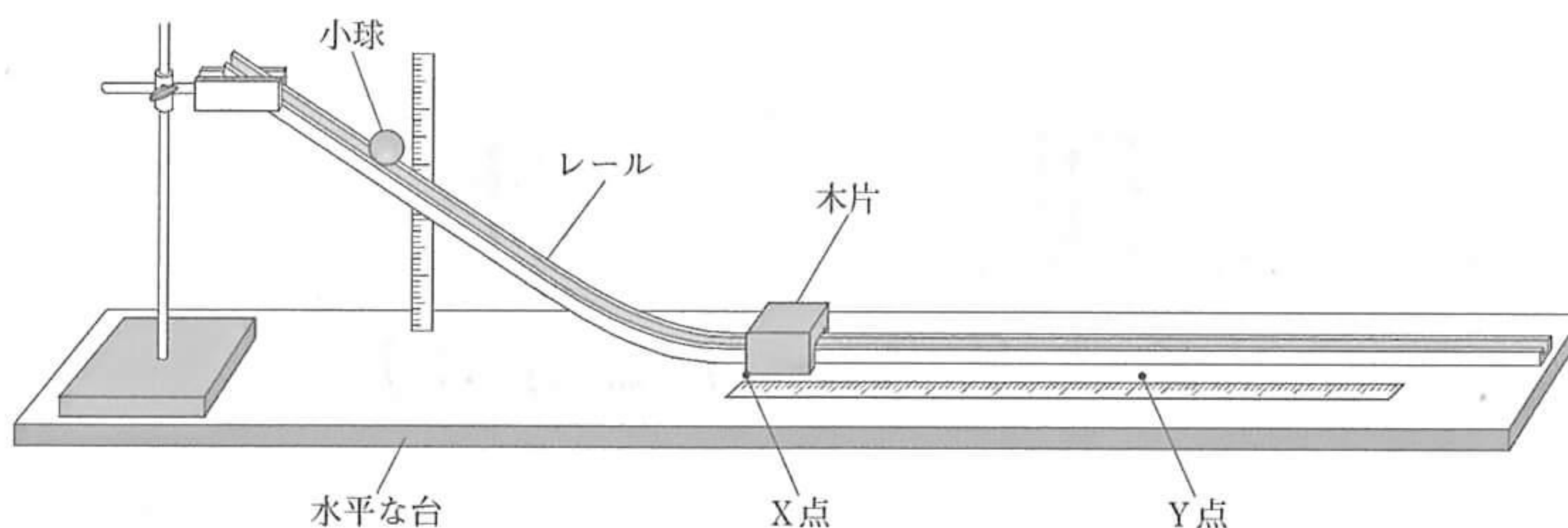


- 1 ある学級の理科の授業で、成美さんたちは、小球を斜面から転がし、木片に当てて、木片が移動する距離を調べる実験をして、それぞれでレポートにまとめました。次に示した【レポート】は、成美さんのレポートの一部です。あとの1～5に答えなさい。

【レポート】

《装置》



〔方法〕

- I 上の図のように装置を組み立て、水平な台の上に置く。
- II この装置を用いて、質量が  $20.0\text{ g}$  と  $50.0\text{ g}$  の小球を、 $10.0\text{ cm}$ 、 $20.0\text{ cm}$ 、 $30.0\text{ cm}$  の高さからそれぞれ静かに転がし、X点に置いた木片に当てる。
- III 小球が木片に当たり、木片が移動した距離をはかる。
- IV 小球の高さと、木片が移動した距離との関係を表に整理し、グラフに表す。

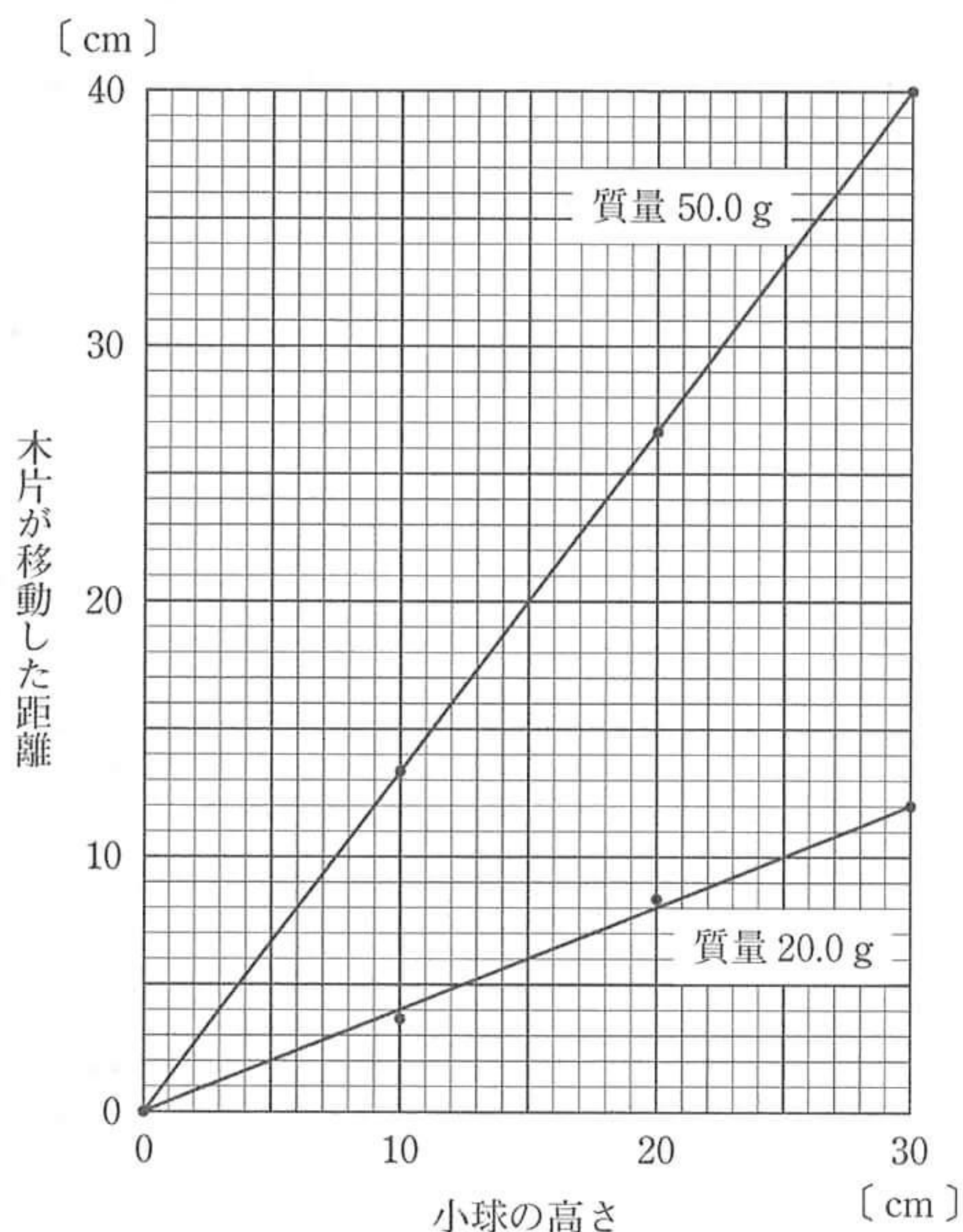
〔結果〕

小球の質量が  $20.0\text{ g}$  のとき

小球の高さ 〔cm〕	10.0	20.0	30.0
木片が移動した距離〔cm〕	3.6	8.3	12.0

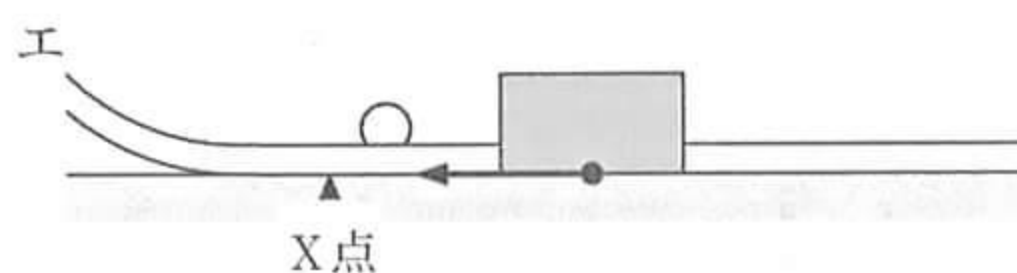
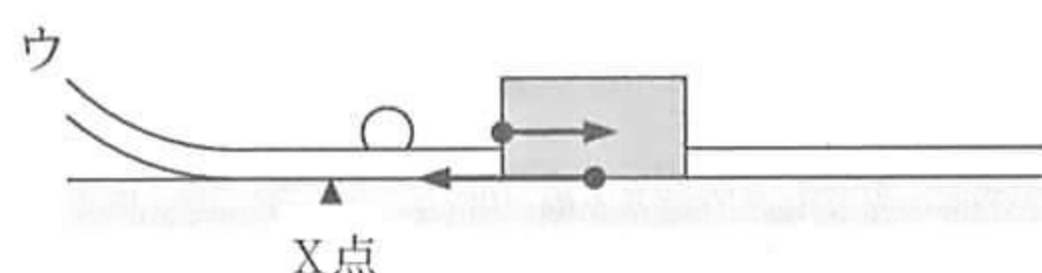
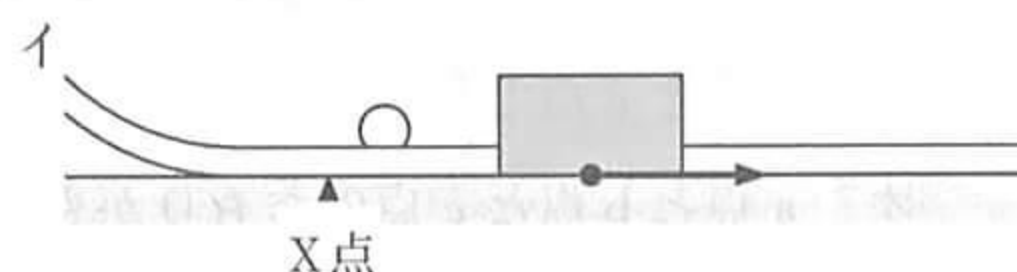
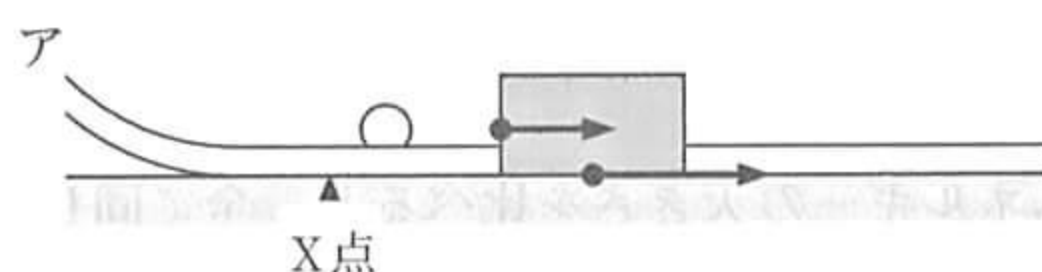
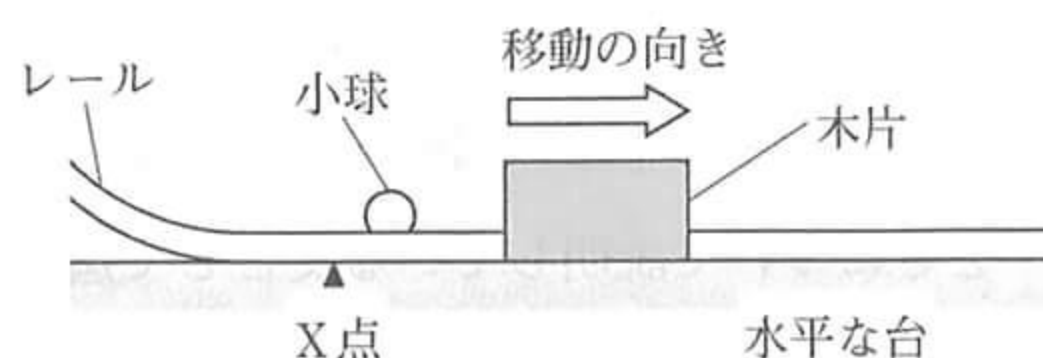
小球の質量が  $50.0\text{ g}$  のとき

小球の高さ 〔cm〕	10.0	20.0	30.0
木片が移動した距離〔cm〕	13.3	26.7	40.0



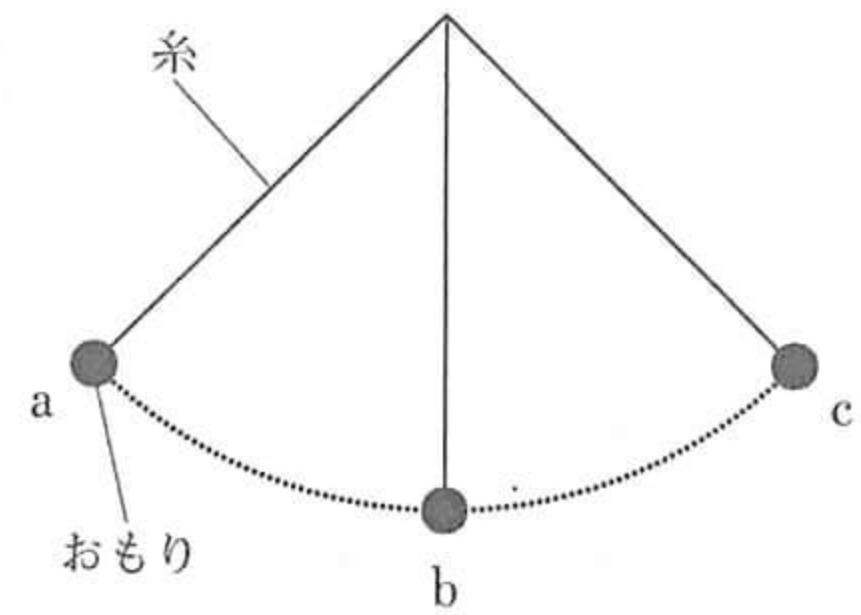
- 1 〔方法〕の下線部について、質量  $50.0\text{ g}$  の小球の重さは何  $\text{N}$  ですか。また、水平な台の上にある質量  $50.0\text{ g}$  の小球を、水平な台の上から  $20.0\text{ cm}$  の高さまで持ち上げる仕事の量は何  $\text{J}$  ですか。ただし、質量  $100\text{ g}$  の物体に働く重力の大きさを  $1\text{ N}$  とします。

- 2 右の図は、この装置を用いて実験したときの、小球と木片の様子を模式的に示したものです。右の図中の矢印は、小球が当たった後の木片の移動の向きを示しています。木片が右の図中の矢印の方向へ移動しているとき、木片に働く水平方向の力を矢印で表すとどうなりますか。次のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。



- 3 〔結果〕のグラフから、質量  $20.0\text{ g}$  の小球を  $30.0\text{ cm}$  の高さから静かに転がしたときの木片の移動距離と同じ距離だけ木片を移動させるためには、質量  $50.0\text{ g}$  の小球を何  $\text{cm}$  の高さから静かに転がせばよいと考えられますか。その値を書きなさい。
- 4 成美さんたちは、木片を置く位置を《装置》の X 点から Y 点に変えて、質量  $20.0\text{ g}$  の小球を  $10.0\text{ cm}$  の高さから静かに転がし、Y 点に置いた木片に当てる実験をしました。このとき、木片が移動した距離は、X 点に木片を置いて実験したときの  $3.6\text{ cm}$  よりも小さくなりました。それはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

5 成美さんたちは、授業で学んだことを基に、ふりこについて考えることにしました。右の図は、ふりこのおもりを、糸がたるまないように a 点まで持ち上げ静かに手を離し、おもりが b 点を通り、a 点と同じ高さの c 点まで上がった運動の様子を模式的に示したものです。次のア～オの中で、図中のおもりがもつエネルギーの大きさについて説明している文として適切なものはどれですか。その記号を全て書きなさい。ただし、糸は伸び縮みしないものとし、おもりがもつ位置エネルギーと運動エネルギーはそれらのエネルギー以外には移り変わらないものとしします。



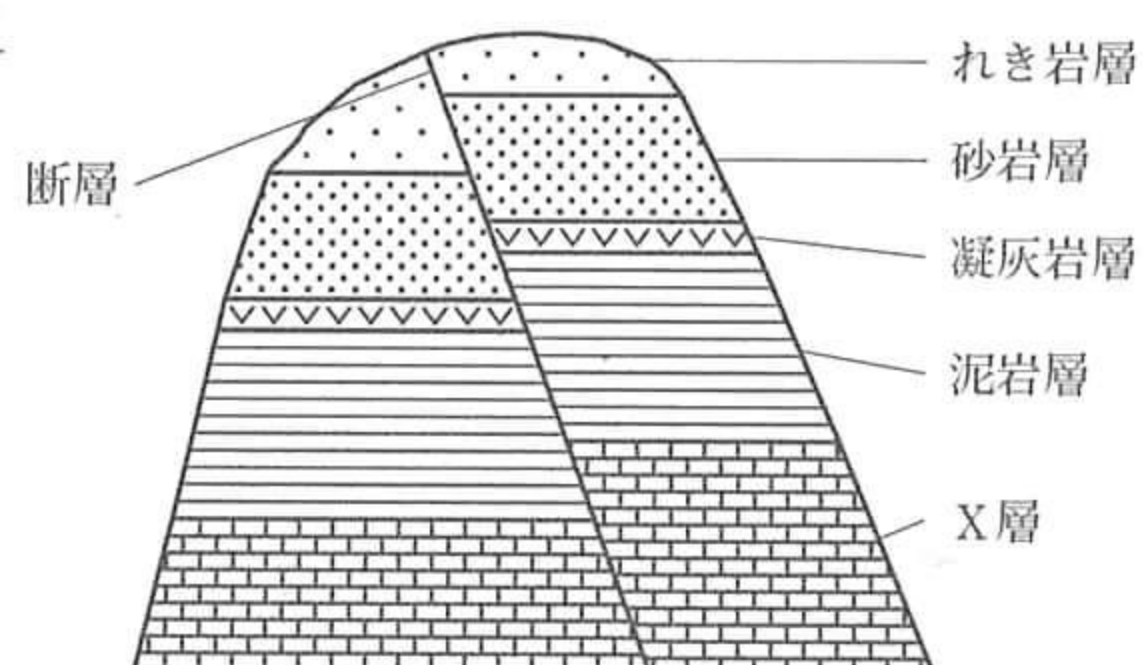
- ア a 点と b 点のおもりがもつ運動エネルギーの大きさを比べると、b 点の方が大きい。
- イ b 点と c 点のおもりがもつ運動エネルギーの大きさを比べると、同じである。
- ウ b 点と c 点のおもりがもつ位置エネルギーの大きさを比べると、b 点の方が大きい。
- エ a 点と c 点のおもりがもつ位置エネルギーの大きさを比べると、同じである。
- オ a 点と b 点と c 点のおもりがもつ力学的エネルギーの大きさを比べると、全て同じである。

問題は，次のページに続きます。



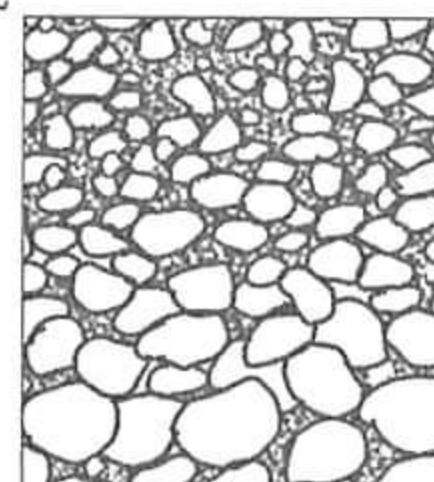
- 2 図1は、あるがけに見られる地層の様子を模式的に示したものです。あとの1～5に答えなさい。

図1



- 1 図2は、図1のれき岩層を観察し、スケッチしたものです。このスケッチに示された粒の形には、丸みを帯びたものが多く見られます。このような形になるのはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

図2



- 2 次のア～エは、花こう岩、安山岩、砂岩、泥岩のいずれかの表面の様子を撮影したものです。図1中の砂岩層の砂岩を示しているものはどれですか。ア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

ア

著作権者への配慮から、  
現時点での掲載を  
差し控えております。

イ

著作権者への配慮から、  
現時点での掲載を  
差し控えております。

ウ

著作権者への配慮から、  
現時点での掲載を  
差し控えております。

エ

著作権者への配慮から、  
現時点での掲載を  
差し控えております。

- 3 図1中のX層の岩石には、砂岩や泥岩などに見られる特徴が観察されなかったため、「X層の岩石は石灰岩である」という予想を立てました。そして、この予想を確かめるために、X層の岩石にうすい塩酸を2、3滴かける実験を行いました。この予想が正しい場合、この実験はどのような結果になりますか。簡潔に書きなさい。

- 4 図1の断層は、図1中のそれぞれの層ができた後に生じたものと考えられます。そのように考えられる理由として適切なものを、次のア～エの中から2つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 断層の右と左で、れき岩層の厚さが異なっている。  
イ 断層の右と左で、それぞれの層の下からの順番が同じである。  
ウ 断層の右と左のどちらも、それぞれの層の境目がはっきりと分かれている。  
エ 断層の右と左で、砂岩層、凝灰岩層、泥岩層のそれぞれの層の厚さが同じである。

- 5 次の文章は、先生と生徒が図1を見ながら話したときの会話の一部です。下の(1)・(2)に答えなさい。

先生：図1は、あるがけに見られる地層の様子を模式的に示したものです。この地層の中に、離れた地域の地層を比較するのに役立つかぎ層があります。それはどの層でしょうか。

美子：  層です。

先生：なぜ、その岩石の層は、離れた地域の地層を比較することに役立つのでしょうか。

美子：  は  からできており、  は  にわたって降り積もるので、地層の広がりを知る手がかりになります。

先生：その通りです。

海斗：先生、そのほかに、図1を見て不思議に思うことがあります。

先生：何ですか。

海斗：図1の地層全体をみると、下になるほど小さい粒でできている層になっています。普通は、下になるほど粒が大きくなるはずなのに、なぜですか。

先生：よく気が付きましたね。その疑問を解決するためには、図1の地層ができた場所の環境の変化に着目して考えるといいですよ。

海斗：そうか。泥岩層が下側にあって、れき岩層が上側にあることから、泥岩層の方が 、図1の地層ができた場所は水深がだんだんと  なってきたと考えられるね。その理由は、粒の大きさが大きいほど、河口から  ところに堆積するからだよね。

先生：そうです。地層の見方が分かれば、大地の歴史が分かりますね。

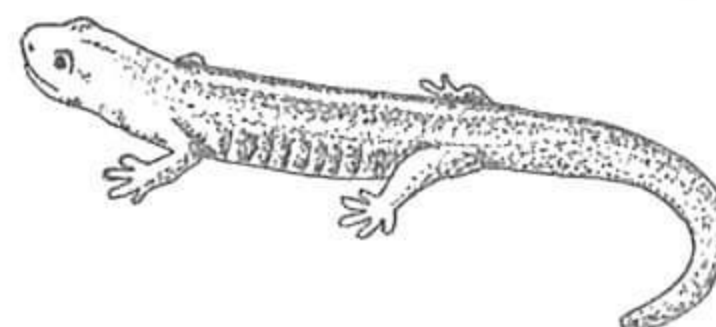
- (1) 会話中の  に当てはまる岩石の種類は何ですか。その名称を書きなさい。また、 ・  に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

- (2) 会話中の  ～  に当てはまる語として適切なものを、それぞれ次のア・イから選び、その記号を書きなさい。

D	ア 新しく	イ 古く
E	ア 浅く	イ 深く
F	ア 近い	イ 遠い



- 3 科学部の翔太さんたちは、山へ野外観察に行き、見たことがない生物を見つけて観察しました。右の図は、そのとき翔太さんがスケッチしたものです。次に示した【会話】は、このときの先生と生徒の会話の一部です。あとの1～4に答えなさい。



【会話】

翔太：この生物って、どの動物の仲間なのかな。

先生：しっかりと観察して、その結果をノートにまとめて、みんなで考えてみましょう。

ノートのまとめ

- ・背骨がある。
- ・あしがある。
- ・うろこがない。
- ・体長は約12 cmである。
- ・体表の温度が気温とほぼ同じである。

先生：このノートのまとめを見て、皆さんはどの動物の仲間だと思いますか。

翔太：背骨があるということは①無セキツイ動物ではなくセキツイ動物ですね。

希実：見た目がトカゲに似ているから、私はハチュウ類だと思うわ。

翔太：僕はノートのまとめから考えて、②この生物はハチュウ類ではないと思うよ。両生類じゃないかな。

希実：この生物が両生類であるとする、ほかにどんな特徴が観察できるかな。

翔太：③子のうまれ方も特徴の一つだね。

先生：そうですね。では、図鑑を使ってこの生物を何というのか調べてみましょう。

希実：図鑑から、きっとブチサンショウウオだと思うわ。今まで、このような生物なんて見たことがなかったわ。私たちの周りにはたくさんの種類の生物がいるよね。なぜかな。

先生：それは、④生物が長い年月をかけて、さまざまな環境の中で進化してきたからだといわれています。

- 1 下線部①について、無セキツイ動物の仲間には、軟体動物がいます。軟体動物の体の特徴を次の(ア)・(イ)から選び、その記号を書きなさい。また、次の(ウ)～(キ)の中で、軟体動物はどれですか。その記号を全て書きなさい。

体の特徴	(ア) 外骨格	(イ) 外とう膜			
生物名	(ウ) バッタ	(エ) アサリ	(オ) クモ	(カ) イカ	(キ) メダカ

- 2 下線部②について、翔太さんがこの生物はハチュウ類ではないと考えた理由を、ノートのまとめを基に、簡潔に書きなさい。

- 3 下線部③について、次の(ア)～(オ)のセキツイ動物の仲間の中で、殻のない卵をうむ仲間はどれですか。その記号を全て書きなさい。

(ア) ホニユウ類 (イ) 鳥類 (ウ) ハチュウ類 (エ) 両生類 (オ) 魚類

4 下線部 ④ に関して、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 生物が進化したことを示す証拠として、重要な役割を果たすものに化石があります。次の資料は、シソチョウの化石についてまとめたものです。資料中の  A  ～  D  に当てはまる特徴はそれぞれ何ですか。資料中の〔特徴〕のア～エの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

〔シソチョウの化石〕

著作権者への配慮から、  
現時点での掲載を  
差し控えております。

〔特徴〕 ア 口には歯がある

イ 体全体が羽毛でおおわれている

ウ 前あしが翼になっている

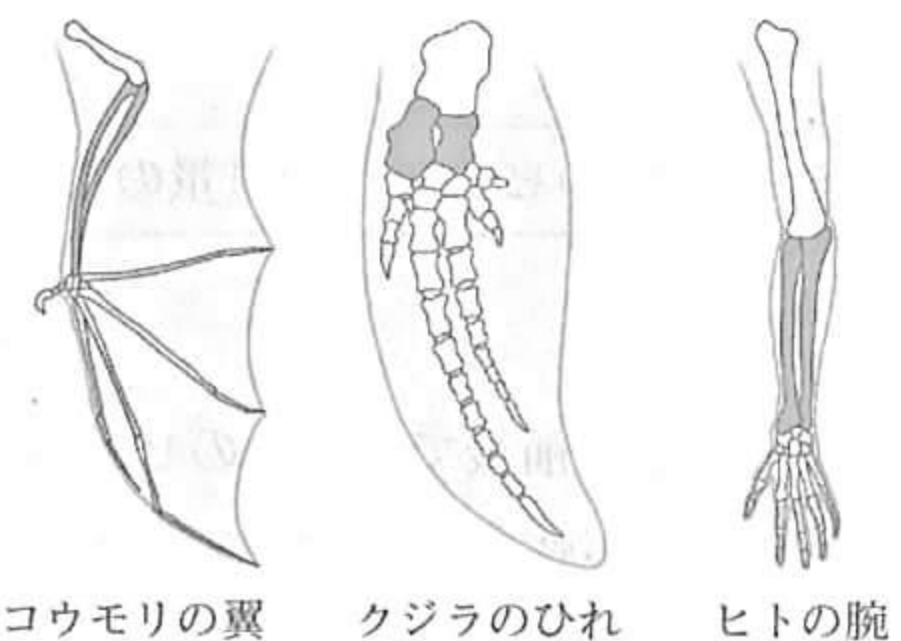
エ 前あしの先にはつめがある

〔シソチョウの化石が進化の証拠だと考えられる理由〕

A  という特徴と  B  という特徴は現在のハチュウ類の特徴で、 C  という特徴と  D  という特徴は現在の鳥類の特徴であり、ハチュウ類と鳥類の両方の特徴をもつことから、シソチョウの化石は進化の証拠であると考えられる。

(2) 生物が進化したことを示す証拠は、現存する生物にも見られます。右の資料は、ホニユウ類の前あしの骨格を比べたものです。これらは相同器官と呼ばれ、進化の証拠だと考えられています。次の文章は、このことについて説明したものです。文章中の  X  ・  Y  に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。また、 Z  に当てはまる内容として適切なものを、下のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。

ホニユウ類の前あしの骨格の比較



資料中のホニユウ類の前あしを比べてみると、形やはたらきは  X  のに、骨格の基本的なつくりは  Y  ことから、これらはもとは同じ器官であったと推測できる。このような器官のことを相同器官といい、相同器官の存在から、現在のホニユウ類は、 Z  といえる。

ア 地球上にほぼ同じころ出現した

イ どのような環境でも生活することができる

ウ 陸上での生活に適した形をしている

エ 共通の祖先が変化して生じたものである

(3) 生物は環境と密接な関係の中で生きています。ある生物が生きていた場所の当時の環境を推定することができる化石を示相化石といい、その例としてサンゴの化石があります。ある場所でサンゴの化石が見付かったとき、そのサンゴが生きていた場所の当時の環境は、どのような環境だったと推定できますか。簡潔に書きなさい。



- 4 ある学級の理科の授業で、雅人さんたちは、化学変化の前後における物質の質量の変化を調べる実験をして、それぞれでレポートにまとめました。次に示した【レポート】は、雅人さんのレポートの一部です。あとの1～5に答えなさい。

【レポート】

◆実験1

〔方法〕

- I うすい硫酸 20 cm<sup>3</sup> と うすい水酸化バリウム水溶液 20 cm<sup>3</sup> を別々のビーカーに入れ、その2つのビーカーの質量をまとめて電子てんびんではかる（図1）。
- II うすい硫酸が入っているビーカーにうすい水酸化バリウム水溶液を加え、反応の様子を観察する。
- III 反応後、2つのビーカーの質量をまとめて電子てんびんではかる（図2）。

図1



図2



〔結果〕

- ・2つの水溶液を混合すると、白い沈殿ができた。

	反応前	反応後
2つのビーカーの質量の合計	100.94 g	100.94 g

〔考察〕

- ・反応の前後で、2つのビーカーの質量の合計は変化しなかった。
- ・この反応を化学反応式で表すと、 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  となり、白い沈殿は A だと考えられる。

◆実験2

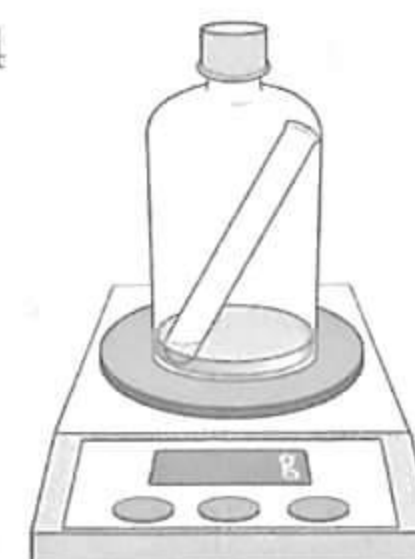
〔方法〕

- I プラスチック容器の中にうすい塩酸 15 cm<sup>3</sup> が入った試験管と、炭酸水素ナトリウム 0.50 g を入れて、ふたをしっかりと閉め、容器全体の質量電子てんびんではかる（図3）。
- II プラスチック容器を傾けて、うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜ合わせ、反応させる。
- III 反応後、プラスチック容器全体の質量電子てんびんではかる（図4）。

図3



図4



〔結果〕

- ・炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を混合すると、気体が発生した。

	反応前	反応後
プラスチック容器全体の質量	81.88 g	81.88 g

〔考察〕

- ・反応の前後で、プラスチック容器全体の質量は変化しなかった。
- ・この反応を化学反応式で表すと、 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \boxed{\text{B}} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  となり、発生した気体は二酸化炭素だと考えられる。

- 1 実験1の〔方法〕の下線部について、この2つの水溶液を混合すると、互いの性質を打ち消し合う反応が起こります。このような反応を何といいますか。その名称を書きなさい。
- 2 実験1の〔考察〕の  $\boxed{\text{A}}$  に当てはまる物質は何ですか。その物質の名称を書きなさい。また、実験2の〔考察〕の  $\boxed{\text{B}}$  に当てはまる物質は何ですか。その物質の化学式を書きなさい。
- 3 実験1・2の結果から分かるように、化学変化の前後で物質全体の質量は変わりません。この法則を何といいますか。その名称を書きなさい。また、次の文章は、この法則が成り立つことについて雅人さんと博史さんが話したときの会話の一部です。会話中の  $\boxed{\text{X}}$  ・  $\boxed{\text{Y}}$  に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

雅人：以前、化学反応式のつくり方を学んだよね。そのとき、化学反応式は反応前の物質と反応後の物質を矢印で結び、その矢印の左側と右側で、原子の  $\boxed{\text{X}}$  と  $\boxed{\text{Y}}$  は同じにしたよね。

博史：そうか。化学変化の前後で、原子の組み合わせは変わるけど、原子の  $\boxed{\text{X}}$  と  $\boxed{\text{Y}}$  が変わらないから、化学変化の前後で物質全体の質量は変化しないんだね。

- 4 実験2の〔方法〕Ⅲの後、プラスチック容器のふたをゆっくりと開けて、もう一度ふたを閉めてからプラスチック容器全体の質量を再びはかると、質量はどうなりますか。次のア～ウの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。また、その記号が答えとなる理由を簡潔に書きなさい。  
ア 増加する      イ 減少する      ウ 変わらない

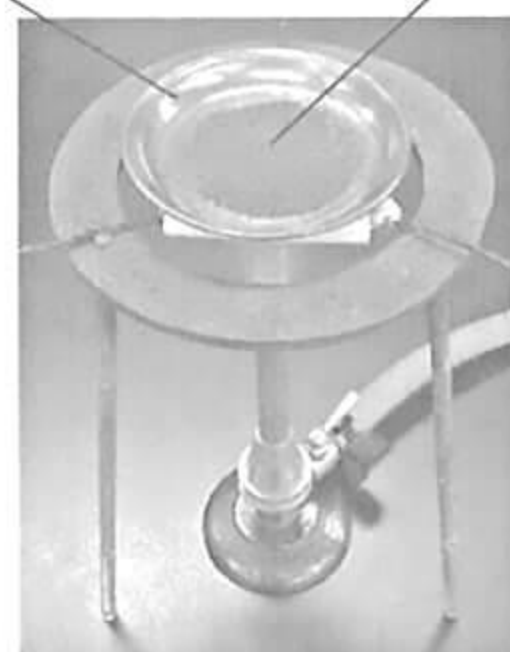


- 5 雅人さんたちは、その後の理科の授業で、金属を空気中で熱して酸素と化合させたとき、加熱後の物質の質量がどのように変化するかを調べる実験をしました。次に示したものは、その方法と結果です。下の(1)～(3)に答えなさい。

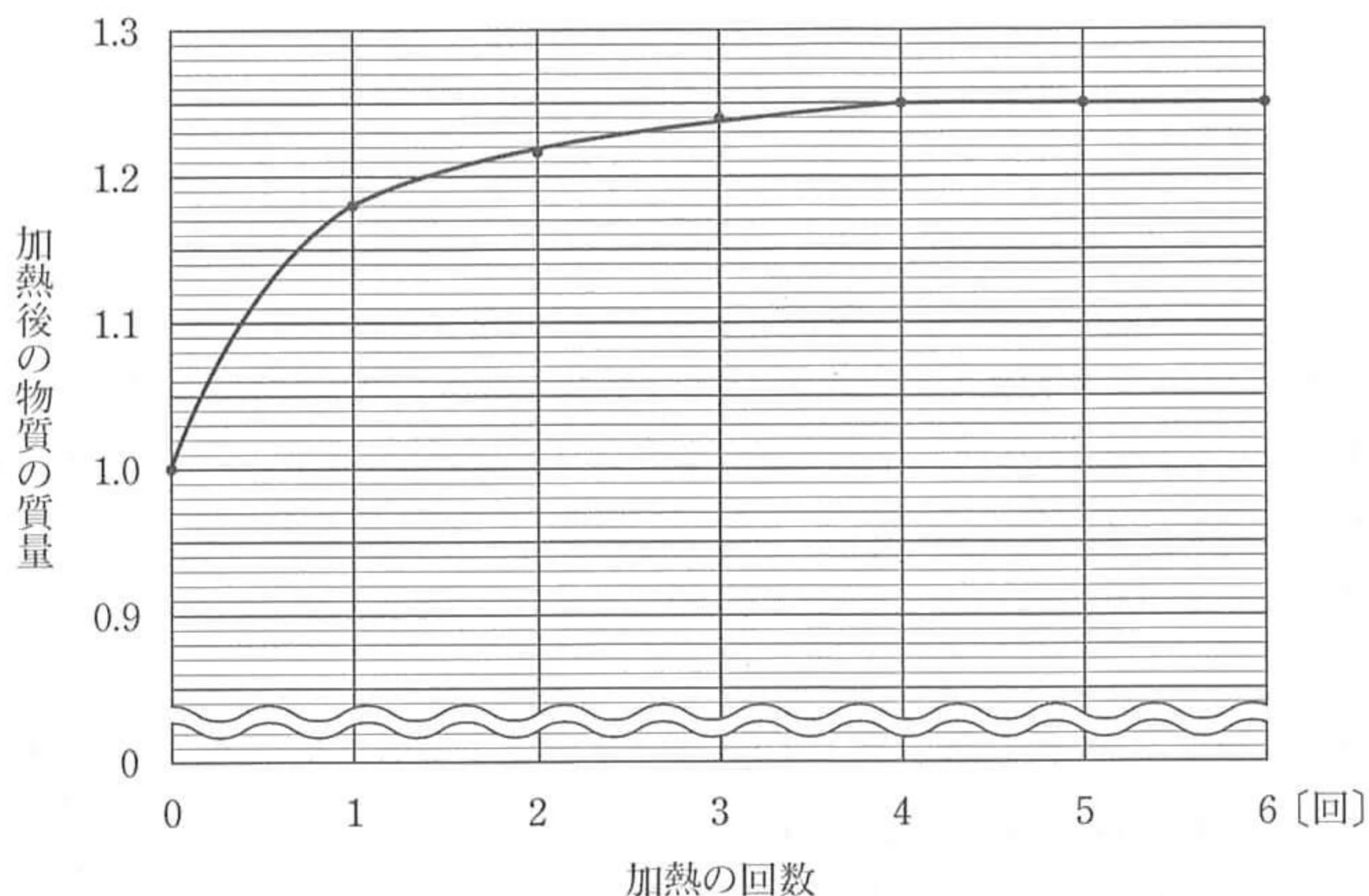
〔方法〕

- I ステンレス皿の質量をはかった後、銅の粉末 1.00 g をステンレス皿に入れる。
- II 右の写真のように、ステンレス皿に入っている銅の粉末をガスバーナーで5分間加熱する。
- III よく冷ました後、ステンレス皿全体の質量をはかる。
- IV II・IIIの操作を6回繰り返す。
- V 結果をグラフに表す。

ステンレス皿      銅の粉末



〔結果〕      [g]



- (1) 〔結果〕のグラフから、1回目の加熱で、銅に化合した酸素の質量は何 g だと考えられますか。次のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。
- ア 0.18      イ 0.25      ウ 1.18      エ 1.25
- (2) 〔結果〕のグラフについて、加熱を繰り返すと、ある加熱の回数から、加熱後の物質の質量が変化しなくなりました。加熱後の物質の質量が変化しなくなった理由を、簡潔に書きなさい。
- (3) 雅人さんたちは、この実験を、銅の粉末の質量を 1.00 g から 0.80 g に変えて行いました。その結果、1.00 g のときと同じように、ある加熱の回数から、加熱後の物質の質量が変化しなくなりました。このとき、銅に化合した酸素の質量は何 g だと考えられますか。〔結果〕のグラフを基に求め、その値を書きなさい。