

2019年度入学試験問題

理 科

(35分)

第2回 2月2日実施

[注意] 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
問題用紙も提出しなさい。

吉祥女子中学校

1

動物の目について、後の問いに答えなさい。

図1は、ヒトの目を水平に切ったときの断面を表しています。外から入ってくる光の量が変わるとAが変化します。また、レンズは外から入ってくる光によって網膜に像がうつるように調節しています。網膜には光を受け取る視細胞があり、視細胞が光を受け取ったことが脳に伝わると光が認識されます。しかし、ヒトの網膜には盲斑という視細胞がない部分があり、ここに像がうつるような光は認識されません。

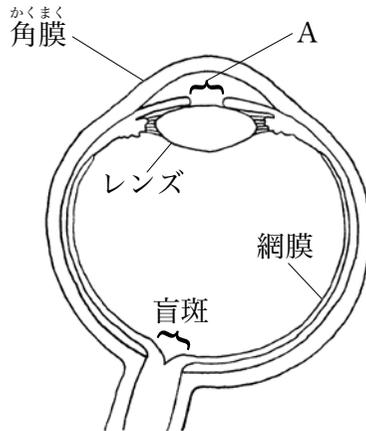


図1

- (1) 図1のAを何と言いますか。ひらがなで答えなさい。
- (2) 外から入ってくる光の量が増えると、Aはどのように変化しますか。もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
- | | |
|---------------|---------------|
| ア Aの直径が小さくなる。 | イ Aの直径が大きくなる。 |
| ウ Aの色がうすくなる。 | エ Aの色が濃くなる。 |
- (3) 近くのものを見るときにレンズはどうなりますか。もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
- | | |
|--------------|-------------|
| ア 盲斑の方に移動する。 | イ 厚さが厚くなる。 |
| ウ 角膜の方に移動する。 | エ 厚さがうすくなる。 |

盲斑の位置を調べる実験を行いました。なお、問題用紙を持ち上げずに実験を行ってもかまいません。

[実験1]

次の図2を用いた①～③の方法により、右目の盲斑の位置を調べることができる。



図2

- ① 左目を閉じ、右目で正面から●を見つめる。この時、右の方に★も見えていることを確かめる。
- ② 目を動かさないように気をつけながら、●を見つめたまま顔を紙面に近づけたり遠ざけたりする。
- ③ 目と紙面がある距離きよりになった時、★が見えなくなる。

注意 つい目が動いてしまうと、③のようにならないことがある。

この実験から、次のように考えることができる。

右目の中心よりも右側にある★から来てレンズの中心を通った光は認識されなかった。レンズの中心を通る光は することと実験1の結果から、右目の盲斑は目の中心よりも 側にあることがわかる。

- (4) 空らん , に入る語句の組み合わせとしてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

	<input type="text" value="P"/>	<input type="text" value="Q"/>
ア	くっせつ 屈折	耳
イ	屈折	鼻
ウ	直進	耳
エ	直進	鼻

左目の盲斑の位置を調べるために、2ページの図2を用いて次の実験2，3を行いました。なお、問題用紙を持ち上げずに実験を行ってもかまいません。

[実験2]

右目を閉じ、左目で正面から★を見つめながら、●が見えなくなるかどうかを調べた。

[実験3]

右目を閉じ、左目で正面から●を見つめながら、★が見えなくなるかどうかを調べた。

(5) 実験2，3の結果の組み合わせとしてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

	実験2	実験3
ア	●が見えなくなることはなかった。	★が見えなくなることはなかった。
イ	●が見えなくなることはなかった。	★が見えなくなった。
ウ	●が見えなくなった。	★が見えなくなることはなかった。
エ	●が見えなくなった。	★が見えなくなった。

祥子さんは、タイのかぶと焼き（2つに切り分けた頭部を塩焼きにしたもの）を食べる時に、調理する前のタイの目の角膜は透き通っていたのに対して、かぶと焼きの目の角膜は白いことに気づきました。かぶと焼きの目の角膜を取り除くと、目の中にはほぼ球形の白いものがありました。これがレンズなのではないかと思い、ヒトと魚のレンズについて調べました。

[調べたこと1]

ヒトのレンズは虫めがねなどに使われている凸^{とつ}レンズと似た形をしているが、魚のレンズはほぼ球形である。このレンズの形の^{ちが}違いは、すむ場所の違いと関係がある。

ヒトが陸上でものを見る時、光は空気中から角膜に入るときに屈折し、レンズでさらに屈折することで網膜に像がうつる。魚が水中でものを見る時、光は水から角膜に入るときにはほとんど屈折せず、レンズで大きく屈折することで網膜に像がうつる。

(6) 3ページの下線部から考えて、角膜が白くなる原因となった成分としてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 水 イ ガラス ウ タンパク質 エ 脂肪^{しぼう}

(7) 調べたこと1から考えて、ヒトが陸上に比べて水中ではものが見えにくい理由として適当なものを次のア～エから二つ選び、記号で答えなさい。

- ア 光が角膜で屈折しすぎて、網膜に像がうつらないから。
- イ 光が角膜で十分に屈折せず、網膜に像がうつらないから。
- ウ 光がレンズで屈折しすぎて、網膜に像がうつらないから。
- エ 光がレンズで十分に屈折せず、網膜に像がうつらないから。

祥子さんは、アザラシやアシカなど主に水中で生活するほ乳類は、陸上ではものが見えにくいのではないかと思い、調べました。

[調べたこと2]

水中で過ごす時のアザラシやアシカの目のレンズは、図3のようにほぼ球形で、水中でもものを見るのに適した形をしている。陸上で過ごす時には、レンズの形を調節することで網膜に像がうつるので、陸上でもものを見ることができる。

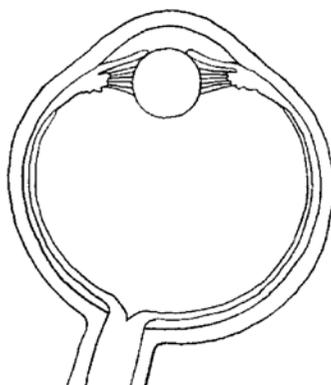


図3

(8) アザラシやアシカが陸上で過ごす時のレンズはどのような形に調節されていると考えられますか。解答らんの図にかきなさい。ただし、解答らんの図では、図3に示した水中でのレンズの形を点線で示しており、レンズにつながっているすじは省略しています。解答には、調節されたレンズの形のみを示しなさい。

2 力のつりあいについて、後の問いに答えなさい。

図1のように、重さが260gのおもりAと重さが200gのおもりBを滑車かっしゃを通して糸で結び、おもりAを台はかりの上に乗せたところ、2つの物体は静止しました。

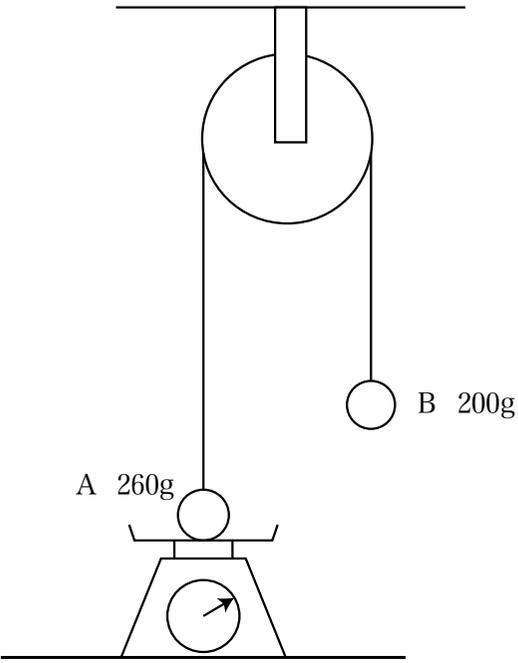


図1

(1) 台はかりが示す重さは何gですか。

図2のように、おもりBの代わりに重さのわからない容器Cをつないだところ、2つの物体は静止しました。このときの台はかりが示す重さは85gでした。

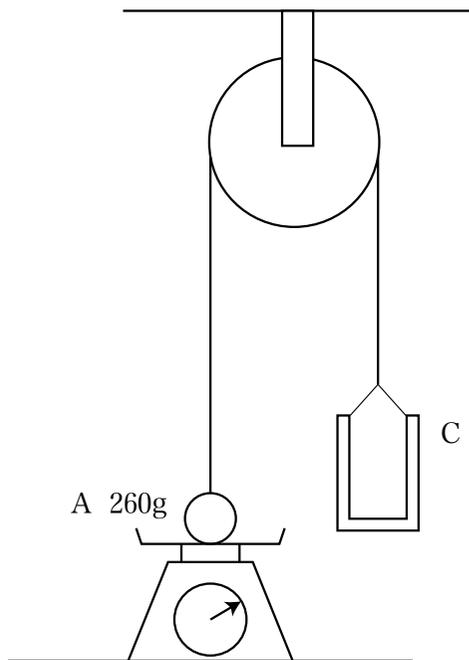


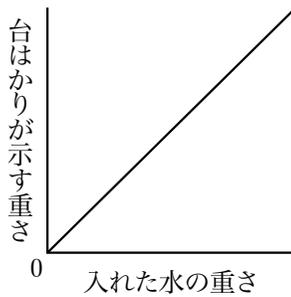
図2

(2) 容器Cの重さは何gですか。

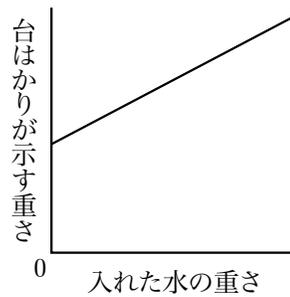
図2の状態から少しずつ容器Cの中に水を入れて、おもりAが台はかりから浮き始めるまで台はかりが示す重さを記録する、という作業をくり返しました。

- (3) 入れた水の重さと台はかりが示す重さの関係を表すグラフとして正しいものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、グラフは水を入れ始めてからおもりAが台はかりから浮き始めるまでの間についてかかれています。

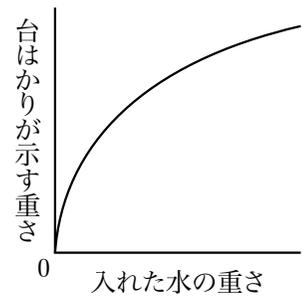
ア



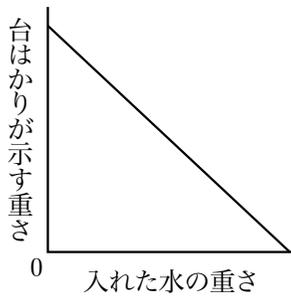
イ



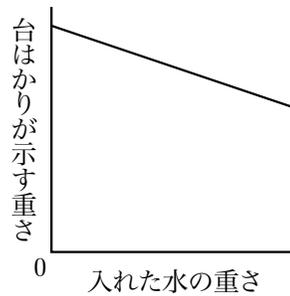
ウ



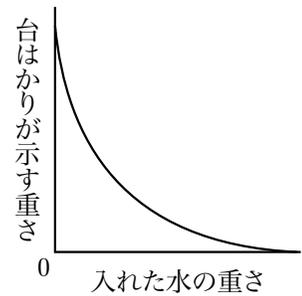
エ



オ



カ



おもり A と台はかりに加えて輪軸と動滑車を用いて、図3のような装置をつくりました。輪軸の輪の半径はそれぞれ 10cm, 20cm, 30cm です。ただし、動滑車は十分軽く、その重さは考えなくてよいものとします。

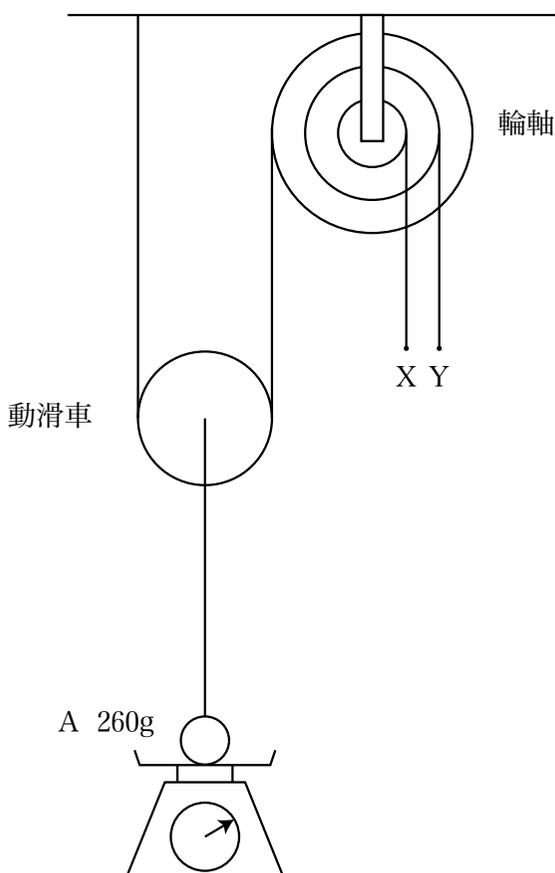


図3

- (4) 図3において、重さが 45g のおもり D を X 点につないだときの台はかりが示す重さは何 g ですか。ただし、このとき Y 点には何もつけなかったものとします。
- (5) 図3において、Y 点を持って下方に糸を引っ張ると、おもり A は台から浮き上がり、動き始めました。Y 点を 20cm 下方にゆっくり引っ張ったときに、おもり A は何 cm 上昇しますか。

次に、おもりA、台はかり、図3と同じ輪軸と動滑車、および容器E、F、Gを用いて、図4のような装置をつくりました。容器E、F、Gの重さはすべて40gで、内側の底面積が 15cm^2 です。また、容器E、Fについては、内側の底面から2cmの高さに穴が開けられています。図4の状態でおもりAは台はかりから浮き上がりませんでした。

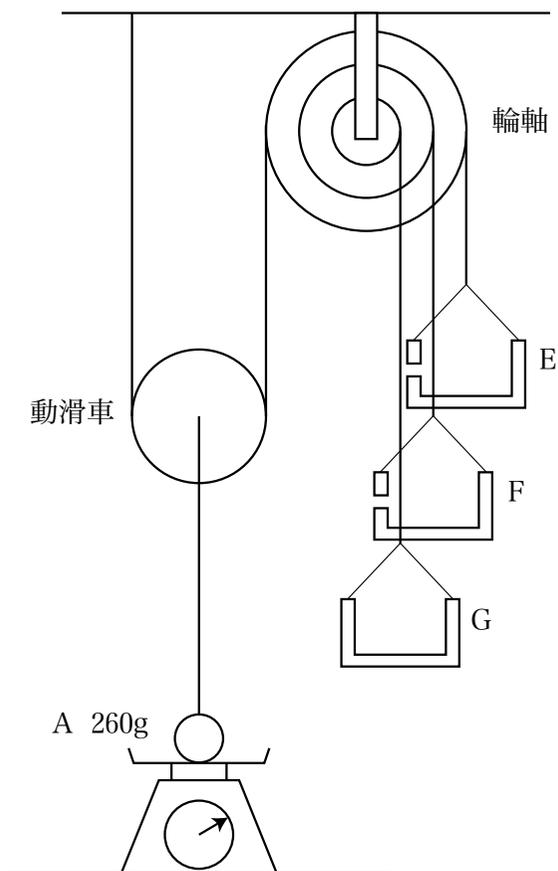
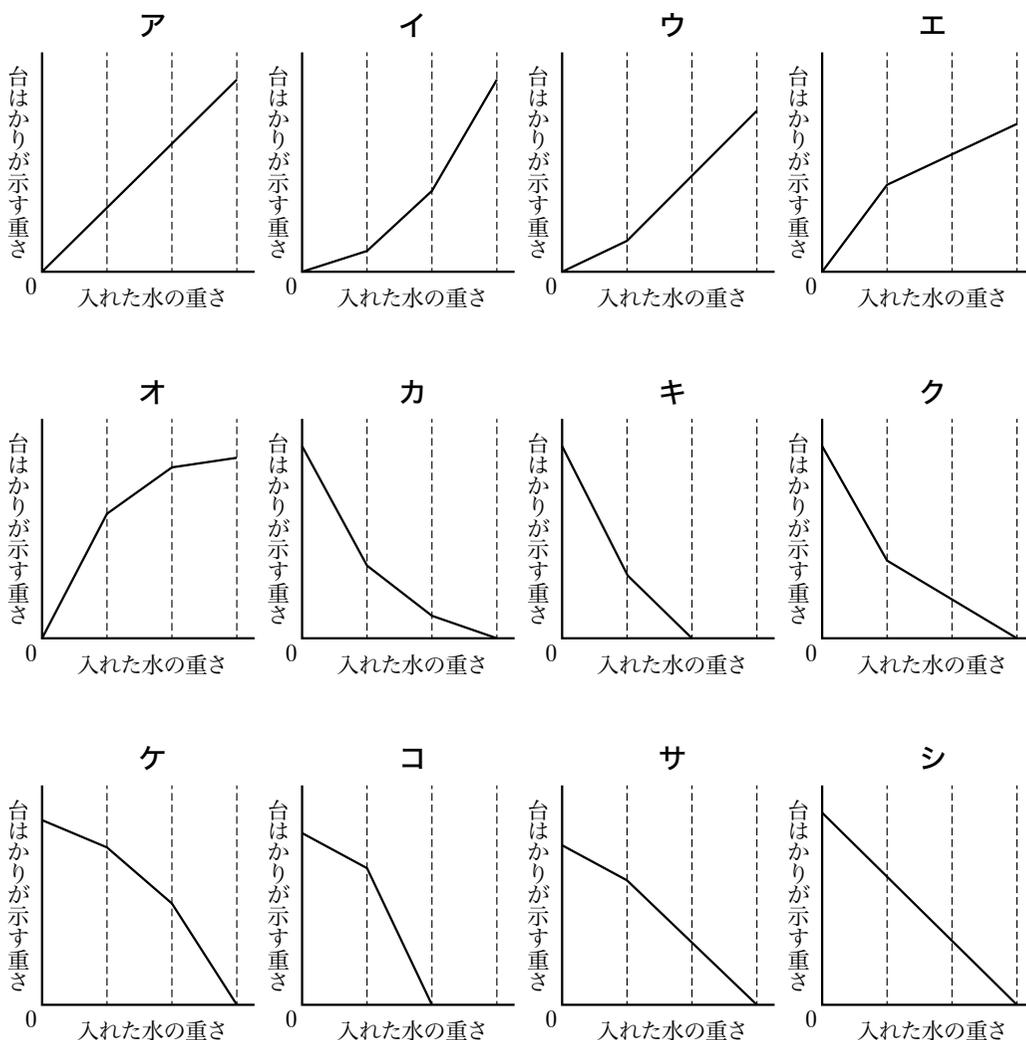


図4

(6) 図4の状態ではかりが示す重さは何gですか。

図4の状態から、容器Eの中に水を少しずつ注ぎ込み、そのたびに台はかりが示す重さを読むという作業をくり返しました。ただし、この間各容器はかたむかないものとし、容器Eの側面の穴から流れ出る水はすべて容器Fに、容器Fの側面の穴から流れ出る水はすべて容器Gに流れ落ちるものとし、また、水 1cm^3 は 1g であるとします。

- (7) 容器Eの中に水を 45g 注ぎ込んだあと、台はかりが示す重さは何 g ですか。
- (8) おもりAが台はかりから浮き始めるまでの間について、入れた水の重さと台はかりが示す重さの間の関係をグラフにするとどのようになりますか。もっとも適当なものを次のア～シから一つ選び、記号で答えなさい。



3

いろいろな物質について、次の問いに答えなさい。

(1) すべての金属に共通する性質として正しくないものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア ^{じしゃく}磁石を近づけると磁石に引きよせられる。
- イ 電流をよく通す。
- ウ 熱をよく伝える。
- エ たたくとうすく広がり、引っ張るとほそくのびる。

スチールウールを用いて、実験1を行いました。

[実験1]

- ① 図1のようなたんびんを用意した。
- ② 同じ重さのスチールウールを2つ用意し、片方はAにのせた。もう片方は強い炎^{ほのお}で加熱し、十分に冷えてからBにのせた。

実験1の結果、Bが下がった。

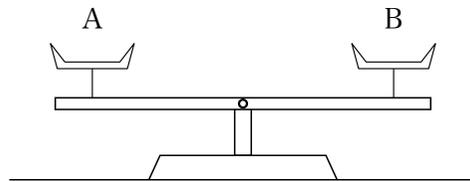


図1

実験1について、スチールウールを強い炎で加熱すると、スチールウールは空気中の酸素と結びつき、加熱する前よりも加熱した後の方が、重さが重くなっていることがわかった。

(2) 酸素の性質として正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 石灰水せっかいすいに通すと白くにごる。
- イ 水でぬらした青色リトマス紙を近づけると、リトマス紙の色が赤くなる。
- ウ 鼻をつくようなにおいがある。
- エ 空気より少し重い。

(3) 実験1のスチールウールのかわりに木炭、マグネシウムリボンを用いてそれぞれ実験1と同じ操作を行ったとき、その結果としてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 木炭のときもマグネシウムリボンのときもAが下がった。
- イ 木炭のときはAが下がり、マグネシウムリボンのときはBが下がった。
- ウ 木炭のときはBが下がり、マグネシウムリボンのときはAが下がった。
- エ 木炭のときもマグネシウムリボンのときもBが下がった。

寒い冬には使いすてカイロを使うことがあります。使いすてカイロの主成分は鉄粉であり、ほかにも塩化ナトリウム、水などが含まれています。

使いすてカイロをポリエチレンのふくろから取り出すと温かくなるのは、使いすてカイロの中の鉄粉が空気中の酸素と結びつき、反応するからです。この使いすてカイロを使って実験2、3を行いました。

ただし、実験2、3では温度や水圧が変化しても、気体の体積は変わらないものとします。

[実験2]

- ① カイロ1個をポリエチレンのふくろから取り出し、すぐに大きなメスシリンダー内の底に固定した。メスシリンダー内の空気の温度が変化しないように、常に同じ温度に保たれた水そうの中に図2のようにメスシリンダーをさかさまにして入れ、メスシリンダー内の水位の目盛りを読んだところ 370cm^3 であった。
- ② ①の後、メスシリンダー内の水位が変化していった。図3は10分ごとに読んだメスシリンダー内の水位の目盛りをなめらかな線でむすんだグラフである。
- ③ 2時間後、メスシリンダー内の水位の目盛りは 300cm^3 であった。その後、カイロをメスシリンダーの中から取り出した。メスシリンダーの中から取り出したカイロを、そのまま空気中に放置しておくと、カイロが温かくなった。

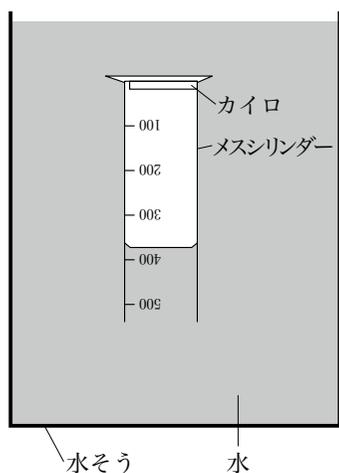


図2

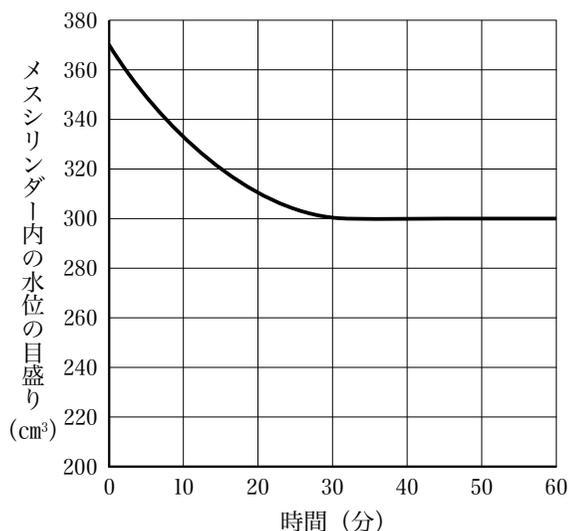


図3

カイロの中の塩化ナトリウムと水は、しょくばいとして鉄粉と酸素が結びつく反応を速めるために入れられています。

(4) しょくばいが関わっている反応として正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 二酸化マンガンを過酸化水素水を加えると酸素が発生する。

イ 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを混ぜ合わせて加熱すると、アンモニアが発生する。

ウ 塩酸に亜鉛あえんを加えると水素が発生する。

エ 硫酸りゅうさんに鉄を加えると水素が発生する。

(5) 実験2の途中とちゅうでメスシリンダー内は、図4のようになっていました。メスシリンダー内の水位の目盛りは何 cm^3 ですか。

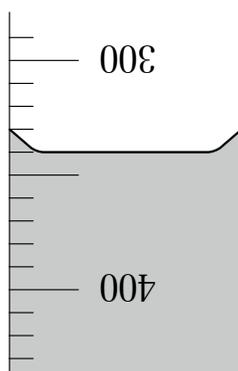


図4

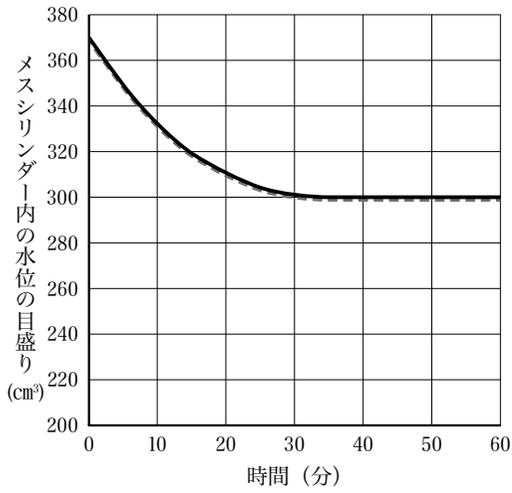
(6) 実験2より、図2のメスシリンダー内の空気中に含まれていた酸素の体積の割合は何%と考えられますか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。ただし、カイロの体積は考えないものとします。

[実験3]

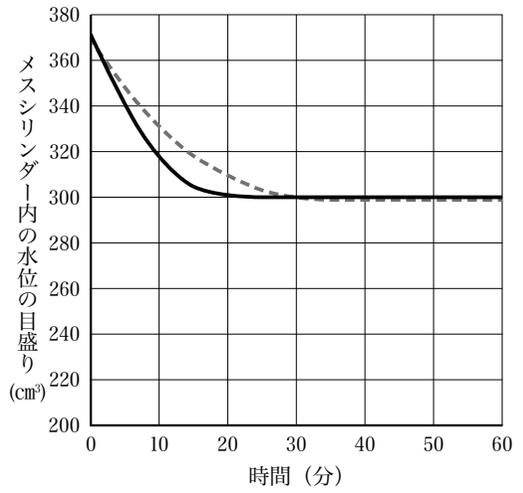
実験2で用いたものと同じ種類のカイロ2個を、新たにポリエチレンのふくろから取り出し、2個とも同じメスシリンダー内の底に固定し、実験2の①と同じようにメスシリンダー内の水位の目盛りが 370cm^3 になるようにして、実験2の②、③と同じ操作を行った。

- (7) 実験3において、メスシリンダー内の水位の目盛りの変化を表すグラフはどのようになりますか。もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、カイロの体積は考えないものとします。また、ア～エの図の中の点線は13ページの図3のグラフを表しています。

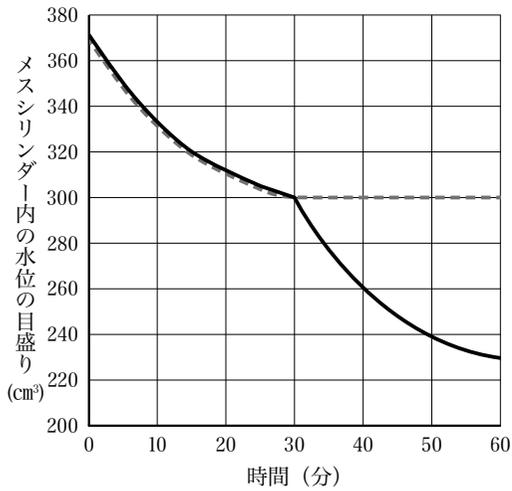
ア



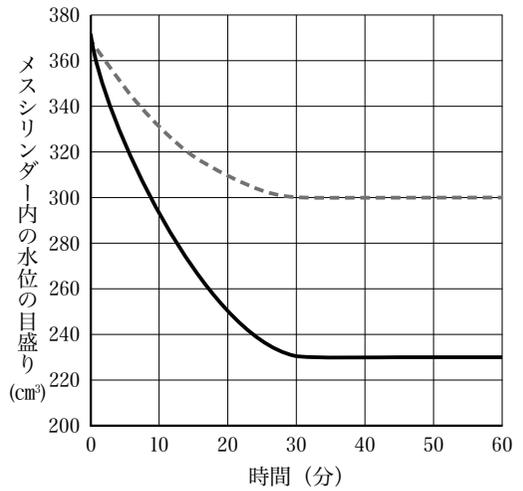
イ



ウ



エ



4

地層について、後の問いに答えなさい。

地層のでき方について調べるため、次の実験1, 2を行いました。

[実験1]

図1のように巨大なプラスチック容器に板と雨どいを固定した。この容器に水位が図2のaの高さになるように水を入れ、雨どいの先をaの高さに合わせて、泥、砂、れきの3種類を混ぜ合わせたものを水と一緒に雨どいから流し込んだ。このとき容器を横から見た断面は、図2のようになっていた。

[実験2]

実験1の堆積物^{たいせきぶつ}をそのままにして水位を図2のbの高さにし、雨どいの先をbまで引き上げてから、実験1と同じ量の水、泥、砂、れきを混ぜ合わせたものを実験1と同じ勢いで流し込んだ。

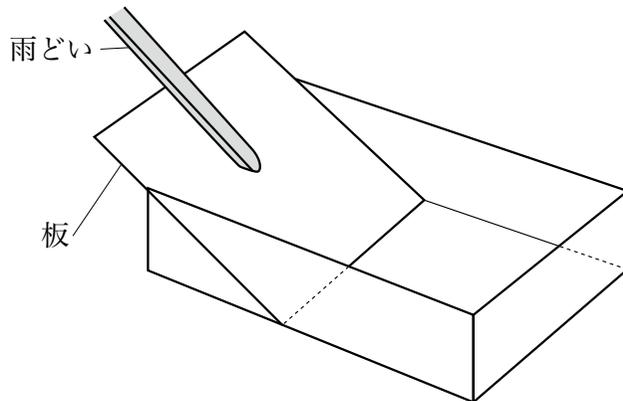


図1

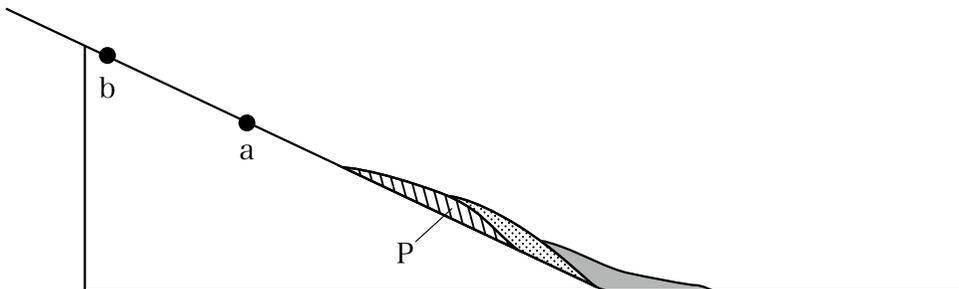


図2

(1) 図2のPの層は、何が堆積たいせきしたものですか。もっとも適当なものを次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 泥

イ れき

ウ 砂

(2) 実験1に対して、実験2はどのようなことが起こった後の堆積の様子を調べようとしたものですか。もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

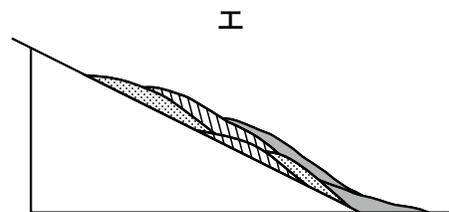
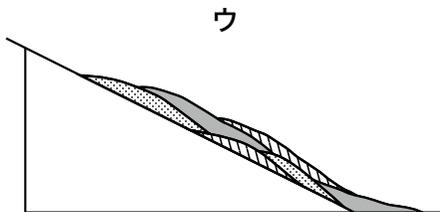
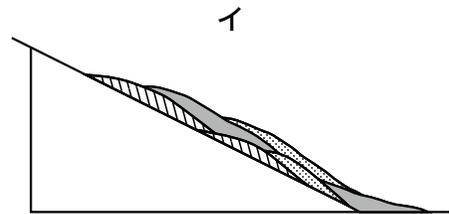
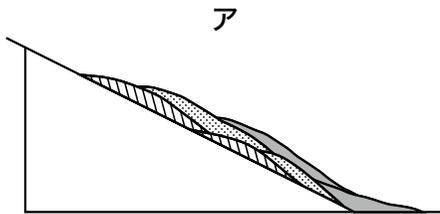
ア しゅう曲

イ 大干ばつ

ウ 沈降ちんこう

エ 隆起りゅうき

(3) 図2にある実験1の堆積物に実験2の堆積物をかき加えた図としてもっとも適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



地層に興味を持った様子さんは、ある山の地層を調べました。地層を調べる方法の一つに、ボーリング調査があります。ボーリング調査とは、地面から真下に向かって穴をあけて土や岩石を採取し、地層の積み重なり方を調べるものです。

次の図3は、調べた山の地形の一部を表したものです。図3中の実線は5m おきに引かれた等高線であり、B点はA点とC点の真ん中にあります。図4は、図3中のA、C、D点で15m ボーリングした結果です。この山をつくっているそれぞれの地層は厚みが変わったり、急に曲がったり、ずれたりしていません。また、かたむいている場合は、かたむき方がすべて同じであるものとします。

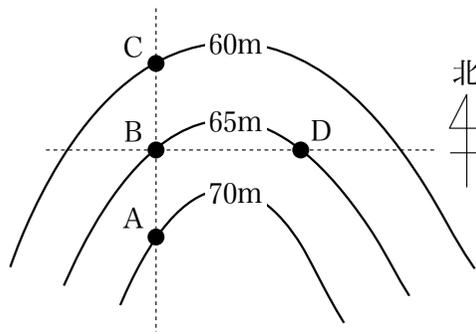


図3

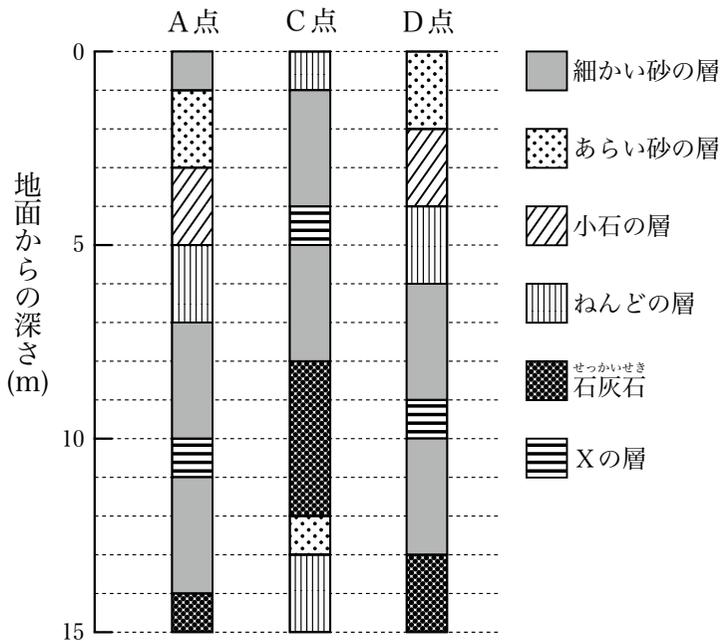


図4

- (4) C点のボーリング調査で見られたXの層には小さな粒の中に、たくさん穴のあいた角ばった石が含まれていました。このことからわかることとしてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

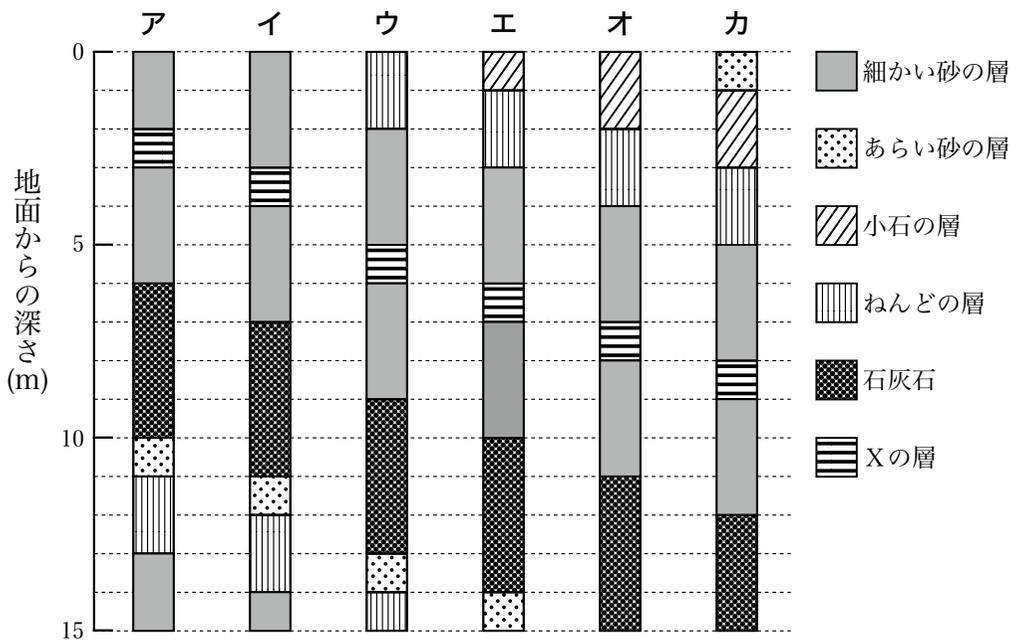
ア この辺りは、海岸に近いところであった。

イ この辺りは、あたたかい海であった。

ウ この辺りは、湖であった。

エ この辺りで火山活動があった。

- (5) B点でのボーリング調査の結果としてもっとも適当なものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。



- (6) A点からC点までの山の表面に水がしみ出しているところがありました。その地点としてもっとも適当なものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア A点

イ B点

ウ C点

エ A点とB点の間

オ B点とC点の間

(7) この地層の南北方向はどのようになっていますか。もっとも適当なものを次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 北方向が下がっている。

イ 南方向が下がっている。

ウ 南北方向は水平である。

(8) この地層の東西方向はどのようになっていますか。もっとも適当なものを次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 西方向が下がっている。

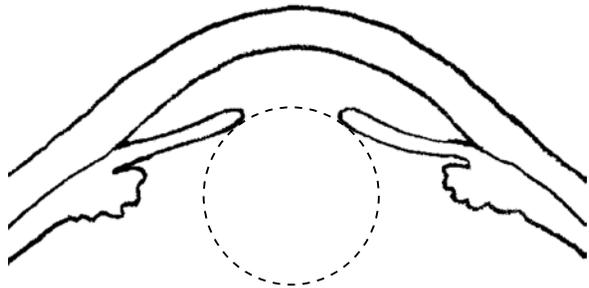
イ 東方向が下がっている。

ウ 東西方向は水平である。

問題は以上です

2019年度 入学試験解答用紙〔理科〕(35分)

第2回 2月2日実施
吉祥女子中学校

1	(1)	(2)	(3)
	(4)	(8) 	
	(5)		
	(6)		
	(7)		
	(7)		

2	(1) g	(2) g	(3)
	(4) g	(5) cm	(6) g
	(7) g	(8)	

3	(1)	(2)	(3)
	(4)	(5) cm ³	(6) %
	(7)		

4	(1)	(2)	(3)
	(4)	(5)	(6)
	(7)	(8)	

受験番号	氏 名

得 点