

〔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 ~ 、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」の合図があったら、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いさい。

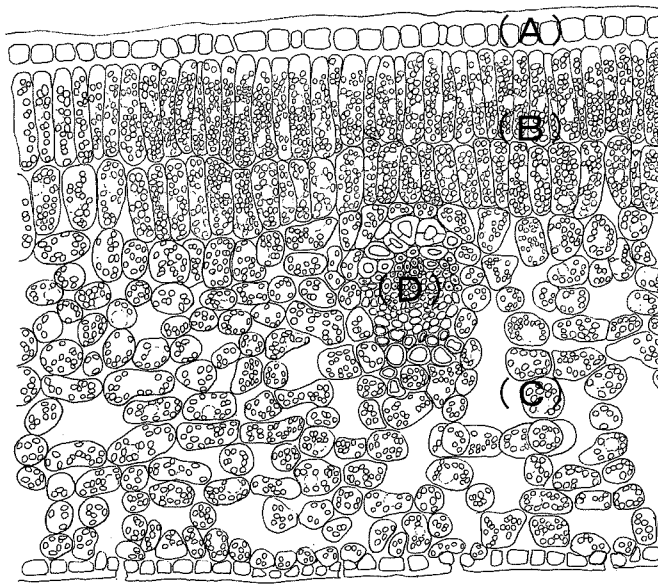
受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

1 配布したビニール袋に入っているのは、ヤブツバキの葉です。この葉をよく観察して、次の各問いに答えなさい。葉はビニール袋から出してはいけません。

(1) 解答用紙の指定されたらんに、葉のスケッチを描きなさい。

(2) 観察してわかったヤブツバキの葉の持ちょうを整理して、スケッチの下にかじょう書きにまとめなさい。

ヤブツバキの葉の内部のつくりを調べるために、葉をカミソリの刃で薄く切り、顕微鏡で観察しました。下の図と文章はその時のスケッチと観察記録です。



図

- ・葉の表面 (A) は細胞が^{さいぼう}一列に並び、上面が^{とうめい}透明な物質でおおわれていた。
- ・葉の内部の表面に近い部分 (B) は、長方形の細胞がすき間なく並んでいた。
- ・葉の内部の裏面に近い部分 (C) は、小さく丸い細胞が多く、細胞の間にすき間があった。
- ・(D) は葉脈を横断する部分で、他とは^{ちが}違う形の細胞が集まっていた。

(3) (A) の部分は光合成を行いませんが、重要な役割を持っています。その役割は何ですか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 雨が降った時に、葉の表面に落ちた雨水を吸収する。

(イ) 太陽の光を集めて (B) に送り、光合成の能率を上げる。

(ウ) 光合成で使う二酸化炭素を空気中から集める。

(エ) 毒のある成分をたくわえ、^{こんちゅう}昆虫などに食べられないように葉を守る。

(オ) 水が出入りしないようにして、(B) や (C) を^{かんそく}乾燥から守る。

(4) (D) の部分のはたらきについて説明した下の文の空らん (①) ~ (③) にあてはまる言葉を答えなさい。

光合成によって葉が作る (①) は水にとけにくい性質がある。このため、植物が (①) を根などに運ぶときは、(②) と呼ばれる別の物質に変え、^い維管束のなかの (③) という管を使って、水にとけた状態で運ぶ。

2 ばねとさまざまなおもさのボールを用意して、ボールの運動についての実験を行いました。次の各問いに答えなさい。

【実験1】

かべにばねを固定し、図1のような装置を作りました。ボールを押しつけ、ばねが自然の長さ（伸び縮みしていないときの長さ）より短くなるようにしてから手を離しました。ボールのおもさとばねを縮める長さを変化させて、ボールの飛び出した速さを測定し、その結果を表1にまとめました。

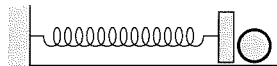


図1

表1

ボールのおもさ [g]	20	20	20	80	80	80	180	180	180
ばねを縮めた長さ [cm]	2.0	4.0	6.0	2.0	4.0	6.0	2.0	4.0	6.0
飛び出した速さ [秒速 cm]	30	60	90	15	30	45	10	20	30

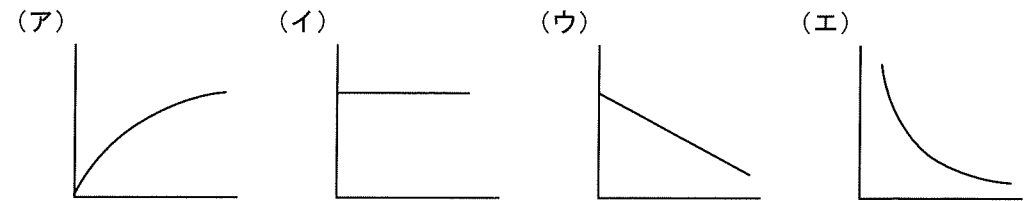
(1) 次の①と②の関係として正しいものはどれですか。それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① ボールのおもさと飛び出した速さの関係
 ② ばねを縮めた長さと飛び出した速さの関係

- (ア) 比例の関係になっている
 (イ) 反比例の関係になっている
 (ウ) 関係はあるが、比例でも反比例でもない
 (エ) 2つの値に関係はない

(2) ばねを縮める長さを5.0cmにして、飛び出す速さを秒速15cmにするには、ボールのおもさを何gにすればよいですか。

(3) ばねを縮める長さが2.0cmのとき、ボールのおもさを横軸、飛び出した速さを縦軸にとり、2つの関係を表したグラフの形としてもっとも近いものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。



【実験2】

ボールのおもさを20g、ばねを縮める長さを4.0cmにして飛び出したボールに別のボールを衝突させました。ばねから飛び出したボールをボールA、新たに置いたボールをボールBと呼ぶことにします。ボールBのおもさだけを変化させて衝突後のボールAとボールBの速さを測定し、その結果を表2にまとめました。



図2

表2

ボールBのおもさ [g]	20	30	40	50	60	70	80
衝突後のボールAの速さ [秒速 cm]	0	12	20	26	30	33	36
衝突後のボールBの速さ [秒速 cm]	60	48	40	34	30	27	X

(4) ボールBのおもさを10gとしたときと40gとしたとき、衝突後のボールAは図2のどちら向きに動いていますか。正しい組み合わせを選び、記号で答えなさい。

衝突後のボールAの移動の向き

	ボールBのおもさ	
	10g	40g
(ア)	右向き	右向き
(イ)	右向き	左向き
(ウ)	左向き	右向き
(エ)	左向き	左向き

(5) 表の空らんXにあてはまる数字を答えなさい。

(6) ボールBのおもさをどんどん重くしていくと、衝突後ボールBはほとんど動かなくなり、ボールAの速さはある値に近づいていきました。この値を答えなさい。

【実験3】

ボールを高さ176cmの台から水平方向に押し出すと、ボールは台のはじから飛び出して、図3のようにはねながら進んでいきました。ボールがはねた高さを測定すると、落ちた高さに対するはねた高さの割合は一定であることがわかりました。

(7) 図3のように高さ176cmから飛び出したボールは、2回目にはね上がった時の高さが11cmでした。1回目にはね上がった高さは何cmでしたか。

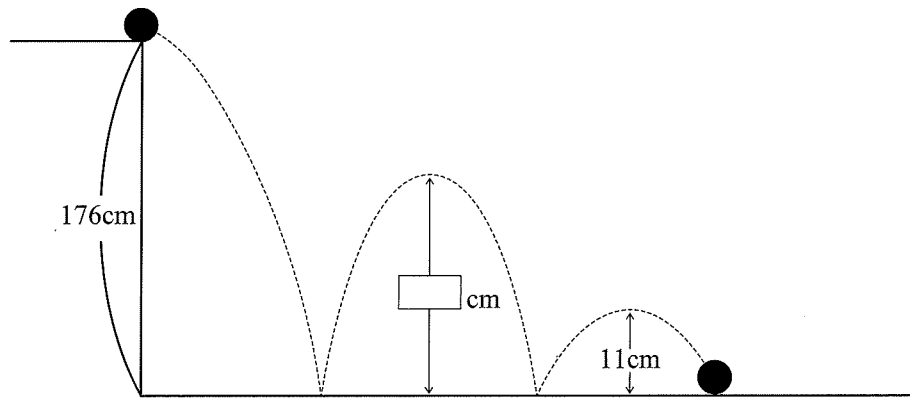


図3

(8) 図4のように、高さ28cmの柱を用意し、1回目にはねてから2回目に地面につくまでの間のところでこの柱をはさみました。このとき3回目にはねたときの高さは何cmでしたか。

ただし、ボールのはねる割合は、床と柱で変わらなかったものとします。

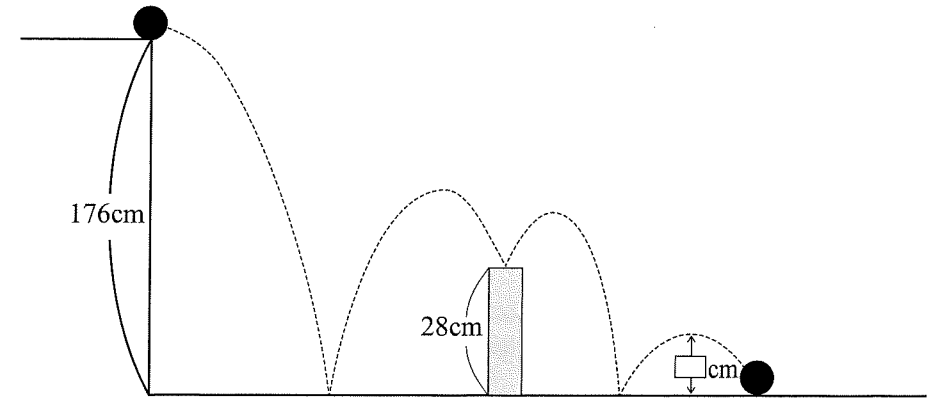


図4

3 次の文章を読み、各問いに答えなさい。

私たちが排出した二酸化炭素の影響で地球温暖化が進んでいます。この対策として、水素をエネルギー源とする方法が開発されています。その一つが燃料電池です。燃料電池は水素と酸素を反応させる(燃焼させる)ことで電気をつくります。このとき、水だけが生成されるので、クリーンなエネルギーとして期待されています。燃料電池で走る車も市販されていて、街中に水素ステーションを見かけることもあります。

水素と酸素の反応を模式的に表すと次のようになります。

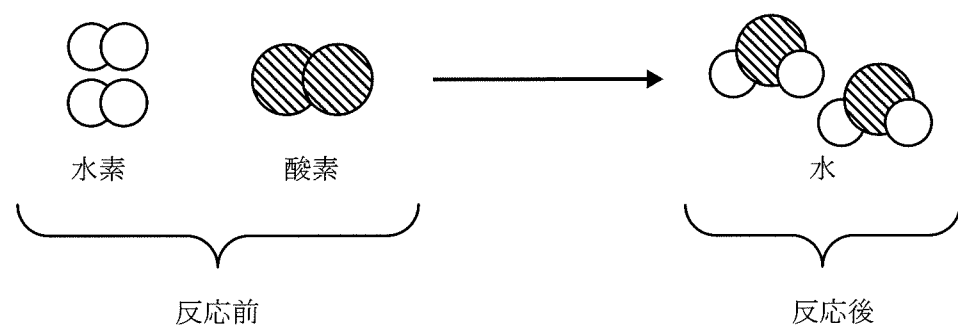


図1 水素と酸素の反応のようす

図の○、⊗、●は、物質を構成する粒子(正しくは原子)を表しています。これらは、反応の前後で増えたり減ったりすることはありません。このため、反応前の物質のおもさの合計と反応後の物質のおもさの合計は等しくなります。また、それぞれの物質のおもさの比も常に一定に保たれます。

(1) 水素 6g と酸素 48g が反応して何 g の水が生成されますか。

(2) 水 9g が生成したとき、何 g の水素が反応しましたか。

水素は地球上にほとんど存在しません。このため、水素を作る方法が開発されています。その一つに天然ガス中にふくまれるメタンを原料にする方法があります。メタンは家庭で燃料ガスとして利用されていて、メタンの燃焼によって二酸化炭素が排出されます。メタンの燃焼反応を模式的に表すと図2のようになります。

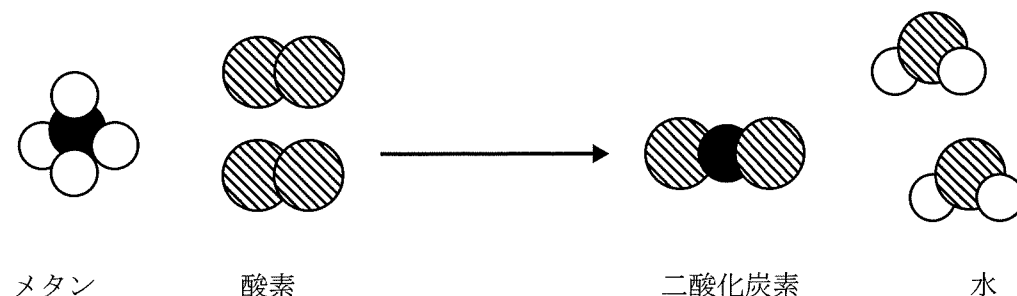


図2 メタンの燃焼のようす

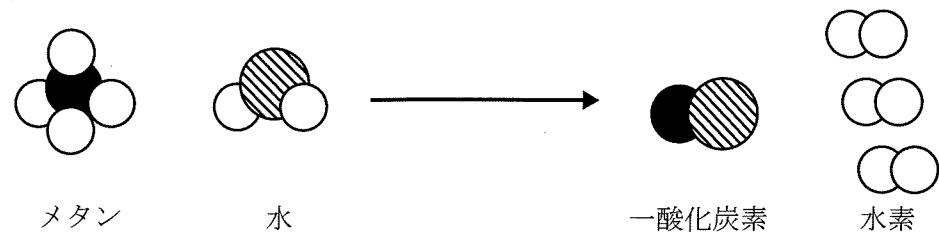
反応するメタンと酸素のおもさの比は 1 : 4 と決まっています。また、4g のメタンを燃焼させると、水は 9g 生成します。

(3) 図2において、メタンのおもさ : 酸素のおもさ : 二酸化炭素のおもさ : 水のおもさをもっとも簡単な整数比で表しなさい。

(4) 一般的な家庭で1日に消費するメタンのおもさは 400g といわれています。この量のメタンを燃焼させると何 g の二酸化炭素が生成されますか。

水素はメタンと水を反応させて、図3のように2段階でつくられます。

《第1段階》



《第2段階》

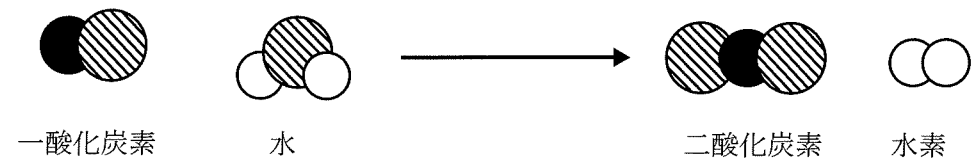


図3 メタンから水素をつくるようす

メタン 8g と水 9g で一酸化炭素が 14g できます。つくられた 14g の一酸化炭素と 9g の水を反応させると、1g の水素ができます。

- (5) 2つの段階の反応が終わったとき、メタン 8g から水素は合計何 g できますか。
- (6) 図3の方法で 400g のメタンから水素をつくと、何 g の二酸化炭素が排出されますか。
- (7) 図3の方法でつくった水素を使って燃料電池で電気をつくっても、地球温暖化の対策としては不十分です。それはなぜですか。理由を説明しなさい。

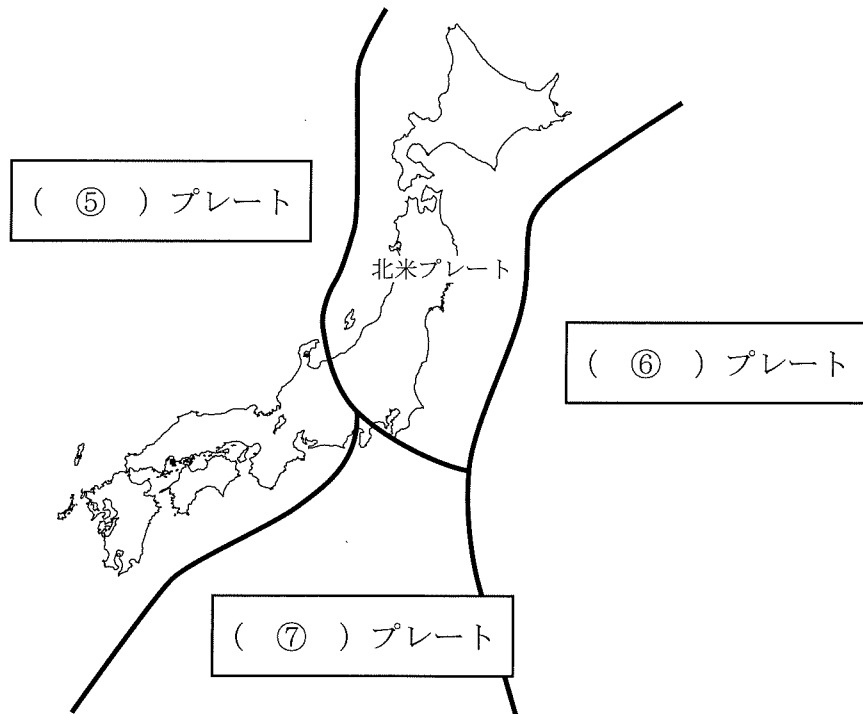
このページに設問はありません

4 2023年は関東大震災から100年目の年でした。次の各問いに答えなさい。

(1) 関東大震災に関する次の文の空らん(①)～(⑨)にあてはまる数字や用語を答えなさい。同じ用語をくり返し使ってもかまいません。

関東大震災は、大正(①)年9月1日に発生した大正(②)といわれる地震によって引き起こされた災害で、発生時刻が昼食の時間帯と重なったため、多くの(③)が発生し被害が拡大したとされている。

大正(②)の震源は、(④)湾北西部と推定されている。日本周辺には、下図のように北米プレート、(⑤)プレート、(⑥)プレート、(⑦)プレートの4つのプレートが分布している。大正(②)は、(⑧)プレートが(⑨)プレートの下に沈み込むところで発生したと考えられている。



次の表1は、関東大震災における住宅の被害棟数を府県別にまとめたものです。

表1 関東大震災における住宅被害棟数

	ぜんかい 全壊	非焼失 (全壊)	焼失	流失 まいぼつ 埋没	合計
神奈川県	63,577	46,621	35,412	497	82,530
東京府	24,469	11,842	176,505	2	188,349
千葉県	13,767	13,444	431	71	13,946
埼玉県	4,759	4,759	0	0	4,759
山梨県	577	577	0	0	577
静岡県	2,383	2,309	5	731	3,045
茨城県	141	141	0	0	141
長野県	13	13	0	0	13
栃木県	3	3	0	0	3
群馬県	24	24	0	0	24
合計	109,713	79,733	212,353	1,301	293,387
そのうち					
東京市	12,192	1,458	166,191	0	167,649
横浜市	15,537	5,332	25,324	0	30,656

※合計は非焼失、焼失、流失・埋没の和です。

※当時は東京都ではなく東京府が、その中に東京市が置かれていました。

(2) 表1からわかることとして、間違っているものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 住宅被害棟数の合計が最も多いのは東京府だが、全壊の被害棟数は神奈川県が最も多い。
- (イ) 流失・埋没の被害棟が存在するのは、海に面している府県のみである。
- (ウ) 東京府の焼失住宅被害棟数のうち東京市が占める割合は99%を超えている。
- (エ) 埼玉県と山梨県の全壊の被害棟数は、ともに焼失によるものではない。

(3) 関東大震災では、津波による被害もありました。津波に関する説明のうち、間違っているものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水深が深いところほど伝わる速さが速くなる。
- (イ) 水深が浅くなるほど波の高さが増していく。
- (ウ) 陸に押し寄せてきた波が1.0 mを超えたものを津波という。
- (エ) 地震発生の後、最初に到達する波が最も高い波となるとは限らない。

津波の被害が大きかった地震といえば、東北地方太平洋沖地震があります。震災ごとの被害の違いについて調べたところ、次のような資料が見つかりました。

表2

	関東大震災	阪神・淡路大震災	東日本大震災
地震規模	M 7.9	M 7.3	M 9.0
直接死 行方不明	約10万5,400人 (そのうち火災による焼死9割)	約5,500人 (そのうち建物等の倒壊・埋没による窒息・圧死7割)	約1万8,900人 (そのうち津波による溺死9割)
全壊・全焼住宅	約29万棟	約11万棟	約12万棟
経済被害	約55億円	約9兆6千億円	約16兆9千億円
当時の国家予算	約14億円	約73兆円	約92兆円

(4) 表2からわかることとして、間違っているものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 地震規模が最も大きかったといえるのは、東日本大震災を引き起こした地震である。
- (イ) 津波による直接死・行方不明数は、東日本大震災が、他の2つの震災よりも多い。
- (ウ) 当時の国家予算に比べて経済被害額の割合が最も大きかった震災は、関東大震災である。
- (エ) 3つの震災のうち、発生のしくみがプレートの境界での海溝型ではなく内陸の活断層による地震が原因なのは、阪神・淡路大震災である。

(5) 次の図は、震源がほぼ同じ2つの地震それぞれの震度の分布を示しています。どうしてこのような違いがみられるのか、考えられることを簡潔に述べなさい。

