

平成25年学力検査

全 日 制 課 程 B

第 4 時 限 問 題

理 科

検査時間 13時00分から13時40分まで

「解答始め」という指示があるまで、次の注意をよく読みなさい。

注 意

- (1) 解答用紙は、この問題用紙とは別になっています。
- (2) 「解答始め」という指示で、すぐ学科名と受検番号をこの表紙と解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (3) 問題は(1)ページから(10)ページまであります。表紙の裏と(10)ページの次からは白紙になっています。受検番号などを記入したあと、問題の各ページを確かめ、不備のある場合は手をあげて申し出なさい。
- (4) 白紙のページは、計算などに使ってもよろしい。
- (5) 答えはすべて解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (6) 印刷の文字が不鮮明なときは、手をあげて質問してもよろしい。
- (7) 「解答やめ」という指示で、書くことをやめ、解答用紙と問題用紙を別々にして机の上に置きなさい。

学科名	科	受検番号	第	番
-----	---	------	---	---

理 科

1 次の(1), (2)の問い合わせに答えなさい。

(1) 3種類の白色の物質A, B, Cの性質を調べるために、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

〔実験1〕 物質A, B, Cをそれぞれ別の燃焼さじにとり、図1の
ように加熱した。

〔実験2〕 同じ量の水の入った3本の試験管を用意し、物質A, B,
Cをそれぞれ別の試験管に少量入れて、よくふって混ぜた。

表は、〔実験1〕と〔実験2〕の結果をまとめたものである。

ただし、3種類の物質は、砂糖、食塩、小麦粉のいずれかである。

表

	物質A	物質B	物質C
〔実験1〕	黒くこげた。	こげなかった。	黒くこげた。
〔実験2〕	とけて透明になった。	とけて透明になった。	とけずに白くにごった。

物質A, B, Cは何か。物質A, B, Cの組み合わせとして最も適当なものを、次のアから力までの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | | | | |
|----------|-------|-------|----------|--------|------|
| ア A 砂糖, | B 食塩, | C 小麦粉 | イ A 砂糖, | B 小麦粉, | C 食塩 |
| ウ A 食塩, | B 砂糖, | C 小麦粉 | エ A 食塩, | B 小麦粉, | C 砂糖 |
| オ A 小麦粉, | B 砂糖, | C 食塩 | カ A 小麦粉, | B 食塩, | C 砂糖 |

(2) 空気と水の界面での光の屈折を調べるために、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

〔実験1〕 図2のように、空気中から水面上の点Pに向けて、細い光を斜めに入射させた。このときの空気中を進む光と屈折して水中を進む光について、その道筋の一部をマス目が正方形の方眼紙（グラフ用紙）に記録した。

〔実験2〕 ① 図3のように、底面の中心に印（点Q）をつけた円筒形の容器を用意し、この容器の斜め上の位置（点R）から容器の底を観察した。このとき、容器の底の点Qは見えなかつた。

② 次に、容器の中に少しずつ水を注ぎながら点Rの位置から容器の底を観察した。

〔実験2〕 の②では、水位がある高さをこえたところで容器の底の点Qがうかんで見えた。容器の底の点Qがうかんで見えるようになったのは、水位が図4のaからdまでのどの高さをこえてからか。最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。
ただし、図4は、円筒形の容器と点Q, 点Rを真横から見たものであり、マス目は正方形である。

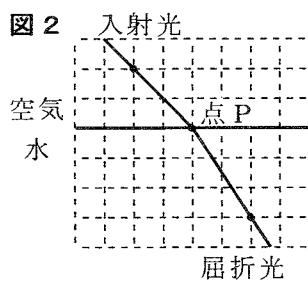
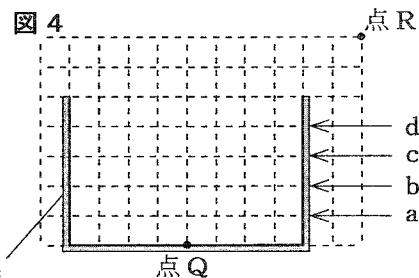
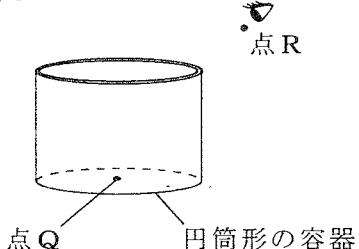


図3



ア a

イ b

ウ c

エ d

2 エンドウの花のつくりと、エンドウの種子の形が子や孫にどのように遺伝するかを調べるために、次の〔観察1〕と〔観察2〕を行った。

〔観察1〕 ① エンドウの花を観察し、めしべ、おしべ、花弁 図1

(花びら)、がくの数と特徴について調べた。

② めしべの子房をカミソリで切り、その切り口を
ルーペで観察した。

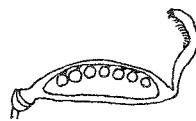


図1は、〔観察1〕の②で観察しためしべを模式的に表したものである。また、表は、〔観察1〕の結果の一部をまとめたものである。

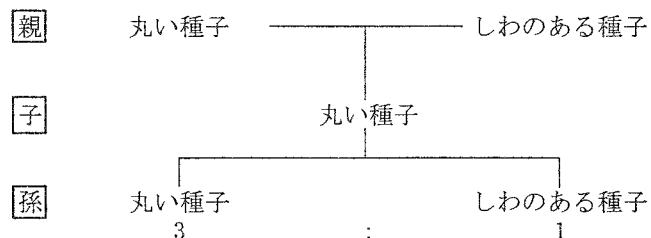
表

めしべの数と特徴	おしべの数と特徴	花弁の数と特徴	がくの数と特徴
・1本 ・子房があり、その内部に小さな粒がある。	・10本 ・先端に袋がある。	・5枚 ・1枚1枚が離れている。	・1枚 ・5枚がくっついて1枚になっているよう見える。

〔観察2〕 ① 丸い種子をつくる純系のエンドウ（親）のめしべに、しわのある種子をつくる純系のエンドウ（親）の花粉をつけたところ、図2のように、できた種子（子）はすべて丸い種子であった。

② ①の丸い種子（子）のうちの一部をまいて育て、自家受粉させたところ、できた種子（孫）では、丸い種子としわのある種子の数の比が3:1であった。

図2



次の(1)から(4)までの問い合わせに答えなさい。

(1) 植物の花には、花弁が1枚ずつに分かれている離弁花と、花弁が一つにくっついている合弁花がある。〔観察1〕の結果、エンドウは離弁花であることがわかった。アブラナ、ツツジ、アサガオのうち、エンドウと同じ離弁花である植物はどれか。最も適当なものを、次のアからキまでのなかから選んで、そのかな符号を書きなさい。

- | | | |
|-----------------|------------|-------------|
| ア アブラナ、ツツジ、アサガオ | イ アブラナ、ツツジ | ウ アブラナ、アサガオ |
| エ ツツジ、アサガオ | オ アブラナ | カ ツツジ |
| キ アサガオ | | |

- (2) [観察1] の②では、図1のようにめしべの子房の内部に小さな粒が見えた。次の文章は、この小さな粒が種子になるまでの様子について説明したものである。文章中の（I）、（II）にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

めしべの子房の中の小さな粒は（I）である。おしひの先端のやくにある花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を（II）が移動する。その後、（I）に（II）が達すると卵細胞の核と（II）の核が合体して受精卵となる。やがて、（I）は発達して種子になる。

ア I 胚珠, II 精子
ウ I 胚, II 精子

イ I 胚珠, II 精細胞
エ I 胚, II 精細胞

- (3) エンドウの種子の形を決める遺伝子を、丸はA、しわはaという記号で表すと、丸い種子をつくる純系の親がもつ遺伝子の組み合わせはAAであり、しわのある種子をつくる純系の親がもつ遺伝子の組み合わせはaaである。[観察2]の図2の孫の種子の中には、子の種子と同じ遺伝子の組み合わせをもつ種子がある。その種子の数は、孫の種子全体の何%か。最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 25% イ 33% ウ 50% エ 67% オ 75%

- (4) [観察2]の②において、孫の種子を2個選び、それぞれ種子X、種子Yとする。種子Xと種子Yをまいて育てたところ、それぞれ花が咲いた。その後、種子Xをまいて育てた花の花粉を種子Yをまいて育てた花のめしべに受粉させたところ、丸い種子としわのある種子ができた。種子X、種子Yは、それぞれどのような遺伝子の組み合わせをもつと考えられるか。種子の形を決める遺伝子の組み合わせについて説明した文として正しいものを、次のアからエまでの中から二つ選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 一方の種子がもつ遺伝子の組み合わせは、図2の丸い種子をつくる純系の親がもつ遺伝子の組み合わせと同じであり、もう一方は、図2のしわのある種子をつくる純系の親がもつ遺伝子の組み合わせと同じである。

イ 一方の種子がもつ遺伝子の組み合わせは、図2の丸い種子をつくる純系の親がもつ遺伝子の組み合わせと同じであり、もう一方は、図2の子がもつ遺伝子の組み合わせと同じである。

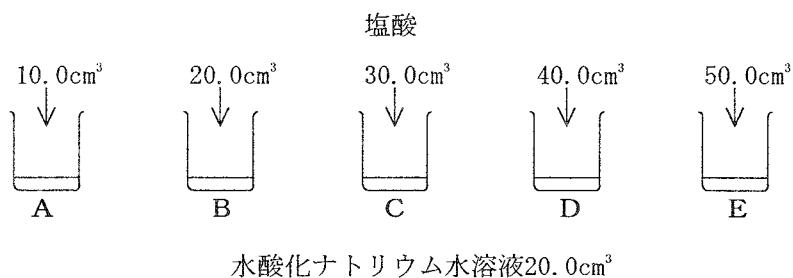
ウ 一方の種子がもつ遺伝子の組み合わせは、図2のしわのある種子をつくる純系の親がもつ遺伝子の組み合わせと同じであり、もう一方は、図2の子がもつ遺伝子の組み合わせと同じである。

エ どちらも図2の子がもつ遺伝子の組み合わせと同じである。

3 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたときにできる水溶液の性質を調べるために、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

- 〔実験1〕 ① 5個のビーカーA, B, C, D, Eを用意し、それぞれに同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液を 20.0cm^3 ずつ入れた。
- ② ①の5個のビーカーの水溶液に、図1のように、同じ濃さの塩酸 10.0cm^3 , 20.0cm^3 , 30.0cm^3 , 40.0cm^3 , 50.0cm^3 をそれぞれ少しづつ加えて、ガラス棒でかき混ぜた。
- ③ ②の5個のビーカーの水溶液に、緑色のBTB溶液を数滴加えて、水溶液の色の変化を観察した。
- ④ ③の5個のビーカーの水溶液に、同じ長さに切ったマグネシウムリボンを入れて、反応の様子を観察した。

図1



表は、〔実験1〕の③の結果をまとめたものである。

ただし、表のビーカーDの水溶液は中性であり、ビーカーEに緑色のBTB溶液を加えたときの水溶液の色はXで示してある。

表

ビーカー	A	B	C	D	E
水酸化ナトリウム水溶液の体積 [cm ³]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
塩酸の体積 [cm ³]	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0
緑色のBTB溶液を加えたときの水溶液の色	青	青	青	緑	X

- 〔実験2〕 ① ビーカーFを用意し、〔実験1〕で用いたものと同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液 20.0cm^3 を入れ、〔実験1〕で用いたものと同じ濃さの塩酸 60.0cm^3 を少しづつ加えて、ガラス棒でかき混ぜた。
- ② 〔実験2〕の①の水溶液から、 20.0cm^3 をとり、別のビーカーGに入れた。
- ③ ビーカーGの水溶液に、緑色のBTB溶液を数滴加えたあと、〔実験1〕の①と同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液を、ガラス棒でかき混ぜながら水溶液が中性になるまで少しづつ加えた。

次の(1)から(4)までの問い合わせに答えなさい。

(1) [実験1] の②で、ビーカーEの水溶液に塩酸を少しづつ加えていくと、水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンの数はどのように変化すると考えられるか。このことについて説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 水素イオンの数が減少していく、加えた塩酸が 40.0cm^3 より多くなると、それ以降は水素イオンの数が増加していく。

イ 水素イオンの数が減少していく、加えた塩酸が 40.0cm^3 より多くなると、それ以降は水酸化物イオンの数が増加していく。

ウ 水酸化物イオンの数が減少していく、加えた塩酸が 40.0cm^3 より多くなると、それ以降は水素イオンの数が増加していく。

エ 水酸化物イオンの数が減少していく、加えた塩酸が 40.0cm^3 より多くなると、それ以降は水酸化物イオンの数が増加していく。

(2) 次の文章は、[実験1] の③の結果のうち、ビーカーA, B, C, Eの水溶液の色の変化からわかることについて説明したものである。文章中の(I)から(III)までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

緑色のBTB溶液をビーカーの水溶液に加えたとき、ビーカーA, B, Cの水溶液の色は青色に、ビーカーEの水溶液の色は(I)に変わった。このことから、ビーカーA, B, Cの水溶液は(II), ビーカーEの水溶液は(III)であることがわかった。

ア I 青色, II 酸性, III アルカリ性

イ I 青色, II アルカリ性, III 酸性

ウ I 黄色, II 酸性, III アルカリ性

エ I 黄色, II アルカリ性, III 酸性

オ I 赤かつ色, II 酸性, III アルカリ性

カ I 赤かつ色, II アルカリ性, III 酸性

(3) [実験1] の④では、さかんに気体が発生するビーカーが一つあった。このビーカーはどれか。

最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア A

イ B

ウ C

エ D

オ E

(4) [実験2] の③で、水溶液が中性になるまでにビーカーGに加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積は何 cm^3 と考えられるか。小数第1位まで求めなさい。

4 電流と磁界について調べるために、次の〔実験1〕から〔実験3〕までを行った。

〔実験1〕 ① 図1のように、コイルAの中を通るよう
に台を置き、コイルAの両側に方位磁針a、
bを置いた。

② 次に、図1の矢印の向きに電流を流し、方
位磁針a、bのN極が指す向きを調べた。

〔実験2〕 ① 図2のように、エナメル線を巻いてコイ
ルBをつくり、一方の端のエナメル線のエ
ナメルはすべてはがし、もう一方の端のエ
ナメル線は下半分だけはがした。

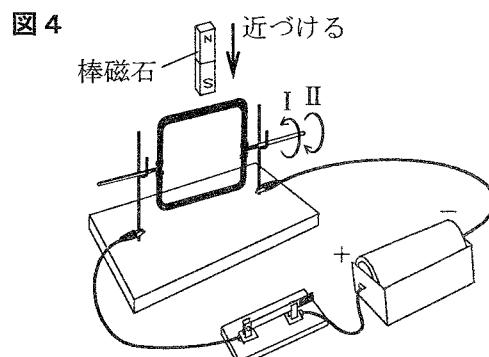
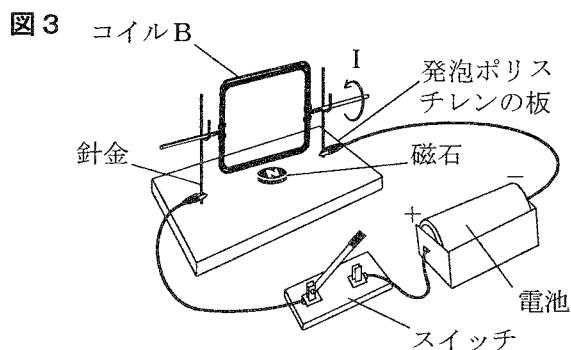
② ①のコイルB、発泡ポリスチレンの板、
磁石、針金、電池、スイッチと導線を用い
て、図3の装置をつくった。

ただし、磁石はN極が上になるように発泡
ポリスチレンの板に置いてあり、コイルBは
自由に回転できるようになっている。

③ 次に、スイッチを入れ、コイルBの動きを観察してからスイッチを切った。

④ さらに、磁石を取りはずしてからスイッチを入れ、図4のように、N極が上にな
るようにして棒磁石をコイルBの真上からゆっくり近づけ、コイルBの動きを観察し
てからスイッチを切った。

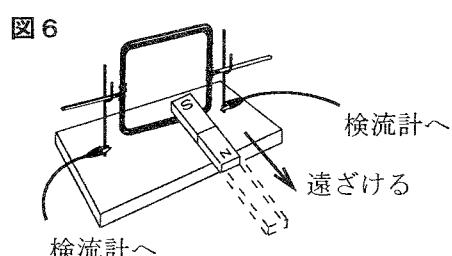
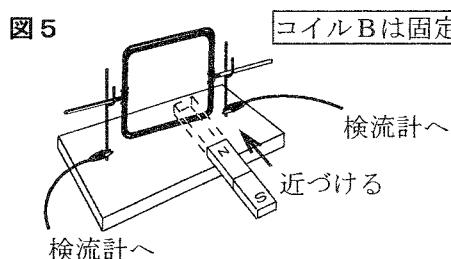
〔実験2〕の③では、コイルBは図3のIの向きに回転し続けた。



〔実験3〕 ① 図4の装置から電池とスイッチを取りはずし、コイルBが回転しないように固定
してから、図5のように、針金と検流計を導線で接続した。

② 次に、図5のように、棒磁石のN極をコイルBに向け、コイルBに近づけたのち
にコイルBの手前で静止させた。このときの検流計の針の動きを観察した。

③ さらに、図6のように、棒磁石のS極をコイルBに向け、コイルBの手前で棒磁
石を静止させてから、②で棒磁石をコイルに近づけたときより速くコイルから遠ざ
けた。このときの検流計の針の動きを観察した。

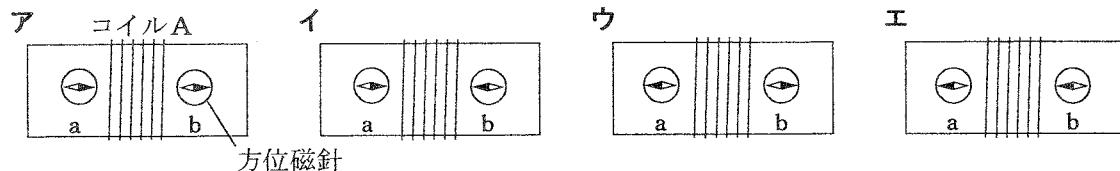


〔実験3〕の②で、棒磁石をコイルに近づけたとき、コイルに電流が流れて検流計の針は左に振れた。

次の(1)から(4)までの問い合わせに答えなさい。

- (1) [実験 1] の②で、コイルAに電流を流したとき、方位磁針a, bのN極が指す向きはどうなるか。方位磁針を真上から見た図として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、方位磁針のN極は黒く塗って示してあり、地球の磁界の影響は考えないものとする。



- (2) [実験 2] の④では、棒磁石をコイルBに近づけたところコイルBは回転を始めた。次の文章は、[実験 2] の④の結果についてまとめたものである。文章中の(Ⓐ), (Ⓑ)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、棒磁石はコイルBに接触しないものとする。

コイルBの真上から棒磁石のN極が上になるようにして棒磁石をコイルBにゆっくり近づけると、コイルBは、図4の(Ⓐ)の向きに回転を始めた。さらに棒磁石をコイルBに近づけると、コイルBの回転の速さは(Ⓑ)。

- ア Ⓐ I, Ⓑ しだいに大きくなつた イ Ⓐ I, Ⓑ しだいに小さくなつた
ウ Ⓐ II, Ⓑ しだいに大きくなつた エ Ⓐ II, Ⓑ しだいに小さくなつた

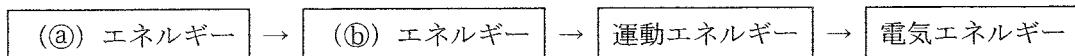
- (3) [実験 3] の③の結果について説明した文章として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 棒磁石をコイルから遠ざけたとき、検流計の針は左に振れた。このとき、検流計の針の振れ幅は[実験 3] の②より大きくなつた。
イ 棒磁石をコイルから遠ざけたとき、検流計の針は左に振れた。このとき、検流計の針の振れ幅は[実験 3] の②より小さくなつた。
ウ 棒磁石をコイルから遠ざけたとき、検流計の針は右に振れた。このとき、検流計の針の振れ幅は[実験 3] の②より大きくなつた。
エ 棒磁石をコイルから遠ざけたとき、検流計の針は右に振れた。このとき、検流計の針の振れ幅は[実験 3] の②より小さくなつた。

- (4) [実験 3] のように、固定したコイルの近くで磁石を動かしたりするだけでなく、固定した磁石の近くでコイルを回転させたりしても、コイルのまわりの磁界が変化して誘導電流が発生する。発電所では、この原理を利用して、発電機のタービンを回転させることで電気を得ている。特に、火力発電所では、タービンを回転させるために化石燃料を燃焼させている。

図7は、火力発電において、化石燃料を燃焼させて電気を得るまでのエネルギーの移り変わりを示したものである。図7のⒶ, Ⓑにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図7

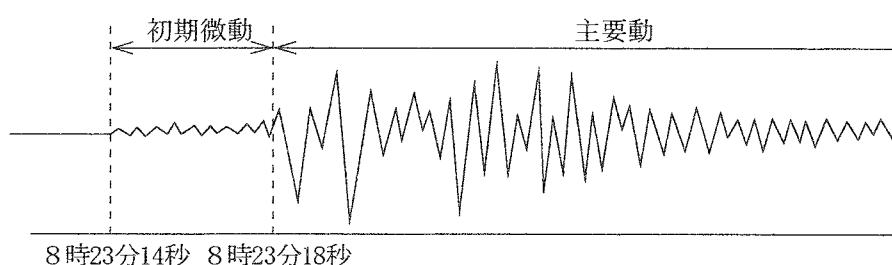


- ア Ⓐ 热, Ⓑ 光 イ Ⓐ 热, Ⓑ 化学 ウ Ⓐ 化学, Ⓑ 光
エ Ⓐ 化学, Ⓑ 热 オ Ⓐ 位置, Ⓑ 热 カ Ⓐ 位置, Ⓑ 化学

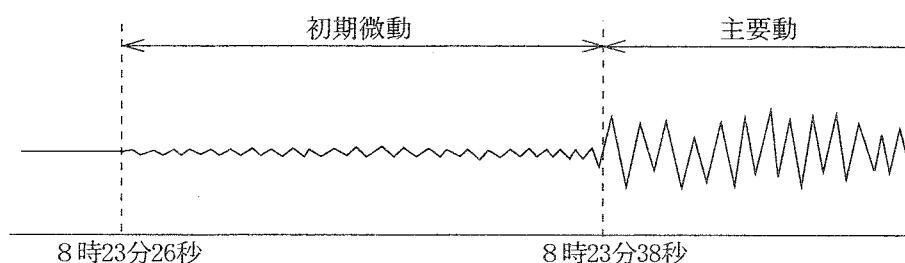
5 地下のごく浅い場所で発生した地震を、地点A, B, Cで観測した。図1は、この地震のゆれを地点A, B, Cで観測したときの地震計の記録を模式的に表したものであり、表は、各地点の震源からの距離と、初期微動と主要動がそれぞれ始まった時刻をまとめたものである。

ただし、この地震の震央（震源）、地点A, B, Cは同じ水平面上にあり、発生するP波, S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

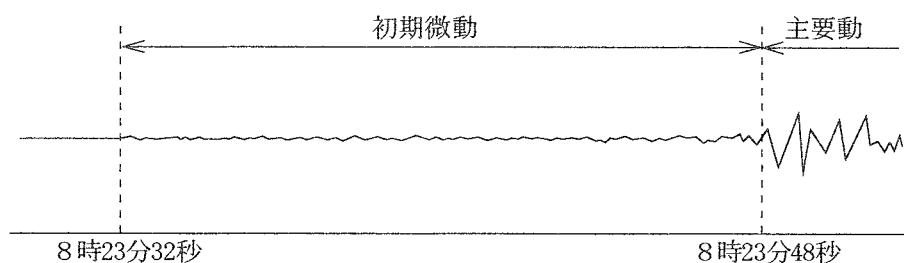
図1 地点Aの地震計の記録



地点Bの地震計の記録



地点Cの地震計の記録



表

地 点	震源からの距離	初期微動が始まった時刻 (P波が届いた時刻)	主要動が始まった時刻 (S波が届いた時刻)
A	33.0 km	8時23分14秒	8時23分18秒
B	99.0 km	8時23分26秒	8時23分38秒
C	132.0 km	8時23分32秒	8時23分48秒

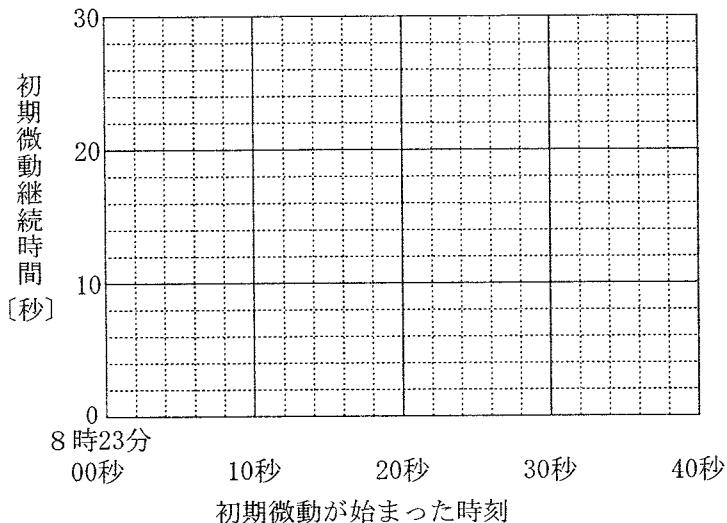
次の(1)から(4)までの問い合わせに答えなさい。

(1) この地震のP波の伝わる速さは何km/秒か。最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 3.3km/秒 イ 5.5km/秒 ウ 7.3km/秒 エ 8.3km/秒 オ 13.2km/秒

(2) この地震を震源からの距離がさまざまな地点で観測したとき、初期微動が始まった時刻と初期微動継続時間との関係はどのようになるか。横軸に初期微動が始まった時刻を、縦軸に初期微動継続時間をとり、その関係を表すグラフを解答欄の図2に書きなさい。また、この地震が発生した時刻は何時何分何秒と考えられるか。最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図2



ア 8時23分00秒 イ 8時23分04秒 ウ 8時23分08秒 エ 8時23分12秒

(3) 地震の震度とマグニチュードの違いについて、45字以内で述べなさい。

ただし、「震度は、・・・」という書き出しで始め、「観測地点」、「マグニチュード」という語を用いること。

(注意) 句読点も1字に数えて、1字分のマスを使うこと。

(4) 地球の表面は、プレートとよばれる十数枚の岩石の板でおおわれており、多くの地震は、このプレートの境界付近で起こっている。

次の文章は、プレートの動きと、プレートが動いたことにより日本付近で起こる地震について説明したものである。文章中の（①）から（④）までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

プレートには海のプレートと陸のプレートがある。海のプレートは、主に太平洋や大西洋、インド洋などの海底の（①）でつくられる。こうしてできた海のプレートは、（①）の両側に広がっていく。

日本列島付近では、（②）のプレートが（③）のプレートの下にしづみこんでいる。このような場所では、プレートどうしの動きによって、地下に大きな力がはたらく。この力に地下の岩石がたえきれなくなると、岩石が破壊されて大きな地震が起こる。日本付近の地震の震源の深さは、日本列島の太平洋側から大陸側にいくにしたがって（④）なっている。

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ア ① 海溝, ② 陸, ③ 海, ④ 深く | イ ① 海溝, ② 陸, ③ 海, ④ 浅く |
| ウ ① 海溝, ② 海, ③ 陸, ④ 深く | エ ① 海溝, ② 海, ③ 陸, ④ 浅く |
| オ ① 海嶺, ② 陸, ③ 海, ④ 深く | カ ① 海嶺, ② 陸, ③ 海, ④ 浅く |
| キ ① 海嶺, ② 海, ③ 陸, ④ 深く | ク ① 海嶺, ② 海, ③ 陸, ④ 浅く |

6 次の(1), (2)の問い合わせに答えなさい。

(1) 図1は、ある植物の根の先端に近いところにある細胞

A (核の中にある染色体の数は16本)が体細胞分裂をくり返したときの細胞の数の変化を模式的に表したものである。細胞Aは、1回目の分裂で二つに分かれて2個の細胞となり、その2個の細胞がそれぞれ2回目の分裂で二つに分かれて合計4個の細胞となる。このようにして、細胞Aが3回目の分裂を行ったとき、その直後(図1のX)の細胞の数の合計は何個か。また、そのときの1個の細胞の核の中にある染色体の数は何本か。最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 細胞の数は合計8個であり、1個の細胞の核の中にある染色体の数は2本である。
- イ 細胞の数は合計8個であり、1個の細胞の核の中にある染色体の数は16本である。
- ウ 細胞の数は合計8個であり、1個の細胞の核の中にある染色体の数は128本である。
- エ 細胞の数は合計16個であり、1個の細胞の核の中にある染色体の数は2本である。
- オ 細胞の数は合計16個であり、1個の細胞の核の中にある染色体の数は16本である。
- カ 細胞の数は合計16個であり、1個の細胞の核の中にある染色体の数は128本である。

(2) 実験室内の空気の湿度について調べるため、次の〔実験〕を行った。

〔実験〕 ① 実験室で金属製のコップにくみおきの水を半

分ほど入れて、水の温度をはかった。

② 図2のように、①の金属製のコップの中に、細かくくだいた氷の入った試験管を入れ、コップの中の水をかき混ぜながら冷やした。

③ 水の温度を調べながら、コップの表面を観察した。

表は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。

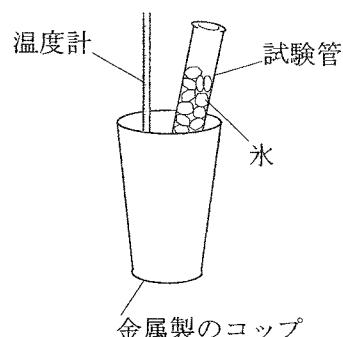
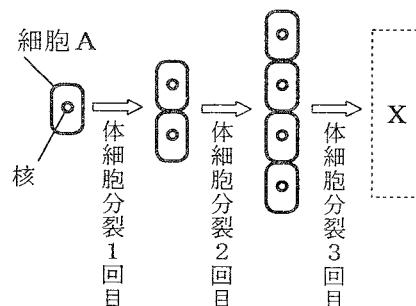
表

気温 [°C]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
飽和水蒸気量 [g / m ³]	4.8	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4

〔実験〕の③では、水温が10°Cになったとき、コップの表面が細かい水滴でくもり始めた。このときの実験室の空気の湿度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

ただし、この〔実験〕を行っている間、実験室の空気の温度(気温)は20°Cであり、実験室の空気1m³あたりの水蒸気量は変化しないものとする。

図1



(問題はここで終わりです。)