

理科
A

理科

(40分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、
下記の注意事項をよく読むこと。

注意事項

1. 問題冊子は、22ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・名前を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。

(2023 A日程 理科)

1 次の文章を読んで後の問いに答えなさい。

図1のように、太さが一様で材質が均一な長さ40 cmの棒①の真ん中をばねはかりでつるしました。棒①の一端をA、他方の端をBとします。Aから10 cmのところいったんに100 gのおもりをつるし、ある位置はしに200 gのおもりをつると棒①は水平になって静止しました。このときばねはかりの値は400 gを示していました。

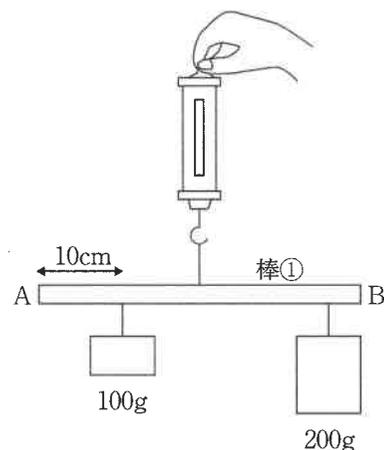


図1

長さ60 cmの棒②に、100 gと200 gのおもりをつるす実験をしました。

棒②の一端をC、他方の端をDとします。図2のように、Cに100 gのおもりをつるし、Dに200 gのおもりをつるし、Cから40 cmのところをばねはかりでつると棒②は水平になって静止しました。このときばねはかりの値は400 gを示していました。つづいて図3のように、Cに200 gのおもりをつるし、Dに100 gのおもりをつるし、ある位置をばねはかりでつると棒②は水平になって静止しました。

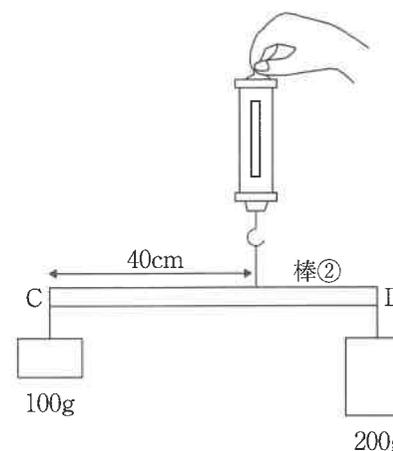


図2

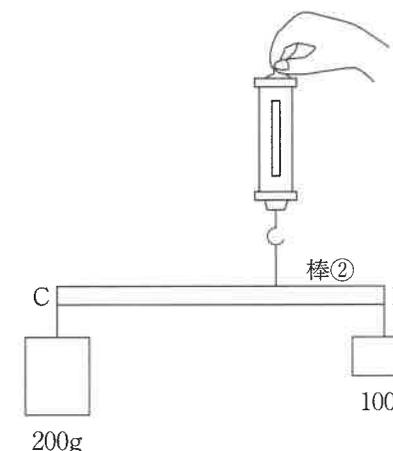


図3

問1 200 gのおもりをつるした位置は棒①のAから何 cm ですか。

問2 棒①の重さは何 g ですか。

問3 棒の重さが集中していると考えられる点をその棒の重心といいます。この棒②の重心の位置はCから何 cm のところですか。

問4 図3ではばねはかりをつり下げた位置はCから何 cm ですか。

棒ではなく板であっても、重さが集中していると考えられる点をその板の重心といいます。棒の重心一点で支えると水平になって静止するのと同様に、板の重心一点で支えると図4のように板は水平になって静止します。

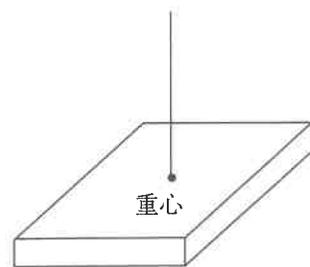


図4

中心Eから半径12 cmの円形の、材質が均一で一様な厚みの板があります。図5のように、もとの中心Eから6 cmの位置をFとし、Fを中心として半径6 cmの円を切り抜きました。この板は、切り抜いた部分と残った部分を合わせた重心の位置が、もとの重心Eとみなすことができます。ただし、図5は板を上から見た図であり、切り抜いた部分の重心も残った部分の重心も点Eと点Fを結ぶ直線上のどこかにあります。

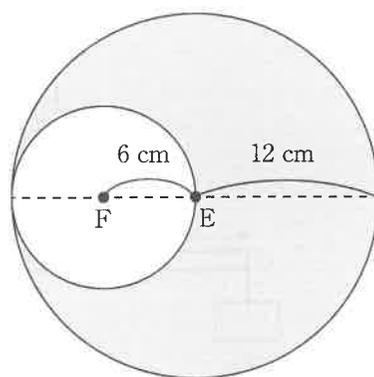


図5

問5 残った部分の板の重さは切り抜いた部分の板の重さの何倍ですか。

問6 残った部分の重心の位置は、点Eから右に何 cm のところですか。

(3)

理科A

対角線の長さが96 cmの正方形の、材質が均一で一様な厚みの板を用意しました。正方形の対角線の一端をP、もう一端をQとします。Qから対角線の長さが32 cmの正方形を切り抜き、切り抜いた部分を図6のように重ねました。切り抜いて重ねた後の物体の重心は、PとQを結ぶ直線上のどこかにあります。

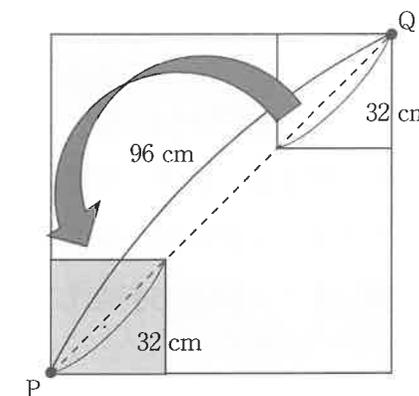


図6

問7 切り抜いて重ねた後の物体の重心は、Pから何 cm のところですか。ただし、答えは小数第二位を四捨五入し、小数第一位まで求めなさい。

(4)

理科A

2 気体について、後の問いに答えなさい。

異なる気体が別々に入った6個のビニール袋A～Fがあります。その気体は、酸素、ちっ素、水素、塩化水素、アンモニア、二酸化炭素のいずれかです。どのビニール袋に何の気体が入っているかはわかりません。そのため、次の【実験1】～【実験5】をして確かめました。

【実験1】気体が水に溶けるかどうかを調べました。その結果、気体A、Bは水によく溶け、気体Cはほんの少しだけ溶けました。気体D、E、Fはほとんど溶けませんでした。

【実験2】気体の一部を試験管に入れ、火のついたマッチを入れた時の様子を観察しました。その結果、気体Fは燃えて、音が出ました。気体Dは、マッチの先の火が勢いよく大きくなることがわかりました。気体A、B、C、Eは、マッチの火がすぐに消えてしまいました。

【実験3】水でしめらせたリトマス紙をそれぞれのビニール袋に入れました。青色リトマス紙が赤色に変化した気体は、気体B、Cであり、赤色リトマス紙が青色に変わった気体は、気体Aでした。気体D、E、Fは変化がありませんでした。

【実験4】注意しながら気体のおいを調べたら、気体A、Bはにおいがしましたが、他の気体はにおいがしませんでした。

【実験5】空気に対する重さを調べたら、空気より軽い気体は気体A、F、空気より重い気体は気体B、C、空気とほぼ同じ重さの気体は気体D、Eとなりました。

(5)

理科
A

問1 気体Aを集める方法として、最も適当なものを、次のあ～うから一つ選び、記号で答えなさい。

あ 水上置換法 い 上方置換法 う 下方置換法

問2 【実験2】で、気体Fを燃やすと、試験管の内側がくもりました。何ができたからですか。

問3 気体Cを作るために、液体と固体を使います。次の組み合わせのうち、もっとも適当なものを、次のあ～おから一つ選び、記号で答えなさい。

| | 液体 | 固体 |
|---|--------|---------|
| あ | うすい塩酸 | スチールウール |
| い | 過酸化水素水 | 二酸化マンガン |
| う | うすい塩酸 | 石灰石 |
| え | 過酸化水素水 | 食塩 |
| お | うすい塩酸 | 二酸化マンガン |

問4 気体Eは何ですか。次のあ～かから一つ選び、記号で答えなさい。

あ 酸素 い ちっ素 う 水素
え 塩化水素 お アンモニア か 二酸化炭素

(6)

理科
A

二酸化炭素にかかる力と、水に溶ける二酸化炭素の体積の関係を調べるために、図1のように体積がわかるピストン付きの容器を用いて、次の【実験6】～【実験8】を行いました。あとの問いに答えなさい。

ただし、温度は変わらないものとし、気体が水に溶けても、ピストンの押される力は変わらず、気体が溶けた水の体積も変化しないものとします。

なお、答えが小数になる場合は、四捨五入し小数第一位まで求めなさい。

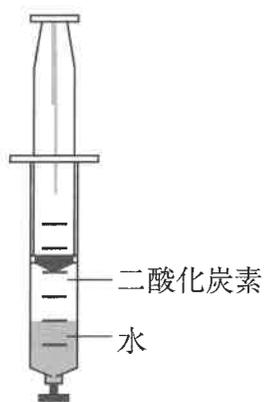


図1

【実験6】 さまざまな体積の二酸化炭素をこの容器にとり、体積を測定しました。さらに水 10 mLをこの容器に吸い取り、二酸化炭素を水に溶かしました。表1では入れた二酸化炭素と、溶け残った二酸化炭素の体積の関係を表しています。

表1 【実験6】の結果

| | | | | | |
|---------------------|----|----|----|----|----|
| 容器に入れた水の体積 [mL] | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 容器に入れた二酸化炭素の体積 [mL] | 1 | 2 | 5 | 10 | 15 |
| 溶け残った二酸化炭素の体積 [mL] | 0 | 0 | 1 | 6 | 11 |

問5 【実験6】から、水 10 mLに、二酸化炭素は最大何mL溶けましたか。

【実験7】 さらに、二酸化炭素 10 mLを様々な量の水に溶かしました。表2は、容器に入れた水の体積と溶け残った二酸化炭素の体積の関係を表しています。

表2 【実験7】の結果

| | | | | | |
|---------------------|----|----|----|----|----|
| 容器に入れた水の体積 [mL] | 5 | 10 | 20 | 40 | 50 |
| 容器に入れた二酸化炭素の体積 [mL] | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 溶け残った二酸化炭素の体積 [mL] | 8 | 6 | 2 | 0 | 0 |

問6 【実験7】から、二酸化炭素 10 mLがすべて溶けるためには、少なくとも容器に何mLの水が必要ですか。

【実験8】 図2のように水の入っていない空の容器に、二酸化炭素を 24 mL 入れました。その後、ピストンに力を加えていき、二酸化炭素の体積を測定しました。表3はピストンが上から押される力と、二酸化炭素の体積の関係を表しています。なお人が力を何も加えていない状態でピストンが上から押される力の大きさを1とします。

その後、図3のように、二酸化炭素が出ないように注意しながら、水 10 mL 入れ、再び、ピストンに力を加え、二酸化炭素の体積を測定しました。表4はピストンが上から押される力と、溶け残った二酸化炭素の体積の関係を表しています。

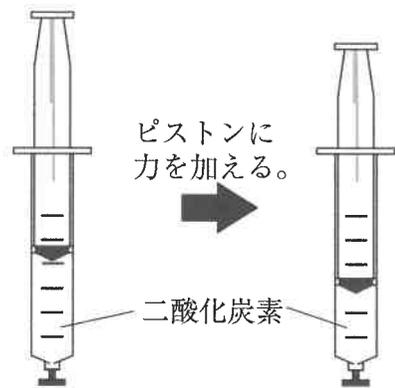


図2

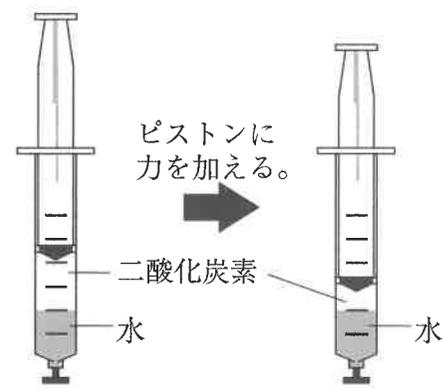


図3

表3 ピストンが上から押される力と二酸化炭素の体積の関係

| | | | | | | |
|---------------|----|----|---|---|-----|---|
| ピストンが上から押される力 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 二酸化炭素の体積 [mL] | 24 | 12 | Ⓐ | 6 | 4.8 | 4 |

表4 ピストンが上から押される力と溶け残った二酸化炭素の体積の関係

| | | | | | | |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|
| ピストンが上から押される力 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 容器に入れた水の体積 [mL] | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 溶け残った二酸化炭素の体積 [mL] | 20 | 8 | 4 | 2 | Ⓑ | Ⓒ |

問7 【実験6】～【実験8】を考え、表3、表4のⒶ、Ⓑ、Ⓒの値をそれぞれ答えなさい。なお、溶け残った二酸化炭素がなければ、0と答えなさい。

問8 ピストン付きの空の容器に二酸化炭素 30 mLと水 20 mLを入れ、ピストンが上から押される力を2にしました。【実験6】～【実験8】から考えると、容器内の体積は何mLになりますか。なお、容器内の体積とは、溶け残った二酸化炭素の体積と水の体積を合計した値です。

3 下の図1は、ヒトの体内の血液の循環の経路を模式的に示しています。後の問いに答えなさい。なお、矢印は血液の流れる方向を表しています。

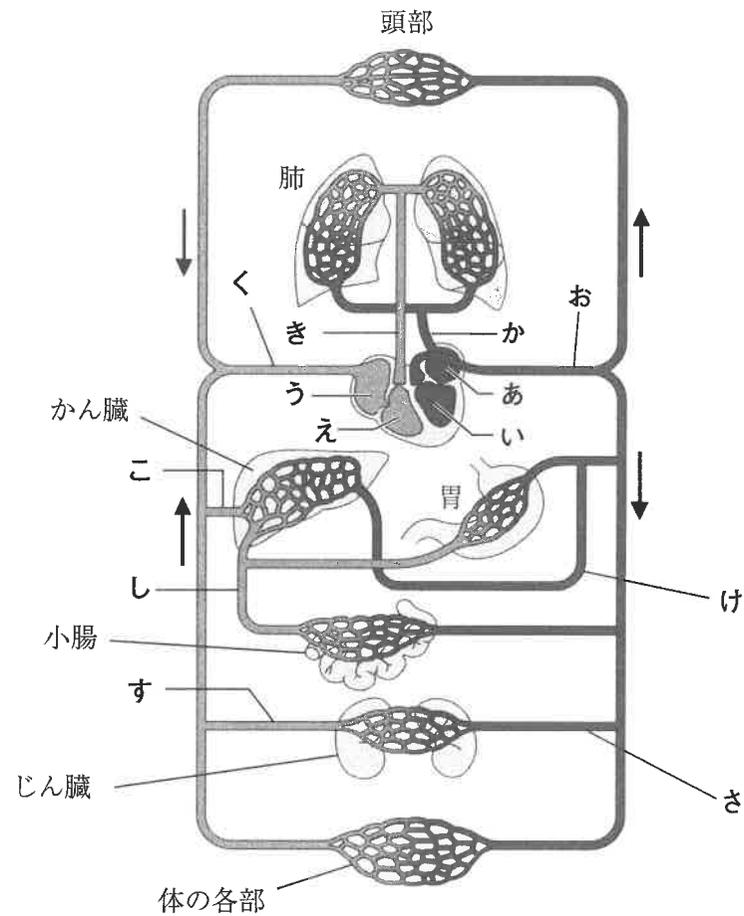


図1

問1 血液は、心臓の四つの部屋 あ、い、う、え と血管 お、か、き、く をどのような順序で流れますか。あ を起点として、正しい順序に並べなさい。

問2 血管 お、か、き、く のうち、酸素を多く含む血液が流れる血管を二つ選び、記号で答えなさい。

問3 血管 け、こ、さ、し のうち、食事の後にブドウ糖の濃度が最も高い血液が流れる血管はどれですか。一つ選び、記号で答えなさい。

問4 血液中には、様々なはたらきをする成分があります。次の①～④の成分のはたらきとして最も適当なものを、以下の A～D から、それぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 赤血球 ② 白血球 ③ 血小板 ④ 血しょう

- A 細菌やウイルスを排除する B 血液を固める
C 栄養分を運ぶ D 酸素を運ぶ

理科 A

理科 A

下の図2は、図1の心臓を拡大したものです。部屋い、部屋えのかべは厚い筋肉でおおわれており、筋肉が収縮することによって、血液を送り出しています。心臓内の部屋と部屋の間や、部屋と動脈の間には図2のような「弁」があり、血液の逆流を防いでいます。また、図3は部屋い内の圧力の変化と血液量の変化の関係を模式的に示したものです。

心臓は次のI期～IV期のサイクルをくりかえすことで、部屋いから血液を送り出しています。これらを読んで、後の問いに答えなさい。

I期：部屋いの筋肉が収縮し、部屋い内の圧力が上昇すると、弁1が閉じる。このとき部屋い内の血液量は変化しない。

II期：弁2が開き血液が動脈に送り出される。

III期：弁2が閉じ、部屋いの筋肉がゆるみ、部屋い内の圧力が低下する。このとき部屋い内の血液量は変化しない。

IV期：部屋い内の圧力が、部屋あ内の圧力より下がると、弁1が開き、血液が部屋いに流入する。

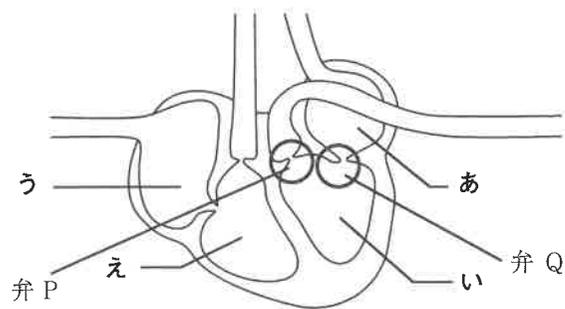


図2

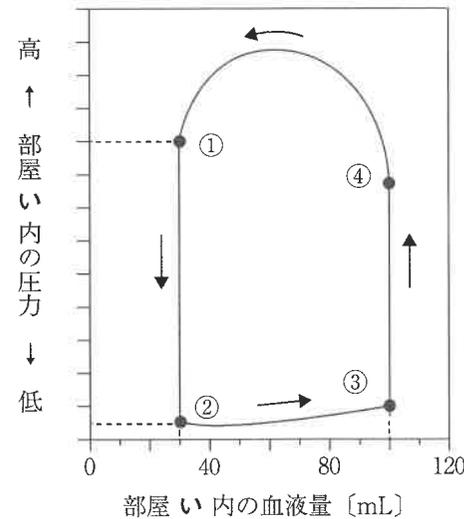


図3

問5 文中の 1 および 2 にあてはまるものを、図2のPまたはQから選び、それぞれ記号で答えなさい。

問6 I期～IV期に当てはまる図3の区間として最も適当なものを、次のA～Dから、それぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

- A ① → ② B ② → ③ C ③ → ④ D ④ → ①

問7 1秒に1回のリズムで収縮している心臓で、1分間に部屋いから動脈へ送り出される血液は何mLですか。

問8 問7の心臓では、血液100 mLあたり20 mLの酸素を運ぶことができるとすると、1分間に運ぶことができる酸素量は何mLですか。

4 a地点で崖を^{がけ}観察したところ、次の図1のような地層が見られました。後の問いに答えなさい。なお、地層は水平に積み重なっているものとします。

小石の多い層
 砂の層
 ねん土の層
 火山灰の層
 大きな石の多い層

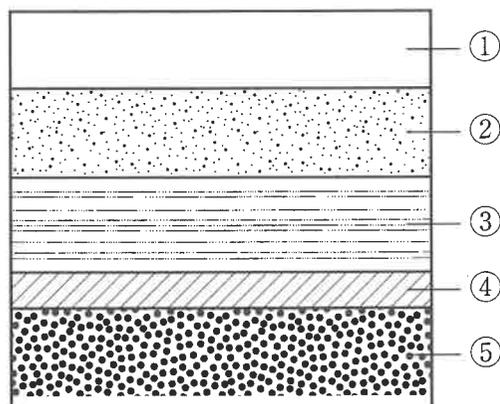


図1 a地点での地層

問1 a地点で地層を観察していると、地下水がしみ出していることに気付きました。地下水のしみ出す境目として最も適当なものを、次のあ～えから一つ選び、記号で答えなさい。

- あ ①の層と②の層の境目
- い ②の層と③の層の境目
- う ③の層と④の層の境目
- え ④の層と⑤の層の境目

問2 ④の層のようすを表す文として最も適当なものを次のあ～おから一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 角がとれ、丸みを帯びた小さな粒^{つぶ}できている
- い 白や黒のしま模様のある大きな礫^{れき}をたくさん含^{ふく}んでいる
- う 貝や植物の化石をたくさん含んでいる
- え 粒は小さく、拡大して見ると角ばっている
- お 上方から下方にかけて、粒が大きくなっている

問3 ②の層に含まれる粒より③の層に含まれる粒の方が小さかった。このことから、どのようなことが考えられますか。最も適当なものを、次のあ～かから一つ選び、記号で答えなさい。

- あ ②の層が積もったのは海が深いときで、③の層が積もったのは海が浅いときである
- い ②の層が積もったのは海が浅いときで、③の層が積もったのは海が深いときである
- う ②の層が積もったのは地震が生じ海底で崖が崩^{くず}れたときで、③の層が積もったのは近くでマグマが噴^{ふん}出したときである
- え ②の層が積もったのは近くでマグマが噴出したときで、③の層が積もったのは地震が生じ海底で崖が崩れたときである
- お ②の層が積もったのはずっとむかしのことで、③の層が積もったのは最近のことである
- か ②の層が積もったのは最近のことで、③の層が積もったのはずっとむかしのことである

続いて、a地点から少し離れた^{はな}b地点で崖を観察すると、次の図2のような地層が見られました。図1と図2で番号が同じ地層は、同時期に積もったものとして扱います。

小石の多い層
 ねん土の層
 火山灰の層
 ●●●● 大きな石の多い層

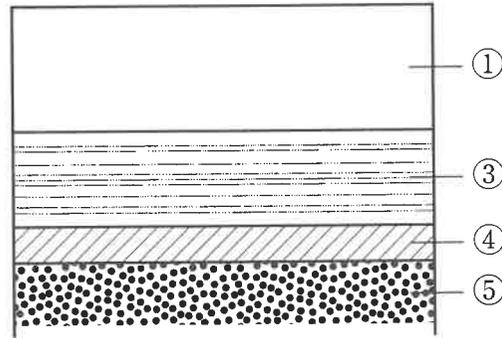


図2 b地点での地層

問4 b地点およびその周辺ではa地点で見られた②の層が見られませんでした。その理由として最も適当なものをあ～おから一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 熱い状態や冷たい状態など、何度も温度変化を受けたため
- い 地殻変動により^{かく}隆起し、^{しん}浸食されたため
- う 地中の^び微生物により分解されたため
- え 上にのる地層の重みで^{つぶ}潰されたため
- お 火山から流れ出たマグマによりとけてしまったため

問題は次のページに続きます

5 天気の観測について次の文を読み、後の問いに答えなさい。

探究活動として気象観測をするために、学校内に設置されている百葉箱を利用して気温をはかり、雲のようすとともに天気を記録しました。ある日、雲のようすを観察していると、空には「やがて天気がくずれ、広範囲におだやかな雨を降らせる」と一般にいわれている雲が浮かんでいました。その後、学校から家への帰り道、自分から見て南西の位置にある銭湯の煙突を見ると煙が自分の立っている位置とは正反対の方向に流れていることがわかりました。

問1 百葉箱は正確な気象観測を行うために、次の①～⑤のようになっています。文中の（ A ）～（ C ）に当てはまる語句として正しいものを下のあ～そからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

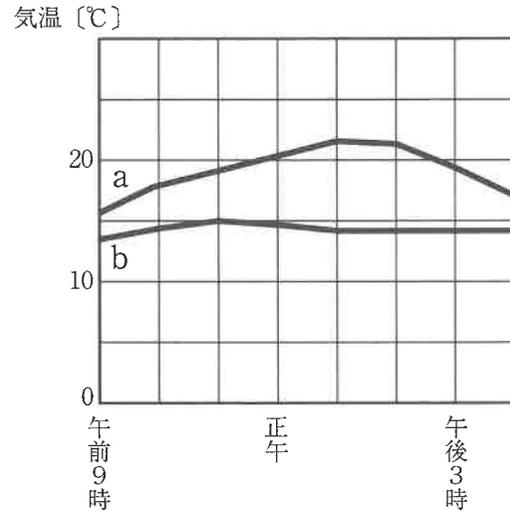
- ① 扉は（ A ）向きになっている
- ② （ B ）色にぬられている
- ③ まわりがひらけた（ C ）の上に置かれている
- ④ すき間のあるよろい戸になっている
- ⑤ 温度計が地上約 1.2 ～ 1.5 メートルの高さになるように置かれている

あ 上 い 下 う 東 え 西 お 南
か 北 き 赤 く 黒 け 黄 こ 白
さ 水 し 土 す 砂 せ 芝生 そ コンクリート

問2 問1の①～③のようにならない理由として正しいものを、次のあ～けからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

- あ 地面の振動が伝わらないようにするため
- い 直射日光をさけるため
- う 風が通らないようにするため
- え 雨量を測定するため
- お 太陽の光を反射するため
- か 太陽の光をよく吸収するため
- き 太陽であたためられた地面からの熱の影響を防ぐため
- く 雨が降っても地盤が安定するため
- け 雨が降っても観察しやすくするため

問3 百葉箱の中には、気温を自動的に連続してはかることができる自記温度計が入っています。下図の a, b が記録された日の天気として最も適当なものを、次の あ～え からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。



- あ 朝から厚い雲におおわれ、一日中雨が降っていた
- い 午前中は晴れていたが、正午ごろに^{かみなり}雷が鳴って強い雨が降った
- う 一日中晴れだった
- え 午前中は雨が降っていたが、午後から雪に変わった

問4 空を見上げたところ空の約7割を雲がおおっていました。このときの天気は、快晴・晴れ・くもりのうちどれと記録すればよいですか。次の あ～う から一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 快晴 い 晴れ う くもり

問5 下線部アの雲として最も適当なものを次の あ～お から一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 高積雲 い 地震雲 う 乱層雲 え ひこうき雲
- お 巻積雲

問6 下線部イのときの風向きを次の あ～く から一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 東 い 西 う 南 え 北 お 北西
- か 北東 き 南西 く 南東



2023A3

↓ここにシールを貼ってください↓

| |
|--|
| |
|--|

理科 解答用紙

| | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | | | | | | | |
| 名前 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 問1 | cm | 問2 | g | 問3 | cm | 問4 | cm |
| | 問5 | 倍 | 問6 | cm | 問7 | cm | | |

| | | | | | | |
|---|----|---|----|----|----|----|
| 2 | 問1 | | 問2 | | 問3 | |
| | 問4 | | 問5 | mL | 問6 | mL |
| | 問7 | A | B | C | 問8 | mL |

| | | | | | | | | | | |
|---|----|---|---|----|----|-----|------|-----|---|---|
| 3 | 問1 | あ | → | → | → | → | → | → | | |
| | 問2 | | | 問3 | | 問4 | ① | ② | ③ | ④ |
| | 問5 | 1 | 2 | 問6 | I期 | II期 | III期 | IV期 | | |
| | 問7 | | | mL | 問8 | | mL | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|----|--|----|--|
| 4 | 問1 | | 問2 | | 問3 | | 問4 | |
| | | | | | | | | |

| | | | | |
|---|----|---|----|----|
| 5 | 問1 | A | B | C |
| | 問2 | ① | ② | ③ |
| | 問3 | a | b | 問4 |
| | 問5 | | 問6 | |