

理 科

学力検査問題

係の「始め」の合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。
下にかけてある注意を静かに読みなさい。

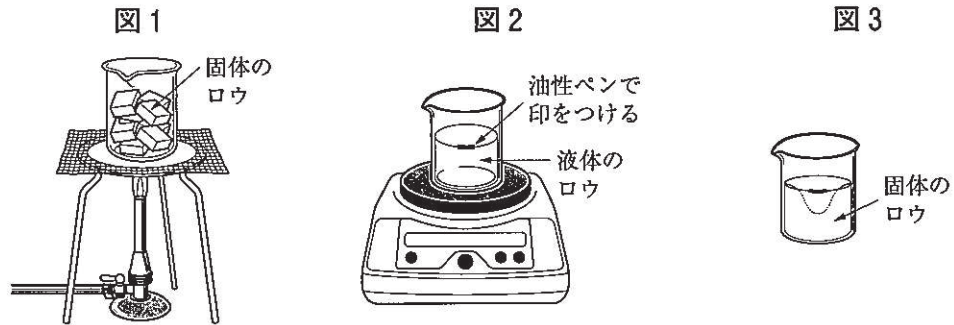
注 意

- 1 まず、下の欄の決められた場所に、校名・受検番号・氏名を書き入れ、次に解答用紙に受検番号・氏名を書き入れなさい。
- 2 検査問題は、**1** から **8** までの**8**問で、**8**ページまでです。
- 3 検査時間は、**45**分間です。検査開始後、**35**分過ぎたときに、係が時間を知らせます。
- 4 係の「始め」の合図があったら、まず、ページ数を調べて、異状があれば申し出なさい。
- 5 印刷がはっきりしなくて読めないときは、だまって手をあげなさい。問題内容や答案作成上の質問は認めません。
- 6 答えは、すべて別紙の解答用紙の決められた場所に、はっきり書き入れなさい。勝手なところに書いてはいけません。
- 7 計算をしたり、図をかいたりする場合は、この問題用紙の空いているところを使ってもかまいません。
- 8 係の「やめ」の合図があったら、すぐにやめて、係の指示を待ちなさい。

在学学校名, または, 出身学校名	受 検 番 号	氏 名
学校		

1 物質の状態変化と密度を調べるために、次の実験を行った。1～4の問いに答えなさい。

- 〔実験1〕 ① 図1のように、質量100gのビーカーに固体のロウを入れ、ゆっくり加熱して液体のロウにした。
- ② ロウが完全に液体になったら、ビーカーを水平な場所に置き、ロウの液面の位置に油性ペンで印をつけ、図2のようにビーカー全体の質量を測定すると186gだった。
- ③ 常温でゆっくりと冷却し、固体のロウになると図3のように中央に大きなくぼみができる。
- ④ ビーカー全体の質量を測定すると、186gのままだった。また、このときの固体のロウの体積は 97 cm^3 だった。



- 〔実験2〕 ① 固体のロウを蒸発皿に入れ加熱して溶かし、液体になったロウをさらに加熱したところ、図4のように、液体のロウから白い煙のようなものが立ちのぼった。
- ② この白い煙のようなものに、スライドガラスをかざすと、固体のロウが付着した。



1 次の は、ロウの状態変化と密度について述べた文章である。①, ②に当てはまるものを、ア, イから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

ロウが液体から固体に状態変化したとき、体積は減少し、密度が①〔ア 大きく イ 小さく〕なった。したがって、液体のロウの中に固体のロウを入れると、固体のロウは②〔ア 浮く イ 沈む〕。

2 次の文は、ロウが液体から固体に状態変化したとき、質量は変わらないが、体積が減少する理由を述べたものである。③には当てはまる語句を、④には入る適当な言葉を書きなさい。

理由：ロウが液体から固体に状態変化したとき、ロウをつくる粒子の③は変わらないが、粒子の④から。

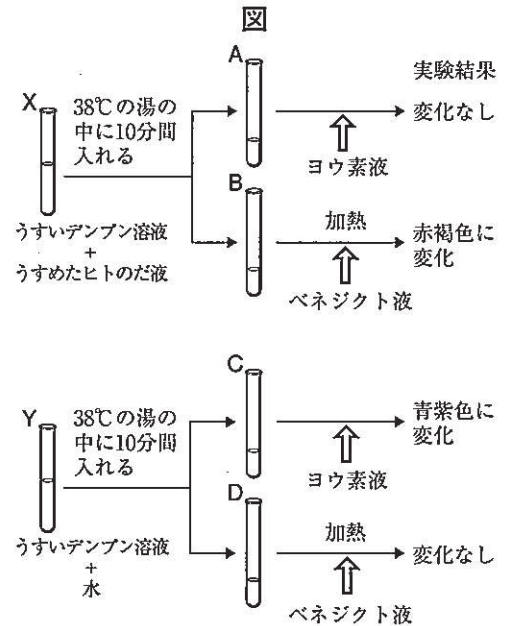
3 〔実験1〕の結果から、固体のロウの密度を求め、単位をつけて答えなさい。ただし、密度は小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで書きなさい。また、単位は記号で書きなさい。

4 次の は、〔実験2〕の白い煙のようなものについて述べた文である。⑤, ⑥に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

蒸発皿内の液体のロウが加熱され、⑤のロウになるが、空气中で冷やされて、⑥や固体のロウの粒になったものが、白い煙のようなものの正体である。

2 ゆりさんと健さんは、ヒトのだ液のはたらきを調べるために、次の実験を行った。図は、実験の手順と実験結果を模式的に表したものであり、は実験の後、先生、ゆりさん、健さんの3人で交わされた会話である。1～4の間に答えなさい。

- 〔実験〕
- 2本の試験管X、Yを用意し、それぞれにうすいデンプン溶液を5 cm³ずつ入れた。
 - 試験管Xにはうすめたヒトのだ液を、試験管Yには水をそれぞれ2 cm³ずつ入れてよく混ぜた後、試験管Xと試験管Yを38℃の湯の中に10分間入れた。
 - その後、試験管Xの溶液の半分を試験管Aに、残りを試験管Bに移した。また、試験管Yの溶液の半分を試験管Cに、残りを試験管Dに移した。
 - 試験管A、Cにヨウ素液を2、3滴加えて色の変化を観察すると、試験管Aの溶液は変化がなく、試験管Cの溶液は青紫色に変化した。
 - 試験管B、Dに少量のベネジクト液と沸騰石を加えて、ガスバーナーで加熱し、色の変化を観察すると、試験管Bの溶液は赤褐色に変化し、試験管Dの溶液は変化がなかった。



先生：この実験結果からどのようなことがわかりましたか。

ゆり：試験管AとCを比べるとヒトのだ液のはたらきにより ① ことがわかり、試験管BとDを比べるとヒトのだ液のはたらきにより ② ことがわかりました。

先生：そのとおりですね。では、わかったことからヒトのだ液はデンプンに対してどのようなはたらきをすると考えられますか。

ゆり：ヒトのだ液は、 ③ はたらきをすると考えられます。

先生：よくできました。そのとおりです。

健：でも、もしかしたら、ヒトのだ液が ④ ということが考えられませんか。

先生：よい疑問をもちましたね。では、その疑問を解決するにはどのような実験をすればよいですか。

健：うすめたヒトのだ液だけを入れた試験管を用意し、それを38℃の湯の中に10分間入れた後、少量のベネジクト液と沸騰石を加えて加熱する実験をします。そして、その結果と試験管Bを比べることで解決できると思います。

先生：そうですね。では、追加実験としてやってみましょう。

1 〔実験〕の⑤の下線部で、ガスバーナーを使い試験管を加熱するときの操作について、次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 試験管の口を自分の方に向け、試験管を動かさないようにして加熱する。
- イ 試験管の口を自分の方に向け、試験管を軽くふりながら加熱する。
- ウ 試験管の口をだれもない方に向け、試験管を動かさないようにして加熱する。
- エ 試験管の口をだれもない方に向け、試験管を軽くふりながら加熱する。

2 会話の ①, ② に当てはまるものを、次のア～エから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

- ア デンプンがなくなった
- イ デンプンが増えた
- ウ 糖がなくなった
- エ 糖が生じた

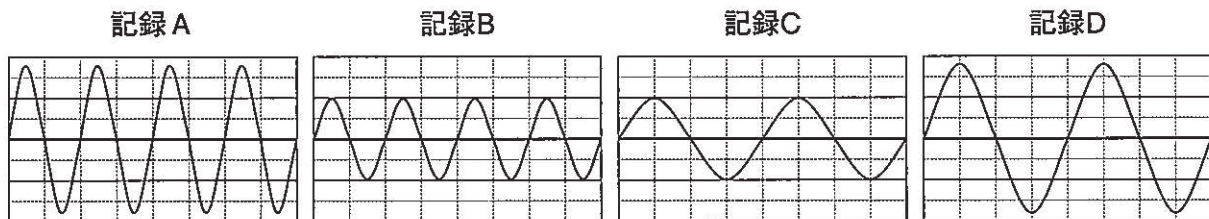
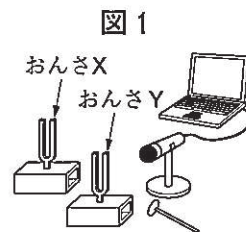
3 会話の ③ に入る適当な言葉を書きなさい。

4 会話の中で健さんは、どのような疑問をもったと考えられるか。健さんが提案した追加実験を参考に、会話の ④ に入る適当な言葉を書きなさい。

3 次の1, 2の間に答えなさい。

1 音の大きさと高さについて調べるために、次の実験を行った。(1)~(3)の間に答えなさい。

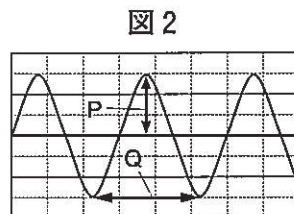
- 〔実験〕 ① 図1のように、音を波形として表すことができるコンピュータとマイクロホンをつないで、おんさの音を記録する用意をした。
 ② 振動数880 HzのおんさXと振動数440 HzのおんさYを、それぞれ弱くたたいたときと強くたたいたときに出る音を記録した。
 ③ このとき記録された音の波形は、次の記録A~Dである。ただし、横軸は時間を表し、縦軸は振幅を表しており、目盛りのとり方はどれも同じである。



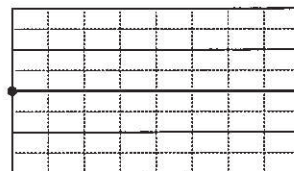
(1) 〔実験〕でおんさXを強くたたいたときの記録はどれか、記録A~Dから一つ選び、その記号を書きなさい。

(2) 次の は、〔実験〕の結果をもとに、図2を使い、音の高さと、音の波形との関係について述べた文である。①, ②に当てはまるものを、ア, イから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

音の大きさが同じ場合、音の高さは、図2の①〔ア Pの幅 イ Qの幅〕に表れており、高い音ほど幅は②〔ア 小さくなる イ 大きくなる〕。



(3) 振動数220 HzのおんさZを用意し、記録Cと同じ大きさの音になるようにたたくと、どのような波形になると考えられるか。波形を●からかきなさい。ただし、横軸は時間を表し、縦軸は振幅を表しており、目盛りのとり方は記録A~Dと同じである。



2 太郎さんは、音について調べるために、次の実験を行った。(1), (2)の間に答えなさい。

〔実験1〕 図3のように、容器の中に音の出ているブザーを糸でつるし、容器内の空気を抜いていくとブザーの音が聞こえにくくなった。



- 〔実験2〕 ① 太郎さんは高い山に登り、ストップウォッチを持って頂上に立った。
 ② 太郎さんは「ヤッホー」と大きな声を出し始めたのと同時に、ストップウォッチを押して、計測を始めた。
 ③ 太郎さんは、やまびこ(こだま)が聞こえたのと同時に、ストップウォッチを押して、計測を終えた。

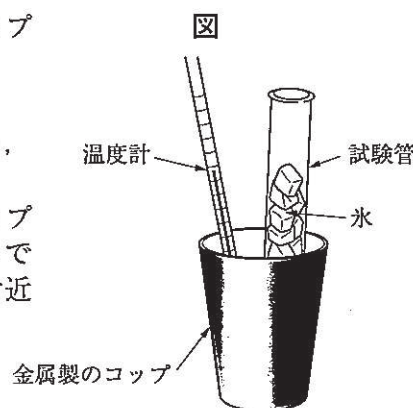
(1) 次の文は、〔実験1〕でブザーの音が聞こえにくくなった理由を述べたものである。「音」という語句を使って に入る適当な言葉を書きなさい。

理由：容器内の空気を抜くことによって から。

(2) 〔実験2〕の③で太郎さんのストップウォッチは4.20秒になっていた。太郎さんの声を反射させた場所から太郎さんまでの距離は何mと考えられるか、求めなさい。ただし、音は空気中を1秒間に340m伝わるものとし、やまびこが聞こえてからストップウォッチを押すまでの時間は、考えないものとする。

4 次郎さんは、冬にあたたかい部屋の窓ガラスに水滴がついていることに疑問をもった。このことから、空気中の水蒸気量について調べるために、次の実験を行った。1～4の問いに答えなさい。ただし、実験中に理科室内の気温や空気中の水蒸気量に変化はないものとし、それぞれの気温における飽和水蒸気量は表のとおりとする。

- 〔実験〕 ① 理科室内にくみ置きしておいた水を、金属製のコップに半分くらい入れた。
 ② 理科室内の気温を測定すると20.0℃であった。
 ③ 図のように、氷を入れた試験管でかき混ぜながら、水温を下げた。
 ④ 水温を下げながら、コップの表面を観察した。コップの表面がくもり始めたのは、水温が10.0℃のときであった。ただし、このときの水温とコップの表面付近の空気の温度は等しいものとする。



表

気温 [℃]	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0
飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4

1 次の文は、〔実験〕でガラス製のコップではなく、金属製のコップを使う理由を述べたものである。文中の に入る適当な言葉を書きなさい。

理由：ガラスよりも、金属は から。

2 〔実験〕から理科室内の湿度を求めると、約54%であった。この〔実験〕後、理科室内の気温が下がると湿度はどのようになるか。次のア～ウから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、空気中の水蒸気量に変化はないものとする。

ア 湿度は下がる。 イ 湿度は上がる。 ウ 湿度は変化しない。

3 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、理科室は縦10 m、横8 m、高さ3 mの直方体の空間とする。

(1) 〔実験〕を行ったときの理科室内の水蒸気量は何 g か、求めなさい。

(2) このとき加湿器を使い、この理科室内の湿度を70%にするためには、加湿器から何 g の水が水蒸気になればよいか、求めなさい。

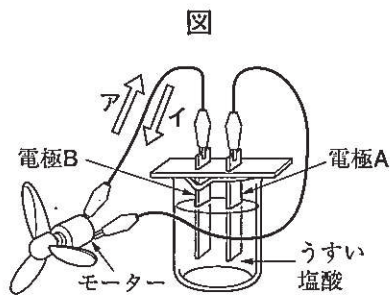
4 次の は、冬にあたたかい部屋の窓ガラスに水滴がつく現象について、この〔実験〕の結果から考察し、まとめた文章である。 (a) ~ (c) に当てはまる語句として、次のア～エから最も適当な組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。

冬は窓ガラスを挟んで、部屋の中と外の温度差が (a) , 窓ガラスに触れている部屋の中の空気が冷やされ、 (b) 以下になる。このため、水蒸気が (c) し、窓ガラスの表面に水滴がつく。

- | | | | |
|---|---------|--------|--------|
| ア | (a) 小さく | (b) 融点 | (c) 蒸発 |
| イ | (a) 小さく | (b) 露点 | (c) 凝結 |
| ウ | (a) 大きく | (b) 融点 | (c) 蒸発 |
| エ | (a) 大きく | (b) 露点 | (c) 凝結 |

5 化学電池のしくみを調べるために、次の実験を行った。1～5の問いに答えなさい。

- [実験] ① 亜鉛、銅、金属Xの3種類の金属板を1枚ずつ用意した。
 ② 3種類の金属板から異なる2枚を選んで、図のようにうすい塩酸に入れ、電極A、電極Bとしてモーターにつないだ。
 ③ 金属板の組み合わせとして、Iでは電極Aに銅、電極Bに亜鉛を選び、IIでは電極Aに金属X、電極Bに亜鉛を選んだ。I、IIのどちらでもモーターが回った。
 ④ 電極A、電極Bに選んだ2枚の金属板の組み合わせとモーターが回っているときの金属板のようすを表にまとめた。



金属板の組み合わせ		金属板のようす
I	電極A 銅	表面から気体が発生した
	電極B 亜鉛	金属板が溶けた
II	電極A 金属X	金属板が溶けた
	電極B 亜鉛	表面から気体が発生した

1 表のIの電極A(銅)で発生した気体を化学式で書きなさい。また、これと同じ気体を、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 炭酸水素ナトリウムにうすい塩酸を加えたときに発生する気体
 イ 硫化鉄にうすい塩酸を加えたときに発生する気体
 ウ 水を電気分解したときに陰極側に発生する気体
 エ 二酸化マンガんにうすい過酸化水素水(オキシドール)を加えたときに発生する気体

2 次の式は、表のIの電極B(亜鉛)で起きている化学変化のようすを表している。
 (a) にはイオン式を書きなさい。また、 (b) には電子1個のモデルを⊖として、当てはまる数がわかるように⊖を書きなさい。



3 表のIIでは、電子の流れはどちらの向きになるか。図のア、イから選び、その記号を書きなさい。

4 金属板の組み合わせとして、銅と金属Xを選び、表のIと電流の向きを同じにするためには、電極Aにどちらを使うか書きなさい。

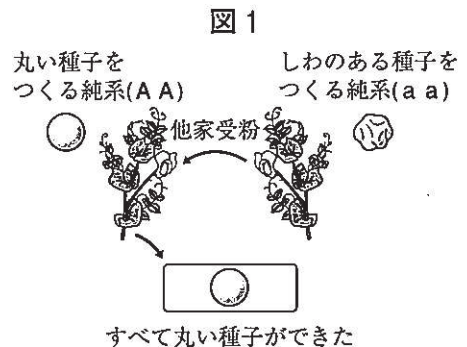
5 次の は、[実験]でモーターが回っているときのエネルギーの移り変わりについて述べた文である。 (a) ~ (c) に当てはまる語句を、次のア～オから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

ピーカーの中では、物質のもつ (a) エネルギーが (b) エネルギーに移り変わり、モーターでは、 (b) エネルギーが (c) エネルギーへと移り変わっている。

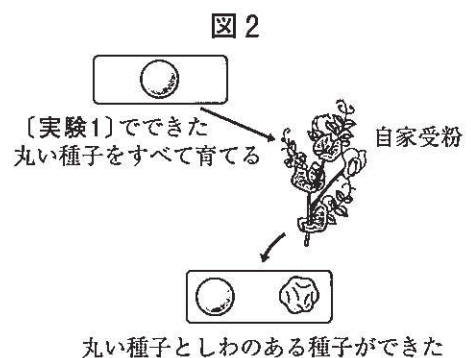
- ア 光 イ 電気 ウ 化学 エ 位置 オ 運動

6 遺伝について調べるために、次の実験を行った。1～5の問いに答えなさい。ただし、エンドウの種子の形を伝える遺伝子のうち丸い形質をA、しわの形質をaで表し、丸い種子をつくる純系のエンドウはAA、しわのある種子をつくる純系のエンドウはaaという遺伝子の組み合わせで表すものとする。

〔実験1〕 図1のように、丸い種子をつくる純系のエンドウのめしべに、しわのある種子をつくる純系のエンドウの花粉をつけた（他家受粉）。できた種子はすべて丸い種子であった。



〔実験2〕 図2のように、〔実験1〕でできた丸い種子をすべて育て、自家受粉させると、丸い種子としわのある種子ができた。



1 エンドウの種子の形は、丸い種子としわのある種子のいずれかしか現れない。この丸としわのように、どちらか一方しか現れない形質どうしを何というか、その名称を書きなさい。

2 〔実験1〕, 〔実験2〕でできた種子の遺伝子の組み合わせとして、次のア～キから最も適当なもの一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

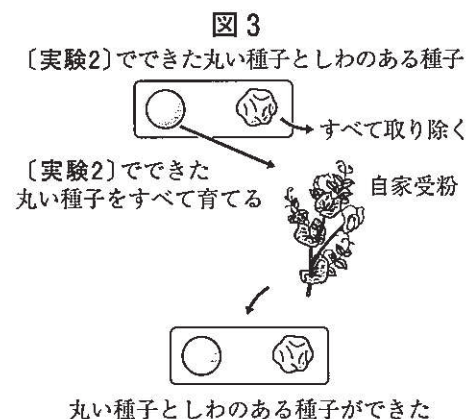
- | | | | |
|---------|---------|------------|---------|
| ア すべてAA | イ すべてAa | ウ すべてaa | エ AAとAa |
| オ AAとaa | カ Aaとaa | キ AAとAaとaa | |

3 〔実験2〕でできた種子の中で、しわのある種子は全体のおよそ何%になると考えられるか。次のア～オから最も適当なもの一つを選び、その記号を書きなさい。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ア 25% | イ 33% | ウ 50% | エ 66% | オ 75% |
|-------|-------|-------|-------|-------|

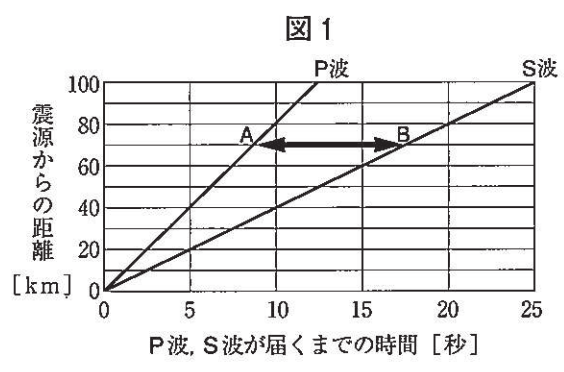
4 図3のように、〔実験2〕でできた種子の中で、しわのある種子をすべて取り除き、丸い種子だけをすべて育て、自家受粉させると、丸い種子としわのある種子ができた。このときできた丸い種子の数としわのある種子の数の比を、最も簡単な整数の比に表すとどのようになると考えられるか。次のア～オから最も適当なもの一つを選び、その記号を書きなさい。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ア 2 : 1 | イ 3 : 1 | ウ 4 : 1 |
| エ 5 : 1 | オ 6 : 1 | |



5 現在では遺伝子の研究が進み、遺伝子の本体は染色体に含まれるDNAだと分かっている。また、DNAの研究が進み、研究成果が私たちの日常生活や社会に関わる様々な分野で利用されている。これらの研究成果が、私たちの生活の中で利用されている例を具体的に一つ書きなさい。

7 下の図1は、ある場所で発生した地震のP波とS波について表したグラフである。横軸は地震発生後、P波とS波が観測地点に届くまでの時間を、縦軸は震源から観測地点までの距離を表している。1～4の問いに答えなさい。ただし、この地震によって発生したP波とS波は、それぞれ一定の速さで伝わり、震源からの距離が40 kmの観測地点にP波は5秒で、S波は10秒で届くものとする。



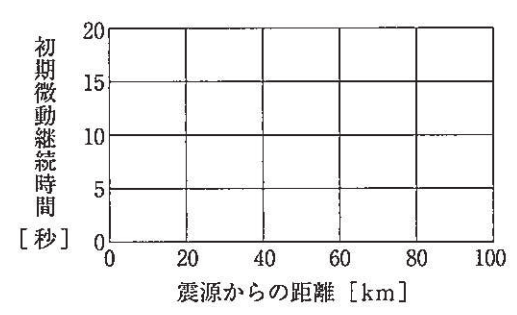
1 次の [] は、地震によって発生する波とゆれについて述べた文章である。①、②には当てはまるものを、ア、イから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。また、「震央」という語句を使って [] ③ に入る適当な言葉を書きなさい。

S波はP波より、伝わる速さが① [ア 速く イ 遅く], ゆれが② [ア 大きい イ 小さい]。また、地面のゆれは、 [] ③ に広がっていく。

2 図1のAB間の矢印の長さは何によって決まるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 震度 イ 地震の発生時刻 ウ 震源からの距離 エ マグニチュード

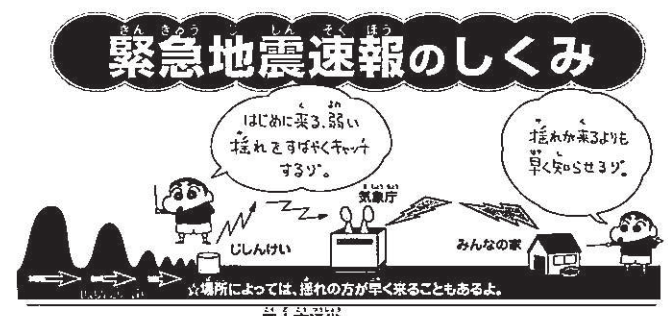
3 図1をもとにして、震源からの距離と初期微動継続時間との関係を表すグラフをかきなさい。



4 緊急地震速報は初期微動を感知し、大きなゆれがはじまることを、テレビ放送や携帯電話などを通じて知らせるシステムである。図2は、このシステムを説明した気象庁のリーフレットから引用したものである。

図1で表される地震において、震源からの距離が16 kmの地点に設置されている地震計が初期微動を感知したと同時に、気象庁が緊急地震速報を発信したとする。地点Xでは、緊急地震速報を受信してから大きなゆれが来るまでに30秒かかったとすると、地点Xは震源からの距離が何 km であると考えられるか、求めなさい。ただし、地震計が初期微動を感知してから、地点Xで緊急地震速報を受信するまでにかかる時間は考えないものとする。

図2

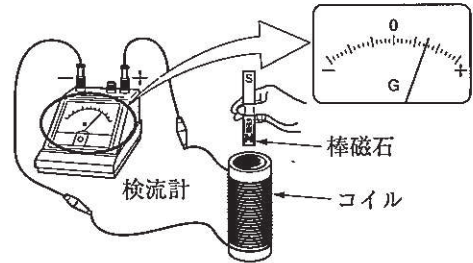


引用：気象庁リーフレット

8 さくらさんは、電車やバスに乗るときに使っている非接触型 I C カードには、電磁誘導が利用されていることを授業で学んだ。このことに興味をもったさくらさんは、電磁誘導について調べるために、次の実験を行った。1～5の問いに答えなさい。

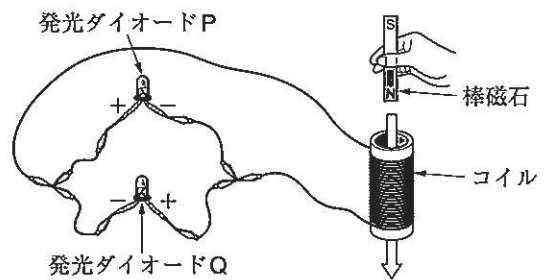
- 〔実験1〕
- ① コイルと検流計をつないだ回路をつくった。
 - ② 実験に使う棒磁石の磁界の向きを、方位磁針を使い確認した。
 - ③ 図1のように、棒磁石のN極をコイルに近づけると、検流計の針は0の位置から+側に振れた。
 - ④ 次に棒磁石のS極をコイルに近づけたり、遠ざけたりして、検流計の針の振れを観察した。

図1

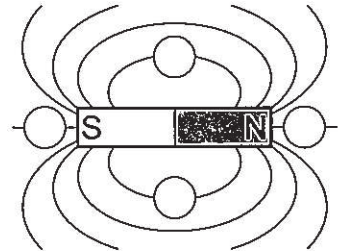


- 〔実験2〕
- ① 図2のように、コイルの両端に、2つの発光ダイオードP、Qを並列につないだ回路をつくった。このとき、2つの発光ダイオードの+、-を反対になるようにつないだ。
 - ② 次にN極を下に向けた棒磁石をコイルの中を通るように落下させ、発光ダイオードP、Qの光り方を観察した。

図2



- 1 〔実験1〕の②で確認した棒磁石の磁界の向きを矢印→で表し、すべての○の中にかきなさい。



- 2 〔実験1〕の③のときに、電磁誘導により誘導電流が流れた。誘導電流を大きくするためには、どのような方法が考えられるか、一つ書きなさい。

- 3 〔実験1〕の④で、棒磁石のS極をコイルに近づけたり、遠ざけたりしたとき、検流計の針の振れはどのようになったか。次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア S極を近づけたときも遠ざけたときも、+側に振れる。
 イ S極を近づけたときも遠ざけたときも、-側に振れる。
 ウ S極を近づけたときは+側に振れ、遠ざけたときは-側に振れる。
 エ S極を近づけたときは-側に振れ、遠ざけたときは+側に振れる。

- 4 〔実験2〕で、観察した発光ダイオードの光り方として、次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、発光ダイオードは、電流が+から-へ流れると点灯し、逆向きに流れると点灯しない。

- ア P、Qともに同時に一瞬光る。 イ P、Qの順に一瞬光る。
 ウ P、Qともに光り続ける。 エ Q、Pの順に一瞬光る。

- 5 電磁誘導を利用した機器を、次のア～オからすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア モーター イ 発電機 ウ 電磁調理器 (IH調理器)
 エ スピーカー オ マイクロホン

(終わり)