

I

ドルトン君は夏休みの自由研究として、海のプランクトンを観察することにしました。

ドルトン君は観察の日時を決めようとしています。次の文章を読んで問題に答えなさい。

ドルトン君：今年の夏休みの宿題は、海のプランクトンの観察にしようと思うんだ。

母：それは面白そうね。海面は時刻によって高さが変わるよね。海面が一番低いときを干潮^{かんちょう}、高いときを満潮^{まんちょう}というけど、プランクトンを採^とるなら満潮の時間がいいよ。

海面が上下する原理から満潮の時刻を計算で予想してみない？

ドルトン君：え！計算で求められるんだ。どうやってやるの？

母：実際にはかなり複雑^{むざん}なんだけど、太陽と月の引力^{えいききょう}の影響だけを考えた簡単なモデル^{かんたん}で計算してみようね。海面が上下するのはなんでだと思う？

ドルトン君：海が月と太陽の引力で引っ張られているからだよね。ということは、月と太陽の両方の動きを計算していけば時刻が求められるんだね！

母：正解。ただし、太陽の引力は月に比べるととても大きいんだけど、地球から遠いから満ち引きをおこす力は月に比べて小さくなるの。だから①月の動きのほうが重要ね。月によって引き起こされる満ち引きはこのようになるよ（図1）。

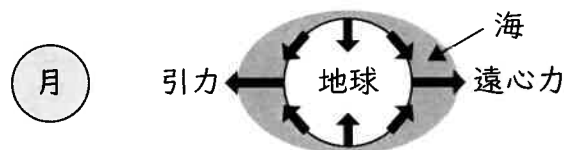


図1

ドルトン君：なるほど！だとすると計算で求められるね。8月3日は午前8時に満潮だって。これだとプランクトンを採るにはちょっと早いかなあ。午前10時くらいに満潮になる日にやりたいから（A）だね。

母：じゃあ、Webで確認してみようか？

ドルトン君：あれ！計算した時刻とちょっと違^{ちが}ってる。

母：いいことに気が付いたね。海の満ち引きには②月や太陽の引力以外にも^{りろん}多くのことが関係するから理論通りにはいかないことも多いのよ。

ドルトン君：他にはどんな原理がはたらいっているのかなあ。

母：その謎を解いていくのが探究よ！

問1 干潮時と満潮時の海面差が最大になるとき、および最小になるときの太陽と月の位置関係をそれぞれ記しなさい。太陽と月、地球はそれぞれ(太)と(月)、(地)で表すものとしします。

問2 下線部①のように、月の影響だけを考えたとき、満潮と干潮は1日に何回起こりますか。また、満潮の時刻は1日でおよそ何分ずれるかを、次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。なお月は27日で地球の周りを一周するものとしします。

ア：20

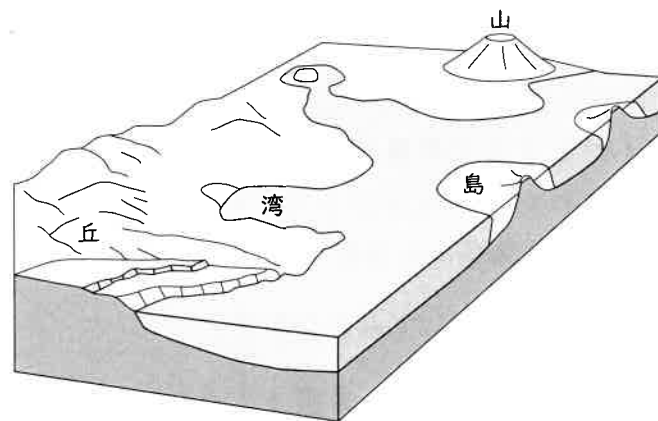
イ：50

ウ：80

エ：110

問3 Aに当てはまる月日を答えなさい。

問4 下線部②のように潮の満ち引きには月や太陽の引力以外の影響もあります。下の図を参考にして、計算と異なる時刻になる理由について考え説明しなさい。



コトバンク「海外地形の名称」をもとに作成

2 ドルトン君は野外調査をするための準備をしています。次の文章を読んで問題に答えなさい。

母：磯に出るときには、ケガをしないようにする対策以外に何が必要だと思う？

ドルトン君：日焼け止め！

母：そうね。

ドルトン君：紫外線をカットするためだね。でも、なんで紫外線をカットしないといけないの？

母：紫外線は目に見えない光の一種なのだけど、生き物にとって有害なんだよ。たくさん浴びると、体をつくるタンパク質や脂質が壊れるからカットしないといけないの。紫外線は、場合によっては皮膚ガンを引き起こすこともあるよ。だからお父さんも最近は日焼け止めをつけて研究所に行ってるの。

ドルトン君：日傘をさしているのに、なんで日焼け止めもしていく必要があるの？

母：なぜ日焼け止めも必要かというと、紫外線が地面や建物に（A）するからなのよ。

ドルトン君：そうなんだ。家の中にも入ってくるの？

母：そうだね。一部の紫外線はガラスを通り抜けるんだよ。部屋の中でも窓側に置いた果物は変色しやすいよね。

ドルトン君：あ、そうだ！バナナを窓のそばに出しっぱなしにしていた。…、①あ～皮が黒くなってる。

問1 Aに当てはまる言葉を答えなさい。

問2 野外調査では、体に浴びる紫外線をカットするために日焼け止め以外にどのようなアイテム（装備）が利用できますか。作業のしやすさも考えて3つ挙げなさい。

問3 地球の大気には紫外線をカットする層^{そう}があります。これについて次の①、②に答えなさい。

① この層を何といいますか。

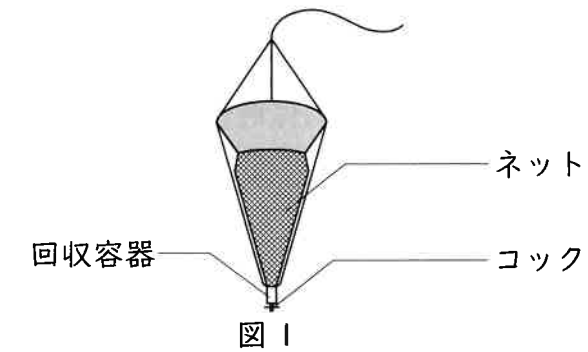
② ①が^{うす}薄くなり紫外線が通りやすくなった部分を何といいますか。

問4 下線部①について、バナナが黒くなる原因が紫外線であることを証明する実験方法を考え、図を用いて文章で説明しなさい。

3 ドルトン君はお父さんに海水中のプランクトンを集める方法を教えてもらうことにしました。次の文章を読んで問題に答えなさい。

ドルトン君：お父さん、海のプランクトンを観察したいんだけど、集める道具はある？

父：①プランクトンネットを使うと一度にたくさん集められるよ（図1）。



ドルトン君：どうやって使うの？

父：プランクトンネットを海中に投げ入れてからゆっくりロープを引っ張ろう。引き上げると、ネットから水が出て行ってプランクトンが回収容器に集まるよ。②回収容器の下にあるコックを回すと、集めたプランクトンをとり出せるよ。

ドルトン君：わかった、じゃあやってみるね。

父：だんだん風が強くなってくるから早く行こう。

ドルトン君：なぜ風が強くなるの？

父：実は風向きや強さには温度が影響しているんだよ。この気温変化のグラフ（図2）はね、地面と海面を示しているんだけど……。③どっちが地面の温度だと思う？

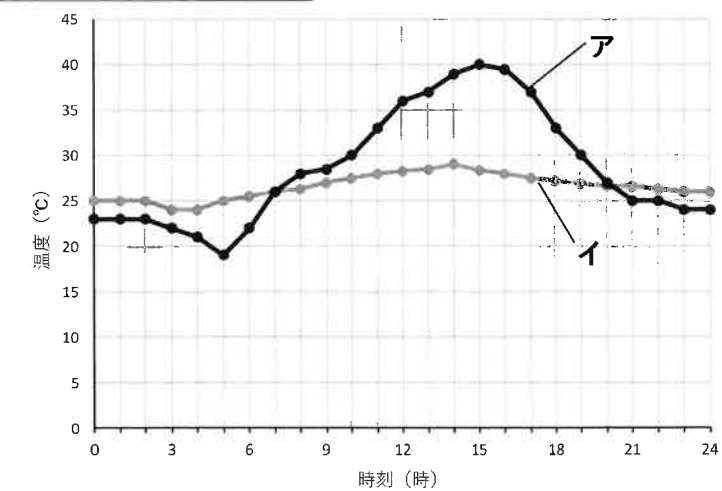


図2

ドルトン君：陸地の岩石や砂の温まりやすさは、水よりも金属に近いからこっちじゃない？

父：そうだね。地面や海面の温度が上がると空気が温まるよね。温まった空気はどう動く？

ドルトン君：（ A ）向きに動くよ。

父：そうだね。

ドルトン君：海と陸では空気が温まるのに時間差があるんだね。このグラフだと、（ B ）時と（ C ）時を境に風向きが変わりそうだ。（ B ）時以降は（ D ）に向かって風が吹き始めて、どんどん風が強くなっていくんだね。

父：そうだね。プランクトンを採るときに注意しないといけないことがあるよ。海岸では打ち寄せた波が沖に返ろうとするとときに離岸流という沖合に向かう強い流れができるんだ。幅は数十メートルくらいで長さは数百メートルくらい。とくに④堤防沿いでは、強い離岸流が起きやすいと言われているよ。

ドルトン君：そうなんだ。もしものためにライフジャケットを着たほうがいいね。

（プランクトン採集後）

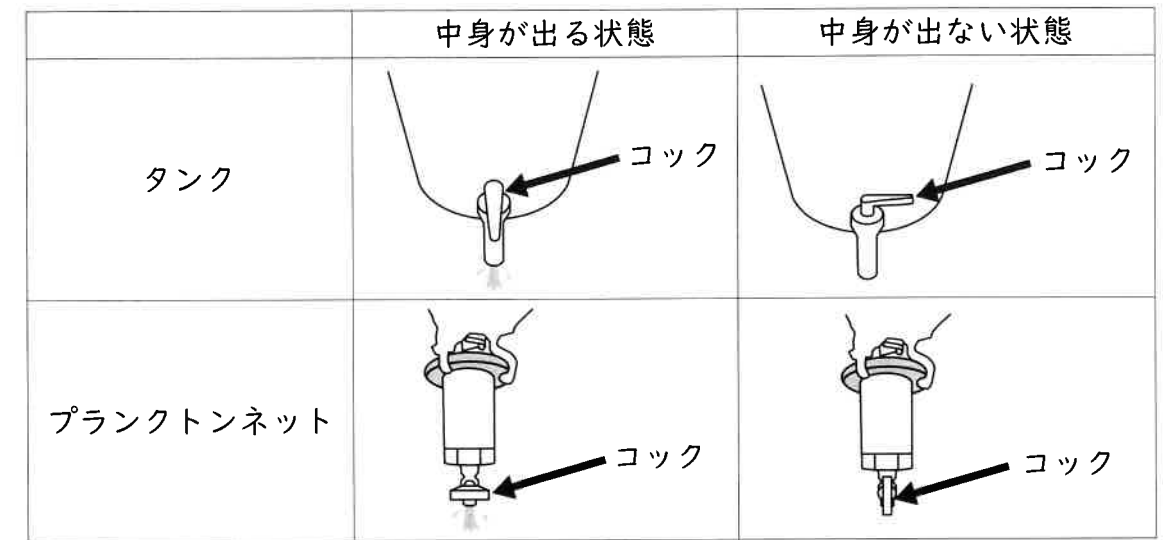
ドルトン君：たくさんとれたよ。顕微鏡で観察してもいい？

父：部屋にあるから⑤使い方に気を付けて観察してごらん。

問 1 下線部①について、これと同じ原理で餌をとらえている生物を次の中から2つ選び、記号で答えなさい。

ア：シロナガスクジラ イ：ホホジロサメ ウ：シャチ
エ：イセエビ オ：タコ カ：アサリ

問 2 下線部②について、一般的に水を入れるタンクのコックは水が出る方向に合わせて開きますが、プランクトンネットでは閉まります。この理由について述べなさい。



問 3 下線部③について、お父さんが示したグラフは以下ようになります。地面の温度を表しているのはアとイのどちらですか。記号で答えなさい。

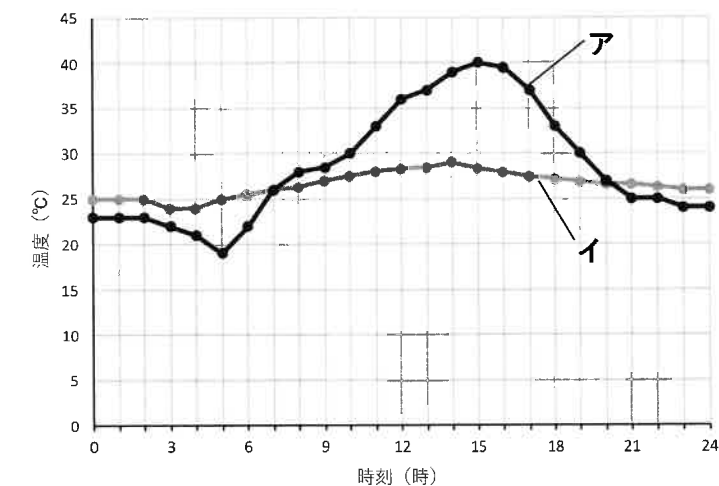


図 2

問 4 A～Cに当てはまる言葉と数字を答えなさい。

問 5 Dに当てはまる言葉は海と陸どちらですか。

問 6 下線部④について、堤防沿いに離岸流が生じやすい理由について上から見た図を用いて説明しなさい。

問 7 離岸流で流されたとき、あなたならどのような行動をしますか。海水の動きを考えて答えなさい。

問 8 下線部⑤について正しいものを選びなさい。

- ア 対物レンズをつける前に接眼レンズをつける。
- イ 倍率を高くすると細かなところがよく見えるようになるので、観察できる範囲が広がる。
- ウ 顕微鏡観察をするときは接眼レンズをのぞきながら対物レンズとプレパラートを近づけてピントを合わせる。
- エ 顕微鏡観察をするときは光が必要なので、直射日光が当たる明るいところで行う。
- オ 倍率を高くすると光が集まって大きく見えるので、観察している場所が明るくなる。

問 9 ドルトン君は顕微鏡で観察をしているもののなかにきれいな形の微生物を見つけました(図3)。これはケイソウという生物で、じょうぶなガラス質のものでつまれた植物プランクトンの仲間です。電子顕微鏡で観察すると、ケイソウにはたくさんのあなが開いていることが分かります(図4)。このあなは、どのようなはたらきをしていると考えられますか。

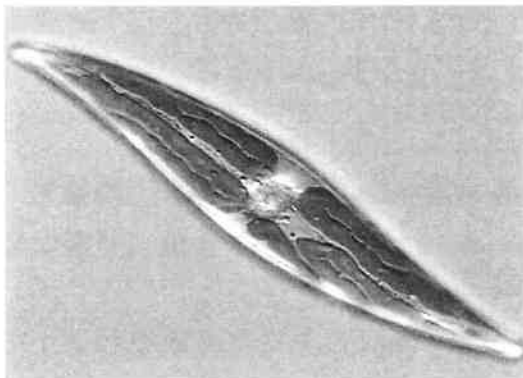


図3 ドルトン君が顕微鏡で見つけたケイソウ

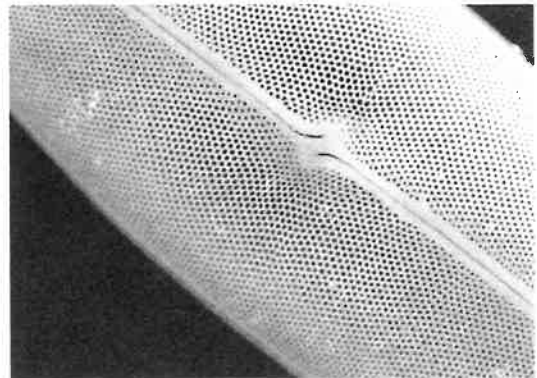


図4 電子顕微鏡で見たケイソウ

出典 日本の海産プランクトン図鑑 共立出版



1	問 1	干満差が最大	干満差が最小	問 2	回		問 3	月	日
		地	地	問 4					

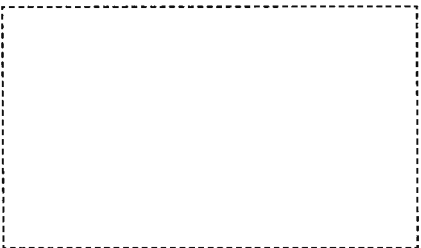
2	問 1		問 2			
	問 3	①			②	
	問 4					

3	問 1			問 2							
	問 3		問 4	A		B		C		問 5	
	問 6	海 堤防 陸			問 7						
	問 8			問 9							



211104

↓ここにシールを貼ってください↓



受 験 番 号					
I	A				

氏 名	得 点

