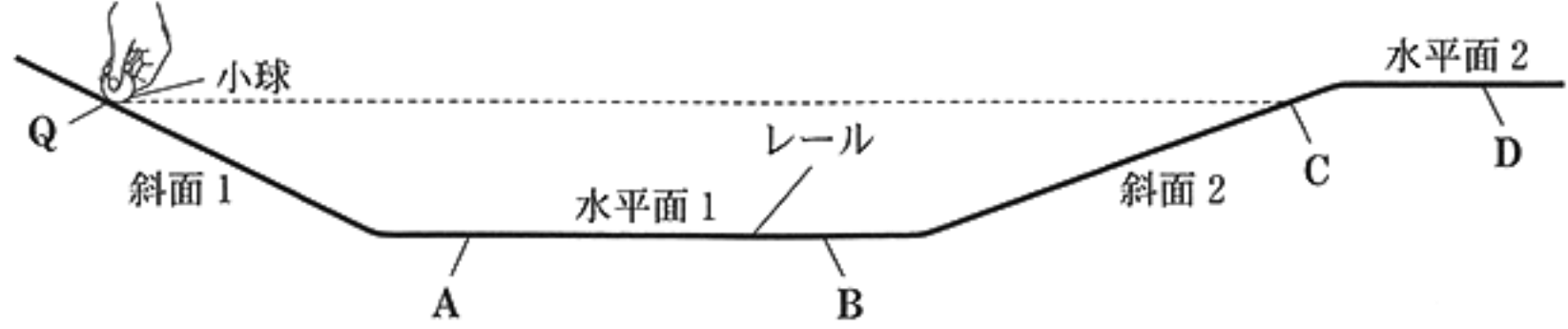
図2



実験2

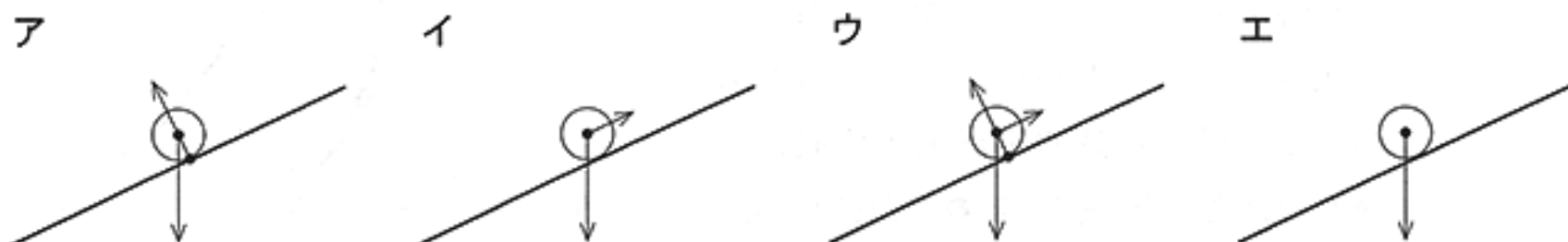
図3のように、実験1と同じレールで、斜面1の小球を置く位置を、Cと同じ高さであるQの位置に変えた。小球から静かに手をはなしたところ、レール上のA, Bの位置を通過し、斜面2のCに達したあと、斜面2を下り始めた。

図3



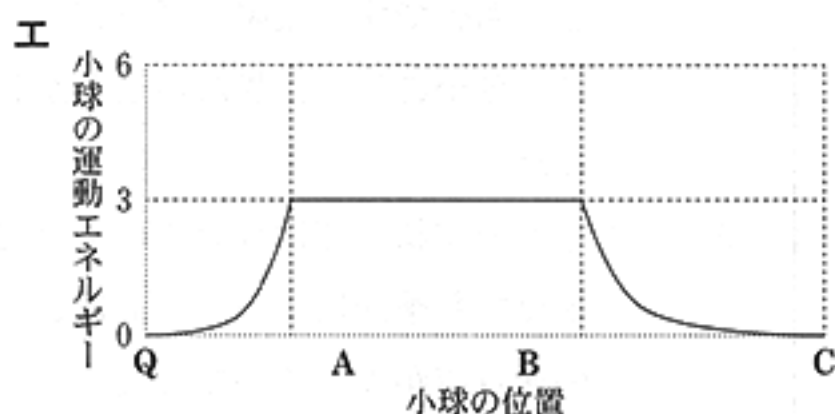
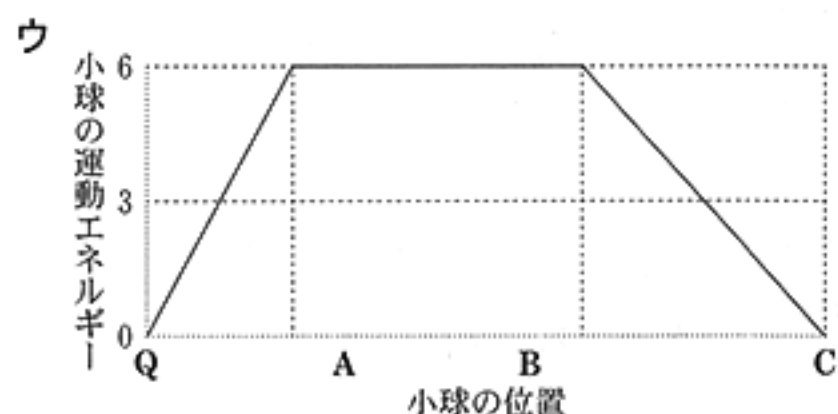
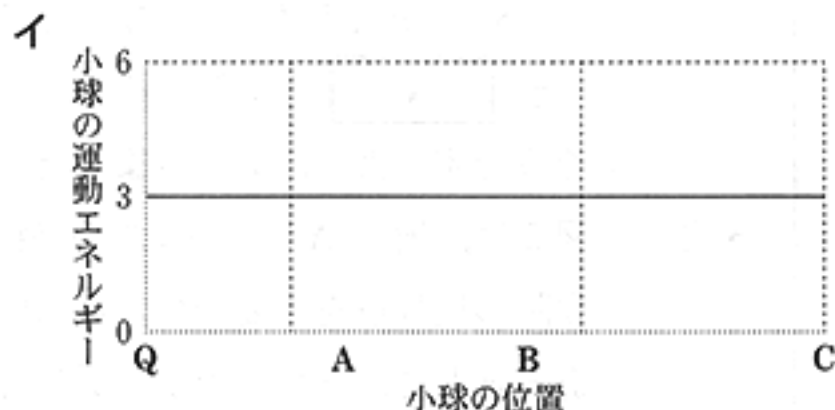
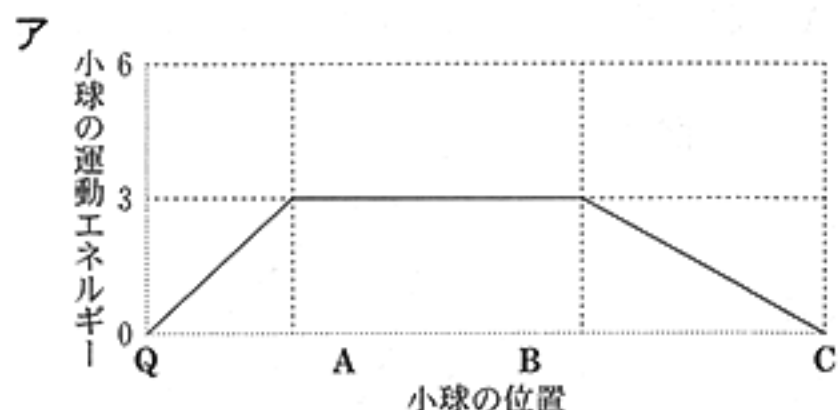
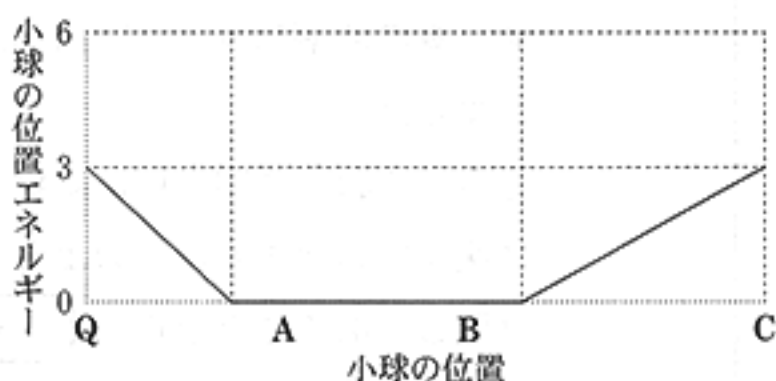
(1) 実験1で、AB間における小球の平均の速さは何 cm/s か、書きなさい。

(2) 実験1で、小球が斜面2をCに向かって運動しているとき、小球にはたらく力として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、矢印は力の大きさと向きを表している。



(3) 図4は、実験2において、Qの位置での小球の位置エネルギーを3としたときの、QC間の小球の位置と小球の位置エネルギーの関係を表している。このとき、QC間の小球の位置と小球の運動エネルギーの関係を表したのものとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

図4



(4) 次の文章は、実験1, 2について述べたものである。文章中の , にあてはまる最も適当なことばを、それぞれ書きなさい。

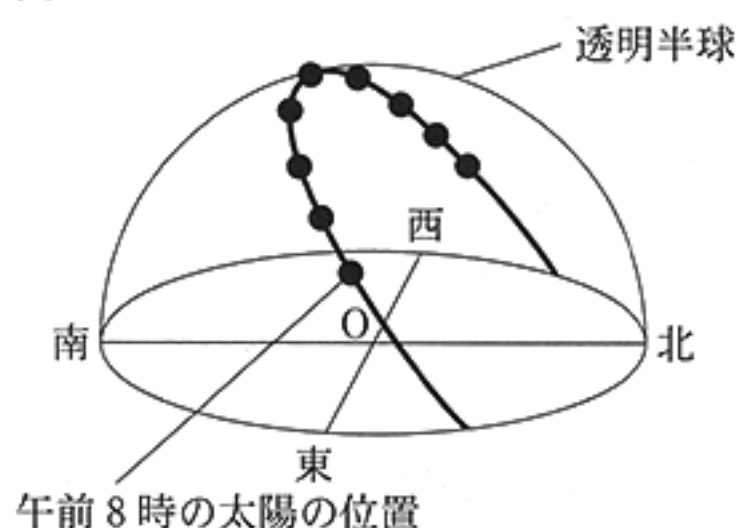
実験1で、小球がはじめに持つ位置エネルギーは、水平面2で小球が持つ位置エネルギーより ので、水平面2でも小球は運動エネルギーを持ち、Dを通過する。

また、実験2では、小球がはじめに持つ位置エネルギーと、小球がCで持つ位置エネルギーの大きさは ので、小球はCに達し、その後、斜面2を下り始める。

5 Sさんは千葉県内の地点Aにおいて、ある年の夏至の日と冬至の日に太陽の位置を調べ、透明半球に記録しました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

Sさん：図1は、夏至の日の午前8時から午後4時まで、1時間ごとに太陽の位置を記録した透明半球です。透明半球のふちと同じ大きさの円の中心Oと、ペンの先端の影が一致する透明半球上の位置に、●をつけました。その後、●をなめらかな曲線で結んで、太陽の通り道をかき、それを透明半球のふちまで延ばしました。●と●の間隔はすべて2.4cmになっていました。

図1



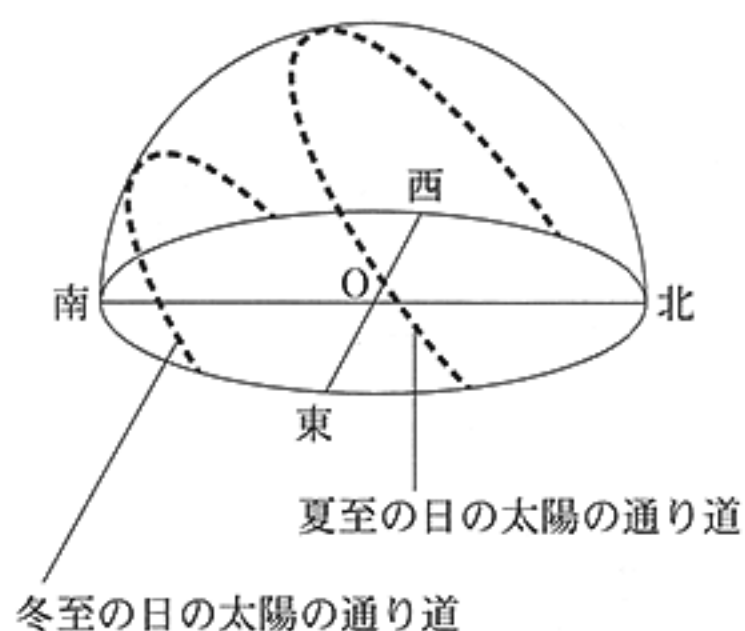
先生：そうですね。透明半球に記録されたように、太陽は朝、東からのぼって、夕方西の空に沈んでいきます。このような1日の動きを、 w といいます。●と●の間隔は同じであることから、 w で太陽が動く速さは一定だとわかります。このことから、図1の記録より、この日のおおよその日の出の時刻を求められますね。

Sさん：はい。図1の記録では、午前8時の●から東側の透明半球のふちまでの曲線の長さは、8.6cmでした。ですから、地点Aにおけるこの日の日の出の時刻は、おおよそ午前 x と計算できます。

先生：そうです。よく計算できましたね。

Sさん：図2は、地点Aで調べた冬至の日の太陽の通り道を、夏至の日の太陽の通り道とともに、一つの透明半球に点線で示したものです。太陽の通り道は、夏至の日と冬至の日では異なることがわかりました。

図2



先生：そうですね。ではなぜこのように、同じ地点でも季節によって、記録される太陽の通り道が異なるのでしょうか。

Sさん：地球は、地軸が y に対して、約 23.4° 傾いたまま自転しながら、太陽のまわりを公転しているからです。

先生：そのとおりです。

Sさん：ところで先生、同じ1日なら地球上のどの地点で調べても、透明半球に記録される太陽の通り道は同じ曲線になるのですか。

先生：それは良いところに注目しましたね。実は日本が夏至の日に、赤道にある地点Bで太陽の通り道を記録すると、 z の図の透明半球にかかれた曲線になります。地球上の他の地点ではどのようになるか、調べてみましょう。

(1) 会話文中の **w** にあてはまることばとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 日食 イ 黄道 ウ 年周運動 エ 日周運動

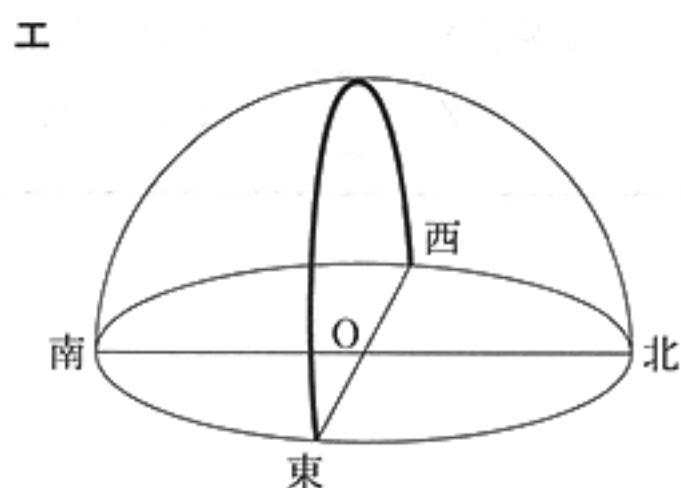
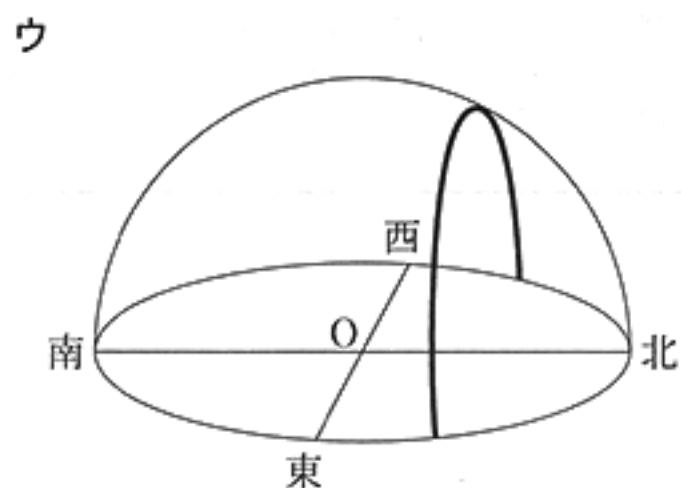
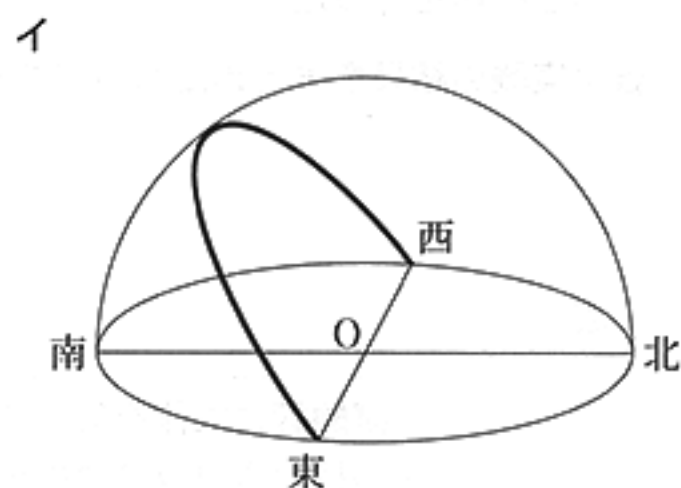
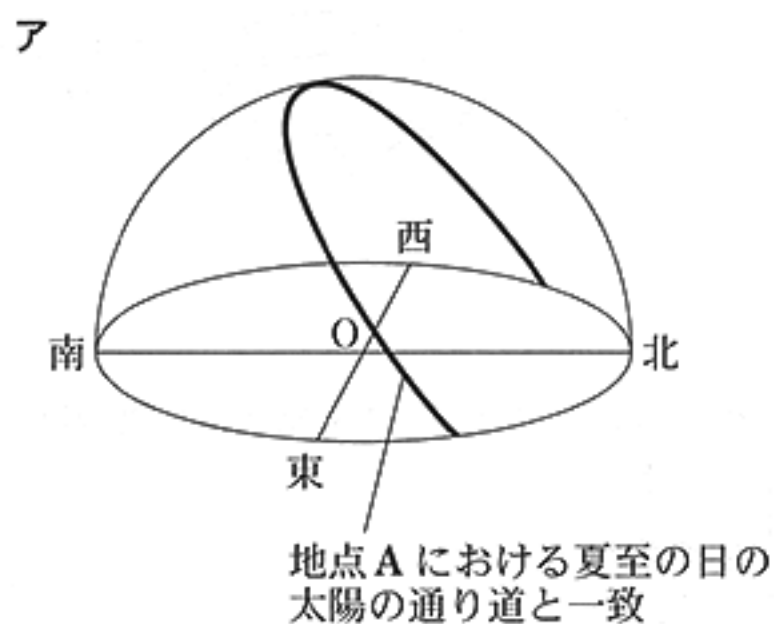
(2) 会話文中の **x** にあてはまる時刻として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 4時25分 イ 4時35分 ウ 5時25分 エ 5時35分

(3) 会話文中の **y** にあてはまる内容として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 北極点における水平面
 イ 北極点における水平面に立てた垂線(北極点における水平面に垂直な方向)
 ウ 地球の公転面
 エ 地球の公転面に立てた垂線(地球の公転面に垂直な方向)

(4) 会話文中の **z** にあてはまる図として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。



6 エタノールと水の混合物にふくまれている物質を分離するため、次の実験を行いました。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のように、枝つきフラスコにエタノールと水の混合物 10 g を入れ、ガスバーナーでおだやかに加熱し、ガラス管の先から出てくる液体を試験管に集めた。液体が 2 cm^3 集まるたびに試験管をとりかえ、順に試験管 W, X, Y, Z とした。また、試験管に液体を集めているときの枝つきフラスコ内の温度をそれぞれ記録した。
- ② 試験管 W の中に集めた液体を蒸発皿に移し、図2のように、火のついたマッチを集めた液体に近づけたときのようすを観察した。
- ③ 試験管 W を試験管 X, Y, Z にかえて、②と同じ操作を行った。

表は実験の結果をまとめたものである。

図1

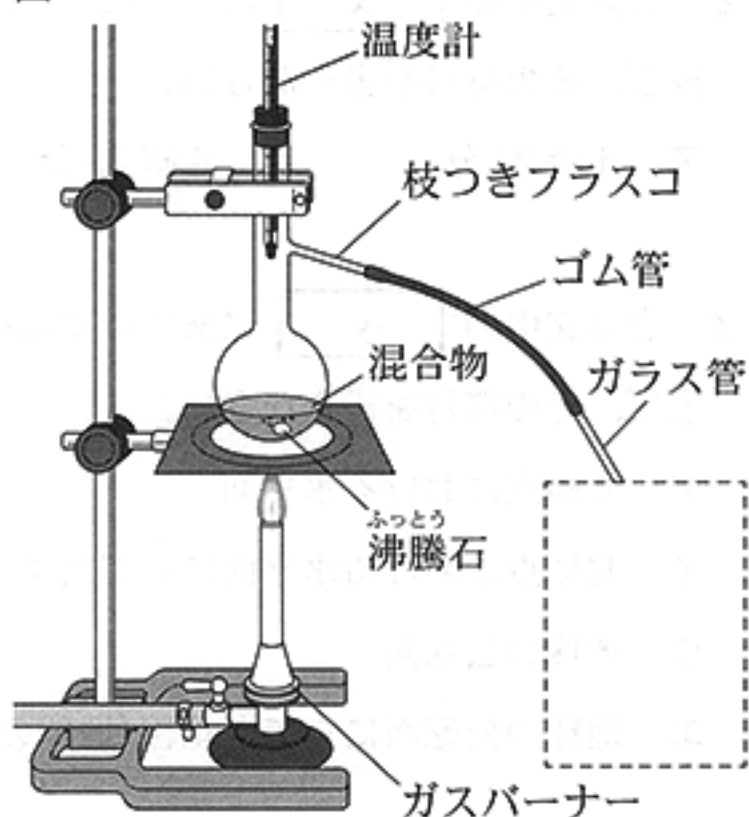


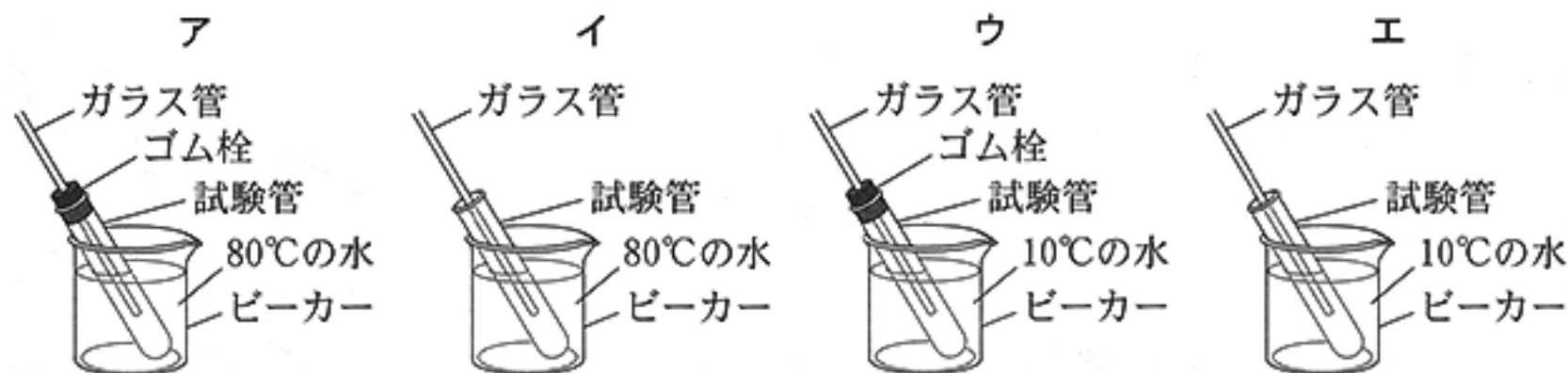
図2



表

	試験管に液体を集めているときの枝つきフラスコ内の温度[℃]	火のついたマッチを集めた液体に近づけたときのようす
試験管W	73.2~79.5	長く燃えた。
試験管X	79.5~86.0	長く燃えた。
試験管Y	86.0~91.5	少し燃えるが、すぐに消えた。
試験管Z	91.5~99.7	燃えなかった。

- (1) 図1の の部分にあてはまる模式図として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。



- (2) 実験のように、液体を熱して沸騰させ、出てくる気体をまた液体にしてとり出すことを何というか。次のア～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 燃 焼 イ 蒸 留 ウ 還 元 エ ろ 過

- (3) 表から、試験管 W、X の液体にはエタノールが多くふくまれていることがわかる。このことから、エタノールは、水と比べてどのような特徴とくちょうがあるといえるか、「沸点」ということばを用いて 20 字以内(句読点を含む。)で説明しなさい。

- (4) 今回の実験で使用した下線部のエタノールと水の混合物の質量パーセント濃度のうどは 40 % である。この混合物 10 g を水でうすめて質量パーセント濃度を 5 % にするには、何 g の水を加えればよいか、書きなさい。ただし、エタノールを溶質ようしつ、水を溶媒ようばいとする。

7 電流と電流がつくる磁界の関係と、電流の流れている金属が磁界から受ける力について調べるため、次の実験1～3を行いました。これに関して、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験1

- ① 図1のように、スイッチを切った状態で、穴を開けた厚紙に、エナメル線を垂直に通してコイルをつくり、Pの位置に方位磁針pを置き固定した。
- ② スイッチを入れ、図1に示す矢印の方向に電流を流したところ、厚紙を真上から見ると方位磁針の針の向きが図2のようになった。
- ③ スイッチを切り、図3のように、厚紙の上のA、B、Cの位置に、それぞれ方位磁針a、b、cを置き固定した。その後、再びスイッチを入れ、それぞれの方位磁針の針の向きを調べた。

図1

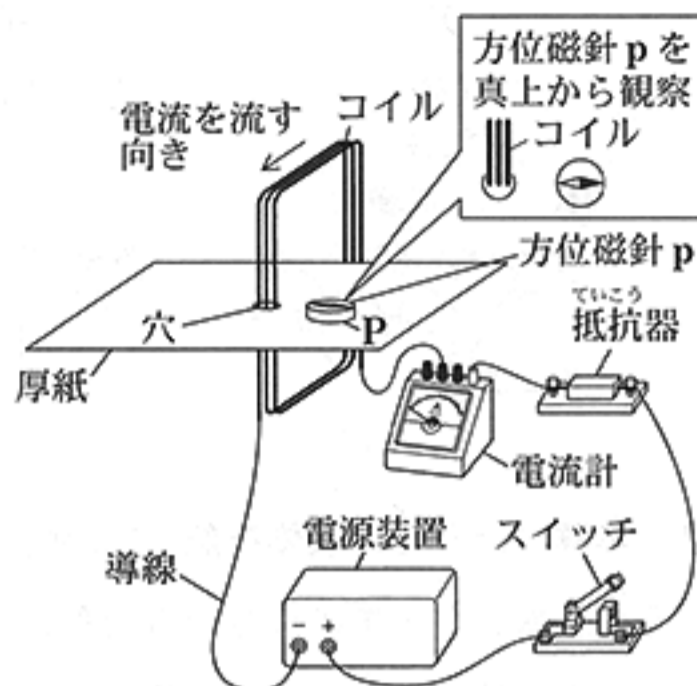


図2

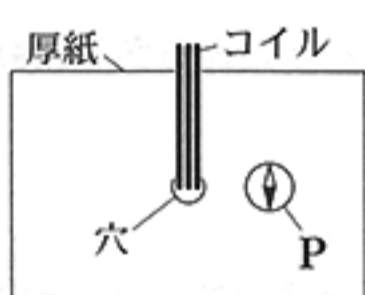
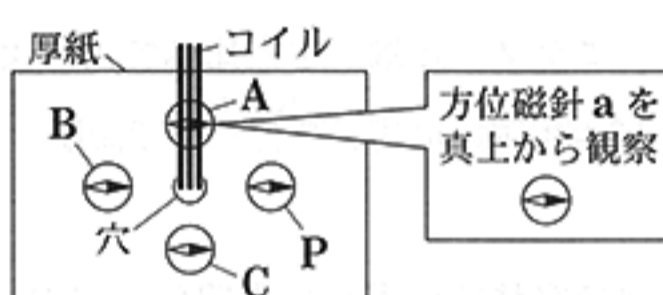


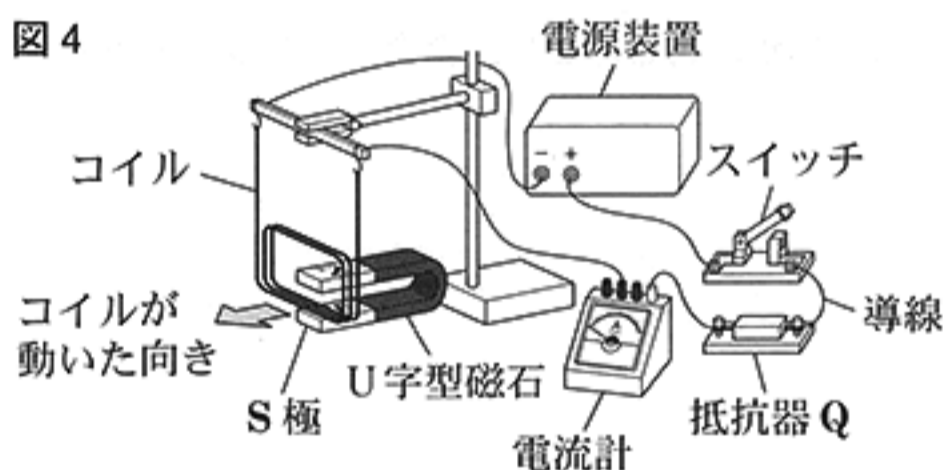
図3



実験2

図4のように、コイル、U字型磁石を用いて装置をつくった。スイッチを入れ、電流を流したところ、コイルは矢印(←)で示した方向に動いて止まった。

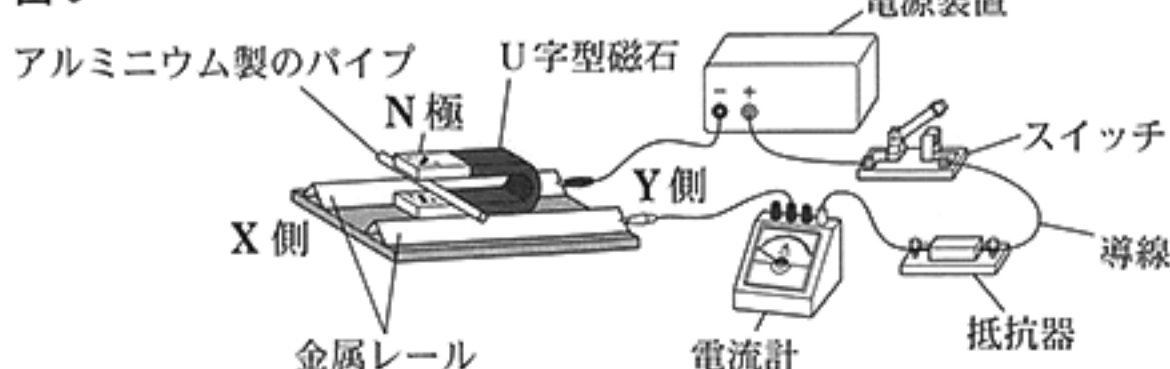
図4



実験3

図5のように、金属レール、アルミニウム製のパイプ、U字型磁石を用いて装置をつくった。スイッチを入れ、電流を流したところ、アルミニウム製のパイプは、U字型磁石の向きと導線のつなぎ方によって、X側やY側に動いた。

図5



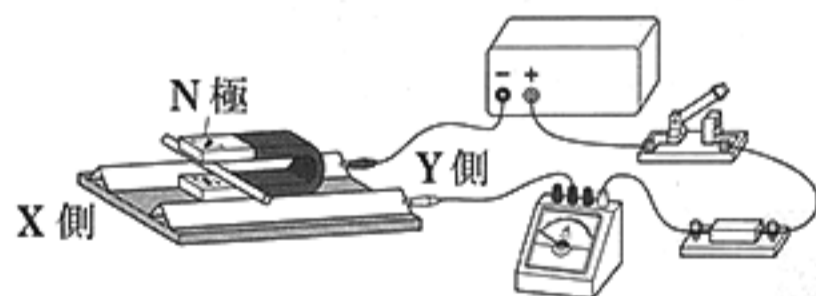
- (1) 実験1の③で、再びスイッチを入れたとき、図3のA～Cの位置に置いた方位磁針a～cの針の向きを組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

	A	B	C
ア			
イ			
ウ			
エ			

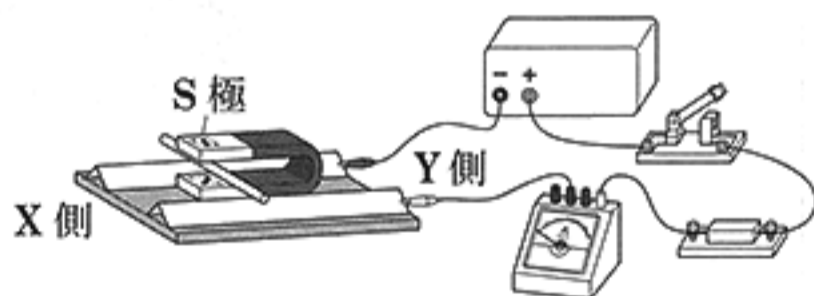
- (2) 実験2で用いた抵抗器Qと、抵抗の大きさが等しい抵抗器Rを1個用意した。図4の装置で、電源装置の電圧を変えずに、抵抗器Rを抵抗器Qと並列につなぎ、スイッチを入れ、電流を流したところ、コイルは矢印で示した方向に実験2のときよりも大きく動いて止まった。コイルが大きく動いたのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。

- (3) 実験3において、実験2の結果から、アルミニウム製のパイプがY側に動くのは、U字型磁石の向きと導線のつなぎ方をどのようにしたときか。次のア～エのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。

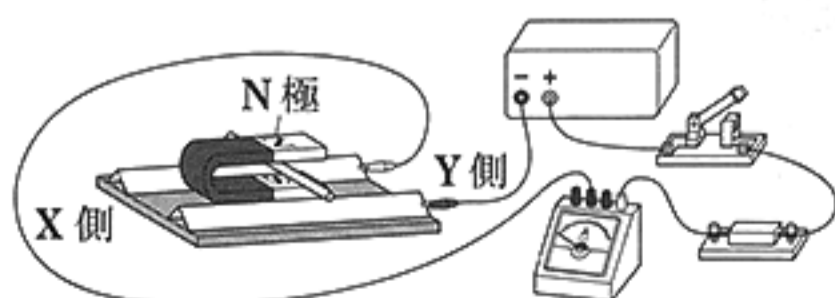
ア



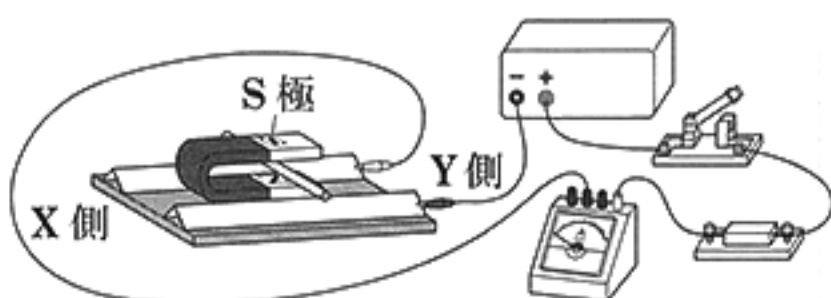
イ



ウ



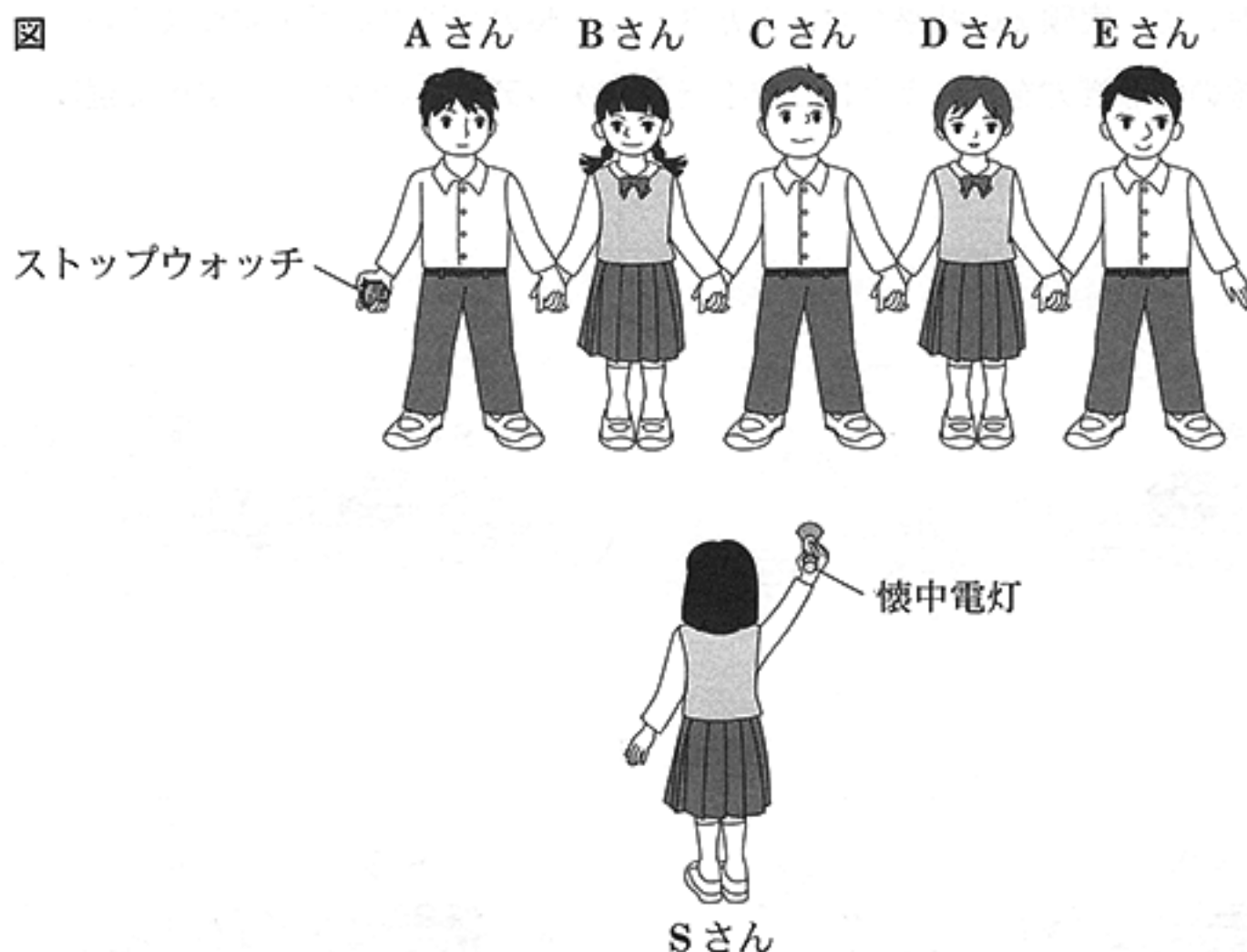
エ



8 Sさんたちは、刺激を受けとってから、反応が起こるまでの時間を調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

実験

- ① 図のように、Aさん、Bさん、Cさん、Dさん、Eさんが軽く手をつないで横一列に並び、SさんはAさんたちから見えるように少し離れて向かい合わせに立った。
- ② Aさんはストップウォッチを右手に用意し、Sさんは懐中電灯をAさん、Eさんから等距離になるような位置に用意した。
- ③ Sさんは予告や合図なしに静かに懐中電灯を点灯させた。その点灯を見て、Aさんはすぐに右手を握ってストップウォッチの計測をスタートし、Eさんはすぐに右手でDさんの左手を握った。
- ④ Eさんに左手を握られたことを感じたDさんはすぐに右手でCさんの左手を握った。同様に、CさんはBさん、BさんはAさんの左手を握った。
- ⑤ Aさんは左手を握られたことを感じるとすぐに右手を握ってストップウォッチの計測を止めた。表は、この実験を5回行った結果をまとめたものである。



表

1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
0.74秒	0.82秒	0.78秒	0.84秒	0.81秒

- (1) 次の文章は、実験の③でAさんがストップウォッチの計測をスタートさせるときやEさんがDさんの手を握るときについて述べたものである。このことについて、あとの(a)、(b)の問いに答えなさい。

目に懐中電灯を点灯したときの光の刺激が入ると、その刺激は目の の細胞でまず を伝える信号に変えられる。その信号が脳に伝えられると、ものが見えたと感じる。脳では、いろいろな信号を選び分けて、その内容を判断したり、どのように反応するかが決められたりする。その決定にしたがって、脳を出た信号が により筋肉へ伝えられると、手を握るという反応が起こる。

- (a) 文章中の にあてはまることばとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 角 膜 イ 虹 彩 ウ レンズ エ 網 膜

- (b) 文章中の , にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア y : 感覚神経 z : 運動神経
イ y : 運動神経 z : 感覚神経
ウ y : 末しょう神経 z : 中 枢 神 經
エ y : 中枢神経 z : 末しょう神経

- (2) 実験で、左手を握られるという刺激を受けとってから右手を握るという反応が起こるまでの1人あたりの平均の時間はおよそ何秒か。次のア～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、実験では、Aさんがストップウォッチの計測をスタートさせるときとEさんがDさんの手を握るときが同じとして、Dさんが左手を握られてからAさんが右手を握ってストップウォッチの計測を止めるまでの時間が計測されている。

ア 0.16 秒 イ 0.18 秒 ウ 0.20 秒 エ 0.22 秒

- (3) 実験で調べた反応とは異なる反応に反射がある。反射は、刺激に対してどのように起こる反応か。簡潔に書きなさい。

問題番号	正 解				配点及び注意		計
1	(1)	風 化		(2)	イ		13
	(3)	ウ		(4)	3 m	(3)は 3 (4)は 4	
2	(1)	イ, オ		(2)	ウ		12
	(3)	ア		(4)	無 性		
3	(1)	m	H ⁺	n	Cl ⁻		13
	(2)	イ		(3)	電解質		
	(4)	エ		/		3	
4	(1)	50 cm/s		/		3	13
	(2)	ア		(3)	ア		
	(4)	x	大きい	y	等しい		
					4	<ul style="list-style-type: none"> ・ x, y はかなでもよい。 ・ 両方とも正しいときに点を与える。 ・ 各学校において統一した基準により採点すること。 	

問題番号	正		解		配点及び注意		計
5	(1)	エ	(2)	ア	各3		12
	(3)	エ	(4)	ウ	各3		
6	(1)	エ	(2)	イ	各3		12
	(3)	エ タ ノ ー ル の 沸 点 は ,	/		3	・各学校において統一した基準により採点すること。	
		水 の 沸 点 よ り 低 い 。					
	(4)	70 g	/		3		
7	(1)	ウ	/		4		12
	(2)	コイルに流れた電流の大きさが大きくなったから。		4	・各学校において統一した基準により採点すること。 ・部分点を与えてもよい。		
	(3)	イ, ウ	/		4	・全て正しいときに点を与える。	
8	(1)	(a) エ	(b) ア	各3		13	
	(2)	ウ	/		3		
	(3)	意識とは無関係に起こる。 (別解例：無意識に起こる。)		4	・各学校において統一した基準により採点すること。 ・部分点を与えてもよい。		
合					計	100	