

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

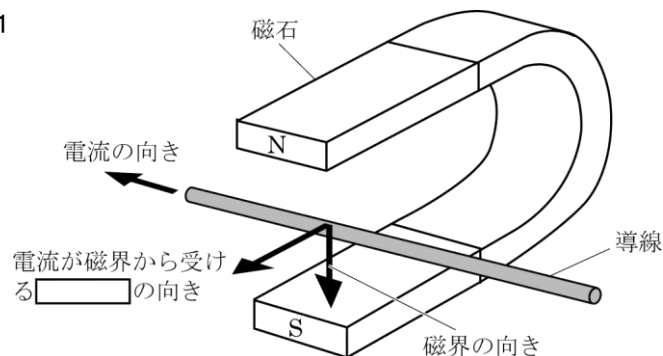
(北海道 2019 年度)

問1 次の文の ① ～ ⑧ に当てはまる語句を書きなさい。

- (1) 流れる電流の向きと大きさが周期的に変わる電流を、直流に対し ① という。
- (2) 自然界で生活している生物は、食べる・食べられるという関係でつながっている。このつながりを ② 連鎖という。
- (3) 地球は、北極と南極を結ぶ軸（地軸）を中心に回転している。この運動を地球の ③ という。
- (4) 水溶液の pH の値が 7 より小さいとき、その水溶液は ④ 性である。
- (5) 親と同じ形質が子や孫に現れることを ⑤ という。
- (6) 地球から見て、太陽の全部または一部が月にかくれる現象を ⑥ という。
- (7) 血しょうは毛細血管からしみ出し、 ⑦ 液となって細胞のまわりを満たす。
- (8) 原子が電子を失い、+の電気を帯びたものを ⑧ という。

問2 図1のように磁石の磁界の中に導線を入れ電流を流したとき、図中の 〇 に当てはまる語句を書きなさい。

図1



問3 太陽系の惑星は、地球型惑星と木星型惑星に分けることができる。地球型惑星を、ア～オから2つ選びなさい。

ア 海王星 イ 土星 ウ 火星 エ 天王星 オ 金星

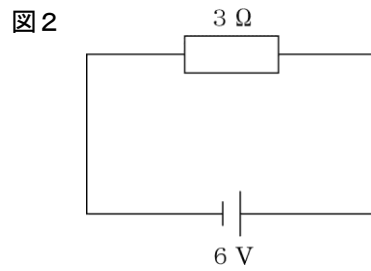
問4 次の文の①の { } に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。また、② に当てはまる物質名を書きなさい。

塩化銅水溶液に電流を流すと、① {ア 陽極 イ 陰極} の表面に銅が付着し、もう一方の電極付近から ② が発生する。

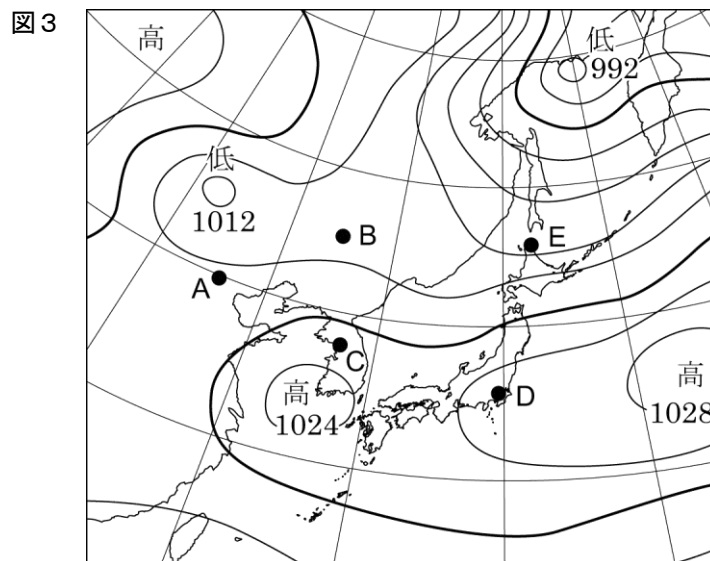
問5 セキツイ動物には、まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物が含まれる。このようなセキツイ動物を、ア～カからすべて選びなさい。

ア メダカ イ ハト ウ ミミズ
エ ウサギ オ イカ カ トカゲ

問6 図2の回路に流れる電流の大きさは何Aか、書きなさい。



問7 図3は、ある日時における気圧配置を表した天気図である。図中の●印で示した地点のうち、1020hPa より気圧が高い地点を、A～Eからすべて選びなさい。



問 1	(1)	①	
	(2)	②	
	(3)	③	
	(4)	④	
	(5)	⑤	
	(6)	⑥	
	(7)	⑦	
	(8)	⑧	
問 2			
問 3			
問 4	①		
	②		
問 5			
問 6	A		
問 7			

問 1	(1)	①	交流
	(2)	②	食物
	(3)	③	自転
	(4)	④	酸
	(5)	⑤	遺伝
	(6)	⑥	日食
	(7)	⑦	組織
	(8)	⑧	陽イオン
問 2	力		
問 3	ウ		オ
問 4	①	イ	
	②	塩素	
問 5	イ, エ		
問 6	2 A		
問 7	C, D		

問 1 (1) 向きと大きさが周期的に変わる電流を交流, 向きが変わらない電流を直流という。

(2) 食物連鎖は, 単純なひとつなぎの関係ではなく, 複雑にからみあい, 網の目のようになっている。これを食物網という。

(3) 地球は地軸を中心に, 北極側から見て反時計回りに自転している。

(4) pH は中性の 7 を中心に, 7 よりも小さいときは酸性, 7 よりも大きいときはアルカリ性である。

(5) 遺伝する形質のもととなるものを遺伝子という。遺伝子は細胞の染色体に含まれている。

(6) 太陽(日)がかくれる(食べられる→全部または一部が見えなくなる)ので日食である。日食は, 地球から太陽を見たとき, 地球-月-太陽の順にならんだときに起こる。

(7) 組織液は, 細胞が血液中の酸素や栄養分を取り入れるなかだちの役割をしている。

(8) 原子が+の電気を帯びたものを陽イオン, -の電気を帯びたものを陰イオンとよぶ。

問 2 電流が磁界から受ける力の向きは, 電流の向きと磁界の向きのそれぞれに対して垂直な向きになっている。

問 3 太陽系の惑星は, 太陽から近い順に, 水星, 金星, 地球, 火星, 木星, 土星, 天王星, 海王星の 8 つ。そのうち, 水星から火星までを地球型惑星, 木星から海王星までを木星型惑星とよぶ。

問 4 塩化銅 CuCl_2 は, 水溶液中で, 銅イオン Cu^{2+} と塩化物イオン Cl^- に電離する。+の電気を帯びた銅イオンは陰極側に引きよせられ, 陰極の表面で電子を受けとり, 固体の銅として付着する。また, -の電気を帯びた塩化物イオンは, 陽極側に引きよせられ, 陽極の表面で電子を放出して塩素原子に, 塩素原子が 2 つ結びついて, 塩素分子となることで気体の塩素として発生する。

問 5 まわりの温度が変化しても, 体温がほぼ一定に保たれるしくみをもつ動物を, 恒温動物とよぶ。多くのほ紐ウ類(ウサギ)と鳥類(ハト)は恒温動物である。一方, まわりの温度が変化すると, それにともなって体温が変化する動物を, 変温動物とよぶ。ほ紐ウ類と鳥類以外の動物がこの変温動物である。メダカは魚類, トカゲはハチュウ類, ミミズとイカは無セキツイ動物である。

問 6 オームの法則より, 電流 $[A] = \text{電圧} [V] \div \text{抵抗} [\Omega]$ よって, $6 [V] \div 3 [\Omega] = 2 [A]$

問 7 等圧線は, 4hPa ごとに実線で引かれ, 20hPa ごとに太い線で表されている。A は 1016~1020hPa の間に, B は 1012~1016hPa の間に, C は 1020~1024hPa の間に, D は 1024~1028hPa の間に, E は 1008~1012hPa の間にあるので, 1020hPa より気圧が高い地点は, C と D である。

【過去問 2】

ヒカリさんは、青森県内のある場所で天体観察を行い、次の報告書を作成した。あとの問1～問6に答えなさい。
(青森県 2019 年度)

報告書

観察日時 11月30日 午前5時00分 空はまだ暗く、星を観察することができた。

観察結果 南の空に月が見えたので、観察して記録した。東の空に、非常に明るい星を見つけた。西の空の地平線近くに、明るい星からなる星座を見つけた。

調べ学習 ・月は、満月から7日経過した④半月である。

・①東の空の非常に明るい星は金星で、この日は大きく欠けて細長い形をしている。

また、金星の大気には二酸化炭素が多く、⑤大気の成分は天体によって異なっている。

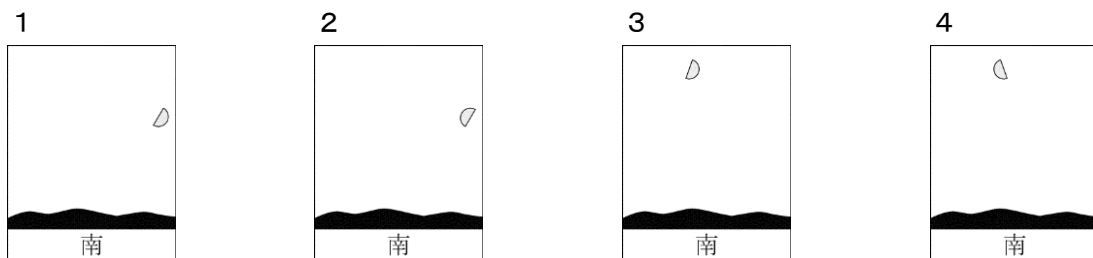
・西の空で見つけた星座は、おうし座である。おうし座を毎日同じ時刻に観察し続けると、。

・⑦金星は夜明け前や夕方しか見られないが、火星は真夜中でも見られる。

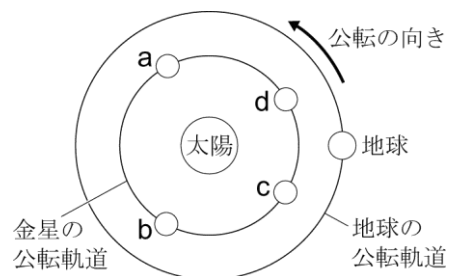
感想 今朝は火星が見つけられなかったので残念だ。今夜は火星が見られるようなので、夜の天体観察もしてみたい。

問1 星座をつくる星のように、自ら光を放出する天体の名称を書きなさい。

問2 下線部④について、観察された月の記録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。



問3 右の図は、金星と地球が太陽のまわりを公転する軌道と向き、位置関係を模式的に表したものである。下線部①の金星の位置として最も適切なものを、a～dの中から一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、図は地球の北極側から見たものとする。



問4 次の文章は、下線部⑤について述べたものである。文章中の①～③に入る適切な語を書きなさい。

地球の大気で最も多い成分は①である。次に多い成分は②で、生物の呼吸に利用されている。一方、木星や土星などの大気で最も多い成分は③であり、太陽の大気と主な成分と同じである。

問5 に入る内容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 年周運動で少しずつ西側へずれていき、30日ほどたつと西の地平線に沈んで見えなくなる
- 2 年周運動で少しずつ東側へずれていき、30日ほどたつと南西の空に見えるようになる
- 3 日周運動で少しずつ西側へずれていき、30日ほどたつと西の地平線に沈んで見えなくなる
- 4 日周運動で少しずつ東側へずれていき、30日ほどたつと南西の空に見えるようになる

問6 下線部㉔のように、金星と火星で違いが生じる理由を書きなさい。

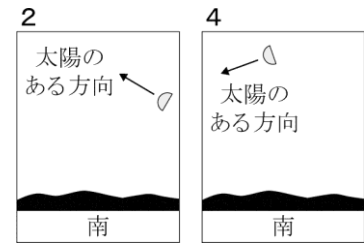
問1					
問2					
問3					
問4	①		②		③
問5					
問6					

問1	恒星				
問2	4				
問3	d				
問4	①	窒素	②	酸素	③ 水素
問5	1				
問6	例 金星は地球よりも内側を公転しているのに対して、火星は外側を公転しているため。				

問1 星座をつくる星や、太陽のように、自ら光を放出する天体を、恒星という。

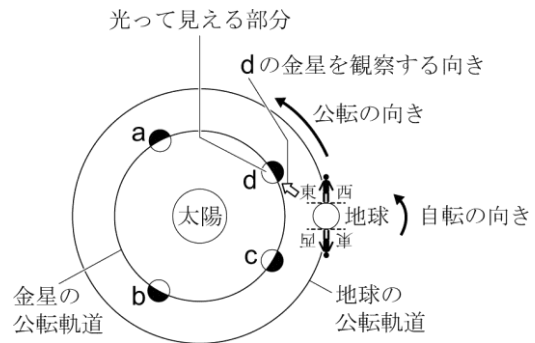
問2 半月には上弦の月と下弦の月があり、欠けて見える部分の位置が異なる。これらの月が南の空にあるときの欠け方は、満月の7日前の半月（上弦の月）では左側が欠けて見え、満月から7日経過した半月（下弦の月）では右側が欠けて見える。ここでは下弦の月の方なので、1と3は間違い。

また半月は、光って見えるところに太陽の光が当たっており、その光が反射して光って見えているので、光って見えるところの直線部分（円の弦にあたる部分）に垂直な方向に、太陽がある。したがって、右の図のように、**2**では太陽は地平線より上にあり、日の出後だが、**4**では太陽は地平線より下にあつて、日の出前である。**報告書**には「空はまだ暗く」とあるので、**4**が正しい。



なお、**4**の場合、日の出前なのに月に光が当たっているが、月は地球から離れた宇宙空間にあるので、地球上での日の出や日の入りに関係なく、太陽の光が当たる。

問3 右の図のように、**a**、**d**の位置にある金星は、太陽が東の空にあるとき（明け方）の東の空に見え、**b**、**c**の位置にある金星は、太陽が西の空にあるとき（日の入り後）の西の空に見える。また、金星は太陽の方を向いている側に光が当たり、その部分が太陽の光を反射して光って見える。**d**の位置にある金星を地球上から観察すると、図の◁□の向きに観察することになり、光が当たっている部分は左側の一部しか見えないので、細長い形に見える。



問4 地球の大気は、体積の割合で約8割が窒素、約2割が酸素で、そのほか二酸化炭素などのさまざまな気体のごくわずかなずつふくまれている。一方、木星、土星などの木星型惑星（木星型惑星には、木星と土星のほかに天王星と海王星がある）の主な大気の成分は、どの星も水素である。太陽はおもに水素とヘリウムのかたまりで、水素の方がヘリウムよりも多い。

問5 毎日同じ時刻に観察し続けると、星座の位置は1日に約1度ずつ、西へずれていく。この星の動きを、年周運動という。おうし座は西の空の地平線近くにあったので、毎日同じ時刻に観察し続けると、日が経つにつれて地平線にさらに近づき、30日ほどたつと西の地平線に沈んで見えなくなると考えられる。

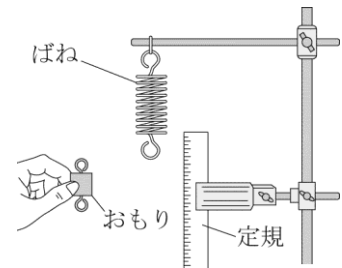
問6 金星は地球よりも内側を公転しており、地球よりも太陽に近い位置にあるので、地球から金星を見ると、明け方の東の空か、日の入り後の西の空のように、つねに太陽に近いところに見える。したがって金星は、昼間は太陽の強い光にかくされるので見ることができず、真夜中は太陽とともに地平線の下にあるので見るできない。これに対して、火星は地球の外側の軌道を公転しているので、太陽—地球—火星の順で並ぶような位置関係のときには、火星は地球の夜の側にあるので、真夜中にも見るができる（なお、火星は必ず真夜中でも見られるというわけではなく、位置関係によって真夜中に見えないことも多い）。

【過去問 3】

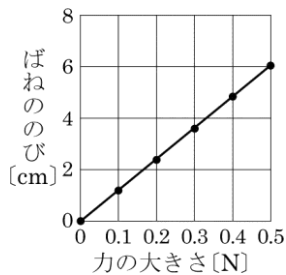
次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2019 年度)

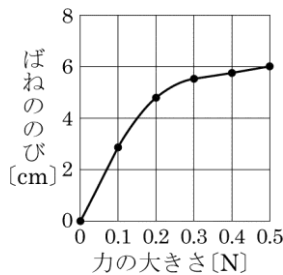
問1 右の図のように、垂直につるしたばねに、質量が 10 g のおもりを 1 個、2 個、…と増やしながらつるしていき、ばねののびを測定しました。次のア～エのうち、ばねを引く力の大きさとばねののびの関係を表したグラフとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1.0 N とします。



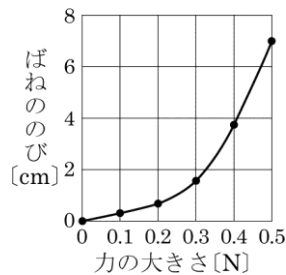
ア



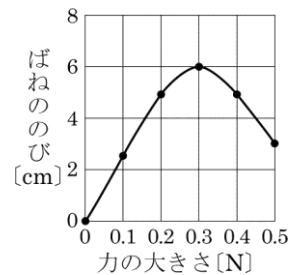
イ



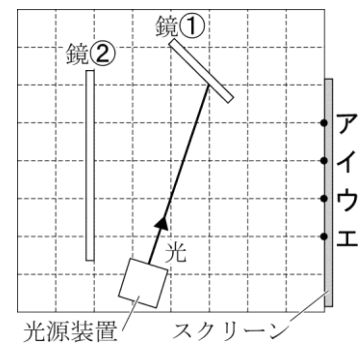
ウ



エ



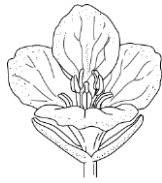
問2 右の図のように、方眼紙の上に光源装置を置き、垂直に立てた鏡2枚を用いて、光の道筋を調べる実験を行いました。光源装置から出た光は、鏡①と鏡②で反射してスクリーンのどこに届きますか。図中のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。



問3 生態系では、ミミズなどの土壌動物、菌類や細菌類などの微生物が分解者の役割をになっています。次のア～エのうち、細菌類の説明として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 1 個の細胞からなる生物で、胞子によって個体がふえる。
- イ 1 個の細胞からなる生物で、分裂によって個体がふえる。
- ウ 多くの細胞からできている生物で、胞子によって個体がふえる。
- エ 多くの細胞からできている生物で、分裂によって個体がふえる。

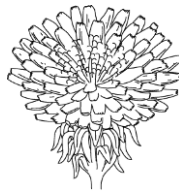
問4 右の図のように、アサガオの花弁はつながっています。ア～エのうち、花弁のつくりが、アサガオと同じ植物の組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



アブラナ



エンドウ



タンポポ



つつじ

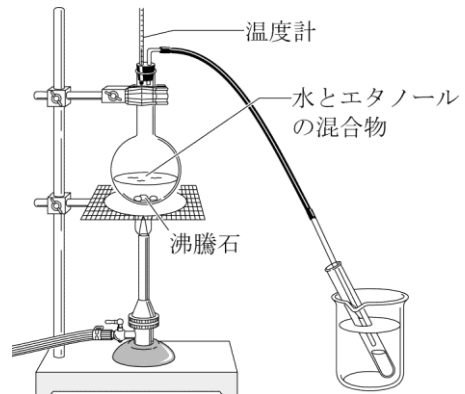
ア アブラナとエンドウ

イ エンドウとタンポポ

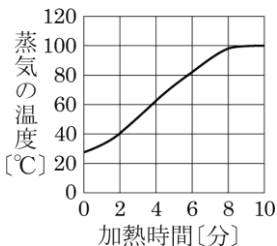
ウ タンポポとつつじ

エ アブラナとつつじ

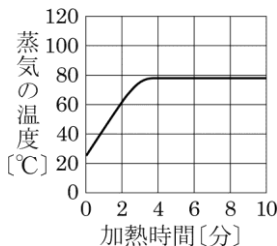
問5 右の図のような実験装置を用いて、水とエタノールの混合物を蒸留しました。次のア～エのうち、加熱時間と蒸気の温度の関係を表したグラフとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



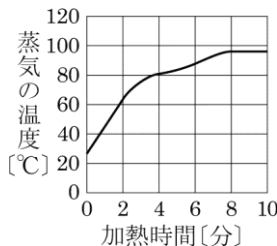
ア



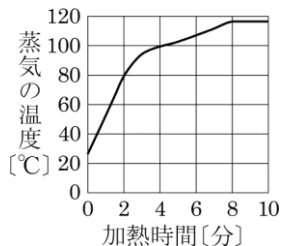
イ



ウ



エ



問6 化学反応式 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ は、窒素と水素が反応してアンモニアができるときの化学変化を表しています。次のア～エのうち、この化学反応式に関する説明として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 「 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2$ 」は、原子が4個ふくまれることを表している。

イ 「 2NH_3 」は、アンモニア分子2個の中に窒素原子と水素原子が6個ずつふくまれることを表している。

ウ 分子の総数は、化学反応式中の矢印(→)の左側と右側で等しい。

エ 反応する窒素分子と水素分子、反応してできるアンモニア分子の個数の比は、1 : 3 : 2である。

問7 地震が発生すると、地震情報として震度やマグニチュードなどが発表されます。次のア～エのうち、震度やマグニチュードについて正しく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。

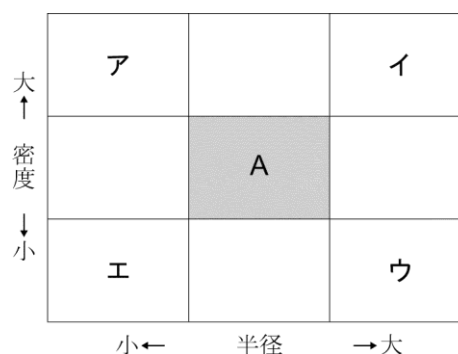
ア すべての震度に、強弱の階級がある。

イ マグニチュードの値は、震源で放出されたエネルギーの大きさに対応している。

ウ 初期微動継続時間が長くなると、その分だけ震度は大きく観測される。

エ 震源からの距離が大きくなると、その分だけマグニチュードは小さくなる。

問8 太陽系の惑星は、半径や密度の違いにより地球型惑星と木星型惑星に分類することができます。地球型惑星が右の図のAの領域に分布するとき、木星型惑星はどこに分布しますか。図中のア～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。



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	

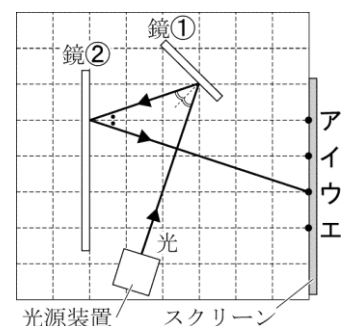
問1	ア
問2	ウ
問3	イ
問4	ウ
問5	ウ
問6	エ
問7	イ
問8	ウ

問1 フックの法則より、ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例するので、グラフは、原点を通る直線のグラフになる。

問2 光が反射するとき、光は鏡①、②で右の図のように進む。右の図で同じ角度を表す記号で描かれた2つの角度は入射角と反射角であり、同じ大きさとなる。

問3 1個の細胞からなる生物を単細胞生物、多くの細胞からできている生物を多細胞生物という。細菌類は、単細胞生物で分裂によって個体がふえる。一方、菌類は、カビやキノコなどのなかまで、多細胞生物であり、胞子によって個体がふえる。

問4 アサガオの花は花弁が1つにくっついていて、合弁花という。タンポポとツツジは合弁花。タンポポの花は一見1つの花のように見えるが、1本の茎の先に、たくさんの花が1つにまとまって咲いている。1つの花



では、5枚の花弁がくっついている。ツツジの花弁は先が切れているように見えるが、もとの部分はくっついている。

問5 エタノールの沸点は78℃、水の沸点は100℃。混合物の沸点は決まった温度にならない。エタノールが沸騰（状態変化）している間、エタノールの温度は一定になり、温度が上昇するのは水だけになるので、混合物の温度上昇はゆるやかになる。

問6 化学反応式 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ は、「窒素分子(N_2) 1つと水素分子(H_2) 3つが反応して、アンモニア分子(NH_3) が2つできる」ということを表している。ア…「 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2$ 」は、分子が4個ふくまれていることを表している。イ…「 2NH_3 」は、窒素原子2個と水素原子6個がふくまれていることを表している。ウ…矢印の左側と右側で等しいのは、原子の種類と数。

問7 ア…震度は10階級で表し、震度5と震度6には、それぞれ弱と強がある。ウ…一般に、震源から遠いほど初期微動継続時間は長くなり、震度は小さくなる。エ…マグニチュードは震源からの距離に関係なく、その値は1つの地震で1つである。

問8 木星型惑星は、地球型惑星と比べて半径は大きく、密度は小さい。

【過去問 4】

太陽の動きにともなう影の位置が変わることを利用して日時計を作りました。この日時計を使って、夏至の日に岩手県内のある場所（北緯 39 度）で、次のような観察を行いました。これについて、あとの問 1～問 4 に答えなさい。

（岩手県 2019 年度）

観 察

- 1 図 I のように、厚紙を円形に切り、その両面に日時計の文字盤をかいた。
- 2 竹串を文字盤の中心に、文字盤と垂直になるようにさした。
- 3 日時計のおもて面を真北に向け、文字盤の 12 を真下にして、竹串が地軸と平行になるように、水平面に置いた。
- 4 太陽が東の地平線からのぼったとき、実際の時刻は 4 時 10 分だった。
- 5 図 II のように、太陽が南中し竹串の影が文字盤の 12 を指したとき、実際の時刻は 11 時 40 分だった。
- 6 実際の時刻が 12 時のときに、竹串の影が文字盤の 12 を指すように、竹串を軸に文字盤を回転させた。
- 7 太陽が西の地平線にしずんだ。

図 I

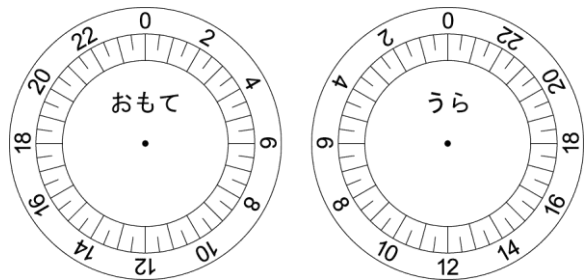
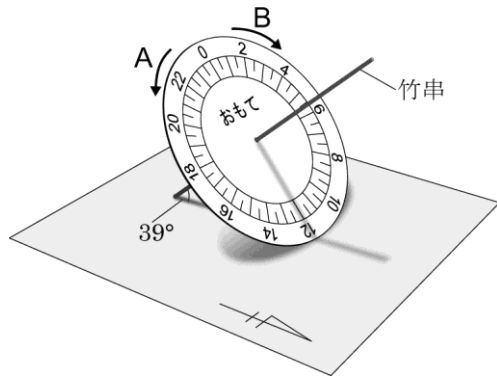


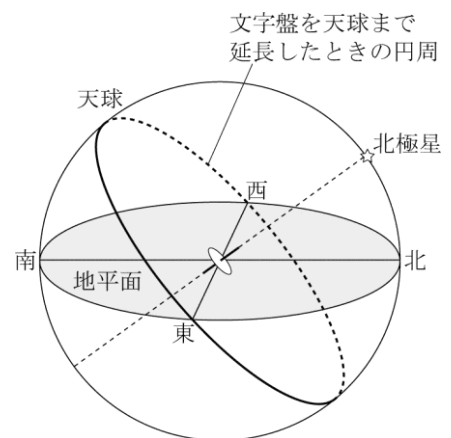
図 II



問 1 太陽は、東の地平線からのぼって、南の空を通り、西の地平線にしずみます。このような太陽の 1 日の見かけの動きを何といいますか。ことばで書きなさい。

問 2 次の文は、文字盤のうら面を使う期間について述べたものです。ア～エのうち、文中の (X)、(Y) にあてはまることばとして最も適当なものはどれですか。日時計と観察地点における地平面、天球を模式的に表した右の図を参考に、それぞれ一つ選び、その記号を書きなさい。

右の図のように、文字盤を天球まで延長したときの円周は、(X) と (Y) の太陽の通り道になる。よって、(X) から (Y) までの半年間は、太陽はこの円周より低いところを通るので、太陽の光はうら面だけにあたることになり、竹串の影がうら面にできる。



ア 春分の日

イ 夏至の日

ウ 秋分の日

エ 冬至の日

問3 [6]で、図Ⅱの文字盤をA、Bどちら向きに何度回転させましたか。向きは記号で、角度は数字でそれぞれ書きなさい。

問4 [4]，[5]，[7]で、この日の日の入りの時刻は何時何分でしたか。また、この観察から、冬至の日の昼の長さは何時間と考えられますか。それぞれ数字で書きなさい。

問1			
問2	X		Y
問3	_____の向きに_____度回転させる。		
問4	日の入りの時刻		
	昼の長さ	時間	

問1	日周運動		
問2	X	ウ	Y ア
問3	_____B_____の向きに_____5_____度回転させる。 (_____A_____の向きに_____355_____度回転させる。)		
問4	日の入りの時刻	19 時 10 分	
	昼の長さ	9 時間	

問1 太陽の日周運動は、地球の自転による見かけの動きである。

問2 秋分の日と春分の日、昼と夜の長さがほぼ同じで、太陽は真東からのぼり、真西にしずむ。秋分の日（9月）から春分の日（3月）までは太陽の南中高度は、秋分・春分の日より低くなる。

問3 観察の[5]より、日時計の示す時刻が実際の時刻よりも20分早かったのだから、実際の時刻が12時のときには、日時計の示す時刻は12時20分ごろとなる。したがって、日時計の示す時刻を20分戻せばよい。太陽の日周運動は1日で360度、60分（1時間）では $360 \div 24 = 15$ 〔度〕なので、20分では $15 \div 3 = 5$ 〔度〕となる。したがって、Bの向きに5度（または、Aの向きに $360 - 5 = 355$ 度）回転させたと考えられる。

問4 日の出の時刻が4時10分、南中した時刻が11時40分であることから、日の出から南中までの長さは、7時間30分。日の出から南中までの長さと南中から日がしずむまでの長さは同じなので、11時40分から7時間30分後の19時10分が日の入りの時刻であると考えられる。この場所での夏至の日の昼の長さは、日の出から日の入りまでの15時間。夜の長さは $24 - 15 = 9$ 〔時間〕。夏至と冬至とでは、昼と夜の長さが逆になるので、冬至の日の昼の長さは9時間であると考えられる。

【過去問 5】

山形県内に住む恵子さんは、皆既月食が2018年7月28日に起こると聞いたことから、7月22日から28日まで月の観察を行った。次は、恵子さんがまとめたものの一部である。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2019 年度)

【月の観察】

2018年7月22日から28日まで、毎日午後10時に、自宅の窓から月の見え方と位置を観察した。月がよく見える日は、月をデジタルカメラで撮影した。なお、28日は雲がかかり、観察を行うことができなかった。

【観察の結果】

撮影した月の画像を印刷したあと、月の見え方をかき写した。図1は、7月22日、24日、26日それぞれの月の見え方をまとめたものである。

月を毎日同じ時刻に観察すると、月の見え方は変化し、**a**から**b**を通り**c**に月の位置が移っていった。

図1



【さらに知りたいこと】

月の満ち欠けのしくみと皆既月食のしくみの違いは何だろうか。

問1 **a** ~ **c** にあてはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア a 東 b 北 c 西

イ a 東 b 南 c 西

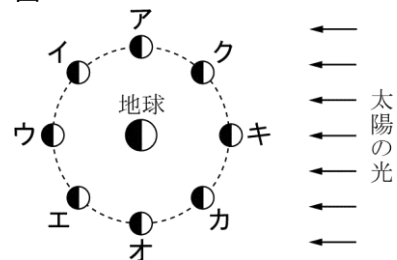
ウ a 西 b 北 c 東

エ a 西 b 南 c 東

問2 月の見え方について、次の問いに答えなさい。

- (1) 月は自ら光を出さない天体であるが、肉眼で見ることができる。それはなぜか、「太陽の光が」のあとに続けて書きなさい。

図2



- (2) 図2は、地球の北極側から見たときの、地球と月および太陽の位置関係を表した模式図である。7月24日の月の位置として最も適切なものを、図2のア～クから一つ選び、記号で答えなさい。

問3 下線部について、月を毎日同じ時刻に観察すると、月の位置が移っていくのはなぜか、公転という語を用いて書きなさい。

問4 次は、恵子さんが、さらに知りたいことについて、調べてまとめたものである。**d**，**e** にあてはまるものの組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

月の満ち欠けも皆既月食も、地球と月および太陽の位置関係によって起こる。月がすべて欠けたように見える皆既月食は、**d** のとき、**e** ことで起こる。次に日本で皆既月食が観察できるのは、2021 年 5 月 26 日である。今度はぜひ観察してみたい。

- ア d 新月 e 月が地球の影の中に入る イ d 新月 e 地球が月の影の中に入る
 ウ d 満月 e 月が地球の影の中に入る エ d 満月 e 地球が月の影の中に入る

問 1	
問 2	(1) 太陽の光が
	(2)
問 3	
問 4	

問 1		エ
問 2	(1)	例 太陽の光が 月に当たっているから。 (太陽の光が) 月の表面で反射しているから。でも可
	(2)	イ
問 3		例 月が地球のまわりを公転しているから。
問 4		ウ

問 1 同じ時刻に見える月の位置は、西→南→東と変わっていく。

問 2 (1) 月は自ら光を出さない天体であるが、太陽の光が反射されることで、その部分だけ地球から見るができる。

(2) 図 2 は地球の北極側から見た図なので、月は反時計回りに公転している。ウの位置では満月（7 月 26 日の月）、アの位置では半月（上弦の月）が見えるので、7 月 24 日の月の形が見える位置はアとウの間のイ。

問 3 月の位置が日によって変わって見えるのは、月が地球のまわりを公転しているためである。また、1 日の間で月の位置が変わるのは、地球が自転しているためである。

問 4 月食とは、月の全体や一部が地球の影の中に入る現象である。太陽・地球・月の位置関係から、この現象が起こるのは満月のとき（図 2 のウ）である。それに対して日食とは、太陽の全体や一部が月にかくれて見えなくなる現象であり、太陽と地球、月の位置関係から、この現象が起こるのは新月のとき（図 2 のキ）である。

【過去問 6】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(福島県 2019 年度)

問 1 次の文の X にあてはまることばは何か。書きなさい。

ヒトの血液の成分である X は毛細血管からしみ出て組織液となる。組織液には、X にとけて運ばれてきた養分や赤血球により運ばれてきた酸素がふくまれる。

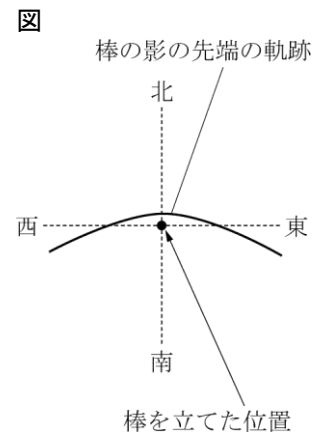
問 2 福島県のある地点で太陽の動きを調べるために、地面に棒を垂直に立て、太陽による棒の影の動きを観察した。図は、ある日の棒の影の先端の位置を観察し、記録したものである。観察をした日として最も適当なものを、次のア～ウの中から 1 つ選びなさい。

ア 6 月 21 日 イ 9 月 21 日 ウ 12 月 21 日

問 3 車のバッテリーや携帯電話の電池は、使用して電圧が低下しても、外部から逆向きの電流を流すと低下した電圧が回復し、くり返し使用することができる。このような電池を何というか。次のア～ウの中から 1 つ選びなさい。

ア 一次電池 イ 二次電池 ウ 燃料電池

問 4 ある物体をばねばかりにつるし、物体にはたらく重力の大きさをはかると 5.0 N であった。この物体をばねばかりにつるしたまま、水を入れている容器に触れないように水の中に完全に沈めたとき、ばねばかりの値は 1.6 N を示した。このときの物体にはたらく浮力の大きさは何 N か。求めなさい。



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	N

問 1	血しょう
問 2	ア
問 3	イ
問 4	3.4 N

問 1 血液の成分である血しょうは、毛細血管からしみ出て、細胞のまわりを満たす組織液となる。

問 2 このような観察を行うと、太陽が東側にある日の出のころには棒の影は西側へのびるので、棒の影の先端は棒の西側に記録される。また、正午ごろの影の先端は棒の北側に、日の入りのころの影の先端は棒の東側に記録される。図の曲線は、こうして記録した点をすべて結んだものである。

図の曲線の最も左側の点は、観察を行った中で最も早い時刻に記録されたもので、このとき太陽は、この

点と棒を立てた位置とを直線で結んで延長した方角にあるから、真東よりも北側に太陽があったことがわかる。よって、この日の太陽は真東よりも北側から出ていたと考えられ、選択肢の中ではアの6月21日(夏至の日)だけがあてはまる。夏至の日には、太陽は真東よりも北側から出て、南の空の高い位置を通り、真西よりも北側へ沈む。

なお、イの9月21日は秋分の日で、太陽は真東から出て真西に沈む。ウの12月21日は冬至の日で、太陽は真東よりも南側から出て真西よりも南側に沈む。

問3 使用して低下した電圧が回復しない電池を、一次電池という。乾電池などは一次電池である。使用して電圧が低下しても、充電して電圧を回復させることができる電池を、二次電池という。二次電池には、車のバッテリーなどに使われる鉛蓄電池、携帯電話などに使われるリチウムイオン電池のほか、ニッケル水素電池などがある。燃料電池とは、水の電気分解と逆の化学変化を利用して、水素と酸素が化合するときに発生する電気エネルギーを直接とり出すものをいう。

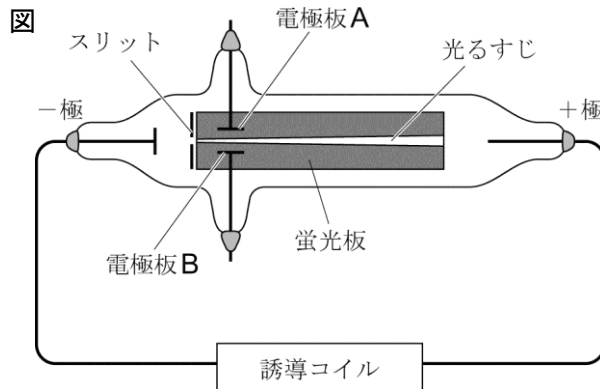
問4 物体を水の中に完全に沈めたとき、ばねばかりの値が5.0Nから1.6Nに変化したので、この差の、5.0[N]－1.6[N]＝3.4[N]が、物体にはたらく浮力の大きさである。

【過去問 7】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(茨城県 2019 年度)

- 問 1 図のように、蛍光板付きクルックス管に誘導コイルを接続して大きな電圧を加えると、蛍光板に光るすじが見えた。さらに、別の電源を用意し、電極板 A が＋極、電極板 B が－極となるようにつないで電圧を加えると、光るすじに変化が見られた。光るすじの変化として、最も適当なものを、ア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



- ア 電極板 A のほうに曲がった。
 ウ 明るくなった。
 イ 電極板 B のほうに曲がった。
 エ 暗くなった。
- 問 2 化学変化の前後で質量が変化するかどうかを調べる実験をしたところ、化学変化の前後で全体の質量は変化しないことがわかった。その理由として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 物質をつくる原子の組み合わせは変わらないが、原子の種類や数が変わるから。
 イ 物質をつくる原子の組み合わせが変わらず、原子の種類や数も変わらないから。
 ウ 物質をつくる原子の組み合わせが変わり、原子の種類や数も変わるから。
 エ 物質をつくる原子の組み合わせは変わるが、原子の種類や数が変わらないから。

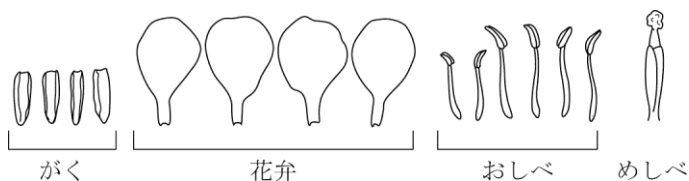
- 問 3 花のつくりを調べると、植物の種類によって共通する点やちがう点が見られる。図 1 のアブラナの花のつくりを調べるために、花の外側から順にはずして並べたところ、図 2 のようになった。
- アブラナと同じように花弁がたがいに離れている植物を、ア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

図 1



アブラナ

図 2



ア ツツジ

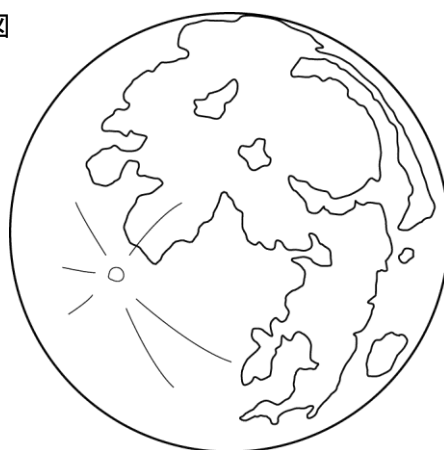
イ サクラ

ウ タンポポ

エ アサガオ

問4 3月のある日、茨城県のある場所で、西の空に月が見えたので図のようにスケッチした。このときの時刻として正しいものを、ア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

図



ア 午前0時ごろ イ 午前6時ごろ ウ 午後6時ごろ エ 午後8時ごろ

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	ア
問2	エ
問3	イ
問4	イ

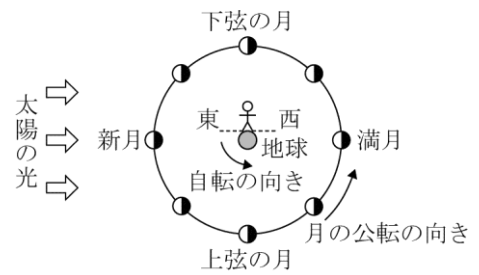
問1 蛍光板に見えた光るすじのところには、誘導コイルに接続した一極から＋極に向かって、電子が流れている。この電子の流れを電子線（陰極線）という。電子は－の電気をもっているので、電極板AとBの間に電圧を加えると、＋極である電極板Aの方に引かれて曲がる。

問2 化学変化が起こるときには、物質をつくっている原子の組み合わせが変わるだけで、1つ1つの原子の種類は変わらない。また、原子が新たにできたり消えてなくなったりすることもない。原子は種類によって質量が決まっており、原子の組み合わせが変わるだけで数や種類は変わらないので、化学変化の前後では全体の質量は変化しない。このように、化学変化の前後で全体の質量が変化しないことを、質量保存の法則という。

問3 アブラナやサクラの花は、花弁がたがいに離れており、離弁花という。ツツジ、タンポポ、アサガオなどの花は、花弁がくっついており、合弁花という。

なお、タンポポの花はたがいに離れた多くの花弁があるように見えるが、花弁のように見えるものは実際には1つの小さい花で、そのような小さい花が多数集まってタンポポの花全体を形づくっている。1つの小さい花では5枚の花弁がくっついており、タンポポの花は合弁花である。

問4 月は太陽の光を反射して光っており，月の公転にともなう
 太陽，地球，月の位置関係が変わるので，満ち欠けして見える。
 図のような満月が西の空に見えるときには，右の図のように
 東の空に太陽があり，太陽の光が地球から見て月の正面全体
 に当たるので，欠けたところがなく，満月に見える。太陽が東
 の空にあるということから，このときの時刻は日の出のころ
 で，イの午前6時ごろが正しいとわかる。



※黒くぬりつぶしてあるのは，
 影になっている部分。

【過去問 8】

次の問1から問8に答えなさい。

(栃木県 2019 年度)

問1 次のうち、最も直径が大きな惑星はどれか。

ア 火星 イ 水星 ウ 木星 エ 金星

問2 次の物質のうち、単体はどれか。

ア 水 イ 窒素 ウ 二酸化炭素 エ アンモニア

問3 次のうち、多細胞生物はどれか。

ア ミジンコ イ ミカヅキモ ウ アメーバ エ ゾウリムシ

問4 放射線について、正しいことを述べている文はどれか。

ア 直接、目で見える。 イ ウランなどの種類がある。
ウ 自然界には存在しない。 エ 物質を通り抜けるものがある。

問5 物質が熱や光を出しながら激しく酸化されることを何というか。

問6 血液中の血しょうの一部が毛細血管からしみ出したもので、細胞のまわりを満たしている液体を何というか。

問7 東の空からのぼった天体が、天の子午線を通過するときの高度を何というか。

問8 1 Nの大きさの力で引くと2 cm 伸びるばねがある。このばねを2.4 Nの大きさの力で引くと何 cm 伸びるか。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	cm

問 1	ウ
問 2	イ
問 3	ア
問 4	エ
問 5	燃焼
問 6	組織液
問 7	南中高度
問 8	4.8 cm

問 1 太陽系の惑星のうち最も直径が大きいのは木星で、2 番目に大きいのは土星である。

問 2 純粋な物質（純物質）のうち、1 種類の原子からできている物質を単体といい、2 種類以上の原子からできている物質を化合物という。ア～エの物質をそれぞれ化学式で表すと、 H_2O （水）、 N_2 （窒素）、 CO_2 （二酸化炭素）、 NH_3 （アンモニア）である。化学式は、その物質を原子の記号と数字で表したもので、化学式の中に 1 種類の原子しか含まれていない物質は単体である。よって、窒素が単体で、他は化合物である。

問 3 ミカヅキモ（イ）、アメーバ（ウ）、ゾウリムシ（エ）が単細胞生物であるのに対して、アのミジンコは多細胞生物で、甲殻類（エビやカニのなかま）である。ミジンコはミカヅキモなどに比べてかなり大きく、目、心臓、あしなどの器官をもつ複雑なからだのつくりをしている。

問 4 放射線にはいずれも物質を通り抜ける性質があるので、エが正しい。医療で使われる X 線撮影などは、この性質を利用したものである。なお、放射線はヒトの目には見えず、自然界にも存在する。また、ウランやプルトニウムなどは放射線ではなく、放射線を出す物質（放射性物質）である。放射線、放射性物質、放射能（＝放射線を出す能力）の 3 つは、言葉は似ているが意味が異なる。

問 5 酸化のうち、物質が熱や光を出しながら激しく酸化されるものを、特に燃焼という。金属（固体）のスチールウールやマグネシウムが燃える反応や、液体のエタノールが燃える反応は、酸化である。これに対して、鉄くぎがさびる反応などは、ゆっくりと進み、酸化の一種だが燃焼とはよばない。

問 6 血液中の血しょうの一部が毛細血管からしみ出して、細胞のまわりを満たしている液体を、組織液という。組織液は、血液によって運ばれてくる酸素や栄養分を細胞がとり入れるときの、なかだちとなっている。

問 7 天球上で、北と天頂と南を結ぶ半円を天の子午線という。東の空からのぼった天体は、日周運動によってやがて南の位置にきて、天の子午線を通過する。このときを南中といい、このときの高度を南中高度という。

問 8 バネの伸びは、加える力の大きさに比例する（フックの法則）。よって、 2.4N の大きさの力で引いたときの伸びを $x\text{cm}$ とすると、 $1 : 2 = 2.4 : x$ より、 $x = 4.8$ [cm] となる。

【過去問 9】

次の問1～問4に答えなさい。

(群馬県 2019 年度)

問1 刺激に対するヒトの反応について調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕図のように、15人が輪になって手をつなぐ。1人目がストップウォッチのスタートボタンを押すと同時に、もう一方の手で隣の人の手を握る。2人目以降、手を握られた人は、すぐに次の人の手を握る。15人目は手を握られたら、すぐにもう一方の手でストップウォッチのストップボタンを押す。2人目以降の反応にかかる時間を測定する。これを3回繰り返す。表は、測定した結果をまとめたものである。



(1) 皮ふのように、刺激を受け取る器官を何というか、書きなさい。

表

回数	1回目	2回目	3回目
時間[秒]	3.41	3.38	3.29

(2) 次の文は、実験結果についてまとめたものである。文中の

①

②

に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。

表から、3回の測定時間の平均値を算出すると ① 秒となる。このことから、1人当たりの反応にかかるおよその時間は、 ② 秒となることが分かった。

(3) 下線部のような、ヒトが意識して起こす反応について、皮ふが刺激を受け取ってから、筋肉が反応するまでに信号が伝わる経路として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

ア 皮ふ→せきずい→筋肉

イ 皮ふ→せきずい→脳→筋肉

ウ 皮ふ→脳→せきずい→筋肉

エ 皮ふ→せきずい→脳→せきずい→筋肉

問2 ある物質を水に溶かし、その水溶液を冷却することによって、溶けている物質を再び固体として取り出す実験を行った。表は、各温度での水100gあたりに溶かすことのできる各物質の質量を示したものである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

表

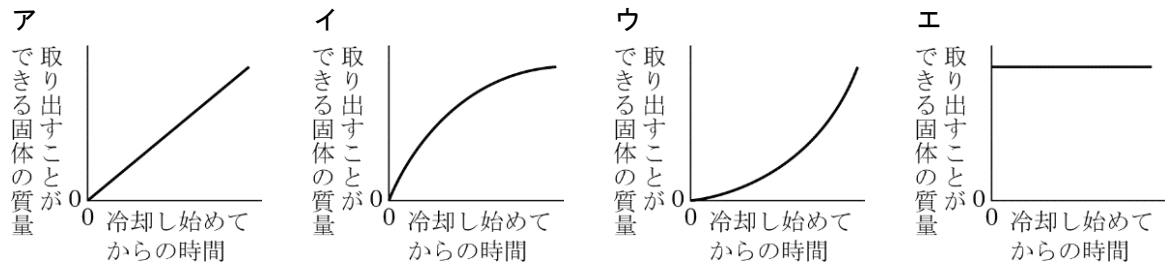
水の温度[℃]	20	40	60	80
硝酸カリウム[g]	31.6	63.9	109.2	168.8
塩化ナトリウム[g]	35.8	36.3	37.1	38.0
ミョウバン[g]	11.4	23.1	57.3	320.7

(1) この実験で行ったように、一度水に溶かした物質を再び固体として取り出すことを何というか、書きなさい。

(2) 80℃の水200gに硝酸カリウムを溶かして飽和水溶液を作り、40℃まで冷却した場合、再び取り出すことのできる固体の質量はいくらか、書きなさい。

(3) 塩化ナトリウムの飽和水溶液を冷却した場合には、固体をわずかしかり取り出すことができなかった。その理由を、簡潔に書きなさい。

- (4) 80℃のミョウバンの飽和水溶液を 20℃までゆっくりと冷却した場合の、冷却し始めてからの時間と、取り出すことができる固体の質量の関係を表したグラフ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、水溶液を 80℃から冷却し始めたときの時間を 0 とし、一定の時間に温度が一定の割合で低下するように冷却したものとする。



- 問3 群馬県のある地点で、7月中旬の午後8時に火星と金星を観測したところ、火星が南東の空に、金星が西の空に見えた。図Ⅰは観測した際のそれぞれの見えた位置を、図Ⅱは金星、地球、火星のそれぞれの公転軌道と観測した日の地球の位置を、それぞれ模式的に示したものである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

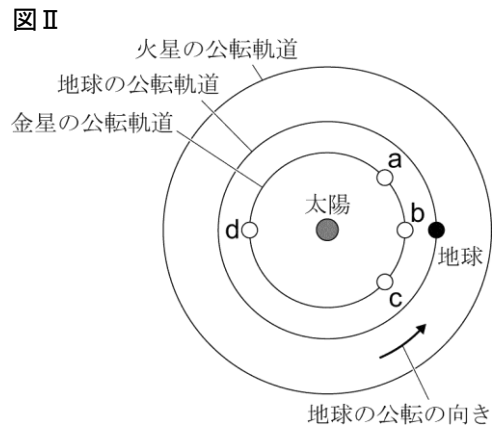
- (1) 地球型惑星を、次のア～エから全て選びなさい。

- ア 火星 イ 水星
ウ 木星 エ 金星



- (2) 同じ日の午後9時にもう一度観測したところ、火星と金星の見える位置が移動していた。火星と金星の見える位置は、図Ⅰの ア～エ のどの方向に移動していたか、最も適切なものをそれぞれ選びなさい。

- (3) この日の金星の位置として最も適切なものを、図Ⅱの a～d から選びなさい。



- (4) 地球と火星が最も接近した日の、群馬県における火星の見える方として最も適切なものを、図Ⅱを参考にして、次のア～エから選びなさい。

- ア 夕方に西の空に見える。
イ 真夜中に真南の空に見える。
ウ 真夜中に東の空に見える。
エ 夕方に真南の空に見える。

問4 光の進み方を調べるために、次の実験を行った。後の(1), (2)の問いに答えなさい。

[実験]

図Ⅰのように、茶わんの底に硬貨を置き、点○から茶わんの中を見たところ、硬貨は見えず茶わんの内側の点○'が見えた。次に、茶わんの中に水を入れながら、点○から茶わんの中を見たところ、図Ⅱの水面の高さまで水を入れたとき、硬貨の点Aが初めて見えた。

なお、図の点線は、水を入れる前に点○から茶わんの中を見たときに見えた点○'と、点○を結んだ直線を示している。

(1) 光が水中から空気中へ進むときの、入射角と屈折角の大きさの関係として適切なものを、次のア～ウから選びなさい。

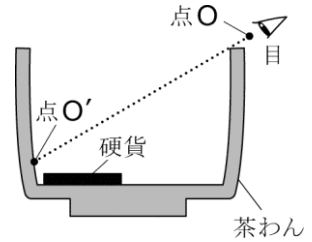
ア 入射角<屈折角 イ 入射角=屈折角 ウ 入射角>屈折角

(2) 次の①, ②の問いに答えなさい。

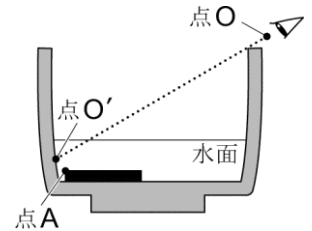
① 図Ⅱで、硬貨の点Aから出た光が点○まで進む道筋を、かきなさい。

② 図Ⅱからさらに水を入れた場合、硬貨の点Bが初めて見えるときの水面の高さとして最も適切なものを、図Ⅲのア～ウから選びなさい。

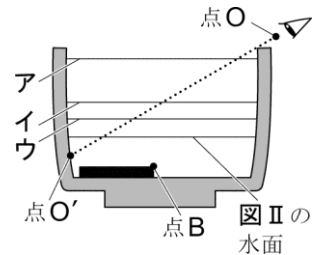
図Ⅰ



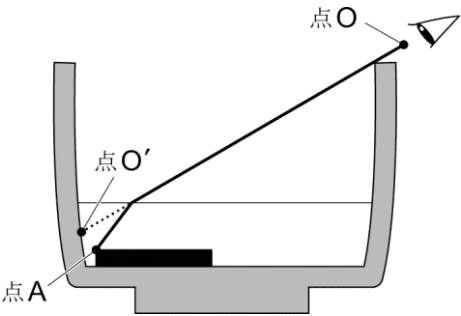
図Ⅱ



図Ⅲ



問 1	(1)				
	(2)	①		②	
	(3)				
問 2	(1)				
	(2)				
	(3)				
	(4)				
問 3	(1)				
	(2)	火星		金星	
	(3)				
	(4)				
問 4	(1)				
	(2)	①			
	②				

問 1	(1)	感覚器官			
	(2)	①	3.36	②	0.24
	(3)	エ			
問 2	(1)	再結晶			
	(2)	209.8 g			
	(3)	例 塩化ナトリウムは、水の温度が変わっても溶解度がほとんど変化しないから。			
	(4)	イ			
問 3	(1)	ア, イ, エ			
	(2)	火星	イ	金星	ウ
	(3)	c			
	(4)	イ			
問 4	(1)	ア			
	(2)	①			
		②	ア		

問 1 (1) 皮ふなどの感覚器官で受けとられた刺激は、信号として感覚神経を伝わっていく。

(2) ① $(3.41 \text{ [秒]} + 3.38 \text{ [秒]} + 3.29 \text{ [秒]}) \div 3 = 3.36 \text{ [秒]}$

② 実験に参加している人数は 15 人だが、1 人目はスタートボタンを押すと同時に手を握っているの、1 人目は反応にかかる時間の計算にはふくめない。したがって、この実験では 2 人目～15 人目までの計 14 人の反応にかかる時間を測定していることになる。よって、①より $3.36 \text{ [秒]} \div 14 = 0.24 \text{ [秒]}$

(3) 皮ふで受けとった刺激の信号は、感覚神経を通してせきずいに伝えられ、そこから脳に伝わる。脳は判断を下して命令の信号を出し、その信号はせきずいから運動神経を通して筋肉へと伝わる。

問 2 (1) 再結晶を利用して、不純物をふくむ物質から純粋な物質を取り出すこともできる。

(2) 硝酸カリウムは 80°C の水 100 g に 168.8 g 溶けるので、 80°C の水 200 g には、 $168.8 \text{ [g]} \times \frac{200 \text{ [g]}}{100 \text{ [g]}} = 337.6$

[g] 溶ける。また、 40°C の水 100 g には 63.9 g 溶けるので、 40°C の水 200 g には、 $63.9 \text{ [g]} \times \frac{200 \text{ [g]}}{100 \text{ [g]}} = 127.8 \text{ [g]}$ 溶ける。よって、200 g の水に硝酸カリウムを溶かしてつくった 80°C の飽和水溶液を 40°C まで冷やした場合、 $337.6 \text{ [g]} - 127.8 \text{ [g]} = 209.8 \text{ [g]}$ の固体が出てくる。

(3) 塩化ナトリウムの場合、温度が変化しても溶解度はほとんど変化しない。このため、硝酸カリウムやミョウバンのように溶解度の差を利用して多くの結晶を得ることはできない。

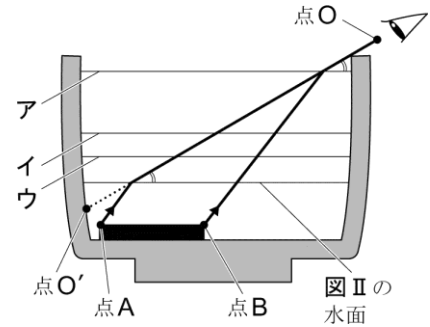
(4) 80°C の水溶液が冷えてはじめた直後は、溶解度が大きく変化するため、取り出すことができる固体の質量も大きく変化する。水溶液が冷えて温度が下がってくると、溶解度の変化が小さくなるため、取り出すことができる固体の質量もあまり変化しなくなっていく。

- 問3 (1) 水星, 金星, 地球, 火星は地球型惑星, 木星, 土星, 天王星, 海王星は木星型惑星である。
- (2) 東から上った星は, 南の空の高い位置を通り, 西へ沈んでいく。
- (3) 図Ⅱの **b**, **d** の位置に金星がある場合, 地球から金星は見えない。**a** の位置にある場合, 地球では明け方に東の空に見える。**c** の位置にある場合, 地球では夕方に西の空に見える。
- (4) 地球と火星が最も接近するのは, 太陽, 地球, 火星の順に一直線に並び, 地球から見て太陽の反対側に火星がくるときである。このとき, 火星は真夜中に真南の空に見える。

- 問4 (1) 光が水中から空气中へ進むときは, 入射角<屈折角となる。光が空气中から水中へ進むときは, 入射角>屈折角となる。

(2) ① **O'** の位置に硬貨の端があるように見えたことから, 空气中で光が進む道筋は, 右の図のように, **O** と **O'** を結んだ直線と重なる。つまり, この光は **A** から出て, 水面で屈折した後は直線 **O'O** 上を通過して, **O** に届いていることになる。

② 水を入れて水面が高くなっても, 入射角と屈折角の大きさは変わらない。よって, 右の図のように, 水中での光が **B** から出て①の水中の道筋と平行に進むと考えると, 水面で屈折して **O** に届くのは **A** まで水を入れた場合である。



【過去問 10】

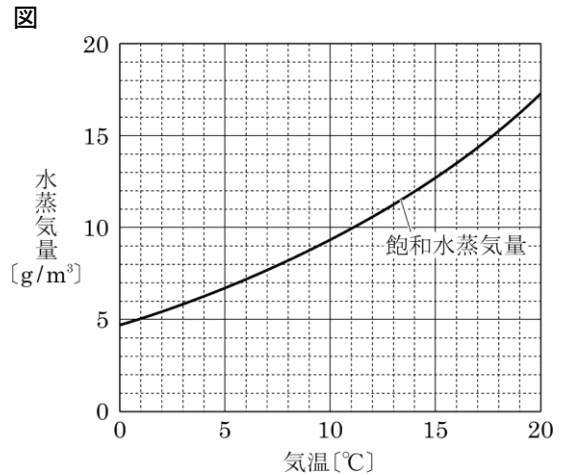
次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2019 年度)

問1 次のア～エの中から、地球型惑星を一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 火星 イ 木星 ウ 土星 エ 天王星

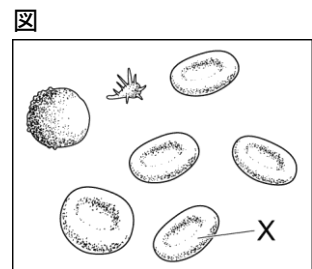
問2 右の図は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したグラフです。気温 11°C 、湿度 25% のとき、空気 1 m^3 中の水蒸気量は何 g ですか。図をもとに求めなさい。



問3 イヌワラビとゼニゴケに共通している点を、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 維管束がない。
イ 根、茎、葉の区別がある。
ウ 胞子でふえる。
エ 雄株と雌株がある。

問4 右の図は、ヒトの血液中の固形の成分を模式的に表したものです。図中のXは、酸素を運ぶはたらきをしています。このXの名称を書きなさい。



問5 水 40 g に砂糖 10 g を溶かしたときの砂糖水の質量パーセント濃度は何%か求めなさい。

問6 右の図のように、BTB溶液を数滴加えた塩酸 10cm^3 の入ったビーカーに、水酸化ナトリウム水溶液を 2cm^3 ずつ加えて水溶液の色を観察しました。次の表は、観察した結果をまとめたものです。水酸化ナトリウム水溶液を 16cm^3 加えたとき、ビーカーの水溶液中に最も多く含まれるイオンを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



表

水酸化ナトリウム水溶液の量 $[\text{cm}^3]$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
水溶液の色	黄色	黄色	黄色	黄色	黄色	緑色	青色	青色	青色	青色	青色

ア 水素イオン イ 塩化物イオン ウ ナトリウムイオン エ 水酸化物イオン

問7 ある学校で使っていた白熱電球を、ほぼ同じ明るさのLED電球にとりかえます。40Wの白熱電球に100Vの電圧を加えて55秒間使用したときと同じ電圧、同じ電力量で、4.4WのLED電球は何秒間使用できるか求めなさい。

問8 単位に関して述べた次のア～エの中から、下線部が正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア パスカル（記号Pa）は、圧力の単位である。面を垂直に押す力の大きさが同じなら、力のはたらく面積が大きいほど圧力は大きくなる。
- イ ジュール（記号J）は、エネルギーの単位である。物体に対して仕事をする能力をエネルギーとよんでおり、熱や電気のエネルギーもジュールで表すことができる。
- ウ シーベルト（記号Sv）は、放射線が人体にどれくらいの影響があるかを表す単位である。私たちは、自然放射線を年間に1人あたり約2シーベルト受けている。
- エ オーム（記号 Ω ）は、電気抵抗の単位である。抵抗器の両端に電圧を加えたときに、抵抗の値が大きいほど電流は流れやすい。

問1	
問2	g
問3	
問4	
問5	%
問6	
問7	秒
問8	

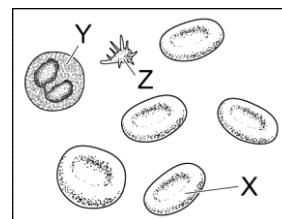
問1	ア
問2	2.5 g
問3	ウ
問4	赤血球
問5	20 %
問6	ウ
問7	500 秒
問8	イ

問1 太陽系の8つの惑星は、小型で密度が大きい地球型惑星と、大型で密度が小さい木星型惑星に分けられる。太陽に近い4つの惑星（水星，金星，地球，火星）は地球型惑星で，太陽から遠い4つの惑星（木星，土星，海王星，天王星）は木星型惑星である。

問2 グラフから，気温11℃での飽和水蒸気量は10.0 g/m³と読み取れる。よって，湿度25%のとき，空気1 m³中の水蒸気量は，10.0 [g] × 0.25 = 2.5 [g] である。

問3 イヌワラビなどのシダ植物とゼニゴケなどのコケ植物は，ともに孢子でふえる。一般に，シダ植物には維管束があり，コケ植物には維管束がないので，アは間違い。シダ植物には根，茎，葉の区別があり，コケ植物には根，茎，葉の区別がないので，イは間違い。シダ植物には雄株と雌株の区別はなく，コケ植物には雄株と雌株があるので，エは間違い。

問4 ヒトの血液の成分のうち，酸素を運ぶはたらきをするXは赤血球である。なお，赤血球以外の固形の成分には，細菌などを分解するはたらきをする白血球（右の図のY）と，出血したときに血液を固めるはたらきをする血小板（右の図のZ）がある。また，血液の液体の成分を血しょうといい，養分や不要な物質などを運ぶはたらきをする。



問5 質量パーセント濃度 [%] = $\frac{\text{溶質の質量 [g]}}{\text{溶液の質量 [g]}} \times 100$ で計算する。水40 gに砂糖10 gを溶かしたときの溶液（砂糖水）の質量は，40 [g] + 10 [g] = 50 [g] だから，質量パーセント濃度は， $\frac{10 \text{ [g]}}{50 \text{ [g]}} \times 100 = 20 \text{ [%]}$ である。

問6 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液との中和の反応は， $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ と表すことができ，反応前の塩化水素（HCl）と水酸化ナトリウム（NaOH），反応後にできる塩化ナトリウム

（NaCl）はいずれも電離してイオンとして存在しており，反応後にできる水（H₂O）だけが分子として存在している。この実験では，加えた水酸化ナトリウム水溶液が10cm³のときに水溶液が緑色になり，中性になっていることから，塩酸と水酸化ナトリウム水溶液は，10cm³ずつで過不足なく反応することがわかる。よって，仮に，10cm³のうすい塩酸中に水素イオン（H⁺）と塩化物イオン（Cl⁻）が10個ずつ，10cm³の水酸化ナトリウム水溶液中にナトリウムイオン（Na⁺）と水酸化物イオン（OH⁻）が10個ずつ含まれているとして，水酸化ナトリウム水溶液の量とイオンの個数との関係は，表1のようになる。

表1

水酸化ナトリウム水溶液の量 [cm ³]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
水素イオン (H ⁺) の数 [個]	10	8	6	4	2	0	0	0	0	0	0
塩化物イオン (Cl ⁻) の数 [個]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ナトリウムイオン (Na ⁺) の数 [個]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
水酸化物イオン (OH ⁻) の数 [個]	0	0	0	0	0	0	2	4	6	8	10

※ 16 cm³ は，過不足なく中和している状態。

加えた水酸化ナトリウム水溶液の量が10cm³になるまでは，加えるたびに中和が起こり，水素イオンと水

酸化物イオンが結びついて水分子になるので、水素イオンの数は減っていき、水酸化物イオンは残らず、ナトリウムイオンの数は増えていく。塩化物イオンは、塩化水素の一部である場合も、中和で生じた塩（塩化ナトリウム）の一部である場合も、どちらもイオンの状態なので数は変化しない。

加えた水酸化ナトリウム水溶液の量が 10cm^3 を超えると、それ以上中和は起こらず、水酸化ナトリウム水溶液を加えるたびに、ナトリウムイオンと水酸化物イオンの数だけが増えていく。

この表から、ウが正しいことがわかる。

問7 家庭用の白熱電球は、 100V の電圧を加えたときに、表示されている電力が使われる。また、電力量 $[\text{J}] = \text{電力} [\text{W}] \times \text{時間} [\text{s}]$ である。よって、 40W の白熱電球に 100V の電圧を加えて 55 秒間使用したときの電力量は、 $40 [\text{W}] \times 55 [\text{s}] = 2200 [\text{J}]$ これと同じ電力量で 4.4W の LED 電球が x 秒間使用できるとすると、 $4.4x = 2200$ よって、 $x = 2200 \div 4.4 = 500$ より、 500 秒間使用できる。

問8 正しいのはイで、熱のエネルギー（熱量）や電気のエネルギー（電力量）の単位はジュールである。アは、面を垂直に押す力の大きさが同じなら、力のはたらく面積が大きいほど圧力は小さくなる（または、力のはたらく面積が小さいほど圧力は大きくなる）ので、間違い。日本では年間に1人あたり約2ミリシーベルトの自然放射線を受けており、1ミリシーベルトは1シーベルトの1000分の1なので、ウは実際の1000倍の値になっており、間違い。エは、抵抗器の両端に電圧を加えたときには、抵抗の値が大きいほど電流は流れにくい（または、抵抗の値が小さいほど電流は流れやすい）ので、間違い。

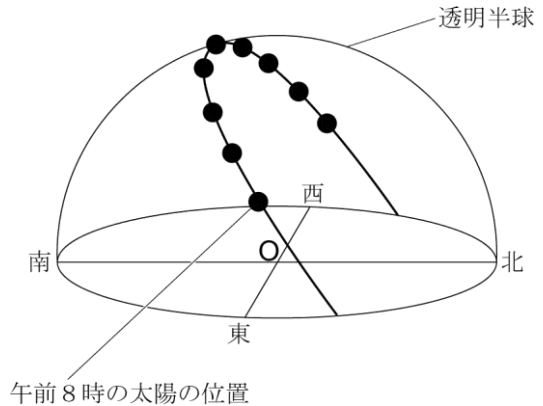
【過去問 11】

Sさんは千葉県内の地点Aにおいて、ある年の夏至の日と冬至の日に太陽の位置を調べ、透明半球に記録しました。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 2019 年度 後期)

Sさん：図1は、夏至の日の午前8時から午後4時まで、1時間ごとに太陽の位置を記録した透明半球です。透明半球のふちと同じ大きさの円の中心○と、ペンの先端の影が一致する透明半球上の位置に、●をつけました。その後、●をなめらかな曲線で結んで、太陽の通り道をかき、それを透明半球のふちまで延ばしました。●と●の間隔はすべて2.4cmになっていました。

図1



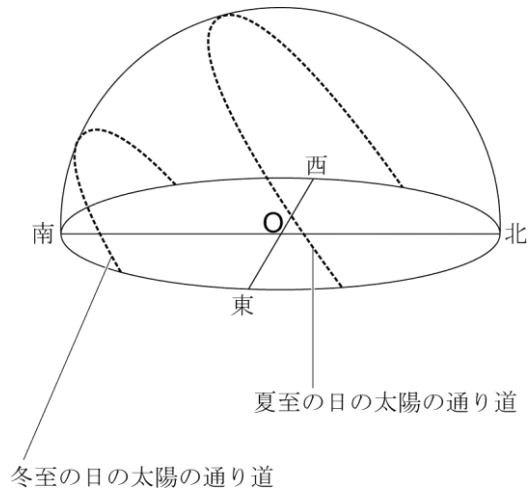
先生：そうですね。透明半球に記録されたように、太陽は朝、東からのぼって、夕方西の空に沈んでいきます。このような1日の動きを、といいます。●と●の間隔は同じであることから、で太陽が動く速さは一定だとわかります。このことから、図1の記録より、この日のおおよその日の出の時刻を求められますね。

Sさん：はい。図1の記録では、午前8時の●から東側の透明半球のふちまでの曲線の長さは、8.6cmでした。ですから、地点Aにおけるこの日の日の出の時刻は、おおよそ午前と計算できます。

先生：そうです。よく計算できましたね。

Sさん：図2は、地点Aで調べた冬至の日の太陽の通り道を、夏至の日の太陽の通り道とともに、一つの透明半球に点線で示したものです。太陽の通り道は、夏至の日と冬至の日では異なることがわかりました。

図2



先生：そうですね。ではなぜこのように、同じ地点でも季節によって、記録される太陽の通り道が異なるのでしょうか。

Sさん：地球は、地軸がに対して、約 23.4° 傾いたまま自転しながら、太陽のまわりを公転しているからです。

先 生：そのとおりです。

S さん：ところで先生，同じ1日なら地球上のどの地点で調べても，透明半球に記録される太陽の通り道は同じ曲線になるのですか。

先 生：それは良いところに注目しましたね。実は日本が夏至の日に，赤道上有る地点Bで太陽の通り道を記録すると，zの図の透明半球にかかれた曲線になります。地球上の他の地点ではどのようになるか，調べてみましょう。

問1 会話文中のwにあてはまることば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 日食 イ 黄道 ウ 年周運動 エ 日周運動

問2 会話文中のxにあてはまる時刻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。

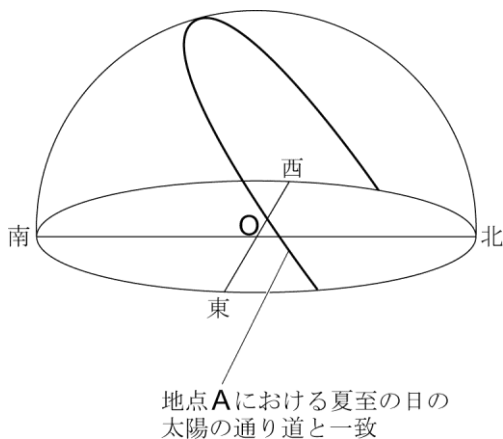
- ア 4時25分 イ 4時35分 ウ 5時25分 エ 5時35分

問3 会話文中のyにあてはまる内容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。

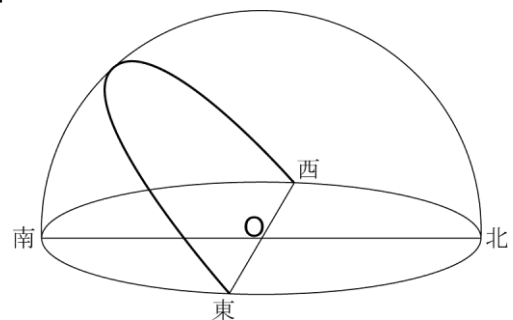
- ア 北極点における水平面
イ 北極点における水平面に立てた垂線（北極点における水平面に垂直な方向）
ウ 地球の公転面
エ 地球の公転面に立てた垂線（地球の公転面に垂直な方向）

問4 会話文中のz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。

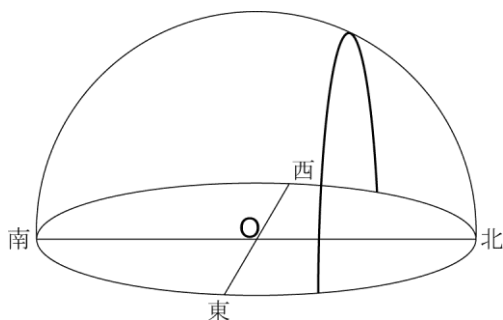
ア



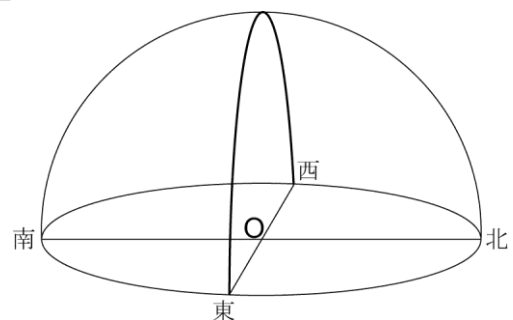
イ



ウ



エ



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	エ
問 2	ア
問 3	エ
問 4	ウ

問 1 太陽が 1 日で天球上を 1 周するように動いて見える運動を日周運動という。

問 2 この観察では、太陽を示す点の位置は 1 時間に透明半球状を 2.4cm 動いているので、1 cm 動くのにかかる時間は、 $60 \div 2.4 = 25$ [分] となり、8.6cm 動くのにかかる時間は、 $8.6 \times 25 = 215$ [分] より、3 時間 35 分となる。よって、日の出の時刻は午前 8 時の 3 時間 35 分前ということになるので、午前 4 時 25 分である。

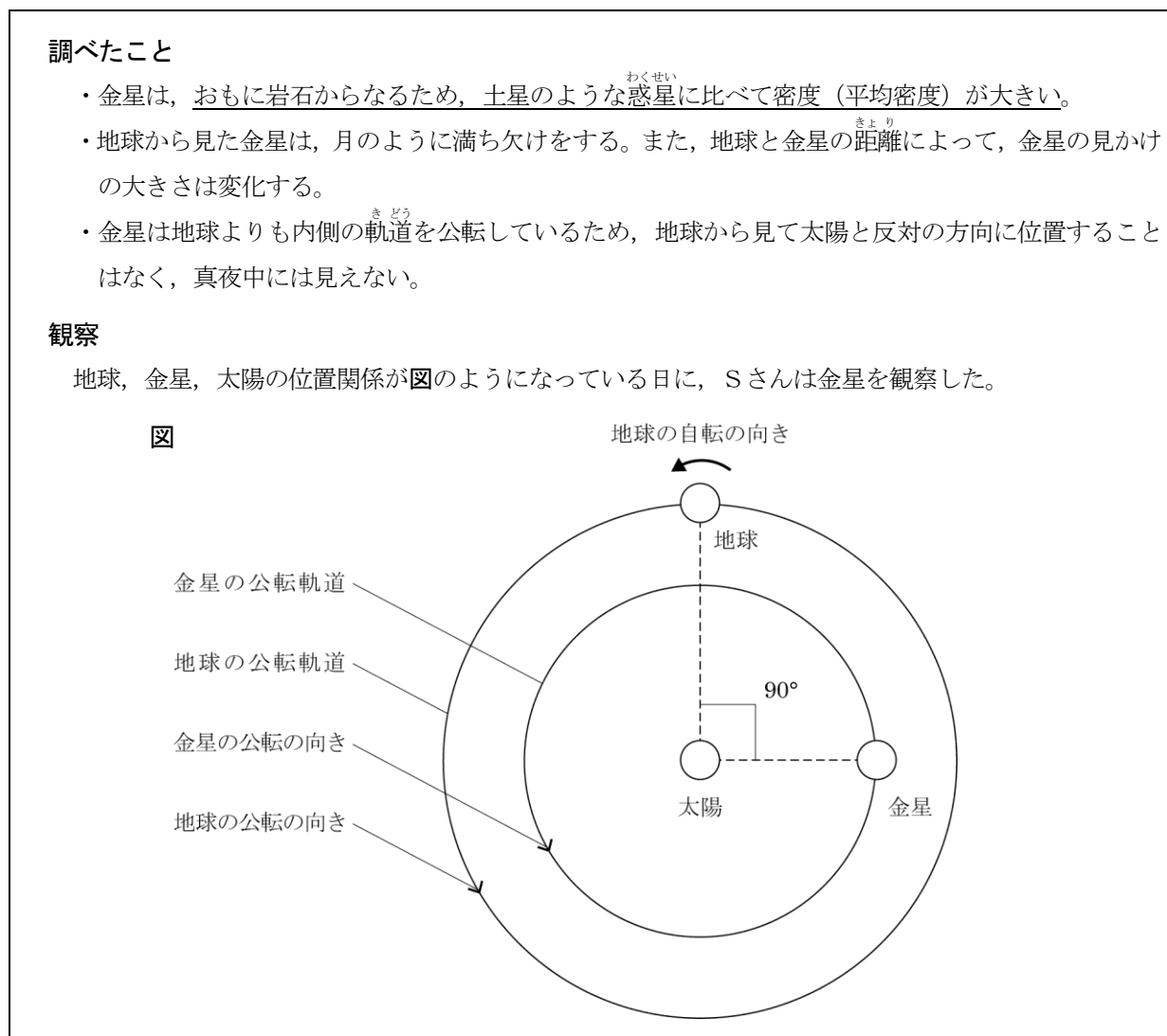
問 3 地球の地軸は公転面に立てた垂線に対して 23.4° 傾いているため、季節によって太陽からの光の当たり方が変わり、太陽の通り道や昼の長さなどが変化する。

問 4 夏至の日には地球は北半球側を太陽に傾けているため、赤道上の地点で太陽の通り道を記録すると、真東より北寄りから太陽がのぼり、真西より北寄りに沈む。また、赤道上では太陽の軌道は水平面に対して垂直になる。

【過去問 12】

Sさんは金星について調べたことをまとめ、千葉県内で次の観察を行いました。図は、Sさんが観察を行った日の地球、金星、太陽の位置関係を、北極側から見て模式的に表したものです。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2019 年度 前期)

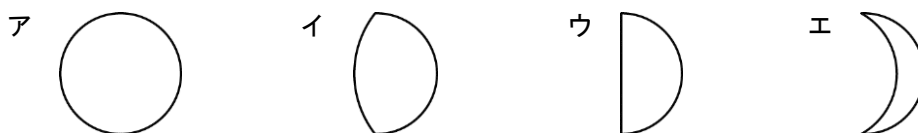


問1 太陽系の惑星を密度などの特徴によって2つに分けたとき、調べたことの下線部のような惑星をまとめて何というか。その名称を書きなさい。

問2 観察で、金星はどの時間帯に、どの方位の空に見えたか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 明け方の東の空 イ 夕方の東の空 ウ 明け方の西の空 エ 夕方の西の空

問3 地球、金星、太陽の位置関係が図のようにになっている日における、地球から見た金星の見かけの形（見え方）はどれか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。



問4 次の文章は、観察を行った日に、その日以降の地球、金星、太陽の位置関係がどのようになっていくのかを考察したSさんと先生の会話である。会話文中の $\boxed{x}$, $\boxed{y}$ にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

Sさん：今日から1か月後には、地球と金星の距離はどうなっているでしょうか。

先生：それでは、地球と金星の公転周期から考えてみましょう。地球の公転周期が約1年なのに対し、金星の公転周期は約0.62年です。地球と金星の位置関係はたえず変化することになりますね。

Sさん：はい。それぞれの惑星の公転周期から、地球は1か月で約 30° 、金星は1か月で約 $\boxed{x}$ 、太陽のまわりを公転することが計算できました。ということは、現在は $\boxtimes$ の位置にある金星は、だんだん地球に近づいているのですね。

先生：そのとおりです。それでは、今日から約何か月後に、金星は地球に最も近づくでしょうか。

Sさん：はい。計算してみたところ、今日から約 $\boxed{y}$ に、金星は地球に最も近づくことがわかりました。

先生：よくできました。

ア x : 48° y : 2か月後

イ x : 48° y : 5か月後

ウ x : 62° y : 3か月後

エ x : 62° y : 6か月後

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	地球型惑星
問2	エ
問3	イ
問4	イ

問1 太陽系の惑星は、おもに岩石からなり小型で密度の大きい地球型惑星と、おもに気体からなり大型で密度が小さい木星型惑星に分けられる。水星、金星、地球、火星が地球型惑星で、木星、土星、天王星、海王星が木星型惑星である。

問2 地球の自転の向きから考えて、地球上では、太陽からの光があたっている場所から光があたっていない場所へと自転していくときに $\boxtimes$ の金星が見えることになる。よって金星が見える時間帯は夕方である。また、金星が見える方角は自転の向きの反対側なので、西の空である。

問3 金星で、地球からかがやいているように見えるのは、太陽からの光があたっている部分である。 $\boxtimes$ では、地球から見て右側がかがやいており、そのかがやいている範囲は半分よりも少し広く見える。

問4 金星の公転周期は0.62年なので、 $0.62 \times 12 = 7.44$ [か月] で 360° 公転することになる。よって1か月では、 $360 \div 7.44 = 48.3 \cdots [^\circ]$ より、約 48° 公転する。したがって、1か月で約 30° 公転する地球との位置関係は、

太陽を中心として1か月に約 $48-30=18$ 〔°〕ずつずれていく。図では地球と金星の位置は太陽を中心として 90° ずれているので、最も近づくのは約 $90\div 18=5$ 〔か月〕後となる。

【過去問 13】

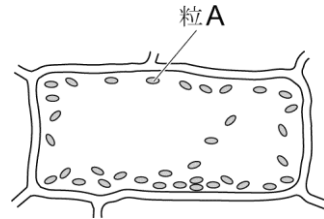
次の各問に答えよ。

(東京都 2019 年度)

問1 図1は、ヨウ素液に浸したオオカナダモの葉の細胞を模式的に表したものである。オオカナダモの葉の細胞には、ヨウ素液に浸して青紫色に変化した粒Aが数多く見られた。粒Aの特徴と、粒Aの名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

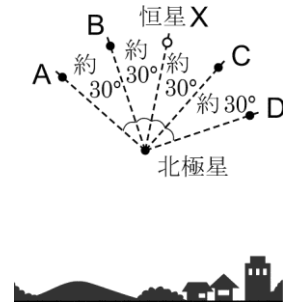
	粒Aの特徴	粒Aの名称
ア	細胞でできた不要物が含まれる。	液胞
イ	光合成を行い、デンプンをつくる。	液胞
ウ	細胞でできた不要物が含まれる。	葉緑体
エ	光合成を行い、デンプンをつくる。	葉緑体

図1



問2 東京のある地点において、ある日の午後9時に北の空を観測したところ、図2のように北極星と恒星Xが見えた。観測した日から30日後の午後9時に、同じ地点で北の空を観測した場合、恒星Xが見える位置として適切なのは、次のうちではどれか。

図2



- ア A
イ B
ウ C
エ D

問3 コイルを付けた透明な板を用意し、コイルの周りにN極が黒く塗られた方位磁針を置いた。コイルに電流を流したとき、コイルに流れている電流の向きと方位磁針のN極が指す向きを表したものを図3のA、Bから一つ、コイルの周りの磁力線を模式的に表したものを図4のC、Dから一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なのは、ア～エのうちではどれか。

図3

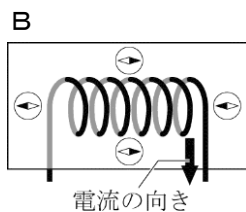
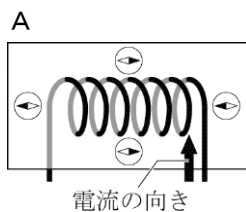
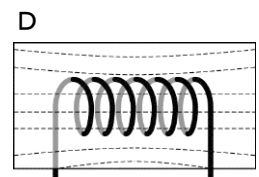
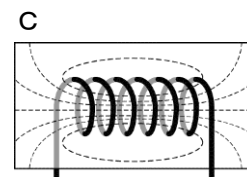


図4



ア A, C

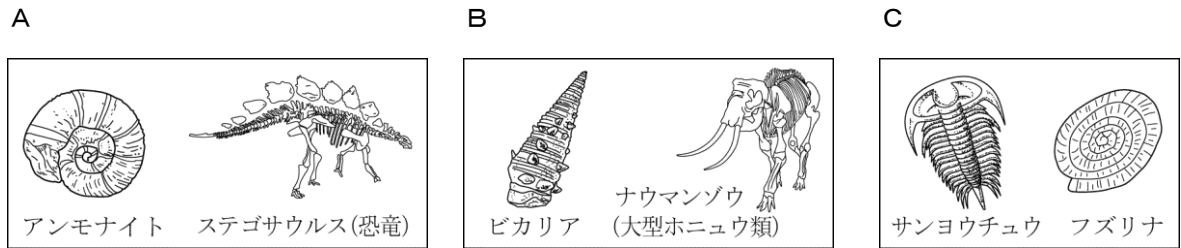
イ A, D

ウ B, C

エ B, D

問4 図5のA～Cは、それぞれ古生代、中生代、新生代のいずれかの地質年代の示準化石をスケッチしたものである。A～Cを地質年代の古いものから順に並べたものとして適切なのは、ア～エのうちではどれか。

図5



- ア A→B→C イ A→C→B ウ C→A→B エ C→B→A

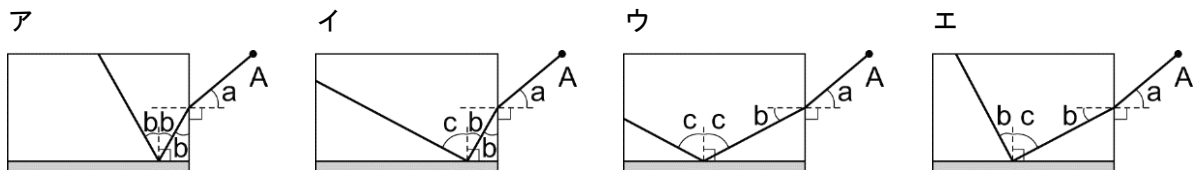
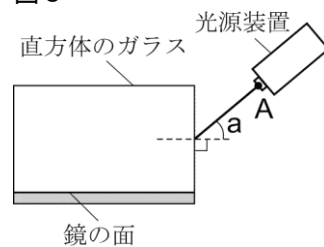
問5 水に水酸化ナトリウムを入れてよくかき混ぜ、うすい水酸化ナトリウム水溶液を作った。水酸化ナトリウムと水酸化ナトリウム水溶液について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 水酸化ナトリウムは水に溶けて H^+ を生じる酸で、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より小さい。
 イ 水酸化ナトリウムは水に溶けて H^+ を生じる酸で、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より大きい。
 ウ 水酸化ナトリウムは水に溶けて OH^- を生じるアルカリで、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より小さい。
 エ 水酸化ナトリウムは水に溶けて OH^- を生じるアルカリで、水酸化ナトリウム水溶液のpHの値は7より大きい。

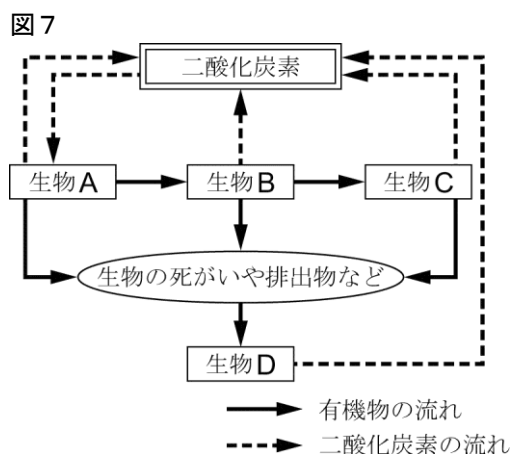
問6 図6は、光源装置、直方体のガラス、鏡を固定し、光源装置の点Aから直方体のガラスに入射するまでの光の道筋を表している。鏡の面は、直方体のガラスの一面に密着させている。直方体のガラス内に入射した後の光の道筋を表したものとして適切なのは、次のア～エのうちではどれか。

ただし、図6及びア～エで示した記号a, b, cは、それぞれ異なる大きさの角を表すものとする。

図6



問7 図7は、生態系における炭素の循環を表したものである。生態系において生物の数量(生物量)のつり合いのとれた状態のとき、生物A、生物B、生物Cの生物の数量(生物量)の大小関係と、生態系における生物Dの名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA～Eのうちではどれか。



	生物A、生物B、生物Cの生物の数量(生物量)の大小関係	生態系における生物Dの名称
ア	生物A > 生物B > 生物C	生産者
イ	生物A > 生物B > 生物C	分解者
ウ	生物C > 生物B > 生物A	生産者
エ	生物C > 生物B > 生物A	分解者

問1	ア	イ	ウ	エ
問2	ア	イ	ウ	エ
問3	ア	イ	ウ	エ
問4	ア	イ	ウ	エ
問5	ア	イ	ウ	エ
問6	ア	イ	ウ	エ
問7	ア	イ	ウ	エ

問1	エ
問2	イ
問3	ア
問4	ウ
問5	エ
問6	ウ
問7	イ

問1 光合成を行いデンプンをつくるのは葉緑体、細胞でできた不要物が含まれるのは液胞である。葉緑体ではデンプンがつくられるので、ヨウ素液で青紫色に変化する。

問2 同じ時刻に見える北の空の星は、北極星を中心に、30日で約30°反時計回りに回って見える。

問3 右手の親指を直角に開き、コイルに流れる電流の向きに合わせて親指以外の4本の指でコイルをにぎると、親指の向きがコイルの内側の磁界の向きになる。方位磁針のN極が指す向きが磁界の向きである。コイルの内側と外側の磁界の向きは逆になる。

問4 Cは古生代, Aは中生代, Bは新生代を示す示準化石である。

問5 水酸化ナトリウムが水に溶けて電離すると, ナトリウムイオン (Na^+) と水酸化物イオン (OH^-) が生じる。
水酸化物イオンがある水溶液はアルカリ性であり, その pH の値は7より大きい。

問6 空気中からガラス中に光が進むときは, 入射角>屈折角となる。また, 鏡の面で光が反射するときは, 入射角=反射角となる。

問7 生物Aは二酸化炭素を取り入れているので植物と考えられる。生物A (植物) を食べる生物Bは草食動物, 生物B (草食動物) を食べる生物Cは肉食動物であり, その数量関係は一般に, 生物A > 生物B > 生物Cとなる。また, 生物の死がいや排出物などを分解する生物Dを分解者という。

問3 「観察」ではかった太陽の南中高度から(i)Kさんが観察を行った地点Xの緯度を計算し、その値を書きなさい。また、(i)で求めた緯度の値から考えると、(ii)Kさんが観察を行った都市は図2のうちどこか。最も適するものをあとの1～5の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

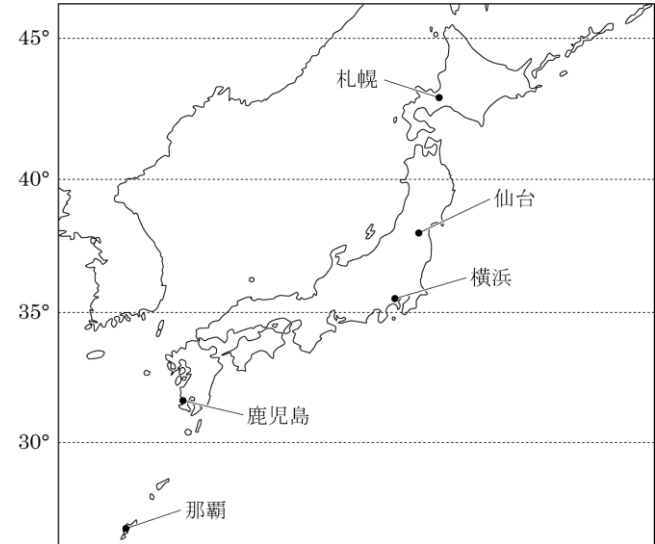
(i) Kさんが観察を行った地点Xの緯度の値

(ii) Kさんが観察を行った都市

- | | |
|------|-------|
| 1 札幌 | 2 仙台 |
| 3 横浜 | 4 鹿児島 |
| 5 那覇 | |

図2

北緯



問4 次の□は、地軸の傾きが現在の 23.4° から変化した場合についてのKさんとLさんの会話である。文中の (a), (b) に最も適するものをあとの1～3の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。

Kさん 「地球の地軸の傾きは、長い年月の間では変化することがあると聞きました。」

Lさん 「そうですね。もし地軸の傾きが 26.0° に変化した場合、地点Xでの夏至と冬至の日の太陽の南中高度の値の差は、現在と比べてどのようになると考えられますか。」

Kさん 「夏至と冬至の日の太陽の南中高度の値の差は、現在と比べて (a) と考えられます。」

Lさん 「では、同様に地軸の傾きが 26.0° に変化した場合、地点Xでの春分と秋分の日の太陽の南中高度の値の差は、現在と比べてどのようになるでしょうか。」

Kさん 「春分と秋分の日の太陽の南中高度の値の差は、現在と比べて (b) と考えられます。」

Lさん 「そうですね。これらのことから、地軸の傾きと太陽の南中高度との関係がわかりますね。」

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1 小さくなる | 2 大きくなる | 3 変わらない |
|---------|---------|---------|

問1		①	②	③	④
問2		①	②	③	④
問3	(i)	○			
	(ii)				
問4	a	①	②	③	
	b	①	②	③	

問 1	3	
問 2	1	
問 3	(i)	43.1 °
	(ii)	1
問 4	a	2
	b	3

問 1 透明半球上に太陽の位置を記録するときは、ペンの先の影が透明半球の中心(図 1 の○)にくるようにする。
このようにして一定時間ごとに記録を続けると、太陽は地球から見て、一定の速さで東から西の方向に動いているように見える。これは、実際には地球が西から東の方向に自転していることで起こる見かけの動きである。

問 2 日本国内で緯度が同じ地点では、ある 1 日の日の出の時刻、太陽の南中時刻、日の入りの時刻は、東にある地点ほど早く、西にある地点ほど遅い。また、日の出から日の入りまでの時間はどこでも同じである。地点 X の南中時刻が地点 Y に比べて 10 分遅いということから、地点 Y の日の出の時刻、南中時刻、日の入りの時刻は地点 X よりもそれぞれ 10 分ずつ早いので、1 が正しい。

問 3 (i) 地点 X の緯度を x° とすると、 $70.3^\circ = 90^\circ - (x^\circ - 23.4^\circ)$ が成り立つので、これより、 $x = 43.1 [^\circ]$ となる。

(ii) 図 2 の 5 つの都市の中で、北緯 43.1° であると考えられるのは、札幌である。

問 4 a…夏至の日と冬至の日の太陽の南中高度は、次のようにして求められる。

夏至の日 南中高度 $= 90^\circ - (\text{観察した地点の緯度} - 23.4^\circ)$

冬至の日 南中高度 $= 90^\circ - (\text{観察した地点の緯度} + 23.4^\circ)$

地点 X での夏至の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (43.1^\circ - 23.4^\circ) = 70.3^\circ$ 、冬至の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (43.1^\circ + 23.4^\circ) = 23.5^\circ$ である。もし、地軸の傾きが 23.4° から 26.0° になって、現在よりも、 $26.0^\circ - 23.4^\circ = 2.6^\circ$ 大きくなると、地点 X での夏至の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (43.1^\circ - 26.0^\circ) = 72.9^\circ$ 、冬至の日の太陽の南中高度は、 $90^\circ - (43.1^\circ + 26.0^\circ) = 20.9^\circ$ となって、夏至の日は 2.6° 高くなり、冬至の日は 2.6° 低くなる。したがって、夏至と冬至の日の太陽の南中高度の値の差は、現在と比べて大きくなる。

b…春分と秋分の日には太陽は真東から上って真西に沈み、天球上での太陽の通り道は同じで、南中高度も同じである。よって、南中高度の値の差は 0° である。地軸の傾きが大きくなっても、春分と秋分の日には太陽が真東から上って真西に沈み、天球上の通り道が同じであることは変わらないので、南中高度の値の差は現在と変わらず 0° のままである。なお、春分と秋分の日には太陽の南中高度は、「 $90^\circ - \text{観察した地点の緯度}$ 」として求められるので、地軸の傾きが変わっても同じ地点であればつねに一定である。

【過去問 15】

図1は、ある年の8月1日午前0時頃に、新潟県のある場所で、Aさんが北の空のようすを観察し、こぐま座をスケッチしたものであり、図2は、同じ日時に、同じ場所で、Bさんが南の空のようすを観察し、やぎ座と火星をスケッチしたものである。また、図3は、この日の太陽、地球および、主な星座の位置関係を模式的に表したものである。このことに関して、次の問1～問4に答えなさい。

(新潟県 2019 年度)

問1 図1について、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① こぐま座は、時間の経過とともにその位置を変えていった。このような、地球の自転による天体の見かけの動きを何というか。その用語を書きなさい。
- ② Aさんがこぐま座をスケッチしてから3時間後に、同じ場所で、北の空では、こぐま座はどのように見られるか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

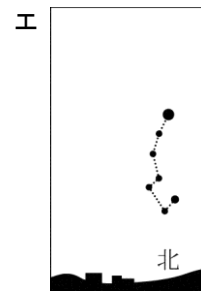
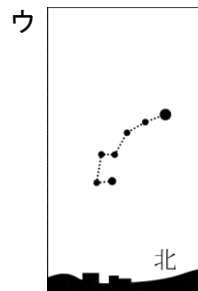
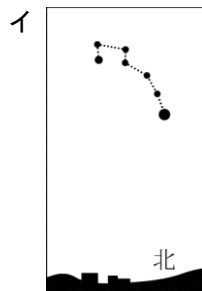
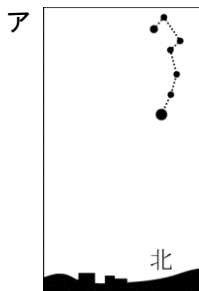


図1

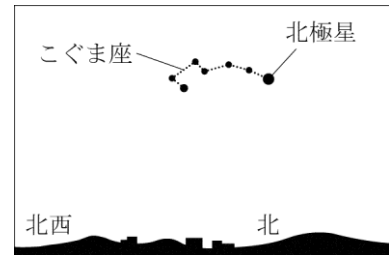
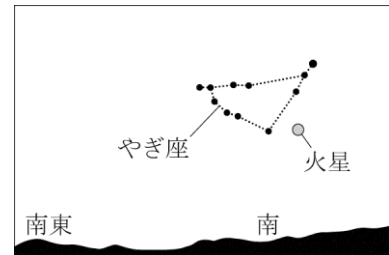


図2



問2 次の文は、火星について述べたものである。文中の ， に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、ア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

火星は地球よりも の軌道を公転している惑星であり、地球から観察すると 。

- ア [X 内側, Y 月のような満ち欠けは見られない]
- イ [X 内側, Y 月のような満ち欠けが見られる]
- ウ [X 外側, Y 月のような満ち欠けは見られない]
- エ [X 外側, Y 月のような満ち欠けが見られる]

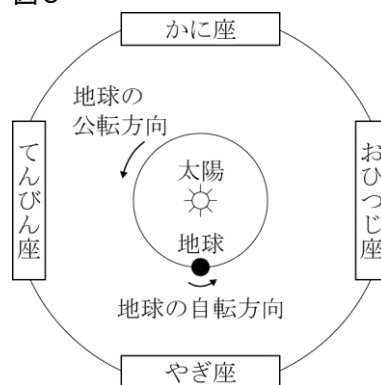
問3 図3について、この日の日没後まもない時刻に、スケッチした同じ場所で、南の空に見られる星座として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア やぎ座 イ おひつじ座
ウ かに座 エ てんびん座

問4 図2, 3について、スケッチした年の8月30日から31日にかけて、同じ場所で、南の空を観察するとき、やぎ座が図2と同じ位置に見られる日時として、最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 8月30日午後10時頃 イ 8月30日午後11時頃 ウ 8月31日午前0時頃
エ 8月31日午前1時頃 オ 8月31日午前2時頃

図3



問1	①	
	②	
問2		
問3		
問4		

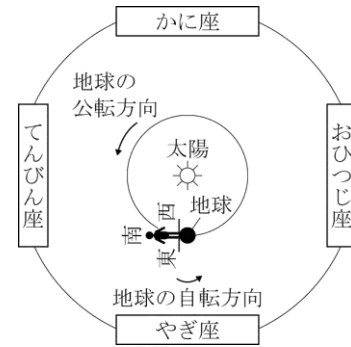
問1	①	日周運動
	②	ウ
問2		ウ
問3		エ
問4		ア

問1 ① 天体は、地球の自転によって、時間とともに位置が変わって見える。このような天体の見かけの動きを、星の日周運動という。

② 北の空の星は、日周運動によって、1時間に15度の割合で北極星を中心に反時計回りに回転するように見える。よって、3時間後のこぐま座は、北極星を中心に反時計回りに、 $15[度] \times 3 = 45[度]$ 回転して、ウのように見える。

問2 太陽系の惑星は、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個があり、火星は地球よりも外側の軌道を公転している。地球よりも外側を公転する惑星は、太陽の光が当たらない部分を地球からほとんど見ることはできないので、月のように大きく満ち欠けして見えることはない。これに対して、地球より内側の軌道を公転している水星と金星は、月のような満ち欠けが見られる。

問3 日没のときの地球上の位置は、太陽の光が当たっているところから当たらないところへ移り変わるところなので、図3では、地球の自転方向から、地球の左側の位置であるとわかる。したがって、この位置に右の図のように地平線と観測者を模式的に記入し、地球の自転によって回転していく先の方を「東」、反対側を「西」とし、その間が南と考えるとわかりやすい。このようにすると、日没直後には太陽は西の地平線の下にあり、東の空にやぎ座が見られ、南の空にはてんびん座が見られることがわかる。



問4 南の空の星座を同じ時刻に観察すると、年周運動によって1日に約1度ずつ、西の方へ移動していく。よって、8月30日から31日にかけて観察すると、やぎ座は8月31日午前0時には、8月1日に観察した図2のときよりも約30度、西の方へ移動した位置にある。したがって、このとき、やぎ座を図2と同じ位置に見るためには、日周運動による動きを考えて、約30度ぶん東側にある時刻に観察する必要がある。南の空の星は、日周運動によって1時間に15度ずつ西の方へ移動していくように見えるので、 $30 \div 15 = 2$ より、8月31日午前0時の約2時間前に観察すれば、図2と同じ位置に見られる。

【過去問 16】

以下の各問に答えなさい。

(石川県 2019 年度)

問1 宇宙について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 地球は、半径約5万光年の、多数の恒星からなる集団に所属している。地球が所属するこの集団を何というか、書きなさい。
- (2) 日本国内のある地点において19時と21時に、カシオペア座と北極星を観察したところ、カシオペア座の位置は変化した。北極星はほぼ同じ位置に見えた。北極星がほぼ同じ位置に見えたのはなぜか、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 北極星が地球の地軸の延長線上にあるから。
 - イ 北極星が地球の公転面上にあるから。
 - ウ 北極星が地球と同じ周期で自転しているから。
 - エ 北極星が地球と同じ周期で公転しているから。

問2 アルミニウムと銅について、次の(1)、(2)に答えなさい。

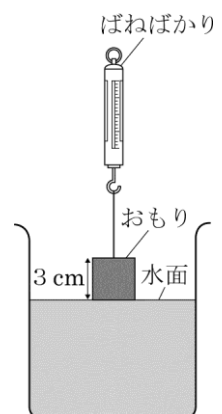
- (1) アルミニウムや銅のように1種類の原子からできている物質を何というか、書きなさい。
- (2) アルミニウムと銅に共通の性質は何か、次のア～エからすべて選び、その符号を書きなさい。
 - ア 電気をよく通す。
 - イ 熱をよく伝える。
 - ウ 磁石につく。
 - エ みがくと特有の光沢がある。

問3 だ液のはたらきについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

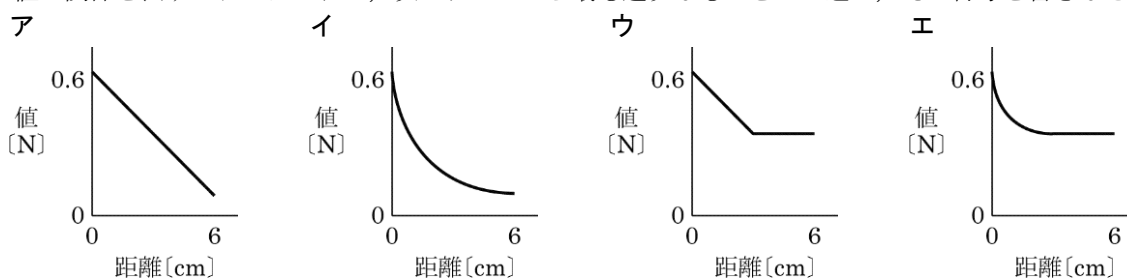
- (1) だ液には食物を分解し、ヒトのからだに吸収されやすい物質にするはたらきがある。このはたらきを何というか、書きなさい。
- (2) だ液に含まれるアミラーゼのはたらきについて述べたものはどれか、次のア～エから最も適切なものを1つ選び、その符号を書きなさい。
 - ア タンパク質を分解する。
 - イ デンプンを分解する。
 - ウ 脂肪を分解する。
 - エ カルシウムを分解する。

問4 右の図のように、ばねばかりに一辺の長さが3cmの立方体のおもりを糸でつるし、おもりの下面が水面に接した状態から、ゆっくりと水中に沈めながら、ばねばかりの値を記録した、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) おもりは水中で、水圧によって生じる上向きの力を受ける。このような力を何というか、書きなさい。



- (2) おもりの下面が水面に接した状態から 6 cm 沈めるとき、水面からおもりの下面までの距離とばねばかりの値の関係を表すグラフはどれか、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。



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

問 1	(1)	銀河系（天の川銀河）
	(2)	ア
問 2	(1)	単体
	(2)	ア, イ, エ
問 3	(1)	消化
	(2)	イ
問 4	(1)	浮力
	(2)	ウ

問 1 (1) 地球は、銀河系という星の集団に属している。銀河系は、約 1000 億～2000 億個の恒星を含んでおり、横から見るとレンズのような形をしていて、半径は約 5 万光年である（1 光年は約 9 兆 5000 億 km）。なお、夜空に見える天の川は銀河系の恒星が帯状に見えているもので、このことから、銀河系を天の川銀河とよぶ場合もある。

(2) 地球の北極と南極を結ぶ軸を地軸といい、地球は地軸を中心として 1 日に 1 回自転している。北極星は、地軸の延長線上にある星なので、地球が自転してもほぼ同じ位置に見える。北極星以外の北の空の星は、1 日の中で北極星を中心として反時計回りに回転するように見える。

問 2 (1) 純粋な物質（純物質）のうち、1 種類の原子からできている物質を単体といい、2 種類以上の原子からできている物質を化合物という。

(2) アルミニウムも銅も、金属である。金属には、電気をよく通す（ア）、熱をよく伝える（イ）、みがくと特有の光沢がある（金属光沢をもつ）（エ）のほかに、引っ張ると細くのびる（延性）、たたくとくのびてうすく広がる（展性）、などの性質がある。なお、磁石につく（ウ）という性質は、鉄、ニッケルなどのごく少数の金属だけがもち、アルミニウムも銅も磁石につかない。

問3 (1) 食物を分解し、からだに吸収されやすい物質にするはたらきを、消化という。

(2) 消化酵素は、種類によってどの物質にはたらくかが決まっている。だ液に含まれるアミラーゼは、デンプンを分解する(イ)。タンパク質を分解する(ア)のは、胃液中のペプシンとすい液中のトリプシンなど、脂肪を分解する(ウ)のは、すい液中のリパーゼである。エのカルシウムは、別の物質と結びついた形で食品中に含まれているが、カルシウム自体は単体なので、ヒトのからだの中ではカルシウムをそれ以上分解することはできない。

問4 (1) 水中の物体は、どの方向からも水におされるように圧力を受けており、この圧力を水圧という。水中にあるおもりの上面には下向きに水圧がはたらき、下面には上向きに水圧がはたらく。水圧は深くなるほど大きいので、下面にはたらく水圧の方が大きく、全体としておもりは上向きの力を受ける。このような、水中の物体が受ける上向きの力を、浮力という。

(2) 浮力は、物体が完全に水に沈んだあとは、深さに関係なく大きさが一定になる。よって、水面からおもりの下面までの距離が3 cm 以上のとき(完全に沈んでから、それ以降)は、浮力の大きさは一定で、ばねばかりの値も一定になるから、アとイは誤り。また、浮力は、物体の水に沈んでいる部分の体積が増えるほど大きくなるから、立方体のおもりを図のように沈めていくとき、水面からおもりの下面までの距離が3 cm になるまでは、しだいに水中部分のおもりの体積が大きくなり、それに応じて浮力も大きくなることでばねばかりの値が小さくなる。この値の変化は、距離の変化にしたがって一定の割合で起こるので、グラフで表すとエのような曲線ではなく、ウのような直線になる。

【過去問 17】

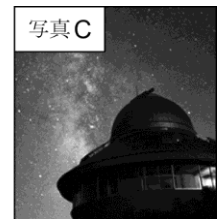
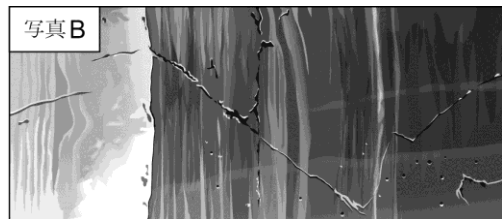
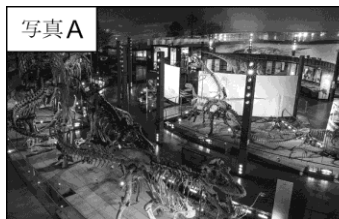
次の会話は、あるクラスの生徒が福井県の見どころについて、意見を述べたものである、これを読んで、あとの問いに答えよ。

(福井県 2019 年度)

「福井県といたら、やっぱり恐竜だよ。勝山では恐竜の化石が発掘され、写真Aのように博物館で展示されているんだ。」

「地球の歴史のことなら、三方五湖の水月湖の年縞^{ねんこう}も注目されているよ。年縞というのは、1年に1層ずつ規則正しくできる、写真Bのような、うすい地層の集まりで、水月湖の年縞は地層の年代を決める世界的な基準になっているよ。」

「夜に天体観測はどうか。大野市の山間部では、街明かりが少なくて星がよく観察できるし、写真Cのように天体望遠鏡がある施設では、観察会もよく行われているんだ。表は2018年の惑星の見える時期を表しているよ。」



(写真提供/写真A：福井県立恐竜博物館)

表

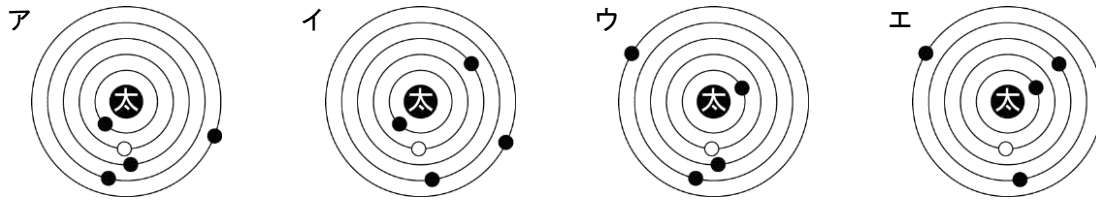
惑星\月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水星	斜線		斜線	斜線			斜線	斜線			斜線	斜線
金星		斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
火星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
木星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
土星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
天王星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
海王星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線

■ 日の入直後、または夜の前半に見える ■ ほぼ一晩中見える
 ▨ 日の出前、または夜の後半に見える □ 全く見えないか、ほとんど見えない

問1 写真Aの恐竜が生息していた中生代には、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニウ類の5つのグループすべてが現れていたと考えられている。これらの中で最後に現れたと考えられているグループは何か。グループの名称を答えよ。

問2 写真Bの年縞には火山灰層がみられる。火山灰層はかぎ層とよばれ、堆積した年代を知る手がかりとなるが、それはなぜか。その理由を簡潔に書け。

問3 2018 年の7月上旬の金星、地球、火星、木星、天王星と太陽の位置関係を示したモデル図として最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。なお、モデル図は地球の北極の上方から見た図で、中心を太陽とし、惑星は内側より金星、地球、火星、木星、天王星を示している。また、地球は○で表す。



問4 表にもあるように、水星と金星は「ほぼ一晩中見える」ことがない。その理由を簡潔に書け。

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	鳥類
問2	火山灰は広い範囲に、ほぼ同時に降り積もり、噴火ごとに性質が異なるから。
問3	ア
問4	水星と金星は地球から見るといつも太陽に近い方向にあるから。 (水星と金星は地球から見て太陽と反対の方向に位置することがないから。)

問1 まず水中でくらす魚類が現れ、次に陸上に上がることができる両生類が現れてから、かわいた環境でもくらすことができるハチュウ類が現れたと推測されている。化石の発掘などによる研究が進んだことで、鳥類とホニユウ類を比べると、ホニユウ類の方が先に現れたと考えられている。

問2 火山の噴火によって噴出された火山灰は、その火山に特徴的な性質をもち、ほぼ同時期に広い範囲に降り積もる。そのため、どの火山から噴出された火山灰によって形成された火山灰の層かが判明すると、その火山の噴火時期を特定することで、地層が堆積した年代を知る手がかりとなる。

問3 表より、7月上旬の金星は日の入り直後、または夜の前半に見え、天王星は日の出前、また夜の後半に見えることがわかる。このように金星や天王星が見えるのはアとイの位置にある場合である。また、表より、火星はほぼ一晩中見えることから、地球から見て火星が太陽とほぼ反対側の位置にある場合であり、アとわかる。

問4 水星と金星は、公転の軌道が地球よりも内側（太陽に近い側）にある内惑星なので、地球から見るといつも太陽に近い方向にある。

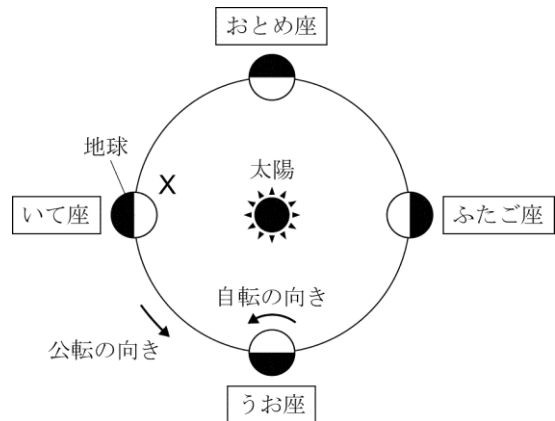
【過去問 18】

恒星や惑星などの天体を観察すると、季節や時刻、方角によって見え方が変化する。問1～問4に答えなさい。

(山梨県 2019 年度)

問1 図1は、太陽のまわりを公転する地球と、黄道付近に観察される一部の星座の位置関係を表したものである。地球がXの位置にあるとき、この日は、日本では1年のうち昼の長さが最も長く、太陽の南中高度が最も高い。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



(1) 地球がXの位置にあるとき、この日を何というか、その名称を書きなさい。

(2) 日本の多くの地域で、春分の頃、夕方の南の空に見られる星座は何であると考えられるか。次のア～エ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 いて座 | イ おとめ座 |
| ウ うお座 | エ ふたご座 |

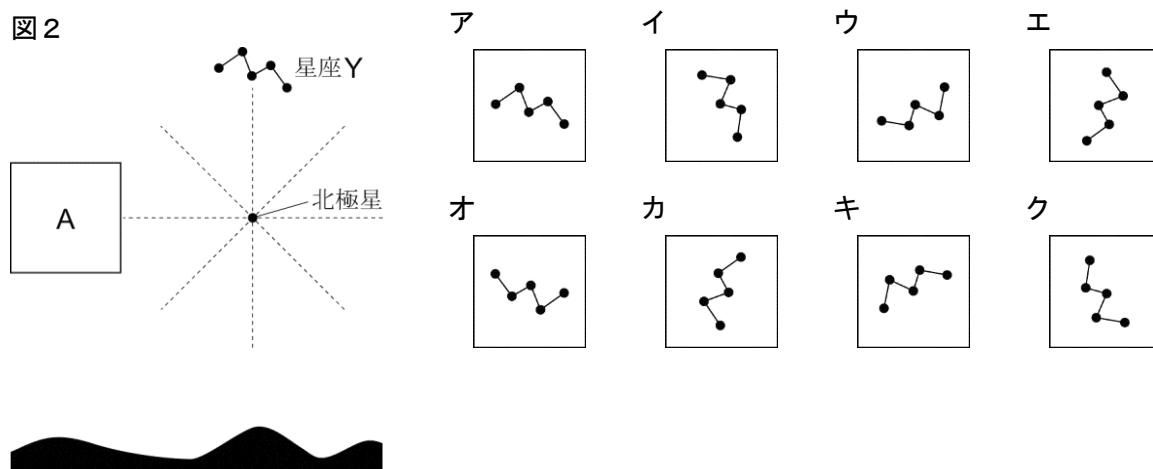
問2 2018 年は、日食が3回、月食が2回あり、そのうち日本では月食が2回観察された。日食または月食について述べた文として正しいものを、次のア～カからすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア 日食は、地球の反対側で起こる月食と同時に観察される。
- イ 日食は、太陽、月、地球の順で一直線上に並ぶときに観察される。
- ウ 日食のうち、金環日食は太陽が完全に月に隠されたときに起こる現象である。
- エ 月食は、月が地球のかげに入る現象である。
- オ 月食は、満月のときに起こる現象である。
- カ 月食は、月の満ち欠けのことをいい、新月のときに太陽、地球、月の順で一直線上に並ぶ。

問3 金星は、地球からは、明け方の東の空か、夕方の西の空にだけ観察される。次の文は、この理由について述べたものである。「公転」という語句を使って に入る適当な言葉を書きなさい。

理由：金星は、ため、明け方の東の空か、夕方の西の空にだけ観察される。

問4 図2は、ある日、日本のある場所で北の空に見えた星座Yのようすをスケッチしたものである。点線は、星座Yの動きを観察するため、北極星を中心に、北の空を8等分したものである。星座Yがその後、**A**の位置に最初に観察されるのはおよそ何時間後と考えられるか、**整数**で答えなさい。また、このとき、星座Yはどのように観察されるか、次のア～クから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



問1	(1)	
	(2)	
問2		
問3	理由	
問4	時間	時間後
	記号	

問1	(1)	夏至
	(2)	エ
問2	イ エ オ	
問3	理由 例 公転する軌道が地球の軌道より内側にある	
問4	時間	6 時間後
	記号	カ

問1 (1) 地球がXの位置にあるとき、1年のうちで昼の長さが最も長く、太陽の南中高度も最も高いことから、この日は夏至である。

(2) Xの位置が夏至であることから、図1で地球がうお座の側にあるときの日本は秋、ふたご座の側にあるときの日本は冬、おとめ座の側にあるときの日本は春と考えられる。ふたご座が南の空に見られるのは、秋分の頃の明け方、冬至の頃の真夜中、春分の頃の夕方である。

問2 日食は太陽、月、地球の順で一直線上に並ぶとき、月食は太陽、地球、月の順で一直線上に並ぶときに観察される(イ)。月食は月が地球のかげに入る現象、日食は太陽の全体や一部が月にかくれて見えなくなる現象

である(工)。月食は満月のとき、日食は新月のときに起こる現象である(才)。

問3 金星は地球より内側を公転しているので、真夜中には観察されず、明け方の東の空か、夕方の西の空にだけ観察される。

問4 北の空の星は、北極星を中心に反時計回りに1時間で約 15° 回転して見える。また、図2では北の空全体を8等分しているので、星座YからAの位置までの角度は 90° である。したがって、 $90^\circ \div 15^\circ = 6$ より、星座Yがこの位置で最初に観察されるのはおよそ6時間後となる。位置によって星座Yの傾きも変わり、ア→キ→カ→ク→オ→ウ→エ→イ(→ア→…)のようになるので、6時間後の星座Yはカのように観察される。

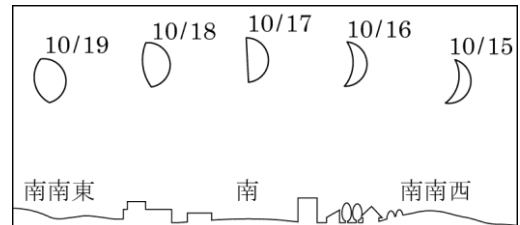
【過去問 19】

各問いに答えなさい。

(長野県 2019 年度)

- 問1 太郎さんと花子さんと二郎さんは、日本のある地点で午後6時に、月を5日間かけて毎日観察した。1日ごとに月の形が変わって見えることに疑問をもった太郎さんたちは、図1の観察記録をもとに、疑問を解決するためのモデル実験を行った。

図1



〔実験1〕① 暗くした教室で、図2のように太陽に見立てた電球と、月に見立てた小球を、それぞれ地球役の太郎さんの目と同じ高さになるように置く。

② 太郎さんは、紙の筒をのぞきながら自転の向きに合わせて回転し、小球を見る。ただし、太郎さんの頭頂部に北極点があるものとする。

図2



太郎：天井側から見て **あ** に回ってみたけれど、月（小球）の形は変わって見えなかったよ。

花子：月は地球のまわりを回っている地球の **い** だから、次は月（小球）を動かしてみよう。

二郎：図1で月が南南西から南南東へ動いて見えたから、月（小球）を天井側から見て **う** に動かさないよね。毎日午後6時に観察したのだから、地球役の太郎さんはずっと **え** 側を向いていてよ。

〔実験2〕① 図2の教室で、太郎さんは **え** 側を向いたまま、その場で紙の筒をのぞく。

② 太郎さんを中心とした円周に沿って、花子さんは公転の向きに合わせて小球を天井側から見て **う** に移動させる。

太郎：これなら、月（小球）の形が変わって見えるよ。

花子：1日ごとに月の形が変わって見えたのは、**お** のためではなく、太陽と月と地球の位置関係が **か** のために変わるからと言えそうだね。

- (1) **あ**，**う** に当てはまる回り方は、時計回り，反時計回りのどちらか、それぞれ書きなさい。
- (2) **い** に当てはまる、惑星のまわりを公転する天体を何というか、書きなさい。
- (3) **え** に当てはまる最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア ろうか イ 黒板 ウ 窓 エ ロッカー

- (4) ☐ お, ☐ か に当てはまる語句の組み合わせ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。

ア	☐ お	地球の自転	☐ か	月の自転	イ	☐ お	月の公転	☐ か	地球の自転
ウ	☐ お	地球の自転	☐ か	月の公転	エ	☐ お	月の自転	☐ か	地球の自転

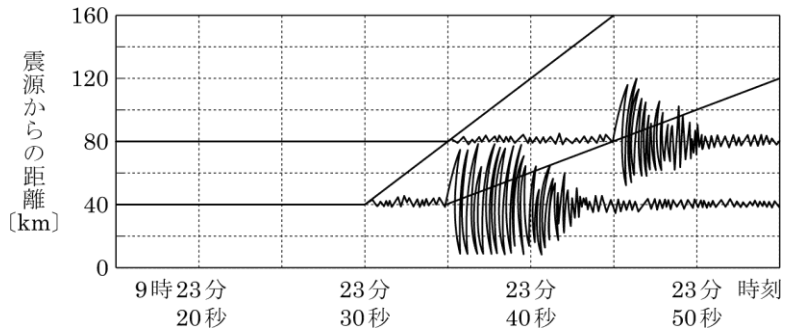
- (5) 実験 2 で, 二郎さんが太陽に見立てた電球越しに小球を見ると, 小球が光に照らされている部分はどのような形に見えるか。最も適切なものを次のア～エから 1 つ選び, 記号を書きなさい。

ア	満月	イ	下弦の月	ウ	三日月	エ	上弦の月
---	----	---	------	---	-----	---	------

問 2 花子さんは, 緊急地震速報

のしくみに関心をもち, 震源からの距離と P 波・S 波が届いた時刻の関係を模式的に示した図 3 をもとに考えた。ただし, この地震において, P 波, S 波の伝わる速さは, それぞれ一定とする。

図 3

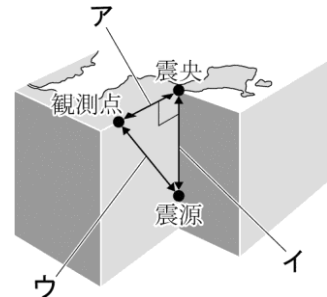


- (1) 花子さんは, この地震の P 波の伝わる速さは何 km/s かを求めたいと考えた。図 3 から読みとれる数値を使って P 波の伝わる速さを求める式を書きなさい。ただし, 実際に速さを求める必要はない。
- (2) 図 4 は, 観測点, 震源, 震央を模式的に表したものである。花子さんは図 3, 4 を用いて, 次のようにすれば, 震源の位置がわかると考えた。花子さんの考えが正しくなるように, ☐ き ~ ☐ け に当てはまる最も適切なものを図 4 のア～ウから 1 つずつ選び, 記号を書きなさい。

震央は震源の真上の地点であるので, 観測点, 震源, 震央を結んだ三角形は, 直角三角形とみなせる。

したがって, 初期微動継続時間から求められる距離は ☐ き であり, 震央距離は ☐ け であるから, 三平方の定理により ☐ け が求められ, 震源の位置がわかる。

図 4



- (3) 花子さんは, 緊急地震速報について次のようにまとめた。花子さんのまとめが正しくなるように, ☐ こ ~ ☐ し に当てはまる語句の組み合わせとし最も適切なものをア～カから 1 つ選び, 記号を書きなさい。

緊急地震速報は, ☐ こ が到着することを事前に知らせる予報・警報である。地震が発生した際に生じる ☐ さ 波を, 震源に近いところにある地震計でとらえてコンピュータで分析し, ☐ こ の到着時刻や震度を予測して, すばやく知らせる。震源からの距離によって, ☐ こ が到着するまでの時間は異なるため, 震源から ☐ し 地域では速報が間に合わないこともある。しかし, ☐ こ が到着する前のほんの数秒間でも, 地震に対する心構えができる。

ア	☐ こ	初期微動	☐ さ	P	☐ し	遠い	イ	☐ こ	主要動	☐ さ	S	☐ し	近い
ウ	☐ こ	主要動	☐ さ	P	☐ し	遠い	エ	☐ こ	初期微動	☐ さ	S	☐ し	近い
オ	☐ こ	初期微動	☐ さ	S	☐ し	遠い	カ	☐ こ	主要動	☐ さ	P	☐ し	近い

- (4) この地震が発生してから緊急地震速報が発表されるまでに5秒かかるとすると、震源から60kmの地点では、緊急地震速報が発表されてから大きなゆれがくるのは何秒後か、整数で求めなさい。

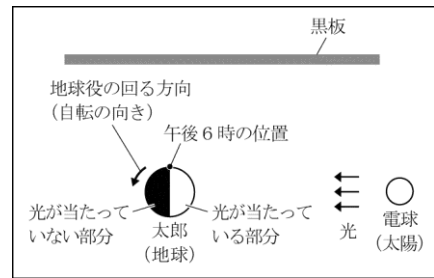
問 1	(1)	あ	
		う	
	(2)		
	(3)		
	(4)		
問 2	(1)		
	(2)	き	
		く	
		け	
	(3)		
(4)	秒後		

問 1	(1)	あ	反時計回り
		う	反時計回り
	(2)	衛星	
	(3)	イ	
	(4)	ウ	
問 2	(1)	例 $40\text{km} \div 5 \text{ s}$	
	(2)	き	ウ
		く	ア
		け	イ
	(3)	カ	
(4)	10 秒後		

問 1 (1) 地球は北極側から見て反時計回りに自転している。また、月が地球のまわりを公転する向きも北極側から見て反時計回りである。

(2) 太陽のまわりを回っている地球などを惑星、惑星のまわりを回っている月などを衛星という。

- (3) 右の図のように、地球上の観測地点が自転によって、太陽からの光が当たっている部分から、光が当たっていない部分へ動いていく時刻が午後6時である。地球役の太郎さんが上から見て反時計回りに自転しているとすると、太郎さんの顔が黒板を向いているときに、電球からの光が当たっている部分から、光が当たっていない部分へ動いていくときである。



- (4) 太陽からの光が当たっている月の部分が、地球からはかがやいて見える。月の公転によって、太陽、月、地球の位置関係が変わるため、光が当たっている部分の見え方は変化していく。
- (5) 月は光が当たっている部分をつねに太陽に向けていることになるので、太陽側からは月はずねに満月に見える。

- 問2** (1) 地震が発生したとき、速く伝わり初期微動を起こす波がP波、おそく伝わり主要動を起こす波がS波である。図3では、傾きの大きい直線がP波の伝わる速さ、傾きの小さい直線がS波の伝わる速さを表しており、震源から40kmの地点にP波が到着したのは9時23分30秒、80kmの地点に到着したのは9時23分35秒である。つまり、40kmの距離を5秒で伝わったことになるので、速さは $40 \text{ [km]} \div 5 \text{ [s]} = 8 \text{ [km/s]}$ となる。
- (2) 初期微動継続時間から求められるのは、震源から観測点までの距離である。震央は震源の真上にある地表の地点で、そこから観測点までの距離が震央距離である。これらがわかると、三平方の定理により、震源の深さを求めることができる。
- (3) 緊急地震速報は、初期微動を起こすP波を観測し、分析することによって、S波が起こす主要動が到着することを事前に知らせるものである。震源からの距離が近いほど、P波とS波の到着する時刻の差が小さくなるため、速報を間に合わせるのが難しくなる。
- (4) 図3で、P波とS波の伝わる速さを示す直線を左に延長していくと、震源からの距離が0kmとなる点で交わる。これが地震の発生時刻で、ここでは9時23分25秒である。また図3より、S波が震源から60kmの地点に到着するのは、9時23分40秒であることがわかる。よって、地震発生から5秒後の9時23分30秒に緊急地震速報が発表された場合、S波による主要動は10秒後にくることになる。

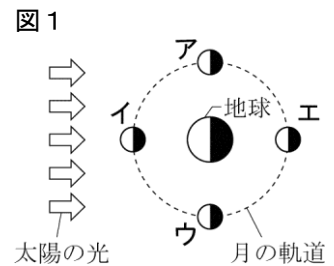
【過去問 20】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(静岡県 2019 年度)

問 1 コウモリの翼, クジラのひれ, ヒトの腕のように, 現在の形やはたらきは異なるが, もとは同じ形やはたらきであったものが変化してできたと考えられる体の部分は, 一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

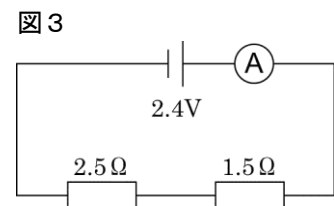
問 2 図 1 は, 地球のまわりを公転する月の動きと, 地球と月が太陽の光を受けるようすを模式的に表したものである。図 1 のア～エの中から, 月食と日食が起こるときの月の位置として, 最も適切であると考えられるものを 1 つずつ選び, 記号で答えなさい。



問 3 木炭を用意し, 質量を測った後, 図 2 のように, 空気中で木炭を燃やす。燃やした後に残っていたものの質量を測ったところ, 質量が減少していた。燃やした後に残っていたものの質量が減少していたのはなぜか。その理由を, 簡単に書きなさい。



問 4 図 3 のように, 2.4V の電池, 2.5Ω と 1.5Ω の抵抗及び電流計を接続した。電流計に流れる電流の大きさは何 A か。計算して答えなさい。



問 1				
問 2	月食		日食	
問 3				
問 4	A			

問 1	相同器官			
問 2	月食	エ	日食	イ
問 3	二酸化炭素が発生したから。			
問 4	0.6 A			

問 1 相同器官をもつ動物は, かつて同じつくりをもっていた共通の祖先から進化して分かれたものだと考えられる。

問 2 日食が起こることがあるのは, 太陽―月―地球の順にならんだときである。また, 月食が起こることがある

のは、太陽—地球—月の順にならんだときである。

問3 木炭を燃やすと、木炭にふくまれる炭素が空気中の酸素と結びつき、二酸化炭素となって空気中に出ていく。
そのため、質量が減少する。

問4 2つの抵抗を直列につないでいるので、回路全体の抵抗の大きさは $2.5 [\Omega] + 1.5 [\Omega] = 4.0 [\Omega]$ 。回路全体の電圧が 2.4V なので、回路全体の電流はオームの法則より、 $2.4 [\text{V}] \div 4.0 [\Omega] = 0.6 [\text{A}]$ となる。

【過去問 21】

太陽の動きについて調べるため、日本のある地点Xで、次の〔観察1〕と〔観察2〕を行った。

- 〔観察1〕① 夏至の日に、図1のように、透明半球を、円の中心Oで直角に交わるように線を引いた白い紙に固定し、日当たりのよい水平な場所に東西南北を合わせて置いた。
- ② 9時から15時までの1時間ごとに、サインペンの先端を透明半球の上で動かし、サインペンの先端の影が点Oと重なるようにして、図2のようにAからGまで点をつけ、太陽の位置を記録した。
- ③ ②で記録した点をなめらかな線で結び、さらにその線を透明半球の縁まで伸ばした。このとき、透明半球の縁まで伸ばした線の端をそれぞれ点P、点Rとした。
- ④ 点Pから、点A、B、C、D、E、F、G、Rまでの弧の長さをはかった。

図1

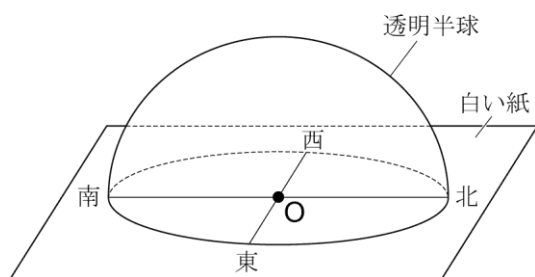
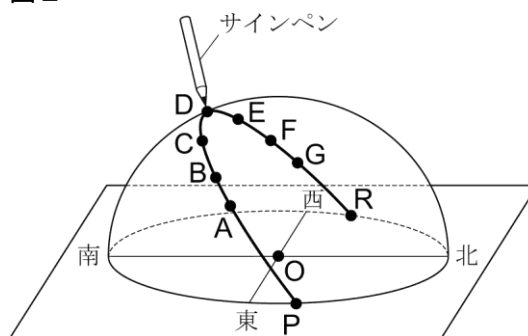


図2



〔観察2〕 〔観察1〕の後の1年間、1か月ごとに〔観察1〕と同じことを行った。ただし、3か月後に観察を行ったのは、秋分の日であった。

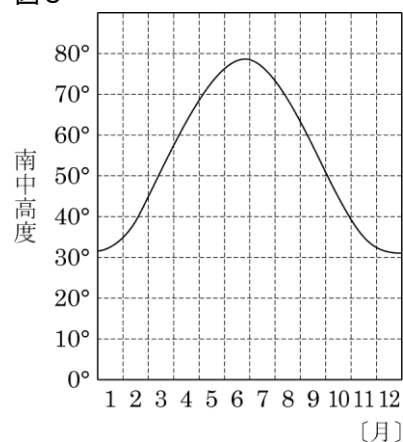
表は、〔観察1〕の④の結果をまとめたものである。

表

	A	B	C	D	E	F	G	R
点Pからの弧の長さ [cm]	8.5	10.5	12.5	14.5	16.5	18.5	20.5	29.0

図3は、〔観察1〕と〔観察2〕の結果から、地点Xにおける太陽の南中高度を求め、1年間の変化をグラフに表したものである。

図3



次の問1から問4に答えなさい。

(愛知県 2019 年度 A)

問1 〔観察1〕における日の出の時刻として最も適当なものを、次のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

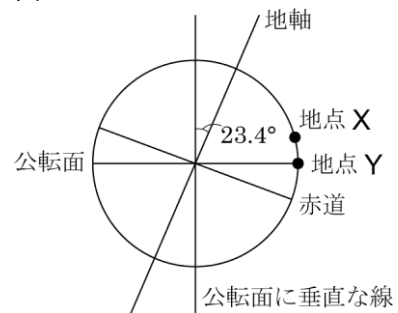
- | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| ア 午前4時 | イ 午前4時15分 | ウ 午前4時30分 | エ 午前4時45分 |
| オ 午前5時 | カ 午前5時15分 | キ 午前5時30分 | ク 午前5時45分 |

問2 〔観察2〕で、秋分の日に観察を行ったときの弧PRの長さは、〔観察1〕に比べて短くなった。このとき、弧PAと弧ABの長さは、〔観察1〕と比べてどうなるか。最も適当なものを次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。

- ア 弧PA、弧ABともに〔観察1〕より短い。
 イ 弧PAは〔観察1〕より短い、弧ABは〔観察1〕より長い。
 ウ 弧PAは〔観察1〕より長い、弧ABは〔観察1〕より短い。
 エ 弧PA、弧ABともに〔観察1〕より長い。

問3 図4のように、地球の地軸は、公転面に垂直な線に対して 図4
 23.4° 傾いている。

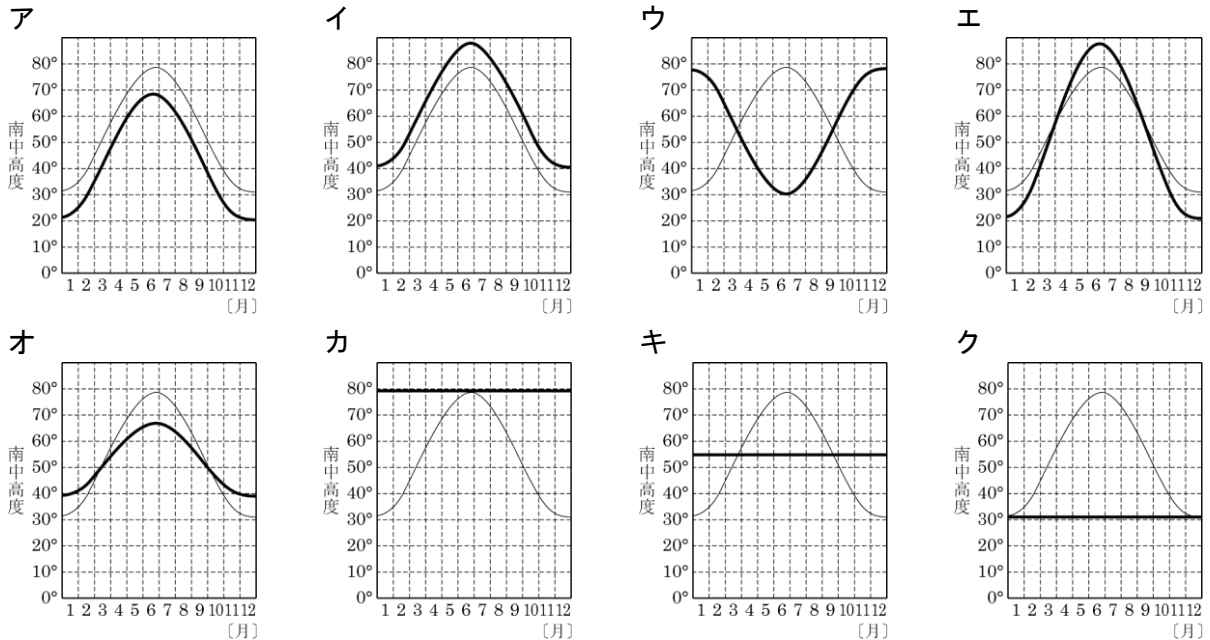
秋分の日、図4の地点Yで〔観察1〕と同じことを行っ
 ときの観察結果は、同じ日の地点Xでの観察結果と比較すると
 どうか。次の文中の(Ⅰ)には、アからウまでの中か
 ら、(Ⅱ)には、エからカまでの中から、(Ⅲ)には、
 キからケまでの中から、最も適当なものをそれぞれ選んで、そ
 のかな符号を書きなさい。



秋分の日、地点Yで太陽を観測した結果を、同じ日に地点Xで観測した結果と比べると、日の出の方角は(Ⅰ)、南中高度は(Ⅱ)、日の出から日の入りまでの時間は(Ⅲ)。

- | | | |
|-----------|----------|----------|
| ア 同じ方角であり | イ 北寄りになり | ウ 南寄りになり |
| エ 同じであり | オ 高くなり | カ 低くなり |
| キ 同じ長さである | ク 長くなる | ケ 短くなる |

問4 地球の地軸が公転面に対して垂直であると仮定したときの、地点Xにおける1年間の南中高度の変化を図3に太線で書き加えたもの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び、そのかな符号を書きなさい。



問1					
問2					
問3	I		II		III
問4					

問1	エ				
問2	イ				
問3	I	ア	II	オ	III
問4	キ				

問1 太陽は、透明半球上を一定の速さで動く。1時間で動く長さは、AとBの値の差より $10.5 - 8.5 = 2.0$ [cm] である。点Pから点Aまでの長さは8.5cmであることから、点Pから点Aまでの時間をx時間とすると、 $1 : 2.0 = x : 8.5$, $x = 4.25$ [時間] → 4時間15分である。日の出の時刻は、点A(午前9時)の4時間15分前なので、午前4時45分である。

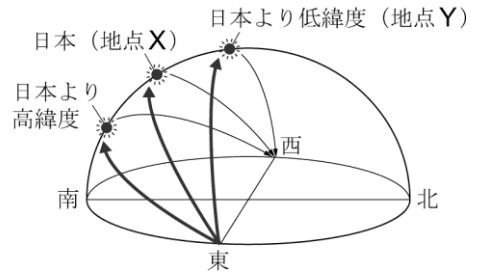
問2 夏至の日より秋分の日の方が日の出の時刻が遅いので、日の出から午前9時までに動く長さは秋分の日のほうが短い。また、太陽は天球上を1日に1回転しており、夏至の日では日の出・日の入りの位置が真東・真西より北側になり、秋分の日では日の出・日の入りの位置が真東・真西になるため、1日(1時間)に太陽が動く長さは秋分の日のほうが長い。

問3 地点Yの日の出・日の入りの位置は真東・真西で変わらないが、地点Xより低緯度なので南中高度は高くなる。また、天球上で太陽が1日に動く長さも変わらず、日の出から日の入りまでの時間はほぼ12時間である。

問4 地球の地軸が公転面に対して垂直であると仮定すると、地点Xにおける太陽の南中高度は、1年中、この地点の秋分の日や春分の日と同じになる。1年を通じて南中高度が変化していないようすを表しているグラフは、力からクとなる。

また、北半球におけるこのときの南中高度は、 $90^\circ - (\text{観測地点の北緯})$ となることから、グラフの太線が約 80° の力は北緯 10° 、約 55° のキは北緯 35° 、約 30° のクは北緯 60° 付近のようすをそれぞれ示している。地点Xは日本であるため、およそ北緯 35° （東京や愛知がおよそ北緯 35° ）付近のようすを表すキが最も適切と考えられる。なお、地軸が公転面に対して垂直の場合、季節の変化は生じない。

〔秋分の日太陽の動き〕



【過去問 22】

次の問1，問2に答えなさい。

(愛知県 2019 年度 B)

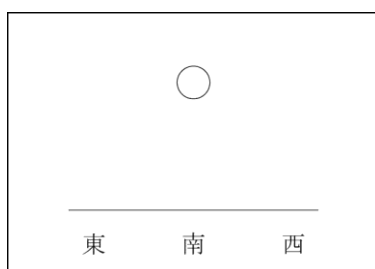
問1 図は、日本のある地点で、ある年の12月15日の午後6時に南中していた月の形と位置を観察し、記録したものである。

この観察の1週間後の午後6時に、同じ場所で観察された月の形と位置を表したものとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

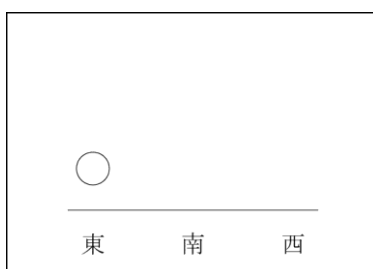
図



ア



イ



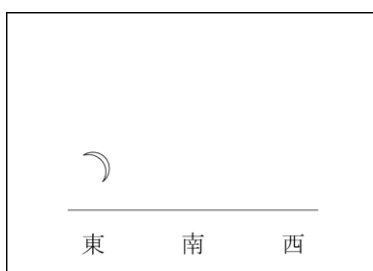
ウ



エ



オ



カ



問2 気体が発生する化学変化について調べるため、次の〔実験〕を行い、3種類の気体A，B，Cを発生させた。

〔実験〕① マグネシウムにうすい塩酸を加えて気体Aを発生させた。

② 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加えて気体Bを発生させた。

③ 塩化銅水溶液を電気分解して、電気分解装置の陽極（＋極）付近から気体Cを発生させた。

3種類の気体A，B，Cは、〔実験〕の方法以外でも発生させることができる。それぞれの気体について、その方法を説明した文として最も適当なものを、次のアからカまでのの中からそれぞれ選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 亜鉛にうすい硫酸を加える。

イ 鉄粉に硫黄の粉末を混ぜて加熱する。

ウ うすい塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加える。

エ 塩酸を電気分解し、電気分解装置の陽極（＋極）付近から発生させる。

オ 水酸化ナトリウムを溶かした水を電気分解し、電気分解装置の陽極（＋極）付近から発生させる。

カ 硫化鉄にうすい塩酸を加える。

問 1					
問 2	A		B		C

問 1	イ				
問 2	A	ア	B	オ	C エ

問 1 満月を観察してから次の満月が観察されるまでには、約 29.5 日かかる。図の月は上側が弦（弓のつる）なので、上弦の月である。月の形はこの後、約 7 日ごとに、上弦の月→満月→下弦の月→新月→（上弦の月）と移り変わっていくので、1 週間後の同じ時刻（午後 6 時）には満月の形となり、約 90° 移動した東の空にイのように見える。

問 2 発生する気体は、気体 A が水素、気体 B が酸素、気体 C が塩素である。

気体 A…アで亜鉛にうすい硫酸を加えると、水素が発生する。

気体 B…オの水の電気分解では、陽極（＋極）に酸素、陰極に水素が発生する。

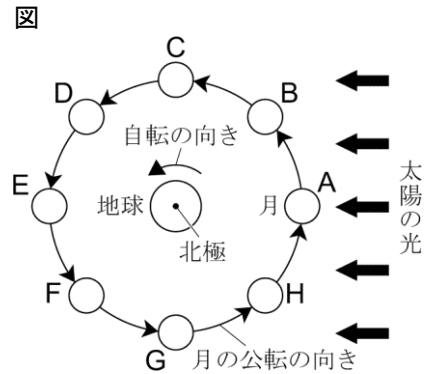
気体 C…エで塩酸を電気分解すると、陽極（＋極）から塩素、陰極から水素が発生する。

なお、イの鉄粉に硫黄の粉末を混ぜて加熱したときは硫化鉄ができ、気体は発生しない。また、ウのうすい塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応では、中和が起こり気体は発生しない。カの硫化鉄にうすい塩酸を加えたときは、硫化水素（特有のにおいのある有毒な気体）が発生する。

【過去問 23】

三重県のある地点で 2018 年 5 月 22 日午後 9 時頃^{ごろ}に月の観察を行ったところ、南西の空に上弦^{じょうげん}の月が見えた。図は、地球と月との位置関係及び太陽の光の向きを模式的に表したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2019 年度)

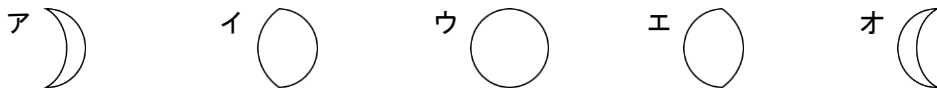


問1 観察した日に、月はどの位置にあったと考えられるか、図の A～H から最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。

問2 観察した日から 1 週間後の午後 9 時頃、同じ場所で月を観察すると、月はどの方位に見えるか、次のア～オから最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。

ア 東 イ 南東 ウ 南 エ 南西 オ 西

問3 問2 のとき、月はどのような形に見えるか、次のア～オから最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。



問4 月の公転によって、月が図の E の位置にくるとき、太陽と地球と月が一直線上に並び、月の全体、または一部が地球のかげに入ることがある。月の全体、または一部が地球のかげに入る現象を何というか、その名称を漢字で書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	C
問2	イ
問3	ウ
問4	月食

- 問1 太陽の光が当たっている部分だけが、地球からはかがやいて見える。図では C の位置に月があるとき、月の右半分がかがやいているように見えて、上弦の月となる。
- 問2 月はおよそ 29.5 日で地球のまわりを 1 周しているので、C の位置にあった日から 1 週間後の月は E の位置にある。午後 9 時頃には、この位置にある月は約 90° 移動した南東に見える。
- 問3 E の位置にある月は、太陽の光が当たっている部分を地球側に向けているので、満月となる。
- 問4 月—地球—太陽の順に一直線上に並び、月の全体または一部が地球のかげに入ると、その部分が地球から見えなくなったりする。この現象を月食という。

【過去問 24】

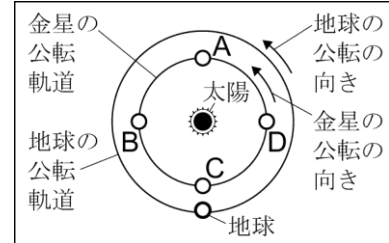
次の会話は、ある年の1月中旬に、京都に住む一郎さんと妹の京子さんが、次の図を見ながら自宅からの金星の見え方について交わしたものの一部である。これについて、あとの問1・問2に答えよ。

(京都府 2019 年度)

一郎 今日の①午前5時ごろに、天体望遠鏡で金星が観察できたんだ。金星は真夜中には見えないけれど、明け方か夕方なら見つけやすいからね。

京子 ②真夜中に金星が見えないのはなぜかな。火星や木星、星座の星は真夜中にも見えるよ。

一郎 太陽を中心にして、金星と地球の位置関係が模式的にかかれているこの図を見てごらん。これを使って説明しようか。



問1 下線部①午前5時ごろに地球が図中で示された位置にあったとする。このときの、一郎さんが観察した金星の位置として最も適当なものを、図中のA～Dから1つ選べ。また、その位置の金星を観察したときの見え方として最も適当なものを、次の(ア)～(オ)から1つ選べ。ただし、(ア)～(オ)は天体望遠鏡で観察した像の上下左右を、肉眼で観察したときの向きに直した金星の見え方を示したものとする。

(ア) (イ) (ウ) (エ) (オ)

問2 下線部②真夜中に金星が見えないことについて説明した次の文中の に入る適当な表現を、公転軌道という語句を用いて、12字以上、14字以内で書け。

金星の公転軌道が、 ため、真夜中に金星を見ることはできない。

下書き用

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

12

14

問1	A	B	C	D	ア	イ	ウ	エ	オ
問2									

12

14

問 1	D					イ				
問 2	地	球	の	公	転	軌	道	よ	り	内
	側	に	あ	る	(例)					
	12				14					

問 1 A と C の金星は、地球—太陽の一直線上にあるため、地球からは見えない。地球の自転の向きと公転の向きは同じなので、午前 5 時ごろに見える金星は D であり、明けの明星といわれ東の空で見られる。B の金星は夕方、西の空に見られ、よいの明星といわれる。金星は、太陽の光を反射して光って見えるので、D では、アやイのように太陽の側が見える。また、D は太陽のほぼ真横にあるので、アより欠けが小さいイである。

問 2 金星は地球より内側を公転しているため、地球から見て、太陽の反対側にはこない。したがって、真夜中に金星は見えない。

【過去問 25】

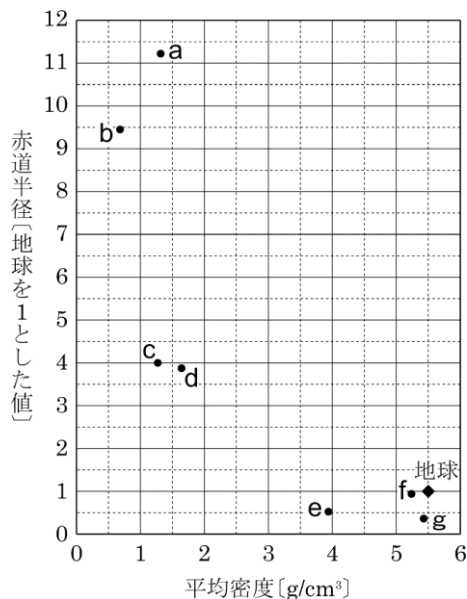
Wさんは2018年2月ごろ、夕方の西の空に一つの星を見つけた。その星は太陽系の惑星の一つである金星と分かったので、太陽系の惑星について調べるとともに、天体の動きについて観測することにした。太陽系の八つの惑星は、同じ平面上で太陽を中心とした円軌道上を、それぞれ一定の速さで同じ向きに公転しており、また、地球は一定の速さで自転しているとして、あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2019 年度)

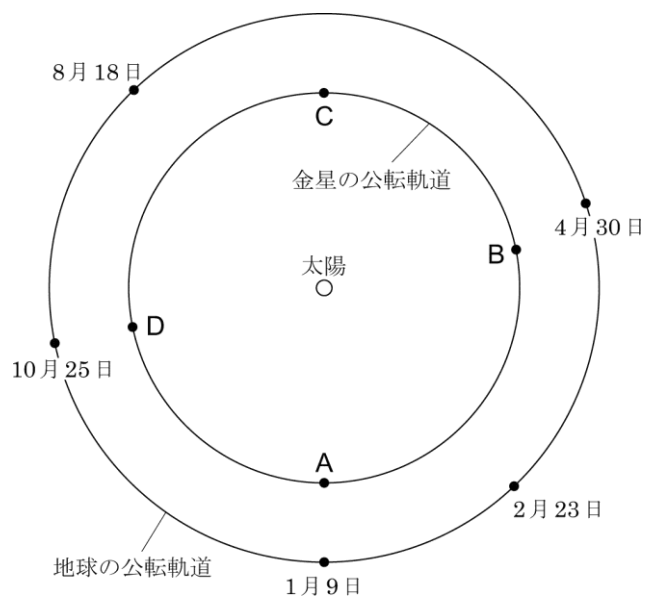
【Wさんが金星および他の太陽系の惑星について調べたこと】

- ・金星の大きさや平均密度は地球とほぼ同じである。図Ⅰは、太陽系の八つの惑星の赤道半径と平均密度をグラフにまとめたものであり、a～gは、地球以外の惑星のいずれかである。
- ・太陽系の八つの惑星のうち、地球、金星、火星、水星は地球型惑星であり、木星、土星、天王星、海王星は木星型惑星である。
- ・金星の表面は昼夜を問わず高温になっている。
- ・図Ⅱは、地球と金星の公転軌道および2018年の地球の位置を表した模式図である。惑星の公転周期は、公転軌道が外側になるほど長くなる。
- ・太陽と地球と金星の位置関係を調べると、2018年1月9日と2018年10月25日は、地球から見て、太陽と金星は同じ方向にある。

図Ⅰ



図Ⅱ



問1 図Ⅰ中に示したa～gの惑星のうち、金星はどれか。一つ選び、記号を○で囲みなさい。

問2 次のア～エのうち、太陽系の木星型惑星の説明として正しいものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

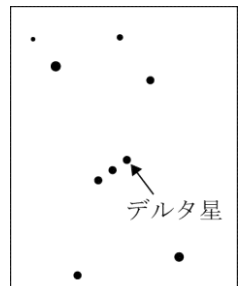
- ア いずれの木星型惑星も、質量は地球より大きいが、平均密度は地球より小さい。
- イ いずれの木星型惑星も、大気的主要成分は酸素である。
- ウ いずれの木星型惑星も、太陽系外縁天体である。
- エ 木星型惑星のうち、環（リング）が存在するのは、土星だけである。

問3 金星の表面が昼夜を問わず高温になっているのは、金星が厚い大気におおわれていることや、大気的主要成分がもっている性質などが影響していると考えられる。金星の大気的主要成分は何か、書きなさい。

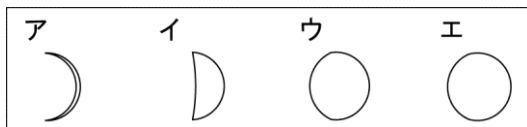
【Wさんの天体観測のまとめ】

- ・2018年の2月、3月ごろは、日の入り後すぐに金星もオリオン座も観測できた。
- ・オリオン座の観測をしていると、オリオン座のデルタ星は常に真西の地平線に沈むことが分かった。
- ・日の入りの時刻における、地球から見た太陽の方向と金星の方向との間の角度は、2018年2月に観測を始めて以降次第に大きくなっていき、2018年8月18日ごろが約45度で最も大きくなった。その後次第に角度は小さくなっていった。
- ・2018年の夏ごろになると、日の入り後すぐに金星は観測できたが、同じ時刻にオリオン座は観測できなかった。また、真夜中になると金星も観測できなかったが、同じ太陽系の惑星である火星は南の空で観測できていた。
- ・金星は2018年2月に観測を始めて以降、10月ごろまでは夕方の西の空で観測できていたが、11月ごろからは明け方の東の空で観測できるようになった。
- ・図Ⅲは、夕方の西の空にあった金星を、数か月ごとに望遠鏡で観測したときの金星の形のスケッチである。形にだけ注目するため、大きさと向きはそろえている。図Ⅳは、オリオン座のスケッチの一部である。

図Ⅳ



図Ⅲ



問4 Wさんが天体観測をした場所における、2018年2月23日の日の入りの時刻は午後5時48分であった。同じ場所における、2018年4月30日の日の入りの時刻と位置は、2018年2月23日と比べてどのように変化したか。次のア～エから正しいものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 日の入りの時刻は早くなり、位置は北寄りになった。
- イ 日の入りの時刻は早くなり、位置は南寄りになった。
- ウ 日の入りの時刻は遅くなり、位置は北寄りになった。
- エ 日の入りの時刻は遅くなり、位置は南寄りになった。

問5 地球と金星の公転軌道上の位置関係を考えたとき、図Ⅱにおいて、2018年1月9日の金星の位置および2018年10月25日の金星の位置はどこか。それぞれ図Ⅱ中のA～Dのうち、最も適しているものを一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

問6 図Ⅲ中のア～エのうち、2018年8月18日に地球から金星を望遠鏡で観測したときの、金星の形のスケッチとして最も適しているものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

問7 オリオン座のデルタ星が真南の空に観測されてから、真西の地平線に沈むまでおよそ何時間かかると考えられるか、求めなさい。答えは整数で書きなさい。

問8 2018年4月30日のオリオン座のデルタ星は、午後9時に真西の地平線に沈むことが分かった。同じ場所
で観測したとき、オリオン座のデルタ星が午前2時に真西の地平線に沈むと考えられるのは何月か、求めな
さい。

問9 金星は真夜中になると観測できないが、2018年の夏には、地球へ大接近した火星が真夜中になっても観
測できていた。火星が真夜中であっても観測できることがある理由を、公転軌道に注目して簡潔に書きな
さい。

問 1	a b c d e f g						
問 2	ア イ ウ エ						
問 3							
問 4	ア イ ウ エ						
問 5	1月9日	A B C D					
	10月25日	A B C D					
問 6	ア イ ウ エ						
問 7	時間						
問 8	月						
問 9							

問1	a b c d e ㉠ g						
問2	㉡ イ ウ エ						
問3	二酸化炭素						
問4	ア イ ㉢ エ						
問5	1月9日	A B ㉣ D					
	10月25日	A B C ㉤					
問6	ア ㉥ ウ エ						
問7	6 時間						
問8	2 月						
問9	火星は、地球の公転軌道の外側を公転しているから。						

問1 金星は地球型惑星（水星，金星，地球，火星）であり，木星型惑星（木星，土星，天王星，海王星）より平
均密度が大きいので，金星はe，f，gのいずれかである。このうち金星は，平均密度が地球とほぼ同じで，
大きさ（赤道半径）も地球とほぼ同じであることから，fと考えられる。

問2 木星型惑星は，赤道半径が地球型惑星より大きく，質量も地球型惑星より大きい，主に水素やヘリウムな
どの軽い物質からできているため，平均密度は小さい。ウ…太陽系外縁天体とは，海王星の外側を公転する
天体であり，惑星ではない。海王星は，8つの惑星のうち，最も外側を公転している。エ…木星型惑星には，

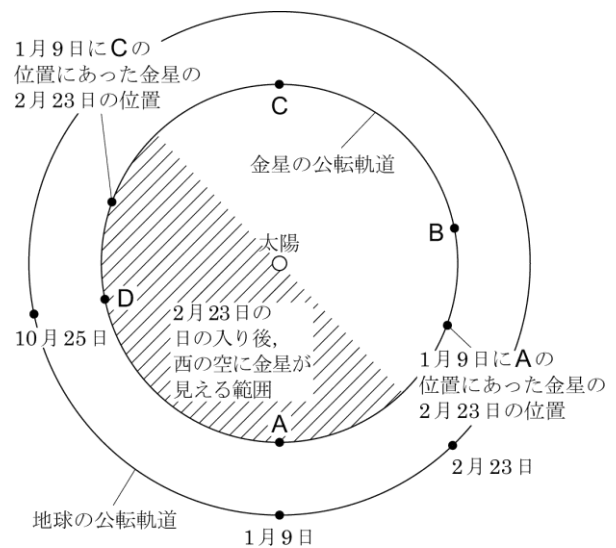
4つとも環（リング）が存在する。

問3 金星の大気の主成分は二酸化炭素であり、二酸化炭素は熱を外に逃げにくくする温室効果ガスである。この影響などで、金星の温度は地球よりはるかに高い。

問4 日の出・日の入りの位置は、冬至の日には1年のうちで最も南寄りであり、ここから北に移動し、春分の日になると真東・真西となる。この間、昼の長さは長くなり、春分の日では昼の長さと夜の長さが等しくなる。夏至の日には最も北寄りになった後、少しずつ南に移動し、秋分の日には真東・真西となり、ふたたび冬至の日に最も南寄りとなる。昼の長さは夏至の日が1年で最も長く、そこから少しずつ短くなり、昼の長さと夜の長さが等しい秋分の日をへて、冬至の日に最も短くなる。地球（北半球）から観測される太陽は、このように年周運動をくり返している。

2月23日は冬至の日から春分の日の間、4月30日は春分の日と夏至の日の間であるから、日の出・日の入りの位置はこの間北寄りに移動し、また、昼の長さが長くなっていることから、日の入りの時刻は遅くなると考えられる。

問5 1月9日および10月25日は、「地球から見て、太陽と金星は同じ方向にある」とあることから、1月9日の金星の位置はAかC、10月25日はBかDのいずれかと考えられる。また、「惑星の公転周期は、公転軌道が外側になるほど長くなる」とあるので、金星の公転周期は地球よりも短い（実際には、地球の公転周期を1とすると、金星の公転周期は0.62となる）。したがって、1月9日に金星がAの位置にあるとすると、10月25日の金星はBまで、1月9日の金星がCの位置にあるとすると、10月25日の金星はDまで公転していると考えられる。したがって、正しい記号の組み合わせは（A，B）または（C，D）のどちらかである。



さらに、「2月、3月ごろは、日の入り後すぐに金星もオリオン座も観測できた」とあることから、2月23日の地球から金星を観測したときの金星の位置は、日の入り後、西の空に見えたと考えられる。したがって、2月23日の日の入り後、西の空に金星が見える範囲は図のようになることから、1月9日の金星の位置はCである。よって、10月25日の金星はDとなる。

問6 8月18日ごろは、地球から見た太陽の方向と金星の方向との間の角度（太陽—地球—金星がつくる角度）が約45度になっている。この角度がおおよそこの大きさとなるとき、太陽—金星—地球がつくる角度はほぼ90度となる。太陽—金星—地球がつくる角度が90度となるとき、地球からは金星の約半分が明るく見えることから、最も適する形はイのようになる。

問7 地球から観測される天体は、地球が地軸を中心として西から東へ自転することによる見かけの運動のため、1時間あたり15度（24時間で360度）の割合で、東の空→南の空→西の空と動くように見える。したがって、真南から真西まで（90度）動くのに、 $90 \div 15 = 6$ 〔時間〕かかる。

問8 地球が公転軌道上で位置を変えることによって、地球から同じ位置に同じ天体が観測されるとき時刻は、1か月で約2時間早くなる。よって、19時間早くなるのは、 $19 \div 2 = 9.5$ より、9か月と半月後である。2018年4月30日の9か月と半月後は、2019年2月15日ごろである。

問9 地球では、太陽の反対側が夜となる。金星は地球より内側を公転している内惑星であるため、地球から見て金星が太陽の反対側にくることはないの、真夜中に観測できない。一方、火星は地球より外側を公転している外惑星であるので、地球から見て火星が太陽の反対側にくることがあり、真夜中にも観測できる。

【過去問 26】

和美さんたちは、「スポーツを取り巻く科学」というテーマで課題研究に取り組んだ。次の問1～問3に答えなさい。

(和歌山県 2019 年度)

問1 次の文は、和美さんがヨット競技について調べ、まとめた内容の一部である。あとの(1)～(3)に答えなさい。

ヨット競技は、図1のようなヨットで、風の力などの自然条件を利用して海上を進み、決められたコースを通して早くゴールに着くことを競う競技です。和歌浦湾沿岸には、日本の代表選手が強化練習などを行うナショナルトレーニングセンターが設置されています(図2)。和歌浦湾では、夏季にも安定した風の吹く日が多いなど、1年を通してヨット競技に適した気象や海の条件が整っています。

よく晴れた昼間、陸上の気温が海上の気温より高くなると、陸上で①{ア 上昇 イ 下降}気流が生じます。すると、陸上の気圧が海上の気圧より②{ア 高く イ 低く}なることで、図2の矢印のうちの、③{ア 海から陸 イ 陸から海}の向きに海風が生じます。

こうした風の向きや強さだけでなく、ヨット競技は波の高さや潮の流れなどによっても試合展開が大きく左右されるスポーツです。

図1 ヨット

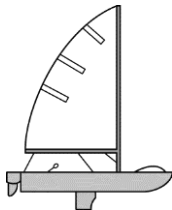
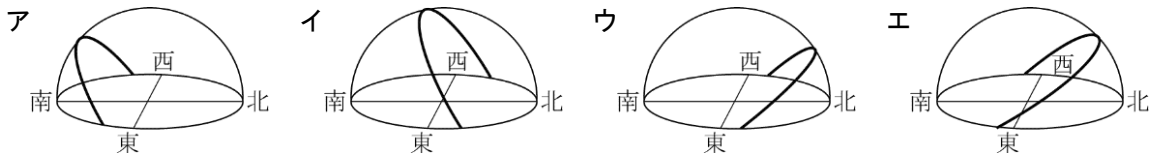


図2 和歌浦湾の位置と拡大図(一部)



- (1) ヨットは、水中で上向きの力を受けることで水に浮くことができる。この上向きの力を何というか、書きなさい。
- (2) 文中の下線部の季節において、和歌浦湾沿岸での太陽の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を、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



- (3) 文中の①～③について、それぞれア、イのうち適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

問2 次の文は、和夫さんがカーリングについて調べ、まとめた内容の一部である。あとの(1)～(3)に答えなさい。

カーリングは、氷上でストーン（取っ手をつけた円盤型の石）を滑らせ、約 40m先に描かれた円の中心近くに静止させて点数を競います。ストーンの多くは①花こう岩でできており、②質量は約 20kgです。

カーリングの試合を行うとき、試合前にジョウロのような器具で水をまき、氷の表面に無数の氷の粒を作ります（図3）。ストーンを通過させたい前方の③氷をブラシでこすると、生じる熱によって氷の粒の表面がわずかにとけます（図4）。これにより、ストーンの滑りがよくなり、ストーンをコントロールできます。

図3 ストーンと氷の表面

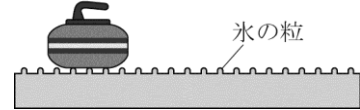


図4 ブラシでこするようす



- (1) 文中の下線部①のように、マグマが地下の深いところでゆっくり冷え固まってできた岩石を何というか、書きなさい。
- (2) 文中の下線部②について、質量 20kg のストーンを水平な机の上に置いたとき、机と接している部分の面積は 0.002m^2 であった。机がこのストーンから受ける圧力の大きさは何 Pa か、書きなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。
- (3) 文中の下線部③のように、固体がとけて液体に変化するときの温度を何というか、書きなさい。また、文中の下線部③と同じ原因で熱が生じる現象として最も適切なものを、次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。
 - ア 化学かいろを外袋から取り出して、そのまま放置したとき。
 - イ 原子力発電でウランなどの核燃料が核分裂するとき。
 - ウ 自転車のブレーキがタイヤの回転を止めるとき。
 - エ 木炭が燃えているとき。

問3 次の文は、美紀さんがスポーツドリンクについて調べ、まとめた内容の一部である。あとの(1)、(2)に答えなさい。

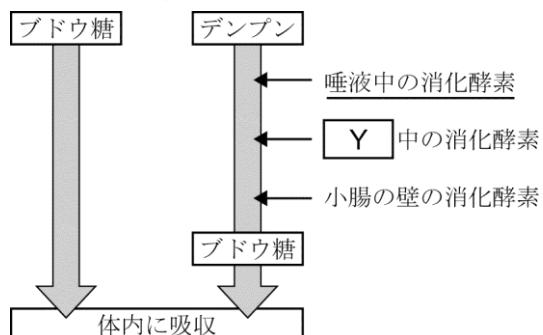
表1は、3種類のスポーツドリンク A、B、C に含まれている主な成分を表にまとめたものです。どのスポーツドリンクにも最も多く含まれている成分は炭水化物で、そのほとんどはブドウ糖や果糖などの糖類です。図5のように、ブドウ糖はそのまま体内に吸収されますが、デンプンは消化酵素でブドウ糖に分解されてから体内に吸収されます。そのため、ブドウ糖はデンプンよりも、口からとり入れたときに効率よく吸収されます。

次に多く含まれている成分はナトリウムで、主に塩化ナトリウムを原材料としています。塩化ナトリウムは、水に溶けるとナトリウムイオンと X に分かります。ナトリウムイオンは、体内の水分バランスの維持などのはたらきをしています。

表1 成分表(100cm³当たり)

成分	A	B	C
炭水化物[g]	6.2	4.7	3.4
ナトリウム[mg]	49	40	50
カリウム[mg]	20	8	5
マグネシウム[mg]	0.6	1.2	1.0

図5 ブドウ糖とデンプンが体内に吸収される過程



- (1) 文中の **X** にあてはまる適切な語を書きなさい。
- (2) 図5中の下線部の消化酵素を何というか、書きなさい。また、**Y** にあてはまる適切な消化液を書きなさい。

問1	(1)						
	(2)						
	(3)	①		②		③	
問2	(1)						
	(2)	Pa					
	(3)	温度		記号			
問3	(1)						
	(2)	消化酵素					
		Y					

問1	(1)	浮力					
	(2)	イ					
	(3)	①	ア	②	イ	③	ア
問2	(1)	深成岩					
	(2)	100000 Pa					
	(3)	温度	融点	記号	ウ		
問3	(1)	塩化物イオン					
	(2)	消化酵素	アミラーゼ				
		Y	すい液				

- 問1 (1) 水中に物体を入れると、その物体には上向きの浮力がはたらく。浮力とヨットにはたらく重力がつり合うため、ヨットは水面で浮かぶ。
- (2) 和歌山県では夏季の太陽は真東よりも北寄りの位置から上り、南の空の高い位置を通して、真西よりも北寄りの位置に沈む。

- (3) 陸上の気温が海上の気温より高くなると、陸上で上昇気流が生じ、陸上の気圧が海上よりも低くなる。このとき、海から陸への風が吹き、海上では下降気流が生じている。海上の気温が陸上の気温より高くなると、これとは逆の現象が起き、陸から海への風が吹く。

問2 (1) マグマが地下深くでゆっくり冷え固まると、等粒状組織をもつ深成岩ができる。

- (2) 20kg (20000 g) のストーンにはたらく重力は 200 N である。よって、求める圧力は、
 $200\text{ [N]} \div 0.002\text{ [m}^2\text{]} = 100000\text{ [Pa]}$ となる。

- (3) 固体がとけて液体に変化するときの温度を融点、液体が沸騰して気体に変化するときの温度を沸点という。氷をブラシでこすったときに熱が生じるのは摩擦力によるものである。自転車のブレーキがタイヤの回転を止めるときにも摩擦力が使われる。

問3 (1) 塩化ナトリウム (NaCl) は水に溶けるとナトリウムイオン (Na^+) と塩化物イオン (Cl^-) に電離する。

- (2) 唾液にはアミラーゼという消化酵素がふくまれている。アミラーゼにはデンプンを分解するはたらきがある。デンプンを分解するはたらきをもつ消化酵素は、すい液や小腸の壁にもふくまれている。

【過去問 27】

次の会話 1，会話 2 は，りきやさんとななこさんが，星について話し合ったものである。あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2019 年度)

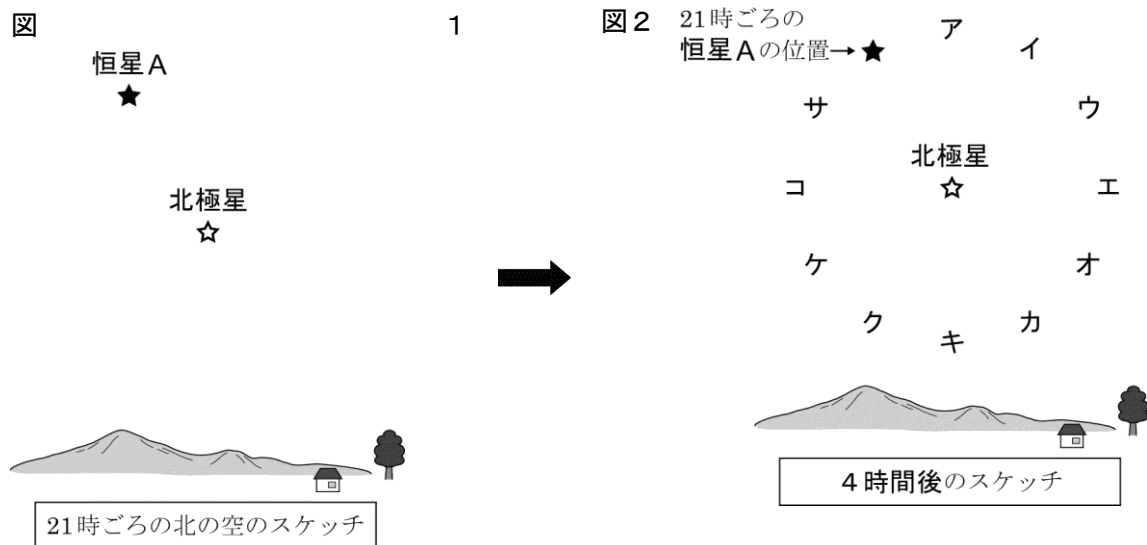
会話 1

りきやさん 昨日の夜は晴れていて，すごくたくさんの星が見えたよ。

ななこさん 私は，夏休みに星空を観測したことがあるよ。その日は，北極星がきれいに見えたから，しばらく北の空を観測したんだ。21 時ごろから北極星と恒星 A の位置を 1 時間ごとにスケッチしたら，時間とともに恒星 A の位置が移動していたことがわかったよ。

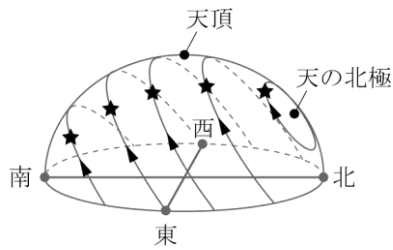
問 1 地球から恒星までの距離は非常に遠いため，光が 1 年間に進む距離を単位として表す。この単位を何というか，答えなさい。

問 2 図 1 は，ななこさんが観測した日の 21 時ごろの北の空のスケッチである。恒星 A の 4 時間後の位置として，最も適切なものを，図 2 のア～サからひとつ選び，記号で答えなさい。

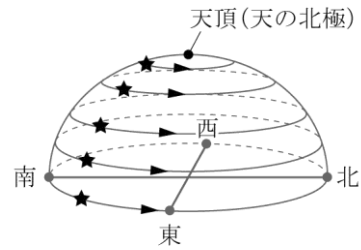


問3 赤道付近での星の1日の動きを模式的に表したものとして、最も適切なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。ただし、★は星、→は星の動く向きを表している。

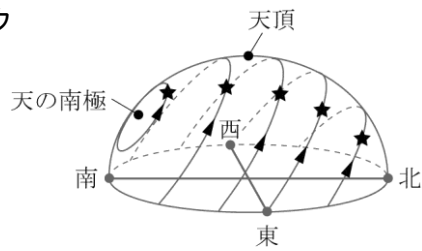
ア



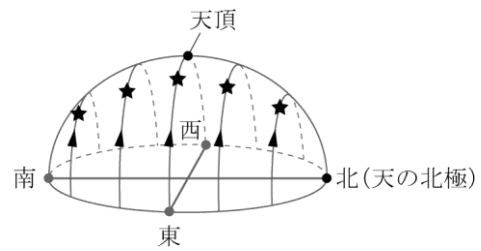
イ



ウ



エ



会話2

ななこさん 夏休みに星空の観測をしたとき、天の川がきれいに見えたよ。

りきやさん そもそも、天の川はいったい何だろうね。

ななこさん 地球から見える太陽や星座の星の大部分は、()とよばれる恒星の集まりの中に分布していて、()の恒星の集まりが、帯のように見えるから、天の川とよばれているんだよ。

りきやさん そうなんだね。

問4 会話2について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) ()には、同じ語が入る。()にあてはまる最も適切な語を、答えなさい。

(2) ()の形に最も似ていると考えられるものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

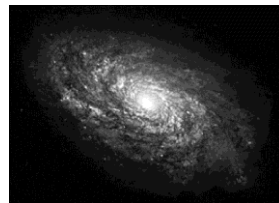
ア



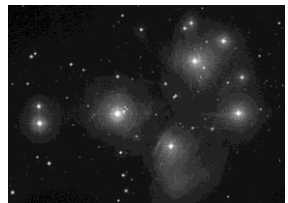
イ



ウ



エ



問1	
問2	
問3	
問4	(1)
	(2)

問 1	光年	
問 2	コ	
問 3	エ	
問 4	(1)	銀河系
	(2)	ウ

問 1 光が 1 年間に進む距離を表した単位を、光年という。1 光年は、約 9 兆 5000 億 km である。

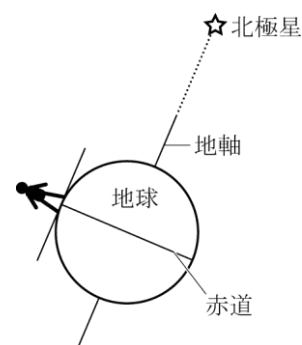
問 2 北の空の星は、日周運動によって、北極星（天の北極の位置にある星）を中心として 1 時間に約 15° ずつ反時計回りに回転しているように見える。よって、恒星 A は、4 時間後には、 $15 [^{\circ}] \times 4 = 60 [^{\circ}]$ 反時計回りに動いた位置に見える。図 2 のそれぞれの記号の間は 30° ずつに区切られているので、コ的位置が最も適切である。

問 3 赤道付近であっても、北の空の星が北極星（天の北極）を中心に反時計回りに回転しているように見えることは変わらない。ただし、赤道付近では、右の図のように地面が地軸とほぼ平行になるので、北極星（天の北極）は、北の地平線付近の位置に見える。よって、エが適切である。

問 4 (1) 地球は、銀河系という星の大集団に属しており、地球から見える太陽や星座の星の大部分は、銀河系の中に分布している。また、天の川は、銀河系の恒星が帯状に見えるものである。

なお、銀河系の外側には、銀河系と同じような恒星の集団が無数にあり、これらを銀河という。銀河系も銀河の 1 つだが、宇宙の中に無数にある銀河のうち、地球が属している銀河を特に「銀河系」とよんで区別している。

(2) 銀河系は、横から見るとレンズのような形で、上から見るとウのようなうずまき状の円盤のような形であると考えられている。



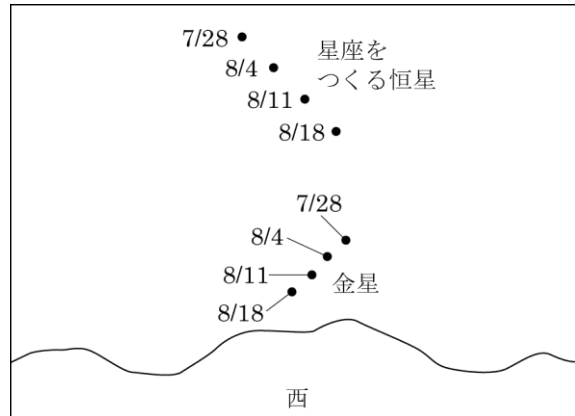
【過去問 28】

次の問1, 問2に答えなさい。

(島根県 2019 年度)

問1 ケンタさんは金星に興味をもち、夏休み中に、金星と星座をつくる恒星の位置を松江市で観察した。観察は、1週間ごとの同時刻に西の空で行った。図1は、そのときに記録したものである。これについて、次の1～4に答えなさい。

図1

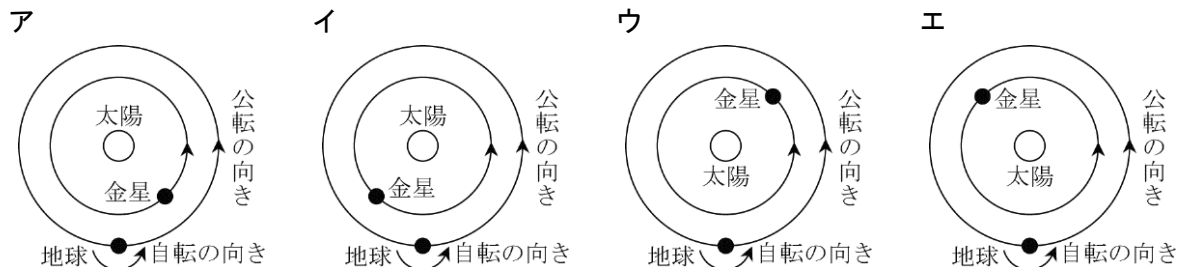
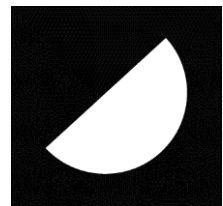


1 ケンタさんが観察した時刻は、1日のうちのいつごろであるか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 4時 イ 6時
ウ 18時 エ 20時

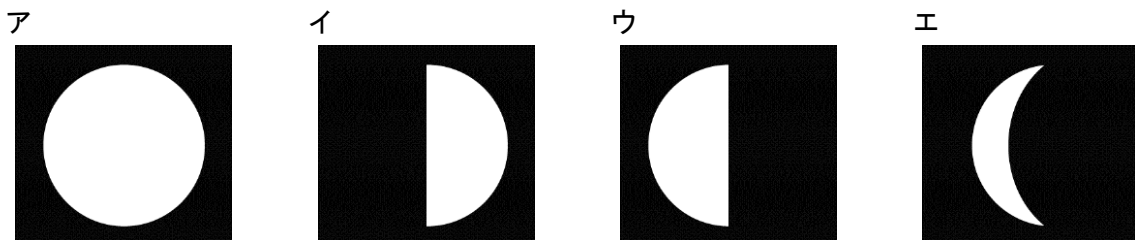
2 8月18日の金星を天体望遠鏡で観察した。図2は、天体望遠鏡で観察した金星の見え方を、肉眼で見たときの向きに直したものである。観察した日の太陽、地球、金星の位置関係はどのようになるか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

図2



3 図1の観察記録から、星座をつくる恒星の位置が西の地平線に向かって一定の間隔で移動しているのがわかる。なぜそのように見えるのか、その理由を答えなさい。

4 7月28日の金星を観察し終え、反対を振り向くと月を見ることができた。どのような形をした月か、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。



問2 ケンタさんは金星だけでなく太陽系の他の惑星についても関心が高まり、図書館に行って惑星の特徴を調べた。次の表は、その特徴をまとめたものである。これについて、あとの1～3に答えなさい。

表

	直径	質量	密度 [g/cm ³]	太陽からの 距離	公転の 周期 [年]	大気の主成分	表面の平均 温度 [℃]
水星	0.38	0.06	5.43	0.39	0.24	(ほとんどない)	約 170
金星	0.95	0.82	5.24	0.72	0.62	二酸化炭素	約 460
地球	1	1	5.51	1	1.00	窒素, 酸素	約 15
火星	0.53	0.11	3.93	1.52	1.88	二酸化炭素	約 -50
木星	11.21	317.83	1.33	5.20	11.86	水素、ヘリウム	約 -145
土星	9.45	95.16	0.69	9.55	29.46	水素、ヘリウム	約 -195
天王星	4.01	14.54	1.27	19.22	84.02	水素、ヘリウム	約 -200
海王星	3.88	17.15	1.64	30.11	164.77	水素、ヘリウム	約 -220

(それぞれの惑星の直径、質量、太陽からの距離は、地球を1とした値である。)

- 1 惑星は大きさによって2つのグループに分けることができる。地球を代表とするグループに属する惑星のうち、地球以外の名称をすべて答えなさい。
- 2 水の入った水槽に各惑星を入れることができたとする。水に浮く惑星はどれか、その惑星の名称をすべて答えなさい。
- 3 地球には、多種多様な生物が生存している。それは、生物の生命を支える条件が地球に備わっているからである。その条件は、「大気の成分に酸素があること」ともう1つある。それは何か、表のデータにふれて答えなさい。

問1	1	
	2	
	3	
	4	
問2	1	
	2	
	3	

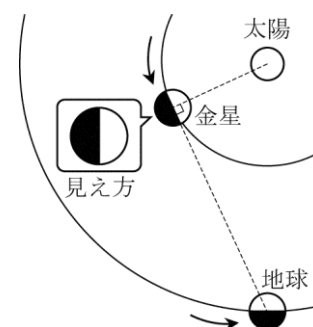
問 1	1	エ
	2	イ
	3	地球が公転しているから。
	4	ア
問 2	1	水星, 金星, 火星
	2	土星
	3	表面の平均温度が約 15℃で水が液体の状態であること。

問 1 (1) 金星は地球よりも内側（太陽の近く）を公転しているため、地球から見られるのは、夕方の西の空（よいの明星）か、明け方の東の空（あけの明星）である。図 1 では西の空のようすが示されているので、明け方の時刻を示していると考えられるア（4時）、イ（6時）はあてはまらない。ウ（18時）とエ（20時）を比較すると、観察地点である松江市の7月下旬～8月における日の入りの時刻がおおよそ 19 時前後となることから、エが最も適当といえる。

(2) 図 2 の金星は向かって右側が光っているので、太陽が金星の右側にあるイかエ。また、金星が半分の形に見えるのは、右図のように、太陽—金星—地球 の間にできる角が 90° になるときである。したがって、金星の位置はイと考えられる。

(3) 地球は 1 年に 1 回公転しているので、同じ時刻に観察できる星座をつくる恒星は、1 日に約 1° ずつ西に動いて見える。

(4) 図 1 で示されている方角が西であるので、「反対を振り向く」とは、東の空を見ることである。また、(1)より、このときの時間は 20 時である。よって、20 時に東の空に見える月の形として最も適切なのは、アの満月である。



問 2 (1) 惑星は大きさや質量、密度から大きく 2 つのグループに分けられる。水星、金星、地球、火星の 4 つは、おもに岩石からできており、小型で密度が大きく、地球型惑星とよばれる。一方、木星、土星、天王星、海王星の 4 つは、おもに気体や軽い物質からできており、密度が小さく、木星型惑星とよばれる。

(2) 液体の水の密度は約 1 g/cm³ であるため、物質を水に入れると、密度が 1 よりも小さい物質は水に浮く。よって、密度が 0.69 g/cm³ の土星は水に浮くと考えられる。これ以外の惑星は、いずれも密度が 1 よりも大きい。

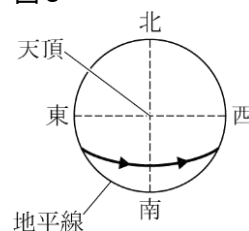
(3) 生物が生きるためには、液体の水が必要不可欠である。したがって、表面の平均温度が、水が液体として存在できる 0～100℃の範囲におさまっていることが重要である。地球以外の惑星では、いずれも水が気体または固体の状態でしか存在できない。

(3) 図5は、P～Sのいずれかで撮影した連続写真の電球の位置を、なめらかな曲線で結び、矢印で表した模式図である。この矢印が図5のようになるのは、P～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。

(4) 実際に、日本で真夜中の東の空の低い位置に、星座Xが見える地球の位置として最も適当なのは、P～Sのうちではどれですか。一つ答えなさい。

(5) 【実験】から、将太さんが季節による太陽と地球の関係をまとめた次の文章の に共通して当てはまる適当なことを書きなさい。

図5



地軸が傾いたまま、地球が自転しながら公転すると、昼の長さが変化するだけでなく、 ことがわかった。昼の長さが変化することで太陽からエネルギーを受け取る時間の長さが変化し、 ことで同じ時間に同じ面積で太陽から受け取るエネルギー量が変化する。その結果、季節の変化が生じると考えられる。次回は、地軸を傾けずに実験を行い、地球に与える影響を比較したい。

問1	
問2	
問3	(1)
	(2)
	(3)
	(4)
	(5)

問1	日周運動	
問2	ウ	
問3	(1)	ア
	(2)	P
	(3)	R
	(4)	S
	(5)	太陽の南中高度が変化する

問1 地球上で観察すると、太陽は東からのぼり、南の空を通過して西へ沈むように見える。このような太陽の1日の運動を、日周運動という。日周運動は、地球が自転していることによる、天体の見かけの動きである。

問2 日周運動は、1日(=24時間)で天球上を一周する(=360°動く)運動なので、1時間あたりでは、 $360^{\circ} \div 24 = 15^{\circ}$ 動くことになる。よって、2時間では30°動くように見える。

問3 (1) ボールに取り付けたカメラ(観測点)は北半球にある日本の位置を表しているの、図3、4ではボール

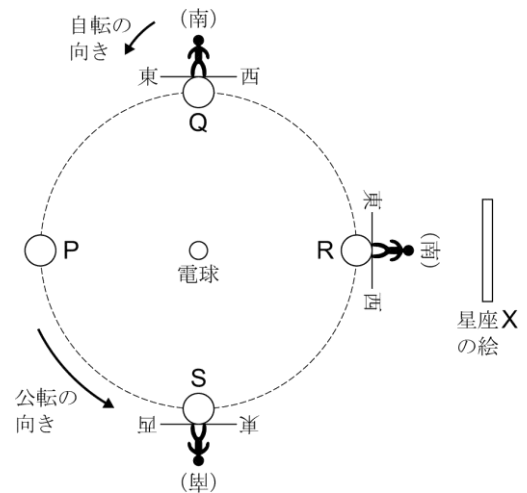
の上側が北である。地球の自転は、北極側の上空から見たときに反時計回りの向きなので、図3のaの向きである。また、公転の向きは自転の向きと同じであるので、図4のcの向きである。

(2) 地軸を表す棒が太陽の方へ傾いている図4のPが夏至、太陽と反対の方へ傾いているRが冬至である。なお、公転の向きと季節の順番から、Sが秋分、Qが春分である。

(3) 日の出の位置が真東、日の入りの位置が真西となるのが、春分または秋分である。夏至では、日の出・日の入りのどちらも真東よりも北寄りとなり、冬至では、日の出・日の入りのどちらも真東よりも南寄りとなる。図5では、太陽は真東よりも南寄りから出て、真西よりも南寄りに沈んでいることがわかるので、これは冬至の位置のRで撮影したものである。

(4) 季節と星座の見える方角に関する問題では、地平線と観測者をかき表すとよい。まず、図4のようすを上から見た模式図をかく。その図に、真夜中の地球上での位置は太陽と反対の方向だから、Q、R、Sの真夜中の位置に、右の図のようにそれぞれ地平線と観測者をかいて、地球が自転していく先を東、その反対を西、観測者の頭の方を南とする。この図から、真夜中に星座Xは、Qの位置では西の空、Rの位置では南の空、Sの位置では東の空に見えることがわかる(Pの位置では、真夜中に星座Xは見えない)。

なお、この図では、QやSの位置で星座Xは地平線より下にあって見えないように表されるが、実際には星座Xは地球から非常に遠いところ(右の図では、右側のはるか遠く)にあるので、Sの位置では星座Xをおおよそ東の空に見ることができる。



(5) 地軸が傾いたまま、地球が自転しながら公転すると、地球から見たときの天球上の太陽の通り道が変化するので、1年を通じて昼の長さが変化するほか、太陽の南中高度も変化する。このことにより、地球上の一定の面積の地面に1日に太陽の光が当たる時間と、太陽の光の当たる角度の両方が変化する。地面が太陽から受け取るエネルギーの量は、光が長い時間、地面に垂直に近い向きで当たるほど大きくなるので、このような当たり方をすると、地面の温度や空気の温度が上昇して夏になる。このようにして、季節の変化が生じる。

【過去問 30】

海斗さんと優花さんは、ある日の午後8時頃、広島県のある中学校で行われていた星空の観察会に参加しました。次に示した【会話】は、このとき校庭にいた先生との会話の一部です。図1は、そのとき肉眼で見た惑星を模式的に示したものです。あとの問1～問5に答えなさい。

(広島県 2019 年度)

【会話】

海斗：南東の山際近くに、赤っぽくて明るい星が輝いていますね。

先生：それは火星です。火星ほど明るくはありませんが、その右上に土星も見えています。これらの星の共通点がわかりますか？

優花：太陽系の惑星です。

海斗：惑星という名は、①星座をつくる星の間をさまようように動いて見えることから付けられているんだよね。

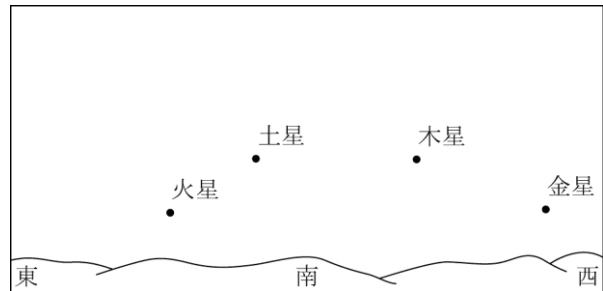
優花：西の山際近くや南西の空にも、明るく目立つ星が見えますね。

先生：西の山際近くに見えている方が金星、もう一方が木星です。金星は他の3つの惑星と違って、地球よりも内側の軌道を公転しているから、真夜中には 。定期的に観測すると、他の3つの惑星との違いが確認できますよ。

海斗：そうなんですね。それにしても、②地球の公転軌道の内側を公転する惑星と、外側を公転する惑星を、同時に観察できるのはどうしてだろう。

先生：惑星の位置関係を、図を用いて考えてみるといいですよ。

図1



問1 下線部①について、星座をつくる星は、太陽と同じように自ら光を出して輝いている天体です。このような天体を何といいますか。その名称を書きなさい。

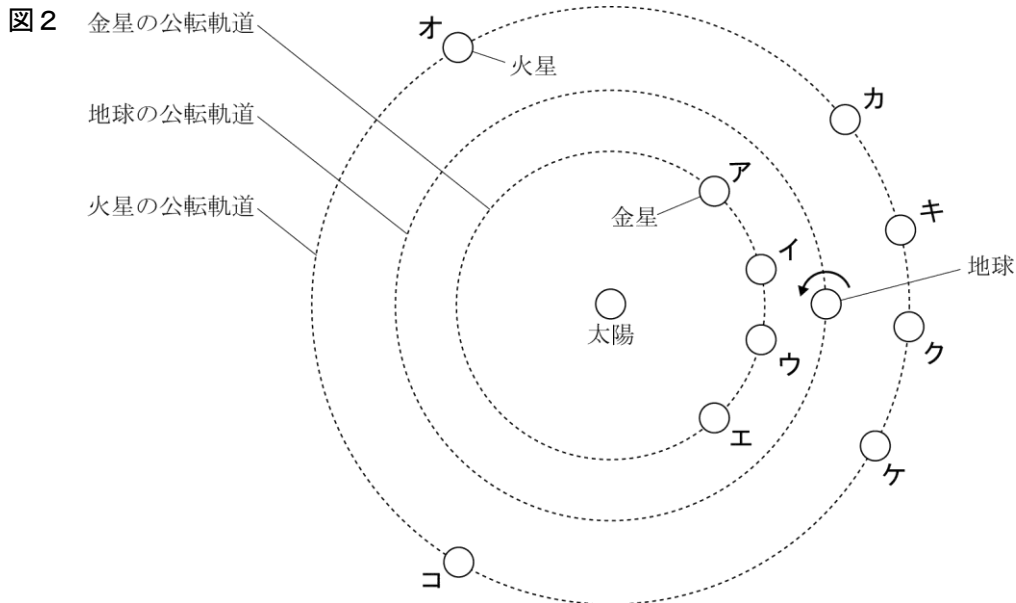
問2 【会話】中の に当てはまる内容を書きなさい。

問3 次の文章は、図1中の4つの惑星に関して述べたものです。文章中の **a** に当てはまる語を書きなさい。また、**b** に当てはまる説明として最も適切なものを、あとのア～エの中から選び、その記号を書きなさい。

図1中の4つの惑星のうち、木星型惑星とよばれているのは、木星と **a** である。これらは、**b**。

- ア 主に岩石と金属でできており、太陽系の惑星の中では比較的半径が大きい
- イ 主に岩石と金属でできており、太陽系の惑星の中では比較的半径が小さい
- ウ 主に水素やヘリウムでできており、太陽系の惑星の中では比較的半径が大きい
- エ 主に水素やヘリウムでできており、太陽系の惑星の中では比較的半径が小さい

問4 下線部②について、海斗さんと優花さんは、星空の観察会の際の金星、地球、火星の位置関係を、次に示した図2を用いて考えました。図2は、太陽と公転軌道上の金星、地球、火星の位置関係を模式的に示したもので、 は地球の自転の向きを示しています。あとの(1)・(2)に答えなさい。



(1) 右の図は、星空の観察会の際に天体望遠鏡で観察して記録した金星の像を肉眼で見たときの向きに直して示したものです。星空の観察会の際の金星の位置は、どこだと考えられますか。図2中のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。



(2) 星空の観察会の際の火星の位置は、どこだと考えられますか。図2中のオ～コの中から選び、その記号を書きなさい。

問5 海斗さんは、星空の観察会から帰宅後の午後9時頃、天頂付近に夏の大三角をつくる星の一つである、こた座のベガを見付けました。この日から30日後、海斗さんの自宅から見て、ベガが星空の観察会の際の午後9時頃とほぼ同じ位置にあるのは、およそ午後何時だと考えられますか。その時刻を書きなさい。

問 1		
問 2		
問 3	a	
	b	
問 4	(1)	
	(2)	
問 5	午後 時	

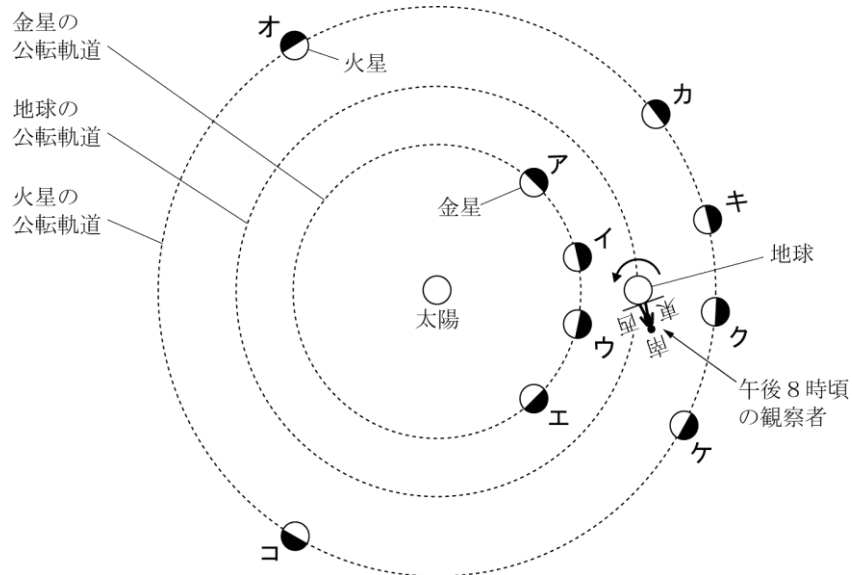
問 1	恒星	
問 2	見ることができません	
問 3	a	土星
	b	ウ
問 4	(1)	エ
	(2)	ク
問 5	午後 7 時	

問 1 星座をつくる星は、太陽と同じように自ら光や熱を出して輝いて見える。このような天体を恒星という。恒星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。

問 2 金星は地球よりも内側の軌道（太陽に近い軌道）を公転しており、地球から見て太陽の反対側にくることはないので、真夜中に見ることはできない。このように、地球よりも内側の軌道を公転する惑星を内惑星といい、水星と金星があてはまる。

問 3 太陽系の 8 つの惑星は、主に岩石と金属でできており、比較的半径が小さい地球型惑星と、主に水素やヘリウムなどの気体でできており、比較的半径が大きい木星型惑星に分けられる。地球型惑星にあてはまるのは水星、金星、地球、火星の 4 つであり、木星型惑星にあてはまるのは木星、土星、天王星、海王星の 4 つである。

問 4 (1) 太陽に面して光が当たっている部分が、地球からは輝いて見える。図 2 をもとに作成した次の図では、黒く塗った部分には太陽からの光が当たっていないことを表している。この図から、金星がイ、ウの位置にあるときは、太陽からの光が当たっている部分が地球からほとんど見えないため、金星は大きく欠けて見えることが分かる。また、金星がア、イの位置にあるときは、金星は午後 8 時頃の観察者には見えない。金星がエの位置にあるとき、金星は午後 8 時頃に西の空に見える。また、このとき金星の右側のほぼ半分がかがやいて見える。なお、広島県における日の入りの時刻は、夏頃におよそ午後 7 時前後であることから、午後 8 時という時刻は、日の入り後少し経過した時点となる。



(2) (1)と同様に図をもとにして考えると、午後8時頃の観察者からは、オ、カ、キの位置にある火星は見えないことが分かる。火星がクの位置にある場合は南東の空に、ケの位置にある場合は南の空に、コの場合には西の空に見える。

問5 地球が1年かけて太陽のまわりを1回(360°)公転しているために、同じ時間に見える星の位置は、1日に約1°ずつ東から西へずれていき、30日ではおよそ30°東から西へずれる。よって、観察会から30日後の午後9時頃にベガが見えるのは、観察会のときよりも西へ30°ずれた位置となる。また、地球が24時間かけて1回(360°)自転しているために、星の位置は1時間でおおよそ15°ずつ東から西へずれていく。よって、観察会のときと同じ位置にベガが見えるのは、午後9時の2時間前の午後7時頃である。

【過去問 31】

春分の日に、山口県の北緯 34° の日あたりのよい場所で、1 日の太陽の動きと太陽から受ける光の量を調べるために、次の観測と実験を行った。あとの問 1～問 4 に答えなさい。

(山口県 2019 年度)

〔観測〕

- ① 図 1 のように、画用紙に透明半球と同じ大きさの円をかき、円の中心で直交する 2 本の線と、その両端に「東」「西」「南」「北」をかいた。
 - ② 水平な場所に置いた①の画用紙に、かいた円に合わせて透明半球をテープで固定し、方位磁針を用いて、「北」が北の方角に一致するように画用紙の向きを合わせた。
 - ③ 午前 8 時から午後 4 時まで 1 時間ごとに、天球上での太陽の位置を示すように、透明半球上に・印をフェルトペンでつけた。
 - ④ 図 2 のように、③でつけた・印をなめらかな曲線で結び、その線を透明半球のふちまでのばした。
 - ⑤ ④でかいた曲線にそって紙テープをあて、曲線の長さを測ると、透明半球の東のふちから南中した太陽の位置までが 12.1cm であった。
- また、1 時間ごとの・印の間隔を測ると、ほぼ同じ長さであり、平均すると 2.0cm であった。

図 1

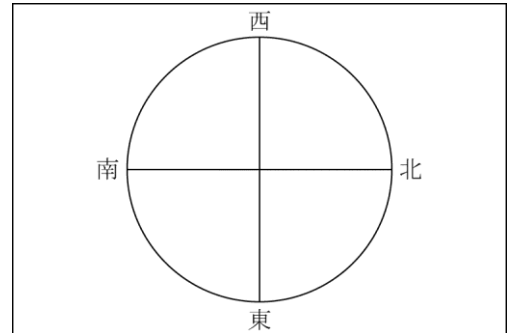
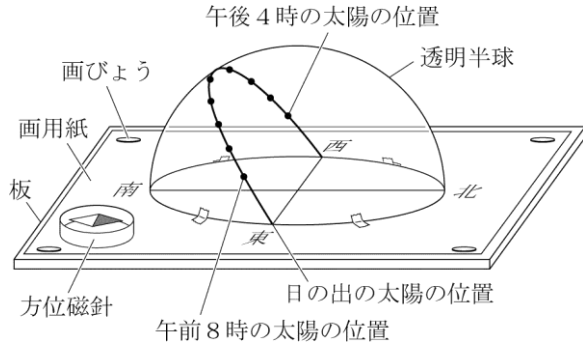


図 2



[実験]

- ① 図3のように太陽電池と電流計をつないだ装置をつくり、正午ごろに、太陽電池のパネル面を南に向けて、水平な場所に置いた。図4は、太陽電池のパネル面を真横から見た模式図である。

図3

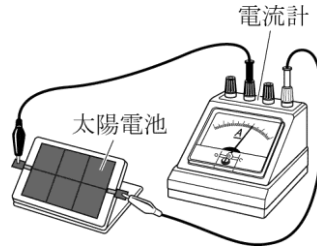
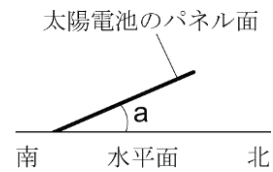
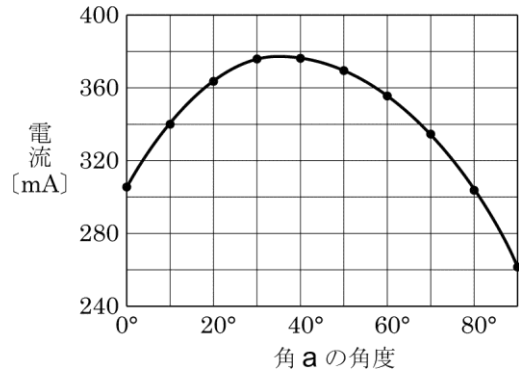


図4



- ② 図4に示すように、水平面と太陽電池のパネル面のなす角を角 a とし、角 a の角度を $0^\circ \sim 90^\circ$ まで 10° ずつ変化させたときの電流計の値を記録した。
- ③ ②の記録をもとに、角 a の角度と電流計の値との関係を表すグラフを、図5のようになめらかな曲線でかいた。

図5



問1 [観測] の③の下線部について、フェルトペンの先の影が画用紙上のどこに重なるように・印をつければよいか。図1に、フェルトペンの先の影の位置を示す×印をかきなさい。

問2 [観測] の③において、太陽が動いて見えるのは地球が自転しているためである。このような、地球の自転による太陽の見かけの動きを何というか。書きなさい。

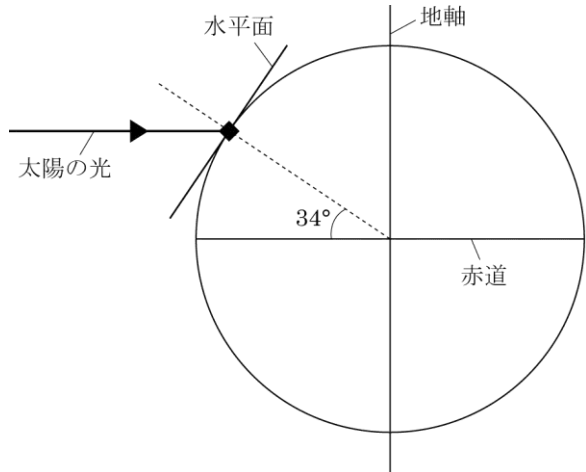
問3 [観測] を行った日、観測地点の日の出の時刻は午前6時17分であった。この日に太陽が南中したおよその時刻として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- 1 午後0時10分 2 午後0時20分 3 午後0時30分 4 午後0時40分

問4 図5から、角 a の角度が 30° から 40° の間
のとき、電流が最も大きくなることが推測で
きる。

次の文章が、角 a の角度が 30° から 40° の
間のときに電流が最も大きくなる理由を説明
したものとなるように、図6をもとにして、
[A]にはあてはまる数値を、[B]には適切
な語をそれぞれ書きなさい。

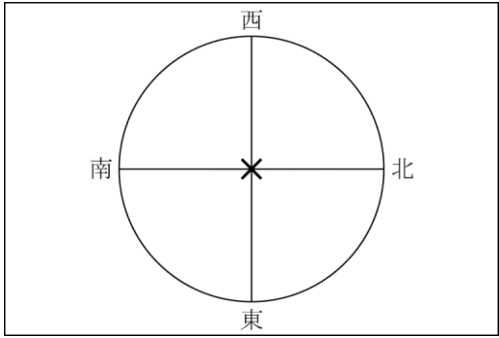
図6



〔春分の日、◆印で示した北緯 34° の地点に
おいて、太陽が南中したときの地球のようす
を模式的に示している。〕

山口県の北緯 34° の地点においては、春分の日
の太陽の南中高度は[A] $^{\circ}$ である。[実験]を行
った春分の日、太陽が南中したとき、角 a の角
度を 34° にすると、太陽電池のパネル面に対
して[B]な方向から太陽の光があたるため、太
陽電池のパネル面が受けとる光の量が最も多
くなるから。

問1	図1	
問2		
問3		
問4	A	B

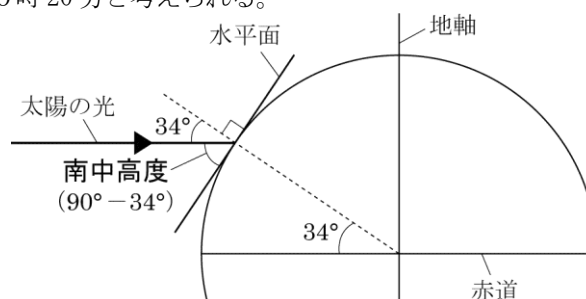
問 1	図 1 	
問 2	日周運動	
問 3	2	
問 4	A	B
	56	垂直

問 1 透明半球を天球に見立てたとき、観測者の位置はその中心となる。フェルトペンの先の影が透明半球の中心に重なるように印をつけていけば、太陽の位置を透明半球上に示すことができる。

問 2 地球が自転しているために、太陽は 1 日に 1 周、天球上を動いているように見える。これを太陽の日周運動という。

問 3 透明半球上を 1 時間に太陽が動く長さが 2 cm なので、東のふちから南中した位置までの 12.1 cm は、 $\frac{12.1 \text{ [cm]}}{2 \text{ [cm]}} = 6.05$ より、6 時間 3 分に当たる (0.01 時間 = 0.6 分)。日の出の時刻が午前 6 時 17 分なので、南中した時刻はその 6 時間 3 分後の午後 0 時 20 分と考えられる。

問 4 右の図のように、春分の日の中高度は $90^\circ - (\text{緯度})$ で求められるので、 $90 [^\circ] - 34 [^\circ] = 56 [^\circ]$ となる。太陽電池のパネル面と水平面がなす角が 34° のとき、太陽電池のパネル面と太陽の光が垂直になり、電流が最も大きくなる。



【過去問 32】

徳島県で金星と火星を観測した。問1～問4に答えなさい。

(徳島県 2019 年度)

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

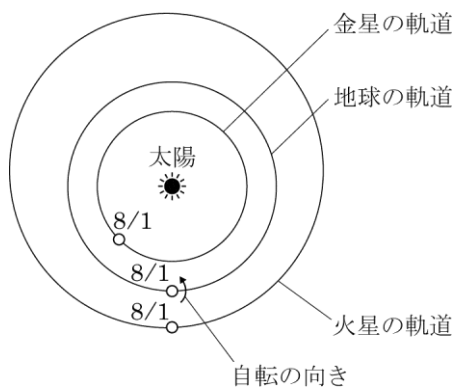


図2

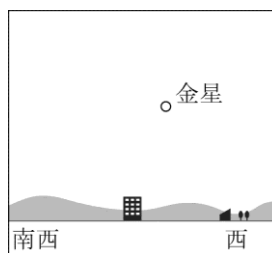
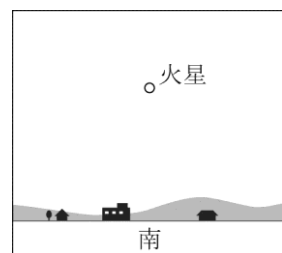


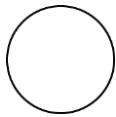
図3



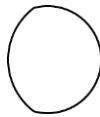
問1 太陽とそのまわりを公転する天体をまとめて太陽系という。太陽系の天体のうち、水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星の8個を何というか、書きなさい。

問2 **金星と火星の観測** ③で、金星の輝いて見える部分はどのような形か、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。

ア



イ



ウ



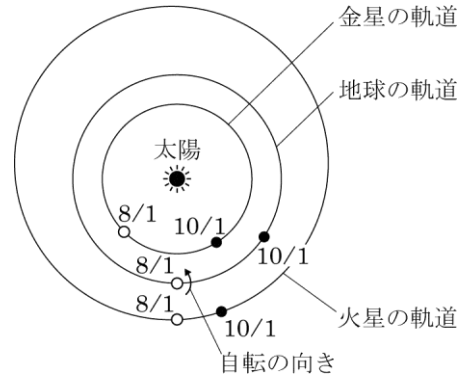
エ



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。

図4



- (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1	
問2	
問3	
問4	(a) ① ②
	(b)

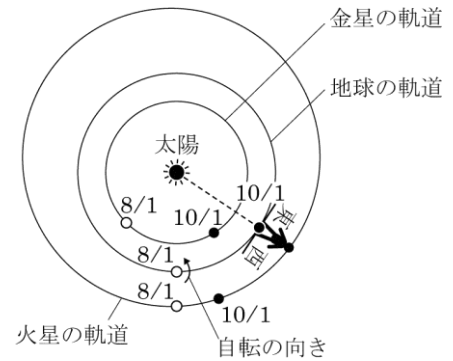
問1	惑星			
問2	ウ			
問3	金星は、地球よりも太陽に近いところを公転しているから。			
問4	(a) ①	ア	②	イ
	(b)	イ		

- 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、金星の右半分に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、右の図のようになる。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る。よって、10月1日の火星は、西の地平線近くに見える。



【過去問 33】

地震と天体に関する次の問 1・問 2 に答えなさい。

(愛媛県 2019 年度)

問 1 表 1 は、地震 X について、地点 A～D の初期微動の開始時刻、主要動の開始時刻、震源からの距離をまとめたものである。

表 1

地点	初期微動の開始時刻	主要動の開始時刻	震源からの距離
A	9 時 25 分 12 秒	9 時 25 分 15 秒	36.0km
B	9 時 25 分 14 秒	9 時 25 分 18 秒	48.0km
C	9 時 25 分 20 秒	9 時 25 分 27 秒	84.0km
D	9 時 25 分 22 秒	9 時 25 分 30 秒	96.0km

- (1) 現在、日本の気象庁は、地震によるゆれの大きさを、最も小さいものを震度^{ゼロ}0、最も大きいものを震度 7 とし、震度 ① と震度 ② をそれぞれ強・弱に分けた、10 段階の震度階級で表している。①, ②に、それぞれ当てはまる適当な数を書け。
- (2) 次の文の①, ②の{ }の中から、それぞれ最も適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。
 マグニチュード 7 の地震のエネルギーは、マグニチュード 6 の地震のエネルギーの①{ア 約 1.2 倍
 イ 約 32 倍}である。また、別の日に起こったマグニチュード 7 の地震とマグニチュード 6 の地震が、それぞれ同じ地点において同じ震度で観測されたとき、②{ウ グニチュード 7 エ マグニチュード 6}の地震の方が、震源までの距離が近いと考えられる。
- (3) 表 1 をもとに、地震 X における、震源からの距離と初期微動継続時間との関係を表すグラフをかけ。
- (4) 地震 X において、ある地点での初期微動継続時間は 6 秒であった。その地点での主要動の開始時刻を書け。

問 2 図 1 は、2018 年 4 月 8 日の明け方に見られた月と火星の様子を示している。図 2 は、金星、地球、火星それぞれの公転軌道と、太陽、地球、火星の位置関係を模式的に表したものである。

図 1

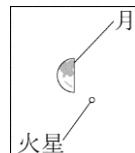
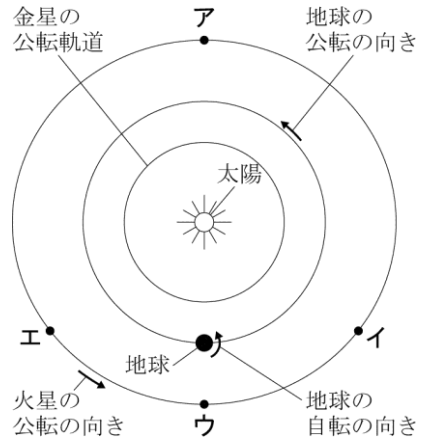


図 2

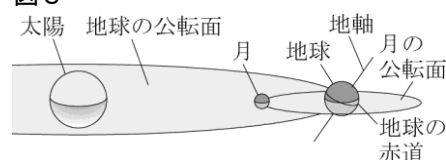


- (1) 図 2 のア～エのうち、図 1 で示される火星の位置として、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。
- (2) 次の文の①, ②の{ }の中から、それぞれ最も適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

下線部の日の 7 日前である 2018 年 4 月 1 日の月は、①{ア 新月 イ 満月}であり、②{ウ 午前 0 時頃 エ 正午頃}に南中した。

- (3) 図3は、地球の公転面と月の公転面の様子を模式的に表したものであり、月の公転面は、地球の公転面とほぼ同一平面にある。次の文の①, ②の{ }の中から、それぞれ最も適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

図3



日本で、満月の南中高度を夏と冬で比べると、①{ア 夏が高い イ 冬が高い ウ 同じである}。また、満月の南中高度を春分の頃と秋分の頃で比べると、②{ア 春分の頃が高い イ 秋分の頃が高い ウ 同じである}。

- (4) 表2は、日本のある地点において、太陽が沈んだ時刻と金星が沈んだ時刻を、毎月15日に記録して、まとめたものである。10月15日に金星は観測できなかったもので、調べてみると、太陽とほぼ同じ時刻に西に沈んでいたことが分かった。次の文の①, ②の{ }の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

表2

月/日	太陽が沈んだ時刻	金星が沈んだ時刻
4/15	18時39分	20時33分
5/15	19時02分	21時31分
6/15	19時21分	21時59分
7/15	19時21分	21時40分
8/15	18時56分	20時54分
9/15	18時16分	19時47分

同じ倍率の望遠鏡で4月15日と9月15日に観察した金星を比べると、小さく見えるのは、①{ア 4月15日 イ 9月15日}である。また、欠け方が大きいのは、②{ウ 4月15日 エ 9月15日}である。

問1	(1)	①		②	
	(2)	①		②	
	(3)				
	(4)	時 分 秒			
問2	(1)				
	(2)	①		②	
	(3)	①		②	
	(4)	①		②	

問 1	(1)	①	5	②	6
	(2)	①	イ	②	エ
	(3)				
	(4)	9 時 25 分 24 秒			
問 2	(1)	イ			
	(2)	①	イ	②	ウ
	(3)	①	イ	②	ウ
	(4)	①	ア	②	エ

問 1 (1) 震度は観測地点でのゆれの大きさを 0～7 までの数字で表すもので、5 と 6 は、それぞれさらに強・弱に分けられる。

(2) マグニチュードは地震の規模を表すもので、1 大きくなるとエネルギーは約 32 倍に、2 大きくなると 1000 倍となる。震度は一般に震源から遠いほど小さくなるため、同じ震度の地震を比較した場合、マグニチュードが小さい地震の方が震源までの距離が近いと考えられる。

(3) 初期微動の開始時刻から主要動の開始時刻までの時間が初期微動継続時間となる。地点 A では 3 秒、B では 4 秒、C では 7 秒、D では 8 秒である。

(4) (3) から、初期微動継続時間と震源からの距離は比例の関係にあることがわかり、初期微動継続時間が 6 秒の地点は震源からの距離が 72.0km である。表 1 の A と B の主要動の開始時刻から、主要動を起こす波 (S 波) は、12.0km を 3 秒で伝わることがわかる。よって、震源から 72.0km の地点には、48.0km の地点に伝わった 6 秒後に伝わる。つまり、この地点の主要動の開始時刻は 9 時 25 分 18 秒の 6 秒後である 9 時 25 分 24 秒である。

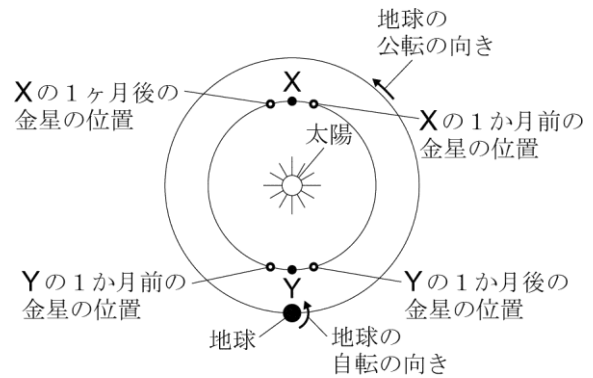
問 2 (1) 明け方に、左側がかがやいているように見える月は、図 2 では地球の右側にあることになる。よって、その月と同じ方角に見えている火星も、図 2 では地球の右側にあると考えられる。

(2) 月はおよそ 29.5 日の周期で地球のまわりを公転しており、それによっても満ち欠けが変化していく。図 1 のような月は、7 日前には地球から見て太陽の反対側にあり、午前 0 時頃に南中する満月である。

(3) 日本から太陽を見た場合は、南中高度は夏に高くなる。満月は地球から見て太陽の反対側にあるため、地軸の傾きによる影響が太陽とは反対になる。よって、満月の南中高度は夏に低く、冬に高くなる。また、春分と秋分では地軸の傾きによる影響がないため、満月の南中高度は同じになる。

(4) 10 月 15 日に太陽と金星がほぼ同じ時刻に沈んだことから、10 月 15 日は太陽、金星、地球がほぼ一直線上にならんでいたと考えられる。このときの金星の位置は右の図の X、Y の 2 つの場合が考えられる。また、金星と地球の公転の向きは同じで、公転周期は金星の方が短い。よって、まず X の前後について考えると、1 か月経過するごとに、太陽、地球、金星の位置関係は、太陽と地球を結んだ直線より金星が右側にある状態から、X の位置を経て、左側へとずれていくことになり、これによって金星が沈む時刻は少しずつおそくなっていく。

X と Y のちょうど中間となる位置で金星が沈む時刻はもっともおそくなり、その後は Y の位置に近づくにつれて、金星が沈む時刻は少しずつ早くなっていく。これに表 2 の結果をあてはめると、金星は 4 月 15 日には X に近い位置にあり、6 月 15 日から 7 月 15 日の間に X と Y の中間を通過し、10 月 15 日には Y の位置にあると考えられる。よって、遠い位置にある 4 月 15 日の方が金星は小さく見え、太陽からの光が当たっている部分がほとんど見えない 9 月 15 日のほうが、金星の欠け方が大きい。



【過去問 34】

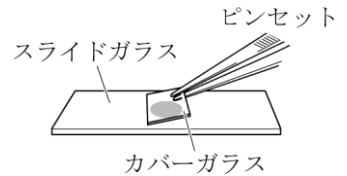
次の問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2019 年度 一般)

問1 ゴウリムシを顕微鏡で観察する。(1)、(2)の問いに答えなさい。

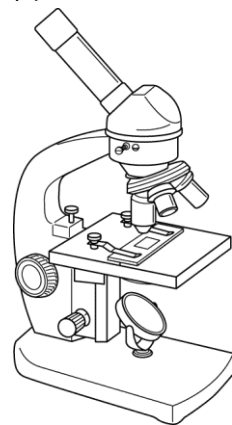
- (1) プレパラートをつくる時、図1のようにピンセットでカバーガラスの端をつまみ、片方からゆっくりとかぶせる。このようにすると観察しやすいプレパラートができるのはなぜか、簡潔に書きなさい。

図1



- (2) 図2のような顕微鏡で観察するときの操作として、次のア～エを正しい手順に並べ、記号を書きなさい。

図2



- ア プレパラートをステージにのせ、クリップで固定する。
 イ 接眼レンズをのぞきながら反射鏡の角度を調節して、視野全体が一樣に明るくなるようにする。
 ウ 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートを離していき、ピントが合ったら止める。
 エ 横から見ながら調節ねじを少しずつ回し、対物レンズとプレパラートをできるだけ近づける。

問2 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 質量パーセント濃度が2%の食塩水をつくりたい。1 gの食塩を何gの水に溶かせばよいか、書きなさい。
 (2) 2種類の原子が結びついた化合物が化学反応を起こした。一方の種類の原子1個を(A), もう一方の種類の原子1個を(B)と表すモデルを使って、この化学変化を表すと次のようになった。



ここで、(A)(B)Aは(A)2個と(B)1個が結びついているようすを、(B)(B)は(B)2個が結びついているようすをそれぞれ表している。

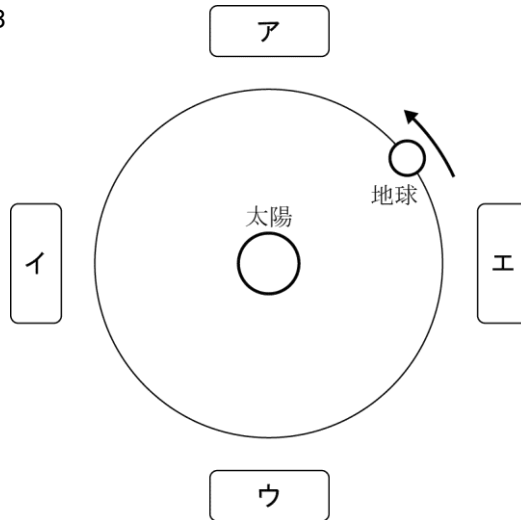
(A)の原子の種類を表す記号をA, (B)の原子の種類を表す記号をBとすると、この化学変化を化学反応式で表したものとして最も適当なものを、次のア～オの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア $\text{A}_4\text{B}_2 \longrightarrow 4\text{A} + 2\text{B}$
 イ $\text{A}_4\text{B}_2 \longrightarrow \text{A}_4 + \text{B}_2$
 ウ $4\text{AB}_2 \longrightarrow 4\text{A} + \text{B}_2$
 エ $2\text{A}_2\text{B} \longrightarrow \text{A}_4 + 2\text{B}$
 オ $2\text{A}_2\text{B} \longrightarrow 4\text{A} + \text{B}_2$

問3 図3は、太陽を中心として地球が公転するようすと、星座の位置関係を模式的に表したものであり、ア～エは黄道上の星座である。春分の日には地球から見て太陽と同じ方向にある星座は図3のアであった。(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、観察は佐賀県で行うものとする。また、図3中の矢印は、地球の公転の向きを表している。

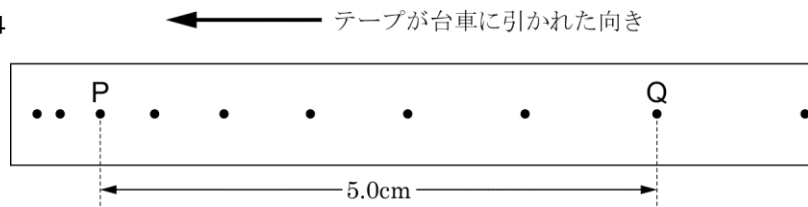
- (1) 春分の日のは夜中に南の空にある星座はどれか、図3のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- (2) 冬至の日の日没直後に、南の空にある星座はどれか、図3のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

図3



問4 記録タイマーに通したテープを台車につけ、台車の運動を調べたところ、テープには図4のような打点が記録された。打点Pが打たれてから打点Qが打たれるまでの間の台車の運動について、(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、1秒間に60回打点する記録タイマーを使った。

図4



- (1) この間の台車の運動のようすと最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
 ア しだいに速くなった。 イ 一定の速さであった。
 ウ しだいに遅くなった。 エ 途中まで速くなり、そのあと遅くなった。
- (2) この間の台車の平均の速さは何 cm/s か、書きなさい。

問 1	(1)	
	(2)	→ → →
問 2	(1)	g
	(2)	
問 3	(1)	
	(2)	
問 4	(1)	
	(2)	cm/ s

問 1	(1)	カバーガラスとスライドガラスの間に空気の泡ができないから。
	(2)	イ → ア → エ → ウ
問 2	(1)	49 g
	(2)	オ
問 3	(1)	ウ
	(2)	ア
問 4	(1)	ア
	(2)	50 cm/ s

問 1 (1) スライドガラスにカバーガラスをかけるときは、片方からゆっくりかぶせるようにすると、中に空気の泡ができず、観察しやすくなる。

(2) 顕微鏡で観察するときは、まず広い範囲を見るために対物レンズを低倍率にしたあと、接眼レンズをのぞきながら反射鏡の角度を調節して、視野全体が一樣に明るくなるようにする (イ)。次に、プレパラートをステージにのせ、クリップで固定し (ア)、横から見ながら調節ねじを少しずつ回して対物レンズとプレパラートを近づける (エ)。最後に、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して対物レンズとプレパラートを離していき、ピントが合ったら止める (ウ)。

対物レンズとプレパラートを離しながらピントを合わせるのは、対物レンズとプレパラートを近づけながらピントを合わせようとする、対物レンズとプレパラートがぶつかって対物レンズに傷がついたり、プレパラートをこわしたりするおそれがあるからである。

問 2 (1) 質量パーセント濃度 [%] = $\frac{\text{溶質の質量 [g]}}{\text{溶液の質量 [g]}} \times 100$ なので、1 g の食塩を x g の水に溶かすとなると、
 $\frac{1}{x+1} \times 100 = 2$ これを解いて、x=49 [g]

(2) 矢印の左側では「ABA」が 1 つのかたまりになっており、この部分は、 A_2B のように原子の個数を右下に書いて表す (1 は省略する)。図ではこのかたまりが 2 個あるので、 $2A_2B$ と書く。次に、矢印の右側では「A」が 4 個あるので $4A$ と書く。また、「BB」のかたまりは、 B_2 のように原子の個数を右下に書いて表す。これらのことから、オが正しい。

- 問3 (1) 春分の日には太陽と同じ方向にある星座がアだから、このときの地球の位置は、太陽をはさんでアの星座と反対側である。また、図3に地球の公転の向きが記されているので、夏至の日、秋分の日、冬至の日の地球の位置もわかる。これらを図3にかきこむと、右の図Iのようになる。春分の日、真夜中の南の空は、太陽のある方向とはちょうど反対の方向なので、このとき南の空に見える星座はウである。
- (2) 地球の自転の向きは、公転の向きと同じである。また、日没というのは、その場所が地球の自転によって太陽の光の当たるところから当たらないところへ入る瞬間である。よって、冬至の日の日没の地球上の位置は、図Iに矢印で記した位置である。

図 I

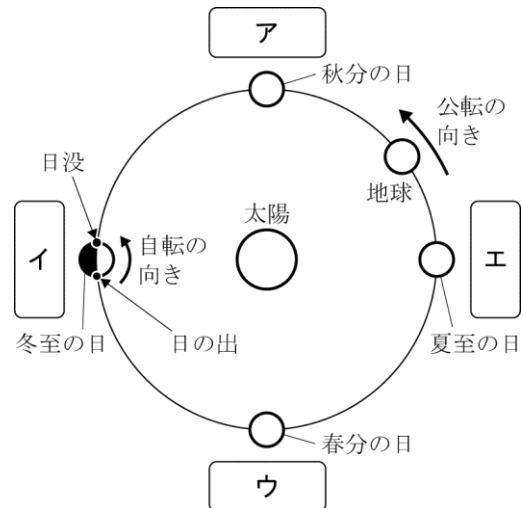
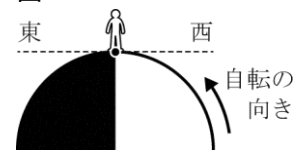


図 II



この位置を拡大したのが図IIで、この問いのような問題を考えるときには、この位置に図IIのように人と地平線をかき、地球の自転で回転していく先の方に「東」、反対側に「西」と書きこむとわかりやすい。このように表すと、日没直後には太陽は西の地平線の下にあり、東の空にはイの星座があら、南の空にはアの星座があることがわかる。

なお、図Iではアの星座は南西の空にあるように見えるが、これはアの星座を地球の軌道のすぐそばにかいていることが原因で、実際にはアの星座ははるか遠く(図Iで描かれた範囲のずっと上方)にあるため、南の空に見える。

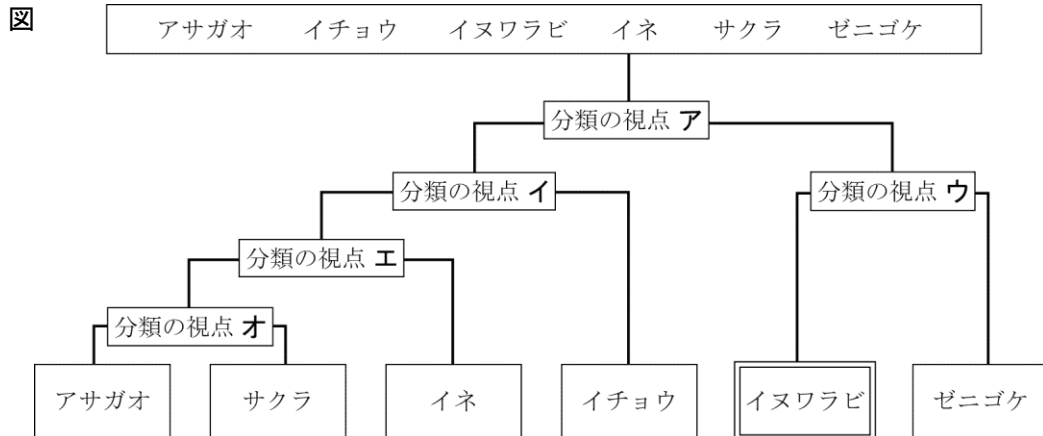
- 問4 (1) テープで、点Pが打たれたあと5個の点が順に打たれて、最後にQの点が打たれており、Qに近づくほど点と点の間隔が広がっているので、この間に台車の速さはしだいに速くなったと考えられる。
- (2) P Q間は6打点分の記録で、この記録タイマーは1秒間に60回打点するので、6打点分の時間は、 $\frac{6}{60} = 0.1$ [s] である。よって、平均の速さは、 5.0 [cm] $\div$ 0.1 [s] = 50 [cm/s]

【過去問 35】

次の問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2019 年度 特色)

問1 次の図は、アサガオ、イチヨウ、イヌワラビ、イネ、サクラ、ゼニゴケの6種類の植物をいろいろな視点で分類したようすを模式的に表したものである。(1)、(2)の問いに答えなさい。



- (1) 「種子をつくるかつからないか」は、分類の視点ア～オのどこにあてはまるか、記号を書きなさい。
- (2) 図中の イヌワラビ で囲まれているイヌワラビが属する植物のなかまには、他にスギナがある。この植物のなかまを何というか、書きなさい。

問2 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の化学反応式の (①), (②) にあてはまる適当な数値を、それぞれ書きなさい。
 (①) $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow$ (②) CuO
- (2) ある物質でできた物体の質量は 13.5 g で、体積は 15cm^3 であった。この物質の密度は何 g/cm^3 か、書きなさい。

問3 電気について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 電流には、流れる向きが一定で変わらない直流と、流れる向きが周期的に変化する交流がある。このうち交流について、電流の向きの変化が1秒間にくり返す回数のことを何というか、書きなさい。
- (2) 電気について述べた文として正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- ア 電気を帯びている2つの物体を近づけたとき、たがいに引き合う力がはたらいた。このとき、2つの物体は同じ種類の電気を帯びているといえる。
- イ 静電気は、物体の中にある－(マイナス)の電気が、摩擦によって一方の物体からもう一方の物体へ移動することで生じる。
- ウ 静電気をためることができる物質を導体といい、静電気をためることができない物質を絶縁体(不導体)という。
- エ 1対の電極が入ったガラス管内の気圧を大きくして、小さな電圧を加えると電極間に電流が流れる現象を真空放電という。

問4 次の表は、地球と木星およびほかの太陽系の4つの惑星a～dの、公転周期、半径、密度をまとめたものである。(1)、(2)の問いに答えなさい。

表

惑星	公転周期 [年]	半径 ^(注)	密度 [g/cm ³]
地球	1.0	1.0	5.5
木星	11.9	()	1.3
a	0.6	0.9	5.2
b	164.8	3.9	1.6
c	1.9	0.5	3.9
d	29.5	9.4	0.7

(注) 地球の赤道の半径を1とし、他の惑星の赤道の半径と比較したときの値

(1) 表中の()にあてはまる値として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 0.4

イ 1.2

ウ 4.9

エ 11.2

(2) 惑星a～dのうち、地球型惑星であるものをすべて選び、記号を書きなさい。

問1	(1)	分類の視点	
	(2)	植物	
問2	(1)	①	
		②	
	(2)	g/cm ³	
問3	(1)		
	(2)		
問4	(1)		
	(2)		

問1	(1)	分類の視点	ア
	(2)	シダ 植物	
問2	(1)	①	2
		②	2
	(2)	0.9 g/cm ³	
問3	(1)	周波数	
	(2)	イ	
問4	(1)	エ	
	(2)	a, c	

- 問1 (1) アサガオ、サクラ、イネ、イチョウは種子植物であり、種子をつくってふえる。イヌワラビ（シダ植物）とゼニゴケ（コケ植物）は種子をつくらず胞子でふえる。したがって、**ア**。
 (2) イヌワラビ、スギナ、ゼンマイなどは、胞子でふえ、根・茎・葉の区別があるシダ植物のなかまである。
- 問2 (1) 銅が酸化されて酸化銅になる化学変化である。2個の銅原子（2Cu）が酸素分子（O₂）と結びついて2個の酸化銅（2CuO）ができる。左辺の酸素分子の酸素原子が2個であることから、右辺の酸素原子を2個にし、それに合わせて銅原子の数を調整する。 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$
 (2) 密度 $[\text{g}/\text{cm}^3] = \frac{\text{質量} [\text{g}]}{\text{体積} [\text{cm}^3]}$ である。したがって、 $\frac{13.5 [\text{g}]}{15 [\text{cm}^3]} = 0.9 [\text{g}/\text{cm}^3]$ となる。
- 問3 (1) 交流では電流の向きが周期的に変化する。この電流の向きの変化を1秒間にくり返す回数のことを周波数といい、単位にはヘルツ（記号Hz）が使われる。
 (2) 静電気は、－（マイナス）の電気の移動によって生じる。正解は、**イ**。**ア**…同じ種類の電気を帯びた物質には、たがいに引き合う力ではなくたがいに反発する（しりぞけ合う）力がはたらく。**ウ**…導体とは、電気を通しやすい物質をいう。銀や銅などの金属は導体である。絶縁体（不導体）とはガラスやゴムなど、電気を通しにくい物質のことである。**エ**…ガラス管内で真空放電が起こるときの気圧は小さく、電圧は非常に大きい。
- 問4 (1) 木星は太陽系最大の惑星であり、その赤道半径は地球の約11.2倍である。正解は、**エ**。
 (2) 地球型惑星は表面が岩石でできており、半径が小さく密度が大きい。地球型惑星は太陽系の内側から、水星、金星、地球、火星の4つである。それ以外の木星、土星、天王星、海王星は、おもに水素やヘリウムのような軽い物質でできており、半径は大きい密度が小さく、木星型惑星とよばれている。よって、密度の値から、**a**～**d**のうち**a**と**c**が地球の密度 $5.5 \text{ g}/\text{cm}^3$ に近いので、地球型惑星と考えられる。
 なお、公転周期も合わせて考えると、表中の**a**は公転周期が0.6年と地球より短く、半径が地球よりやや小さいので金星と考えられる。**b**は公転周期が164.8年と非常に長いので、海王星である。**c**、**d**は公転周期が地球より長く、また、**c**は半径が地球の半分であることから火星を、**d**は半径が地球の9.4倍であることから土星を、それぞれ示している。

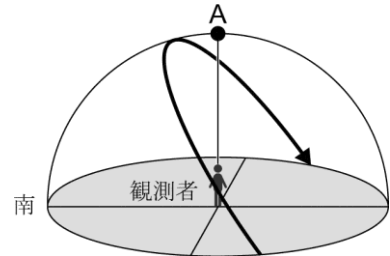
【過去問 36】

次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2019 年度)

図1は、日本の北緯 35° のある地点における、夏至の日の太陽の動きを、天球上に矢印で示した模式図である。

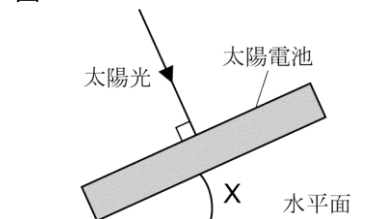
図1



問1 図1のA点の名称を答えよ。

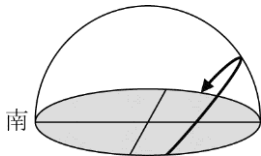
問2 図1の観測者の地点で、夏至の日に太陽光発電を行うことを考える。太陽が南中したときに、太陽電池の光を受ける面が、図2のように太陽光に対して垂直になるように設置したい。このとき、水平面と太陽電池のなす角度Xを何度にするべきか。

図2

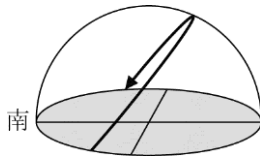


問3 日本が夏至の日、オーストラリア南部での天球上の太陽の動きとして、最も適当なものは、次のどれか。

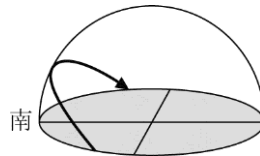
ア



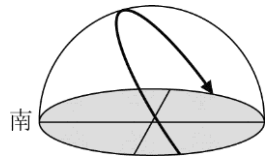
イ



ウ

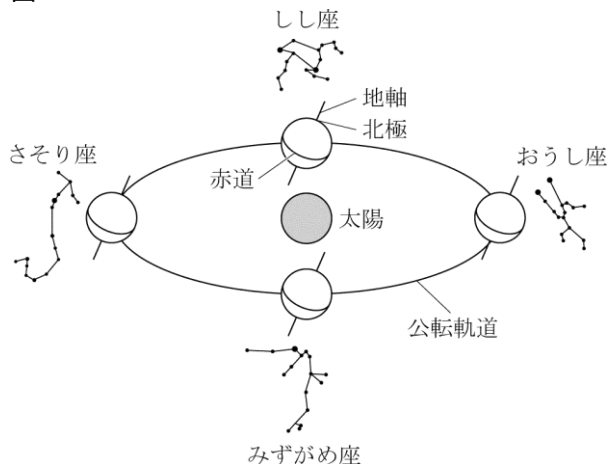


エ



問4 図3は、太陽の周りを公転している地球の様子と、おもな星座およびその位置関係を模式的に表したものである。日本の春分、夏至、秋分、冬至のときに、地球は図3のいずれかの位置にあるものとする。日本の夏至の日、日本で真夜中に南中する星座は、次のどれか。

図3



ア みずがめ座

イ さそり座

ウ しし座

エ おうし座

問5 星座をかたちづくる星々を観察すると、互いの位置が変わらず、その星々は天球に貼りついているように見える。これはなぜか説明せよ。

問 1	
問 2	度
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	天頂
問 2	11.6 度
問 3	ア
問 4	イ
問 5	地球からとても遠い距離にあるから。

問 1 観測者の真上にあたる天球上の点を天頂という。

問 2 この地点は北緯 35° であり，地球は，公転面に垂直に立てた線に対して地軸を 23.4 度傾けた状態で公転していることから，夏至の日の太陽の南中高度は， $90 [^{\circ}] - 35 [^{\circ}] + 23.4 [^{\circ}] = 78.4 [^{\circ}]$ となる。よって，水平面に対して 78.4 度の角度にある太陽からの光を垂直に受けるためには， $\times$ を $90 [^{\circ}] - 78.4 [^{\circ}] = 11.6 [^{\circ}]$ にすればよい。

問 3 南半球のオーストラリアでは北半球とは季節が逆になり，日本が夏至の日にオーストラリアの太陽の高度は最も低くなる。また，このとき太陽は真東よりも北寄りから上り，北の空の低い位置を通過して，真西よりも北寄りに沈む。

問 4 真夜中に南中するのは地球から見て太陽の反対側にある星座である。夏至の日には地球は北極側を太陽に傾けており（図 3 の左側），真夜中にさそり座が南中する。

問 5 星座をかたちづくる星々（恒星）は地球からとても遠い距離にあるため，地球が移動しても光が向かってくる方向はほとんど変わらず，互いの位置関係が変わらないように見える。

【過去問 37】

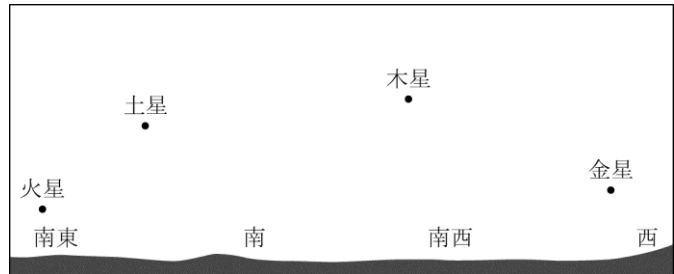
次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2019 年度)

問1 ひろき
博樹さんは、昨年8月5日に、熊本県内のある場所で、惑星の観察を行った。

図12は、午後8時に観察した火星、土星、木星、金星の位置を示したものである。

図12



(1) 図12の惑星について、午後8時以降も観察を続けたとき、2番目に早く地平線に沈むものはどれか、惑星名で答えなさい。

(2) 表13は、図12の惑星と地球の特徴を示したものである。表13について正しく説明しているものはどれか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

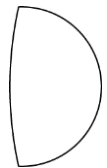
表13

	火星	土星	木星	金星	地球
太陽からの平均距離〔億km〕	2.28	14.3	7.8	1.08	1.50
公転周期〔年〕	1.88	29.5	11.9	0.62	1.00
地球を1とした赤道半径	0.53	9.4	11.2	0.95	1.00
地球を1とした質量	0.11	95	318	0.82	1.00
平均密度〔g/cm ³ 〕	3.9	0.7	1.3	5.2	5.5

- ア 太陽からの平均距離が長いほど、公転周期は長くなる。
 イ 太陽からの平均距離が長いほど、赤道半径は大きくなる。
 ウ 太陽からの平均距離が長いほど、質量は大きくなる。
 エ 太陽からの平均距離が長いほど、平均密度は大きくなる。

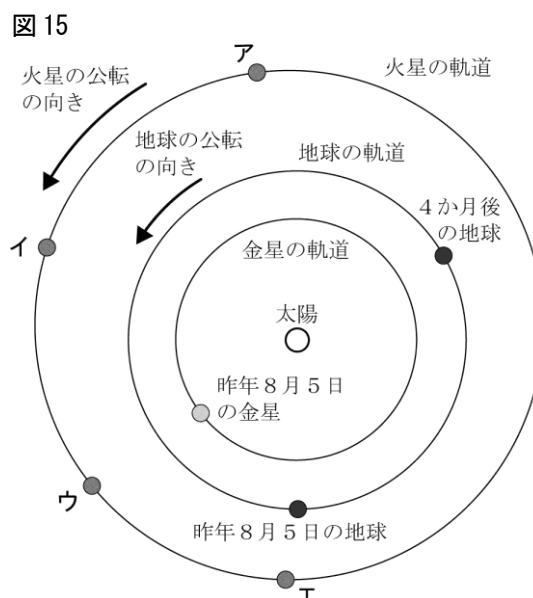
さらに博樹さんは、図12の金星を天体望遠鏡で観察した。図14は、このときの金星の形を、肉眼で見たときのように向きを直して記録したものである。観察後に博樹さんは、観察結果と表13の公転周期を参考にして、金星、地球、火星の位置関係について考えた。図15は、金星、地球、火星の軌道を、太陽を中心にして模式的に示したものである。

図14



- (3) 図 15 において、昨年 8 月 5 日の火星の位置として適当なものを、ア～エから一つ選び、記号で答えなさい。また、昨年 8 月 5 日から 4 か月後の地球と火星の間の距離は、昨年 8 月 5 日の地球と火星の間の距離と比べてどうなるか、書きなさい。

- (4) 図 12 と同じ場所で、昨年 8 月 5 日から 4 か月後に金星を観察したとき、一日の中でいつ頃のどの方向に見えるか。次のア～エから適当なものを一つ選び、記号で答えなさい。また、このときの金星の形を、肉眼で見たときのように向きを直して記録するとどんな形になるか。図 14 を参考にして、解答用紙の図中の-----をなぞって——で示しなさい。



ア 明け方の東の空 イ 夕方の東の空 ウ 明け方の西の空 エ 夕方の西の空

問 2 次は、洗濯物の乾き方に関する優子さん、拓也さん、由香さんの会話と、三人の考えをまとめたものである。

優子：雨の日は、洗濯物を室内で干すことが多いけど、乾きにくくて困るよね。みんなは何か工夫をしているのかな。

拓也：室内に干すときは、除湿機を使って部屋の湿度を下げるようにしているよ。

由香：私の部屋はちょっと狭いから、別の広い部屋に干すようにしているよ。

優子：なるほどね。他には、部屋を暖房器具であたためるのもいいかもしれないね。洗濯物が乾きやすい条件ってどんなものかな。みんなの考えをまとめて実験してみましょう。

【三人の考え】

拓也さん	部屋の湿度を下げた方が、より乾きやすいのではないかな。
由香さん	部屋が広い方が、より乾きやすいのではないかな。
優子さん	部屋をあたためた方が、より乾きやすいのではないかな。

そこで三人は、それぞれの考えを確かめるために、図 16 のような、ふたのついた密閉できる箱を 4 つ用意し、水で湿らせた 15cm 四方の布を箱の中に広げて置き、その布を洗濯物に見立てて実験を行うことにした。表 17 は、箱 A～D の容積や実験の操作をまとめたものであり、実験では、表 17 の操作を行った後、そのまま 1 時間放置した。また、水で湿らせた布については、箱に入れる前と 1 時間後の質量をそれぞれ測定した。表 18 は、その結果を示したものである。なお、実験を行ったときの室内の気温は 26℃、湿度は 65% で一定であった。

図 16

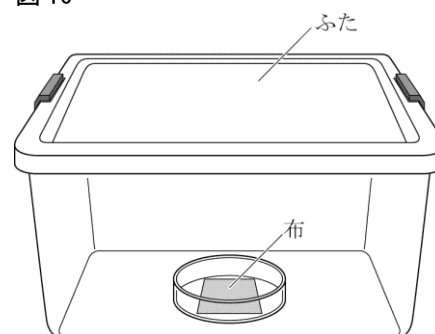


表 17

	箱の容積 [m ³]	操 作
箱A	0.1	水で湿らせた布を入れてふたをする。
箱B	0.1	水で湿らせた布を入れてふたをした後、箱にかいろをはる。
箱C	0.1	水で湿らせた布と除湿剤を入れてふたをする。
箱D	0.025	水で湿らせた布を入れてふたをする。

※ 除湿剤とは、空気中の水蒸気を取り除く薬剤のこと。

表 18

水で湿らせた布の質量 [g]		
	測定開始時	1 時間後
箱A	60.00	59.40
箱B	60.00	59.11
箱C	60.00	59.08
箱D	60.00	59.79

- (1) 拓也さんの考えを確かめるには、表 18 における ① の布の質量の変化と、② の布の質量の変化を比較すればよい。また、優子さんの考えを確かめるには、表 18 における ① の布の質量の変化と、③ の布の質量の変化を比較すればよい。

① ～ ③ に当てはまる組み合わせとして正しいものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア ①：箱A ②：箱B ③：箱C イ ①：箱A ②：箱C ③：箱B
 ウ ①：箱C ②：箱A ③：箱B エ ①：箱C ②：箱B ③：箱A

- (2) 次は、実験を終えた三人が、由香さんの考えについて、表 18 の結果をもとにまとめたものの一部である。
 ①の () の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。また、②には、箱Aと箱Dで布の質量の変化に差が見られた理由を、水蒸気という語を用いて書きなさい。

表 18 において、箱Aは箱Dに比べて布の質量の変化が① (ア 大きい イ 小さい) ことから、由香さんの考えは洗濯物が乾きやすい条件の一つであることが確かめられた。箱Aと箱Dで布の質量の変化に差が見られたのは、箱Aの方が箱の容積が大きいことで、
 ② と考えられる。

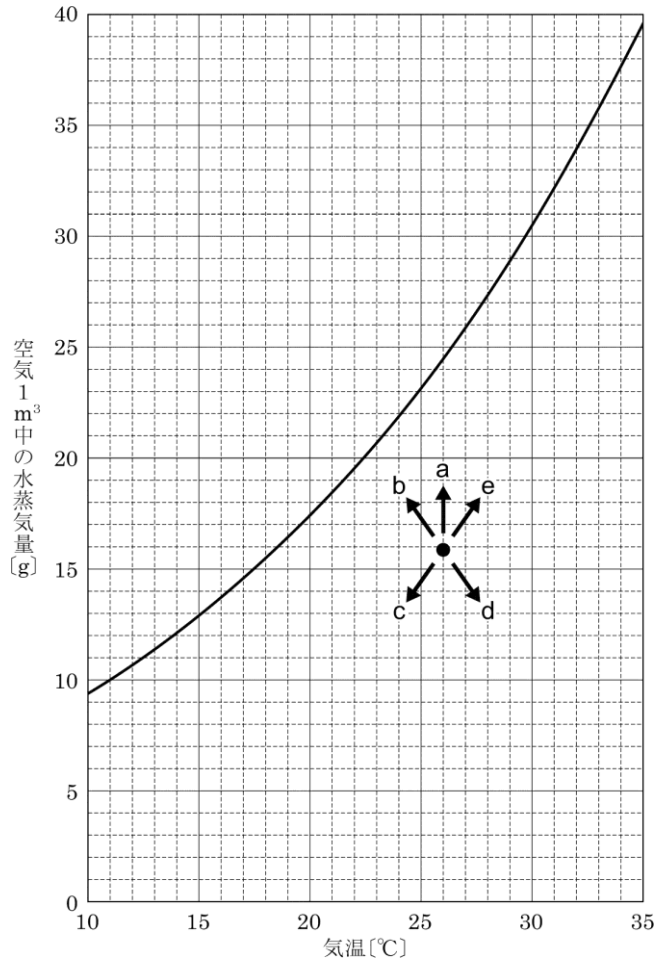
次に三人は、図 19 の気温と飽和水蒸気量の関係を示したグラフを用いて、箱の中の水蒸気量と湿度の変化について考えた。このとき三人は、実験を行った室内の気温と湿度をもとに、測定開始時における箱の中の気温と水蒸気量を、図 19 に●の点で示した。

(3) 三人は、図 19 に示した●について、箱 A の 1 時間後を示す点は、矢印 a の向きに移動すると考えた。このことについて、表 17, 表 18, 図 19 から、箱 A の 1 時間後の湿度はおよそ何%と考えられるか。最も近い値を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、気温 26℃における飽和水蒸気量は 24.4 g/m^3 であり、布から出た水はすべて水蒸気になったものとし、実験によって箱の容積は変化しなかったものとする。

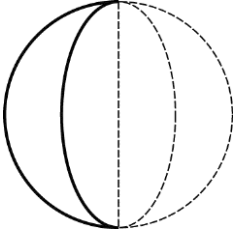
- | | |
|-------|-------|
| ア 67% | イ 75% |
| ウ 90% | エ 98% |

(4) 図 19 において、箱 B の 1 時間後を示す点は、●からどの向きに移動すると考えられるか。最も近い向きを示した矢印を、図 19 の b～e から一つ選び、記号で答えなさい。

図 19



問 1	(1)		
	(2)		
	(3)	位置	
		距離	
	(4)	記号	
		金星の形	
問 2	(1)		
	(2)	①	
		②	
	(3)		
	(4)		

問 1	(1)	木星	
	(2)	ア	
	(3)	位置	エ
		距離	長くなる。
	(4)	記号	ア
		金星の形	
問 2	(1)	イ	
	(2)	①	ア
		②	箱の中の空気が含むことのできる水蒸気の量が多くなるから
	(3)	ウ	
	(4)	e	

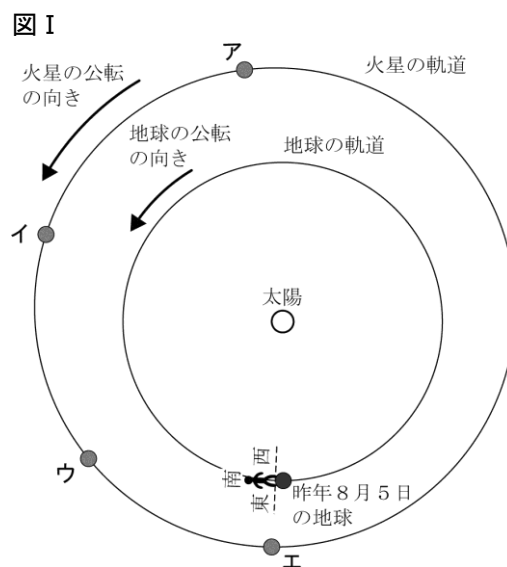
問 1 (1) 南の空の天体は、日周運動により、東の方からのぼって南の空を通り、西の方へ沈むように動いて見える。よって、図 12 の位置関係のとき、まず金星が西の地平線へ沈み、次に木星が沈む。

(2) 表 13 の 5 個の太陽系の惑星を太陽からの平均距離が短い順に並べると、金星、地球、火星、木星、土星となり、この順で公転周期が長くなっているので、アが正しい。なお、アの特徴は、この表に示されていない 3 個の惑星（水星、天王星、海王星）についても当てはまる。

(3) 午後 8 時は日没後約 1 時間で、地球の自転の向きは公転の向きと同じであることから、昨年 8 月 5 日の午後 8 時に観察を行った地球上の位置を、図 15 に地平線と観察者をかきこんで模式的に示すと、右の図 I のようになる。このとき、太陽は西の空の地平線の下にある。

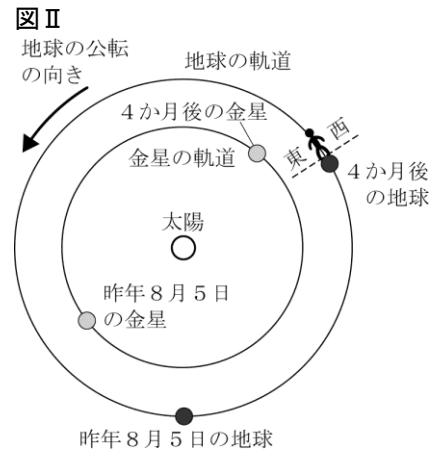
また、図 12 では火星が南東の地平線付近に見えたので、火星の位置はエが適当である。

また、表 13 から、火星の公転周期は地球よりも長く、地球は 4 か月で太陽を中心にして、 $360 [^\circ] \times \frac{4 [\text{か月}]}{12 [\text{か月}]} = 120 [^\circ]$ ほど回転するが、火星が公転によって回転する角度はこれよりも小さく、地球と火星の間の距離は長くなる。



(4) 表 13 より、金星の公転周期は 0.62 年で、これは、

$12 \text{ [か月]} \times 0.62 = 7.44 \text{ [か月]}$ にあたる。したがって、4 か月は金星の公転周期の半分より少し長く、金星の公転の向きは地球の公転の向きと同じであるから、4 か月後の金星は、図 15 で軌道を半周 (180°) と少し回った位置にある。この金星と、金星を観察できる地球上の位置とを図 15 にかきこむと、右の図 II のようになる。このとき、太陽は観察者の東にあるので明け方で、金星も明け方の東の空に見える。また、昨年 8 月 5 日に比べて金星と地球との距離が短くなっているの、金星は図 14 よりも大きくなり、欠けている部分も大きくなる。このとき、図 II から金星の左側に太陽の光が当たるので、左側が細く光って見えることがわかる。



問 2 (1) 表 17 で、箱 B～D は、それぞれ箱 A と条件を 1 つだけ変えた対照実験となっている。よって、部屋の湿度を下げた方がより乾きやすいと考えている拓也さんの場合、箱 A の布の質量の変化と、除湿剤を入れて水蒸気を取り除き、湿度を下げている箱 C の布の質量の変化を比較すればよい。また、部屋をあたためた方がより乾きやすいと考えている優子さんの場合は、箱 A の布の質量の変化と、かいろをはって箱をあたためている箱 B の布の質量の変化を比較すればよい。

(2) 表 18 で、箱 A の質量の変化は、 $60.00 \text{ [g]} - 59.40 \text{ [g]} = 0.60 \text{ [g]}$ で、箱 D の質量の変化は、 $60.00 \text{ [g]} - 59.79 \text{ [g]} = 0.21 \text{ [g]}$ なので、箱 A の布の質量の変化の方が大きい。このような結果になったのは、箱 Aの方が容積が大きく、箱の中の空気が含むことができる水蒸気の量が多いからである。

(3) 箱 A のはじめの湿度は、室内の湿度と同じ 65% と考えられる。箱 A の容積は 0.1 m^3 で、実験によって 1 時間後には 0.60 g の水が布から出て水蒸気になっていたの、空気 1 m^3 当たりの水蒸気量が、 $0.60 \text{ [g]} \div 0.1 \text{ [m}^3] = 6.0 \text{ [g/m}^3]$ だけ増加したと考えられる。これは、気温 26°C における飽和水蒸気量の、 $\frac{6.0 \text{ [g/m}^3]}{24.4 \text{ [g/m}^3]} \times 100 = 24.5 \cdots \text{ [%]}$ 分にあたるので、湿度はこの値だけ増加して、 $65 \text{ [%]} + 24.5 \cdots \text{ [%]} = 89.5 \cdots \text{ [%]}$ より、およそ 90% になると考えられる。

(4) 箱 B では、かいろをはって温度が上がるので、点は右へ移動する。また、布から出た水が水蒸気となって箱の中の空気に含まれるので、空気 1 m^3 中の水蒸気量も増加し、点は上へ移動する。これらのことから、右上を示す e の向きが最も適当である。

【過去問 38】

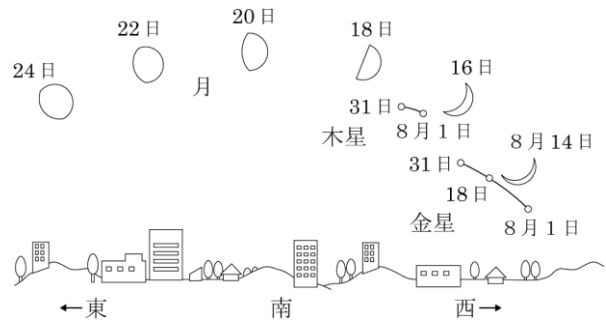
天体の動きについて調べるために、次の調査・観察を行った。問1～問5に答えなさい。

(大分県 2019 年度)

- 〔1〕 国立天文台のホームページを調べたところ、2018 年 8 月に、毎日継続して 20 時に観察すると、ある期間に金星、木星と月が近づいて見えることを知った。

〔図 1〕は、金星の 1 日、18 日、31 日、木星の 1 日、31 日と、月の 14 日から 24 日までの 1 日おきの、それぞれ 20 時におけるおよその位置をかき写したものである。

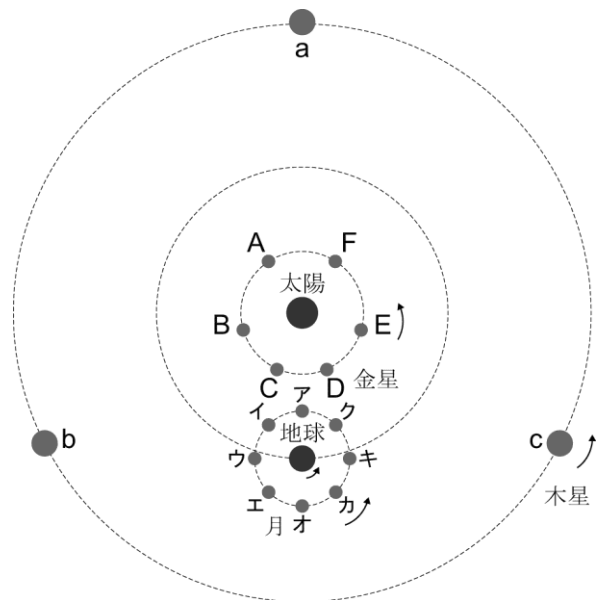
〔図 1〕



- 〔2〕 図書館で、太陽と、金星、地球、月、木星の公転について調べた。

〔図 2〕は、地球の北極側から見た、それぞれの公転の軌道を表した模式図である。金星、月、木星の公転の向きと地球の自転の向きは、それぞれ矢印で示している。

〔図 2〕



- 〔3〕 天文シミュレーションソフトを使って、2018 年 8 月 1 日、8 月 18 日、8 月 31 日のそれぞれ 20 時における、地球から見える金星の形と大きさのちがいを調べた。

〔図 3〕は、それらを画面上にうつし出したものである。8 月 18 日の金星の形は、ちょうど半分が光っているように表示されていた。

〔図 3〕 20 時における金星の見え方



- 〔4〕 2018 年 8 月 18 日の、日の入りのころと 20 時に、金星と木星をそれぞれ観察した。

日の入りのころは、金星が西の空に、木星は南の空に見えた。

20 時になると、金星は西の地平線近くに動き、木星も西の方に動いていた。

問 1 〔図 1〕で、2018 年 8 月 18 日に観察できる月のことを何というか。最も適当なものを、ア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

ア 満月 イ 新月 ウ 上弦の月 エ 下弦の月

問 2 〔1〕で、2018 年 8 月は、20 時に月が見えない日があるということがわかった。このうち、8 月 1 日の月は、〔図 2〕ではどの位置と考えられるか。最も適当なものを、〔図 2〕のア～クから 1 つ選び、記号を書きなさい。

問3 [4]で観察した金星は、[図2]ではどの位置と考えられるか。最も適当なものを、[図2]のA～Fから1つ選び、記号を書きなさい。

問4 [4]で観察した木星は、[図2]ではどの位置と考えられるか。最も適当なものを、[図2]のa～cから1つ選び、記号を書きなさい。

問5 次の文は、金星、木星の見える位置の変化と黄道を関連付けて述べたものである。正しい文になるように、()に当てはまる語句を、簡潔に書きなさい。

金星、木星は、いずれも黄道近くに観察できるので、ほぼ()を公転していると考えられる。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	ウ
問2	カ
問3	B
問4	b
問5	例 同じ平面上

問1 図1の8月18日の半月のように、南の空にあるときに右側が光って見える月を、上弦の月という。なお、南の空にあるときに左側が光って見える月は、下弦の月という。

問2 月が図2のAの位置にあるとき、月は太陽と同じ方向にあって見えないので新月で、月の公転の向きを考えると、ウの位置にあるときに上弦の月、オの位置にあるときに満月、キの位置にあるときに下弦の月である。また、新月→上弦の月→満月→下弦の月→新月→…のように満ち欠けするとき、それぞれの月の形の間はおおよそ1週間かかると考えてよい。したがって、図1で8月18日が上弦の月なので、その2週間(=14日)前の8月4日は下弦の月で、図2ではキの位置にあたる。8月4日の1週間前(7月28日)の月はオの位置であると考えられるので、その中間の8月1日の月はカの位置である。

問3 図2の地球の位置からBの位置の金星を見ると、地球と金星を結ぶ線と、金星と太陽を結ぶ線とが、ほぼ垂直になっている。このような位置関係にあるとき、地球から見て金星の右側半分に太陽の光が当たると考えられ、図3のように見えることがわかる。

問4 問題の図に、地球上に地平線と観測者をかき足し、自転していく方向を東、その反対側を西、その間が南と考えるとわかりやすい。

[4]では、日の入りのところに木星が南の空に見えたとあるので、図2の日の入りのところの地球の位置(=太陽が西側に見える位置)に地平線と観測者を追加して図Iとすると、この図から、南の空に見える木星はbの位置であるとわかる。

問5 地球から見たときに太陽が天球上を1年かけて通っていく通り道を、黄道という。黄道は、天球上を一周する大きな円である。金星、木星が黄道近くに観察できるということから、図IIの模式図のように、金星と木星

はほぼ同じ平面上を公転しているということがわかる。太陽系の8個の惑星の軌道は、どれもほぼ同じ平面上にある。

図 I

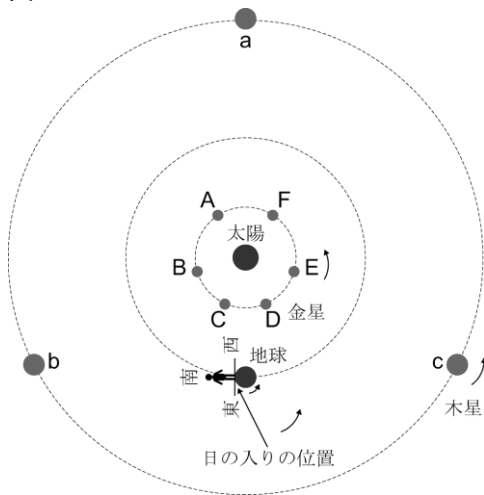
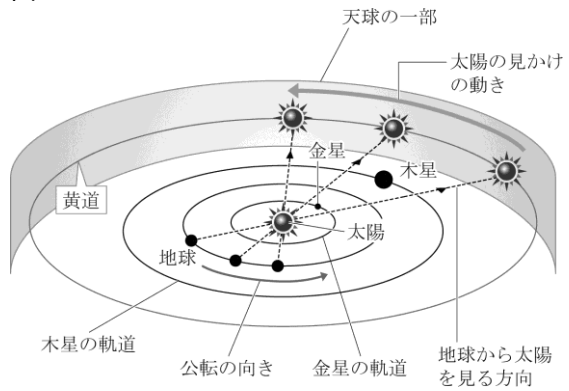


図 II



【過去問 39】

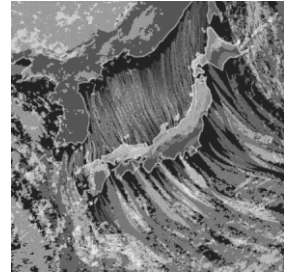
次の問1，問2に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2019 年度)

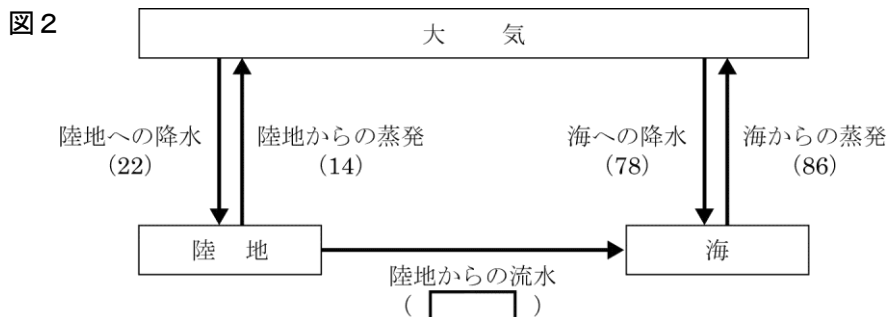
問1 地球上の水は，状態を変えながら絶えず海と陸地と大気の間を循環している。

- 1 図1は，冬のある日の日本付近の雲のようすであり，日本海上と太平洋上に北西の季節風にそったすじ状の雲が見られる。冬の日本海上の雲のでき方について述べたものとして，最も適切なものはどれか。

図1



- ア シベリア気団からふき出した冷たくしめった季節風が，日本海上で水蒸気をふくんで雲ができる。
- イ シベリア気団からふき出した冷たく乾燥した季節風が，日本海上で水蒸気をふくんで雲ができる。
- ウ 小笠原気団からふき出した冷たくしめった季節風が，日本海上で水蒸気をふくんで雲ができる。
- エ 小笠原気団からふき出した冷たく乾燥した季節風が，日本海上で水蒸気をふくんで雲ができる。
- 2 早朝に生じた霧が，昼に消えた。霧が昼に消えた理由を，「露点」ということばを使って書け。
- 3 図2は，地球上の水の循環を模式的に表したものである。矢印は水の移動を表し，()内の数字は全降水量を100としたときのそれぞれの値を示している。図2の にあてはまる数値を書け。



問2 鹿児島県に住むひろみさんは，7月28日に皆既月食が起こることを知り，月や惑星について調べたり，自宅付近で観察したりした。

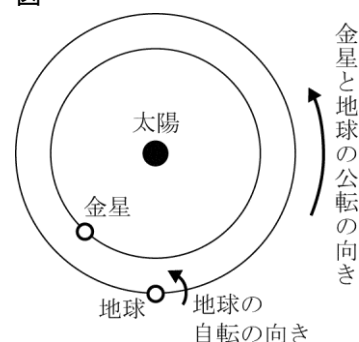
- 1 太陽系の惑星のうち，金星や火星のように木星や土星に比べ小型で密度が大きい惑星を何というか。
- 2 皆既月食が起こった7月28日の月はどれか。
- ア 新月 イ 満月 ウ 上弦の月 エ 下弦の月
- 3 7月31日は地球と火星が最接近し，太陽から見て地球と火星が同じ方向に位置していることがわかった。7月31日の午後9時ごろ，ひろみさんはどの方角の空に火星を観察することができるか。ただし，地球と火星はほぼ同じ平面上を公転している。
- ア 北東の空 イ 北西の空 ウ 南東の空 エ 南西の空

4 図は、8月18日の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。

ひろみさんは、8月18日に金星を天体望遠鏡で観察したところ半月の形に見えた。この後、観察を続けていくと10月下旬には金星が観察できなくなったが、11月中旬ぐらいから再び観察できるようになった。

ひろみさんが11月下旬に金星を観察するとき、金星はいつごろ、どの方角の空に見えるか。ただし、金星と地球はほぼ同じ平面上を公転し、金星の公転周期は0.62年とする。

- ア 明け方、東の空 イ 明け方、西の空
ウ 夕方、東の空 エ 夕方、西の空



問 1	1	
	2	
	3	
問 2	1	
	2	
	3	
	4	

問 1	1	イ
	2	気温が露点より高くなったから。
	3	8
問 2	1	地球型惑星
	2	イ
	3	ウ
	4	ア

問 1 1 ア…シベリア気団は、冷たく、乾燥している。ウ、エ…小笠原気団は夏に最も発達し、あたたかくしめった南東の季節風が日本付近に向かってふき出す。

2 霧は、気温が露点よりも低くなり、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が液体の水となって空気中に浮かんているもので、気温が低い早朝に生じやすい。昼は気温が上昇し、空気中にふくむことができる水蒸気の量が増えるため、気温が露点よりも高くなり、霧は消える。

3 陸地への降水が22で陸地からの蒸発が14なので、その差が陸地から海への流水であると考えられる。したがって、陸地からの流水は、 $22 - 14 = 8$

問 2 1 水星、金星、地球、火星の4つの惑星は、地球型惑星とよばれる。また、木星、土星、天王星、海王星の4つの惑星は、木星型惑星とよばれる。地球型惑星は、木星型惑星と比べると直径が小さい。また、表面が岩石でおおわれ、内部は金属などの重い物質でできていると考えられるため、密度が大きい。一方、木星型惑星

はおもに軽いガスからできているため、密度は小さい。

- 2 月食は、太陽、地球、月の順に一直線に並んだときに、月が地球の影に入ることによって起こる現象であるため、満月のときに起こる。月の一部が地球の影に入る月食を部分月食、月の全体が地球の影に入る月食を皆既月食という。
- 3 火星は地球の外側を公転している。地球と火星が最接近したということから、太陽、地球、火星はほぼ一直線上に並んでいる。そのため、火星が南中するのは午前0時ごろとなる。また、観察したのは火星が南中するよりも前の午後9時ごろなので、見られるのは東側となる。したがって、ひろみさんが7月31日の午後9時ごろに火星を観察したのは、南東の空であると考えられる。
- 4 金星の公転周期0.62年は、 $0.62 \times 12 = 7.44$ より、約7か月に相当する。 $360 \div 7 = 51.4 \cdots [^\circ]$ なので、金星は1か月に約 50° 公転する。したがって、11月下旬の金星の位置は、の位置（8月中旬の位置）よりも $50 \times 3 = 150 [^\circ]$ 進み、そのときの地球の右側になると考えられる。その位置に金星が見られるのは明け方、東の空である。