

平成31年度B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7ページで、問題は **1** から **4** 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

受 検 番 号

1 光の性質を調べるために、水平に置いたます目が正方形の方眼紙の上で、鏡、棒、直方体ガラス、スクリーン、光源装置を使って、次の実験Ⅰ～Ⅳ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 方眼紙の線に沿って鏡を垂直に立てて置き、方眼紙上の4か所に、棒(あ)、(い)、(う)、(え)を垂直に立てて置いた。図1は、このときのようなすを真上から見たものを模式的に表したものである。方眼紙上の点Pから鏡を見たとき、どの棒が鏡に映って見えるか調べた。

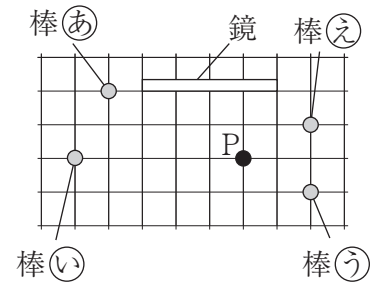


図1

実験Ⅱ 図2のように、方眼紙の線に沿ってスクリーンを垂直に立てて置き、スクリーンと平行に直方体ガラスを置いた。直方体ガラスの面A上の点Qに光源装置で光をあてて、光の進み方を調べた。光は面Aから直方体ガラスに入り、面Aと向かい合った面Bから空気中に出てスクリーンに達した。図3は、このときの光の道すじを真上から見たようすを模式的に表したものである。

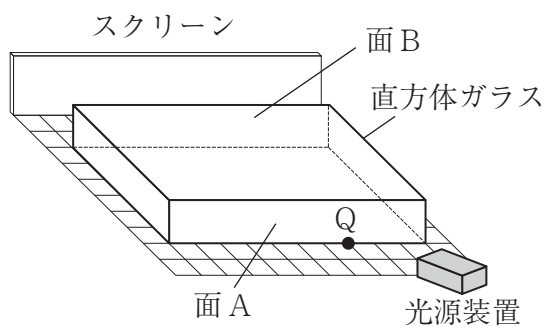


図2

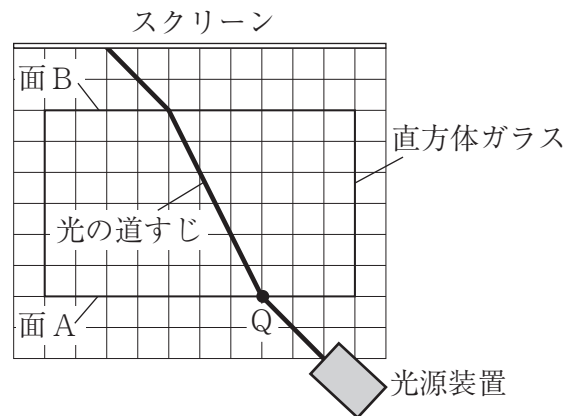


図3

実験Ⅲ 実験Ⅱの後、光源装置の位置を変え、図4のように、直方体ガラスの面A上の点Rに光源装置で光をあてて、光の進み方を調べた。光は面Aから直方体ガラスに入り、面Cで空気中に出ることなくすべて反射し、面Bから空気中に出てスクリーンに達した。

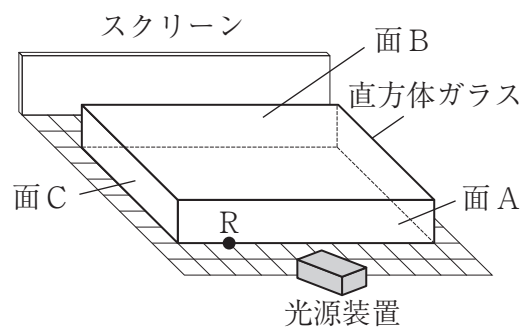


図4

実験Ⅳ 図5のように、直方体ガラスの面Bから少し離れた位置に、直方体ガラスよりも高い棒を垂直に立て、点Sの位置から面Aを通して、棒のようすを観察した。

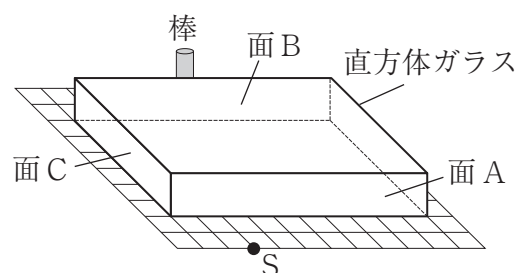


図5

1 実験Ⅰにおいて、鏡に映って見えるのは、どの棒か。次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

ア 棒㉑      イ 棒㉒      ウ 棒㉓      エ 棒㉔

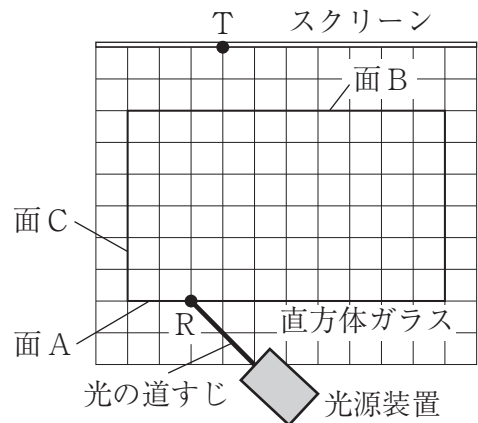
2 次の文は、実験Ⅱの結果について述べたものである。文中の  $\square X$ ・ $\square Y$  に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書け。

光が空気中からガラスに進むときは、屈折角は入射角より  $\square X$  なる。また、光がガラスから空気中へ進むときは、屈折角は入射角より  $\square Y$  なる。

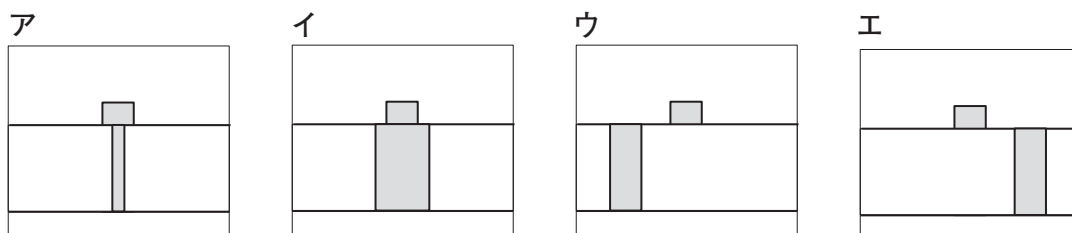
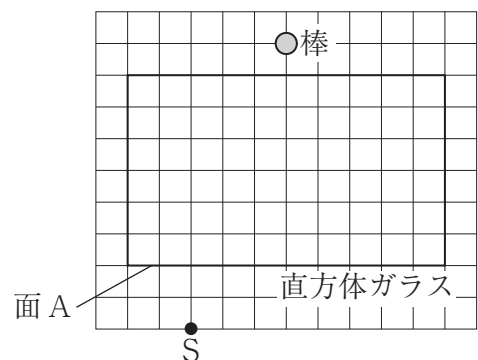
ア X-大きく    Y-大きく    イ X-大きく    Y-小さく  
 ウ X-小さく    Y-大きく    エ X-小さく    Y-小さく

3 実験Ⅲにおいて、直方体ガラスの面Aにあてた光は、面Cで空気中に出ることなく、すべて反射した。この現象を何というか、書け。

4 右の図は、図4のようすを真上から見たものを模式的に表したものである。図中の実線—は、光源装置から直方体ガラスの面Aまでの光の道すじを表している。光は面A上の点Rで屈折して、直方体ガラスの中を進み、面Cで反射し、面Bから空気中に出てスクリーン上の点Tに達した。このときの点Rから点Tに達する光の道すじを、図中に実線でかけ。



5 右の図は、図5のようすを真上から見たものを模式的に表したものである。点Sの位置から、面Aを通して棒を見たとき、棒の見え方を模式的に表した図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。



2 次の1～3の問いに答えなさい。

1 図1のように、天体望遠鏡に太陽投影板としゃ光板を取り付け、円をかいた記録紙を太陽投影板に固定し、太陽の表面のようすを観察すると、記録紙上に太陽の表面の黒点の像が黒く映った。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

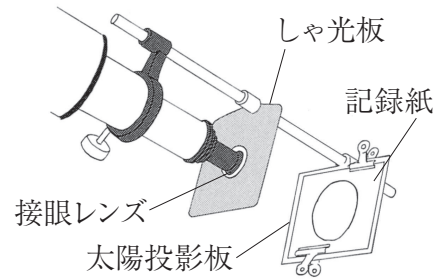


図1

(1) 次の文は、記録紙への方位の書き込み方について述べたものである。文中の  に当てはまる方位を、東、西、南、北から一つ選び、書け。

太陽の表面のようすを観察していると、記録紙に映った太陽の像が記録紙の円からはずれていく。このとき、太陽の像がはずれていった方向を  とし、これをもとに、記録紙に東、西、南、北を書き込む。

(2) 図2は、一週間、毎日同じ時刻に、同じ黒点を観察し、記録紙に映った黒点の像をスケッチしたもののうち、7月1日と7月7日のものである。下の文は、観察の結果からわかることをまとめたものである。文中の  ・  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。

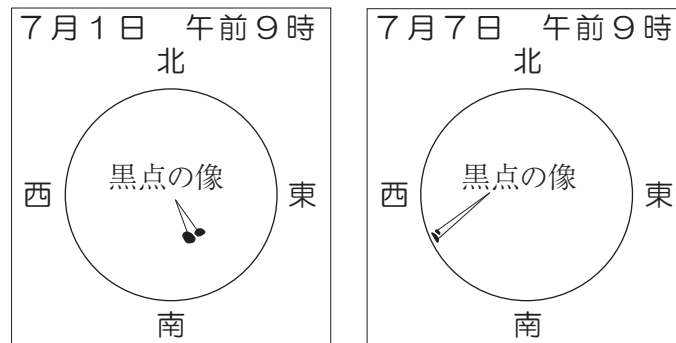
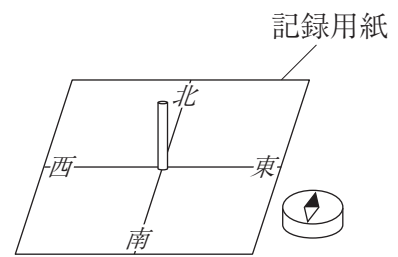


図2

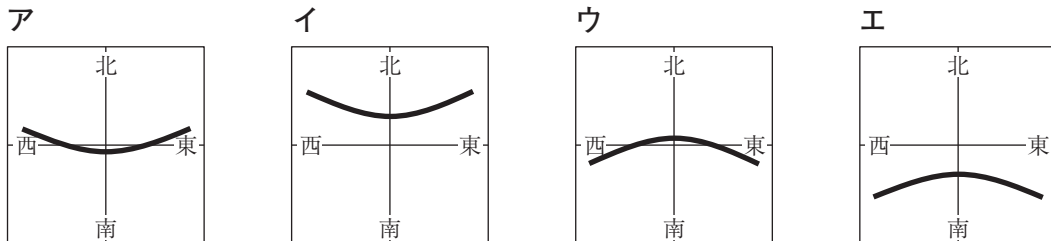
日がたつにつれて黒点の像の見える位置が変化することから、  していることがわかる。また、太陽の中央部では円形状に見えた黒点の像が、太陽の周辺部にくると変形してだ円形に見えることから、  であることがわかる。

- |   |           |           |   |           |           |
|---|-----------|-----------|---|-----------|-----------|
| ア | Y - 太陽が自転 | Z - 太陽が球形 | イ | Y - 太陽が自転 | Z - 地球が球形 |
| ウ | Y - 地球が自転 | Z - 太陽が球形 | エ | Y - 地球が自転 | Z - 地球が球形 |

2 右の図のように、水平面に置いた記録用紙に真っすぐな棒を垂直に立てた装置をつくり、方位磁針で東西南北を合わせて置いた。この装置を使って、夏至の日に、高知県のある地点で、棒の影の先端の位置を1時間おきに記録用紙に記録した。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

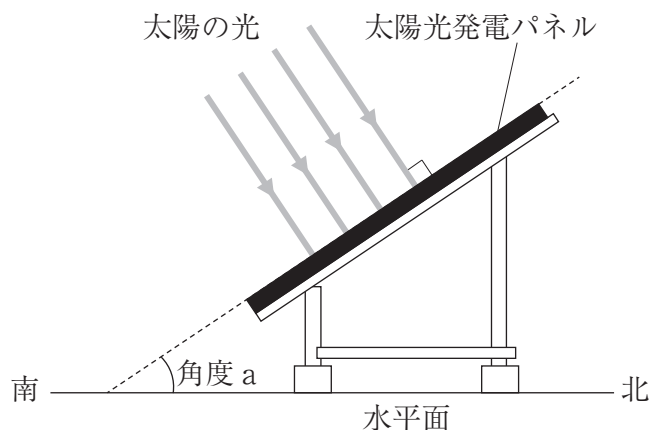


(1) 記録用紙に記録された影の先端の位置をなめらかな線で結んだ。この記録用紙を模式的に表した図として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



(2) 棒の影の位置は、太陽の日周運動とともに変化する。太陽の日周運動とは、太陽の位置が1日のうちで時間の経過とともに変化しているように見える現象である。この太陽の日周運動が見られるのはなぜか、簡潔に書け。

3 次の図は、太陽光発電装置を模式的に表したものであり、図中の角度aは、太陽光発電パネルと水平面とのなす角度を表している。太陽光発電パネルは、太陽からの光の量が一定の場合、図のように、太陽の光と太陽光発電パネルとのなす角度が直角に近いほど、より多く発電することができる。北緯33度、東経133度のある地点に太陽光発電装置を設置するとき、春分の日太陽が真南にくる時刻に太陽の光が太陽光発電パネルに垂直に当たるようにするには、角度aを何度にするべきか、書け。



3 物質の状態変化を調べるために、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 図1のように、ポリエチレンの袋に少量の液体のエタノールを入れ、袋の空気を抜いた後、密閉し熱湯をかけると、袋は大きくふくらんだ。

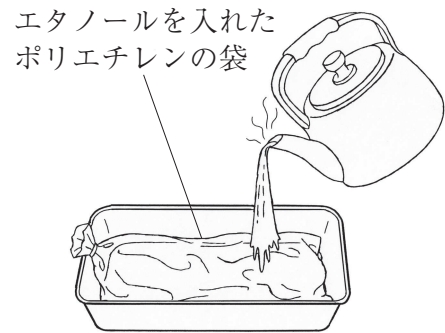


図1

実験Ⅱ 図2のように、ビーカーに入れた液体のロウの液面の位置に印をつけ、液体のロウとビーカーを合わせた質量を電子てんびんではかった。この液体のロウをゆっくり冷却すると、ロウが固体になった。この固体のロウとビーカーを合わせた質量をはかった後、ロウのようすを観察した。

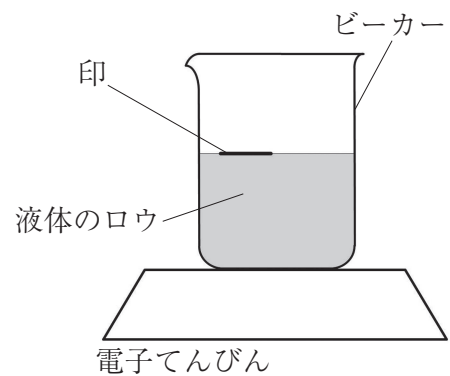


図2

実験Ⅲ 図3のように、ビーカーに氷と水を入れガスバーナーを用いて加熱し、加熱した時間と温度を記録し、そのときのビーカーの中のようすを観察した。

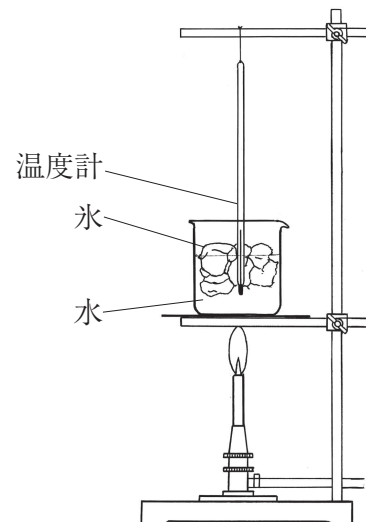
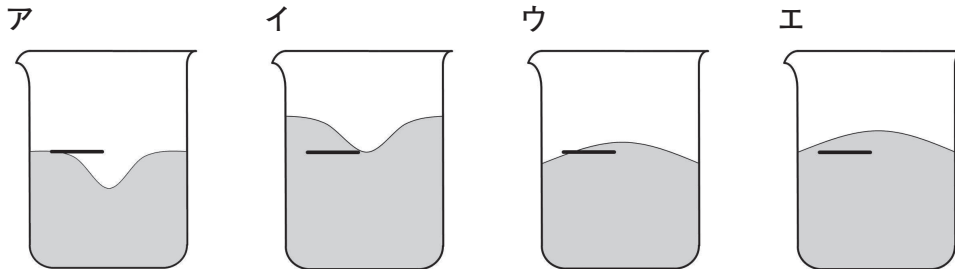


図3

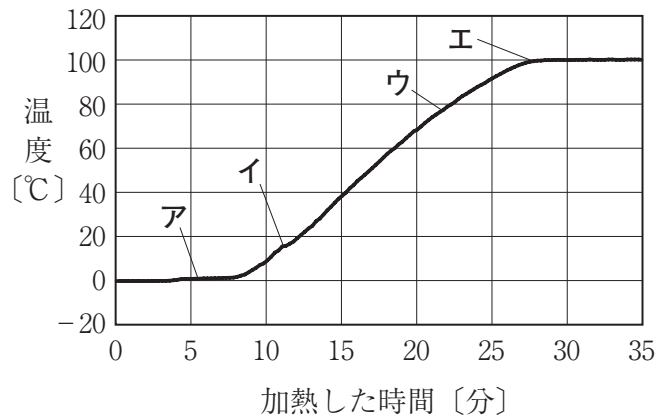
1 実験Ⅰにおいて、ポリエチレンの袋が大きくふくらんだのは、エタノールがどのように状態変化したためか、簡潔に書け。

2 実験Ⅱにおいて、固体になったろうのようすを模式的に表した図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。



3 下線部において、ろうが液体から固体に状態変化したとき、ろうの質量と密度はどのように変わったか、それぞれ書け。

4 右の図は、実験Ⅲにおいて測定した氷と水を入れたビーカーを加熱した時間と温度との関係をグラフに表したものである。この図で、沸騰が始まったのはどこか。最も適切なものを、図中のア～エから一つ選び、その記号を書け。

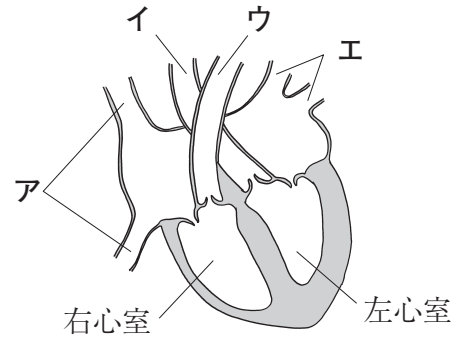


5 実験Ⅲと同様の操作を氷の量を増やして行ったとき、融点と沸点はどのようになるか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 融点、沸点とも低くなる。
- イ 融点、沸点とも変わらない。
- ウ 融点は変わらないが、沸点は低くなる。
- エ 融点は低くなるが、沸点は変わらない。

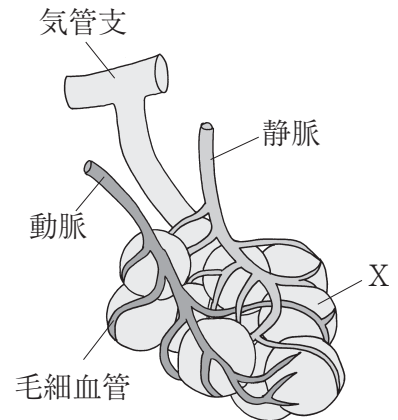
4 生命を維持するはたらきについて、次の1～4の問いに答えなさい。

1 右の図は、正面から見たヒトの心臓の断面を模式的に表したものであり、図中のア～エは心臓と肺および心臓とからだの各部分をつなぐ血管を示している。動脈血が流れている血管として正しいものを、図中のア～エからすべて選び、その記号を書け。



2 右の図は、ヒトの肺の内部の一部を拡大した模式図であり、図中のXは気管支の先にある袋の部分を示している。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) 気管支の先にある袋の部分Xの名称を書け。  
 (2) 気管支の先は、酸素と二酸化炭素の交換を効率よく行うために、図のように、小さな袋の部分Xが多数集まったつくりになっている。このようなつくりになっていると、酸素と二酸化炭素の交換を効率よく行うことができるのはなぜか。その理由を、簡潔に書け。



3 次の文は、からだをつくっている一つ一つの細胞が、取り入れた酸素を使って行う細胞の呼吸について述べたものである。文中の [ A ] ・ [ B ] 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。

細胞は、酸素を使って [ A ] から活動に必要な [ B ] を取り出し、二酸化炭素などを放出している。これを細胞の呼吸という。

- |   |        |           |   |        |            |
|---|--------|-----------|---|--------|------------|
| ア | A - 養分 | B - エネルギー | イ | A - 養分 | B - ヘモグロビン |
| ウ | A - 水  | B - エネルギー | エ | A - 水  | B - ヘモグロビン |

4 次の文は、ヒトの体内でできた不要な物質を排出するしくみについて述べたものである。文中の [ C ] ・ [ D ] に当てはまる器官の名称を、それぞれ書け。

タンパク質が分解されるときにできる有害なアンモニアは、[ C ] で無害な尿素に変えられる。血液によって [ D ] に運ばれた尿素は、不要な物質として血液から取り除かれ、尿として体外へ排出される。