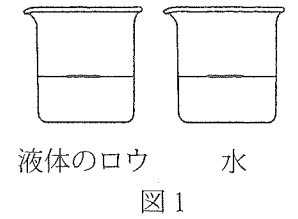


理 科 問 題

- 注 意
1. 解答用紙に受験番号、氏名を忘れずに記入すること。
 2. 解答はすべて定められた欄に記入すること。
 3. 鉛筆は濃いものを使い、はっきりと書くこと。
 4. 試験終了後、解答用紙のみ提出すること。
 5. 試験問題は 1 から 4 まで。
- 試験時間 30 分、50 点満点。

1 物質の状態変化について、以下の問いに答えなさい。

I 2つのビーカーに液体のろうと水を入れて、図1のようにしるしをつけ、両方ともすべて固体になるまで冷凍庫に入れました。ろうと水が固体になったときの様子を表した模式図として適切な組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。



ア. 固体のろう 氷

イ. 固体のろう 氷

ウ. 固体のろう 氷

エ. 固体のろう 氷

II 氷をビーカーに入れてゆっくりと加熱する実験を行いました。下の図2は加熱した時間と温度の関係を模式的に示したものです。

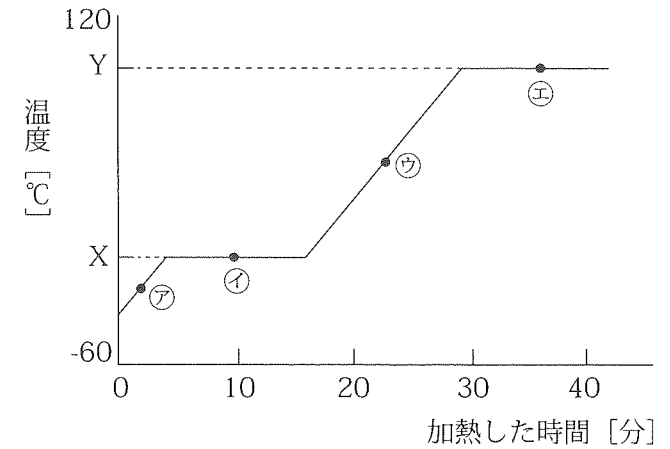


図2

問1. 図中のXの温度、Yの温度を一般に何とといいますか。

問2. 図中の㉗~㉚のうち、固体と液体が混ざった状態になっているのはどの点ですか。記号で答えなさい。

問3. Xの温度とYの温度は、物質ごとにそれぞれ決まっています。表は、A～Eの5種類の物質について、Xの温度とYの温度を示したものです。

物質	Xの温度 [°C]	Yの温度 [°C]
A	-218	-183
B	-115	78
C	-39	357
D	63	360
E	-95	57

- ① 60°Cのとき、液体の状態であるものはどれですか。考えられるものをすべて選び、表中の記号で答えなさい。
- ② -100°Cでは液体であり100°Cでは気体の状態であるものはどれですか。考えられるものをすべて選び、表中の記号で答えなさい。

2 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

天体が東から西に約1日で空を一周する運動を日周運動にっしゅうという。太陽の場合は、毎朝東の空に昇り、南の空を通過して西の地平線に沈む。天体の日周運動は、天体が地球のまわりを回転しているのではなく、地球が(①)していることによって生じる見かけの動きである。太陽が正午に南中してから翌日の正午に南中するまでの時間を(②)時間としている。

太陽の南中高度は、夏至げしの日に最も(③)なり、冬至とうじの日に最も(④)なる。南中高度は、次式で表すことができる。なお、 θ は春分の日・秋分の日しゅうぶんの南中高度を0としたときの高度差であり、春分の日よりも南中高度が高い場合は+、低い場合は-となる。

$$\text{南中高度} = 90^\circ - \text{その土地の緯度} + \theta$$

夏至や冬至、春分、秋分などは二十四節気にじゅうしせつきと呼ばれる(表1)。二十四節気は、中国で生まれた季節の目安で、1年を24分割し、季節にふさわしい名がつけられている。

表1. 2013年の二十四節気

	月	日		月	日		月	日		月	日
小寒 <small>しょうかん</small>	1	5	清明 <small>せいめい</small>	4	5	小暑 <small>しょうしょ</small>	7	7	寒露 <small>かんろ</small>	10	8
大寒 <small>だいかん</small>	1	20	穀雨 <small>こくう</small>	4	20	大暑 <small>たいしょ</small>	7	23	霜降 <small>そうこう</small>	10	23
立春 <small>りっしゅん</small>	2	4	立夏 <small>りつか</small>	5	5	立秋 <small>りっしゅう</small>	8	7	立冬 <small>りっとう</small>	11	7
雨水 <small>うすい</small>	2	18	小満 <small>しょうまん</small>	5	21	処暑 <small>しよしょ</small>	8	23	小雪 <small>しょうせつ</small>	11	22
啓蟄 <small>けいちつ</small>	3	5	芒種 <small>ぼうしゅ</small>	6	5	白露 <small>はくろ</small>	9	7	大雪 <small>たいせつ</small>	12	7
春分	3	20	夏至	6	21	秋分	9	23	冬至	12	22

表2. 主な季節(八節)における太陽の動き

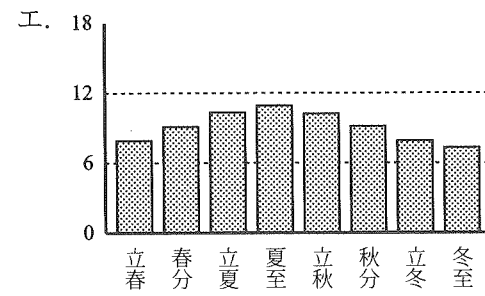
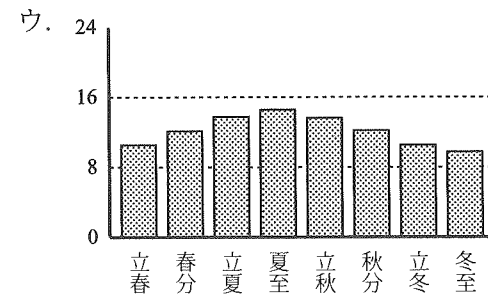
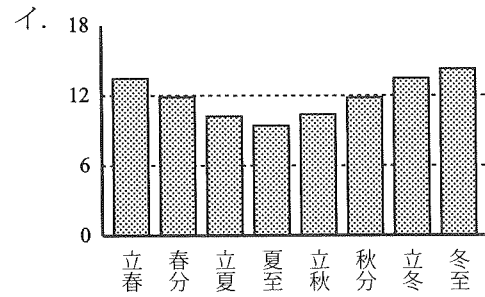
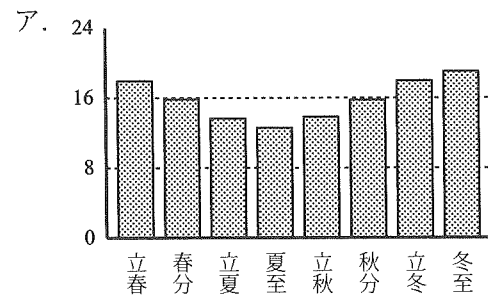
八節	日出	日没	θ (°)
立春	6:39	17:12	-16.2
春分	5:45	17:53	0.0
立夏	4:45	18:31	16.2
夏至	4:26	19:00	23.4
立秋	4:53	18:40	16.4
秋分	5:29	17:38	0.0
立冬	6:09	16:41	-16.3
冬至	6:47	16:32	-23.4

問1. 文中の(①)～(④)に入る語として最も適するものを次の中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 低く イ. 高く ウ. 12
エ. 24 オ. 自転 カ. 公転

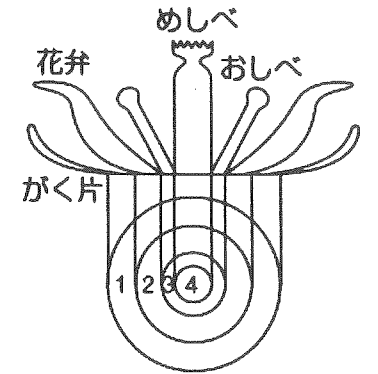
問2. 表2は、東京における太陽の動きをまとめたものです。それぞれの季節における南中高度を計算し、折れ線グラフにしなさい。なお、東京の緯度を35°として計算しなさい。

問3. 表2より、季節による夜の長さの変化を示したものとして、正しいものを次の中から選び、記号で答えなさい。なお、縦軸の数値は夜の長さ〔時間〕を示しています。



3 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

植物は次々と新しい芽をつくり成長します。成長すると葉になる芽を葉芽といい、花になる芽を花芽といいます。ある時期になると、植物は葉芽ではなく花芽をつくるようになります。横から見た花(図の上)を上から見たとき、同心円上に外側から1の領域にはがく片、2の領域には花弁(花びら)、3の領域にはおしべ、4の領域にはめしべが存在します(図の下)。花の形成のしくみはアブラナ科のシロイヌナズナで詳しく調べられており、芽がつくられるときに、どの領域でも、遺伝子A、遺伝子B、遺伝子Cのうち、遺伝子Aだけがはたらくとがく片に、遺伝子Aと遺伝子Bがはたらくと花弁に、遺伝子Bと遺伝子Cがはたらくとおしべに、遺伝子Cだけがはたらくとめしべになることが明らかになっています。



(注) 遺伝子とは、生物の形や性質などを決めるもの。

問1. がく片、花弁、おしべ、めしべのすべてを持つ花を何といいますか。答えなさい。

問2. 次の植物の中から、シロイヌナズナと同じアブラナ科の植物をすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. ダイコン イ. ナス ウ. トマト エ. ナズナ オ. タンポポ

問3. アブラナ科の花は、くきの先にたくさんつきます。アブラナ科の花はどのようにさいていくかを、次の中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 上からさく イ. まん中からさく ウ. 下からさく エ. ばらばらにさく

問4. 図のような花となる花芽がつくられるときに、領域3ではたらく遺伝子をすべて答えなさい。

問5. 遺伝子Bがはたらかなくなると、領域2には何ができるか答えなさい。

問6. 遺伝子Aと遺伝子Cはたがいにはたらきを抑制しあっており、遺伝子Aがはたらかなくなるとその領域で遺伝子Cがはたらくようになり、遺伝子Cがはたらくと遺伝子Aがその領域ではたらかなくなる。遺伝子Aがはたらかなくなると領域1には何ができるか答えなさい。

問7. がく片と花弁だけの八重咲きの花ができるときは、どの遺伝子がはたらかなくなったかを答えなさい。

4 次の文章A, Bを読み、以下の問いに答えなさい。

A

音の3要素の1つである「高低」は、音の振動数によって決まる。振動数とは、1秒あたりの振動回数のことで、単位 [Hz] (ヘルツ) を用いて表す。また、1回振動するのにかかる時間を「周期」という。

問1. 400Hzの音と440Hzの音では、どちらの方が高く聞こえますか。

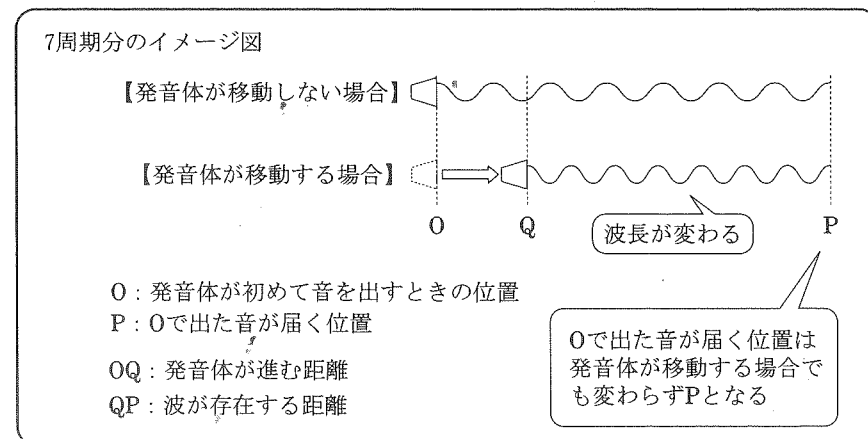
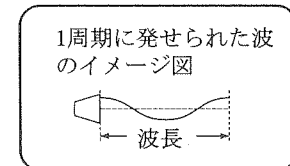
問2. 周期が0.001秒である場合、振動数を求めなさい。

B

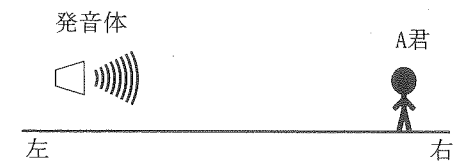
発音体(音を発するもの)が音を出すと、1周期ごとに1つの波が生じ、その波は周囲に音速で伝わっていく。発音体は短い時間の間に多くの振動をくり返すので、波は連続的に生じ、次から次へと進んでいく。発音体の周囲には連続的な波ができるが、波1つ分の長さのことを「波長」という。

振動数は音を聞く観測者にとって「1秒あたりに観測する(耳にする)波の数」と表現することもできる。一般に、発音体や観測者が互いに近づいたり遠ざかったりしている場合は、発音体が出す音の振動数(1秒あたりの振動回数)と、観測者が聞く振動数(1秒あたりに観測する波の数)が異なる。観測者が聞く振動数は、「観測者に対する音速 ÷ 音の波長」で求めることができる。なお、発音体が移動しながら音を出した場合、その音速は発音体の移動する速さに無関係である。

【参考】



図のように、一直線上の左に発音体、右にA君が位置しています。以下の問いでは、発音体は振動数440[Hz]の音を1秒間出し続けるものとします。音速を340[m/秒]とし、A君が音を聞き終えるまで互いの位置関係(左:発音体 右:A君)が変わることはないものとします。答えが割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入し、整数で答えなさい。



問3. A君は移動せず、発音体はその場で音を出しました。

- ① 発音体が出した音の波長は何 cm ですか。
- ② A君が聞く音の振動数は何 Hz ですか。

問4. A君は移動せず、発音体は右向きに速さ10[m/秒]で移動しながら音を出しました。

- ① 発音体が出した音の波長は何 cm ですか。
- ② A君が聞く音の振動数は何 Hz ですか。

問5. A君は左向きに速さ6[m/秒]で移動し、発音体はその場で音を出しました。

- ① A君に対する音の速さは何 m/秒ですか。
- ② A君が聞く音の振動数は何 Hz ですか。

理科 解答用紙

1	I												
	II	問 1	X				Y						
		問 2				問 3	①			②			
2	問 1	①			②			③			④		
	問 2	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 5px;">南中高度(°)</div> </div>											
	問 3												
3	問 1					問 2							
	問 3					問 4							
	問 5					問 6				問 7			
4	A	問 1						問 2					
	B	問 3	①					②					
		問 4	①					②					
		問 5	①					②					

受験番号		氏名		得点	
------	--	----	--	----	--