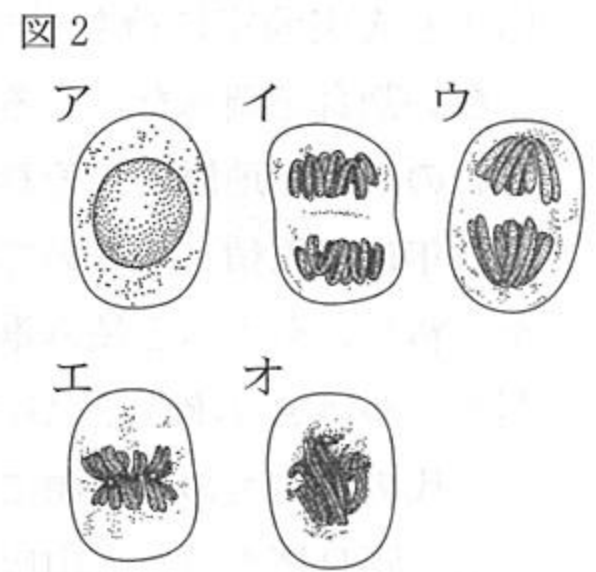
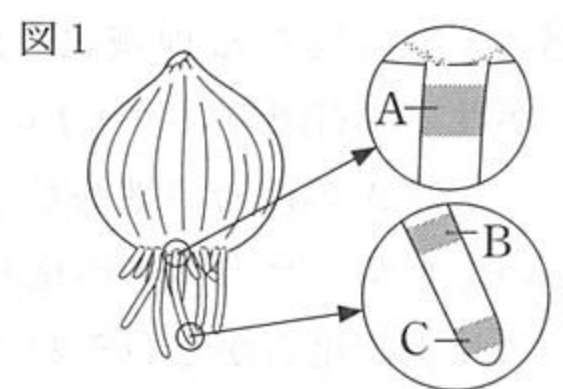


1 体細胞分裂を顕微鏡で観察するために、図1のように①タマネギの根の3つの部分A、B、Cをそれぞれ切りとって、3つのプレパラートをつくった。接眼レンズ10倍、対物レンズ10倍で観察したあと、②対物レンズを40倍にかえて観察を行ったが、観察の途中に3つのプレパラートが根のどの部分からつくったプレパラートかわからなくなった。そこで3つのプレパラートをそれぞれX、Y、Zとして観察を続けたところ、体細胞分裂のようすが観察できたのは1つのプレパラートだけであった。このとき観察された体細胞分裂のようすをスケッチしたものが図2のア～オである。また、3つのプレパラートを同じ倍率で観察したとき、視野の中で観察できた細胞の数は表のとおりであった。次の問いに答えよ。



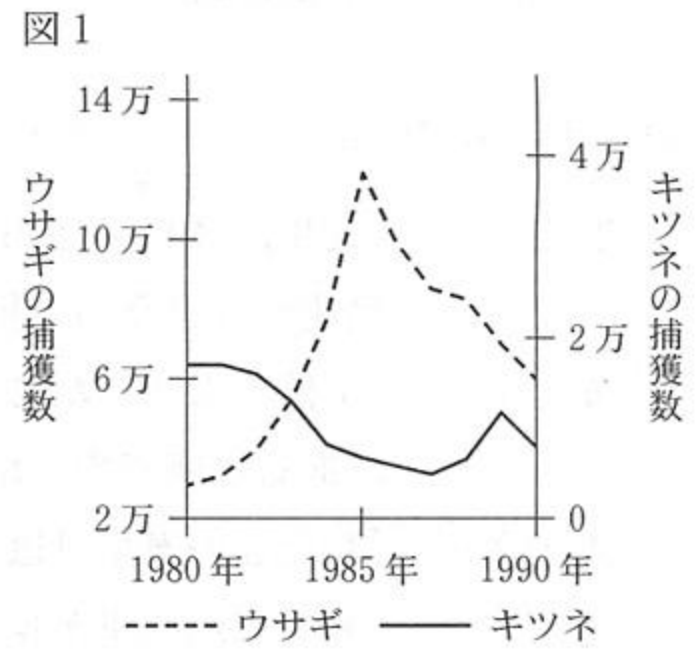
表

プレパラート	X	Y	Z
細胞の数	6	150	15

- 問(1) 下線部①について、プレパラートをつくるとき、うすい塩酸を使った処理を行う。この塩酸処理を行う目的を簡潔に書け。
- (2) 下線部②について、次の(ア)～(ウ)に当てはまる適当な語句を書け。
- 対物レンズを40倍にかえると、かえる前と比べて対物レンズの先端からプレパラートまでの距離は(ア)なる。視野の明るさは(イ)なるので、(ウ)を回して観察したいものがはっきり見えるように調節する。
- (3) 図2のア～オのうち、染色体が複製される時期にある細胞はどれか。最も適当なものを1つ選んで、その記号を書け。
- (4) X、Y、Zの3つのプレパラートのうち、体細胞分裂が観察できたものはどれか。最も適当なものを1つ選んで、その記号を書け。また、そのプレパラートは図1のA、B、Cのうち、どの部分からつくられたものか。最も適当なものを1つ選んで、その記号を書け。
- (5) 体細胞分裂をするタマネギの細胞が25時間ごとに1回分裂するとき、分裂直後の1個の細胞は、160時間後に何個に分裂しているか。ただし、体細胞分裂をしている細胞はすべて分裂を繰り返すものとする。

2 動物の生活や刺激に対する反応のしくみに関して、次の問いに答えよ。

問(1) 図1は、ある地域の草食動物のウサギと肉食動物のキツネの1980年から1990年までの捕獲数の変化を表したグラフである。実際の生息数も捕獲数と同じように変化していると考えられる。キツネの生息数は1980年頃から病気の流行により減少し、これにともなってウサギの生息数は急激に増加したが、1985年頃から急激に減少した。



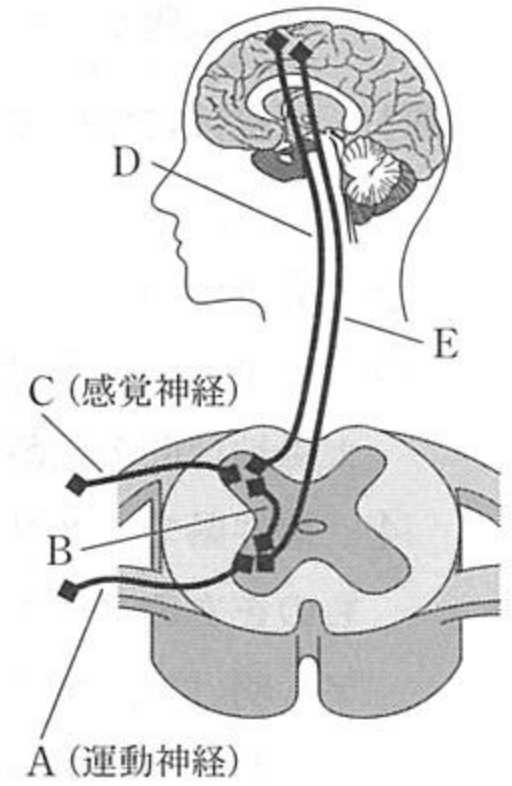
このウサギの生息数の減少が起こった原因として考えられることを簡潔に書け。ただし、この地域ではウサギを食物とする動物はキツネだけであり、大規模な気候変動やウサギの病気の流行もなかったものとする。

- (2) 図2のようにウサギの2つの目は横向きについている。この目のつき方は、ウサギが肉食動物から身を守ることにについて、どのような点でつごうがよいか、簡潔に書け。
- (3) 周囲の明るさによって、目のひとみの大きさは意識せずに変化する。また、手が熱いものにふれたときは、思わず手を引っこめる。これらの反応が起こることを何というか。
- (4) 図3のA～Eの◆→は、ヒトの神経を表している。熱いものにふれて思わず手を引っこめるまでの刺激の信号が伝わる経路aと、手を握られたら意識して握り返すまでの刺激の信号が伝わる経路bについて、それぞれ適当なものを次のア～カから1つ選んで、その記号を書け。

著作権者への配慮から、現時点での掲載を差し控えております。

- ア A → E → D → C イ C → D → E → A ウ A → B → D
エ C → B → E オ A → B → C カ C → B → A

図3



3 3つの異なる地域に、がけA、B、Cがあり、それぞれのがけでは右図のスケッチのような地層が観察できた。

がけAの砂岩の地層からモノチスの化石が、がけBの砂岩の地層からピカリアの化石が、がけCの石灰岩の地層からフズリナの化石がそれぞれ見つかった。がけBの火山灰aと火山灰bを実験室に持ち帰り、それぞれにふくまれる粒の種類と数の割合を調べたところ、表のとおりであった。また、それぞれのがけの地層は、それぞれのがけで見つかった化石と同じ地質年代に堆積したものであり、観察できた地層は、古いものから新しいものへと積み重なっている。次の問いに答えよ。

問(1) がけAの砂岩、がけBの砂岩、がけCの砂岩を地質年代の古いものから順に並べ、A、B、Cの記号で書け。

(2) 降り積もった火山灰が固まってできる堆積岩は何か。その名称を書け。また、この堆積岩の特徴として、最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

ア まるみを帯びたれきや砂をふくむ。

ウ 角ばっている粒(鉱物の結晶)が多い。

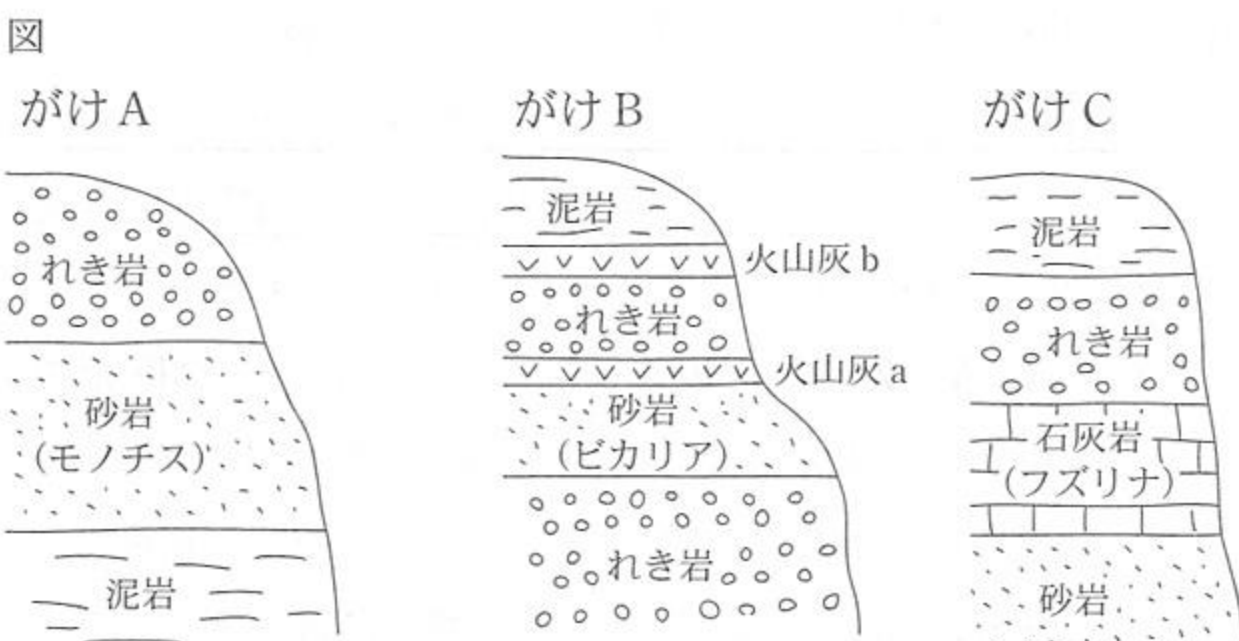
(3) 火山灰aと火山灰bをつくったマグマのねばりけのちがいと溶岩の色のちがいを簡潔に書け。

(4) 海岸からがけAが堆積した場所までの距離はどう変化したか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

ア 海岸から遠くなっていった。

ウ 海岸から遠くなったり近くなったりした。

(5) 鳥取県にある大山は、約5万年前に噴火した。そのときの火山灰が福井県でも観察できる。一般に、日本の火山の噴火で噴出する火山灰は、火山の西側ではあまり観察できないが、東側では遠くの広い地域でも観察できる。この理由を、風と関連させて簡潔に書け。



	輝石	長石	石英	磁鉄鉱	その他の無色の粒
火山灰 a [%]	3	16	22	1	58
火山灰 b [%]	35	39	18	8	0

イ うすい塩酸をかけると、とけて気体が発生する。

エ ハンマーでたたくと火花が出るほどかたい。

イ 海岸に近くなっていった。

エ 距離は変化しなかった。

4 次の文は、宏さん、陽子さんと先生の、星についての会話である。

宏さん	「先生、今日の星占いでわたしの誕生日の星座が1位で、うれしかったです。ところで、星占いに使われている星座ってどういう星座ですか。」
先生	「1位でよかったね。星占いに使われている星座は、全部で12個あります。これは、天球上での太陽の通り道付近にある星座です。地球が太陽のまわりを公転しているので、天球上で太陽が動いているように見えます。」
陽子さん	「わたしの誕生日は8月で、星座はかに座だけど、8月にかに座は見えません。先生、これはどうしてですか。」
先生	「8月にかに座が見えないのは、()です。」
陽子さん	「そうか。わかりました。」
宏さん	「去年の5月に『スーパーマーズ』っていう現象があったと聞きましたが、これはどういう現象だったのですか。」
先生	「『スーパーマーズ』は火星が普段よりとても大きく見えた現象でした。火星も地球も太陽のまわりを公転している惑星で、ときどき火星と地球が近づく時があります。その時には、地球から見ると火星は大きく見えます。」
先生	「これ以外にも、天体に関係したいろいろな現象があります。興味があったら本などで調べてみましょう。」

表は、太陽系のいくつかの惑星について、太陽地球間の距離を1としたときの太陽からの距離をまとめたものである。各惑星は、同じ平面上で太陽からの距離を半径とする円周上を公転しているものとする。また、図は天球上の太陽の通り道付近で観察できる星座を示したものである。あとの問いに答えよ。

表	金星	地球	火星	木星	土星
太陽からの距離	0.72	1	1.52	5.20	9.55

問(1) 下線部について、天球上での太陽の通り道は何と呼ばれているか。その名称を書け。

(2) 会話中の()に入る、8月にかに座が見えない理由を簡潔に書け。

(3) 火星と地球が最も近づいたときの火星と地球の距離は何万 km か。ただし、太陽地球間の距離は1億5000万 km とする。

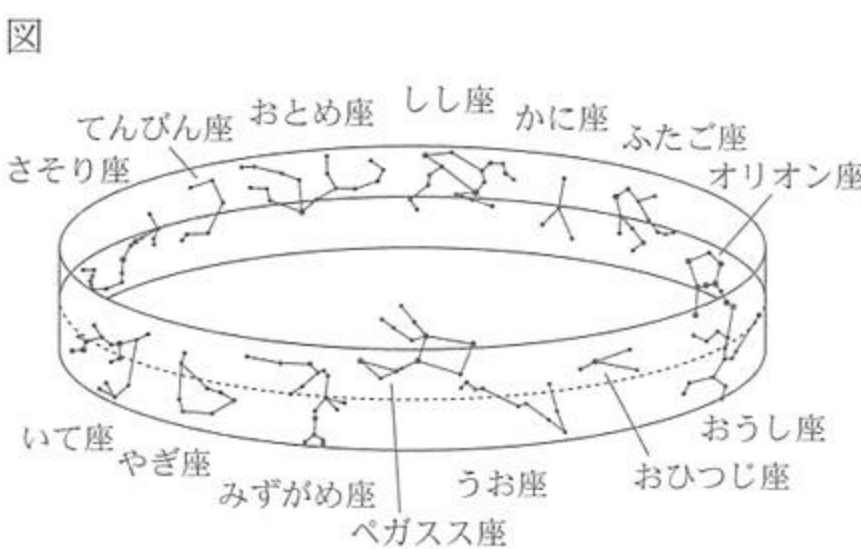
(4) 福井県で、8月のある日の真夜中(午前0時)にやぎ座が南の空に見えた。3ヶ月後のやぎ座の見え方として、最も適当なものを次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

ア 明け方、東の空に見える。

ウ 明け方、南の空に見える。

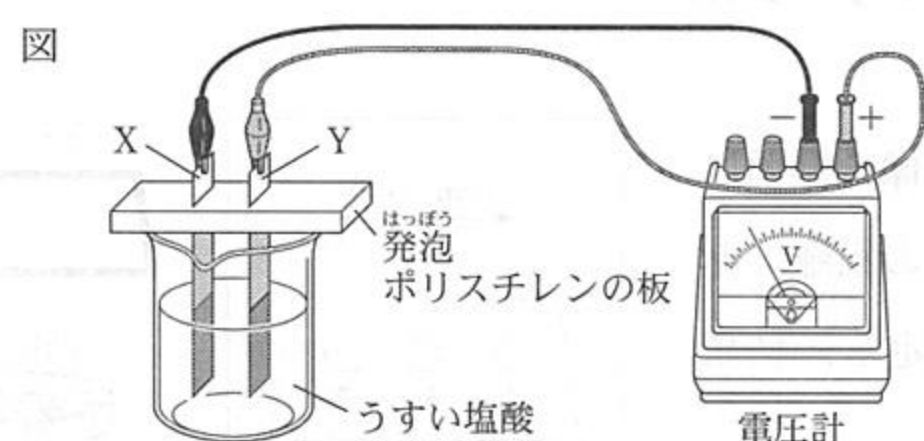
イ 夕方、東の空に見える。

エ 夕方、南の空に見える。



- 5 よし子さんは、うすい塩酸に2種類の金属板を入れたときに生じる電圧の大きさを調べるため、銅、マグネシウム、亜鉛、鉄の4種類の金属板を用いて次の実験を行った。さらに、実験結果から考察し、新たな仮説を立てた。あとの問いに答えよ。

〔実験〕 図のように、質量パーセント濃度が5%のうすい塩酸を入れたビーカーに2種類の金属板を入れ、電圧計につないで生じる電圧をはかった。電圧計の針が左にふれたときの結果を除き、右にふれたときの結果の一部を表にまとめた。



	金属板の組み合わせ		電圧[V]
	Xの金属板	Yの金属板	
A	亜鉛	銅	0.70
B	亜鉛	鉄	0.55
C	鉄	銅	0.15
D	マグネシウム	亜鉛	0.85
E	マグネシウム	銅	1.55

- (考察) ・組み合わせる金属板の種類によって、どちらが^{プラス} + 極になり、どちらが^{マイナス} - 極になるかが決まると考えられる。
 ・組み合わせる金属板の種類によって、生じる電圧の大きさが異なると考えられる。

(仮説) ・4種類の金属では、一極になるなりやすさに差がある。

問(1) 質量パーセント濃度が20%の塩酸に水を加えて5%のうすい塩酸を200gつくるには、20%の塩酸は何g必要か。

- (2) 考察と仮説が正しいとしたとき、4種類の金属を一極になりやすいものから順に並べ、元素記号で書け。
 (3) この実験に関する現象について正しく説明したものはどれか。次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 表のAでは、うすい塩酸の中の塩化物イオンが、銅板の表面で電子を受けとる。
 イ 表のBでは、金属板の間を導線でつなぐと、導線の中では亜鉛板から鉄板に向かって電流が流れる。
 ウ 表のCでは、Xの金属板をYの金属板と同じ銅にかえて実験しても、電圧が生じる。
 エ 表のDでは、うすい塩酸の中の水素イオンが、+極の表面で電子を受けとる。
 オ 表のEでは、+極で金属板がとける。

(4) マグネシウム原子の原子核には12個の陽子がある。マグネシウムイオンには何個の電子があるか。

- 6 うすい塩酸、うすい硫酸、食塩水、石灰水の4種類の水溶液が、A、B、C、Dのいずれかのビーカーに1種類ずつ入っている。どの水溶液がどのビーカーに入っているかを調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

〔実験1〕 A、B、C、Dのビーカーの水溶液をそれぞれ試験管にとりマグネシウムリボンを入れたところ、AとBの水溶液は気体が発生したが、CとDの水溶液は変化がみられなかった。

〔実験2〕 CとDのビーカーの水溶液をそれぞれ試験管にとり二酸化炭素をふきこむと、Cの水溶液は白くにごったが、Dの水溶液は変化がみられなかった。

〔実験3〕 AとBのビーカーの水溶液をそれぞれ試験管にとり水酸化バリウム水溶液を加えると、Aの水溶液は一瞬にして白くになったが、Bの水溶液は変化がみられなかった。

問(1) pHの値が7より小さいのはA～Dのどのビーカーの水溶液か。すべて選んで、その記号を書け。

(2) 実験1で、Aの水溶液から発生した気体の説明として適当でないものはどれか。次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 物質の中でいちばん密度が小さい。 イ 水によくとけて酸性の水溶液になる。 ウ においや色はない。
 エ 単体である。 オ うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解すると陰極から発生する。

(3) 実験2と違う方法でCとDのビーカーの水溶液を区別するための操作として、最も適当なものはどれか。次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。また、その操作をしたときの結果をCとDの水溶液について簡潔に書け。

- ア それぞれの水溶液にフェノールフタレイン溶液を加え、色の変化を調べる。
 イ それぞれの水溶液にベネジクト液を入れて加熱し、色の変化を調べる。
 ウ 青色のリトマス紙にそれぞれの水溶液をつけ、色の変化を調べる。
 エ 青色の塩化コバルト紙にそれぞれの水溶液をつけ、色の変化を調べる。

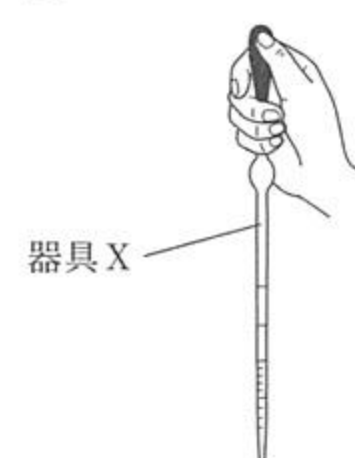
(4) 実験3で、Aの水溶液で起きた化学変化を化学反応式で書け。

(5) 実験3で、水酸化バリウム水溶液を加えるために図の器具Xを使った。器具Xの名前を書け。

また、次のア～エは、ビーカーから液体を必要な量だけとって試験管に出すまでの器具Xの使い方を順に示している。使い方が適当でないものはどれか。ア～エから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 図のように下の3本の指で、ガラスの部分を持つ。
 イ 親指と人さし指でゴム球をおしてから、器具Xの先をビーカーの液体に入れる。
 ウ 親指をゆるめて液体を吸いこんだら、液体をこぼさないように器具Xの先を上に向ける。
 エ 親指でゴム球をおして、必要な量の液体を試験管に出す。

図



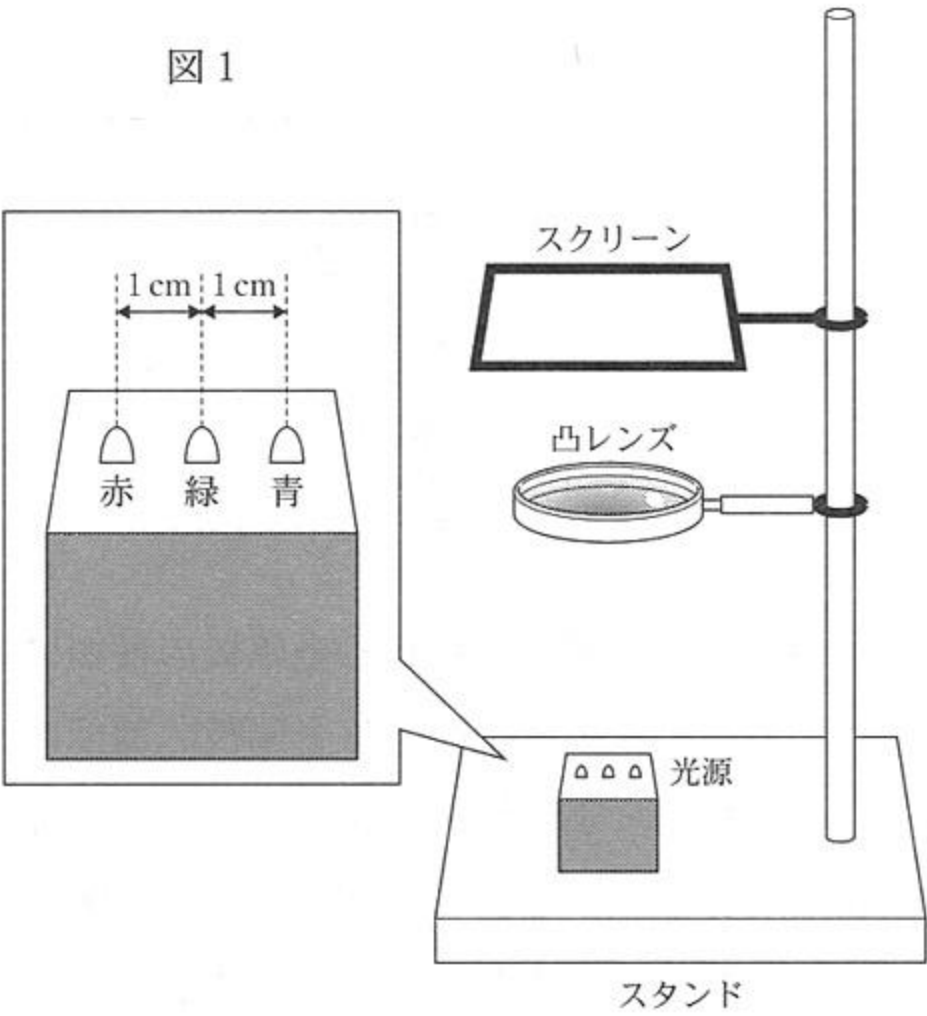
7 凸レンズや半円形レンズ(半円形のガラス)を通る光の道筋を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

〔実験1〕 図1のように、スタンドの台に光源を置きその真上に凸レンズ、スクリーンを設置した装置をつくった。光源のLEDは赤、緑、青の順に、1 cm ずつの間隔で並んでいる。凸レンズの中心、スクリーンの中心は光源の緑色LEDの真上にある。

凸レンズ、スクリーンを上下に動かして、スクリーンに像を鮮明に映したときの、光源と凸レンズの距離、光源とスクリーンの距離、赤色LEDの像の中心と青色LEDの像の中心との距離を測定し、結果を表にまとめた。

表

	光源と凸レンズの距離	光源とスクリーンの距離	赤色LEDの像の中心と青色LEDの像の中心との距離
測定1	20.0 cm	80.0 cm	6.0 cm
測定2	30.0 cm	60.0 cm	2.0 cm
測定3	45.0 cm	67.5 cm	1.0 cm



〔実験2〕 図2のように、机の上で半円形レンズと光源装置を用いて光の進み方を調べた。図3のように、机の端と半円形レンズの平らな側面との角度が 50° になるように置き、光源装置から光を机の端と平行に出し、半円形レンズの中心に当てたところ、光は半円形レンズの平らな側面と 65° の角度で屈折して進んだ。

図2

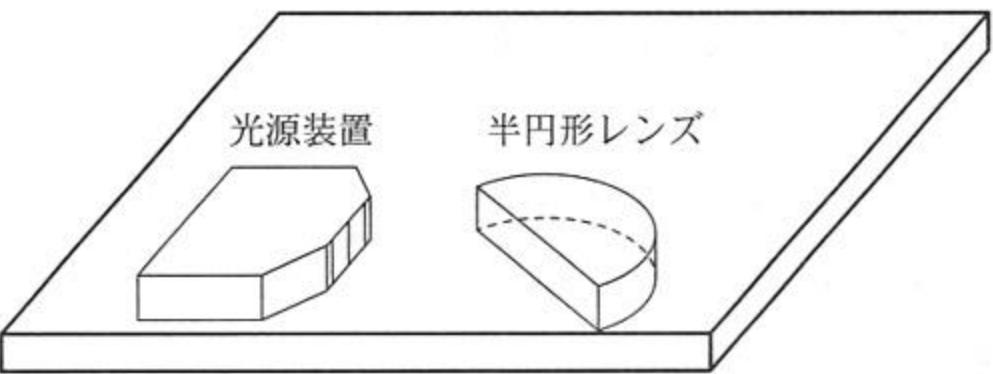


図3

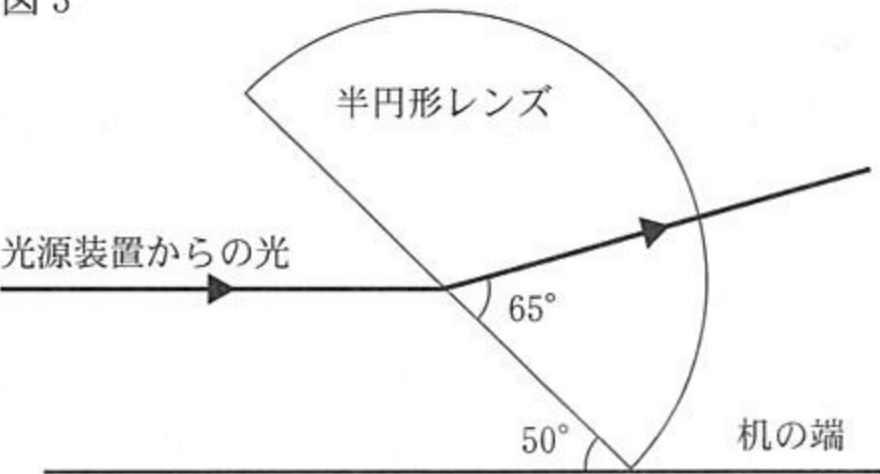
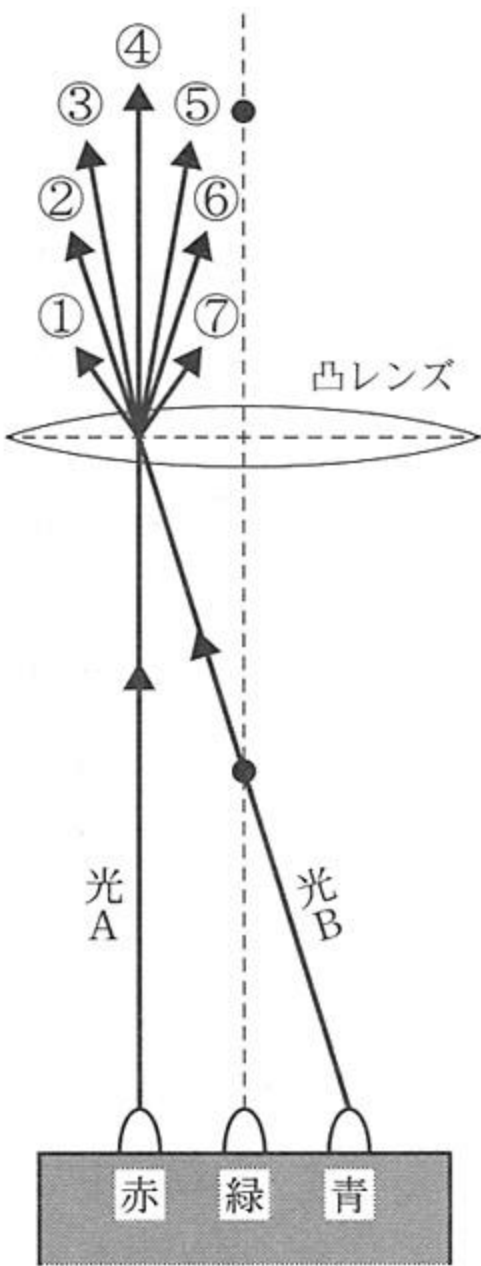


図4



- 問(1) 実験1でスクリーンに映った像を何というか。
- (2) 実験1で用いた凸レンズの焦点距離は何 cm か。
- (3) 図4の●は実験1の凸レンズの焦点を示している。実験1で赤色LEDから出た光Aと、青色LEDから出た光Bは、凸レンズを通過したあとどのように進むか。それぞれ最も適当なものを図4の①～⑦の中から1つ選んで、その番号を書け。
- (4) 実験2で、光が空気中から半円形レンズに入射したときの入射角と屈折角はそれぞれ何度か。
- (5) 図5のように、半円形レンズの平らな側面の中央に長方形の紙をはりつけた。紙をはりつけた位置の反対側にいる人が、紙の面に対して垂直な方向(図5の矢印の向き)から見た場合、長方形の紙はどのように見えるか。最も適当なものを次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。

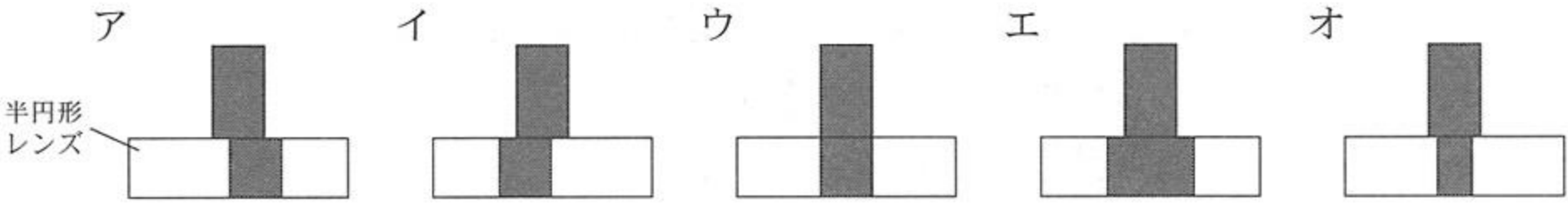
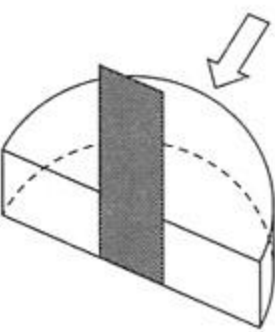


図5



8 抵抗に加わる電圧と流れる電流の関係を調べるために次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

〔実験 1〕 ニクロム線を表 1 に示す長さに切って、抵抗 A～D をつくった。図 1 のような回路をつくり、「ニクロム線の抵抗」の部分に抵抗 A～D をそれぞれ接続した。電源装置の電圧を変化させて電圧計と電流計が示す値を読みとった。図 2 は、その結果をグラフに表したものである。

表 1

抵抗	長さ
抵抗 A	50 cm
抵抗 B	100 cm
抵抗 C	150 cm
抵抗 D	200 cm

図 1

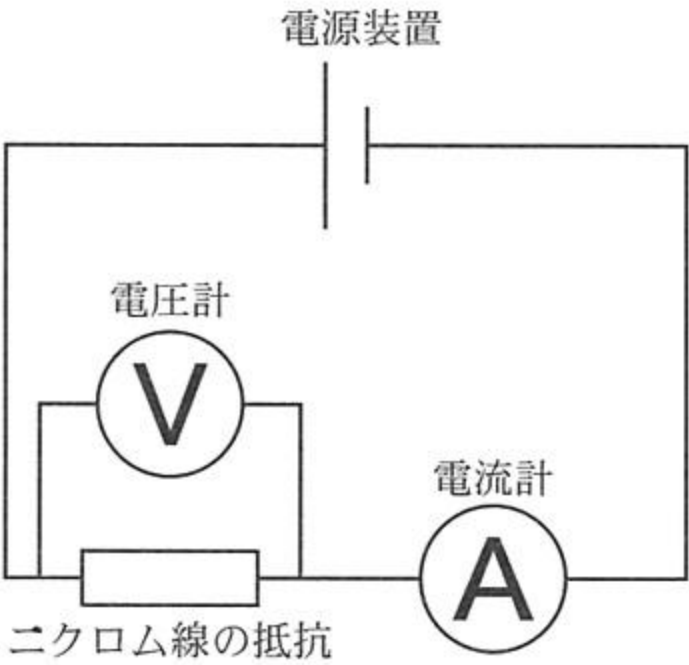
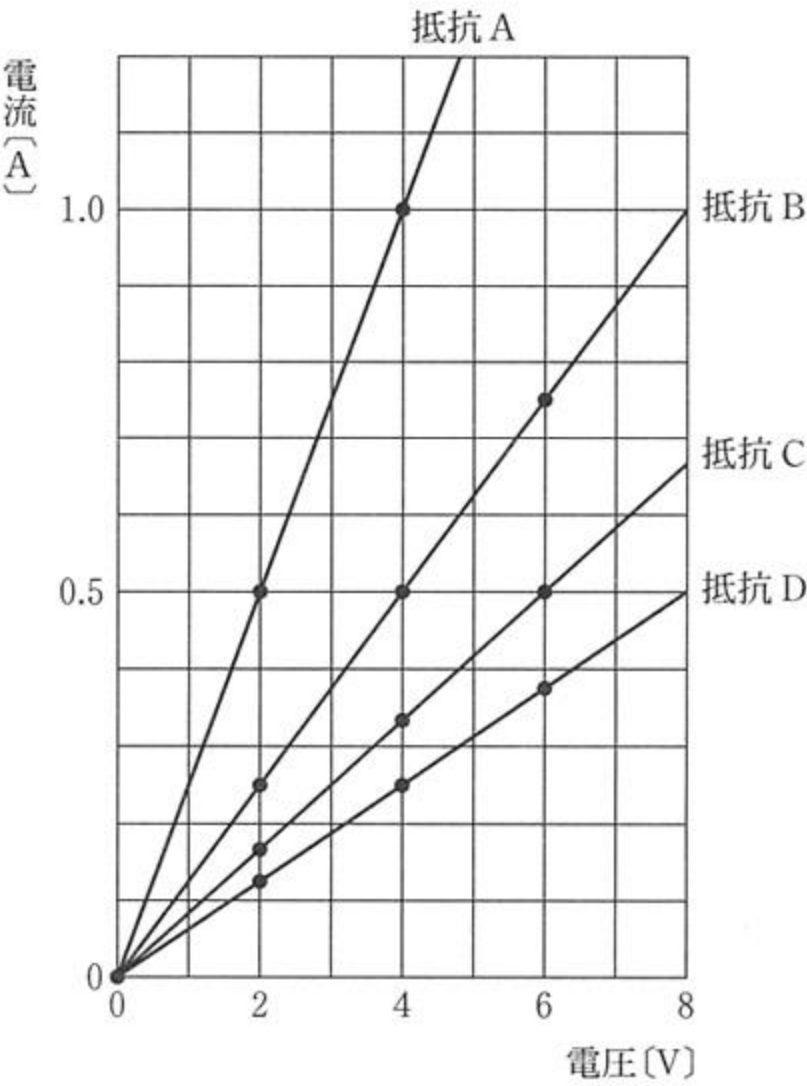


図 2



〔実験 2〕 電圧が一定の電池を用い、新たな抵抗 X を加えて図 3 のような回路をつくった。

図 3 の「ニクロム線の抵抗」の部分に実験 1 で用いた抵抗 A または抵抗 B をそれぞれ接続し、電流計と電圧計が示す値を読みとった。表 2 は、その結果をまとめたものである。

図 3

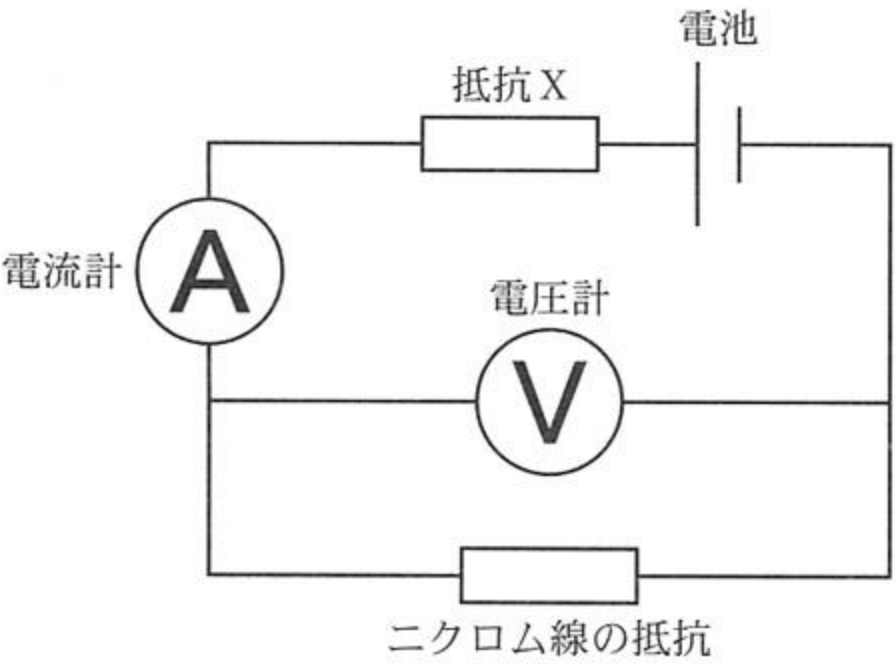


表 2

抵抗	電流計の値	電圧計の値
抵抗 A	1.00 A	4.0 V
抵抗 B	0.60 A	4.8 V

- 問(1) 抵抗 A の抵抗の値は何 Ω か。
- (2) 抵抗 B と抵抗 C を直列に接続したときの全体の抵抗の値は何 Ω か。
- (3) 実験 1 の結果をふまえ、同じニクロム線を用いて、6 Ω の抵抗をつくるには長さを何 cm にしたらよいか。また、そう答えた理由を「ニクロム線の長さ」と「抵抗の値」の 2 つの言葉を用いて簡潔に書け。
- (4) 実験 2 で、回路中の電圧計や電流計が示している値について述べた次の文のうち、正しいものはどれか。ア～エからすべて選んで、その記号を書け。
- ア 電圧計の値は、「ニクロム線の抵抗」に加わる電圧の大きさを示している。
- イ 電圧計の値は、電池の電圧の大きさと抵抗 X に加わる電圧の大きさの和を示している。
- ウ 電流計の値は、抵抗 X に流れる電流の大きさを示している。
- エ 電流計の値は、抵抗 X に流れる電流の大きさと「ニクロム線の抵抗」に流れる電流の大きさの和を示している。
- (5) 実験 2 で用いた抵抗 X の抵抗の値は何 Ω か。