

平成27年学力検査

全 日 制 課 程 A

第 4 時 限 問 題

理 科

検査時間 13時00分から13時40分まで

「解答始め」という指示があるまで、次の注意をよく読みなさい。

注 意

- (1) 解答用紙は、この問題用紙とは別になっています。
- (2) 「解答始め」という指示で、すぐ学科名と受検番号をこの表紙と解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (3) 問題は(1)ページから(10)ページまであります。表紙の裏と(10)ページの次からは白紙になっています。受検番号などを記入したあと、問題の各ページを確かめ、不備のある場合は手をあげて申し出なさい。
- (4) 白紙のページは、計算などに使ってもよろしい。
- (5) 答えはすべて解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (6) 印刷の文字が不鮮明なときは、手をあげて質問してもよろしい。
- (7) 「解答やめ」という指示で、書くことをやめ、解答用紙と問題用紙を別々にして机の上に置きなさい。

学科名	科	受検番号	第	番
-----	---	------	---	---

理 科

1 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 火成岩の特徴を調べるために、いくつかの場所から火成岩を採取した。表は、それらの火成岩をルーペで観察した結果をまとめたものの一部である。岩石 b と岩石 d の名称の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、岩石 a, b, c, d は、りゅうもん流紋岩、げんぶ玄武岩、はん斑れい岩、か花こう岩のいずれかである。

表

岩石	ルーペで観察した岩石の特徴
a	形がわからないほどの小さい粒の間に、比較的大きな鉱物が散らばっている斑状組織であり、全体に黒っぽい色をしている。
b	a の岩石のようなつくりであり、全体に白っぽい色をしている。
c	大きな鉱物が組み合わさっている等粒状組織であり、有色鉱物が多い。
d	c の岩石のようなつくりであり、透明な鉱物や白色の鉱物が多い。

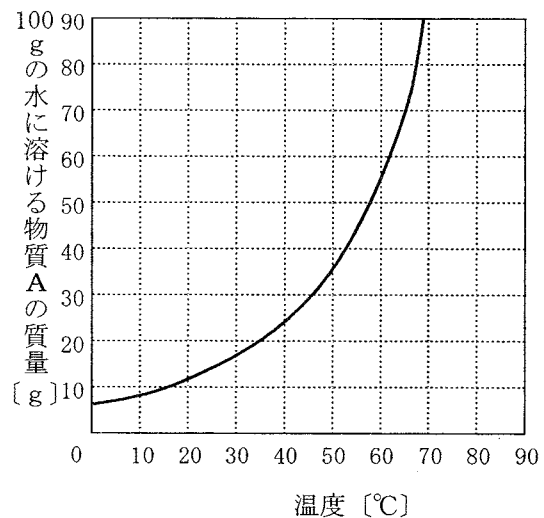
- | | |
|-----------------|-----------------|
| ア b 斑れい岩, d 流紋岩 | イ b 斑れい岩, d 玄武岩 |
| ウ b 花こう岩, d 流紋岩 | エ b 花こう岩, d 玄武岩 |
| オ b 玄武岩, d 花こう岩 | カ b 玄武岩, d 斑れい岩 |
| キ b 流紋岩, d 花こう岩 | ク b 流紋岩, d 斑れい岩 |

(2) 図は、ある物質 A の溶解度曲線である。

図

今、水 200 g を入れたビーカーに、物質 A 90 g を入れ、ビーカーの中の水溶液の温度を 60℃ に保ってよくかき混ぜたところ、物質 A はすべて溶けた。

次に、ビーカーの中の水溶液を 20℃ までゆっくり冷やしたところ、物質 A の一部が結晶として出てきた。このとき、結晶として出てきた物質 A は何 g か。最も適当なものを、次のアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

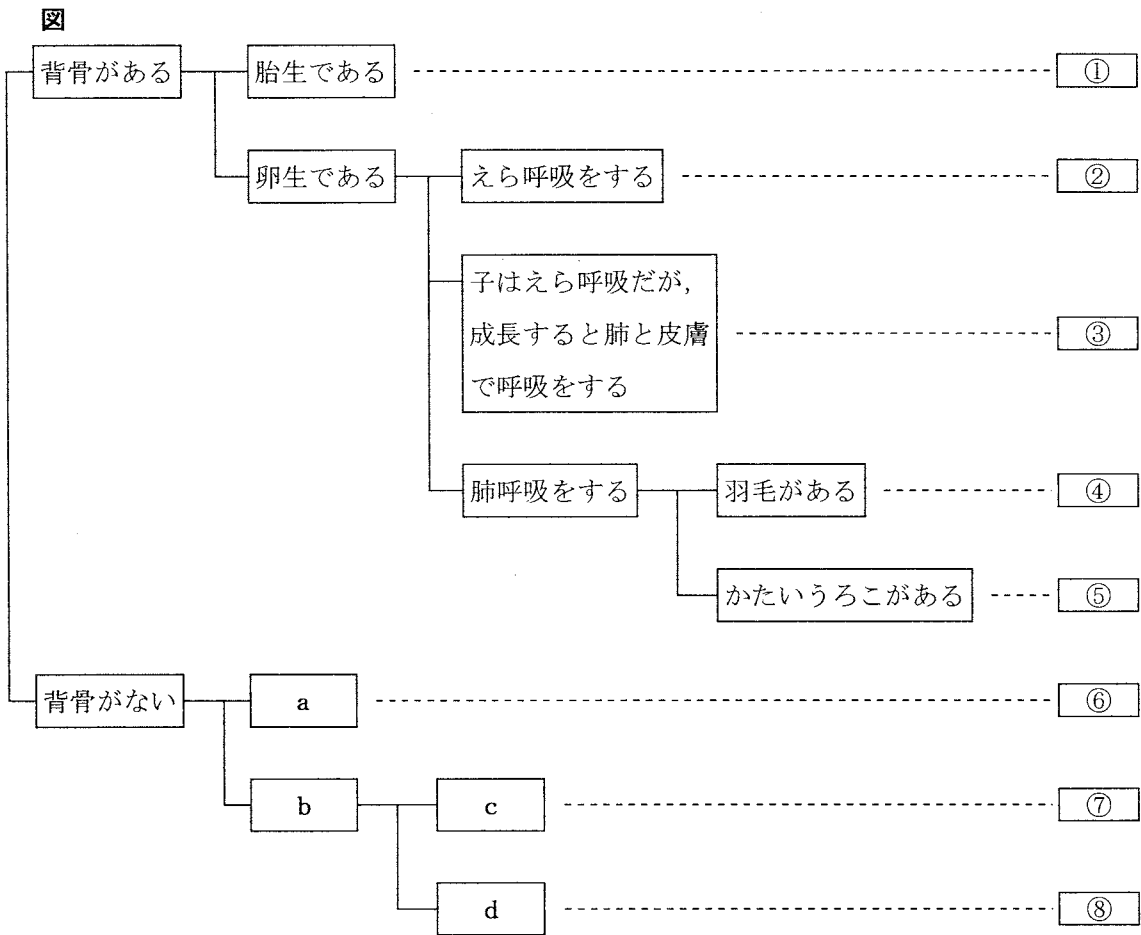


- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ア 32 g | イ 44 g | ウ 56 g | エ 66 g | オ 78 g |
|--------|--------|--------|--------|--------|

2 水族館に出かけ、イワシ、イカ、エビ、クラゲ、ウミガメ、ペンギン、イルカ、カエルなど、さまざまな動物を観察した。

次に、観察した動物の特徴を調べ、図のように分類した。

図の①から⑤までに分類した動物は、それぞれ魚類、両生類、ハチュウ類、ホニユウ類、鳥類のいずれかであり、ペンギンは④、エビは⑥、イカは⑦、クラゲは⑧のなかまに分類した。



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 水族館で観察した動物のうち、③のなかまとして分類した動物は何か。最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア カエル イ イワシ ウ イルカ エ ウミガメ

(2) 図の①から⑤までの五つのなかまは、長い年月をかけて、順に地球上に現れたと考えられている。この五つのなかまのうち①、②、⑤について、地球上に現れた時期の古い順に左から並べたものとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア ①、②、⑤

イ ①、⑤、②

ウ ②、①、⑤

エ ②、⑤、①

オ ⑤、①、②

カ ⑤、②、①

(3) 動物の体温と外界の温度の関係に注目すると、図の①から⑤までは、①、④のグループXと、②、③、⑤のグループYの二つに分類することができる。このグループXの動物とグループYの動物を比較したときの、グループXの動物の体温の特徴を40字以内で述べなさい。

ただし、「グループXの動物は、・・・」という書き出しで始め、「外界の温度」、「体温」という語を用いること。

(注意) 句読点も1字に数えて、1字分のマスを使うこと。

(4) 図のa、b、c、dには、それぞれ「外とう膜がある」、「外骨格がある」、「外とう膜がない」、「外骨格がない」のいずれかがあてはまる。図のaとcにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、次のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア a 外とう膜がある、

c 外骨格がある

イ a 外とう膜がある、

c 外骨格がない

ウ a 外とう膜がない、

c 外骨格がある

エ a 外とう膜がない、

c 外骨格がない

オ a 外骨格がある、

c 外とう膜がある

カ a 外骨格がある、

c 外とう膜がない

キ a 外骨格がない、

c 外とう膜がある

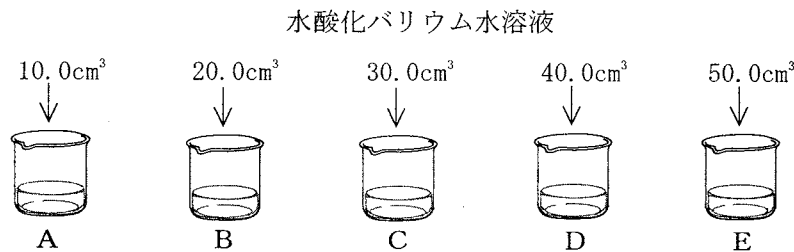
ク a 外骨格がない、

c 外とう膜がない

3 硫酸と水酸化バリウム水溶液の反応について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

- 〔実験1〕 ① 5個のビーカーA, B, C, D, Eを用意し、それぞれのビーカーに同じ濃さの硫酸を 20.0cm^3 ずつ入れた。
- ② 図1のように、①のそれぞれのビーカーに、同じ濃さの水酸化バリウム水溶液 10.0cm^3 , 20.0cm^3 , 30.0cm^3 , 40.0cm^3 , 50.0cm^3 を、ガラス棒でかき混ぜながら少しずつ加えた。
- ③ ②のそれぞれのビーカー内の溶液をろ過した後、ろ紙に残った物質を乾燥させて、質量を測定した。

図1

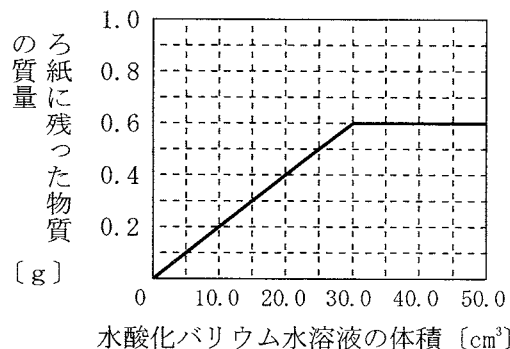


表は、〔実験1〕の③の結果をまとめたものであり、図2は、加えた水酸化バリウム水溶液の体積とろ紙に残った物質の質量の関係をグラフに表したものである。なお、ろ紙に残った物質は、中和によってできた塩である。

表

ビーカー	A	B	C	D	E
硫酸の体積 [cm^3]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
水酸化バリウム水溶液の体積 [cm^3]	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0
ろ紙に残った物質の質量 [g]	0.2	0.4	0.6	0.6	0.6

図2



- 〔実験2〕 ① 5個のビーカーF, G, H, I, Jを用意し、それぞれのビーカーに〔実験1〕で用いたものと同じ濃さの硫酸を 20.0cm^3 ずつ入れた。
- ② 〔実験1〕で用いたものと同じ濃さの水酸化バリウム水溶液 150cm^3 を別のビーカーにとり、水を加えて 200cm^3 にした。
- ③ ①のそれぞれのビーカーに、②の水酸化バリウム水溶液 10.0cm^3 , 20.0cm^3 , 30.0cm^3 , 40.0cm^3 , 50.0cm^3 を、ガラス棒でかき混ぜながら少しずつ加えた。
- ④ ③のそれぞれのビーカー内の溶液をろ過した後、ろ紙に残った物質を乾燥させて、質量を測定した。

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 硫酸の化学式を書きなさい。

(2) 〔実験1〕の②で、水酸化バリウム水溶液10.0cm³を加えた後のビーカーA内の溶液はどのような性質をもつか。このことについて説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

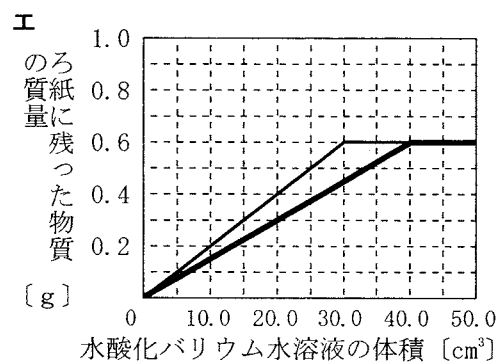
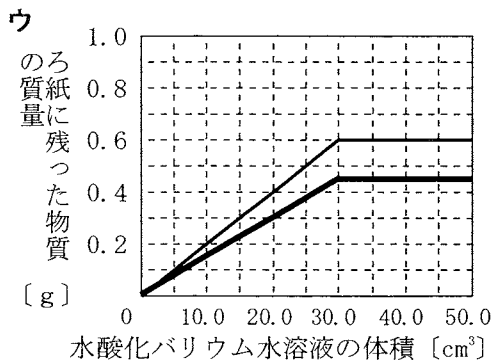
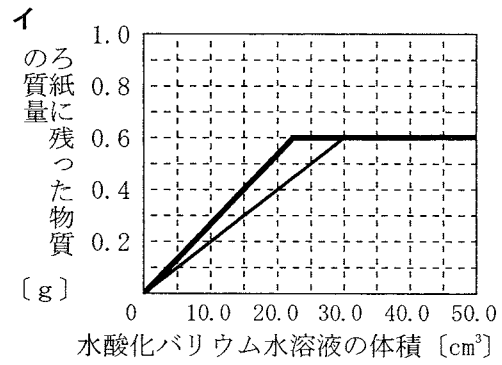
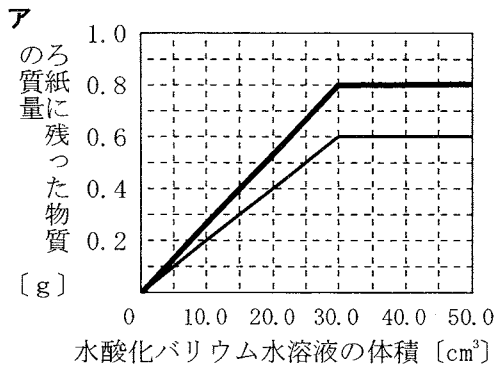
- ア マグネシウムを入れると気体が発生する。
- イ 赤色リトマス紙を青色に変える。
- ウ フェノールフタレイン溶液を加えると、液の色が赤色になる。
- エ pHは7より大きい。

(3) 〔実験1〕の②では、ビーカーEに水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えていくと、水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンの数がどのように変化すると考えられるか。このことについて説明した次の文章中の(a)、(b)にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えていくと、水素イオンの数が(a)していき、やがて水溶液全体が中性になる。さらに水酸化バリウム水溶液を加えていくと、しだいに水酸化物イオンの数が(b)していく。

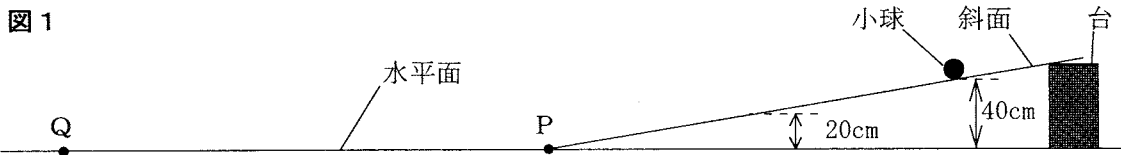
- ア a 増加, b 増加 イ a 増加, b 減少
- ウ a 減少, b 増加 エ a 減少, b 減少

(4) 〔実験2〕の④では、加えた水酸化バリウム水溶液の体積とろ紙に残った物質の質量の関係はどのようになるか。その関係を図2のグラフに書き加えたものとして最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



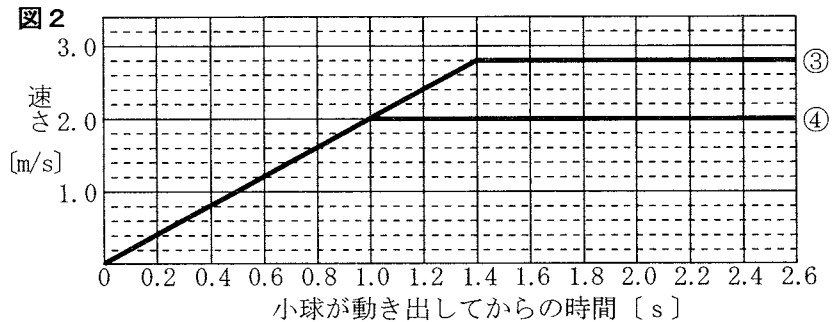
4 斜面上と水平面上の物体の運動とエネルギーについて調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。ただし、小球と台車にはたらく摩擦力や空気の抵抗は無視でき、小球と台車は、斜面と水平面が接する点をなめらかに通過するものとする。

- 〔実験1〕 ① 図1のように、ある高さの台を水平面上に置いて、この台を支えにして水平面上の点Pから続く斜面をつくった。
 ② 水平面から40cmの高さになるように小球を斜面上に置いて手で支えた。
 ③ 小球を支えていた手を静かにはなしたところ、小球は斜面を下り点Pと水平面上の点Qを通過した。このとき、手をはなしてからの小球の運動のようすを1秒間に60回の割合で発光するストロボスコープの光を当てて写真撮影した。
 ④ 次に、水平面から20cmの高さになるように小球を斜面上に置いて、③と同じことを行った。



〔実験1〕の③では、小球が点Pと点Qを通過したのは、手をはなしてからそれぞれ1.4秒後と2.4秒後であった。

図2は、〔実験1〕の③と④で、ストロボスコープの光を当てて撮影した写真をもとに、横軸に二つの小球が動き出してから時間[s]を、縦軸に小球の速さ[m/s]をとり、その関係をグラフに表したものである。



- 〔実験2〕 ① 図3のように、厚い本の中に、本の背と平行になるように定規をはさんだ。
 ② 次に、①の定規をはさんだ本を水平面に固定し、台車の高さが5.0cmになるように質量1.0kgの台車を斜面上に置いて手で支えた。
 ③ 台車を支えていた手を静かにはなしたところ、台車は斜面とそれに続く水平面上を運動し、やがて、厚い本にはさんだ定規に衝突した。このときの定規が動いた距離を測定した。
 ④ 定規をもとの位置に戻してから、台車に0.5kgのおもりを1個から3個まで順にのせて、それぞれについて②、③と同じことを行った。
 ⑤ さらに、台車の高さを10.0cm、15.0cm、20.0cmに変えて①から④までと同じことを行った。

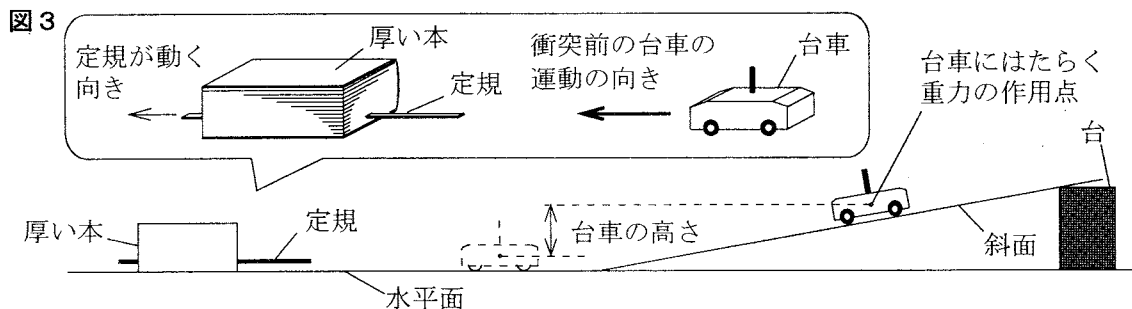
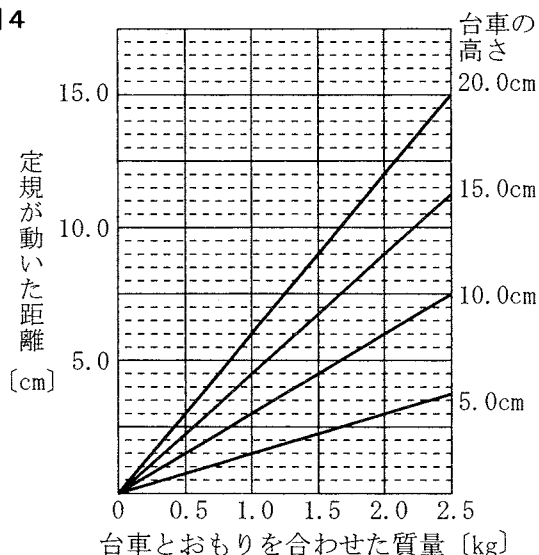


図4は、〔実験2〕で、台車の高さが5.0cm、10.0cm、15.0cm、20.0cmのそれぞれの場合について、横軸に台車とおもりを合わせた質量 [kg] を、縦軸に定規が動いた距離 [cm] をとり、その関係をグラフに表したものである。

図4



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) 〔実験1〕の③で、小球が斜面上を運動しているときと水平面上を運動しているとき、小球の進行方向にはたらく力の大きさはどうなるか。これらについて説明した文の組み合わせとして最も適当なものを、次の表の**ア**から**エ**までの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

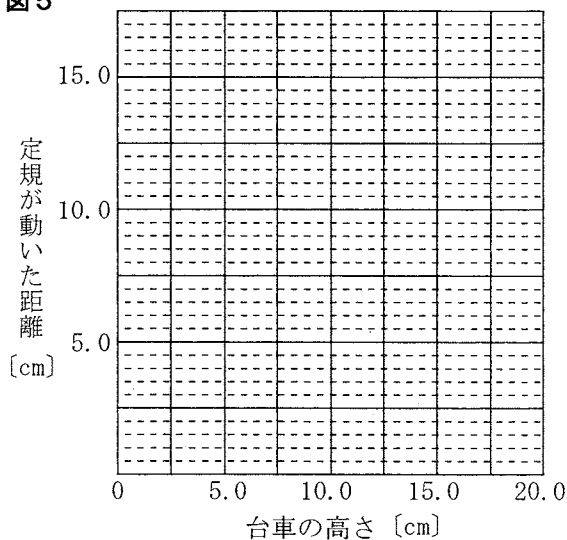
	斜面上を運動しているとき	水平面上を運動しているとき
ア	力は一定の大きさである	力は一定の大きさである
イ	力は一定の大きさである	力ははたらいしていない
ウ	力はしだいに大きくなる	力は一定の大きさである
エ	力はしだいに大きくなる	力ははたらいしていない

- (2) 〔実験1〕の④では、小球が点Pを通過したのは、支えていた手をはなしてから1.0秒後であった。このとき、小球が点Qを通過するのは、手をはなしてから何秒後か。最も適当なものを、次の**ア**から**カ**までの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 1.4秒 **イ** 2.4秒 **ウ** 2.8秒 **エ** 3.2秒 **オ** 4.6秒 **カ** 5.2秒

- (3) 〔実験2〕で、1.0kgの台車に0.5kgのおもりを2個のせて、台車の高さをさまざまに変えて、③と同じことを行つたとすると、台車の高さ、定規が動いた距離との関係はどのようなになるか。横軸に台車の高さを、縦軸に定規が動いた距離をとり、その関係を表すグラフを解答欄の**図5**に書きなさい。

図5



- (4) 〔実験2〕で、1.0kgの台車に0.5kgのおもりを3個のせて、台車の高さを8.0cmにして③と同じことを行つたとすると、定規が動いた距離は何cmになると考えられるか。最も適当なものを、次の**ア**から**カ**までの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 3.5cm **イ** 4.5cm **ウ** 6.0cm **エ** 7.5cm **オ** 11.0cm **カ** 15.0cm

5 空気中の水蒸気について調べるため、連続する3日間のそれぞれある時刻に、次の〔実験〕を理科室で行った。

- 〔実験〕 ① 理科室の気温を測定した。
 ② 水槽にくんでおいた水を、金属製のコップに半分ほど入れて、水温を測定した。
 ③ 図1のように、細かくくだいた氷の入った試験管を、②の金属製のコップの中に入れ、コップの中の水をガラス棒でかき混ぜながら、コップの表面を観察した。
 ④ コップの表面が細かい水滴でくもり始めたときの水温を記録した。

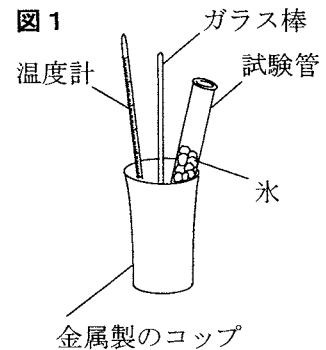
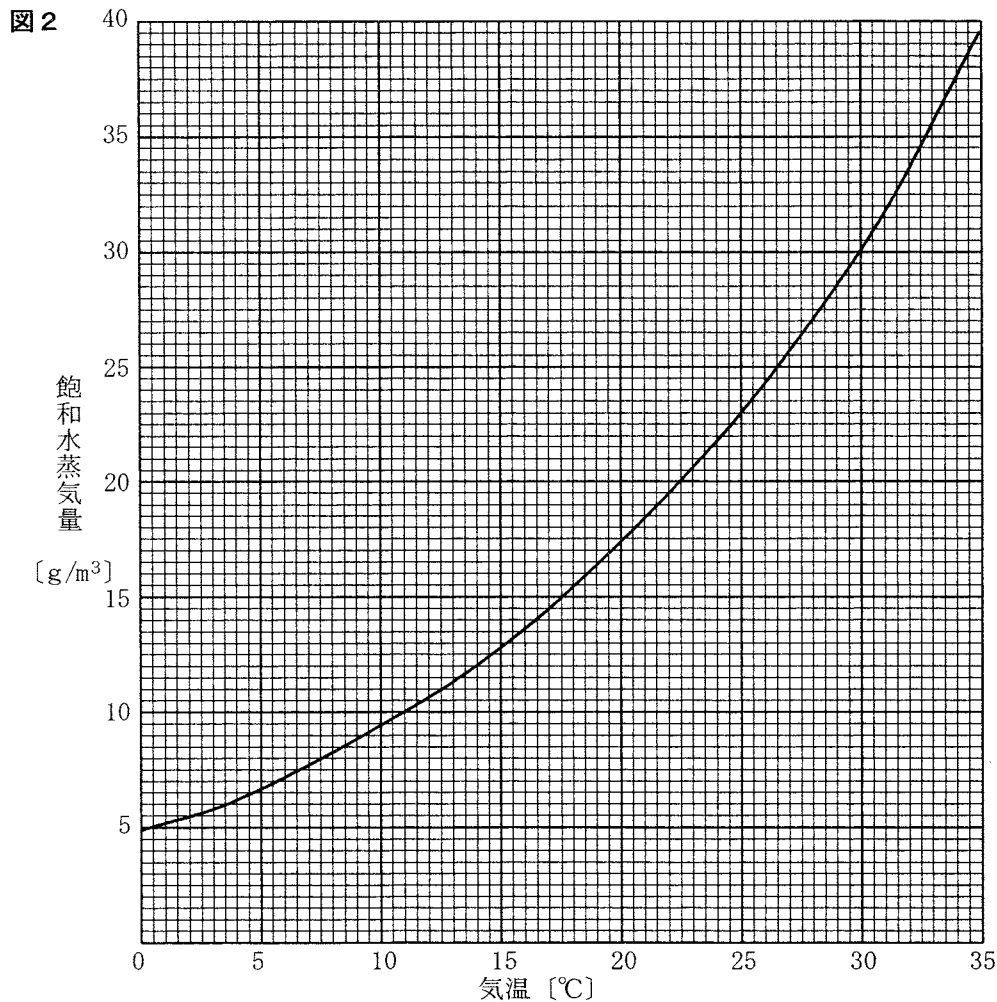


表1は、この〔実験〕を行ったときの理科室の気温と、④で金属製のコップの表面が水滴でくもり始めたときの水温をまとめたものである。

表1

	1日目	2日目	3日目
気温 [°C]	26.5	30.0	26.5
くもり始めたときの水温 [°C]	17.5	17.5	22.5

また、図2は、気温と飽和水蒸気量の関係をグラフに表したものである。



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 〔実験〕の④で金属製のコップの表面が水滴でくもり始めたのは、空気中の水蒸気が凝結し始めたためである。空気中の水蒸気が凝結し始める温度を何というか。漢字2字で書きなさい。

(2) 表1と図2をもとにして、3日間のそれぞれある時刻の理科室の湿度を求めた。1日目、2日目、3日目のそれぞれの湿度をⅠ、Ⅱ、Ⅲとしたとき、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの値を大きい順に左から並べたものとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ イ Ⅰ、Ⅲ、Ⅱ ウ Ⅱ、Ⅰ、Ⅲ
 エ Ⅱ、Ⅲ、Ⅰ オ Ⅲ、Ⅰ、Ⅱ カ Ⅲ、Ⅱ、Ⅰ

(3) 〔実験〕を行った2日目の時刻に、理科室の乾湿計の湿球の値を調べた。このときの乾湿計の湿球の値として最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

表2

乾球の温度 [°C]	乾球と湿球の温度の差 [°C]					
	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0
33.0	58	56	53	50	47	45
32.0	58	55	52	49	46	44
31.0	57	54	51	48	45	43
30.0	56	53	50	47	44	41
29.0	55	52	49	46	43	40
28.0	54	51	48	45	42	39
27.0	53	50	47	43	40	37

ただし、表2は、乾湿計用の湿度表の一部を示したものである。

- ア 12.5°C イ 17.5°C ウ 22.5°C エ 27.5°C オ 32.5°C カ 37.5°C

(4) 大気中の水蒸気は冷やされると水滴になり、霧や雲ができる。次の文章は、雲のでき方について説明したものである。文章中の(A)から(C)までのそれぞれにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。なお、文章中の2か所の(A)には同じ語句があてはまる。

大気中では、水蒸気を含んだ空気のかたまりが(A)するにつれて、まわりの気圧が低くなるため、空気のかたまりは(B)温度が下がる。そして、ある温度より低くなると水蒸気は凝結し、水滴や氷の粒となって雲ができる。

低気圧の中心付近で雲ができやすいのは、地表付近では風が(C)ために(A)気流ができるからである。

- ア A 下降, B 圧縮されて, C まわりからふきこむ
 イ A 下降, B 圧縮されて, C まわりにふき出す
 ウ A 下降, B 膨張して, C まわりからふきこむ
 エ A 下降, B 膨張して, C まわりにふき出す
 オ A 上昇, B 圧縮されて, C まわりからふきこむ
 カ A 上昇, B 圧縮されて, C まわりにふき出す
 キ A 上昇, B 膨張して, C まわりからふきこむ
 ク A 上昇, B 膨張して, C まわりにふき出す

6 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) エンドウの種子の形には丸形としわ形があり、丸形が優性の形質である。ある丸形の種子から育った個体Xの花粉を、あるしわ形の種子から育った個体Yのめしべに受粉させたところ、多くの種子ができ、その中には丸形としわ形の両方の種子があった。このとき、個体Xの遺伝子の組み合わせはどのように表されるか。また、得られた丸形としわ形の種子の数の比はどうか。最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、エンドウの種子を丸形にする遺伝子をA、しわ形にする遺伝子をaとする。

	個体Xの遺伝子の組み合わせ	丸形としわ形の種子の数の比
ア	AA	丸形：しわ形＝1：1
イ	AA	丸形：しわ形＝3：1
ウ	Aa	丸形：しわ形＝1：1
エ	Aa	丸形：しわ形＝3：1

(2) 抵抗の値の異なる4本の電熱線を用いて次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕 ① 4本の電熱線から1本の電熱線を選び、電源装置、電流計及び電圧計を用いて図1のような回路をつくり、スイッチを入れてから、電圧の大きさをさまざまな値に変えて、電流計と電圧計の示す値をそれぞれ記録した。
- ② ①の電熱線を、残りの3本の電熱線に順に取り替えて①と同じことを行った。
- ③ 次に、4本の電熱線から2本の電熱線を選び、図2のように並列に接続し、スイッチを入れてから電圧計の示す値が2.0Vになるように電源装置を調節した。
- ④ さらに、4本の電熱線のうち③で使わなかった残りの2本を図3のように直列に接続し、スイッチを入れてから電圧計の示す値が2.0Vになるように電源装置を調節した。

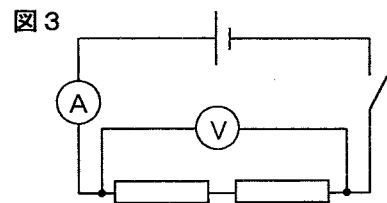
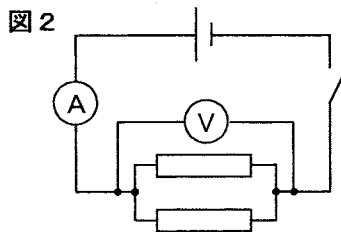
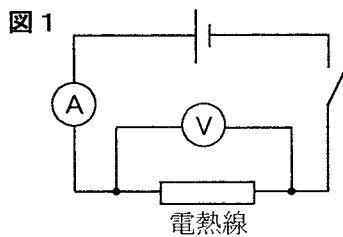
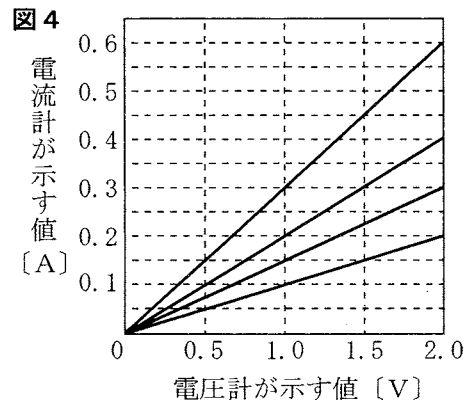


図4は、〔実験〕の①, ②で得られた結果をもとに、4本のそれぞれの電熱線について、横軸に電圧計が示す値を、縦軸に電流計が示す値をとり、その関係をグラフに表したものである。

〔実験〕の③では、電流計は0.7Aを示した。

〔実験〕の④では、電流計は何Aを示すか。最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



ア 0.1A イ 0.15A ウ 0.3A エ 0.45A オ 0.6A カ 0.7A

(問題はこれで終わりです。)