

理科

1 重さが 130g のビーカーA～G を使
い、水の重さと水の温度を変え、ホウ酸が
水に溶けるようすを実験し、観察しました。
表 1 は、100g の水に溶けきるホウ酸の重
さと水の温度の関係を表しています。表 2 は、この実験の結果をまとめたものです。以下の
問いに答えなさい。

表1 100gの水に溶けるホウ酸の重さ

水の温度(℃)	0	10	20	40	60
ホウ酸(g)	3	4	5	8	15

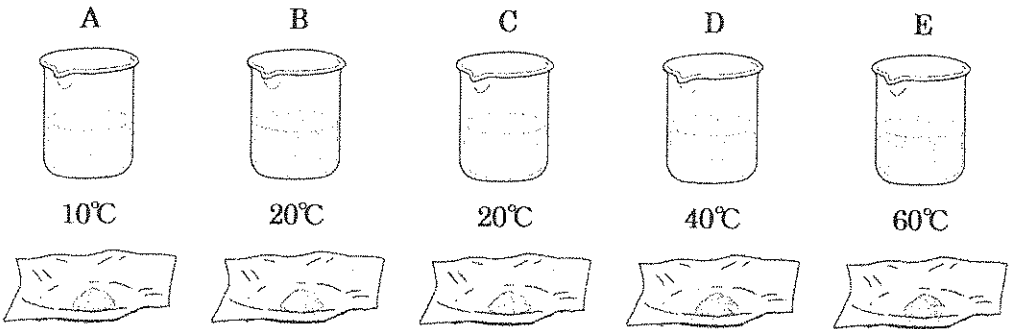


表2 実験結果

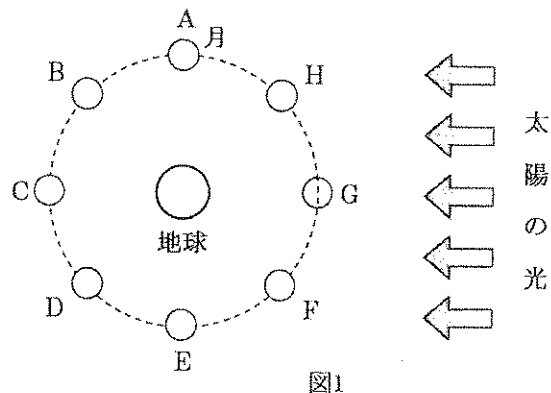
ビーカー	A	B	C	D	E
水の温度 (℃)	10	20	20	40	60
ホウ酸を加える前の重さ (g)	280	210	230	180	230
ホウ酸を加えた後の重さ (g)	300	214	232	200	240

- (1) 加えたホウ酸が溶け残っていないビーカーをすべて選び、A～E の記号で答えなさい。
- (2) 溶けきれずに残っているホウ酸の量が最も多いものを選び、A～E の記号で答えなさい。
- (3) 新しいビーカーF を用意し、20℃の水でビーカーC と同じ濃さのよう液を 350g 作り
たい。ホウ酸を何 g 用意すればよいか。答えは小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで
求めなさい。
- (4) ビーカーA のよう液とビーカーD のよう液を合わせた後、60℃にあたためてろ過し、ろ
液を新しいビーカーG に入れました。ビーカーG 全体の重さが何 g になるかを答えなさい。

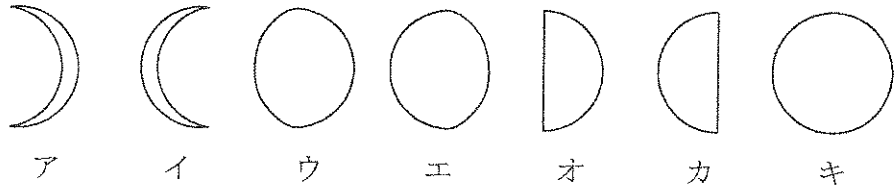
- (5) (4)でろ過するときに必要な器具をすべて選び、ア～コの記号で答えなさい。
ア ろうと イ ビーカー ウ ガラス管 エ ガラス棒 オ ろ紙
カ ろうと台 キ こまごめピペット ク ピンセット ケ 葉さじ コ ゴム栓
- (6) ビーカーB を 100℃に加熱し、水を 60g 蒸発させました。このときのよう液の濃さを求
めなさい。答えは小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。
- (7) 60℃でビーカーD と同じ濃さのよう液を 350g 用意し、温度を下げていきました。結晶
があらわれ始める温度は何℃ですか。

2 図1は、地球の北極の真上から見た地球と月の位置関係を表したものです。以下の問いに答えなさい。

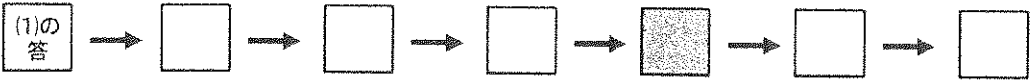
(1) 明け方、名古屋市で南の空に見える月は図1のどの位置の月ですか。図1のA~Hから選び、記号で答えなさい。



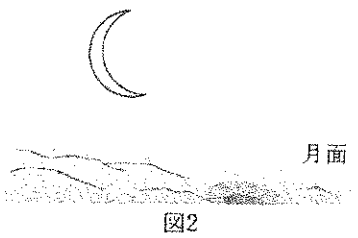
(2) (1)の月の形を下のア~キから選び、記号で答えなさい。



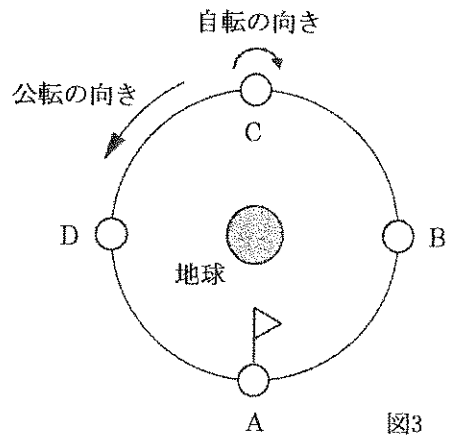
(3) (1)で見た月の形を始めとして、(2)のア~キまでを満ち欠けの順に並べたとき、■に入る月の形はどれですか。ア~キから選び、記号で答えなさい。



(4) 図2は、月面から見た地球のようすです。図2のように見えるのは、図1のどの位置にある月から見たときですか。図1のA~Hから選び、記号で答えなさい。



(5) 月の公転周期と月の自転周期が同じで、月の自転の向きが図3のようであるとき、月の表面に立たせた旗の位置および旗の向きがどのようになるかをB~Dに書き込みなさい。解答欄の図は、B~Dを省略してあります。



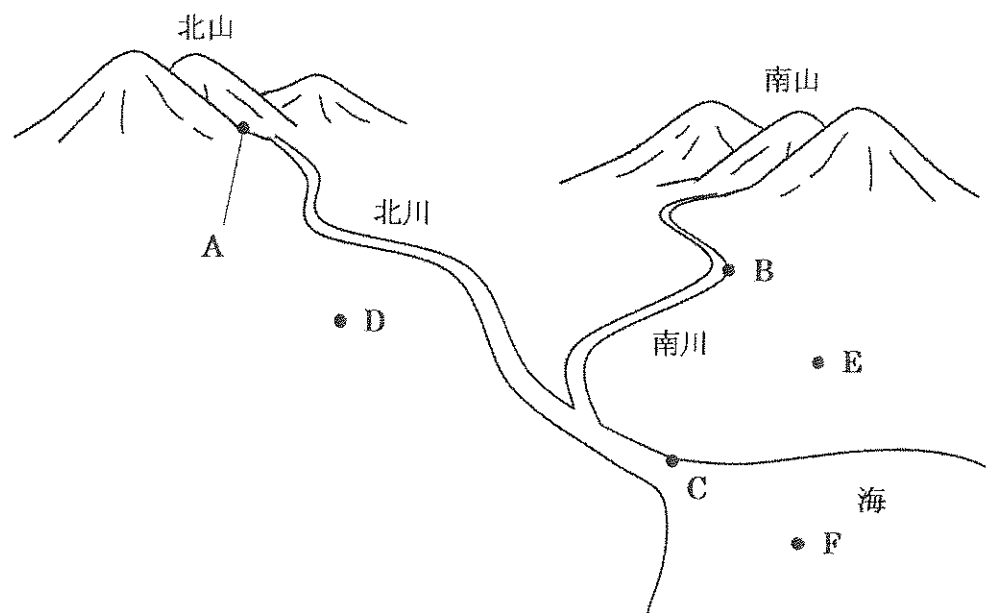
(6) 次の文の(ア)~(ウ)に当てはまる語句を下の語群から選び記入しなさい。

図3のように月が動くとき『月は見かけ上(ア)から(イ)へ約(ウ)週間で1回自転する。』

【語群】 東 西 南 北 1 2 4 8

(7) 約400年程前のイタリアの物理学者でもあり、天文学者である彼は、初めて天体を望遠鏡を用いて観察した。彼は、天の川が無数の恒星の集合体であることを発見した。この人物の名を答えよ。

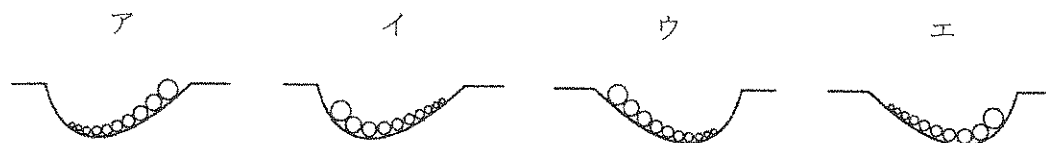
3 北山・南山から流れ出している北川・南川の様子を表した下の図を見て、以下の問いに答えなさい。



(1) 次の文は、A 地点（上流）、B 地点（中流）、C 地点（下流）についての説明である。A 地点についての説明文には A を、B 地点についての説明文には B を、C 地点についての説明文には C を解答用紙に記入しなさい。

- ① V 字谷がみられる。
- ② 川底に角が取れて丸みをおびたにぎりこぶし大ほどの石が多く見られる。
- ③ 川が蛇行している部分が残残されてできる地形が見られる。
- ④ 川幅が広く、水量が多く、流速は遅い。

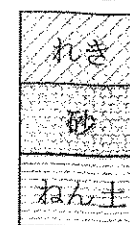
(2) 南山から流れる南川の B 地点の川底と石のようすを上流から見た図として正しいものを選び、ア～エの記号で答えなさい。



(3) 雨水がゆっくりと流れ出るように調節するはたらきがあり、“緑のダム”といわれているものは何ですか。

(4) F 地点の海底の地層を調べたところ、右図のようになっていました。この地層をつくったと考えられる海水面や海底の変化はどれですか。次のア～エの中から一つ選びなさい。

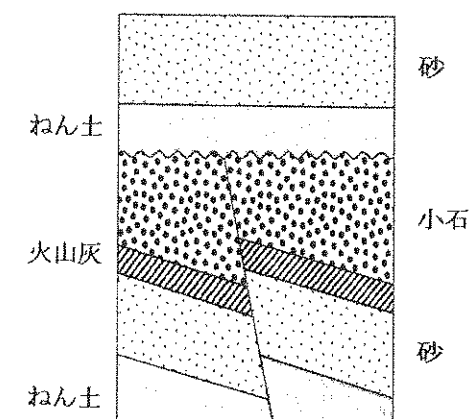
- ア 土地が隆起して、海水面が上昇した。
イ 土地が隆起して、海水面が下降した。
ウ 土地が沈降して、海水面が上昇した。
エ 土地が沈降して、海水面が下降した。



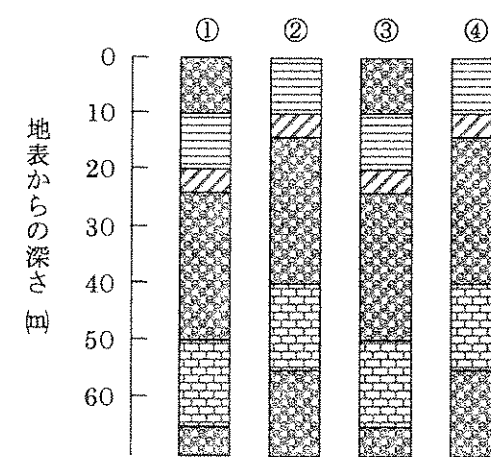
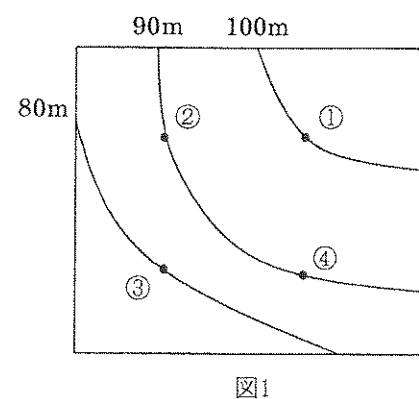
(5) E 地点近くで地層の崖を見つけました。この地域で起こったできごとを古い順に並べよ。

- ① 大きな地震が発生した。
- ② 土地が沈降した。
- ③ 南山が噴火した。
- ④ 土地が隆起した。
- ⑤ 地層が傾いた。

() → () → () → () → ()
→土地が隆起した



(6) 図1はD付近の地域の地形図であり、図2は図1の①～④の各地点で調べた地層を図に表したものです。この地域の地層はどちらの方向に傾いている（下がっている）と考えられますか。下の語群から選び答えなさい。ただし、図1は上が北である。



ねん土の層 砂の層
小石の層 火山灰の層 図2

【語群】 東 西 南 北 北東 北西 南東 南西

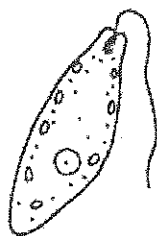
4 人間は呼吸を行うことで生命活動に必要な酸素を体内に取り入れ、二酸化炭素を体外に放出している。以下の問いに答えなさい。

- (1) 人間がはき出した気体をポリエチレンの袋に入れ、ある液体を混ぜた。その後袋を振って中身をかき混ぜると液体が白く濁りました。袋に入れた液体は何か答えなさい。
- (2) 呼吸によってある器官に酸素が取り込まれ、その後さらに小さな袋状の器官のはたらきで血液中に取り込まれます。この袋状の器官の名前は何か答えなさい。
- (3) 植物には、二酸化炭素を吸収し、酸素を放出するという呼吸とは対になるようなはたらきがあります。この植物特有のはたらきは何か答えなさい。
- (4) (3)のはたらきにおいて、酸素を作り出すために必要なものを二酸化炭素以外に2つ書きなさい。
- (5) 以下のア～クの文は、呼吸と(3)のはたらきに関連した事柄です。正しいものをすべて選びなさい。

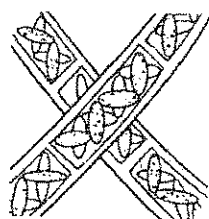
- ア 人間がはき出した気体には1 : 1の割合で酸素と二酸化炭素が含まれている
 イ 人間がはき出した気体のほぼ100パーセントは二酸化炭素である
 ウ 人間は呼吸で取り入れた酸素を使って、食べ物から得た養分からエネルギーを取り出している
 エ 植物は呼吸をしない
 オ 植物は夜の間は呼吸をしない
 カ 植物は昼の間も夜の間も(3)のはたらきを行っている
 キ 植物は夜の間は(3)のはたらきをしない
 ク (3)のはたらきの結果、酸素以外につくられた物質にヨウ素液を加えると色が変わる

(6) 以下の①、②は水中にいる小さい生物です。それぞれの名前を答えなさい。

①



②



(7) 2016年のノーベル生理学・医学賞に大隅良典さんが選ばれました。これは酵母の細胞遺伝学的な研究で、世界で初めて (自食作用：細胞内におけるリサイクリング機能) の分子レベルでのメカニズムの解明に成功したものです。 に入る言葉をカタカナで答えなさい。

5 輪軸とかけ車を使って実験を行いました。輪軸とは直径のちがうかけ車が中心の軸で固定されていて、1つのかけ車に力を加えると他のかけ車も一緒に回らなくなっていきます。

(1)～(3)では同じ輪軸を用いるとして、以下の問いに答えなさい。ただし、輪軸のかけ車の半径は内側から順に2cm、4cm、8cmとし、摩擦や空気抵抗、輪軸の重さやかけ車の重さ、糸の重さは考えないものとする。

- (1) 図1のように、一番内側のかけ車に40gのおもりをつけました。この輪軸をつり合わせるためにはA点に何gのおもりをつるせばよいか答えなさい。
- (2) 図のように、一番外側のかけ車に50gのおもりを、外側から2番目のかけ車に20gのおもりをつけました。この輪軸をつり合わせるためにはA点に何gのおもりをつるせばよいか答えなさい。
- (3) 図のように一番内側のかけ車には40gのおもりを、一番外側のかけ車には別のかけ車を取りつけた。別のかけ車には200gのおもりをつけてある。この輪軸をつり合わせるためにはA点に何gのおもりをつるせばよいか答えなさい。

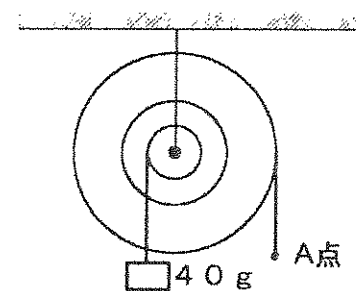


図1

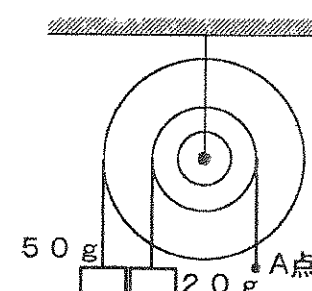


図2

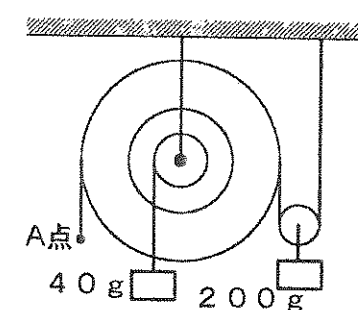


図3

(4) 図4のように輪軸を取り外し、かけ車を3つとりつけた一番右のかけ車に35gのおもりをつけました。このかけ車をつり合わせるためには、A点に何gのおもりをつるせばよいか答えなさい。

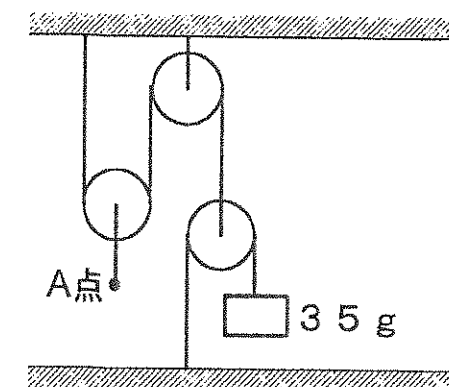


図4

- 6 摩擦のないなめらかな面で小球を転がす実験を行いました。ただし、空気抵抗や衝突によりエネルギーは失われないものとし、A点では小球に速さを与えないように転がし、図のBC間は水平で、なおかつBC間では速さは変わらないものとして考えなさい。

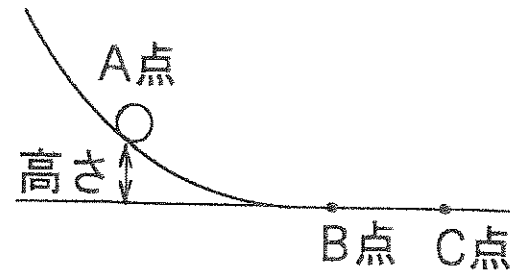


図 1

実験 1

図 1 のように、小球を転がし始める A 点の高さを変えて、BC 間の速さがどのように変わるのかを調べました。表 1 はその結果です。

表 1

A 点の高さ [cm]	45	125	180	320
BC 間の速さ [m/秒] × BC 間の速さ [m/秒]	9	25	36	64

- (1) A 点の高さ [cm] を 47.5[cm]にすると、BC 間の速さ [m/秒] × BC 間の速さ [m/秒] の値はいくらになるか答えなさい。
- (2) BC 間の速さ [m/秒] × BC 間の速さ [m/秒] の値を 121 にしたい。このとき、A 点の高さをいくらにすればよいか答えなさい。
- (3) BC 間の速さ [m/秒] を 1.6[m/秒] にしたい。このとき、A 点の高さをいくらにすればよいか答えなさい。
- (4) A 点の高さが 405[cm] のとき、BC 間の速さはいくらになるか答えなさい。

実験 2

次に図 1 の C 点の先にある、D 点(水平面の延長線上)にばねを固定しました。ばねの C 点側には板を固定してあります。

この実験では、A 点から小球を転がすのではなく、C 点から小球に速さを与えて転がしました。C 点から転がした小球をばねにぶつけないとき、ばねがどれくらい縮むかを調べました。ただし、ばねにぶつかるまで速さは変わらないものとし、ばねの縮みに限界はなく、空気抵抗や衝突によりエネルギーは失われないものとします。

表 2 はその結果です。

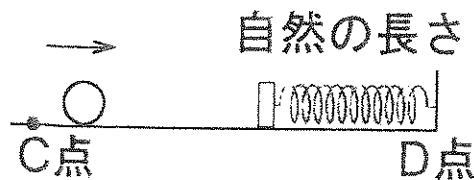


図 2

表 2

C 点の速さ [m/秒] × C 点の速さ [m/秒]	9	25	36	81
自然の長さからの縮み [m] × 自然の長さからの縮み [m]	1.8	5	7.2	16.2

- (5) 自然の長さからの縮み [m] × 自然の長さからの縮み [m] の値を 8.0 にしたい。このとき、C 点の速さ [m/秒] × C 点の速さ [m/秒] の値はいくらにすればよいか答えなさい。
- (6) C 点の速さを 2.0[m/秒] にしたとき、自然の長さからの縮み [m] × 自然の長さからの縮み [m] の値はいくらになるか答えなさい。
- (7) 図 1 の A 点から小球を転がして図 2 のばねを縮めたい(C 点で速さを加えることはしない)。このとき、自然の長さからの縮み [m] × 自然の長さからの縮み [m] の値を 9.8 にするためには、A 点の高さをいくらにすればよいか答えなさい。

物体が動いているとき、物体は「運動エネルギー」を持ちます。質量が同じ物体であれば、物体の速さが同じとき「運動エネルギー」の大きさは等しくなります。また、物体が高い場所にあるとき、物体は「高さのエネルギー」を持ちます。質量が同じ物体であれば、地面からの高さが同じとき「高さのエネルギー」の大きさは等しくなります。物体が「速さ」と「高さ」を同時に持っているときは、「運動エネルギー」と「高さのエネルギー」を同時に持つことができます。摩擦や空気抵抗などが無い場合、2つのエネルギーにはスタート地点からゴール地点まで以下の関係式が成り立ちます。

$$\text{物体の持つ「運動エネルギー」} + \text{物体の持つ「高さのエネルギー」} = \text{一定}$$

以上のことをふまえて次の問題について答えなさい。

- (8) 図 3 のように A 点をスタート地点とし、摩擦のないなめらかな面で小球を転がしたところ、小球は B 点から飛び出していきました。このとき、飛び出した小球は最高でどの高さまで上がるか。図 3 のア～ウの中から最も適切なものを選びなさい。ただし、空気抵抗の影響はないものとします。A 点では速さを与えない。

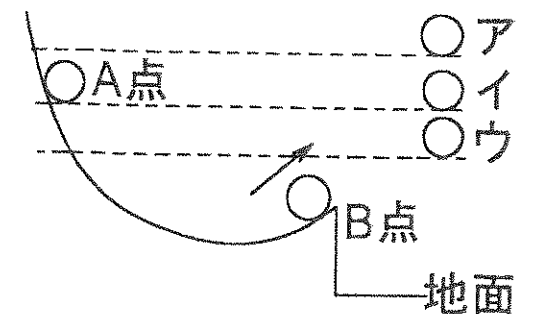
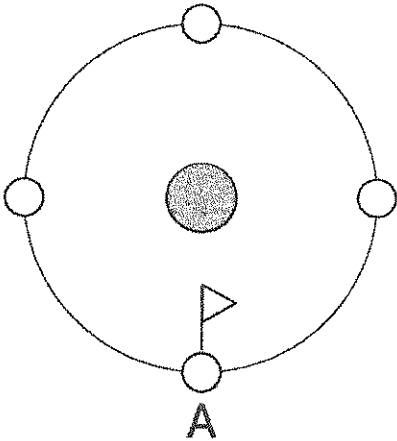


図 3

理科

1					
(1)	(2)	(3)	g	(4)	g
(5)	(6)	%	(7)	℃	

2								
(1)	(2)	(3)	(4)					
(5)		(6)	ア		イ		ウ	
		(7)						

3									
(1)	①		②		③		④		
(2)			(3)				(4)		
(5)	() → () → () → () → () → 土地が隆起した							(6)	

4							
(1)	(2)	(3)	(4)				
(5)	(6)	①		②		(7)	

5							
(1)	g	(2)	g	(3)	g	(4)	g

6						
(1)	(2)	cm	(3)	cm	(4)	m/秒
(5)	(6)		(7)	cm	(8)	

受験番号	氏名

成績		