

2024 年度 東洋英和女学院中学部 入学審査問題B

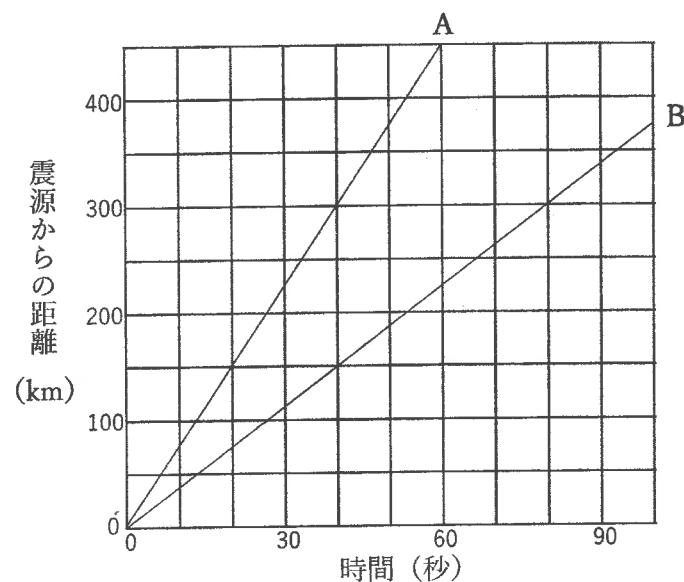
受験番号	写	氏 名	
------	---	-----	--

1 地震が起こると、はじめは小さくゆれ、少しおくれて大きくゆれ始めます。小さいゆれと大きいゆれは、震源（地震の原因となる変動が生じた場所）で同時に発生し、それぞれは速さを変えずに遠方へ伝わるものとして、次の問いに答えなさい。

(1) 図1は、ある地震について、震源から最初に伝わって来る小さなゆれと、おくれて来る大きなゆれを、それぞれAまたはBで示し、震源からの距離とそこにゆれが届くまでの時間の関係を表したグラフです。

以下の問いに答えなさい。計算の答えが割り切れない場合は、四捨五入して小数第2位まで求めなさい。

図1



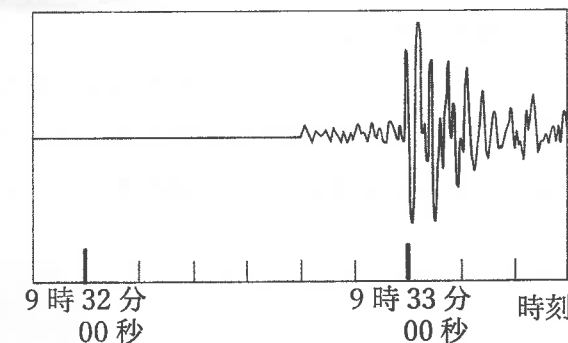
- ① Aのゆれが伝わる速さは毎秒何 km ですか。
- ② Bのゆれが伝わる速さは毎秒何 km ですか。
- ③ 大きなゆれを表したグラフは、AとBのどちらですか。

(2) 地震のゆれは、地震計で記録することができます。

図2は、図1の地震におけるX地点での地震計の記録の一部です。X地点は震源から、約何 km はなれた場所にあると考えられますか。次から選び、番号で答えなさい。

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1 50km | 2 100km | 3 150km | 4 200km |
| 5 250km | 6 300km | 7 350km | 8 400km |

図2



(3) 1960年5月に、南アメリカ大陸南西部に位置するチリの近海で大きな地震（以下、チリ地震と呼ぶ）が起き、チリのもチャ島には高さ約25mの津波が到達しました。日本では、人が感じるほどのゆれはありませんでしたが、地震が起きてから約23時間後に津波が到達しました。三陸にある宮古湾では、高さ約6mの津波により、家屋や漁船の流失などの被害が出ました。

地震と津波について述べた下の文から、適切なものを3つ選び、番号で答えなさい。

- 1 チリ地震では、地震発生から約30時間後に、太平洋の中ほどに位置するハワイ諸島に津波が到達した。
- 2 チリ地震では、三陸沿岸部の全域に同じ高さの津波が到達した。
- 3 チリ地震では、北海道から沖縄にかけての太平洋沿岸部各地に津波が到達した。
- 4 地震のゆれを感じなくても、津波に関する警報や注意報が出る場合がある。
- 5 津波は川をさかのぼり低地に侵入することがある。
- 6 地震が起こると、必ず津波が発生する。

2 写真は、海水から食塩を取り出す「揚げ浜式塩田」の作業のようすです。どうして砂に海水を撒いているのでしょうか。

実はこうすることで効率的にたくさんの量の食塩を取り出すことができます。

「揚げ浜式塩田」では、まず海からくんできた海水を砂を敷きつめた地面に撒きます。海水を自然に蒸発させると、砂に食塩のつぶがくっつきます。それを砂ごと集めてろ過ができる箱に入れ、上から海水をかけます。砂は溶けずに食塩だけが溶け、「かん水」とよばれる食塩水ができます。そしてそのかん水を大きな釜で熱して、食塩をつくります。



(1) 砂に海水をまいた後、右図のように「細攪え（こまざらえ）」という竹の棒をくしのように組んだ道具で、砂に筋目をつけます。このような筋目をつけることによって、撒いた海水の蒸発が早くなるのですが、それはなぜですか。

(2) 下の表は、100 g の水に溶けることのできる食塩とホウ酸、ミョウバンの量を表したものです。物質が水に溶ける量は、他の物質が溶けていても変わらないものとします。

温度[°C]	0	20	40	60	80
食塩[g]	35.6	35.8	36.3	37.1	38.0
ホウ酸[g]	2.8	4.9	8.9	14.9	23.5
ミョウバン[g]	3.0	5.9	11.7	24.8	71.0

100 g の熱湯が入ったビーカーA、Bを用意し、それぞれに食塩 20 g、ホウ酸 20 g、ミョウバン 20 g を入れ、ガラス棒でよくかき混ぜてすべて溶かしました。次の①、②の操作をしたときに、ろ紙の上に残る物質を下の 1～8 よりそれぞれ選び、番号で答えなさい。

- ① ビーカーAの温度を 20°C にしてから、ろ過したとき
- ② ビーカーBに水を 100 g 加え、温度を 40°C にしてから、ろ過したとき

- 1 食塩のみ 2 ホウ酸のみ 3 ミョウバンのみ
- 4 食塩とホウ酸 5 ホウ酸とミョウバン 6 食塩とミョウバン
- 7 食塩とホウ酸とミョウバン 8 何も残らない



- (3) 60°Cの湯 100g が入ったビーカーCに食塩を溶けるだけ溶かして 60°Cの食塩の飽和水溶液をつくりました。温度を 60°Cに保ったままで水 20g を蒸発させたとき、出てきた食塩の重さは何 g ですか。答えが割り切れない場合は、四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。
- (4) 食塩 1 kg を取り出すために、海水は何 kg 必要ですか。ただし海水の食塩の濃度は 3 %とします。答えは四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。
- (5) 同じ量の食塩を得るために、海水を直接釜で熱するのではなく、かん水にしてから熱することで、どのような利点がありますか。下の文の にあてはまる言葉を入れなさい。

かん水は海水よりも ので、この方法には、 という利点がある。

3 英子さんは、アゲハチョウの蛹化（蛹になること）について調べるために、幼虫を使って実験をしました。蛹には蛹化してから1～2週間で羽化する蛹と、冬越しをする休眠蛹（蛹になってから3～4か月たないと羽化しない）があります。表1は、アゲハチョウの幼虫に与える明期と暗期をいろいろな長さに変えて休眠蛹になるかどうか実験した結果です。

明期：照明をつけて明るくしていた期間のこと。
暗期：照明を消して暗くしていた期間のこと。

(1) 英子さんは、冬が近づくと夜が長くなっていくので、次のような[仮説1]を立ててみました。

[仮説1]
「休眠蛹の形成は暗期の長さで決まる。」

この [仮説1] が正しいことを証明するためには、表1の実験1～6のどれとどれを比べればよいですか。2組選び、番号で答えなさい。

(2) 表1より、休眠蛹の形成にはどのような条件が必要だと考えられますか。
後の【結論】の には数字を入れ、 は、適切なものを○で囲みなさい。

【結論】休眠蛹の形成条件：時間以上・以下の暗期

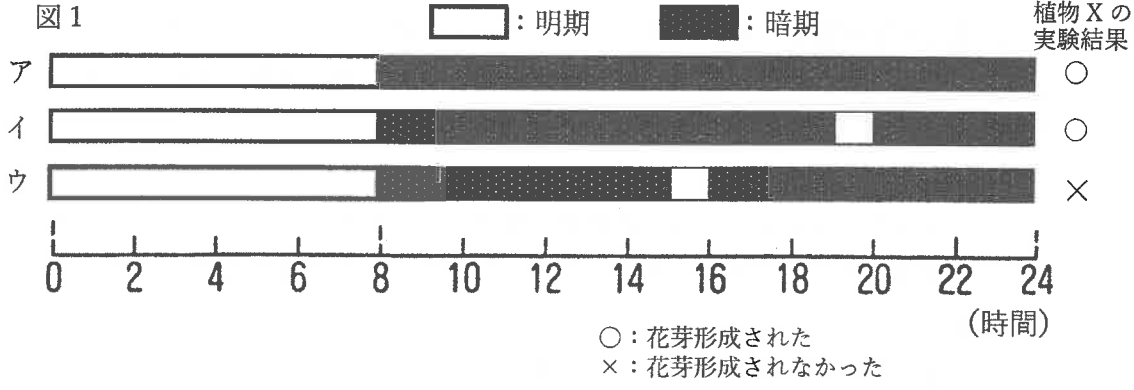
表1

実験	明期 (時間)	暗期 (時間)	結果
1	14	14	○
2	14	10	×
3	12	12	○
4	11	11	○
5	10	10	×
6	10	14	○

○：休眠蛹になった個体が90%以上だった。
×：休眠蛹になった個体が3%以下だった。
※この実験では暗期中断はしていない。

(3) 英子さんは、さらに研究を進めることにしました。本で調べたら、秋に開花するある植物Xの花芽形成（花をつくること）の条件においても、表1のアゲハチョウの実験結果から出した【結論】と同じ長さの暗期が必要であり、図1のような実験ア～ウの結果が報告されていました。実験イ・ウでは、暗期の間に1時間だけ照明をつける「暗期中断」をしていました。

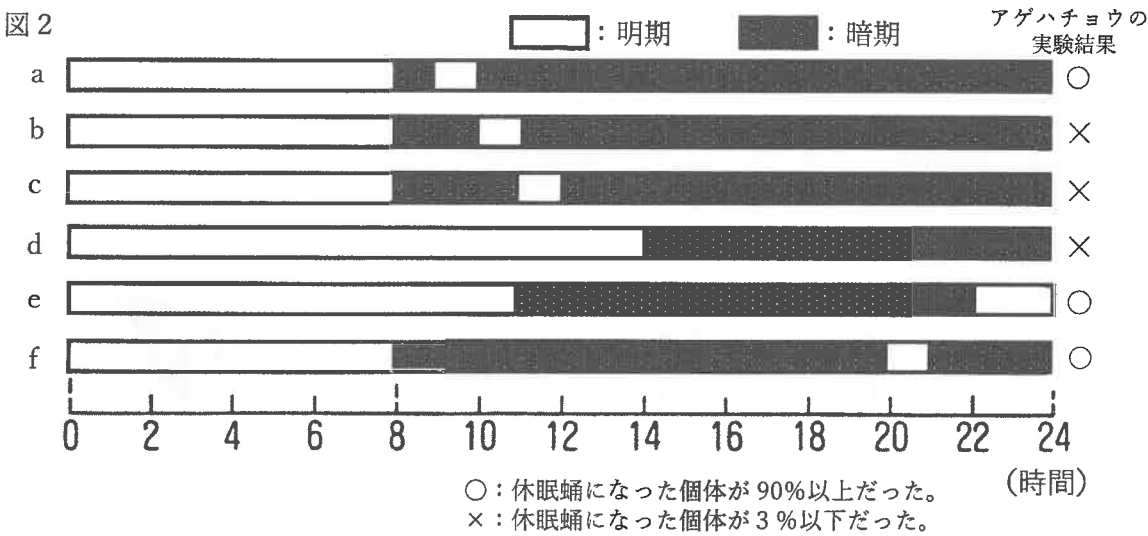
表1と図1の結果より、この植物Xの花芽形成の条件には、(2)の【結論】の条件に加えてどのような条件が必要だと考えられますか。20字以内で答えなさい。



(4) 英子さんは、動物と植物は様々な点で差が大きいので、さらに次のような仮説を立てました。

[仮説2]「アゲハチョウの休眠蛹の形成条件は、
植物Xの花芽形成の条件と完全には一致しない。」

そこで、アゲハチョウの幼虫で、図2の実験a～fを行いました。[仮説2]が正しいことを証明している結果をすべて選び、実験記号（アルファベット）で答えなさい。



- (5) これまでの実験は、25℃のもとで行ったものです。自然の中では、単に昼や夜の長さだけではなく、温度、とくに夜の低温によって、同じ日の長さでも休眠蛹になる割合が高まることがわかっています。この事実と、これまでの結果などから、アゲハチョウの生活について述べた次の文を完成させなさい。ただし、(1)(2)は選択しから適切なものを○で囲み、(3)は適する語を入れなさい。

『秋になると幼虫が食草である(1 アブラナ ・ サンショウ)を得にくくなったり、成虫が蜜を吸うための(2 ツツジ ・ サザンカ)の花がさかなくなってしまう。それにより活動が低下してしまうため、秋から冬の時期を休眠して過ごすことで種の(3)を避けることができる。』

- (6) アゲハチョウとモンシロチョウの卵を、葉についたままで持ち帰り、ふ化や成長のようすを観察しました。そのときのようすとして正しいものを次の中から2つ選び番号で答えなさい。

- 1 黄色から 橙 色になった高さ2 cmのモンシロチョウの卵を観察していると、やがて卵のからを食い破って幼虫が出てきた。この時の幼虫の体長は4 mm位であった。
- 2 卵からふ化したばかりのモンシロチョウの幼虫は、黄色で体の前半分には長い毛が生えていた。
- 3 卵からふ化したばかりのモンシロチョウの幼虫は、薄い黄色だったが、キャベツの葉を食べるうちにだんだんと緑色になっていった。
- 4 卵からふ化したアゲハチョウの幼虫は、3日位たって脱皮すると体の色は黒かっ色で、その中に白いすじが見られた。
- 5 4回脱皮したモンシロチョウの幼虫は緑色をしていて、幼虫の体に触ると頭部から2本の橙色の角のようなものを出した。そのとき、くさいにおいがした。

- (7) 次の図はアゲハチョウの成虫が蜜を吸っているときの口器です。飛んでいるときの口器はどのようなになっていますか。解答用紙の図に絵をかき加えなさい。



蜜を吸っているときの口器

問題は次の用紙へ続きます。

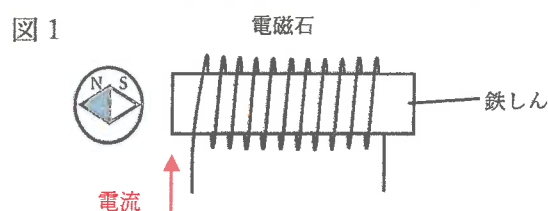
4 電磁石や発電の仕組みについて以下の問いに答えなさい。

(1) 電磁石がもつ磁力（鉄などを引きつける力）を強くする以下の①～③の3つの方法について、(ア) (イ) に入る適切な語を答えなさい。

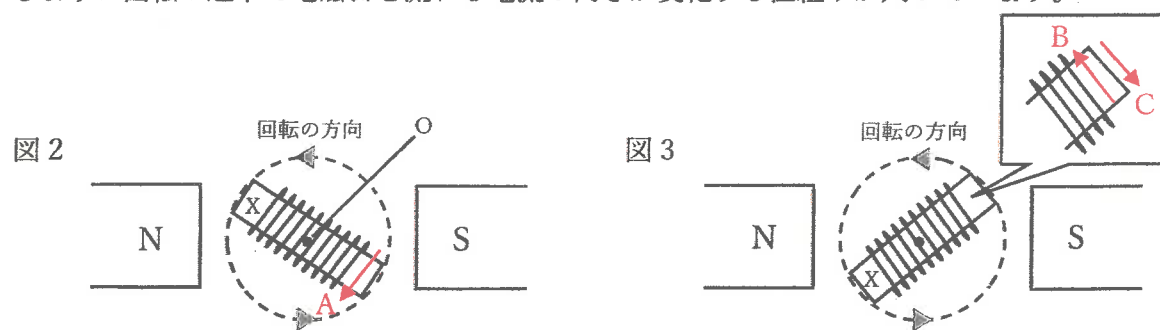
- ① コイルに流れる (ア) を強くする ② コイルの (イ) を多くする
③ コイルに入れる鉄しんを太くする

(2) 図1のように鉄しんにコイルを巻き、電磁石を作りました。このコイルに図1のように電流を流すと、電磁石の左側に置いた方位磁石は図1のようになりました。

電磁石の左端と右端はそれぞれ何極になっていますか。



次にこの電磁石を利用してモーターを作りました。モーターは2つの磁石の間で電磁石が回転できるようにしたものです。電磁石はO点を中心に回転できるようにしています。モーターに電流を流すと電磁石が回転します。またモーターには、一定の方向に回転できるように回転の途中で電磁石を流れる電流の向きが変化する仕組みが入っています。



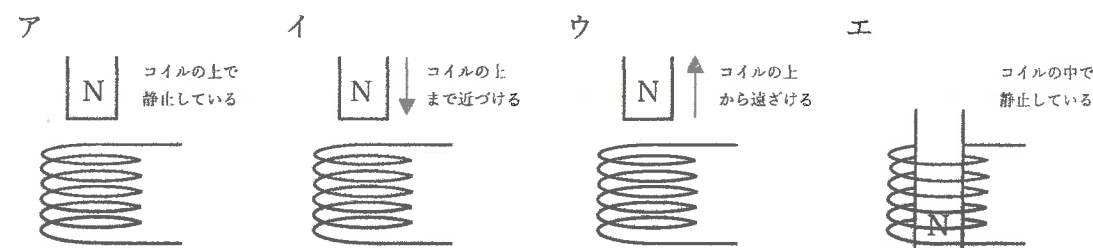
(3) 次の文章の①～③に入る適切な語の組み合わせを、右の表から選び、番号で答えなさい。

「図2のように電磁石が止まっている状態でAの向きに電流を流すと電磁石は反時計回りに回り始めました。このとき電磁石のXの部分は(①)になっています。また、図2の位置から反時計回りに回転しはじめ、その回転方向が変わらないためには、図2の位置から初めて図3になったときにコイルには(②)の向きに電流が流れ、Xの部分は(③)になっています。」

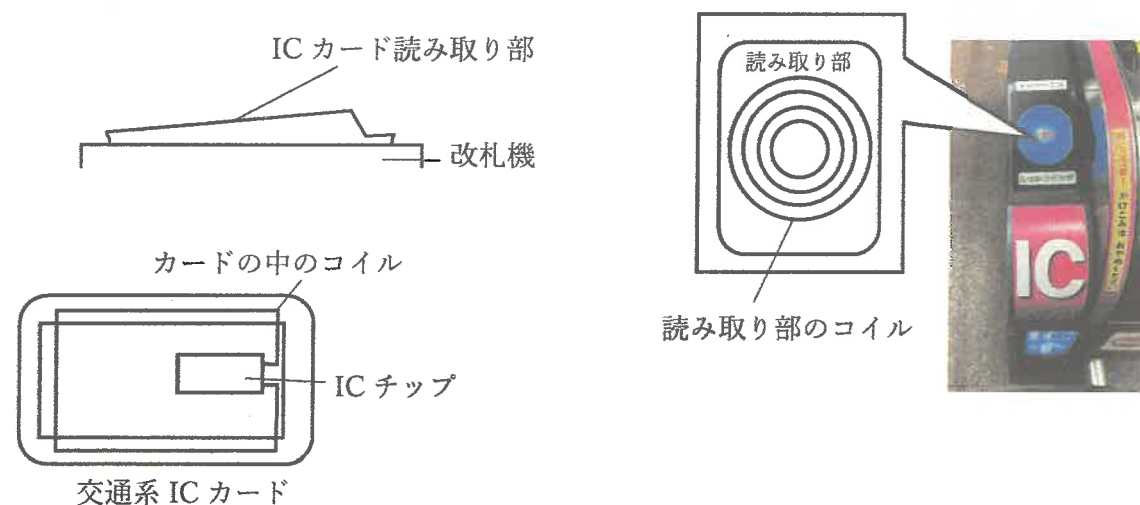
	①	②	③
1	N極	B	N極
2	N極	B	S極
3	N極	C	N極
4	N極	C	S極
5	S極	B	N極
6	S極	B	S極
7	S極	C	N極
8	S極	C	S極

モーターの中のコイルを手などで回転させると、電流を発生させることができます。つまりモーターは使い方によって発電機としても利用できます。磁石があるとそのまわりに磁力がはたらく空間（磁界）が発生します。磁石をコイルに近づけるとコイルのまわりの磁界は強くなり、逆に磁石をコイルから遠ざけるとコイルのまわりの磁界は弱くなります。このようにコイルのまわりの磁界の強さが変化すると電流が流れます。

(4) 下のア～エで電流が流れないものをすべて選び、記号で答えなさい。



交通系 IC カードには、IC チップ（様々な情報が保存されている部分）が入っており、その IC チップと改札機の読み取り部との間で通信を行っています。



(5) この通信の仕組みについて説明した以下の文章の①～③に適切な語句を入れなさい。

「改札機の読み取り部のコイルには電流が流れており、読み取り部が(①)のはたらしをし、(②)が発生している。読み取り部に IC カードを近づけると IC カードの中にあるコイルのまわりの(②)が変化し、IC カードに電流が流れる。そのため IC カードには(③)が必要ない。このようにして IC チップの情報が読み取り部に発信される。」



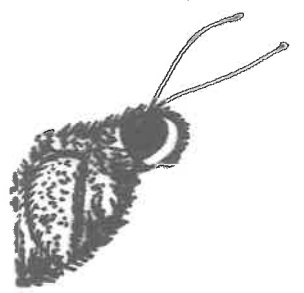
1

(1)	① 毎秒	km
	② 毎秒	km
	③	
(2)		
(3)		

2

(1)		
(2)	①	
	②	
(3)	g	
(4)	kg	
(5)	かん水は海水よりも	
	ので、この方法には、	
	という利点がある。	

3

(1)	と	と
(2)	ア	イ 以上・以下
(3)		
(4)		
(5)	1	アブラナ ・ サンショウ
	2	ツツジ ・ サザンカ
	3	
(6)		
(7)		

4

(1)	ア
	イ
(2)	左端 極
	右端 極
(3)	
(4)	
(5)	①
	②
	③

