

1

図1のような2種類の輪じく①・②があります。これらを用いて実験を行いました。ひもの重さは無視できるものとして、次の問いに答えなさい。

図1

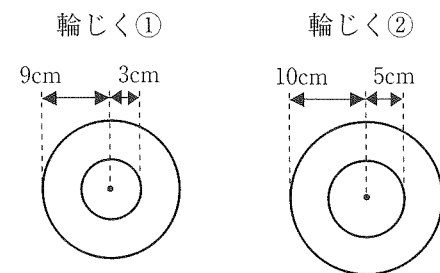
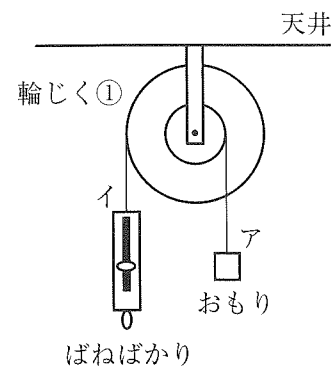


図2

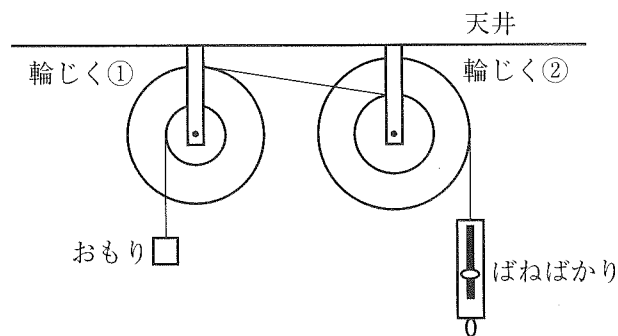


問1 図2のように輪じく①を天井に固定したのち、アのひもに120 gのおもりをつるします。イのひもにばねばかりをとりつけ静止させると、ばねばかりは何 g を示しますか。

問2 イのひもを3 cm 引き下げると、おもりは何 cm 移動しますか。

図3

次に、図3のように、輪じく①・②を天井に固定し、輪じく①の大きな輪と輪じく②の小さな輪をひもで結びます。そして図のようにおもりとばねばかりを取り付けました。



問3 おもりの重さが600 g のとき、ばねばかりは何 g を示しますか。

問4 輪じく①と②を逆にして天井に固定します。輪じくどうしをつなぐひもや、おもり・ばねばかりをつなぐ位置は図3と同じにしたとき、ばねばかりの示す値は【問3】と比べてどのようになりますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
ア. 大きくなる イ. 変わらない ウ. 小さくなる

次に輪じく①・②を天井に固定した後、ひもと重さのある均一な棒を使って図4のような装置を作りました。ひもにはそれぞればねばかりA・Bをとりつけてあります。棒の真ん中にいろいろな重さのおもりをつるし、そのときのばねばかりの値を調べる実験をしました。表1はその結果の一部が記入してあります。

図4

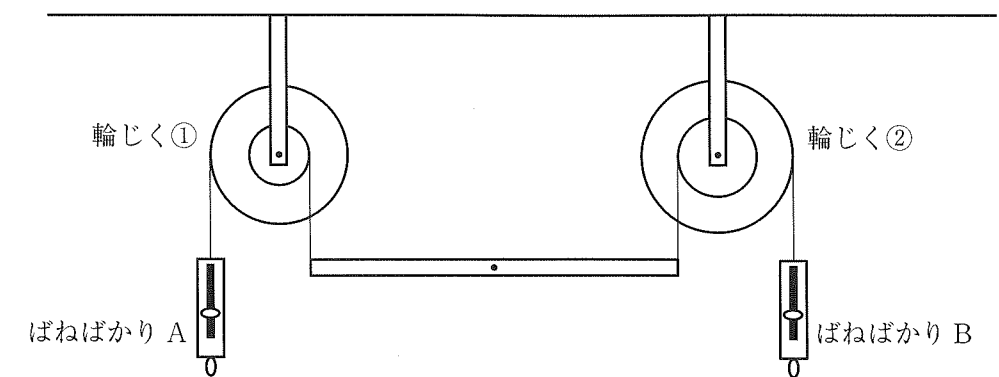


表1

おもりの重さ	ばねばかりA	ばねばかりB
おもりなし	10 g	15 g
()	()	120 g

問5 棒の重さは何 g ですか。

問6 ばねばかりBが120 g のとき、おもりの重さと、ばねばかりAの値を求めなさい。

次に図4の棒を重さの無視できる軽い棒に変え、棒の中心から少しずらしておもりをとりつけると、ばねばかりA・Bはどちらも60 g となって棒は水平なまま静止しました。

問7 おもりは棒の左端から何 cm のところにとりつけましたか。ただし、棒の長さを30 cm とします。

身のまわりにある空気は色々な気体が混ざっています。中でも最も多いものはちっ素で約 80 % になり、次に多いものが酸素で約 20 % です。また、同じ体積のちっ素と酸素の重さは 7 : 8 でわずかに酸素の方が重いことが知られています。ものが燃焼することは空気中の酸素と結合することなので、空気中の酸素が減ることになります。そこで、空気の量が限られた中でものを燃やす実験をしました。

空気中でマグネシウムを燃焼させると酸化マグネシウムになり、重さが増えます。下の表は 20 ℓ の空気中でマグネシウムの重さを①～⑤のように変えて燃焼させ、その重さをはかった結果です。次の問いに答えなさい。なお、この実験で使った空気にはちっ素と酸素だけが入っているものとします。

	①	②	③	④	⑤
マグネシウム (g)	4.8	7.2	8.4	9.6	10.8
燃焼後の重さ (g)	8.0	12	13.7	14.9	(あ)

- 問 1 問題文中の下線部について、空気の中に入っている気体で三番目に多いものは次のどれですか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 二酸化炭素 イ. アルゴン ウ. 水素 エ. ヘリウム
- 問 2 空気中のちっ素と酸素の体積の割合をそれぞれ 80 %、20 % としたとき、空気中に含まれるちっ素と酸素の重さの比は何対何になりますか。最も簡単な整数比で答えなさい。
- 問 3 次の文のうち正しいものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. マグネシウムと結合する酸素の量はとくに決まっていないのでいくらかでも結合する
- イ. ④ではマグネシウムは酸素とまんべんなく結合するので、マグネシウムが残ることはない
- ウ. ①で燃焼後の物質を塩酸に入れると、気体を発生する
- エ. ③で燃焼後の物質を塩酸に入れると、気体を発生する
- 問 4 マグネシウムと酸素が過不足なく結びつくとき、その重さの比は何対何になりますか。マグネシウム：酸素として最も簡単な整数比で答えなさい。
- 問 5 表の (あ) に入る数字はいくらか答えなさい。

問 6 ②のとき、マグネシウムを燃焼させた後、空気中に残っている酸素は何 g ですか。

問 7 実験で使った空気 20 ℓ の中にはちっ素は何 g 入っていますか。答えは、小数点第二位を四捨五入して答えなさい。

3

樹木や森林について、次の問いに答えなさい。

問1 幹を切ると、年輪を観察できる植物があります。年輪ができるのは、植物の成長がはやい季節とおそい季節があるからで、1年分の年輪の幅は、植物のその年の成長の状態を示していると考えられます。年輪の幅は、いろいろな環境条件によって影響を受けることが知られています。

次のア～カの植物の中で、年輪を観察できるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. シラカンバ イ. サツマイモ ウ. ヘチマ
エ. ツバキ オ. マツ カ. タンポポ

問2 年輪の特徴について、正しく説明しているものが2つあります。その組み合わせを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 年輪は、幹の内側のものほど古い
② 年輪は、幹の外側のものほど古い
③ 年輪は、春から夏にできた部分がかたく、秋にできた部分がやわらかい
④ 年輪は、秋にできた部分がかたく、春から夏にできた部分がやわらかい

- ア. ①と③ イ. ①と④ ウ. ②と③ エ. ②と④

問3 次の図1は、荒れ地の開けた平地に1本だけはえていたスギの葉のつき方と年輪のでき方を表しています。

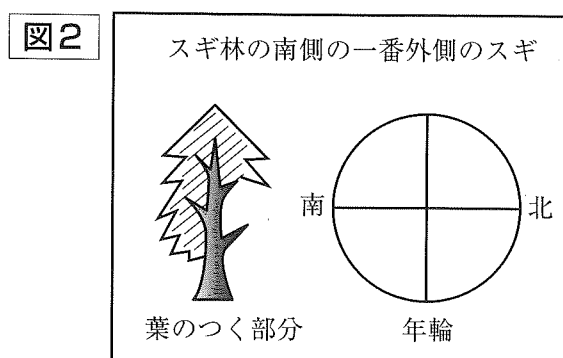
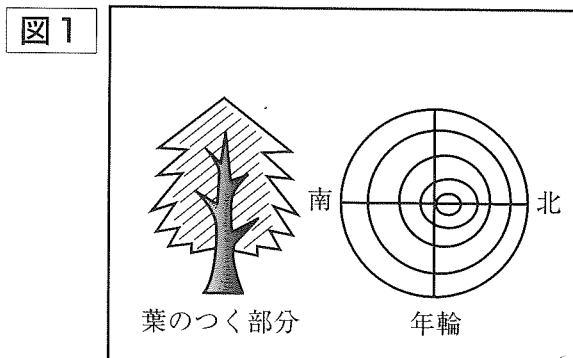
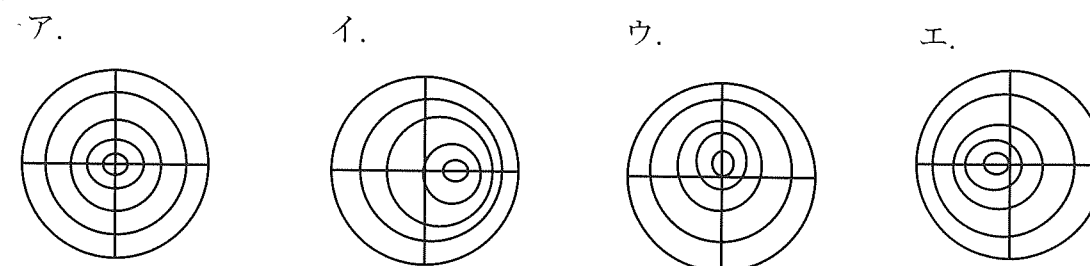


図2のときの年輪のようすはどのようなになっていると考えられますか。次のア～エから最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。



問4 (1) スギ林の中心部のスギの木は、どのような葉のつき方になっていますか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

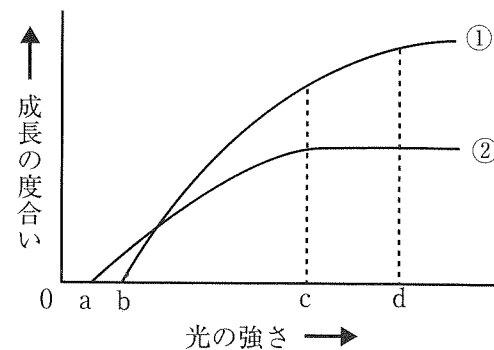


(2) (1) で、それを選んだ理由を、次の2つのことばを使って説明しなさい。
日光 周囲

問5 植物が育つのに必要な日光の強さは種類によってちがいます。次のア～カの植物の中で、弱い光でもよく育つものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. クマザサ イ. ススキ ウ. サツマイモ
エ. ヒマワリ オ. シダ カ. アブラナ

- 問6 次のグラフは、林の中にたくさん見られる問5で選んだ植物と、林に見られるノイバラなどのような植物について、光の強さと成長の度合いとの関係を調べて示したものです。ノイバラについてのグラフは①、②のどちらですか。また、そう考えた理由は次のア～エのどれですか。それぞれ1つずつ選び、番号と記号で答えなさい。



- ア. aの光より強くなると成長し始めることができるから。
 イ. bの光より強くなしないと成長し始めることができないから。
 ウ. cの光の強さのときの成長の度合いは、②より①の方が大きいから。
 エ. bとdの幅よりもaとcの幅の方が短いから。

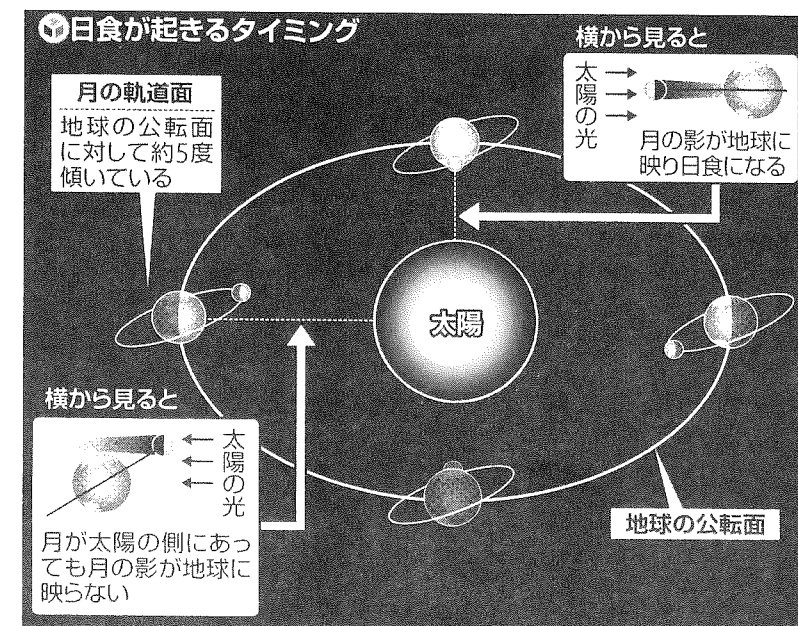
4

次の文は、2009年7月のある天体現象についての新聞記事の一部です。この記事を読んで、下の問いに答えなさい。

日本の陸地では（ア）年ぶりとなる（イ）が7月22日、鹿児島以南の島々で見られる。太陽が月にすっかり隠れる状態が最大6分半以上続き、今世紀中に見られる世界中の（イ）で最も長い。

月は一ヶ月弱で地球を一周する。およそ一ヶ月に一度、月は太陽と地球の間にきて（ウ）となる。しかし、月の軌道面は地球の公転面に対して傾いているので、月の影は普通地球上に落ちない。このため地球から見た月は、太陽の上方や下方を通り過ぎる。

1年に（エ）回、月の軌道が、地球と太陽を結ぶ線と重なる時期がある。その時期に月が太陽側に来ると地球から見た月はちょうど太陽を横切る。こうして、日食は地球上のどこかで1年に（エ）回起きる。特に、1～2年に1回は、月が太陽をぴったり隠すタイミングで横切り、今回のような（イ）となる。



- 問1 （ア）に入る数字を書きなさい。
 問2 （イ）に入る語句を答えなさい。
 問3 （ウ）に入る語句は、地球から見た月の形が入ります。適語を次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア. 満月 イ. 上弦の月 ウ. 下弦の月 エ. 三日月 オ. 新月

問4 (エ)に入る数字を書きなさい。

問5 今回の(イ)は長時間にわたり観測された。この理由として考えられるものを下よりすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 月の公転軌道がだ円のため、地球と月の距離が近くなったり、遠くなったりする。このために地球と月の距離が近いと、月は見かけ上大きくなり地球にうつる月の影も大きくなる。

イ. 月の公転軌道がだ円のため、地球と月の距離が近くなったり、遠くなったりする。このために地球と月の距離が遠いと、月は見かけ上小さくなり地球にうつる月の影も小さくなる。

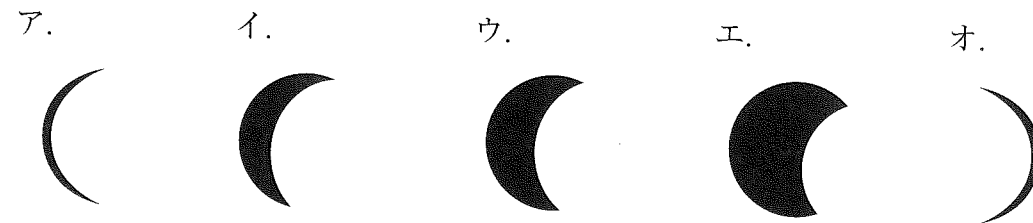
ウ. 地球の公転軌道がだ円のため、地球と太陽の距離が近くなったり、遠くなったりする。このために地球と太陽の距離が近いと、太陽は見かけ上大きくなる。

エ. 地球の公転軌道がだ円のため、地球と太陽の距離が近くなったり、遠くなったりする。このために地球と太陽の距離が遠いと、太陽は見かけ上小さくなる。

問6 今回の(イ)当日、日本各地でも日食が観測されました。下の図のア～オは、那覇、福岡、京都、東京、札幌の5地点での部分日食が最大になったときのスケッチである。

次の地点でのスケッチはそれぞれどれですか。

(1) 札幌 (2) 那覇



注意) 黒色の部分が太陽の見える部分(光っている部分)である。