

令和4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、12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、植物の特徴を調べるために、実験や観察を行ったときの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。

先生 「太郎さんと花子さんにはそれぞれ別の実験をしてもらおうと思います。2人とも質量がほぼ同じダイズを200個ずつまいて下さい。」

先生 「まず、太郎さんは2日ごとに20本ずつ抜き取って十分に乾燥させたあと、質量を測定した値をグラフにして下さい。」

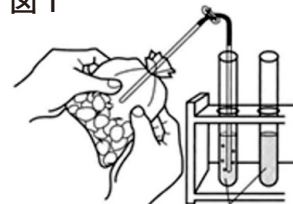
太郎 「成長させるときに、何か気をつけた方がよいことはありますか。」

先生 「土が乾かないように、毎日1回決まった時間に決まった量の水やりをして下さい。」

花子 「先生、私は何をしたら良いですか。」

先生 「花さんは2日ごとに20本ずつ抜き取り、ポリエチレンの袋に入れ、息をじゅうぶんに吹き込んでから密閉させて下さい。そして、これらを数時間日光に当てたあと、袋の中の気体を①ある液(A)に通して、その結果をまとめて下さい。」(図1)

図1

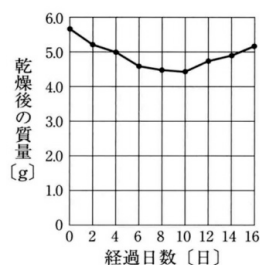


(ダイズをまいて16日後)

先生 「太郎さん、グラフから何か分かることはありますか。」

太郎 「②10日目までは質量が減少しましたが、12日目からは増加していききました。」(図2)

図2



先生 「花さんはどんな結果が得られましたか。」

花子 「③4日目までは白くにごりましたが、それ以降は変化がありませんでした。」

問1 下線部①のある液(A)とは何か。名称を答えよ。

問2 下線部②に関して、減少した理由を考えるためにヨウ素液を用いた実験を行った。その結果として適切なものを次の1~4から選び、番号で答えよ。

- 1 0日目のダイズの種子を半分に切断し、ヨウ素液をかけると青紫色になった。4日目の種子にかけるとさらに濃い青紫色になった。
- 2 0日目のダイズの種子を半分に切断し、ヨウ素液をかけても反応しなかった。また、4日目の種子にかけても反応しなかった。
- 3 0日目のダイズの種子を半分に切断し、ヨウ素液をかけると青紫色になった。4日目の種子にかけると薄い青紫色になった。
- 4 0日目のダイズの種子を半分に切断し、ヨウ素液をかけると変わらなかった。4日目の種子にかけると青紫色になった。

**問3** 問2より,ダイズは発芽するために必要なエネルギーを何から得ているか。適切なものを次の1~4から1つ選び,番号で答えよ。

- 1 土に含まれる養分      2 空気中の酸素      3 種子の中のデンプン      4 太陽の光

**問4** 以下の文章は,下線部③の結果となった理由として考えられる結論をまとめたものである。空欄に適切な語句を答えよ。

4日目までは(ア)によって放出された二酸化炭素量が(イ)によって吸収される二酸化炭素量よりも多い。それ以降は,二酸化炭素を(ウ)する量が(エ)する量よりも少なくなるため変化しなくなる。

2 表は、それぞれの生物のいろいろな特徴についてまとめたものである。特徴をもつものは○、もたないものは×で表している。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

表

特徴 \ 生物	ウサギ	ハト	カエル	トカゲ	①	カニ	アサリ
背骨をもつ	ア	○	○	○	○	×	×
成体は陸上で生活する	○	○	○	○	×	×	×
一生を肺で呼吸する	○	○	イ	×	×	×	×
恒温動物である	○	○	×	×	×	×	×
からだがうろこで覆われている	×	×	×	ウ	○	×	×
胎生である	○	×	×	×	×	×	×
内臓を包み込む ( ② ) をもつ	×	×	×	×	×	×	○
体の外側に、体を支え内部を保護する ( ③ ) をもつ	×	×	×	×	×	○	×

問1 背骨をもつ動物を何というか。

問2 恒温動物について、「外界」、「体内」、「温度」の言葉をすべて使い30字以内で説明せよ。

問3 表の①にあてはまる生物を次の1～5から1つ選び、番号で答えよ。

1 イモリ      2 ペンギン      3 イルカ      4 ヤモリ      5 フナ

問4 表の ( ② ) , ( ③ ) に適切な語句を答えよ。

問5 表のア～ウの○、×の組み合わせとして最も適当なものを、次の1～8から1つ選び、番号で答えよ。

	ア	イ	ウ		ア	イ	ウ
1	○	○	○	5	×	○	○
2	○	○	×	6	×	○	×
3	○	×	○	7	×	×	○
4	○	×	×	8	×	×	×

3 2種類の金属A, Bのそれぞれの密度を調べるために, 以下の【実験】を行った。次の各問の答を, 答の欄に記入せよ。

【実験】

操作1 電子てんびんを用いて2種類の金属の質量をはかる。

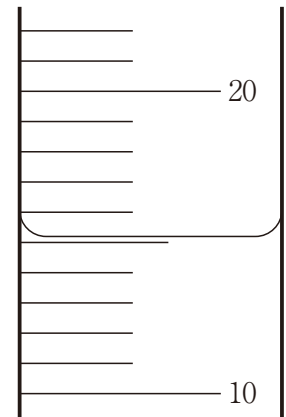
操作2 10.0 cm<sup>3</sup>の水が入ったメスシリンダーに静かに金属を沈め, 目盛りを読み取る。読み取った値から金属の体積を計算する。

操作1, 操作2で得られた結果をまとめたものが, 下の表である。また図は, 金属Bにおいて, 操作2を行った時のメスシリンダーの水面の様子を表したものである。

表

	質量 [g]	体積 [cm <sup>3</sup> ]
金属A	6.75	2.4
金属B	44.72	( X )

図



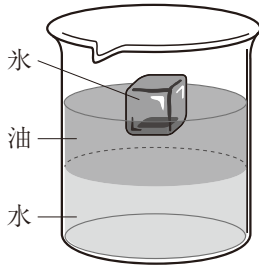
問1 金属Aの密度は何g/cm<sup>3</sup>になるか, 答えよ。なお, 答は小数第2位を四捨五入し, 小数第1位までで記入すること。

問2 メスシリンダーの目盛りを読むときに注意すべき点をまとめた次の文中の①, ②の ( ) 内の正しい方の語句を選び, それぞれ記号で答えよ。

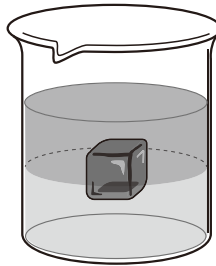
メスシリンダーの目盛りを読むとき, 眼の位置は目盛りの ① ( ア 少し上 ・ イ 真横 ・ ウ 少し下 ) になければいけない。また, 読み取る部分は, 水面の ② ( ア 一番高い部分 ・ イ 一番高い部分と低い部分の中央 ・ ウ 一番低い部分 ) である。

問3 図のメスシリンダーの目盛りを読み取り, 空欄 ( X ) に適する値を求めよ。

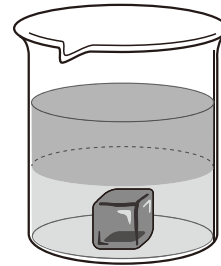
**問4** 密度の大きさを比較すると、ものが液体に浮くのか沈むのかということも、簡単に推測することができる。ビーカーの中に、水と油と氷を混ぜないように入れたとき、各物質はどのような位置関係になるか。適切なものを次の1～6から1つ選び、番号で答えよ。ただし、水の密度を  $1.00 \text{ g/cm}^3$ 、氷の密度を  $0.92 \text{ g/cm}^3$ 、油の密度を  $0.89 \text{ g/cm}^3$  とする。



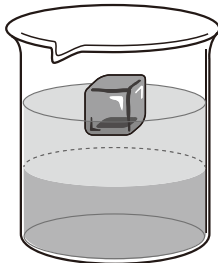
1



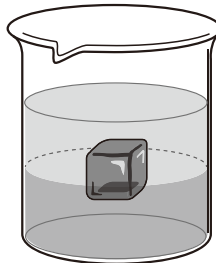
2



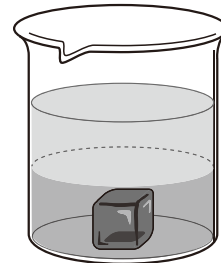
3



4



5



6

- 4 金属と酸素が化合するときの質量の関係を調べるために、以下の【実験1】【実験2】を行った。下の□内は実験操作とその結果を表したものである。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

**【実験1】**

- 操作1** ステンレス皿の質量をはかったあと、銅粉を0.20 gはかりとる。  
**操作2** 銅粉をステンレス皿に広げ、ガスバーナーの強い火で全体の色が変化するまでステンレス皿ごとよく加熱する。  
**操作3** 加熱をやめ、ステンレス皿がじゅうぶんに冷めてから、ステンレス皿ごと質量をはかる。質量をはかった後、粉末をよくかき混ぜる。  
**操作4** 全体の質量が変化しなくなるまで**操作2**と**操作3**をくり返す。  
**操作5** 質量の変化がなくなったら、全体の質量からステンレス皿の質量を引いて、加熱後の粉末の質量を求める。  
**操作6** 銅粉の質量を0.40 g, 0.60 g, 0.80 g, 1.00 gと変えて**操作1**から**操作5**をくり返す。

**【結果】**

銅粉の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
加熱後の粉末の質量 [g]	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25

- 問1 酸化銅を化学式で表せ。
- 問2 【実験1】の結果から、銅の質量と、化合する酸素の質量の比を答えよ。
- 問3 銅の質量が1.60 gのとき、化合する酸素の質量は何gになるか、答えよ。

**【実験2】**

銅のかわりにマグネシウムを用い、質量を0.30 g, 0.60 g, 0.90 g, 1.20 g, 1.50 gと変えて、【実験1】と同様の操作を行った。

**【結果】**

マグネシウムの質量 [g]	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50
加熱後の粉末の質量 [g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50

- 問4 【実験2】の結果から、マグネシウムの質量と、化合する酸素の質量の比を答えよ。
- 問5 マグネシウムと酸素が化合して、酸化マグネシウムができるときの化学変化を、化学反応式で表せ。
- 問6 一定の質量の酸素と化合する、銅の質量とマグネシウムの質量の比はいくらか。最も簡単な整数比で答えよ。

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。

集中豪雨発生時によくみられる線状の降水域は、「線状降水帯」と呼ばれています。バケツをひっくり返したような激しい雨が数時間続くこともあり、大きな災害が発生した近年のいくつかの集中豪雨も、線状降水帯によって引き起こされたことが分かっています。

線状降水帯の正体は、(ア)です。発生状況や形状によって「にゅうどう雲」「かみなり雲」「かなとこ雲」などと呼ばれ、夕立のような強い雨を降らせる特徴があります。

一つ一つの(ア)は降水によって衰え、長くても1時間程度で「寿命」を迎えます。

この(ア)が連続して発生し、上空の風の影響で帯のように連なると線状降水帯になります。線状降水帯は、次のⅠ～Ⅲのしくみで形成されます。

Ⅰ 暖かく湿った空気が地表近くに継続して流れ込む。

Ⅱ 前線や地形などの影響で、上昇気流が起こり、次々と(ア)が発達する。

Ⅲ 発達した(ア)が風で一方向に流され、雨が降っている地域に次々に移動する。

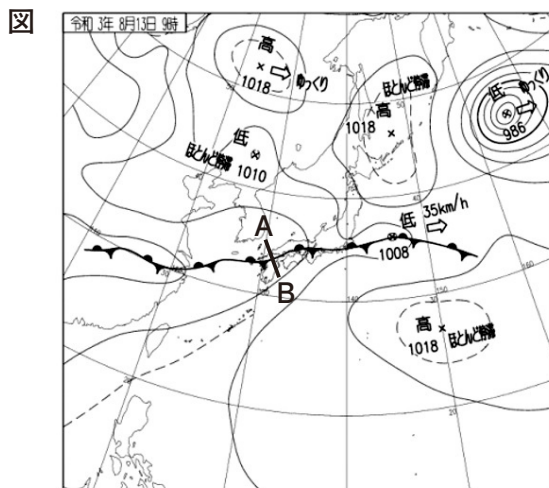
問1 (ア)に適する語句を、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 積雲      2 層雲      3 巻雲      4 積乱雲

問2 下線部イの上昇気流により、雲ができる仕組みを表した次の文中の①～③の( )内の正しい方の語句を選び、それぞれ答えよ。また(④)、(⑤)に適する語句を漢字で答えよ。

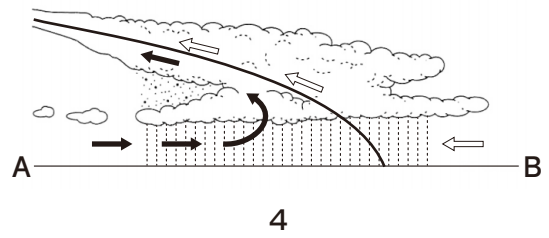
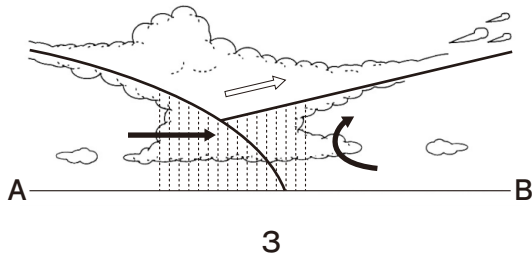
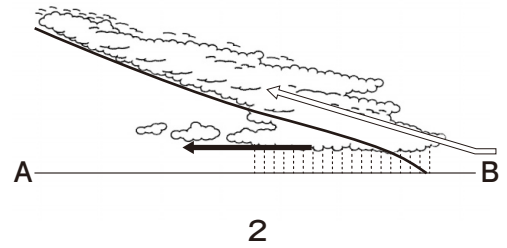
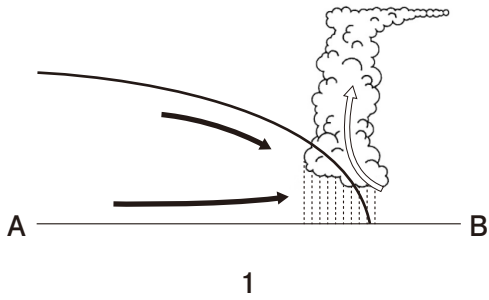
上昇気流により上空に上がった空気の気圧は①(低く・高く)なり、体積は②(膨張・収縮)して温度が③(上がる・下がる)。そのため湿った空気に含まれている(④)が(⑤)して水滴となり雲ができる。

問3 次の図は、九州北部に大雨が降った日の天気図である。関東から九州にかけてできている前線の名称を答えよ。





問4 図中A - B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。下の図中の⇨は暖かい空気、⇨は冷たい空気の動きを表している。



- 6** 次の表は、ある場所で発生した地震でP波とS波が到達した時刻を、観測点A～Cで観測したものである。地震の伝わり方に関する各問の答を、答の欄に記入せよ。

表

観測点		A	B	C
到達時刻	P波	9時25分35秒	9時25分25秒	9時25分30秒
	S波	9時25分50秒	9時25分30秒	9時25分40秒

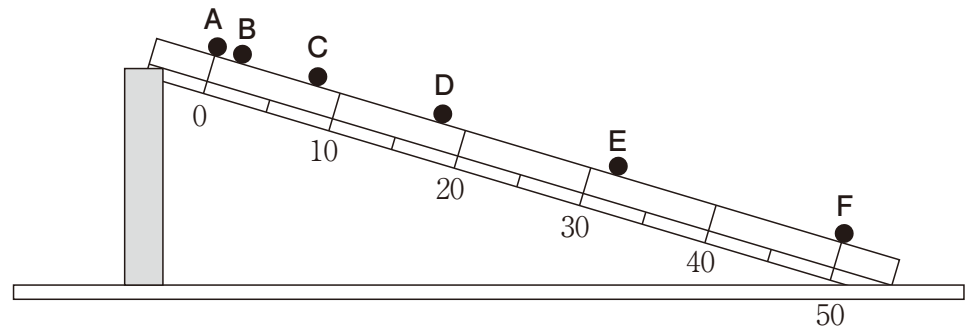
- 問1 P波が到達してからS波が到達するまでの時間を何というか、漢字で答えよ。
- 問2 S波が到達してから起こる地震の揺れを何というか、漢字で答えよ。
- 問3 P波の速度が8 km/s、S波の速度が4 km/s のとき、次の(1)、(2)に答えよ。
- (1) 観測点Aは震源から何 km の距離にあるか、答えよ。
  - (2) 地震が発生した時刻を答えよ。
- 問4 観測点Bから震央までの距離が32 km のとき、震源の深さは何 km になるか。ただし、震央と観測点の標高は同じである。

7

斜面上での小球の運動を調べる実験をした。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

**【実験】** 図のように、なめらかな板で斜面をつくり、斜面上のAに小球を置き、静かに手を離した。手を離してから0.1秒ごとの小球の位置をストロボ写真にとったところ、図のようになった。図中のB～Fは、手を離してから0.1秒ごとの小球の位置である。また表は、小球のAからの時間と移動距離をまとめたものである。

図



表

	A	B	C	D	E	F
経過時間 [秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
移動距離 [cm]	0	2.0	8.0	18	32	50

**問1** 次の文は、この実験において、小球にはたらく力と小球の運動について述べたものである。文中の①、②の（ ）内の適する語句を選び、それぞれ答えよ。

図で、小球がBを通過してからFに達するまで、小球にはたらく斜面に平行な下向きの力は①（大きくなっていく・一定である・小さくなっていく）。

また小球がCにあるときから、斜面にそって5.0 cm 下る時間は、小球がDにあるときから斜面にそって5.0 cm 下る時間に比べて②（長い・変わらない・短い）。

**問2** 次の文章中の（ア）～（ウ）に適する語句を答えよ。

図において、Fを位置エネルギーの基準とすると、小球はAでは（ア）エネルギーだけを持っている。また、（イ）エネルギーは小球が斜面を下るにつれて減少し、減少した分だけ小球の（ウ）エネルギーが増加する。

**問3** C～E間の小球の平均の速さは何 m/s か、答えよ。

**問4** 小球のBでの位置エネルギーは、Dでの位置エネルギーの何倍か、答えよ。ただし、Fを位置エネルギーの基準とする。

8 凸レンズを通った光がどのように像を結ぶかを確認するため、以下に示した【実験】を行った。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

**【実験】**

光源、黒い紙をFの文字に切り抜いた物体、焦点距離が10 cmの凸レンズ、スクリーン、光学台を用いて、実験装置を図1のように組み立て、スクリーンに像ができる位置を調べた。凸レンズの位置を固定し、光源とスクリーンを移動させていくと、スクリーン上に像がはっきりと映った。

図1

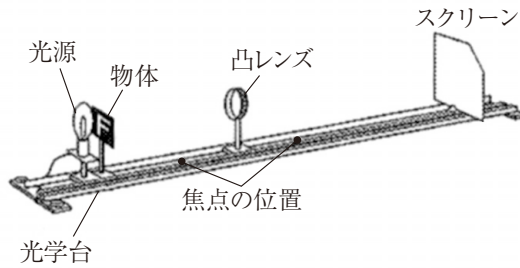


図2

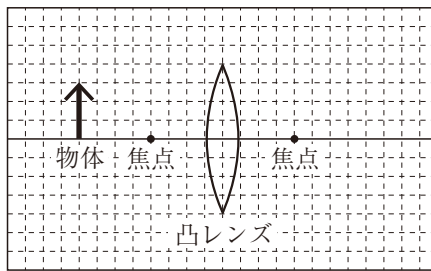
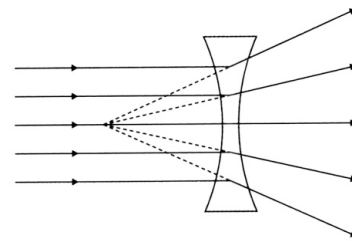


図3



問1 凸レンズを通過した光が、実際にスクリーン上に集まってできる像を何というか。漢字で答えよ。

問2 実験では、スクリーン上に物体と同じ大きさの像ができた。このとき、物体から凸レンズの中心までの距離は何 cm になるか、答えよ。

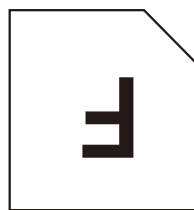
問3 問2のスクリーン上に映った像を表した図として最も適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。



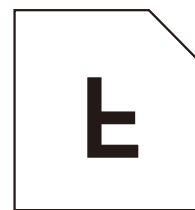
1



2



3



4

**問4** 図2は、像がどのように見えるかを作図で表そうとしたものの一部である。スクリーン上に映る像を、解答欄に作図せよ。ただし、光の道筋を示す線は必ず記入すること。

**問5** 図3は、凹レンズを通る光の道筋を示したものである。凹レンズを通して物体を見ると、物体はどのように見えるか。適切なものを次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 実際よりも大きな物体が、同じ向きにあるように見える。
- 2 実際よりも大きな物体が、上下左右逆に見える。
- 3 実際よりも小さな物体が、同じ向きにあるように見える。
- 4 実際よりも小さな物体が、上下左右逆に見える。