

平成30年度 A 日程
学力検査問題

④

理 科

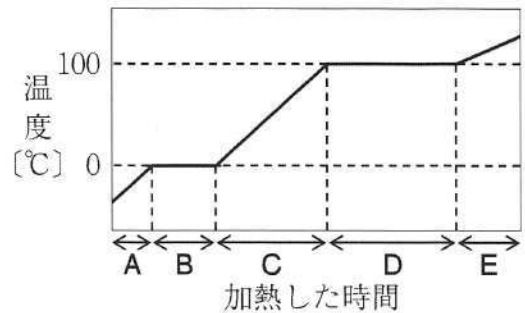
注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて11ページで、問題は **1** から **5** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に
受検番号を書きなさい。
- 5 答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に書きなさい。

受 検 番 号

1 次の1～4の問いに答えなさい。

1 右の図は、固体の氷を加熱したときの状態変化について、温度と加熱した時間の関係を模式的に表したものである。固体の氷を加熱すると液体の水になり、さらに加熱すると気体の水蒸気になる。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

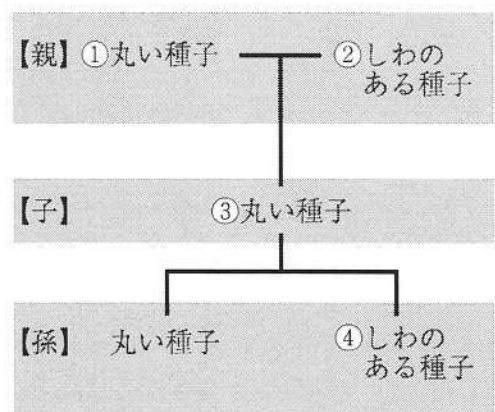


(1) 図中のA、B、C、D、Eの部分のうち、液体の水が存在するのはどれか。すべて選び、その記号を書け。

(2) 冬季の湖には、その表面に氷が浮いていることがある。これは湖の水が氷に状態変化したためである。氷が水に浮く理由として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 水が氷に状態変化すると体積は変化しないが、質量が大きくなるため。
- イ 水が氷に状態変化すると体積は変化しないが、質量が小さくなるため。
- ウ 水が氷に状態変化すると質量は変化しないが、体積が大きくなるため。
- エ 水が氷に状態変化すると質量は変化しないが、体積が小さくなるため。

2 エンドウの種子の形が遺伝によってどのような種子の形で現れるかを調べるため、次の実験を行った。丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウとを親として受粉させたところ、子としてできた種子はすべて丸い種子であった。次に、子の丸い種子をまいて育てたエンドウを自家受粉させると、孫として丸い種子としわのある種子の両方ができた。右の図は、この実験の結果を模式的に表したものである。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えよ。



(1) 丸い種子の形質を伝える遺伝子をA、しわのある種子の形質を伝える遺伝子をaとするとき、図中の①の丸い種子の形質をもつエンドウの遺伝子の組み合わせと、図中の②のしわのある種子の形質をもつエンドウの遺伝子の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

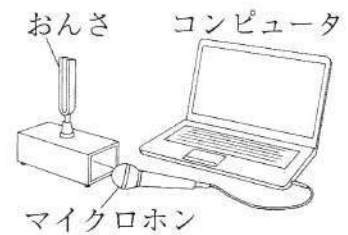
- ア ①-Aa ②-aa イ ①-Aa ②-Aa
- ウ ①-AA ②-aa エ ①-AA ②-Aa

(2) 図中の③の丸い種子の形質のように、対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせるとき、子に現れる形質を何というか、書け。

(3) 図中の【孫】の種子全体の数は6000個だった。このとき、④のしわのある種子のおよその個数として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 1500個 イ 2000個 ウ 3000個 エ 4500個

3 音の大きさと高さを調べるために、右の図のように、コンピュータにマイクロホンをつなぎ、おんさをを使って、次の実験Ⅰ～Ⅲを行った。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えよ。ただし、実験Ⅰ～Ⅲにおけるマイクロホンとおんさとの距離は変えないものとする。



実験Ⅰ おんさをたたいて、その直後に出た音をマイクロホンを通してコンピュータに入力し、画面に表示された波形を観察した。

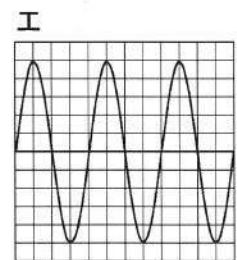
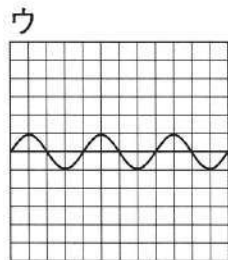
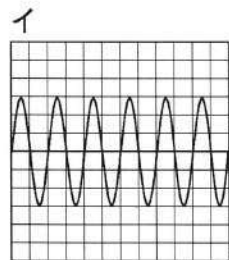
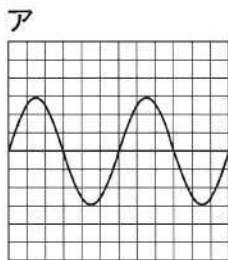
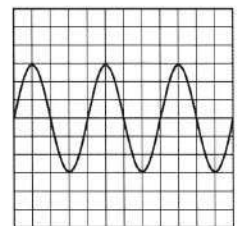
実験Ⅱ おんさを実験Ⅰよりも強くたたいて、実験Ⅰと同じ方法で波形を観察した。

実験Ⅲ 実験Ⅰで使ったおんさを、このおんさより高い音の出るおんさに取りかえて、実験Ⅰと同様の実験を行った。

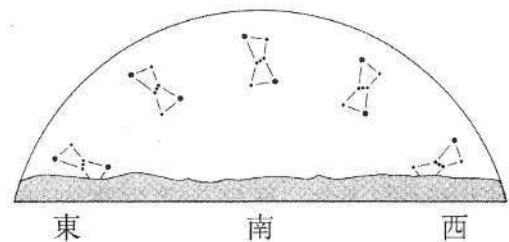
(1) 次の文は、この実験でおんさをたたいたときの音の伝わり方について述べたものである。文中の に当てはまる語を書け。

おんさをたたくと、おんさが振動し、その振動が を振動させ、音としてマイクロホンに伝わった。

(2) 右の図は、実験Ⅰにおいてコンピュータの画面に表示された波形である。画面の横軸は時間、縦軸は振幅を表している。実験Ⅱ、Ⅲにおいて、コンピュータの画面に表示された波形として最も適切なものを、それぞれ次のア～エから一つずつ選び、その記号を書け。ただし、ア～エの画面の目盛りのとり方は、右の図とすべて同じである。



4 だいすけさんは、高知県のある地点で、時期を変えて同じ時刻にオリオン座を観察した。右の図は、だいすけさんが一定期間ごとに観察したオリオン座のようすを模式的に表したものである。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。



(1) 星座を形づくる恒星は、観測者には自分を中心とする見かけ上の大きな球形の天井に沿って移動しているように見える。この見かけ上の球形の天井を何というか。

(2) ある日、だいすけさんがオリオン座を観察すると、21時に真南の位置に見えた。30日後に同じ地点で観察するとき、オリオン座が真南の位置に見える時刻として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア 19時ごろ イ 20時ごろ ウ 22時ごろ エ 23時ごろ

2 物体の運動を調べるために、板の上に1秒間に60回打点する記録タイマーを固定し、その板の上で同じ台車を使って次の実験Ⅰ～Ⅲを行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。ただし、空気の抵抗、台車と板との間の摩擦、テープと記録タイマーとの間の摩擦は考えないものとする。

実験Ⅰ 図1のように、板を水平面上に置き、テープをつけた台車を手でたたくように軽く押し、台車の運動を記録タイマーでテープに記録した。この結果得られたテープの打点の間隔が等しくなった始めの打点を基準点とし、基準点から6打点ごとに切り取った。図2は、この切り取ったテープを時間経過順にテープ①～⑤とし、はりつけたものである。

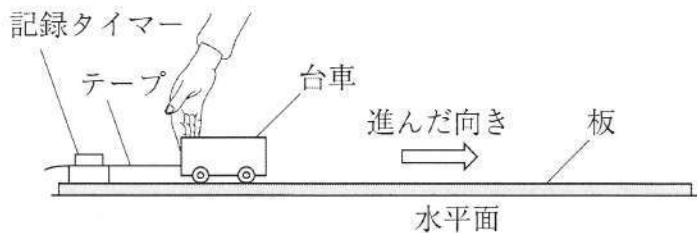


図1

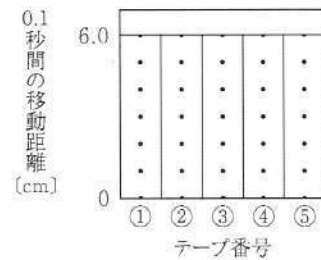


図2

実験Ⅱ 図3のように、板と木片を使って斜面をつくり、テープをつけた台車を置き、斜面上で静かに手をはなし、台車の運動を記録タイマーでテープに記録した。この結果得られたテープの打点のはっきりわかるある打点を基準点とし、基準点から6打点ごとに切り取った。図4は、この切り取ったテープを時間経過順にテープ①～⑤とし、はりつけたものである。

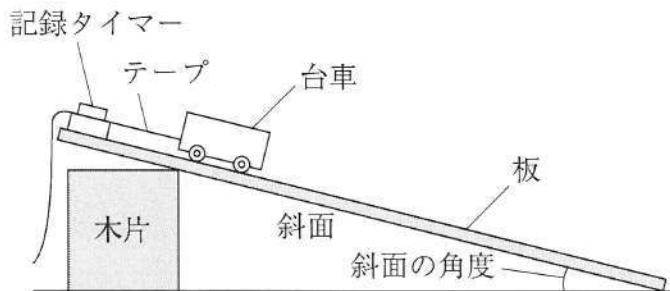


図3

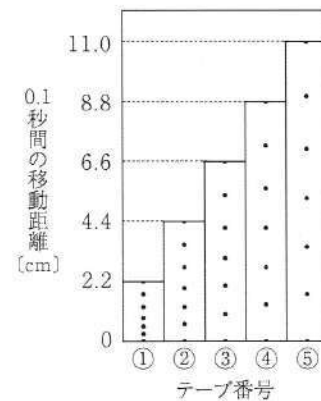


図4

実験Ⅲ 斜面の角度を大きくして、実験Ⅱと同様の実験を行った。この結果得られたテープの打点のはっきりわかるある打点を基準点とし、基準点から6打点ごとに切り取った。図5は、この切り取ったテープを時間経過順にテープ①～⑤とし、はりつけたものである。

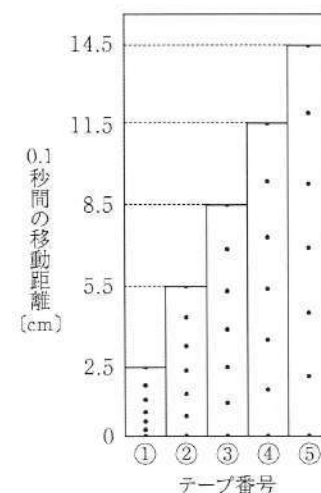
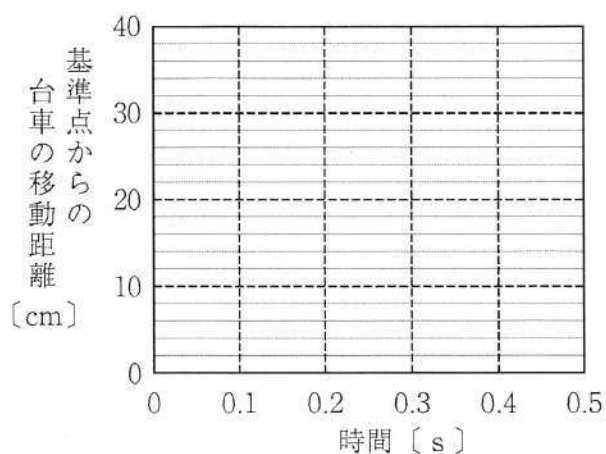


図5

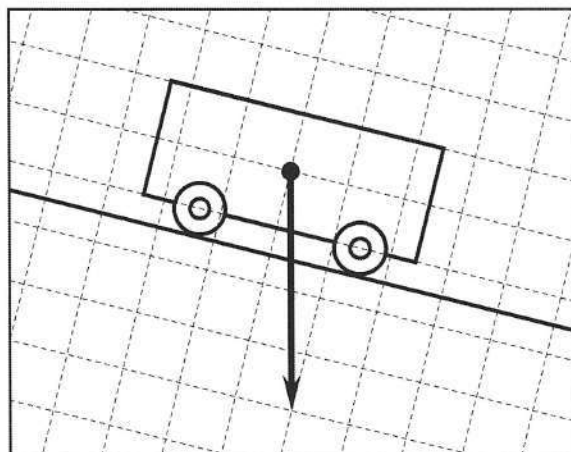
1 図2をもとに、基準点となる打点が記録されてからの時間と、基準点からの台車の移動距離との関係を表すグラフを実線でかけ。



2 図2から、実験Ⅰでは台車は等速直線運動をしていることがわかる。この等速直線運動をしている台車にはたらく力について説明したものとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 台車にはたらく力は重力のみである。
- イ 台車にはたらく力はつり合っている。
- ウ 台車にはたらく力の合力の向きは、台車の進んだ向きと同じである。
- エ 台車にはたらく力の合力の向きは、台車の進んだ向きとは反対の向きである。

3 右の図の矢印は、実験Ⅱにおける斜面上の台車にはたらく重力を表したものである。この重力を斜面に沿う方向の力と斜面に垂直な方向の力に分解し、それぞれの力を力の矢印でかけ。



4 実験Ⅱで、図4のテープに記録された台車の、基準点となる打点が記録されてから0.2秒後までの平均の速さは何cm/sか。

5 実験Ⅱ、Ⅲの結果からわかる、斜面の角度の変化と、台車の速さの変化の割合との関係を、「斜面に沿う方向の力」の語を使って、書け。

3 まことさんは、夏休みに家族旅行で温泉地を訪れた。そこでは、温泉たまごが売られており、その殻が黒色だということがまことさんは気になっていたので、旅行から帰ってインターネットで調べると、その温泉たまごの殻の黒色には鉄と硫黄が関係していることがわかった。そこで、自由研究として鉄と硫黄との化合について調べてみようと思い、学校で所属している科学クラブで、担当の先生のアドバイスを受けながら次の実験Ⅰ～Ⅲを行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。

実験Ⅰ 鉄粉7.0 gと硫黄4.0 gを乳鉢でよく混ぜ合わせ、試験管A、Bに分けて入れた。図1のように試験管Aの口を脱脂綿で閉じた後、混合物の上部を加熱した。試験管Aの混合物の上部が赤くなったところで加熱を止め、①その後のようすを観察した。

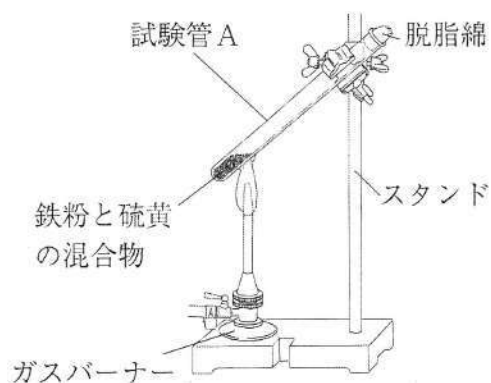


図1

実験Ⅱ 実験Ⅰで加熱した試験管Aが十分に冷えた後、図2のように試験管Aに棒磁石を近づけて、試験管Aの中の物質が棒磁石に引きつけられるかを調べた。実験Ⅰで加熱しなかった試験管Bについても棒磁石を近づけて同じように調べた。



図2

実験Ⅲ 実験Ⅱの後、試験管Aの中の物質の一部を試験管Cに少量とり、図3のようにうすい塩酸を加えて、②発生する気体についてにおいを調べた。試験管Bの中の物質についても、試験管Dに少量とり、同じ操作を行った。

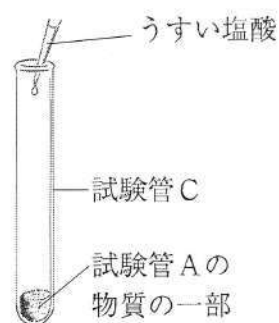
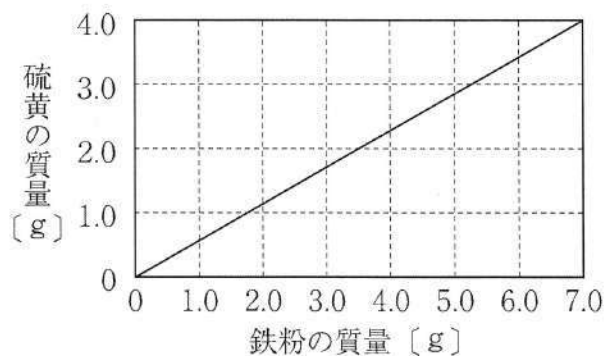


図3

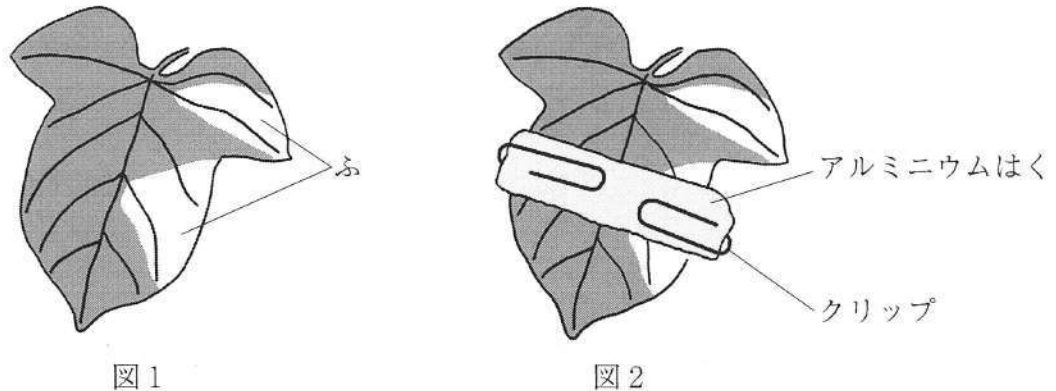
- 1 実験Ⅰの下線部①で、観察されたようすについて述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
- ア 加熱を止めても化学反応が進み、赤い部分は全体に広がった。
 - イ 加熱を止めても化学反応が進み、物質全体が金属光沢をもち始めた。
 - ウ 加熱を止めると、赤くなっていた部分がすぐに加熱前の状態に戻った。
 - エ 加熱を止めると、赤くなっていた部分がすぐに白色に変化した。
- 2 実験Ⅱにおいて、試験管Aの中の物質は棒磁石に引きつけられず、試験管Bの中の物質は棒磁石に引きつけられた。試験管Aの中の物質が棒磁石に引きつけられなかった理由を、試験管の中の物質の性質をもとに、書け。
- 3 実験Ⅲの下線部②において、気体のにおいを確認するとき、保護めがねの着用や十分な換気を行う必要がある。これ以外に、気体のにおいを確認するときの動作について、どのようにすればよいか。簡潔に書け。
- 4 実験Ⅰの試験管Aの中で起きた化学変化を、化学反応式でかけ。
- 5 下の図は、この実験における鉄粉の質量と、化合する硫黄の質量の関係を表したグラフである。この実験と同様に、12.0gの鉄粉と6.0gの硫黄を混ぜ合わせて加熱したとき、どちらの物質が何g反応せずに残るか、書け。



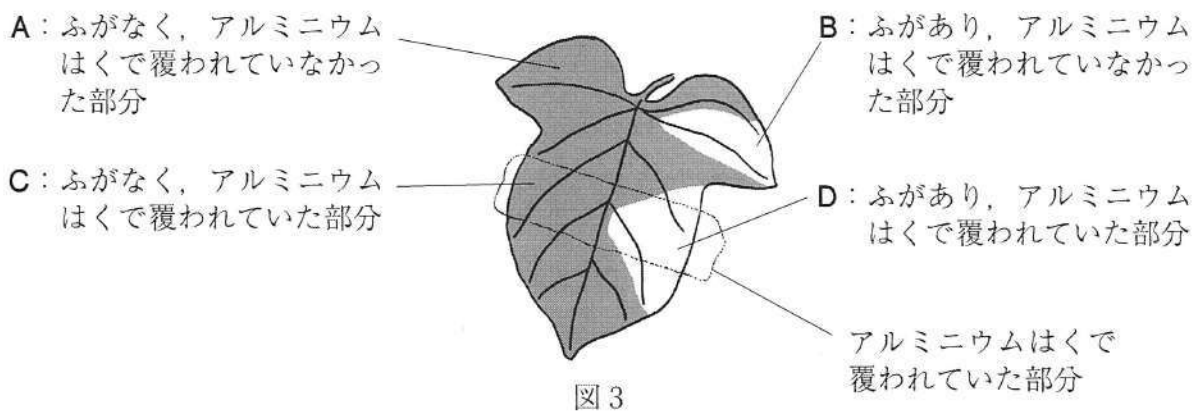
4 植物の光合成について調べるために、ふ入りのアサガオの葉を使って、次の実験を行った。下の表は、この実験の結果をまとめたものである。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。

実験

操作1 鉢植えのアサガオを一昼夜暗室に置き、翌日、図1のようなふ入りの葉の一部分の表裏ともに、図2のようにアルミニウムはくで覆い、光が当たらないようにした。



操作2 アサガオに朝早くから昼ごろまで光を十分に当てた後、アルミニウムはくで覆った葉を摘み取り、アルミニウムはくを外した。図3は、このアルミニウムはくの覆いを外した後のアサガオの葉のようすを表したものである。



操作3 アルミニウムはくの覆いを外したアサガオの葉を熱い湯に入れた。その後、葉を湯から取り出し、あたためたエタノールにしばらく浸した。

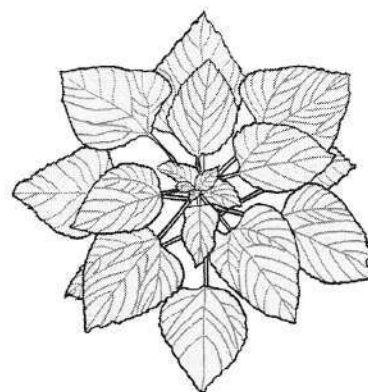
操作4 エタノールから取り出した葉を水洗いした後にヨウ素液に浸し、図3に示したA～Dの部分について色の変化を観察した。

葉の部分	A	B	C	D
色の変化	青むらさき色に変化した	変化しなかった	変化しなかった	変化しなかった

- 1 操作3で、エタノールにアサガオの葉を浸したのはなぜか。その理由を簡潔に書け。
- 2 操作4で、アサガオの葉をヨウ素液に浸すと、この葉には青むらさき色に変化した部分と、変化しなかった部分が見られた。これは青むらさき色に変化した部分に、ヨウ素液に反応するある物質があったためである。この物質の名称を書け。
- 3 次の文は、実験結果からわかることについて述べたものである。文中の あ ~ え には、図3中の葉の部分を示す記号A, B, C, Dのいずれかが入る。 あ ~ え にそれぞれ当てはまる葉の部分を示す記号として正しいものを、A, B, C, Dの中から一つずつ選び、その記号を書け。ただし、同じ記号を何度使ってもよいこととする。

葉の あ の部分と葉の い の部分での結果を比べると、光合成には光が必要であることがわかる。また、葉の う の部分と葉の え の部分での結果を比べると、光合成は葉の緑色の部分で行われることがわかる。

- 4 光合成によってアサガオの葉でできた養分は、莖の中にある、ある管を通して植物のからだ全体へ運ばれる。葉でできた養分が通る、この管の名称を書け。
- 5 鉢植えのアサガオを真上から観察すると、葉が重なり合わないようにしていることがわかった。また、アサガオ以外の多くの植物も真上から観察すると、葉が重なり合わないようにしていることがわかった。右の図は、ヒマワリを真上から観察したときの葉のつき方のようすをスケッチしたものである。アサガオやヒマワリの葉が真上から見て重なり合わないようにしている理由を、簡潔に書け。



5 次の図1～4は、冬、春、つゆ、夏の時期の日本列島付近の天気図をそれぞれ表したものである。日本列島付近の季節ごとの天気について、下の1～4の問いに答えなさい。

【冬】

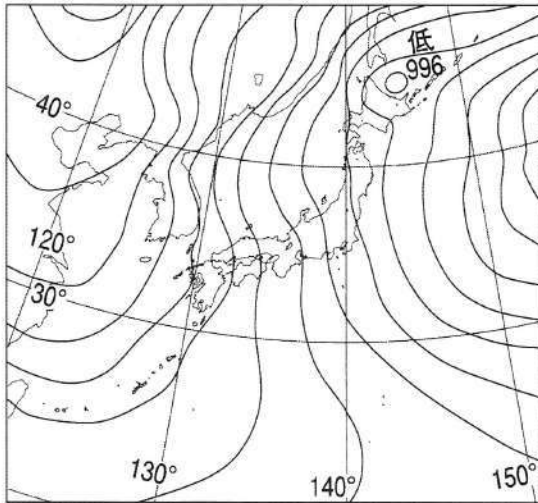


図 1

【春】

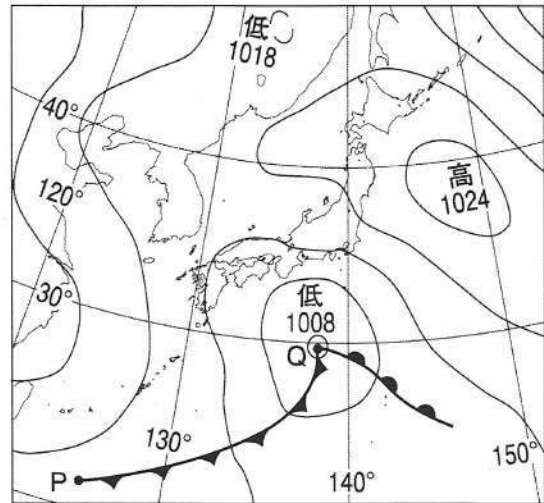


図 2

【つゆ】

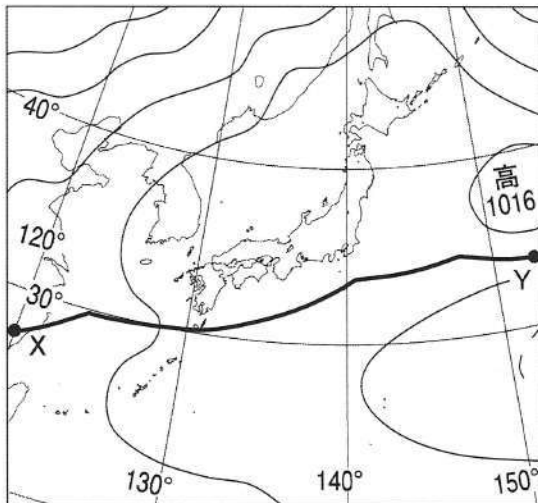


図 3

【夏】

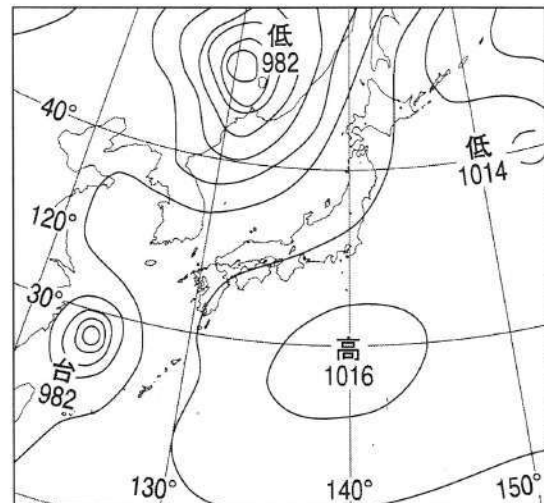


図 4

1 図1は、冬のある日の天気図である。この日の気圧配置について述べた次の文中の A B に当てはまる方位を、それぞれ東、西、南、北から一つずつ選び、書け。

この日の日本列島付近の気圧配置は、典型的な冬型の「 A 高 B 低の気圧配置」である。

2 図2は、春のある日の天気図である。図2中の前線PQ付近の空気の様子を調べるために、次の実験を行って前線PQのモデルを作成し、結果をまとめた。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えよ。

実験 図5のような真ん中を仕切り板で区切った水そうを用意し、仕切り板の左右の空間に温度の異なる空気C・空気Dをそれぞれ入れ、空気Cの入った空間には線香の煙を満たした。その後、仕切り板をゆっくり上へずらし、空気の動きを観察した。

結果 図6のように、空気Cが空気Dの下へもぐり込むように進み、㉞で示した空気Cと空気Dの境の面ができた。

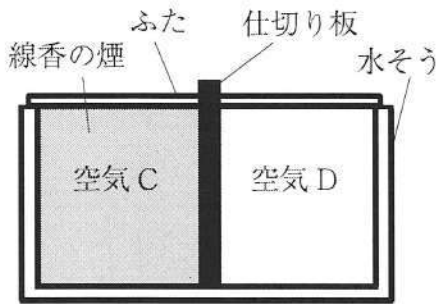


図 5

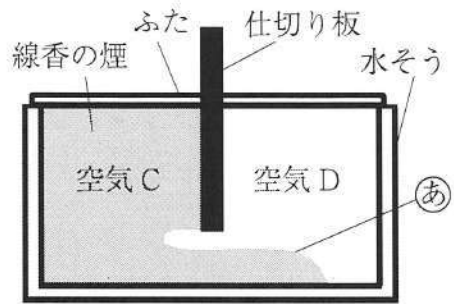


図 6

- (1) 図6の㉞で示した空気Cと空気Dの境の面を何というか、書け。
 (2) 次の文は、実験の結果をもとに、前線PQ付近の空気の様子と天気の変化について述べたものである。文中の□E・□Fに当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書け。

実験では、空気Cの温度が空気Dの温度より□Eのために、空気Cは空気Dの下にもぐり込み、空気Dは上へ押し上げられた。これと同じように、前線PQ付近でも空気が急激に押し上げられる。このことにより、□Fが発達するため、前線PQ付近では雨が降ることが多い。

- | | | | | | |
|---|--------|---------|---|--------|---------|
| ア | E - 高い | F - 積乱雲 | イ | E - 高い | F - 乱層雲 |
| ウ | E - 低い | F - 積乱雲 | エ | E - 低い | F - 乱層雲 |

3 図3は、つゆの時期のある日の天気図であり、図中の前線XYは、勢力がほぼつり合っている二つの気団が日本列島付近でぶつかって位置が動かなくなってできた前線である。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) 図3中の前線XYを表す天気図の記号として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。ただし、ア～エの天気図の記号は、それぞれ上を北として表している。



(2) 図3の前線XYの北側にある気団と、前線XYの南側にある気団のそれぞれの特徴について述べた次の文中の ・ に当てはまるものとして最も適切なものを、下のア～エからそれぞれ一つずつ選び、その記号を書け。

前線XYの北側にある気団は 。前線XYの南側にある気団は 。

ア あたたかく、乾燥している

イ あたたかく、しめっている

ウ 冷たく、乾燥している

エ 冷たく、しめっている

4 図4は、夏のある日の天気図である。夏の時期の日本列島付近には、太平洋からユーラシア大陸へ向かって南東の季節風が吹くことが多い。これは、この時期には太平洋に高気圧、ユーラシア大陸に低気圧が発達しやすく、太平洋の高気圧からユーラシア大陸の低気圧に向かって風が吹くためである。夏の時期に、ユーラシア大陸に低気圧が発達しやすいのはなぜか。その理由を、陸と海のあたたまり方の違いを説明したうえで、「上昇気流」の語を使って、書け。