

1 次

2017年度

聖園女学院中学校
入学試験問題

理 科

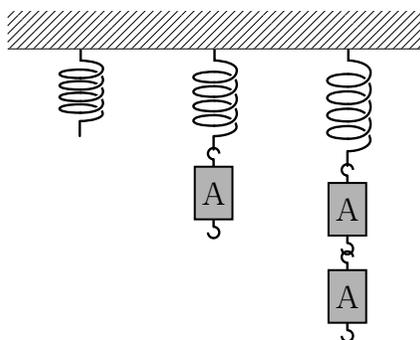
(時間 30分)

[注意事項]

1. 試験開始の合図があるまで中を開いてはいけません。
2. 受験番号・氏名を解答用紙の定められた欄にかならず記入しなさい。
3. 試験問題の印刷がはっきりしない場合には手をあげなさい。
4. 解答は解答用紙に記入し解答用紙のみ提出しなさい。

問題は、次のページから始まります。

- 【1】 図のように、ばねのはしを天井に固定し、もう一方のはしにおもり A をつるせるようにしています。おもり A には別のおもり A をつなげることができるため、ばねには複数個のおもり A をつるすことができます。おもりをつるすことで、ばねがのび、ばねの長さが増えます。次の問いに答えなさい。



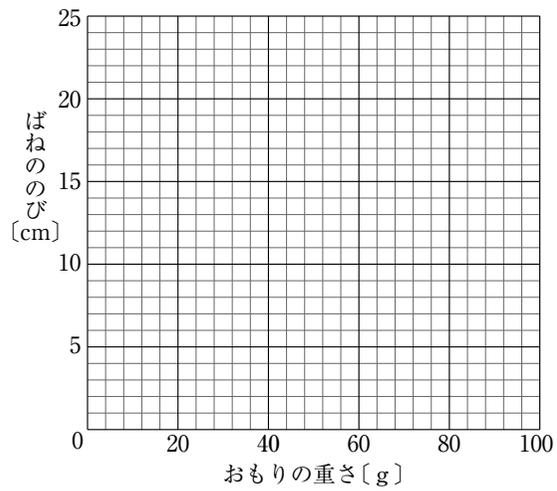
- (1) ばねにつるすおもり A の数を増やしていったところ、ばねの長さは次の表のように変化しました。

おもりの数 [個]	0	1	2	3	4
ばねの長さ [cm]	15	19	23	27	31

このばねにおもり A を 10 個つるしたとき、ばねののびは何 cm になりますか。

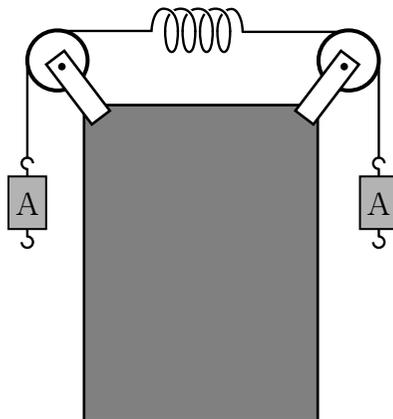
- (2) おもり A の代わりに、5 g のおもり B を 1 個つるしたところ、ばねののびが 1 cm となりました。おもり A の 1 個分の重さは何 g か答えなさい。

(3) つるすおもりの重さとばねののびの関係をグラフに表しなさい。



(4) おもりの重さとばねののびはどのような関係にあるといえますか。

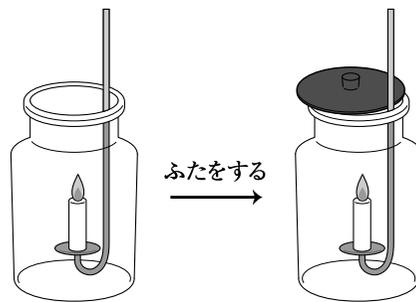
(5) 天井からばねを取り外し、軽い糸をつかって、図のようにばねに2個のおもりAをとりつけました。このときのばねののびは何cmになりますか。



【2】 ろうそくを使った以下の①～⑥の実験について、次の問いに答えなさい。

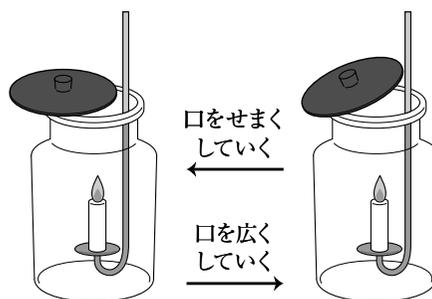
- ① 図1のようにびんの中に火のついたろうそくを入れ、ふたをして炎のようすを調べた。

図1

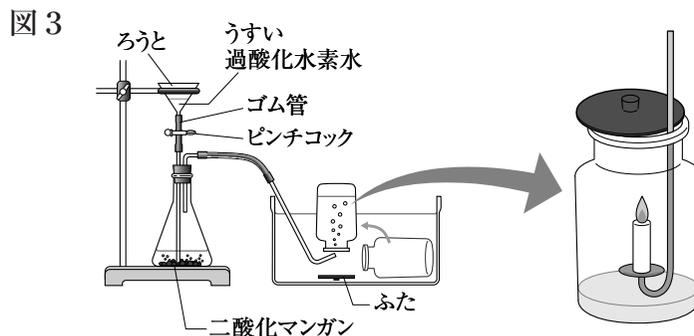


- ② 図2のようにびんの中に火のついたろうそくを入れ、ふたを動かして口の広さを変え、炎のようすを調べた。

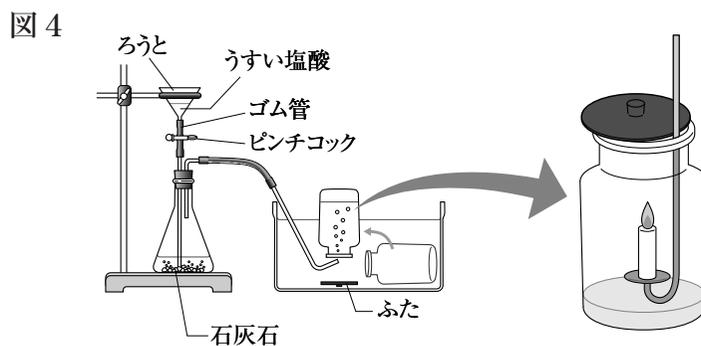
図2



- ③ 図3のように、二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えて発生させた気体をびんに集めた。続いて、火のついたろうそくをそのびんに入れ、炎のようすを調べた。

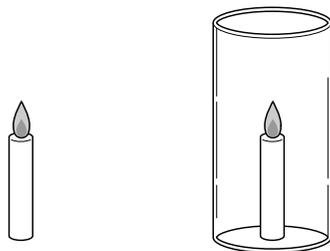


- ④ 図4のように、石灰石にうすい塩酸を加えて発生させた気体をびんに集めた。続いて、火のついたろうそくをそのびんに入れ、炎のようすを調べた。



- ⑤ 図5のように、2つのろうそくを風のない理科室の机の上で燃やし、片方にはガラスの筒をかぶせ、もう一方はそのままにして炎のようすを調べた。

図5



- ⑥ 燃焼さじの上でろうそく、スチールウール、砂糖、木の棒を燃やし、それぞれ燃やす前と燃やした後の重さの変化を調べた。

- (1) ①の実験の結果、ろうそくの炎はどうなりますか。正しいものを次の(ア)～(オ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) ふたをした瞬間に、炎が消える。
 - (イ) ふたをすると、徐々に炎が小さくなり、やがて消える。
 - (ウ) ふたをしても炎の大きさに変わりはない。
 - (エ) ふたをすると、徐々に炎が大きくなる。
 - (オ) ふたをした瞬間に、炎が大きくなる。

(2) 以下の文は②の実験の結果と、その理由について説明したものです。正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 口の広さが広いときのほうが、びんの中に入る空気の量が多くなるので、口の広さがせまいときよりも炎が大きい。

(イ) 口の広さが広いときのほうが、ろうそくの熱でびんの中が熱くならないので、口の広さがせまいときよりも炎が大きい。

(ウ) 口の広さが広いときのほうが、ろうそくの炎が風であおられるので、口の広さがせまいときよりも炎が小さい。

(エ) 口の広さが広いときのほうが、ろうそくの熱が外に逃げてしまうので、口の広さがせまいときよりも炎が小さい。

(3) ③、④の実験で、炎のようすはどうなりますか。正しい組み合わせを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

	③の実験の炎のようす	④の実験の炎のようす
(ア)	大きくなる	大きくなる
(イ)	大きくなる	消える
(ウ)	消える	大きくなる
(エ)	消える	消える

(4) ⑤の実験の結果，ガラスの筒をかぶせないろうそくの炎はゆらめくことなくまっすぐに炎をあげていたのに対して，ガラスの筒をかぶせたらろうそくの炎はゆらゆらとゆらめいていました。これはなぜですか。正しいものを次の（ア）～（エ）の中から一つ選び，記号で答えなさい。

（ア） ガラスの筒をかぶせると，ガラスが熱くなり，炎が熱に吸い寄せられるため。

（イ） ガラスの筒をかぶせると，筒の中の酸素がだんだん少なくなるので，炎が酸素をさがしながら燃えるため。

（ウ） ガラスの筒をかぶせると，空気が筒にそってうずまき状に回転するため。

（エ） ガラスの筒をかぶせると，ろうそくの近くの暖められた空気と外の冷たい空気の間で空気の流れができるため。

(5) ⑥の実験の結果，燃やす前後で重さが増えるものはどれですか。正しいものを次の（ア）～（エ）の中から一つ選び，記号で答えなさい。

（ア） ろうそく （イ） スチールウール

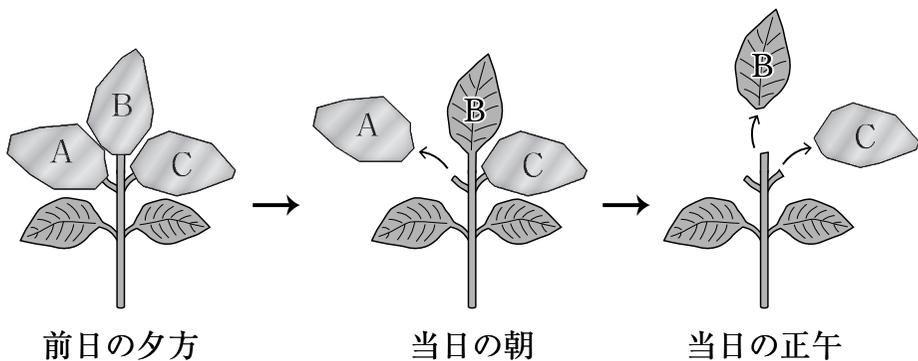
（ウ） 砂糖 （エ） 木の棒

問題の続きは、次のページにあります。

【3】 よく日の当たる場所に植えてあるジャガイモの葉を使って、以下のような実験を行いました。次の問いに答えなさい。

【実験1】

実験前日の夕方、日当たりの良い場所についているジャガイモの葉3枚を選び、図のようにアルミニウムはくでおおった。選んだ3枚にはA、B、Cの記号をつけておいた。晴れた日の実験当日の朝、Aの葉を取り、でんぷんが含まれるかどうかを調べた。Bの葉はアルミニウムはくをはずし、Cの葉はアルミニウムはくをそのままにして午前中は日に当て続けた。正午にB、Cの葉を取り、でんぷんが含まれているかどうかを調べた。



【結果】

A、Cの葉はでんぷんが含まれていなかったが、Bの葉にはでんぷんが含まれていた。

- (1) でんぷんが含まれるかどうかを以下のように調べました。①、②に答えなさい。

調べる葉をお湯に入れてやわらかくし、その葉をエタノールにつけ、湯せんをして温めた。十分な時間温めたあとに葉を取りだし、水で洗った。洗った葉をヨウ素液に入れて、色の変化を見た。

- ① 葉をエタノールにつけるのはなぜですか。簡単に説明しなさい。

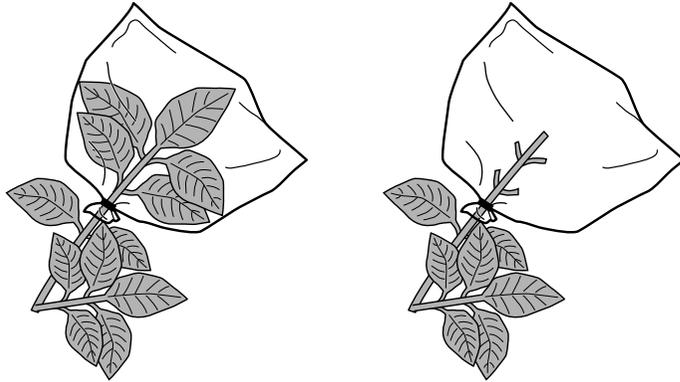
- ② でんぷんが含まれる場合、葉の色は何色になりますか。

- (2) この【実験1】から分かることは何ですか。正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 葉の緑色の部分が、でんぷんを作るためには大切である。
- (イ) 葉ででんぷんをつくるためには、水が必要である。
- (ウ) 葉ででんぷんをつくるためには、二酸化炭素が必要である。
- (エ) 葉に日光が当たると、でんぷんがつくられる。

【実験2】

よく晴れた日に、図のように植物の葉にビニールの袋をかぶせた。同時に、葉を全部取り除いた枝にも同じ袋をかぶせた。数時間後にビニール袋のようすを観察した。



[結果]

葉のついた枝の袋は内側がくもっていたのに対し、葉のついていない枝の袋は変化がなかった。

- (3) この【実験2】から分かることは何ですか。正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 植物は根から水を吸い上げている。
 - (イ) 根から吸い上げた水は植物の茎の中にある小さな管を通して運ばれていく。
 - (ウ) 植物に含まれる水分は、葉から出ている。
 - (エ) 植物の葉では、水と二酸化炭素を使ってでんぷんがつけられている。
- (4) 植物のからだの中から水が出てくることを何といいますか。漢字で答えなさい。

問題の続きは、次のページにあります。

【4】 以下の文章を読み、次の問いに答えなさい。

気象現象の多くは、三つの要素で説明することが可能だ。大気の温度である「気温」、大気の圧力である「気圧」、そして大気中の「水蒸気」の量（湿度）である。この3要素の組み合わせで、風が吹き、雨が降る。

この3要素の中で、最も大きな役割を果たすのが「気温」である。気圧や湿度は気温に大きく左右される。その気温の源は、太陽からの「熱エネルギー」だ。残る二つの要素のうち、「気圧」は高気圧と低気圧をつくり、風の流れと大きくかかわってくる。「水蒸気」は上昇気流にともなう雲の発生とかかわる。

地球に届いた太陽の熱エネルギーの約半分は、①直接空気を暖めるのではなく、地表を暖めるのに使われている。この暖まった地表によって今度は地表付近の空気が暖められている。そのため高度が上がるほど気温は低くなる。この傾向は地表から約10km上空の高さまで続く。たとえば、②地表の気温が15℃の場合、高度10kmの気温はマイナス50℃になる。

気象にとって重要なのは、この「上空ほど寒い」ということである。地表によって暖められる地表付近の空気は軽くなり、上空の空気は冷やされて重くなっている。そのため、地表と上空の空気が入れかわりやすい。この空気の入れかわりが、さまざまな気象現象を生む。つまり、3要素のうち「気温」は、上下方向の気流をもたらすのだ。

さて、太陽光は地表を暖めるが、暖まり方はどこでも同じではない。陸と海で異なるし、草原と森でもちがう。3要素の二つ目「気圧」はこの暖まり方に大きく影響される。

強く暖められた場所では空気が軽くなり、上昇気流が発生する。空気が暖められて軽くなったため、地表の気圧は低くなる。これが「低気圧」である。

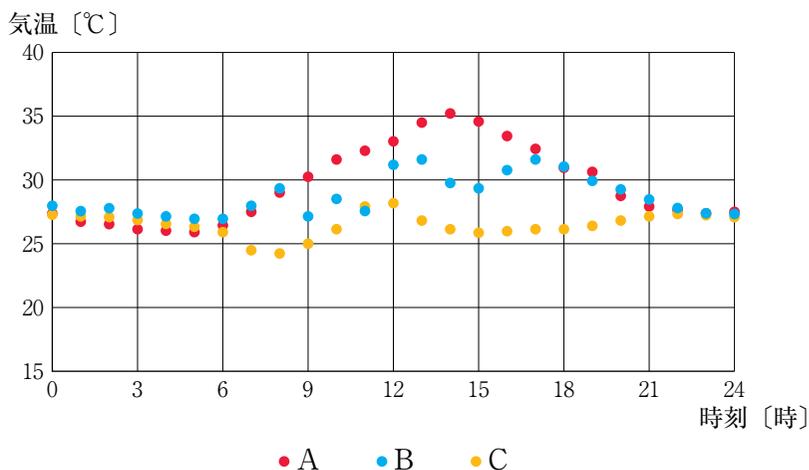
上空にのぼった空気は、しだいに冷やされて重くなり、上昇気流の吹いている場所とは別の場所で下降気流となって地表にもどる。空気が冷やされて重くなった分だけ、地上の気圧が高くなる。「高気圧」である。

上空から地表へと下降した空気は行き場を失う。その結果、気圧が低くなっている場所へと流れこむ。つまり地表付近では高気圧から低気圧へ向かう空気の流れ「風」ができる。この一連の出来事をまとめてみよう。暖まり方のちがいによって気温の差が生じ、上昇気流が発生する。③それは気圧の差(低気圧・高気圧)をもたらす、風が生まれる。つまり、気圧とは地表付近に風をもたらす要素である。

ニュートンプレス 2007年 1月号 P, 34 ~ P, 38 より抜粋要約

- (1) 気象現象を決定づける「温度」や「湿度」をはかるために、百葉箱を設置し、その中に温度計や湿度計を設置することがあります。百葉箱の使い方として間違っているものを次の(ア)～(オ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。
- (ア) 直射日光を反射するように白色である。
 - (イ) 近くに大きな建物などが無い、風通しのよい平地におく。
 - (ウ) 温度計の高さは、地上から1.2m～1.5mになるように設計されている。
 - (エ) 温度を適切に測るため、湿気を運びやすい木材をできるだけ使わないように工夫されている。
 - (オ) まわりや下には芝しばを植えて、太陽の熱を反射しないようにする。

- (2) 下線部①とありますが，下のグラフは，2015年8月の藤沢付近の晴れた日・曇りの日・雨の日の空気の温度（気温）変化を表したものです。晴れた日の空気の温度変化を表したグラフとして最も適するものをグラフのA～Cの中から一つ選び，記号で答えなさい。



- (3) (2)で選んだグラフから推測して，この日，地面は何時に最高温度を記録したと考えられますか。最も適するものを次の(ア)～(オ)の中から一つ選び，記号で答えなさい。

(ア) 11時 (イ) 13時 (ウ) 14時
 (エ) 15時 (オ) 18時

- (4) 下線部②とありますが，地表で15°Cの空気が2°Cとなるのは，高度何mですか。ただし，空気の温度は100m上昇するごとに，0.65°C下がるものとしします。

- (5) 下線部③とありますが，夏の日中，海に近い場所に行ったときの風の流れの説明として最も適するものを次の（ア）～（オ）の中から一つ選び，記号で答えなさい。
- （ア） 陸地の方が海よりも温度が高いため，陸では上昇気流が発生し，低気圧となる。そこへ陸地よりも冷たくて気圧の高い海からの風が流れこむ。
- （イ） 陸地の方が海よりも温度が高いため，陸では下降気流が発生し，低気圧となる。そこへ陸地よりも冷たくて気圧の高い海からの風が流れこむ。
- （ウ） 海の方が陸地よりも気温が高いため，海では上昇気流が発生し，低気圧となる。そこへ海よりも冷たくて気圧の高い陸からの風が流れこむ。
- （エ） 海の方が陸地よりも気温が高いため，海では下降気流が発生し，低気圧となる。そこへ海よりも冷たくて気圧の高い陸からの風が流れこむ。
- （オ） 太陽からのエネルギーは同じだけ注がれるので，海も陸地も温度の差は生じず，決まった風がふくことはない。

【5】 以下の文章を読み、次の問いに答えなさい。

(1) 2016年、日本時間の7月7日、大西卓哉^{おおにしたくや}さんを含む3人の宇宙飛行士を乗せた宇宙船「ソユーズMS-01」がロシアの国営宇宙企業ロスコスモスによって、国際宇宙ステーション (ISS) へ向けて打ち上げられました。大西さんは国際宇宙ステーション (ISS) の日本実験棟「きぼう」で生物実験や新しい薬をつくる実験など、様々な実験を行いました。

① 宇宙で実験を行う理由とは何ですか。正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 宇宙では世界各地と瞬時に連絡をとりながら実験を行えるため。

(イ) 宇宙が地上と大きく異なる環境であるため。

(ウ) 人類は宇宙にいと地上にいるときよりも思考力が上がるため。

(エ) 宇宙では、実験で出た廃棄物^{はいき}をそのまま宇宙空間に捨てられるため。

② 大西卓哉さんは日本人の宇宙飛行士としては何人目ですか。正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 1人目

(イ) 6人目

(ウ) 11人目

(エ) 16人目

(2) 2016年、日本時間の2月12日、100年前に存在が予言され、世界の研究者が観測を目指していた「重力波」がアメリカの研究チームによって観測されたことが発表されました。「重力波」とは、質量を持つ物体の周囲の時空がゆがみ、その運動がさざ波のように伝わっていく現象です。その後「重力波」は日本時間の6月16日、同じ研究チームによって再び観測されたことが発表されました。「重力波」は予言されて以来、間接的な証拠は見つかっていましたが、直接観測されたことは初めてのことであり、この成果によって今まで見ることでできなかった宇宙を調べられるようになると期待されています。

① 「重力波」はある科学者が「一般相対性理論」から予言していたものです。その科学者の名前として正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) アインシュタイン
- (イ) エジソン
- (ウ) ニュートン
- (エ) ガリレイ

② 「重力波」を検出した装置の名前として正しいものを次の(ア)～(オ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) JAXA (ジャクサ)
- (イ) LIGO (ライゴ)
- (ウ) NASA (ナサ)
- (エ) ニューホライズンズ
- (オ) キュリオシティ

(3) 理化学研究所が発見し、日本が命名権を得た113番目の元素の名称案が2016年6月8日に発表されました。元素とは、物質を構成する基本的な粒子である「原子」の種類のことです。元素の命名権を得ることは日本初であり、アジアでも初めてのこととなります。この日発表された113番目の元素の名称案として正しいものを次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) リケニウム (イ) ジャポニウム
(ウ) ニッポニウム (エ) ニホニウム

問題は、ここで終わりです。