

(2019 年度)

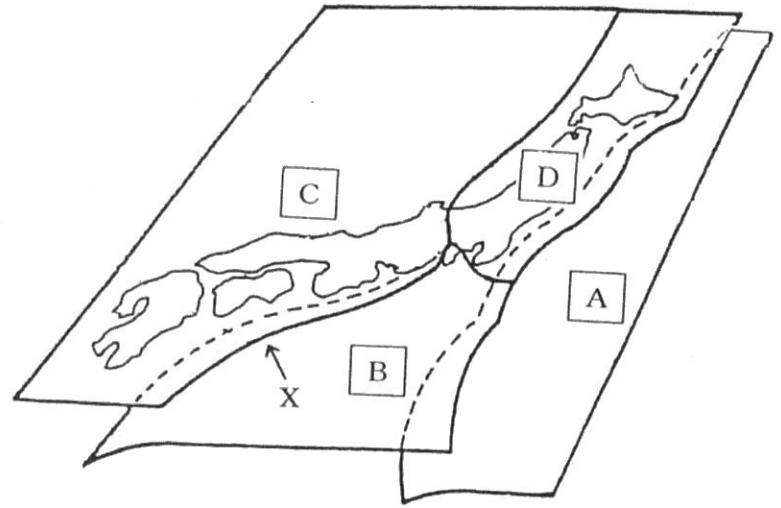
理 科 (その1)

1 以下の設問(1)、(2)に答えなさい。

(1) 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

地球の表面は、厚さ 100 km 程のプレートと呼ばれる岩石の大きな板のようなものでおおわれています。プレートは、地球上に十数枚存在しており、日本付近には右の図の A～D のように4つのプレートが存在しています。

プレートは、年間数 cm の速さで動いており、プレートがそれぞれ別の方向に動いていることによって、a 地震が起きたり、b 火山が噴火したり、山脈がつくられたりしています。



① 図中 A のプレートの名称を下のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。

ア. ユーラシアプレート イ. 太平洋プレート ウ. 北アメリカプレート エ. フィリピン海プレート

② 図中 B のプレートは、Xの部分でCのプレートの下に沈み込んでいます。Xの部分の名称を下のア～オより1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 日本海溝 イ. 南西諸島海溝 ウ. 伊豆・小笠原海溝 エ. 相模トラフ オ. 南海トラフ

③ 下線部 a に関連して、2011 年 3 月の東日本大震災を引き起こした地震の名称を下のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 東北地方太平洋沖地震 イ. 関東地震 ウ. 岩手・宮城内陸地震 エ. 北海道南西沖地震

④ 下線部 b に関連して、日本列島に存在する活火山の数は、およそどのくらいですか。下のア～オより1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 10 イ. 30 ウ. 100 エ. 300 オ. 1000

(2) 街の中に、右の写真のようなその場所の高さを示した標識が設置されていました。次の問に答えなさい。

① 写真中の Y 内にあてはまる語句を入れなさい。

② このような標識は、どのようなことに役立ちますか。簡潔に答えなさい。



2 地球の形や大きさについて、以下の設問(1)～(3)に答えなさい。

(1) 地球は 2000 年以上前から球形であることが知られていました。その理由として考えられていた次の文の空らん①～③に入る語句を下のア～カより 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

船が陸地に近づくとき、陸にある(①)から見え始め、やがてだんだんと(②)が見えてくる。また、北極星の見える高さは、(③)に行くほど高くなる。

ア. 港 イ. 山の頂上 ウ. 東 エ. 西 オ. 南 カ. 北

(2) エラトステネスという人は、夏至の日に、アレキサンドリアとシエネという町における太陽の天頂(空の真上)に対する角度を測定することによって、地球の南北の周囲の長さを計算しました。アレキサンドリアとシエネは、ナイル川にそってほぼ南北に位置します。シエネでは、夏至の日の正午には太陽がほぼ天頂までのぼり、深い井戸の底まで日が差し込みました(図1)。同じ時刻に、アレキサンドリアで天頂と太陽方向の角度をはかったところ 7.2 度でした(図2)。また、アレキサンドリアとシエネの間の距離(長さ)は 900 km と考えられていました。この結果から、地球の周囲が何 km になるか計算しなさい。途中式も示し、計算結果は小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

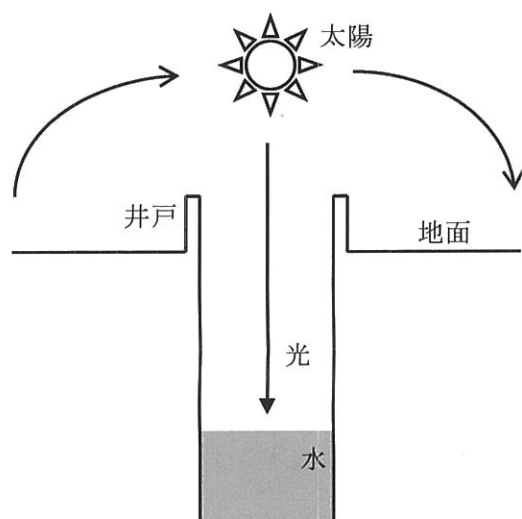


図 1

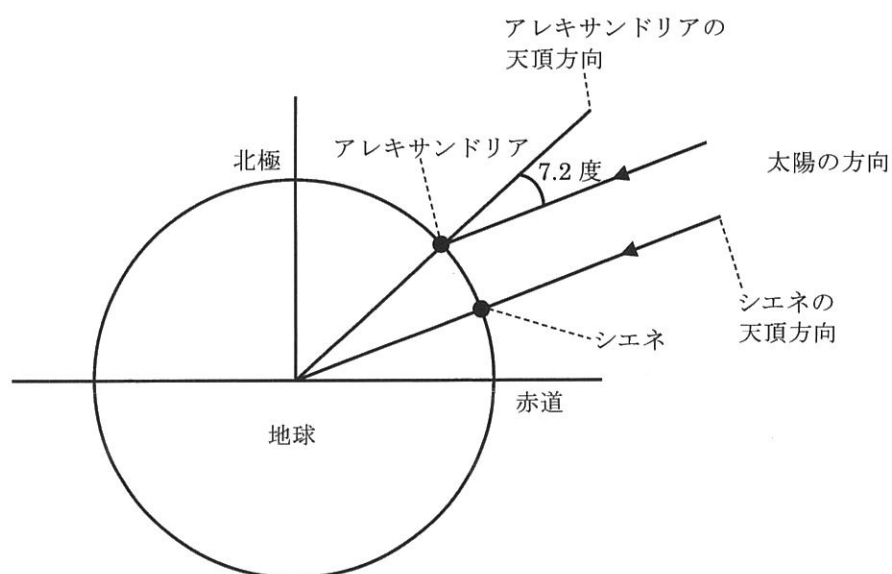
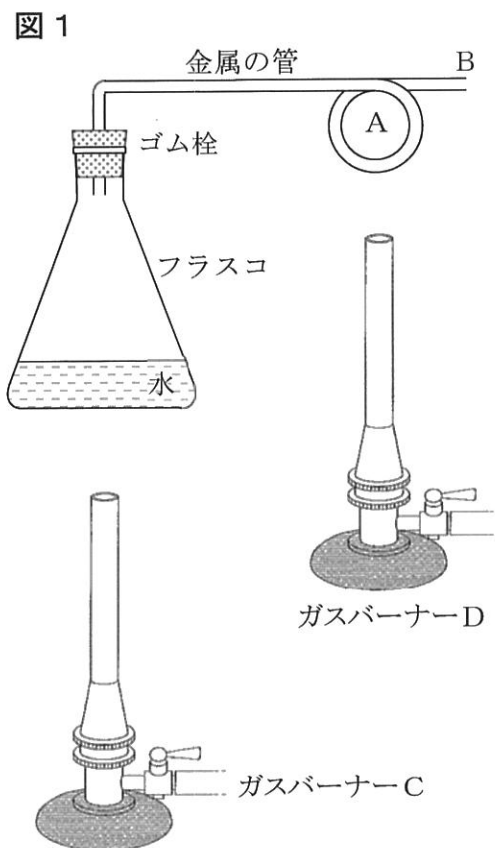


図 2

(3) 地球の周囲の長さはおよそ 40000 km です。(2) で求めた値は、実際の値 40000 km より、何 % 大きい値になるかを計算しなさい。途中式も示し、計算結果は小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

- 3 水を加熱して沸騰させる実験について、次の文章を読んで、以下の設問に答えなさい。

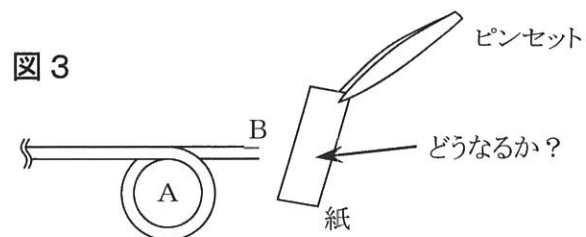
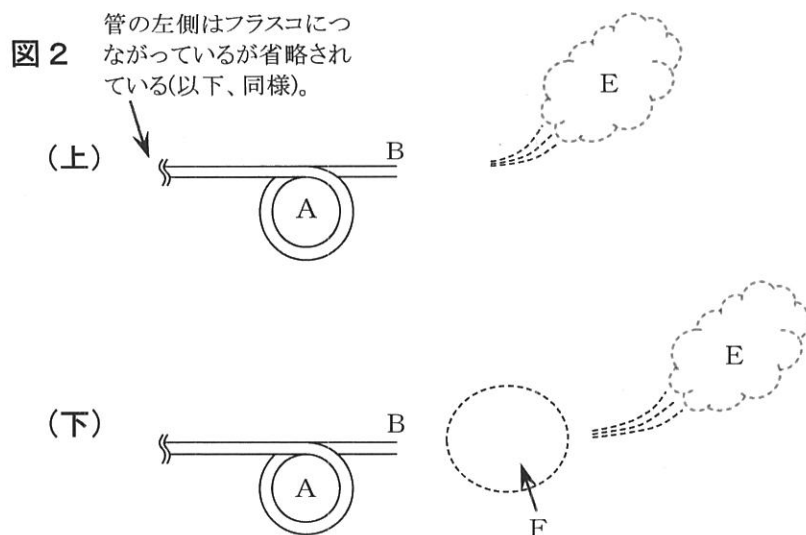
[実験] 図1のように 金属の管の先端付近を曲げて輪の形(図のAの部分)を作ってゴム栓に通し、 水を入れたフラスコにつないだ装置を用意した。まず、フラスコのみをガスバーナーCで加熱すると、水が沸騰して金属の管の先端部(図のB)から図2(上)のように①白い煙Eが出始めた。次に、ガスバーナーDに点火してAの部分も同時に加熱すると、図2(下)のように②白い煙Eは、Bから少し離れた所で発生するようになった。さらに、ガスバーナーDの火力を強めると、③Aの部分は金属の管が赤熱し始めた。



- (1) 下線部①について、白い煙Eは日常の言葉では何と言いますか。その名前を答えなさい。また、それは水のどの状態にあてはまりますか。最も適当なものを次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

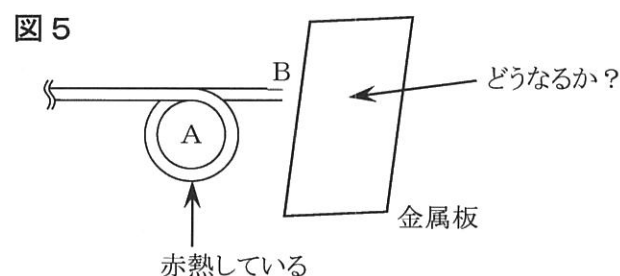
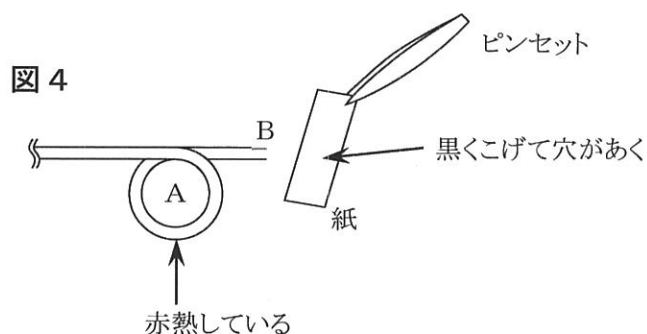
ア. 液体(水) イ. 気体(水蒸気) ウ. 固体(氷)

- (2) 下線部①のとき、図3のようにピンセットでつまんだ紙をBの部分に近づけると、紙はどうなると考えられますか。簡潔に説明しなさい。
- (3) 下線部②のとき、白い煙Eと先端部Bの中間(図2(下)、Fで示す点線円内)には、空気のほかに何が存在しますか。



- (4) 下線部③のとき、図4のようにピンセットでつまんだ紙をBの部分に近づけると、④紙は黒くこげて穴があきましたが、⑤炎を上げて燃えることはありませんでした。

紙が下線部④、⑤のように変化した理由について、それぞれ簡潔に説明しなさい。



- (5) 室温に置いてあった厚みのある金属板を用いし、下線部③のとき、図5のように金属板をす早くBの部分に近づけると、金属板の表面は一瞬変化します。どのような変化だと考えられますか。簡潔に説明しなさい。

4 ゾウリムシに関する次の文章を読んで、以下の設問に答えなさい。

ゾウリムシという生物がいる。ゾウリムシは全長およそ 0.2 mm で、けんび鏡で観察すると、図 1 のようなすがたをしている。ゾウリムシは、a メダカ のえさとして飼育することがある。ペットボトルに緑茶を入れ、ミネラルウォーターで 3 分の 1 にうすめたところに、ゾウリムシがいる液体を 1 mL ほど入れ、b ふたを閉めずに アルミホイルをかぶせて置いて、20℃ に保つ。すると、お茶の成分を栄養にした細菌が増え、その細菌を食べてゾウリムシが増えていく。ゾウリムシは水面近くの少し暗いところに集まる性質があるので、ペットボトルの液面付近に小さな点のようなものがたくさん集まっているのが観察できる。実際に、30 日間飼育し、その期間中、3 日おきに c 100 mL あたりのゾウリムシを数えたところ、図 2 のようになった。

図 1

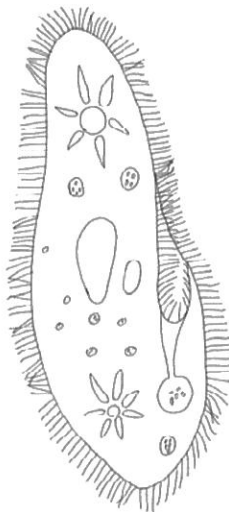
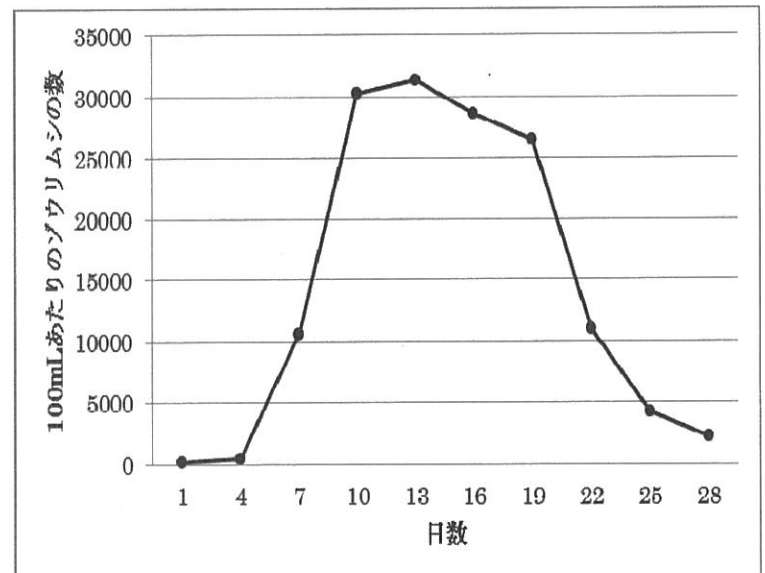


図 2



(1) 下線部 a について、メダカは背骨がある生物のなかまです。次の生物のうち、背骨がある生物のなかまに含まれるものを下のア～カから**すべて**選び、記号で答えなさい。

ア. カメ イ. イカ ウ. ミミズ エ. ニワトリ オ. カブトムシ カ. カエル

(2) 下線部 b について、なぜ、ふたを閉めてはいけないのですか。解答用紙の空らん適切な語句を入れなさい。

(3) 下線部 c について、ゾウリムシを数えるときに注意すべきことについて、次の 2 点が挙げられます。なぜ、そのようにしなければならないのか、理由をそれぞれ説明しなさい。

- ① 数える前にペットボトルのふたを閉め、よくふりまぜなければならない。
- ② 100 mL あたりのゾウリムシの数を数えるときは、ペットボトルの水を 1 mL 取り、その中にいるゾウリムシを数え、数字を 100 倍する。

(4) 図 2 を説明した次のア～エの文章のうち、正しいものを**2つ**選び、記号で答えなさい。

- ア. 1～4 日目でほとんど増えていないのは、ゾウリムシに食べる能力がないためである。
 イ. 4～10 日目で急に増えるのは、ゾウリムシの食べるものが数多く存在するためである。
 ウ. 13～19 日目では、ゾウリムシが死ぬ数よりも増える数の方が多い。
 エ. 19 日目以降で急に減るのは、細菌の栄養となる成分が少なくなってきたためである。

(5) 「緑茶」、「20℃ に保つ」というところに疑問を感じ、入れる飲み物の種類や温度がゾウリムシの増え方にどのような作用を及ぼすかを実験して調べてみたいと思いました。実験についてのべた次のア～エの文章のうち、正しいものを**2つ**選び、記号で答えなさい。

- ア. 温度の作用を調べるためには、20℃ に保つ緑茶と 30℃ に保つ緑茶を用意して、増え方を比べればよい。
 イ. 20℃ に保つ紅茶と 30℃ に保つ麦茶を用意して、ゾウリムシを増やすと温度の作用を調べられる。
 ウ. 飲み物の種類の作用を調べるには、緑茶と紅茶と麦茶を用意して、異なる温度に置いておく必要がある。
 エ. 緑茶と紅茶と麦茶をすべて 20℃ に保ち、ゾウリムシを入れて増え方を比べると飲み物の作用が分かる。

- 5 たいこをたたくとたいこの皮が空気をゆらし、その空気のゆれが空中を伝わり、私たちの耳のこまをゆらし、私たちはたいこの音を聞くことができます。こまが1秒間でゆれる回数が多いほど、私たちはその音が高い音と感じます。以下の設問に答えなさい。

図 1

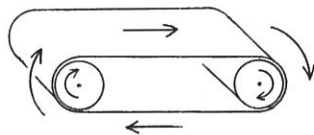
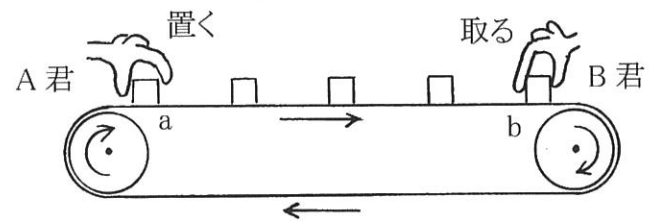


図 2



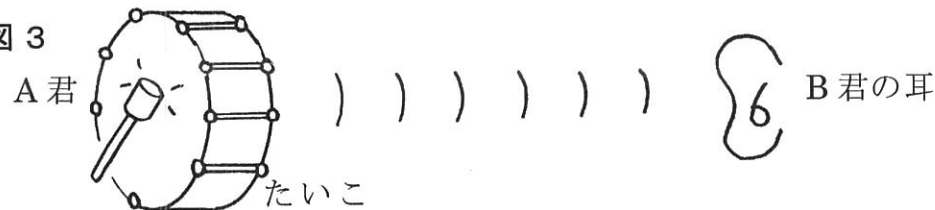
いま、図1のように、2つの丸いつつの間に、輪になっているベルトをわたして丸いつつを回転させると、物を運ぶベルトコンベアーができます。ベルトは1秒間に10 cmの速さで右向きに動いているとします。

【条件Ⅰ】A君が図2のように1秒ごとに1つ、サイコロを図のa点に置く。置かれたサイコロはベルトとともに右に進み、図のb点でB君がこれを取り上げる。B君は1秒ごとに1つ、サイコロを取るようになる。

- (1) A君が1秒ごとに1つサイコロを置きますが、ベルトが1秒間に11 cmの速さで右に動くとき、B君は、サイコロを取ってからその後の100秒間で何個のサイコロを取るようになりますか。下の【解答群1】から1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) ベルトが1秒間に10 cmの速さで右に動きますが、このとき、A君も1秒間に2 cmの速さで右に動きながら、1秒ごとに1つサイコロを置いていくとします。このとき、B君はサイコロを取ってから、その後の100秒間で何個のサイコロを取るようになりますか。ベルトの長さは十分に長いとして、【解答群1】から1つ選び、記号で答えなさい。

【解答群1】 ア. 90個 イ. 95個 ウ. 100個 エ. 105個 オ. 115個 カ. 125個

図 3



【条件Ⅱ】図3のようにA君がたいこをたたいてB君がその音を聞く。問題文のベルトコンベアーの動きが音の伝わりを表すとすれば、A君が1秒間にサイコロを置く個数はたいこの皮の1秒間のゆれの回数を、B君が1秒間に取り上げるサイコロの個数はB君が聞く音の高さを表す。

- (3) 問い(1)の問題文の内容は、【条件Ⅱ】においては、どのようなことになるでしょうか。【解答群2】から1つ選び、記号で答えなさい。

【解答群2】 ア. たいこの皮の張りを強くして、たいこの音の高さを高くした。
 イ. たいこの皮の張りを弱くして、たいこの音の高さを低くした。
 ウ. たいこを強くたたいて、たいこの音を大きくした。
 エ. たいこを弱くたたいて、たいこの音を小さくした。
 オ. 空気中を伝わる音の速さが速くなった。
 カ. 空気中を伝わる音の速さがおそくなった。

- (4) 問い(2)の問題文の内容は、【条件Ⅱ】においては、どのようなことに例えられるでしょうか。【解答群3】から最も近い例を選び、記号で答えなさい。

【解答群3】 ア. サイレンを鳴らした車が立っている私たちに近づいてくること。
 イ. サイレンを鳴らした車が立っている私たちから遠ざかること。
 ウ. サイレンを鳴らして止まっている車に、自分が乗っているバスが近づくこと。
 エ. サイレンを鳴らして止まっている車から、自分が乗っているバスが遠ざかること。
 オ. ドクターヘリが飛んでいるときの音をヘリに同乗している医者が聞くこと。
 カ. ドクターヘリが着陸するときの音をヘリに同乗している医者が聞くこと。

(2019 年度)

受験番号

氏名

理 科 解 答 用 紙 (その1)

1

(1)

①

②

③

④

(2)

①

②

2

(1)

①

②

③

(2)

答

km

途中式

(3)

答

%

途中式

(2019 年度)

受験番号

氏名

理 科 解 答 用 紙 (その2)

3

(1)	名前	記号	(2)	
(3)				
(4)	④			
	⑤			
(5)				

4

(1)		(2)	ふたを開めると () が不足してしまうので。	
(3)	①			
	②			
(4)	と	(5)	と	

5

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----