

1 宇宙に関する以下のA・Bに答えなさい。

A 太陽・地球・月に関連する以下の各問いに答えなさい。

- (1) 次の文章の (a) ～ (d) に当てはまる適当な語を次の語群から一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし同じ記号には同じ語が入ります。

太陽は自ら膨大な熱や光を放出しています。星座を形作る星も太陽と同じような性質があることが知られていて、このような星を (a) といいます。

地球は太陽のまわりを (b) している星で、自らは光らず宇宙から見ると太陽の光の反射で光って見えます。地球のような星を (c) といい、太陽のまわりには地球を含めて8個あります。

月のように (c) のまわりを (b) している星を (d) といいます。

語群

- (あ) 自転 (い) 公転 (う) 惑星 (え) 流星
 (お) 恒星 (か) アルファ星 (き) 彗星 (く) 衛星
 (け) 1等星

- (2) 月までの距離は、地上からレーザー光線などの強い光を月に向かって発射して、その光が月の表面で反射して地上に戻ってくるまでの時間を測ることで求められます。月までの距離が38.4万kmであると測定されたとき、地上から発射した光が月に反射して戻ってくるまでの時間は何秒だったのでしょうか。光の速さは秒速30万kmです。答えは小数第二位まで求めなさい。

- (3) 月は地球のまわりを半径約38万kmのほぼ円形の軌道上を約27日周期でまわっています。月が地球のまわりをまわる速さはどれほどですか。次の中から最も近いものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 時速40km (い) 時速400km (う) 時速4000km
 (え) 時速40000km (お) 時速400000km

B 日食とは太陽の前に月が重なり、太陽が欠けて見える現象です。また、月食とは太陽によってできた地球の影の中に月が入り込んで、月が欠けて見える現象です。

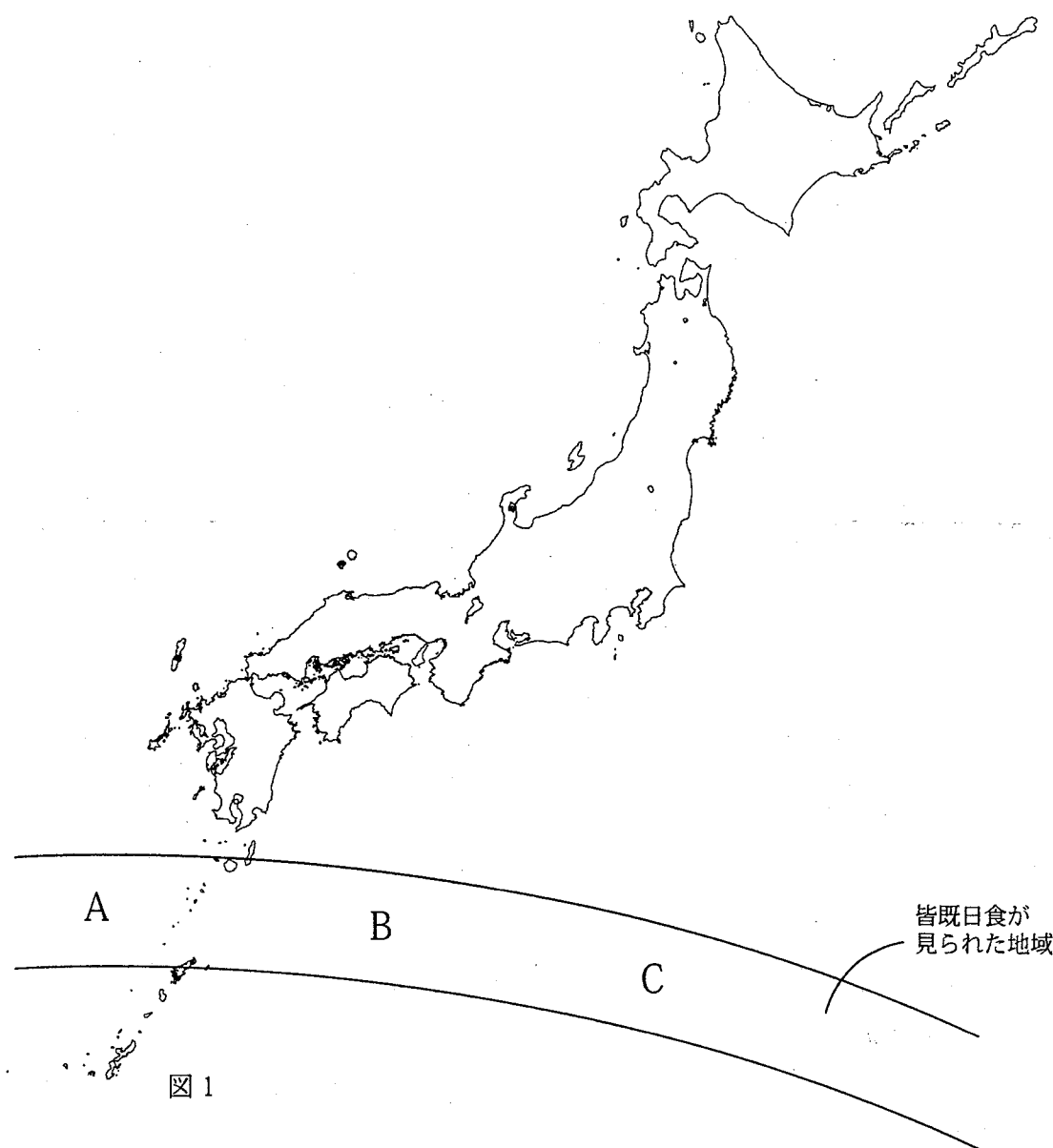
昨年(2009年)の7月22日に太陽が月に完全にかくされる「皆既日食」が起きました。これは日本の陸地で見える皆既日食としては46年ぶりのことであり、話題となりました。また今年(2010年)の12月21日には、月が完全に地球の影に入り込む「皆既月食」が起こります。

地球・月・太陽の位置関係をよく考えて、日食や月食に関連した以下の各問いに答えなさい。

- (4) 日食や月食が起こる場合の説明として正しいものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

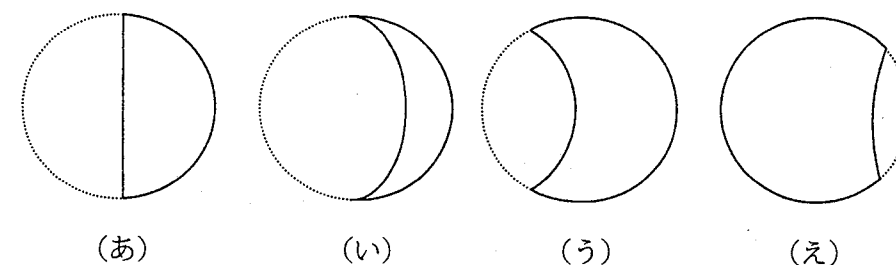
- (あ) 日食と月食は共に新月のときに起きる。
 (い) 日食と月食は共に満月のときに起きる。
 (う) 日食は新月のときに、月食は満月のときに起きる。
 (え) 月食はほとんど満月のときに起きるが、まれに上弦の月のときに起きることもある。
 (お) 日食はほとんど新月のときに起きるが、まれに下弦の月のときに起きることもある。

- (5) 2009 年 7 月 22 日の日食では、図 1 に示す場所で皆既日食が見られました。
皆既日食が見られた地点 A・B・C で比較したとき、皆既日食の始まりの時刻について正しい説明を一つ選び、記号で答えなさい。



- (あ) 皆既日食が始まる時刻は A・B・C 点ともに同じ時刻である。
(い) 皆既日食が始まる時刻は A 点が一番早い。
(う) 皆既日食が始まる時刻は B 点が一番早い。
(え) 皆既日食が始まる時刻は C 点が一番早い。

- (6) 皆既日食が終わり、太陽の形が元に戻る途中の太陽の形のスケッチとして最も適当なものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。ただしスケッチのとき太陽は南の空に見えているとします。



- (7) 皆既日食のときは空が暗くなり星が見えることがあります。皆既日食の前日の日没ころの南の空には、おとめ座が見えていたとします。この翌日の皆既日食のときに太陽のそばに見えている星座として最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。なお、天球上における太陽の通り道にある星座は、太陽が通過する順に次のようであるとします。

おとめ座→てんびん座→さそり座→いて座→やぎ座→みずがめ座→うお座→
おひつじ座→おうし座→ふたご座→かに座→しし座→おとめ座……

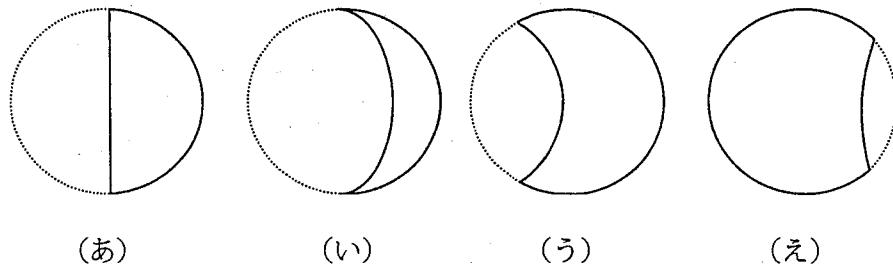
- (あ) ふたご座 (い) さそり座 (う) しし座 (え) みずがめ座

◎以下は皆既月食に関する問題です。

(8) 皆既月食のとき、月から地球を見たときとどのように見えますか。最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

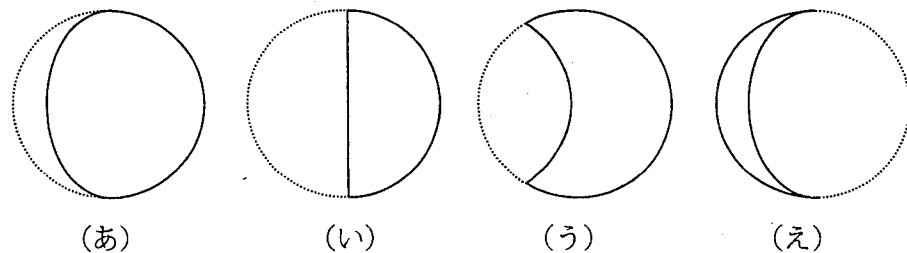
- (あ) 地球が太陽を完全にかくしている。
- (い) 地球は太陽の背後にあり、太陽の周りにはみ出して見えている。
- (う) 地球は太陽の前にあって太陽をかくしているが、見かけの大きさが太陽より小さいため、太陽がまわりにはみ出して「環」のように見えている。
- (え) 太陽から離れた場所で「半月」の形に見えている。

(9) 皆既月食が終わり、月の形が元に戻る途中の月の形のスケッチとして最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。スケッチのとき月は南の空に見えているとします。



(あ) (い) (う) (え)

(10) 月が地球のまわりを1周する周期は約27日ですが、満ち欠けの周期は約29.5日です。月食のときの月がふたご座に見えたとします。月が次にふたご座に見えるときの月の形として最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。スケッチのとき月は南の空に見えているとします。



(あ) (い) (う) (え)

2

水溶液の実験についてあとの問いに答えなさい。計算問題の解答はすべて整数で答えなさい。(答えが小数になるときは小数第一位を四捨五入して答えなさい)

(1) 実験室で食塩水を作ります。決まった重さの食塩を上皿てんびんではかりるとき、てんびんの使い方を順番に並べなさい。

- (あ) 上皿てんびんの両側に葉包紙をのせる。
- (い) 上皿てんびんのゼロ点を調整する。
- (う) 上皿てんびんの左側に分銅をのせる。
- (え) 上皿てんびんの右側に食塩をのせる。

(2) (1)のあと、最も早く食塩の重さの測定が終わると考えられるのはいつですか。最もふさわしいものを選び、記号で答えなさい。

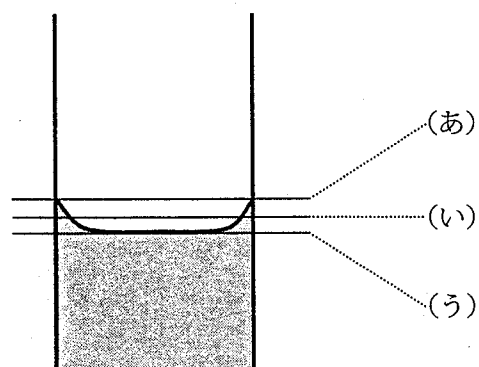
- (あ) てんびんの左右の腕の揺れのバランスがとれて止まる時。
- (い) てんびんの左右の腕の揺れが同じになる時。
- (う) てんびんの左右の腕が分銅側に揺れている時。
- (え) てんびんの左右の腕が食塩側に揺れている時。

(3) 10%の食塩水を作ります。適切な操作をすべて選び、記号で答えなさい。

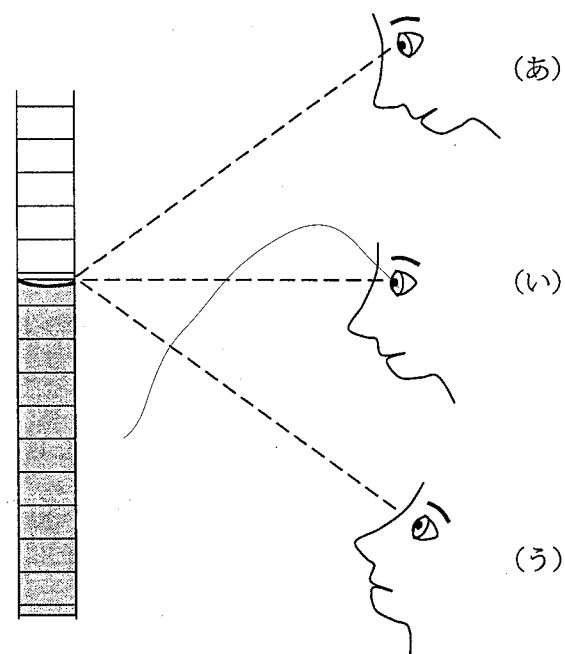
- (あ) 10 gの食塩を水100 mlに溶かして溶液を作る。
- (い) 10 gの食塩に水を加えて100 gの溶液を作る。
- (う) 10 gの食塩に水50 gを加えて溶液を作る。
- (え) 5 gの食塩に水45 gを加えて溶液を作る。
- (お) 5 gの食塩に水を加えて50 mlの溶液を作る。

- (4) メスシリンダーで水の体積をはかるとき、メスシリンダーの目盛りの読み方として、それぞれ正しいものを選び、記号で答えなさい。

①目盛りの読み方



②水面の読み方



- (5) 水 100 g に食塩 15 g を溶かした水溶液の濃度は何%ですか。
- (6) 砂糖 10 g を溶かして 2.5% の水溶液を作ります。水は何 g 必要ですか。
- (7) 3% の食塩水 300g と 7% の食塩水 100g を混ぜると濃度は何%になりますか。
- (8) 10% の食塩水 200g に水を加えて濃度を 3% にします。
水を何 g 加えればよいですか。

- (9) 10% の砂糖水 200g から水を蒸発させて 140g にしました。濃度は何%になりますか。

- (10) ある薬品の水 100g に対して溶ける量は、温度によって次のようになります。

10℃	20 g	60℃	115 g	80℃	169 g
-----	------	-----	-------	-----	-------

- ① 80℃ の水 300 g に溶ける薬品は何 g ですか。
- ② 60℃ のこの薬品の飽和水溶液 200 g を 10℃ に冷やすと何 g の沈殿がでますか。

- (11) 20℃ で 22 g の食塩が溶けている水溶液が 500 g あります。この水溶液を加熱して水を蒸発させて再び 20℃ に保ったところ、12 g の食塩が沈殿しました。このとき蒸発した水は何 g ですか。ただし、食塩は 20℃ では水 100 g に 35 g まで溶けるものとして。

3

日本は、南北に細長い国土を持つため、多種多様な生物が生息しています。サンゴもその一つです。下のサンゴに関する問いに答えなさい。

(1) サンゴは主にどのような環境に生息していますか、最も適当なものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 水深が 50 m 以上と深く、海水温が 20℃～30℃のあたたかい海
- (い) 水深が 50 m 以上と深く、海水温が 0℃～10℃の冷たい海
- (う) 水深が 30 m 以下と浅く、海水温が 20℃～30℃のあたたかい海
- (え) 水深が 30 m 以下と浅く、海水温が 0℃～10℃の冷たい海

(2) サンゴは動物です。どの動物と最も近い仲間でしょう。最も適当なものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) カニ (い) ウニ (う) ヤモリ
- (え) アサリ (お) クラゲ

(3) サンゴにはかたい骨格を作るものがあります。サンゴが死んでもその骨格が残り、長い間に岩石となります。その岩石の名前として最も適当なものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 花こう岩 (い) 石灰岩 (う) 玄武岩
- (え) 流紋岩 (お) 安山岩

(4) サンゴの作るかたい骨格の主成分は何でしょう。最も適当なものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 炭酸カルシウム (い) 塩化カルシウム (う) 水酸化カルシウム
- (え) 硫酸カルシウム (お) リン酸カルシウム

(5) かたい骨格をつくるサンゴには、体の中に^{かつちゅうそう}褐虫藻という^{そうるい}藻類をすまわせているものがあります。褐虫藻は、太陽の光によって養分をつくるので、サンゴはその養分を使って、早く成長することができます。下線部のはたらきを何といいますか。最も適当なものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 呼吸 (い) 光合成 (う) 蒸散
- (え) 消化 (お) 気化

(6) (5) の下線部のはたらきによって吸収される物質として適当なものを、次の中から二つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 酸素 (い) 窒素 (う) 二酸化炭素
- (え) 塩化ナトリウム (お) アミノ酸 (か) 水

(7) (5) のように、生物が、お互いに助け合い生きていく関係を何といいますか。最も適当なものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 共生 (い) 寄生 (う) 補食
- (え) 被食 (お) 競争

(8) (5) のサンゴの体の中の褐虫藻^{かつちゅうそう}が何らかの原因によって、サンゴの体から出ていってしまうことがあります。その現象のことを何といいますか。最も適切なものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 石化 (い) 木化 (う) 緑化
(え) 白化 (お) 黒化

(9) (8) の現象の原因としては、温暖化による海水温の上昇が関係しているといえます。次の物質のうち、温暖化の原因物質として適切なものを、次の中から二つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 酸素 (い) 塩素 (う) 二酸化炭素 (え) 二酸化硫黄
(お) メタン (か) エタノール

(10) (8) の現象以外に、サンゴを食べてしまうことで、サンゴの減少の原因となる生物がいます。その生物として最も適切なものを、次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) ヒョウモンダコ (い) カクレクマノミ (う) ハブクラゲ
(え) オニヒトデ (お) オニイソメ

(11) 現在、日本では(8)や(10)の原因によってサンゴが減少していますが、サンゴの減少によって引き起こされる最も大きな問題は何でしょう。次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 空気中に放出される酸素の量が減少する。
(い) 水中の有害物質が増加する。
(う) 海水中の塩分濃度が減少する。
(え) 動物のすみかが減少する。
(お) 危険な動物が増加する。

4

電車を降りるためドア付近に移動するとドアの上の電光表示板に「まもなく不動前」と書いてありました。近づいて見ると小さな電球のようなものが光って文字を表示していました。このような電光表示について考えてみます。

A

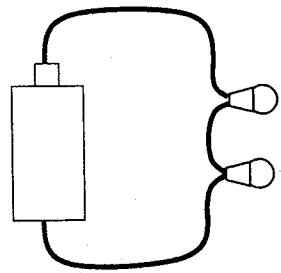


図1

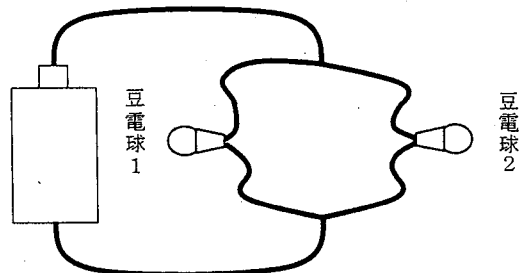


図2

(1) 図1のような電池1個と豆電球2個のつなぎ方(直列つなぎ)と図2のような電池1個と豆電球2個のつなぎ方(並列つなぎ)について正しいものを次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 図1より図2の豆電球の方が明るく、図1では1つの豆電球が切れると残りの豆電球も消えてしまう。
- (い) 図1より図2の豆電球の方が明るく、図2では1つの豆電球が切れると残りの豆電球も消えてしまう。
- (う) 図2より図1の豆電球の方が明るく、図1では1つの豆電球が切れると残りの豆電球も消えてしまう。
- (え) 図2より図1の豆電球の方が明るく、図2では1つの豆電球が切れると残りの豆電球も消えてしまう。

(2) 図2のような電池1個と豆電球2個のつなぎ方(並列つなぎ)について豆電球2を通る電流を電流計で調べたい。そのためのつなぎ方を解答欄の図に書き加えなさい。

B

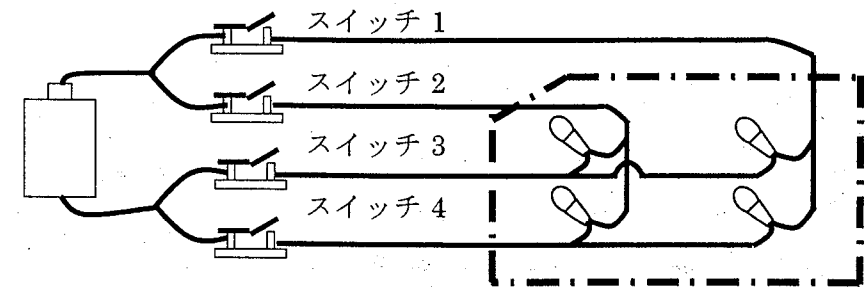
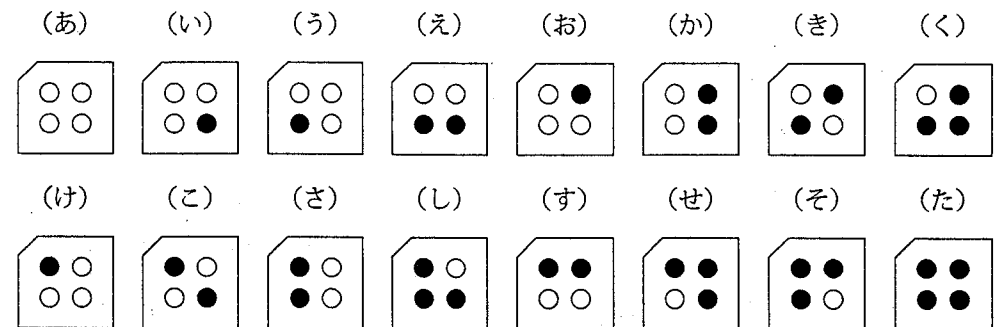


図3

図3のような豆電球2行2列合計4個と電池1個とスイッチ4個からできている小さな電光掲示板について考えます。考えられる表示は次の(あ)～(た)の16種類です。ただし○は光る電球、●は光らない電球をあらわします。



- (3) スイッチ2だけを閉じると電光表示はどうなりますか。上の(あ)～(た)から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
- (4) スイッチ2、3を閉じると電光表示はどうなりますか。上の(あ)～(た)から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
- (5) スイッチ2、3、4を閉じると電光表示はどうなりますか。上の(あ)～(た)から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
- (6) 考えられる16種類の表示のうちスイッチをどのように開いたり閉じたりしても実現できない電光表示があります。上の(あ)～(た)から実現できないものをすべて選び、記号で答えなさい。

C

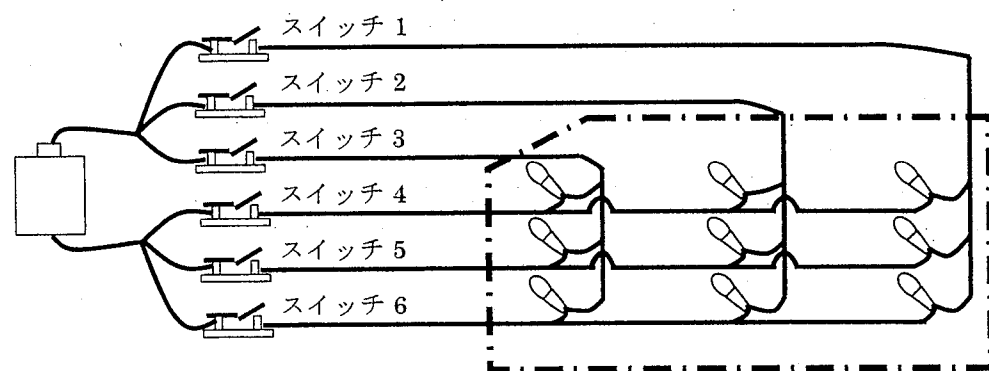
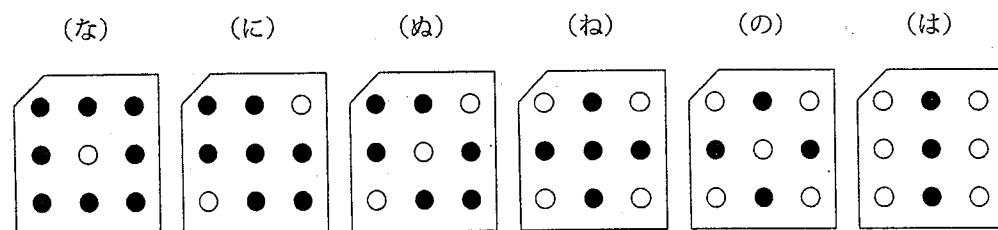


図 4

図 4 のような豆電球 3 行 3 列合計 9 個と電池 1 個とスイッチ 6 個からできている小さな電光掲示板について考えます。

(7) 豆電球 2 行 2 列合計 4 個の場合、電球の点滅で考えられる電光表示は図 (あ) ~ 図 (た) のように全部で 16 種類でした。豆電球 3 行 3 列合計 9 個の場合、電球の点滅で考えられる電光表示は全部で何種類ありますか。

(8) 次の図の考えられる電光表示のうち実際にスイッチを開いたり閉じたりして実現できるものはどれですか。次の (な) ~ (は) からそのようなものをすべて選び、記号で答えなさい。ただし○は光る電球、●は光らない電球をあらわします。



D 実際の電光表示では残像効果（人間には光が消えたあともしばらく光っているように見えてしまうこと）を利用して、同時には実現できない電光表示を時間差で実現しています。

豆電球 3 行 3 列合計 9 個の場合、はじめに上段 3 個を点灯し、すぐに消灯し（点滅といいます）、次に中段 3 個の点滅をし、次に下段 3 個の点滅をし、さらに上段 3 個の点滅を表示し、次に中段 3 個の点滅を表示し、次に下段 3 個の点滅を表示し…という操作を素速く繰り返すと人間にはすべての段が表示されているように見えてしまいます。

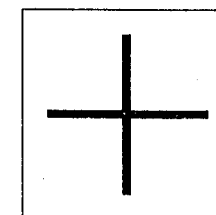
(9) たとえば次の操作 1 ~ 3 を素速く繰り返すと人間にはどのような表示に見えるでしょうか。解答欄に図示しなさい。ただし○は光る電球、●は光らない電球をあらわします。光って見えない○を黒くぬりなさい。

操作 1 スイッチ 1, 4 のみを閉じる。すぐにすべてのスイッチをあける。

操作 2 スイッチ 2, 5 のみを閉じる。すぐにすべてのスイッチをあける。

操作 3 スイッチ 3, 6 のみを閉じる。すぐにすべてのスイッチをあける。

(10) 電車の外側についている電光掲示板に、右図のような + が電光掲示されている場合、この電車が左へ速いスピードで移動中、電車の近くでこの表示を見るとどのように見えますか。



次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、電光掲示は上の段から下の段へ向かって 1 段ずつ素速く点灯しすぐに消灯していくという操作を繰り返しています。



(たて線が右へかたむく) (たて線が左へかたむく) (横線が右下がり) (横線が右上がり)

平成 22 年度
第 1 回 入学試験《理科》解答用紙

受験番号				ふりがな	
				氏 名	

1

	(a)	(b)	(c)	(d)				
(1)					(2)		秒	(3)
(4)			(5)		(6)			(7)
(8)			(9)		(10)			

合計

1

2

(1)				(2)		(3)	
	①		②				
(4)				(5)	%	(6)	g
							%
(8)		g	(9)	%	(10)	①	②
						(11)	g

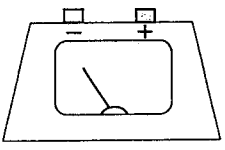
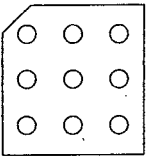
2

3

(1)		(2)		(3)		(4)		(5)
(6)				(7)		(8)		
(9)				(10)		(11)		

3

4

(1)		(2)		
(3)				
(4)				
(5)				
(6)				(7)
				種類
(8)				
(9)		点灯していないように見える○を黒く塗りなさい	(10)	

4