

令和6年度

入学試験問題

# 理 科

---

※試験開始のチャイムや合図があるまで開かないこと

〔注意事項〕

1. 問題用紙は、11ページまでである。
2. 解答は、すべて別紙の解答用紙の所定欄に記入すること。
3. 解答用紙への記入は、試験開始後に記入すること。
4. 解答用紙には出身中学校・受験番号・氏名を必ず記入すること。
5. 試験開始の30分後から退場はできるが、解答用紙は必ず裏返して退場すること。
6. 問題用紙は、各自で持ち帰ること。

常 磐 高 等 学 校

- 1 内は、夏休みの自由研究の【実験】内容と、その内容に関する先生と生徒の会話の一部である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

【実験】

1. タマネギの根を切り取って、ビーカーの水につけて暗所にいれる。(図1)
2. 2 cm ほど成長した根の全体に油性ペンで色を塗り、水につけて暗所にいれる。(図2)
3. 別の根に等間隔に油性ペンで印をつけ、水につけて暗所にいれる。
4. 根の様子を観察する。

図1

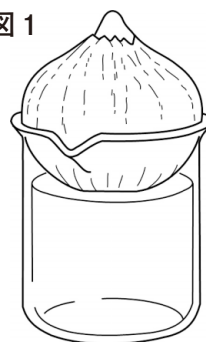
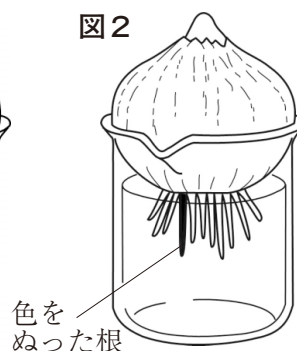


図2



田中先生 「今回はどんな実験を行ったのですか。」

花子さん 「タマネギを使った実験です。」

(【実験】内容と結果を提示)

田中先生 「なるほど。ところで、新たに成長した部分だと判断したのはどうしてですか。」

花子さん 「(ア)です。」

田中先生 「では、①等間隔にペン入れした根はどうなったのか教えてください。」

花子さん 「分かりました。」

田中先生 「花子さんは、この成長した部分では何が起きていると思いますか。」

花子さん 「(イ)が起きていると思います。」

田中先生 「実際にその観察はしてみましたか。」

花子さん 「顕微鏡が無いのでできませんでした。」

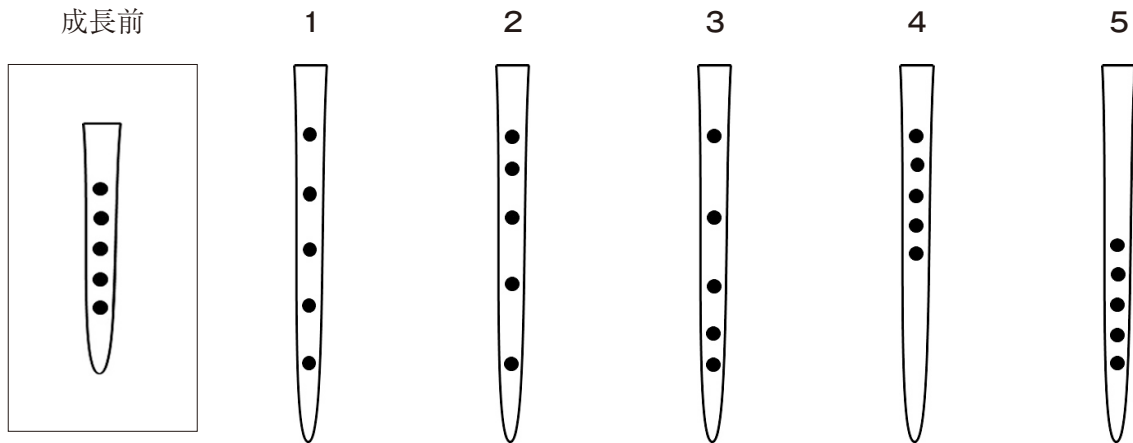
田中先生 「それでは同じ実験を行って、②成長した部分を顕微鏡で観察してみましょう。」

問1 空欄(ア)について、内容として適するものを次の1~5から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 塗った色が濃くなっている部分があったから
- 2 ビーカーの水に塗った色が付いていたから
- 3 色を塗らなかった根にも色が付いていたから
- 4 塗った色が全て消えたから
- 5 塗った色が薄くなっている部分があったから

問2 空欄(イ)に適する語句を漢字で答えよ。

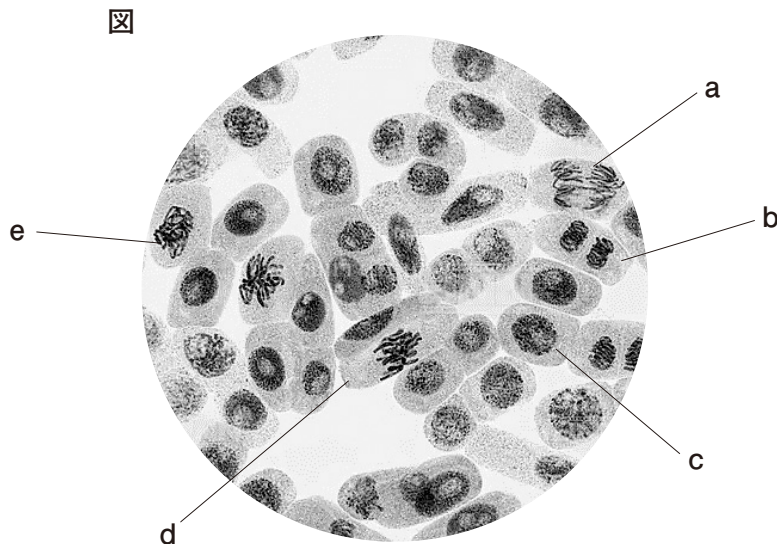
問3 下線部①について、根のようすとして最も適切なものを、次の1～5から1つ選び、番号で答えよ。  
 なお、一番左の図は、成長前の根に等間隔に印をつけたものである。



問4 根が成長するときの細胞の数と大きさの変化についてまとめた以下の文章の空欄（ウ）～（オ）に適する語句をそれぞれ答えよ。

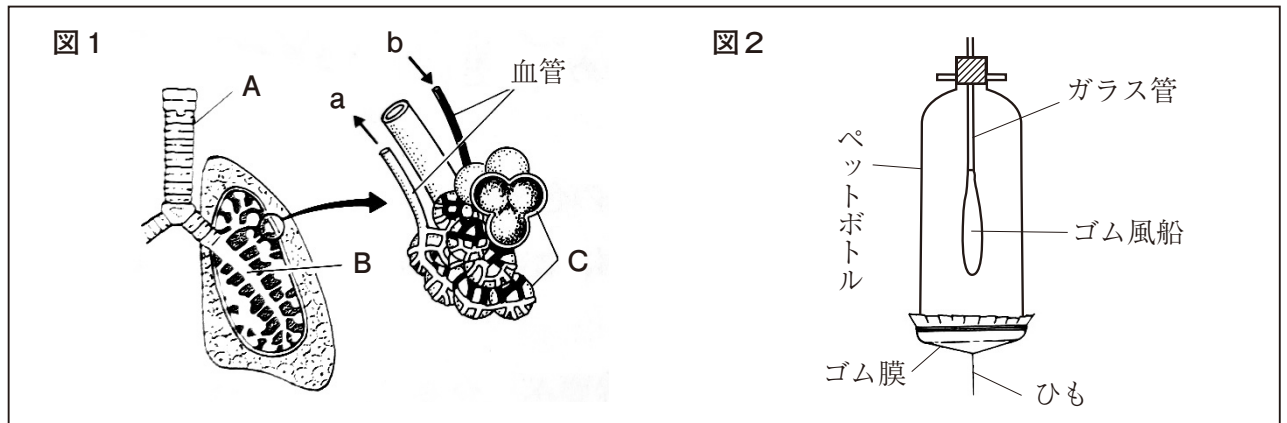
根が成長するとき、根の先端に近い場所の細胞の数は（ウ）なる。また、細胞の大きさについて、根の先端に近い細胞は（エ）く、先端から離れた細胞は（オ）い。

問5 下線部②について、下の図は成長している部分を顕微鏡で観察したものである。図のa～eをcを最初にして細胞分裂順に並べ変えよ。



2

内は、ヒトの呼吸器に関するものである。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。



問1 鼻から吸い込まれた空気は、図1のA、Bの管を通してCに送られる。B、Cの名称を漢字で答えよ。

問2 Cのふくろをとり囲んでいる毛細血管の中の血液は、Cのふくろから入ってきた空気から、何を取り入れているか。化学式で答えよ。

問3 図1の矢印a、bは、血液の流れの向きを表している。aとbの血液の色を比べると、どちらの方が鮮やかな赤色をしているか。記号で答えよ。

問4 図2で、ひもを下に引くと、ゴム風船はどうなるか。

問5 図2でゴム膜はヒトのからだの何にあたるか。

問6 肺は、それ自身ではふくらんだり縮んだりできない。その理由を簡単に説明せよ。

3

□内は、ある実験についてまとめたものである。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

酸化銅と木炭の粉を乳鉢にゆうばちに入れ、よく混ぜた。この混合物を図1の装置の試験管Aに入れ、加熱した。しばらくすると混合物の色が変わり、気体が発生した。この気体により試験管B中の液体が白くにごった。気体の発生が終わってからガスバーナーの火を消し、試験管Aが冷えたことを確認してから加熱した物質を取り出した。取り出した混合物を図2のように水を入れたビーカーの中に入れてかき混ぜ、水面に浮いている炭の粉を流した後、底に残った物質の色を観察した。

図1

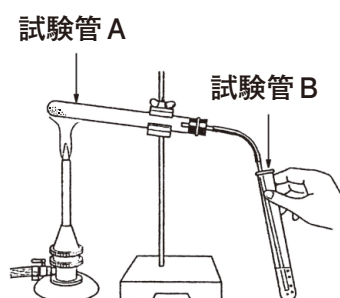
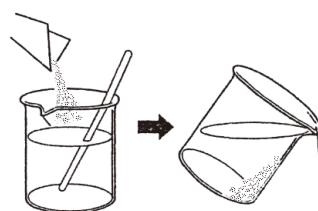


図2



問1 この実験を終えるとき、ガスバーナーの火を消す前に試験管Bに関して行わなければならない操作がある。その操作を行う理由を「試験管A」「試験管B」という語句を用いて簡単に答えよ。

問2 試験管Aを加熱したときに発生した気体は、試験管Bの中に入れた液体を白くにごらせた。このことから、次の(1)、(2)に当てはまる物質の名称を答えよ。

(1) 試験管Aを加熱したときに発生した気体。

(2) 試験管Bに入れていた液体。

問3 実験後、ビーカーの底に残った物質の色は何色か、答えよ。

問4 今回の実験で、酸化銅に起こった化学変化を何というか、答えよ。

4 硫酸銅は、もともと白色粉末の物質である。しかし、私たちが普段目にする硫酸銅は青色結晶の物質である。この青色結晶の硫酸銅は、白色粉末の硫酸銅が水を吸収することで得られたものである。そこで、水を吸収した青色結晶を「水和物」、水を吸収していない白色粉末を「無水物」とよぶとすると、理論上160 gの無水物からは250 gの水和物を生成する事ができ、水和物を約250℃で加熱すると無水物にすることができる。この硫酸銅の性質に注意して、次の各問の答を、答の欄に記入せよ。ただし、計算には、すべて理論上の値を利用すること。

問1 銅を元素記号で表せ。

問2 無水物から水和物ができたとき、「無水物の質量」と「水和物が吸収している水の質量」を、最も簡単な整数比で答えよ。

問3 75 gの水和物に吸収されている水の質量は何 gか、答えよ。

問4 以下の□内の文は無水物の特徴、および考えられる用途について述べたものである。文中の空欄（ア）、（イ）に適する語句を、次の1～5からそれぞれ選び、番号で答えよ。

硫酸銅の無水物は空気中の（ア）も強力に吸収するため、（イ）として利用できる。

- 1 酸素      2 水素      3 水      4 保湿剤      5 乾燥剤

問5 水和物は水に溶けやすい性質をもつ。195 gの水に水和物を125 g溶かしたとき、水溶液中に含まれる無水物の質量パーセント濃度は何%になるか、答えよ。

5

気象に関する文章を読み、次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

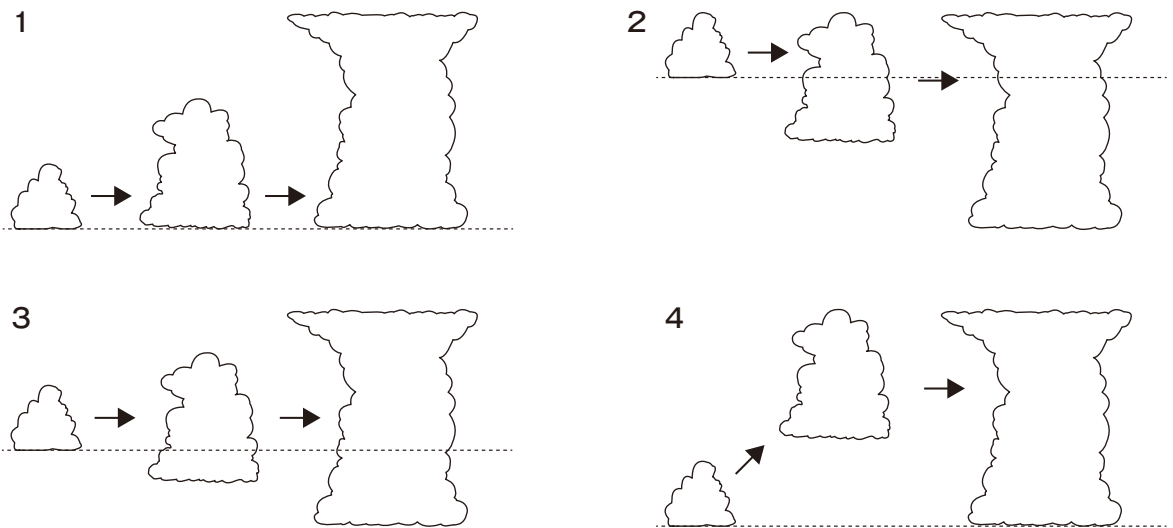
テレビの天気予報で「今日、福岡県は大気の状態が不安定で所によっては激しい雨が降るでしょう。」などと言われているのを耳にしたことがあると思います。

地表から上空10~16 km までの大気層では、高い所ほど気温が低くなっており、地表に近い下層の暖かい空気は上へと昇り、上層の冷たい空気は下へと降りるといった大気の流れがあります。そして、大気の下層に暖かい湿った空気が流れ込んだり、上層に冷たい空気が流れ込むことで、上層と下層との温度差がより大きくなり、大気の流れが強まります。この状態を「大気の状態が不安定」といいます。

大気の状態が不安定なときは積乱雲が発生・発達しやすくなります。積乱雲は、急な強い雨、落雷、ときには竜巻などの激しい突風や※降ひょうなどの現象をもたらします。

※降ひょう…ひょうが降ること。

問1 積乱雲の発達の様子を雲の高さに注目し、正しく表しているものを、次の1~4から1つ選び、番号で答えよ。なお、図中の点線は雲ができ始める高さを示している。



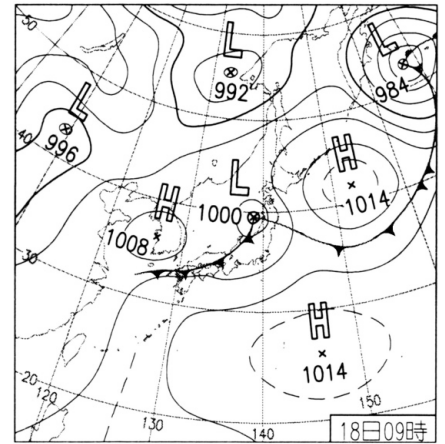
問2 次の文は、下線部で積乱雲が発達しやすい理由を説明したものである。文中の空欄(ア)、(イ)に適する語句の組み合わせとして正しいものを次の表から選び、1~4の番号で答えよ。

大気の流れが強まったことで、水蒸気を含んだ地面付近の(ア)空気が上昇し、空気に含まれる水蒸気が(イ)して積乱雲となります。

	ア	イ
1	冷たい	凝固
2	冷たい	凝結
3	暖かい	凝固
4	暖かい	凝結

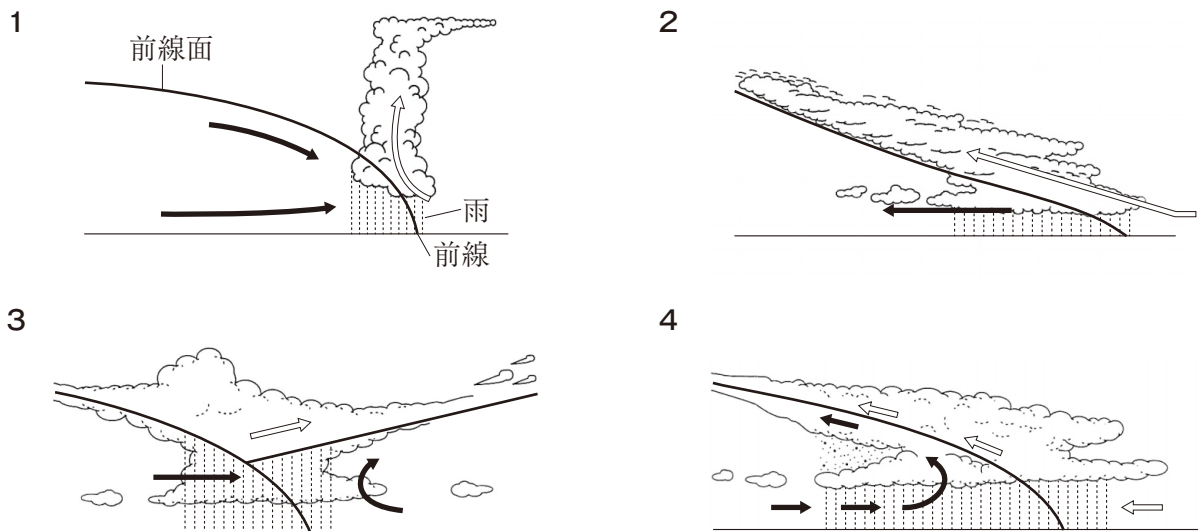
問3 右の図1は、九州北部に大雨が降った日の天気図である。  
九州北部にできている前線の名称を漢字で答えよ。

図1



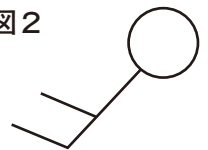
※図中のHは高気圧,  
Lは低気圧を表す。

問4 問3の前線の地表付近の大気の様子を正しく表しているものを次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。なお、 $\blackrightarrow$ は冷たい空気、 $\blackleftarrow$ は暖かい空気の動きを示す。



問5 右の図2は、この日の北九州市八幡の気象情報を表した天気図記号である。  
八幡のこの時の風向、風力を答えよ。

図2



問6 この日の八幡の12時の気温は28℃、湿度は76%でした。この時の露点は何℃か。次の表の値を参考にして、最も近い温度を整数で答えよ。

表	気温 (℃)	20	21	22	23	24	25
	飽和水蒸気量(g/m <sup>3</sup> )	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1
	気温 (℃)	26	27	28	29	30	31
	飽和水蒸気量(g/m <sup>3</sup> )	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4	32.0



6

天体に関して書かれている次の文章を読み、次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

夜空を見上げると、きらめいている星々や月を見ることが出来ます。夜空を観察すると、星々は時間の経過とともに①天球上を回転しているように見えます。そして、数日間観察を続けると、②星座をつくっている星のようにそれぞれの星の位置関係が変わらないものと、③火星や木星のように少しずつ位置が変わっているものがあることに気がつきました。

また、天体望遠鏡で観察すると、月の満ち欠けのように④見え方が変化する星があることも分かりました。

問1 下線部①の星の動きを何というか。漢字4文字で答えよ。

問2 午後8時に東の空にのぼってきた星座が南中するのは何時頃になると考えられるか。次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

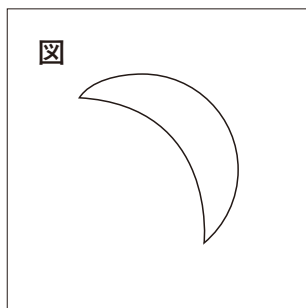
- 1 午前5時      2 午後9時      3 午前2時      4 午後11時

問3 下線部②のような星を何というか。次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

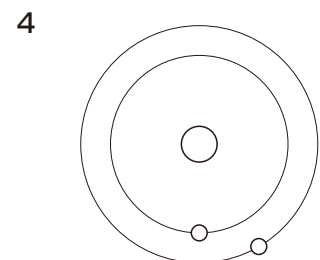
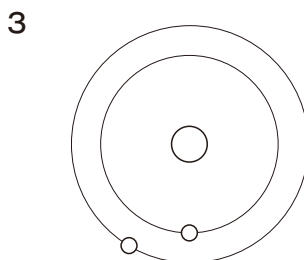
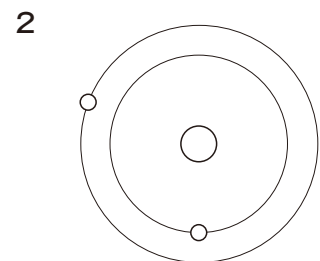
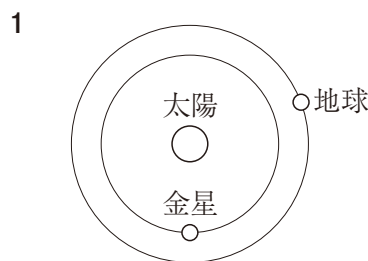
- 1 恒星      2 衛星      3 惑星      4 流星

問4 下線部③のような星を何というか。問3の語群から1つ選び、番号で答えよ。

問5 下線部④に関して、福岡県のある場所から金星を天体望遠鏡で観察すると図のように見えた。このときの太陽、金星、地球の位置関係を正しく表しているものを次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。ただし、これらの図の地球の公転の向きは、左回り（反時計回り）である。



※天体望遠鏡の視野は上下左右が逆になっている。



**問6** 問5のとき、金星の見える時間帯と方向として正しいものを次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 明け方に西の空に見える。
- 2 夕方に西の空に見える。
- 3 明け方に東の空に見える。
- 4 夕方に東の空に見える。

**7** 以下の図1, 図2のようにして, 5.0 Nの物体Aを持ち上げる実験を行った。摩擦や糸の重さ, 滑車の重さなどは考えないものとして, 次の各問の答を, 答の欄に記入せよ。

図1

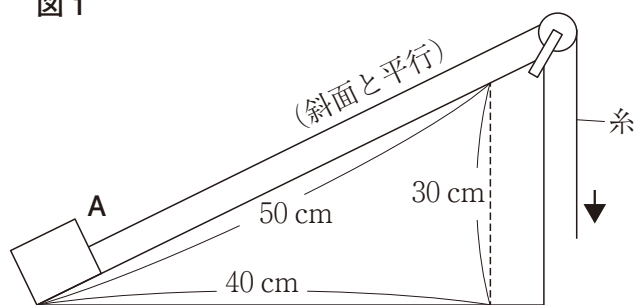
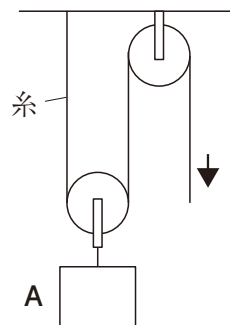
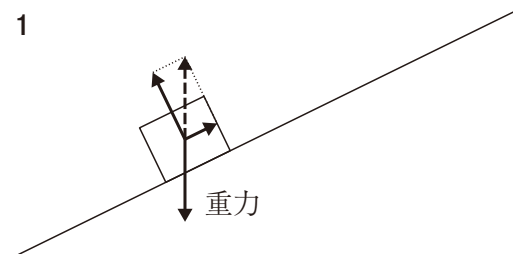


図2

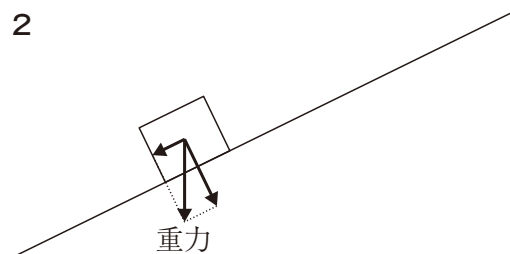


**問1** 図1において, 斜面上に物体があるとき, 物体にはたらく重力を, 斜面に垂直な方向と斜面に平行な方向の2つの分力に正しく分解してある図はどれか。次の1~4から1つ選び, 番号で答えよ。

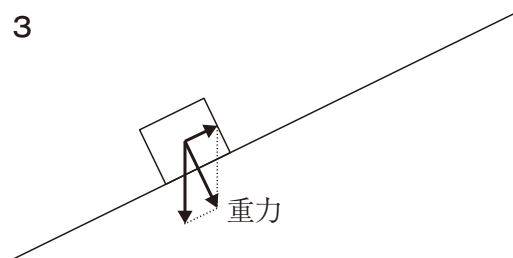
1



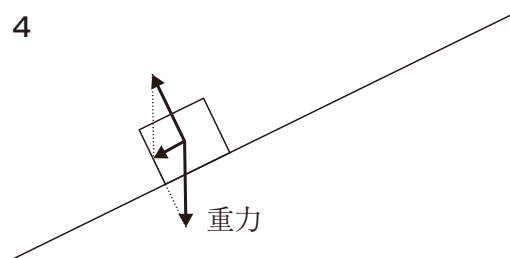
2



3



4



**問2** 図1において, 矢印の向きに糸をゆっくりと50 cm引いた。このときの仕事の大きさは何Jか, 求めよ。

**問3** 図2において, 矢印の向きに糸を10秒間で30 cm引いた。

(1) 糸を引く力の大きさは何 N か, 求めよ。

(2) 仕事率は何 W か, 求めよ。

**問4** 物体Aをある高さまで引き上げるとき, 物体Aがされた仕事の量は, 斜面や滑車を使っても一定である。このような原理を何というか, 答えよ。

8 次の図1のような回路を用いて、抵抗P、Qのそれぞれについて、電圧と電流の関係を調べた。図2はその結果をまとめたものである。これについて、次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

図1

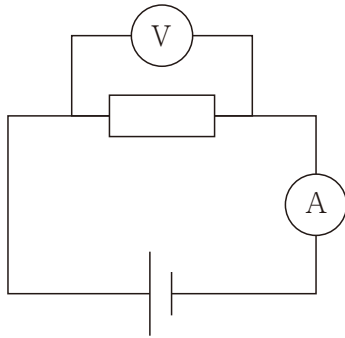
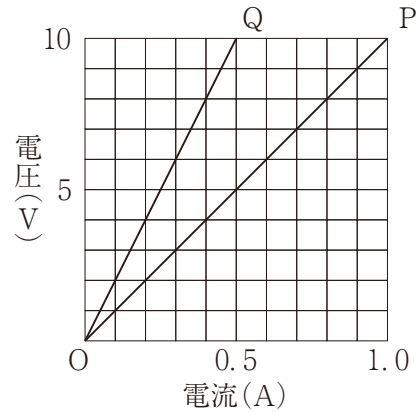


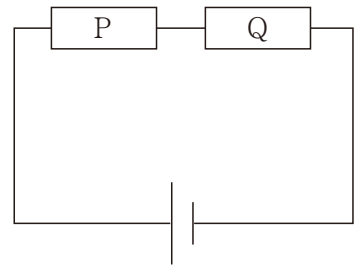
図2



問1 抵抗P、Qはそれぞれ何Ωか、求めよ。

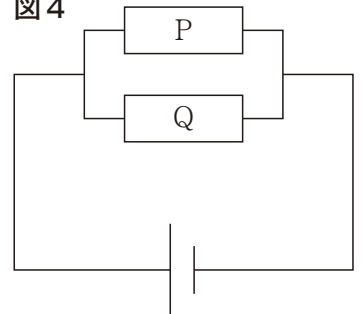
問2 抵抗PとQを図3のように直列につないだところ、回路全体には0.4 Aの電流が流れた。このときの電源の電圧は何Vか、求めよ。

図3



問3 抵抗PとQを図4のように並列につなぎ、電源の電圧を6Vにした。回路全体には何Aの電流が流れているか、求めよ。

図4



問4 抵抗PとQについて述べた次の1～4の文から、正しいものを1つ選び、番号で答えよ。

- 1 電圧が同じなら、PとQの並列回路よりも直列回路のほうが、回路全体の消費電力は大きい。
- 2 電圧に関係なく、PとQの直列回路よりも並列回路のほうが、回路全体の消費電力は大きい。
- 3 PとQの並列回路では、Pの消費電力の大きさはつねにQの消費電力の大きさの2倍である。
- 4 PとQの直列回路では、Pにかかる電圧の大きさはつねにQの電圧の2倍である。