

[理 科]

○ 実施時間 【11:35~12:15】(40分)

○ 次の注意をよく読んでおくこと。

- (1) 「始め」の合図があるまで問題用紙を開かないこと。
- (2) 問題は 1 ~ 4、15 ページまであります。
- (3) 答えはすべて解答用紙の解答らんにはっきりと、ていねいに書きなさい。
- (4) 答えを直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- (5) 内容に関する質問は受け付けません。
- (6) 気分が悪くなったり、トイレに行きたくなったりしたら、手をあげて監督かんとくの先生に合図しなさい。
- (7) 「終わり」の合図があつたら、直ちに筆記用具を置き、解答用紙が回収されるまで待っていなさい。

受験 番号		氏 名	
----------	--	------------	--

1 次の会話文は、「セキツイ動物の特ちょう」についての理科の授業を受けたあとの太郎と先生の会話です。この会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

先生：授業では、ほ乳類は外気温に関わらず体温を一定に保つことができる恒温動物だと教えたよね。でもナマケモノは、ほ乳類なのに体温を一定に保つことができない（①）動物なんだ。

太郎：えー。授業では、ほ乳類と鳥類は恒温動物って習いましたが、何でナマケモノだけ（①）動物なんですか。

先生：ナマケモノが1日に食べる葉の量は8g程度なんだ。それをふまえて、ナマケモノが（①）動物である理由を考えるために、ちょっと計算してみよう。エネルギーの単位の一つにkcal（キロカロリー）というものがあるんだ。1kcalは、1kgの水の温度を1℃上げるのに必要なエネルギーだよ。ここでは、ナマケモノの体重を6kg、その体にふくまれている水の割合をヒトと同じ60%とするよ。さらに、野生でナマケモノの住んでいる場所の気温を25℃とするよ。（①）動物であればその環境で体温は25℃ということになるね。さて、話をわかりやすくするため、ナマケモノをヒトと同じ体温が36℃の恒温動物だとしよう。そして、体温を25℃から36℃に上げることを考えてみよう。ナマケモノの体にふくまれる水の温度を25℃から36℃に上げるために必要なエネルギーは何kcalになるかな。

太郎：えーと。あ、出ました。（②）kcalですか。

先生：お、計算が早いね。正解だ。さすがだね。では、さらに考えてみよう。ナマケモノのえさは樹木の葉で、その葉1gから0.2kcalのエネルギーが得られるんだ。ナマケモノの体にふくまれる水の温度を25℃から36℃に上げるためには何gの葉が必要になるかな。

太郎：ちょっと待ってください。えーと、あ、（③）gですか。

先生：その通りだ。すごい。だから、もしナマケモノが恒温動物なら多くの葉が必要だね。ただ、今回は条件を簡単にしたから、実際の値とずれるかもしれない。ナマケモノの体には水以外の成分もふくまれるし、36℃の状態を保たなければならぬし、葉にふくまれるエネルギーをすべて利用できるわけでもないんだよ。

太郎：あっそうか、なるほど、ナマケモノが（①）動物である利点がわかりました。いろいろな動物がそれぞれの戦略を立てて生きていることは知っていましたが、ナマケモノの生き方の戦略にはおどろきました。

先生：さらに、ナマケモノは動きがあまりにもおそいので、体の表面にコケが生えてしまうほどなんだよ。まあ、体にコケが生えることも、ナマケモノにとっては好都合なんだよ。ナマケモノという生き物は、他にもとても面白い生態を持っているから、調べてごらん。

太郎：わかりました。調べてみます。いろいろと面白い話をありがとうございました。

下の表は、太郎が先生の授業を受け、それぞれの動物の特ちょうをまとめたものです。

表

	魚類	両生類	は虫類	鳥類	ほ乳類
生活場所	水中	水中・陸上	陸上	陸上	陸上
子の残し方	卵生	卵生	卵生	卵生	胎生
体表	うろこ	ぬるぬるした皮ふ	かたいうろこ こうら	(A)	毛
呼吸	えら	えら・(B)・肺	肺	肺	肺

(1) 表中の空らんA、Bにあてはまる用語を答えなさい。

(2) 卵生の動物において、子が卵からかえることを何といいいますか。

(3) 次の動物の中で、ほ乳類でないものはどれですか。3つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) カピバラ (イ) イルカ (ウ) ジンベイザメ
(エ) シャチ (オ) ダチョウ (カ) セイウチ
(キ) カワウソ (ク) アザラシ (ケ) アカエイ
(コ) モグラ

(4) 次の動物の中で、恒温動物はどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) サンマ (イ) イモリ (ウ) ヤモリ (エ) ペンギン
(オ) カブトムシ (カ) カラス (キ) ヒトデ (ク) クラゲ
(ケ) ハマグリ (コ) ダンゴムシ

(5) 会話文中の空らん①にあてはまる語句を漢字で答えなさい。

(6) 会話文中の空らん②・③にあてはまる値を答えなさい。

(7) (①) 動物が恒温動物に比べて優れている点は何ですか。先生と太郎の会話文の内容をふまえて説明しなさい。

(8) 会話文中の下線部について、体の表面にコケが生えることは、ナマケモノにとってどのような利点があると考えられますか。説明しなさい。

このページに設問はありません

2 文章を読み、次の各問いに答えなさい。

太郎はお父さんと登山をして山小屋にとまりました。太郎が地形図で自分がとまっている山小屋の標高をしらべたところ、ちょうど1500mでした。

次の日の朝、外をみると一面の雲海が広がっていました(図1)。きれいな景色に太郎が見とれていると、お父さんがa「この雲海は霧と同じしくみでできているんだよ」と教えてくれました。

山登りを終えた太郎は、お父さんの運転する車で家に帰る途中、おもしろい物を見つけました。茶畑の中に背の高い扇風機(図2)が何本も立っているのです。「あれは何?」とお父さんに聞くと、お父さんは「あれはb防霜ファンという風をおこす機械だ。高い所から地表に向かって風を送り、茶の葉を霜の害から防ぐためのものだよ」と教えてくれました。



図1

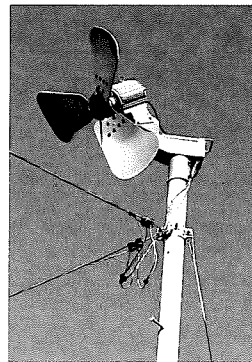


図2

(1) 標高が高い山を登っていくと、大気圧(空気の圧力)が小さくなり、気温も低くなっていきます。標高1500mの場所では、標高0mの場所と比べていろいろなちがいがあります。ちがいとして見られないものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ポテトチップスのふくらが大きくふくらむ。
- (イ) 水のふっとうする温度が下がる。
- (ウ) 同じ種類の樹木でも、紅葉する時期がおそい。
- (エ) 体を動かすと、息切れしやすい。

図3のように、水は液体・気体・固体の間をおたがいに変化します。霧や霜はこの変化によって生じるものです。A~Fは変化の方向をあらわしています。

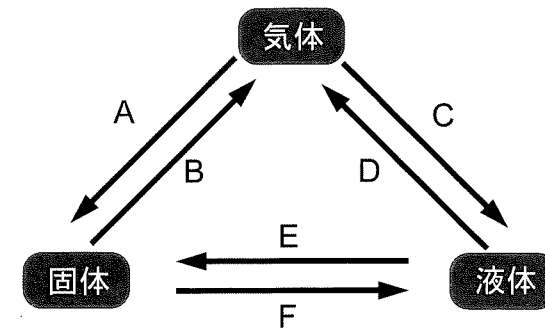


図3

(2) 次の①~③の現象は、図3のA~Fのどの変化が原因となっておきたものですか。もっとも適切な組み合わせを(ア)~(ク)から1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 朝あつた霧が、昼になると消える。
- ② 夜気温が低くなり、霜が降りる。
- ③ 冬の朝、霜柱ができる。

	①	②	③
(ア)	B	A	A
(イ)	B	A	E
(ウ)	B	E	A
(エ)	B	E	E
(オ)	D	A	A
(カ)	D	A	E
(キ)	D	E	A
(ク)	D	E	E

家に帰った太郎は、下線部 a のお父さんの言葉を思い出し、インターネットで霧ができるしくみについて調べてみました。霧ができるしくみはいくつかありますが、太郎はそのうちの1つを調べ、次のようにまとめました。

「霧ができるしくみ」

(X) 日の夜には、地面の熱がどんどん逃げていくため、地表面付近の温度が下がります。これを (Y) といい、このため地面付近の空気が冷やされ、空気中の水蒸気が水滴となり、霧が発生します。

(3) (X) にあてはまる言葉として正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 晴れて風が強い
- (イ) 晴れて風が弱い
- (ウ) くもりで風が強い
- (エ) くもりで風が弱い

(4) (Y) にあてはまる語句を答えなさい。

(5) 太郎が調べたしくみ以外でも、霧はできることがあります。そのしくみとして正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 太陽がのぼり地面付近の空気が暖められる。
- (イ) 低気圧が接近して空がくもっている。
- (ウ) 温かい海の水面上に冷たい空気が流れこんでくる。
- (エ) 風がふいて地表面付近と上空の空気が混ざり合う。

太郎はさらに、インターネットで「霜がおきるしくみ」についても調べました。以下はその内容です。

「霜がおきるしくみ」

霜は、地表ちかくの草の表面などに、空気中の水蒸気が直接氷の結晶^{けっしょう}となって附着^{いちゅう}する現象です。霜は夜間によく晴れた冬の朝にみられることが多いです。一般^{いっぱん}に晴れていて風が弱く、気温が3～4℃まで下がると霜がおりやすくなります。特に盆地^{ぼんち}や谷底などは冷気がたまりやすく霜がおりやすい場所です。

(6) 太郎が調べた「霜がおきるしくみ」から考えて、まちがっている説明はどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 雨が降っている湿度が高い冬の日には、霜がおりやすい。
- (イ) 霜がおきる条件では、地上1.5mよりも地表面近くの空気の温度が低い。
- (ウ) 条件によっては、冬でなくとも霜がおきることもある。
- (エ) 気温が氷点下にならなくても、霜がおきることもある。

(7) 霜は農作物に被害^{ひがい}をもたらすことがあります。下線部 b の防霜ファンを動かすことで霜の発生をある程度防ぐことができます。それはなぜですか。理由を説明しなさい。

3 次の各問いに答えなさい。ただし、答えが割り切れないときは、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

図1のように、黒っぽい砂を入れた容器に長い糸を結び、糸のもう一方の端を上に固定して、ふりこをつくりました。容器の底に小さな穴を開けると、砂が少しずつ落ちます。この穴から出る1秒あたりの砂の量は、常に一定となるように調整されています。ただし、砂が落ちていくことによるふりこへの影響はありません。

このふりこをふらせると、容器から出た砂は下に向かって落ちていきました。次に、図1のように、ふりこの下に置いてあるはばが広くて長い紙を、秒速5cmの速さで右へ送ったところ、砂によって図2のような波形ができました。ここで、波形の山の頂点から1つおいた山の頂点までの長さを①とします。

ふりこの長さを変えると、①の長さも変わりました。これらの長さの関係を調べた結果は、表1のようになりました。

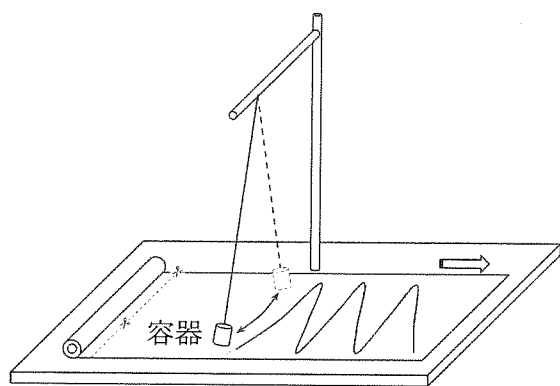


図1

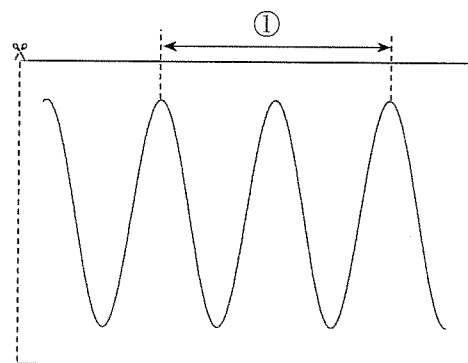


図2

表1

ふりこの長さ [cm]	25	50	75	200	225
①の長さ [cm]	10	14	17	28	30

(1) ふりこの長さを300cmにしたとき、①の長さは何cmになりますか。

(2) ふりこの長さを200cmにしてこの実験を行ったとき、ふりこが1往復するのにかかる時間は何秒ですか。

次に、図2の波形上の位置A～Eを、図3ように決めました。

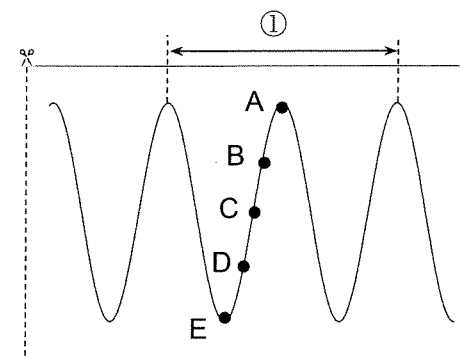


図3

(3) 容器がもっとも速く動いているのは、図3のA～Eのうちどの上を通過しているときですか。1つ選び、記号で答えなさい。

(4) 紙の上に落ちた砂でえがかれた線のようにすについて、A～E点の付近で線の濃さを調べました。このようすを述べた文章として、正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 点Cの近くでは、砂がたくさん落ちて線が濃くなっている。

(イ) 点Aと点Eの近くでは、砂がたくさん落ちて線が濃くなっている。

(ウ) 砂は容器から同じ量ずつ落ちているので、線の濃さはどこも同じである。

つづいて、図4のように、同じ容器を用いて糸をY字形にした「複振りこ」というものをつくりました。糸が一本である通常の振りこでは、おもりをふらせる方向を変えても、一方向の往復運動をするだけです。複振りこでは二方向の往復運動を組み合わせることができます。

たとえば、図4で南北におもりをふらせると、②と③を足した長さの糸のふりこと同じ動きをします。一方、東西にふらせると、③の長さの糸をもつ振りこと同じ動きをします。南西から北東にふらせると、南北・東西のそれぞれの振りこのふれ方をあわせた動きをし、おもりは規則性のある曲線をえがきます。

②の長さとして、③の長さをどちらも50cmとして、南西から北東に向かって振りこをふりました。紙の上に落ちた砂でえがかれた線は、図5のように特ちょう的な曲線をえがきました。

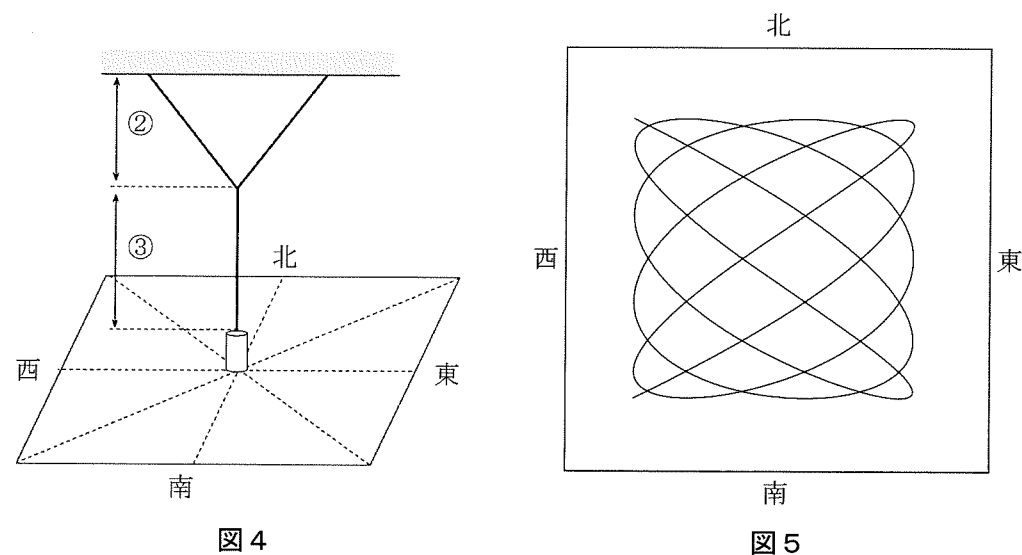


図4

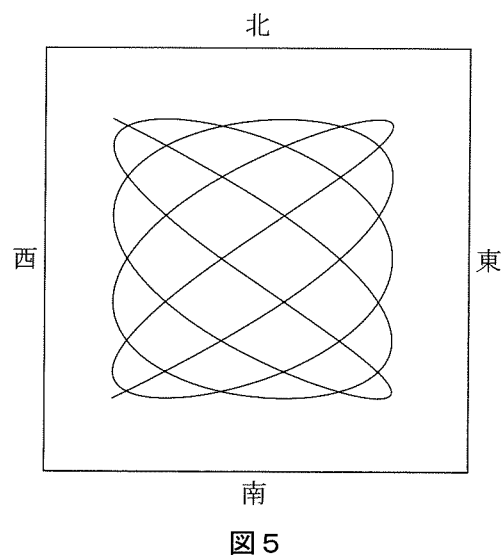


図5

このページに設問はありません

- (5) この振りこを南北方向にふらせたときに1往復する時間と、東西方向にふらせたときに1往復する時間は、それぞれ何秒ですか。
- (6) この振りこを南西から北東に向かってふらせると、やがて、砂で新しい線をえがくことなく、同じ曲線上をなぞるように砂が落ちていきました。振り始めてからこのようになるまでにかかった時間は何秒ですか。

4 次の各問いに答えなさい。

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。例えば、大理石の主成分である炭酸カルシウムに塩酸を加えると、気体である（ A ）が発生します。

化学変化と重さの関係を調べるために**実験 1**を行いました。

【実験 1】

- ① 図のように、塩酸を入れた試験管と炭酸カルシウムをペットボトルの中に入れて、ふたをきつくしめて、全体のおもさをはかった。
- ② ペットボトルをかたむけて、塩酸と炭酸カルシウムを混ぜ合わせ、全体のおもさをはかった。
- ③ ペットボトルのふたをゆるめ、もう一度ふたをした後、全体のおもさをはかった。



図

表 1 は**実験 1**の結果をまとめたものである。

表 1

①	15.34 [g]
②	X [g]
③	15.24 [g]

(1) (A) にあてはまる物質の名前を漢字で答えなさい。

(2) 次のうち化学変化はどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水を加熱すると容器の底から気泡が発生し、ふっとうした。
 (イ) クエン酸水溶液に重曹を加えると、気泡が発生した。
 (ウ) ドライアイスを放置したら、白いけむりが発生した。
 (エ) 食塩水を加熱し、水を蒸発させると、容器の底に白い固体が残った。
 (オ) 石灰水にストローで息をふきこむと、白くにごった。

(3) 表 1 の X にあてはまる数値を答えなさい。

(4) ③で全体のおもさが減少したのはなぜですか。簡単に答えなさい。

チョークの主成分は炭酸カルシウムです。チョークにふくまれている炭酸カルシウムの割合を調べるために**実験 2**を行いました。

【実験 2】

- ① 細かくくだったチョーク 0.25g をビーカーに入れた。
- ② 塩酸 5g を加え、塩酸を加えた直後と気体の発生が止まったときのビーカー全体のおもさをそれぞれはかった。
- ③ ②の操作をくり返し行い、結果を表 2 にまとめた。

表 2

塩酸を加えた回数	1	2	3	4	5	6
塩酸を加えた直後のビーカー全体のおもさ [g]	20.32	25.30	30.28	35.26	40.24	45.24
気体の発生が止まったときのビーカー全体のおもさ [g]	20.30	25.28	30.26	35.24	40.24	45.24
発生した気体のおもさ [g]						

(5) 塩酸を加えても気体が発生しなくなったのは何回目からですか。

(6) 横じくを「加えた塩酸のおもさの合計」、縦じくを「発生した気体のおもさの合計」とし、実験結果を●(点)で表し、各点を線で結びなさい。

(7) 炭酸カルシウム 0.25g を使って同じ実験を行ったとき、発生した気体のおもさの合計は 0.09g でした。チョークにふくまれる炭酸カルシウムの割合は何%ですか。ただし、塩酸はチョークにふくまれる炭酸カルシウムのみと反応するものとします。答えが割り切れないときは、四捨五入して整数で答えなさい。

(8) 炭酸カルシウム 0.5g を使って同じ実験を行いました。塩酸を 5 回加えたときに、発生した気体のおもさの合計は何 g ですか。四捨五入して小数第 2 位まで答えなさい。