

令和6年度
入学試験問題

第3回
理科

- 1 問題用紙は指示があるまでは開いてはいけません。
- 2 開始のチャイムが鳴ったら、最初に問題用紙と解答用紙に受験番号と氏名を記入してください。
- 3 用紙は問題用紙10ページ、解答用紙1枚です。答えはすべて解答用紙に記入してください。
- 4 解答は特に指定のないかぎり、漢字・ひらがなのどちらでもかまいません。
- 5 単位を必要とする問いには必ず単位をつけて答えてください。

受験 番号		氏 名	
----------	--	------------	--

森村学園中等部

このページは空白です。下書きに使用してもかまいません。

このページは空白です。下書きに使用してもかまいません。

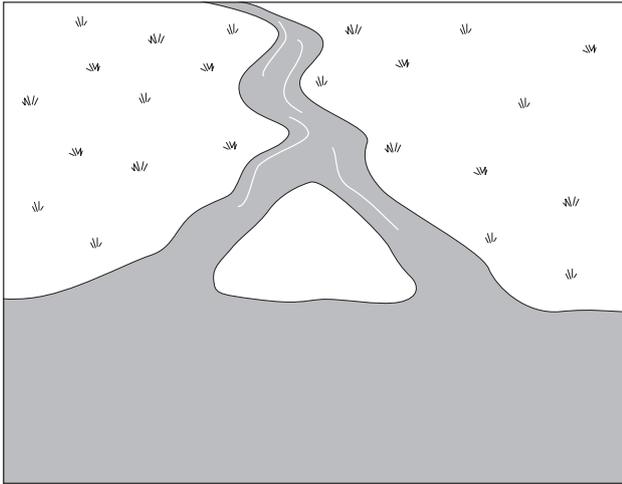
1

流れる水のはたらきについて、次の問いに答えなさい。

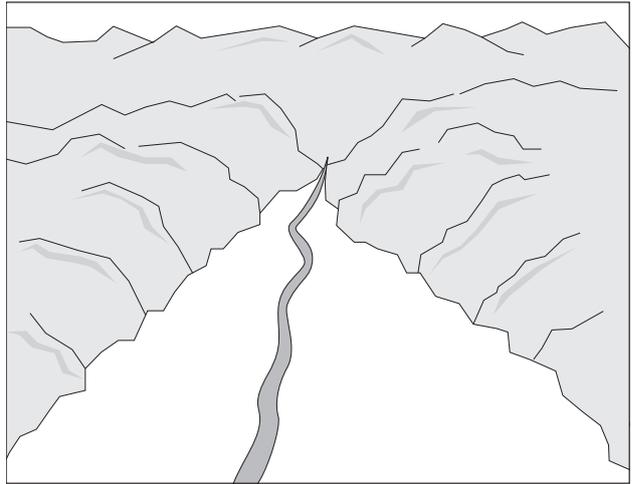
川を上流から下流にたどっていくと様々な地形を見ることができます。上流では地形 A が見られ、川にある石を観察すると ① 特ちょうが見られます。中流では地形 B が見られ、この土地は a に適しています。下流では地形 C が見られ、川にある石を観察すると ② 特ちょうが見られます。この土地は b に適しています。

問1 上の文中の地形 A、地形 B、地形 C にあてはまるものを次から1つずつ選び、記号で答えなさい。

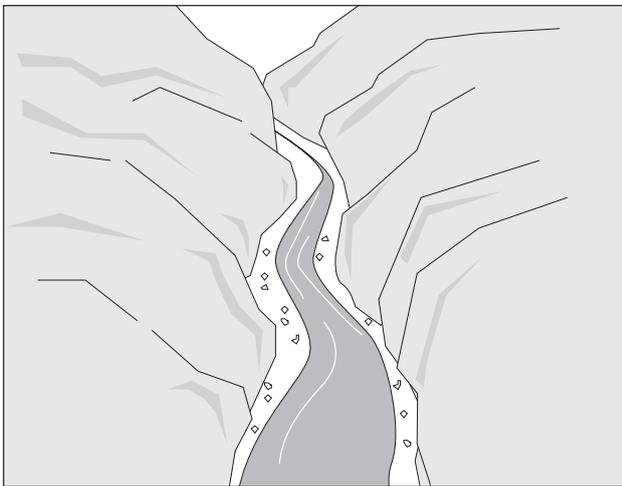
ア：



イ：



ウ：



問2 上の文中の ①、② にあてはまる石の特ちょうを答えなさい。

問3 上の文中の a、b にあてはまるものを次から1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア：水はけがよく、水田 イ：水持ちがよく、水田 ウ：水はけがよく、果樹園
エ：水持ちがよく、果樹園

問4 図1のような自然の川の断面はどのようなになっているか考えてみましょう。

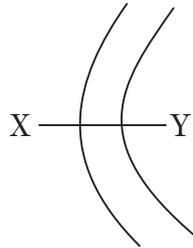


図1

川の内側は流れが ③ く、 ④ 作用が強く働き、河原が形成されることが多い。
 一方、川の外側は流れが ⑤ く、 ⑥ 作用が強く働き、がけが形成されることが多い。

(1) 空らんにあてはまる言葉を答えなさい。

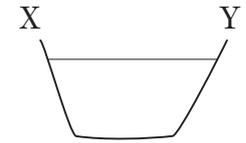
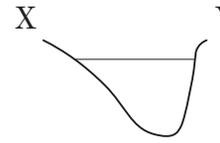
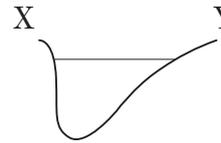
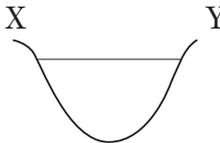
(2) 川の断面を表した模式図を次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：

イ：

ウ：

エ：



問5 曲がりくねった川には次の図2のような湖が見られることがあります。この湖を何といいますか。

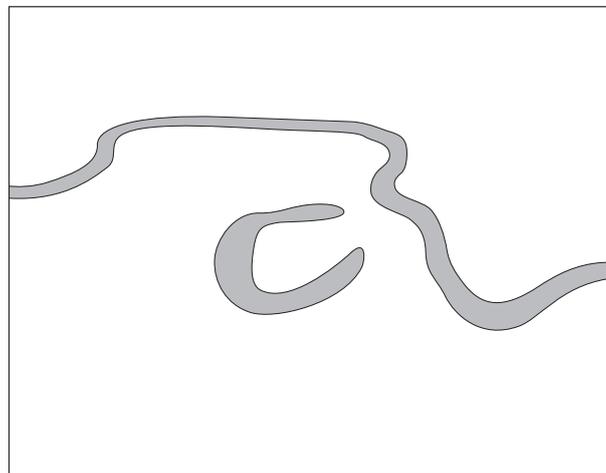


図2

自然の川は曲がりくねっていますが、人々はこの蛇行した部分をカットして直線的な流れに修正する工事を行ってきました。これにより北海道の石狩川は約100kmも短くなったと言われています。これについて次の問いに答えなさい。

問6 なぜ人々は川を直線的な流れに修正する工事を行ってきたのか、考えてみましょう。

- (1) 川を直線的な流れにすると、川の水位は下がります。それはなぜですか。
- (2) 川を直線的な流れにすると、人々にとってどのような利点がありますか。

2

電気に関する、次の問いに答えなさい。

問1 図1のような光電池は、光を当てているときだけ電流を流す装置です。光電池に当たる光の強さによって流れる電流の大きさも変わります。

図2のような装置を用いて、水平な床に置かれた光電池にライトからの光が当たる角度と回路に流れる電流の大きさの関係を測定すると、図3に示すグラフのような結果になりました。このライトから出る光は広がらず、まっすぐ進みます。また、光電池を回転させても、ライトからの距離は一定に保つようにしました。次の問いに答えなさい。

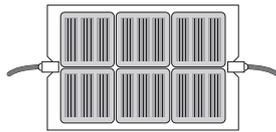


図1

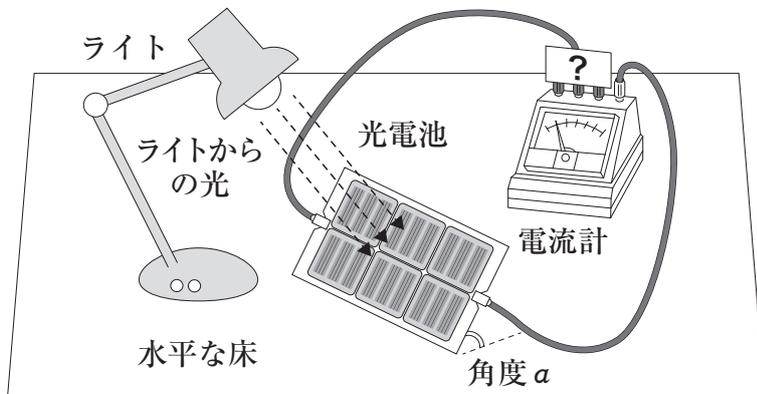


図2

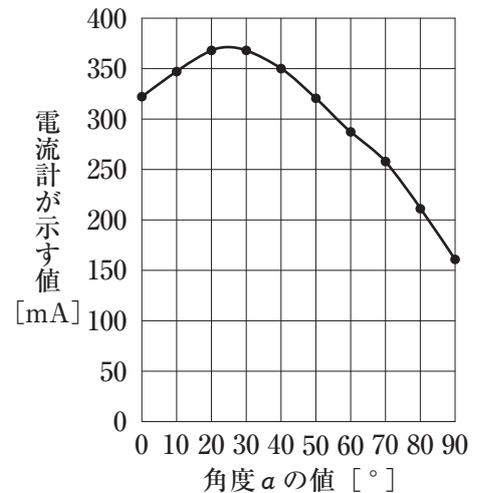


図3

(1) 図2にある電流計の ? 部分の拡大図を図4に示します。このとき、光電池の - 極から伸びる導線を一番はじめに電流計に接続させるとき、図4のどこに接続させるべきでしょうか。図4のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。また、その理由も説明しなさい。

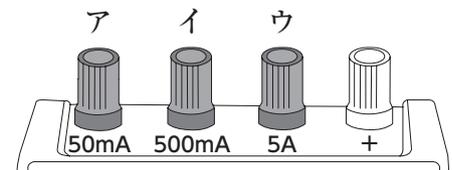


図4

(2) 図3の結果より、電流がもっとも流れるときの角度 α の値として適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：0° イ：25° ウ：45° エ：65° オ：75° カ：90°

(3) (2) のときの、「ライトからの光」と「水平な床」の角度として適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：15° イ：25° ウ：45° エ：65° オ：70° カ：80°

問2 電気の効率的な利用とむだづかいの防止のために、人の動きを検知して自動的に電球の明かりをつける装置を作ります。そのとき、周りの様子をセンサーで読み取り、コンピュータには、あらかじめプログラムしておいた「動作させる条件」に合うかどうかを判断させなければなりません。

まず、図5のように「窓がある玄関に人が近づいたらライトをつける」ことを考えます。このコンピュータには、人がいるかどうかを感じ取る「人感センサー」と明るさを感じ取る「明るさセンサー」が付いています。簡単な電気回路を図6に示します。この窓からは日光が射しこみ、日中であれば玄関は十分に明るいです。そのため、この玄関のライトがつく条件は、1つは「人が近づくこと」であり、それは「人感センサー」が感知します。もう1つは「夜の場合のように玄関が暗いこと」であり、これは「明るさセンサー」が感知します。次の問いに答えなさい。

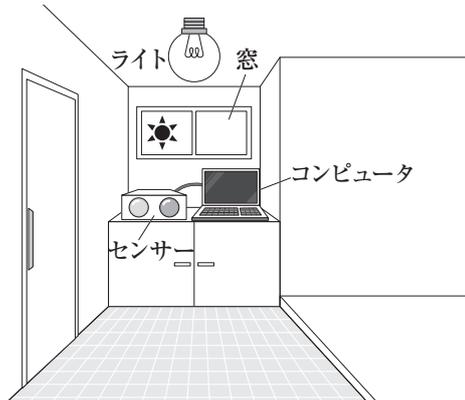


図5

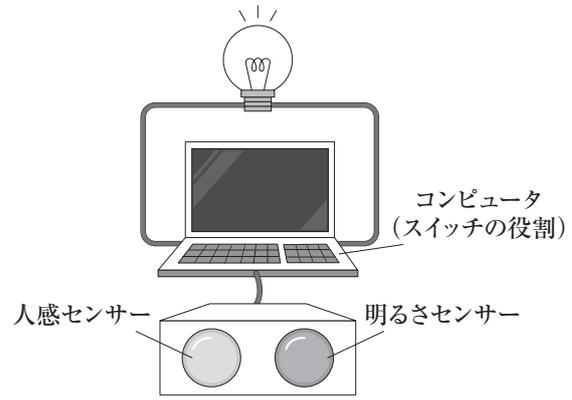


図6

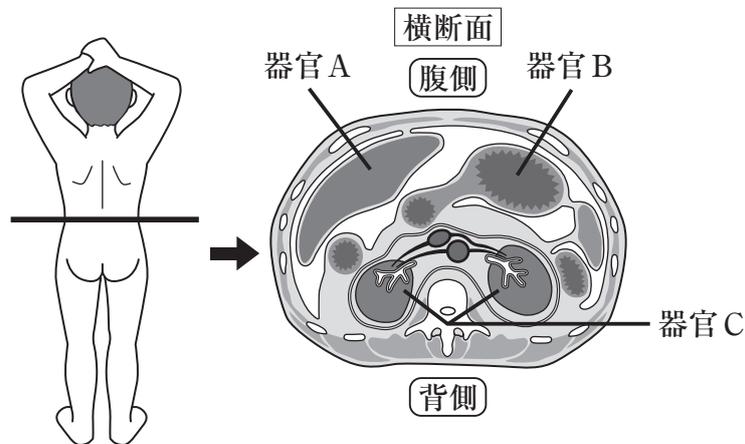
- (1) 上の文章中の下線部で述べた「ライトがつく2つの条件」は、どちらも満たさなければならないですか。それとも、どちらかで良いですか。どちらも満たさなければならない場合は「両」、どちらかで良い場合は「片」と解答しなさい。
- (2) この玄関のライトがつかない条件を、「人感センサー」と「明るさセンサー」が感知するものについてそれぞれ説明しなさい。
- (3) (2) であげた条件は、どちらも満たさなければならないですか。それとも、どちらかで良いですか。どちらも満たさなければならない場合は「両」、どちらかで良い場合は「片」と解答しなさい。

次に、「暑い部屋に人がいる場合にはクーラーをつける」ことを考えます。このクーラーには人がいるかどうかを感じ取る「人感センサー」と暑さを感じ取る「温度センサー」が付いており、この温度センサーは室温が25℃以下か、それよりも高いかを判別します。

- (4) このクーラーがつく条件を、「人感センサー」と「温度センサー」が感知するものについてそれぞれ説明しなさい。
- (5) (4) であげた条件は、どちらも満たさなければならないですか。それとも、どちらかで良いですか。どちらも満たさなければならない場合は「両」、どちらかで良い場合は「片」と解答しなさい。
- (6) このクーラーにある「人感センサー」と「温度センサー」を使ってクーラーを止めるには、それぞれどのような条件をプログラムさせる必要があると考えますか。「人感センサー」と「温度センサー」が感知するものについてそれぞれ説明しなさい。
- (7) (6) であげた条件は、どちらも満たさなければならないですか。それとも、どちらかで良いですか。どちらも満たさなければならない場合は「両」、どちらかで良い場合は「片」と解答しなさい。

3

血液はヒトの体の全ての器官や場所に栄養や酸素など必要なものを供給したり、不要なものを運んだりしています。そして心臓がポンプの役割をして、全身の血管へ血液を流しています。これらのしくみについて答えなさい。なお、答えが割り切れない場合には、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。



問1 上の図は、ヒトの体内を、線を引いた部分で横断した場合の、各器官の様子を模式的に示したものです。器官A、器官B、器官Cの名称をそれぞれ答えなさい。

問2 器官A、器官B、器官Cから血管を通して出る血液のうち、もっとも栄養分が多い血液はどれですか。

問3 ヒトの成人の体内には、約5 Lの血液があります。そして平常時のヒトの心臓では、1時間に約300 Lの血液を左心室から全身に送り出しています。血液が送られた器官や場所によって、左心室にもどってくるまでにかかる時間はそれぞれちがうのですが、下線部の数値だけを使って計算すると、血液は何分で心臓にもどってくることになるのでしょうか。

問4 器官Cは、血液から老はい物をこし取って尿を作るはたらきをしています。このしくみについて次の文章の に適する数値を答えなさい。なお、文中の量は、ある成人男性の平常値とします。

器官Cには心臓から送り出された全血液量の約 $\frac{1}{5}$ 、計算上では1分間に ① Lの血液が流れこんでいます。そして最初に器官C内では、流れこんだ血液から老はい物を、水やその他の小さなものといっしょにこし出して、「尿の元になる液体」を作ります。この液体は1日に180Lも作られますが、ヒトはこんなにたくさんの尿を体外に排出するわけにはいきません。そこで次に器官Cでは、「尿の元になる液体」にふくまれるほとんどの水分と体内に必要な物質を、器官Cを流れる血液にもどします。こうしてできた液体が尿です。1日の排尿の量はおよそ1440mLですので、「尿の元になる液体」から1日に血液にもどる液体の量は ② mLになります。

問5 1日の排尿量は約1440mLですが、器官Cでできた尿はいったんぼうこうにたまり、ぼうこう内にはおよそ500mLの尿が入ります。排尿の回数は、そのヒトの年れいや季節、水分をとった量や生活の仕方にもよりますが、1日で4~7回ぐらいです。

下線の数値から考えると、ヒトが尿意をもよおす時は、ぼうこうはどんな状態になっているでしょうか。説明しなさい。ただし、排尿時にはぼうこうにたまった尿は、全部排出されるものとして。

問6 あるヒトが1日に2600mLの水を、飲み物や食べ物などから体内に取り入れたとします。そして1日に尿で1500mL、便で100mL、汗で600mLの水が体外に排出されました。残りの400mLは水蒸気となって体外に排出されましたが、その水蒸気の多くは、体のどこからどのように排出されたのでしょうか。説明しなさい。

問7 私たちが日常生活を送る際に脱水症状だっすいしょうじょうに注意しなければならないのは、それが命の危険につながるからです。脱水症状を防ぐためには水分を多く飲むことが大切ですが、緑茶はあまりよくないと言われます。それはなぜでしょうか。問4の文章を参考にして、その理由として考えられるものを次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：緑茶にふくまれるカフェインは、小腸や大腸で水分を吸収する作用を強めるはたらきがあるから。

イ：緑茶にはエネルギーの元になる糖分がふくまれていないので、力が出ないから。

ウ：緑茶にふくまれるカフェインは、「尿の元になる液体」から体に必要なものを血液にもどす作用を強めるはたらきがあるから。

エ：緑茶にふくまれるカフェインは、「尿の元になる液体」から体に必要なものを血液にもどす作用を弱めるはたらきがあるから。

4

次の問いに答えなさい。

問1 次の文はろ過の手順です。①にあてはまる言葉、②には文を入れなさい。

- ろ紙を半分に折り、さらに半分に折って、開いてろうとに押し付ける。
- ろうとをろうと台に置き、その下にビーカーを置く。
- ろうとの足の①い方をビーカーの壁につける。
- ろ紙にガラス棒を押し当て、液体をガラス棒に伝わらせて②まで静かにそそぐ。

問2 上に書いてある手順には不足している手順があります。それは何ですか。説明しなさい。

問3 次のア～エの中に、水を入れてよくかき混ぜ、ろ過することで片方の物質を取り出せるものがあります。それはどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。

- ア：ミョウバンと砂糖 イ：ミョウバンと鉄粉 ウ：食塩と砂糖
エ：食塩と砂

〈実験1〉ビーカーに水とミョウバンを入れ60℃まで温め、ミョウバンをすべてとかした。そのビーカーを氷水で冷やし、出てきた結晶をろ過して取り出した。

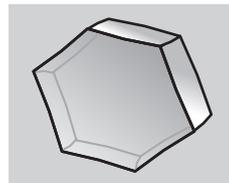
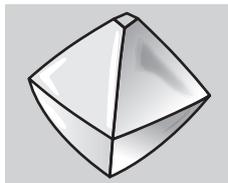
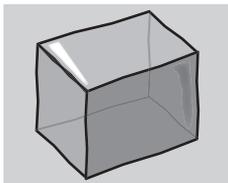
問4 実験1の下線部の結晶について、次の問いに答えなさい。

(1) 結晶について説明している文を次から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア：同じ物質なら形や大きさは同じ。
イ：つぶが規則的に並んでいる。
ウ：結晶ができるまでの時間は、状況によらず同じ。

(2) ミョウバンの結晶の図を次から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア： イ： ウ：



〈実験2〉今度は、温度によってミョウバンのとける量がどのくらい変化するのかを調べた。

下の表は、水 50g の温度を変えてミョウバンをとけるだけとかした時の結果である。

温度 [°C]	10	30	60
とける最大の量 [g]	3.8	8.3	28.7

問5 60°Cの水 100g に、ミョウバン 80g を入れてとかしたところ、ミョウバンがとけ残りま
した。とけ残ったミョウバンは何 g ですか。

問6 30°Cの水にミョウバン 70g を入れてとかしたところ、とけ残ったのでこの水よう液をろ
過しました。ろ液の重さをはかったところ、400g でした。次の問いに答えなさい。ただ
し、答えが割り切れない場合には、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

- (1) この水よう液の濃度は何%ですか。
- (2) この水よう液にとけているミョウバンは何 g ですか。
- (3) ろ紙に残ったミョウバンは何 g ですか。