

【過去問 1】

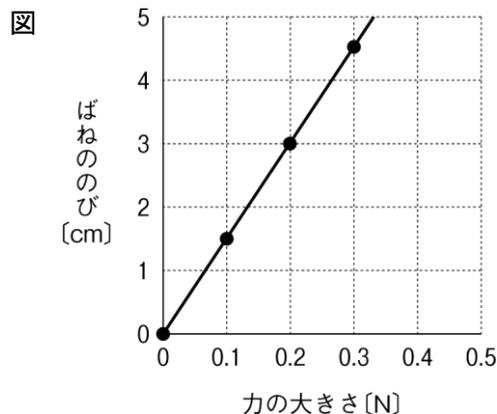
次の問いに答えなさい。

(北海道 2023 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) 電車や自動車のスピードメーターのように刻々と変化する速さを、平均の速さに対し、①の速さという。
- (2) 原子は②と電子からできており、②は陽子と中性子からできている。
- (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③からなる。
- (4) 侵食された土砂が流水によって運搬され、川の流れがゆるやかなところでたまることを④という。
- (5) 滑車やてこなどの道具を使うと、物体を動かすために加える力を小さくすることができるが、仕事の大きさ(量)は道具を使わない場合と変わらない。これを⑤という。
- (6) BTB溶液は、酸性の水溶液では黄色、アルカリ性水溶液では青色に変化する。このように変化した色で、溶液の酸性、中性、アルカリ性を調べる薬品を⑥という。
- (7) 被子植物の花は受粉すると、⑦が成長して果実になり、⑦の中の胚珠は種子となる。
- (8) 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⑧という。

問2 長さ3 cm のばねを引く力の大きさとばねののびとの関係を調べたところ、図のようになった。このばねを0.4Nの力で引くと、ばねの長さは何cmになるか、書きなさい。



問3 4%の食塩水 100 g をビーカーに入れておくと、一部蒸発し、その食塩水は 80 g となった。このとき 80 g の食塩水の濃度は何%か、書きなさい。

問4 エンドウの種子A～Gを育て、2つずつ選んでかけ合わせた。表は、かけ合わせた種子とかけ合わせてできた種子の形質と割合を示したものである。Gがしわの種子のとき、丸の純系の種子と考えられるものを、A～Fからすべて選びなさい。

表

かけ合わせた種子	かけ合わせてできた種子の形質と割合
種子Aと種子D	すべて丸
種子Bと種子E	すべて丸
種子Bと種子F	丸：しわ=3：1
種子Cと種子G	丸：しわ=1：1
種子Dと種子G	すべてしわ

問5 次のア～ウを太陽の南中高度が高い順に並べて記号で書きなさい。

ア 夏至の札幌市 イ 冬至の札幌市 ウ 夏至の那覇市

問1	(1)	①	
	(2)	②	
	(3)	③	
	(4)	④	
	(5)	⑤	
	(6)	⑥	
	(7)	⑦	
	(8)	⑧	
問2	cm		
問3	%		
問4			
問5	高い ←————→ 低い		
	→		→

問 1	(1)	①	瞬間
	(2)	②	原子核
	(3)	③	側根
	(4)	④	堆積
	(5)	⑤	仕事の原理
	(6)	⑥	指示薬
	(7)	⑦	子房
	(8)	⑧	初期微動
問 2	9 cm		
問 3	5 %		
問 4	A, E		
問 5	高い $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ 低い		
	ウ \rightarrow ア \rightarrow イ		

問 2 図から、このばねを 0.2N の力で引くと 3 cm のびることがわかるので、0.4N の力で引くと 6 cm のびる。力を加えていないときのばねの長さが 3 cm なので、0.4N の力で引いたときのばねの長さは、 $3 + 6 = 9$ cm となる。

問 3 4% の食塩水 100 g に含まれる食塩の質量は、 $\frac{4 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 4 \text{ g}$ である。この食塩水の水が一部蒸発し、食塩水の質量が 80 g になったのだから、このときの濃度は、 $\frac{4 \text{ g}}{80 \text{ g}} \times 100 = 5 \%$ である。

問 4 丸の純系の種子がもつ遺伝子の組み合わせを RR、しわの純系の種子がもつ遺伝子の組み合わせを rr とすると、G の遺伝子は rr である。このとき、G とかけ合わせてできた種子が丸：しわ = 1 : 1 となる C の遺伝子は、Rr である。また、G とかけ合わせてできた種子がすべてしわとなる D の遺伝子は、rr である。すると、D とかけ合わせてできた種子がすべて丸となる A の遺伝子は、RR である。また、かけ合わせてできた種子が丸：しわ = 3 : 1 となる B と F は、ともに Rr である。B とかけ合わせてできた種子がすべて丸となる E の遺伝子は、RR である。以上より、丸の純系の種子は RR の遺伝子をもつ A と E である。

問 5 北半球の場合、同じ地点では、冬至より夏至の方が南中高度は高くなる。また、同じ日であれば、緯度が低いほど南中高度は高くなる。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2023 年度)

天体の見え方について調べるため、北海道のA市で次の観察を行った。

観察 1 ある年の3月25日の夕方、ひときわ明るい天体Xが西の空に見えた。表は、3月25日、4月25日、5月10日の同じ時刻、同じ場所で天体望遠鏡を用いて同じ倍率で観察した天体Xをスケッチしたものと、観察した日における天体Xと太陽が昇った時刻と沈んだ時刻をまとめたものである。

表		3月25日	4月25日	5月10日
		天体X		
	昇った時刻	7時6分	6時18分	5時43分
	沈んだ時刻	22時1分	22時18分	21時43分
太陽	昇った時刻	5時29分	4時37分	4時17分
	沈んだ時刻	17時53分	18時29分	18時46分

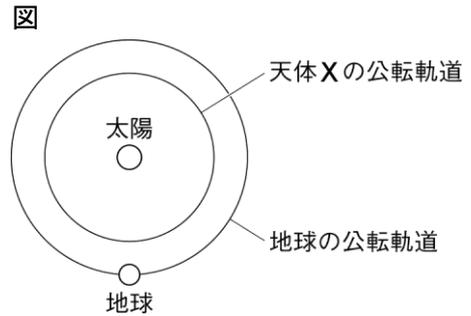
観察 2 同じ年の3月28日の夕方、西の空に月が見えた。

問1 観察1について、次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 次の文の ① , ② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

多くの天体望遠鏡で見える像の向きは、直接見た場合と異なり、① が ② に見える。

(2) 図は、太陽と地球の位置、天体Xと地球の公転軌道を模式的に示したものである。天体Xの公転軌道が図のようになると考えられるのはなぜか、表から読み取れることをふまえ、書きなさい。

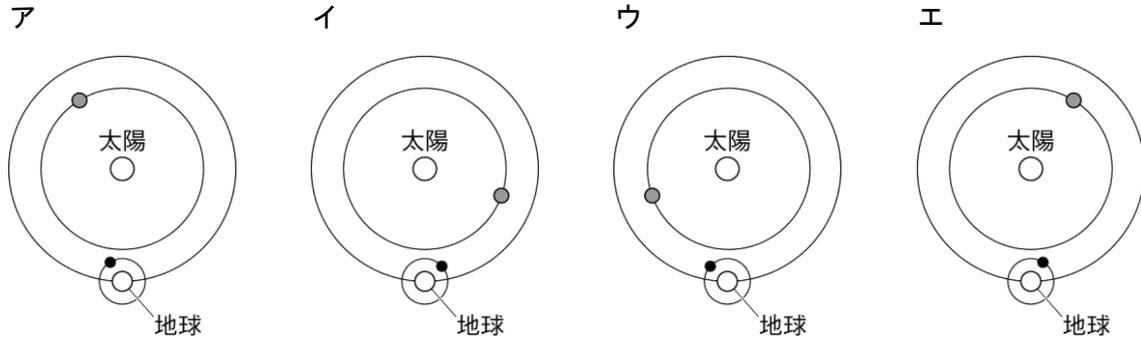


(3) 天体Xについて、同じ年の12月まで続けて観察したとき、ア~エを観察できる順に並べて記号で書きなさい。

- ア 大きく欠けた天体Xが、明け方、東の空に見られる。
- イ 天体Xが、太陽と地球の間を通過する。
- ウ 天体Xが、夕方、西の地平線に沈む。
- エ 欠け方の小さい天体Xが、明け方、東の空に見られる。

問2 観察2について、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 観察を続けると天体Xと月が重なって見えた。このとき、北極側から見た天体X (●) と月 (●) の位置関係を示しているものとして最も適当なものを、ア～エから選びなさい。また、観察される現象を説明した次の文の ①, ② に当てはまる語句をそれぞれ書き、③の { } に当てはまるものをア, イから選びなさい。



天体Xと月が重なるとき、2つの天体は地球の自転によって1時間に約 15° 移動して見えるはずである。しかし、月の公転が地球の自転と ① 向きであるため、月の見かけの動きが 15° よりも ② なる。このため、天体Xは月の③ {ア 東側から西側 イ 西側から東側} に移動して見える。

- (2) 観察した日の約3日前に、観察できる可能性のある事象を、ア～カからすべて選びなさい。また、選んだ事象が観察できるときの天体の位置関係を説明しなさい。

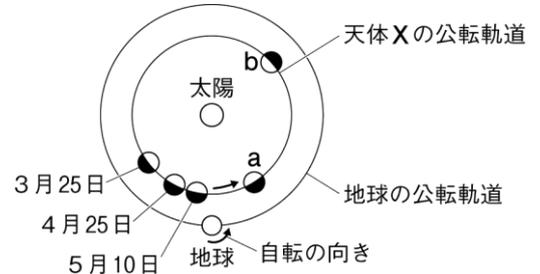
- ア 皆既日食 イ 皆既月食 ウ 満月
エ 部分月食 オ 金環日食 カ 新月

問 1	(1)	①	
		②	
	(2)		
	(3)	→ → →	
問 2	(1)	記号	
		①	
		②	
	③		
	(2)	記号	
説明			

問 1	(1)	①	上下左右
		②	例 逆
	(2)	例 形が大きく変化し、太陽が沈んでから天体Xが沈むまでの限られた時間にしか観察することができないから。	
	(3)	ウ → イ → ア → エ	
問 2	(1)	記号	ウ
		①	例 同じ
		②	例 小さく
	③	ア	
	(2)	記号	ア, オ, カ
説明		例 1 太陽, 月, 地球の順に並んでいる。 例 2 地球から見て, 太陽と同じ方向に月がある。	

問1 (2) 表より、天体Xは太陽がすでに昇った後の朝に昇るが、太陽が出ている間は観察できない。太陽が沈んでから、22時前後に天体Xが沈むまでの限られた時間にだけ観察でき、真夜中には観察できない。これは、天体Xが地球より内側の軌道を公転する内惑星だからだと考えられる。また、内惑星は、太陽からの光が当たっている面の地球からの見え方が大きく変化していくため、その形が大きく変化するように見える。

(3) 表のスケッチと、天体望遠鏡では上下左右が反対に見えることから考えて、3月25日、4月25日、5月10日の天体X、太陽、地球の位置関係は図のようになっていると考えられる。よって、この後、天体Xの相対的な位置は、矢印の向きに変わっていくと考えられる。天体Xが図の5月10日の位置にあるとき、地球から見た天体Xは、夕方、西の地平線に沈む。その後、天体Xは太陽と地球の間を通過し、図のaの位置にあるとき、大きく欠けた天体Xが、明け方、東の空に見られる。



図のbの位置にあるとき、欠け方の小さい天体Xが、明け方、東の空に見られる。

問2 (1) 月が夕方に西の空に見えるのは、選択肢のうちでは月の位置がアかウのようにになっているときである。これらのうち、地球上の観察者から見て、天体Xと月が一直線上に並んでいるとき、これらが重なって見えるので、ウが当てはまる。月の公転の向きと地球の自転の向きは同じなので、地球が 15° 自転して観察者の位置が変わったとき、月も同じ向きに少しだけ移動しているため、月の見かけの動きは 15° よりも小さくなる。このとき、天体Xの見かけの動きは 15° なので、月と天体Xの相対的な位置を比べると、天体Xは月の東側から西側に移動して見える。

(2) 観察した日の3日前には、地球から見て太陽と同じ方向に月がある。このときの月は新月で、太陽-月-地球が一直線になるような位置関係になっていると、皆既日食や金環日食が観察できることがある。

【過去問 3】

次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2023 年度)

問1 無せきつい動物について、次のア、イに答えなさい。

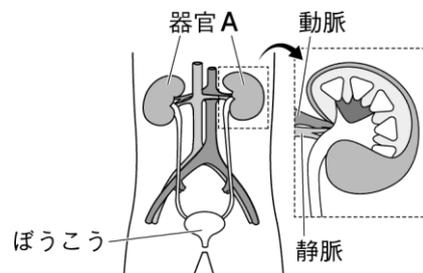
ア クモやエビのように、外骨格をもち、からだに節がある動物のなかまを何というか、書きなさい。

イ 次の1～4の中で、動物名とその特徴の組み合わせとして適切なものを二つ選び、その番号を書きなさい。

	動物名	特徴
1	カブトムシ, バッタ	3対のあしがある。
2	カニ, ミジンコ	からだは頭部と腹部からなる。
3	イカ, タコ	内臓が外とう膜でおおわれている。
4	アサリ, サザエ	肺や皮膚で呼吸している。

問2 右の図は、ヒトの排出にかかわる器官を模式的に表したものであり、下の文章は、排出のしくみについて述べたものである。次のア、イに答えなさい。

細胞の活動によって、ある有毒な物質ができるが、肝臓で尿素という無毒な物質に変えられる。尿素は、血液によって図の器官Aに運ばれ、水などとともに血液からこしとられて、尿として体外に排出される。



ア 下線部の名称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。

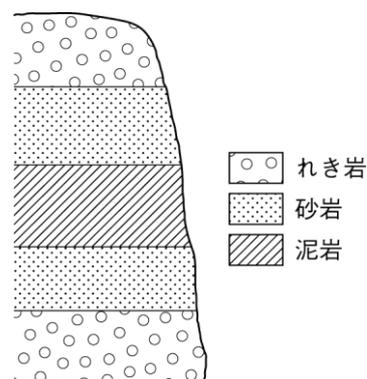
- 1 アミラーゼ 2 アンモニア 3 グリセリン 4 胆汁

イ 器官Aの名称を書きなさい。また、図の動脈と静脈のうち、尿素をより多くふくむ血液が流れている血管はどちらか、書きなさい。

問3 右の図は、ある地点で観察した地層のようすを模式的に表したものである。この地層に見られる岩石は、もろくくずれやすくなっていた。次のア、イに答えなさい。

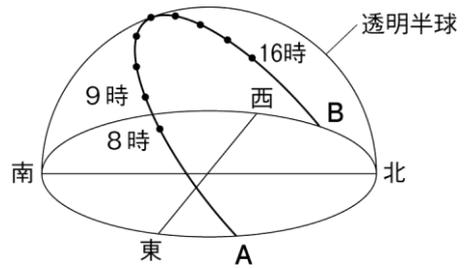
ア 下線部のように、岩石が長い年月の間に、気温の変化や雨水などはたらきによって、もろくくずれやすくなることを何というか、書きなさい。

イ 図の地層が堆積する間に海水面はどのように変化したと考えられるか、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、この地層は海底で連続して堆積したものである。また、断層やしゅう曲はないものとする。



- 1 上昇した。 2 上昇した後、下降した。
3 下降した。 4 下降した後、上昇した。

問4 青森県のある場所で，夏至の日の8時から16時まで，太陽の位置を透明半球上に1時間ごとに・で記録し，なめらかな曲線で結んだ。右の図は，その結果を表したものであり，1時間ごとの曲線の長さは同じであった。また，**A**，**B**は，曲線を延長して透明半球のふちと交わる点を示したものである。次の**ア**，**イ**に答えなさい。



ア 下線部の理由について述べたものとして適切なものを，次の1～4の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

- 1 太陽が一定の速さで自転しているため。
- 2 太陽が一定の速さで地球のまわりをまわっているため。
- 3 地球が一定の速さで自転しているため。
- 4 地球が一定の速さで太陽のまわりをまわっているため。

イ 図の**A**と**B**を結んだ透明半球上の曲線の長さは30.2cm，1時間ごとの曲線の長さは2.0cmであった。また，この日の日の入りの時刻は，19時12分であった。この日の日の出の時刻は何時何分か，求めなさい。ただし，太陽の位置が**A**のときの時刻を日の出，**B**のときの時刻を日の入りの時刻とする。

問1	ア		
	イ		
問2	ア		
	イ	器官A	
血管			
問3	ア		
	イ		
問4	ア		
	イ	時	分

問 1	ア	節足動物	
	イ	1	3
問 2	ア	2	
	イ	器官 A	じん臓
		血管	動脈
問 3	ア	風化	
	イ	2	
問 4	ア	3	
	イ	4 時 6 分	

問 1 ア クモやエビなどの節足動物は外骨格をもち、からだに節がある。

イ カブトムシやバッタなどの昆虫には3対のあしがある。カニやミジンコなどの甲殻類は、からだは頭部、胸部、腹部からなるものと、頭胸部と腹部からなるものがある。イカやタコなどの軟体動物は外とう膜をもつ。アサリやサザエはえらで呼吸する。

問 2 イ じん臓では尿素などの不要な物質が血液からこしとられて、尿として排出される。動脈を流れる血液には尿素が多くふくまれており、この血液からじん臓で尿素がこしとられるので、じん臓から出ていく静脈を流れる血液には、ふくまれている尿素が少ない。

問 3 イ 下にある層ほど堆積した年代が古いと考えられる。図では下から見てれき岩、砂岩、泥岩、砂岩、れき岩の順に堆積している。よって、この地域でははじめは海水面が低く、粒が大きいれきが堆積した。それから、海水面が上昇し、粒が小さい砂が堆積し、さらには泥が堆積するようになっていった。その後、海水面が下降し、ふたたび砂が堆積した後、粒が大きいれきが堆積した。

問 4 ア 地球が1日に1回自転しているため、地球上では太陽が1日に1周するように動いて見える。地球の自転の速さは一定なので、太陽の見かけの動きの速さも一定となる。

イ 1時間ごとの曲線の長さが2.0cmであることから、30.2cmの長さは、 $\frac{30.2}{2.0} = 15.1$ 時間を表している。

1時間は60分なので、15.1時間は15時間6分である。よって、19時間12分の15時間6分前である4時6分が日の出の時刻である。

【過去問 4】

次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2023 年度)

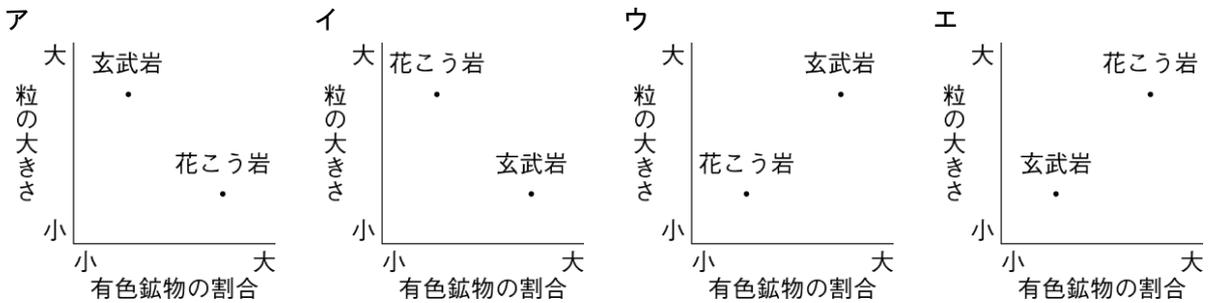
問1 次のア～エのうち、血液の成分の中で酸素を主に運んでいるものはどれですか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 赤血球 イ 白血球 ウ 血小板 エ 血しょう

問2 次のア～エのうち、無性生殖を行わず、有性生殖だけを行う生物はどれですか。正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

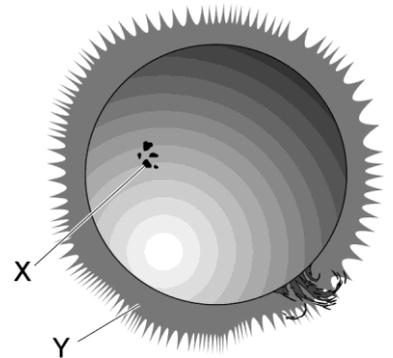
- ア イソギンチャク イ サツマイモ ウ ネズミ エ ミカヅキモ

問3 ある地域で採取した花こう岩と玄武岩について、岩石に含まれる有色鉱物の割合と鉱物の粒の大きさの関係に注目して、図に整理しました。次のア～エのうち、整理した図として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

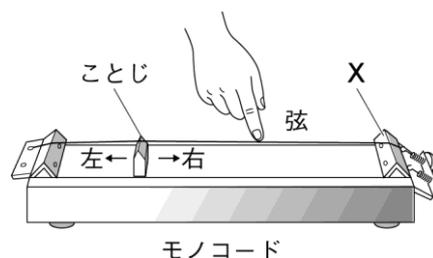


問4 右の図は太陽を模式的に表したもので、図中のXは周囲よりも温度が低い部分、Yは太陽全体をつつんでいる高温のガスです。このXとYをそれぞれ何とといいますか。次のア～エのうちから、XとYの組み合わせとして正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。

	X	Y
ア	黒点	コロナ
イ	黒点	プロミネンス
ウ	クレーター	コロナ
エ	クレーター	プロミネンス



問5 右の図のようなモノコードで、ことじとXの間で弦の中央をはじめて音を出しました。次のア～エのうち、このモノコードで音の大きさを変えずに、より低い音を出す方法として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

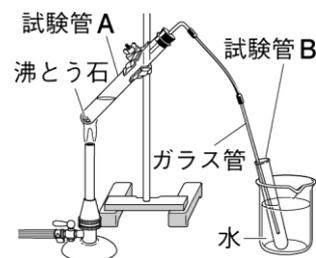


- ア ことじの位置を変えずに、弱く弦をはじく。
- イ ことじの位置を変えずに、強く弦をはじく。
- ウ ことじの位置を右にずらし、同じ強さで弦をはじく。
- エ ことじの位置を左にずらし、同じ強さで弦をはじく。

問6 次のア～エのうち、慣性の例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 小球を自由落下させると、速さを増しながら落下した。
- イ 平らな床の上でドライアイスを滑らせると、同じ速さで進み続けた。
- ウ 水泳のターンで壁をけると、けたった向きに対して反対の向きに進んだ。
- エ 木の板に画びょうをあてて、垂直方向から力を加えると、板にささった。

問7 右の図のような装置で、エタノールを取り出すために試験管Aに赤ワインを入れて蒸留しました。次のア～エのうち、実験操作について正しく説明したものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア 試験管Aに沸とう石を入れるのは、赤ワインの沸とうを防ぐためである。
- イ 試験管Aを加熱するのは、最初に水だけを蒸発させて試験管Bに取り出すためである。
- ウ 試験管Bを水で冷やすのは、エタノールを固体として取り出すためである。
- エ ガラス管の先を試験管Bの液に入れれないのは、加熱をやめたときに液が逆流するのを防ぐためである。

問8 次の表は、マグネシウムをステンレス皿に入れて加熱し、1分ごとにステンレス皿内の物質の質量を測定したときのものです。下のア～エのうち、表から読みとれることとして正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

加熱時間 [分]	0	1	2	3	4	5	6
ステンレス皿内の物質の質量 [g]	2.40	3.36	3.72	3.96	4.00	4.00	4.00

- ア 加熱時間1分のステンレス皿内の物質の質量は、加熱時間0分と比べて3.36g増加する。
- イ 加熱時間とステンレス皿内の物質の質量は、比例の関係にある。
- ウ 加熱を続けると、やがてステンレス皿内の物質の質量は変化しなくなる。
- エ 加熱時間0分のステンレス皿内の物質の質量と、加熱時間6分のステンレス皿内の物質の質量の比は2 : 3である。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	

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

問1 赤血球は酸素を運ぶはたらきをもつ。白血球は体に入ってきた細菌などをとらえるはたらきをもつ。血小板は出血したときに血液をかためるはたらきをもつ。血しょうは血液の液体の成分である。

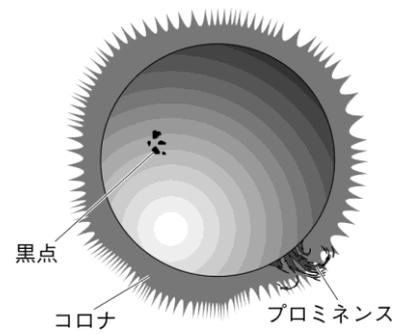
問2 有性生殖だけを行うのはネズミである。イソギンチャクやサツマイモは有性生殖と無性生殖の両方を行う。ミカヅキモは無性生殖だけを行う。

問3 火成岩の分類

	黒っぽい	←————→	白っぽい
火山岩 (斑状組織)	玄武岩	安山岩	流紋岩
深成岩 (等粒状組織)	斑れい岩	せん緑岩	花こう岩

斑状組織をもつ玄武岩 (火山岩) より等粒状組織をもつ花こう岩 (深成岩) の方が粒の大きさは大きい。白っぽい花こう岩は有色鉱物の割合が少なく、黒っぽい玄武岩は有色鉱物の割合が多い。

- 問4 太陽の表面にある黒い点を黒点という。黒点は周囲よりも温度が低くなっている。太陽全体をつつんでいる高温のガスをコロナ、太陽の表面から見られる炎のようなガスの動きをプロミネンスという。
- 問5 振動する弦が長くなるほど音は低くなる。また、同じ強さで弦をはじくと音の大きさは同じになる。
- 問6 力がはたらいていないときや、はたらいている力がつり合っているとき、運動している物体はそのままの運動を続け、静止している物体はそのまま静止し続けようとする性質を慣性という。



- 問7 加熱をやめたときにガラス管の先が液の中に入っていると、試験管Aが冷えて試験管内の気圧が下がるときに液が試験管Aへ逆流してしまう危険性がある。
- 問8 **ア**…加熱時間1分のステンレス皿内の物質の質量が3.36gなので、加熱時間0分と比べた増加量は $3.36 - 2.40 = 0.96$ gとなるから、誤り。**イ**…ステンレス皿内の物質の質量の時間ごとの増加量はしだいにゆるやかになり、4分以降は一定となるので、誤り。**ウ**…4分以降のステンレス皿内の物質の質量は4.00gで一定となっているので、正しい。**エ**…加熱時間0分の質量：加熱時間6分の質量 $= 2.40 : 4.00 = 3 : 5$ なので、誤り。

【過去問 5】

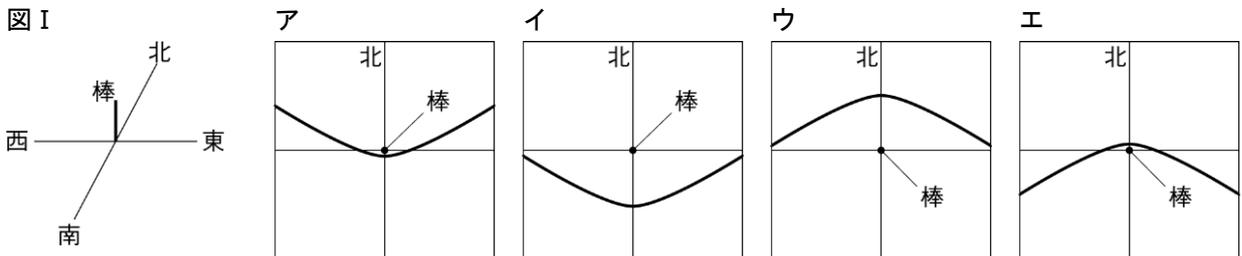
時計の歴史について調べ、次のような資料にまとめました。これについて、あとの問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2023 年度)

資料

	時計	年代	説明
①	日時計	紀元前4,000年ころ	棒や石の柱が地面につくる影の位置や長さで時刻をはかった。
②	水時計	紀元前1,400年ころ	容器から水を流し、容器内の水の量で時間をはかった。
③	燃焼時計	6世紀ころ	ろうそくやランプを燃やして時間をはかった。
④	砂時計	14世紀ころ	船の上で時間ををはかる手段として使われた。砂や大理石の細かい粒を使用することがあった。
⑤	振り子時計	16世紀ころ	振り子を使うことにより、時計の精度は飛躍的に向上した。
⑥	花時計	18世紀中ごろ	植物学者のリンネが、ほぼ定まった時刻に花が開閉するのを見て時計のかわりになると考えた。
⑦	クォーツ時計	20世紀前半	水晶を用いて、非常に正確な時計が開発された。
⑧	炭素時計	20世紀中ごろ	炭素に含まれる放射性物質により生物の生存した年代を調べた。

問1 ①について、図Iのように地面に垂直な棒をたてた日時計をつくりました。この日時計を用いて、岩手県で夏至の日に、棒の影の先端を線で結ぶと、どのようになりますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



問2 ②について、水時計のしくみを調べるため、図IIのようにペットボトルで模型をつくり、水を入れて下の穴から水を出し、一定時間ごとに水面の高さを示す線をかきました。次のア～ウのうち、かいた線の間隔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。また、そのようになる理由を、水の量にふれながら簡単に書きなさい。



問3 ③について、次の文はろうそくに火をつけたときの、ろうの変化について述べたものです。右のア～エのうち、文中の(X)～(Z)にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

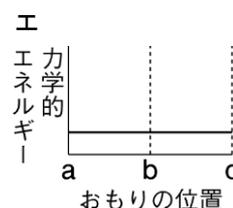
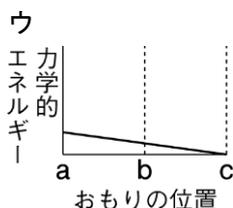
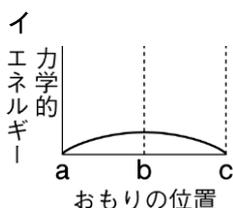
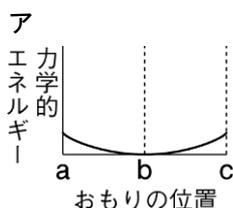
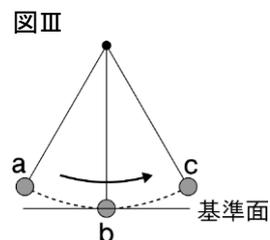
熱せられたろうが(X)変化で気体になり、さらに熱せられて(Y)変化を起こして二酸化炭素と(Z)になって空气中に拡散する。

	ア	イ	ウ	エ
X	化学	化学	状態	状態
Y	状態	状態	化学	化学
Z	水	酸素	水	酸素

問4 ④について、大理石は、石灰岩が長い年月をかけて変化してできたものです。次のア～エのうち、石灰岩の特徴として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア マグマが冷え固まってできた岩石で、うすい塩酸をかけると気体が発生する。
- イ マグマが冷え固まってできた岩石で、ハンマーでたたくと火花が出るほどかたい。
- ウ 生物の骨格や殻が堆積してできた岩石で、うすい塩酸をかけると気体が発生する。
- エ 生物の骨格や殻が堆積してできた岩石で、ハンマーでたたくと火花が出るほどかたい。

問5 ⑤について、図Ⅲは、振り子でaの位置にあったおもりが、bを通り、aと同じ高さのcの位置まで上がったようすを表したものです。このとき、おもりの位置と力学的エネルギーの関係をグラフで表すとどのようになりますか。次のア～エのうちから、正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。



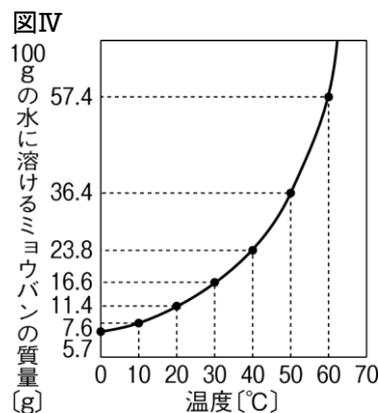
問6 ⑥について、花時計にはアサガオ、タンポポ、ユリが用いられました。次のア～エのうち、これらの3つの花の共通点を説明したものと最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 子葉が1枚の単子葉類である。
- イ 子葉が2枚の双子葉類である。
- ウ 花卉がはなれている離弁花類である。
- エ 胚珠が子房の中にある被子植物である。

問7 ⑦について、天然の水晶は、地下で長い時間をかけてできた結晶です。結晶ができるようすを調べるため、ミョウバンを用いて次のような実験を行いました。

ミョウバンを60℃の水40.0gにとかして飽和水溶液をつくった。この飽和水溶液を20℃までゆっくりと冷やしたところ、大きなミョウバンの結晶ができた。

このとき、ミョウバンの結晶は何gできますか。小数第1位まで求め、数字で書きなさい。ただし、ミョウバンの溶解度曲線は図Ⅳのとおりとします。



問8 ⑧について、化石の年代を調べた結果、現在では鳥類はハチュウ類から進化したと考えられています。鳥類とハチュウ類に共通する特徴は何ですか。また、ハチュウ類にはない鳥類だけの特徴は何ですか。それぞれ一つずつ、簡単に書きなさい。

問1		
問2	記号	
	理由	
問3		
問4		
問5		
問6		
問7	g	
問8	共通する特徴	
	鳥類だけの特徴	

問1	エ	
問2	記号	イ
	理由	例 水が多いときは圧力が大きく、水が少なくなると圧力が小さくなるから。
問3	ウ	
問4	ウ	
問5	エ	
問6	エ	
問7	18.4 g	
問8	共通する特徴	例 ・背骨がある。 ・殻のある卵を産む。
	鳥類だけの特徴	例 ・羽毛がある。 ・恒温動物である。

問1 夏至の日の太陽の動きをもとに考える。太陽が真東より北寄りからのぼってくるときは、棒の影の先端は真西より南側に伸びる。太陽が南の高い位置にのぼると、影は非常に短く北へのびる。太陽が真西より北寄りにしずんでいくときは、棒の影の先端は真東より南側に伸びる。

問2 水が多いときは穴の位置にかかる圧力が大きいので、水が勢いよく出るため、一定時間ごとの水の減少量は大きくなる。水が少なくなると圧力が小さくなるので、水が出る勢いは弱くなり、一定時間ごとの水の減少量は小さくなる。

問3 固体のろうが気体になるのは状態変化である。ろうは有機物なので、化学変化である燃焼をすると二酸化炭素と水ができる。

問4 石灰岩の主成分は炭酸カルシウムなので、うすい塩酸をかけると二酸化炭素が発生する。

問5 力学的エネルギー保存の法則

$$(\text{力学的エネルギー}) = (\text{位置エネルギー}) + (\text{運動エネルギー})$$

→摩擦や空気の抵抗などがなければ、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは常に一定に保たれる。

アは位置エネルギー、イは運動エネルギーを表している。

問6 アサガオ、タンポポ、ユリはすべて被子植物である。なお、アサガオとタンポポは双子葉類、ユリは単子葉類に分類される。また、双子葉類は合弁花類と離弁花類に分類できるが、アサガオとタンポポはともに合弁花類である。

問7 図IVより、60°Cの水100gに溶けるミョウバンの量は57.4g、20°Cの水100gにとけるミョウバンの量は11.4gである。よって、60°Cの水40gにとけるミョウバンの量は $57.4 \times \frac{40}{100} = 22.96 \text{ g}$ 、20°Cの水40gにとけるミョウバンの量は $11.4 \times \frac{40}{100} = 4.56 \text{ g}$ と求められる。したがって、この実験でできる結晶の質量は、 $22.96 - 4.56 = 18.40 \text{ g}$ より、18.4gである。

問8 ハチュウ類と鳥類はともにセキツイ動物である。また、ともに卵生で、殻のある卵を陸上に産む。一方、鳥類はからだは羽毛でおおわれており、恒温動物だが、ハチュウ類のからだはうろこでおおわれており、変温動物である。

【過去問 6】

学さんは、自宅に毎年やってくるツバメを観察して、疑問に思ったことについて、タブレット型端末で検索したり資料をもとに考えたりした。次の問1、問2に答えなさい。

(秋田県 2023 年度)

問1 学さんは、タブレット型端末でツバメについて検索したところ、図1のような記述を見つけた。

図1



① 次のア～エのうち、鳥類に分類される生物はどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

- ア スズメ イ コウモリ
ウ ワシ エ ペンギン

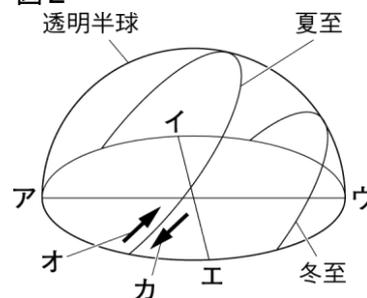
② 鳥類の卵の特徴について説明した次の文が正しくなるように、Pにあてはまる内容を書きなさい。

鳥類は陸上に卵をうむため、鳥類の卵には、魚類の卵にはない **P** がある。

問2 ツバメが温暖な気候を好むことを知った学さんは、なぜ、冬よりも夏の気温の方が高くなるのだろうかという疑問をもった。そこで、図2のような、透明半球に夏至と冬至の太陽の通り道を示した資料をもとに考えた。

① 図2で、北を表しているのはア～エのどれか、また、太陽が動いて見える方向はオ、カのどちらか、それぞれ1つずつ選んで記号を書きなさい。

図2



② 図2のように、夏至と冬至で太陽の通り道が異なる理由について説明した次の文が正しくなるように、Xにあてはまる内容を書きなさい。

地球が **X** 公転しているため。

③ 冬よりも夏の気温の方が高くなる理由について、学さんがまとめた次の考えが正しくなるように、Yにあてはまる内容を書きなさい。

夏至と冬至の南中高度を比べると、夏至の方が高くなっています。太陽の光が当たる角度が地面に対して垂直に近いほど、同じ面積に **Y** ます。さらに、太陽が出ている時間は、冬至よりも夏至の方が長くなっています。だから、冬よりも夏の気温の方が高くなると思いました。



問1	①		
	②		
問2	①	北	
		方向	

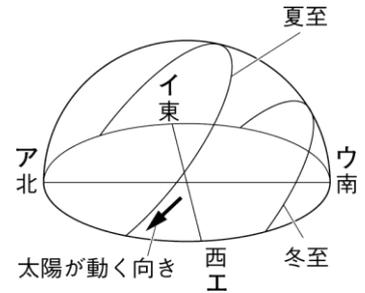
	②	
	③	

問1	①	ア, ウ, エ	
	②	例 かたい殻	
問2	①	北	ア
		方向	カ
	②	例	地軸を傾けたまま
③	例	多くの光が当たり	

問1 ツバメやスズメ, ワシ, ペンギンなどの鳥類は, かたい殻のある卵をうむ卵生で, 体は羽毛でおおわれている。コウモリはホニュウ類なので, 子のうみ方は胎生である。また, 体は毛でおおわれている。

問2 ① 日本で観測した場合, 右の図のように, 太陽は東側(イ)からのぼり, 南(ウ)の空の高い位置を通過して, 西側(エ)にしずむ。

② 地球は地軸を傾けたまま公転しており, 夏至のときは北極側を太陽に傾けたような状態に, 冬至のときは北極側を太陽と反対側に傾けたような状態になっている。このため, 地球上から観測した太陽の動きは, 夏至と冬至では異なったものになる。



【過去問 7】

太郎さんと花子さんは、月と金星について話している。次の会話を読んで、問1～問4に答えなさい。

(茨城県 2023 年度)

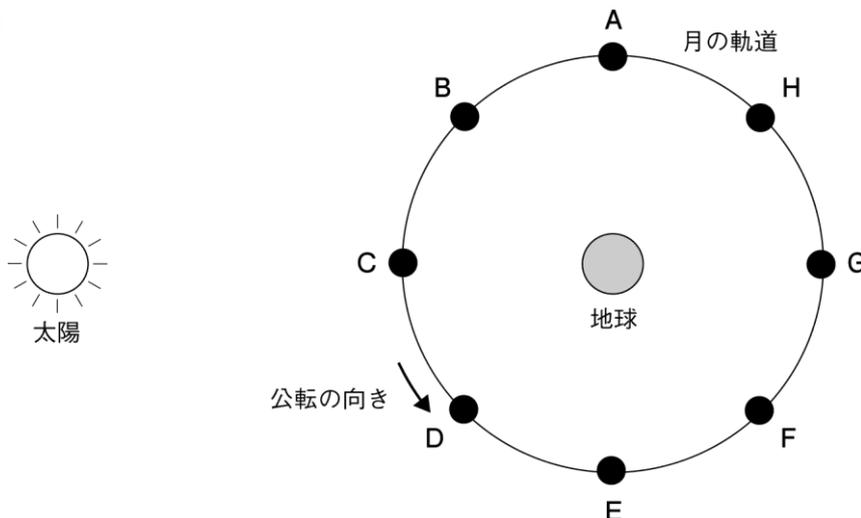
太郎：月や金星は見え方に特徴があるね。
 花子：そうだよね。月の直径は太陽の直径の約 **あ** なのに、月と太陽がほぼ同じ大きさに見えるのはどうしてかな。
 太郎：地球から太陽までの距離が地球から月までの距離の約 **い** だから、月と太陽がほぼ同じ大きさに見えるんだね。
 花子：月と地球と太陽の並び方によって、日食や月食も起こるよね。そして、地球から近い天体は動きを観察しやすいから、昔からいろいろ調べられてきたね。
 太郎：ガリレオ・ガリレイは、金星の見え方の変化も地動説を信じる根拠にしてみたいだよ。

問1 文中の **あ**，**い** に当てはまるものの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

	あ	い
ア	400 倍	400 倍
イ	400 倍	400 分の 1
ウ	400 分の 1	400 倍
エ	400 分の 1	400 分の 1

問2 図1は、月、地球、太陽の位置関係を模式的に表したものである。月食について説明した下の文中の **う**，**え** に当てはまるものを答えなさい。なお、**う** には図1のA～Hの中から、**え** には下のア～エの中から、1つ選んで、その記号を書きなさい。

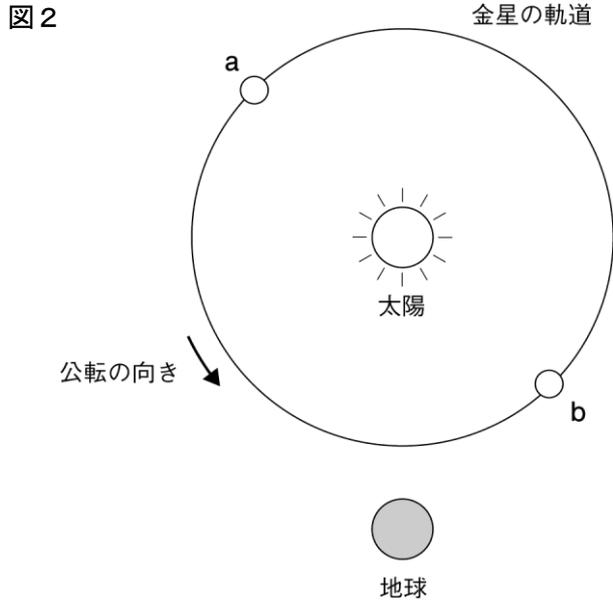
図1



月が **う** の位置にあるとき、月食が起こることがある。**う** の位置の月の見え方（見かけの形）は **え** である。

- ア 新月 イ 満月 ウ 上弦の月 エ 下弦の月

問3 図2は金星の公転を模式的に表したものである。図2をもとに金星の見え方について説明した文中の「お」～「き」に当てはまるものの組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



金星が三日月のような形に見えるのは図2の「お」の位置にあるときで、満月に近い形に見えるのは「か」の位置にあるときである。また、見える大きさについては、aの位置にあるときはbの位置にあるときより「き」見える。

	お	か	き
ア	a	b	大きく
イ	a	b	小さく
ウ	b	a	大きく
エ	b	a	小さく

問4 太郎さんは、金星を真夜中に観察しようとしたが、観察できなかった。金星を真夜中に観察することができない理由を、「地球」、「公転」という2つの語を用いて書きなさい。

問1		
問2	う	
	え	
問3		
問4		

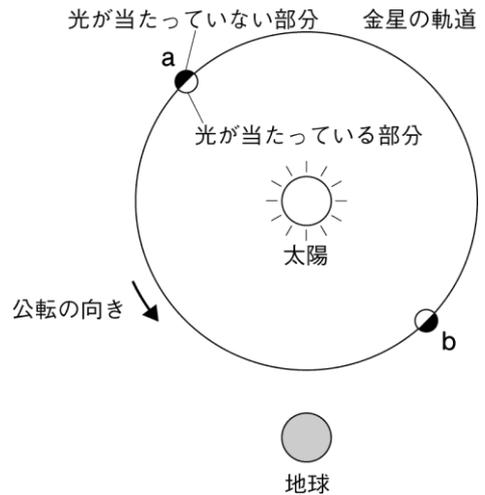
問1	ウ	
問2	う	G
	え	イ
問3	エ	
問4	金星が地球よりも内側を公転しているから。	

問1 太陽の直径は約 140 万km, 地球から太陽までの距離は約 1 億 5000 万kmである。月の直径は 3500km, 太陽から月までの距離は約 38 万kmである。

問2 月食は太陽, 地球, 月が, 太陽-地球-月の順にならんだとき, 月が地球の影に入ることで起こる。太陽-地球-月の順にならんだときの月は, 太陽からの光を受ける面を地球側に向けているので, 見え方としては満月である。

問3 aの位置にあるときの金星は, 太陽からの光が当たっている部分の大半を地球側に向けているため, 満月に近い形に見える。bの位置にあるときの金星は, 太陽からの光が当たっている部分のごく一部だけを地球側に向けているため, 三日月のような形に見える。aとbでは, aの方が地球から遠い位置にあるので, bの位置にあるときよりも金星が小さく見える。

問4 金星や水星のように, 地球よりも内側を公転している惑星を内惑星という。内惑星は, 真夜中に地球から観察することはできない。



【過去問 8】

太陽系の天体について調べるために、次の調査(1)、(2)を行った。

(1) コンピュータのアプリを用いて、次の(a)、(b)、(c)を順に行い、天体の見え方を調べた。なお、このアプリは、日時を設定すると、日本のある特定の地点から観測できる天体の位置や見え方を確認することができる。

(a) 日時を「2023年3月29日22時」に設定すると、西の方角に図1のような上弦の月が確認できた。

(b) (a)の設定から日時を少しずつ進めていくと、ある日時の西の方角に満月を確認することができた。

(c) 日時を「2023年5月3日19時」に設定し、金星の見え方を調べた。

(2) 惑星の特徴について調べ、次の表にまとめた。なお、表中の数値は、地球を1としたときの値である。

	直径	質量	太陽からの距離	公転の周期	惑星の主成分
水星	0.38	0.055	0.39	0.24	岩石, 重い金属
金星	0.95	0.82	0.72	0.62	岩石, 重い金属
地球	1	1	1	1	岩石, 重い金属
火星	0.53	0.11	1.52	1.88	岩石, 重い金属
木星	11.21	317.83	5.20	11.86	水素, ヘリウム
土星	9.45	95.16	9.55	29.46	水素, ヘリウム
天王星	4.01	14.54	19.22	84.02	水素, ヘリウム, 氷
海王星	3.88	17.15	30.11	164.77	水素, ヘリウム, 氷



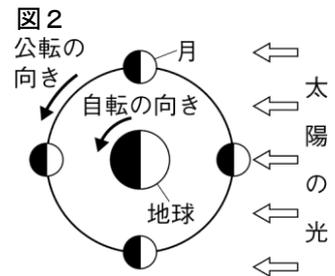
このことについて、次の問1、問2、問3、問4に答えなさい。

(栃木県 2023 年度)

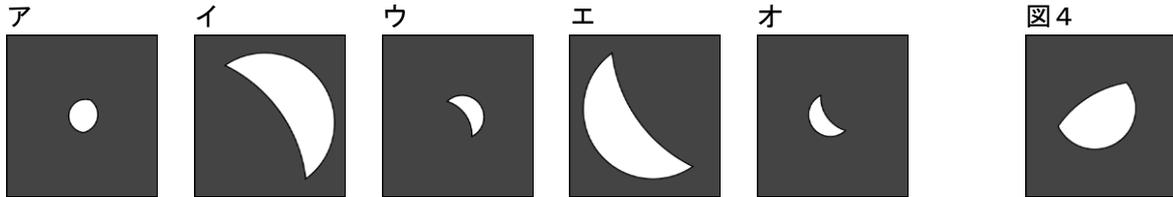
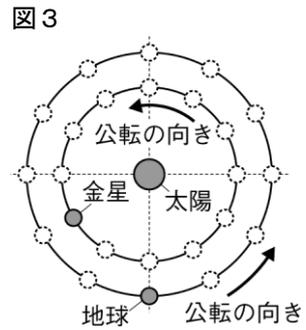
問1 月のように、惑星のまわりを公転している天体を何というか。

問2 図2は、北極側から見た地球と月の、太陽の光の当たり方を模式的に示したものである。調査(1)の(b)において、日時を進めて最初に満月になる日は、次のア、イ、ウ、エのうちどれか。また、この満月が西の方角に確認できる時間帯は「夕方」、「真夜中」、「明け方」のどれか。

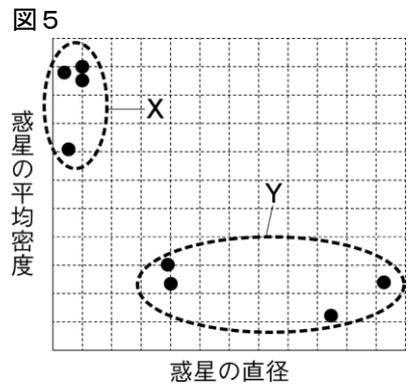
- ア 4月6日 イ 4月13日
- ウ 4月20日 エ 4月27日



問3 図3は、調査(1)の(c)で設定した日時における、北極側から見た太陽、金星、地球の位置を表した模式図であり、図4は、このとき見られる金星の画像である。設定した日時から150日(約0.41年)後の地球と金星の位置を、それぞれ黒でぬりつぶしなさい。また、このとき地球から見られる金星の画像として、最も適切なものを次のアからオのうちから一つ選び、記号で答えなさい。ただし、金星の画像はすべて同じ倍率で示している。

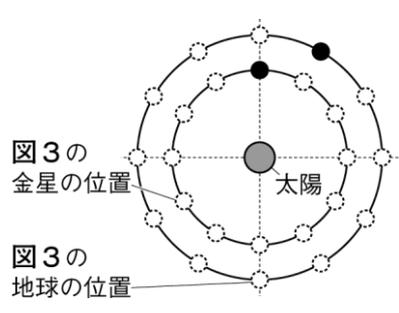


問4 図5は、太陽系の惑星の直径と平均密度の関係を表したものであり、惑星は大きさによって二つのグループX, Yに分けることができる。調査(2)の表と図5からわかることとして、最も適切なものはどれか。



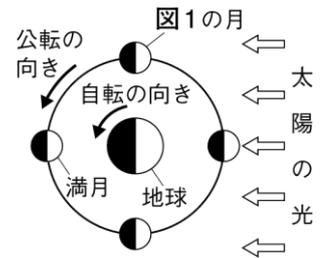
- ア XよりYの方が、質量、平均密度ともに小さい。
- イ YよりXの方が、太陽からの距離、平均密度ともに小さい。
- ウ YよりXの方が、平均密度が大きく、Xの惑星は主に岩石や重い金属でできている。
- エ Yのうち、平均密度が最も小さい惑星は公転周期が最も短く、主に水素とヘリウムでできている。

問1		
問2	記号	
	時間帯	
問3		
	金星の画像	
問4		

問1	衛星	
問2	記号	ア
	時間帯	明け方
問3	 <p>図3の金星の位置</p> <p>図3の地球の位置</p>	
	金星の画像	エ
問4	ウ	

問1 太陽のように自ら輝いている天体を恒星、恒星のまわりを公転している地球のような天体を惑星、惑星のまわりを公転している月のような天体を衛星という。

問2 図1の半月は、太陽からの光を右側を受けて輝いている。このときの月の位置と、満月になる月の位置は右の図のようになる。月はおよそ30日で地球のまわりを1回公転しているから、図1の月は、7～8日後に満月になる。満月は夕方には東の空に、真夜中には南の空に、明け方には西の空に見える。



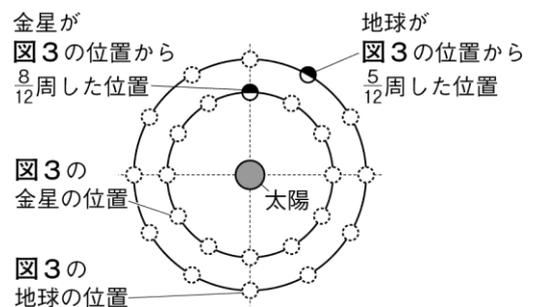
問3 表より、金星の公転周期は、地球を1とすると0.62である。地球の公転周期を365日として、金星の公転周期を日数で表すと、 $365 \times 0.62 = 226.3$ 日である。

図3のように、12個に分けて地球の位置と金星の位置を表すと、150日間では、地球の場合、 $\frac{150}{365} = \text{約} \frac{5}{12}$ より、

およそ $\frac{5}{12}$ 周移動することになる。同様に、金星の場合、

$\frac{150}{226.3} = \text{約} \frac{8}{12}$ より、およそ $\frac{8}{12}$ 周移動することになる。

これらをまとめると右の図のようになり、このときの金星は、図3のときよりも地球に近いために大きく見え、太陽からの光を受けている左側が輝いている。



問4 太陽系の惑星

太陽系の惑星は、密度や大きさなどをもとに大きく2種類に分類される。

- ・地球型惑星…小型で密度が大きく、主に岩石や金属からできている。
(水星・金星・地球・火星)
- ・木星型惑星…大型で密度が小さく、主に気体でできている。
(木星・土星・天王星・海王星)

惑星の直径が小さく、平均密度が大きいXは地球型惑星で、惑星の直径が大きく、平均密度が小さいYは木星型惑星である。

【過去問 9】

太陽系の天体について学んだGさんとMさんは、群馬県内のある地点で、6月のある日に金星と月を観測した。その後、他の惑星についても資料を使って調べ、同じ日の同じ時刻の惑星と月の見える位置を図Iのようにまとめた。さらに、図IIのように、地球を含めた太陽系の全ての惑星の密度と半径の関係をまとめた。後の問1～問3に答えなさい。

(群馬県 2023 年度)

図 I

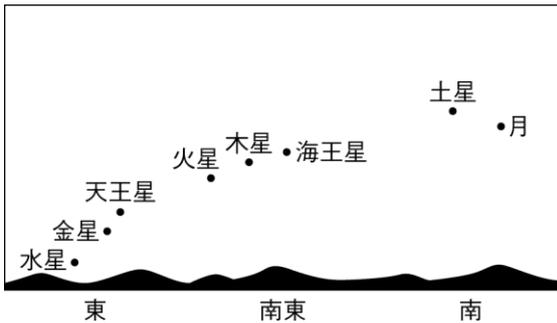
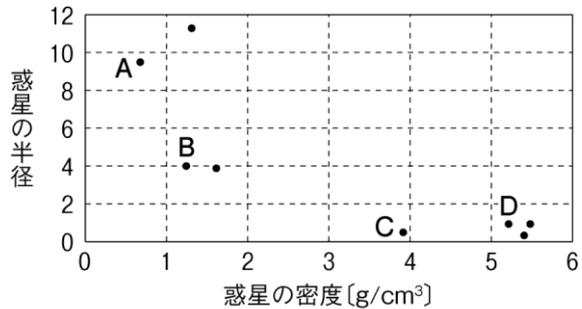


図 II



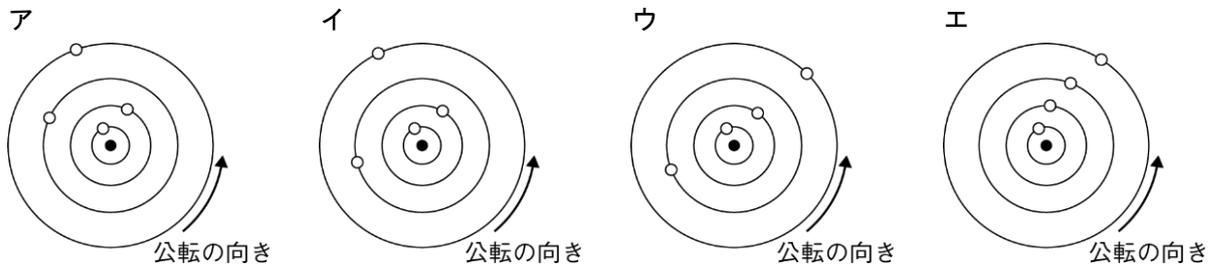
※惑星の半径は地球の半径を1とした場合の値である。

問1 次の文は、太陽系の天体について述べたものである。文中の **a** , **b** に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

太陽のように自ら光を出して輝く天体を **a** という。また、太陽系には8つの惑星があり、月のように惑星のまわりを公転する天体を **b** という。

問2 図I, 図IIから分かることについて、次の①～③の問いに答えなさい。

- ① 金星と月が図Iのように見える時間帯は、この日のいつごろと考えられるか、次のア～エから選びなさい。
ア 明け方 イ 正午 ウ 夕方 エ 真夜中
- ② 図Iのように天体が見える日の、太陽と木星、土星、天王星、海王星の公転軌道上の位置を模式的に表したものとして、最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。ただし、円は太陽を中心とした惑星の公転軌道を表しており、矢印の向きは各天体の公転の向きを示している。



※●は太陽を、○は木星、土星、天王星、海王星の位置を表している。

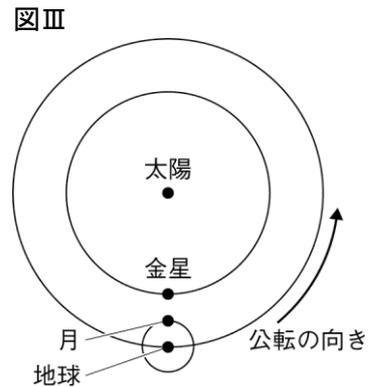
- ③ 図II中のA～Dから、木星型惑星を示すものを全て選びなさい。

問3 次の文は、GさんとMさんが、金星と月の見え方について交わした会話の一部である。後の①～③の問いに答えなさい。

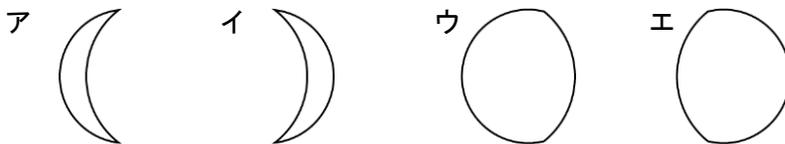
Gさん：金星と月には、どちらも満ち欠けをするという共通点があるね。
 Mさん：そうだね。調べてみたら、満ち欠けをしてもとの形に戻るまでに、月は約30日、金星は約600日かかることが分かったよ。
 Gさん：そうなんだ、かなり差があるんだね。
 Mさん：金星の公転の周期は約226日だと教科書に書いてあったけど、関係しているのかな。
 Gさん：太陽、金星、月、地球が一直線上に並んだ日を基準にして考えてみよう。

① 金星と月は自ら光を出していないが、光って見えるのはなぜか。この理由を簡潔に書きなさい。

② 図Ⅲは、太陽、金星、月、地球が一直線上に並んだ日の各天体の位置を模式的に示したものである。このとき、次のa、bについて、最も適切なものを、後のア～エからそれぞれ選びなさい。ただし、図Ⅲ中の円は惑星と月の公転軌道を表しており、矢印の向きは各天体の公転の向きを示している。



a 図Ⅲのように太陽、金星、月、地球が並んだ日から10日後に地上から見える金星の形
 b 図Ⅲのように太陽、金星、月、地球が並んだ日から10日後に地上から見える月の形



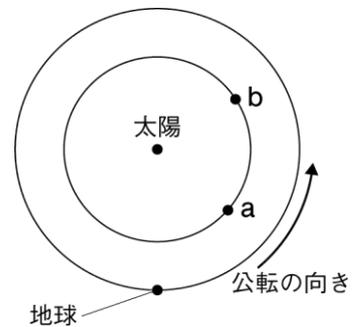
※ア～エは、肉眼で見たときと同じ向きにしてある。

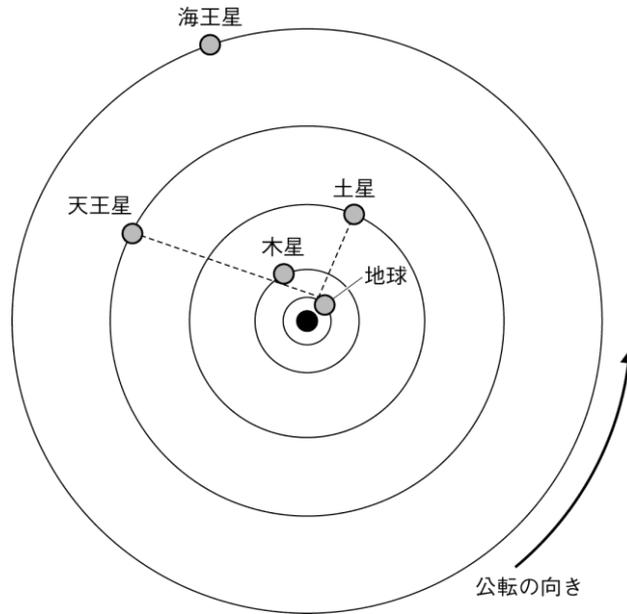
③ 金星と月の見え方を比べたとき、金星は見かけの大きさが変化するが、月は見かけの大きさがほとんど変化しない。この理由を金星と月の違いに触れて、書きなさい。

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

問1	a	恒星	b	衛星
問2	①	ア	②	ア
	③	A, B		
問3	①	例 太陽の光を反射しているから。		
	②	a	ア	b
	③	例 金星は太陽のまわりを公転しているため地球との距離は変化するが、月は地球のまわりを公転しているため地球との距離は一定であるから。		

- 問2 ① 金星が東の空に見えていることから、太陽、地球、金星の位置関係を考えて、金星は右の図で a または b のような位置にあると分かる。この位置にある金星は明けの明星と呼ばれ、明け方にしか見ることができない。
- ② 土星がほぼ真南に、天王星がほぼ真東に見えることから考えると、太陽の近くにある地球から見たとき、地球と土星を結んだ直線と、地球と天王星を結んだ直線がおおよそ 90° の角をなすような位置関係にあると分かる。そのほかの惑星とあわせて位置関係をまとめると、次の図のようになり、アが当てはまる。



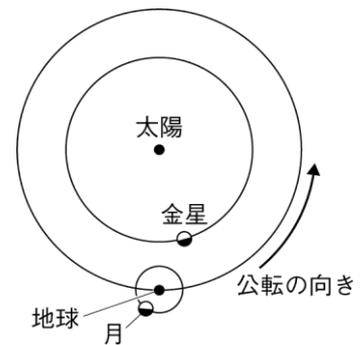


- ③ 木星，土星，天王星，海王星のような木星型惑星は主に水素やヘリウムなどの軽い物質でできており，惑星の半径が大きく，密度は小さい。水星，金星，地球，火星のような地球型惑星は，主に岩石や金属でできており，惑星の半径が小さく，密度は大きい。

問3 ① 自ら光を出していない惑星や衛星が光って見えるのは，太陽のような恒星が出す光を反射しているからである。

② 図Ⅲの10日後の太陽，金星，月，地球の位置関係は右の図のようになっていると考えられる。このとき地球からは，左側だけがわずかに輝いている金星が明け方の東の空に見える。また，月は左側がわずかに欠けたようすが見られる。

③ 図Ⅲでは地球と金星の距離が非常に近くなっているが，金星が地球から見て太陽をはさんだ反対側の位置にあるときは，地球と金星の距離は非常に遠くなる。



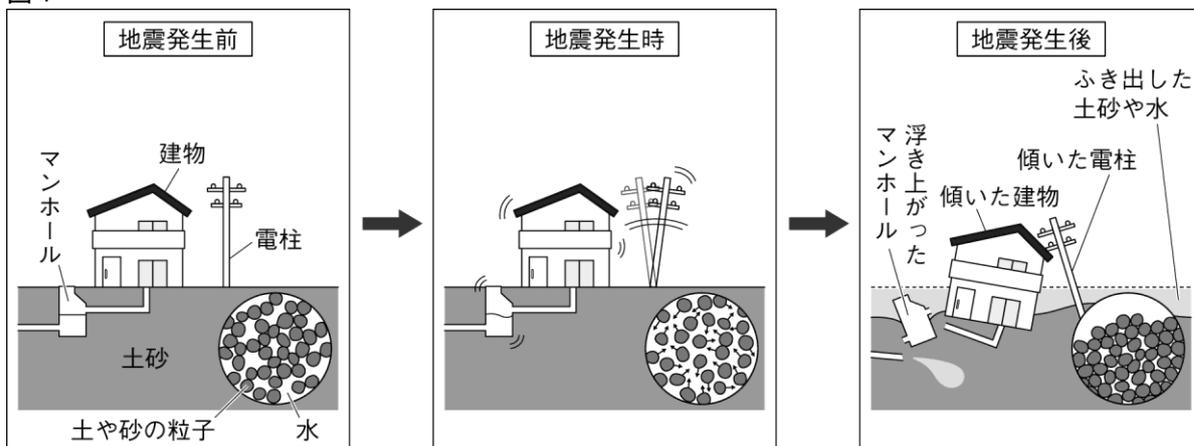
【過去問 10】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2023 年度)

問1 海岸の埋め立て地や河川沿いなどの砂地において、地震による揺れで図1のような被害をもたらす、地面が急にやわらかくなる現象を何といいますか。下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

図1



- ア 津波 イ 土石流 ウ 液状化 エ 高潮

問2 次のア～エの細胞のつくりのうち、植物の細胞と動物の細胞に共通して見られるつくりを二つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 核 イ 葉緑体 ウ 細胞膜 エ 細胞壁

問3 硫酸銅水溶液、硫酸亜鉛水溶液の入った試験管を3本ずつ用意し、それぞれの水溶液に、銅、亜鉛、マグネシウムの金属片を図2のように入れました。表1はしばらくおいたあとに観察した結果をまとめたものです。この結果から、銅、亜鉛、マグネシウムをイオンになりやすい順に並べたものを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

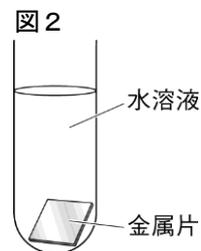


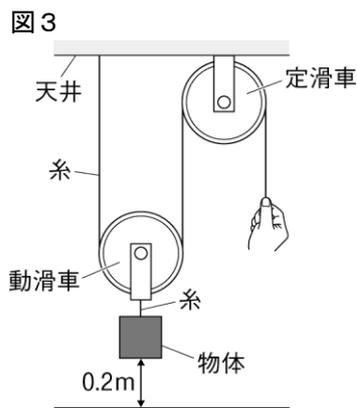
表1

		水溶液	
		硫酸銅水溶液	硫酸亜鉛水溶液
金属片	銅	変化がなかった。	変化がなかった。
	亜鉛	金属表面に赤色の物質が付着した。	変化がなかった。
	マグネシウム	金属表面に赤色の物質が付着した。	金属表面に銀色の物質が付着した。

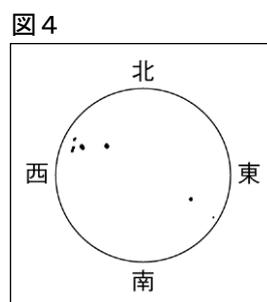
- ア 銅>亜鉛>マグネシウム イ 銅>マグネシウム>亜鉛
 ウ マグネシウム>銅>亜鉛 エ マグネシウム>亜鉛>銅

問4 図3のように、一定の速さで糸を引いて物体を0.2mもち上げます。物体に20Nの重力がはたらいているとき、糸を引く力の大きさと、糸を引く距離の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、糸と滑車の質量、糸と滑車の間の摩擦は考えないものとします。

	糸を引く力の大きさ [N]	糸を引く距離 [m]
ア	10	0.2
イ	10	0.4
ウ	20	0.2
エ	20	0.4



問5 図4は、天体望遠鏡に太陽投影板と遮光板をとりつけて太陽の像を投影したときに、まわりより暗く見える部分を記録用紙にスケッチしたものです。この部分の名称を書きなさい。



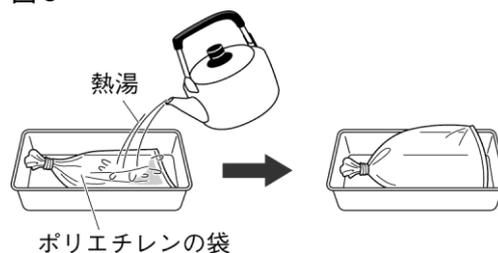
問6 図5のバッタやカニのように、外骨格をもち、からだに多くの節がある動物をまとめて何とといいますか。その名称を書きなさい。

図5



問7 ポリエチレンの袋に液体のエタノール4.0gを入れ、空気を抜いて密閉したものに、図6のように熱湯をかけると、エタノールはすべて気体となり、袋の体積は2.5Lになりました。このときのエタノールの気体の密度は何g/cm³か求めなさい。

図6



問8 放射性物質が、放射線を出す能力のことを何とといいますか。その名称を書きなさい。

問1	
問2	と
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	g/cm^3
問8	

問1	ウ
問2	ア と ウ
問3	エ
問4	イ
問5	黒点
問6	節足動物
問7	0.0016 g/cm^3
問8	放射能

問2 葉緑体・細胞壁は、植物の細胞のみで観察される。

問3 金属のイオンへのなりやすさ

イオンになりやすい金属の単体を、イオンになりにくい金属の陽イオンが存在する水溶液に入れると、次のように変化する。

- ・イオンになりやすい金属…イオンになりにくい金属の陽イオンに電子を与え、陽イオンとなって水溶液中に溶け出す。
- ・イオンになりにくい金属の陽イオン…イオンになりやすい金属から電子を受けとって、金属の単体になる（イオンになりやすい金属の表面に付着する）。

表1より、銅片を硫酸亜鉛水溶液に入れても変化がなかったことから、亜鉛>銅がいえる。また、マグネシウムを硫酸銅水溶液・硫酸亜鉛水溶液のどちらに入れても、銅と亜鉛が単体の金属として現れることから、マグネシウム>銅、マグネシウム>亜鉛がいえる。まとめると、3種類の金属のイオンになりやすい順は、マグネシウム>亜鉛>銅となる。

問4 動滑車を1つ使って物体をもち上げる場合、直接もち上げる場合に比べ、糸を引く力の大きさは半分となるが、引く距離の大きさは2倍となり、仕事の大きさは変わらない（仕事の原理）。よって、糸を引く力の大き

さは、物体にはたらく 20N の重力の半分の 10N であるが、糸を引く距離は、図 3 で物体がもち上げられている 0.2m の距離の 2 倍の、0.4m である。なお、定滑車は、仕事の大きさに影響しない。

問 7 状態変化では質量は変化しないため、気体のエタノールの質量は 4.0 g のままである。よって、その密度は、 $1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$ より、 $4.0 \text{ g} \div 2500 \text{ cm}^3 = 0.0016 \text{ g/cm}^3$ となる。

【過去問 11】

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

(千葉県 2023 年度)

Sさん：図1のように、オリオン座の位置を記録しました。午後7時から午後9時にかけてオリオン座は移動し、午後9時にオリオン座のa ベテルギウスが南中しました。

図1

図2

先生：よくできました。観測した星の動きは日周運動といいます。図2で考えると、この運動は、北極と南極を結ぶ線を軸として、天球上の星が1日に1回転するように見えることです。

Sさん：日周運動は、地球が、北極側から見て 回りに しているために起こる見かけの動きともいえますね。

先生：そうです。

Sさん：日周運動を連続して記録するために、カメラで b 星の動き を撮影しました。

先生：よく撮れていますね。今回のような観測を、1か月後にもしてみませんか。

Sさん：はい。やってみたいです。1か月後にオリオン座を観測する計画を立てるには、c 日周運動だけでなく、年周運動も考える必要がありますか。

先生：そうです。あらかじめ、星を観測できる時間や方位を予想しておきましょう。

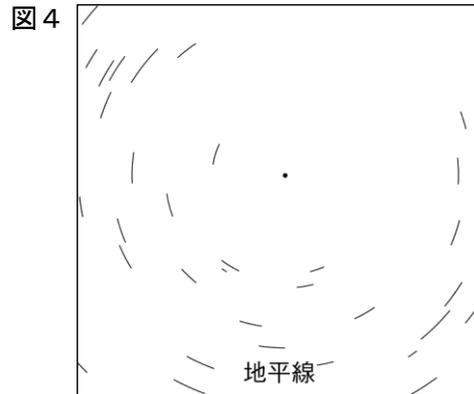
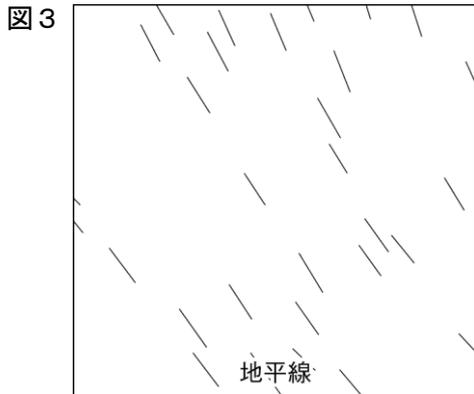
問1 会話文中の下線部 a について、ベテルギウスは、太陽と同じく恒星とよばれる。次の文章は、恒星について説明したものである。文章中の にあてはまる内容を、15字以内（句読点を含む。）で書きなさい。

夜空では、恒星の他に、惑星や衛星も明るい星として観測できるものがある。しかし、恒星は、惑星や衛星のように光を反射して輝いているのではなく、 天体である。

問2 会話文中の , 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 v : 時計 w : 自 転
- イ v : 時計 w : 公 転
- ウ v : 反時計 w : 自 転
- エ v : 反時計 w : 公 転

問3 会話文中の下線部 **b** について, 図3, 4は, Sさんが撮影した方位の星の動きを示す模式図である。図3, 4が示す空の方位の組み合わせとして最も適当なものを, あとのア~エのうちから一つ選び, その符号を書きなさい。



- ア 図3 : 東 図4 : 北
- イ 図3 : 西 図4 : 北
- ウ 図3 : 東 図4 : 南
- エ 図3 : 西 図4 : 南

問4 会話文中の下線部 **c** について, 次の文章は, Sさんが観測した日から1か月後にベテルギウスが南中する時刻を説明したものである。文章中の **y** にあてはまる適当な方位を, 東, 西のうちから一つ選んで書きなさい。また, **z** にあてはまる時刻として最も適当なものを, あとのア~エのうちから一つ選び, その符号を書きなさい。ただし, 日周運動は1日で1回転し, 1時間あたり15度回転するものとする。

1か月後のオリオン座は, 同じ時刻で比べると, 年周運動により **y** に動いている。そのため, 日周運動を考えると, ベテルギウスが南中する時刻は **z** 頃になる。

- ア 午後7時 イ 午後8時 ウ 午後10時 エ 午後11時

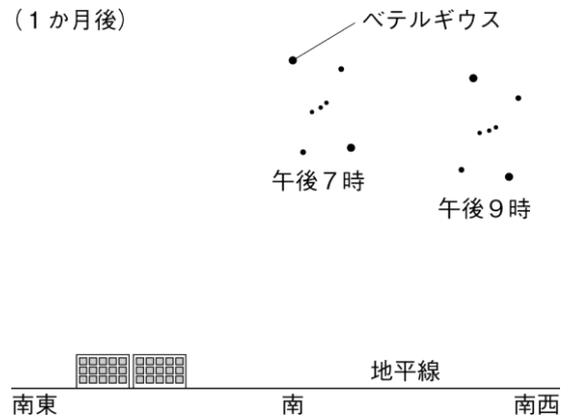
問1									
問2									
問3									
問4	y								
問4	z								

問1	み	ず	か	ら	光	を	出	し	て	い
	る									
問2	ウ									
問3	イ									
問4	y	西								
	z	ア								

問1 太陽やベテルギウスのような恒星はみずから光を出して輝いている。地球のような惑星や、月のような衛星は、光を反射して輝いている。

問3 星は東から昇って南の空を通り、図3のように西へ沈んでいく。また、北の空では図4のように北極星を中心として動く。

問4 ある時刻に星が見える位置は、1か月に 30° ずつ西へ移動していき、12か月でもとにもどる。また、1日の間で星が見える位置は、1時間で 15° ずつ西へ移動していき、24時間でもとにもどる。このため、観察から1か月後の午後9時には、右の図のように、ベテルギウスは南中した位置から 30° 西にずれており、南中時刻はその2時間前の午後7時である。



【過去問 12】

生徒が、南極や北極に関して科学的に探究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

(東京都 2023 年度)

<レポート 1> 雪上車について

雪上での移動手段について調べたところ、南極用に設計され、 -60°C でも使用できる雪上車があることが分かった。その雪上車に興味をもち、大きさが約40分の1の模型を作った。

図1のように、速さを調べるために模型に旗(▲)を付け、1mごとに目盛りをつけた7mの直線コースを走らせた。旗(▲)をスタート地点に合わせ、模型がスタート地点を出発してから旗(▲)が各目盛りを通過するまでの時間を記録し、表1にまとめた。

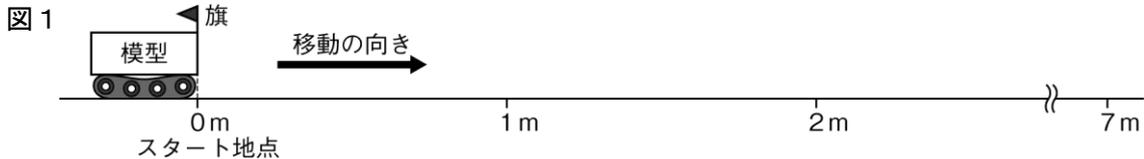


表1

移動した距離[m]	0	1	2	3	4	5	6	7
通過するまでの時間[秒]	0	19.8	40.4	61.0	81.6	101.7	122.2	143.0

問1 <レポート1>から、模型の旗(▲)が2m地点を通過してから6m地点を通過するまでの平均の速さを計算し、小数第三位を四捨五入したものとして適切なのは、次のうちではどれか。

ア 0.02m/s

イ 0.05m/s

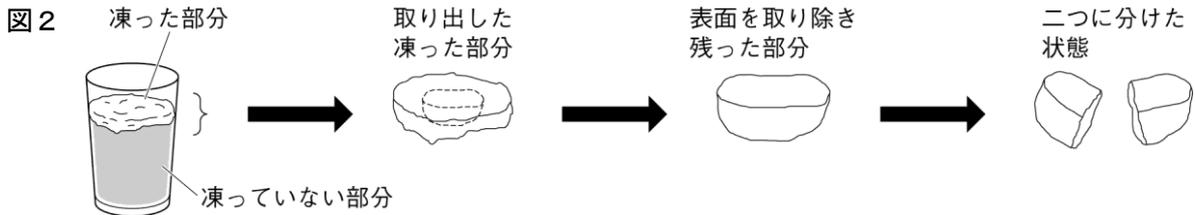
ウ 0.17m/s

エ 0.29m/s

<レポート2> 海氷について

北極圏の海氷について調べたところ、海水が凍ることで生じる海氷は、海面に浮いた状態で存在していることや、海水よりも塩分の濃度が低いことが分かった。海氷ができる過程に興味をもち、食塩水を用いて次のようなモデル実験を行った。

図2のように、3%の食塩水をコップに入れ、液面上部から冷却し凍らせた。凍った部分を取り出し、その表面を取り除き残った部分を二つに分けた。その一つを溶かし食塩の濃度を測定したところ、0.84%であった。また、もう一つを3%の食塩水に入れたところ浮いた。

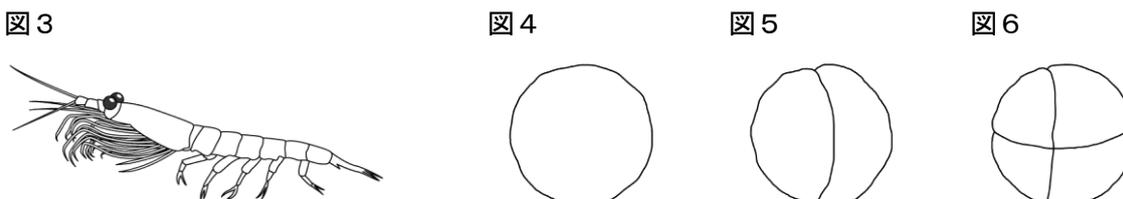


問2 <レポート2>から、「3%の食塩水 100 g に含まれる食塩の量」に対する「凍った部分の表面を取り除き残った部分 100 g に含まれる食塩の量」の割合として適切なのは、下の ① のアとイのうちではどれか。また、「3%の食塩水の密度」と「凍った部分の表面を取り除き残った部分の密度」を比べたときに、密度が大きいものとして適切なのは、下の ② のアとイのうちではどれか。ただし、凍った部分の表面を取り除き残った部分の食塩の濃度は均一であるものとする。

- | | | |
|----------------------------|----------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> ① | ア 約 13% | イ 約 28% |
| <input type="checkbox"/> ② | ア 3%の食塩水 | イ 凍った部分の表面を取り除き残った部分 |

<レポート3> 生物の発生について

水族館で、南極海に生息している図3のようなナンキョクオキアミの発生に関する展示を見て、生物の発生に興味をもった。発生の観察に適した生物を探していると、近所の池で図4の模式図のようなカエル(ニホンアマガエル)の受精卵を見つけたので持ち帰り、発生の様子をルーペで継続して観察したところ、図5や図6の模式図のように、細胞分裂により細胞数が増えていく様子を観察することができた。なお、図5は細胞数が2個になった直後の胚を示しており、図6は細胞数が4個になった直後の胚を示している。



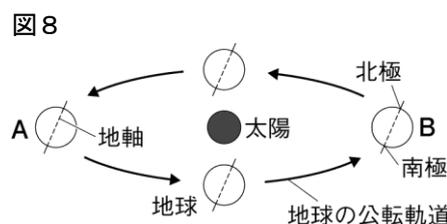
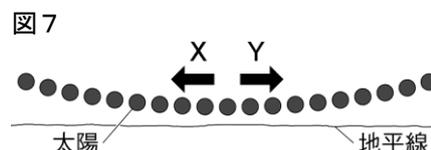
問3 <レポート3>の図4の受精卵の染色体の数を24本とした場合、図5及び図6の胚に含まれる合計の染色体の数として適切なのは、次の表のA~Eのうちではどれか。

	図5の胚に含まれる合計の染色体の数	図6の胚に含まれる合計の染色体の数
ア	12本	6本
イ	12本	12本
ウ	48本	48本
エ	48本	96本

<レポート4> 北極付近での太陽の動きについて

北極付近での天体に関する現象について調べたところ、1日中太陽が沈まない現象が起きることが分かった。1日中太陽が沈まない日に北の空を撮影した連続写真には、図7のような様子が記録されていた。

地球の公転軌道を図8のように模式的に表した場合、図7のように記録された連続写真は、図8のAの位置に地球があるときに撮影されたことが分かった。



問4 <レポート4>から、図7のXとYのうち太陽が見かけ上動いた向きと、図8のAとBのうち日本で夏至となる地球の位置とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA~Eのうちではどれか。

	図7のXとYのうち太陽が見かけ上動いた向き	図8のAとBのうち日本で夏至となる地球の位置
ア	X	A
イ	X	B
ウ	Y	A
エ	Y	B

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

問1	イ	
問2	①	②
	イ	ア
問3	エ	
問4	ウ	

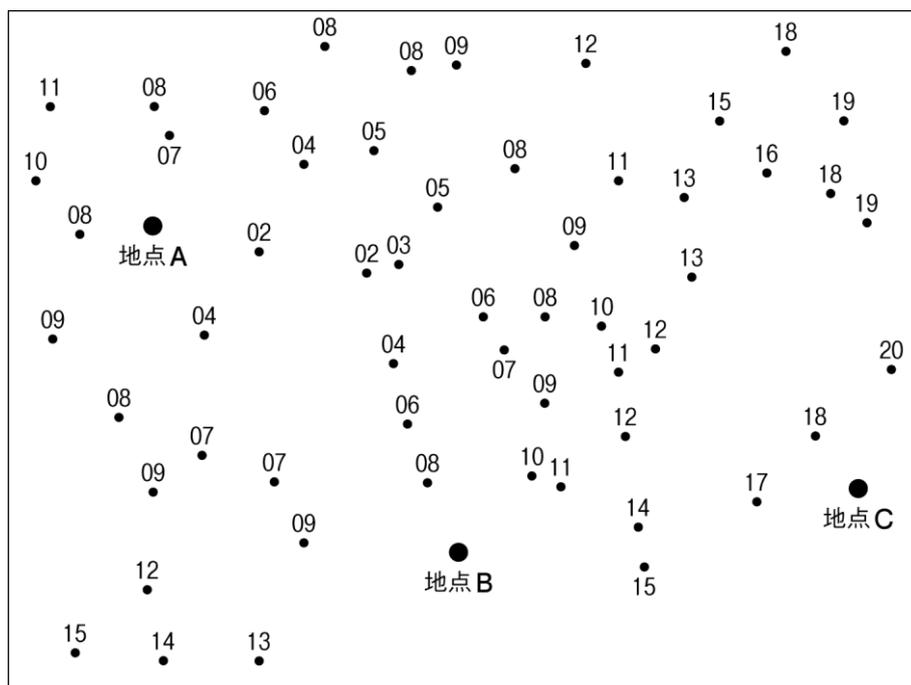
- 問1 表1から、模型の旗が2 m地点を通過してから6 m地点を通過するまでにかかる時間は、 $122.2 - 40.4 = 81.8$ 秒と分かる。よって、平均の速さは、 $4 \text{ m} \div 81.8 \text{ s} = 0.048 \dots$ より、小数第三位を四捨五入すると 0.05 m/s となる。
- 問2 3%の食塩水 100 g に含まれる食塩の量は、 $\frac{3}{100} \times 100 = 3 \text{ g}$ で、0.84%の食塩水 100 g に含まれる食塩の量は、 $\frac{0.84}{100} \times 100 = 0.84 \text{ g}$ である。よって求める割合は、 $\frac{0.84}{3} \times 100 = 28\%$ 。凍った部分の表面を取り除き残った部分は3%の食塩水に浮いたので、この部分よりも3%の食塩水の方が密度は大きい。
- 問3 ここでは、1個の細胞がもつ染色体はいずれも24本なので、細胞数が2個である図5は $24 \times 2 = 48$ 本、細胞数が4個である図6は $24 \times 4 = 96$ 本である。
- 問4 図8のAのように北極側を太陽の方に傾けているとき、北極付近では一日中太陽が沈まない白夜という現象が起こる。地球は北極側から見て反時計回りに自転しているので、白夜の太陽は観察者から見て左手側から右手側の向き(Y)に運動していく。

【過去問 13】

次の各問いに答えなさい。

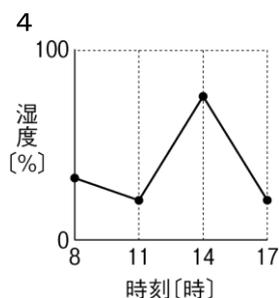
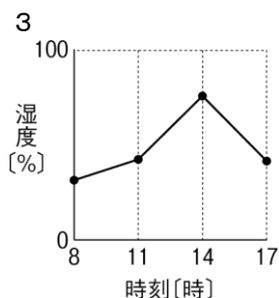
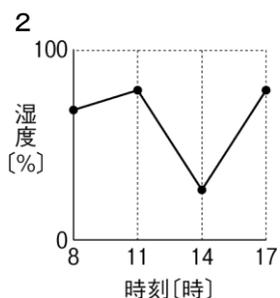
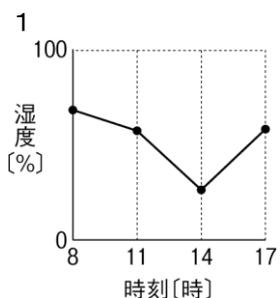
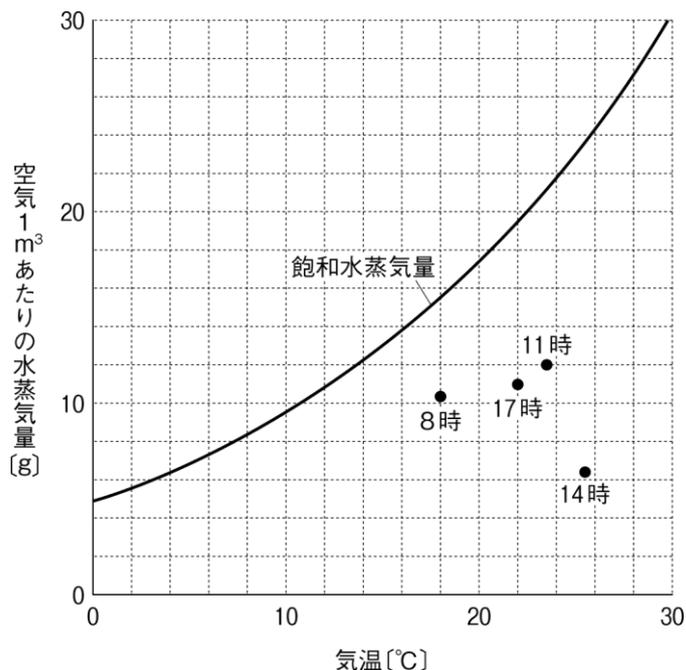
(神奈川県 2023 年度)

問 1 次の図は、ある地震が発生したときの、複数の観測地点でゆれが始まった時刻を示したものであり、図中の数値 (02~20) は、19 時 10 分 02 秒から 19 時 10 分 20 秒までの秒を示している。この地震において、図中の地点 A、地点 B、地点 C のうち、(i)初期微動継続時間が最も長かったと考えられる地点はどれか。また、(ii)地震のゆれの大きさが最も大きかったと考えられる地点はどれか。(i)、(ii)の組み合わせとして最も適するものをあとの 1~9 の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、地震波はどの方向にも同じ速さで伝わるものとし、地盤の違いによるゆれへの影響は考えないものとする。



- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 (i)地点 A (ii)地点 A | 2 (i)地点 A (ii)地点 B | 3 (i)地点 A (ii)地点 C |
| 4 (i)地点 B (ii)地点 A | 5 (i)地点 B (ii)地点 B | 6 (i)地点 B (ii)地点 C |
| 7 (i)地点 C (ii)地点 A | 8 (i)地点 C (ii)地点 B | 9 (i)地点 C (ii)地点 C |

問2 次の図は、神奈川県のある場所におけるある日の8時、11時、14時、17時の気温と空気1 m³あたりの水蒸気量を、飽和水蒸気量を表す曲線とともに示したものである。この日の湿度の変化を表すグラフとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



問3 春分に、神奈川県のある場所で太陽の動きを観察したところ、太陽は真東の空からのぼり、南の空を通過して真西の空に沈んだ。このときの南中高度は 55° であった。次の(i), (ii)のように観察する場所や時期を変えると、太陽がのぼる方角と南中高度はどのようになると考えられるか。最も適するものをあとの1～6の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。

(i) 観察する日は変えずに、日本国内のより緯度の高い場所で観察したとき

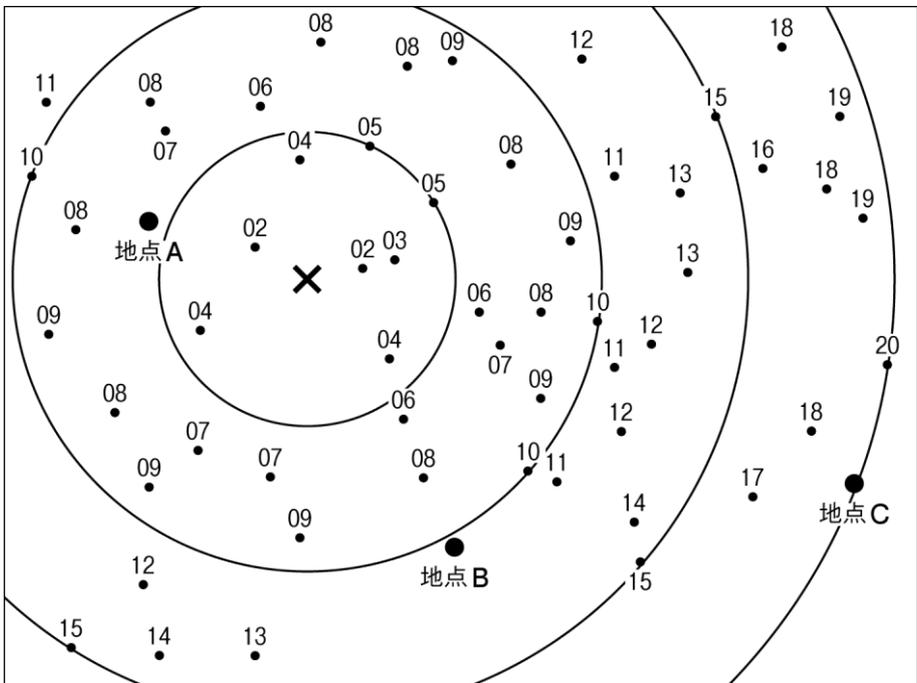
(ii) 観察する場所は変えずに、2か月後に観察したとき

- 1 太陽は真東の空からのぼり、南中高度は 55° より高くなる。
- 2 太陽は真東の空からのぼり、南中高度は 55° より低くなる。
- 3 太陽は真東よりも北寄りの空からのぼり、南中高度は 55° より高くなる。
- 4 太陽は真東よりも北寄りの空からのぼり、南中高度は 55° より低くなる。
- 5 太陽は真東よりも南寄りの空からのぼり、南中高度は 55° より高くなる。
- 6 太陽は真東よりも南寄りの空からのぼり、南中高度は 55° より低くなる。

問 1	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨								
問 2	① ② ③ ④								
問 3	(i)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥							
	(ii)	① ② ③ ④ ⑤ ⑥							

問 1	7	
問 2	1	
問 3	(i)	2
	(ii)	3

問 1 地震波がどの方向にも同じ速さで伝わる場合、地震のゆれが始まった時刻が最も早い地点が最も震源に近く、震源からの距離が同じ地点では、地震のゆれが始まる時刻も同じであると考えられる。問題の図において、05 の点、10 の点、15 の点をそれぞれ通る同心円をかくと、次の図のようになり、この同心円の中心にあたる×の位置が震央と考えられる。地震のゆれが最も大きいのは、この震央に最も近い地点Aである。また、震央から最も遠い地点Cで、初期微動継続時間は最も長くなる。



問 2 湿度と飽和水蒸気量の関係

$$\text{湿度【\%】} = \frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中に含まれる水蒸気量【g/m}^3\text{】}}{\text{その温度での飽和水蒸気量【g/m}^3\text{】}} \times 100$$

この日は14時に気温が最も高くなっているので、飽和水蒸気量も14時が最も大きい。一方、空気中の水蒸気量は14時が最も小さいので、14時の湿度は最も低くなる。よって、3と4は誤り。また、8時の気温は18℃で、このときの飽和水蒸気量はおよそ15.4 g/m³、空気中の水蒸気量は

およそ 10.2 g/m^3 と読みとれるので、湿度は、 $\frac{10.2}{15.4} \times 100 = 66.2 \dots$ より、およそ 66%。17 時の気温は 22°C で、このときの飽和水蒸気量はおよそ 19.4 g/m^3 ，空気中の水蒸気量はおよそ 11.0 g/m^3 と読みとれるので、このときの湿度は、 $\frac{11.0}{19.4} \times 100 = 56.7 \dots$ より、およそ 57%。よって、17 時の湿度が 8 時より高くなっている 2 は誤りで、1 が適する。

問3 太陽の南中高度

- ・夏至の日… $90^\circ - (\text{緯度} - 23.4^\circ)$
- ・冬至の日… $90^\circ - (\text{緯度} + 23.4^\circ)$
- ・春分・秋分の日… $90^\circ - \text{緯度}$

春分の日、どの地点から観察しても太陽は真東からのぼる。このとき、より緯度の高い場所で太陽を観察すると、緯度の低い場所で観察したときよりも南中高度は低くなる。また、春分の2か月後(夏)に同じ場所で太陽を観察すると、太陽は真東より北寄りの空からのぼり、南中高度は高くなる。

【過去問 14】

次の問1～問6に答えなさい。

(新潟県 2023 年度)

問1 ヒトの呼吸のしくみと血液のはたらきについて述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

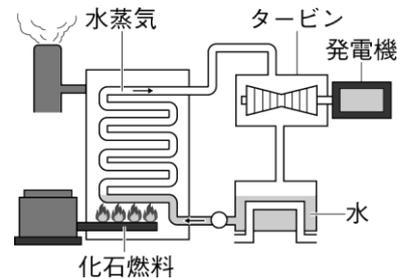
- ア 血液中の二酸化炭素は、肺胞から毛細血管に排出される。
- イ 肺では、動脈血が静脈血に変わる。
- ウ 酸素は、血液によって全身の細胞に運ばれる。
- エ 空気を吸うときは、ろっ骨が上がり、横隔膜も上がる。

問2 右の表は、太陽系の惑星A～Dについて、それぞれの惑星の半径と密度をまとめたものである。木星型惑星の組合せとして、最も適当なものを、次のア～カから一つ選び、その符号を書きなさい。なお、半径は、地球を1とした場合の値である。

惑星	A	B	C	D
半径(地球=1)	0.38	11.21	9.45	0.53
密度[g/cm ³]	5.43	1.33	0.69	3.93

- ア [A, B] イ [A, C, D] ウ [A, D]
- エ [B, C] オ [B, C, D] カ [C, D]

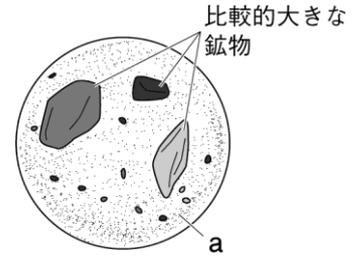
問3 右の図は、火力発電のしくみを模式的に表したものである。火力発電では、化石燃料の燃焼により、高温・高圧の水蒸気をつくり、タービンを回して発電が行われており、この過程でエネルギーが変換されている。火力発電において、エネルギーが変換される順に、次のア～エを並べ替え、その符号を書きなさい。



- ア 運動エネルギー イ 化学エネルギー ウ 電気エネルギー エ 熱エネルギー

問4 60℃の水 300 g が入っているビーカーに、硝酸カリウム 200 g を入れ、よくかき混ぜたところ、全部溶けた。この水溶液の温度をゆっくりと下げていくと、結晶が出てきた。水溶液の温度を 20℃まで下げたとき、出てくる結晶の質量は何 g か。求めなさい。ただし、20℃の水 100 g に溶ける硝酸カリウムの質量は 32 g とする。

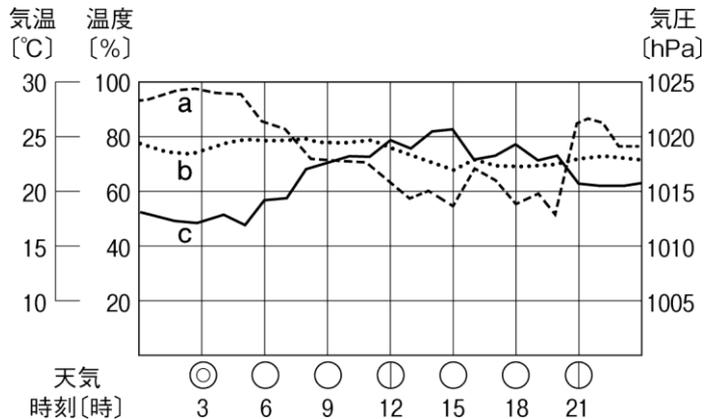
問5 右の図は、火山岩をルーペで観察して、スケッチしたものである。火山岩は、図のように、比較的大きな鉱物と、aのような小さな粒の部分からできていた。このとき、火山岩のでき方について述べた次の文中の **X**、**Y** に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



火山岩は、マグマが地表や地表付近で **X** 冷えてできるので、ほとんどの鉱物は大きな結晶にならず、図中の a のような **Y** という組織ができる。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ア [X 急に, Y 石基] | イ [X 急に, Y 斑晶] |
| ウ [X ゆっくりと, Y 石基] | エ [X ゆっくりと, Y 斑晶] |

問6 右の図は、新潟市におけるある年の6月10日の気象観測の結果をまとめたものである。図中の a～c の折れ線は、気温、湿度、気圧のいずれかの気象要素を表している。a～c に当てはまる気象要素の組合せとして、最も適当なものを、次のア～カから一つ選び、その符号を書きなさい。



- | | |
|----------------------|----------------------|
| ア [a 気温, b 湿度, c 気圧] | イ [a 気温, b 気圧, c 湿度] |
| ウ [a 湿度, b 気温, c 気圧] | エ [a 湿度, b 気圧, c 気温] |
| オ [a 気圧, b 気温, c 湿度] | カ [a 気圧, b 湿度, c 気温] |

問1	
問2	
問3	→ → →
問4	g
問5	
問6	

問1	ウ
問2	エ
問3	イ → エ → ア → ウ
問4	104 g
問5	ア
問6	エ

問2 太陽系の惑星のうち、木星型惑星は地球型惑星と比べて半径が大きく、大部分が水素やヘリウムのような軽い物質でできているため平均密度が小さい。

問3 化石燃料の燃焼では、化石燃料のもつ化学エネルギーが熱エネルギーに変換される。この熱エネルギーを利用して水を加熱し水蒸気をつくり、タービンを回す運動エネルギーに変換することで電気エネルギーを得ている。

問4 20℃の水 100 g に溶ける硝酸カリウムの質量は 32 g より、20℃の水 300 g に溶ける硝酸カリウムの質量は 96 g である。したがって、水溶液の温度を 20℃まで下げたとき、加えた硝酸カリウム 200 g のうち、 $200 - 96 = 104$ g は溶けきれなくなり、結晶として出てくる。

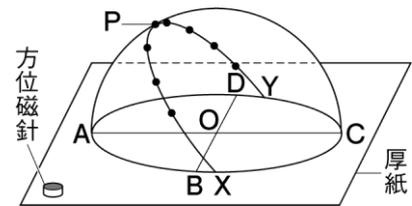
問5 火山岩

マグマが地表や地表付近で急に冷え固まってできる。比較的大きな鉱物の結晶である斑晶と目に見えないほど小さな鉱物の集まりである石基からなる斑状組織を持つ。

問6 一般に、よく晴れた日は日の出とともに気温が上がり始めて昼過ぎごろに最も高くなる。また、ふつう、気温が高くなると湿度が下がり、湿度のグラフは気温の変化と逆の変化になる。このことから、c は気温、a は湿度であることがわかる。

【過去問 15】

健一さんは、太陽の動きを調べるため、透明半球を用いて、太陽の観察を行うことにした。夏のある日に新潟県のある地点で、右の図のように、厚紙に透明半球を置いたときにできる円の中心を O とし、方位を定めて、透明半球を固定した。午前9時から午後3時まで1時間おきに、太陽の位置を透明半球上に油性ペンで印をつけて記録した。



また、太陽が南中した時刻に、太陽の位置を透明半球上に印をつけて記録し、この点を P とした。記録した太陽の位置をなめらかに結んで、透明半球のふちまで延長して曲線 XY をつくった。このことに関して、あとの問1～問6に答えなさい。なお、図中の $A\sim D$ は、それぞれ O から見た東西南北のいずれかの方向にある円周上の点である。

(新潟県 2023 年度)

- 問1 O から見て、東の方向にある点として、最も適当なものを、図中の $A\sim D$ から一つ選び、その符号を書きなさい。
- 問2 太陽などの天体は、時間の経過とともにその位置を変えているように見える。このような、地球の自転による天体の見かけの動きを何というか。その用語を書きなさい。
- 問3 太陽の位置を透明半球上に油性ペンで印をつけて記録するとき、どのように印をつければよいか。「油性ペンの先端の影」という語句を用いて書きなさい。
- 問4 太陽の南中高度を表す角として、最も適当なものを、次の $A\sim E$ から一つ選び、その符号を書きなさい。
- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| ア $\angle ACP$ | イ $\angle AOP$ | ウ $\angle BOP$ |
| エ $\angle BPD$ | オ $\angle COP$ | カ $\angle DOP$ |
- 問5 透明半球上につくった曲線 XY について、午前9時の点から午後3時の点までの長さ、午前9時の点から P までの長さをはかると、それぞれ12cm, 5.5cmであった。観察を行った日の太陽が南中した時刻として、最も適当なものを、次の $A\sim E$ から一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 午前11時45分 イ 午前11時51分 ウ 午前11時57分 エ 午後0時3分
- 問6 健一さんが観察を行った地点と、緯度は同じで、経度が異なる日本のある地点で、同じ日に太陽の観察を行った場合、太陽が南中する時刻と太陽の南中高度は、健一さんが観察を行った地点と比べてどのようになるか。最も適当なものを、次の $A\sim E$ から一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 太陽が南中する時刻も太陽の南中高度も、ともに異なる。
- イ 太陽が南中する時刻は異なるが、太陽の南中高度は同じになる。
- ウ 太陽が南中する時刻は同じになるが、太陽の南中高度は異なる。
- エ 太陽が南中する時刻も太陽の南中高度も、ともに同じになる。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	

問 1	B
問 2	日周運動
問 3	例 油性ペンの先端の影が、円の中心にくるようにして印をつける。
問 4	イ
問 5	ア
問 6	イ

問 1 南中

太陽などの天体が真南の方向にきたことを南中という。

北半球では、太陽は東の空から出て南の空で最も高い位置を通り、西の空へと沈んでいく。太陽が南中した位置が P だから、同じ向きにある A は南の方向にある点と考えられる。よって、B が東、C が北、D が西の方向にある点とわかる。

問 4 太陽が南中したときの高度を南中高度という。

問 5 午前 9 時の点から午後 3 時の点までの長さが 12cm であることから、透明半球上の曲線 XY において、太陽の位置は 1 時間あたり 2cm ずつ東から西へと移動していくことがわかる。午前 9 時の点から P までの長さが 5.5cm だから、午前 9 時の点から P まで太陽が移動するのにかかった時間は、 $\frac{5.5}{2}$ 時間（2 時間 45 分）である。したがって、午前 9 時から $\frac{5.5}{2}$ 時間後の午前 11 時 45 分に太陽は南中したと考えられる。

問 6 太陽は東の空から出て、西の空へと沈んでいくから、同じ日に太陽が南中する時刻は観察する地点の経度によって異なり、東の地点ほど早く、西の地点ほど遅くなる。また、太陽の南中高度は緯度によって異なるため、同じ緯度の地点では太陽の南中高度は同じなる。

【過去問 16】

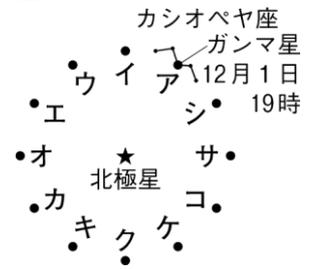
天体の動きについて調べるために、**観測**と**実験**を行った。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2023 年度)

〈観測〉

日本のある場所で 12 月 1 日と 3 か月後の 3 月 1 日に、カシオペヤ座の動きを観測した。図 1 のア～シの・印は、北極星を中心とし、カシオペヤ座の真ん中にあるガンマ星が通る円の周を 12 等分する位置を示している。12 月 1 日 19 時のガンマ星はアの位置に見えた。

図 1

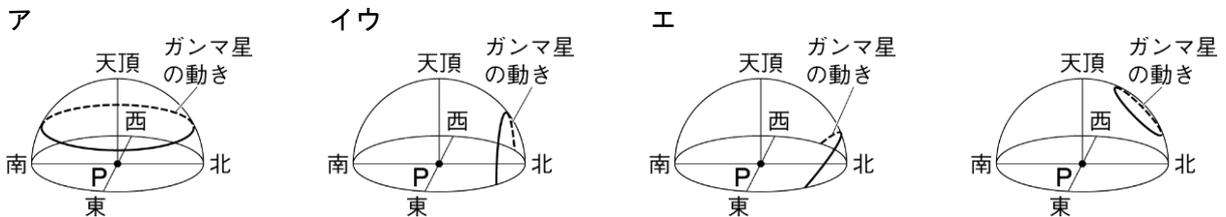


問1 カシオペヤ座をつくる星のように、自ら光を出している天体を何というか、書きなさい。

問2 次の文は、3 月 1 日の観測結果についてまとめたものである。文中の空欄 (X), (Y) にあてはまる最も適切な位置はどれか。図 1 のア～シから 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

3 月 1 日 19 時の観測では、ガンマ星は、図 1 の (X) の位置に見えた。さらに、この日の 23 時の観測では、図 1 の (Y) の位置に見えた。

問3 赤道上のある場所 P から見える天球上に表したガンマ星の 1 日の動きとして、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。

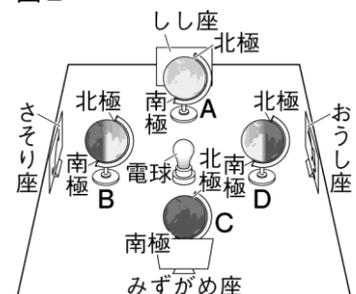


〈実験〉

図 2 のように、太陽に見立てた電球のまわりに、黄道付近にあるおうし座、しし座、さそり座、みずがめ座を示すカードを置いた。さらに、地球に見立てた地球儀を A～D の位置に 1 つずつ置き、日本で見える星座や太陽の動きについて調べた。

問4 A～D の各位置において、日本で見える星座の時間帯と方角について説明した文として適切なものはどれか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

図 2



- ア A の位置では、しし座は明け方、西の方角に見える。
- イ B の位置では、みずがめ座は夕方、東の方角に見える。
- ウ C の位置では、さそり座は夕方、南の方角に見える。
- エ D の位置では、おうし座は明け方、北の方角に見える。

問5 昼間でも星が見えるとしたとき、太陽の動きを1年間にわたって観測すると、太陽は黄道付近の星座の間を動いているように見える。地球がBからCへ動いたとき、日本から見て太陽はどの星座からどの星座の間を動いているように見えるか。図2の中の星座で答えなさい。

問1			
問2	X		Y
問3			
問4			
問5	座から		座の間

問1	恒星		
問2	X	エ	Y カ
問3	イ		
問4	ア, ウ		
問5	おうし	座から	しし 座の間

問2 北の空に見える星は、地球の公転によって1か月で約30°反時計回りに位置が変わって見える。また、地球の自転によって1時間で約15°反時計回りに位置が変わって見える。よって、3月1日19時の観測では、12月1日19時にガンマ星が見えた位置から反時計回りに90°位置が変わって見える。さらに、この日の23時の観測では、19時に観測した位置から15×4=60°反時計回りに位置が変わって見える。

問4 Aの位置では、しし座は夕方ごろに東の方角からのぼり、真夜中ごろに南の空を通過して、明け方ごろに西の方角に沈む。Bの位置では、みずがめ座は真夜中ごろに東の方角からのぼり、明け方ごろに南の空を通過する。Cの位置では、さそり座は夕方ごろ南の空を通過して、真夜中ごろに西の方角へ沈む。Dの位置では、おうし座は夕方ごろに東の方角からのぼり、真夜中ごろに南の空を通過して、明け方ごろに西の方角に沈む。

【過去問 17】

望遠鏡と太陽投影板を使って、太陽の像を記録用紙に投影し、太陽の黒点の観察を行った。図1は、1日おき
に同じ時刻の黒点の位置と形をスケッチしたものである。あとの問いに答えよ。

(福井県 2023 年度)

図1

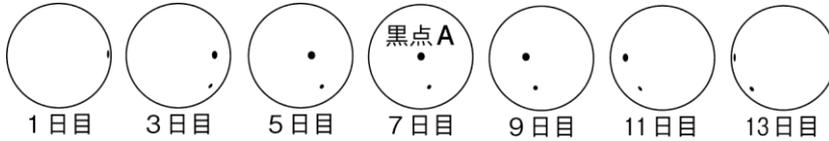
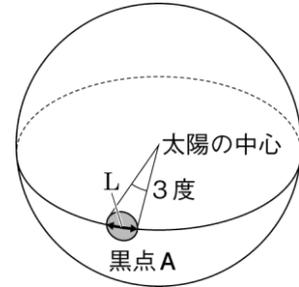


図2



問1 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、その名称を書け。

問2 太陽の黒点を観察するときの注意点として適当でないものを、次のア～エから1つ選んで、その記号を書
け。

- ア 太陽の光は非常に強いので、肉眼や望遠鏡で太陽を直接見てはいけない。
- イ 投影された太陽の像は動いていくので、すばやくスケッチする。
- ウ 望遠鏡を固定したとき、太陽が記録用紙から外れていく方向が、太陽の西である。
- エ 望遠鏡を太陽に向け、ファインダーを使って接眼レンズと太陽投影板の位置を調節する。

問3 図1の7日目にスケッチでかかれた黒点Aの大きさを調べるため、図2のように、黒点Aをふくみ太陽の
中心をとる面を考えたところ、黒点Aは3度の広がりをもっていた。この黒点Aの長さLは、地球の直径
の何倍か。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書け。ただし、太陽の直径は地球の直径の109倍と
し、円周率は3.14とする。

問4 太陽が球体であることは、図1のスケッチからわかる。その理由について、解答欄の書き出しに続けて簡
潔に書け。ただし、黒点Aは円形とする。

問5 太陽の活動が活発になるときの、黒点の数の変化と地球におよぶ影響の組合せとして最も適当なものを、
次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

	黒点の数の変化	地球におよぶ影響
ア	増加	オーロラが発生しやすくなる。
イ	減少	停滞前線ができやすくなる。
ウ	増加	日食が見られるようになる。
エ	減少	電波障害が起こりやすくなる。

問 1	
問 2	
問 3	倍
問 4	黒点Aは
問 5	

問 1	恒星
問 2	エ
問 3	2.9 倍
問 4	黒点Aは 中央部では円形だが、周辺部ではだ円形に見えるから。
問 5	ア

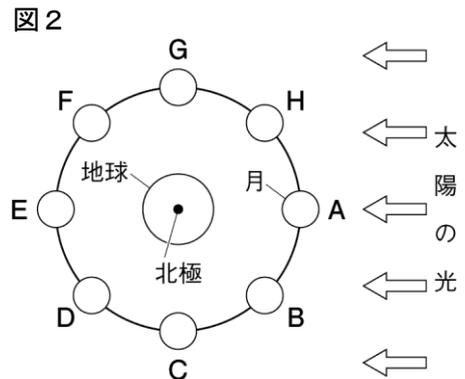
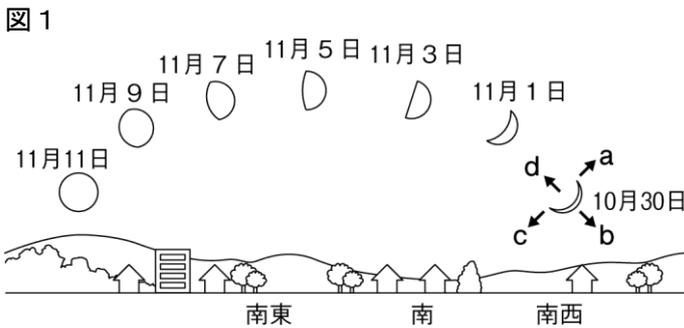
- 問 1 自ら光や熱を出してかがやいている太陽のような天体を恒星といい、恒星のまわりを公転している地球のような天体を惑星という。また、惑星のまわりを公転している月のような天体を衛星という。
- 問 2 太陽の光は非常に強いので、肉眼や望遠鏡のほかに、ファインダーを通して太陽を見てはいけない。投影された太陽の像は、太陽の西の向きに動いていく。
- 問 3 地球の直径を x とすると、太陽の直径は $109x$ と表せる。よって、太陽の外周は $109\pi x$ と表せるから、
 3 度の広がりをもつ黒点Aの長さ $L = 109\pi x \times \frac{3}{360} = x \times 2.85\cdots$ となる。よって、小数第2位を四捨五入すると、
 $L = 2.9x$ となる。

【過去問 18】

次の問1～問3に答えなさい。

(山梨県 2023 年度)

問1 そうまさんは、山梨県のある地点で、ある年の10月30日から11月11日までの間に7回、18時に月を観察し、月の位置と形を記録した。図1は、その観察記録である。また、図2は、北極側から見た地球と月の位置、太陽の光の向きを模式的に表したものである。(1)～(3)の問いに答えなさい。



- (1) 10月30日の18時に月の位置と形を記録した後、同じ日にそのまま続けて月を観察すると、月は図1のa～dのどの向きに動いて見えるか、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。
- (2) 天体が他の天体のまわりを回っていることを何というか、その名称を書きなさい。
- (3) 図1の11月3日に見えた月は、図2のA～Hのどの位置にあるときか、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

問2 そうまさんは、問1と同じ地点で別の日に月を観察し、ノートに記録した。その日は、満月が時間の経過とともに欠けていくようすが観察された。このとき、月が欠けて見えた理由を、「かげ」という語句を使って、簡潔に書きなさい。

ノート

光って見えた部分		欠けて見えた部分	
21時50分	22時50分	0時10分	1時10分

光って見えた部分と欠けて見えた部分の境目は、ぼんやり見えたので破線(-----)で表している。

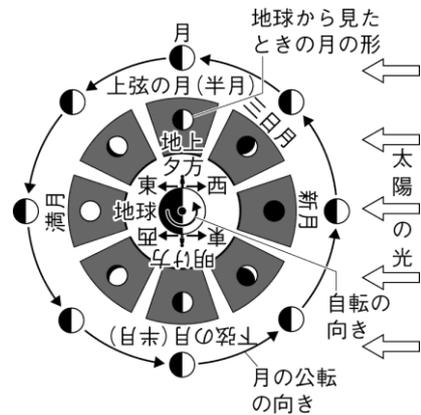
問3 そうまさんは、アメリカのニューヨークに住む友人のさくらさんに、日本から電話をした。そうまさんが「満月がきれいに見えるよ。」と話したところ、さくらさんは「今日は、久しぶりに月を見ようかな。」と言った。電話をした日の夜、さくらさんがニューヨークで見る月の形として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 2		
問 3		

問 1	(1)	b
	(2)	公転
	(3)	G
問 2	例	月が地球のかげに入るから
問 3		エ

- 問 1 (1) ある地点で見える月の位置は、地球が自転することによって時間とともに東から西へ位置を変えていく。
- (3) 月は自ら光っておらず、太陽の光を反射することで光って見える。そのため、地球を北極側から見ると、月は表面の半分に太陽の光が当たり、右図のように見える。
- 問 2 地球から見ると、月が地球のかげに入り、月の一部または全体が欠けて見えることがある。このような現象を月食という。
- 問 3 ある日の夜に見える月の形は、月の位置が大きく変化しないため、日本とニューヨークではほぼ同じ形に見える。



【過去問 19】

各問いに答えなさい。

(長野県 2023 年度)

問1 田中さんは、図1のように、海面上に湯気のようなものが発生する「けあらし」という現象に興味をもった。調べたところ、けあらしは、放射冷却により冷え込みが強まった日に、海面上に霧が発生する現象であり、次のような条件のときに発生しやすいことがわかった。

図1

著作権の関係から掲載できません。

【条件】陸上の気温と海水の温度の差が大きく、海面上の空気に多くの水蒸気がふくまれていること。

- (1) 霧は、空気にふくまれている水蒸気の一部が凝結してできる。
- i 空気にふくまれている水蒸気が凝結し始める温度を何というか、書きなさい。
- ii 表1は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。気温10℃、湿度60%の空気が冷やされたとき、この空気にふくまれている水蒸気が凝結し始めるのは何℃か、最も適切な値を、表1の気温から選び、整数で書きなさい。

表1

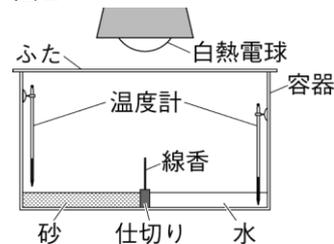
気温[℃]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
飽和水蒸気量[g/m ³]	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4

田中さんは、条件をもとに、海面上に霧が発生する現象を理科室で再現するための準備として、次のような実験を行った。なお、室温は22℃であった。

【実験1】

- ① 図2のように、透明な容器の中央に線香を立てた仕切りを入れ、一方に砂を、他方に水を入れ、容器の上に透明なふたを置いて白熱電球を設置した。このとき、容器内の空気の温度、砂の温度、水温は、いずれも室温と同じであった。
- ② 砂と水を白熱電球で照らし、線香に火をつけた。しばらくして容器内の低い位置で、線香のけむりが水から砂の方へ流れ、砂の上で上昇した。このとき、砂の上の空気の温度は32℃、水温は24℃であった。
- ③ 白熱電球で照らし続けたあと、白熱電球のスイッチを切った。しばらくして容器内の低い位置で、線香のけむりが②と逆の向きに流れた。このとき、砂の上の空気の温度は22℃、水温は26℃であった。

図2



〔実験2〕 4つの同じビーカーA～Dを用意した。図3のように、ビーカーの内側を、A、Bは40℃の湯でしめらせ、C、Dはかわいたままにし、A、Cの上には氷を入れたペトリ皿を置き、B、Dの上には室温と同じ温度の水を入れたペトリ皿を置いた。水蒸気が凝結しやすいよう、線香のけむりをA～Dに少量ずつ入れ、ビーカー内の空気の様子を観察し、結果を表2にまとめた。

図3

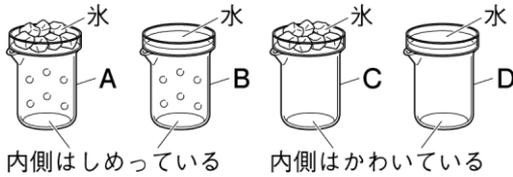


表2

	A	B	C	D
ビーカー内の空気の様子	白くくもった	変化なし	変化なし	変化なし

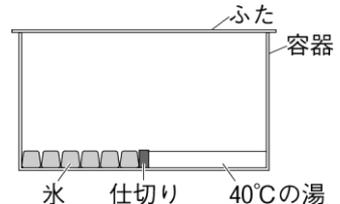
(2) 実験1で、線香のけむりの流れから空気の動きがわかる。日本で観測される風のうち、実験1の②の空気の動きで説明できるものとして適切なものを、次のア～エから2つ選び、記号を書きなさい。

- ア 海風 イ 陸風 ウ 夏の季節風 エ 冬の季節風

(3) 実験2で、空気中の水蒸気量が多いと霧ができやすくなることは、Aとどのビーカーの結果を比べればわかるか。また、空気が冷やされると霧ができやすくなることは、Aとどのビーカーの結果を比べればわかるか。B～Dから1つずつ選び、記号を書きなさい。

(4) 実験1、2の結果を得た田中さんは、海面上に霧が発生する現象を再現するために、図4の装置をつくった。容器の中に線香のけむりを少量入れると、湯の上に湯気のようなものができたことから、海面上に霧が発生する理由について、次のようにまとめた。[あ]に当てはまる適切な言葉を、陸上、あたたかいの2語を使って簡潔に書きなさい。

図4



海面上に霧が発生するのは、[あ]に流れ込むことで、海面上の水蒸気が冷やされるからであると考えられる。

問2 晴れた夜、空を見上げると、ゆっくり移動していく光の点が突然消えた。調べたところ、光の点は、図5のISS(国際宇宙ステーション)であることがわかった。ISSについてさらに調べると、次のようなことがわかった。

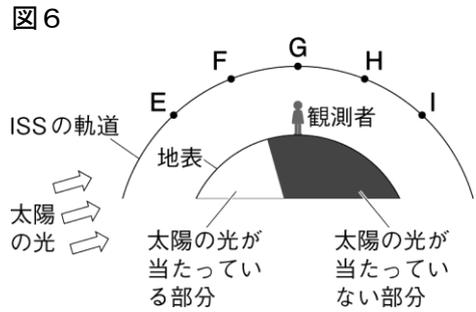
図5
著作権の関係から
掲載できません。

ISSは、a月と同じように、自ら光を出しているわけではなく、太陽の光を反射することで明るく光って見え、b一定の速さで、地球のまわりを回っている。

- (1) 下線部aについて、月のように、惑星のまわりを公転する天体を何というか、書きなさい。
- (2) 下線部bについて、ISSは、約90分で地球のまわりを1周している。
- i ISSが地球のまわりを1周する間に、地球は約何度自転するか、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 約15度 イ 約22.5度 ウ 約30度 エ 約37.5度
- ii ISSが地球のまわりを回る速さは何km/hか、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。ただし、ISSは、地球の400km上空を、地球の中心を中心とする円軌道上を90分で1周しているものとし、地球の直径を12800kmとする。また、円周率を3とする。
- ア 25600km/h イ 26400km/h ウ 27200km/h エ 28800km/h

(3) ISSが突然消えた理由を次のようにまとめた。□い□に当てはまる最も適切なものを、図6のE～Iから1つ選び、記号を書きなさい。また、□う□に当てはまる適切な言葉を、ISSと地球の位置関係にふれて簡潔に書きなさい。ただし、図6は、観測者の上空をISSが通過していくようすを模式的に示したものであり、ISSは、E→F→G→H→Iへ動いているものとする。

観測者のいる場所が夜でも、地上約400km上空にあるISSには、太陽の光が当たっている場合がある。しかし、図6で、ISSが□い□の位置にきたときには、ISSには太陽の光が当たらなくなっている。□う□ことで、ISSには太陽の光が当たらなくなり、観測者からは、ISSが突然消えたように見えた。



問1	(1)	i	
		ii	℃
	(2)		
	(3)	水蒸気量が多い場合	空気が冷やされる場合
	(4)	Aと	
問2	(1)		
	(2)	i	
		ii	
	(3)	い	
う			

問 1	(1)	i	露点		
		ii	2 °C		
	(2)	ア, ウ			
	(3)	水蒸気量が多い場合		空気が冷やされる場合	
		Aと	C	Aと	B
(4)	例 陸上の冷たい空気が, あたたかい海面上				
問 2	(1)	衛星			
	(2)	i	イ		
		ii	ウ		
	(3)	い	I		
		う	例 ISSが地球のかげに入る		

問 1 (1) 湿度と飽和水蒸気量の関係

$$\text{湿度【\%】} = \frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中にふくまれる水蒸気量【g/m}^3\text{】}}{\text{その温度での飽和水蒸気量【g/m}^3\text{】}} \times 100$$

ある空気が冷やされて湿度が 100% になると, その空気にふくまれる水蒸気が凝結し始める。このときの温度を露点という。

気温 10°C のときの飽和水蒸気量は, 表 1 より 9.4 g/m³ である。湿度が 60% だから, このときの空気 1 m³ 中にふくまれる水蒸気量を x g/m³ とすると, $\frac{x \text{ g/m}^3}{9.4 \text{ g/m}^3} \times 100 = 60$ が成り立ち, これを解くと, x = 5.64 g/m³ となる。よって, 飽和水蒸気量が 5.6 g/m³ となる約 2°C まで冷やされると, 湿度が 100% となる。

(2) 海陸風

陸地と海では, 陸地の方があたたまりやすく冷めやすい。そのため, 昼は, 陸上の気温の方が海上の気温より高くなることで, 陸上の空気があたためられて膨張し, 密度が小さくなり, 上昇気流ができる。その結果, 陸上の気圧が海上の気圧よりも低くなり, 海から陸に向かって風が吹く (海風)。一方, 夜は, 昼とは反対に陸上の気温より海上の気温が高くなるため, 陸から海に向かって風が吹く (陸風)。

砂と水では, 砂の方があたたまりやすく, 冷えやすい。実験 1 の②では, 白熱電球によってあたためられたことで, 砂の上の空気の温度が水温より高くなり, 砂の上で上昇気流が起き, 砂の上の気圧が水の上の気圧より低くなり, 水から砂の方へ空気が動いた。これは昼に起こる海風と同様のしくみである。また, 夏に大陸側の方が海洋側より気温が高くなって起きる季節風も同じように説明することができる。

(3) 調べたい条件以外は同じ条件になっているものどうしを比較する。空気中の水蒸気量が多いと霧ができやすくなることについて調べたい場合は, 空気中の水蒸気量の条件だけが異なり, それ以外の条件は同じになっているものを比較する。よって, A と C を比較すればよい。空気が冷やされると霧ができやすくなることについて調べたい場合は, 空気の温度の条件だけが異なり, それ以外の条件は同じになっているものを比較する。よって, A と B を比較すればよい。

(4) 図 4 では, 温度が高い湯の上で上昇気流が発生して気圧が低くなり, 氷の側から冷たい空気が湯の上に流れこむ。これによって湯の上の水蒸気が冷やされ, 霧が発生する。陸側の気温が海側より低くなっているときに海面上に霧が発生する現象も, 同様にして説明できる。

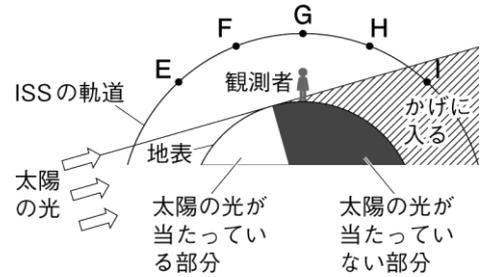
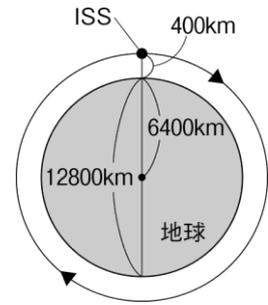
問2 (1) 太陽のようにみずから光を出してかがやいている天体を恒星，恒星のまわりを公転している地球のような天体を惑星，惑星のまわりを公転している月のような天体を衛星という。

(2) i 地球は24時間(1440分)で1回(360°)自転する。よって、地球が90分で自転する角度を x° とした場合、 $1440:360=90:x$ より、 $x=22.5^\circ$ と求められる。

ii 地球の直径が12800kmだから、半径は $12800 \div 2 = 6400$ kmである。

ISSは地球の400km上空にあるから、図のように、ISSが動く軌道は、半径が $6400+400=6800$ kmの円となる。円周率を3とすると、この円の円周は、 $2 \times 3 \times 6800=40800$ kmとなる。この軌道をISSは90分(1.5時間)で1周しているから、その速さは、 $40800 \div 1.5=27200$ km/hと求められる。

(3) 右の図のように、観測者が太陽の光が当たっていない部分にいた場合でも、ISSがE、F、G、Hの位置にあるときは、太陽の光が当たっているため、光の点として見ることができる。ISSがIの位置にあるときは、ISSが地球のかげに入ってしまうため、太陽の光が当たらなくなる。このため、観測者からはISSが突然消えたように見えたと考えられる。



【過去問 20】

県内のある場所で月と金星を観察した。問1～問5に答えなさい。

(岐阜県 2023 年度)

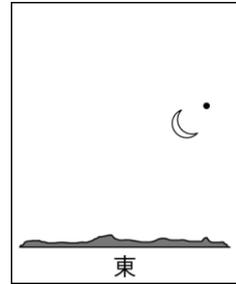
〔観察1〕ある日の日の出前に、月と金星を東の空に観察することができた。

図1は、そのスケッチである。

〔観察2〕別の日の日の入り後に、月を観察したところ、月食が見られた。

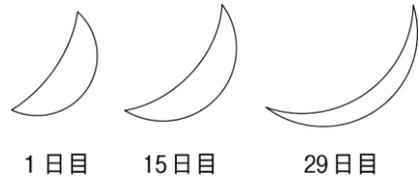
〔観察3〕観察2から29日間、日の入り後の西の空に見える金星を天体望遠鏡の倍率を一定にしたまま観察した。図2は、そのスケッチの一部である。ただし、天体望遠鏡で見える像は上下左右が逆になっているので、肉眼で見たときの向きに直してある。

図1



問1 地球のまわりを公転する月のように、惑星のまわりを公転する天体を何というか。言葉で書きなさい。

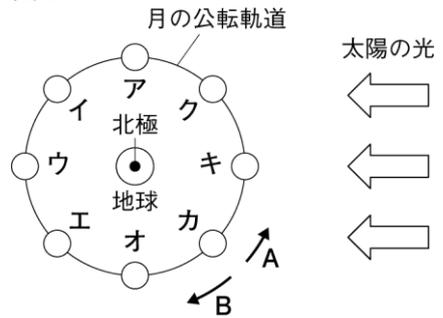
図2



問2 図3は、地球の北極側から見た、地球と月の位置関係と太陽の光を示した模式図である。

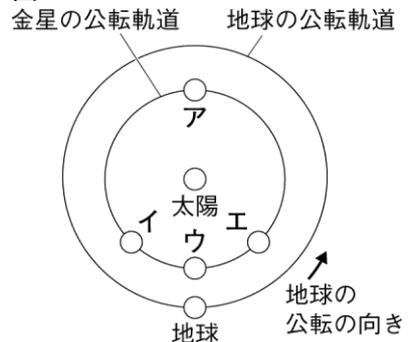
- (1) 月が公転する向きは図3のA, Bのどちらか。符号で書きなさい。
- (2) 観察1で見た月の、地球との位置関係として最も適切なものを、図3のア～クから1つ選び、符号で書きなさい。
- (3) 観察2で見た月の、地球との位置関係として最も適切なものを、図3のア～クから1つ選び、符号で書きなさい。

図3



問3 図4は、太陽と金星と地球の位置関係を示した模式図である。観察1の結果から、この日の地球から見た金星の位置として最も適切なものを、図4のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

図4



問4 金星は、日の出前の東の空か、日の入り後の西の空に見ることができるが、真夜中には見るできない。その理由を、「金星は」に続けて、簡潔に説明しなさい。

問5 次の□の(1), (2)に当てはまる正しい組み合わせを, ア~カから1つ選び, 符号で書きなさい。

観察3の結果から, 観察された金星の大きさは, 観察1日目に比べ29日目の方が大きくなった。これは, 金星の公転周期が地球の公転周期よりも□(1), 金星の位置が地球に近くなったからである。また, 日の入り後から金星が沈むまでの金星が観察できる時間を, 観察1日目と29日目で比べると, □(2)。

- ア (1) 長く (2) 1日目の方が長かった イ (1) 短く (2) 1日目の方が長かった
 ウ (1) 長く (2) 変わらなかった エ (1) 短く (2) 変わらなかった
 オ (1) 長く (2) 1日目の方が短かった カ (1) 短く (2) 1日目の方が短かった

問1					
問2	(1)		(2)		(3)
問3					
問4	金星は				
問5					

問1	衛星					
問2	(1)	A	(2)	カ	(3)	ウ
問3	エ					
問4	(金星は) 地球よりも内側を公転するから。					
問5	イ					

問2 (1) 月は, 地球の北極側から見ると, 反時計回り (Aの向き) に公転している。この側から見たとき, 月の自転の向きも同じく反時計回りとなる。

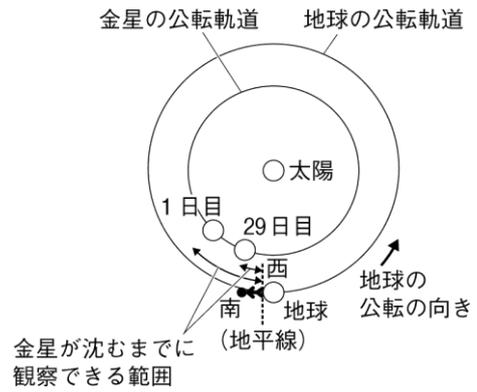
(2) 図1は, 日の出前に南寄りに見えている東の空の月のようすである。日の出前, 南寄りに見える月は, 図3中ではオまたはカの位置となるが, オの場合はちょうど半月として観察されるので, ここではもう一方の力があてはまる。

(3) 月食は, 地球の影に月が入ることで, 月が欠けて見える現象である。したがって, 図3ではウのように, 太陽—地球—月がこの順で並ぶときに起こる。

問3 ア, ウの位置のときは, 地球から金星は観察されない。イは, 日の入り後, 西の空に観察されるとき金星の位置を表し, このときの金星はよいの明星とよばれる。エは, 日の出前, 東の空に観察されるとき金星の位置を表し, このときの金星は明けの明星とよばれる。

問4 金星は、地球よりも太陽に近い側を公転しており、内惑星とよばれる。公転軌道が地球と太陽の間にあるため、地球が真夜中のときには、内惑星はどの位置にあっても観察することができない。

問5 金星は、地球の近くに位置するときの方が大きく、また、その欠け方も大きくなって見える。したがって、1日目と29日目の、日の入り後に西の空に見えている金星を比べると、29日目の方がより地球の近くにある。これらの位置関係を表すと、右のような模式図となる。この図より、金星が沈むまで、すなわち、地球上の観察者から見て金星が地平線の下側に達するまでの時間は、1日目の方が長くなることがわかる。



【過去問 21】

次の問1～問4に答えなさい。

(静岡県 2023 年度)

問1 月のように、惑星のまわりを公転する天体は何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問2 図1のように、同じ材質のプラスチックでできているストローAとストローBと一緒にティッシュペーパーでこすった。その後、図2のように、ストローAを洗たくばさみでつるした。

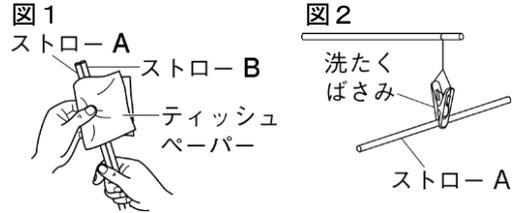


図2のストローAに、ストローBと、こすったティッシュペーパーをそれぞれ近づけると、電気の力がはたらいで、ストローAが動いた。図2のストローAが動いたときの、ストローAに近づけたものとストローAとの間にはたらいた力の組み合わせとして最も適切なものを、右のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

	ストローAに近づけたもの	
	ストローB	ティッシュペーパー
ア	退け合う力	引き合う力
イ	退け合う力	退け合う力
ウ	引き合う力	引き合う力
エ	引き合う力	退け合う力

問3 有性生殖において、子の形質が親の形質と異なることがある理由を、受精、染色体という2つの言葉を用いて、簡単に書きなさい。

問4 表1は、硝酸カリウムの、水100gに溶ける最大の質量と温度の関係を表したものである。30℃の水が入っているビーカーに、硝酸カリウムを加え、質量パーセント濃度が20%の硝酸カリウム水溶液250gをつくる。この水溶液250gの温度を30℃から10℃まで下げると、硝酸カリウムが結晶となって出てきた。結晶となって出てきた硝酸カリウムは何gか。表1をもとに、計算して答えなさい。

表1

温度 [°C]	硝酸カリウム [g]
10	22
30	46

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	衛星
問2	ア
問3	受精によって両方の親からそれぞれの染色体を受け継ぐから。
問4	6 g

問1 太陽のように自ら光を出してかがやいている天体を恒星，恒星のまわりを公転している地球のような天体を惑星，惑星のまわりを公転している月のような天体を衛星という。

問2 図1のように，2本のストローをティッシュペーパーでこすると，ストローとティッシュペーパーはそれぞれ異なる種類の電気を帯びる。このとき，2本のストローは同じ種類の電気を帯びている。よって，ストローAにストローBを近づけると退け合う力がはたらき，ストローAにティッシュペーパーを近づけると引き合う力がはたらく。

問3 有性生殖では，受精によって両方の親からそれぞれの染色体を受け継ぐため，親と子の形質は同じになるとは限らない。無性生殖では，親と子のもつ染色体は同じになり，形質も同じになる。

問4 質量パーセント濃度

$$\text{質量パーセント濃度【\%】} = \frac{\text{溶質の質量【g】}}{\text{溶液の質量【g】}} \times 100 = \frac{\text{溶質の質量【g】}}{\text{溶媒の質量【g】} + \text{溶質の質量【g】}} \times 100$$

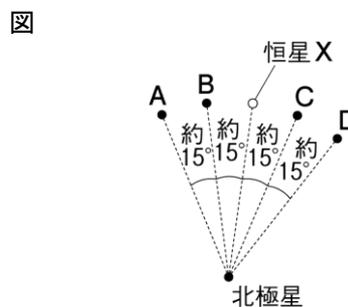
質量パーセント濃度が20%の硝酸カリウム水溶液250gに含まれる硝酸カリウムの質量は， $\frac{20}{100} \times 250 = 50$ gである。つまり，この水溶液250gのうち，水は200gである。表1より，10°Cの水100gに溶ける硝酸カリウムの質量は22gなので，10°Cの水200gに溶ける硝酸カリウムの質量は $\frac{200}{100} \times 22 = 44$ gである。よって，求める硝酸カリウムの質量は， $50 - 44 = 6$ gとなる。

【過去問 22】

次の問1, 問2に答えなさい。

(愛知県 2023 年度)

問1 日本のある地点において, ある日の午後7時に北の空を観察したところ, 恒星Xと北極星が図のように観察できた。同じ地点で毎日午後7時に恒星Xを観察したところ, 恒星Xの位置は少しずつ変化した。次の文章は, 1か月後の恒星Xの位置について説明したものである。文章中の(I)と(II)のそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを, 下のアからクまでのの中から選びなさい。



1か月後の午後7時に恒星Xは, (I) の位置に見えた。同じ時刻に観測したとき, 恒星の見られる位置が少しずつ移動するのは, 地球が (II) しているからである。

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ア I A, II 公転 | イ I A, II 自転 | ウ I B, II 公転 |
| エ I B, II 自転 | オ I C, II 公転 | カ I C, II 自転 |
| キ I D, II 公転 | ク I D, II 自転 | |

問2 物質の状態変化について説明した次の文章について, (I) と (II) のそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを, 下のアからエまでのの中から選びなさい。

多くの物質は温度を下げていくと, 気体から液体, そして固体へと状態が変わる。一般的に, 物質の温度が下がることによって, 物質の (I) が減少し, 密度は大きくなる。
 このような物質の例として, エタノールがあげられる。エタノールの液体の中に, 温度を下げて固体にしたエタノールを入れると, 固体のエタノールは (II) 。

- | | | |
|---------------|---------------|--|
| ア I 質量, II 浮く | イ I 質量, II 沈む | |
| ウ I 体積, II 浮く | エ I 体積, II 沈む | |

問1	ア ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
問2	ア ① ② ③ ④

問1	ア
問2	エ

問1 北の空では、地球の公転の影響によって、同じ時刻に観察される星は、1日に約 1° ずつ(1年で約 $360^\circ = 1$ 周)反時計回りに移動して見える。よって、1か月後の同じ午後7時には、恒星Xは約 30° 移動したAの位置に見える。

問2 温度が低下すると、物質をつくる粒子の運動の程度が小さくなり、これにともなって粒子どうしの距離が小さくなる。その結果、一般に、物質の体積は小さくなる。このとき、質量は変化しないため、(質量) ÷ (体積) で求められる密度の値は大きくなる。エタノールはこのような体積の変化を示す物質で、同じ質量のときの体積の大きさが、気体>液体>固体であるので、密度は、固体>液体>気体となる。よって、密度の大きな固体は、密度の小さな液体に入れると沈む。

【過去問 23】

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。

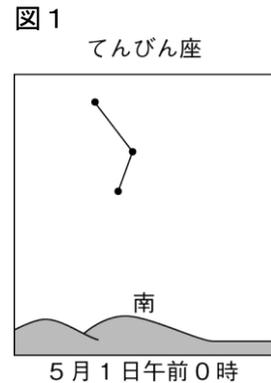
(三重県 2023 年度)

あすかさんは、季節によって見える星座が変化することに興味をもち、星座を観測し、季節によって見える星座が変化することについて、インターネットや資料集を用いて調べた。そして、観測したことや調べたことを次の①、②のようにレポートにまとめた。

【あすかさんのレポートの一部】

① 星座の観測

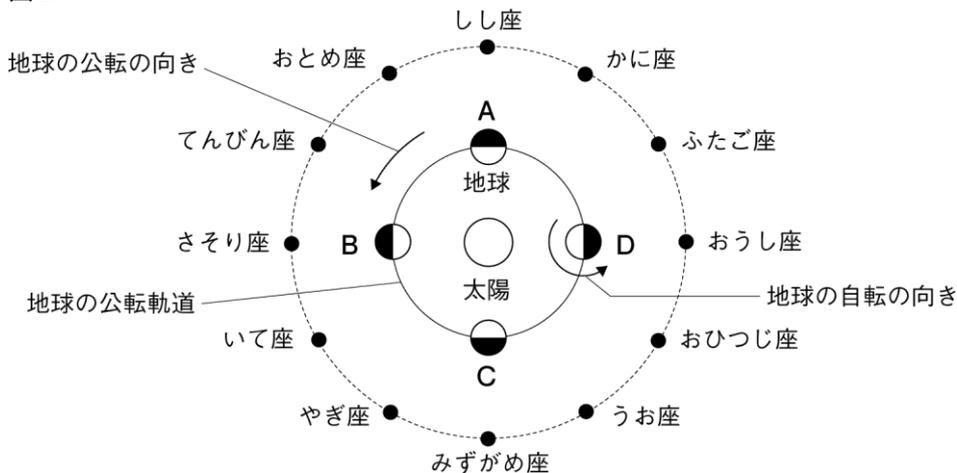
5月1日の午前0時に、三重県のある地点で、南の空に見えたてんびん座を観測した。観測したてんびん座を、周りの風景も入れて図1のように模式的に示した。1か月後、同じ時刻に同じ地点で星座を観測すると、てんびん座は5月1日の午前0時に観測した位置から移動して見え、5月1日の午前0時にてんびん座を観測した位置には異なる星座が見えた。その後、1か月ごとに、同じ時刻に同じ地点で南の空に見えた星座を観測した。



② 季節によって見える星座の変化と地球の公転

季節によって見える星座が変化することについて考えるために、太陽、地球、星座の位置関係と、地球の公転について調べた。地球から見た太陽は、星座の星の位置を基準にすると、地球の公転によって星座の中を動いていくように見えることがわかった。この星座の中の太陽の通り道付近にある星座の位置を調べ、図2のように模式的にまとめた。A～Dは、それぞれ3月1日、6月1日、9月1日、12月1日の公転軌道上の地球の位置を示している。

図2



問1 ①について、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。

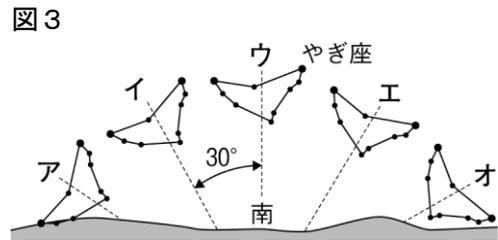
(a) 星座の星や太陽のようにみずから光をはなつ天体を何というか、その名称を書きなさい。

- (b) 次の文は、観測した星座の1年間の見かけの動きについて、説明したものである。文中の(あ)に入る方位と、(い)に入る数は何か、下のア～エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。また、(う)に入る最も適当な言葉は何か、漢字で書きなさい。

南の空に見えた星座は、1か月後の同じ時刻には、(あ)に約(い)°移動して見え、1年後の同じ時刻には、また同じ位置に見える。これは、地球が太陽を中心にして、公転軌道上を1年かかって360°移動するからである。このような、地球の公転による星の1年間の見かけの動きを、星座の星の(う)という。

- | | |
|------------|------------|
| ア あ—東 い—15 | イ あ—東 い—30 |
| ウ あ—西 い—15 | エ あ—西 い—30 |

- (c) ある日の午後8時にやぎ座が、図3のウの位置に南中して見えた。この日から2か月前の午後10時には、やぎ座がどの位置に見えたか、図3のア～オから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、図3の点線のうち、となり合う線の間角度はすべて30°とする。



問2 ①、②について、次の(a)～(d)の各問いに答えなさい。

- (a) 地球から見た太陽は、星座の星の位置を基準にすると、地球の公転によって星座の中を動いていくように見える。この星座の中の太陽の通り道を何というか、その名称を書きなさい。

- (b) あすかさんが、5月1日の午前0時にてんびん座を観測した後、1か月ごとに、午前0時に同じ地点で南の空に見えた星座を、6月1日から順に並べるとどうなるか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- | | |
|----------------|-------------------|
| ア おとめ座→しし座→かに座 | イ しし座→ふたご座→おひつじ座 |
| ウ さそり座→いて座→やぎ座 | エ いて座→みずがめ座→おひつじ座 |

- (c) 地球が図2のDの位置にあるとき、さそり座は一日中見ることができない。一日中見ることができないのはなぜか、その理由を、「さそり座は」に続けて、「方向」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

- (d) ①と同じ地点で観測したとき、観測した星座の見え方について、正しく述べたものはどれか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- | |
|-------------------------------|
| ア 3月1日には、午前2時の東の空に、おうし座が見える。 |
| イ 6月1日には、午前2時の東の空に、おとめ座が見える。 |
| ウ 9月1日には、午前2時の西の空に、てんびん座が見える。 |
| エ 12月1日には、午前2時の西の空に、うお座が見える。 |

問 1	(a)	
	(b)	あい
		う
(c)		
問 2	(a)	
	(b)	
	(c)	さそり座は
	(d)	

問 1	(a)	恒星	
	(b)	あい	エ
		う	年周運動
(c)	イ		
問 2	(a)	黄道	
	(b)	ウ	
	(c)	さそり座は 太陽と同じ方向にあるから。	
	(d)	エ	

問 1 (b) 地球は太陽を中心にして、公転軌道上を 1 年かけて 1 周 (360° 移動) するから、地球から見て、1 日約 1° ずつ南の空に見えた星座は西に移動して見える。そのため、1 か月後の同じ時刻には西に約 30° 移動して見える。このような星の 1 年間の見かけの動きを、星座の星の年周運動という。

(c) ある日の午後 8 時に、図 3 のウの位置に南中して見えた星座は、2 か月前の午後 8 時には 60° 東のアの位置に見える。さらに、地球が 1 日に 1 周自転することによって、南の空の星座は西に 1 時間に $360^\circ \div 24 = 15^\circ$ 移動して見えるから、2 か月前の午後 10 時にはアの位置から西へ 30° 移動したイの位置に見えると考えられる。

問 2 (d) 3 月 1 日の地球の位置は図 2 の A であり、この日の真夜中にはしし座が真南に見え、東の空にさそり座が見える。この日の午前 2 時には、地球は北極側から見て反時計回りに自転しているため、東の空にはいて座が見える。同様に、6 月 1 日 (図 2 の B) の午前 2 時の東の空にはうお座、9 月 1 日 (図 2 の C) の午前 2 時の西の空にはいて座、12 月 1 日 (図 2 の D) の午前 2 時の西の空にはうお座が見える。

【過去問 24】

大阪に住むGさんは、季節によって気温が変化することに興味をもち、日本における太陽の南中高度や昼間の長さの違いなどについて調べた。また、Gさんはよく晴れた日に、自宅近くの公園で、太陽光が当たる角度と太陽光から受け取るエネルギーについて実験し、考察した。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2023 年度)

【Gさんが地球の公転と太陽の南中高度について調べたこと】

- 地球の公転と、春分の日、夏至の日、秋分の日、冬至の日の地球の位置を模式的に表すと、図 I のようになる。
- 図 I 中の A, B, C, D のうち、春分の日地球の位置は である。
- 地球は、現在、地軸を公転面に垂直な方向から 23.4° 傾けたまま公転している。
- 地軸の傾きのため、太陽の南中高度は季節によって異なる。
- 春分の日、夏至の日、秋分の日、冬至の日のおおよその太陽の南中高度は、次の式で求めることができる。

春分の日、秋分の日	太陽の南中高度	=	$90^\circ - \text{緯度}$
夏至の日	太陽の南中高度	=	$90^\circ - \text{緯度} + \text{地軸の傾きの角度}$
冬至の日	太陽の南中高度	=	$90^\circ - \text{緯度} - \text{地軸の傾きの角度}$

- 上の式を用いると、北緯 34.5° の地点にある自宅近くの公園では、冬至の日の太陽の南中高度は㉔
 と考えられる。

図 I

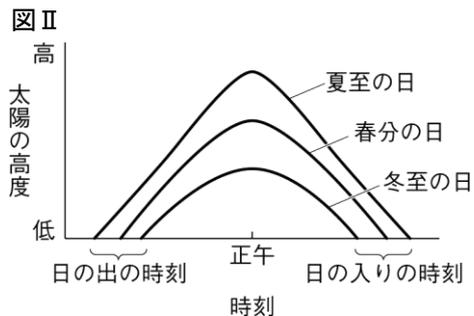
問1 図 I 中の A~D のうち、上の文中の に入れるのに適しているものはどれか。一つ選び、記号を○で囲みなさい。

問2 地球の公転により、観測できる星座は季節によって異なる。1日を周期とした天体の見かけの動きが日周運動と呼ばれるのに対し、1年を周期とした天体の見かけの動きは何と呼ばれる運動か、書きなさい。

問3 文中の㉔ [] から最も適切なものを一つ選び、記号を○で囲みなさい。

【Gさんが太陽の高度と昼間の長さについて調べたこと】

- ・春分の日、夏至の日、冬至の日の1日の太陽の高度の変化を表すと、**図Ⅱ**のグラフのようになる。秋分の日も、春分の日と同じようなグラフになる。
- ・**図Ⅱ**のように、**㊸ 太陽の南中高度によって昼間の長さ**（日の出から日の入りまでの時間）が**変化する**。
- ・太陽の南中高度や昼間の長さの変化は、気温に影響を与えている。

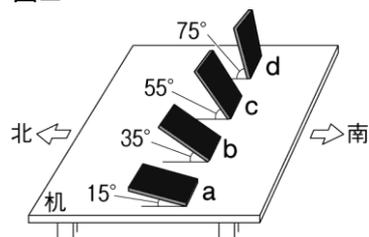


問4 下線部**㊸**について、仮に地軸の傾きの角度が 1° 小さくなって 22.4° になった場合、夏至の日と冬至の日の昼間の長さは、現在と比較してどのように変わると考えられるか。次のア～エから最も適しているもの一つを選び、記号を○で囲みなさい。ただし、地軸の傾きの角度のほかは、現在と変わらないものとする。

- ア 夏至の日も冬至の日も、昼間の長さが短くなる。
- イ 夏至の日も冬至の日も、昼間の長さが長くなる。
- ウ 夏至の日は昼間の長さが長くなり、冬至の日は昼間の長さが短くなる。
- エ 夏至の日は昼間の長さが短くなり、冬至の日は昼間の長さが長くなる。

【実験】 Gさんは、材質と厚さが同じで、片面のみが黒く、その黒い面の面積が 150cm^2 である板を4枚用意し、**a, b, c, d**とした。Gさんは自宅近くの公園で、**図Ⅲ**のように、太陽光が当たる水平な机の上で、**a～d**を水平面からの角度を変えて南向きに設置した。板を設置したときに、黒い面の表面温度を測定したところ、どの板も表面温度が等しかった。板を設置してから120

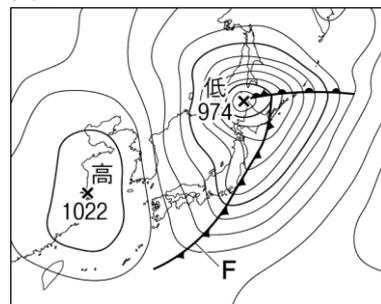
図Ⅲ



秒後、**a～d**の黒い面の表面温度を測定した。**㉞**当初、Gさんは、実験を春分の日の正午ごろに行う予定であったが、その日は雲が広がっていたため、翌日のよく晴れた正午ごろに行った。

問5 下線部**㉞**について、**図Ⅳ**は、Gさんが当初実験を行う予定であった春分の日の正午ごろの天気図である。

図Ⅳ



- ① この日は、低気圧にともなう前線の影響で、広い範囲で雲が広がった。**図Ⅳ**中の**F**で示された南西方向にのびる前線は、何と呼ばれる前線か、書きなさい。

② 次のア～エのうち、この日の翌日に、大阪をはじめとした近畿地方の広い範囲でよく晴れた理由として考えられるものはどれか。最も適しているもの一つを選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 近畿地方が、低気圧にともなう2本の前線に挟まれたため。
- イ 低気圧が近畿地方で停滞し、低気圧の勢力がおとろえたため。
- ウ 発達した小笠原気団おがさわらが低気圧を北へ押し上げて、近畿地方を覆ったため。
- エ 移動性高気圧が東へ移動し、近畿地方を覆ったため。

【Gさんが太陽光が当たる角度と太陽光から受け取るエネルギーについて調べたこと】

同じ時間で比較すると、太陽光に対して垂直に近い角度で設置された板ほど、単位面積あたりに太陽光から受け取るエネルギーは大きい。

【実験の結果と考察】

- ・板を設置してから120秒後、板 a～dのうち、黒い面の表面温度が最も高かった板は であった。
- ・板を設置してからの 120 秒間で、単位面積あたりに太陽光から受け取ったエネルギーが大きい板の方が、黒い面の表面温度はより上昇することが分かった。

問6 図Ⅲ中の a～dのうち、上の文中の に入ると考えられるものとして最も適しているものはどれか。一つ選び、記号を○で囲みなさい。

問7 実験において、板を設置してからの 120 秒間で、aの黒い面が太陽光から受け取ったエネルギーが、単位面積(1cm²)あたり 11 Jであったとすると、aの黒い面の全体(150cm²)が1秒間あたりに太陽光から受け取ったエネルギーは何 Jか、求めなさい。答えは、小数第1位を四捨五入して**整数**で書くこと。

問1		A	B	C	D
問2					運動
問3		ア	イ	ウ	エ
問4		ア	イ	ウ	エ
問5	①				前線
	②	ア	イ	ウ	エ
問6		a	b	c	d
問7					J

問1	A B C ④			
問2	年周 運動			
問3	ア ① ウ エ			
問4	ア イ ウ ⑤			
問5	①	寒冷 前線		
	②	ア イ ウ ⑥		
問6	a ⑦ c d			
問7	14 J			

問1 地球の地軸は公転面に垂直な方向に対して約 23.4° 傾いているため、季節のちがいができる。北半球では、夏は北極側が太陽の方向に傾いていることから、**Ⅰ**のAは夏至の日となり、順にBは秋分の日、Cは冬至の日、Dは春分の日となる。

問3 冬至の日の太陽の南中高度 $=90^\circ - \text{緯度} - \text{地軸の傾きの角度}$ であるから、地球の地軸が公転面に垂直な方向に対して 23.4° 傾いているとすると、北緯 34.5° の地点での冬至の日の南中高度は、 $90 - 34.5 - 23.4 = 32.1^\circ$ であることが分かる。

問4 **Ⅱ**から、太陽の高度が低くなると昼間の長さが短くなることが分かる。地軸の傾きの角度が小さくなると、夏至の日の太陽の南中高度 $=90^\circ - \text{緯度} + \text{地軸の傾きの角度}$ であるから夏至の日の南中高度は低くなり、冬至の日の太陽の南中高度 $=90^\circ - \text{緯度} - \text{地軸の傾きの角度}$ であるから冬至の日の南中高度は高くなる。よって、夏至の日は昼間の長さは短くなり、冬至の日は昼間の長さが長くなると考えることができる。

問5 ② 低気圧の中心部は上昇気流となっており、雲ができやすく、くもりや雨になることが多い。また、高気圧の中心付近では下降気流となり、雲ができにくく晴れることが多い。日本付近では、上空をふく偏西風によって天気は西から東へと変わっていくことが多く、**Ⅳ**の翌日には、大陸付近に見られる移動性高気圧が近畿地方の近くに移動してくるためよく晴れたと考えられる。

問6 春分の日太陽の南中高度 $=90^\circ - \text{緯度}$ であるから、**実験**を行った日の南中高度はおよそ 55° である。同じ時間で比較したとき、太陽光に対して垂直に近い角度で設置された板ほど、単位面積あたりに太陽光から受け取るエネルギーが大きくなることから、より太陽光に対して垂直に近い角度となる**b**の板で太陽光から受け取るエネルギーが最も大きく、表面温度も最も高くなったと考えられる。

問7 **実験**で、板を設置してからの120秒間でaの黒い面が太陽光から受け取ったエネルギーが 1 cm^2 あたり 11 J であるから、黒い面全体で受け取ったエネルギーは、 $11\text{ J} \times 150 = 1650\text{ J}$ である。したがって、1秒あたりに太陽光から受け取ったエネルギーは $1650\text{ J} \div 120 = 13.75\text{ J}$ となる。

【過去問 25】

次の文は、和夫さんが「空のようす」について調べ、まとめたものの一部である。下の問1～問7に答えなさい。

(和歌山県 2023 年度)

2022年(令和4年)6月24日の午前4時頃に空を見ると、①太陽はまだのぼっておらず、細く光る②月と、その近くにいくつかの明るい星が見えました。

図1は、インターネットで調べた、この時刻の日本の空を模式的に表したものです。このとき、地球を除く太陽系のすべての③惑星と月が空に並んでいました。この日の太陽と地球、④金星の位置関係をさらに詳しく調べると、図2のようになっていたことがわかりました。

惑星という名称は「星座の中を惑う星」が由来であり、毎日同じ時刻、同じ場所で惑星を観測すると、惑星は複雑に動いて見えます。それは、公転周期がそれぞれ異なることで、⑤惑星と地球の位置関係が日々変化しているからです。

図1 午前4時頃の日本の空の模式図

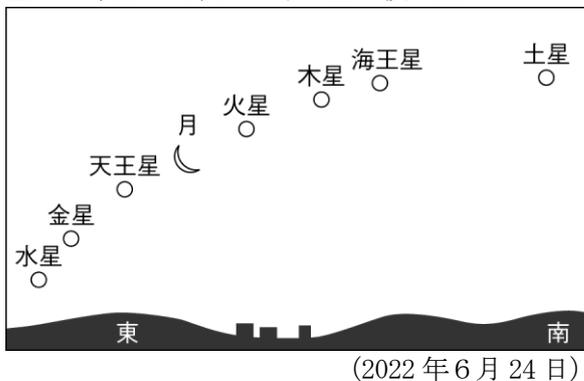
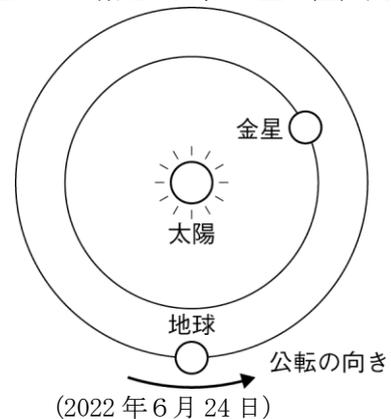


図2 太陽と地球、金星の位置関係

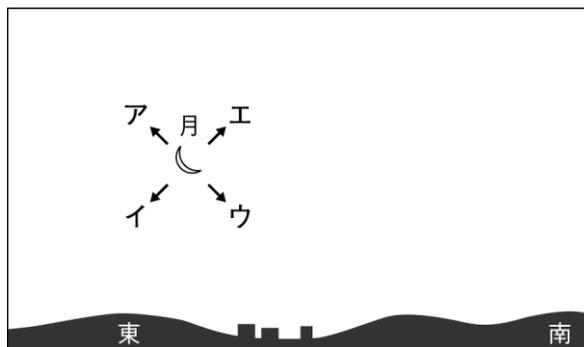


問1 下線部①について、太陽のように、自ら光や熱を出してかがやいている天体を何というか、書きなさい。

問2 下線部②について、次の文は、月食について説明したものである。□X□にあてはまる適切な内容を書きなさい。ただし、「影」という語を用いること。

月食は、月が□X□現象である。

問3 下線部②について、図1の時刻のあと観測を続けると、月は何の向きに動くか。動く向きを→で表したとき、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。



問4 下線部③について、太陽系の惑星のうち、地球からは明け方か夕方に近い時間帯にしか観測できないものをすべて書きなさい。

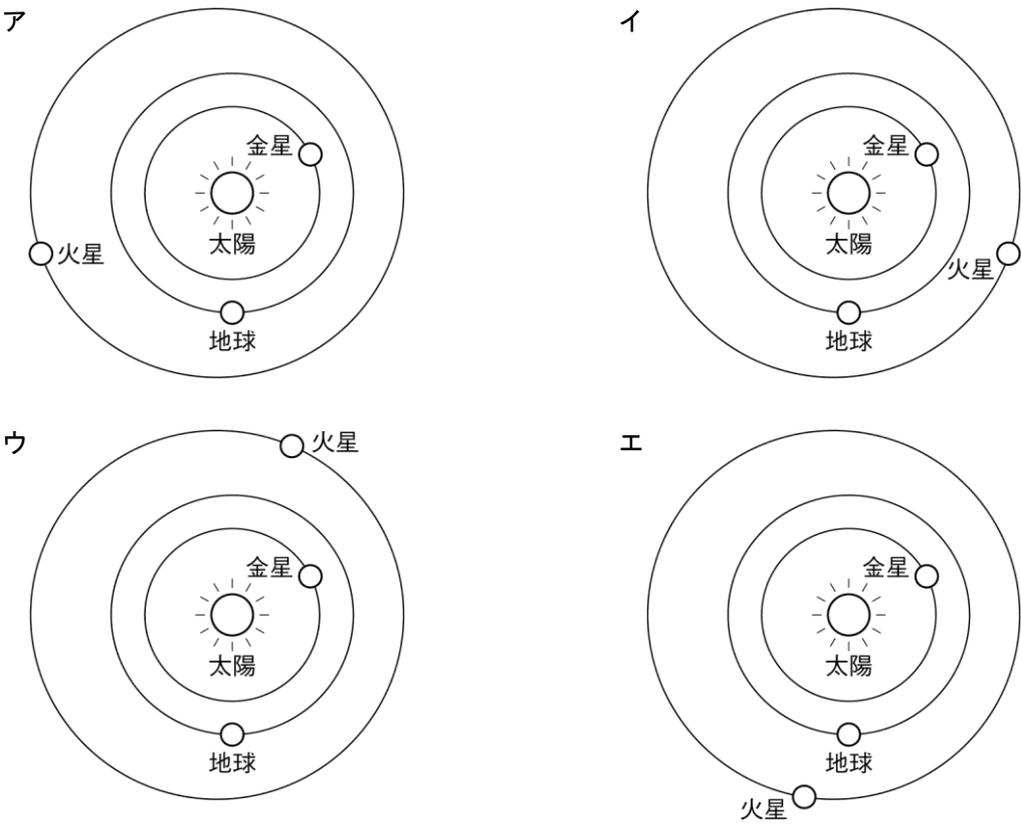
問5 下線部③について、次の文は、太陽系の惑星を比べたときに、地球に見られる特徴を述べたものである。□ Y □ にあてはまる適切な内容を書きなさい。

地球は、酸素を含む大気におおわれていることや、適度な表面温度によって表面に□ Y □ があることなど、生命が存在できる条件が備わっている。また、活発な地殻変動や火山活動によって、地表は変化し続けている。

問6 下線部④について、図2の位置関係のときに地球から見える金星の形を表した図として最も適切なものを、次のア～オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、黒く示した部分は太陽の光があたっていない部分を表している。



問7 下線部⑤について、地球から見える惑星が図1のように並んでいることから、図2に火星の位置をかき加えたとどのようになるか。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。



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	
問 7	

問 1	恒星
問 2	地球の影に入る
問 3	エ
問 4	水星, 金星
問 5	液体の水
問 6	エ
問 7	イ

問 1 自ら光や熱を出してかがやいている太陽のような天体を恒星, 恒星の周りを公転している地球のような天体を惑星, 惑星の周りを公転している月のような天体を衛星という。

問 2 月食は, 月が地球の影に入ることによって起きる現象なので, 月食が起きるときの位置関係は, 月-地球-太陽の順に一直線になっている。

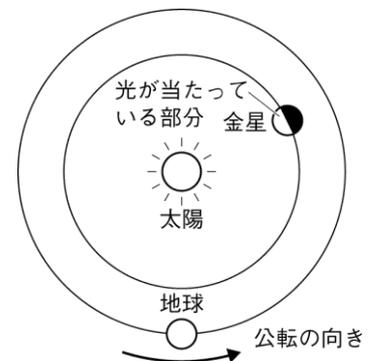
問 3 月は東からのぼり, 南の空を通過して, 西に沈む。

問 4 地球より内側を公転している水星や金星は, 常に地球から見て太陽側にあるので, 明け方か夕方しか観測できない。

問 5 表面温度が低すぎると水は固体になり, 表面温度が高すぎると水は気体になってしまう。

問 6 図 2 の位置関係のとき, 太陽からの光が当たっている金星の部分は, 右の図のようになる。この部分が地球からはかがやいて見えるので, **エ** のように右側が少しだけ欠けた形になる。

問 7 図 1 では火星は金星より南寄りである南東に見えている。火星が明け方にこのように見えるのは**イ**のときである。**ア**の位置の火星は明け方に見ることはできない。**ウ**の位置の火星は金星より東寄りに見える。**エ**の位置の火星は, 明け方には金星とは反対側の西の地平線付近にある。



【過去問 26】

次の問1, 問2に答えなさい。

(島根県 2023 年度)

問1 リカさんは、星の1日の動きを調べる目的で、丸底フラスコを用いた**実験**を行った。また、丸底フラスコを天球のモデルとして使うために注意したことを**【実験上の注意】**としてまとめた。これについて、下の1～5に答えなさい。

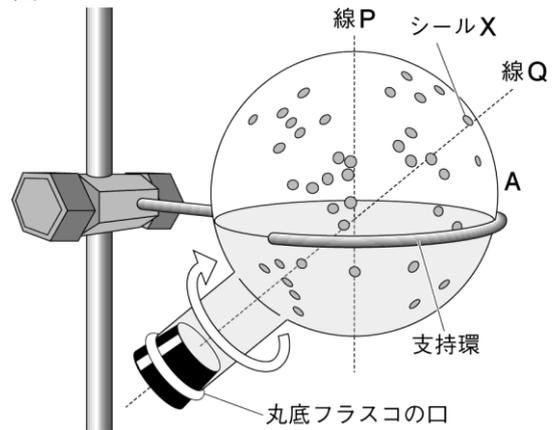
実験

操作1 図1のように、丸底フラスコを支持環の上に置いた。

図1

操作2 丸底フラスコに、星のモデルとなる丸いシールをはった。

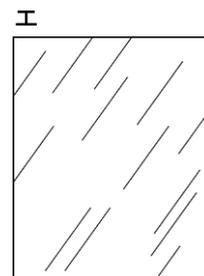
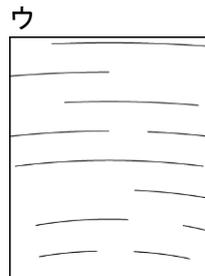
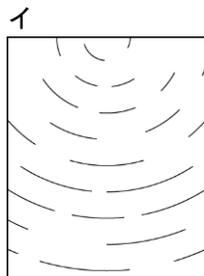
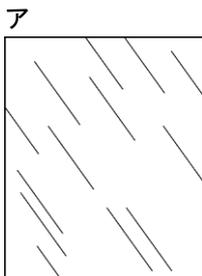
操作3 丸底フラスコの口の部分を回してシールの動きを観察し、記録した。



【実験上の注意】

- ① 丸底フラスコに着色した水を半分まで入れ、水面が北緯 35 度の地平面に見立てたものになるようにした。また、水面の中心に観測者がいるものとした。
- ② 丸底フラスコの口の部分が、水平面に対して垂直な線Pから約 55 度傾けるようにして、丸底フラスコを支持環の上に置いた。このとき、丸底フラスコの口の中心部分と丸底フラスコの中心を結んだ直線を線Qとした。
- ③ 線Qを軸に、矢印の向きに丸底フラスコの口の部分を回した。

- 1 天球上で、観測者の真上の点を何というか、その**名称**を答えなさい。
- 2 下線部の操作は、実際には地球のある運動によって起こる、見かけの動きを再現した操作である。この地球の運動は何か、その**名称**を答えなさい。
- 3 図1のA付近の記録として最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

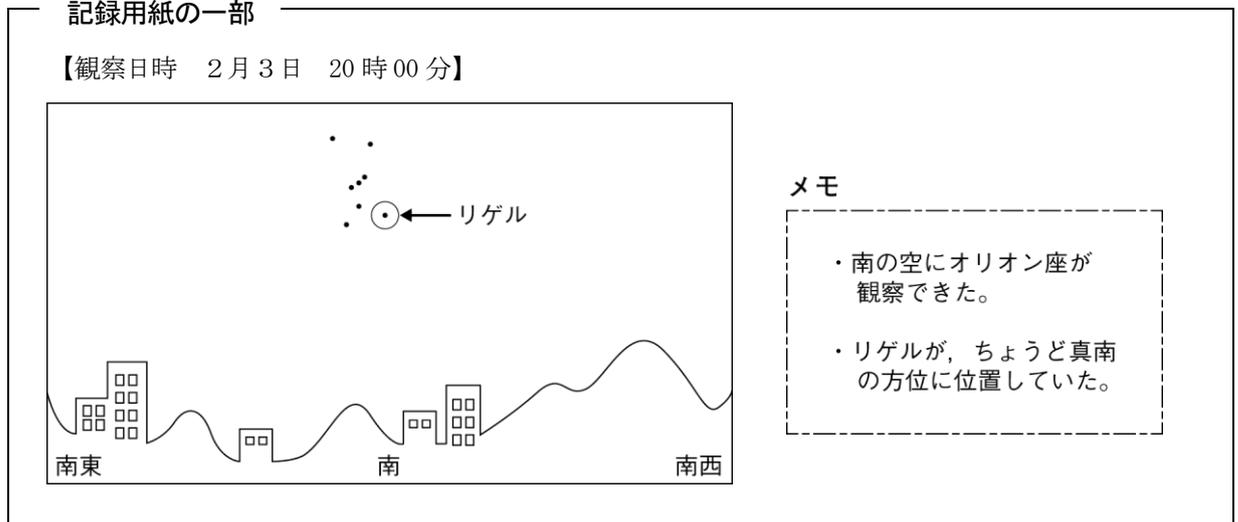


- 4 丸底フラスコの口の部分を回しても、ほとんど動かないシールXがあった。このシールXにあたる星は、実際の天球上で**北極星**とよばれている。**北極星**が天球上でほとんど動かない理由を簡単に答えなさい。

5 観測者が赤道上(緯度0度)にいるときの星の動きを調べるためには、丸底フラスコの線Qを線Pに対して何度の角度で支持環の上に置けばよいか、その角度を答えなさい。

問2 リカさんは、ある年の2月3日 20時00分にオリオン座にある星のリゲルが真南に位置していることを観察した。図2は、このときの記録用紙の一部である。リカさんは、この記録をもとに星の動きについて仮説を設定した。これについて、下の1~4に答えなさい。

図2



仮説 同じ場所から観察すると、リゲルは真南の空に見えてから45日後に南西に位置する。

1 同じ時刻に見える星の位置は日々動き、季節によって見える星座が変わる。このような星の1年間の見かけの動きを何というか、その名称を答えなさい。

2 リカさんが設定した仮説には、「足りない条件」がある。その条件として最も適当なものを、次のア~エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 星の高度 イ 観察日の気温 ウ 観察する時刻 エ 星が移動する速さ

3 リカさんは、仮説にある「45日」という期間を設定した理由を、次の2つの事実から説明している。理由の , にあてはまる最も適当な整数値を答えなさい。

理由

- ① 地球は12か月かけて太陽のまわりをまわっている。このことによって、星は1日に約 度ずつ西に移動して見える。
- ② 真南と南西がつくる角度は、 度である。

4 リカさんの仮説が正しい場合、45日後にリゲルが真南に位置するのは何時頃か、その時刻を答えなさい。

問 1	1			
	2			
	3			
	4			
	5	度		
問 2	1			
	2			
	3	X		Y
	4	時頃		

問 1	1	天頂		
	2	自転		
	3	イ		
	4	例 地軸を北極側に延長して天球と交わるところあたりにある星だから。		
	5	90 度		
問 2	1	年周運動		
	2	ウ		
	3	X	1	Y 45
	4	17 時頃		

問 1 3 線Qは地平面から 35 度の傾きがある。北緯 35 度の地点では、北極星は 35 度の高度に見られるため、観測者から線Qの向きに空を観測すると北の空を観測することになる。北の空の星は、北極星を中心に反時計回りに動いて見える。

5 丸底フラスコの線Qと水平面がなす角の大きさを、赤道と同じ緯度にすればよいから、線Pに対して 90 度傾ければよい。

問 2 2 空に見える星は、地球が自転しているために観察する時刻によって位置が変わって見える。

3 地球は 12 か月かけて太陽のまわりを一周する。よって、地球は 360° をおよそ 365 日で移動するから、地球の位置は 1 日に約 $360 \div 365 \approx 1$ 度ずつ西から東の向きに移動していく。よって、地球から見える星は、

- 1日に約1度ずつ西に移動して見える。また、また真南と南西がつくる角度は45度であるから、同じ時刻に観察した星が 45° 移動するには45日かかると考えられる。
- 4 2月3日の20時00分から45日後の同じ時刻に、リゲルは南西に見える。また、地球の自転により、星は1時間におよそ $360 \div 24 = 15$ 度ずつ東から西へ移動して見えるから、20時00分に南西に見える星が真南に見えるのは、 $45 \text{度} \div 15 \text{度} = 3$ 時間より、20時00分の3時間前の17時頃であると考えられる。

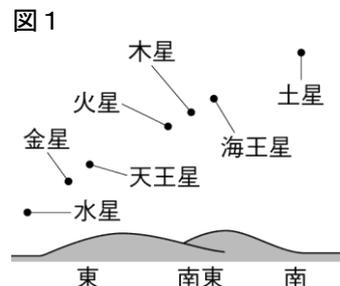
【過去問 27】

Sさんは、2022年6月に、日本のある地点で惑星を観察した。下の問1～問3に答えなさい。

(山口県 2023 年度)

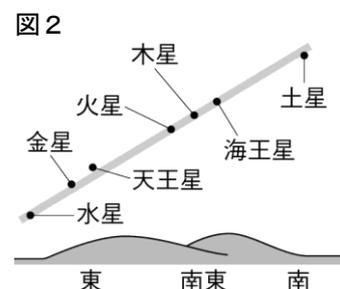
〔観察〕

- ① 見晴らしのよい場所で、方位磁針を使って東西南北を確認した。
- ② 観察する方位を定め、水星、金星、天王星、火星、木星、土星を観察し、それらの位置を地上の景色とともにスケッチをした。
- ③ 海王星については、天体シミュレーションソフトを用いて位置を確認し、図1のようにスケッチにかき入れた。



問1 惑星が自ら光を出していないのに光って見える理由を述べなさい。

問2 観察した惑星が、ほぼ一直線に並んでいると気づいたSさんは、図2のように図1のスケッチに直線をかき入れた。次の文が、惑星がほぼ一直線に並んで見える理由を説明したものとなるように、**あ**に入る適切な語句を、下の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。



水星、金星、天王星、火星、木星、海王星、土星、地球のそれぞれの**あ**がほぼ同じだから。

- 1 自転する速さ
- 2 自転軸の向き
- 3 公転周期
- 4 公転する面

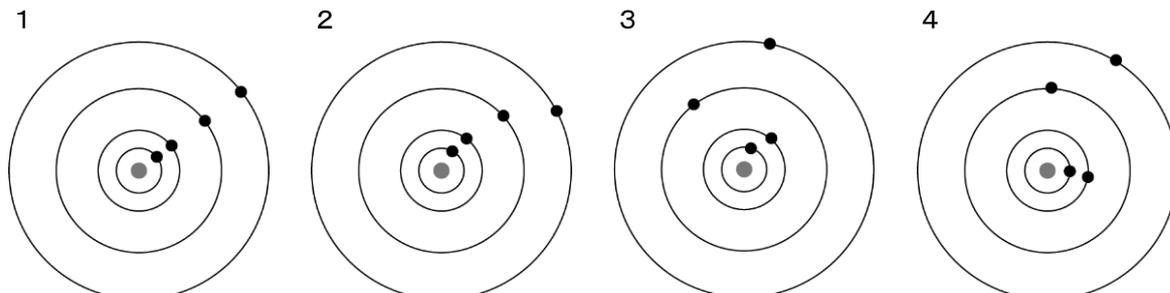
問3 図1について、次のア、イに答えなさい。

ア 惑星が図1のように観察された時刻として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- 1 午前0時
- 2 午前5時
- 3 午後7時
- 4 午後10時

イ 地球の北極側から見たとき、この日の惑星の配置を表した模式図として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

ただし、●は太陽の位置、●は太陽系の8つの惑星のうち、木星型惑星の位置を示しており、●を通る円はそれぞれの惑星の公転軌道を示している。



問1		
問2		
問3	ア	
	イ	

問1	恒星からの光を反射しているから。	
問2	4	
問3	ア	2
	イ	3

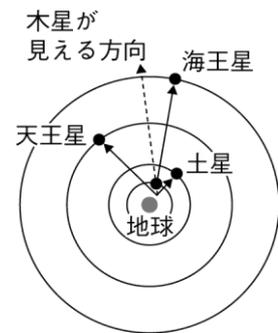
問3 ア 図1で金星が東の方角に見えることから考える。金星は、明け方の東の空に見える場合（明けの明星）と、夕方の西の空に見える場合（宵の明星）とがあり、見える時間帯と方角が決まっている。図1では金星が東に見えることから、観察された時刻は明け方であることがわかる。したがって、選択肢の中では午前5時が最も適切である。

イ 太陽系の惑星の分類

太陽系の惑星は、密度や大きさなどで2種類に分類される。

- ・地球型惑星…小型で密度が大きく、主に岩石からできている。(水星・金星・地球・火星)
- ・木星型惑星…大型で密度が小さく、主に気体でできている。(木星・土星・天王星・海王星)

木星型惑星は、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。図2でこの4つの惑星の位置関係を調べると、左から天王星、木星、海王星、土星の順に並んでおり、木星と海王星は比較的接近している。地球から見たときにこのような位置関係に見えるものは3で、このとき地球からは右の図の矢印の方向にそれぞれの惑星が見える（地球の軌道は木星の軌道よりも内側で、木星の軌道に比べて太陽に非常に近い位置にある）。



【過去問 28】

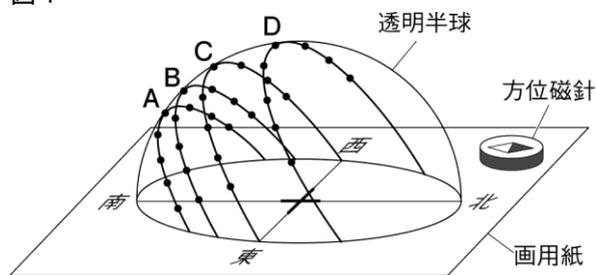
徳島県のある中学校で、太陽の動きについて調べた。問1～問5に答えなさい。

(徳島県 2023 年度)

観測

- ① 図1のように、画用紙に透明半球のふちと同じ大きさの円をかき、その中心に×印をつけた。次に、透明半球を、かいた円に合わせて固定して水平な場所に置き、方位を画用紙に記入した。
- ② 3月21日、6月21日、9月23日、11月22日、12月22日に、それぞれ午前8時から午後3時までおおよそ1時間ごとに、太陽の位置を、透明半球の球面にペンで・印をつけて記録した。・印は、ペンの先の影が、画用紙にかいた円の中心にくる位置につけた。なお、9月23日の記録は、3月21日のものとほぼ同じであった。
- ③ 記録した・印を、なめらかな曲線で結び、それを透明半球のふちまでのばした。

図1



問1 地球の自転による太陽の見かけの動きを、太陽の何というか、書きなさい。

問2 次の文は、**観測**の透明半球の記録からわかる地球の動き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。

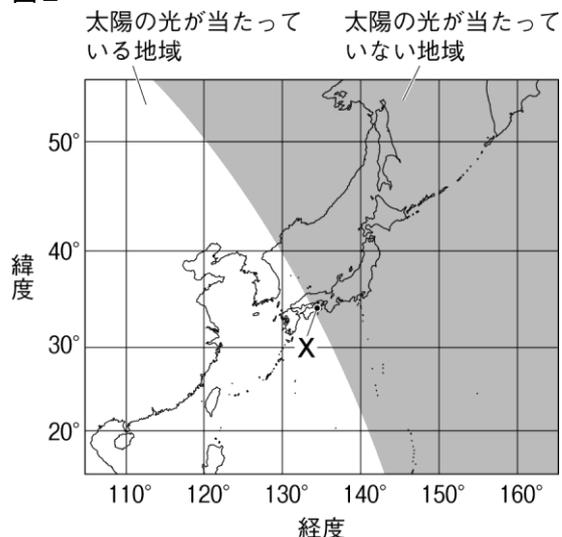
透明半球上の太陽の1日の動きから、地球が① [ア 東から西へ イ 西から東へ] 自転していることがわかる。また、それぞれの日で、1時間ごとに記録した・印の間隔がすべて同じであることから、1時間ごとの太陽の動く距離は一定であり、地球が1時間あたり② [ア 約15° イ 約30°] という一定の割合で自転していることがわかる。

問3 **観測**の3月21日の記録を、図1のA～Dから1つ選びなさい。

問4 図2は、日本付近の、太陽の光が当たっている地域と当たっていない地域を表したものであり、地点Xは**観測**を行った中学校の位置を示している。地点Xの日時として、最も適切なものをア～エから選びなさい。

- ア 6月21日午前5時
- イ 6月21日午後7時
- ウ 12月22日午前7時
- エ 12月22日午後5時

図2



問5 **観測**を行った中学校の屋上で、実験用の太陽光発電パネルを設置して、発電により得られる電力について調べることにした。使用するパネルは、太陽の光が当たる角度が垂直に近いほど得られる電力が大きいものである。夏至にパネルを真南に向けて設置するとき、得られる電力を最も大きくするには、パネルと水平な床面との角度を何度にするべきか、求めなさい。ただし、パネルを設置する地点は北緯 34° であり、地球の地軸は、公転面に垂直な方向に対して 23.4° 傾いているものとする。

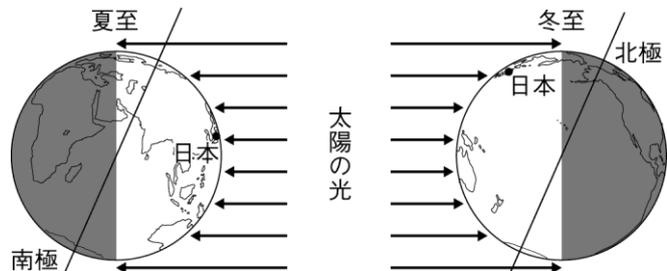
問1			
問2	㉑		㉒
問3			
問4			
問5	度		

問1	日周運動		
問2	㉑	イ	㉒
問3	C		
問4	エ		
問5	10.6 度		

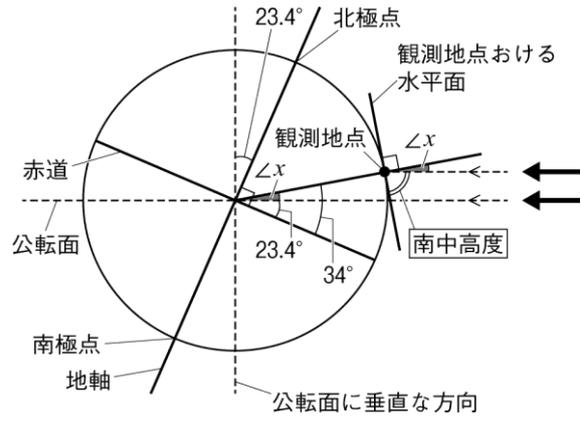
問1, 2 地球が1日(24時間)に1回(360°)自転しているため、地球上から見た太陽は、天球上を1日に1周しているように見える(太陽の日周運動)。よって、地球は1時間で、 $360^\circ \div 24 = 15^\circ$ 自転しており、地球上から見た太陽も、1時間に15°ずつ動いているように見える。

問3 南中高度は冬至に最も低くなり、夏至に最も高くなるので、Aは12月22日、Dは6月21日の記録。春分と秋分には太陽が真東からのぼり、南の空を通過して真西に沈むので、Cは3月21日と9月23日の記録。南中高度が春分や秋分よりは低く、冬至よりは高いBは11月22日の記録である。

問4 地球は西から東の向きに自転しているのので、図2のXは太陽の光がこれから当たらなくなっていく夕方である。また、地球への太陽の光の当たり方は、夏至と冬至ではそれぞれ右の図のようになる。よって、図2のように太陽の光が当たっている地域と当たっていない地域の境界が北西から南東にのびるのは、冬至である。



問5 夏至の日の北緯 34° での南中高度は、
 $90 - (34 - 23.4) = 79.4^\circ$ なので、
 パネルに光を垂直に当てるには、
 $90 - 79.4 = 10.6^\circ$ 傾ければよい。



【過去問 29】

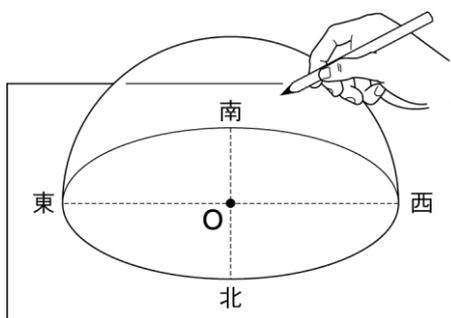
次の問1, 問2に答えなさい。

(香川県 2023 年度)

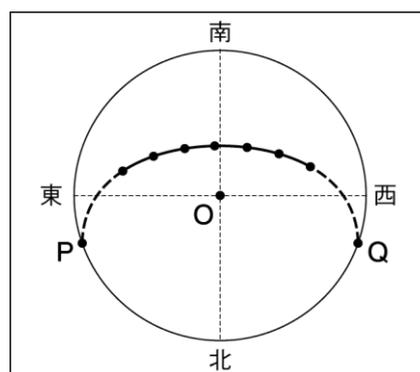
問1 太郎さんは、日本のある地点Xで、7月上旬のある日、太陽の動きを観察した。これに関して、次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) 太郎さんは、下の図Ⅰのように、9時から15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た。このとき、フェルトペンの先のかげが透明半球の中心である図Ⅰ中の点Oの位置にくるように記録した。その後、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。下の図Ⅱは、この観察結果を記録した透明半球を、真上から見たものであり、図Ⅱ中の点Oは、透明半球の中心である。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。下の表Ⅰは、図Ⅱ中の点Pから点Qまで透明半球上にかい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を紙テープに写しとり、点Pから各時刻の点までの長さや点Pから点Qまでの長さをそれぞれはかった結果をまとめたものである。これに関して、あとのa～eの問いに答えよ。

図Ⅰ



図Ⅱ



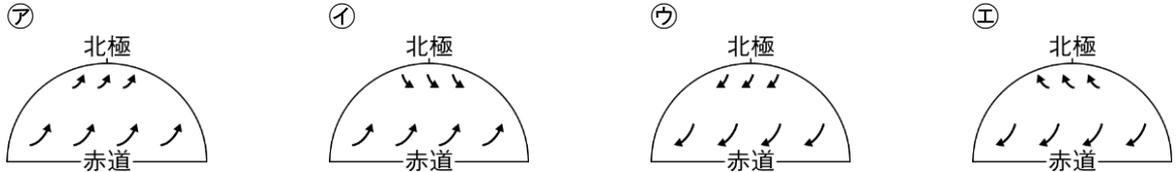
表Ⅰ

点の位置	点P	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	点Q
点Pから各点までの長さ [cm]	0	10.4	13.0	15.6	18.2	20.8	23.4	26.0	37.2

- a 天体の位置や動きを示すために、空を球状に表したものを天球という。太陽の動きを観察するために用いた透明半球は、天球を表している。図Ⅰ, 図Ⅱ中の透明半球の中心である点Oは、何の位置を表しているか。簡単に書け。
- b 次の文は、透明半球上に記録された太陽の動きをもとに、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〔 〕内にあてはまる言葉を、㉞, ㉟から一つ選んで、その記号を書け。また、文中の□内にあてはまる最も適当な言葉を書け。
- 図Ⅱの記録から、地上から見た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。これは、地球が地軸を中心にして〔㉞ 東から西 ㉟ 西から東〕へ自転しているために起こる見かけの動きで、太陽の□と呼ばれる。

b 空気は、海上や大陸上に長くとどまると、気温や湿度が広い範囲でほぼ一様なかたまりになる。たとえば、日本付近では、夏に南の海上でとどまると、あたたかく湿った性質をもち、冬に北の大陸上でとどまると、冷たく乾いた性質をもつようになる。このような、性質が一樣で大規模な空気のかたまりは、一般に何と呼ばれるか。その名称を書け。

c 地球の各緯度帯では、年間を通じて大規模で規則的な風が吹き、地球規模での大気の動きが見られる。北半球における極付近および赤道付近の地表近くで吹く風の向きを模式的に表すとどうなるか。次の㉞～㉟のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

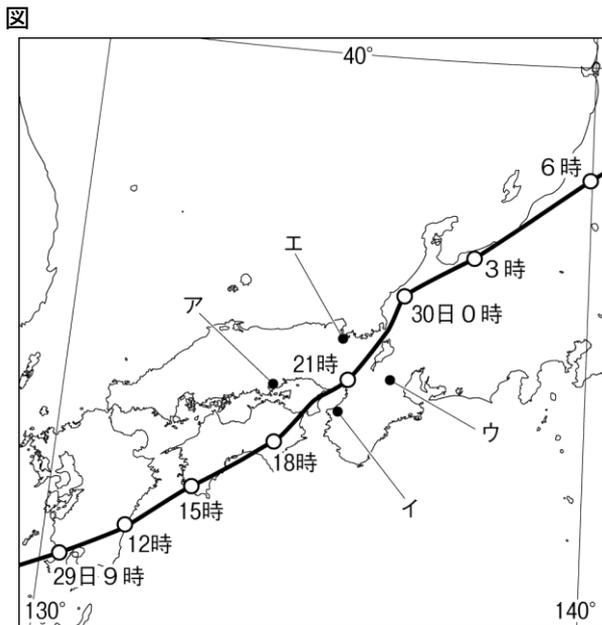


(2) 台風に関して、次の a～c の問いに答えよ。

a 次の文は、台風の発生と進路について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、㉞, ㉟から一つ, ㊱, ㊲から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

日本の南のあたたかい海上で発生した〔㉞ 温帯低気圧 ㉟ 熱帯低気圧〕のうち、最大風速が約17m/s以上に発達したものを台風という。日本付近に近づく台風は、太平洋高気圧の〔㊱ ふちに沿って ㊲ 中心付近を通過〕進むため、夏から秋にかけて太平洋高気圧が弱まると、北上することが多くなる。北上した台風は、偏西風の影響を受け、東よりに進路を変える傾向がある。

b 北半球の低気圧の中心付近では、周辺から低気圧の中心に向かって、反時計回りにうずをえがくように風が吹き込む。次の図は、ある年の9月に発生したある台風の進路を模式的に表したものである。図中の○は、9月29日9時から9月30日6時までの、3時間ごとのこの台風の中心の位置を表している。次の表は、日本のある地点において、9月29日9時から9月30日6時までの気圧と風向を観測したデータをまとめたものである。図中に●で示したア～エのうち、この観測をおこなった地点だと考えられるのはどこか。最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



表

日時		気圧 [hPa]	風向
9月 29日	9時	1009.6	東北東
	12時	1005.6	東北東
	15時	1001.1	北東
	18時	997.5	北
	21時	1002.4	西
9月 30日	0時	1007.3	西
	3時	1009.8	西北西
	6時	1013.0	西

c 台風の中心付近では、あたたかく湿った空気が集まり、強い上昇気流が生じる。次のア～エのうち、強い上昇気流により発達し、短い時間に強い雨を降らせることが多い雲はどれか。最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

ア 高積雲 イ 積乱雲 ウ 高層雲 エ 乱層雲

問 1	(1)	a	の位置	
		b	記号	
			言葉	
		c		
		d	と	
	e			
	(2)	ため。		
問 2	(1)	a	と	
		b		
		c		
	(2)	a	と	
		b		
		c		

問 1	(1)	a	例 観測者 の位置	
		b	記号	㊦
			言葉	日周運動
		c	ウ	
		d	㊦ と ㊧	
		e	エ	
	(2)	例 単位面積あたりに地面が得るエネルギーが多くなるため。 例 同じ面積に当たる光の量が多くなるため。 などから一つ		
問 2	(1)	a	㊦ と ㊧	
		b	気団	
		c	㊨	
	(2)	a	㊦ と ㊨	
		b	ア	
		c	イ	

- 問 1 (1) b 西から東へ自転している地球上から太陽を観察すると、太陽は東から西へ移動しているように見える。
- c 表 I より、9 時の点は点 P からの長さが 10.4cm、10 時の点は点 P からの長さが 13.0cm なので、地点 X では 1 時間に天球上を太陽が移動した距離は、 $13.0 - 10.4 = 2.6\text{cm}$ となる。日の入りを表す点 Q は、点 P からの長さが 37.2cm、15 時を表す点は点 P からの長さが 26.0cm であるから、15 時の点から点 Q までの長さは、 $37.2 - 26.0 = 11.2\text{cm}$ である。 $11.2 \div 2.6 = 4.30\dots$ より、15 時の点から点 Q までを太陽が移動する時間は、およそ 4.3 時間である。よって、日の入りの時刻は 15 時のおよそ 4.3 時間後である。 $0.3\text{時間} = 18\text{分}$ なので、15 時の 4.3 時間後は 19 時 20 分ごろである。
- d 日の出の時刻、日の入りの時刻はともに Y の方が Z よりも早いため、南中時刻も Y の方が Z より早いと考えられる。緯度が同じであれば、南中高度は同じである。
- e 南中高度は 6 月下旬の夏至の日に最も高くなり、7 月上旬にはそれよりやや低くなっている。それから冬至の日まで低くなり続け、冬至の日が過ぎると高くなっていく。そして翌年の夏至の日より少し前に、観察日と同じ高さになるので、約 11 か月後である。
- (2) 太陽の光が当たる角度が地表に対して垂直に近いほど、決まった面積（単位面積）あたりに地面が光から得るエネルギーは多くなる。これによって地面の温度が高くなると、気温も高くなっていく。

- 問2 (1) c 日本列島が位置する北半球の中緯度では、西から東へ向かう偏西風が吹いているが、北半球の極付近と赤道付近では、それとは逆向きの風が吹いている。
- (2) b 台風には、上から見て反時計回りの向きに風が吹き込んでいる。よって、台風の進行方向と、台風の付近での風向の関係は右の図のようになる。表より、観測地点の風向は15時に北東、18時に北、21時以降は西になっていることがわかるので、時間ごとの台風と各地点の位置関係から考えて、アが当てはまる。

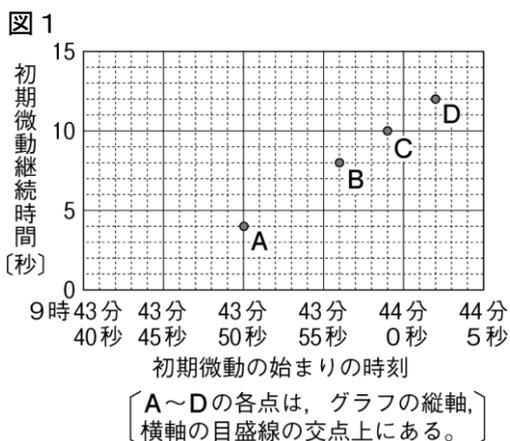


【過去問 30】

地震と天体に関する次の問1・問2に答えなさい。

(愛媛県 2023 年度)

問1 図1は、ある地域で起こった地震Jについて、ゆれを観測した地点A～Dにおける、初期微動の始まりの時刻と初期微動継続時間との関係を表したものである。ただし、地震Jで発生したP波、S波の伝わる速さはそれぞれ一定で、場所によって変わらないものとする。



(1) 次の文は、気象庁が発表した、地震Jの情報をまとめたものである。

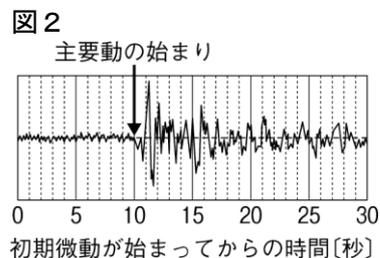
9時43分頃、地震がありました。この地震の **X** の深さは約10km、地震の規模を示す **Y** は7.2と推定されます。この地震による **Z** の心配はありません。

表1

	X	Y
ア	震源	マグニチュード
イ	震源	震度
ウ	震央	マグニチュード
エ	震央	震度

- ① 表1のア～エのうち、X、Yに当てはまる言葉の組み合わせとして、適当なものを1つ選び、その記号を書け。
- ② Zは、地震による海底の地形の急激な変化にともない、海水が持ち上げられることで発生する波である。Zに当てはまる最も適当な言葉を書け。

(2) 図2は、地点A～Dのいずれかにおいて、地震Jのゆれを地震計で記録したものうち、初期微動が始まってからの30秒間の記録を示したものである。地点A～Dのうち、図2に示すゆれが記録された地点として、最も適当なものを1つ選び、A～Dの記号で書け。



(3) 図1をもとに、地震Jの発生時刻を書け。

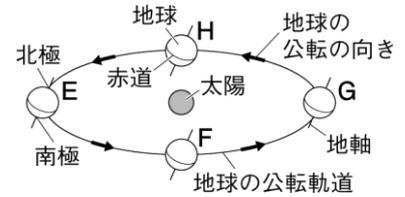
(4) 地震Jでは、緊急地震速報が9時43分55秒に発表された。地点Bで、地震Jの主要動が観測され始めたのは、緊急地震速報が発表されてから何秒後か。次のア～エのうち、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

- ア 1秒後 イ 8秒後 ウ 9秒後 エ 11秒後

問2 図3は、地球と太陽の位置関係を模式的に表したものであり、

E, F, G, Hは、春分, 夏至, 秋分, 冬至いずれかの地球の位置を示している。また、図4は、地球が図3のHの位置にある日の、四国のある地点Oにおける太陽の通り道を天球上に模式的に表したものであり、a, b, c, dは、地点Oから見た、東, 西, 南, 北いずれかの方位を示している。

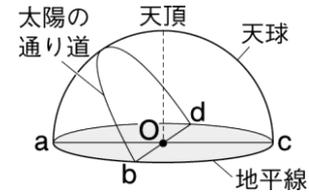
図3



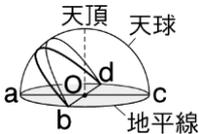
(1) 図4のa~dのうち、地点Oから見た西として、適当なものを1つ選び、その記号を書け。

(2) 次のア~エのうち、下線部の日から1か月後の、地点Oにおける太陽の通り道を示しているものとして、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

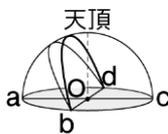
図4



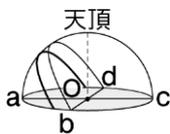
ア



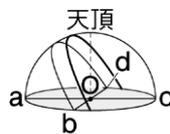
イ



ウ



エ



— は、地球が図3のHの位置にある日の、
 - - - は、その1か月後の、地点Oにおける太陽の通り道を示す。

(3) 南極や北極のような緯度の高い地域では、太陽が1日中沈むことなく地平線の近くを移動する、白夜という現象が起こる。南極点(南緯90°)で白夜が見られるのは、地球が、図3のどの区間にあるときか。次のア~エから、南極点で白夜が見られるときの地球の位置を全て含む区間として、最も適当なものを1つ選び、ア~エの記号で書け。

ア E→F→Gの区間 イ F→G→Hの区間 ウ G→H→Eの区間 エ H→E→Fの区間

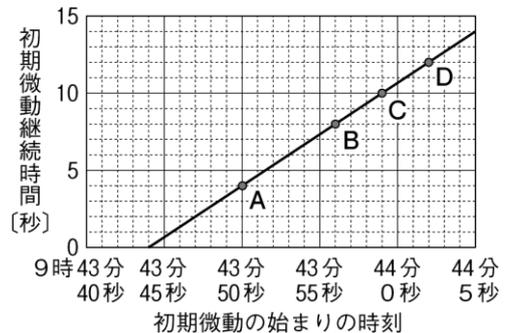
問1	(1)	①	
		②	
	(2)		
	(3)	9時 () 分 () 秒	
問2	(1)		
	(2)		
	(3)		

問 1	(1)	①	ア
		②	津波
	(2)	C	
	(3)	9時 (43) 分 (44) 秒	
	(4)	ウ	
問 2	(1)	d	
	(2)	エ	
	(3)	イ	

問 1 (1) 地震が発生した場所を震源といい、震源の真上の地表の地点を震央という。海底を震源とする地震が起きると、大きな津波が発生することがあるので注意が必要となる。地震の規模はマグニチュードで表され、観測地点での地震のゆれの大きさは震度で表される。

(2) 初期微動が始まってから主要動が始まるまでの時間が初期微動継続時間である。図 2 より、この地点の初期微動継続時間はおよそ 10 秒なので、図 1 では C が当てはまる。

(3) 初期微動を起こす P 波が到着するまでの時間と、主要動を起こす S 波が到着するまでの時間の差が、初期微動継続時間である。よって、震源からの距離が大きく、初期微動の始まりの時刻が遅い地点ほど、初期微動継続時間は長くなる。右の図のように A ~ D を直線で結んだとき、初期微動継続時間が 0 秒となる点が地震の発生時刻となる。これを読みとると、9 時 43 分 44 秒である。



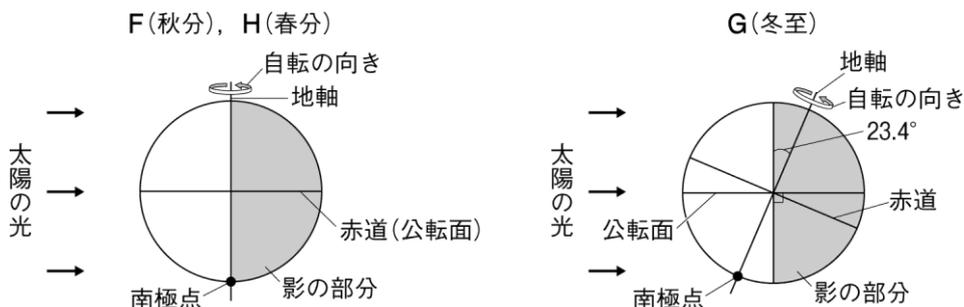
(4) 図 1 より、B では初期微動が 9 時 43 分 56 秒に始まり、初期微動継続時間は 8 秒だったことがわかるから、B で主要動が始まったのは 9 時 44 分 4 秒である。

緊急地震速報が発表されたのは 9 時 43 分 55 秒だから、それから B で主要動が始まるまでの時間は 9 秒である。

問 2 (1) 太陽は東から昇り、南の空を通過して、西に沈む。よって、a は南、c は北、b は東、d は西である。

(2) 図 3 の E は夏至、F は秋分、G は冬至、H は春分の地球の位置を表す。H の 1 か月後は春分と夏至の間なので、太陽は真東よりやや北から昇り、南の空の高い位置を通過して、真西よりやや北に沈む。

(3) 図 3 の F や H、あるいは G の位置に地球があるときの太陽の光の当たり方は、図のようになる。このとき、南極点では 1 日中太陽からの光が届くようになるため、太陽が沈まない白夜となる。

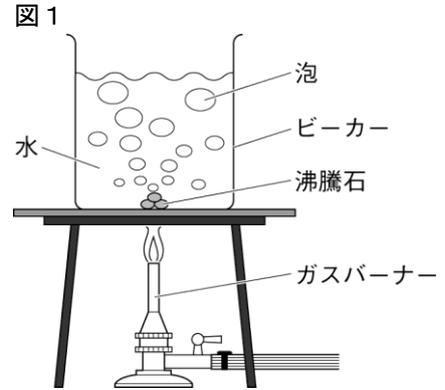


【過去問 31】

次の問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2023 年度 一般)

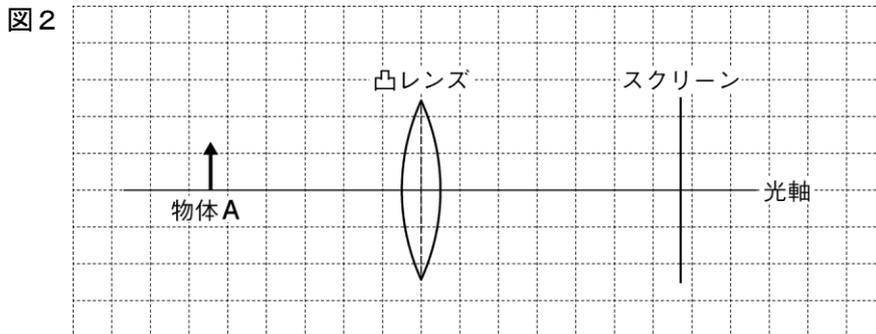
問1 理科室で水の沸騰を観察するため、ビーカーに水を入れ、沸騰石を入れた後、ガスバーナーを用いて加熱した。図1は水が沸騰しているときの様子である。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



- (1) この観察を行うときの注意点として誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 加熱器具が安定するように設置して観察する。
 - イ 観察結果をすぐに記録できるように、ガスバーナーの近くに記録用紙をおいて観察する。
 - ウ 安全のためにイスは実験台の下にしまい、立って観察する。
 - エ ガスバーナーの火を消すときは、空気調整ねじ、ガス調整ねじの順に閉める。

(2) 図1の泡に最も多く含まれる物質の名称を書きなさい。

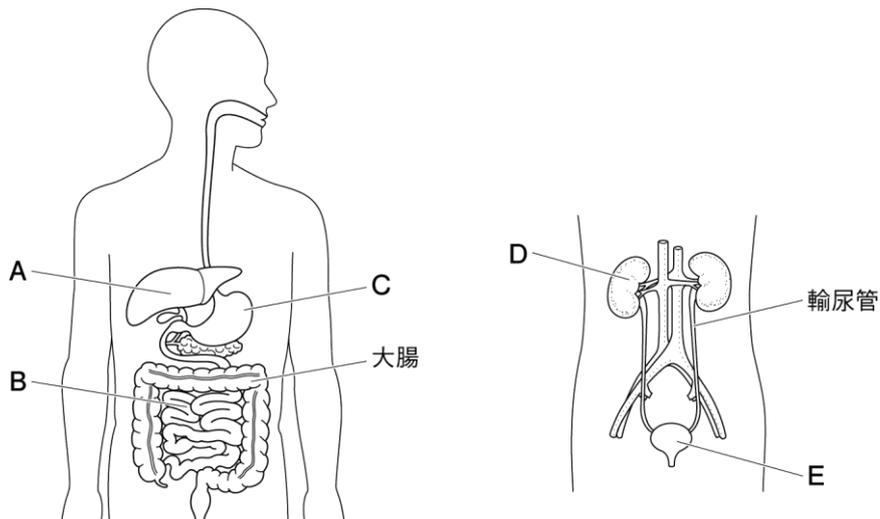
問2 凸レンズの左側に物体Aをおき、凸レンズの右側に置いたスクリーンを動かすと、図2の位置のときスクリーン上にはっきりとした像ができた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。



- (1) この凸レンズの2つの焦点を作図により求め、点(●)で示しなさい。ただし、作図の線は消さずに残しておくこと。
- (2) 図2の凸レンズを焦点距離の短いものに変えた。このとき、スクリーン上にはっきりとした像ができたときのスクリーンの位置と、できた像の大きさを説明した文として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。ただし、物体Aと凸レンズの間の距離は変えないものとする。
- ア スクリーンは図2と比べて凸レンズに近づき、図2のときの像より小さな像ができる。
 - イ スクリーンは図2と比べて凸レンズに近づき、図2のときの像より大きな像ができる。
 - ウ スクリーンは図2と比べて凸レンズから遠ざかり、図2のときの像より小さな像ができる。
 - エ スクリーンは図2と比べて凸レンズから遠ざかり、図2のときの像より大きな像ができる。

問3 図3は、ヒトの体の一部を模式的に表したものである。下の(1), (2)の問いに答えなさい。

図3



(1) タンパク質が体内で分解されるときにできる有害な物質として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

ア ブドウ糖 イ アミノ酸 ウ グリコーゲン エ アンモニア

(2) 次の文の (①), (②) にあてはまる器官として最も適当なものを、図3のA～Eの中からそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

タンパク質が体内で分解されるときにできる有害な物質は、(①) で無害な尿素につくりかえられる。その後、尿素は血液によって (②) に運ばれて、不要な物質として尿中に排出される。

問4 表は3つの恒星の半径, 表面温度, 光の量, 等級をまとめたものである。下の(1), (2)の問いに答えなさい。

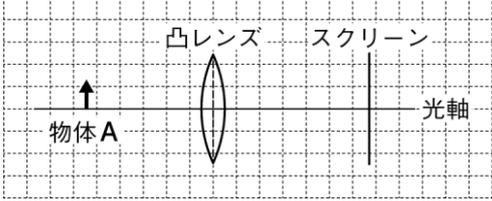
表

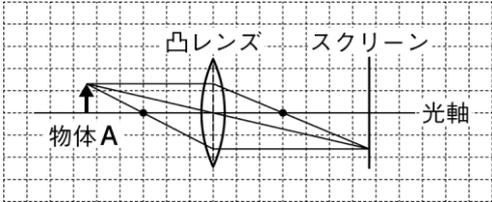
恒星	半径 (太陽を1とする)	表面温度 [°C]	光の量 (太陽を1とする)	等級
太陽	1	6000	1	-26.8
ベガ	2.6	9200	50	0.0
リゲル	70	12000	55000	0.1

(1) 数億から数千億個以上の恒星の集団のうち、表の恒星を含む集団を何というか、書きなさい。

(2) 表から分かるように、ベガとリゲルは、半径と表面温度, 光の量はそれぞれ異なるが、等級はほぼ等しい。この理由を説明した次の文の () にあてはまる内容を書きなさい。

リゲルはベガに比べると () から。

問 1	(1)		
	(2)		
問 2	(1)		
	(2)		
問 3	(1)		
	(2)	①	②
問 4	(1)		
	(2)	リゲルはベガに比べると () から。	

問 1	(1)	イ	
	(2)	水	
問 2	(1)		
	(2)	ア	
問 3	(1)	エ	
	(2)	①	②
問 4	(1)	銀河系	
	(2)	リゲルはベガに比べると (地球からの距離が遠い) から。	

問 1 (2) 水を加熱して沸騰させると、気体になった水が泡として出ていく。

問 2 (1) 物体の先端から出て凸レンズの中心を通る光を作図すると、その光とスクリーンの交点に物体の先端から出た光は集まる。光軸に平行に進み凸レンズに入射した光は、凸レンズで屈折した後焦点を通過して、その交

点に集まる。また、焦点を通過して凸レンズに入射した光も、凸レンズに入射した後光軸に平行に進み、その交点に集まる。

問3 (2) タンパク質が体内で分解されるときには、有害な物質であるアンモニアが生じる。アンモニアは肝臓(A)で無害な尿素につくりかえられる。その後、尿素は血液によって腎臓(D)に運ばれて、不要な物質として尿中に排出される。

問4 (2) 地球からの距離が遠いほど、地球に届く光の量は少なくなる。

【過去問 32】

次の各問いに答えなさい。

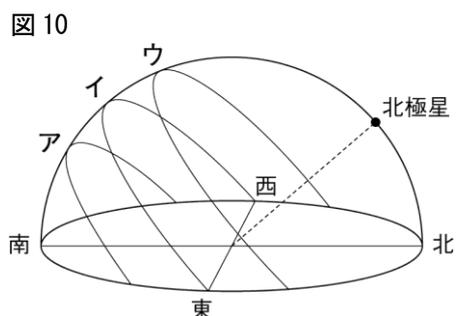
(熊本県 2023 年度)

問1 令子^{れいこ}さんは、太陽の動きに興味を持ち、季節ごとの太陽の1日の動きについて調べた。

(1) 太陽は、高温の①(ア 気体 イ 液体 ウ 固体)のかたまりであり、自ら光や熱を宇宙空間に放つ天体である。このような天体を②という。

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に適切な語を入れなさい。

(2) 図10は天球を表しており、ア～ウは春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの太陽の日周運動のようすを示している。冬至の太陽の日周運動のようすを示しているものをア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。また、北緯32.5°における冬至の太陽の南中高度を答えなさい。



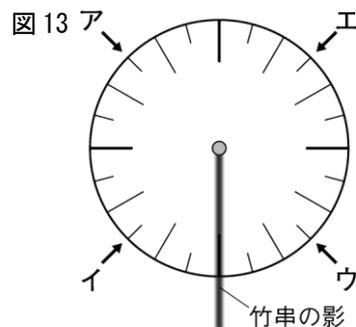
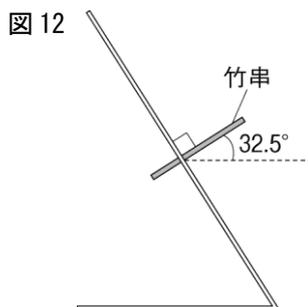
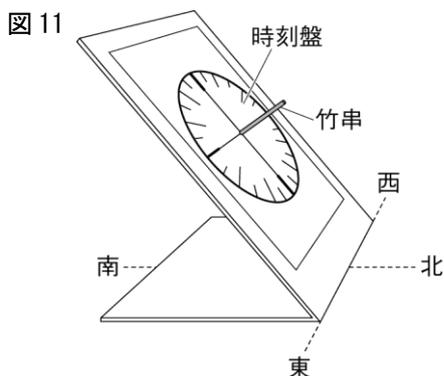
次に令子さんは、6月の晴れた日に、北緯32.5°の熊本県内のある地点で、Ⅰ～Ⅳの順で日時計を作成して時刻を調べる実験を行った。

Ⅰ 画用紙に円をかき、時刻の目安として円の中心から15°おきに円周に目盛りを記した時刻盤を作成した。

Ⅱ 時刻盤の中心に竹串を通し、竹串と時刻盤が垂直になるようにして固定した。

Ⅲ 図11のように時刻盤を真北に向け、図12のように竹串が水平面に対して観測地の緯度の分だけ上方になるようにして固定した。なお、図12は、図11を東側から見たものであり、竹串の延長線上付近には北極星があることになる。

Ⅳ 図13のように時刻盤の目盛りと竹串の影の位置が重なった12時10分から1時間ごとに、18時10分まで竹串の影を観察した。



(3) 15時10分の時刻盤に映った竹串の影の位置として最も適当なものを、図13のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- (4) 実験で用いた日時計について、正しく説明しているものを、次のア～エから二つ選び、記号で答えなさい。
ただし、日時計は晴れた日に使用するものとする。
- ア 時刻盤に映る竹串の影の長さは、1日の中では正午から夕方にかけて長くなる。
 - イ 正午の時刻盤に映る竹串の影の長さは、夏至の日から秋分の日にかけて長くなる。
 - ウ 夏至の日と秋分の日では、日時計を利用できる時間の長さは同じである。
 - エ 冬至の日、時刻盤に竹串の影が映らない。

問2 ^{あきお}明雄さんは、学校の近くにある露頭の観察を行い、記録をまとめた。次は、その記録の一部である。

露頭の観察

〔観察日と天気〕
10月23日 晴れ

〔目的〕
学校の近くにある露頭を観察し、地層のでき方を考える。

〔方法〕

- I 露頭の様子をスケッチする。
- II 地層の特徴を調べる。

〔結果〕

- ・図14のように、砂岩や泥岩、凝灰岩でできた層が見られた。
- ・この露頭で見られた地層の一部は、断層によってずれていた。

〔観察後に調べたこと〕

- ・この露頭で見られる地層には、カワニナやタニシの化石が見つかる層がある。
- ・この露頭で見られる地層は、連続的に土砂が堆積した地層であり、上下の関係が逆転していない。

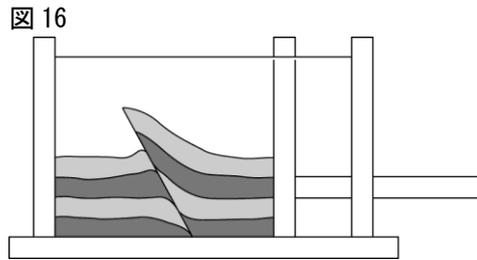
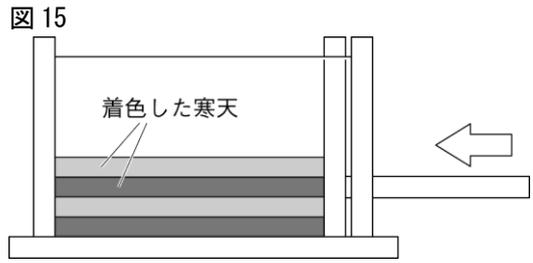
図14

- (1) 大地が大きな力を受けて上昇することを ① といい、この作用により水底に堆積した地層を陸上で観察することができる。また、地表に出ている岩石は、太陽の熱や水のはたらきなどによって表面からぼろぼろになっていく。このような現象を ② という。
① , ② に適当な語を入れなさい。
- (2) 下線部について、化石は堆積岩の層から見つかることがあるが、火成岩の層からは見つからない。化石が火成岩の層からは見つからない理由を書きなさい。
- (3) 露頭の観察の結果と観察後に調べたことから考えられるものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。
- ア 火山活動によって火山灰が堆積した層がある。
 - イ 地層ができたときはサンゴが生息するような暖かな浅い海であった。
 - ウ c層よりb層の方が先に堆積した地層である。
 - エ 河川や湖の底でつくられた層がある。
 - オ 地層ができた後、大地に大きな力が加わった。

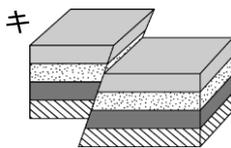
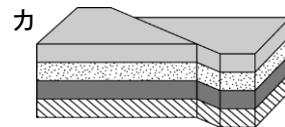
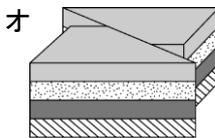
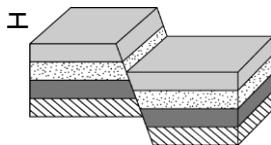
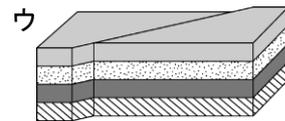
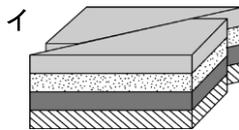
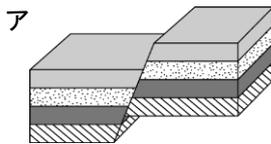
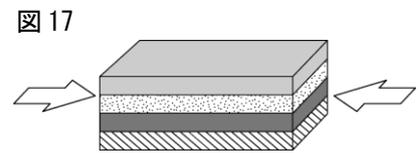
図14の断層は、どのような力がはたらいてできたのかを調べるため、明雄さんは、次の実験を行った。

図15のような側面を水平方向に動かすことができる透明のプラスチック容器の中に、着色した寒天を水平に入れ、地層を再現した。その後、図15の矢印の向きにプラスチック容器の側面をゆっくりと動かし、地層に見立てた寒天の変化を観察した。図16は、その結果を示したものである。

明雄さんは実験の結果から、図14の断層は、横から押す力がはたらくことで生じたと考えた。



(4) 図17は、大地に矢印の向きに横から押す力がはたらくようすを模式的に示したものである。図17のように力がはたらいたとき、生じる可能性のある断層のようすを表したものとして適当なものを、次のア～キからすべて選び、記号で答えなさい。



問 1	(1)	①		②	
	(2)	冬至		太陽の 南中高度	度
	(3)				
	(4)				
問 2	(1)	①		②	
	(2)				
	(3)				
	(4)				

問 1	(1)	①	ア	②	恒星
	(2)	冬至	ア	太陽の 南中高度	34.1 度
	(3)	イ			
	(4)	イ		エ	
問 2	(1)	①	隆起	②	風化
	(2)	火成岩はマグマが冷えて固まってできたものであるから。			
	(3)	ア, エ, オ			
	(4)	イ, オ, キ			

問 1 (2) 図 10 のアが冬至の日、イが春分または秋分の日、ウが夏至の日の太陽の日周運動のようすである。

太陽の南中高度

日本で観測される、春分の日・秋分の日、夏至の日、冬至の日のそれぞれの太陽の南中高度は、次の計算によって求めることができる。

春分の日・秋分の日… $90^\circ - \text{観測地点の緯度}$

夏至の日…………… $(90^\circ - \text{観測地点の緯度}) + 23.4^\circ$

冬至の日…………… $(90^\circ - \text{観測地点の緯度}) - 23.4^\circ$

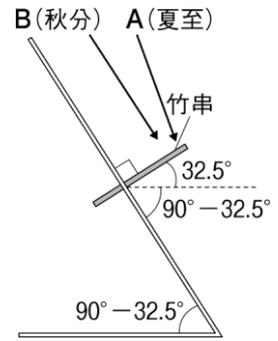
23.4° という角度は、公転面に垂直な方向に対しての地軸の傾きの大きさである。

北緯 32.5° における冬至の日の太陽の南中高度は、 $90 - 32.5 - 23.4 = 34.1^\circ$ となる。

(3) 図 13 では、時刻盤の左の方が東、右の方が西の方角である。太陽は 12 時 10 分には真南にあるが、その 3

時間後の 15 時 10 分には西の方へ動いているので、竹串の影はその逆に東の方へ動く。よって、影の位置は **イ** である。

- (4) 夏至の日の太陽の南中時の光は、右の図の矢印 **A** のような向きで指している。太陽の南中高度は夏至の日が 1 年で最も高く、その後はしだいに低くなり、秋分の日の中時の光は右の図の矢印 **B** の向きに指すようになる。したがって、正午の竹串の影の長さは、夏至の日から秋分の日にかけて長くなる (**イ**)。なお、右の図のように、時刻盤は水平面に対して $(90 - 32.5)$ 度傾いているが、これは秋分の日の中時の太陽の南中高度と同じである。したがって、図の矢印 **B** の向きは時刻盤と水平である。



冬至の日は、太陽の南中高度は秋分の日よりもさらに低くなり、時刻盤の裏から当たるようになるので、冬至の日の南中時には時刻盤に竹串の影は映らない。南中時以外の時刻の場合は南中時よりも太陽の高度が低いので、やはり時刻盤に竹串の影は映らない (**エ**)。

なお、春分の日と秋分の日、太陽の天球上の通り道と地平面がつくる角度と、時刻盤の傾きとが一致するので、この日は太陽の光が竹串に時刻盤と平行に指すことになり、竹串の影の長さは変化しない。よって、**ア** は正しくない。また、夏至の日の方が秋分の日よりも太陽がのぼっている時間が長いので、夏至の日の方が日時計を利用できる時間は長い。よって **ウ** は正しくない。

- 問2 (3) **b** 層の凝灰岩は火山灰が堆積してできる岩石なので、**ア** は正しい。カワニナやタニシは海ではなく、河川や湖などに生息しているので、**エ** は正しい。地層に断層が見られるので **オ** も正しい。なお、サンゴは暖かな浅い海に生息するが、この観察からこの地層が暖かな浅い海でできたかどうかはわからない。また、地層の上下の逆転がない場合は、下にある層ほど古い時代に堆積したものであるので、**b** 層よりも **c** 層の方が先に堆積している。

【過去問 33】

次の問1～問4に答えなさい。

(大分県 2023 年度)

問1 花子さんと太郎さんは、刺激に対するヒトの反応時間について調べるために、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

① [図1]のように、花子さんはものさしの上端をつかみ、太郎さんはものさしの0の目盛りのところに親指と人差し指をそえて、いつでもつかめるようにし、目を閉じた。

② 花子さんは「はい」と声を出し、同時にものさしから手をはなした。

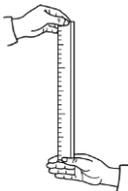
③ [図2]のように、「はい」の声を聞いたら、太郎さんは落ちるものさしをつかみ、ものさしの0の目盛りからどれくらいの距離でつかめたかを調べた。

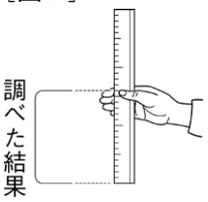
④ ①～③を5回くり返した。

[表1]は、調べた結果をまとめたものである。

[表1]

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
距離[cm]	14.7	15.5	17.8	16.5	15.5

[図1]


[図2]


① ③で、太郎さんが「はい」の声を聞いてから落ちるものさしをつかむまでの、刺激の信号と命令の信号が伝わる経路として最も適当なものを、ア～オから1つ選び、記号を書きなさい。

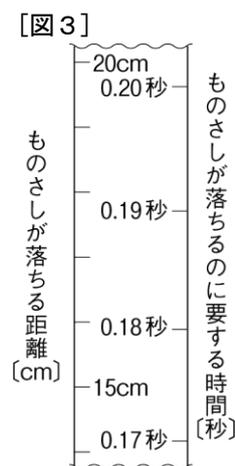
- ア 耳→手 イ 耳→脳→手 ウ 耳→脳→脊髄→手
エ 耳→脊髄→脳→手 オ 耳→脊髄→手

② [図3]はものさしが落ちる距離ともものさしが落ちるのに要する時間の対応目盛りの一部である。[図3]を用いて、[表1]の調べた距離の平均から、「はい」の声を聞いてから落ちるものさしをつかむまでの、およその反応時間として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 0.17秒 イ 0.18秒 ウ 0.19秒 エ 0.20秒

③ 刺激に対するヒトの反応について調べたところ、今回の実験での反応とは別に、反射という反応があることがわかった。反射の例として適当なものを、ア～オからすべて選び、記号を書きなさい。

- ア 名前を呼ばれたので、返事をした。
イ 暗いところから明るいところに出たので、目のひとみが小さくなった。
ウ 地震の揺れを感じたので、机の下に隠れた。
エ 寒かったので、手に息を吹きかけた。
オ おにぎりを口に入れたので、だ液が出た。

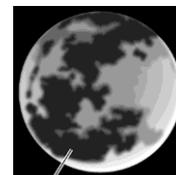


問2 月の動きについて調べた。①～③の問いに答えなさい。

- ① ある年の2月11日に、大分県のある場所で月が真南に見えた時刻を調べると、20時21分であった。
 ② 次の日の2月12日に、同じ場所で20時21分の月の位置を観察したところ、真南に見えなかった。

① [図4]は月の写真である。月には海と呼ばれる黒い部分があり、この部分は玄武岩などの黒い岩石でできている。玄武岩の説明として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

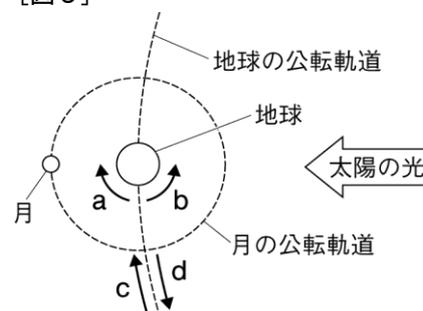
[図4]



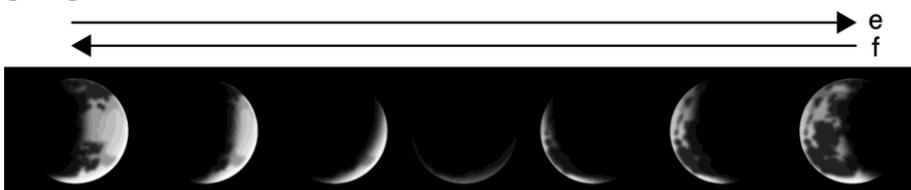
- ア 深成岩で、斑状組織が見られる。 イ 深成岩で、等粒状組織が見られる。
 ウ 火山岩で、斑状組織が見られる。 エ 火山岩で、等粒状組織が見られる。

② [図5]は、地球の北極側から見た地球の自転のようす、地球の公転軌道とそのようす、月の公転軌道を模式的に表したものである。また、[図6]は、日本のある場所で観察された皆既月食における月の見え方の変化を、デジタルカメラで同じ位置から撮影し、並べたものである。地球の自転の向き、地球の公転の向き、皆既月食における月の見え方の変化の向きの組み合わせとして最も適当なものを、ア～クから1つ選び、記号を書きなさい。

[図5]



[図6]



	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
地球の自転の向き	a	a	a	a	b	b	b	b
地球の公転の向き	c	c	d	d	c	c	d	d
皆既月食における月の見え方の変化の向き	e	f	e	f	e	f	e	f

③ [2]で、2月12日に観察すると、20時21分に見える月は真南から東に 12° の位置に見えた。2月12日に月が真南に見える時刻を求めなさい。ただし、地球は自転により1時間あたりでは 15° 回転するものとする。また、2月12日の20時21分から月が真南に見える時刻までの間は、月の公転の影響は考えないものとする。

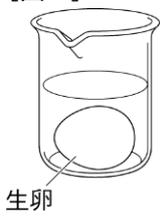
問3 花子さんは、「どれくらいの食塩水の濃さで、生卵が浮くだろうか」という疑問を持ち、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

① ビーカーを用意し、20℃の水を 200 g 入れ、生卵を入れたところ、[図7]のように、生卵はビーカーの底に沈んだ。

② ①のビーカーに食塩を 2 g 入れ、ガラス棒でよくかき混ぜたところ、食塩はすべて溶解、生卵はビーカーの底に沈んだままだった。

③ ②の操作を、生卵がビーカーの食塩水に浮かぶまで繰り返した。その結果、溶けた食塩が 28 g になったとき、生卵がビーカーの食塩水に浮かんだ。

[図7]



- ① 食塩の主成分は塩化ナトリウムである。塩化ナトリウムは水に溶解すると電離する。食塩水中での塩化ナトリウムの電離のようすを**化学反応式**で表しなさい。
- ② ③で、食塩が 28 g 溶けたとき、ビーカーの食塩水の質量パーセント濃度は何%か、四捨五入して**小数第一位**まで求めなさい。
- ③ ③の実験が終わった後、花子さんは先生と次の会話をした。(g) に当てはまる語句として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

花子: 今回の実験で、沈んでいた生卵が浮かんだ理由は、食塩水の密度が、食塩水中の生卵の (g) になったためですね。

先生: そのとおりです。

- ア 質量より大きく イ 質量より小さく ウ 密度より大きく エ 密度より小さく

問4 回路に流れる電流について調べた。①～③の問いに答えなさい。

① [図8]の回路のように、電熱線P、Qを並列につなぎ、6 Vの電源につなぎ、点X、Yの位置で電流の大きさ I_X 、 I_Y をそれぞれ測定した。

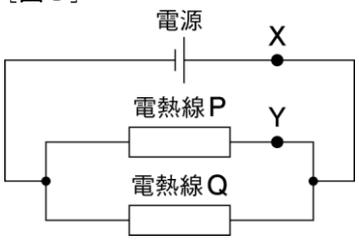
[表2]は、その結果をまとめたものである。

[表2]

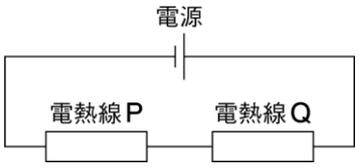
	I_X	I_Y
電流[mA]	800	600

② [図9]の回路のように、①と同じ電熱線P、Qを直列につなぎ、6 Vの電源につないだ。

[図8]



[図9]



- ① ①で、回路全体の抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

- ② 次の文は①, ②についてまとめたものである。(h), (i) に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを, ア~エから1つ選び, 記号を書きなさい。また, (j) に当てはまる数値を求めなさい。

①の回路で消費電力が大きいのは電熱線 (h) であり, ②の回路で消費電力が大きいのは電熱線 (i) である。②の回路で電熱線Qの消費電力は (j) Wとなる。

	ア	イ	ウ	エ
h	P	P	Q	Q
i	P	Q	P	Q

- ③ ②で, 3分間6Vの電源につないだとき, 回路全体で消費された電力量は何Jか, 求めなさい。

問1	①		
	②		
	③		
問2	①		
	②		
	③	時	分
問3	①		
	②	%	
	③		
問4	①	Ω	
	②	記号	
		消費電力	W
③	J		

問1	①	ウ	
	②	イ	
	③	イ, オ	
問2	①	ウ	
	②	キ	
	③	21 時 9 分	
問3	①	$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	
	②	12.3 %	
	③	ウ	
問4	①	7.5 Ω	
	②	記号	イ
		消費電力	0.675 W
	③	162 J	

問1 ① 耳で受けとった刺激の信号は感覚神経によって直接脳に伝えられる。脳がそれを判断して命令の信号を出すすと、その信号は脊髄から運動神経を通して手の筋肉に伝えられる。

② 表1の結果の平均を求めると、 $\frac{14.7+15.5+17.8+16.5+15.5}{5}=16.0\text{cm}$ である。図3より、ものさしが落ちる距離が16cmのとき、ものさしが落ちるのに要する時間はおよそ0.18秒であることがわかる。

③ 反射は刺激に対して意識と関係なく起こる反応である。

問2 ① 斑状組織と等粒状組織

- ・斑状組織……比較的大きい鉱物(斑晶)と細かい粒(石基)でできた、火成岩(火山岩)のつくり
- ・等粒状組織……ほぼ同じ大きさの結晶が互いに組み合わさってできた、火成岩(深成岩)のつくり

玄武岩は黒っぽい色をした火山岩である。

② 地球の北極側から見ると、地球の自転の向きと公転の向きは、いずれも反時計回りになっている。また、月の公転の向きも反時計回りなので、月が地球の影に入ることによって起きる皆既月食では、eのように見え方が変化していく。

③ 月は、東から南を通過して西の向きに、24時間(1440分)で 360° 移動する。よって、東から南へ 12° 移動するのにかかる時間をxとすると、 $1440:360=x:12$ より、 $x=48$ 分と求められる。20時21分の48分後は21時9分である。

問3 ① 塩化ナトリウム(NaCl)はナトリウムイオン(Na^+)と塩化物イオン(Cl^-)に電離する。

② 質量パーセント濃度

$$\text{質量パーセント濃度} [\%] = \frac{\text{溶質の質量} [\text{g}]}{\text{溶液の質量} [\text{g}]} \times 100 = \frac{\text{溶質の質量} [\text{g}]}{\text{溶媒の質量} [\text{g}] + \text{溶質の質量} [\text{g}]} \times 100$$

溶媒である水は 200 g、溶質である食塩が 28 g なので、 $\frac{28}{(200+28)} \times 100 = 12.28 \dots$ より、12.3%

- ③ 水と生卵では、生卵の方が密度が大きいため、水に生卵を入れると沈んだ。水に食塩を溶かしていき、食塩水の密度が大きくなっていき、食塩水の密度が生卵の密度より大きくなると、生卵が浮かぶ。

問4 ① オームの法則

抵抗 $\dots R = \frac{V}{I}$ ，電流 $\dots I = \frac{V}{R}$ ，電圧 $\dots V = RI$

電源の電圧が 6 V、回路全体に流れる電流が 800mA (0.8A) なので、回路全体の抵抗の大きさは、 $\frac{6V}{0.8A} = 7.5\Omega$

② 電力の計算

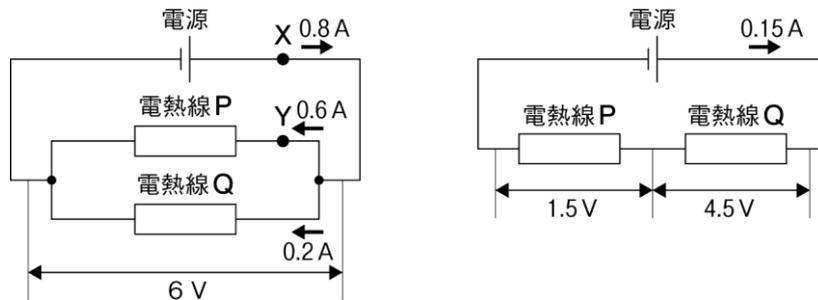
電力【W】＝電圧【V】×電流【A】

図8でPに流れる電流は 0.6A、Qに流れる電流は $0.8 - 0.6 = 0.2A$ である。図8ではPとQは並列になっているため、どちらにも電源の電圧と同じ 6V の電圧が加わる。よって、Pの消費電力は、 $6V \times 0.6A = 3.6W$ 、Qの消費電力は、 $6V \times 0.2A = 1.2W$ である。

なお、Pの抵抗の大きさは $\frac{6V}{0.6A} = 10\Omega$ 、Qの抵抗の大きさは $\frac{6V}{0.2A} = 30\Omega$ である。

PとQが直列になっている図9では、回路全体の抵抗の大きさは $10 + 30 = 40\Omega$ 、回路全体に流れる電流は、 $\frac{6V}{40\Omega} = 0.15A$ となる。

このとき、Pに加わる電圧は $10\Omega \times 0.15A = 1.5V$ 、消費電力は $1.5V \times 0.15A = 0.225W$ 、Qに加わる電圧は $30\Omega \times 0.15A = 4.5V$ 、消費電力は $4.5V \times 0.15A = 0.675W$ となる。



③ 電力量【J】＝電力【W】×時間【s】

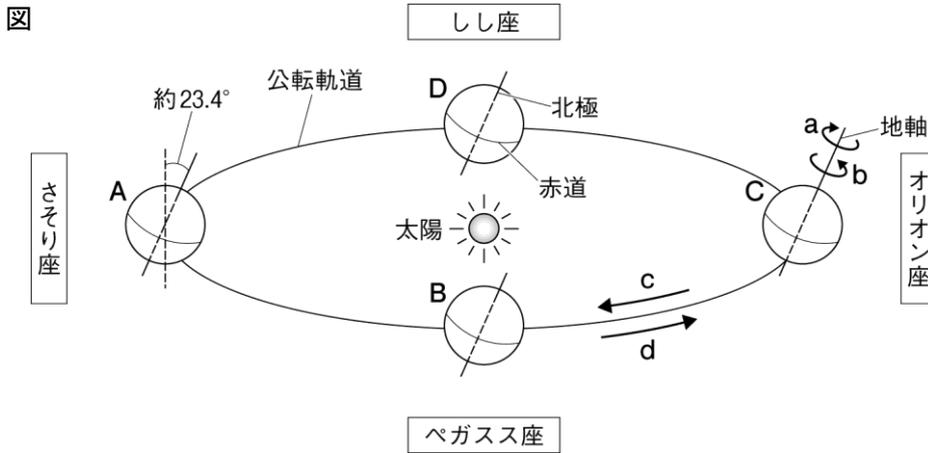
電源の電圧が 6 V、回路に流れる電流が 0.15A なので、回路全体の消費電力は $6V \times 0.15A = 0.9W$ である。よって、3分間 (180 秒) で消費された電力量は、 $0.9W \times 180s = 162J$

【過去問 34】

鈴恵さんは、太陽と星座の動きについて興味をもち、調べることにした。後の問1、問2に答えなさい。

(宮崎県 2023 年度)

問1 図は、季節による星座の移り変わりと地球の公転の関係を模式的に表したものである。後の(1)~(4)の問いに答えなさい。ただし、図のA~Dは、日本が春分、夏至、秋分、冬至のいずれかのときの地球の位置を示している。



- (1) 地球から見た太陽は地球の公転によって、星座の中を動いていくように見える。この星座の中の太陽の通り道を何というか、漢字で書きなさい。
- (2) 図に関して、地球の自転の向きを示すのは a, b のどちらか。また、地球の公転の向きを示すのは c, d のどちらか。それぞれの向きを示すものとして、適切な記号の組み合わせを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア	自転：a	公転：c	イ	自転：a	公転：d
ウ	自転：b	公転：c	エ	自転：b	公転：d
- (3) 図に関する説明として、適切なものはどれか。次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。
 - ア 日本が夏至のとき、地球の位置はDである。
 - イ 地球がAとCの位置にあるとき、南極では1日中、太陽を見ることができる。
 - ウ 地球がBの位置にあるとき、昼間と夜間の長さがほぼ同じになる。
 - エ 日本が冬至のとき、真夜中に南の空に見える星座は、さそり座である。

(4) 鈴恵さんは、地球の地軸について調べ、次のようにまとめた。□に入る適切な内容を、下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

[まとめ]

地球の地軸は公転面に垂直な方向に対して約 23.4° 傾いたまま、自転しながら公転している。この地軸の傾きにより、太陽の南中高度や昼間の長さが季節によって変化している。例えば、地球の地軸が公転面に垂直な方向に対して 10° 傾いたまま公転しているとする。このとき、傾きが約 23.4° のときと比べて、日本での季節による変化は、□。

- ア 南中高度と昼間の長さのどちらの変化も小さくなる
- イ 南中高度と昼間の長さのどちらの変化も大きくなる
- ウ 南中高度は変化が大きくなり、昼間の長さは変化が小さくなる
- エ 南中高度は変化が小さくなり、昼間の長さは変化が大きくなる

問2 次の文は、鈴恵さんが家族で星空を観察したことを、先生に話しているときの会話である。□に入る最も適切な言葉を、下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

鈴恵： とてもきれいな星空でした。星座占いで、私の誕生日はおうし座になるのですが、見つけることができよかったです。

先生： 何時に観察したのですか。

鈴恵： 午後9時に観察しました。おうし座は南の空に見えました。

先生： 見える星座は季節ごとに移り変わることを学習しましたね。鈴恵さんが観察した日から1か月前に同じ場所で観察していたとすると、おうし座が同じ位置に観察できたのは何時だったかわかりますか。

鈴恵： おうし座は、□に観察できると思います。

先生： その通りです。よくできましたね。

- ア 午後7時
- イ 午後8時
- ウ 午後10時
- エ 午後11時

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
問2		

問 1	(1)	黄道
	(2)	エ
	(3)	ウ
	(4)	ア
問 2		エ

問 1 (2) 地球の北極側から見ると、地球の自転の向きも公転の向きも反時計回りとなる。

(3) ア…日本が夏至のときの地球の位置はAなので、誤り。イ…地球がAの位置にあるときは、南極では太陽を見ることができないので、誤り。ウ…地球がBとDの位置にあるときは、昼間と夜間の長さがほぼ同じになるので、正しい。エ…日本が冬至(C)のとき、真夜中に南の空に見えるのはオリオン座なので、誤り。

(4) 太陽の南中高度

日本で観察される、春分の日・秋分の日、夏至の日、冬至の日のそれぞれの太陽の南中高度は、次の計算によって求めることができる。

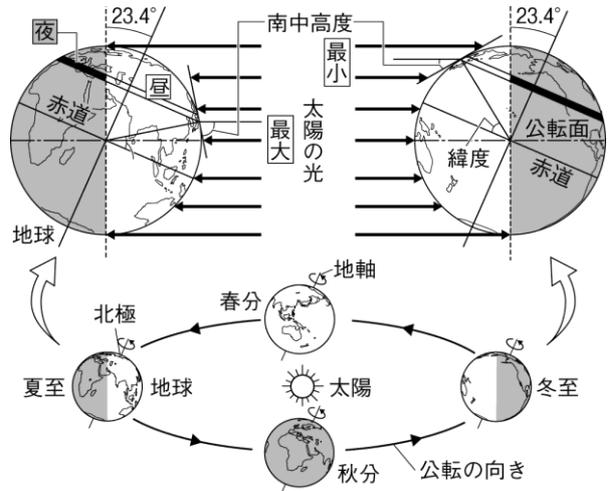
春分の日・秋分の日… $90^\circ - (\text{観察地点の緯度})$

夏至の日…………… $90^\circ - (\text{観察地点の緯度} - 23.4^\circ)$

冬至の日…………… $90^\circ - (\text{観察地点の緯度} + 23.4^\circ)$

23.4° という角度は、公転面に垂直な方向に対しての地軸の傾きの大きさである。

春分や秋分では、地軸の傾きの影響を受けず、昼間の長さや夜間の長さがほぼ同じになり、南中高度は観測地点の緯度によって決まる。これに対し、夏至では地軸の傾きの影響によって、南中高度が高くなり、右の図のように光が当たるため、昼間が長くなる。また、冬至では南中高度が低くなり、昼間が短くなる。地軸の傾きが大きいほどこの変化が大きくなるので、地軸の傾きが 10° の場合は、 23.4° の場合よりも変化が小さくなる。



問 2 星は時間が経つにつれて東から西に動き、1日(24時間)で天球上を1周する(360° 移動する)ので、1時間で 15° 移動する。

また、同じ時刻に星が見える位置は、東から西にずれていき、1年(12か月)で天球上を1周するので、1か月で 30° 移動する。よって、1か月前の9時におうし座が見えたのは、南から東側へ 30° ずれた位置だったと考えられるので、そのおうし座が南の空に見えるのは、 $30 \div 15 = 2$ 時間後の午後11時である。

【過去問 35】

次の問1，問2に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2023 年度)

問1 ある日、桜島に行ったゆうさんが、気づいたことや、桜島に関してタブレット端末や本を使って調べたり考えたりしたことを、図のようにまとめた。

図

桜島について ○年△月□日

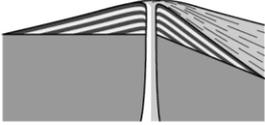
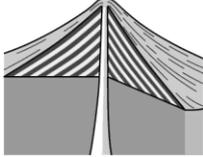
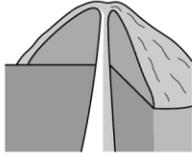
〈気づいたこと〉

- ・ゴツゴツした岩がたくさんあった。
- ・道のあちらこちらに火山灰が見られた。



桜島

〈火山の形〉

傾斜がゆるやかな形	円すい状の形(桜島)	ドーム状の形
		
弱い ←———— マグマのねばりけ —————→ 強い		

〈火山灰の観察〉

目的：火山灰にふくまれる一つ一つの粒の色や形を調べる。

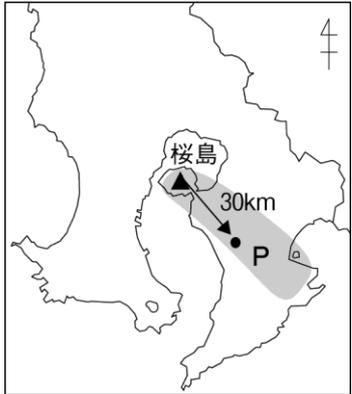
方法：少量の火山灰を a。

その後、適切な操作を行い、双眼実体顕微鏡で粒をくわしく観察する。

〈火山灰の広がり〉

桜島の降灰予報から火山灰の広がりについて考えた。右の桜島の降灰予報から、桜島上空の風向は b であることがわかる。もし、桜島上空に上がった火山灰が、この風によって10m/sの速さで30km離れた地点Pの上空に到達したとすると、そのときにかかる時間は、c 分であると考えられる。

桜島の降灰予報



- 1 地下にあるマグマが地表に流れ出たものを何というか。
- 2 図の〈火山の形〉について、噴火のようすと火山噴出物の色の特徴を解答欄の書き出しのことばに続けて書け。

3 図の〈火山灰の観察〉について、にあてはまる操作として最も適当なものはどれか。

- ア 蒸発皿に入れて水を加え、指でおして洗う イ スライドガラスにのせ染色液をたらず
ウ ビーカーに入れてガスバーナーで加熱する エ 乳鉢に入れて乳棒を使ってすりつぶす

4 図の〈火山灰の広がり〉について、とにあてはまるものとして最も適当なものはそれぞれどれか。

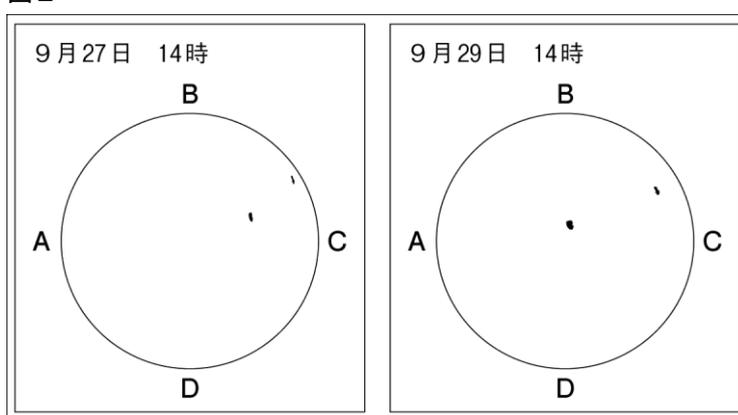
- | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|-------|
| <input type="text" value="b"/> | ア 北東 | イ 南東 | ウ 南西 | エ 北西 |
| <input type="text" value="c"/> | ア 3 | イ 10 | ウ 50 | エ 300 |

問2 たかしさんとひろみさんは、太陽の黒点について調べるため、図1のような天体望遠鏡を使って太陽の表面を数日間観察した。そのとき太陽の像を記録用紙の円の大きさに合わせて投影し、黒点の位置や形をスケッチした。その後、記録用紙に方位を記入した。図2は、スケッチしたものうち2日分の記録である。

図1



図2



- 黒点が黒く見える理由を、解答欄の書き出しのことばに続けて書け。
- 図2のA～Dには記入した方位が書かれている。天体望遠鏡を固定して観察していたとき、記録用紙の円からAの方向へ太陽の像がずれ動いていた。Aはどれか。
ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

次は、観察の後の2人と先生の会話である。

たかし：数日分の記録を見ると、黒点の位置が変化していることから、太陽はしていることがわかるね。

ひろみ：周辺部では細長い形に見えていた黒点が、数日後、中央部では円形に見えたことから、太陽はであることもわかるね。

先生：そのとおりですね。

たかし：ところで、黒点はどれくらいの大きさなのかな。

ひろみ：地球の大きさと比べて考えてみようよ。

3 この観察からわかったことについて、会話文中のとにあてはまることばを書け。

4 下線部について、記録用紙の上で太陽の像は直径10cm、ある黒点はほぼ円形をしていて直径が2mmであったとする。この黒点の直径は地球の直径の何倍か。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えよ。ただし、太陽の直径は地球の直径の109倍とする。

問 1	1			
	2	傾斜がゆるやかな形の火山はドーム状の形の火山に比べて、		
	3			
	4	b		c
問 2	1	黒点はまわりに比べて、		
	2			
	3	a		b
	4	倍		

問 1	1	溶岩			
	2	傾斜がゆるやかな形の火山はドーム状の形の火山に比べて、 噴火のようすはおだやかで、火山噴出物の色は黒っぽい。			
	3	ア			
	4	b	エ	c	ウ
問 2	1	黒点はまわりに比べて、 温度が低いから。			
	2	イ			
	3	a	自転	b	球形
	4	2.2 倍			

問 1 4 降灰予報より、桜島上空に上がった火山灰が桜島から南東にある地点Pの方向へ広がっていくことが読み取れる。上空に上がった火山灰は、一般に、上空をふく風によって広がっていくため、このときの桜島上空の風は北西からふいていたことがわかる。また、30km離れた地点Pまで、10m/sの速さで広がっていったとすると、かかる時間は $(30 \times 1000) \text{ m} \div 10 \text{ m/s} = 3000 \text{ s}$ より、50分である。

問 2 2 地球は西から東へ約1日に1回転しているため、天体望遠鏡を固定して太陽を観察すると、太陽の像の位

置が、時間がたつにつれ西へ動いていく。よって、太陽の像がずれ動いていったAは西である。

3 黒点の位置が時間とともに変化することは、太陽が自転していることを示す。また、このとき、周辺部では細長い形に見えていた黒点が、太陽の中央部では円形に見えたことから、太陽の形は球形であることがわかる。

4 太陽の像の直径が10cm、黒点の直径が2mmであることから、黒点の直径は太陽の直径の $\frac{0.2}{10} = \frac{2}{100}$ よって $\frac{2}{100}$ 倍である。また、太陽の直径は地球の直径の109倍であるから、観察した黒点の直径は、地球の直径の $109 \times \frac{2}{100} = 2.18$ よって2.2倍

【過去問 36】

太陽と恒星について、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2023 年度)

〔I〕 表 1 は太陽系の惑星の特徴をまとめたものである。

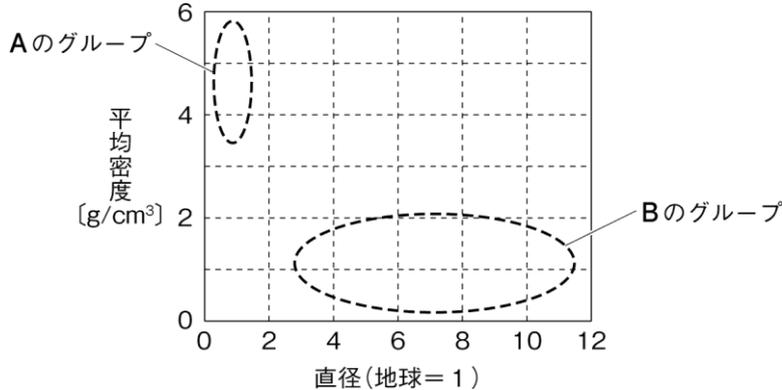
表 1 太陽系の惑星の特徴 (地球の直径・質量および公転周期を 1 としている)

	地球	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ
直径 (地球=1)	1.00	11.21	0.38	4.01	9.45	0.95	3.88	0.53
質量 (地球=1)	1.00	317.83	0.06	14.54	95.16	0.82	17.15	0.11
公転周期 (地球=1)	1.00	11.86	0.24	84.25	29.53	0.62	165.23	1.88
平均密度 [g/cm ³]	5.51	1.33	5.43	1.27	0.69	5.24	1.64	3.93

問 1 表 1 において、水星・土星を表しているものをア～キの中からそれぞれ 1 つ選び記号で答えなさい。

問 2 表 1 の惑星は、図 1 のように A のグループと B のグループに分類することができる。B のグループを何と
いうか。漢字で答えなさい。

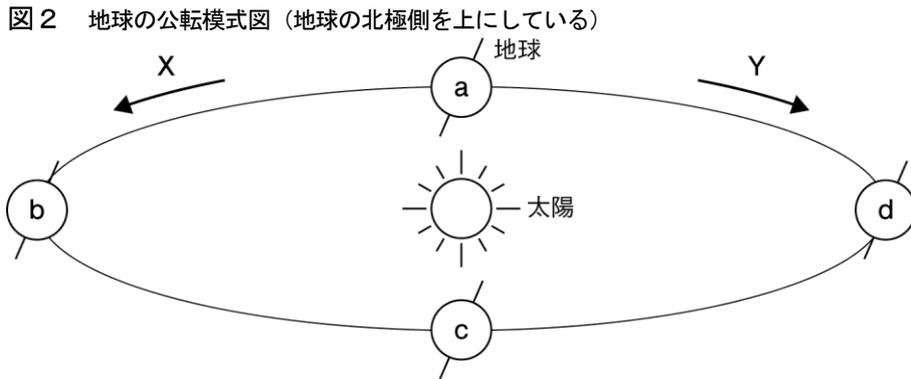
図 1 惑星の直径と平均密度の関係図



問 3 次の文は、A のグループと B のグループの特徴をまとめたものである。(①), (②) に当てはまる語句を答えなさい。また、③については、[] の中から選び答えなさい。

- ・ 図 1 の A のグループの惑星は、B のグループに比べると小型の天体で、表面は (①), 中心部は金属でできているため平均密度が大きい。
- ・ 図 1 の B のグループの惑星は、主に水素と (②) でできた大気をもち、平均密度が小さい。
- ・ A のグループと B のグループの公転周期を比べると、③ [A ・ B] のグループのほうが短い。

〔Ⅱ〕 図2は、地球が太陽の周りを公転している様子を表した模式図である。

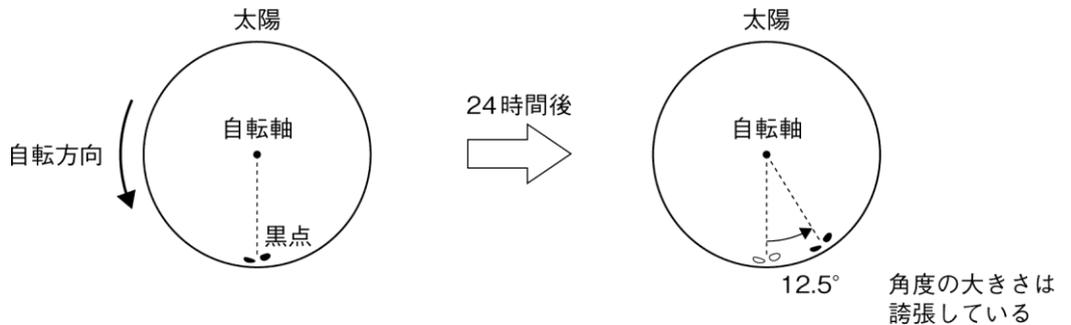


問4 地球の公転方向、北半球の季節および地球の位置を正しく表している組み合わせとして、最も適当なものを次のア～クの中から1つ選び記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
公転方向	X	X	X	X	Y	Y	Y	Y
北半球の季節	春	夏	秋	冬	秋	冬	春	夏
地球の位置	a	a	b	b	c	c	d	d

問5 太陽は、惑星と同じように自転している。図3は、太陽を自転軸の真上から見た模式図である。太陽が図の矢印方向へ自転し、太陽の表面にあった黒点が24時間後、元の場所から12.5°ずれた位置に移動した場合、太陽の自転周期は約何日になるか答えなさい。ただし、小数第1位まで答えなさい。

図3 太陽を自転軸の真上から見た模式図



問1	水星		土星	
問2				
問3	①			
	②			
	③			
問4				
問5	日			

問1	水星	イ	土星	エ
問2	木星型惑星			
問3	①	岩石		
	②	ヘリウム		
	③	A		
問4	ア			
問5	28.8 日			

- 問1 水星は、太陽系の惑星の中で最も太陽に近い位置を公転している惑星である。そのため、公転周期が太陽系の惑星の中で最も短い。また、土星は太陽系の惑星の中で、直径が2番目に大きく、平均密度は太陽系の惑星の中で最も小さい。
- 問2 太陽系の惑星のうち、直径が小さく平均密度が大きい惑星を地球型惑星、直径が大きく平均密度が小さい惑星を木星型惑星という。
- 問3 地球型惑星の表面は岩石でおおわれ、中心部は金属でできている。また、木星型惑星は主に水素とヘリウムでできた大気をもつ。地球型惑星には水星、金星、地球、火星がふくまれ、その他の惑星は木星型惑星に分類され、公転周期はより太陽に近い位置を公転する地球型惑星の方が短い。
- 問5 黒点の位置は太陽が自転することで、地球から見える位置が動いて見える。よって、太陽は1日(24時間)で 12.5° 自転しており、自転周期は天体が 360° 回転するのにかかる時間だから、太陽の自転周期は $360^\circ \div 12.5^\circ = 28.8$ で、約28.8日となる。