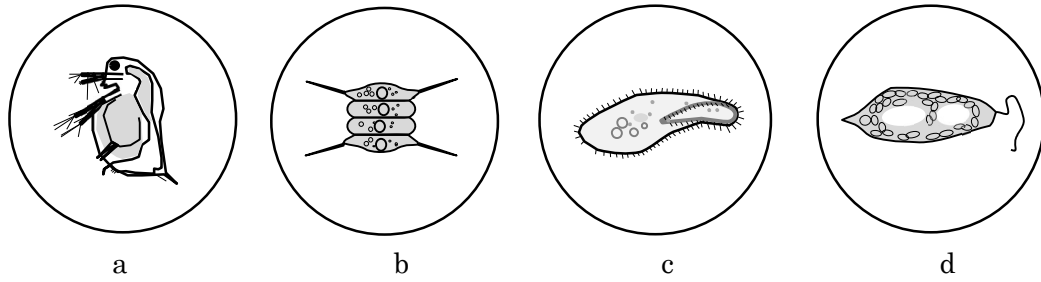


問5 カナダモが生えていた池の水をけんび鏡で観察すると、次の a~d の小さな生物が見つかりました。



- (1) a~d の生物の名称をそれぞれ書きなさい。
- (2) a~d の生物のうち、光が当たるとでんぷんなどの養分をつくることができるものを全て選び、記号で答えなさい。
- (3) a~d の生物をけんび鏡で観察したとき、4 倍の対物レンズで観察したものが 1 種類、10 倍が 1 種類、40 倍が 2 種類でした。接眼レンズは同じものを使っています。a~d を小さい順に並べると、どうなりますか。下から一つ選び、記号で答えなさい。
 ア a=b<c<d イ a=c<b<d ウ b=c<d<a エ b=d<a<c
 オ b=d<c<a カ d=a<c<b キ d=c<a<b

【観察 2】かわいた歩道に生えていたコケについている生物を観察した。

- <方法 3> ①コケをチャック付きビニールぶくろ(以下ぶくろと呼ぶ)に入れる。
 ②ぶくろに少量の水を入れ、空気が入らないようにチャックを閉じる。
 ③ぶくろをよくもみ、コケに水をなじませる。
 ④図 5 のように、ぶくろをステージにのせ、けんび鏡で観察する。
- <結果 3> 図 6 のオカメゾウリムシなど小さな生物が見えた。

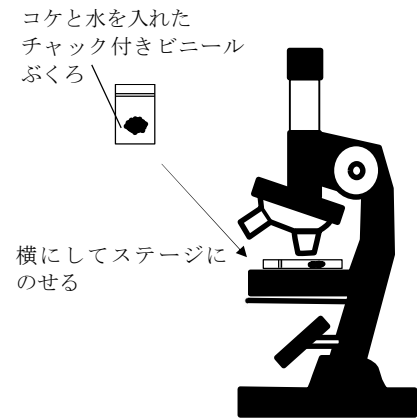


図 5

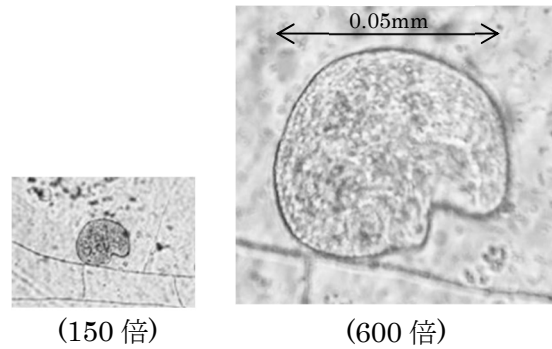


図 6

問6 下線部について、水を少量にすると観察がしやすくなります。水をたくさん入れたときと比べてどのように観察しやすくなるか、簡潔に書きなさい。

問7 図 6 のオカメゾウリムシは大きさが 0.05mm で、1.2mm のきよりを 3 秒で移動しました。このゾウリムシが車ぐらい(5m)の大きさだったら、速さはどのくらいですか。下から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 人が歩く速さ(時速 4km)
- イ 自転車の速さ(時速 20km)
- ウ 自動車の速さ(時速 80km)
- エ プロ野球のピッチャーが投げる球の速さ(時速 140km)
- オ 新幹線の速さ(時速 300km)
- カ リニアモーターカーの速さ(時速 500km)
- キ ジェット機の速さ(時速 1000km)

2 次の文を読んで、各問いに答えなさい。(25点)

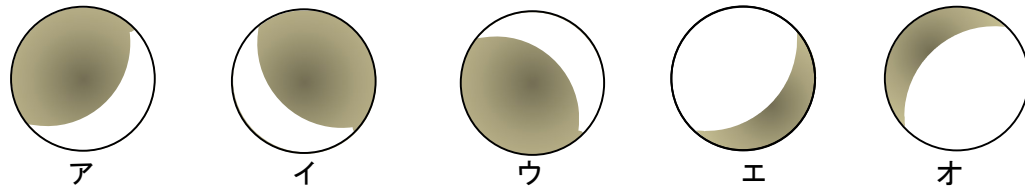
地球や月自身が回転することを自転といい、他の天体のまわりを回ることを公転という。月は地球に常に同じ面(表側)を向けて地球のまわりを公転している。だから月の模様は変わらない。月の公転の道筋がだ円なので、月は大きく見えたり小さく見えたりする。月と地球の間のきよりは最も短いと 35 万 7 千 km、最も長いと 40 万 6 千 km になる。

問1 明石で南の空に下げんの月(満月の次にくる半月)が観測されるのは何時ごろですか。

下から一つ選び、記号で答えなさい。

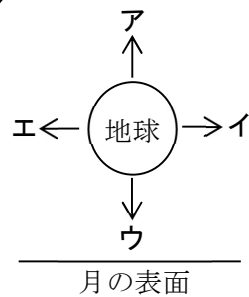
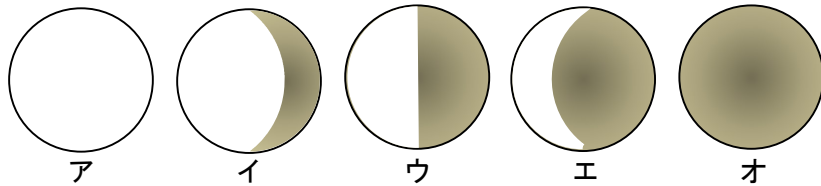
- ア 18時 イ 21時 ウ 0時 エ 3時 オ 6時

問2 日本で三日月(下のア)が観測できる日の同じ時刻に、赤道を越えて日本の南にあるオーストラリアで月を見るとどのように見えますか。下から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、黒い部分はかげになっている部分です。



問3 地球から見た最も大きい満月の見かけの大きさ(直径)は、最も小さい満月の見かけの大きさの何倍になりますか。小数第二位を四捨五入して答えなさい。

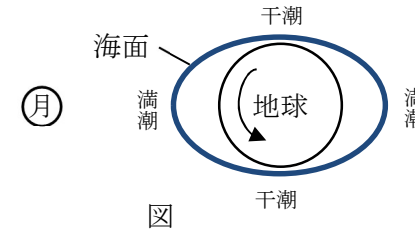
問4 日本で三日月が観測できる日に、月から地球を見ると地球はどのように見えますか。下から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球の上下左右は考えなくてよい。



問5 月から地球を観測しました。その 5 日後に、月の同じ位置から同じように地球を観測すると、地球は右図の ア～エ のどちらに移動して見えますか。ただし、移動しない場合は オ と答えなさい。

問6 地球から満月が見える日に、月から太陽と地球を見比べると、太陽と地球のどちらが大きく見えますか。月食が起こる仕組みを考えて、「太陽」か「地球」で答えなさい。

地球と月はおたがいに同じ大きさの力で引き合っている。この力はおたがいのきよりが短くなればなるほど強くなる。月が地球の海水を引くと、月に向かう側の海面が少し盛り上がる。また、地球が月によってふり回されるので月と反対側の海面も盛り上がる。だから月に対して、海面の形は図のような形で動かない。地球が自転するので、地球上の一点から見て海面の高さ(潮位)が変わる。これが潮の満ち引きである。潮の満ち引きは 1 日に 2 回ずつおこる。太陽と地球も同じように引き合っている。だから、太陽・月・地球が一直線上に並ぶと海面の盛り上がりも大きくなり、潮が最も満ちたとき(満潮)と潮が最も引いたとき(干潮)の潮位の差が大きくなる。これを大潮という。



月に引かれたり、ふり回されたりして盛り上がった海面を大きさにえがいてある

問7 大潮の日に、月はどのような形ですか。「満月」「新月」「上げんの月(新月の次にくる半月)」「下げんの月」の中から正しいものを全て選び、答えなさい。

問8 ある年 3 月の高知での「満月」「新月」「上げんの月」「下げんの月」の日の満潮と干潮の時刻と潮位は下の表のようでした。表の中から大潮の日を二つ答えなさい。ただし、潮位が海水面の基準(0cm)より下の時は「0より下～」と書いてあります。

	満潮				干潮			
	時刻	潮位 (cm)	時刻	潮位 (cm)	時刻	潮位 (cm)	時刻	潮位 (cm)
4日	1:34	112	11:49	122	6:02	98	19:47	37
10日	6:43	179	18:35	186	0:19	0より下 20	12:35	29
17日	0:47	118	10:40	128	5:11	102	18:52	42
24日	6:21	163	18:16	166	0:04	16	12:15	35

問9 本文の図は潮の満ち引きを説明するためによく使われます。海面の形が図のようであれば、大潮の満潮時刻の一つは月が南中する時刻と同じになるはずですが、問8の表を見ると高知ではそうなっていません。海面の盛り上がりかどのようであれば高知の満ち引きと同じになりますか。解答用紙に大潮の日の海面の形を図にならってえがきなさい。

3 次の文を読んで、各問いに答えなさい。(25点)

かんそうコンブを水につけると、コンブに含まれる水にとけやすいうまみ成分が水にとけ出してくる。この作業を抽出という。

100gのかんそうコンブに、うまみ成分は1.6g含まれている。かんそうコンブからどのくらいのうまみ成分が水にとけ出すのか調べるために、次の実験をした。また、7.5gのうまみ成分はある濃度の2Lの水酸化ナトリウム水よう液とちょうど反応することが分かっている。

【実験】500gのかんそうコンブを1Lの水につけて、うまみ成分を抽出した。このとき、うまみ成分がとけ出した1Lの水は、上の濃度の水酸化ナトリウム水よう液0.16Lとちょうど反応した。

問1 下線部と同じ原理で行っている作業を表しているものを下から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 食塩水の水を蒸発させると、食塩があらわれる。
- イ 石灰水に息を吹きこむと、白くにごる。
- ウ お酢にさびた10円玉をつけておくと、10円玉が光沢をもつようになる。
- エ 茶葉にお湯を注ぐと、お湯に色がつく。
- オ どろ水をろ過すると、どろを取りのぞくことができる。

問2 かんそうコンブに含まれていたうまみ成分の重さに対して、水にとけ出したうまみ成分の重さの割合は何パーセント(%)でしたか。

ものがとけると、目に見えないくらい小さなつぶに分かれ、液体全体にちらばる。トウガラシのから味成分のように、油にも水にもとけるもの(以降、Aと表す)がある。Aがとけている水に油を注いで混ぜると、Aが水から油に移動する。この移動は、下の★の関係のように、(油にとけているAのこさ)が(水にとけているAのこさ)の3倍になると止まる。

$$(油にとけているAのこさ) = 3 \times (水にとけているAのこさ) \quad \dots \quad \star \text{の関係}$$

ここで、(水にとけているAのこさ)は水にとけているAの数を水の体積で割ったもの、(油にとけているAのこさ)は油にとけているAの数を油の体積で割ったものを表す。だから、体積2Lの水にAのつぶが12個とけているとき、(水にとけているAのこさ)は $12 \div 2 = 6$ である。★の関係の例を右ページの図にした。1Lの水にAのつぶが12個とけているところに、1Lの油を注いで混ぜると、油にAが9個移動したところで止まる。

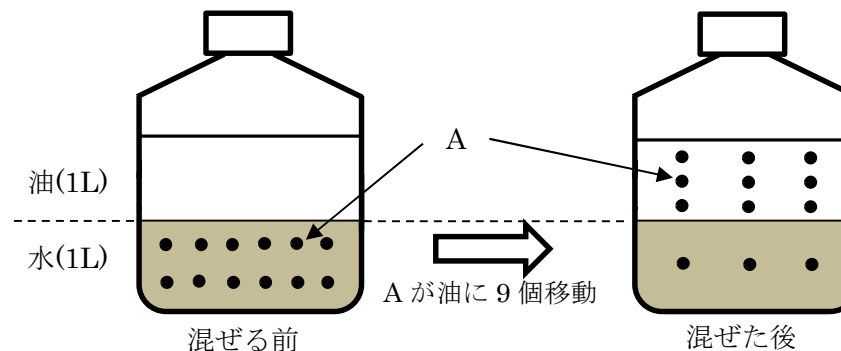


図 ★の関係の例

問3 0.2Lの水にAが20個とけているとき、(水にとけているAのこさ)はいくらですか。

問4 1Lの水にAが1000個とけているところに、1Lの油を注いで混ぜました。★の関係になるとAの移動が止まりました。1Lの油に移動したAは何個ですか。

問5 Aがとけている油に水を注いで混ぜるとAが油から水に移動します。今、1Lの油にAが1000個とけているところに、1Lの水を注いで混ぜました。★の関係になるとAの移動が止まりました。1Lの水に移動したAは何個ですか。

問6 1Lの水にAが1000個とけているところに、0.5Lの油を注いで混ぜました。★の関係になるとAの移動が止まりました。0.5Lの油に移動したAは何個ですか。

問7 問6の後、Aが移動した油を全て取りのぞきました。そこに、新たに0.5Lの油を注いで混ぜました。★の関係になるとAの移動が止まりました。新たに注いだ0.5Lの油に移動したAは何個ですか。

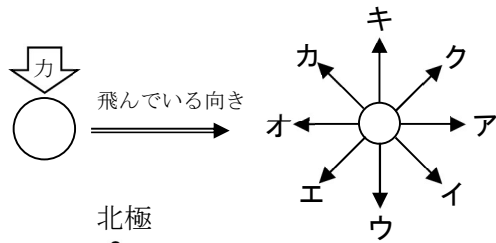
問8 1Lの油を使って、Aがとけている1Lの水からできるだけたくさんのAを油に移動させるにはどのように工夫すればよいですか。問4～問7を参考にして30字以内で説明しなさい。ただし、数字や記号も1文字とします。

問9 1Lの水にAが1024個とけているところに、1Lの油を注いで混ぜます。★の関係になるとAの移動が止まります。Aの移動が止まった後にAを含んだ油を全て取りのぞき、新たに1Lの油を注いで混ぜます。この作業をくり返して、Aを水から油に移動させていきます。水に残るAの数を10個以下にするには、1Lの油を最低何回注げばよいですか。

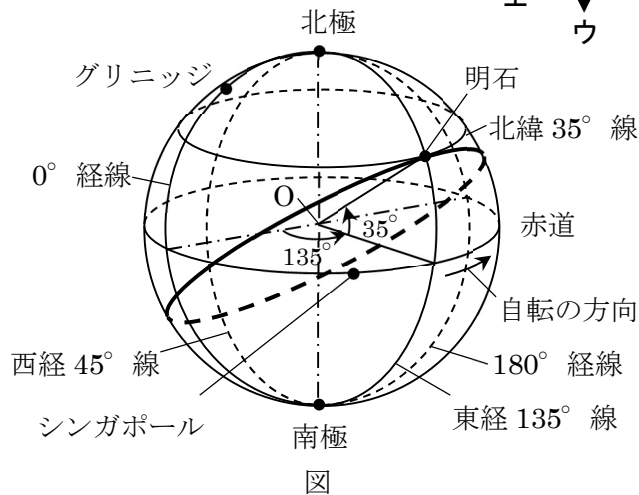
4 次の文を読んで、各問いに答えなさい。(25点)

真っすぐ飛んでいるボールに力を加えるとどうなるか。飛んでいる向きに力を加えると、速くなる。飛んでいる向きと逆向きに力を加えると、遅くなるか、逆向きに飛ぶ。真横から力を加えると、ボールが飛ぶ向きは力を加えた向きにそれる。

問1 右図のように、飛んでいるボールに真横から力を加えたとき、ボールが飛ぶ向きとして適するものをア～クから一つ選び、記号で答えなさい。



地球を右図のような半径 6400km の球と考え、その中心を O とする。地上の場所を表すのに、緯度と経度を使う。例えば明石は O から見て、赤道から北に 35° の地点にあるので北緯 35°、グリニッジを通る基準の子午線(0° 経線)から東に 135° の地点にあるので東経 135° である。



問2 0° 経線と 180° 経線にそって地球を 1 周した長さは何万 km ですか。上から一けたのがい数で答えなさい。

問3 緯度 1° の長さは何 km ですか。整数で答えなさい。

常に時速 1110km の速さで、地表にそって真っすぐ飛ぶ飛行機を考える。地球は止まっているものとする。明石から真北に飛び始めた飛行機は、東経 135° 線と西経 45° 線にそって地球を 1 周し、O を中心とする半径 6400km の円をえがく。明石から北東に飛び始めると、北極には行かないが、やはり O を中心とする半径 6400km の円をえがく。

問4 明石から真東に飛び始めた飛行機は、図の太い線で書かれた、O を中心とする半径 6400km の円をえがきます。18 時間飛ぶと着く場所の緯度と経度の組み合わせを下から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 北緯 35° 経度 180° イ 緯度 0° 東経 45° ウ 南緯 35° 西経 45°
 エ 北緯 35° 西経 45° オ 緯度 0° 西経 135° カ 南緯 35° 西経 135°

問5 問4の飛行機に、ある向きに力を加え続けると、明石から北緯 35° 線にそって飛ぶことができます。その力の向きを下から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 北 イ 東 ウ 南 エ 西

実際には、地球は北極と南極を結ぶ軸のまわりに西から東に向かって1日1回転している。これを自転という。いろいろな緯度で、経度 1° にあたる長さとして地球が自転する速さを表に示した。北極から明石に向かって飛び始めた飛行機は、宇宙からみれば真南に飛び、O を中心とする半径 6400km の円をえがく。しかし、その間に地球も自転するので、地球から見れば飛行機は東経 135° の線から西にずれてしまう。

表 緯度による経度 1° の長さとお転する速さ

緯度	経度 1° の長さ	自転する速さ
80°	19km	毎時 281km
45°	79km	毎時 1184km
40°	85km	毎時 1283km
35°	91km	毎時 1372km
30°	96km	毎時 1450km
25°	101km	毎時 1518km
0°	111km	毎時 1674km

以下、地球の自転も考える。

問6 北極から明石に向かって飛び始めた飛行機が、1 時間飛ぶと着く場所の緯度と経度を整数で答えなさい。

シンガポール(緯度 0° 東経 100°)に止まっている飛行機は、宇宙から見れば地球の自転する速さである時速 1674km で真東に飛ぶように見える。シンガポールから真北に飛び始めた飛行機は、宇宙から見れば、飛行機の速さである時速 1110km で真北に飛ぶと同時に、地球が自転する速さである時速 1674km で真東に飛ぶように見える。つまり、北東に近い向きに飛び、O を中心とする半径 6400km の円をえがく。その間に地球も自転するので、地球から見れば飛行機は東経 100° の線から東にずれてしまう。

問7 シンガポールから真北に飛び始めた飛行機が、3 時間飛ぶと着く場所の緯度と経度を整数で答えなさい。

問8 シンガポールから真北に飛び始めた飛行機が着くことのできる場所の緯度のうち、最も大きな緯度に近いものを下から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、解答を選ぶとき、解答用紙の図を用い、使った線を残すこと。

- ア 35° イ 45° ウ 55° エ 65° オ 75° カ 85°

解答用紙

1	問1											
	問2											
	問3	(1)	A		B		(2)		問4			
	問5	(1)	a				b				c	
			d				(2)				(3)	
	問6											
	問7											
										小計		

2	問1		問2		問3		倍	問4		問5	
	問6			問7							
	問8	日と日									
	問9	⊙	地球								
										小計	

3	問1		問2		%	問3		問4		個	
	問5	個			問6	個		問7	個		
	問8								問9	回	
									小計		

4	問1		問2		万km	問3		km	
	問4		問5						
	問6	()	緯	()	°	()	経	()	°
	問7	()	緯	()	°	()	経	()	°

問8	図		
	記号		
		小計	

受験番号	
------	--

合計	
----	--