

鷗友学園女子中学校

2011年度

二次入学試験問題

【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 15 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。

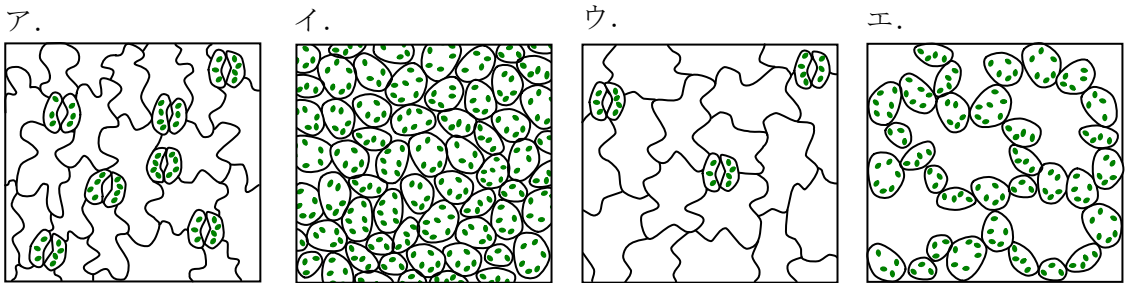
受験番号	氏 名

1. ヒマワリを用いた実験について、以下の各問いに答えなさい。

【実験 1】

ヒマワリの葉を、葉の表面に対して平行に薄く 4 層に分けて切り、それぞれ顕微鏡で観察しました。その結果が図 1 です。ただし、図中の緑色の粒は、葉緑体を表しています。

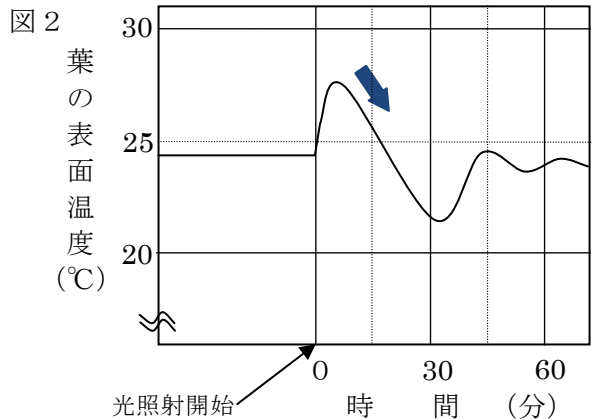
図 1



問 1 図 1 のア～エを葉の表側から順番に並べなさい。

【実験 2】

ヒマワリを室温 25℃の暗室にしばらく置きました。このとき、気孔を観察したところ、ほとんどの気孔は閉じていました。その後、このヒマワリに強い光を照射し、葉の表面の温度変化を観察しました。その結果が図 2 です。



問 2 光照射後、葉の表面温度が上がりましたが、しばらくすると → のように表面温度は低下しました。表面温度が低下したのは、気孔のどのような働きによるものですか。

【実験3】

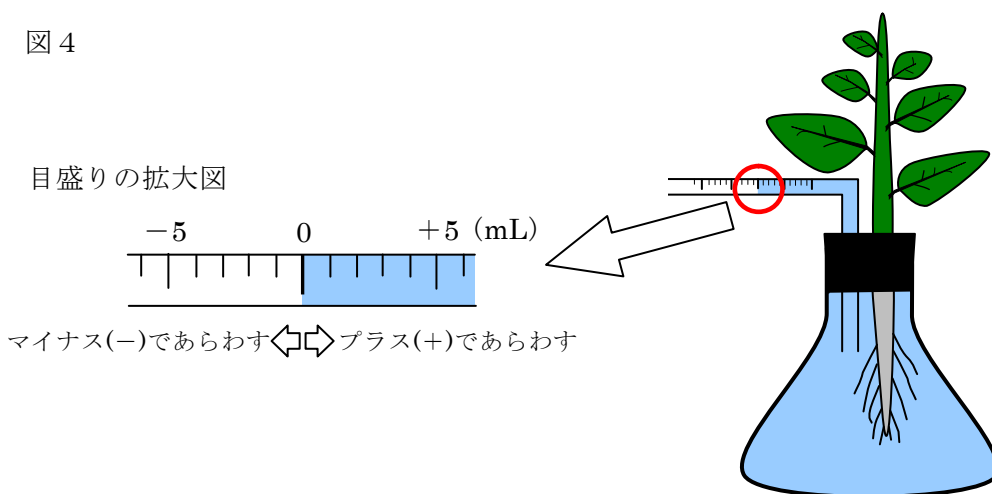
葉の枚数や大きさ、根や茎の太さが同じヒマワリを4本用意しました。それらに図3のような処理をそれぞれ行いました。

図3

ヒマワリ	処 理
A	何もしない。
B	すべての葉の表側にワセリンをぬる。
C	すべての葉の裏側にワセリンをぬる。
D	葉をすべて取る。

次に、ゴム栓^{せん}に2つの穴を開け、1つの穴には目盛りのついたガラス管を、もう1つの穴にはヒマワリAをそれぞれすき間があかないように固定しました。このゴム栓を水で満たした三角フラスコの口に取り付け、ガラス管内の水(液面)の動きを調べました(図4)。ただし、ガラス管内の液面の動きはヒマワリのはたらきだけによるものとして

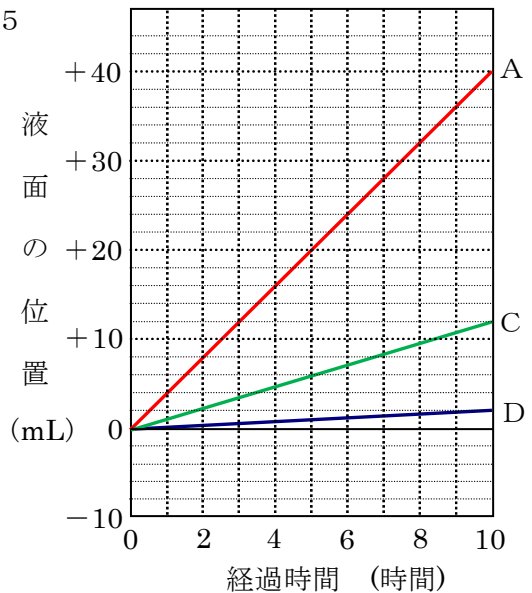
図4



ヒマワリ B～Dについても、ヒマワリ Aと同様に、三角フラスコにそれぞれ取りつけ、ガラス管内の液面の動きを調べました。

ヒマワリ A～Dをつけた4つの三角フラスコを室温 25℃に保たれた部屋に置きました。一定の強さの光を10時間当てて、ガラス管内の液面の位置をそれぞれ測定しました。そのうちA、C、Dの結果が図5です。

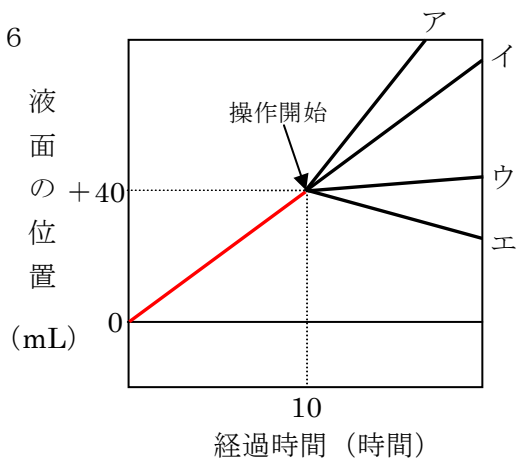
図5



問3 10時間後、ヒマワリ Bの液面の位置は何 mLになりますか。

問4 10時間後のヒマワリ Aを室温 25℃に保たれた暗室に入れた場合、液面の位置はどのように変化すると考えられますか。グラフの形として最も適当なものを図6のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

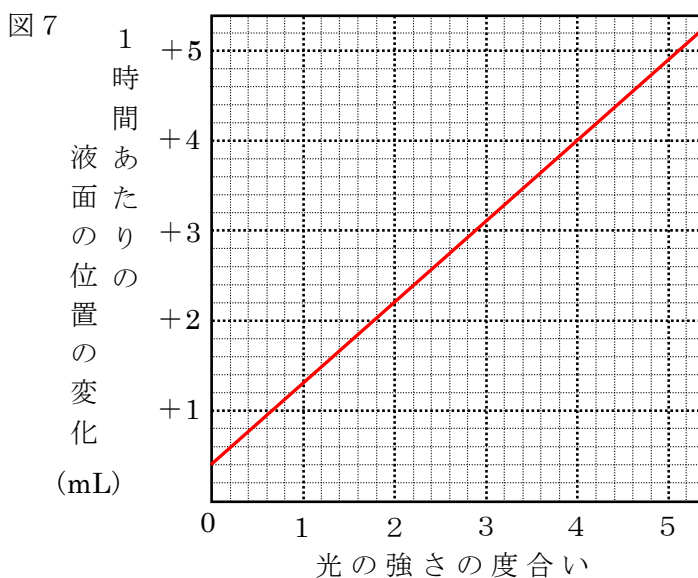
図6



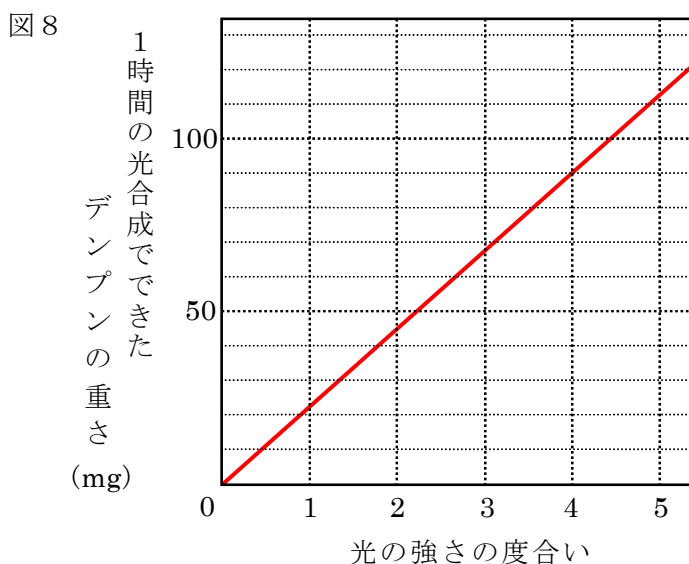
問5 10時間後のヒマワリ Aに、室温 25℃に保たれた部屋の中で、光の強さは変えず扇風機で風を当てた場合、液面の位置はどのように変化すると考えられますか。グラフの形として最も適当なものを図6のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

【実験 4】

実験 3 のヒマワリ A が取り付けられた三角フラスコを用意しました。25℃ に保たれた部屋で、この三角フラスコにいろいろな強さの光を当てて、1 時間あたりの液面の位置の変化を調べました。その結果が図 7 です。ただし、光の強さ 0 は真っ暗であることを示し、数字が大きくなるほど光の強さが大きくなることを示しています。



また、ヒマワリ A にいろいろな強さの光を当てたとき、光の強さと 1 時間の光合成でできたデンプンの重さとの関係を調べたものが図 8 です。



問6 光合成に必要な物質のうち、気孔^{きこう}から取り込まれる^こ物質は何ですか。

問7 光の強さの度合いが「4」のとき、ヒマワリAが10時間で作ったデンプンの重さは何mgですか。

問8 問7のとき、根から吸収した水のうち、デンプンの合成に使われたのは何%ですか。小数第2位まで求めなさい。ただし、デンプン5gを合成するためには根から吸収した水が3g必要です。また、水1mLの重さを1gとします。

問9 1時間あたりの液面の位置の変化が+0.4mLのとき、ヒマワリA全体のデンプン量はどのようになっていますか。次のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。また、その理由を答えなさい。

ア. 減っている。 イ. 変化しない。 ウ. 増えている。

2. 弦の振動によって音が出る器具を用いた実験について、以下の各問いに答えなさい。

【実験1】

同じ材質で太さの違う弦を用意しました。図1のように、1本の弦の片方を釘に固定し、ことじA、Bの間でピンと張り、また、もう片方の端はかつ車を通しておもりをつり下げました。このとき、A B間の距離を弦の長さとし、弦の長さは、ことじを動かすことによって変えることができます。弦の太さ(直径)を 0.1mm、弦の長さを 60cm、おもりの重さを 1 kg として、弦をはじいたときの音の高さを「ド」と決めました。

そして、弦の太さや、弦の長さや、おもりの重さを変えて、弦を同じ強さではじいたとき、その音が同じ高さの「ド」になる条件を調べたところ、図2のような9通りの結果が得られました。

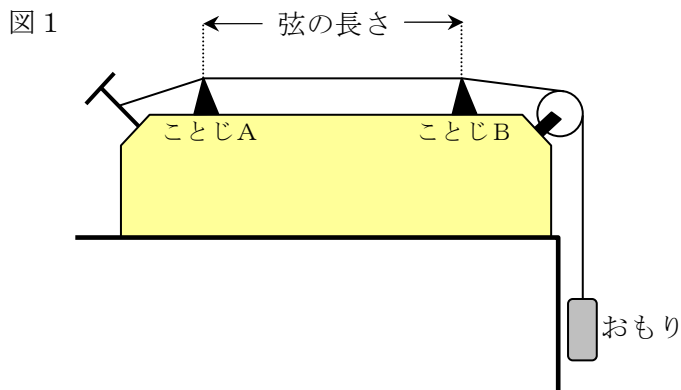


図2

条 件	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
弦の太さ(mm)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
弦の長さ(cm)	30	60	120	30	60	120	40	80	120
おもりの重さ(kg)	0.25	1	4	1	4	(あ)	4	16	36

問1 実験1で弦を弱くはじいたとき、その音はどうなりますか。次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 音の高さは低くなり、音の大きさは変わらない。
- イ. 音の高さは低くなり、音の大きさは小さくなる。
- ウ. 音の高さは低くなり、音の大きさは大きくなる。
- エ. 音の高さは変わらず、音の大きさも変わらない。
- オ. 音の高さは変わらず、音の大きさは小さくなる。
- カ. 音の高さは変わらず、音の大きさは大きくなる。

問2 実験1から弦の太さと弦の長さの関係を調べるには、条件①～⑨のどれを比べればよいですか。正しい組み合わせを次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. ①と④ イ. ②と⑤ ウ. ③と⑨
- エ. ①と②と③ オ. ②と⑤と⑧ カ. ③と⑤と⑦

問3 太さ 0.3mm の弦を使い、おもりの重さを 1 kg にしたとき同じ高さの「ド」の音を出すためには、弦の長さを何 cm にすればよいですか。

問4 図2中の(あ)に当てはまるおもりの重さは何 kg ですか。

問5 弦の長さを 60cm にし、おもりの重さを 16kg にしたとき、同じ高さの「ド」の音を出すためには弦の太さを何 mm にすればよいですか。

【実験 2】

弦の太さを 0.1mm、おもりの重さを 4 kg にして、いろいろな音の高さ(音階)のときの弦の長さをはかりました。その結果が図 3 です。

図 3

音 階	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ
弦の長さ (cm)	120	106.7	96	90	80	72	64

問 6 実験 2 で、弦の太さを変えずにおもりの重さを 16kg にしました。このとき「ド」と「ソ」の音の高さの比を、弦の長さの比で表すとどうなりますか。最も簡単な整数の比で答えなさい。

問 7 弦の長さを 16cm、おもりの重さを 16kg にして、実験 2 の「ソ」と同じ高さの音にするためには、弦の太さを何 mm にすればよいですか。

3. 9個のビーカーA～Iに、次の9種類の水溶液すいようえきのどれかが入っています。これらの水溶液を調べるために、実験1～4を行いました。以下の各問いに答えなさい。

- | | | |
|------------------------------|-----------|--------|
| ① でんぷん水溶液 | ② 重そう水溶液 | ③ 食塩水 |
| ④ 水酸化ナトリウム水溶液 | ⑤ アンモニア水 | ⑥ 炭酸水 |
| ⑦ 石灰水 <small>せっかいすい</small> | ⑧ 砂糖水 | ⑨ 塩酸 |

【実験1】

9種類の水溶液をそれぞれ蒸発皿に取り加熱したところ、AとIからは鼻をさすようなにおいがしました。また、B、C、E、Fの蒸発皿には白い固体が、GとHの蒸発皿には黒くこげたものが残りましたが、A、D、Iの蒸発皿には何も残りませんでした。

【実験2】

A、Bをそれぞれ試験管に取り、物質Xを加えたところ、どちらも気体(あ)が発生しました。この気体をそれぞれ集めてマッチの火を近づけたところ、どちらもボンという音がして燃えました。

【実験3】

AとBを少量ずつ取って混ぜ合わせ、蒸発皿に移して加熱したところ、白い固体が得られました。これを顕微鏡けんびきょうで見ると、Eに溶とけている物質と同じ物質ぶくが含まれていることがわかりました。

【実験4】

AとFを混ぜ合わせたところ、気体(い)が発生しました。この気体をCに通したところ、Cは白くにごりました。

問1 A～Fに入っている水溶液は何ですか。①～⑨の番号で答えなさい。

問2 Eに溶けている物質の結晶^{けっしょう}を顕微鏡で観察したときのようなすをかきなさい。

問3 実験2で加えた物質Xは何ですか。次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

ア. スチールウール

イ. アルミニウム

ウ. 銅

エ. 貝殻^{かいがら}

オ. マグネシウム

カ. 二酸化マンガン

問4 GとHに入っている水溶液を判別するには、どのような方法がありますか。

問5 気体(い)は、Aに物質Yを、またはFに物質Zを加えても発生させることができます。物質Y、物質Zに当てはまるものをそれぞれ1つずつ答えなさい。

ただし、物質Y、物質Zは、A～I以外の物質とします。

問6 気体(あ)、気体(い)の説明として当てはまるものを次のア～クの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. プールの消毒に使われる。

イ. 燃料電池の燃料に使われる。

ウ. 温泉地で、腐^{くさ}った卵のようなにおいがする原因となる。

エ. 圧力をかけながら冷却して固体にしたものは、保冷剤^{ほれいざい}として使われる。

オ. 不完全燃焼^{ねんしょう}により発生し、中毒死の原因となる。

カ. オゾン層を破壊^{はかい}するので、使用が禁止されている。

キ. 自動車の排気ガス^{はいき}などに含まれ、酸性雨の原因となる。

ク. 大気中に最も多く含まれ、食品の鮮度保存^{せんど}・酸化防止に使われる。

4. 天体に関する次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

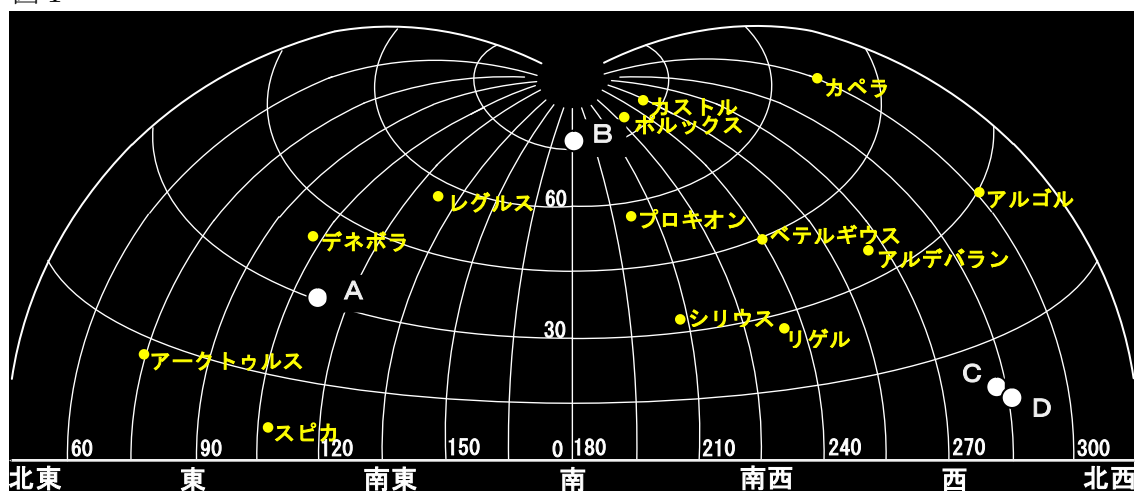
2010年4月9日は、肉眼で見ることのできる5つの惑星^{わくせい}、すなわち、水星、金星、火星、木星、土星をすべて同じ夜に見ることができる日でした。これらのうち、水星は太陽からの距離^{きょり}が近くて、最も内側の軌道^{きどう}を公転するため、普段は肉眼で確認^{かくにん}するのが非常に難しい惑星です。しかし、この日は、水星が太陽から最も離れて見えるため、水星がよく見えました。

その日の東京では、夕刻の西の空に、水星と金星が並んで見えました。またそのころ、火星が真南の天頂付近に現れました。それからまもなく、東の空に土星が現れ、時間とともに昇^{のぼ}っていきました。最後に、日の出前の4時ごろになると、木星が東の地平線から昇ってきました。

図1は、2010年4月9日19時の、南の空が中心にある空の模式図です。A～Dは水星、金星、火星、木星、土星のいずれかの惑星です。これらの惑星の中で、Cが最も明るく見えました。

また、星座に目を向けると、図1の時刻から2時間後の21時にしし座が真南に見え、さらに6時間後の4月10日3時にさそり座が真南に見えました。

図1

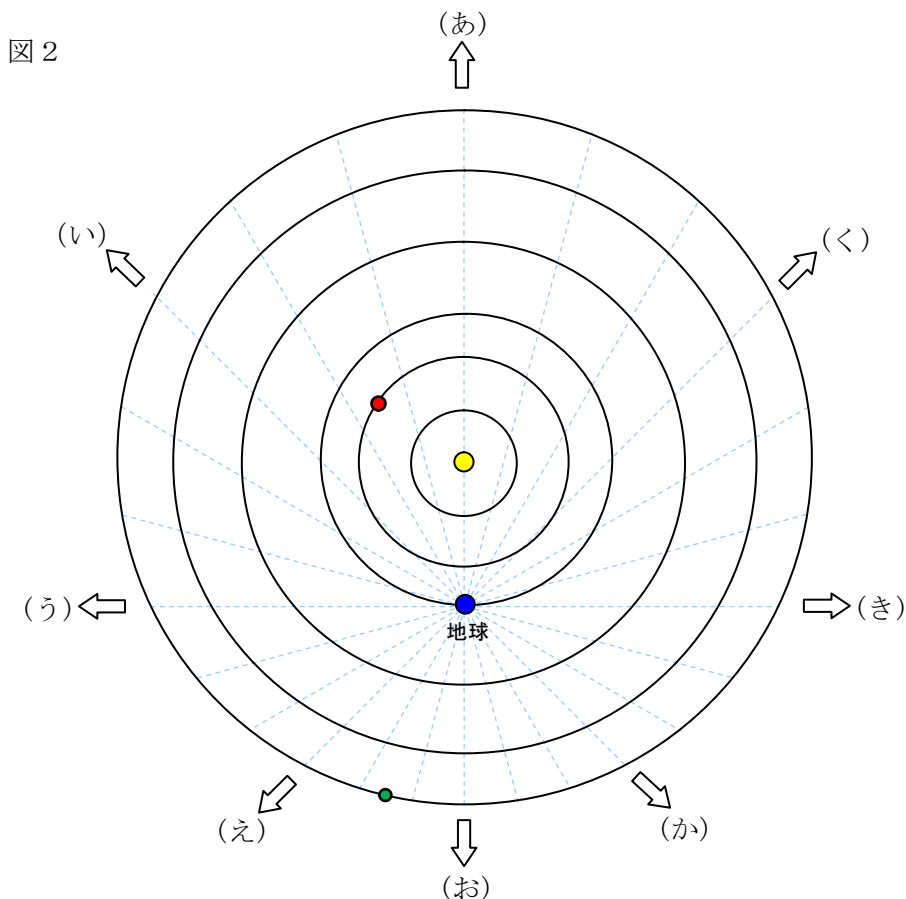


2010年4月9日19時

問1 図1のA～Dの惑星の名前をそれぞれ答えなさい。

問2 図2は、北極星から見たときの太陽系の惑星の公転軌道を表した模式図です。図の中心が太陽で、黒色実線の円は、内側から順番に水星から土星までの軌道を表しています。また、地球を中心とした水色の点線は、360度を24等分したものです。図中の●、●、●は、それぞれ2010年4月9日の金星、地球、土星の位置を示しています。

この日の水星、火星、木星は、北極星から見たとき、公転軌道上のどのあたりにありますか。おおよその位置を、金星、土星にならって解答用紙の図に○で示しなさい。



問3 下線部について、しし座とさそり座はどの方向にありますか。図2の(あ)～(く)の方向から選び、それぞれ記号で答えなさい。

図3は、水星から土星までの公転周期と、1か月あたりの公転角度を表しています。ただし、時間はすべて地球の時間で考えています。

図3

	公転周期	地球の時間で、1か月あたりの公転角度
水星	0.24年	度
金星	0.62年	48度
地球	1年	度
火星	1.88年	16度
木星	11.9年	3度
土星	29.5年	1度

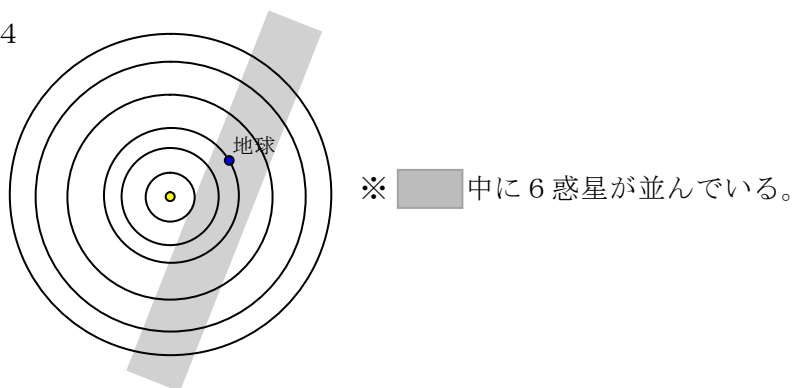
問4 図3の空らん、水星、地球の1か月あたりの公転角度は何度ですか。次のア～クの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ア. 10 イ. 20 ウ. 30 エ. 40 オ. 75
 カ. 105 キ. 125 ク. 250

2010年4月9日から約4か月後の、2010年8月10日前後には、地球を含めて水星から土星までの6惑星が、公転面上にほぼ一列に並ぶというめずらしい現象が起きました(図4)。

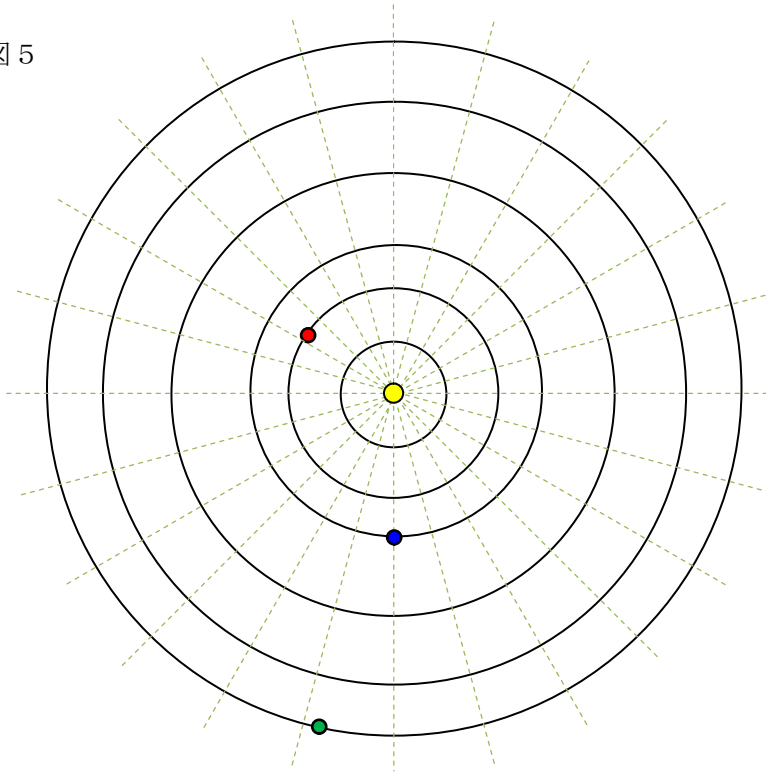
2010年8月10日の19時には、惑星のうち(①)が(②)の空に集まって見えました。

図4



問5 図3を参考にして、(①)に当てはまる惑星を水星、金星、火星、木星、土星の中からすべて選び、答えなさい。ただし、図5を用いて考えなさい。なお、図5の緑色の点線は太陽を中心に24等分した線で ●、●、● は2010年4月9日の位置を示しています。

図5



問6 (②)に当てはまる方角は何ですか。東、西、南、北の中から選びなさい。

問7 2010年8月10日19時に、しし座とさそり座はそれぞれどの方角に見えましたか。東、西、南、北の中からそれぞれ選びなさい。ただし、同じ方角を繰り返^くし用いてもよいものとします。

2011年度 鷗友学園女子中学校 二次入学試験【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 (表側) ⇒ ⇒ ⇒ (裏側)

*

問2

問3 mL

問4

問5

問6

問7 mg

問8 式
答え %

問9 記号

理由

2.

問1

問2

*

問3 cm

問4 kg

問5 mm

問6 ド : ソ = :

問7 mm

問題3、問題4の解答らんは裏面にあります。

3.

問1 A B C D E F

*

問2

問3

問4

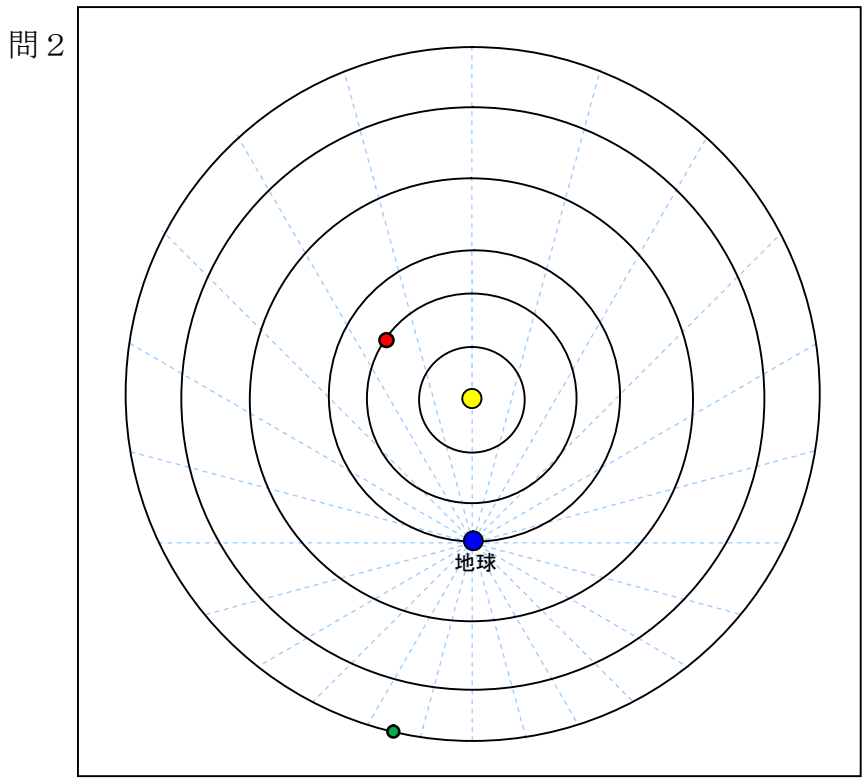
問5 Y Z

問6 (あ) (い)

4.

問1 A B C D

*



問3 しし座 さそり座

問4 水星 地球

問5

問6

問7 しし座 さそり座