

理 科 (時間 40分)

【 注意事項 】

1. 試験開始の合図があるまで中を開いて見てはいけません。
2. 受験番号を問題用紙・解答用紙の決められた欄に必ず記入しなさい。
3. 問題は12ページあります。問題が抜けている場合、印刷がはっきりしない場合は申し出なさい。
4. 答えは解答用紙の決められた箇所に記入しなさい。
5. 何か用事ができた時はだまって手をあげなさい。ただし問題の内容についての質問をしてはいけません。
6. 試験終了のチャイムが鳴ったら答えを書き続けてはいけません。すぐに筆記用具を置いて答案の回収を待ってください。
7. 問題用紙は持ち帰ってかまいません。

受 験 番 号

1 次の地球の活動や地震についての文章を読んで、後の(1)～(9)の問いに答えなさい。

平成23年3月11日、日本列島はマグニチュード9.0という巨大地震に襲われ、多くの尊い命がうばわれました。この地震の震度(ゆれの大きさ)が大きかったことと、そのほかにも①いろいろな現象が加わったことで被害がさらに大きくなりました。そのひとつに津波があります。津波は水深の深い所ほど早く伝わり、水深が浅くなるほど伝わる速さは遅くなります。そのため大量の海水が押し寄せ、内陸にまで入ってきます。津波の高さは三陸地方にみられる②海岸などの地形ではさらに高くなることが知られています。

(1) 下線部①の現象について、次のア～カの中で当てはまるものをすべて選び、その記号で答えなさい。

- | | | |
|-------|-------|--------|
| ア 高潮 | イ 火災 | ウ 土砂崩れ |
| エ 液状化 | オ 火砕流 | カ 断層 |

(2) ②に適する地形の名称を答えなさい。

(3) 地震が起きてても必ず津波が発生するというわけではありません。津波が発生するために必要な条件としてもっとも適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、その記号で答えなさい。

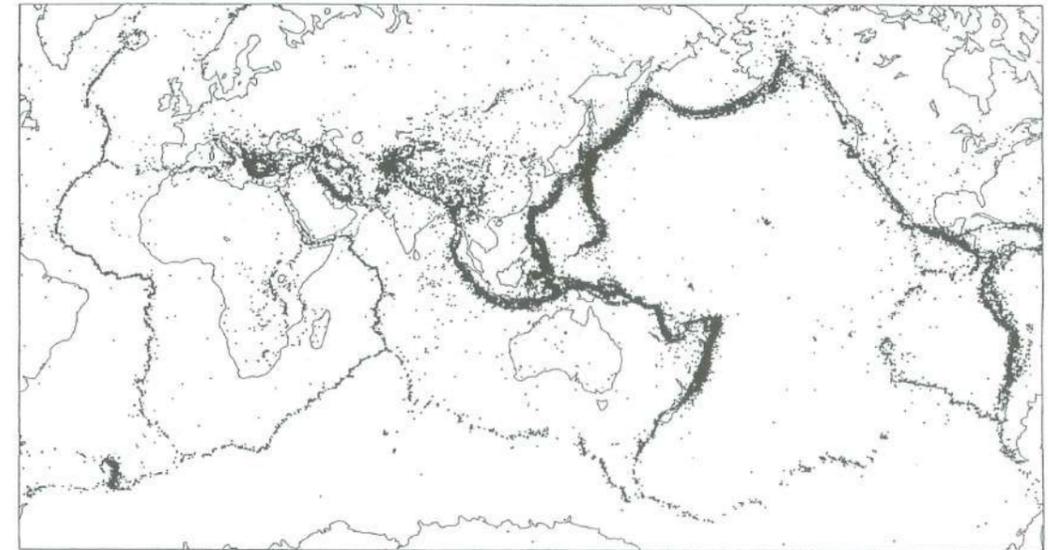
- ア マグニチュード7.0以上の地震
- イ 震度が大きな地震
- ウ 震源が海底の地震
- エ 数百年ぶりに発生した巨大地震

(4) 1960年に起きたチリ地震によって発生した津波は、24時間後に日本列島の沿岸に到達しました。この津波の平均の速さは時速何kmですか。ただし、地震は日本のちょうど裏側で発生し、地球は半径6400kmの球とします。円周率は3.14を使い、小数第1位を四捨五入し整数で答えなさい。

地震が起きたところを調べると[図1]のように分布しています。地震は地球上のプレート(大きな岩盤)の境目になっているところで多く起きています。プレートは海嶺と呼ばれる地球の内部からマグマが上昇しているところで作られ、海溝と呼ばれる深い海底で地球内部に沈み込んでいます。日本列島は③近くに位置します。そのために地震が多く起きているのです。

地震は地下内部の岩盤が壊れることで発生する現象です。海嶺や海溝がない大陸内部でも起きます。このような地震を内陸性地震といいます。そのなかでも震源が20kmよりも浅い地震を④といい、震度と被害が大きくなること多い地震になります。

[図1] 地震が起きたところ(・印)の分布図



(理科年表による)

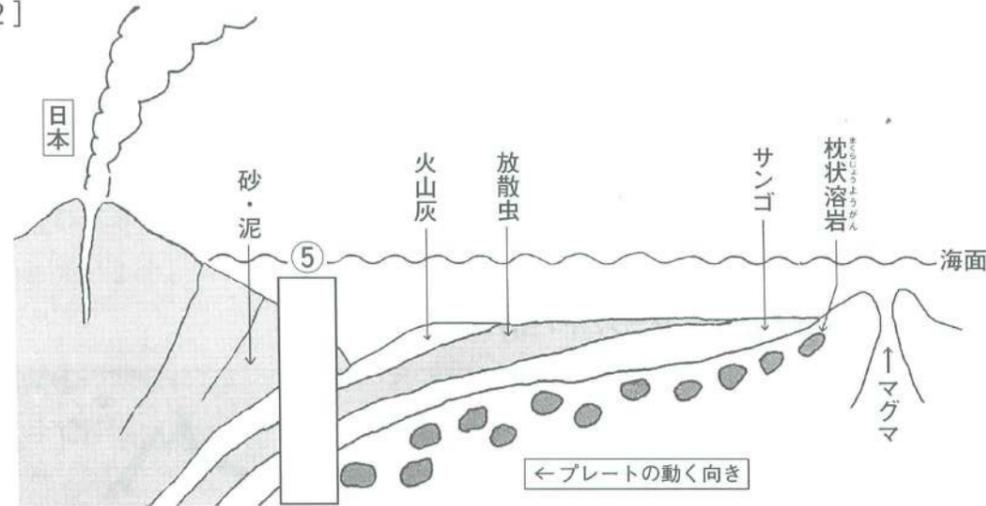
(5) ③に入るもっとも適切な語句を文中から抜き出して答えなさい。

(6) ④は日本列島でも起きています。その代表的な地震としてもっとも適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、その記号で答えなさい。

- ア 東日本大震災(2011年)
- イ 兵庫県南部地震(1995年)
- ウ 北海道南西沖地震(1993年)
- エ 関東大震災(1923年)

(7) 次の[図2]は海嶺から日本列島までの断面図です。[図2]の⑤の地点で地層を観察したとき、地層はどのように重なっていますか。もっとも適切なものを、[図3]のア～カの中から1つ選び、その記号で答えなさい。

[図2]



[図3]

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
上	玄武岩	砂岩泥岩	玄武岩	砂岩泥岩	玄武岩	砂岩泥岩
	凝灰岩	チャート	石灰岩	凝灰岩	石灰岩	チャート
	石灰岩	石灰岩	チャート	チャート	凝灰岩	凝灰岩
	チャート	凝灰岩	凝灰岩	石灰岩	チャート	石灰岩
下	砂岩泥岩	玄武岩	砂岩泥岩	玄武岩	砂岩泥岩	玄武岩

(8) (7)の[図2]の枕状溶岩と同じ組織をしている岩石を、次のア～エの中から1つ選び、その記号で答えなさい。

ア 花こう岩 イ 安山岩 ウ れき岩 エ せん緑岩

(9) 未来の地球の大陸や海はプレートの移動によって位置や大きさが変わると考えられています。それによれば、数億年後の地球では、太平洋は現在と比べて⑥、大西洋は⑦と考えられています。

上の空欄⑥、⑦に入る語句の組み合わせとしてもっとも適切なものを、[表1]のア～カの中から1つ選び、その記号で答えなさい。

[表1]

	⑥	⑦
ア	大きさは変わらず	小さくなる
イ	大きさは変わらず	大きくなる
ウ	大きくなり	大きさは変わらない
エ	小さくなり	大きさは変わらない
オ	大きくなり	小さくなる
カ	小さくなり	大きくなる

2 次の文章を読んで、後の(1)～(8)の問いに答えなさい。

地球上の生物は、他の生物とバランスを保ちながら生活しています。ある生物は別の生物を食べ、その生物は他の生物に食べられるといった、①「食う食われるの関係」が地球上の生物の間に形成されています。そして、コアラが②の葉ばかりを食べるように、ごく限られたものばかりを食べる生物もいれば、人間のように多くの種類の食べ物を食べている生物もいます。

以下は、A～Jの10種類の生物どうしの関係を示しています。

- ・ AはEに食べられます。
- ・ BはIを食べます。
- ・ Cは植物しか食べません。
- ・ CはDを食べ、JとAに食べられます。
- ・ EはBに食べられます。
- ・ FはAとJに食べられます。
- ・ GはCとFに食べられます。
- ・ Hは他の生物は食べず、Cに食べられます。
- ・ IはJとFを食べ、Eと同じ仲間(種類)です。

(1) 下線部①の「食う食われるの関係」を、「食物 」と言います。 の中に入る語句を答えなさい。

(2) ②の植物名を答えなさい。

(3) A～Jの生物のなかで、光合成をすることができる生物はどれですか。そのすべてを記号で答えなさい。

(4) A～Jの生物のなかで、具体的にあてはまる組み合わせはどれですか。[表2]のA～Eの中から1つ選び、その記号で答えなさい。

[表2]

	菜の花	アブラムシ	クモ	カエル	タカ
ア	G	F	I	E	B
イ	H	C	F	B	E
ウ	F	A	J	B	E
エ	D	F	A	I	B

(5) いま、Jが大量発生し、その数が急激に増加しました。それによる他の生物の数の変化として正しいものを[表3]のA～Cの中からすべて選び、その記号で答えなさい。

[表3]

	増える	減る
ア	I	C
イ	A	I
ウ	D	G
エ	E	I
オ	I	F
カ	H	B

(6) 今、ここに、〈小エビ→イワシ→サバ→カモメ〉といった生物どうしの関係があるとします。そして、食べられる生物の全体重のうち、20%が食べる生物の体重になるとしたとき、サバの体重が500g増加するために必要な小エビの重さは何kgですか。

(7) (6)の条件で、有害物質が小エビ1kg中に0.3mg含まれていたとします。有害物質は、小エビからイワシ、イワシからサバ、サバからカモメに移って、すべてが体内に残ってしまい、分解や排出はないものとします。カモメの体内に残っている有害物質の量は、カモメの体重1kgあたり何mgですか。

(8) (7)のように、「食う食われるの関係」を通して、有害物質などが生物の体内に濃縮されていくことを生物濃縮といいます。小エビからカモメまで有害物質が移動するにつれて、有害物質は何倍に濃縮されますか。

3 石灰石の主成分は炭酸カルシウムという物質で、塩酸と反応させると気体を発生して溶けます。塩酸と石灰石を用いて次の【実験1】と【実験2】を行いました。後の(1)～(6)の問いに答えなさい。ただし、実験や問いで使う塩酸はすべて同じ濃度で、体積1cm³当たりの重さは1gとします。

【実験1】

重さ50gのビーカーに18cm³の塩酸を入れ、その中に石灰石を入れました。そして反応が終了した後に全体の重さを量りました。この実験を石灰石の重さを変えて行い、【表4】のような結果を得ました。

【表4】

入れた石灰石の重さ(g)	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.60	3.20
反応後の全体の重さ(g)	68.24	68.48	68.72	68.96	69.20	69.64	70.24

- 【実験1】で石灰石を1.00gにしたときに発生する気体は何gですか。
- 18cm³の塩酸と完全に反応する石灰石の最大の重さは何gですか。
- 18cm³の塩酸に、ある重さの石灰石を入れて反応させると石灰石が一部残りしました。そこで、この中にさらに塩酸を少しずつ加えて完全に反応させたところ、6.0cm³の塩酸が必要でした。初めに入れた石灰石は何gですか。
- 炭酸カルシウムを塩酸で完全に反応させると炭酸カルシウムの重さの44%の気体が発生します。実験で用いた石灰石には塩酸と反応しない不純物が含まれています。【実験1】で用いた石灰石の純度は何%ですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、石灰石の純度とは石灰石中の炭酸カルシウムの割合です。
- 【実験1】の石灰石に純粋な炭酸カルシウムを混ぜた重さ3.5gの混合物に、塩酸を加えて完全に反応させると1.5gの気体が発生しました。この混合物中の石灰石と炭酸カルシウムの重さを整数の比で答えなさい。

【実験2-1】

【図4】のように、①ふた付きのプラスチック容器に塩酸の入ったビーカーを入れ、石灰石とともに重さを量りました。②石灰石を塩酸に入れ、すばやくふたをしました。③反応終了後しばらくそのままにした後、ふたを外し、ふたを含めた重さを量りました。

【実験2-2】

次に、【図5】のように、①ふた付きのプラスチック容器に石灰水を入れ、その中に塩酸の入ったビーカーを入れて石灰石とともに重さを量りました。②石灰石を塩酸に入れ、すばやくふたをしました。③反応終了後しばらくそのままにした後、ふたを外し、ふたを含めた重さを量りました。

【図4】



【図5】



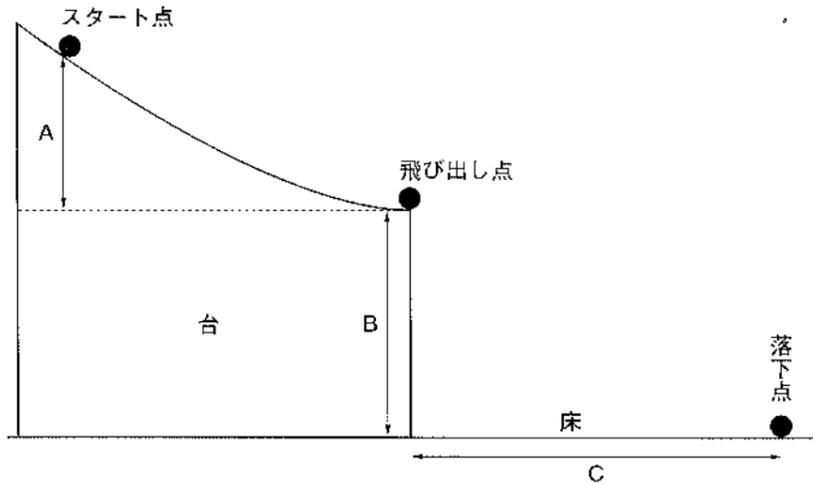
- 【実験2-1】と【実験2-2】それぞれについて、反応した後の重さを量ると、反応する前と比べてどのような変化がありますか。もっとも適切なものを【表5】の ア～ケ の中から1つ選び、その記号で答えなさい。

【表5】

	【実験2-1】	【実験2-2】
ア	軽くなった	軽くなった
イ	軽くなった	重くなった
ウ	軽くなった	変わらなかった
エ	重くなった	軽くなった
オ	重くなった	重くなった
カ	重くなった	変わらなかった
キ	変わらなかった	軽くなった
ク	変わらなかった	重くなった
ケ	変わらなかった	変わらなかった

4 [図6]のような斜面を持ち、高さを変えられる台が水平な床の上に置かれています。斜面上のスタート点から小球を放し、台の端の飛び出し点から水平方向に飛び出した小球が床に落ちるまでの運動を調べる[実験3]と[実験4]を行いました。後の(1)～(5)の問いに答えなさい。

[図6]



[実験3]

ある高さのスタート点から小球を静かに放して、小球が台から飛び出してから床に落ちるまでの時間(落下時間)、飛び出し点の高さ(B)、飛んだ距離(C)の関係を調べ、下の[表6]のような結果を得ました。

[表6]

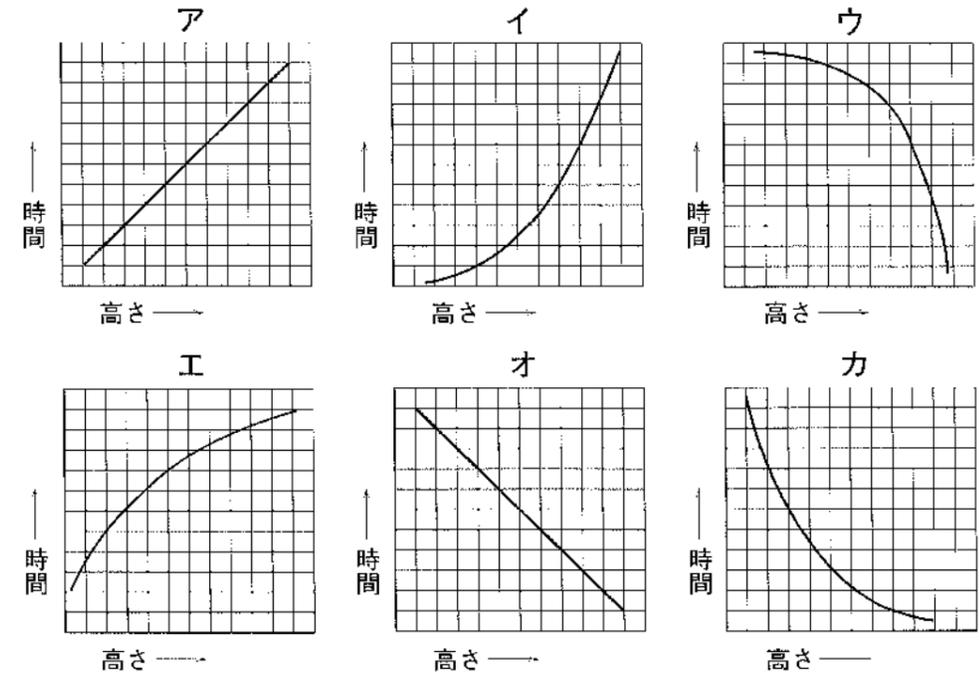
落下時間(秒)	0.20	0.30	0.40	0.60	0.80
B(cm)	20	45	80	ア	320
C(cm)	16	24	32	48	64

(1) このボールが台から飛び出したときの速さは秒速何cmですか。

(2) [表6]のAに入る数値を整数で答えなさい。

(3) 横軸を飛び出し点の高さ、縦軸を小球の落下時間としたときのグラフはどのようになりますか。[グラフ1]のA～カの中から正しいものを1つ選び、その記号で答えなさい。

[グラフ1]



【実験4】

次に、小球をはなすスタート点の高さ(A)と、飛び出し点の高さ(B)を変えて、飛んだ距離(C)を調べる実験を行い、下の【表7】のような実験結果を得ました。

【表7】

A (cm)	5	5	10	10	15	20	20	20	30	40	40	60
B (cm)	20	80	10	40	60	5	20	80	30	10	40	15
C (cm)	20	40	20	40	60	20	40	80	60	40	80	60

- (4) 次の文中の①にはA、B、Cの3つの中から正しいものを1つ選びその記号を、②～④には当てはまる数値を、それぞれ答えなさい。

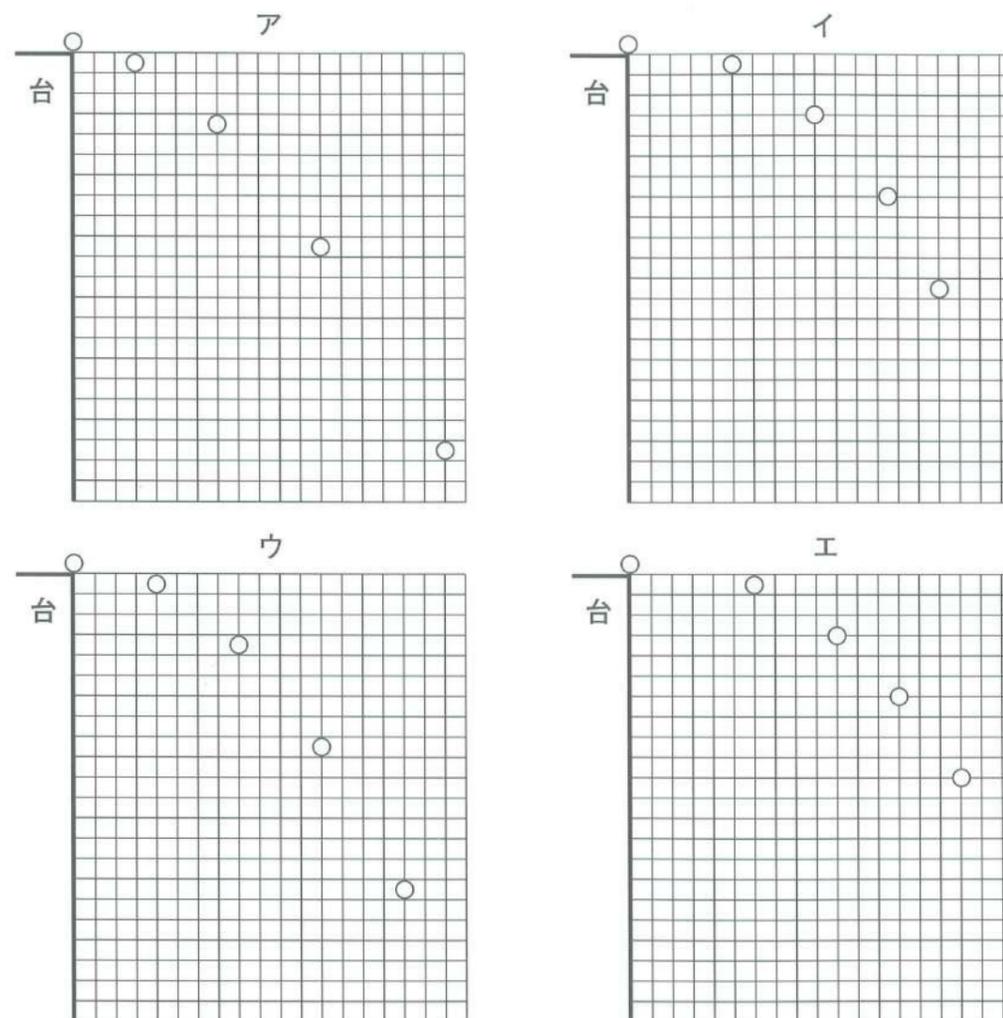
【実験4】の結果から、①の値が同じとき、残りの2つの値をかけた数がいずれの場合も等しく、しかもかけた数の②倍の値は①の値を2回かけた値と一致するという関係が成り立つことがわかります。

このことから、小球を15cmの高さから放し、台から飛び出した後、15cm落下して床に落ちるとき、飛んだ距離は③cmになります。また、飛び出し点の高さが35cmのところから飛び出して、140cm先の床まで飛ぶためには、小球を放す高さを④cmにすればよいことがわかります。

理科問題

- (5) 【実験3】と【実験4】の結果から、飛び出し点から飛び出した小球が床に落ちるまでの通る道筋を図にすると、どのようになりますか。【図7】のア～エの中から正しいものを1つ選び、その記号で答えなさい。ただし、図の○印は飛び出し点から小球が飛び出した瞬間から0.10秒ごとの位置を示しています。

【図7】



(以下余白)

理科 解答用紙

受験番号	
------	--

氏名	
----	--

得点	
----	--

(1)	(2)	(3)	(4)
	海岸		時速 km

(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

--

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

(5)	(6)	(7)	(8)
	kg	mg	倍

--

(1)	(2)	(3)	(4)
g	g	g	%

(5)	(6)
石灰石	炭酸カルシウム
:	

--

(1)	(2)	(3)
秒速		
cm		

(4)				(5)
①	②	③	④	

--