

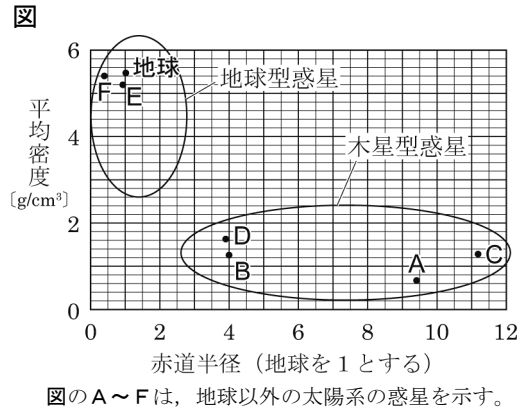
# 直前対策シート：セレクト「地球と宇宙」

理-18-公-岡山-問-04

- 1 理恵さんは、太陽系から約 39 光年離れた天体「トランプスト 1」の周囲で地球に似た惑星が発見されたという発表を知って宇宙に興味をもち、天文台に見学に行った。次は、調べたことをまとめた【メモ】の一部である。問 1～問 4 に答えなさい。

## 【メモ】

- 太陽を天体望遠鏡で数日間観察すると、少しずつ黒点の位置が移動し、太陽表面の中央部では円形に見えた黒点が、周辺部に移動するとだ円形に見えた。
- 太陽系は、銀河系の中心部から約 2 万 8000 光年の位置にある。太陽系には惑星や、惑星のまわりを公転する月などの天体が存在する。
- 太陽系の惑星のそれぞれの赤道半径と平均密度の値をグラフに表すと、図のように、二つのグループに分けることができる。



問 1 太陽について、(1)、(2)に答えなさい。

- 太陽のように自ら光を放つ天体を何といいますか。
- 下線部からわかる太陽の動きについて、簡潔に書きなさい。

問 2 地球と月に関する次の文章の (X)、(Y) に入る語句の組み合わせ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。

月は、地球のまわりを公転する (X) である。  
 月食が起こるときには、月の公転によって、太陽と地球と月が、(Y) の順で一直線に並んでいる。

	(X)	(Y)
ア	衛星	太陽・地球・月
イ	衛星	太陽・月・地球
ウ	小惑星	太陽・地球・月
エ	小惑星	太陽・月・地球

問 3 図には、惑星 A～F と地球の計 7 個の太陽系の惑星について、それぞれの赤道半径と平均密度の値が記入されている。また、表は、地球と太陽系の惑星 G について、赤道半径、平均密度、太陽からの平均距離の値をそれぞれ示している。(1)、(2)に答えなさい。

- 惑星 G の赤道半径と平均密度の値を、図と表を参考にして、解答用紙のグラフにかきなさい。表し方については、地球の・にならって、はっきりと記入しなさい。

	地球	惑星 G
赤道半径	1	0.53
平均密度 [g/cm³]	5.51	3.93
太陽からの平均距離	1	1.52

(赤道半径、太陽からの平均距離は地球を 1 とした値)

(2) 惑星Gは、次のア～カのうちのどれですか。一つ答えなさい。

ア 海王星      イ 火星      ウ 金星      エ 水星      オ 天王星      カ 土星

問4 地球には生命が存在できる環境が備わっており、その条件として主に次の二つのことがあげられる。一つは、酸素を含む大気が存在することである。もう一つは、何という物質が、どのような状態で存在することですか。地球の平均表面温度が約15℃であることを踏まえて、簡潔に答えなさい。

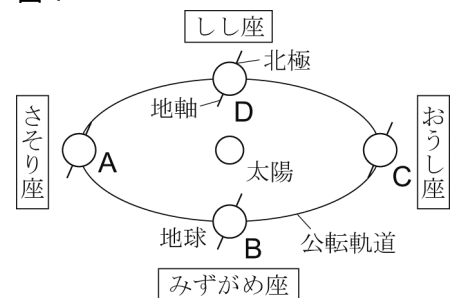
問題番号		解 答		配点	備 考
理-18-公-岡山-KY-04	問1	(1)			
		(2)			
	問2				
	問3	(1)			
		(2)			
問4					

理-18-公-富山-問-06

2 地球の運動と天体の動きについて、あとの問いに答えなさい。

I 図1は、公転軌道上の地球と太陽および星座の位置関係を模式的に示したものである。A～Dは、日本における春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の地球の位置を表している。

図1

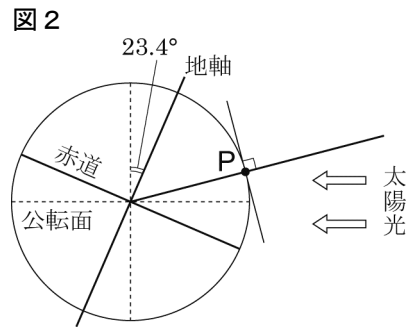


問1 地球がAの位置にあるとき、日本において日没後、さそり座が見え始めるのはどの方位か。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 東      イ 西      ウ 南      エ 北

問2 地球がBの位置にあるとき、地球から、しし座を見ることができない。この理由を「方向」ということばを使って簡単に書きなさい。

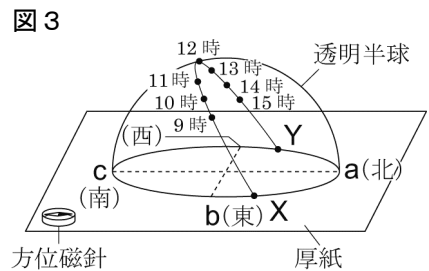
問3 図2は、地球が図1のAの位置にあるとき、富山県の北緯 $36.4^\circ$ の地点Pにおける太陽光のようすを表したものである。この日の太陽の南中高度は何度か、求めなさい。ただし、地球の地軸は地球が公転している平面（公転面）に対して垂直な方向から $23.4^\circ$ 傾いているものとする。



II 富山県で、問3と同じ日に太陽の1日の動きを観察し、太陽の動きを調べた。

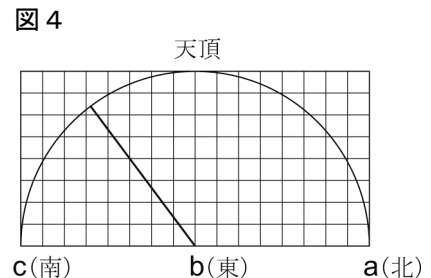
〈観察〉

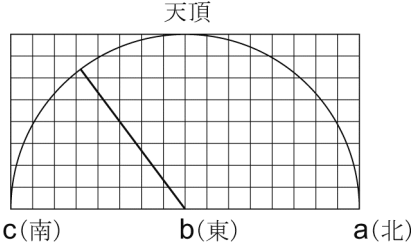
- ㊦ 図3のように、厚紙の上に透明半球を固定し、サインペンの先のかげが、円の中心にくるようにして、9時から15時までの間、1時間ごとに太陽の位置を透明半球に記録し、その時刻を記入した。
- ㊧ 印をつけた点をなめらかな線で結び、太陽の軌跡をかいた。
- ㊨ 太陽の軌跡が透明半球のふちと交わる点をそれぞれ、X、Yとした。
- ㊩ 軌跡に紙テープを当て、印と時刻を写しとり、定規で印と印の間隔をはかった。



問4 Xから9時の印までの間隔は9 cm で、XからYまでの間隔は29.5 cm であった。この日の日の出の時刻が4時30分であったとすると、日の入りの時刻は何時何分になるか、求めなさい。

問5 問3から3か月後、富山県で同じように太陽の軌跡をかき、透明半球を東側の真横から見ると、軌跡が図4のような線になった。この日に赤道上の場所で太陽の1日の動きを記録すると、軌跡はどのようなになるか。東側の真横から見たようすを線をかき入れなさい。



問題番号		解 答	配点	備 考
理-18-公-富山-大-06	2	問 1		
		問 2		
		問 3	度	
		問 4	時 分	
		問 5		

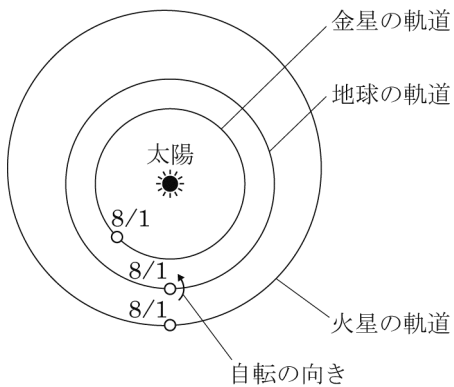
理-19-公-徳島-問-02

**3** 徳島県で金星と火星を観測した。問 1～問 4 に答えなさい。

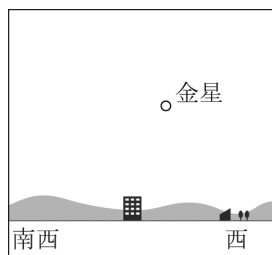
**金星と火星の観測**

- ① ある年の 8 月 1 日の太陽に対する金星，地球，火星の位置を調べて，それぞれの位置を○で示し，**図 1** のように表した。
- ② 8 月 1 日の日没直後に金星が見えた位置を，**図 2** のようにスケッチした。
- ③ ②のときの金星を，天体望遠鏡で観測した。
- ④ 8 月 1 日の真夜中に火星が見えた位置を，**図 3** のようにスケッチした。

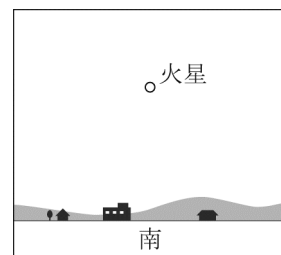
**図 1**



**図 2**



**図 3**



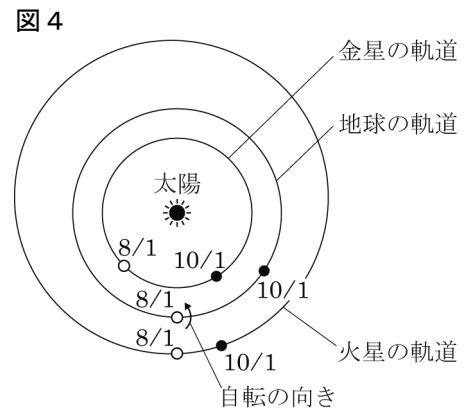
**問 1** 太陽とそのまわりを公転する天体をまとめて太陽系という。太陽系の天体のうち，水星，金星，地球，火星，木星，土星，天王星，海王星の 8 個を何というか，書きなさい。

**問 2** **金星と火星の観測** ③で，金星の輝いて見える部分は何のような形か，最も適切なものをア～エから選びなさい。ただし，ア～エは，肉眼で見たときの向きに直している。



問3 **金星と火星の観測** ④のように火星は真夜中に見ることができるが、金星は真夜中に見ることができない。金星はなぜ真夜中に見えないのか、その理由を書きなさい。

問4 **金星と火星の観測** と同じ場所で、2か月後の10月1日に金星と火星を観測することにした。図4は、図1に、10月1日における金星、地球、火星の位置を調べて●でかき加えたものである。(a)・(b)に答えなさい。



(a) 次の文は、10月1日に、天体望遠鏡を用いて金星を観測した場合、8月1日に観測したときと比べて、どのような違いがあるかを説明したものである。正しい文になるように、文中の①・②について、ア・イのいずれかをそれぞれ選びなさい。

金星の見かけの大きさは① [ア 大きく    イ 小さく] なり、日没から金星が地平線に沈むまでの時間は② [ア 長く    イ 短く] なる。

(b) 10月1日の真夜中に、火星はどの方位にあると考えられるか、最も適切なものをア～エから選びなさい。

- ア 東                      イ 西                      ウ 南                      エ 北

問題番号		解 答		配点	備 考		
理19公徳島14-02	問1						
	問2						
	問3						
	問4	(a)	①			②	
		(b)					

問題番号		解 答		配点	備 考		
理18公岡山キ04	1	問1	(1)	恒星			
			(2)	太陽が自転している。			
		問2	ア				
		問3	(1)				
			(2)	イ			
問4	水が液体で存在すること。						

問題番号		解 答		配点	備 考	
理18公富山キ06	2	問1	ア			
		問2	太陽と同じ方向にあるから	など		
		問3	77	度		
		問4	19 時 15 分			
		問5				

問題番号		解 答		配点	備 考				
理19公徳島キ02	3	問1	惑星		3				
		問2	ウ		3				
		問3	金星は、地球よりも太陽に近いところを公転しているから。		4				
		問4	(a)	①	ア		②	イ	4
			(b)	イ			4		

- 1 問1 (1) 太陽のように自ら光を放つ天体を恒星という。  
 (2) 観察される黒点の位置が日によって変わるのは、太陽が自転しているからである。
- 問2 地球に対する月のように、惑星のまわりを公転する天体を衛星という。  
 太陽・地球・月の順で一直線に並んだとき、月の全体や一部が地球の影に入る現象を月食という。  
 また、太陽・月・地球の順で一直線に並んだとき、太陽の全体や一部が月にかくれて見えなくなる現象を日食という。
- 問3 (1) 解答用紙のグラフの横軸1目盛りは0.5、縦軸1目盛りは $0.2\text{ g/cm}^3$ を表す。赤道半径(横軸)0.53、平均密度(縦軸) $3.93\text{ g/cm}^3$ の位置に・をかく。  
 (2) (1)より、惑星Gは地球型惑星と考えられる。また、表より、惑星Gは地球より太陽から遠いとわかる。地球型惑星は太陽に近いものから順に水星→金星→地球→火星の4つがあり、地球より太陽から遠いのは火星だけである。
- 問4 太陽系の中で、表面に液体の水が存在するのは地球だけである。生物が生きるためには、液体の水が必要であり、水の融点は $0^\circ\text{C}$ 、沸点は $100^\circ\text{C}$ であるため、平均表面温度が $15^\circ\text{C}$ であることは、水が液体の状態が存在するのに適している。

- 2 問1 Aの位置では、さそり座は夕方に東からのぼり、真夜中に南中し、朝方に西にしずむ。
- 問2 地球から見て、太陽と同じ方向にある星座は見えない。太陽の反対側にある星座は、真夜中に南中する。
- 問3 地軸の傾きから、Aは夏至、Bは秋分、Cは冬至、Dは春分の日地球である。夏至の日の南中高度は、 $90^\circ - (\text{緯度} - 23.4^\circ)$ で求められるので、 $90^\circ - (36.4^\circ - 23.4^\circ) = 77^\circ$
- 問4 X(4時30分)と9時の時刻の差は4時間30分(270分)で、間隔は9cmである。XとYの時刻の差をx分、間隔を29.5cmとすると、 $270:9=x:29.5$ 、 $x=885$ 〔分〕である。4時30分の885分後(14時間45分後)は、19時15分である。
- 問5 Aの夏至の日の3か月後(B)は、秋分の日である。秋分の日の赤道上の場所での太陽は、真東からのぼり天頂を通り真西にしずむ。

- 3 問1 太陽系の天体のうち、太陽に近いものから順に、水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星の8個を、惑星という。
- 問2 図1で、地球と金星を直線で結び、さらに金星と太陽を直線で結ぶと、この2本の直線はほぼ垂直に交わる。このことから、このとき地球から金星を見ると、金星の右半分が太陽の光が当たっていることがわかる。よって、金星はウのように右半分が輝いて見える。
- 問3 金星は、地球よりも太陽に近いところを公転している内惑星であるので、地球からはつねに太陽に近い位置に見える。しかし、真夜中には、地球からは太陽のある方向とは反対の方向しか見えないため、真夜中に金星を見ることはできない。これに対して、火星は地球よりも太陽から遠いところを公転しているので、真夜中にも見ることができる(地球と火星の位置関係によっては、真夜中に見えないこともある)。
- 問4 (a) 図4から、8月1日の金星と地球よりも、10月1日の金星と地球の方が、たがいの距離が短くなっていることがわかる。よって、金星の見かけの大きさは大きくなる。次に、図4の8月1日と10月1日で、それぞれ地球から金星へ向かって直線を引くと、8月1日にはほぼ金星の軌道の円への接線が引けるのに対して、10月1日の方の直線は円と交わってしまう。このことから、8月1日の金星よりも10月1日の金星の方が太陽—地球—金星のなす角度が小さく、地球から見たときに太陽に近い方向に見えることがわかる。よって、日没から金星が地平線に沈むまでの間に地球が自転する角度は、10月1日の方が少なくなり、かかる時間も短くなる。

(b) 地球上で真夜中には、観測者は太陽のある方向とは反対の位置にいますので、10月1日の真夜中のときの地平線と、そこに立っている観測者を模式的にかくと、右の図のようになります。また、地球の自転していく方向が東であるから、地平線上の東西は、右の図に記入したようになります。よって、10月1日の火星は、西の地平線近くに見える。

