

2 次

2018 年度

聖園女学院中学校
入学試験問題

理 科

(時間 30分)

[注意事項]

1. 試験開始の合図があるまで中を開いてはいけません。
2. 受験番号・氏名を解答用紙の定められた欄にかならず記入しなさい。
3. 試験問題の印刷がはっきりしない場合には手をあげなさい。
4. 解答は解答用紙に記入し解答用紙のみ提出しなさい

問題は、次のページから始まります。

【 1 】 光に関して，以下の問いに答えなさい。

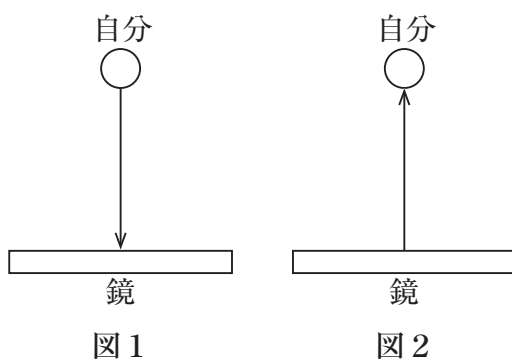
私たちがものを見る時，目は光の刺激を受け取っています。ですから，明るいところではものを見ることができますが，暗闇ではものを見るできません。電灯のように自ら光り輝くものを光源といいます。私たちが光源を見ることができるのは，光源が自ら発した光を見ているためです。この問題用紙のように光を発しないものは，光源からの光が反射することによって見えています。試験会場には照明がありますので，照明が発した光を反射して，皆さんは今，この問題用紙の文字を見ているのです。

- (1) 次の (A) ～ (E) のうち，「光源からの光が反射することによって見えている」ものはどれですか。正しいものを選んでいる組み合わせを (ア) ～ (カ) の中から一つ選び，記号で答えなさい。

- (A) ろうそくの炎 (B) スマートフォンの画面に映る画像
(C) 夜空に見える月 (D) 稲妻
(E) 水彩絵の具で描いた絵

- (ア) (A)と(D) (イ) (A)と(E) (ウ) (B)と(C)
(エ) (B)と(E) (オ) (C)と(D) (カ) (C)と(E)

では、鏡に映ったものを見るとき、光はどのようにして届いているのでしょうか。例えば、鏡の前に立つと、鏡には自分の姿が映ります。これは、光源からの光を自分が反射し（図1）、さらにその光を鏡が反射して、自分の目まで届いているからです（図2）。そのため、私たちは鏡の前に立つと、自分の姿を見ることができるのです。



(2) 図3のように、鏡の前に置いた物体を聖子さんが見るとき、光はどのようにして届いているのでしょうか。光の道すじを解答欄の図に、矢印で書きなさい。

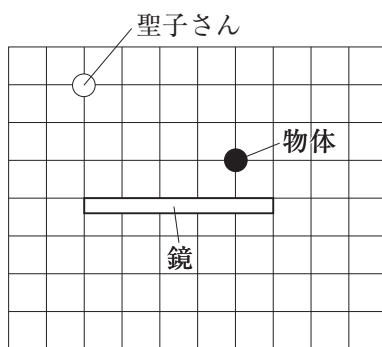


図3

次は、目がどのようにして光の刺激を受け取っているか、考えてみましょう。目の構造を簡単に示すと、図4のような構造をしています。目に光が入ると、角膜や水晶体がレンズの役割をして、図4のように光を屈折させます。そして、^{もうまく}網膜に像をつくりだします。この像を脳が認識することで、私たちはものを見ることができるのです。水晶体の厚さはまわりの筋肉によって変えることができますので、近くのものを見たり、遠くのものを見たりするときは、水晶体の厚さが変わります。

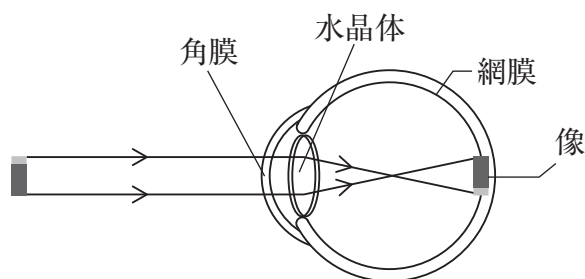


図4

- (3) 近くのものを見るとき、水晶体の厚さはどうなりますか。ただし、水晶体のような形をした「凸レンズ」は図5のように厚いものはより光を屈折させる性質を持っています。

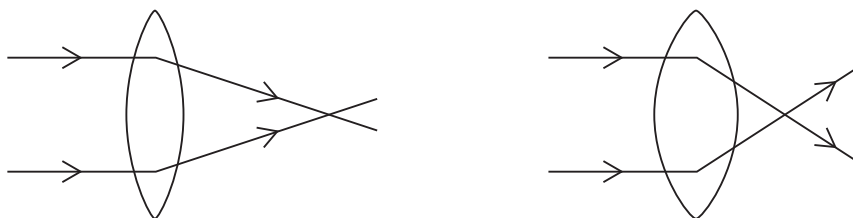


図5

- | | |
|-----------|----------------|
| (ア) 厚くなる | (イ) うすくなる |
| (ウ) 変わらない | (エ) 見るものによって違う |

- (4) 何らかの原因で、遠くのものが見えづらくなった状態を「近眼」といいます。近眼の人が遠くのものを見る時は、図6のように、網膜の前で像を結んでしまっているのでピントが合わず、ぼやけて見えてしまうのです。近眼の人でもメガネを使えば、遠くのものもよく見ることができます。メガネはレンズでできていますが、どのようなレンズでできていると考えられますか。また、メガネを通した光は、どのようにして網膜に像を結びますか。解答欄の図の眼球の前の「凸レンズ」か「凹レンズ」のどちらかをなぞり、入ってきた光の道すじを図4のようにして書きなさい。なお、解答欄の点線は図4の光の道すじを表しています。また、「凸レンズ」や「凹レンズ」は図7のようにして光を集めたり、光を広げたりします。

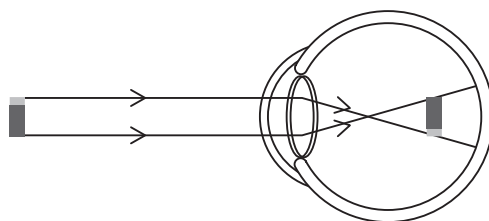


図6

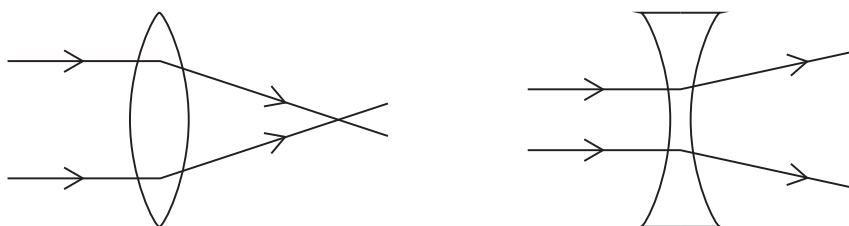


図7

「光」という用語は最近、「フレッツ光」など様々な会社がインターネットの通信サービスの名称として用いています。これは、インターネットでやり取りする情報が「光ファイバー」によって伝達されているためです。光ファイバーによる情報伝達は、通信衛星を使った伝達よりかかる時間が短いので、現在では世界中に光ファイバーの海底ケーブルを張り巡らせて、情報伝達をしています。

- (5) 日本とアメリカで情報伝達をするとき、光ファイバーを使うときと、通信衛星を使うときで、何秒の差が出ますか。計算しなさい。ただし、情報が伝わる速さは1秒間に30万km、日本とアメリカの距離は9000km、通信衛星は日本とアメリカからそれぞれ36000km離れた場所を飛んでいるものとします。

問題は、次のページから始まります。

- 【2】 下の表は、さまざまな物質の密度を表したものです。密度とは体積あたりのおもさのことです。例えば 1 cm^3 あたりのおもさを表すとき、単位は g/cm^3 （グラム毎立方センチメートル）となります。密度は物質の種類によって値が決まっているため、密度がわかれば物質の種類を特定することができます。ある物体の正体を密度によって特定する方法について、以下の問いに答えなさい。

表

物質の種類	密度 (g/cm^3)
鉛	11.35
鉄	7.87
アルミニウム	2.70
水	1.00
ポリエチレン	0.92 ~ 0.97
水素	0.00008

- (1) 以下の文は、上皿てんびんでおもさをはかる方法を説明したものです。①～④に入るものの組み合わせとして正しいものを、次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

おもさをはかる前に、針を正面から見て (①) ことを確認してつり合っていることを確かめておく。もしつり合っていなければ、調節ねじを回して調整する。まず片方の皿に (②) をのせる。次に、もう片方の皿に、針が再びつり合うように (③) をのせていく。このとき (③) をのせる順は、(④) ものからである。

	①	②	③	④
(ア)	左右同じはばでふれている	物体	分銅	重い
(イ)	左右同じはばでふれている	分銅	物体	軽い
(ウ)	真ん中で止まっている	物体	分銅	重い
(エ)	真ん中で止まっている	分銅	物体	軽い

- (2) 図1の上皿てんびんは、調節ねじがおもりの役割をすることによって左右のつり合いを調整することができます。図1の状態から左右のつり合いを取るためには、調節ねじをどの方向に動かせばよいですか。最も適している組み合わせを、次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

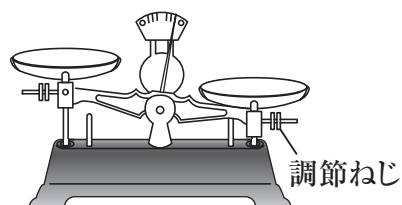


図1

	右のねじ	左のねじ
(ア)	右	右
(イ)	右	左
(ウ)	左	右
(エ)	左	左

- (3) 100mLメスシリンダーに50mLの水を入れ，そこに63gの物体を沈めたところ，水面の高さは図2のようになりました。

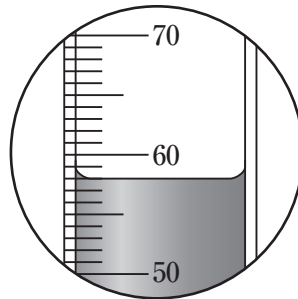


図2

- ① この物体の体積は何 cm^3 ですか。なお， $1\text{ mL} = 1\text{ cm}^3$ とします。
- ② この物体の密度は何 g/cm^3 ですか。ただし，答えは小数第二位を四捨五入し，小数第一位までの値で答えなさい。
- ③ 計算で求めた密度と表から，この物体が何であるか答えなさい。

問題は、次のページから始まります。

【3】 ^{こん}昆虫について、以下の問いに答えなさい。

(1) 昆虫の特徴について説明した次の(ア)～(エ)の文のうち、問
違っているものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) からだが頭・腹・尾に分かれている
- (イ) あしが3対ある
- (ウ) はねをもつものともたないものがある
- (エ) 水中で生活するものがある

(2) 次の(ア)～(エ)のうち、昆虫はどれですか。正しいものを一
つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ダンゴムシ (イ) ムカデ (ウ) クモ (エ) カ

(3) 次の(ア)～(エ)のうち、成長の過程でさなぎにならない昆虫
はどれですか。正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) カブトムシ (イ) カイコ
- (ウ) モンシロチョウ (エ) アブラゼミ

(4) 昆虫は厳しい環境を生き抜くために、さまざまな工夫をします。
その一例として正しいものを、次の(ア)～(エ)の中から一つ選
び、記号で答えなさい。

- (ア) 葉や花になりすまして敵の目をあざむく
- (イ) 敵がいるときははねの枚数を増やしていかくする
- (ウ) オスもたまごを産む
- (エ) からだからちぎれた一部分から、新しい昆虫のからだができる

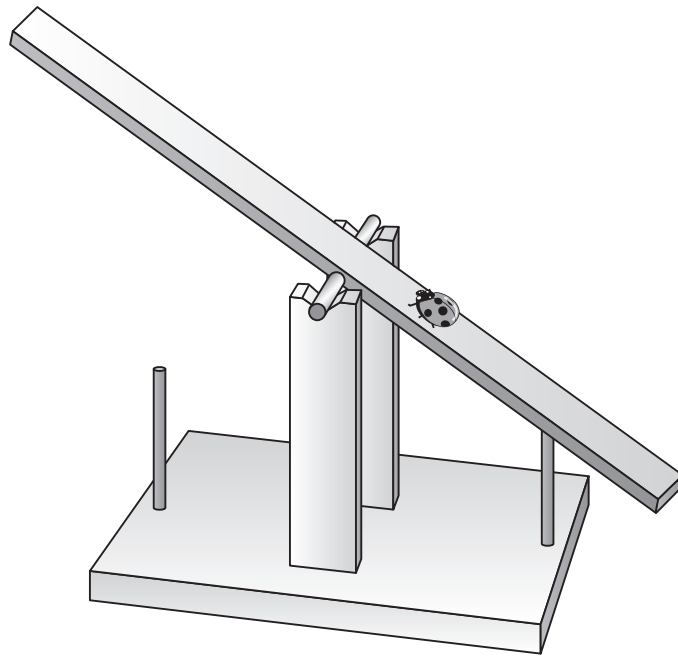
(5) テントウムシには、高いところに登り、頂上にたどり着いたところで飛び立つ習性があります。図のように、テントウムシのおもさで動くシーソーにテントウムシを乗せると、板を上に向かって登っていきます。その後、どのような反応をされると考えられますか。次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 途中で板の上下が変わらないよう、真ん中で飛び立つ

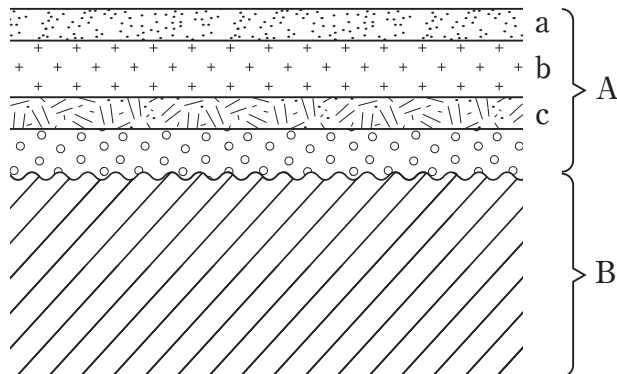
(イ) 途中で板の上下が変わった瞬間に飛び立つ

(ウ) 途中で板の上下が変わるため、進む方向を逆にして新たに上になった方へと登っていく

(エ) 途中で板の上下が変わるが、そのまま端^{はし}まで進んでいく



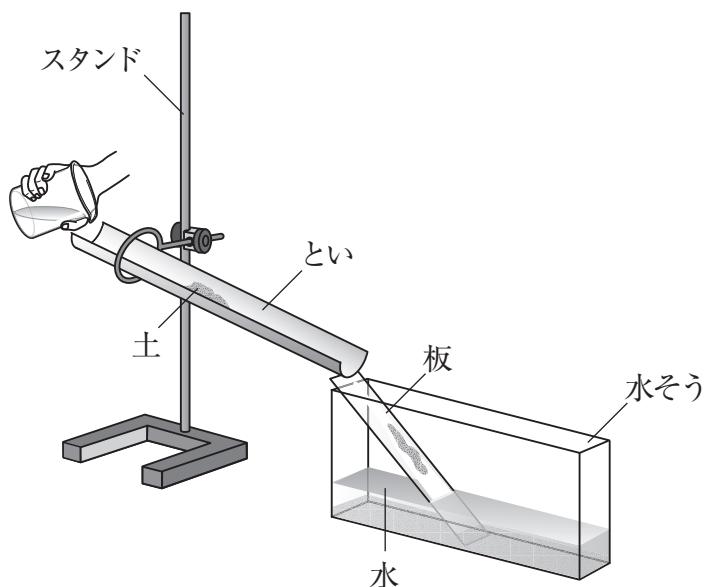
- 【4】 園子さんは夏休みに旅行に行った際、図のような地層を観察しました。この地層の中には長い年月の間にかたまって岩石になったものが多数みられました。また、cの地層の中には角ばった石が多くふくまれていました。次の問いに答えなさい。



- (1) 同じような大きさの砂のつぶがかたまってできている岩石を何と
いいますか。
- (2) 図のような地層のようすからわかることを次の (ア) ~ (エ) の
中から一つ選び、記号で答えなさい。
 (ア) Bの地層はAの地層よりも新しい
 (イ) Bの地層は一度地上でしん食されている
 (ウ) Aの地層の中のa層とb層ではa層の方が厚さがうすいので
積もるのにかかった時間は短い
 (エ) c層は川の流れの作用によってできた地層である
- (3) 川では上流から土や石が運ばれてきます。この作用を何といま
すか。

次に、園子さんは地層がどのようにできるのか興味を持ち、確認するために次のような実験を行いました。

<実験1>

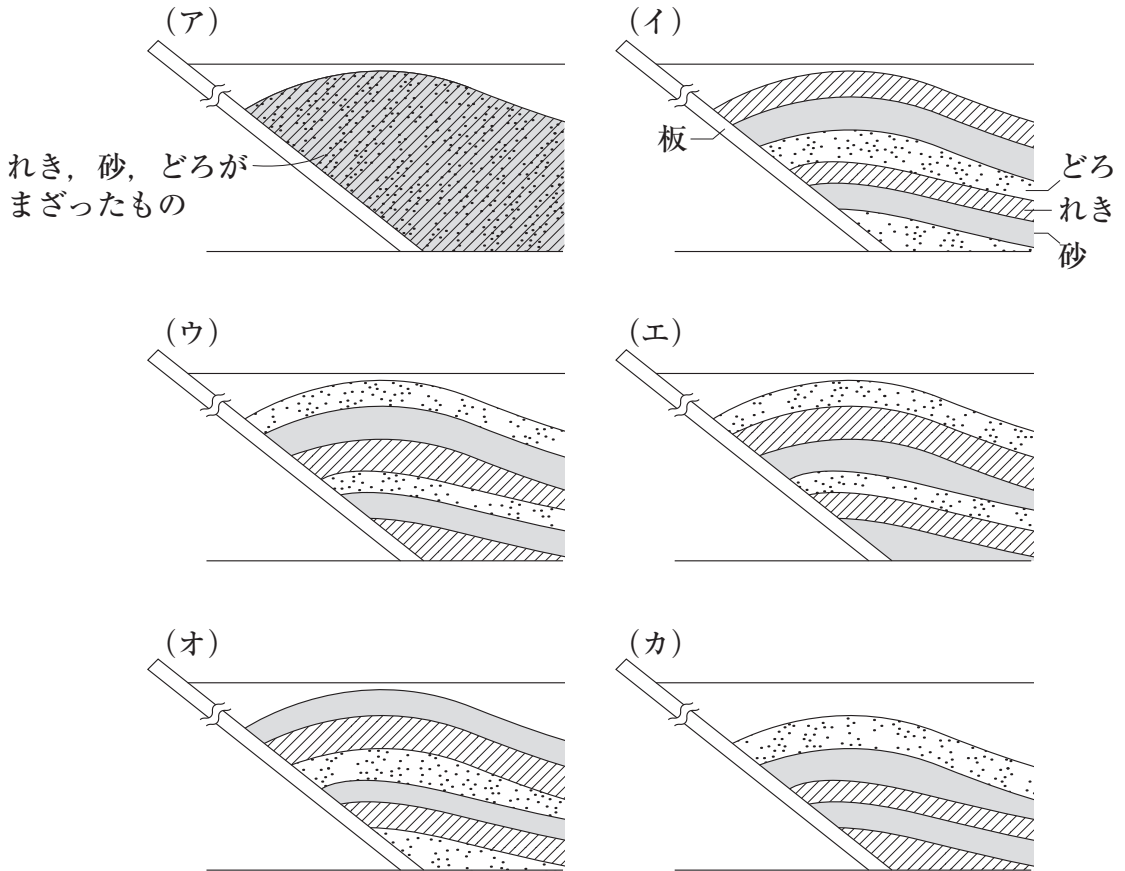


操作1：図のような実験装置^{そうち}を組み立てる。水そうには少し水をいれておく。

操作2：れき・砂・どろがまざった土をといにのせ、300mLの水で少しずつ水そうに流しこむ。

操作3：少し待ち、水のごりがうすくなってから、残った土を300mLの水で少しずつ流しこむ。

(4) この実験のあと、水そうに積もった土のようすを正しく表しているものを次の(ア)～(カ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。



<実験2>

操作1：<実験1>と同じ実験装置を組み立て、といの角度を少し急にする。水そうには少し水をいれておく。

操作2：<実験1>と同じ量のれき・砂・どろがまざった土をといにのせ、300mLの水で少しずつ水そうに流しこむ。

- (5) <実験2>の結果を<実験1>の操作2が終了した時点と比べたときのようにして正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) といの角度が急になったので、水の流れる速さが速くなり、たい積する土の量が増えた。
- (イ) といの角度が急になったが、流す水の量は変わらないので、たい積する土の量は変わらない。
- (ウ) といの角度が急になったが、といにのせた土の量は変わらないので、たい積する土の量は変わらない。
- (エ) といの角度が急になったので、水の流れて遠くまで土を運べなくなり、手前に多くたい積した。

【5】 近年人工知能（AI）について注目が集まっています。人工知能とは人間の脳が行っている知的な作業をコンピューターに行わせる試みや技術のことを指します。次の問いに答えなさい。

(1) 近年人工知能の研究が盛んに進んでいます。その理由として間違っているものを次の（ア）～（エ）の中から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 昔と比べて、膨大な量のデータを集め、蓄えることができるネットワークの環境が整ったため

(イ) 昔と比べて、コンピューターの性能が上がってきたため

(ウ) 人工知能によって新たな人工知能を開発するようになったため

(エ) 機械に学習する能力を持たせる技術に新しい方法が見つかったため

(2) 人工知能にはさまざまな分類の方法がありますが、その一つに「弱いAI・強いAI」というものがあります。弱いAIはあらかじめ決められた範囲でのみ考える人工知能であるのに対し、強いAIは人間のようにものを考え、見たり聞いたりして理解し、予想や判断ができる人工知能とされています。次の（ア）～（エ）の中から強いAIについて述べているものとして最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 人からルールの説明を受ければ、^い囲碁もチェスもできるようになる人工知能

(イ) 囲碁はできないが、チェスは世界チャンピオンにも勝つことができる人工知能

(ウ) コンピューターでプログラミング（設定）をすれば、囲碁でもチェスでもできるようになる人工知能

(エ) 過去の対戦データを基に、囲碁やチェスができる人工知能

- (3) (2)での強いAIは2018年1月の時点で、すでにできているといえますか。「はい」か「いいえ」のどちらかで答えなさい。
- (4) 人工知能は「機械学習」によって世の中の特定の出来事から情報を解析し、その結果から学習して、判断や予測・役割の実行の方法を学ぶことができます。ディープラーニングという機械学習の手法を用いた例では、1000万枚の画像を人工知能に見せることによって人や猫がどういうものであるかを自ら理解することができたと言われています。この「機械学習」によって学んだ人工知能を自動車に用いることで、例えばどのようなことができるでしょうか。次の(ア)～(エ)の中から最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 車が電気だけで走るようになり、ガソリンがいなくなる
- (イ) 道路標識などを自動的に判別し、運転手に知らせることができる
- (ウ) 住所を入力することで、その場所への行き方を自動的に表示することができる
- (エ) 駐車する際に、車を真上から見たような映像を映し出すことができる
- (5) 人工知能の技術が今後さらに発展することにより、社会にどのような影響があると考えられるでしょうか。次の(ア)～(エ)の中から間違っているものを一つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 病院で検査を受けたとき、診断を人工知能が下すようになる
- (イ) ある国の大統領を人工知能が務めるようになる
- (ウ) 自動運転で動くパトカーがパトロールをするようになる
- (エ) 結果が複雑な実験の解析を人工知能に手伝ってもらえるようになる

問題は、ここで終わりです。

