

平成28年度

理 科

(A 日程)

(解答はすべて解答用紙に記入しなさい)

- 1 X君は理科実験室にあった異なる3本のバネを用いて次の実験をしました。最初、各バネA、B、Cの自然の長さは10 cm、20 cm、5 cmでした。バネの伸びはバネに加えた力の大きさに比例するとし、またバネの重さは考えないものとして、次の各問いに答えなさい。

[実験1] 図1のように、バネAをなめらかな実験テーブルの上に置き、バネAにおもりを1個つるしました。このとき、バネAは30 cmの長さになりました。同様にバネBにおもりを1個つるしたら、30 cmの長さになり、バネCにおもりを1個つるしたら10 cmの長さになり静止しました。

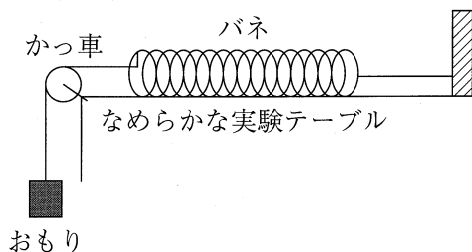


図1

[実験2] 図2のように、バネBとバネCをなめらかな実験テーブルの上に置き、実験1で使用したおもりを2個つるしました。バネBとバネCはある長さまで伸びて静止しました。

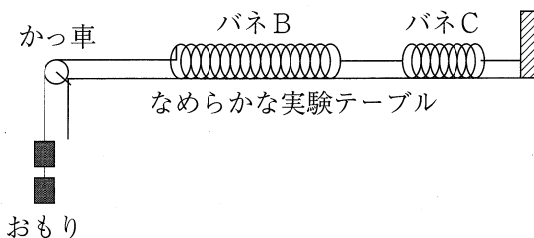


図2

[実験3] 図3のように、バネAとバネCをつなぎ、実験1で使用したおもりを2個つるしたら、バネAとバネCはある長さになって静止しました。

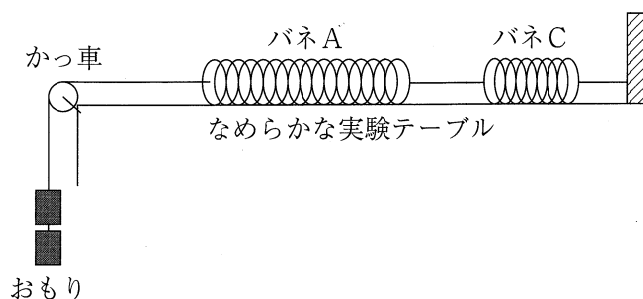


図3

問1 実験2のとき、バネBの伸びは、バネCの伸びの何倍ですか。

問2 実験3のとき、バネAの伸びは、バネCの伸びの何倍ですか。

[実験4] 図4のように、バネBだけに別のおもりをつり下げたら、バネBは元の長さの3倍の長さになりました。

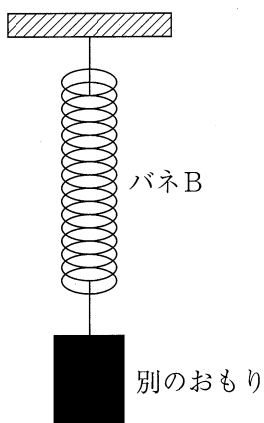


図4

問3 実験4で使った別のおもりの重さは、実験1で使ったおもりの重さの何倍ですか。

問4 実験4で使った別のおもりをバネCにつるすと、バネCは元の長さの何倍になりますか。

【実験5】 図5のように、水の入ったビーカーに実験4で使った別のおもりをバネBにつるして、全部いれたら、バネBは40 cm の長さになりました。

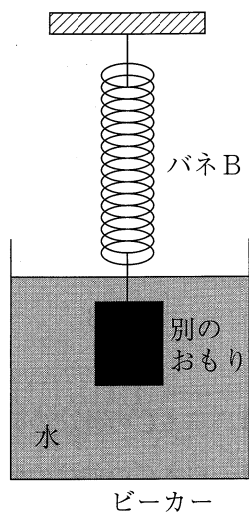


図5

問5 実験5でバネBをバネAにかえるとバネAの長さは何 cm になりますか。

問6 同様にバネBをバネCにかえるとバネCの長さは何 cm になりますか。

2 Y君は音の速さについて次の実験をしました。次の各問いに答えなさい。

〔実験1〕 図1のように、校舎から直角な方向に68 m離れた場所A点で、Y君は運動会で使用する競技用ピストルを鳴らしました。

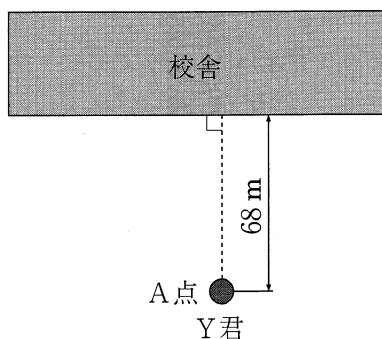


図1

問1 実験1でピストルを鳴らしてから0.40秒後に校舎からの反射音が聞こえました。このときの音の速さは何 m/秒と考えられますか。

〔実験2〕 Y君は、図2のようにA点より校舎から直角な方向に遠ざかりB点へ移動し、再び校舎の方を向き、10 m/秒の速さで校舎を目指して走り出すと同時にピストルを鳴らしました。ピストルを鳴らしてから、2.0秒後に校舎からの反射音を聞きました。

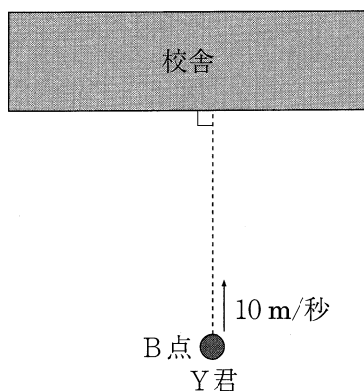


図2

問2 実験2で、B点の位置は、校舎から直角な方向に何 m離れた所と考えられますか。

[実験3] 今度は図3のように校舎から直角に165 mのC点で、校舎から直角な方向に遠ざかる向きに10 m/秒の速さで走り出すと同時にピストルを鳴らしました。

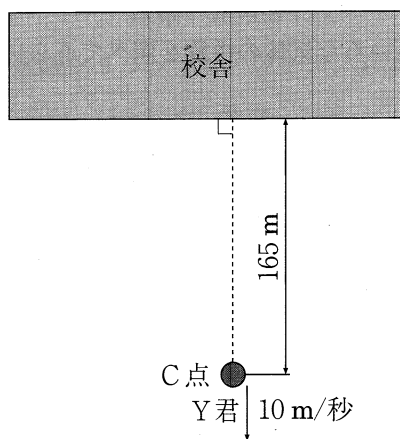


図3

問3 実験3でピストルを鳴らしてから何秒後に校舎からの反射音が聞こえると考えられますか。

[実験4] 図4のようにY君とZ君は、校舎に対して直角な一直線上に離れて立ち止まっています。Y君がピストルを鳴らしたらY君は2.0秒後に校舎からの反射音を聞きました。

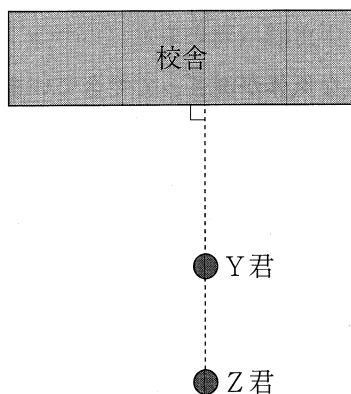


図4

問4 Z君はY君が鳴らしたピストルの音を1回目は1.0秒後に聞きました。2回目はピストルを鳴らしてから何秒後に聞こえますか。

3 科学クラブに所属しているA君とBさんは、T先生といっしょに気体の性質を調べる実験をしました。下の会話文を読んで、次の各問いに答えなさい。

T先生：今回の実験では、いろいろな気体の性質を調べてもらい、そのちがいをまとめていきたい
と思います。

A君：先生！気体の性質を調べるためには、気体がないとできないですよ。どこに気体があるの
ですか？

Bさん：そうですよ。空気⁽¹⁾くらいしかありませんよ。

T先生：気体があれば作ればいいんです。まず気体を作ることから始めましょう。

6種類（酸素、塩素、水素、塩化水素、二酸化炭素、アンモニア）の気体を作りたいと思
います。みんなで分たんして作りましょう。

A君：僕は、アンモニアを作ってみたかったんだ。あと、酸素も作るよ。

Bさん：私は、二酸化炭素と水素を作ります。

T先生：わかりました。では先生は塩素と塩化水素を作りましょう。

A君：作った気体はどこに集めたらいいですか？

T先生：集気びんを用意しておくので、そのびんに集めてください。でも、水素は大量に集めると
⁽²⁾危険なので、試験管で集めてください。

Bさん：じゃあさっそく始めましょう。

問1 下線部(1)の空気はさまざまな気体が混ざってできています。空気の中に最も多く含まれてい
る気体は何ですか。

問2 A君はアンモニアと酸素を作りますが、必要な試薬の組み合わせを下の①～⑦から1つずつ選び、番号で答えなさい。

試薬の組み合わせ	
①	水酸化カルシウムと塩化アンモニウム
②	石灰石とうすい塩酸
③	塩化アンモニウムとうすい塩酸
④	オキシドールと水酸化カルシウム
⑤	石灰石と二酸化マンガン
⑥	^{あえん} 亜鉛とうすい塩酸
⑦	オキシドールと二酸化マンガン

問3 下線部(2)の集気びんで気体を集める方法の一つとして、発生した気体を水の中で集める方法があります。この方法の名前を書きなさい。また、この方法で集める気体を下の①～⑥からすべて選び、番号で答えなさい。

- ① 酸素 ② 塩素 ③ 水素
④ 塩化水素 ⑤ 二酸化炭素 ⑥ アンモニア

問4 次の文はある気体の性質について書かれたものです。どの気体について書かれたものですか。下の①～⑥から1つずつ選び、番号で答えなさい。

A 空気より軽く、水によくとける。水よう液に緑色のBTBよう液を入れると青色に変化する。

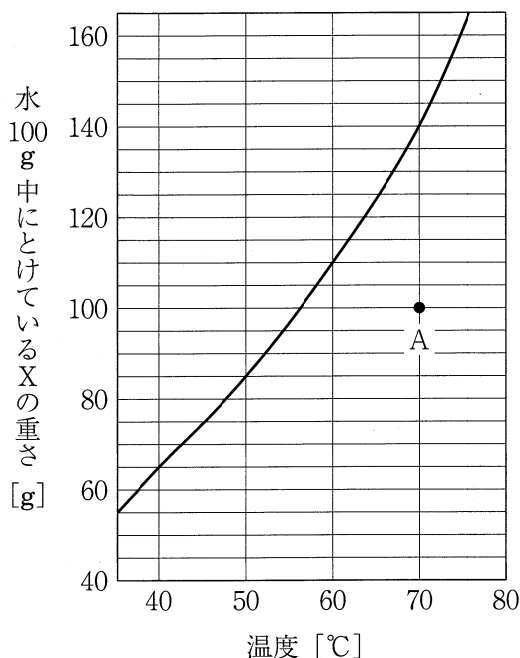
B 黄緑色で、ツンとしたにおいがする気体である。この気体の中にしめらせた赤色リトマス紙を入れるとリトマス紙の色が白色になる。

- ① 酸素 ② 塩素 ③ 水素
④ 塩化水素 ⑤ 二酸化炭素 ⑥ アンモニア

- 4 よう解度は温度によって変わることが知られており、下のグラフは固体Xのよう解度と温度の関係を表しています。グラフを読みとって、次の各問いに答えなさい。

よう解度：水 100 g にとける固体の最大量 [g]

ほう和水よう液：固体を水にとかし続けて、固体がとけなくなった水よう液



問1 図中のA点（●）にある水よう液に関する説明として、次の文のうち正しいものはどれですか。下の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① この水よう液 100 g に水 140 g を加えると、X がとけきれなくなって出てくる。
- ② この水よう液 100 g を 50 °C に冷やすと、X がとけきれなくなって出てくる。
- ③ この水よう液 100 g にはあと 40 g の X をとくことができる。
- ④ この水よう液は、ほう和水よう液である。

問2 図中のA点（●）にある水よう液の濃度は何%ですか。

問3 A点（●）にある水よう液と同じ濃度の水よう液を作るには、水 300 g にXを何g とかせばよいですか。

問4 A点（●）にある水よう液 400 g を 40 °C まで冷やすと、何g のX がとけきれずに出てきますか。また、この 40 °C の水よう液の濃度は何%ですか。小数第1位を四捨五入して求めなさい。

5 A君は理科の授業で、にぼし^{かいぼし}の解剖^{かいぼし}を行いました。にぼしはカタクチイワシ^{かんそう}を乾燥させたもので、ルーペを用いると体のつくりを詳しく観察^{くわ}することができます。カタクチイワシを含む魚類は、(X) 動物と呼ばれ、われわれヒトと共通した体のしくみをもっています。次の各問いに答えなさい。

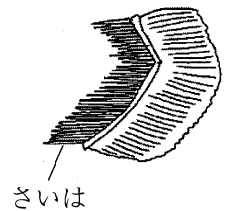
問1 文中の (X) に適切なことばを入れなさい。

問2 次の(ア)～(エ)の動物のうち、カタクチイワシと最も近いなかに分類できる動物を1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) イセエビ (イ) ダイオウイカ (ウ) カマイルカ (エ) クロマグロ

問3 カタクチイワシのえらには、食べ物となるプランクトンをこしとるための“さいは”と呼ばれるくし状の部分があります。“さいは”は魚がえさとする食べ物の種類によって、その数は大きくことなっています。カタクチイワシを食べるカマスでは、どのような“さいは”をもつと考えられますか。次の(ア)～(ウ)から適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) さいはの数は多い。
(イ) さいはの数は少ない。
(ウ) さいはの数はカタクチイワシと変わらない。

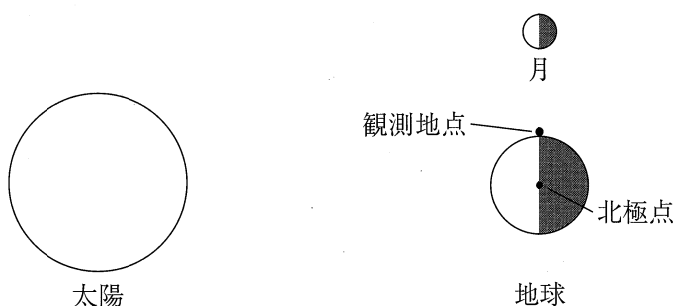


問4 にぼしを解剖して内臓を観察しました。これについて書かれた次の(ア)～(エ)から誤ったものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ヒトと同じく心臓が4つの部屋にわかれている。
(イ) ヒトと同じく大きな肝臓^{かんぞう}をもち、有害な物質を分解する。
(ウ) ヒトと同じく胃をもち、食べ物を消化する。
(エ) ヒトと同じく尿を生成する腎臓^{じんぞう}をもつ。

問5 カタクチイワシは海の中で浮力調節のためのうきぶくろをもっています。うきぶくろは食道とつながっていて、空気を出し入れすることで浮力を調節しています。ヒトのからだにある、うきぶくろと同じしくみをもつ部分はどこですか。

6 下の図は、ある日の太陽・地球・月の位置関係を示したものです。次の各問いに答えなさい。



問1 図中の観測地点は何時ごろですか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 午前0時ごろ (イ) 午前6時ごろ (ウ) 正午ごろ (エ) 午後6時ごろ

問2 図中の観測地点から見える月の形はどれですか。最も適する形を次の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 満月 (イ) 左側が半分かけた形
(ウ) 左側が大きくかけた形 (エ) 右側が半分かけた形
(オ) 右側が大きくかけた形 (カ) 新月(月全体が暗くなっている状態)

問3 地球から見ることができると天体の一部に(ア)～(ウ)があります。これら3つの天体について次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

(ア) 太陽 (イ) 月 (ウ) 星座をつくる星

(1) 地球からの距離が一番遠い天体はどれですか。(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 地球のまわりをまわっている天体はどれですか。(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(3) ^{みずか}自ら光を出していない天体はどれですか。(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。

問4 次の(ア)～(エ)のうち、正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 太陽は西からのぼって東にしずむ。
(イ) 月は地球に常に同じ面を向けている。
(ウ) すべての星は太陽のまわりを常にまわっている。
(エ) 日本ではオリオン座は冬の夜、北の空に見ることができる。

