

鷗友学園女子中学校

2011年度

一次入学試験問題

【理 科】

時間 50分

【注 意】

1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
2. 問題用紙は、全部で 14 ページあります。試験中によごれや不足しているページに気づいた場合は、手をあげて監督の先生をよんでください。
3. 解答用紙は問題用紙にはさまれています。

受験番号	氏 名

1. ミツバチについて、以下の各問いに答えなさい。

問1 次のア～カの中からミツバチを選び、記号で答えなさい。



問2 ミツバチなどの昆虫の眼は、小さな眼(個眼)がたくさん集まってできています。このような眼を何といいますか。漢字で答えなさい。

問3 ヒトはにおいを鼻で感じとります。昆虫がにおいを感じとる器官は何といいますか。

友子さんは、ミツバチの視覚について調べるために、次の実験を行いました。

【実験1】

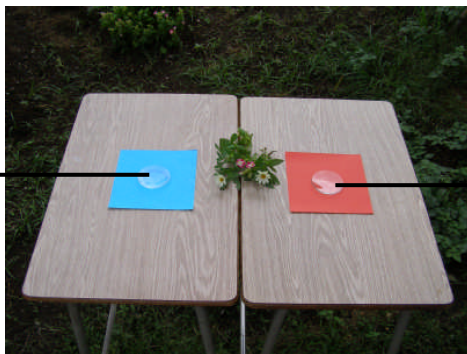
図1のように、2つの机を野外に出して青色と赤色の紙を敷き、青色の紙の上には砂糖水を入れた皿を置き、赤色の紙の上には空の皿を置きました。これらの皿のそばに、ミツバチが訪れている花を切っておくと、ミツバチがやって来て皿の砂糖水を飲みだし

ました。このハチが巣に^{もど}戻って仲間に^{えさば}餌場を伝えるので、やがて多数のハチが^く繰り返して来るようになりました。その後、皿と花とその下の紙をどけて、(あ)新しい青色の紙と赤色の紙を並べて置きました(図2)。

その結果、ミツバチは、何もない青色の紙にだけ多数集まってきました。

図1

砂糖水の入った皿



空の皿

図2



問4 下線部(あ)について、友子さんは、なぜ青色と赤色の紙を新しい紙に替^かえて実験したのですか。その理由を答えなさい。

問5 友子さんは、友達のリカ子さんに実験を説明して「ミツバチは青い色を覚えたよ」と話しました。するとリカ子さんは「ミツバチは、青い色を覚えたのではなく、餌のある場所(位置)を覚えたのではないかな」と言いました。この疑問を解決するために、友子さんはどのような実験をすればよいですか。

友子さんは、色紙とミツバチでさらに実験を行いました。

【実験 2】

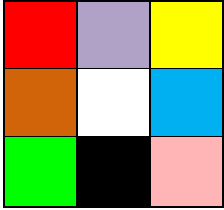
図 3 のように、9 枚の色紙を机に並べ、実験 1 で (い) 青色の紙に集まるようになったミツバチ が、どの色紙にやってくるのかを調べました。一定時間内に集まったハチの数を、色紙の位置に表したものが図 4 です。

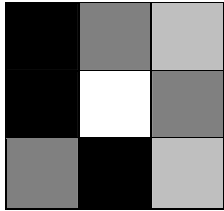
【実験 3】

赤色の紙の上に砂糖水の入った皿を、青色の紙の上に空の皿を置いて、実験 1 のようにミツバチをしばらく通わせました。その結果、赤色の紙だけでもミツバチが集まるようになりました。この (う) 赤色の紙に集まるようになったミツバチ を使って、図 3 のように配置された色紙のどこに集まるかを調べました。その結果が図 5 です。

【実験 4】

図 3 のように配置された色紙を白黒の画像にして、各色の明るさの ちがいのたん 違いを濃淡だけで表わすと、図 6 のようになりました。図 6 の紙を机に置き、下線部(い)のミツバチに示しても、図 7 のように、ハチはどの場所にも全く集まってきませんでした。また、下線部(う)のミツバチに示したところ、図 8 のような結果になりました。

実験に使用した色紙	下線部(い)のミツバチが 集まった数	下線部(う)のミツバチが 集まった数																		
図3 	図4 <table border="1" data-bbox="570 334 794 542"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>60</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	60	0	0	0	図5 <table border="1" data-bbox="943 334 1167 542"> <tr><td>30</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>30</td><td>0</td></tr> </table>	30	0	0	0	0	0	0	30	0
0	0	0																		
0	0	60																		
0	0	0																		
30	0	0																		
0	0	0																		
0	30	0																		

実験に使用した色紙	下線部(い)のミツバチが 集まった数	下線部(う)のミツバチが 集まった数																		
図6 	図7 <table border="1" data-bbox="570 799 794 1008"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	図8 <table border="1" data-bbox="943 799 1167 1008"> <tr><td>20</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>20</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>20</td><td>0</td></tr> </table>	20	0	0	20	0	0	0	20	0
0	0	0																		
0	0	0																		
0	0	0																		
20	0	0																		
20	0	0																		
0	20	0																		

問6 これらの実験結果から、ミツバチの青色と赤色の見え方にどのような違いがあると考えられますか。

2. 温度計のしくみについて、友子さんたち生徒と先生の会話を読んで、以下の各問いに答えなさい。

友子さんのクラスは、理科の授業で水が沸^{ふっ}とうする温度を測る実験をしました。

友子：先生、教科書には「水は100℃で沸とうする」と書いてあるのですが、私の班(A班)は何回測っても96℃で止まってしまいます。(あ)水が沸とうする温度は、本当は96℃なのですか。

先生：では、他の班の実験結果も聞いてみましょう。

B班：私の班では、水は98℃で沸とうしました。

C班：私の班は、95℃です。

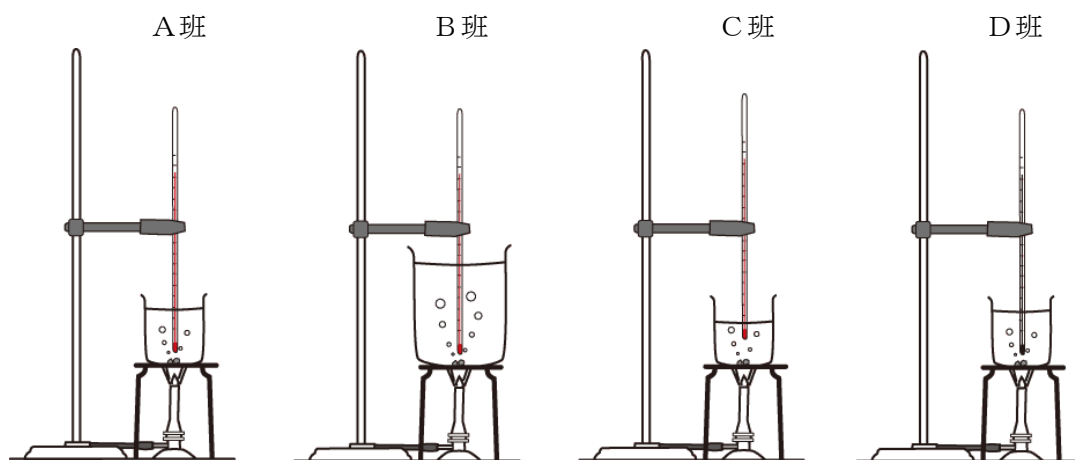
D班：私たちは、99℃になりました。

先生：「℃」というのは、「セルシウス度」という温度の単位で、もともと1気圧のときに水が凍^{こお}る温度を0℃、水が沸とうする温度を100℃と定義したものなのです。この部屋の気圧を調べたら、ちょうど1気圧でした。だから、水が沸とうするときの温度は必ず100℃になるのですよ。

友子：それではなぜ、どの班の実験結果も100℃にならなかったのですか。

先生：それは温度の測り方に原因があるのです。4つの班の実験装置を比べてみましょう(図1)。何か気づくことはありますか。

図1 【室温：25℃、気圧：1気圧】



- ※ A～C班はアルコール温度計を使用
- ※ D班は水銀温度計を使用

友子：A班、B班、C班は、赤い色のアルコール温度計で測っていますが、D班は、銀色の水銀温度計を使っています。そして、D班の温度が一番高くなっています。

先生：そうですね。では、同じ種類の温度計を使っているA、B、C班について、他に気づくことはありますか。

友子：温度計をどこまで深く水の中に入れているのかが^{ちが}違います。

先生：その通りです。そのために、C班の実験結果は最も低くなったのです。

そもそも温度計は、アルコールや水銀など、中に入っている液体が温められたときに、液体の〔い〕が大きくなることを利用した測定器具です。ところがC班の測り方では、温度計のほとんどの部分が水の中に入っていないため、温度計の中の液体は〔う〕によって〔え〕しまいます。

その結果、本当は100℃なのに、温度計は100℃を示していないのです。

友子：それでは、温度の測り方を工夫すれば、水が沸^{くふう}とうする温度が本当に100℃だと確かめられますか。

先生：もちろんです。では、（お）どのような測り方をすればよいのか考えてみましょう。

友子：A班とD班は、温度計を同じ深さまで入れているのに、D班の温度計の方が高い温度を示しています。それは、温度計の中に入っている液体の性質が違うからですね。

先生：アルコール温度計の中に入っているのは、本当はアルコールではなく赤い色をつけた灯油です。灯油に比べて水銀の方が温度による〔い〕の変化が小さいので、このような実験では水銀温度計を使った方が、より正確な結果を得ることができるのです。

問1 下線部(あ)について、水が沸とうする温度のことを何といいますか。

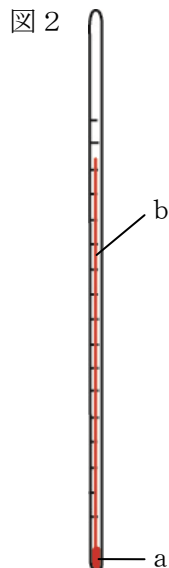
問2 空らん(い)に当てはまる言葉を漢字2文字で答えなさい。

問3 空らん(う)と(え)にあてはまる言葉を入れて文を完成させなさい。

問4 下線部(お)について、あなたの考えを図や文で説明しなさい。

問5 図1のアルコール温度計と水銀温度計は、どちらも105℃まで測ることができる温度計です。この2つを比べたとき、温度計のどこの作りが異なると考えられますか。次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 水銀温度計の方が、ガラスが薄^{うす}い。
- イ. 水銀温度計の方が、液だめの部分(図2のaの部分)が大きい。
- ウ. 水銀温度計の方が、温度計そのものが太い。
- エ. 水銀温度計の方が、液体が上下する細管(図2のbの部分)が細い。
- オ. 水銀温度計の方が、目盛りの間隔がせまい^{かんかく}。



友子さんたちは、アルコール温度計の水に入っている部分の長さをいろいろと変えて、もう一度水が沸^{ふつ}とうする温度を測ってみることにしました(図3)。このときの実験結果が図4です。

図3 【室温：25℃、気圧：1気圧】

水が沸とうしたときに _____
温度計が示した温度(℃)

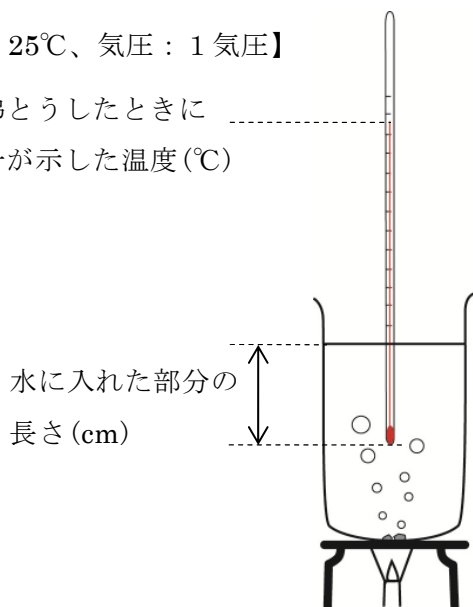


図4

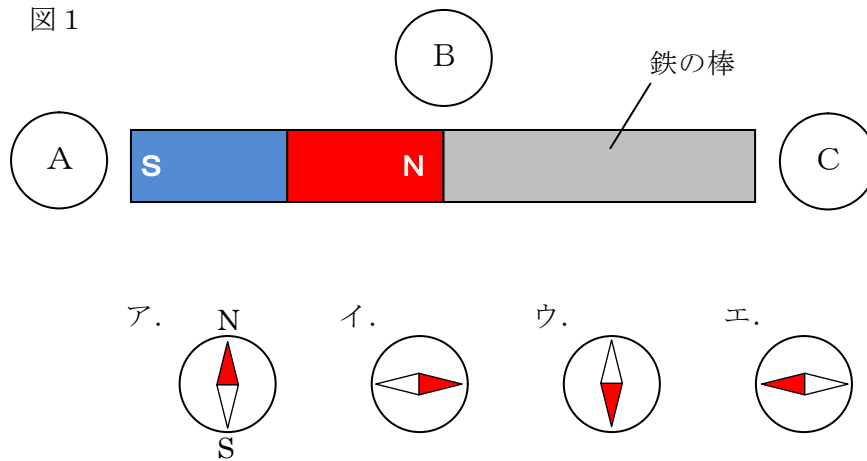
水に入れた部分の長さ(cm)	9	11.5	14	16.5	19
温度計が示した温度(℃)	94.6	95.5	96.4	97.3	98.2

問6 温度計を21.5cmの長さだけ水に入れ、沸とうした温度を測ったとき、温度計は何℃を示しますか。答えは、小数第1位まで求めなさい。

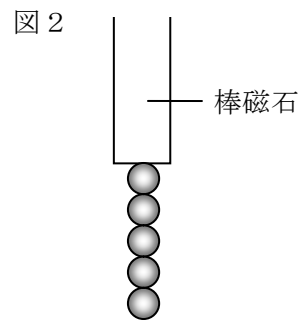
問7 5%の食塩水に温度計を14cmの長さだけ入れて沸とうした温度を測ると、温度計は98.2℃を示しました。5%の食塩水が沸とうする温度は、本当は何℃ですか。答えは、小数第1位まで求めなさい。

3. 磁石について、以下の各問いに答えなさい。

問1 図1のように、棒磁石と、棒磁石と同じ大きさの鉄の棒がくっついた状態で机の上に置き、その周りに方位磁針を置きました。A～Cの位置に置いた方位磁針の針はどうなりますか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度用いてもよいものとします。



棒磁石をたてにして、鉄球に近づけると、図2のように鉄球がつかまりました。ただし、鉄球の大きさと重さはすべて同じものとします。



問2 棒磁石を2本用意し、それぞれを図2のような鉄球をぶら下げた状態にしました。2本の棒磁石をゆっくり近づけると、それぞれの棒磁石にぶら下がっている鉄球は、図3のようになりました。左側の棒磁石はN極が下になっています。右側の棒磁石の(あ)は何極ですか。

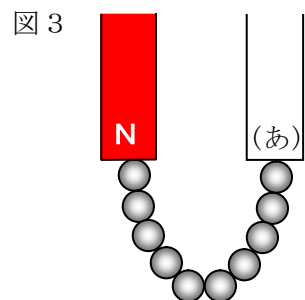
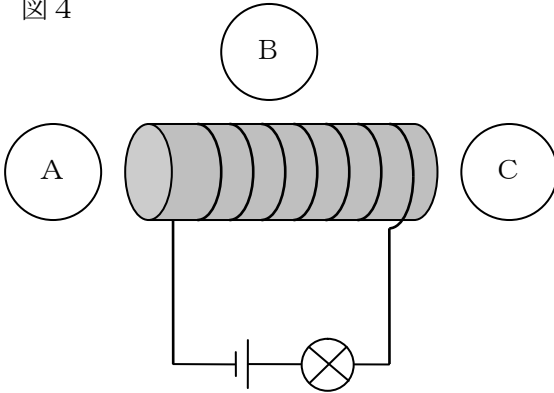
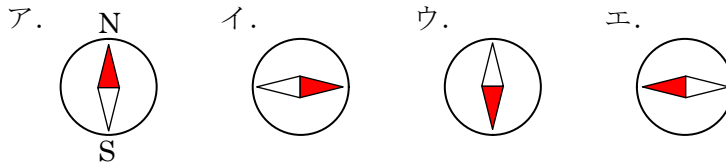


図4のように、鉄の棒にエナメル線を巻き、電池1個と豆電球1個につなぎました。

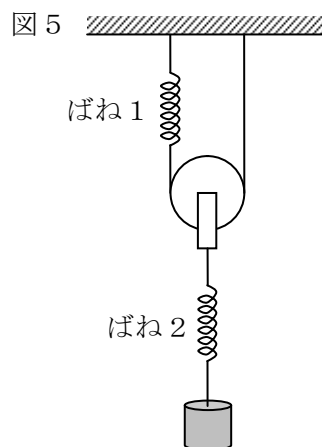
図4



問3 図4のA～Cの位置に置いた方位磁針の針はどうなりますか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度用いてもよいものとします。



長さ^のと伸び^{かた}方の等しい2つのばね、動かっ車、鉄のおもりを用いて図5のような装置をつくりました。ただし、ばねと動かっ車の重さは考えないものとします。



次に、図4の電磁石を用いて、図6のような装置をつくりました。電磁石に電流を流して、エナメル線の巻き数と図5からのばね1の伸びとの関係を調べました。その結果が図7です。ただし、電流の大きさが同じとき、電磁石の磁力の大きさはコイルの巻き数だけで決まり、おもりと電磁石の間の距離^{きょり}にはよらないものとします。

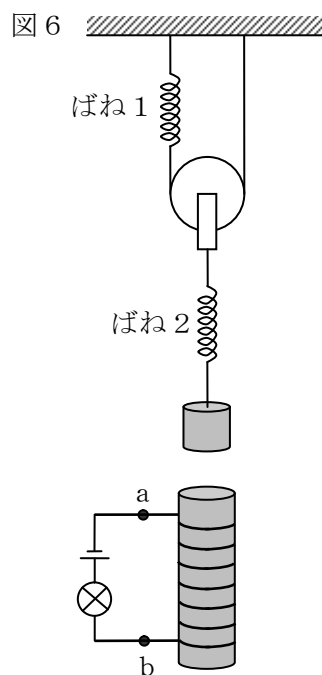


図7

エナメル線の巻き数 (回)	500	1000	1500	2000
図5からのばね1の伸び (cm)	0.3	0.6	0.9	1.2

問4 電池1個でエナメル線の巻き数が1200回するとき、図5からのばね1の伸びとばね2の伸びはそれぞれ何cmになりますか。答えは、小数第2位まで求めなさい。

電池 2 個を直列につないで同様の実験をしました。その結果が図 8 です。ただし、これから使う電池はすべて図 6 と同じ電池とします。

図 8

エナメル線の巻き数 (回)	500	1000	1500	2000
図 5 からのばね 1 の伸び (cm)	0.6	1.2	1.8	2.4

問 5 電池 3 個を直列につないで同様の実験をしました。エナメル線の巻き数が 1200 回
のとき、図 5 からのばね 2 の伸びは何 cm になりますか。答えは、小数第 2 位まで求
めなさい。

図 6 の a b 間のエナメル線ははずしてまっすぐに伸ばします。それと同じ長さ、同じ太
さのエナメル線をもう 1 本用意して、2 本を並列につなぎ(図 9)、図 10 のように鉄の棒に
巻き直しました。これを用いて同様の実験をしました。

図 9

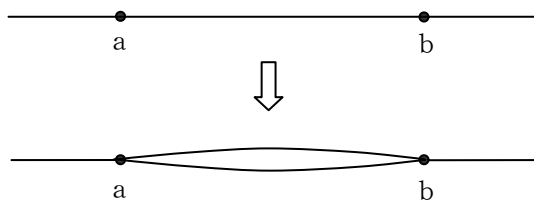
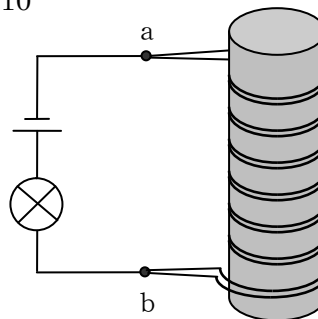


図 10



問 6 電池 1 個で、2 本束ねた^{たば}エナメル線を 700 回巻いたとき、図 5 からのばね 2 の伸び
は何 cm になりますか。答えは、小数第 2 位まで求めなさい。

問 7 電池 3 個を直列につないで実験すると、図 5 からのばね 2 の伸びが 1.8cm になりま
した。2 本束ねたエナメル線の巻き数は何回ですか。

4. 湿度^{しつど}について、以下の各問いに答えなさい。

湿度とは、空気^{しめ}の湿り具合、つまり、空気^{ふく}に水蒸気がどのくらい含まれているかを表したものです。湿度は次の式で計算します。

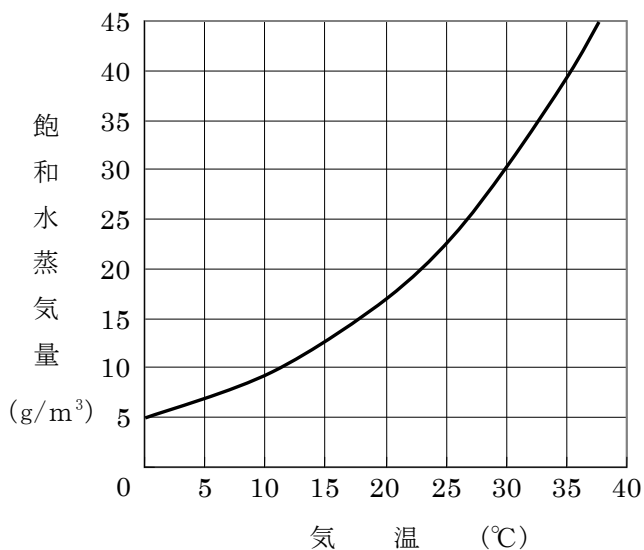
$$\text{湿度 (\%)} = \frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中に含まれている水蒸気量 (g)}}{\text{そのときの気温での飽和水蒸気量 (g)}} \times 100$$

ただし、飽和水蒸気量とは、空気 1 m³ 中に含むことができる水蒸気の最大量のことをいいます。

図 1 は、気温と飽和水蒸気量^{飽和水蒸気量}の関係を示したものです。

図 1

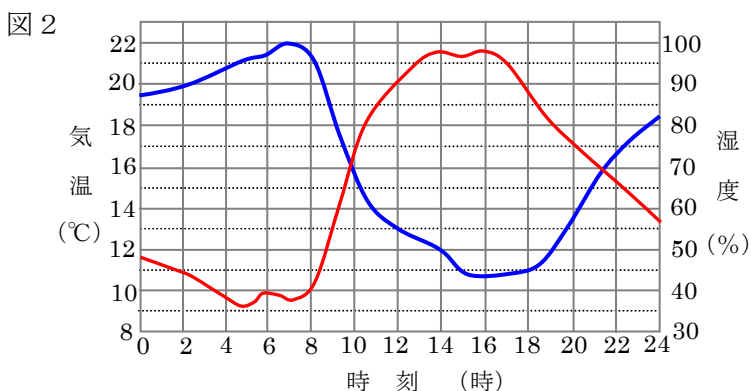
気温 (°C)	0	5	10	15	20	25	30	35
飽和水蒸気量 (g)	5.0	6.8	9.3	12.8	17.2	22.8	30.4	39.6



問1 30℃の空気1 m³中に19.7 gの水蒸気が含まれていました。この空気の湿度は何%ですか。答えは、小数第1位を四捨五入して求めなさい。

問2 問1の空気の湿度が100%になるのは、何℃のときと考えられますか。ただし、温度差が5℃の範囲内では、図1のグラフは直線と考えてよいものとします。また、答えは、小数第2位を四捨五入して求めなさい。

図2は、ある晴れた風のない日の気温と湿度の変化のようすを表したものです。



問3 この日、庭の草木に露が降りたとすれば、何時ごろだと考えられますか。

問4 図2で、12時のときの空気1 m³中に含まれている水蒸気量は何gですか。答えは、小数第2位を四捨五入して求めなさい。

問5 図1、図2と、湿度の計算式を合わせて考えることによって、この日の空気1 m³中に含まれている水蒸気量についてわかることを答えなさい。

2011年度 鷗友学園女子中学校 一次入学試験【理科】解答用紙

*のらんには記入しないこと

受験番号

氏名

*

1.

問1

問2

問3

*

問4

問5

問6

2.

問1

問2

*

問3 (う) によって (え) しまいます。

問4

問5

問6 °C

問7 式
答え °C

問題3と問題4の解答らんは裏面にあります。

3.

問1 A B C

問2 極

*

問3 A B C

問4 ばね1 cm ばね2 cm

問5 cm

問6 cm

問7 回

4.

問1 %

*

問2 式

答え _____ °C

問3 時頃

問4 g

問5