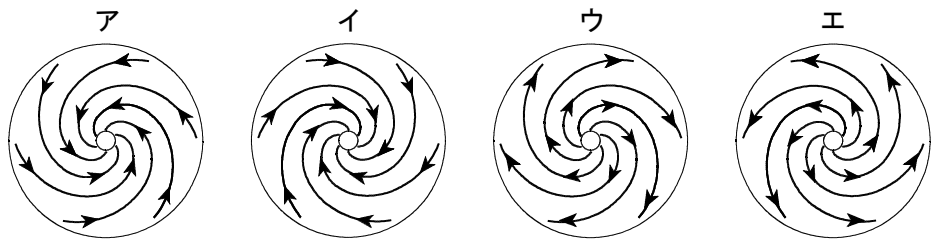


中学校 理科問題

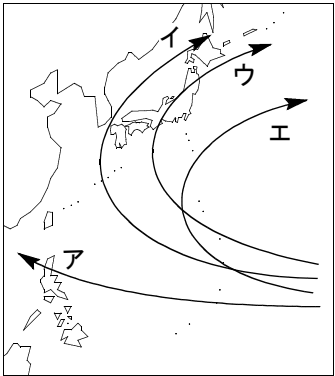
第1問 日本は自然にめぐまれた国ですが，台風，地しんなどによる自然の災害が多い国でもあります。
次のⅠ，Ⅱに答えなさい。

Ⅰ 台風について，あとの問いに答えなさい。

問1 台風は大きなうずになっており，強い風が吹きます。日本に近づく台風はどの向きに風が吹いているでしょうか。最も近いものを次のア～エから 1 つ選び，記号で答えなさい。



問2 右のア～エは 8 月から 11 月にかけて日本付近を通る台風のおもな進路を示しています。この中で，9 月に発生した台風が通りやすい進路はどれですか。最も近いものを 1 つ選び，記号で答えなさい。



問3 次の文章中の〔 1 〕～〔 3 〕に適当な語句を入れなさい。

台風は〔 1 〕という雲が集まってできたもので，強い風と大雨をもたらします。台風は，台風の中心に近いところほど多くの雨がふり，風が強くなっています。しかし，「台風の〔 2 〕」とよばれる中心には雲はほとんどなく，そのため雨はあまりふらず風も弱くなっています。台風は大きなうずになって進むので，台風が進む方向の〔 3 〕側はとくに強い風がふくので，天気予報ではとくにその地域に注意を呼びかけています。

問4 次のア～エは，台風のひがいやめぐみについてのべたものです。まちがっているものを 1 つ選び，記号で答えなさい。

- ア 大雨によって川がはんらんし，こう水が起こる。
- イ 強い風によって津波^{つなみ}が起こり，建物が押し流される。
- ウ 強い風によって木や鉄とうがたおされる。
- エ ふった雨水で，水不足が解消される。

Ⅱ 地しんについて、あとの問いに答えなさい。

問5 地しんが起きると、大地に地割れやずれが生じたり、がけがくずれたりして、大地のようすが変化します。このとき起こる大地のずれを何といいますか。

問6 地しんが観測されると、はじめに小さなゆれが、その後大きなゆれが記録されます。これは、地下の地しんが起きた場所で、種類の違う 2 つの地しんの波が同時に発生するからです。最初に小さなゆれが記録され、続いて大きなゆれが記録されるのは、図1のように小さなゆれを起こす波の地中を伝わる速さが、大きなゆれを起こす波の伝わる速さより速いからなのです。

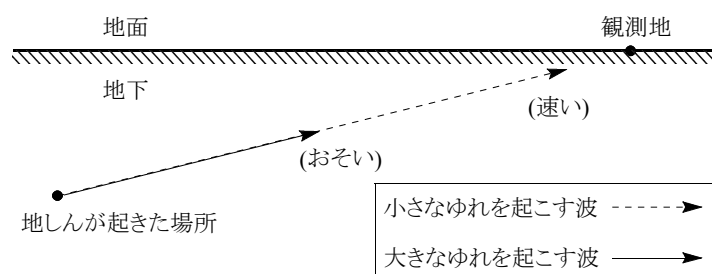


図 1

図2のグラフは、あるところで起きた地しんについての観測記録です。横軸は 2 種類のゆれが観測された時刻、たて軸は地下の地しんが起きた場所から観測地までのきよりを表しています。例えば、地下の地しんが起きた場所から 400km のきよりにある観測地では、12 時 00 分 40 秒に小さなゆれが観測され、12 時 01 分 30 秒に大きなゆれが観測されたことを示しています。波の伝わる速さは一定であるとして、次の(1)～(4)に答えなさい。

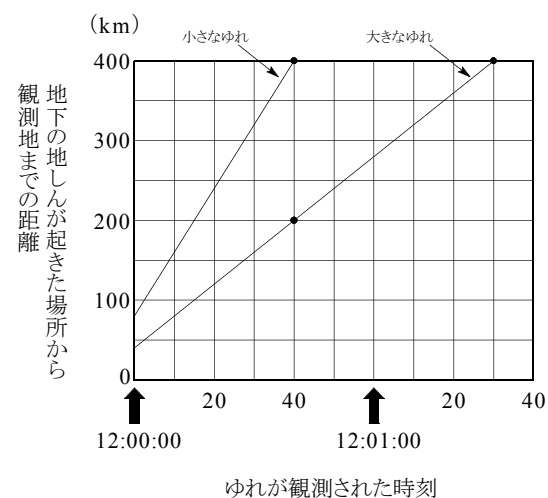


図 2

(1) 地下で地しんが起きたのは何時何分何秒ですか。

(2) 小さなゆれを起こす波の地中を伝わる速さは何 km/秒ですか、整数で答えなさい。割り切れないときは小数第 1 位を四捨五入しなさい。

(3) ある観測地では、小さなゆれが観測されてから大きなゆれが観測されるまでの時間の差が 30 秒でした。地下の地しんが起きた場所から観測地までのきよりは何 km であると考えられますか。最も近いものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 180km イ 240km ウ 300km エ 360km

(4) 小さなゆれが観測されてから大きなゆれが観測されるまでいくらか時間があるので、この時間の差を利用して、テレビやラジオを通じて他の地域に危険がせまっていることを知らせることができるようになります。これを「緊急地しん速報」といいます。

図2の地しんが発生したとき、図3のように地下の地しんが起きた場所から 24km の観測地 A で小さなゆれが観測されました。同時に緊急地しん速報が各地に送られたとすると、地下の地しんが起きた場所から 200km の地点 B に大きなゆれが来るのは、地点 B が緊急地しん速報を受けてから何秒後になりますか、整数で答えなさい。割り切れないときは小数第 1 位を四捨五入しなさい。

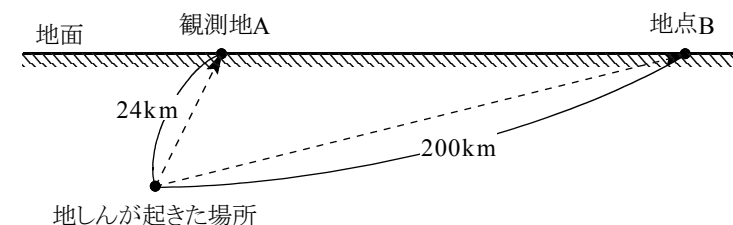


図 3

第2問 次のⅠ，Ⅱの文を読み，あとの問いに答えなさい。

Ⅰ 春になるといろいろな植物の芽生え^{めば}が見られるようになります。種子から芽や根が出てくることを発芽といいます。発芽するには(1)といった条件がそろう必要があります。しかし，種子に養分をあてなくても発芽します。種子の中には，発芽するために必要な養分が含まれているからです。

種子の中にはどのような養分がふくまれているのでしょうか。水にひたしておいた発芽前のインゲンマメの種子を半分に切って，切り口に〔 a 〕をつけると〔 b 〕色に変化することから，でんぷんがふくまれていることがわかります。また，でんぷんはインゲンマメの場合，種子の子葉の部分にふくまれています。これは植物が成長するにつれて，子葉が(2)ことからわかります。イネ，ムギ，トウモロコシなどは，でんぷんは子葉ではなく胚乳^{はいにゅう}とよばれる部分にふくまれています。いずれも私たちがふだん食べている部分ですね。このように，種子にふくまれる養分は植物の発芽に使われるだけでなく，食べ物としてわたしたち動物の養分にもなっています。

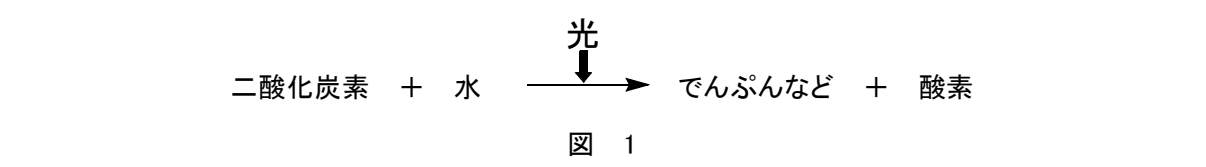
問1 文中の(1)にはいる条件の組み合わせとして正しいものを，次のア～オから 1 つ選び記号で答えなさい。

- ア 水，光，適当な温度
- イ 水，肥料，適当な温度
- ウ 水，光，空気
- エ 水，空気，適当な温度
- オ 水，肥料，空気

問2 文中の〔 a 〕にあてはまる薬品名と，〔 b 〕にあてはまる色を答えなさい。また，この反応のことを何というか答えなさい。

問3 文中の(2)にあてはまる適当な文を，10 字以内で答えなさい。

Ⅱ 植物は光があたると，空気中の二酸化炭素を取り入れて，でんぷんをつくっています。これを光合成といいます。植物が光合成を行うときには二酸化炭素が吸い込まれ，酸素が放出されます。実は，植物はでんぷんをつくる材料として，二酸化炭素と根から吸い上げた水を使っているのです。それをまとめると図1のようになります。



光合成は光のエネルギーをとり込む過程と，二酸化炭素をとり込みでんぷんなどをつくる過程に分かれています。これは，わたしたちが工場で製品をつくるのによく似ています。

工場では，材料を加工して製品をつくりますが，加工をするためには工場にある機械を動かさなければなりません。機械の多くは電気で動きますから，製品をつくるためには材料以外に電気というエネルギーも必要となります。そのため，工場以外に電気をつくり出すための発電所も必要となります。

植物の葉の中にも，「でんぷん製造工場」とよべるようなつくりがあります。そこでは，次の 2 つの過程が行われます。

- 第1の過程： 光のエネルギーを集める過程。(上の発電所が行う過程にあたる。)
- 第2の過程： 第1の過程から送られるエネルギーを使って，二酸化炭素と水を材料に，でんぷんと酸素をつくる過程。(上の工場が行う過程にあたる。)

これら 2 つのうち，どちらか一方の過程がじゅうぶんに進まなくなると，でんぷんや酸素のできが悪くなってしまいます。例えば，光のあたりにくい日かげで植物があまり育たないのは，第1の過程が進みにくく，二酸化炭素や水がじゅうぶんにあっても，第2の過程をはたらかせるためのエネルギーが少しか得られないからです。また，二酸化炭素が少ないときは，第2の過程で使う材料が足りなくなるため，どんなに強い光をあて続けても育つ速さには限りがあり，それ以上速くなりません。

光合成のしくみについて調べるために，次の実験を行いました。

- ① はち植えの植物を用意し、はかりにのせます。
- ② 図2のように、内側を黒くぬって光が入らないようにした箱をはち植えの植物にかぶせ、1 時間おきます。
- ③ 続いて図3のように箱をはずし、ある強さの光を 1 時間あて続けます。
- ④ ②と③を 4 回くり返します。その間、はち植えの植物の重さをはかります。

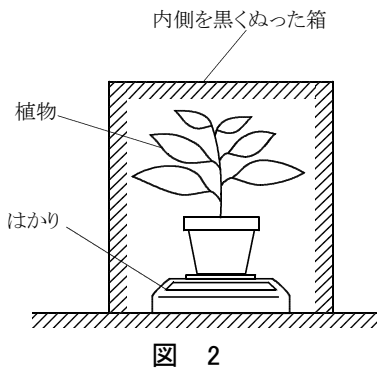


図 2

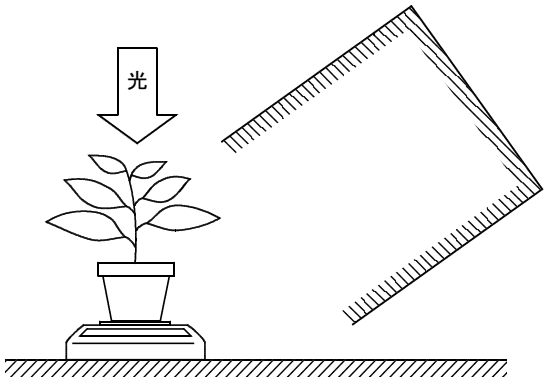


図 3

ただし、箱をはずしたときにあて続ける光の強さは 1 回ごとに変えました。1 回目の光の強さを 20 とすると、2 回目は 40，3 回目は 80，4 回目は 160 の強さの光をそれぞれ 1 時間ずつあて続けました。なお、実験を始める前にはかった植物の重さは 500g でした。

図4はその結果を表したものです。植物の重さの変化はすべてでんぷんの重さであるものとして、あとの問いに答えなさい。

問4 図4で、箱をかぶせている間は植物の重さが減っていることがわかります。これは植物が何をおこなっているからですか。

問5 図4から、光が強くあたるほど植物の重さが重くなっていることがわかります。次の表は、この実験をもとに、あてた光の強さと、1 時間あたりに増加した植物の重さとの関係を表したものです。表の(ア)、(イ)に適切な数字を入れなさい。ただし、光の強さ 0 は箱をかぶせたときのもので、－ 0.1 とは 0.1g 減ったことを表します。

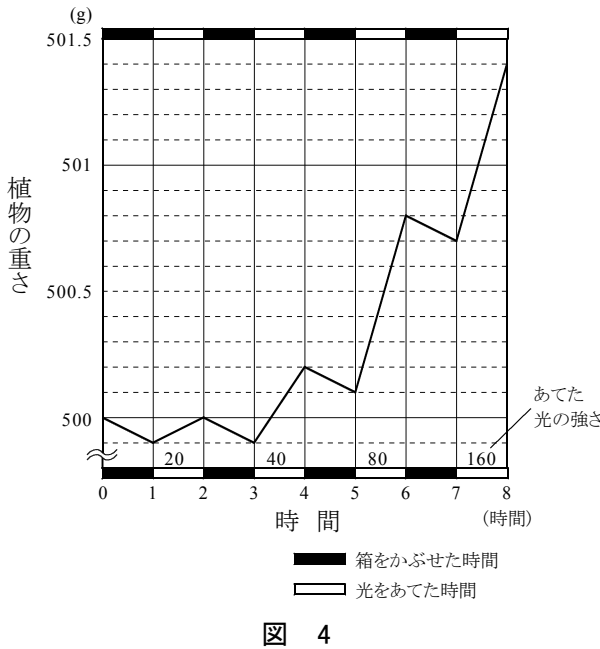


図 4

光の強さ	0	20	40	80	160
1 時間あたりに増加した植物の重さ (g)	－ 0.1	(ア)	0.3	0.7	(イ)

問6 表から考えて、1 時間光をあて続けても植物の重さが変わらないときの光の強さはいくらですか。

問7 120 の強さの光をあてたとき、第1の過程と第2の過程ではどちらの過程の方が進みにくくなっていると考えられますか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 第1の過程 イ 第2の過程 ウ どちらともいえない

問8 次の文中の(ア)には数字(小数第 2 位まで)を、(イ)には第1, 第2のいずれかを、(ウ)には適当な語(漢字 2 文字)を入れて、文を完成させなさい。

あるトマト菜園では、1 年じゅう、トマトを育てることができるように、冬などの寒い期間には燃料を燃やして水をあたため、それを使って温室の中の空気をあたためています。また、燃料を燃やしてきた二酸化炭素を多くふくむ空気は、集めて温室の中に入れていきます。こうすることにより、1 年じゅうおいしいトマトをつくることができるだけでなく、環境にあたえるえいきょうをできるだけ少なくできるように考えているそうです。

空気中にふくまれている二酸化炭素はおよそ(ア)%です。これは植物の光合成にとってじゅうぶんな濃度ではないので、ふつうの植物にとっては(イ)の過程が進みづらいのです。そこで、温室に二酸化炭素を入れることによって(イ)の過程を進みやすくし、多くのでんぷんや糖をつくらせることができるため、甘くておいしいトマトができるのです。

近年、地球の気温が高くなってきていることがわかっています。その理由はまだはっきりとはわかっていませんが、人の活動により、石油や石炭といった(ウ)燃料が大量に消費されていることが、原因の 1 つとして考えられています。これからは、このトマト菜園が行っているように、科学技術をより発展させ上手に利用して、自然との調和をはかりながら、かけがえのない地球をすみよい環境にしていけることが大切です。

第3問 次の問いに答えなさい。

水 1cm³ は、ほぼ 1g ですが、その重さは温度によってわずかに変化します。その違いをわかりやすくするため、多くの量の水を使ってその違いを考えてみましょう。

右の表1は、水 1000 リットル(1000000cm³)の重さを温度を変えて調べたものです。

問1 10℃の水 1000kg の体積は、何 cm³ ですか。整数で答えなさい。

問2 温度を変えたとき、体積が大きくなることを「膨張」といい、体積が小さくなることを「収縮」といいます。また、体積 1cm³ の重さを「密度」といいます。

次の文は 10℃の水を冷やしたときにおこることを述べたものです。文中の〔ア〕・〔イ〕にあてはまるものの組み合わせとして正しいものを下の①～④から、また〔ウ〕・〔エ〕にあてはまるものの組み合わせとして正しいものを下の⑤～⑧から、それぞれ 1 つずつ選び番号で答えなさい。また、(x)にあてはまる温度を整数で答えなさい。

10℃の水を冷やすと、まわりより冷たくなった部分の「密度」は、〔ア〕くなるので、〔イ〕。さらに冷やされて、(x)℃より冷たくなると、まわりより冷たくなった部分の「密度」は、〔ウ〕くなるので、〔エ〕。

温度(℃)	重さ(g)
10	999700
9	999781
8	999849
7	999902
6	999940
5	999964
4	999972
3	999964
2	999940
1	999899
0	999840

表 1

問3 0℃の氷 10 リットルの重さは、9168g です。0℃の水が 0℃の氷になると体積は何倍になりますか。四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。

問4 つぎの文の〔オ〕・〔カ〕にあてはまるものの組み合わせとして正しいものを、下の①～④から 1 つ選び番号で答えなさい。

0℃の水に 0℃の氷を入れた。氷の「密度」は水よりも〔オ〕いので、氷は水に〔カ〕。

	〔オ〕	〔カ〕
①	小さ	浮く
②	小さ	沈む
③	大き	浮く
④	大き	沈む

問5 水は、いろいろなものをとকাশします。砂糖や塩ばかりでなく、空気もとকাশします。次の文の(1)～(6)にあてはまることばや数を答えなさい。

空気はいくつかの種類的气体がまじっています。もっとも多くふくまれているのは(1)です。また、2 番目に多くふくまれているのは(2)で、その割合は(3)%です。魚はえらで水中の(2)をとりこみ水面上の空気をすわなくても生きていくことができます。地球温暖化で問題になっているのは(4)です。圧力をかけて水に(4)をとかし、いっしょに砂糖などをとカした飲み物があります。この飲み物はたくさんの(4)がとけているので、水が(5)性になります。この飲み物は、炭(5)飲料とよばれています。(4)を(6)水にとおすと白くにごります。

〔ア〕・〔イ〕の解答

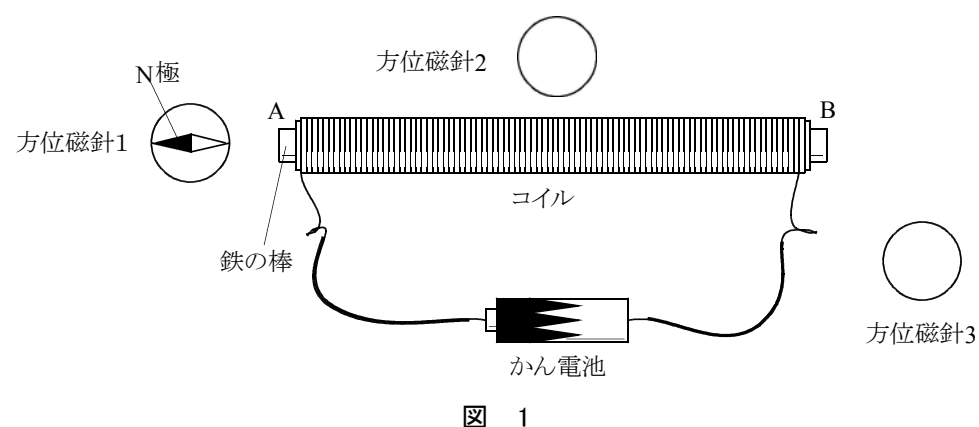
	〔ア〕	〔イ〕
①	小さ	上に浮く
②	小さ	下に沈む
③	大き	上に浮く
④	大き	下に沈む

〔ウ〕・〔エ〕の解答

	〔ウ〕	〔エ〕
⑤	小さ	上に浮く
⑥	小さ	下に沈む
⑦	大き	上に浮く
⑧	大き	下に沈む

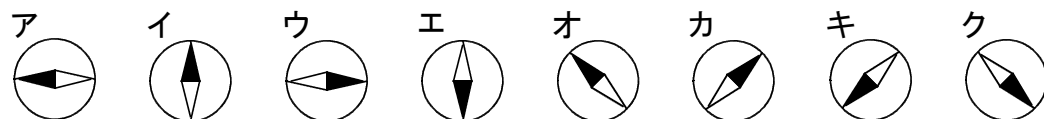
第4問 次のⅠ，Ⅱに答えなさい。

Ⅰ いま，エナメル線を同じ向きに巻いてコイルをつくり，コイルに鉄の棒^{ぼう}を入れました。そして，図1のように水平な机の上でコイルにかん電池をつなぐと，コイルに電流が流れ鉄の棒が電磁石になりました。その後，この電磁石のまわりに方位磁針 1，方位磁針 2，方位磁針 3 をおきました。あとの問いに答えなさい。

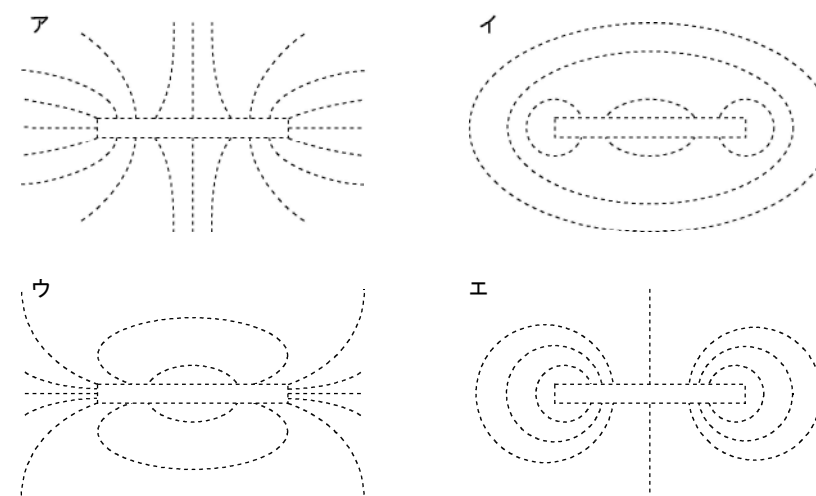


問1 この電磁石の N 極は，図1の{ A，B }のどちらですか。記号で答えなさい。

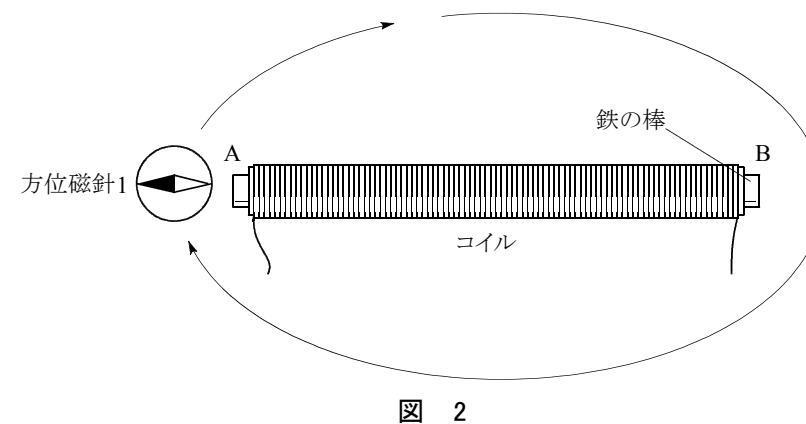
問2 図1のとき，方位磁針 2 および方位磁針 3 のはりの向きはどのようにになりますか。それぞれ最も適当なものを，次のア～クから 1 つずつ選び記号で答えなさい。



問3 鉄粉を全体にうすくまいた紙を用意し，コイルの上にのせました。このとき，紙の上の鉄粉のもようはどうなりますか。適当なものを，次のア～エから 1 つ選び記号で答えなさい。



問4 図2のように方位磁針 1 をゆっくりと動かし，コイルのまわりを 1 周させました。このとき，方位磁針 1 のはりは何回転しますか。



問5 電磁石の強さを強くするにはどうすればよいですか。その方法を 2 つ，解答らの「電流の」，「コイルの」に続けて，それぞれ 15 字以内で答えなさい。

問6 電磁石の N 極・S 極の向きを反対にするにはどうすればよいですか。その方法を 1 つ，解答らの「電流の」に続けて 15 字以内で答えなさい。

II 長さ 100cm の軽い棒 AB を水平な机の上に置き、糸で棒の B とばねはかりをつなぎます。次に、A から 60cm のきよりにある P に 300g のおもりをつり下げ、ばねはかりをゆっくり引き上げると、図3のように棒は A で支えられました。棒の重さは考えないものとし、あとの問いに答えなさい。

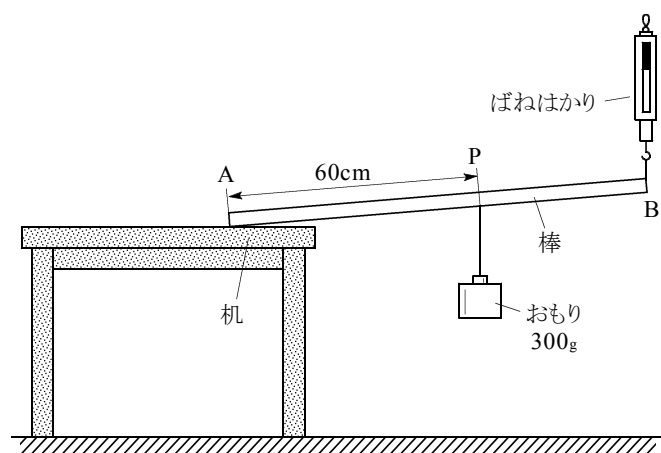


図 3

問7 このときの、ばねはかりの読みは何 g ですか。

次に、ばねはかりを下にゆっくり下げると、図4のように A から 20cm のきよりにある C で支えられました。

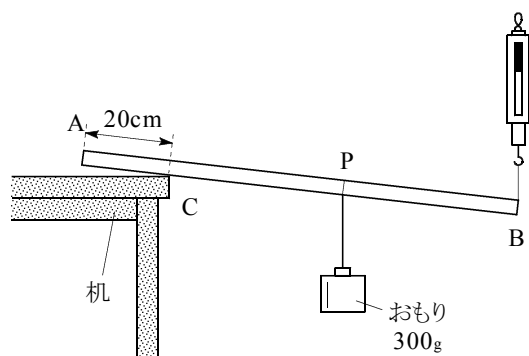


図 4

問8 このときの、ばねはかりの読みは何 g ですか。

次に、P につり下げたおもりをはずし、重さのわからないおもり X を AB の間にある Q につり下げました。図5のように、ばねはかりをゆっくり引き上げると、棒は A で支えられ、ばねはかりの読みは 300g になりました。また、図6のように、ばねはかりをゆっくり下げると、棒は A から 20cm のきよりにある C で支えられ、ばねはかりの読みは 225g になりました。このときのおもり X の重さとおもりをつり下げた Q の位置(A から Q までのきより)がいくらになるかを考えてみましょう。

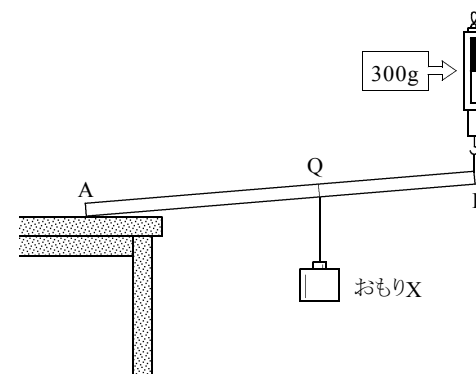


図 5

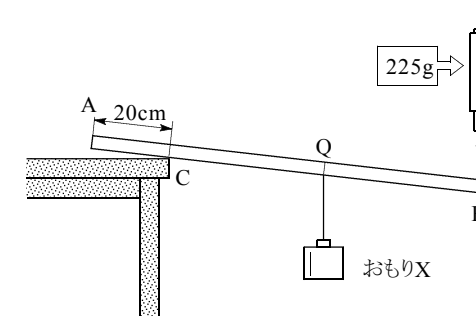


図 6

Q の位置を調べるため、図5と同じようにばねはかりを引き上げ、棒のいろいろな場所に、ばねはかりの読みが 300g になるような重さのおもりをつるしました。図7は、A からおもりをつるした位置までのきよりと、おもりの重さとの関係を表したグラフの一部です。

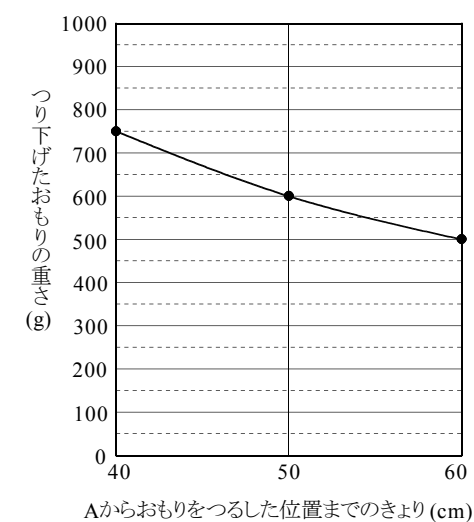


図 7

問9 図6と同じようにばねはかりを下げて C で支え、棒のいろいろな場所に、ばねはかりの読みが 225g になるような重さのおもりをつるしました。そのときの、A からおもりをつるした位置までのきよりと、おもりの重さとの関係はどのようなグラフになりますか。解答用紙にかき入れなさい。ただし、解答用紙の点線のグラフは、図7と同じものです。

問10 このことから、つり下げたおもり X の重さと、A から Q までのきよりはそれぞれいくらであったと考えられますか。