

【過去問 1】

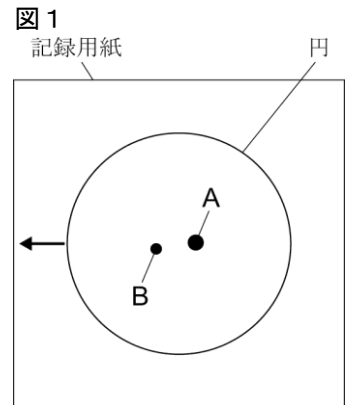
次の問いに答えなさい。

(北海道 2020 年度)

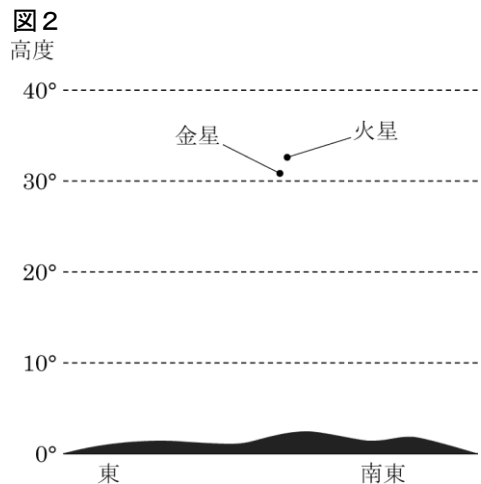
北海道のS町で、太陽や惑星の見え方について調べるため、次の観察を行った。

観察 1 [1] ある日、太陽投影板をとりつけた天体望遠鏡を太陽に向け、円をかいた記録用紙を太陽投影板に固定して太陽の像を円に重ね、黒点を2つすばやくスケッチし、A、Bとした。また、観察していると、太陽の像が動いて記録用紙の円から外れていったので、外れていった方向を矢印(←)で記入した。図1は、このときの結果をまとめたものである。なお、2つの黒点A、Bは、ほぼ円の形をしていた。

[2] 5日後に、[1]と同じ方法で、周辺部に移動した黒点A、Bを観察し、記録用紙にスケッチした。



観察 2 ある日、日の出の1時間前に、金星と火星を観察し、それぞれの位置を調べた。図2は、このときの結果をまとめたものである。

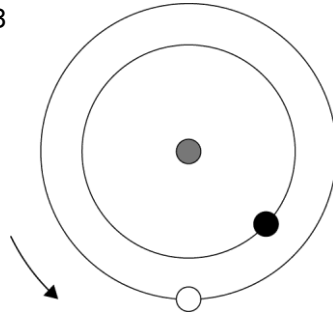


問1 観察1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

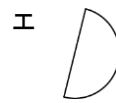
- (1) 太陽投影板に投影された太陽の像が、記録用紙の円から外れていったのと同じ原因で起こる現象を、ア～エから1つ選びなさい。
- ア 秋分の日の日長の長さが、夏至の日の日長の長さに比べ短くなった。
- イ 夏の南の空に見えたさそり座が、冬には見えなくなった。
- ウ 6月の日の出の方位が、3月に比べて北側になった。
- エ 東の空に見えたオリオン座が、その日の真夜中に南中した。
- (2) 下線部のスケッチはどのようなになっているか、解答欄の図にかき加えなさい。その際、図1のように黒点AとBがわかるように区別すること。

問2 図3は、観察2を行った日の太陽(●)と金星(●), 地球(○)の位置関係を模式的に示したものである。なお、円はそれぞれの公転軌道を、矢印(↺)は公転の向きを表している。次の(1)~(3)に答えなさい。

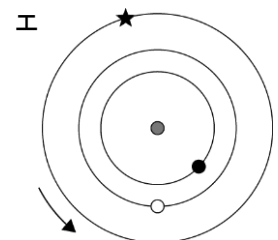
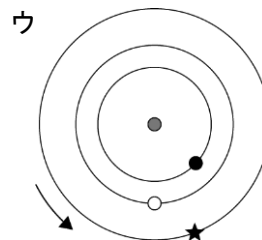
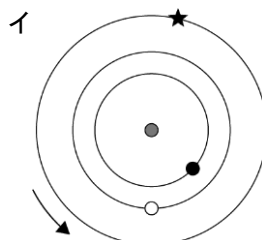
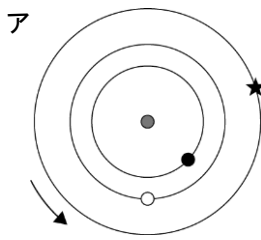
図3



(1) 観察2を行った日の金星を天体望遠鏡で観察し、上下左右が実際と同じになるようにスケッチしたものとして、最も適当なものを、ア~エから選びなさい。

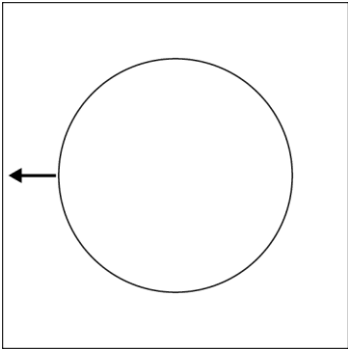


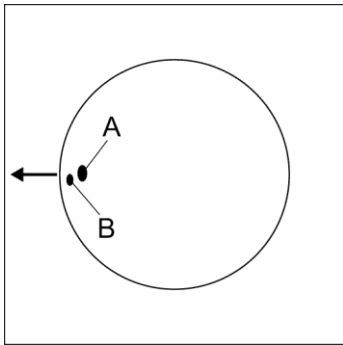
(2) 火星の公転軌道と、観察2を行った日の火星(★)の位置を図3にかき加えたものとして、最も適当なものを、ア~エから選びなさい。



(3) 次の文の①~③の{ }に当てはまるものを、それぞれア, イから選びなさい。なお、金星の公転周期はおよそ0.6年, 火星の公転周期はおよそ1.9年である。

観察2を行った日の1か月後の日の出の1時間前に、金星と火星を観察すると、観察2を行った日に比べ、金星の高度は①{ア 高く イ 低く}なり、金星と火星は②{ア 離れて イ 近づいて}見えると考えられる。また、金星の見かけの大きさは③{ア 大きく イ 小さく}なると考えられる。

問 1	(1)		
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	
		③	

問 1	(1)	エ	
	(2)	例 	
問 2	(1)	ウ	
	(2)	ア	
	(3)	①	イ
		②	ア
		③	イ

問 1 (1) 太陽の像が記録用紙の円から外れていったのは、地球の自転による影響である。ア～ウは、いずれも地球の公転による影響の結果として観察される現象である。

(2) 中心に近いあたりではほぼ円の形をしていた黒点は、端に移動するにつれてゆがみ、楕円の形に変化していく。このことから太陽は自転しており、また、球体であることがわかる。

問2 (1) 太陽と地球と金星の位置関係と、金星の見え方は、

図①のようになる。

(2) 観察2から金星と火星はほぼ同じ方角にあるので、地球—金星—火星がほぼ一直線上に並んでいるアが適当である。

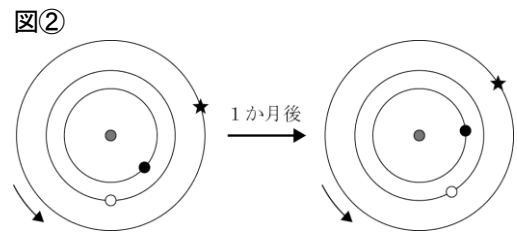
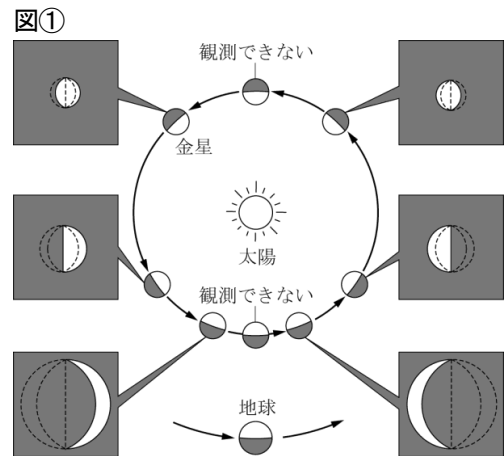
(3) 1 か月 (およそ 30 日) 後にそれぞれの惑星が太陽のまわりを何度公転しているかを考える。地球が1年で太陽のまわりを1周、すなわち約 360° 公転することを基準とすると、

地球… $360 [^\circ] \div 365 [\text{日}] \times 30 [\text{日}] = 29.58 \dots [^\circ]$

金星… $360 \div (365 \times 0.6) \times 30 = 49.31 \dots [^\circ]$

火星… $360 \div (365 \times 1.9) \times 30 = 15.57 \dots [^\circ]$

よって、観察2を行った日から1か月後のそれぞれの惑星の位置は、図②のようになる。



【過去問 2】

次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2020 年度)

問1 下の文章は、顕微鏡でミカヅキモを観察したときの操作について述べたものである。次のア、イに答えなさい。

ミカヅキモを観察するために、池の水を試料としてプレパラートをつくった。視野が最も明るくなるように調節してから、プレパラートをステージにのせ、顕微鏡を①から見ながら、調節ねじを回して対物レンズとプレパラートをできるだけ②た。その後、接眼レンズをのぞきながら、調節ねじを回してピントを合わせ、しばらくで明るさを調節して、観察した。

ア ミカヅキモのように、からだが1つの細胞でできている生物を何というか、書きなさい。

イ 文章中の①, ②に入る語の組み合わせとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 ① 横 | ② 近づけ | 2 ① 上 | ② 近づけ |
| 3 ① 横 | ② 遠ざけ | 4 ① 上 | ② 遠ざけ |

問2 ヒトの目と耳について、次のア、イに答えなさい。

ア 目や耳のように、周囲からの刺激を受け取る器官を何というか、書きなさい。

イ ものが見えたと感じたり、音が聞こえたと感じたりするときの刺激の伝わり方について述べたものとして適切なものを、次の1～4の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 目に入った光は、レンズを通過して、網膜の上に像を結ぶ。
- 2 光の刺激は、網膜から毛細血管を通して脳に伝えられる。
- 3 耳でとらえた音は、はじめにうずまき管を振動させ、次に耳小骨を振動させる。
- 4 音の刺激は、振動から電気の信号に変えられ、神経を通して脳に伝えられる。

問3 地震について、次のア、イに答えなさい。

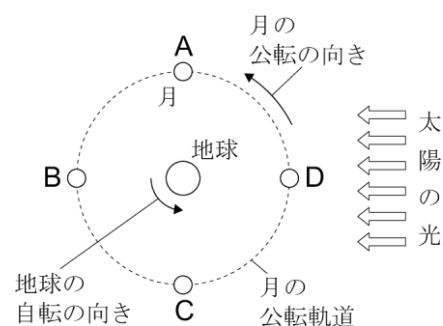
ア 地震の発生やゆれについて述べたものとして適切なでないものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 地震が起こると、P波とS波が発生し、P波はS波よりも伝わる速さが速い。
- 2 地震が起こると、がけくずれや液状化が起こることがある。
- 3 地震のゆれの大きさは、マグニチュードで表される。
- 4 地震のゆれは、地表面では震央を中心にほぼ同心円状にまわりに伝わる。

イ ある地震を地点A～Cで観測した。初期微動継続時間は地点Aが10秒、地点Bが15秒、地点Cが35秒であり、また震源から地点Aまでの距離は70km、震源から地点Cまでの距離は245kmであった。震源から地点Bまでの距離は何kmと考えられるか、求めなさい。ただし、P波とS波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

問4 右の図は、地球の北極側から見たときの、地球と月の位置関係および太陽の光を模式的に表したものである。次のア、イに答えなさい。

ア 月のように、惑星のまわりを公転している天体を何というか、書きなさい。



イ 下の文は、月食について述べたものである。文中の①に入る語句として最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。また、②に入る月の位置として最も適切なものを、図のA～Dの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

月食は、①のときに起こることがあり、そのときの月の位置は、図の②である。

- 1 新月 2 上弦の月 3 満月 4 下弦の月

問1	ア				
	イ				
問2	ア				
	イ				
問3	ア				
	イ	km			
問4	ア				
	イ	①		②	

問1	ア	単細胞生物			
	イ	1			
問2	ア	感覚器官			
	イ	1		4	
問3	ア	3			
	イ	105km			
問4	ア	衛星			
	イ	①	3	②	B

問1 ア…単細胞生物に対して、複数の細胞でできている生物を多細胞生物という。 イ…対物レンズをプレパラートに近づけながらピントを調節すると、レンズとプレパラートが接触してプレパラートが割れるおそれがあるため、ピントを合わせるときはプレパラートから対物レンズを遠ざけるようにする。

問2 イ…2 刺激は、網膜から神経を通して脳に伝えられる。 3 音の振動は、うずまき管ではなく鼓膜をはじめに振動させる。

- 問3 ア…3 地震のゆれの大きさは、震度で表される。マグニチュードは地震の規模（エネルギーの大きさ）を表す。イ…初期微動継続時間は、震源からの距離に比例するので、震源から地点Bまでの距離を x km とすると、
 $10 \text{ [秒]} : 15 \text{ [秒]} = 70 \text{ [km]} : x \text{ [km]}$ これより、 $x=105 \text{ [km]}$ となる。
- 問4 イ…月食は月が地球の影にかくれる現象で、月―地球―太陽がこの順番で一直線上に並ぶときに観測される。

【過去問 3】

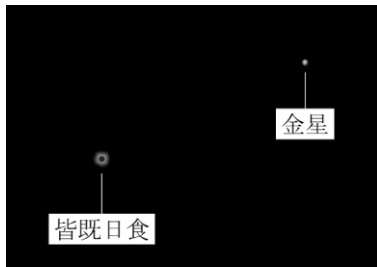
太陽系の天体の関係を調べるため、次のような資料収集を行いました。これについて、下の問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2020 年度)

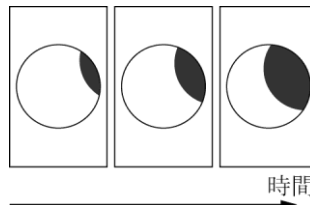
資 料

- 1 図Ⅰは、赤道に近い北太平洋上において、カメラで撮影された皆既日食の写真である。皆既日食の間は、あたりが暗くなり、金星が見えていた。天体望遠鏡で金星を見ると、金星はほとんど欠けていなかった。なお、図Ⅰの下の方に水平線がある。
- 2 図Ⅱは、日食が始まって太陽が欠けていくようすを模式的に示したものである。図のように、太陽は金星が見えている側から欠け始めた。
- 3 図Ⅲは、地球の公転軌道と月の公転軌道を模式的に示したものである。

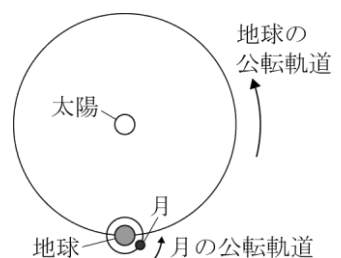
図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ



問1 太陽系の天体には、それぞれちがった特徴があります。次のア～エのうち、金星の特徴を述べているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

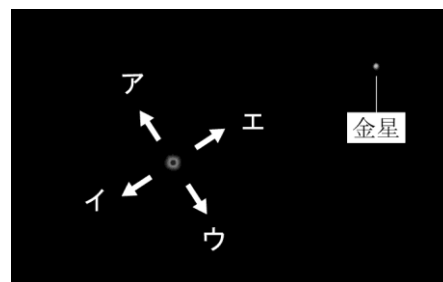
- ア 大気的主要成分は水素で、表面の平均温度は400℃以上である。
- イ 大気的主要成分は水素で、表面の平均温度は-100℃以下である。
- ウ 大気的主要成分は二酸化炭素で、表面の平均温度は400℃以上である。
- エ 大気的主要成分は二酸化炭素で、表面の平均温度は-100℃以下である。

問2 金星は、明け方や夕方に見ることができ、真夜中の空には見ることはできません。その理由を簡単に書きなさい。

問3 1, 2で、皆既日食が起きたこのとき、太陽、月、金星を、地球から見て近いものから並べるとどのような順番になりますか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 月—太陽—金星
- イ 月—金星—太陽
- ウ 金星—月—太陽
- エ 金星—太陽—月

問4 [2] で、皆既日食が起きたあと、太陽はどちらの方向へ動いて見えますか。右の図の**ア**～**エ**のうちから一つ選び、その記号を書きなさい。



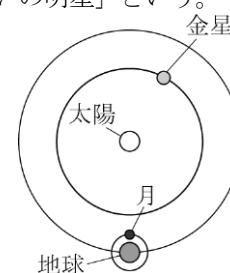
問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ウ
問2	例1 金星は地球よりも内側を公転しているから。 例2 金星は内惑星だから。
問3	ア
問4	エ

問1 金星の大気の主成分である二酸化炭素には温室効果があり、表面の平均温度は地球に比べて非常に高い。

問2 明け方に東の空に見える金星を「明けの明星」、夕方に西の空に見える金星を「よいの明星」という。

問3 皆既日食は、地球―月―太陽がこの順番に一直線に並ぶときに起こる現象である。よって、赤道に近い北大西洋上で皆既日食が観察される方位は、およそ南の空となる。したがって、図Ⅰの皆既日食の方位を南とすると、図Ⅰは右側が西となる。すなわち、金星はおよそ西（南西）側に位置する。さらに、「金星はほとんど欠けていなかった」とあることから、金星は太陽をはさんで地球の反対側、やや西の位置にあることとなる。これらのことから、資料の観測が行われたときの地球・月・太陽・金星のそれぞれの位置は、およそ右の図のようになると考えられる。



問4 問3の解説でも示したように、図Ⅰの金星側が西（南西）である。太陽は東からのぼり西へしずむように見えるので、南から西（南西）の方角に移動する太陽は、**エ**の方向へ動いて見えると考えられる。

【過去問 4】

洋さんは、7月1日と8月1日に秋田県のある場所で同じ時間帯に天体を観察した。次のノートと図1、図2は、洋さんが観察記録と資料をもとに作成したものである。下の問1～問6に答えなさい。ただし、図1、図2の金星の形と大きさについては、天体望遠鏡を使って同じ倍率で観察したものを、肉眼で見たときと同じ向きになるようにかいている。

(秋田県 2020 年度)

〈ノート〉 ・夜空の天体は、<u>a 天球上</u>にちりばめられたように見えた。 ・<u>b 天体の位置は、1時間で約 15° 動くことがわかった。</u> ・地球から見た <u>c 金星の形と大きさは変化する</u>ことがわかった。 ・午後8時の <u>d 星座の位置は、1か月で約 30° 移動している</u>ことがわかった。	図1 7月1日 午後8時	図2 8月1日 午後8時
--	----------------------------	----------------------------

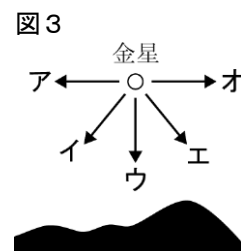
問1 次のうち、金星はどれに分類されるか、1つ選んで記号を書きなさい。

- ア 恒星 イ 惑星 ウ 衛星 エ すい星

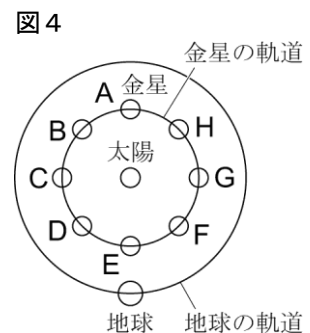
問2 下線部 a において、金星などの天体の位置を表すために必要なものは何か、次から2つ選んで記号を書きなさい。

- ア 高度 イ 距離 ウ 明るさ エ 方位角

問3 下線部 b について、図1の金星は、1時間後どの方向に動いたか、図3のア～オから最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。



問4 図4は、地球を静止させた状態で、地球の北極側から見た、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。日の入り後、西の空に肉眼で金星を観察することができるのは、金星がどの位置にあるときか、A～Hからすべて選んで記号を書きなさい。



問5 下線部 c について、洋さんは次のようにまとめた。まとめが正しくなるように、X、Y に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

金星は、地球から観察できる位置にあるとき、地球に近いほど次のように見える。

・大きさは (X) 見える。 ・欠け方は (Y) なる。

問6 下線部 d について、洋さんは次のように考えた。洋さんの考えが正しくなるように、Z に当てはまる最も適切な時刻を、下のア～オから1つ選んで記号を書きなさい。

8月1日から10か月後、図2と同じ位置におとめ座が見えるのは (Z) ごろであると考えました。



ア 午後8時 イ 午後10時 ウ 午前0時 エ 午前2時 オ 午前4時

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	X :
	Y :
問6	

問1	イ
問2	ア エ
問3	エ
問4	B, C, D
問5	X : 例 大きく
	Y : 例 大きく
問6	ウ

問3 地球の自転の影響によって、東からのぼった金星は、南の空を通り西へ沈むように見える。

問4 地球は、北極側から見たとき反時計回りに自転している。このことから、金星が日の入り後に西の空に見えるのはB、C、Dで、日の出前に東の空に見えるのはF、G、Hである。AやEの位置になるときは観察ができない。

問5 地球から遠いほど金星は小さく、地球に近いほど金星は大きく見える。一方、地球から遠いBやHでは、太陽からの光が当たっている部分が地球から見えやすいため、金星の欠け方は小さくなる。逆に地球に近いDやFでは、太陽からの光が当たっている部分がほとんど見えないため、金星の欠け方は大きくなる。

問6 地球の公転の影響によって、星座の位置は1か月で西に約30° 移動するので、10か月後の午後8時には、西に約300° 移動している。また、同時に自転の影響によって1時間で西に約15° 移動するので、10か月後で

は、午後 8 時より $300 \div 15 = 20$ [時間] 前に、8 月 1 日の午後 8 時と同じ位置に見える。午後 8 時の 20 時間前は、午前 0 時となる。

【過去問 5】

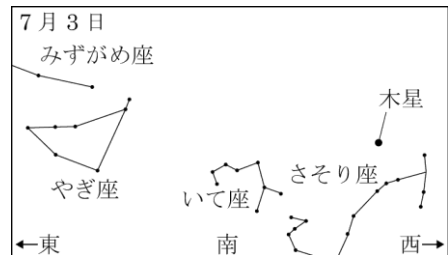
山形県内に住む恵子さんは、天体の運動について興味をもち、星座の観察をした。次は、恵子さんがまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2020 年度)

【星座の観察】

星座の形や星座の見える位置を比べるために、2019 年 7 月 3 日と 8 月 5 日の午前 0 時に、自宅の窓から、南の空に見える星を、デジタルカメラのタイマー機能を使って撮影した。図 1、2 は、撮影した星の画像をもとに、7 月 3 日と 8 月 5 日の午前 0 時におけるそれぞれの南の空の星座をスケッチしたものである。

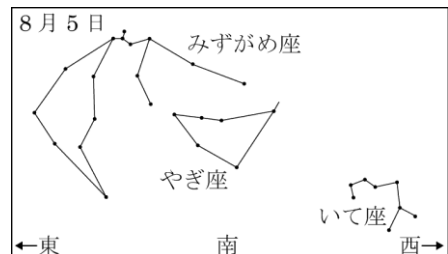
図 1



【観察の結果】

8 月 5 日に南の空で観察できた星座の位置は、7 月 3 日の同じ時刻に比べて西へ移っていた。また、7 月 3 日にはさそり座の近くに①木星を観察できた。

図 2



【調べたこと】

星座を形づくる星々は、太陽と同じように自ら光を出している a である。地球から星座を形づくるそれぞれの星までの距離は b ため、星は天球にはりついているように見える。同じ時刻に見える星座の位置が 1 年を周期として変化したり、②太陽が天球上を 1 年かけて動いていくように見えたりするのは、③地球が太陽のまわりを 1 年に 1 回公転しているからである。

【さらに知りたいこと】

天球上において、④太陽と星座の位置関係はどのように変化するのだろうか。

問 1 a，b にあてはまる言葉の組み合わせとして適切なものを、次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | | |
|---|------|--------------|---|------|-------------|
| ア | a 衛星 | b 異なるが、とても遠い | イ | a 衛星 | b 等しく、とても遠い |
| ウ | a 恒星 | b 異なるが、とても遠い | エ | a 恒星 | b 等しく、とても遠い |
| オ | a 惑星 | b 異なるが、とても遠い | カ | a 惑星 | b 等しく、とても遠い |

問 2 下線部①について、木星は真夜中に見ることができるが、金星は明け方や夕方になしか見ることができない。金星が明け方や夕方になしか見ることができない理由を書きなさい。

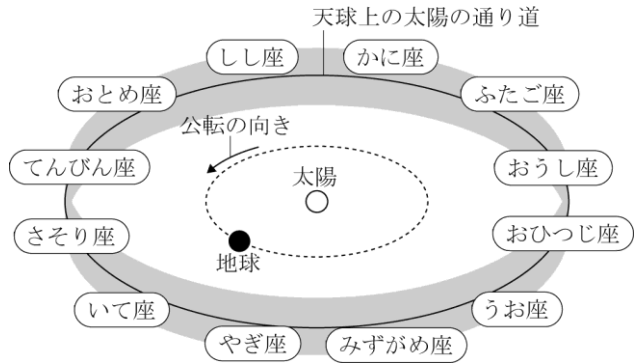
問 3 下線部②について、天球上の太陽の通り道を何というか、書きなさい。

問4 下線部③について、地球が公転の軌道上を1か月で移動する角度は何度か。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 約 15° イ 約 30°
 ウ 約 45° エ 約 60°

問5 下線部④について、図3は、太陽のまわりを公転する地球と、天球上の太陽の通り道にある星座の位置関係を表した模式図である。9月のはじめに、天球上に見える太陽は、何座の位置にあるか。観察の結果をもとに、最も適切なものを、模式図中の星座名で答えなさい。

図3



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	ウ
問2	例 地球より内側を公転しているから。
問3	黄道
問4	イ
問5	しし座

問1 衛星は、惑星のまわりを公転する星である。

問2 明け方に東の空に見える金星を「明けの明星」、夕方に西の空に見える金星を「よいの明星」という。

問3 地球は太陽のまわりを1年(365日)で、1周(360° 移動)するので、1か月(約30日)では、 $365 \div 360 \times 30 = 30.416\cdots$ より、約 30° 移動する。

問5 7月3日の午前0時にいて座が南中、8月5日の午前0時にやぎ座が南中していることから、図3より、9月のはじめの午前0時にはみずがめ座が南中すると考えられる。そのとき太陽は、みずがめ座のちょうど反対側にあると考えられるので、しし座が最も適当である。

【過去問 6】

福島県のある場所で、日の出前に南東の空を観察した。問1～問5に答えなさい。

(福島県 2020 年度)

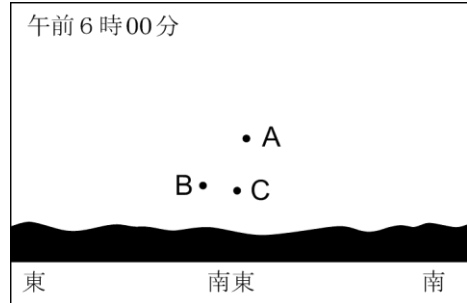
午前6時に南東の空を観察すると、明るくかがやく天体A、天体B、天体Cが見えた。図は、このときのそれぞれの天体の位置をスケッチしたものである。

また、天体Aを天体望遠鏡で観察すると、a ちょうど半分が欠けて見えた。

その後も、b 空が明るくなるまで観察を続けた。

それぞれの天体についてコンピュータソフトで調べると、天体Aは金星、天体Bは木星であり、天体Cはアンタレスと呼ばれる恒星であることがわかった。

図



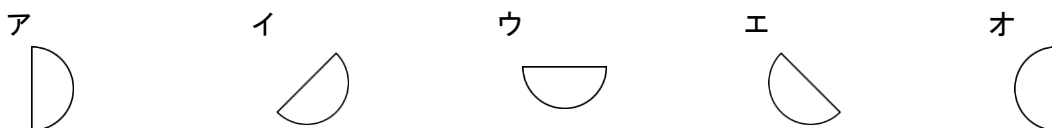
問1 金星や木星は、恒星のまわりを回っていて、自ら光を出さず、ある程度の質量と大きさをもった天体である。このような天体を何というか。書きなさい。

問2 次の表は、金星、火星、木星、土星の特徴をまとめたものである。木星の特徴を表したものとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。

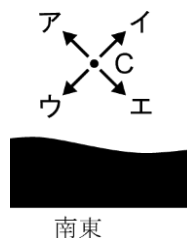
表

	密度 [g/cm ³]	主な成分	公転の周期 [年]	環の有無
ア	0.7	水素とヘリウム	29.5	有
イ	1.3	水素とヘリウム	11.9	有
ウ	3.9	岩石と金属	1.9	無
エ	5.2	岩石と金属	0.6	無

問3 下線部aについて、このときの天体Aの見え方の模式図として最も適切なものを、次のア～オの中から1つ選びなさい。ただし、ア～オは、肉眼で観察したときの向きで表したものである。



問4 下線部bについて、観察を続けると天体Cはどの方向に移動して見えるか。最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。



問5 次の文は、観察した日以降の金星の見え方について述べたものである。①、②にあてはまることばの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。

15 日おきに、天体望遠鏡を使って日の出前に見える金星を観察すると、見える金星の形は いき、見かけの金星の大きさは 。

	①	②
ア	欠けて	大きくなっていく
イ	欠けて	変わらない
ウ	欠けて	小さくなっていく
エ	満ちて	大きくなっていく
オ	満ちて	変わらない
カ	満ちて	小さくなっていく

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

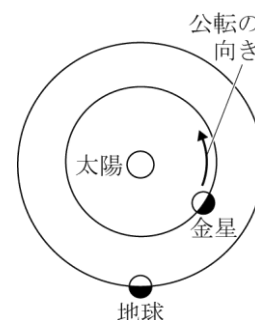
問1	惑星
問2	イ
問3	エ
問4	イ
問5	カ

問2 太陽から近い順に金星、火星、木星、土星となっており、太陽から遠い惑星ほど公転の周期は長くなっている。また、木星や土星は主に水素やヘリウムなどの気体成分からなるため密度が小さく（木星型惑星）、金星や火星は主に岩石や金属からなるため密度が大きい（地球型惑星）。

問3 金星は、太陽からの光を受けている部分が輝いて見えるため、日没後に西の空に見える場合と、日の出前に東の空に見える場合に分けられる。午前6時に南東の空に見える金星（明けの明星）は、太陽は明け方に東の空からのぼってくるため、左下が光って見える。

問4 東からのぼってきた恒星は、南の空の高い位置を通り、西へしずんでいく。

問5 この観察を行ったときの太陽—金星—地球の位置関係は右の図のようになっていると考えられる。15 日おきに観察を行うと、金星の公転の周期は地球より短いいため、金星の位置は地球から遠ざかっていく。このとき、太陽からの光が当たっている部分は地球からよく見えるようになるため、形は満ちていき、見かけの大きさは小さくなる。



【過去問 7】

金星の見え方について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

(1) 教室の中心に太陽のモデルとして光源を置く。その周りに金星のモデルとしてボールを、地球のモデルとしてカメラを置いた。また、教室の壁におもな星座名を書いた紙を貼った。図1は、実験のようすを模式的に表したものである。

(2) ボールとカメラが図1に示す位置関係にあるとき、カメラでボールを撮影した。このとき、光源の背後に、いて座と書かれた紙が写っていた。

(3) 次に、おとめ座が真夜中に南中する日を想定し、その位置にカメラを移動した。ボールは、図2のようにカメラに写る位置に移動した。

図1

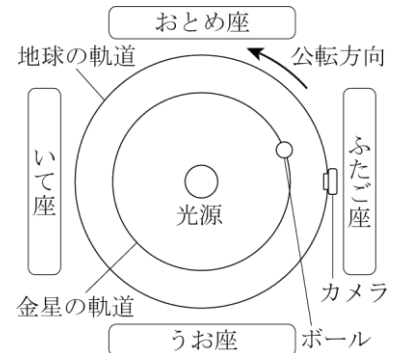


図2



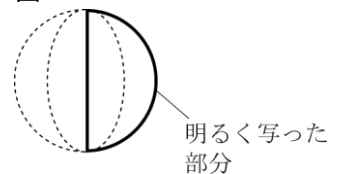
このことについて、次の問1、問2、問3に答えなさい。

(栃木県 2020 年度)

問1 カメラの位置を変えると、光源の背後に写る星座が異なる。これは、地球の公転によって、太陽が星座の中を動くように見えることと同じである。この太陽の通り道を何というか。

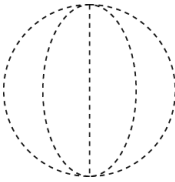
問2 実験(2)のとき、撮影されたボールはどのように写っていたか。図3を例にして、明るく写った部分を、破線(-----)をなぞって表しなさい。

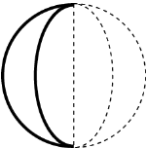
図3



問3 実験(3)から半年後を想定した位置にカメラとボールを置いて撮影した。このとき、撮影されたボールは何座と何座の間に写っていたか。ただし、金星の公転周期は0.62年とする。

- ア おとめ座といて座 イ いて座とうお座
ウ うお座とふたご座 エ ふたご座とおとめ座

問1	
問2	
問3	

問 1	黄道
問 2	
問 3	エ

問2 実験(2)のとき、カメラから見るとボールと光源の位置が近いので、ボールは影になる部分の面積が大きく写る。また、カメラから見るとボールは右側にあり、光源からボールに左側から光が当たる。よって、明るく写った部分は、ボールの左側の一部分となる。

問3 実験(3)の、おとめ座が真夜中に南中する日を想定したカメラの位置とは、光源とおとめ座の間にカメラがある位置である。また、図2は、ボールの右半分が明るく写っているので、カメラから見てボールは左側にあり、光源からボールに右側から光が当たっている。つまり、図1と比べると、カメラを公転方向に 90° 動かして、ボールはあまり動かしていない位置にある。この位置から、さらに半年後を想定すると、カメラは公転方向に 180° 、すなわち光源とおとめ座の間に動かした位置となる。

また、ボールは、金星の公転周期が0.62年なので、0.50年(半年)の間に、 $360 \times \frac{0.50}{0.62} = 290.3 \cdots [^\circ]$ 動かした位置となる。したがって、光源とふたご座の間からややうお座よりにあるので、カメラに写るボールは、ふたご座とおとめ座の間である。

【過去問 8】

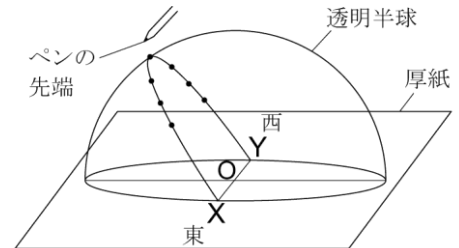
GさんとMさんは、群馬県内のある地点での太陽の動きを調べるために、次の観察を行った。後の問1～問3に答えなさい。

(群馬県 2020 年度)

[観察 1]

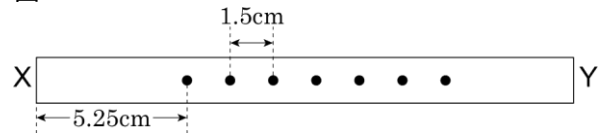
図Ⅰは、水平な厚紙の上に透明半球を置き、実際の方位に合わせて固定したものである。ある年の秋分の日（9月23日）の午前9時から午後3時まで、1時間おきにペンの先端の影が点Oにくるようにして、透明半球に●印を付けた。次に、●印をなめらかな線で結び、その線を透明半球のふちまでのばし、厚紙との交点をX、Yとした。図Ⅱは、なめらかな線に沿ってXからYまで貼った細い紙テープに、●印を写しとったものである。

図Ⅰ



※台の上に透明半球と同じ大きさの円をかくて、その中心をOとする。透明半球のふちを円に合わせて固定する。

図Ⅱ



問1 次の文は、図Ⅱについて、GさんとMさんが交わした会話の一部である。後の①～③の問いに答えなさい。

Gさん：紙テープには等間隔で●印が並んでいるね。このことから a ことが分ると思うよ。

Mさん：そうだね。そのほか、紙テープのXY間の長さが b の長さに対応するから、●と●の間隔から、日の出や日の入りのおよその時刻が分かるんじゃないかな。

Gさん：確かにそうだね。じゃあ、この1か月後だと紙テープの長さはどうなるかな。

Mさん：図Ⅱと比べて、紙テープのXY間の長さはc {ア 長く イ 短く} なると思うよ。

Gさん：なるほど。では、観察する時期ではなくて、観察する場所を別の場所に変えると、太陽の動きはどうなるだろうか。

① a に当てはまる文を、簡潔に書きなさい。また、b には当てはまる語を書き、cについては { } 内のア、イから正しいものを選びなさい。

② 観察した日の、日の出のおよその時刻として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

ア 午前5時

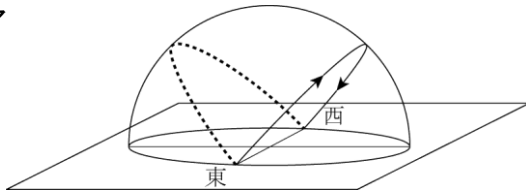
イ 午前5時30分

ウ 午前6時

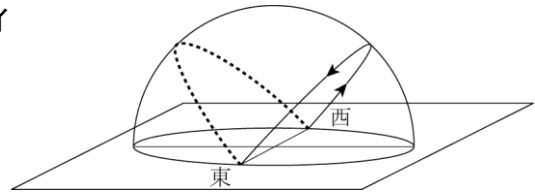
エ 午前6時30分

- ③ 下線部について、南緯 36° のある地点での 9 月 23 日の太陽の動きを線と矢印で表しているものとして最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。ただし、点線は北緯 36° のある地点での 9 月 23 日の太陽の動きを示している。

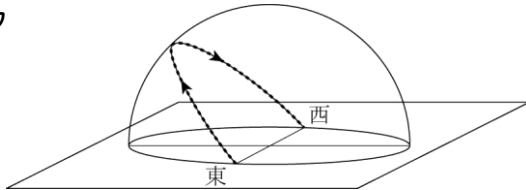
ア



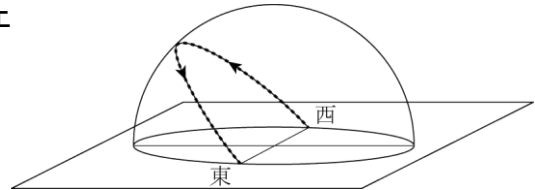
イ



ウ



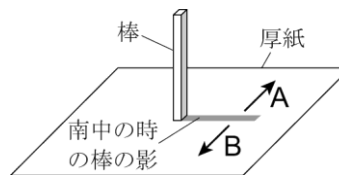
エ



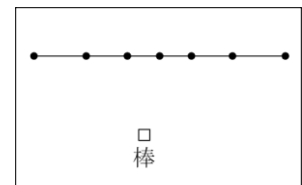
〔観察 2〕

図Ⅲは、厚紙に垂直に立てた棒がつくる影を記録するための装置である。図Ⅲの装置を使って、観察 1 を行ったのと同じ地点で、秋分の日午前 9 時から午後 3 時まで、1 時間おきに棒の影の先端の位置を●印で記録した。図Ⅳは、●印をなめらかな線で結んだものである。

図Ⅲ



図Ⅳ

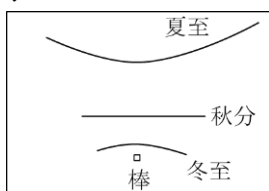


※真上から見た図

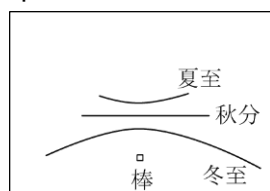
問 2 棒の影が動いていくのは、図Ⅲの A、B のうちどちらの方向か、記号を書きなさい。

問 3 観察 2 と同様の観察を、夏至の日、冬至の日に行った。夏至の日と冬至の日に付けた●印を結んだ線を示したものとして最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

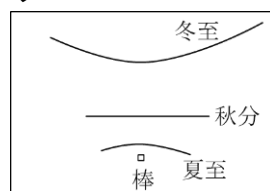
ア



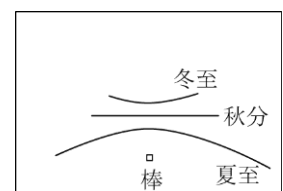
イ



ウ



エ



問 1	①	a			
		b		c	
	②				
	③				
問 2					
問 3					

問 1	①	a	例 太陽の動く速さが一定である		
		b	昼	c	イ
	②	イ			
	③	ア			
問 2	B				
問 3	ウ				

- 問 1 ① a…ペンの先端と点○を結ぶ線を延長した方向に太陽があるため、透明半球に 1 時間おきにつけた印が等間隔で並ぶことは、天球上を太陽が一定の速さで動いていることを表している。b…観察したのは秋分の日であるため、X（日の出）と Y（日の入り）の位置はほぼ真東と真西となり、X Y 間の長さは、そのときの日が出ている時間の長さに対応して約 12 時間である。c…秋分の日より 1 か月後は、冬至の日に近づいて、日が出ている時間の長さは短くなる。②図Ⅱより、1 時間おきの印の間隔は 1.5cm となっている。X から午前 9 時の印までの間隔が 5.25cm であるから、 $\frac{5.25}{1.5}=3.5$ 〔倍〕であり、午前 9 時の 3.5 時間前に X の方向に太陽があったことを表している。X は東の日の出の位置にあるので、日の出の時刻は、午前 5 時 30 分となる。
- 問 2 秋分の日には、太陽は東から出たあと、つねに南の空を通過して、西に沈む。図Ⅲには南中の時の棒の影が示されているので、この影の方向が北であり、午前 9 時から午後 3 時までは、西の A の方向から、東の B の方向へ影が動く。
- 問 3 午前 9 時から午後 3 時まで、同じ時刻に比べた太陽の高度は、冬至の日は秋分の日よりも低い。そのため棒の影は、冬至の日は秋分の日よりも長くなる。また、その先端は、秋分の日のもよりもつねに棒から遠い場所に位置する。一方、夏至の日の太陽の高度は、同じ時刻で比べると秋分の日よりも高い。そのため、棒の影は、夏至の日は秋分の日よりも短くなり、また、その先端は、秋分の日のもよりもつねに棒に近い場所に位置する。このようすを正しく表している図は、ウとなる。

【過去問 9】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2020 年度)

問1 次のチャートと石灰岩の性質を調べるために行った実験A, Bについてまとめたものです。下線部の正誤の組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

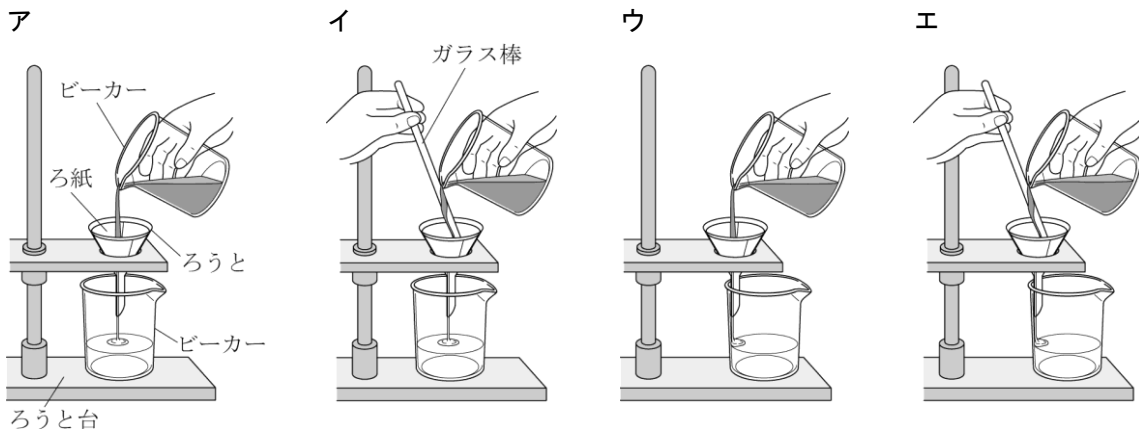
- A チャートと石灰岩にうすい塩酸を数滴かけると、チャートでは気体が発生したが、石灰岩では気体が発生しなかった。
- B チャートと石灰岩をこすり合わせると、チャートは傷がつかなかったが、石灰岩は傷がついた。

ア A 正 B 正 イ A 正 B 誤 ウ A 誤 B 正 エ A 誤 B 誤

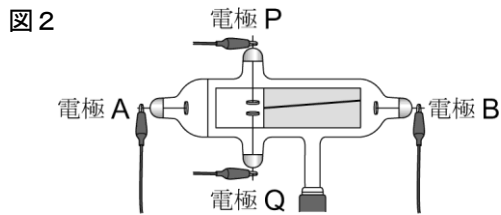
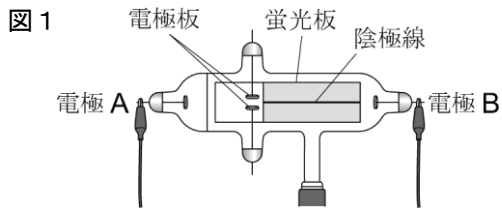
問2 キイロショウジョウバエのからだをつくっている細胞1つがもつ染色体の数は8です。キイロショウジョウバエにおける、精子1つがもつ染色体の数、卵1つがもつ染色体の数、受精卵1つがもつ染色体の数の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

	精子1つがもつ 染色体の数	卵1つがもつ 染色体の数	受精卵1つがもつ 染色体の数
ア	4	4	8
イ	4	4	4
ウ	8	8	8
エ	8	8	4

問3 次のア～エの中から、ろ過の操作として最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



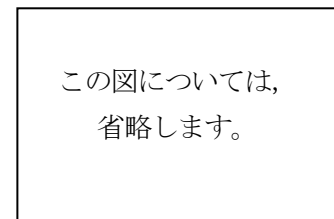
問4 図1のように、管内を真空にした放電管の電極A、Bを電源装置につないで電極A、B間に高い電圧を加えたところ、蛍光板に陰極線があらわれました。さらに、図2のように電極P、Qを電源装置につないで電極板の間に電圧を加えたところ、陰極線が曲がりました。図2において、電源装置の一極につないだ電極の組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア 電極A、電極P イ 電極A、電極Q ウ 電極B、電極P エ 電極B、電極Q

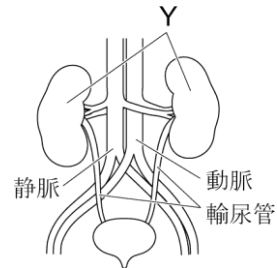
問5 図3は、皆既日食^{がいき}のようすを示しています。図3のXは太陽をかくしている天体です。図3のXの天体の名称を書きなさい。

図3



問6 図4のYは、ヒトの血液中の不要な物質を取り除く器官を模式的に表したものです。図4のYの器官の名称を書きなさい。

図4



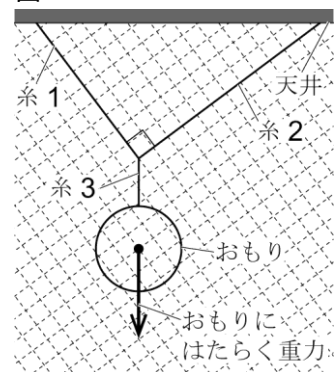
問7 銅の粉末を空気中でじゅうぶんに加熱して、酸化銅をつくる実験をしました。次の表は銅の粉末の質量と、できた酸化銅の質量の関係をまとめたものです。この表から、銅の粉末 2.60 g をじゅうぶんに加熱してできた酸化銅に化合している酸素の質量を求めなさい。

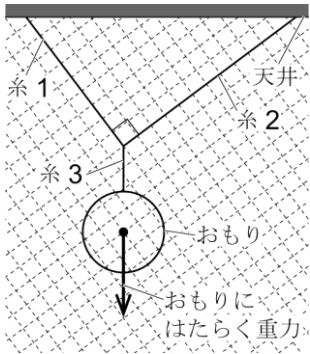
表

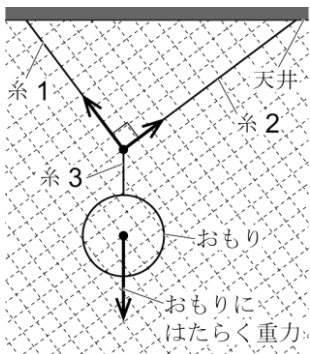
銅の粉末の質量 [g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
酸化銅の質量 [g]	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25

問8 図5のように、質量 1.0kg のおもりを糸1と糸2で天井からつるしました。図5中の矢印は、おもりにはたらく重力を表しています。糸1と糸2が、糸3を引く力を、矢印を使ってすべてかき入れなさい。ただし、糸の質量は考えないものとし、矢印は定規を用いてかくものとします。なお、必要に応じてコンパスを用いてもかまいません。

図5



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	
問 7	g
問 8	

問 1	ウ
問 2	ア
問 3	エ
問 4	イ
問 5	月
問 6	じん臓
問 7	0.65 g
問 8	

問 2 キイロショウジョウバエの体細胞 1 つがもつ染色体の数は 8 なので、生殖細胞である精子や卵 1 つがもつ染色体の数はその半分の 4 である。また、精子と卵が合体してできる受精卵 1 つがもつ染色体は 8 となる。

問 4 陰極線は－極の側から＋極の側に向かって伸びるので、電極 A が－極、電極 B が＋極である。また、上下から電圧を加えると＋極の側に向かって曲がるので、電極 P が＋極、電極 Q が－極である。

問 7 0.20 g の銅をじゅうぶんに加熱すると 0.25 g の酸化銅ができることから、 $0.25 - 0.20 = 0.05 \text{ [g]}$ の酸素が化合したことがわかる。よって、 2.60 g の銅をじゅうぶんに加熱してできた酸化銅に化合し

ている酸素の質量は、 $\frac{2.60 \text{ [g]}}{0.20 \text{ [g]}} \times 0.05 \text{ [g]} = 0.65 \text{ [g]}$ となる。

問8 おもりにはたらく重力を示す矢印と同じ長さの矢印を糸1，糸2，糸3がつながっている点から上向きにかき，この矢印が表す力を糸1と糸2に沿った向きに分解すればよい。

【過去問 10】

Sさんは天体の動きを調べるため、千葉県内のある場所で、晴れた日には毎日、午後9時に北斗七星とオリオン座の位置を観測し、記録しました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2020 年度 前期)

Sさん：最初に観測した日の午後9時には、北斗七星は図1のように北の空に見えました。また、オリオン座のリゲルという恒星が、図2のように真南の空に見えました。その日以降の観測によって、北斗七星やオリオン座の午後9時の位置は、日がたつにつれて少しずつ移動していることがわかりました。最初に観測した日から2か月後の午後9時には、北斗七星は、の図のように見えました。

先生：そうですね。同じ時刻に同じ場所から、同じ方向の空を観測しても、季節が変われば見ることができる星座が異なります。なぜだと思いますか。

Sさん：それは、地球が太陽のまわりを1年かかって1周しているからだと思います。以前に、この運動を地球のということを習いました。太陽、星座、地球の位置関係を考えると、地球のによって、地球から見てと同じ方向に位置するようになった星座は、その季節には見ることはできなくなるはずです。

先生：そうですね。その他に、星座の動きについて何か気づいたことはありますか。

Sさん：はい。同じ日の午後9時以外の時刻に観測を行うと、北斗七星やオリオン座の位置が、午後9時とは異なって見えました。

先生：そのとおりです。同じ日に同じ場所で観測しても、時刻が変われば、その星座が見える位置が異なるのです。しっかりと観測を続けた成果ですね。

Sさん：先生、季節や時刻だけでなく、観測地が変われば見える星座が異なると聞きました。いつか海外に行って、千葉県とは異なる星空を見てみたいです。

先生：それはいいですね。日本からは1年中地平線の下に位置するために見ることができない星座を、ぜひ観測してみましょう。

図1

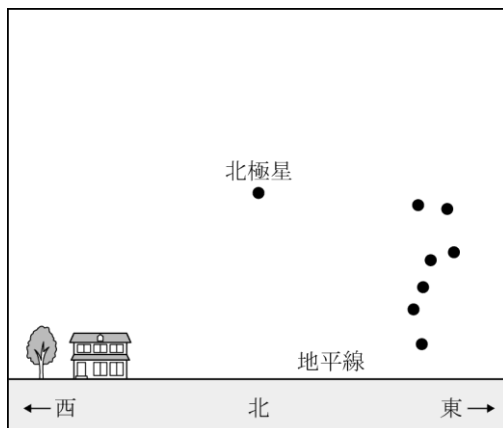
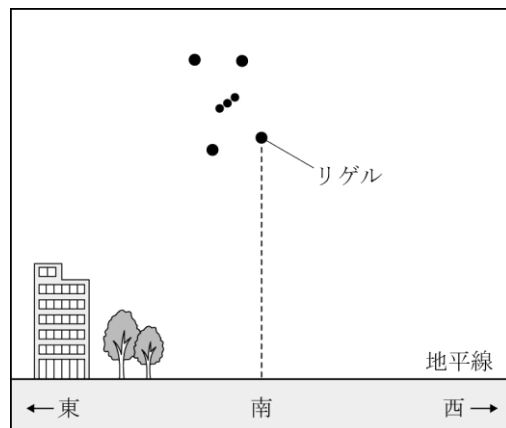
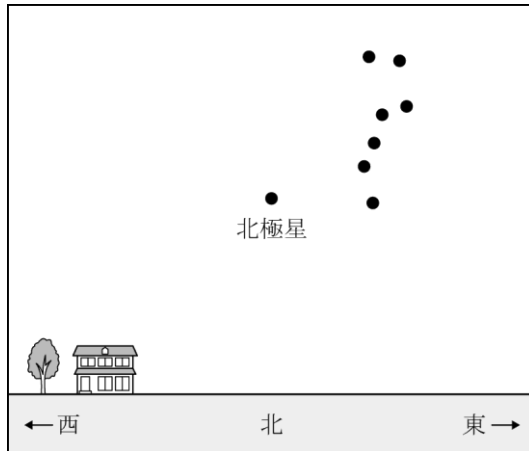


図2

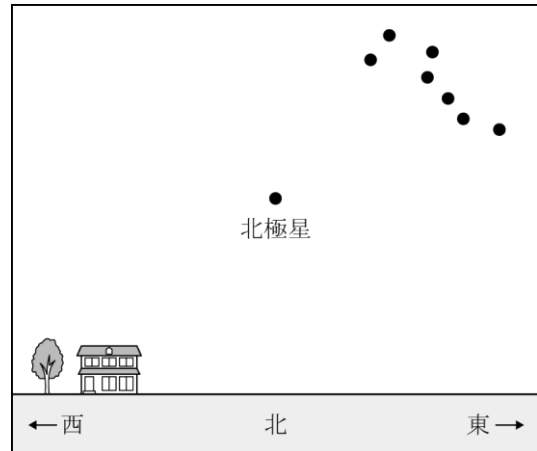


問1 会話文中の x にあてはまる図として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

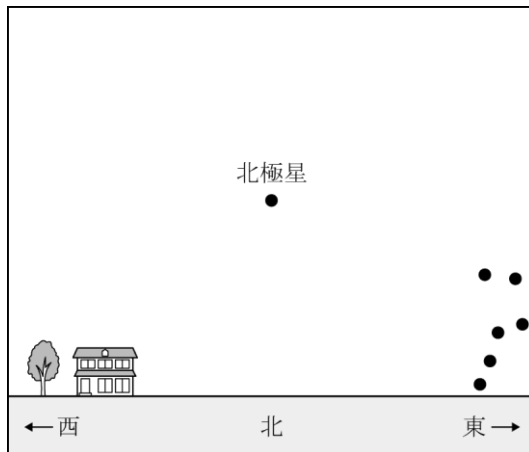
ア



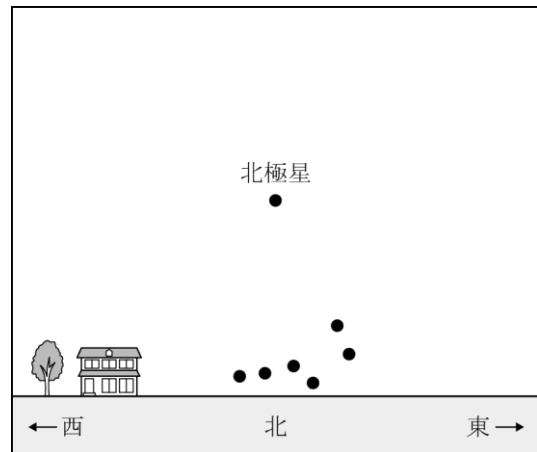
イ



ウ



エ



問2 会話文中の y , z にあてはまる最も適当なことを、それぞれ書きなさい。

問3 最初に観測した日から1か月後および11か月後に、同じ場所から観測した場合、図2と同じようにリゲルを真南の空に見ることができる時刻として最も適当なものを、次のア～エのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

ア 午後7時頃

イ 午後8時頃

ウ 午後10時頃

エ 午後11時頃

問4 図1で、観測した場所での地平線から北極星までの角度を測ったところ、 35° であった。また図2で、観測した場所でのリゲルの南中高度を測ったところ、 47° であった。リゲルが1年中地平線の下に位置するために観測できない地域として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、観測は海面からの高さが0mの場所で行うものとする。

ア 北緯 82° よりも緯度が高いすべての地域イ 北緯 55° よりも緯度が高いすべての地域ウ 南緯 82° よりも緯度が高いすべての地域エ 南緯 55° よりも緯度が高いすべての地域

問 1				
問 2	y		z	
問 3	1 か月後		11 か月後	
問 4				

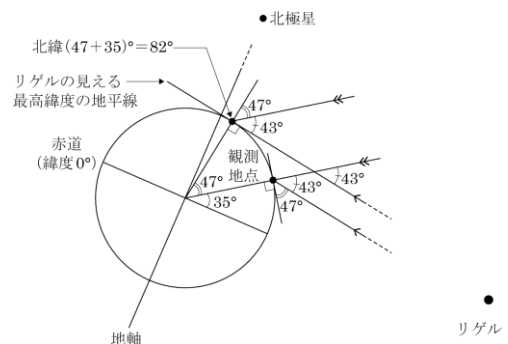
問 1	イ			
問 2	y	公転	z	太陽
問 3	1 か月後	ア	11 か月後	エ
問 4	ア			

問 1 北半球における北の空の星は、北極星を中心として反時計回りに、1 年で約 360° 動いて見えるため、 $360^\circ \div 12 = 30^\circ$ より、1 か月では約 30° 動いて見えることになる。よって、2 か月後の同じ時刻では、 $30^\circ \times 2 = 60^\circ$ より、反時計回りに約 60° 動いてみえる。

問 3 地球が公転しているため、北半球における南の空の星は、東から西へ 1 か月で約 30° 動いて見える（星の年周運動）。このため、1 か月後の同時刻のリゲルは、約 30° 西へ動いた位置に見える。また、地球が自転しているため、星は 1 日（24 時間）に約 360° 、すなわち、1 時間あたり $360^\circ \div 24 = 15^\circ$ 東から西へ動いて見える（星の日周運動）。したがって、1 か月後に同じ場所からリゲルを真南の空に見るには、 $30^\circ \div 15^\circ = 2$ より、2 時間前に観測する必要がある。同様に、11 か月後は約 330° 西へ動いてみえるので、 $330^\circ \div 15^\circ = 22$ より、22 時間前に観測する必要がある。

問 4 北極星は地球から非常に遠くにあり、地平線から北極星までの角度は、その地点の緯度（北緯）に相当すると考えてよい。よって、リゲルの南中高度（ 47° ）を測った場所は北緯 35° の地点であり、それらの位置関係は右の図のようになる。また、リゲルも地球から非常に遠くにあるので、リゲルが放つ光は地球のどの地点にも平行に届くとみなしてよい。リゲルから届く光と地平線が平行になるとき、リゲルは地平線上にあると考えられるので、北緯 35° から北へ 47° の北緯 82° 地点がちょうどその位置となる。

したがって、この地点よりも緯度が高いと、リゲルは地平線の下に位置するため観測ができないことになる。



【過去問 11】

太陽の1日の動きを調べる観察について、次の各問に答えよ。

(東京都 2020 年度)

東京の地点X(北緯 35.6°)で、ある年の夏至の日に、＜観察＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜観察＞

- (1) 図1のように、白い紙に透明半球の縁と同じ大きさの円と、円の中心Oで垂直に交わる直線ACと直線BDをかいた。かいた円に合わせて透明半球をセロハンテープで固定した。
- (2) 日当たりのよい水平な場所で、N極が黒く塗られた方位磁針の南北に図1の直線ACを合わせて固定した。
- (3) 9時から15時までの間、1時間ごとに、油性ペンの先の影が円の中心Oと一致する透明半球上の位置に・印と観察した時刻を記入した。
- (4) 図2のように、記録した・印を滑らかな線で結び、その線を透明半球の縁まで延ばして東側で円と交わる点をFとし、西側で円と交わる点をGとした。
- (5) 透明半球にかいた滑らかな線に紙テープを合わせて、1時間ごとに記録した・印と時刻を写し取り、点Fから9時までの間、・印と・印の間、15時から点Gまでの間をものさしで測った。

図1

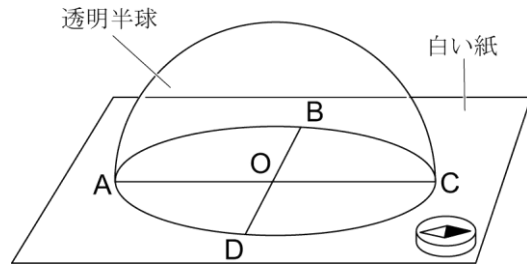
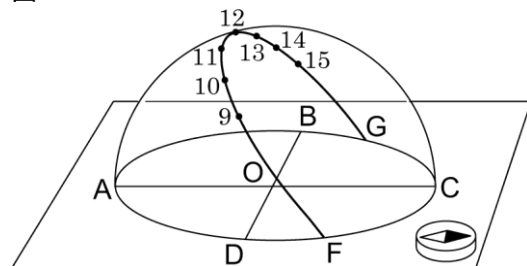


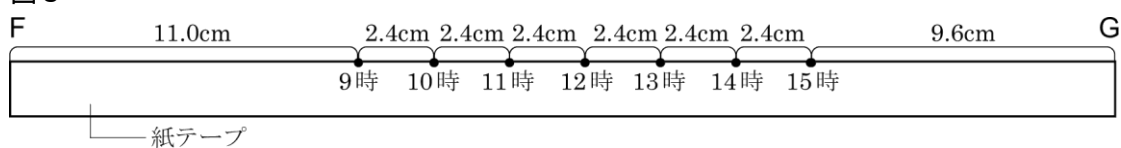
図2



＜結果1＞

図3のようになった。

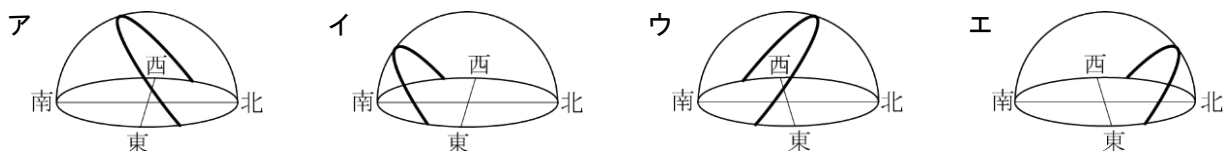
図3



問1 ＜観察＞を行った日の日の入りの時刻を、＜結果1＞から求めたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 18時 イ 18時35分 ウ 19時 エ 19時35分

問2 ＜観察＞を行った日の南半球のある地点Y(南緯 35.6°)における、太陽の動きを表した模式図として適切なのは、次のうちではどれか。



次に、＜観察＞を行った東京の地点Xで、秋分の日に＜観察＞の(1)から(3)までと同様に記録し、記録した・印を滑らかな線で結び、その線を透明半球の縁まで延ばしたところ、図4のようになった。

次に、秋分の日翌日、東京の地点Xで、＜実験＞ 図4
を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

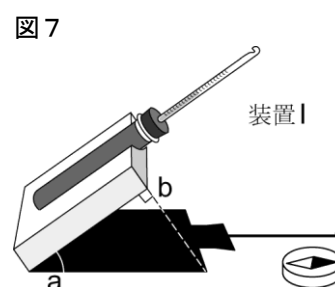
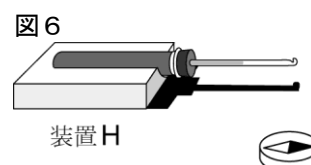
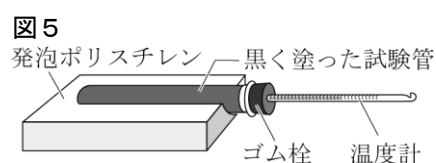
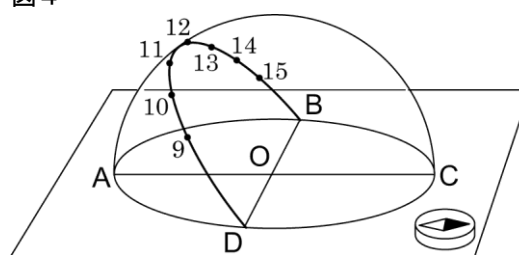
＜実験＞

- (1) 黒く塗った試験管、ゴム栓、温度計、発泡ポリスチレンを二つずつ用意し、黒く塗った試験管に24℃のくみ置きの水をいっぱいに入れ、空気が入らないようにゴム栓と温度計を差し込み、図5のような装置を2組作り、装置H、装置Iとした。
- (2) 12時に、図6のように、日当たりのよい水平な場所に装置Hを置いた。また、図7のように、装置Iを装置と地面(水平面)でできる角を角a、発泡ポリスチレンの上端と影の先を結んでできる線と装置との角を角bとし、黒く塗った試験管を取り付けた面を太陽に向けて、太陽の光が垂直に当たるように角bを90°に調節して、12時日当たりのよい水平な場所に置いた。

- (3) 装置Hと装置Iを置いてから10分後の試験管内の水温を測定した。

＜結果2＞

	装置H	装置I
12時の水温 [℃]	24.0	24.0
12時10分の水温 [℃]	35.2	37.0



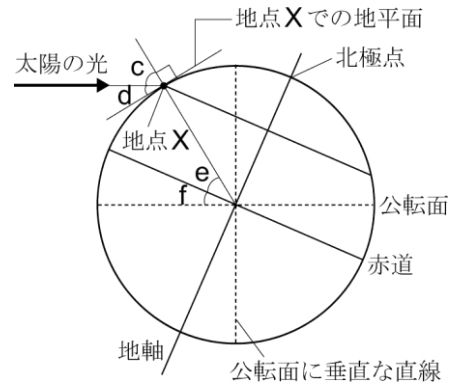
問3 南中高度が高いほど地表が温まりやすい理由を、＜結果2＞を踏まえて、同じ面積に受ける太陽の光の量(エネルギー)に着目して簡単に書け。

問4 図8は、＜観察＞を行った東京の地点X（北緯 35.6° ）での冬至の日の太陽の光の当たり方を模式的に表したものである。次の文は、冬至の日の南中時刻に、地点Xで図7の装置Ⅰを用いて、黒く塗った試験管内の水温を測定したとき、10 分後の水温が最も高くなる装置Ⅰの角 a について述べている。

文中の ① と ② にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

ただし、地軸は地球の公転面に垂直な方向に対して 23.4° 傾いているものとする。

図8



地点Xで冬至の日の南中時刻に、図7の装置Ⅰを用いて、黒く塗った試験管内の水温を測定したとき、10 分後の水温が最も高くなる角 a は、図8中の角 ① と等しく、角の大きさは ② である。

①	ア c	イ d	ウ e	エ f
②	ア 23.4°	イ 31.0°	ウ 59.0°	エ 66.6°

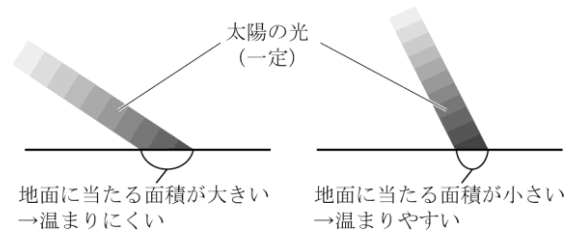
問1	ア イ ウ エ			
問2	ア イ ウ エ			
問3				
問4	①		②	
	ア イ ウ エ		ア イ ウ エ	

問1	ウ			
問2	エ			
問3	太陽の光の当たる角度が地面に対して垂直に近いほど、同じ面積に受ける太陽の光の量が多いから。			
問4	①		②	
	ア		ウ	

問1 結果1の紙テープは、2.4 cmで1時間あたりの太陽の動きを表すので、15時から日の入り（G）までの9.6 cmは、 $9.6 \div 2.4 = 4$ 〔時間〕である。よって、日の入りの時刻は $15 + 4 = 19$ 〔時〕となる。

問2 南半球では、太陽は東からのぼり、北の空を通過して、西へ沈む。「夏至の日」は、北半球では昼の長さが最も長くなる日であるが、南半球では昼が最も短くなる。

問3 右の図のように、南中高度が高くなると、太陽の光が地面に当たる面積が小さくなる。このとき、太陽の光の量を一定とすると、地面に当たる単位面積あたりの光の量が増える。したがって、南中高度が高くなると、地表は温まりやすい。



問4 図7, 角 a と角 b を含む直角三角形を考えると, 角 a は $90^\circ - (\text{南中高度})$ と分かる。図8で地点Xの南中高度は角 d であり, また角 $c + \text{角}d = 90^\circ$ となるから, 角 a と等しい角は角 c となる。また, 太陽の光は公転面に平行なので, 平行線における同位角の関係より, 角 $c = \text{角}e + \text{角}f$ 。角 e は地点Xの緯度(北緯 35.6°)を表し, 角 f は地軸の傾きである 23.4° と等しい。よって, 角 $a = 35.6 + 23.4 = 59.0 [^\circ]$ となる。

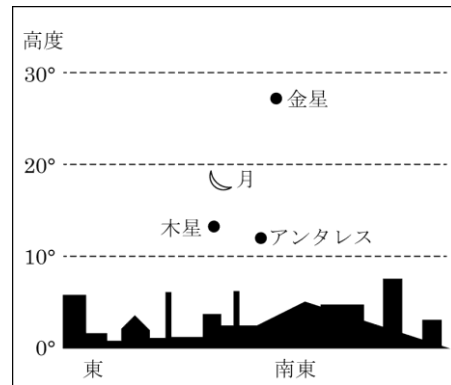
【過去問 12】

Kさんは、神奈川県のある場所で次のような天体の観察を行った。これらの観察とその記録について、あとの各問いに答えなさい。

(神奈川県 2020 年度)

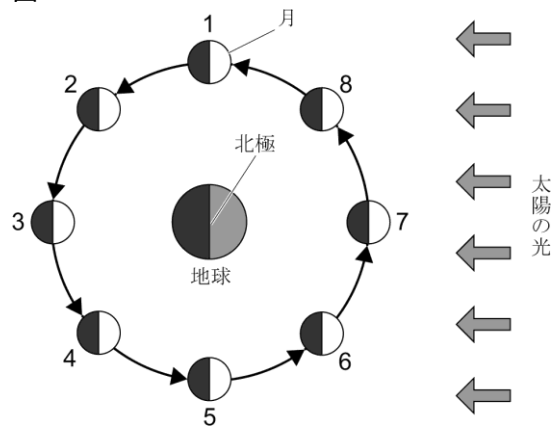
〔観察〕 ある日の午前6時に空を観察すると、木星と月と金星が見えた。また、木星の近くにはさそり座の1等星であるアンタレスが見えた。図1は、それらの位置をスケッチしたものである。

図1



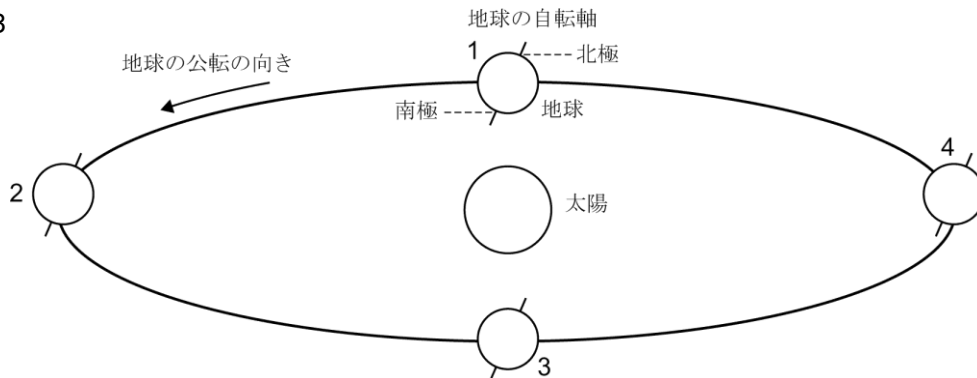
問1 図2は、月が地球のまわりを公転するようすを模式的に表している。〔観察〕を行ったときの月の位置として最も適するものを図2の1～8の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

図2



問2 図3は、地球が太陽のまわりを公転するようすを模式的に表している。(i) さそり座が夜中に南中する季節の地球の位置, (ii) 〔観察〕を行った季節の地球の位置として最も適するものを図3の1～4の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。

図3



問3 〔観察〕から1か月後に、さそり座のアンタレスが〔観察〕を行ったときとほぼ同じ位置に見えるのは何時か。その時間を午前または午後という語句を必ず用いて書きなさい。

問4 次の□は、〔観察〕についてのKさんと先生の会話である。また、図4は、天の北極側から見た金星と地球のそれぞれの公転軌道と太陽との位置の模式図である。文中の（ X ）、（ Y ）に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

Kさん 「〔観察〕で、金星を天体望遠鏡で観察したところ、
欠けて見えました。」

先生 「金星は、月のように満ち欠けして見えますね。では、〔観察〕で見たとき金星の位置は図4のA～Dのどこだと思いますか。」

Kさん 「このときの金星の位置は（ X ）だと思います。」

先生 「そのとおりですね。」

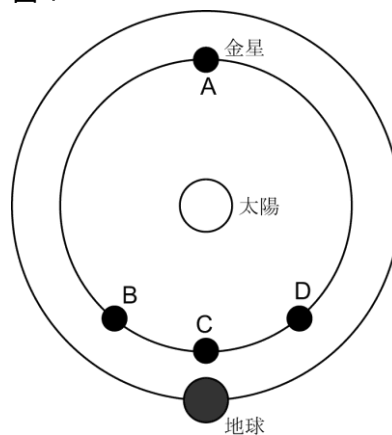
Kさん 「以前、木星を何回か天体望遠鏡で観察しましたが、
欠けて見えることがありませんでした。」

先生 「そうですね。実は火星を天体望遠鏡で観察すると
少し欠けて見えることがあります。金星のように
三日月のような形にはなりません。これらのことから、
木星が欠けて見えることがないのはどうしてだ
と思いますか。」

Kさん 「それは、（ Y ）からだと思います。」

先生 「そのとおりですね。」

図4



Xの選択肢

- 1 A 2 B 3 C 4 D

Yの選択肢

- 1 木星の赤道半径が、金星の赤道半径よりも大きい
- 2 木星の赤道半径が、地球の赤道半径よりも大きい
- 3 木星が、太陽のように自ら輝いている
- 4 木星は、地球よりも外側を公転しており、火星よりも地球からの距離が近い
- 5 木星は、地球よりも外側を公転しており、火星よりも地球からの距離が遠い

問1		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
問2	(i)			①	②	③	④		
	(ii)			①	②	③	④		
問3		時							
問4	X		①	②	③	④			
	Y	①	②	③	④	⑤			

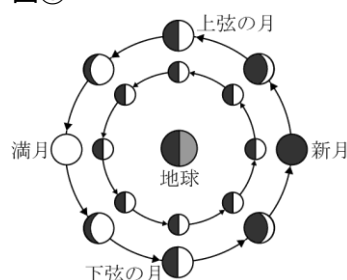
問 1		6
問 2	(i)	2
	(ii)	4
問 3		午前 4 時
問 4	X	4
	Y	5

問 1 地球と月の位置および地球から見える月の形の関係は、図①のようになる。

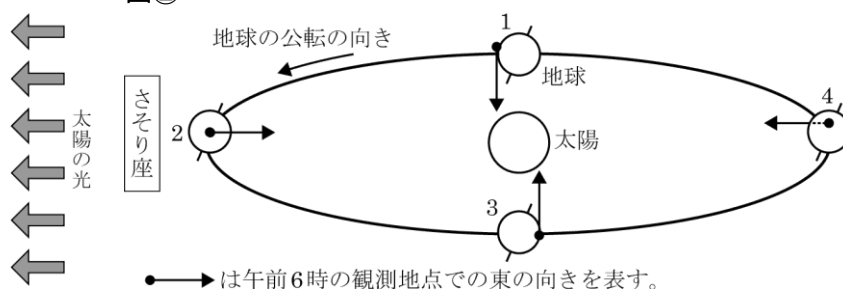
問 2 (i) 日本でさそり座が夜中に南中するのは夏なので、地軸が太陽の方向に傾いている 2 の位置となる。

(ii) 観測を行った日は午前 6 時に南東の空にアンタレス (さそり座) が見えていることから、4 の位置となる (図②)。

図①



図②



問 3 地球が公転することから、同じ場所、同じ時刻に観察できる星は、東から西へ 1 か月 (30 日) に約 30 度ずつ動いて見える。また、地球が自転することから、同じ場所、同じ時刻で観察できる星は、東から西へ 1 時間で約 15 度ずつ動く。よって、**観察**をした日の 1 か月後にアンタレスは西へ約 30 度動いた位置にあるので、**観察**をした時刻の 2 時間前にほぼ同じ位置に見える。

問 4 X…金星が明け方に南東の空に欠けて見えるのは、D の位置である。B の位置に金星があるときは、夕方に西の空に欠けて見える。A や C の位置に金星があるときは、観察できない。Y…外惑星である木星は、太陽の光が木星のほぼすべてに当たる時刻と位置でしか地球から観察できない。その結果、木星が見えるときには大きく欠けた形をとることはない。

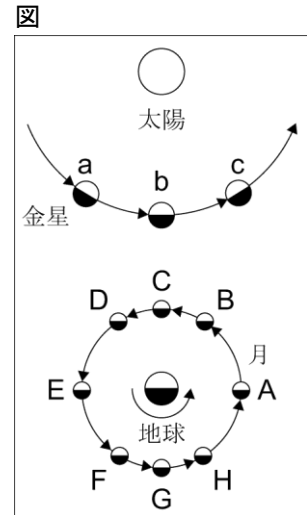
【過去問 13】

ある日の明け方、真南に半月が見え、東の空に金星が見えた。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2020 年度)

問1 金星は朝夕の限られた時間にしか観察することができない。この理由を簡単に書きなさい。

問2 図は、静止させた状態の地球の北極の上方から見た、太陽、金星、地球、月の位置関係を示したモデル図である。金星、地球、月は太陽の光が当たっている部分(白色)と影の部分(黒色)をぬり分けている。この日の月と金星の位置はどこと考えられるか。月の位置はA～H、金星の位置はa～cからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。



問3 この日のちょうど1年後に、同じ場所で金星を観察すると、いつごろ、どの方角の空に見えるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球の公転周期は1年、金星の公転周期は0.62年とする。

- ア 明け方、東の空に見える。 イ 明け方、西の空に見える。
ウ 夕方、東の空に見える。 エ 夕方、西の空に見える。

問4 この日の2日後の同じ時刻に、同じ場所から見える月の形や位置として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 2日前よりも月の形は満ちていて、位置は西側に移動して見える。
イ 2日前よりも月の形は満ちていて、位置は東側に移動して見える。
ウ 2日前よりも月の形は欠けていて、位置は西側に移動して見える。
エ 2日前よりも月の形は欠けていて、位置は東側に移動して見える。

問5 図において、月食が起きるときの月の位置はどこになるか。A～Hから1つ選び、記号で答えなさい。

問1				
問2	月の位置		金星の位置	
問3				
問4				
問5				

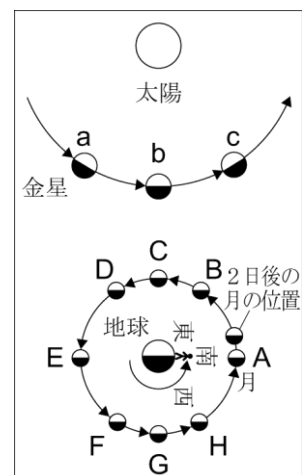
問 1	金星は地球より内側を公転するため。			
問 2	月の位置	A	金星の位置	C
問 3	エ			
問 4	エ			
問 5	G			

問 2 明け方に観察する位置は、右図で示したようになるので、このとき真南に見えるのは A の月、東の空に見えるのは c の金星となる。

問 3 金星の公転周期は 0.62 年だから、金星は 1 年で太陽のまわりを $360 \times \frac{1}{0.62} = 580.6 \cdots^\circ$ 移動する。よって、夕方、西の空に見える。

問 4 2 日後の月は、およそ右図で示した位置に移動している。このため、観察を行った日よりも形は欠け、位置は東側に移動して見える。

問 5 月食は、月が地球の影に入るときに起きる現象なので、太陽—地球—月がこの順番で一直線上に並んだときに観測できる。



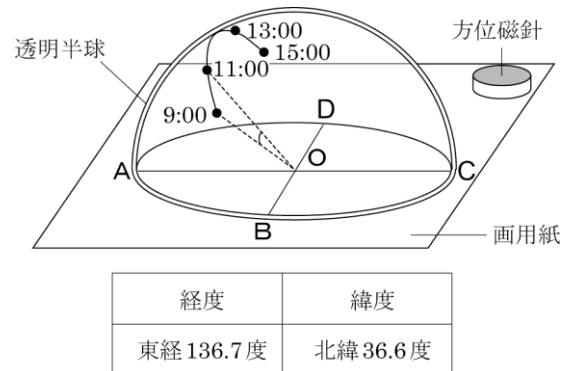
【過去問 14】

太陽の動きに関する、次の観測を行った。これをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2020 年度)

〔観測〕 石川県内の地点 X で、よく晴れた春分の日
に、9時から15時まで2時間ごとに、太陽の位置を観測した。図1のように、観測した太陽の位置を透明半球の球面に記録し、その点をなめらかな曲線で結んだ。なお、点Oは観測者の位置であり、点A～Dは、点Oから見た東西南北のいずれかの方位を示している。また、表は、地点Xの経度と緯度を示したものである。

図1

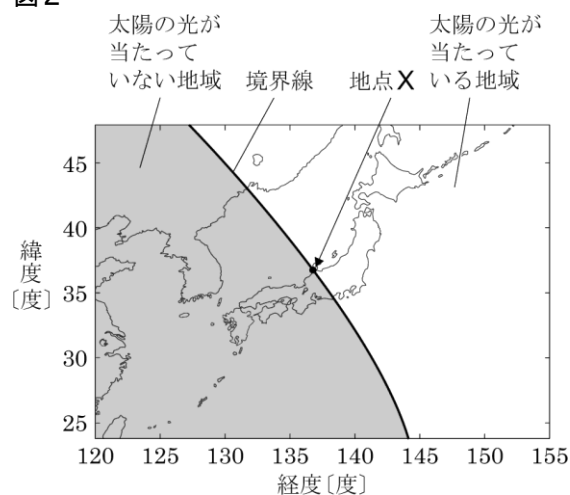


- 問1 太陽は、みずから光を出す天体である。このような天体を何というか、書きなさい。
- 問2 観測者から見た北はどちらか、図1の点A～Dから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。
- 問3 9時に記録した点をP、11時に記録した点をQとする。 $\angle POQ$ は何度か、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 15 度 イ 20 度 ウ 25 度 エ 30 度
- 問4 地点Xでの、春分の日 of 太陽の南中高度は何度か、求めなさい。ただし、地点Xの標高を0 mとする。
- 問5 地点Xで、春分の日に行った観測と同じ手順で、夏至の日、冬至の日にも太陽の位置を観測し、9時に記録した点から15時に記録した点までの曲線の長さを調べた。曲線の長さについて述べたものはどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 春分の日が最も長い。
- イ 夏至の日が最も長い。
- ウ 冬至の日が最も長い。
- エ すべて同じである。

問6 図2は、太陽の光が当たっている地域と当たっていない地域を表した図である。このように表されるのは地点Xではいつ頃か、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。また、そう判断した理由を、「**自転**」, 「**地軸**」という2つの語句を用いて書きなさい。

- ア 夏至の日の朝方
イ 夏至の日の夕方
ウ 冬至の日の朝方
エ 冬至の日の夕方

図2



問 1		
問 2		
問 3		
問 4	度	
問 5		
問 6	符号	
	理由	

問1		恒星
問2		C
問3		エ
問4		53.4 度
問5		ア
問6	符号	ア
	理由	地球は地軸を中心として西から東へ 自転 しているので、図2より、地点Xはこれから光が当たるので朝方であると判断でき、また、図2より、北極側が明るいことから、 地軸 の北極側が太陽の方向に傾いていることがわかるので、北極側にある地点Xは夏至であると判断できるから。

問2 太陽は東からのぼって南の空を通り、西に沈む。Aが南，Bが東，Cが北，Dが西である。

問3 太陽は1日（24時間）で天球上を1周する（360度移動する）ので，2時間では， $360 \times \frac{2}{24} = 30$ 〔度〕

問4 春分の日と秋分の日では，北緯36.6度の地点における南中高度は， $90 - 36.6 = 53.4$ 〔度〕となる。

問5 太陽が真東からのぼって真西に沈むとき，天球上に記録される太陽の道すじが最も長くなるので，9時から15時まで記録したときの曲線の長さも，最も長くなる。太陽が真東からのぼって真西に沈むのは春分の日と秋分の日である。

問6 地球は，地軸を傾けた状態で自転している。夏至の日には地軸の北極側が太陽の方向に傾いており，冬至の日には地軸の南極側が太陽の方向に傾いている。

【過去問 15】

日本のある地域で、天体望遠鏡を使って太陽の表面を観察する実習を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2020 年度)

〔実習〕

晴れた日の同じ時刻に、下記の操作を行い、1週間続けて黒点の位置を観察した。

〔操作〕

- ・図1のように、望遠鏡に投影板としゃ光板を取りつけ、投影板に記録用紙を固定した。
- ・対物レンズを太陽に向けてピントを合わせたところ、図2のように太陽の像が投影された。
- ・A 太陽の像の大きさを記録用紙の円に合わせるための操作をして、図3のようにした。
- ・B 太陽の像は記録用紙の円から外れていくので、すばやく黒点の位置と形をスケッチした。なお、図4はスケッチ後に太陽の像が円から外れたときのような様子である。
- ・観察できた日の黒点は、図5のように1枚の記録用紙に記録した。

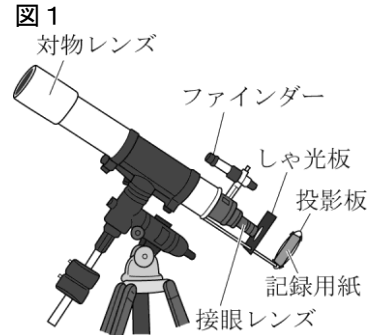


図2

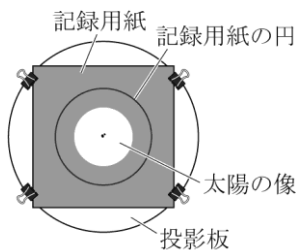


図3

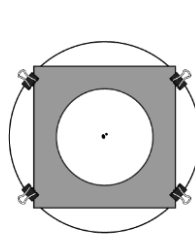


図4

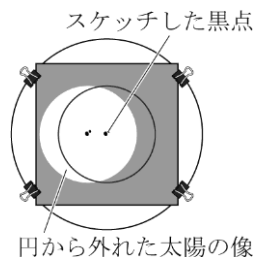
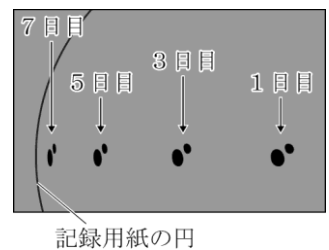


図5



- 〈気づいたこと〉 ① 黒点はしだいに位置を変えていった。
② 1日目に記録した円形の黒点が、7日目にはだ円形に形が変わって見えた。

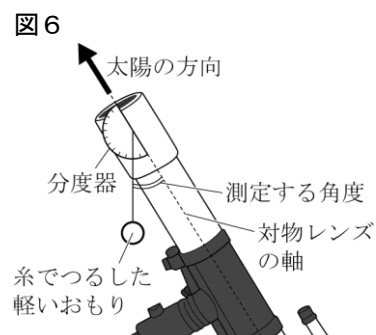
問1 下線の部分Aについて、どのような操作をしたか。「接眼レンズ」「投影板」の2つの語句を用いて簡潔に書け。

問2 下線の部分Bについて、このようになるのは、何のどのような運動によるものか。簡潔に書け。

問3 〈気づいたこと〉の①と②から、太陽についてわかることとして最も適当なものを、次のア～エからそれぞれ1つずつ選んで、その記号を書け。

- ア 太陽は高温である。 イ 太陽は球形である。
ウ 太陽は自転している。 エ 太陽は自ら光を発している。

問4 図6のように、分度器の 0° の線と対物レンズの軸が平行になるようにして、分度器を望遠鏡に貼り付け、分度器の中心から軽いおもりを糸でつるした。夏至の日の南中時刻に太陽の観察を行い、図6に示す角度を測定したところ、 12.5° であった。このときの南中高度と、観察地点の緯度を求め、小数第1位まで書け。ただし、地球の地軸は公転面に対して垂直な方向から 23.4° 傾いているものとする。

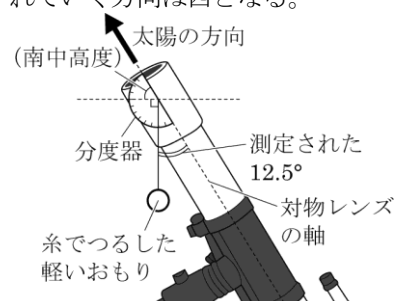


問1				
問2				
問3	①		②	
問4	南中高度	度		
	緯度	北緯	度	

問1	投影板を接眼レンズから遠ざけた。			
問2	地球の自転によるもの。(太陽の日周運動によるもの。)			
問3	①	ウ	②	イ
問4	南中高度	77.5 度		
	緯度	北緯	35.9 度	

問2 記録用紙から太陽の像がずれるのは地球の自転による影響なので、ずれていく方向は西となる。

問4 右の図のように、測定した角度が 12.5° であるとき、南中高度は、 $180 - 90 - 12.5 = 77.5^\circ$ である。また、夏至の日の南中高度は、 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度}) + 23.4^\circ$ となるので、観測地点の緯度は、 $90 + 23.4 - 77.5 = 35.9^\circ$ となる。



【過去問 16】

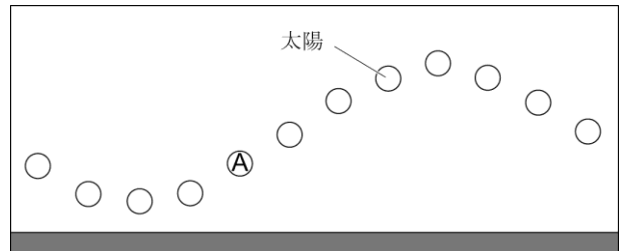
各問いに答えなさい。

(長野県 2020 年度)

- 問1 北極圏では夏に1日じゅう太陽が沈まない^{びやくや}白夜という現象があると知った花子さんは、夏至の日に太陽がどのように動いて見えるか調べるため、次のような調査と実験を行った。

〔調査〕ある年のアラスカの北緯 70° のプルドー湾周辺で見られた、夏至の前日から夏至の日にかけて、2時間ごとの太陽の位置は図1のようであった。

図1



〔実験〕図1の日の太陽の日周運動を、透明半球に記録する実験を行った。

- ① 図2のように、小型の透明半球の中心を地球儀上のプルドー湾の位置である点Pと一致するように、地球儀にのせた。
- ② 光源で一方から光を当てながら、地球儀を自転の方向に 30° ずつ回転させ、太陽（光源）の位置をペンで透明半球に記録すると、図3のようになった。

図2

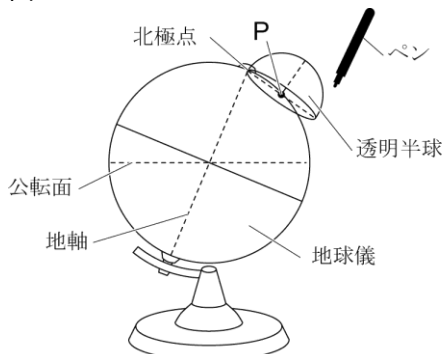
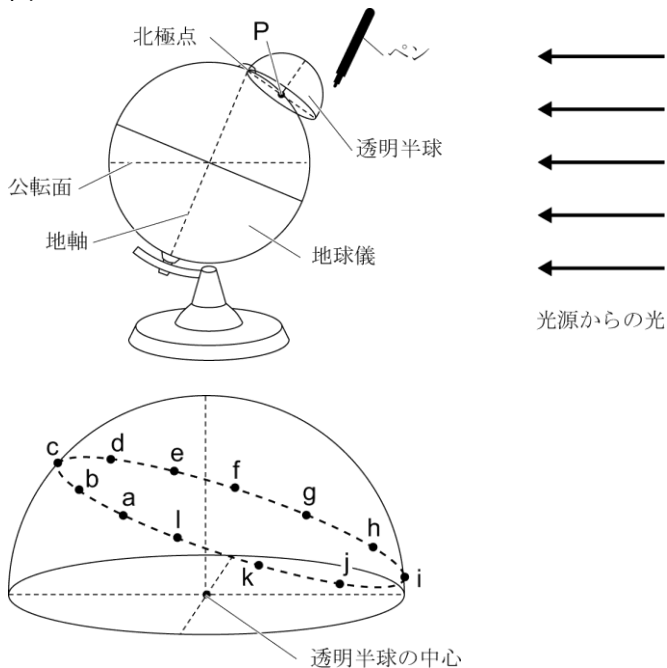


図3

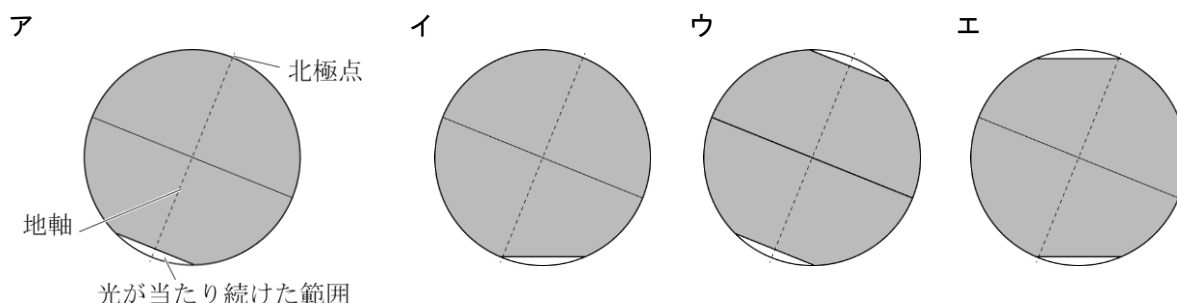
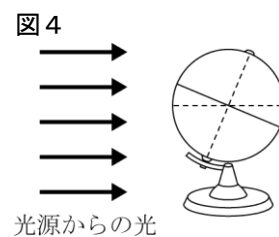


- (1) ペンで透明半球に、太陽の位置を記録する方法を説明した次の文の **あ** に当てはまる適切な言葉を書きなさい。

ペンの先のかげが **あ** に重なるようにして、印をつける。

- (2) 図1のAに対応する太陽の位置を記録したものとして、最も適切なものを、図3のa～kから1つ選び、記号を書きなさい。

- (3) 花子さんは、北極圏において冬至の日は太陽の動きがどうなっているのかを確かめるため、図4のように地球儀に一方から光を当てた。地球儀を自転の方向に1回転させたとき、光源からの光が当たり続けた範囲を示したものとし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。ただし、光が当たり続けた範囲を白く示している。



- (4) 地球上に1日じゅう太陽の光が当たり続ける範囲ができるのはなぜか。地軸という語句を使って、簡潔に説明しなさい。

問2 冬のある日、太郎さんは、風呂上がりに脱衣所の鏡がくもったので、鏡のくもり止めヒーターのスイッチを入ると、くもりがとれた。太郎さんは、鏡のくもりがとれた理由を、表1をもとに調べた。

表1

気温[℃]	6	8	10	12	14	16	18	20	28	30
飽和水蒸気量[g/m ³]	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	27.2	30.4

〔観察〕

- ① 図5のように、鏡がくもっていたとき、鏡の表面温度は6℃、脱衣所の気温は20℃であった。

図5

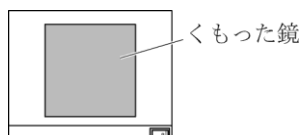
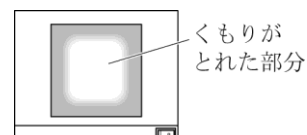


図6



- ② くもり止めヒーターのスイッチを入ると、鏡の中央部分があたたかくなり、図6のようにくもりがとれはじめた。そのときの鏡の中央部分の表面温度は12℃であった。

- (1) 湿度について述べた次の文の、いに当てはまる最も適切な語句を書きなさい。また、うに当てはまる最も適切な値を、下のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。ただし、鏡の表面付近の空気温度は、鏡の表面温度と同じであるとする。

湿度とは、空気のしめりぐあいを数値で表したものであり、ある温度の1 m³の空気にふくまれるいの質量が、その温度での飽和水蒸気量に対してどれくらいの割合かを百分率で表したものである。例えば、観察における脱衣所の湿度はうである。

- ア 約30% イ 約40% ウ 約50% エ 約60%

- (2) くもり止めヒーターのスイッチを入れてから、くもりがとれるまでの説明として適切な順になるように、次のア～エを左から並べて、記号を書きなさい。

ア 鏡の表面付近の空気の温度が上がる。

イ 水滴が水蒸気に変化する。

ウ 鏡の表面付近の空気の飽和水蒸気量が大きくなる。

エ 鏡の表面温度が上がる。

- (3) 太郎さんは、夏はくもり止めヒーターを使う機会が少なかったことに気づき、冬の方が夏よりも鏡がくもりやすいのではないかと考えた。そこで、ある夏と冬の日における風呂上がりの脱衣所の状況を表2のように想定し、冬の方が夏よりもくもりやすい理由を考えた。

表2

	鏡の 表面温度 [℃]	脱衣所の 気温 [℃]	脱衣所の 湿度 [%]
夏	28	30	80
冬	8	20	50

次の文の「え」には当てはまる最も適切な語句を、「か」、「き」には適切な言葉を書きなさい。また、「お」に当てはまる値を、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書きなさい。ただし、「か」、「き」の順序は問わない。

鏡がくもりだすのは、脱衣所の空気が鏡の表面付近で冷やされ、空気中にふくむことができる水蒸気の質量が小さくなり、空気の温度が「え」に達するからである。表2の夏の日、脱衣所の空気が鏡の表面付近で28℃になっても、1 m³の空気はあと「お」gの水蒸気をふくむことができ、「え」に達していない。一方で、表2の冬の日、空気が鏡の表面付近で8℃になったときには、「え」に達している。

以上より、冬の方が夏よりも鏡がくもりやすいのは、「か」と「き」の差が大きくなりやすく、鏡の表面付近の空気が「え」に達しやすいためである。

問 1	(1)				
	(2)				
	(3)				
	(4)				
問 2	(1)	い			
		う			
	(2)		→	→	→
	(3)	え			
		お			
		か			
		き			

問 1	(1)	例 透明半球の中心
	(2)	k
	(3)	ア
	(4)	例 地球の公転面に対して、地軸が傾いているため
問 2	(1)	い 水蒸気
		う エ
	(2)	エ → ア → ウ → イ
	(3)	え 露点
		お 2.9
		か 例 鏡の表面付近の空気の温度
		き 例 脱衣所の気温

問 1 (2) 太陽の日周運動は地球の自転の向きと反対になるので、太陽は透明半球上を a, b, c…の順に動いていくことになる。よって、図 1 の A は太陽が南中する 8 時間前 (印 4 つ分前) なので、k と一致することがわかる。

(3) 冬至の日は、夏至の日とは反対に、南極付近で 1 日じゅう太陽が沈まない現象が起きる。

問 2 (1) 鏡の表面のくもりがとれたのが 12℃とあるので、表 1 から、脱衣所の空気にくくまれる水蒸気量は 10.7 g/m³と考えられる。また、脱衣所の空気の温度は 20℃であることから、そのときの飽和水蒸気量は 17.3 g/m³となるから、 $\frac{10.7}{17.3} \times 100 = 61.849 \dots$ [%]

(3) お…気温 30℃のときの飽和水蒸気量は 30.4 g/m³だから、湿度 80%のとき、空気中の水蒸気量は、 $30.4 \times 0.8 = 24.32$ [g/m³] となる。また、気温 28℃のときの飽和水蒸気量は 27.2 g/m³だから、あと、 $27.2 - 24.32 = 2.88$ [g/m³] の水蒸気をふくむことができる。

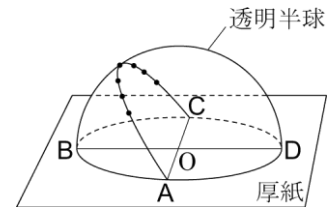
【過去問 17】

透明半球を用いて、太陽の動きを観察した。問1～問6に答えなさい。

(岐阜県 2020 年度)

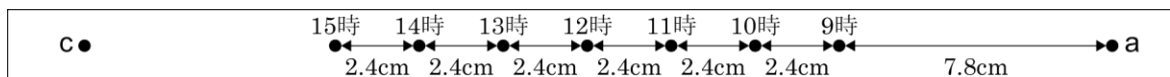
〔観察〕 秋分の日、北緯 34.6° の地点で、水平な場所に置いた厚紙に透明半球と同じ大きさの円をかき、円の中心 O で直角に交わる 2 本の線を引いて東西南北に合わせた。次に、図 1 のように、その円に透明半球のふちを合わせて固定し、9 時から 15 時までの 1 時間ごとに、太陽の位置を透明半球に印を付けて記録した後、滑らかな線で結んで太陽の軌跡をかいた。点 $A \sim D$ は東西南北のいずれかの方向を示している。

図 1



その後、軌跡に紙テープを当て、図 2 のように、印を写しとって太陽の位置を記録した時刻を書き込み、9 時から 15 時までの隣り合う印と印の間隔を測ったところ、長さは全て等しく 2.4cm であった。図 2 の点 a 、 c は図 1 の点 A 、 C を写しとったものであり、9 時の太陽の位置を記録した点から点 a までの長さは 7.8cm であった。

図 2



問1 図1で、西の方角を示す点を、点 $A \sim D$ から選び、符号で書きなさい。

問2 観察で、9 時から 15 時までの隣り合う印と印の間隔が全て等しい長さになった理由として最も適切なものを、ア～エから 1 つ選び、符号で書きなさい。

- ア 太陽が一定の速さで公転しているため。 イ 太陽が一定の速さで自転しているため。
ウ 地球が一定の速さで公転しているため。 エ 地球が一定の速さで自転しているため。

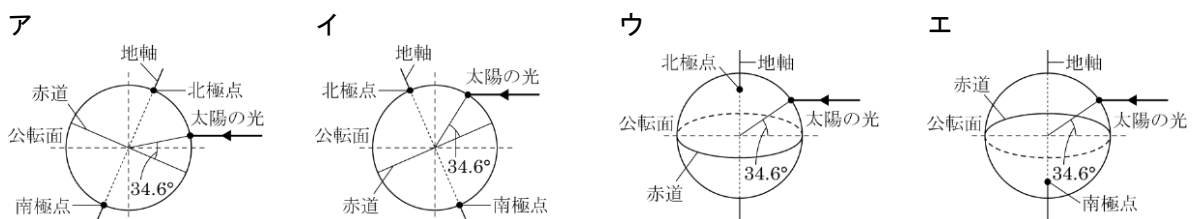
問3 図2で、点 a は観察を行った地点の日の出の太陽の位置を示している。観察を行った地点の日の出の時刻は何時何分か。

問4 次の□の(1)～(3)に当てはまるものを、ア～カからそれぞれ 1 つずつ選び、符号で書きなさい。

同じ地点で 2 か月後に同様の観察を行うと、日の出の時刻は□(1)なり、日の出の位置は□(2)へずれた。これは、地球が公転面に対して垂直な方向から地軸を約□(3)傾けたまま公転しているからである。

- ア 遅く イ 早く ウ 南 エ 北 オ 23.4° カ 34.6°

問5 次のア～エは、春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日に、観察を行った地点で太陽が南中したとき、公転面上から見た地球と太陽の光の当たり方を示した模式図である。秋分の日を地球を表している図を 1 つ選び、符号で書きなさい。また、観察を行った地点で、秋分の日太陽の南中高度は何度か。



問6 北半球で冬至の日に、南緯 34.6° の地点で、子午線を通過するときの太陽を観察した説明として最も適切なものを、ア～エから 1 つ選び、符号で書きなさい。

- ア 太陽は南の空にあり、高度は年間を通じて最も高かった。
 イ 太陽は北の空にあり、高度は年間を通じて最も高かった。
 ウ 太陽は南の空にあり、高度は年間を通じて最も低かった。
 エ 太陽は北の空にあり、高度は年間を通じて最も低かった。

問 1	
問 2	
問 3	時 分
問 4	(1)
	(2)
	(3)
問 5	秋分の日 の地球
	南中高度
問 6	

問 1	
問 2	
問 3	5 時 45 分
問 4	(1)
	(2)
	(3)
問 5	秋分の日 の地球
	南中高度
問 6	

問1 北半球では、太陽の位置は昼ごろに南の空で最も高くなるため、図1のBが南の方角を示す点である。したがって、Cが西の方角を示す点となる。

問2 天体の1日の動き（日周運動）は、地球の自転によって起こる見かけの運動であり、地球の自転の速さは一定である。

問3 図2の9時から15時まで、1時間ごとの太陽の位置の間隔は2.4cmであるから、日の出の点aから9時までの太陽の位置の間隔である7.8cmは、 $\frac{7.8}{2.4}=3.25$ 〔時間〕に相当する。よって、9時から3時間15分前の日の出の時刻は、5時45分である。

問4 観測したのは秋分の日であるから、その2か月後は、冬至の日の約1か月前であり、日の出の時刻は遅くなり、日の出ている時間が短くなる。また、日の出の位置は南にずれ、南中高度が低くなる。太陽の南中高度が変化するのは、地軸が地球の公転面に対して傾いているためであり、その傾きは、公転面に対して垂直な方向から23.4°である。

- 問5 ア～エは、いずれも太陽の光が右から射しているように描かれているため、地軸が傾く方向が異なっている。地球が公転しても、地軸が傾く方向は変わらないため、アと同じ方向に地軸が傾くようにイ～エの図の地球の向きを北半球の上空から見て、反時計回りに動かして考えるとよい。イは 180° 、ウは 90° 、エは 270° 回転すると、アと同じ方向に地軸が傾くので、ア、ウ、イ、エの順に時間が経過している。アは地軸が傾いた方向に太陽があるため、夏至の日の太陽の南中である。よって、ウ、イ、エの順に秋分、冬至、春分の日である。春分と秋分の日の太陽の南中高度は、 $(90^\circ - \text{緯度})$ で求められる。
- 問6 北半球で冬至の日には、南半球では1年で最も日の出ている時間が長くなる。また、北半球で子午線を通過するときの太陽は南中に相当し、このとき太陽は南の空にあるが、南半球で子午線を通過するときの太陽は、北の空にある。

【過去問 18】

地球と宇宙に関する問1, 問2に答えなさい。

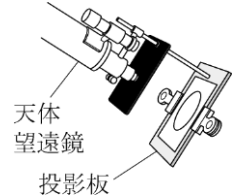
(静岡県 2020 年度)

静岡県内のある場所で, ある年の3月1日の, 正午に太陽を, 真夜中に星を観察した。

問1 図9のように, 天体望遠鏡で投影板に太陽の像を投影して, 太陽を観察した。

- ① 太陽は, 自ら光を出している天体である。太陽のように, 自ら光を出している天体は, 一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

図9



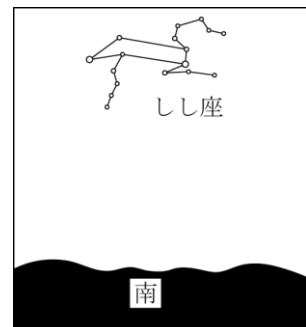
- ② 図10は, この日の正午に太陽の表面のようすを観察し, スケッチしたものである。図10のように, 太陽の表面には, 黒点とよばれる黒く見える部分がある。黒点が黒く見える理由を, 簡単に書きなさい。

図10



問2 図11は, この年の3月1日の真夜中に南の空を観察し, しし座のようすをスケッチしたものである。図12は, この日から3か月ごとの, 地球と火星の, 軌道上のそれぞれの位置と, 太陽と黄道付近にある星座の位置関係を表した模式図である。図11, 図12をもとにして, ①, ②の問いに答えなさい。

図11



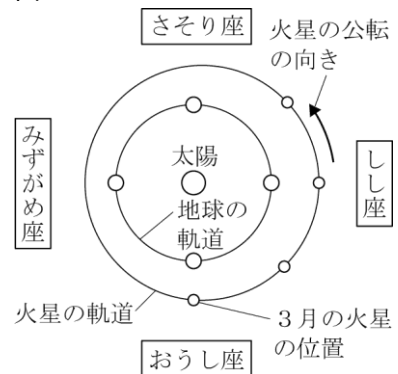
- ① 次のア～エの中から, この年の6月1日の真夜中に, 静岡県内のある場所で, 東の空に見える星座を1つ選び, 記号で答えなさい。

ア おうし座 イ しし座
ウ さそり座 エ みずがめ座

- ② 次のア～エの中から, この年に地球から見て, 一日中火星が観察できない時期を1つ選び, 記号で答えなさい。

ア 3月 イ 6月 ウ 9月 エ 12月

図12

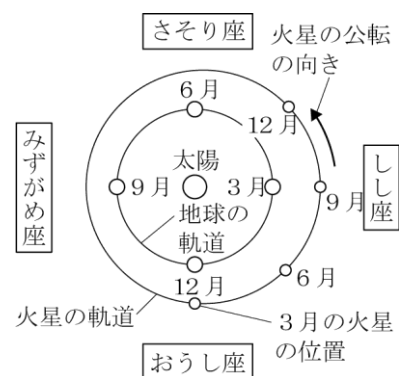


問 1	①	
	②	
問 2	①	
	②	

問 1	①	恒星
	②	周りより温度が低いから。
問 2	①	エ
	②	ウ

問 1 ② 太陽の表面の温度が約 6000℃であるのに対し，黒点の温度は約 4000℃である。

問 2 ① 3月1日にしし座が真夜中に南の空に観測できていることから，地球と火星の月ごとの位置は右図のようになる。よって，6月1日の真夜中に東の空に観測できるのはみずがめ座である。
 ② 地球―太陽―火星がこの順番で一直線上に位置する9月は，火星が地球から見て太陽の反対側に位置するので，一日中観測することができない。



【過去問 19】

次の問1，問2に答えなさい。

(愛知県 2020 年度 A)

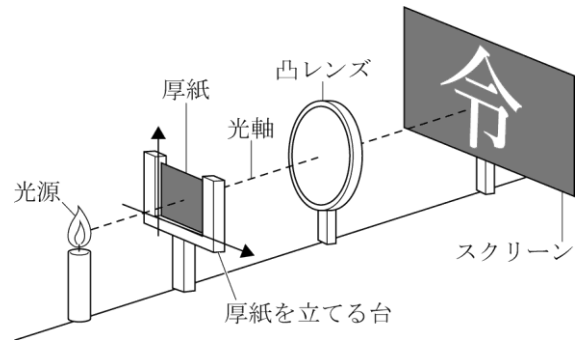
問1 凸レンズによってできる像について調べるため、次の実験を行った。

〔実験〕① 図のように、光源、厚紙を立てる台、

図

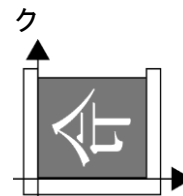
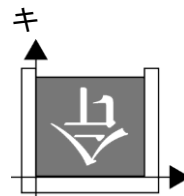
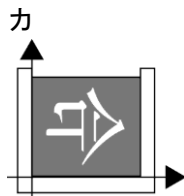
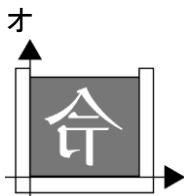
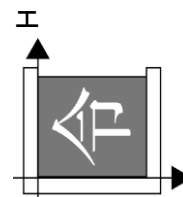
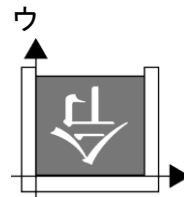
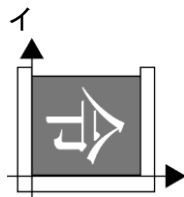
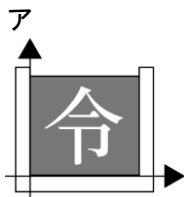
凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べ、
光軸（凸レンズの軸）とスクリーンが垂
直になるように机の上に立てた。

② 厚紙を立てる台に、「令」の文字をくり
ぬいた厚紙を取り付け、その像がスクリ
ーンにはっきりと映る位置までスクリ
ーンを動かした。



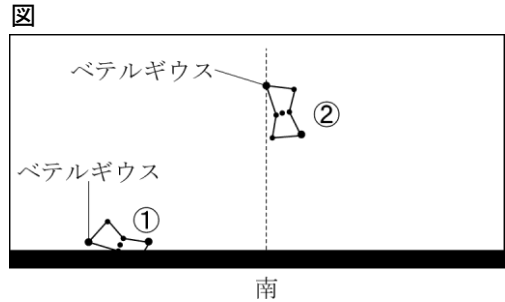
なお、厚紙を立てる台の矢印は、厚紙を取り付ける向きを確認するためのものである。

〔実験〕では、光源側からスクリーンを観察したとき、スクリーンに図の「令」の文字が見られた。このとき、厚紙は厚紙を立てる台にどのように取り付けられていたか。光源側から見たときの、厚紙を取り付けた向きとして最も適当なものを、次のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



問2 日本のある地点で、ある年の冬から夏にかけてオリオン座を観察した。その年の1月1日午後5時には図の①のようにオリオン座のベテルギウスが東の地平線付近に見え、同じ日の午後11時には図の②のように南中した。

次の文章は、その後、同じ地点でベテルギウスを観察したときのようすについて説明したものである。文章中の(Ⅰ)と(Ⅱ)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



1月1日から1か月後、ベテルギウスが南中したのは(Ⅰ)頃である。また、オリオン座は夏にも観察することができ、(Ⅱ)頃には、図の①と同じように東の地平線付近に見えた。

- ア Ⅰ 午後9時, Ⅱ 7月1日午後9時 イ Ⅰ 午後9時, Ⅱ 8月1日午前3時
ウ Ⅰ 午前1時, Ⅱ 7月1日午後9時 エ Ⅰ 午前1時, Ⅱ 8月1日午前3時

問1	
問2	

問1	ウ
問2	イ

問1 凸レンズを通してスクリーン上にできる実像は、実際の物体と向きが上下左右が反対になる。

問2 同じ地点で星を観測すると、星は地球の自転の影響で東から西へ1時間で約 15° 移動して見える。また、地球の公転の影響で東から西へ1か月に約 30° 移動しているように見える。よって、1か月後のベテルギウスは、同じ時間に観測すると約 30° 西へ移動しているように見えるため、これらをあわせて考えると、1月1日の午後11時に南中したベテルギウスは、1か月後では2時間前の午後9時に南中する。また、夏に東の地平線で観測する場合、6か月後の7月ならば、 $30^\circ \times 6 = 180^\circ$ 西へ移動しているので、午後5時の $180^\circ \div 15^\circ = 12$ 〔時間〕前の午前5時、7か月後の8月ならば $30^\circ \times 7 = 210^\circ$ 西へ移動しているので、午後5時の $210^\circ \div 15^\circ = 14$ 〔時間〕前の、午前3時に観測できる。

【過去問 20】

次の問1，問2に答えなさい。

(愛知県 2020 年度 B)

問1 図は、校庭で見られたツユクサ、トウモロコシ、アブラナ、エンドウの模式図である。太郎さんはこの4種類の植物をなかま分けしようと考えた。図の植物を2種類ずつの2つのなかまに分けることができる特徴として適当なものを、下のアからオまでの中から2つ選んで、そのかな符号を書きなさい。

図



ツユクサ



トウモロコシ



アブラナ



エンドウ

ア 種子で増えるか、孢子で増えるか

イ 葉脈は網状脈か、平行脈か

ウ 維管束があるか、ないか

エ 根はひげ根か、主根と側根の区別があるか

オ はいしゅ胚珠が子房に包まれているか、胚珠がむき出しか

問2 図1は、ある日に、日本のある地点から天体望遠鏡で観察した金星の像を、上下左右を入れかえて肉眼で見える形に直して、模式的に表したものである。また、図2は、地球と金星の公転軌道と、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。

図1のような金星の像が観察できるのは、図2において、金星がa, b, c, dのどの位置にあるときか。また、金星はどの方角に見られるか。その組み合わせとして最も適当なものを、下のアからシまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図1

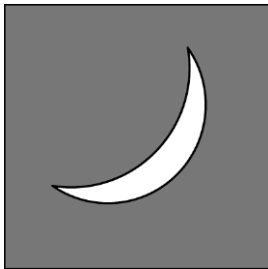
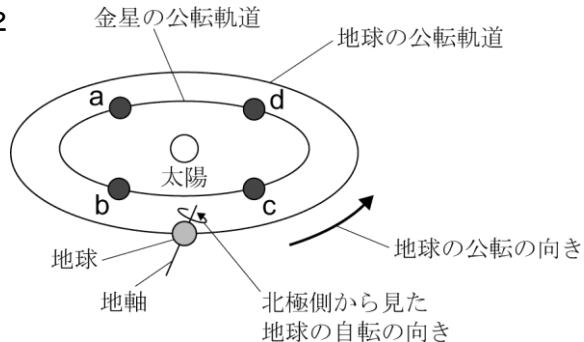


図2



ア a, 東

イ a, 西

ウ a, 南

エ b, 東

オ b, 西

カ b, 南

キ c, 東

ク c, 西

ケ c, 南

コ d, 東

サ d, 西

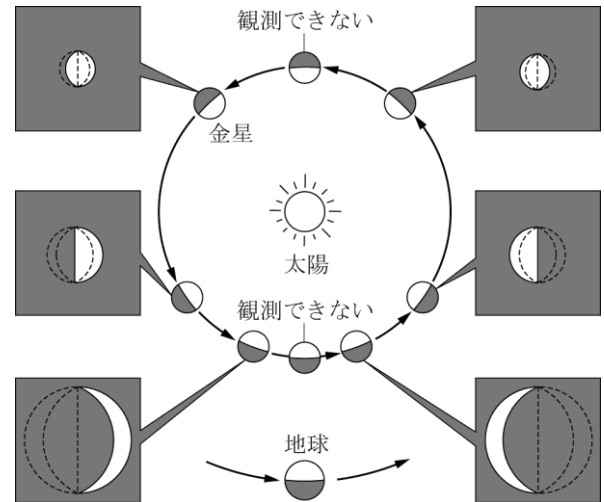
シ d, 南

問1	(), ()
問2	

問1	(イ), (エ)
問2	オ

問1 4種類の植物はすべて被子植物で、ツユクサとトウモロコシは単子葉類、アブラナとエンドウは双子葉類である。それぞれの植物の特徴は、単子葉類は葉脈が平行脈で根がひげ根、双子葉類は葉脈が網状脈で根が主根と側根からなる。

問2 金星は地球の公転軌道より内側を公転しているので、地球から観測できる金星の位置と欠け方は右図のようになる。よって、図1の金星は図2のbの位置にあり、bの位置の金星を観測できるのは、夕方西の空となる。

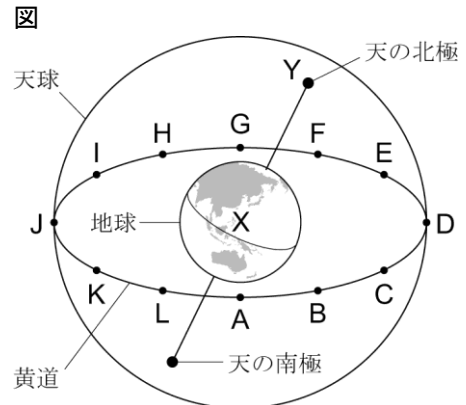


【過去問 21】

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2020 年度)

図は、天球上の黄道を模式的に示したものである。図のように、黄道を 12 等分した位置を点 A～L で示したところ、天の北極 Y に最も近い黄道上の位置が点 D になった。この図を見て、三重県に住んでいるみずきさんは、太陽や星座を 1 年を通して観測したことや、資料集やインターネットで調べたことを、次の①～③のようにノートにまとめた。ただし、みずきさんが観測をした地点は北緯 34.0° とする。



【みずきさんのノートの一部】

① 太陽と星の見かけの動きについて

太陽と星座の星を 1 年を通して観測したとき、太陽は、星座の星の位置を基準にすると、天球上の星座の間を少しずつ移動するように見える。

② 季節ごとの太陽と黄道上の星の位置について

黄道は天の赤道から 23.4° 傾いている。このことと、観測をする地点の緯度から、天の北極の位置 Y と太陽の位置との間の角度や、季節ごとに観測できる黄道上の星、および、太陽の南中高度がわかる。

③ 太陽の見かけの動きと「うるう年」の関係について

暦の上では、1 年は 365 日である。これに対して、見かけの太陽の位置が、点 A から黄道上を 1 周して、次に点 A の位置になるまでの時間はおおよそ (あ) 日である。このことから、太陽の位置と毎年暦が大きくずれないようにするために、暦の上で 1 年を 366 日にする「うるう年」が定められていることが説明できる。

問 1 ①について、太陽と星座の星を 1 年を通して観測したとき、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

- 黄道上を太陽が 1 周する見かけの動きはどちらからどちらの向きか、その向きを東、西、南、北を使って書きなさい。
- 黄道上を太陽が 1 周する見かけの動きは地球の何という動きによるものか、その名称を漢字で書きなさい。
- 太陽の見かけの動きが星座の星の見かけの動きとちがうのはなぜか、その理由を「地球」、「距離」という 2 つの言葉を使って、簡単に書きなさい。

問 2 ②について、次の(a)～(d)の各問いに答えなさい。

- 夏至の日の太陽の位置を点 Z とするとき、地球の中心 X、天の北極 Y について $\angle ZXY$ は何度か、求めなさい。ただし、 $\angle ZXY$ は 180° より小さい角とする。

- (b) 太陽の位置が黄道上の点 **G** の位置になる日、点 **B** の位置にある星が南中するのは日の入りから何時間後か、整数で求めなさい。
- (c) 春分の日午前 0 時に、地平線からのぼりはじめる黄道上の星はどの位置にあるか、点 **A** ～ **L** から最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。
- (d) 点 **F** の位置にある星が南中してから 2 時間後に日の出を迎えた。この日の太陽の南中高度は何度か、求めなさい。

問 3 ③について、文中の (あ) に入る数は何か、次の **A** ～ **E** から最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。

A 364.76

I 365.24

U 365.76

E 366.24

問 1	(a)	から の向き
	(b)	地球の
	(c)	
問 2	(a)	度
	(b)	時間後
	(c)	
	(d)	度
問 3		

問 1	(a)	西 から 東 の向き
	(b)	地球の 公転
	(c)	地球から星座の星までの距離と比べて、地球から太陽までの距離が短いから。
問 2	(a)	66.6 度
	(b)	8 時間後
	(c)	J
	(d)	32.6 度
問 3		I

問 1 (c) 太陽も星座の星も恒星であるが、地球は太陽系の惑星の 1 つであり、太陽との距離は、他の恒星との距離に比べて非常に近いといえる。地球との距離が近いほど、実際の移動に対して、地球から観察すると大きく位置を変えているように見えるため、距離が遠い星座の星の間を太陽が移動したように見えることになる。

問 2 (a) 地軸は、公転面に垂直な方向から 23.4° 傾いているといわれるが、これは、地軸と公転面のなす角の大きさが $90 - 23.4 = 66.6^\circ$ となっていることと同じである。黄道面は、天球上の太陽の位置を表す大円をふくむ面であるが、黄道は、地球が太陽の周りを公転して、公転面上で太陽を見ることがので、天球上の黄道面

と地球の公転面は同じ面である。地軸の方向に天の北極があるので、図では、 $\angle DXY$ の大きさが 66.6° である。夏至の日の太陽は、点 **D** の位置（夏至点という）にあるので、 $\angle DXY$ が $\angle ZXY$ であり、 66.6° (66.6 度) である。

(b) 点 **G** は、夏至の日を表す点 **D** から 90° 移動した位置にあるので、点 **G** の位置に太陽があるのは秋分の日である。点 **G** の位置にある太陽が南中して昼になっている地球上の場所を **g** とすると、点 **B** の位置の星は **g** からは地球のほぼ反対側にあり、見えない。地球は北極側から見ると反時計回りに自転するので、**g** の位置で観察したとき、点 **G**、点 **H**、点 **I** の位置にある星はこの順に南中し、また、それぞれ黄道を 12 等分した位置にあることから、2 時間ごとに南中する。**g** の位置で点 **G** と反対側にある点 **A** の位置にある星が南中するのは午前 0 時であり、点 **B** にある星が南中するのは、2 時間後の午前 2 時である。秋分の日の入りは午後 6 時頃であるから、この時刻から 8 時間が過ぎたときである。

(c) 春分の日の太陽は、点 **A** の位置（春分点という）にあり、これと地球の反対側にある点 **G** の位置にある星が南中するのは、午前 0 時である。ここから 90° 移動した位置の点 **J** にある星は、この時刻に東にあり、地平線からのぼりはじめる。

(d) 点 **F** の位置にある星が南中してから 2 時間後に南中するのは、点 **G** の位置にある星であり、ここから 90° 移動した位置の点 **J** に太陽があると日の出になる。点 **J** は点 **D** (夏至点) の、太陽をはさんで反対側の点であり、この点に太陽があるのは冬至の日である。観測した地点は北緯 34.0° であるから、求める冬至の日の太陽の南中高度は、 $90 - (34 + 23.4) = 32.6^\circ$ である。

問3 うるう年は 4 年に一度あることから、公転周期は 4 年間で 1 日、すなわち、1 年あたり 0.25 日増え、365.25 日で地球が太陽の周りを 1 周する。なお、正確には 365.24218944 日であり、長い時間が経過するとごくわずかなずれが生じることから、さらに西暦が 100 で割り切れる年はうるう年とせず、西暦が 400 で割り切れる年はうるう年とするという条件がある。

【過去問 22】

太郎さんと花子さんは、季節によって日の出や日の入りの時刻が変化することに興味をもち、調べ学習をしました。後の問1から問5に答えなさい。

(滋賀県 2020 年度)



太郎さん

私の祖父が住んでいる千葉県にある犬吠埼は、初日の出を早く見ることができることで有名で、犬吠埼より東にある北海道の納沙布岬よりも初日の出の時刻が早いんだって。

普通は、東にある地点の方が日の出の時刻は早いと思うんだけど。



花子さん



先生

確かに同じ緯度なら東の方が日の出が早くなるけれど、緯度が違う地点を比べると話が変わります。冬至をはさんだ11月下旬から1月中旬ごろまでは、納沙布岬より犬吠埼の日の出の時刻の方が早くなります。国立天文台のWebページでは、日本各地の日の出や日の入りの時刻がわかるから調べてみるといいよ。

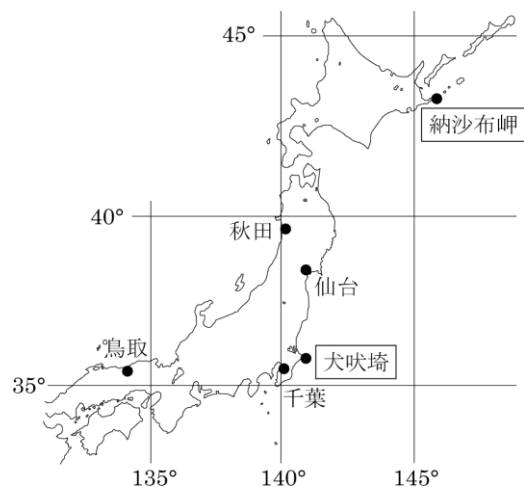
【調べ学習】

表 日の出と日の入りの時刻 (2019 年)

		3/21 春分	6/22 夏至	9/23 秋分	12/22 冬至
秋田市	日の出	5:43	4:12	5:27	6:57
	日の入り	17:52	19:11	17:36	16:19
仙台市	日の出	5:40	4:13	5:24	6:50
	日の入り	17:49	19:03	17:33	16:20
千葉市	日の出	5:43	4:24	5:27	6:45
	日の入り	17:52	18:59	17:36	16:30
鳥取市	日の出	6:06	4:48	5:51	7:08
	日の入り	18:15	19:22	18:00	16:54

(国立天文台暦計算室Webページより作成)

図1



【話し合い1】 太郎さんたちは、調べ学習の表と図1を見ながらわかることについて話し合いました。

太郎さん：同じ緯度なら東の方が日の出の時刻が早いね。

花子さん：同じ経度にある都市は、春分と秋分のときは、日の出の時刻が同じだね。

太郎さん：a夏至と冬至のときは、東にある都市の方が日の出の時刻が遅いことがあるよ。

花子さん：不思議だね。どうしてそうなるのかな。

問1 太陽のように自ら光を出してかがやいている天体を何といいいますか。書きなさい。

問2 下線部 a にあてはまるのはどれですか。夏至のときと冬至のときについて、それぞれ下のアからカまでの中から1つ選びなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ア 秋田市と鳥取市 | イ 秋田市と千葉市 | ウ 秋田市と仙台市 |
| エ 仙台市と千葉市 | オ 仙台市と鳥取市 | カ 千葉市と鳥取市 |

【話し合い2】 太郎さんたちは、さらに話し合いをして、考えを深めることにしました。

花子さん：地球は、図2のように、太陽のまわりを公転しているよ。

太郎さん：図3は夏至、図4は冬至の地球と地球に届く太陽の光を模式的に表したものだけど、夏至と冬至では、同じ地点でも太陽の光の当たり方がずいぶん違うね。

花子さん：そうだね。だから、b 季節の変化があるんだね。

太郎さん：昼と夜の境界は、季節によって傾きがずいぶん異なるね。

図2

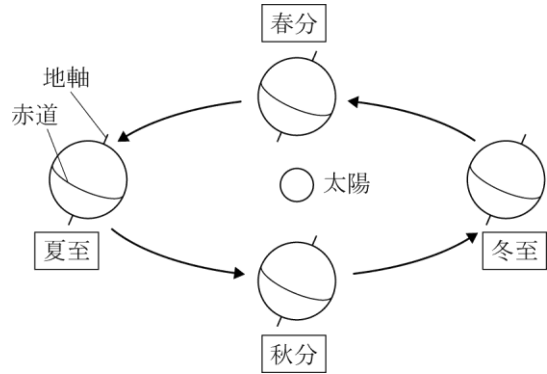
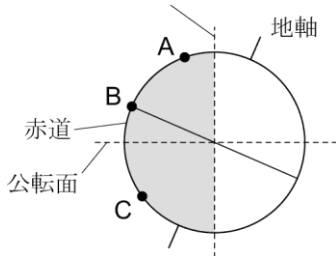


図3

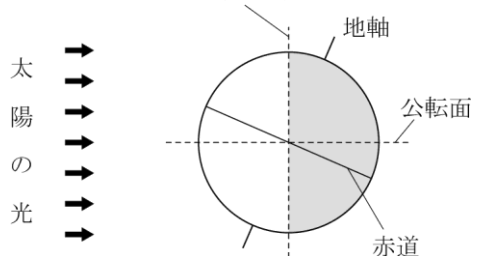
公転面に垂直な線



← 太陽の光

図4

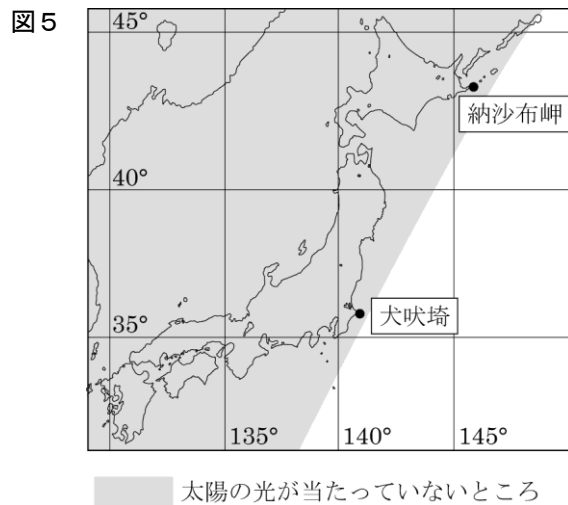
公転面に垂直な線



問3 下線部 b について、夏に気温が高くなる理由を、調べ学習と図3、図4から考えて2つ書きなさい。

問4 夏至のときの、図3のAからCの3地点を、日の出をむかえる順に並べ、記号で書きなさい。ただし、AからCまでの3地点は、同じ経線上にあるものとする。

問5 太郎さんは、花子さんに、納沙布岬より犬吠埼で初日の出が早く見られる理由を説明するために、1月1日に、日本付近で太陽がのぼり始める日の出のころのようすを示した図5を使うことにしました。図5を使って、納沙布岬より犬吠埼で初日の出が早く見られる理由をどのように説明しますか。「地軸」、「昼と夜の境界」という2語を使って書きなさい。



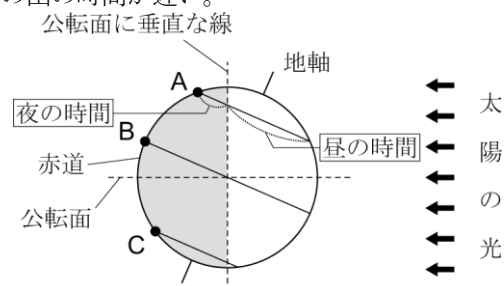
問1	
問2	夏至
	冬至
問3	
問4	→ →
問5	

問 1	恒星	
問 2	夏至	ウ
	冬至	エ
問 3	昼の時間が長い	
	太陽の南中高度が高い	
問 4	A → B → C	
問 5	地球は地軸が傾いたまま太陽のまわりを公転しているため、初日の出のときは、昼と夜の境界の傾きが、犬吠埼と納沙布岬を結ぶ線の傾きより大きくなるから。	

問 2 表から夏至の日の出の時間は、秋田市で 4:12、仙台市で 4:13 と、東にある仙台市の方が日の出の時間が遅い。同様に冬至では、千葉市よりも東にある仙台市の方が日の出の時間が遅い。

問 3 図 3 は、夏（夏至）における地球と太陽の光との関係を示している。これを見ると、北にいくにつれて、太陽の光が当たる時間が多くなることがわかる。

問 4 図 3 に右のように各地点を通り赤道に平行な直線を引くと、昼の時間の割合が大きい地点ほど日の出の時間が早くなることがわかる。したがって、A→B→C となる。



【過去問 23】

次の会話は令子さんと和馬^{かずま}さんが、星の動きについて交わしたものの一部である。これについて、問1・問2に答えよ。

(京都府 2020 年度)

令子 昨日夜空を見ていたら、冬の①星座の1つであるオリオン座が見えたよ。オリオン座の位置は時間がたつにつれて変わったように見えたけれど、星の動きを観測するにはどうすればよいかな。

和馬 それなら、カメラのシャッターを長時間開いて②夜空を撮影すると、星の動きが線になった写真が撮れるので、星の動きをよりわかりやすく観測できるよ。

令子 今日、夜空を撮影して、実際に観測してみるよ。ありがとう。

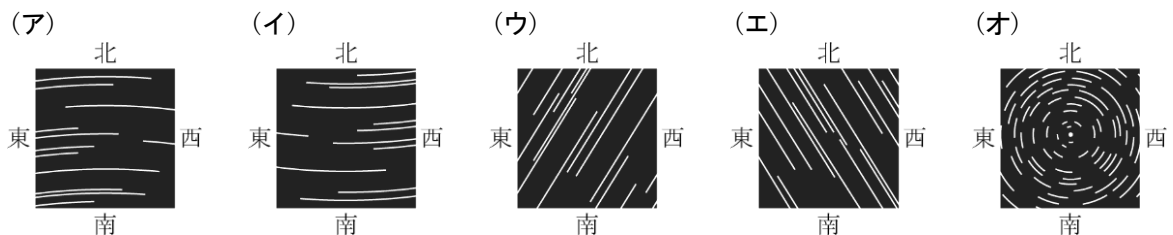
問1 下線部①星座について、次の文章は、星座を形づくる星々の特徴を説明したものである。文章中の

に入る最も適当な語句を、ひらがな4字で書け。また、文章中の・に入る表現の組み合わせとして最も適当なものを、下の(ア)～(カ)から1つ選べ。

星座を形づくる星々のように、自ら光を出す天体をという。星座を形づくるは太陽系のあり、地球から見たときの明るさは等級で表され、明るいほど等級の数字はなる。

- | | | | |
|----------------|-------|----------------|-------|
| (ア) Y 内側にのみ | Z 大きく | (イ) Y 内側にのみ | Z 小さく |
| (ウ) Y 外側にのみ | Z 大きく | (エ) Y 外側にのみ | Z 小さく |
| (オ) Y 内側にも外側にも | Z 大きく | (カ) Y 内側にも外側にも | Z 小さく |

問2 下線部②夜空を撮影するについて、京都府内の、周囲に高い山や建物がない場所で、写真の中央が天頂となるようにカメラを夜空に向けて三脚に固定し、シャッターを1時間開いたままにして星の動きを撮影した。その結果、それぞれの星の動きが線となった写真が撮影された。このとき撮影された写真を模式的に表したものとして最も適当なものを、次の(ア)～(オ)から1つ選べ。

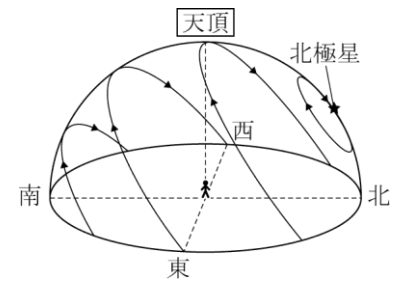


問1					ア	イ	ウ	エ	オ	カ
問2	ア					イ	ウ	エ	オ	

問1	こ	う	せ	い	エ
問2	イ				

問1 等級が1変わると明るさは約2.5倍となるため、1等星は6等星の約 2.5^5 倍＝約100倍の明るさである。

問2 日本付近から観察される天球上の星の動きは右図のようになるので、天頂を撮影したとき、星は(イ)のように北側に少し弧をえがいて動くようすが写ると考えられる。



【過去問 24】

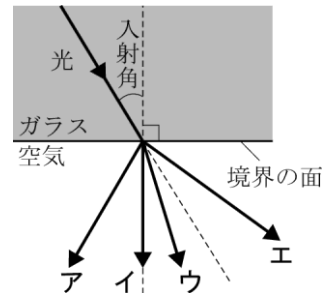
次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2020 年度)

問1 光の性質について、答えなさい。

- (1) 図1は、光がガラスから空気へ進む向きを表している。この進んだ光の向きとして適切なものを、図1のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
- (2) (1)のように光が異なる物質どうしの境界へ進むとき、境界の面で光が曲がる現象を何というか、漢字で書きなさい。

図1



問2 ヒトの器官について、答えなさい。

- (1) 図2は、ヒトの目の断面の模式図である。レンズと網膜の部分として適切なものを、図2のア～エからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。
- (2) 図3は、ヒトの体を正面から見たときのうでの模式図である。図3の状態からうでを曲げるときに縮む筋肉と、のばすときに縮む筋肉の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図2

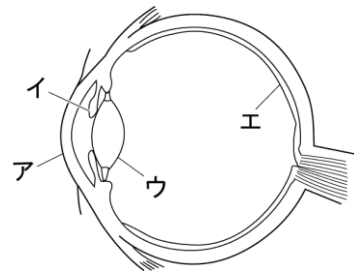
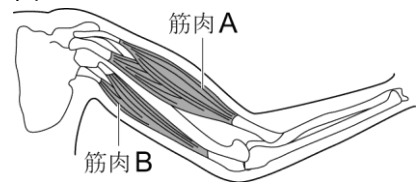


図3



	曲げるとき	のばすとき
ア	筋肉A	筋肉A
イ	筋肉A	筋肉B
ウ	筋肉B	筋肉A
エ	筋肉B	筋肉B

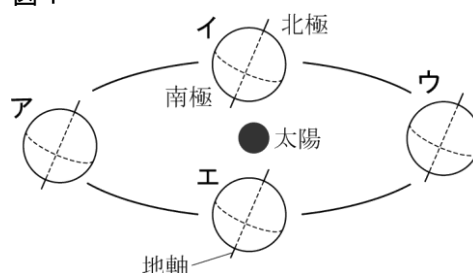
問3 気体を発生させる実験について、答えなさい。

- (1) 石灰石にうすい塩酸を加えたとき、発生する気体の化学式として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
- ア CO_2 イ O_2 ウ Cl_2 エ H_2
- (2) (1)で発生した気体を水にとかした水溶液の性質として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
- ア ヨウ素溶液を加えると水溶液は青紫色に変わる。
- イ BTB溶液を加えると水溶液は緑色に変わる。
- ウ 青色リトマス紙に水溶液をつけると赤色に変わる。
- エ フェノールフタレイン溶液を加えると水溶液は赤色に変わる。

問4 太陽と地球の関係について、答えなさい。

- (1) 図4は、太陽と公転軌道上の地球の位置関係を模式的に表したもので、ア～エは春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの地球の位置を表している。日本が夏至のときの地球の位置として適切なものを、図4のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図4



- (2) 地球の自転と公転について説明した次の文の ①, ② に入る語句の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

地球を北極側から見たとき、地球の自転の向きは ① であり、地球の公転の向きは ② である。

ア ①時計回り ②時計回り

イ ①時計回り ②反時計回り

ウ ①反時計回り ②時計回り

エ ①反時計回り ②反時計回り

問1	(1)		
	(2)		
問2	(1)	レンズ	
		網膜	
	(2)		
問3	(1)		
	(2)		
問4	(1)		
	(2)		

問1	(1)	エ	
	(2)	屈折	
問2	(1)	レンズ	ウ
		網膜	エ
	(2)	イ	
問3	(1)	ア	
	(2)	ウ	
問4	(1)	ア	
	(2)	エ	

問1 (1) 光がガラスから空気へ進むとき、入射角<屈折角となる。

問2 (1) 図2のアは角膜、イは虹彩、ウはレンズ、エは網膜を表している。

問3 (1) 石灰石にうすい塩酸を加えると、二酸化炭素（ア）が発生する。イは酸素、ウは塩素、エは水素を表す化学式である。

- (2) 二酸化炭素は、水にとけて酸性を示す気体である。**ア**はデンプン、**イ**は中性の水溶液、**ウ**は酸性の水溶液、**エ**はアルカリ性の水溶液の性質をそれぞれ示している。

問4 (1) **ア**は夏至、**イ**は春分、**ウ**は冬至、**エ**は秋分のときの地球の位置を表す。

- (2) 地球を北極側から見ると、自転の向きと公転の向きはどちらも反時計回りで同じである。

【過去問 25】

和美さんたちは、「新聞記事から探究しよう」というテーマで調べ学習に取り組んだ。次の問1，問2に答えなさい。

(和歌山県 2020 年度)

問1 次の文は、和歌山県内初の水素ステーション開設の新聞記事の内容を和美さんが調べ、まとめたものの一部である。(1)～(4)に答えなさい。

水素は宇宙で最も多く存在する原子と考えられており、地球上では、ほとんどが他の原子と結びついた化合物として存在する。水素原子を含む化合物から X の水素を取り出す方法の1つとして、水の電気分解がある(図1)。

一方で、①水の電気分解と逆の化学変化(図2)を利用して水素と酸素から電気エネルギーを取り出す装置がある。この装置を利用した自動車に水素を供給する設備として、水素ステーション(図3)が、2019年に和歌山県内に開設された。水素は、②化石燃料とは異なる新しいエネルギー源としての利用が注目されている。

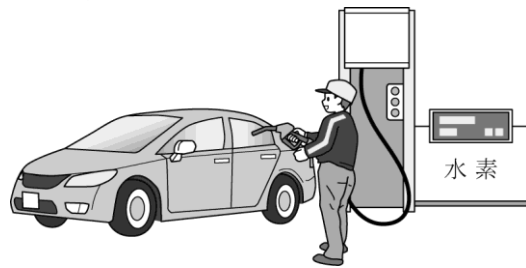
図1 水の電気分解



図2 水の電気分解と逆の化学変化



図3 水素ステーション



(1) 文中の X にあてはまる、1種類の原子だけでできている物質を表す語を、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 混合物 イ 酸化物 ウ 純物質 エ 単体

(2) 水の電気分解に用いる電気エネルギーは、太陽光発電で得ることもできる。化石燃料のように使った分だけ資源が減少するエネルギーに対して、太陽光や水力、風力など、使っても減少することがないエネルギーを何というか、書きなさい。

(3) 下線部①の装置を何というか、書きなさい。

(4) 下線部②について、化石燃料を利用するのではなく、水素をエネルギーにすると、どのような利点があるか。化学変化によって生じる物質に着目して、簡潔に書きなさい。

問2 次の文は、人類初の月面着陸から 50 周年の新聞記事の内容を和夫さんが調べ、まとめたものの一部である。(1)～(4)に答えなさい。

I 月面着陸と地球への帰還

日本の日付で 1969 年 7 月 21 日、宇宙船（アポロ 11 号）は月に到着した。二人の宇宙飛行士は月面での活動を行った後、7 月 22 日に月を出発した。そして、7 月 25 日に無事に地球に帰還した。

II ロケットの打ち上げのしくみ

月に向かった宇宙船は、ロケットで打ち上げられた。ロケットを打ち上げるためには、燃料を燃焼させてできた高温の気体を下向きに噴射させ、噴射させた気体から受ける上向きの力を利用する。このとき、ロケットが高温の気体を押す力と高温の気体がロケットを押す力の間には、

Y の法則が成り立っている（図 1）。

図 1 ロケット



III 宇宙服の着用

月には大気がなく、月面での温度変化は極端である。地球上と同じように③呼吸や体温の維持をしながら月面で活動できるよう、宇宙飛行士は宇宙服を着用した（図 2）。宇宙服には酸素濃度や温度等を調節するための装置が備わっていた。

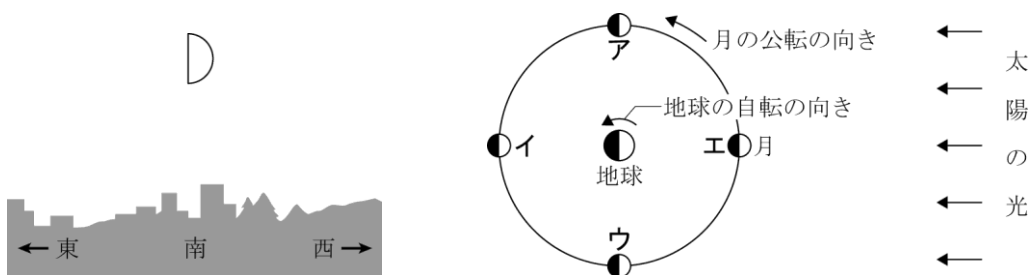
図 2 宇宙服



(1) 月のように惑星のまわりを公転している天体を何というか、書きなさい。

(2) ある晴れた日の 18 時に、和歌山から図 3 のような月が見えた。このときの月の位置として最も適切なものを、図 4 のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

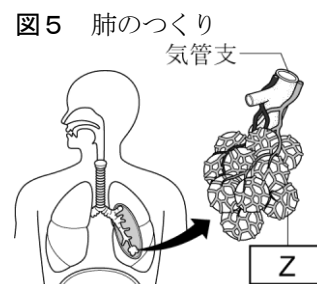
図 3 ある晴れた日の 18 時の月 図 4 地球と月の位置関係



(3) 文中の Y にあてはまる適切な語を書きなさい。

- (4) 下線部③について、図5はヒトの肺のつくりを模式的に表したものである。図5中の **Z** にあてはまる、気管支の先につながる小さな袋の名称を書きなさい。

また、この小さな袋が多数あることで、酸素と二酸化炭素の交換の効率がよくなる。その理由を、簡潔に書きなさい。



問1	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		
問2	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	Z	
		理由	

問1	(1)	エ	
	(2)	再生可能エネルギー	
	(3)	燃料電池	
	(4)	有害な物質を出さない。	
問2	(1)	衛星	
	(2)	ア	
	(3)	作用・反作用	
	(4)	Z	肺胞
		理由	空気に触れる表面積が大きくなるから。

問1 (1) 水素と酸素が結びついた水 (H_2O) のように、複数の種類の原子からできている物質を化合物、水素 (H_2) や酸素 (O_2) のように1種類の原子だけでできている物質を単体という。

(4) 化石燃料を利用すると、二酸化炭素などの物質を出してしまうが、燃料電池では水しか発生しない。

問2 (1) 太陽のまわりを公転している地球のような天体を惑星、惑星のまわりを公転している月のような天体を衛星という。

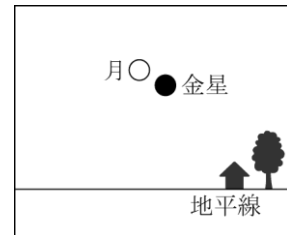
(2) 太陽からの光が当たっている部分が、地球からかがやいて見える。図3のような西側がかがやいている半月は、図4の**ア**の位置にあるときに見える。

【過去問 26】

けいたさんは、月と金星の動きを調べるために、1月のある日、鳥取市において明け方の南東の空のようすを観測した。図1は、このとき観測した空のようすを模式的に表したものである。なお、○と●は月と金星の位置を表しており、大きさと形は表していない。あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2020 年度)

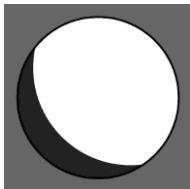
図1



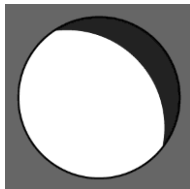
問1 太陽系の惑星のうち、太陽に近い4個の惑星（水星、金星、地球、火星）は、小型で平均密度が大きい。このような惑星を何というか、答えなさい。

問2 このとき観測された月の見え方として、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。なお、白色の部分が月の見え方を表している。

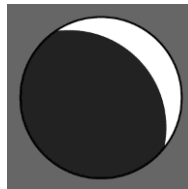
ア



イ



ウ

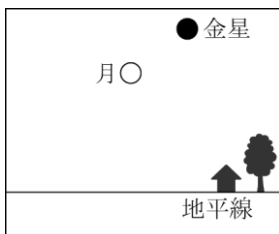


エ

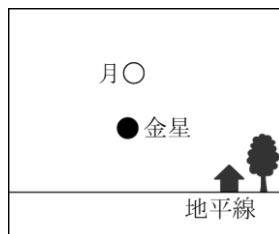


問3 けいたさんはこの翌日の同じ時刻に、同じ場所で、同じ方位の空のようすを観測した。このとき観測した空のようすを模式的に表したものととして、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

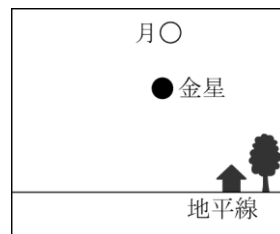
ア



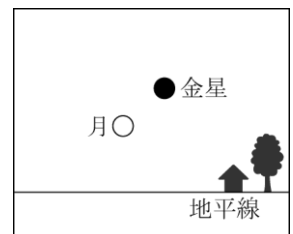
イ



ウ



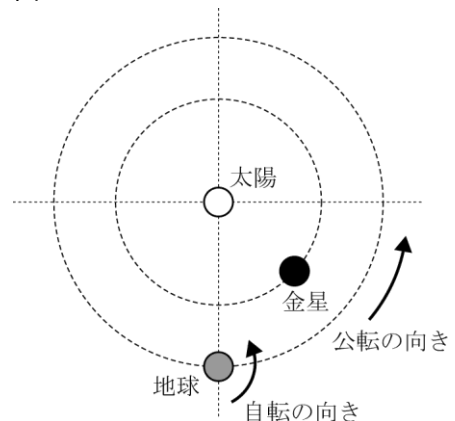
エ



問4 図2は、けいたさんがはじめに観測した日の太陽、金星、地球の位置を模式的に表したものである。この後、2か月間観測を続けていくと、金星の見え方はどのように変化していくか、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。なお、図2は地球の北極側から見た模式図であり、金星の公転周期は約0.62年である。

- ア 形は満ちていき、大きく見えるようになる。
- イ 形は満ちていき、小さく見えるようになる。
- ウ 形は欠けていき、大きく見えるようになる。
- エ 形は欠けていき、小さく見えるようになる。

図2



問5 金星は、地球からは真夜中に観測することはできない。その理由を「公転」という語を用いて、説明しなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	地球型惑星
問 2	エ
問 3	エ
問 4	イ
問 5	例 金星は地球よりも太陽の近くを公転しているため。

問 2 明け方の南東の空にある月は、東の空に出始める太陽の近くにあるため、太陽の光が当たっていない部分が地球の方に向いている。このため、地球から見える月はエのように、大きく欠け、東の下だけが明るく光っている。

問 3 地球のまわりを公転する月を、同じ時刻に観察すると、前日より東に移動して見える。月が公転する期間（公転周期）は、地球や金星が太陽のまわりを公転する期間より短いので、同じ時刻の太陽や金星の位置は前日とあまり変わらないが、月の位置はそれよりも大きく変わり、エようになる。月は、前日よりも欠けて、新月に近くなる。

問 4 地球は、1 年（365 日）で太陽のまわりを 1 周（ 360° ）公転するため、1 日あたり約 1° 移動する。したがって、2 か月間（約 60 日）では、図 2 の位置から約 60° 移動する。これに対し、金星の公転周期は約 0.62 年（226.3 日）であることから、2 か月間では、 $360 \times \frac{60}{226.3} = 95.4 \cdots$ より、 90° よりもやや大きく移動することがわかる。したがって、図 2 の位置と比べると金星はより地球から遠ざかり、小さく見えるようになる。また、このときの金星の形は、地球から見て太陽の光が当たっている部分の面積がより大きくなるので、満ちていくように見える。

問 5 金星は地球よりも太陽の近くを公転している内惑星であるため、地球から見ると、昼の空の太陽の近くに金星があり、夜に地球をはさんで太陽の反対側に金星が位置することはない。昼は、太陽の光で金星は観測できないため、明け方の東の空や夕方の西の空のような太陽の光が弱いときにだけ観測できる。明け方の東の空に見える金星を明けの明星、夕方の西の空に見える金星を宵の明星という。

【過去問 27】

次の問1～問3に答えなさい。

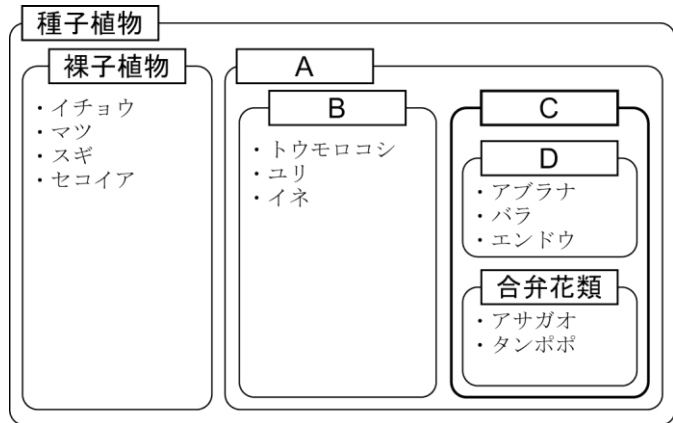
(島根県 2020 年度)

問1 次の1～4に答えなさい。

- 1 図1は、おもな種子植物の分類を示したものである。図1の **C** にあてはまる分類名として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 被子植物
イ 双子葉類
ウ 単子葉類
エ 離弁花類

図1



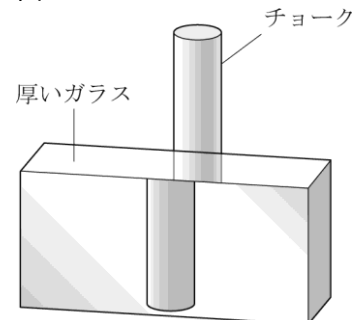
- 2 ある気体Xを石灰水に通すと、石灰水が白くにごる。この気体Xを発生させる方法として適当なものを、次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
イ 石灰石にうすい塩酸を加える。
ウ 二酸化マンガンをオキシドール（うすい過酸化水素水）を加える。
エ 重そう（炭酸水素ナトリウム）を加熱する。

- 3 次の文章の にあてはまる語は何か、その名称を漢字で答えなさい。

図2のように厚いガラスの向こう側にチョークを置くと、直接チョークが見える部分と、厚いガラスを通して見える部分とがずれて見えた。この原因となる光の進み方を、光の という。

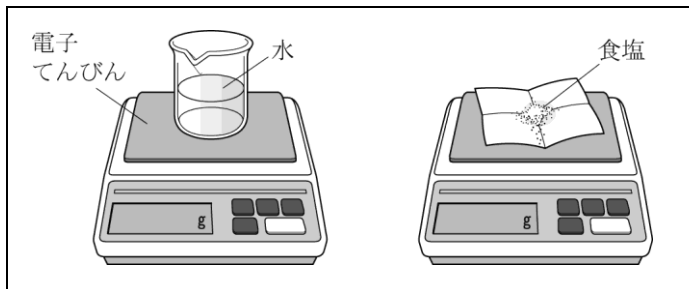
図2



- 4 太陽や星などの天体は、天球とともに1日に1回地球のまわりを回っているように見える。1日における天体の見かけの動きを何というか、その名称を答えなさい。

問2 図3のように、電子てんびんで質量をはかって食塩水をつくる。これについて、下の1, 2に答えなさい。

図3

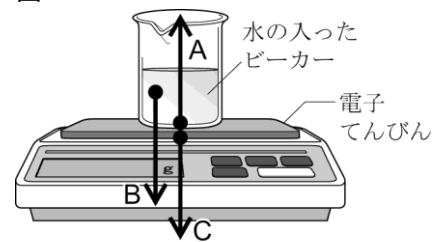


1 質量パーセント濃度が6%の食塩水 100 gをつくるには、水と食塩をそれぞれ何 g ずつはかりとればよいか、答えなさい。

2 電子てんびんを用いた質量の測定ではたらいっている次のA～Cの力から、「力のつり合い」と「作用と反作用」の関係にあるものを、それぞれ2つずつ選び、記号で答えなさい。なお、A～Cは図4に矢印で示された力と一致している。

- A 電子てんびんが水の入ったビーカーをおす力
- B 地球が水の入ったビーカーを引く力
- C 水の入ったビーカーが電子てんびんをおす力

図4



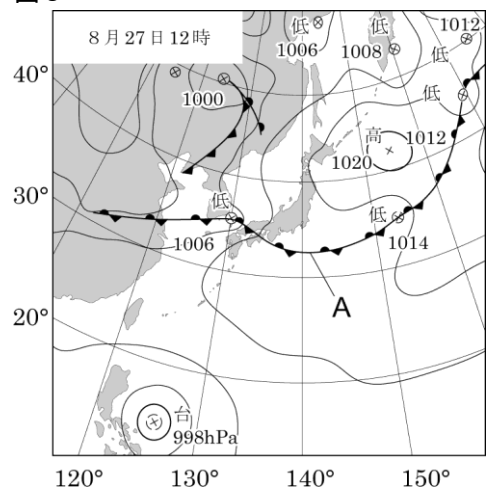
※それぞれの矢印は、見やすくするために少しずらしている。

問3 川の水は、生物が生きるために欠かせないものになっている一方で、災害をもたらすこともある。これについて、次の1, 2に答えなさい。

1 図5は、ある年の夏の終わりごろの天気図である。図中のAは、このときに島根県にかかっていた前線を示している。島根県ではこの日から数日の間にまとまった雨が降り、川が氾濫しそうになった地域があった。Aの前線を何というか、その名称を答えなさい。

2 表のA～エの水生生物群は、川の水質調査の指標になるものである。このうち、「大変きたない水」の指標となる水生生物群はエである。表のA～ウを、「きれいな水」→「少しきたない水」→「きたない水」の指標の順に並びかえなさい。

図5



表

ア	ヒメタニシ, ミズカマキリ, ミズムシ, タイコウチ
イ	サワガニ, ウズムシ, ヘビトンボ, カワゲラ
ウ	カワニナ, ゲンジボタル, ヤマトシジミ, イシマキガイ
エ (大変きたない水)	アメリカザリガニ, サカマキガイ, セスジユスリカ

問 1	1				
	2				
	3				
	4				
問 2	1	水	g	食塩	g
	2	力のつり合い	と		
		作用と反作用	と		
問 3	1				
	2	きれいな水	少しきたない水	きたない水	
		→		→	

問 1	1	イ			
	2	イ		エ	
	3	屈折			
	4	日周運動			
問 2	1	水	94 g	食塩	6 g
	2	力のつり合い	A と B		
		作用と反作用	A と C		
問 3	1	停滞前線			
	2	きれいな水	少しきたない水	きたない水	
		イ → ウ → ア			

- 問 1 1 図 1 で A は被子植物, B は単子葉類, C は双子葉類, D は離弁花類を示している。
- 2 石灰水を白くにごらせる気体 X は, 二酸化炭素である。アは水素, ウは酸素が発生する。
- 3 光は, ガラスを通して屈折して目に入る。このとき視覚は, 入ってきた光の延長上に物体があると錯覚する。
- 4 地球の自転の影響で, 天体は東から西へ 1 日に 1 回, 地球のまわりを回っているように見える。
- 問 2 1 $\text{質量パーセント濃度 (\%)} = \frac{\text{溶質 [g]}}{\text{溶質 [g] + 溶媒 [g]}} \times 100$ より, 濃度 6% の食塩水 100 g に
ふくまれる食塩の質量は, $100 \times 0.06 = 6$ [g] である。よって, 水の質量は $100 - 6 = 94$ [g] となる。
- 2 「力のつり合い」は 1 つの物体にはたらく 2 つの力の関係を, 「作用と反作用」は異なる物体にはたらく 2 つの力の関係を, それぞれ示す言葉である。

【過去問 28】

探査機はやぶさ2のニュースを聞いた純子さんは、過去に探査機はやぶさが持ち帰った小惑星「イトカワ」の微粒子の分析結果について資料を調べた。次は、そのときのメモである。問1～問7に答えなさい。

(岡山県 2020 年度)

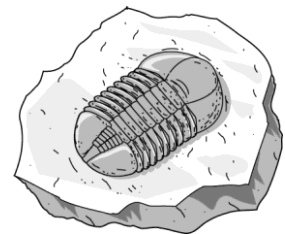
小惑星「イトカワ」について ～地球の岩石と比べてわかること～

- イトカワは他の小惑星と同様に(a)太陽のまわりを公転している。
- 微粒子の(b)年代分析により、イトカワのもととなった岩石は、約46億年前の太陽系誕生に近い時期にできたと推測された。(c)イトカワには、誕生から現在にいたるまで、その岩石が残っている。
- 地球に落ちてくるコンドライトいん石とイトカワの微粒子の成分が一致した。このいん石は岩石質で、(d)一度とけた岩石が急激に冷え固まって粒状になったものを含んでいる。このことから、いん石の一部は小惑星からきているとわかった。
- 微粒子に含まれていた□□□□の中から水が検出された。□□□□は柱状、緑褐色や黒緑色の有色鉱物で、地球の(e)火成岩にも含まれる。
- イトカワは(f)太陽などの影響で起こる宇宙風化の影響を受けていて、約10億年後には消滅する可能性がある。

問1 下線部(a)には小惑星の他にも惑星などがあるが、太陽系には、惑星のまわりを公転する月のような天体もある。このような天体を何といいますか。

問2 下線部(b)の方法について、地球では地層に含まれる特定の生物の化石によっても、その地層の年代を知ることができる。ある地層から、図1のような示準化石となる生物の化石が見つかった。この示準化石から推定される地質年代として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

図1



ア 古生代より前 イ 古生代 ウ 中生代 エ 新生代

問3 下線部(c)である一方、地球では、表面をおおう複数のプレートの活動によって絶えず地形変化や地震が起こり、大地が変化している。日本列島付近の大陸プレートと海洋プレートの境界で地震が起こるしくみを「大陸プレート」「海洋プレート」という語を使って、プレートの動きがわかるように説明しなさい。

問4 下線部(d)のように地球のマグマが急激に冷やされてできた岩石を観察すると、石基に囲まれた比較的大きな鉱物が見えた。この鉱物を石基に対して何といいますか。

問5 □□□□に共通して当てはまる語として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 石英(セキエイ) イ 黒雲母(クロウンモ)
ウ 長石(チョウ石) エ 輝石(キ石)

問6 下線部(e)について、地球上では、含まれる鉱物の割合とつくり（組織）によって図2のように大きく分類される。

ある岩石Xは、ほぼ同じ大きさの鉱物が組み合わさったつくりをもっていた。純子さんは、岩石Xの表面のスケッチをもとに、図3のように、それぞれ無色鉱物は「□」、有色鉱物は「■」で模式的に表した。表面の鉱物の様子が岩石全体と同じであると考えると、この岩石Xとして最も適当なのは、ア～カのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア 流紋岩 イ 安山岩 ウ 玄武岩
エ 花こう岩 オ せん緑岩 カ 斑れい岩

図2

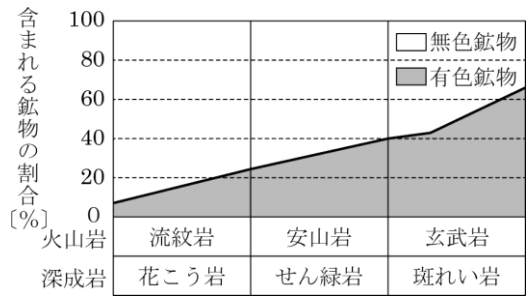
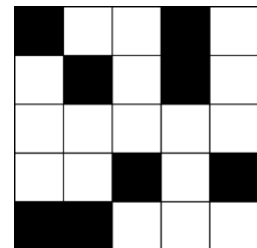


図3



問7 下線部(f)に対して、地球の表面では、水などの影響による風化の後、土砂が運搬されて堆積し、地層を形成する。図4はボーリング調査が行われたA～C地点の位置を示した略地図であり、曲線は等高線を、数値は標高を表している。図5はボーリング調査から作成された柱状図である。これらの地点で見られた火山灰の層は同一のものであり、地層の上下の逆転や断層は起こっていない。図5の層ア～ウを堆積した年代の古いものから順に並べ、記号で答えなさい。

図4

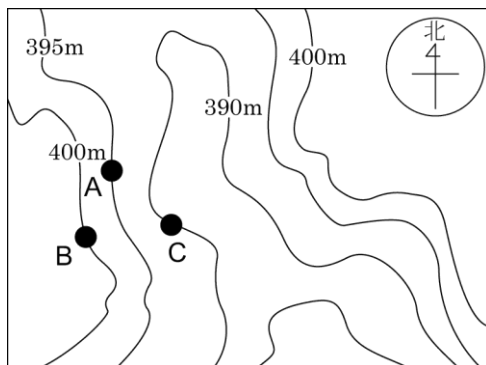
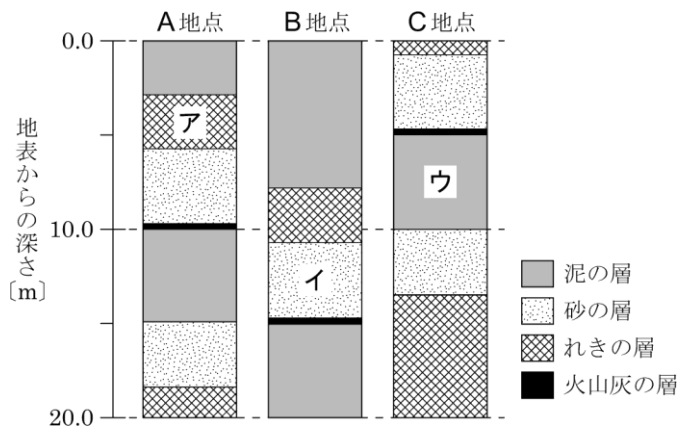


図5



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	
問 7	→ →

問 1	衛星
問 2	イ
問 3	大陸プレートの下に海洋プレートがもぐりこむ。その後、引きずり込まれた大陸プレートの先端が、急激に隆起してもとに戻ることで地震が起こる。
問 4	斑晶
問 5	エ
問 6	オ
問 7	ウ → イ → ア

- 問 1 太陽のような恒星のまわりを、地球のような惑星が公転しており、この惑星のまわりを、月のような衛星が公転している。
- 問 2 図 1 はサンヨウチュウの化石である。サンヨウチュウは古生代に広い地域で栄えた生物なので、その化石は古生代の代表的な示準化石である。
- 問 4 マグマが冷やされてできた火成岩のうち、ゆっくりと時間をかけて冷やされてできたものを深成岩、急激に冷やされてできたものを火山岩という。火山岩を拡大して観察すると、斑晶と石基からなる斑状組織が見られる。
- 問 5 石英と長石は無色鉱物、黒雲母は板状にはがれる黒色～褐色の有色鉱物である。
- 問 6 ほぼ同じ大きさの鉱物が組み合わさってできているつくりは、深成岩がもつ等粒状組織である。図 3 より、全体を 25 等分したうち、無色鉱物が 17、有色鉱物が 8 なので、これを割合で表すと無色鉱物が 68%、有色鉱物が 32%となる。図 2 でこの割合にあてはまるのは、せん緑岩である。
- 問 7 火山灰の層は同一のものである、この層を基準に考える。火山灰の層は A～C の各地点で 385m の高さに見られ、ウは火山灰の層のすぐ下に、イは火山灰の層のすぐ上に、アはイの層の上にある。地層の上下の逆転がない場合、下にある層ほど古く、上にある層ほど新しいものである。

【過去問 29】

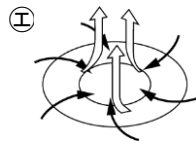
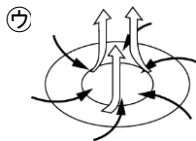
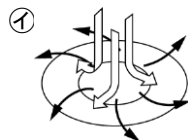
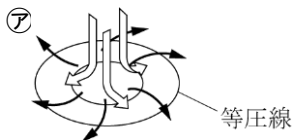
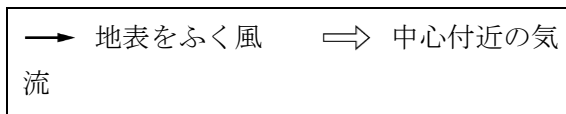
次の問1，問2に答えなさい。

(香川県 2020 年度)

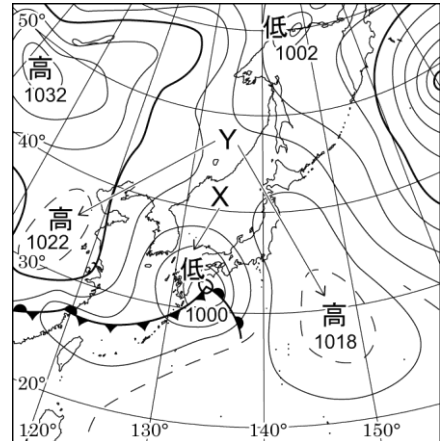
問1 気象に関して、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1) 右の図Ⅰは、日本付近の4月のある日の天気図を示したものである。これに関して、次のa，bの問いに答えよ。

- a 図Ⅰ中のXは低気圧を示している。北半球の低気圧における地表をふく風と中心付近の気流を表したものとして、最も適当なものを、次の㉠～㉤から一つ選んで、その記号を書け。



図Ⅰ



- b 次の文は、日本付近における春の天気の特徴について述べようとしたものである。文中の□内にあてはまる最も適当な言葉を書け。

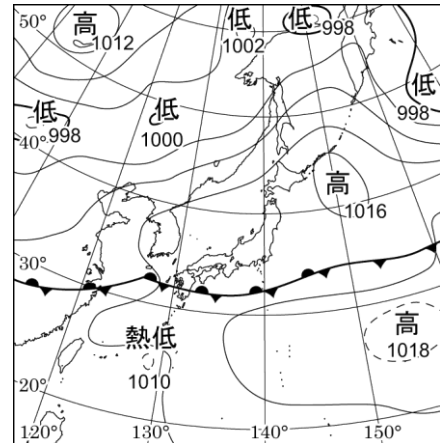
図Ⅰ中にYで示した移動性高気圧の前後には、図Ⅰ中にXで示したような温帯低気圧がしやすい。春には、これらの高気圧と低気圧が、中緯度帯の上空をふく□風と呼ばれる西寄りの風の影響を受けて日本付近を西から東へ交互に通過するため、「春に三日の晴れなし」とことわざにあるように、春の天気は数日の周期で変わることが多い。

- (2) 右の図Ⅱは、日本付近のつゆ(梅雨)の時期の天気図を示したものである。次の文は、つゆ明けのしくみについて述べようとしたものである。文中のP～Rの□内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、あとの表のA～Eから一つ選んで、その記号を書け。

つゆが明けるころには梅雨前線の□P側の□Qが勢力を強めてはり出し、梅雨前線が□Rに移動する。こうしてつゆ明けとなる。

	P	Q	R
A	北	シベリア気団 (シベリア高気圧)	南
I	北	小笠原気団 (太平洋高気圧)	南
ウ	南	シベリア気団 (シベリア高気圧)	北
E	南	小笠原気団 (太平洋高気圧)	北

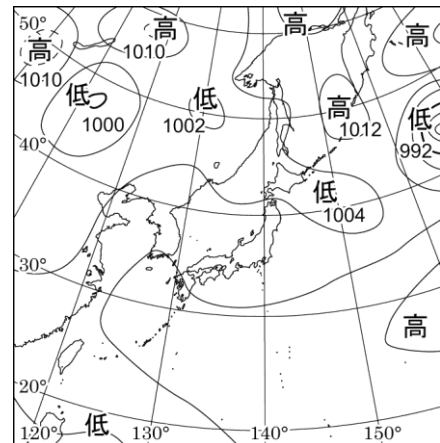
図Ⅱ



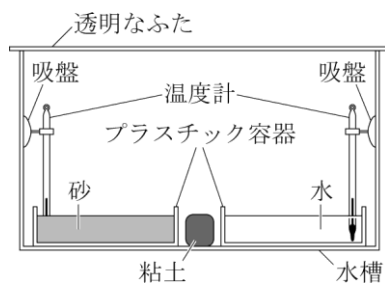
- (3) 右の図Ⅲは、日本付近の8月のある日の天気図を示したものである。太郎さんは、夏にこのような気圧配置になる理由を調べるために、次の実験をした。これに関して、あとのa, bの問いに答えよ。

実験 下の図Ⅳのように、同じ大きさのプラスチック容器に砂と水をそれぞれ入れて、透明なふたのある水槽の中に置いた。この装置をよく日の当たる屋外に置き、3分ごとに15分間、温度計で砂と水の温度を測定し、その後、火のついた線香を入れてふたを閉め、しばらく観察した。下の図Ⅴは、砂と水の温度変化を、下の図Ⅵは、線香の煙のようすを示したものである。

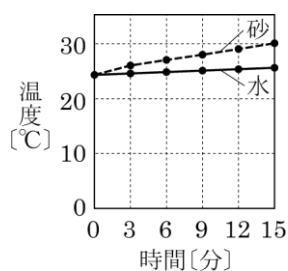
図Ⅲ



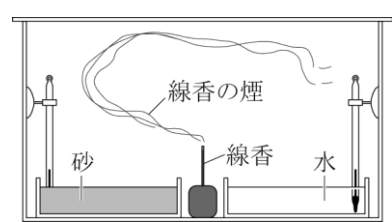
図Ⅳ



図Ⅴ



図Ⅵ



- a 図Ⅵから、空気は砂の上で上昇し、水の上で下降していることがわかった。砂の上の空気が上昇したのはなぜか。その理由を、図Ⅴの結果から考えて 密度 の言葉を用いて書け。

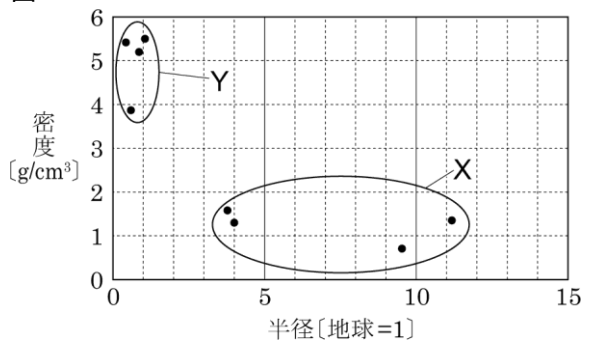
b 日本付近の夏の気圧配置と季節風は、この実験と同じようなしくみで起こると考えられる。日本付近の夏の気圧配置と季節風について述べた文として最も適当なものを、次の㊦～㊩から一つ選んで、その記号を書け。

- ㊦ ユーラシア大陸の方が太平洋よりもあたたかくなり、ユーラシア大陸上に高気圧が、太平洋上に低気圧が発達するため、北西の季節風がふく
- ㊧ ユーラシア大陸の方が太平洋よりもあたたかくなり、ユーラシア大陸上に低気圧が、太平洋上に高気圧が発達するため、南東の季節風がふく
- ㊨ 太平洋の方がユーラシア大陸よりもあたたかくなり、太平洋上に低気圧が、ユーラシア大陸上に高気圧が発達するため、北西の季節風がふく
- ㊩ 太平洋の方がユーラシア大陸よりもあたたかくなり、太平洋上に高気圧が、ユーラシア大陸上に低気圧が発達するため、南東の季節風がふく

問2 天体について、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 右の図Ⅰは、地球の半径を1としたときの太陽系の8つの惑星の半径と、それぞれの惑星の密度の関係を表したものである。これに関して、次のa、bの問いに答えよ。

図Ⅰ



a 太陽系の8つの惑星は、その特徴から、図Ⅰ中にX、Yで示した2つのグループに分けられる。Xのグループは何と呼ばれるか。その名称を書け。

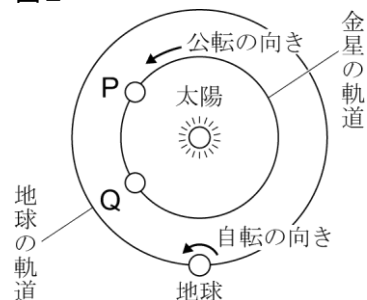
b 図Ⅰより、Yのグループの惑星は、Xのグループの惑星に比べて、半径は小さく、密度は大きいということがわかる。このことのほかに、Yのグループの惑星の特徴について、簡単に書け。

(2) 日本のある地点で、金星を観察した。これについて、次のa、bの問いに答えよ。

a 下の図Ⅱは、地球を基準とした太陽と金星の位置関係を模式的に示したものである。天体望遠鏡を使って同じ倍率で図Ⅱ中の地球の位置から金星を観察したとき、金星の位置が図Ⅱ中のPの位置にあるときに比べて、Qの位置にあるときの金星の見かけの大きさと欠け方は、どのように変化するか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

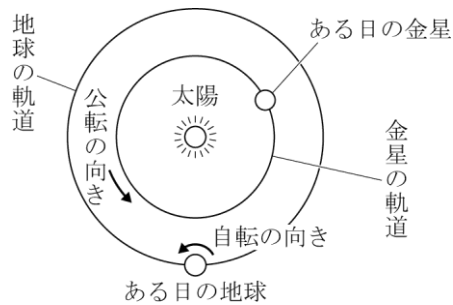
- ア 見かけの大きさは小さくなり、欠け方は小さくなる
- イ 見かけの大きさは小さくなり、欠け方は大きくなる
- ウ 見かけの大きさは大きくなり、欠け方は小さくなる
- エ 見かけの大きさは大きくなり、欠け方は大きくなる

図Ⅱ

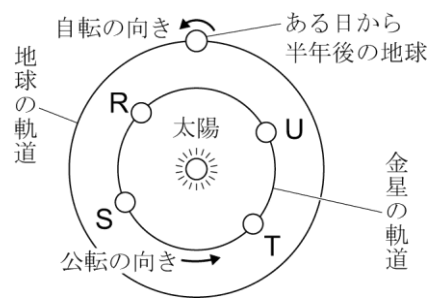


- b 下の図Ⅲは、ある日の太陽と金星と地球の位置関係を模式的に示したものである。地球は太陽のまわりを1年で1回公転する。それに対して、金星は太陽のまわりを約0.62年で1回公転する。図Ⅲに示したある日から地球は、半年後に図Ⅳに示した位置にある。このときの金星の位置として最も適当なものを、図Ⅳ中のR～Uから一つ選んで、その記号を書け。また、あとの文は、図Ⅲに示したある日から半年後に、日本のある地点から、金星がいつごろ、どの方向に見えるかについて述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、㉠～㉣から一つ、㉤～㉧から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

図Ⅲ



図Ⅳ



- 金星は〔㉠ 日の出直前 ㉡ 真夜中 ㉢ 日の入り直後〕に、〔㉤ 北 ㉥ 天頂付近 ㉦ 東 ㉧ 西〕の空に見える。
- (3) 次の文は、太陽系のある天体について述べようとしたものである。文中の□内に共通してあてはまる言葉として最も適当なものを、あとのア～エから一つ選んで、その記号を書け。

太陽系の天体には、惑星以外にもさまざまな天体があり、2019年、日本の探査機「はやぶさ2」が探査したことで知られている□「リュウグウ」もその一つである。□は、主に火星と木星の軌道の間に数多く存在する天体で、太陽のまわりを公転しており、不規則な形をしているものが多い。

- ア 衛星 イ 小惑星 ウ すい星 エ 太陽系外縁天体

問 1	(1)	a		
		b	風	
	(2)			
	(3)	a	日が当たったとき、砂は水と比べて _____° このため、砂の上の空気が、水の上の空気より _____ _____ため。	
		b		
問 2	(1)	a	型惑星	
		b	Yのグループの惑星は、Xのグループの惑星に比べて、質量は_____, 太陽からの距離は_____。	
	(2)	a		
		b	位置	
		言葉	と	
	(3)			

問 1	(1)	a	㉞	
		b	偏西 風	
	(2)		エ	
	(3)	a	例 日が当たったとき、砂は水と比べて <u>あたたまりやすく高温になる</u> 。 このため、砂の上の空気が、水の上の空気より <u>あたためられて膨張し、密度が小さくなった</u> ため。	
問 2	(1)	a	木星 型惑星	
		b	例 Yのグループの惑星は、Xのグループの惑星に比べて、質量は <u>小さく</u> 、太陽からの距離は <u>小さい</u> 。	
	(2)	a	エ	
		b	位置	T
	(3)		言葉	㉞ と ㊸
			イ	

問 1 (1) a…㉞は、北半球の高気圧における地表をふく風と中心付近の気流を表している。

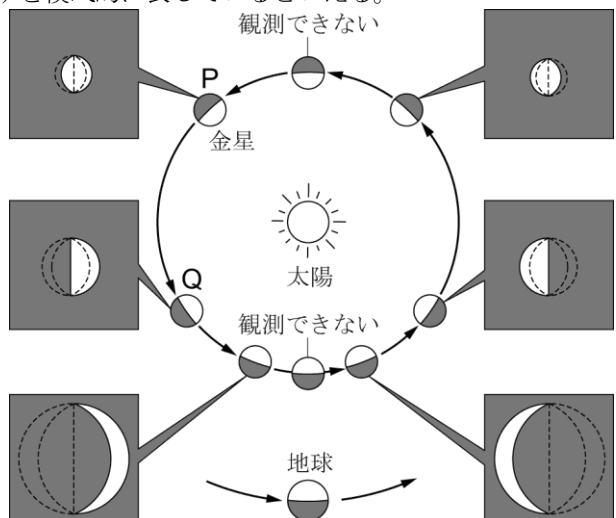
(2) シベリア気団は、冬に日本列島に北西から接近する低温で乾燥した気団であり、つゆの時期の日本の気候には関係しない。

(3) 日本付近の夏の時期は、南の海上には小笠原気団（太平洋高気圧）が張り出し、北の大陸側ではあたためられて比較的密度の小さくなった空気の上昇による低気圧がつくられ、図Ⅲのような「南高北低」とよばれる気圧配置となる。この実験の結果は、そのようすを模式的に表しているといえる。

問 2 (1) a…Yのグループは、固体を主成分とする地球型惑星（太陽に近い方から、水星、金星、地球、火星）である。

(2) a…地球から見た金星の見かけの大きさと欠け方の関係は、右図のようになる。b…地球が半年後に 180° 公転するのに対して、金星の公転周期は 0.62 年だから、 $180 \div 0.62 = 290.3 \dots$ より、金星は約 290° 太陽のまわりを公転するので、半年後の金星の位置は図Ⅳの T。よって、半年後の地球の位置から見ると、T の位置の金星は日の入り直後に西の空に見える。このような金星を「よいの明星」という。

(3) アは惑星のまわりを公転する天体。ウは氷と細かなちりできできており、太陽のまわりをだ円軌道でまわるものが多い。エは太陽系の天体の中で海王星よりも外側にある天体。



【過去問 30】

気象と天体に関する次の問 1・問 2 に答えなさい。

(愛媛県 2020 年度)

問 1 図 1 は、ある年の 11 月 24 日 21 時と翌日の 25 日 21 時の天気図である。

- (1) 図 2 は、図 1 の 24 日 21 時の地点 A の風向、風力、天気を、天気図で使われる記号を用いて表したものである。図 2 の記号が表して

いる、地点 A の風向、風力、天気をそれぞれ書け。

- (2) 図 1 の地点 B における、24 日 21 時と 25 日 21 時の気圧の差は何 hPa か。ただし、24 日と 25 日の地点 B は、それぞれ等圧線と重なっている。

- (3) 図 3 は、24 日 21 時から 25 日 21 時までの、図 1 の地点 C における気温と湿度の 1 時間ごとの記録をグラフで表したものである。図 3 の、ある時間帯に、図 1 の  の記号で示されている前線が地点 C を通過した。次のア～エのうち、この前線が地点 C を通過したと考えられる時間帯として、最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書け。

- ア 25 日 4～6 時 イ 25 日 9～11 時
ウ 25 日 12～14 時 エ 25 日 17～19 時

- (4) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを 1 つずつ選び、その記号を書け。

図 1 の 25 日の天気図で、低気圧の中心付近にある、 の記号で示されている前線は、① {ア 停滞前線 イ 閉そく前線} であり、その前線の地表付近が寒気におおわれると、低気圧は② {ウ 発達 エ 衰退} していくことが多い。

問 2 ある年に、X 市(北緯 43° 、東経 141°)や Y 市(北緯 35° 、東経 135°)など、日本各地で、太陽が月によって部分的にかくされる部分日食が見られた。また、同じ年に、アルゼンチンやチリでは、太陽が月によって完全にかくされる日食が見られた。

- (1) 太陽の 1 日の動きを観察すると、太陽は、東の空から南の空を通り、西の空へ動くように見える。また、地平線の下の太陽の動きも考えると、1 日に 1 回地球のまわりを回るように見える。このような見かけの動きを、太陽の何というか。

図 1

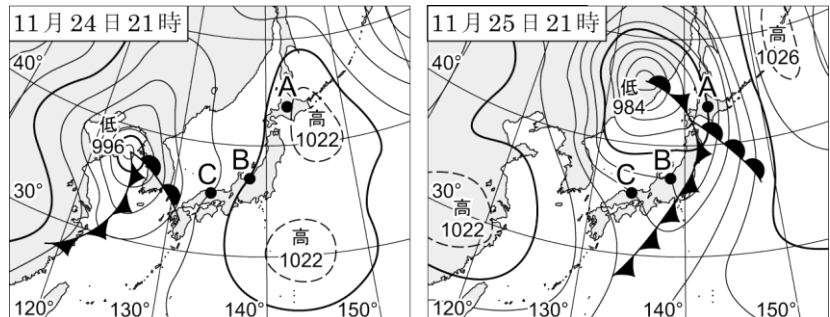


図 2

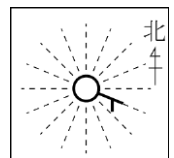
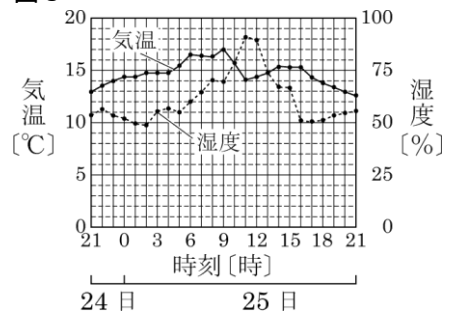


図 3



- (2) Y市で太陽が南中する時刻は、X市で太陽が南中する時刻の何分後か。次のア～エのうち、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア 12 分後 イ 16 分後 ウ 24 分後 エ 32 分後

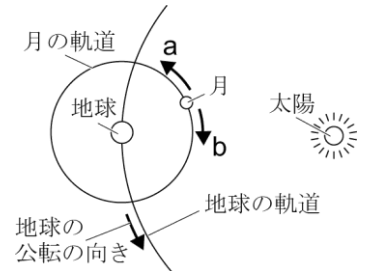
- (3) 次の文の①, ②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

下線部のような日食を① {ア ^{きんかん}金環日食 イ ^{がいき}皆既日食} という。また、太陽が月によって完全にかくされるときに観察される、太陽をとり巻く高温のガスの層は② {ウ コロナ エ 黒点} と呼ばれる。

- (4) 図4は、太陽、月、地球の位置関係を模式的に表したものである。次の文の①, ②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、ア～エの記号で書け。

地球の自転により、月は太陽と同じ向きに天球上を移動する。月が地球のまわりを、図4の① {ア a イ b} の向きに公転することと、地球の自転の向きとを合わせて考えると、天球上を移動する見かけの動きは、月の方が太陽よりも② {ウ 速く エ 遅く} なることが分かる。

図4



問 1	(1)	風向		風力		天気		
	(2)	hPa						
	(3)							
	(4)	①				②		
問 2	(1)							
	(2)							
	(3)	①				②		
	(4)	①				②		

問 1	(1)	風向	東南東	風力	1	天気	快晴	
	(2)	16 hPa						
	(3)	イ						
	(4)	①	イ			②	エ	
問 2	(1)	日周運動						
	(2)	ウ						
	(3)	①	イ			②	ウ	
	(4)	①	ア			②	エ	

問1 (2) 天気図において、等圧線は4hPa ごとに示され、また 20hPa ごとに太い線でかけられる。

24 日 21 時は、1020hPa を示す太い等圧線がBを通っている。25 日 21 時は 1000hPa を示す太い等圧線から、高気圧に向かって1本目の等圧線が通っているのもので、1004hPa である。

(3) 寒冷前線が通過すると気温が急激に低下し、激しい雨が降って湿度は上昇する。

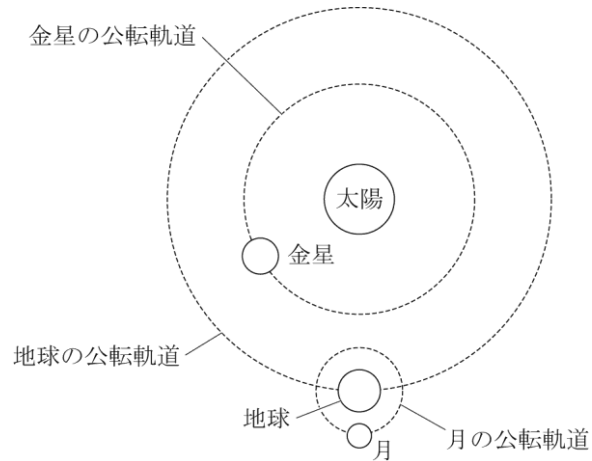
問2 (2) X市とY市では経度が 6° 異なっているため、Y市はX市よりも、太陽が南中する時刻が24時間(1440分)の $\frac{6}{360}$ だけ遅れる。よって、 $1440 \times \frac{6}{360} = 24$ 〔分〕と求められる。

(4) 地球の北極側から見たとき、地球の自転の向きも月の公転の向きも反時計回りになる。つまり、月は地球の自転と同じ向きに少しずつ動いていることになるため、天球上での見かけの動きは月の方が太陽よりも遅くなる。

【過去問 31】

次の図は、地球の北極側から見た、太陽、金星、地球、月の位置関係を模式的に表したものである。このことについて、下の問1～問6に答えなさい。

(高知県 2020 年度 A)



問1 太陽、金星、地球が図のような位置関係にあるとき、日本で金星が見える時間帯と方角について述べた文として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 明け方、東の空に見える。
- イ 明け方、西の空に見える。
- ウ 夕方、東の空に見える。
- エ 夕方、西の空に見える。

問2 金星は、日本で真夜中に見えることはない。これはなぜか。その理由を、「金星」、「地球」、「公転」の三つの語を使って、簡潔に書け。

問3 金星を天体望遠鏡で毎日観測すると、見える形と大きさが少しずつ変化する。このことについて述べた次の文中の A ～ D に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のア～エから一つ選び、その記号を書け。

金星の大部分が輝いて見えるときは、金星と地球との距離が A なっているため B 見え、三日月のように一部分が輝いて見えるときは、金星と地球との距離が C なっているため D 見える。

- | | | | | |
|---|------|-------|------|-------|
| ア | Aー近く | Bー小さく | Cー遠く | Dー大きく |
| イ | Aー近く | Bー大きく | Cー遠く | Dー小さく |
| ウ | Aー遠く | Bー小さく | Cー近く | Dー大きく |
| エ | Aー遠く | Bー大きく | Cー近く | Dー小さく |

問4 太陽系の惑星には、地球型惑星と木星型惑星の2種類が存在する。地球型惑星に比べて、木星型惑星にはどのような特徴があるか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 大型で、密度が大きい。
- イ 大型で、密度が小さい。
- ウ 小型で、密度が大きい。
- エ 小型で、密度が小さい。

問5 月のように、惑星のまわりを公転する天体を何というか、書け。

問6 太陽、地球、月が図のような位置関係にあるとき、地球上で月食が観測されることがある。月食が起こる理由を、簡潔に書け。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	

問1	エ
問2	例 金星は地球より内側の軌道を公転しているから。
問3	ウ
問4	イ
問5	衛星
問6	例 月が地球のかげに入るから。

問1 地球と金星が、地球から金星が観測できない位置関係にあるとき、昼に南中している太陽の方向に金星があることを表している。したがって、問の図の位置関係では、昼には金星が空に出ているが見えていない。この位置の金星が地球から見えるのは、夕方、西の空である。

問2 惑星が真夜中に見えるのは、太陽に対して地球より外側を公転する火星のような惑星（外惑星）の場合である。外惑星は、太陽と外惑星にはさまれた位置に地球が来たときに真夜中に見える。これに対し、内惑星である金星は、太陽に対して地球より内側を公転するため、真夜中に見ることはできない。金星が見えるのは、夕方か明け方の太陽の光が弱いときである。

問4 木星型惑星は、大型だが、おもに気体でできているため密度が小さい。

問6 惑星も衛星も、太陽の光を反射して光っているため、太陽の光が当たらない部分は影になる。太陽、地球、月が図のように太陽—地球—月の位置関係となると、月が地球の影に入り、この影が月をおおうと月食になる。

【過去問 32】

福岡県のある地点で、10月20日の午後6時から午後10時まで2時間ごとに3回、カシオペヤ座と北極星を観察し、それぞれの位置を記録した。図1は、その観察記録である。また、図2は、10月20日の1か月後の11月20日の午後10時に、同じ地点で観察したカシオペヤ座と北極星の位置を記録したものである。

(福岡県 2020 年度)

図1

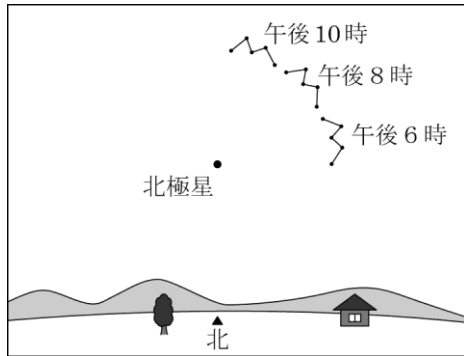
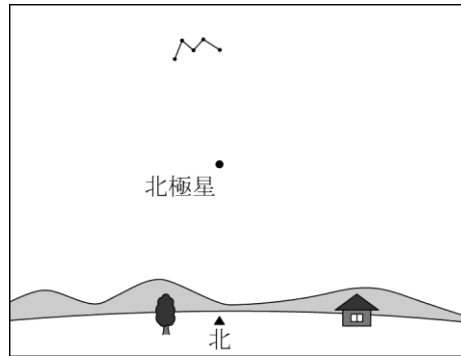


図2



問1 10月20日の観察で見られたカシオペヤ座の動きのように、1日の間で時間がたつとともに動く、星の見かけ上の運動を、星の何というか。また、このような星の見かけ上の運動が起こる理由を、簡潔に書け。

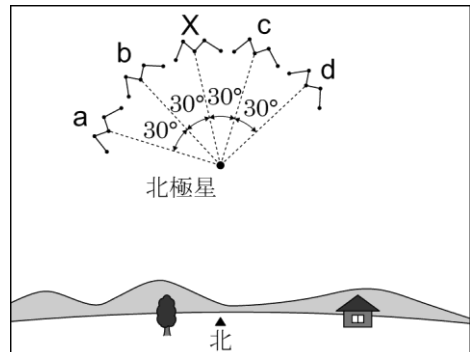
問2 10月20日に観察している間、北極星の位置がほぼ変わらないように見えた理由を、簡潔に書け。

問3 図3のXは、図2に記録したカシオペヤ座の位置を示したものである。

下の□内は、図1と図2の記録から、同じ時刻に観察したカシオペヤ座の位置のちがいに興味をもった生徒が、11月20日の2か月後の1月20日に、同じ地点で観察したときに見えたカシオペヤ座がXの位置にあった時刻について、図3を用いて説明した内容の一部である。

文中の〔 〕にあてはまる内容を、簡潔に書け。また、(①)にあてはまるものを、図3のa~dから1つ選び、記号で答え、(②)には、適切な数値を入れよ。

図3



1月20日の午後10時に見えたカシオペヤ座は、地球が〔 〕ことから、(①)の位置にあったといえます。このことから、1月20日に見えたカシオペヤ座が、Xの位置にあった時刻は、午後(②)時だったといえます。

問 1	名称			
	理由			
問 2				
問 3	内容			
	①		②	

問 1	名称	日周運動		
	理由	例 地球が自転しているから。		
問 2	例	北極星が、地軸のほぼ延長上にあるから。		
問 3	内容	例 公転している		
	①	a	②	6

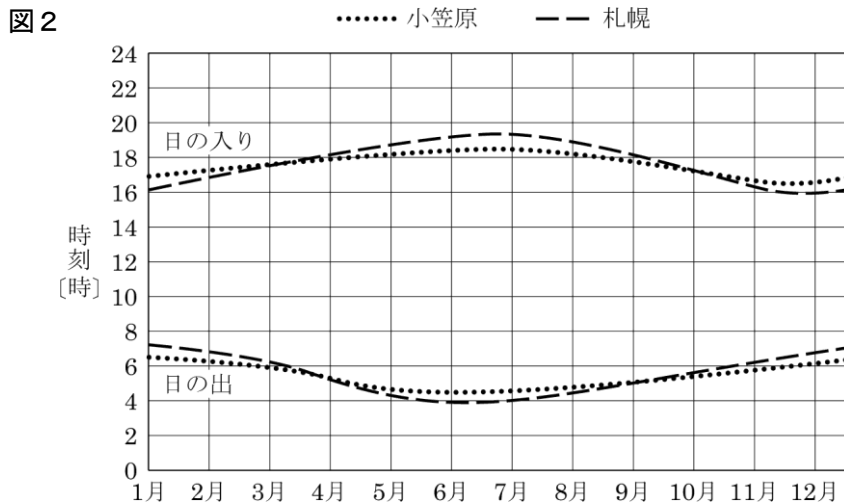
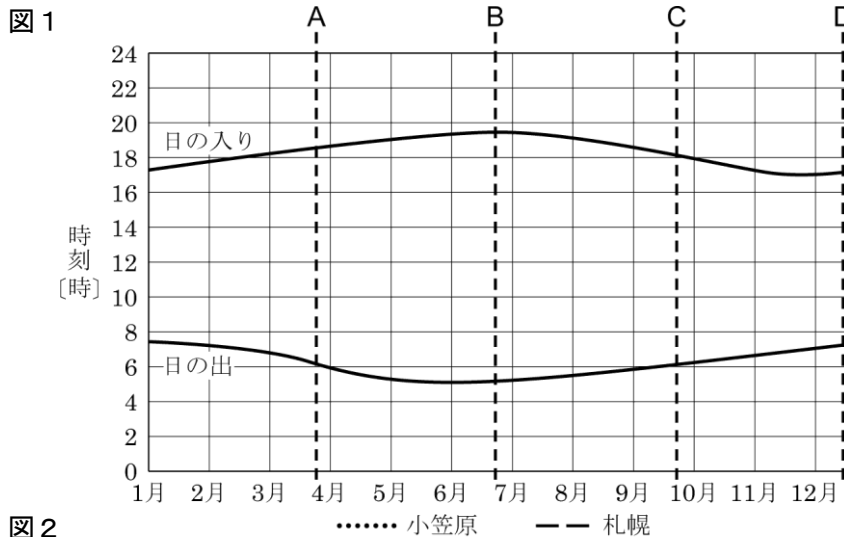
問 1・2 日周運動は、地球が地軸を中心として自転しているために起きる見かけの運動である。そのため、地軸のほぼ延長線上にある北極星は、時間がたっても見える位置がほとんど変わらない。

問 3 地球が公転しているため、北の空で、ある同じ時刻に星が見える位置は、1 か月で約 30° ずつ反時計回りの向きに変わっていく。また、地球が自転しているために、北の空で、ある日に星が見える位置は、1 時間で約 15° ずつ反時計回りの向きに変わっていく。これらのことから、11 月 20 日の午後 10 時にカシオペア座は X の位置に見えたので、1 月 20 日の午後 10 時には、 $30 \times 2 = 60$ [°] 反時計回りにずれた a の位置に見える。よって、1 月 20 日にカシオペア座が X の位置に見える時刻は、午後 10 時から、 $60 \div 15 = 4$ [時間] 前の午後 6 時である。

【過去問 33】

図1は佐賀（東経 130 度，北緯 33 度）における 1 年間の日の出と日の入りの時刻の変化を表したもので，破線 A～D は 1 年のうち，それぞれ特徴的な日を示している。また，図2は，東京の小笠原（東経 142 度，北緯 27 度）と北海道の札幌（東経 141 度，北緯 43 度）における 1 年間の日の出と日の入りの時刻の変化をまとめて表したものである。表は，図1の A～D の日における，佐賀と小笠原，札幌の太陽の南中高度をまとめたものである。問1～問7に答えなさい。

(佐賀県 2020 年度 一般)



表

	A	B	C	D
札幌の南中高度	47°	70°	47°	24°
佐賀の南中高度	57°	(X)°	57°	34°
小笠原の南中高度	63°	86°	(Y)°	40°

問1 図1の A～D のうち，昼の長さが最も長い日はいつか。最も適当な日を1つ選び，記号を書きなさい。

問2 昼の長さについて，図2を用いて説明しなさい。ただし，次の点を踏まえること。

- ・ 夏と冬それぞれについて，小笠原と札幌を比較すること。

問3 表中の (X)，(Y) にあてはまる数値を，それぞれ整数で書きなさい。

問4 次の文は表の太陽の南中高度について述べたものである。文中の (a), (b) にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

水平面に対して垂直に立てた棒が水平面につくる影の長さを観察すると、太陽の高度が高くなればなるほど、影の長さは (a) なるので、表の中で太陽が南中したときの影の長さが最も長くなるのは、(b) である。

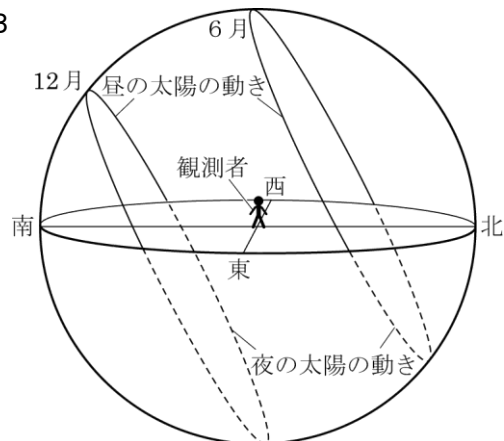
	a	b
ア	長く	Bの札幌
イ	長く	Dの小笠原
ウ	短く	Bの小笠原
エ	短く	Dの札幌

問5 地球の自転や公転、太陽の南中について述べた文として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 地球から見ると、太陽は1時間で約 15° 西から東へ動く。
- イ 北極星から見た地球の自転の向きと公転の向きは同じである。
- ウ 同じ場所で同じ時刻に毎日観測すると、星座の位置は東のほうに動いて見える。
- エ 地軸が地球の公転面に対して垂直なため、太陽の南中高度が変化し、四季の変化が起こる。

図3は、小笠原における6月と12月の天球上の太陽の動きを表したものである。実線(——)が昼の太陽の動きを、破線(-----)が夜の太陽の動きをそれぞれ表している。

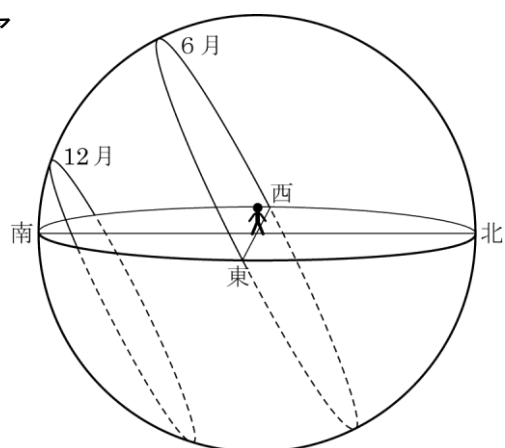
図3



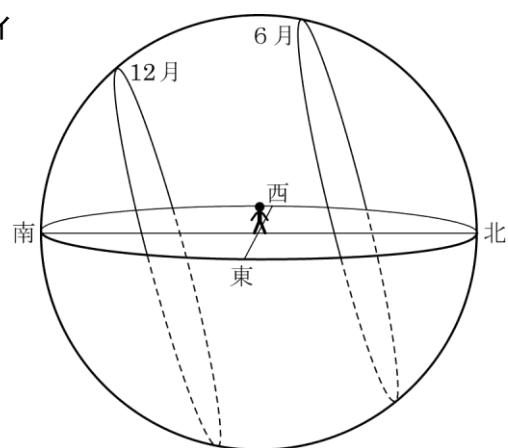
問6 図3において、観測者の真上の天球上の点を何というか、書きなさい。

問7 札幌における6月と12月の天球上の太陽の動きを表した図として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

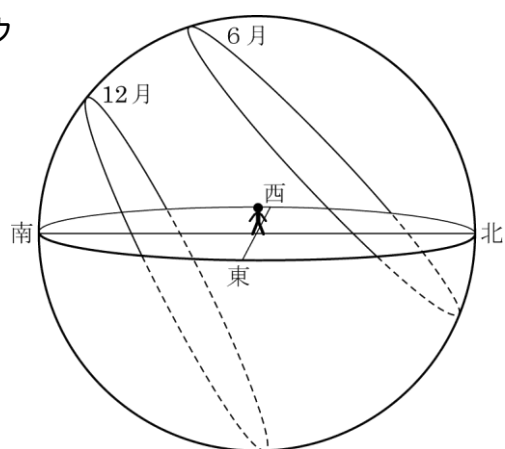
ア



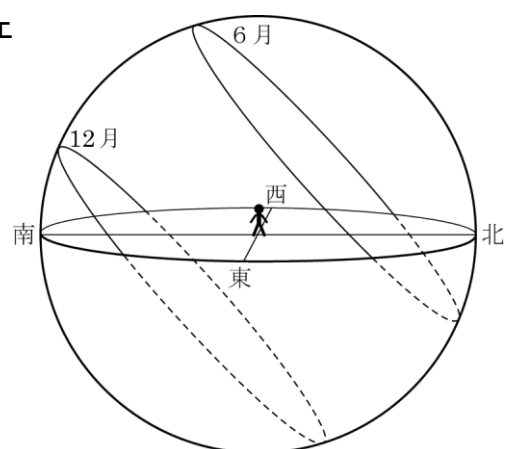
イ



ウ



エ



問1		
問2		
問3	X	
	Y	
問4		
問5		
問6		
問7		

問 1	B	
問 2	夏は小笠原の方が短く，冬は小笠原の方が長い。	
問 3	X	80
	Y	63
問 4	エ	
問 5	イ	
問 6	天頂	
問 7	エ	

問 3 北半球における南中高度は，春分の日（A）と秋分の日（C）は「 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度})$ 」，夏至の日（B）は「 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度}) + 23.4^\circ$ 」，冬至の日（D）は「 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度}) - 23.4^\circ$ 」で求められる。 23.4° は地軸の傾きの大きさである。

問 5 ア…地球から見たときの太陽の 1 日の動き（日周運動）は，地球の自転によるものなので，太陽は地球の自転とは反対方向（東から西）に動いているように見える。ウ…星の 1 年の動き（年周運動）は，地球の公転によるものなので，同じ場所で同じ時刻に観測した場合，地球の公転とは反対向き（東から西）に動いているように見える。エ…地軸が公転面に対して 23.4° 傾いているため，場所によって太陽の南中高度が変化し，四季の変化が起こる。

問 7 ア…6 月の日の出と日の入りがそれぞれ真東・真西となっており，この時期に昼と夜の長さが同じになっているので誤り。日本で昼と夜の長さが同じになるのは，春分の日（およそ 3 月 20 日）・秋分の日（およそ 9 月 23 日）である。イ…6 月の南中高度が 90° を超えているので誤り。ウ…地軸の傾きは 1 年を通して変化しないため，地球から見た太陽の動き（軌道）はどの月を比べても平行になるので誤り。

【過去問 34】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2020 年度)

問1 ^{あきお}明雄さんは、昨年8月8日に、熊本県内のある場所で、天体の観察を行った。図12は、午後9時に観察した木星、さそり座のアンタレス、月をスケッチしたものである。

図12



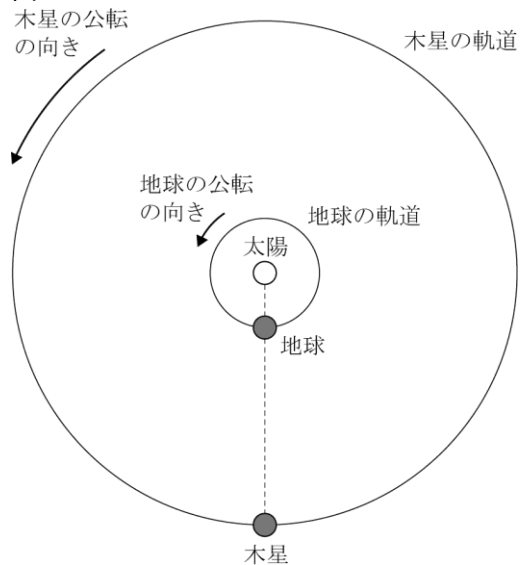
(1) 木星のように太陽のまわりを公転する天体を という。図12の天体のうち、自ら光を出しているのは②(ア 木星 イ アンタレス ウ 月)である。

に適当な語を入れなさい。また、②の () のの中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

(2) アンタレスと月を、9日後の午後9時に同じ場所で観察すると、図12よりも、アンタレスは①(ア 東 イ 西)側に、月は②(ア 東 イ 西)側に移動して見える。また、このとき、図12よりも位置が大きく移動して見えるのは、③(ア アンタレス イ 月)の方である。
①～③の () のの中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

明雄さんは、地球と木星の軌道について調べたところ、太陽、地球、木星の順に周期的に一直線上に並ぶことがわかった。図13は、ある年の12月の太陽、地球、木星が一直線上に並んだときのようなすを模式的に表したものである。ただし、地球と木星の軌道は、同じ平面上の円であるものとする。

図13



(3) 図13のとき、熊本県内のある場所で木星を観察すると、一日の中でいつ頃、どの方角に見えるか。次のア～エから最も適当なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 真夜中には東の空、明け方には南の空に見える。
- イ 明け方には東の空、夕方には西の空に見える。
- ウ 夕方には南の空、真夜中には西の空に見える。
- エ 夕方には東の空、明け方には西の空に見える。

(4) 次は、明雄さんが図 13 をもとに太陽、地球、木星の位置関係について、先生と考えたときの会話である。

①、②の () の中からそれぞれ正しいもの一つずつ選び、記号で答えなさい。

明雄：太陽、地球、木星が、この順で一直線上に並ぶ現象は、どれくらいの周期で起こるのでしょうか。
 先生：まず地球と木星の公転周期から考えると、地球の公転周期は 1 年、木星の公転周期は 11.9 年なので、地球と木星が 1 か月で公転する角度は、それぞれ何度になるかな。
 明雄：地球は約 30° で、木星は約① (ア 0.5° イ 1.0° ウ 1.3° エ 2.5°) になります。
 先生：次に 1 年後の地球と木星の位置関係をもとに考えると、再び一直線上に並ぶ周期が予想できますよ。
 明雄：わかりました。そう考えると、13 か月よりも② (ア 短い イ 長い) 周期で、この現象が起こることになります。先生、ありがとうございました。

問2 優子さんは、海に近い場所では、晴れた日の昼と夜の風のふき方が異なることに興味を持ち、海岸付近の気象要素の観測記録を調べた。表 14 は、ある海岸付近の、ある日の天気、風向、風速を、表 15 は、風力階級表の一部を示したものである。

表 14

時刻[時]	3	6	9	12	15	18	21	24
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
風向	東	東	西北西	西北西	北西	北西	東北東	東
風速[m/s]	1.5	1.2	1.9	4.0	4.5	2.7	1.2	2.4

表 15

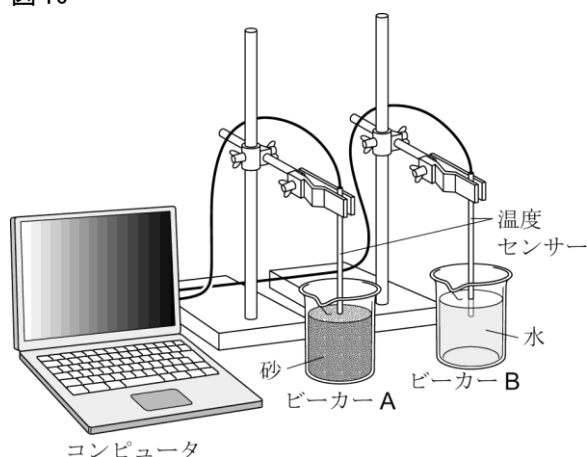
風力	風速[m/s]
0	0～ 0.3 未満
1	0.3～ 1.6 未満
2	1.6～ 3.4 未満
3	3.4～ 5.5 未満
4	5.5～ 8.0 未満
5	8.0～10.8 未満

(1) 表 14 と表 15 から、12 時の天気、風向、風力を、天気図に使用する記号で解答用紙の図中にかきなさい。

次に優子さんは、海岸付近で昼と夜の風向きが異なる理由を調べるため、次の実験Ⅰ、Ⅱを行った。

実験Ⅰ 図 16 のように、ビーカー A には、かわいた砂 500cm^3 を、ビーカー B には、水 500cm^3 を入れた。次に、砂や水の表面近くの温度が測定できるように温度センサーをさし、コンピュータに接続した。その後、2 つのビーカーに太陽の光を当て、2 分ごとに 20 分間、それぞれの温度を測定した。

図 16



実験Ⅱ 実験Ⅰ で用いたかわいた砂 500cm^3 と水 500cm^3 の温度を 30°C にした後、太陽の光が当たらないところで、同様の実験を行った。

図 17 は実験Ⅰの結果を、図 18 は実験Ⅱの結果を、それぞれグラフに示したものである。

図 17

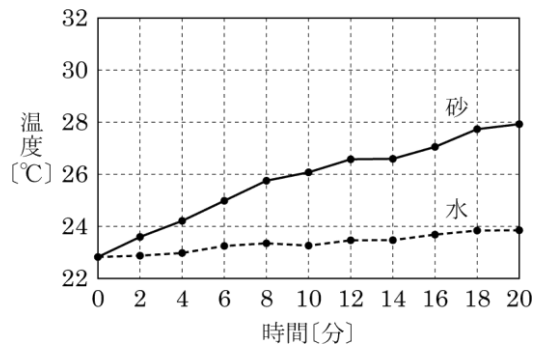
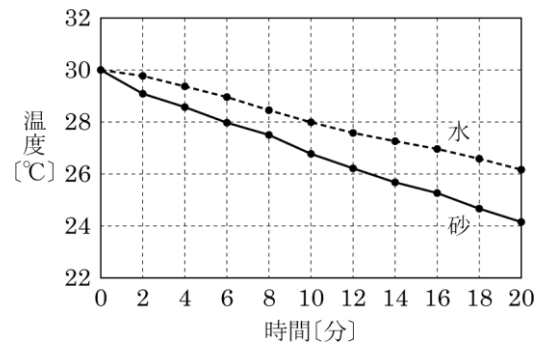


図 18

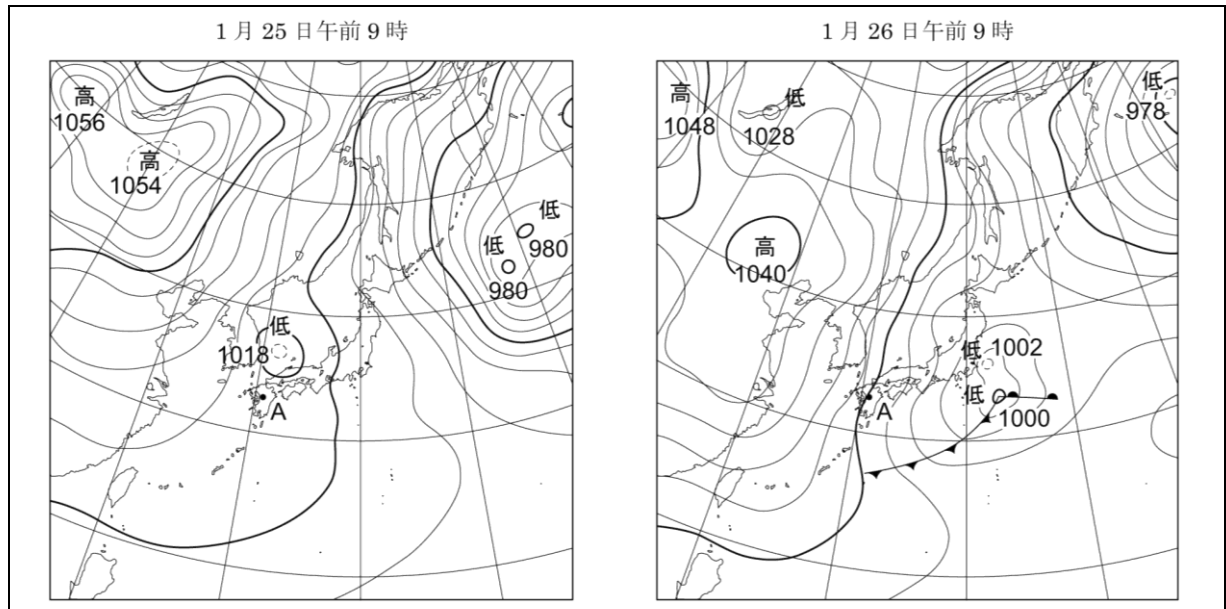


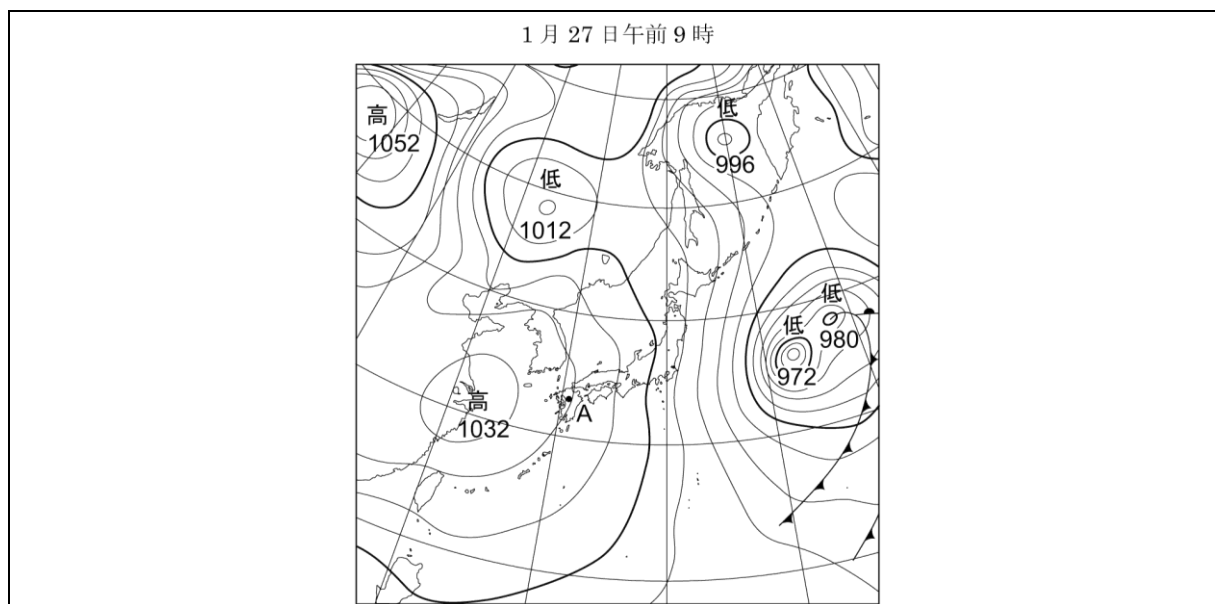
- (2) 実験Ⅰ，Ⅱの結果から，陸は，太陽の光が当たると海よりも①（ア あたたまりやすく イ あたまりにくい），太陽の光が当たらないと海よりも②（ア 冷えやすい イ 冷えにくい）と考えられる。陸上と海上で気温差が生じることは，風がふく原因の一つであり，晴れた日の昼の海岸付近では，③（ア 陸上から海上 イ 海上から陸上）に向かって風がふく。

①～③の（ ）の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び，記号で答えなさい。

さらに優子さんは，日本付近の大気の動きについて，天気図を使って調べた。図 19 は，ある年の 1 月 25 日，1 月 26 日，1 月 27 日の午前 9 時の，それぞれの天気図である。また，A 地点は，熊本県内の同一地点を示している。

図 19



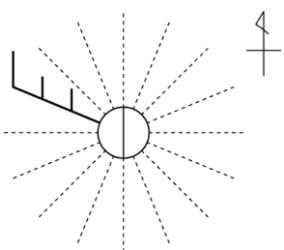


- (3) 図 19 の 1 月 25 日から 27 日の A 地点において、午前 9 時の風が最も強いと考えられるのは、1 月① (ア 25 日 イ 26 日 ウ 27 日) であり、気圧が最も高いと考えられるのは、1 月② (ア 25 日 イ 26 日 ウ 27 日) である。

①, ②の () の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

- (4) 図 19 の 1 月 25 日から 27 日のように、冬の日本付近では、太平洋上で低気圧が、ユーラシア大陸上で高気圧が発達することが多い。ユーラシア大陸上で高気圧が発達する理由を、図 18 をふまえて、密度と下降気流という二つの語を用いて書きなさい。

問 1	(1)	①		②	
	(2)	①		②	③
	(3)				
	(4)	①		②	
問 2	(1)				
	(2)	①		②	③
	(3)	①		②	
	(4)				

問 1	(1)	①	惑星		②	イ	
	(2)	①	イ	②	ア	③	イ
	(3)	エ					
	(4)	①	エ		②	イ	
問 2	(1)						
	(2)	①	ア	②	ア	③	イ
	(3)	①	イ		②	ウ	
	(4)	冬は太平洋上よりユーラシア大陸上の気温が低くなるため、ユーラシア大陸上の空気の密度が高くなり、下降気流が発生するから。					

問 1 (1) ② 自ら光を出している星を恒星といい、星座を形づくる星はすべて恒星である。

(2) 9 日後の同じ時刻に観測すると、アンタレスは地球の公転の影響で、約 $360 \times \frac{9}{365} = 8.87 \cdots$ より、約 8.9° 西側に移動して見える。一方、月は、地球のまわりを地球の自転と同じ向きに約 27 日で 1 周公転するので、9 日後の同じ時刻には、約 $360 \times \frac{9}{27} = 120^\circ$ 東側に移動して見える。

(3) 図 13 の位置関係のとき、夕方には東の空、真夜中には南の空、明け方には西の空で木星を観測できる。

(4) ① 360° 公転するのに約 11.9 年 (約 142.8 か月) かかるので、1 か月では

約 $360 \div 142.8 = 2.52 \cdots$ より、約 2.5° 公転する。

② 地球は 1 か月で約 30° 、木星は約 2.5° 公転することから、地球と木星は 1 か月ごとに約 $30 - 2.5 = 27.5^\circ$ の角度が開いていくことがわかる。よって、再び太陽、地球、木星が一直線に並ぶのは、 $360 \div 27.5 = 13.09 \cdots$ より、13 か月より少し後となる。

問 2 (1) 天気は中心の記号で、風向ははねのついている方向で、風力ははねから出る線分の数で表す。

(2) 晴れた日の昼の海岸付近では、海上に比べて陸上の方があたたまりやすいため、空気が膨張し、海上よりも気圧が低くなる。よって、気圧が高い海上から陸上に向かって風 (海風) が吹く。

(3) ① 天気図では、等圧線の幅がせまくなががかれている部分の風が強い。

② 等圧線は 4 hPa ごとに引かれており、それぞれの日時における A 地点に最も近い等圧線を読むと、25 日は 1018 hPa、26 日は 1020 hPa、27 日は 1028 hPa である。

【過去問 35】

太郎さんと花子さんは、太陽について調べるために、次の調査・実験を行った。問1～問6に答えなさい。

(大分県 2020 年度)

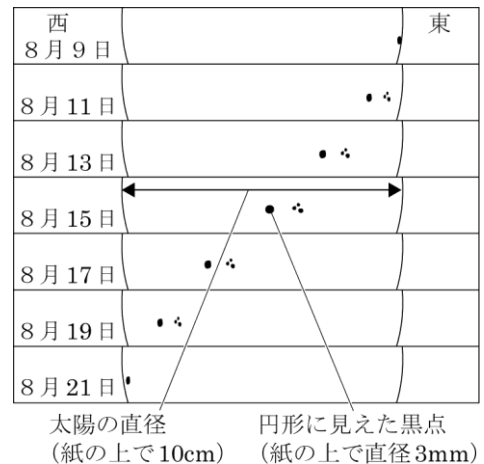
Ⅰ 太陽の黒点について調べた。

- ① [図1]は、ある Web ページでみつけた、ある年の 8 月 9 日から 21 日までの 2 日おきの太陽の黒点の観察記録を、紙に印刷したものである。

この記録から、太陽の黒点は東から西へ動いていることがわかった。

- ② [図1]で、円形に見えた 8 月 15 日の黒点の直径を紙の上ではかると 3mm、太陽の直径を同様にはかると 10cm であった。

【図1】



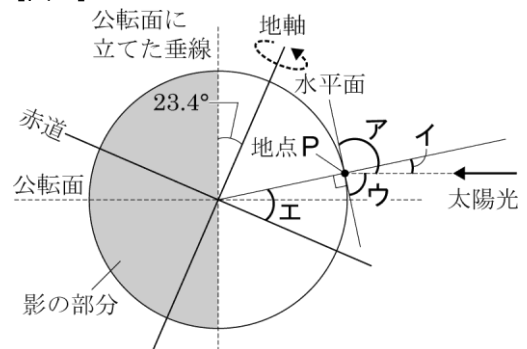
Ⅱ 太陽光のあたり方について調べた。

- ③ 地球の公転について調べると、地軸が公転面に立てた垂線に対して 23.4° 傾いたまま公転していることがわかった。

- ④ ③をもとに、北緯 x 度の地点 P における夏至の日の南中高度について考えた。

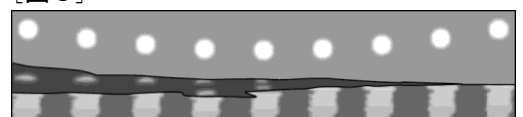
[図2]は、そのときにかいた模式図である。

【図2】



- ⑤ 地球上のいくつかの地点の太陽の1日の動きを調べると、[図3]のように、夏至の日に、1日中太陽が沈まない地点があることがわかった。

【図3】



問1 [図1]から、太郎さんは次のように考察した。正しい文になるように (a), (b) に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

時間とともに黒点の位置が東から西へ動いていることから、太陽は (a), 丸い黒点は、太陽の中央部では円形に、周辺部では楕円形に見えることから、太陽は (b) 形であることがわかる。

	ア	イ	ウ	エ
a	自転しており	自転しており	気体であり	気体であり
b	円	球	円	球

問2 ②で、円形に見えた 3mm の黒点の実際の直径は、地球の実際の直径の何倍か。四捨五入して小数第一位まで求めなさい。ただし、太陽の実際の直径は地球の実際の直径の 109 倍であるものとする。

問3 4について、①、②の問いに答えなさい。

- ① 地点Pの北緯および南中高度を表す角度として適切なものを，[図2]のA～Eから1つずつ選び，記号を書きなさい。
- ② 北緯 x 度の地点Pにおける夏至の日の南中高度を， x を使って表しなさい。

問4 北半球において、[図3]のように夏至の日に1日中太陽が沈まない地点として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。ただし、光の屈折による影響は考えないものとする。

- ア 北極点だけである。 イ 赤道上だけである。
- ウ 北緯 23.4 度よりも低い緯度の地点である。 エ 北緯 66.6 度よりも高い緯度の地点である。

Ⅱで、太陽の高度と四季の気温の変化に何か関係があるのではないかと考えた2人は、次の課題を設定して予想を立て、解決するための実験方法を考えた。

【課題】 夏の方が冬よりも、気温が高いのはどうしてだろうか。

【 予 想 】 夏の方が冬よりも、太陽の南中高度が高いから。

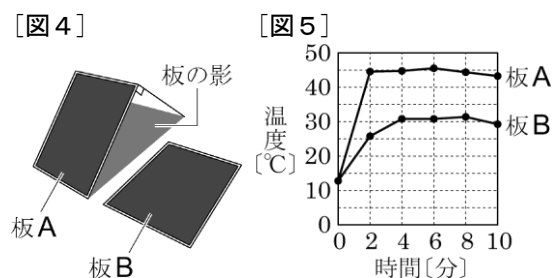
【実験方法】 太陽光が当たる角度と温度変化の関係を調べる。

そこで2人は、ある年の1月下旬に大分県のある地点で、次の実験を行った。

III 黒い紙をはった同じ面積の長方形の板 A、B を準備し、太陽光があたる角度と温度変化の関係について調べた。

6 [図4]のように、板Aには、板の面に太陽光が垂直にあたるよう調節し、板Bは、水平な位置に置いた。

7 赤外線放射温度計を用いて、2分おきに10分間、板A、Bの表面温度をはかった。
[図5]は、その結果をグラフにまとめたものである。



問5 次の文は、7の結果から、2人が考察したときの会話の一部である。正しい文になるように、

c に当てはまる語句を簡潔に書きなさい。ただし、「面積」「光の量」という2つの語句を用いて書くこと。

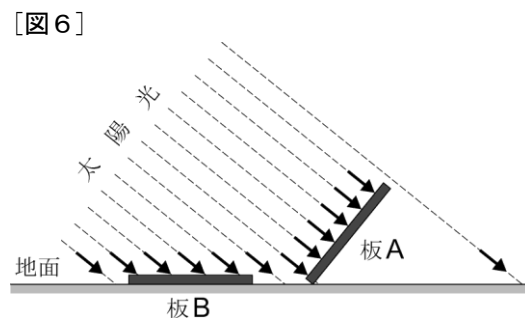
太郎：[図5]の温度の測定結果から、太陽光が垂直にあたる板Aの方が早く温度が上昇しているの、太陽の高度が高い方が、早く温度が上昇するといえるね。

花子：でも、なぜ太陽の高度が高い方が、早く温度が上昇するのだろう。

太郎：[図6]のように考えると、太陽の高度が

高い方が、低い方よりも c からだよ。

花子：なるほどね。でも太陽の南中高度が高い方が、気温が高くなる理由は、本当にそれだけかしら。



新たな疑問が生じた2人は、それを解決するため、続けて次の観察を行った。

Ⅳ 太陽の1日の動きについて調べた。

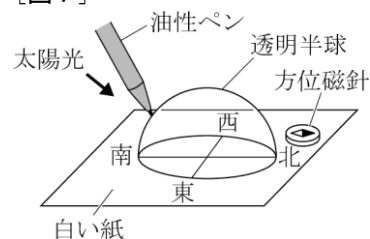
8 [図7]のように、水平な位置に置いた白い紙に透明半球と同じ直径の円をかき、円の中心を通る2本の直角な線を引いた。方位磁針で東西南北を合わせ、透明半球を固定した。

9 9時に油性ペンの先端の影が円の中心と一致する透明半球上の位置に、丸印とその時刻を記入した。15時まで、1時間おきに記録し、記録した点をなめらかな線で結んだ。

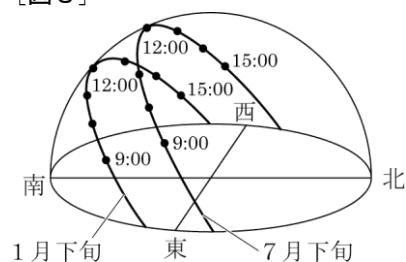
10 8, 9を、同じ地点で、半年後の7月下旬に行った。

[図8]は、8～10の結果を、模式的に表したものである。

[図7]



[図8]



問6 [図8]をもとに考えると、会話文の c 以外にもう一つ、夏の方が冬よりも気温が高くなる理由があることがわかる。その理由を、解答欄の1行目の書き出しに続けて、簡潔に書きなさい。

問 1			
問 2	倍		
問 3	①	北緯	
		南中高度	
	②	度	
問 4			
問 5			
問 6	夏の方が冬よりも,		

問 1	イ		
問 2	3.3 倍		
問 3	①	北緯	エ
		南中高度	ウ
	②	113.4－x 度	
問 4	エ		
問 5	例 同じ面積にあたる光の量が多い		
問 6	夏の方が冬よりも、 例 太陽光が当たる時間が長いから。		

問 2 黒点の直径を 3mm としたとき, 太陽の直径が 10cm (100mm) なので, 黒点の直径は太陽の直径の $\frac{3}{100}$ 倍である。

また, 実際の直径は, 地球は太陽の $\frac{1}{109}$ 倍なので, 黒点の直径は地球の直径の

$$\frac{3}{100} \div \frac{1}{109} = 3.27 \text{ より, 約 } 3.3 \text{ 倍となる。}$$

問 3 ② 北半球における北緯 x 度の地点における夏至の日の南中高度は, $90 \text{ 度} - (\text{北緯 } x \text{ 度}) + 23.4 \text{ 度}$ で求めることができる。

問 4 図 2 から, 公転面に対して地軸が 23.4 度 傾いているため, $90 - 23.4 = 66.6$ [度] より, 北緯 66.6 度 よりも緯度が高い地点では 1 日中太陽光が当たる。

【過去問 36】

和也さんは、太陽の1日の動きと、太陽の表面について調べることにした。後の問1、問2に答えなさい。

(宮崎県 2020 年度)

問1 和也さんは、秋分の日に宮崎県のある場所(北緯 32°)で、太陽の1日の動きを調べる観察を行い、結果を表にまとめた。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔観察〕

- ① 白い紙に透明半球のふちと同じ大きさの円をかき、円の中心で直角に交わる2本の線を引き、
- ② 図1のように、かいた円に透明半球のふちを合わせて、透明半球をセロハンテープで固定した。日当たりのよい水平な場所で、方位磁針を使って東西南北の方位を合わせて固定した。
- ③ 図2のように、ペンの先の影が円の中心にくるようにして、太陽の位置を透明半球上に記録した。
- ④ 太陽の位置は1時間ごとに記録し、そのときの時刻も記入した。図3のように、記録した点をなめらかな曲線で結び、それを透明半球のふちまでのばし、ふちとぶつかる場所をそれぞれA、Bとした。
- ⑤ 曲線ABに紙テープを当て、透明半球に記録した点を写しとり、Aから記録した点までの長さをはかって、表にまとめた。

図1

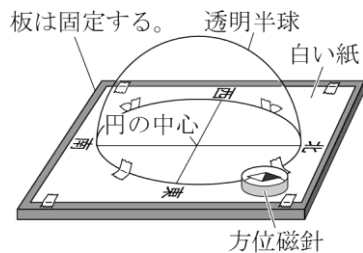


図2

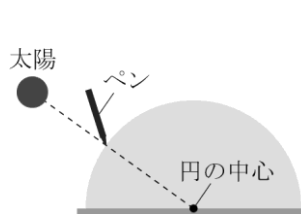
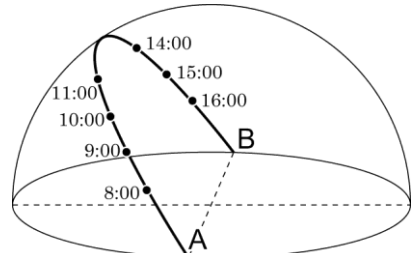


図3



表

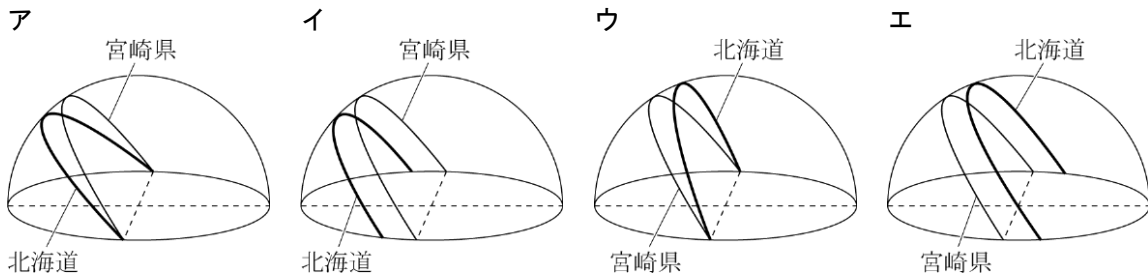
点を記録した時刻	点Aから記録した点までの長さ [cm]	点を記録した時刻	点Aから記録した点までの長さ [cm]
8:00	4.8	X__:__	17.4
9:00	7.2	14:00	19.2
10:00	9.6	15:00	21.6
11:00	12.0	16:00	24.0

(1) 太陽は、東の地平線から昇り、南の空を通過して西の地平線に沈む。その理由として、最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 太陽が地球のまわりを西から東へ回っているから。
 イ 太陽が地球のまわりを東から西へ回っているから。
 ウ 地球は西から東へ自転しているから。
 エ 地球は東から西へ自転しているから。

(2) 12:00 と 13:00 は雲の影響で記録ができなかったが、11:00 から 14:00 の間に1回だけ記録をすることができた。表中の時刻Xを求めなさい。

- (3) 秋分の日、北海道のある場所（北緯 43° ）での太陽の1日の動きを透明半球に記録した図として、最も適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



問2 図4は、2014年1月4日、6日、8日の同じ時刻における太陽の黒点の移動の様子である。図5の①は、1月4日、6日、8日の2つの黒点に注目し、その位置を太陽に見たてた発泡ポリスチレン球の球面上に和也さんがスケッチしたもので、図5の②は、図5の①を上から見たときの図である。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、黒点が黒く見える理由である。[A]，
[B]に入る適切な言葉の組み合わせを、下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

太陽の表面温度は約 [A] $^{\circ}\text{C}$ で、黒点の部分は、それより $1500^{\circ}\text{C} \sim 2000^{\circ}\text{C}$ ほど温度が [B] から。

- | | | |
|---|----------|--------|
| ア | A : 6000 | B : 高い |
| イ | A : 6000 | B : 低い |
| ウ | A : 9000 | B : 高い |
| エ | A : 9000 | B : 低い |

図4

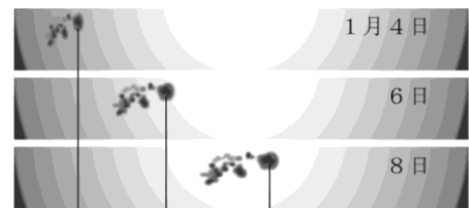
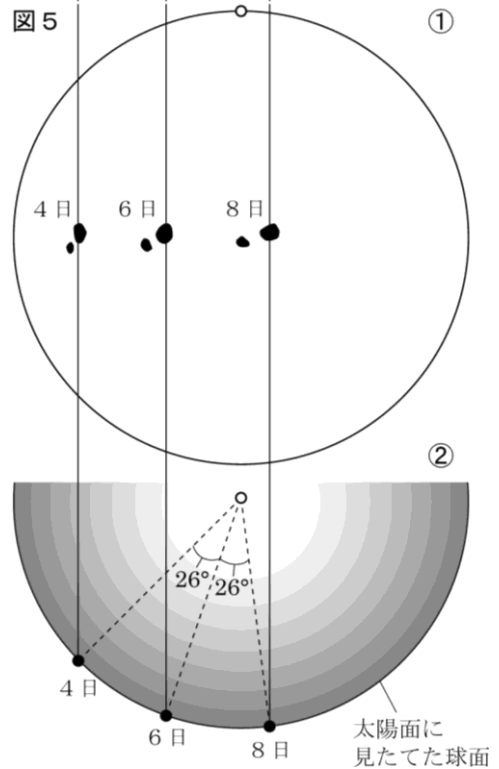


図5



- (2) 図5の②より、太陽面に見たてた球面の角度で見ると、黒点はある一定の速さで移動していることがわかる。黒点が図4のように、一定の速さで移動し続けたとき、黒点が1周するのにかかる日数を答えなさい。ただし、答えは、小数第1位を四捨五入して求めなさい。

問 1	(1)	
	(2)	_____ : _____
	(3)	
問 2	(1)	
	(2)	日

問 1	(1)	ウ
	(2)	<u>13</u> : <u>15</u>
	(3)	ア
問 2	(1)	イ
	(2)	28 日

問 1 (1) 太陽の日周運動は、地球の自転によって起こる見かけの運動である。地球が西から東へ約 1 日に 1 回自転することで、太陽は東から昇り、西へ沈むように動いて見える。

(2) 表より、1 時間に太陽が動いた距離は、透明半球上では 2.4cm の長さで示されるとわかる。14 : 00 に記録した点と時刻 X に記録した点の間の長さは、 $19.2 - 17.4 = 1.8$ [cm] なので、 $1.8 \div 2.4 = \frac{3}{4}$ [時間] これは、45 分間に動いた距離にあたる。よって、14 : 00 の 45 分前である 13 : 15 が求める時刻となる。

(3) 秋分の日と春分の日には、どの地点でも太陽は真東から昇り、真西に沈む。このとき、緯度が低い宮崎県の方が北海道よりも南中高度が高くなる。

問 2 (2) 図 5 の②より、2 日で 26° 移動していることがわかる。したがって、1 周 (360°) にかかる日数は、 2 [日] $\times \frac{360^\circ}{26^\circ} = 27.6\cdots$ [日] より、28 日となる。

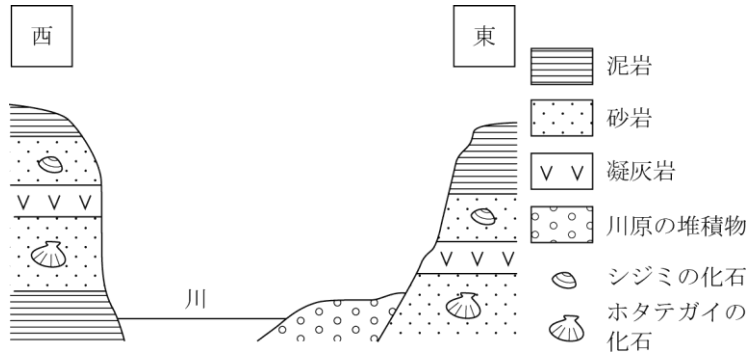
【過去問 37】

次の問1, 問2に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2020 年度)

問1 図1は、ある川の西側と東側の両岸で観察された地層の重なり方を模式的に表したものである。この地層からは、浅い海にすむホタテガイの化石や、海水と淡水の混ざる河口にすむシジミの化石が見つかった。なお、ここで見られる地層はすべて水平であり、地層の上下の逆転や地層の曲

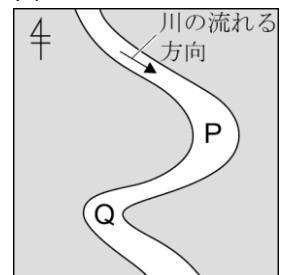
図1



がりは見られず、両岸に見られる凝灰岩は同じものである。また、川底の地層のようすはわかっていない。

- 1 下線部の「地層の曲がり」を何というか。
- 2 図2は、図1の地層が観察された地域の川の流れを模式的に表したものであり、観察された場所はP, Qのどちらかである。観察された場所はP, Qのどちらか。そのように考えた理由もふくめて答えよ。
- 3 この地層を観察してわかったア～エの過去のできごとを、古い方から順に並べよ。

図2

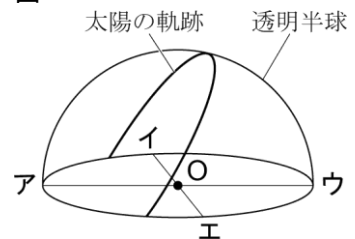


- ア 海水と淡水の混ざる河口で地層が堆積した。 イ 浅い海で地層が堆積した。
ウ 火山が噴火して火山灰が堆積した。 エ 断層ができて地層がずれた。

問2 夏至の日に、透明半球を用いて太陽の1日の動きを調べた。図は、サインペンの先のかげが透明半球の中心Oにくるようにして、1時間ごとの太陽の位置を透明半球に記録し、印をつけた点をなめらかな線で結んで、太陽の軌跡をかいたものである。また、図のア～エは、中心Oから見た東、西、南、北のいずれかの方位である。なお、太陽の1日の動きを調べた地点は北緯31.6°であり、地球は公転面に対して垂直な方向から地軸を23.4°傾けたまま公転している。

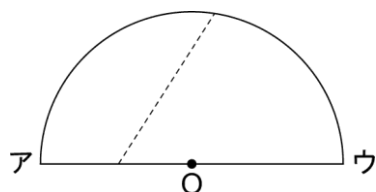
- 1 東の方位は、図のア～エのどれか。
- 2 地球の自転による太陽の1日の見かけの動きを何というか。
- 3 太陽の南中高度について、(1), (2)の問いに答えよ。

図

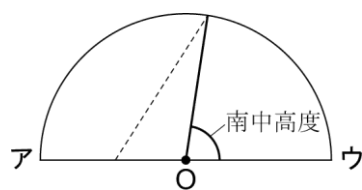


- (1) 南中高度にあたるのはどこか。解答欄の図に作図し、「南中高度」と書いて示せ。ただし、解答欄の図は、この透明半球をエの方向から見たものであり、点線は太陽の軌跡である。
- (2) この日の南中高度を求め、単位をつけて書け。

問 1	1	
	2	
	3	→ → →
問 2	1	
	2	
	3	(1)
	(2)	



問 1	1	しゅう曲
	2	東側の川岸に川原の堆積物があることから、東側が川の曲がっているところの内側となっているQである。
	3	イ → ウ → ア → エ
問 2	1	イ
	2	日周運動
	3	(1)
	(2)	81.8°



問 1 3…西側と東側に共通している地層を見ると、東側の最下層にホタテガイの化石が確認できることから、浅い海で地層が堆積したことがわかる。次に凝灰岩の層が確認できるので、火山の噴火があったことがわかる。さらに、その上にシジミの化石が確認できることから、淡水、または淡水と海水の混ざる河口付近で地層が堆積したことがわかる。それらの地層が西側と東側でずれて見えるのは、その後、地盤になんらかの力が加わり、断層ができたことが考えられる。

問 2 1 太陽が南中する方角であるウが南なので、アが北、イが東、エが西となる。

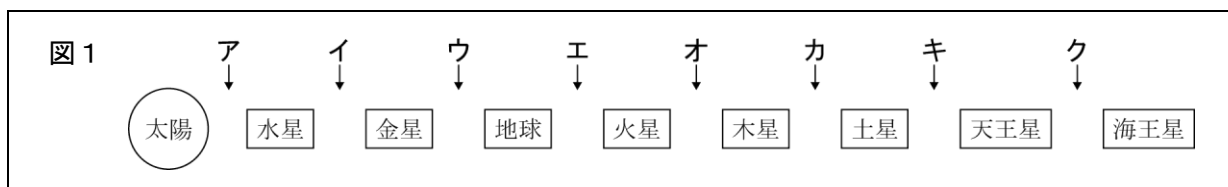
3 (2) 北半球における夏至の日の南中高度は、 $90^\circ - (\text{観測地点の緯度}) + 23.4^\circ$ で求められるので、 $90 - 31.6 + 23.4 = 81.8^\circ$ となる。

【過去問 38】

太陽系の天体について、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2020 年度)

〔Ⅰ〕 次の図 1 は、太陽系の惑星を太陽に近い惑星から順に並べたものである。次の問いに答えなさい。



問 1 これらの惑星を地球型惑星と木星型惑星に分ける場合、どこで区分したらよいか。図 1 のア～クの中から 1 つ選び記号で答えなさい。

問 2 図 1 のア～クの中で、小惑星が最も多く存在するところはどこか。1 つ選び記号で答えなさい。

〔Ⅱ〕 表 1 は、太陽系の惑星のうち、地球と 5 つの惑星についてまとめたものである。なお、直径と質量は地球を 1 としたときの比で表している。次の問いに答えなさい。

表 1

惑星	直径	質量	密度 [g/cm ³]	主な特徴
地球	1	1	5.51	主に窒素と酸素からなる大気をもつ。表面に液体の水があり、多様な生物が存在する天体である。
A	0.53	0.11	3.93	大気的主要成分は二酸化炭素である。水があつたと考えられる複雑な地形が見られる。
B	0.38	0.06	5.43	大気はきわめてうすく、表面には巨大ながけやクレーターが見られる。
C	11.21	317.83	1.33	主に水素とヘリウムからなる気体でできている。太陽系で最大の惑星である。
D	0.95	0.82	5.24	二酸化炭素の厚い大気でおおわれている。自転は地球と反対向きである。
E	9.45	95.16	0.69	主に水素とヘリウムからなる気体でできている。氷の粒でできた巨大な環(リング)をもつ。

問 3 表 1 の A～E に当てはまる惑星の正しい組み合わせはどれか。次のア～エの中から 1 つ選び記号で答えなさい。

	A	B	C	D	E
ア	水星	金星	土星	火星	天王星
イ	水星	金星	木星	火星	土星
ウ	火星	水星	木星	金星	土星
エ	火星	水星	土星	金星	天王星

問4 表1の惑星について正しく述べている文はどれか。次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

- ア A～Eの惑星は全て、ほぼ同じ平面上で太陽のまわりを公転している。
 イ A～Eの惑星は全て、太陽からの平均距離が5天文単位以内に存在する。
 ウ A～Eの惑星は全て、地球から真夜中に見ることができる。
 エ A～Eの惑星は全て、星座を形づくる星のひとつである。

〔Ⅲ〕 図2は、沖縄市のある地点において、12月のある1日の太陽の動きを観測し、透明半球に記録したものである。

点Pが日の出の位置、点Rが日の入りの位置である。8時から16時までの2時間ごとに、太陽の位置を×印で5回記録したものをなめらかな線で結び、太陽の高度が最も高くなる位置を点Qとした。

図3は、図2の透明半球に記録したものに、紙テープを当て写し取ったものである。次の問いに答えなさい。

図2

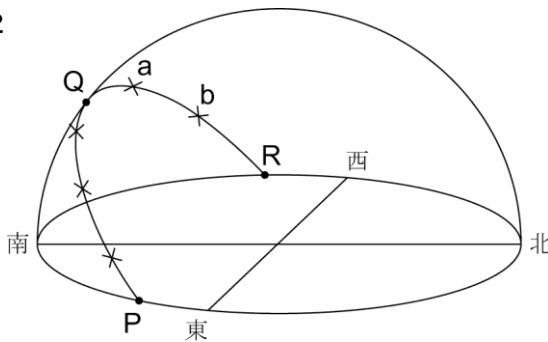
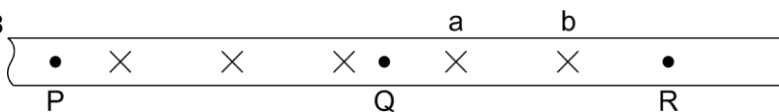


図3



問5 観測の結果から、太陽が南中する時刻を求めるために必要なものはどれか。次のア～エの中から2つ選び記号で答えなさい。

- ア 日の出の時刻 イ PQの長さ ウ Qaの長さ エ abの長さ

問6 沖縄市内の東経127°の場所で観測を行った。太陽の南中時刻が12時30分だった日に、久米島町内の東経126°にある観測地では太陽の南中時刻は何時何分だと考えられるか。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	時 分

問 1	オ		
問 2	オ		
問 3	ウ		
問 4	ア		
問 5	ウ	エ	
問 6	12	時	34 分

問 1 地球型惑星（水星，金星，地球，火星）は鉄や岩石などの固体成分が主成分の惑星，木星型惑星（木星，土星，天王星，海王星）は，気体成分が主成分の惑星である。

問 4 イ…太陽から地球までの距離を 1 天文単位とすると，木星までの距離が 5 天文単位，土星までの距離は 10 天文単位に相当する。ウ…地球より内側を公転している水星や金星は，真夜中に見ることができない。エ…星座を形づくる星は，銀河系の中にある恒星である。

問 5 太陽の南中時刻を求めるためには，透明半球にかいた線の長さや時間との関係がわかる必要がある。a b 間は 2 時間分とわかっているのので，a b 間の長さがわかれば，線の長さや時間との関係がわかる。その関係を用いて Q a 間の長さにあてはめると，南中時刻が，点 a の示す位置である 14 時の何時間前なのかを求めることができる。

問 6 太陽は，地球の自転によって約 1 日 24 時間（1440 分間）で 360° 移動して見えるので，経度が 1° 西側の位置では，南中時刻が $1440 \div 360 = 4$ [分] 遅くなる。