

平成 27 年度 学 力 検 査

E 理 科 (14 時 15 分～15 時 00 分, 45 分間)

問 題 用 紙

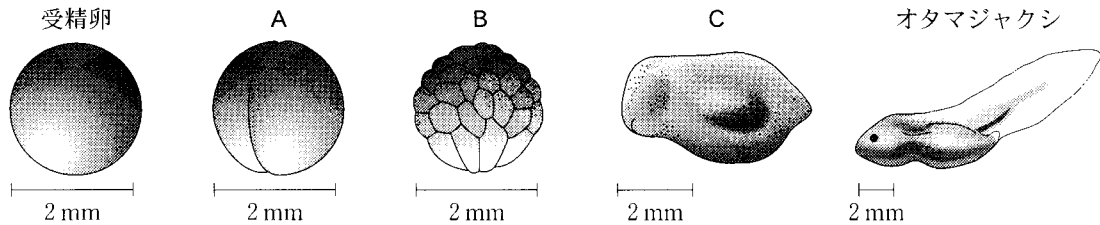
注 意

1. 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて**解答用紙**に書きなさい。
3. 問題は、**1** から **8** までで、10 ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、**解答用紙**の決められた欄に**受検番号**を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

1 次の観察について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

(観察) 発生<sup>じゆせいらん</sup>のようすを調べるために、カエルの受精卵<sup>さいぼうぶんれつ</sup>を採取し、観察を行った。図のように、受精卵は、1回目の細胞分裂後にAになり、その後、細胞分裂をくり返し、数時間後にはBに、4日後にはCになり、さらに、数日後にはオタマジャクシになった。

図

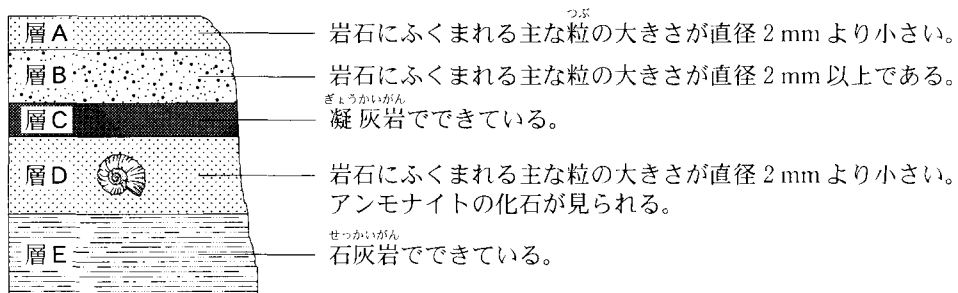


- (1) カエルの生殖<sup>せいしよく</sup>のような、受精による生殖を何というか、その名称を書きなさい。
- (2) A～Cのように、受精卵が細胞分裂を始めてから、自分で食物をとることのできる個体となる前までを何というか、その名称を書きなさい。
- (3) 次の文は、受精卵の細胞分裂後からオタマジャクシになるまでの間の細胞について説明したものである。文中の(あ)、(い)に入る最も適当な言葉は何か、それぞれ書きなさい。

受精卵の細胞分裂後からオタマジャクシになるまでの間に、細胞が分裂をして細胞の数をふやすとともに、形やはたらきの同じ細胞が集まって(あ)をつくり、(あ)がいくつか集まって脳や心臓などの(い)をつくっていく。

2 次の図は、ある地点で見られる地層の重なりや、それらの地層をつくっている堆積岩<sup>たいせきがん</sup>や化石についてまとめたものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(5点)

図



- (1) 層Bで見られる堆積岩は何と考えられるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

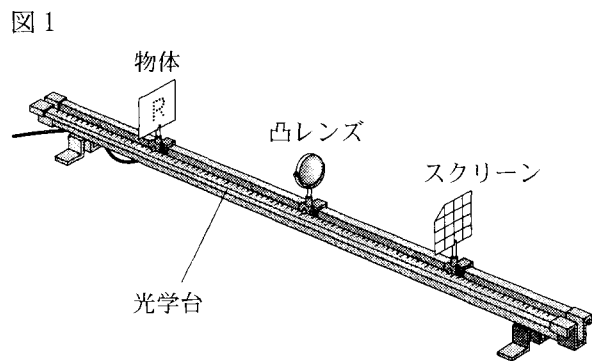
[ア. 泥岩<sup>でいがん</sup>      イ. 砂岩      ウ. れき岩      エ. 花こう岩]

(2) 層Dで見られるアンモナイトの化石のように、地層ができた時代を推定することができる化石を何というか、その名称を書きなさい。また、層Dが堆積したのはいつの時代だと考えられるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ ア. 古生代            イ. 中生代            ウ. 新生代新第三紀            エ. 新生代第四紀 ]

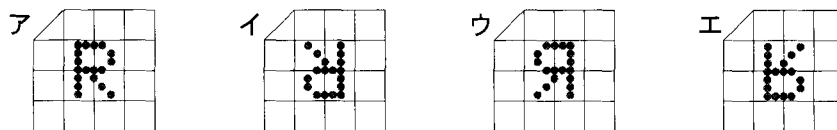
(3) 図の地層をつくっている堆積岩から、かつて火山活動があったことがわかる。かつて火山活動があったことがわかるのはなぜか、その理由を「火山灰」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

**3** 図1のように、物体(R字形に発光ダイオードを並べた光源<sup>とつ</sup>、凸レンズ<sup>しやう</sup>(焦点距離<sup>てんきょり</sup>が4 cmの凸レンズ)、スクリーン(半透明のスクリーン)、光学台を用い、スクリーンに実像を映す実験を行った。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



(1) 凸レンズを光学台の中央に固定し、物体とスクリーンを動かして、スクリーンに物体と同じ大きさの実像を映した。このとき、凸レンズと物体の距離、凸レンズとスクリーンの距離は、それぞれ何 cm か、書きなさい。

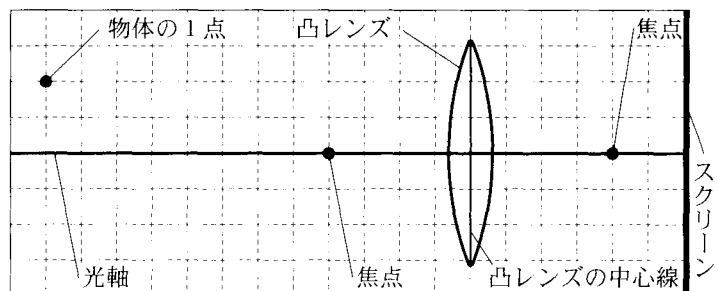
(2) (1)でスクリーンに映った実像は、どのように見えるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



(3) 凸レンズと物体の距離を 12 cm、凸レンズとスクリーンの距離を 6 cm にしたとき、スクリーンに実像が映った。このとき、物体の1点から出て、光軸と平行に凸レンズに入った光と、焦点を<sup>こうじく</sup>通って凸レンズに入

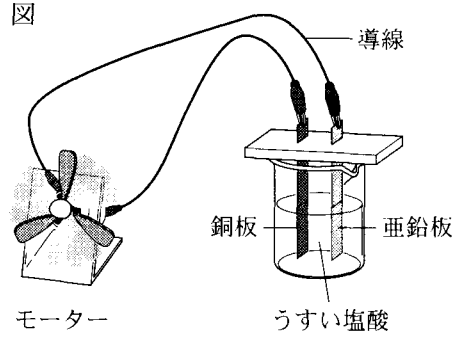
った光について、それぞれが通る。物体の1点からスクリーンまでの光の道すじを、図2に——を使って表しなさい。ただし、光は凸レンズの中心線上で<sup>くっせつ</sup>屈折することとする。

図2



次のページへ→

4 図のように、うすい塩酸に銅板と亜鉛板を入れ、モーターをつないだところ、モーターが回った。このことについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



(1) 物質のもっている化学エネルギーを、化学変化によって電気エネルギーに変換して取り出す装置を何というか、その名称を書きなさい。

(2) うすい塩酸の中で、塩化水素はどのように電離しているか、電離のようすをイオン式で表しなさい。

(3) 導線中を通る電子の移動の向きと、電流の向きについて正しく述べたものはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 電子は銅板から亜鉛板へ向かって移動し、電流は銅板から亜鉛板へ向かって流れる。
- イ. 電子は銅板から亜鉛板へ向かって移動し、電流は亜鉛板から銅板へ向かって流れる。
- ウ. 電子は亜鉛板から銅板へ向かって移動し、電流は亜鉛板から銅板へ向かって流れる。
- エ. 電子は亜鉛板から銅板へ向かって移動し、電流は銅板から亜鉛板へ向かって流れる。

5 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

えいじさんは、ヒトの刺激と反応について興味をもち、ヒトが刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間を調べる実験を行った。また、刺激に対する反応について資料集で調べた。そして、実験や調べたことについて、それぞれ①、②のようにノートにまとめた。

【えいじさんのノート】

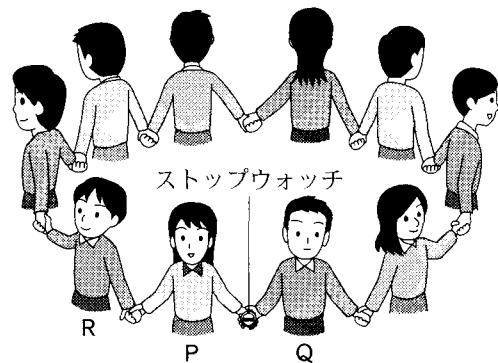
① ヒトが刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間を調べる実験

図1のように、手をつないで輪をつくり、PとQがストップウォッチを持った。Pは、左手でストップウォッチをスタートさせると同時に、右手でRの左手をにぎった。Rは、すぐに右手でとなりの人の左手をにぎった。

左手をにぎられた人は、すぐにとり手の人の左手をにぎった。この動作を順々に続け、最後のQは左手をにぎられたら、すぐに右手でストップウォッチを止めた。

このように、RがPに左手をにぎられてから、Qが右手でストップウォッチを止めるまでにかかった時間を調べる実験を3回繰り返して、その結果を表にまとめた。

図1



表

回数	1回目	2回目	3回目
かかった時間(秒)	2.63	2.37	2.56

② 刺激に対する反応について調べたこと

刺激に対する反応には、刺激に対して、意識して起こす反応と無意識に起こる反応がある。意識して起こす反応には、「背中がかゆいので、手で背中をかいた。」や「手をにぎられてから、となりの人の手をにぎった。」などがあり、無意識に起こる反応には、「熱いものにふれたとき、思わず手を引っ込めた。」などがある。

(1) ①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 次の文は、皮膚の中の刺激を受けとる部分について説明したものである。文中の(あ)に入る言葉は何か、最も適当なものを下のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

皮膚の中には、ものにふれた刺激を受けとる部分や、(あ)、痛み、圧力の刺激を受けとる部分が分布している。

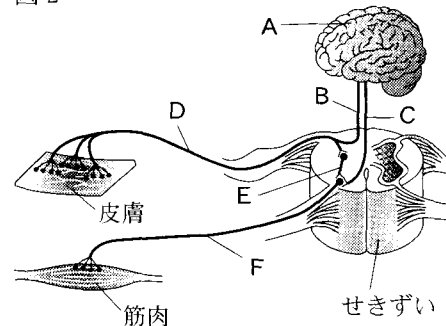
[ア. 温度                      イ. 音                      ウ. 光                      エ. におい]

(b) この実験では、ヒトが刺激を受けとってから反応するまでにかかった時間は1人あたり何秒になるか、表に示した1回目、2回目、3回目にかかった時間の平均値を使って求めなさい。

(2) ②について、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

図2

(a) 図2は、皮膚、神経、筋肉のつながりを示したものである。「背中がかゆいので、手で背中をかいた。」という意識して起こす反応では、刺激を受けとってから反応するまでに、刺激や命令の信号はどのような経路で伝わるか、図2のA～Fから必要なものを選び、伝わる順に記号を左から並べて書きなさい。



(b) 「熱いものにふれたとき、思わず手を引っ込めた。」などの無意識に起こる反応を何というか、その名称を書きなさい。また、無意識に起こる反応として、適当なものを次のア～エから2つ選び、その記号を書きなさい。

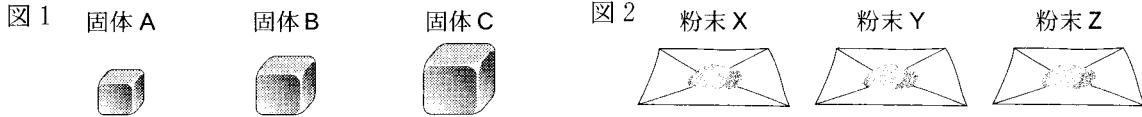
- ア. 明るい場所へ移動すると、目のひとみ小さくなった。
- イ. 後ろから友人に声をかけられたので、ふり返った。
- ウ. 朝、目覚まし時計が鳴ったので、急いで止めた。
- エ. 口の中に食物を入れると、だ液が出てきた。

(c) 「手をにぎられてから、となりの人の手をにぎった。」という意識して起こす反応は、「熱いものにふれたとき、思わず手を引っ込めた。」という無意識に起こる反応に比べ、刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間が長くなる。刺激を受けとってから反応するまでにかかる時間が長くなるのはなぜか、その理由を「判断」、「命令」という2つの言葉を使って、簡単に書きなさい。

次のページへ→

6 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉 図1の固体A～Cは、亜鉛、鉄、チタンのいずれかであり、色や手ざわりが似ている。図2の白い粉末X～Zは、砂糖、食塩、炭酸水素ナトリウムのいずれかであり、見ためや手ざわりで物質を区別できないように粒がすりつぶされている。固体A～Cの物質、粉末X～Zの物質をそれぞれ区別するために、次の①～③の実験を行った。

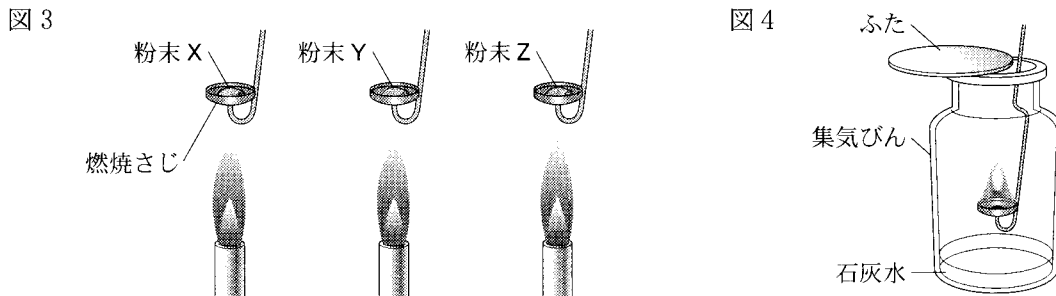


① 固体A～Cの密度を求めるために、それぞれの質量と体積をはかった。表1は、質量と体積をはかった結果をまとめたものである。

表1

	固体A	固体B	固体C
質量(g)	47.22	64.17	81.72
体積(cm <sup>3</sup> )	6.0	9.0	18.0

② 粉末X～Zを、図3のように、それぞれ2.0gずつ<sup>おんしょう</sup>燃焼さじの上のせて加熱したところ、粉末Yだけが<sup>ほのお</sup>炎を出して燃えたので、図4のように、石灰水の入った集気びんに入れてふたをすると、集気びんの内側が<sup>すいてき</sup>水滴でくもった。炎が消えたらとり出し、ふたをしてから集気びんをよく<sup>ふ</sup>振ったところ、石灰水が変化したことから、二酸化炭素が発生したことがわかった。



③ ②で燃えなかった、粉末Xと粉末Zについて、図5のように、加熱前の粉末とよく冷やした加熱後の粉末を0.5gずつ、それぞれ水5cm<sup>3</sup>にとかし、水へのとけ方を調べた。表2は、これらの結果をまとめたものである。

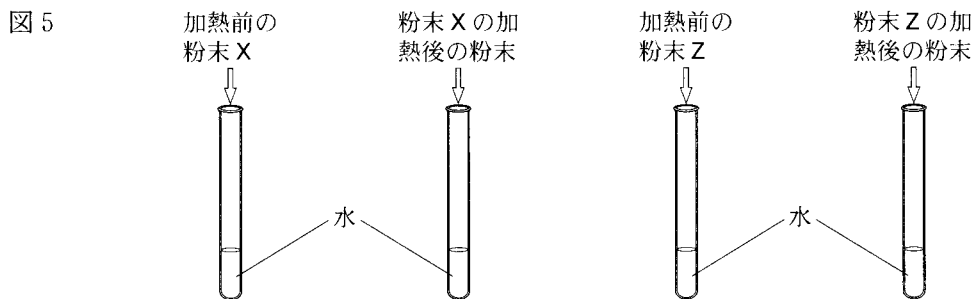


表2

	加熱前の粉末X	粉末Xの加熱後の粉末	加熱前の粉末Z	粉末Zの加熱後の粉末
水へのとけ方	とけ残った	すべてとけた	すべてとけた	すべてとけた

- (1) 亜鉛，鉄，チタンは，すべて金属である。金属に共通した性質として，誤っているものはどれか，次のア～エから1つ選び，その記号を書きなさい。

{
 

ア. 磁石に引きつけられる。	イ. 電気をよく通す。
ウ. みがくと特有の光沢 <sup>こうたく</sup> がでる。	エ. 熱をよく伝える。

 }

- (2) ①について，次の(a)，(b)の各問いに答えなさい。

(a) 固体の体積は，メスシリンダーを用いてどのようにはかればよいか，その方法を「固体」，「メスシリンダー」という2つの言葉を使って，簡単に書きなさい。

(b) 表3は，亜鉛，鉄，チタンの密度を表している。固体A～Cは，それぞれどの物質と考えられるか，最も適当な組み合わせを次のア～カから1つ選び，その記号を書きなさい。

表3

	亜鉛	鉄	チタン
密度(g/cm <sup>3</sup> )	7.13	7.87	4.54

{
 

ア. A-亜鉛	B-鉄	C-チタン	イ. A-亜鉛	B-チタン	C-鉄
ウ. A-鉄	B-亜鉛	C-チタン	エ. A-鉄	B-チタン	C-亜鉛
オ. A-チタン	B-亜鉛	C-鉄	カ. A-チタン	B-鉄	C-亜鉛

 }

- (3) ②について，次の(a)，(b)の各問いに答えなさい。

(a) 二酸化炭素が発生したことがわかったのは，石灰水がどのように変化したからか，簡単に書きなさい。

(b) 粉末Yのように，炎を出して燃えて，水や二酸化炭素が発生する物質を何というか，その名称を書きなさい。

- (4) ③について，加熱前の粉末Xと粉末Xの加熱後の粉末を比べると，水へのとけ方にちがいがみられることから，粉末Xが加熱によって別の物質に変化したことがわかる。粉末Xの加熱後の粉末は何か，その名称を書きなさい。

- (5) ②と③の結果から，粉末X～Zは，それぞれどの物質と考えられるか，最も適当な組み合わせを次のア～カから1つ選び，その記号を書きなさい。

{
 

ア. X-砂糖	Y-食塩	Z-炭酸水素ナトリウム
イ. X-砂糖	Y-炭酸水素ナトリウム	Z-食塩
ウ. X-食塩	Y-砂糖	Z-炭酸水素ナトリウム
エ. X-食塩	Y-炭酸水素ナトリウム	Z-砂糖
オ. X-炭酸水素ナトリウム	Y-砂糖	Z-食塩
カ. X-炭酸水素ナトリウム	Y-食塩	Z-砂糖

 }

次のページへ→

7

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

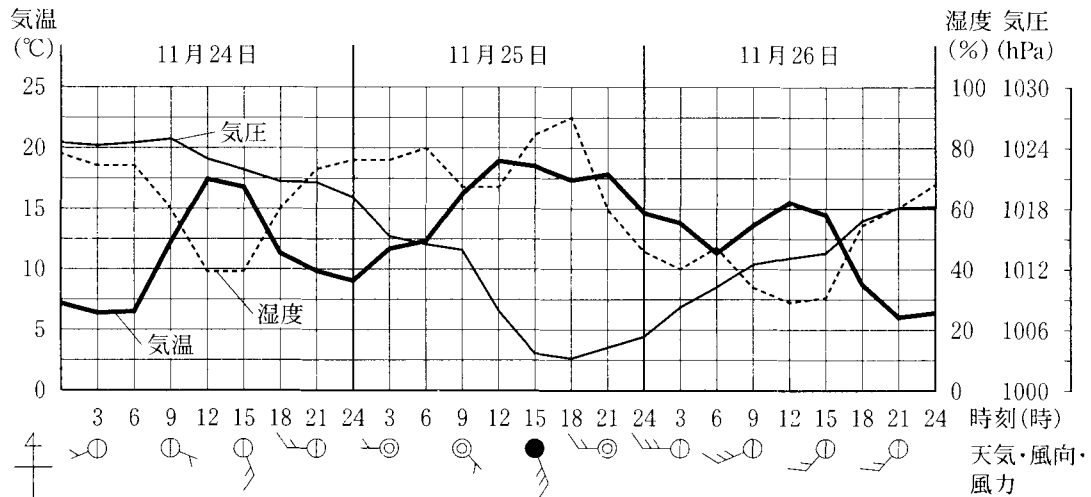
まさみさんは、気象に興味をもち、気象要素の変化、天気図の変化、台風による災害と防災について、インターネットや資料集で調べた。また、調べたことを、次の①～③のようにレポートにまとめた。

【まさみさんのレポート】

① 気象要素の変化について

11月24日～26日に、自宅近くのある地点で測定された気温、湿度、気圧、天気、風向、風力のデータを集め、図1のようにまとめた。

図1



② 天気図の変化について

図2は11月24日の、図3は11月25日の、図4は11月26日の同時刻の天気図である。★は、①で気象要素のデータを測定した自宅近くのある地点の位置を表している。この地点を、11月25日の午後には寒冷前線が通過していた。

図2

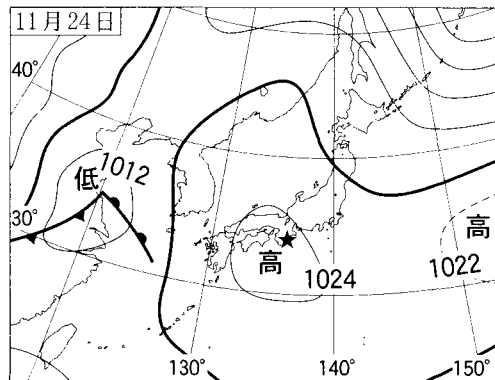


図3

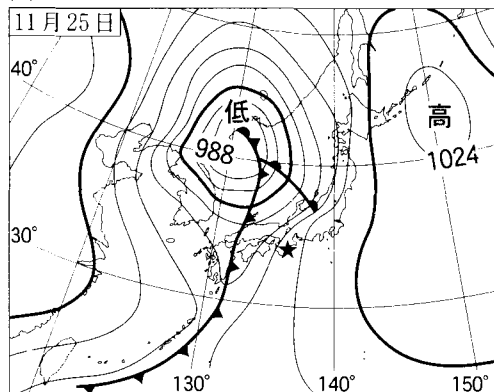
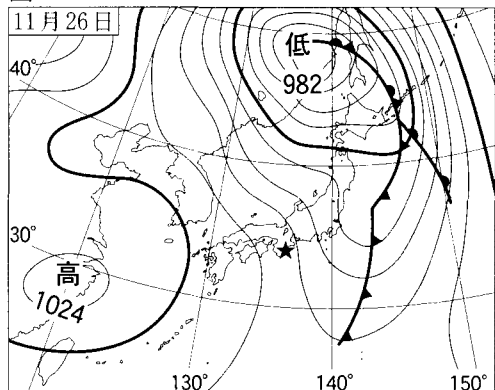


図4





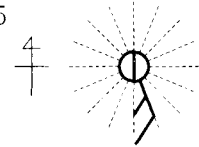
③ 台風による災害と防災について

台風は、熱帯のあたたかい海上で発達し、夏から秋にかけて日本列島に近づくことが多く、強風による被害だけでなく、大雨による洪水や土砂くずれなど、さまざまな災害を引き起こす。河川の整備や雨水の管理、ハザードマップの作成など、地域の地理的な特徴をふまえた防災・減災の取り組みが大切である。

(1) ①について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 図5は、図1に示した、11月24日15時の天気、風向、風力を表した天気図の記号を拡大したものである。11月24日15時の天気、風向、風力はそれぞれ何か、書きなさい。

図5



(b) 11月24日～26日で湿度が60%であったときのうち、空気1m<sup>3</sup>中にふくまれる水蒸気量が最も多かったのはいつか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ ア. 24日9時      イ. 24日18時      ウ. 25日21時      エ. 26日21時 ]

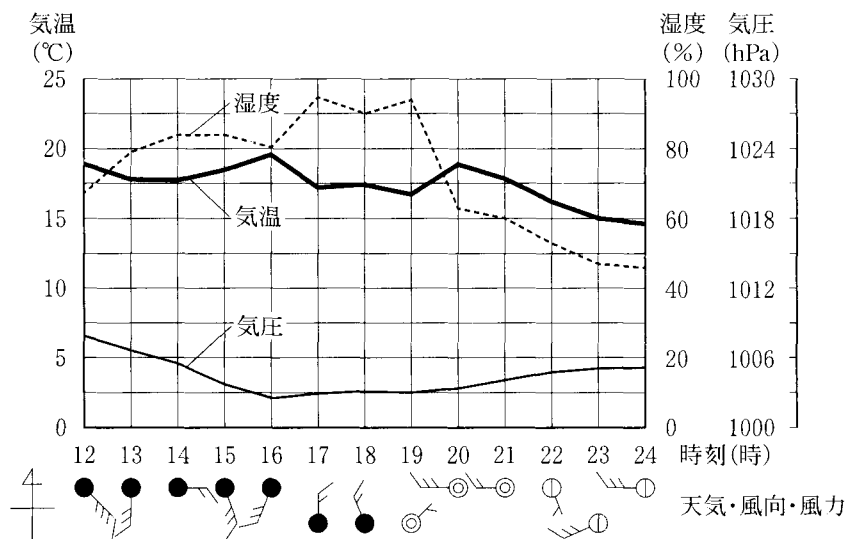
(2) ①と②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 図2～4は、何時の天気図であると考えられるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ ア. 3時      イ. 6時      ウ. 9時      エ. 12時 ]

(b) まさみさんは、11月25日の12時～24時の1時間ごとの気象要素のデータを、図6のようにまとめ、寒冷前線通過後の特徴的な気象要素の変化を根拠として、寒冷前線が自宅近くの測定地点を16時～17時の間に通過したと判断した。まさみさんが判断の根拠とした気象要素の変化とはどのような変化か、気象要素を2つあげて、簡単に書きなさい。

図6



(3) ③について、勢力の強い台風が、日本列島に上陸したり、海水温の低いところまで北上したりすると、おとろえていくのはなぜか、その理由を「海」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

次のページへ→

8 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(9点)

〈実験〉 物体の運動と物体のもっているエネルギーについて調べるため、レール、小球、木片、速度測定器を用いて、次の①～③の実験を行った。ただし、小球の運動にかかわる摩擦や空気の抵抗はないものとし、小球のもっているエネルギーはすべて木片に伝わるものとする。

① 図1のような装置をつくり、斜面

上のAの位置から水平面上のBの位置まで小球を転がし、小球の運動のようすを調べた。図2は、水平面上のCの位置とBの位置の間的小球の運動のようすを、ストロボスコープを用いて発光間隔0.1秒で撮影した写真を模式的に示したものである。

図1

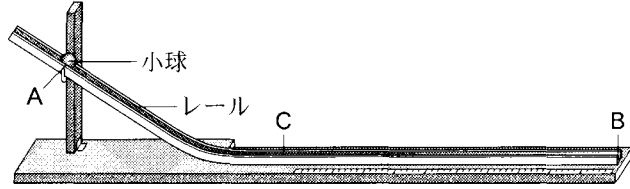
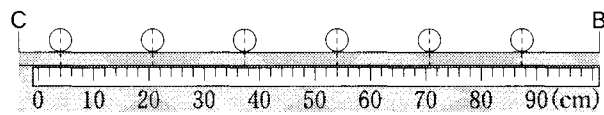


図2



② 図3のように、①と同じ装置を用いて、いろいろな高さから質量10g、20g、30gの小球をそれぞれ転がし、レールをまたぐように板の上に置かれた木片に当て、小球の高さと木片の移動距離との関係を調べた。図4は、その結果をグラフに表したものである。

図3

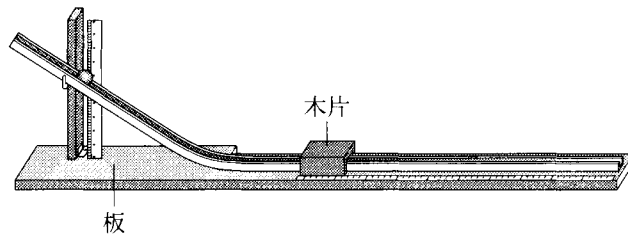
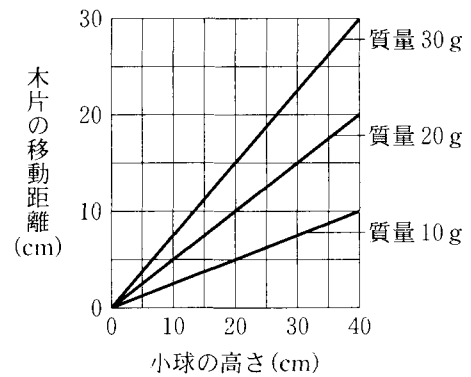
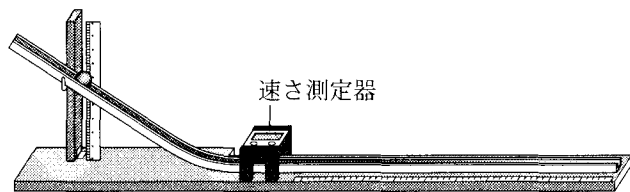


図4



③ 図5のように、①と同じ装置を用いて、いろいろな高さから質量10g、20g、30gの小球をそれぞれ転がし、速度測定器を用いて、小球の高さと小球の速さの関係を調べた。表は、その結果をまとめたものである。

図5



表

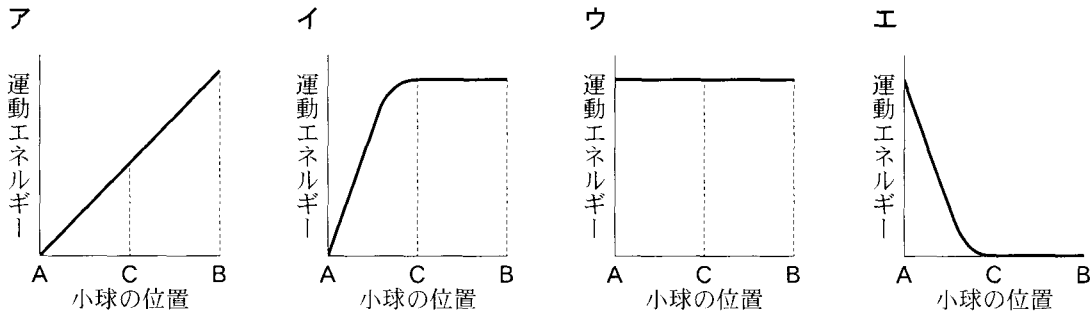
高さ (cm)	質量 10 g の小球				質量 20 g の小球				質量 30 g の小球			
	10	20	30	40	10	20	30	40	10	20	30	40
速さ (m/s)	1.40	1.98	2.42	2.80	1.40	1.98	2.42	2.80	1.40	1.98	2.42	2.80

(1) ①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

(a) 図2のような小球の運動を何というか、その名称を書きなさい。

(b) Cの位置とBの位置の間的小球の速さは何 m/s か、求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

(c) Aの位置からBの位置まで運動する小球がもっている運動エネルギーについて、模式的に表しているグラフはどれか、最も適当なものを次のア~エから1つ選び、その記号を書きなさい。



(2) ②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 小球が木片に当たり、木片が移動を始めたときにもっていた運動エネルギーは、木片が移動を始めてから静止するまでの間、何エネルギーに変換されたか、最も適当なものを次のア~エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- |            |            |
|------------|------------|
| ア. 位置エネルギー | イ. 化学エネルギー |
| ウ. 電気エネルギー | エ. 熱エネルギー  |

(b) 質量 25 g の小球を転がし、木片に当たったとき、木片の移動距離を 10 cm にするには、何 cm の高さから小球を転がせばよいか、求めなさい。

(3) ②と③について、質量 30 g の小球が 2.8 m/s の速さで木片に当たったときの木片の移動距離は、質量 10 g の小球が 1.4 m/s の速さで木片に当たったときの木片の移動距離の何倍になるか、求めなさい。