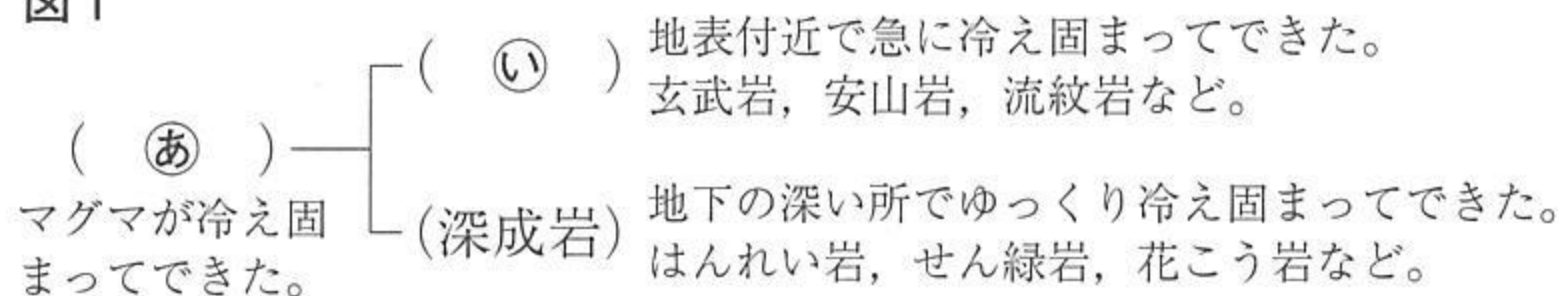


1 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。(6点)

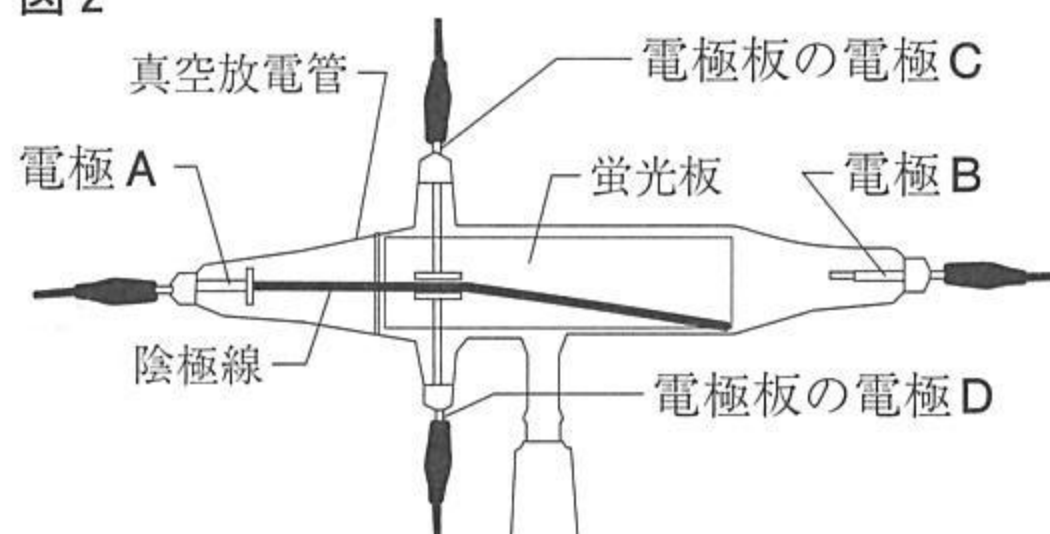
- (1) 図1は、マグマが冷え固まってできた岩石を、それぞれの岩石のでき方によって分類し、まとめたものである。図1の(あ)、(い)のそれぞれに適切な名称を補い、図を完成させなさい。

図1



- (2) 図2のように、真空放電管(クルックス管)の電極A、B間に電圧をかけたところ、陰極線があらわれた。さらに、陰極線の上下方向の電極板の電極C、D間に電圧をかけたところ、陰極線が下に曲げられた。電極A、Cは、+極、-極のどちらか。それぞれ書きなさい。

図2



- (3) 次の□の中の文が、生殖細胞のつくられ方と遺伝の規則性について、適切に述べたものとなるように、文中の(あ)、(い)のそれぞれに言葉を補いなさい。

生殖細胞は、染色体の数が半分になる(あ)分裂という細胞分裂でつくられる。対になって存在する遺伝子は、(あ)分裂のときに分かれて、別々の生殖細胞に入る。メンデルが発見した、この遺伝に関する規則を(い)の法則という。

- (4) 図3のように、BTB溶液を数滴加えたうすい塩酸10cm³が入っているビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットで少しずつ加えながらガラス棒でかき混ぜた。うすい水酸化ナトリウム水溶液を1.5cm³加えたところで、BTB溶液の色が黄色から緑色に変化し、さらに加えると青色に変化した。うすい水酸化ナトリウム水溶液を全部で6cm³加えるまでの、加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積とビーカーの中に存在する水酸化物イオンの数との関係を表すグラフを、図4にかきなさい。ただし、うすい塩酸10cm³に含まれている水素イオンの数をa個とする。

図3

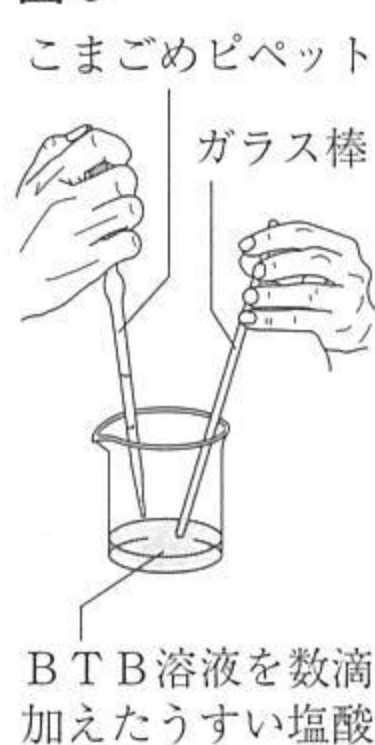
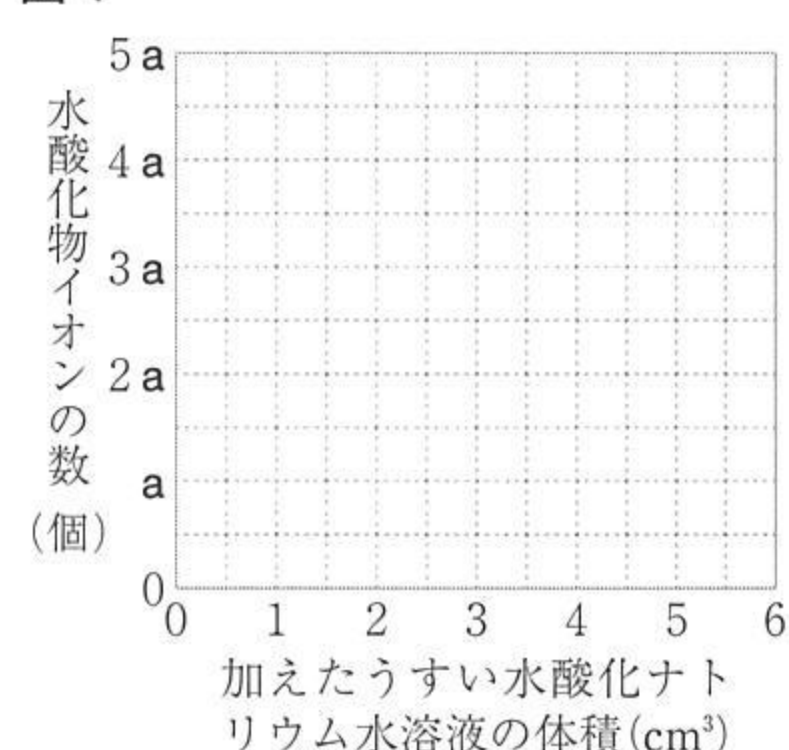


図4



2 生命を維持するはたらきに関する(1)~(3)の問いに答えなさい。(10点)

- (1) 植物は、デンプンなどの養分を自らつくり出している。一方、ヒトは、植物や他の動物などを食べることによって養分を得ている。
- ① 植物は、葉で光合成を行い、デンプンなどの養分をつくり出す。この養分は、水に溶けやすい物質に変えられ、体全体に運ばれる。維管束には、水などの通り道と葉でつくられた養分の通り道がある。このうち、葉でつくられた養分の通り道は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

- ② 次の 中の文は、ヒトの消化と吸収のしくみについて述べたものであるが、下線部ア～オの中に誤りが1つある。その誤りを選び、記号で答えなさい。また、その誤りを訂正しなさい。

デンプンは、だ液中や^ア胃液中または小腸の壁にある消化酵素のはたらきによってブドウ糖に分解される。脂肪は、消化酵素によって脂肪酸と^イモノグリセリドに分解される。分解された養分は小腸の^ウ柔毛で吸収され、ブドウ糖は^エ毛細血管に入り、脂肪が分解されたものは再び脂肪となって^オリンパ管に入る。

- (2) 「養分は、消化酵素によって体内に吸収されやすい状態に分解される」ということを調べるための実験の計画書を作成した。

<計画書>

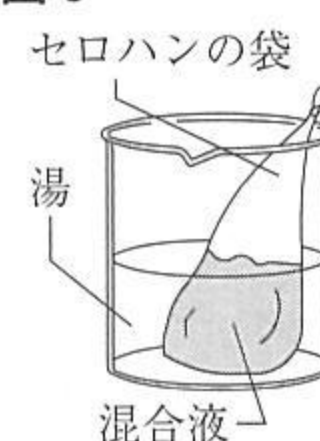
予想 デンプンは、だ液中の消化酵素によって、分子の大きさがデンプンより小さい糖に分解される。

手順1 うすいデンプン溶液に、水でうすめただ液を入れて混合液をつくる。

手順2 図5のように、セロハンの袋に混合液を入れ、ビーカー内の40℃の湯につけ、温度を一定に保つ。

手順3 しばらくしてから、セロハンの袋の中の液(内液)と袋の外の液(外液)のそれぞれについて、ヨウ素液とベネジクト液を用いて、デンプンや糖の有無を調べる。

図5



- ① ベネジクト液を用いて糖の有無を調べるためには、ベネジクト液を加えた後に、どのようなことをする必要があるか。簡単に書きなさい。

- ② 表1は、計画書にもとづいて行った実験の結果をまとめたものである。しかし、表1だけでは、予想が正しいかどうかを確認できないため、セロハンの袋とビーカーをもう1組用意し、追加して実験を行う必要がある。追加して行う実験の内容と、そのような実験を行う必要があると判断した理由を、簡単に書きなさい。

また、次のア～エの中から、追加して行った実験の結果が正しく示されている表を1つ選び、記号で答えなさい。

表1

	内液	外液
ヨウ素液による色の変化	×	×
ベネジクト液による色の変化	○	○

○ あり × なし

ア

	内液	外液
ヨウ素液による色の変化	○	○
ベネジクト液による色の変化	×	×

イ

	内液	外液
ヨウ素液による色の変化	×	×
ベネジクト液による色の変化	○	○

ウ

	内液	外液
ヨウ素液による色の変化	○	×
ベネジクト液による色の変化	×	×

エ

	内液	外液
ヨウ素液による色の変化	×	○
ベネジクト液による色の変化	○	○

- (3) ヒトの体内では、血液によっていろいろな物質が運搬され、不要な物質は体外に排出される。

- ① 一般的な成人の場合、心臓が全身に送り出す血液は1分あたり5.0Lで、そのうち20%がじん臓に送られる。また、1日にじん臓に送られる血液のうち0.10%が尿になる。これらのことから、1日につくられる尿は何Lと考えられるか。計算して答えなさい。
- ② 養分としてとり入れられたタンパク質は、消化液のはたらきによってアミノ酸に分解され、体内に吸収される。吸収されたアミノ酸の一部は、不要な物質に変化して体外に排出される。このとき、アミノ酸はどのように変化するか。細胞の活動と肝臓のはたらきのそれぞれによって、アミノ酸が変化していく道すじに着目して書きなさい。

3 状態変化と化学変化に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(11点)

(1) 赤ワインは、エタノールや水などの混合物である。

図6のように、赤ワインを枝つきフラスコに入れ、弱火で加熱した。ガラス管から出る気体を冷やして、試験管Aに2 cm³の液体を集めた。続けて、試験管B、Cの順に2 cm³の液体を集めた。図7は、このときの赤ワインの加熱時間と温度との関係を表したものである。

また、もとの赤ワインと試験管A～Cの中の各液体に、ろ紙をひたし、そのろ紙を火に近づけたところ、表2のような結果になった。

表2

	ろ紙を火に近づけたときの様子
もとの赤ワイン	燃えなかった
試験管Aの中の液体	よく燃えた
試験管Bの中の液体	燃えたが、すぐ消えた
試験管Cの中の液体	燃えなかった

① 次のア～エの中から、赤ワインを加熱する前における、図6の枝つきフラスコ内の[X]付近でのエタノール分子と水分子のようすを述べたものとして、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア エタノール分子と水分子は、ともに飛び回っている。
 イ エタノール分子は存在しないが、水分子は飛び回っている。
 ウ エタノール分子は飛び回っているが、水分子は存在しない。
 エ エタノール分子と水分子は、ともに存在しない。

② 図7と表2をもとにして、試験管A～Cの中の各液体について、a～cの問いに答えなさい。ただし、試験管A～Cの中の各液体には、エタノールと水以外の物質は含まれていないものとする。

a 試験管Aの中の液体における、水に対するエタノールの割合は、もとの赤ワインと比べて、どのようなと考えられるか。次のア～ウの中から、適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。また、試験管Aの中の液体における、水に対するエタノールの割合がそのようになると考えられる理由を、沸点という言葉を用いて、簡単に書きなさい。

- ア 大きい イ 小さい ウ 同じ

b 次の[]の中の文が、試験管A～Cの中の各液体における、水に対するエタノールの割合と密度について適切に述べたものとなるように、文中の(あ)、(い)のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、エタノールの密度は水の密度の0.79倍とする。

表2の結果から、試験管A、B、Cとなるにつれて、各液体における水に対するエタノールの割合は(あ)なり、各液体の密度は(い)なったと考えられる。

- ア あ 大きく い 大きく イ あ 大きく い 小さく
 ウ あ 小さく い 大きく エ あ 小さく い 小さく

c 試験管Bの中の液体の密度を測定したところ、0.87g/cm³であった。また、試験管Bの中の液体の質量パーセント濃度は70%である。試験管Bの中の液体1.0cm³に含まれるエタノールの質量は何gか。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで書きなさい。

図6

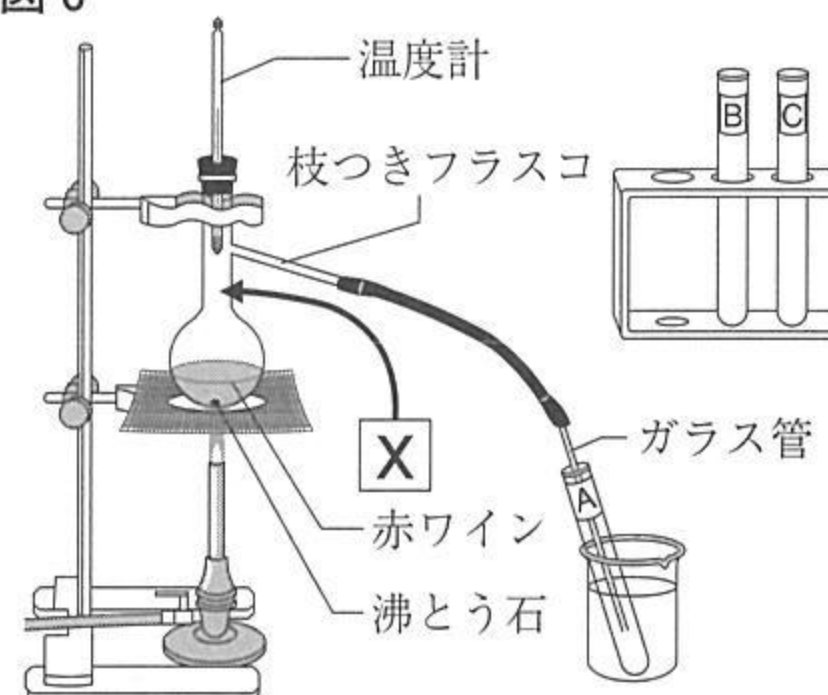
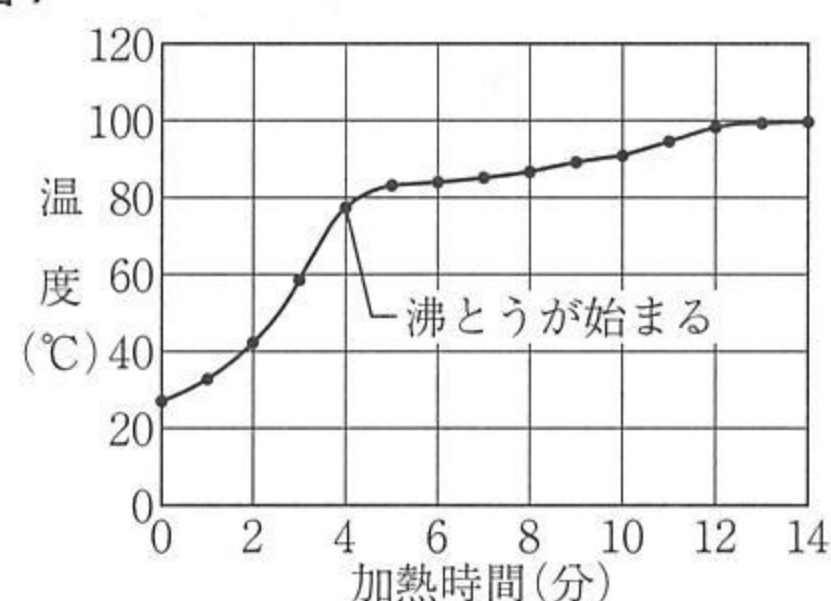


図7



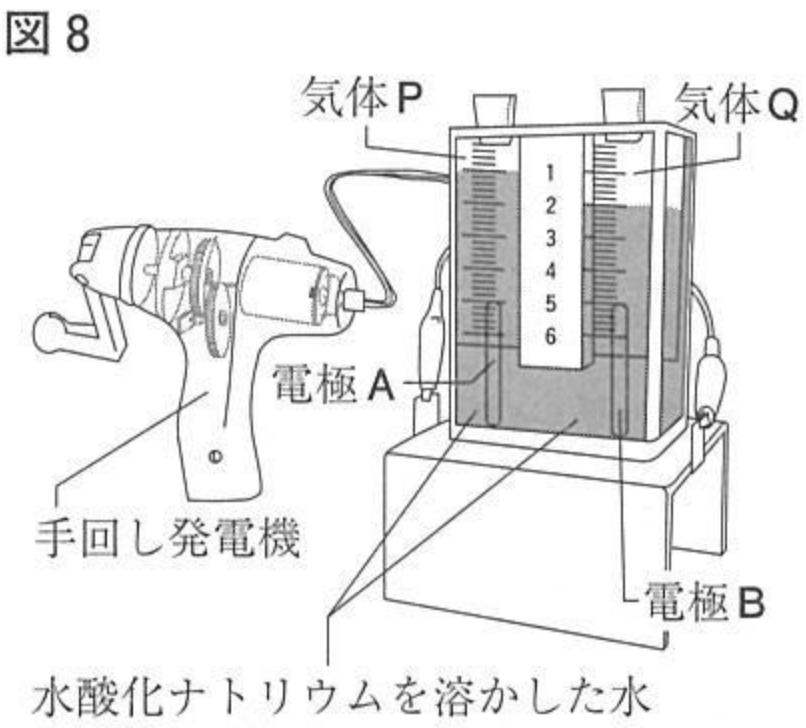
(2) 次の 中の文は、燃料電池自動車の燃料である水素の製造方法について、授業でT先生が示した資料の一部である。

「究極のエコカー」とよばれている燃料電池自動車は、水素を燃料にして空気中の酸素と反応させ、
① 水の電気分解と逆の反応によって電気をつくり、モーターを回転させて走ります。排出されるのは水だけです。

しかし、燃料である水素は、現在のところ、おもに ② 化石燃料のメタンから製造され、その際、二酸化炭素が排出されるので、「究極のエコカー」とは言えないという考え方もあります。

そこで、再生可能なエネルギー(自然エネルギー)を活用した水素の製造方法が研究されており、風力や太陽光のエネルギーで水の電気分解を行って水素を製造する方法や、③ サトウキビなどの植物に由来するバイオマスから得たアルコールやメタンで水素を製造する方法も考えられています。

図8は、下線部①の実験を行うことができる装置の模式図である。この装置の電極A、Bにつないだ手回し発電機を同じ向きに回し、水酸化ナトリウムを溶かした水を電気分解したところ、気体Pが1cm³、気体Qが2cm³集まった。



- ① 下線部①の化学変化を、化学反応式で表しなさい。また、気体Pは何か。その気体の名称を書きなさい。
- ② 一般に、下線部②のように水素を製造する際、二酸化炭素が排出されるため、大気中の二酸化炭素が増加する。一方、下線部③の方法では、大気中の二酸化炭素は新たに増加しないと考えることができる。下線部③の方法において、大気中の二酸化炭素が新たに増加しないと考えられる理由を、**光合成**、**二酸化炭素**という言葉を用いて、簡単に書きなさい。

4 気象とその変化に関する(1)、(2)の問いに答えなさい。(6点)

(1) 図9は、ある年の9月29日から10月6日にかけて、低緯度の熱帯地方で発生した台風が温帯低気圧に変わるまでの、台風の進路を表したものである。

- ① 表3は、10月6日午前8時の浜松市における気象情報をまとめたものであり、表4は、風力階級表の一部である。表3と表4をもとにして、10月6日午前8時の浜松市の天気、風向、風力を、天気図記号で、図10にかきなさい。

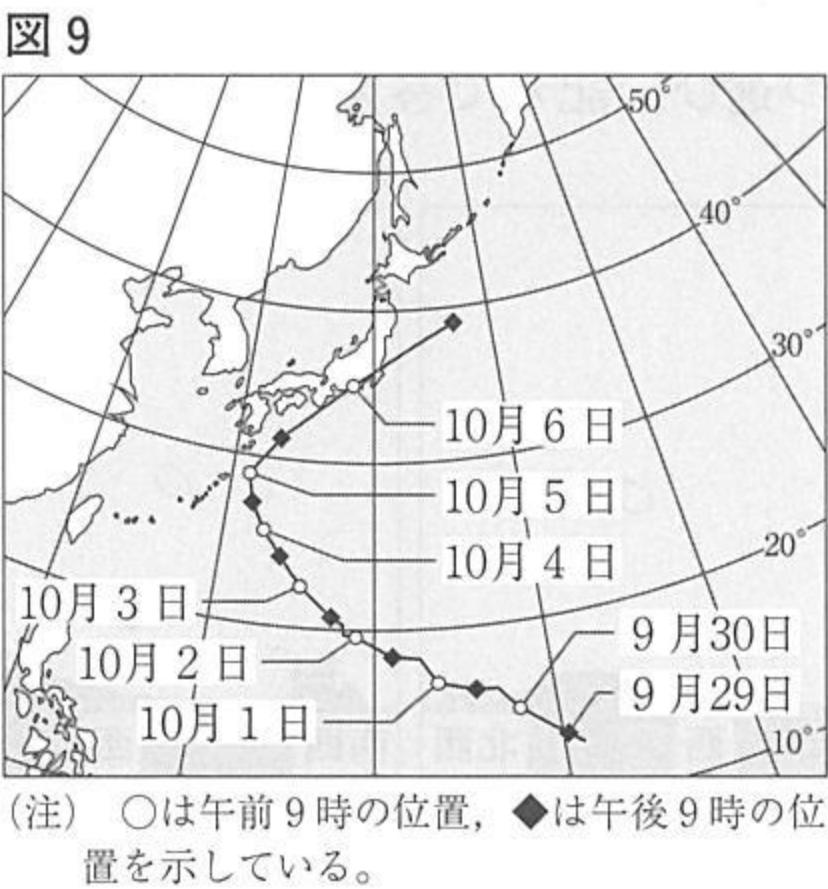
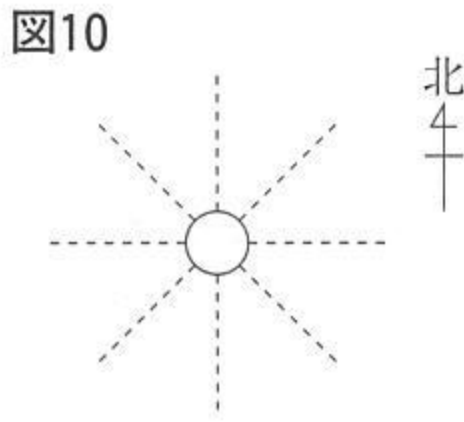


表3

気圧	962.8hPa
1時間の降水量	45.0mm
気温	22.4℃
風速	6.9m/s
風向	東北東
天気	雨

表4

風力	風速(m/s)
0	0 ~ 0.3未満
1	0.3~ 1.6未満
2	1.6~ 3.4未満
3	3.4~ 5.5未満
4	5.5~ 8.0未満
5	8.0~10.8未満
6	10.8~13.9未満
7	13.9~17.2未満
8	17.2~20.8未満
9	20.8~24.5未満
10	24.5~28.5未満
11	28.5~32.7未満
12	32.7以上



- ② 図9のように、この台風の進む方向や進む速さが北緯30°付近で大きく変わったのは、地球規模での大気の動きのうち、中緯度帯の上空をふく風の影響によると考えられる。その風は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

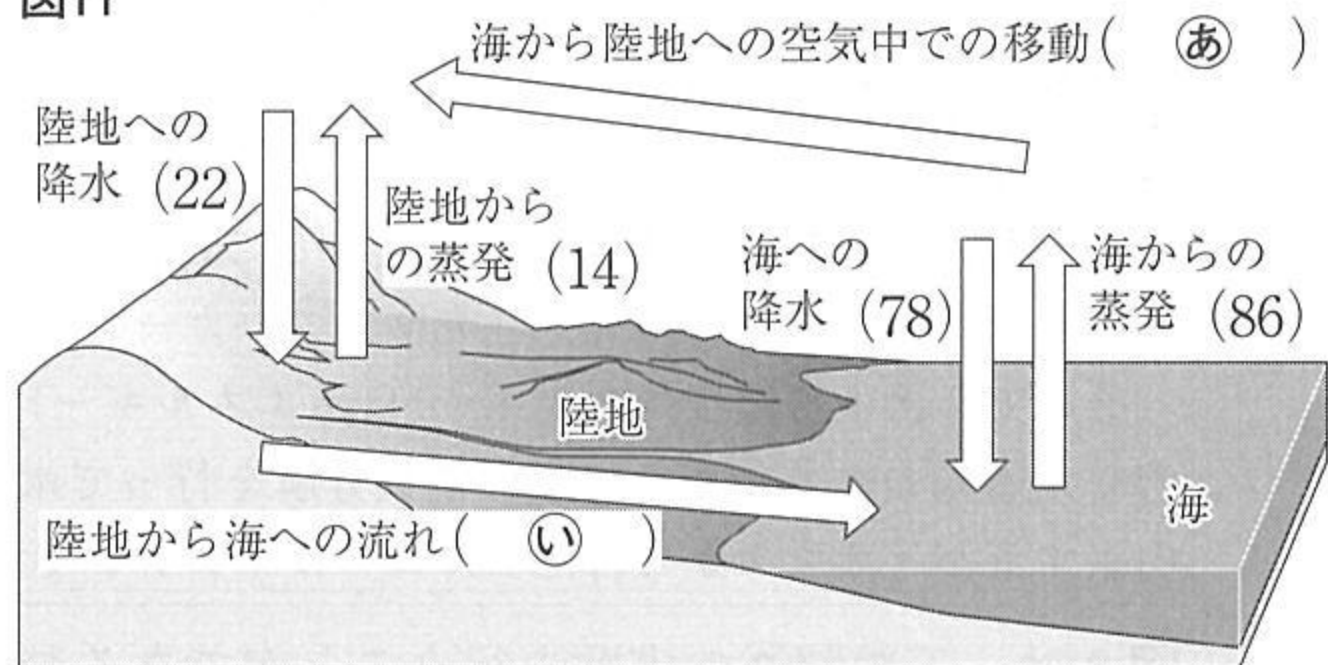
[次のページに続く]

(2) 図11は、地球上の水が、すがたを変えながら循環しているようすを表した模式図である。図11の()内の数字は、地球全体の降水量を100としたときの値を示している。

① 図11の(あ), (い)のそれぞれに適切な値を補いなさい。

② 一般に、高緯度帯と比べ、低緯度帯での水の蒸発量は多い。その理由を、太陽の高度と地表が受ける光の量に関連づけて、「高緯度帯と比べ、低緯度帯では」という書き出しで書きなさい。

図11

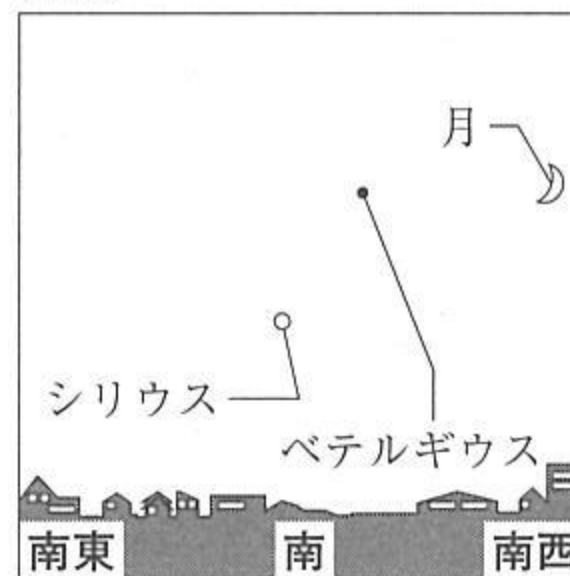


(注) 矢印は水の移動を表している。

5 天体の動きに関する(1)~(3)の問いに答えなさい。(6点)

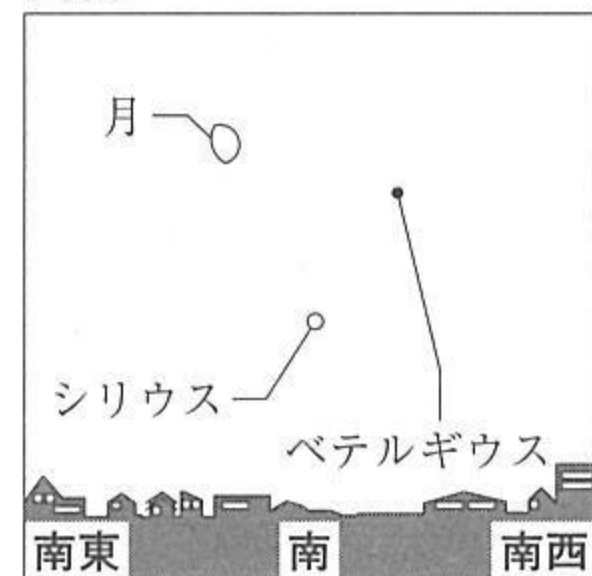
図12と図13は、静岡県内の東経138°、北緯35°の場所で、ある年の2月25日午後8時とその4日後の3月1日午後8時に、南の空を肉眼で観察して、月と2つの恒星(ベテルギウスとシリウス)のようすをスケッチしたものである。

図12



2月25日午後8時

図13

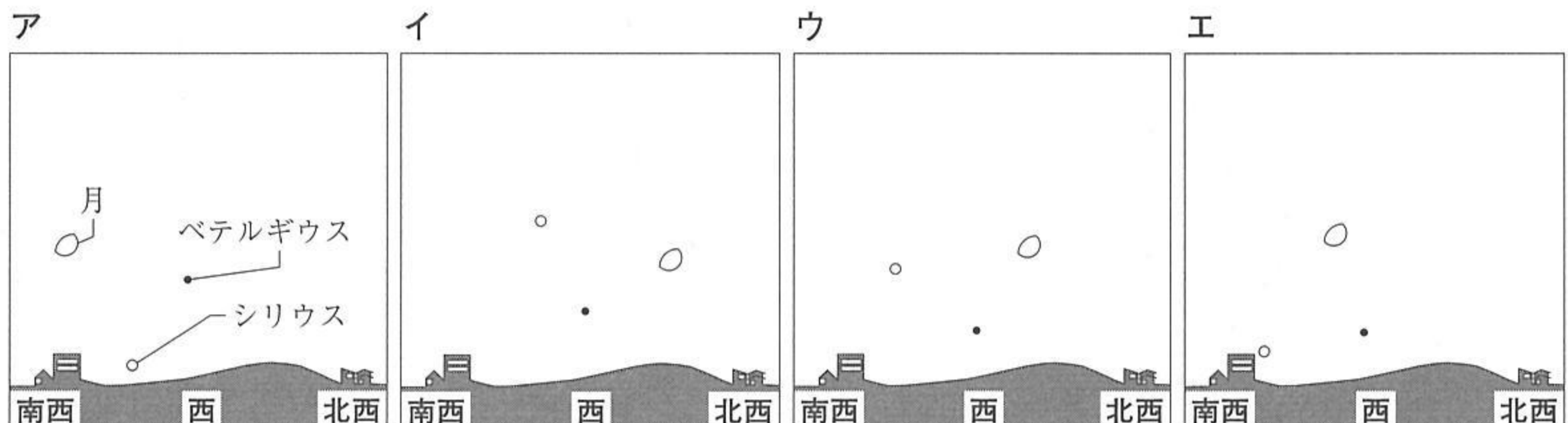


3月1日午後8時

(1) 図12と図13を比べると分かるように、同じ時刻に観察した月と2つの恒星は、日がたつにつれて、月は西から東へ、2つの恒星は東から西へと見える位置が変わった。月と2つの恒星のそれぞれについて、見える位置が変わった原因として最も適切なものを、次のア~エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。なお、同じものを2度用いてもよい。

ア 地球の自転 イ 地球の公転 ウ 月の自転 エ 月の公転

(2) 図13の南の空を観察してから4時間後に西の空を肉眼で観察した。このときの月と2つの恒星の位置として最も適切なものを、次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

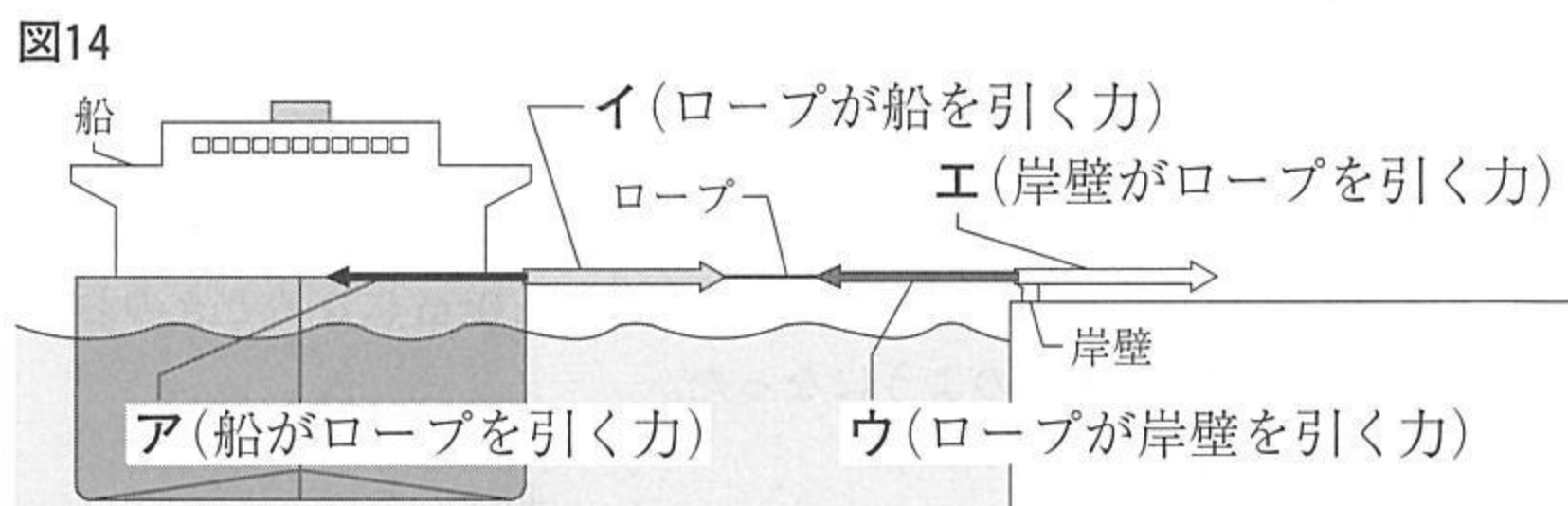


(3) 図13の南の空を観察したとき、シリウスが見える高度は40°だった。図13の南の空を観察した同じ日時に、南半球上の東経138°、南緯35°の場所でシリウスを観察したときの、シリウスが見える方角(東・西・南・北の四方位)と高度を答えなさい。

6 力と圧力および運動の規則性に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(11点)

(1) 船にはたらく力とその運動に関する①～③の問いに答えなさい。

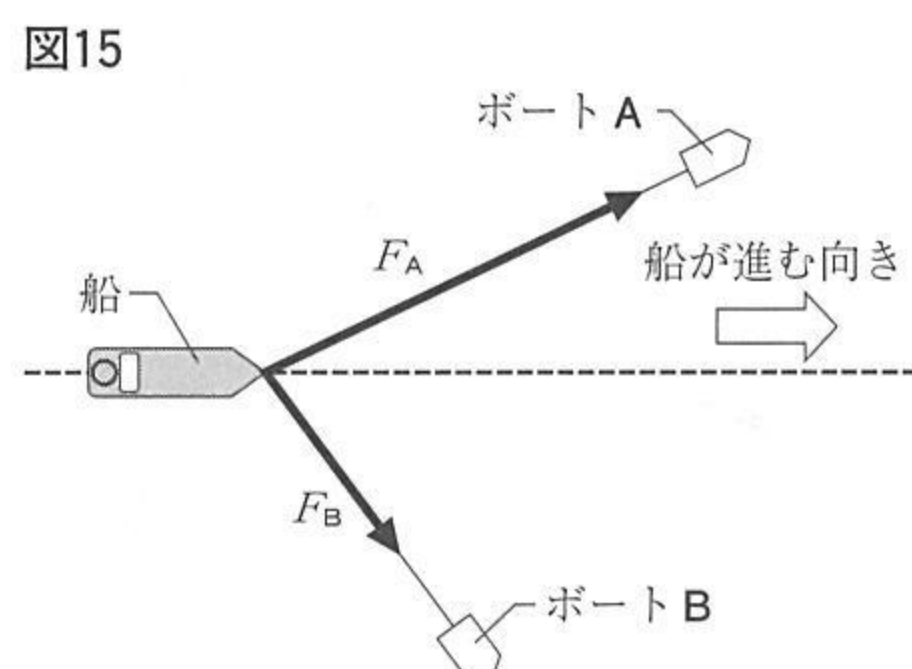
- ① 船と岸壁をロープで結び、ロープを張った状態で船が静止している。図14は、そのときのようすを船の正面から見た模式図であり、ア～エの矢印は、船、ロープ、岸壁にはたらく力をそれぞれ表したものである。ただし、ロープの質量は無視できるものとする。



a 作用・反作用の関係にある力の組み合わせを、ア～エの記号を用いて、2つ答えなさい。

b つりあいの関係にある力の組み合わせを、ア～エの記号を用いて、1つ答えなさい。

- ② 図15のように、2隻のボートA、Bで、静止している船を同時に引いた。ボートAが引く力 F_A 、ボートBが引く力 F_B で船を引いたところ、船は点線(-----)にそって矢印(→)の向きに進みはじめた。このとき、 F_A と F_B はどのような関係であるか。 F_A の分力、 F_B の分力という2つの言葉を用いて、簡単に書きなさい。



- ③ 動いている船は、エンジンを停止してもしばらく進み続ける。このように、運動している物体が等速直線運動を続けようとする性質は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

[次のページに続く]

- (2) Kさんは、荷物を載せた船が浮くことのできる条件を探るため、T先生にアドバイスをもらって実験を行い、その結果を**実験レポート**にまとめた。

<実験レポート>

準備(図16) 直方体の形をした箱S, M, L。1個25gのおもり。水を入れた深い水そう。

箱S, M, Lの相似比は1:2:4であり、箱S, M, Lの質量はそれぞれ150g, 600g, 2400gである。

実験1 おもりを載せないで箱S, M, Lを水に浮かべる。

実験1の結果 水面から各箱の底面までの深さは、どれも3.0cmになった(図16)。

実験2 箱を水に浮かべ、箱が傾かないようにしながら、各箱に載せるおもりを1個ずつ増やし、水面から各箱の底面までの深さが、3.5cm, 4.0cmになるときのおもりの個数をそれぞれ調べる。

実験2の結果 表5のようになった。

図16

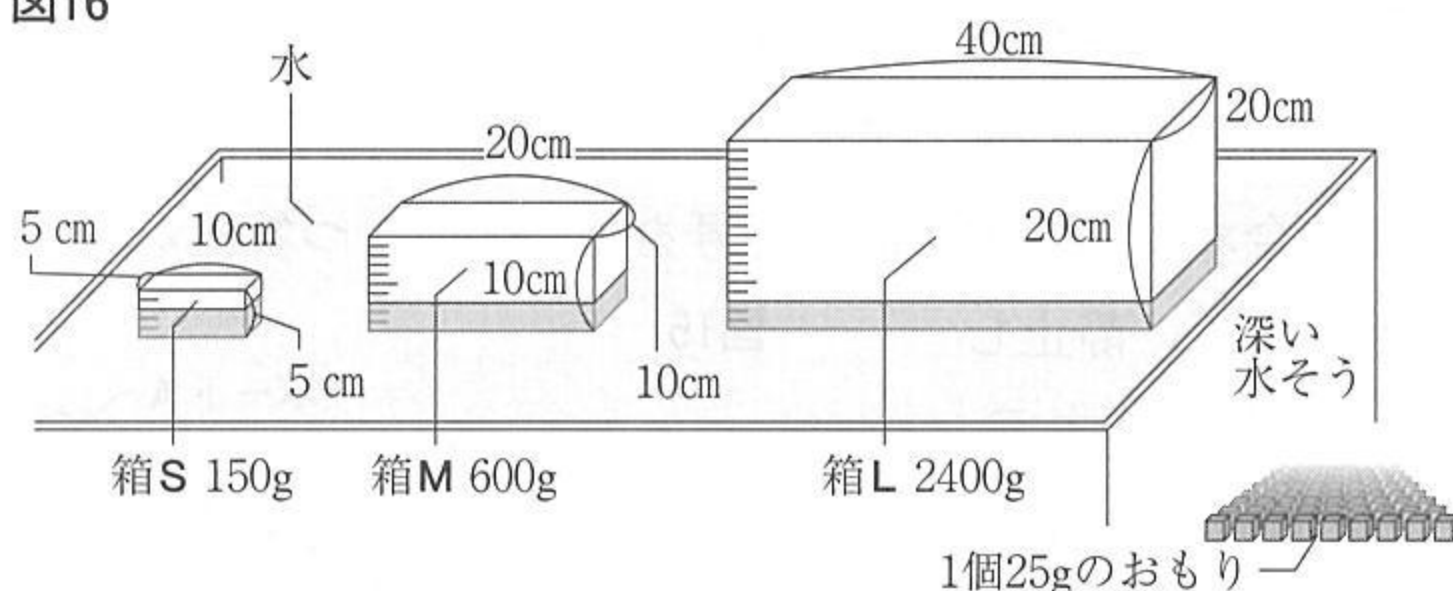


表5

	水面から各箱の底面までの深さ		
	3.0cm	3.5cm	4.0cm
箱Sに載せたおもりの個数	0	1	2
箱Mに載せたおもりの個数	0	4	8
箱Lに載せたおもりの個数	0	16	32

実験1, 2について、下の の中に示したKさんとT先生の会話を読み、①～④の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

Kさん：箱Sは、おもりを4個静かに載せたら、水面が箱の上端まで達したところで静止しました。このとき、箱と載せたおもりを合わせた重力の大きさは(㉞)Nで、この重力と箱にはたらく浮力の大きさを比べると、(㉟)と思います。

T先生：その通りです。では、表5から、箱Mが水に浮くことができる、最大のおもりの個数は何個でしょうか。

Kさん：箱Sと同じように考えて、水に浮いている箱Mは、おもりを載せない状態から最大で(㊱)cm沈んでも、浮くことができるので、おもりを最大(㊲)個載せることができます。

T先生：箱Lについても同じように考えて、各箱が最大限のおもりを載せて浮くときの条件の規則性として、どのようなことが言えるでしょうか。

Kさん：各箱が最大限のおもりを載せて浮くとき、各箱で成り立つ関係は、(㊳)が箱の(㊴)に比例し、箱S, M, Lの(㊵)の比は、(㊶)になります。荷物を載せた船が浮くことのできる条件も、この考え方が基本になるのですね。

- ① (㉞)に、適切な値を補いなさい。
- ② 次のア～ウの中から、(㉟)に補う適切な言葉を1つ選び、記号で答えなさい。
ア 重力の方が大きい イ 浮力の方が大きい ウ 同じである
- ③ (㊱), (㊲)のそれぞれに、適切な値を補いなさい。
- ④ (㊳)～(㊶)のそれぞれに入る、適切な言葉や比を、㊳～㊶の各選択肢のア～エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

㊳の選択肢	㊴の選択肢	㊵の選択肢
ア 載せたおもりの個数	ア 辺の長さ	ア 1 : 2 : 4
イ 載せたおもりの質量の和	イ 底面積	イ 1 : 4 : 16
ウ 載せたおもりと箱の質量の和	ウ 表面積	ウ 1 : 8 : 64
エ 載せたおもりと箱の質量の差	エ 体積	エ 1 : 14 : 136