

平成28年学力検査

全 日 制 課 程 A

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。

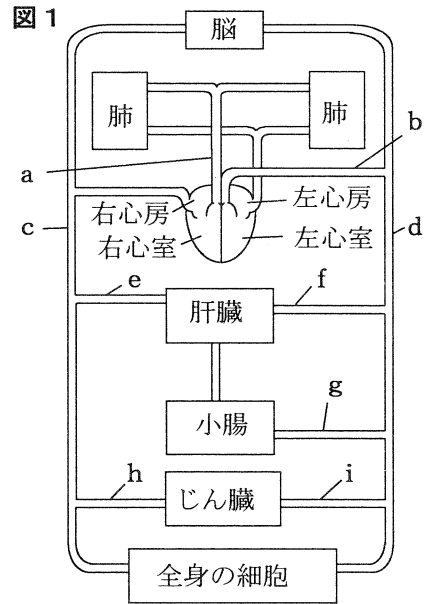
学科名	科	受検番号	第	番
-----	---	------	---	---

# 理 科

1 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 図1は、ヒトの血液の循環経路を模式的に表したものである。図中のaからiまでは、それぞれ血管を示している。

細胞の活動で生じた有害なアンモニアは、体のある器官で無害な尿素に変えられる。その後、尿素は血液の循環により、別の器官に運ばれ、尿中に排出される。アンモニアが尿素に変えられてから、尿中に排出されるまでの血液が流れる血管の順を、血管aからiまでを使って順に表すとどのようになるか。最も適当なものを、次のアからケまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



- |               |               |       |
|---------------|---------------|-------|
| ア e→h         | イ h→e         | ウ f→i |
| エ i→f         | オ e→c→a→b→d→i |       |
| カ h→c→a→b→d→f | キ f→d→b→a→c→h |       |
| ク g→d→b→a→c→e | ケ i→d→b→a→c→e |       |

(2) 図2は、地球と金星の公転軌道と、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。

図3は、ある日に、日本のある地点から、天体望遠鏡で観察した金星の像を、上下左右を入れかえて模式的に表したものである。

図3のような金星の像が観察できるのは、図2において金星がa, bのどちらの位置にあるときか。また、一日の中でいつごろか。そ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2

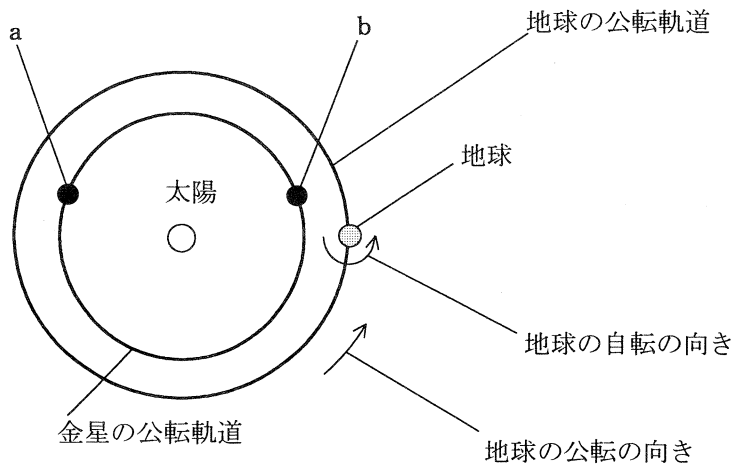
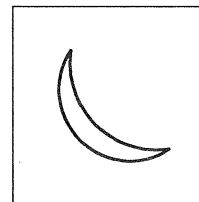


図3

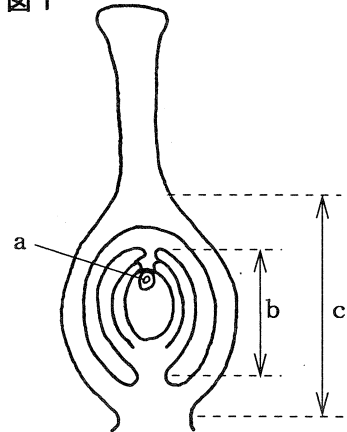


- |          |         |          |
|----------|---------|----------|
| ア a, 明け方 | イ a, 夕方 | ウ a, 真夜中 |
| エ b, 明け方 | オ b, 夕方 | カ b, 真夜中 |

2 生物の中には、有性生殖と無性生殖の両方で子孫をふや  
すことができるものがある。ある植物Xは被子植物であり、  
両方の生殖方法で子孫をふやすことができる。

図1は、植物Xのめしべを模式的に表したものである。  
また、aは卵細胞である。

図1



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 次の①から④までは、植物のふえ方について説明した  
ものである。①から④までのうち無性生殖にあたるもの  
はどれか。それらをすべて選んだ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の中から選んで、その  
かな符号を書きなさい。

- |                                                   |
|---------------------------------------------------|
| ① ジャガイモやサツマイモが、いもでふえる。                            |
| ② コダカラベンケイソウやセイロンベンケイソウの葉のふちにできた芽が、新しい個体として成長する。  |
| ③ エンドウが、花を咲かせて種子をつくる。                             |
| ④ オランダイチゴやユキノシタが、ほふく茎や <sup>そうしゅつし</sup> 走出枝でふえる。 |

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ア ①, ②, ③ | イ ②, ③, ④ | ウ ①, ②, ④ | エ ①, ③, ④ |
| オ ①, ②    | カ ③, ④    | キ ①, ③    | ク ②, ④    |

(2) 植物Xの受精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の中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア おしべのやくの中でつくられた花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を精子が移動する。その後、精子が胚珠<sup>はいしゆ</sup>に達すると、卵細胞の核と精子の核が合体して、受精卵となる。
- イ おしべのやくの中でつくられた花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を精子が移動する。その後、精子が胚<sup>はい</sup>に達すると、卵細胞の核と精子の核が合体して、受精卵となる。
- ウ おしべのやくの中でつくられた花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を精細胞が移動する。その後、精細胞が胚珠に達すると、卵細胞の核と精細胞の核が合体して、受精卵となる。
- エ おしべのやくの中でつくられた花粉がめしべの柱頭につくと、花粉から花粉管がのびて、花粉管の中を精細胞が移動する。その後、精細胞が胚に達すると、卵細胞の核と精細胞の核が合体して、受精卵となる。

(3) 次の文章は、植物Xのめしべの中で、卵細胞が受精した後、成長して種子と果実ができる過程について説明したものである。文章中の（Ⅰ）から（Ⅲ）まで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の中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

植物Xのめしべでは、卵細胞が受精した後、受精卵は（Ⅰ）を繰り返し、成長する。やがて、図1の（Ⅱ）で示される部分が種子になり、図1の（Ⅲ）で示される部分は、成長して果実になる。

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| ア I 減数分裂, II a, III b  | イ I 減数分裂, II a, III c  |
| ウ I 減数分裂, II b, III c  | エ I 体細胞分裂, II a, III b |
| オ I 体細胞分裂, II a, III c | カ I 体細胞分裂, II b, III c |

(4) 植物Xには、形質の異なる個体X1と個体X2がある。個体X1のめしべの柱頭に、個体X2の花粉をつけたところ種子ができた。この種子をまいて育て、個体X3をつくった。また、個体X2の茎の一部を切断したものを植えたところ、新しく根や葉が出て成長し、個体X4となった。

図2は個体X1の、図3は個体X2の体細胞の核の中の染色体をそれぞれ模式的に表したものである。このとき、個体X3と個体X4の体細胞の核の中の染色体はどのように表されるか。図2、図3にならって解答欄に書きなさい。

図2

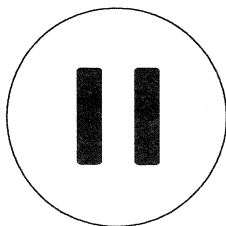
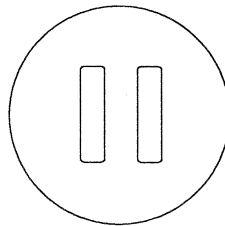
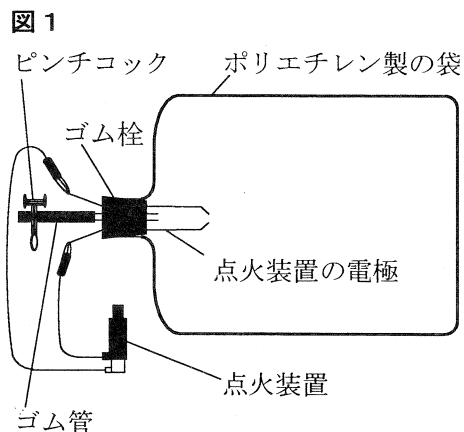


図3



3 気体の反応について調べるため、水素や酸素を用いて、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、点火装置をつけた丈夫なポリエチレン製の袋の中に、水素 $20\text{cm}^3$ と酸素 $10\text{cm}^3$ を入れた後、ピンチコックでゴム管を閉じて、袋の中の気体がもれないようにした。
- ② 点火装置を用いて気体に点火した。



- 〔実験2〕 ① 〔実験1〕と同じ丈夫なポリエチレン製の袋A, B, C, Dを用意した。
- ② 図1と同じ点火装置をつけた袋Aに、水素 $60\text{cm}^3$ と酸素 $15\text{cm}^3$ を入れて、ゴム管を閉じた後、点火装置を用いて気体に点火した。
- ③ 図1と同じ点火装置をつけた袋Bには水素 $60\text{cm}^3$ と酸素 $25\text{cm}^3$ を、袋Cには水素 $60\text{cm}^3$ と酸素 $35\text{cm}^3$ を、袋Dには水素 $60\text{cm}^3$ と酸素 $45\text{cm}^3$ を入れて、ゴム管を閉じた後、点火装置を用いて、それぞれの袋の気体に点火した。

- 〔実験3〕 ① 〔実験1〕と同じ丈夫なポリエチレン製の袋Eを用意した。
- ② 図1と同じ点火装置をつけた袋Eに、水素 $60\text{cm}^3$ と空気 $100\text{cm}^3$ を入れて、ゴム管を閉じた後、点火装置を用いて気体に点火した。

〔実験1〕では、大きな音がして袋がしぼみ、袋の中には気体は残らず、反応で生じた液体だけが残っていた。

〔実験2〕と〔実験3〕では、袋の中に気体と反応で生じた液体が残っていた。

表は、〔実験2〕の後、袋の中に残った気体の温度が室温まで下がってから、その体積を測定し、まとめたものである。

表

袋	A	B	C	D
反応前の袋の中の水素の体積 [ $\text{cm}^3$ ]	60	60	60	60
反応前の袋の中の酸素の体積 [ $\text{cm}^3$ ]	15	25	35	45
反応後の袋の中に残った気体の体積 [ $\text{cm}^3$ ]	30	10	5	15

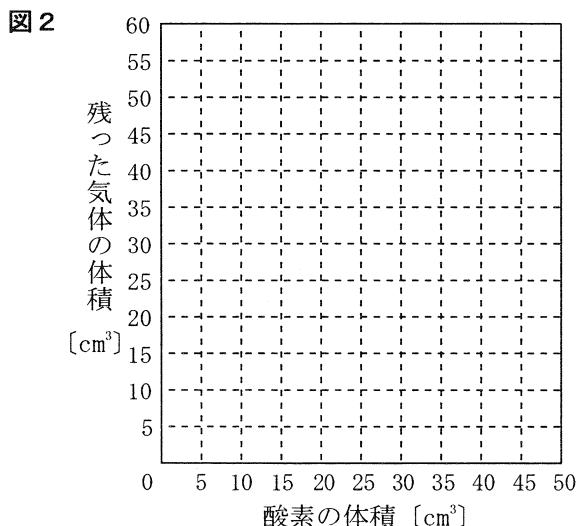
次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) [実験1] から [実験3] までで用いた水素や酸素は、物質の化学変化によって発生させることができる。水素を発生させる実験方法をX、酸素を発生させる実験方法をYとしたとき、X、Yの実験方法としてそれぞれ最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- イ 硫化鉄にうすい塩酸を加える。
- ウ 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混合する。
- エ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水（オキシドール）を加える。
- オ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

- (2) [実験1] では、水素と酸素が化合して液体ができた。このときの化学変化を表す化学反応式を書きなさい。

- (3) [実験2] で用いた酸素の体積を  $0\text{ cm}^3$  から  $50\text{ cm}^3$  までの間でさまざまに変えて、[実験2] と同じことを行った。このとき、酸素の体積と、反応後の袋の中に残った気体の体積との関係はどのようなになるか。横軸に酸素の体積を、縦軸に残った気体の体積をとり、その関係を表すグラフを、解答欄の図2に書きなさい。



- (4) [実験3] の後、袋の中に残った気体の温度が室温まで下がってから、その体積を測定した。このとき、袋の中に残った気体の体積は何  $\text{cm}^3$  か。最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、酸素は空気の体積の21%を占めており、空気中の酸素以外の気体は水素と反応しないものとする。

- ア  $79\text{ cm}^3$       イ  $88\text{ cm}^3$       ウ  $97\text{ cm}^3$       エ  $118\text{ cm}^3$       オ  $129\text{ cm}^3$       カ  $136\text{ cm}^3$

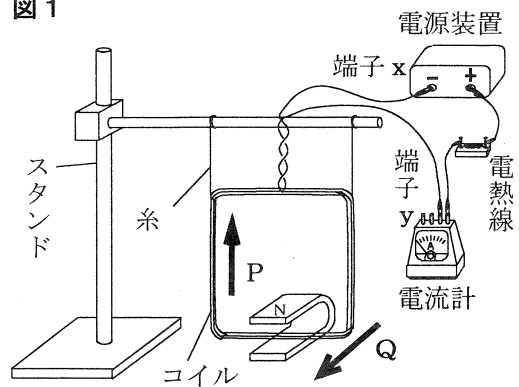
4 電流と磁界について調べるため、次の〔実験1〕から〔実験4〕までを行った。

〔実験1〕 ① エナメル線を巻いてコイルをつくり、**図1**のように、スタンドに固定した棒に糸でつり下げ、U字形磁石を、N極を上、S極を下にして、両極の間をコイルの一部が通るように置いた。

- ② 次に、コイルの両端の端子 x, y の間に電源装置、電熱線、電流計を導線を用いて接続した。ただし、端子 x は電源装置の マイナス 端子に、端子 y は電流計の 5 A の - 端子に接続した。
- ③ 電源装置の電圧を 0 V から少しずつ大きくした。

〔実験1〕の③では、**図1**の矢印 P の向きに電流が流れ、矢印 Q の向きにコイルが動いた。

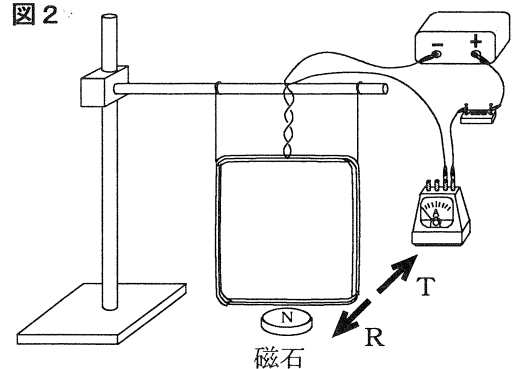
図1



〔実験2〕 ① 〔実験1〕の後に、U字形磁石にかえて円盤状の磁石を、**図2**のように、N極が上になるようにコイルの真下に置いた。

- ② 電源装置の電圧を 0 V から少しずつ大きくして、コイルの動きを調べた。

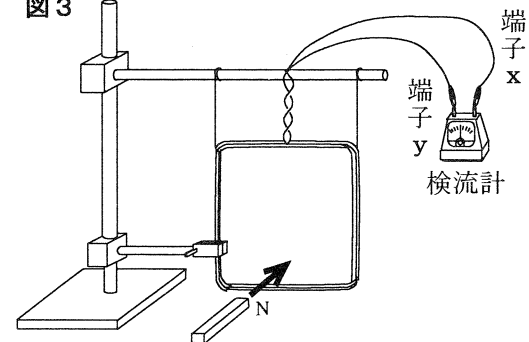
図2



〔実験3〕 ① 〔実験2〕の後に、**図3**のように、コイルをスタンドで固定し、端子 x, y を検流計につないだ。

- ② 棒磁石のN極をコイルに向け、**図3**の矢印の向きにコイルの直前まで近づけたときの、検流計の針の動きを調べた。

図3

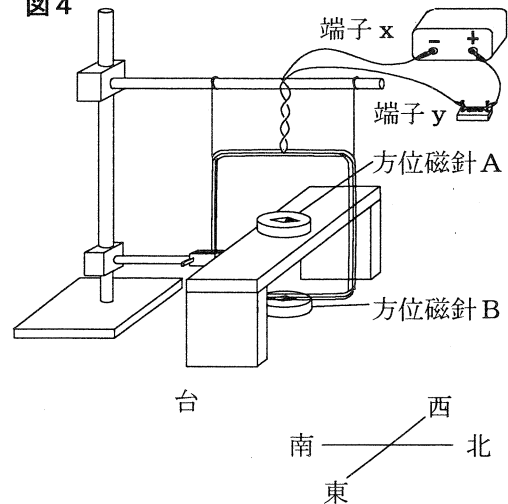


〔実験3〕の結果、検流計の針は一側に振れた。

〔実験4〕 ① 〔実験3〕の後に、**図4**のように、端子 x, y の間に電源装置と電熱線を導線を用いて接続した。さらに、コイルの中を通るように水平に台を置き、コイルの中心に方位磁針Aを、コイルの真下に方位磁針Bを置いた。

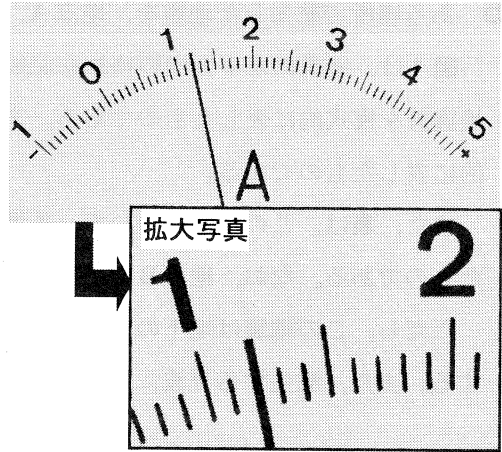
- ② 電源装置を調節して電流を流し、方位磁針A, Bが指す向きを調べた。

図4



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 右の写真は、〔実験1〕の③で、ある瞬間における電流計の示す値を写したものである。このとき、コイルには何Aの電流が流れているか、求めなさい。



(2) 〔実験2〕の②では、コイルに流れる電流が磁界から受ける力はどのようになるか。また、コイルはどの向きに動くか。最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

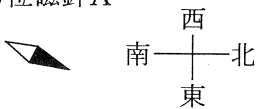
- ア コイルに流れる電流が大きくなるにつれて、電流が磁界から受ける力の大きさも大きくなる。また、コイルはRの向きに動く。
- イ コイルに流れる電流が大きくなるにつれて、電流が磁界から受ける力の大きさも大きくなる。また、コイルはTの向きに動く。
- ウ コイルに流れる電流が大きくなっても、電流が磁界から受ける力の大きさは変わらない。また、コイルはRの向きに動く。
- エ コイルに流れる電流が大きくなっても、電流が磁界から受ける力の大きさは変わらない。また、コイルはTの向きに動く。

(3) 〔実験3〕の②に続けて、近づけたときよりも速い動きで棒磁石をコイルから遠ざけた。このとき、〔実験3〕の②と比べて、検流計の針はどのように振れるか。最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア 〔実験3〕の②より大きく、+側に振れる。
- イ 〔実験3〕の②より大きく、-側に振れる。
- ウ 〔実験3〕の②と同じ程度、+側に振れる。
- エ 〔実験3〕の②と同じ程度、-側に振れる。

(4) 〔実験4〕の②では、方位磁針Aと方位磁針B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、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。ただし、電流を流していないとき、方位磁針のN極（黒く塗った側）は北を向いていた。また、イからカまでの東西南北は省略してある。

ア 方位磁針A



方位磁針B



イ 方位磁針A



方位磁針B



ウ 方位磁針A



方位磁針B



エ 方位磁針A



方位磁針B



オ 方位磁針A



方位磁針B



カ 方位磁針A



方位磁針B





5 ある場所で発生した地震を、地点A, B, Cで観測した。

図1は、地震の水平方向のゆれを記録する地震計を、図2は、地震の上下方向のゆれを記録する地震計を模式的に表したものである。また、図3は、図1の地震計による地面のゆれの記録を模式的に表したものである。

また、表は、この地震について、各地点の震源からの距離と、初期微動が始まった時刻をまとめたものである。なお、地点Bで主要動が始まった時刻は、14時25分38秒であった。

ただし、この地震は地下のごく浅い場所で発生し、地点A, B, Cは同じ水平面上にあるものとする。また、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

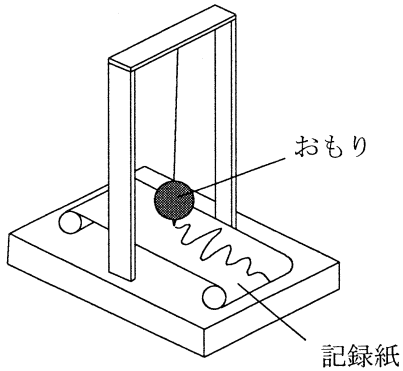


図2

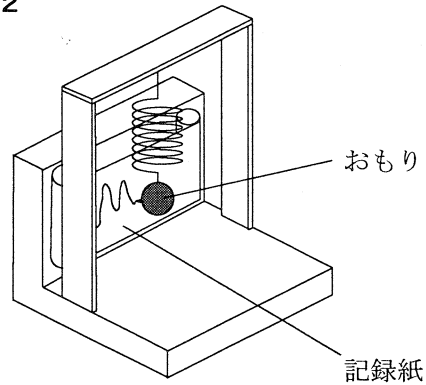
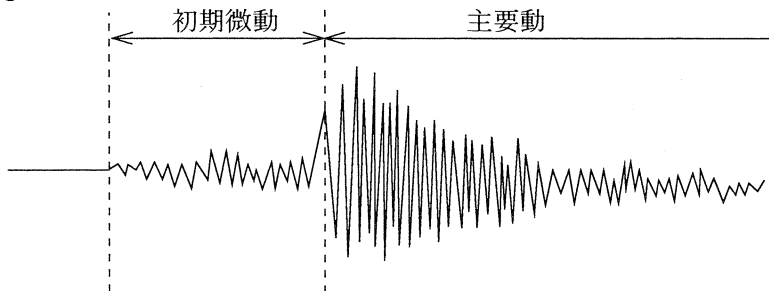


図3



表

	地点A	地点B	地点C
震源からの距離	60km	90km	180km
初期微動が始まった時刻	14時25分24秒	14時25分29秒	14時25分44秒

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 図1の地震計のしくみ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なかから選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 地震で地面がゆれると、記録紙とおもりは、地面のゆれと同じ方向へ動く。

イ 地震で地面がゆれると、記録紙とおもりは、地面のゆれと反対方向へ動く。

ウ 地震で地面がゆれると、記録紙はほとんど動かないが、おもりは地面のゆれと同じ方向へ動く。

エ 地震で地面がゆれると、おもりはほとんど動かないが、記録紙は地面のゆれと同じ方向へ動く。

(2) この地震のP波の伝わる速さは何km/秒か、求めなさい。

(3) この地震のS波が地点Aに到着した時刻はいつか、求めなさい。

(4) 地震によるゆれの大きさの表し方と初期微動継続時間について説明した文章として最も適当なものを、次のアからカまでのなかから選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では、震度は7段階に分けられている。また、一般に、地震の震度が大きいほど、観測地点での初期微動継続時間が長くなる。

イ 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では、震度は7段階に分けられている。また、一般に、地震のマグニチュードが大きいほど、観測地点での初期微動継続時間が長くなる。

ウ 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では、震度は7段階に分けられている。また、一般に、観測地点から震源までの距離が長いほど、観測地点での初期微動継続時間が長くなる。

エ 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では、震度は10段階に分けられている。また、一般に、地震の震度が大きいほど、観測地点での初期微動継続時間が長くなる。

オ 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では、震度は10段階に分けられている。また、一般に、地震のマグニチュードが大きいほど、観測地点での初期微動継続時間が長くなる。

カ 地震によるゆれの大きさは震度で表され、日本では、震度は10段階に分けられている。また、一般に、観測地点から震源までの距離が長いほど、観測地点での初期微動継続時間が長くなる。

6 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 白い粉末A, B, Cを区別するため, 次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。ただし, A, B, Cは, デンプン, 塩化ナトリウム, 硫酸バリウムのいずれかである。

〔実験1〕 アルミニウム箔で3つの容器をつくり, A, B, Cをそれぞれ別々の容器に入れて, 加熱し, そのようすを観察した。

〔実験2〕 3本の試験管を用意し, A, B, Cをそれぞれ別々の試験管に少量入れた後, 水を加え, 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。

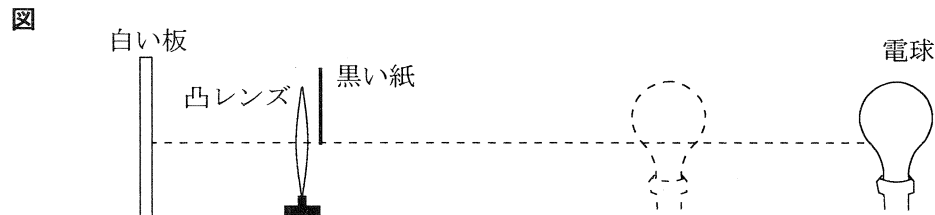
表	〔実験1〕	〔実験2〕
A	変化しなかった	白くにごった
B	黒くこげた	白くにごった
C	変化しなかった	透明になった

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

- ア A デンプン, B 塩化ナトリウム, C 硫酸バリウム  
 イ A デンプン, B 硫酸バリウム, C 塩化ナトリウム  
 ウ A 塩化ナトリウム, B デンプン, C 硫酸バリウム  
 エ A 塩化ナトリウム, B 硫酸バリウム, C デンプン  
 オ A 硫酸バリウム, B デンプン, C 塩化ナトリウム  
 カ A 硫酸バリウム, B 塩化ナトリウム, C デンプン

(2) 凸レンズによってできる像について調べるため, 次の実験を行った。

- 〔実験〕 ① 図のように, 凸レンズと白い板を, 凸レンズの軸(光軸)と白い板が垂直になるように机の上に立てた。凸レンズから離れた位置に電球を固定して光らせ, 電球の像がはっきり映るように白い板を動かした。  
 ② 凸レンズの上半分に当たる光を黒い紙でさえぎり, 白い板に映る像を, ①のときの像と比較した。  
 ③ 黒い紙を取り除き, 電球を凸レンズに近づけて固定した。すると, 白い板に映った像がぼやけたので白い板を移動させ, 電球の像が再びはっきりと映るようにした。



次の文章は, 〔実験〕の結果をまとめたものである。文章中の( I ), ( II )にそれぞれあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを, 下のアからカまでのの中から選んで, そのかな符号を書きなさい。

〔実験〕の②で, 凸レンズの上半分に当たる光を黒い紙でさえぎると, ( I )。また, 〔実験〕の③で, 電球の像がはっきりと映ったときの白い板の位置は, 〔実験〕の①の白い板の位置より( II )。

- ア I 白い板に映る像の上半分がなくなる, II 凸レンズに近い  
 イ I 白い板に映る像の下半分がなくなる, II 凸レンズに近い  
 ウ I 白い板に映る像が暗くなる, II 凸レンズに近い  
 エ I 白い板に映る像の上半分がなくなる, II 凸レンズから遠い  
 オ I 白い板に映る像の下半分がなくなる, II 凸レンズから遠い  
 カ I 白い板に映る像が暗くなる, II 凸レンズから遠い

(問題はこれで終わりです。)