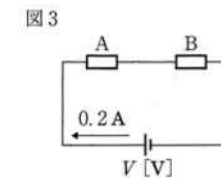
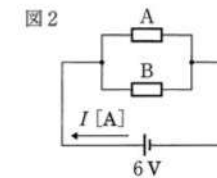
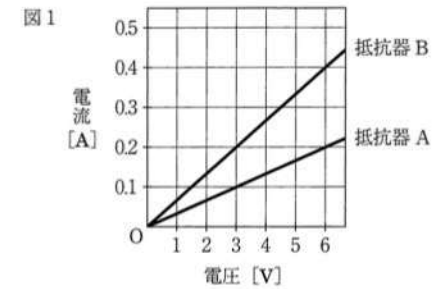


2024年度

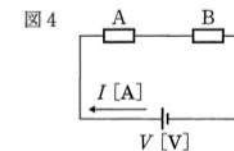
理 科

- 1 電流  $I$  [A] と電圧  $V$  [V] の関係が図1のグラフで表される2種類の抵抗器 A、B について、次の各問いに答えなさい。

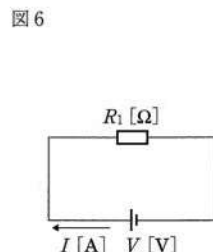
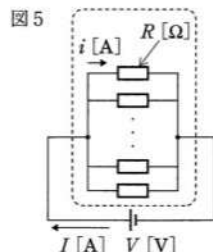


- 問1 A、Bを図2のように並列にして電圧6Vの電源につなぐと、電源に流れる電流  $I$  は何Aですか。
- 問2 A、Bを図3のように直列にして電源につなぐと、電源には0.2Aの電流が流れました。このとき電源電圧は、AとBにかかる電圧の和で求めることを利用すれば、電源電圧は何Vだといえますか。

(解答はすべて解答用紙に記入しなさい)



- 問3 続いて、図4のようにA、Bを直列にして別の電源につなぎました。①、②に答えなさい。
- ① 電源に流れる電流を  $I$  [A] とすると、電源電圧  $V$  [V] を電流  $I$  を使って表しなさい。
- ② 電源電圧を9Vとすると、A、Bにかかる電圧  $V_A$ 、 $V_B$  はそれぞれ何Vですか。



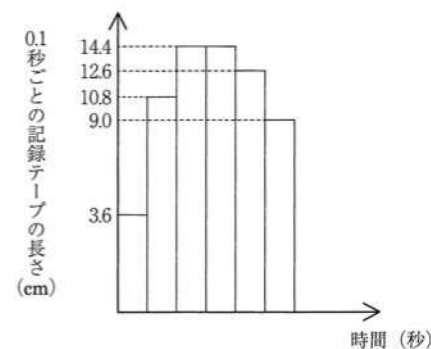
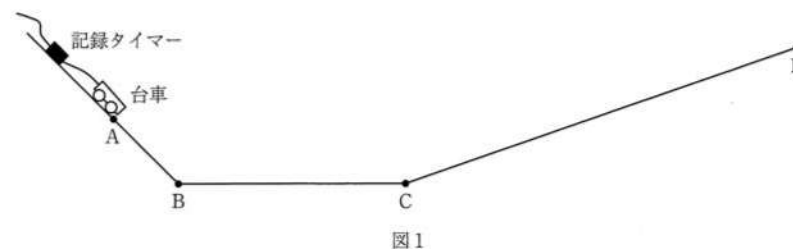
問4 回路の複数の抵抗器は、それと同じはたらきをもつ1つの抵抗器に置きかえることができます。これを合成抵抗といいます。図5のように抵抗値  $R [\Omega]$  をもつ  $n$  個の抵抗器を並列に電圧  $V [V]$  の電源につないだときの合成抵抗を求めてみます。次の文の { ア } ~ { ウ } に入る数式を、 $n$ 、 $R$ 、 $V$  のうち必要なものを用いて答えなさい。

電流の流れにくさを表す金属導体の抵抗の大きさ  $R_0 [\Omega]$  は、金属導体を流れる電流  $I_0 [A]$  と導体にかかる電圧  $V_0 [V]$  の比で定義され、 $R_0 = \frac{V_0}{I_0}$  です。つまり  $1 \Omega$  は、導体の両端に  $1 V$  の電圧を加えたとき、電流が  $1 A$  になるような抵抗値です。いま、図5の各抵抗器にかかる電圧は  $V [V]$  であるから、各抵抗に流れる電流  $i [A]$  は  $i = \{ \text{ア} \}$  です。各抵抗器に分岐して流れる電流の和は、電源から流れ出る電流の大きさに等しいので、図5の電源を流れる電流の大きさ  $I [A]$  は、 $I = \{ \text{イ} \}$  です。図5の点線で囲った部分を、同じはたらきをもつ1つの抵抗器に置きかえたとき、図5の回路は図6のような回路と同等（電源電圧や回路の各部分に流れる電流の値は同じ）だと考えることができます。

図6の抵抗器  $R_1 [\Omega]$  は、抵抗の定義式より  $R_1 = \{ \text{ウ} \}$  と求めることができます。図5の点線で囲った部分の合成抵抗の大きさは  $\{ \text{ウ} \}$  だといえます。

2 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

図1のようなレールを台車が運動する様子を、記録テープを用いて観察します。台車をレールの点Aから静かにはなして運動させます。すると、運動を始めてから0.2秒後に点Bに達し、水平面BCを運動し始め、0.4秒後に点Cに到達し、斜面CDを上り始めました。この運動を記録した記録テープを、動き出してから0.1秒ごとに切り、順に並べると図2のようになりました。次の各問いに答えなさい。ただし、斜面AB、水平面BC、斜面CDはなめらかにつながっているものとし、レールと台車の間の摩擦力と空気抵抗は考えなくてよいものとします。



- 問1 AB間の距離を求めなさい。
- 問2 0.1秒～0.2秒の間の台車の平均の速さを求めなさい。
- 問3 BC間での台車の速さを求めなさい。
- 問4 0.5秒～0.6秒の間の台車の平均の速さを求めなさい。
- 問5 この後、台車は斜面CDのある場所で折り返し、運動を続けました。台車は斜面ABのどの高さまで到達しますか。正しいものをア～ウのうちから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 点Aよりも高い位置
- イ 点Aと同じ位置
- ウ 点Aよりも低い位置

**3** 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

気体A～Eの製法について実験①～⑤を下に示します。

- ① 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると気体Aが発生する。
- ② 炭酸水素ナトリウムを熱分解すると気体Bが発生する。
- ③ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱すると気体Cが発生する。
- ④ 亜鉛にうすい塩酸を加えると気体Dが発生する。
- ⑤ 酸性トイレ用洗剤と塩素系トイレ用洗剤を混ぜると漂白作用のある気体Eが発生する。

- 問1 石灰石にうすい塩酸を加えると発生する気体はA～Eのうちどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。
- 問2 上方置換で集める気体はA～Eのうちどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。
- 問3 密度が最も小さい気体はA～Eのうちどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。
- 問4 気体の比重について空気を基準に考えてみます。空気の密度を1.0としたとき酸素の密度(比重)は1.1でした。同じ基準で窒素の密度(比重)はいくらになりますか。小数第3位を四捨五入して求めなさい。ただし、空気は体積比で窒素と酸素が4：1で構成されているものとします。
- 問5 気体を水上置換で集めるとどうしても水蒸気が少し混ざります。水上置換で水素を集め、密度を測定すると0.11 g/Lでした。水素の密度0.089 g/L、水蒸気の密度を0.80 g/Lとして、水上置換で集めた混合気体に含まれる水蒸気の体積百分率は何%ですか。四捨五入して整数値で答えなさい。

4 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

石灰石にうすい塩酸を加えると気体が発生し溶けます。

発生した気体の質量は（ア）の法則より、反応前後の質量を比べることで求めることができます。

実験1：ある濃度のうすい塩酸 A 50 mL をビーカーに入れて様々な質量の石灰石を加えたところ  
次の表のような結果が得られました。空のビーカーの質量は 100 g で、うすい塩酸 A の  
密度は 1.0 g/mL でした。

加えた石灰石の量 (g)	10	20	30	40	50
反応後の質量 (g)	156	162	168	175	(イ)

実験2：うすい塩酸 A 50 mL にうすい水酸化ナトリウム水溶液 B を 20 mL 加えた後、同じ実験  
をすると以下のようにになりました。うすい水酸化ナトリウム水溶液 B の密度は 1.0 g/mL  
でした。

加えた石灰石の量 (g)	10	20	30	40	50
反応後の質量 (g)	176	182	192	202	212

問1 空欄（ア）に適切な語句を入れなさい。

問2 空欄（イ）に適切な数値を整数で入れなさい。

問3 実験1から、うすい塩酸 A は何 g の石灰石と反応することができますか。小数第一位を四捨五入して答えなさい。

問4 実験1で不純物が混ざってしまった石灰石 30 g にうすい塩酸 A 50 mL を加えると反応後の  
質量が 172 g でした。この中で石灰石の純度は何%ですか。小数第一位を四捨五入して答え  
なさい。

問5 実験2よりうすい塩酸 A をちょうど中和するにはうすい水酸化ナトリウム水溶液 B は何  
mL 必要ですか。小数第一位を四捨五入して答えなさい。

5 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

ヒトは体重の約 60 % は水で、15 ~ 20 % はタンパク質です。ヒトの場合、約 10 万種類のタンパ  
ク質が体内で様々な役割を担っています。

問1 ヒトにおいて、タンパク質を最初に消化する酵素の名称を答えなさい。また、その消化酵素  
を含む消化液を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア だ液      イ 胃液      ウ すい液      エ 小腸の壁から出される消化液

問2 ヒトにおいて、タンパク質を完全に消化したと  
<sup>(1)</sup>  
き、できるものと、それが吸収される柔毛にあ  
<sup>(2)</sup>  
る管の名称の組み合わせとして、正しいものを  
次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

	(1)	(2)
ア	ブドウ糖	毛細血管
イ	ブドウ糖	リンパ管
ウ	アミノ酸	毛細血管
エ	アミノ酸	リンパ管
オ	脂肪酸	毛細血管
カ	脂肪酸	リンパ管
キ	モノグリセリド	毛細血管
ク	モノグリセリド	リンパ管

問3 消化酵素もまたタンパク質からできています。脂肪を消化する酵素の名称を答えなさい。ま  
た、その酵素を含む消化液を問1のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

問4 目の水晶体には、透明なクリスタリンというタンパク質が含まれています。水晶体のはたら  
きとして最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 入光量を調節する

イ 網膜上に像を結ばせる

ウ 病原体が侵入するのを防ぐ

エ 目からの情報を中枢神経に伝える

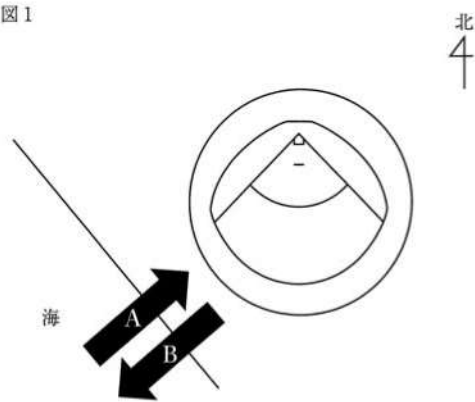
- 問5 ヒトの赤血球には、ヘモグロビンというタンパク質が含まれています。
- (1) ヘモグロビンは、は虫類や鳥類にも含まれ、酸素を運搬するという役割もヒトと同じです。は虫類のウミガメと鳥類のペンギンに共通する特徴を過不足なく含むものを次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。
- A 卵をうむ          B 変温動物である          C 一生、肺呼吸である
- ア A          イ B          ウ C
- エ A・B          オ A・C          カ B・C          キ A・B・C
- (2) ヘモグロビンは酸素と結びつき、酸素を運搬しています。ヒトの血液 100 mL 中には 15 g のヘモグロビンが含まれており、肺では、ヘモグロビン 1 g あたり 1.3 mL の酸素が結合するものとします。この血液が、心臓から大動脈を通過して全身に送り出され、大静脈を通過して心臓に戻ってきたとき、ヘモグロビンと結合していた酸素の 55 % が失われていたとすると、心臓に戻ってきた血液 1 L 中では、ヘモグロビンと結合している酸素の総量は何 mL か、小数第一位を四捨五入して答えなさい。

6 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

「甲子園には浜風が吹く」と言われます。特に夏になると、この浜風が強く吹く傾向があり、甲子園球場で行われる野球の試合に大きな影響を与えます。この浜風は気象用語でいう「海陸風」に含まれます。

甲子園球場とは兵庫県西宮市にある阪神甲子園球場のことをさします。甲子園球場で海陸風が吹く仕組みを甲子園球場周辺の気象条件とともに考えていきましょう。

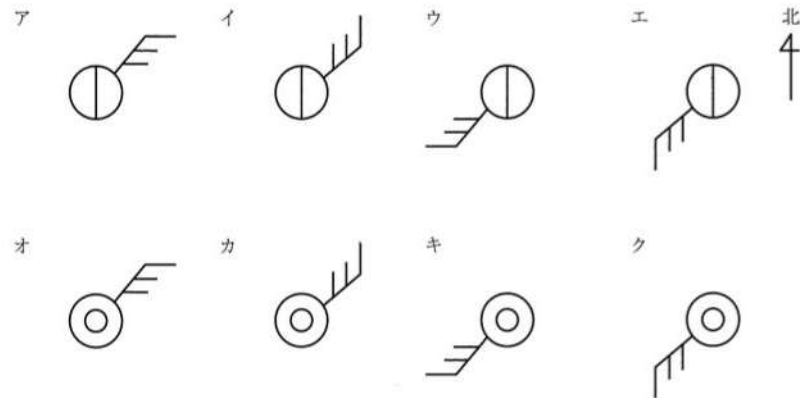
図1のように甲子園球場は海の近くにあり、南西側に海があります。通常、陸地は海よりもあたためやすい性質があります。そのため夏の昼間は海と比べ陸地の方が熱をもちやすくなるため陸地で（①）が発生しやすくなります。その結果、陸地と海の気圧の差が大きくなり、図1中の海岸付近では（②）の向きに強い風が吹きます。



問1 上の文中の（①）、（②）に当てはまる語句と記号の組み合わせとして正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	①	②
ア	上昇気流	A
イ	下降気流	A
ウ	上昇気流	B
エ	下降気流	B

問2 ある日の甲子園球場の空を見上げると雲量は8で風力3の浜風が吹いていた。この時の天気、風向、風力の3つの要素を表した天気図記号として正しいものを次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。



問3 夏は陸地で強い気流が発生し、鉛直方向に発達した雲が発生することで短時間の大雨が夕方ごろに生じやすいことが知られています。この雲の名称を答えなさい。

問4 地球の海面上での大気圧の平均値を1気圧と呼びます。気圧は通常hPaを用いて表されます。Paは1m<sup>2</sup>あたりの面に加わる力の大きさ(N)を表します。

① 1気圧は約何hPaですか。最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 987 hPa      イ 1000 hPa      ウ 1013 hPa      エ 1026 hPa

② 1気圧の場所では地面1m<sup>2</sup>あたりに約何m<sup>3</sup>の空気が乗っていることになりますか。必要に応じて次の値を使い計算しなさい。1hPa = 100 Pa、空気の密度は1.3 kg/m<sup>3</sup>、100 gの物体にかかる重力の大きさを1 Nとします。答えは小数第一位を四捨五入し整数で答えなさい。



1

問 1		A
問 2		V
問 3	①	$V =$
	②	$V_A =$ V
		$V_B =$ V
問 4	ア	
	イ	
	ウ	

2

問 1		cm
問 2		cm/秒
問 3		cm/秒
問 4		cm/秒
問 5		

3

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	%

4

問 1	ア
問 2	イ
問 3	g
問 4	%
問 5	mL

5

問 1	名称	記号
問 2		
問 3	名称	記号
問 4		
問 5	(1)	
	(2)	mL

6

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	①
	② m <sup>3</sup>

↓ここにシールを貼ってください↓



2402400