

平成 28 年度

入学試験 問題 (第 2 回)

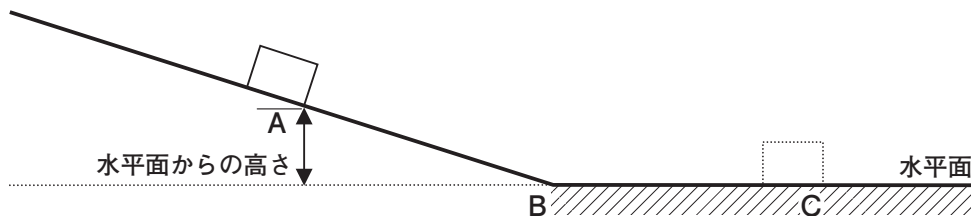
理 科

2 月 2 日 (火)

—注意事項—

1. 問題冊子は 10 ページまであります。
2. 指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
3. ページが抜けていたり、印刷が見えにくい場合には、手をあげて知らせてください。
4. 試験時間は 40 分です。
5. 答えはすべて、問題の指示にしたがって解答用紙に記入しなさい。

- 1 下図のように、まさつの無視できるじゅうぶんに長い斜面と、まさつのある水平面があり、斜面と水平面がなめらかにつながっています。ある重さの物体を斜面上のAに静かに置いてはなすと、物体は斜面上をすべり下りて行き、斜面の最下点Bを通り水平面上をすべって、やがてCで止まりました。次の問いに答えなさい。



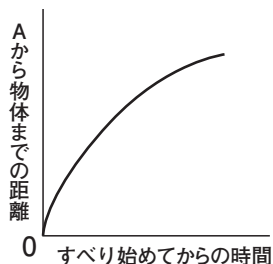
[実験 1] AB の間で、すべり始めてからの時間と、A から物体までの距離^{きより}を調べて、表 1 にまとめ、物体が 0.2 秒間にすべる距離を計算して表 1 に書き加えました。

表 1

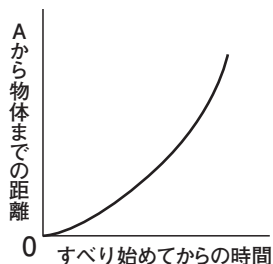
すべり始めてからの時間 [秒]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
A から物体までの距離 [cm]	0	2	8	(ア)	32	50	72
物体が 0.2 秒間にすべる距離 [cm]		2	6	10	(イ)	18	22

- (1) 表 1 をもとに、よこ軸にすべり始めてからの時間、たて軸に A から物体までの距離をとってグラフにするとどのような形になりますか。①～⑥の中から正しいものを 1 つ選んで、番号で答えなさい。

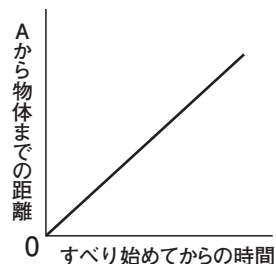
①



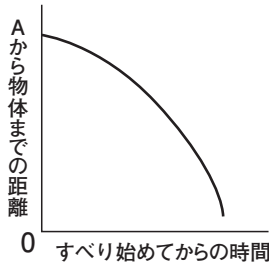
②



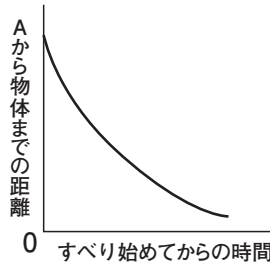
③



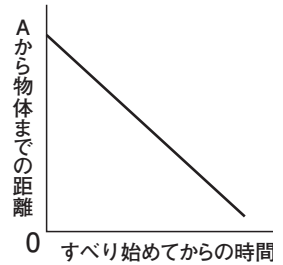
④



⑤



⑥



(2) 表1の(ア)、(イ)にあてはまる数値を答えなさい。

(3) 実験1のAB間についてどんなことがわかりますか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 物体がすべり始めてからの距離は時間に比例する。
- ② 物体がすべり始めてからの距離は時間を2回かけ算した数値に比例する。
- ③ 物体がすべり始めてからの距離は時間を3回かけ算した数値に比例する。
- ④ 物体がすべり始めてからの距離は時間を2倍にした数値に比例する。
- ⑤ 物体がすべり始めてからの距離は時間を3倍にした数値に比例する。

[実験2] 次に斜面の傾きは変えないで、物体を置く位置Aの水平面からの高さを[実験1]の $\frac{1}{2}$ 倍(半分)、2倍、および(ウ)倍にして同様の実験を行い、Bと物体が停止するCまでの距離を測って表2にまとめました。

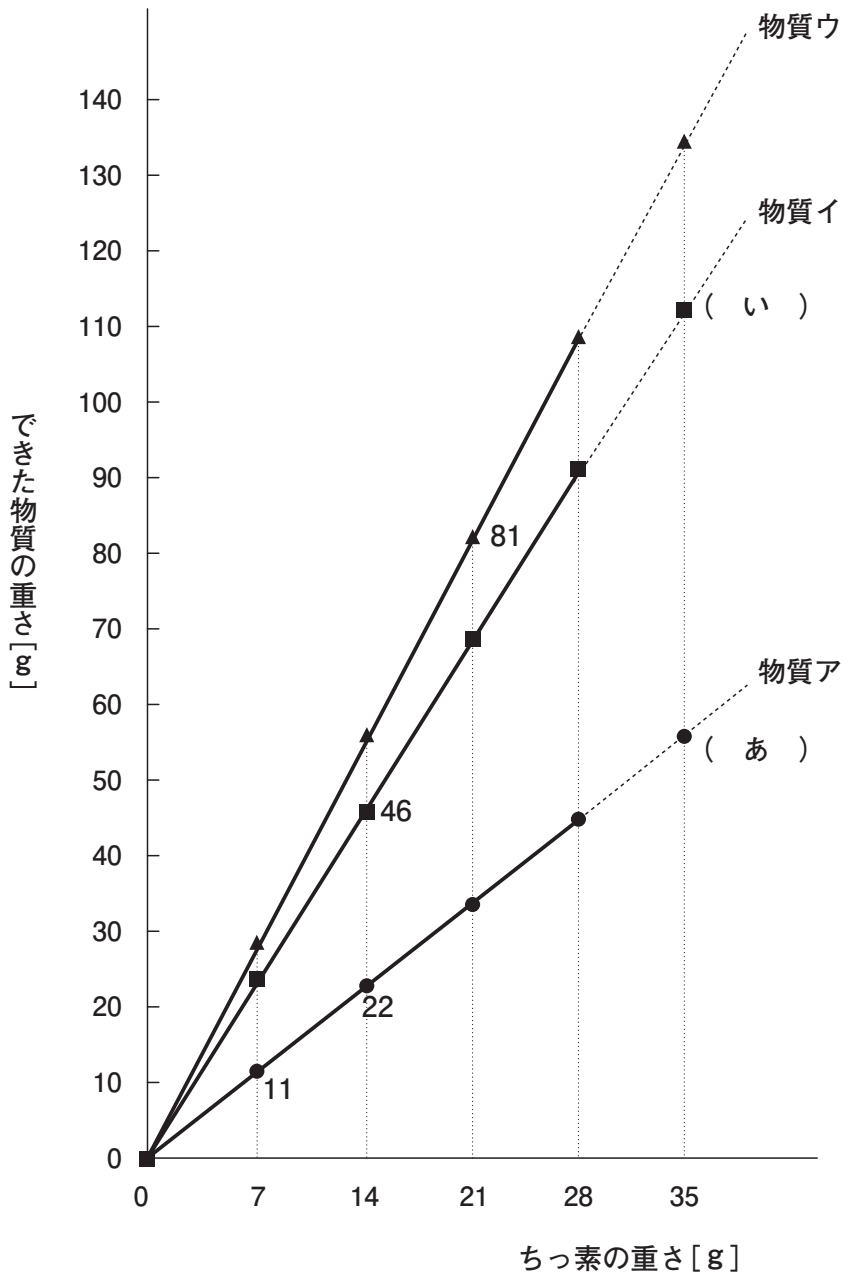
表2

点Aの水平面からの高さ	BC間の距離 [cm]
[実験1]の $\frac{1}{2}$ 倍のとき	8
[実験1]のとき	16
[実験1]の2倍のとき	32
[実験1]の(ウ)倍のとき	64

(4) 表2の(ウ)にあてはまる数値を答えなさい。

2 ちっ素と酸素が結びつくとさまざまな物質ができます。ちっ素と酸素を結びつける実験を行ったら、ア～ウの3種類の物質ができました。ちっ素の重さと、できた物質の重さの関係は下に示したグラフの通りです。

また、ちっ素1個と酸素1個の重さの割合を調べたら、7：8であることがわかりました。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) グラフ中の (あ)・(い) は、35 g のちっ素を用いたときにできる物質ア・イの重さを示しています。それぞれの値を求めなさい。計算結果で小数点以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。

(2) 次のルールにしたがって、物質ア～ウの名前を決めなさい。

[ルール 1] 名前の基本形は「○酸化□ちっ素」とする。

[ルール 2] それぞれの物質で、結びついている酸素とちっ素の個数の割合を求め、最も簡単な整数比にして、酸素：ちっ素＝○：□で表す。

[ルール 3] ルール 2 で求めた○と□の値を漢字で表し、名前をつける。
ただし、□の値が「1」になる場合だけは省略する。

(例) 酸素とちっ素が 3 個：9 個で結びついている場合

→ ○：□ = 1：3 だから、一酸化三ちっ素

酸素とちっ素が 12 個：3 個で結びついている場合

→ ○：□ = 4：1 だから、四酸化ちっ素

3 次の文は先生と生徒の会話です。この文を読んで（1）～（3）の問いに答えなさい。

生徒：先生、2015年は日本人研究者の方が2名もノーベル賞を受賞されましたね。

先生：そうだったね。物理学賞に（A）先生、医学・生理学賞に（B）先生でしたね。（A）先生は素粒子のニュートリノに（C）があることを発見し、（B）先生の開発したイベルメクチンという薬品はフィラリアという（D）が起こす病気に効果があって、多くの人の命を救うことになったからだよな。

生徒：イベルメクチンは、もともと（E）の微生物から発見された物質が元だったんですよ。

先生：微生物が作る物質には、これからもたくさんの可能性が考えられるね。

（1）文中の（A）・（B）に入る人名として正しいものをそれぞれ1つずつ選んで、番号で答えなさい。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 湯川 秀樹 | ② 根岸 英一 | ③ 大村 智 |
| ④ 梶田 隆章 | ⑤ 小柴 昌俊 | ⑥ 山中 伸弥 |

（2）文中の（C）に入る語句として正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- | | | | | |
|------|------|------|-----|-----|
| ① 面積 | ② 体積 | ③ 質量 | ④ 味 | ⑤ 色 |
|------|------|------|-----|-----|

（3）文中の（D）・（E）に入る語句の組み合わせとして正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- | | （ D ） | （ E ） |
|---|-------|-------|
| ① | ウイルス | 海水中 |
| ② | 寄生虫 | 海水中 |
| ③ | ウイルス | 空気中 |
| ④ | 寄生虫 | 空気中 |
| ⑤ | ウイルス | 土中 |
| ⑥ | 寄生虫 | 土中 |

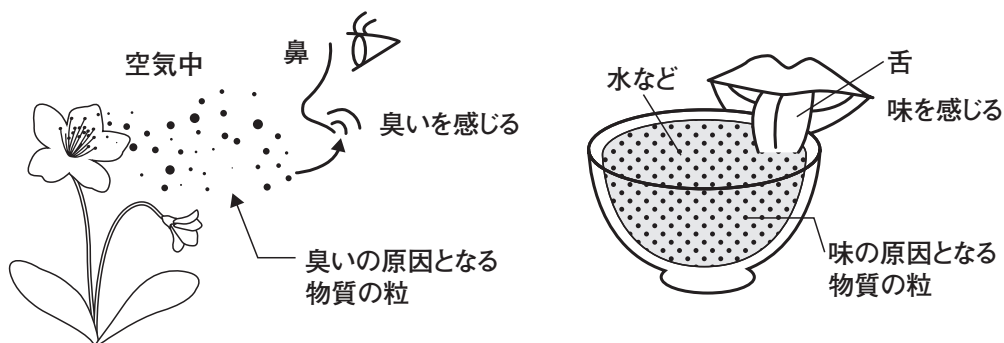
先生と生徒の会話の続きです。この文および次のページの実験について、(4)・(5)の問いに答えなさい。

生徒：微生物以外でも身近なもので、生物が作る物質が他の生物に^{えいきょう}影響をあたえている例はあるんですか？

先生：たくさんあるよ。たとえばワサビやショウガには^{さっきん}殺菌効果があつて、昔から経験的にその効果が知られていたんだ。今でもお刺身の^{さしみ}薬味などに利用されているよね。

生徒：おいしくするだけじゃなかったんですね。ところでワサビには独特な^{にお}臭いや味がありますが、臭いと味って何が違うんですか？

先生：どちらも目に見えない小さな物質の^{つぶ}粒が原因なんだよ。臭いとは、臭いの原因になる物質の粒があつて、その粒が空気中に飛び出して行き、その空気の中にただよっている粒を動物が感^{かん}じることなんだ。一方味とは、原因になる物質の粒が水などの液体に溶けだして行き、その水中の粒を動物が感^{かん}じることなんだよ。



生徒：部屋を閉め切っていると部屋中が臭ってしまう時があるのは、臭いの原因である粒が部屋中に^{じゅうまん}充満してしまうからですね。

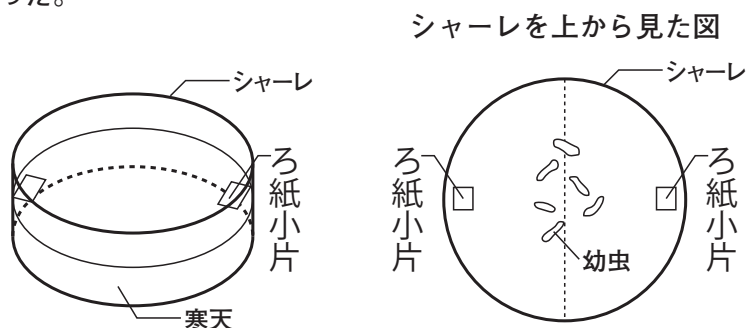
先生：いい香りがするならいいけれど、きらいな臭いが部屋中に充満してしまうと大変だよね。

生徒：私はバラの香りが好きだな。ヒト以外でも、臭いの好ききらいはあるんですか。

先生：ヒトと同じように感じているかは分からないけれど、次のような実験で動物の性質を推測することはできるね。

(実験内容は次のページ)

〔実験〕 ある生物の幼虫 X を、寒天をしいたシャーレの中央にのける。寒天は水をふくんでいる。さらに蒸留水でぬらしたろ紙小片・物質 A をしみこませたるろ紙小片・物質 B をしみこませたるろ紙小片を用意し実験 1～7 の操作を行った。



実験 1：シャーレの片側に蒸留水でぬらしたろ紙小片、反対側に何もしていないろ紙小片を置き、フタをせずにしばらく置いた。

実験 2：シャーレの片側に蒸留水でぬらしたろ紙小片、反対側に何もしていないろ紙小片を置き、フタをしてしばらく置いた。

実験 3：シャーレの片側に蒸留水でぬらしたろ紙小片、反対側に物質 A をしみこませたるろ紙小片を置き、フタをせずにしばらく置いた。

実験 4：シャーレの片側に蒸留水でぬらしたろ紙小片、反対側に物質 A をしみこませたるろ紙小片を置き、フタをしてしばらく置いた。

実験 5：シャーレの片側に蒸留水でぬらしたろ紙小片、反対側に物質 B をしみこませたるろ紙小片を置き、フタをせずにしばらく置いた。

実験 6：シャーレの片側に蒸留水でぬらしたろ紙小片、反対側に物質 B をしみこませたるろ紙小片を置き、フタをしてしばらく置いた。

実験 7：シャーレの片側に物質 A をしみこませたるろ紙小片、反対側に物質 B をしみこませたるろ紙小片を置き、フタをせずにしばらく置いた。

〔結果〕 実験 1：幼虫 X はシャーレのなか全体に散らばり、あまり動かなかった。

実験 2：幼虫 X はシャーレのなか全体に散らばり、あまり動かなかった。

実験 3：幼虫 X は蒸留水ろ紙小片のある側に集まった。

実験 4：幼虫 X は蒸留水ろ紙小片のある側に集まった。

実験 5：幼虫 X は蒸留水ろ紙小片のある側に集まった。

実験 6：幼虫 X はシャーレのなか全体に散らばり、絶えず動き回っていた。

実験 7：幼虫 X はシャーレの中央に重なるように集まっていた。

(4) 実験1～7から幼虫Xの物質A・Bに対する反応について、どのようなことが推測できますか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 幼虫Xは物質Aへも、物質Bへも寄って行く性質がある。
- ② 幼虫Xは物質Aへは寄って行く性質があるが、物質Bは避ける性質がある。
- ③ 幼虫Xは物質Aへは寄って行くが、物質Bには反応しない。
- ④ 幼虫Xは物質Aは避けるが、物質Bへは寄って行く性質がある。
- ⑤ 幼虫Xは物質Aも、物質Bも避ける性質がある。
- ⑥ 幼虫Xは物質Aを避ける性質があるが、物質Bには反応しない。
- ⑦ 幼虫Xは物質Aには反応しないが、物質Bへは寄って行く性質がある。
- ⑧ 幼虫Xは物質Aには反応しないが、物質Bは避ける性質がある。
- ⑨ 幼虫Xは物質Aにも、物質Bにも反応しない。

(5) 実験1～7から物質A・Bについて、どのようなことが推測できますか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 物質Aの粒も物質Bの粒も、水に溶けやすく空気中にもまざりやすい。
- ② 物質Aの粒は、水に溶けやすく空気中にもまざりやすい。一方物質Bの粒は、水には溶けるが空気中にはまざりにくい。
- ③ 物質Aの粒は、水には溶けるが空気中にはまざりにくい。一方物質Bの粒は、水に溶けやすく空気中にもまざりやすい。
- ④ 物質Aの粒も物質Bの粒も、水には溶けるが空気中にはまざりにくい。

4 次の問いに答えなさい。

(1) 次の文章は気象庁のホームページに書かれているものです。□に適する語句を答えなさい。

海上自衛隊からの連絡によると、11月20日10時20分頃、噴煙^{ふんえん}が確認された。その後の海上保安庁の観測（11月20日16時頃^{ころ}）によると、島の南東500m付近の海上に長径約300m、短径約200mの新島^{しんとう}が出現し、噴火^{ふんか}していることが確認された。その後の海上保安庁等の観測では、噴火の継続^{けいぞく}と溶岩流の流下、新島の拡大が確認され、12月26日の海上保安庁の観測では、新島の北側に延びた溶岩流が□と接続し、両島が一体となっているのが認められた。



2013年11月21日撮影^{さつえい}



2014年1月12日撮影

出典：気象庁ホームページ (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)

(2) 次の文章を読み、(ア)・(イ)に適する語句の組み合わせとして、正しいものを①～⑫より1つ選んで、番号で答えなさい。

日本には海底にあるものを含めて100以上もの活火山^{かくわん}があります。2011年3月11日の東日本大震災^{しんさい}以降、日本の活火山の活動が活発化しています。2014年9月27日に長野県と岐阜県の県境にある(ア)が噴火し、火山災害としては戦後最大数の死傷者が出てしまいました。多くの死傷者が出てしまった原因の一つには、火山灰や火山ガスが高速で山の斜面^{しゃめん}を流れ下る(イ)が発生し、登山客を飲み込んでしまったためです。

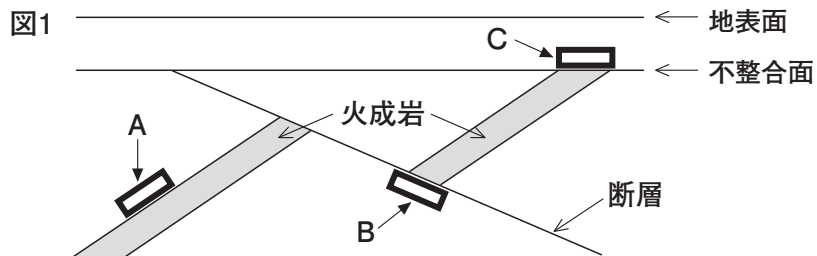
(ア)の語句 … A 箱根山^{はこね} B 三原山^{みはら} C 阿蘇山^{あそ} D 御嶽山^{おんたけ}
 (イ)の語句 … a 火さい流 b 溶岩流 c 土石流

- ① Aとa ② Bとa ③ Cとa ④ Dとa
 ⑤ Aとb ⑥ Bとb ⑦ Cとb ⑧ Dとb
 ⑨ Aとc ⑩ Bとc ⑪ Cとc ⑫ Dとc

(3) マグマの熱の影響^{えいきょう}を強く受けた岩石は、溶けずに別の岩石に変化することがあります。このようにして変化した岩石は、変成岩^{へんせいがん}と呼ばれます。次の①～⑧は火成岩、たい積岩、変成岩のいずれかの岩石名です。変成岩の岩石名として正しいものを2つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 石灰岩 ② ホルンフェルス ③ げんぶ岩 ④ 安山岩
 ⑤ 大理石 ⑥ れき岩 ⑦ チャート ⑧ 流もん岩

(4) 図1はある地域の地下構造の模式図です。変成岩が見つかる可能性のある場所はA～Cのどれですか。正しいものを①～④より1つ選んで、番号で答えなさい。



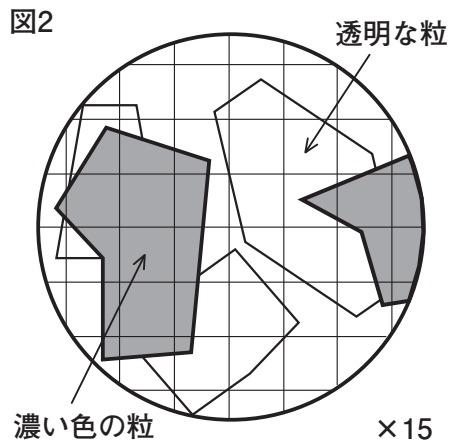
- ① A～Cの全て ② Aのみ ③ Bのみ ④ Cのみ

(5) 深成岩を薄くけずってから顕微鏡^{けんび}で観察すると、濃い色の粒^{つぶ}と透明もしくは白っぽい粒^{とうめい}を見ることができます。濃い色の粒の面積の割合で深成岩の種類が分かります。

図2はある深成岩を顕微鏡で観察した、倍率15倍のスケッチです。スケッチには等しい間隔^{かんかく}でたて横の補助線を描き、その補助線の交点は37個です。濃い色の粒と重なる交点の数の割合は、濃い色の粒の面積の割合を表しています。下の表を参考にして図2の深成岩の名前を答えなさい。

表

深成岩	濃い色の粒の面積の割合
かんらん岩	約70%以上
はんれい岩	約70～35%
せん緑岩	約35～10%
花こう岩	約10%以下



【問題は以上です。これ以降に問題はありません。】

