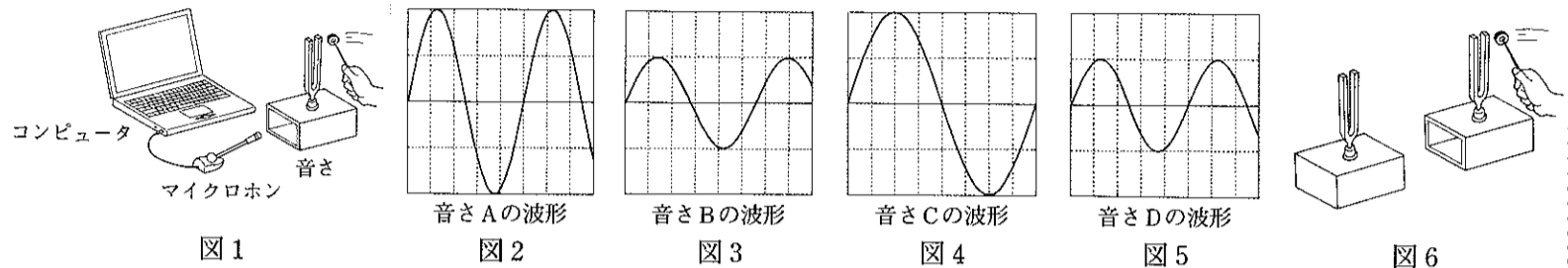


1

中学生の恵子さんは、音の性質を調べるために、先生と一緒に音さを使って次の実験1、実験2を行った。その後、恵子さんは、運動場で行われている野球を遠くから見ていて、バッターがボールを打ったときに出了音が、少し遅れて届くことに気づいた。このことに興味を持った恵子さんは、バッターがボールを打つ様子をビデオカメラで撮影して、音が届く時間を調べてみることにした。①～⑥に答えなさい。

〔実験1〕 図1のように、コンピュータにマイクロホンをつなぎ、音さをたたいたときに出る音の振動の様子を、音さA、音さB、音さC、音さDの四つの音さについてそれぞれ調べた。マイクロホンと音さとの距離は同じになるようにし、先生がそれぞれの音さをたたき、その直後の音の振動の様子をコンピュータの画面に表示させた。図2～図5は、画面に表示された波形(音の振動の様子)を模式的に表したもので、横軸は時間を、縦軸は音の振幅を表している。また、図2～図5の横軸の1目盛りはそれぞれ同じ時間の長さを表し、縦軸の1目盛りはそれぞれ同じ振幅の大きさを表している。



〔実験2〕 恵子さんは音さA～音さDから二つを選び、図6のように向かい合わせにし、どちらの音さからも音が出ていない状態にして静かに置いた。そして、一方の音さをたたいたとき、もう一方の音さが鳴り始めるかどうかを調べた。その後、四つの音さについてすべての組み合わせで調べた結果、ある組み合わせのときだけもう一方の音さが鳴り始めることがわかった。

- 実験1で、一番低い音を出した音さとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちどれですか。
 (1) 音さA (2) 音さB (3) 音さC (4) 音さD
- 先生が、音さA～音さDのうちいずれか一つを選び、選んだ音さを実験1でたたいたときよりも強くたたいた。図7は、その直後にコンピュータの画面に表示された波形を模式的に表している。このとき先生が選んだ音さとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちどれですか。図7の横軸は時間を、縦軸は音の振幅を表しており、横軸の1目盛りの時間の長ささと縦軸の1目盛りの振幅の大きさは、それぞれ図2～図5と同じである。
 (1) 音さA (2) 音さB (3) 音さC (4) 音さD
- 実験2の下線部について、このとき選んだ二つの音さの組み合わせとして最も適当なのは、次の(1)～(4)のうちではどれですか。
 (1) 音さAと音さC (2) 音さBと音さC (3) 音さBと音さD (4) 音さAと音さD
- バッターがボールを打つ様子をビデオカメラで撮影したものを、恵子さんが再生して調べてみると、ボールを打ったときに出了音が撮影した場所に届くまでの時間は、0.4秒であることがわかった。そして、恵子さんは、バッターから撮影した場所までの距離を計算してみようと思い、先生に音の伝わる速さを尋ねたところ、およそ340m/秒であることがわかった。音の伝わる速さを340m/秒とすると、バットを振ってボールがバットに当たったところから、ビデオカメラまでの距離は何mになりますか。
- 図8は、バッターがボールを見たときに受け取った光の刺激が伝わって、バットを振るという行動(反応)を起こすまでの過程を表したものである。(ア)～(ウ)に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

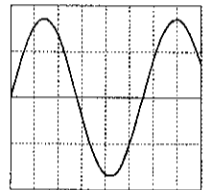


図7

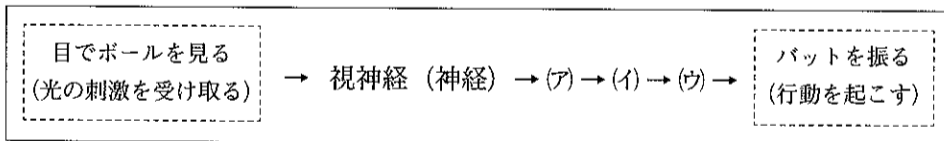


図8

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	脳・せきずい	運動神経	筋肉
(2)	脳・せきずい	筋肉	運動神経
(3)	筋肉	運動神経	脳・せきずい
(4)	運動神経	脳・せきずい	筋肉

- ビデオカメラには、光と音を受け取るしくみがある。ヒトにも光と音を受け取るしくみがあり、光の刺激を目で、音の振動を耳で受け取る。図9、図10は、それぞれヒトの目と耳を模式的に表したものである。(ア)、(イ)に答えなさい。
 (ア) 図9で、外から入ってきた光が水晶体(レンズ)を通して像を結ぶ部分として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。
 (イ) 図10の(X)は、音の振動を受け取るはたらきをする部分である。(X)の名前を書きなさい。

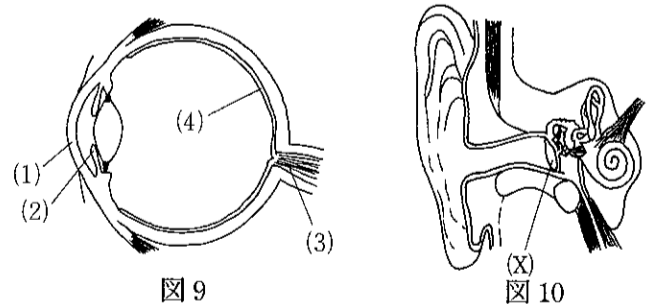


図9

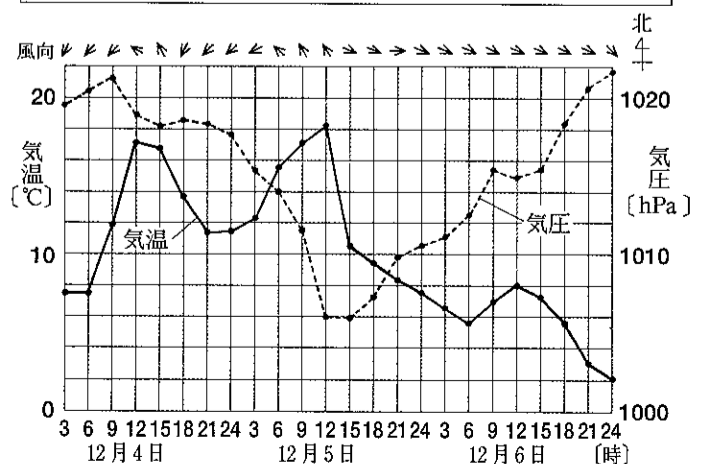
図10

2

次の図は、ある年の12月4日3時から12月6日24時まで、日本のある都市で気象庁が行った気象観測の結果をもとに作成したものである。①～④に答えなさい。

- 12月5日6時の気圧は何hPaですか。
- 12月6日12時の天気は晴れ、風向は西北西、風力4であった。これを天気図に用いられる記号で表しなさい。
- 観測結果からこの都市を寒冷前線が通過したことがわかった。図から判断して、寒冷前線が通過した時間帯として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。また、図からわかる、寒冷前線が通過したときの特徴を一つ書きなさい。
 (1) 12月4日21時～12月4日24時 (2) 12月5日12時～12月5日15時
 (3) 12月6日9時～12月6日12時 (4) 12月6日18時～12月6日21時
- この寒冷前線をともなう低気圧は、温暖前線もともなっていた。温暖前線を表す記号として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

風向は矢印の方向へ風が吹いていることを示す。例：「←」は東からの風



図

- (1) (2) (3) (4)

3

同じ質量で球形のおもりA、おもりBの二つのおもりがある。図1は、おもりAとおもりBを、壁のくぎに長さの異なる長い糸をつけてふりこにしてある様子を模式的に表したものである。おもりA、おもりBを、同じ高さから静かにはなしたところ、おもりAは点ア、イを通り点ウの位置まで上がり、おもりBは点エを通り、点オの位置まで上がった。図1には、点アを含む水平面を基準面として、基準面に対して平行な線と垂直な線を等間隔に入れてある。空気の影響、糸の質量は考えないものとする。また、壁は水平面に対して垂直で、おもりAとおもりBは壁に接触しないものとする。①～③に答えなさい。

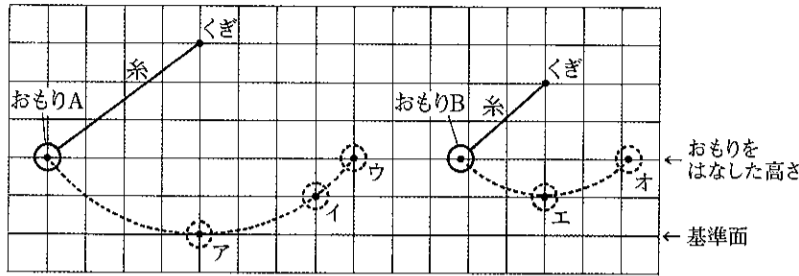


図1

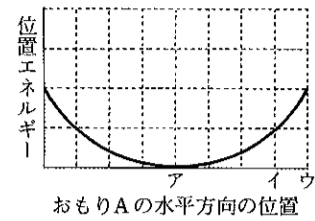
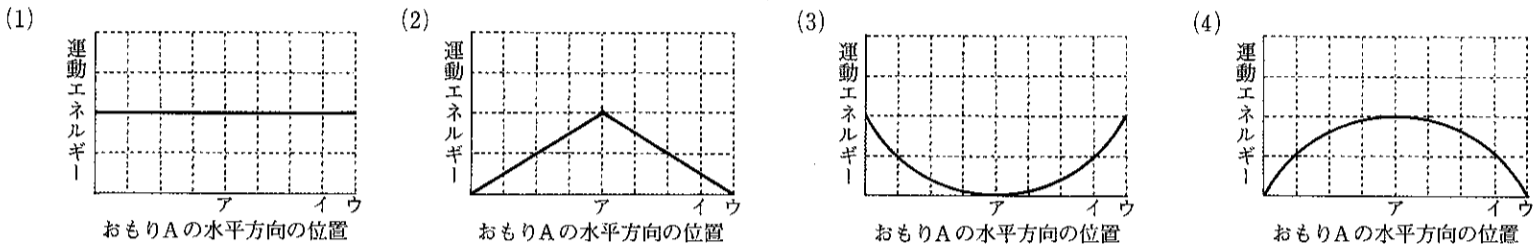


図2

① 図2は、おもりAを静かにはなした後の、おもりAの水平方向の位置とおもりAの位置エネルギーとの関係を示したグラフである。このとき、おもりAの水平方向の位置とおもりAの運動エネルギーとの関係を示したグラフとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。また、そのように判断した理由を「位置エネルギー」、「運動エネルギー」、「力学的エネルギー」の三つのことばを使って書きなさい。(1)～(4)のグラフの縦軸と横軸の1目盛りの大きさは、それぞれ図2と同じである。



② おもりA、おもりBをそれぞれ静かにはなしたとき、図1の点ア～オでのおもりの速さの大小関係として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。点ア、イ、ウ、エ、オでのおもりの速さをそれぞれ㊶、㊷、㊸、㊹、㊺とする。大小関係の表し方については、例えば「㊶＝㊷>㊸」と表した場合、点アでのおもりの速さと点イでのおもりの速さが等しく、点イでのおもりの速さが点ウでのおもりの速さよりも大きいことを示している。

- (1) ㊶＝㊹>㊷>㊸＝㊺ (2) ㊶＝㊷＝㊹>㊸＝㊺ (3) ㊶>㊷＝㊹>㊸＝㊺ (4) ㊶>㊹>㊷>㊸>㊺

③ おもりAが点イに来たとき、おもりAにはたらく重力を表す矢印を解答用紙の図にかきなさい。おもりAにはたらく重力の大きさは3Nとし、解答用紙にある図の方眼の1目盛りは、1Nとする。

4

次の①、②に答えなさい。

① 科学クラブの花子さんは、身のまわりのものの密度の大小関係を調べるために実験を行った。(ア)、(イ)に答えなさい。

【調べるもの】消しゴム、ビー玉、花こう岩(庭にあった石)、粘土(油粘土)

〈実験〉

操作1：質量をそれぞれはかりではかった。

操作2：100cm³用の四つのメスシリンダーA～Dを用意して水平な台の上に置き、それぞれのメスシリンダーに、水を40.0cm³になるように入れた。

操作3：操作2で水を入れたメスシリンダーAに消しゴムを、Bにビー玉を、Cに花こう岩を、Dに粘土をそれぞれ静かに入れて全体が完全に水につかるようにした。

操作4：メスシリンダーA～Dの目盛りをそれぞれ読み取った。

【結果】はかった質量と求めた体積は次の表のようになった。

メスシリンダー	A	B	C	D
調べるもの	消しゴム	ビー玉	花こう岩	粘土
調べるものの質量 [g]	12.8	20.0	20.2	15.0
調べるものの体積 [cm ³]	(X)	8.3	7.7	8.5

【調べるものを図で表したもの】(縮尺はそれぞれ異なる)



消しゴム



ビー玉



花こう岩(庭にあった石)



粘土(油粘土)

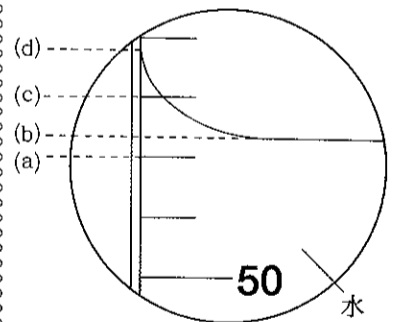


図1

(ア) 図1は、操作3でメスシリンダーAに消しゴムを入れたときの液面付近の様子を模式的に表したものである。図1のメスシリンダーの1目盛りは1cm³で、(a)～(d)の位置をそれぞれ目の高さと同じにして目盛りを読んだところ、(a)は52.0cm³、(b)は52.3cm³、(c)は53.0cm³、(d)は53.8cm³であった。この消しゴムの体積を示した表の(X)の値として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) 12.0 (2) 12.3 (3) 13.0 (4) 13.8

(イ) 実験の結果をもとに、ビー玉、花こう岩、粘土の密度を比べたとき、大きい方から順に並べたものとして適当なのは、(1)～(4)のどれですか。

	(大) ← 密度 → (小)
(1)	ビー玉、花こう岩、粘土
(2)	ビー玉、粘土、花こう岩
(3)	花こう岩、粘土、ビー玉
(4)	花こう岩、ビー玉、粘土

② 図2は、①で花子さんが実験で用いた花こう岩の一部を、拡大して見たときの表面の様子を模式的に表したものである。(ア)、(イ)に答えなさい。

(ア) 図2の花こう岩は石基の部分がなく、鉱物の大きな結晶だけでできている。このような岩石のつくりを何といいますか。

(イ) 花こう岩を観察すると、無色・白色の鉱物(無色鉱物)が多く含まれていた。無色・白色の鉱物の一つはチョウ石である。チョウ石以外の無色・白色の鉱物として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) カンラン石 (2) カクセン石 (3) セキエイ (4) キ石



5 mm
図2

5 中学生の太郎さんは、自宅の近くで見かけるトカゲとイモリが、形は似ているが、生活場所と体表の特徴が異なっていることに興味を持った。このことをきっかけに、自宅近くの山、川などでいろいろな動物の観察を行うことにした。図1は、太郎さんが観察した動物を記録し、整理したノートの一部である。図2は、太郎さんが観察した動物について、なかまのふやし方(子の生まれ方)、まわりの温度変化と体温の関係、主な呼吸のしかたの視点で、図鑑を調べ、分類したノートの一部である。①～⑤に答えなさい。

○観察した動物

動物名	観察したときの様子と体表の特徴
サル	山の中腹にある大きな岩の上を、親子で歩いていた。体表は (A) でおおわれていた。
イモリ	山の水もとにある川の水辺にいた。体表は濡っていた。
フナ	自宅の近くの川で泳いでいた。体表は (B) でおおわれていた。
ハト	木の枝に留まっていた。体表は大部分が (C) でおおわれていた。
メダカ	畑の近くの用水路で、群れをなして泳いでいた。体表は (B) でおおわれていた。
トカゲ	自宅の庭の石の上にいた。体表は (B) でおおわれていた。
ウサギ	山道へ出てきた。体表は (A) でおおわれていた。

図1

○分類1

	(a)	(b)
なかまのふやし方(子の生まれ方)	サル ウサギ	イモリ フナ ハト メダカ トカゲ

○分類2

	(c)	変温動物
まわりの温度変化と体温の関係	サル ハト ウサギ	イモリ フナ メダカ トカゲ

○分類3(イモリを除く)

	(d) で呼吸	(e) で呼吸
主な呼吸のしかた	フナ メダカ	サル ハト トカゲ ウサギ

図2

- ① 動物は、背骨があるかないかで、二つに分類することができる。太郎さんの観察した図1の動物にはすべて背骨がある。図1の動物のように、背骨がある動物を何といいますか。
- ② 図1で、(A)～(C)に入る語の組み合わせとして最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。
- | | (A) | (B) | (C) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 毛 | うろこ | 羽毛 |
| (2) | 毛 | 羽毛 | うろこ |
| (3) | 羽毛 | 毛 | うろこ |
| (4) | 羽毛 | うろこ | 毛 |
- ③ 図2の分類1で、観察した動物をなかまのふやし方の違いで(a)と(b)の二つに分類した。このとき、(a)と(b)の二つのグループのなかまのふやし方の違いを書きなさい。
- ④ 図2の分類2で、観察した動物をまわりの温度変化と体温の関係で二つに分類するとき、(c)に当てはまる最も適当な語を書きなさい。
- ⑤ 太郎さんは、図2の分類3で、イモリを二つのグループのうち、どちらのグループに入れるかを定めるために詳しく調べたところ、子とおとな(親)で呼吸のしかたが異なっていることがわかった。調べてわかったことをまとめた次の文の (d)、(e) に当てはまる最も適当な語を書きなさい。ただし、図2の分類3の (d)、(e) と同じ語が入る。

イモリは、子のときは主に (d) で呼吸をし、おとな(親)になると、(e) と皮ふで呼吸をする。

6 私たちの身近にある携帯用かいろ(化学かいろ)には、鉄粉、活性炭などが入っているものがあり、これらは化学変化を利用して熱(熱エネルギー)を得ている。いろいろな化学変化による温度の変化を調べるために、次の実験1～実験3を行った。実験で用いる薬品や実験器具のはじめの温度は、すべて室温と同じであるとする。①～④に答えなさい。

- 〈実験1〉 図1のように、うすい水酸化ナトリウム水溶液 20cm³ に、うすい塩酸 20cm³ を加えた。混合後の水溶液の温度を温度計ではかった。
- 〈実験2〉 図2のように、ビーカーに塩化アンモニウム 1.0g と水酸化バリウム 3.0g を入れ、水で湿らせたろ紙をかぶせた。塩化アンモニウムと水酸化バリウムをガラス棒でかき混ぜながら混合物の温度を温度計ではかった。
- 〈実験3〉 図3のように、ペットボトルに鉄粉 6.0g と活性炭 2.0g を入れ、うすい食塩水を少量加えた後、すばやくペットボトルのふたをして密閉した。ペットボトルをよく振って混ぜたところ、しばらくしてペットボトルの底が温かくなった。

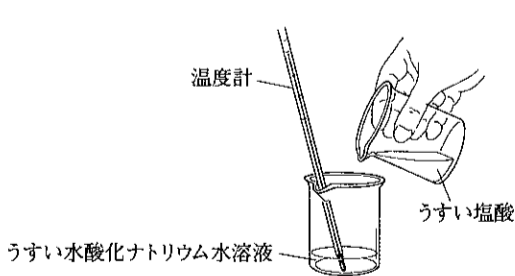


図1

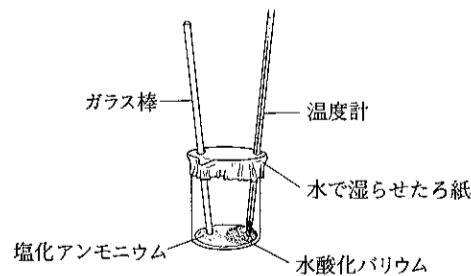


図2

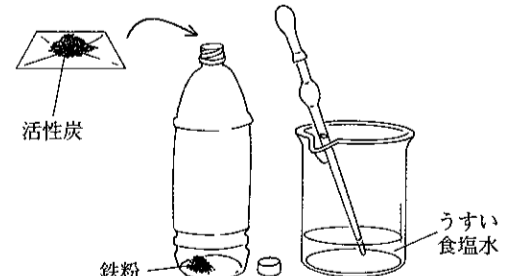


図3

- ① 実験1で起こる化学変化を表した次の化学反応式の、(ア)、(イ) に当てはまる化学式を書きなさい。
- HCl + (ア) → NaCl + (イ)
- ② 実験2で、ろ紙を水で湿らせておくと、発生する気体のにおいが少なくなる。この理由を、発生する気体の性質をもとに書きなさい。
- ③ 実験3の後、ふたをしたまま静かに置いておいたところ、ペットボトルがへこんだ。ペットボトルがへこんだ理由を、「酸化」、「大気圧」の二つの語を使って書きなさい。
- ④ 実験1～実験3からわかることを述べた次の文章の (X)、(Y) に当てはまることばの組み合わせとして適当なのは、(1)～(4)のうちどれですか。また、(Z) に当てはまる適当なことばを書きなさい。

(X) では、熱を周囲へ出す化学変化が起こり温度が上がった。(Y) では、(Z) が起こり温度が下がった。

	(X)	(Y)
(1)	実験1と実験2	実験3
(2)	実験1と実験3	実験2
(3)	実験2と実験3	実験1
(4)	実験3	実験1と実験2