

1 次の(1)、(2)の文章中の[ア]、[イ]に入る語句の組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとの1～9からそれぞれ一つずつ選び、番号で答えなさい。

(1) 2016年2月、ある国際研究チームが重力波を直接観測することに成功したと発表しました。重力波は、今から約100年前に[ア]が発表した相対性理論の中で、その存在が予言されていました。今回観測した重力波は、二つの[イ]が衝突したときに発生したものが宇宙空間を伝わって地球に到達したとされています。

	ア	イ		ア	イ		ア	イ
1	エジソン	すい星	2	アインシュタイン	すい星	3	ニュートン	すい星
4	エジソン	小惑星	5	アインシュタイン	小惑星	6	ニュートン	小惑星
7	エジソン	ブラックホール	8	アインシュタイン	ブラックホール	9	ニュートン	ブラックホール

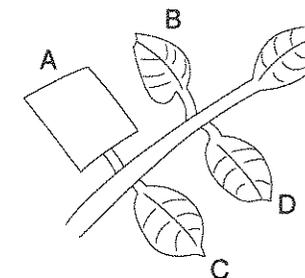
(2) 2015年12月、日本の理化学研究所が新しい元素を発見しました。その後、2016年6月、この元素を[ア]と名付けました。欧米以外の国で元素を命名するのは初めてで、[ア]は[イ]番の元素となりました。

	ア	イ		ア	イ		ア	イ
1	ジャポニウム	93	2	ニホニウム	93	3	リケニウム	93
4	ジャポニウム	113	5	ニホニウム	113	6	リケニウム	113
7	ジャポニウム	123	8	ニホニウム	123	9	リケニウム	123

2 ジャガイモの葉のはたらきを調べるために、次のような[実験]を行いました。これについて、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

[実験]

6月21日午後3時、図のようにジャガイモの葉Aにアルミニウムはくでおおいをしました。次に、葉A～Dを日時を変えて切り取りました。切り取ったそれぞれの葉を湯に入れてやわらかくした後、あたためたエタノールに入れて色をぬきました。色をぬいた葉を水で洗い、ヨウ素液に入れて色の変化を調べました。



図

表は葉A～Dを切り取った日時と色の変化を表したものです。

表

葉	切り取った日時	色の変化
A	6月22日 午前10時	変化しなかった
B	6月22日 午前10時	少し変化した
C	6月22日 午後4時	よく変化した
D	6月23日 午前4時	変化しなかった

(1) ヨウ素液の色と、葉Cをヨウ素液に入れた時の色は、それぞれ何色ですか。その組み合わせとしてもっとも適切なものを、次の1～9から一つ選び、番号で答えなさい。

	ヨウ素液	葉C		ヨウ素液	葉C		ヨウ素液	葉C
1	青色	赤色	2	緑色	赤色	3	褐色	赤色
4	青色	黄色	5	緑色	黄色	6	褐色	黄色
7	青色	青紫色	8	緑色	青紫色	9	褐色	青紫色

(2) ヨウ素液による色の変化を調べることで、葉の中には養分として何という物質が含まれていることがわかりますか。その物質の名称を答えなさい。

(3) 次の文章は、[実験]の結果から考えられることをまとめたものです。文中の[ア]、[イ]に当てはまる言葉の組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとの1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

[ア]を比べることで、ジャガイモの葉は光を受けると養分を作ることがわかる。また、葉CとDを比べることで、夜間に[イ]ことがわかる。

	ア	イ		ア	イ
1	葉AとB	葉に養分がたまる	2	葉BとD	葉に養分がたまる
3	葉AとB	葉の養分がなくなる	4	葉BとD	葉の養分がなくなる

3 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

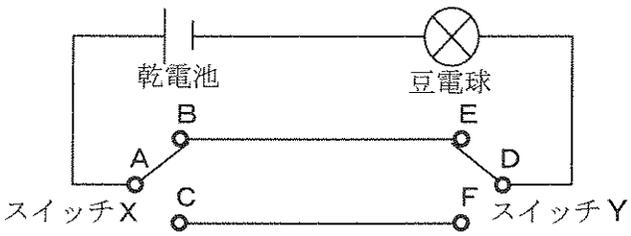
東子さんと邦夫くんが、建物の中の明かりのことに、東子さんの家で会話をしています。

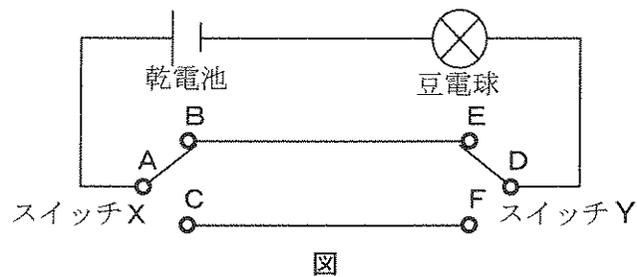
東子さん 「リビングの天井にある照明器具の明かりがついている状態と消えている状態は、1つのスイッチで切りかえることができるの。スイッチを入れると、アがつながって照明器具に電気が通るようになるの。」

邦夫くん 「東子さんの家の広いリビングの天井には、照明器具が4か所にあるね。そのスイッチを切りかえるだけで、照明器具の明かりが全てついている状態と、全て消えている状態とに切りかえることができるよね。これら4つの照明器具は直列つなぎなのかな。それとも並列つなぎなのかな。」

東子さん 「それはね、まずスイッチを切った状態で、照明器具の中のいくつかを取り外すの。それからスイッチを入れてみて、明かりの様子を見ればどちらかわかるの。」

邦夫くん 「ああそうか。そうだね。スイッチといえば、東子さんの家は2階建てだけれども、1階と2階の両方に、階段にある照明器具の明かりをつけるためのスイッチがあるよね。」

東子さん 「豆電球やスイッチなどを使って、階段の照明器具と同じつなぎ方をしたものをつくと、のようなものになるの。ここで、スイッチXを切りかえると、点Aと点Bの間をつないでいた状態が、点Aと点Cの間をつなぐ状態になるの。その状態でもう一度スイッチXを切りかえると、また点Aと点Bの間をつなぐ状態になるの。同じようにスイッチYは、点Dと点Eの間をつなぐ状態と、点Dと点Fの間をつなぐ状態を切りかえるようになっているの。」



邦夫くん 「なるほど。はじめに明かりがついていても消えていても、イようになっているのか。」

東子さん 「そうなの。建物の中の明かりについて考えるとおもしろいでしょ。」

(1) 文章中のアには電気の通り道を表す語句が入ります。この語句を漢字二文字で答えなさい。

(2) 文章中の下線部について、天井の4つの照明器具が直列つなぎか、並列つなぎかの判断の仕方としてもっとも適切なものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 照明器具を1つ取り外してスイッチを入れたときに、他の照明器具の明かりが全てついたなら、4つの照明器具は直列つなぎ
- 2 照明器具を1つ取り外してスイッチを入れたときに、他の照明器具の明かりのどれか1つでもついたなら、4つの照明器具は直列つなぎ
- 3 照明器具を1つ取り外してスイッチを入れたときに、他の照明器具の明かりが全てついたなら、4つの照明器具は並列つなぎ
- 4 照明器具を1つ取り外してスイッチを入れても、他の照明器具の明かりが全て消えたままなら、4つの照明器具は並列つなぎ
- 5 照明器具を3つ取り外してスイッチを入れたときに、残った1つの照明器具の明かりがついたなら、4つの照明器具は直列つなぎ

(3) 文章中のイにあてはまる言葉としてもっとも適切なものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 両方のスイッチを1回ずつ切りかえた後は、明かりがついた状態になる
- 2 どちらか片方のスイッチを2回切りかえた後は、明かりがついた状態になる
- 3 どちらか片方のスイッチを1回切りかえた後は、明かりがついた状態になる
- 4 どちらか片方のスイッチを1回切りかえた後は、明かりが消えた状態になる
- 5 どちらか片方のスイッチを1回切りかえれば、明かりがついた状態と消えた状態を切りかえられる

4 図1は、ある冬の日の午後9時に千葉県習志野市で観察した半月のようすをスケッチしたものです。これについて次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

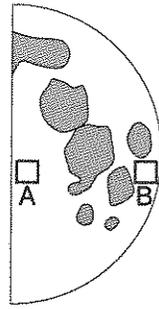


図1

(1) この半月はどの方位の空に見えましたか。もっとも適切なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 北東 2 北西 3 南東 4 南西

(2) この半月を望遠鏡で観察したとき、図1のAの部分とBの部分にある円形で同じ大きさのクレーターを比べると、それぞれどのように見えますか。もっとも適切なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 どちらも円形に見えるが、Aの部分にあるクレーターの方が小さく見える
 2 どちらも円形に見えるが、Bの部分にあるクレーターの方が小さく見える
 3 Aの部分にあるクレーターは^(注)だ円形に、Bの部分にあるクレーターは円形に見える
 4 Aの部分にあるクレーターは円形に、Bの部分にあるクレーターはだ円形に見える

(注) だ円形…円を細長くした形

(3) オーストラリアのシドニーで同じ日の午後9時(現地での時間)に月を観察しました。この月について、見える方位と、明るい部分の形の組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとの1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

[方位]

- ア 北東 イ 北西 ウ 南東 エ 南西

[明るい部分の形]

オ



カ



- 1 ア, オ 2 ア, カ 3 イ, オ 4 イ, カ
 5 ウ, オ 6 ウ, カ 7 エ, オ 8 エ, カ

(4) 地球は、自ら回転しながら太陽のまわりを回る天体です。月も、自ら回転しながら地球のまわりを回る天体です。地球が太陽のまわりを回る向きと月が地球のまわりを回る向きは同じです。図2は、それらを模式的に表したものです。いま、地球が太陽のまわりを360日で一周回り、月の明るい部分の形が30日ごとに同じ形になるとした場合、月が地球のまわりを一周(360°)回るには何日かかりますか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。ただし、月の明るい部分の形が30日ごとに同じ形になるのは、地球から見た太陽と月の位置関係が同じになるためです。

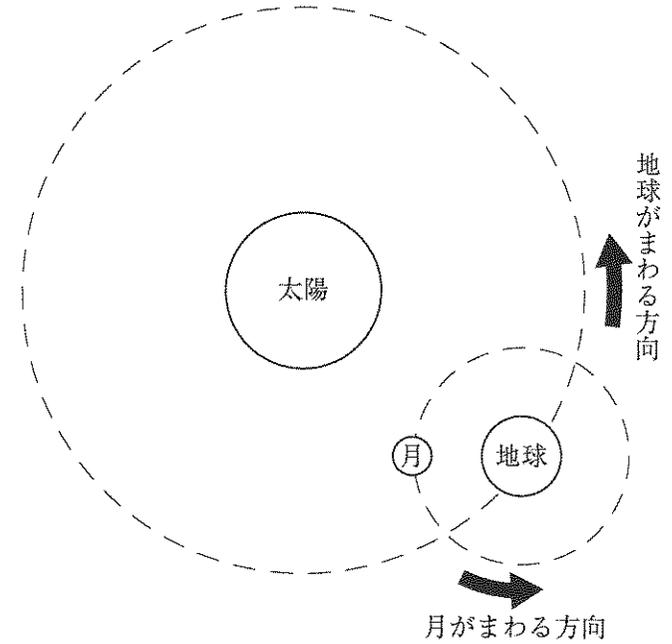


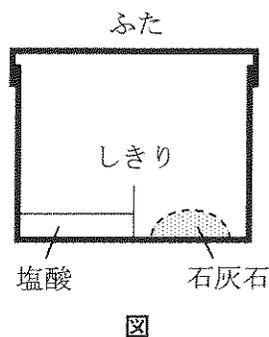
図2

5 次の文章を読み、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

水素と酸素が結びついて水ができるように、ある物質が別の物質に変化することを化学変化といいます。化学変化では、変化する前の物質の重さの合計と、変化してできた物質の重さの合計は変わりません。これを確認するために、東邦中学校の生徒の3つの班が次の手順で【実験】を行いました。

【実験】

- ① 図のように、密閉ができる容器に細かくくだいた少量の石灰石と塩酸をそれぞれ入れ、ふたを閉めて重さをはかります。これを重さ①とします。
- ② ふたをしたまま容器を傾けて塩酸と石灰石を混ぜ、気体を発生させます。このあと、重さをはかります。これを重さ②とします。
- ③ 容器のふたを開けしばらく放置し、ふたと容器との重さをはかります。これを重さ③とします。



次の表は各班が【実験】をした結果です。これらの【実験】では、いずれも石灰石は溶け残りませんでした。各々で異なる結果になってしまいました。

表

加えた石灰石の重さ [g]	A班		B班		C班	
	重さ①と重さ②の差 [g]	重さ②と重さ③の差 [g]	重さ①と重さ②の差 [g]	重さ②と重さ③の差 [g]	重さ①と重さ②の差 [g]	重さ②と重さ③の差 [g]
0	0	0	0	0	0	0
0.5	0	0.22	0	0.08	0.12	0.10
1.0	0	0.44	0	0.30	0.30	0.14
1.5	0	0.66	0	0.32	0.41	0.25

(1) 【実験】で発生した気体についての次の文中の [ア]、[イ] に当てはまる言葉の組み合わせとして最も適切なものを、あとの1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

【実験】で発生した気体を石灰水に通じると白くにごる。この気体の重さは空気より [ア]。また、その気体を水に溶かしBTB溶液を加えると [イ] になる。

	ア	イ		ア	イ		ア	イ
1	軽い	青色	2	軽い	緑色	3	軽い	黄色
4	重い	青色	5	重い	緑色	6	重い	黄色

(2) A班がある量の塩酸と3.0gの石灰石を用い、再び【実験】を行いました。このとき重さ②と重さ③の差は0.77gで、石灰石が溶け残りませんでした。この溶け残った石灰石は何gですか。表のA班の結果を参考に答えなさい。

(3) 【実験】でB班、C班のような結果が得られた理由としてもっとも適切なものを、次の1～7からそれぞれ一つずつ選び、番号で答えなさい。

- 1 ほかの班よりも多い量の塩酸を使ってしまい、気体が多く発生してしまったため
- 2 ほかの班よりも多い量の塩酸を使ってしまい、気体が十分に発生しなかったため
- 3 発生した気体が塩酸に溶けたため
- 4 空気が塩酸に溶けたため
- 5 ふたを開けてすぐに重さをはかってしまい、発生した気体の一部が容器内に残っていたため
- 6 ふたがきちんと閉まっていなくて、発生した気体が逃げってしまったため
- 7 容器の一部が塩酸に溶けてしまったため

(4) 次のア～エにおいて、下線部aと下線部bをそれぞれはかりに乗せて重さをはかりました。この2つの重さが同じであるものの組み合わせとしてもっとも適切なものを、あとの1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- ア スチールウールに着火すると燃焼します。
a. スチールウールと、 b. これを燃焼させたあとにできた物質。
- イ 塩酸にアルミニウムを加えると水素が発生します。
a. 塩酸を入れたビーカーとアルミニウムと、 b. それらを混ぜて水素を発生させたあとのビーカー。
- ウ 硫酸銅水溶液に塩化バリウムリウサンどうすいようえきの粉末を加えると硫酸バリウムちんでんの沈殿が生じます。
a. 塩化バリウムの粉末と硫酸銅水溶液を入れたビーカーと、 b. それらを混ぜて硫酸バリウムの沈殿を生じさせたあとのビーカー。
- エ 塩酸に水酸化ナトリウムの固体を加えると食塩水になります。
a. 塩酸を入れたビーカーと水酸化ナトリウムの固体と、 b. それらを混ぜたあとのビーカー。

- 1 ア、イ 2 ア、ウ 3 ア、エ 4 イ、ウ 5 イ、エ 6 ウ、エ

6 次の文章を読み、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

イトヨは、トゲウオという魚の仲間であり、体長10cmほどの小さな魚で、小川などで繁殖します。繁殖とは、生物が子や卵を生みふやしていくことで、多くの生物では繁殖を決まった時期に行っています。この時期のことを繁殖期とよびます。

繁殖期のイトヨのオスは、はらの部分が鮮やかな赤色になり、それ以外の部分が青色になります。さらに、水草をつかって水の底に巣をつくり、その巣のまわりを縄張りとしています。オスは、縄張りに入って来た他のオスを攻撃して、縄張りから追いはらいます。なお、イトヨのメスでは、からだの色の変化や、攻撃するという行動はみられません。このようなイトヨの行動について、次のような【実験】を行いました。

【実験】

イトヨのオス1匹が縄張りにする範囲とほぼ同じ大きさの水槽を用意しました。そこに繁殖期のイトヨのオスを1匹入れ、しばらく飼育し、水槽の中全体が縄張りであると認識させました。次に、下の表1に示すア～オのような模型を用意し、1つずつ水槽に入れ、イトヨのオスがどのような行動を示すか確認したところ、表2のような結果が得られました。

表1

模型	かたちと色	かたちの説明
ア		イトヨに似せている
イ		イトヨに似せている
ウ		ヒレなどはないがイトヨのかたちに似せている
エ		イトヨに似せている
オ		イトヨに似せていない

: 赤色に着色されている部分

: 青色に着色されている部分

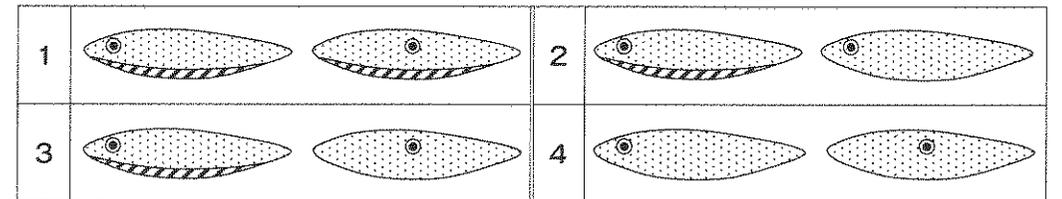
表2

模型	イトヨの行動
ア	模型を攻撃した
イ	模型を攻撃しなかった
ウ	模型を攻撃した
エ	模型を攻撃しなかった
オ	模型を攻撃した

(1) 【実験】の結果から、繁殖期のイトヨのオスは、どのような相手が自分の縄張りに入った場合に、攻撃すると考えられますか。もっとも適切なものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ヒレなどがあり、自分とよく似たかたちの相手
- 2 ヒレなどがなくても、自分と似たかたちの相手
- 3 からだ全体が青色の相手
- 4 はらの部分が赤色で、それ以外のからだの部分が青色の相手
- 5 かたちや色に関係なく、とにかく縄張りに入ってきた相手

(2) 模型ウを水槽に入れたとき、イトヨのオスは、模型の目をねらって攻撃しているようにみえました。そこで「目がイトヨの攻撃目標になっている」と考え、それを調べるために2つの模型を使って実験し、比較することにしました。その模型の組み合わせとしてもっとも適切なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。



(3) イトヨのように、オスとメスで外見に違いのある生物が多くいます。カブトムシ、スズメ、ライオンのオスとメスの外見について説明した文の組み合わせとしてもっとも適切なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

	カブトムシ	スズメ	ライオン
1	ふつう、オスよりもメスの方が大きい	オスとメスでは、外見ではほとんど区別がつかない	ふつう、オスよりもメスの方が大きい
2	ふつう、オスよりもメスの方が大きい	ふつう、メスよりもオスの方が鮮やかな色をしている	オスにはたてがみがあるが、メスにはたてがみがない
3	オスには角があるが、メスには角がない	オスとメスでは、外見ではほとんど区別がつかない	オスにはたてがみがあるが、メスにはたてがみがない
4	オスには角があるが、メスには角がない	ふつう、メスよりもオスの方が鮮やかな色をしている	ふつう、オスよりもメスの方が大きい

7 次の文章を読み、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。

図1のように、ボールを斜め上に投げると、落ちてきたボールはその後、地面ではずみながら進んでいきます。このとき、ボールには横方向と縦方向の2方向に速さがあると考えることができます。空気抵抗や地面との摩擦がなければ、横方向の速さは常に一定ですが、縦方向の速さは地球からの重力によって常に変化します。ボールの動きを調べるために、あとの【実験1】～【実験4】を行いました。ただし、空気抵抗や地面との摩擦はなく、またボールはすべて同じものを用い、大きさは考えないものとします。

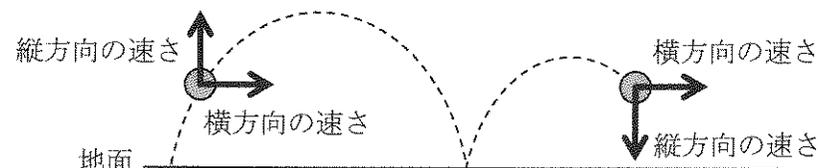


図1

【実験1】

縦方向の速さについて、変化の様子を調べるために、毎秒2mの速さでボールを地面から真上に投げました。するとボールは少しずつ遅くなり、最高点で一瞬止まってから落ち始め、少しずつ速くなって戻ってきました。ボールを投げてからの時間、ボールの縦方向の速さ、地面からの高さの関係は表1のようになりました。

表1

時間 [秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4
縦方向の速さ [m毎秒]	2	1	0	1	2
地面からの高さ [m]	0	0.15	0.20	0.15	0

【実験2】

ボールが地面ではね返った直後の縦方向の速さは、はね返る直前の縦方向の速さより遅くなります。この2つの速さの比は常に一定です。このときの速さの比を調べるために、毎秒4mの速さでボールを地面から真上に投げ、落ちてきたボールを地面で1回はね返るようにしました。ボールを投げてからの時間、ボールの縦方向の速さ、地面からの高さの関係は表2のようになりました。ただし、ボールがはね返るときの縦方向の速さは、はね返った直後の速さで表しています。

表2

時間 [秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
縦方向の速さ [m毎秒]	4	3	2	1	0	1	2	3	3	2	1	0	1	2
地面からの高さ [m]	0	0.35	0.60	0.75	0.80	0.75	0.60	0.35	0	0.25	0.40	0.45	0.40	0.25

【実験3】

ボールを地面から真上に投げるときの投げ始めの速さと、最高点の高さの関係を調べました。その結果、表3のようになりました。

表3

投げ始めの速さ [m毎秒]	2	4	6	8
最高点の高さ [m]	0.2	0.8	1.8	3.2

【実験4】

図2のような形をした地面があります。上面と下面の高さの差は1.4mです。上面でボールがはね返るように、ボールを上面の左端から横方向の速さを毎秒5m、縦方向の速さを毎秒8mで斜め上に投げました。ボールは上面で1回はね返ったあと、下面で1回はね返りました。はね返る直前の縦方向の速さとはね返った直後の縦方向の速さの比は、【実験2】と同じでした。

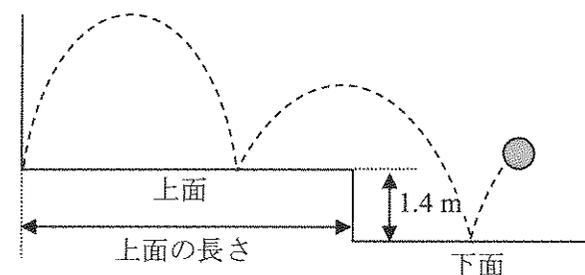


図2

- (1) 【実験1】について、0.1秒間でボールの縦方向の速さは何m毎秒変化しますか。
- (2) 【実験2】について、ボールが地面ではね返った直後の縦方向の速さは、はね返る直前の縦方向の速さの何倍になりますか。小数で答えなさい。
- (3) 【実験3】について、投げ始めの速さが毎秒10mのとき、最高点の高さは何mですか。
- (4) 【実験4】から、上面の長さは最大何mを超えないことがわかりますか。
- (5) 【実験4】について、下面で1回はね返って最高点に達するのは、ボールを投げてから何秒後ですか。

1	(1)		<input type="checkbox"/>
	(2)		<input type="checkbox"/>

2	(1)		<input type="checkbox"/>
	(2)		<input type="checkbox"/>
	(3)		<input type="checkbox"/>

3	(1)		<input type="checkbox"/>
	(2)		<input type="checkbox"/>
	(3)		<input type="checkbox"/>

4	(1)		<input type="checkbox"/>
	(2)		<input type="checkbox"/>
	(3)		<input type="checkbox"/>
	(4)		日 <input type="checkbox"/>

5	(1)			<input type="checkbox"/>
	(2)			8 <input type="checkbox"/>
	(3)	B班		<input type="checkbox"/>
		C班		<input type="checkbox"/>
(4)			<input type="checkbox"/>	

6	(1)		<input type="checkbox"/>
	(2)		<input type="checkbox"/>
	(3)		<input type="checkbox"/>

7	(1)		m毎秒 <input type="checkbox"/>
	(2)		倍 <input type="checkbox"/>
	(3)		m <input type="checkbox"/>
	(4)		m <input type="checkbox"/>
	(5)		秒後 <input type="checkbox"/>

受験番号				
------	--	--	--	--

氏名	
----	--

得点	
----	--