

鷗友学園女子中学校

2010年度

三次入学試験問題

【理科】

時間 50分

【注意】

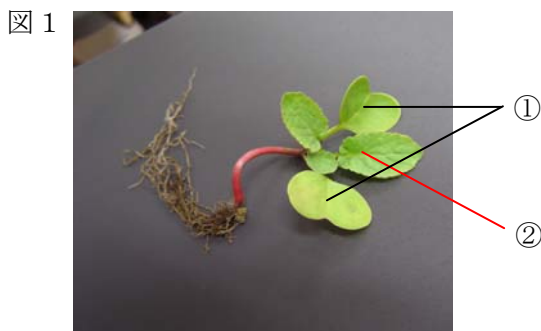
1. 試験開始の合図があるまで、中を見てはいけません。
2. 問題用紙は、全部で17ページあります。試験中によごれや不足しているページに気づいた場合は、手をあげて監督の先生をよんでください。
3. 解答用紙は問題用紙にはさまれています。
4. 算数で配られた定規を用意し、作図などに使いましょう。また、この定規は試験終了後持ち帰ってください。

受験番号	氏名

1. ハツカダイコンは成長が速く、種子をまいてから短期間で収穫できる作物です。ハツカダイコンについて、以下の各問いに答えなさい。

問1 種子が発芽するための一般的な条件を、水のほかに2つ答えなさい。

問2 図1はハツカダイコンの芽生えです。①の葉が先に、②の葉が後に出てきますが、これらの葉は役割が異なります。それぞれの主な役割は何ですか。違いがわかるように答えなさい。



ハツカダイコンの本数と成長の関係を調べるために、次のような実験を行いました。

水を含ませた脱脂綿にハツカダイコンの種子をたくさんまいて発芽させました。10日後、1本あたりの重さは、平均0.3gでした。

次に、同じ大きさの植木鉢をいくつも用意し、同じ種類の土を同じ量だけ入れました。そこに、この芽生えを本数を変えて等間隔に植え、20日間育てました。20日後、植木鉢に枯れずに残ったハツカダイコンの本数を数えました。その結果が図2です。また、植木鉢に残ったハツカダイコン1本あたりの重さを求めました。その結果が図3です。

図 2

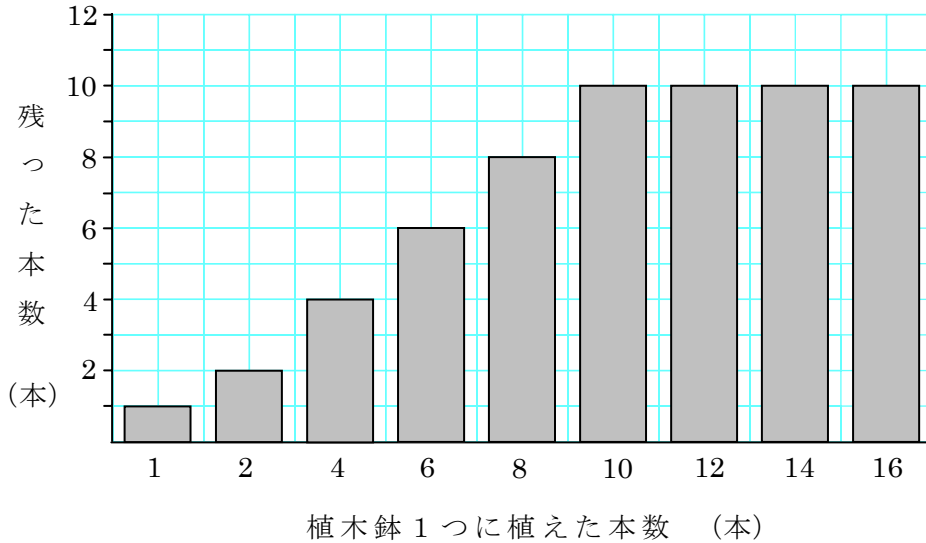


図 3

植えた本数 (本)	1	2	4	6	8	10	12	14	16
1 本あたりの重さ (g)	9.8	9.7	9.8	6.6	5.0	3.9	3.8	3.7	3.8

問 3 この実験は、植木鉢の大きさ、土の種類や量だけでなく、水の与え方と温度の条件も同じにして行いました。もう一つ同じ条件にしなければならないことは何ですか。

問 4 この植木鉢 1 つで育てられるハツカダイコンの重さの合計(総重量)は最大何 g ですか。

問 5 この植木鉢 1 つで、1 本あたりの重さが最大になり、しかもより多くの本数を育てるためには何本植えるとよいですか。

問6 芽ばえを4本植えた場合と、16本植えた場合について、次の文中(①)~(③)にあてはまる数値を答えなさい。ただし、答えは小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。

- 4本植えた場合、20日後の総重量は、植えた日の総重量の(①)倍になりました。
- 16本植えた場合、20日後の総重量は、植えた日の総重量の(②)倍になりました。
- 植えた日の総重量は、16本植えた方が4本植えた方の4倍でしたが、植えた日から20日後の総重量は、4本植えた方が16本植えた方の(③)倍になりました。

問7 これらの実験結果から考えられることは何ですか。次のア~クの中から適するものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. この植木鉢に2本以上植えると、水や養分などを奪い合う競争が始まる。
- イ. この植木鉢に10本以上植えると、水や養分などを奪い合う競争が始まる。
- ウ. この植木鉢に何本植えても、水や養分などを奪い合う競争は起こらない。
- エ. この植木鉢に植える数が、4本までは水や養分などを奪い合う競争は起こらない。
- オ. この植木鉢に4本以上植えると、最終的な総重量に大きな変化はなくなる。
- カ. この植木鉢に植える数が何本であろうとも、最終的な総重量に大きな変化はなくなる。
- キ. この植木鉢に植える数が多くなればなるほど、最終的な総重量は大きくなる。
- ク. この植木鉢に植える数が少なくなればなるほど、最終的な総重量は大きくなる。

このページには問題はありません

2. ある濃さの塩酸と、それとは異なる濃さの水酸化ナトリウム水溶液を用意しました。これらにアルミニウムを溶かし、発生する気体について調べました。以下の各問いに答えなさい。ただし、実験や問いに用いる塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の濃さは変わらないものとしします。

〔実験 1〕

塩酸 120cm^3 の入った容器を 6 個用意し、それぞれに重さの異なるアルミニウムを入れ、発生する気体の体積を調べました。図 1 はその結果です。

図 1

アルミニウムの重さ (g)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
発生した気体 (cm^3)	120	240	360	480	576	576

問 1 発生した気体は何ですか。

問 2 発生した気体の体積を求める方法を図や言葉を用いて説明しなさい。

問 3 この塩酸 120cm^3 は、アルミニウムを何 g まで溶かすことができますか。

〔実験 2〕

水酸化ナトリウム水溶液 40cm^3 の入った容器を 6 個用意し、それぞれに重さの異なるアルミニウムを入れ、発生する気体の体積を調べました。図 2 はその結果です。

図 2

アルミニウムの重さ (g)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
発生した気体 (cm^3)	120	240	360	384	384	384

〔実験 3〕

塩酸 20cm^3 に、水酸化ナトリウム水溶液 30cm^3 を加えました。これにアルミニウムを加えると、アルミニウムは全く溶けず、気体も発生しませんでした。

〔実験 4〕

塩酸 120cm^3 の入った容器を 15 個用意しました。これらに、水酸化ナトリウム水溶液を 20cm^3 、 40cm^3 、 60cm^3 、 \dots 、 300cm^3 と、 20cm^3 ずつ体積を変えて加えました。そして、それぞれにアルミニウムを溶けなくなるまで加え、発生する気体の体積がどのように変化するかを調べました。

問 4 実験 4 の結果から、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm^3) を横軸に、発生した気体の体積 (cm^3) を縦軸にとり、これらの関係を表すグラフをかきなさい。また、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積が 0cm^3 と 300cm^3 のときに発生した気体の体積の値を縦軸に書きなさい。

問 5 塩酸 120cm^3 に、ある体積の水酸化ナトリウム水溶液を加えました。これにアルミニウムを溶けなくなるまで加えたところ、気体が 432cm^3 発生しました。水酸化ナトリウム水溶液は何 cm^3 加えましたか。ただし、水酸化ナトリウム水溶液の体積は 120cm^3 より少ないものとします。

3. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。ただし、光の経路をかくときは、 \longrightarrow のようにかきなさい。また、補助線を使う場合は点線でかきなさい。

鏡の中の物は、図1のように実際の物と対称^{たいしょう}の位置に見えます。また、水の中の物は、図2のように実際の物よりう浮き上がった位置に見えます。これは、人は目に入った光の方向に物があると判断するからです。すなわち、図1の場合には、物体Aから出た光は鏡の表面のCで反射し、目Bに入りますが、人はBCの延長線上のA'に物があると判断します。また、図2の場合には、物体Aから出た光は水の表面のCで（ア）し、目Bに入りますが、人はBCの延長線上のA'に物があると判断します。

図1

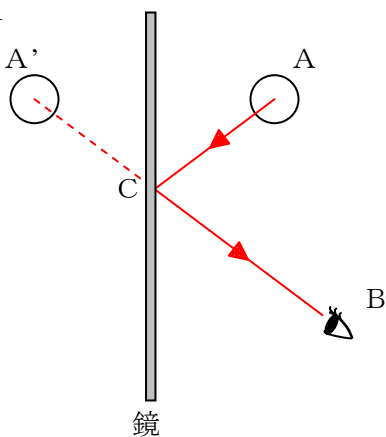
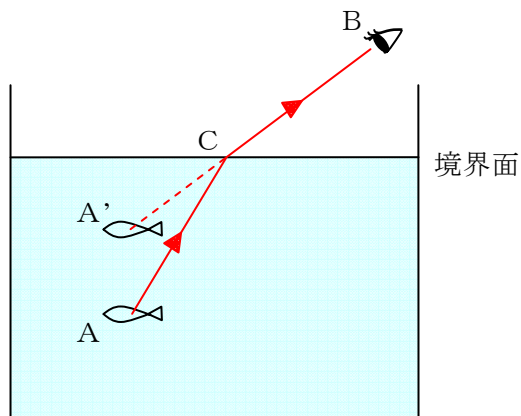


図2



問1 (ア) に当てはまる言葉を答えなさい。

問2 図3のように分度器を机に置き、その横に鏡を立てました。鏡に対して垂直に光をあてると、反射した光はもとの経路を通って戻って来ました。次に、図4のように鏡を45度傾けて光をあてると、反射した光は分度器の0度の方向に進みました。図5のように、鏡をさらに15度傾けると、反射した光は分度器の何度の方向に進みますか。

図3

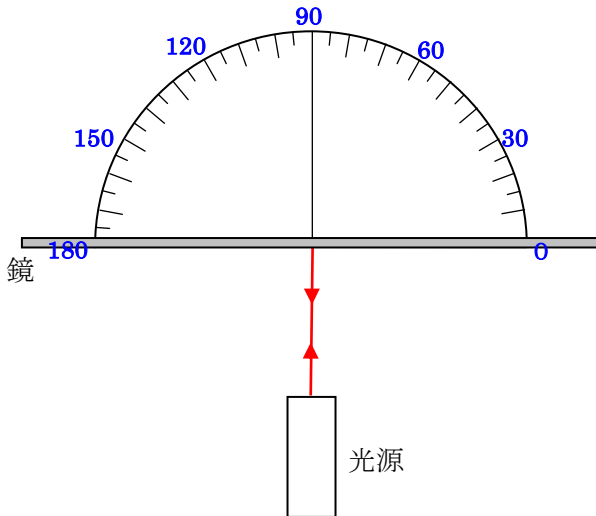


図4

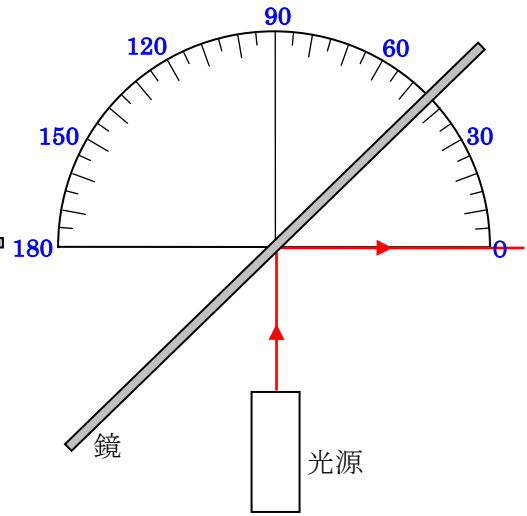
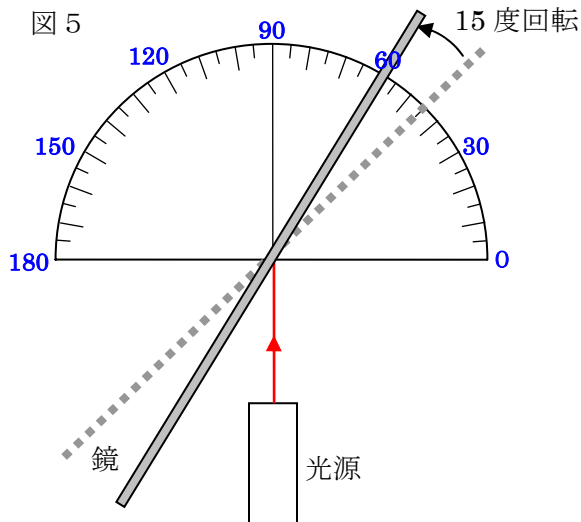
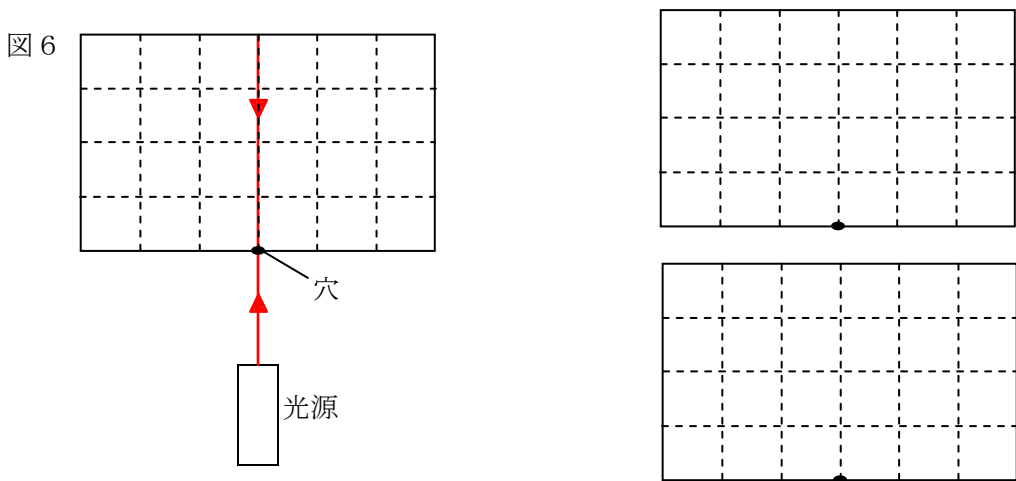


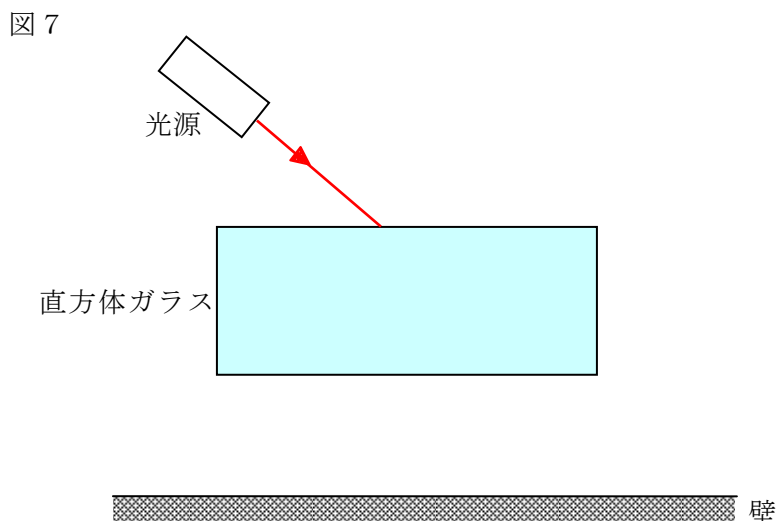
図5



問3 内側が鏡でできた直方体の箱を用意し、側面に1つだけ小さい穴を開けました。この箱を机の上に置き、机の面に平行になるように穴から光を入れて実験を行いました。穴の開いた面に対して垂直に光を入れると、図6のように箱の内側で1回だけ反射して出てきました。次に、斜め^{なな}に光を入れると何回か反射して穴から光が出てきました。このとき、箱の内側で反射する回数が少ない方から2つ、光の経路を作図しなさい。ただし、1回の反射は除きます。また、反射する回数が同じで逆回りする場合は一つと数えます。さらに、箱の内側の角では反射は起こらないものとします。

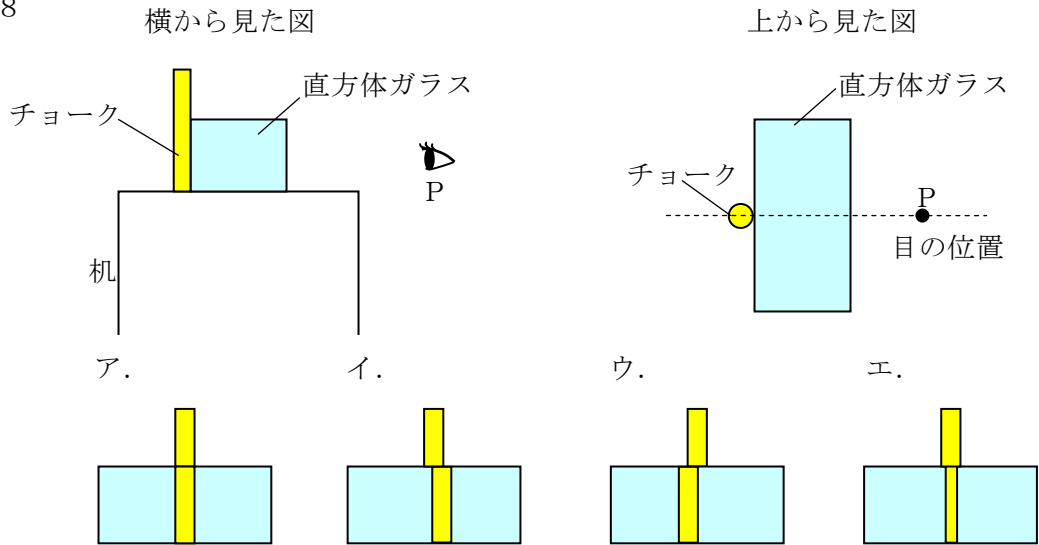


問4 図7のように、直方体ガラスに光をあてました。光が壁^{かべ}に達するまでのおおよその経路をかきなさい。



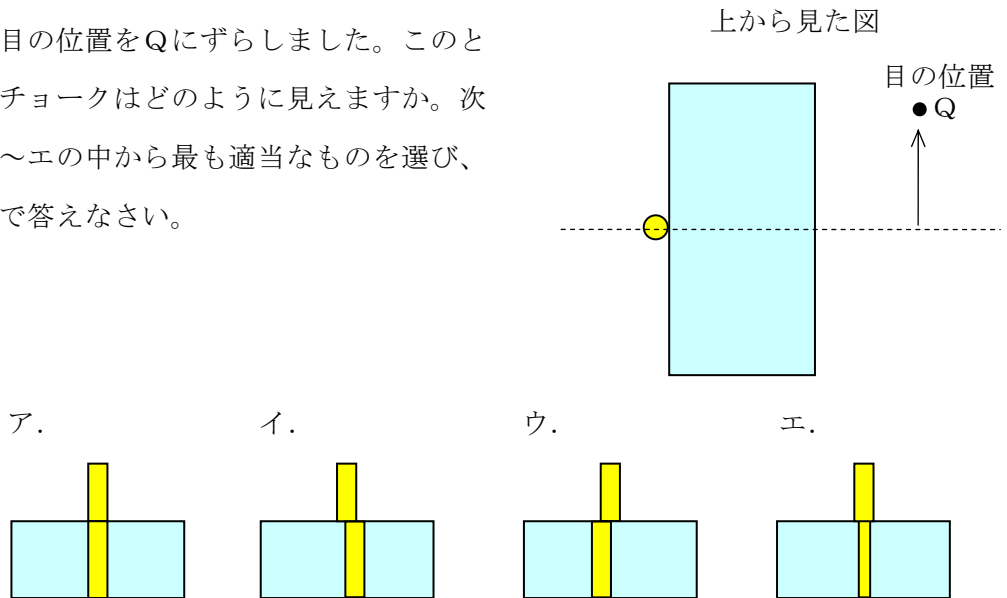
問5 図8のように、直方体ガラスを机の上に置き、その横にチョークを立てて、Pから見ました。チョークはどのように見えますか。次のア～エの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

図8



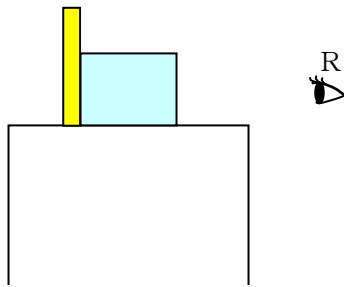
問6 図9のように、チョークの位置は変えずに、目の位置をQにずらしました。このとき、チョークはどのように見えますか。次のア～エの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

図9

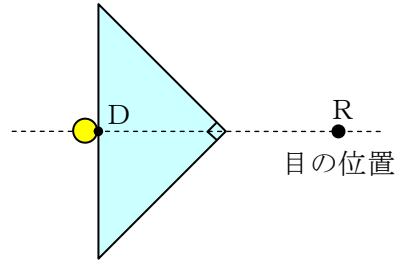


問7 図10のように、チョークを直角プリズムの斜辺しゃへんの中心に立て、Rから見ました。プリズムを通して見える部分には、チョークが2本見えました。そのように見えるためにはチョークのDから出た光が目に入るまでにどのような経路を通りますか。およその経路をかきなさい。

図10 横から見た図



上から見た図



問8 図11のように、チョークを直角プリズムの横に立てて、Sから見ました。同じプリズムをさらに2つ置いたとき、Sから見たチョークが図12のように見えるためには、2つのプリズムをどのように置けばよいですか。プリズムの置き方と光の経路をかきなさい。ただし、プリズムは他のプリズムと^{せつしょく}接触するように置き、接触面には空気が入っていないものとします。また、チョークから出た光は、置かれた3つのプリズムの中を全て通るものとします。

図11

上から見た図

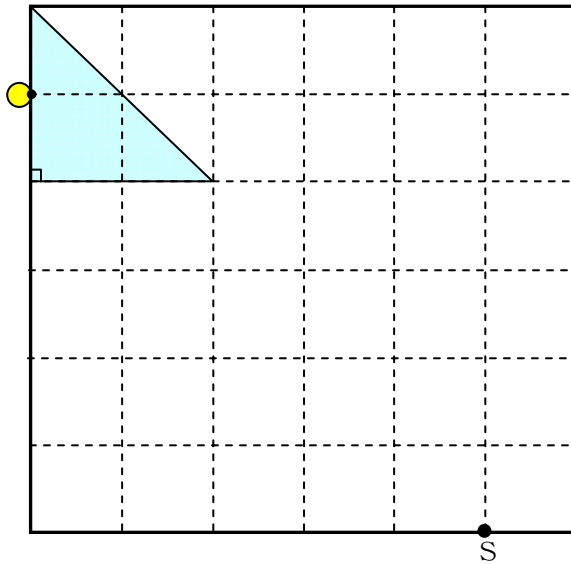
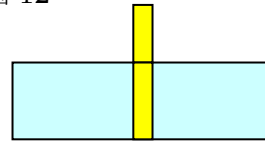


図12



目の位置

このページには問題はありません

4. 地球と金星について、各問いに答えなさい。

図1は、地球と金星の特徴をまとめたものです。ただし、公転軌道の半径は、太陽から地球までの距離を1とします。また公転周期は、地球が太陽の周りを1周する時間を1年(365日)とします。

図1

	地球	金星
表面温度	約 15℃	約 480℃
大気的主要成分	(①)	二酸化炭素
水的主要状態	液体	(②)
公転軌道の半径	1	0.7
公転周期 (年)	1	0.62

問1 地球や金星のように、太陽の周りを回っている天体を何といいますか。

問2 地球の大気的主要成分(①)を多い順に2つ答えなさい。

問3 金星の表面近くには、ごくわずかに水が存在していることがわかっています。その水の状態(②)を答えなさい。

問4 金星の公転周期は何日ですか。答えは、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問5 地球は太陽の周りを1日に約1度ずつ公転しています。金星は1日に何度ずつ公転していますか。答えは、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

東京で、金星を2週間ごとに観察しました。図2は、地球と金星の公転軌道の模式図で、 $a \sim e$ 、 $a' \sim e'$ は観察した日の公転軌道上の位置を表しています。

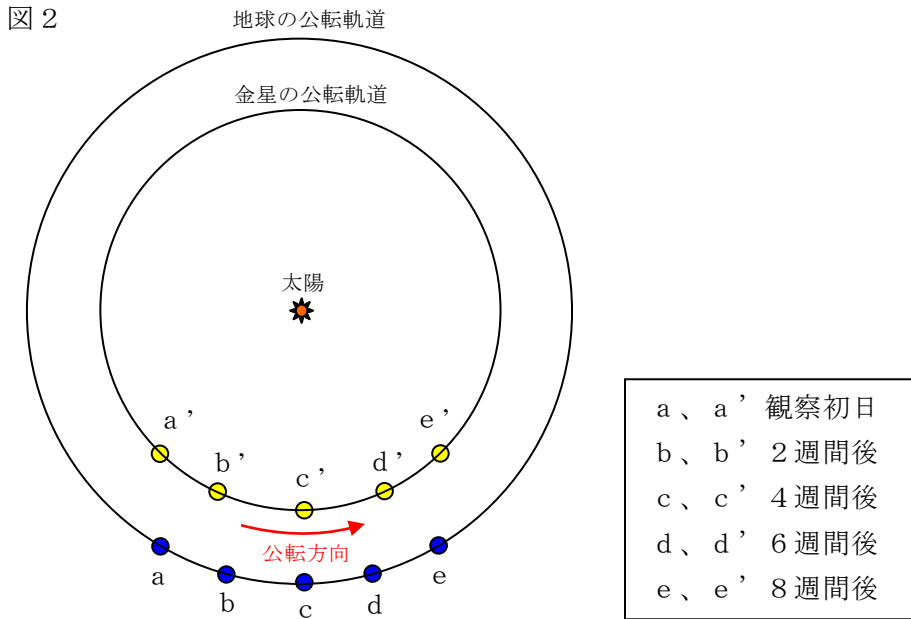
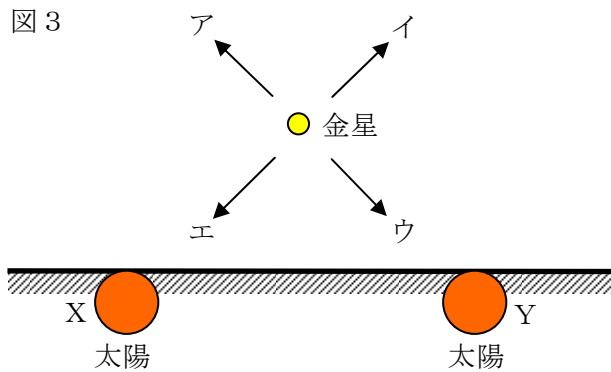


図3は、観察初日の日没直後の金星のようすを表しています。



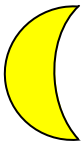



問6 図3で、地平線にしずんだ太陽の位置はX、Yのどちらですか。

問7 観察初日から2週間後の日没直後に金星を観察すると、金星は、図3のア～エのどちらの方向に動いていますか。記号で答えなさい。

図4の(あ)～(お)は、観察した金星のスケッチです。ただし、このスケッチは、天体望遠鏡で見た形を肉眼で見たときと同じ向きにしてあり、同じ大きさでかいてあります。

図4

(あ)	(い)	(う)	(え)	(お)
				雲はなかったが、金星は観察できなかった。

問8 図4の(あ)～(お)を観察した順に並べなさい。

問9 図4の(う)が観察できたのは、次のア～エのどれですか。記号で答えなさい。

- | | |
|--------------|--------------|
| ア. 日没直後の東の空 | イ. 日没直後の西の空 |
| ウ. 日の出直前の東の空 | エ. 日の出直前の西の空 |

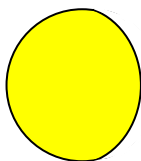
問10 図2で、地球の位置がc、金星の位置がc'のとき、金星は地球に最も近づきます。

このときから、太陽、地球、金星のつくる角度が45度になるまでには、およそ何日かかりますか。最も適当なものをア～オの中から選び、記号で答えなさい。ただし、太陽、地球、金星のつくる角度が45度になるとき、地球から見た金星は太陽から最も離れるものとし^{はな}ます。

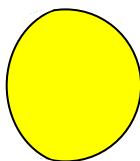
- | | | |
|--------|---------|--------|
| ア. 45日 | イ. 65日 | ウ. 75日 |
| エ. 90日 | オ. 105日 | |

問11 問10で、地球から見た金星が太陽から最も離れたときの、地球から金星までの距離を求めなさい。ただし、太陽から地球までの距離を1とします。また、このとき地球から観察した金星の形に最も近いスケッチを、次のア～カから選び、記号で答えなさい。

ア



イ



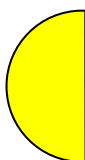
ウ



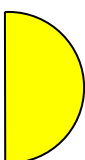
エ



オ



カ



2010年度 鷗友学園女子中学校 三次入学試験【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2①

②

問3

問4 g

問5 本

問6① 倍

② 倍

③ 倍

問7

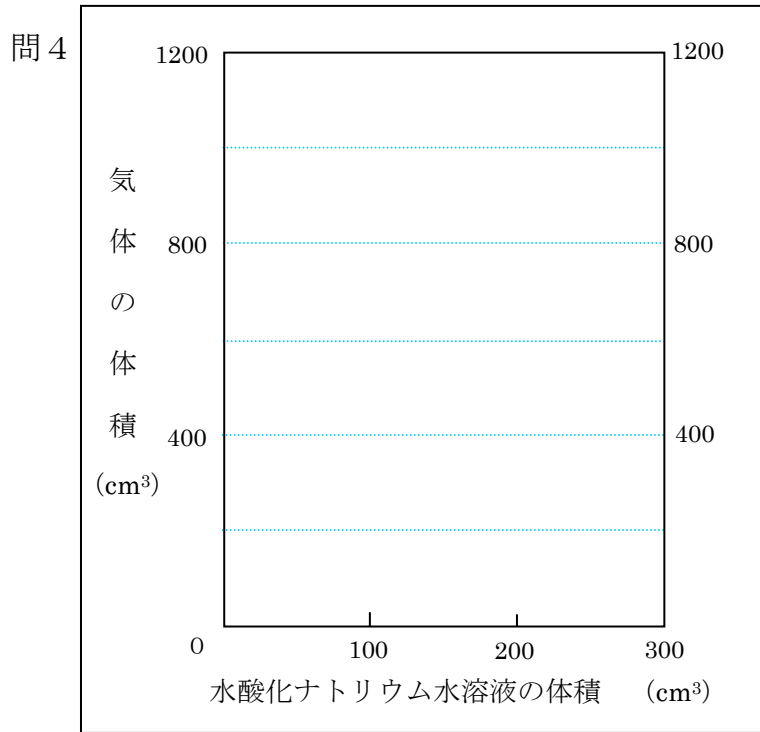
2.

問1

問2

*

問3 g



問5 式

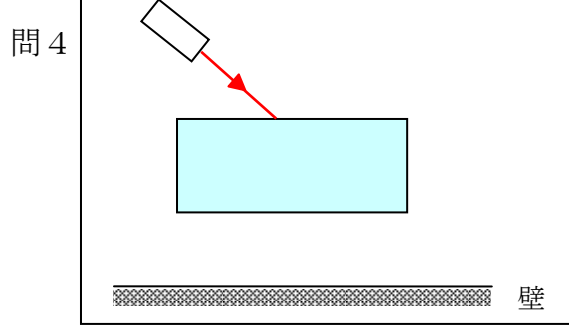
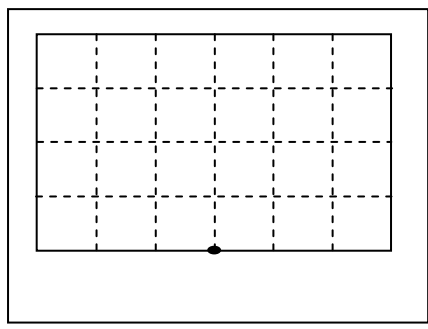
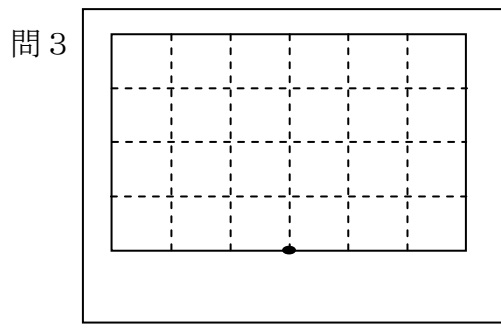
答え cm³

3.

問1

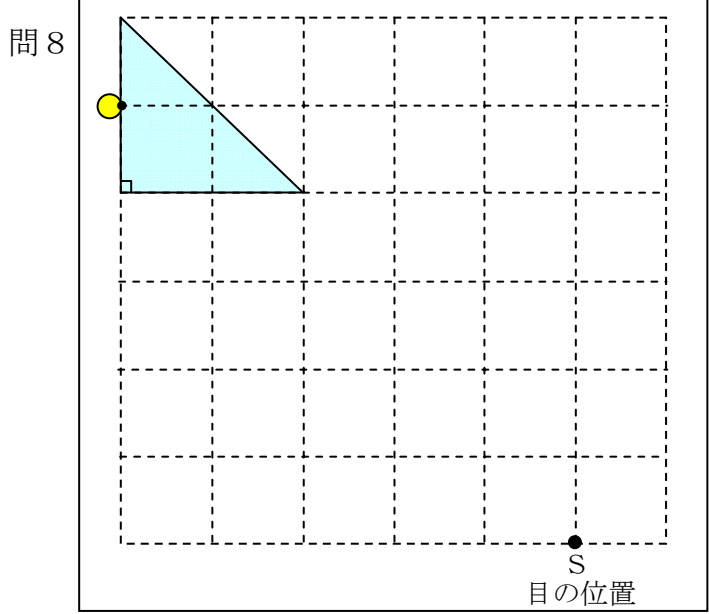
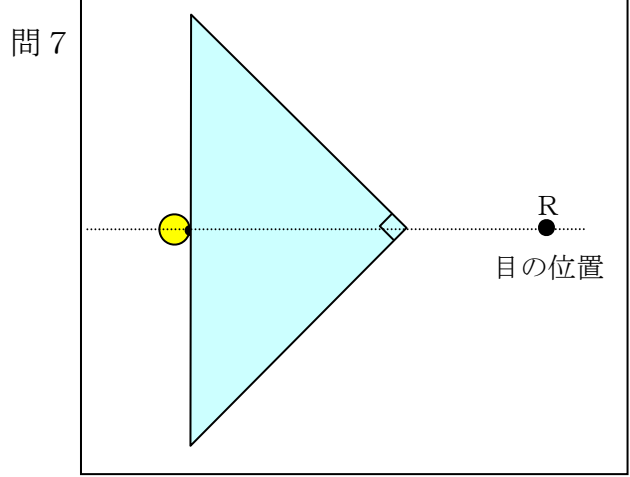
問2 度

*



問5

問6



4.

問1

問2 多い順

*

問3

問4 式 答え 日

問5 式 答え 度

問6 問7

問8 () → () → () → () → () 問9

問10 式 記号

問11 距離 記号