

1 次の各問いに答えなさい。

- 1 明雄がもっている切手の中には、図柄に動物の絵が描かれているものがある。1図は、動物A～Eが描かれた切手を拡大したものである。

1図 A (イセエビ) B (シロナガスクジラ) C (テントウムシ) D (メジロ) E (ヒト)



- (1) 動物A～Eのうち、ほ乳類に分類されるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (2) 2表は、動物A～Eが1回に産む子や卵のおよその数を示したものである。2表では、1回に産む子や卵のおよその数は、背骨をもたない動物よりも背骨をもつ動物のほうが① (ア 多い イ 少ない)。また、背骨をもつ動物の1回に産む子や卵のおよその数は、② (ア 卵生 イ 胎生) の動物のほうが多い。

①、②の () の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

2表

動物	1回に産む子や卵のおよその数
A	3万～55万
B	1
C	20～40
D	3～5
E	1

- (3) 次の文は、明雄が動物Dの特徴をまとめたものであるが、下線部①～③の語には、誤っているものが一つある。誤っている下線部の番号を書き、正しい語に改めなさい。

「動物Dは、まわりの温度が変化しても体温が一定に保たれる ①恒温動物であり、体表面が ②羽毛でおおわれている。また、なかまをふやす方法としては、雄と雌の両方の遺伝子が受けつがれる ③無性生殖を行う。」

3表

動物Eについて、運動前後の呼吸数を調べるために、明雄は100mを全力で走った。

3表は、100mを走り終わった後の呼吸数を示したものである。ただし、走る前の呼吸数は毎分16回で安定していた。

	呼吸数〔回〕
走り終わった直後から30秒後までの間	21
走り終わって30秒後から60秒後までの間	17
走り終わって60秒後から90秒後までの間	14

- (4) 100mを走り終わった直後から90秒後までの間の呼吸数は、100mを走る前の90秒間の呼吸数の何倍になるか。小数第2位を四捨五入して答えなさい。

- (5) 呼吸によって鼻や口から取り込まれた空気中の酸素が、全身に運ばれるまでの経路について、正しい順にア～カを並べ、記号で答えなさい。

ア 心臓 イ 肺静脈 ウ 肺胞 エ 気管 オ 大動脈
カ 肺胞のまわりの毛細血管

2 明雄は、学校の近くにある林の土と学校の運動場の土とを採集し、土中にいる菌類や細菌類などの微生物と、土中の小動物であるダンゴムシのはたらきを調べる実験をした。

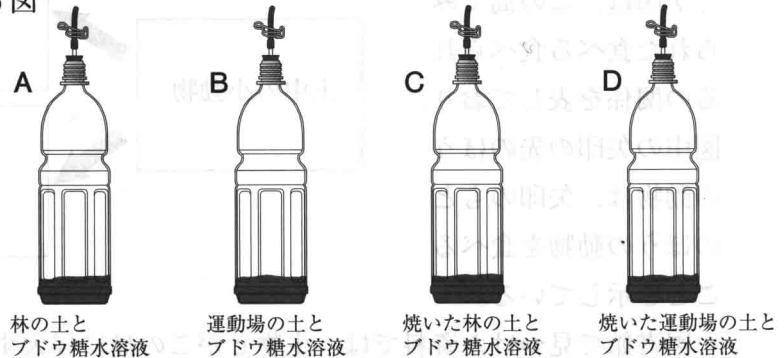
まず、容積 935 cm^3 の空のペットボトルA～Dを用意し、Aには林の土 100 cm^3 を、Bには運動場の土 100 cm^3 を、Cには焼いた林の土 100 cm^3 を、Dには焼いた運動場の土 100 cm^3 を入れた。

さらに、A～Dにそれぞれ1%ブドウ糖水溶液 30 cm^3 を加え、4図のような装置をペットボトルの口に固く取り付け、ピンチコックを閉じて、5図のようにして一昼夜置いた。

その後、ピンチコックを開けて、A～Dの中の二酸化炭素濃度を気体検知管で測定し、その結果を6表のようにまとめた。



5図



6表

ペットボトル	A	B	C	D
二酸化炭素濃度 [%]	8.0	0.8	0.1	0.1

- (1) ペットボトルCの実験は、ペットボトルAの実験との比較のために行った実験である。どのような目的で行ったのか、書きなさい。
- (2) 土中の微生物には、ブドウ糖を①(ア 合成 イ 分解)して二酸化炭素を発生させるはたらきがある。6表の結果から、二酸化炭素の発生量は、運動場の土 100 cm^3 中の微生物からよりも、林の土 100 cm^3 中の微生物からのほうが②(ア 多い イ 少ない)ことがわかる。①、②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。
- (3) 自然環境を保全するために、おもに菌類や細菌類などの微生物のはたらきを利用した施設はどれか。ア～エから適当なものを一つ選び、記号で答えなさい。

ア 石油精製工場 イ 地熱発電所 ウ 下水処理場 エ ゴミ焼却場

次に、ダンゴムシと数枚の落ち葉をベトリ皿に入れ、ようすを観察したところ、数日後には落ち葉はかなり食べられ、多数のふんが見られた。

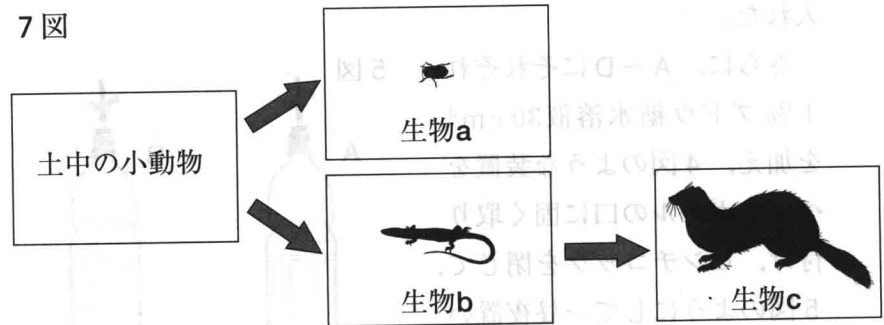
- (4) ダンゴムシは、有機物である落ち葉を食べて、①(ア 有機物 イ 無機物)であるふんを排出する②(ア 生産者 イ 消費者 ウ 分解者)である。①、②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

さらに、明雄は図書館で土中の小動物を食べる生物について調べたところ、ある島にいる生物 a～c についての、10年間の個体数の変化を調べた資料を見つけた。生物 a、b は、もともとこの島で生活していた生物であり、生物 c は、ある時点でこの島に侵入してきた生物である。

生物 a、b の間には、互いに食べる食べられるの関係はなく、どちらも土中の同じ小動物をおもに食べていた。生物 c は生物 b をおもに食べ、生物 c と生物 a や土中の小動物との間に、互いに食べる食べられるの関係はなかった。

7 図

7 図は、この島でみられた食べる食べられるの関係を表しており、図中の矢印の先のほうの動物は、矢印のものとほうの動物を食べることを示している。



図書館で見つけた資料では、生物 c がこの島に侵入する以前の生物 a、b の個体数はつりあいが保たれていたが、生物 c が、ある時点でこの島に侵入した結果、生物 a、c の個体数は増加し、生物 b の個体数は減少していた。

(5) 生物 a が増加したのは、なぜだと考えられるか。7 図の食べる食べられるの関係をもとにして、理由を書きなさい。

2

次の各問いに答えなさい。

- 1 8図は、昨年3月下旬のある日に、熊本県のある場所で観察されたオリオン座と金星の位置を示したものである。しばらく観察していると、オリオン座と金星は矢印の方向へ動いていた。

- (1) 8図は、①(ア 夕方 イ 真夜中

ウ 明け方)に観察したもので、Aの方位

は②(ア 東 イ 西 ウ 南

エ 北)である。①、②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

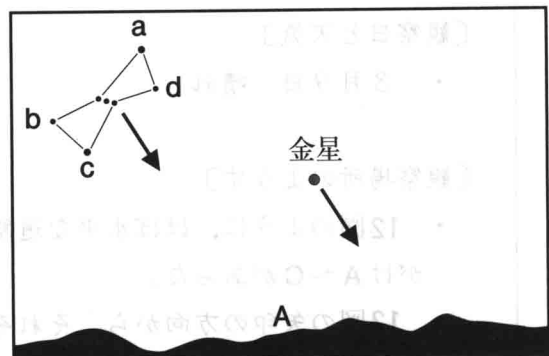
- (2) オリオン座と金星が動くように、星空全体が、1日に1回、地球を中心として回転する見かけの動きを 運動という。

に適当な語を入れなさい。

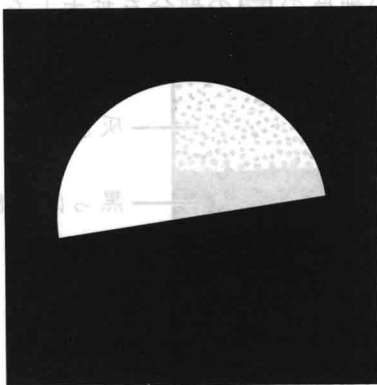
- (3) 8図のオリオン座のa～dの星のうちで赤く見えるものを一つ選び、記号で答えなさい。

- (4) 3月下旬の金星を天体望遠鏡で観察したら、9図のように見えた。10図は、金星の公転軌道と地球の公転軌道とを、太陽を中心として模式的に示したものである。3月下旬の金星の位置を10図のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

8図

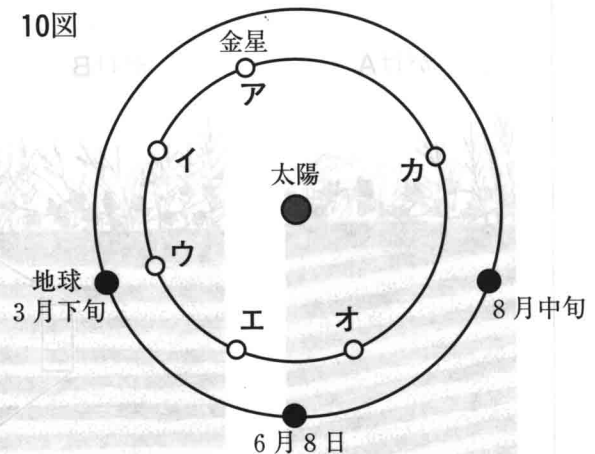


9図

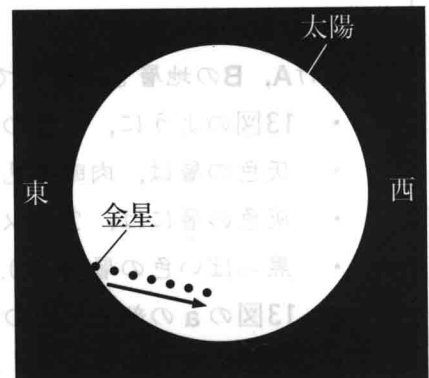


天体望遠鏡で見たもので、上下・左右が逆になっている。

10図



11図



また、昨年6月8日には、金星が太陽の前を通過していく現象が起こり、そのようすをインターネットで見ることができた。11図は、この日の午後2時30分から午後5時30分までの30分ごとの金星の位置を、模式的に示したものである。地球から見て金星は矢印の方向に動いた。

- (5) 11図のような現象が観察されたのはなぜか。理由を書きなさい。

- (6) この現象が起こった後の昨年8月中旬に、金星は地球から見て太陽の①(ア 東 イ 西)側にあった。

この時の金星は②(ア 夕方 イ 真夜中 ウ 明け方)に観察される。①、②の()の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

2 明雄は、熊本県のある場所で地層の観察を行い、次のように記録をまとめた。

地層の観察

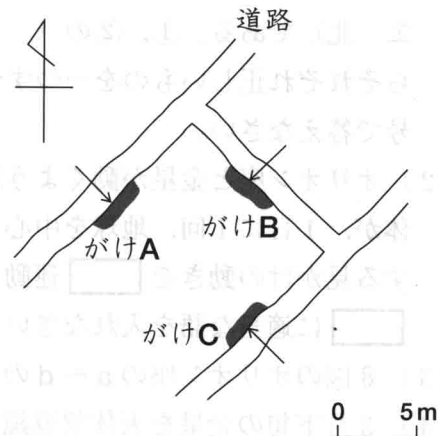
〔観察日と天気〕

- 8月9日 晴れ

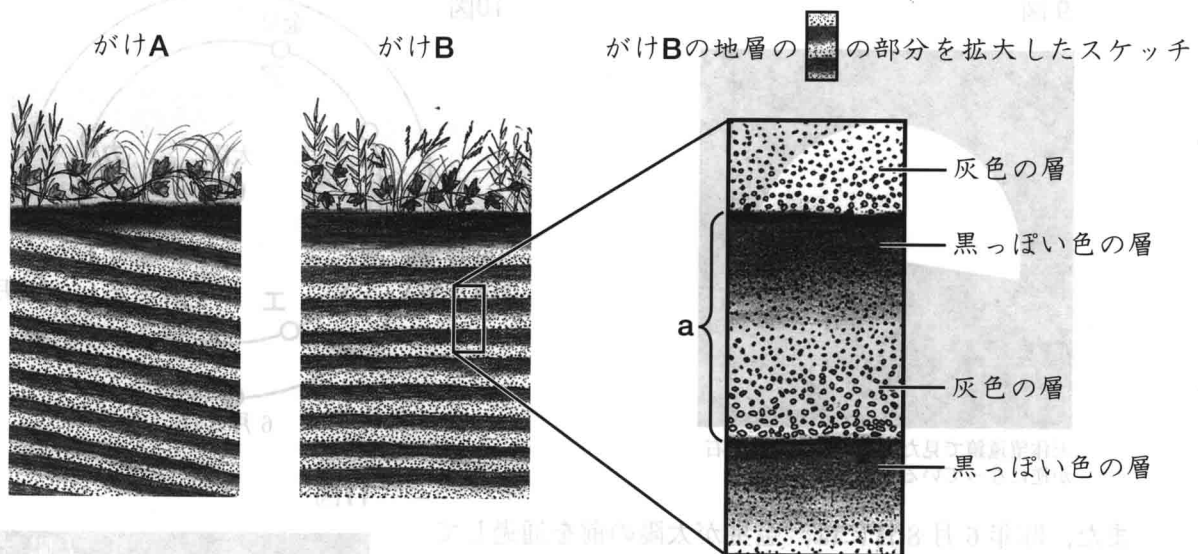
〔観察場所のようす〕

- 12図のように、ほぼ水平な道路に沿ってがけA～Cがあった。
- 12図の矢印の方向から、それぞれのがけを観察すると、がけA～Cは、ほぼ垂直で、高さ約2mだった。
- この地域に断層などはなく、地層の傾きも一定であった。

12図（見とり図）



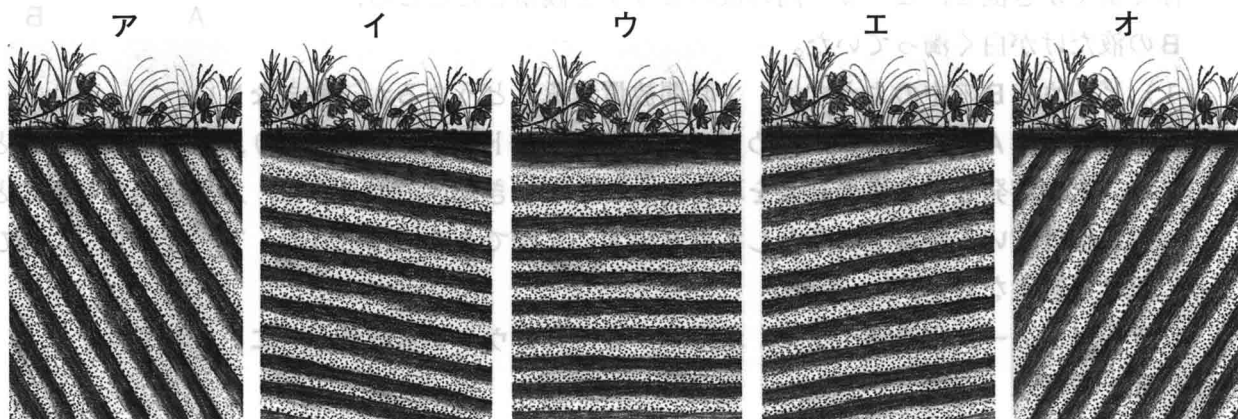
13図（がけA, Bのスケッチ）



〔がけA, Bの地層を観察して気づいたこと〕

- 13図のように、灰色の層と黒っぽい色の層が交互に重なっていた。
- 灰色の層は、肉眼で見分けられる大きさの粒が固まってできていた。
- 灰色の層には、2mm以上の粒はほとんど見られなかった。
- 黒っぽい色の層は、0.06mm未満の細かい粒が固まってできていた。
- 13図のaの部分の上の面と下の面には、はっきりした境目があった。
- 13図のaの部分では、上のほうになるほど粒の大きさがしだいに小さくなり、粒の大きさによる境目がはっきりしなかった。

- (1) 観察の記録から、灰色の層は①（ア れき岩 イ 砂岩 ウ 泥岩^{でい}）、黒っぽい色の層は②（ア れき岩 イ 砂岩 ウ 泥岩）からできていることがわかる。①、②の（ ）の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。
- (2) 12図の観察場所の地層は、どの方位に向かって低く傾いているか、8方位で答えなさい。
- (3) がけCの地層のようすはどうなっているか。ア～オから一つ選び、記号で答えなさい。



- (4) 13図の a の部分のようなたい積のしかたを確かめるため、容積 935 cm^3 のペットボトルに 230 cm^3 の土砂を入れたものを準備した。この後、どのような操作を行えばよいか、書きなさい。

観察した地層について、図書室の本やインターネットなどで調べると、同じ地域の同じ時代の地層から、14図のような化石が見つかったことがわかった。

- (5) 14図の化石は、中生代の示準化石である。中生代の後にくる新生代の示準化石はどれか。ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア ビカリアの化石 イ サンヨウチュウの化石
ウ フズリナの化石 エ ナウマンゾウの化石
オ デスモスチルスの化石

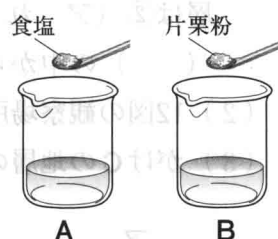


3 次の各問いに答えなさい。

- 1 優子は、食塩と片栗粉（デンプン）を水に加えたときのようすについて調べた。

15図のように、ビーカーA、Bにそれぞれ50 gの水を入れ、Aには少量の食塩を、Bには少量の片栗粉を加えた。次に、ガラス棒でよくかき混ぜ、ビーカー内の液のようすを観察したところ、Bの液だけが白く濁っていた。

15図

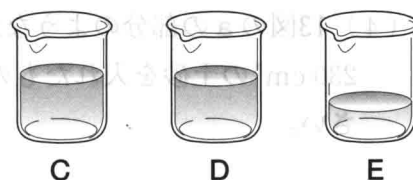


- (1) ビーカーBの中のようすは、1時間放置するとどうなるか、書きなさい。
 (2) ビーカーAの液を、こまごめピペットでスライドガラスに1滴とり、室温で放置したところ、水が蒸発して食塩の結晶を取り出すことができた。このように、水を蒸発させることで、水に溶けている物質を結晶として取り出すことができるのはどれか。ア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア エタノール水溶液 イ 塩酸 ウ ミョウバン水溶液 エ アンモニア水
 オ 炭酸水

16図

次に、優子は明雄と一緒に、食塩水の濃さについて調べる実験をした。まず、16図のように、100 gの水が入ったビーカーC、Dと、50 gの水が入ったビーカーEを用意した。明雄がC～Eにそれぞれ異なる質量の食塩を加えて、① ガラス棒でよくかき混ぜたら、すべて溶けた。その後、優子はC～Eの水溶液に食塩を20 gずつ加えて、② ガラス棒でよくかき混ぜた後、③ 溶け残った食塩をろ過して取り除いた。17表は、溶け残った食塩の質量を示したものである。



さらに、優子がC～Eの水を蒸発させて、溶けていた食塩の結晶を取り出したところ、Cからは32 g、Dからは36 g、Eからは18 gの食塩が得られた。

17表

	ビーカーC	ビーカーD	ビーカーE
下線部③の質量	0 g	6 g	12 g

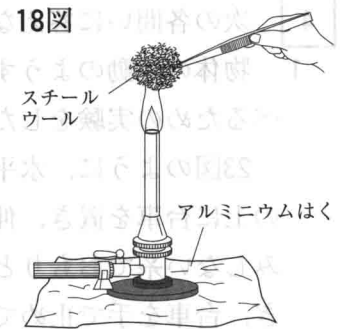
- (3) この実験では、下線部②の状態、最もうすい食塩水が入っているのはビーカー ① であり、溶けている食塩の質量が最も大きいのはビーカー ② である。①、②に、C～Eのうち当てはまるビーカーの記号を入れなさい。
 (4) 次の文章は、下線部①のときの、ビーカーC～Eに入っている食塩水の濃さについて、優子が明雄に説明したものである。

17表と最後に得られた食塩の結晶の質量から考えると、明雄さんが加えた食塩の質量は、Cには ① g、Dには ② g、Eには10 gであることがわかるよ。Eの水の質量は50 gだから、水100 g当たりで考えると20 gの食塩を加えたことになるね。だから、C～Eに入っている食塩水を濃い順に並べると、③（ア C, D, E イ C, E, D ウ D, C, E エ D, E, C オ E, C, D カ E, D, C）となるよ。

優子の説明が正しくなるように、①、②に適当な数字を入れなさい。また、③の（ ）の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

2 鉄の化学反応について調べる実験をした。まず、A～Eの5つの班ごとにスチールウールを用意し、電子てんびんで質量をはかった。スチールウールを18図のように5分間加熱し、冷えてから、加熱後の物質の質量を、アルミニウムはくの上に落ちたものも含めてはかった。19表は、その結果を示したものである。

18図



(1) スチールウールを加熱してできた物質は何か。物質名で答えなさい。

(2) 19表の結果から、4つの班では、スチールウールの質量と加熱後の物質の質量との最も簡単な整数比は、

19表

	A班	B班	C班	D班	E班
スチールウールの質量 [g]	0.63	2.10	1.40	0.42	1.12
加熱後の物質の質量 [g]	0.81	2.40	1.80	0.54	1.44

① : ② になること

がわかった。しかし、③班だけが他の班とは違っていた。その理由として、スチールウールが完全には反応しなかったことなどが考えられる。①, ②には適当な数字を、③にはA～Eのうち当てはまる班の記号を入れなさい。

(3) 19表の結果から考えて、スチールウール1.21 gが完全に反応すれば、加熱後の物質の質量はスチールウールの質量より何g増加するか。小数第3位を四捨五入して答えなさい。

次に、鉄粉と硫黄の粉とを、20図のように混ぜ合わせて、試験管に入れ、21図のようにスタンドに固定した。その後、試験管をガスバーナーで加熱した。

20図



(4) 20図のPは、すりつぶしたり混ぜ合わせたりするときにするに使う実験器具である。Pの名称を書きなさい。

(5) この実験をするうえで、注意することはどれか。ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

21図



ア 試験管を加熱する前に、ゴム栓でしっかりとふたをする。

イ 混合物を、器具Pから直接試験管に入れる。

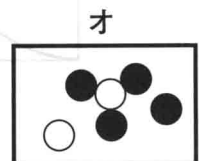
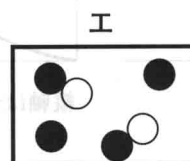
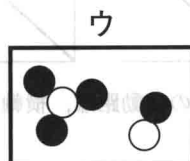
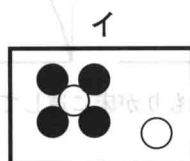
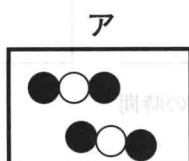
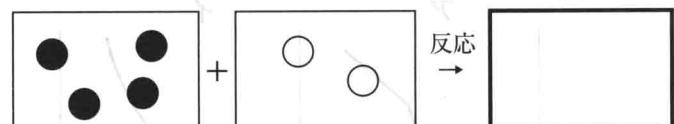
ウ 加熱しているあいだ、室内の換気を行う。

エ 加熱するとき、混合物の上部を加熱する。

オ 混合物がすべて反応するまで加熱する。

(6) 22図は、ある量の鉄粉と硫黄の粉とが反応するときの変化の様子をモデルで表したものであり、●は鉄原子を、○は硫黄原子を表している。22図の□に当てはまる、反応後のようすを最もよく表しているモデルはどれか。ア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

22図

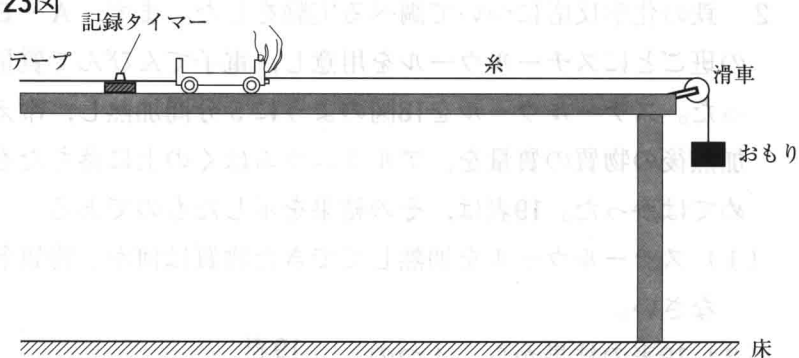


4 次の各問いに答えなさい。

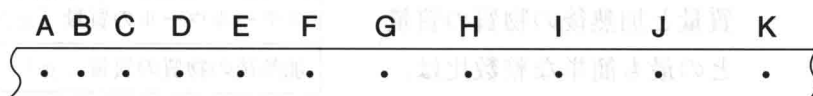
1 物体の運動のようすを調べるための実験をした。

23図のように、水平な机の上に台車を置き、伸び縮みしない糸でおもりとつなぎ、台車を手で止めておいた。次に、手をはなして、台車の運動のようすを1秒間に60回打点する記録タイマーで調べた。24図は、台車の運動を記録したテープの一部で、打点した順にA～Kの記号をつけたものである。

23図



24図



(1) 記録タイマーで運動のようすを調べるには、まず必要な長さのテープを記録タイマーに通し、台車につける。記録タイマーのスイッチを入れるのは、台車を運動させる①（ア 前 イ 後）である。また、記録されたテープは、打点が重なっている部分を②（ア 使う イ 使わない）。①、②の（ ）の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

(2) 24図のAの打点から0.1秒後の打点はどこか。B～Kから一つ選び、記号で答えなさい。

(3) おもりが床に達した後も、台車は慣性によって運動しつづけた。私たちの身近な生活の中から、慣性によると考えられる現象を一つ書きなさい。

(4) 25表は、台車の運動を記録したテープをもとに、台車が動き始めてか

25表

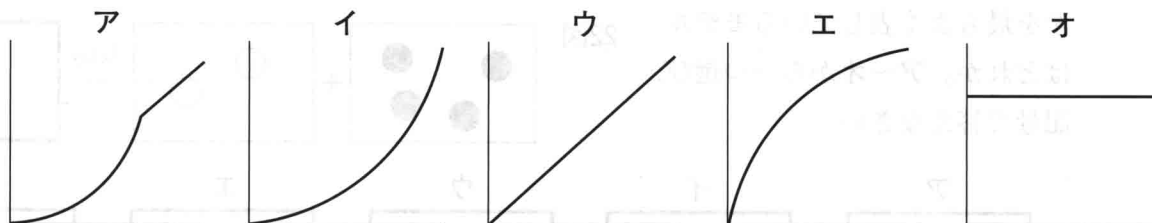
台車が動き始めてからの時間 [秒]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
台車の速さ [cm/秒]	50	100	150	200	220	220	220

らの時間と台車の速さとの関係を表したものである。台車が動き始めてからの時間と台車の速さとの関係を示すグラフをかきなさい。

(5) 台車の速さが50 cm/秒から220 cm/秒になるまでの時間は何秒か、答えなさい。

(6) おもりが床に達してからの時間と台車の移動距離との関係を示したグラフを、26図のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、まさつや空気の抵抗による影響はないものとする。

26図

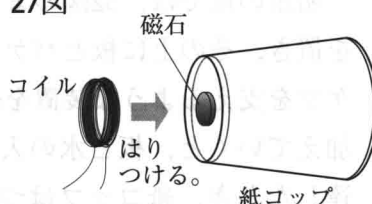


縦軸は台車の移動距離、横軸はおもりが床に達してからの時間

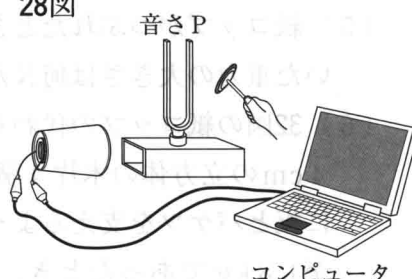
2 紙コップを用いて、音の性質と圧力について調べた。

由香の班は、27図のように紙コップに磁石とコイルをはりつけ、紙コップの振動を電気信号に変える装置を組み立てた。この装置を、28図のように、コンピュータに接続し、音さPをたたいて、コンピュータに振動のようすを表示させた。29図は、そのとき表示された振動のようすである。ただし、横軸の1目盛りは1000分の1秒である。

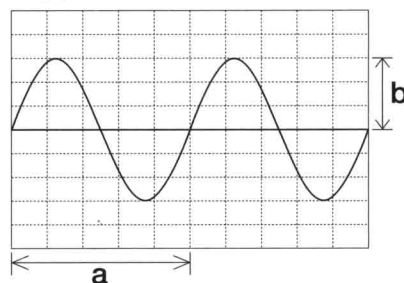
27図



28図



29図

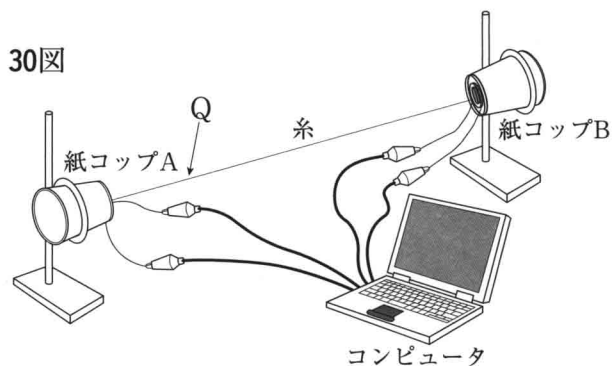


- (1) この実験では、音さPの振動が空気中を伝わって、紙コップを振動させた。29図のaは、振動1回分の時間を示しているので、実験に用いた音さPの振動数は ヘルツとなる。 に適当な数字を入れなさい。

- (2) 29図のbは振動の幅を示している。この幅を大きくする方法を、ア～オからすべて選び、記号で答えなさい。
 ア 音さPよりも高い音を出す音さを、同じ強さでたたく。
 イ 音さPよりも低い音を出す音さを、同じ強さでたたく。
 ウ 音さPをより強くたたく。
 エ コイルの巻き数を増やし、音さPを同じ強さでたたく。
 オ コイルの巻き数を減らし、音さPを同じ強さでたたく。

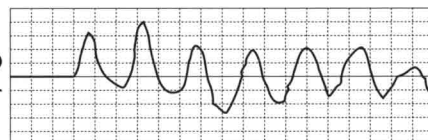
さらに由香の班では、30図のように、磁石とコイルをはりつけた紙コップA、Bを糸でつなぎ、コンピュータでそれぞれの振動のようすを同時に表示できる装置を組み立てた。ただし、糸はぴんと張っており、紙コップAの底とBの底との間は3mになるようにした。

30図

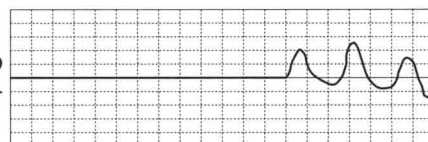


31図

紙コップAの振動のようす



紙コップBの振動のようす



- (3) 紙コップAの底から50 cmはなれたQの位置で糸を指ではじいたところ、31図のような振動のようすが表示された。紙コップAとBとをつないでいる糸を振動が伝わる速さは何m/秒か、求めなさい。ただし、横軸の1目盛りは10000分の1秒である。

- (4) 空気中を伝わる音の速さは、① (ア 約34m/秒 イ 約340m/秒 ウ 約3400m/秒) であり、(3)の結果から、この実験で糸を伝わる音の速さは、空気中を伝わる音の速さと比べて② (ア 速い イ 同じ ウ 遅い) ことがわかる。①、②の () の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

明雄の班では、32図のように、水平な床の上に紙コップ4個を置き、その上に板とバケツを乗せ、紙コップが均等に板とバケツを支えるような装置を組み立てた。バケツに水を少しずつ加えていくと、板と水の入ったバケツの質量の合計が88 kgに達したとき、紙コップはつぶれた。100 gの物体にはたらく重力を1 Nとして、次の各問いに答えなさい。

32図



(5) 紙コップがつぶれたとき、紙コップ1個当たりにかかっていた重力の大きさは何Nか、求めなさい。

(6) 32図の紙コップの代わりに、33図のような、1辺の長さが4 cmの立方体の木片4個を用いて、木片の上面全体が均等に板とバケツを支えるようにした。板とバケツの質量の合計が4.8 kgであったとき、板と接する木片1個の上面にかかる圧力は何N/m²か、求めなさい。

33図

