

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は表紙を入れて11ページあり、これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 3 受検番号は、解答用紙及び問題用紙の決められた欄に記入しなさい。
- 4 答えは、問題の指示に従って、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 監督者の「やめ」の合図ですぐにやめなさい。

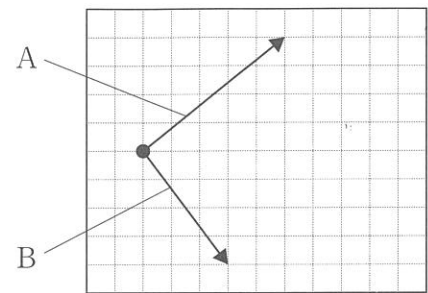
受検 番号	
----------	--

1 次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

1 図1の力A、力Bの合力の大きさは何Nか。

ただし、図1の方眼の1目盛りを1Nとする。

図1



2 メタン (CH_4) を燃焼させると、二酸化炭素と水ができる。この化学変化を表す次の化学反応式を完成せよ。



3 顕微鏡を使って小さな生物などを観察するとき、はじめに視野が最も広くなるようにする。次のア～エのうち、最も広い視野で観察できる接眼レンズと対物レンズの組み合わせはどれか。

ア 10倍の接眼レンズと4倍の対物レンズ

イ 10倍の接眼レンズと10倍の対物レンズ

ウ 15倍の接眼レンズと4倍の対物レンズ

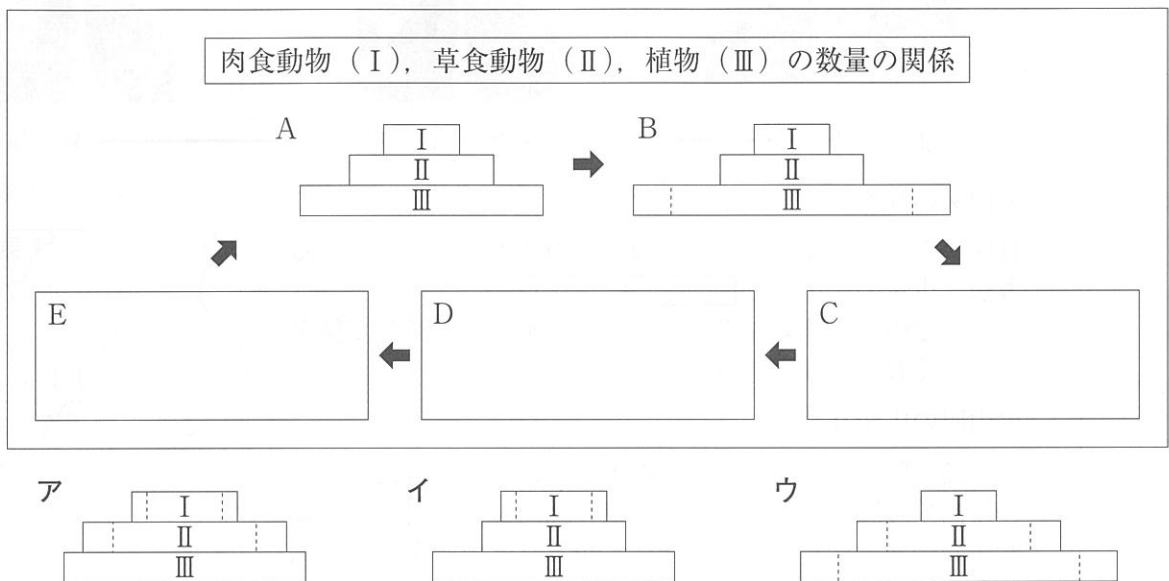
エ 15倍の接眼レンズと10倍の対物レンズ

4 震度について、次の文中の にあてはまる数値を書け。

ある地点での地震によるゆれの大きさは震度で表され、現在、日本では、気象庁が定めた震度階級によって震度0から震度 までの10階級に分けられている。

- 5 ある日、動物園に行ったみずきさんは、いろいろな動物を見たり、乗馬体験をしたりした。
- (1) 動物のエサやり体験コーナーに行くと、エサの入った箱が水平な机の上に置かれていた。エサと箱を合わせた質量を 10 kg 、エサの入った箱が机と接している部分の面積を 0.2 m^2 とするとき、机が箱から受ける圧力の大きさは何 Pa か。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。
- (2) シマウマやライオンを見た後、展示館に行くと、図2のような展示があった。これは、何らかの原因で、植物がふえたとしても、長い時間をかけてもとのつり合いのとれた状態にもどることを示した模式図である。生物の数量の関係の変化を表したものになるように、C～Eにあてはまるものをア～ウから一つずつ選べ。なお、図2のAはつり合いのとれた状態を示しており、図2及びア～ウの破線（ \cdots ）はAの状態と同じ数量を表している。

図2



- (3) 乗馬体験コーナーで、「以前は仕事率の単位に馬力が使われ、1馬力は約 735 W であった。」という話を聞いた。 735 W の仕事率で 44100 J の仕事をするとき、かかる時間は何秒か。
- (4) 売店に、「廃棄プラスチック削減に取り組んでいます。」という張り紙があった。みずきさんは、人間の生活を豊かで便利にしている科学技術の利用と自然環境の保全について関心をもち、家でプラスチックについて調べた。プラスチックについて述べたものとして、誤っているものはどれか。
- ア 水にしずむものもある。
- イ 有機物である。
- ウ 人工的に合成されたものはない。
- エ 薬品による変化が少ない。

2 次のⅠ、Ⅱの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

Ⅰ ある日、桜島に行ったゆうさんが、気づいたことや、桜島に関してタブレット端末や本を使って調べたり考えたりしたことを、図のようにまとめた。

図

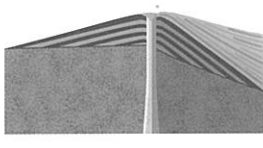
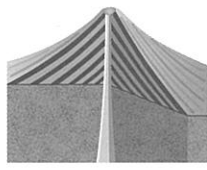
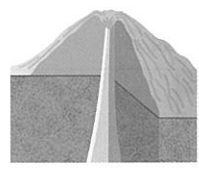
桜島について

○年△月□日

〈気づいたこと〉

- ・ゴツゴツした岩がたくさんあった。
- ・道のあちらこちらに火山灰が見られた。

〈火山の形〉

傾斜がゆるやかな形	円すい状の形（桜島）	ドーム状の形
		
弱い ←	← マグマのねばりけ	→ 強い

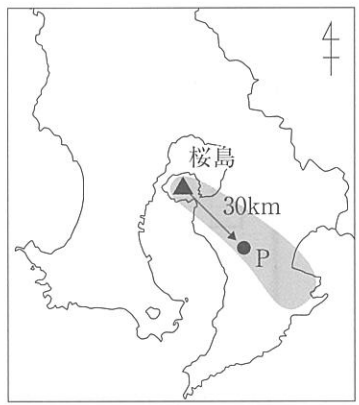
〈火山灰の観察〉

目的：火山灰にふくまれる一つ一つの粒の色や形を調べる。
 方法：少量の火山灰を a 。

その後、適切な操作を行い、双眼実体顕微鏡で粒をくわしく観察する。

〈火山灰の広がり〉

桜島の降灰予報から火山灰の広がりについて考えた。右の桜島の降灰予報から、桜島上空の風向は b であることがわかる。もし、桜島上空に上がった火山灰が、この風によって10 m/sの速さで30 km離れた地点Pの上空に到達したとすると、そのときにかかる時間は、c 分であると考えられる。



桜島の降灰予報

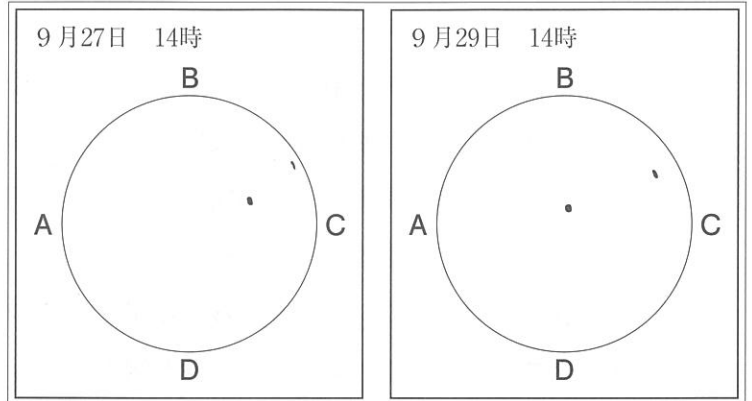
- 1 地下にあるマグマが地表に流れ出たものを何というか。
- 2 図の〈火山の形〉について、噴火のようすと火山噴出物の色の特徴を解答欄の書き出しのこたばに続けて書け。
- 3 図の〈火山灰の観察〉について、a にあてはまる操作として最も適当なものはどれか。
 ア 蒸発皿に入れて水を加え、指でおして洗う イ スライドガラスにのせ染色液をたらす
 ウ ビーカーに入れてガスバーナーで加熱する エ 乳鉢に入れて乳棒を使ってすりつぶす
- 4 図の〈火山灰の広がり〉について、b と c にあてはまるものとして最も適当なものはそれぞれどれか。
b ア 北東 イ 南東 ウ 南西 エ 北西
c ア 3 イ 10 ウ 50 エ 300

II たかしさんとひろみさんは、太陽の黒点について調べるため、図1のような天体望遠鏡を使って太陽の表面を数日間観察した。そのとき太陽の像を記録用紙の円の大きさに合わせて投影し、黒点の位置や形をスケッチした。その後、記録用紙に方位を記入した。図2は、スケッチしたもののうち2日分の記録である。

図1



図2



- 1 黒点が黒く見える理由を、解答欄の書き出しのことばに続けて書け。
- 2 図2のA～Dには記入した方位が書かれている。天体望遠鏡を固定して観察していたとき、記録用紙の円からAの方向へ太陽の像がずれ動いていた。Aはどれか。
ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

次は、観察の後の2人と先生の会話である。

たかし：数日分の記録を見ると、黒点の位置が変化していることから、太陽は a していることがわかるね。

ひろみ：周辺部では細長い形に見えていた黒点が、数日後、中央部では円形に見えたことから、太陽は b であることもわかるね。

先生：そのとおりですね。

たかし：ところで、黒点はどれくらいの大きさなのかな。

ひろみ：地球の大きさと比べて考えてみようよ。

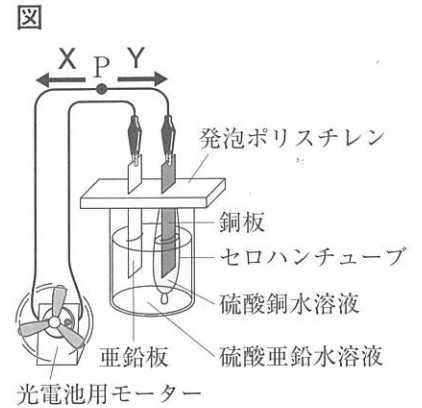
- 3 この観察からわかったことについて、会話文中の a と b にあてはまることばを書け。
- 4 下線部について、記録用紙の上で太陽の像は直径 10 cm、ある黒点はほぼ円形をしていて直径が 2 mm であったとする。この黒点の直径は地球の直径の何倍か。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えよ。ただし、太陽の直径は地球の直径の 109 倍とする。

3 次のⅠ、Ⅱの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

Ⅰ あいさんはダニエル電池をつくり、電極の表面の変化を調べて、電流をとり出すしくみを考えるため、次の実験を行った。

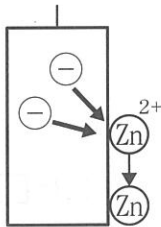
実験

- ① ビーカーに硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板を入れた。
- ② セロハンチューブの中に硫酸銅水溶液と銅板を入れ、これをビーカーの中の硫酸亜鉛水溶液に入れた。
- ③ 図のように、亜鉛板と銅板に光電池用モーターを接続すると光電池用モーターが回転した。
- ④ しばらく光電池用モーターを回転させると、亜鉛板、銅板ともに表面が変化し、亜鉛板は表面がでこぼこになっていることが確認できた。

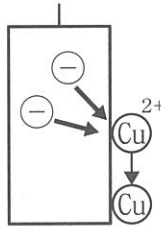


- 1 ダニエル電池の-極は、亜鉛板と銅板のどちらか。また、図の点Pを流れる電流の向きは、図のX、Yのどちらか。
- 2 水溶液中の銅板の表面で起こる化学変化のようすを模式的に表しているものとして、最も適当なものはどれか。ただし、 \ominus は電子を表している。

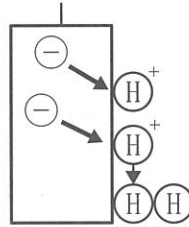
ア



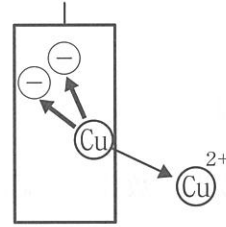
イ



ウ



エ



3 次は、実験の後のあいさんと先生の会話である。

あい：この実験を通して、ダニエル電池では、物質のもつ **a** エネルギーが **b** エネルギーに変換されているということが理解できました。

先生：ところで、セロハンチューブにはどのような役割があると思いますか。

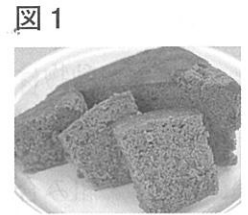
あい：セロハンチューブには、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液が簡単に混ざらないようにする役割があると思います。

先生：そのとおりです。セロハンチューブがなく、この二つの水溶液が混ざると、亜鉛板と硫酸銅水溶液が直接反応して亜鉛板の表面には金属が付着し、電池のはたらきを失くなります。このとき、亜鉛板の表面ではどのような反応が起きていますか。

あい：亜鉛板の表面では、 **c** という反応が起きています。

- (1) 会話文中の **a** , **b** にあてはまることばを書け。
- (2) 会話文中の **c** について、「亜鉛イオン」、「銅イオン」、「電子」ということばを使って正しい内容となるように書け。

II 図1は、鹿児島県の郷土菓子のふぐれ菓子である。その材料は、小麦粉、黒糖、重そうなどである。重そうは炭酸水素ナトリウムの別名であり、ホットケーキの材料として知られるベーキングパウダーにも炭酸水素ナトリウムがふくまれている。ベーキングパウダーにふくまれている炭酸水素ナトリウムの質量を調べるため、次の実験1、2を行った。



実験1 ある濃度のうすい塩酸 40.00 g が入ったビーカーを5個用意し、それぞれ異なる質量の炭酸水素ナトリウムを図2のように加えた。ガラス棒でかき混ぜて十分に反応させ、二酸化炭素を発生させた。その後、ビーカー内の質量を記録した。表はその結果である。なお、発生した二酸化炭素のうち、水にとけている質量については無視できるものとする。

図2



表

反応前のビーカー内の質量 [g]	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
加えた炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
反応後のビーカー内の質量 [g]	40.96	41.92	43.40	45.40	47.40

1 二酸化炭素について、次の文中の□にあてはまる内容を「密度」ということばを使って書け。

二酸化炭素は、水に少ししかとけないので、水上置換法で集めることができる。また、□ので、下方置換法でも集めることができる。

2 次の文は、実験1について述べたものである。□aにあてはまるものをア～エから選べ。また、□bにあてはまる数値を書け。

うすい塩酸 40.00 g と反応する炭酸水素ナトリウムの最大の質量は、表から □a の範囲にあることがわかる。また、その質量は □b g である。

- ア 2.00 g ~ 4.00 g イ 4.00 g ~ 6.00 g
ウ 6.00 g ~ 8.00 g エ 8.00 g ~ 10.00 g

実験2 実験1と同じ濃度のうすい塩酸 40.00 g に、ベーキングパウダー 12.00 g を加え、ガラス棒でかき混ぜて十分に反応させたところ、二酸化炭素が 1.56 g 発生した。

3 実験2で用いたものと同じベーキングパウダー 100.00 g にふくまれている炭酸水素ナトリウムは何 g か。ただし、実験2では塩酸とベーキングパウダーにふくまれている炭酸水素ナトリウムの反応のみ起こるものとする。

4 次のⅠ、Ⅱの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

Ⅰ 動物は外界のさまざまな情報を刺激として受けとっている。

1 図1のヒトの〈受けとる刺激〉と〈感覚〉の 図1

組み合わせが正しくなるように、図1の「・」
と「・」を実線(—)でつなげ。

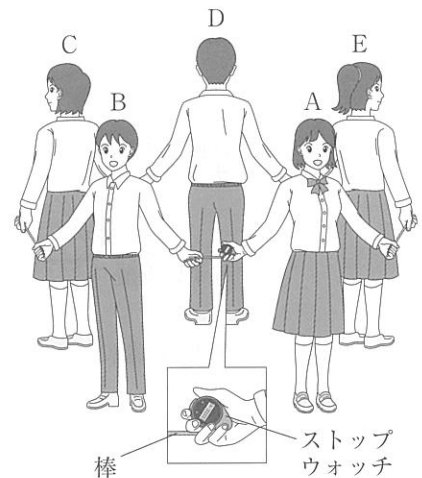
〈受けとる刺激〉			〈感覚〉
光	・	・	聴覚
におい	・	・	視覚
音	・	・	嗅覚

2 刺激に対するヒトの反応を調べるため、意識して起こる反応にかかる時間を計測する実験を次の手順1～4で行った。

図2

手順1 図2のように、5人がそれぞれの間で棒を持ち、輪になる。

手順2 Aさんは、右手でストップウォッチをスタートさせると同時に、右手で棒を引く。左手の棒を引かれたBさんは、すぐに右手で棒を引く。Cさん、Dさん、Eさんも、Bさんと同じ動作を次々に続ける。



手順3 Aさんは左手の棒を引かれたらすぐにストップウォッチを止め、かかった時間を記録する。

手順4 手順1～3を3回くり返す。 表

回数	結果 [秒]	1人あたりの時間 [秒]
1回目	1.46	
2回目	1.39	
3回目	1.41	
平均		X

表は、実験の結果をまとめたものである。ただし、表には結果から求められる値を示していない。

- (1) 表の X にあてはまる値はいくらか。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えよ。
- (2) 中枢神経から枝分かれして全身に広がる感覚神経や運動神経などの神経を何というか。
- (3) 実験の「意識して起こる反応」とは異なり、意識とは無関係に起こる反応もある。次の文中の①、②について、それぞれ正しいものはどれか。

手で熱いものにさわってしまったとき、とっさに手を引っ込める反応が起こる。このとき、命令の信号が①(ア 脳 イ せきずい)から筋肉に伝わり、反応が起こっている。また、熱いという感覚が生じるのは、②(ア 脳 イ せきずい ウ 手の皮ふ)に刺激の信号が伝わったときである。

II ゆきさんとりんさんは、図1の生物をさまざまな特徴の共通点や相違点をもとに分類している。次は、そのときの2人と先生の会話の一部である。

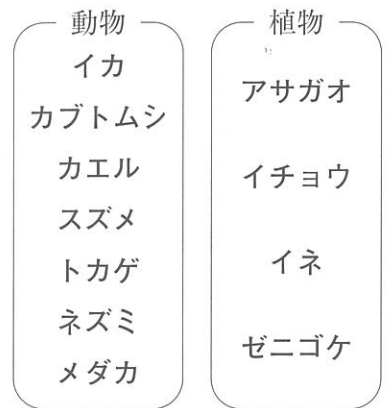
ゆき：動物について、動き方の観点で分類すると、カブトムシとスズメは、はねや翼をもち、飛ぶことができるから同じグループになるね。

りん：ほかに体の表面の観点で分類すると、トカゲとメダカにだけ があるから、同じグループになるね。

先生：そのとおりですね。

ゆき：植物と動物について、それぞれ観点を变えて分類してみようよ。

図1

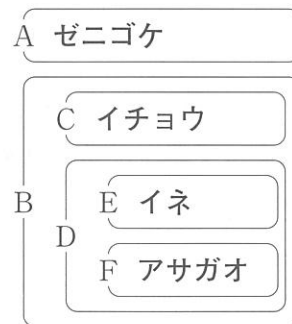


- 1 会話文中の にあてはまることばを書け。
- 2 2人は図1の植物について、表1の観点で図2のように分類した。図2のA～Fは、表1の基準のア～カのいずれかである。AとDはそれぞれア～カのどれか。

表1

観点	基準
胚珠	ア 胚珠がむきだしである
	イ 胚珠が子房に包まれている
子葉	ウ 子葉は1枚
	エ 子葉は2枚
種子	オ 種子をつくる
	カ 種子をつくらない

図2

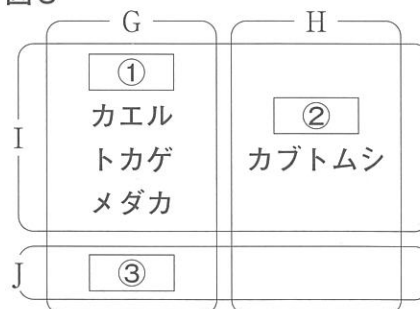


- 3 2人は図1の動物について、表2の観点で図3のように分類した。図3の②, ③にあてはまる動物はそれぞれ何か。なお、図3のG～Jは表2の基準のキ～コのいずれかであり、図3の①～③は、イカ、スズメ、ネズミのいずれかである。

表2

観点	基準
子の生まれ方	キ 卵生
	ク 胎生
背骨の有無	ケ 背骨がある
	コ 背骨がない

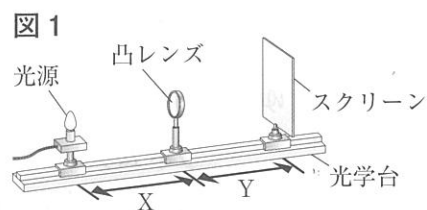
図3



- 4 2人は図1の動物について、「生活場所」を観点にして、「陸上」、「水中」という基準で分類しようとしたが、一つの動物だけはっきりと分類することができなかった。その動物は何か。また、その理由を生活場所に着目して、「幼生」、「成体」ということばを使って書け。

5 次の I, II の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

I 凸レンズのはたらきを調べるため、図1のように、光源、焦点距離 10 cm の凸レンズ、スクリーン、光学台を使って実験装置を組み立て、次の実験 1～3 を行った。このとき、凸レンズは光学台に固定した。



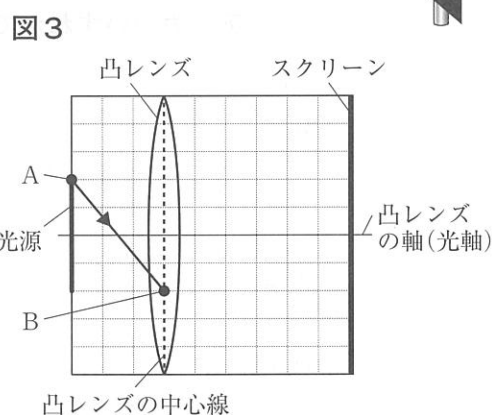
実験 1 光源を動かして、光源から凸レンズまでの距離 X を 30 cm から 5 cm まで 5 cm ずつ短くした。そのたびに、はっきりとした像がうつるようにスクリーンを動かして、そのときの凸レンズからスクリーンまでの距離 Y をそれぞれ記録した。表はその結果であり、「-」はスクリーンに像がうつらなかったことを示す。表

X [cm]	30	25	20	15	10	5
Y [cm]	15	17	20	30	-	-

実験 2 図1の装置でスクリーンにはっきりとした像がうつったとき、図2のように、凸レンズの下半分を光を通さない厚紙でかくした。このとき、スクリーンにうつった像を観察した。



実験 3 図1と焦点距離の異なる凸レンズを使って、スクリーンにはっきりとした像がうつるようにした。図3は、このときの光源、凸レンズ、スクリーンを真横から見た位置関係と、点Aから凸レンズの点Bに向かって進んだ光の道すじを模式的に表したものである。



- 凸レンズのような透明な物体の境界面に、ななめに入射した光が境界面で曲がる現象を光の何というか。
- 実験 1 で、スクリーンに光源と同じ大きさの像がうつった。このときの X は何 cm か。
- 実験 2 について述べた次の文中の①, ②について、それぞれ正しいものはどれか。

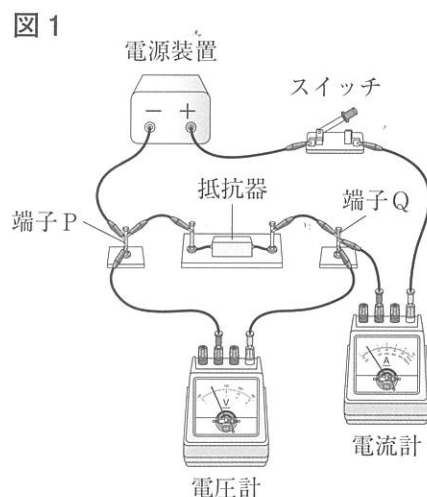
凸レンズの下半分を厚紙でかくしたとき、かくす前と比べて、観察した像の明るさや形は次のようになる。

- ・観察した像の明るさは① (ア 変わらない イ 暗くなる)。
- ・観察した像の形は② (ア 変わらない イ 半分の形になる)。

- 実験 3 で、点 B を通った後の光の道すじを解答欄の図中に実線 (—) でかけ。ただし、作図に用いる補助線は破線 (----) でかき、消さずに残すこと。また、光が曲がって進む場合は、凸レンズの中心線で曲がるものとする。

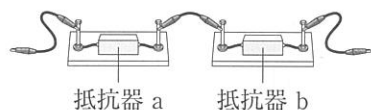
Ⅱ 電流と電圧の関係を調べるために、図1のように電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、端子P、端子Qを接続して、端子P、Q間に抵抗器を取り付けてスイッチを入れたところ、抵抗器に電流が流れた。

次に、端子P、Q間の抵抗器をはずし、抵抗の大きさが 15Ω の抵抗器aと抵抗の大きさが 10Ω の抵抗器bを用いて、実験1、2を行った。ただし、抵抗器以外の抵抗は考えないものとする。



実験1 図2のように抵抗器aと抵抗器bを接続したものを端子P、Q間につないで、電源装置の電圧調節つまみを動かし、電圧計の値を見ながら電圧を 0V 、 1.0V 、 2.0V 、 3.0V 、 4.0V 、 5.0V と変化させたときの、電流の大きさをそれぞれ測定した。表はその結果である。

図2

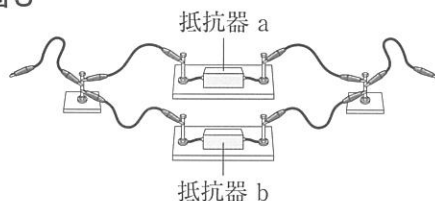


表

電圧 [V]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流 [mA]	0	40	80	120	160	200

実験2 図3のように、抵抗器aと抵抗器bを接続したものを端子P、Q間につないで、電源装置の電圧調節つまみを調節し、電圧計が 5.0V を示すようにした。

図3



- 1 図1のように電流が流れる道すじのことを何というか。
- 2 実験1について、端子P、Q間の電圧と電流の関係をグラフにかけ。ただし、表から得られる値を「•」で示すこと。
- 3 実験2で、抵抗器bに流れる電流は何Aか。
- 4 実験1、2で、電圧計が 5.0V を示しているとき、消費する電力が大きい順にア～エを並べよ。

ア 実験1の抵抗器a イ 実験1の抵抗器b

ウ 実験2の抵抗器a エ 実験2の抵抗器b