

令和2年度滋賀県立玉川高等学校特色選抜

受検番号

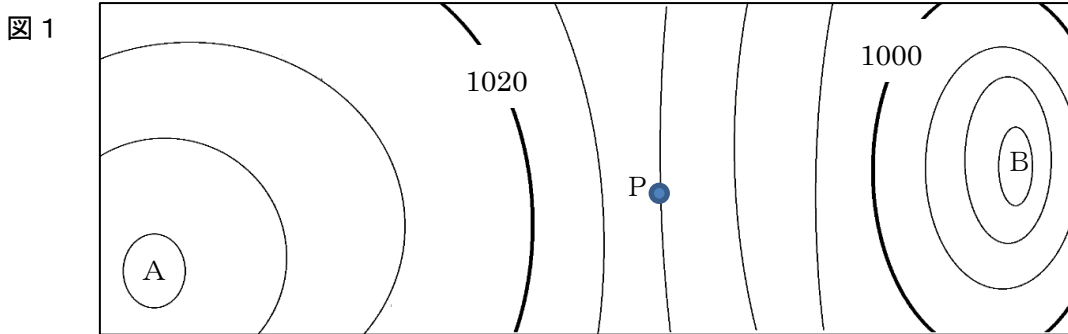
総合問題Ⅱ

【1枚目】

- * 答えは、全て、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
- 注意 * 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
- * 問題用紙は3枚、解答用紙は2枚あります。

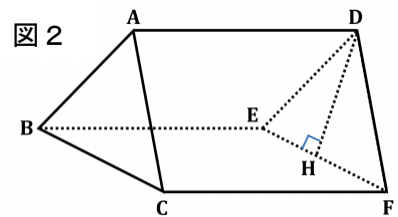
1 太郎さんと花子さんは家族で2泊3日のキャンプに出かけました。2人はその時の体験を通じていくつかのことに気づきました。それらのことに関する次の1から7までの各問いに答えなさい。

1 前日にキャンプ場周辺の天気を調べたところ、**図1**のような気圧配置であった。キャンプ場の位置をPとして、後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。



- (1) AとBで高気圧はどちらか答えなさい。
 - (2) P地点の気圧は何hPaか答えなさい。
 - (3) P地点での風向として考えられる最も適切なものを次のaからdまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。(P地点は北半球にあるものとし、**図1**の上を北とする。)
- a 北東 b 北西 c 南東 d 南西

2 キャンプ場に到着し、太郎さんと花子さんは**図2**のようなテントを立てました。テントを三角柱と見たと、 $BC = 3\text{ m}$ 、 $DH = 2\text{ m}$ 、長方形BCFEの面積を 12 m^2 、 $DH \perp EF$ 、 $AB = AC$ として、この三角柱の体積および、表面積を求めなさい。



3 初日は、キャンプ場近くの高い山に登った。太郎さんと花子さんが家から持ってきたお菓子の袋が頂上に到着すると膨らんでいた。以下の太郎さんと花子さんの会話文の あ い に当てはまる組み合わせとして正しいものを表のAからFまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|----|--|
| 太郎 | 「さすがに2000m以上の山に登ると疲れたね。お腹も空いてきたよ。」 |
| 花子 | 「家から持ってきたお菓子の袋が膨らんでいるよ。」 |
| 太郎 | 「お菓子の袋が膨らんだのは地上より頂上の方が気圧が <input type="text"/> あ <input type="text"/> からだね。」 |
| 花子 | 「じゃあ重さは変わったのかな。」 |
| 太郎 | 「 <input type="text"/> い <input type="text"/> よ。」 |

表

| | A | B | C | D | E | F |
|---|------|------|-------|------|------|-------|
| あ | 高い | 高い | 高い | 低い | 低い | 低い |
| い | 重くなる | 軽くなる | 変わらない | 重くなる | 軽くなる | 変わらない |

- 4 2日目は、太郎さんが見つけた岩石をルーペで観察しスケッチした。図3 (a)はその時のものであり、図3 (b)は理科の授業でスケッチした別の岩石のものである。このことに関して、後の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

図3



(a)



(b)

- (1) 図3 (a)、図3 (b) のような岩石のつくりはそれぞれ何と呼ばれるか答えなさい。
 (2) 図3 (a)、図3 (b) のようなつくりになる理由を「マグマ」という語句を用いてそれぞれの岩石ができる過程をもとに答えなさい。

- 5 次の会話は、ものが拡大して見えるルーペの原理について興味をもった、花子さんと太郎さんの会話である。後の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

花子 「なぜルーペで見ると大きく見えるのかな。」

太郎 「凸レンズを通った光の進み方を学校で習ったよ。焦点距離より近いところの像は実際の物体より大きく見えるんだよ。」(図4)

花子 「どれくらい大きく見えるの。」

太郎 「じゃあ、大きさがわかるように、三角形を書いて見よう。GFの長さの像がBCの長さに拡大されているよ。」(図5)

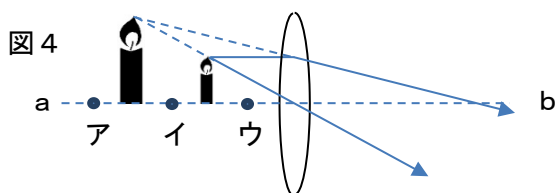
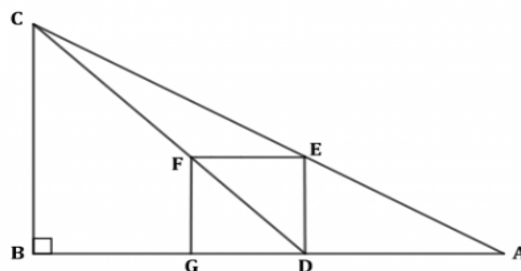


図5



- (1) 焦点として適切であると思われるものは、どれか。図4の「ア」から「ウ」までの中から全て選びなさい。
 (2) 図4より、実際の物体より像が大きく見えるのは「a」、「b」どちら側からみた場合か答えなさい。
 (3) 図5の△ABCは直角三角形、 $\angle A = 30^\circ$ 、 $BC = 1$ 、 $\angle BDC = 45^\circ$ のとき△CEFの面積を求めなさい。
 (4) 点Fを通り△CEFの面積を2等分する直線を作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さないこと。

令和2年度滋賀県立玉川高等学校特色選抜

受検番号

総合問題Ⅱ

【2枚目】

6 夕食を食べ終わると、遠くから花火が上がった。花火は上空340mの高さに上がるものとし、花火が開いてから2秒後に音が聞こえた。花火を打ち上げた場所とキャンプ場との水平距離は何mか。音の速さを340m/sとして計算しなさい。

7 夜になり、周りも暗くなってきたので自家発電型の懐中電灯を使用することにした。以下の花子さんと太郎さんの会話を読み、後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

花子 「なぜ、この自家発電型の懐中電灯は電池がいないのかな。」

太郎 「この懐中電灯の筒の中にはコイルが巻かれていて、その中を磁石が往復するようになっているんだよ。」

花子 「コイルと磁石だけで電気が流れるのなんて不思議だね。」

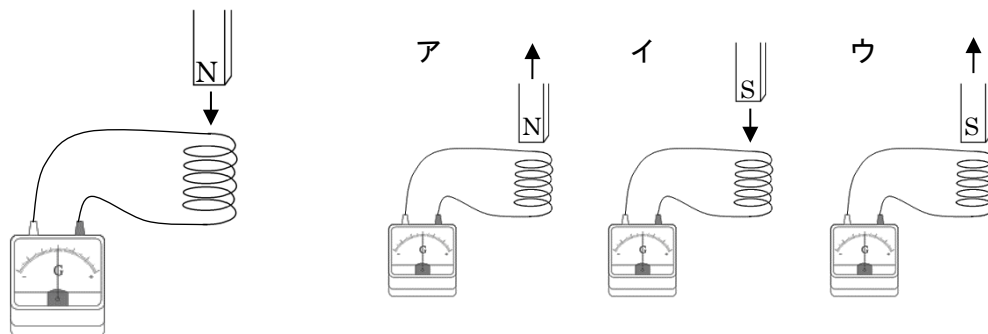
太郎 「そうなんだ。コイルの中を磁石が何度も往復することで発電しているんだよ。そして、その電気をコンデンサーに蓄えることで、磁石の往復を止めても懐中電灯を光らせることができるんだ。」

花子 「すごーい。じゃあ、何度も使うことができるんだ。」

太郎 「他にもいろいろと考えてみよう。」

- (1) この懐中電灯のように、コイルの中の磁界が変化すると、コイルに電圧が生じるようになる。この現象を何というか答えなさい。
- (2) この懐中電灯を30秒間上下に振り続けると20分間点灯した。後の①②の各問いに答えなさい。ただし、この懐中電灯の消費電力は0.5Wとする。
 - ① この懐中電灯を20分間点灯した時の電力量を求めなさい。
 - ② この懐中電灯を30秒間上下に振り続けた時の仕事率を求めなさい。
- (3) 図6のようにコイルに磁石のN極を近づけたところ、検流計の針は左にふれた。この実験と同じ回路で、同じ向きに電流が流れるのは、磁石をどのように動かしたときか。アからウまでのの中から1つ選び、記号で答えなさい。

図6



2

Aさん、Bさんの2人がじゃんけんをして、勝った方が階段を昇るゲームをしている。グーで勝てば3段、パーかチョキで勝てば6段昇るとする。また、あいこになった時は、勝敗がつくまでじゃんけんをして、勝敗が決まったときを、1回とする。最初、Aさん、Bさんは同じ段にいるとする。次の1から4までの各問いに答えなさい。

- 1回じゃんけんをして、Aさんが3段昇る確率を求めなさい。
- 2回じゃんけんをしたとき、2人の段差が3段である確率を求めなさい。
- Aさんは、じゃんけんに7回勝って27段昇った。Aさんがグーで勝った回数は何回か求めなさい。
- AさんとBさんは11回じゃんけんをして、Aさんが7回勝った。また、このとき、AさんとBさんは、同じ段にいた。2人はスタート地点から何段目にいると考えられるか、すべて答えなさい。

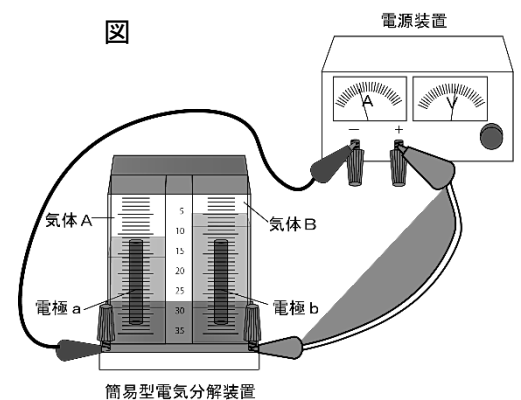
3

水を電気分解するため、図のように、簡易型電気分解装置にうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れ、5V、0.4Aで電流を流したところ、電極a、bから気体が発生しました。電流を流しはじめて120秒後から300秒後まで60秒ごとに、気体A、Bの体積を測定したところ、表のような結果になった。

後の1から4までの各問いに答えなさい。

表

| 経過時間 (秒) | 120 | 180 | 240 | 300 |
|---------------------------|------|------|------|------|
| 気体Aの体積 (cm ³) | 11.5 | 17.5 | 28.0 | 37.5 |
| 気体Bの体積 (cm ³) | 6.0 | 9.0 | 14.0 | 19.0 |



- この電気分解で、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用いるのはなぜか。「電解質」という語を用いて説明しなさい。
- 気体Aは何か。物質名で答えなさい。また、気体Aの性質を次のアからエの中から1つ選び、記号で答えなさい。

| | |
|-----------------|--------------------------|
| ア 黄緑色で、刺激臭がある。 | イ 石灰水を白く濁らせる。 |
| ウ 空気中で燃えると水になる。 | エ 水に溶かすと、その水溶液はアルカリ性を示す。 |
- 実験結果より、簡易型電気分解装置に集まった気体Aと気体Bの体積比を、もっとも簡単な整数比で表しなさい。
- この実験で発生した気体Aと気体Bが生じるときの化学反応式を書きなさい。

令和2年度滋賀県立玉川高等学校特色選抜

受検番号

総合問題Ⅱ

【3枚目】

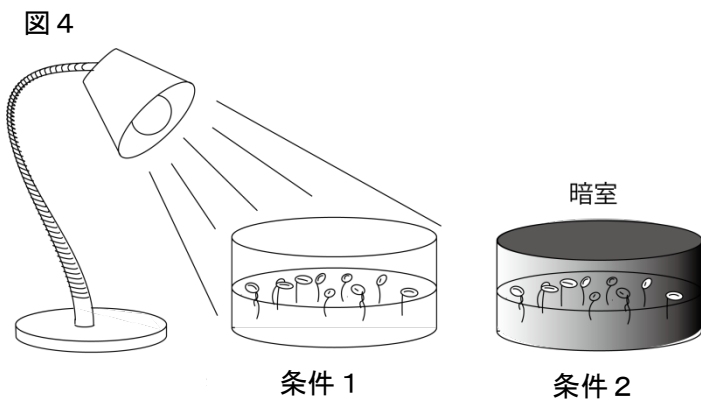
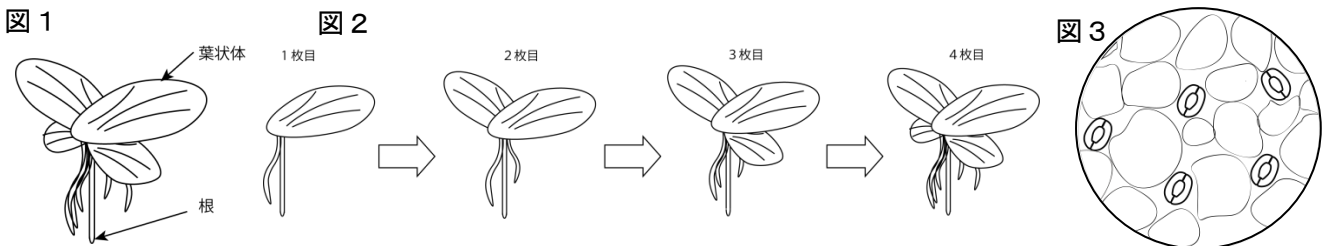
4 Aさんは水田に広がるウキクサに興味を持って調べることになりました。後の1から3までの各問いに答えなさい。

調べ学習でわかったこと ウキクサは日本全土の淡水域に広く分布し、茎と葉が一体となった葉状体（以下、葉と表記する）と根からできた、水面を浮遊する単子葉類の仲間である（**図1**）。

観察 水田から持ち帰ったウキクサを観察すると、葉の枚数が1枚、2枚、3枚、4枚かそれ以上のものとさまざま、葉の大きさも小さいものから大きなものまでさまざまであった。1枚の葉から小さな葉ができ始め、成長して大きくなっていく様子が観察できた（**図2**）。

ウキクサの葉の表裏を顕微鏡で観察すると、気孔が観察できた（**図3**）。太陽の光が当たる側を葉の表側とすると、気孔は陸上の植物では通常、葉の裏側に多く観察できるが、ウキクサでは葉の表側に多く分布していた。

実験 **図4**のように、水田から持ち帰ったウキクサを数株、2つの大きめの水槽に分けて入れた。その後、一方は常に明るい状態（**条件1**）で育てた。もう一方は常に暗い状態（**条件2**）で育てた。1日ごとに葉の枚数の合計を数え、それぞれの実験について**表**に記録した。水は水道水を用い、1000倍に薄めた液体肥料を加えた。



表

| 経過日数 | 実験開始日 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|-------|----|----|----|----|----|
| | | 日目 | 日目 | 日目 | 日目 | 日目 |
| 条件1 | 10 | 20 | 27 | 32 | 41 | 45 |
| 条件2 | 10 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 |

1 ウキクサの葉の細胞には見られるが、動物の細胞には見られないものはどれか。次のアからオまでの中から2つ選び、記号で答えなさい。

ア 核 イ 細胞質 ウ 細胞壁 エ 葉緑体 オ 細胞膜

2 観察に用いた顕微鏡について述べた文章のうち、正しいものはどれか。次のアからオまでの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 視野が暗いと観察が難しくなるので、顕微鏡は明るく直射日光が当たる場所に置く。
- イ 観察物をのせる前に視野が明るくなるよう調節し、対物レンズは最も高倍率のものにしておく。
- ウ ステージにプレパラートをのせ、接眼レンズをのぞいて調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズをできるだけ近づける。
- エ 接眼レンズをのぞいて調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。
- オ 高倍率にするにつれ見える範囲は広くなり視野全体は暗くなる。

3 条件2において、実験開始から2日目までに葉の枚数が増加したことについて、Aさんは“ある仮説”を立てて、証明するため次の実験計画を整理した。

実験計画

暗室で育てたウキクサの1日目から5日目の葉を取り、温めたエタノールで脱色し、ヨウ素液を加えて反応を観察し、記録する。

Aさんが立てた“ある仮説”として最もふさわしいものはどれか。次のアからオの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 加えた液体肥料の養分により、暗室でも成長する、という仮説
- イ 生育に必要な成分が、暗室に移すまでに蓄えられている、という仮説
- ウ 暗室に移すことで、成長を妨げるような成分が作られる、という仮説
- エ 温めたエタノールで脱色したウキクサは、暗室でも成長する、という仮説
- オ 暗室内の二酸化炭素が不足したため成長が妨げられた、という仮説