

- 1** 理科の授業で、物の大きさや生命の歴史について、わかりやすく説明する課題に取り組んだ。下の〔問1〕～〔問3〕に答えなさい。

課題Ⅰ	物質をつくる最小の粒子とその大きさについて
課題Ⅱ	地球の誕生から現在までの生命の歴史について
課題Ⅲ	太陽のまわりにある惑星の大きさについて

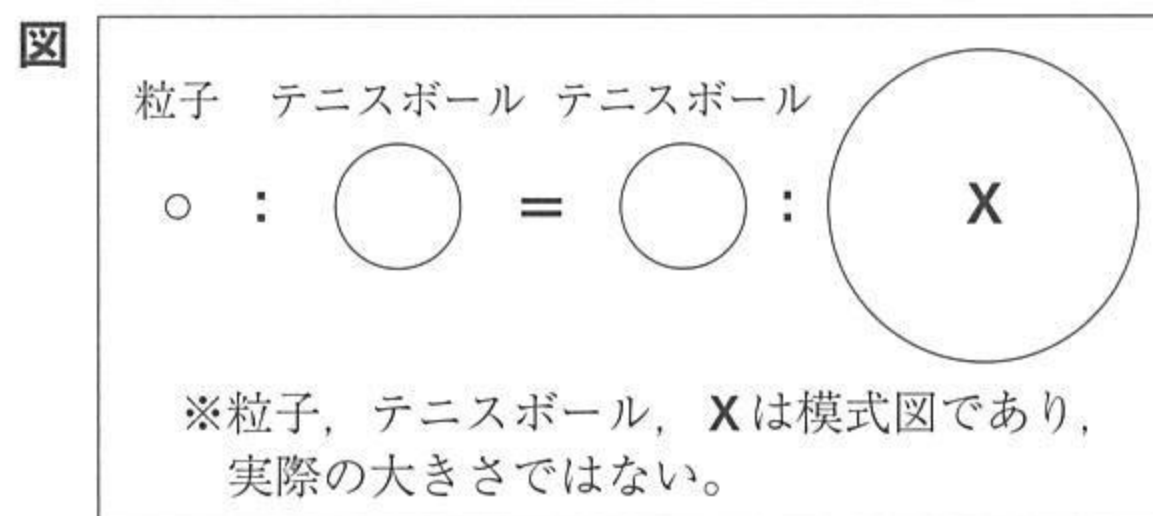
〔問1〕 課題Ⅰについて、19世紀の初めごろ、「物質はそれ以上分割できない粒子からできていて、その種類によって質量や大きさが決まっている。」という説が唱えられた。次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) この粒子を何というか、書きなさい。
 (2) このような説を唱えた人物はだれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

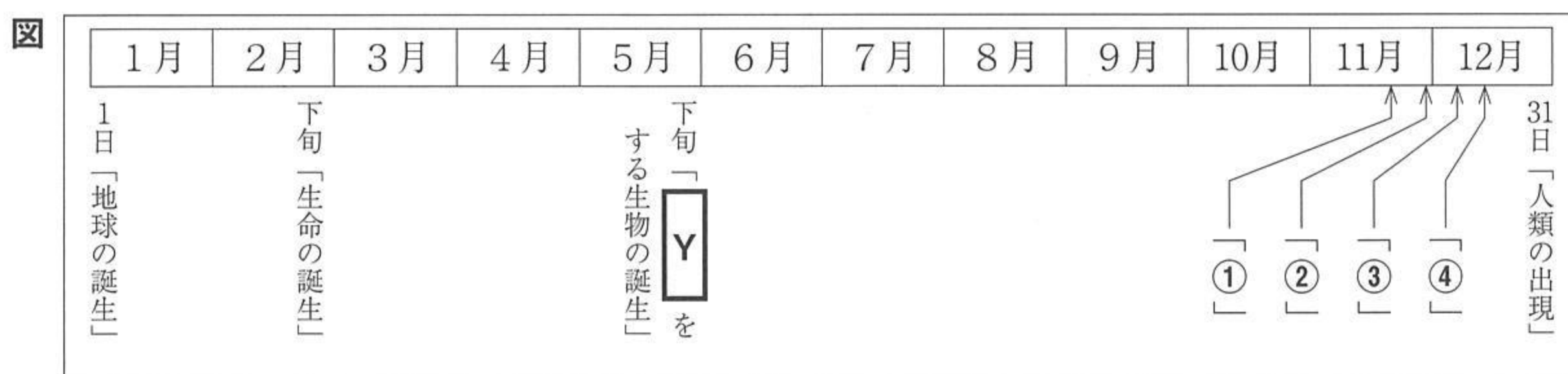
ア アボガドロ イ ドルトン ウ ジュール エ ボルタ

- (3) 右の図は、それ以上分割できなくなった銀の粒子の大きさを説明するために、テニスボールを使って比で表そうとしたものである。テニスボールの直径は約6cmであり、この粒子の約2億倍であった。このとき、図のXは、
 次のア～エのどれにあたるか。適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア バスケットボール イ 野球場
 ウ 地球 エ 銀河系

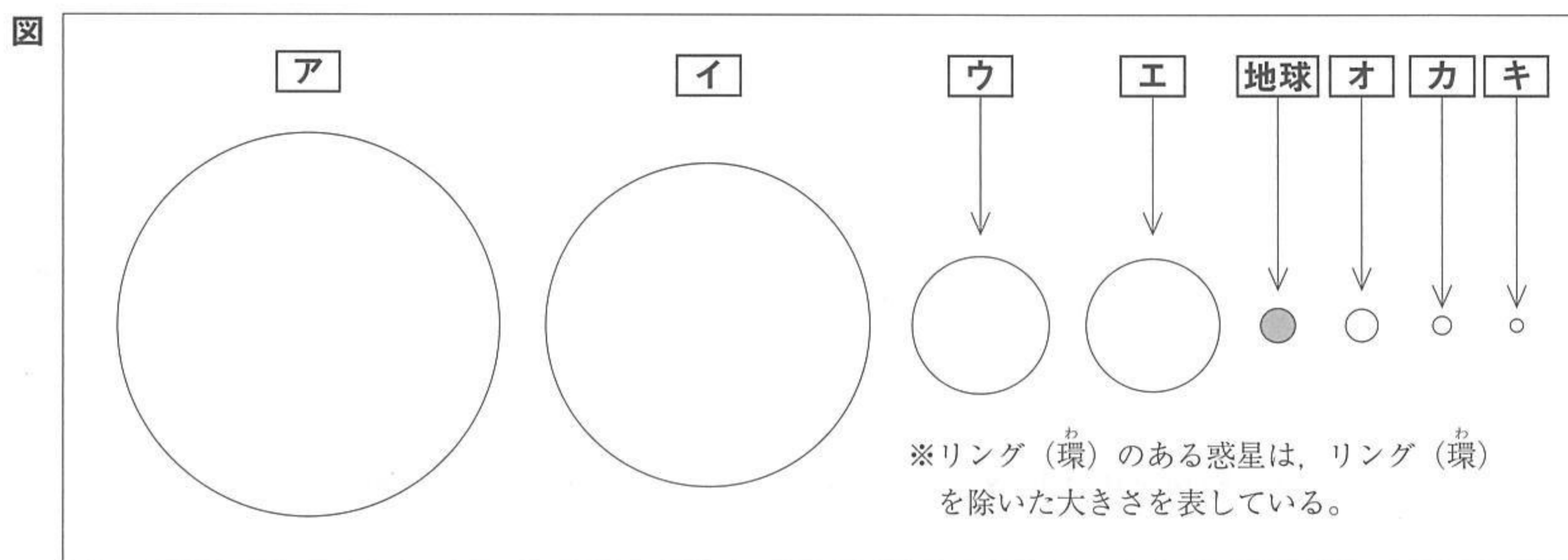


〔問2〕 次の図は、課題Ⅱの内容を1年のカレンダーにたとえてつくったものである。下の(1)～(4)に答えなさい。



- (1) 地球が誕生したのは、およそ何億年前だと考えられているか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。
 ア 27億年前 イ 38億年前 ウ 46億年前 エ 137億年前
- (2) 図の①～④の出来事は何か、次のア～エの中からそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。
 ア 両生類の出現 イ は虫類の出現 ウ ほ乳類の出現 エ 魚類の出現
- (3) 生物は長い年月をかけて代を重ねる間にしだいに変化し、新しい生物が出現してきた。このような変化を何というか、書きなさい。
- (4) 図の5月下旬の出来事が起こったことで、この後、地球には大量の酸素がつくられ、それまでの生物より活発に活動できる生物が現れるようになったと考えられている。図の**Y**にあてはまる適切な語を書きなさい。

〔問3〕 次の図は、課題Ⅲについて、地球の大きさをもとにして他の7つの惑星の大きさを表し、大きいものから順に並べたものである。下の(1)～(3)に答えなさい。

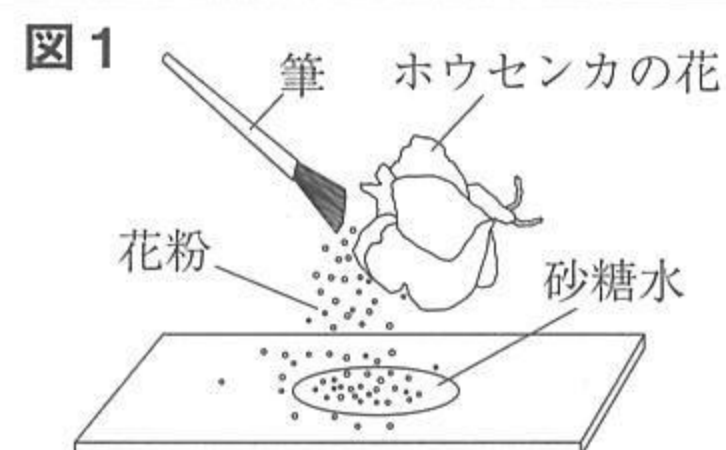


- (1) 太陽を中心とする天体の集まりを何というか、書きなさい。
- (2) 図のア～キのうち、地球型惑星はどれか。すべて選んで、その記号を書きなさい。
- (3) 地球を含めた8つの惑星のうち、太陽に近い方から6番目の軌道を公転する惑星はどれか。図のア～キの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

2 ホウセンカのからだのつくりやはたらきについて調べるために、次の観察と実験を行った。下の〔問1〕,〔問2〕に答えなさい。

観察「花粉管がのびるようす」

図1のように、スライドガラスに10%の砂糖水を1滴たらし、その上に筆を使って花粉を落とした。5～10分後、花粉管がのびるようすを顕微鏡で観察した。



実験「からだに出入りする水の量」

- (i) 図2のように、葉の枚数や大きさ、茎の長さや太さがほぼ同じホウセンカを3本用意し、水の入った試験管に入れ、油を注いで水面をおおった。ホウセンカを入れた試験管をそれぞれA, B, Cとし、表1のよ

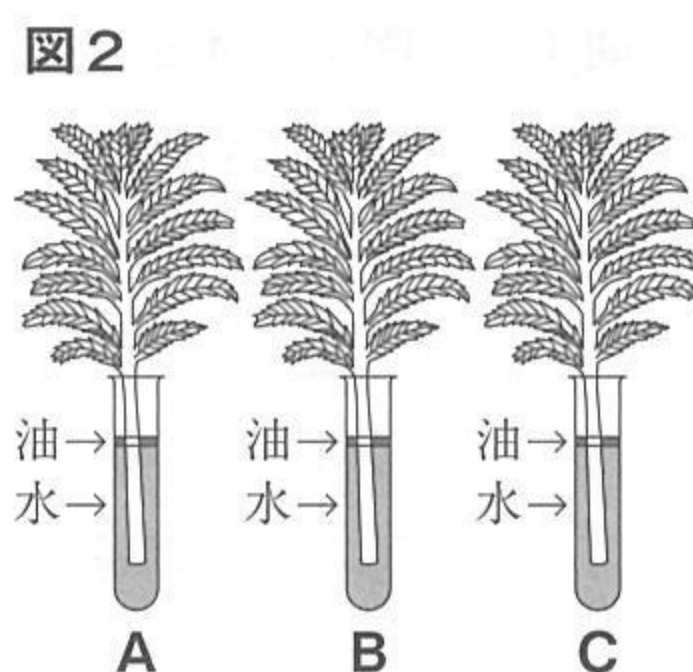


表1

A	どこにもワセリンをぬらない
B	葉の表側にワセリンをぬる
C	葉の裏側にワセリンをぬる

- うな処理をした。
- (ii) A～Cの質量を電子てんびんで測定した。
 - (iii) 明るく風通しのよい場所に一定時間おいた後、再びA～Cの質量を測定し、水の減少量を求めた。

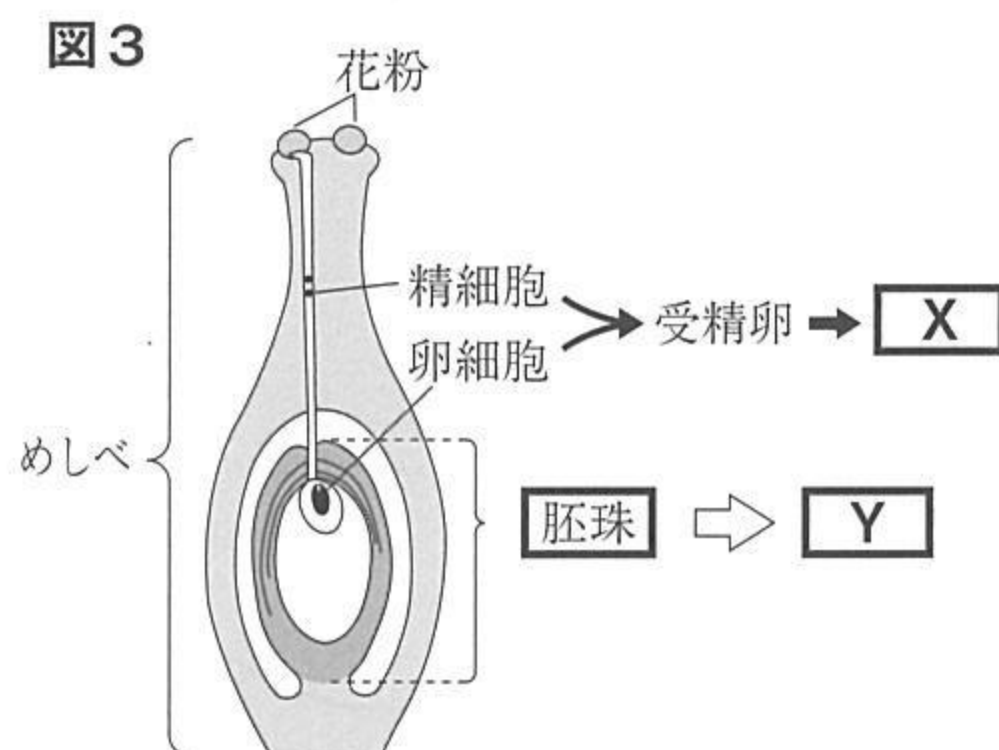
〔問1〕 観察について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 顕微鏡で花粉管がのびるようすを観察したとき、はじめ、10倍の接眼レンズと10倍の対物レンズを使ってピントを合わせた。さらに詳しく観察するために、40倍の対物レンズにかえて、はっきり見えるように調節した。対物レンズをかえた後の顕微鏡の倍率を書きなさい。また、対物レンズとプレパラートの距離は、レンズをかえる前と比べてどうなるか、次のア～ウの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 近くなる イ かわらない ウ 遠くなる

- (2) 図3のめしべについて、スライドガラスにたらした砂糖水は、めしべのどの部分と同じような状態を再現するために使われているか。その部分の名称を書きなさい。
- (3) 次の文は、植物の生殖についてまとめたものである。下の①、②に答えなさい。

図3のように、花粉は受粉すると、子房の中の胚珠に向かって花粉管をのばす。花粉管が胚珠の中の卵細胞に達すると、花粉管の中を移動してきた①精細胞の核と②卵細胞の核が合体する。2つの細胞が合体してできた受精卵は、細胞分裂をくりかえして **X** になり、胚珠全体は **Y** になる。



- ① 下線①、②のような生殖細胞をつくる特別な細胞分裂を何というか、書きなさい。
- ② **X** , **Y** にあてはまる適切な語を、それぞれ書きなさい。

〔問2〕 実験について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 植物のからだから水が水蒸気になって出ていく現象を何というか、書きなさい。
- (2) 実験の(i)で、下線の操作をしたのはなぜか、書きなさい。
- (3) 実験の(iii)で、水の減少量は表2のようになり、葉と茎から水が水蒸気になって出ていくことが確認できた。この実験では、葉の裏側から出た水の量は葉の表側から出た水の量の何倍になっていたか、書きなさい。ただし、どのように考えて答えを求めたのか、その過程がわかるように書きなさい。

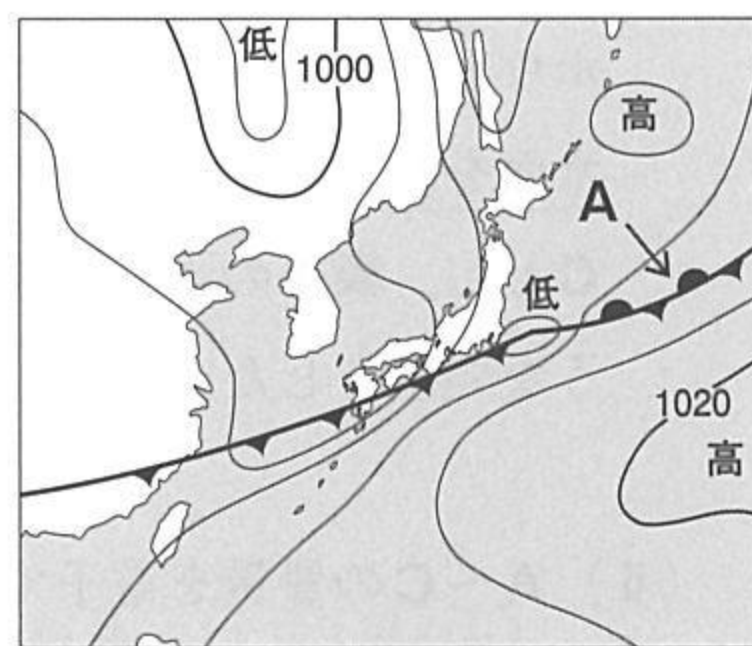
表2

	A	B	C
水の減少量〔g〕	5.0	3.8	1.4

3 日本の天気や大気の動きの特徴について、次の〔問1〕～〔問3〕に答えなさい。

〔問1〕 図1、図2は、日本の6月ごろと12月ごろに見られる特徴的な気圧の配置について、それぞれ天気図で示したものである。次の(1)、(2)に答えなさい。

図1 (6月ごろ)



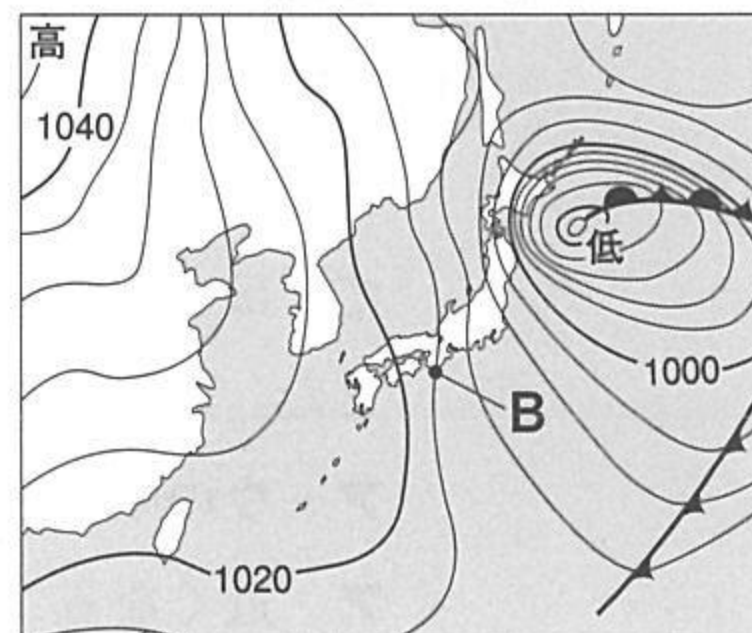
- (1) 図1のAで示した  の前線について、次の①、②に答えなさい。

- ① この前線を何というか、書きなさい。
- ② この前線の北側と南側の高気圧をつくる空気の性質として適切なものを、次のア～エの中からそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

- ア あたたかくて乾いている
イ あたたかくて湿っている
ウ 冷たくて乾いている
エ 冷たくて湿っている

(2) 図2について、次の①～③に答えなさい。

図2 (12月ごろ)



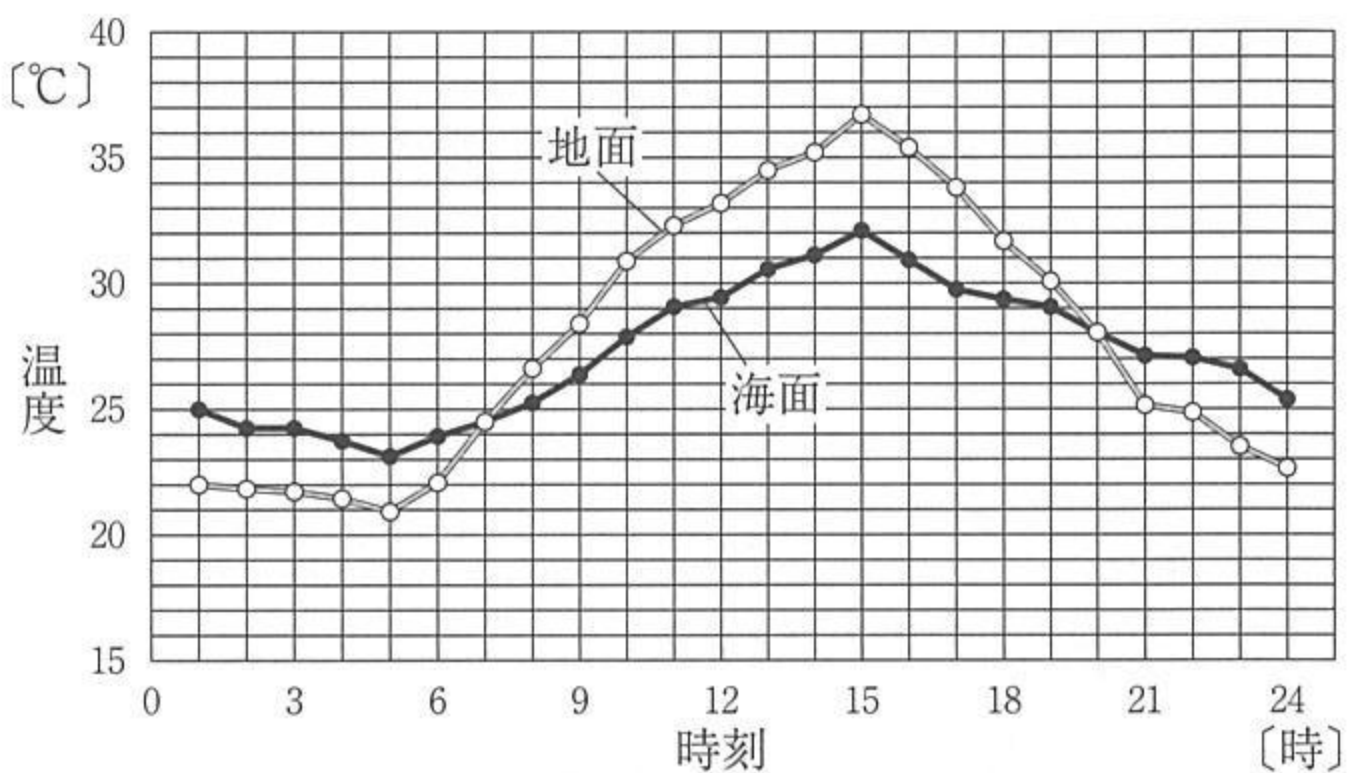
- ① 地点Bの気圧は何hPaか、書きなさい。
- ② 大陸上に位置している高気圧が発達してできる気団を何というか、書きなさい。

- ③ この時期に見られる気圧配置を次のア、イの中から、季節風の向きを次のa～dの中から、それぞれ1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

	気圧配置		季節風の向き
ア	南高北低	a	北東
イ	西高東低	b	北西
		c	南東
		d	南西

〔問2〕 海に面した地域で吹く風のしくみ 図3

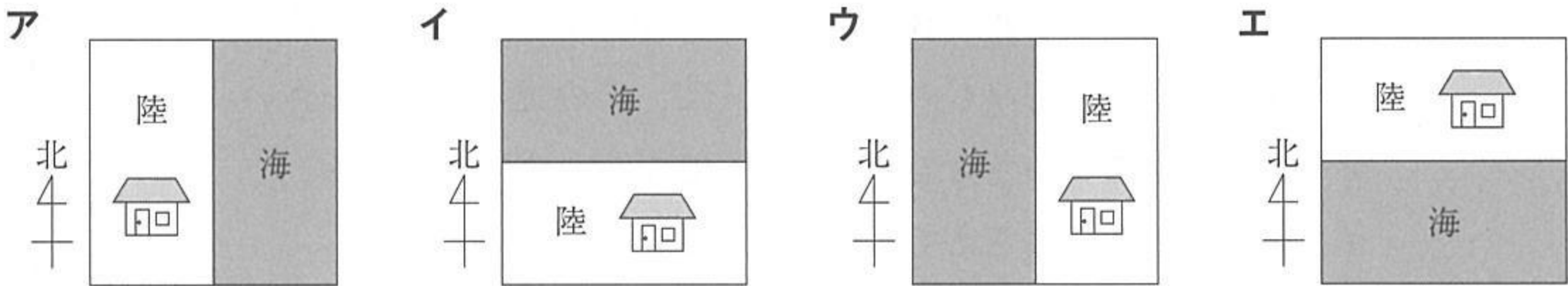
を調べるために、ある晴れた日の地面と海面のそれぞれの温度と風向についてまとめた。次の図3は各時刻の温度を、表は3時間ごとの風向を表している。次の(1)、(2)に答えなさい。



表

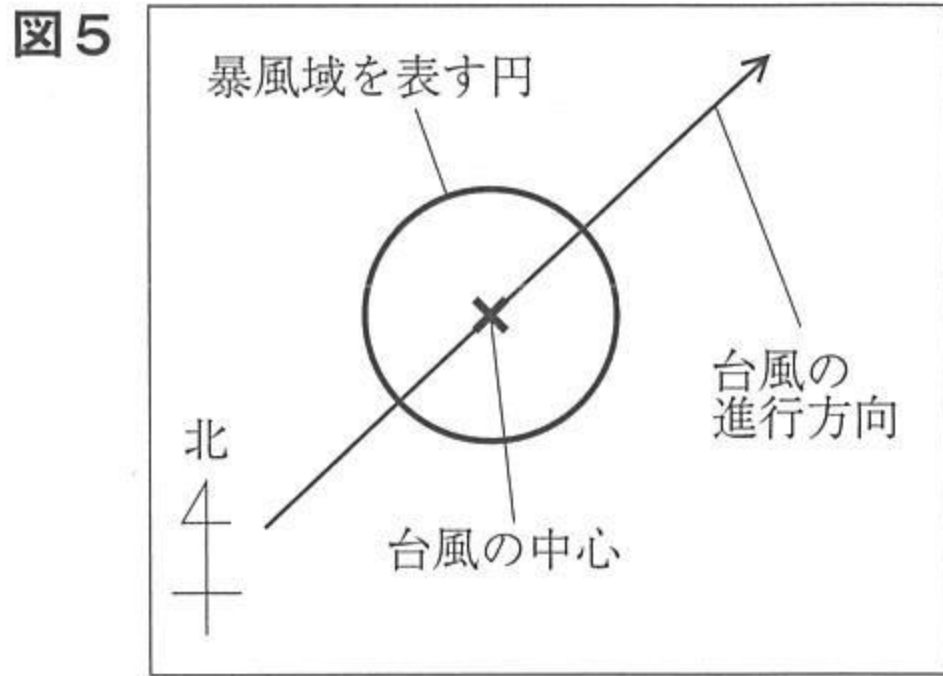
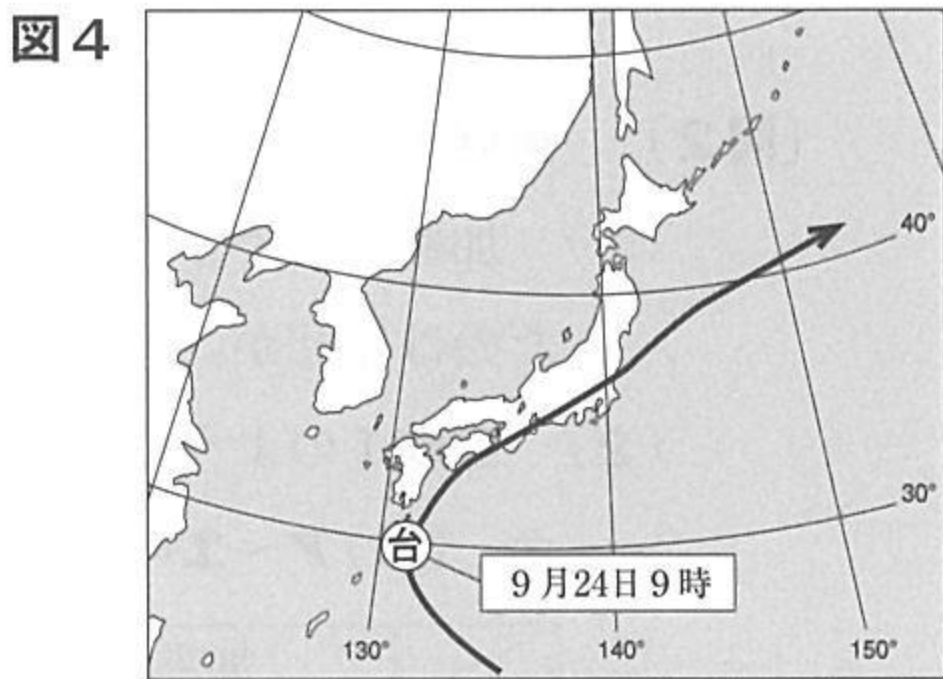
時刻 [時]	3	6	9	12	15	18	21	24
風向	北西	南西	南南東	東	北東	南東	西南西	北西

- (1) 図3から考えると、地面のあたためり方と冷え方にはどのような特徴があるといえるか。海面と比較して、簡潔に書きなさい。
- (2) 図3と表より、この地域の陸と海の位置関係を表しているものはどれか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。



〔問3〕 ある台風について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 図4は、台風が進んだ経路を表している。はじめ、ほぼ北西に向かって進んだ台風は、9月24日9時ごろからおよそ北東の方向に進路を変えた。その理由を簡潔に書きなさい。
- (2) 図5は、台風が北東の方向に向かって進むようすについて模式的に表したものである。台風の周辺で、平均風速が25m/s以上の強い風の吹く領域を暴風域といい、この台風の暴風域は中心から半径120kmの範囲であった。台風が40 km/hの速さで勢力を変えずに矢印に沿って進むとき、最も長く暴風域の中に入ることになる地点では、どれだけの間、暴風域の中に入ることになるか。その時間を書きなさい。



- 4** 鉄を用いて、化学変化の前後の物質の性質を調べるために、次の2つの実験を行った。下の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

実験Ⅰ

- (i) かたくまるめたスチールウールの質量を電子てんびんで測定した後、
図1のように、ガスバーナーでよく加熱した。
 (ii) 十分冷めてから、加熱後の物質の質量を測定した。このとき、飛び散った物質片もいっしょに測定した。

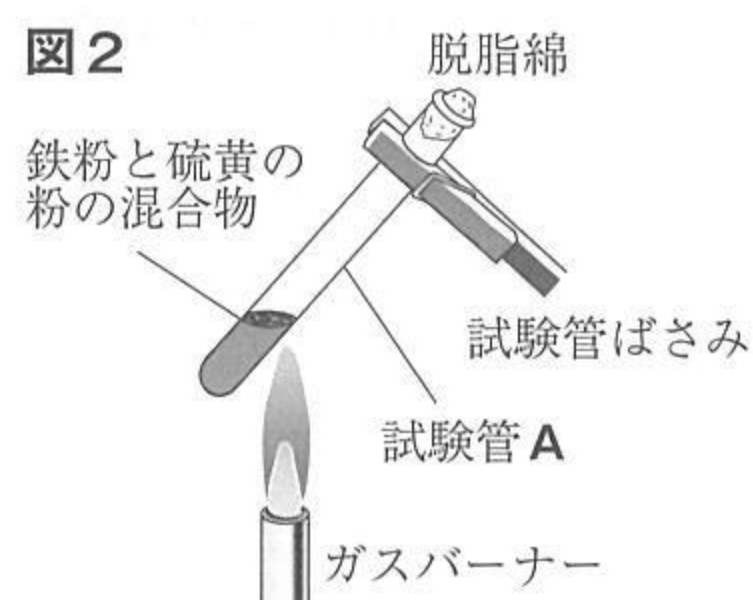
図1



実験Ⅱ

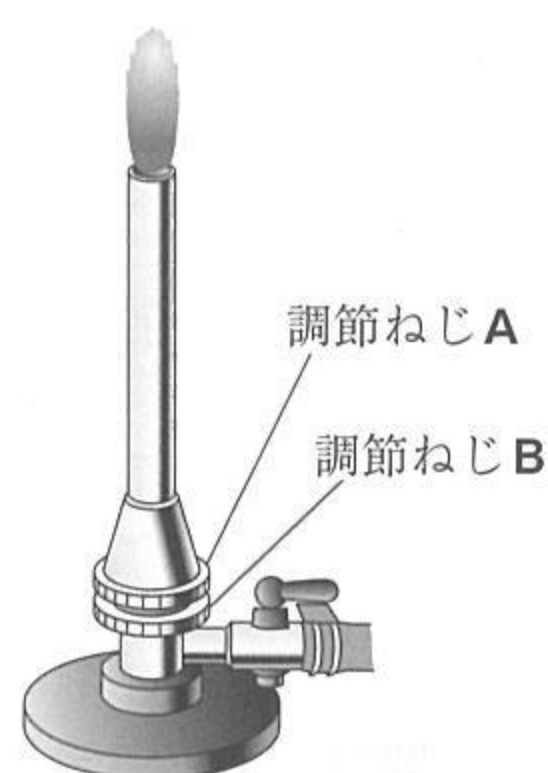
- (i) 鉄粉と硫黄の粉がすべて反応する量を用意し、乳鉢と乳棒を使ってよく混ぜ合わせた混合物を、2本の試験管**A**、**B**に半分ずつ入れた。
 (ii) **図2**のように、試験管**A**の口を脱脂綿でふたをし、混合物の上部をガスバーナーで加熱した。上部が赤く変わり始めたら加熱をやめ、変化が終わるのを待った。その後、温度が下がってから、中身を少量とり出して別の試験管**C**に入れた。
 (iii) 試験管**B**は、加熱せず、中身を少量とり出して、別の試験管**D**に入れた。
 (iv) 試験管**C**、**D**にそれぞれうすい塩酸を加え、発生した気体のにおいをかいだ。

図2



- 〔問1〕 上の実験を行うために、**図3**のように、ガスバーナーに点火したところ、炎が赤みを帯びていた。ガスの量は変えずに炎を青くするには、調節ねじ**A**、**B**をどのように操作すればよいか。次の**ア～エ**の中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。
ア 調節ねじ**A**をおさえて、調節ねじ**B**を少しずつゆるめる。
イ 調節ねじ**A**をおさえて、調節ねじ**B**を少しずつしめる。
ウ 調節ねじ**B**をおさえて、調節ねじ**A**を少しずつゆるめる。
エ 調節ねじ**B**をおさえて、調節ねじ**A**を少しずつしめる。

図3



- 〔問2〕 **実験Ⅰ**について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 加熱後にできた物質の質量は、加熱前のスチールウールに比べて増えていた。質量が増えたのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。
 (2) **実験Ⅰ**のように、物質を加熱すると、加熱前に比べて、加熱後の質量が増える反応はどれか。次の**ア～エ**の中から適切なものをすべて選んで、その記号を書きなさい。

	加熱前の物質	加熱後にできた物質
ア	銅	黒い物質
イ	酸化銀	白い物質
ウ	マグネシウム	白い物質
エ	炭酸水素ナトリウム	白い物質

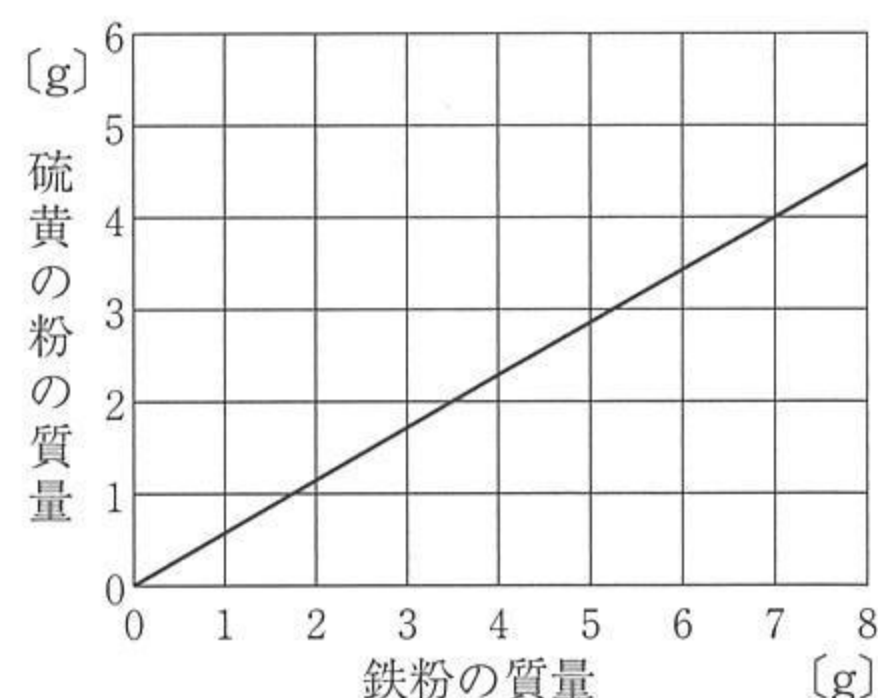
〔問3〕 実験Ⅱについて、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 実験Ⅱの(ii)について、次の①, ②に答えなさい。

① 試験管Aの鉄と硫黄の化学変化を化学反応式で書きなさい。

② 図4は、鉄粉と硫黄の粉がすべて反応して、黒い物質ができるときの質量の関係を表したものである。鉄粉3.5 gが、すべて硫黄の粉と反応すると、黒い物質は何 g できるか、書きなさい。

図4



(2) 実験Ⅱの(iv)について、次の①, ②に答えなさい。

① 発生した気体のにおいては、どのようにしてかげばよいか、書きなさい。

② 試験管C, Dから発生した気体は、それぞれ何か。次のア～オの中から1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

ア 水素 イ 塩素 ウ 二酸化炭素 エ 硫化水素 オ 酸素

〔問4〕 実験Ⅰ, Ⅱの結果、化学変化によって鉄の性質が変わることがわかった。化学変化の後でできた物質に鉄の性質があるかどうか確かめるためには、どのような実験をすればよいか、その実験方法を2つ書きなさい。ただし、水溶液は使わないものとする。

5 ばねの性質と物体にはたらく浮力について調べるために、次の実験を行った。下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。ただし、ばねの重さ、ばねに取り付けた指針とセロハンテープの重さ、糸の重さと体積は考えないものとし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

実験Ⅰ 図1のように、スタンドにはばねとものさしを取り付け、ばねの下端にセロハンテープで固定した指針を、ものさしの0 cmの位置に合わせた。次に、図2のように、このばねにつり下げる質量30 gのおもりを1個、2個、3個、…と増やしていき、ばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べた。表はその結果をまとめたものである。

おもりの個数	[個]	0	1	2	3	4	5	6
ばねを引く力の大きさ	[N]	0	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
ばねののび	[cm]	0	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0

図1

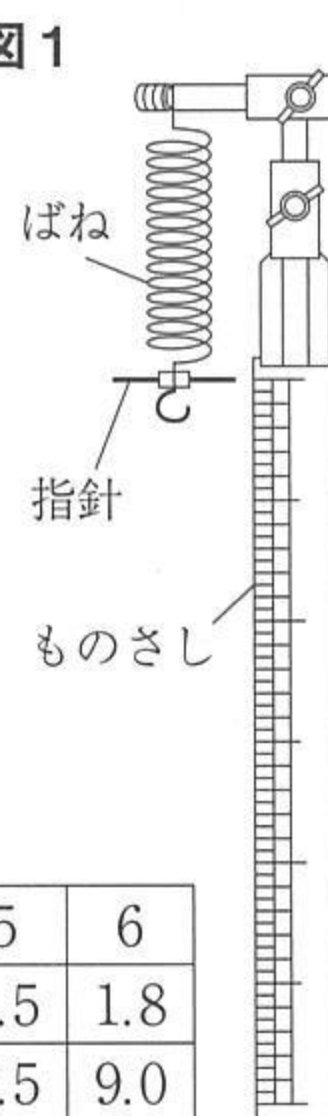
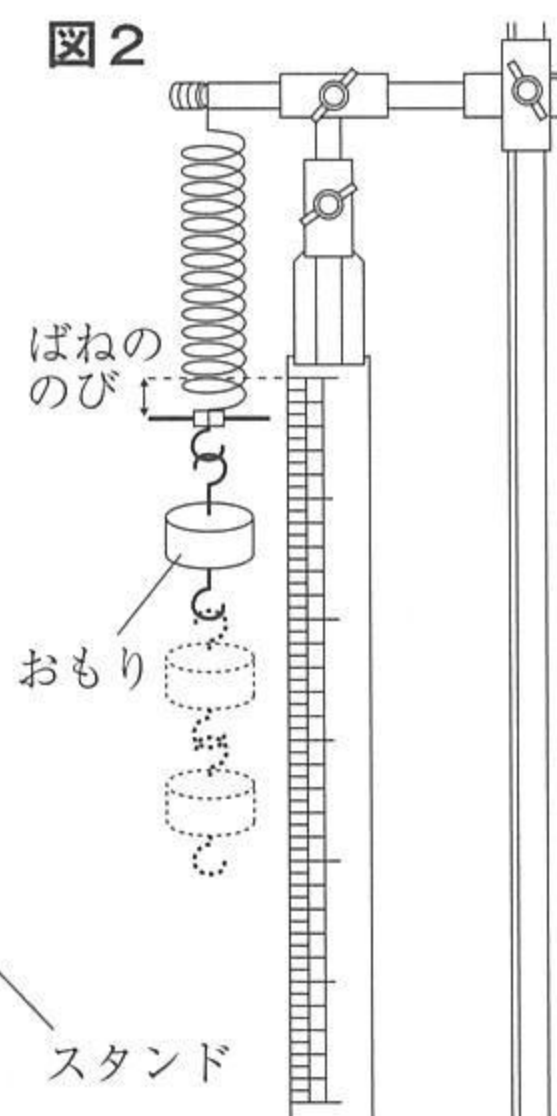


図2



実験Ⅱ 図3のような縦4 cm、横5 cm、高さ6 cmの質量180 gの直方体の物体がある。この物体のAの面が上になるようにして、図4のように、実験Ⅰで用いたばねに糸でつるした。水面と物体の底面を平行にして、水の入った容器に支持棒を動かして沈めていった。物体を水中に1 cm沈めるとき、ばねののびを調べ、物体の底面が水面から9 cmの距離になるまで沈めた。図5はその結果をグラフに表したものである。

図3

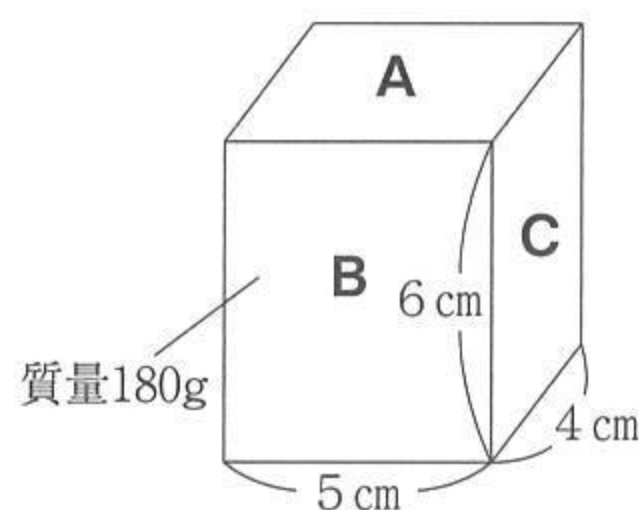


図4

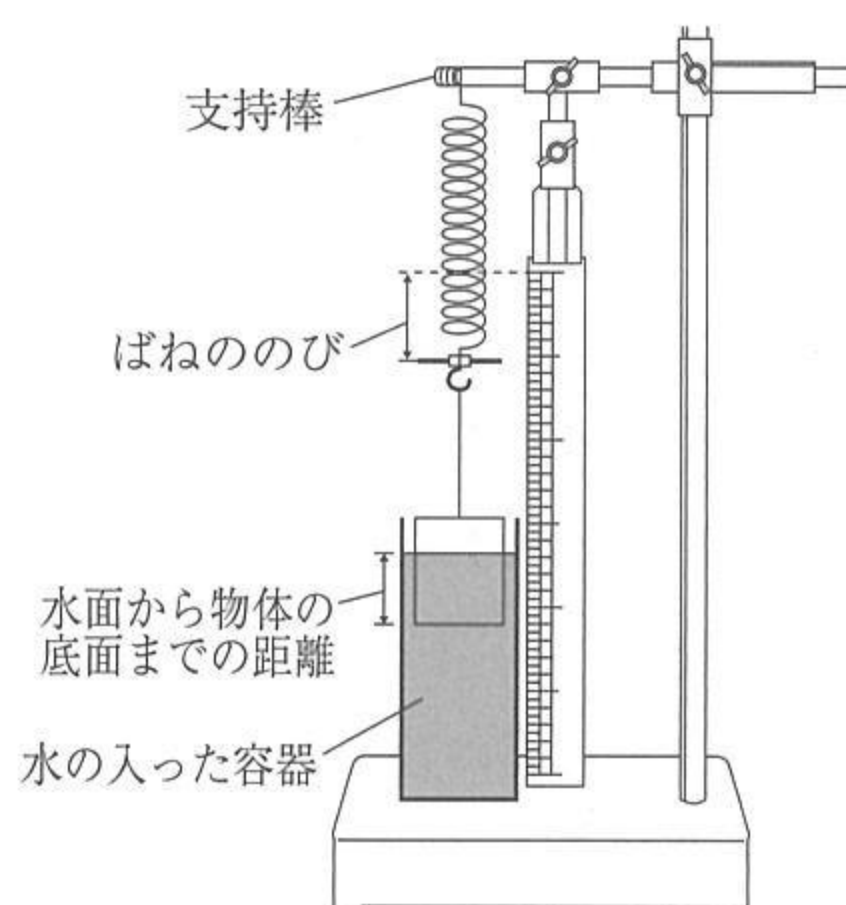
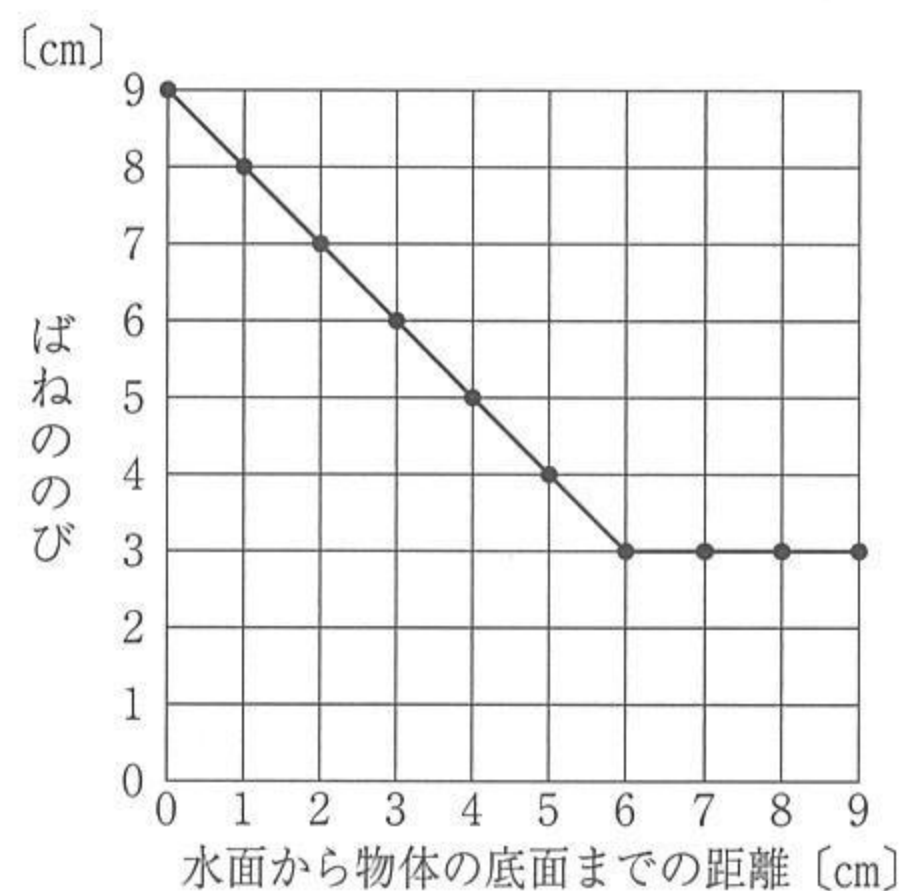
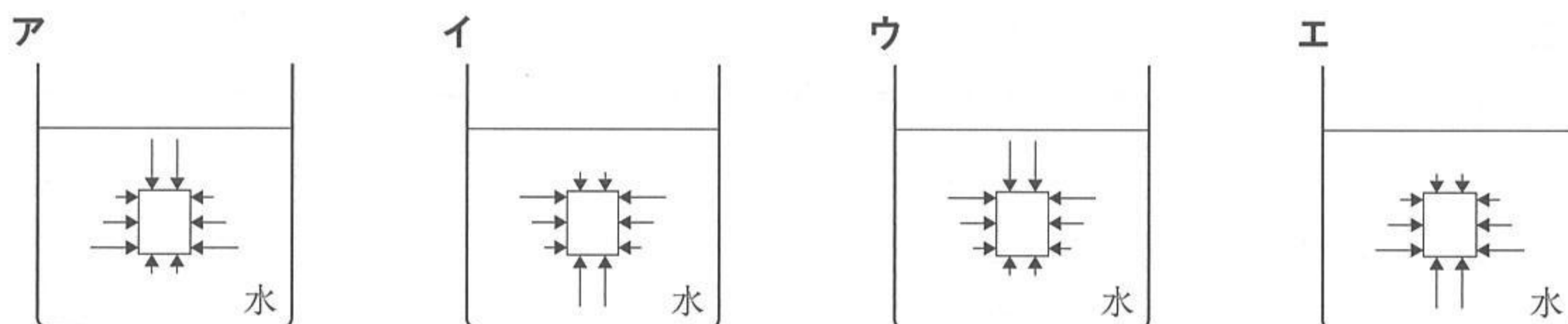


図5



- 〔問1〕 力の大きさを表す単位には、Nを使うが、この単位のよみを書きなさい。
- 〔問2〕 実験Ⅰから、ばねを引く力の大きさとばねののびとの間には、どのような関係があるか、書きなさい。
- 〔問3〕 図3の物体を、月面上で実験Ⅰのばねにつり下げたとき、ばねののびは何cmになるか。また、この物体を月面上で上皿てんびんにのせると、何gの分銅とつりあうか、書きなさい。ただし、月面上で物体にはたらく重力は、地球上の重力の $\frac{1}{6}$ になるものとする。
- 〔問4〕 図3の物体の密度はいくらか、単位をつけて書きなさい。
- 〔問5〕 図3の物体をすべて水に沈めたとき、物体にはたらく水圧のようすを正しく矢印で表したものはどれか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、ア～エの矢印は、水圧がはたらく向きと大きさを示している。



- 〔問6〕 次の文は、図5のグラフから、水面から物体の底面までの距離とばねののびとの関係をもとにして、浮力の大きさについて考察したものである。文中の ① にはあてはまる適切な語句を、 ② には適切な数値を、それぞれ書きなさい。

水面から物体の底面までの距離が6 cmになるまでは、物体が沈むにつれて、ばねののびは ① ため、物体の水中部分の体積が大きいほど、浮力の大きさは大きくなることがわかった。このことから、物体がすべて水中に沈んだとき、浮力は最大となり、浮力の大きさは ② Nとなる。

- 〔問7〕 図3の物体のBの面が上になるようにして、実験Ⅱと同じように、物体を水中に1 cmずつ沈めていったとき、水面から物体の底面までの距離とばねののびとの関係を解答欄のグラフに表しなさい。