

平成 26 年度

入学試験 問題 (第 2 回)

理 科

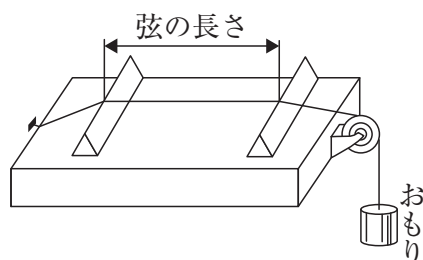
2 月 2 日 (日)

—注意事項—

1. 問題冊子は 10 ページまであります。
2. 指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
3. ページが抜けていたり、印刷が見えにくい場合には、手をあげて知らせてください。
4. 試験時間は 40 分です。
5. 答えはすべて、問題の指示にしたがって解答用紙に記入しなさい。

- 1 表のような組み合わせで図のような装置をつくりました。指ではじくと弦は振動し、音が出ます。弦の長さ、弦の太さ、おもりの重さが表のような組み合わせになるように、A～Gの7つの装置を用意しました。A～Gの弦の材質は同じとします。

	弦の長さ (cm)	弦の太さ (mm)	おもりの重さ (g)
A	40	0.6	160
B	40	0.3	20
C	10	0.8	10
D	20	0.6	20
E	40	0.8	160
F	20	0.4	10
G	10	0.8	20



弦が1秒間に振動する回数を振動数といいます。振動数は高い音ほど多くなります。弦の長さ、太さ、おもりの重さと振動数との間には、下のような関係があります。

- (ア) 弦の長さが同じでおもりの重さも同じとき、弦の太さが2倍、3倍になると振動数はそれぞれ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍になります。
- (イ) 弦の長さが同じで弦の太さも同じとき、おもりの重さが4倍、9倍になると振動数はそれぞれ2倍、3倍になります。

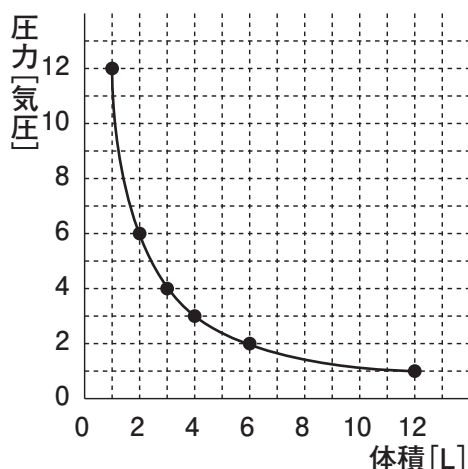
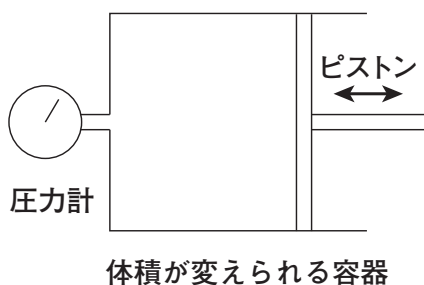
次の問いに答えなさい。

- (1) (ア) より、A の振動数を 100 とすると E の振動数はいくつですか。計算結果で小数点以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。
- (2) おもりの重さと音の高さとの関係を調べるには、どれとどれを比べたらよいですか。A ～ G から選んで、記号で答えなさい。
- (3) 表の C と E と F は同じ高さの音が出ます。このことから弦の長さ と振動数 との間にはどのような関係があるといえますか。下の①～③から正しいものを 1 つ選んで、番号で答えなさい。
- ① 弦の太さが同じでおもりの重さも同じとき、弦の長さが 2 倍、3 倍になると振動数はそれぞれ $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍になります。
- ② 弦の太さが同じでおもりの重さも同じとき、弦の長さが 2 倍、3 倍になると振動数はそれぞれ 4 倍、9 倍になります。
- ③ 弦の太さが同じでおもりの重さも同じとき、弦の長さが 4 倍、9 倍になると振動数はそれぞれ 2 倍、3 倍になります。
- (4) 弦の長さが 20 cm、弦の太さが 0.3 mm のとき、A と同じ高さの音を出すにはおもりの重さを何 g にすればよいですか。計算結果で小数点以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。
- (5) D と同じ高さの音を出すのはどれですか。D をのぞく A ～ G から 1 つ選んで、記号で答えなさい。

2 容器の中に閉じ込められた気体は、自由に動き回って容器の壁を内側から押し
 ます。このとき、気体は壁のどの部分も同じ強さで押すものとして
 します。気体が容
 器の壁を押す力を「圧力」と呼びます。圧力は圧力計で測定し、[気圧]という単
 位で表すものとして
 します。各実験について、次の問いに答えなさい。ただし、各実
 験で用いた気体の重さはちがいますが、1つの実験中の気体の重さは変化してはい
 ません。また、実験中の温度は常に一定であったものとして
 します。なお、体積は[L(リッ
 トル)]という単位で表します。

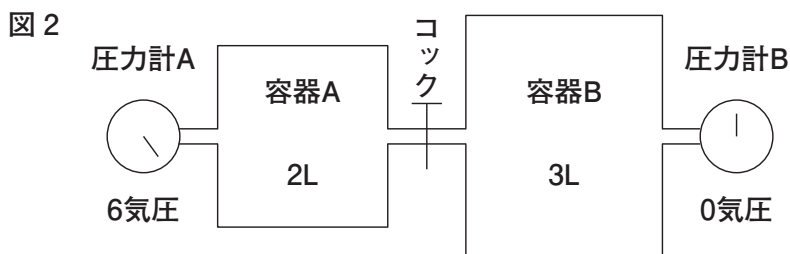
[実験1] 図1のように、ピストンを動かして体積を自由に変えることができる
 容器にある気体を入れ、容器の体積を変化させながらそのときの圧力を
 測定した。その結果を下のグラフに示した。このとき、容器内に入れた
 気体の重さと温度は常に一定であった。

図1



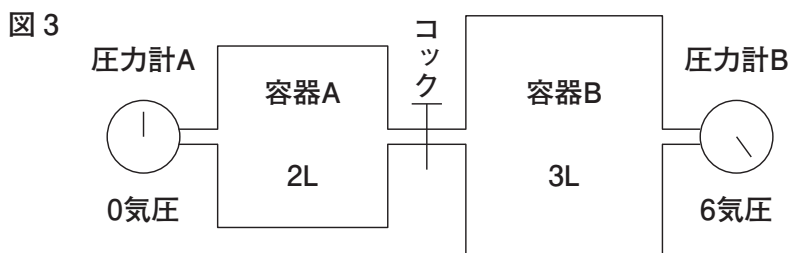
- (1) [実験1]の結果のグラフに示された体積と圧力の関係を何といいますか。
漢字で答えなさい。
- (2) [実験1]でピストンを動かして容器の体積を5 Lにすると、圧力計は何気
圧を示しますか。計算結果で小数第2位以下がある場合には四捨五入し、小
数第1位までで答えなさい。

[実験 2] 図2のように、体積が2 Lの容器Aと体積が3 Lの容器Bをつなぎ、コックを閉じて気体が移動できないようにした。容器Aだけに[実験 1]と同じ気体を入れて圧力を測定したら、圧力計Aが6気圧を示した。容器Bには気体が入っていないので、圧力計Bの値は0気圧だった。この状態でコックを開いたら気体は2つの容器内に広がり、圧力計Aと圧力計Bは同じ値を示した。



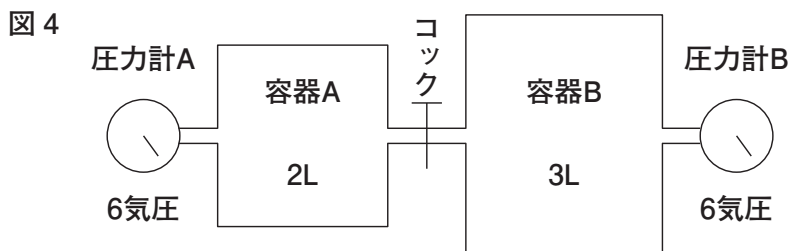
(3) [実験 2] でコックを開いた場合、圧力計 A および圧力計 B が示す値はいくらになりますか。計算結果で小数第 2 位以下がある場合には四捨五入し、小数第 1 位までで答えなさい。

[実験 3] 図3のように、体積が2 Lの容器Aと体積が3 Lの容器Bをつなぎ、コックを閉じて気体が移動できないようにした。容器Bだけに[実験 1]と同じ気体を入れて圧力を測定したら、圧力計Bが6気圧を示した。容器Aには気体が入っていないので、圧力計Aの値は0気圧だった。この状態でコックを開いたら気体は2つの容器内に広がり、圧力計Aと圧力計Bは同じ値を示した。



(4) [実験 3] でコックを開いた場合、圧力計 A および圧力計 B が示す値はいくらになりますか。計算結果で小数第 2 位以下がある場合には四捨五入し、小数第 1 位までで答えなさい。

[実験4] 図4のように、体積が2 Lの容器Aと体積が3 Lの容器Bをつなぎ、コックを閉じて気体が移動できないようにした。容器Aには[実験2]と同じ条件の気体を入れ、容器Bには[実験3]と同じ条件の気体を入れたので、圧力計A・Bはどちらも6気圧を示した。

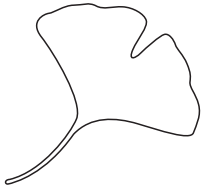


(5) [実験4] でコックを開いた場合に圧力計Aおよび圧力計Bが示す値は、[実験2]の結果と[実験3]の結果の合計の値と等しくなります。その値を求めなさい。計算結果で小数第1位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。

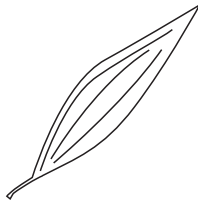
3 次の問いに答えなさい。

(1) 次の図はさまざまな植物の葉の模式図です。この中でアサガオの葉はどれでしょうか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

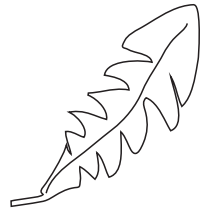
①



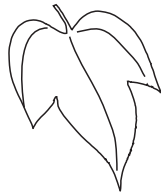
②



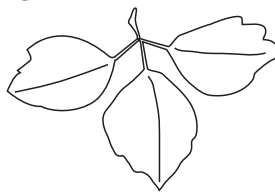
③



④



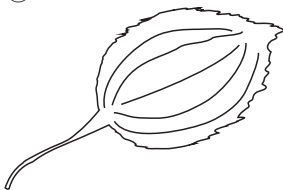
⑤



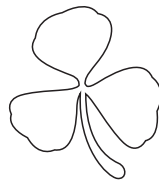
⑥



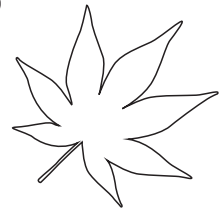
⑦



⑧



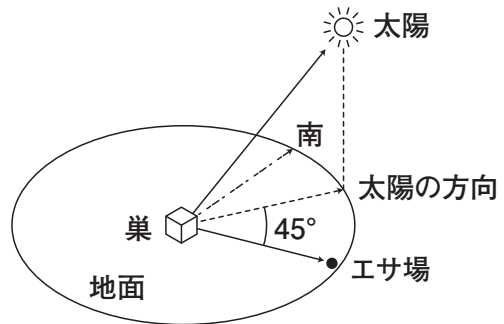
⑨



(2) アサガオは、ツルを支柱などに巻きつけて伸びていきます。その理由の1つとして「なるべく葉を高いところに持っていく」ということが考えられます。これは葉が主に行うある生命活動のためと考えられますが、その生命活動とは何でしょうか。漢字で答えなさい。

- 4 エサ場を見つけたミツバチは、巣に帰って同じ巣のハチにエサ場の位置を伝えることができます。このときエサ場のある方角を、巣から見た太陽の方向を基準として伝えます。

たとえば右図のような場合、エサ場の位置を太陽の方向から「西へ45度」と伝えます。太陽の位置は時間によって動いて行きますが、ハチは体内時計を持っていて太陽の位置が変化しても、それに対応することができます。したがって、時間が過ぎて太陽の位置が動いても、エサ場の方向を間違えることはありません。

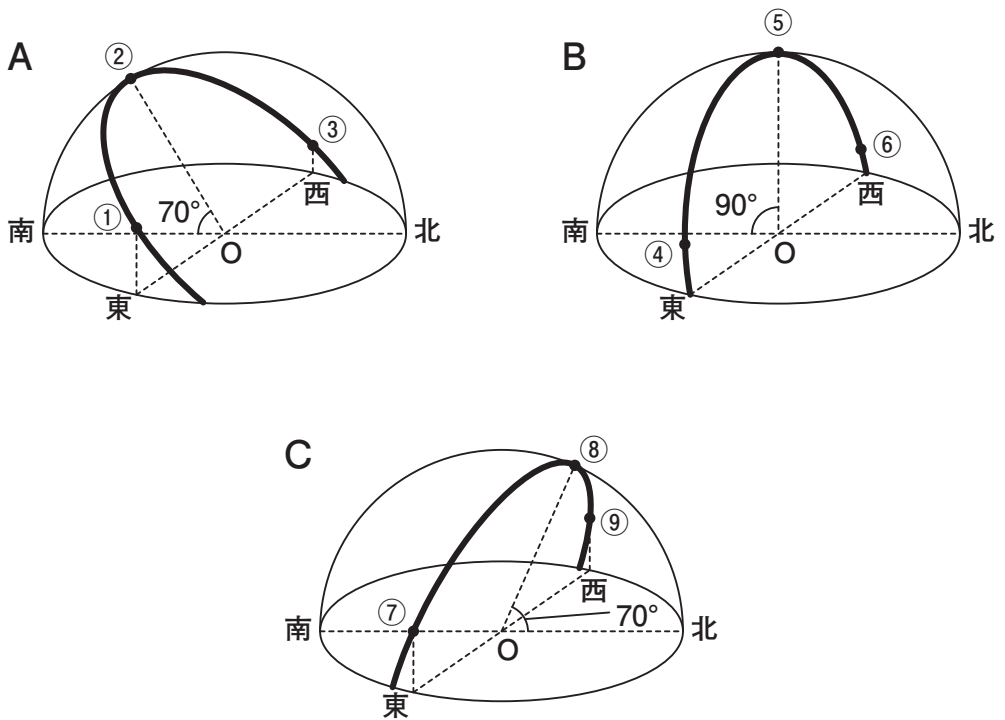


- (1) あるハチが、太陽の方向から「東へ15度」の方角にあるエサ場を見つけました。しばらく後、同じ巣のハチが同じエサ場へ行くのに、太陽の方向から「東へ25度」の方角へ飛んで行きました。それは何分後だったと考えられますか。計算結果で小数第1位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。
- (2) 太陽が真南から「東へ20度」の位置にあったとき、あるハチが太陽の方向から「西へ30度」のところにあるエサ場を見つけました。1時間後に同じ巣のハチが同じエサ場に行くためには、真南からどちらへ何度の方角に飛んで行けばよいでしょうか。例にならって答えなさい。計算結果で小数第1位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。
- 例：東へ60度

(3) 太陽の動く位置は地球上の場所・季節によって変わります。図Aは日本近辺、図Bはインド近辺、図Cはニュージーランド近辺のそれぞれの場所での、ある日の太陽の動きを表しています。なお、A・B・Cの日時は同じではありません。図の中心点Oは巣の位置を表しています。

下図中には、太陽がよく見えているのに、下線部のような方法ではハチが仲間へエサ場の位置を伝えられない時間帯があります。それは太陽が①～⑨のどの位置にあるときですか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

ただし図中①・④・⑦は太陽が真東の位置に、②・⑤・⑧は太陽がその日最も高い位置に、③・⑥・⑨は太陽が真西の位置にある時をそれぞれ表しています。



5 気象について、次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④は天気と気温について書かれたものです。誤っているものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 晴れた日の気温は、午前0時ごろが最も低い。
- ② くもりの日は、最高気温と最低気温の差が小さい。
- ③ 雨の日は、1日中ほとんど気温が変化しない。
- ④ 雪の日は、気温が0℃より高いこともある。

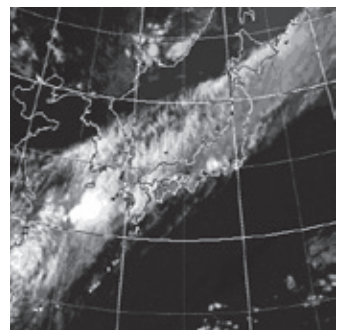
(2) 次の①～④のうち「アメダス」の説明として、正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。

- ① 日本各地にある観測所が観測結果を気象庁へ送るシステム。
- ② 人工的に発生させた化学物質により、雨を降らせる装置。
- ③ 雲画像を撮影することができる、気象観測用の人工衛星。
- ④ 天気予報をおこなう、気象庁のスーパーコンピューター。

(3) 図1は6月下旬の日本付近の雲画像です。雲がかかっている地域は白く示されています。次の説明文が正しいものになるように、空らんAとBに当てはまる語句の組み合わせを、次の①～⑥のうちから1つ選んで、番号で答えなさい。

図1の北東から南西にのびる雲は、
 にともなって発生する雲である。この雲がかかっている地域では雨が降ることが多い。例年、この雲は今後さらにへ移動する。

図1



	A	B
①	秋雨前線	西
②	秋雨前線	北
③	秋雨前線	南
④	梅雨前線	西
⑤	梅雨前線	北
⑥	梅雨前線	南

- (4) 図2は、2013年9月15日の小笠原気団と台風の位置を示したものです。小笠原気団からは外側に向かって風が時計回りに吹き出し、日本の上空には一年中偏西風へんせいふうが吹いています。台風はこれらの風に吹き流されて移動します。2013年9月15日以降に台風が移動した方向は①～④のどれですか。正しいものを1つ選んで、番号で答えなさい。ただし、小笠原気団のふちは実線で、台風たいふうの中心は⊙で示しています。

図2



- (5) 1時間あたり10 mmの降水量の雨とは、図3のような入口と底の面積が同じ柱状の容器に、雨水が1時間に10 mmの高さまでたまる雨のことです。
- ある雨の日に、図4のような入口の直径が2 cm、底の直径が6 cmのビンびんを屋外に置くと、雨水が1時間に14.13 cm³たまりました。この1時間の降水量は何 mmですか。ただし、円周率は3.14とし、計算結果で小数第1位以下がある場合には四捨五入し、整数で答えなさい。

図3

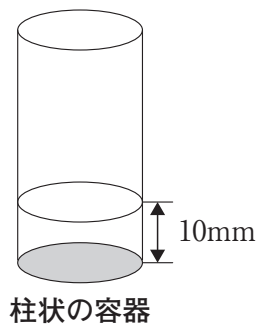
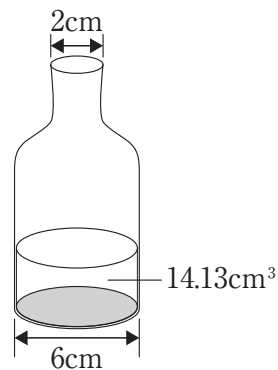


図4



【問題は以上です。これ以降に問題はありません。】

