

1

未来くんは、水中の微生物であるミカヅキモに興味を持ち、次のように飼育し、実験を行いました。これについて、以下の各問いに答えなさい。

【飼育】

近所の池から採集してきた水をシャーレの中に入れ、顕微鏡を用いてミカヅキモの存在を確認しました。その後、ミカヅキモを、図1のようにスポイトを用いて、①何回か蒸留水で洗うようにして飼育容器に移しました。ミカヅキモを入れた飼育容器はふたをして、②明るい窓ぎわに置きました。2週間後、飼育容器の中にミカヅキモがたくさん存在していることを確認しました。

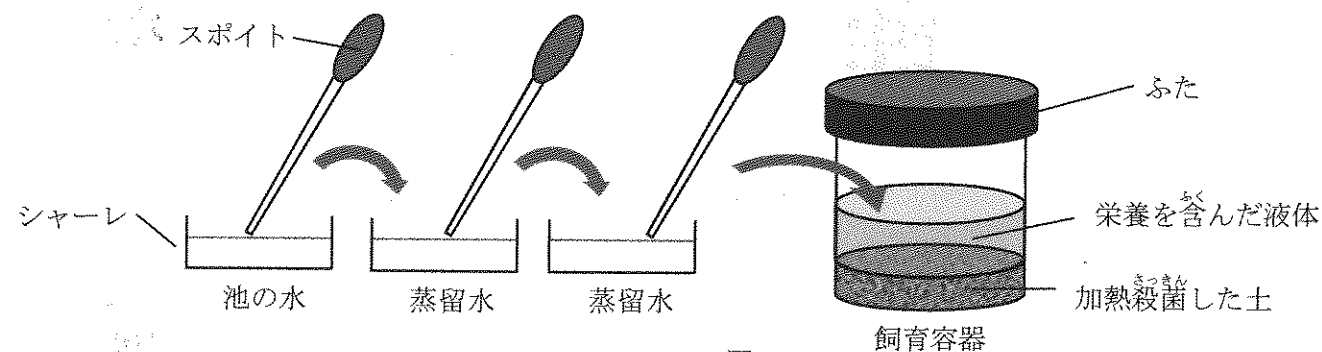


図1

【実験】

増やしたミカヅキモ 50匹を新たな飼育容器に移し、1日のうち12時間はライトで光を当てた明るい条件で、残り12時間はライトを切った暗い条件で、数日間実験を続けました。

12時間ごとに飼育容器の中にいるミカヅキモの数を数えた結果、表1のようになりました。また、時間ごとのミカヅキモの大きさを測り、グラフにまとめると、図2のようになりました。

表1

経過時間 [時間]	0	12	24	36	48	60	72	84	96	108
ミカヅキモの数 [匹]	50	50	110	112	180	181	350	353	500	508

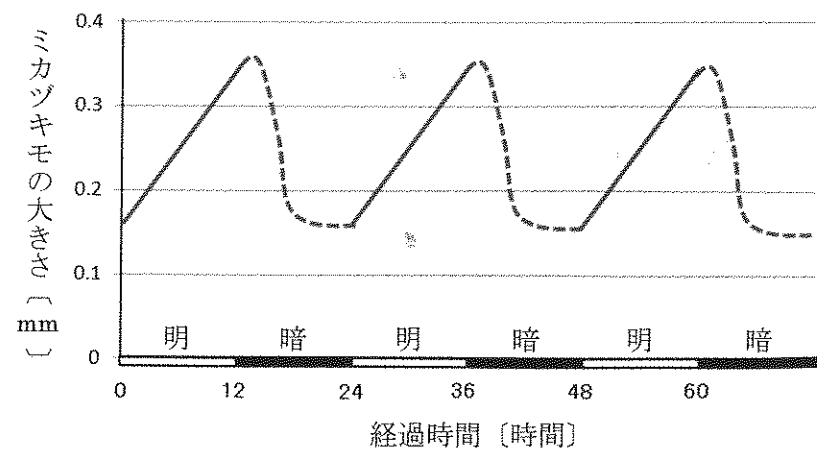
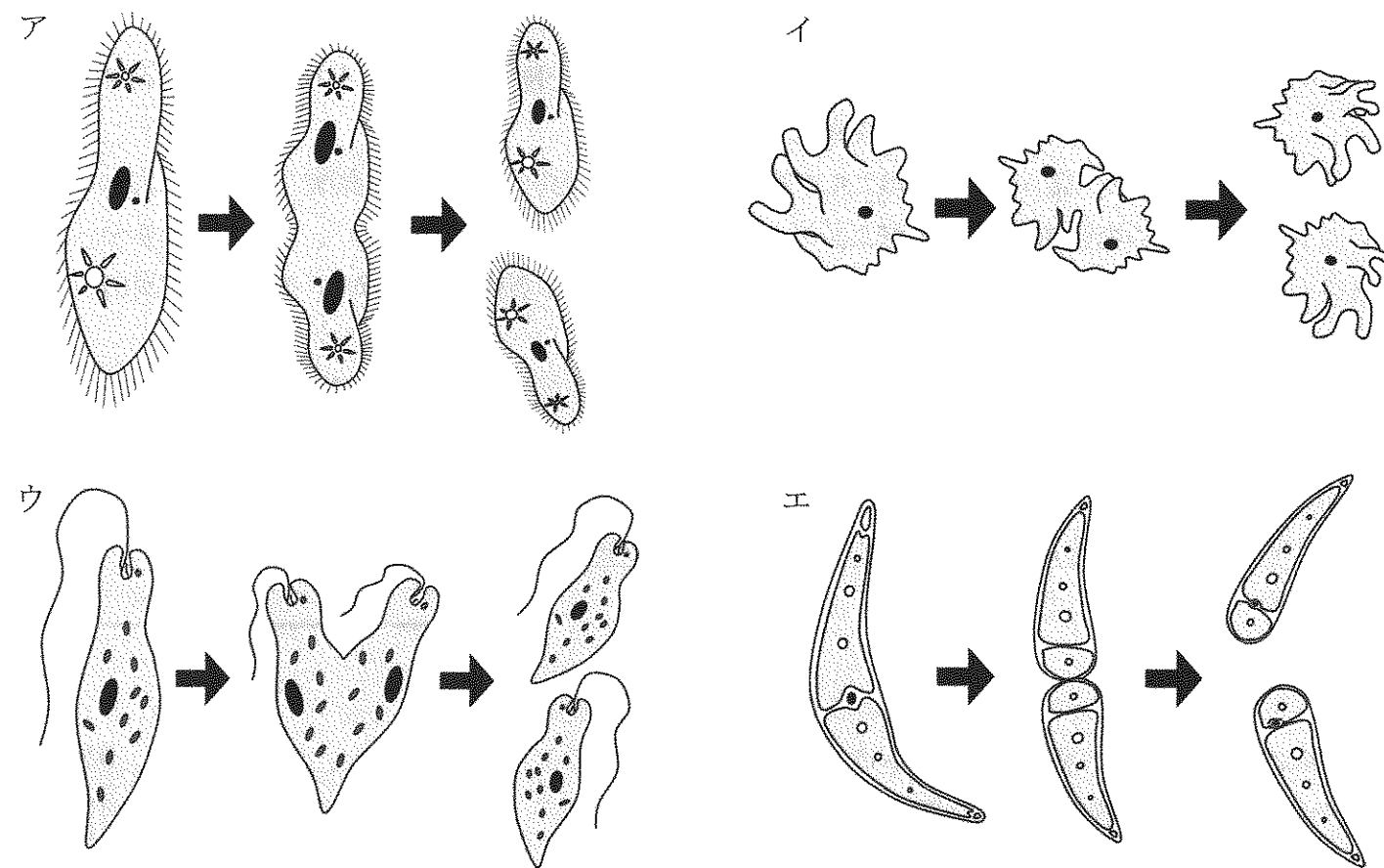


図2

問1 観察をしていると、1匹のミカヅキモが2つに分かれて、2匹のミカヅキモになる様子が確認できました。その様子として正しいものを、次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。



問2 下線部①の操作を行う理由として最も適切なものを、次のア～オより1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水に酸素を溶かして、ミカヅキモの成長を助けるため。
- イ ミカヅキモを弱らせて、動きをにぶくするため。
- ウ 栄養の多い池の水を薄めて、ミカヅキモが成長しやすい環境にするため。
- エ 他の生物が混ざらないようにし、ミカヅキモだけを分けるため。
- オ スポイトの表面についた汚れを洗い流すため。

問3 下線部②について、飼育容器を暗い所に置くと、2週間後にはどのようなになりますか。また、そのように考えた理由も答えなさい。

問4 【実験】の結果から考えて、ミカヅキモは明るい条件および暗い条件で、それぞれどのようなことを行っていますか。あなたの考えを書きなさい。

2

次の会話は、夏休みに旅行した宮崎県宮崎市のある海辺での未来くんとお父さんとのやりとりです。会話文を読んで、以下の各問いに答えなさい。

未来くん：わあー。見渡す限り海だ！本当に水平線って弧を描くように丸くなっているんだね。地球が丸いってことを初めて実感したよ。

お父さん：そうだな。確かに水平線は丸く見えるな。だけど、それは目の錯覚で丸くなっているように感じているだけなんだよ。

未来くん：そうなんだ…。海では地球が丸いってことを体感できると思って、楽しみにしていたのに…。

お父さん：そんなに落ち込まなくてもいいぞ。水平線ではないけれど、地球が丸いという証拠は沢山あるんだ。あの遠ざかっていく大型船が見えるだろ？①あの大型船が遠くまで行ったときの様子を観察すると、地球が丸いということがわかるんだ。それに、②宮崎と埼玉の太陽の南中高度を比べることも、地球が丸いことを確認することはできるんだぞ。

未来くん：へえー。そうなんだー。

問1 下線部①について、地球が丸いことの証拠となる大型船の見え方として最も適切なものはどれですか。次のア～カより1つ選び、記号で答えなさい。ただし、遠ざかる前の大型船の様子は、図1とします。

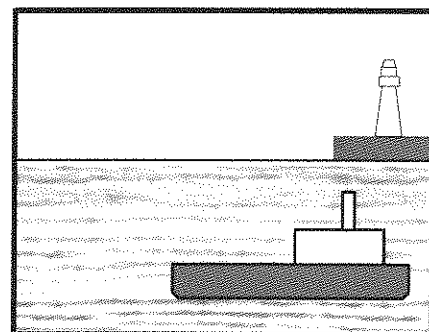
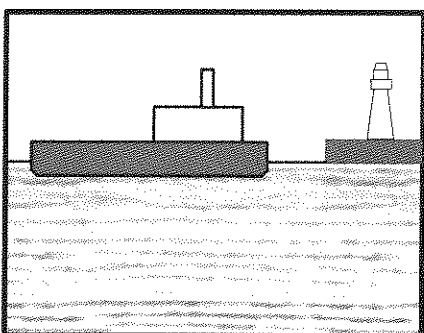
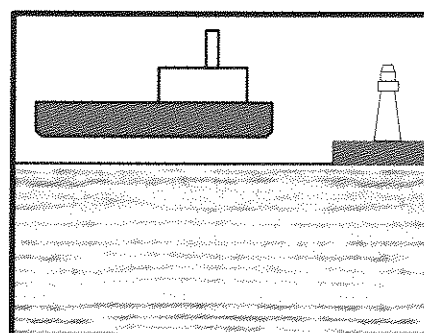


図1

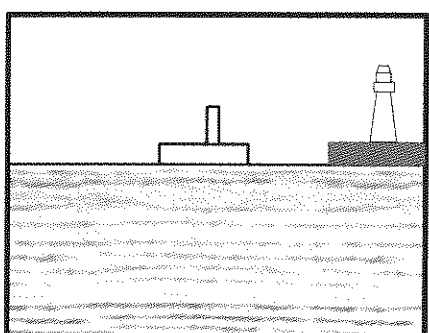
ア



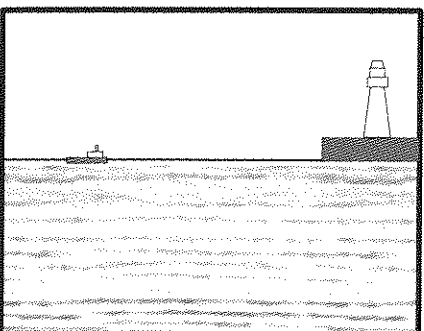
イ



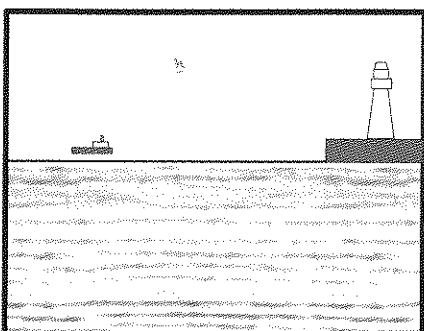
ウ



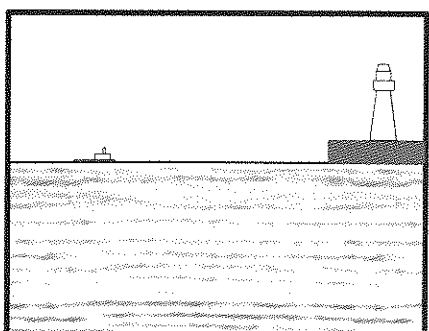
エ



オ



カ



問2 未来くんが海を見ているとき、向かって右側の空に太陽が南中していました。このとき、未来くんはどの方角を向いていますか。東、西、南、北のいずれかで答えなさい。

問3 この日の宮崎県宮崎市（東経131.5度）での太陽の南中時刻は12時19分でした。同じ日に埼玉県さいたま市（東経139.5度）では、太陽は何時何分に南中したと考えられますか。

問4 次の文は、下線部②についての説明文です。文中の「あ」と「い」にあてはまる数値を答えなさい。ただし、埼玉県さいたま市は北緯36度、東経139.5度、地軸の傾きは23.5度として計算しなさい。また、太陽の光は、平行に地球に差し込むものとします。

冬至の宮崎県宮崎市の太陽の南中高度は34.5度です。このとき、もし地球が平面であるならば、図2のように太陽の光が地球上に差し込み、埼玉県さいたま市の太陽の南中高度は「あ」度になるはずです。しかし、実際に測ると、埼玉県さいたま市の太陽の南中高度は「い」度になります。これは、地球が平面ではなく球体なので、図3のように太陽の光が地球上に差し込むからです。

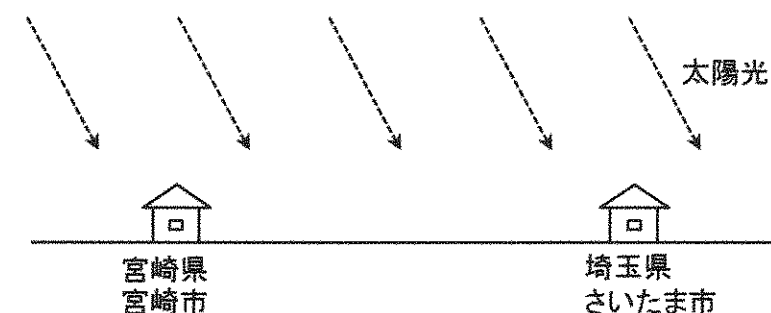


図2. 平面の地球に差し込む太陽光の様子

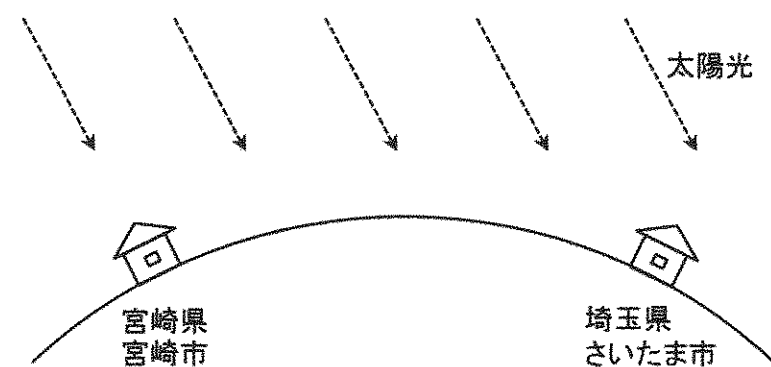


図3. 球体の地球に差し込む太陽光の様子

3

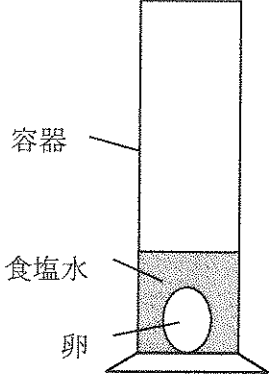
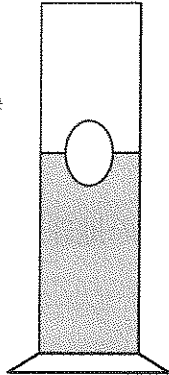
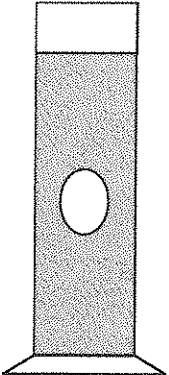
未来くんは、お母さんと一緒に料理のお手伝いをする中で、物の浮き沈みに興味を持ち、それに関する実験を行いました。次の会話文を読んで、以下の各問いに答えなさい。ただし、密度の計算を行うときは、食塩を加えたことによる体積の増加は無視しなさい。また、水は体積1 cm³あたり重さ1 gとし、卵の大きさと重さはどれも同じとします。

未来くん：お母さん。なぜ、卵は水に沈むのに、スイカは水に浮くのかな？
お母さん：それは、密度が違うからだよ。
未来くん：密度って何？
お母さん：密度とは、物体の（ア）を物体の（イ）で割った数値のことをいうのよ。同じ体積の物体なら、重いものほど密度が大きくなるのよ。卵は水より密度が（ウ）いから沈んで、スイカは水より密度が（エ）いから浮くの。
未来くん：そうなんだ。
お母さん：実は、食塩を使って、卵を水に浮かせることもできるのよ。どうすればいいかわかる？
未来くん：うーん。あ、わかった！水に食塩を溶かして、食塩水にすればいいんだ！食塩水の密度を卵よりも（ウ）くすれば、卵が浮くんだね。
お母さん：その通りよ。
未来くん：お母さん。もし、食塩水の密度と卵の密度が同じだったら、どうなるの？
お母さん：卵は底に沈まないし、水面にも浮いてこない状態になるのよ。
未来くん：すごい！不思議！よし、さっそく、ためしてみよう！

【実験方法】

- (1) 水を 500 g, 1000 g, 1500 g 入れた容器を用意し、食塩を加えてよくかき混ぜ、完全に溶かしました。
- (2) それぞれの容器に、卵を割れないように入れ、卵の浮き沈みの様子を容器の横から観察しました。

【実験結果】

	食塩水①	食塩水②	食塩水③
水の重さ [g]	500	1000	1500
食塩の重さ [g]	40	120	150
卵の浮き沈みの様子			

問1 会話文の（ア）～（エ）にあてはまる言葉の組み合わせとして正しいものを、次の①～⑧より1つ選び、番号で答えなさい。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	重さ	体積	小さ	小さ
②	重さ	体積	小さ	大き
③	重さ	体積	大き	小さ
④	重さ	体積	大き	大き
⑤	体積	重さ	小さ	小さ
⑥	体積	重さ	小さ	大き
⑦	体積	重さ	大き	小さ
⑧	体積	重さ	大き	大き

問2 実験結果から、この実験で使った卵は何 g/cm³ですか。

問3 未来くんは、この実験で使った卵を用いて、食塩水の濃さを求めようとしてしました。卵の浮き沈みの様子が、食塩水③のようになっているときの食塩水の濃さは何%ですか。答えが割り切れないときは、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

問4 未来くんは、卵の体積を測るために、図1のような目盛りが読み取れる容器と水と卵を用意しました。どのようにして体積を測ればよいですか。

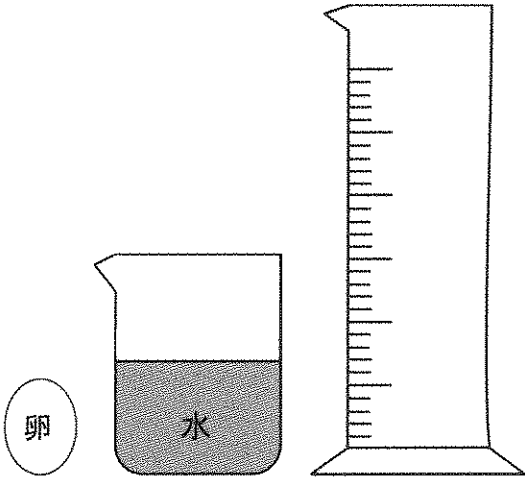


図1

問5 食用油（密度は 0.92 g/cm³）に卵が図2のように入っています。そこに、食用油と同じ量の食塩水②を加えて、卵が割れないようにガラス棒でかき混ぜました。しばらく置いた後の食塩水、卵、食用油の位置を図で表しなさい。ただし、食塩水の部分には斜線を引き、食用油の部分と区別できるようにしなさい。また、食塩水は水と同様に食用油とは混ざらないものとします。

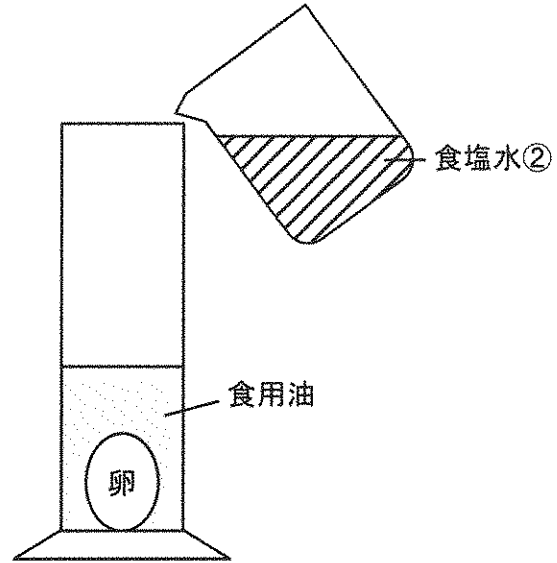


図2

理科（未来選抜A） 解答用紙

*印には何も記入しないで下さい。

1

問 1		問 2	
問 3	【どのようなになるか】		
	【理由】		
問 4	【明るい条件】		
	【暗い条件】		

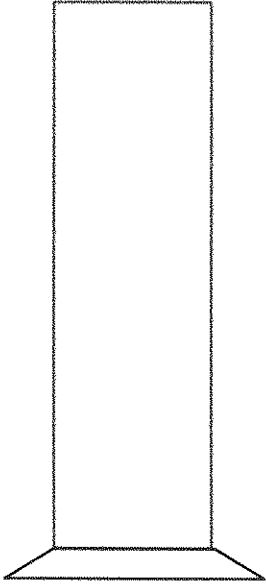
*

2

問 1		問 2		問 3	時	分
問 4	あ		い			

*

3

問 1		問 5	
問 2	g/cm^3		
問 3	%		
問 4			

*

座 席 番 号

受 験 番 号	氏 名

*