

鷗友学園女子中学校

2009年度

一次入学試験問題

【理科】

時間 50分

校長からのメッセージ

4限目は最後の科目「理科」です。ゆっくりと深呼吸をし、もう一度気持ちをひきしめ、最後まで集中して問題に取り組む自分の姿を想像してみてください。皆さんの力が十分発揮されることを願っています。

【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16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。
4. 配られた定規は作図などに使いましょう。また、この定規は試験終了後持ち帰ってください。

受験番号	氏名

1. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。ただし、図の天体の大きさや距離の比は実際とは異なります。

友子：今年の7月22日に、46年ぶりに日本で皆既日食を観測することができるという話を聞きました。皆既日食とは、どういう現象ですか。

先生：図1を見てください。このように月が太陽を完全に隠してしまう現象が皆既日食です。日食は、太陽と月と地球がこの順番に一直線に並んだときに観測されます。

図1



友子：一直線に並んだときに観測されるということは、
(①) のとき、観測できるのですね。でも、
月は太陽より小さいのに、どうして太陽を隠せる
のですか。

先生：月は地球から見ると太陽とほぼ同じ大きさに見えるからです。月の大きさは地球の約4分の1であるのに対して、太陽の大きさは地球の約100倍です。しかし、地球と太陽の間の距離は、地球と月の間の距離の約 (②) 倍であるため、同じ大きさに見えるのです。

問1 (①) にあてはまる言葉を次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-------|---------|---------|
| ア. 新月 | イ. 三日月 | ウ. 上弦の月 |
| エ. 満月 | オ. 下弦の月 | |

問2 図2のように、大きさの異なる2つの天体A、Bがあります。図3の位置に天体Aがあるとき、点Pから見て、2つの天体の大きさが同じに見えるのは、天体Bがどの位置にあるときですか。解答用紙に天体Bを作図しなさい。

図2

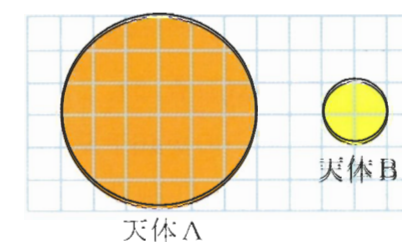
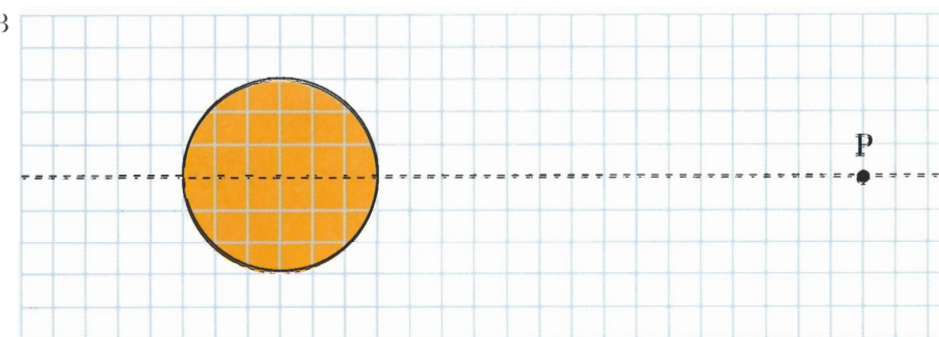


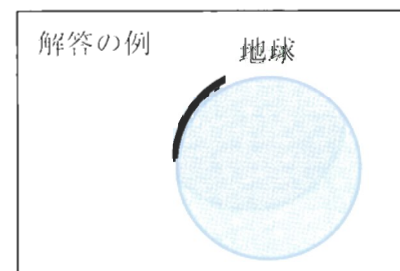
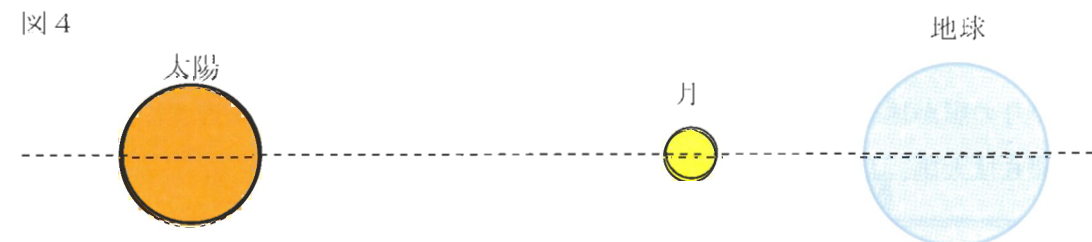
図3



問3 (②) に当てはまる数値を答えなさい。

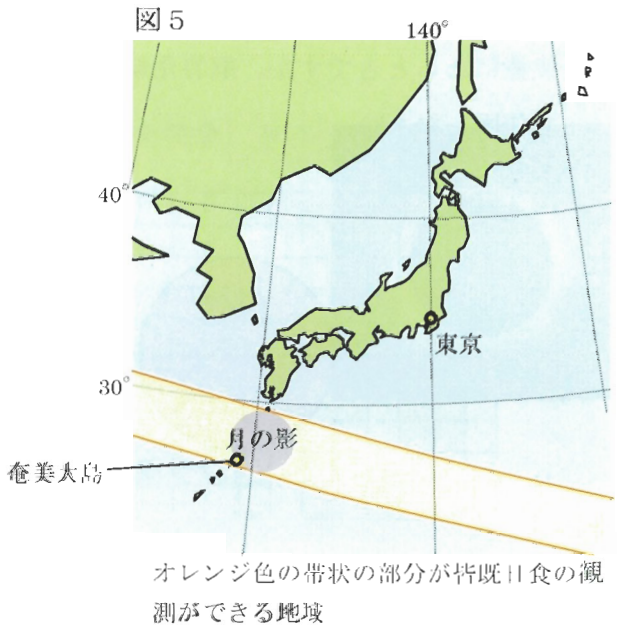
問4 地球上で、皆既日食が見られる地域を例にならって解答用紙に示しなさい。ただし、作図に用いた線は消さないこと。

図4



友子：でも太陽、月、地球の順に並ぶことは（ ③ ）に一度ありますよね。それならば、皆既日食はもっとたくさん見ることができる気がします。なぜ今回日本で観測できるのが46年ぶりなのですか。

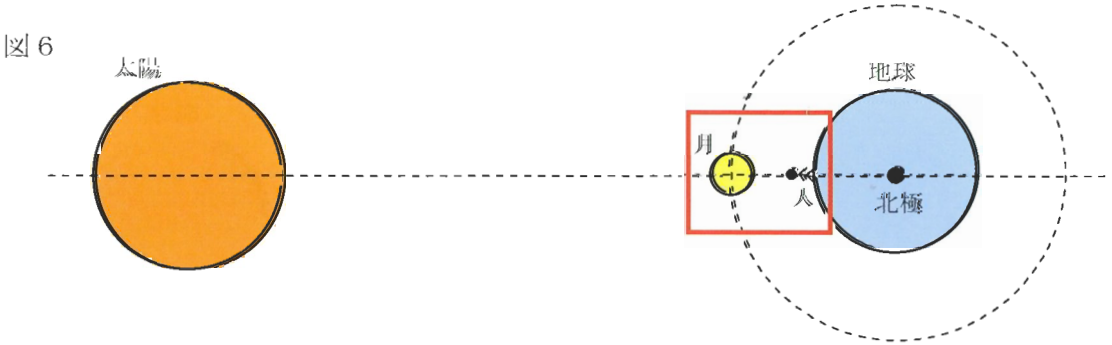
先生：月の公転面と地球の公転面とは一致していないので、3つの天体が完全に一直線に並ぶことはめずらしいことなのです。それに、地球に映る月の影の大きさは随分小さいので、見ることができる地域は帯状の狭い範囲に限られるからです（図5）。しかし、部分日食はもっと広い地域で見ることができるんですよ。



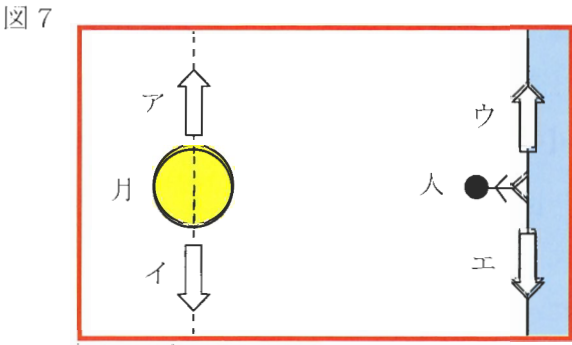
問5 （ ③ ）にあてはまるものを次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 1時間 イ. 1日 ウ. 1週間
エ. 1ヶ月 オ. 1年

図5の月の影が地球表面上を動く向きは、月の公転速度と地球の自転速度に関係しています。図6は太陽、月、地球の関係を北極星の方から見た図です。

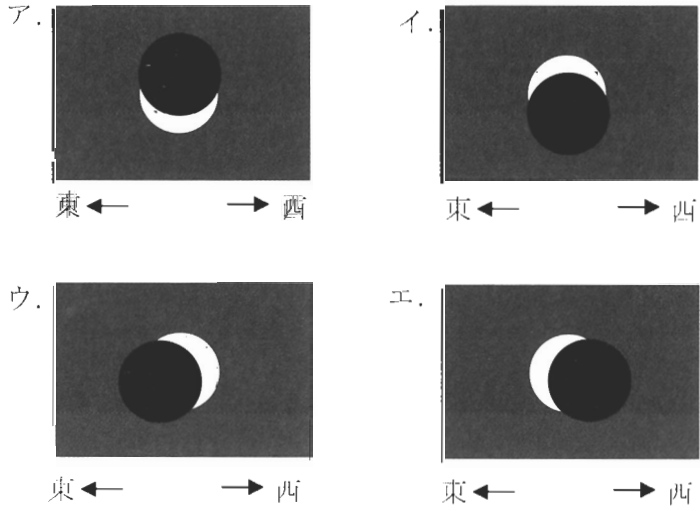


問6 図7は図6の赤い線の中を拡大したものです。図7の月の公転の向きと地球の自転の向きを、ア～エの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。



問7 図7で、人が立っている場所は、時速約1700kmで移動しています。また、月は公転面上を時速約3000kmで移動しています。図5の月の影は、地球表面上をどの方向に動いていきますか。西、または東で答えなさい。ただし、月の影は月の公転と同じ速さで地球表面上を移動するものとします。

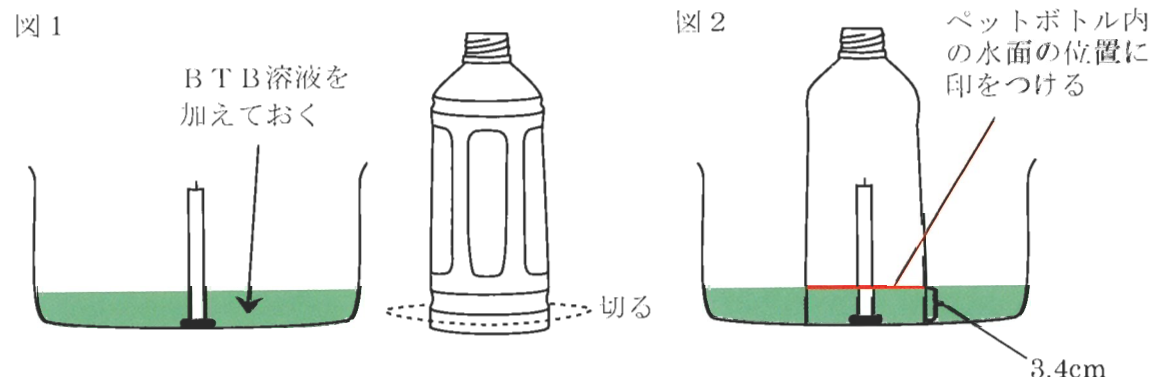
問8 奄美大島では今年の7月22日10時54分に皆既日食になります。その時刻に東京では、太陽はどのように見えますか。次のア～エの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。



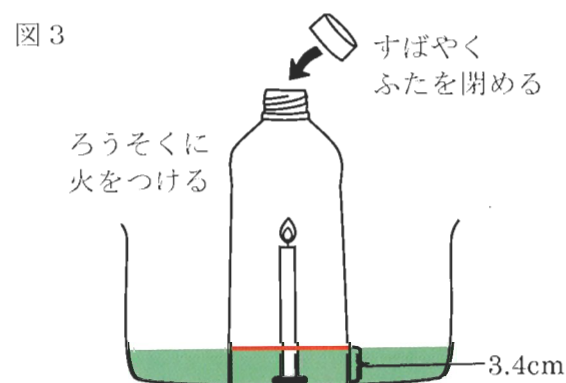
2. ろうそくの燃焼に関する実験を行いました。以下の各問いに答えなさい。

【実験1】

図1のように、水そうの底にろうそくを固定し、水そうに水を入れてB T B溶液を数滴加えました。また、ふたを外して底を切り取ったペットボトルを用意しました。図2のようにペットボトルをろうそくにかぶせ、ペットボトル内の水面の位置がわかるように、ペットボトルに印をつけて記録しました。ただし、水はペットボトルの内側と外側を自由に出入りできます。



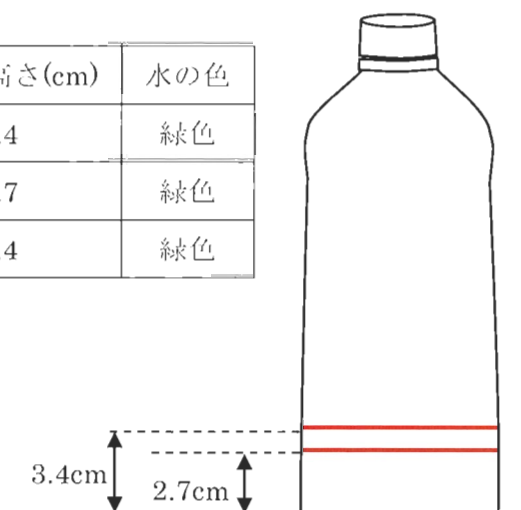
いったんペットボトルを外し、ろうそくに火をつけてから再びペットボトルをかぶせ、すばやくふたを閉めました(図3)。



ろうそくは少しの時間燃え続けましたが、やがて消えました。ろうそくの火が消えた瞬間の水面の位置と、火が消えてから十分に時間がたった後の水面の位置に印をつけ、それぞれの水面の高さをはかりました。以上の結果が図4です。ただし、実験で使ったペットボトルは変形しないものとします。

図4

	水面の高さ(cm)	水の色
ろうそくに火をつける前	3.4	緑色
ろうそくの火が消えた瞬間	2.7	緑色
火が消えてから十分に時間がたった後	3.4	緑色



問1 図4で、B T B溶液を加えた水の色が変わっていないことから、どのようなことがわかりますか。

問2 実験1では、ろうそくに火をつける前の水面の高さと、火が消えてから十分に時間がたった後の水面の高さが同じになりました。このことから、ろうそくが燃焼するときに使われる酸素と発生する二酸化炭素の間には、どのような関係があることがわかりますか。

問3 実験1で、ろうそくの火が消えた瞬間の水面の高さが、ろうそくに火をつける前の水面の高さよりも低かったのはなぜですか。

【実験2】

実験1の水そうの水に、さらに水酸化ナトリウムを少量加えて、よくかき混ぜて溶かしました。実験1と同様の操作を行い、ろうそくに火をつける前の水面の位置、ろうそくの火が消えた瞬間の水面の位置、火が消えてから十分に時間がたった後の水面の位置に印をつけ、それぞれの水面の高さをはかりました。

次に、図5のように、ペットボトルの各印まで水を入れてメスシリンダーに移し、ろうそくの周りの空気^{の体積}を求めました。ただし、実験で使^レ用したろうそくは細いため、その体積は無視できるものとします。

以上の結果が図6です。

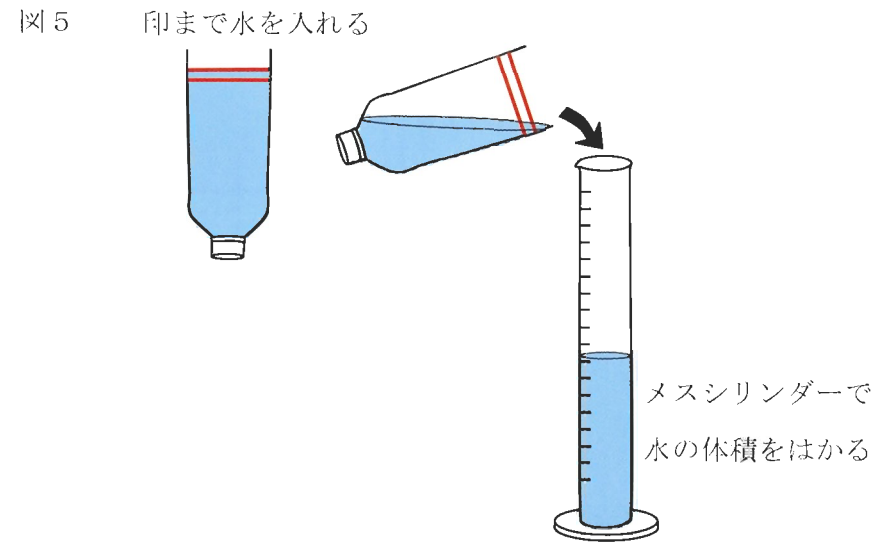


図6

	水面の高さ(cm)	水の色	空気の体積(cm ³)
ろうそくに火をつける前	3.4	青色	1400
ろうそくの火が消えた瞬間	3.4	青緑色	1400
火が消えてから十分に時間がたった後	5.0	黄緑色	1290

問4 実験2で、ろうそくの火が消えてから十分に時間がたった後の水面の位置が、ろうそくに火をつける前の水面の位置よりも高くなったのはなぜですか。

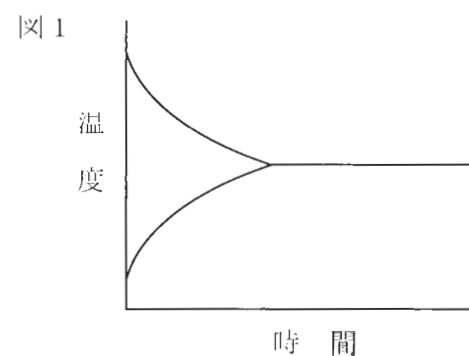
問5 一般に空気中の酸素は、空気全体の体積の20%を占めています。実験2で、ろうそくに火をつける前の空気に含まれる酸素だけを取り出すと、その体積は何cm³になりますか。

問6 実験2で、ろうそくの火が消えてから十分に時間がたったときに、ペットボトル内に残った空気に含まれる酸素の体積は何%になりますか。答えは小数第一位を四捨五入して整数で求めなさい。

問7 問5、問6の結果から、密閉した容器の中でろうそくの火が消えるとき、容器内の酸素についてわかることを答えなさい。

3. 熱について次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

湯飲みにお茶を注いでしばらく置いておくと、
湯飲みは熱くなり、お茶は冷めます。このように、
温度の高い物体と温度の低い物体を接触させておくと、
高温物体の温度は下がり、低温物体の温度は上がり、
しばらくすると両者の温度は等しくなります(図1)。



このことは、高温物体から低温物体へ熱が移動した、と考えることによって説明できます。このとき、高温物体が失った熱の量と低温物体が得た熱の量は等しくなります。

熱の量(熱量)の単位を「カロリー」といいます。1カロリーは、水1gの温度を1℃上げるのに必要な熱量です。例えば、水1gが1カロリーの熱量を得ると、その水の温度は1℃上がります。反対に、水1gが1カロリーの熱量を失うと、その水の温度は1℃下がります。

水に限らず、物質1gの温度を1℃上げるのに必要な熱量を「比熱」といいます。比熱は、図2のように、物質によって異なります。そのため、ある物質の比熱がわかれば、その物質が何であるかがわかります。

図2

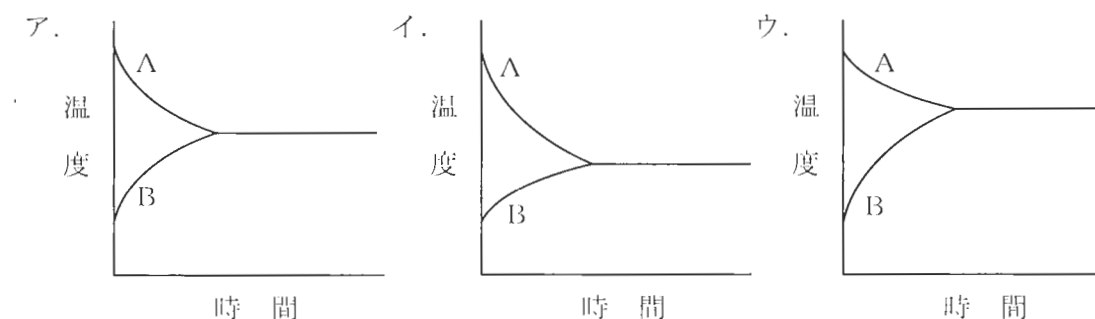
物 質	比 熱
水	1
食用油	0.5
アルミニウム	0.21
鉄	0.10
銅	0.09

問1 水200gの温度を40℃上げました。この水が得た熱量は何カロリーですか。ただし、温度が上がった後の水は沸とうしなかったものとします。

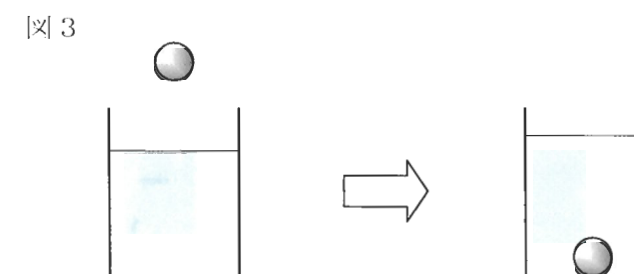
問2 鉄100gの温度を60℃下げました。この鉄が失った熱量は何カロリーですか。

問3 次の場合、高温物体Aと低温物体Bを接触させておくと、それぞれの温度はどのように変化しますか。最も適当なグラフをア～ウの中から選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を繰り返し用いてもよいものとします。また、熱はA、Bの間だけで移動するものとします。

- ① Aの比熱とBの比熱は等しいが、AのほうがBより重い場合。
② AとBの重さは等しいが、Aの比熱のほうがBの比熱より大きい場合。



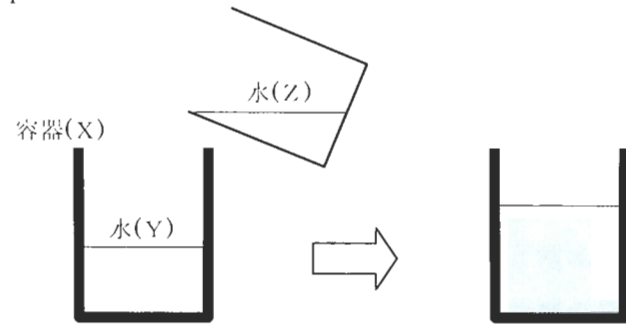
問4 図3のように、重さ200g、温度100℃のある金属を、重さ300g、温度18℃の水に入れて、しばらくしてから温度を測ると、水の温度が28℃になりました。ただし、熱は、金属と水の間だけで移動するものとします。



- ① 下線部のように、金属を水に入れて、しばらくしてから温度を測ったのはなぜですか。
② 水が得た熱量は何カロリーですか。
③ この金属が失った熱量は何カロリーですか。
④ この金属の比熱はいくらですか。答えは小数第三位を四捨五入して求めなさい。
⑤ この金属は、図2から考えて何であると考えられますか。

- 問5 重さ220 gのある金属の容器(X)に、重さ100 gの水(Y)を入れ、しばらくしてから温度を測ると20℃でした。そこへ、図4のように、さらに重さ60 g、温度80℃の水(Z)を加えたところ、やがて全体の温度が40℃になりました。ただし、熱はX、Y、Zの間だけで移動するものとします。

図4



- ① 図4のX、Y、Zのうち、高温物体はどれですか。また、低温物体はどれですか。それぞれあてはまるものを、すべて答えなさい。
- ② 容器に使われている金属の比熱はいくらですか。答えは小数第三位を四捨五入して求めなさい。

4. 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

図1



アズキゾウムシはアズキの害虫です(図1)。

アズキゾウムシは、アズキの種皮の上に卵を産みつけます。この卵は5、6日でかえり、かえった幼虫は産みつけられた種皮に穴をあけて、中にもぐりこみます。幼虫は、アズキの中身を食べながら成長し、約10日でさなぎになります。そして、5日くらいのさなぎ期を経て成虫になり、成虫はアズキの種皮を内側からやぶって外に出てきます。成虫が生きられるのは7～10日で、この間エサを食べず、交尾をして次の世代をつくります。子世代が成虫になってアズキから外に出てきたときには、親の世代はすでに死んでいます。

- 問1 アズキゾウムシのように、さなぎ期を経て成虫になることを何といいますか。漢字で答えなさい。

- 問2 ^{こんちゅう}昆虫の中には、アズキゾウムシのように幼虫からさなぎ期を経て成虫になるものと、幼虫から直接成虫になるものがあります。さなぎ期を経て成虫になるものを次のア～カの中からすべて選び、記号で答えなさい。

ア.



イ.



ウ.



エ.



オ.



カ.



アズキゾウムシを使って以下の実験を行いました。

【実験1】

板の上にアズキ12gを重ならないように並べ、その周囲を厚紙で囲った図2のような容器をたくさん作りました。その中に親となる雌雄対のアズキゾウムシを、対の数をいろいろ変えて入れ、ふたをしました。三週間後、子世代の成虫の数をそれぞれ数えました。その結果が図3です。

図2

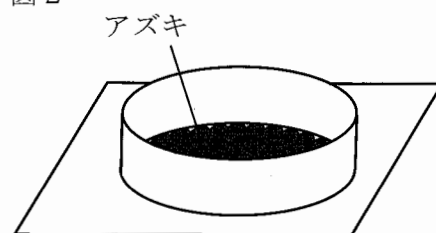


図3

親となる雌雄対の数(対)	アズキの重さ(g)	子世代の成虫の数(匹)
1	12	60
2	12	120
4	12	240
8	12	432
16	12	432

問3 アズキゾウムシの雌1匹からは最大60匹の子が産まれます。容器内に雌雄を8対以上入れても容器内の子世代の成虫の数が増えないのはなぜですか。

問4 アズキ1gから、最大何匹の子が成虫になりますか。

【実験2】

次に、容器に入れるアズキの重さや、親となる雌雄の対の数をいろいろ変えて実験を行いました。三週間後、それぞれの容器の中にいる子世代の成虫の数を調べました。その結果が図4です。ただし、斜線部については実験しませんでした。

図4

		アズキの重さ(g)				
		1.5	3	6	12	24
親となる雌雄対の数(対)	1	(X)	60	60	60	60
	2	54	108	120	120	120
	4	54	108	216	240	240
	8			216	432	(Y)
	16				432	864
	32					864

問5 図4の(X)、(Y)に当てはまると考えられる最も適当な数字を答えなさい。

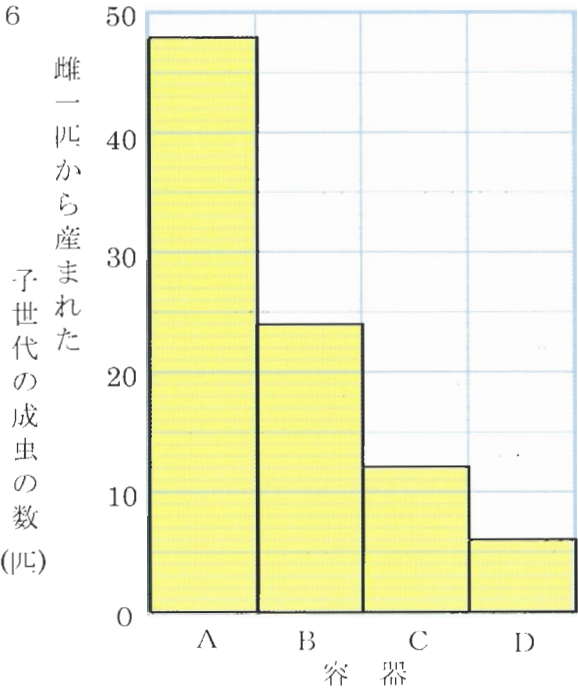
【実験3】

図5のように、8粒のアズキを入れたA～Dの容器を用意し、親となる雌雄の対の数をいろいろ変えて実験を行いました。三週間後、それらの容器の中の雌1匹から産まれてくる子世代の成虫の数を調べました。図5の黒粒はアズキの粒を、その上の数字は容器に入れた親世代の雌雄の対の数を示しています。その結果を棒グラフにしたものが図6です。

図5

A	B	C	D
1 対	2 対	4 対	8 対

図6



【実験4】

図7のように、容器に入れるアズキの粒の数や、親世代の雌雄の対の数をいろいろ変えて実験を行いました。

図7

実験4－①

E	F	G	H
1 対	1 対	1 対	1 対

実験4－②

I	J	K	L
3 対	4 対	5 対	6 対

問6 実験4の①、②の容器E～Lについて、雌1匹から産まれてくる子世代の成虫の数は、それぞれどのように予想されますか。図6にならって解答用紙に棒グラフで表しなさい。

2009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

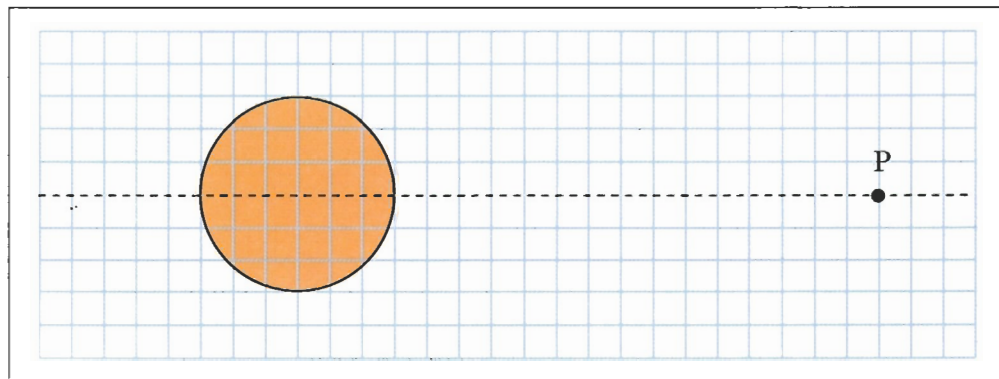
*

1.

問1

*

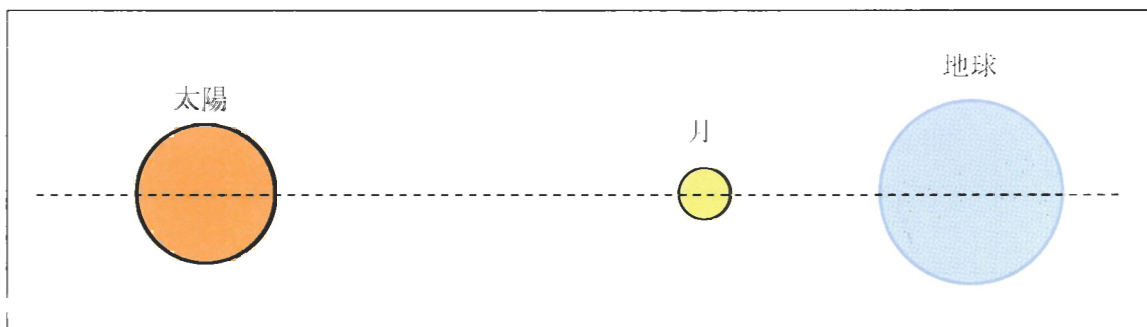
問2



問3

倍

問4



問5

問6 月の公転の向き

地球の自転の向き

問7

問8

2.

問1

*

問2

問3

問4

問5

cm²

問6 式

答え

%

問7

問題3と問題4の解答らんは裏面にあります

3.

問1

カロリー

問2

カロリー

*

問3 ①

②

問4 ①

②

カロリー

③

カロリー

④

⑤

問5 ① 高温物体

低温物体

②

式

答え

4.

問1

問2

*

問3

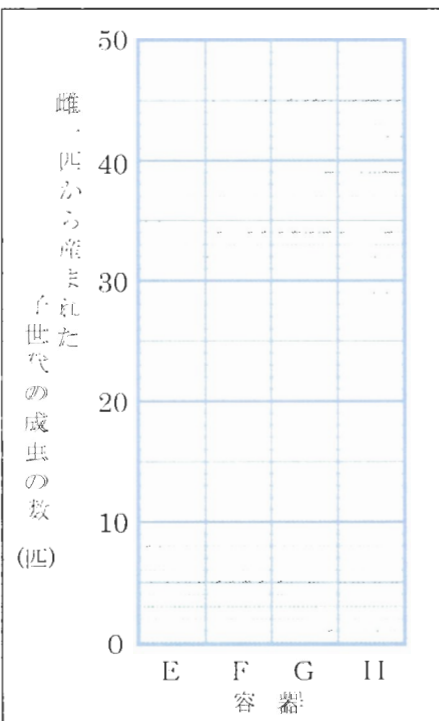
問4

匹

問5 X

Y

問6 ①



②

