

2018年度 第2回

理 科

(30分)

<注 意>

1. 合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は2ページから9ページに印刷されています。
3. 受験番号と氏名は解答用紙の定められたところに記入しなさい。
4. 解答はすべて解答用紙の定められたところに記入しなさい。

受 験 番 号		

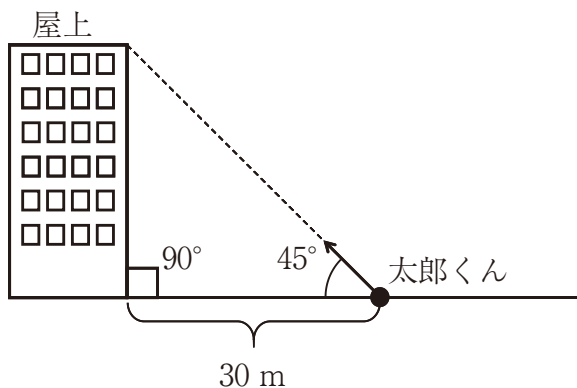
試験問題は次のページから始まります。

1 次の文章を読み、それぞれの問いに答えなさい。

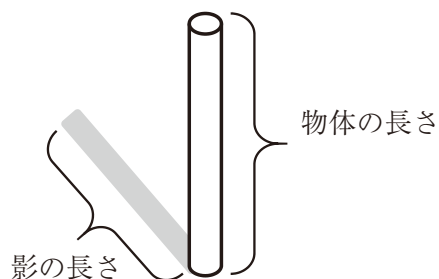
太郎くんは、長さを直接測ることが難しいものでも、その長さを知る方法を学びました。それはほかのものの長さや角度を利用するという方法です。例えば建物の高さを直接測ることは難しいですが、建物から離れた場所から建物を見上げることで高さを知ることができます。

太郎くんは近所にあるマンションの高さを調べることにしました。太郎くんがマンションから 30 m 離れたところで見上げると、視線が地面からちょうど 45 度の方向にマンションの屋上が見えました。

〔問1〕マンションの高さは何 m だとわかりますか。ただし、見上げたときの太郎くんの目の位置は地面と同じ高さとしてよいものとします。



〔問2〕春分の日の正午に、赤道上の地点Aでは、棒を地面に垂直に立てても影ができませんでした。それと同時に、Aから真北に向かった地点Bでは、地面に垂直に立てた棒の長さと、その棒の影の長さが同じになりました。この地点Bは北緯何度の場所ですか。答えとともに、なぜそのように考えたのかがわかるように、文章を使って説明しなさい。文章を書いたうえで、必要があれば図を用いてもかまいません。



〔問3〕〔問2〕の地点Bは赤道上の地点Aから北に5000 km 進んだ地点でした。このことから地球の周の長さは何 km とわかりますか。答えとともに、なぜそのように考えたのかがわかるように、文章を使って説明しなさい。文章を書いたうえで、必要があれば図を用いてもかまいません。

〔問4〕〔問3〕の答えを用いると、地球の自転の速さは、赤道上で時速何 km になりますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

2 スチールウールや使い捨てカイロを用いて、いくつかの実験を行いました。以下の文章を読み、それぞれの問いに答えなさい。

スチールウールは、細長くした鉄をまとめたものです。空气中でスチールウールに点火すると、スチールウールは熱と光を発生しながら酸素と結びついて酸化鉄になります。この酸化鉄は酸素と結びついた分、点火前のスチールウールに比べて重くなります。また使い捨てカイロは、袋の中に粉末の鉄が入っています。それが空气中の酸素と結びついて酸化鉄になり、そのときの発熱によってカイロは温まります。

【実験1】

未使用のカイロの重さをはかり、温まって冷めたのち、再びカイロの重さをはかった。

〔問1〕【実験1】で最初にはかった重さに比べ、温まって冷めたのち、はかった重さはどうなっていましたか。次の（ア）～（ウ）の中から、もっともふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

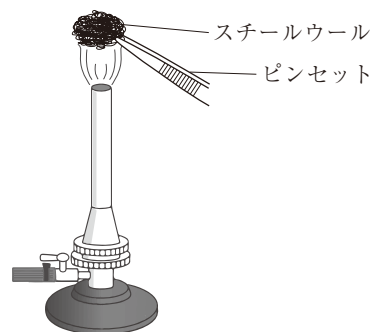
- （ア）重くなっていた
- （イ）軽くなっていた
- （ウ）同じであった

【実験2】

蒸発皿の重さをはかった後、スチールウールを蒸発皿に入れ、再度全体の重さをはかった。

【実験3】

実験台で蒸発皿の中のスチールウールの束をほぐしてピンセットではさみ、ガスバーナーにかざして十分に加熱し燃やした。その後、燃えたスチールウールと燃えながら飛び散った粉末を集めて蒸発皿にすべて戻し、十分に冷えてから全体の重さをはかった。



スチールウール（鉄）の加熱

毎回重さの違う蒸発皿とスチールウールを用いて【実験2】と【実験3】を6回繰り返し実施し、その測定結果を下の表に示しました。

表1 【実験2・3】の結果

実施順 (回目)	1	2	3	4	5	6
蒸発皿の重さ (g)	71.0	64.1	59.3	63.2	67.9	60.6
蒸発皿とスチールウールを合わせた重さ (g)	73.8	65.5	62.1	65.3	70.0	62.7
蒸発皿と加熱した後のスチールウールを合わせた重さ (g)	74.6	65.9	62.9	65.8	70.6	63.3

〔問2〕1回目に実施した実験で、使用したスチールウールに結びついた酸素の重さは何gですか。小数第一位まで答えなさい。

〔問3〕1回目に実施した実験で、加熱前のスチールウールの重さは、結びついた酸素の重さの何倍ですか。小数第一位まで答えなさい。

繰り返し実施した6回の実験結果より、5回の実験においてスチールウールの重さに対して結びつく酸素の重さの割合が一定になることがわかりました。残りの1回は、加熱前のスチールウールの重さに対して結びついた酸素の重さの割合が他の実験結果より小さくなりました。

〔問4〕結び付いた酸素の重さの割合が他の実験結果より小さくなったのは、上の表1の何回目に実施した実験ですか。

〔問5〕〔問4〕の実験において、結びついた酸素の重さの割合が他の実験より小さくなった理由に当てはまらないものを、次の（ア）～（エ）の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）スチールウールを加熱しているとき酸化鉄になった小さな粉末が周りに飛び散り、その粉末を集めて蒸発皿に入れるのを忘れたまま重さをはかってしまった。
- （イ）加熱後冷やすとき、湿度の高い部屋に放置したため空気中の水蒸気が酸化鉄に付着した状態のまま重さをはかってしまった。
- （ウ）加熱しているときスチールウールが十分ほぐれていない部分があり、一部が酸化鉄に変化していない鉄の状態のままで加熱後の重さをはかってしまった。
- （エ）加熱前、すでに一部が酸化鉄に変化していたスチールウールを使用してしまった。

〔問6〕空気中で、スチールウールの代わりに同じ重さの鉄球を炎で直接加熱しても、スチールウールのときのように熱と光を発生しません。また同様に鉄球を使い捨てカイロ内の粉末の鉄と同じ環境下においても、ほとんど発熱しませんでした。その理由はなぜですか。以下の（ ）内の空らんにあてはまるように12字以内で答えなさい。

『その理由は、同じ重さの鉄で比べると、スチールウールやカイロ内の鉄に対して鉄球は（ ）ため多くの酸素と結び付かなかったからです。』

- 3 日本は火山が多い国ですが、火山が噴火すると植物におおわれていない土地ができます。これを裸地といいます。裸地は条件が十分であれば、やがてそこにはさまざまな種類の植物がしん入し、その種類は長い時間をかけて少しずつ変化していきます。図1は、火山が噴火してから時間が経つにつれて、同じ場所で植物が移り変わる様子を、かんたんに表したものです。図をよく見て、以下の各問いに答えなさい。

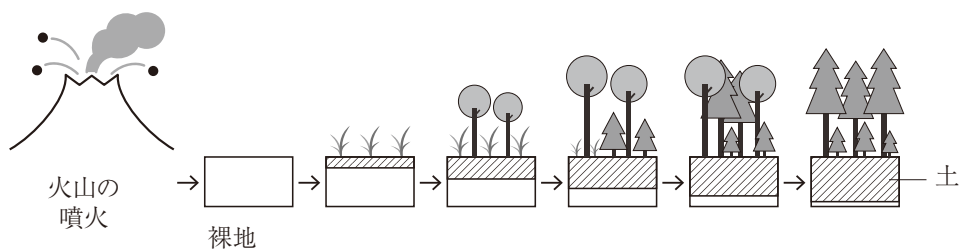


図1

- 〔問1〕 次の文①～⑥は植物の移り変わりについて説明したものです。日あたりの良いところで生育する植物（樹木）を陽樹、弱い光の下でも生育できる植物（樹木）を陰樹といいます。植物が移り変わる順番に並びかえると、どのような順番になりますか。次の（ア）～（オ）の中から、もっともふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

〈解答に用いる選択肢〉

- （ア） ③→②→④→⑥→⑤→① （イ） ③→④→②→⑤→①→⑥
 （ウ） ③→④→②→⑥→①→⑤ （エ） ④→③→②→⑤→①→⑥
 （オ） ④→②→③→⑥→①→⑤

〈植物が移り変わる順番〉

- ①陽樹と陰樹のまじった森になる。
 ②成長のはやい樹木がしん入し、背たけの低い森ができる。
 ③栄養が少なくかんそうしているので、コケ植物などが生えてくる。
 ④草が生えてくるようになり、草原になる。
 ⑤陰樹の森となる。
 ⑥日あたりの良いところでよく成長する陽樹の森へ変わっていく。

〔問2〕植物の移り変わりに影響を与えたのは、どのような環境条件と考えられますか。次の（ア）～（カ）の中から、もっともふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。なお環境条件は、移り変わりの初期→後期の順で表されています。

- （ア）光→土の形成 （イ）温度→光 （ウ）土の形成→光
（エ）光→水分量 （オ）水分量→土の形成 （カ）温度→水分量

〔問3〕森の移り変わりにおいて、アカマツの森に入るとアカマツの幼木がほとんど見られませんでした。この理由としてどのようなことが考えられますか。次の（ア）～（オ）の中から、もっともふさわしいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）アカマツの幼木は日陰^{ひかげ}では育つが、日光の強いところでは育たない。
（イ）アカマツの幼木は日光の強いところでは育つが、日陰では育たない。
（ウ）アカマツの幼木は日光の強いところでも、日陰でもあまり育たない。
（エ）アカマツの幼木は害虫に食べられてしまうので、幼木は育たない。
（オ）アカマツの森はかんそうしていることが多いので、幼木は育たない。

〔問4〕日本では植物の移り変わりの最終段階として、針葉樹林や落葉広葉樹林、常緑広葉樹林、亜熱帯多雨林など、いくつかの森林になります。図2は、日本の主な森林の分布の様子を表したものです。これらの森林のちがいはどのような環境条件によって決まると考えられますか。日本は全体的に降水量が多いので、降水量以外の条件として、最もふさわしいものを次の(ア)～(オ)から1つ選び、その記号を書きなさい。

- (ア) 緯度
- (イ) 大気汚染状況
- (ウ) 地形
- (エ) 気温
- (オ) 日照時間

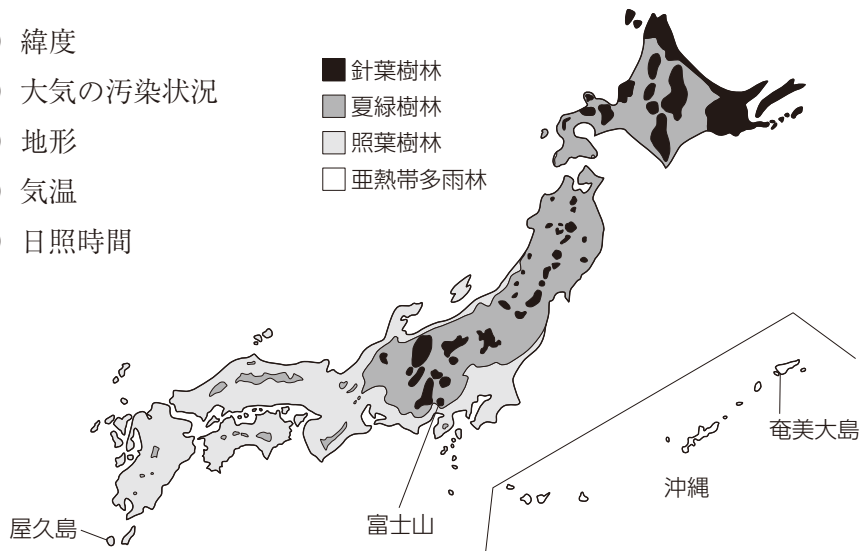


図2

〔問5〕図3はカタクリという植物です。カタクリは森にまだ葉がしげらない早春に葉を広げ、光合成をさかに行い、花を咲かせます。花が咲くには一定以上の光が必要です。そして養分を地下茎にたくわえ、森に葉がしげって暗くなる初夏には地上部は枯れてしまいます。このことからカタクリの咲く森はどのような森と考えられますか。次の(ア)～(オ)の中から、ふさわしいものを2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) スギやマツなどの針葉樹林
- (イ) ブナやカエデ、クリなどの落葉広葉樹林
- (ウ) シイやカシの木などの常緑広葉樹林
- (エ) コナラ、クヌギなどの雑木林
- (オ) ヤシやガジュマルなどの亜熱帯多雨林



図3

