

2018 年度 洛星中学校入学試験（理科）【前期日程】

注 1 問題は **4** まであります。

注 2 答えはすべて解答用紙に書きなさい。

1 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

右の図 1 は、ヒトの体液の循環を模式的に表したものです。体液の主なものは、(1) の中を流れている血液、(2) からしみ出して組織をうるおしている組織液、組織液を回収して再び血管へ戻すためにリンパ管の中を流れているリンパの 3 種類があります。血液には、肺で取り込んだ (3) をからだの各組織へ運ぶ赤血球という成分 (細胞) がたくさん含まれており、①赤血球の中にあるヘモグロビンという色素タンパク質が赤色をしているために赤く見えます。血液が (2) からしみ出して組織液となるとときには、赤血球はしみ出してこないで、組織液は黄色い液体となっています。②組織液は、血液が運んできた養分などを組織に渡したり、組織でできた不要物などを受けとるはたらきがあります。リンパは、(2) が直接回収しきれなかった組織液を効率よく回収して血管に再び戻すはたらきがありますが、けがをしたところから入ってきた病原菌などもリンパとともにやってくるため、リンパ管のところどころにリンパ節という病原菌などを退治する白血球という成分 (細胞) が集まったところがあり、病原菌などが血管に流れ込むことを防いで体を守っています。

心臓から押し出された血液が流れている (4) では、心臓から押し出された力で血液が流れるため、血液の逆流を防ぐ (5) はありませんが、組織から心臓へ血液を戻す (6) には、血液の逆流を防ぐための (5) がところどころにあります。また、心臓にも血液の逆流を防ぐ (5) があり、〔 C 〕や〔 D 〕などの血液の流れを防いでいます。

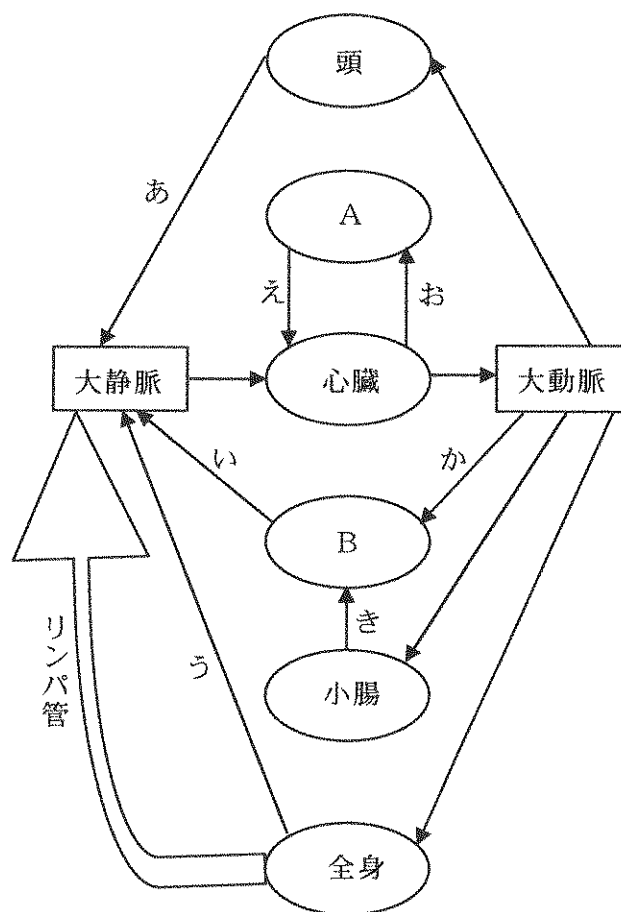


図 1

問 1 文中の (1) ～ (6) にあてはまる語を、次の (ア) ～ (キ) からそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ番号の () には同じ語が、異なる番号の () には異なる語が入るものとします。

(ア) 静脈 (イ) 動脈 (ウ) 毛細血管 (エ) 血管 (オ) 酸素 (カ) 二酸化炭素 (キ) 弁

問 2 図 1 の A と B が示している各部分の名称として適当なものを、次の (ア) ～ (オ) からそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

(ア) 腎臓 (イ) 肝臓 (ウ) すい臓 (エ) 肺 (オ) ぼうこう

問 3 文中の〔 C 〕と〔 D 〕にあてはまる語句の組み合わせとして適当なものを、次の (ア) ～ (エ) の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
〔 C 〕 右心房から右心室へ	右心房から右心室へ	右心室から右心房へ	右心室から右心房へ
〔 D 〕 左心房から左心室へ	左心室から左心房へ	左心房から左心室へ	左心室から左心房へ

問 4 図 1 の血管あ～きのうち、動脈血が流れているものをすべて選び、あ～きの記号で答えなさい。

- 問5 図1の血管あ～きのうち、食事をした1時間後に最も糖分を多く含んだ血液が流れているものを1つ選び、あ～きの記号で答えなさい。
- 問6 図1の血管あ～きのうち、最も酸素を多く含んだ血液が流れているものを1つ選び、あ～きの記号で答えなさい。
- 問7 文中の下線部①について、酸素を多く含んだ血液と酸素の少ない血液では、その色はどうなっていますか。次の（ア）～（オ）のうち最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。
 （ア） 酸素を多く含んだ血液も少ない血液も、その色には特に差はない。
 （イ） 酸素を多く含んだ血液は赤色となるが、酸素が少ない血液は青色となる。
 （ウ） 酸素を多く含んだ血液は赤色となるが、酸素が少ない血液は黄色となる。
 （エ） 酸素を多く含んだ血液はあざやかな赤色となるが、酸素が少ない血液は暗い赤色となる。
 （オ） 酸素を多く含んだ血液は暗い赤色となるが、酸素が少ない血液はあざやかな赤色となる。
- 問8 文中下線部②について、お母さんのおなかにいる胎児は母体から栄養などをもらって成長していますが、胎児の血液が母体の血液から栄養を受けとっているところはどこでしょう。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） 肝臓 （イ） 心臓 （ウ） 胎盤 （エ） ヘその緒 （オ） 小腸
- 問9 健康な人でも一日中活動すると夜には足がむくんだり、寝すぎたときに時々顔がむくんだりするのはなぜでしょう。その原因として最も適当なものを次の（ア）～（オ）から1つ選び、記号で答えなさい。
 （ア） 排出する水分より吸収する水分が多いため、体内の水分が多くなりすぎるため。
 （イ） しみ出してくる組織液がリンパ管などで十分回収されないため。
 （ウ） 病原菌が入ってくるのを防ぐために白血球が集まってくるため。
 （エ） 心臓のはたらきが強くなり、血液とともに多くの水分が足や顔に送られるため。
 （オ） 心臓のはたらきが弱くなり、静脈などで組織液が十分回収されないため。
- 問10 心臓に帰ってきた血液が手足などの全身に送られるとき、血液が出ていく場所は次のうちどれでしょう。正しいものを（ア）～（エ）から1つ選び、記号で答えなさい。
 （ア） 右心室 （イ） 右心房 （ウ） 左心室 （エ） 左心房

2 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

星空を観測する際、星や星座の名前・位置などを調べるには星座早見を使うと便利です。図1は星座早見を表側から見た様子を簡単に示したものです。星座早見は2枚の円盤（上盤と下盤）を組み合わせて作られています。上盤には円盤の周りにそって時刻の目もりが書きこまれています。また、下盤に書かれた星座が見えるように透明になっている窓があります。一方、下盤の周りには月日の目もりが書きこまれています。観測するときには時刻の目もりをその日の目もりに合わせてとめ金を中心を上盤を回転させます。そのとき上盤の窓の内側が、その時の星や星座の位置を表しています。

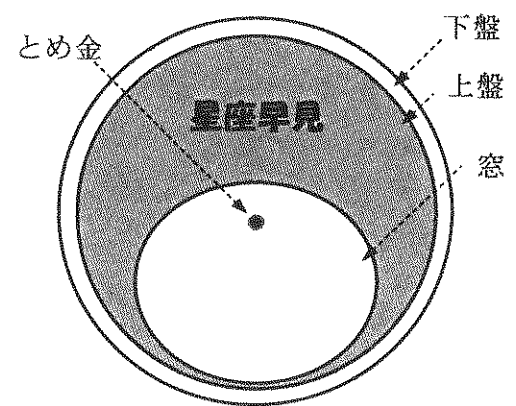


図1

- 問1 とめ金の位置にある星の名前として最も適当なものを下のあ～えから一つ選び、記号で答えなさい。

あ 北極星 い シリウス う ベガ え アンタレス

- 問2 図2は星座早見の窓の部分拡大したものです。「東」と「南」の方位が書かれている位置として最も適当なものを図2のあ～くからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

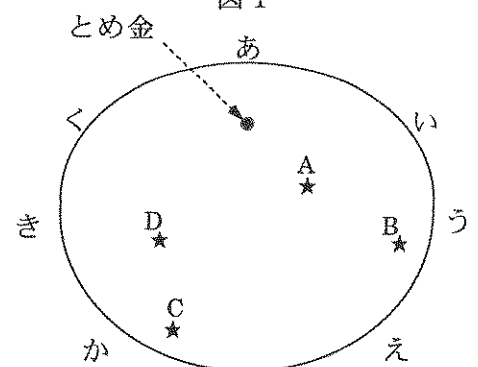


図2

問3 図2において、A～D の位置にある星の中で地平線の上に現れてから、地平線の下に沈むまでの時間が最も長い星を一つ選び、記号で答えなさい。

問4 星座早見を表側から見た様子について書かれた次の文章を読み、(ア)～(ウ)にあてはまる語句として最も適当なものを下の語群の中からそれぞれ一つ選び、あ～えの記号で答えなさい。

星座早見の上盤の周りには時刻の目もりが書きこまれています。実際の星空を観測していると、南の空の星座は一時間に約15度ずつ(ア)に移動します。このことを考えると上盤の時刻の目もりについて、0時から23時までの時刻が(イ)の順番に書きこまれている必要があります。

星座早見の下盤の周りには月日の目もりが書きこまれています。毎日同じ時刻に南の空の星座を観測し続けると、日がたつごとに同じ星座の見える位置が一日に約1度ずつ東から西にずれていきます。このことを考えると下盤の月日の目もりについて、1月1日から12月31日までの一年間の日付が(ウ)の順番に書きこまれている必要があります。

語群

- (ア) あ 東から西 い 西から東 う 北から南 え 南から北
 (イ) あ 時計回り い 反時計回り
 (ウ) あ 時計回り い 反時計回り

問5 星空の見え方について書かれた次の文章を読み、(エ)～(キ)にあてはまる数値として最も適当なものを下の語群の中からそれぞれ一つ選び、あ～えの記号で答えなさい。

関西のある地点A(北緯35度、東経135度)と、関東のある地点B(北緯35度、東経140度)の2地点からそれぞれ同時に南の空の星座を観測すると、同じ星座でも見える位置は異なっており、地点Bから見た方が5度西にずれています。これは2地点の経度が5度異なっていることが原因です。同じ星座でも、地点Bから観測した方がより早い時刻に地平線の上にあられ、より早い時刻に地平線の下に沈みます。このことから、例えば、地点Bで1月13日の20時0分に見える南の空の星空は、地点Aで1月13日の(エ)時(オ)分、または(カ)月(キ)日の20時0分に見える南の空の星空と一致していると考えられます。

語群

- (エ) あ 18 い 19 う 20 え 21
 (オ) あ 5 い 20 う 40 え 55
 (カ) あ 1 い 2 う 6 え 12
 (キ) あ 8 い 13 う 18 え 28

問6 次の文章を読み、(ク)・(ケ)に当てはまる語句や数値として最も適当なものを下の語群からそれぞれ一つ選び、あ～えの記号で答えなさい。

北緯35度、東経135度の地点に合わせて作られている星座早見を用いて、日本にある地点C(北緯35度、東経132度)で星空を観測しました。星座早見の日にと時刻を、観測した日にと時刻に合わせただけでは実際の星空と一致せず、さらに上盤だけを(ク)に(ケ)度回したところ実際の星空と一致しました。

語群

- (ク) あ 時計回り い 反時計回り
 (ケ) あ 1 い 3 う 5 え 12

問7 星座早見を使えば星座だけでなく、天の川の見える位置を知ることができます。天の川は比較的暗く、ぼんやりしているので街の明かりの影響がある場所で、肉眼で観測するのは困難です。今、R君は夏のある日の22時ごろ、街の明かりの影響がなく地平線まで見わたせる日本のある場所で、南の地平線から頭の上にかけて肉眼で天の川をはっきりと観測することができました。2週間後、雲や霧のない中、同じ場所で同じ時刻に空を見上げても天の川をはっきりとは観測することができませんでした。天の川をはっきりとは観測することができなかった理由を句読点をふくめて15字以内で答えなさい。

3 以下のⅠ～Ⅲの各問いに答えなさい。

Ⅰ 私たちの身近にある(あ)～(き)に関する以下の問1～問3に答えなさい。

- | | | | |
|-------------|----------|--------------|--------|
| (あ) スチールウール | (い) 卵のから | (う) アルミホイル | (え) 砂糖 |
| (お) せっけん | (か) 食塩 | (き) ポリエチレンの袋 | |

問1 (あ)、(い)、(う)のうちで水酸化ナトリウム水溶液（水）に入れたときに気体が発生するものはどれですか。(あ)、(い)、(う)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

問2 (え)の入った水、(お)の入った水、(か)の入った水のうちでBTB溶液を入れると青くなるものはどれですか。(え)、(お)、(か)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

問3 (え)、(か)、(き)のそれぞれを金属の皿にのせ、図1のようなガスバーナーで強い火をあてて加熱しました。これについて、後の(1)・(2)に答えなさい。

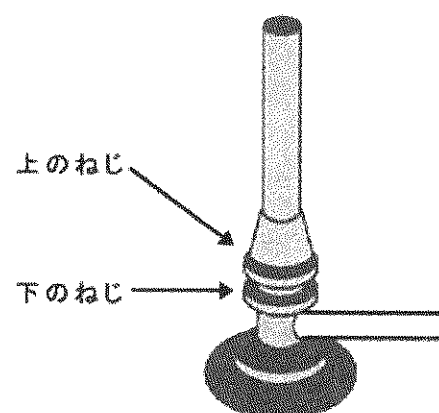


図1

(1) (え)、(か)、(き)のうちで、ガスバーナーの強い火をあてても変化しないものはどれですか。(え)、(か)、(き)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(2) このガスバーナーの両方のねじが閉じられているのを確認して元せんにつなぎました。この後以下の①～⑦の順に操作しました。②～⑥の空らんにはそれぞれ後の(ア)～(キ)のどれかが入ります。②～⑥のそれぞれの空らんにあてはまるものを(ア)～(キ)の記号で答えなさい。

- ① ガスの元せんを開けた
- ② ()
- ③ ()
- ④ ()
- ⑤ ()
- ⑥ ()
- ⑦ 炎の色が青くなったので加熱に用いた

- | | | |
|--------------|-----------------------|---------------------|
| (ア) 上のねじを開けた | (イ) 上のねじでほのおの大きさを調節した | (ウ) 上のねじでほのおの色を調節した |
| (エ) 下のねじを開けた | (オ) 下のねじでほのおの大きさを調節した | (カ) 下のねじでほのおの色を調節した |
| (キ) 火をつけた | | |

Ⅱ 図2のような装置を用いて操作①～④を行い、ちっ素と気体Xの密度を測定しました。これらについて、問4～問7に答えなさい。ここで密度は1 Lあたりの重さ(単位は〔g/L〕: グラム毎リットルと読みます。)とします。例えば10 Lの重さが25 gの気体の場合、 $25 \div 10 = 2.5$ なので、密度は2.5 g/Lとなります。なお、ちっ素と気体Xは水に溶けず、気体中に含まれる水じょう気については考えなくてよいものとします。

操作① ちっ素入り実験用気体ボンベ、気体X入り実験用気体ボンベの重さをそれぞれはかる。

操作② 図2のように水そうに水を入れ、水を満たしたメスシリンダーにちっ素入りボンベからちっ素100mLを集める。このときボンベから出た気体はもれることなくすべてメスシリンダーに集められたものとします。

操作③ 操作②と同様にして、気体X入りボンベから気体X 100 mLをメスシリンダーに集める。

操作④ 操作②と操作③の後のちっ素入りボンベの重さと、気体X入りボンベの重さをそれぞれはかる。

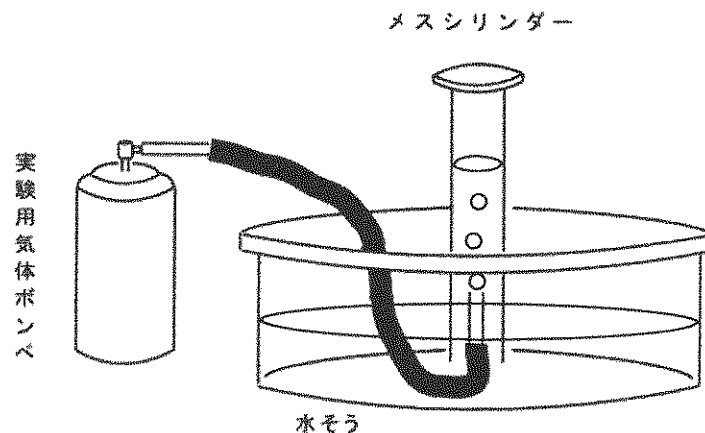


図2

	ちっ素入りボンベ	気体X入りボンベ
操作①での重さ	121.43 g	128.15 g
操作④での重さ	121.32 g	127.97 g

問4 ちっ素は通常空気中に体積の割合で約何%含まれますか。以下の(ア)～(エ)のうちで最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 0.04 (イ) 0.93 (ウ) 21 (エ) 78

問5 気体Xは燃料用の気体として用いられています。気体Xを燃やしたときにはろうそくを燃やしたときと同じように、水と気体Yができます。以下の(ア)～(エ)のうちで、気体Yにあてはまるものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水溶液は赤色リトマス紙を青くする (イ) 同じ温度の空気よりも軽い
(ウ) 石灰水を白くにごらせる (エ) 過酸化水素水に二酸化マンガンを加えて発生させる

問6 気体Xの密度は何g/Lですか。割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

問7 気体Xの密度はちっ素の密度の何倍ですか。割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

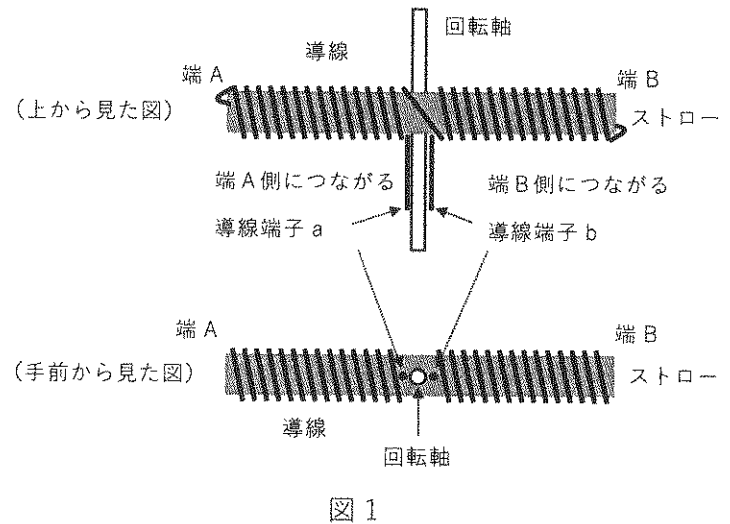
Ⅲ Aという液体とBという液体が使われて、Cという液体とDという液体ができるという変化について考えます。この変化では時間がたつとともにAとBの重さは減っていき、CとDの重さは増えていきます。また、この変化では液体A、B、C、D以外のものが入ってきたりすることはありませんし、CとD以外のものができることもありません。温度を一定にした容積一定の容器に120 gの液体Aと230 gの液体Bを入れ、a分後、b分後、c分後と時間がたつにつれてのそれぞれの液体の重さを調べました。このときの各液体の重さは次の表のようになりました。

	液体Aの重さ(g)	液体Bの重さ(g)	液体Cの重さ(g)	液体Dの重さ(g)
はじめ	120	230	0	0
a 分 後	90	207	44	9
b 分 後	60	184	88	(A)
c 分 後	30	(B)	132	27

問8 表中の空らん(A)・(B)にあてはまる数値を答えなさい。

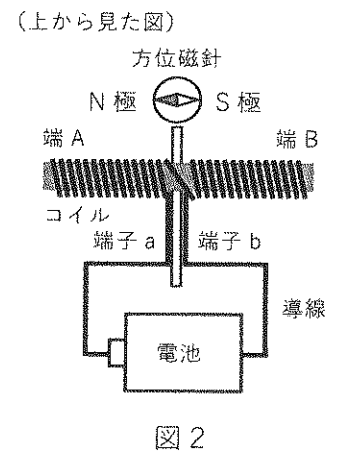
4 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

図1のようなコイルを作るために、まずストローの中央に穴をあけ、回転軸（以下は軸）を差し込んで固定しました。このときストローと軸は一体となり、この軸を中心軸として回すことができます。次に、1本の導線を用意し、ストローの端Aから反対側の端Bまで30回程度、導線を左右均等に巻きつけました。そして、巻きつけた導線の両端をストローの端A、Bからそれぞれ内側に入れました。さらに、ストローの軸の近くに小さな穴を2か所あけて、内側を通した導線の両端をそれぞれその穴からストローの外側へ出します。以下では、図1の端Aにつながる導線の端を端子a、端Bにつながる導線の端を端子bと呼びます。なお、ストローと軸は電気を通さないものとし



問1 次の文を読み、文中の空らん（ア）～（ウ）に正しく当てはまる「N」あるいは「S」のいずれかを答えなさい。

地球を一つの大きな磁石と考えると、北極は磁石の（ア）極にあたります。なぜなら、方位磁針の（イ）極が北の方角を指すからです。図2のように端子aを電池の＋極、端子bを電池の－極につなぎ、コイルに電流を流したところ、コイルの近くに置いた方位磁針は図2のようになりました。つまり図2のようにコイルに電流を流したとき、コイルの端A側が（ウ）極になります。



問2 このコイルを使ってモーターを作りたいと考えます。まず、図3のように磁石を2つ、N極とS極が向かい合うように置き、その真ん中に軸を取りつけて、コイルが磁石の真ん中で軸を中心になめらかに回転できるようにしました。コイルが図4の（ア）・（イ）の状態から、図2と同様に端子aを電池の＋極、端子bを電池の－極につなぎ、コイルに電流を流すと、コイルには図4の（ア）・（イ）において回転しようとする力はそれぞれどのようなようになりますか。以下の（あ）～（え）のうち最も適当なものをそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

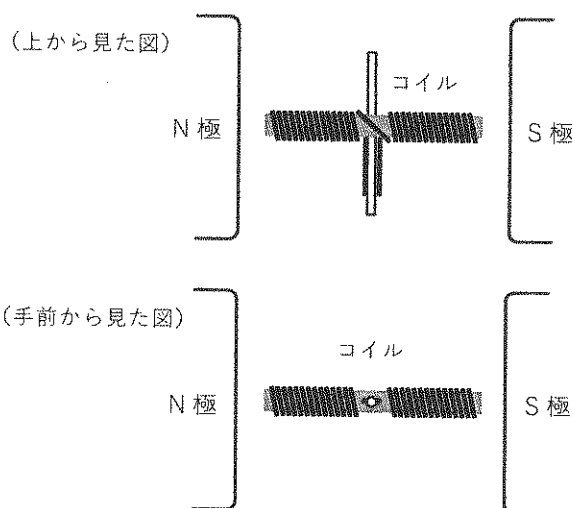


図3

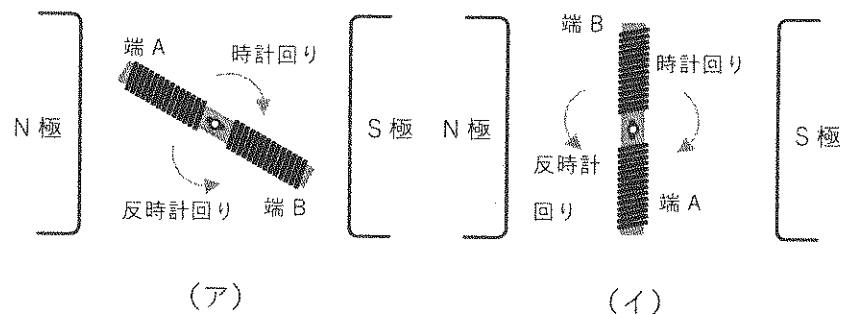


図4

- （あ）回転しようとする力は、時計回りにはたらく。
（い）回転しようとする力は、反時計回りにはたらく。
（う）回転しようとする力は、つり合っている。
（え）回転しようとする力は、はたらかない。

問3 問2のように、コイルが図4の(ア)の状態から電流を流し続けましたが、コイルはある状態で止まったまま動かなくなりました。コイルが止まったときの状態を、図4の(ア)、(イ)および図5の(ウ)～(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、端子aは電池の+極、端子bは電池の-極につながったままで、回転によって導線がからまったりはしないものとします。

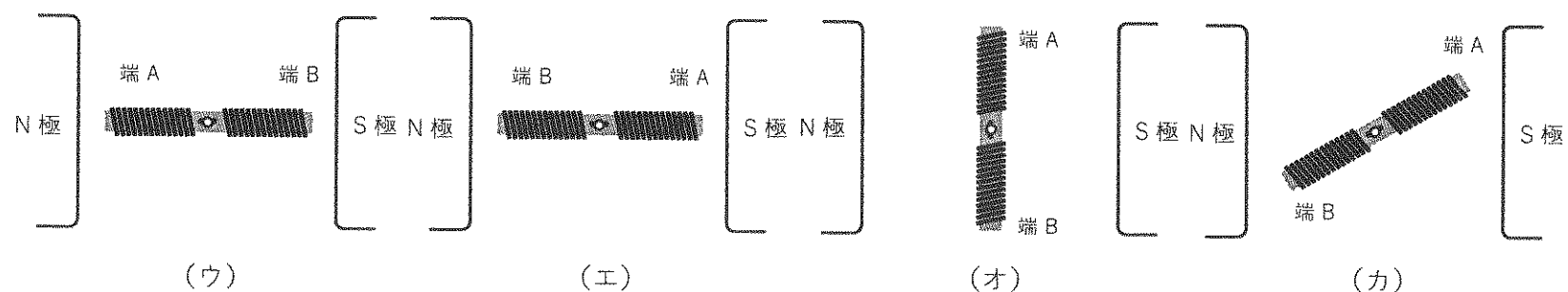


図5

問4 電流を流している間、コイルが同じ向きに回転し続けるように、図6、図7のようにコイルの導線端子部分に細工をしました。図7の(ア)の状態では端子aとbは金属極板と接しており、コイルに電流が流れます。コイルが回転していき、図7の(イ)の状態になると端子aとbは金属極板からはなれて電流が流れなくなりますが、コイルは回転しているので、すぐに再び端子aとbは金属極板と接する状態になり、コイルには逆向きに電流が流れます。このようにして、電池をつなぎコイルに電流を流したところ、コイルは同じ向きになめらかに回転し続けました。このとき、細工した導線端子aとbのコイルに対する角度を手前から見た図として最も適当なものを図8の(あ)～(え)から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図8のコイルはすべて端Aが左側になっており、磁石の位置もすべて図3の手前から見た図と同じように左側がN極、右側がS極になっているとします。

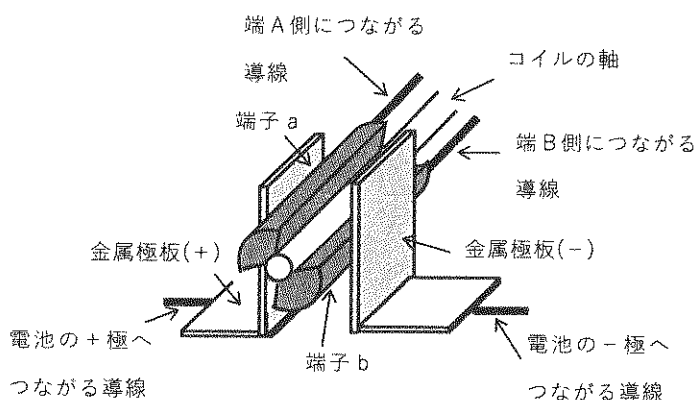


図6

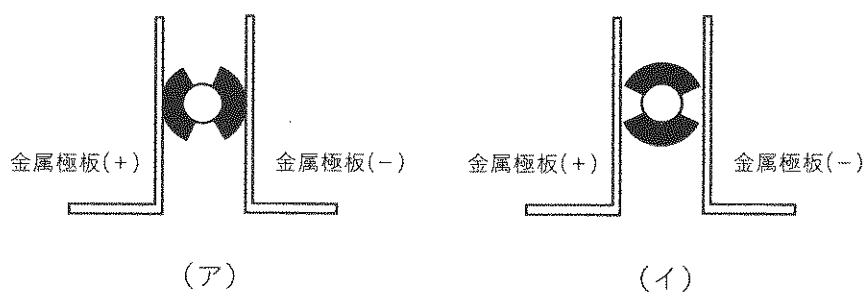


図7

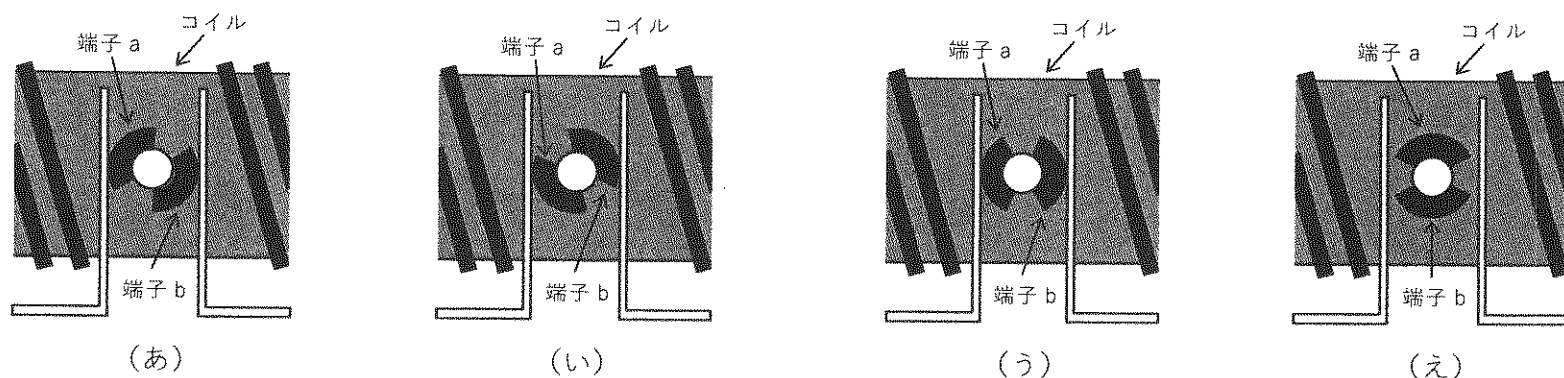
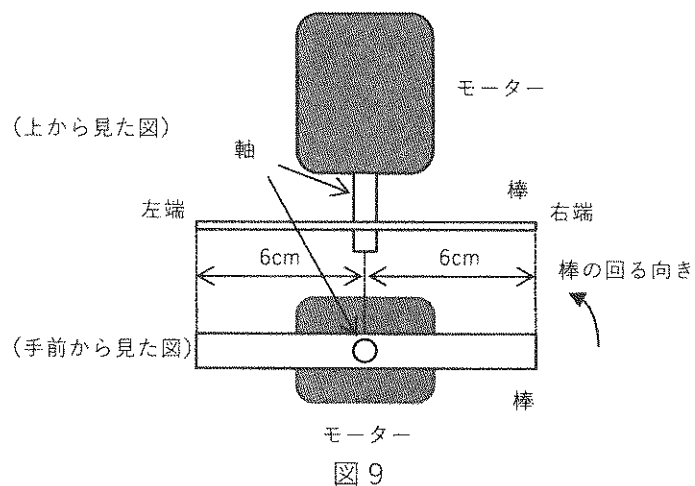


図8

以上の細工により電流を流すと回転し続けるモーターができました。次に長さ 12cm で、長さ 1cm あたりの重さが 1g のまっすぐな棒を準備します。モーターを固定し、図 9 のように、モーターの軸を棒の真ん中にとりつけ、モーターに電流を流すと軸を中心に棒が回転する装置を作りました。ただし、モーターは反時計回り向きにしか回らず、逆向きにはどれだけ力を加えても回らないものとします。これを使って次の（実験 1）、（実験 2）を行いました。



（実験 1）棒を水平にして、棒の軸から右へ 5cm の位置に 5g のおもりをつるし、モーターに電流を流

したところ、棒は回りませんでした。同じ位置におもりの重さを 4g のものにつけかえたところ、棒は回りはじめました。

（実験 2）棒を水平にして、棒の軸から右へ 4cm の位置に 6g のおもりをつるし、モーターに電流を流したところ、棒は回りませんでした。同じ位置におもりの重さを 4g のものにつけかえたところ、棒は回りはじめました。

以下の問いにおいて、モーターが棒を回転させる力は、棒につるしたおもりには関係なくいつも同じとします。また、棒にはたらく力のつりあいについては、軸に作用するモーターが棒を回転させる力と、「てこのはたらき」によって軸に作用するおもりの重さによる力とのつりあいであると考えられるものとします。

問 5 上の（実験 1）、（実験 2）の結果から考えて次の（1）～（3）の操作をおこなうとすると、それぞれどのような結果が得られると考えられますか。「棒は回りはじめる」なら『○』、「棒は回らない」なら『×』、「上の（実験 1）、（実験 2）の結果からは、わからない」なら『△』で答えなさい。

- （1）棒を水平にして、棒の軸から右へ 3cm の位置に 6g のおもりをつるし、モーターに電流を流す。
- （2）棒を水平にして、棒の軸から右へ 3.5cm の位置に 7g のおもりをつるし、モーターに電流を流す。
- （3）棒を水平にして、棒の軸から右へ 4.5cm の位置に 5g のおもりをつるし、モーターに電流を流す。

問 6 図 9 の状態から、棒におもりをつるさずに、棒に軸を取り付ける位置を棒の真ん中から左へ 1.5cm ずらしてとりつけ、棒を水平にして、モーターに電流を流すとどのような結果が得られると考えられますか。問 5 と同じように『○』、『×』、『△』で答えなさい。

問 7 図 9 の状態から、棒に軸を取り付ける位置を棒の真ん中から左へ 2cm ずらしてとりつけました。棒を水平にして、モーターに電流を流したとき、棒が確実に回りはじめるために 2g のおもりを棒につるしました。上の（実験 1）、（実験 2）の結果から考えてできるだけ軸の近くにおもりをつるしたとすると、おもりをつるした位置は棒の左端から何 cm の位置ですか。

問題は以上です。

解 答 用 紙 (理 科)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(* のらんには記入しないこと)

得点	*
----	---

1

問1	1	2	3	4	5	6	問2	A	B
問 3	問 4		問 5	問 6	問 7	問 8	問 9	問 10	

*

2

問 1	問2	東	南	問 3	問4	(ア)	(イ)	(ウ)
問5	(エ)	(オ)	(カ)	(キ)	問6	(ク)	(ケ)	
問 7								

*

3

I 問 1	問 2	問3	(1)	(2)	②	③	④	⑤	⑥
II 問 4	問 5	問 6		問 7		III 問8	(A)		(B)
		g/L		倍					

*

4

問1	(ア)	(イ)	(ウ)	問2	(ア)	(イ)	問 3	問 4
問5	(1)	(2)	(3)	問 6	問 7			
							cm	

*
