

平成29年学力検査

全 日 制 課 程 B

第 4 時 限 問 題

理 科

検査時間 13時05分から13時50分まで

「解答始め」という指示があるまで、次の注意をよく読みなさい。

注 意

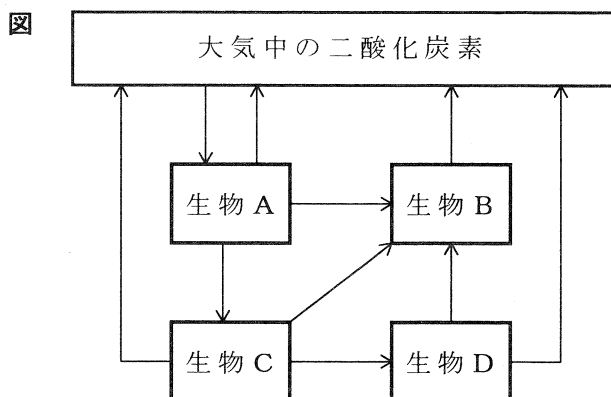
- (1) 解答用紙は、この問題用紙とは別になっています。
- (2) 「解答始め」という指示で、すぐ受検番号をこの表紙と解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (3) 問題は(1)ページから(10)ページまであります。表紙の裏と(10)ページの次からは白紙になっています。受検番号を記入したあと、問題の各ページを確かめ、不備のある場合は手をあげて申し出なさい。
- (4) 白紙のページは、計算などに使ってもよろしい。
- (5) 答えは全て解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (6) 印刷の文字が不鮮明なときは、手をあげて質問してもよろしい。
- (7) 「解答やめ」という指示で、書くことをやめ、解答用紙と問題用紙を別々にして机の上に置きなさい。

受検番号	第	番
------	---	---

理 科

1 次の(1); (2)の問いに答えなさい。

(1) 図は、ある地域の陸上における、大気中の二酸化炭素と、そこに生息する生物A、B、C、Dとの間の炭素の流れを矢印で表したものである。また、生物A、B、C、Dは、それぞれ生産者、消費者(草食動物)、消費者(肉食動物)、分解者のいずれかである。



次の文章は、この地域の生物どうしの数量的な関係について説明したものである。文章中の(①)から(③)までにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

生物Aは(①)であり、生物Bは(②)である。一般に、自然界では、何らかの原因で生物Cの数量が一時的に減少すると、(③)が、しだいにもとに戻り、生物の数量的なつり合いが保たれる。

- ア ① 生産者, ② 分解者, ③ 生物Aの数量も減少し, 生物Dの数量は増加する
- イ ① 生産者, ② 分解者, ③ 生物Aの数量は増加し, 生物Dの数量は減少する
- ウ ① 分解者, ② 消費者(肉食動物), ③ 生物Aの数量も減少し, 生物Dの数量は増加する
- エ ① 分解者, ② 消費者(肉食動物), ③ 生物Aの数量は増加し, 生物Dの数量は減少する
- オ ① 消費者(草食動物), ② 分解者, ③ 生物Aの数量も減少し, 生物Dの数量は増加する
- カ ① 消費者(草食動物), ② 分解者, ③ 生物Aの数量は増加し, 生物Dの数量は減少する

(2) 異なる濃度の塩酸X、塩酸Yとある濃度の水酸化ナトリウム水溶液Zを用いて、次の〔実験〕を行った。

〔実験〕 ① 塩酸X80cm³を入れたビーカーに、水溶液全体が中性になるまで、水酸化ナトリウム水溶液Zを加えた。

② 塩酸Y100cm³を入れたビーカーに、水溶液全体が中性になるまで、水酸化ナトリウム水溶液Zを加えた。

〔実験〕の①では、水酸化ナトリウム水溶液Z60cm³を加えたとき、水溶液全体が中性になった。また、②では、水酸化ナトリウム水溶液Z50cm³を加えたとき、水溶液全体が中性になった。

このとき、塩酸Xの濃度は、塩酸Yの濃度の何倍か。最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 0.4倍 イ 0.6倍 ウ 0.8倍 エ 1.2倍 オ 1.5倍 カ 1.8倍

2 食物中の養分は、消化液のはたらきにより、体内に吸収されやすい小さな分子に分解される。消化液であるヒトのだ液のはたらきを調べるため、次の〔実験〕を行った。

なお、下の図は、〔実験〕の手順を模式的に表したものである。

- 〔実験〕 ① 2つのセロファン製の袋を用意し、一方にデンプン溶液とだ液を入れ、もう一方にデンプン溶液と水を入れた。なお、セロファンには肉眼では見えない小さな穴があいており、消化液によって分解されてできた小さな分子はその穴を通るが、大きな分子は通らない。
- ② ①のセロファン製の袋を、40℃の湯を入れた2つのビーカーⅠとⅡの中にそれぞれ入れて、しばらく置いた。
- ③ ビーカーⅠのセロファン製の袋の中の液を取り、試験管AとBに入れた。さらに、ビーカーⅠの湯を取り、試験管CとDに入れた。
- ④ ビーカーⅡのセロファン製の袋の中の液を取り、試験管EとFに入れた。さらに、ビーカーⅡの湯を取り、試験管GとHに入れた。
- ⑤ 試験管A、C、E、Gにはヨウ素液を数滴加え、液の色の変化を観察した。
- ⑥ 試験管B、D、F、Hにはベネジクト液を加えた後、操作X，液の色の変化を観察した。

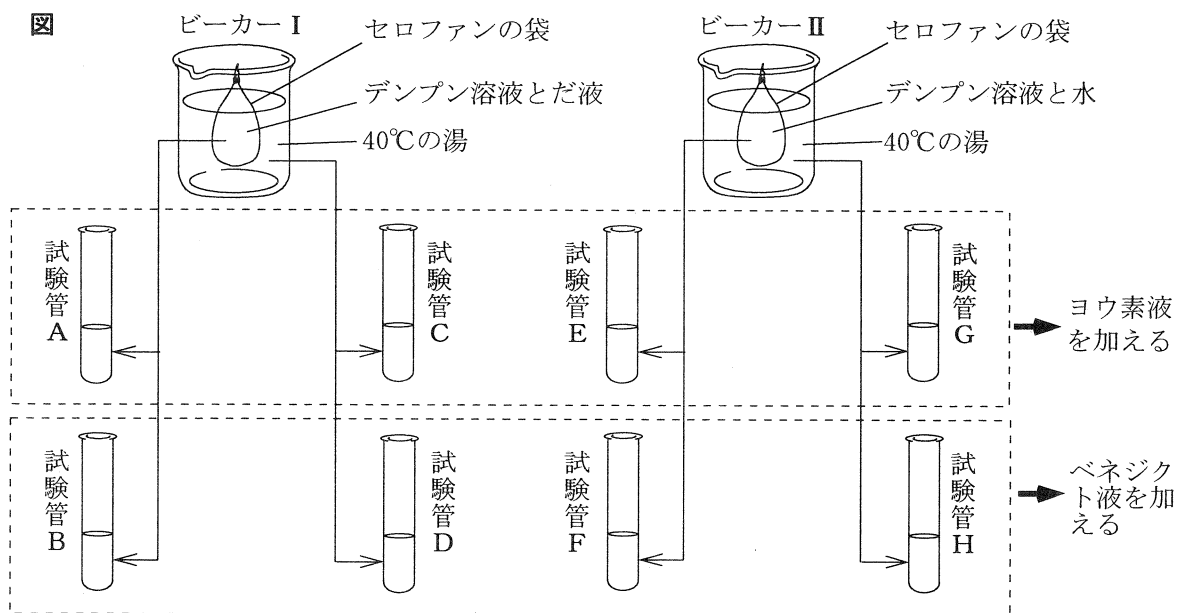


表1は〔実験〕の⑤の結果を、表2は⑥の結果をまとめたものである。

試験管A	試験管C	試験管E	試験管G
変化しなかった	変化しなかった	青紫色になった	変化しなかった

試験管B	試験管D	試験管F	試験管H
赤かっ色になった	赤かっ色になった	変化しなかった	変化しなかった

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) [実験] の⑥の 操作X にあてはまるものとして最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア ガスバーナーで加熱して イ 氷水につけて ウ 光を当てて エ 暗所に置いて

- (2) 次の文章は、[実験] の結果からわかることについて説明したものである。文章中の (i) から (iii) までにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

試験管Aと試験管 (i) の結果の比較から、デンプンの分解にはだ液が必要であることがわかる。また、試験管Eと試験管 (ii) の結果から、デンプンはセロファン穴を通らないことがわかる。さらに、デンプンが分解されてできた物質がセロファン穴を通ることを示しているのは、試験管 (iii) の結果である。

ア	i	B,	ii	A,	iii	B	イ	i	B,	ii	A,	iii	D
ウ	i	B,	ii	G,	iii	B	エ	i	B,	ii	G,	iii	D
オ	i	E,	ii	A,	iii	B	カ	i	E,	ii	A,	iii	D
キ	i	E,	ii	G,	iii	B	ク	i	E,	ii	G,	iii	D

- (3) だ液には、デンプンを分解する消化酵素が含まれている。この消化酵素の名称をカタカナ5字で書きなさい。

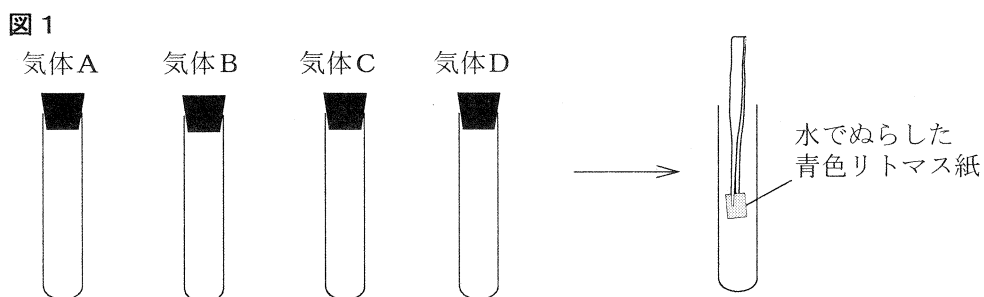
- (4) いくつかの消化液に含まれる消化酵素のはたらきにより、食物中のデンプンはブドウ糖に、タンパク質はアミノ酸に、脂肪は脂肪酸とモノグリセリドに分解される。次の文章は、分解されてきたブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸、モノグリセリドが、小腸の柔毛から吸収された後に全身の細胞へ運ばれるようすについて説明したものである。文章中の (i) , (ii) にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

小腸の柔毛から吸収された (i) は、毛細血管に入り、全身の細胞へ運ばれる。また、柔毛から吸収された (ii) は、分解される前の物質となってリンパ管に入り、全身の細胞へ運ばれる。これらの物質は、生きていくために必要なエネルギーを得たり、からだをつくったりするために使われる。

ア	i	ブドウ糖,	ii	アミノ酸と脂肪酸とモノグリセリド
イ	i	アミノ酸,	ii	ブドウ糖と脂肪酸とモノグリセリド
ウ	i	脂肪酸とモノグリセリド,	ii	ブドウ糖とアミノ酸
エ	i	ブドウ糖とアミノ酸,	ii	脂肪酸とモノグリセリド
オ	i	ブドウ糖と脂肪酸とモノグリセリド,	ii	アミノ酸
カ	i	アミノ酸と脂肪酸とモノグリセリド,	ii	ブドウ糖

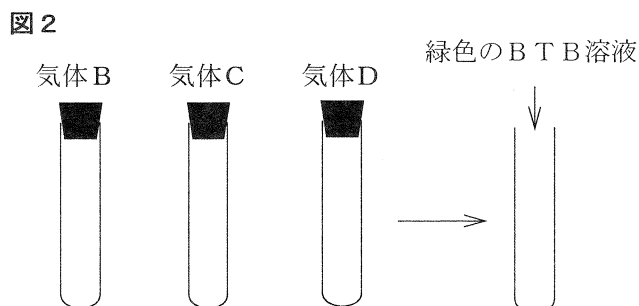
3 4種類の気体A, B, C, Dを区別するため, 次の〔実験1〕から〔実験3〕までを行った。ただし, 4種類の気体は, 水素, 酸素, 二酸化炭素, アンモニアのいずれかである。

〔実験1〕 図1のように, 気体A, B, C, Dが入った試験管を1本ずつ用意した。それぞれの試験管に, 水でぬらした青色リトマス紙を入れ, 色の変化を観察した。



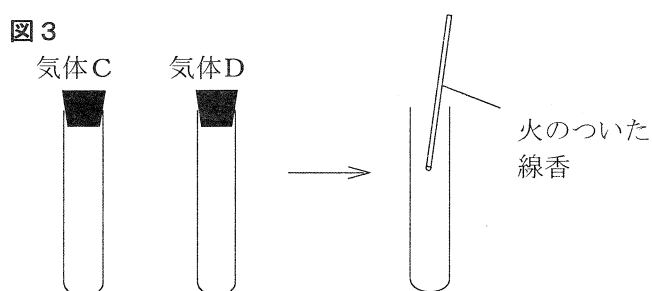
〔実験1〕では, 気体Aが入った試験管に入れた青色リトマス紙は赤色に変化したが, 気体B, C, Dが入った試験管に入れた青色リトマス紙の色は変化しなかった。

〔実験2〕 次に, 図2のように, 気体B, C, Dが入った別の試験管を1本ずつ用意した。それぞれの試験管に, 緑色のBTB溶液を入れて振り混ぜ, 色の変化を観察した。



〔実験2〕では, 気体Bが入った試験管に入れたBTB溶液の色は変化したが, 気体C, Dが入った試験管に入れたBTB溶液の色は緑色のまま変化しなかった。

〔実験3〕 次に, 図3のように, 気体C, Dが入った別の試験管を1本ずつ用意した。それぞれの試験管に, 火のついた線香を入れた。



〔実験3〕では, 気体Cが入った試験管の口に火のついた線香を近づけると, 大きな音を立てて気体が燃え, 水滴が生じた。また, 気体Dが入った試験管では, 線香が激しく燃えた。

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

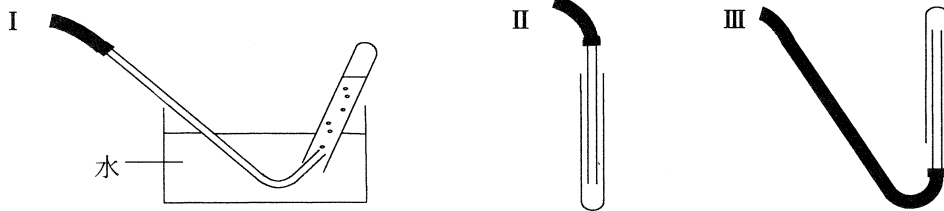
- (1) 気体Bは何か。また、〔実験2〕では、気体Bが入った試験管に入れたBTB溶液は何色に変化したか。このことについて説明した次の文中の(①)、(②)にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

気体Bは(①)であり、〔実験2〕で、気体Bが入った試験管に入れたBTB溶液は(②)に変化した。

- | | | | | | |
|---|----------|------|---|----------|------|
| ア | ① 水素, | ② 黄色 | イ | ① 水素, | ② 青色 |
| ウ | ① 酸素, | ② 黄色 | エ | ① 酸素, | ② 青色 |
| オ | ① 二酸化炭素, | ② 黄色 | カ | ① 二酸化炭素, | ② 青色 |
| キ | ① アンモニア, | ② 黄色 | ク | ① アンモニア, | ② 青色 |

- (2) 〔実験3〕で、気体Cが燃えたときの化学変化を化学反応式で表しなさい。

- (3) 気体A, B, C, Dのうちの一つは、塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混合することにより発生させることができる。このとき発生する気体を集めるのに最も適した装置は、次のIからIIIまでのどれか。また、その装置を用いる理由は何か。これらのことについて説明した下の文中の(①)、(②)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、あとのアからケまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



発生する気体は、水に(①)ため、(②)の装置を用いて集める。

- | | | | | | |
|---|----------------|-------|---|----------------|-------|
| ア | ① 溶けやすく空気より重い, | ② I | イ | ① 溶けやすく空気より重い, | ② II |
| ウ | ① 溶けやすく空気より重い, | ② III | エ | ① 溶けやすく空気より軽い, | ② I |
| オ | ① 溶けやすく空気より軽い, | ② II | カ | ① 溶けやすく空気より軽い, | ② III |
| キ | ① 溶けにくい, | ② I | ク | ① 溶けにくい, | ② II |
| ケ | ① 溶けにくい, | ② III | | | |

- (4) 気体A, B, C, Dのうちの一つの気体を、身のまわりのものを使って発生させた。次のiからivまでの方法のうち、発生する気体を石灰水に通したときに白く濁るものはどれか。あてはまるものを全て選んだ組み合わせとして最も適当なものを、下のアからコまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | |
|----------------------|----------------------|
| i 塩酸にスチールウールを入れる。 | ii ジャガイモにオキシドールを加える。 |
| iii ベーキングパウダーに酢を加える。 | iv 石灰岩に塩酸をかける。 |

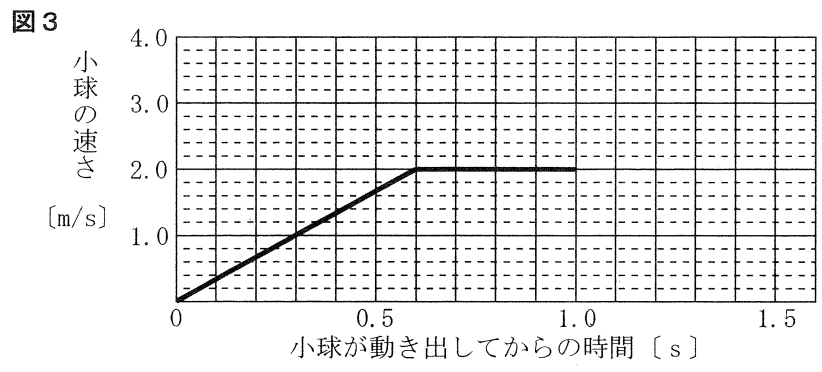
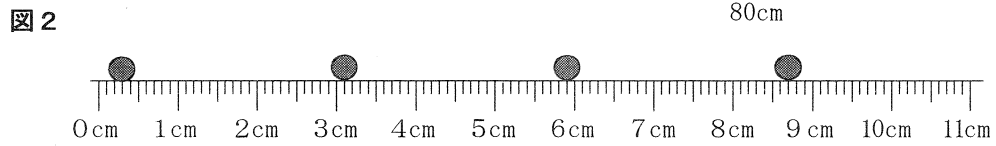
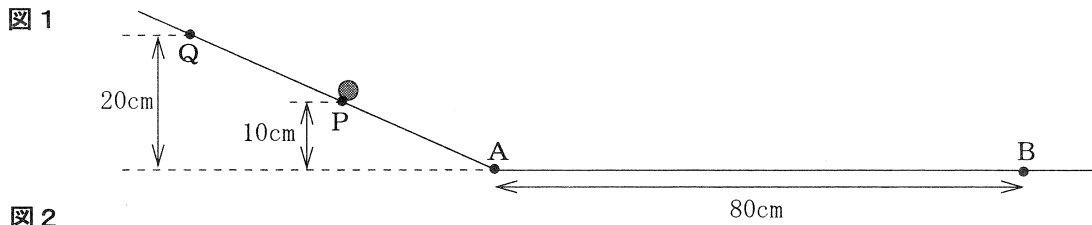
- | | | | | | | | |
|---|------------|---|-----------|---|------------|---|-------------|
| ア | i, ii, iii | イ | i, ii, iv | ウ | i, iii, iv | エ | ii, iii, iv |
| オ | i, ii | カ | i, iii | キ | i, iv | ク | ii, iii |
| ケ | ii, iv | コ | iii, iv | | | | |

4 斜面上や水平面上の小球の運動について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。ただし、小球にはたらく摩擦力や空気の抵抗は無視でき、小球は運動している間、斜面や水平面から離れることなく、また、斜面と水平面がつながる点をなめらかに通過するものとする。

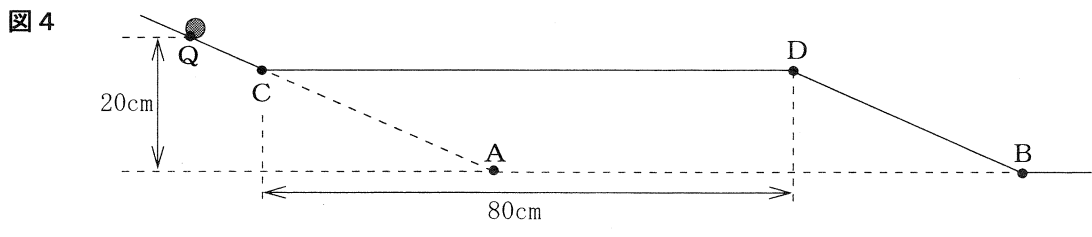
- 〔実験1〕
- ① 図1のように、水平面上の点Aから続く斜面をつくった。
 - ② 小球を、水平面から高さ10cmの斜面上の点Pの位置に置いて手で支えた。
 - ③ 小球を支えていた手を静かにはなしたところ、小球は斜面を下り、斜面と水平面が交わる点Aと、点Aから80cm離れた水平面上の点Bを通過した。このとき、手をはなした後の小球の運動のようすを、1秒間に50回の割合で発光するストロボスコープの光を当てて写真撮影した。
 - ④ 次に、小球を、水平面から高さ20cmの斜面上の点Qの位置に置いて手で支えてから、③と同じことを行った。
 - ⑤ さらに、斜面の傾きを変え、水平面からある高さの斜面上に小球を置いて手で支えてから、③と同じことを行った。

図2は、〔実験1〕の③で、水平面上を運動している小球を撮影したストロボ写真の一部を模式的に表したもので、水平面上に置いたものさしの目盛りと小球の位置との関係を示している。

また、図3は、〔実験1〕の④で、小球が動き出してから点Bに到達するまでの運動について、横軸に小球が動き出してから時間〔s〕を、縦軸に小球の速さ〔m/s〕をとり、その関係をグラフに表したものである。



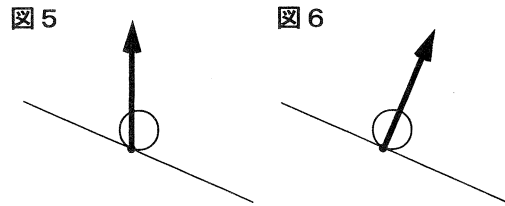
- 〔実験2〕
- ① 〔実験1〕の後、斜面の角度を〔実験1〕の④と同じにして、図4のように、斜面上の点Cから点Dまでの水平面と、点Dから点Bまでの斜面をつくった。ただし、点Cと点Dの間の長さは80cmである。



- ② 次に、小球を、水平面から高さ20cmの斜面上の点Qの位置に置いて手で支えた。
- ③ 小球を支えていた手を静かにはなしたところ、小球は斜面を下り、点C、点D、点Bを順に通過した。このとき、手をはなした後の小球の運動のようすを、1秒間に50回の割合で発光するストロボスコープの光を当てて写真撮影した。

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) [実験1]の③で、小球が斜面上を運動しているときにはたらいっている垂直抗力の向きと大きさについて説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



- ア 垂直抗力の向きは図5の矢印の向きであり、その大きさは小球の重力と同じ大きさである。
- イ 垂直抗力の向きは図5の矢印の向きであり、その大きさは小球の重力より小さい。
- ウ 垂直抗力の向きは図6の矢印の向きであり、その大きさは小球の重力と同じ大きさである。
- エ 垂直抗力の向きは図6の矢印の向きであり、その大きさは小球の重力より小さい。

- (2) 図2のストロボ写真から考えると、[実験1]の③で、水平面上を運動している小球の速さは何m/sか。最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 0.7m/s イ 1.4m/s ウ 2.8m/s エ 70m/s オ 140m/s カ 280m/s

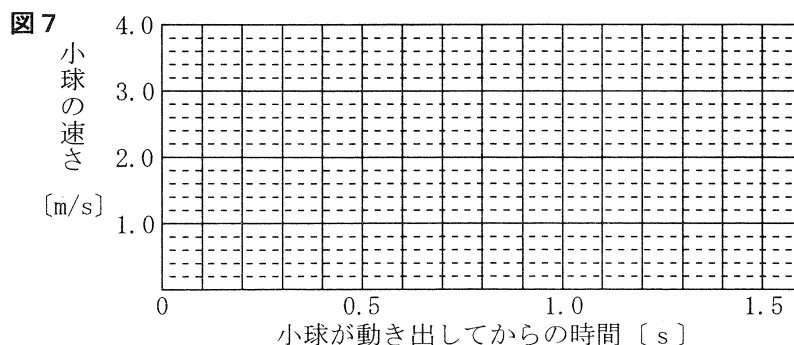
- (3) [実験1]の④と⑤の小球の運動を比べると、⑤の小球は、④の小球に比べて動き出してから0.30秒後の速さは大きかったが、0.60秒後の速さは小さかった。

このとき、④と⑤の斜面の傾きと、小球を置いた高さについて説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア [実験1]の⑤は④に比べて、斜面の傾きが大きく、小球を置いた位置は高い。
- イ [実験1]の⑤は④に比べて、斜面の傾きが大きく、小球を置いた位置は低い。
- ウ [実験1]の⑤は④に比べて、斜面の傾きが小さく、小球を置いた位置は高い。
- エ [実験1]の⑤は④に比べて、斜面の傾きが小さく、小球を置いた位置は低い。

- (4) [実験2]で、小球が点Cと点Dの間を通過するのにかかった時間は、[実験1]の④で、小球が点Aと点Bの間を通過するのにかかった時間の2倍であった。

このとき、[実験2]で、小球が動き出してから点Bに到達するまでの運動について、横軸に小球が動き出してから時間[s]を、縦軸に小球の速さ[m/s]をとり、その関係を表すグラフを解答欄の図7に書きなさい。ただし、小球は、点Dを通過する前後においても、水平面や斜面から離れることなく、なめらかに運動するものとする。



5 一郎さんは、市役所と図書館に保管されているある地域のボーリング試料と地形図をもとに地層や地形について考察した。次の文は、一郎さんと先生との会話である。

一 郎：私は、図書館で図1の地形図を借りました。図1の曲線は等高線を、数値は海面からの高さを示しています。

先 生：一郎さんが借りた地形図から、この地域の地形がよくわかりますね。他に何か調べたことはありますか。

一 郎：私は、市役所に保管されていたボーリング試料をもとに、柱状図をつくってみました。図2の柱状図 a, b, c, d は、図1の地点 A, B, C, D における地下のようすをそれぞれ順に示したものです。ただし、地点 A, B, E と地点 C, D はそれぞれ東西の直線上に、地点 A, C と地点 B, D はそれぞれ南北の直線上に位置しています。

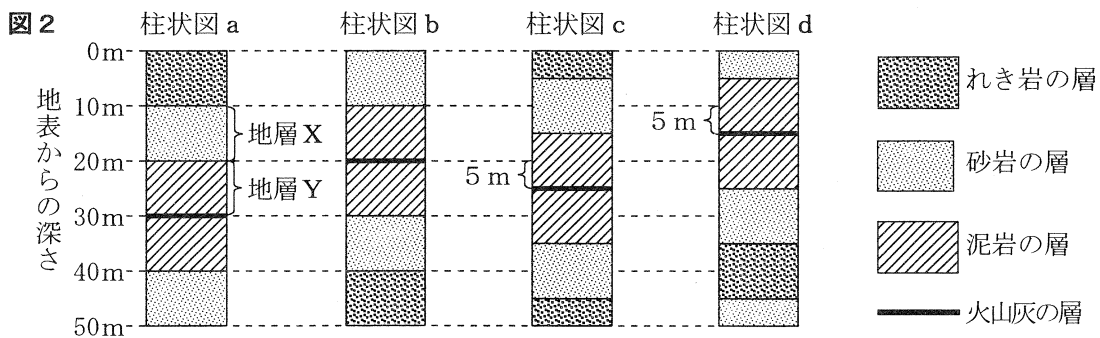
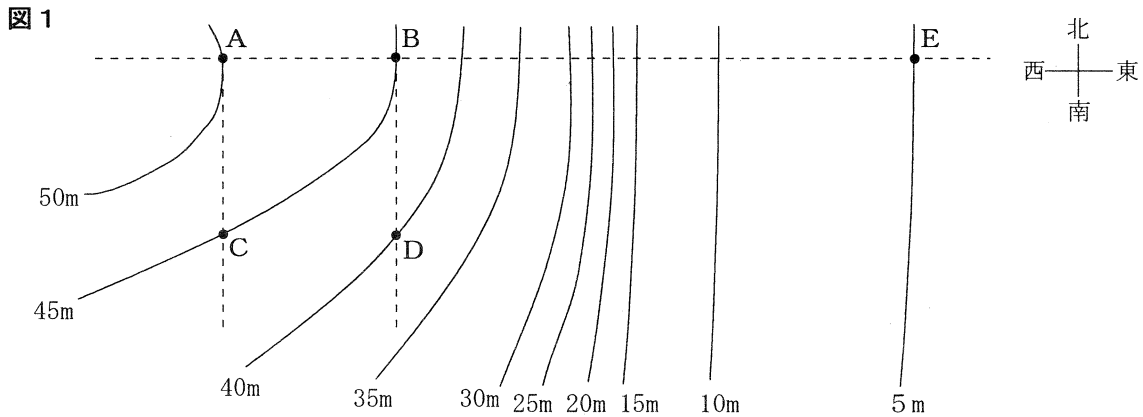
先 生：柱状図から、この地域の地層についてわかったことはありますか。

一 郎：この地域の地層は、互いに平行に重なっていて、地層には上下の逆転や断層はないことが知られています。このことと、今回つくった柱状図から、この地域の地層は P の方角に向かって低くなるように傾いていることがわかりました。

先 生：よく考察できました。他に何かわかったことはありますか。

一 郎：図2の柱状図には、砂岩の層がありますが、地層 X の砂岩の層からはピカリアの化石が発見されています。

先 生：ピカリアの化石からこの地層ができた年代を推定することができます。それでは、調べた結果をもとに、この地域の地層の重なり方や、地層ができたときの環境などについて考えてみましょう。



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 次の文章は、**図2**の柱状図aの地層Xと地層Yの重なり方から、地層Xと地層Yが堆積した時期に起こったと考えられる大地の変動について説明したものである。

文章中の(①), (②)にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下の**ア**から**エ**までの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

川の水によって運ばれた土砂は、粒が(①)ものほど遠くに運ばれて堆積する。また、一般に地層は、上の層ほど年代が新しいため、地層Xの下に地層Yが形成されていることから、これらの地層が形成される間、地点Aから河口までの距離がしだいに(②)なっていったと考えられる。

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ア ① 大きい, ② 短く | イ ① 大きい, ② 長く |
| ウ ① 小さい, ② 短く | エ ① 小さい, ② 長く |

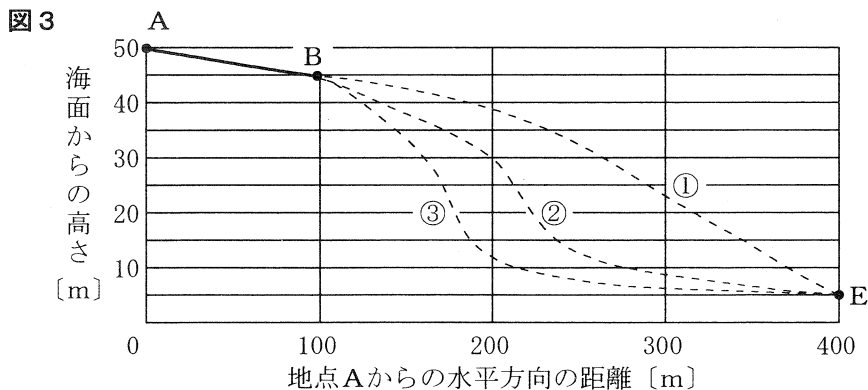
(2) 一郎さんは、**図2**の地層Xの砂岩の層から発見されたビカリアの化石から、この砂岩の層が堆積した年代を知ることができた。ビカリアの化石のように、地層が堆積した年代を知る手がかりとなる化石を何というか。また、この地層が堆積した年代はいつか。これらの組み合わせとして最も適当なものを、次の**ア**から**カ**までの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| ア 示相化石, 古生代 | イ 示相化石, 中生代 | ウ 示相化石, 新生代 |
| エ 示準化石, 古生代 | オ 示準化石, 中生代 | カ 示準化石, 新生代 |

(3) 一郎さんが考察したように、この地域では地層全体が傾いている。この地域の地層はどの方角に向かって低くなるように傾いているか。一郎さんの会話文中の**P**にあてはまる方角として最も適当なものを、次の**ア**から**ク**までの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | | |
|------------|-------------|------------|-------------|
| ア 北 | イ 北東 | ウ 東 | エ 南東 |
| オ 南 | カ 南西 | キ 西 | ク 北西 |

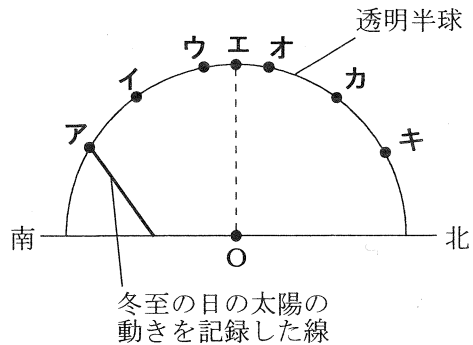
(4) **図3**は、**図1**の地点A, B, Eを通り、水平面に垂直な断面を示したものであり、実線はAB間の地表面を表している。AB間の地表面に続くBE間の地表面は、①から③までの-----のうちどれか。最も適当なものをなぞって実線にしなさい。さらに、この断面で観察できる火山灰の層を直線で書き加えなさい。



6 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 季節による太陽の1日の動きの違いを調べるため、日本のある場所で、冬至の日、夏至の日、秋分の日それぞれの太陽の動きを透明半球上に記録した。図1は、冬至の日の太陽の動きを記録した透明半球を真横から見たものである。

図1

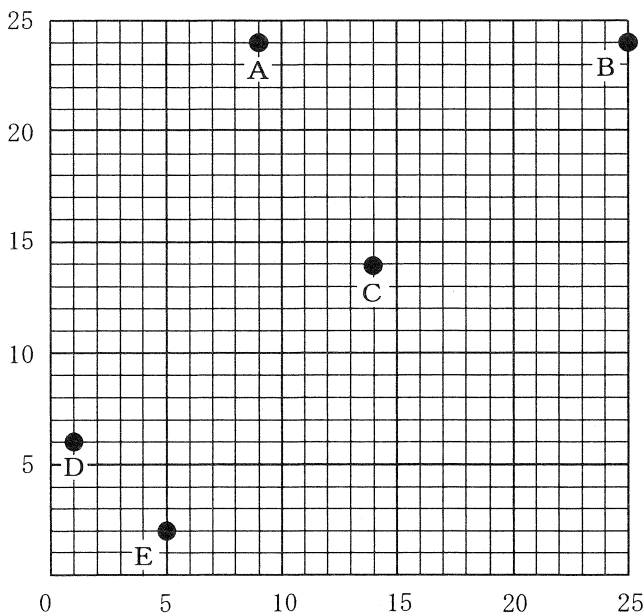


夏至の日と秋分の日において、太陽が南中する位置として最も適当なものを、図1のアからキまでの中からそれぞれ選んで、そのかな符号を書きなさい。

なお、図1の点アは冬至の日に太陽が南中する位置を、点Oは観測者の位置を、点エは天頂を示している。

(2) 太郎さんの町では、決まった時刻にサイレンが鳴る。サイレンがどこで鳴っているのかを調べるため、5人の友人にそれぞれの自宅で、ある日にサイレンの音が聞こえ始めた時刻を正確に測ってもらった。図2は、町の地図に方眼紙を重ねたときの5人のそれぞれの自宅の位置A, B, C, D, Eを示したものであり、表は方眼紙上の5人のそれぞれの自宅の位置とサイレンの音が聞こえ始めた時刻を示している。このとき、サイレンが鳴った位置Sは方眼紙上のどこか。Sの位置を(X, Y)として、XとYにあてはまる最も適当な整数をそれぞれ書きなさい。なお、方眼紙上の位置は、方眼紙の左下端を(0, 0), 右上端を(25, 25)とする。ただし、5人のそれぞれの自宅とサイレンは水平面上にあり、音は妨げられることなく空气中を一定の速さで伝わるものとする。

図2



表

	位置	聞こえ始めた時刻
A	(9, 24)	17時00分11秒
B	(25, 24)	17時00分11秒
C	(14, 14)	17時00分10秒
D	(1, 6)	17時00分13秒
E	(5, 2)	17時00分13秒
S	(X, Y)	

(問題はこれで終わりです。)