

問題用紙 9 ページ

3.

問1 次のア～~~エ~~ウは、燃焼の3つの条件①～③の何が欠けたために起きた現象ですか。最も適当なものをそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。

- ア. ろうそくに霧吹きで水をかけると火が消える。
- イ. ろうそくの芯をピンセットで強くつまむと火が消える。
- ウ. ろうそくの炎に金網をかぶせると金網の上には炎が出ず、金網が芯にふれると火が消える。
- ~~エ. 宇宙ステーションの中でろうそくに点火するとすぐに火が消える。~~

問1のエは削除します

解答用紙 裏面

3.	問1	ア		イ		ウ		エ	

エの解答らんには何も記入する必要はありません

鷗友学園女子中学校

2022 年度

第一回入学試験問題

【 理 科 】

時間 45 分

〔校長からのメッセージ〕

いよいよ最後の科目になりました。
まず、下の【注意】をていねいに読んでください。
これまでの3科目よくがんばりました。
理科の試験もこれまでの科目と同じようにがんばって解答してください。

【 注 意 】

1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
2. 問題冊子は、全部で15ページあります。試験中によごれや不足しているページに気づいた場合は、手をあげて監督の先生をよんでください。
3. 解答用紙は問題用紙にはさまれています。

受験番号	氏 名

1. 電熱線と電池を使っていろいろな回路をつくりました。

すべての回路で、電池は同じ種類のものを1個だけ使いました。また、電熱線は、材質は同じですが、断面積や長さが異なるものを用意しました。図1は電熱線の断面積と長さを示したものです。

以下の回路図では、電熱線を長さや断面積の大きさに関わらず、 のように表します。

図2のように、電熱線A(長さ10cm、断面積 0.1mm^2)を電池と電流計につなぎ、電流の値を測定すると 0.3A になりました。

長さや断面積が異なる電熱線B～Gについても、同様に測定しました。それらの結果をまとめたものが図3です。

図1

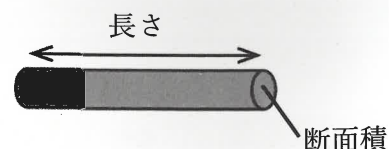


図2

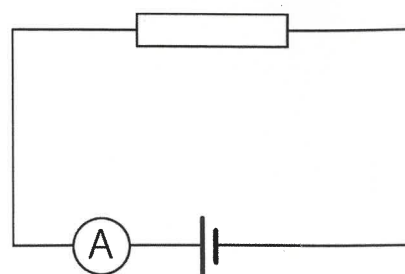
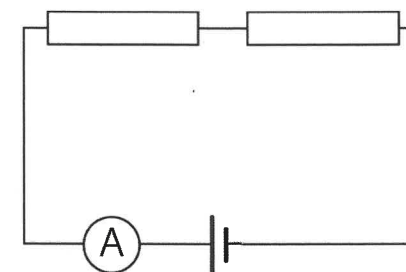


図3

電熱線の種類	長さ(cm)	断面積(mm^2)	電流の値(A)
電熱線 A	10	0.1	0.3
電熱線 B	20	0.1	0.15
電熱線 C	30	0.1	0.1
電熱線 D	40	0.1	0.075
電熱線 E	10	0.2	0.6
電熱線 F	10	0.3	0.9
電熱線 G	10	0.4	1.2

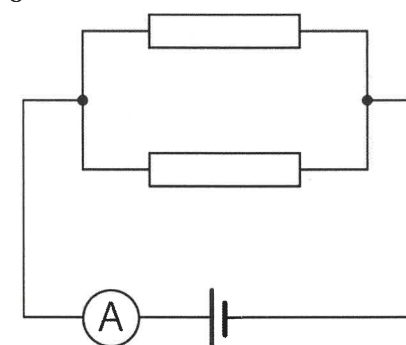
問1 電熱線 A を2本用意し、図4のように直列につないだとき、電流計の示す値を答えなさい。また、図3のどの電熱線と同じ電流の値になりますか。電熱線 B～Gの中から選び、記号で答えなさい。

図4

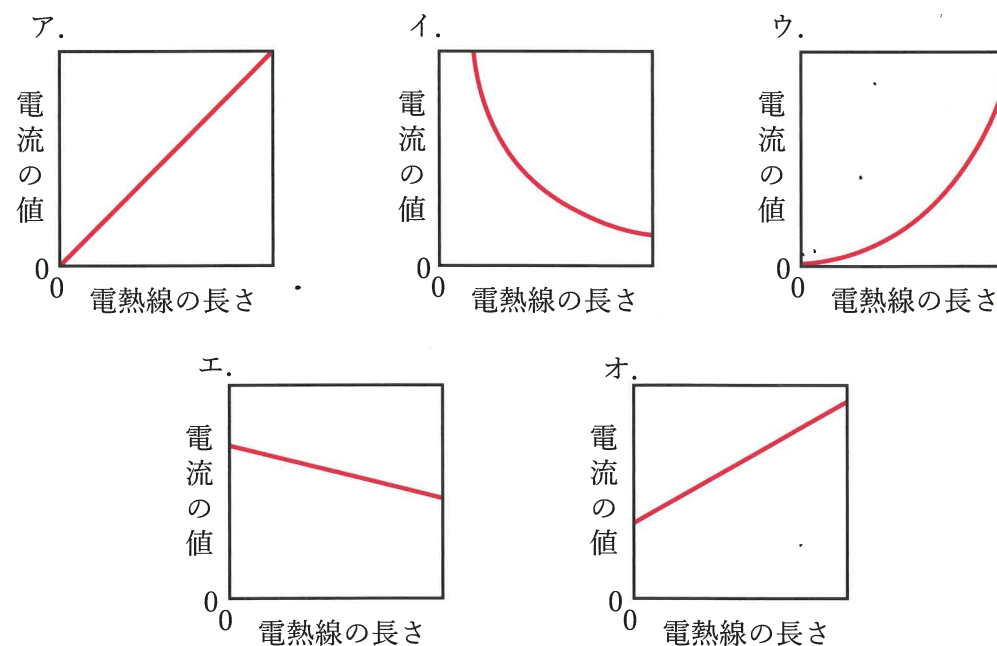


問2 図4の回路を並列につなぎ変えました(図5)。電流計の示す値を求めなさい。また、図3のどの電熱線と同じ電流の値になりますか。電熱線 B～Gの中から選び、記号で答えなさい。

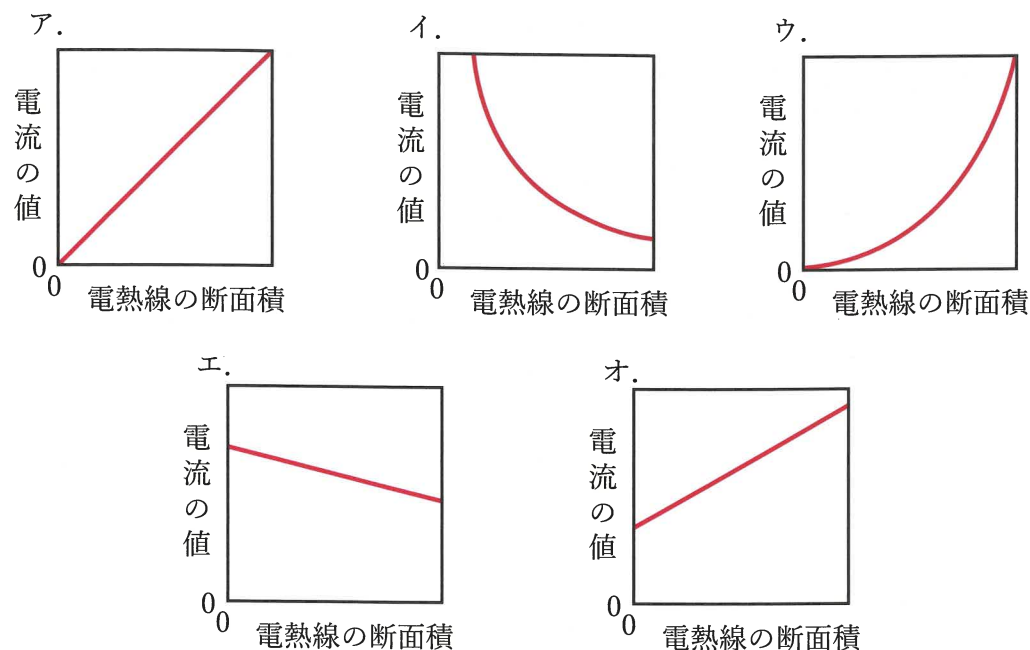
図5



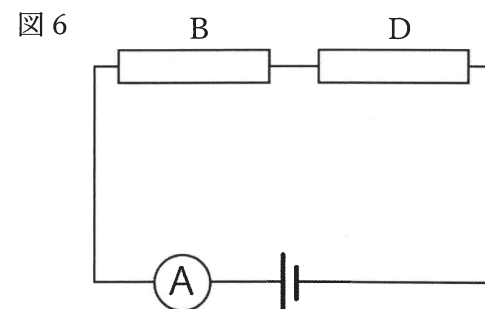
問3 図3より、電熱線の長さや断面積と電流の値の関係をグラフにしたものはどれですか。次のア～オの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。



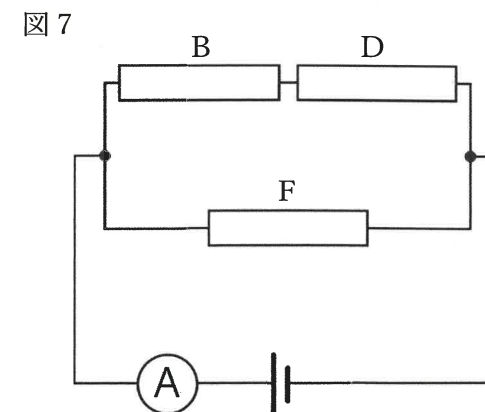
問4 図3より、電熱線の断面積と電流の値の関係をグラフにしたものはどれですか。次のア～オの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。



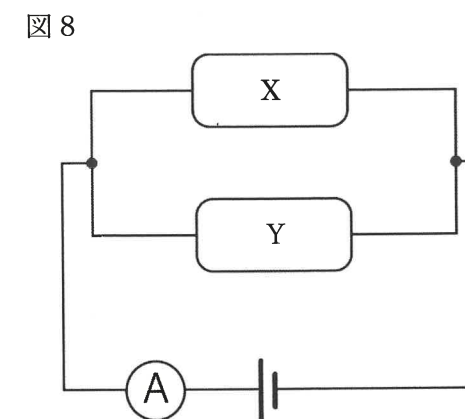
問5 電熱線BとDを1本ずつ用意し、図6のように直列につなぎました。電流計の示す値を答えなさい。



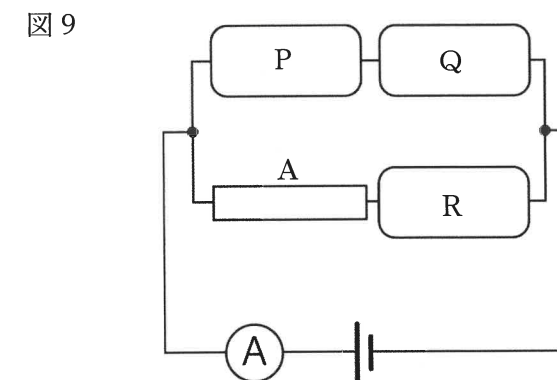
問6 電熱線B、D、Fの3本を用意しました。図7のようにつないだとき、電流計の示す値を答えなさい。



問7 図8のX、Yの部分には電熱線A～Gのいずれかが1本ずつ接続されています。異なる種類の電熱線をつないだとき、電流計に流れる電流の値が最も大きくなるXとYの組み合わせを答えなさい。また、そのとき電流計の示す値を答えなさい。



問8 電熱線A～Dをそれぞれ1本ずつ用意しました。それらの電熱線を用いて図9のような回路をつくりました。P、Q、Rの部分には電熱線B～Dのいずれかが入ります。電流計に流れる電流の値が最も小さくなるように組み合わせたとき、Rにはどの電熱線が入りますか。記号で答えなさい。また、そのとき電流計の示す値を小数第2位まで答えなさい。



2. 呼吸に関する次の問いに答えなさい。

問1 水生動物のうち、えらで呼吸するものを次のア～カの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------|--------|----------|
| ア. ウミガメ | イ. サメ | ウ. トビウオ |
| エ. ペンギン | オ. イルカ | カ. ゲンゴロウ |

えらや肺で取りこまれた酸素は、さまざまな器官に運ばれます。それらの器官では、栄養分と酸素から生きるために必要なエネルギーが作られます。

問2 魚類やハ虫類と、鳥類や哺乳類を比べたとき、安静時において体重1 kgあたりの酸素消費量が非常に大きいのはどちらですか。解答らんじに○をつけて答えなさい。また、その理由を説明しなさい。

図1の魚のえらぶたを開けて観察しました。えらぶたの内側は①ひだ状のえらがたくさん並んでいます(図2)。図3はこのえらを取り出したものです。赤く見えるのは毛細血管に流れる血液の色が透けているためです。

図1



えらぶた

図2



図3



問3 下線部①のようなつくりになっている利点を答えなさい。

②金魚やメダカなどは、えらぶたを動かしながらえらに水を送っています。一方、回遊魚とよばれる③マグロやカツオなどは、えらぶたを動かす筋肉が発達していないので、海の中をひたすら泳ぎ続けることでえらに水を送っています。

問4 下線部②、③の魚は、どのようにして水をえらに送っていますか。正しいものを次のア～カの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ア. 口を閉じたまま、えらぶたを開け閉めする。
- イ. えらぶたを閉じたまま、口を開け閉めする。
- ウ. 口とえらぶたを同時に開けた後、同時に閉じる。
- エ. 口を開けると同時に、えらぶたを閉じる。口を閉じると同時に、えらぶたを開ける。
- オ. 口もえらぶたも開けたままにする。
- カ. 口もえらぶたも閉じたままにする。

えらを通る水流の向きと、えらの毛細血管の血流の向きとの関係を調べるために、図4と図5のモデルを考えました。

図中の赤い管には、血液が流れています。また、青い管には、酸素を含んだ水が流れています。血液が流れている管は、血管と似たような性質をもった膜でできており、水に溶けている酸素はこの膜を通過して血液に移ることができます。

図4は血流と水流が同じ向きに流れている場合(並流)、図5は血流と水流が逆向きに流れている場合(向流)のモデルです。

図中の数値は、血液と水のそれぞれに溶ける酸素の最大の重さを100としたとき、実際に溶けている酸素の重さの割合(%)です。この数値から、えらに入った血液がえらから出るまでの間に、接触した水からどのくらいの酸素を受け取ることができるのかがわかります。

図4(並流)

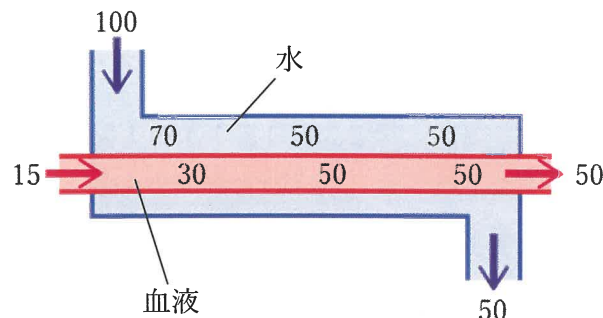
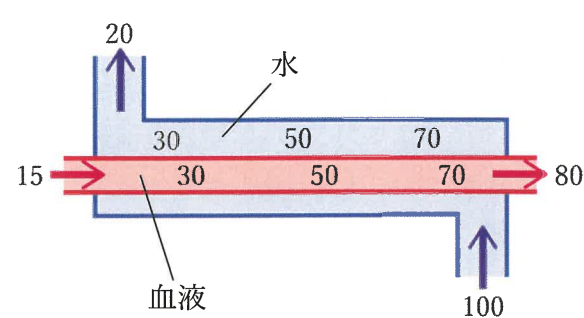


図5(向流)



問5 血流と水流の特ちょうについて述べた①～③の文のうち、正しいものに○、誤っているものに×と答えなさい。

- ① 並流と向流のどちらでも、水流と血管が接する部分では血液に含まれる酸素の量は常に増加する。
- ② 並流では、接する部分が長くなるほど、血液が受け取れる酸素の量が多くなる。
- ③ 最終的に血液が受け取れる酸素の量は、並流よりも向流の方が多い。

ある魚は1分間に300mLの水を取りこみます。この水1Lには酸素が最大量まで溶けており、その重さは10mgです。また、この魚が安静時に呼吸するのに必要な酸素の重さは1分間あたり1.8mgであることがわかっています。

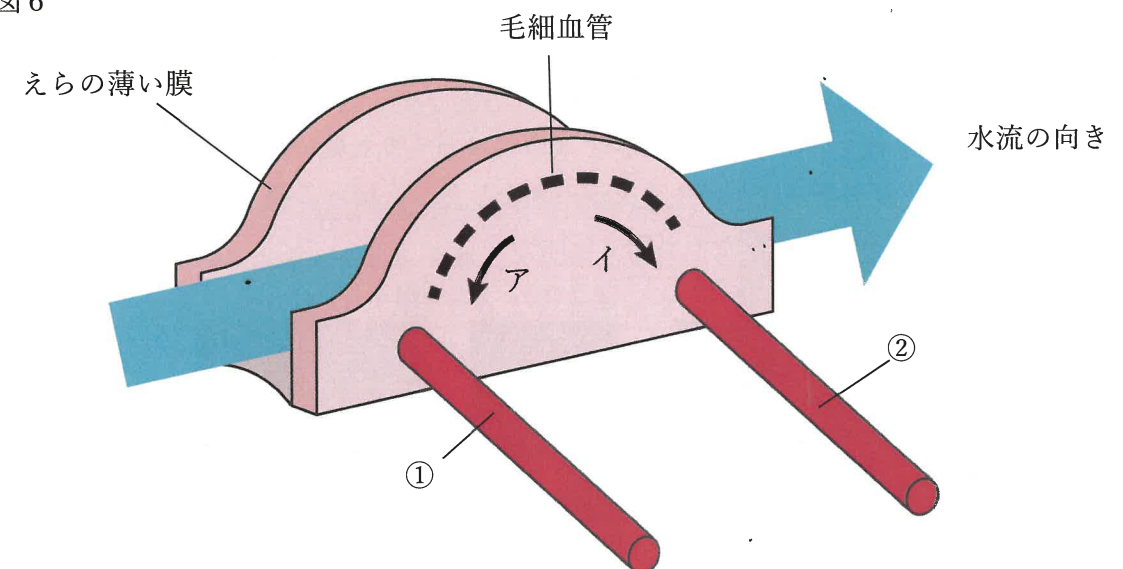
問6 この魚が安静時に呼吸するのに必要な酸素の重さは、えらを通る前の水に含まれている酸素の重さの何%ですか。ただし、水中の酸素の減少分はすべて血液に移動したものとします。

また、この魚の血流と、えらを通る水流の向きの関係は、図4と図5のどちらになりますか。図4または図5で答えなさい。

図6は、この魚のえらの薄い膜と血管、膜の間を通りぬける水の流れを表した模式図です。えらの薄い膜の中を通る毛細血管は-----で表しています。血液は、血管①または②から流れこみ、-----で示された毛細血管を通り、もう一方の血管から出ていきます。

問7 血液は毛細血管中を図6のア、イどちらの向きに流れていますか。記号で答えなさい。また、図6の①、②は動脈血、静脈血のいずれかが流れる血管です。動脈血が流れる血管はどちらですか。番号で答えなさい。

図6



3. 燃焼^{ねんしょう}には次の3つの条件のすべてを満たすことが必要です。

- ① 燃えるもの(可燃性の物質)があること
- ② 燃やすための気体(酸素)があること
- ③ 物が燃えるために必要な温度(発火点)以上になること

これをもとに、以下の各問いに答えなさい。

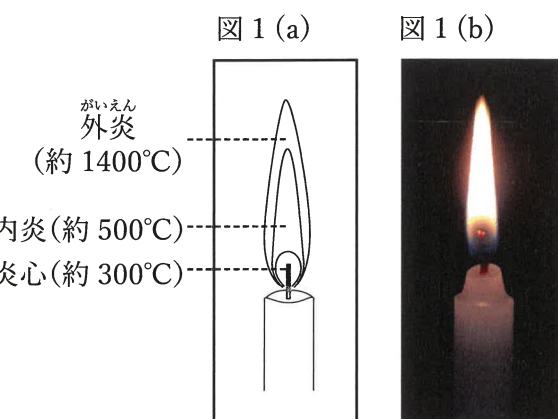
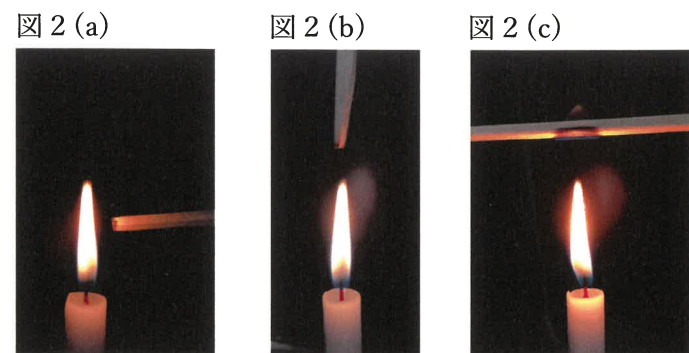
問1 次のア～エは、燃焼の3つの条件①～③の何が欠けたために起きた現象ですか。最も適当なものをそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。

- ア. ろうそくに霧吹き^{きりふ}で水をかけると火が消える。
 イ. ろうそくの芯をピンセットで強くつまむと火が消える。
 ウ. ろうそくの炎^{しん}に金網^{ほのお かなあみ}をかぶせると金網の上には炎が出ず、金網が芯にふれると火が消える。
 エ. 宇宙ステーションの中でろうそくに点火するとすぐに火が消える。

図1(a)は、ろうそくの炎を模式的に表したものです。また、図1(b)は、ろうそくの炎の写真です。

ろうそくの炎の側面にゆっくりと乾いた割りばしを近づけると、図2(a)の位置で割りばしの先に火がつきました。

また、ろうそくの炎の上方から同じようにゆっくりと乾いた割りばしを近づけたところ、図2(b)の位置で割りばしの先に火がつきました。しばらく割りばしを炎の上方にかざし、火がついたようすを表したのが図2(c)です。



問2 内炎が明るく光るのはなぜですか。

問3 図1(b)において外炎に相当する部分を線で囲み、例のように斜線^{しゃせん}で示しなさい。

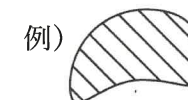


図3

火のついたろうそくにガラスのコップをかぶせ、固定したカメラで炎のようすを撮影しました(図3)。コップをかぶせた直後の炎が図4(a)、かぶせてから4秒後の炎が図4(b)、7秒後の炎が図4(c)です。9秒後には炎は消えました。

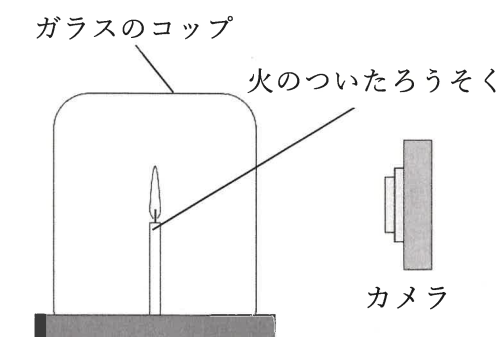


図4(a)



図4(b)



図4(c)



問4 図4(b)のように、4秒後の炎は少しだけ大きく明るくなります。それはなぜですか。

次に、ガラス管をろうそくの炎の中にゆっくりと入れたところ、図5の位置までガラス管の一端を入れたときに(A)ガラス管のもう一方の端から白いけむりのようなものが出てきました。出てきたものに火を近づけると、炎を上げて燃えました。

図5



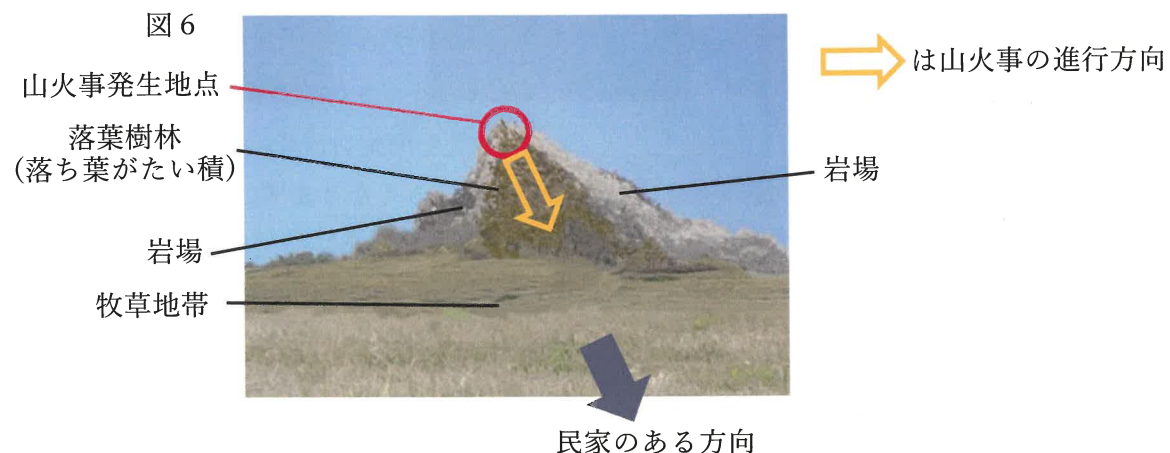
問5 下線部(A)でガラス管から出てきたものは何ですか。

空気が乾燥した冬山で不用意にたき火を行うと、(B)乾いた落ち葉に火が燃え移り、強い季節風にあおられて、簡単に燃え広がる可能性があります。たとえ初めは小さな火種であっても、ひとたび山火事になってしまうと、範囲が広すぎるため、消火するために十分な量の水や消火剤をまくことができません。そのため延焼を食い止めるのは極めて困難です。

問6 下線部(B)について、乾いた落ち葉と湿った落ち葉では、湿った落ち葉の方が燃えにくい理由を「水分」、「熱」という言葉を使って説明しなさい。

問7 乾いた落ち葉が燃えやすいのには、問6で問われたこと以外にも理由があります。その理由を「酸素」という言葉を使って説明しなさい。

図6のような山の頂上で山火事が起こりました。この火事は、北寄りの風にあおられて、南側の斜面に燃え広がりました。この山の南側の斜面は落葉樹林ですが、東側と西側の斜面は岩場で植物はほとんど生えていません。また南側の山のふもとには牧草地帯が広がり、その先には民家があります。この火事は数日後にはふもとの牧草地帯に到達することが予想されます。しかし、折からの強風のためヘリコプターを使って消火剤をまくことができません。また、範囲が広いため、十分な放水もできません。



問8 火が民家に到達する前に延焼を食い止めるためには、水や消火剤をまく以外にどのような方法が考えられますか。ただし、消火作業にあたる人手は十分にあり、安全に避難する場所も確保されています。また、地上で作業するのに必要な機材等はすべて用意されており、作業に必要な時間も足りているものとします。

4. いろいろな天文現象について次の各問いに答えなさい。

2021年5月26日(水)、3年ぶりに日本で皆既月食が観測できました。このとき見えた月は2021年に見える月の中で最も大きく見える「スーパームーン」と呼ばれる満月でした。

月食は、地球の影がかかることによって月の一部または全部が欠けたように見える現象です。また、皆既月食は、地球の影が月を完全におおい、図1のように赤黒く見える現象です。

図1



問1 ふだん地球から見る月は、明るく光って見えます。それはなぜですか。

月は地球の周りを完全な円軌道ではなく、だ円軌道で回っているため、月と地球の距離はいつも同じではありません。「スーパームーン」は、一年の中で地球に最も接近したときの月であり、そのときの地球との距離は約36万kmです。また、地球と月が最も遠くなるときには、約40万kmまで離れます。

問2 スーパームーンの月食が観測できたのは、月の軌道と月と地球の位置関係がどのようなになっていたからですか。最も適当なものを、次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。ただし、図の天体の大きさや距離は実際の比率とは大きく異なります。

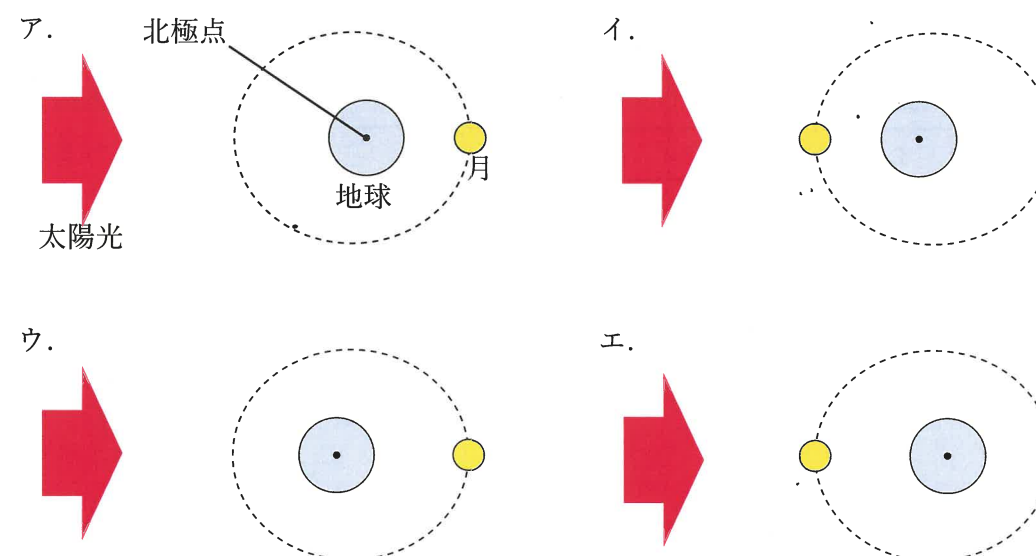
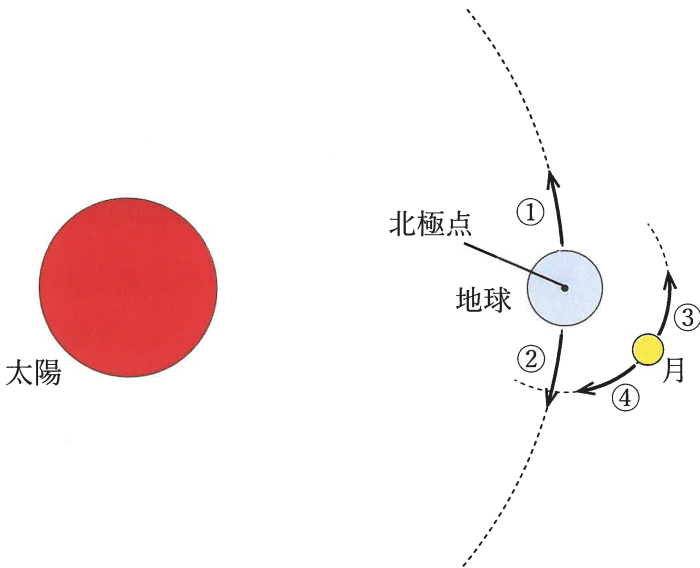


図2は、北極星側から太陽、地球、月を見たときの位置関係を表しています。図中の①、②の矢印は地球の公転の方向を、③、④の矢印は月の公転の方向を示しています。

図2

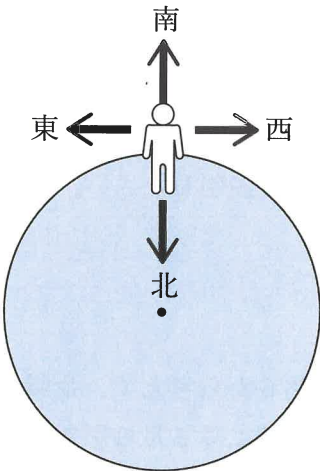


問3 図2において、地球の公転と自転、月の公転が正しい組み合わせになっているものはどれですか。次のア～クの中から選び、記号で答えなさい。

	地球の公転	地球の自転	月の公転
ア	①	時計回り	③
イ	①	時計回り	④
ウ	①	反時計回り	③
エ	①	反時計回り	④
オ	②	時計回り	③
カ	②	時計回り	④
キ	②	反時計回り	③
ク	②	反時計回り	④

図3は、地球上から天体を観測するときの方向を示しています。地球上では、どの場所でも北極の方向が必ず北になります。

図3



問4 地球上のある場所から月食を観測したとき、月は観測者から見て、西側、東側のどちら側から欠けていきますか。西、または東で答えなさい。また、その理由として正しく述べている文を次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 地球が公転することで地球の影が月を追いかすため。
- イ. 地球が自転することで地球の影が月を追いかすため。
- ウ. 月が公転することで月が地球の影の中を通過するため。
- エ. 月が自転することで月が地球の影の中を通過するため。

別の天文現象に、太陽が欠けて見える日食があります。これは太陽の一部またはすべてが月によって隠されるために起こります。太陽のすべてが月によって隠される現象を皆既日食といいます。

問5 北半球のある場所から皆既日食を観測します。このときの太陽、地球、月の位置関係はどのようになりますか。次のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。また、太陽は観測者から見て、西側、東側のどちら側から欠けていきますか。西または東で答えなさい。

- ア. 月－地球－太陽
- イ. 地球－月－太陽
- ウ. 地球－太陽－月

日食には、月が太陽を隠しきれず輪のように光^{きんかん}って見える金環日食という現象もあります(図4)。

問6 金環日食が観測される理由を、皆既日食と比べて説明しなさい。

図4



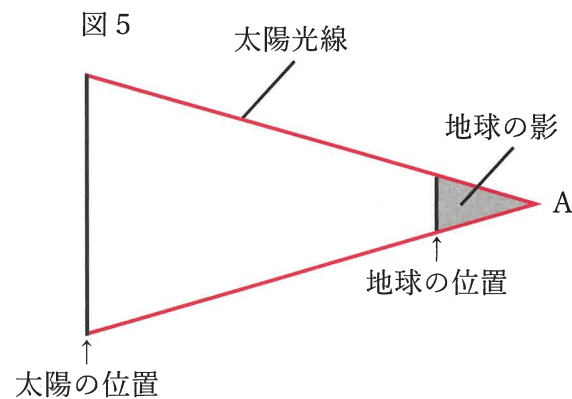
問7 問6から考えて、金環日食のときに地球に写る月の影の大きさは、皆既日食のときに地球に写る月の影と比べてどうなりますか。次のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない

図5は、太陽光線が地球に届き、その反対側に地球の影ができているようすを模式的に示したものです。

地球の影は図5のA点まで届きます。

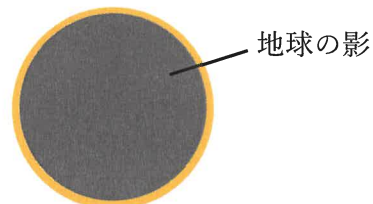
地球から太陽までの距離は、地球から月までの距離の約400倍です。また、月の大きさは地球の大きさの約 $\frac{1}{4}$ 倍、太陽の大きさは地球の大きさの約100倍です。



問8 地球からA点までの距離は、地球から月までの距離の約何倍ですか。整数で答えなさい。

問9 仮に図6のような「金環月食」が起こるためには、月は今の約何倍の大きさが必要と考えられますか。整数で答えなさい。

図6



このページ以降、問題はありません

2022 年度 鷗友学園女子中学校 第一回入学試験【理科】 解答用紙

受験番号

氏名

↑ここにシールを貼ってください↑



2221401

1.

問 1	A		電熱線		問 2	A		電熱線		
問 3		問 4		問 5	A		問 6	A		
問 7	電熱線			と	A					
問 8	電熱線									
	式									
									答え	A

2.

問 1											
問 2	魚類やハ虫類 ・ 鳥類やホ乳類										
	理由										
問 3											
問 4	②		③		問 5	①		②		③	
問 6	式										
	答え										
	向き	図		問 7	向き		血管				

問題 3 と問題 4 の解答らんは裏面にあります

3.

問1	ア		イ		ウ		エ	
問2								
問3		問4						
問5								
問6								
問7								
問8								

4.

問1							問2	
問3		問4	側		問5		側	
問6								
問7		問8	約	倍	問9	約	倍	