

平成18年学力検査

全 日 制 課 程 A

第 4 時 限 問 題

理 科

検査時間 13時00分から13時40分まで

監督の先生の「始め」という指示があるまで、次の注意をよく読みなさい。

注 意

- (1) 解答用紙は、この問題用紙とは別になっています。
- (2) 「始め」という指示で、すぐ学科名と受検番号をこの表紙と解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (3) 問題は(1)ページから(10)ページまであります。表紙の裏と(10)ページの次からは白紙になっています。受検番号などを記入したあと、問題の各ページを確かめ、不備のある場合は手をあげて申し出なさい。
- (4) 白紙のページは、計算などに使ってもよろしい。
- (5) 答えはすべて解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (6) 印刷の文字が不鮮明なときは、手をあげて質問してもよろしい。
- (7) 「やめ」という指示で、書くことをやめ、解答用紙と問題用紙を別々にして机の上に置きなさい。

学科名	科	受検番号	第	番
-----	---	------	---	---

# 理 科

1 次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) 4種類の岩石 a, b, c, d を採集し, 表面を平らにみがき, ルーペで観察した。表は, その観察結果をまとめたものである。

岩石 a, b, c, d をでき方のちがいにより二つのグループ A, B に分け, 岩石 a を A グループに分類したとき, B グループの岩石をまとめて何というか。

表

岩石	観 察 結 果
a	それぞれの結晶は角ばったものが多く, ほぼ同じ大きさでできており, 全体が白っぽい色をしている。
b	主に0.5mm程度の丸みをおびた粒が集まってできている。
c	全体が灰色をしており, フズリナとよばれる生物の化石がたくさん含まれている。
d	ごく小さな結晶やガラス質の部分の間に比較的大きな結晶が散らばっている。

(2) 植物と動物の細胞には, 共通するつくりと異なるつくりがある。植物と動物の細胞のつくりについて述べた文章として最も適当なものを, 次のアからカまでの中から選んで, そのかな符号を書け。

ア 植物や動物の細胞には, ふつう数個の核のまわりに細胞質があり, その外側には細胞膜がある。植物の細胞とちがい, 動物の細胞には, ふつう葉緑体や液胞が見られ, 細胞膜の外側に細胞壁がある。

イ 植物や動物の細胞には, ふつう数個の核のまわりに細胞膜があり, その外側には細胞質がある。植物の細胞とちがい, 動物の細胞には, ふつう葉緑体や液胞が見られ, 細胞質の外側に細胞壁がある。

ウ 植物や動物の細胞には, ふつう1個の核のまわりに細胞質があり, その外側には細胞膜がある。植物の細胞とちがい, 動物の細胞には, ふつう葉緑体や液胞が見られ, 細胞膜の外側に細胞壁がある。

エ 植物や動物の細胞には, ふつう1個の核のまわりに細胞膜があり, その外側には細胞質がある。植物の細胞とちがい, 動物の細胞には, ふつう葉緑体や液胞が見られ, 細胞質の外側に細胞壁がある。

オ 植物や動物の細胞には, ふつう1個の核のまわりに細胞質があり, その外側には細胞膜がある。動物の細胞とちがい, 植物の細胞には, ふつう葉緑体や液胞が見られ, 細胞膜の外側に細胞壁がある。

カ 植物や動物の細胞には, ふつう1個の核のまわりに細胞膜があり, その外側には細胞質がある。動物の細胞とちがい, 植物の細胞には, ふつう葉緑体や液胞が見られ, 細胞質の外側に細胞壁がある。

2 セキツイ動物は、血液循環のしくみが発達している。図1は、生きているメダカの尾びれを顕微鏡で観察し、スケッチしたものであり、図2は、ヒトの血液循環の経路を模式的に表したものである。

図2の矢印は、血液の流れの向きを示し、①から④までは、心臓から血液が送り出される血管または心臓に血液が戻る血管を表している。図2の器官A、B、Cは、じん臓、肝臓、小腸のいずれかを表し、器官Bの主なはたらきは、消化されてできたブドウ糖やアミノ酸などを柔毛から吸収することである。

図1

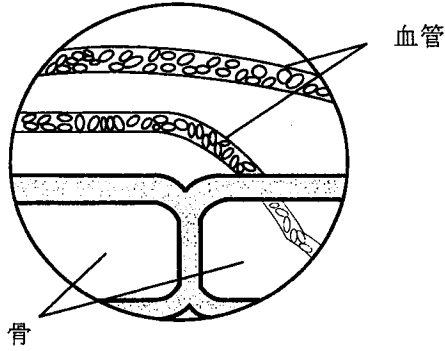
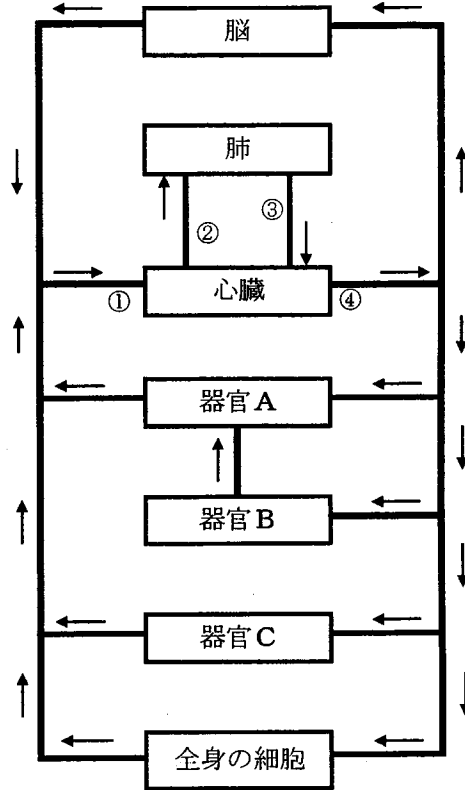


図2



次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

(1) 図1のように、メダカの尾びれには、末端の動脈と静脈を結び、壁の厚さが非常にうすい血管がある。この血管の壁には小さなすき間があり、そのすき間から血しょうの一部がしみ出ている。この血管を何というか。

(2) ヒトでは、心臓から送り出された血液は、全身の細胞に酸素と養分である有機物を与え、二酸化炭素などを受け取って心臓に戻ってくる。その後、血液は心臓から肺に送られ再び心臓に戻ってくる。図2の①から④までの血管のうち、酸素を多く含んだ血液が流れる静脈はどれか。最も適当なものを、次のアからキまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア ①と③      イ ②と④      ウ ③と④      エ ①      オ ②  
 カ ③      キ ④

(3) ヒトの血液の成分である赤血球や白血球について述べた文章として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 白血球には、ヘモグロビンという物質が含まれており、ヘモグロビンは酸素の少ないところでは酸素と結びつき、酸素の多いところでは酸素をはなす性質をもっている。また、赤血球には、からだの中に入ってきた細菌などをとらえるはたらきがある。

イ 白血球には、ヘモグロビンという物質が含まれており、ヘモグロビンは酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質をもっている。また、赤血球には、からだの中に入ってきた細菌などをとらえるはたらきがある。

ウ 赤血球には、ヘモグロビンという物質が含まれており、ヘモグロビンは酸素の少ないところでは酸素と結びつき、酸素の多いところでは酸素をはなす性質をもっている。また、白血球には、からだの中に入ってきた細菌などをとらえるはたらきがある。

エ 赤血球には、ヘモグロビンという物質が含まれており、ヘモグロビンは酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質をもっている。また、白血球には、からだの中に入ってきた細菌などをとらえるはたらきがある。

(4) ヒトのからだの中でアミノ酸などの有機物が分解されると、二酸化炭素や有害なアンモニアなどの不要物ができる。これらの不要物は血液中に取り込まれた後、二酸化炭素は主に肺から体外に排出される。

次の文章は、アンモニアの排出について述べたものである。文章中の ( a ) , ( b ) , ( c ) のそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからケまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。なお、2か所の ( b ) には、同じ語があてはまる。

ヒトでは、細胞でできたアンモニアは、血液によって ( a ) に運ばれ、ほとんど害のない ( b ) に変えられる。さらに、( b ) は、血液によって ( c ) に運ばれ、そこで血液中からこし出された後、体外に排出される。

- |   |       |      |       |        |       |     |
|---|-------|------|-------|--------|-------|-----|
| ア | ( a ) | 器官A, | ( b ) | 脂肪酸,   | ( c ) | 器官C |
| イ | ( a ) | 器官B, | ( b ) | 脂肪酸,   | ( c ) | 器官C |
| ウ | ( a ) | 器官C, | ( b ) | 脂肪酸,   | ( c ) | 器官A |
| エ | ( a ) | 器官A, | ( b ) | グリセリン, | ( c ) | 器官C |
| オ | ( a ) | 器官B, | ( b ) | グリセリン, | ( c ) | 器官C |
| カ | ( a ) | 器官C, | ( b ) | グリセリン, | ( c ) | 器官A |
| キ | ( a ) | 器官A, | ( b ) | 尿素,    | ( c ) | 器官C |
| ク | ( a ) | 器官B, | ( b ) | 尿素,    | ( c ) | 器官C |
| ケ | ( a ) | 器官C, | ( b ) | 尿素,    | ( c ) | 器官A |

3 一定量の酸化銅に反応する炭素の量について調べるため、次の〔実験〕を行った。

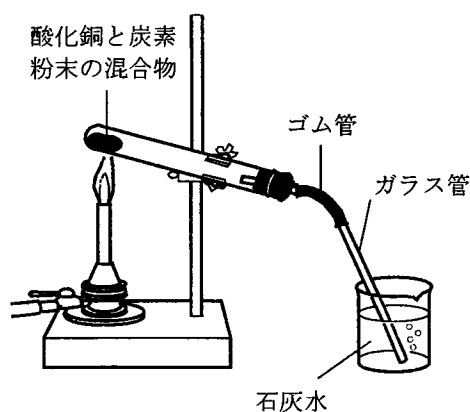
- 〔実験〕 ① 酸化銅6.0 g と乾燥した炭素粉末0.15 g をはかり取った。  
 ② 酸化銅に乾燥した炭素粉末を加え、よく混ぜた後に試験管に入れ、**図1**のような実験装置で十分に加熱して気体を発生させた。  
 ③ 気体が発生しなくなったら、ガラス管をビーカーから取り出し、加熱するのをやめて、ゴム管をピンチコックでとめた。  
 ④ その後、試験管を冷却し、反応後の試験管内にある物質の質量を測定した。

次に、酸化銅の質量は変えずに、炭素粉末の質量を0.30 g、0.45 g に変え、それぞれについて

〔実験〕の②から④までを行った。

下の表は、これらの実験結果をまとめたものであり、**図2**は、この結果を用いて、横軸に加えた炭素粉末の質量を、縦軸に反応後の試験管内にある物質の質量をとり、その関係をグラフに表したものである。なお、酸化銅と炭素粉末が過不足なく反応するのは、酸化銅6.0 g と炭素粉末0.45 g をよく混ぜて加熱した場合であり、反応後の試験管内にある気体の質量は無視できるものとする。

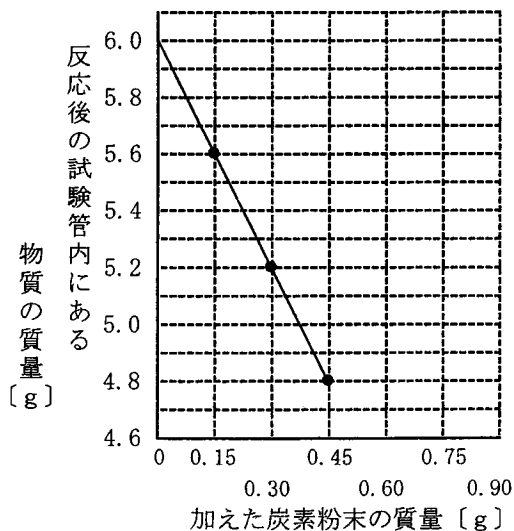
図1



表

酸化銅の質量 [g]	6.0	6.0	6.0
加えた炭素粉末の質量 [g]	0.15	0.30	0.45
反応後の試験管内にある物質の質量 [g]	5.6	5.2	4.8

図2



次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

(1) 試験管内で起きた化学変化について述べた文として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア 酸化銅は還元され、加えた炭素粉末は酸化された。
- イ 酸化銅は酸化され、加えた炭素粉末は還元された。
- ウ 酸化銅も、加えた炭素粉末も酸化された。
- エ 酸化銅も、加えた炭素粉末も還元された。

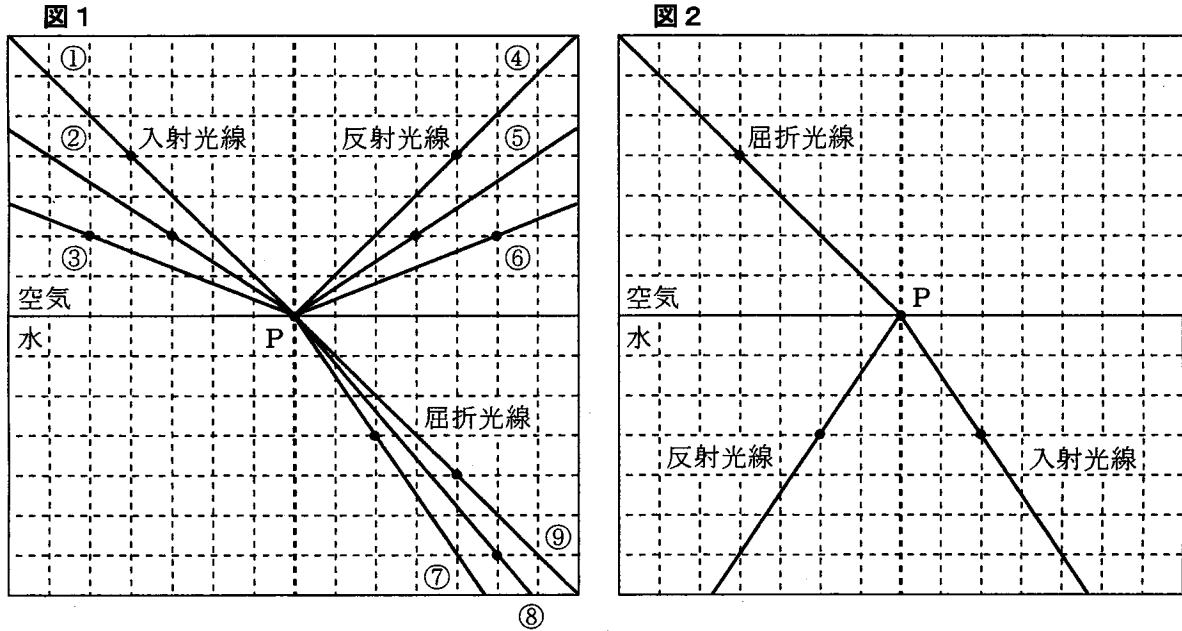
(2) この〔実験〕において、酸化銅と加えた炭素粉末が過不足なく反応するときの化学変化を表した化学反応式を書け。

(3) 酸化銅の質量は6.0 g で変えずに、炭素粉末の質量を、0.60 g, 0.75 g, 0.90 g と変え、それぞれについて〔実験〕の②から④までを行った。加えた炭素粉末の質量と反応後の試験管内にある物質の質量との関係を表すグラフを解答欄の図2に書き加えよ。

(4) 酸化銅15 g と炭素粉末0.90 g をはかり取り、〔実験〕の②から④までを行った。反応後の試験管内には、赤っぽい物質と黒っぽい物質が混ざっていた。反応後の試験管内にある物質の質量は合計何 g か。小数第1位まで求めよ。

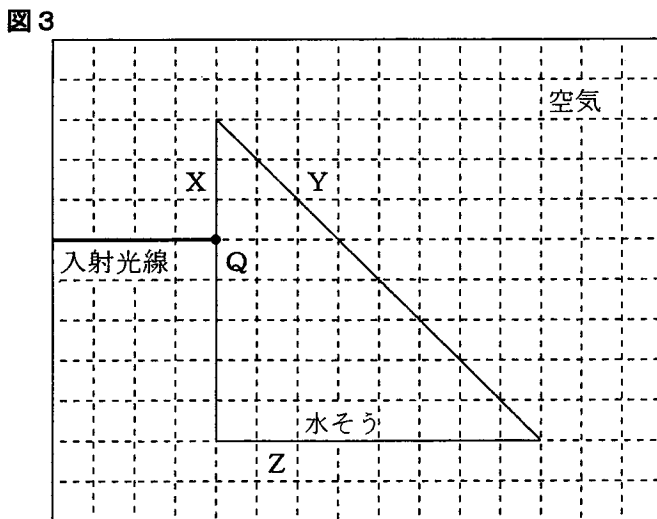
4 水や鏡を用いて、光の反射、屈折について調べるため、次の〔実験1〕から〔実験3〕までを行った。

〔実験1〕 図1のように、空気中から水面上の点Pに向けて、光をななめに当てた。水面に当てる角度を変えた光①、②、③について、空気中に反射する光と水中に屈折する光を、マス目が正方形の方眼紙（グラフ用紙）に記録したところ、それぞれ④、⑤、⑥及び⑦、⑧、⑨のようになった。また、水中から点Pに向けて、光をななめに当てたところ、図2のように、反射、屈折することがわかった。



〔実験2〕 図3のように、透明で厚さが一定のうすいガラス板X、Y、Zなどでできた三角柱の水そうに水を満たし、空気中からガラス板X上の点Qに向けて、ガラス板Xに垂直に光を当てた。

ただし、図3のマス目は正方形である。



〔実験3〕 図4のように、床に垂直に立てた表面が平らな2枚の鏡とろうそくを用いて、鏡にうつるろうそくの像を観察した。図5は、図4を上から見たもので、点Rはろうそくの位置を、点Oは観察者の位置を表しており、マス目は正方形である。

ただし、2枚の鏡の高さは、十分高いものとする。

図4

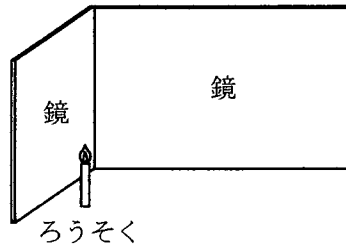
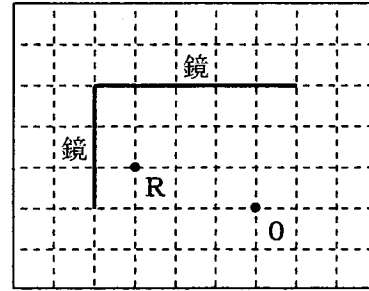


図5



次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

- (1) 〔実験1〕の図1から、空気中から水面に向けて光を当てた場合の入射角と反射角の大きさの関係及び入射角と屈折角の大きさの関係についてわかることは何か。30字以内で述べよ。

ただし、「入射角は、・・・」という書き出しで書き、「反射角」、「屈折角」という語を用いること。

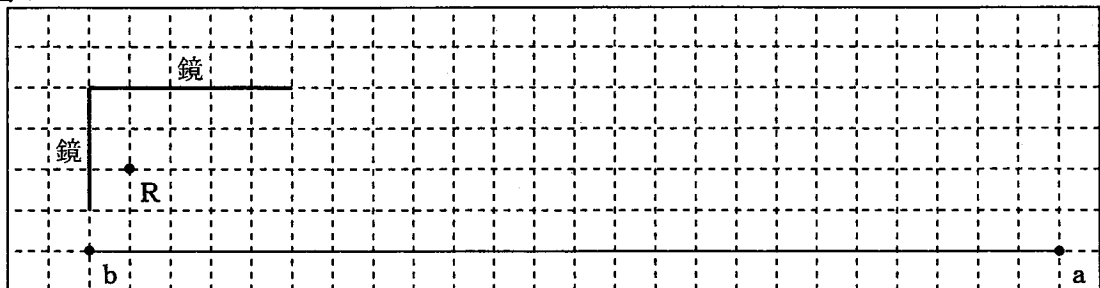
(注意) 句読点も1字に数えて、1字分のマスを使うこと。

- (2) 〔実験2〕で、点Qに入射した光は水中に入り、ガラス板Yから再び空気中に出る。この光の道筋を、〔実験1〕の結果を使って解答欄に実線で書け。

- (3) 〔実験3〕の図5で、点Rの位置にあるろうそくから出た光は、鏡に2回反射して点Oに達した。この光の道筋を解答欄に実線で書け。

- (4) 〔実験3〕の2枚の鏡とろうそくはそのままにして、図6のように、観察者が直線ab上を点aから点bに向かって移動し、2枚の鏡にうつるろうそくの像を観察した。移動中、観察者が同時に観察するろうそくの像の数について、(A)最大の数、(B)最小の数はいくつか。組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

図6



- |   |              |   |              |   |              |
|---|--------------|---|--------------|---|--------------|
| ア | (A) 3, (B) 0 | イ | (A) 3, (B) 1 | ウ | (A) 3, (B) 2 |
| エ | (A) 2, (B) 0 | オ | (A) 2, (B) 1 | カ | (A) 1, (B) 0 |

5 北緯35°にある地点Pにおいて、太陽の動きを調べた。

日あたりのよい水平な場所に、**図1**のような透明半球を置き、サインペンの先端の影を透明半球の中心の点Oに合わせるようにして透明半球上に印をつけ、1時間ごとの太陽の位置を記録した。**図1**の線X, Y, Zは、春分, 夏至, 秋分, 冬至のいずれかの日における透明半球上の太陽の位置を、なめらかな線で結んだものである。また、**図2**は、**図1**の透明半球を真横から見たものである。

図1

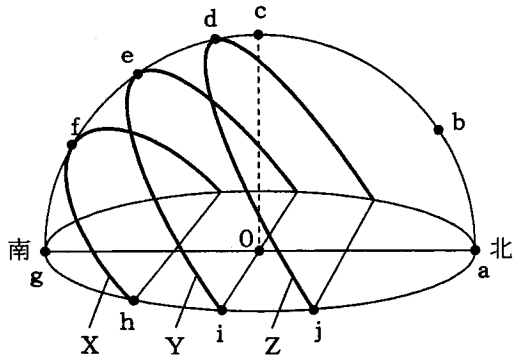
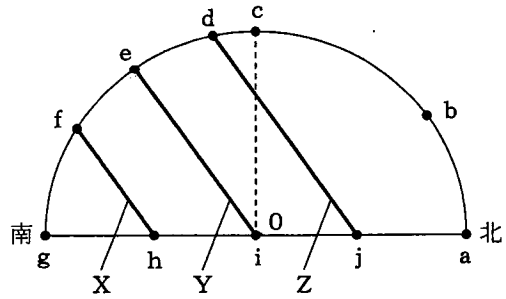


図2



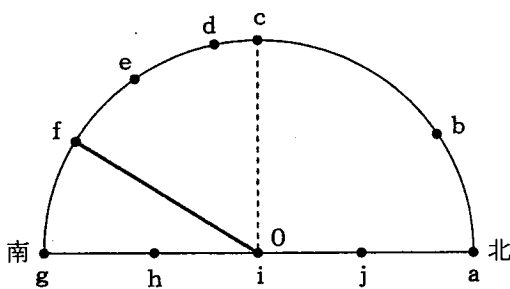
次の(1)から(4)までの問いに答えよ。

- (1) **図1**の透明半球を天球の一部と考えると、北極星の位置は点aから点gまでのどれか。最も適当なものを、次のアからキまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア a      イ b      ウ c      エ d      オ e  
カ f      キ g

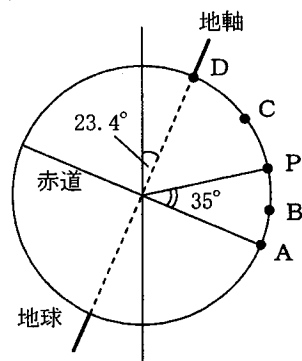
- (2) **図1**の線Yを記録した日と同じ日に、ある地点Qの水平な場所において、太陽の動きを透明半球上に記録したところ、**図3**のようになった。地点Qは、**図4**の地球上の地点AからDまでのどれか。最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

図3



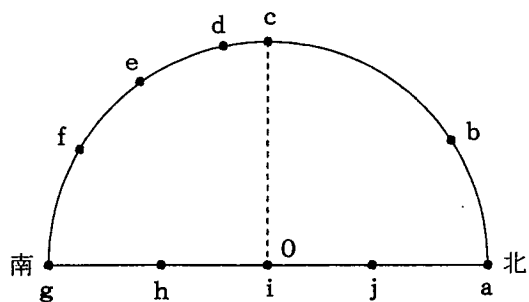
**図3**は、透明半球を真横から見たものである。

図4



- ア A      イ B      ウ C      エ D

(3) 図4のように、地球の地軸は公転面に垂直な方向から $23.4^\circ$ 傾いているが、地軸が傾いていないとすると、地点Pの水平な場所における図1の線Zを記録した日の太陽の位置は、透明半球上にどのように書かれるか。太陽の位置をなめらかに結んだ線を、解答欄に実線で書け。



上の図は、透明半球を真横から見たものである。

(4) 地点Pの日あたりのよい水平な場所に、透明半球の代わりに、図5のこま型日時計を置いた。こま型日時計は、正方形の投影板の中心に、投影板に垂直に棒を通したもので、投影板に棒の影がうつるようになっている。

図5のように、こま型日時計の棒の長さを地面と棒の間の角度が $35^\circ$ になるように調節し、棒と投影板の向きを東西南北の4方位に合わせて、春分を少しすぎた日と夏至の日のそれぞれ朝6時と昼12時に、投影板にうつる棒の影を観察した。図6は、春分を少しすぎた日の朝6時と昼12時の棒の影の記録である。

夏至の日の朝6時と昼12時に投影板にうつる棒の影は、図6の影に対して、それぞれどの位置にあるか。夏至の日の(m)朝6時、(n)昼12時に投影板にうつる棒の影の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ただし、太陽が南中する時刻は、常に昼12時であると、棒の影は投影板より長いものとする。

図5

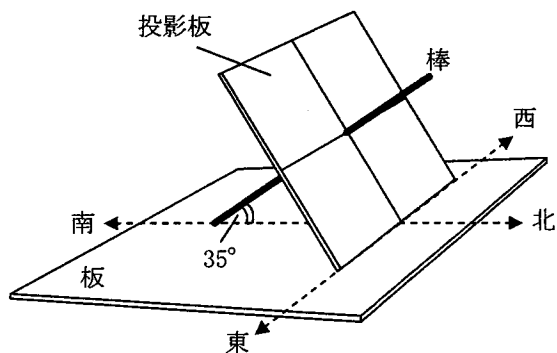
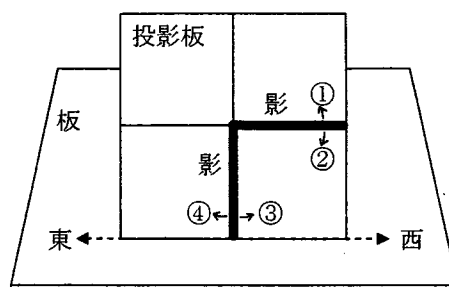


図6



- |   |           |          |   |           |          |
|---|-----------|----------|---|-----------|----------|
| ア | (m) ①の付近, | (n) ③の付近 | イ | (m) ②の付近, | (n) ④の付近 |
| ウ | (m) ②の付近, | (n) ③の付近 | エ | (m) ①の付近, | (n) 同じ位置 |
| オ | (m) ②の付近, | (n) 同じ位置 | カ | (m) 同じ位置, | (n) ③の付近 |
| キ | (m) 同じ位置, | (n) ④の付近 | ク | (m) 同じ位置, | (n) 同じ位置 |

6 次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) ビーカーA, B, C, Dに, それぞれ同じ濃さのうすい塩酸 $10\text{cm}^3$ を入れ, さらに, 同じ濃さのうすい水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ量を変えて加え, よく混ぜた。この後, 次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。表は, 〔実験1〕と〔実験2〕の結果をまとめたものである。

〔実験1〕 それぞれのビーカーに, 数滴のBTB溶液を加え, 水溶液の色を観察した。

〔実験2〕 それぞれのビーカーに, 同じ量のマグネシウムの粉末を加え, 気体の発生のおよび発生量を観察した。

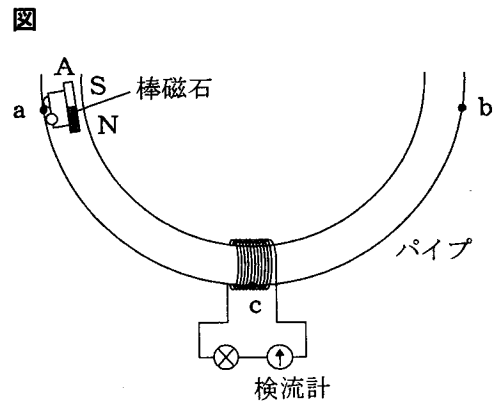
ビーカーA, B, C, Dを, 加えた水酸化ナトリウム水溶液の量が少ない順に左から並べたものとして最も適当なものを, 下のアからカまでの中から選んで, そのかな符号を書け。

表

ビーカー	A	B	C	D
〔実験1〕	黄色	青色	緑色	黄色
〔実験2〕	おだやかに発生	発生しない	発生しない	激しく発生

- ア A, D, B, C      イ A, D, C, B      ウ D, A, B, C  
 エ D, A, C, B      オ B, C, A, D      カ B, C, D, A

(2) 図のように, 内側がなめらかなパイプを半円形に曲げ, 床に垂直に固定した。パイプの点c付近にエナメル線を巻き, できたコイルに検流計とわずかな電流で光る電球をつないだ。棒磁石を取りつけた台車Aを棒磁石のN極が下を向くようにパイプの中の点aに置き, 静かに手をはなしたところ, 台車Aはパイプの中を往復運動し, 電球は点滅した。また, 検流計の針は, 台車Aが点aから点aと同じ高さの点bに向かって運動するときには, 右にふれた後, 左にふれてもとに戻った。



台車Aがパイプの中を往復運動するときの検流計の針と台車Aの動きについて述べた文章として最も適当なものを, 次のアからエまでの中から選んで, そのかな符号を書け。

- ア 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は, 右にふれた後, 左にふれてもとに戻る。往復運動するたびに針のふれ幅は小さくなり, 台車Aの到達する高さも低くなる。  
 イ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は, 左にふれた後, 右にふれてもとに戻る。往復運動するたびに針のふれ幅は小さくなり, 台車Aの到達する高さも低くなる。  
 ウ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は, 右にふれた後, 左にふれてもとに戻る。往復運動する間は針のふれ幅は変わらず, 台車Aの到達する高さも変わらない。  
 エ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は, 左にふれた後, 右にふれてもとに戻る。往復運動する間は針のふれ幅は変わらず, 台車Aの到達する高さも変わらない。

(問題はこれで終わりです。)