

鷗友学園女子中学校

2024 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]

これから理科の試験が始まります。

まずは下の【注意】をていねいに読み、気持ちを落ち着かせましょう。

問題文をよく読んで解答すれば、これまで努力した成果を必ず発揮することができます。

最後までがんばるあなたを応援しています。

【 注 意 】

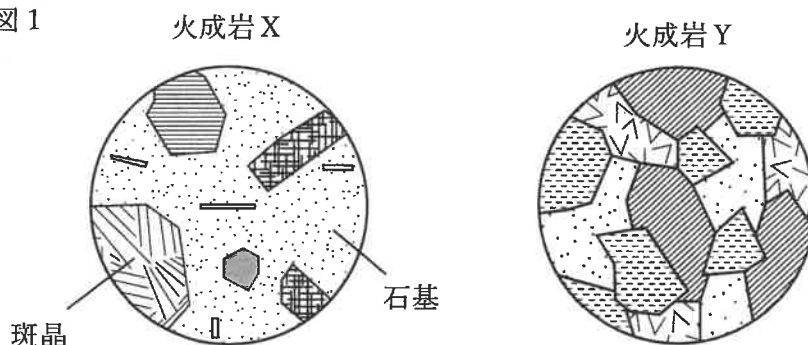
1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
2. 問題冊子は、全部で16ページあります。試験中によごれや不足しているページに気づいた場合は、手をあげて監督の先生をよんでください。
3. 解答用紙は問題用紙にはさまれています。
4. 作図には、配られた定規を使いましょう。
また、この定規は試験終了後、持ち帰ってください。

受験番号	氏 名

1. 火山が噴火する際には、地下深くにあるマグマが上昇し、高温の火山ガスや溶岩、火山灰などが火口から噴き出します。マグマが冷えて固まってできた岩石を火成岩といいます。火成岩には、マグマが主に地表や地表付近で急に冷えて固まった火山岩と、地中深くでゆっくり冷えて固まった深成岩とがあります。

ある2種類の火成岩X、Yを顕微鏡で観察したところ、火成岩Xは石基と呼ばれる小さな粒と、斑晶と呼ばれる大きな結晶でできていました。また火成岩Yは、複数の大きな鉱物の結晶でできていました（図1）。

図1



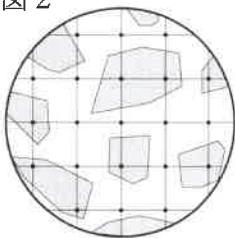
問1 火成岩Yについて、結晶のつくりと火成岩の種類組み合わせとして、次のア～エの中から正しいものを選び、記号で答えなさい。

	結晶のつくり	火成岩の種類
ア	等粒状組織	火山岩
イ	等粒状組織	深成岩
ウ	斑状組織	火山岩
エ	斑状組織	深成岩

火成岩に含まれる鉱物には、無色または白っぽい色をした無色鉱物と、黒や緑などの色をした有色鉱物があります。岩石中に含まれる有色鉱物の体積の割合（％）を色指数といい、一般にこの値が大きいほど、岩石の色は黒っぽくなります。

図2は、ある有色鉱物（)と無色鉱物（)から構成される岩石を観察したものです。また、図中の直線と黒丸（●）は、一定間隔の格子線とそれらの交点を示しています。

図2



問2 図2の岩石の色指数を、図2に含まれるすべての黒丸の数（21個）のうち、有色鉱物上に存在する黒丸の数の割合で表すものとします。この岩石の色指数として最も適当なものを、次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 33% イ. 38% ウ. 43% エ. 57% オ. 62% カ. 67%

火山岩と深成岩は、構成する鉱物量の違いによって、さらに細かく分類することができます。図3の①～⑥には、それぞれ図4の岩石のいずれかが当てはまります。

図3

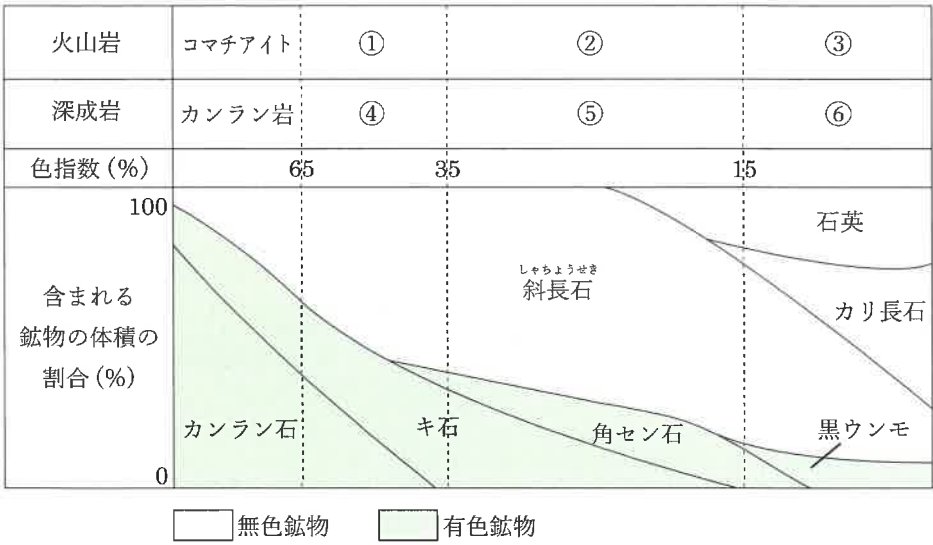


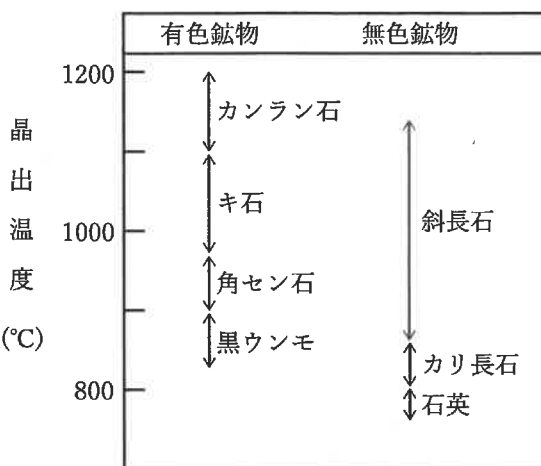
図4

- ゲンブ岩
- アンザン岩
- カコウ岩
- ハンレイ岩
- リュウモン岩
- センリョク岩

問3 図4の岩石のうち、③に当てはまるものを選びなさい。

マグマが冷えて火成岩ができるとき、「鉱物が液体から結晶に変化する温度」を晶出温度といいます(図5)。鉱物が結晶化する順番は、一般にこの温度の違いによって決まります。マグマが冷えて火成岩になると、先に結晶となる鉱物は鉱物本来の形になりやすく、後から結晶となる鉱物は、すでにできている結晶のすき間にできるため、きれいな結晶の形にはなりにくいことが知られています。

図5

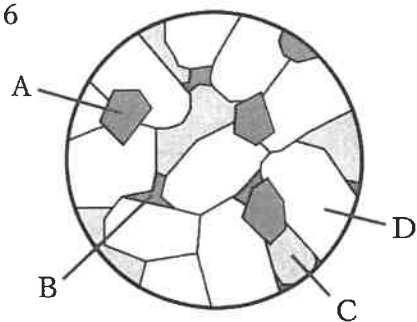


問4 下線部について、次のア～ウの中から正しいものを選び、記号で答えなさい。

- ア. マグマの温度が下がると、晶出温度が高い鉱物から順番に結晶となる。
- イ. マグマの温度が下がると、晶出温度が低い鉱物から順番に結晶となる。
- ウ. マグマの温度変化と、鉱物の結晶化の順番は関係が無い。

図6は、ある火成岩の結晶構造を観察した模式図です。鉱物A、B、Cは有色鉱物で、鉱物Dは無色鉱物です。

図6



問5 図6中の鉱物A～Dを、結晶化したのが早い順に並び替えなさい。

問6 図6中の鉱物A～Dの組み合わせとして、最も適当なものを次のア～キの中から選び、記号で答えなさい。

	A	B	C	D
ア	黒ウンモ	カンラン石	角セン石	石英
イ	石英	キ石	角セン石	斜長石
ウ	カンラン石	角セン石	黒ウンモ	石英
エ	角セン石	石英	カンラン石	キ石
オ	石英	カリ長石	黒ウンモ	カンラン石
カ	カンラン石	角セン石	キ石	斜長石
キ	キ石	カンラン石	黒ウンモ	カリ長石

問7 図6の火成岩として最も適当なものを、図4の中から選び、岩石名を答えなさい。
また、そのように考えた理由を説明しなさい。

2. 次の5種類の物質の混合物があります(図1)。

図1

物質	重さ(g)
ショ糖(砂糖)	300
炭酸カルシウム(チョークの粉)	40
鉄粉	30
塩化ナトリウム(食塩)	20
アルミニウムの粉	10

この混合物からそれぞれの物質を別々に取り出すために、実験1～8を行いました。図2はこれらの実験の手順をまとめたものです。以下の各問いに答えなさい。ただし、実験に使用した水はすべて蒸留水です。固体を溶かすために水や薬品を加えたときには、その固体は完全に溶けるものとします。また、ろ過する場合にろ紙に吸収される水は、ごく少量なので無視できるものとします。

【実験1】 粉末状の混合物の中から鉄粉のみを取り出した。

【実験2】 実験1で残った混合物に水100 gを加え、よくかき混ぜながら90℃に加熱した。これを冷める前に素早くろ過して、ろ液とろ紙上の物質に分けた。さらに、ろ紙上の物質とろ液中の物質を完全に分けるために、90℃に加熱した水50 gをろ紙上の物質全体にかけ、これもろ液と一緒に集めた。このろ液を加熱して、ろ液全体の重さが450 gになるまで水を蒸発させた。

【実験3】 実験2のろ液を20℃まで冷却したところ結晶が析出したので、これをろ過して白色の固体を得た。

【実験4】 実験3のろ液を加熱して煮つめたところ、水が蒸発して褐色の粘り気のある液体に変化した。さらに加熱を続けると、褐色の物質は激しく煙を立てながら燃えた。煙の発生が終わり完全に水がなくなると、黒色の固体と白い結晶が残った。

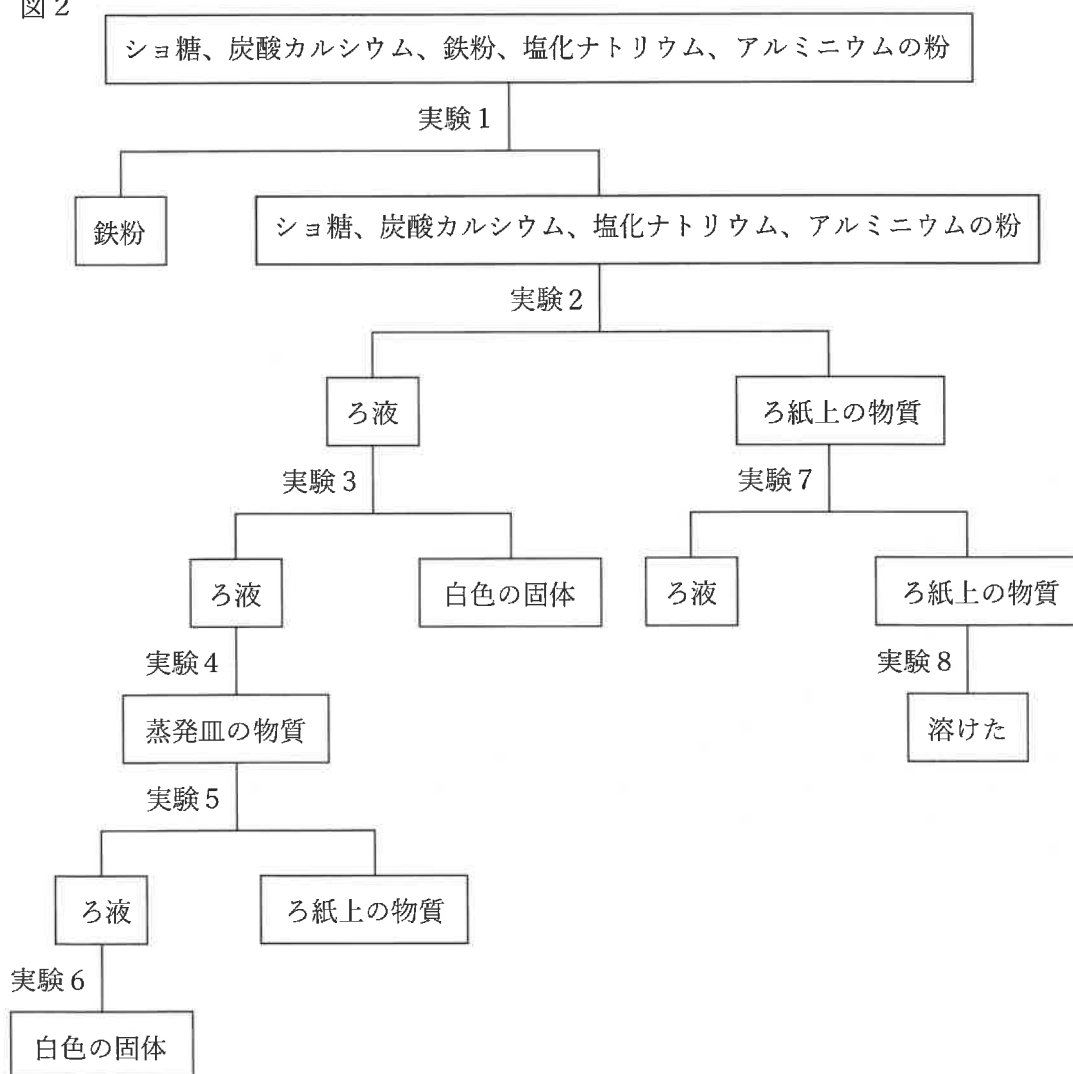
【実験5】 実験4で得られた物質に20℃の水100 gを加え、よくかき混ぜた後ろ過して、ろ液とろ紙上の物質に分けた。

【実験6】 実験5で得られたろ液を、室温20℃の部屋でふたをせずに翌日まで放置したところ、結晶が析出した。これをろ過してろ液とろ紙上の物質に分けた。その後、ろ紙を乾燥させて白色の固体を得た。

【実験7】 実験2で得られたろ紙上の物質をビーカーに移し、濃い水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、気体が発生して固体の一部が溶けた。気体が発生しなくなるまで水酸化ナトリウム水溶液を加え、これをろ過して、ろ液とろ紙上の物質に分けた。

【実験8】 ろ紙上の物質を塩酸の入っているビーカーに加えたところ、気体が発生して固体は完全に溶けた。

図2



問1 実験1で、混合物から鉄粉のみを取り出す方法を説明しなさい。

問2 実験1で鉄粉を分離せずに実験2～8を行ったところ、実験2で90℃に加熱した溶液が赤茶色に変色しました。それはなぜですか。

図3は、20℃と90℃において水100 gに溶けるショ糖と塩化ナトリウムの重さ(g)を表しています。

図3

温度(℃)	20	90
ショ糖(g)	198	417
塩化ナトリウム(g)	36	39

問3 実験2で得られたろ液450 g中の水の重さは何 g ですか。

問4 実験3で得られた結晶の重さを、小数第1位まで求めなさい。

問5 実験5でろ紙上に残ったものは何ですか。

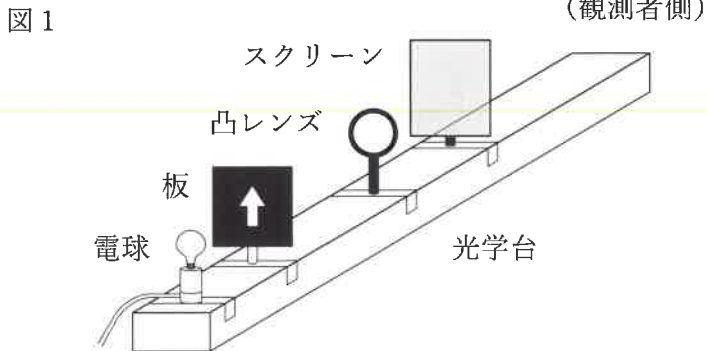
問6 実験6で、ろ液から結晶を析出させるためには、何 g 以上の水を蒸発させなければならないですか。整数で答えなさい。

問7 実験7と実験8で発生した気体は何ですか。それぞれ答えなさい。

問8 実験7までの操作で、混合物から純粋な固体の物質として取り出すことができなかったものは何ですか。

3. 凸^{とつ}レンズはレンズの中央がふくらんでおり、太陽光を一点に集めることができます。
この点を^{しょうてん}焦点といいます。また、レンズの中心から^{きょり}焦点までの距離を焦点距離といいます。

図1のように、光学台の上に電球、板、凸レンズ、スクリーンを置き、スクリーンに像がはっきりと映るようにそれぞれの位置を調節しました。板には矢印の形の穴があいています。



問1 スクリーンに映る像は観測者の位置からどのように見えますか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

ア.



イ.



ウ.



エ.



問2 図1の凸レンズの上半分を黒画用紙でおおいました。スクリーンに映る像はどのようなになりますか。次のア～クの中からすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 像の上側半分が消える。

イ. 像の下側半分が消える。

ウ. 像は全体が映ったままである。

エ. 像の大きさが拡大して2倍の大きさになる。

オ. 像の大きさが縮小して半分の大きさになる。

カ. 像の大きさは変わらない。

キ. 像が明るくなる。

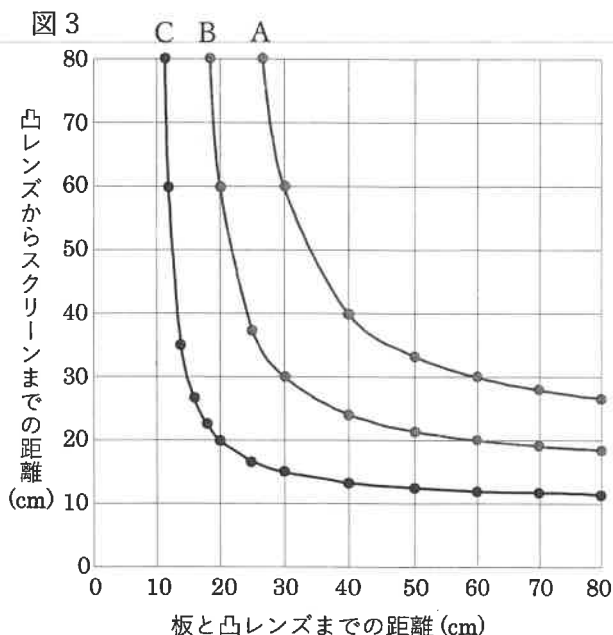
ク. 像が暗くなる。

次に、厚みの異なる凸レンズA～Cを用意しました。これらのレンズの特徴をまとめたものが図2です。

図2

凸レンズの種類	焦点距離(cm)	凸レンズの中央部分の厚さ(mm)
A	20	2
B	X	4
C	10	6

板から凸レンズまでの距離を変化させたとき、はっきりした像が映るスクリーンの位置を調べました。その結果をグラフにしたものが図3です。



問3 凸レンズBを用いて、板と凸レンズの距離が20cmのときに矢印の先端から出た光が、凸レンズを通過してスクリーンに像をつくるときの光の経路をかきなさい。また、できた像を矢印で表し、凸レンズとスクリーンの間の焦点の位置を黒丸（●）で示しなさい。ただし、解答らんの方眼の1マスは5cmとします。

問4 凸レンズBの焦点距離（図2のX）を答えなさい。

問5 板の位置を凸レンズから遠ざけると、像がはっきり映るときのスクリーンと凸レンズの距離はどのようにになりますか。また、そのときの像の大きさはどのようにになりますか。選択肢の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

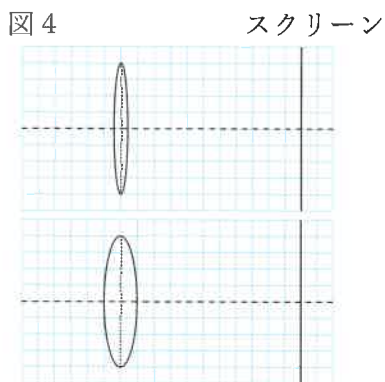
距離の選択肢

ア. 長くなる イ. 短くなる ウ. 変わらない

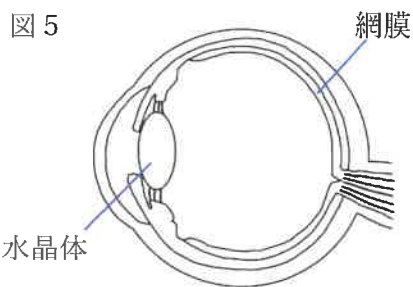
大きさの選択肢

ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない

板と凸レンズまでの距離を変えたとき、レンズからスクリーンまでの距離を変えずに像をはっきりと映すためには、図4のようにレンズの厚みを変える必要があります。ただし図4は、板（物体）や焦点を省略しています。

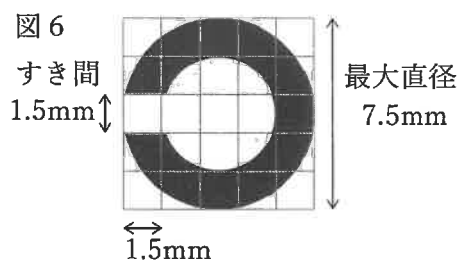


ヒトの眼はこれと同じ仕組みです。凸レンズに相当するのが水晶体、スクリーンに相当するのが網膜です（図5）。



問6 本を読んでいる人が本から眼を離して遠くの景色を見たとき、水晶体の厚さはどのように変化すると考えられますか。また、焦点距離はどのように変化しますか。解答らの正しい方にそれぞれ○をつけなさい。

視力検査をする際に用いる図6のような形のものを「ランドルト環^{かん}」といいます。図6に示された大きさのランドルト環^{はな}を5 m離れた位置から見て、欠けている部分（すき間）が上下左右のどこにあるかがわかれば、視力が1.0と定義されます。



視力検査をする際に使用する、大小のランドルト環が並んでいるものを視力検査表といいます（図7）。視力検査表の視力、ランドルト環の最大直径、すき間の長さをまとめたものが図8です。

図7 視力検査表

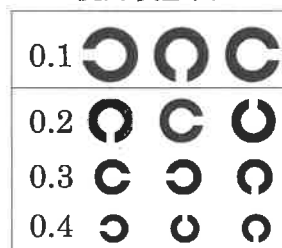


図8

視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
最大直径(mm)	75	37.5	25	18.75	15	7.5
すき間の長さ(mm)	15	7.5	5	3.75	3	1.5

問7 測定された視力が0.05のとき、視力検査表のランドルト環の最大直径とすき間の長さを答えなさい。

次に、図 6 に示された大きさのランドルト環 1 つを用いて、ランドルト環からの距離を変えて視力を測定しました。その結果をまとめたものが図 9 です。

図 9

距離(m)	0.5	1	1.5	2	2.5	5
視力	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0

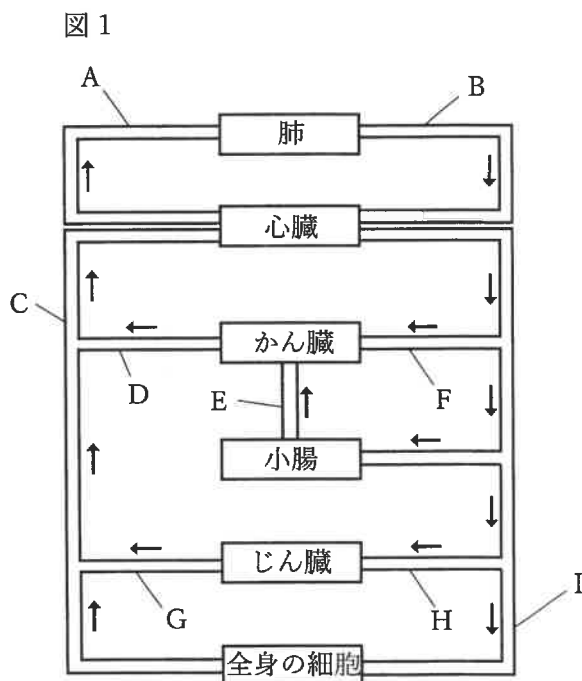
ケニア南部からタンザニア北部にかけてマサイ族が生活しています。彼らは広大な自然の中でヤギやヒツジを遊牧しており、遠くのものを見ることができます。

問 8 マサイ族の中には、視力が 8.0 の人がいるといわれています。

- (1) この人は図 6 のランドルト環のすき間を最大で何 m 離れた場所から見分けることができますか。
- (2) この人の視力を視力検査表から 5 m 離れた位置ではかる場合、すき間の長さが何 mm のランドルト環が必要になりますか。小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。

4. ヒトの心臓と血液の循環について、以下の各問いに答えなさい。

図1はヒトの血液の循環経路を模式的に表したものです。矢印は血液の流れの向きを表しています。ヒトの血液の循環には2つの経路があり、1つは肺循環、もう1つは体循環です。どちらの循環でも、血圧は動脈の方が高く、血液を一方方向に強く押し流しています。一方、静脈の血圧は低く、弁がついています。



問1 静脈についている弁のつき方として適切なものを次のア、イから選び、記号で答えなさい。また、弁の役割について簡単に説明しなさい。

ア.

イ.



問2 酸素を多く含む血液を動脈血といいます。動脈血が流れている静脈を図1のA～Iの中から選び、記号で答えなさい。

問3 食事の後、栄養分が最も多く含まれる血液が流れる血管を図1のA～Iの中から選び、記号で答えなさい。

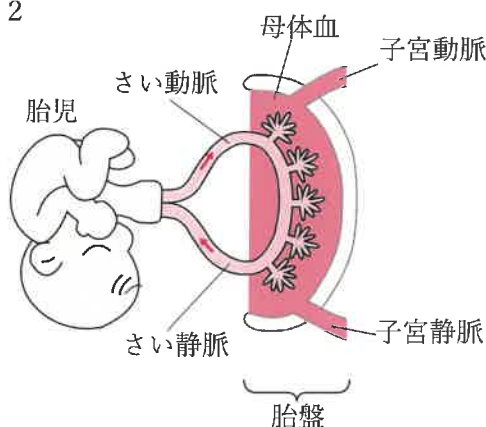
問4 二酸化炭素以外の老廃物^{ろうはいぶつ}が最も少ない血液が流れている血管を図1のA～Iの中から選び、記号で答えなさい。

母体の子宮の中にいる胎児^{たいじ}にも心臓があり、体内を血液が循環しています。しかし胎児^{こうかん}は肺でガス交換をしておらず、必要な酸素は母体の血液中から得ています。

図2は、胎児の体と胎盤^{たいばん}がへその緒^おでつながっているようすを表した模式図です。へその緒には胎児の血管が通っており、胎児の体から胎盤へ血液が流れる血管をさい動脈、胎盤から胎児の体へ血液が流れる血管をさい静脈^{せいじん}といいます。

子宮動脈から胎盤内へ流れ出た母体血の中に胎児の血管が浸^{ひた}っており、栄養分や老廃物、酸素や二酸化炭素の交換が行われています。

図2



問5 次の①～③について、正しいものには○、誤っているものには×と答えなさい。

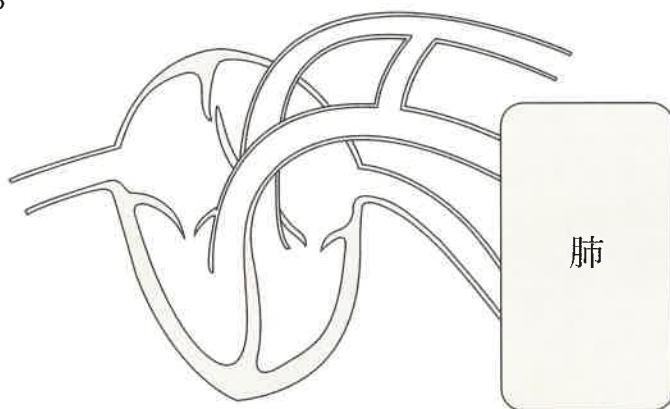
- ① 母体の血管と胎児の血管は直接つながっていて、母体の血液が胎児の体へ流れ込むことによって必要な酸素を胎児に送っている。
- ② 胎児の血管の壁を通して母体から胎児へ酸素が移動し、胎児から母体へ二酸化炭素が移動する。
- ③ さい動脈に流れている血液は動脈血である。

問6 胎児の血管は胎盤ではひだ状になっています。このような構造になっている理由を答えなさい。

図3は胎児を正面から見たときの心臓と肺の模式図です。胎児は肺でガス交換をしていないので、胎児の心臓には大人と違う構造が2ヶ所あります。1つは心臓の壁の一部に卵円孔という穴(すき間)があることです。もう1つは大動脈と肺動脈の間をつなぐ動脈管という血管があることです。

胎児が生まれて自分で呼吸を始めると、卵円孔と動脈管が自然と閉じ、徐々に大人と同じ構造になっていきます。産声を上げることは、赤ちゃんが自分で呼吸をして肺循環を始めることなのです。

図3



問7 次の文章は、卵円孔と動脈管について説明したものです。(①)～(⑤)に当てはまる適切な言葉を、ア～エの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度用いてもよいものとします。

ア. 右心房 イ. 右心室 ウ. 左心房 エ. 左心室

胎児の心臓に血液が入ってきたとき、多くの血液は(①)から卵円孔を通して(②)に流入します。その後、肺を経由せずに全身へ運ばれます。

赤ちゃんは生まれるとすぐに肺呼吸を開始します。肺の中に空気が入って肺が拡張すると、(③)から肺への血流量が増え、それによって肺から(④)への血流量も増えます。すると(⑤)の内圧が大きくなり卵円孔がふさがれます。その結果、(①)から(②)へ直接血液が流入しなくなります。また、このとき同時に動脈管もふさがれるため、生まれてきた赤ちゃんの血液循環は、大人のそれと同じになります。

問8 赤ちゃんが生まれた後、心臓の構造が大人と同じになっていくとき、閉じる血液の
通り道が2ヶ所あります。解答らんの図中に×を入れてその場所を示しなさい。

このページからは問題はありません

2024 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↑



2421401

1.

問 1		問 2		問 3		岩	
問 4		問 5	→	→	→	問 6	
問 7	理由 岩						

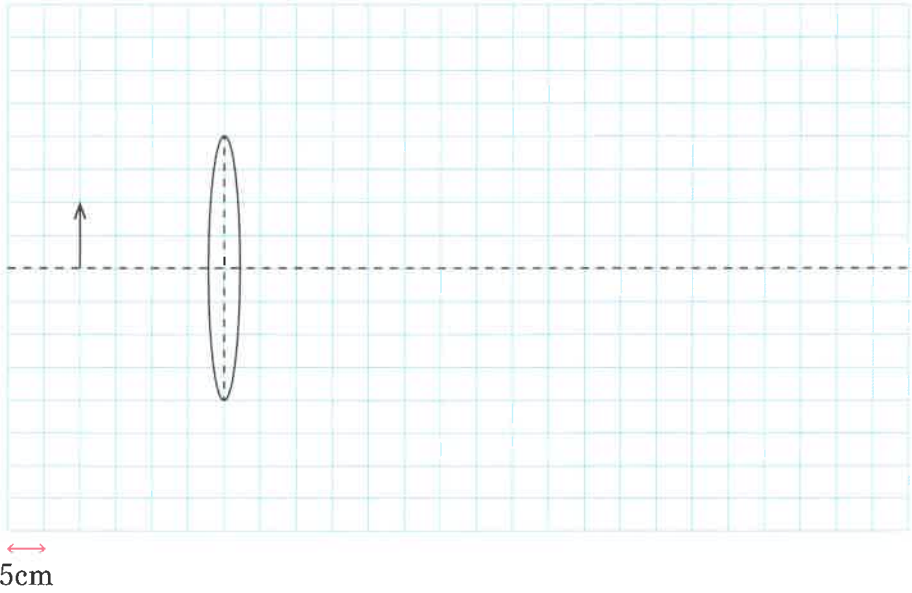
2.

問 1						
問 2						
問 3	g					
問 4	式 答 g					
問 5						
問 6	式 答 g					
問 7	実験 7			実験 8		
				問 8		

問題 3 と問題 4 の解答らんは裏面にあります



3.

問1		問2	
問3			
問4	cm	問5	距離
			大きさ
問6	厚さ	厚くなる・ うす 薄くなる	焦点距離
			長くなる・短くなる
問7	最大直径	mm	すき間
			mm
問8	(1)	m	(2)
			mm

4.

問1	記号		役割	
問2		問3		問4
				問5
				①
				②
				③
問6				
問7	①		②	
	③		④	
	⑤			
		問8	