

【1】太陽や月、火星について観察しました。下の問いに答えなさい。

- (1) 図1のように平らな地面にシートをひき、棒を立てて、棒の影で太陽の動きを日の出から日の入りまで観察しました。ただし、観察した場所は逗子市とし、昼とは太陽が南中したときとします。

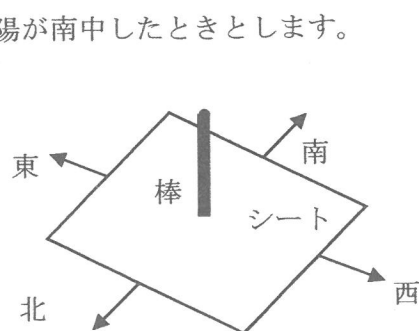


図1

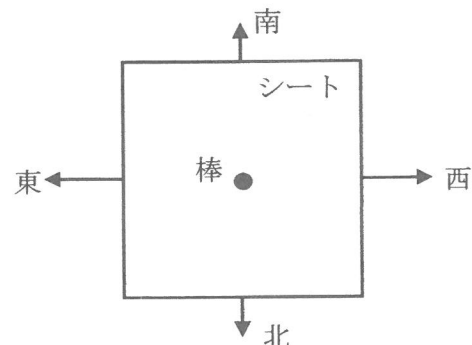


図1を真上から見た図

- ① 春分の頃に観察したとき、棒がつくる影の動きはどのようにになりますか。棒の先の影のおおよその動きを、矢印で解答らんの中にかきなさい。
- ② ①のとき、棒がつくる影の長さはどのようにになりますか。次のア～オから最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 朝が最も短く、朝から夕方にかけて長くなっていった。
- イ. 朝から夕方にかけて短くなっていき、夕方が最も短くなった。
- ウ. 朝から夕方まで、ずっと同じ長さだった。
- エ. 朝から昼にかけて短くなり、昼から夕方にかけて長くなっていった。
- オ. 朝から昼にかけて長くなり、昼から夕方にかけて短くなっていった。
- ③ ①とは別の日の昼に棒の影の長さを測定したところ、棒の長さと同じになりました。このとき太陽の高度は何度になりますか。

- (2) 地球上から満月を観察しました。このとき月の大きさ(直径)は、観察地点から角度にすると図2のように約0.5度でした。

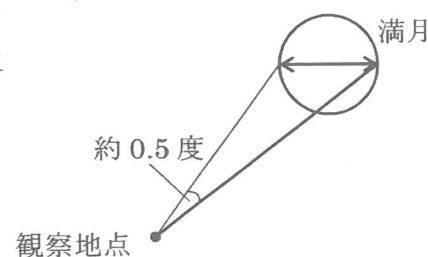


図2

- ① 月がそれ自身の大きさだけ動くのに何分かかりますか。

- ② 地球上から満月を観察すると、太陽の大きさとほぼ同じ大きさに見えます。月の直径は3500 km、太陽の直径は140万 km とします。地球と太陽との距離のことを1天文単位といいます。これらの情報をもとにして計算すると、地球と月の距離は何天文単位になりますか。小数で答えなさい。

- (3) 月面上から地球を観察すると、地球はほとんど止まっているかのように見えます。その理由を説明しなさい。
- (4) 2018年の夏には、火星が地球に大接近しました。火星は太陽から数えて4番目の惑星です。月のように地球のすぐそばをまわる天体ではないので、肉眼では月面のように表面まで観察することはできません。

- ① 2018年7月のある日の南の夜空を見ると、図3のように、火星のすぐそばに星座が見られました。この星座には、火星と同じような色に見える1等星があります。火星は何色に見えますか。



図3

- ② 性能のよい望遠鏡を使うと火星の表面が観察できます。火星の表面ではダストストームとよばれる大規模な砂嵐が起こっています。月の表面にも砂がありますが、火星のような砂嵐は起こっていません。このことから火星には何が存在していると考えられますか。

【2】二酸化炭素の発生や性質について、下の問いに答えなさい。

(1) 二酸化炭素の発生や性質について述べている記述として誤っているものを次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ふくらし粉（主成分が重そう）を加熱すると発生する。
- イ. 色、においがなく、空気より重い気体である。
- ウ. 二酸化炭素の気体を冷やして固体にしたものをドライアイスという。
- エ. 二酸化炭素を石灰水に通すと白くにごる。
- オ. 空気中の二酸化炭素が雨にとけると強い酸性を示す酸性雨となり、金属でできた像がいたんだりするなどの被害が生じる。

(2) 二酸化炭素はろうそくや木材、石油などの物質を燃やしたときに発生します。

① ろうそくのほのおは、図 1 の A, B, C のように 3 つの部分からできています。図 1 の B の部分の性質として正しいものを次のア～カから 2 つ選び、記号で答えなさい。

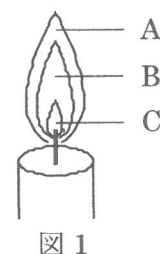
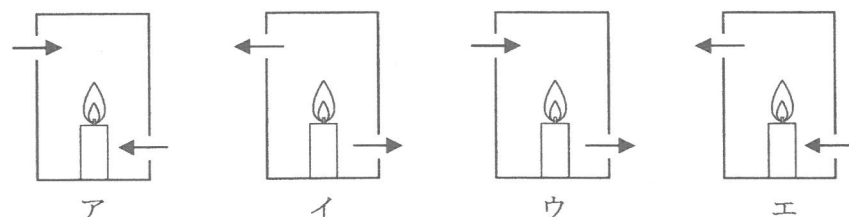


図 1

- ア. 最も温度が高い部分
- イ. 最も温度が低い部分
- ウ. 最も明るくかがやく部分
- エ. しめさせた木をほのおに差しこむと、最も黒くこげる部分
- オ. ガラス管の端をほのおに差しこむと、もう一方の端から黒いすすが出る部分
- カ. ガラス管の端をほのおに差しこむと、もう一方の端から白いけむりが出る部分

② 下の図のように、2 か所に穴をあけた円筒形の容器を火のついたろうそくにかぶせたところ、ろうそくは燃え続けました。このときの空気の流れを矢印で表した図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。



③ 次の文は、ろうそくが燃えるときの^{しん}芯のはたらきについて述べています。空らん a, b に適する語句を漢字で答えなさい。

ろうそくの先に火を近づけると、はじめに芯が燃え、その熱でろうは (a) 体になります。芯はろうの (a) 体を少しずつ吸い上げて、その先たんで (b) しやすくするはたらきがあります。

(3) 二酸化炭素は、塩酸に炭酸カルシウムを加えても発生します。

[実験 1]

あるこさの塩酸 X 40 g と炭酸カルシウムを反応させ、発生した二酸化炭素の体積を測定しました。このときの炭酸カルシウムの重さ (g) と発生した二酸化炭素の体積 (L) の関係は、図 2 のようになりました。

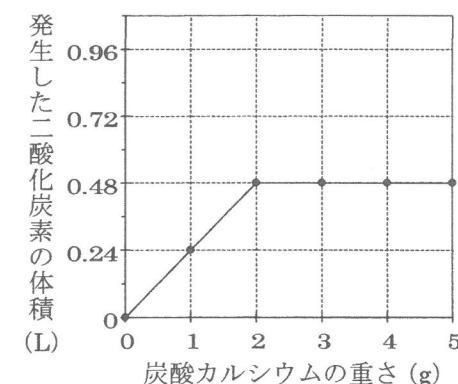


図 2

[実験 2]

炭酸カルシウムと食塩をある割合で混ぜた粉末 Y があります。3.0 g の粉末 Y を十分な量の塩酸 X と完全に反応させたところ、0.54 L の二酸化炭素が発生しました。

[実験 3]

ビーカーに塩酸 X 400 g をはかりとり、粉末 Y 20 g を塩酸 X の中に入れて反応させました。反応後にビーカー内の重さをはかったところ、413.4 g でした。反応後のビーカーにさらに塩酸 X を加えても反応は起こりませんでした。

- ① 実験 1, 2 の結果より、粉末 Y の中にふくまれる炭酸カルシウムの重さの割合は何%ですか。
- ② 実験 2, 3 の結果より、これらの実験における二酸化炭素 1 L の体積は何 g になりますか。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。
- ③ 塩酸 X の倍のこさの塩酸 Z 40 g を同様に反応させたときの炭酸カルシウムの重さと発生した二酸化炭素の体積の関係をグラフに表しなさい。

【3】私たちの身の回りは、電気を利用した多くのものであふれています。登下校の際に、道を歩いていれば信号を目にし、ソーラーパネルが取り付けられた家を見ることがあるでしょう。家の中では、ホットカーペットや電子レンジやIH調理器などを用いているかもしれません。電気の利用について調べるため、光電池、モーター、コンデンサー、電流計を用いて実験を行いました。下の問いに答えなさい。

〔実験1〕

図1のように、光電池とモーターをつなぎました。このとき光電池を置く角度をいろいろ変えて日光にあて、モーターの回転するようすを観察しました。ただし、日光は真上からあっているものとします。

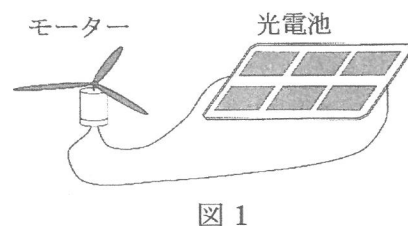
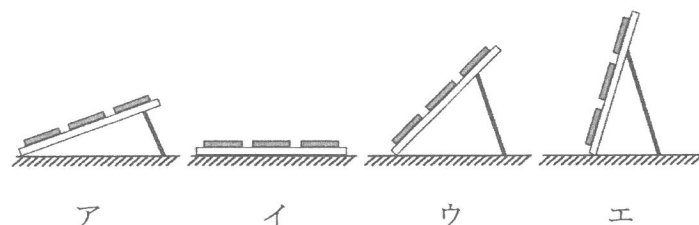


図1

- (1) 光電池を置く角度を変えたとき、モーターが速く回転する順に、ア～エの記号を並べなさい。



〔実験2〕

図2のように〔実験1〕の回路に、さらに電流計を加えて、光電池を置く角度を変えたときの電流の強さの変化を調べました。このとき、光の方向は水平に対して 30° でした。

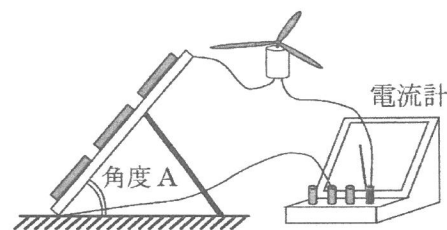


図2

- (2) 図2の角度Aを何度にすると、電流計に最も強い電流が流れますか。
- (3) 図3のときの電流の強さは、(2)のときの電流の強さの何倍になりますか。図4を参考にして計算しなさい。

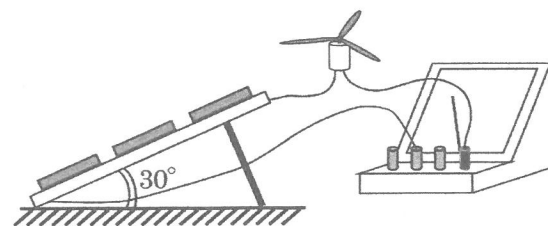


図3

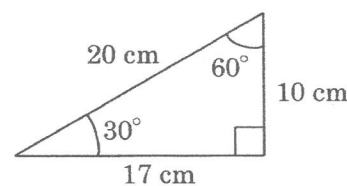


図4

〔実験3〕

図5のように、光電池とコンデンサーをつないで、光電池に一定の時間だけ光をあててコンデンサーを充電しました。その後、コンデンサーとモーターをつないで、モーターの回転する時間を調べました。このときの結果をグラフにすると、図6のようになりました。

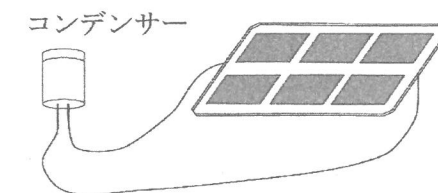


図5

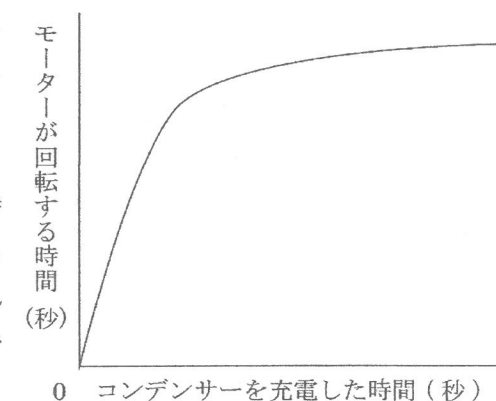


図6

- (4) 図6のようにコンデンサーの充電する時間を増やしていくと、モーターの回転する時間の増え方は小さくなりました。これは、コンデンサーのある性質によるものです。その性質を簡単に説明しなさい。

- (5) 下線部「ソーラーパネルが取り付けられた家」のように、光電池を利用した発電方法を何といいますか。漢字5文字で答えなさい。

- (6) 図7は電気と様々なものとの変換を表した図です。光電池はエの矢印に当てはまります。水力発電や、地熱発電に当てはまる矢印として最も適するものを、ア～コからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

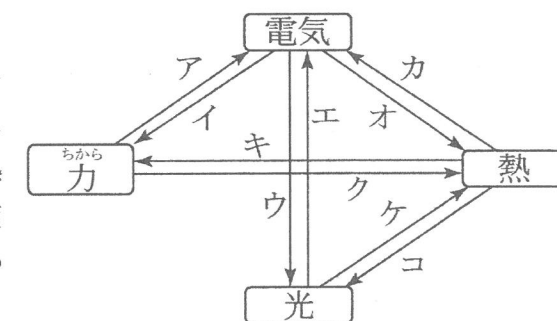


図7

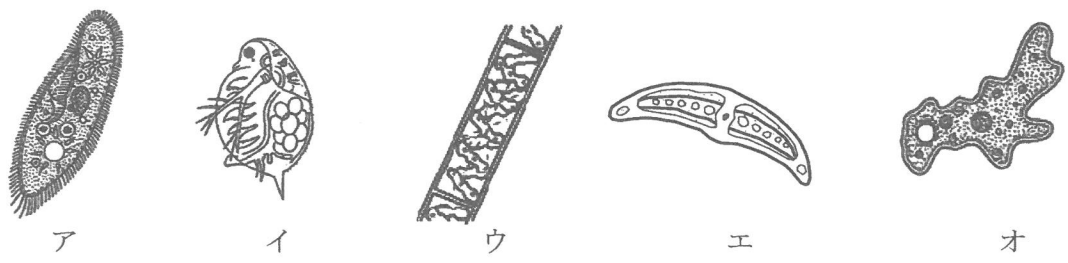
- (7) 発電方法の1つに原子力発電があります。原子力発電所では、運転するときにごくわずかな放射線が放出されています。この量は、年間1mSv（ミリシーベルト）以下に定められています。私たち日本人が日常生活で1年間に受ける自然放射線の量は、合計すると平均で2.1mSvとなります。私たちはそのうちの0.78mSvを宇宙・空気から、0.33mSvを大地から受けています。残りの自然放射線0.99mSvは何から受けていると考えられますか。簡単に答えなさい。

【4】食物連鎖に関する下の問いに答えなさい。

(1) 食物連鎖における植物のはたらきについて書かれた以下の文の空らんにあてはまる語句を漢字で答えなさい。

植物は葉の緑色の部分に（ あ ）をもち、根から取り入れた（ い ）と葉の気こうから取り入れた二酸化炭素をもとに光合成を行うことによって（ う ）とデンプンをつくる。

(2) 陸上の植物と同じように光合成を行い、養分を他の生き物に供給している植物性のプランクトンを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。



(3) 図1はある地域に生息する生き物の数量関係を模式的に表したものです。次の①～④の生き物は、数量関係を考えると図1のA～Dのそれぞれどこにあてはまりますか。最も適する組み合わせを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 大形の肉食動物 ② 小形の肉食動物 ③ 緑色植物 ④ 草食動物

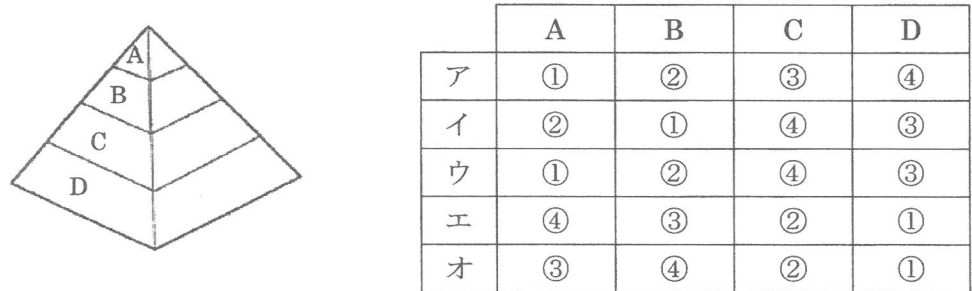


図1

(4) 図2は別のある地域の食物連鎖のようすを表した図です。→ は食べられる生き物から食べる生き物に向かっていきます。表は、この地域に生息している動物とその動物が捕食した（食べた）生き物をまとめたものです。表の中の数値は、動物が捕食した全生き物の重さにしめる割合（％）を表しています。図2のⅡ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵにあてはまる動物の名前を、表から選んで答えなさい。

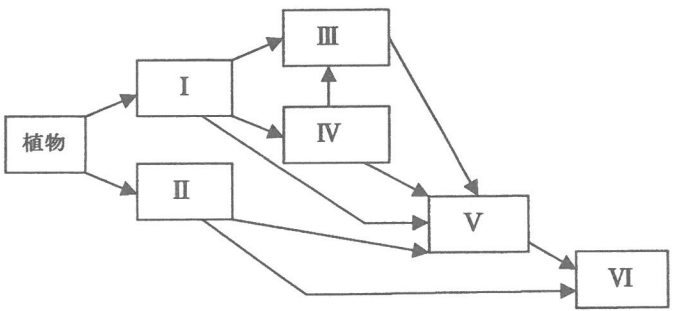


図2

		捕食した生き物（捕食した全生き物の重さにしめる割合（％））						
		植物	バッタ	ネズミ	クモ	カエル	ヘビ	ワシ
生息している動物	バッタ	100	0	0	0	0	0	0
	ネズミ	100	0	0	0	0	0	0
	クモ	0	100	0	0	0	0	0
	カエル	0	70	0	30	0	0	0
	ヘビ	0	30	20	20	30	0	0
	ワシ	0	0	50	0	0	50	0

(5) ふつう生き物の生活に必要な食べ物や生活空間などには限りがあるので、どんな生き物でも無限に増え続けることはありません。あるこん虫では、メスの数が増えると1匹あたりの産卵数^{ひき}に変化がみられます。図3は、毎年夏に1度だけ産卵し、産卵後すぐに死亡するこん虫4種(ア～エ)をある空間の中で飼育したときのメスの数と1匹のメスが産む卵の数の関係を表したものです。ただし、この空間では外部からこれらのこん虫が入ってくることや外部へ出ていくことはなく、また、すべてのメスが産卵でき、産まれた卵は翌年成虫となって産卵するまで死亡しないものとします。さらに、卵からかえった幼虫のメスとオスの割合は常に1対1であるものとします。

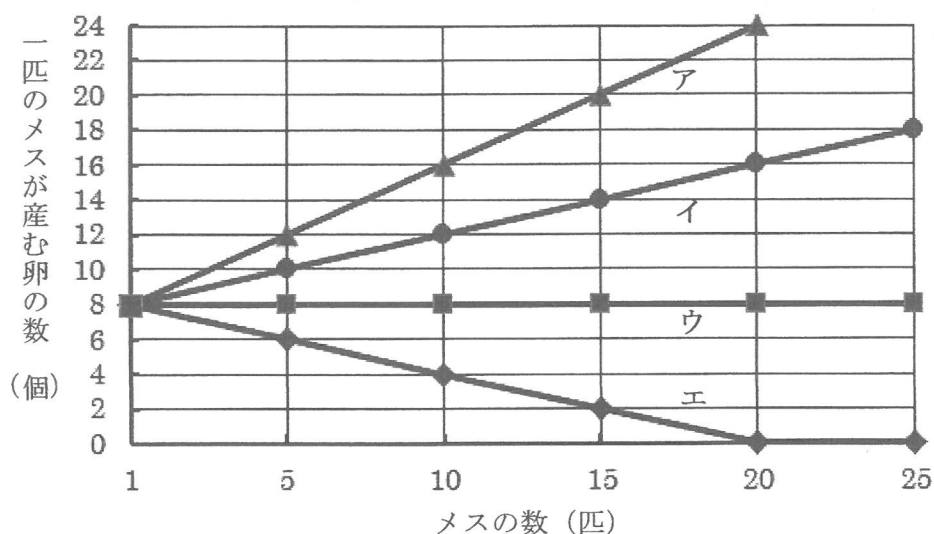
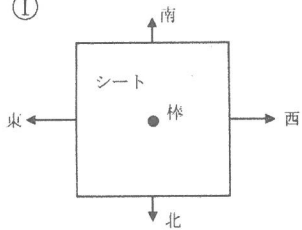
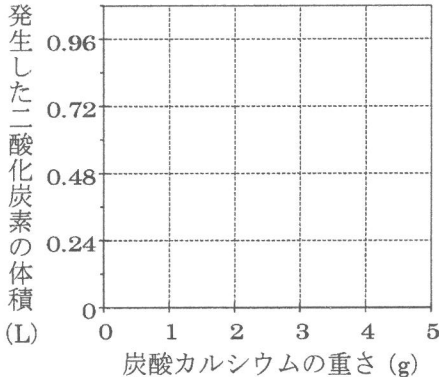
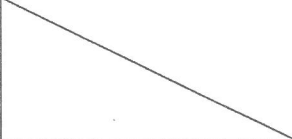


図3

- ① こん虫イ、ウについて、今年の春のメスの数が5匹だった場合の2年後の春のメスの数をそれぞれ答えなさい。
- ② この4種のうち、この空間でのメスの数がやがて一定数になって安定するものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

【1】	(1) ①			(1) ②	(1) ③	度
	(2) ①	分		(2) ②	天文単位	
	(3)					
	(4) ①	(4) ②				
【2】	(1)			(3) ③		
	(2) ①	(2) ②				
	(2) ③ a	b				
	(3) ① %	(3) ② g				
【3】	(1)		(2)	(3)		度 倍
	(4)			(5)		
	(6) 水力発電	地熱発電	(7)			
【4】	(1) あ	い	う	(2)		
	(3)	(4) II	IV	V	VI	
	(5) ① イ 匹		ウ 匹	(5) ②		

受 験 番 号	氏 名

得 点