



大妻多摩中学校

2023 (令和5) 年度

入学試験問題 (第2回)

【 理 科 】

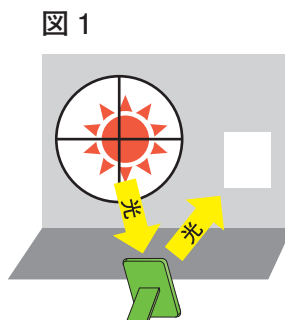
時間 40分

2月2日 (木)

【 注意事項 】

1. 問題冊子は11ページまであります。
2. 指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
3. ページが抜けていたり、印刷が見えにくい場合には、手をあげて知らせてください。
4. 答えはすべて、問題の指示にしたがって解答用紙に記入してください。

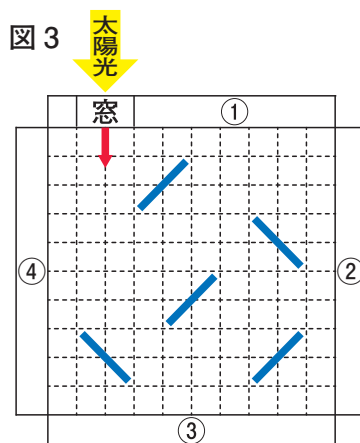
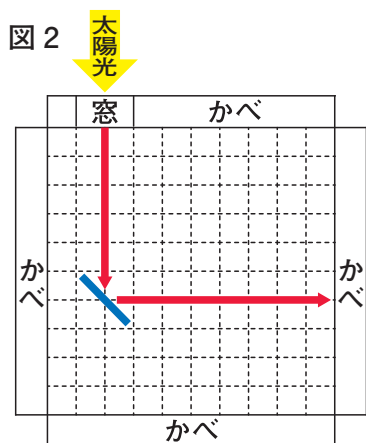
1 光には何にもあたらなければまっすぐ進む性質があります。また光を鏡にあてることで、図1のように光が進む方向を変えることができます。光に関する以下の問いに答えなさい。



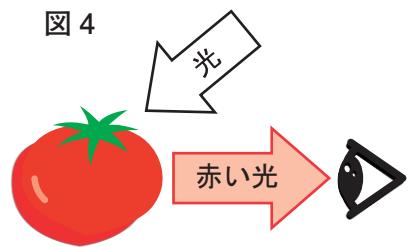
- (1) 太陽光を利用した実験を行う際に、安全のために気をつけなければならないことは何か、答えなさい。
- (2) 日かげになっているかべに向かって鏡で太陽光をはね返します。1枚の鏡で光をはね返してかべにあてたときに比べて、2枚の鏡で光をはね返して同じ場所に光をあてたときにはどのようなちがいがありますか。その説明として最も適当なものを選んで、番号で答えなさい。

- ① 鏡1枚のときよりも明るく、温度は低くなる。
- ② 鏡1枚のときよりも明るく、温度は変わらない。
- ③ 鏡1枚のときよりも明るく、温度は高くなる。
- ④ 鏡1枚のときと明るさは変わらず、温度は低くなる。
- ⑤ 鏡1枚のときと明るさは変わらず、温度も変わらない。
- ⑥ 鏡1枚のときと明るさは変わらず、温度は高くなる。

- (3) 図2は窓のある部屋に鏡を置いた様子を上から見た模式図で、実線部分が窓やかべを示しており、点線はゆかの模様です。窓から細く入った光が鏡で反射されて矢印のような道すじで進み、かべにあたりました。図3のように複数の鏡を部屋に設置したとき、窓から細く入った光は鏡に反射されてどのかべにあたりますか。①～④から1つを選んで、番号で答えなさい。



- (4) 光には様々な種類があり、それぞれが別の色を示すことが知られています。人間は赤色、緑色、青色の3色の光を感じ取れるため、これらは光の三原色と呼ばれています。物体に光をあてると、特定の色の光をはね返すためにその色に見えています。例えばト

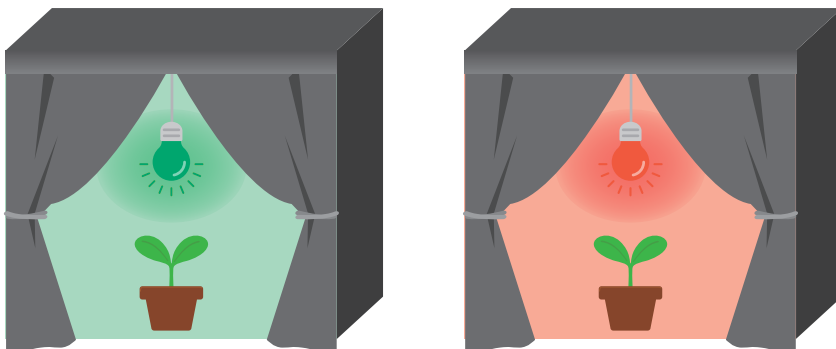


マトのような赤いものは、赤い光を多く反射しており、その光を目で認識しているため赤く見えています（図4）。三原色以外の色は、認識する三原色の光の量や色の数が変わることで見えています。赤い絵の具と青い絵の具を混ぜたとき、むらさき色の絵の具をつくることができますが、むらさき色を見ているとき、人間の目では何色と何色の光を認識していると考えられますか。

- (5) 光をあてた部分は温かくなりますが、これは物体が吸収した光が持っていたエネルギーが熱に変わったからです。黒いものが熱くなりやすいのは様々な色の光を吸収するため、光のエネルギーを電気エネルギーに変えることができるソーラーパネルが黒っぽい色をしているのも、より多くの光を吸収し電気エネルギーに変えられるようにするためです。

他に光のエネルギーを利用した現象に光合成があります。吸収した光のエネルギーを利用して酸素や養分を作っています。植物が光合成をする際に使われている光の色を調べるため、次のような実験を行いました。緑色で同じ大きさの葉を同じ枚数持つ植物を2つ用意し、光を通さない幕でおおった箱に入れました。そのうち片方には緑の光だけをあてて育て、もう一方には赤い光だけをあてて育てました（図5）。このとき、より大きく成長するのはどちらの色の光をあてて育てた植物だと予想されるか、理由とともに答えなさい。水分や空気は十分に供給されており、あてた光の色以外の条件は同じです。

図5



2 次の丸子と先生の会話を読んで、以下の問いに答えなさい。

丸子：あるめんつゆに「3倍希釈する」と書かれていました。水でうすめるということは知っていますが、水を加えて3倍の量にするのか、3倍の量の水を加えるのか、よく分からなくて。

先生：3倍希釈というのは、水溶液の濃さを3分の1にするという意味です。食塩水を用いて具体的に考えてみましょう。濃さが12%の食塩水が150gあるとします。この食塩水にふくまれる食塩は（ア）gです。この食塩水に水を加えて、濃さを3分の1、つまり4%の食塩水にします。すると食塩水全体のおもさは（イ）gになるはずですよ。ということは、何gの水を加えればよいか分かりますね。

- (1) （ア）（イ）にあてはまる数値を答えなさい。計算結果で小数第1位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。

丸子：このめんつゆを正確にうすめる場合には、調味料が何g溶けているかを調べないといけないのでしょうか？

先生：そうではありません。めんつゆの場合は、おもさではなく体積を基準に3倍希釈をするよう作られています。全体の体積に対する溶けている物質の割合を3分の1にすればよいので（ウ）と言えます。

- (2) （ウ）にあてはまる文章として最も適当なものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 水を加えてもとのめんつゆの3倍の体積にする。
- ② めんつゆの3倍の体積の水を加える。
- ③ めんつゆに300 mLの水を加える。
- ④ めんつゆの3分の1の体積の水を加える。
- ⑤ めんつゆに33 mLの水を加える。

— 翌日 —

丸子：さっそく3倍希釈をしためんつゆを使って、そばを食べました。昨日先生と話した通りにつゆをうすめて、かけそばを作ったんですが、とてもしょっぱかったんです。容器をよく見てみると、3倍希釈をして作るのはつけ汁で、

かけ汁を作るときは5倍希釈をしなければいけなかったんです。

先生：そんなときは、さらに水を加えてうすめれば良さそうですね。体積を基準に3倍希釈をしたつゆを120 mL作っていたとしたら、かけ汁にちょうど良い濃さにするためには、水をあと何 mL 足せば良いでしょうか。

丸子：ちょうど5倍希釈になるようにするためには、さらに（エ） mLの水を加えれば良さそうです。

先生：はい、その通りです。

（3）（エ）にあてはまる数値を答えなさい。計算結果で小数第1位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。

先生：実際にめんつゆを作るときは、正確に希釈する必要はないと思いますが、せっかくなのでできるだけ正確にうすめることを考えてみましょう。この実験器具(図1)の名前はなんでしょうか？

丸子：（オ）です。液体の体積を正確にはかれるんですよ。

先生：そうですね。では、ちょうど100 mLをはかってみましょう。水面が特徴的とくちょうになるので、目盛りと水面の位置に気を付けてくださいね。

— 丸子が器具に水を注ぎ入れる。 —

丸子：できました！これで良いですか？

先生：はい、正確にはかることができましたね。

図 1

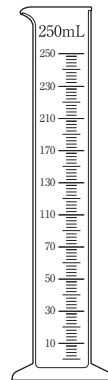
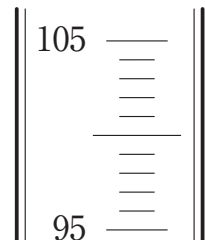


図 2

（4）（オ）にあてはまる語句を答えなさい。また、図2は（オ）の100 mLの目盛り付近を拡大したもので、解答用紙の図も同じものです。100 mLの水をはかりとったときの水面の様子を、解答用紙の図に書き入れなさい。



3 海洋に関する以下の会話を読み、問いに答えなさい。

たまこ：福島的第一原子力発電所が2011年の東日本大震災で被災したっていうこと知ってる？

つまこ：聞いたことがあるわ。最近ニュースでその原子力発電所の周囲の映像を見たのだけど、なんだかたくさんタンクのようなものが並んでいたわ。

たまこ：そうそう、その大きなタンクのようなものが気になって調べてみたら、その中には放射性物質を含んだ汚染水が入っているんですって。

つまこ：もしかして、被災で原発事故が起きたときに溶けて固まってしまった燃料を冷やすためにかけた水のことかしら？それもニュースで聞いた記憶があるわ。でもたしかその汚染水って、特殊な処理をした処理水って呼ばれていたと思うのだけど。

たまこ：確かに処理をして放射性物質の多くは除去した状態みたいだから、処理水と言わなければならないわね。でも、どうしてもとりのぞけない「トリチウム」という放射性物質は含まれたままなんですって。

つまこ：そうか、だからその辺に流せなくてタンクにため続けているのね。たしかあのタンクの数もう1000個以上設置されていて、もうすぐ満杯になる、とも報道していたと思うわ。東京ドーム1杯以上の量だそうだけど、ちょっと多すぎて実感できないわね。

たまこ：その「もうすぐ満杯」というところが気になっていてね。どうするのかと思ったら、近いうちに海洋放出するということで決定したそうなの。いくら処理したとはいえ、そしていくら海が広いとはいえ、放射性物質を含む大量の水を周辺に流してしまうと聞くとおどろくわ。

つまこ：でも放射性物質って、原子力発電所の事故がなくてもそもそも地球に存在していて、私たちもごく微量に自然界からいつもその影響を受けているのではなかったかしら……。大きな海洋で薄めてしまえば自然界からの影響よりも少ない量になるんじゃないかな。

たまこ：うーん……。わたしもう1つ気になっているのは漁業のことなのよね。風評被害という言葉も聞くじゃない？震災のあとから福島近辺の農家さんはずっと大変な苦勞をしてたってつい最近知ったの。農作物に放射性物質が多くついているわけではないのに売れない時期が長かったって。それが今度は漁業中心で再び起きるんじゃないかってね。

つまこ：そうねえ……。でも原子力発電所を運営している会社や国は、風評被害を出さないように全力をつくします、対策をします、ということを記者会

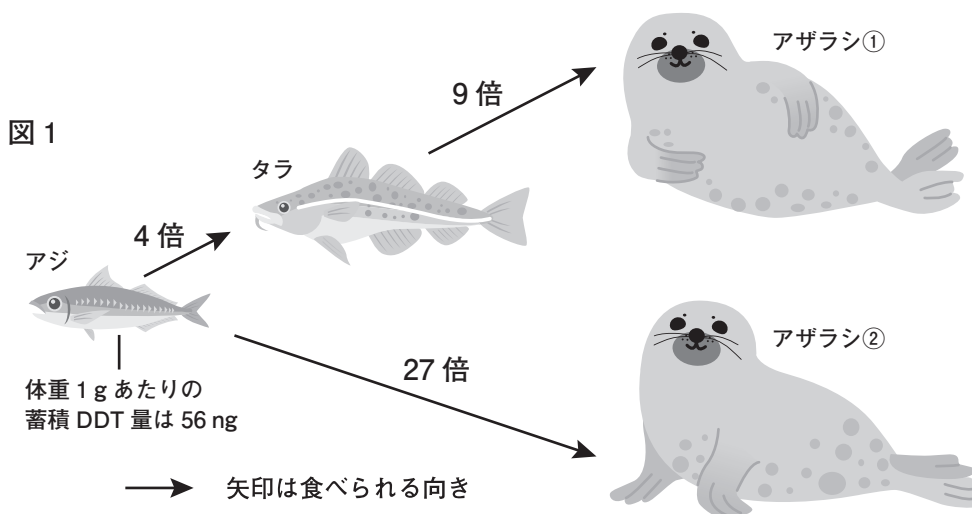
見か何かで言っていたような気がしたよ。たしか 2021 年のオリンピックのときに福島の桃を食べた海外の選手団からおいしさに絶賛の声^{あいつ}が相次いだってこともあったわよね。

(1) 会話文を読み、原発処理水海洋放出に関するあなたの意見を「賛成」「反対」どちらかの立場に立ち、何を理由に賛成もしくは反対なのかをくわしく述べなさい。

(2) 会話文にもあるように、何かを海洋に放出することは場合によっては漁業にもつながり、私たちの食生活や健康にもつながってくる可能性があります。かつて河川や海洋に放出された有機水銀や DDT (殺虫剤の一種) などもその例です。図 1 は太平洋北部に生息する生物の体内に DDT が蓄積されていく生物濃縮^{のうしゆく}という過程を示しています。アジの仲間からは体重 1 g 当たり 56 ng (ナノグラム[※]) の DDT が検出されています。図の矢印上の数字は、アジを食べるタラの体重 1 g あたりに蓄積される DDT 量^{ちくせき}がアジの 4 倍になること、同様にそのタラを食べるアザラシ①種の DDT 量がタラの 9 倍になる、アジを直接食べるアザラシ②種の DDT 量がアジの 27 倍になることを表しています。

アザラシ①種と②種では蓄積された体重 1 g 当たりの DDT 量に差がありました。①種と②種ではどちらのほうが蓄積された DDT 量が多くなるでしょうか、①もしくは②のどちらかで答えなさい。またその差は何 ng でしょうか、計算して求めなさい。

※…ナノグラムは 1 g の 10 億分の 1 の単位



(3) 風評被害や災害や気候条件によって影響を受けやすい漁業ですが、沿岸域の漁獲量^{ぎょかく}を確保する工夫^{うお}の1つに「魚つき林」というものがあります。海沿い川沿いの陸に整備された林、もしくは元から海沿い川沿いにある林のことですが、この魚つき林があることで周辺の漁獲量が安定したり上がったりします。なぜそのようなことが可能なのかを考え、その仕組みとしてはふさわしくないものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 風や波による土砂の流出をうながして、水をにごりやすくする。
- ② 発達した地層により陸からの水がろ過されきれいな状態で沿岸に流れこむ。
- ③ 土に豊富な栄養分があり、流れ出る水にも栄養分が多くふくまれる。
- ④ 直射日光をさえぎり日かげをつくることで水温の急激な変化を防ぐ。

(4) この数年、日本でも気候変動についての報道が多くされていますが、海水温^{じょうしゅう}の上昇についてもあつかわれることがあります。日本周辺の海水温が高いと生じることとしては誤っているものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 台風が発達した状態で上陸する可能性が高まる。
- ② サンマなど今まで北の海域で多く獲れ^とていた魚の漁獲量が減る。
- ③ マンボウなど日本よりも南の海域で獲れる魚が漁^{あみ}の網に多くかかる。
- ④ 海流が以前よりも強くなることにより地震が多くなる。
- ⑤ サンゴに共生する植物プランクトンが死滅^{しめつ}することで、サンゴも死滅する。

(5) わたしたちが食べている海の生物を海洋資源として見てみると、石油などのような有限資源とは異なり、ある程度自ら数を増やしていくことは可能です。これから先の未来に向けて海洋資源を食料として消費者に安定して供給するためには、漁業においてどのような工夫が必要でしょうか。有効な対策を具体的に答えなさい。

【問題は、次のページに続きます。】

4 先生と卒業生の玉江さん玉紀さんの会話を読んで、以下の問いに答えなさい。

玉江・玉紀：先生こんにちは。

先生：やあ、こんにちは。ちょうど今お茶を入れるところだ。君達の分もいれてあげよう。

玉江：はい、いただきます…って、フラスコとガスバーナーでお湯を沸かすのですか。

先生：確かに理科室のガスバーナーでは火力が弱くて、調理には向かないけれど、お湯を沸かすくらいなら大丈夫だよ。ほら、もう湯気がでてきた。

玉江：…。湯気が雲のようですね。

先生：湯気も雲もできる原理は同じなんだよ。空気中の水蒸気が、水滴や氷の小さな粒つぶになって空気中にういているんだ。

玉紀：だから、雨の降る雲もあるんですね。雲によって雨の降り方も変わりますね。

玉江：例えば夏の（ア）は雷かみなりが鳴ったり、夕立のような雨が降ったりしますね。

先生：（ア）は積乱雲すいてきといって、台風も積乱雲が集まって（イ）にうずを巻いたものなんだよ。また次々に発生した積乱雲が同じ場所を通過していき、積乱雲が長くつながっているように見える（ウ）ができる事もあるね。

玉紀：（ウ）は大雨ひがひの被害の原因にもなりますね。

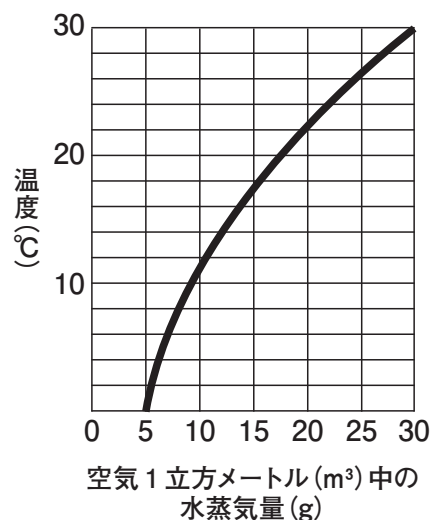
玉江：でも水蒸気はいつも空気中にあると思うんだけど、いつも雲ができていわけではないですよ。

先生：雲ができるためには様々な条件が必要なんだよ。例えば、このグラフ（図1）は空気1立方メートル中にふくまれている水蒸気量と、水蒸気が水滴になりやすい温度を示したものだ。グラフの線より温度が低いと水蒸気が水滴になりやすく、温度が高いと水滴が水蒸気にもどりやすいことを示しているんだ。

玉紀：つまり1立方メートル中に水蒸気を10gふくんだ空気が気温16℃になると（エ）、水蒸気を15gふくんだ空気が気温16℃になると（オ）ということですね。

玉江：空気中の水蒸気量が少ない場合ほど、多い場合より（カ）温度で雲ができやすく、温度が高い場合ほど、低い場合より空気中の水蒸気量が（キ）場合で

〔図1：先生の示したグラフ〕



も雲が消えやすいということですね。

玉紀：でも、実際に雲はどんな時にできるのですか。

先生：例えば、水蒸気をふくんだ空気が高い山にぶつかって、山の斜面しよめんを登っていきるとき等にできることがあるね。

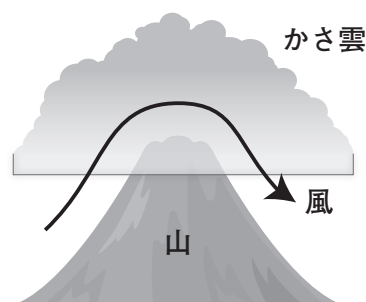
玉江：気温は高いところほど、低くなることが多いですからね。

先生：この図を見てごらん（図2）。これは、風が高い山を乗り越えていくときにできる「かさ雲」という雲なんだ。

玉紀：確かに山がカサをかぶったような雲ですね。でも、風が流れているのにどうして雲は流されていくように見えないのですか。

先生：（ク）。

〔図2：先生の示した図〕



(1) (ア)に入る言葉と、(イ)に入る台風の風の向きについて、正しい組み合わせを次の①～⑫より1つ選んで、番号で答えなさい。

- | (ア) | (イ) |
|-------|--------------|
| ① 羊雲 | 中心から外側へ時計回り |
| ② 入道雲 | 中心から外側へ時計回り |
| ③ すじ雲 | 中心から外側へ時計回り |
| ④ 羊雲 | 中心から外側へ反時計回り |
| ⑤ 入道雲 | 中心から外側へ反時計回り |
| ⑥ すじ雲 | 中心から外側へ反時計回り |
| ⑦ 羊雲 | 外側から中心へ時計回り |
| ⑧ 入道雲 | 外側から中心へ時計回り |
| ⑨ すじ雲 | 外側から中心へ時計回り |
| ⑩ 羊雲 | 外側から中心へ反時計回り |
| ⑪ 入道雲 | 外側から中心へ反時計回り |
| ⑫ すじ雲 | 外側から中心へ反時計回り |

(2) (ウ)に入る言葉を、次の①～⑧より1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 線型降水帯 ② 線型多雨帯 ③ 帯状降水帯 ④ 帯状多雨帯
⑤ 線状降水帯 ⑥ 線状多雨帯 ⑦ 帯型降水帯 ⑧ 帯型多雨帯

(3) (エ)(オ)に入る言葉について、正しい組み合わせを次の①～④より1つ選んで、番号で答えなさい。

- | (エ) | (オ) |
|-----------|---------|
| ① 雲ができやすく | 雲ができやすい |
| ② 雲ができやすく | 雲ができにくい |
| ③ 雲ができにくく | 雲ができやすい |
| ④ 雲ができにくく | 雲ができにくい |

(4) (カ)(キ)に入る言葉について、正しい組み合わせを次の①～④より1つ選んで、番号で答えなさい。

- | (カ) | (キ) | (カ) | (キ) |
|------|-----|------|-----|
| ① 高い | 多い | ② 高い | 少ない |
| ③ 低い | 多い | ④ 低い | 少ない |

(5) (ク)で先生が言った説明に最も近い内容はどれか。次の①～④より1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 雲粒が風と逆向きに風と同じ速さで移動しているから。
② 風が山を登るときに空気の温度が上がり雲粒ができ、風が山を下るときに空気の温度が下がり雲粒が消えるから。
③ 風が山を登るときに空気の温度が下がり雲粒が消え、風が山を下るときに空気の温度が上がり雲粒ができるから。
④ 風が山を登るときに空気の温度が下がり雲粒ができ、風が山を下るときに空気の温度が上がり雲粒が消えるから。

【問題は以上です。これ以降に問題はありません。】

