

2010年度 女子学院中学校入学試験問題

女子学院
(理科)

受験番号 ()

氏名 []

(答は解答用紙に書きなさい。)

I

- 1 東京(北緯 35°)に住んでいるJ子さんは、太陽がつくる自分の影の長さが時刻や季節によって変化することに気がついた。そこで、図1の様な装置を作って、棒の影の先端の位置を1時間ごとに記録した。図2はその結果を示したものである。ただし、影の先端の位置をなめらかな線で結んでいる。

- (1) 下の文章中の [ア] ~ [エ] にあてはまることばや数字を答えなさい。

棒の影の長さが時刻とともに変化するの、太陽の高度(図1の角度あ)が時刻とともに変化するためである。すなわち、太陽の高度が [ア] くなると、棒の影の長さは [イ] くなるのである。図2において、影の長さが最も短いのは [ウ] 時ごろなので、太陽の高度はこの時、最も [エ] くなることがわかる。

- (2) 図2において北の方角はどちらか。ア~エから選びなさい。
 (3) 図2において、影の先端が移動していく方向はA、Bのどちらか選びなさい。
 (4) 図2において、この日の太陽の移動の様子を示した図を次のア~クから選びなさい。

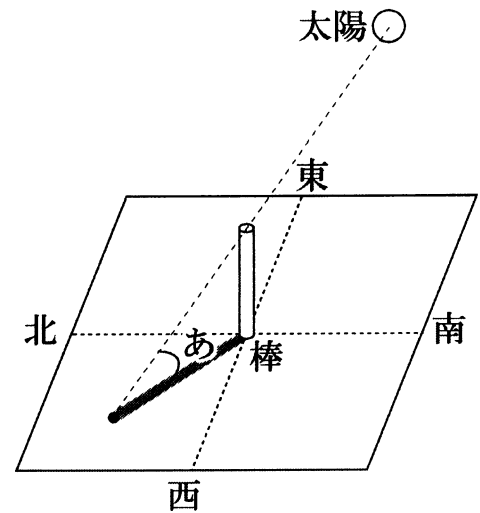
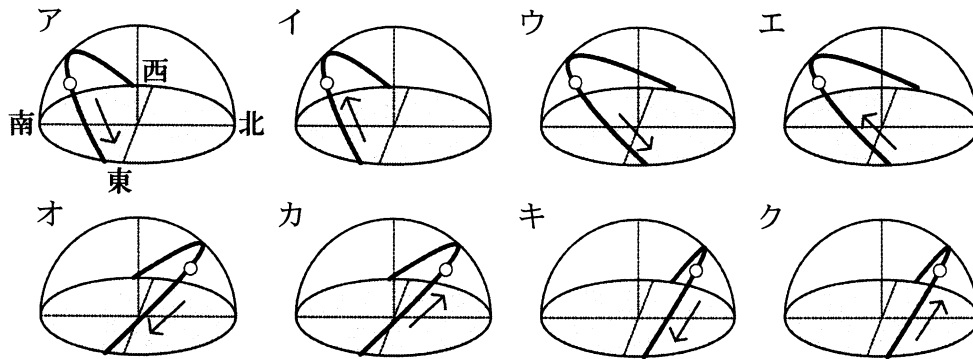


図1

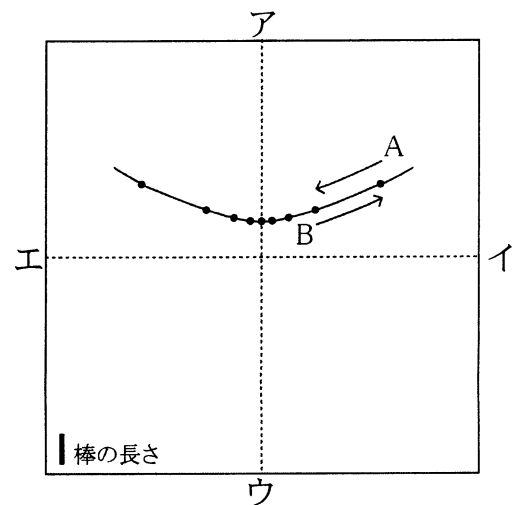


図2

- 2 図1と同じ装置を用いて、東京で3月、6月、12月のある日に、棒の影の先端の位置の変化を調べた。図3はその結果を示したものである。

- (1) 下の文を読み、正しい場合には○、間違っている場合には×を書きなさい。

- ア Aの日は、太陽の高度が 45° 以上になることはなかった。
 イ Bの日は、棒の影の長さは1日中変わらなかった。
 ウ Cの日は、12時に影の長さが最も長くなった。
 エ Cの日の、日の出の方角は真東より北寄りであった。
 オ A~Cのうち、Aの日が最も昼の長さが長かった。

- (2) 図中のA、B、Cは、3月、6月、12月のどれか答えなさい。

- (3) 図1と同じ装置を用いて、シドニー(南緯 35°)でAの日の影の変化を調べたとすると、どのようになるか。図3を参考にして、線のみ書きなさい。

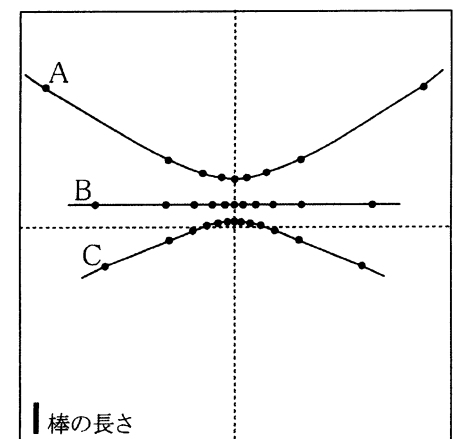


図3

- 3 図4と図5は、それぞれある地点のある日の棒の影の先端の位置の変化を示したものである。それぞれの地点のこの日の太陽の動きを、1の(4)を参考にして、図示しなさい(太陽の移動方向も矢印で示すこと)。

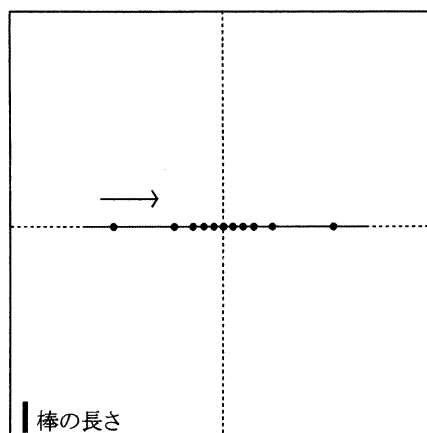


図4

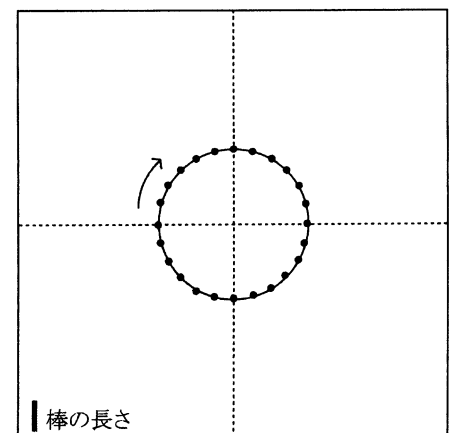


図5

Ⅱ

- 1 下の文章中の ア ～ エ にあてはまることばを漢字で書きなさい。

トマトなど植物の成長を観察していると、その葉に一筆書きの線のようなあとが見られることがある。これはハモグリバエの幼虫が葉の中をトンネルを掘るように食べながら進んでいったあとである。このあとが、葉に絵や字をかいているように見えるのでエカキムシ、ジカキムシとよぶ地方もある。幼虫はやがて葉の外に出て、地面に落ち地中の浅いところでさなぎになり、その後 ア して成虫となる。

ハモグリバエの幼虫によって葉を食べられたあとは白くなるため、植物は イ が十分できず成長が悪くなり、時にはかれてしまう。ハモグリバエはトマトの栽培をしている農家にとって害虫である。ハモグリバエを殺すために殺虫剤を用いると、トマトの ウ を助ける昆虫まで減ってしまう。殺虫剤を使わずにハモグリバエの数を減らすものとして、コマユバチのなかまを畑に放す方法がある。コマユバチの成虫はハモグリバエの幼虫のからだに卵を産みつける。ハモグリバエの幼虫のからだの中でかえったコマユバチの幼虫はハモグリバエのからだを食べて成長し、ハモグリバエはからだを食い破られて死んでしまう。コマユバチはハモグリバエに エ している昆虫である。殺虫剤のかわりになるこのような昆虫を生物農薬という。

- 2 害虫を減らす目的で殺虫剤を使ったとき、かえって害虫の数が増え、農作物への被害が大きくなってしまったことがある。その理由として考えられることを書きなさい。

- 3 ある場所にいる昆虫の数を調べたいときに、そこにいるすべての昆虫の数を数えることは難しい場合が多い。そのようなとき用いる次のような方法がある。まず、昆虫をつかまえ、すべてに印をつけてはなす。印はとれたり、つけたことによって昆虫が弱ったりみつかりやすくなったりしないものにする。数日後、同じ場所でもう一度昆虫をつかまえる。そのときつかまえた昆虫の数とその中の印がついた昆虫の数を調べる。この2つの数の比は、昆虫全部の数と最初につかまえた昆虫の数の比と同じであると考えて、その場所にいる昆虫の数を推測することができる。

J子さんたちはある日草原に行き、みんなでトノサマバッタを75匹つかまえてマジックインクで印をつけてから、はなした。数日後、同じ草原でもう一度トノサマバッタを75匹つかまえたところ、15匹に印がついていた。

- (1) この草原には何匹のトノサマバッタがいますか。
 (2) 1ヶ月たってから同じ草原でトノサマバッタを75匹つかまえ、印のついたトノサマバッタが7匹だけだった場合、その理由となるのは次のア～ウのうちのどれか、1つ選びなさい。
 ア 1ヶ月の間に死んでしまったトノサマバッタがいたから。
 イ 1ヶ月の間に新しく生まれて育ってきたトノサマバッタがいたから。
 ウ 1ヶ月の間にこの草原から他のところへ出て行ったトノサマバッタがいたから。

- 4 次の(1)～(7)の文にあてはまる昆虫をア～キから選んで記号で答えなさい。あてはまるものがない場合には×を書きなさい。

- (1) 幼虫→さなぎ→成虫と成長していく。
 (2) 成虫は、はねを2枚もつ。
 (3) さなぎで冬ごしをする。
 (4) 成虫で冬ごしをする。
 (5) 幼虫のときと成虫になってからでは、食べる物や食べ方がかわり口の形もかわる。
 (6) 土の中に卵を1つずつ産む。
 (7) 卵のうの中にたくさんの卵をまとめて産む。

ア カブトムシ	イ アゲハ	ウ ギンヤンマ	エ アブラゼミ
オ オオカマキリ	カ エンマコオロギ	キ ナナホシテントウ	

Ⅲ

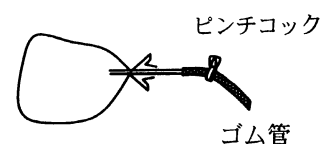
1 次の気体のグループに共通の性質をア～カから選びなさい。

- (1) 酸素 ちっ素 二酸化炭素 水蒸気 (2) 水素 プロパン
(3) 水素 ヘリウム アンモニア (4) 二酸化炭素 塩化水素 アンモニア

- ア 空気より重い イ 空気より軽い ウ においがする エ 水に溶けやすい
オ 酸素と混ぜて火をつけると燃える カ 空気中に含まれる

2 右の図のようなピンチコックのついた袋にアンモニアが混ざったちっ素が入っている。

- (1) ここからちっ素だけを集気びんに集めるにはどうしたらよいか、図でかきなさい。
(2) 集気びんの中にアンモニアが含まれていないことを確かめるにはどうしたらよいか、答えなさい。



Ⅳ 温度計は、温度によって液体の体積が変化することを利用している実験器具である。J 子さんは、温度計のしくみを理解するために、図 1 に示すようにピンに細いガラス管をゴム栓ではめたものを用意した。このピンに空気が入らないように液体を入れると 20 cm³ 入る。

このピンに液体を入れ、図 2 のように湯につけてあたため、30℃ になったときのガラス管の中の液の高さを 0 として、4℃ ごとの高さ (cm) がどのように変わるかを測定した。下の表がその結果である。

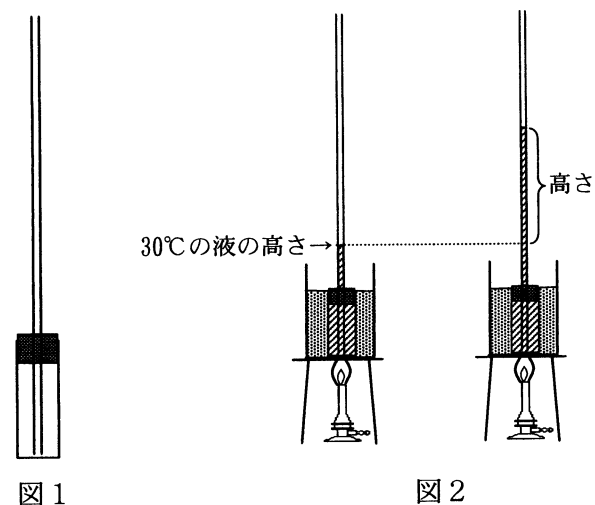


図 1

図 2

ガラス管の中の液の高さ (cm)		温度					
ピンに入れたもの		30℃	34℃	38℃	42℃	46℃	50℃
①エタノール 20 cm ³		0	2.8	5.7	8.6	11.4	14.2
②エタノール 10 cm ³		0	10.0	25.2	40.5	60.8	87.2
③水 20 cm ³		0	1.1	2.2	3.4	4.6	5.8
④水 10 cm ³		0	5.9	13.3	20.9	30.5	41.1

次の問いに答えなさい。

ただし、ピンとガラス管の温度による体積変化は無視できるほど小さいとし、ガラス管は十分長いものとする。

1 下の文を読み、表から考えて正しいものに○、間違っているものに×、判断できないものに△を書きなさい。

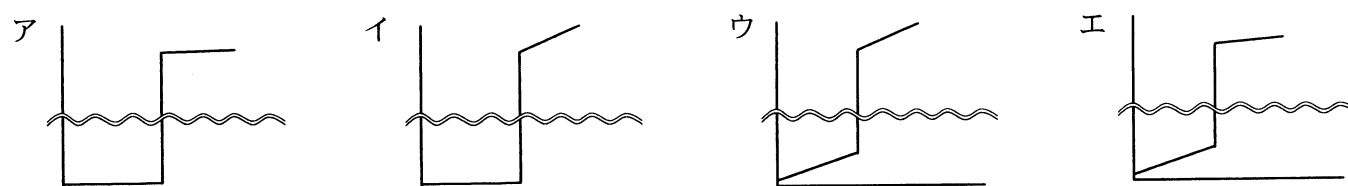
- (1) あたためたとき、エタノールの液体は水よりも体積が増えやすい。
(2) 同じ温度で比べたとき、エタノールは水よりも蒸発しやすい。
(3) エタノールが沸騰する温度は水の沸騰する温度よりも低い。
(4) ①と③について、この温度の範囲では液の高さは温度に比例している。
(5) 空気は温度が高くなるほど、体積の増える割合が増えていく。

2 次のときに、液の高さはどのようにになると考えられるか。(1)、(2) は記号から選び、(3) は数字で答えなさい。

- (1) ピンに水を 5 cm³ 入れたとき、50℃ での液の高さ
ア 41.1 cm より低い イ 41.1 cm ウ 41.1 cm より高い
(2) 水を 10 cm³ 入れたとき、60℃ での液の高さ
ア 52.1 cm 以下 イ 52.1 cm より高く 55.9 cm 以下 ウ 55.9 cm より高く 62.7 cm 以下
エ 62.7 cm より高く 67.6 cm 以下 オ 67.6 cm より高い
(3) ピンを 40 cm³ 入るものに変え、エタノールを 40 cm³ 入れたときの 42℃ での液の高さ (ガラス管の太さは変えていない)

3 20℃ の水を加熱していったときの温度と体積の関係を考えた。

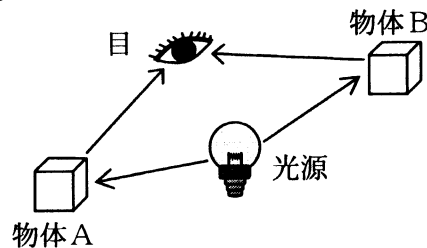
(1) 横軸に温度、縦軸に体積をとってグラフにしたとき、予想されるグラフはどれか、ア～エから選びなさい。



(2) グラフが横軸に対して垂直になっているところではどのようなことが起こっているか。そのときの温度と、起こっていることがらの名前を書きなさい。

V 「物が見える」ということについて考えてみる。光源から出た光が物体に当たってはねかえり、目に入ることにより、人は「物体が見えた」と感じることになる。そのとき、光が目に向かって進んできた方向に物体があると人は感じる。下図のように、物体Aに当たって目に入る光と物体Bに当たって目に入る光を比べると、物体Aに当たって目に入る光の方が右の方向から来るので、物体Aの方が右にあるように見える。また、物体に当たってはねかえった光が何かの理由で途中で曲がって目に入ってきたときには、目に入ったときの方向に物体があるように見えてしまう。次の問いに答えなさい。

- 1 光の進み方には次のような性質がある。
 - ①同じ物質中では直進する。
 - ②別の物質に当たると、物質の表面ではねかえる。
 - ③別の物質の中に入るとき、物質との境目で折れ曲がる。

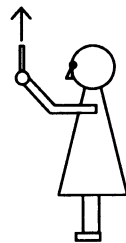


次のア～オのうち、③の性質に関係しているものを選びなさい。

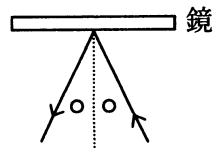
- ア 暗い部屋の中にカーテンの隙間から日が差し込む。
イ お風呂に入っているとき、湯の中の自分の手が短く見えた。
ウ 皆既日食で太陽が見えなくなった。
エ 晴れた日に湖を見たら、とてもまぶしかった。
オ 虫めがねを使うと、太陽の光が一点に集められた。

- 2 鏡の中に見えるものを像という。自分の顔の正面に手鏡を持ってきて、顔が映るようにした。(1)～(3)について、正しいものにA、間違っているものにB、どちらとも言えないものにCを書きなさい。ただし、鏡を動かす時に顔は動かさない。

- (1) 手鏡を 10cm 遠ざけると、目と鏡の中の像との距離も 10cm 遠ざかって見えた。
- (2) 手鏡をそのまま真上（右図の矢印の向き）に持ち上げていくと、自分の顔が見えなくなった。
- (3) 手鏡をそのまま真横にずらしたら、横顔が見えた。

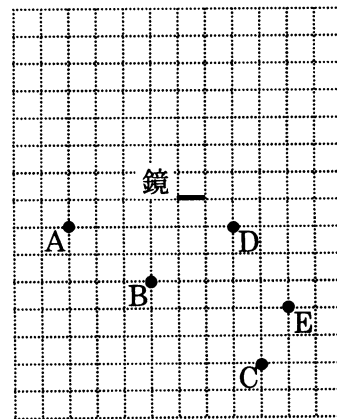
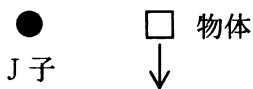
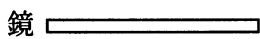


- 3 光を鏡やガラスなどに当てると、右図（○印は同じ角度）のようにはねかえる。
解答用紙の図のように光がはねかえるには鏡をどのように置けばよいか。
図にかき入れなさい。

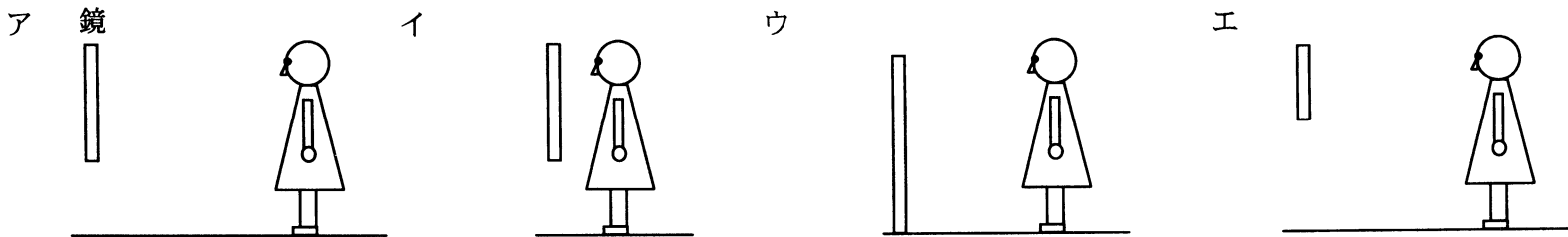


- 4 右図（上から見た図）で、お互いに鏡を通して見合うことが出来るのはA～Eのうち誰と誰の組み合わせか、すべて答えなさい。ない場合には×を書くこと。

- 5 下図（上から見た図）のように、J 子さんが鏡に映っている物体の像を見ている。物体を図の矢印の向きに動かすと、鏡の中の物体の見え方はどのように変化するか。次のア～ウから選びなさい。



- 6 次のア～エの図の中で、鏡の中に自分の全身を見ることが出来る場合をすべて答えなさい。



- 7 電車内の人が窓ガラスを見ると、[外の風景] も見えるが [電車内の様子] も映って見える。しかし、昼と夜とでは見え方が異なる。このことについての次の文章の

 ～

 にあてはまることばを書きなさい。

窓ガラスは光の大部分を通し、残りを ア。夜は、太陽が沈^{しず}み、外の光の量がとても少ないので、【外の物に当たってはねかえり、窓ガラスを通して電車内の人の目に入ってくる光の量】より【電車内の物に当たってはねかえり、さらに窓ガラスではねかえり電車内の人の目に入ってくる光の量】の方が イ なる。よって、夜は、窓ガラスを見るときに ウ の方がはっきり見える。