

2015 年度

理 科

< 注 意 >

始まりのチャイムが鳴るまでに、次の注意をよく読んでおきなさい。

1. 始まりのチャイムが鳴るまで、問題や解答用紙に手をふれてはいけません。
問題 1 冊 (10 ページ)、解答用紙 1 枚です。
2. 試験の始めと終わりは、チャイムで合図します。
試験時間は、11 時 45 分から 12 時 15 分までの 30 分間です。
3. 始まりのチャイムが鳴ったら、解答用紙に受験番号、氏名を記入しなさい。
4. 問題の内容について質問してはいけません。
5. 困ったこと (筆記用具を落としたときなど) があったら、だまって手をあげなさい。
6. 持ち物をかしたり、かりたりしてはいけません。
7. 答えはすべて、解答用紙に記入しなさい。
8. 終わりのチャイムが鳴ったら、すぐに筆記用具をおき、解答用紙をうらがえしにして、
問題の上におきなさい。
9. 解答用紙だけ回収します。

問題は次のページから始まります。

1 次の問いに答えなさい。

問1 長さ 30cm の軽い棒の両端を、2つのばねばかりでつり下げ、100g のおもりを棒につるし、棒が水平になるようにしました。

(1) 図1のように、おもりを棒の中央につるしたとき、ばねばかり①が示した値は何gですか。

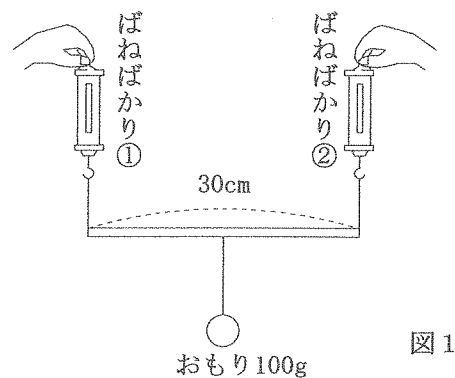


図1

(2) 図2のように、おもりをつるす位置を棒の左端から 18cm の位置にしたとき、ばねばかり①が示した値は何gですか。

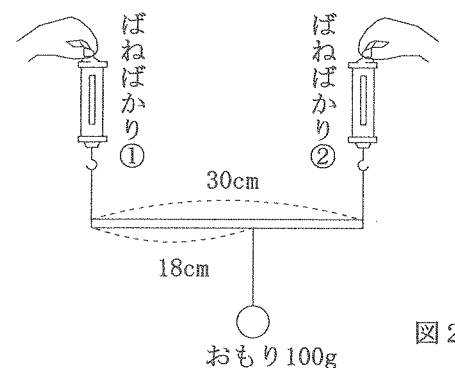


図2

(3) おもりをつるす位置を変えたとき、ばねばかり①と②の示す値の合計はどうなりますか。横軸に棒の左端からおもりをつるした位置までの長さ、縦軸にばねばかり①と②の示す値の合計をとり、グラフに示しなさい。グラフを書くときに、定規を使う必要はありません。

問2 図3のように、長さ 30cm の軽い棒の左端を支点で支え、右端をばねばかりでつり下げ、棒に 100g のおもりをつるしました。棒が水平になるようにしたとき、ばねばかりが示した値は 30g でした。おもりをつるした位置は、棒の左端から何 cm のところですか。

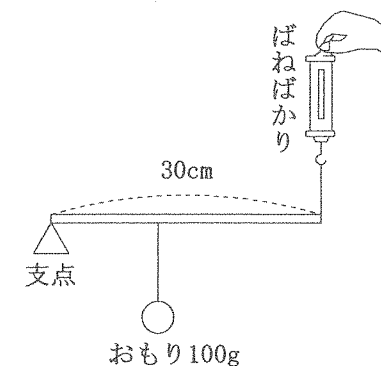


図3

問3 図4のように、問2の軽い棒を長さ 30cm で 200g の棒に替え、おもりをつるす位置は問2のときと変えずに、棒が水平になるようにしました。ばねばかりが示した値は何gですか。

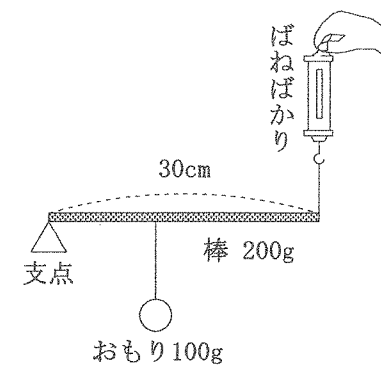


図4

問4 図5のように、長さ 30cm で 200g の棒①と棒②、支点、糸、ばねばかりを用いて、棒①と②が水平になるようにしました。このとき、ばねばかりが示した値は何gですか。また、ばねばかりが棒②をつり下げている位置は、棒②の左端から何 cm のところですか。

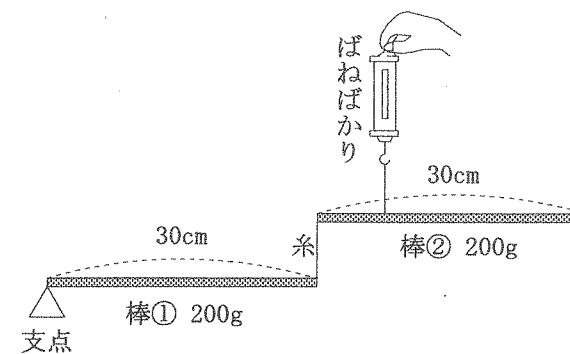


図5

2 次のⅠ、Ⅱの間に答えなさい。

Ⅰ.

問1 無色の気体が入ったガラスびん a～c があります。このガラスびんの中にどのような気体が入っているかを調べるために、次のような実験を行いました。

実験1：ガラスびんに火のついたろうそくを入れた。

実験2：実験1の後、ガラスびんに少量の水を入れてふたをして振り、その液体を少し取ってリトマス紙につけた。

実験3：実験2の後、ガラスびんに X を入れた。

これらの実験結果は次の表のようになりました。

	a	b	c
実験1	すぐに火が消えた。	長く燃えた。	すぐに火が消えた。
実験2	青色リトマス紙は赤くなった。	青色リトマス紙は赤くなった。	変化しなかった。
実験3	白くにごった。	白くにごった。	変化しなかった。

(1) X にあてはまるものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. BTB 溶液 イ. ヨウ素液 ウ. ムラサキキャベツ液
エ. 石灰水

(2) a～c に入っている気体は何ですか。次のア～オの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア. アンモニア イ. 塩化水素 ウ. 酸素 エ. 窒素
オ. 二酸化炭素

問2 無色の液体が入ったガラスびん d～f があります。このガラスびんの中にどのような液体が入っているかを調べるために、次のような実験を行いました。

実験4：ガラスびんから液体を試験管に少量取り、アルミはくを入れた。

実験5：ガラスびんから液体を蒸発皿に少量取り、火を近づけた。

実験6：ガラスびんから液体を蒸発皿に少量取り、加熱して液体を蒸発させた。

これらの実験結果は次の表のようになりました。

	d	e	f
実験4	気体が発生した。	気体が発生した。	変化しなかった。
実験5	燃えなかった。	燃えなかった。	燃えた。
実験6	何も残らなかった。	白い粉が残った。	何も残らなかった。

(1) d～f に入っている液体は何ですか。次のア～オの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア. アルコール イ. 塩酸 ウ. 砂糖水 エ. 食塩水
オ. 水酸化ナトリウム水溶液

(2) ガラスびん e の液体を使って実験4を行ったとき発生する気体は何ですか。物質名で答えなさい。

Ⅱ. 空気や水などの物質は、小さな粒である原子が何個か結びついてできた分子が集まったものです。物質Aは、原子●が2つ結びついてできた分子●●が、物質Bは、原子○が2つ結びついてできた分子○○が、物質Cは、原子●が2つと原子○が1つ結びついてできた分子●○●がそれぞれ集まったものです。原子●1つの重さと原子○1つの重さの比は8：7とします。

問3 物質Aと物質Bを混ぜてしばらく置いておくと物質Cができます。物質Cを46 g つくるには、物質Aと物質Bは少なくとも何g ずつ必要ですか。

問4 物質Aを4 g と物質Bを8 g 混ぜてしばらく置いておくと物質Cができました。物質Cは最大で何g できますか。

気体の場合、どんな気体でも同じ体積中には同じ数の分子が含まれており、以下の物質はすべて気体とします。

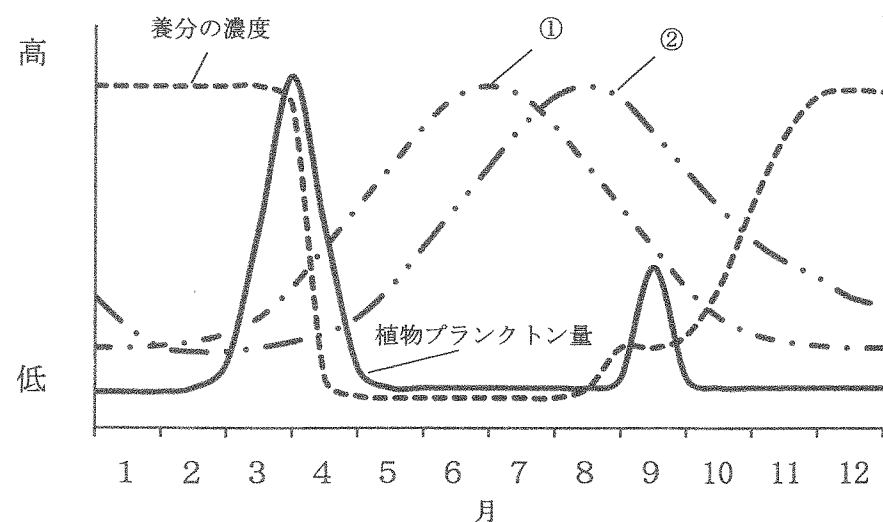
問5 物質Cをしばらく置いておくと物質Cの一部が物質Dになり、体積は10 %減少しました。物質Cの分子の数の何%が物質Dになりましたか。ただし、物質Dは、原子●が4つと原子○が2つ結びついてできた分子が集まったものとしてします。

3 次の問いに答えなさい。

地球の表面の約3分の1は陸が、約3分の2は海がしめています。陸上でも海中でも、光を受けて栄養分を合成するはたらきを行っている植物が生育しています。このはたらきは光合成と呼ばれていて、光の強さ、温度、養分の濃度の影響を受けて、合成される栄養分の量が変化することが知られています。

図1は、日本近海における海の表面付近での光の強さ、水温、養分の濃度、植物プランクトン量の季節変化を示したものです。

図1



なお、養分は海の表面よりも深い層に多く存在しており、表面と深い層の間で対流が起こったとき、養分は表面付近へ移動します。よって、表面付近の養分の濃度は、対流がさかんになる秋から冬には高まりますが、対流が起こりにくくなる夏には低いままとなります。

問1 陸上に生育する植物が光合成によって合成する栄養分は何という物質ですか。その名称を答えなさい。

問2 植物プランクトンにあてはまる生物を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

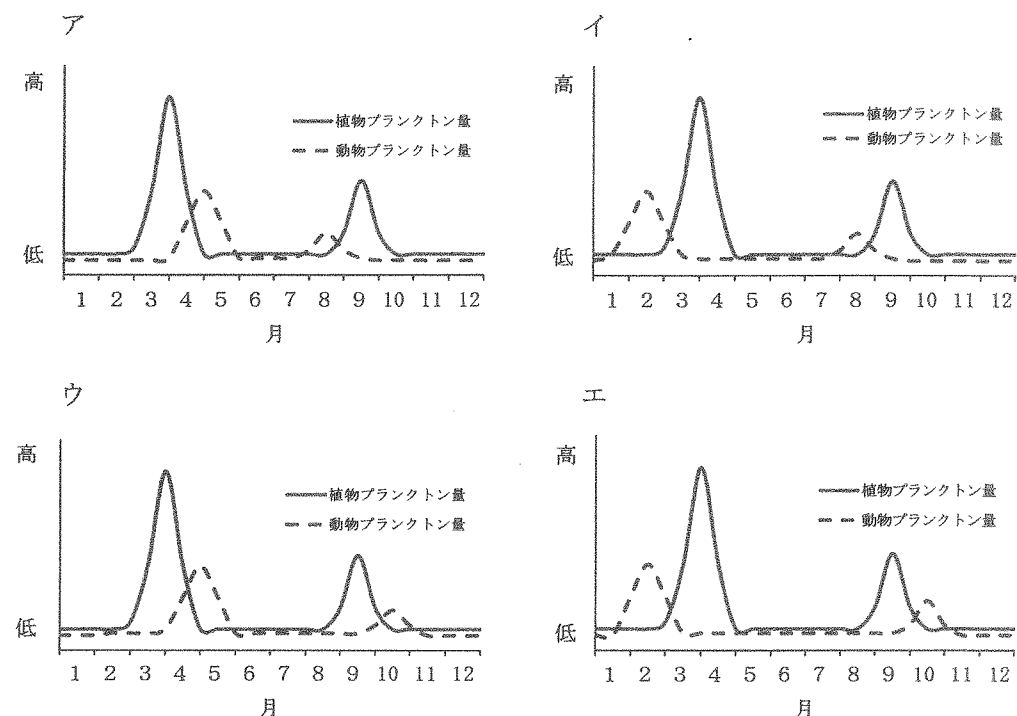
ア. コンブ イ. ミジンコ ウ. ワカメ エ. ケイソウ

問3 図1において、水温の変化を示しているグラフは①、②のどちらですか。記号で答えなさい。

問4 図1の植物プランクトン量の変化について、正しい内容を述べているものを、次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 養分の濃度が高いときは、いつでも植物プランクトン量が多い。
- イ. 光の強さが最大とき、植物プランクトン量も最大となる。
- ウ. 水温が上昇している期間で、養分の濃度が低いと、植物プランクトン量は増加することはない。
- エ. 春と秋に植物プランクトン量が大きく変化しているが、増加した後に減少する原因はどちらも養分の濃度の低下による。

問5 植物プランクトンとそれを食べる動物プランクトンの量の変化を図にすると、どのような図になりますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



問6 仮に、動物プランクトンだけを食べる小魚とその小魚だけを食べる大型魚が存在する海の調査区があるとして、また、そこではプランクトンや魚の出入りがないものとして、この調査区で、春のある時期に小魚だけを大量にほかくしました。

(1) このほかくによって、大型魚の量はどうなりますか。次のア、イの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 増える イ. 減る

(2) このほかくによって、植物プランクトン量はどうなりますか。次のア、イの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 増える イ. 減る

図2は、日本のある湖における、水深と日中の水温の関係を夏と冬に分けて示したものです。また、図3は同じ湖において、水深と日中の水1 Lあたりに溶けている酸素の量の関係を夏と冬に分けて示したものです。なお、液体の水に溶ける酸素の量は、水温が低いほど増加します。

図2

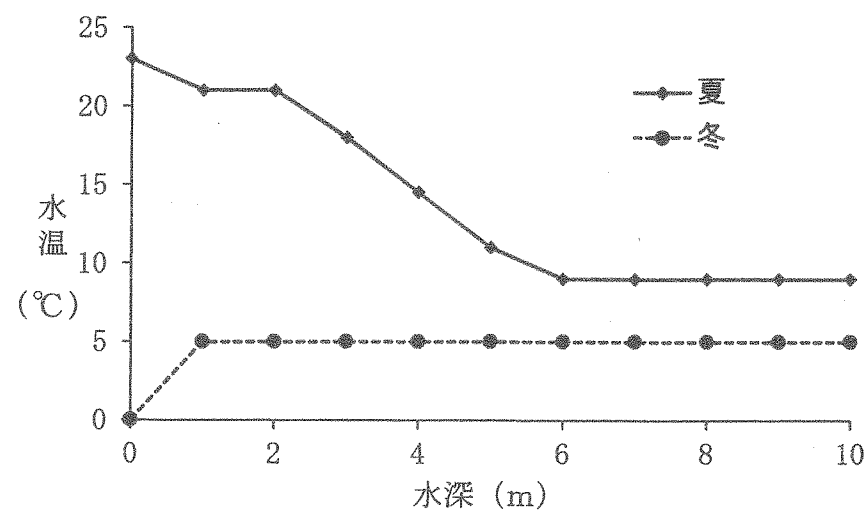
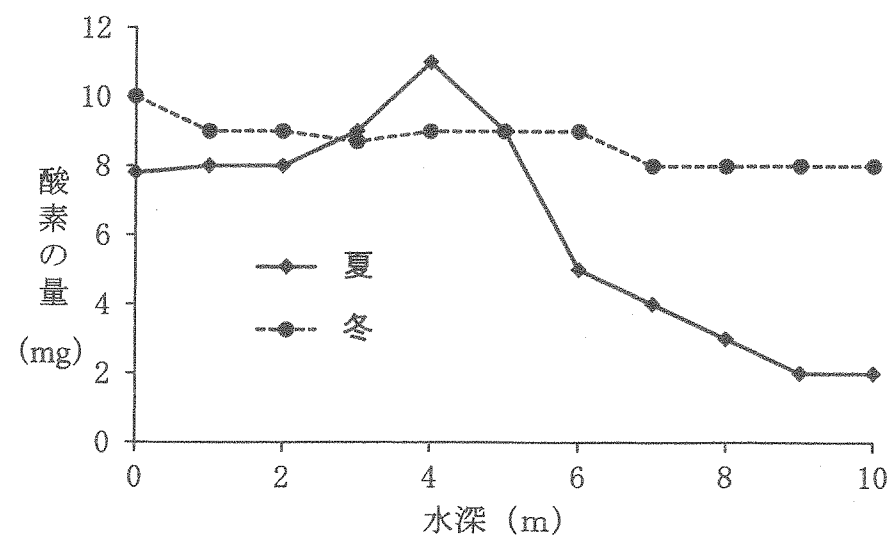


図3



問7 図2と図3から考えて、次の(1)～(4)の各文の内容が正しいものには○、まちがっているものには×で答えなさい。

- (1) 夏において、水深2～4 mでは、深くなるにしたがって酸素の量が増加しているが、その変化に光合成のはたらきは関係していない。
- (2) 夏において、水深4～6 mでは、深くなるにしたがって水温が下がっているにもかかわらず、酸素の量が減少しているのは、呼吸より光合成がさかんに行われているからである。
- (3) 水深2 mまでの層で酸素の量が夏より冬の方が多いの、冬の方が光合成がさかんに行なわれているからである。
- (4) 夏において、水深6 mと8 mで水温は変わらないのに、水深8 mの方が酸素の量が少なのは光合成のはたらきが弱いからである。

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

2003 年 5 月 9 日に打ち上げられた探査機「はやぶさ」が地球にもどってきたのは、7 年後の 2010 年 6 月 10 日のことでした。採取された粒子が入った耐熱カプセルは、本体から切りはなされ、パラシュートを使って地球にもどってきました。一方、「はやぶさ」本体は、地球の（①）に突入したときの影響で燃えつきてしまいました。

太陽のまわりには、（②）から放出された大きさ 1 mm 以下の粒子が、その軌道^{きどう}※上にばらまかれています。これをダストトレイルと呼んでいます。ダストトレイルと地球の軌道が交差していると、決まった時期にたくさんの粒子が地球の（①）に飛び込んでくるため流星が数多く出現します。これを流星群と呼んでいます。流星群は特定の星座から放射状に流れて見えるので、その星座名をつけた名前で呼ばれています。

地球は秒速 30 km で太陽のまわりをまわっています。ダストトレイルの粒子は、地球の軌道付近では、速いもので秒速 42 km で動いています。これらの粒子がどのような向きから地球に飛び込んでくるかによって、地球に対する粒子の速さは変わってきます。その速さは最も速いもので秒速（③）km となります。この粒子が、地面に対して垂直に進んで来たとすると、地上 100 km で発光し始めて地上 80 km で燃えつきた場合、光っている時間は（④）秒となります。

※軌道…天体が通る道筋のこと

問 1 文中の（①）に最も適する語句を答えなさい。

問 2 文中の（②）に最も適する語句を次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 太陽 イ. 惑星^{わくせい} ウ. 衛星^{えいせい} エ. 彗星^{すいせい}

問 3 文中の下線部の例として適するものを 1 つ答えなさい。

問 4 地球に対する粒子の速さが、最も速くなるのはどのような場合ですか。「地球」、「粒子」の 2 つのことばを用いて説明しなさい。

問 5 文中の（③）の数値を答えなさい。

問 6 文中の（④）の数値を答えなさい。答えは小数第 2 位を四捨五入して、小数第 1 位まで求めなさい。ただし、粒子は一定の速さで動くものとします。

（以上で問題は終わりです。）

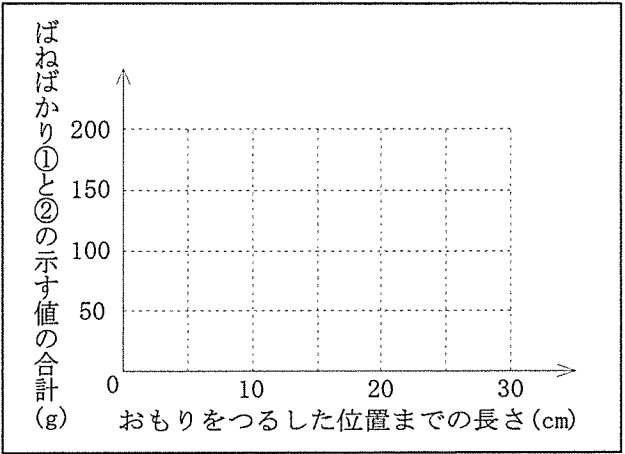
2015年度 理科
解答用紙

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1 問1 (1) g (2) g (3)

問2 cm 問3 g

問4 g cm



2 問1 (1) (2) a b c

問2 (1) d e f (2)

問3 A g B g

問4 g 問5 %

3 問1 問2 問3 問4

問5 問6 (1) (2)

問7 (1) (2) (3) (4)

4 問1 問2 問3 座流星群

問4

問5 km 問6 秒