

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2018 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) 種子植物のうち、アブラナやエンドウのように、子房の中に胚珠がある植物を ① 植物という。
- (2) 火山の地下にある ② は、岩石がとけた高温の物質である。② が地下深くでゆっくり冷えて固まると深成岩となる。
- (3) タンポポのような双子葉類の根は、太い根である主根とそこから伸びる細い根である側根からなる。一方、スズメノカタビラなどの単子葉類の根は、太い根がなく根もとから伸びる多数の細い根からなる。単子葉類のこのような根を ③ という。
- (4) 地震が発生した場所を震源といい、震源の真上にあたる地点を ④ という。
- (5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を ⑤ という。
- (6) 地震計に記録された地震のゆれのうち、はじめの小さなゆれを初期微動、それにつづく大きなゆれを ⑥ という。
- (7) 液体が沸騰して気体に変化するときの温度を沸点といい、固体がとけて液体に変化するときの温度を ⑦ という。
- (8) 有性生殖において、精子が卵の中に入り、精子の核と卵の核が合体する過程を ⑧ という。

問 2 次の文の 〇〇〇 に共通して当てはまる語句を漢字 2 字で書きなさい。

熱の伝わり方には、伝導、放射のほかに 〇〇〇 がある。〇〇〇 は、液体や気体をあたためるときに見られる、温度の異なる液体や気体が循環して熱が運ばれる現象である。

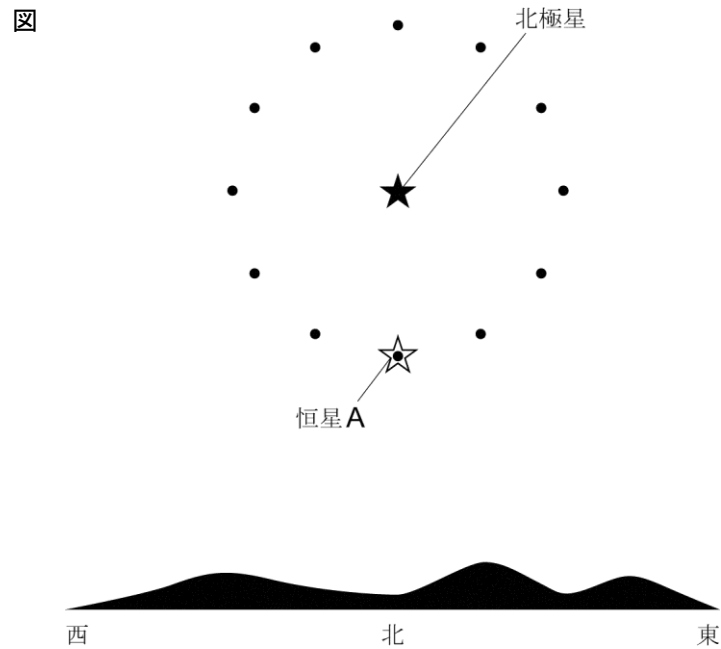
問 3 有機物以外の物質である無機物を、ア～オから 2 つ選びなさい。

ア 食塩 イ 砂糖 ウ プラスチック エ ロウ オ 鉄

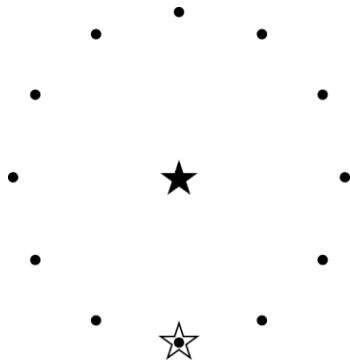
問 4 生態系における生産者に分類される生物を、ア～カからすべて選びなさい。

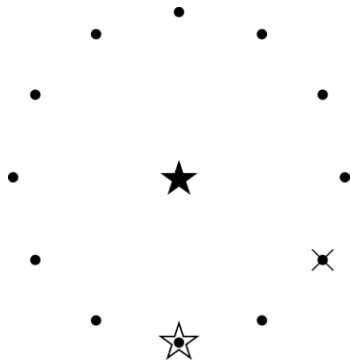
ア アサガオ イ アオカビ ウ メダカ
エ ゼニゴケ オ シイタケ カ ミミズ

- 問5 図は、ある日の20時の北極星と恒星Aの位置を示した模式図である。●印は、北極星を中心とし恒星Aを通る円の周を12等分する位置を示している。ある日の20時から4時間後の恒星Aの位置を、解答欄の図に×印で書き加えなさい。



- 問6 硝酸カリウム 1 g に水を加え、すべてとかして質量パーセント濃度が 10% の硝酸カリウム水溶液をつくった。このとき、加えた水の質量は何 g か、書きなさい。
- 問7 質量 10kg の物体を、床から 0.8m の高さまで一定の速さで持ち上げるのに 2 秒かかったときの仕事率は何Wか、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 N とする。

問 1	(1)	①	
	(2)	②	
	(3)	③	
	(4)	④	
	(5)	⑤	
	(6)	⑥	
	(7)	⑦	
	(8)	⑧	
問 2			
問 3			
問 4			
問 5			
問 6	g		
問 7	W		

問 1	(1)	①	被子
	(2)	②	マグマ
	(3)	③	ひげ根
	(4)	④	震央
	(5)	⑤	力学的エネルギー
	(6)	⑥	主要動
	(7)	⑦	融点
	(8)	⑧	受精
問 2	対流		
問 3	ア		オ
問 4	ア, エ		
問 5			
問 6	9 g		
問 7	40 W		

問 1 (1) 子房の中に胚珠がある植物を被子植物, 子房がなく胚珠がむき出しになっている植物を裸子植物という。

(2) マグマが冷えて固まってできた岩石を火成岩という。火成岩は大きく分けて, 地下深くでゆっくり冷えて固まった深成岩, 地表や地表付近で急に冷えて固まった火山岩の 2 種類に分けられる。

(3) 双子葉類と単子葉類の特徴の違いとしては, 根のつくりのほかに, 子葉の数, 葉の葉脈のようす, 茎の維管束の並び方などがある。

(4) 震源と震央の間の距離が震源の深さとなる。

(5) 位置エネルギーと運動エネルギーの和を力学的エネルギーといい, 運動の過程で常に一定に保たれている。

(6) 初期微動は速く伝わる P 波, 主要動は遅く伝わる S 波によるゆれである。

(7) 純粋な物質の沸点や融点は, 物質の種類によって決まっている。

(8) 精子の核と卵の核が受精して, 受精卵ができる。

問 2 対流は, 物質が移動して熱が伝わる現象。伝導は, 温度の異なる物質が接しているときに熱が伝わる現象。放射は, 太陽の光のような高温の物体が出した赤外線などによって, 熱が伝わる現象。

問 3 炭素を含む物質を有機物, 有機物以外の物質を無機物という。イの砂糖, ウのプラスチック, エのロウなどのような有機物は燃やすと二酸化炭素と水が発生する。一方, アの食塩やオの鉄のような無機物は炭素を含まないので燃やしても二酸化炭素が発生しない。

問 4 生態系における生産者とは, 光合成で栄養分をつくり出す生物のこと。ふつう葉緑体をもつ植物を指す。

問 5 恒星 A は北極星を中心に 1 日 1 回転して見える。したがって, 1 時間では $360 \div 24 = 15 [^{\circ}]$ 回転する。

4 時間後では $15 \times 4 = 60$ [°] 反時計回りに動いた位置に見える。

問6 質量パーセント濃度 [%] = 溶質の質量 [g] ÷ (溶媒の質量 [g] + 溶質の質量 [g]) × 100 より、
溶媒の質量を x [g] とすると、 $1 \div (x + 1) \times 100 = 10$ $x = 9$ [g]

なお、「質量パーセント濃度が 10%」ということから、「水溶液 100 g 中に溶質 10 g がとけている (水溶液 100 [g] = 溶媒 90 [g] + 溶質 10 [g])」ということがわかる。このことから、求める溶媒の質量を x とすると、 $90 : 10 = x : 1$ $x = 9$ [g] と求めることもできる。

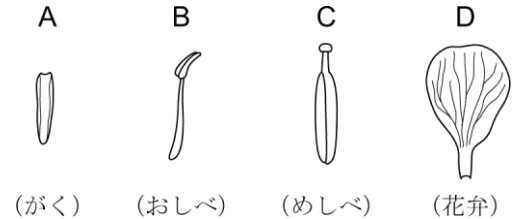
問7 質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさが 1 N なので、10 kg (10000 g) の物体にはたらく重力の大きさは、 $10000 \div 100 = 100$ [N]。仕事 [J] = 力の大きさ [N] × 力の向きに動かした距離 [m] より、
 100 [N] × 0.8 [m] = 80 [J]。仕事率 [W] = 仕事 [J] ÷ 仕事に要した時間 [s] より、
 80 [J] ÷ 2 [s] = 40 [W]

【過去問 2】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(青森県 2018 年度)

問 1 右の図の A～D は、アブラナの花を分解したときの、各部分のつくりを模式的に表したものである。次のア、イに答えなさい。



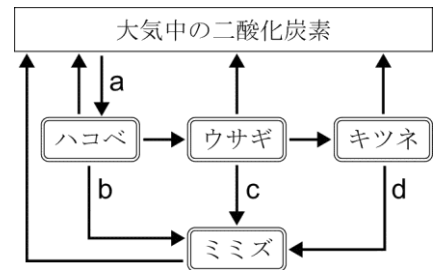
ア 図の A～D を、花の外側のつくりから順に並べ、その記号を書きなさい。

イ 次の文章は、アブラナの花のはたらきについて述べたものである。文章中の ①～③ に入る語の組み合わせとして適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

めしべの ① に花粉がつくことを受粉という。受粉すると、子房や胚珠は大きく成長し、子房は ② に、胚珠は ③ になる。このように花には ③ をつくるはたらきがある。

- | | |
|------------------|------------------|
| 1 ① やく ② 果実 ③ 種子 | 2 ① やく ② 種子 ③ 果実 |
| 3 ① 柱頭 ② 果実 ③ 種子 | 4 ① 柱頭 ② 種子 ③ 果実 |

問 2 右の図は、自然界における炭素の循環を模式的に表したもので、図中の矢印は炭素の流れを示している。このうち、矢印 a は植物のあるはたらきによる流れを、矢印 b～d は生物の死がいや排出物を通した流れを示したものである。次のア、イに答えなさい。



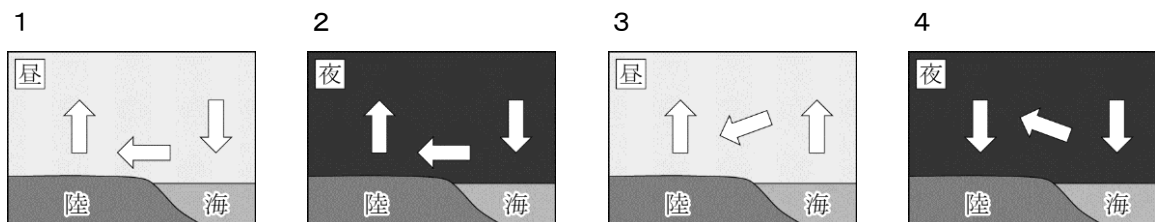
ア あるはたらきとは何か、その名称を書きなさい。

イ ミミズのように、生物の死がいや排出物から養分を得ている生物を、そのはたらきから何というか、書きなさい。また、同じはたらきをする生物として適切なものを、次の 1～5 の中からすべて選び、その番号を書きなさい。

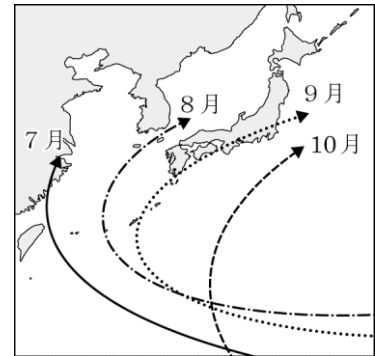
- | | | | | |
|------|---------|-------|------|------|
| 1 ヘビ | 2 ダンゴムシ | 3 モグラ | 4 コケ | 5 カビ |
|------|---------|-------|------|------|

問 3 大気の動きについて、次のア、イに答えなさい。

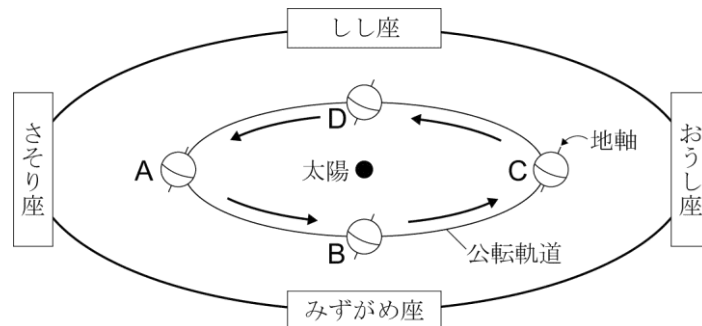
ア 海岸近くの地域でふく海風について表したものととして最も適切なものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、 $\Rightarrow$ は大気の動く向きを表すものとする。



イ 右の図は、7月～10月の台風の代表的な進路を表したものである。日本列島に近づいた台風が中緯度から進路を東向きに変える理由を書きなさい。



問4 次の図は、太陽のまわりを公転する地球とおもな星座の位置関係を模式的に表したもので、A～Dは春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の地球の位置を示している。次のア、イに答えなさい。



ア 青森県のある地点で、春分の日我真夜中頃に西の空に沈んでいくのが見える星座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 さそり座 2 みずがめ座 3 おうし座 4 しし座

イ 次の文章は、地球から見た太陽の動きについて述べたものである。①に入る語句として最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。また、②に入る適切な語を書きなさい。

地球から見た太陽は、1年を通じて星座の間を ① へ少しずつ動き、もとの位置へもどってくる。このときの太陽の見かけの通り道を ② という。

- 1 東から西 2 西から東 3 北から南 4 南から北

問1	ア	→ → →		
	イ			
問2	ア			
	イ		番号	
問3	ア			
	イ			
問4	ア			
	イ	①		②

問 1	ア	A → D → B → C		
	イ	3		
問 2	ア	光合成		
	イ	分解者	番号	2, 5
問 3	ア	1		
	イ	例 偏西風の影響を受けるから。		
問 4	ア	3		
	イ	①	2	② 黄道

問 1 ア 花の外側から中心に向かって、がく、花弁、おしべ、めしべの順についている。

イ おしべのやくから出た花粉がめしべの柱頭につくと、子房は果実になり、胚珠は種子に成長する。

問 2 ア 矢印 a は、ハコベ（植物）が大気中の二酸化炭素を取り入れることを示している。植物は、二酸化炭素を光合成によって取り入れ、呼吸によって放出している。

イ ミミズやダンゴムシ、カビは生物の死がいやふんなどから養分を得ており、そのはたらきから分解者とよばれる。他の生物を食べて養分を得ているヘビとモグラは消費者、光のエネルギーを使って無機物から有機物をつくり出すコケは生産者である。

問 3 ア 昼は、陸が海よりもあたたまりやすいため、陸では上昇気流ができ、気圧が低くなる。それに対して、海では下降気流ができ、気圧が高くなる。したがって、気圧の高い海から気圧の低い陸へ向かって、風（海風）がふくことになる。一方、夜は、陸が海よりも冷えやすいため、昼とは逆に陸から海へ向かって風がふく。

イ 日本列島の上空付近では西から東への偏西風が吹いているので、台風などは日本列島に近づくと東向きに進路を変える。

問 4 ア 北半球が太陽側に傾いている A が夏至、その反対側にある C が冬至なので、B は秋分、D は春分である。春分の日のはる夜中頃に、南の空に見えるのがしし座で、西の空にはおうし座が見える。

イ 地球の公転によって、太陽の見かけの位置は 1 年を通じて星座の間を西から東に少しずつ動いていくように見える。この通り道を黄道という。

【過去問 3】

星と月の動きについて調べるため、岩手県内のある場所で、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 2018 年度)

観察 1

- ① ある日、南の空を観察すると、図 I のように、オリオン座と月がほぼ南中していた。
- ② ① の月のようすを双眼鏡で観察して、図 II のスケッチを描いた。

観察 2

- ③ ① から 4 日後、同じ時刻に観察すると、オリオン座は図 I とほぼ同じ位置に見えたが、月は東に移動して見えた。ちょうど月の方向に雲があって、月の形ははっきりわからなかった。

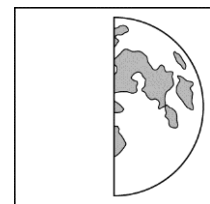
観察 3

- ④ ① から 1 か月後、同じ時刻に観察すると、オリオン座は図 I と比較して、西へ約 30° 移動して見えた。

図 I



図 II



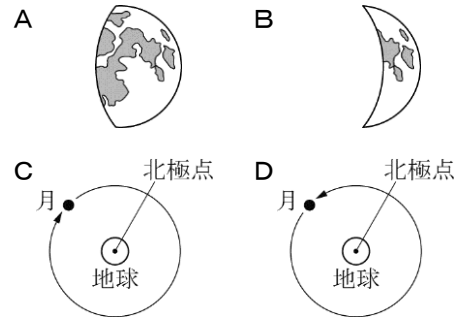
問 1 次のア～エのうち、月について述べたものとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 地球に最も近い惑星である。
- イ 直径は、太陽とほぼ等しい。
- ウ 大気の主成分は、水素である。
- エ 重力は、地球上の約 6 分の 1 である。

問 2 ① で、月の形と見えた方位から、観察を行った時刻は何時頃でしたか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 午後 6 時頃 イ 午後 9 時頃 ウ 午前 0 時頃 エ 午前 3 時頃

問3 観察2で、雲がなければ月の形は右の図のA、Bのどちらのように見えますか。また、月が東へ移動して見えたのは、月が右の図のC、Dのどちらのように動いているからですか。次のア～エのうちから、最も適当な組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、月の動きは地球の北極点の真上から見たものとします。



- ア AとC イ AとD
ウ BとC エ BとD

問4 観察3の結果から、オリオン座の南中時刻は、観察した時刻のおよそ何時間前または何時間後と考えられますか。次のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。また、このように星座の南中時刻が年間を通じて変化するのはなぜですか。その理由を簡単に書きなさい。

- ア 1時間前 イ 1時間後 ウ 2時間前 エ 2時間後

問1	
問2	
問3	
問4	記号
	理由

問1		エ
問2		ア
問3		イ
問4	記号	ウ
	理由	例 地球が太陽のまわりを公転しているから。

- 問1 月は地球の衛星で、直径は地球のおよそ4分の1である（太陽の直径は地球のおよそ109倍である）。また、月には大気がなく、重力は地球上の約6分の1である。
- 問2 南の空に右側が光った半月（上弦の月）が見えるので、このとき太陽は西の方角にあり、太陽からの光を受けて右半分が光っていると考えられる。太陽が西の方角にあることから、午後6時頃である。
- 問3 図Iのような上弦の月は、このあとおよそ1週間ごとに、満月→下弦の月→新月のように満ち欠けしていく。よって、4日後には上弦の月より満ちているAのように見える。また、月は地球のまわりを西から東へ回っているので、同じ時刻に観察を続けると、しだいに東へ移動していくように見える。月がこ

のように地球のまわりを回る動きを北極点の上空から見ると、Dのように反時計回りに見える。

問4 南の空の星は、1時間に 15° の割合で、東から西へ動いているように見える（日周運動）。図Iよりも西へ約 30° 移動して見えたオリオン座が、同じ夜に図Iと同じ位置に見えたのは、 $30 [^{\circ}] \div 15 [^{\circ}] = 2$ より、およそ2時間前と考えられ、南中時刻もおよそ2時間前である。なお、このように星座の南中時刻が年間を通じて変化するのは、地球が太陽のまわりを1年に1回、公転しているからで、公転軌道上の地球の位置が変わるにつれて、太陽と逆側の真夜中に見える星空の方向も変わっていく。

【過去問 4】

太陽について、次の問1、問2に答えなさい。

(秋田県 2018 年度)

問1 南半球にあるP市に出張した先生が、P市で体験したことを次のように授業で説明した。



- ・ 図1のように、地球を模式的に表すと、P市は秋田県から見て地球の反対側に位置している。
- ・ a P市では、太陽は (X) の空からのぼり、(Y) の空を通過して、(Z) の空にしずんだ。
- ・ b 秋田県とP市では、12時間の時差があった。

図1

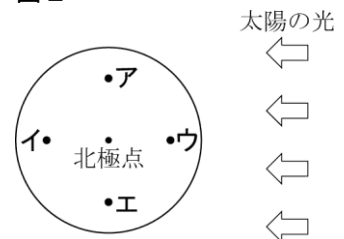
① 次のうち、太陽はどれに分類されるか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア 惑星 イ 衛星 ウ 恒星 エ すい星

② 下線部 a の X～Z に当てはまる方位は、東、西、南、北のどれか、図1をもとに、それぞれ書きなさい。

③ 図2は、秋分の日に地球を北極点の真上から見たときのようなすを模式的に表したものである。P市が日の入りのとき、秋田県はア～エのどこに位置しているか、下線部 b をもとに、最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。

図2



問2 太陽の黒点について調べるため、図3のような天体望遠鏡を用いて、太陽投影板の上に記録用紙を固定し、太陽の像を直径10cmになるように投影して数分間観察した。そして、観察してわかったことを図4のようにまとめた。

図3

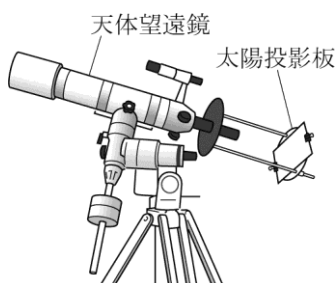


図4

記録用紙

- ・ 望遠鏡を固定して観察すると、c 太陽の像が記録用紙の円から外れていった。
- ・ 黒点Qの像は円形で直径は5.0mmだった。

① 黒点が黒く見える理由を、「黒点は周囲より」に続けて書きなさい。

② 下線部 c の主な原因は次のどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア 地球の公転 イ 地球の自転 ウ 太陽の公転 エ 太陽の自転

- ③ 黒点 **Q** の実際の直径は、地球の直径の約何倍か、四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。ただし、太陽の直径は地球の直径の 109 倍とする。

問 1	①			
	②	X :	Y :	Z :
	③			
問 2	①	黒点は周囲より		
	②			
	③	倍		

問 1	①	ウ		
	②	X : 東	Y : 北	Z : 西
	③	エ		
問 2	①	黒点は周囲より 例 温度が低いから		
	②	イ		
	③	5.5 倍		

- 問 1 ① **ア** の惑星は、地球や火星などのように恒星のまわりを回る天体。**イ** の衛星は、地球のまわりを回る月のように、惑星のまわりを回る天体。**ウ** の恒星は、太陽のように自ら光を出す天体。**エ** のすい星は、氷やちりなどが集まってできた小さな天体。すい星は、太陽のまわりを公転している。
- ② 北半球では太陽は東→南の空→西と動いて見えるが、南半球では東→北の空→西と動いて見える。
- ③ 図 2 は北極点の真上から見たときであり、太陽は右側にある。地球はこの方向から見ると反時計まわりに自転するので、**エ** は日の出、**ア** は日の入り。**ウ** は午後 0 時ごろ、**イ** は午前 0 時ごろの位置であると考えられる。秋田県と **P** 市では 12 時間の時差があるので、**P** 市が日の入りのときは、秋田県では日の出と考えられる。したがって、**エ** となる。
- 問 2 ① 太陽の表面の温度は約 6000℃、黒点の温度は約 4000℃である。黒点はまわりよりも温度が低いため、暗く、黒く見える。
- ② 地球は地軸を中心に 1 日 (24 時間) で 1 回自転している。 $360 \div 24 = 15$ [°] より、地球から見た太陽は 1 時間でおおよそ 15° ずつ、4 分で 1° ずつ動いて見える。
- ③ 太陽の像の大きさは 10 [cm] = 100 [mm]、黒点 **Q** の像の大きさは 5.0mm。太陽の直径は地球の直径の 109 倍なので、黒点 **Q** の大きさを地球の直径の x 倍とすると、 $100 : 5.0 = 109 : x$ $x = 5.45$ より、約 5.5 倍となる。

【過去問 5】

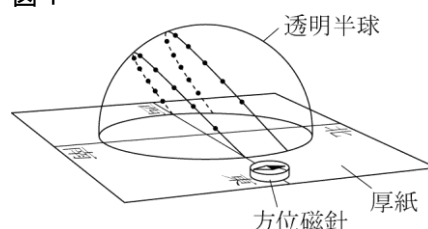
恵子さんは、季節ごとの太陽の1日の動きについて興味をもち、山形県内のある場所で、太陽の観察を行った。また、山形県における日の出の時刻と日の入りの時刻を調べた。次は、恵子さんがまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2018 年度)

【太陽の動きの観察】

図1のように、水平に置いてある厚紙に透明半球のふちと同じ大きさの円をかき、その円の中心で直角に交わる2本の線を引いたあと、方位磁針を用いて方位を決めた。次に、透明半球を円のふちにあわせて置き、2017年6月のある日と9月のある日に、同じ場所で、1時間ごとにペンの先端の影を円の中心にあわせて、透明半球の表面に太陽の位置をペンで記録した。そのあと、記録した太陽の位置をなめらかな曲線で結び、その曲線を透明半球のふちまでのばした。

図1



表

月	日の出の時刻	日の入りの時刻
4月	5時03分	18時15分
5月	4時28分	18時43分
6月	4時15分	19時04分
7月	4時27分	19時02分
8月	4時53分	18時33分
9月	5時20分	17時47分

【日の出の時刻と日の入りの時刻の調査】

2017年4月から9月までの毎月15日の日の出の時刻と日の入りの時刻を新聞で調べ、表にまとめた。

問1 透明半球を観察者から見た天球としたときの、観察者の位置はどこか、書きなさい。

問2 山形県における、2017年の夏至の昼の長さとして最も近いものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 約12時間

イ 約13時間

ウ 約14時間

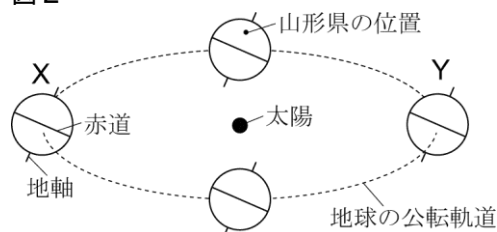
エ 約15時間

問3 太陽の動きや昼の長さは、季節によって変化している。次は、恵子さんが、太陽の動きが変化する理由について調べ、考えたことをまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

図2のような、太陽のまわりを地球が公転する模式図を使うと、公転面に対して垂直な方向から

a ため、季節によって太陽の動きが変化しているように見える。また、太陽と地球の位置関係から、太陽からの光の当たり方がわかる。

図2



(1) a にあてはまる言葉を書きなさい。

- (2) 下線部について、次は、図 2 における山形県での季節と、太陽からの光の当たり方について、恵子さんがまとめたものである。□ b □ ～ □ d □ 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。

図 2 において、地球が □ b □ の位置にあるとき、山形県での季節は冬である。夏の晴れた日と冬の晴れた日を比べると、夏の気温よりも冬の気温が低くなるのは、太陽の高度が □ c □ なり、同じ面積に当たる光の量が □ d □ なるからである。

- ア b X c 低く d 多く イ b X c 高く d 少なく
ウ b Y c 高く d 多く エ b Y c 低く d 少なく

問 1	
問 2	
問 3	(1)
	(2)

問 1		例 円の中心
問 2		エ
問 3	(1)	例 地軸が傾いている
	(2)	エ

問 1 透明半球で観察を行うとき、透明半球を天球、透明半球の円の中心を観察者の位置と考える。

問 2 夏至の日は 6 月 21 日ごろで、1 年で最も昼の時間が長い。表で、6 月（15 日）の日の出の時刻と日の入りの時刻からこの日の昼の長さを求めると、19 時 04 分と 4 時 15 分の間なので、14 時間 49 分となる。夏至の日の昼の長さは 6 月 15 日より少し長いので、エの約 15 時間が選べる。

問 3 (1) 季節によって太陽の動きが変化しているように見えるのは、地球が公転面に対して垂直な方向から地軸を 23.4° 傾けたまま公転しているからである。

(2) 図 2 では、Y の位置で地軸の北極側が太陽と反対側に傾いており、この位置が北半球では冬である。地球が Y の位置にあるときには太陽の高度が低いので、一定の面積の地面に当たる太陽の光の量は少なくなり、地表が受けとる熱の量も少ない。このため、気温が低くなる。

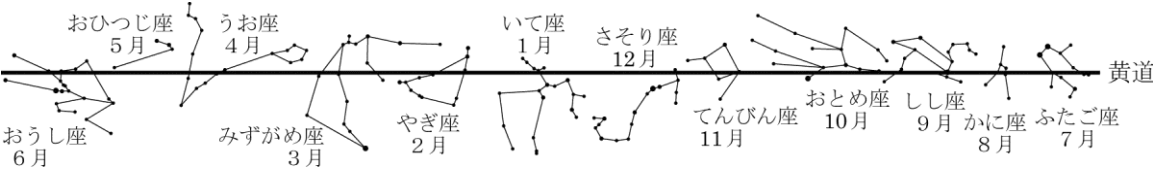
【過去問 6】

次の文について、問 1～問 5 に答えなさい。

(福島県 2018 年度)

図 1 は、黄道とその付近の星座を示したものである。それぞれの星座の下に書かれている月は、太陽がその星座の方向にあるおおよその時期を示している。ある地点で星座を観察すると、同じ時刻に見える星座の位置は、① へと一日に約 ② 動き、季節とともに見える星座が変わっていく。また、太陽は、黄道上を ③ へと移動していく。これらの星座と太陽の動きは、地球の公転による見かけの動きである。これを天体の ④ 運動という。黄道は、地球の公転面を ⑤ 上に延長したものと同一である。

図 1



問 1 文中の①～③にあてはまることばと数字の組み合わせはどのようになるか。次のア～クの中から 1 つ選びなさい。

問 2 文中の④にあてはまることばは何か。書きなさい。

問 3 文中の⑤にあてはまることばは何か。漢字 2 字で書きなさい。

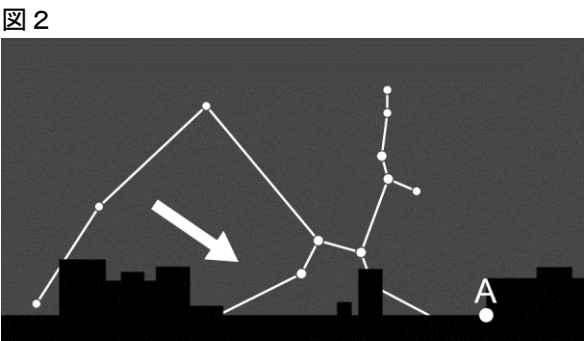
	①	②	③
ア	西から東	1°	西から東
イ	西から東	1°	東から西
ウ	東から西	1°	西から東
エ	東から西	1°	東から西
オ	西から東	30°	西から東
カ	西から東	30°	東から西
キ	東から西	30°	西から東
ク	東から西	30°	東から西

問 4 図 1 から考えると、4 月 15 日の午前 0 時頃に南中する星座は何か。次のア～オの中から最も適当なものを 1 つ選びなさい。

ア うお座 イ おうし座 ウ かに座 エ おとめ座 オ さそり座

問5 図2は、福島県のある場所でいて座を観察したとき、いて座が矢印の向きに移動して、点Aの付近に沈もうとしているのを示した図である。点Aの方向を説明している最も適当なものを、次のア～オの中から1つ選びなさい。

- ア 方位磁針のN極が指す方向
- イ 方位磁針のS極が指す方向
- ウ 夏至の日に太陽が沈む方向
- エ 秋分の日に太陽が沈む方向
- オ 冬至の日に太陽が沈む方向



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	ウ
問2	年周
問3	天球
問4	エ
問5	オ

- 問1 地球は太陽のまわりをおよそ 365 日で1回公転しているため、同じ時刻に見える星座の位置は東から西へと一日に約1° ずつ動いていく。星座を基準として見ると、逆に太陽が西から東へ動いて行くように見える。
- 問2 天体の年周運動は地球の公転によるもので、日周運動は地球の自転によるものである。
- 問3 実際には地球が公転面上を動いているために、天球上では太陽が動いているように見える。黄道は天球上を動く太陽の道筋なので、地球の公転面を天球上に延長したものと同一である。
- 問4 午前0時頃に南中するのは、地球から見て太陽の反対側にある星座である。したがって、10月に太陽と同じ側に見えたおとめ座が、4月には太陽の反対側に見えらる。
- 問5 いて座は1月に太陽と同じ方向に見える星座なので、いて座が沈む方向は冬至の日に太陽が沈む方向とほぼ同一である。

【過去問 7】

次の問 1～問 6 に答えなさい。

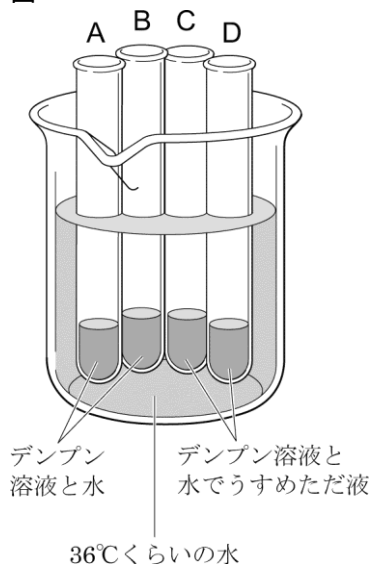
(茨城県 2018 年度)

問 1 デンプンに対するヒトのだ液のはたらきを調べるために、次のような実験を行った。次の①、②の問いに答えなさい。

実験 図のように 4 本の試験管 A～D にそれぞれデンプン溶液を 5 mL 入れ、試験管 A と B には水を 2 mL ずつ加え、試験管 C と D には水でうすめただ液を 2 mL ずつ加えて、36℃ くらいの水に入れた。

10 分後に 4 本の試験管を取り出し、試験管 A と C にそれぞれヨウ素液を数滴加えたところ、一方が青紫色になった。また、試験管 B と D にそれぞれベネジクト液を数滴加え、 ところ、一方に赤褐色の沈殿ができた。

図



① 実験の に当てはまる操作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 沸騰石を入れて振りながら加熱した

イ 氷水に入れて冷やした

ウ 直射日光があたらない明るいところに 2～3 分間置いた

エ 光が全くあたらないところに 2～3 分間置いた

② 実験の結果、A と C のうち、青紫色に変化した試験管はどちらか。また、B と D のうち、赤褐色の沈殿ができた試験管はどちらか。それぞれ選んで、その記号を書きなさい。

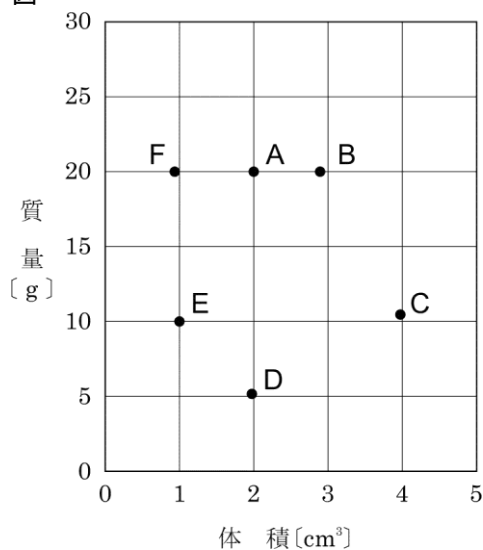
問 2 次の①、②の問いに答えなさい。

① 体積が 17cm^3 の物質の質量を電子てんびんで測定したところ、 42.5g であった。この物質の密度は何 g/cm^3 か、求めなさい。

② 室温 20°C の理科室で、物質名のわからない金属の単体 A～F の体積と質量を測定した結果、図のようになった。

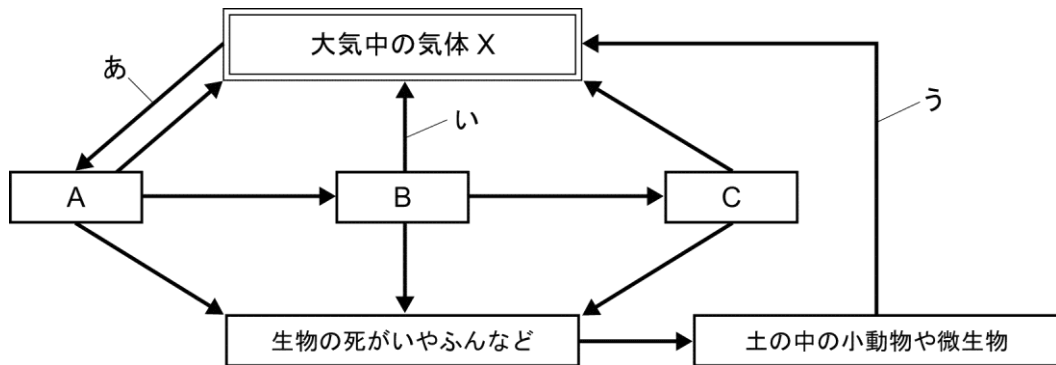
A と同じ金属であると考えられるものを、B～F の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

図



問3 図は生態系における炭素の循環を模式的に表したものである。矢印は炭素を含んだ物質の流れを示している。A～Cは肉食動物、草食動物、植物のいずれかである。次の①，②の問いに答えなさい。

図



- ① 図の大気中の気体Xを化学式で書きなさい。
- ② 図の矢印あ～うが示す生物のはたらきの組み合わせ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。

	矢印あ	矢印い	矢印う
ア	呼吸	呼吸	光合成
イ	呼吸	光合成	光合成
ウ	光合成	光合成	呼吸
エ	光合成	呼吸	呼吸

問4 次の表は，太陽系のおもな惑星についてまとめたものである。これらの惑星のうち，地球型惑星で，最も密度が小さいものを，表のア～オの中から一つ選んで，その記号を書きなさい。また，その地球型惑星の名称を書きなさい。

表

惑星	太陽からの距離 〔億km〕	公転周期 〔年〕	半径 〔地球＝1〕	質量 〔地球＝1〕	密度 〔g/cm ³ 〕
地球	1.50	1.00	1.00	1.00	5.5
ア	0.58	0.24	0.38	0.055	5.4
イ	1.08	0.62	0.95	0.82	5.2
ウ	2.28	1.88	0.53	0.107	3.9
エ	7.8	11.9	11.2	318	1.3
オ	14.3	29.5	9.4	95	0.7

問5 次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 抵抗に流れる電流の大きさを調べるために、図1のような回路をつくった。スイッチを入れ電流を流したところ、電流計の示す値は図2のようになった。このとき抵抗に流れる電流の大きさは何 mA か、書きなさい。

図1

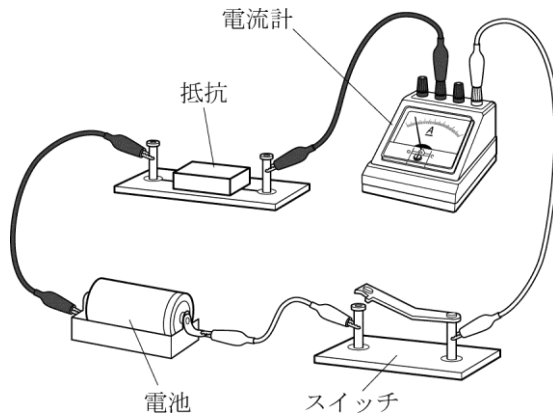
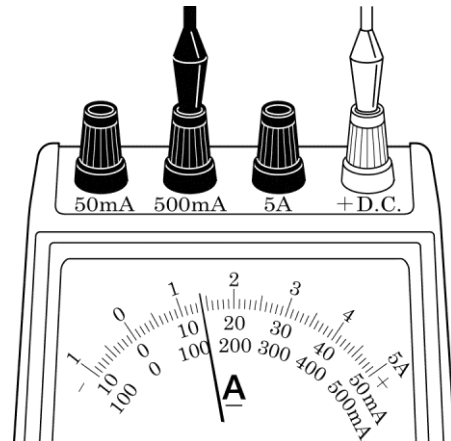


図2



- ② 回路の各点を流れる電流の大きさを調べるために、電圧の大きさが V [V] の電池と抵抗の大きさが R [Ω] の抵抗を、図3, 図4のようにつなぎ、電流を流した。点ア～エのうち、最も大きな電流が流れるのはどの点か、ア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

図3

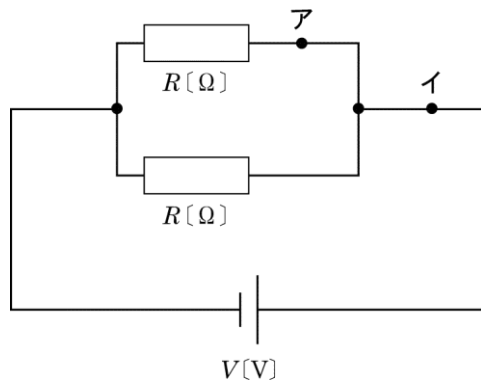
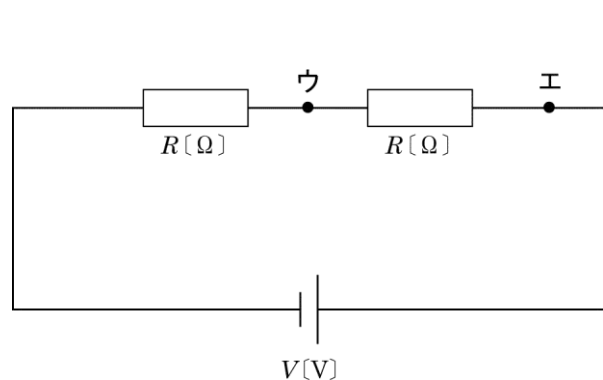


図4



問6 次の文について、次の①, ②の問いに答えなさい。

わたしたちは、目的に合わせてエネルギーを変換させながら利用している。白熱電球では、電気エネルギーの一部が光エネルギーになるが、残りのほとんどが あ エネルギーになってしまう。LED電球では、明るさが同程度の白熱電球より あ エネルギーに変換される量が少なく、消費電力が小さい。

- ① 文中の あ に当てはまる語を書きなさい。
- ② 消費電力 60W の白熱電球を、消費電力 8W の LED 電球に交換すると、30 日間で消費する電力量を何 kWh 減らせるか、求めなさい。ただし、1 日の使用時間を 5 時間とする。

問 1	①				
	②	青紫色		赤褐色	
問 2	①	g/cm^3			
	②				
問 3	①				
	②				
問 4	記号				
	名称				
問 5	①	mA			
	②				
問 6	①	(エネルギー)			
	②	kWh			

問 1	①	ア			
	②	青紫色	A	赤褐色	D
問 2	①	2.5 g/cm^3			
	②	E			
問 3	①	CO_2			
	②	エ			
問 4	記号	ウ			
	名称	火星			
問 5	①	140mA			
	②	イ			
問 6	①	熱 エネルギー			
	②	7.8 kWh			

問 1 ① ブドウ糖や、ブドウ糖がいくつかつながつたものにベネジクト液を加えて加熱すると、赤褐色の沈殿ができる。加熱するときは、溶液が突然沸騰することを防ぐために、沸騰石を入れる。

② デンプン溶液に水を加えた試験管 A と B ではデンプンが分解されずに残り、デンプン溶液に水でうすめた液を加えた試験管 C と D ではデンプンが分解されてなくなりブドウ糖などができる。よって、ヨウ素液を加えた試験管 A と C のうちで青紫色になったのは A、ベネジクト液を加えて加熱した試験管 B と D のうちで赤褐色の沈殿ができたのは D である。

問 2 ① 密度 $[\text{g/cm}^3] = \frac{\text{物質の質量} [\text{g}]}{\text{物質の体積} [\text{cm}^3]}$ なので、 $\frac{42.5 [\text{g}]}{17 [\text{cm}^3]} = 2.5 [\text{g/cm}^3]$

② 密度は物質ごとに決まっているので、密度が同じであれば同じ物質であると考えてよい。A の密度は、 $\frac{20 [\text{g}]}{2 [\text{cm}^3]} = 10 [\text{g/cm}^3]$ で、E の密度も、 $\frac{10 [\text{g}]}{1 [\text{cm}^3]} = 10 [\text{g/cm}^3]$ なので、A と E は同じ金属であると考えられる。なお、図のように体積を横軸に、質量を縦軸にとって表す場合、原点を通る直線の傾きは密度と同じ値になる。よって、A と E が原点を通る同じ直線上にあることから、この 2 つの

密度は等しく、同じ金属であるというように考えることもできる。

問3 ① 図で、 $A \rightarrow B \rightarrow C$ のように右向きの矢印がかいてある部分は、**A**が**B**に食べられ、**B**が**C**に食べられることを表している。よって、**A**は植物、**B**は草食動物、**C**は肉食動物である。**大気中の気体X**は、**A**、**B**、**C**のすべてが呼吸によって体外に放出し、**A**の植物だけが光合成の原料として体内に吸収する二酸化炭素である。二酸化炭素を化学式で書くと、 CO_2 となる。

② 矢印**あ**は、**A**（植物）が二酸化炭素をとり入れるはたらきなので光合成を表し、矢印**い**とは、それぞれ**B**（草食動物）と土の中の小動物や微生物が二酸化炭素を出すはたらきなので、どちらも呼吸を表している。

問4 地球型惑星とは、太陽系の中でおもに岩石からできていて密度が大きい惑星をいい、軌道が太陽に近いものから順に、水星、金星、地球、火星の4つである。木星型惑星とは、太陽系の中でおもに気体からできていて密度が小さい惑星をいい、軌道が太陽に近いものから順に、木星、土星、天王星、海王星の4つである。したがって、表の惑星のうち、地球型惑星であるものは、地球と**ア**、**イ**、**ウ**で、これらは太陽からの距離が近いものから順に、**ア**、**イ**、地球、**ウ**となるので、**ア**が水星、**イ**が金星、**ウ**が火星である。よって、地球型惑星で最も密度が小さいものは、**ウ**の火星である。なお、**エ**は木星、**オ**は土星である。

問5 ① 図2の電流計では500mAの一端子を使っているので、右端が500mAの目盛りで電流の大きさを読み取ると、140mAである。

② 図3は並列回路なので、2つの抵抗にはともに V [V]の電圧がかかり、オームの法則から、

$\frac{V \text{ [V]}}{R \text{ [\Omega]}} = \frac{V}{R} \text{ [A]}$ の電流がそれぞれの抵抗を流れる。よって、**ア**に流れる電流の大きさは $\frac{V}{R} \text{ [A]}$ で、

イに流れる電流の大きさは、 $\frac{V}{R} \text{ [A]} + \frac{V}{R} \text{ [A]} = \frac{2V}{R} \text{ [A]}$ となる。また、図4は直列回路なので、回路全体の抵抗は、 $R \text{ [\Omega]} + R \text{ [\Omega]} = 2R \text{ [\Omega]}$ で、回路に流れる電流の大きさは、オームの法則から、 $\frac{V \text{ [V]}}{2R \text{ [\Omega]}} = \frac{V}{2R} \text{ [A]}$ となり、**ウ**にも**エ**にもこの大きさの電流が流れる。ここで、**ア**と**イ**に

流れる電流の大きさを分母を $2R$ にそろえて表すと、それぞれ、 $\frac{2V}{2R} \text{ [A]}$ 、 $\frac{4V}{2R} \text{ [A]}$ となるので、**ア**～**エ**の中で最も大きな電流が流れるのは**イ**であることがわかる。

問6 ① 白熱電球はLED電球と比べてエネルギー変換効率が悪く、電気エネルギーの多くが熱エネルギーになるので、熱が多く発生して高温になる。

② 消費電力が、 $60 \text{ [W]} - 8 \text{ [W]} = 52 \text{ [W]}$ 少なくなるので、電力量を、 $52 \text{ [W]} \times 5 \text{ [h]} \times 30 = 7800 \text{ [Wh]}$ 減らすことができる。1 kWh = 1000 Wh なので、単位を kWh に変換して表すと、 $7800 \div 1000 = 7.8 \text{ [kWh]}$ となる。

【過去問 8】

太陽について調べるために、栃木県内で次の(1)、(2)、(3)の観測を行った。

(1) 7月8日の正午ごろ、望遠鏡に太陽投影板をとりつけ、接眼レンズと太陽投影板の距離を調節して、太陽の像と記録用紙の円の大きさを合わせ、ピントを合わせた。記録用紙に投影された黒点の位置や形をすばやくスケッチしたところ、**図1**のようになった。

(2) 太陽の像と記録用紙の円の大きさを合わせてからしばらくすると、太陽の像は記録用紙の円からずれていった。**図2**のように、太陽の像が記録用紙の円の外に完全に出るまでの時間を測定したところ、およそ2分であった。

(3) 観測(1)と同様の観測を7月11日と7月14日にも行った。**図3**、**図4**はそれぞれ、そのときのスケッチである。

図1

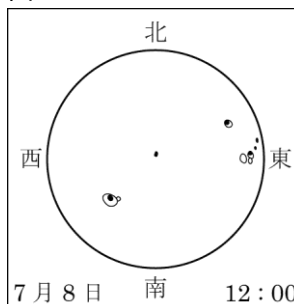


図2

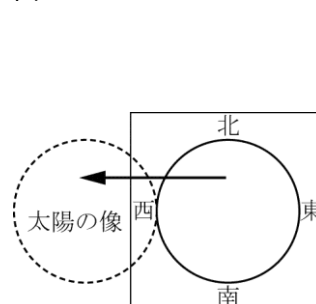


図3

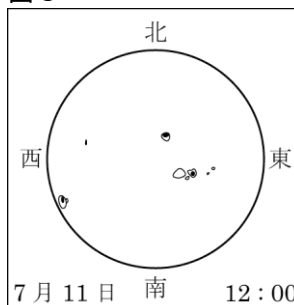
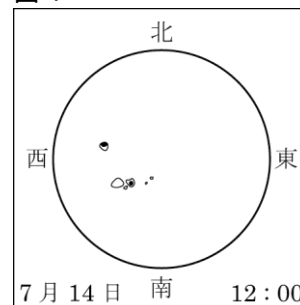


図4



このことについて、次の**問1**、**問2**、**問3**、**問4**に答えなさい。

(栃木県 2018 年度)

問1 太陽や、星座を形づくる星のように、みずから光を出す天体を何というか。

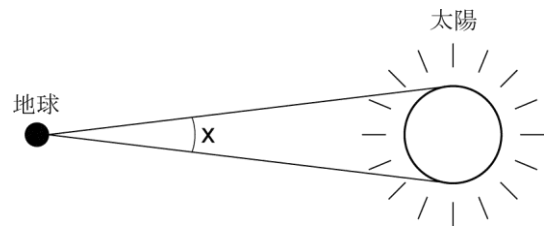
問2 黒点が黒く見える理由は、黒点の温度が周囲とは異なるからである。太陽の表面温度と、周囲と比べた黒点の温度のようすの組み合わせとして正しいものはどれか。

	太陽の表面温度	黒点の温度のようす
ア	約 1600 万℃	周囲と比べて高い
イ	約 1600 万℃	周囲と比べて低い
ウ	約 6000℃	周囲と比べて高い
エ	約 6000℃	周囲と比べて低い

問3 次の 内の文章は、観測(1)と観測(3)の結果と考察について述べたものである。①、②に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。

図1、**図3**、**図4**で黒点の位置や形に変化が見られた。このことは、太陽の形状が (①) であり、太陽が (②) していると考えることによって説明できる。

問4 右の図は地球と太陽の位置を模式的に表したものであり、図の中の角 x は地球から見た太陽の見かけの大きさを表すのに用いられる。観測(2)の結果から求めると、この角 x は何度となるか。ただし、観測(2)において、太陽の像が記録用紙の円の外に完全に出るまでの時間をちょうど2分とする。



問1				
問2				
問3	①		②	
問4	度			

問1	恒星			
問2	工			
問3	①	球形	②	自転
問4	0.5 度			

問1 みずから光を出す太陽のような天体を恒星といい、太陽のような恒星のまわりを公転する地球のような天体を惑星という。

問2 太陽の表面温度は約 6000°C 、黒点の温度は約 4000°C 、太陽の中心温度は約 1600 万 $^{\circ}\text{C}$ である。

問3 日によって黒点の位置が変化して見えるのは、太陽が自転しているためである。また、黒点の形が中央部では円形、周辺部ではだ円形といったように変化して見えるのは、太陽が球形をしているためである。

問4 2分かけて地球が自転すると、その分だけ太陽の見かけの位置がずれ、像が記録用紙の円の外に完全に出ることになる。つまり、地球が2分間に自転した角度が x である。地球は24時間で360度自転するので、1時間では15度自転し、2分間では、 $15\text{ [度]} \times \frac{2\text{ [分]}}{60\text{ [分]}} = 0.5\text{ [度]}$ 自転する。

【過去問 9】

次の問 1～問 8 に答えなさい。

(群馬県 2018 年度)

問 1 次のア～エから菌類を選びなさい。

ア ミジンコ

イ アオミドロ

ウ アオカビ

エ 乳酸菌

問 2 大気中の気体について、文中の①については { } 内のア、イから正しいものを選び、②には当てはまる語を書きなさい。

大気中の① {ア 酸素 イ 二酸化炭素} やメタンなどの気体には、地表から放出される熱を吸収し、吸収した熱の一部を地表に向けて放出するはたらきがある。このようなはたらきをもつ気体を②ガスという。

問 3 右の図は、安山岩をルーペで観察したときのスケッチである。拡大して観察したところ、大きな結晶が、形がわからないほどの小さな粒の間に散らばって見えた。このようなつくりを何というか、書きなさい。



問 4 太陽系の惑星について、次の文中の①，②に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、ア～エから選びなさい。

木星型惑星は、地球型惑星と比較すると、①で、密度は②。

ア [① 小型 ② 小さい]

イ [① 小型 ② 大きい]

ウ [① 大型 ② 小さい]

エ [① 大型 ② 大きい]

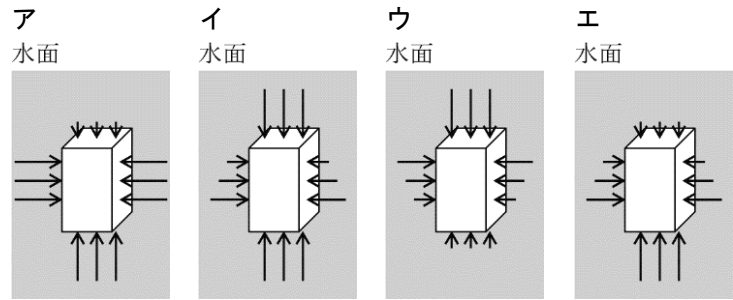
問 5 水とエタノールの混合物から、蒸留によってエタノールを取り出すとき、水とエタノールの何の違いを利用しているか、書きなさい。

問 6 質量パーセント濃度が 15% の硝酸カリウム水溶液を 300 g つくるには、水何 g に硝酸カリウム何 g を溶かせばよいか、それぞれ書きなさい。

問 7 次の文は、蛍光灯についてまとめたものである。文中の①については { } 内のア～ウから正しいものを選び、②には当てはまる語を書きなさい。

蛍光灯の管内の圧力の大きさは、まわりの空気と比べて① {ア 大きく イ 同じくらいに ウ 小さく} になっており、蛍光灯に大きな電圧を加えると管内に電流が流れる。このような現象を②という。

問8 水中の物体にはたらく水圧について、最も適切に表しているものを、右のア～エから選びなさい。ただし、矢印の長さや向きは、水圧の大きさと向きを表すものとする。



問1				
問2	①		②	
問3				
問4				
問5				
問6	水		硝酸カリウム	
問7	①		②	
問8				

問1	ウ			
問2	①	イ	②	温室効果
問3	斑状組織			
問4	ウ			
問5	沸点			
問6	水		硝酸カリウム	
	255 g		45 g	
問7	①	ウ	②	真空放電
問8	エ			

問1 菌類なのはアオカビである。ミジンコは動物，アオミドロは植物，乳酸菌は細菌類。

問2 二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスには，熱を吸収しやすいという性質がある。

問3 安山岩のように，大きな結晶（斑晶）が，形がわからないほどの小さな粒（石基）の間に散らばって見える岩石のつくりを斑状組織という。これに対し，同じくらいの大きさの結晶が組み合わさってできている岩石のつくりを等粒状組織という。

問4 表面が岩石などでできている地球型惑星（水星，金星，地球，火星）と比較して，水素やヘリウムなどが集まってできている木星型惑星（木星，土星，天王星，海王星）は，大型で密度が小さい。

問5 水とエタノールは沸点が異なり，エタノールのほうが沸点が低いため，混合物を沸騰させると先にエタノールが気体となって出てくる。

問6 15%の硝酸カリウム水溶液 300 g にふくまれている硝酸カリウムは， $300 \text{ [g]} \times 0.15 = 45 \text{ [g]}$ である。よって，水の質量は， $300 \text{ [g]} - 45 \text{ [g]} = 255 \text{ [g]}$ となる。

問7 管内の圧力を小さくして，大きな電圧を加えると，真空放電が起きて電流が流れる。

問8 物体を水中に深く沈めるほど，物体にはたらく水圧は大きくなる。したがって，水面より下にいくほど矢印が長くなっているエが正解となる。

【過去問 10】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(群馬県 2018 年度)

問 1 植物のはたらきを調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験 X〕葉のついた^(a)アジサイの枝を 3 本用意し、1 本目は葉の表側にのみワセリンを塗り、2 本目は裏側にのみワセリンを塗り、3 本目はワセリンを塗らなかった。これらを同量の水が入った試験管にそれぞれさして^(b)油を 1 滴たらし、1 日後、試験管の水の量を調べた。

〔実験 Y〕ポリエチレンの袋に空気とアジサイの葉を入れたもの、空気のみを入れたものを用意し、それぞれの袋の口を輪ゴムでしっかりとめた。両方を暗い場所に一晚置いた後、それぞれの袋の中の空気を石灰水の中に通し、石灰水の色の変化を調べた。

(1) 実験 X、Y からわかることについて最も適切なものを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ア 植物は呼吸を行っていること。 | イ 光合成で酸素がつくられること。 |
| ウ 吸収された水は道管を通ること。 | エ 蒸散により水が吸収されること。 |

(2) 実験 X において、

- ① 下線部(a)について、実験の結果を比較するために必要な、葉についての条件を、簡潔に書きなさい。
- ② 下線部(b)について、油を 1 滴たらした理由を、簡潔に書きなさい。

(3) 実験 Y で、ポリエチレンの袋を暗い場所に置いた理由を、明るい場所に置いたときの植物のはたらきと気体の出入りに着目して、簡潔に書きなさい。

問 2 化学変化と熱の関係を調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕

試験管に、塩化アンモニウム 1 g と水酸化バリウム 3 g をそれぞれ入れ、混ぜた後、水 2 mL を加えた。次に、図 I のように、発生した気体が外に出ないように、水で湿らせた脱脂綿ですばやくふたをし、試験管内の温度を 1 分ごとに測定した。図 II は、測定時間と試験管内の温度の関係を示したものである。なお、室温は 27.5℃ で一定とする。

図 I

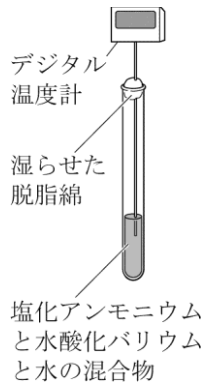
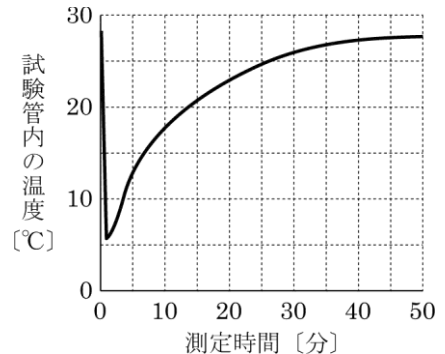


図 II



(1) 実験において、

- ① 発生する気体を化学式で書きなさい。
- ② 脱脂綿を水で湿らせた理由を、発生した気体の性質に着目して、簡潔に書きなさい。

(2) 次の文は、実験の結果を考察したものである。文中の①については { } 内のア、イから正しいものを選び、②には当てはまる語を書きなさい。

塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜると化学反応が起き、そのときに熱を① {ア 周囲からうばう
イ 周囲に出す} ため、試験管内の温度が下がった。このような化学反応を② という。やがて、試験管内の温度は上がり始め、さらに十分な時間が経過すると、室温と等しくなった。

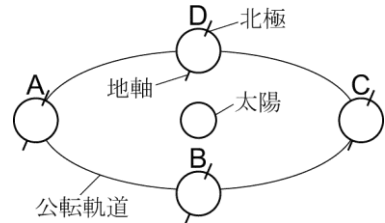
(3) 図Ⅱで、十分な時間が経過した後に試験管内の温度が室温と等しくなった理由を、簡潔に書きなさい。

問3 図Ⅰは、太陽と地球の位置関係を模式的に示したもので、A～Dは、日本における春分、夏至、秋分、冬至の、いずれかの日の地球の位置を示している。図Ⅱは、群馬県のある場所における、2月からの1年間の日の出、日の入りの時刻の変化をグラフに表したものである。また、1年を4つの期間に分け、それぞれa～dで示した。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、地球の運動についてまとめたものである。文中の①、②の { } 内のア、イから正しいものを、それぞれ選びなさい。

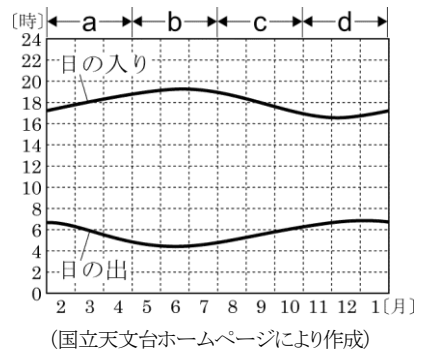
地球を北極側から見たとき、地球の公転の向きは、① {ア 時計 イ 反時計} 回りであり、地球の自転の向きと② {ア 同じ イ 逆} である。

図Ⅰ



- (2) 地球が、図ⅠのCの位置にある日を含むのは、図Ⅱのa～dの期間のうちどれか、選びなさい。
- (3) 図Ⅱのa～dの期間のうち、すべての日において真東よりも北寄りの地平線から太陽が昇るのはどれか、選びなさい。
- (4) 図Ⅱのように、日の出、日の入りの時刻が、1年を通して変化する理由を、「地球の公転面」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

図Ⅱ



問4 音の性質について調べるために、次の実験を行った。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

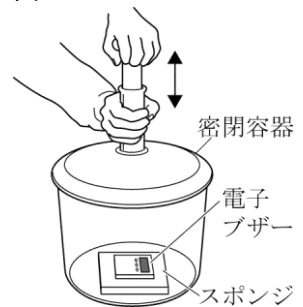
[実験1] 音が出ているおんさを水面に軽くふれさせると、激しく水しぶきが上がった。

[実験2] 図Ⅰのような密閉容器に、音の出ている電子ブザーを入れ、容器内の空気を抜いていくと、音が聞こえにくくなった。

- (1) 次の文は、実験1、2の結果から考察したものである。文中の□に当てはまる文を書きなさい。

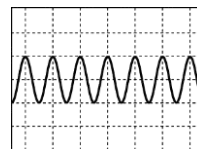
音が出ている物体は振動しており、実験2の結果から、空気が□ことがわかる。

図Ⅰ



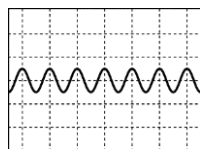
(2) **実験 1**で、おんさから発生した音をマイクで取り込み、コンピュータの画面に表示したところ、**図Ⅱ**のような波形が観察された。次の①、②の問いに答えなさい。ただし、画面の横軸は時間、縦軸は振幅を表し、軸の1目盛りは、**図Ⅱ**、**図Ⅲ**、次のア～エにおいて、すべて等しいものとする。

図Ⅱ

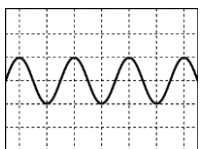


① **実験 1**で用いたおんさを、**実験 1**でたたいた強さよりさらに強くたたいたとき、観察される波形として適切なものを、次のア～エから選びなさい。

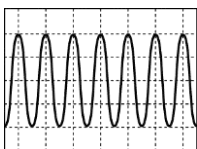
ア



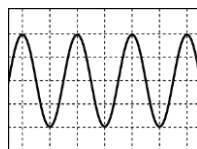
イ



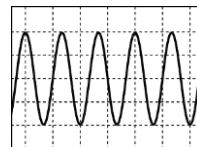
ウ



エ



図Ⅲ



② 別のおんさをたたいたところ、**図Ⅲ**のような波形が観察された。このおんさの振動数はいくらか、書きなさい。ただし、**実験 1**で用いたおんさの振動数を 400Hz とする。

問 1	(1)	実験 X			実験 Y			
	(2)	①						
		②						
	(3)							
問 2	(1)	①						
		②						
	(2)	①				②		
	(3)							
問 3	(1)	①				②		
	(2)							
	(3)							
	(4)							
問 4	(1)							
	(2)	①				②		

問 1	(1)	実験 X		実験 Y		
		エ		ア		
	(2)	①	例 葉の大きさと枚数が, 3本ともほぼ同じであること。			
		②	例 水面から水が蒸発するのを防ぐため。			
(3)	例 明るい場所に置くと, 呼吸によって放出された二酸化炭素が光合成によって吸収されてしまうから。					
問 2	(1)	①	NH ₃			
		②	例 発生した気体は, 水に溶けやすいから。			
	(2)	①	ア	②	吸熱反応	
	(3)	例 化学反応が終わり, 熱の移動により試験管内の温度が上がったから。				
問 3	(1)	①	イ	②	ア	
	(2)	d				
	(3)	b				
	(4)	例 地軸が地球の公転面に対して傾いているから。				
問 4	(1)	例 音を伝えている				
	(2)	①	ウ	②	300Hz	

問 1 (1) 実験 X では、アジサイの枝をさした試験管の水の量が減るので、蒸散により水が吸収されることがわかる。実験 Y では、アジサイの葉を入れた袋の中の空気が石灰水と反応し、石灰水が白くにごるので、植物が呼吸を行って二酸化炭素を放出していることがわかる。

(2) ① 葉の表面積がほぼ同じになるようにして実験をする必要があるので、葉の大きさと枚数がほぼ同じである枝を用意する。

② 油を 1 滴たらすことで水面に油の層ができるので、水面から水が蒸発するのを防ぐことができる。

(3) 植物はつねに呼吸を行っているが、光が当たるとそれに加えて光合成を行い、二酸化炭素を吸収してしまう。そのため、呼吸によって放出された二酸化炭素について調べるためには、同時に光合成が行われないように暗い場所に置く必要がある。

問 2 (1) ① 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜて水を加えるとアンモニア (NH₃) が発生する。

② アンモニアは水に溶けやすいので、湿らせた脱脂綿でふたをするとほぼ外に出ていなくなる。

(2) 吸熱反応が起きると、周囲から熱をうばうため、温度が下がる。

(3) 反応が終わった後、十分な時間が経過すると、試験管の外から熱が移動し、試験管内の温度は室温と等しくなる。

問 3 (1) 北極側から見たとき、地球の自転の向きと公転の向きはいずれも反時計回りである。

(2) 北半球が太陽側に傾いている A が夏至なので、反対側の C は冬至である。公転の向きは北極側からみて反時計回りなので、B が秋分、D が春分である。北半球では、冬至で最も日の出が遅く、日の入りが早くなり、太陽の出ている時間は短くなるので、d があてはまる。

(3) 真東よりも北寄りの地平線から太陽が昇ると、太陽は空の高い位置を通り、真西よりも北寄りの地平線に沈む。このとき、日の出の時刻は早く、日の入りの時刻は遅くなり、太陽が出ている時間は長くなるので、b があてはまる。

- (4) 地軸が地球の公転面の垂直な方向に対して、約 23.4° 傾いているため、地球が太陽のまわりを 1 年かけて 1 周する間に、日の出と日の入りの時刻は変化していく。

問 4 (1) 物体が振動し、その振動が空気によって伝わることで、音は伝わっていく。このため、密閉容器に音源を入れて空気を抜いていくと、音は聞こえにくくなっていく。

- (2) ① 同じ音さを強くたたくと、高さは同じで大きさはより大きい音が出る。これを波形で表すと、振動数は同じで振幅が大きい音になる。よって、**ウ**があてはまる。**ア**は振動数が同じで振幅が小さい音、**イ**は振動数が少なく振幅が同じ音、**エ**は振動数が少なく振幅が大きい音である。

② 図Ⅱの波形では、横軸の 1 目盛りごとに波が 1 回振動していることがわかる。これが 400Hz であることから、1 目盛りの時間の長さは、 $1 \div 400 \text{ [Hz]} = 0.0025 \text{ [s]}$ とわかる。図Ⅲの波形では、横軸で 4 目盛りの間に 3 回振動しているので、 $0.0025 \text{ [s]} \times 4 = 0.01 \text{ [s]}$ の間に 3 回振動していることになる。振動数は 1 秒間に振動する回数であるから、 $3 \div 0.01 \text{ [s]} = 300 \text{ [Hz]}$ と求められる。

【過去問 11】

Sさんは、埼玉県内で、月と金星の観察をしました。また、月と金星の見え方や動き方の変化について調べました。問1～問5に答えなさい。

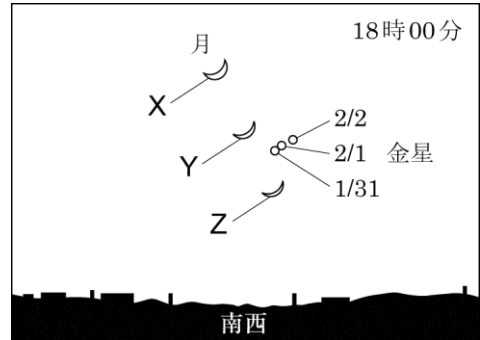
(埼玉県 2018 年度)

観察

1月31日、2月1日、2月2日の18時00分に、月と金星を観察した。

図1は、そのスケッチである。なお、金星は位置のみを示した。

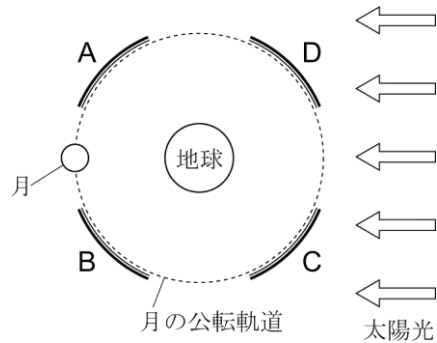
図1



調べてわかったこと

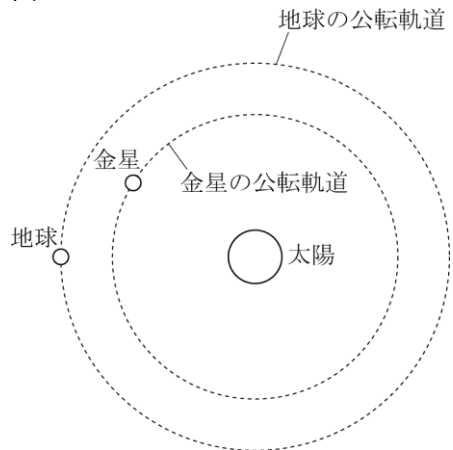
1 図2は、地球が公転をしていることは考えないものとして、北極側から見た地球と月と、月の公転軌道を模式的に表したものである。図2の月の公転軌道上に月を記入して考えると、月は、地球から見て満ち欠けをしていることがわかった。

図2



2 図3は、2月2日の北極側から見た地球、太陽、金星の位置と、地球と金星の公転軌道を模式的に表したものである。図3の金星の公転軌道上に金星を記入して考えると、金星は、地球から見て満ち欠けをしていることがわかった。また、金星の見かけの大きさは変化することがわかった。

図3



3 満月の月が南中してから次に満月の月が南中するまでの日数が、約30日かかることがわかった。また、金星が太陽のまわりを1周するのに、約225日かかることがわかった。

問1 月のように、惑星のまわりを回る天体を何といいますか。その名称を書きなさい。

問2 観察の図1で、2月2日に見えた月は図1のX、Y、Zのどれですか。最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、観察した3日間の月は、調べてわかったことの1の図2の月の公転軌道上のA、B、C、Dの4つの範囲のどこにありますか。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。

問3 調べてわかったことの2の図3から、2月2日の金星の見かけの形はどのような形ですか。最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



問4 調べてわかったことの2について、金星の見かけの大きさが変化する理由を書きなさい。

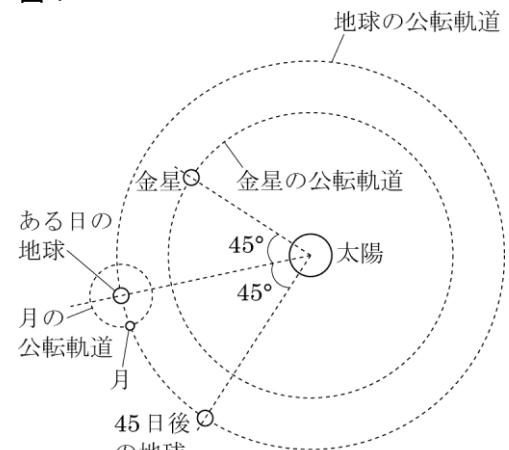
問5 Sさんは、ある日から45日後の月と金星を観察しようと次のように考えました。Sさんの考えをもとに、下の(1)、(2)に答えなさい。

Sさんの考え

図4は、ある日の北極側から見た地球、月、金星、太陽の位置と、45日後の地球の位置を模式的に表したものです。

予想を立てやすくするために、45日後の地球の位置はある日の地球の位置から45°移動したものとします。また、45日後の月と金星の位置については、調べてわかったことの3をもとに、満月から次の満月までの日数を30日、金星の公転周期を225日として考えます。

図4



(1) 45日後の金星は、いつごろどの方角の空に見えますか。最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 明け方の東の空に見える。 イ 明け方の西の空に見える。
 ウ 夕方方の東の空に見える。 エ 夕方方の西の空に見える。

(2) 45日後の地球から見た月の見え方として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 新月 イ 上弦の月 ウ 満月 エ 下弦の月

問 1		
問 2	見えた月	
	範囲	
問 3		
問 4		
問 5	(1)	
	(2)	

問 1	衛星	
問 2	見えた月	X
	範囲	D
問 3	エ	
問 4	例 地球と金星の距離が変化するから。	
問 5	(1)	エ
	(2)	イ

問 1 惑星のまわりを回る天体を衛星という。天体によって回っている衛星の数も形もさまざまである。

問 2 同じ場所、同じ時刻に観察したとき、月は西から東へと位置を変えていくので、Zが1月31日、Yが2月1日、Xが2月2日であると考えられる。

図2は地球の北極側から見ているので、地球は反時計回りに自転している。図1の観察時刻は夕方、南西の空なので、月がある範囲はDであると考えられる。

問 3 太陽－金星－地球を右の図のように直線で結んだとき、間にできる角Xの大きさが90°になるときに、地球から見た金星は半分だけ光って見える。金星がこの位置から地球側に近づくほど、金星の欠け方は大きくなるため、金星の形はエである。

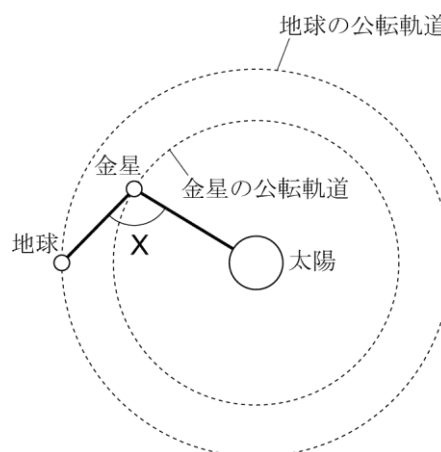
問 4 地球と金星の距離が変化するため、地球から見た金星の見かけの大きさは、金星の位置が地球に近くなるほど大きく見える。

問 5 (1) 金星の公転周期は225日(225日で360°動く)なので、45日では、 $360 \times \frac{45}{225} = 72$ より、72°動くことになる。

図4より、45日後の地球から太陽を見たとき、

金星は太陽の左側に位置する。よって、45日後の地球から見える金星は、夕方、西の空に見られる。なお、内惑星である金星には、イやウのような見え方はない。

(2) 満月から満月は30日だから45日後は、月は地球を1周半することになる。図4の月の位置が180°動いた位置は、上弦の月となる。



【過去問 12】

Sさんは、太陽の表面を調べるため、図1のように天体望遠鏡に太陽投影板^{とうえい}を取りつけ、ある年の10月22、24、26日に観察を行いました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問1～問3に答えなさい。

(千葉県 2018 年度 後期)

Sさん：投影板に映る太陽のようすを2日おきに同じ時刻に観察し、スケッチしました。それが図2～4です。スケッチした斑点^{はんてん}は、黒点ですよね。

先生：そうです。太陽の表面温度は約 $\boxed{x}$ °Cですが、黒点の温度はそれより $\boxed{y}$ ため、黒く見えています。

Sさん：図2～4からわかるように、a日がたつにつれて、黒点の位置が移動していくようすが確認できました。

図1

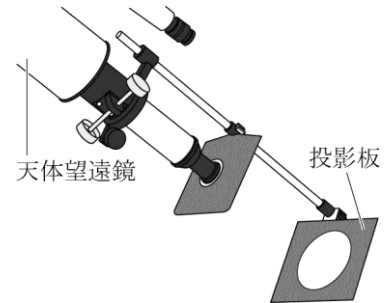
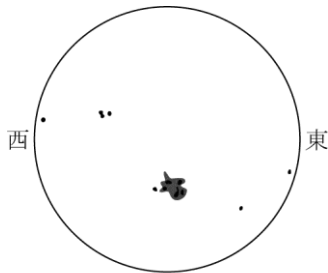
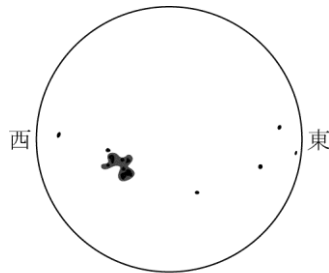


図2



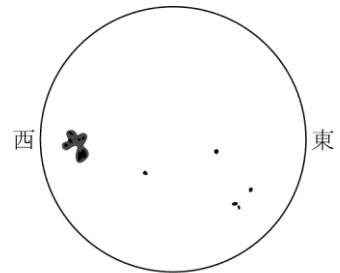
10月22日

図3



10月24日

図4



10月26日

先生：よくスケッチできています。スケッチする際、何か苦労したことはありますか。

Sさん：はい。bスケッチ中に太陽の像がずれて動き、投影板から外れていくので、苦労しました。図2～4では、それぞれ太陽の像が動いていく方向を西としています。

先生：がんばりましたね。黒点以外にも、太陽の表面ではさまざまな現象が起こっています。太陽について、もっと調べてみましょう。

問1 太陽のように、自ら光を出している天体を何というか。その名称を書きなさい。

問2 黒点が黒く見える理由について、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、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア x : 4000 y : 高 い

イ x : 4000 y : 低 い

ウ x : 6000 y : 高 い

エ x : 6000 y : 低 い

問3 会話文中の下線部 **a**、**b** について、黒点の位置や太陽の像がこのように移動していくおもな理由は何か。

次の **ア**～**エ** のうちから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

- ア** 太陽が自転しているため。
- イ** 太陽が公転しているため。
- ウ** 地球が自転しているため。
- エ** 地球が公転しているため。

問1				
問2				
問3	a		b	

問1	恒星			
問2	エ			
問3	a	ア	b	ウ

問1 太陽のように、自ら光を出している天体を恒星という。また、恒星のまわりを公転している地球のような天体を惑星という。

問2 黒点は周囲よりも温度が低くなっているために黒く見える。太陽の表面温度は約 6000℃で、黒点は約 4000℃である。

問3 太陽が自転しているため、太陽の表面にある黒点の位置は時間がたつにつれて移動していく。また、地球が自転しているため、時間がたつにつれて地球上から見た太陽の位置は移動していき、投影板を使ってうつした太陽の像もずれて動く。

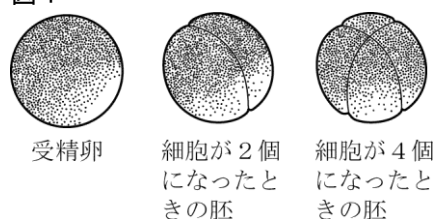
【過去問 13】

次の各問に答えよ。

(東京都 2018 年度)

問1 ヒキガエルの体をつくる細胞の染色体の数は22本である。図1は、ヒキガエルの受精卵が細胞分裂をする様子を観察したスケッチである。細胞が4個になったときの胚の細胞1個にある染色体の数として適切なのは、次のうちではどれか。

図1



- ア 11本 イ 22本 ウ 44本 エ 88本

問2 ある地点で投影板を取り付けた天体望遠鏡を使い太陽を観察しスケッチしたところ、黒点は図2のようであった。同じ地点で同様に太陽を観察しスケッチしたところ、図2で観察した黒点が、3日後には図3のように移動し、6日後には図4のように移動していた。観察から分かる太陽の運動と、太陽のように自ら光を放つ天体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。

	観察から分かる太陽の運動	太陽のように自ら光を放つ天体の名称
ア	自転	恒星
イ	公転	恒星
ウ	自転	惑星
エ	公転	惑星

図2



図3

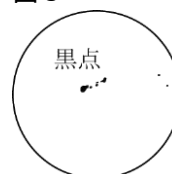
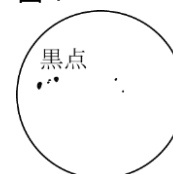


図4

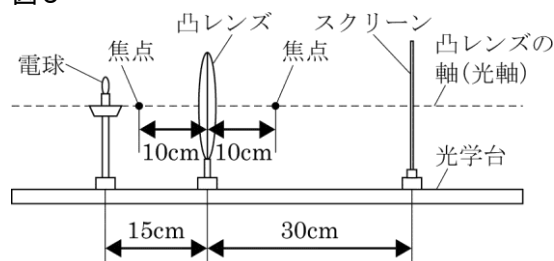


問3 図5のように、電球、焦点距離が10cmの凸レンズ、スクリーンを、光学台に一直線上に置いた。電球と凸レンズの間の距離が15cm、凸レンズとスクリーンの間の距離が30cmになるように固定したとき、スクリーンにはっきりと像が映った。

スクリーンに映った像を電球の実物と比べたとき、像の見え方と、像の大きさ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。

	像の見え方	像の大きさ
ア	上下同じ向き	実物より小さい。
イ	上下同じ向き	実物より大きい。
ウ	上下逆向き	実物より小さい。
エ	上下逆向き	実物より大きい。

図5



問4 表1は、水 100 g にミョウバンを溶かして飽和水溶液にしたときの溶けたミョウバンの質量を示したものである。60℃の水 100 g にミョウバン 50 g を溶かした。この水溶液を冷やしていくと、溶けていたミョウバンが結晶として出てきた。水溶液の温度が 20℃になったとき、出てくる結晶の質量として適切なものは、次のうちではどれか。

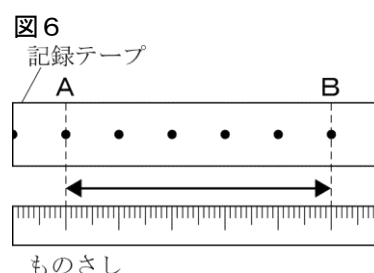
表 1

水の温度 [℃]	ミョウバンの 質量 [g]
20	11.4
60	57.4

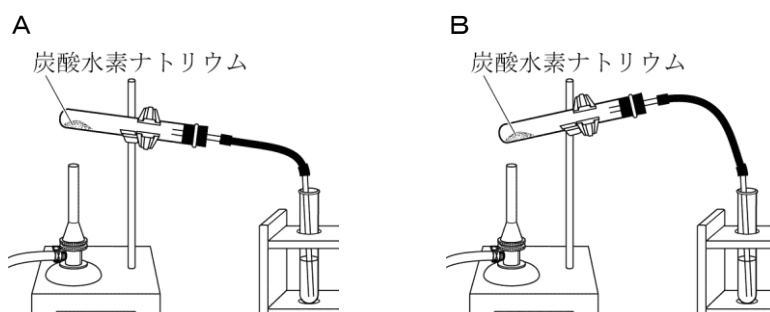
ア 11.4 g イ 38.6 g ウ 46.0 g エ 50.0 g

問5 水平な台の上で一直線上を運動している力学台車の運動を、1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて記録したところ、図6のようになった。図6の記録テープに位置Aと位置Bを付け、位置Aから位置Bまでの間隔を測定したところ5cmであった。記録した位置Aから位置Bまでの力学台車の運動と、平均の速さを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	力学台車の運動	平均の速さ [m/s]
ア	速さが一定の割合で増える直線運動	5
イ	速さが一定の直線運動	5
ウ	速さが一定の割合で増える直線運動	0.5
エ	速さが一定の直線運動	0.5



問6 炭酸水素ナトリウムを加熱する実験を安全に行うための装置の組み立て方を次のA、Bから一つ、加熱したときにスタンドに固定した試験管内に発生する液体が水であることを調べるために使う指示薬を次の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ものは、ア～エのうちではどれか。



C 塩化コバルト紙
D リトマス紙

ア A, C イ A, D ウ B, C エ B, D

問7 音の振動は、鼓膜でとらえられ、信号として神経を通して、脳に伝わる。音などの刺激を信号として脳に伝える神経の名称と、脳や脊髄からなる神経の名称を組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	音などの刺激を信号として脳に伝える 神経の名称	脳や脊髄からなる神経の名称
ア	運動神経	中枢神経
イ	運動神経	末梢神経
ウ	感覚神経	中枢神経
エ	感覚神経	末梢神経

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	イ
問2	ア
問3	エ
問4	イ
問5	エ
問6	ア
問7	ウ

問1 多細胞生物の体をつくる細胞が細胞分裂をするとき、染色体は複製されて、同じものが2本ずつある状態になる。その後、それぞれが分裂後の2個の細胞に分けられるので、分裂後の細胞1個にある染色体の数は、もとの細胞の染色体の数と同じになる。

問2 図2～図4で黒点の位置がしだいに变化したのは、太陽が、中心を通る線を軸として自ら回転しているからである。天体のこのような運動を自転という。また、太陽のように自ら光を放つ天体を恒星という。なお、惑星とは、恒星の周りを回っている天体のうち、自ら光を放つことがなく、ある程度の質量と大きさをもっているものをいう。

問3 物体と凸レンズの間の距離が焦点距離の2倍のとき、凸レンズをはさんで反対側の焦点距離の2倍の位置にスクリーンを置くと、スクリーンには物体と同じ大きさの実像が映る。物体と凸レンズの間の距離を焦点距離の2倍よりも大きくしていくと、実像の映る位置は焦点に近づいていき、実像の大きさは物体よりも小さくなっていく。また、物体と凸レンズの間の距離を焦点距離の2倍よりも小さくしていくと、実像の映る位置は焦点距離の2倍の位置から遠ざかっていき、実像の大きさは物体よりも大きくなっていく。物体と凸レンズの間の距離が焦点距離以下である場合は、スクリーンをどの位置に動かしても実像は映らない。図5では、凸レンズの焦点距離が10cmなので、焦点距離の2倍は20cmとなる。電球は15cmの位置にあり、これは焦点距離の2倍の位置と焦点の間なので、実像は実物よりも大きい。また、実像の見え方は、どのような場合でも物体と上下逆向きである。

問4 表1から、60℃の水100gにミョウバン50gはすべて溶ける。この水溶液の温度が20℃になったとき、ミョウバンは11.4gまでしか溶けなくなるので、 $50.0 - 11.4 = 38.6$ [g] のミョウバンが結晶として出てくる。

問5 図6の位置Aから位置Bまでの打点の間隔は一定であるので、台の上で一直線上を運動している力学台車の速さは一定である。このような、速さが一定の直線運動のことを、等速直線運動という。

また、位置Aから位置Bまでは5cm(=0.05m)で、これは5回分の打点にあたり、この記録タイマーが5回打点するには、 $\frac{1}{50} \times 5 = \frac{1}{10} = 0.1$ [s] の時間がかかるので、このときの力学台車の平均の速さは、 0.05 [m] $\div$ 0.1 [s] = 0.5 [m/s] である。

問6 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の三つの物質に分解する。このとき発生する水は試験管の口付近に水滴となってつくが、これが加熱部分に流れると試験管が割れるおそれがあるの

で、Aのように試験管の口を加熱部よりも下げておく。また、青色の塩化コバルト紙に水をつけると、塩化コバルト紙は赤色（桃色）に変化するので、これによって液体が水であることを確かめることができる。

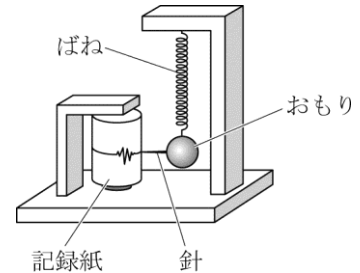
問7 耳や目などの感覚器官からの刺激を信号として脳や脊髄へ伝える神経を感覚神経といい、脳や脊髄からの命令を信号として腕などの運動器官へ伝える神経を運動神経という。また、脳や脊髄からなる神経をまとめて中枢神経といい、中枢神経から出て枝分かれし、全身に広がっている神経を、末梢神経という。

【過去問 14】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2018 年度)

問1 右の図は、地震計について模式的に示したものである。地震計が地震のゆれを記録できる理由を述べたものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



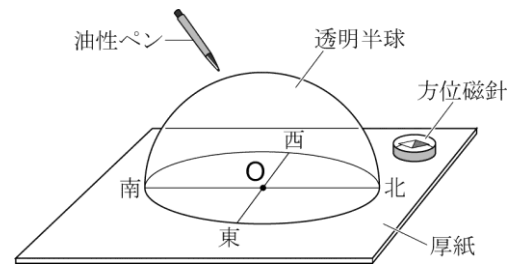
- 1 おもりも記録紙も地震のゆれとともに動くため。
- 2 おもりも記録紙も地震のゆれに対してほとんど動かないため。
- 3 おもりは地震のゆれとともに動くが、記録紙はほとんど動かないため。
- 4 記録紙は地震のゆれとともに動くが、おもりはほとんど動かないため。

問2 次の の中の a～d は、K さんが観察した堆積岩^{たいせきがん} W, X, Y, Z についてのメモである。堆積岩 W, X, Y, Z として考えられるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- a 堆積岩 W, X の中には 2～10 mm ほどの大きさの粒が含まれていた。
- b 堆積岩 X の粒を観察すると、火山噴出物のかけらが含まれていた。
- c 堆積岩 Z は、2 mm よりも小さい、丸みをおびた粒でできていた。
- d 堆積岩 W, X, Y, Z にうすい塩酸をかけたところ、堆積岩 Y のみが激しく反応した。

- | | | | |
|---------|-------|--------|-------|
| 1 W 砂岩 | X 石灰岩 | Y チャート | Z れき岩 |
| 2 W れき岩 | X 石灰岩 | Y 凝灰岩 | Z 砂岩 |
| 3 W 砂岩 | X 凝灰岩 | Y 石灰岩 | Z れき岩 |
| 4 W れき岩 | X 凝灰岩 | Y チャート | Z 砂岩 |
| 5 W 砂岩 | X 石灰岩 | Y 凝灰岩 | Z れき岩 |
| 6 W れき岩 | X 凝灰岩 | Y 石灰岩 | Z 砂岩 |

問3 右の図のような透明半球を用いて、神奈川県で春分の日に、太陽の位置を9時から15時まで1時間ごとに記録した。さらに、透明半球上の記録した点をなめらかな線で結び、厚紙と交わるまで延長した。同様の観測を、緯度の異なる沖縄県で春分の日に行ったとき、透明半球上の線は神奈川県と比べてどのようなになると考えられるか。次の(i), (ii)について最も適するものをあとの1～3の中からそれぞれ一つ選び、その番号を答えなさい。



(i) 透明半球上の線が厚紙と交わる位置

- 1 神奈川県より北側になる。
- 2 神奈川県より南側になる。
- 3 神奈川県と変わらない。

(ii) 透明半球上の線の最も高い位置

- 1 神奈川県よりも高くなる。
- 2 神奈川県よりも低くなる。
- 3 神奈川県と変わらない。

問 1	① ② ③ ④					
問 2	① ② ③ ④ ⑤ ⑥					
問 3	(i)	① ② ③				
	(ii)	① ② ③				

問1		4
問2		6
問3	(i)	3
	(ii)	1

問1 地震が起こると、地震計全体が記録紙とともに動くが、ばねでつるされているおもりはほとんど動かない。これによって、地震の大きさを記録することができる。

問2 れき岩は、岩石をつくる粒の大きさが2mm以上、砂岩は $2\text{mm} \sim \frac{1}{16}\text{mm}$ 、泥岩は $\frac{1}{16}\text{mm}$ 以下の堆積岩で、

粒は丸みをおびている。よって、堆積岩Wはれき岩、Zは砂岩または泥岩だが、泥岩は選択肢にない。火山噴出物を含んでいる堆積岩Xは凝灰岩である。また、うすい塩酸をかけると反応して気体が発生する堆積岩Yは石灰岩である。

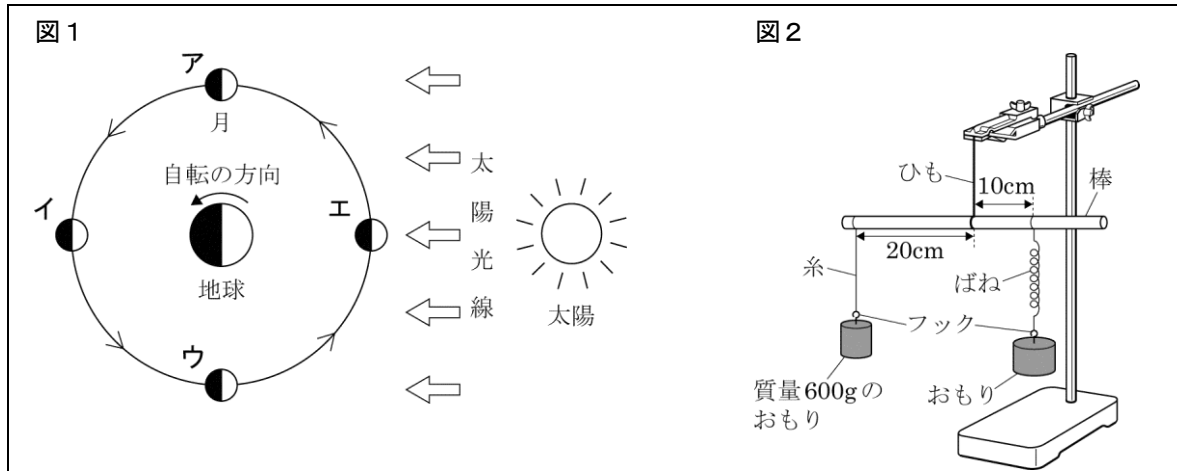
問3 透明半球上の線が厚紙と交わる位置は、太陽がのぼる方角としずむ方角を示している。春分の日、観測地点の緯度に関係なく太陽は真東からのぼり、真西にしずむ。よって、神奈川県でも沖縄県でも透明半球上の線が厚紙と交わる位置は同じになる。透明半球上の線の最も高い位置は、太陽の南中する位置を示している。北半球では緯度が低いほど南中高度が高くなるので、沖縄県では神奈川県よりも高くなる。

【過去問 15】

ある中学校の科学部では、理科の授業で興味をもった内容について、班に分かれて調べ、それぞれレポートを作成した。次の資料は各班のレポートの一部である。これらの資料を見て、あとの問1，問2に答えなさい。

(新潟県 2018 年度)

A班の資料

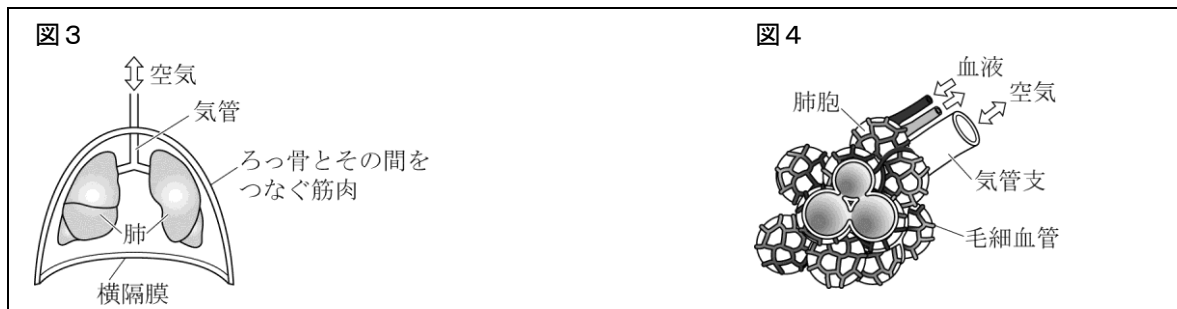


月に興味をもったので、月の動きについて調べたり、月面での実験を考えたりした。

図1は、地球の北極側から見たときの太陽、地球、月の位置関係を模式的に表したものである。月の表面の半分には太陽の光が当たっているが、月は地球のまわりを公転しているため、地球からは、光っている部分の見え方が変化する。

月面において、図2のように、ひもでつり下げた棒の中央から20cmのところ、フックをつけた質量600gのおもりを糸でつるし、そのおもりと反対側で、棒の中央から10cmのところ、フックをつけた別のおもりをばねでつるす。ばねでつるすおもりをかせて、a 棒を水平にするという実験を考えた。

B班の資料



呼吸に興味をもったので、人間の肺のつくりなどについて調べた。

図3は、人間の肺、b 肋骨とその間をつなぐ筋肉、横隔膜などを模式的に表したものである。

鼻や口から吸いこまれた空気は、気管を通して肺に入る。気管は、枝分かれして気管支となり、その先には図4のように、c 肺胞という小さなふくらがたくさんあり、外側には毛細血管が網のように取りまいていいる。肺胞まで送られた空気中の酸素の一部は、肺胞のまわりにある毛細血管の血液に取りこまれ、血液中の d 二酸化炭素は、肺胞の中に排出される。e 血液に取りこまれた酸素は、全身の細胞へと運ばれ、その f 酸素は細胞が養分からエネルギーを取り出すときに使われる。

問1 A班の資料について、次の①～③の問いに答えなさい。

- ① 新月のときの月の位置として、最も適当なものを、図1中のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ② 太陽、地球、月の順に並び、月が地球の影に入る現象を何というか。その用語を書きなさい。
- ③ 下線部分 a について、棒が水平になるとき、ばねでつるしたおもりの質量は何 g と考えられるか。また、そのとき、ばねは何 cm のびると考えられるか。それぞれ求めなさい、ただし、地球上で質量 100 g の物体にはたらく重力を 1 N とし、月面上の重力の大きさは、地球上の 6 分の 1 であるものとする。また、棒、フック、糸、ばねの質量は無視できるものとし、このばねは、1 N の力で引くと 3.0 cm のび、ばねののびは、ばねに加わる力の大きさに比例するものとする。

問2 B班の資料について、次の①～⑤の問いに答えなさい。

- ① 下線部分 b について、肺に空気が入ったり、肺から空気が出たりするときの、ろっ骨とその間をつなぐ筋肉、横隔膜の役割を書きなさい。
- ② 下線部分 c について、肺胞がこのようなつくりになっているのはなぜか。その理由を、「表面積」という語句を用いて書きなさい。
- ③ 下線部分 d について、この気体と同じ気体を発生させる方法として、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 二酸化マンガンをオキシドールを加える。
 イ 亜鉛にうすい硫酸を加える。
 ウ ベーキングパウダーを弱火で加熱する。
 エ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
 オ 塩化銅水溶液を電気分解する。
- ④ 下線部分 e について、酸素と結びついたり、酸素をはなしたりする性質があるヘモグロビンを含む血液の成分は何か。その名称を書きなさい。
- ⑤ 下線部分 f について、次のア～エのうち、細胞がエネルギーを取り出すとき、生成される物質はどれか。最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 水 イ 水素 ウ ヘリウム エ 塩化ナトリウム

問 1	①		
	②		
	③	おもりの質量	g
		ばねののび	cm
問 2	①		
	②		
	③		
	④		
	⑤		

問 1	①	エ	
	②	月食	
	③	おもりの質量	1200 g
		ばねののび	6.0 cm
問 2	①	例 ろっ骨とその間をつなぐ筋肉や横隔膜などに囲まれた胸の空間を、広げたり狭めたりすること。	
	②	例 空気と接する表面積が大きくなるから。	
	③	ウ	
	④	赤血球	
	⑤	ア	

- 問 1 ① 新月とは、月が図 1 のエのように太陽の方向にあって、地球からは太陽の光が当たっている面が見えず、見ることができないときの月をいう。
- ② 太陽、地球、月の順に一直線上に並び、月が地球の影に入って、月の一部または全部がかくされる現象を、月食という。
- ③ 図 2 のてこがつり合って棒が水平になるとき、地球上であっても、月面上であっても、左右のうでで、「おもりにはたらく重力」×「ひもでつるした支点からおもりまでの距離」の値が等しくなる。月面上の重力の大きさは地球上の 6 分の 1 なので、左側のうでにつるした 600 g のおもりにはたらく重力の大きさは、 $600 \div 100 \times \frac{1}{6} = 1$ [N] である。右側のうでにつるしたおもりにはたらく重力の大きさを x N とすると、 1 [N] $\times 0.2$ [m] $= x$ [N] $\times 0.1$ [m] より、 $x = 2$ [N] となる。2 N の重力がはたらくおもりの質量は、地球上では、 100 [g] $\times 2 = 200$ [g] だが、月面上では重力の大きさが $\frac{1}{6}$ だから、このおもりの質量は、 200 g の 6 倍の、 200 [g] $\times 6 = 1200$ [g] と考えられる。

また、1 Nの力で引くと3.0cmのびるばねにおもりをつるして、月面上で実際に2 Nの力で引いているので、ばねののびは、 $3.0 \text{ [cm]} \times 2 = 6.0 \text{ [cm]}$ である。

- 問2 ① 肺は、ろっ骨とその間をつなぐ筋肉と横隔膜に囲まれた空間（胸こう）の中にある。肺自体は動くことができないので、呼吸を行うときは、これらの筋肉を縮めたりゆるませたりすることで、胸の空間を広げたり狭めたりして肺の大きさを変化させ、肺に空気を入れたり出したりしている。
- ② 肺は肺胞という非常に小さいふくろがたくさん集まってできている。このつくりがあると、空気と接する表面積が大きくなるので、呼吸（酸素と二酸化炭素の交換）を効率よく行うことができる。
- ③ ウのように、ベーキングパウダーを加熱すると、おもな成分である炭酸水素ナトリウムが熱分解して、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素ができる。なお、アでは酸素、イでは水素、エではアンモニア、オでは塩素がそれぞれ発生する。
- ④ 血液の成分には、固体である赤血球、白血球、血小板と、液体である血しょうがある。このうち、ヘモグロビンを含み、全身に酸素を運ぶはたらきをもつ成分は、赤血球である。
- ⑤ 細胞は、細胞外から養分と酸素を取り入れ、これらを結びつけてエネルギーを取り出している。このときにつくられる二酸化炭素と水などは、細胞外に排出される。このはたらきを細胞呼吸（細胞の呼吸、内呼吸）という。

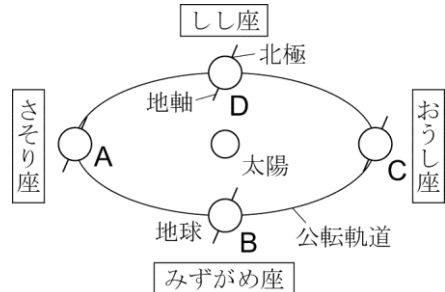
【過去問 16】

地球の運動と天体の動きについて、あとの問いに答えなさい。

(富山県 2018 年度)

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

図1



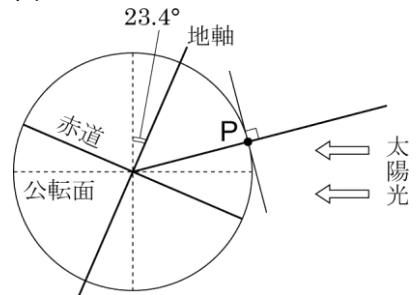
- 問1 地球がAの位置にあるとき、日本において日没後、さそり座が見え始めるのはどの方位か。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

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

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

図2



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

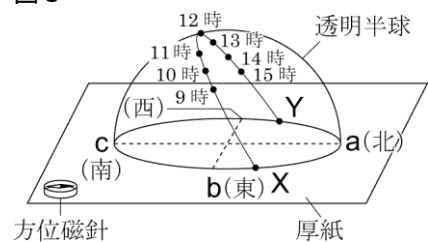
〈観察〉

- ㊦ 図3のように、厚紙の上に透明半球を固定し、サインペンの先のかげが、円の中心にくるようにして、9時から15時までの間、1時間ごとに太陽の位置を透明半球に記録し、その時刻を記入した。

- ① 印をつけた点をなめらかな線で結び、太陽の軌跡をかいた。
② 太陽の軌跡が透明半球のふちと交わる点をそれぞれ、X、Yとした。

- ③ 軌跡に紙テープを当て、印と時刻を写しとり、定規で印と印の間隔をはかった。

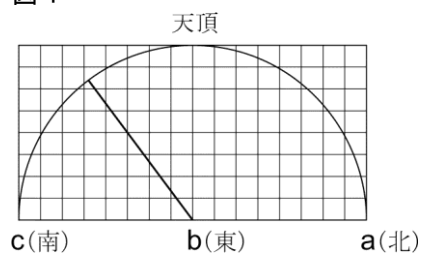
図3



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

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

図4



問1	
問2	
問3	度
問4	時 分
問5	

問1	ア
問2	太陽と同じ方向にあるから など
問3	77 度
問4	19 時 15 分
問5	

問1 Aの位置では、さそり座は夕方に東からのぼり、真夜中に南中し、朝方に西にしずむ。

問2 地球から見て、太陽と同じ方向にある星座は見えない。太陽の反対側にある星座は、真夜中に南中する。

問3 地軸の傾きから、Aは夏至、Bは秋分、Cは冬至、Dは春分の日の地球である。夏至の日の南中高度は、 $90^\circ - (\text{緯度} - 23.4^\circ)$ で求められるので、 $90^\circ - (36.4^\circ - 23.4^\circ) = 77^\circ$

問4 X(4時30分)と9時の時刻の差は4時間30分(270分)で、間隔は9cmである。XとYの時刻の差をx分、間隔を29.5cmとすると、 $270:9=x:29.5$ 、 $x=885$ 〔分〕である。4時30分の885分後(14時間45分後)は、19時15分である。

問5 Aの夏至の日の3か月後(B)は、秋分の日である。秋分の日の赤道上の場所での太陽は、真東からのぼり天頂を通り真西にしずむ。

【過去問 17】

天体について、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2018 年度)

問1 天球上のすべての天体が、地球の自転によって1日に1回、地球のまわりを回るように見える見かけの動きを何というか、書きなさい。

問2 太陽系の惑星について正しく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 金星は木星よりも公転周期が長い。
 イ 天王星は地球よりも質量、密度ともに大きい。
 ウ 水星は海王星よりも質量が小さく、密度は大きい。
 エ 土星は主に岩石でできていて、火星は厚いガスや氷におおわれている。

問3 図1は、ある日の太陽、水星、地球の位置関係を模式的に表したものである。また、図2は、その日の18時54分と19時48分に日本国内の地点Xから観察した月の形と水星の位置を、模式的に表したものである。なお、この日、水星が月に隠れて見えない時間があった。次の(1)～(3)に答えなさい。

図1

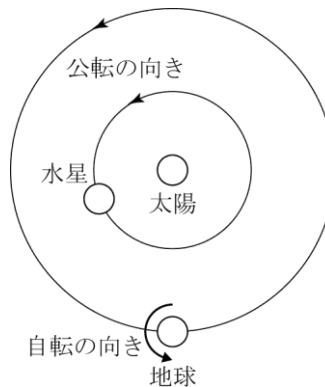
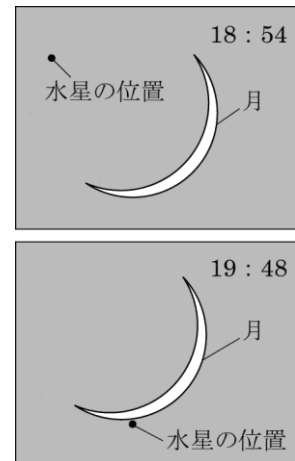


図2



(1) この日、地点Xでは、水星と木星がほぼ同じ方向に見えた。水星と木星は、望遠鏡で観察すると、どのような形に見えると考えられるか、次のア～オから最も適切なものをそれぞれ1つ選び、その符号を書きなさい。ただし、選択肢の図の上下左右は、肉眼で観察したときの見え方に直してある。

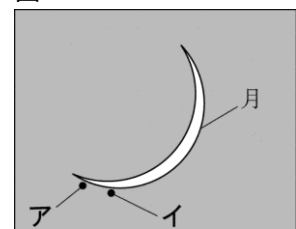


(2) 図2の月が欠けて見えるのは、月食によるものではないと判断できる。そう判断できる理由を書きなさい。

(3) 同じ日に日本国内の地点A、Bから月の形と水星の位置を観察した。表は、その結果をまとめたものの一部である。地点Bから観察した場合、水星が再び現れたときの位置は、図3のア、イのいずれか、その符号を書きなさい。また、そう判断した理由を書きなさい。

	地点A	地点B
水星が月に隠れ始めた時刻	19:01	19:27
水星が再び現れた時刻	19:51	19:47

図3



ア、イは、地点A、Bから観察した場合の、水星が再び現れたときの位置のいずれかを表している。

問 1			
問 2			
問 3	(1)	水星	
		木星	
	(2)		
	(3)	符号	
		理由	

問 1	日周運動		
問 2	ウ		
問 3	(1)	水星	エ
		木星	オ
	(2)	内惑星である水星は、満月の日に月と同じ方向には見えないから。 など	
	(3)	符号	ア
		理由	Bの方が、水星が月に隠れて見えない時間が短いので、月の裏側を通過する距離が短いと考えられるから。

問 1 天球上の天体の日周運動は、地球が 1 日に 1 回、北極側から見て反時計回りに自転していることによる見かけの動きである。

問 2 ア…公転周期は、太陽から離れたところを公転している天体ほど長い。地球を 1 としたとき、金星の公転周期は 0.62 年、木星の公転周期は 11.9 年。イ、エ…太陽系の 8 つの惑星のうち、水星、金星、地球、火星は地球型惑星とよばれ、岩石や金属などでできていて密度が大きい。一方、木星、土星、天王星、海王星は木星型惑星とよばれ、水素やヘリウムなどからできていて密度が小さい。天王星は地球よりも質量は大きい、密度は小さい。

問 3 (1) 水星は地球よりも内側を公転しているため、金星のように満ち欠けして見え、明け方か夕方になしか見ることができない。夕方見えたので、右半分が輝いているエである。木星は地球よりも外側を公転しているため、ほとんど満ち欠けしているようには見えない。

(2) 月食が起こるのは、満月のときである。満月の日は、太陽—地球—月と並んでいるため、地球よりも内側を公転している水星は、月と同じ方向には見えない。

(3) 水星が月に隠れて見えない時間は、地点 A では 50 分、地点 B では 20 分である。水星が月の裏側を通過する距離が短いと考えられるアが地点 B であると考えられる。

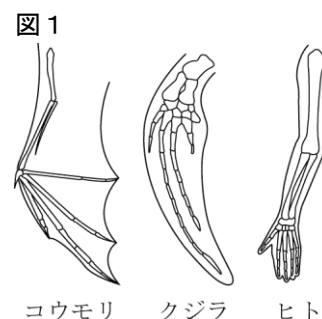
【過去問 18】

問1～問4について、それぞれの問いに答えなさい。

(岐阜県 2018 年度)

問1 図1は前あしの働きをもつ、コウモリの翼、クジラのひれ、ヒトの腕について、それぞれの骨格を示したものである。

- (1) コウモリ、クジラ、ヒトは、生活場所が異なり、前あしの働きが異なる。このように、現在の形や働きは異なっているけれども、元は同じ器官であったと考えられるものを何というか。言葉で書きなさい。



- (2) 約1億5000万年前の地層から始祖鳥の化石が発見された。始祖鳥は、その体のつくりから、鳥類とあるグループの両方の特徴をもつと考えられる。そのグループとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア ホニユウ類 イ ハチュウ類 ウ 両生類 エ 魚類

問2 表1は、太陽系の惑星のうち地球と5つの惑星についてまとめたものである。なお、直径と質量は地球を1としたときの比で表している。

表1

惑星	直径	質量	密度 [g/cm ³]	公転の周期 [年]	主な特徴
地球	1	1	5.51	1.00	主に窒素と酸素から成る大気をもつ。表面に水があり、現在のところ、生物の存在する唯一の天体と考えられている。
A	0.53	0.11	3.93	1.88	大気の主成分は二酸化炭素である。土にわずかの水が含まれている。
B	0.38	0.06	5.43	0.24	大気は極めて薄く、昼夜の温度差は約600℃にもなる。
C	11.21	317.83	1.33	11.86	主に水素とヘリウムから成る気体でできている。高速で自転している。太陽系で最大の惑星である。
D	0.95	0.82	5.24	0.62	二酸化炭素の厚い大気で覆われている。自転は地球と反対向きで、速度が遅い。
E	9.45	95.16	0.69	29.46	主に水素とヘリウムから成る気体でできている。氷の粒でできた巨大な環をもつ。

- (1) 表1のA～Eに当てはまる惑星の正しい組み合わせはどれか。次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

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

(2) 表 1 の A～E の惑星について正しく述べている文はどれか。次のア～エから 1 つ選び、符号で書きなさい。

- ア A～E の惑星は全て、ほぼ同じ平面上で太陽のまわりを公転している。
 イ A～E の惑星は全て、主な大気の成分が地球と同じである。
 ウ A～E の惑星は全て、星座を形づくる星の一つである。
 エ A～E の惑星は全て、地球から真夜中に見ることができる。

問 3 プラスチック製品のコップ、ペットボトル、ストロー、消しゴムを、図 2 のように、同じくらいの大きさに切った。その後、切ったプラスチック片を水中に入れ、手を離して、水に浮くかどうかを調べる実験を、それぞれについて行った。表 2 は、実験の結果をまとめたものである。

図 2

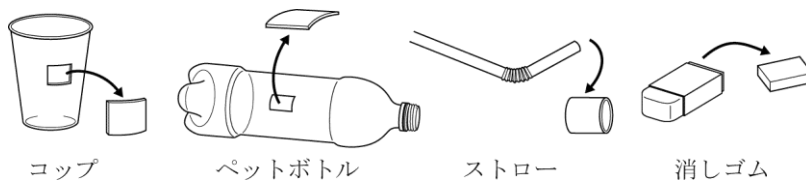


表 2

プラスチック製品	結果
コップ	沈んだ
ペットボトル	沈んだ
ストロー	浮いた
消しゴム	沈んだ

(1) 実験の結果から、使用したプラスチック製品のうち、密度が最も小さいと考えられるものはどれか。次のア～エから最も適切なものを 1 つ選び、符号で書きなさい。

- ア コップ イ ペットボトル ウ ストロー エ 消しゴム

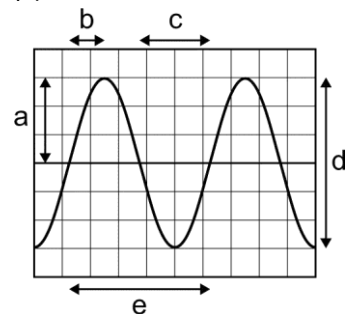
(2) 表 3 は、代表的なプラスチックの種類とその密度をまとめたものである。実験で使用した消しゴムは、表 3 にまとめられているいずれか 1 種類のプラスチックからできている。この消しゴムの質量は 21.0 g、体積は 14.0 cm³ であった。この消しゴムに使用されているプラスチックの種類は何か。最も適切なものを、表 3 から 1 つ選び、言葉で書きなさい。

表 3

プラスチックの種類	密度 [g/cm ³]
ポリエチレン	0.92～0.97
ポリエチレンテレフタレート	1.38～1.40
ポリ塩化ビニル	1.20～1.60
ポリスチレン	1.05～1.07
ポリプロピレン	0.90～0.91

問 4 モノコードの弦をはじいたときに出た音を、マイクロホンを使ってコンピュータに入力したところ、画面には図 3 のように表示された。画面の左右方向は時間経過を表し、上下方向は振動の幅を表している。

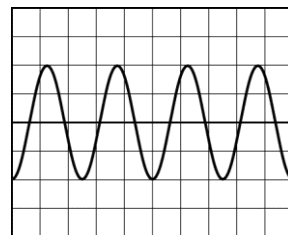
図 3



(1) 図 3 の画面において、振幅を表しているものはどれか。図 3 の a～e から 1 つ選び、符号で書きなさい。

- (2) コンピュータに音を入力したときと全く同じモノコードの弦を、
「弦の張りの強さ」と、「弦をはじく強さ」の2つの条件を変えては
じいたとき、コンピュータの画面には図4のように表示された。この
ときの2つの条件について正しく述べている文はどれか。次のア～エ
から1つ選び、符号で書きなさい。ただし、図4の画面の目盛りの取
り方は、図3と全て同じである。

図4



- ア 弦の張りを強くして、弦を強くはじいた。
イ 弦の張りを強くして、弦を弱くはじいた。
ウ 弦の張りを弱くして、弦を強くはじいた。
エ 弦の張りを弱くして、弦を弱くはじいた。

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

問1	(1)	相同器官
	(2)	イ
問2	(1)	ウ
	(2)	ア
問3	(1)	ウ
	(2)	ポリ塩化ビニル
問4	(1)	a
	(2)	イ

問1 (1) 現在の形や働きは異なっているが、元は同じ部分であったと考えられるものを相同器官という。

(2) 始祖鳥は、鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ。

鳥類の特徴…羽毛をもつ、前あしが翼になっている。

ハチュウ類の特徴…口に歯がある、翼の先に爪がある。

問2 (1) 太陽系の8つの惑星を太陽に近いものから順に並べると、水星→金星→地球→火星→木星→土星→天王星→海王星である。太陽に近い惑星ほど公転周期が短いことから考えると、B（水星）→D（金星）→地球→A（火星）→C（木星）→E（土星）となる。

(2) 太陽系の8つの惑星は円に近い円軌道で、地球と同じ向き（北極側から見て反時計回り）に同じ平面上で太陽のまわりを公転している。

問3 (1) 水より密度が大きい物質は沈み、水より密度が小さい物質は浮く。水に浮いたのはストローだけなので、

ストローの密度が最も小さい。

(2) 物質の密度 $[\text{g}/\text{cm}^3] = \text{物質の質量} [\text{g}] \div \text{物質の体積} [\text{cm}^3]$ なので、この消しゴムに使用されているプラスチックの密度は $21.0 [\text{g}] \div 14.0 [\text{cm}^3] = 1.5 [\text{g}/\text{cm}^3]$ である。表 3 のうち、密度が $1.5 \text{g}/\text{cm}^3$ なのはポリ塩化ビニルだけである。

問 4 (1) 振動の振れ幅を振幅といい、図 3 の **a** で表される。**e** は 1 回の振動を表し、1 秒間での **e** の回数を振動数という。

(2) 図 4 は、図 3 より振動数が多く、振幅が小さい状態を表している。弦の張りを強くするほど振動数は多くなり（高い音になり）、弦を弱くはじくほど振幅は小さくなる（小さい音になる）。

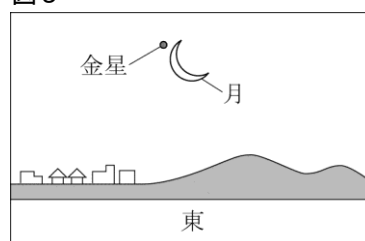
【過去問 19】

地球と宇宙に関する問1～問3に答えなさい。

(静岡県 2018 年度)

問1 ある年の6月下旬に、静岡県内のある場所で天体観測を行った。図9は、午前3時半ごろ、東の空に見えた、金星と月のようすをスケッチしたものである。このとき、金星を天体望遠鏡で観察したところ、半月のような形に見えた。

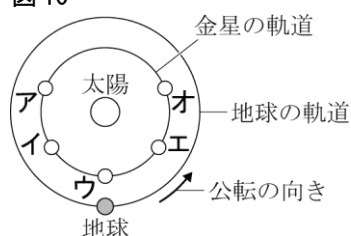
図9



① 金星や地球は、太陽のまわりを回り、みずから光を出さず、太陽からの光を反射して光っている天体である。このような天体は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

② 図10は、金星と地球の、それぞれの軌道を模式的に表したものである。図10のア～オの中から、図9のときの金星の位置として、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

図10



問2 2012年6月上旬に、「金星の太陽表面通過」とよばれる、地球から見て、金星が太陽の前面を横切る現象が、日本で観測できた。次に観測できるのは、100年以上あとの2117年12月上旬である。「金星の太陽表面通過」が観測できた2012年の6月から、次に観測できる2117年の12月までに、金星は何回公転すると考えられるか。小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。ただし、金星の公転周期は地球の公転周期の0.62倍とする。

問3 水星、金星の表面は岩石でできている。金星は、水星より太陽からの距離は離れているが、表面の平均温度は高い。このことは、金星が二酸化炭素に覆われていることによる「温室効果」のためであると考えられる。二酸化炭素に覆われていることによる「温室効果」のしくみを、簡単に書きなさい。

問1	①	
	②	
問2	回	
問3		

問 1	①	惑星
	②	エ
問 2	170 回	
問 3	二酸化炭素が宇宙へ放出される熱を吸収し、その一部を地表へ戻す。	

問 1 ① 太陽のようにみずから光を出している天体を恒星といい、地球や金星のように恒星の周りを公転している天体を惑星という。

② 午前 3 時半ごろ（明け方近く）に東の空に見えたことから、金星の位置は**エ**と**オ**のいずれかであることがわかる。太陽からの光のあたり方を考えると、**エ**では光があたっている部分が地球からは半分くらいしか見えないので、半月のような形に見えることになる。なお、**オ**では光があたっている部分が地球の方を向いているため、円形に近い形に見えることになる。

問 2 2012 年の 6 月から 2117 年の 12 月まで 105.5 年あるので、その間に地球は太陽の周りを 105.5 周することになる。金星の公転周期が地球の公転周期の 0.62 倍であることから、金星が公転する回数は、

$\frac{105.5}{0.62} = 170.1\cdots$ 〔回〕より、小数第 1 位を四捨五入して、170 回公転することになる。

問 3 二酸化炭素には熱を吸収しやすいという性質がある。このため、太陽からのエネルギーによってあたためられた地表の熱を吸収し、その一部を地表にもどすので、表面の温度が下がりにくくなる。これを温室効果という。

【過去問 20】

次の問 1，問 2 に答えなさい。

(愛知県 2018 年度 B)

問 1 日本のある地点で、ある日に、南の空を観察したところ、日没直後に東の空に見えたオリオン座のベテルギウスが午後 11 時に図 1 のように南中した。このとき、北の空では、北斗七星と北極星が図 2 のような位置関係にあった。

次の文章は、同じ地点で、3 か月後の午後 8 時に南と北の空を観察したときの、ベテルギウスと北斗七星のフェクダの位置について説明したものである。文章中の (①) にはあとのアからエまでの中から、(②) には図 2 の A から H までの中から、それぞれ最も適当なものを選んで、その符号を書きなさい。

オリオン座のベテルギウスは、(①)。また、北斗七星のフェクダは、図 2 の (②) の位置に観察される。

図 1

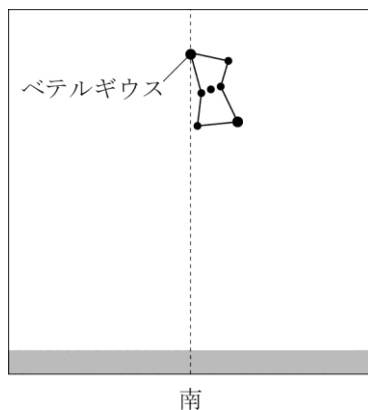
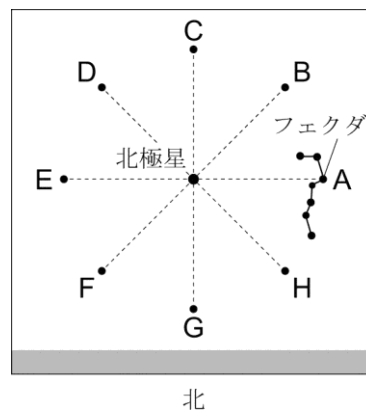


図 2



ア 図 1 と同じ位置に観察される

ウ 図 1 よりも東の方向に観察される

イ 図 1 よりも西の方向に観察される

エ 地平線の下に位置するため観察できない

問2 エタノールの状態変化を調べるため、図のように、ポリエチレンの袋に少量の液体のエタノールを入れ、袋の中の空気をぬいた後、密閉した。これに90℃の熱い湯をかけると、ポリエチレンの袋はふくらみ、液体のエタノールは見えなくなった。エタノールの状態変化について説明した文として正しいものを、次のアからオまでの中から2つ選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア ポリエチレンの袋がふくらんだのは、エタノールの粒子の数が増加し、すき間がなくなるように粒子が並んだからである。

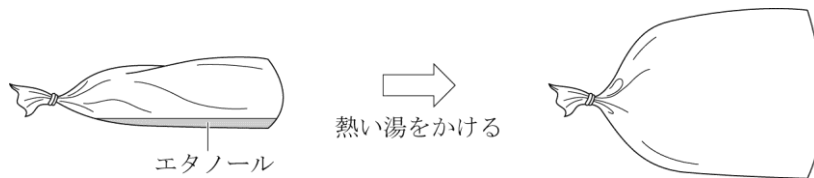
イ ポリエチレンの袋がふくらむ前後で、エタノールの体積は大きくなったが、質量は変わらないため、密度は小さくなった。

ウ 袋が大きくふくらみ、袋の中の液体のエタノールが見えなくなったのは、エタノールの粒子が小さくなったからである。

エ 90℃の熱い湯をかけたら、液体のエタノールが見えなくなったのは、エタノールの沸点が90℃よりも低いからである。

オ 液体のエタノールの密度を 0.79 g/cm^3 、気体のエタノールの密度を 0.0016 g/cm^3 としたとき、エタノールが液体から気体になると、体積は1000倍以上に大きくなる。

図



問1	① (), ② ()
問2	(), ()

問1	① (イ), ② (B)
問2	(イ), (エ)

問1 南の空の星は1か月で 30° 東から西へ移動するため、3か月後の午後11時のベテルギウスは図1より西へ $30^\circ \times 3 = 90^\circ$ 移動した位置にある。また、同じ日では1時間に 15° 西から東へ移動するため、 $11 - 8 = 3$ [時間] 前には $15^\circ \times 3 = 45^\circ$ より、図1より西へ $90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ 移動した位置にある。

図2では、A～Hの破線が北極星を中心にして等間隔に書かれているため、A、B間、B、C間…の角度は $360^\circ \div 8 = 45^\circ$ と考える。北の空の星は1か月で 30° 反時計回りに移動するため、3か月後の午後11時のフェクダは図2のCの位置にある。また、同じ日では1時間に 15° 反時計回りに移動するため、3時間前には図2のBの位置にある。

問2 ア…物質の状態変化では、粒子の数は変化しない。また、液体から気体に変化するときは、粒子どうしのすき間は広がる。

イ…液体のエタノールが見えなくなってポリエチレンの袋がふくらんだのは、エタノールが液体から気体に変化して、体積が大きくなったからである。状態変化では質量は変化しないので、密度(質量÷体積)は小さくなる。

ウ…物質の状態変化では、粒子の大きさは変わらない。

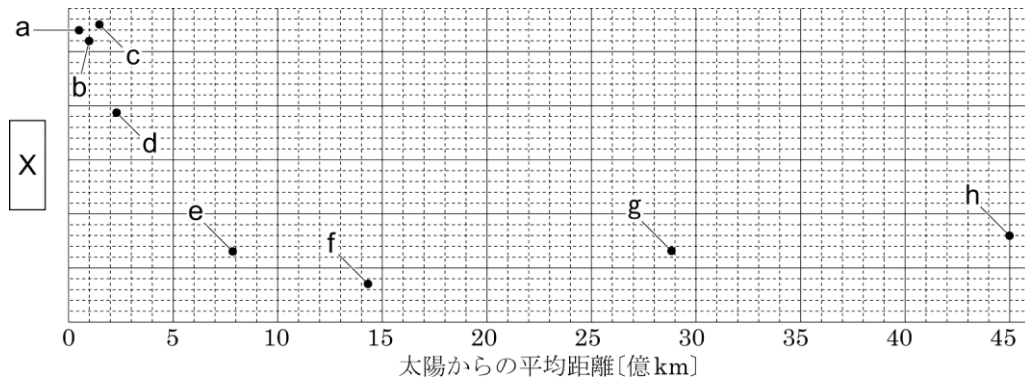
エ…90℃の熱い湯で液体のエタノールが気体に変化したことから、沸点(液体が沸騰して気体に変化する温度)は90℃より低いといえる。

オ…質量1gの体積を計算すると、液体のエタノールは $1 [\text{g}] \div 0.79 [\text{g/cm}^3] = 1.2 \cdots \rightarrow 1 \text{ cm}^3$ 、気体のエタノールは $1 [\text{g}] \div 0.0016 [\text{g/cm}^3] = 625 [\text{cm}^3]$ である。 $625 [\text{cm}^3] \div 1 [\text{cm}^3] = 625$ [倍] より、体積は1000倍以上にはならない。

【過去問 21】

次の図は、一郎さんが太陽系の惑星についてまとめたものであり、図中の **a**～**h** は、太陽系の惑星をそれぞれ示している。ただし、一郎さんが縦軸に書いていた数値や単位は省略している。また、下の会話は、一郎さんと先生が、図を見ながら交わしたものである。これについて、次の問 1・問 2 に答えよ。

(京都府 2018 年度)



一郎 この図は、太陽系の惑星について、横軸に太陽からの平均距離、縦軸に **X** をとってまとめたものです。

先生 まとめた結果、何かわかったことはありますか。

一郎 太陽系の惑星には、太陽に近く、**X** が大きいグループと、太陽から遠く、**X** が小さいグループがあることがわかりました。それぞれのグループを地球型惑星、木星型惑星というんですね。

先生 その通りです。ところで、この図は惑星についてまとめたものですが、太陽系にある天体は、太陽と惑星だけでしょうか。

一郎 いいえ。惑星以外にも、小惑星や太陽系外縁天体など、さまざまな天体が太陽のまわりを回っています。小惑星の多くは、太陽からの平均距離でみると、図中の **Y** に存在しています。また、太陽系外縁天体の多くは、太陽からの平均距離でみると、図中の **Z** に存在しています。

先生 太陽系についてよく調べられていますね。各惑星の特徴について、より深く調べてみましょう。

問 1 図中および会話中の **X** に入る語句として最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から 1 つ選べ。

(ア) 公転周期 (イ) 赤道半径 (ウ) 質量 (エ) 平均密度

問 2 会話中の **Y**・**Z** に入るものとして最も適当なものを、**Y** は次の i 群(ア)～(オ)から、**Z** は ii 群(カ)～(ケ)から、それぞれ 1 つずつ選べ。

i 群 (ア) b と c の間 (イ) c と d の間 (ウ) d と e の間

(エ) e と f の間 (オ) f と g の間

ii 群 (カ) a よりも太陽に近いところ (キ)

a と b の間

(ク) g と h の間

(ケ) h よりも太陽から遠いところ

問 1	
問 2	i 群 ii 群

問 1	エ	
問 2	i 群 ウ	ii 群 ケ

- 問 1 太陽からの平均距離より考えると、a…水星、b…金星、c…地球、d…火星、e…木星、
f…土星、g…天王星、h…海王星である。太陽に近く平均密度が大きい惑星（a～d）を地球型惑星、太陽から遠く平均密度が小さい惑星（e～h）を木星型惑星という。
- 問 2 小惑星は、火星（地球型惑星のうち太陽から最も遠い d）と木星（木星型惑星のうち太陽に最も近い e）の間に多くある。太陽系外縁天体は、海王星（太陽から最も遠い h）よりも太陽から遠いところに多くある。

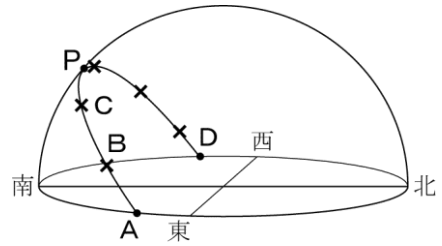
【過去問 22】

天体の見かけの動きに関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2018 年度)

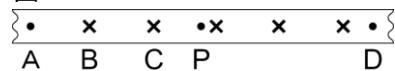
問1 図1は、神戸市において、ある1日の太陽の動きを透明半球に記録したものである。8時30分から16時30分までの2時間ごとに、太陽の位置を×印で5回記録したものをなめらかな線で結び、太陽の高度が最も高くなる位置を点Pとした。

図1



(1) 図2は、図1の透明半球に記録した太陽の動きを紙テープに写しとったものである。観測地における太陽の南中時刻を求めるために必要なものはどれか、次のア～エから2つ選んで、その符号を書きなさい。

図2

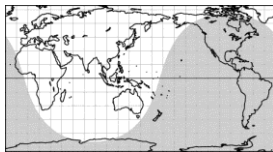


- ア 日の出の時刻 イ APの長さ
ウ BCの長さ エ CPの長さ

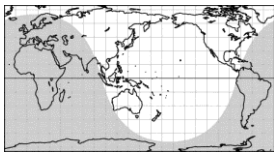
(2) 観測地は東経 135.25° であり、太陽の南中時刻を求めると12時13分であった。この日、東経 135° の子午線上では、太陽は何時何分に南中したか、求めなさい。

(3) 太陽がBの位置にあるとき、昼夜の地域を示した世界地図として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

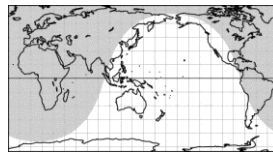
ア



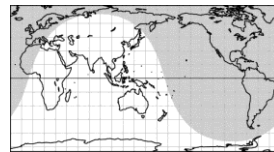
イ



ウ



エ



昼



夜

(4) 同じ日に那覇市における太陽の動きを透明半球に記録した。日の出の位置と南中高度は図1と比べてどうなるか、適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

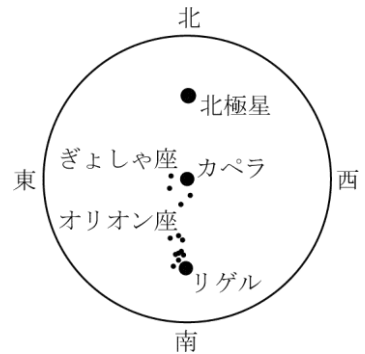
	日の出の位置	南中高度
ア	北寄りになる	高くなる
イ	南寄りになる	高くなる
ウ	北寄りになる	低くなる
エ	南寄りになる	低くなる

問2 兵庫県において、ぎょしゃ座の星カペラとオリオン座の星リゲルを観測した。図3は、1月1日22時30分に、それぞれがほぼ天の子午線上にあり、カペラが天頂近く、リゲルが南の空に見えたことを表している。

- (1) 日周運動によって、カペラとリゲルが東から出るときと西に沈むときの順序として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア カペラが先に出て、先に沈む。
イ カペラが先に出て、後に沈む。
ウ カペラが後に出て、先に沈む。
エ カペラが後に出て、後に沈む。

図3

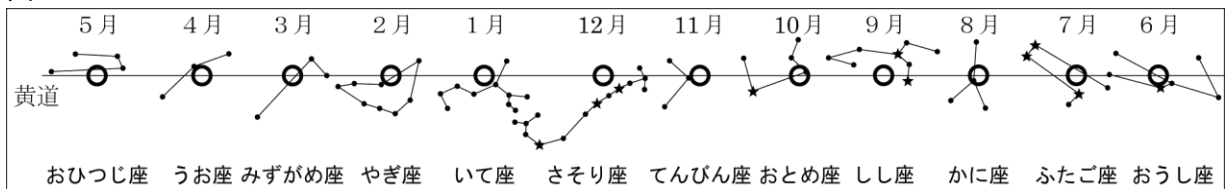


- (2) 次のア～エのうち、リゲルが天の子午線に最も近い位置に見える日時として適切なものを、1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 12月1日21時30分 イ 12月1日23時30分
ウ 1月16日21時30分 エ 1月16日23時30分

問3 図4は、黄道付近にある12の星座と、毎月1日に地球から見た太陽の位置○を表している。

図4



- (1) 図4の星座のうち、兵庫県において1月1日20時に南中している星座はどれか、1つ選んで、その星座名を書きなさい。
- (2) 1月31日22時30分に皆既月食が見られた。その5日後の22時30分に地球から見て月と同じ方向にある星座として適切なものを、図4の星座から1つ選んで、その星座名を書きなさい。

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

問 1	(1)	ウ	エ
	(2)	12 時 14 分	
	(3)	ウ	
	(4)	ア	
問 2	(1)	イ	
	(2)	ウ	
問 3	(1)	おひつじ 座	
	(2)	おとめ 座	

問 1 (1) **BC**の長さがわかれば、2時間での透明半球上での太陽の移動距離が分かる。さらに**CP**の長さが分かれば、比の計算により、太陽が**CP**間を移動するのにかった時間がわかる。**C**を記録した時刻(10時30分)に、求めた時間を足せばよい。

(2) 東経が 5° 小さくなると、南中時刻は20分おそくなる。東経が 0.25° 小さくなったときは、

$$20 \times \frac{0.25}{5} = 1 \text{ [分] おそくなる。}$$

(3) 太陽が**B**の位置にあるのは、8時30分であるので、これから昼になっていく。昼の部分は右側から左側へ移動する。日本列島の東、南側が昼のものを選ぶ。

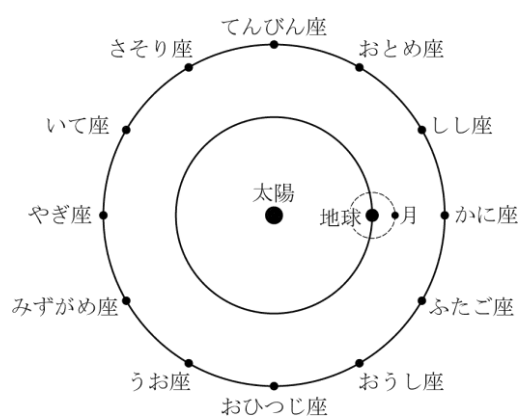
(4) 図 1 は、冬至のころの太陽の動きである。那覇市は神戸市より南にあるため、日の出・日の入りの位置は北寄りになり、南中高度は高くなる。

問 2 (1) カペラのほうが天頂近くに見えたことから、カペラのほうが先に出て、後に沈むので、地平線の上にある時間が長い。

(2) 同じ時刻のリゲルの位置は、1か月に 30° 西に動くので、15日では 15° 西に動く。また、日周運動で1時間に 15° 西へ動くので、1月1日の15日後の1時間前には、図 3 と同じ位置に見える。

問 3 (1) 地球をはさんで太陽の反対の方向にある星座が、真夜中に南中している。いて座方向に太陽があるときは、真夜中に南中して見える星座はふたご座である。星座は1時間に 15° 動くので、20時には $15^\circ \times 4 = 60^\circ$ 動いている。星座と星座の間は約 30° 離れているので、おひつじ座である。

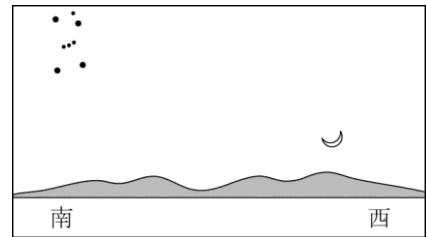
(2) 右の図のように、1月31日に太陽の方向にある星座はやぎ座である。したがって、このとき月の方向にある星座はかに座である。月食は満月のときに起こり、1日に 12° 動くので、5日後は 60° 動いている。このとき、月と同じ方向にある星座はおとめ座である。



【過去問 23】

真理さんは、日本のある地点 **A** で 2018 年 2 月 20 日の午後 8 時に空を見上げ、西の空にある月と、南中しているオリオン座を観察した。図 1 はそのときのスケッチである。真理さんが天体について調べると、2018 年 1 月 7 日の明け方に月、水星、火星、木星、土星が一度に観察できたことや、2018 年 1 月 31 日の夜に皆既月食が起こったことがわかった。各問いに答えよ。

図 1



(奈良県 2018 年度)

問 1 次のア～エから地球型惑星をすべて選び、その記号を書け。

ア 水星 イ 火星 ウ 木星 エ 土星

問 2 月とオリオン座を観察し続けると、日がたつにつれて見え方が変わっていく。

① 地点 **A** で、2018 年 2 月 20 日から 1 週間毎日午後 8 時に月を観察すると、月の光って見える部分の大きさと月が見える位置は、それぞれどのように変化していくか。簡潔に書け。

② 地点 **A** で、2018 年 1 月 7 日にオリオン座が南中したのは何時頃か。次のア～エから最も適切なものを 1 つ選び、その記号を書け。

ア 午後 5 時頃 イ 午後 7 時頃 ウ 午後 9 時頃 エ 午後 11 時頃

問 3 地球から見た天体の動きや見え方について述べた次のア～エから、正しいものをすべて選び、その記号を書け。

ア 皆既月食が起こるのはいつも満月のときである。

イ 月と金星が西の空に同時に見えるとき、月はいつも満月である。

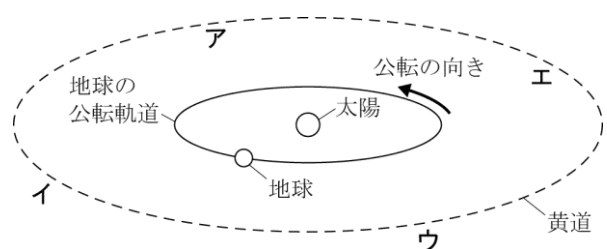
ウ 月は太陽よりはるかに小さいが、見かけの大きさが太陽とほぼ同じなので、太陽が月に完全にかくれて見えなくなることがある。

エ 天球上で月と星座の星が重なるとき、星座の星が月の手前を通過する様子を観察できる。

問 4 真理さんは、2018 年 7 月 28 日にも皆既月食が

図 2

起こることを知った。また、この日、地点 **A** では、皆既月食のまま月が沈んでいくことや、月が沈む頃にはオリオン座が東の空にのぼってくることも知った。図 2 は、2018 年 7 月 28 日の太陽と地球の位置関係と、黄道を模式的に表したものである。黄道付近にあるオリオン座の



位置は、図 2 のア～エのどれにあたるか。最も適切なものを 1 つ選び、その記号を書け。

問 1			
問 2	①	大きさ	
		位置	
	②		
問 3			
問 4			

問 1	ア, イ		
問 2	①	大きさ	例 大きくなっていく。
		位置	例 西から東へ変わっていく。
	②	エ	
問 3	ア, ウ		
問 4	エ		

問 1 太陽系の 8 個の惑星は、地球型惑星と木星型惑星に分けられる。地球型惑星とは、太陽系の中でおもに岩石からできていて密度が大きい惑星をいい、軌道が太陽に近いものから順に、水星、金星、地球、火星の 4 つである。木星型惑星とは、太陽系の中でおもに気体からできていて密度が小さい惑星をいい、軌道が太陽に近いものから順に、木星、土星、天王星、海王星の 4 つである。

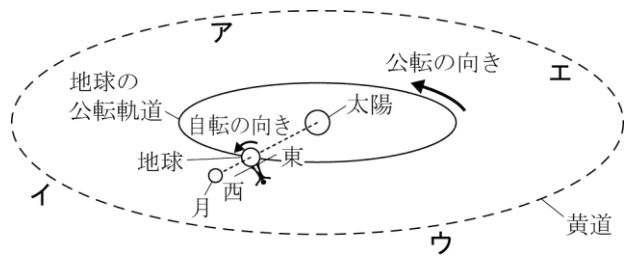
問 2 ① 地球から見える月は、新月→半月（上弦の月）→満月→半月（下弦の月）→新月のように満ち欠けし、それぞれの形が次の形に移り変わるのにはおよそ 1 週間かかる。図 1 の月は三日目で、新月から三日目の月なので、観察を続けると、1 週間後には上弦の月と満月の間の形となる。したがって、光って見える部分の大きさはしだいに大きくなっていく。また、月は地球のまわりを西から東へ回っているの、同じ時刻に観察を続けると、しだいに西から東へ移動していくように見える。

② 南の空の星は、同じ時刻に観察すると、1 日におよそ 1° の割合で東から西へ動いているように見える（年周運動）。また、同じ日に観察すると、1 時間に 15° の割合で東から西へ動いているように見える（日周運動）。図 1 を観察した 2018 年 2 月 20 日は、1 月 7 日の、 $(31 - 7) + 20 = 44$ [日後] なので、年周運動によって、1 月 7 日の午後 8 時のオリオン座の位置は、図 1 よりも東へ約 44° 移動した位置であることがわかる。したがって、1 月 7 日にオリオン座が南中するのは、日周運動を考慮して、 $44 [^{\circ}] \div 15 [^{\circ}] = 2.93 \cdots$ より、午後 8 時のおよそ 3 時間後で、午後 11 時頃と考えられる。

問 3 月食とは、太陽、地球、月の順に一直線上に並び、月が地球の影に入って欠けて見える現象で、そのうち、月の全体が地球の影に入って月の全体が見えなくなるものを、皆既月食という。したがって、皆既月食が起こるのは、月が太陽と反対の方向にあるときで、いつも満月のときである。よって、アは正しい。金星は内惑星なのでつねに太陽の方向に見え、月と金星が西の空に同時に見えるときには、月は太陽の方向にあることになるから、満月ではない。よってイは誤りである。月の直径は太陽の直径のおよそ 400 分の 1 だが、地球から月までの距離も地球から太陽までの距離のおよそ 400 分の 1 なので、月と太陽は見かけの大きさがほぼ同じである。また、月が地球を回る軌道は完全な円ではないので、月はわずかに地球に近づいたり遠ざかったりしており、見かけの大きさが少し変化する。したがって、日食（太陽、月、地球の順に一直線上に並んで太陽が月にかくされて見えなくなる現象）のときに、太陽が月に完全にかくれて見えなくなることがある。

(皆既日食)。よって、**ウ**は正しい。星座の星は、実際には月に比べて地球からはるかに遠いところにあるので、星座の星が月の手前を通過することはない。よって、**エ**は誤りである。

問4 月食が起こるときは太陽、地球、月がこの順に一直線上に並ぶことと、地球の自転の向きは公転の向きと同じであることから、2018年7月28日に地点**A**で皆既月食の月が西に沈むときの位置関係を**図2**をもとに表すと、右のようになる。このときオリオン座が東の空にあるということから、オリオン座の位置は**エ**であるとわかる。



【過去問 24】

美和さんたちは、「私たちの生活と科学技術」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 2018 年度)

問1 次の文は、美和さんが太陽観測に関する科学技術について調べ、まとめた内容の一部である。(1)～(3)に答えなさい。

図1は、太陽観測衛星「ひので」が撮影した太陽の画像の一部です。図1のように、太陽の表面に見られる黒い斑点を といいます。図2は、地上の「太陽フレア望遠鏡」が数日間撮影した太陽の画像を合成して、図1の① 斑点の位置が変化するようすを示したものです。この画像から、② 中央部で円形に見えていた斑点(24日の画像)が、周辺部では、だ円形に見える(28日の画像) ことが確認できます。

図1 「ひので」が2014年10月24日に撮影した太陽の画像の一部

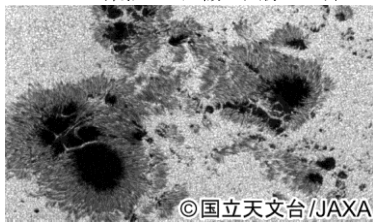
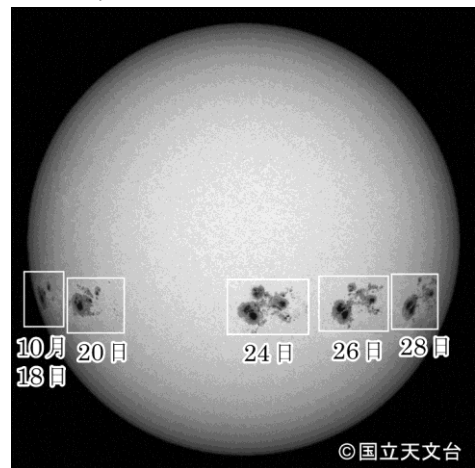


図2 「太陽フレア望遠鏡」が2014年10月18日から28日に撮影した太陽の画像を合成したもの



- (1) 文中の にあてはまる適切な語を書きなさい。
- (2) 文中の下線①, ②の理由として最も適切なものを、次のア～オの中から1つずつ選んで、その記号を書きなさい。

ア 太陽が球形である。	イ 太陽が気体(ガス)のかたまりである。
ウ 太陽が自転している。	エ 太陽の直径が地球の直径の約109倍である。
オ 太陽の表面温度が場所によって異なる。	
- (3) 太陽は恒星とよばれる天体の1つであり、惑星や衛星とは異なる特徴がある。恒星の特徴を簡潔に書きなさい。

問2 次の文は、和夫さんが植物(野菜)工場について調べ、まとめた内容の一部である。(1)～(4)に答えなさい。

植物工場では、一般的に土を用いずに肥料分(養分)を水に溶かした溶液で栽培する養液栽培が行われています。そのため、栽培するための場所を選ばずに、都会のビルの中のような室内でも野菜を栽培することができるという利点があります。また、室内の光や温度などを調節することで、

Y という利点もあります。

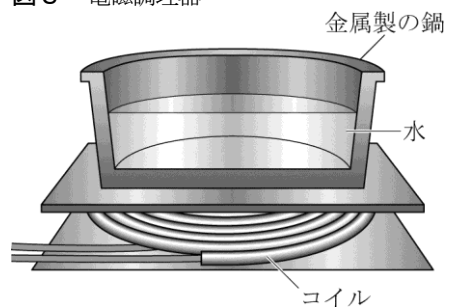
肥料分の中で欠かせない成分は①窒素、リン、②カリウムです。植物に吸収されたこれらの肥料分は、③茎や葉、根などをつくるのに使われ、植物の成長を助けます。

- (1) 文中の Y にあてはまる植物工場の利点を簡潔に書きなさい。
- (2) 文中の下線①の原子をふくむ物質を、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。また、その化学式を書きなさい。
- ア アンモニア イ 塩化ナトリウム ウ 酸化マグネシウム エ 硫酸
- (3) 文中の下線②は、水溶液中ではイオンとして存在している。カリウムイオンをイオン式で書きなさい。また、カリウムイオンのでき方を説明した文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 カリウム原子が電子を受けとり、+ (プラス) の電気を帯びる。
- イ カリウム原子が電子を受けとり、- (マイナス) の電気を帯びる。
- ウ カリウム原子が電子を失って、+ (プラス) の電気を帯びる。
- エ カリウム原子が電子を失って、- (マイナス) の電気を帯びる。
- (4) 文中の下線③のように、いくつかの種類の組織が集まって1つのまとまった形をもち、特定のはたらきをする部分を何というか、書きなさい。

問3 次の文は、美紀さんが電磁調理器(IH調理器)について調べ、まとめた内容の一部である。(1)～(3)に答えなさい。

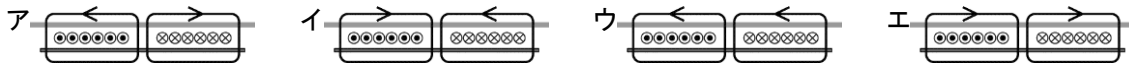
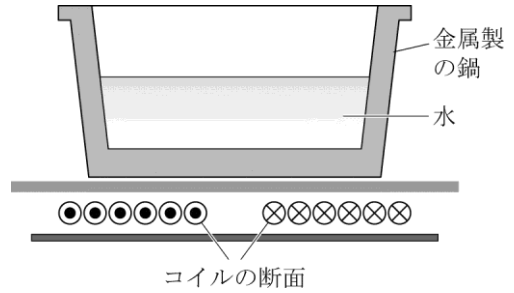
最近、ガスコンロ以外に電磁調理器もよく使われています。図3のように、電磁調理器の内部にはコイルがあります。このコイルに交流が流れると、コイルのまわりの磁界が変化します。すると、金属製の鍋の底に誘導電流が流れ、その抵抗によって鍋が発熱します。私が調べた電磁調理器には、「100V-1200W」と表示されていました。これは、100Vの電圧で使用すると、1200Wの電力を消費することを示しています。

図3 電磁調理器



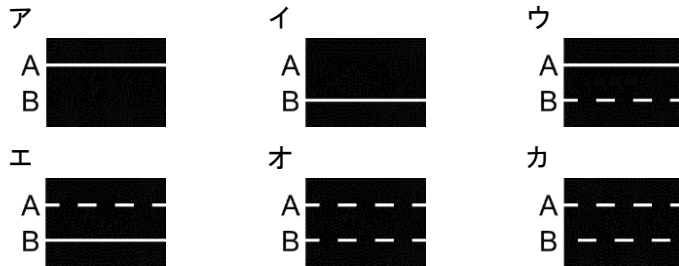
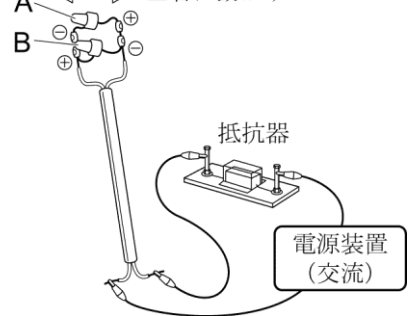
- (1) 図4は、図3の電磁調理器の断面を模式的に表したものである。ある瞬間のコイルのまわりにできる磁界の向きを磁力線で表した図として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、図中の●は紙面の裏から表に向かって、⊗は紙面の表から裏に向かって電流が流れていることを示している。

図4 電磁調理器の断面図



- (2) 図5は、2つの発光ダイオードA、Bの向きを逆にして並列につないだ装置である。この装置に文中の下線の電流を流し、暗い部屋の中ですばやく左右に動かした。このときの発光ダイオードの点灯のようすを表した図として最も適切なものを、次のア～カの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

図5 発光ダイオードの向きを逆にして並列につないだ装置
左右に動かす



- (3) 「100V－1200W」と表示されている電磁調理器を100Vの電圧で20分間使用したとき、消費する電力量は何Whか、書きなさい。

問1	(1)				
	(2)	①		②	
	(3)				
問2	(1)				
	(2)	記号		化学式	
	(3)	イオン式		記号	
	(4)				
問3	(1)				
	(2)				
	(3)	Wh			

問 1	(1)	黒点			
	(2)	①	ウ	②	ア
	(3)	自ら光を出している。			
問 2	(1)	1 年中栽培することができる			
	(2)	記号	ア	化学式	NH_3
	(3)	イオン式	K^+	記号	ウ
	(4)	器官			
問 3	(1)	ア			
	(2)	カ			
	(3)	400 Wh			

問 1 (1) 太陽の表面に見られる黒い斑点を黒点といい、まわりより温度が低い。

(2) ① 黒点の位置が日によって変わって見えるのは、太陽が自転しているからである。

② 見える黒点の形が、中央部で円形、周辺部でだ円形に変わるのは、太陽が球形をしているからである。

(3) 太陽などのように、自ら光や熱を出す天体を恒星という。地球などの惑星、月などの衛星は自ら光を出さず、太陽の光を反射して光って見える。

問 2 (1) 種子の発芽には水、空気、適する温度が必要で、植物の成長にはさらに光、肥料が関係している。養液栽培では、人工的に条件を整えることで、1 年中野菜を栽培することができる。

(2) 各物質の化学式は、窒素 N_2 、アンモニア NH_3 、塩化ナトリウム NaCl 、酸化マグネシウム MgO 、硫酸 H_2SO_4 である。窒素原子を表す記号 N をふくむのは、アンモニアである。

(3) カリウム原子には電子を失いやすい性質があり、電子を 1 個失うと、+ の電気を帯びた陽イオンになる。カリウム原子の記号は K で、カリウムイオンのイオン式は K^+ である。

(4) 多細胞生物では、細胞が集まり組織、組織が集まり器官、器官が集まり個体ができる。たとえば、表皮細胞が集まって表皮組織、葉肉細胞が集まって葉肉組織ができ、表皮組織、葉肉組織などが集まって葉ができる。葉や茎、根は器官であり、これらが集まって植物のからだ（個体）ができる。

問 3 (1) 右ねじの進む向きと電流の向きを合わせたとき、右ねじの回る向きが磁界の向きとなる。磁力線では、矢印の向きで磁界の向きを表す。図の右と左では、磁界の向きは逆になる。

(2) 交流とは、向きや大きさが周期的に変わる電流である。発光ダイオードは、一方から電流が流れたときだけ点灯するので、発光ダイオード **A**、**B** はどちらも点滅し、**A** が点灯しているとき **B** は消灯し、**B** が点灯しているとき **A** は消灯する。

(3) 電力量 [Wh] = 電力 [W] × 時間 [h] である。20 分は $\frac{20}{60} = \frac{1}{3}$ [h] なので、 $1200 \text{ [W]} \times \frac{1}{3} \text{ [h]} = 400 \text{ [Wh]}$ である。

【過去問 25】

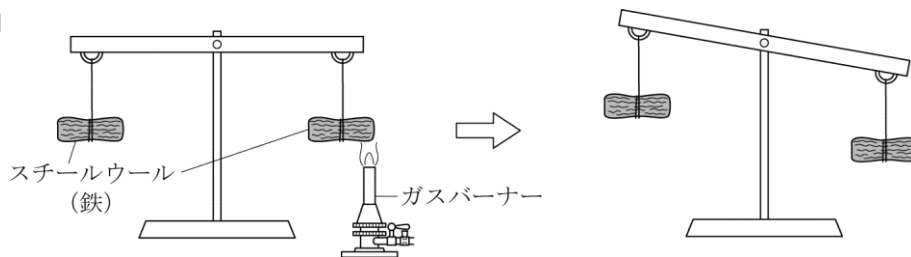
次の問1～問3に答えなさい。

(島根県 2018 年度)

問1 次の1～4に答えなさい。

- 1 受精卵が胚になり、個体としてのからだのつくりが完成していく過程を何というか、その名称を答えなさい。
- 2 図1のように、てんびんにスチールウール(鉄)をつるしてつり合わせた後、右側のスチールウールに火をつけると、火をつけた方が下に傾いた。

図1



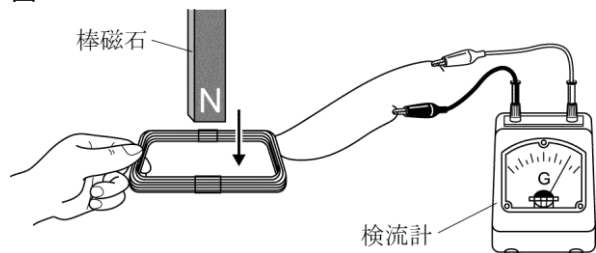
この現象の理由を説明した次の文中の にあてはまる適当な物質は何か、その名称を答えなさい。

鉄が と結びつき、その分だけ質量がふえたためである。

- 3 図2のようにコイルに検流計をつなぎ、棒磁石のN極を真上からコイルの中心に近づけると検流計の針が右に振れた。

同じ装置で行った次の動作のうち、検流計の針が図2と同様に右に振れるものはどれか、最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

図2

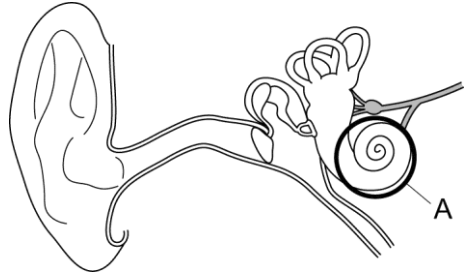


- | | | | | |
|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|-----------------|
| ア | イ | ウ | エ | オ |
| | | | | |
| N極をコイルの中に入れたままにする | N極をコイルの中心から遠ざける | S極をコイルの中心に近づける | S極をコイルの中に入れたままにする | S極をコイルの中心から遠ざける |

- 4 島根県の県庁所在地である松江市(北緯 35°)と北海道の道庁所在地である札幌市(北緯 43°)の昼の長さについて説明した文として、最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
 ア 松江市の昼の長さは、一年中、札幌市より長い。
 イ 松江市の昼の長さは、夏至の頃は札幌市より短い、冬至の頃は長い。
 ウ 松江市の昼の長さは、夏至の頃は札幌市より長い、冬至の頃は短い。
 エ 松江市と札幌市の昼の長さは、同じ日であれば、同じ長さである。

問2 コウモリの発する音には、ヒトの耳には聞こえない振動数の多い音(超音波)が含まれている。コウモリの発した音をヒトに聞こえるようにする方法のひとつとして、発した音を録音し、ゆっくりと再生する方法がある。これについて、次の1, 2に答えなさい。

図3



1 図3はヒトの耳の断面図である。音の振動が伝えられるAの円内の部分の名称は何か、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 鼓膜 イ 耳小骨 ウ うずまき管 エ 感覚神経

2 コウモリの発した音を録音し、コンピュータにとりこんだ。図4は、通常で再生したときに表示されたコンピュータの画面の模式図で、図5は、ゆっくりと再生したときの画面の模式図である。コウモリの発した音が、ゆっくりと再生するとヒトに聞こえる音になるのはなぜか、図4, 図5から読み取れることにふれながら、理由を答えなさい。

ただし、図4, 図5の上下方向は振動のはばを、左右方向は時間の経過を表している。また、この二つの図の上端から下端の振動のはばと、左端から右端の経過時間は、それぞれ等しいものとする。

図4 通常で再生(ヒトには聞こえない)

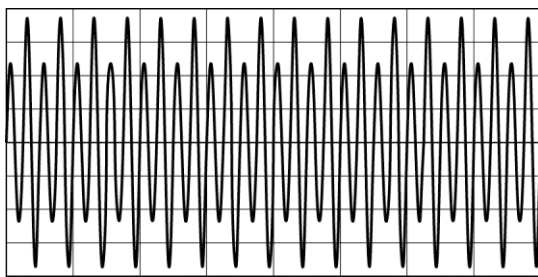
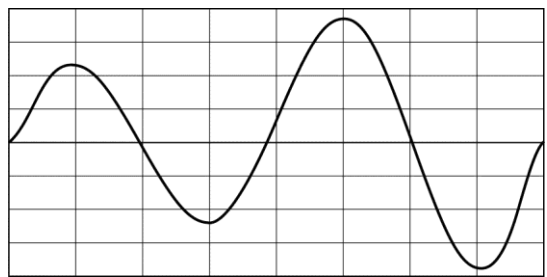
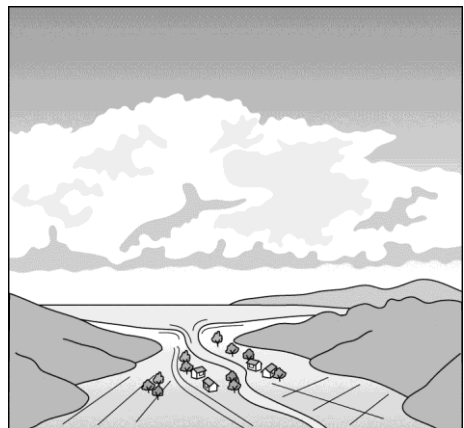


図5 ゆっくりと再生(ヒトに聞こえる)



問3 図6は、9月12日15時の雲のようすである。これについて、次の1, 2に答えなさい。なお、表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。

図6



1 雲は、水蒸気が水滴や氷の結晶に変わることによってできる。このように、気体が液体や固体に変化することを何というか、その名称を答えなさい。

2 このとき、地表の気温は25℃、湿度は85%であった。地表の空気が上昇して雲ができはじめるとき、上昇した空気はおよそ何℃になっているか、最も適当な温度を、表中の気温で答えなさい。

表

気温 [℃]	19	20	21	22	23	24	25	26
飽和水蒸気量 [g/m ³]	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4

問 1	1	
	2	
	3	
	4	
問 2	1	
	2	
問 3	1	
	2	℃

問 1	1	発生
	2	酸素
	3	オ
	4	イ
問 2	1	ウ
	2	ゆっくりと再生することで振動数が少なくなることが読み取れるので、音が低くなるから。
問 3	1	状態変化
	2	22 ℃

問 1 1 受精卵は体細胞分裂をくり返して細胞の数をふやし、だんだんからだのつくりが完成していく。この過程を発生という。

2 鉄が空気中の酸素と化合して酸化鉄になる変化である。化合した酸素の分だけ質量はふえる。

3 誘導電流は、磁石の極はそのまま、近づけたときと遠ざけたときでは逆向きになる。また、磁石の極を入れかえると逆向きになる。**ア**と**エ**では、コイル内の磁界が変化しないので検流計の針は振れない。

4 地球は、太陽のまわりを公転面に垂直な面に対して地軸を約 23.4° 傾けた状態で公転している。北半球において、夏至のころは、北極側を太陽に向けているため、緯度が高いほど昼は長くなる。また、冬至のころは、南極側を太陽に向けているため、緯度が低いほど昼は長くなる。

問 2 1 鼓膜に伝わった音の振動は、耳小骨を通してうずまき管へと伝わる。うずまき管は振動を感覚神経（聴神経）に伝える。

2 1秒間あたりの波のくり返しの回数（振動数）が多いほど、音の高さは高くなる。図4と図5を比べると、人に聞こえる音は、コウモリの発したものの音よりも振動数が少なく（音が低く）なっていることがわかる。

問 3 1 水は温度が高くなるにつれて氷（固体）→水（液体）→水蒸気（気体）と変化する。このように物質の状態が変化することを状態変化という。

2 この空気 1 m³に含まれている水蒸気量を x g/m³ とすると、

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気 1 m}^3 \text{ に含まれている水蒸気量 } [g/m^3]}{\text{その温度での飽和水蒸気量 } [g/m^3]} \times 100 \quad \text{より, } \frac{x [g/m^3]}{23.1 [g/m^3]} \times 100 = 85 [\%]$$

x = 19.635 [g/m³] 雲ができはじめるのは、その空気が含んでいる水蒸気量がその温度での飽和水蒸気量になったときなので、表中より、飽和水蒸気量が 19.4 g/m³ である 22℃ であると考えられる。

【過去問 26】

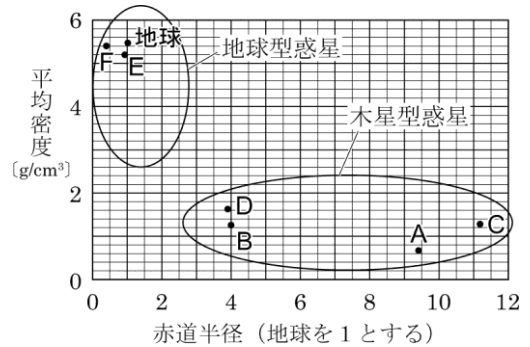
理恵さんは、太陽系から約 39 光年離れた天体「トランポット 1」の周囲で地球に似た惑星が発見されたという発表を知って宇宙に興味をもち、天文台に見学に行った。次は、調べたことをまとめた【メモ】の一部である。問 1～問 4 に答えなさい。

(岡山県 2018 年度)

【メモ】

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

図



図の A～F は、地球以外の太陽系の惑星を示す。

問 1 太陽について、(1)、(2)に答えなさい。

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

問 2 地球と月に関する次の文章の (X)，(Y) に入る語句の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

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

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

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

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

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

(赤道半径、太陽からの平均距離は地球を 1 とした値)

- (2) 惑星 G は、次のア～カのうちのどれですか。一つ答えなさい。

ア 海王星 イ 火星 ウ 金星 エ 水星 オ 天王星 カ 土星

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

問 1	(1)	
	(2)	
問 2		
問 3	(1)	平均密度 [g/cm³] 赤道半径 (地球を 1 とする)
	(2)	
問 4		

問 1	(1)	恒星
	(2)	太陽が自転している。
問 2	ア	
問 3	(1)	平均密度 [g/cm³] 赤道半径 (地球を 1 とする)
	(2)	イ
問 4	水が液体で存在すること。	

問 1 (1) 太陽のように自ら光を放つ天体を恒星という。

(2) 観察される黒点の位置が日によって変わるのは、太陽が自転しているからである。

問 2 地球に対する月のように、惑星のまわりを公転する天体を衛星という。

太陽・地球・月の順で一直線に並んだとき、月の全体や一部が地球の影に入る現象を月食という。また、

太陽・月・地球の順で一直線に並んだとき、太陽の全体や一部が月にかくれて見えなくなる現象を日食という。

問3 (1) 解答用紙のグラフの横軸1目盛りは0.5、縦軸1目盛りは 0.2 g/cm^3 を表す。赤道半径(横軸)0.53、平均密度(縦軸) 3.93 g/cm^3 の位置に・をかく。

(2) (1)より、惑星Gは地球型惑星と考えられる。また、表より、惑星Gは地球より太陽から遠いとわかる。地球型惑星は太陽に近いものから順に水星→金星→地球→火星の4つがあり、地球より太陽から遠いのは火星だけである。

問4 太陽系の中で、表面に液体の水が存在するのは地球だけである。生物が生きるためには、液体の水が必要であり、水の融点は 0°C 、沸点は 100°C であるため、平均表面温度が 15°C であることは、水が液体の状態で存在するのに適している。

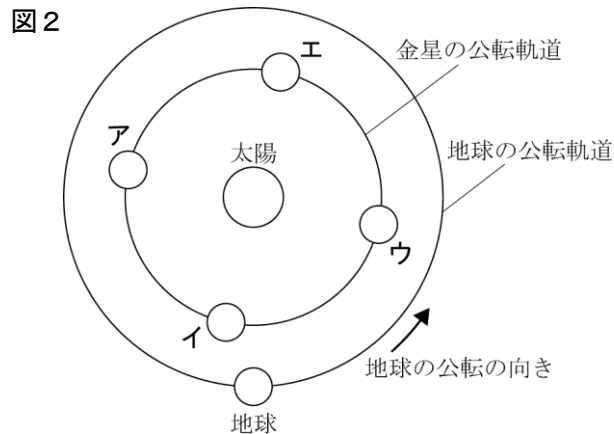
【過去問 27】

山口県のある場所で、夕方に金星を観察した。次の問 1、問 2 に答えなさい。

(山口県 2018 年度)

問 1 太陽系の惑星のうち、金星のようにおもに岩石からなり密度が大きい惑星をまとめて何というか。答えなさい。

問 2 金星を観察すると、図 1 のような形をしていた。図 2 は、金星と地球の公転軌道と、太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。観察した金星が、図 1 のような形をしていたときの金星の位置として、最も適切なものを、図 2 のア～エから選び、記号で答えなさい。

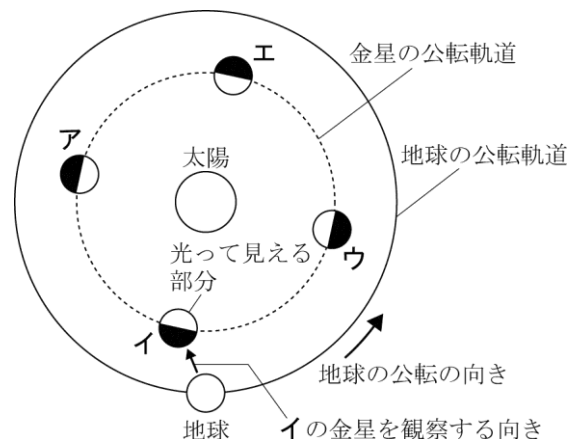


問 1	
問 2	

問 1	地球型惑星
問 2	イ

問 1 太陽系の 8 個の惑星は、地球型惑星と木星型惑星に分けられる。地球型惑星とは、太陽に近い水星、金星、地球、火星の 4 個の惑星をいい、表面が岩石で、内部は金属でできていると考えられており、密度が大きい。木星型惑星とは、太陽から遠い木星、土星、天王星、海王星の 4 個の惑星をいい、水素やヘリウムなどの軽い物質でできていると考えられ、密度が小さい。また木星型惑星には、氷や岩石の粒でできているリング(輪)がある。

問 2 右の図のように、金星は太陽のほう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。イの位置にある金星を地球上から観察すると、右の図の矢印の向きに観察することになり、光が当たっている部分は右側の一部しか見えないので、図 1 のような形に見える。



【過去問 28】

次の問 1～問 4 に答えなさい。

(徳島県 2018 年度)

問 1 被子植物の生殖について、(a)・(b)に答えなさい。

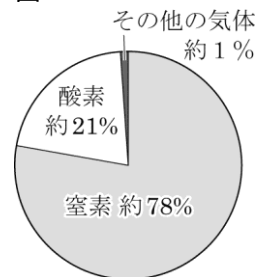
- (a) 次の文は、被子植物の受粉について述べたものである。正しい文になるように、文中の①・②について、ア・イのいずれかをそれぞれ選びなさい。

おしべの① [ア がく イ やく] から出た花粉が、めしべの② [ア 柱頭 イ 胚珠] につくことを受粉という。

- (b) 受粉後、精細胞と卵細胞の受精により受精卵ができる。受精卵は体細胞分裂を繰り返して、種子の中の何になるか、書きなさい。

問 2 図 1 は、空気に含まれる気体の体積の割合を示したものである。(a)・(b)に答えなさい。

図 1



- (a) 図 1 のように、空気に最も多く含まれる気体は窒素である。窒素分子の化学式を書きなさい。
- (b) 1 種類の物質でできているものを純物質というのに対して、空気のように複数の物質でできているものを何というか、書きなさい。

問 3 銀河系について、(a)・(b)に答えなさい。

- (a) 銀河系に関する説明として、誤っているものはどれか、ア～エから 1 つ選びなさい。

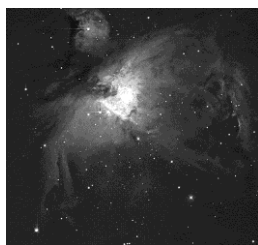
- ア 銀河系には、約 2000 億個の恒星がある。
- イ 銀河系の中心部に、太陽系は位置している。
- ウ 銀河系は、地球から見ると地球をとり巻く天の川として見える。
- エ 銀河系の外側にも、銀河系のような恒星の集まりが無数にある。

- (b) 銀河系全体を上から見た形に最も似た天体はどれか、ア～エから選びなさい。

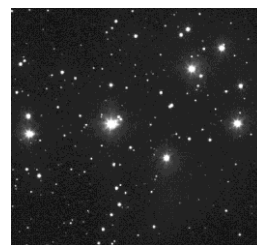
ア



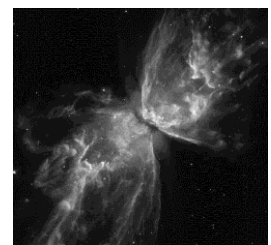
イ



ウ

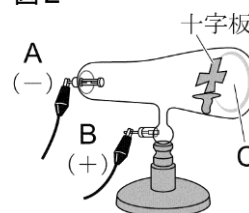


エ



問4 図2のような装置のAを一極、Bを＋極に接続し、内部の気圧が低い状態で非常に大きな電圧を加える実験を行った。(a)・(b)に答えなさい。

図2



(a) 電気が空間を移動したり、たまっていた電気が流れ出したりする現象を何というか、書きなさい。

(b) 次の文は、この実験について述べたものである。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。

電流のもとになるものは、① [ア + イ -] の電気をもった非常に小さな粒子であり、これを電子という。実験では図2のCの付近のガラス壁が黄緑色に光り、十字板の影ができたことから、電子は、② [ア + 極から出て一極 イ - 極から出て＋極] へ移動していることがわかる。

問1	(a)	①		②	
	(b)				
問2	(a)				
	(b)				
問3	(a)				
	(b)				
問4	(a)				
	(b)	①		②	

問1	(a)	①	イ	②	ア
	(b)	胚			
問2	(a)	N ₂			
	(b)	混合物			
問3	(a)	イ			
	(b)	ア			
問4	(a)	放電			
	(b)	①	イ	②	イ

問1 (a) おしべのやくから出た花粉が、めしべの先端の柱頭につくことを、受粉という。

(b) 受粉後、胚珠が変化して種子となり、受精卵は体細胞分裂を繰り返して、種子の中の胚になる。

問2 (a) 窒素の原子の記号はNである。気体のうち、窒素、酸素、水素、塩素などは、同じ種類の原子が2個結びついて分子をつくっている。よって、窒素を化学式で表すときはN₂と書く。

(b) 水素や酸素といった単体や、水や塩化ナトリウムといった化合物など、1種類の物質でできているものを純物質(純粋な物質)といい、空気や海水など、複数の物質が混ざり合っているものを混合物という。

問3 (a) 銀河系は、直径が約10万光年(1光年は約9兆5000億km)の恒星などの集まりで、太陽系は、銀河系の中心部から約2万8000光年の位置にある。よって、イが誤りである。

(b) 銀河系は、横から見るとレンズ状で、上から見るとアのようなうずまき状の形をしていると考えられてい

る。

問4 (a) 電気が空間を移動したり、たまっていた電気が流れ出したりする現象を、放電という。気圧が低い状態の気体の中を電流が流れる現象は真空放電とよばれ、蛍光灯などに利用されている。

(b) 電流のもとになるものは、 $-$ の電気をもつ電子である。電流が流れるとき、電子は $-$ 極から $+$ 極の向きに移動する。なお、電流の向きは $+$ 極から $-$ 極と決められており、電子の移動する向きとは逆である。

【過去問 29】

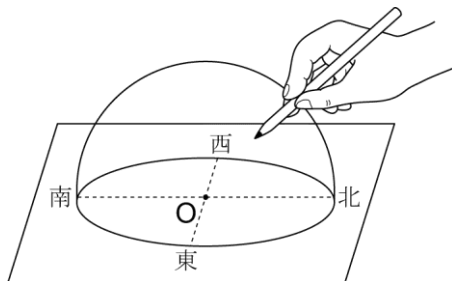
次の問1，問2に答えなさい。

(香川県 2018 年度)

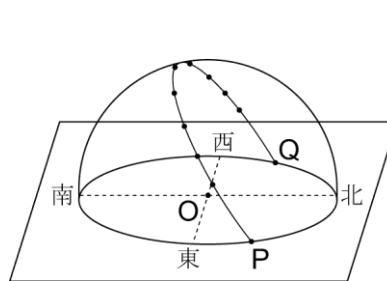
問1 地球の運動と太陽の動きに関して，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

- (1) 太郎さんは，夏至の日に，日本のある地点で太陽の動きを観察するために，図Ⅰのように，午前8時から午後4時まで，1時間ごとの太陽の位置を透明半球上にフェルトペンで記録し，その後，図Ⅱのように，記録した点をなめらかな線で結び，透明半球上に太陽の動いた道筋をかいた。図Ⅰ，図Ⅱ中の点Oは，透明半球の中心を表している。図Ⅱ中の点P，点Qは，太陽の動いた道筋を延長した線と透明半球のふちとが交わる点であり，点Pは日の出の位置を，点Qは日の入りの位置を表している。図Ⅲは，点Pから点Qまで透明半球上にかけた太陽の動いた道筋に紙テープを重ねて，点Pと1時間ごとの太陽の位置と点Qを写しとり，各点の間の長さをそれぞれはかった結果を示したものである。これに関して，あとのa～cの問いに答えよ。

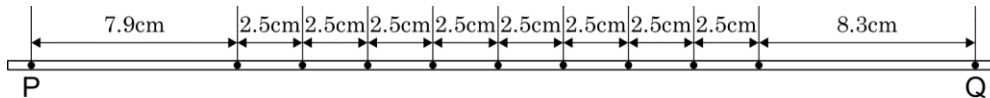
図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ



- a 太陽の位置を透明半球上に記録するとき，フェルトペンの先のかげが，どの位置にくるようにすればよいか。簡単に書け。
- b 図Ⅱの記録から，太陽は透明半球上を東から西へ移動していることがわかる。次の文は，地上から見た太陽の1日の動きについて述べようとしたものである。文中の□内にあてはまる最も適当な言葉を書け。また，文中の〔 〕内にあてはまる言葉を，㉞，㉟から一つ選んで，その記号を書け。

地上からは，太陽は東から西へ動いているように見える。これは，地球が□を中心にして西から東へ自転しているために起こる見かけの動きである。また，地球は，1日に1回自転するため，太陽は1時間に約〔㉞ 15° ㉟ 30°〕ずつ動いているように見える。

- c 図Ⅲの結果において，点Pと点Qの中点は，図Ⅱにおける透明半球上での太陽の位置が点Oに対して真南にきた時の位置である。この地点における，この日の太陽の南中する時刻は，いつごろであると考えられるか。次のア～オから最も適当なものを一つ選んで，その記号を書け。

ア 午前11時50分ごろ

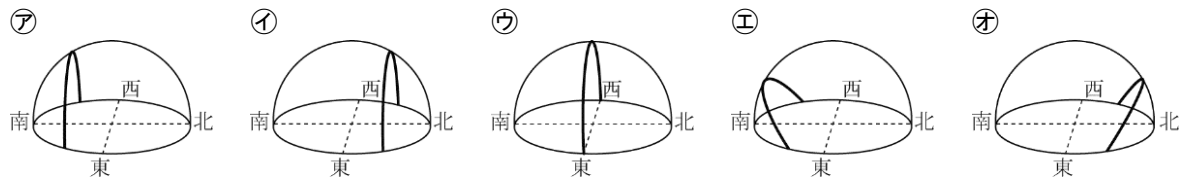
イ 午前11時55分ごろ

ウ 午後0時0分ごろ

エ 午後0時5分ごろ

オ 午後0時10分ごろ

- (2) 日本の夏至の日に、赤道上的ある地点で太陽の動きを観察すると、透明半球上の太陽の動いた道筋はどのようなと考えられるか。次の㉠～㉤のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



問2 地震について、次の(1), (2)の問いに答えよ。

- (1) 図 I は、ある地震について、震源からの距離の異なる 2 地点 X, Y で観測された地震計の記録であり、表 I は、この地震について、図 I の観測地点とは別の A～D の各地点におけるこの地震の記録をまとめたものである。これについて、あとの a～c の問いに答えよ。

図 I

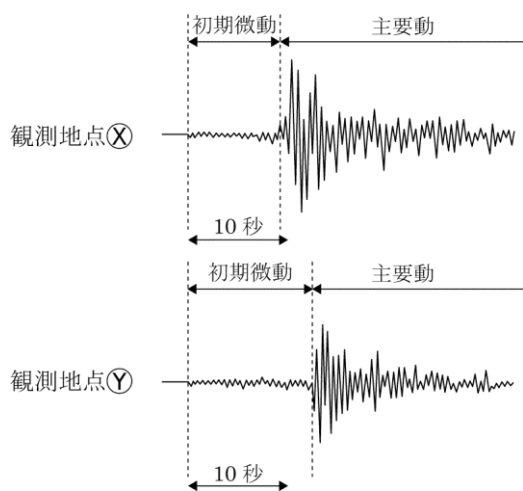


表 I

観測地点	初期微動の始まった時刻	主要動の始まった時刻
㉠	13 時 28 分 46 秒	13 時 28 分 50 秒
㉡	13 時 28 分 50 秒	13 時 28 分 58 秒
㉢	13 時 28 分 53 秒	13 時 29 分 04 秒
㉤	13 時 28 分 58 秒	13 時 29 分 14 秒

- a 図 I のように、地震計で記録した地震のゆれに初期微動と主要動がみられる理由として最も適当なものを、次の㉠～㉤から一つ選んで、その記号を書け。
- ㉠ 地震が起こると、P 波が発生した後に S 波が発生し、どちらも同じ速さで伝わるから
- ㉡ 地震が起こると、S 波が発生した後に P 波が発生し、どちらも同じ速さで伝わるから
- ㉢ 地震が起こると、P 波と S 波が同時に発生するが、P 波が S 波よりも速く伝わるから
- ㉤ 地震が起こると、P 波と S 波が同時に発生するが、S 波が P 波よりも速く伝わるから
- b 図 I の観測地点 X, Y のうち、震源に近い観測地点はどちらか。その記号を書け。また、その観測地点を選んだ理由を簡単に書け。
- c 表 I をもとにして、初期微動の始まった時刻と初期微動継続時間との関係をグラフに表し、この地震の発生時刻を求めたい。グラフの横軸のそれぞれの () 内に適当な数値を入れ、初期微動の始まった時刻と初期微動継続時間との関係をグラフに表せ。また、そのグラフより地震発生時刻は 13 時何分何秒と考えられるか。

- (2) 表Ⅱは、香川県が発表した「香川県地震・津波被害想定」をもとに、香川県が被害を想定している地震についてまとめたものである。また、図Ⅱは、それらの地震が発生すると考えられている場所について示したものである。これについて、あとの **a**、**b** の問いに答えよ。

表Ⅱ

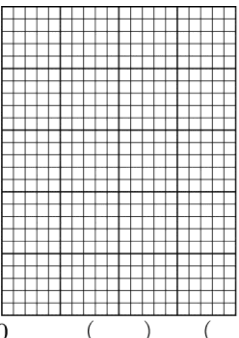
	プレートの境界で起こる海溝型地震	プレート内で起こる直下型地震（内陸型地震）	
震源の場所	南海トラフ付近	中央構造線	長尾断層
地震の規模	M8.7（最大M9.0）	M8.0	M7.1
津波被害の想定	有	無	無

a 表Ⅱ中の直下型地震（内陸型地震）は、図Ⅱに示した中央構造線や長尾断層のような、過去にくり返し地震を起こした証拠があり、今後もずれを生じて地震を起こす可能性があると考えられる断層によって引き起こされる。このような断層は何と呼ばれるか。その名称を書け。

b 表Ⅱで、内陸型地震については津波被害の想定がされていないが、震源が南海トラフ付近にある海溝型地震では津波が起こると想定されている。その理由を、地震により津波が発生するしくみから考えて、**震源 変動** の言葉を用いて簡単に書け。

図Ⅱ



問 1	(1)	a	フェルトペンの先のかげが _____ にくるようにする。	
		b	言葉	
			記号	
		c		
	(2)			
問 2	(1)	a		
		b	観測地点	
			理由	
		c	初期微動の始まった時刻 13時29分00秒 13時28分50秒 13時28分40秒  初期微動継続時間[秒]	
	地震発生時刻		13 時 分 秒	
	(2)	a		
b		ときに津波が発生するから。		

問 1	(1)	a	フェルトペンの先のかげが <u>点O</u> にくるようにする。	
		b	言葉	地軸
			記号	㊦
	c	エ		
	(2)	㊦		
問 2	(1)	a	ウ	
		b	観測地点	㊦
			理由	例 観測地点㊦の方が，初期微動継続時間が短いから。
		c	初期微動の始まった時刻	
		地震発生時刻	13 時 28 分 42 秒	
	(2)	a	活断層	
b		例 震源が海底にあり，地震により海底が急激に変動した ときに津波が発生するから。		

問1 (1) a フェルトペンの先のかげが点Oの位置にくるようにすることで，観測地点から見た太陽の位置を透明半球上に記録することができる。

b 地球は地軸を中心として，1日に1回西から東へ自転しており，地上から太陽が動いているように見えるのは，この自転によるものである。地球は24時間で360°動いているので，1時間で15°動いていることになる。

c 点Pと点Qの中点となるのは， $\frac{7.9+2.5 \times 8+8.3}{2}=18.1$ [cm]， $18.1-7.9-2.5 \times 4=0.2$ [cm]

より，午後0時に記録した点よりも点Q側に0.2cmずれたところである。1時間に動いた太陽の軌道を

透明半球上に表した長さが2.5cmなので， $\frac{0.2 \text{ [cm]}}{2.5 \text{ [cm]}} \times 60 \text{ [分]} = 4.8 \text{ [分]}$ より，およそ5分

かけて太陽が動いた軌道の長さを表している。つまり，この日の太陽が南中する時刻は，およそ午後0時5分である。

(2) 地球は公転面に対して地軸を傾けた状態で公転しており，北半球が夏のときは北半球を太陽側に傾けた状態となっている。このとき赤道上の地点からは，太陽は常に北寄りの位置を㊦のように動いていくように見える。

問2 (1) a P波とS波は地震が起きると同時に発生するが，初期微動をもたらすP波の方が主要動をもたらす

S波よりも速く伝わる。この2つの波が伝わる時間の差が初期微動継続時間となる。

b 初期微動継続時間は震源から遠い観測地点ほど長くなる。観測地点⑧と⑨では⑧の方が初期微動継続時間が短いので、震源に近いと考えられる。

c 表Ⅰからそれぞれの観測地点での初期微動継続時間を求めると、①では4秒、②では8秒、③では11秒、④では16秒となる。これらの結果から初期微動の始まった時刻と初期微動継続時間の関係をグラフに表し、初期微動継続時間が0となるときの時刻を読みとると、地震発生時刻がわかる。

(2) **a** 直下型地震(内陸型地震)は活断層によって引き起こされる。このような地震はプレートの境界で起こる海溝型地震よりもマグニチュードは小さいことが多いが、震源が浅いために地上ではゆれが激しくなり、大きな被害が出ることも多い。

b 震源が海底にあると、海底が隆起するなどの激しい変動が起きるため、大きな津波が発生することがある。

【過去問 30】

太陽と火山に関する次の問 1・問 2 に答えなさい。

(愛媛県 2018 年度)

問 1 【観察】ある年の 7 月 10 日の正午頃、図 1

図 1

のような天体望遠鏡を用いて、太陽の像が、太陽投影板上の記録用紙にかいた直径 10cm の円に合うようにピントを合わせ、黒点 A の位置と様子を観察し、スケッチした。鏡筒を固定すると、太陽の像が動き、数分で記録用紙から外れていくので、その向き

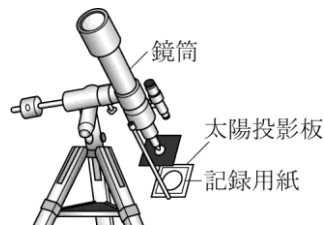
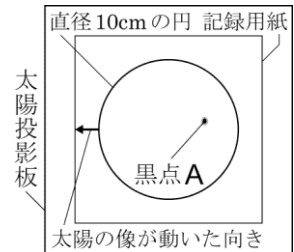
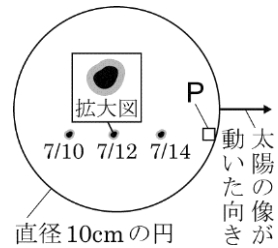


図 2



を矢印で記録した。図 2 は、その観察記録である。このような観察を正午頃に数日間行い、7 月 10 日、12 日、14 日の黒点 A の位置と様子を、図 3 のようにまとめた。

図 3



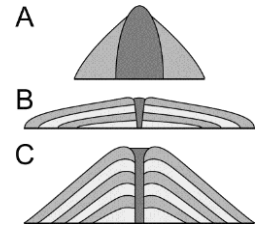
- (1) 太陽や、星座を形づくる星は、自ら光を出して輝いている。このような天体は何と呼ばれるか。その名称を書け。
- (2) 黒点の光が、周囲より弱く、暗く見えるのはなぜか。その理由を解答欄の書き出しに続けて簡単に書け。
- (3) 図 2 において、矢印で記録した、太陽の像が動いた向きを とする。 に当てはまる言葉を、東、西、南、北の中から一つ選んで書け。
- (4) 次のア～エのうち、図 3 のように、黒点が、左から右へ移動して見える原因として、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。
ア 地球の自転 イ 地球の公転 ウ 太陽の自転 エ 太陽の公転
- (5) 黒点 A は、図 3 の枠 P の位置に移動したとき、どのように見えるか。次のア～エのうち、枠 P の位置の黒点 A のスケッチとして、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。ただし、太陽の表面上での黒点 A の形に変化はなかったものとする。
ア イ ウ エ
- (6) 次の文の①の { } の中から、適当なものを一つ選び、その記号を書け。また、②に当てはまる適当な言葉を書け。

地球から見た太陽は、星座の位置を基準とすると、1 年かけて星座の間を①{ア 東から西 イ 西から東}へ移動してもとの位置にもどっているように見える。このときの太陽の通り道を、

② と呼ぶ。

問2 火山には、図4のA～Cのように異なるいくつかの形状があり、噴出する火山灰に含まれる鉱物の種類や割合にも特徴がある。図5のx～zは、それぞれ、図4のA～Cの形状のいずれかの火山から噴出した火山灰を、双眼実体顕微鏡で観察し、スケッチしたものである。

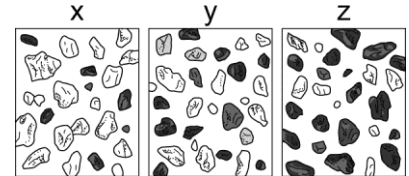
図4



(1) 鉱物は、いくつかの平面に囲まれた規則正しい形をしており、火山岩中では斑晶^{はんしょう}として観察される。鉱物のような、規則正しい形をした固体の物質は何と呼ばれるか。その名称を書け。

(2) 図4のA～Cの火山から噴出した火山灰は、図5のx～zの火山灰のそれぞれどれに当たるか。次のア～エのうち、火山と噴出した火山灰の組み合わせとして、最も適当なものを一つ選び、ア～エの記号で書け。

図5



〔有色鉱物は色をつけて示している。〕

ア Aとx, Bとy, Cとz

イ Aとx, Bとz, Cとy

ウ Aとz, Bとx, Cとy

エ Aとz, Bとy, Cとx

(3) 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4のA～Cの火山のうち、Aの火山を形成したマグマの粘りけが、最も① {ア 強い イ 弱い}。

また、Aの火山が噴火した場合は、② {ウ 激しい エ 穏やかな} 噴火になることが多い。

問1	(1)				
	(2)	周囲より			
	(3)				
	(4)				
	(5)				
	(6)	①		②	
問2	(1)				
	(2)				
	(3)	①		②	

問 1	(1)	恒星			
	(2)	周囲より 温度が低いから。			
	(3)	西			
	(4)	ウ			
	(5)	ウ			
	(6)	①	イ	②	黄道
問 2	(1)	結晶			
	(2)	イ			
	(3)	①	ア	②	ウ

- 問 1 (1) 太陽などのように、自ら光を出して輝いている天体を恒星という。
- (2) 太陽の表面温度は約 6000℃で、黒点の温度は約 4000℃である。
- (3) 地球の自転によって、1 日のうちに太陽は東から西へ動くように見える。したがって、太陽の像が動いた向きを西とする。
- (4) 太陽の自転によって、黒点の位置は日がたつほど東から西へ動く。
- (5) 太陽は球形をしているため、黒点の形は中心部ではアのような円形であっても、周辺部ではウのような楕円形に見える。
- (6) 地球の公転によって、太陽は西から東へ移動し、1 年後にもとの位置にもどるように見える。このときの太陽の通り道を黄道という。

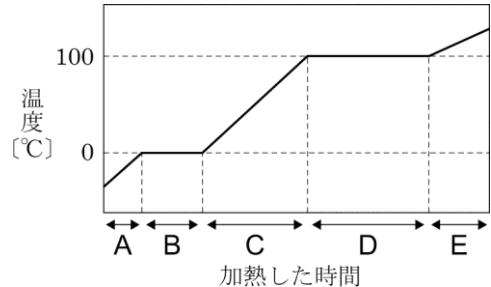
- 問 2 (1) 純粋な物質で、規則正しい形をした固体を結晶という。鉱物も結晶である。
- (2), (3) マグマの粘りけによって、火山の形は変わる。マグマの粘りけが強い火山から、A→C→B の順である。マグマの粘りけが強いほど火山灰は白っぽく、粘りけが弱いほど火山灰は黒っぽい。x～z のうち、最も白っぽいのは x、最も黒っぽいのは z なので、A—x、B—z、C—y の組み合わせである。また、マグマの粘りけが強い火山ほど激しい噴火をするので、噴火が激しい火山から、A→C→B の順である。

【過去問 31】

次の問1～問4に答えなさい。

(高知県 2018 年度 A)

問1 右の図は、固体の氷を加熱したときの状態変化について、温度と加熱した時間の関係を模式的に表したものである。固体の氷を加熱すると液体の水になり、さらに加熱すると気体の水蒸気になる。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

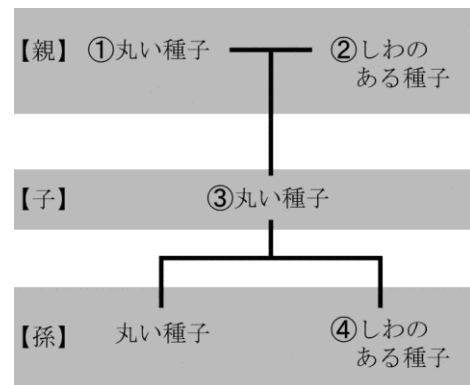


(1) 図中のA、B、C、D、Eの部分のうち、液体の水が存在するのはどれか。すべて選び、その記号を書け。

(2) 冬季の湖には、その表面に氷が浮いていることがある。これは湖の水が氷に状態変化したためである。氷が水に浮く理由として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 水が氷に状態変化すると体積は変化しないが、質量が大きくなるため。
- イ 水が氷に状態変化すると体積は変化しないが、質量が小さくなるため。
- ウ 水が氷に状態変化すると質量は変化しないが、体積が大きくなるため。
- エ 水が氷に状態変化すると質量は変化しないが、体積が小さくなるため。

問2 エンドウの種子の形が遺伝によってどのような種子の形で現れるかを調べるため、次の実験を行った。丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウとを親として受粉させたところ、子としてできた種子はすべて丸い種子であった。次に、子の丸い種子をまいて育てたエンドウを自家受粉させると、孫として丸い種子としわのある種子の両方ができた。右の図は、この実験の結果を模式的に表したものである。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えよ。



(1) 丸い種子の形質を伝える遺伝子をA、しわのある種子の形質を伝える遺伝子をaとすると、図中の①の丸い種子の形質をもつエンドウの遺伝子の組み合わせと、図中の②のしわのある種子の形質をもつエンドウの遺伝子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、その記号を書け。

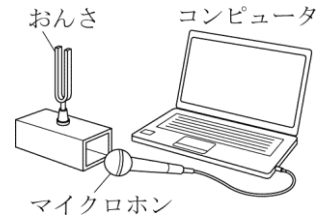
- ア ①—Aa ②—aa イ ①—Aa ②—Aa
- ウ ①—AA ②—aa エ ①—AA ②—Aa

(2) 図中の③の丸い種子の形質のように、対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせたと、子に現れる形質を何というか、書け。

(3) 図中の【孫】の種子全体の数は6000個だった。このとき、④のしわのある種子のおよその個数として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 1500 個 イ 2000 個 ウ 3000 個 エ 4500 個

問3 音の大きさと高さを調べるために、右の図のように、コンピュータにマイクロホンをつなぎ、おんさをを使って、次の**実験Ⅰ～Ⅲ**を行った。このことについて、(1)・(2)の問いに答えよ。ただし、**実験Ⅰ～Ⅲ**におけるマイクロホンとおんさとの距離は変えないものとする。



実験Ⅰ おんさをたたいて、その直後に出た音をマイクロホンを通してコンピュータに入力し、画面に表示された波形を観察した。

実験Ⅱ おんさを**実験Ⅰ**よりも強くたたいて、**実験Ⅰ**と同じ方法で波形を観察した。

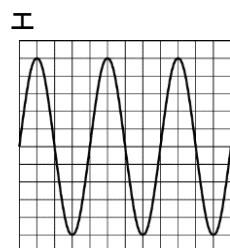
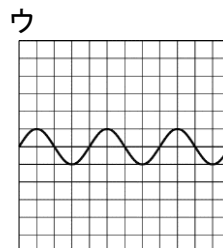
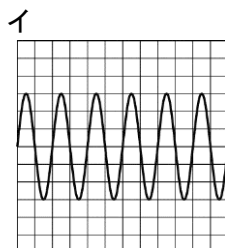
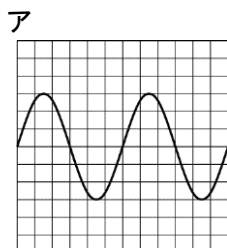
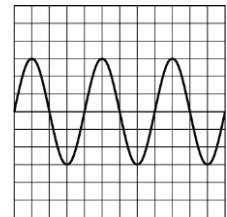
実験Ⅲ **実験Ⅰ**で使ったおんさを、このおんさより高い音の出るおんさに取りかえて、**実験Ⅰ**と同様の実験を行った。

(1) 次の文は、この実験でおんさをたたいたときの音の伝わり方について述べたものである。文中の

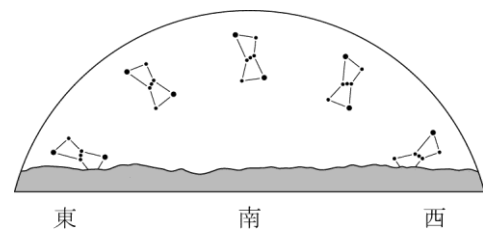
X に当てはまる語を書け。

おんさをたたくと、おんさが振動し、その振動が **X** を振動させ、音としてマイクロホンに伝わった。

(2) 右の図は、**実験Ⅰ**においてコンピュータの画面に表示された波形である。画面の横軸は時間、縦軸は振幅を表している。**実験Ⅱ**、**Ⅲ**において、コンピュータの画面に表示された波形として最も適切なものを、それぞれ次の**ア～エ**から一つずつ選び、その記号を書け。ただし、**ア～エ**の画面の目盛りのとり方は、右の図とすべて同じである。



問4 だいすけさんは、高知県のある地点で、時期を変えて同じ時刻にオリオン座を観察した。右の図は、だいすけさんが一定期間ごとに観察したオリオン座のようすを模式的に表したものである。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。



(1) 星座を形づくる恒星は、観測者には自分を中心とする見かけ上の大きな球形の天井に沿って移動しているように見える。この見かけ上の球形の天井を何というか。

(2) ある日、だいすけさんがオリオン座を観察すると、21時に真南の位置に見えた。30日後に同じ地点で観察するとき、オリオン座が真南の位置に見える時刻として最も適切なものを、次の**ア～エ**から一つ選び、その記号を書け。

ア 19時ごろ

イ 20時ごろ

ウ 22時ごろ

エ 23時ごろ

問 1	(1)		
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)	形質	
	(3)		
問 3	(1)		
	(2)	実験Ⅱ	
		実験Ⅲ	
問 4	(1)		
	(2)		

問 1	(1)	B, C, D	
	(2)	ウ	
問 2	(1)	ウ	
	(2)	優性 形質	
	(3)	ア	
問 3	(1)	空気	
	(2)	実験Ⅱ	エ
		実験Ⅲ	イ
問 4	(1)	天球	
	(2)	ア	

問 1 (1) 固体の水を加熱すると 0℃で固体（氷）から液体（水）に、100℃で液体から気体（水蒸気）に状態変化し、状態変化しているときは温度の変化がなくなるので、グラフは水平になる。したがって、**A**では固体、**B**では固体と液体、**C**では液体、**D**では液体と気体、**E**では気体として存在する。

(2) 水が液体から固体に状態変化すると、質量は変化しないが、体積は大きくなるので、密度は小さくなる。したがって、密度の関係が「固体の水<液体の水」となるため、氷は水に浮く。

問 2 (1) 純系とは、自家受粉によって代を重ねても同じ遺伝子を受けつぐため、形質が同じになるものである。この問いの場合、純系のエンドウの遺伝子の組み合わせは**AA**か**aa**で、丸い種子の①が**AA**、しわのある種子の②が**aa**である。

(2) ①から**A**、②から**a**を受けつぐため、③の遺伝子の組み合わせは**Aa**である。このとき現れる形質（丸い種子をつくる）を優性形質、現れない形質（しわのある種子をつくる）を劣性形質という。

(3) **Aa**のエンドウを自家受粉させると、孫の遺伝子の組み合わせは**AA**：**Aa**：**aa**=1：2：1と

なり、形質は丸：しわ=3：1となる。種子全体が6000個なので、しわのある種子の数は $6000 \times \frac{1}{3+1} = 1500$ 〔個〕である。

問 3 (1) おんさをたたくと、おんさが振動して音が出る。おんさの振動によって空気が振動し、空気の振動がマイクホンに伝わると、電気信号にかえられてコンピュータに波形として表示される。

(2) 実験Ⅱでは、音は大きくなるが高さは変わらないので、波形は振幅が大きくなるが振動数は変わらない**エ**が正解。実験Ⅲでは、音の高さは高くなるが、大きさは変わらないので、波形は振動数が多くなるが振幅は

変わらないイが正解。

問4 (1) 星が動いて見える，見かけ上の球形の天井を天球という。

(2) 星の位置は，地球の公転により，1か月(30日)で 30° 西へ移動して見える。また，星の位置は，地球の自転により，1時間に 15° (2時間に 30°)西へ移動して見える。したがって，30日後の21時には真南から西へ 30° ずれた位置に見え，その2時間前の19時に真南に見える。

【過去問 32】

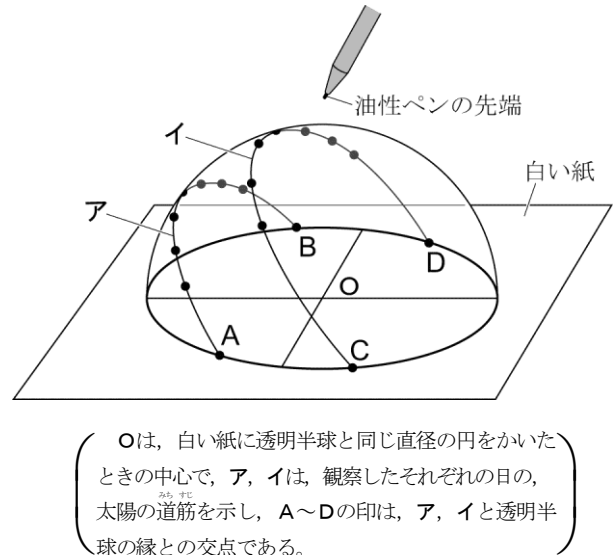
福岡県のある地点で、よく晴れた夏至、冬至、それぞれの日に、太陽の1日の動きを調べるために、透明半球を用いて、次の□内の手順で観察を行った。図1は、その観察結果である。

(福岡県 2018 年度)

【手順】

- ① 白い紙に透明半球と同じ直径の円をかき、円の中心を通る2本の直角な線を引いて、透明半球を円に合わせて固定する。
- ② 固定した透明半球を水平なところに置いて、2本の線を東西南北に合わせる。
- ③ 9時から15時まで1時間ごとに、太陽の位置を示す印を、油性ペンで透明半球上につける。
- ④ 記録した太陽の位置を示す印をなめらかな線で結び、その線を透明半球の縁まで延長する。

図1

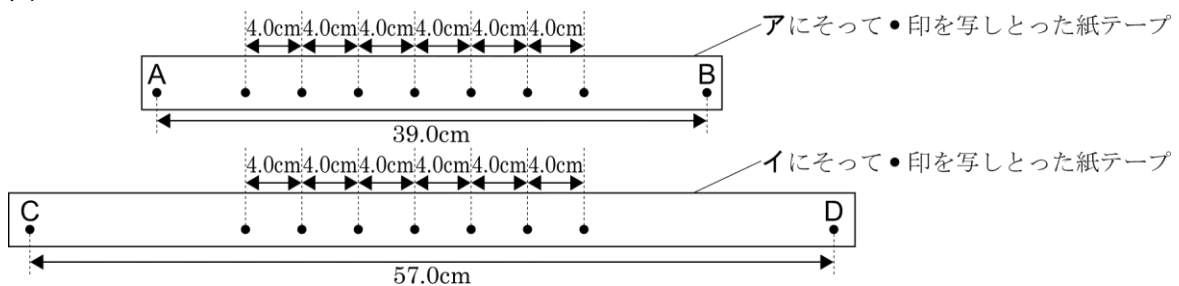


問1 下線部について、透明半球上のどの位置に印をつけるか。「油性ペンの先端の」という書き出しで、簡潔に書け。

問2 冬至の日の、日の入りの位置として適切なものを、図1のA～Dから1つ選び、記号で答えよ。

問3 ア、イにそって、それぞれ別の紙テープをあて、A～Dの印と太陽の1時間ごとの位置の印を・印で写しとり、・印の間隔をはかった。図2は、その模式図であり、次の□内は、図2から考察した内容の一部である。

図2



1時間ごとの・印の間隔が等しいことから、天球上を太陽が動く速さは一定であることがわかる。これは、地球が一定の速さで自転しているからである。また、夏至の日と冬至の日の昼の長さが、P（ 時間 分）違うことがわかる。これは、地球が（ Q ）からである。

(1) 文中のPの（ ）にあてはまる時間は、何時間何分か。

(2) 文中の（ Q ）にあてはまる内容を、「公転面」という語句を用いて、簡潔に書け。

問 1	油性ペンの先端の	
問 2		
問 3	(1)	時間 分
問 4	(2)	

問 1	油性ペンの先端の 例 影が○と一致する位置に印をつける。	
問 2	B	
問 3	(1)	4 時間 30 分
問 4	(2)	例 公転面に対して地軸を傾けたまま、公転している。

問 1 図 1 のような透明半球を使った太陽の 1 日の動きの観察では、透明半球が天球、○が観察者の位置だと考えられるので、透明半球に印をつけるときには、油性ペンの先端の影が○と一致する位置に印をつけ、太陽－印－○が一直線上に並ぶようにする。

問 2 図 1 の太陽の動きの記録から、図 1 では左側が南、手前が東、奥が西の方向である。また、夏至の日と冬至の日では南中時の太陽の高度は夏至の日のほうが高いので、図 1 のアが冬至の日の記録、イが夏至の日の記録である。太陽は東から出て西に沈むので、冬至の日の日の出の位置は A、日の入りの位置は B である。

問 3 (1) 紙テープ上で太陽は 1 時間に 4.0cm 動いており、冬至の日の日の出から日の入りまでが 39.0cm、夏至の日の日の出から日の入りまでが 57.0cm であるので、夏至の日と冬至の日の昼の長さの違いは、 $(57.0 - 39.0) \text{ [cm]} \div 4.0 \text{ [cm]} = 4.5$ より、4.5 時間、すなわち 4 時間 30 分違う。

(2) 季節によって太陽の高度が変化したり、昼の長さが変化したりするのは、地球が公転面に対して地軸を 66.6° (または公転面に立てた垂線に対して 23.4°) 傾けたまま、公転しているからである。

【過去問 33】

次の問1～問3に答えなさい。

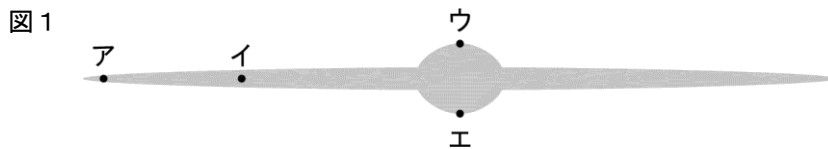
(佐賀県 2018 年度 特色)

問1 宇宙には多数の恒星が存在しており、太陽もその中の一つである。(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、太陽系が所属している恒星の集団について述べたものである。文中の (a)、(b) にあてはまる語句をそれぞれ書きなさい。

太陽系が所属している数千億個の恒星からなる集団を特に (a) という。これは円盤状の形をしている。星座をつくる近くの恒星に対して、円盤部分に分布する遠くの恒星は、地球から見ると帯状に見える。これは、(b) とよばれる。

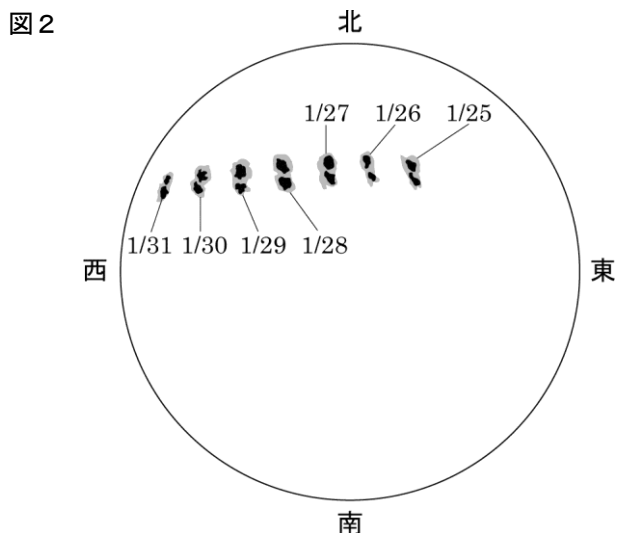
- (2) 図1は、太陽系が所属している数千億個の恒星からなる集団をある方向から見た模式図である。太陽系が存在する位置として最も適当なものを、図1のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。



問2 太陽に関する(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) ある年の1月下旬に、毎日同時刻に望遠鏡で太陽を観察した。図2は、投影板上で太陽の像と記録用紙の円が一致した時に、黒点の位置と形をスケッチしたものである。

このスケッチで黒点の位置が変化していることから、太陽に関してわかることとして最も適当なものを、ア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。



- ア 太陽の表面が高温であること
- イ 太陽の表面が気体であること
- ウ 太陽が自転をしていること
- エ 太陽の直径は地球の約100倍あること

- (2) 太陽の表面に見える黒点について述べた文として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 黒点の温度は約 4000℃であり、黒点の数が少ないほど太陽の活動は活発である。
- イ 黒点の温度は約 4000℃であり、黒点の数が多いほど太陽の活動は活発である。
- ウ 黒点の温度は約 10000℃であり、黒点の数が少ないほど太陽の活動は活発である。
- エ 黒点の温度は約 10000℃であり、黒点の数が多いほど太陽の活動は活発である。

問3 太陽と太陽系に関する(1)～(3)の各問いに答えなさい。

- (1) 太陽系の惑星について述べた文として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

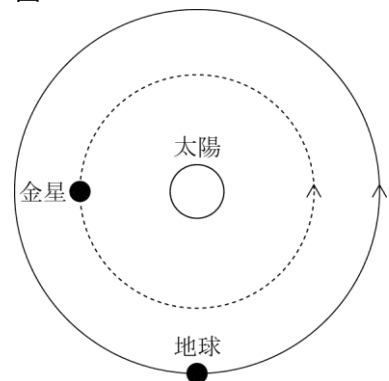
- ア 火星は直径が地球のほぼ半分であり、表面は液体の水におおわれている。
- イ 金星は地球とほぼ同じ大きさであり、大気の主成分は二酸化炭素である。
- ウ 木星は太陽系最小の惑星であり、表面は岩石におおわれている。
- エ 土星は太陽系最大の惑星であり、大気の主成分は水素である。

- (2) 月を観察したところ、東からのぼった月はしばらくして欠け始め、欠けた部分が最大になった後、元の形に戻り、その後西に沈んだ。この月食のことを述べた文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 月がのぼるときは満月であった。
- イ 月が欠けているとき、観察した地点は月の影に入っていた。
- ウ 月の欠け始めから欠け終わりまでの時間は、地球の自転周期によって決まっている。
- エ 月が沈んだのは、真夜中の0時ころであった。

- (3) 図3は、ある日の太陽、金星、地球の位置関係を模式的に表したものである。この日の半年後に地球から金星を観察したとき、金星はいつ頃、どの方向に見えるか。次のア～オの中から一つ選び、記号を書きなさい。ただし、図の矢印は、惑星の公転の方向を表しており、金星の公転周期を0.62年とする。

図3



- ア 明け方の東の空に見える。
- イ 明け方の西の空に見える。
- ウ 夕方の東の空に見える。
- エ 夕方の西の空に見える。
- オ 1日をとおして北の空に見える。

問 1	(1)	a	
		b	
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)		
問 3	(1)		
	(2)		
	(3)		

問 1	(1)	a	銀河系
		b	天の川
	(2)		イ
問 2	(1)		ウ
	(2)		イ
問 3	(1)		イ
	(2)		ア
	(3)		ア

問 1 (1) 銀河系はうずを巻いた円盤状で、銀河系の恒星は、地球から見ると帯状の天の川として見える。

(2) 銀河系の端から端までは約 10 万光年あり、銀河系の中心から約 2 万 8000 光年の位置に太陽系がある。

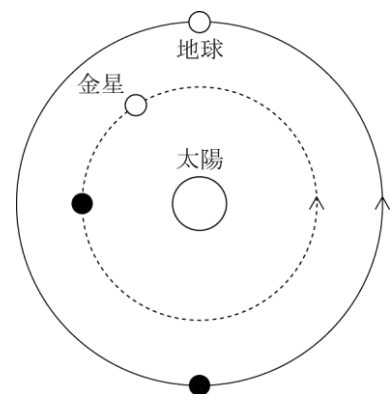
問 2 (1) 黒点の位置が少しずつ移動していくのは、太陽が自転しているからである。

(2) 太陽の表面の温度は約 6000℃で、黒点の温度はそれより低い約 4000℃である。太陽の活動が活発なほど、黒点の数は多くなる。

問 3 (1) 火星は地球型惑星であり、表面は岩石におおわれているので、アは誤り。太陽系最大の惑星は木星だから、ウ、エも誤り。

(2) 月食が起こるのは満月のときである。

(3) 地球は半年で $360^\circ \times \frac{1}{2} = 180^\circ$ 公転する。金星が半年 (0.5 年) で公転する角度を x° とすると、 $360 : 0.62 = x : 0.5$, $x = 290.3 \cdots$ より、それぞれ右の図のように、●の位置から○の位置に移動していると考えられる。この位置関係のとき、金星は明け方の東の空に見える。



【過去問 34】

次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2018 年度)

図1は、日本のある場所で1週間同じ時刻に観察した月の形と位置を表したものである。日がたつにつれて、月が形を変えながら移動していく様子が見られた。また、図2は地球の北極側から見た、地球のまわりを動く月の軌道と、太陽の光を模式的に示したものである。

図1

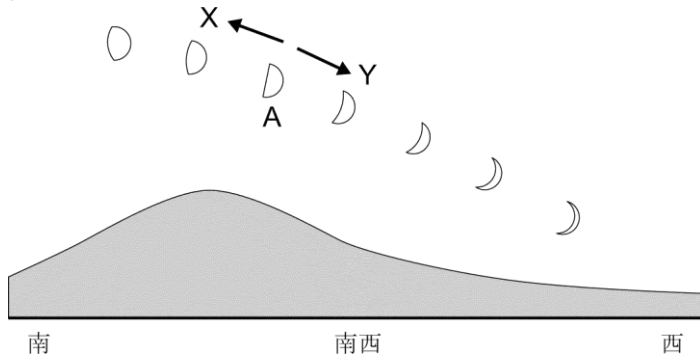
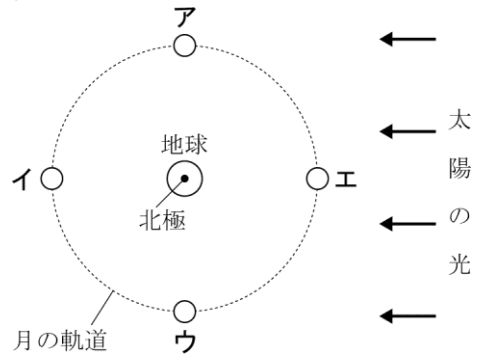


図2



問1 月が輝いて見える理由を説明した文として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 月が自ら光を出しているから。
- イ 月が地球の光を反射しているから。
- ウ 月が太陽の光を反射しているから。
- エ 月が太陽の光を屈折させているから。

問2 図1のAのように月が見えたとき、図2の月の位置として最も適当なものを、ア～エから選べ。また、同じ時刻に見える月の位置は、日がたつにつれて図1のX、Yのどちらの方向に移動したか。

問3 月の形が変わっていくように見えるのは、図2のように月が地球のまわりを動いているからである。このように、天体がほかの天体のまわりを動いていることを何というか。

問4 地球から見ると、月が満ち欠けをするように、金星も満ち欠けをする。図3は、ある日の金星が見える時間帯に、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。図3の金星を観察した時間帯と方角として最も適当なものは、次のどれか。

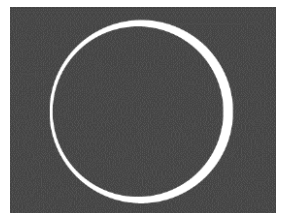
- ア 明け方、東
- イ 明け方、西
- ウ 夕方、東
- エ 夕方、西

図3



問5 問3の月の動きによって、日食が起きることがある。太陽が図4のように見える日食を何というか。

図4



問6 日食が起きる理由を、太陽、地球、月の位置関係にふれて説明せよ。

問 1		
問 2	位置	
	移動方向	
問 3		
問 4		
問 5		
問 6		

問 1	ウ	
問 2	位置	ア
	移動方向	X
問 3	公転	
問 4	ア	
問 5	金環日食	
問 6	太陽，月，地球が一直線に並び，月が太陽をかくすから。	

問 1 月が輝いて見えるのは太陽の光を反射しているからである。太陽の光を反射していない部分は輝いて見えな
いため、月は位置によって満ち欠けしているように見える。

問 2, 問 3 図 1 の A のような半月（上弦の月）が見えるとき、月の右側に太陽の光が当たっており、その光が当
たっている部分がちょうど半分だけ地球から見えていることになる。このように月が見えるのは、図 2 のアの
位置に月があるときである。また、月は図 2 のア→イ→ウ→エの向きに公転しているので、毎日同じ時刻に観
察すると、しだいに西から南、東へと位置がずれていく。また、太陽の光が当たっている部分がより多く見え
るようになるので、月が満ちていき、イの位置になると満月となる。

問 4 内惑星である金星は、地球よりも内側を公転しているため、夕方に西の空か、明け方に東の空でしか観察で
きない。したがって、イ、ウは誤りである。図 3 では左側が輝いており、これは明け方、東の空で観察できる
金星の見え方である。

問 5, 問 6 地球と太陽の間に月が入って一直線に並び、太陽の一部または全部が地球から見える月にかくされて
見えなくなることによって日食が起きる。地球から見える月が太陽をおおいきれず、図 4 のように、太陽が細
い輪の形に見える日食を金環日食という。

【過去問 35】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2018 年度)

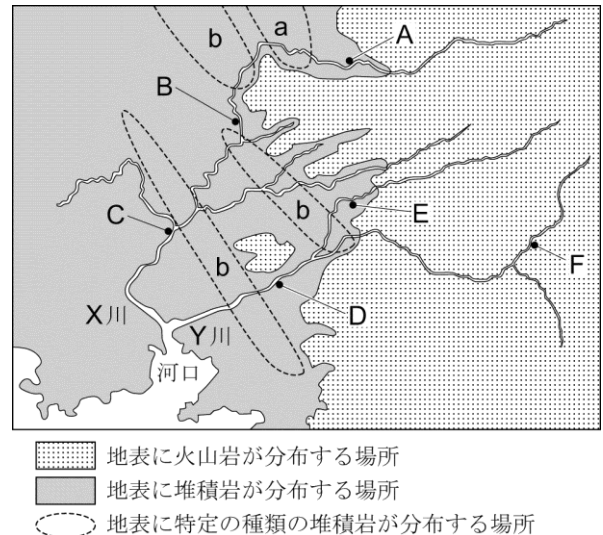
問1 由香さんと拓也さんは、学校の近くを流れるX川とY川の二つの川において、6地点の河原で見られた岩石を採集し、ルーペなどを使って岩石の種類を調べた。その後、X川とY川の周辺の地表に分布する岩石についてインターネットを利用して調べた。

8図は、岩石を採集したA～F地点と、地表に火山岩および堆積岩が分布する場所を示したものである。また、9表は、A～F地点で採集した岩石の主な種類を示したものである。

9表

	採集した岩石の主な種類
A地点	砂岩, 泥岩, 安山岩
B地点	砂岩, 泥岩, 石灰岩, チャート, 安山岩
C地点	砂岩, 泥岩, 石灰岩, チャート, 安山岩
D地点	砂岩, 泥岩, チャート, 安山岩
E地点	砂岩, 泥岩, 安山岩
F地点	安山岩

8図



(1) 採集した石灰岩とチャートのそれぞれに、うすい塩酸を数滴ずつつけたとき、表面から激しく気体が発生するのは①（ア 石灰岩 イ チャート）である。また、発生する気体は②（ア 酸素 イ 二酸化炭素）である。

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

(2) 採集した砂岩をつくっている粒は、安山岩をつくっている粒と比べて、形が①（ア 角ばっている イ 丸みをおびている）ものが多い。また、採集した砂岩と泥岩は、②によって区別することができる。

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に適切なことばを入れなさい。

調査を終えて、二人は次のような会話をした。

由香：X川のC地点やY川のD地点のように、Ⓐ地表に堆積岩が分布する場所の河原で安山岩が見られたのはなぜかしら。

拓也：川の流れを考えるとわかるかもしれないよ。それに、採集した地点によって、堆積岩の種類がちがっていることも興味深いね。

由香：Ⓑ地表に特定の種類の堆積岩が分布する場所についても、もっとくわしく調べたいね。

(3) 下線部Ⓐについて、X川のC地点やY川のD地点で安山岩が見られたのはなぜか。その理由を、川の流れをふまえて書きなさい。

- (4) 下線部⑧について、9表をもとに、8図の○で示したa, bの地表に分布する堆積岩の種類として適当なものをそれぞれ一つずつ選び、岩石名で答えなさい。ただし、a, bの地表にはそれぞれ特定の種類の堆積岩だけが分布し、8図中の他の場所には分布していないものとする。

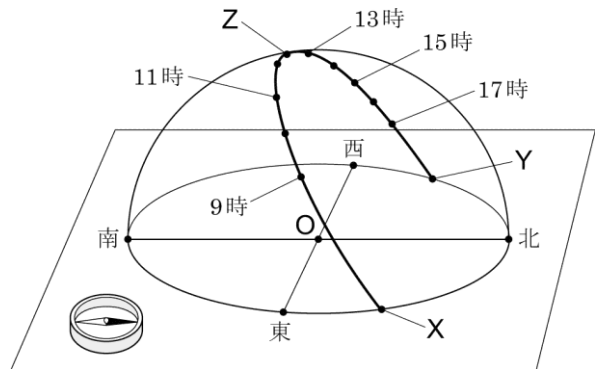
問2 あやか綾香さんは熊本県のある場所で、ある日の日中に、画用紙の上に透明半球を固定して水平に置き、太陽の1日の動きについて観測を行った。10図は、9時から17時までの1時間ごとに、ペンの先端の影が点Oと一致するようにして太陽の位置を記録し、それらの点をなめらかな曲線で結び、透明半球のふちまでのばしたものである。ただし、点Xと点Yは、のばした曲線と透明半球のふちが交わった位置を表し、点Zは、太陽が南中したときの位置を表している。

- (1) 10図に見られるような太陽の動きは、地球の
 ① という運動によって起こる見かけの動きであり、このような太陽の1日の動きを、太陽の
 ② 運動という。

①, ② に適当な語を入れなさい。

- (2) 綾香さんは、10図の記録をもとに、観測を行った日の登校時刻である7時40分の太陽の位置を、透明半球にかき入れることにした。そこで、1時間ごとに記録したとなり合う点と点の間の曲線の長さを測定したところ、すべて2.7cmであった。また、9時に記録した点と、点Xの間の曲線の長さは9.9cmであった。観測を行った日の7時40分の太陽の位置は、点Xから何cm離れた曲線上の位置にかき入れるとよいか、答えなさい。

10 図



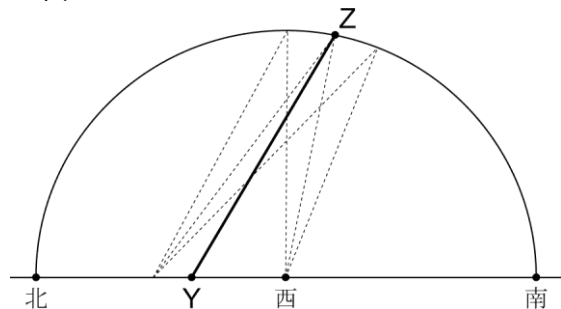
次に綾香さんは、10図の観測を行った熊本と、札幌における太陽の1日の動きを比べるため、観測を行った日の昼の長さや太陽の南中高度についてそれぞれ調べ、11表のようにまとめた。

11 表

	昼の長さ	太陽の南中高度
熊本	14 時間 8 分	78.9°
札幌	15 時間 5 分	68.6°

- (3) 12図は、10図の透明半球を西側から真横に見た模式図である。11表から、10図の観測を行った日に札幌で同様の観測を行った場合、札幌における太陽の動きはどのように考えられるか。12図を参考にして、解答用紙の図中の をなぞって ———— で示しなさい。

12 図

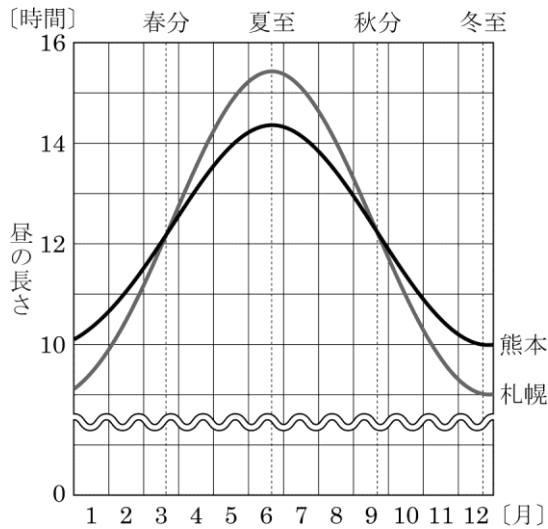


さらに綾香さんは、熊本と札幌の、季節による昼の長さの変化と太陽の南中高度の変化をそれぞれ調べた。

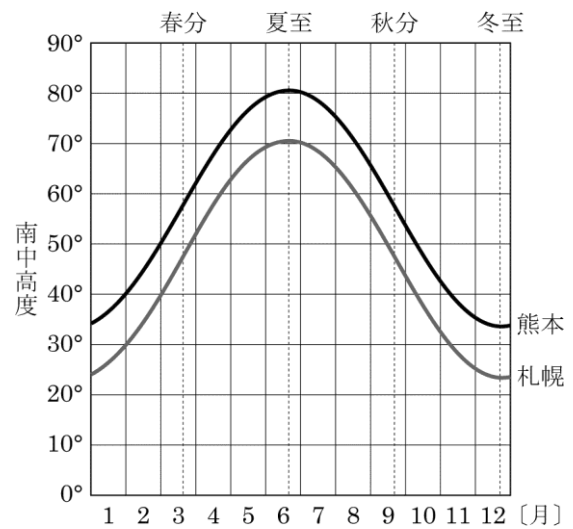
13図は、熊本と札幌における昼の長さの変化を、14図は、熊本と札幌における太陽の南中高度の変化

を、それぞれ示したものである。

13 図



14 図



(4) 13 図について正しく説明しているものはどれか。次のア～エから二つ選び、記号で答えなさい。

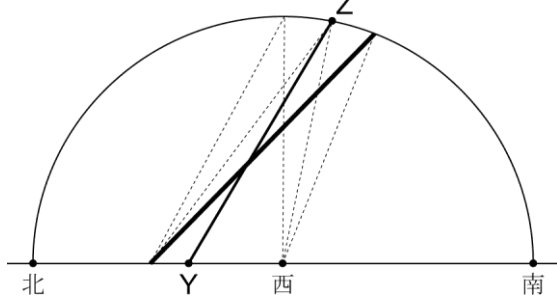
- ア 夏至の日と冬至の日のどちらも、札幌の昼の長さの方が、熊本の昼の長さよりも長い。
- イ 春分の日と秋分の日の日どちらも、熊本の昼の長さと札幌の昼の長さがほぼ等しい。
- ウ 春分の日から夏至の日にかけて、熊本と札幌のどちらも昼の長さが長くなっていくが、熊本の昼の長さの方が、より長くなっていく。
- エ 熊本における夏至の日の昼の長さと冬至の日の昼の長さとの差の方が、札幌における夏至の日の昼の長さと冬至の日の昼の長さとの差よりも小さい。

(5) 綾香さんは、14 図をもとに、季節による太陽の南中高度の変化について次のようにまとめた。

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

- ・熊本と札幌のそれぞれの場所で、季節によって南中高度が変化するのは、地軸が地球の公転面に垂直な方向に対して一定の角度で傾いているからである。この地軸の傾きは、それぞれの場所における夏至の日の南中高度と、①(ア 春分の日または秋分の日 イ 冬至の日)の南中高度との差とほぼ等しい。
- ・熊本の南中高度と札幌の南中高度に、年間を通して一定の差が見られるのは、熊本と札幌の②(ア 標高 イ 経度 ウ 緯度)のちがいによるものである。

問 1	(1)	①		②	
	(2)	①			
		②			
	(3)				
(4)	a		b		
問 2	(1)	①		②	
	(2)	cm			
	(3)				
	(4)				
	(5)	①		②	

問 1	(1)	①	ア	②	イ
	(2)	①	イ		
		②	岩石をつくる粒の大きさ		
	(3)	上流に分布する安山岩の一部がけずられ，その岩石が下流へ運ばれたから。			
(4)	a	石灰岩	b	チャート	
問 2	(1)	①	自転	②	日周
	(2)	6.3 cm			
	(3)				
	(4)	イ		エ	
	(5)	①	ア	②	ウ

問 1 (1) 石灰岩は主に炭酸カルシウムという物質からできており、うすい塩酸と反応して二酸化炭素が発生する。チャートは主に、二酸化ケイ素という物質からできている。

- (2) 泥岩、砂岩、れき岩のような堆積岩は流水のはたらきを受けているために粒が丸みをおびている。また、泥岩、砂岩、れき岩は岩石をつくる粒の大きさによって区別される。
- (3) F 地点や A 地点などにあった安山岩が、川の水の流れによってけずられ、下流まで運ばれたと考えられる。
- (4) a にのみ分布する堆積岩は、川の流れによって B や C には運ばれるが、A、D、E、F には運ばれない。よって、B と C でのみ採取できた石灰岩があてはまる。同様に、b にのみ分布する堆積岩は、川の流れによって B、C、D には運ばれるが、A、E、F には運ばれない。よって、B、C、D でのみ採取できたチャートがあてはまる。

問 2 (1) 太陽の日周運動は地球の自転、年周運動は地球の公転による見かけの動きである。

- (2) 1 時間を表す長さが 2.7 cm である。7 時 40 分は 9 時の 80 分前なので、 $\frac{80 \text{ [分]}}{60 \text{ [分]}} \times 2.7 \text{ [cm]} = 3.6$

[cm] だけ点 X 寄りである。よって、 $9.9 \text{ [cm]} - 3.6 \text{ [cm]} = 6.3 \text{ [cm]}$ と求められる。

- (3) 札幌では南中高度が熊本より低く、昼の長さは熊本よりも長い。よって、Y 点よりも北寄りから太陽はのぼり、Z 点よりも南寄りの点で南中する。
- (4) 夏至の日の昼の長さは札幌の方が熊本より長い、冬至の日は熊本の方が札幌より長いので、アは誤り。春分の日から夏至の日にかけては、熊本よりも札幌の方が昼の長さがより長くなっていくので、ウは誤り。
- (5) 春分の日や秋分の日には地軸の傾きの影響がなくなるため、このときの南中高度と夏至（または冬至）の日の南中高度の差が地軸の傾きとほぼ等しくなる。また、南中高度は緯度が高いほど低くなる。

【過去問 36】

宮崎市に住む^{けんいち}健一さんは、季節によって変化する気象や天体について調べた。次の問 1，問 2 に答えなさい。

(宮崎県 2018 年度)

問 1 健一さんは、宮崎の天気にはどのような特徴があるかを調べるために、インターネットを利用して 1981 年から 2010 年までの宮崎市の気象データを集めた。表は、宮崎市の 1 月、6 月、8 月、10 月の気象データを、降水量の合計が多い順にまとめたものである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 10 月の気象データを示しているのはどれか。表中の a～d から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- (2) 表中の a の月の最多風向は西南西である。図 I のような風向計で西南西の風を観測したとき、風向計を真上から見たようすとして最も適切なものはどれか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

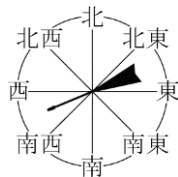
表

月	降水量の合計(mm)	平均気温[℃]	平均湿度[%]	最多風向 (最も多かった風向)
a	429.2	23.1	82	西南西
b	290.2	27.2	79	西北西
c	181.8	19.4	75	西北西
d	63.8	7.5	65	西

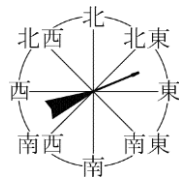
※ 降水量の合計は、30 年間の月間降水量の平均値である。

※ 最多風向は、1990 年～2010 年の気象データである。
(気象庁 Web ページ「過去の気象データ検索」より作成)

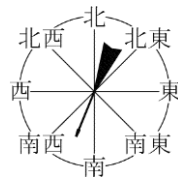
ア



イ



ウ



エ

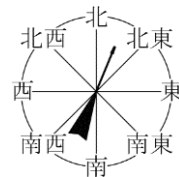
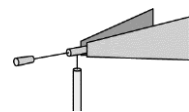
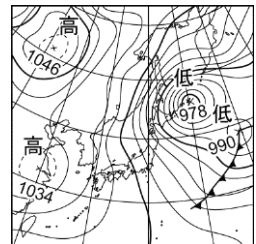


図 I



- (3) 図 II は、1 月、6 月、8 月、10 月のいずれかの特徴的な天気図である。図 II は何月の天気図と考えられるか、答えなさい。また、そのように判断した理由を、気圧配置にふれて、簡潔に書きなさい。

図 II



- (4) 次の文は、日本の天気に影響を与える大気のかたまりについてまとめたものである。[ア]には適切な言葉を、[イ]には適切な内容を入れなさい。

気温や湿度などの性質が一樣で大規模な大気のかたまりを [ア] という。夏に日本付近で最も発達する [ア] の性質は、 [イ] 。

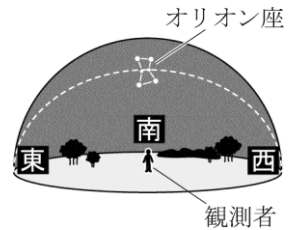
問2 健一さんは、1月のある日に天体観測を行ったところ、図Ⅲのように、オリオン座が真南に見えた。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、オリオン座の星の日周運動についてまとめたものである。

に適切な言葉を入れなさい。

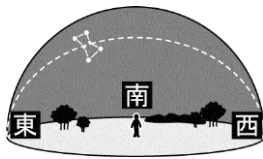
オリオン座の星が天球上を1日に1回転して見えるのは、地球が
 しているためである。

図Ⅲ

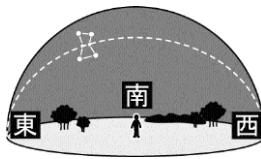


(2) 図Ⅲを観測した日から1か月後に、同じ場所で同じ時刻に再び天体観測をすると、オリオン座はどのように見えるか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

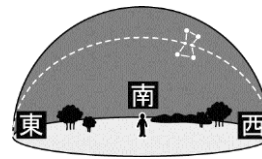
ア



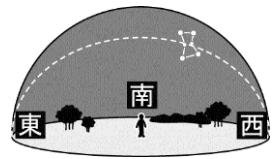
イ



ウ

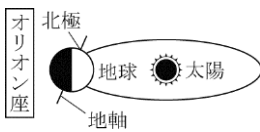


エ

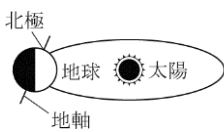


(3) 6月の太陽と地球、オリオン座の位置関係や、地軸の傾きを模式的に示すとどのようなになるか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

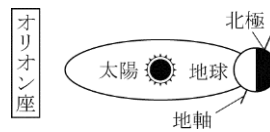
ア



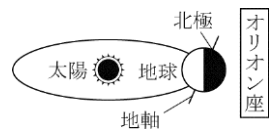
イ



ウ



エ



問1	(1)		
	(2)		
	(3)	月	
		理由	
	(4)	ア	
問2	(1)		
	(2)		
	(3)		

問 1	(1)	c	
	(2)	ア	
	(3)	月	1 月
		理由	例 西高東低の気圧配置だから。
	(4)	ア	気団
		イ	例 あたたかく、湿っている
問 2	(1)	自転	
	(2)	ウ	
	(3)	イ	

問 1 (1) 1 月は冬，6 月は夏の初めでつゆ（梅雨），8 月は夏の終わり，10 月は秋である。つゆのときは雨が降ることが多いので，降水量が最も多い a は 6 月と考えられる。冬，夏，秋を気温が低い順に並べると冬→秋→夏となるので，b，c，d のうち平均気温が最も低い d は 1 月，2 番目に低い c は 10 月と考えられる。b は 8 月である。

(2) 風向が西南西のとき，風は西南西から東北東の向きにふいている。西南西は西と南西の間の方位で，図 I の風向計では風はとがった方から羽根のある方の向きにふく。したがって，正解はア。

(3) 図 II の天気図は，西の方に高気圧，東の方に低気圧がある西高東低の気圧配置である。また，等圧線の間隔がせまくて，縦にのびている所が多い。これらは，冬の天気図の特徴である。

(4) 気温や湿度などの性質が一樣で大規模な大気のかたまりを気団という。夏に最も発達する気団は小笠原気団といい，南の海上で発達するため，あたたかくて湿っている。冬に最も発達する気団はシベリア気団といい，北の大陸上で発達するため，冷たくて乾燥している。

問 2 (1) 地球が自転しているため，星は東→南→西の順に 1 日に 1 回転して見える。このような星の 1 日の見かけの動きを星の日周運動という。

(2) オリオン座の傾きは，ア，ウのように位置によって変わって見える。また，同じ時刻の星の位置は，1 か月で 30° 東から西へ移動して見えるので，正解はウである。

(3) 地球の北極が太陽の方に傾いているア，イは夏至，反対向きに傾いているウ，エは冬至なので，正解はアかイである。夏至のとき，オリオン座は太陽の方にあるので，地球からは見えない。したがって，正解はイである。

【過去問 37】

次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2018 年度)

問1 寒冷前線付近では、寒気によって暖気がおし上げられるために強い上昇気流が生じて雲が発生し、強い雨を短時間に降らせることがある。この雲として最も適当なものはどれか。

- ア 高層雲 イ 乱層雲 ウ 巻雲 エ 積乱雲

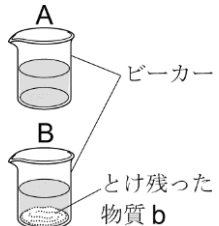
問2 アブラナの花のつくりについて、「おしべ」、「花弁」、「めしべ」、「がく」を花の中心から順に並べよ。

問3 太陽のように、自ら光や熱を出してかがやいている天体を何というか。

問4 放射線に関する単位のうち、放射線の人体に対する影響を表すものを書け。

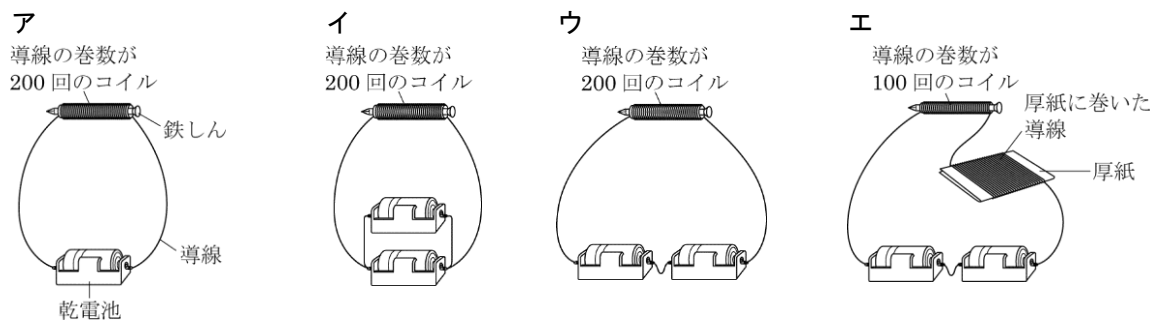
問5 日本で現在生息しているオオカナダモやカダヤシのように、もともとその地域に生息していなかったが、人間の活動によってほかの地域から持ちこまれて野生化し、子孫を残すようになった生物を何というか。

問6 次のAとBの質量を比べた。

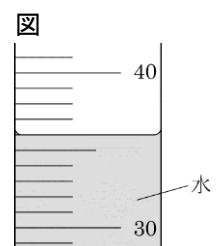
A 水 100 g と物質 a 40 g を 95 g のビーカーに入れ、よくかき混ぜ、物質 a がすべてとけたもの B 水 100 g と物質 b 40 g を 95 g のビーカーに入れ、よくかき混ぜたが、物質 b が 4.1 g とけ残ったもの	
---	--

解答欄の に等号(=)または不等号(<, >)を書き、AとBの質量の関係を表せ。ただし、気体の発生や水の蒸発はないものとする。

問7 コイルに鉄しんを入れて電流を流し、ア～エのような電磁石をつくった。電磁石の磁力が最も強いものはどれか。ただし、乾電池1個の電圧の大きさはすべて同じで、導線、鉄しんは同じものである。



問8 100mL のメスシリンダーに 30.0mL の目盛りまで水を入れた。これに 16.2 g の金属を入れると、図のようになった。この金属の密度は何 g/cm³ か。



問1	
問2	→ → →
問3	
問4	
問5	
問6	Aの質量 Bの質量
問7	
問8	g/cm^3

問1	エ
問2	めしべ → おしべ → 花弁 → がく
問3	恒星
問4	Sv (シーベルト)
問5	外来生物
問6	Aの質量 Bの質量
問7	ウ
問8	2.7 g/cm^3

問1 寒冷前線付近では、強い上昇気流によって、垂直方向に大きく発達した雲（積乱雲）ができる。寒冷前線が通過するときには、積乱雲によって強い雨が短時間に降る。

問2 アブラナの花のつくりは、花の中心部分から、めしべ、おしべ、花弁、がくの順になっている。

問3 太陽のように、自ら光や熱を出してかがやいている天体を、恒星という。

問4 放射線に関する単位には、ベクレル (Bq)、シーベルト (Sv)、グレイ (Gy) などがある。このうち、人体に対する影響を表す単位はシーベルトである。なお、ベクレルは原子核が壊変する数を、グレイは放射線が物質にあたえるエネルギーの大きさをそれぞれ表す。

問5 もともとその地域に生息していなかったが、人間の活動によってほかの地域から持ちこまれて野生化し、子孫を残すようになった生物を、外来生物、または外来種という。

問6 物質が水にとけて見えなくなっても、その物質自体がなくなってしまうわけではなく、小さい粒子に分かれて水の中に散らばっている。よって、AもBも、全体の質量は、 $100 [\text{g}] + 40 [\text{g}] + 95 [\text{g}] = 235 [\text{g}]$ で変わらない。

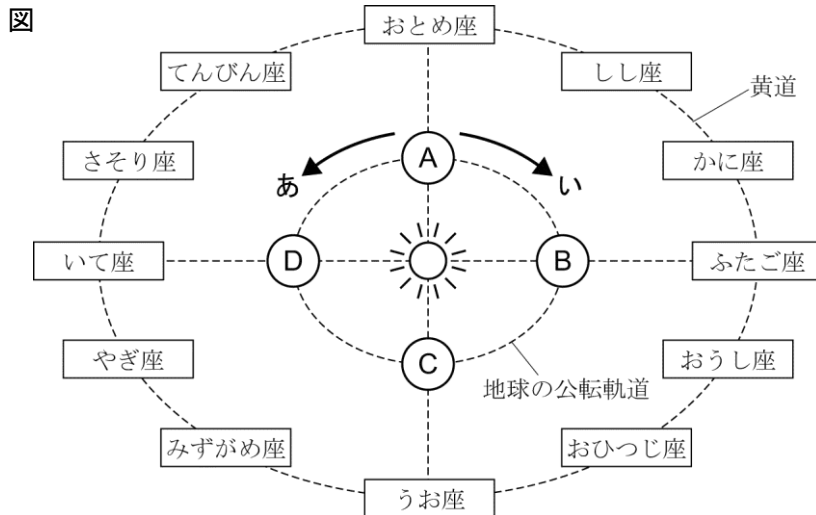
問7 電磁石は、導線の巻数が多いほど、また、コイルに流れる電流が大きいほど、磁力が強い。コイルの巻数は、ア、イ、ウが200回でエよりも大きい。コイルに流れる電流の大きさは、乾電池2個を直列につないでいるウとエがアとイよりも大きい。よって、ウの電磁石が最も強い。なお、エでは導線を厚紙に巻いているが、これは、ア～エの導線の長さの条件をそろえたときに、エの巻数がア、イ、ウよりも少ないので導線が余ってしまうからである。

問8 図の水の量を読みとると 36.0 mL なので、この金属の体積は、 $36.0 [\text{mL}] - 30.0 [\text{mL}] = 6.0 [\text{mL}]$ より、 6.0 cm^3 である。密度 $[\text{g/cm}^3] = \frac{\text{物質の質量} [\text{g}]}{\text{物質の体積} [\text{cm}^3]}$ なので、 $\frac{16.2 [\text{g}]}{6.0 [\text{cm}^3]} = 2.7 [\text{g/cm}^3]$

【過去問 38】

図は太陽，地球，黄道付近に位置する主な星座を表し，Aは春分の地球の位置を模式的に表している。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2018 年度)



問1 地球の公転の向きは，図の矢印あ・いのうちどれか。適当なものを記号で答えなさい。

問2 次の文を完成させなさい。ただし①，②については，それぞれ〔 〕の中から選んで答えなさい。また，空欄③は語群の5つの中から4つを使用して，文をつくりなさい。

太陽の日周運動は，地球が地軸を中心として①〔東から西 西から東〕へ自転しているために起こる見かけの動きである。

また，太陽は，星座の間を②〔東から西 西から東〕へ移動し，1年で一周するように見える。これは（ ③ ）である。

③の語群 {太陽，地球，公転，自転，見かけの動き}

問3 地球がBの位置にあるとき，日本の季節を答えなさい。

問4 沖縄県内のある場所で，いて座を観測した。次の空欄①，②に入る地球の位置について，それぞれ図のA～Dの記号で答えなさい。

- ・真夜中にいて座が南中したことから，地球の位置は図の（ ① ）にあると考えられる。
- ・いて座が日没頃南中する地球の位置は（ ② ）である。

問 1				
問 2	①		②	
	③			
問 3				
問 4	①		②	

問 1	あ			
問 2	①	西から東	②	西から東
	③	地球の公転による太陽の見かけの動き		
問 3	冬			
問 4	①	D	②	C

問 1 地球の公転の向きは、北極側から見て反時計回りとなる。

問 2 地球の自転の向きも、公転の向きと同様に、北極側から見て反時計回りの向きである。太陽が 1 日で地球の周囲を 1 周しているように見えるのは、地球の自転による見かけの動きである。また、太陽が星座の間を 1 年で 1 周しているように見えるのは、地球の公転による見かけの動きである。

問 3 A が春分とあるので、問 1 より地球の公転の向きを考えると、D が夏、C が秋、B が冬となる。

問 4 地球をはさんで太陽の反対側にある星座が、地球では真夜中に南中して見える。