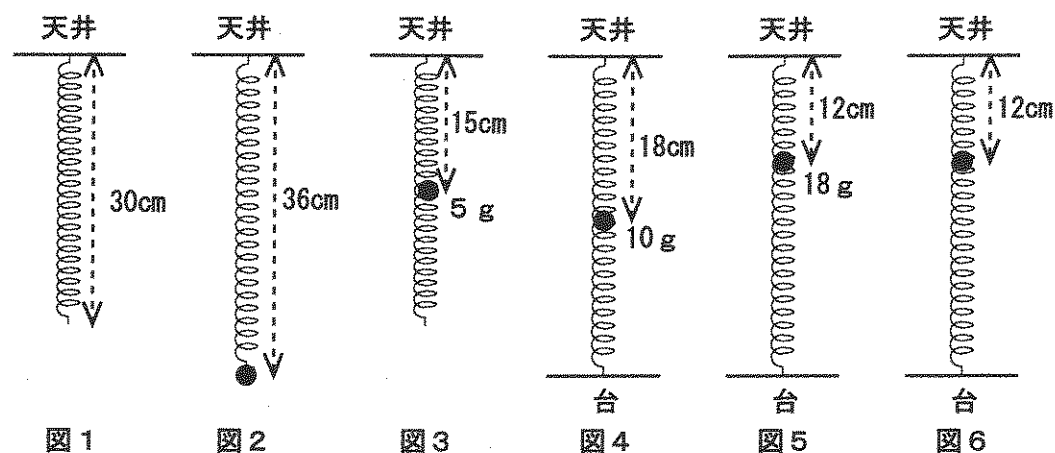


- 1 自然長が30cmのばねがあります。このばねを図1のように天井からつるしました。ばねの下の端におもりを取り付けてばねの長さを調べたところ、5 gのおもりを取り付けるごとに1 cmずつのびていきました。ばねは重さが十分に小さく、自然長より縮むことはありませんが、たるむことはありません。また、実験で使ったおもりの大きさは、十分に小さいものとします。



- (1) 図2のように、このばねの下の端に、ある重さのおもりを取り付けたところ、天井からばねの下の端までの長さが36cmになりました。取り付けたおもりの重さは何gですか。
- (2) 図3のように、天井からはかって15cmのところに5 gのおもりを取り付けました。そして、おもりをゆっくり下げていくと、ある位置でつり合いました。このときのおもりの位置は、天井からはかって何cmですか。
- (3) 図4のように、ばねの全長が36cmのときに、ばねの下を台に固定しました。次に、天井からはかって18cmのところに10 gのおもりを取り付けました。そして、おもりをゆっくり下げていくと、ある位置でつり合いました。このときのおもりの位置は、天井からはかって何cmですか。

- (4) 図5のように、ばねの全長が36cmのときに、ばねの下を台に固定しました。次に、天井からはかって12cmのところに18 gのおもりを取り付けました。そして、おもりをゆっくり下げていくと、ある位置でつり合いました。このときのおもりの位置は、天井からはかって何cmですか。

- (5) 図6のように、ばねの全長が36cmのときに、ばねの下を台に固定しました。次に、天井からはかって12cmのところに重さのわからないおもりを取り付けました。そして、おもりをゆっくり下げていくと、天井からはかって22cmのところでつり合いました。取り付けたおもりの重さは何gですか。

- 2 小さい電流でも作動する図7、図8のような装置を用意しました。これらと電池を使って図9～図15の回路を組み立て、発光ダイオードが点灯するか、モーターに取り付けたプロペラが回転するかを調べました。すると、図9の発光ダイオードは点灯しましたが、図10の発光ダイオードは点灯しませんでした。また、図11のプロペラは回転しました。

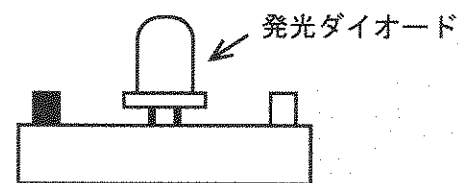


図7

発光ダイオードを取り付けた装置

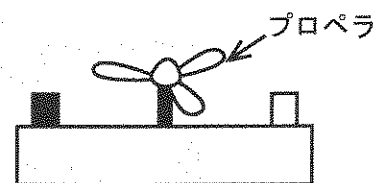


図8

プロペラを取り付けた装置

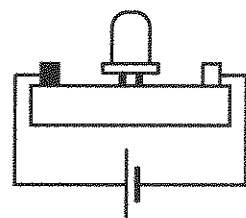


図9

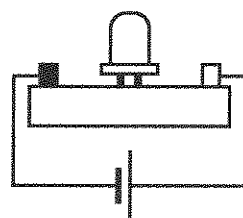


図10

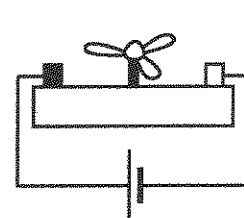


図11

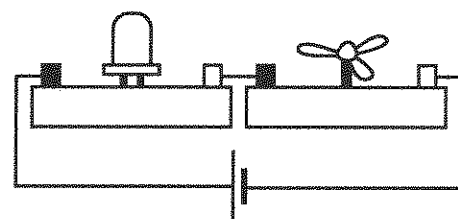


図12

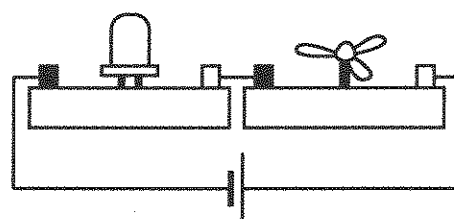


図13

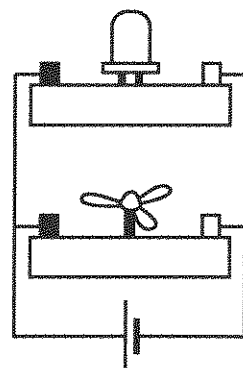


図14

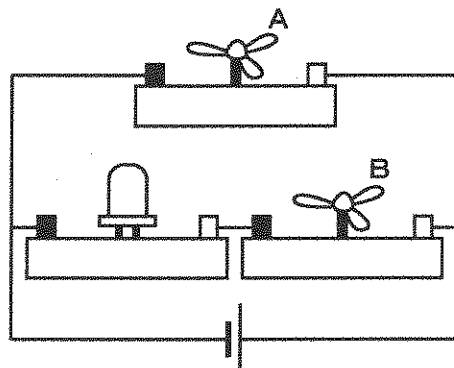


図15

- (1) 図12～図15の回路の中で、回転しないプロペラを含んだ回路はどれですか。すべて選びなさい。ただし、そのような回路が存在しない場合は「なし」と答えなさい。
- (2) 図12～図15の回路の中で、図11と同じ速さで回転するプロペラを含んだ回路はどれですか。すべて選びなさい。ただし、そのような回路が存在しない場合は「なし」と答えなさい。
- (3) 図15の電池の極をいれかえた回路を作りました。極をいれかえる前と比べたとき、プロペラA、Bの変化のようすを表したものはどれですか。それぞれ選びなさい。ただし、同じ記号をくり返し選んでよいものとします。
- ア 回転していなかったが、回転するようになった。
- イ 回転していたが、回転しなくなった。
- ウ 回転していたが、回転が速くなった。
- エ 回転していたが、回転が遅くなった。
- オ 変化はなかった。

③ 市川君はお風呂に発泡入浴剤を入れたときに気体が発生することを不思議に思い、夏休みの自由研究として調べることにしました。

その結果、入浴剤に含まれる薬品が水の中で混ざることによって気体が発生すること、薬局で売っているクエン酸と重そうから発泡入浴剤を手作りできることがわかったので、実験してみることにしました。

まず、100 gの水に4.00 gのクエン酸を溶かした水溶液をいくつか用意しました。そして、それぞれの水溶液に異なる重さの重そうを加え、気体が発生し終わってから十分に時間がたった後の水溶液の重さをはかりました。その結果を表1にまとめました。

加えた重そう [g]	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
気体発生後の 水溶液の重さ [g]	104.48	104.96	105.44	105.92	106.40	107.27

表1

(1) 下線部の気体は何ですか。

(2) この実験で、重そうを2.75 g加えると気体は何 g 発生しますか。

次に、この実験の結果から考えて、最も多く気体が発生する割合でクエン酸と重そうを混ぜ合わせて発泡入浴剤を作りました。

(3) 作った発泡入浴剤10 gには重そうが何 g 含まれていますか。

(4) 作った発泡入浴剤20 gに十分な量の水を加えると気体は何 g 発生しますか。

④ アルミニウムは軽い金属で、アルミホイルやアルミサッシなどに広く利用されています。アルミホイルはうすい塩酸や水酸化ナトリウム水溶液に溶けてしましますが、アルミサッシはその表面を酸化アルミニウムに変化させ、溶けにくく加工されています。

このことを確かめるために、粉末状のアルミニウムを燃焼させて、その一部を塩酸に加える実験を5人の生徒に行ってもらいました。すると、燃焼後の固体を塩酸に加えたとき、気体が発生する場合と発生しない場合があります。そこで、残っていた燃焼後の固体をよく観察したところ、アルミニウムの一部が燃焼せずに残っているものがありました。また、酸化アルミニウムのみを用意し、塩酸の中に入れたところ、気体の発生はみられませんでした。

この現象をさらにくわしく調べるために同様の実験を行い、その結果を表2にまとめました。

実験生徒	生徒A	生徒B	生徒C	生徒D	生徒E
アルミニウムの重さ [g]	3.6	4.2	4.5	4.8	5.4
燃焼後の固体の重さ [g]	6.8	7.4	8.5	(あ)	9.4
発生した気体の体積 [L]	0	0.8	0	0.4	(い)

表2

(1) アルミニウムがすべて酸化アルミニウムになったとき、もとの重さの何倍になりますか。

(2) (あ)、(い)にあてはまる数値を答えなさい。

(3) 発生した気体について、正しいものはどれですか。2つ選びなさい。

- ア 助燃性がある。
- イ 空気より軽く、刺激臭がある。
- ウ 水に溶かすと酸性を示す。
- エ 水に溶けにくいので、水上置換法で集める。
- オ 水に溶けやすいので、上方置換法で集める。
- カ 空気中におよそ80%含まれる。
- キ 過酸化水素水に二酸化マンガンを加えると発生する。
- ク 塩酸に石灰石を加えると発生する。
- ケ 酸性雨の原因となる物質である。
- コ 燃料電池に用いられている物質である。

- 5 ^{こんちゅう} 昆虫のからだのつくりや成長のようすを観察するために、市川中学校の周辺でモンシロチョウの幼虫を探し、生物室で飼育することにしました。幼虫はえさとなる葉を食べながら成長し、やがてさなぎになりました。一週間ほどたつと、中からモンシロチョウの成虫が出てきました。

(1) モンシロチョウの卵や幼虫が、もっとも見つかりやすい植物はどれですか。

- ア エノコログサ
- イ キャベツ
- ウ クワ
- エ タンポポ
- オ ミカン

(2) モンシロチョウの幼虫が、葉を食べてそこに含まれる養分をからだに吸収しやすい形に変えるはたらきを何といいますか。

(3) モンシロチョウの幼虫は植物の葉しか食べません。私たちが「肉や魚」「米や油」「野菜や果物」をバランスよく食べていることと比べるとずいぶんかたよった食生活です。モンシロチョウの幼虫が吸収した養分の使い方として、正しいものはどれですか。

- ア 吸収した養分は、成長や移動のエネルギー源として使われない。
- イ 肉食性の昆虫とは、えさが異なるため、からだをつくる養分も異なる。
- ウ 「肉や魚」をあたえると、その養分を使ってより大きく成長する。
- エ 葉に含まれる養分から筋肉をつくることができる。

(4) モンシロチョウの成長について、正しいものはどれですか。

- ア さなぎになる前と後では形はほとんど変わらない。
- イ さなぎの時期に移動して羽化^{うか}に最もよい場所を探す。
- ウ 成虫になってからは成長しない。
- エ 成虫の時期に脱皮^{だっぴ}する。
- オ 幼虫の時期には脱皮しない。

- (5) 市川中学校の周辺で、ほかにもいろいろな生き物を見つけました。これらの生き物をからだの形や成長のようすによって次のような3つのグループに分けると、モンシロチョウはAグループになります。B、Cグループの生き物は、Aグループと比べるとどのような違い^{ちが}がありますか。(あ)、(い)にあてはまる言葉を入れて、文を完成させなさい。

〔Aグループ〕

テントウムシ・アゲハ・クワガタ

〔Bグループ〕

クモ・ダンゴムシ・ムカデ

- あしの数が多く、いずれもはねをもたない。
- からだのつくりは(あ)。

〔Cグループ〕

バッタ・カマキリ・コオロギ

- 成長の過程で(い)。

6 以下の問いに答えなさい。

- (1) インゲンマメの種子の発芽に必要な条件を確かめるために、水、空気、温度の条件を変えて実験を行いました。それぞれの条件について、必要性を確かめるために行った実験を過不足なく選びなさい。ただし、同じ記号をくり返し選んでよいものとします。

実験	水	空気	温度 [°C]
ア	あり	あり	20
イ	あり	あり	5
ウ	あり	なし	20
エ	あり	なし	5
オ	なし	あり	20
カ	なし	あり	5
キ	なし	なし	20
ク	なし	なし	5

- (2) インゲンマメの種子を切り、切り口にヨウ素液をかけると青むらさき色に変化しました。これは、インゲンマメの種子に養分としてデンプンがたくわえられていることを示しています。では、発芽にデンプンが使われたことを確かめるにはどのような実験が必要ですか。実験の内容と結果を答えなさい。

- (3) 古今和歌集に「君がため春の野に出でて若菜摘むわが衣手に雪は降りつつ」(光孝天皇)という和歌があります。ここで、「若菜」とは春の七草のことを指していると考えられています。春の七草にあてはまらないものはどれですか。

ア ナズナ
 イ ゴギョウ (ハハコグサ)
 ウ スズナ (カブ)
 エ ハコベ
 オ ハルノノゲシ (ノゲシ)
 カ ホトケノザ (コオニタビラコ)
 キ セリ
 ク スズシロ (ダイコン)

- (4) (3) の和歌は、旧暦の春であるため、現在の冬と考えられます。このことから、春の七草にあてはまる植物はどのようにして冬を越していると考えられますか。

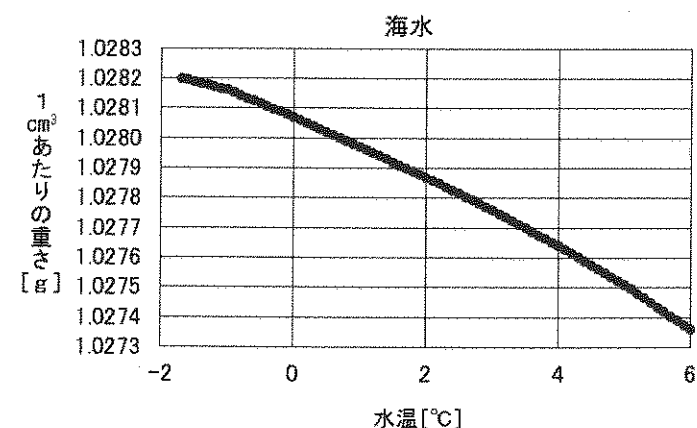
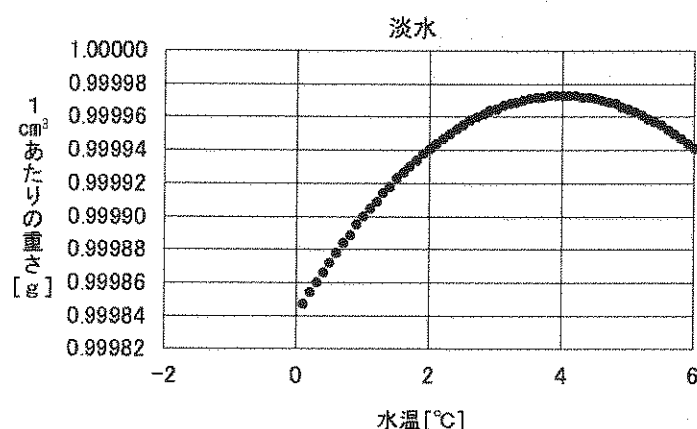
ア 植物はかれて、種子で冬を越す。
 イ 葉がかれ落ちて、冬芽で冬を越す。
 ウ 地面の上の部分はすべてかれて、根のみで冬を越す。
 エ 葉が残った状態で冬を越す。

7 淡水と海水が凍り始める温度は、それぞれ0℃程度、氷点下2℃程度です。自然界で見られる氷は、規模の小さいものでつららや霜柱などがあげられ、日本でも身近に見ることができます。規模の大きいものでは氷床や氷河などがあり、南極などで見られます。さらに規模の大きいものでは、過去の寒冷期に海洋全体が凍ってしまった全球凍結(Snow Ball Earth)という現象もありました。

現在の地球では、海の表面が凍って見えても、深海底の水温は季節や場所を問わず2℃程度です。海洋全体が凍りつくことは難しく、気温が低いというだけでは海水は凍りにくいのです。

しかし、海水でも凍ることはあり、日本では網走周辺で見られる流氷があげられます。海水は凍りにくいはずですが、毎年見られるというのは少し不思議な現象です。もちろん、北海道周辺の気候では、気温だけで海水が凍るような環境にはなりません。つまり、流氷のもとになる海水に、凍りやすい特徴があるといえます。

以下のグラフは、淡水と海水の水温と1cm³あたりの重さの関係を表しています。



(1) 2つのグラフを比べると、グラフの形が異なっていることがわかります。淡水のグラフでは山型になっていますが、このことからわかる淡水の特徴を1つだけ書きなさい。

(2) 池や水たまりの水(淡水)は、表面付近は凍っていても水底までは凍っていないことがよくあります。このとき、水底の水温は何℃以下になっていますか。

(3) 池や水たまりの水(淡水)の場合、表面から凍り始めます。この理由として、正しいものはどれですか。

ア 対流が起こりにくくなるから。

イ 地面が暖かいから。

ウ 水面に風がよく当たるから。

エ 水温が0℃に近づくほど、水は重くなるから。

(4) 網走付近で見られる流氷は、下図のある地域ででき始めた氷が流れてきたものです。その地域はどこですか。



(5) 流氷が発生する海域では、表面付近だけが凍りやすい海水があります。この海水はどのような特徴をもっていますか。簡潔に答えなさい。

問題は、これで終わりです。

理 科

受験番号

氏 名 ()

※

[解答らん]

注意 ※のらんには何も書かないこと。

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

※

2	(1)	(2)	(3) A	B

※

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

※

4	(1)	(2) あ	い	(3)
	倍			

※

5	(1)	(2)	(3)	(4)
	(5) あ	い		

※

6	(1) 水	空気	温度
	(2) 内容		
	(2) 結果	(3)	(4)

※

7	(1)	(2)	
	(3)	(4)	(5)
			℃以下

※