

1. 昨年の天文関係の大きな話題といえば、7月22日に日本で46年ぶりに観測された皆既日食があげられます。皆既日食は、太陽、月、地球の順に一直線に並んだときに起こる珍しい現象です。皆既日食が見られたのは奄美大島などの一部の地域に限られましたが、東京でも雲の切れ間から、部分日食を観測することができました。

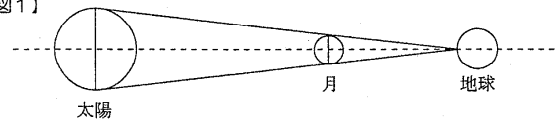
〔1〕太陽、地球、月の特徴について、以下の各問いに答えなさい。

問1 太陽、地球、月はそれぞれどのような特徴を持った天体ですか。次のア〜コから、それぞれの天体の特徴を3つずつ選んで、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を選ぶことはありません。また、どれにもあてはまらないものも含まれています。

- ア 表面には『黒点』と呼ばれるほくろのような黒いしみがある。
- イ 表面には『海』と呼ばれる暗く見える部分があるが、水があるわけではない。
- ウ 高温の気体でできた天体で、自ら光を発している。
- エ 様々な生命に満ちあふれた天体である。
- オ 『準惑星』と呼ばれる天体の仲間、他には冥王星やエリスなどがある。
- カ おもに窒素と酸素からなる大気に包まれている天体である。
- キ 表面には『クレーター』と呼ばれるくぼみがとてもたくさん存在する。
- ク この天体の周囲を、多数の大小様々な天体が回っている。
- ケ 白い雲が渦を巻くように取り巻き、晴れ、雨など様々な天気が見られる天体である。
- コ 人類が地球以外でその表面に降り立ったことのある唯一の天体である。

問2 月の直径は地球の直径の約4分の1です。また、太陽の直径は地球の直径の約100倍です。このように、月と太陽の実際の大きさはとても違っていますが、地球から見た月と地球から見た太陽は偶然にもほぼ同じ大きさです。地球から太陽までの距離は、地球から月までの距離の約何倍ですか。図1を参考にして計算し、答えを下のア〜カから選んで記号で答えなさい。

〔図1〕

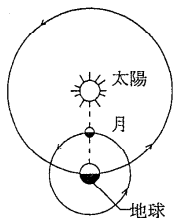


- ア  $\frac{1}{4}$     イ 4    ウ 25    エ 100    オ 400    カ 1600

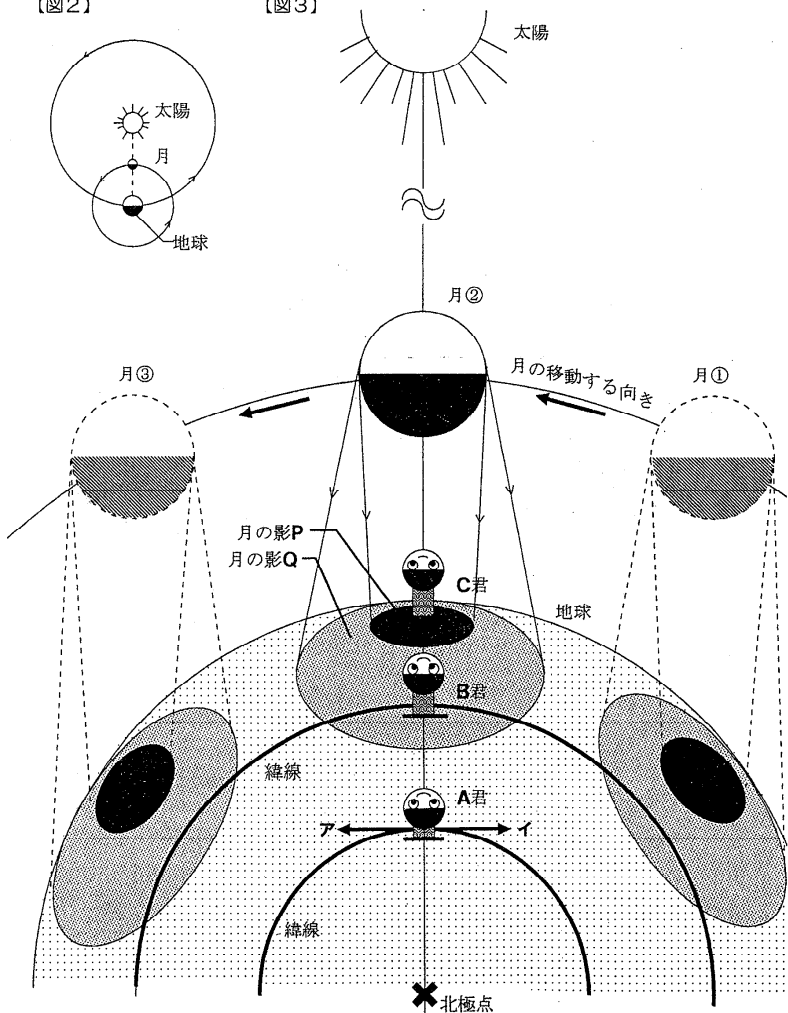
〔Ⅱ〕図2は、『日食』のときの太陽、地球、月の位置関係を表したものです。図3は図2の地球付近を拡大した模式図で、月の影が地球上を横切っていくようすを表しています。どちらも地球の北極側の上空から見た図ですが、3つの天体の大きさや天体間の距離は実際のものとは違ってあります。

太陽のつくる月の影には、図3のPの部分のように太陽の光が月に完全にさえぎられてできる影と、Qの部分のように一部がさえぎられるためにできる少しだけ明るい影があります。

〔図2〕



〔図3〕



今、地球上の緯度の異なる位置にA君、B君、C君の3人が立って、このときの太陽を観測しています。ただし、地球の自転によるA～C君の移動の速さよりも月の動きの方が速いので、この図3では月と月の影の動きだけを描いています。また、C君は影P、B君は影Qが通過する緯度において、A君の緯度ではどちらの影も通過しませんでした。

問3 図2の位置にある月は何と呼ばれていますか。次のア～オから選んで記号で答えなさい。

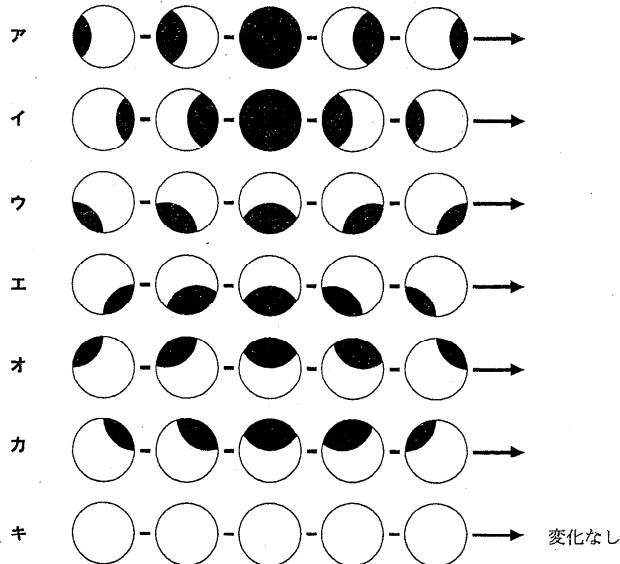
ア 新月    イ 三日月    ウ 上弦の月    エ 満月    オ 下弦の月

問4 図3のA君の位置で、東の方角は図のア・イのどちらですか。記号で答えなさい。

ア 午前0時    イ 午前6時    ウ 午後0時    エ 午後6時

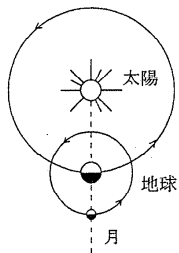
問5 図3のA君の位置の時刻は何時頃ですか。次のア～エから選んで記号で答えなさい。

問6 月が図3の①→②→③のように移動したとき、A～C君には太陽の形がどのように変化して見えますか。それぞれあてはまるものを、次のア～キから選んで記号で答えなさい。ただし、ア～キの図は日食観察用眼鏡（黒いフィルム）を使って肉眼で観察したようすをそのまま描いたもので、時間の経過とともに左から右へ並べてあります。

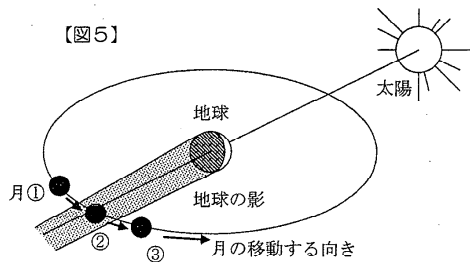


【Ⅲ】図4のように、太陽、地球、月が一直線に並ぶと、図5のように、月が地球の影の中を通過して暗くなる現象が起こります。

【図4】



【図5】



問7 図4の位置にある月は何と呼ばれていますか。次のア～オから選んで記号で答えなさい。

ア 新月    イ 三日月    ウ 上弦の月    エ 満月    オ 下弦の月

問8 日本から見て、この位置にある月が東の空からのぼり始めるのはいつ頃ですか。次のア～エから選んで記号で答えなさい。

ア 真夜中頃    イ 日の出頃    ウ 正午頃    エ 日の入り頃

問9 月が地球の影の中に入って暗くなる現象を何と言いますか。漢字で答えなさい。

問10 問9の現象をA、日食をBとします。AとBの違いについて説明した次のア～エの中から、内容の正しいものを2つ選んで記号で答えなさい。

ア Aはそのとき月を見ることのできるすべての地域で観測できるが、Bはそのとき太陽を見ることのできる地域の中の一部でしか観測することができない。

イ Aはそのとき月を見ることのできる地域の中の一部でしか観測することができないが、Bはそのとき太陽を見ることのできるすべての地域で観測することができる。

ウ ある地点でAが観測される時間は短い、それと比べてある地点でBが観測される時間はとても長い。

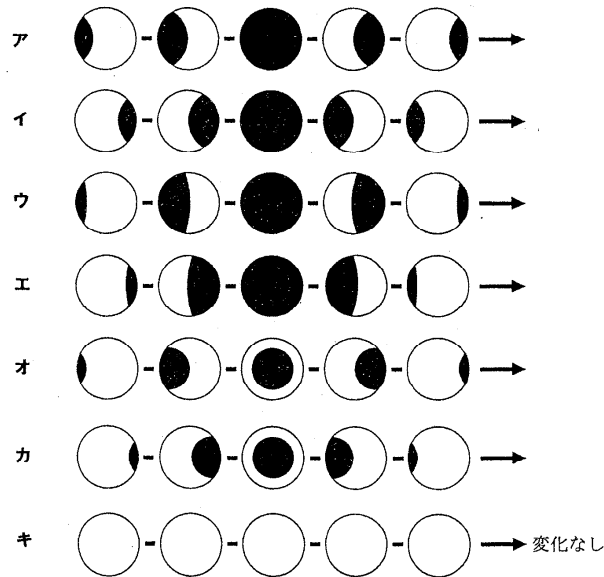
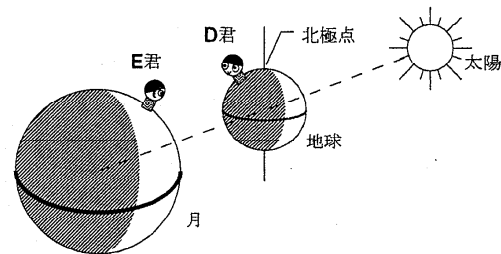
エ ある地点でAが観測される時間は長い、それと比べてある地点でBが観測される時間はとても短い。

問11 月が図5の①→②→③と動いていく間、次の2人の観測者には月や太陽の形がどのように変化して見えますか。下のア～キから選んで記号で答えなさい。

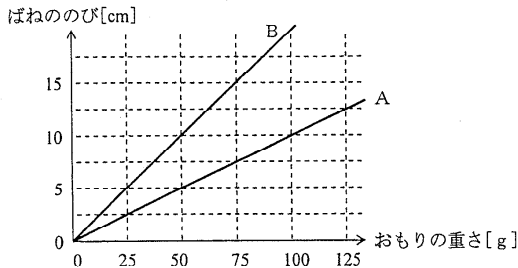
(1) 図6のD君 (日本にいて、月を観測している観測者)

(2) 図6のE君 (月面上にいて、太陽を観測している観測者)

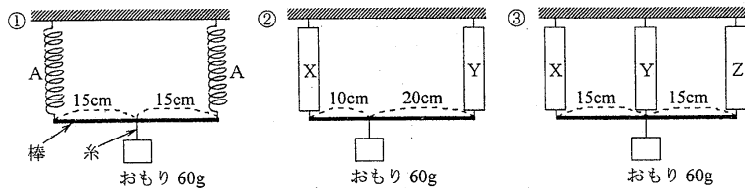
【図6】



2. 全長が15 cmで強さの異なるばねA、Bとおもりがあります。これらを用いた操作について、以下の各問に答えなさい。ただし、ばねの重さは考えないものとします。また、次のグラフはばねA、Bに何gのおもりをつると何cmのびるかを示したものです。



[I] ①~③のように、長さ30 cmの細い棒にばねをつなぎ、水平な天井からつりました。さらに、この棒に60 gのおもりをつるして全体を水平にしました。ただし、おもりをつるす糸や棒に重さはないものとします。



問1 ①で、ばねAののびは何cmになっていますか。

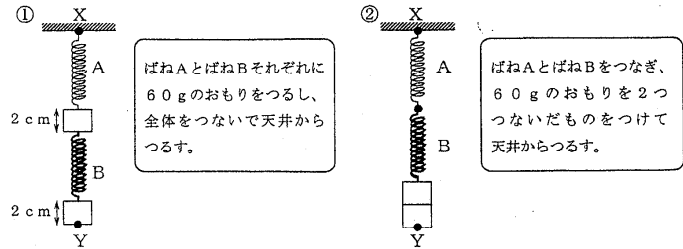
問2 (1) ②で、X、YにあてはまるのはばねA、Bのどちらですか。

(2) ②で、X、Yのばねののびは何cmになっていますか。

問3 ③で、X~ZにあてはまるばねA、Bの組み合わせを、次のア~クからすべて選んで、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
X	A	A	A	A	B	B	B	B
Y	A	A	B	B	A	A	B	B
Z	A	B	A	B	A	B	A	B

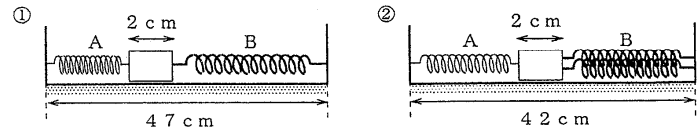
[II] ばねA、Bを1つずつと60 gのおもりを2つ使って、天井から縦につりました。



問4 ①、②を比べたときに、全体の長さ(図のXY間)はどうなっていますか。次のア~ウから適当なものを1つ選んで、記号で答えなさい。また、空らんには長さを数値で答えなさい。ただし、ウを選んだ場合の数値は0 cmと答えること。

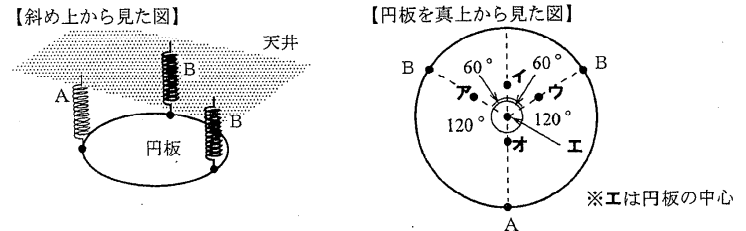
ア ①の方が [     ] cm長い     イ ②の方が [     ] cm長い  
ウ 長さは等しい

[III] 床に置いたおもりの両側にばねA、Bをつなぎ、左右の壁にそれぞれ固定すると、ばねがのびた状態で静止しました。ただし、床は水平でまさつはなく、②はばねBを2つ並列につないでいます。



問5 ①、②で、ばねAののびはそれぞれ何cmになっていますか。

[IV] 半径20 cmの円板の円周を三等分した点(120°ずつ開いた点)にばねA、Bを下図のようにとりつけ、水平な天井からつりました。ただし、円板の重さは考えません。



問6 円板上のある点におもりをのせたとき、ばねはのびて円板は水平を保っていました。

(1) 円板上のどこにおもりをのせたのでしょうか。図のア~オから1つ選んで、記号で答えなさい。  
(2) ばねAは6 cmのびていました。何gのおもりをのせたのでしょうか。

3. 最近はいろいろな新エネルギーが開発されていますが、それらの技術の1つとして燃料電池を搭載したエコカーなどが話題となっています。

問1 燃料電池は、次のaとbの2つの気体を反応させて電気を起こします。それぞれの気体の名称を答えなさい。

- a 光合成のときに放出される気体      b 最も軽い気体

問2 気体aと気体bを実験的につくるには、次のア～カの物質のどれとどれを混ぜ合わせればよいですか。それぞれ2つずつ選んで記号で答えなさい。

- |            |          |           |
|------------|----------|-----------|
| ア 塩酸       | イ 過酸化水素水 | ウ 二酸化マンガン |
| エ 水酸化カルシウム | オ 亜鉛     | カ 石灰石     |

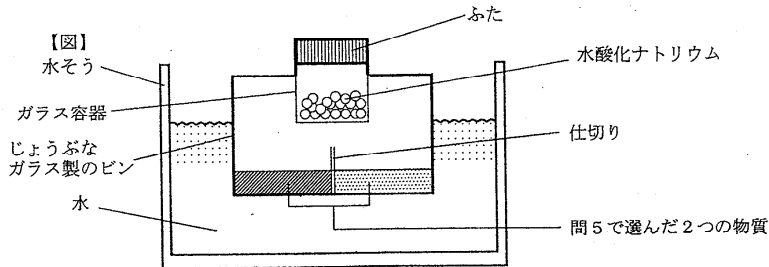
問3 燃料電池で、これら2つの気体が反応して電気が起こる際に、発生する物質は何ですか。

問4 気体aと気体bにはどのような性質がありますか。次のア～キから、2つずつ選んで記号で答えなさい。ただし、同じ記号を2度選んでもかまいません。

- |            |                    |
|------------|--------------------|
| ア 助燃性がある   | イ 石灰水に通すと白くにごる     |
| ウ 無色においもない | エ 無色だが刺激臭がある       |
| オ 漂白作用が強い  | カ この気体が水に溶けると酸性を示す |
| キ 可燃性がある   |                    |

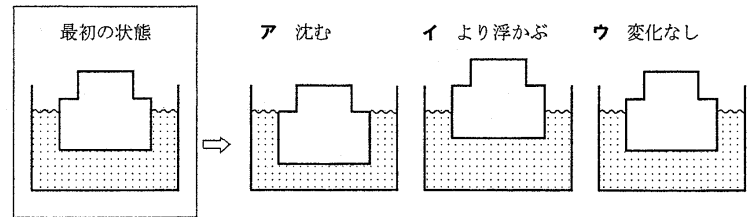
問5 二酸化炭素を実験的に発生させるためには、問2のア～カの物質のどれとどれを混ぜ合わせればよいですか。2つ選んで記号で答えなさい。

問6 次の図のような、じょうぶなガラス製のビンを用意して、問5で選んだ2つの物質をビンの底の仕切りの左右に分けて入れ、ふたををしました。ふたの内側には、密閉し固定したガラス容器がついており、中には水酸化ナトリウムの粒がたくさん入っています。このあと、これを水そうの水の中にそっと入れたところ、ふたの方を上にして安定した状態で浮かびました。



(1) 水中に手を入れて波をたてたところ、ビンがゆれて2つの物質が混ざり、残らずすべて反応し、二酸化炭素が発生しました。ただし、ふたの裏側の容器はそのままの状態であったとします。このあとビンはどのようにになると考えられますか。次のAのア～ウおよびBのエ～カからそれぞれ1つずつ選んで記号で答えなさい。

A : 浮き沈みにに関して



B : ビンの内部の圧力に関して

- エ 上がる      オ 下がる      カ 変化しない

(2) (1)のあと、ビンの水そうから出し、激しくゆすったところ、ふたの裏側のガラス容器がはずれて割れ、中の水酸化ナトリウムがビンの内部に飛散しました。このあと、ビンの内部の物質どうして、新たにどのような変化が起きたと考えられますか。簡単に説明しなさい。

(3) (2)のあと、ビンの水そうの水に静かに戻しました。(1)のときと比べてビンの浮き沈みの状態はどのようにになると考えられますか。次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- |            |        |
|------------|--------|
| ア 沈む       | イ 浮かぶ  |
| ウ 水そうの底に沈む | エ 変化なし |

4. 次の文を読んで、以下の各問いに答えなさい。

日本にははっきりとした四季の変化があり、季節ごとに決まった種類の花が咲きます。当たり前のように感じているかもしれませんが、考えてみると不思議なことです。

春にはサクラ、夏にはアサガオ、秋にはコスモスとそれぞれ決まった季節になると開花することを不思議に思った頰子さんは、開花時期が決まるしくみを調べてみることにしました。すると、アサガオや①コスモスは光の変化、サクラは温度の変化によって開花時期をだいたい決めていることが分かりました。

中でも頰子さんが特に不思議に思ったのはサクラの開花で、アサガオやコスモスは同じ日に種子をまいても花が咲き始める日はばらばらになるのに、同じ場所のサクラはほぼ同じ日に咲き始めます。調べてみると、頰子さんの考えていた「サクラ」は「ソメイヨシノ」という品種で、サクラにはほかに「エドヒガン」や「オオシマザクラ」などいろいろな品種があることが分かりました。その中でソメイヨシノが同じ日に咲き始めるのは、②ソメイヨシノは種子を作るのでできない植物(※)で、すべてのソメイヨシノが同じ遺伝子をもっているからだと推測できると書いてありました。

さて、ソメイヨシノの開花の条件ですが、冬を過ぎた後にある程度暖かい日の合計がある日数を越えると開花することが分かっています。かつては南の地方から順に開花していたので、どの地方まで開花するかを表したサクラ前線が九州から順に関西・関東・東北・北海道と進んでいました。しかし、近年、東京・大阪などの③都市部で周辺と比べて極端に早く開花する現象が見られるようになりました。また、④鹿児島など暖かい地方で、開花が遅れる現象も起こるようになっていきます。

※ 厳密には、ソメイヨシノに違う品種のサクラの花粉が受粉して実がなることはあるが、その種子が発芽した場合にはソメイヨシノではない品種になってしまう。

問1 下線部①について、コスモスは秋になると開花します。光の変化とコスモスの開花の関係について、次のア～エから最も適当と考えられるものを選んで、記号で答えなさい。

- ア 昼の長さが長くなると開花する。
- イ 昼の光の強さが強くなると開花する。
- ウ 夜の長さが長くなると開花する。
- エ 夜でも光が当たるようになると開花する。

問2 下線部②について、ソメイヨシノは種子ができないにもかかわらず、日本中にソメイヨシノは分布しています。どのようにしてふやしたと考えられますか。簡単に説明しなさい。

問3 下線部③の現象に関係する言葉を次のア～エから選んで、記号で答えなさい。

- ア エルニーニョ現象
- イ ヒートアイランド現象
- ウ フェーン現象
- エ ラニーニャ現象

問4 下線部④の現象に関して、以下の問いに答えなさい。

(1) 秋まきコムギは、秋に種子をまいて発芽して冬を越すと、種子をまいた次の年に穂を出しコムギが実るといふ品種です。秋まきコムギの種子を春にまくと発芽して成長しますが、穂は出さず、コムギは実りません。春に種子をまいて発芽させた秋まきコムギを実らせるためにはどうすればよいでしょう。次のア～ウから最も適当と考えられるものを選んで、記号で答えなさい。

- ア 種子をまく前に数週間、30℃以上の高温にさらす。
- イ 発芽後しばらくの期間、冷蔵庫に入れる。
- ウ 発芽後数週間、暗室に置いておく。

(2) ソメイヨシノの開花にも、秋まきコムギの結実と同様のしくみははたらいていると考えられます。鹿児島のソメイヨシノが、じゅうぶん暖かくなっても順調に開花しない理由を考え、簡単に説明しなさい。

(3) (2)のような現象が起こるのは、地球規模で温暖化という環境問題が起こっているのが原因であり、地球温暖化の原因の一つは空気中の二酸化炭素が増加していることであると考えられています。また、二酸化炭素が増加しているおもな原因は、化石燃料を消費していることと、森林の面積が減少していることであると考えられています。

二酸化炭素のこれ以上の増加を止める対策としては、化石燃料の消費量を減らすことが考えられますが、現在空気中にある二酸化炭素を減らすことにはなりません。また、森林の面積を増加させれば森林の成長中には二酸化炭素を減少させる効果も期待できますが、やがては森林の成長は止まってしまうので、それ以上は二酸化炭素を減少させることはできません。

現在空気中に存在している二酸化炭素を減少させるためにはどのような方法が考えられますか。あなたの考えを述べなさい。

氏名

2010年度第一回理科解答用紙

受験番号  
得点

1.

問1 太陽		地球		月	
問2	問3	問4	問5		
問6 A君	B君	C君	問7	問8	問9
問10	問11 (1)	(2)			

2.

問1	cm	問2 (1) X	Y	(2) X	cm	Y	cm
問3							
問4	数值	cm	問5 ①	cm	②	cm	
問6 (1)	(2)	g					

3.

問1 a	b	
問2 a	と	b と 問3
問4 a	b	問5 と
問6 (1) A	B	
(2)		
.....		
(3)		

4.

問1	
問2	
問3	
問4 (1)	
(2)	
.....	
(3)	
.....	
.....	
.....	
.....	