

【1】 タマネギの根の細胞を顕微鏡で観察したところ、細胞分裂がさかんな場所があった。図1は顕微鏡で観察したときの視野のようすである。次の問いに答えなさい。

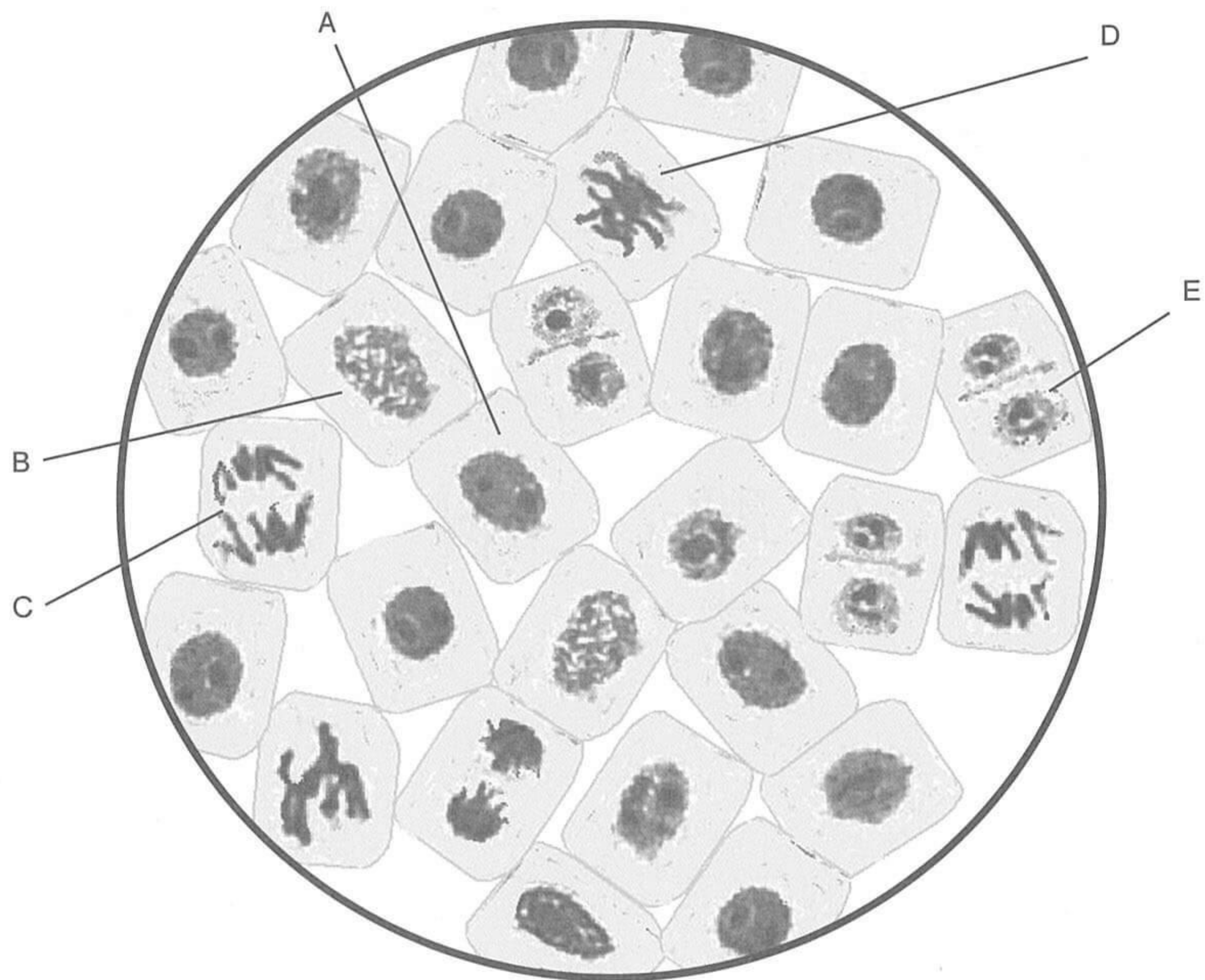


図1

問1 図1は、タマネギの根のどこを観察したものか。最も適当なものを図2のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

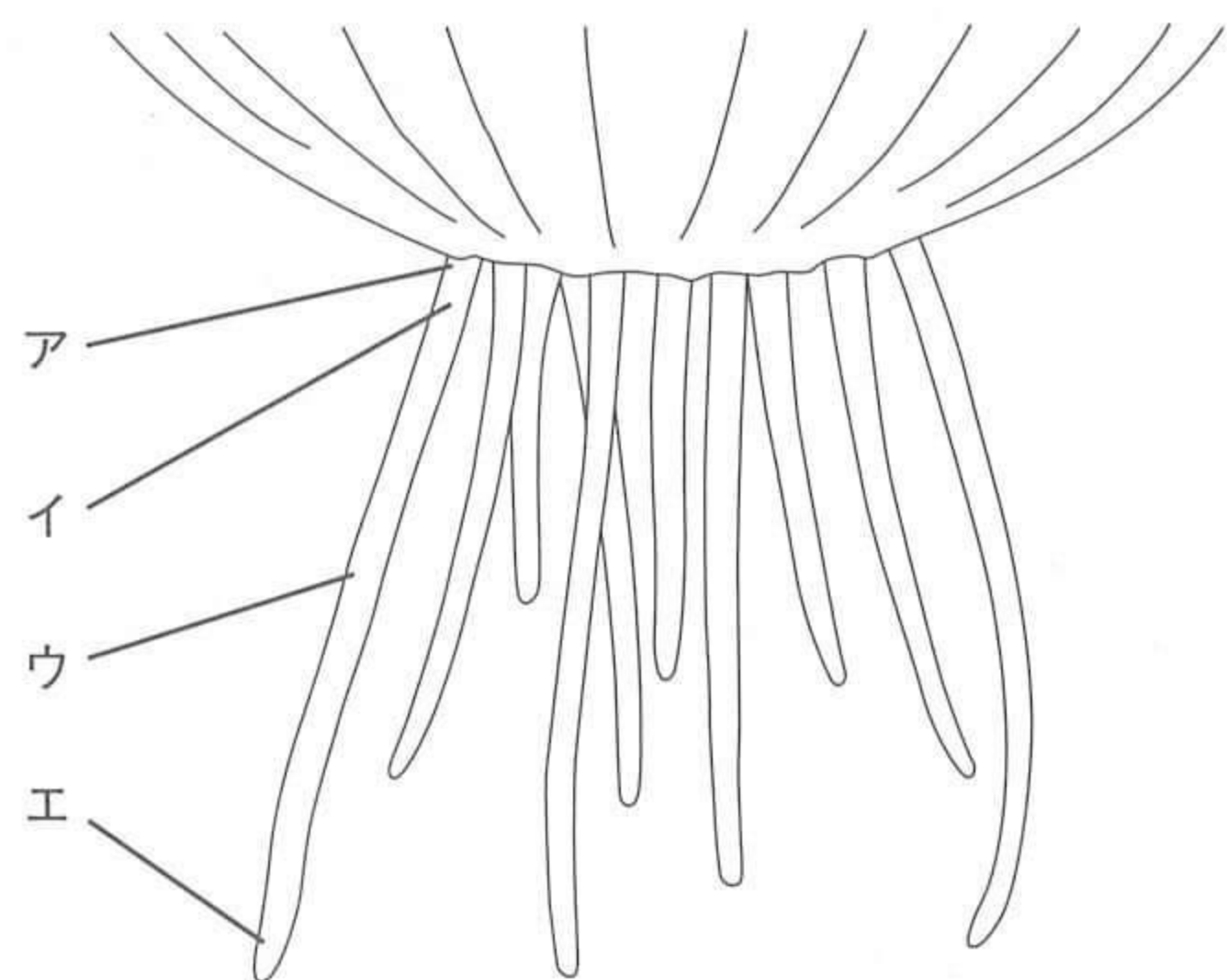


図2

問2 図1のA～Eを細胞分裂の順に並べるとどうなるか。Aを最初として答えなさい。

問3 タマネギの根を観察する際、次の手順でプレパラートをつくった。それぞれの手順の理由として、正しいものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。

手順1 タマネギの根を切り取り、あたためたうすい塩酸に1分つけた後、根を取り出す。

手順2 取り出した根をスライドガラスの上にのせ、酢酸カーミン溶液を1滴落とし数分置く。

手順3 カバーガラスをかけ、その上にろ紙をのせる。ろ紙の上からカバーガラスを指で押す。

ア 根をうすい塩酸につけることによって、細胞が1つ1つ離れやすくなる。

イ 根をうすい塩酸につけることによって、細胞分裂を促進する。

ウ 酢酸カーミン溶液に浸すことによって、デンプンを青紫色に染め観察しやすくする。

エ 酢酸カーミン溶液に浸すことによって、細胞分裂を促進する。

オ 根を上から押しつぶすときには、カバーガラスを横にずらしながら押すとよい。

カ 根を上から押しつぶすことによって、細胞膜がやぶれるので染色体が観察しやすくなる。

問4 図1のEの細胞をさらに拡大して観察するために、より高倍率の対物レンズに変えてピント調節を行ったところ、Aの細胞は拡大されたが、Eの細胞が見えなくなった。Eの細胞が見えなくなった原因として考えられることと、その解決方法を、次のア～オの中からそれぞれ1つ選び記号で答えなさい。

#### 〈原因〉

高倍率にしたことにより、

ア 視野が暗くなった。

イ 視野がせまくなった。

ウ 接眼レンズの汚れが拡大された。

エ プレパラートのゴミが拡大された。

オ 対物レンズとプレパラートの距離が近くなった。

#### 〈解決方法〉

ア 調節ねじを回して調節する。

イ しほりを調節する。

ウ レボルバーを回して調節する。

エ 日当たりのよい窓際に移動し、反射鏡を調節する。

オ 低倍率に戻し、Eの細胞を視野の中央に移動させてから高倍率にする。

問5 タマネギの根の細胞1個には、染色体が16本含まれている。タマネギの胚珠の中にある卵細胞（生殖細胞）1個には、染色体が何本含まれているか答えなさい。



【2】 地震は、プレート運動の力によって、プレートの境界が急激に動いたり、プレートの内部で活断層がずれたりすることで起こる。地震に関する次の問いに答えなさい。

問1 次の文は地震波の特徴についてまとめたものである。文中の（ ① ）～（ ④ ）に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

地震のときには、最初に（ ① ）を感じ、続いて（ ② ）を感じる人が多い。これは、（ ② ）をもたらすS波よりも、（ ① ）をもたらすP波のほうが伝わる速さが速いためである。P波は、波の伝わる方向に物質が振動する波で、図で表すと（ ③ ）のようになる。また、S波は、波の伝わる方向と直角方向に物質が振動する波で、図で表すと（ ④ ）のようになる。

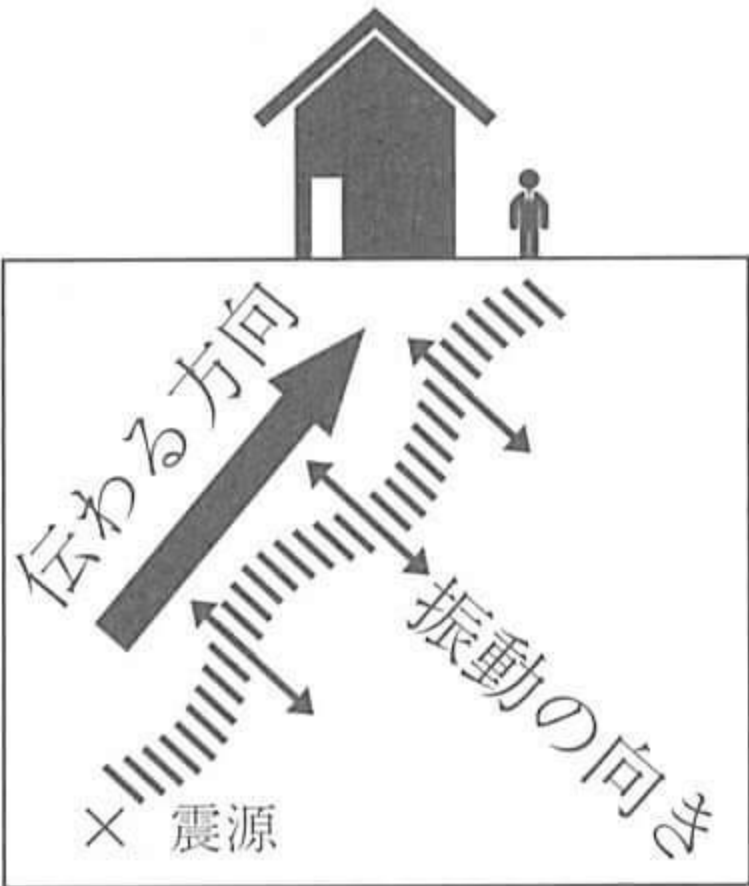


図 1



図 2

	①	②	③	④
ア	小さなゆれ	大きなゆれ	図 1	図 2
イ	小さなゆれ	大きなゆれ	図 2	図 1
ウ	大きなゆれ	小さなゆれ	図 1	図 2
エ	大きなゆれ	小さなゆれ	図 2	図 1

問2 ある場所で発生した地震を、A地点～C地点で観測した。下の表1は、A地点～C地点の観測地点から震源までの距離、A地点～C地点の観測地点でのP波およびS波の到着時刻、初期微動継続時間を表したものである。

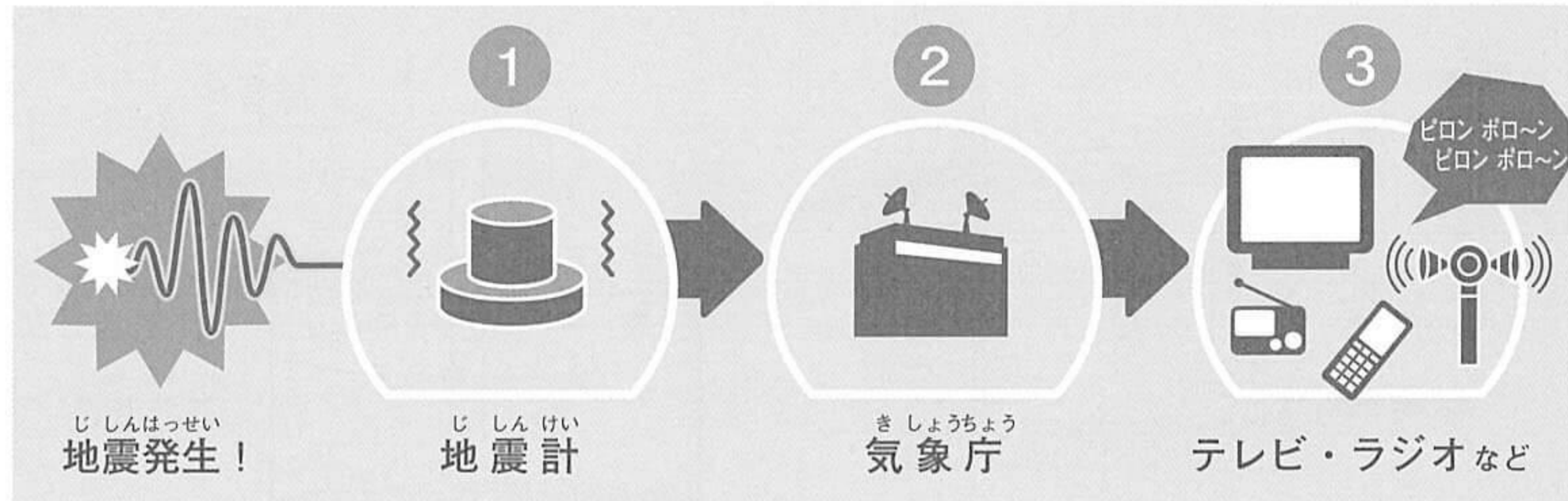
表 1

	震源までの距離	P波の到着時刻	S波の到着時刻	初期微動継続時間
A地点	40 km	10 時 15 分 10 秒	10 時 15 分 15 秒	5 秒
B地点	80 km	10 時 15 分 15 秒	10 時 15 分 25 秒	10 秒
C地点	120 km	10 時 15 分 20 秒	10 時 15 分 35 秒	15 秒

(1) P波、S波の伝わる速さはそれぞれ何 km/s か答えなさい。

(2) 地震の発生時刻は何時何分何秒か答えなさい。

問3 図3は、地震が発生したときに、震源に近い地震計でP波を感知し、コンピュータで分析した情報をもとに瞬時に各地のS波の到達時刻やゆれの大きさを予測して、すばやく知らせる気象庁の予報・警報システムを説明したものである。このシステムを何というか。最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。



気象庁ホームページより抜粋

図3

- ア 地震予報                      イ 地震注意報                      ウ 緊急地震観測                      エ 緊急地震速報

問4 マグニチュードや日本における震度について述べた文として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 一般に、同じ地震のマグニチュードは、震央に近い観測地点ほど大きくなる。  
 イ 地震によるゆれの大きさは、マグニチュードで表される。  
 ウ 震度は、震度計によって計測される。  
 エ 震度階級表の5～7は、それぞれ強と弱の2段階に分けられている。

【3】 酸化銀を加熱したときの変化を調べるために次の実験を行った。

〈実験〉 図1のように、酸化銀 1.00 g を乾いた試験管 A に入れ、完全に反応させるため、気体が発生しなくなるまでガスバーナーで加熱した。はじめに出てきた気体を水で満たしておいた試験管 B に集めた後、続けて出てきた気体を試験管 C に集めた。

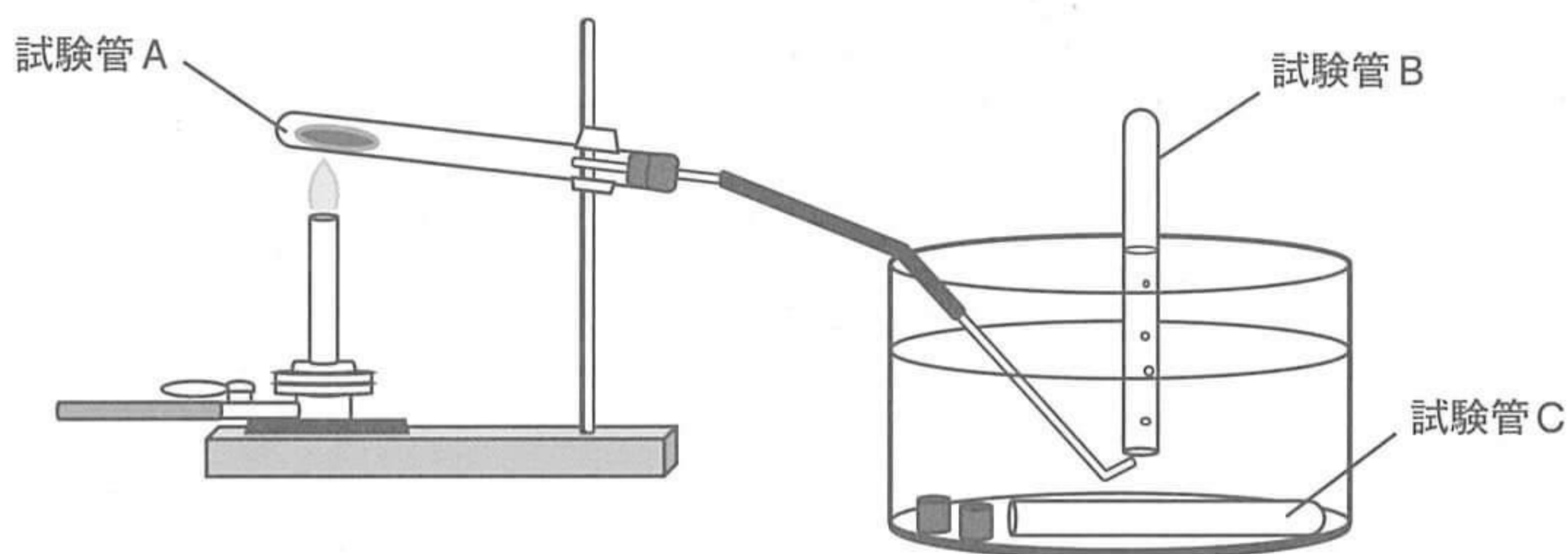


図 1

〈結果〉 酸化銀を加熱すると気体が発生し、試験管 A には酸化銀とは色の異なる物質が残った。

問 1 次の文は試験管 A に残った物質についてまとめたものである。文中の ( ① ) ~ ( ③ ) に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを次のア~エの中から 1 つ選び記号で答えなさい。

試験管 A に入れた加熱前の酸化銀は黒色であったが、加熱後試験管 A に残った物質は ( ① ) であった。この物質を取り出し、みがくと光沢が出た。金づちでたたくと ( ② )。また、電気を通すか確認したところ ( ③ )。

	①	②	③
ア	赤褐色	粉々になった	電気を通した
イ	赤褐色	薄く広がった	電気を通さなかった
ウ	白色	粉々になった	電気を通さなかった
エ	白色	薄く広がった	電気を通した

問 2 発生した気体の性質を調べるとき、はじめに集めた試験管 B の気体を使わず、2 本目の試験管 C の気体を調べた。その理由として最も適当なものを次のア~オの中から 1 つ選び記号で答えなさい。

ア はじめに出てくる気体と、試験管 A にあった固体が入ってきてしまうため。

イ はじめに出てくる気体には、試験管 A にあった空気が多くふくまれるため。

ウ はじめに出てくる気体には、試験管 A で発生した気体が多くふくまれるため。

エ はじめに出てくる気体が、水に溶けにくい調べるため。

オ はじめに出てくる気体は、高温であるため。



問3 試験管Cに集めた気体の性質として、最も適当なものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 石灰水をいれてよくふると、石灰水が白くにごった。
- イ においをかぐと、刺激臭があった。
- ウ マッチの火を近づけると、音を立ててもえた。
- エ 水でぬらした赤色リトマス紙を近づけると、青色になった。
- オ 水を加えてよくふり、緑色のBTB溶液を入れると、黄色になった。
- カ 火のついた線香を入れると、線香が炎を出して激しくもえた。

問4 試験管Aに入れた酸化銀を加熱したときに起こる化学変化を化学反応式で書きなさい。ただし、酸化銀の化学式は $\text{Ag}_2\text{O}$ とする。化学式は、アルファベットの大文字、小文字、数字を書く位置や大きさに気をつけて書きなさい。



問5 酸化銀の質量を2.00 g、3.00 gにかえて同様の実験を行い、試験管A内に残った物質の質量を表1にまとめた。

次に酸化銀の質量を5.00 gにかえて実験を行い、反応を途中でとめ、試験管Aに残った物質の質量をはかると4.72 gであった。この中に、化学変化によって生じた物質は何 g 含まれるか答えなさい。

表1

酸化銀の質量 [g]	1.00	2.00	3.00
加熱後の試験管A 内に残った物質の質量 [g]	0.93	1.86	2.79

【4】 光と音について、次の問いに答えなさい。

〔Ⅰ〕 凸レンズによってできる像を調べるために、図1のような光学台を準備した。

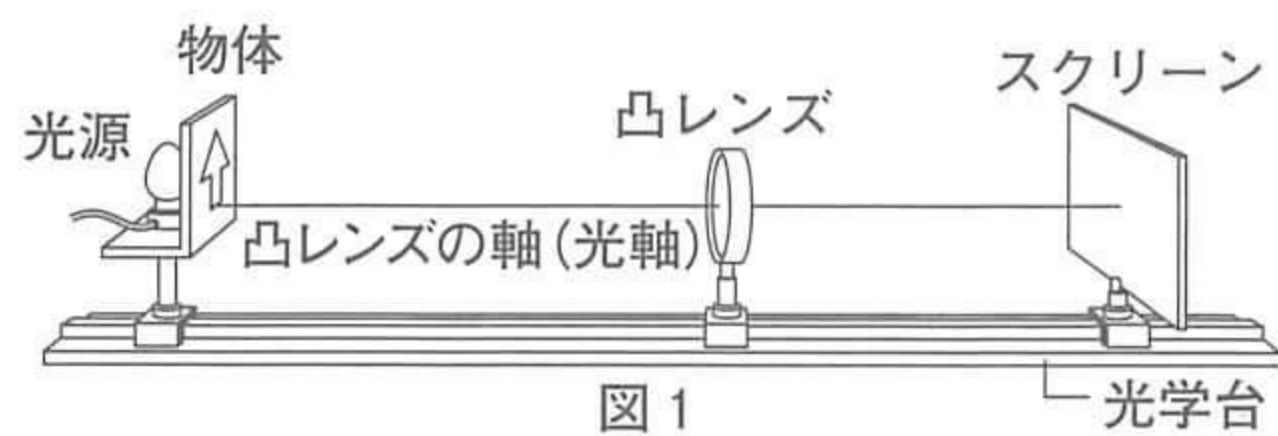


図1

問1 図2のように、物体を焦点距離の2倍となる位置に置いた。このとき、スクリーンを動かしてはっきりとした像ができる位置を図2のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

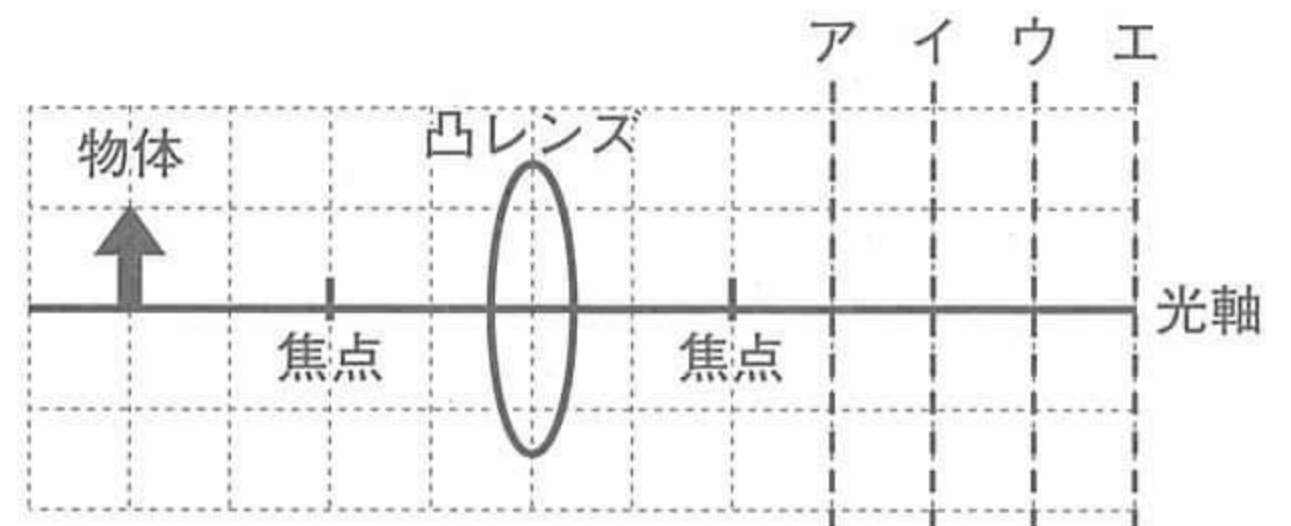
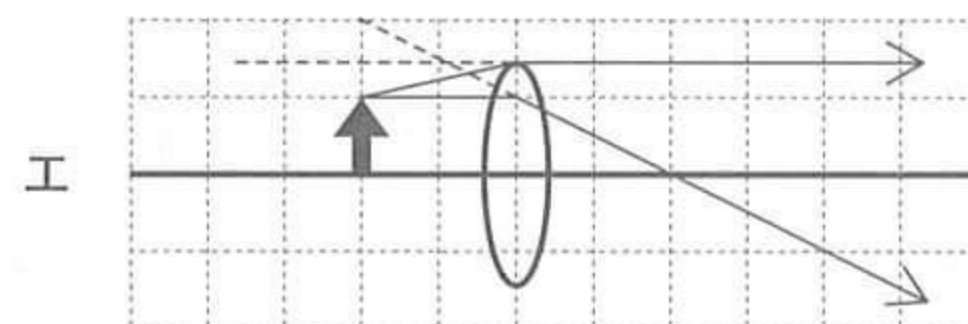
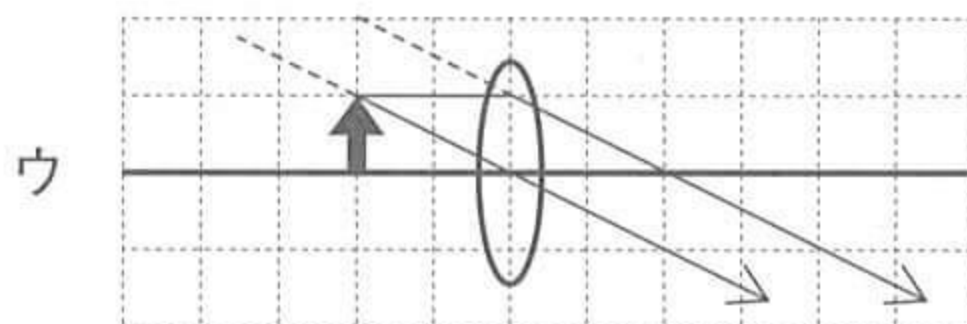
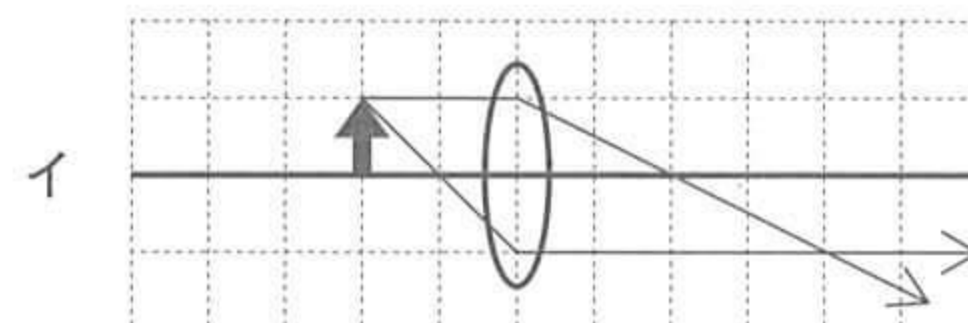
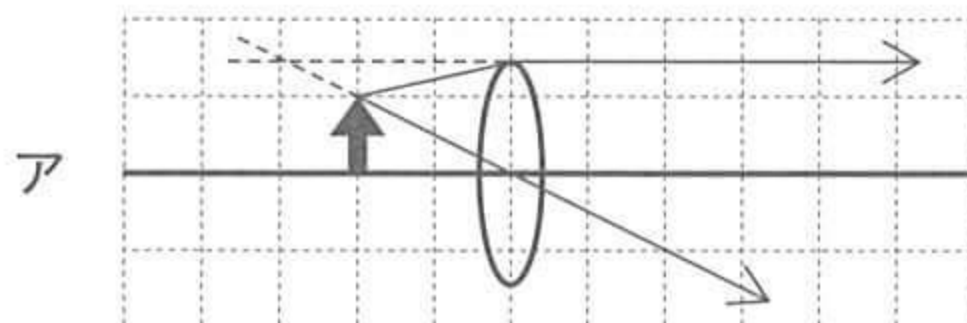


図2

問2 物体を焦点の位置に置き、物体の先端から出た光の道すじについて作図した図として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。



〔Ⅱ〕 モノコードとは、弦をはじくことで音が発生する装置である。モノコードを使って音の性質について調べるため、図3のように弦をはじいて発生させた音を、マイクを通してオシロスコープの画面に表示させ観察した。

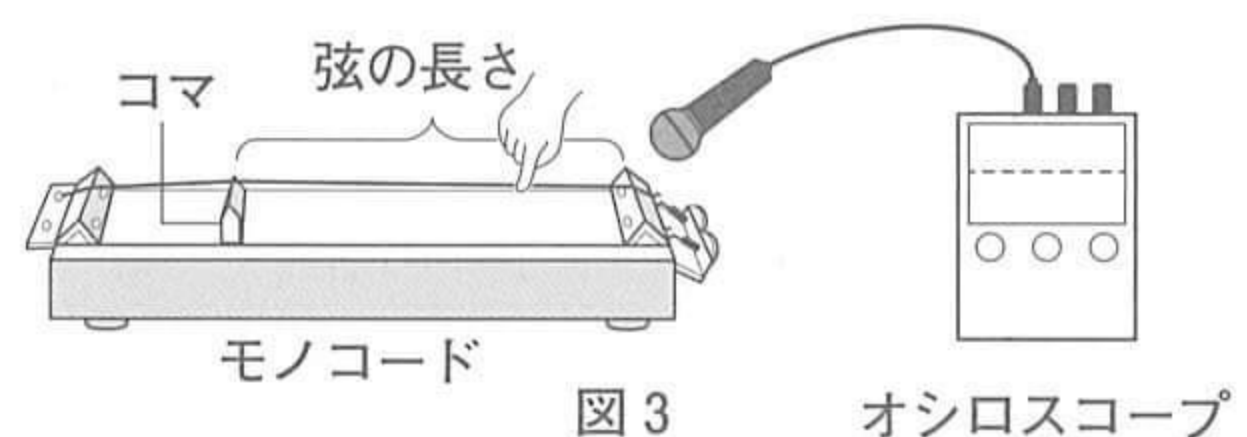
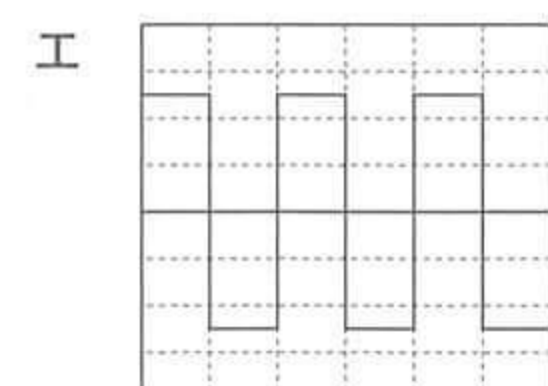
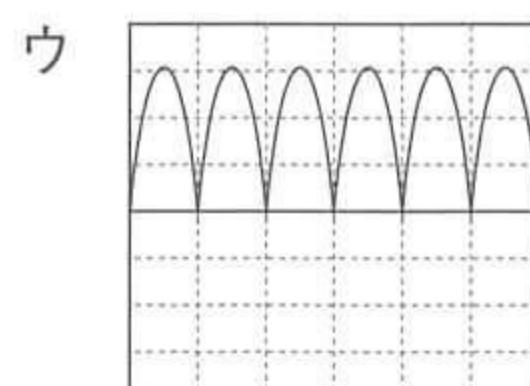
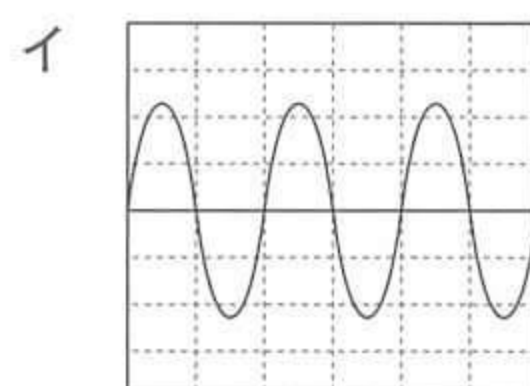
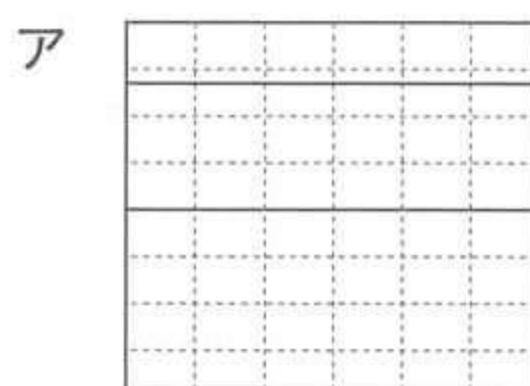


図3

問3 弦が1秒間に振動する回数のことを何というか答えなさい。また、その単位をカタカナで答えなさい。

問4 音が発生したとき、オシロスコープの画面はどのように表示されるか。最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。



問5 図3で発生させた音よりも高い音にするための操作として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア コマを移動させ、弦の長さを長くする。
- イ 弦をはじく力を強くする。
- ウ 弦の中央をはじく。
- エ 弦の張りを強くする。

【5】 金属球Xの性質を調べ、金属の種類を見分ける実験を行った。ここでの金属球Xとは鉄、アルミニウム、銅、亜鉛のいずれかであることが分かっている。

〈実験〉

- ① 電子てんびんを用い、金属球Xの質量をはかったところ、35 gであった。
- ② 図1のように、水を50 cm<sup>3</sup>入れた器具Aに、糸でつないだ金属球Xを入れて体積をはかった。
- ③ 種類の分かっている4つの金属球（鉄、アルミニウム、銅、亜鉛）の質量と体積を金属球Xと同様にはかり、その測定値を●で記入すると図2のようになった。ただし、糸の体積は無視できるものとする。

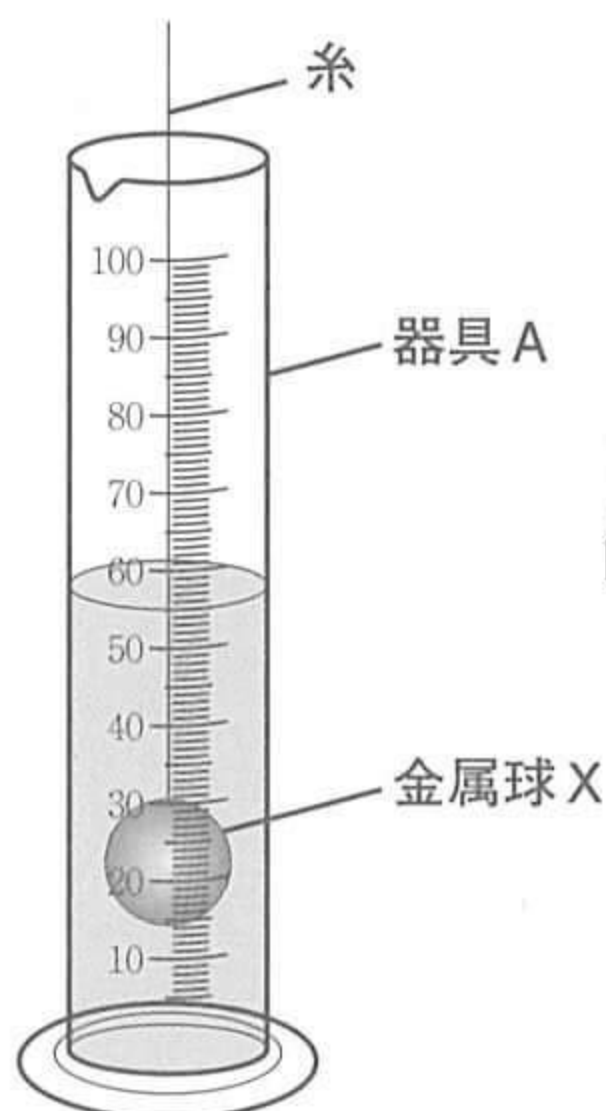


図1

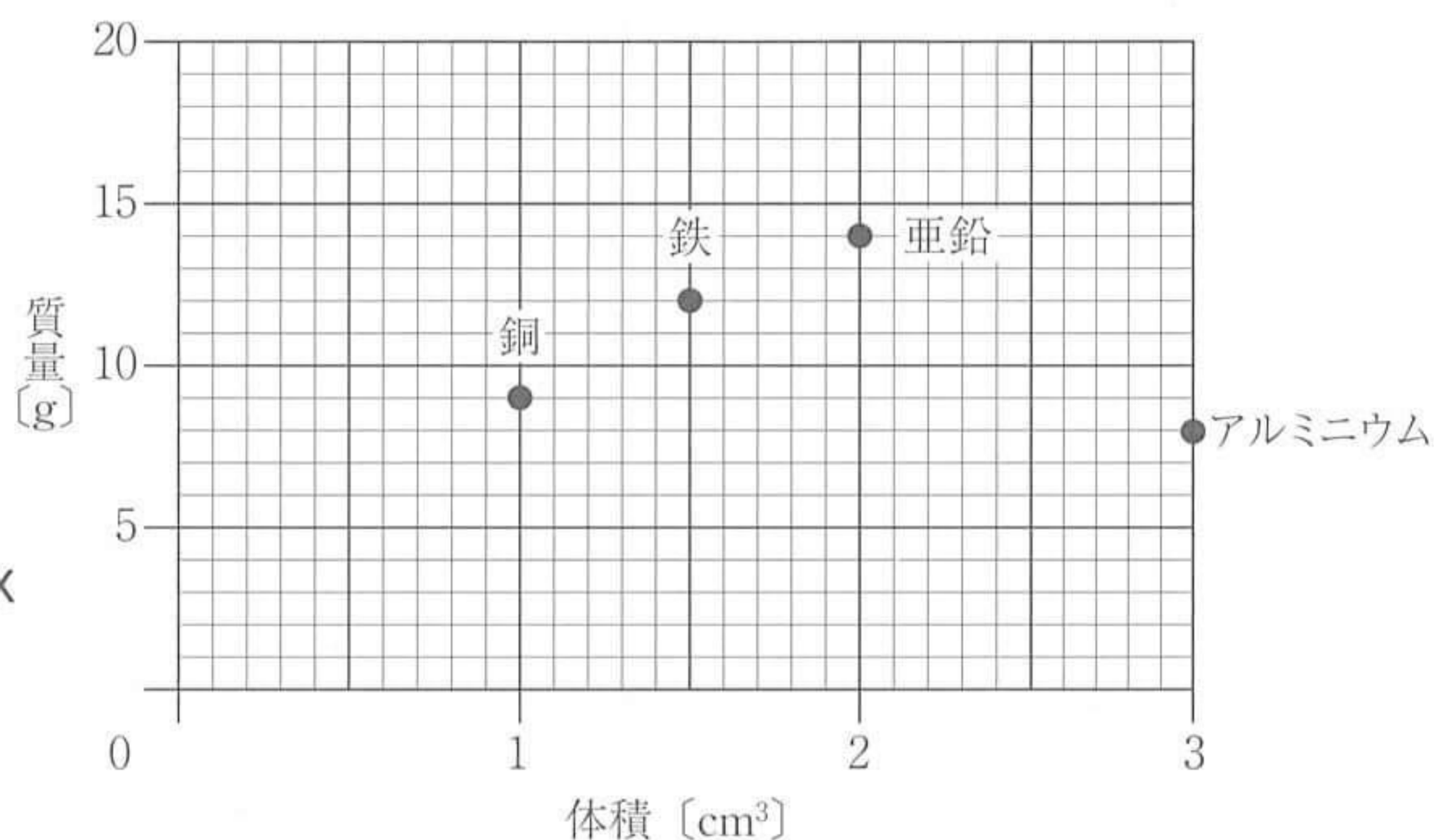


図2

問1 器具Aの名称を答えなさい。

問2 物質1 cm<sup>3</sup>あたりの質量を何というか答えなさい。

問3 〈実験〉②において、器具A内の水面が図3のようになった。

金属球Xの物質1 cm<sup>3</sup>あたりの質量は何 g/cm<sup>3</sup>か答えなさい。

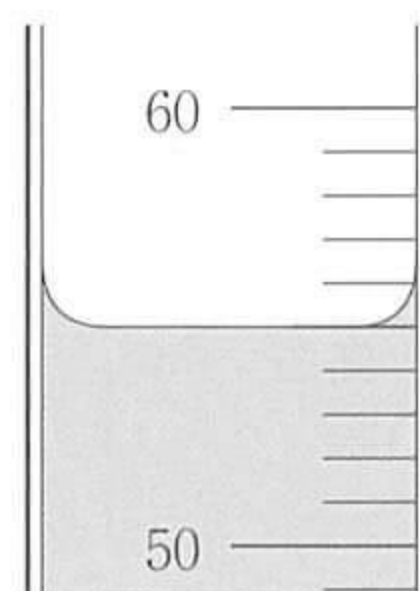


図3

問4 次の文は、実験結果をもとに考察し、まとめたものである。

図2より、「物質1 cm<sup>3</sup>あたりの質量」の値が最も大きい金属は ( ① ), 最も小さい金属は ( ② ) である。この値は、物質の種類によって決まっているため、金属球Xは ( ③ ) と考えられる。

(1) 文中の ( ① ), ( ② ) に当てはまる金属の種類として、最も適当なものを次のア～エの中からそれぞれ1つ選び記号で答えなさい。

ア 鉄                      イ アルミニウム                      ウ 銅                      エ 亜鉛

(2) 文中の ( ③ ) に当てはまる金属の種類として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

ア 鉄                      イ アルミニウム                      ウ 銅                      エ 亜鉛



【6】 ある日の放課後の会話です。下の文章（会話文）を読み、次の問いに答えなさい。



先生

りかさん、先週の科学クラブ、お休みでしたがどうしましたか？

はい先生、実はインフルエンザで、寝込んでいました。回復してから調べたのですが、インフルエンザの原因はウイルスなんですね。そこで、疑問に思ったのですが、ウイルスって、生物なんですか？



りか

先生

いい質問ですね。それでは、ウイルスについて動物や植物と比べながら一緒に考えてみましょう。動物や植物は細胞からできていたね。ウイルスはタンパク質の殻と遺伝子からできています。

動物や植物の細胞は、  
授業でスケッチしました。  
こういうつくりですね。

図1

りか

先生

よく描けていますね。  
動物や植物の細胞では、酸素を使って栄養分（養分）を分解し、エネルギーを取り出したり、また、植物では光を使ってデンプンを合成したりしますが、ウイルスはそのどちらも行いません。

そうなんですね。驚きました。  
そういえば、ウイルスは自分自身ではふえることができないって書いてありました。どうやってふえるのですか？

りか

先生

ウイルスの場合、他の生物の細胞に入り込み、短時間で数百から数千にふえるそうです。

えっ、そんなにふえるんですね！流行するのも納得します。  
ところで、ウイルスを顕微鏡で見ることはできますか？

りか

先生

残念ながら、学校の顕微鏡ではウイルスを見ることはできません。  
とても小さすぎるのです。

先生

これまで話してきたように、動物や植物とウイルスは共通するところもありますが、共通しないところもあるため、生物に含めていいのか、含めない方がいいのかまだまだ議論が続いています。

先生ありがとうございました。もっと調べてみたいと思います。

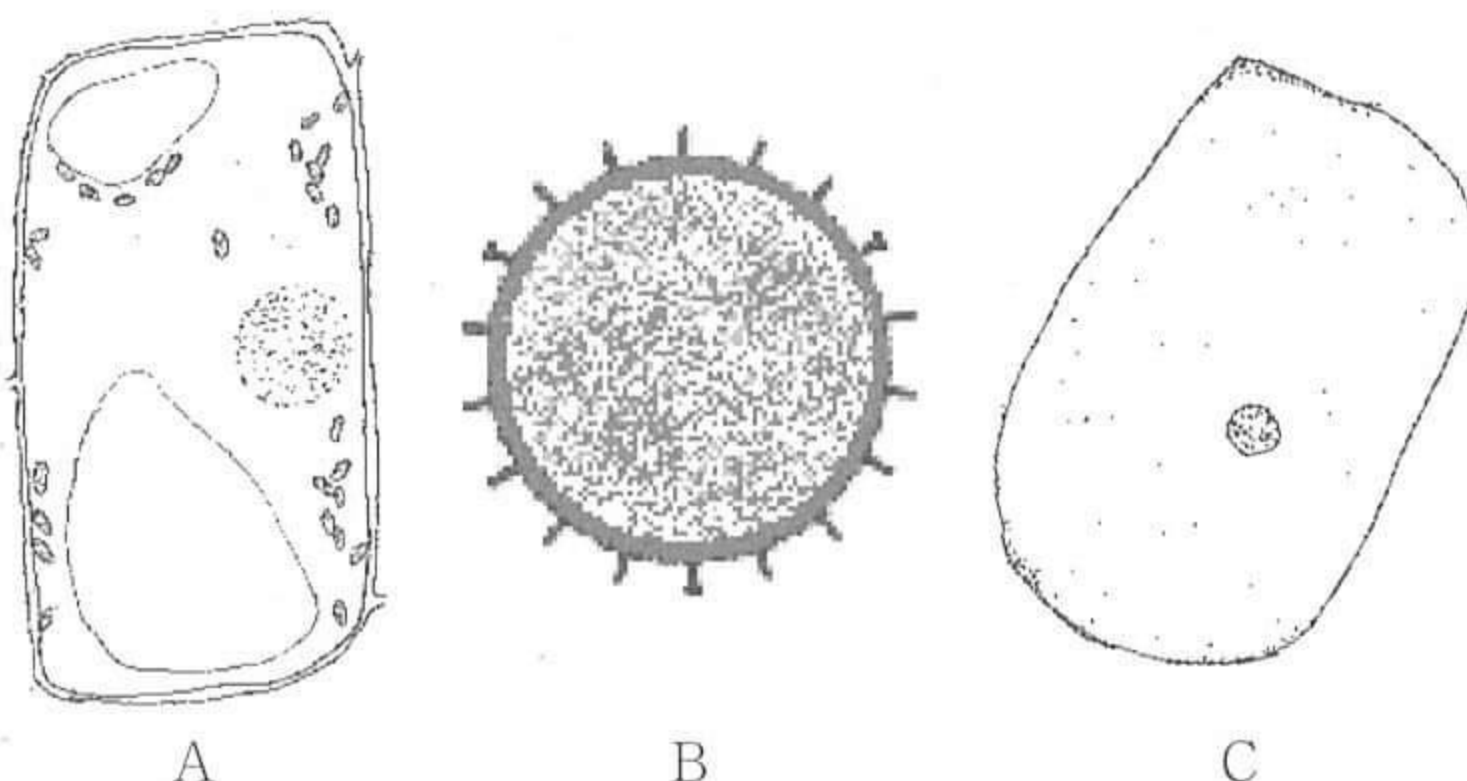
りか

問1 下線部 a について、体内に侵入したウイルスや細菌などの異物を分解する血液成分はどれか。  
次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

ア 赤血球                      イ 白血球                      ウ 血小板                      エ リンパ管

問2 下図A～Cは動物の細胞と植物の細胞、インフルエンザウイルスのいずれかを示す。図1に当てはまる動物の細胞と植物の細胞の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。

	動物の細胞	植物の細胞
ア	A	B
イ	A	C
ウ	B	A
エ	B	C
オ	C	A
カ	C	B



問3 下線部 b の、酸素を使って栄養分（養分）を分解し、エネルギーを取り出すことに関する記述として誤りを含むものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 細胞で栄養分（養分）を分解することにより、エネルギーのほか二酸化炭素と水が発生する。  
イ ヒトでは肺胞に送られた酸素の一部が、肺胞のまわりにある毛細血管に取り込まれ、血液中の赤血球によって全身の細胞に運ばれる。  
ウ ヒトでは分解に用いる栄養分（養分）は、食物として口から取り入れられ、消化管で消化酵素により分解される。ブドウ糖は小腸の柔毛で吸収されてリンパ管に入る。  
エ ヒトでは分解に用いる栄養分（養分）のうち、小腸から吸収されたブドウ糖は、血液中の血しょうによって、肝臓を通り全身の細胞まで運ばれる。

問4 下線部 c の、光を使ってデンプンを合成することに関する記述として誤りを含むものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア 植物の葉の細胞内にある葉緑体で行われる。  
イ デンプンの合成に使われる二酸化炭素は、葉の裏に多く見られる気孔から取り入れられる。  
ウ デンプンの合成に使われる水は、根にある根毛などから吸収され師管を通して運ばれる。  
エ 合成されたデンプンは、水に溶けやすい物質に変わって、からだ全体に運ばれる。

問5 下線部 d について、りかさんは動物や植物とウイルスを比較するため下の表を作り、各項目に当てはまるものを○、当てはまらないものを×とした。表中の①～⑥について、○が入るものの組み合わせとして正しいものを、次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア ①, ②, ③, ⑥  
イ ①, ③, ④, ⑥  
ウ ①, ②, ③, ④, ⑥  
エ ①～⑥全て

項 目	動物	植物	ウイルス
細胞を顕微鏡で見ることができる。	①	②	×
細胞による呼吸（細胞呼吸）をおこなう。	③	④	×
光合成をおこなう。	⑤	⑥	×
なかまをふやす。	○	○	○



【7】 気象とその変化に関する実験について、次の問いに答えなさい。

〔I〕 日本の冬の時期に吹く季節風のしくみを考えるため、図1のような実験装置をつくり、大気がどのように動くか調べた。

〈実験 I〉

Aには水を、Bには乾いた砂を入れて電球であたためる。その後、線香の煙の動きを観察した。

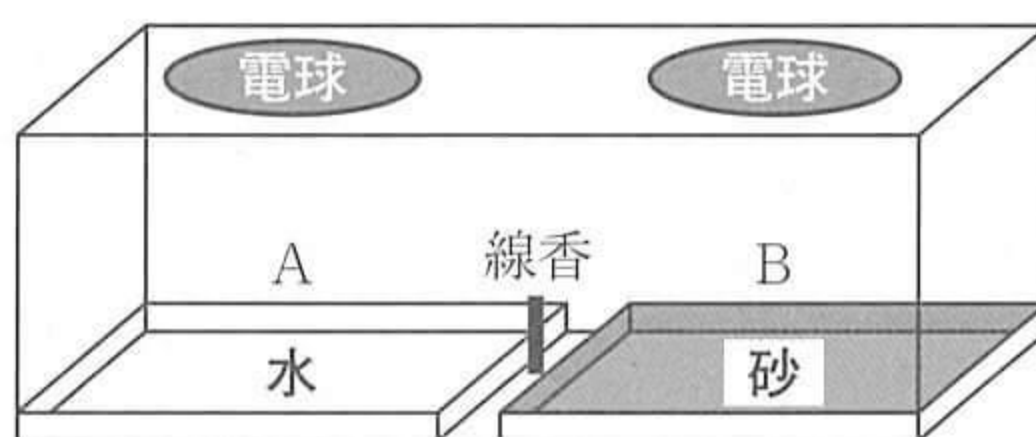


図1

問1 次の文は〈実験 I〉の結果をまとめたものである。文中の ( ① ), ( ② ) に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

電球であたためてしばらくすると、容器内の低い位置で線香の煙は ( ① ) の方向に向かって流れ始めた。また、電球を消してしばらくすると、線香の煙はさきほどと逆方向へ流れ始めた。

このことから、大陸と海洋のうちあたためやすいのは ( ② ) であることがわかる。

	①	②
ア	AからB	海洋
イ	AからB	大陸
ウ	BからA	海洋
エ	BからA	大陸

問2 この実験からもわかるように、日本の冬の時期に吹く季節風の特徴として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

ア 海洋の小笠原気団から、冷たく乾燥した風がふく。

イ 海洋の小笠原気団から、あたたかく湿った風がふく。

ウ 大陸のシベリア気団から、冷たく乾燥した風がふく。

エ 大陸のシベリア気団から、あたたかく湿った風がふく。



〔Ⅱ〕 冬に、あたたかい部屋の窓ガラスに水滴がつくしくみを考えるため、理科室で次のような実験を通して空気中の水蒸気量について調べた。

〈実験Ⅱ〉

水槽にくんでおいた室温の水を、金属製のコップに入れる。コップに少しずつ氷を入れて水温を下げていき、コップの表面がくもり始めたときの水温を測定した。このときの乾球温度計と湿球温度計が示した温度は図2のとおりである。また、表1は湿度表の一部である。

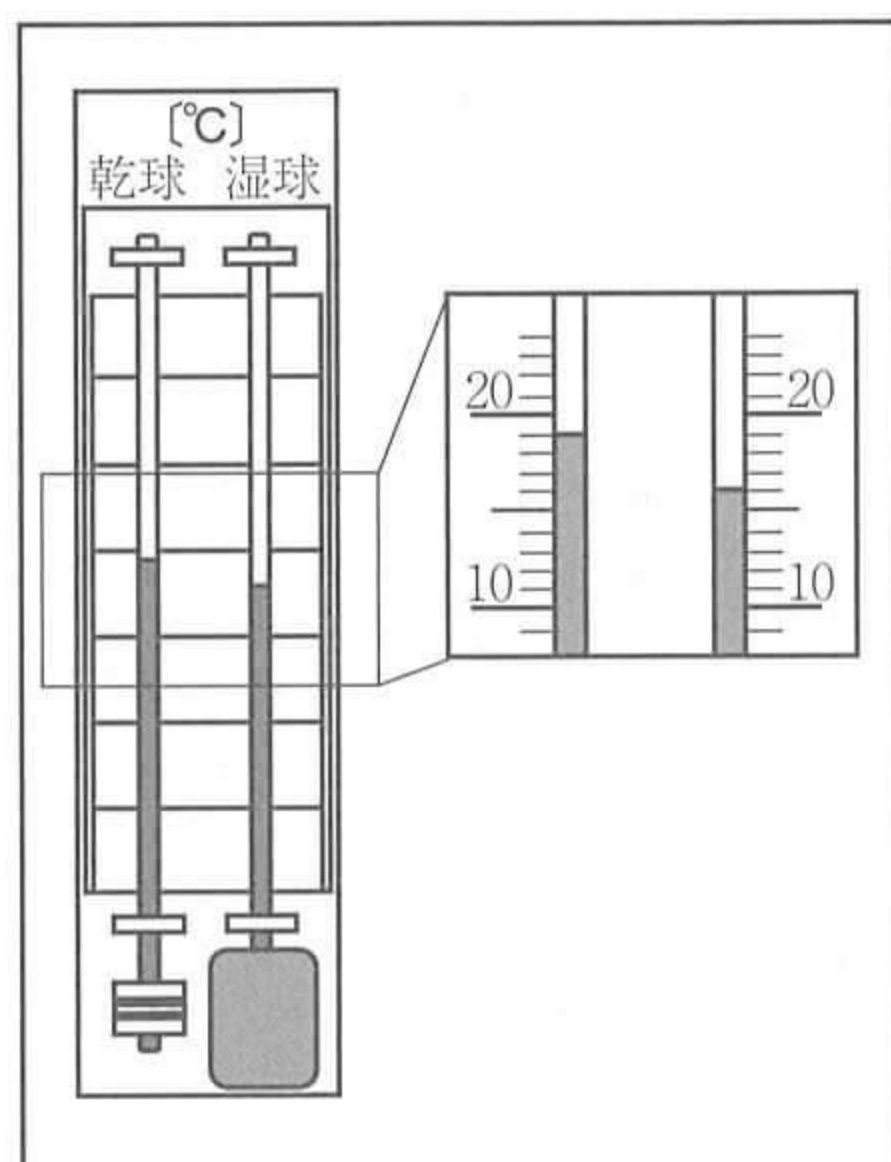


図2

表1

		乾球温度計と湿球温度計との示度の差〔℃〕									
		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
乾球温度計の示度〔℃〕	24	100	91	83	75	68	60	53	46	39	33
	23	100	91	83	75	67	59	52	45	38	31
	22	100	91	82	74	66	58	50	43	36	29
	21	100	91	82	73	65	57	49	42	34	27
	20	100	91	81	73	64	56	48	40	32	25
	19	100	90	81	72	63	54	46	38	30	23
	18	100	90	80	71	62	53	44	36	28	20
	17	100	90	80	70	61	51	43	34	26	18
	16	100	89	79	69	59	50	41	32	23	15
	15	100	89	78	68	58	48	39	30	21	12

問3 〈実験Ⅱ〉の下線部のように、空気中に含まれていた水蒸気が水滴となり始める温度を何と  
いうか。漢字2文字で答えなさい。

問4 実験を行ったときの理科室の湿度は何％か。表1を用いて答えなさい。

問5 室温が11℃、湿度が80％の部屋で、湿度が50％を下まわらないように注意しながら室温を上げていった場合、何℃まで上げることができるか。最も適当なものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、下の表2はそれぞれの温度における飽和水蒸気量を示したものである。

表2

温度〔℃〕	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
飽和水蒸気量〔g〕	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3

ア 15℃      イ 16℃      ウ 17℃      エ 18℃      オ 19℃      カ 20℃

【8】 次の会話文を読み、次の問いに答えなさい。

翔太 今日の理科の授業、ボールを落とす実験楽しかったね。記録テープではなく他の方法で同じ実験できないかな。

理子 そう言えば私、最近タブレットを買ってもらったの。アプリで連続写真の機能も付いているのよ。

翔太 すごいね。あっ！ボールを落とす実験をそのアプリで撮影しても同じような実験ができるのかな？

理子 そうね。楽しそう。さっそく私の家でやってみましょう。

—理子の家にて—

翔太 まず図1のように、ある高さからボールを静止させた状態から落として、落下するようすをタブレットのアプリで撮影しよう。落下距離が分かるようにものさしを垂直に立てて、ボールの下がちょうどものさしの0 cm のところに合うようにしよう。

理子 静止していた物体が真下に落ちる運動をなんて言ったかしら… 今日習ったのに、忘れちゃった。

翔太 「( A )」だよ。

理子 そうだったね。用意はいい？ 写すよ。

—撮影—

翔太 見せて。いい感じに撮れているね。タブレットのアプリを使って撮影した記録を編集して落下距離や落下時間を書き込むと、連続写真の結果は図2のようになったよ。

理子 では、グラフを作ってみるね。今日の授業で記録テープをグラフ用紙に貼ったから、同じように棒グラフとしよう。はじめは0.05秒間に1.3 cm 落下しているから、グラフ用紙のここまで色を塗るといいね。(区間⑤までの作業後) 完成したグラフ<sup>a</sup>をよく見ると今日の授業のときと同じような棒グラフになっているね。

翔太 速さは増加しているかな？ 計算して表にまとめよう。<sup>b</sup>

理子 なるほど！この実験から「速さが増加するのは( B )」ということがわかるね。

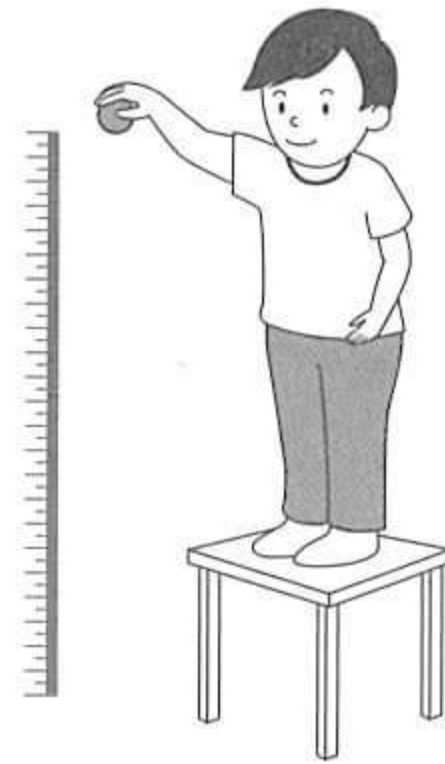


図1

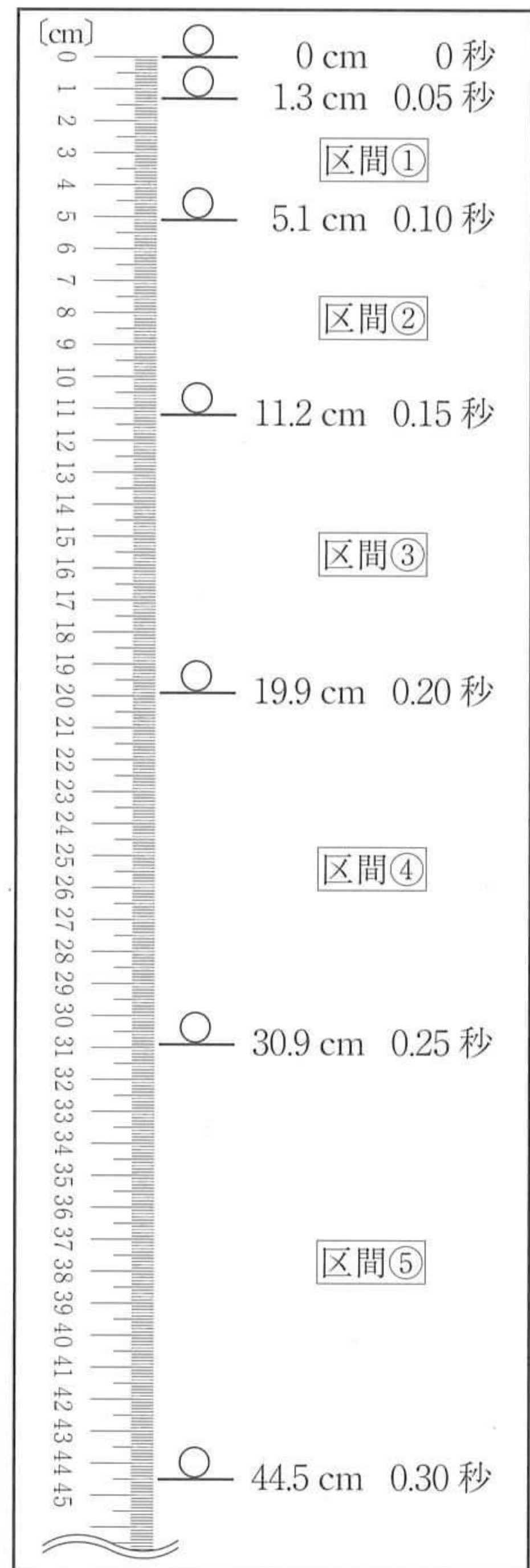


図2



問1 会話文中の（ A ）を表す運動名を漢字4文字で答えなさい。

問2 図3は図1で手を離れた直後のボールのようすを表したものである。このとき、重さ2Nのボールにはたらく重力を解答用紙の図に力の矢印で示しなさい。ただし、力の作用点を●で示し、1目盛りは1Nとする。

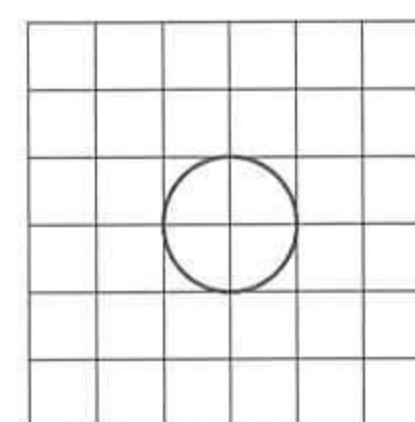
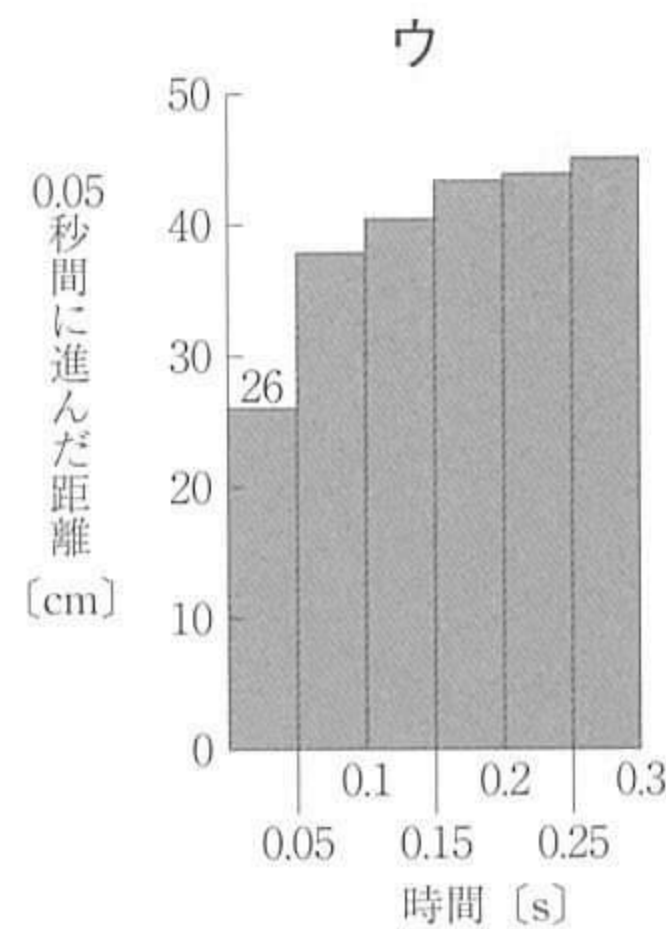
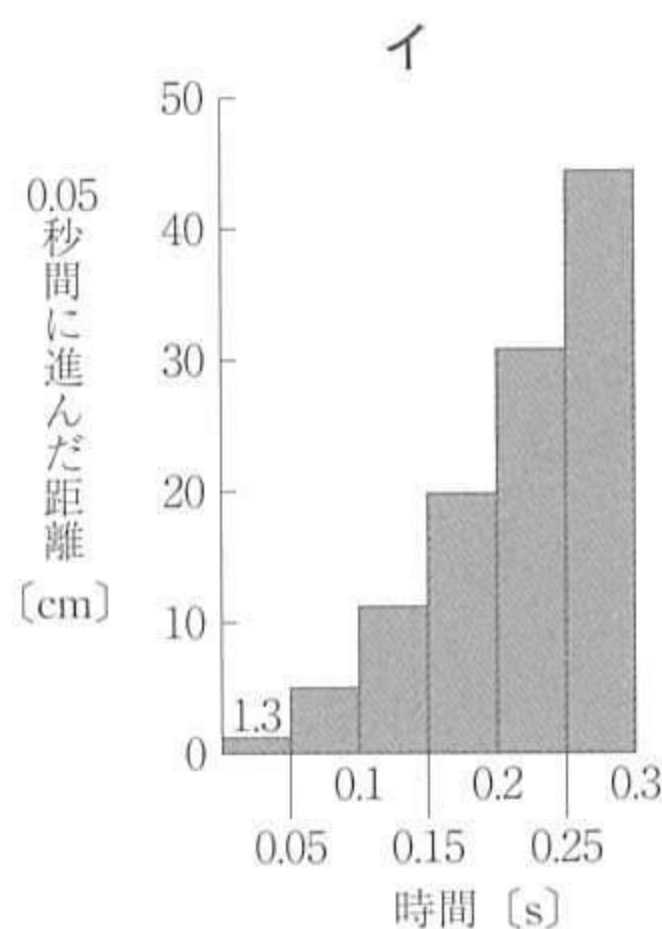
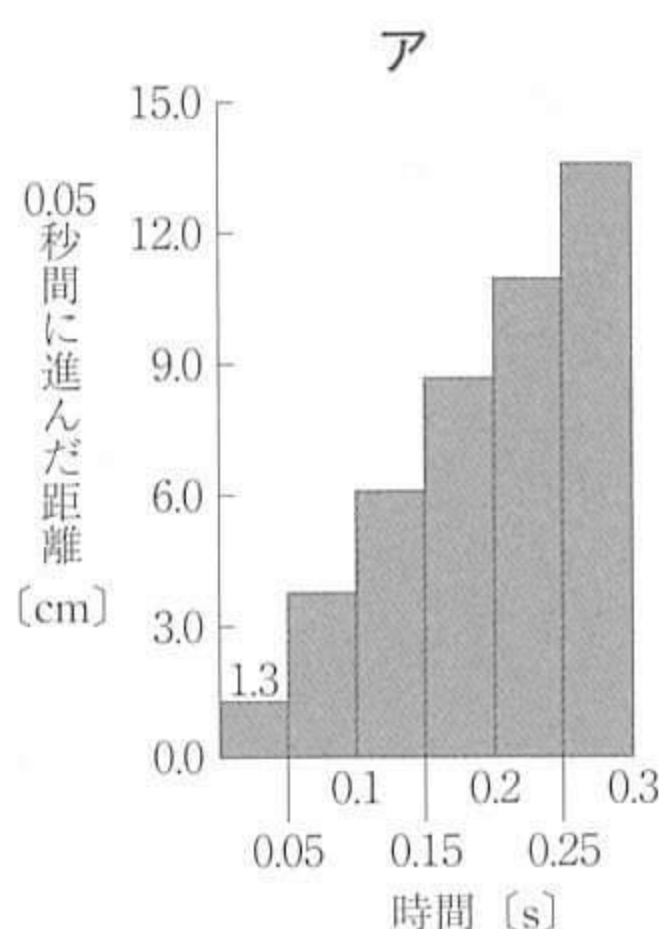


図3

問3 会話文中の下線部aの完成したグラフとして、最も適当なものを次のア～ウの中から1つ選び記号で答えなさい。



問4 会話文中の下線部bについて、下の表1それぞれの区間の平均の速さをまとめている途中のものである。区間①におけるボールの平均の速さ（ ア ）を求めなさい。

表1

	0秒から 0.05秒の間	区間①	区間②	区間③	区間④	区間⑤
平均の速さ [cm/s]	26	( ア )				

問5 会話文中の（ B ）にあてはまる言葉として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア ボールにはたらく力がつり合うから
- イ ボールにはたらく重力が徐々に大きくなるから
- ウ ボールの運動の向きに力がはたらいているから
- エ ボールがもつ力学的エネルギーが増えているから