

【問 1】 各問いに答えなさい。

(1) 音の性質について考えた。

① 音について適切でないものを次のア～オから 2 つ選び、記号を書きなさい。

- |   |  |   |
|---|--|---|
| [ | ア 音が出ているたいこは、振動している。                   | ] |
| [ | イ 水中にいる人は、水中スピーカーから出る音を聞くことができる。       | ] |
| [ | ウ 簡易真空容器の中で鳴るブザーの音は、容器の空気をぬいていくと大きくなる。 | ] |
| [ | エ 同じ高さの音が出ているおんさの振動数は、同じである。           | ] |
| [ | オ 同じ弦では、弦の振幅が大きいほど小さい音が出る。             | ] |

② 雷の光が見えてから音が聞こえるまでの時間[s]に 340 をかけると、雷までの大まかな距離[m]がわかるのはなぜか、最も適切なものを次のア～オから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- |   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
| [ | ア 光の速さは、音の伝わる速さ約 340 m/s よりはるかに速いため。 | ] |
| [ | イ 光の速さは、音の伝わる速さ約 340 m/s よりはるかに遅いため。 | ] |
| [ | ウ 光の速さと音の伝わる速さは、ともに約 340 m/s であるため。  | ] |
| [ | エ 音の伝わる速さは、光の速さ約 340 m/s よりはるかに速いため。 | ] |
| [ | オ 音の伝わる速さは、光の速さ約 340 m/s よりはるかに遅いため。 | ] |

(2) 表は、硝酸カリウムの溶解度を示したものである。

表

① 硝酸カリウムを 80℃ の水 50 g にとかして、飽和水溶液をつくった。この飽和水溶液を 20℃ まで冷やすと、何 g の結晶が出てくるか、表から求めなさい。ただし、答えは小数第 1 位まで表しなさい。

水の温度[℃]	硝酸カリウム[g]
20	31.6
40	63.9
60	109.2
80	168.8

② 40℃ の硝酸カリウムの飽和水溶液をつくった。

この水溶液の質量パーセント濃度は、 $\frac{\boxed{\text{あ}}}{\boxed{\text{い}}} \times 100[\%]$  で求められる。

$\boxed{\text{あ}}$  ,  $\boxed{\text{い}}$  に当てはまる適切な値を次のア～オから 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

[ ア 50      イ 63.9      ウ 100      エ 113.9      オ 163.9 ]

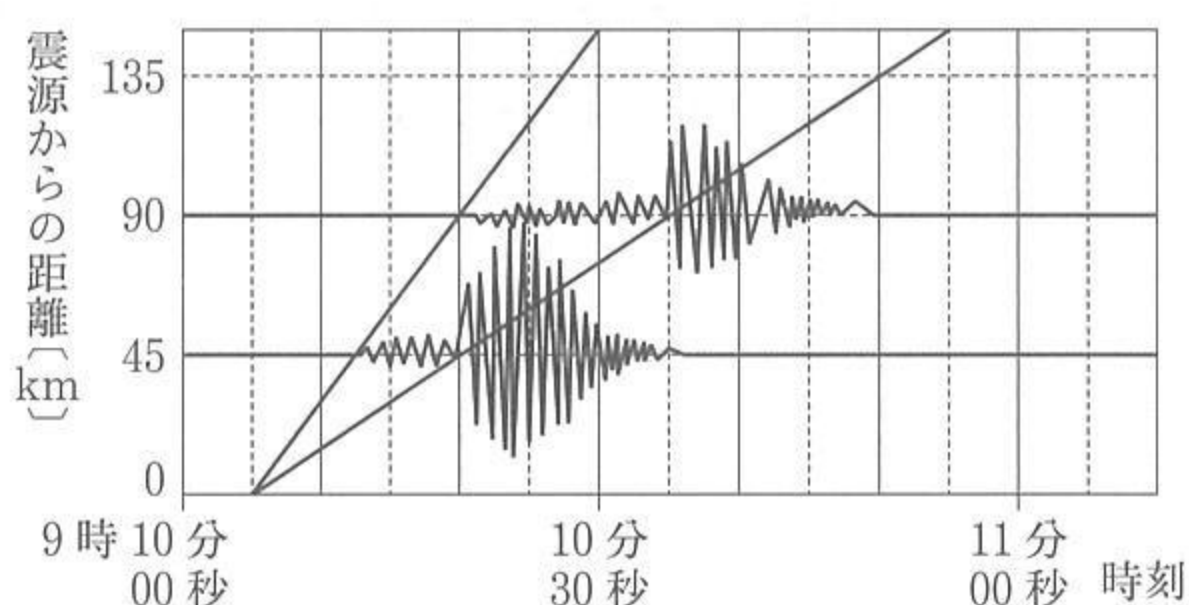
- (3) 次の文は、気象庁の緊急地震速報についてまとめたものである。図1は、ある地震について2つの地点で観測した地震計の記録に、2種類の地震の波が到着する時刻を書き加えたものである。

緊急地震速報は、2種類の地震の波のうち、速く伝わる **う** を震源に近いところにある地震計でとらえて分析し、あとからくる **え** の到着時刻や震度を予測して、すばやく知らせる地震の予報・警報である。

- ① **う** には当てはまる地震のゆれを伝える波 **図1**

の名称を、**え** には当てはまる地震のゆれの名称を、それぞれ書きなさい。

- ② 図1で、**え** の伝わる速さは何 km/s か、求めなさい。ただし、答えは整数で表しなさい。

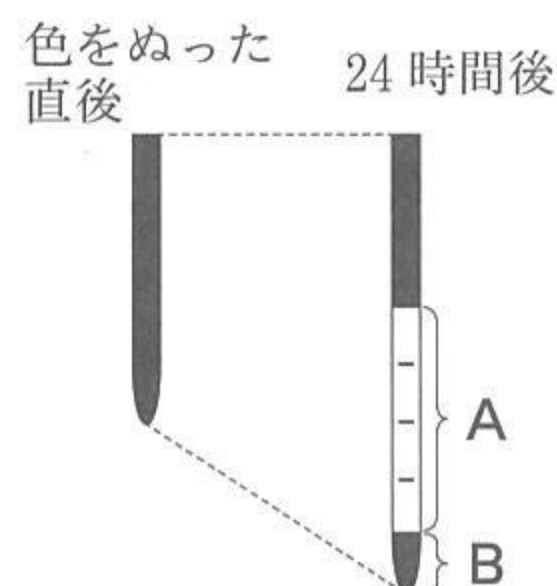


- (4) 図2のように、タマネギの根の1本に色をぬり、水につけた。24時間後に観察すると、色をぬった部分は図3のように成長して、色のうすい部分Aができていた。根の先端の色のこい部分をBとし、AにBと同じ長さの間隔で下から印をつけ、再び根を水につけた。

図2



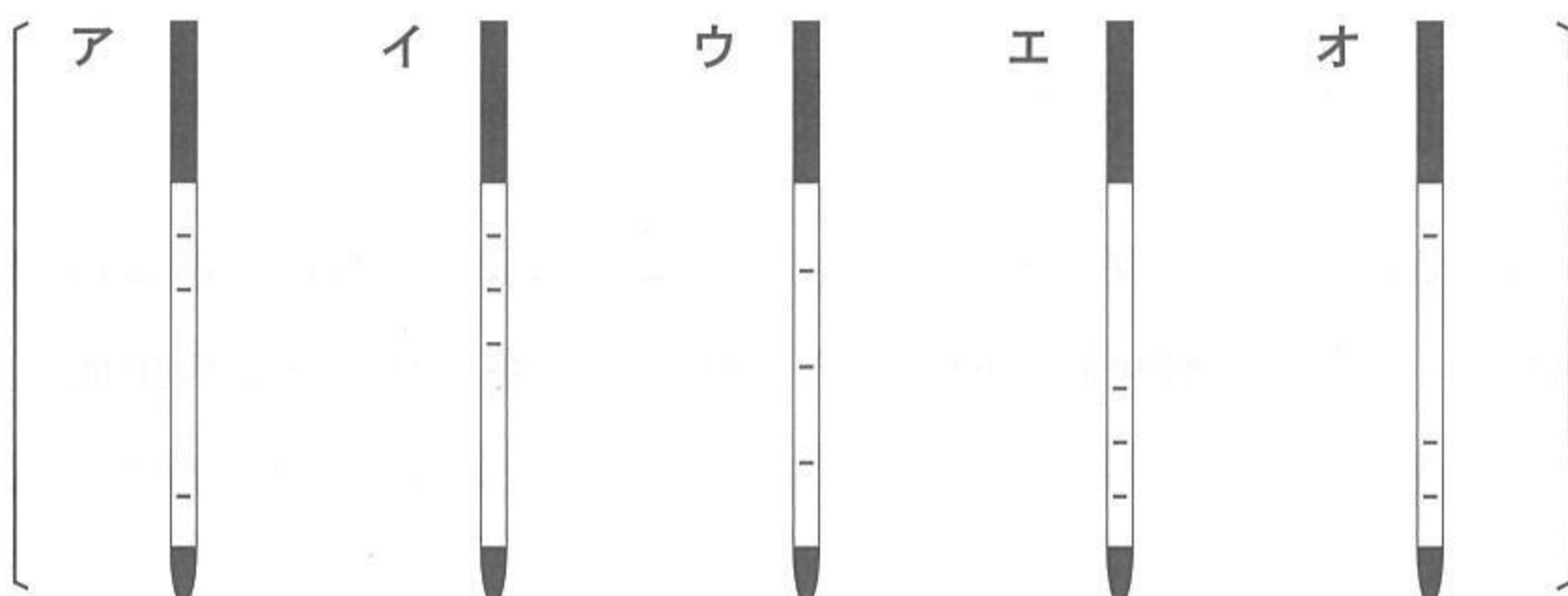
図3



- ① 根が成長するときの細胞の数と細胞の大きさの変化について、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア 数はふえるが、大きさは変わらない。      イ 数も大きさも変わらない。  
 ウ 数は変わらず、大きさは大きくなる。      エ 数はふえ、大きさも大きくなる。

- ② Aに印をつけてからさらに24時間後の根のようすとして、最も適切なものを次のア～オから1つ選び、記号を書きなさい。





【問 2】 畑のヒメオドリコソウの上部の葉が赤紫色になっていることに興味をもち、光合成や呼吸がどこで行われているのか確かめるために、実験を行った。各問いに答えなさい。

〔実験 1〕① 畑で 24 時間光が当たらないようにしておいたヒメ

オドリコソウを図のように採集した。

② ①の赤紫色の葉、緑色の葉、根をそれぞれ脱色した。うすめたヨウ素液にひたすと、いずれも色の変化はなかった。

③ 無色透明で同じポリエチレンのふくろ A～H を用意した。

④ ①の赤紫色の葉を A, E に、緑色の葉を B, F に、根を C, G に 30 g ずつ入れ、D, H には何も入れなかった。

⑤ それぞれに呼気をふきこんでじゅうぶんにふくらませ、口を閉じた。A～H の初めの酸素の割合を測定し、表 1 に記入した。

⑥ A～D は光が当たらないところに、E～H は光がじゅうぶんに当たるところにそれぞれ 3 時間置いた。ただし、A～H のほかの条件は同じであるとする。

⑦ A～H の 3 時間後の酸素の割合を測定し、表 1 に記入した。

⑧ A～C, E～G の葉や根をとり出し、それぞれ脱色した。うすめたヨウ素液にひたし、色の変化を表 1 に記入した。

図

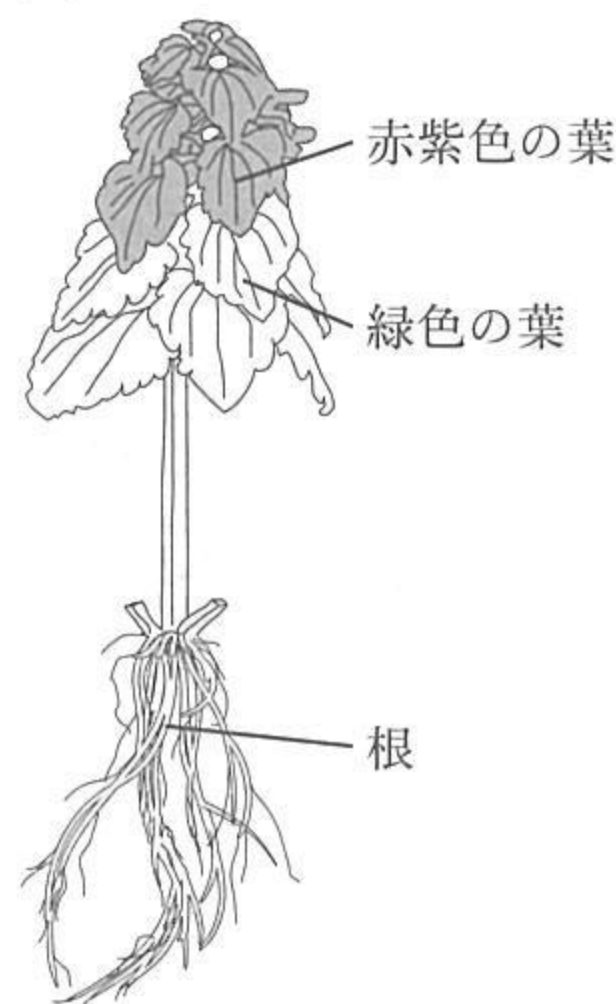


表 1

	A	B	C	D	E	F	G	H
初めの酸素の割合[%]	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
3 時間後の酸素の割合[%]	16.8	16.7	17.6	18.0	19.4	19.5	17.6	18.0
色の変化	なし	なし	なし		あり	あり	なし	

(1) 表 1 の色の変化で、変化がなかったときの色と変化があったときの色は、それぞれ何色か、最も適切なものを次のア～オから 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

〔ア 青紫色      イ 赤色      ウ うす茶色      エ 白色      オ 緑色〕

(2) 〔実験 1〕①の下線部の理由をまとめた次の文の **あ** , **い** に当てはまる適切な語句を、下のア～キから 1 つずつ選び、記号を書きなさい。

採集前の **あ** をなくし、〔実験 1〕⑧で **い** のちがいを確かめるため。

〔ア 酸素      イ 二酸化炭素      ウ デンプン      エ 糖などの水にとける物質〕  
 〔オ 酸素の割合の変化      カ 二酸化炭素の割合の変化      キ デンプンの生成〕

(3) 次のことを確かめるには、表 1 の A～H の結果のどれとどれを比較すればよいか、最も適切なものを選び、それぞれ記号を書きなさい。

① 呼気にふくまれる酸素の割合は、光の有無にかかわらず変化しないこと。

② 根を入れたふくろの酸素の割合の変化は、光の有無に関係しないこと。

- (4) A, F, Gの葉や根のそれぞれについて、光合成と呼吸の関係を説明しているものとして、最も適切なものを次のア～オから1つずつ選び、記号を書きなさい。

- ア 光合成だけを行っている。  
イ 呼吸だけを行っている。  
ウ 光合成と呼吸を行っているが、呼吸よりも光合成による気体の出入りのほうが多い。  
エ 光合成と呼吸を行っているが、光合成よりも呼吸による気体の出入りのほうが多い。  
オ 光合成も呼吸も行っていない。

- (5) [実験1]から、葉緑体をもっていると考えられるものはどれか、適切なものを次のア～ウからすべて選び、記号を書きなさい。

[ ア 赤紫色の葉      イ 緑色の葉      ウ 根 ]

[実験2] 2週間ほどたつと、畑のヒメオドリ

コソウは、どの葉もうすい黄色になっていた。  
このヒメオドリコソウを畑で24時間光が当たらないようにしておき、採集した。採集したヒメオドリコソウの葉の何枚かを脱色し、うすめたヨウ素液にひたすと、色の変化はなかった。残り

の葉を[実験1]と同じふくろI, Jにそれぞれ30gずつ入れた。[実験1]⑤と同様に操作を行い、結果を表2に記入した。Iは光が当たらないところに、Jは光がじゅうぶんに当たるところにそれぞれ3時間置いた。ただし、I, Jのほかの条件は同じであるとする。その後[実験1]⑦, ⑧と同様に操作を行い、結果を表2に記入した。

表2

	I	J
初めの酸素の割合[%]	18.0	18.0
3時間後の酸素の割合[%]	16.7	16.7
色の変化	なし	なし

- (6) うすい黄色になった葉で光合成や呼吸がそれぞれ行われているかどうかについて、表2の実験結果をもとにして酸素の割合、デンプン、光合成、呼吸の4語を用いて簡潔に説明しなさい。



【問 3】 粉末状の物質A～Eは、食塩、砂糖、炭酸水素ナトリウム、ポリエチレン、銅のいずれかである。これらの物質について、実験を行った。各問いに答えなさい。

〔実験1〕 A～Eを、図の装置を用いて加熱した。A、Bはとけ、その後、こげて黒色になり、質量は減った。C、Dは見かけの変化はなかった。Cの質量は変わらなかったが、Dの質量は減った。Eは黒色に変化し、質量はふえた。



〔実験2〕 A～Eをビーカーにとり、水を入れた。A、C、Dはとけたが、B、Eはとけなかった。A、C、Dの水溶液に電流が流れるかを調べると、Aの水溶液には電流が流れなかったが、C、Dの水溶液には電流が流れた。

(1) ガスバーナーを使うときの最も適切な操作の順に、次のア～カを左から並べて記号を書きなさい。

〔 ア マッチに火をつける。      イ ガス調節ねじを開ける。      ウ 空気調節ねじを開ける。 〕  
〔 エ 2つのねじがしまっているか確かめる。      オ 点火する。      カ ガスの元栓を開く。 〕

(2) AとBは共通の性質をもつ物質だと考えることができる。

- ① A、Bのように加熱するとこげ、炭を生じる物質を何というか、書きなさい。  
② Aの名称を書きなさい。

(3) 〔実験2〕で、Cから生じたイオンのうち陽極に移動するイオンは何か、イオン式で書きなさい。

(4) DとDを加熱した後の物質の水溶液をそれぞれつくった。〔実験1〕でDが別の物質に変化したことを確かめる実験として、適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。また、DとDを加熱した後の物質とのちがいがわかるようにそれぞれの結果を簡潔に書きなさい。

〔 ア フェノールフタレイン溶液を加える。      イ 石灰水を加える。 〕  
〔 ウ ベネジクト液を加え、加熱する。      エ 塩化コバルト紙につける。 〕

(5) 〔実験1〕で、ステンレス皿はかえずにEの質量

表

だけを変えて3回実験し、ステンレス皿をふくめた質量を表に記録した。表の **あ** に当てはまる質量を求めなさい。ただし、質量はじゅうぶんに加熱をした後にはかったものとし、答えは小数第1位まで表しなさい。

	1回目	2回目	3回目
加熱前の質量[g]	34.5	35.7	<b>あ</b>
加熱後の質量[g]	34.6	36.1	37.1

(6) 〔実験1〕の質量の変化についてまとめた。次の文の **い** には当てはまる適切な化学反応式を、**う** , **え** には当てはまる適切な物質の化学式をそれぞれ書きなさい。また、**お** , **か** には当てはまる適切な説明を簡潔に書きなさい。ただし、**う** , **え** の順序は問わない。

加熱によって、Eは空気中の物質と化合したため、加熱後の質量がふえた。この変化を化学反応式で表すと **い** となる。また、加熱によって、Dは **う** と **え** を生じ、それらの物質が **お** ため、加熱後の質量が減った。密閉した容器の中で、D、Eをそれぞれ加熱し、全体の質量をはかって質量の変化を調べた場合には、加熱後の質量は **か** と考えられる。

【問 4】 長野県内のある地点で、惑星と恒星の見え方と動きを調べるために観察を行った。各問いに答えなさい。ただし、観察に使った天体望遠鏡で見える像は、上下左右逆になっている。

〔観察 1〕① 5月31日19時30分に水星、金星、木星を観察し、図1のように記録した。

② 天体望遠鏡を使って金星の形を観察し、図2のようにスケッチをした。

〔観察 2〕〔観察 1〕の1時間後に、土星とその近くに見える恒星を観察し、さらに1時間後に同じ恒星を観察した。それぞれ図3のように記録した。

図 1

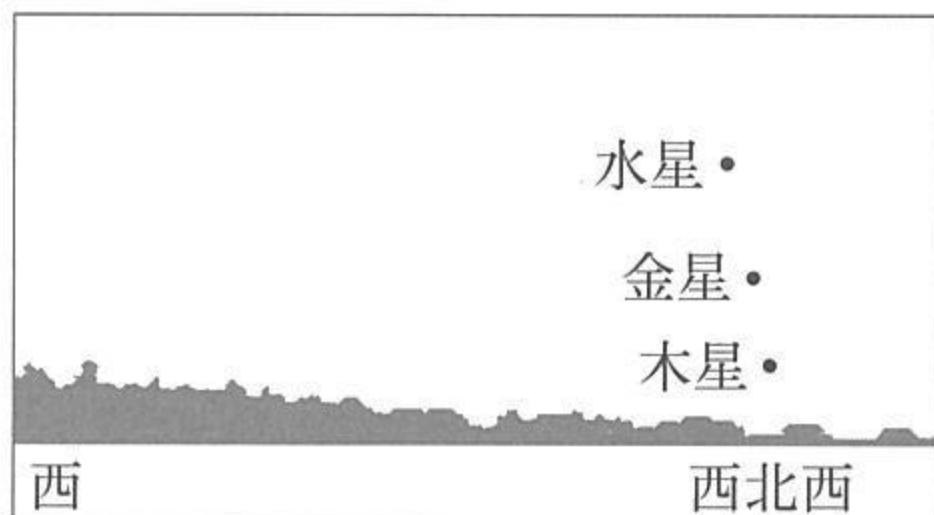


図 2

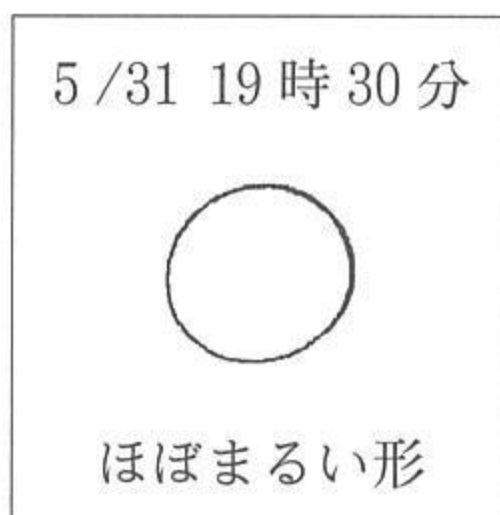
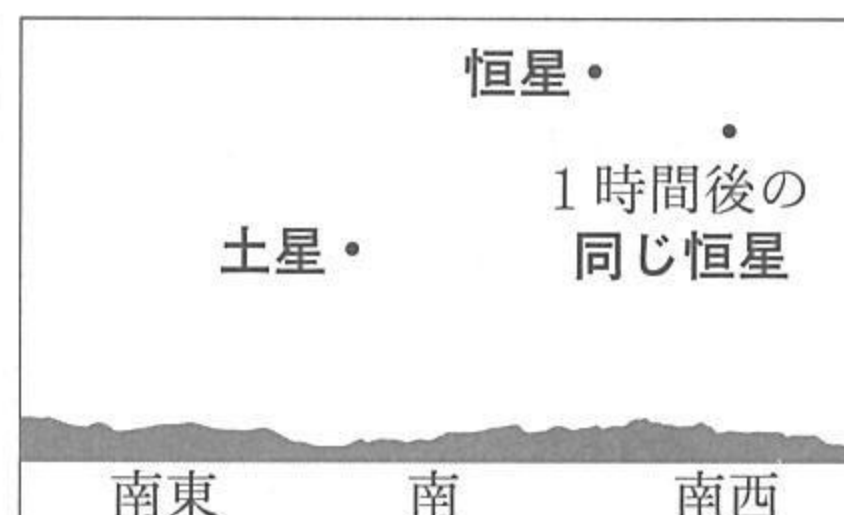


図 3



- (1) 天体が、地球の自転によって1日に1回地球のまわりを回るように見える見かけの動きを何と  
いうか、漢字で書きなさい。
- (2) 〔観察 1〕の後、最初に地平線にしずむ惑星はどれか、  
適切なものを図1から選び、名称を書きなさい。
- (3) 図4で、図3の土星の位置をAとする。土星は、  
22時30分にどの位置に見えるか、適切なものを  
図4のア～カから1つ選び、記号を書きなさい。ただ  
し、図4で、図3の恒星の位置をB、1時間後の  
同じ恒星の位置をCとする。
- (4) 図5は、〔観察 1〕の日における地球の北極側から見た太陽、水星、金星、地球、木星の位置関係  
と、それぞれの惑星の公転軌道を示している。この日の金星の位置はどこか、適切なものを図5の  
ア～クから1つ選び、記号を書きなさい。ただし、惑星は、同じ平面上で太陽を中心とする円を  
えがく軌道上を公転しているものとする。

図 4

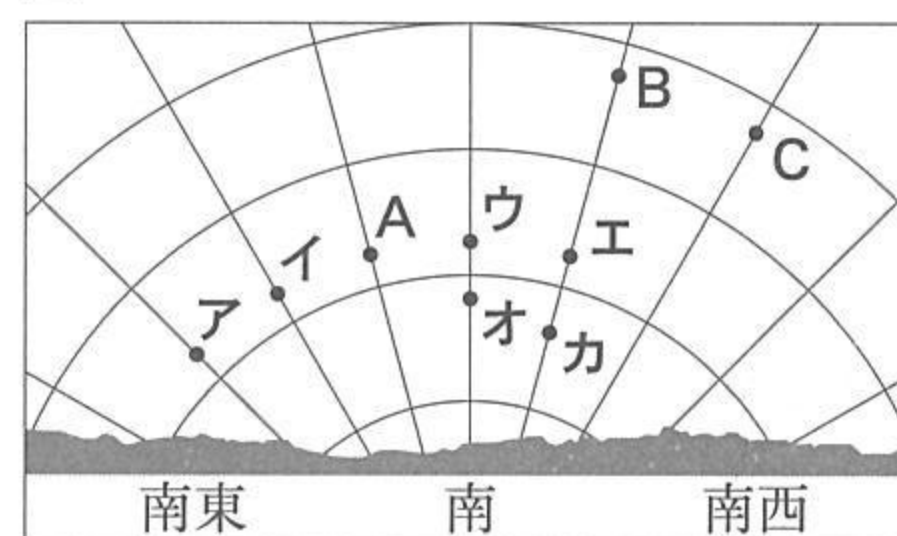
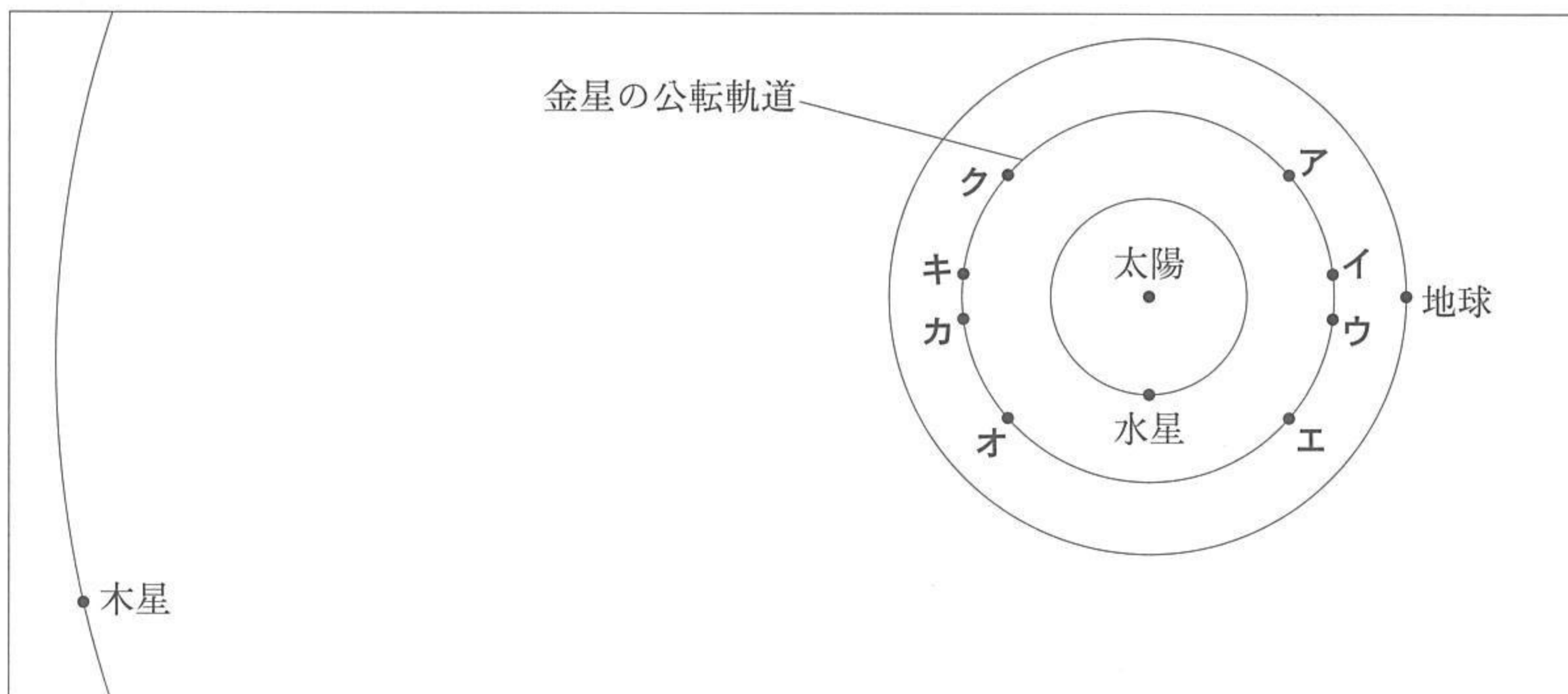


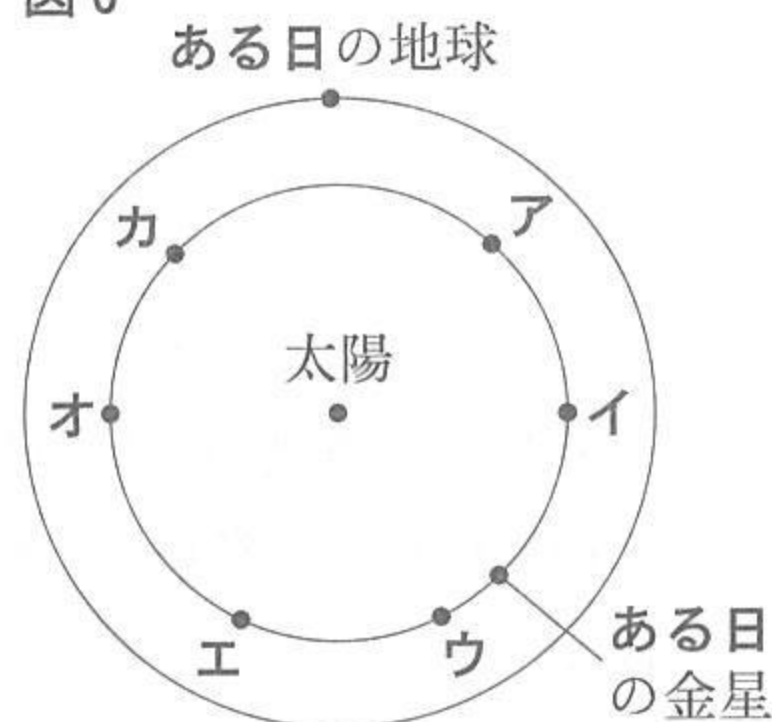
図 5





(5) 図6は、地球の北極側から見たある日の太陽、金星、地球の位置関係と、それぞれの惑星の公転軌道を示している。

図6



① 1年を365日とすると、金星の公転の周期は0.62年である。金星の公転の周期は何日か、求めなさい。ただし、答えは小数第1位を四捨五入して整数で表しなさい。

② ある日から0.5年後の金星の位置はどこか、最も適切なものを図6のア～カから1つ選び、記号を書きなさい。

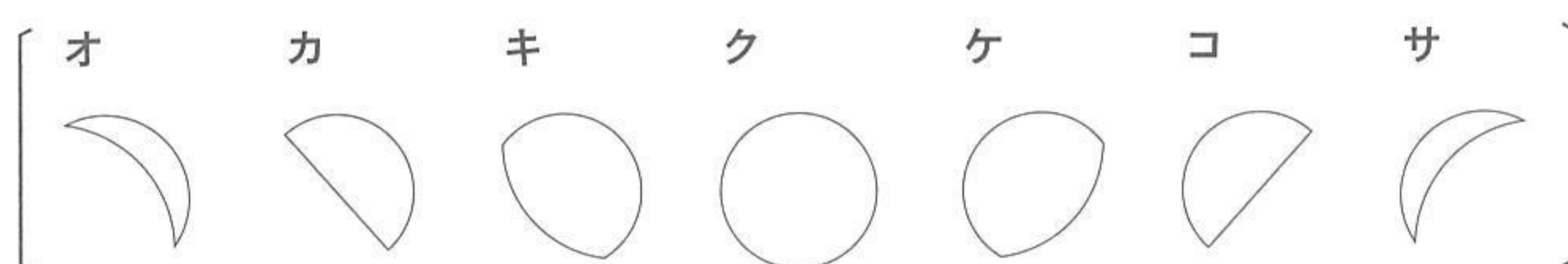
③ ある日から0.5年後、天体望遠鏡で観察したときの金星の

見える時間帯と欠け方として最も適切なものを次のア～サから1つずつ選び、記号を書きなさい。

見える時間帯

[ ア 明け方      イ 真昼      ウ 夕方      エ 真夜中 ]

欠け方

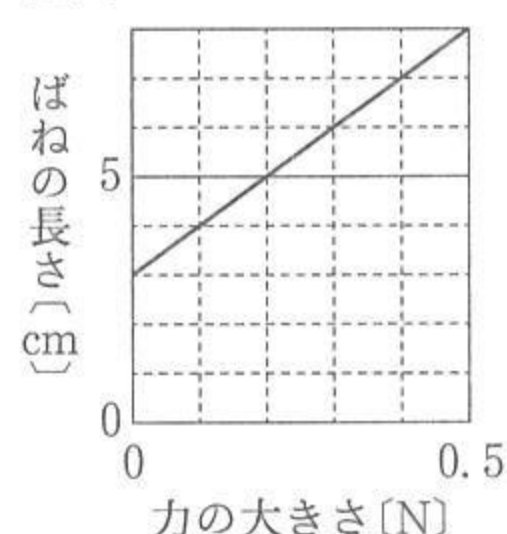


(6) 太陽と地球の距離を1とすると、太陽と金星の距離は0.72となる。金星と地球が最もはなれたときの距離は、最も近づいたときの距離の何倍か、求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入して小数第1位まで表しなさい。

【問5】ばねとコイルと棒磁石を用いた実験を行った。各問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、コイルにつなぐ導線やコイルをつるす糸の質量はないものとする。また、コイルにつなぐ導線はコイルの運動に影響を与えず、コイルは棒磁石より上で運動するものとする。

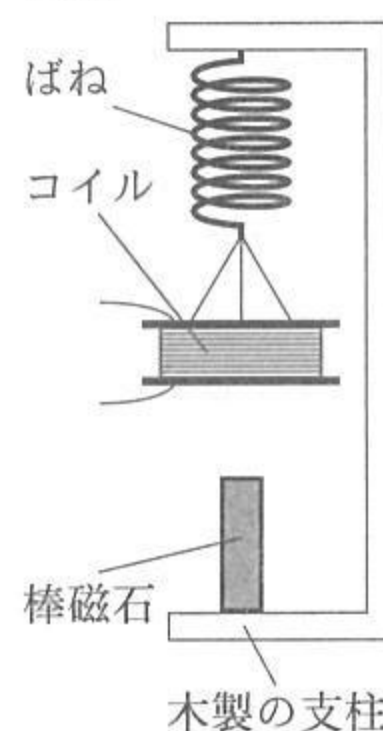
【実験1】ばねにおもりをつるして、ばねに加える力の大きさとばねの長さを調べ、図1のグラフに表した。

図1



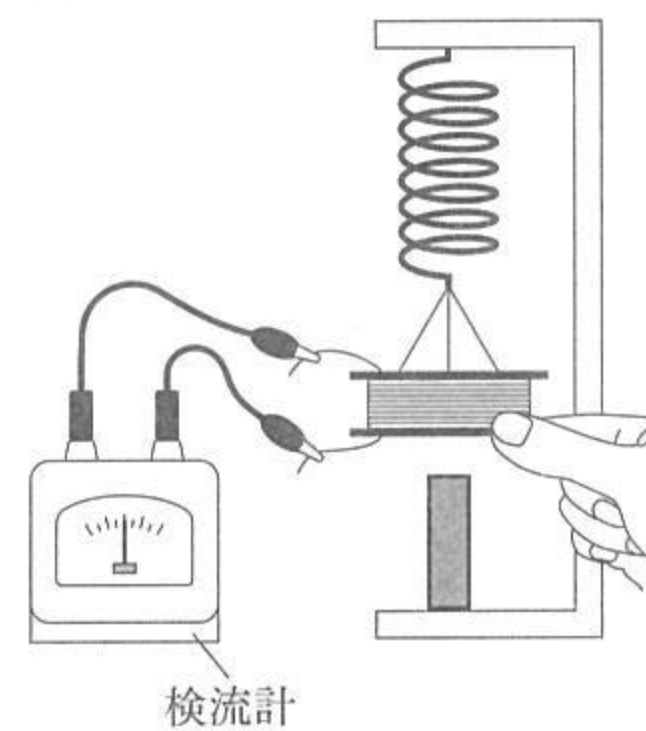
【実験2】① 図2のように木製の支柱に【実験1】のばねをつるし、ばねにコイルを糸でつるした。ばねは4cmのびて静止した。コイルの中心の真下に、質量30gの棒磁石をN極を上にして置いた。

図2



② 図3のように検流計をコイルにつなぎ、コイルを手で引き下げて静止させた。手をはなすとコイルは上昇し、検流計の針が+にふれた。コイルは上昇した後にa下降し、その後上昇し、上下に動き続けた。

図3



③ 検流計のかわりに手回し発電機をつないで回すと、コイルは上昇した。手回し発電機を回し続けると、コイルはb①より1cm上の位置で静止していた。

(1) ばねののびを 1 cm 大きくするには、ばねに加える力を何 N 大きくすればよいか、求めなさい。

ただし、答えは小数第 1 位まで表しなさい。

(2) コイルの質量は何 g か、求めなさい。

(3) コイルが下線部 a のように運動したときの検流計の針のふれとして適切なものを次のア～オから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- |   |              |   |              |   |              |
|---|--------------|---|--------------|---|--------------|
| ア | ＋にだけふれた      | イ | －にだけふれた      | ウ | ＋にふれた後、－にふれた |
| エ | －にふれた後、＋にふれた | オ | ＋にも－にもふれなかった |   |              |

(4) 下線部 b のとき、コイルの中の磁界の向きとして適切なものを次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- |   |  |   |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|---|--|
| ア | 横から見て  | イ | 横から見て  | ウ | 上から見て  | エ | 上から見て  |
|   |  |   |  |   |  |   |  |

(5) 下線部 b のとき、棒磁石が支柱から受ける垂直抗力の大きさは何 N か、求めなさい。ただし、答えは小数第 1 位まで表しなさい。

(6) 下線部 b のとき、手回し発電機で発生させている電気エネルギーは、どのエネルギーに変換されているか、適切なものを次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- |   |                |   |                   |
|---|----------------|---|-------------------|
| ア | コイルで発生する熱エネルギー | イ | コイルの運動エネルギー       |
| ウ | コイルの位置エネルギー    | エ | どのエネルギーにも変換されていない |

(7) 〔実験 2〕③の操作または装置の一部を次のア～エのようにかえるとき、コイルが〔実験 2〕①の位置より下で静止すると考えられるのはどれか、適切なものをすべて選び、記号を書きなさい。

- |   |                |   |                 |
|---|----------------|---|-----------------|
| ア | 手回し発電機をゆっくり回す。 | イ | 手回し発電機を逆向きに回す。  |
| ウ | 磁力の弱い棒磁石にかえる。  | エ | S 極を上にして棒磁石を置く。 |

(8) 図 3 の装置が、地震計と同じしくみであることを示した次の文の **あ**， **い** に当てはまる適切な語句を書きなさい。

地震で地面が急にゆれても、ばねにつるされたコイルは **あ** の法則によって静止したままである。このとき、コイルに **い** 電流が流れ、地面のゆれによる検流計の針の動きから地面のゆれを記録することができる。今日用いられている地震計の多くは、地面のゆれを電磁 **い** によって電気の信号に変換する電磁式地震計である。