

平成30年度 一般入学試験問題

理 科

注 意 事 項

- 1 問題は1ページから18ページまであります。
- 2 試験時間は50分です。
- 3 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
- 4 試験開始後、この問題冊子のページ不足・印刷の不鮮明などの不備に気づいた場合は、監督者に申し出てください。
- 5 解答はすべて解答用紙に記入してください。
- 6 解答用紙には、志望コース・クラス、出身中学校名、受験番号、氏名を必ず記入してください。

自由ヶ丘高等学校

1

図1はヒトの目の断面を、図2はヒトの神経系を模式的に示したものである。次の各問について答えよ。

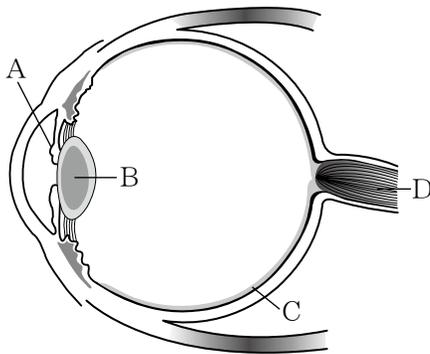


図1

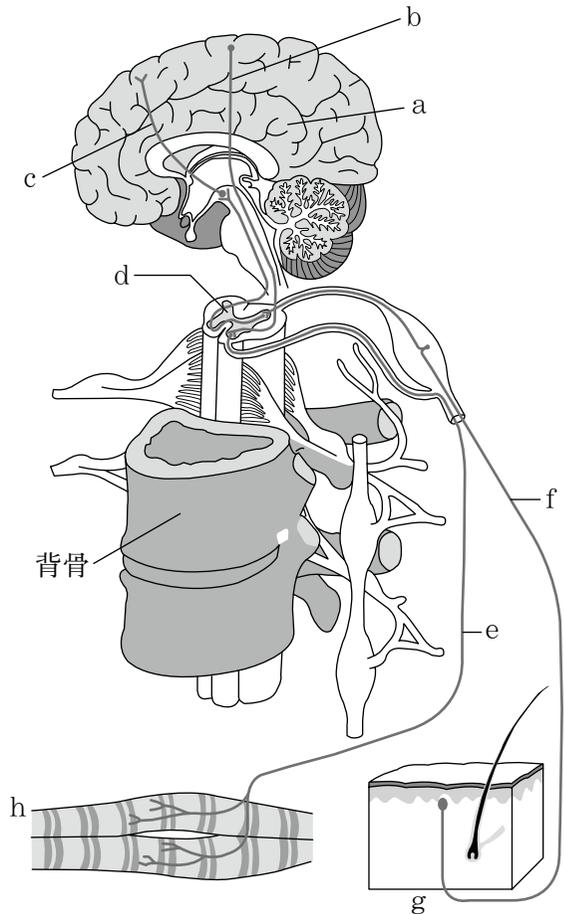


図2

問1 図1のAは、周囲の明るさに応じてひとみが変わるしくみにかかわる部分である。Aの名称を答えよ。

問2 図1において、目に光が入ってから感覚が生じるまでのしくみを、次のようにまとめた。

図中で目に入った光は（ア）にある細胞で刺激として受け取られ、別の信号に変えられて（イ）によって（ウ）に伝えられると、物が見えたという感覚（視覚）が発生する。

(1) 文中の (ア), (イ) には, 図 1 中の A~D のいずれかがあてはまる。それぞれ一つずつ選び, 記号で答えよ。

(2) 文中の (ウ) にあたる部分を図 2 中の a~h から一つ選び, 記号で答えよ。

問 3 「うっかり熱いやかんに手がふれると, 思わず手を引っこめる。」という反応が起こる。このとき, 刺激が伝わる順を正しく表しているものを, 次の 1~6 から一つ選び, 番号で答えよ。また, このような反応を何というか。用語を漢字で答えよ。

1 $g \rightarrow f \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow e \rightarrow h$

2 $h \rightarrow e \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow f \rightarrow g$

3 $a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow h$

4 $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow f \rightarrow g$

5 $h \rightarrow e \rightarrow d \rightarrow f \rightarrow g$

6 $g \rightarrow f \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow h$

問 4 背骨はハトやヒキガエルにも共通して見られる。動物のなかまには背骨がないものもあるが, 骨格がなく, 筋肉だけで運動する動物のなかまを, 次の 1~6 からすべて選び, 番号で答えよ。

1 マイマイ

2 ヤスデ

3 サンショウウオ

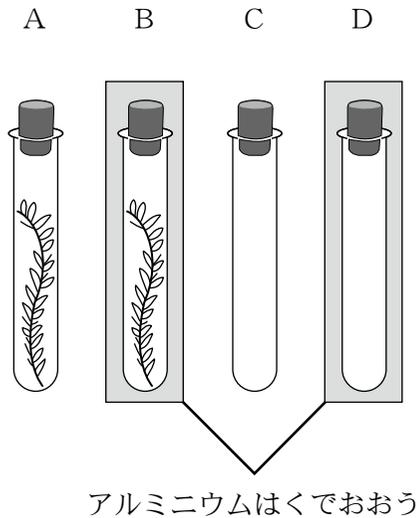
4 アゲハ

5 アサリ

6 アオダイショウ

2

J君は光合成について調べるために、オオカナダモを使って実験を行った。青色のBTB溶液に息を吹きこんで黄色にし、これを4本の試験管A～Dに分けた。このうちAとBにオオカナダモを入れ、すべての試験管にゴム栓をして密閉した。図のように試験管AとCには十分に光をあて、試験管BとDはアルミニウムはくでおおい、光があたらないようにした。2時間後に試験管内のBTB溶液の色の変化を観察した結果、試験管Aだけが青色に変化していた。次の各問について答えよ。



図

問1 オオカナダモは花をさかせる植物である。オオカナダモと同じなかまの植物はどれか。次の1～5から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 イヌワラビ 2 シイタケ 3 アオカビ
4 ゼニゴケ 5 イネ

問2 光合成に光が必要であることを確かめるには、A～Dのどれとどれを比べればよいか。次の1～6から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 AとB 2 BとC 3 CとD
4 AとC 5 BとD 6 AとD

問3 オオカナダモが二酸化炭素を使うことを確かめるには、A～Dのどれとどれを比べればよいか。次の1～6から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 AとB 2 BとC 3 CとD
4 AとC 5 BとD 6 AとD

問4 試験管Aからオオカナダモの先端近くの葉をとってエタノールで処理した後、ヨウ素液をたらして顕微鏡で観察すると、細胞内に青紫色に染まった小さな粒が見えた。

(1) 下線部の処理を行うのは何のためか。次の**1**～**4**から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 葉を消毒するため。
- 2 葉を脱色するため。
- 3 葉を冷やすため。
- 4 葉をやわらかくするため。

(2) ヨウ素液で青紫色に染まった理由と小さな粒の名称について、正しく述べているものはどれか。次の**1**～**6**からすべて選び、番号で答えよ。

- 1 ヨウ素反応でデンプンがつくられたから。
- 2 光合成で酸素がつくられたから。
- 3 光合成でデンプンがつくられたから。
- 4 小さな粒は核である。
- 5 小さな粒は葉緑体である。
- 6 小さな粒は気孔である。

問5 観察後に試験管を暗室に置くと、3時間後に試験管AのBTB溶液が黄色に変化していた。その理由と溶液の性質について、正しく述べているものはどれか。次の**1**～**6**からすべて選び、番号で答えよ。

- 1 光合成だけを行ったから。
- 2 呼吸だけを行ったから。
- 3 光合成と呼吸の両方を行ったから。
- 4 溶液はアルカリ性になった。
- 5 溶液は中性になった。
- 6 溶液は酸性になった。

3

次の各問について答えよ。

問1 堆積岩のうち、れき岩、砂岩、泥岩は、岩石をつくっている粒の大きさで区別されている。砂岩と泥岩をつくっている粒の大きさを正しく組み合わせているものはどれか。次の**1**～**6**から一つ選び、番号で答えよ。

	砂岩（粒の直径）	泥岩（粒の直径）
1	2mm 以上	0.06mm 以下
2	2mm 以上	0.06mm～2mm
3	0.06mm～2mm	0.06mm 以下
4	0.06mm～2mm	2mm 以上
5	0.06mm 以下	0.06mm～2mm
6	0.06mm 以下	2mm 以上

問2 ある地層を調べると、アンモナイトの化石が見つかった。この地層が堆積した時代はいつか。次の**1**～**3**から一つ選び、番号で答えよ。

1 古生代 **2** 中生代 **3** 新生代

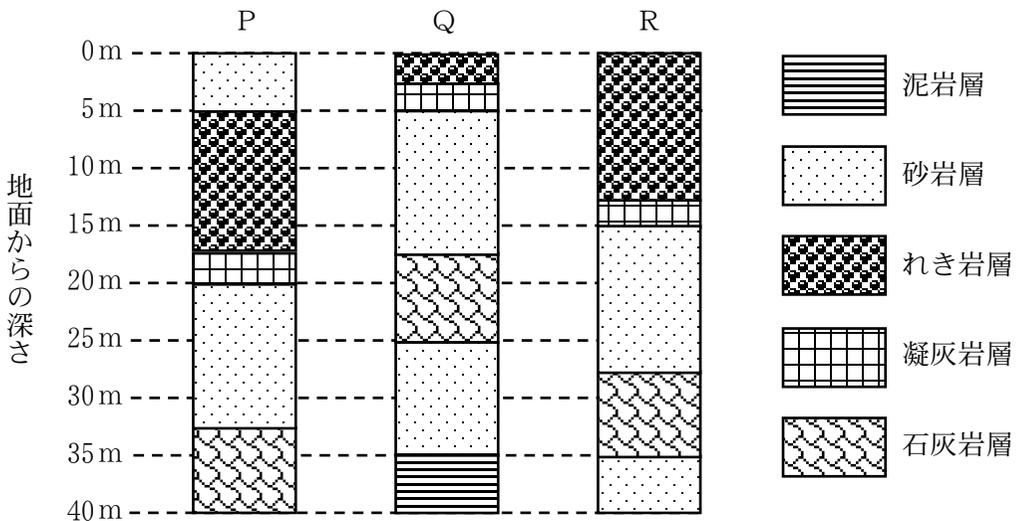
問3 石灰岩の表面にうすい塩酸をつけると気体が発生した。この気体の名称を答えよ。

問4 石灰岩の地層の中に、サンゴの化石が見つかった。この化石は、地層が堆積したときの環境を知る手がかりになる。このような化石の名称と堆積したときの環境を、正しく組み合わせているものはどれか。次の**1**～**6**から一つ選び、番号で答えよ。

	名称	環境
1	示準化石	浅くて寒冷な海
2	示相化石	浅くて寒冷な海
3	示準化石	浅くてあたたかい海
4	示相化石	浅くてあたたかい海
5	示準化石	深くてあたたかい海
6	示相化石	深くてあたたかい海

問5 凝灰岩の地層は、地層の広がりを知る良い手がかりとなる。このような目印となる層を何というか。用語で答えよ。

問6 下図は、ある地域の地層のようすを調べるため、標高の異なる3地点P、Q、Rで行ったボーリング調査をもとに描いた柱状図である。P、Q、Rの3地点を標高の高い順に並べて記号で答えよ。ただし、この地域に凝灰岩層と石灰岩層は1つしかなく、地層には、断層やしゅう曲は見られず、各層は水平に堆積しているものとする。



図

4

次の各問について答えよ。

問1 空気中に含まれている水蒸気が、水滴になるときの温度を調べる実験を、次の手順で行った。

<p>手順1 実験を行う教室の気温を測定する。</p> <p>手順2 金属製のコップにセロハンテープをはり、くみ置きの水を入れ、温度をはかる。</p> <p>手順3 氷を入れた試験管をコップに入れ、水温を下げる。</p> <p>手順4 セロハンテープの境めに注意し、コップの表面がくもり始めたときの水温をはかる。</p>	<p>温度計</p> <p>氷を入れた試験管</p> <p>セロハンテープ</p> <p>金属製のコップ</p>
--	--

実験を行ったとき、気温は30℃、コップがくもり始めた温度は22℃であった。また、表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。

表

気温 [℃]	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
飽和水蒸気量 [g/m ³]	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4	32.1

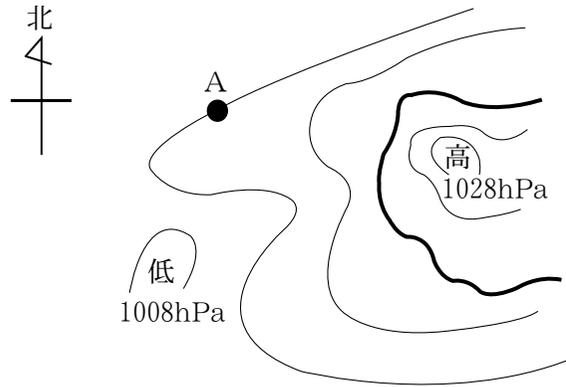
- (1) コップがくもり始めたときの温度を何というか。用語で答えよ。
- (2) 次の文は、コップがくもり始める理由を説明したものである。次の文中の①、②の () 内に適するものをそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

『コップの中の水温が下がると、コップに接している空気が冷え、気温が下がる。すると、コップに接している空気の飽和水蒸気量が① (**a** ふえ **b** 減り)、空気にふくまれている水蒸気量よりも飽和水蒸気量が② (**a** 大きく **b** 小さく) となり、空気中の水蒸気が凝結したためである。』

- (3) この実験と同じように、地表の気温が低下し、空気中の水蒸気が凝結してできた、地上の雲を何というか。用語で答えよ。

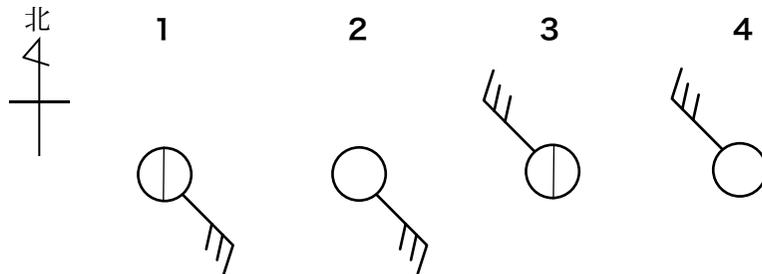
(4) この実験を行った教室の空気の湿度は何%か。答えは、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めよ。

問2 下図は、日本付近の天気図の一部を示したものである。図のA地点の気圧は何hPaか。



図

問3 ある日、気象観測を行ったところ「南東の風、風力3、雲量3」であった。このときの天気記号を正しく表しているものはどれか。次の1~4から一つ選び、番号で答えよ。



5

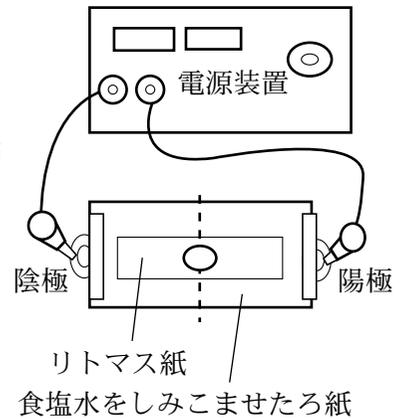
うすい塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を同じ濃度で 5.0cm^3 ずつ取り、数本の試験管に入れた。試験管 A～C には、うすい塩酸を入れ、試験管 D, E には水酸化ナトリウム水溶液を準備した。また、試験管 F には別の濃度の水酸化ナトリウム水溶液を準備した。うすい塩酸と水酸化ナトリウム水溶液は電解質の水溶液であり、溶質はすべて電離して陽イオンと陰イオンに分かれているものとする。次の各問について答えよ。

問 1 試験管 A の中に含まれる塩化物イオンのように、陰イオンであるものを次の 1～6 からすべて選び、番号で答えよ。

- 1 炭酸イオン 2 アンモニウムイオン 3 硫酸イオン
4 ナトリウムイオン 5 カルシウムイオン 6 銅イオン

問 2 右図のように、試験管 B の水溶液でリトマス紙の中央にしみをつけて電圧をかけた。中央のしみはどちらに移動するか。また、使用したリトマス紙の色は何色か。最も適する組み合わせを、次の 1～4 から選び、番号で答えよ。

- 1 陽極側、青色
2 陰極側、青色
3 陽極側、赤色
4 陰極側、赤色



図

問 3 次の文を読み、(ア)～(ウ)に入る語句の組み合わせとして、最も適するものを次の 1～6 から選び、番号で答えよ。また、(エ)に入る語句を漢字 3 字で答えよ。

試験管 D にフェノールフタレイン溶液を加えると (ア) 色になり、pH を測定したところ pH は 7 よりも (イ) かった。また、試験管 C と試験管 E の溶液を混合してフェノールフタレイン溶液を数滴加えると溶液は (ウ) 色になり、pH を測定したところ pH は 7 であった。このように色の変化を利用して溶液の性質を調べる薬品を (エ) という。

	ア	イ	ウ
1	無	小さ	無
2	無	大き	赤
3	無	小さ	赤
4	赤	大き	無
5	赤	小さ	無
6	赤	大き	赤

問4 20℃における試験管 F の溶液5.0cm³の質量は6.5 gであった。表は20℃における様々な濃度の水酸化ナトリウム水溶液の密度と、その密度の溶液5.0cm³に含まれる水酸化ナトリウムの質量を示している。20℃における試験管 F の溶液の質量パーセント濃度は何%か。

表

水酸化ナトリウム水溶液の密度 [g/cm ³]	1.2	1.3	1.4
含まれる水酸化ナトリウムの質量 [g]	1.20	1.95	2.45

問5 イオンや酸、アルカリについて述べた文のうち、正しいものはどれか。次の**1**～**6**から二つ選び、番号で答えよ。

- 1 イオンができるときに原子がやりとりする電子の数は、陽イオン、陰イオンともに1つと決まっている。
- 2 水素原子と水素イオンは、中性子と電子を必ず持っている。
- 3 原子が陽イオンになったとき、陽子の数は変化しない。
- 4 非電解質の水溶液には電流が流れやすく、酸性のものが多い。
- 5 アルカリは水に溶けて水酸化物イオンを生じる。
- 6 酸性の水溶液にマグネシウムを加えると酸素が発生する。

問6 中和の反応では水と塩を生じるが、次の化学変化で反応後に水を生じるものはどれか。次の**1**～**6**からすべて選び、番号で答えよ。

- 1 酸化銀の熱分解
- 2 メタンの燃焼
- 3 炭素の燃焼
- 4 炭酸水素ナトリウムの熱分解
- 5 炭酸ナトリウムと塩化カルシウムの反応
- 6 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応

6

次の各問について答えよ。

問1 下のⅠ～Ⅴは5種類の気体A～Eについて述べたものである。ただし、気体A～Eは、塩化水素、酸素、塩素、アンモニア、水素のいずれかである。

- Ⅰ 気体A以外はすべて無色であった。
- Ⅱ 気体A～Eのうち、気体Bと気体Dは、においがなかった。
- Ⅲ 気体A～Eのうち、空気より軽いのは気体Dと気体Eであった。
- Ⅳ 気体Cと気体Eは、どちらも水に非常によく溶けた。
- Ⅴ 気体Eに水でぬらした赤色リトマス紙をかざすと青色になった。

- (1) 気体Aは何色か。
- (2) アンモニアは気体A～Eのどれか。記号で答えよ。
- (3) 気体A～Eのうち、その水溶液が酸性を示すものをすべて選び、記号で答えよ。
- (4) 気体A～Eのうち、次の(a)、(b)で発生するものをすべて選び、記号で答えよ。
 - (a) 水酸化ナトリウムを溶かした水を電気分解する。
 - (b) 塩化銅水溶液を電気分解する。

問2 二酸化硫黄の性質としてあてはまらないものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えよ。

- 1 有毒である。 2 空気より重い。
- 3 腐卵臭をもつ。 4 無色である。

問3 ペットボトルに水と二酸化炭素を半々に入れ、栓をして振るとペットボトルがつぶれた。次の文はこの理由について述べたものである。文中の()にあてはまる表現を、「～が～」という形で6字で答えよ。

『ペットボトルがつぶれたのは、二酸化炭素が水に溶け、ペットボトル内の() になったからである。』

7

次の各問について答えよ。

問1 抵抗値の異なる2本の電熱線P, Qを用意し, 図1の端子BC間にそれぞれ接続して, 電熱線の両端にかかる電圧を変え, 電熱線に流れる電流の大きさを調べる実験を行った。図2はその結果をグラフに表したものである。

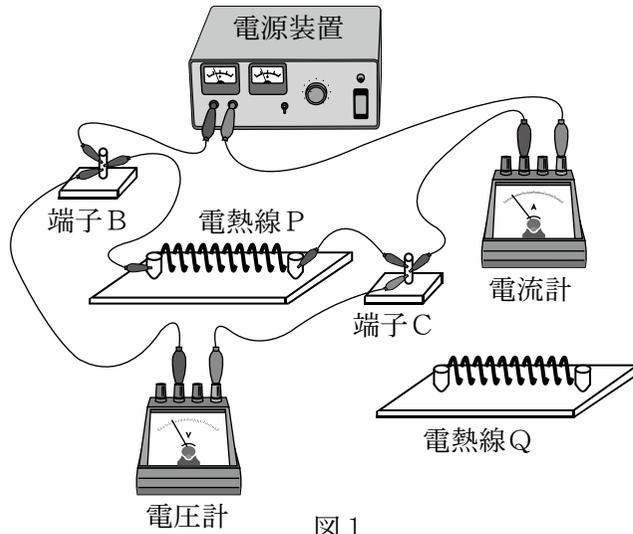


図1

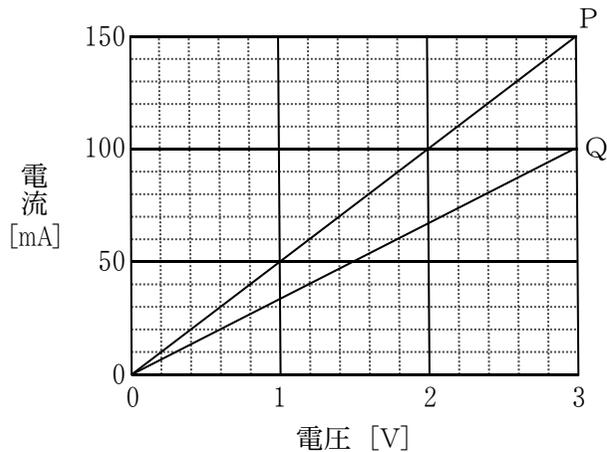


図2

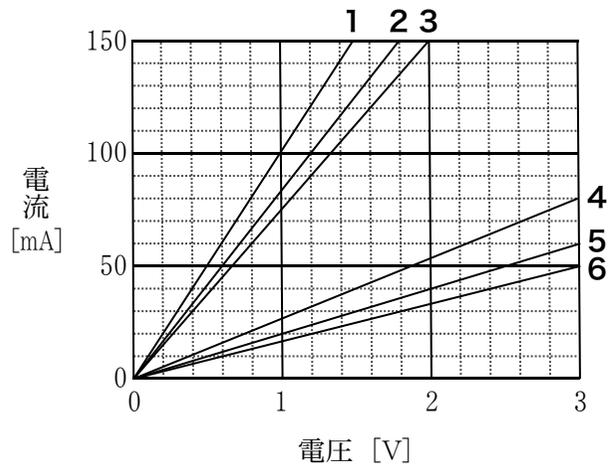
(1) 次の文中の①, ②の () 内に適するものをそれぞれ一つずつ選び, 記号で答えよ。

『図2のグラフから, 電熱線に流れる電流は電圧に① (a 比例 b 反比例) していることがわかる。この関係を② (a ジュール b フック c オーム) の法則という。』

(2) 電熱線Pの抵抗は何Ωか。

(3) 電熱線Qに4.5Vの電圧をかけたとき、電熱線Qで10分間に発生する熱量は何Jか。

(4) 図1の回路の端子BC間に電熱線PとQを並列に接続して、端子BC間の電圧を変え、回路に流れる電流を測定した。その結果を正しく表しているものはどれか。次の**1**～**6**から一つ選び、番号で答えよ。



問2 リニアモーターの仕組みについて調べるために、図3のように、平らな板の上にどの磁石もN極を上にしてはりつけた。その上に2本の金属レールを平行に置き、アルミパイプがレールに垂直になるようにのせた装置を作った。この装置を水平面上に置き、電源装置と問1の電熱線Pを導線で接続し、電流を流すと、アルミパイプはbの向きに動き出した。ただし、電熱線以外の抵抗、アルミパイプとレールの摩擦は考えないものとし、電源装置の電圧の大きさは一定とする。

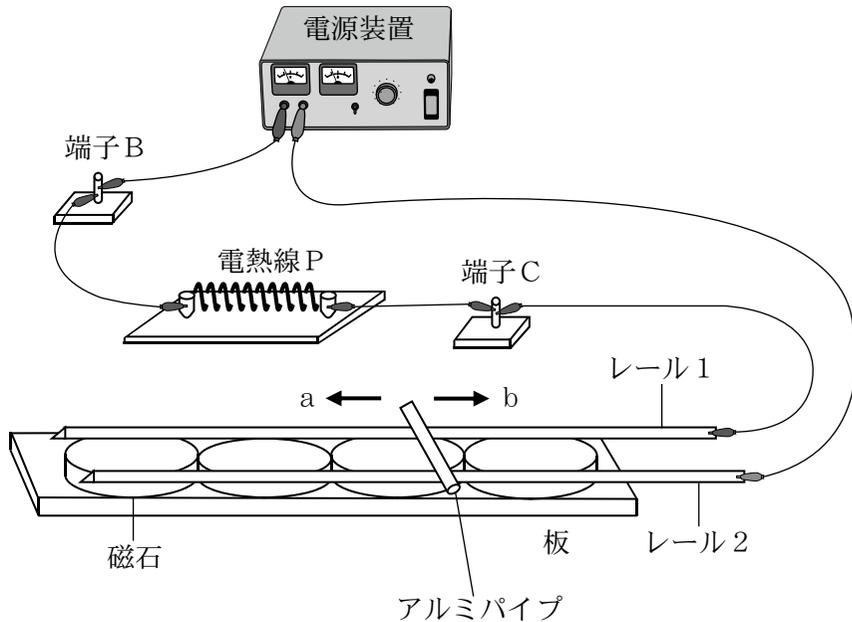


図3

(1) 磁石の向きを変えずに、アルミパイプを図3のaの向きに動かすには、どのようにすればよいか。次の1～6からすべて選び、番号で答えよ。

- 1 電源装置の電圧を大きくする。
- 2 電熱線の抵抗を小さくする。
- 3 電熱線の向きを逆にする。
- 4 電源装置に接続している導線の端子を逆につなぎかえる。
- 5 アルミパイプの向きを逆にする。
- 6 導線を接続したままレール1とレール2を入れかえる。

次に、図4のように装置の右側を少し持ち上げると、アルミパイプはレールの上で静止した。

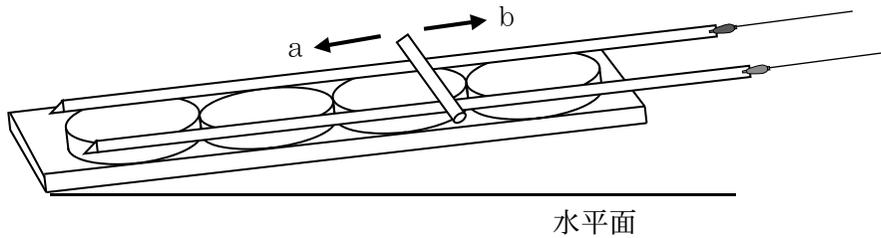


図4

(2) 静止したアルミパイプを図4のbの向きに動かすには、どのようにすればよいか。次の**1**～**6**からすべて選び、番号で答えよ。

- 1 端子BC間から、電熱線Pをはずし、問1の電熱線Qを接続する。
- 2 端子BC間に、電熱線P、Qを直列に接続する。
- 3 端子BC間に、電熱線P、Qを並列に接続する。
- 4 強い磁石にかえる。
- 5 細いアルミパイプにかえる。
- 6 アルミパイプを同じ太さの鉄パイプにかえる。

8

次の各問について答えよ。

問1 図1のように、レール上のA点に小球を置いて静かに手を放したところ、小球はAからDまで運動し、空中へ飛び出した。この運動では、レールと小球の間の摩擦や空気の抵抗はないものとする。

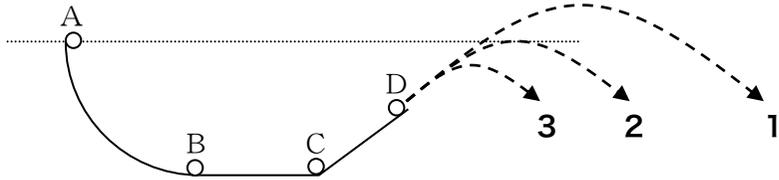
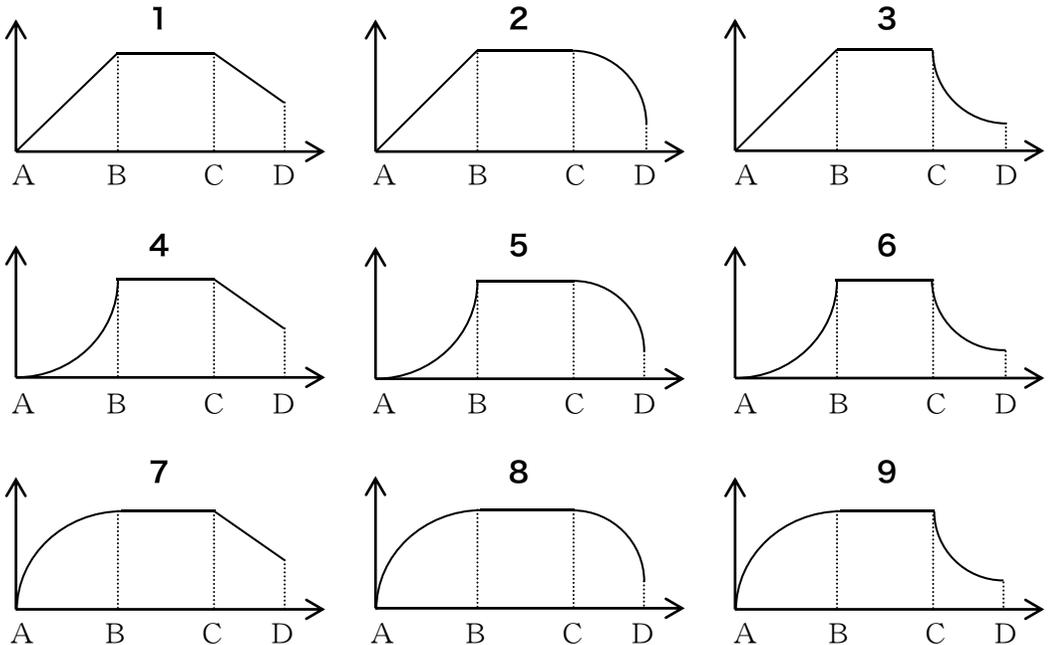


図1

(1) 運動エネルギーと位置エネルギーの和のことを何というか。用語で答えよ。

(2) 小球がAからDまで運動するとき、運動エネルギーはどのように変化するか。次の1~9から一つ選び、番号で答えよ。ただし、グラフの縦軸は運動エネルギーの大きさを表し、横軸は小球の位置を表している。



(3) 小球がDを通過した後の経路を正しく表しているものはどれか。図1の1~3から一つ選び、番号で答えよ。

問2 水面に浮かぶ船から汽笛^{きてき}を鳴らし、その音を観測する実験を行った。ただし、空気中を伝わる音の速さは 340m/s とし、風は吹いていないものとする。

- (1) 図2のように、壁から 1020m 離れた場所で静止している船が壁に向かって汽笛を鳴らした。壁で反射された音を船上で聞くのは、汽笛を鳴らしはじめてから何秒後か。

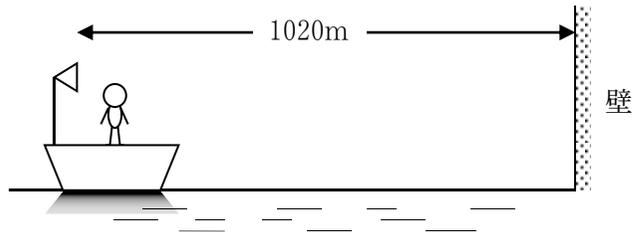


図2

- (2) 図3は、船が出す汽笛をコンピュータで調べたときの0秒から0.01秒までの音の波形である。汽笛の振動数は何Hzか。

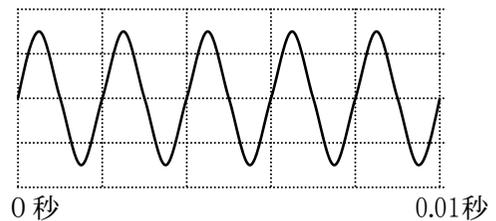


図3

- (3) 図4のように、船が壁に向かって 10m/s の速さで移動しながら、壁から 700m 離れた場所で汽笛を鳴らした。壁で反射された音を船上で聞くのは、汽笛を鳴らしはじめてから何秒後か。

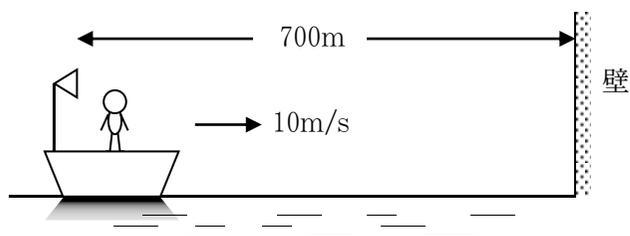


図4

一般入学試験問題 理科 解答用紙

志 望 コ ー ス ・ ク ラ ス (番号を○でかこんでください)						
1. スーパー特進		2. 特進Ⅰ類		3. 特進Ⅱ類		4. アドバンス
出身 中 学 校		受 験 番 号			フリガナ	
中学校						氏 名

解 答 記 入 欄						理 科 得 点						
1	問 1		問 2		問 3		問 4					
			(1)	(2)	順序	反応						
			ア	イ								
小計												
2	問 1		問 2		問 3		問 4		問 5			
							(1)	(2)				
小計												
3	問 1		問 2		問 3		問 4		問 5		問 6	
											→ →	
小計												
4	問 1						問 2		問 3			
	(1)		(2)		(3)		(4)					
			①	②					% hPa			
小計												
5	問 1		問 2		問 3		問 4		問 5		問 6	
											%	
小計												
6	問 1				問 2		問 3					
	(1)		(2)		(3)		(4)					
小計												
7	問 1						問 2					
	(1)		(2)		(3)		(4)		(1)		(2)	
	①	②										
				Ω		J						
小計												
8	問 1				問 2							
	(1)		(2)		(3)		(1)		(2)		(3)	
						秒		Hz		秒		
小計												