

2023年度 入学試験問題 (第1回)

理 科

(30 分)

【注 意】

- ① 問題は **1** から **4** まであります。答えは必ず解答用紙のきめられたわくの中に、はっきり書きなさい。
- ② 式や途中^{とちゅう}の計算は、問題用紙の余白を利用しなさい。

1

光に関する次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

月明かりのない真っ暗な夜のように、目に届く光がほとんどないときには、まわりのものは黒く見えます。日光が届く昼間には、リンゴの赤や、植物の緑など、さまざまな色のものが見えます。

日光は白色です。図1のように、プリズムというガラスを使うと、白色の日光を赤・^{だいだい}橙・黄・緑・青・^{あい}藍・^{むらさき}紫といったさまざまな色の光に分けることができます。リンゴが赤く見えるのは、赤色の光が目に向かってくるためです。

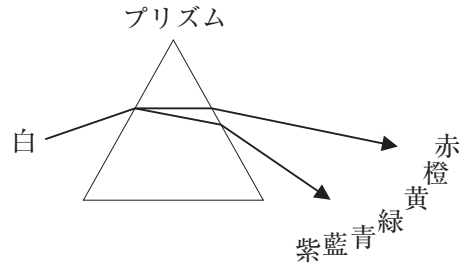


図1

また、図2のように、^{とう}透明な下じきのような光を通すものにあたった光は、その表面ではね返ったり(反射)、通りぬけたり(透過)します。また、光の一部は吸収されます。このように、物体に光があたると「反射」「透過」「吸収」といった現象が起こります。赤い透明な下じきの場合には、赤色の光の多くが透過されることによって赤く見えます。

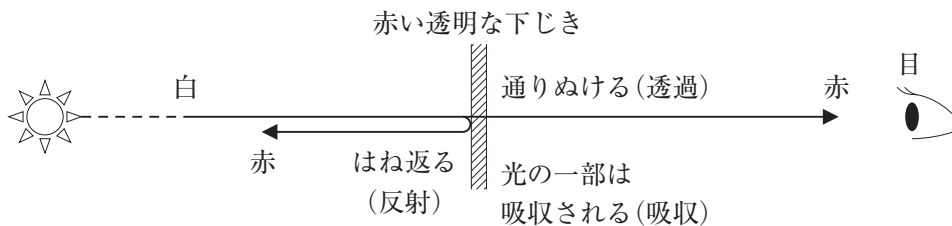


図2

(1) 赤いリンゴに日光があたったときの説明として最もふさわしいものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 赤色の光の多くがリンゴで反射する。
- イ. 赤色の光の多くがリンゴに吸収される。
- ウ. 赤色の光の多くがリンゴを透過する。

(2) 図3のように、明るいところで赤い透明な下じきを通して緑の植物を見ると、植物はどのように見えると考えられますか。最もふさわしいものを、後のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

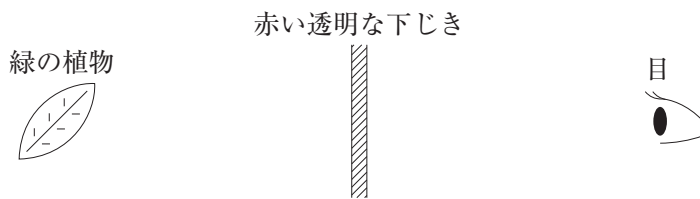


図3

- ア. 赤色の光の多くが下じきを透過するため、植物は赤く見える。
- イ. 赤色の光の多くが下じきで吸収されるため、植物は赤く見える。
- ウ. 緑色の光の多くが下じきを透過するため、植物は緑に見える。
- エ. 緑色の光の多くが下じきで吸収されるため、植物は緑に見える。
- オ. ほとんどの光が下じきを透過しないため、植物は黒く見える。

(3) 晴れた日の明るい昼間、乗っている電車が暗いトンネルの中に入ったとします。窓ガラスを見ると、トンネルに入る前まではあまり映っていなかった電車の中のようなすが、トンネルの中では窓ガラスに映ってよく見えるようになります。次の文は、その理由を説明したものです。 , に当てはまる言葉の組み合わせとして最もふさわしいものを、後のア～ケの中から1つ選び、記号で答えなさい。

トンネルの中に入ると、電車の外からの光が窓ガラスを透過する量は , 電車の中の光が窓ガラスで反射する量は , これらの割合が変わるためである。

- | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------|
| ア. ①：増え
②：増え | イ. ①：増え
②：減り | ウ. ①：増え
②：変わらず |
| エ. ①：減り
②：増え | オ. ①：減り
②：減り | カ. ①：減り
②：変わらず |
| キ. ①：変わらず
②：増え | ク. ①：変わらず
②：減り | ケ. ①：変わらず
②：変わらず |

- (4) 図4のように、鏡の大きさや枚数をいろいろ変えて、反射させた日光を壁面にあてて、日光をあてる前と後の壁面の温度を調べる実験を行いました。ただし、鏡の枚数が2枚のときも、同じ場所に日光をあてて温度を調べています。結果は表1のようになりました。結果からわかることとして最もふさわしいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

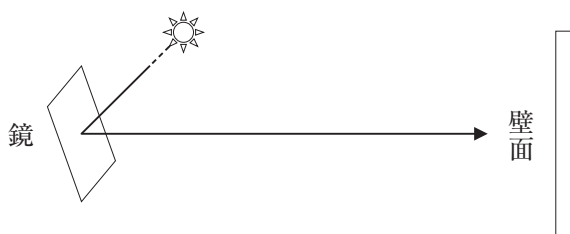


図4

表1

鏡1枚の大きさ	400cm ²	400cm ²	800cm ²
鏡の枚数	1枚	2枚	1枚
日光をあてる前の壁面の温度	15℃	15℃	15℃
日光をあてた後の壁面の温度	25℃	33℃	24℃

- ア. 鏡を大きくしても、鏡の枚数を増やしても、温度は上がりやすくなる。
 イ. 鏡を大きくしたら温度は上がりやすくなるが、鏡の枚数を増やしても温度は上がりやすくない。
 ウ. 鏡を大きくしても温度は上がりやすくないが、鏡の枚数を増やしたら温度は上がりやすくなる。
 エ. 鏡を大きくしても、鏡の枚数を増やしても、温度は上がりやすくない。

(5) 高層ビルの窓には、光の「反射」「透過」「吸収」のうち、通常のガラスよりも光の反射の割合を高めた熱線反射^{ねっせん}ガラスや、光の吸収の割合を高めた熱線吸収ガラスが使われていることがあります。これらのガラスはふつうのガラスよりも光の透過の割合を少なくすることで、建物の中へ入る日光の量を少なくしています。熱線反射ガラスや熱線吸収ガラスについて述べた文として誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 窓に熱線反射ガラスが使われているビルは、地上から見上げると空や周囲の景色が映って見えて、デザイン性が高い。

イ. 晴れた日の明るい昼間、熱線反射ガラスを利用した建物の中が暗いときは、外から中が見えやすくなってしまう。

ウ. 熱線吸収ガラスは、窓に近づくと熱く感じたり、エアコンによる冷たい風によって割れたりすることがある。

エ. 熱線反射ガラスも熱線吸収ガラスも、通常のガラスよりも夏場の冷房^{ぼう}効果をも高めるはたらきがあり、省エネルギーにつながる。

このページに問題はありません。

2 私たちの生活に欠かすことのできない物質として水があります。空の雲から雨となって降った水の一部は川を流れて、海へと注いでいます。地表にたまった水は、いつかは大気中へと蒸発して雲となり、やがて雨となって再び地上に降り注ぎ、循環じゅんかんしています。

また、水は生物や動物の成長にも重要な役割を果たしています。日本では比較かく的、水資源にはめぐまれています。近年では、水不足や河川の氾濫はんらんによる災害も増えてきました。このような水について、次の各問いに答えなさい。

- (1) 冬になると気温が下がり、水たまりに氷が張っていることがあります。水が氷になる温度を氷点と呼んでいます。その温度は何℃か、答えなさい。
- (2) 300mLの水を入れたビーカーに30cm³の水を入れ、氷が完全にとけるまでおきました。ビーカー内のような説明として正しいものを、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水に沈しずんだ氷がとけて、ビーカーの中の水は330mLである。
- イ. 水に沈んだ氷がとけて、ビーカーの中の水は330mLより小さい。
- ウ. 水に沈んだ氷がとけて、ビーカーの中の水は330mLより大きい。
- エ. 水に浮うかんだ氷がとけて、ビーカーの中の水は330mLである。
- オ. 水に浮かんだ氷がとけて、ビーカーの中の水は330mLより小さい。
- カ. 水に浮かんだ氷がとけて、ビーカーの中の水は330mLより大きい。

(3) 同じ量の水と食塩水をそれぞれ別々のビーカーに入れ、それらを冷凍庫に入れました。しばらくして取り出してみると、水には氷が生じていましたが、食塩水には氷が生じていませんでした。このようになる理由として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 食塩水が凍る温度は、水が凍る温度と同じだから。
- イ. 食塩水が凍る温度は、水が凍る温度より低いから。
- ウ. 食塩水が凍る温度は、水が凍る温度より高いから。
- エ. 食塩水は凍らないから。

(4) 半分くらい水を入れたペットボトル容器を冷蔵庫の中に入れておきました。しばらくして取り出してみると、ペットボトル容器のようすに変化がありました。その変化について述べた文として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ペットボトル容器中の水が水蒸気になって、ペットボトル容器はへこんだ。
- イ. ペットボトル容器中の水蒸気が水になって、ペットボトル容器はへこんだ。
- ウ. ペットボトル容器中の水が水蒸気になって、ペットボトル容器はふくらんだ。
- エ. ペットボトル容器中の水蒸気が水になって、ペットボトル容器はふくらんだ。

- (5) 水を加熱して沸騰させます。沸騰しているときの温度を沸点と呼びます。図5のように、金属の細い管に発生している水蒸気を導いて、ガスバーナーで加熱しました。管の出口付近の水蒸気の温度はどのようになっていますか。正しいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

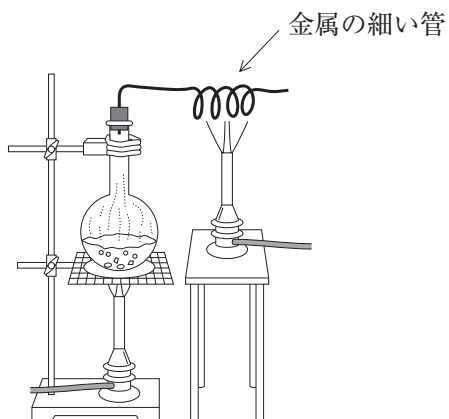


図5

- ア. 沸点と同じ。
- イ. 沸点より低い。
- ウ. 沸点より高い。
- エ. 沸点より高いときもあるし、低いときもある。

3 桃ちゃんはお母さんとパンづくりをしています。次の会話を読んで、後の各問いに答えなさい。

お母さん：今日は一緒にパンを焼いてみようね。

桃ちゃん：お母さんのつくるパンが一番好き！ 楽しみだわ。

お母さん：まずは材料の用意。①小麦粉・水・イースト・砂糖・塩・バターを準備して。

桃ちゃん：イーストって何？

お母さん：イーストは「酵母菌」^{こうぼきん}とって、パンを^{はっこう}発酵させるための^び微生物なの。発酵といってもいろいろとあるのだけれど、これは^②アルコール発酵という種類になるのよ。イーストはあたたかい方が活発になって、空気があると呼吸をして、空気がないとアルコール発酵をおこなって^③アルコールをつくるの。

桃ちゃん：パンは微生物の力を借りてつくられているんだね。知らなかった。

お母さん：まずは材料をボールに入れて混ぜるの。しっかりこねてね。

桃ちゃん：だんだんねばりが出てきた！

お母さん：小麦粉に含まれているタンパク質からグルテンという物質ができて、ねばりが出てくるのよ。このねばりがとても大事なの！

桃ちゃん：どうしてねばりが大事なの？

お母さん：あとのステップでその理由が分かるからそこで考えてみようね。次はあたたかい場所でボールに^④ラップを掛けて発酵させるの。

桃ちゃん：だんだんふくれてきた！

お母さん：イーストによる発酵が進んで、（あ）が出てきてふくれるのよ。パンがふくれるためにはこの（あ）が外に出ないことが大切なの。（あ）は呼吸の際に出される気体と同じよ。

桃ちゃん：だからねばりが大事なんだね。ねばりの必要な理由が分かったわ。

お母さん：また少しこねて同じように発酵させるとパン生地に（あ）がさらに入り、ふっくら仕上がるの。

桃ちゃん：さらに発酵が進んでおいしくなるんだね。

お母さん：あとは形を整えてオーブンで焼いてできあがり。

桃ちゃん：できあがるのが楽しみ！

お母さん：微生物の力に感謝だね！

- (1) 次の図6はコムギの断面図です。パンの材料の小麦粉(下線部①)はコムギのどの部分を主に粉にしたものでしょうか。図6のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、その部分の名前も答えなさい。

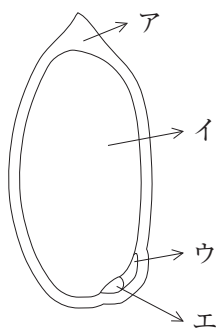


図6

- (2) 下線部②アルコール発酵で主につくられる食品を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. みそ イ. 納豆 ウ. ヨーグルト エ. チーズ

- (3) 下線部③について、パンを食べてもアルコールでよわない理由として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. アルコールがちがう物質に変化したから。
イ. アルコールがイーストに取りこまれたから。
ウ. アルコールが熱で蒸発したから。
エ. アルコールはすぐに分解される物質だから。

(4) 下線部④の理由の説明としてふさわしくないものを，次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。

- ア. 温度を一定に保つため。
- イ. 空気が入らないようにして発酵をうながすため。
- ウ. 水分の蒸発を防ぐため。
- エ. さらにねばりを出すため。

(5) 文章中の(あ)に入る気体として正しいものを，次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。

- ア. 酸素
- イ. 二酸化炭素
- ウ. ちっ素
- エ. 水素

(6) 下線部⑤ねばりの必要な理由を説明しなさい。

- (7) 次の図7はイーストにおける(あ)の発生量と温度との関係を示したものです。イーストのはたらきと温度との関係についての説明として正しいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

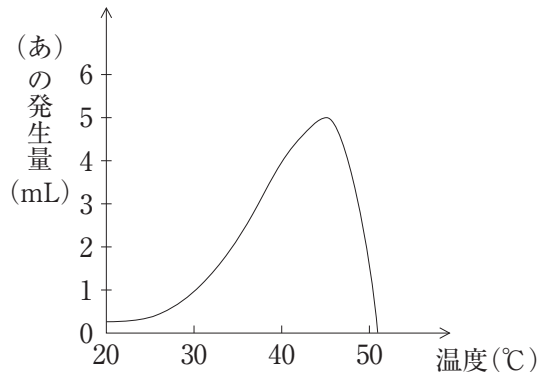


図7

- ア. アルコール発酵は、温度の影響を受けにくい。
イ. 温度が低くなるほどアルコール発酵が進みやすい。
ウ. 温度が高くなるほどアルコール発酵が進みやすい。
エ. アルコール発酵は、最もよくはたらく温度が決まっている。
- (8) 前問(7)をもとに、パンをつくるのに使う水はどのような水が適切であると考えられますか。適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 氷水 イ. 冷水 ウ. 温水 エ. 熱水
- (9) 人はイーストのような微生物をうまく利用しながら生活してきました。しかし、微生物の中には人に害を与える種類もたくさんいます。地球で人と微生物はどのように共存していくことが望ましいと考えられますか。あなたの考えを述べなさい。

4 次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

成蹊中学・高等学校では、教室の授業ではできない野外体験の場として、例年4月に「理科野外観察会(以下、観察会)」を開いています。観察会では、^{たま}多摩川の河原で野鳥観察、植物観察、水生生物の観察をするとともに、化石を採集しています(図8)。



図8 ^{しま}縞状の地形が広がる多摩川の河原

(1) 川を流れる水は、長い時間をかけて地形を変えていきます。水の流れる地形を変えるはたらきには、しん食、運ばん、たい積の3つがあります。3つの用語の説明として正しいものを、次のア～ウの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. 流されてきた石や砂などを積もらせるはたらき
- イ. 流れる水が石や砂などを運ぶはたらき
- ウ. 流れる水が地面をけずるはたらき

(2) 川を流れる水が地形を変えていくはたらきについて、しん食と運搬のはたらきは、どのような場合に大きくなるでしょうか。最もふさわしいものを、次のア～クの中から3つ選び、その中の2つを記号で答えなさい。

- | | |
|--------------|----------------|
| ア. 風が強い | イ. 日があたる時間が長い |
| ウ. 気温が高い | エ. 水蒸気が少ない |
| オ. 雨が多く降る | カ. 地面のかたむきが大きい |
| キ. 高気圧におおわれる | ク. 川のはばがせまい |

(3) 観察会の場所周辺での多摩川の流れ方の移り変わりを図9に示しました。川の水は、図の西側(左側)から東側(右側)へ流れています。南北方向に引いた細い破線(A—A')の位置に着目すると、1984年以降、川の水が流れる範囲(2本の太い破線の間)は、どのように変化しているでしょうか。最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 現在に近づくほど、北側から南側へ移動している。
- イ. 現在に近づくほど、南側から北側へ移動している。
- ウ. 北側から南側へ移動したあと、再び北側へ移動している。
- エ. 南側から北側へ移動したあと、再び南側へ移動している。

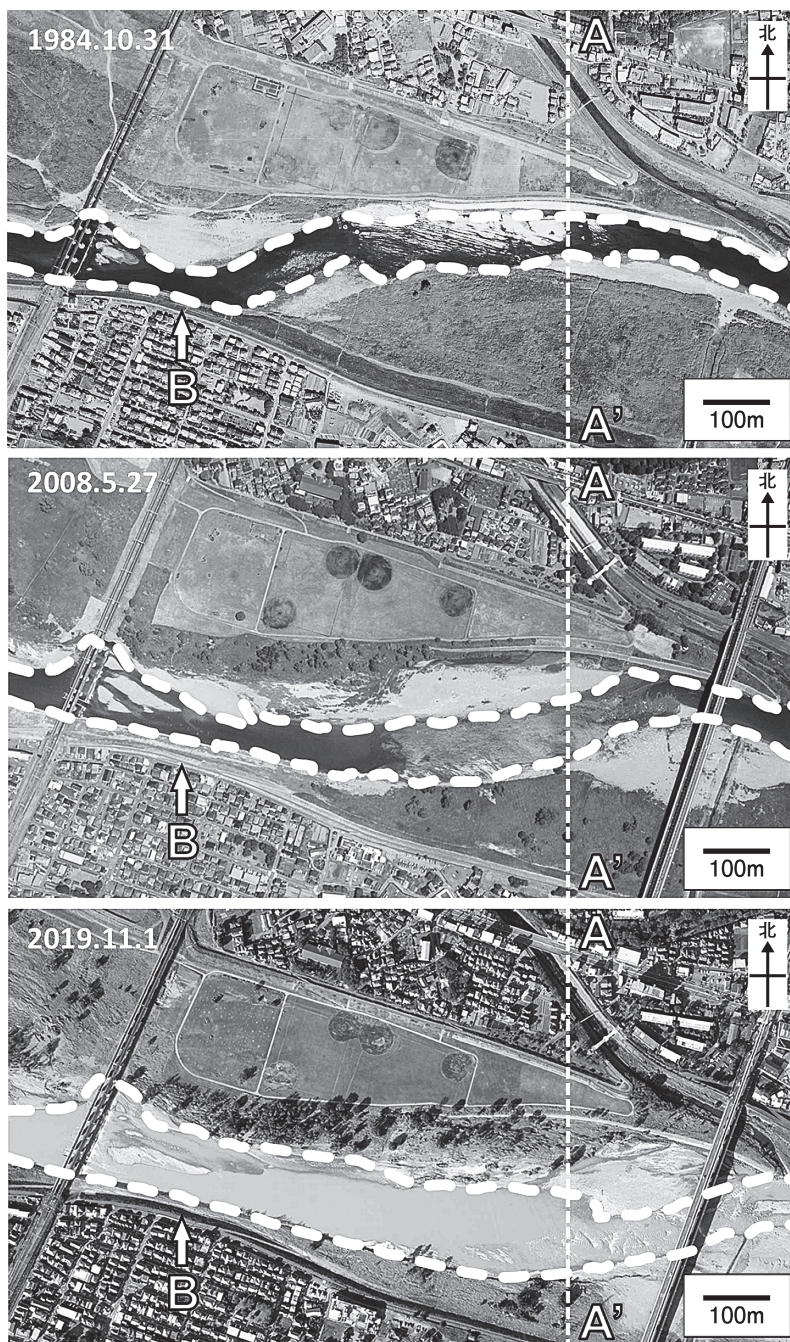


図9 観察会の場所付近での多摩川の流れ方の移り変わり

国土地理院「地図・空中写真閲覧サービス」(<https://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>)をもとに成蹊中学・高等学校が加工。図の左上の数字は撮影年月日、太い破線は、川の水が流れる範囲を示す。

- (4) 観察会で化石を掘る場所やその近くの地層は、石のように完全に固まっていません。化石を掘るために、浅い角度でマイナスドライバーを差し込めるくらいの固さです。大雨のときにこのやわらかい地層がけずられることで、河原に縞状の地形ができています。そのようすは、図8の写真や、図9の1984年の空中写真などにも認められます。

図9のA—A'の間にある川の水が流れる範囲とは逆に、図9の空中写真のBで示した場所では、川が流れる範囲はほとんど変化していません。川底の地層がやわらかい場合、てい防のすぐ近くで川が流れる範囲が変化しなくなると、どのような被害が生じやすくなると考えられますか。川底の地層がやわらかいために起きることと、それにより生じやすくなる被害を、文章で答えなさい。

- (5) 川底の地層がやわらかい場所で、川の水が流れる範囲が変化しなくなると、前問(4)で答えた内容をはじめに、さまざまな災害や被害が生じる可能性がでてきます。それらの被害を防ぐために、さまざまな対策がおこなわれています。被害を防ぐ対策としてふさわしくないものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 橋げたやてい防に護岸ブロックなどを置く。

イ. 橋への被害を防ぐために、橋の上流側の水中に砂防ダムのような川を低く横切る構造物を作り、川底に石や砂などがたまるようにする。

ウ. 川の流れが曲がっている場所など、川の本流がてい防に接しているところでは、大きな石などで川底を埋めもどし、川の流れを中央に寄せる。

エ. 川底が低下すると河原が高くなり、樹林化していく。この樹林を伐採したり河原の一部を掘り下げたりすることで、大雨のときの川の流れをよくし、氾濫を防ぐ。

