

理 科

(40分 満点：75点)

注 意

1. 指示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記入しなさい。
3. 用具の貸し借りは禁止します。
4. 指示があるまで席をはなれてはいけません。
5. 質問があれば、だまって手をあげて監督者を呼びなさい。
6. 試験が終わったら、解答用紙だけ提出しなさい。問題は持ち帰ってもかまいません。

- 1 ロウソクを用いて次の〔実験1〕～〔実験5〕を行いました。以下の問に答えなさい。

〔実験1〕

図1のように、火のついたロウソクの芯の根元を金属製のピンセットを使ってしっかりとつまみました。

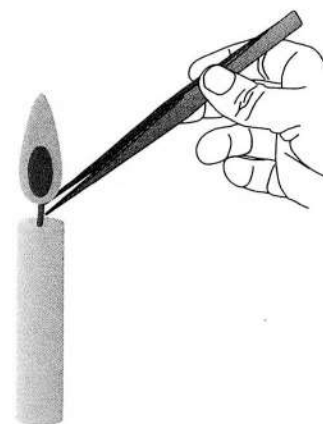


図1

- (1) この後、火が少しずつ小さくなっていき、しばらくすると火は消えてしまいました。火が消えた理由として最も正しいと考えられるものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ロウが液体にならなくなったから。
- イ. ロウが気体にならなくなったから。
- ウ. すすが大量に発生するようになったから。
- エ. すすが発生しなくなったから。
- オ. 酸素が不足してしまったから。

〔実験2〕

ロウソクの火を静かに消したところ芯から白い煙が出ていました。そこで、図2のように、素早くその白い煙にマッチの火を近づけました。



図2

- (2) この直後には、どのような現象が観察されるでしょうか。最も正しいと考えられるものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 白い煙が炎をあげて燃える。
- イ. マッチの火が大きくなる。
- ウ. マッチの火が消える。
- エ. ロウソクの芯に火がつく。
- オ. ポンと音がする。

(1)

〔実験3〕

ロウソクを水の入った皿にたてて火をつけました。このロウソクに図3のように、ガラスのコップを静かにかぶせました。

- (3) この後、ロウソクの火とコップの中の水面にはどのような現象が観察されるでしょうか。最も正しいと考えられる組み合わせを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

	ロウソクの火	コップの中の水面
ア	消える	上がる
イ	消える	変わらない
ウ	消える	下がる
エ	大きくなる	上がる
オ	大きくなる	変わらない
カ	大きくなる	下がる

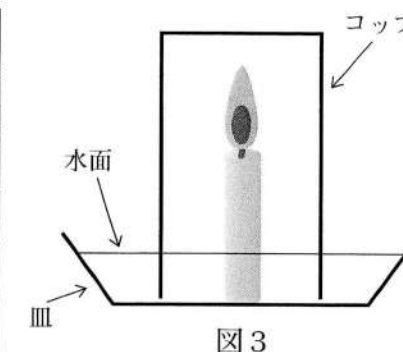
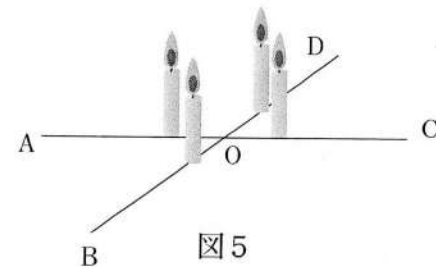
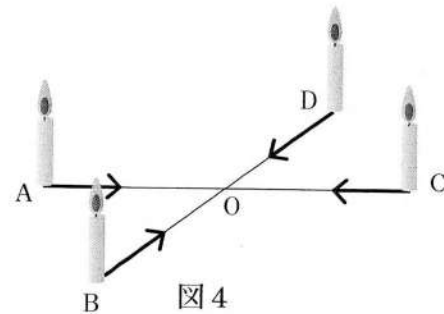


図3

(2)

[実験4]

図4のように、平らな机の上のA・B・C・Dの位置に火のついた長さの等しいろうそくを1本ずつたてました。その後、4本のろうそくを矢印の向きに同時に移動させていき、図5のようにOの位置に近づけていきました。



- (4) この後、4本のろうそくを図5よりもさらにOの位置に近づけて、ろうそくの火どうしが触れ合わない程度までろうそくを近づけていきました。このときのろうそくの火の変化について最も正しいと考えられるものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 4つの火が互いに引き付けあうので、1つの大きな火になって燃えている。
- イ. 4つの火が互いに反発するので、それぞれの火がA・B・C・Dの向きにかたむいて燃えている。
- ウ. 4つの火が近づくことで酸素が不足してくるので、それぞれの火が小さくなって燃えている。
- エ. 4つの火が近づくことで空気の流れが下向きに激しくなるので、それぞれの火が短くなって燃えている。
- オ. 4つの火が近づくことで空気の流れが上向きに激しくなるので、それぞれの火が長くなって燃えている。
- カ. 4つの火が近づくことで空気の流れが複雑になるので、1本か2本の火は消えてしまう。

(3)

[実験5]

両端から芯のでているろうそくを作って、ろうそくのほぼ中心に串をさしました。このろうそくの両端をそれぞれA・Bとします。図6のように中心にさした串を支点としてこのろうそくを浮かせた状態で支えたところ、AよりもBがわずかに低くかたむいた状態で静止しました。

次に、このろうそくの両端の芯に静かに火をつけました。



図6

- (5) この後、どのような現象が観察されるでしょうか。最も正しいと考えられるものを次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、ろうそくが動くことで両端の火が消えてしまうことはないものとして考えなさい。

- ア. ろうそくは支点を中心にAとBが同じ高さになって静止する。
- イ. ろうそくは支点を中心にAよりもBが高くなって静止する。
- ウ. ろうそくは支点を中心にAよりもBがさらに低くなって静止する。
- エ. ろうそくは図6の状態から動くことはなく静止している。
- オ. ろうそくは支点を中心にAとBが交互に高くなったり低くなったりしながらゆれ始める。その後、しばらくするとゆれが小さくなっていき、ろうそくはどこかで静止する。
- カ. ろうそくは支点を中心にAとBが交互に高くなったり低くなったりしながらゆれ始める。その後、ゆれはだんだんと大きくなっていき、ろうそくは支点を中心にゆっくりと回転する。
- キ. ろうそくは支点を中心にAとBが交互に高くなったり低くなったりしながらゆれ始める。その後、ろうそくはゆれ続ける。

- (6) ろうそくを作っているロウには、ろうそくのように熱や光を得るために用いる以外の利用法があります。どんなことにどのようにしてロウを利用するでしょうか。例を1つ答えなさい。

(4)

- (7) 消防庁防災情報室から発表された「平成25年(1月～12月)における火災の状況(確定版)」という資料によると、平成25年に起きた建物火災25053件中の約2%にあたる498件の火災原因が「灯火^{とうか}」によるものとされています。「灯火」による建物火災には、仏壇^{ぶつだん}・神棚^{かみだな}・祭壇^{さいだん}などに使用されているろうソクが原因となっている火災が多数あります。このようなろうソクによる火災のほとんどは、
- ・ろうソクやろうソク立て(燭台^{しょくだい})が転倒したり落下したりする
 - ・ろうソクの火に燃えやすいもの(供え物やお札^{おみだ}など)が接触する
- ということが直接的な原因だと考えられてきました。

ところが、上記のどちらにもあてはまらない火災原因が考えられることが大阪府^{ひらかたねやがわ}の枚方寝屋川消防組合の調査でわかりました。次の□内の文章は、平成25年2月に発生したある火災についてのものです。

本件火災は、一般住宅内において整理ダンス上でろうソクを使用中、家人の前で障子戸^{しょうじど}の一部が燃え上がったものです。燃えている状況を調べると、

- ① ろうソク、ろうソク立てに異常(転倒^{など}等)がないこと。
- ② 障子の燃え始めは、ろうソクの火が届かない場所であること。
- ③ ろうソク立ては前日に洗っていること。
- ④ ろうソクを使用中、家人は室内に居たこと。
- ⑤ 家人が火災に気付いた時、ろうソクの火は消えていたこと。

この5つの状況が確認できました。

枚方寝屋川消防組合ホームページより

そこで、この消防組合では、ろうソク立て(燭台)に水が残っている状態でろうソクを燃やし続ける実験をくりかえし行い、□内の文章にあてはまるような火災を再現することに成功しました。ろうソク立て(燭台)に水が残っていると、ろうソクが燃えて短くなってろうソクが燃えつきの直前に火がついたままのろうソクの芯がろうソク立て(燭台)から数cmから数十cm先に飛んでいってしまうことが、600回の実験のうち20回起こったことが報告されました。このようにろうソクの芯が飛んでいってしまうのはなぜでしょうか。理由を考えてわかりやすく説明しなさい。

- 2 振り子の性質を調べるために図1のような振り子を使って実験を行いました。以下の問に答えなさい。

[実験1]

- ① 振り子の長さを100cm、おもりの重さを20gにする。
- ② 振れ幅を10cmにして振り子を振らす。
- ③ ストップウォッチで10往復する時間を3回はかり、3回の平均の値を求める。
- ④ 振り子の長さ、振れ幅を変えずに、おもりの重さを40g、60g、80g、100gに変えて②、③をくり返す。

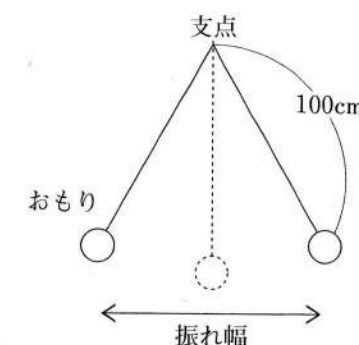


図1

実験1の結果は表1のようになりました。

表1

おもりの重さ	20g	40g	60g	80g	100g
10往復の時間	20.14秒	20.22秒	20.24秒	20.26秒	20.26秒

ただし「10往復の時間」は平均の値です。(表2、3も同じです。)

[実験2]

- ① 振り子の長さを100cm、おもりの重さを20gにする。
- ② 振れ幅を10cmにして振り子を振らす。
- ③ ストップウォッチで10往復する時間を3回はかり、3回の平均の値を求める。
- ④ 振り子の長さ、おもりの重さを変えずに、振れ幅を20cm、30cm、40cm、50cmに変えて②、③をくり返す。

実験2の結果は表2のようになりました。

表2

振れ幅	10 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
10 往復の時間	20.14秒	20.00秒	19.94秒	20.17秒	19.99秒

[実験3]

- ① 振り子の長さを100 cm、おもりの重さを20 gにする。
- ② 振れ幅を10 cmにして振り子を振らす。
- ③ ストップウォッチで10 往復する時間を3回はかり、3回の平均の値を求める。
- ④ おもりの重さ、振れ幅を変えずに、振り子の長さを12.5 cm、25 cm、50 cm、75 cmに変えて②、③をくり返す。

実験3の結果は表3のようになりました。

表3

振り子の長さ	12.5 cm	25 cm	50 cm	75 cm	100 cm
10 往復の時間	7.21秒	10.05秒	14.21秒	17.31秒	20.14秒

- (1) 振り子の往復の回数を数えるとき、おもりがどの位置にあるときに数えるのが正しいですか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. おもりが右端にくるごとに数を数える。
 イ. おもりが両端にくるごとに数を数える。
 ウ. おもりが支点の真下を通過するごとに数を数える。

- (2) [実験1]の結果、表1から横軸をおもりの重さ、縦軸を1 往復する時間としてグラフをかきなさい。

ただし、振り子が1 往復する時間は小数第2位を四捨五入して小数第1位までとし、その数値も軸にかき入れなさい。また、グラフが直線ならば直線で、曲線ならばなめらかな曲線でグラフをかくこと。

- (3) [実験2]の結果、表2から横軸を振れ幅、縦軸を1 往復する時間としてグラフをかきなさい。

ただし、振り子が1 往復する時間は小数第2位を四捨五入して小数第1位までとし、その数値も軸にかき入れなさい。また、グラフが直線ならば直線で、曲線ならばなめらかな曲線でグラフをかくこと。

- (4) [実験3]の結果、表3から横軸を振り子の長さ、縦軸を1 往復する時間としてグラフをかきなさい。

ただし、振り子が1 往復する時間は小数第2位を四捨五入して小数第1位までとし、その数値も軸にかき入れなさい。また、グラフが直線ならば直線で、曲線ならばなめらかな曲線でグラフをかくこと。

- (5) (2)～(4)のグラフから振り子の1 往復の時間は何によって変わると考えられますか。次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. おもりの重さ イ. 振れ幅 ウ. 振り子の長さ

- (6) 図2のように支点の真下75 cmの位置にくぎを打ち、振り子の長さ100 cm、おもりの重さ20 gの振り子を振れ幅10 cmで振らし、10 往復する時間をはかったところ10 往復する時間は15.17 秒でした。

図3のように振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅は同じままで、くぎの位置を支点から50 cmの位置にしたとき、振り子が1 往復する時間は何秒であると考えられますか。

小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

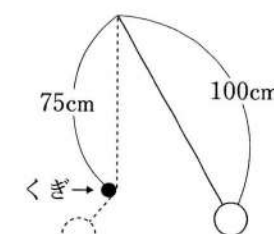


図2

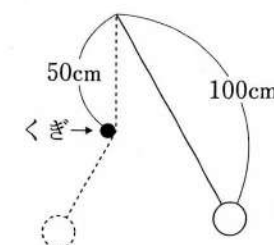


図3

- 3 ある晴れた夏の日、自然公園として残されている林に行きました。大きな目もち、赤みを帯びて細くて長い腹をした、多数のAアキアカネ(アカトンボ)が空中に止まっては、ずっと動くという飛び方をくり返していました。道ばたには、ススキが生えていて、その葉の上に、Bトノサマバッタがとまっていました。また、CアリとDアブラムシが一緒にいるのが見られました。林床には、^{りんしょう} 今年の落ち葉がまだくちずに積み重なり、その上をEクモがすばやく動き、Cアリが列をつくって移動していました。落ち葉をそとはがすと、分解がすすんでぼろぼろになった、くさった葉や枝が現れました。これらの間を、Fムカデや、Gミミズがゆっくりと動いていました。しばらく歩くと、Hセミのなき声が聞こえてきました。ため池では、Iメダカが泳いでいるのが見られました。このため池で生物の採取を行いました。^{さいしゅう} 採集した生物はルーペや顕微鏡などを用いて観察しました。

- (1) Aアキアカネ(アカトンボ)のなかまの昆虫は幼虫時代には何とよばれていますか。ひらがな2文字で答えなさい。

- (2) Bトノサマバッタのあしはどれですか。次のア～オから適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。



- (3) 昆虫の口は、それぞれ食べ物に適した形になっています。Bトノサマバッタと同じように、かじったりまたはかんだりする口をもつ昆虫を、文章中の生物A～H(ただし、Bをのぞく)から2つ選び、記号で答えなさい。

- (4) CアリとDアブラムシの関係として適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. アリがアブラムシをえさとしている。
 イ. アブラムシがアリをえさとしている。
 ウ. アリとアブラムシは、同じえさをとっている。
 エ. アリとアブラムシはお互いに助け合って生きている。

- (5) Hセミの成虫のなき声は体のどの部分から発せられる音ですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 頭部 イ. あし ウ. 腹部 エ. はね オ. ^{しゅつかく} 触角

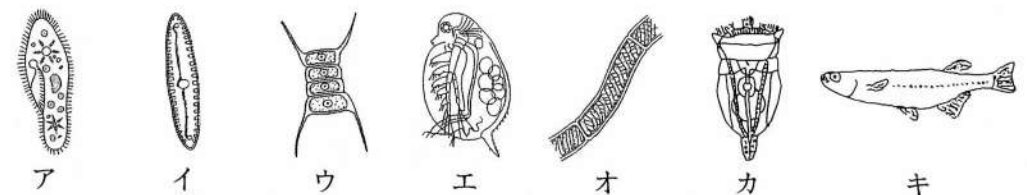
- (6) Hセミの^{じゅみょう} 寿命はどれくらいですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 3日以内 イ. 10日 ウ. 1ヶ月 エ. 6ヶ月 オ. 1年以上

- (7) Iメダカの呼吸のしかたとして適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 口を閉じ、えらぶたを開けて水を吸い込む。
 イ. えらぶたと口の両方から水を吸い込む。
 ウ. 口を閉じ、えらぶたを開いて、鼻から水を吸い込む。
 エ. えらぶたを閉じ、口を開けて水を吸い込む。

- (8) ため池で採集しスケッチした生物のうち、動物プランクトンはどれですか。次のア～キからすべて選び、記号で答えなさい。



- (9) 昆虫の^{とくちょう}特徴として正しくないものを次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 成虫のからだは、頭部、胸部、腹部の3つに分かれている。
 イ. 成虫の頭部には、1対の大きな目(複眼)と3個の小さな目(単眼)がある。
 ウ. 成虫の胸部には、1対のまえばねと1対のうしろばねがある。
 エ. 成虫の頭部には、1対の触角がある。

- 4 2014年8月上旬、本郷君は所属する理科クラブの合宿で伊豆大島に行きました。伊豆大島は2013年の10月に①台風26号の②記録的な大雨により土石流の被害を受けました。合宿前、本郷君は伊豆大島の位置を調べると、③伊豆大島は本郷君の祖母の家がある埼玉県入間市の真南にあることが分かりました。合宿では④三原山^{みはらやま}登山、⑤火山博物館の見学、⑥地層切断面の観察を行いました。以下の問に答えなさい。

[下線① 台風26号について]

2013年10月11日に発生した台風で10月16日午前、関東付近の海上を北上しました。

- (1) 台風として扱われるものはどれですか。最も適当なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 中心気圧が980hPa(ヘクトパスカル)以下の低気圧
 イ. 1時間あたりの最大雨量が100mmの雨雲をとともう低気圧
 ウ. 中心付近の最大風速が秒速17m以上の低気圧
 エ. 巨大な積乱雲をとともう高気圧
 オ. 中心付近気温が0℃以下の高気圧

[下線② 記録的な大雨について]

伊豆大島では2013年10月16日午前3時ごろに土石流災害が起こりました。1時間あたりの雨量と3時間あたりの雨量などで観測史上最大の値を記録しました。下の表1は伊豆大島の2013年10月15日午前9時台から10月16日午前8時台までの1時間あたりの雨量を示しています。

表1 伊豆大島 2013年10月15日から16日の1時間あたりの雨量 [mm]

15日・9時台	15日・10時台	15日・11時台	15日・12時台	15日・13時台	15日・14時台
1	3	2	11	10	13
15日・15時台	15日・16時台	15日・17時台	15日・18時台	15日・19時台	15日・20時台
18	22	27	24	22	15
15日・21時台	15日・22時台	15日・23時台	16日・0時台	16日・1時台	16日・2時台
22	28	29	53	69	92
16日・3時台	16日・4時台	16日・5時台	16日・6時台	16日・7時台	16日・8時台
117	118	97	29	1	0

上段は日時、下段は雨量 [mm]

- (2) 表1より、観測史上最大の値を記録した3時間あたりの雨量は何mmですか。

[下線③ 伊豆大島は本郷君の祖母の家がある埼玉県入間市の真南にあるについて]

本郷君は同一経線上に位置する2地点の距離がわかると地球の全周がわかることを学校で勉強しました。本郷君の祖母の家がある入間市と三原山山頂口付近の経緯度は以下の値でした。

入間市の入間市駅の経緯度 東経 $139^{\circ}23'$ 北緯 $35^{\circ}50'$

三原山山頂口付近の経緯度 東経 $139^{\circ}23'$ 北緯 $34^{\circ}44'$

$$(1^{\circ} \text{の} \frac{1}{60} \text{が} 1' \quad 1^{\circ} = 60')$$

- (3) 地球を完全な球と考え、全周を4万kmとすると入間市の入間市駅と三原山山頂口付近の距離は何kmですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。
なお、必要であれば図1を参考にしなさい。



図1 大島と関東の地図

[下線④ 三原山登山について]

三原山登山では元町港(標高0m)から山頂口行バスに乗りました。元町港では天気は晴れで、気温掲示板は 29.0°C でした。バスから見る三原山山頂付近には雲がかかっていた。バスで三原山山頂口(標高580m)に着くとちょうど雲がかかっていた、心地よい風が吹いていました。火口のまわりを回るお鉢巡りコースを歩きました。途中、三原新山の最高地点(標高760m)も雲の中で、西から東へ強い風を感じました。お鉢巡りコースではいくつもの溶岩流の跡を見ることが出来ました。図2、図3にその様子を示します。



図2 縄状溶岩(パホイホイ溶岩)
1777年から1778年の溶岩
特徴：黒色



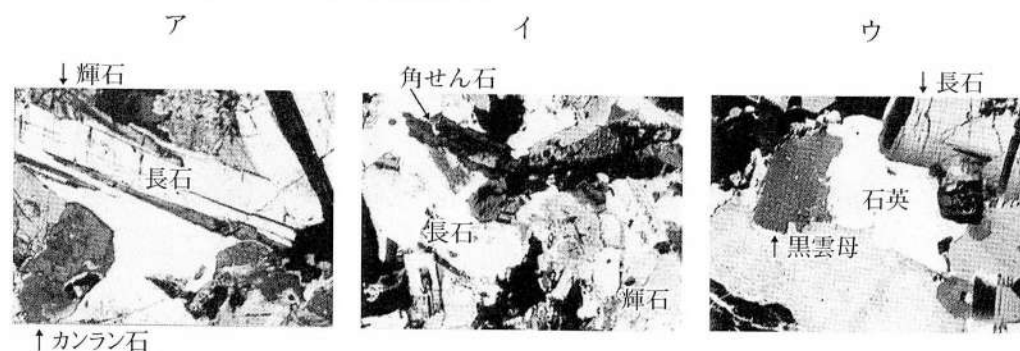
図3 アア溶岩
1986年の溶岩
特徴：黒色、表面がトゲトゲ

- (4) 一般に雲ができる場所では空気のかたまりが上昇していて、雲ができるまでの気温変化は100m上昇につき、 1°C 低下し、雲ができてからの気温変化は100m上昇につき、 0.5°C 低下します。三原新山の最高地点(標高760m)での気温は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。計算しなさい。ただし、空気のかたまりの上昇は海(標高0m)から始まっているとします。また、答えは小数第1位まで求めなさい。
- (5) 図2、図3より、三原山火山の岩質はどれですか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 玄武岩質 イ. 安山岩質 ウ. 流もん岩質
エ. 花こう岩質 オ. せん緑岩質 カ. はんれい岩質

[下線⑤ 火山博物館の見学について]

三原山山頂から元町港にもどり、火山博物館に行きました。火山博物館では三原山火山の他に日本の火山、さらに世界の火山の様々な展示がありました。展示では三原山溶岩を顕微鏡で観察することが出来ました。

- (6) 三原山溶岩と同じ岩石の顕微鏡写真はどれですか。次のア～カより選び、記号で答えなさい。ただし、写真から判断しにくい鉱物や写真に写っていない鉱物があるので、写真の下に「含まれる鉱物」を参考にしなさい。



含まれる鉱物

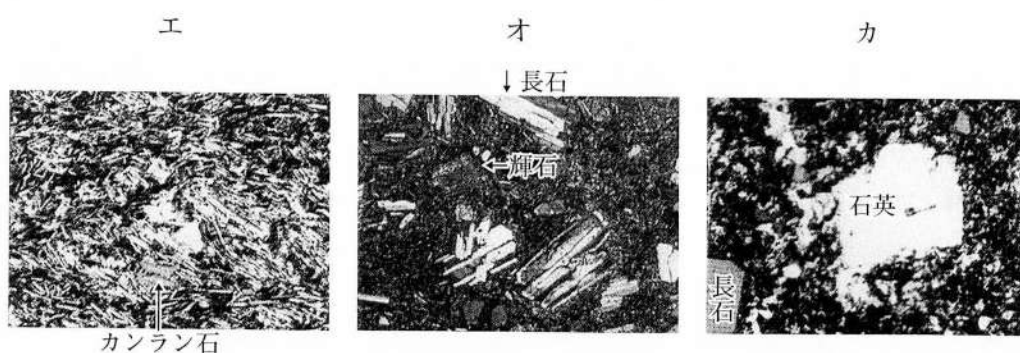
カンラン石
輝石
長石

含まれる鉱物

角せん石
輝石
長石

含まれる鉱物

石英
長石
黒雲母



含まれる鉱物

カンラン石
長石

含まれる鉱物

輝石
角せん石
長石

含まれる鉱物

長石
石英
黒雲母

[下線⑥ 地層切断面の観察について]

伊豆大島は、およそ3万年前に海面上に姿をあらわし、その後およそ100～200年に1度の爆発的噴火をくり返し、火山体を成長させてきました。図4は島の南西部の自動車道路ぞいに見られる崖で地層切断面と呼ばれています。

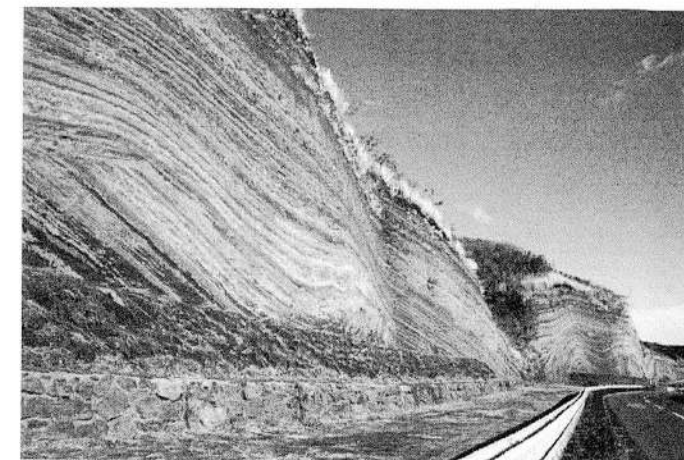


図4 地層切断面

地層切断面の看板には図5の地層の模式図があり説明がありました。大噴火のたびに山頂火口から空中へ噴き上げられたスコリア(黒い軽石)や火山灰が降り積もって、みごとな地層の縞模様がつくられています。色の黒いガサガサした層が主にスコリアから成り、その上の茶色の層は主に火山灰から成り、この一組で単位層といい、一回の大噴火を示しています。単位層に溶岩がはさまれることもあります。地層が波打って見えているのは、褶曲ではなく、もとあった地形面の凸凹をおおうように火山灰などが積もっていったためです。

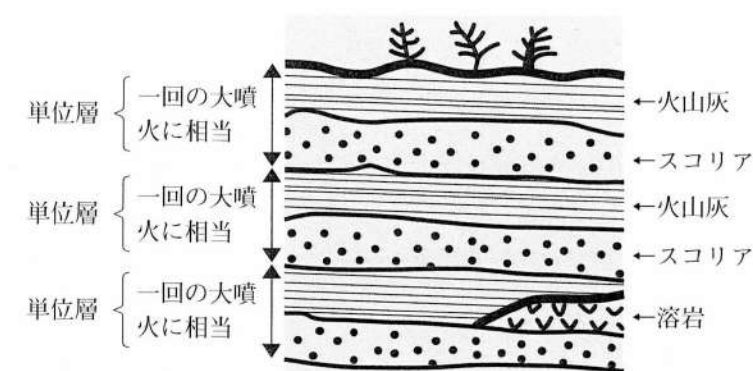


図5 地層の模式図

- (7) 今、仮に地層切断面の崖の平均の高さを24mとし、単位層の平均の厚さを20cmとします。崖の下に見られる一番古い火山灰の地層が1万5千年前のものであるとすると、平均何年に1回大噴火が起こったことになりますか。

理科解答用紙

1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	(6)				
	(7)				

点

2	(1)																																																																																																							
	(2)	1 往復する時間[秒] <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 0 20 40 60 80 100 おもりの重さ[g]																																																			(3)	1 往復する時間[秒] <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 0 10 20 30 40 50 振れ幅[cm]																																																		
(4)	1 往復する時間[秒] <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 0 12.5 25 50 75 100 振り子の長さ[cm]																																																			(5)																																																				
		(6)	秒																																																																																																					

点

3	(1)	(2)	(3)
	(4)	(5)	(6)
	(7)	(8)	(9)

点

4	(1)	(2)	mm	(3)	km
	(4)	℃	(5)	(6)	(7)

点

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

得 点	
--------	--