

- 注意： 1. 解答はすべて解答用紙の答のらんに書きなさい。
2. いくつかの中から選ぶ場合は、記号で答えなさい。特に指示のない場合は1つ答えなさい。

【1】 モンシロチョウに関して、次の各問いに答えなさい。

(1) モンシロチョウの成虫は、どれですか。



(2) モンシロチョウに関して、誤っているものを2つ選びなさい。

- ア. 卵は、キャベツの葉のうらに産みつけられる。
イ. 幼虫は、前の方に6本、後の方に10本のあしをもつ。
ウ. 幼虫は、さなぎを固定するための糸を肛門から出す。
エ. 普通、さなぎで寒い冬を越す。
オ. 成虫は、花のみつを先が平たい口でなめとる。

(3) モンシロチョウと異なり、さなぎにならない昆虫を2つ選びなさい。

- ア. タイコウチ イ. ゲンゴロウ ウ. キョクトウサソリ エ. クロゴキブリ
オ. タマムシ カ. オカダンゴムシ キ. アオズムカデ ク. カイコ
ケ. コガネグモ コ. ニキビダニ

表1

モンシロチョウのふ化直後の幼虫をいろいろな飼育温度に保って飼育し、ふ化直後からさなぎになるまでの日数(日)を観察し、結果を表1にまとめました。

幼虫の成長は、表1の(①)℃以下になると止まりました。(①)℃を成長が止まる温度(℃)としました。

このとき、飼育温度(℃)、さなぎになるまでの日数(日)、成長が止まる温度(①)(℃)の関係は、次の式で表すことができました。

$$\text{飼育温度} - \text{成長が止まる温度 (①)} = \frac{200}{\text{さなぎになるまでの日数}}$$

(4) 表1と式をもとに、成長が止まる温度 (①)(℃)を求めなさい。

(5) 表1の(②)、(③)に数値を入れなさい。

自然の中に産みつけられたモンシロチョウの1000個の卵について、成長段階(卵～さなぎまで)、各成長段階の所要期間(日)、期間初めの生存数(匹)、期間内の死亡数(匹)を観察し、1日あたりの死亡数(匹/日)、期間内の生存率(%)を計算した結果を表2にまとめました。

表2

成長段階	所要期間(日)	期間初めの生存数(匹)	期間内の死亡数(匹)	1日あたりの死亡数(匹/日)	期間内の生存率(%)
卵	3.35	1000	120	35.8	88.0
1 ^{れい} 齢幼虫	3.2	880	(①)	128.1	53.4
2 ^{れい} 齢幼虫	3.2	470	80	(②)	83.0
3 ^{れい} 齢幼虫	3.2	390	30	9.4	92.3
4 ^{れい} 齢幼虫	4.38	(③)	60	13.7	83.3
5 ^{れい} 齢幼虫	6.25	300	250	40.0	16.7
さなぎ	6.42	50	30	4.7	(④)

(6) 表2の(①)、(②)、(③)、(④)に数値を入れなさい。

(7) 表2に従うとした場合、3000個の卵が産みつけられたとすると、5^{れい}齢幼虫になるのは何匹ですか。

(8) 表2をもとに、正しいものを2つ選びなさい。

- ア. 期間初めの生存数と期間内の死亡数の比は、全ての成長段階において同じである。
イ. 所要期間が同じであっても、期間内の死亡数は異なる。
ウ. 1日あたりの死亡数は、1^{れい}齢幼虫で最大になる。
エ. 1日あたりの死亡数は、期間内の生存率が高くなるほど多くなる。
オ. 期間内の生存率は、成長段階があがるほど高くなる。

(9) 表2をもとに、幼虫が死亡しやすい成長段階を2つ選びなさい。

- ア. 1^{れい}齢幼虫 イ. 2^{れい}齢幼虫 ウ. 3^{れい}齢幼虫 エ. 4^{れい}齢幼虫 オ. 5^{れい}齢幼虫

【2】 ある日の夕方、ダイ吉君がお父さんと、近くにあるケンタ山を散歩していると、何かの作業をしている人たちがいました。

ダイ吉 「お父さん、何をやっているんだろう。」

お父さん「ボーリングといって、穴を掘って、地層の様子を調べているのさ。」

ダイ吉 「おもしろそうだね。あれ、①南東の空に月が出ているよ。あっ、飛行機のうしろに飛行機雲ができています。」

お父さん「飛行機雲が空に長い時間残るときは、②天気が悪くなると言われているよ。」

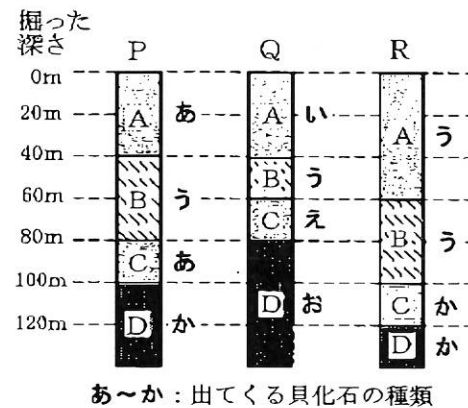
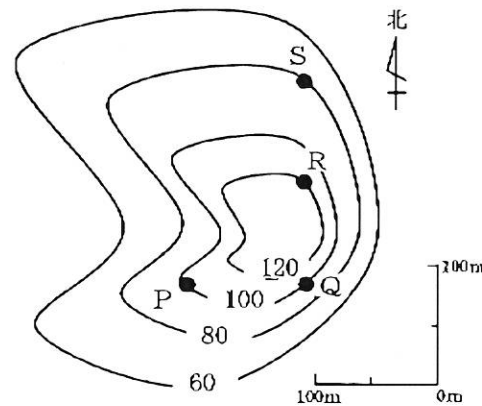
ダイ吉 「へえ、そうなんだ。」

数日後、うれしそうな顔をしてお父さんが帰ってきました。

お父さん「ダイ吉、ケンタ山の資料をもらってきたぞ。」

と、ケンタ山の地図とボーリング資料（柱状図）を見せました。

お父さん「S地点の資料は、まだできていないそうだ。」



ダイ吉君は、図をしばらくながめていました。

ダイ吉 「あれれ、地層Aと地層B、C、Dは分布の様子が違っているよ。」

お父さん「そう。地層B、C、Dは一樣にそろって、③に傾いているんだ。」

ダイ吉 「③に向かって下がっているということだね。ということは、S地点でボーリングすると④m掘ったところで、地層Cに達するはずだね。」

お父さん「そのとおり。S地点での柱状図を予想して描けるかい？」

ダイ吉君はしばらく考えて、⑤S地点での柱状図を描いてみました。

お父さん「よくできたね。ケンタ山では6種類の貝の化石が出てくるそうだけど、これらの貝が生息していた時代をまとめたのがこの表だよ。柱状図のあ～かは、それぞれの貝の化石が出てきたことを意味するんだよ。」

と、お父さんは右の様な表を見せました。

10000～ 15000年前	15000～ 20000年前	20000～ 25000年前	25000～ 30000年前	30000～ 35000年前	35000～ 40000年前
	あ				お
い		え			
	う				か

ダイ吉 「なるほど。出てきた化石から、⑥それぞれの地層のできた年代が推定できるんだね。」

お父さん「これらの地層ができた時代、地球は氷河期といって、各地の気温が今より10℃以上下がって、地球の広い範囲が雪と氷でおおわれていたんだ。」

ダイ吉 「ぼく、寒いのがいやだよ。」

お父さん「寒いだけではなく、⑦海水面が100mも下がって、日本がユーラシア大陸と陸続きになっていたんだよ。日本で発掘されるマンモスの化石は、この時代に大陸からわたって来たものだよ。」

(1) 下線部①の月の形として正しいものはどれですか。



(2) 天気が悪くなることにつながる現象は次のどれですか。すべて選びなさい。

- ア. 太陽や月の周りにカサ（白い光の環）が見えるとき
- イ. 夕焼けがきれいに見えるとき
- ウ. うろこ雲が空に広がって見えるとき
- エ. 朝つゆが降りているとき

(3) ③にあてはまる方向を8方位で答えなさい。ただし、P地点はQ地点の西100m、R地点、S地点はそれぞれQ地点の北100m、北200mの位置にあるものとして考えなさい。地図の線は等高線で、数字の単位はmです。

(4) ④にあてはまる数字を入れなさい。

(5) S地点での柱状図を描きなさい。なお、答えはA B C Dの記号と、地層の境界を示す線だけでよく、斜線やもようをつける必要はありません。

(6) 地層Aと地層C、それぞれのできた年代として適当なものを次から選びなさい。

- ア. 10000～15000年前
- イ. 15000～20000年前
- ウ. 20000～25000年前
- エ. 25000～30000年前
- オ. 30000～35000年前
- カ. 35000～40000年前

(7) 氷河期になると海水面が下がる理由を20字程度で説明しなさい。

【3】

〔A〕

(1) ①水素, ②酸素, ③二酸化炭素を作るための薬品を次の中からそれぞれについて2つずつ選びなさい。ただし, 同じ記号を二度使ってはいけません。

薬品	ア. 銅	イ. アルミニウム	ウ. 二酸化マンガン
	エ. 鉄	オ. 石灰石	カ. 塩酸
	キ. 過酸化水素水	ク. 石ケン水	ケ. アンモニア水
	コ. 水酸化ナトリウム水溶液		

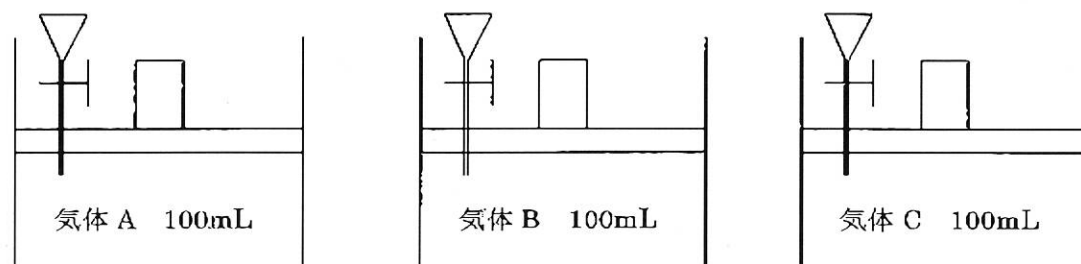
気体 A, B, C があります。これらは, 酸素, 二酸化炭素, アンモニアのいずれかです。それぞれの気体の性質を調べました。

気体 A 石灰水に吹き込んだら白くにごった。

気体 B 線香の火を近づけたら, 激しく燃えた。

気体 C 刺激臭があり, その水溶液はアルカリ性を示した。

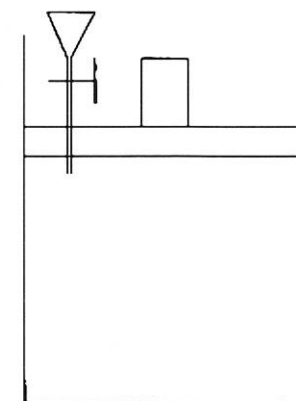
下図のような同じ容器に, 気体 A, B, C をそれぞれ 100mL ずつ別々に入れ, ふたをしました。おもりをのせたところ, すべて同じ高さになりました。ただし, ふた, おもり, 漏斗はすべて同じものを用いました。ふたは滑らかに動くことができるものとします。また, 漏斗には, はじめ同じ量の水を入れておきました。



(2) 気体 A, B, C のそれぞれに, コックを開いて水を1滴落としたとき, ふたが最も下まで下がるのは A, B, C のどれですか。

(3) 右図のような容器に, 気体 A, B, C から2つを別々に組み合わせて, 100mL ずつ入れました。コックを開いて水を1滴落としたとき, ふたが最も下まで下がるのは, どの気体の組み合わせですか。ただし, 漏斗にははじめ同じ量の水を入れておきました。

ア. A と B イ. A と C ウ. B と C



(4) フラスコ A には二酸化炭素が, フラスコ B には水素が入れてあります。それを右図のように上下に連結してコックを開き, 長い時間放置しました。その時フラスコの中の気体の様子はどうなっていますか。

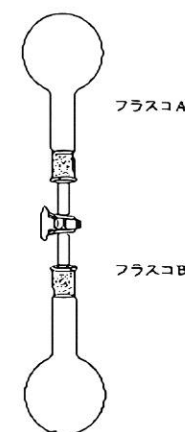
ア. フラスコ A には水素が, フラスコ B には二酸化炭素が移動し, 最初と全く逆の状態になっている。

イ. 気体は全部フラスコ A の方へ移動してフラスコ B は真空になっている。

ウ. 気体は全部フラスコ B の方へ移動してフラスコ A は真空になっている。

エ. フラスコ A とフラスコ B はどこも水素と二酸化炭素が同じように混ざった状態になっている。

オ. 水素と二酸化炭素は混じることなく, 最初の状態と全く変わっていない。



(5) フラスコ C には食塩水が, フラスコ D には水がいっぱいに入れてあります。それを右図のように, 上下に連結してコックを開き, 長い時間放置しました。その時フラスコの中の様子はどうなっていますか。なお, 水 100 mL は 100 g で, 食塩水 100 mL は 110 g です。

ア. フラスコ C には水が, フラスコ D には食塩水が移動して最初と全く逆の状態になっている。

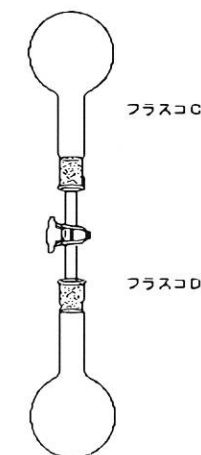
イ. フラスコ D の底に, 重い食塩の粒が底にしずむ。

ウ. フラスコ C, D に, 食塩が均一に広がって溶けている。

エ. フラスコ C はうすい食塩水がたまり, フラスコ D には濃い食塩水がたまる。

オ. フラスコ C は濃い食塩水がたまり, フラスコ D には薄い食塩水がたまる。

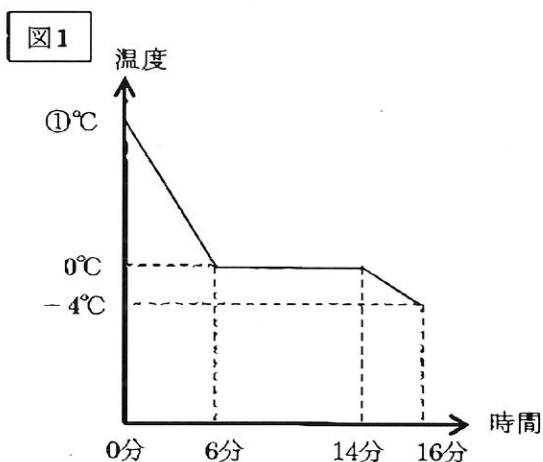
カ. 水と食塩水は混じることなく, 最初の状態と全く変わっていない。



【B】

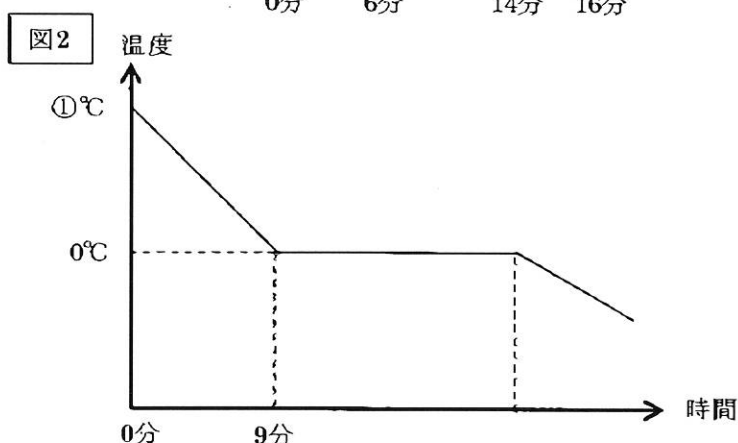
右の図1は10gの水を冷やし、熱をうばった時の温度と時間の関係を表しています。ただし、実験では熱は常に同じようにうばわれたものとします。

- (1) 水の温度の下がり方は氷の2倍です。
図1の①℃は何℃ですか。



次に水の重さを15gに変えて冷やしました。その時の温度と時間の関係を図2で表しています。

- (2) 16分後は、何gが氷になっていますか。
(3) -6°C の氷になるのは、冷やし始めてから何分何秒後ですか。



- (4) 10 mLの水と氷の重さはそれぞれ10g, 9.2gです。水と氷の混ざった状態のものが200 mLで196gだったとすると、氷の重さは全体の重さの何%ですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

- (5) 水に関する次の文について正しいものを3つ選びなさい。

- ア. 氷に食塩をふり混ぜると温度が上がる。
イ. 水が水蒸気になる現象を蒸発という。
ウ. 水蒸気は白く見える。
エ. 水蒸気をあたためると、水蒸気の体積は増える。
オ. 冬季に、湖が氷結するとき、湖底からこおりはじめ、湖面からこおることはない。
カ. スイカに水でぬれたタオルをかけ、風通しがよい日かげの場所に置くと、スイカが冷やせる。

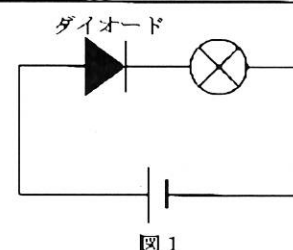
【4】

【A】

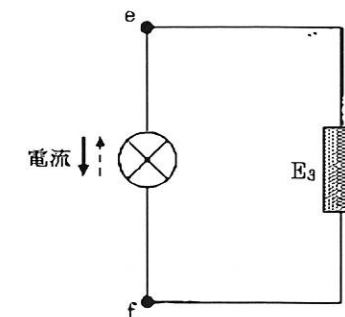
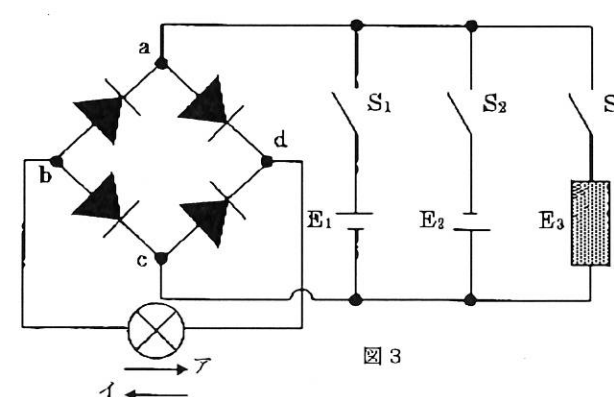
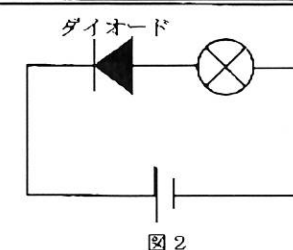
図1のようにダイオードを電池につなぐと豆電球はつきますが、図2のように電池につなぐと豆電球はつきません。このように、ダイオードは次のような特徴をもっています。

- ・ある方向に電流を流そうとすると、その方向に電流を流すことができ、閉じたスイッチと同じはたらきをする(図1)。
- ・それとは逆方向に電流を流そうとすると、電流を流すことはできず、開いたスイッチと同じはたらきをする(図2)。

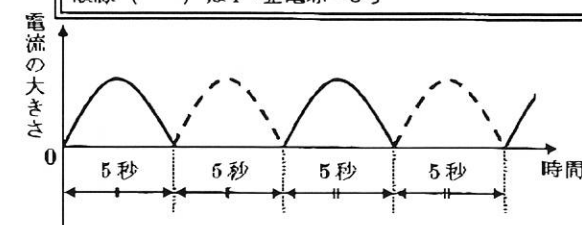
ダイオードを閉じたスイッチとみなせる場合



ダイオードを開いたスイッチとみなせる場合



実線(—)はe→豆電球→f
破線(---)はf→豆電球→e }に電流が流れていることを示す



いま、4つの同じダイオード、豆電球、スイッチ S_1 , S_2 , S_3 , 同じ電池 E_1 , E_2 , 電源装置 E_3 を用いて、図3のような回路をつくりました。

ただし、電源装置 E_3 は、図4のように豆電球のみをつないだとき、豆電球に流れる電流の大きさや向きを一定の時間間隔で図5のように変化させることができる装置です。図5において、実線は $e \rightarrow$ 豆電球 $\rightarrow f$ に、破線は $f \rightarrow$ 豆電球 $\rightarrow e$ に電流が流れていることを示し、また、電流の大きさが0のときはどちら向きにも電流が流れていないことを示します。なお、ここでは、電流の向きは5秒ごとに変化し、電流が流れているときにだけ豆電球は光り、電流の大きさが大きいほどより明るく光るものとします。

以上のことを参考にして、図3の回路に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) スイッチ S_1 のみを入れたとき、豆電球は光りますか。光る場合には、豆電球に流れる電流の向きを、図3の矢印ア、イのどちらかで答えなさい。また、光らない場合には、×と答えなさい。
- (2) スイッチ S_2 のみを入れたとき、豆電球は光りますか。(1)と同様に答えなさい。
- (3) スイッチ S_3 のみを入れたとき、豆電球の光り方について述べたものとして最も適当なものを選びなさい。
 ア. 5秒間光って一瞬消えることをくり返し、光っているときの明るさは同じである。
 イ. 5秒間光って一瞬消えることをくり返し、光っているときの明るさは変化する。
 ウ. 5秒間光って5秒間光らないことをくり返し、光っているときの明るさは同じである。
 エ. 5秒間光って5秒間光らないことをくり返し、光っているときの明るさは変化する。
 オ. 5秒間光って10秒間光らないことをくり返し、光っているときの明るさは同じである。
 カ. 5秒間光って10秒間光らないことをくり返し、光っているときの明るさは変化する。
 キ. まったく光らない。
- (4) 次の①～④の各場合において、スイッチ S_3 のみを入れたとき、豆電球の光り方はどのようになりますか。最も適当なものを(3)の選択肢の中からそれぞれ選びなさい。ただし、必要があれば、同じ記号を何度用いても構いません。

- ① ab間のダイオードのみを外した場合
- ② ad間、cd間のダイオードの向きをどちらも変えた場合
- ③ 4つのダイオードすべての向きを変えた場合
- ④ bd間に導線をつないだ場合

[B]

電車の車輪は車軸に固定されているため、左右の車輪の回転数は等しく、車輪は車軸に対して向きを変えることができません。それにもかかわらず、電車はカーブを曲がることができます。ここでは、その理由について考えてみましょう。

いま、図1のように、車輪と車軸で作ったものを「車」と呼ぶことにします。車輪の半径が小さいものと大きいものの2種類を準備し、車輪を変えた4種類の車を転がしたときの動きを調べたところ、次の表のようになりました。ただし、左右は車の進む向きに対して後方から見たもので、以下の問いについても後方から見るものとします。

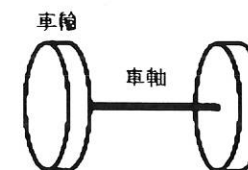


図1

左車輪	右車輪	車の動き
小	小	まっすぐ進んだ
小	大	左に曲がって進んだ
大	小	右に曲がって進んだ
大	大	まっすぐ進んだ

- (1) 上の表を参考にして、次の文章の()に適する語を選びなさい。

「車が直進するときは車軸が水平である。また、曲がるときは車軸が傾いており、それは曲がる側の方が(高, 低)くなっている。」

図2のような4種類の車を準備しました。

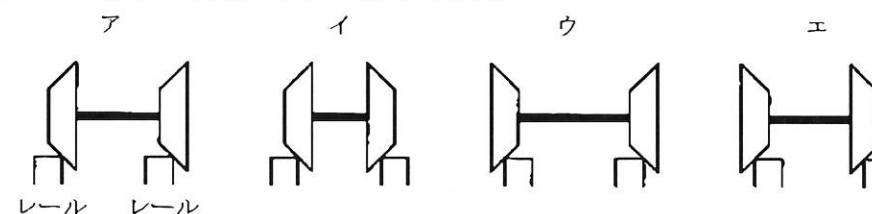


図2 [後ろから見た図]

また、図3のように、平らなところに2本のレールを敷きました。2本のレールは同じ高さで、間隔は等しいです。図3のレールのAの位置に、図2の4種類の車を置いたところ、すべての車がレールからずれ落ちることなく、車軸が水平になって静止しました。そこで、車を転がしたところ、ある1つの車Kだけは脱線することなく、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ と動きました。

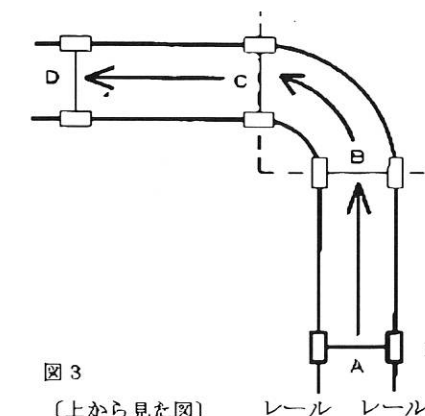


図3

[上から見た図]

(2) 車Kに関する次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

A→Bのように直線区間を進んでいるとき車軸は水平である。Bで左カーブ区間に入るとき、車軸は水平で車Kは直進し続けようとするため、車Kから見るとレールは(①)に移動して見える。ここで、車Kは左に曲がるので、車軸は(②)が低くなるように傾く。また、Cで左カーブ区間から直線区間に入るとき、車Kは曲がり続けようとするため、車Kから見るとレールは(③)に移動して見える。その結果、車軸は水平にもどり、車Kは直進しDまで進む。

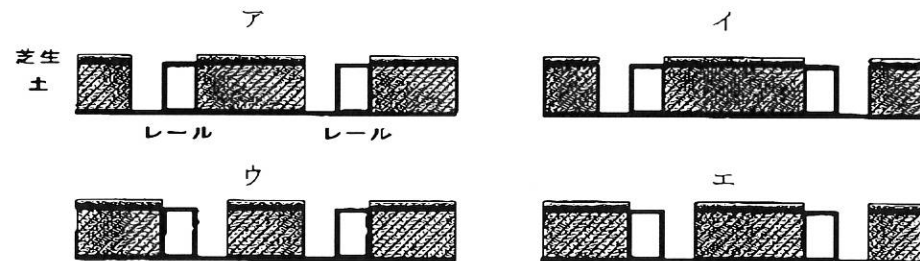
(a) (①)～(③)には 右 または 左 が入ります。適する語をそれぞれ書きなさい。

(b) 車Kを図2のア～エから選びなさい。

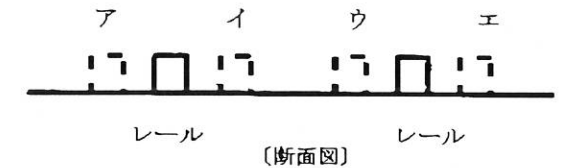
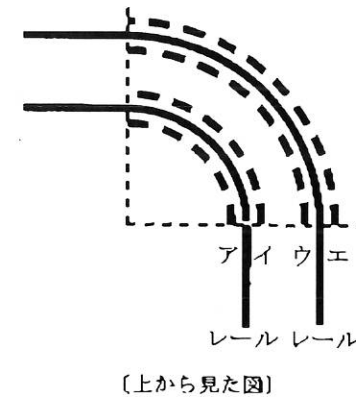
(3) 図3とは逆向きの右に曲がるレールを作ったときに、車が右に曲がることのできるものとして正しいものを図2のア～エから選びなさい。

(4) 次に、実際の線路について考えてみましょう。

(a) 踏切では、自動車や人などが移動しやすくするために、レールの使われていない側面を硬いゴムなどでうめて段差をなくしています。また、市街地を走る路面電車では、線路に芝生を植えて線路付近の気温上昇を防いだり、騒音をおさえたりすることもあります。芝生を植えた線路の断面図として正しいものを選びなさい。



(b) 電車のカーブが急なところでは脱線防止レールを敷くことがあります。そのレールの位置は下図の破線ア～エのいずれかです。その位置として正しいものを選びなさい。



[終わり]

平成28年度 ラ・サール中学校入学試験 理科 解答用紙

【 1 】 (15点)

(1)		(2)		(3)		(4)	℃
(5)	②	③	(6)	①	②	③	④
(7)	匹		(8)		(9)		

【 2 】 (10点)

(1)		(2)		(5)	
(3)		(4)			
(6)	地層 A	地層 C			
(7)					

【 3 】 (10点)

A	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	①	②	③		
B	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	℃	g	分 秒後	%	

【 4 】 (15点)

A	(1)	(2)	(3)	(4)
			①	②
B	(1)	(2)	(3)	(4)
		①	②	③

受験番号	得点