

2025年度入学試験問題

理 科

(35分)

第2回 2月2日実施

[注意] 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
問題用紙も提出しなさい。

吉祥女子中学校

1

池の生態系について、後の問いに答えなさい。

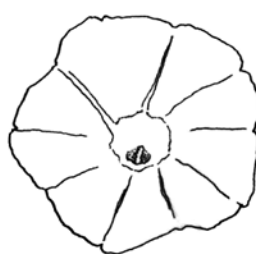
吉祥女子中学校の中庭には池があり、スイレンの鉢^{はち}や大きな石が設置されています。以下では、この池と、そこにすむ生物について考えます。この池には、モノアラガイという巻貝やメダカがいることが見てとれます。また、池の水を顕微鏡^{けんびきょう}で観察すると、肉眼ではわからない小さな生物がいることがわかります。

- (1) スイレンの花の図としてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア



イ



ウ



エ



- (2) 動物を、背骨をもつグループと背骨をもたないグループに分類するとき、モノアラガイと同じグループに入る動物、メダカと同じグループに入る動物をそれぞれまとめた組み合わせとしてもっとも適当なものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

	モノアラガイと同じグループに入る動物	メダカと同じグループに入る動物
ア	ミジンコ、トンボ、ヤモリ	イモリ、アサリ、ワニ
イ	トンボ、アサリ、ヤモリ	イモリ、サング、スズメ
ウ	クラゲ、トンボ、サング	イモリ、ヤモリ、カラス
エ	ミジンコ、サング、トンボ	ヤモリ、イモリ、アサリ
オ	トンボ、アサリ、イモリ	ヤモリ、スズメ、ワニ
カ	サング、ミジンコ、イモリ	ヤモリ、カラス、スズメ

池の水を顕微鏡で観察しました。次のA～Eは、プレパラートを作った後の操作を示したものです。ただし、操作の正しい順序には並んでいません。

- A 接眼レンズをのぞき、視野全体が明るくなるように反射鏡を調整した。
- B 10倍の対物レンズに合わせ、できるだけプレパラートに近づけた。
- C 接眼レンズをのぞき、ピントを合わせた。
- D プレパラートをステージに^の載せ、クリップでとめた。
- E 40倍の対物レンズに^か替え、視野を明るくしてから、ピントを合わせて観察した。

(3) 操作A～Eを正しい順序に並べたものを次のア～シから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア A→B→C→E→D
- イ A→C→B→D→E
- ウ A→D→B→C→E
- エ B→C→D→E→A
- オ B→D→A→C→E
- カ B→D→C→A→E
- キ C→A→B→E→D
- ク C→B→A→D→E
- ケ C→D→B→A→E
- コ D→A→C→B→E
- サ D→B→C→A→E
- シ D→C→B→E→A

池の水を、10 倍の対物レンズを用いて顕微鏡で観察したところ、図1のようにミカヅキモが見えました。以下では、このミカヅキモをXとします。

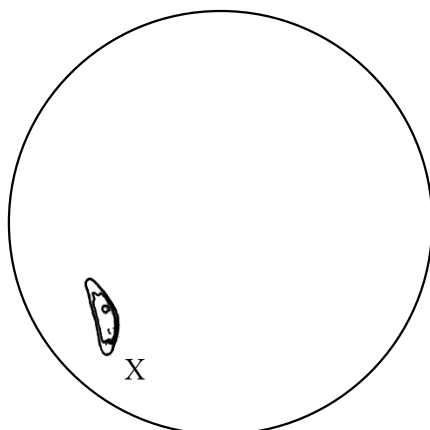
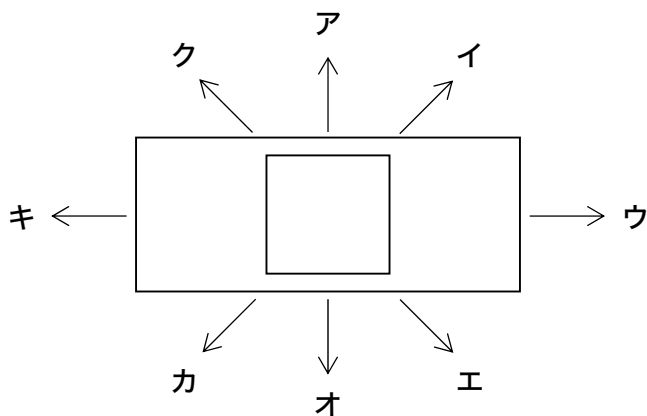


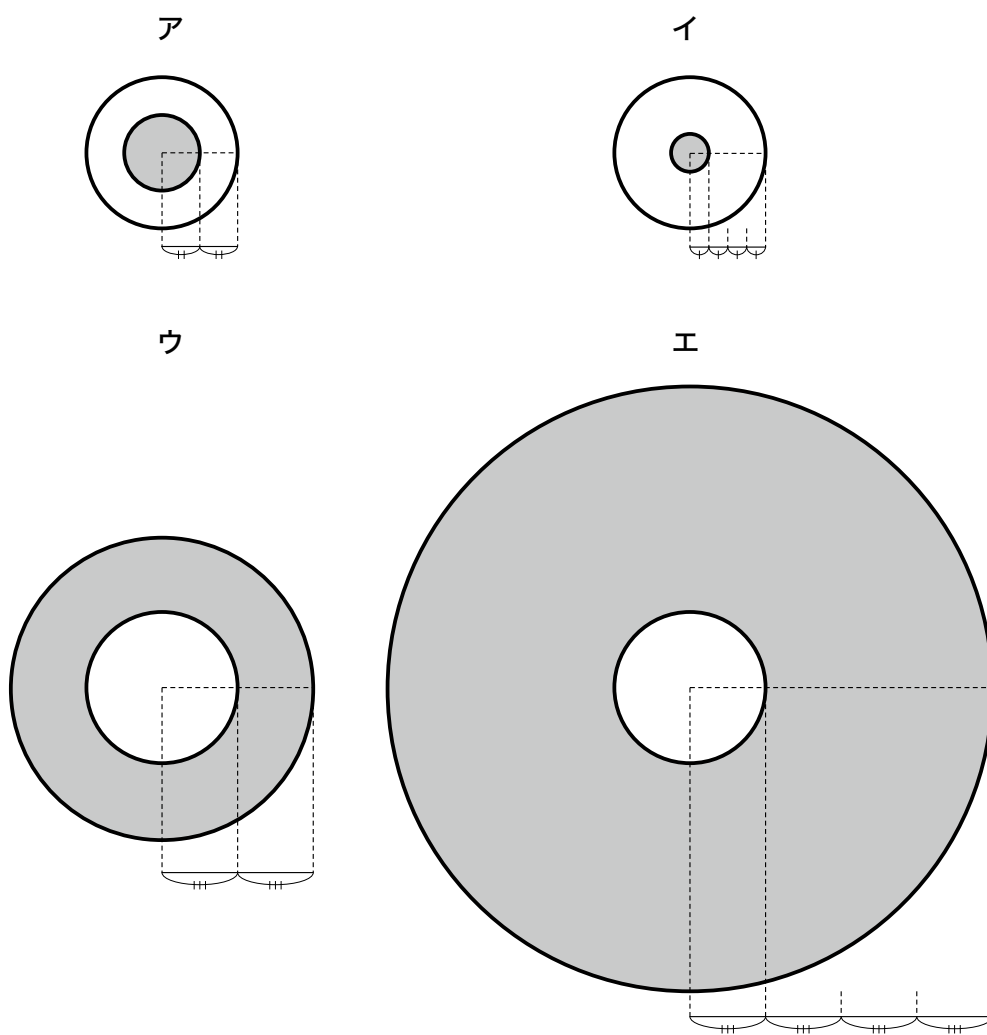
図1

- (4) Xを顕微鏡の視野の中央で観察するためには、観察者から見てプレパラートをどの向きに動かせばよいですか。もっとも適当なものを次のア〜クから一つ選び、記号で答えなさい。



(観察者)

- (5) 接眼レンズは替えないで、10 倍の対物レンズから 40 倍の対物レンズに替えて X を観察するときの見える範囲^{はんい}を考えます。白い円は 10 倍の対物レンズのときの視野、灰色の円は 40 倍の対物レンズのときの視野を、それぞれ示します。これらを重ねたときの図として、もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。なお、白い円は同じ半径でかかれており、点線は視野の半径の比を示します。また、白い円と灰色の円の中心は同じ点であるものとします。



- (6) 40 倍の対物レンズに替える前に、X を視野の中央で観察できるようにプレパラートを動かしておく必要があるのはなぜですか。解答らん^{こたへらん}に合うように説明しなさい。

ある年の5月に、池のスイレンの鉢にトンボが飛来し、産卵する様子が観察されました。また、同じ時期に、大きなメダカの腹部がふくらんでいて、間もなく産卵すると考えられる様子も観察されました。そこで、この池の生物の食物連鎖^{しょくもつれんさ}について考えました。ただし、トンボの産卵は5月の1回のみとし、トンボの卵とメダカの卵が同時にふ化するものとします。

[考えたこと]

メダカは池の中を泳いでいるので、水中をただようプランクトンを食べている。

□1^も は池の底や壁^{かべ}、スイレンの葉の裏を歩いているので、そこに付着している藻やスイレンの葉を食べている。トンボの卵とメダカの卵の一部は、ふ化するまでの間に、すでに成長して泳いでいるメダカや歩いている □2 に食べられる。生き残ったトンボとメダカの卵がふ化すると、トンボの幼虫とメダカの稚魚^{ちぎょ}が池の食物連鎖に加わる。

トンボの幼虫とメダカの稚魚は、ふ化してしばらくのうちは、水中をただようプランクトンを食べる一方、すでに成長した □3 に食べられる。

メダカは成長してからもプランクトンを食べる。一方、 □4 は成長するとメダカを食べるようになる。

このように、食物連鎖の一部は生物の成長にともなって変化する。

- (7) [考えたこと] の空らん □1 ～ □4 に入る生物としてもっとも適当なものを次のア～ウからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何回選んでもよいものとします。

ア トンボの幼虫

イ モノアラガイ

ウ メダカ

次のページにも問題があります

2

地層や地形について、後の問いに答えなさい。

たい積岩にはさまざまな種類のものがあります。砂，どろ，れきがたい積岩になったものをそれぞれ砂岩，でい岩，れき岩といいます。

- (1) 砂，どろ，れきを粒の大きい順に並べたものとして正しいものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 砂，どろ，れき	イ 砂，れき，どろ	ウ どろ，砂，れき
エ どろ，れき，砂	オ れき，砂，どろ	カ れき，どろ，砂

- (2) たい積岩として正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア ぎょうかいがん 凝灰岩	イ りゅうもんがん 流紋岩	ウ 安山岩	エ はんれい岩
------------------------------	------------------------------	-------	---------

たい積物やたい積岩が層状に重なったものを地層といいます。一般的な地層では、「下の方の層ほど古い時代にたい積したものである」という規則性（ちそうるいじゅう地層累重の法則）が成立します。

地層に対して大きな力が加わると、地層が切れて断層をつくったり、地層が曲がってしゅう曲をつくったりします。ある種の断層などによって地層累重の法則が成立しない場合があります、新しい地層よりも上に古い地層が見つかることもあります。このことを地層の逆転といいます。

- (3) 地層の逆転が起こらない地形の例としてもっとも適当なものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア しゅう曲	イ 逆断層	ウ 横ずれ断層
--------	-------	---------

- (4) 地層には不整合が見られる場合があります。不整合について説明した文としてもっとも適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 異なる2地点で観察された地層のたい積した年代が一致しない。
 イ 地層が水平でなくかたむいている。
 ウ 異なる地点でたい積したものが運ばれてできる。
 エ 境界面の上下にある地層がたい積した年代に大きな差がある。

社会の授業で用いられる地形図では地図に等高線がえがかれており、それぞれの地点での標高がわかるようになっています。理科では、地表面で観察される岩石の種類を、地形図に重ねてえがいた地質図を使うことがあります。地質図を用いて、その地域での地層のかたむきを予測する方法について調べました。以下の問いでは、地質図上で示された地層には不整合や地層の逆転はなく、地層のかたむきはどこでも一定であるものとします。

[調べたこと]

図1はある地域における地質図で、地表面のたい積岩はA層、B層、C層の3種類があり、その境界は太い実線で示されている。100m、200m、300m という数 が書かれた細い実線は等高線を表している。

A層とB層の境界線と100mの等高線との交わる点を点P、点Qとよぶと、地層のかたむきが一定であれば、この2点を結ぶ直線上では標高100mの位置にA層とB層の境界線があることがわかる。例えば、地点Xは標高200mなので、地点Xの地下100mの場所にA層とB層の境界があるとわかる。同じように、図1の点Rと点Sを結ぶ直線上では標高200mの位置にA層とB層の境界線があることがわかる。つまり、図1の地域を点線TUの位置で切断した場合、横から見た断面の様子、図2のようになる。図2では、灰色の実線は地表面、細い実線は標高、太い実線はたい積岩の種類が変わる境界線を表している。図1のように、直線PQの100m西に直線RSがある場合、その標高の差は100mなので、等しい二辺の長さが100mであるような直角二等辺三角形を考えればA層とB層の境界面のかたむきは45度であることがわかる。つまり、図1と図2からこの地域のA層とB層の境界面は東の向きに45度かたむいている。このように地質図を用いると、地層の境界面の向きとかたむきの角度を求められる。

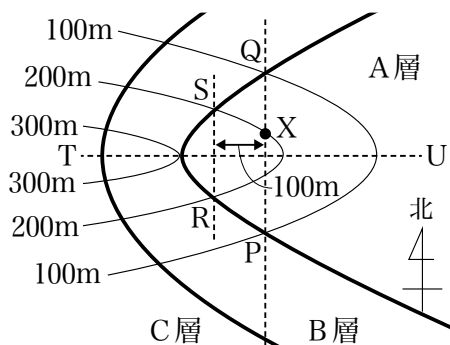


図1

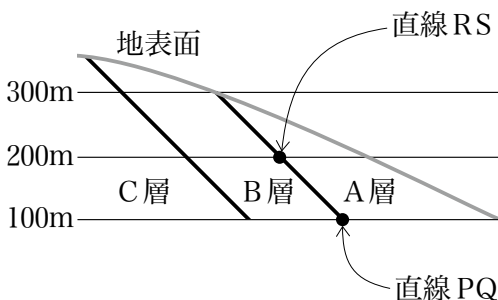


図2

図3は、図1とは別の地域の地質図を表しています。地表面の岩石の種類はD層、E層、F層、G層の4種類あり、その境界は太い実線で示されています。細い実線は等高線を表しています。

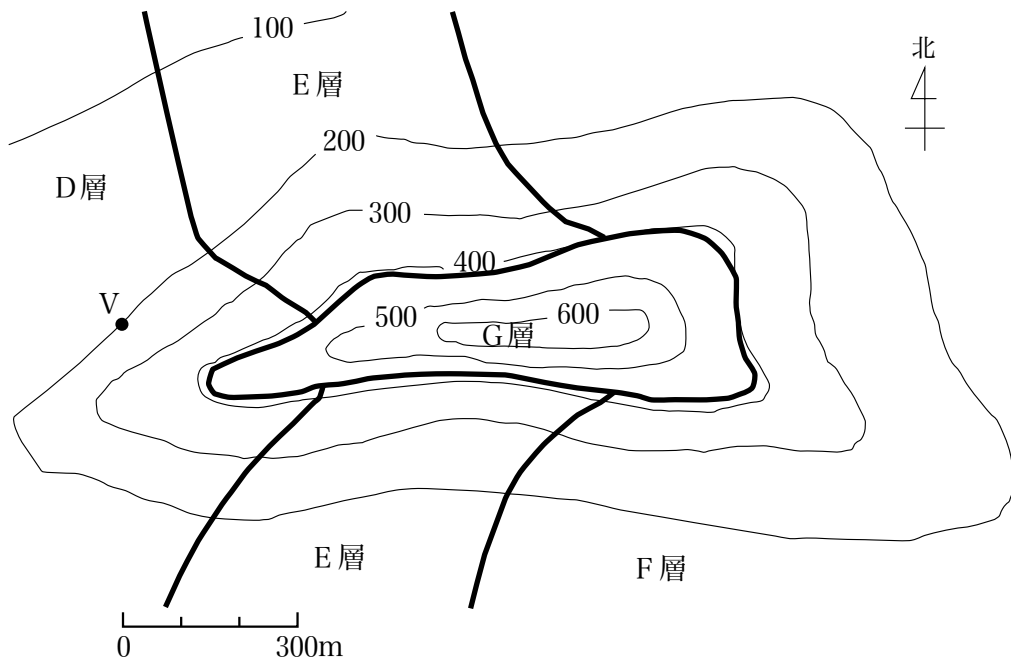


図3

- (5) D層とE層の境界はどの方位にかたむいていますか。次のア～クから一つ選び、記号で答えなさい。また、境界面のかたむきは何度ですか。もっとも適当なものを、後のケ～スから一つ選び、記号で答えなさい。

[方位]

ア 北	イ 北東	ウ 東	エ 南東
オ 南	カ 南西	キ 西	ク 北西

[かたむき]

ケ 15度	コ 30度	サ 45度	シ 60度	ス 75度
-------	-------	-------	-------	-------

- (6) 地点Vから真東に向かって水平にトンネルをほりました。何m ほど進めるとD層とE層の境界にぶつかりますか。もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 50m	イ 150m	ウ 250m	エ 350m
-------	--------	--------	--------

- (7) D～G層のうち、一番新しい時代および一番古い時代にたい積した地層の組み合わせとしてもっとも適当なものを、次のア～シから一つ選び、記号で答えなさい。

	一番新しい時代	一番古い時代
ア	D層	E層
イ	D層	F層
ウ	D層	G層
エ	E層	D層
オ	E層	F層
カ	E層	G層
キ	F層	D層
ク	F層	E層
ケ	F層	G層
コ	G層	D層
サ	G層	E層
シ	G層	F層

3

化学の歴史について、後の問いに答えなさい。

ものが燃える「^{ねんしょう}燃焼」は、人類が早くから目にしていた化学変化と考えられ、古代ギリシャのころからその原因についてさまざまな探究が行われてきました。17世紀末、ドイツのシュタールは「燃焼」について次のような説を唱えました。

[シュタールの燃焼についての説]

燃えやすい物質の中には「燃える素」^{もと}が^{ふく}含まれていて、これをフロギストンとよぶ。燃焼とは、物質の中からフロギストンが飛び出していく現象のことである。例えば図1のように、木の中のフロギストンは木が燃えると飛び出し、燃えた後は燃える前と比べてフロギストンが減った分だけ重さが減少する。よって、燃えやすい物質はフロギストンとその他の成分でできているといえる。

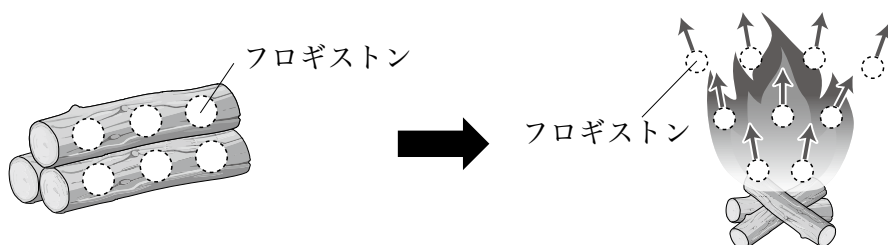


図1

シュタールの説には問題点があり、実際に物質が燃える現象と^{むじゅん}矛盾する点があることがわかっています。

(1) 次のア～エは実際にものが燃焼する具体例を示しています。シュタールの説だけでは説明がつかない例として、もっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア アルコールランプに火をつけて使用すると、容器内のアルコールが減る。
- イ ふたを閉めた容器中でロウソクを燃やすと、ロウが残っているうちに火が消える。
- ウ 線香に火をつけて燃やすと線香が短くなる。
- エ 木炭を燃やした後、少しの灰が残る。

18世紀に、フランスのラボアジェが金属の燃焼に関する実験を行い、シュタールの説はくつがえされ、フロギストンは存在しないことがわかりました。次の実験1は、フロギストンが存在しないことを確認するための実験です。

[実験1]

- ① 図2のように酸素で満たした丸底フラスコの中に、スチールウールを取り付け完全に密閉した。
- ② ①の装置全体の重さを測定したところ、X (g)であった。
- ③ 導線に電流を流してスチールウールを燃焼させたところ、スチールウールは黒く変化した。
- ④ ③の後、装置全体の重さを測定したところ、Y (g)であった。
- ⑤ 装置を冷ました後、ピンチコックを開けるとシュッと音がした。
- ⑥ ⑤の後すぐにピンチコックを再び閉め、装置全体の重さを測定したところ、Z (g)であった。

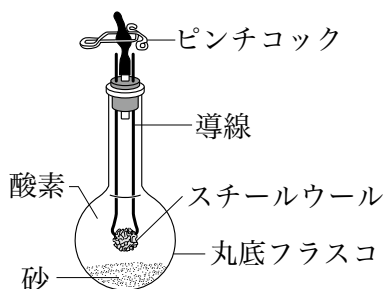


図2

- (2) 実験1の⑤で、シュッと音がしたのはなぜですか。その理由としてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 装置が冷えて、丸底フラスコ内に^{すいてき}水滴ができたから。
- イ スチールウールが燃焼して放出された二酸化炭素が外に逃げたから。
- ウ 丸底フラスコ内の余分な酸素が外に逃げたから。
- エ 丸底フラスコ内に外から空気が入ってきたから。

(3) 実験1で測定した装置の重さ $X(g)$, $Y(g)$, $Z(g)$ の大小関係について説明した文としてもっとも適当なものを、次のア～クから一つ選び、記号で答えなさい。

ア $X(g)$ と $Y(g)$ は等しく、 $Z(g)$ はそれより大きい。

イ $X(g)$ と $Y(g)$ は等しく、 $Z(g)$ はそれより小さい。

ウ $Y(g)$ と $Z(g)$ は等しく、 $X(g)$ はそれより大きい。

エ $Y(g)$ と $Z(g)$ は等しく、 $X(g)$ はそれより小さい。

オ $X(g)$ と $Z(g)$ は等しく、 $Y(g)$ はそれより大きい。

カ $X(g)$ と $Z(g)$ は等しく、 $Y(g)$ はそれより小さい。

キ $X(g)$, $Y(g)$, $Z(g)$ の順に大きい。

ク $X(g)$, $Y(g)$, $Z(g)$ はすべて等しい。

ラボアジェは「近代化学の父」と呼ばれ、物質はこれ以上化学的に分解できない基本成分でできている、という考え方を確立しました。そして、18世紀末にフランスのプールのストが、物質中の基本成分は、その物質をつくる製法には関係なく、決まった重さの比で結びついているという法則を発表しました。次の実験2は、プールのストの法則を確認するための実験です。

〔実験2〕

- ① 図3のように、ある重さのマグネシウムの粉末をステンレス皿にのせ、ガスバーナーで十分に加熱して燃焼させ、完全に酸化マグネシウムに変化させた。
- ② ①の後、できた酸化マグネシウムの重さを測定した。
- ③ マグネシウムの粉末の重さを変えて、①、②と同様の操作を行った。
- ④ 銅の粉末を用いて、①～③と同様の操作を行った。

実験結果を、図4のグラフにまとめた。



図3

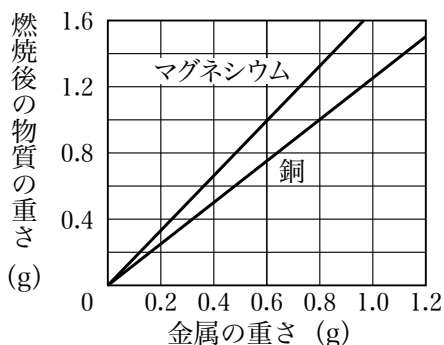


図4

- (4) 酸化マグネシウムの重さと、酸化マグネシウムに含まれている酸素の重さの比をもっとも簡単な整数の比で表しなさい。
- (5) 0.48gの銅に、ある重さのマグネシウムを混ぜた粉末を用いて実験2と同様の操作を行ったところ、燃焼後にできた物質の重さが2.0gになりました。銅に混ぜたマグネシウムの重さは 何g ですか。

19世紀にイギリスのドルトンが、物質中の基本成分は「原子」という非常に小さな粒で、すべての物質は「原子」が結びついてできている、という説を発表しました。ドルトンは「原子」について、次のP～Sのように説明しています。

- P 原子はそれ以上分割できない非常に小さな粒である。
- Q 原子には種類があり、物質をつくる原子の種類によって物質の性質は決まる。
- R 原子はその種類ごとに決まった重さ、大きさをもっている。
- S 原子は消えてなくなったり、新しく生まれたり、別の原子に変わったりしない。

ドルトンは、「何種類かの基本成分でできている物質は、それらの原子が一定の個数の割合で結びついてできている」と言いました。たとえば、酸化マグネシウムは、酸素の原子とマグネシウムの原子が1：1の個数の割合で結びついてできる物質なので、Rの性質から(4)の結果を説明することができます。ドルトンは原子の存在について証明するための法則も発見しています。次の文章は、その法則についてまとめたものです。

[まとめたこと]

気体Aと気体Bはどちらも窒素原子と酸素原子が結びついてできる気体である。気体Aと気体Bは性質が異なる別の物質である。どちらも窒素原子と酸素原子が結びついた物質なのに性質が異なるのは、窒素原子に結びつく酸素原子の個数の割合が異なるからではないかと考えられる。ドルトンが言うように、原子はその種類ごとに決まった重さを持っているのであれば、気体Aと気体Bを同じ重さの窒素からつくったとき、結びついた酸素の重さをAとBのそれぞれで比べると、簡単な整数の比になるはずである。同じ重さの窒素から気体A、気体Bをそれぞれつくったときに結びついた酸素の重さを窒素の重さを変えながら調べ、次の表にまとめた。

表

	窒素の重さ(g)	結びついた酸素の重さ(g)
気体A	1.40	1.60
	2.10	2.40
	2.80	3.20
気体B	1.40	3.20
	2.10	4.80
	2.80	6.40

- (6) 気体Aに含まれる窒素の重さと酸素の重さの比を、もっとも簡単な整数の比で表しなさい。

気体Aは、窒素原子と酸素原子が1:1の個数の割合で結びついてできた物質であることが知られています。次の図5は、気体Aを表したモデル図で、図中の○は窒素原子を、●は酸素原子を表しています。

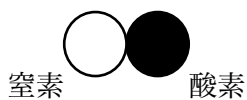


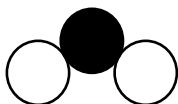
図5

- (7) [まとめたこと]の下線部から考えると、気体Aが図5のモデル図で表されるとき、気体Bを表すモデル図はどのようなになりますか。もっとも適当なものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

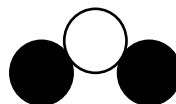
ア



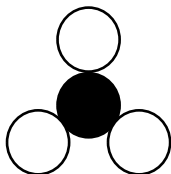
イ



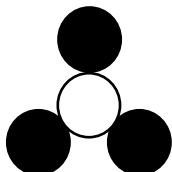
ウ



エ



オ



4

ふり子とばねの運動について、後の問いに答えなさい。

糸の先におもりを取り付け、糸のもう一方の端を^{はし}くぎにつるしてふり子にします。
図1のように、おもりをある高さまで糸がたるまないように持ち上げてから手をはなすと、どの高さで手をはなしても、一定の周期で左右にふれる運動をしました。

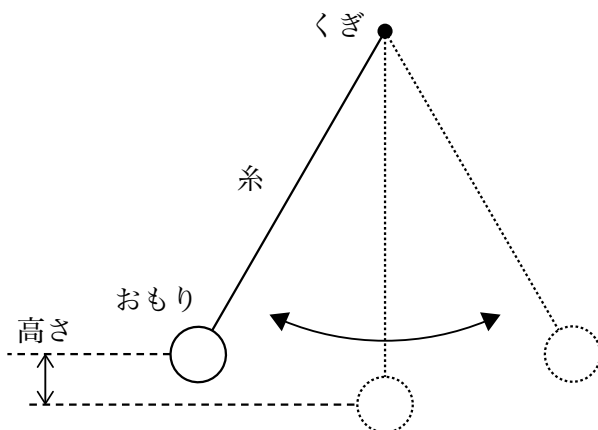


図1

ふり子の長さが25cm、おもりの重さが50g のとき、ふり子の周期は1.0秒でした。

- (1) ふり子の長さは25cm のままで、おもりの重さを100g にしたとき、ふり子の周期は何秒 になると考えられますか。もっとも適当なものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 0.25秒

イ 0.5秒

ウ 1.0秒

エ 1.4秒

オ 2.0秒

カ 4.0秒

- (2) おもりの重さは50g のままで、周期が2.0秒 のふり子にするには、ふり子の長さを何cm にすればよいですか。もっとも適当なものを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 6.25cm

イ 12.5cm

ウ 25cm

エ 37.5cm

オ 50cm

カ 100cm

図2のように、2つのふり子を、おもりどうしがちょうど接するようにつるし、一方のおもり（おもりP）をある高さまで持ち上げてから手をはなして、もう一方のおもり（おもりQ）にぶつけます。ただし、おもりはすべて同じ素材でできていて、持ち上げた高さは両方のふり子のくぎの位置よりも十分低く、糸はたるまないものとします。

2つのおもりの重さと糸の長さがそれぞれ等しいとき、ぶつかった直後におもりPは静止し、おもりQは動きだしておもりPを持ち上げて手をはなした高さと同じ高さまでふり上がりました。その後、下に^{もど}戻ってきたおもりQがおもりPにぶつかっておもりPがはじめに手をはなした高さと同じ高さまでふり上がる、規則的な運動をくり返しました。

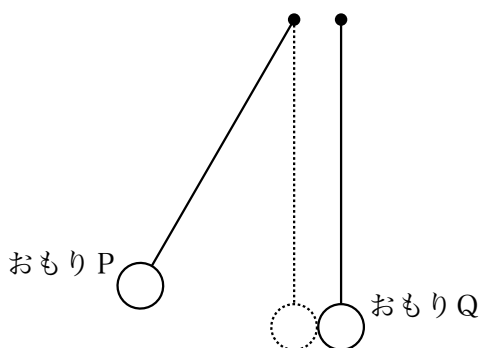


図2

(3) 下線部について、次の①、②の場合には、おもりQがふり上がる高さはおもりPを持ち上げた高さとは比べてどうなりますか。正しいものを後のア～ウからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

- ① おもりQの重さを重くする。ただし、糸の長さは変えない。
- ② 図3のようにおもりQを取り付けた糸を短くする。ただし、おもりの重さは変えない。

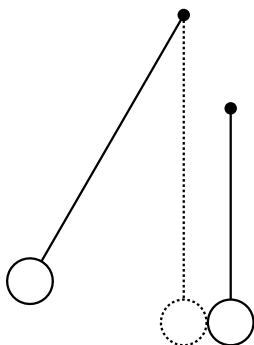


図3

ア 高くなる

イ 低くなる

ウ 変わらない

ばねの先におもりをつけて水平でなめらかな床の上に置き、ばねのもう一方の端を壁に取り付けます。図4のように、ばねを自然の長さからある長さだけ縮めて手をはなすと、左右にふれる運動をしました。ふれの真ん中は、ばねが自然の長さになる位置でした。

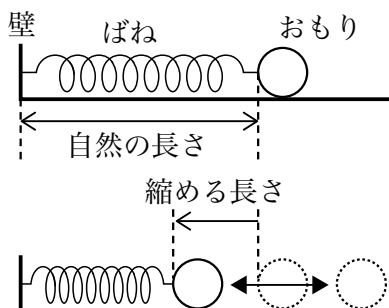


図4

おもりが一往復するのにかかる時間を周期とよびます。自然の長さが20cmであるばねを使い、おもりの重さとはばねを縮める長さをいろいろと変えて実験を行いました。表はその結果をまとめたものです。

表

	A	B	C	D	E	F	G
おもりの重さ(g)	25	50	50	100	200	400	450
縮める長さ(cm)	2.0	2.0	4.0	2.0	2.0	3.0	4.0
周期(秒)	1	1.4	1.4	2.0	2.8	4.0	4.2

(4) 表の空らん に入る数としてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 0.5

イ 0.7

ウ 1.0

エ 1.4

(5) 縮める長さが一定であるとき、横軸におもりの重さ、縦軸にそのときの周期を表したグラフとしてもっとも適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

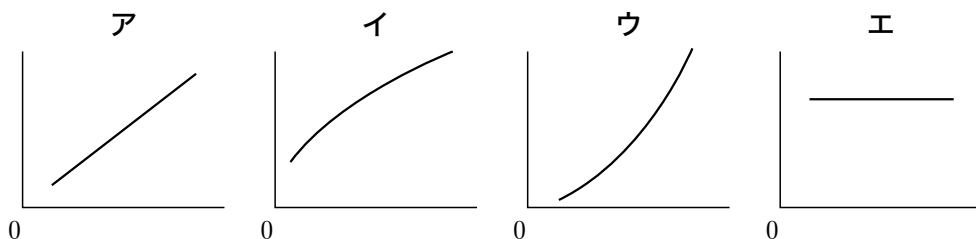


図5のように、ばねが自然の長さになる位置で、ばねに取り付けたおもりRとふり子のおもりQがちょうど接するようにふり子をつるし、ばねを自然の長さからある長さだけ縮めて手をはなして、おもりRをおもりQにぶつけます。2つのおもりの重さが等しいとき、図6のようにおもりQはふり上がった後に下に戻ってきておもりRにぶつかり、ふたたびばねが縮む、規則的な運動をくり返しました。運動を一度くり返すのにかかる時間を周期とよびます。

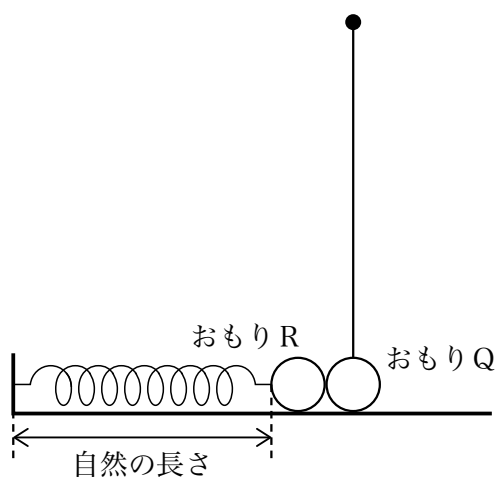


図5

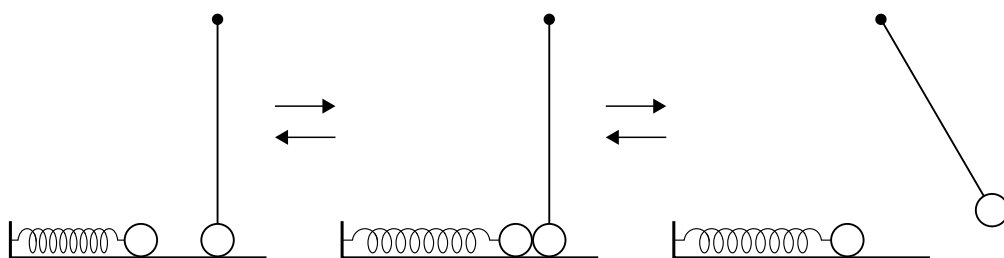


図6

(6) 次の①, ②, ③の場合には、この運動の周期は図6の運動と比べてどうなりますか。もっとも適当なものを後のア～ウからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

- ① おもりQの重さのみを変える。
- ② 糸の長さのみを変える。
- ③ バネを縮める長さのみを変える。

ア 周期は変わらない。

イ 周期は変わる。

ウ 不規則な運動をするようになり、周期は定まらない。

問題は以上です

2025年度 入学試験解答用紙〔理科〕(35分)

第2回 2月2日実施 吉祥女子中学校

1

(1)		(2)	
(3)		(4)	
(5)			
(6)	動かさないと40倍の対物レンズのときの 観察できないから。		
(7)	1	2	3
			4

2

(1)		(2)	
(3)		(4)	
(5)	方位	かたむき	(6)
(7)			

3

(1)			
(2)		(3)	
(4)	酸化マグネシウム：酸素 = :		
(5)	g		
(6)	窒素：酸素 = :		(7)

4

(1)				(2)			
(3)	①		②	(4)			
(5)							
(6)	①		②		③		

受 験 番 号	氏 名

得 点