

(2012 年度) 理 科 (その 1)

1 太さが同じで、1cm あたり 1g の重さをもつ全長 30cm の針金があります。

(1) この針金の左端に軽い糸でおもりをつるし、右端にも軽い糸で 20g のおもりをつるし、針金の左端から 10cm のところを糸でつるしたところ、図 1 のように針金は水平になりました。左端につるしたおもりは何 g ですか。小数点以下を四捨五入して整数で答えなさい。

なお、ここで使われている重さのある針金は、「重さのほとんどない針金の中央に、針金の重さの分のおもりをつけた物」と考えてかまいません。また、糸は軽いので、糸の重さは考えなくてよいです。

(2) 針金を端から 10cm のところで直角に曲げ、その部分に糸をつけてつるしました。針金の動きが止まったときの様子を表している図として最も適切なものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。

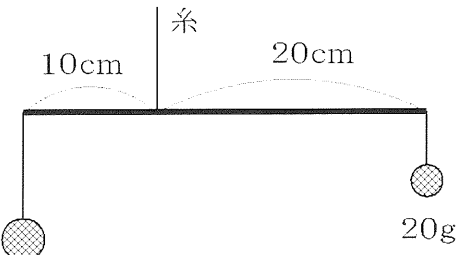
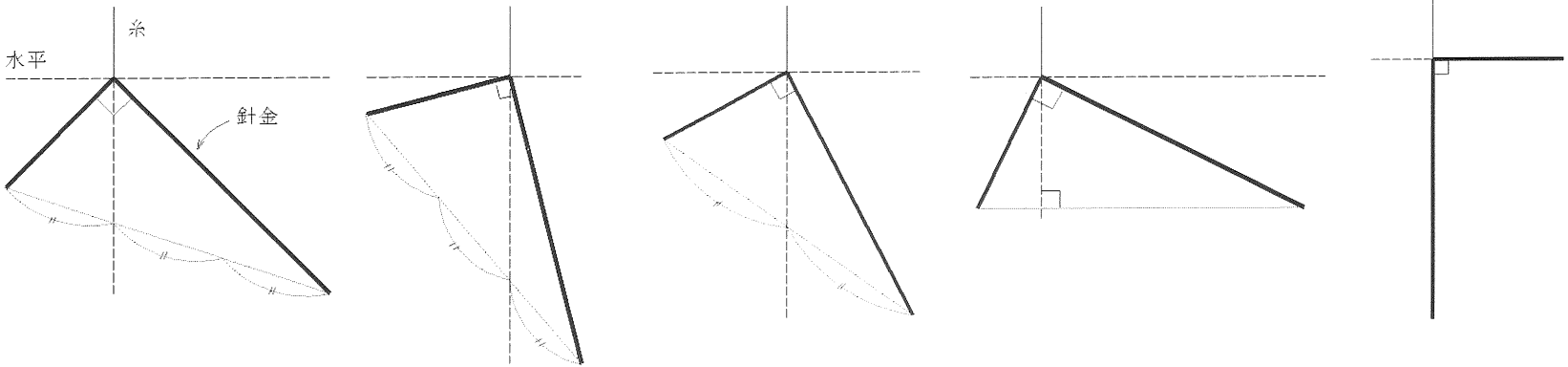


図 1

ア イ ウ エ オ



上と同じ針金でもっと長いものを用意し、図 2 のように折り曲げてハンガーを作り、フックにつるしたところ、ハンガーは水平から傾いてしまいました。ハンガーが水平になるようにつるすには針金の曲げ方を工夫しなければなりません。そこでハンガーを 2 つの部分に分け、フックにかける部分を A、服をかける部分を B としたとき、図 3 のように B の部分の形はそのまま生かし、A の部分の曲げ方を変える場合と、図 4 のように A の部分の形はそのまま生かし、B の部分の曲げ方を変える場合の 2 通りが考えられます。ただし、ここで言う

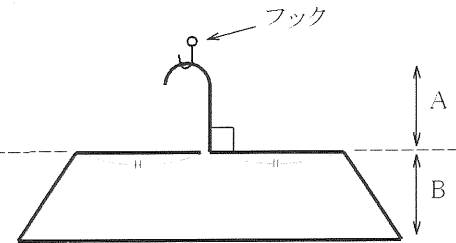


図 2

「ハンガーが水平である」とは、B の部分が水平になることを意味しています。A の部分の重さと、A の付け根にあるすき間の分の重さは無視してよく、B の部分の重さだけを考えるものとして以下の問いに答えなさい。

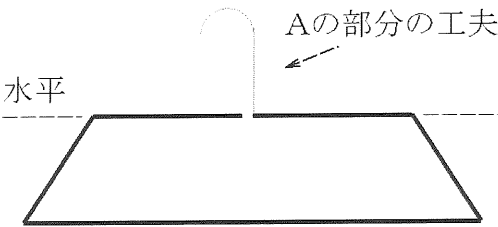


図 3

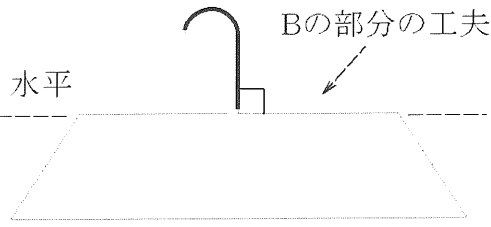


図 4

- (3) 下線部について、ハンガーはどのように傾いていますか。だいたいの図を解答用紙に描きなさい。なお、解答用紙には水平になっている場合のハンガーが点線で描かれています。
- (4) 針金の B の部分は生かし、A の部分の曲げ方を工夫して水平になるようにつるすときのハンガーの形を考え、だいたいの図を解答用紙に描きなさい。なお、図中のハンガーの両わきの点線は水平方向を表しています。
- (5) 針金の A の部分を生かし、B の部分の曲げ方を工夫して水平になるようにつるすときのハンガーの形を考え、だいたいの図を解答用紙に描きなさい。なお、図中のハンガーの両わきの点線は水平方向を表しています。

(2012 年度)

理科 (その2)

2 さとる君は、理科の星川先生から、「熱と温度」の関係について、実験室で教えてもらうことになります。以下の会話は、その時のものです。会話を読んで、下の問いに答えなさい。

さとる君：先生、「熱と温度」の関係についてくわしく知りたいのですが。

星川先生：それではまず図1のような器具を用意して簡単な実験④～⑥をしてみよう。

④まず手で丸ぞこフラスコをあたためてみる。

⑤丸ぞこフラスコを水そうのお湯の中に入れてみる。

⑥丸ぞこフラスコを水そうの氷水の中に入れてみる。

さて、どうなるかな？

さとる君：④のようにすると色のついたゼリーの位置が（ア）の方に動き、⑤のようにすると、さらに（イ）の方に動きます。そのあと⑥のようにすると（ウ）の方に動き出します。

星川先生：そうだね。この実験からわかることは、どういうことかな？

さとる君：空気はあたためると体積が（エ）くなり、冷やすと体積が（オ）くなります。

星川先生：その通り。ということは、この原理を利用して何かに利用できないかな？

さとる君：もしかして温度計ですか？ でもあまり身近では見たことがありません。

星川先生：世界で最初の温度計は、このような「空気温度計」だったと言われているよ。例えば400年ほど前、イタリアのガリレオ・ガリレイは図2のような温度計を発明したと言われている。

さとる君：すごいですね。あたたかくなるとガラス管の中の水面が（カ）るので温度がわかるのですね。

星川先生：よくわかったね。次に液体を利用した温度計について考えてみよう。図3に示すような実験器具にエタノールというアルコールを入れて、最初の実験と同じように④～⑥の実験を行ってみよう。「空気温度計」と比べてどのような結果になるかな？

さとる君：空気もエタノールもあたためると体積が（エ）くなり、冷やすと体積が（オ）くなるように思いますが、エタノールの方が変化が（キ）いのでわかりにくいです。

星川先生：そうですね。それでは変化を見やすくするには①どのような工夫をすればよいかな？

さとる君：（工夫 ①）

星川先生：よくわかったね。それでは液体を使った温度計にはどのようなものがあるかな？

さとる君：今使った「アルコール温度計」と「（ク）温度計」を見たことがあります。

星川先生：（ク）は、金属なので（ケ）をととてもよく伝えてくれるので温度計に向いています。しかし -38.9°C ～ 357°C では液体ですが、例えば -40°C だと（コ）体になって使えなくなってしまう。一方、「アルコール温度計」は、エタノールが無色透明なので見やすくするために赤く着色して使います。ただし、エタノールは、 -115°C ～ 78°C で液体ですから、「（ク）温度計」よりも低い温度がはかれますが、水がふっとうする温度ははかれません。

さとる君：でも以前「アルコール温度計」を使って水がふっとうする温度をはかる実験をしました。

星川先生：そうですね。それでは実際に市販の「アルコール温度計」の赤い液体を取り出してビーカーの水の中に入れてみましょう。

さとる君：先生、赤い液体が水の上に浮いています。 においもします。

星川先生：そうだね。実は市販の「アルコール温度計」の液体は、エタノールではなく、色をつけた（②）が使われているんだ。

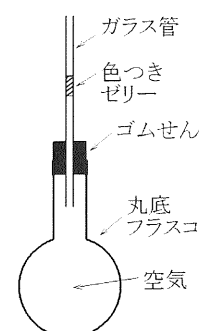


図1

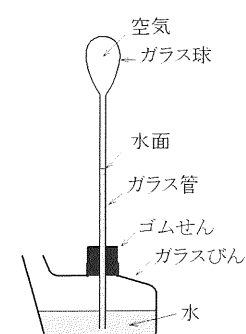


図2

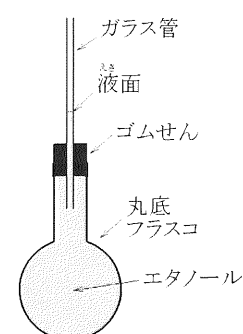


図3

(その3) に続く

(2012 年度)

理 科 (その3)

さとり君：そうなんですか。でも先生そもそも摂氏 100℃と言いますが、これはどういう意味ですか？

星川先生：温度計を作ったセルシウスという人の名前からつけたもので、水がこおる温度を 0℃、ふつと
うする温度を 100℃としたんだよ。

さとり君：でも先生、アメリカでは気温が 100 度 F になるというのを聞いたことがあります。

星川先生：よく知っているね。F というのは、ファーレンハイトという人の名前からとられたもので、日本語では華氏 100 度と言います。くわしい由来は省略しますが、この華氏の値から 32 を引いた
値を 5 倍し、それを 9 で割ると摂氏温度になります。

さとり君：ということは、華氏 100 度 F は、摂氏 (③) °C ですね。それなら日本の夏でもこのような温度
になることがあるので理解できます。温度の表し方というのは、一種類ではないのですね。最後に
先生、固体を使った温度計というのはあるのですか？

星川先生：ありますよ。二種類の金ぞくをはり合わせた「バイメタル温度計」というものです。長いバイメタル
をゼンマイのように巻いてあるのです。

さとり君：バイメタルなら聞いたことがあります。

星川先生：伸びちじみの小さい金ぞくと伸びちじみの大きい金ぞくをはり合わせたのがバイメタルで、金ぞく
の伸び方が違うので、温度を上げるとそりかえります。バイメタル自体は、温度計のほかに④どん
なところに使われていますか？

さとり君：(利用例 ④)

星川先生：よくわかりましたね。金ぞくは、気体や液体のように温度が変化すると体積も変化しますが、気体
や液体に比べるとその変化は小さいです。しかし、金ぞくも長くなるとその変化が無視できなくな
って困ることもあります。⑤身の回りでこのような金ぞくの性質を考えて工夫している例がわかり
ますか？

さとり君：(身の回りの工夫例 ⑤)

星川先生：よくわかりましたね。これからもがんばって勉強して下さい。

さとり君：先生、今日はありがとうございました。

(1) 文中の (ア) ～ (コ) にあてはまる語句を書きなさい。

(2) さとり君にかわって下線①の工夫について説明しなさい。

(3) 会話文中の観察結果から考えて、②に適するものを下のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. メタノール (アルコールの一種) イ. 酢 ウ. 灯油 エ. アンモニア水

(4) ③を計算して求めなさい。ただし、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。

(5) さとり君にかわって下線④の利用例を 1 つ挙げなさい。

(6) 解答用紙に、あたためていない時のバイメタルを図示してあります。あたためた時にはどのような
図示しなさい。

(7) さとり君にかわって下線⑤の身の回りの工夫例を 1 つ挙げなさい。

(2012 年度)

理 科 (その4)

3 日本の関東以北の地域において、冬は気温も湿度も低いので生物が生きてゆくには厳しい環境です。このため生物たちは厳しい冬をのりきるために様々な工夫をしています。それはどのような工夫でしょうか。次の①～⑩は草、木、虫がどのように冬を越しているかについて簡単になかまわけしたものです。これについて、下の各問いに答えなさい。

- (草) ①本体は枯れて種子を残す。
 ②土の中に根や地下茎が残る。
 ③地面にぴったり張り付くようにして葉が残る。
- (木) ④葉が黄色く色づいてから、すべて落ちる。
 ⑤葉が^{あか}紅く色づいてから、すべて落ちる。
 ⑥葉は緑色をしたままで、すべて落ちることはない。
- (虫) ⑦自分は死んで、たまごを残す。
 ⑧木の枝などで、さなぎとして過ごす。
 ⑨土の中などで、幼虫として過ごす。
 ⑩石の下などで、成虫として過ごす。

(1) ①～⑩のなかまにあてはまる生物を下の(あ～こ)より、1つずつ選びなさい。

あ. ツバキ い. カマキリ う. アサガオ え. カブトムシ
 お. カエデ か. タンポポ き. イチョウ く. アゲハ
 け. テントウムシ こ. チューリップ

(2) ③のなかまには、葉が花びらを重ねたように広がっているのでバラ(ローズ)を語源とする名前がついているものがあります。何と言う名前ですか。また、葉がこのようになっていることは植物にとってどのような利点があるのでしょうか。これについて説明した次の文中の空らんにあてはまる適当な言葉を答えなさい。

(ア) を十分に受けられ、(イ) の影響を受けにくいという利点。

(3) ⑥のなかまには、葉が丸まったようになっているものがあります。これは乾燥が続くために起こる現象と考えられますが、乾燥が続くとなぜ葉が丸まったようになるのでしょうか。次のア～エより適当なものを1つ選びなさい。

- ア. 表側は細胞がぎっしりつまっているのに対して、裏側はすき間が多いので裏側が縮むため。
 イ. 表側は細胞がぎっしりつまっているのに対して、裏側はすき間が多いので表側が縮むため。
 ウ. 裏側は細胞がぎっしりつまっているのに対して、表側はすき間が多いので表側が縮むため。
 エ. 裏側は細胞がぎっしりつまっているのに対して、表側はすき間が多いので裏側が縮むため。

(4) ⑨や⑩のなかまと異なり、幼虫や成虫が集団になって落ち葉の下や木の皮の中などで冬を越すなかまもいます。このような習性を利用して害虫を^{くじよ}駆除する方法が昔から行なわれていますが、それはどのような方法でしょうか。簡単に説明しなさい。

(2012 年度)

理 科 (その5)

4 次の各問いに答えなさい。

(1) 右の天気記号で表される風向と天気を答えなさい。

答は、下のア～クより 1 つ選びなさい。

ア. 北東の風・晴れ

ウ. 北西の風・晴れ

オ. 北東の風・くもり

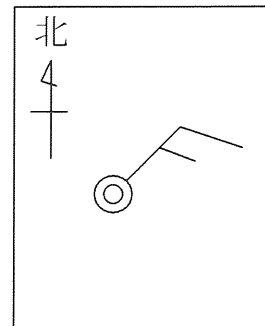
キ. 北西の風・くもり

イ. 南西の風・晴れ

エ. 南東の風・晴れ

カ. 南西の風・くもり

ク. 南東の風・くもり



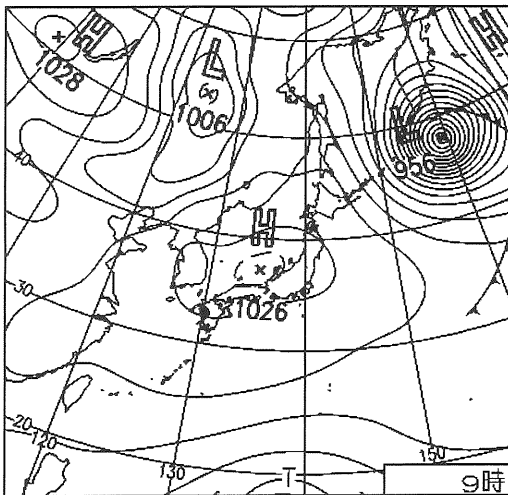
(2) 日本全国にある観測所で、風向・風速、気温、降水量、日照、積雪の深さの観測を自動的に行い、データを気象庁に送っているしくみを何といいますか。カタカナ 4 文字で答えなさい。

(3) 次の①、②にあてはまる天気図を、それぞれ下のア～エより選びなさい。図中の H は高気圧、L は低気圧、TD は熱帯低気圧を表しています。(天気図は、気象庁ホームページより引用)

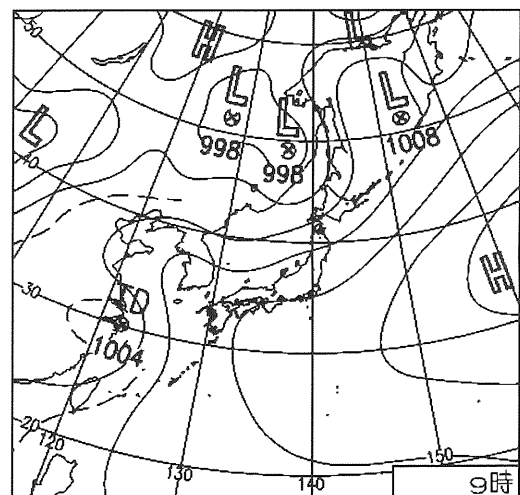
① 関東や東海で雨が降っている。

② 日本海側で雪が降っている。

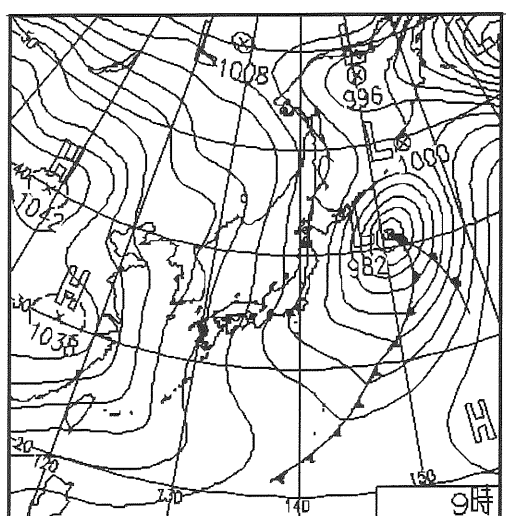
ア



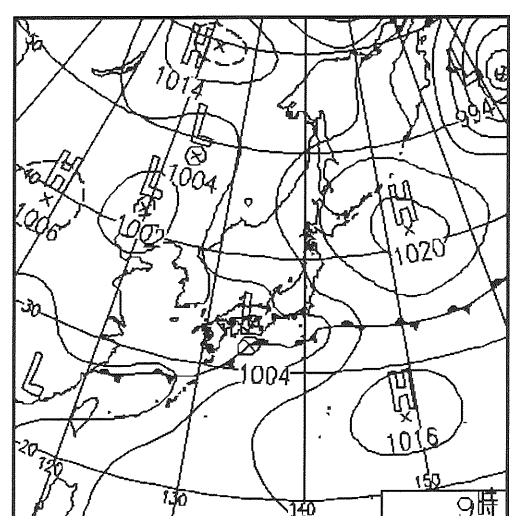
イ



ウ



エ



(4) 秋に日本付近にやってくる台風は、日本付近でその進路を東向きに変えます。その理由を答えなさい。

(5) 次の語句をそれぞれ指定の字数以内で説明しなさい。

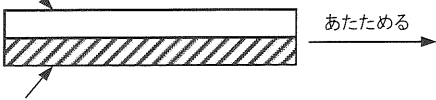
① 地熱発電のしくみ (60 字以内)

② ハザードマップ (40 字以内)

氏 名

理科 解答 用 紙

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

2	(1)	ア	イ	ウ	エ	
	オ	カ	キ	ク		
	ケ	コ				
	(2)					
	(3)		(4)	℃	(5)	
	(6)	のびちぢみの小さい金ぞく  のびちぢみの大きい金ぞく				
	(7)					

3	(1)	①		②		③		④		⑤	
		⑥		⑦		⑧		⑨		⑩	
	(2)	名前	葉 ア					イ	(3)		
	(4)										

[illegible]