

平成 25 年度

豊島岡女子学園中学校

入学試験問題

(1 回)

理 科

注意事項

1. 合図があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 問題は 1 から 4 , 2 ページから 14 ページまであります。
合図があったら確認してください。
3. 解答は、すべて指示に従って解答らんに記入してください。
4. 数字を答える場合は、問いに特に指示がなければ、分数ではなく小数で答えてください。

1 図1のように乾電池とモーターで回路を組み、図2のように、そのモーターの回転軸に糸のついたおもりをつなぎ、モーターを回転させて糸を巻き上げ、おもりを引き上げました。このとき、直列につないだ乾電池の数とおもりのおもさを変えておもりが1秒間に引き上げられた距離を詳しく調べました。その結果をまとめると図3のようになりました。ただし、糸のおもさはないものとし、糸を巻き上げてモーターの太さは変わらないものとします。

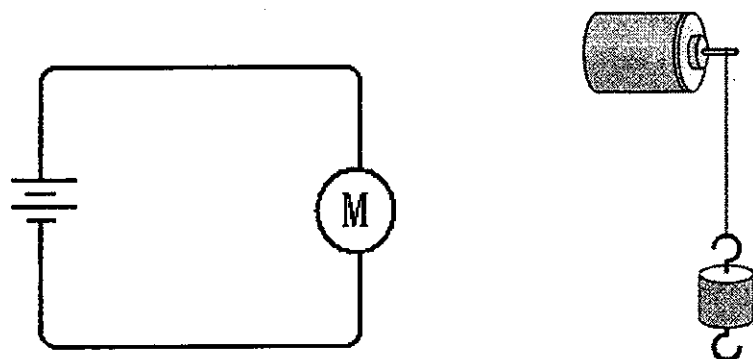


図1：回路（モーターはMで表しています） 図2：モーターとおもり

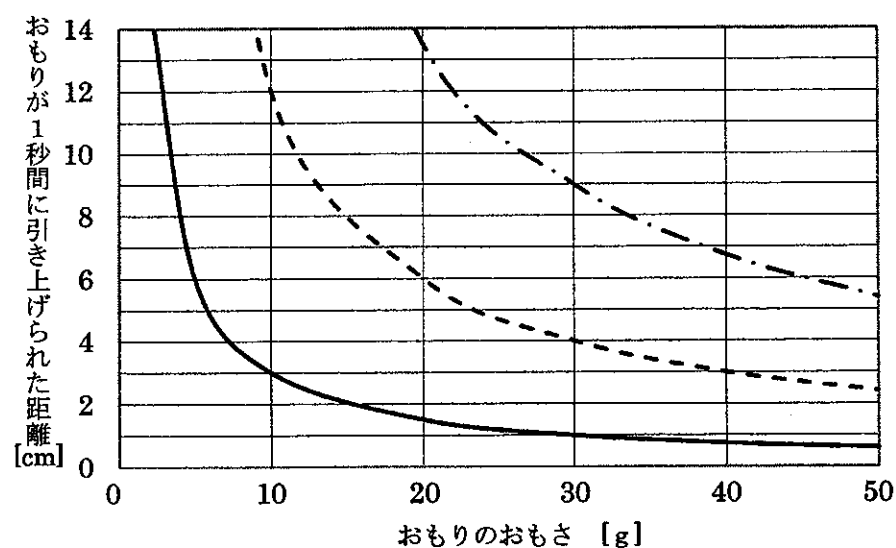
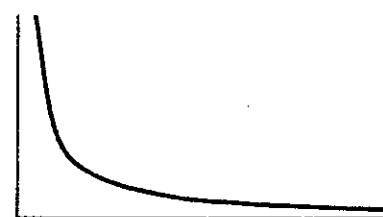


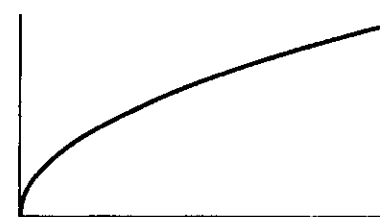
図3：おもりのおもさとおもりが1秒間に引き上げられた距離
(乾電池1個、2個、3個の結果は
それぞれ ——— , - - - - , - · - · で表しています)

- (1) 乾電池3個を直列つなぎにして60gのおもりを引き上げるとき、おもりは1秒間に何cm引き上げられるか答えなさい。
- (2) 乾電池4個を直列つなぎにして40gのおもりを引き上げるとき、おもりは1秒間に何cm引き上げられるか答えなさい。
- (3) 乾電池2個を並列つなぎにしておもりを引き上げると、おもりは1秒間に0.75cm引き上げられました。このとき、引き上げたおもりのおもさは何gか答えなさい。
- (4) 横軸に「直列につないだ乾電池の数」、縦軸に「おもりが1秒間に引き上げられた距離」をとってグラフに表すと、どのようなグラフになるでしょうか。最も適切なものを次のあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、おもりのおもさは変えないものとします。

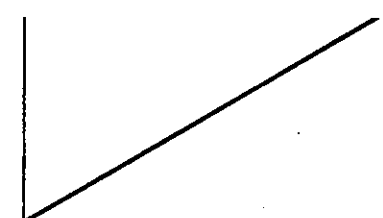
あ.



い.



う.



え.

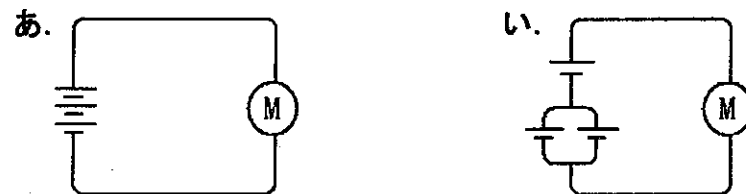


— ス ペ ー ス —

- (5) モーターがおもりを引き上げる効率を考えます。ここで、モーターがおもりを引き上げる効率は、次の式で求めるものとします。

モーターがおもり を引き上げる効率	=	モーターが引き上げる おもりのおもさ	×	1 秒間に 引き上げる距離
----------------------	---	-----------------------	---	------------------

乾電池3個で30gのおもりを引き上げるとき、次のあ、いの回路の効率は、いの回路の何倍になるか答えなさい。ただし、小数点以下第3位を四捨五入して第2位まで答えること。



- (6) 図4のように、歯車Aとかみ合うように歯車Bを用意します。歯車Aの軸にはモーターの回転軸を、歯車Bの軸にはおもりのついた糸をつなぎます。歯車Bの軸はモーターの回転軸と同じ太さです。この装置のモーターに乾電池2個を直列につなぎ、30gのおもりを引き上げます。このとき、図2の実験装置で乾電池3個を直列につなぎ、30gのおもりを引き上げるのと同じ速さでおもりを引き上げたいと思います。そのためには、歯車Bの半径は歯車Aの何倍にすればよいか答えなさい。ただし、小数点以下第3位を四捨五入して第2位まで答えること。

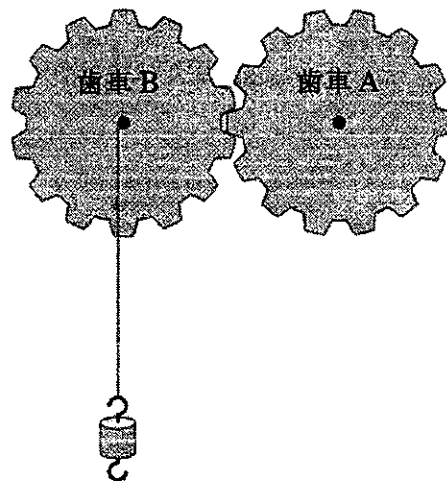
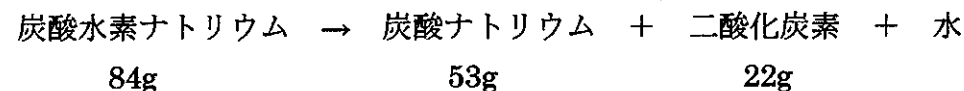


図4

2 次の反応 1～反応 4 を参考にして、以下の問いに答えなさい。ただし、割り切れない場合は、小数点以下第 2 位を四捨五入して第 1 位まで答えること。

反応 1 炭酸水素ナトリウム 84g を加熱して完全に分解させると炭酸ナトリウムという固体 53g と二酸化炭素 22g と水になります。



反応 2 二酸化炭素 22.4L (44g) をすべて石灰水と反応させると、100g の白い固体ができます。

反応 3 炭酸水素ナトリウム 84g を、十分な量の塩酸と反応させると二酸化炭素 44g を発生します。

反応 4 炭酸ナトリウム 53g を、十分な量の塩酸と反応させると二酸化炭素 22g を発生します。

(1) 反応 1 において、炭酸水素ナトリウム水溶液にフェノールフタレイン溶液を数滴加えると、薄い赤色を示しました。一方、加熱後にできた炭酸ナトリウムを水に溶かした水溶液にフェノールフタレイン溶液を数滴加えると、濃い赤色を示しました。このことから推測できることとして、最も適切なものを次のあ～おから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- あ. 炭酸ナトリウムの方が、アルカリ性が強い物質である
- い. 炭酸ナトリウムの方が、アルカリ性が弱い物質である
- う. 炭酸ナトリウムの方が、酸性が強い物質である
- え. 炭酸ナトリウムの方が、酸性が弱い物質である
- お. 炭酸ナトリウムは、中性の物質である

(2) 炭酸水素ナトリウム 4.2g を加熱して完全に分解させ、すべて炭酸ナトリウムに変化させました。できた固体すべてを試験管に入れ、さらに水を加えて 50g の水溶液をつくりました。この水溶液の濃度は何%か答えなさい。

(3) 炭酸水素ナトリウム 42g を加熱して完全に分解させ、すべて炭酸ナトリウムに変化させたとすると、(ア) L の二酸化炭素が発生して、これをすべて石灰水に通すと(イ) g の白い固体ができると考えられます。(ア)、(イ)に適する数字を答えなさい。

(4) 炭酸水素ナトリウム 42g を(3)のように実験したところ、実際には白い固体が 20g しかできませんでした。発生した二酸化炭素はすべて石灰水と反応したとすると、反応せずに残っている炭酸水素ナトリウムは(ウ) g ということになります。また、炭酸水素ナトリウムが加熱され完全に分解したとすると、石灰水と反応せずに逃げってしまった二酸化炭素は(エ) g ということになります。(ウ)と(エ)に適する数字を答えなさい。

(5) 炭酸水素ナトリウム 42g を試験管に入れ加熱しました。試験管が冷えてから塩酸を十分に加え、発生した二酸化炭素をすべて石灰水と反応させたと、40g の白い固体ができました。炭酸水素ナトリウム 42g のうち何 g が炭酸ナトリウムに変化したか答えなさい。ただし、加熱によって発生した二酸化炭素は白い固体ができる反応においては考えなくてよいものとします。

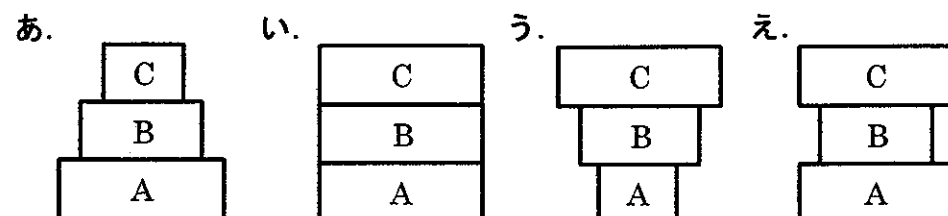
3 次の文章について、以下の問いに答えなさい。

食物連鎖の中には①生きた植物からはじまるものと、②枯れた葉などからはじまるものがあります。枯れた葉は動物に食べられ、フンとして排出されたあと、さらに微生物によって分解され、肥料分などになります。この肥料分の一部は雨水によって溶け出し川を経て、③湖沼や海に運ばれます。そしてこれら肥料分は、陸上の植物だけでなく、海の〔 X 〕であるケイソウなどに利用されます。海では主に〔 X 〕から食物連鎖がはじまります。

海の入り口には砂浜や干潟が見られることもしばしばありますが、そこには④多くの動物が生息しています。中には発光するものも生息し、ウミホタルが有名です。ウミホタルは⑤エビやカニと同じ甲殻類という仲間に属し、大きさは数ミリ程度です。

(1) 空らん〔 X 〕に当てはまる最も適切な語句を 8 字で答えなさい。

(2) 下線部①について、植物と草食性動物と肉食性動物のある地域における数量の関係はどのようになりますか。最も適切なものを次のあ～えから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、図中の A は植物、B は草食性動物、C は肉食性動物で、の大きさが数量を示しているものとします。

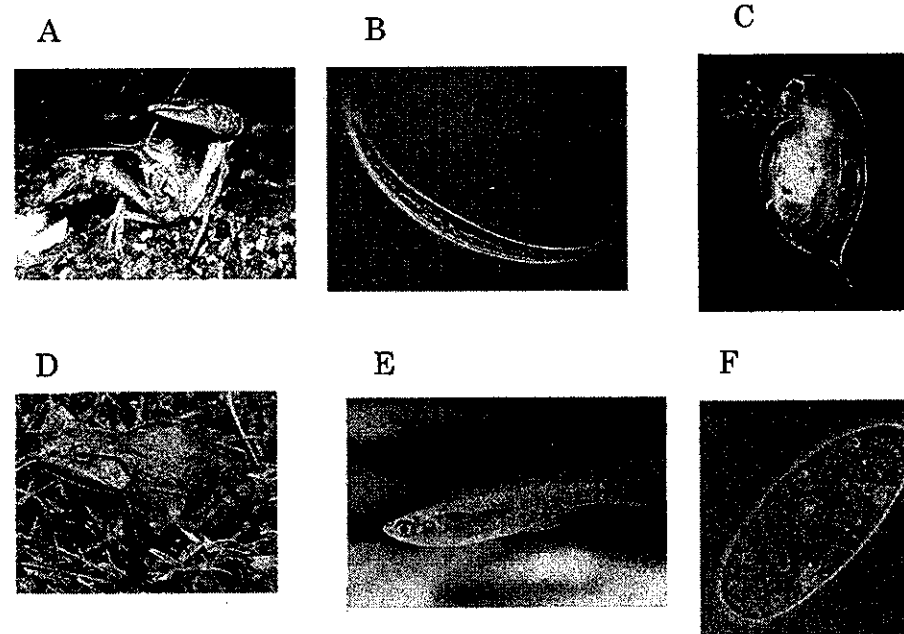


(3) 下線部②について、森林におけるこのような食物連鎖の流れとして最も適切なものを次のあ～かから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- あ. 枯れた葉 → ヤスデ → トビムシ → ムカデ
 い. 枯れた葉 → ダンゴムシ → ミミズ → ムカデ
 う. 枯れた葉 → ムカデ → ミミズ → カエル
 え. 枯れた葉 → ムカデ → トビムシ → ヤスデ
 お. 枯れた葉 → トビムシ → ムカデ → カエル
 か. 枯れた葉 → ダンゴムシ → ムカデ → ヤスデ

(4) 下線部③について、湖沼などに流れこんだ肥料分は文章中の〔 X 〕のほかに、細菌類などにも利用され、細菌類をはじめとする食物連鎖をつくりあげています。下の A～F の生き物は、その食物連鎖の流れの中の生き物です。細菌類から始まる食物連鎖の流れとして最も適切なものを次のあ～かから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- あ. 細菌類 → B → C → D → A
 い. 細菌類 → F → C → E → A
 う. 細菌類 → B → F → C → D
 え. 細菌類 → F → B → C → E
 お. 細菌類 → B → F → E → A
 か. 細菌類 → F → C → A → E



— ス ペ ー ス —

(5) 下線部④について、干潟^{ひがた}に見られる動物として正しいものの組み合わせを次のあ～かから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------|-------|-------|
| あ. アサリ | ハマチドリ | シオマネキ |
| い. ゴカイ | クマノミ | シオマネキ |
| う. ゴカイ | アカゲラ | サワガニ |
| え. トビハゼ | アカゲラ | サワガニ |
| お. クマノミ | ハマチドリ | シオマネキ |
| か. クマノミ | アカゲラ | サワガニ |

(6) 下線部⑤について、甲殻類^{こうかくるい}の仲間を次のあ～おから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-------------|-----------|-----------|
| あ. チャバネゴキブリ | い. ジョロウグモ | う. ケンミジンコ |
| え. アオミドロ | お. ゲジ | |

4 地球を覆っている大気は様ではなく、性質の異なるいくつかのかたまり（気団）に分かれています。たとえば、気温の高い空気のかたまりである暖気団、気温の低い寒気団があります。他には、湿度の高い気団や低い気団などもあります。このことに関して、以下の問いに答えなさい。

(1) 日本は中緯度^{ちゅういど}にあり、北にはオホーツク海、東には太平洋、西にはユーラシア大陸が広がっています。そのため日本列島の周囲には気温や湿度の異なる4つの気団があり、季節によってそれらの勢力が変化したり、移動したりすることがあります。図1は、日本列島

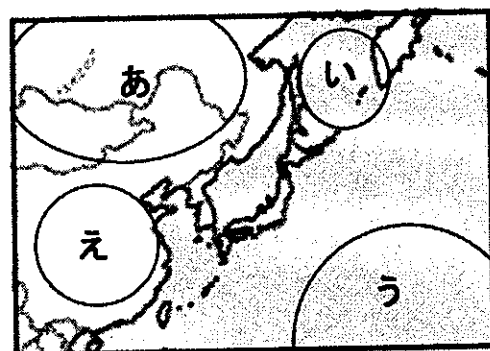


図1

島周辺の4つの気団を示しています。次の問いに答えなさい。

① 気温の高い比較^{ひかくてきかんそう}的乾燥した気団は、図1中のあ～えのどれですか。

最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

② 日本の夏の気候^{きこう}の特徴はどのように表現できますか。最も適切なものを次のあ～えから1つ選び、記号で答えなさい。

あ. 低温・乾燥 い. 高温・多湿

う. 低温・多湿 え. 高温・乾燥

③ 日本の夏は、図1中の気団あ～えのどの気団の発達によりもたらされていますか。最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 暖気団と寒気団がぶつかると、両者はすぐに混ざることなく、暖気と寒気の境目をつくります。これを前線面とよんでいます。図2のように空気の入った密閉容器の中央部にしきり板をつけ、しきり板の左側に冷やした保冷剤^{ほれいざい}を入れて、左側の空気が十分に冷えたところでしきり板をはずしました。しきり板をはずした直後、前線面はどのようなになりますか。最も適切なものを次のあ～かから1つ選び、記号で答えなさい。

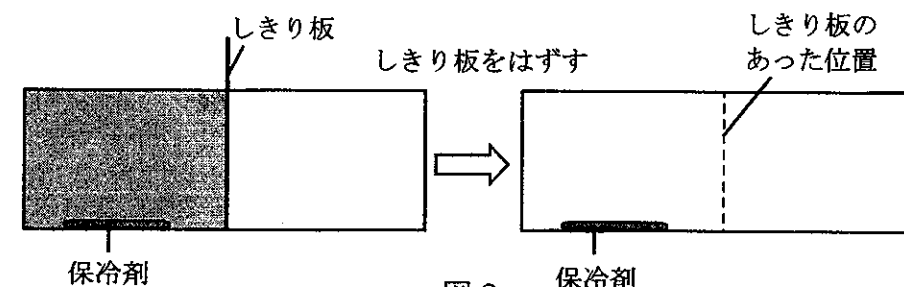
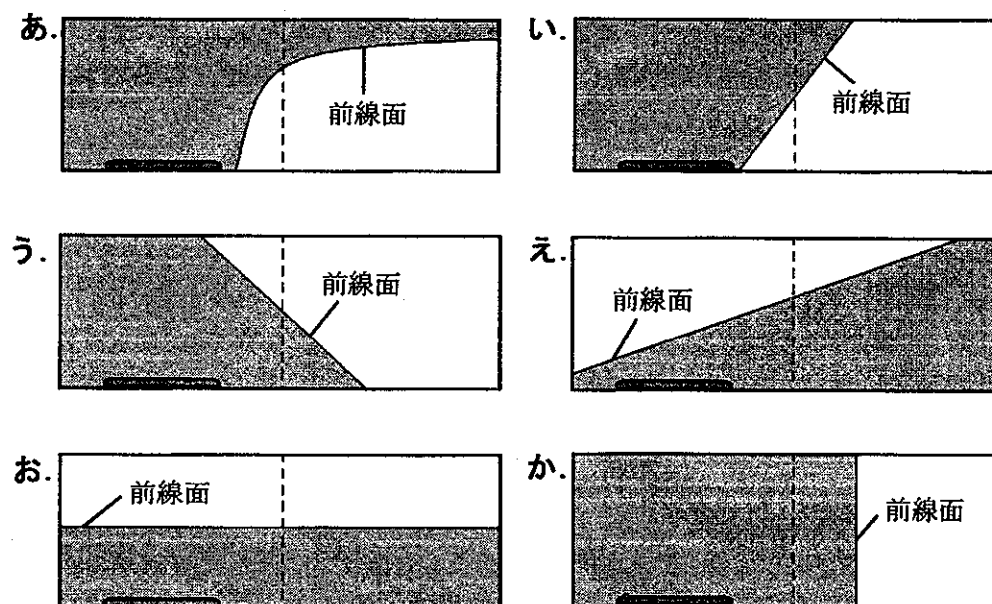


図2



(3) 12 ページの図 1 中の気団いと気団うがぶつかり、前線面ができた結果、前線面に雨雲が発生し雨を降らせたとします。次の問いに答えなさい。

①前線面が地表と接した部分を前線といいます。気団いと気団うにより、東西に伸びる前線ができました。このとき、気団うの勢力が強かったとすると、雨は前線に対してどの地域に降りますか。最も適切なものを次のあ～えから 1 つ選び、記号で答えなさい。

あ. 北 い. 南 う. 東 え. 西

②気団いと気団うの勢力が等しいと、前線は同じ場所に長くとどまります。このような前線のうち 6 月から 7 月にみられる前線の名前を答えなさい。

(4) 日本での黄砂の量は春に最大となる傾向^{けいこう}があります。これは 12 ページの図 1 中の気団あ～えのどれが発達することが原因だと考えられますか。最も適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

平成25年度 豊島岡女子学園中学校入学試験

理科解答用紙 (1 回)

*印のらんには書かないこと

1	(1)		cm	(2)		cm	(3)		g
	(4)		(5)		倍	(6)		倍	

2	(1)		(2)		%				
	(3)	ア		L	イ		g		
	(4)	ウ		g	エ		g	(5)	

3	(1)							
	(2)		(3)		(4)			
	(5)		(6)					

4	(1)	①		②		③		(2)	
	(3)	①		②		(4)			

*

*

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

得 点	*	
--------	---	--

平成25年度 豊島岡女子学園中学校入学試験

理科解答用紙 (1 回)

*印のらんには書かないこと

1	(1)	4.5	cm	(2)	12	cm	(3)	40	g
	(4)	え	(5)	2.25	倍	(6)	0.44	倍	

2	(1)	あ	(2)	5.3	%				
	(3)	ア	5.6	L	イ	25	g		
	(4)	ウ	8.4	g	エ	2.2	g	(5)	16.8

3	(1)	植	物	プ	ラ	ン	ク	ト	ン
	(2)	あ	(3)	お	(4)	い			
	(5)	あ	(6)	う					

4	(1)	①	え	②	い	③	う	(2)	う
	(3)	①	あ	②	梅雨前線			(4)	え

*

2点×25
*

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

得 点	*
--------	---