

平成21年度

入試問題

一 次

理 科

注意

- 問題は **1** から **3** (16ページ) までです。
- 解答はすべて解答用紙に書きなさい。
- 時間は40分です。
- 必要に応じてコンパスや三角定規を使用しなさい。

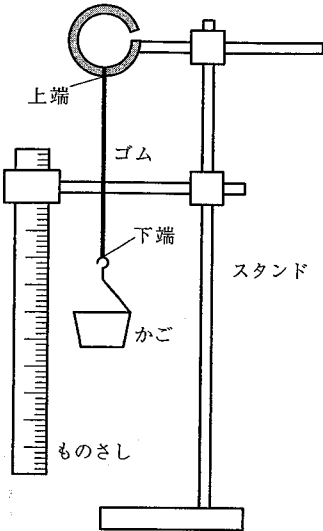
渋谷教育学園

幕張中学校

1 ゴムを引っ張ると、ゴムは伸びます。3種類のゴムを用いて、ゴムを引く力の大きさとゴムの伸びの関係を調べました。以下、ゴムとかごの重さは無視します。

- 用意したもの
- ゴムA（輪ゴム2本を縦につないだもの）
 - ゴムB（模型飛行機用のゴム）
 - ゴムC（衣料用のゴム）
 - おもり球（重さ10g）4個
 - かご、ものさし、スタンド

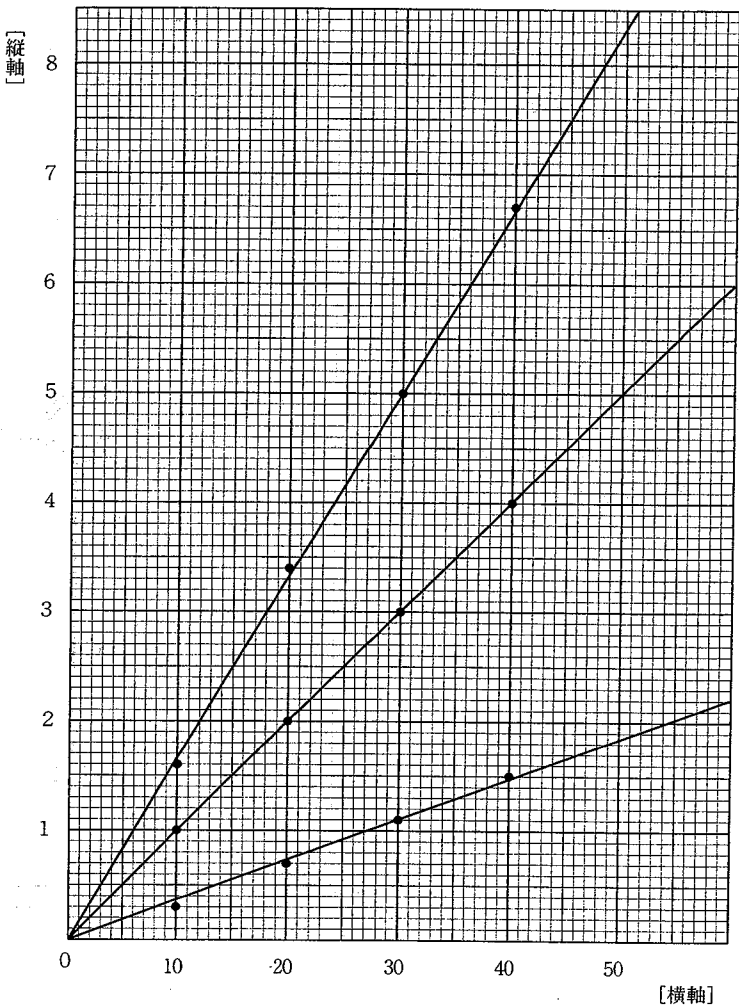
- 実験の方法
- ① ゴムAをスタンドにかけ、かごをつるす。
ものさしをスタンドに固定し、ゴムの下端の位置を計る。
 - ② かごにおもり球を1個入れ、ゴムの下端の位置を計る。
 - ③ おもり球を1個ずつ増やし、それぞれゴムの下端の位置を計る。
 - ④ ゴムをB、Cに替え、①～③をくり返す。



結果

おもりの個数		0	1	2	3	4
ゴムにかかる力 (g)		0	10	20	30	40
ゴムの下端の位置 (cm)	ゴムA	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0
	ゴムB	13.0	14.6	16.4	18.0	19.7
	ゴムC	11.0	11.3	11.7	12.1	12.5

結果のグラフ



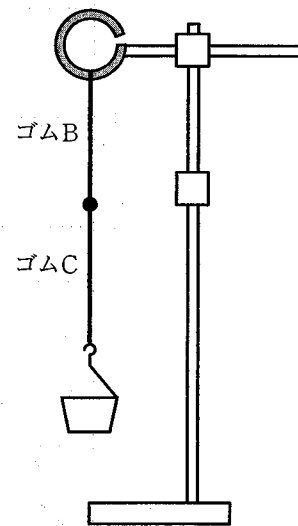
- (1) グラフの縦軸、横軸は、それぞれ何を示したものですか。単位も答えなさい。
- (2) グラフからわかることを次のようにまとめました。空欄を埋めなさい。なお、空欄②は小数第1位まで答えなさい。

ゴムA、B、Cのグラフが共通に示す特徴として、ゴムは大きな力がかかるほどよく伸び、ゴムの伸びはゴムにかかる力に（ ① ）することがわかる。また、ゴムA、B、Cのグラフの違いから、ゴムの種類によって伸び方が異なることがわかる。そして、ゴムを1cm伸ばすために必要な力の大きさを考えることで、ゴムの伸びにくさを数値で比べることができる。例えば、ゴムAはゴムBよりも（ ② ）倍伸びにくい、とすることができる。

渋谷幕張中学（第1回）

ゴムA, B, Cを用いて、実験を続けます。

- (3) ゴムAで、輪ゴムの本数を2本から3本に増やします。グラフはどのようなになりますか。描き込みなさい。
- (4) ゴムBを真ん中で折って二重にします。グラフはどのようなになりますか。描き込みなさい。
- (5) ゴムBとゴムCを直列につなぎます。グラフはどのようなになりますか。描き込みなさい。ただし、つなぎ目の影響は考えません。



※3つのグラフには、(3)(4)(5)の区別を示しなさい。

このページは白紙です。

- 2 反応の進む速さについて、規則性を見るために実験を行いました。
まずろうソクの燃える速さを調べるために、実験1を行いました。

〔実験1〕

太さが同じで、長さが異なるろうソクを5本用意しました。風のない部屋で、火をつけてからろうソクがすべて燃えつきるまでの時間を計りました。

結果は表1のようになりました。以下の問いに答えなさい。

表1 実験1の結果

燃やしたろうソクの長さ [cm]	燃えつきるまでの時間 [分]
4	37
7	65
12	110
16	148
25	230

- (1) 表にもとづいて、ろうソクの燃える長さ [cm] と時間 [分] の関係をグラフに
しなさい。
- (2) (1) のグラフを用いて、次の①②を整数で答えなさい。
- ① 同じ太さで 20 cm のろうソクが燃えつきるまでの時間
② 同じ太さのろうソクが 2 時間で燃える長さ
- (3) 次の(ア)～(オ)のうち、ろうソクが燃えるときに発生する気体と同じものをす
べて選び、記号で答えなさい。
- (ア) ヒトのはく息の中で、最も多い気体
(イ) 卵の殻に塩酸をかけると発生する気体
(ウ) ベーキングパウダー（重そう）を加熱すると発生する気体
(エ) オキシドール（うすい過酸化水素水）に二酸化マンガンを加えると発生する
気体
(オ) ドライアイスを空気中に置いておくと発生する気体

塩酸のような酸性の溶液の中に金属を入れると、気体が発生して金属は溶けま
す。この反応にもろうソクと同じような規則性があるのかを調べるために、実験
2を行いました。この実験では、酸性の溶液として硫酸を、金属として亜鉛を
使いました。なお、発生する気体は塩酸でも硫酸でも同じです。

〔実験2〕

図のような装置を組み立てました。試験管はビーカーの水につけて温度を一定
に保ちます。

試験管に16%の硫酸20 mlと亜鉛の粒 3 gを入れ、メスシリンダーに100 mlの気
体が集まるまでの時間を計りました。

硫酸の濃さだけを変えて、同じ実験をくり返しました。

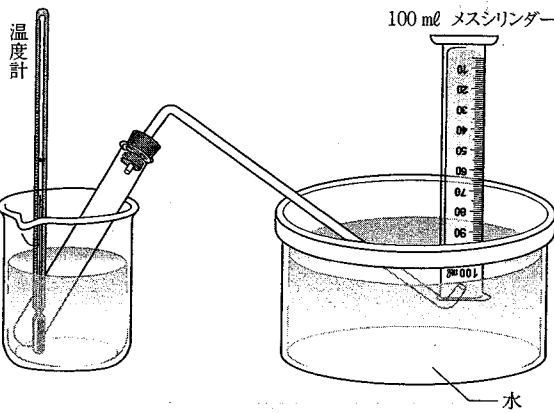


図 実験2の装置

表2 実験2の結果

硫酸の濃さ	気体が集まるまでの時間 [秒]
16%	240
①	192
24%	②
32%	120
40%	96

結果は表2のようになりました。以下の問いに答えなさい。

- (4) 硫酸と亜鉛の反応にも規則性が見られます。表2の空欄①と②に適する値を整
数で答えなさい。
- (5) メスシリンダー内に集まった気体の名称を答えなさい。
- (6) (5) の気体を確認する方法とその結果を答えなさい。

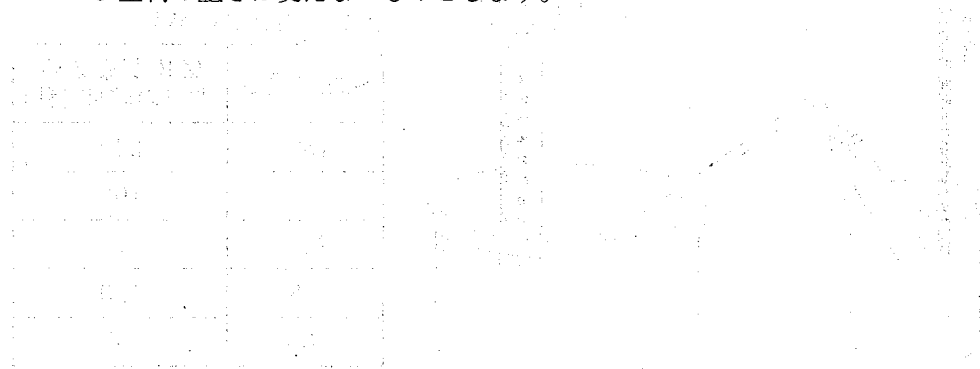
[実験3]

実験2の装置において、ビーカー内の水温を変えて同様の実験を行いました。

- (7) ビーカー内の水温を高くした場合、気体が集まるまでの時間は実験2に比べてどのようになりますか。正しいものを次より選び、記号で答えなさい。

(ア) 短くなる (イ) 長くなる (ウ) 変わらない

- (8) 実験2、実験3の結果、気体が集まるまでの時間は、硫酸の濃さと温度によって変わることが分かります。下線の条件を変えずに、気体が集まるまでの時間を短くするにはどのようにすればよいですか。ただし、用いる酸や金属の種類および金属の重さは変えないものとします。



このページは白紙です。

このページは白紙です。

このページは白紙です。

3 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

5月末に札幌市で、たくさんの植木鉢にアサガオの種子をまき、日当たりの良い庭におきました。2週間後、子葉が開いた頃にA群とB群の2つのグループに分け、A群はそのまま育てました。B群は、午前8時から午後4時までの8時間だけA群と同じように光を当て、他の時間は紙の箱をかぶせて、光が当たらないようにしました。同じことを3日間続け、その後はA群と同じように育てました。水や温度などの条件は、A、B群とも適切でした。

種まきから3週間後、A群ではどの鉢でも最初の本葉が開き、葉のつけ根近くには、いくつかの芽ができました。この芽からつるが伸びて、たくさんの葉が広がりました。そして8月10日には、どの鉢でも1cmほどの長さの花芽が見られました。開くと花になる芽を花芽といいます。花芽は「はなめ」または「かが」と読みます。できたばかりの小さな花芽は、ルーペを使わないと、つるを伸ばす芽と区別できません。花芽が成長してふくらんだ状態を一般につぼみと呼んでいます。

B群でもA群と同じ頃に最初の本葉が開きました。ただし、つるはあまり伸びず、箱をかぶせた処理から10日後には、どの鉢でも本葉のつけ根近くに花芽ができていたことがルーペによる観察でわかりました。さらに10日後、どの花芽も1cmほどの長さに育ちました。その後B群は、どの鉢でも3個ほどの花を咲かせましたが、あまり大きくは育ちませんでした。

一般に、植物は茎や葉を成長させた後に、適切な条件になると花芽をつくり始めます。ただし、アサガオの場合は、一度でも条件が合うと、十分に成長する前でも花芽をつくり始めます。条件は植物ごとに異なりますが、アサガオは正確に時間を測ることで花芽をつくり始める時期を決めています。

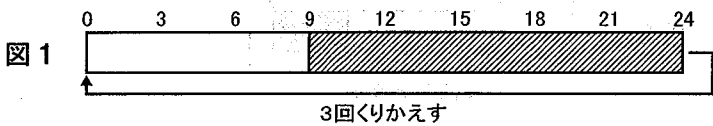
(1) アサガオについて、次の①、②として適するものを、下のア～エより選びなさい。同じものを選んでもかまいません。

- ① つるを伸ばす芽がつく位置
- ② 花芽がつく位置



[実験1]

十分な明るさの照明をつけたままの部屋でアサガオを育てます。気温や水を適切に保ちながら、箱を利用して、昼と夜がいろいろな長さになる1日（24時間）をつくります。例えば図1は、9時間の昼と15時間の夜を交互にくり返すことを示します。白い部分が明るい時間、斜線部が暗くした時間です。他にも、合わせて24時間になるような明と暗、つまり昼と夜の組み合わせをたくさんつくります。



子葉が開いたばかりのアサガオを、この部屋に入れて、それぞれの明暗の組合せで3回ずつ昼と夜を与えます。その後は、ずっと昼の状態で育てます。

各条件の下で3回目の夜を終えてから10日後に花芽の有無を調べたところ、表1のようになりました。○は花芽ができたこと、×はできなかったことを示します。

表1

昼の長さ(時間)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
花芽の有無	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×

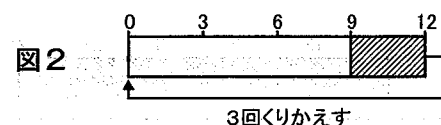
表1から、このアサガオは昼の長さを測っていて、一定時間より昼が短くなると花芽をつくり始めるように見えます。しかし自然界では、昼が短ければ、同時に夜は長くなるので、アサガオが夜の長さを測っている可能性もあります。また、昼と夜の両方の長さを測っていることも考えられます。そこで、このアサガオが花芽をつくり始める条件について、次の5つの説を考えました。

- 説1 アサガオは昼の長さを測っている。昼が15時間以下になれば花芽をつくり始める。
- 説2 アサガオは夜の長さを測っている。夜が9時間以上になれば花芽をつくり始める。
- 説3 アサガオは昼と夜の両方の長さを測っている。昼が15時間以下で、夜が9時間以上になれば花芽をつくり始める。
- 説4 アサガオは昼と夜の両方の長さを測っている。(昼の長さ－夜の長さ)の値が6時間以下になるか、夜の長さの方が長くなれば花芽をつくり始める。
- 説5 アサガオは昼と夜の両方の長さを測っている。(昼の長さ÷夜の長さ)の値が、 $1.7 (= \frac{15}{9})$ 以下になれば花芽をつくり始める。

渋谷幕張中学（第1回）

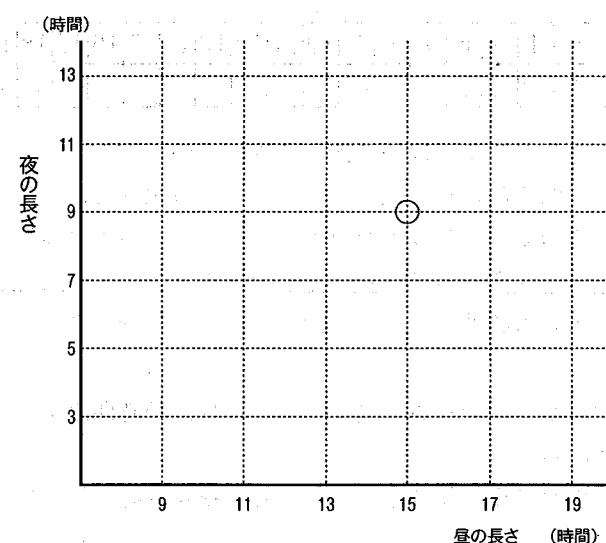
[実験2]

5つの説を確かめるには、実験1を応用して、1日が24時間にならないような明暗の組み合わせを調べる必要があります。例えば図2は、9時間明るくして3時間暗くすることを示します。同じことを3回くり返し、その後はずっと昼の状態です。



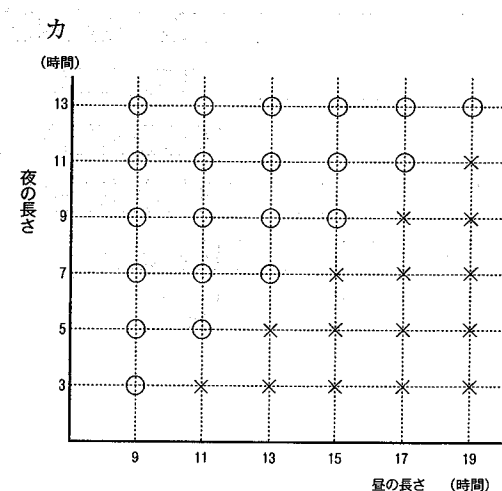
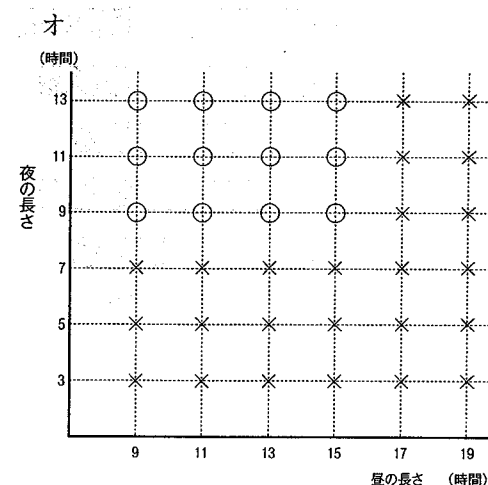
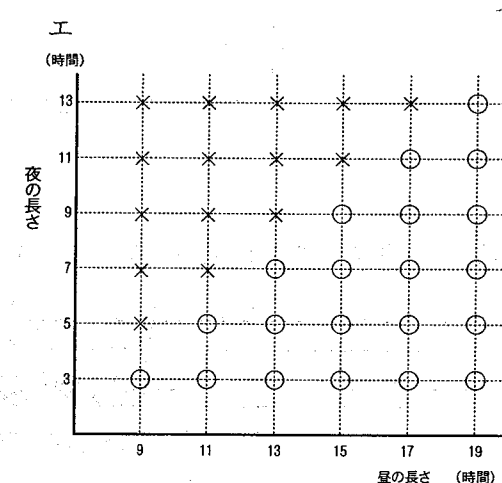
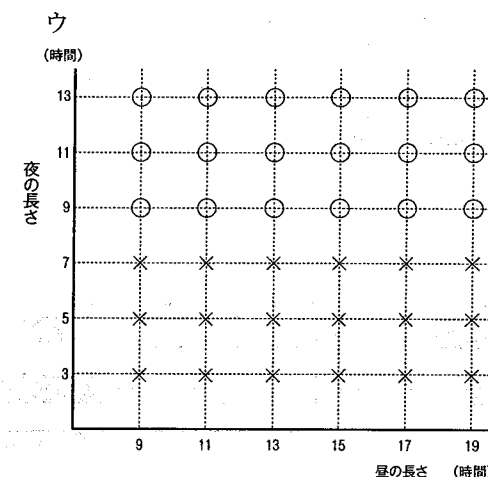
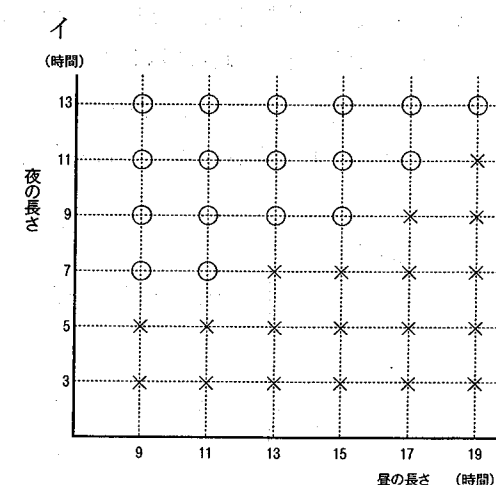
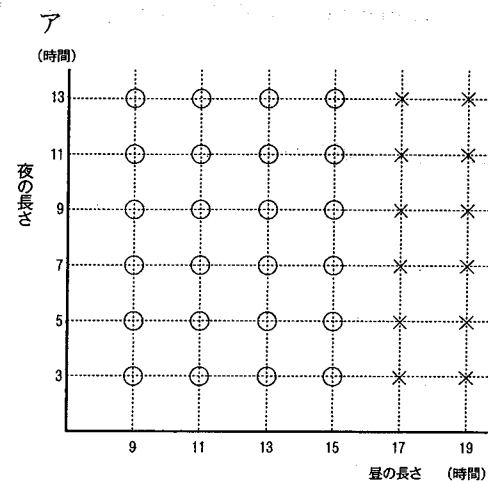
実験2において、それぞれの明暗の組合せで3回目の夜を終えてから24時間後に、花芽ができたかどうかを調べます。24時間は10日間に相当します。花芽の有無を、○と×の印で図3に記入します。例として記した○は、昼15時間、夜9時間の組合せで、花芽ができたことを示します。

図3



(2) もし、上の説3が正しいとすると、図3はどのようなになりますか。予想して、次のア～カより適するものを選びなさい。

同様に、説4が正しい場合についても答えなさい。



(3) 実験1と実験2により得られた結果の一部を図4に示します。実験2のその他の結果は、下の図5に示します。

- ① 図5の結果をすべて図4に書き入れなさい。
- ② 説1～説5の中で、最も結果に合うものを選びなさい。

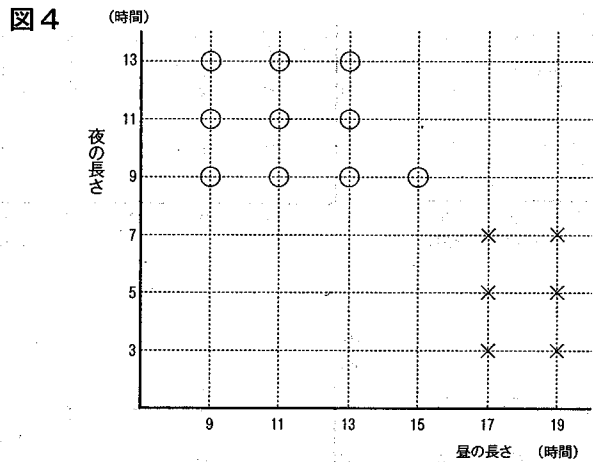
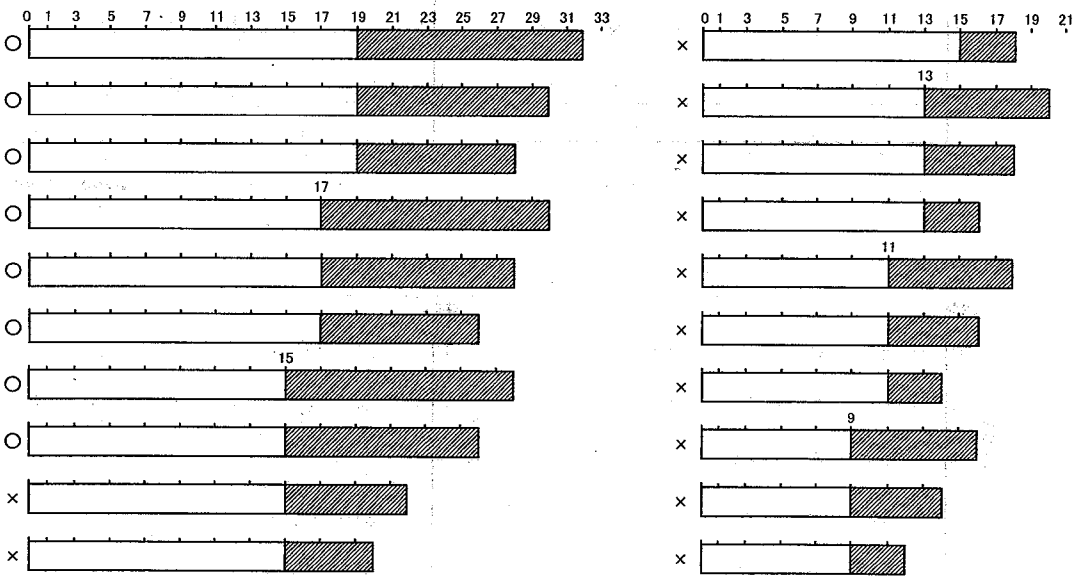
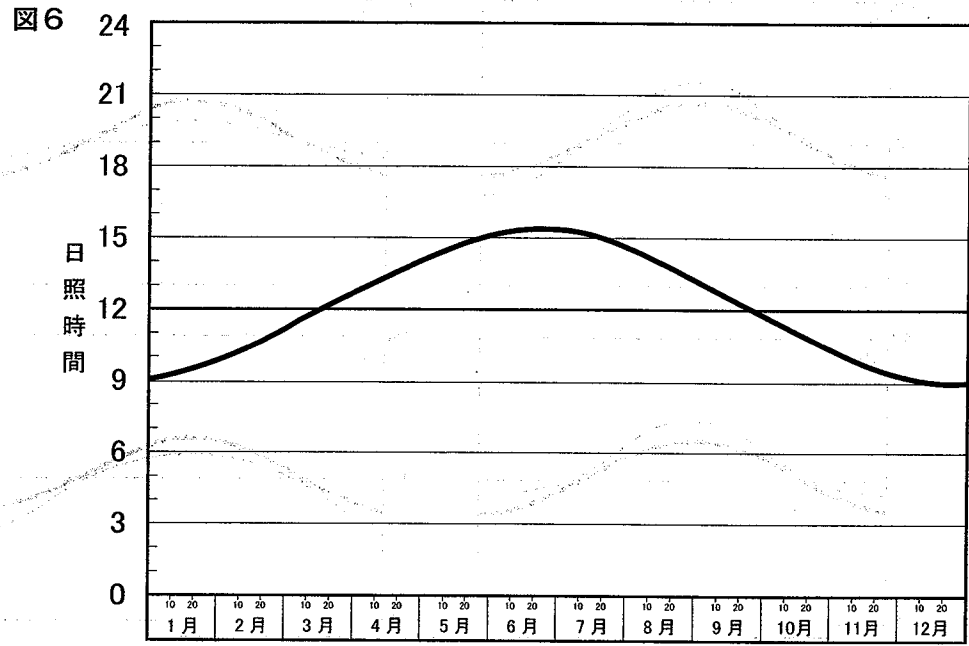


図5 左端の○や×が実験の結果を示す。



(4) 図6は、札幌市における1年間の日の出から日の入りまでの長さ（日照時間）を示したものです。札幌市の屋外で5月末に種をまいたアサガオが、花芽をつくり始める時期は次のどれですか。（3）で答えた説をもとに、最も適するものを選び、記号を答えなさい。

- (ア) 6月10日 (イ) 6月20日 (ウ) 7月5日
- (エ) 7月20日 (オ) 8月10日 (カ) 8月25日



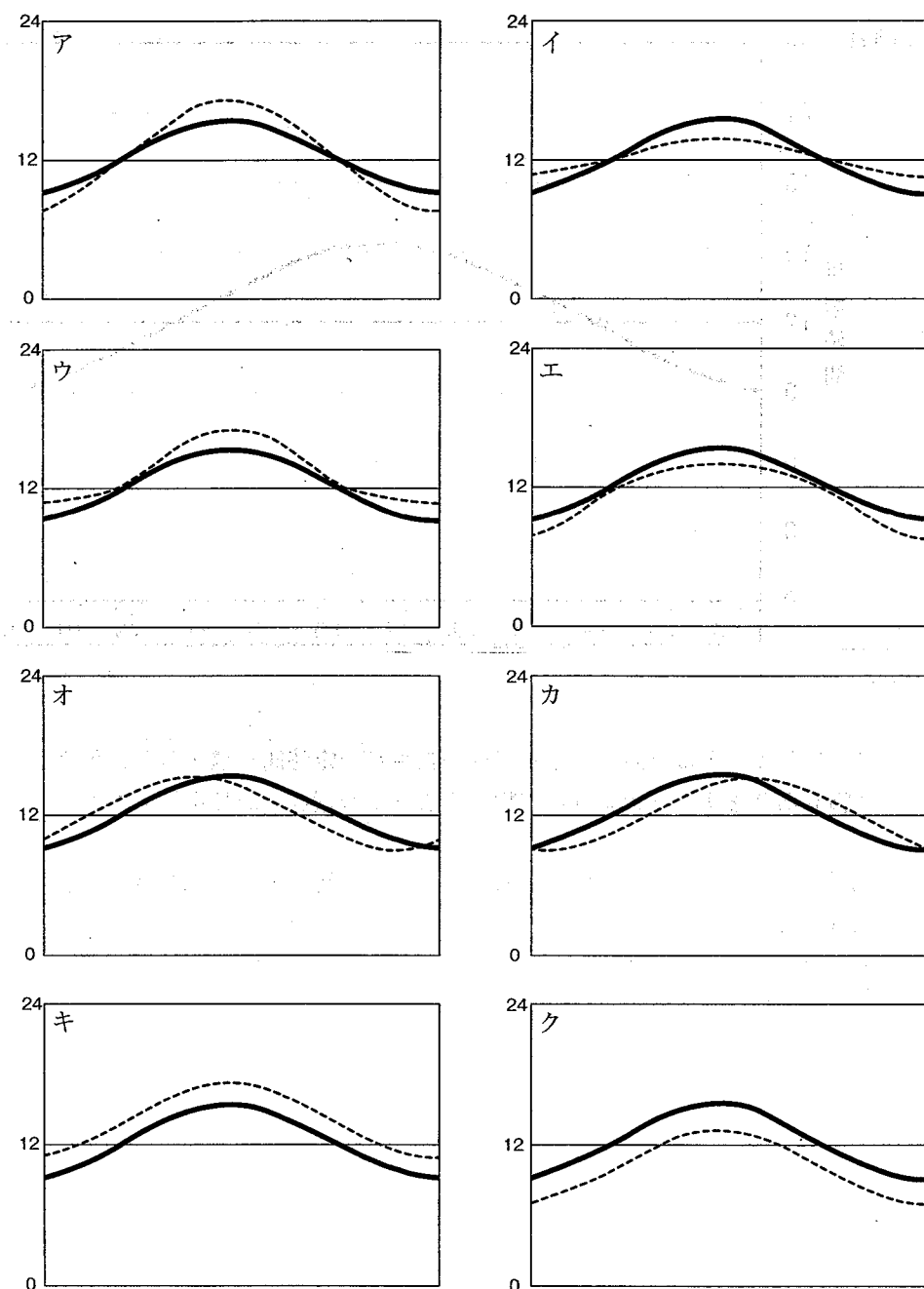
(5) アサガオとは反対に、屋外で昼の長さが一定時間を越えると、花芽をつくる植物もあります。そのような植物を次より1つ選び、記号を答えなさい。

- (ア) ダイコン (イ) イネ (ウ) ススキ (エ) キク
- (オ) コスモス

渋谷幕張中学（第1回）

- (6) ある植物Pは春に花を咲かせ、種子をつくると間もなく枯れます。植物Pは(5)の仲間で、屋外では昼が14時間を越えると花芽をつくり始めます。また、植物Pは北日本に分布していて、沖縄では見られません。

- ① 図6に那覇市の日照時間を点線で書き加えると、どのようなになりますか。最も適する形を次より選び、記号を答えなさい。



- ② 秋、那覇市の屋外に植物Pの種子をまきました。翌年の春、植物Pの茎や葉は成長しましたが、花は咲きませんでした。日照時間に原因があるものとして、理由を1行で説明しなさい。

- (7) 季節を知るには「暖くなってきた」「寒くなってきた」と言うような気温の変化を基準にすることもできます。しかし、日照時間を基準に用いる方がより正確に季節を知ることができます。日照時間に比べて気温の変化が不規則な例を1つ答えなさい。

- (8) 花芽をつくり始める条件に日照時間を用いると、同じ種類の植物で花の咲く時期がそろいます。

下線部は、植物が仲間を増やす上で、どのような意味がありますか。1行で説明しなさい。

1

(1)	縦軸： [単位：]
	横軸： [単位：]
(2)	① ②
(3) ～ (5) の解答欄は裏面です	

※

2

(1)	解答欄は裏面です		
(2)	① 分 ② cm	(3)	
(4)	① ②	(5)	
(6)	方法：		
	結果：		
(7)			
(8)			

※

3

(1)	①	(3)		② 説
	②			
(2)	説 3：			
	説 4：			
(4)				
(5)				
(6)	①			
	②			
(7)				
(8)				

※

受 験 番 号

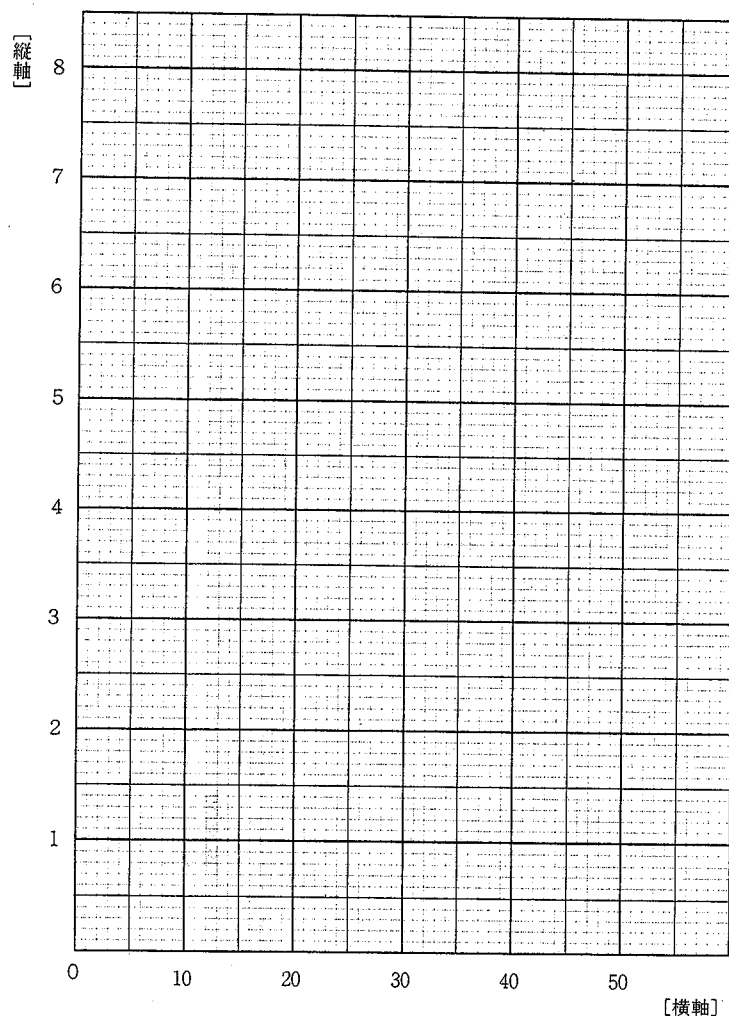
氏 名

※

1

(3) ※3つのグラフには、(3)(4)(5)の区別を示しなさい。

(5)



※

2

(1)

