

# 2018年度 入学試験問題

## 理 科

### (第2回)

[注意]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。
3. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
5. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 トシオ君は夏休みの自由研究で、図鑑を見て興味をもっていた食虫植物について調べてみることにしました。食虫植物は日本にも自生していることを知ったトシオ君の家族は、8月初旬、日本の自然保護運動発祥の地でもある尾瀬ヶ原に行き、自然観察ガイドさんに案内してもらいました。

ガイド：尾瀬ヶ原は周りを山に囲まれた盆地状の湿原で、ここにたまった水は只見川に流れていきます。しかも、夏は毎日のように夕方近くになると積乱雲が発生して夕立が降るのです。

トシオ：山からも水が流れこむから、この湿原には養分がたくさんあるんでしょう？

ガイド：そう思うでしょう。でもね、同じ尾瀬ヶ原の中でも場所によってはちがうのです。ここは標高1400mに近い高所。だから東京都市大学付属中学校のある世田谷区とはちがいで、1年を通して（A）ので土の中の（B）などの分解者が働けないのです。すると生物の枯死体などはなかなか分解されないの、実は土の中の養分は少ないのです。ところで、ミズバショウという植物の名前は知っていますか？

トシオ：知っています！音楽の授業で「夏の思い出」という歌を歌いました。「①ミズバショウの花がさいている♪」という歌詞があります。

ガイド：花の時期は5～6月なので、今は花がさいた後にできる②実や葉だけしか観察できません。

トシオ：周りの植物と比べ、ミズバショウの葉は大きいのですね、1m近くあるんじゃないかな。

ガイド：いやいや、本来のミズバショウの葉は約20～30cmくらい。こんなにも大きく成長したものは「お化けミズバショウ」などとよばれています。ここだけは土の中の養分が極端に多くなってしまっているので、ミズバショウも大きく成長しているのです。

トシオ：それにしても、お目当てのモウセンゴケはなかなか見つからないな…。尾瀬ヶ原には3種類の食虫植物があるって、図鑑には書いてあったよ。

ガイド：そんなことはありません。たくさんのモウセンゴケがトシオ君の視界に入っていますよ！ほら、しゃがんでみて、木道の下をよーく見てみてごらん。

トシオ：うーん…。図鑑にあった写真と同じものが…。あった！ナガバノモウセンゴケだ！

お母さん：あらっ、意外と小さいのね。だからとって、さわってはいけませんよ、指がとけてしまうかも!?

ガイド：だいじょうぶですよ。こん虫の体をとらえてとかす粘液は、人の手には影響ありませんから。

お父さん：植物は土の中からどのような養分を吸収しているか、覚えているかい？

トシオ：（C）の3つが必要だって教わったよ。でも…③養分が少ない尾瀬ヶ原で、何で食虫植物は生きられるのだろう？

問1 文中の（ A ）にあてはまる適当な文を次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 酸素が<sup>うす</sup>薄い      2 酸素が<sup>こ</sup>濃い      3 気温が高い      4 気温が低い

問2 文中の（ B ）にあてはまる分解者の種類として、適当な組み合わせを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 アズマモグラ・ダンゴムシ  
2 タマゴタケ・ケカビ  
3 トノサマガエル・ワラビ  
4 アブラゼミ・クマネズミ

問3 下線部①について。ミズバショウは小さな花が集まっています（右図の破線で囲まれている部分）。このような花を何といいますか。またこのような花と同じ仲間の組み合わせとして正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 タンポポ・ヒマワリ・アジサイ  
2 ツツジ・タンポポ・アブラナ  
3 ヘチマ・アジサイ・サクラ  
4 サクラ・ヒマワリ・アブラナ



問4 下線部②の実は、熟すとたおれ、水にぬれるとゼリー状になって中の種子を守り、流されていきます。他にもツキノワグマが食べて移動した先でふんをすることで、さまざまな場所に分布が広がっていきます。このように動物が食べることで種子が散布される植物の仲間として、正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 オナモミ      2 カエデ      3 ナンテン      4 ホウセンカ

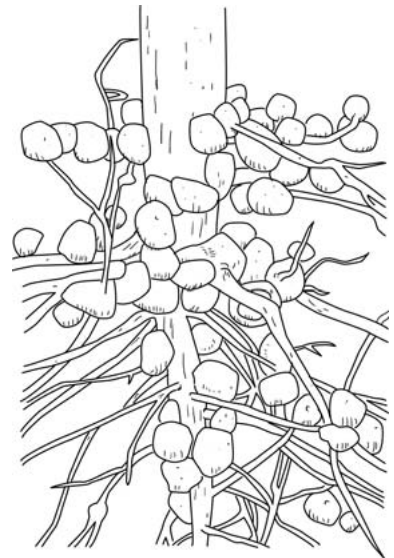
問5 下線部③のように、尾瀬ヶ原の土じょうには養分が少ないので、どんな植物でも育つというわけではありません。どうしてモウセンゴケは育つことができるのでしょうか。この理由について、次の（      ）内にあてはまる文を**21～25字**で答えなさい。

モウセンゴケは（ **21～25字** ）から。

問6 マメ科植物の根を観察してみると、粒状のものが多数ついていることがあります。これは根粒こんりゅうとって、中には根粒菌こんりゅうきんという細菌がすんでいます。根粒菌は空気中の窒素こんある物質に変え、養分としてマメ科植物にあたえています。その代わり、マメ科植物は光合成でつくった糖などの栄養分を根粒菌にあたえているのです。

ある畑にたくさんの肥料をまいたところ、マメ科植物の根にあった根粒の数が減りました。その理由について、次の（ ）内にあてはまる文を10～15字で答えなさい。

マメ科植物は（ 10～15字 ）から。



問7 文中の（ C ）にあてはまる3つの栄養素として、適当な組み合わせを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1 塩酸・炭素・カルシウム   | 2 炭酸・水素・ナトリウム |
| 3 さく酸・酸素・マグネシウム | 4 リン酸・窒素・カリウム |

(問題は次のページに続く)

2 気象について書かれた次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

空気中には水蒸気が含まれており、この<sup>ふく</sup>水蒸気が水に変化して集まることで雲ができます。このときの状態変化によって、熱エネルギーが空気中へ放出され、空気の温度が上がります。この熱エネルギーにより発達したもののひとつに台風があります。台風は、赤道付近の海面水温の高い地域で発生した熱帯低気圧のうち、風速が毎秒  m以上のものをいいます。地上1～2 kmくらいまでの空気は、台風の中心に向かって、北半球では上空から見て  回りのうずを巻きながらふきこみ、中心付近に<sup>きょだい</sup>巨大な  を形成するので垂直に厚い積乱雲がたくさん発生します。台風が日本列島に上陸したり、海面水温が低い海域に北上したりすると、水蒸気の供給が少なくなるため、台風の勢力が弱くなっていきます。また、台風が通過したあとは、<sup>お</sup>台風一過の晴れの天気になることが多いです。

図1は、台風の月別の主な経路を表しています。<sup>てい</sup>低緯度の地域で発生した台風は、貿易風によって西に流されながら北上していきます。このうち、日本に接近・上陸する台風は、中緯度の地域に1年中ふいている  によって流されるため、北東へ進んでいきます。

台風の通過にともない、<sup>お</sup>大雨や強風によって浸水や<sup>しんすい</sup>決壊、建物の倒壊などが発生することがあります。海岸付近では、気圧の低下によって海面が<sup>じょうしょう</sup>上昇するとともに、強い風によって海水がふきよせられる  が発生することがあります。

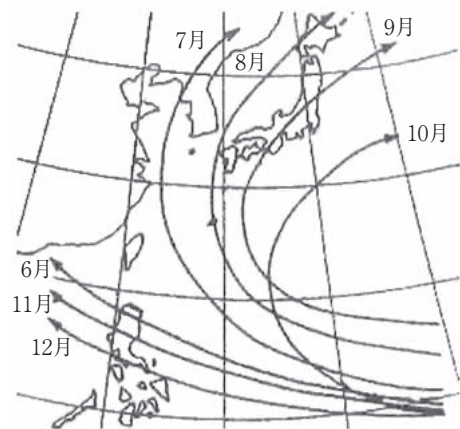


図1

気象庁HPより

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/typhoon/1-4.html>

問1 文章中の下線部 a と同じ状態変化によって起こる現象を、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 氷水を入れたガラスのコップを机の上に置いておくと、氷がなくなっていた。
- 2 冷とう庫に入れておいたドライアイスがなくなっていた。
- 3 冬の晴れた日に散歩をしているとき、はいた息が白く見えた。
- 4 冬の朝、地面に<sup>しもばしら</sup>霜柱ができていた。

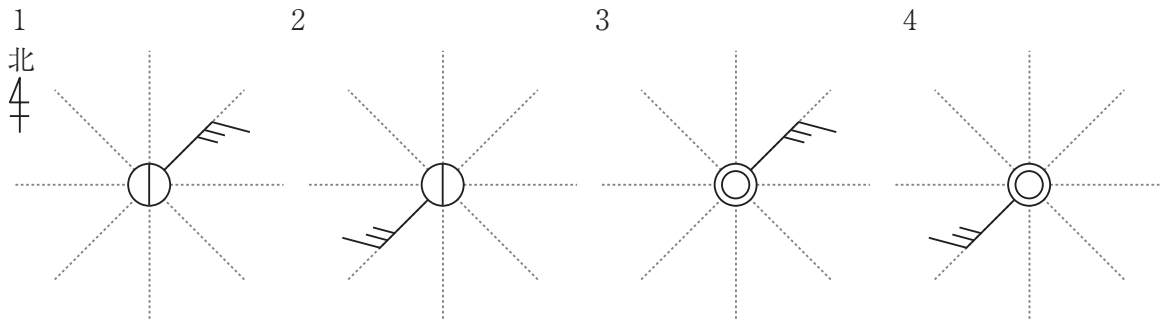
問2 文章中の  にあてはまる数値として最も近いものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 8                      2 17                      3 25                      4 36                      5 49                      6 63

問3 文章中の 、 にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 イ…時計 ウ…下降気流                      2 イ…時計 ウ…上昇気流  
3 イ…反時計 ウ…下降気流                      4 イ…反時計 ウ…上昇気流

問4 文章中の下線部bについて、日本のある地点での台風通過後の天気は晴れ、風向は南西、風力は3でした。この地点の天気図の記号として正しいものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。



問5 文章中の  にあてはまる語句を答えなさい。

問6 図2は、転倒ます型雨量計の断面の模式図です。この雨量計では、直径20cmの円形である受水口に入った水を受水器で受け、ろすい器を通してしきりで2つに分かれた転倒ますに注ぎます。転倒ますは、降水量1mmに相当する雨水が一方の「ます」にたまると図3のように反対方向に転倒して、水を下に<sup>はいしゅつ</sup>排出し、もう一方のますに水が注

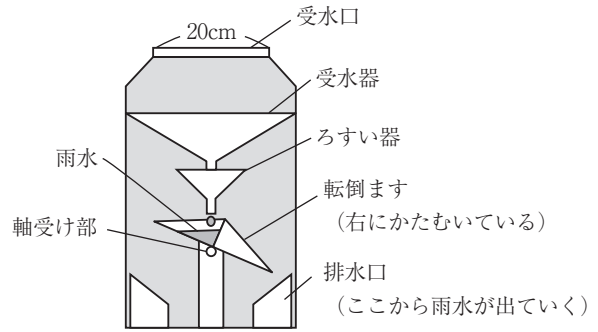


図2

がれ、再び雨水がたまると反対方向に転倒します。この転倒した回数を計測することによって降水量を知ることができます。下線部cについて、図2の転倒ます型雨量計を使って台風が接近したときの1時間に降った雨の量をはかったところ、ますの転倒回数は15回でした。このとき、1時間でこの雨量計の排水口を出た雨水の合計の量は何 $\text{cm}^3$ ですか。ただし、円周率は3.14とし、ますに残った雨水の量などは考えないものとします。

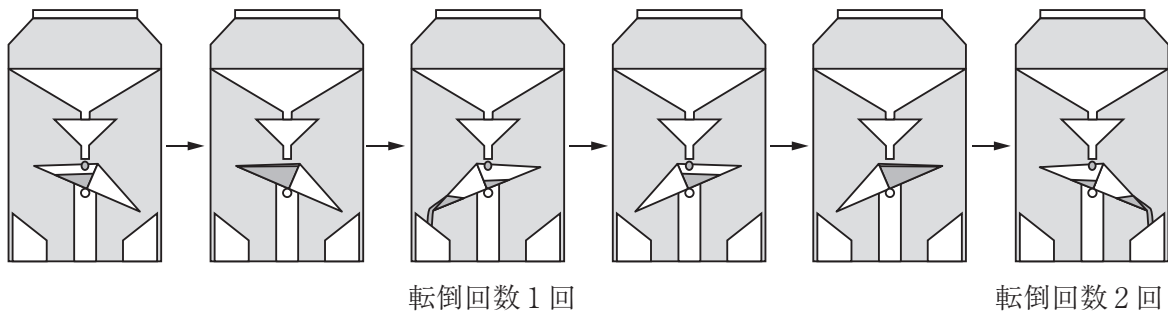


図3

図2、3 気象庁HPより  
[http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/kansoku\\_guide/b1.html](http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/kansoku_guide/b1.html)

問7 文章中の  にあてはまる語句を次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 高潮      2 大潮      3 <sup>つなみ</sup>津波      4 満潮



(問題は次のページに続く)

3 炭酸カルシウムに塩酸を加えると気体が発生します。また、気体が発生した後の溶液を蒸発皿に取り、加熱して水分を蒸発させると、蒸発皿に塩化カルシウムという固体が残ります。

いま、5本の試験管A～Eに同じ濃さの塩酸を同量取り、そこに炭酸カルシウムの重さを変えて加えました。このとき発生した気体の体積と、水分を蒸発させた後に蒸発皿に残った固体の重さをはかりました。下の表がそのときの結果です。これについてあとの問いに答えなさい。

試験管	A	B	C	D	E
炭酸カルシウムの重さ [g]	6	8	10	12	14
気体の体積 [cm <sup>3</sup> ]	1477	1969	2461	2461	2461
固体の重さ [g]	6.6	8.8	11	13	15

問1 このとき発生した気体の性質について、次の文章の空らんに適する語句を語群から選び、その組み合わせとして最も適当なものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

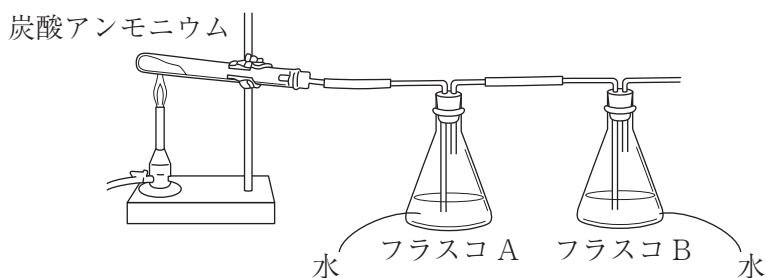
この気体は空気より ( ① ) い、( ② ) 臭の気体で、水に溶かすと ( ③ ) 性を示し、この気体を確認するには ( ④ ) が用いられる。また、( ⑤ ) に塩酸を加えても同じ気体が発生する。

語群

ア 軽      イ 重              ウ 無              エ 刺激              オ 酸  
 カ 中      キ アルカリ      ク 炭酸水      ケ リトマス紙      コ 石灰水  
 サ フェノールフタレイン液      シ 塩化アンモニウム              ス 水酸化カルシウム  
 セ 炭酸水素ナトリウム (重そう)

	①	②	③	④	⑤
1	ア	エ	カ	サ	シ
2	ア	ウ	カ	ク	ス
3	ア	エ	オ	コ	ス
4	イ	エ	キ	ケ	セ
5	イ	ウ	オ	コ	セ
6	イ	ウ	オ	ケ	シ

問2 この気体は炭酸アンモニウムを加熱しても発生させることができますが、アンモニアの気体も同時に発生してしまうため、2種類の気体を分ける必要があります。下図の装置を使って2種類の気体が分けられたことを確認するために、フラスコA、Bの水に緑色のBTB溶液を加えました。そのときの水の色組み合わせとして最も適当なものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。



	1	2	3	4	5
フラスコ A	緑色	黄色	青色	青色	緑色
フラスコ B	黄色	青色	緑色	黄色	青色

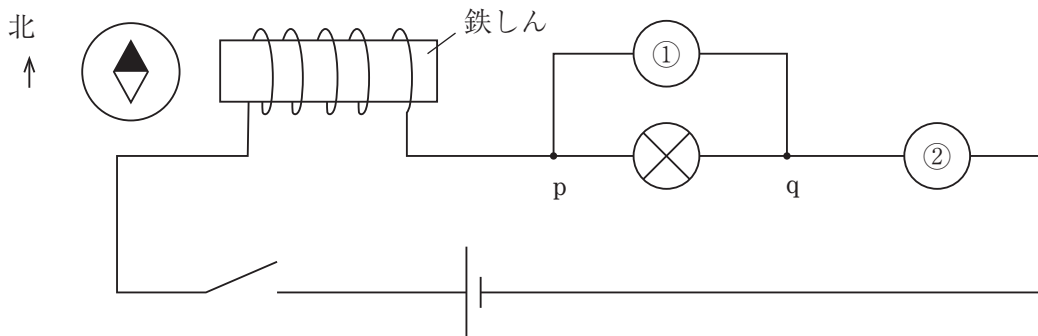
問3 別の試験管に同じ塩酸を同量取り、炭酸カルシウムを15g加えました。気体が発生した後、水分を蒸発させると、塩化カルシウムは何gできますか。

問4 塩酸の量を半分にして、そこに炭酸カルシウムを4g加えました。このとき発生する気体の体積は何 $\text{cm}^3$ ですか。答えは小数点以下を切り捨てて整数値で答えなさい。

問5 問4で気体が発生した後、水分を蒸発させると、塩化カルシウムは何gできますか。

4 図のように、鉄しんにエナメル線を巻いたコイル、豆電球、電池、スイッチ、測定器①、測定器②をそれぞれ接続しました。また、スイッチが開いている状態で、コイルの左側に方位磁針が図の向き（図の上向きが北）になるように置きました。

スイッチを閉じると、測定器①、測定器②、方位磁針の針がそれぞれ振れ、豆電球がつけました。



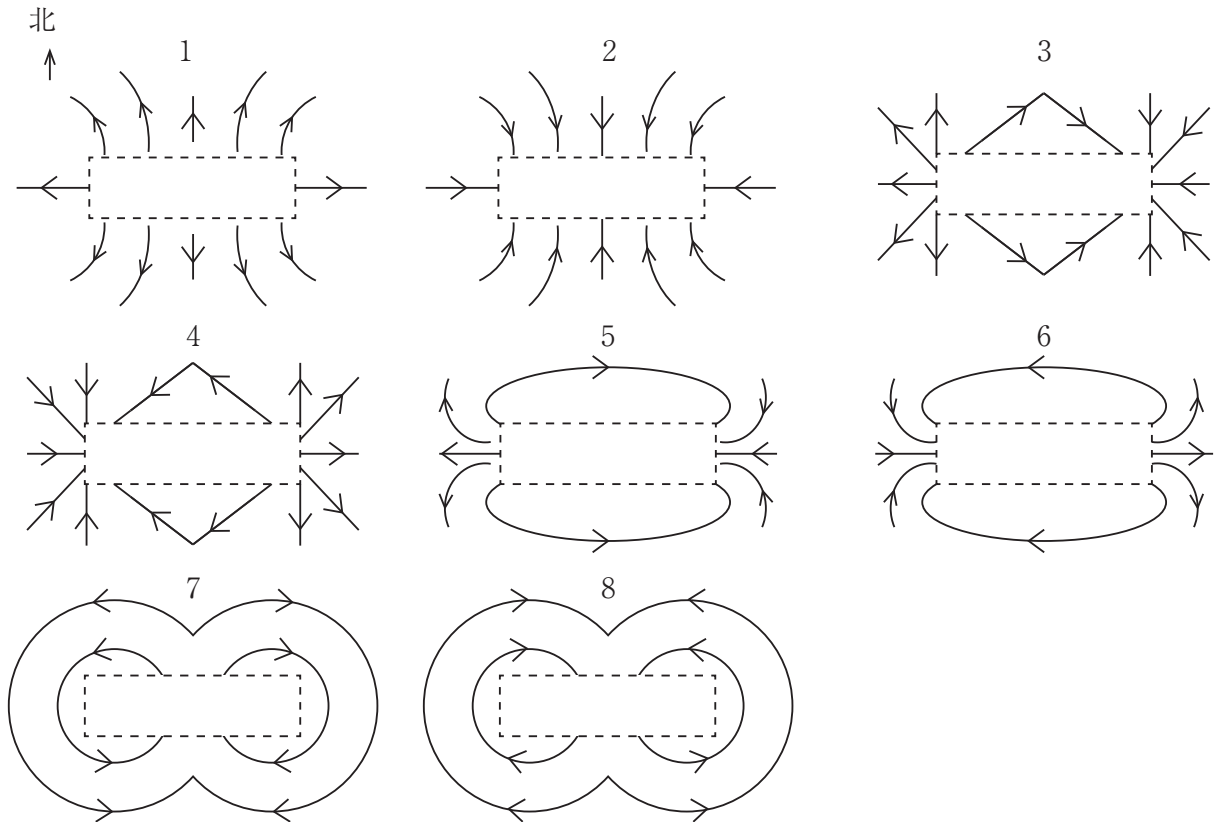
問1 測定器①と豆電球を流れる電流を正しく述べているものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 測定器①は電流計で、電流は p から q の向きに流れる。
- 2 測定器①は電流計で、電流は q から p の向きに流れる。
- 3 測定器①は電圧計で、電流は p から q の向きに流れる。
- 4 測定器①は電圧計で、電流は q から p の向きに流れる。
- 5 測定器①は電流計で、電流は p から q の向きに流れたり q から p の向きに流れたりする。
- 6 測定器①は電圧計で、電流は p から q の向きに流れたり q から p の向きに流れたりする。

問2 スイッチを開いてから測定器①をはずし、再びスイッチを閉じました。このときの豆電球のようすを正しく述べているものを、次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 豆電球はつく。
- 2 豆電球はつかない。
- 3 豆電球はついたり消えたりを繰り返す。

問3 問2の状態、コイルのまわりにできる磁力線として最も適当なものを、次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、鉄しんを点線で表し、エナメル線を省略しています。



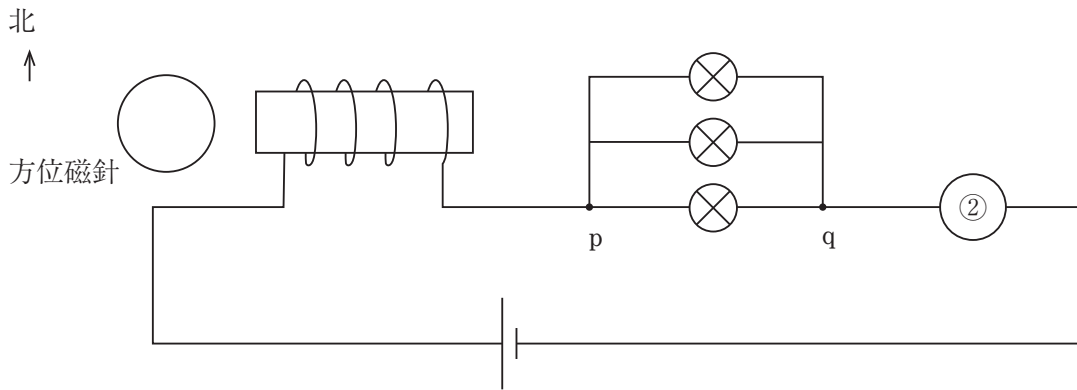
問4 問2の状態、方位磁針の針のようすを表しているものとして最も適当なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。



問5 方位磁針の針の振れを問4より大きくするためには、どのようなことをすればいいですか。正しく述べているものを、次の1～7からすべて選び、番号で答えなさい。

- 1 コイルの巻数を増やす。
- 2 コイルの巻数を減らす。
- 3 別の電池をもとの電池と直列につなぐ。
- 4 別の電池をもとの電池と並列につなぐ。
- 5 鉄しんをとりぞく。
- 6 測定器②をはずし、別の豆電球をつなぐ。
- 7 豆電球をはずし、pとqを導線につなぐ。

問6 豆電球を並列に1個ずつ次第に増やしてつないでいき、その都度、測定器②と方位磁針のそれぞれの振れ方を観察しました。下の図は、3つの豆電球を並列に接続しているようすを表しています。測定器②と方位磁針の針の振れ方として最も適当なものを、次の1～9から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、電池の消耗は考えないものとします。



- 1 測定器②の針の振れは次第に小さくなり、方位磁針の針は次第に下の図の a に近づく。
- 2 測定器②の針の振れは次第に小さくなり、方位磁針の針は次第に下の図の b に近づく。
- 3 測定器②の針の振れは次第に小さくなり、方位磁針の針は次第に下の図の c に近づく。
- 4 測定器②の針の振れは次第に小さくなり、方位磁針の針は次第に下の図の d に近づく。
- 5 測定器②の針の振れは次第に大きくなり、方位磁針の針は次第に下の図の a に近づく。
- 6 測定器②の針の振れは次第に大きくなり、方位磁針の針は次第に下の図の b に近づく。
- 7 測定器②の針の振れは次第に大きくなり、方位磁針の針は次第に下の図の c に近づく。
- 8 測定器②の針の振れは次第に大きくなり、方位磁針の針は次第に下の図の d に近づく。
- 9 測定器②の針は振動し、方位磁針の針は回転する。

