【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

（北海道 2022 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) 光が異なる物質の境界へ進むとき，境界面で折れ曲がる現象を光の［ ① ］という。

(2) 金属をみがくとかがやく性質を金属［ ② ］という。

(3) タマネギの種子から出た根の先端を酢酸オルセイン液で染め，顕微鏡で観察すると，核やひも状の［ ③ ］が見られる。

(4) 太陽の表面にある周囲より温度が低いために暗く見える部分を［ ④ ］という。

(5) たいこやスピーカーなど振動して音を出すものを，発音体または［ ⑤ ］という。

(6) 蒸留とは，混合物中の物質の［ ⑥ ］のちがいを利用して，物質をとり出す方法である。

(7) 19 世紀の中ごろメンデルは，対になっている遺伝子が減数分裂によってそれぞれ別の生殖細胞に入るという［ ⑦ ］の法則を発表した。

(8) 太陽系にある水星，金星，地球，火星，木星，土星，天王星，海王星の８つの天体を［ ⑧ ］という。

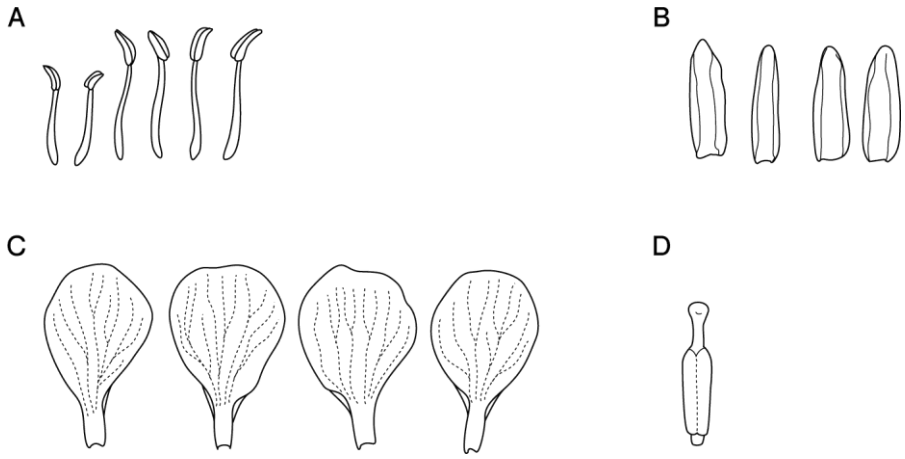
問２　１秒間に50回打点する記録タイマーで運動を記録したテープを５打点ごとに切ると，どの長さも4.2cmだった。この運動の平均の速さは何cm/ｓか，書きなさい。

問３　次の文の［ ① ］に当てはまる語句を書きなさい。また，②の｛　　｝に当てはまるものを，**ア**，**イ**から選びなさい。

マグネシウム原子Mgは，［ ① ］を２個② {**ア**　受けとって　　**イ**　失って}，マグネシウムイオン Mg^{2+} となる。

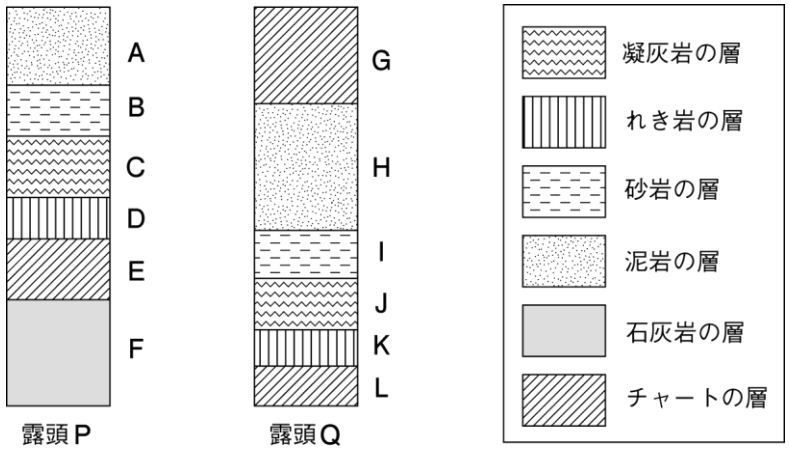
問４　**図１**のＡ～Ｄは，アブラナの花弁，がく，おしべ，めしべのいずれかを模式的に示したものである。花の最も外側にある部分を，Ａ～Ｄから選びなさい。また，選んだ部分の名称を書きなさい。

図１



問５　**図２**は，同じ地域の露頭Ｐ，Ｑを観察し，結果をまとめた柱状図である。観察中にＢとＩの砂岩の層からアンモナイトの化石が見つかった。最も古い層を，Ａ～Ｌから選びなさい。ただし，この地域の各地層は水平に積み重なっており，断層やしゅう曲，地層の逆転はないものとする。

図２



問１	(1)	①	
	(2)	②	
	(3)	③	
	(4)	④	
	(5)	⑤	
	(6)	⑥	
	(7)	⑦	
	(8)	⑧	
問２	cm/s		
問３	①		②
問４	記号		名称
問５			

問１	(1)	①	屈折
	(2)	②	光沢
	(3)	③	染色体
	(4)	④	黒点
	(5)	⑤	音源
	(6)	⑥	沸点
	(7)	⑦	分離
	(8)	⑧	惑星

問２	42 cm/s			
問３	①	電子	②	イ
問４	記号	B	名称	がく
問５	F			

問２ １秒間に 50 回打点する記録タイマーなので，５打点は 0.1 秒間に記録される。このときのテープの長さが 4.2cm なので，速さ【cm/ｓ】＝距離【cm】÷時間【ｓ】より，4.2cm÷0.1ｓ＝42cm/ｓ

問４ 花のつくりはどの花も共通で，外側から，がく→花弁→おしべ→めしべの順である。図１でＡはおしべ，Ｂはがく，Ｃは花弁，Ｄはめしべをそれぞれ表しているので，最も外側となる部分は，Ｂのがくとなる。なお，Ｃの花弁が１枚ずつはなれていることから，アブラナが離弁花類であることがわかる。

問５ ＢとＩの砂岩の層から，ともに中生代の代表的な示準化石であるアンモナイトが見つかっているので，これらの層は同じ時期に堆積したことが考えられる。地層は下から上に堆積しており，また，断層やしゅう曲，地層の逆転はないので，この地域では砂岩の層を基準として新しい順に，(砂岩の層）→凝灰岩の層→れき岩の層→チャートの層→石灰岩の層となる。

【過去問 2】

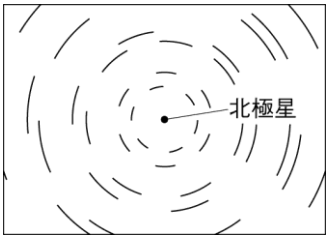
次の**資料１，２**は，天体の運動についてまとめたものである。あとの**問１，問２**に答えなさい。

（青森県 2022 年度）

資料１

図１は，日本のある場所で観察した北の空の星の動きを模式的に表したものである。北極星はほとんど動かず，ほかの星は北極星を中心に回転しているように見えた。

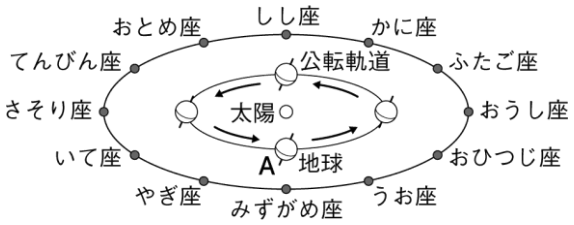
図１



資料２

図２は，太陽と黄道上の 12 星座および地球の位置関係を模式的に表したものである。また，Ａは日本における春分，夏至，秋分，冬至のいずれかの日の地球の位置を示している。

図２

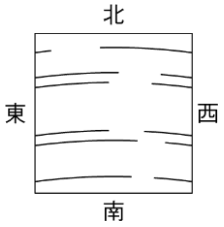


問１　**資料１**について，次の**ア**～**ウ**に答えなさい。

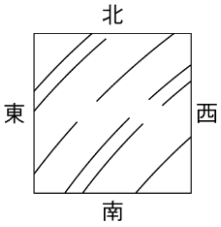
ア　それぞれの恒星は，非常に遠くにあるため，観測者が恒星までの距離のちがいを感じることはなく，自分を中心とした大きな球面にはりついているように見える。この見かけの球面を何というか，その名称を書きなさい。

イ　この場所での天頂の星の動きを表したものとして最も適切なものを，次の１～４の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

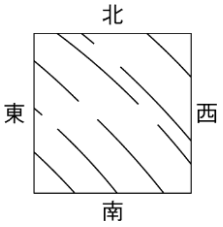
１



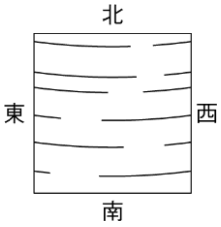
２



３



４



ウ　次の文章は，星の動きについて述べたものである。文章中の［　①　］，［　②　］に入る適切な語を書きなさい。

> 北の空の星は［　①　］を延長した方向の一点を中心として，１日に１回転しているように見える。これは，地球が［　①　］を中心にして自転しているために起こる見かけの運動で，星の［　②　］という。

問２　**資料２**について，次の**ア**，**イ**に答えなさい。

ア　**図２**のＡは，次の１～４の中のいずれの日の地球の位置を示しているか，適切なものを一つ選び，その番号を書きなさい。

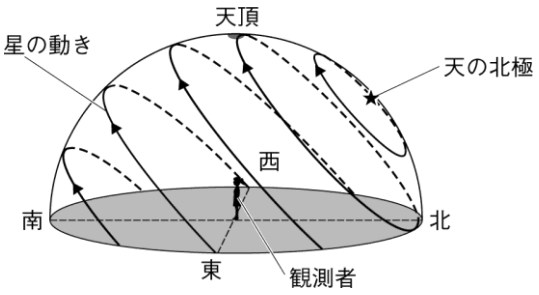
１　春分　　２　夏至　　３　秋分　　４　冬至

イ　青森県内のある場所において，22 時にてんびん座が南中して見えた。同じ場所で２時間後には，さそり座が南中して見えた。この日から９か月後の 20 時に，同じ場所で南中して見える星座として最も適切なものを，**図２**の 12 星座の中から一つ選び，その名称を書きなさい。

問１	ア		
	イ		
	ウ	①	
		②	
問２	ア		
	イ		

問１	ア		天球
	イ		4
	ウ	①	地軸
		②	日周運動
問２	ア		3
	イ		ふたご座

問１ イ 日本は北半球の北緯 20°～46°の位置にあるので，見える天球の範囲は右の図のようになる。北極星は，地軸を延長した線と天球が交わる天の北極付近にある。観測者から見た天頂の星の動きは，北を上にしたとき，東西を結んだ線が南側にふくらんだように見える。



ウ 星が１日に１回転して見えるのは，地球の自転による見かけの運動であり，星の日周運動という。

問２ ア **図２**の地球の位置は，太陽の左側にある，北半球側が太陽に向かって傾いている（昼が長い）位置の地球が，夏至のときの位置を示している。地球の公転の向きから，Ａは秋分の地球の位置であると考えられる。

イ 22＋２＝24 より，24 時（午前０時）にさそり座が南中して見えたことから，このときの地球の位置は，夏至のあたりであると考えられる。また，地球は太陽を中心に 12 か月で１回公転するので，この日から９か月後の地球の位置は，春分のあたりである。このとき，24 時（午前０時）に南中するのはしし座となるから，22 時に南中するのはかに座となり，20 時に南中するのはふたご座が最も適切である。

【過去問 3】

次の**問１**～**問８**に答えなさい。

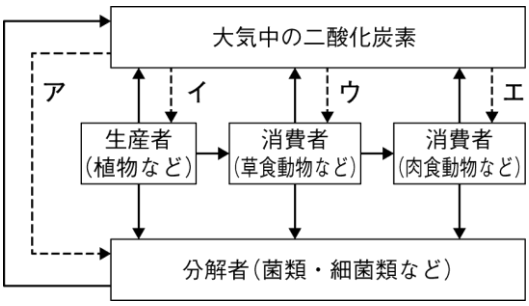
（岩手県 2022 年度）

問１　次の**ア**～**エ**のうち，タマネギの根の先端の細胞を観察するとき，核を見やすくするために用いる染色液はどれですか。**一つ**選び，その記号を書きなさい。

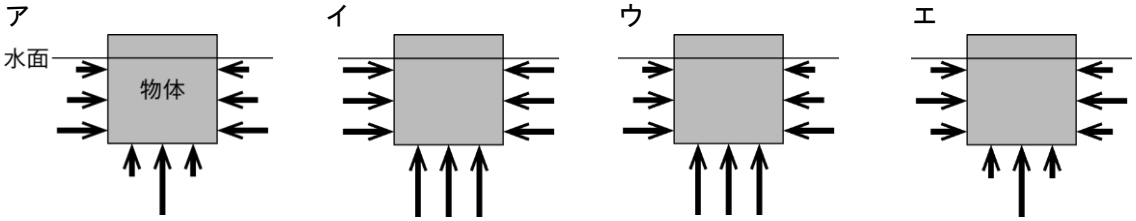
ア　ヨウ素液　　**イ**　ベネジクト液

ウ　酢酸オルセイン溶液　　**エ**　フェノールフタレイン溶液

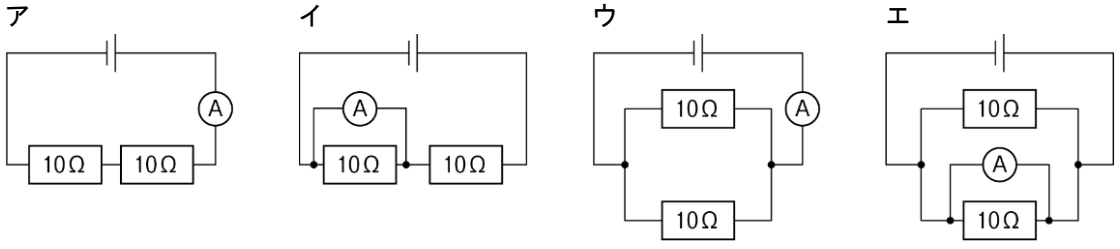
問２　右の図は，自然界における炭素の循環を模式的に表そうとするものです。炭素の移動は全部で 10 本の矢印で示すことができ，すでに９本が実線の矢印（⟶）でかかれています。図中の破線の矢印（⇢）**ア**～**エ**のうち，あと１本の矢印として最も適当なものはどれですか。**一つ**選び，その記号を書きなさい。



問３　水に浮かぶ物体にはたらく水圧の大きさを，矢印の長さで模式的に表す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。ただし，矢印が長いほど水圧が大きいことを表すものとします。



問４　10Ωの抵抗器を２個と電流計，電源装置を用いて回路をつくり，電源装置の電圧を 10Vにしたところ電流計は２Aを示しました。次の**ア**～**エ**のうち，このときの回路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。



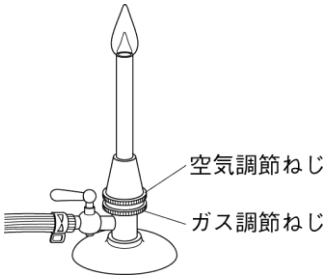
問５　右の図で，次の**ア**～**エ**のうち，ガスバーナーの火を消すときに行う操作の手順として最も適当なものはどれですか。**一つ**選び，その記号を書きなさい。

ア　空気調節ねじをしめたあと，ガス調節ねじをしめる。

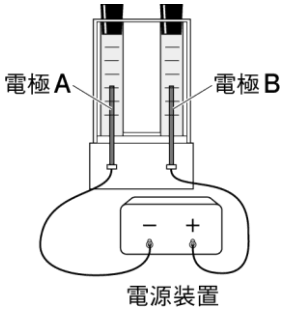
イ　空気調節ねじをゆるめたあと，ガス調節ねじをゆるめる。

ウ　ガス調節ねじをしめたあと，空気調節ねじをしめる。

エ　ガス調節ねじをゆるめたあと，空気調節ねじをゆるめる。



問６　右の図のような装置を用いて，うすい塩酸を電気分解します。次の**ア**～**エ**のうち，電極**A**と電極**B**から発生する気体の性質について述べたもの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　電極**A**から発生する気体は，黄緑色である。

イ　電極**A**から発生する気体には，ものを燃やすはたらきがある。

ウ　電極**B**から発生する気体は，無臭である。

エ　電極**B**から発生する気体には，漂白作用がある。

問７　太陽系は，太陽とそのまわりを公転する８つの惑星，およびその他の小さな天体から構成されています。次の表は，地球の質量を１としたときの，太陽の質量と８つの惑星の質量の合計をそれぞれ示したものです。このとき太陽系全体の質量に対する太陽の質量の割合は約何%ですか。あとの**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。ただし，その他の小さな天体の質量は考えなくてよいものとします。

太陽の質量	８つの惑星の質量の合計
333000	447

ア　0.1%　　**イ**　10%　　**ウ**　90%　　**エ**　99.9%

問８　城の石垣に使われている岩石には，地域ごとに特色がみられます。次の表は，城**A**と城**B**の石垣に使われている岩石の観察結果をまとめたものです。あとの**ア**～**エ**のうち，それぞれの城で使われている岩石の組み合わせ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。

	岩石の観察結果
城**A**	全体的に白っぽく，サンゴや貝殻などの化石がみられる。
城**B**	全体的に白っぽく，石英・長石・黒雲母などの鉱物からなり，等粒状組織がみられる。

ア　城**A**：石灰岩　　城**B**：流紋岩（りゅうもんがん）

イ　城**A**：石灰岩　　城**B**：花こう岩

ウ　城**A**：チャート　　城**B**：流紋岩

エ　城**A**：チャート　　城**B**：花こう岩

問１	
問２	
問３	
問４	
問５	
問６	
問７	
問８	

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

問１ 核や染色体の染色液には，酢酸オルセイン溶液のほか，酢酸カーミン溶液，酢酸ダーリア溶液などがある。これらの染色液には，核や染色体を染めるほかに細胞を生きていた状態で固定するはたらきもある。

問２ 植物は，光合成のはたらきによって有機物をつくり出すので，生産者とよばれる。光合成のはたらきでは，大気中の二酸化炭素（CO_2）をとり入れるので，炭素の移動である。したがって，あと１本の矢印として適当なのは**イ**の矢印である。

問３ 水圧は，物体の上にある水にはたらく重力によって生じるので，水の深いところほど水圧の大きさは大きくなる。このとき，深さが同じであれば，水圧の大きさも同じである。

問４ 抵抗のつなぎ方とその大きさ

大きさがR_1，R_2である２つの抵抗を用いて回路をつくったときの回路全体の抵抗の大きさRは，直列回路…$R=R_1+R_2$，並列回路…$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$

ア…10Ωの抵抗器２つが直列につながっているので，回路全体の抵抗の大きさは，10＋10＝20Ωである。したがって，電流計に流れる電流の大きさは，オームの法則より，10V÷20Ω＝0.5Aとなる。よって誤り。

イ…直列回路に流れる電流の大きさは，回路のどの点でも等しいので，電流計に流れる電流の大きさは，**ア**と同様に0.5Aとなる。よって誤り。

ウ…10Ωの抵抗器２つが並列につながっているので，回路全体の抵抗の大きさは，$\frac{1}{10}+\frac{1}{10}=\frac{1}{5}$より，５Ω である。したがって，電流計に流れる電流の大きさは，10Ｖ÷５Ω＝２Ａとなる。よって正しい。

エ…並列回路では，それぞれの抵抗器に加わる電圧は電源の電圧に等しい。したがって，電流計に流れる電流の大きさは，10Ｖ÷10Ω＝１Ａとなる。よって誤り。

問５ ガスバーナーの火を消すときには，「空気調節ねじ→ガス調節ねじ」の順にしめる。反対に，火をつけるときは，「ガス調節ねじ→空気調節ねじ」の順にゆるめる。

問６ 図のような電気分解装置でうすい塩酸（HCl）を電気分解すると，陽極（＋極につながっている電極）側では塩素（Cl_2）が発生し，陰極（－極につながっている電極）側では水素（H_2）が発生する。電極**Ｂ**（陽極）側に発生する塩素は，漂白作用があり，黄緑色で刺激臭がある。

問７ 太陽系全体の質量は，333000＋447＝333447 である。したがって，太陽系全体の質量に対する太陽の質量の割合は，$\frac{333000}{333447}\times100=99.86\cdots$より，約 99.9％となる。

問８ 石灰岩もチャートも，生物の遺がいや水にとけていた成分からなる堆積岩である。石灰岩は炭酸カルシウムでできているサンゴや貝殻を多くふくみ，全体的に白っぽい。一方，チャートは，二酸化ケイ素でできている放散虫の殻を多くふくみ，色は灰色，黒色，赤色，緑色などさまざまである。したがって，城**Ａ**の石垣に使われているのは石灰岩であると考えられる。

流紋岩も花こう岩も，マグマが固まってできた火成岩である。どちらも有色鉱物の量は少ないので，全体的に白っぽいが，流紋岩は火山岩（斑状組織），花こう岩は深成岩（等粒状組織）である。したがって，城**Ｂ**の石垣に使われているのは花こう岩であると考えられる。

【過去問 4】

次の文は,妹の美月さんと兄の大地さんが話しているようすです。これについて,あとの**問１～問７**に答えなさい。

（岩手県 2022 年度）

1 美月:髪を切ってきたよ。美容師さんが手持ち鏡を使って見せてくれたから，後ろもちゃんと確認できたよ。(**図Ⅰ**)

2 大地：２つの鏡をうまく使ったんだね。

3 大地:鏡も興味深いけど，レンズも奥が深いんだよ。顕微鏡に使われているのは知ってる？

4 美月：うん。理科の授業で，顕微鏡を使ってツバキの細胞を観察したよ。

5 美月：でも世の中には顕微鏡でも見えないものもあるじゃない？

6 大地：確かに，水溶液に溶けている物質は顕微鏡でも見えないけど，例えば食塩水とうすい塩酸，うすい硫酸は，指示薬やほかの水溶液を使えば見分けることができて，溶けている物質を調べることができるね。(**図Ⅱ**)

7 大地:あとは，遺伝子も見えないね。だけど，親の遺伝子の組み合わせは子の形質を観察すれば，わかることもあるよ。

8 美月：なるほど。すごいね。

9 大地:レンズといえば，天体望遠鏡にも使われているね。天体望遠鏡を使って金星を見ると，三日月のような形に見えることもあるし，見かけの大きさも変わるんだよ。(**図Ⅲ**)

10 美月：金星は満ち欠けするだけじゃなく，大きさも変わって見えるんだね。

11 大地:人々は古くから夜空を見上げてきたけど，星々を結んで，人物や生き物に見立てて星座をつくったり，星や星座が移り変わっていくようすから，時刻や季節を知ったりしてきたんだね。今の季節は南の空にオリオン座が見えるよ。(**図Ⅳ**)

12 美月：確かに，季節によって見える星座は違うよね。

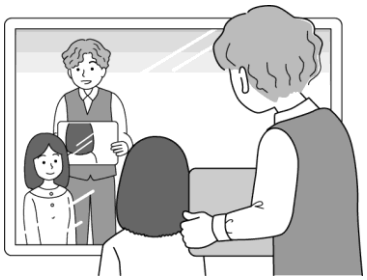
13 大地:地球の外側は，空を見上げればわかるけど，地球の内側のようすはどうすればわかるかな。

14 美月:授業のとき先生が，柱状図を比較することで，その地域の地層の広がりを推測できるって言ってた。

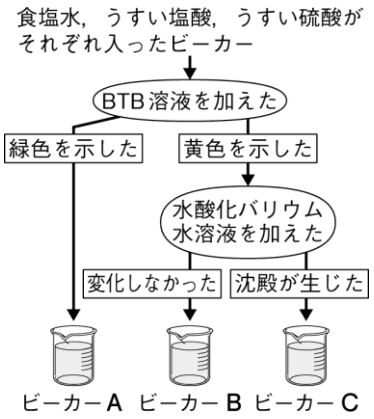
15 大地：火山灰や凝灰岩(ぎょうかいがん)の層はとても便利なんだよ。火山灰は広い範囲に短期間で堆積することが多いから,同じ時期に堆積した層を比較するときの目印になるんだ。

16 美月:理科で学んでいることって，いろいろな場面で，見えないものを見えるようにしたり，わからないことを明らかにしたりするのに，役立てられているんだね！

図Ⅰ

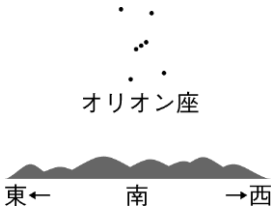


図Ⅱ

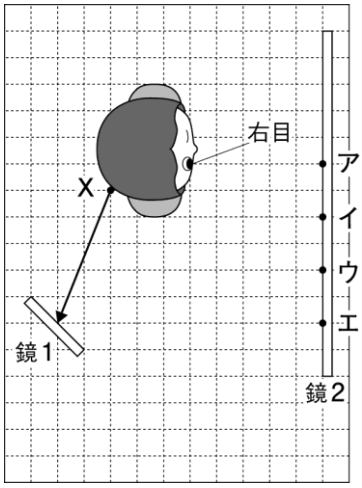


図Ⅲ

図Ⅳ



問１　1 , 2 で，右の図は，美月さんが後頭部を確認するようすを真上から見たものです。後頭部の点**X**を出た光が，図の矢印（⟶）のように進み，鏡１（手持ち鏡）と鏡２（正面の鏡）で反射して右目に届くとき，鏡２ではどこで反射しますか。図中の**ア**～**エ**のうちから**一つ**選び，その記号を書きなさい。



問２　3 , 4 で，顕微鏡の観察では，はじめに低倍率で観察します。それはなぜですか。その**理由**を簡単に書きなさい。

問３　6 で，食塩水，うすい塩酸，うすい硫酸がそれぞれ入ったビーカーを，**図Ⅱ**の手順で見分けました。このとき，ビーカー**A**，ビーカー**B**，ビーカー**C**は，次の**ア**～**ウ**のうちそれぞれどれですか。**一つずつ**選び，その記号を書きなさい。

ア　食塩水　　**イ**　うすい塩酸　　**ウ**　うすい硫酸

問４　7 で，エンドウの種子の丸形どうしをかけ合わせたとき，丸形の他に，しわ形の種子ができることがあります。このことから，顕性形質は丸形，しわ形のどちらであることがわかりますか。**ことば**で書きなさい。また，しわ形どうしをかけ合わせたときにできる種子の形質はどうなりますか。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。ただし，種子の丸形としわ形は対立形質です。

ア　すべてしわ形である。　　**イ**　すべて丸形である。

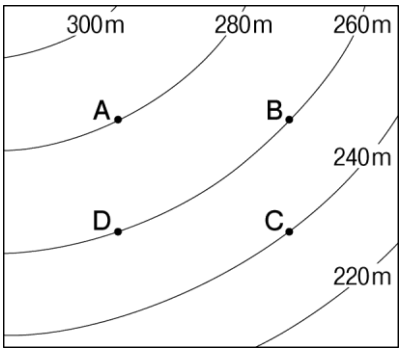
ウ　しわ形と丸形の数の比が約３：１である。　　**エ**　しわ形と丸形の数の比が約１：３である。

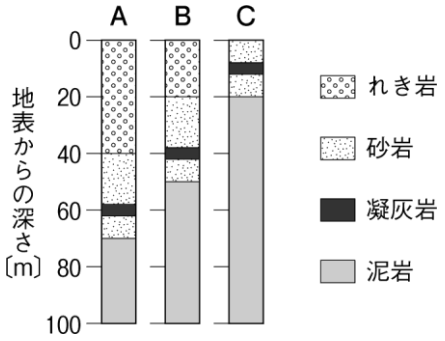
問５　9 , 10 で，金星のような内惑星は，**図Ⅲ**のように満ち欠けをしながら，見かけの大きさも変化します。見かけの大きさが変化するのはなぜですか。その**理由**を簡単に書きなさい。

問６　11 , 12 で，ある日の午後８時ごろ，**図Ⅳ**のように南の空にオリオン座が見えました。次の**ア**～**エ**のうち，１か月後に同じ場所で，オリオン座が**図Ⅳ**と同じ位置に見える時刻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　午後６時ごろ　　**イ**　午後７時ごろ　　**ウ**　午後９時ごろ　　**エ**　午後 10 時ごろ

問７　15 で，次の図のような標高の異なるＡ～Ｄの４地点で，ボーリングによる調査を行い，その結果を柱状図にまとめました。このとき，Ｄ地点では，凝灰岩は地表から何mの深さに表れますか。あとの**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。ただし，この地域では断層やしゅう曲は見られませんでした。



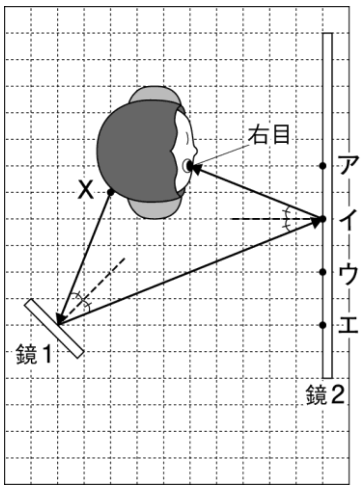


ア　30m　　**イ**　40m　　**ウ**　50m　　**エ**　60m

問１		
問２		
問３	ビーカーＡ	
	ビーカーＢ	
	ビーカーＣ	
問４	顕性形質	
	記号	
問５		
問６		
問７		

問１	イ	
問２	例 **視野が広く，観察したいものを見つけやすいから。**	
問３	ビーカーA	ア
	ビーカーB	イ
	ビーカーC	ウ
問４	顕性形質	丸形
	記号	ア
問５	例 **地球からの距離が変わるから。**	
問６	ア	
問７	ア	

問１ 鏡に当たった光は，入射角と反射角の大きさが等しくなるように反射する（反射の法則）。したがって，点Xを出た光は，右の図のように反射して右目に届く。



問２ 顕微鏡の観察では，高倍率にするほど，視野はせまくなるため，はじめに低倍率で観察したいものを見つけてから高倍率にする。

問３ BTB溶液は，酸性で黄色，中性で緑色，アルカリ性で青色を示す。３つの水溶液のうち，中性のものは食塩水だけなので，緑色を示したビーカーAは食塩水である。

うすい硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えると，硫酸バリウムの白い沈殿が生じる（$H_2SO_4+Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4+2H_2O$）。したがって，ビーカーBはうすい塩酸，ビーカーCはうすい硫酸である。

問４ エンドウの種子の丸形どうしをかけ合わせたときにしわ形の種子ができるのは，丸形の種子をつくるエンドウがもつ遺伝子の組み合わせ中にしわ形の種子をつくる遺伝子がふくまれているためであり，それが子へ伝わることでしわ形の種子をつくるエンドウができる。よって，丸形の種子をつくる遺伝子としわ形の種子をつくる遺伝子の両方をもつエンドウの種子が丸形であることから，顕性形質は丸形であることがわかる。このとき，丸形の種子をつくる遺伝子をA，しわ形の種子をつくる遺伝子をaとすると，丸形どうしをかけ合わせたときにしわ形の種子ができるのは，丸形の種子をつくるエンドウがもつ遺伝子の組み合わせがAaどうしのときである。これをまとめると，次の表のようになる。

		親の代のエンドウの遺伝子の組み合わせ（Aa）	
		A	a
親の代のエンドウの遺伝子の組み合わせ（Aa）	A	AA（種子は丸形）	Aa（種子は丸形）
	a	Aa（種子は丸形）	aa（種子はしわ形）

顕性形質である丸形の種子をつくる遺伝子Ａを１つでももつ子の種子は丸形になるので，種子がしわ形になるのは，子の遺伝子の組み合わせがaaのときだけである。したがって，しわ形（aa）どうしをかけ合わせたときにできるのは，すべてしわ形である。

問５ 地球と金星が近いときは，金星の見かけの大きさは大きく，欠け方も大きくなる。逆に，地球と金星が遠いときは，金星の見かけの大きさは小さく，欠け方も小さくなる（円に近づく）。

問６ 星座の見られる位置の変化

・同じ日に南の空に見られる星座の位置……１時間に約 15°，東→南→西と移動する。

・同じ時刻に南の空に見られる星座の位置…１か月で約 30°，東→南→西と移動する。

１か月後の午後 8 時ごろに，同じ場所で見られるオリオン座の位置は，**図Ⅳ**のときよりも西に 30° 移動していると考えられる。同じ日に南の空に見られる星座の位置は 1 時間に約 15° 移動するので，オリオン座が**図Ⅳ**と同じ位置に見えるのは，30÷15＝２で，午後８時の２時間前，午後６時ごろとなる。

問７ 凝灰岩の層の標高をそれぞれ求めると，Ａ…280－60＝220m，Ｂ…260－40＝220m，Ｃ…240－10＝230mとなる。ＡとＢの凝灰岩の層の標高が等しいことから，Ａ～Ｄの４地点の地層は，ＡＢからＣＤに向かって上向きに傾いていると考えられる。このとき，Ｄの凝灰岩の層の標高はＣの凝灰岩の層の標高と同じ 230mとなるので，Ｄの凝灰岩の層は，260－230＝30mの深さに表れる。

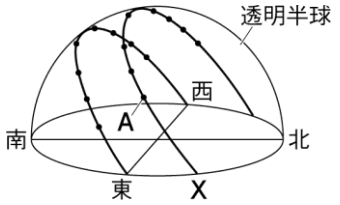
【過去問 5】

宮城県内のある地点において，同じ年の夏至の日と秋分の日の太陽の動きを調べた**観察**について，あとの**問１**～**問４**に答えなさい。

（宮城県 2022 年度）

〔**観察**〕夏至の日と秋分の日の８時から 15 時まで，１時間ごとに太陽の位置を観察し，その位置を・印で透明半球に記録した。**図１**のように，・印をなめらかな曲線で結び，この曲線を透明半球のふちまで延長して，透明半球上に太陽の通り道をかいた。さらに，夏至の日の曲線と透明半球のふちとの東側の交点を**Ｘ**点，夏至の日の８時の太陽の位置を**Ａ**点とした。

図１



問１　太陽などの天体は，地球から天体までの距離が非常に遠いため，観測者を中心とした大きな球体の天井にはりついているように見えます。この見かけ上の球体の天井を何というか，答えなさい。

問２　**観察**の結果について説明した次の文章の内容が正しくなるように，①の**ア**，**イ**，②の**ウ**，**エ**からそれぞれ**１つ**選び，記号で答えなさい。

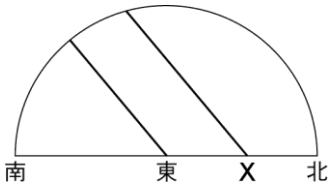
透明半球上で，・印は東から西に向かうように記録された。これは，地球が①（**ア**　西から東　**イ**　東から西）へ自転しているためである。また，夏至の日と秋分の日の南中時刻が，12 時より②（**ウ**　前　　**エ**　後）だったのは，観測地点が兵庫県明石市より東に位置するためである。

問３　**図１**で，Ａ点とＸ点の間の弧の長さは 8.7cm，夏至の日の，１時間ごとの・印の間の弧の長さは 2.3cm でした。夏至の日の，日の出の時刻は，何時何分だったと考えられるか，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。

ア　３時 47 分　　**イ**　４時 13 分　　**ウ**　４時 47 分　　**エ**　５時 13 分

問４　**図２**は，**図１**の透明半球を東側から真横に見たものです。次の(1)，(2)の問いに答えなさい。ただし，**図２**では，**図１**にある・印を省略しています。

図２

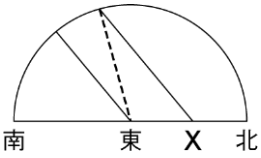


(1)　**図２**で，夏至の日から秋分の日にかけての，太陽の通り道の変化について述べたものとして，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。

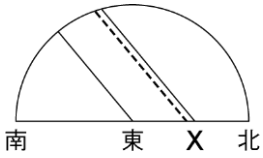
ア　南中高度は高くなり，日の出の位置は北寄りになっていった。
イ　南中高度は高くなり，日の出の位置は南寄りになっていった。
ウ　南中高度は低くなり，日の出の位置は北寄りになっていった。
エ　南中高度は低くなり，日の出の位置は南寄りになっていった。

(2) 現在，地球は，公転面に垂直な方向に対して地軸を 23.4° 傾けて公転しています。この地軸の傾きは，約４万年から５万年の周期で少しずつ変化しています。地軸の傾きが 22° になったときの，夏至の日の太陽の通り道を，**図２**に太い点線（-------）でかき入れたものとして，最も適切なものを，次の**ア～エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。ただし，**観察**と同じ地点で太陽の動きを調べ，地球の地軸の傾き以外の変化は考えないものとします。

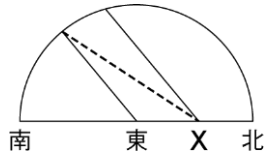
ア



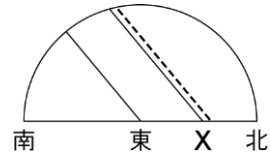
イ



ウ



エ



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

問１	天球			
問２	①	ア	②	ウ
問３	イ			
問４	(1)	エ		
	(2)	イ		

問２ この**観察**では，太陽の１日の間の動きである日周運動が記録される。日周運動は地球の自転によって生じる見かけの運動であるから，太陽が記録される向きは，地球の自転の向きと逆となる。**図１**で 12 時を表す点（東から５個目の点）は，夏至の日・秋分の日のいずれも透明半球の縁を表す線から少し進んだ位置に記録されている。したがって，南中するのは 12 時より少し前の時刻となる。これは，日本では東経 135 度の兵庫県明石市で太陽が南中する時刻が正午と定められているため，地球の自転の向きから，この地点よりも東ではより早く，西ではより遅く，南中する時刻を迎えるためである。

問３ 夏至の日における点と点の間の長さが 2.3cm であるから，この日の太陽は，日周運動によって透明半球上で１時間あたり 2.3cm 移動する。また，Ａ点は夏至の日の８時，Ｘ点は日の出の時刻をそれぞれ表しており，この間の長さが 8.7cm である。8.7cm の長さが表す時間を t とすると，１：2.3＝t：8.7
これを解くと，t=3.78…時間，すなわち約３時間 47 分となる。よって，Ａ点を記録した８時の，約３時間 47 分前（４時 13 分ごろ）が日の出の時刻となる。

問４ (2) 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° －(観察地点の緯度)

夏至の日……90° －(観察地点の緯度－23.4°)

冬至の日……90° －(観察地点の緯度＋23.4°)

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。

公転面に垂直な方向に対する地軸の傾きが０° ，すなわち傾きがなくなったと仮定すると，地球から観察される太陽は，常に真東からのぼり，真西へしずむことになる。したがって，Ｘ点が地軸の傾きが 23.4° のときを表し，真東が０° のときを表すから，その間の値である 22° のときの日の出は，**図２**のＸ点と真東の間の位置となる。

夏至の日の太陽の南中高度は，90° －(観察地点の緯度－23.4°)で表されるから，地軸の傾きが 22° となったときの夏至の日の南中高度は，90° －(観察地点の緯度－22°)となる。したがって，傾きが 23.4° の場合に比べて南中高度は小さくなる。また，秋分の日の太陽の南中高度を表す 90° －(観察地点の緯度)の値と比べると大きい。

【過去問 6】

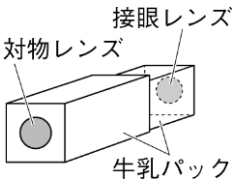
愛さんは，自分で作った望遠鏡で月の観察を行ったり，月をよんだ俳句から月の見え方を考察したりした。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

（秋田県 2022 年度）

問１ 愛さんは，博物館の工作教室の先生から望遠鏡の作り方についての説明を聞き，作った望遠鏡で月を観察した。

焦点距離の異なる２つのａ凸レンズと２つの牛乳パックで，ｂ**図１**のような望遠鏡を作ります。この望遠鏡は，物体の実像が対物レンズによってでき，その実像の虚像が接眼レンズによってできることで，物体が大きく見えます。

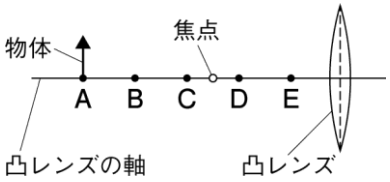
図１



① 下線部ａのような透明な物体に入射した光が曲がる現象を何というか，書きなさい。

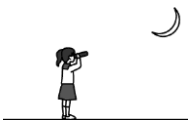
② **図２**のような，ＣＤ間に焦点がある凸レンズの軸上で，物体をＡからＥまで順に移動させ，凸レンズを通して物体を見たとき，虚像が見える物体の位置はＡ～Ｅのどこか。**すべて**選んで記号を書きなさい。

図２



③ **図３**のように，ある日の夕方，愛さんが三日月を観察するとき，下線部ｂを通して三日月はどのように見えるか。最も適切なものを次から１つ選んで記号を書きなさい。

図３



ア
イ
ウ
エ

問２ 愛さんは，次のような松尾芭蕉（まつおばしょう）がよんだ俳句とその解説を見て，あとのように考えた。

「明けゆくや二十七夜も三日の月」
この俳句には，芭蕉が旅先の舟の中で一夜を明かしたとき，ｃ夜明け前に見える細い月（二十七夜）は，まるで夕方に見える三日月のようだと感じたことが表現されている。

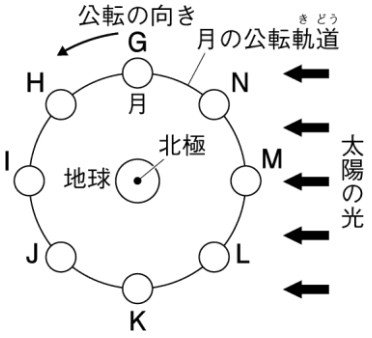
ｄ新月の日を１日目として数えるとき，芭蕉は27日目の夜に舟で過ごし，28日目の夜明け前に下線部ｃを（ Ｘ ）の空に見たと思います。新月から次の新月まで30日かかるとすると，芭蕉が下線部ｃを見た日から，およそ（ Ｙ ）日後の夕方に三日月を見ることができます。

① **図４**は，地球と月の位置関係を模式的に表したものである。下線部ｄの位置は**図４**のＧ～Ｎのどこか，最も適切なものを，１つ選んで記号を書きなさい。

図４

② 愛さんの考えが正しくなるように，Xにあてはまる方位を，東，西，南，北から１つ選んで書きなさい。また，Yにあてはまる最も適切な数値を，次から１つ選んで記号を書きなさい。

ア 5　　イ 12　　ウ 15　　エ 24



問１	①		
	②		
	③		
問２	①		
	②	X：	Y：

問１	①	例　光の屈折	
	②	D，E	
	③	エ	
問２	①	M	
	②	X：　東	Y：　ア

問１ ① 凸レンズを通過した光は，曲がって焦点という１点に集まる。このように，光が曲がることを光の屈折という。例えば，空気中から水面になめに光を当てたときのように，光が異なる物質の間を進むとき，光は境界面で屈折して進む。

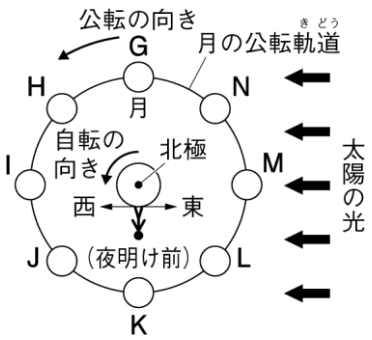
② 虚像は，物体が凸レンズと焦点の間にあるときに見える。したがって，DとEである。

③ 実像は，実物と上下左右が逆にできる。虚像は，実像と同じ向きにできる。したがって，図１のような望遠鏡を通して三日月を見ると，エのように上下左右が逆になって見える。

問２ ① Mの位置にある月は新月，Nの位置にある月は三日月，Gの位置にある月は上弦の月（半月），Iの位置にある月は満月，Kの位置にある月は下弦の月（半月）である。

② 新月（M）から次の新月（M）まで30日かかるので，右図のM～N，N～G，…，は，30÷８＝3.75より3.75日といえる。したがって，28日ではL付近まで月は移動していると考えられる。L付近の月は，向きは異なるが三日月のように細く見える月である。この月が夜明け前に見えるのは地球上の観察者が右図の位置にいるときであり，見える方位は東である。

三日月はNの月である。L付近からMまでは 30－28＝２日，MからNまでは3.75日かかり，合わせて5.75日なので，答えは**ア**である。



【過去問 7】

里奈さんは，地球と宇宙について興味をもち，山形県内のある場所で，天体の観察をした。次は，里奈さんと慎也さんの対話である。あとの問いに答えなさい。

（山形県 2022 年度）

里奈：６月あたりから夕方に見られるようになった明るい星の名前を知りたくて，星座早見盤を見たんだけど，あてはまりそうな星は見つからないの。この明るい星は何かな。

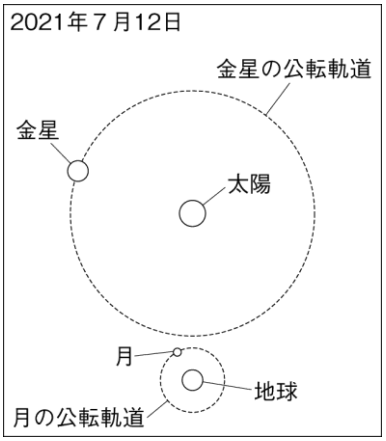
慎也：夕方に見えるということは，①金星なのではないかな。

里奈：あ，そうか。いつも，日没から 30 分後くらいの時間に見ているのだけれど，７月 12 日には**図１**のように月と並んで見えたよ。

図１

慎也：この日の太陽，金星，地球，月の位置関係を調べてみると，**図２**のようになっているね。

図２



里奈：望遠鏡で見ていれば，②金星の満ち欠けを見ることができたんだね。今年は望遠鏡での観察ができなかったから，１年後には見てみよう。

慎也：１年後も，**図２**のような位置関係になるのかな。地球と金星の公転周期は，異なっているよ。

里奈：公転周期は，地球が約１年で，金星が約 0.62 年なのか。ということは，③**図２**の１年後には，金星は明け方に見えるね。

慎也：今年とはずいぶん違うんだなあ。１年間での天体の位置の変化は，あまり意識して見ていなかったよ。

里奈：１年を通して見ると，金星だけでなくほかの天体も見える位置が変わるんだよ。例えば，満月の南中高度は１年を通して変わっていて，春夏秋冬の四つの季節のうち，南中高度が最も高い季節はなんだ。

慎也：そうなんだ。私も，観察してみよう。

問１ 下線部①や木星などのような，星座をつくる星とは違った動きをして見える，恒星のまわりを公転している天体を何というか，書きなさい。

問２　**図１**について，このまま観察を続けると，金星はどの向きに動いて見えるか。金星が動いて見える向きを ➞ で表すとき，向きとして最も適切なものを，**図３**の**ア**～**エ**から一つ選び，記号で答えなさい。

図３

問３　下線部②について，2021 年７月 12 日に金星を地球から望遠鏡で見たとき，金星はどのように見えるか。次の**ア**～**エ**から一つ選び，記号で答えなさい。ただし，用いた望遠鏡は，上下左右が逆に見えるものとする。

ア 　イ 　ウ 　エ

問４　下線部③について，**図２**の１年後，金星が明け方に見えるようになる理由を，地球の公転周期が約１年であることと，金星の公転周期が約 0.62 年であることに着目して，書きなさい。

問５　$\boxed{}$ にあてはまる語を書きなさい。

問１	
問２	
問３	
問４	
問５	

問１	惑星
問２	エ
問３	ウ
問４	例　１年で，地球は約１周公転するのに対して， 金星は約 1.6 周公転するため。
問５	冬

問１　恒星のまわりを公転している天体を惑星という。太陽系には，太陽のまわりを公転している惑星が８個あり，太陽に近いものから，水星，金星，地球，火星，木星，土星，天王星，海王星である。

問２　夕方，金星が見られるのは西の空である。このとき見られる金星をよいの明星という。**図１**のように同じ日

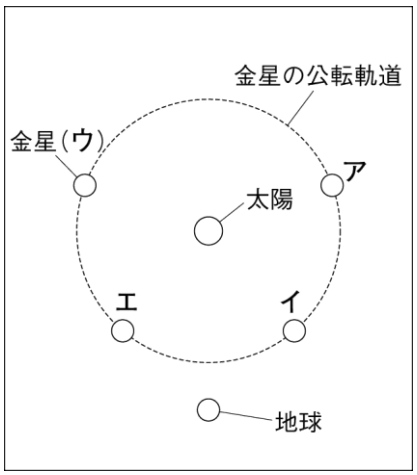
の夕方見える月は三日月であり，地球の自転の影響でどちらも西へしずむように動く。

問３ **図２**の金星の位置より，見える形は**ウ**と考えられる。なお，**ア**，**イ**，**エ**のような金星の形は，それぞれ次の**図ⅰ**のような位置に金星があるときに見ることができる。

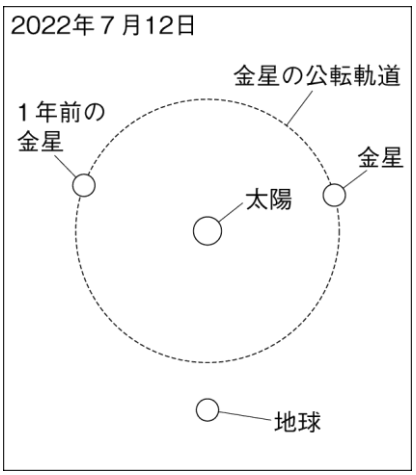
問４ 地球は約１年で太陽のまわりを１周するが，公転周期が約 0.62 年の金星は，１年で太陽のまわりを，１÷0.62＝1.61…より，およそ 1.6 周する。したがって，金星は，１年後は**図ⅱ**のような位置にくると考えられる。この図より，金星は明け方，東の空に見える。

問５ 満月のときの月の位置と太陽の位置は，地球から見るとちょうど反対である。したがって，太陽の南中高度が最も低い冬に最も高くなる。

図ⅰ



図ⅱ



【過去問 8】

次の**問１**～**問８**に答えなさい。

（茨城県 2022 年度）

問１　家庭用のコンセントの電源には交流が使われており，スマートフォンなどの充電器は，交流を直流に変換している。交流の説明として正しいものを，次の**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。

ア　電流の流れる向きが周期的に入れかわる。

イ　乾電池につないだ回路に流れる。

ウ　電圧の大きさは常に 100Ｖである。

エ　DCと表現することがある。

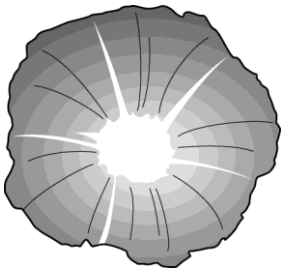
問２　次の文は，ある気体の性質について説明したものである。これに当てはまる気体を，あとの**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。

この気体は肥料の原料やガス冷蔵庫などの冷却剤として用いられている。また，無色で特有の刺激臭があり，水にひじょうに溶けやすい性質がある。

ア　酸素　　**イ**　二酸化炭素　　**ウ**　水素　　**エ**　アンモニア

問３　**図**は，アサガオの写真である。アサガオの特徴を説明した次の文中の［**あ**］，［**い**］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，あとの**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。

図

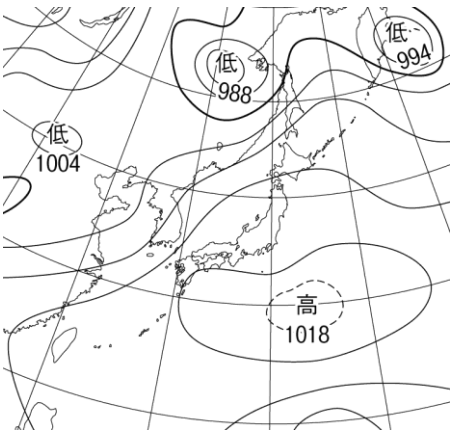


アサガオは双子葉類であり，維管束は［**あ**］おり，葉脈は［**い**］脈になっている。

	あ	**い**
ア	輪状に並んで	網状
イ	輪状に並んで	平行
ウ	ばらばらに分布して	網状
エ	ばらばらに分布して	平行

問４　**図**は，ある季節の典型的な天気図である。**図**のような気圧配置を特徴とする季節の茨城県の天気の説明として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。

図



（気象庁の資料により作成）

ア　幅の広い帯状の雲が東西に停滞し，長雨となる。

イ　高温で湿度が高く，蒸し暑い晴天の日が続く。

ウ　移動性高気圧が次々にやってきて，４～６日くらいの周期で天気が変わる。

エ　かわいた晴天の日が続く。

問５　動滑車を使った仕事の説明として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。ただし，動滑車とひも（糸）の質量は考えないものとする。

ア　物体を動かすのに必要な力を小さくすることができるが，力を加える距離は長くなる。つまり物体に対する仕事の大きさは変わらない。

イ　物体を動かすのに必要な力を小さくすることができ，力を加える距離も短くなる。つまり物体に対する仕事の大きさは小さくなる。

ウ　物体を動かすのに必要な力を小さくすることはできないが，力を加える距離は短くなる。つまり物体に対する仕事の大きさは小さくなる。

エ　物体を動かすのに必要な力を小さくすることはできず，力を加える距離も短くならない。つまり物体に対する仕事の大きさは変わらない。

問６　原子を構成する粒子である，陽子，中性子，電子についての説明として正しいものを，次の**ア**～**エ**の中から**すべて**選んで，その記号を書きなさい。なお，正しいものがない場合は，**なし**と書きなさい。

ア　原子核は陽子と電子からできている。

イ　１個の原子がもつ陽子の数と電子の数は等しい。

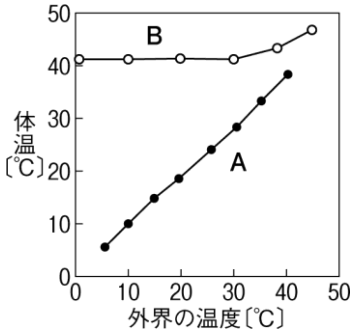
ウ　同じ元素で中性子の数が異なる原子が存在する場合がある。

エ　陽子は負の電気をもつ。

問７　**図**中のＡ，Ｂは，スズメとトカゲのいずれかの生物の体温と外界の温度の関係を示したものである。次の文中の［　**あ**　］，［　**い**　］に当てはまる記号と語句の組み合わせとして最も適当なものを，あとの**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。

トカゲの体温と外界の温度の関係を示しているのは，**図**中の［　**あ**　］であり，トカゲは［　**い**　］。

図



	あ	い
ア	Ａ	外界の温度が変わっても，体温を一定に保つことができるしくみをもつ
イ	Ｂ	外界の温度が変わっても，体温を一定に保つことができるしくみをもつ
ウ	Ａ	体温を一定に保つしくみがないため，外界の温度が下がったときは，外部から得られる熱でできるだけ体温を保とうとする
エ	Ｂ	体温を一定に保つしくみがないため，外界の温度が下がったときは，外部から得られる熱でできるだけ体温を保とうとする

問８　次の会話文中の［ **あ** ］，［ **い** ］に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを，あとの**ア**～**エ**の中から一つ選んで，その記号を書きなさい。

太郎：※パーサビアランスという火星探査車が火星に着陸したというニュースを見ました。今回の火星探査は何を調べるために行われているのでしょうか。

先生：岩石を採取し，その中から生物の痕跡(こんせき)を探し出すことだそうです。

太郎：火星は岩石でできているということなのですか。

先生：そうですね。密度が大きいことから，火星は［ **あ** ］に分けられていますね。火星の大気の主な成分を覚えていますか。

太郎：火星の大気はほとんどが［ **い** ］だと授業で学習しました。

先生：今回の火星探査では，大気の［ **い** ］から酸素を作り出す実験も行われるそうです。将来の有人火星探査や火星への移住に役立てられるかもしれませんね。

※　2020 年７月に打ち上げられた，火星の地質や環境などを調べる装置を備えた車

	あ	**い**
ア	地球型惑星	メタン
イ	地球型惑星	二酸化炭素
ウ	木星型惑星	メタン
エ	木星型惑星	二酸化炭素

問１	
問２	
問３	
問４	
問５	
問６	
問７	
問８	

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

問１ **イ**…乾電池から流れる電流は直流である。**ウ**…交流は電流の向きと大きさが周期的に入れかわるため,「常に 100Ｖ」ではない。**エ**…DC（Direct Current の略）と表現されるのは直流であり，交流はAC（Alternating current の略）と表現される。

問２ アンモニアは窒素化合物の原料になる。また，圧力を加えると凝縮し，これが蒸発するときにまわりから熱をうばうので，冷却剤として用いられる。

問３ 双子葉類の維管束は輪状に並んでおり，葉脈は網状脈になっている。一方，単子葉類の維管束はばらばらに分布しており，葉脈は平行脈になっている。

問４ 天気図を見ると，夏によく見られる南高北低（日本の南側に高気圧，北側に低気圧がある）の気圧配置になっている。夏は，太平洋に太平洋高気圧が北に向かって発達する。日本列島は，太平洋高気圧によってつくられるあたたかく湿った気団（小笠原気団）の影響を受けるため，高温で湿度が高く，蒸し暑い晴天の日が続く。

問５ 動滑車を１個使うと，仕事に必要な力の大きさは半分になるが，力を加える距離は２倍になる。仕事の大きさは，力の大きさと力の向きに動かした距離との積なので，物体に対する仕事の大きさは変わらない（仕事の原理）。

問６ **ア**…原子核は陽子と「中性子」からなるのでまちがい。**エ**…陽子は陽（＋）の電気をもつ。負（－）の電気をもつのは電子であるのでまちがい。なお，**ウ**のような関係にある原子を同位体という。

問７ トカゲはハチュウ類で，外界の温度が変化すると，体温もそれにともなって変化する。このような動物を変温動物という。

問８ 地球型惑星（水星，金星，地球，火星）は表面が岩石でできており，大部分が水素やヘリウムなどからできている木星型惑星（木星，土星，天王星，海王星）と比べて密度が大きい。

【過去問 9】

栃木県内の地点Ｘ（北緯 37 度）と秋田県内の地点Ｙ（北緯 40 度）における，ソーラーパネルと水平な地面のなす角について調べるために，次の(1)，(2)，(3)の**調査**や**実験**を行った。

(1) インターネットで調べると，ソーラーパネルの発電効率が最も高くなるのは，太陽光の当たる角度が垂直のときであることがわかった。

(2) 地点Ｘで，秋分の太陽の角度と動きを調べるため，次の**実験**(a)，(b)を順に行った。

(a) **図１**のように，板の上に画用紙をはり，方位磁針で方位を調べて東西南北を記入し，その中心に垂直に棒を立て，日当たりのよい場所に，板を水平になるように固定した。

(b) 棒の影の先端を午前 10 時から午後２時まで１時間ごとに記録し，影の先端の位置をなめらかに結んだ。**図２**は，そのようすを模式的に表したものである。

(3) 地点Ｘで，**図３**のように，水平な地面から 15 度傾けて南向きに設置したソーラーパネルがある。そのソーラーパネルについて，秋分の南中時に発電効率が最も高くなるときの角度を計算した。同様の計算を地点Ｙについても行った。

図１　図２

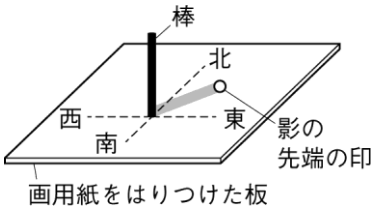
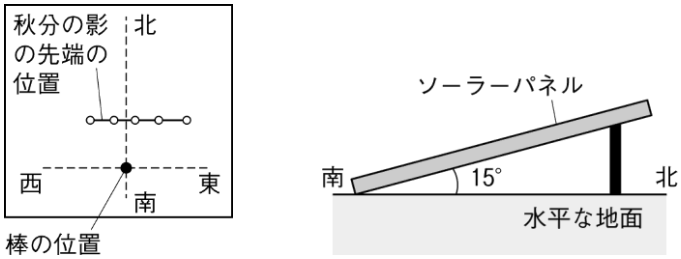


図３



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

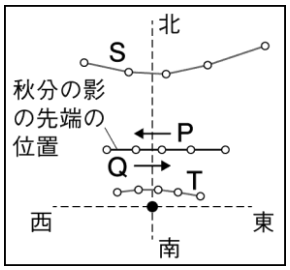
（栃木県 2022 年度）

問１ **実験**(2)において，**図２**のように影の先端が動いていったのは，地球の自転による太陽の見かけの動きが原因である。このような太陽の動きを何というか。

問２ 次の［　　］内の文章は，地点Ｘにおける影の先端の動きについて述べたものである。①，②に当てはまる記号をそれぞれ（　　）の中から，選んで書きなさい。

> **実験**(2)から，影の先端は**図４**の①（Ｐ・Ｑ）の方向へ動いていくことがわかる。秋分から３か月後に，同様の観測をしたとすると，その結果は**図４**の②（Ｓ・Ｔ）のようになる。

図４



問３ **実験**(2)と同様の観測を１年間継続したとすると，南中時に棒の長さと影の長さが等しくなると考えられる日が含まれる期間は，次の**ア**，**イ**，**ウ**，**エ**のうちどれか。当てはまるものをすべて選び，記号で答えなさい。

ア 秋分から冬至　　**イ** 冬至から春分　　**ウ** 春分から夏至　　**エ** 夏至から秋分

問４　次の［　　］内の文章は，**実験(3)**における，秋分の南中時に発電効率が最も高くなるときのソーラーパネルと水平な地面のなす角について説明したものである。①，②にそれぞれ適切な数値を，③に当てはまる記号を（　　）の中から選んで書きなさい。

> 地点Ｘの秋分の南中高度は（　①　）度であり，ソーラーパネルと水平な地面のなす角を，15 度からさらに（　②　）度大きくする。このとき，地点Ｘと地点Ｙにおけるソーラーパネルと水平な地面のなす角を比べると，角度が大きいのは地点③（Ｘ・Ｙ）である。

問１				
問２	①		②	
問３				
問４	①	度		
	②	度		
	③	地点		

問１	日周運動			
問２	①	Ｑ	②	Ｓ
問３	ア　，　イ			
問４	①	53　度		
	②	22　度		
	③	地点　　Ｙ		

問１　天体の１日の動きを天体の日周運動，天体の１年の動きを天体の年周運動という。太陽の日周運動は地球の自転によって起こり，天体の年周運動は地球の公転によって起こる，どちらも見かけの運動である。

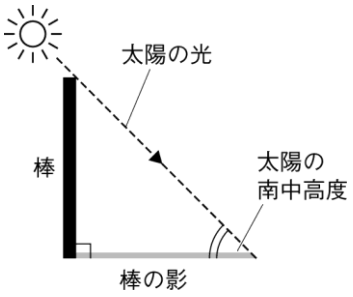
問２　太陽は東→南→西と動くので，影の先端の位置は西→北→東と動く。秋分から３か月後は冬至となるため，秋分より太陽の高度が低くなり，日の出・日の入りの位置が南寄りになるので，一定時間での影の先端の位置の変わり方は大きくなり，また，その位置は北寄りになる。

問３　太陽が南中したときの高さを南中高度という。南中高度は季節によって変わる。

夏至…90°－（緯度－23.4°）
冬至…90°－（緯度＋23.4°）
春分・秋分…90°－緯度

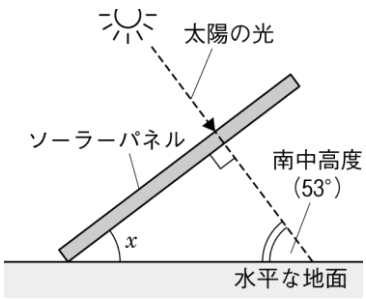
棒の長さと棒の影の長さが等しくなるのは，太陽の南中高度が45°のときである（**図ⅰ**の太陽の南中高度が45°のとき，90°，45°，45°の直角三角形ができ，辺の長さの比は，棒：棒の影：太陽の光＝1：1：$\sqrt{2}$となり，棒と棒の影の長さが等しくなる）。地点**X**での秋分・春分の南中高度は 90－37＝53°，冬至の南中高度は 90－(37＋23.4)＝29.6°なので，南中高度が 45°の日が含まれる期間は**ア**と**イ**になる。

図ⅰ



問4 地点**X**の秋分の南中高度（①の解答）は，**問3**の解説より，53°である。発電効率を最も高くするには，ソーラーパネルに太陽の光が垂直に当たるようにすればよい。**図ⅱ**のように，x（ソーラーパネルと水平な地面のなす角）の角度を180－90－53＝37°にすればよいので，②の解答は37－15＝22°である。地点**Y**のほうが地点**X**より緯度が大きいので，秋分の南中高度は小さくなり，xの角度は大きくなる（③の解答）。

図ⅱ



【過去問 10】

WさんとＳさんは，暦と天体の運行の関係について調べました。**問１～問５**に答えなさい。

（埼玉県 2022 年度）

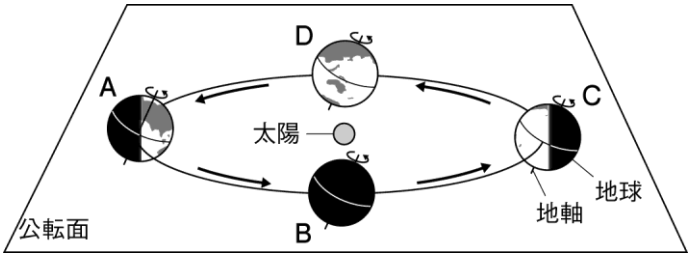
理科の授業場面１

先　生：現在の日本で使われている暦は太陽暦といい，天体の運行をもとに決められています。暦について調べてみましょう。

Wさん：暦のもととなる１年は，季節をもとに決められたんじゃないかな。

Ｓさん：調べてみると，**図１**のように地球が太陽のまわりを１周するのにかかる時間をもとに１年が決められたんだね。現在の太陽暦のもととなった暦では，①春分の日を基準としたみたいだよ。

図１



Wさん：１日はどうやって定義したんだろう。

Ｓさん：**図２**に表される太陽の日周運動で，②太陽が南中する時刻から，次に太陽が南中する時刻までの時間をもとに１日を定義しているね。

Wさん：では，時刻はどうやって決めたんだろう。

Ｓさん：日時計を使っていたみたいだね。いろいろな日時計が作られていて，**図３**のように身近な材料で作れる日時計もあるようだよ。

Wさん：この日時計は，半透明な板に円周を 24 等分した文字盤をかいて，竹串を文字盤と垂直になるよう，円の中心にさしたものなんだね。どうやって使うんだろう。

図２

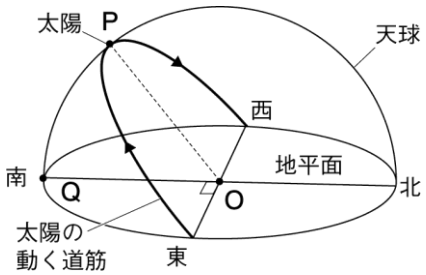
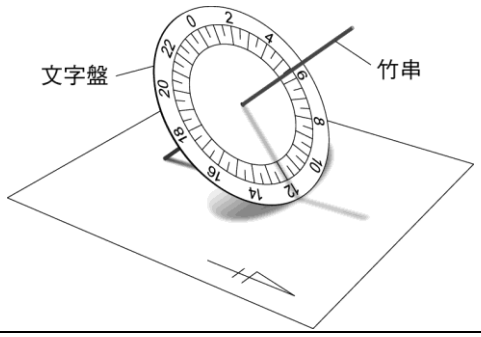


図３



問１　下線部①について，北半球における春分にあたる地球の位置を示したものは，**図１**のＡ～Ｄのどれですか。最も適切なものを一つ選び，その記号を書きなさい。

問２　**図２**について，観測者の位置を**Ｏ**，天球上の太陽の位置を**Ｐ**，地平面上の真南の位置を**Ｑ**としたとき，下線部②における角度∠**ＱＯＰ**のことを何といいますか。その名称を書きなさい。

問３　ＷさんとＳさんは**図３**の日時計の設置のしかたに関して，次のようにまとめました。［　Ⅰ　］，［　Ⅱ　］にあてはまる数値や語句を書きなさい。

埼玉県の北緯 36° の地点で**図３**の日時計を使う場合，**図４**のように地平面と文字盤のなす角度が［　Ⅰ　］°となるように傾け，竹串を真北に向けて，平らなところに設置する。これは，**図５**のように，空に向けた竹串が［　Ⅱ　］を指すようにするためであり，こうすることで文字盤を天球まで拡張したときの円周は，春分の日と秋分の日の太陽の通り道と同じになる。

図４

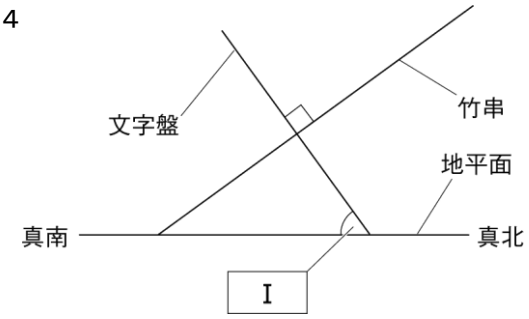
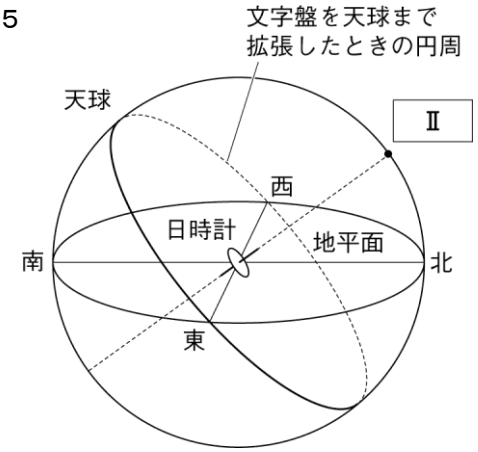


図５



理科の授業場面２

Ｗさん：１日を，太陽が南中する時刻で定義するかわりに，月が南中する時刻で定義すると，太陽で定義したときと同じ時間の長さになるのかな。

Ｓさん：月を毎日同じ時刻に観測すると，月は前日より［　Ｌ　］へ移動して見えるね。このことから，日ごとに月が南中する時刻は［　Ｍ　］ことがわかるので，同じ時間の長さにはならないね。

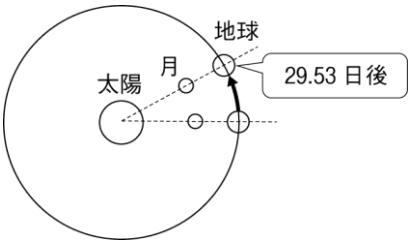
問４　会話文中の［　Ｌ　］にあてはまる方位を，東または西で書きなさい。また，［　Ｍ　］にあてはまる，観測してわかることを書きなさい。

理科の授業場面３

Wさん：太陽暦の他に，月の満ち欠けを基準とした太陰暦という暦もあるんだね。

Sさん：**図６**のように月が満ち欠けする周期を新月から次の新月までとすると，その周期は平均 29.53 日のようだね。地球の公転周期は 365.24 日だから，月が満ち欠けする周期 12 回分を太陰暦の１年と考えると，地球の公転周期とは一致しないね。

図６



Wさん：でも太陽暦の場合も，１年が 365 日であるのに対して，地球の公転周期とは 0.24 日という差があるから，１年ごとにその差が大きくなってしまうよね。

Sさん：そうだね。だから４年に１度，２月に 29 日を入れることで周期の差を修正しているよね。

Wさん：では太陰暦でも，１月から 12 月のどこかに，月が満ち欠けする周期１回分を「13 番目の月」として入れれば，差は修正できるね。例えば［ N ］年に１度「13 番目の月」を入れれば，［ N ］年間における地球の公転周期と太陰暦の差は，年平均１日程度に抑えられるね。

問５　会話文中の［ N ］にあてはまる整数を書きなさい。

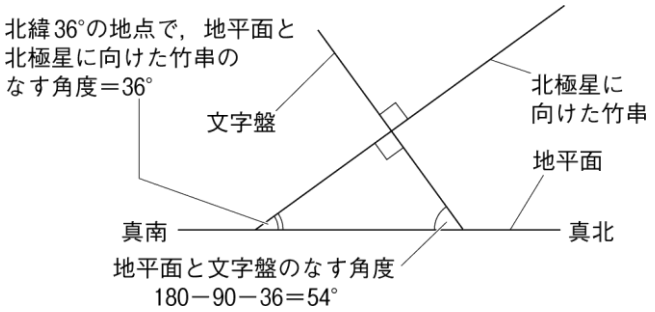
問１		
問２		
問３	Ⅰ	
	Ⅱ	
問４	L	
	M	
問５		

問１	D	
問２	南中高度	
問３	Ⅰ	54
	Ⅱ	天の北極（北極星）
問４	L	東
	M	例 遅くなっていく
問５	3	

問１ 地軸が太陽の方向に傾いて示されており，北半球において日中の時間が最も長くなるＡが，夏至の日にあたる。したがって，公転面上の矢印の向きの順に，Ｂが秋分，Ｃが冬至，Ｄが春分の日をそれぞれ示している。

問３ **図３**の日時計は０～24 時がわかるようになっており，竹串の影がどこにあるかで，１日のうち何時かを表すしくみである。文字盤上の影の１周が１日を表すので，地軸を中心とした地球の自転と，竹串を中心とした文字盤上の影の回転が一致すればよい。したがって，文字盤の中心にある竹串の向きを，地軸の向きと一致させる必要がある。天球の地軸の延長線上には，天の北極（北極星）があるため，

竹串はこの位置を指すようにする。北半球において，北極星が観察される高度は観察地点の緯度と等しいので，北緯 36°の地点で日時計を使うと，地平面と北極星に向けた竹串のなす角度の大きさは 36°となる。よって，三角形の内角の和が 180°となることから，地平面と文字盤のなす角度は，180－90－36＝54°となる。



問４ 月は地球の自転と同じ向きに公転をするため，観察を連日続けると，同じ時刻に観察される月の位置は，前日よりも東に移動して見えるようになる。またこのとき，月は南の空を東→真南→西のように移動するので，東に移動した月が南中する時刻は，前日よりも遅くなっていく。

問５ 月の満ち欠けの周期は平均 29.53 日であるから，この周期 12 回分である太陰暦の１年は，
29.53×12＝354.36 日となり，この日数と地球の公転周期との差は，365.24－354.36＝10.88 日である。つまり，地球の公転周期に対して太陰暦は１年あたり 10.88 日分短いので，１周あたり 29.53 日の月の満ち欠けの周期を整数回加えて修正するには，29.53÷10.88＝2.71…より，小数第一位を四捨五入して３年に１度，「13 番目の月」としてこの周期を加えればよい。このように修正すると，３年間の太陰暦の日数は 29.53×(12×３＋１)＝1092.61 日であり，地球の公転周期３周分である
365.24×３＝1095.72 日との差は，1095.72－1092.61＝3.11 日となるため，１年あたりでは
3.11÷３＝1.036…より，約１日程度のずれに収まる。これは，Ｗさんが最後に「地球の公転周期と太陰暦の差は，年平均１日程度に抑えられる」と発言していることに一致する。

【過去問 11】

Ｓさんは，太陽系の惑星Ａ～惑星Ｇおよび地球について**調べたこと**をまとめ，千葉県内の地点Ｐで次の**観察**を行いました。これに関して，あとの**問１**～**問４**に答えなさい。なお，太陽系の惑星Ａ～惑星Ｇおよび地球の公転軌道は，太陽を中心とする円であるものとします。

（千葉県 2022 年度）

調べたこと

・太陽系の惑星は地球を含めて８つあり，それぞれほぼ同じ平面上で，同じ向きに太陽のまわりを公転している。

・近年の探査によって，惑星Ｃの表面には，**図１**のような丸みを帯びたれきが見つかっている。

・**図２**のグラフは，太陽系の惑星Ａ～惑星Ｃおよび地球について，太陽からの距離と公転周期（公転の周期）の関係を示している。また，**図３**のグラフは，太陽系の惑星Ｄ～惑星Ｇについて，太陽からの距離と公転周期の関係を示している。

図１

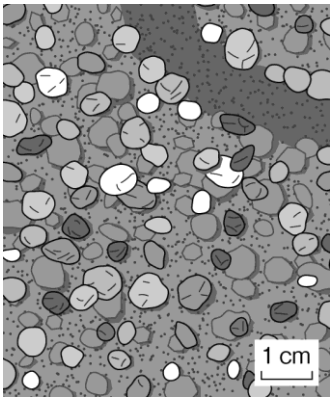


図２

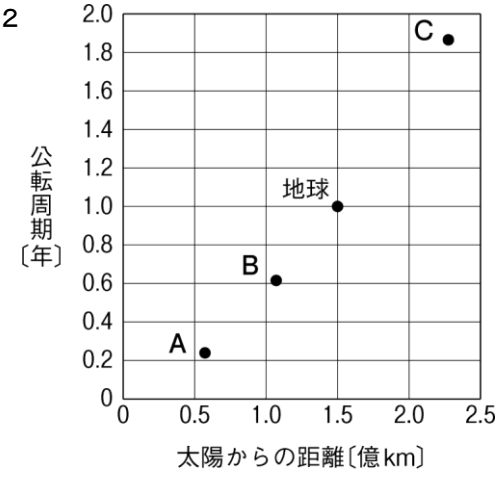
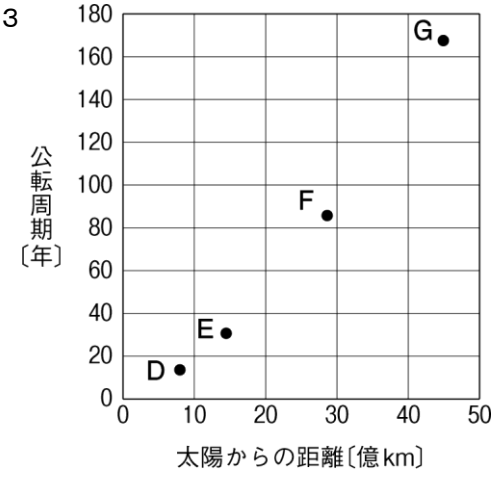


図３



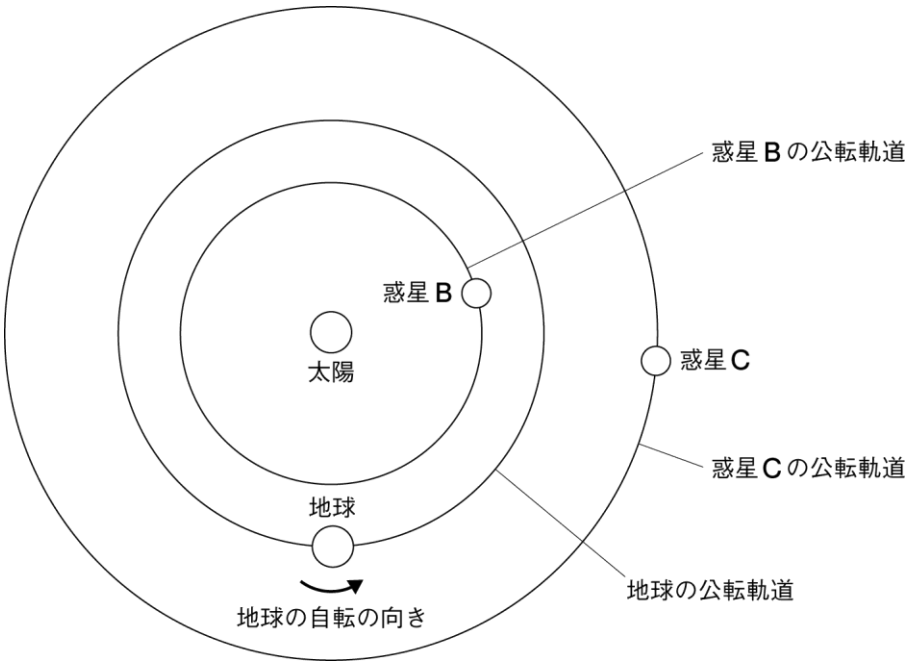
注　**図２**，３中のＡ～Ｇは，惑星Ａ～惑星Ｇを表している。

観察

図４は，ある日の太陽，地球，惑星Ｂ，惑星Ｃの位置関係を，北極側から見て模式的に表したものである。Ｓさんはこの日に千葉県内の地点Ｐで，天体望遠鏡を使って惑星Ｂを観察した。この天体望遠鏡は，見える像の上下左右が逆になっていたので，惑星Ｂの像をスケッチしたあと，スケッチを肉眼で見たときの向きに直した。

また，この日から半年後，地点Ｐからは惑星Ｂ，惑星Ｃを同じ日のうちに観察することができた。

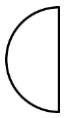
図４



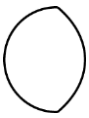
問１　**図１**のような，丸みを帯びたれきが見つかったことなどから，かつての惑星**Ｃ**の表面には現在の地球のような環境があった可能性が考えられている。現在の地球において，角がとれて丸みを帯びたれきは，何のはたらきで，どのようにしてつくられるか，**30 字以内**（句読点を含む。）で書きなさい。

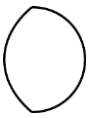
問２　**図２**，３中で，水星，土星を示しているものはそれぞれどれか。**図２**，３中の惑星Ａ～惑星Ｇのうちから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び，書きなさい。

問３　地球，太陽，惑星Ｂ，惑星Ｃの位置関係が**図４**のようになっていた日における，地点Ｐから見た惑星Ｂの見かけの形（見え方）はどれか。次の**ア**～**エ**のうちから最も適当なものを一つ選び，その符号を書きなさい。なお，**ア**～**エ**の形は，惑星Ｂの像を肉眼で見た場合の向きに直したものである。

ア　 

イ　

ウ　 

エ　 

問４　太陽，地球，惑星Ｂ，惑星Ｃの位置関係が**図４**のようになっていた日から半年後に，地点Ｐから惑星Ｂ，惑星Ｃがそれぞれ観察できた時間帯や方位について述べたものとして最も適当なものを，次の**ア**～**オ**のうちからそれぞれ一つずつ選び，その符号を書きなさい。

ア　明け方の西の空でのみ観察できた。
イ　夕方の西の空でのみ観察できた。
ウ　明け方の東の空でのみ観察できた。
エ　夕方の東の空でのみ観察できた。
オ　ほぼ一晩中見ることができ，真夜中は南の空で観察できた。

問１										
問２	水星				土星					
問３										
問４	惑星Ｂ				惑星Ｃ					

問１	流	れ	る	水	の	は	た	ら	き	で
	運	ば	れ	た	と	き	,	角	が	削
	ら	れ	て	つ	く	ら	れ	る	。	
問２	水星	**惑星Ａ（Ａ）**				土星	**惑星Ｅ（Ｅ）**			
問３	**ウ**									
問４	惑星Ｂ	**イ**				惑星Ｃ	**オ**			

問１ 太陽からの距離より，惑星**Ｃ**は火星を表している。火星の表面には，かつては多くの水があり，川として流れていたと考えられている。

問２ 太陽系の惑星

太陽系には８つの惑星があり，太陽から近い順に

水星＜金星＜地球＜火星＜木星＜土星＜天王星＜海王星

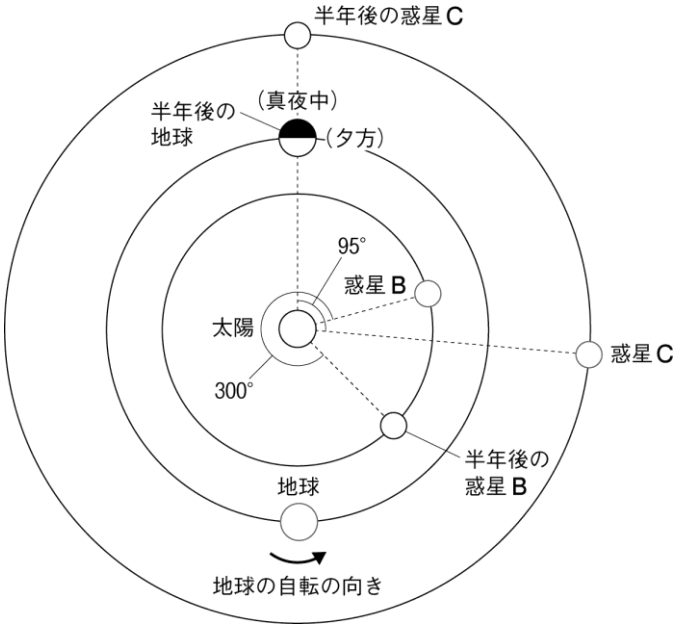
となる。公転周期もこの順に長くなる。水星～火星はおもに固体成分からなる密度の大きな地球型惑星，木星～海王星はおもに気体成分からなる密度の小さな木星型惑星に分類される。

最も太陽に近い惑星**Ａ**が水星を，太陽からの距離が６番目の惑星**Ｅ**が土星を，それぞれ表している。

問３ 惑星**Ｂ**は金星を表している。太陽―金星―地球がなす角度が 90° となる位置にあるとき，地球からは金星のちょうど半分が見え，その形は半円となる。**図４**ではこの位置関係となっていないので，**ア**と**イ**は誤り。**ウ**と**エ**のうち，図で太陽に面している左側はすべて見え，影となる右側は一部が見えるように示されている**ウ**が適当である。

問４ **図２**を読み取り，惑星**Ｂ**（金星）と惑星**Ｃ**（火星）の公転周期を，およそ 0.6 年と 1.9 年と考える。このとき金星は，0.6 年で太陽の周りを１周＝360°公転するので，半年（0.5 年）では，$360\times\frac{0.5}{0.6}=300$°移動する。

同様に，1.9 年で１周する火星は，$360\times\frac{0.5}{1.9}$＝約 95°移動する。地球もちょうど 180°移動することに注意して，これらの位置関係を図で表すと右のようになる。この図より，半年後の地球から見える金星は夕方の西の空に，火星は真夜中には南の空に，それぞれ見えることがわかる。なお実際には，金星と火星の公転周期は，約 0.62 年と約 1.88 年である。



【過去問 12】

生徒が，国際宇宙ステーションに興味をもち，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。

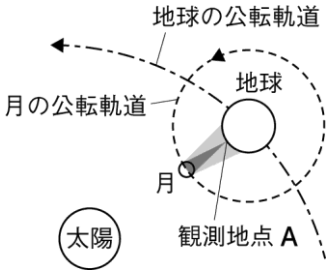
（東京都 2022 年度）

＜レポート１＞　日食について

金環日食が観察された日の地球にできた月の影を，国際宇宙ステーションから撮影した画像が紹介されていた。

日食が生じるときの北極星側から見た太陽，月，地球の位置関係を模式的に示すと，**図１**のようになっていた。さらに，日本にある観測地点Ａは，地球と月と太陽を一直線に結んだ線上に位置していた。

図１



問１　＜**レポート１**＞から，**図１**の位置関係において，観測地点Ａで月を観測したときに月が真南の空に位置する時刻と，この日から１週間後に観察できる月の見え方に最も近いものとを組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	真南の空に位置する時刻	１週間後に観察できる月の見え方
ア	12 時	上弦の月
イ	18 時	上弦の月
ウ	12 時	下弦の月
エ	18 時	下弦の月

＜レポート２＞　国際宇宙ステーションでの飲料水の精製について

国際宇宙ステーション内の生活環境に関して調べたところ，2018 年では，生活排水をタンクに一時的にため，蒸留や殺菌を行うことできれいな水にしていたことが紹介されていた。

蒸留により液体をきれいな水にすることに興味をもち，液体の混合物から水を分離するモデル実験を行った。**図２**のように，塩化ナトリウムを精製水（蒸留水）に溶かして５％の塩化ナトリウム水溶液を作り，実験装置で蒸留した。蒸留して出てきた液体が試験管に約１cm たまったところで蒸留を止めた。枝付きフラスコに残った水溶液Ａと蒸留して出てきた液体Ｂをそれぞれ少量とり，蒸発させて観察し，結果を**表１**にまとめた。

図２

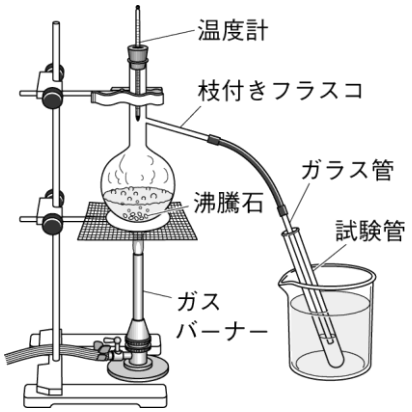


表１

蒸発させた液体	観察した結果
水溶液Ａ	結晶が見られた。
液体Ｂ	結晶が見られなかった。

問２　＜**レポート２**＞から，結晶になった物質の分類と，水溶液Ａの濃度について述べたものとを組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

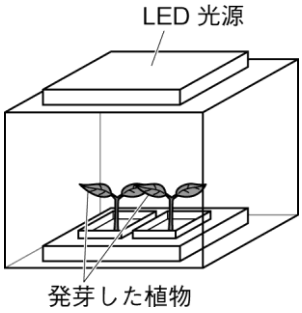
	結晶になった物質の分類	水溶液Ａの濃度
ア	混合物	５％より高い。
イ	化合物	５％より高い。
ウ	混合物	５％より低い。
エ	化合物	５％より低い。

＜**レポート３**＞　**国際宇宙ステーションでの植物の栽培について**

国際宇宙ステーションでは，宇宙でも効率よく成長する植物を探すため，**図３**のような装置の中で植物を発芽させ，実験を行っていることが紹介されていた。植物が光に向かって成長することから，装置の上側に光源を設置してあることが分かった。

植物の成長に興味をもち，植物を真上から観察すると，上下にある葉が互いに重ならないようにつき，成長していくことが分かった。

図３



問３　＜**レポート３**＞から，上下にある葉が互いに重ならないようにつく利点と，葉で光合成でつくられた養分（栄養分）が通る管の名称とを組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	上下にある葉が互いに重ならないようにつく利点	光合成でつくられた養分（栄養分）が通る管の名称
ア	光が当たる面積が小さくなる。	道管
イ	光が当たる面積が小さくなる。	師管
ウ	光が当たる面積が大きくなる。	道管
エ	光が当たる面積が大きくなる。	師管

＜**レポート４**＞　**月面での質量と重さの関係について**

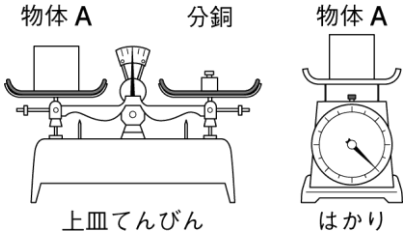
国際宇宙ステーション内では，見かけ上，物体に重力が働かない状態になるため，てんびんや地球上で使っている体重計では質量を測定できない。そのため，宇宙飛行士は質量を測る際に特別な装置で行っていることが紹介されていた。

地球上でなくても質量が測定できることに興味をもち調べたところ，重力が変化しても物体そのものの量は，地球上と変わらないということが分かった。

また，重力の大きさは場所によって変わり，月面では同じ質量の物体に働く重力の大きさが地球上と比べて約６分の１であることも分かった。

図４のような測定を月面で行った場合，質量 300 g の物体Ａを上皿てんびんに載せたときにつり合う分銅の種類と，物体Ａをはかりに載せたときの目盛りの値について考えた。

図４

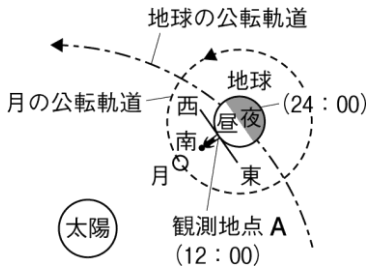


問４　＜**レポート４**＞から，**図４**のような測定を月面で行った場合，質量 300 g の物体**A**を上皿てんびんに載せたときにつり合う分銅の種類と，物体**A**をはかりに載せたときの目盛りの値とを組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	上皿てんびんに載せたときにつり合う分銅の種類	はかりに載せたときの目盛りの値
ア	50 g の分銅	約 50 g
イ	50 g の分銅	約 300 g
ウ	300 g の分銅	約 50 g
エ	300 g の分銅	約 300 g

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

問１	**ア**
問２	**イ**
問３	**エ**
問４	**ウ**



問１　右の図より，日本（北半球上）にある**図１**の観察地点**A**では，月が真南に位置する時刻は，およそ 12 時となる。また，**図１**の位置にあるときに観察地点**A**で観察される月は新月であるので，新月から１週間（７日）後に観察される月は，上弦の月となる。

問２　この実験で得られる結晶は，化合物である塩化ナトリウムである。**表１**で液体**B**を蒸発させても結晶が見られなかったことから，液体**B**は水（精製水）である。すなわち，もとの５％の塩化ナトリウム水溶液から，蒸留の操作によって液体**B**のぶん水（溶媒）が失われているので，残った水溶液**A**の濃度は，もとの５％よりも高くなる。

問３　葉が互いに重なり合わないようにつくことで，植物の個体全体に光が当たる面積は大きくなり，効率よく光合成を行うことができる。光合成によってつくられた養分（栄養分）は，師管を通って全身に運ばれる。道管は根から吸い上げられた水などが通る管であり，この２種類の管が集まって束となっている部分は維管束とよばれる。

問４　上皿てんびんは物体の質量を，ばねばかりは物体に働く重力の大きさを，それぞれ測定する器具である。

図４では，上皿てんびんとはかり（ばねを用いたはかり）による測定を行っており，それぞれ，物体**A**の質量と物体**A**に働く重力の大きさが分かる。質量は，場所が変わって働く重力の大きさが変わっても変化しない物体そのものの量であるから，月面で測定しても，質量 300 g の物体**A**とつり合う分銅は 300 g のものとなる。一方，働く重力の大きさが地球上の約６分の１となる月面では，はかりの目盛りが示す値は，地球上で質量 300 g の物体**A**をはかりに乗せたときの約６分の１の値である約 50 g となる。

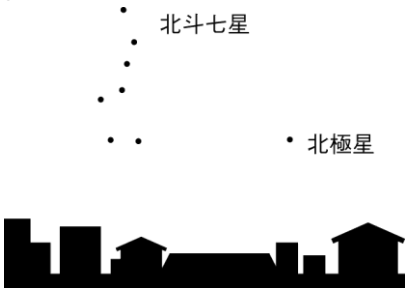
【過去問 13】

Kさんは，北極星と北斗七星の見え方について調べるために，次のような観察を行った。これらの観察とその記録について，あとの各問いに答えなさい。

（神奈川県 2022 年度）

〔**観察１**〕 およそ北緯 35 度，東経 139 度のある場所で，ある日の午後９時に北の空を観察したところ，北極星と北斗七星が見えた。**図１**は，それらの位置をスケッチしたものである。このあとしばらく観察を続けたところ，北極星の位置は変化せず，北斗七星はその形を変えずに動いた。

図１



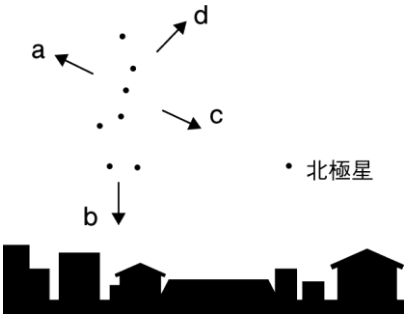
〔**観察２**〕 〔**観察１**〕のあと，別の日の午後８時に同じ場所で北の空を観察したところ，北極星と北斗七星が**図１**とほぼ同じ位置で同じ形に見えた。

問１ 〔**観察１**〕においてしばらく観察を続けたとき，北極星の位置が変化しなかった理由として最も適するものを次の１～４の中から一つ選び，その番号を答えなさい。

１ 北極星が，北斗七星をつくる恒星に比べて，地球から近くにあるため。
２ 北極星が地球の自転に合わせて運動するため。
３ 北極星がほぼ地軸の延長線上にあるため。
４ 北極星が地球の公転面に垂直な方向にあるため。

問２ 〔**観察１**〕においてしばらく観察を続けたとき，(ⅰ)北斗七星が動いた向きを表す矢印は**図２**のａ～ｄのうちどれか。また，〔**観察１**〕と〔**観察２**〕で，(ⅱ)北斗七星の形が変わらなかった理由は何か。最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び，その番号を答えなさい。

図２



（ⅰ）北斗七星が動いた向きを表す矢印

１ a　　２ b　　３ c　　４ d

（ⅱ）北斗七星の形が変わらなかった理由

１ 北斗七星をつくる恒星がそれぞれ，地球から非常に遠くにあるため。
２ 北斗七星をつくる恒星がそれぞれ，地球から同じ距離にあるため。
３ 北斗七星をつくる恒星それぞれの間に引力がはたらき，全体の形を保っているため。

問３ 〔**観察２**〕を行った日は，〔**観察１**〕を行った日の何日後か。最も適するものを次の１～４の中から一つ選び，その番号を答えなさい。

１ 15 日後　　２ 30 日後　　３ 45 日後　　４ 60 日後

問４　〔**観察１**〕を行ったときの北極星の高度を調べたところ，約 35 度であった。次の［　　］は，観察を行う場所の違いによる北極星の高度の違いについて考えられることをまとめたものである。文中の（　X　），（　Y　）に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び，その番号を答えなさい。ただし，観察を行う場所の地形や標高の違いは考えないものとする。

〔**観察１**〕を行ったとき，北極星は高度 35 度の位置に見えたことから，もし，およそ北緯 43 度，東経 142 度のある場所で同様の観察を行ったとすると，北極星は高度（　X　）の位置に見えると考えられる。また，このことから，北の空を観察したときに北極星が見える地域には限界があり，（　Y　）付近が限界であると考えられる。

Xの選択肢	1　8度	2　23 度	3　35 度	4　43 度
	5　47 度	6　55 度		
Yの選択肢	1　北緯 47 度	2　北緯 35 度	3　北緯 23 度	4　赤道
	5　南緯 23 度	6　南緯 35 度	7　南緯 43 度	8　南緯 47 度

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

問１		3
問２	(ⅰ)	2
	(ⅱ)	1
問３		1
問４	X	4
	Y	4

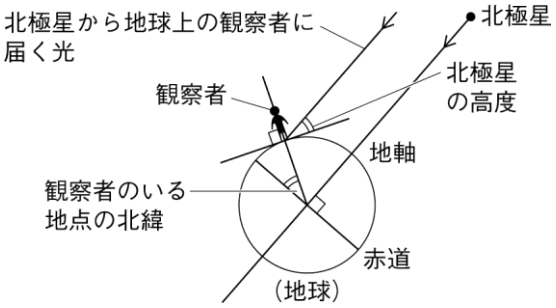
問１　北極星はほぼ地軸の延長線上に位置するため，地球の自転によって起こる日周運動の影響を受けず，１日中同じ位置に観察される。

問２（ⅰ）北の空の星は，北極星を中心として反時計回りに日周運動をするように観察されるので，**a**，**d**は誤り。**c**は，北極星に向かうような向きの矢印としてえがかれているので適当ではない。

（ⅱ）北斗七星に限らず，星座をつくる恒星は，地球からの位置はばらばらで，それぞれが秒速数十kmという速さで動いているが，いずれも地球から非常に遠くにあるため，地球から観察される星の並びは同じに見える。

問３ 地球から観察される星は，地球の自転により１日（24 時間）で１周（360 度）の日周運動をするため，北の空の星は１時間あたりでは約 15 度，反時計回りに移動して見える。また，地球の公転により１年（365 日）で１周の年周運動をするため，北の空の星を同じ時刻に観察すると，１日あたりでは約１度，反時計回りに移動して見える。〔**観察１**〕では午後９時に，〔**観察２**〕では午後８時に観察をしているので，日周運動による影響は約 15 度となるが，北斗七星は同じ位置に観察されているので，年周運動の影響によって 15 度ぶん反時計回りに移動していることになる。北の空の星は年周運動によって１日あたり約１度，反時計回りに移動することから，15 度ぶんの移動にはおよそ 15 日を要する。

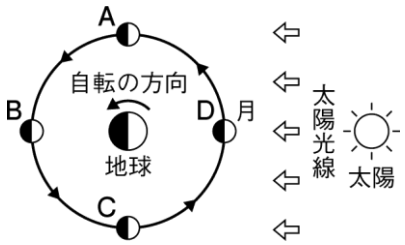
問４ **X**…北極星は地球から非常に遠くにあるので，北極星から地球上の観察者に届く光は，地軸と平行に届くと考えてよい。そのため，北半球で観察される北極星の高度は，平行線の同位角の関係より，北緯の値と一致する（右図）。**Y**…地平線より下にあるとき，その星は観察できない。地平線は高度０度であり，**X**より北極星が観察される高度が北緯と一致することから，北緯０度が北極星の観察できる限界の位置となる。北緯０度の地球上の地域は，赤道である。



【過去問 14】

健太さんは，理科の授業で月の満ち欠けに興味をもったので，月を観察することにした。ある年の９月 21 日午後７時頃に，新潟県のある場所で観察したところ，満月が見えた。右の図は，地球の北極側から見たときの地球，月，太陽の位置関係を模式的に表したものである。このことに関して，あとの**問１**～**問５**に答えなさい。

（新潟県 2022 年度）



問１　満月のときの月の位置として，最も適当なものを，図中のＡ～Ｄから一つ選び，その符号を書きなさい。

問２　９月 21 日午後７時頃に，健太さんから見えた月の方向として，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　東の空　　**イ**　西の空　　**ウ**　南の空　　**エ**　北の空

問３　８日後の９月 29 日に，同じ場所で月を観察したとき，見える月の形の名称として，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　満月　　**イ**　下弦の月　　**ウ**　三日月　　**エ**　上弦の月

問４　次の文は，月の見え方と，その理由を説明したものである。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，あとの**ア**～**エ**から一つ選び，その符号を書きなさい。

> 月を毎日同じ時刻に観察すると，日がたつにつれ，月は地球から見える形を変えながら，見える方向を［ X ］へ移していく。これは，［ Y ］しているためである。

ア〔X　東から西，　Y　地球が自転〕　　**イ**〔X　東から西，　Y　月が公転〕
ウ〔X　西から東，　Y　地球が自転〕　　**エ**〔X　西から東，　Y　月が公転〕

問５　令和３年５月 26 日に，月食により，日本の各地で月が欠けたように見えた。月食とは，月が地球の影に入る現象である。月が地球の影に入るのは，地球，月，太陽の位置がどのようなときか。書きなさい。

問１	
問２	
問３	
問４	
問５	

問１	Ｂ
問２	ア
問３	イ
問４	エ
問５	例 太陽，地球，月の順で，３つの天体が一直線に並んだとき。

問１ 地球から見て月が太陽の反対側（Ｂ）にあるとき，地球から満月が見える。

問２ 満月は夕方東の空に見え，真夜中に南中し，明け方西の空に沈む。

問３ 満月から次の満月まではおよそ１か月（約 29.5 日）かかることから，８日後，月はおよそＢの位置からＣの位置へ動いている。Ｃの月は地球から見ると，左側が輝いて見える下弦の月である。

月が地球のまわりを１周する公転周期において，新月のときを周期のはじまりとして，周期の上旬に見える半月が上弦の月，下旬に見える半月が下弦の月となる。

問４ 月の見え方が変わるのは，地球―月―太陽の位置関係が，月の公転とともに変化するためである。月を毎日同じ時刻に観察すると，見える方向を西から東へ移していくのは，月が北極側から見て反時計回りに公転しているためである。

問５ 月が地球の影に入ることから，地球から見て太陽と月が反対側にあることがわかる。これに対し，日食では月が太陽をかくすので，太陽と地球の間に月がある。

【過去問 15】

次のメモは，山田さんが冬至の日に石川県内の自然教室に参加し，その日のできごとを書いたものの一部である。これを見て，以下の各問に答えなさい。

（石川県 2022 年度）

Ⅰ 朝，カボチャのスープを飲んだ。	Ⅱ 午前，太陽の動きを観測した。	Ⅲ 午後，スノーボードを体験した。	Ⅳ 夜，満月を観測した。

問１ Ⅰについて，次の(1)，(2)に答えなさい。

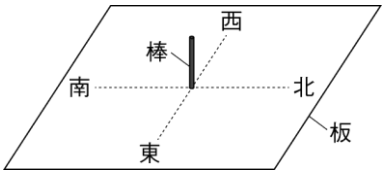
(1) カボチャのスープから湯気が上がっていた。湯気は固体，液体，気体のどの状態か，書きなさい。

(2) 次の文は，カボチャなどの被子植物における受精についてまとめたものである。文中の①，②にあてはまる語句をそれぞれ書き，文を完成させなさい。

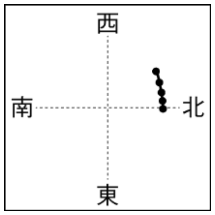
> めしべの柱頭についた花粉は，子房の中の胚珠に向かって，花粉管をのばす。花粉の中にある生殖細胞である（ ① ）は，花粉管の中を移動し，（ ① ）の核と胚珠の中にある生殖細胞である（ ② ）の核が合体し，受精卵ができる。

問２ Ⅱについて，太陽の動きを調べるために，**図１**のような平らな板に棒を垂直に立てた装置を，水平な台の上に置いた。午前 10 時から正午まで 30 分ごとに，太陽の光によってできる棒の影の先端の位置を記録し，それらの点をなめらかな線で結んだ。このときの観測結果はどれか，次の**ア～エ**から最も適切なものを１つ選び，その符号を書きなさい。

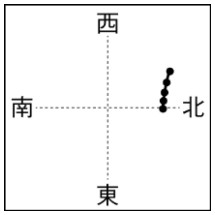
図１



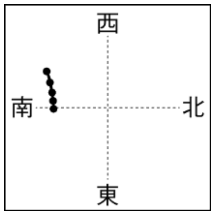
ア



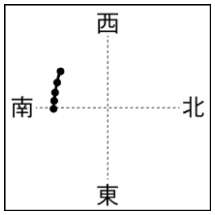
イ



ウ



エ



問３ Ⅲについて，50kg の山田さんが，**図２**のように，水平な雪の面でスノーボードを履いて立っているとき，スノーボードが雪の面を押す圧力は何Paか，求めなさい。ただし，スノーボードの雪に触れる面積は 5000㎠ とし，山田さんの体以外の物体の重さは考えないものとする。また，質量 100ｇの物体にはたらく重力の大きさを１Ｎとする。

図２

問４　**Ⅳ**について，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1)　月の表面に多数見られる円形のくぼみを何というか，書きなさい。

(2)　このとき，観測した冬至の満月の南中高度は，同じ場所で観測できる夏至の満月の南中高度と比べるとどうなるか，次の**ア**～**ウ**から最も適切なものを１つ選び，その符号を書きなさい。また，そう判断した理由を書きなさい。

ア　夏至より高い　　**イ**　夏至と同じ　　**ウ**　夏至より低い

問１	(1)		
	(2)	①	
		②	
問２			
問３			Pa
問４	(1)		
	(2)	符号	
		理由	

問１	(1)		**液体**
	(2)	①	**精細胞**
		②	**卵細胞**
問２			**イ**
問３			**1000**　Pa
問４	(1)		**クレーター**
	(2)	符号	**ア**

		理由	**冬至で満月が観測できるときは，地球の地軸の北極側が月の方向に傾いており，夏至で満月が観測できるときは，地球の地軸の北極側が月と反対の方向に傾いているから。**

問１ (1) 湯気は，目に見えない気体の水蒸気が冷やされ，目に見える液体の水となったものである。

問２ 太陽は，東から出て南の空を通り，西へ沈むように動いて見える。このとき棒の影は，太陽に対して反対側にできるので，**ア**か**イ**であると考えられる。また，太陽の高さが最も高くなるのは南の空なので，南のときの影の長さが最も短くなる。よって，**イ**が最も適切である。

問３ 圧力の求め方

$$\text{圧力【Pa】}=\frac{\text{力の大きさ【N】}}{\text{力がはたらく面積【m}^2\text{】}} \qquad (1\,\text{cm}^2=0.0001\,\text{m}^2)$$

力がはたらく面積…5000cm^2＝0.5m^2，力の大きさ…50kg＝50000ｇ→500Ｎより，500Ｎ÷0.5m^2＝1000Paとなる。

問４ (2) 満月が見られるのは，太陽―地球―月と一直線に並んでいるときである。北半球において，夏至の日は，地軸の北側を太陽の方向に向けているので，太陽の南中高度は最も高くなり，地球をはさんで反対側にある月の南中高度は最も低くなる。一方，冬至の日は，地軸の南側を太陽の方向に向けているので，太陽の南中高度は最も低くなり，月の南中高度は最も高くなる。

【過去問 16】

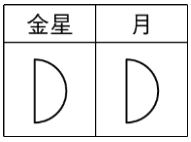
のぞみさんとたくまさんは金星と月の観察を定期的に行った。次の文は，観察記録についての会話である。ただし，観察した日は雲の影響はなく，**図１～３**の観察記録は肉眼で見たときの形を示してある。あとの問いに答えよ。

（福井県 2022 年度）

たくま：４月１日の７時には，金星と月はどちらも観察できなかったよ。

のぞみ：４月１日の 19 時に観察したときは，西の空に金星が見え，南の空に月が見えたよ。そのときの金星と月の形の記録が**図１**だよ。

図１



たくま：４月 16 日の７時に［ ア ］の空を観察したときは，月は見えたけど，金星が見えなかった。そのときの記録が**図２**だよ。

図２

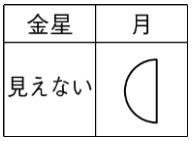
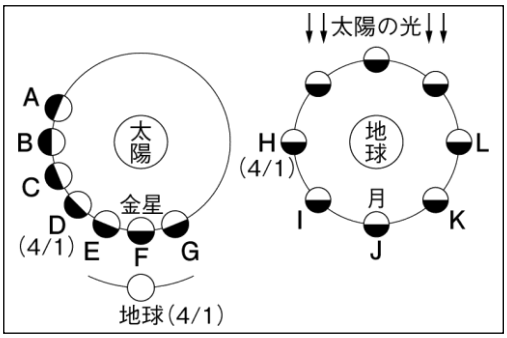


図３

のぞみ：４月 16 日の 19 時に［ イ ］の空を観察したときの記録が**図３**で，金星が見えて，月が見えなかったよ。

たくま：**図４**は，地球を北から見た，太陽のまわりを回る金星と地球のまわりを回る月の位置を表した模式図だよ。のぞみさんの観察記録から４月１日の金星と月は，それぞれ**D**と**H**の位置にあったと考えられるね。

図４



のぞみ：４月 16 日の金星と月の位置はどうだろう。金星は 226 日かけて公転しているよね。公転の軌道を円として考えると 15 日で［ ① ］度移動しているはずだね。だから金星の位置は**図４**の［ ② ］の位置付近にあるはずだね。

たくま：月の満ち欠けの周期を約 30 日とすると，４月 16 日の月の位置は［ ③ ］とわかるね。

問１ ［ ア ］，［ イ ］に当てはまる方角を，東，西，南，北の中から最も適当なものをそれぞれ１つ選んで書け。

問２ ［ ① ］に入る数字を，小数第１位を四捨五入して，整数で書け。

問３ ［ ② ］，［ ③ ］に当てはまる位置を**図４**のＡ～Ｌの中からそれぞれ１つ選んで，その記号を書け。

問４ 金星は朝夕の限られた時間にしか観察することができない。その理由を簡潔に書け。

問５　のぞみさんとたくまさんはその後も定期的に観察を続けた。その途中で，金星が見えなくなる時期があったが，７月に入ると金星を観察することができた。このとき金星はいつごろ，どの方角の空に見えたか。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。

ア　日の出ごろ，西の空　　**イ**　日の出ごろ，東の空

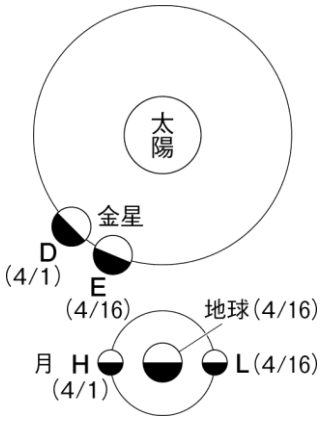
ウ　日の入りごろ，西の空　　**エ**　日の入りごろ，東の空

問６　月の公転によって，太陽，地球，月の順に一直線に並ぶとき，月が地球のかげに入る現象を何というか書け。

問１	ア		イ	
問２				
問３	②		③	
問４				
問５				
問６				

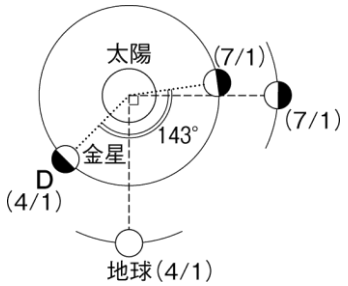
問１	ア	南	イ	西
問２	24			
問３	②	E	③	L
問４	地球よりも内側を公転するから。			
問５	イ			
問６	月食			

問１～３ 金星と月の公転による移動から，４月 16 日のそれぞれの位置をまず考える。「公転の軌道を円として考える」とあるので，金星が 226 日で１周公転すると，360 度移動することになる。15 日で移動する角度を x とすると，226：360＝15：x　これを解いて，x＝23.89…より，金星は 15 日で約 24 度移動する。このときの位置は，**図４**中では**E**が最も近い（地球を北から見ているので，公転の向きは**A**→**G**）。月の公転周期，すなわち満ち欠けの周期は，たくまさんの最後の発言より約 30 日であるので，その半分の 15 日では，地球のまわりを 360÷２＝180 度移動する。よって，４月 16 日の月は，地球をはさんで４月１日の位置と反対側の**L**となる。以上から，４月 16 日に**E**にある金星と**L**にある月を考えると，右図より，７時（日の出ごろ）に半月が見えて金星が観察できない方角は南，19 時（日の入りごろ）に金星が見えて月が観察できない方角は西が最も適当である。



問４ 地球よりも太陽に近いところを公転する（公転軌道が地球よりも内側の）内惑星は，朝・夕の限られた時間にしか観察ができない。一方，地球よりも太陽から離れたところを公転する（公転軌道が地球よりも外側の）外惑星は，夜間にしか観察することができない。

問５ **問２**と同様に考えると，226 日で 360 度移動する金星が４～７月の間の約 90 日で移動する角度 y は，226：360＝90：y　y＝143.3…より，約 143 度である。またこのとき，地球も約 90 日で 90 度移動するので，７月１日の地球と金星の位置は，右図のようになる。このような位置関係にあるとき，金星は日の出ごろ東の空に観察され，明けの明星とよばれる。



【過去問 17】

各問いに答えなさい。

（長野県 2022 年度）

問１　太郎さんは，地震で新幹線が走行中に緊急停止したという記事に興味をもち，地震と新幹線早期地震検知システムについて調べた。

〔調べてわかったこと〕

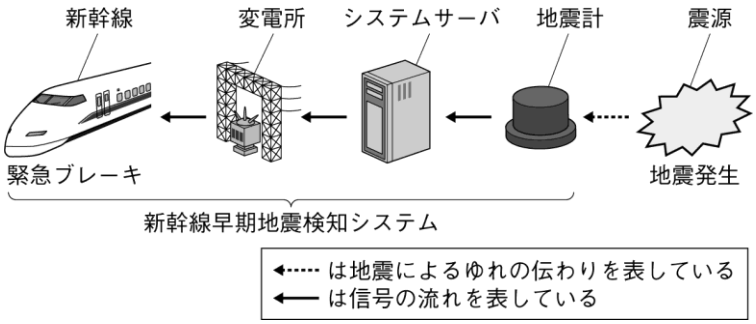
○　記事にあった地震による ａ ゆれの大きさは最大で６強，マグニチュードは 7.3 であった。また，震源は，東北地方の太平洋沖であった。

○　**図１**は，このシステムを模式的に示したものであり，観測点に設置された ｂ 地震計が，地震のゆれを検知し，新幹線を停止させるしくみである。

○　このシステムにおける信号が伝わる速さは，地震のゆれが伝わる速さよりはるかに速い。

○　近年，**図２**のように，ｃ 太平洋の海底に地震計を設置するようになった。

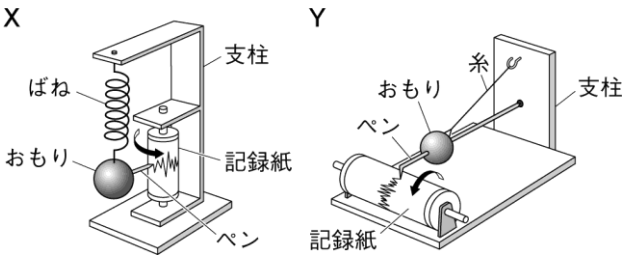
図１　**図２**



(1)　下線部ａについて，地震によるゆれの大きさを表すものを何というか，漢字２字で書きなさい。

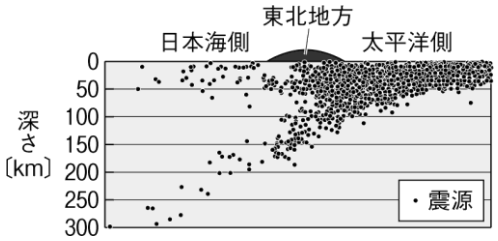
(2)　下線部ｂについて，**図３**は，２種類の地震計Ｘ，Ｙを模式的に示したものである。東西方向，南北方向，上下方向の地震のゆれを記録するためには，１つの観測点にＸとＹを，それぞれ最低何台設置する必要があるか，書きなさい。

図３



(3) **図４**は，東北地方において，過去に起こったマグニチュード４以上の地震の震源分布である。**図４**から読み取れることとして最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号を書きなさい。

図４



ア　日本海側では，震源が 100km より浅いところのみに分布している。

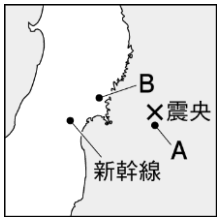
イ　太平洋側では，震源が 100km より深いところに多く分布している。

ウ　日本海側よりも太平洋側の方が，震源が 100km より浅いところに多く分布している。

エ　日本海側と太平洋側では，震源の分布のようすは変わらない。

(4) **図５**は，ある地震における震央，観測点**Ａ**および**Ｂ**，新幹線の位置関係を模式的に示したものであり，震源と**Ａ**との距離は４km，震源と**Ｂ**との距離は 72km であった。ただし，この地震のＰ波の速さは６km/ｓ，Ｓ波の速さは４km/ｓであり，Ｐ波，Ｓ波の伝わる速さは，それぞれ一定とする。

図５



ⅰ　**Ｂ**における初期微動継続時間は何秒であったか，整数で書きなさい。

ⅱ　太郎さんは，下線部**ｃ**について，海底に地震計を設置する利点の１つを次のようにまとめた。

［**あ**］～［**う**］に当てはまる最も適切なものを，あとの**ア**～**カ**から１つずつ選び，記号を書きなさい。また，［**え**］に当てはまる値を求め，整数で書きなさい。

> 日本列島付近には［**あ**］つのプレートが集まっていて，プレートの境界付近で巨大地震が発生している。東北地方では，太平洋沖を震源とする地震が多いため，沖合の［**い**］周辺まで広範囲に地震計を設置することで，地震の発生をよりはやく検知できるようになる。その結果，［**う**］の大きなゆれが到達する前に新幹線の緊急ブレーキを作動させることが可能になる。例えば，**図５**で示された地震においては，**Ａ**の方が**Ｂ**よりＳ波を［**え**］秒もはやく検知していたと考えられる。

ア　３　　**イ**　４　　**ウ**　海岸　　**エ**　海溝　　**オ**　初期微動　　**カ**　主要動

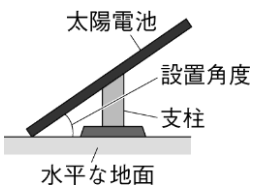
問２　太陽光発電パネルの設置角度は，日本の各地で異なり，年間を通した発電量が最大に近づくように設定されている。設置角度と発電量の関係を調べるために，次のような実験を行った。

〔**実験**〕

②　**図６**のように，太陽電池を南向きに設置した。

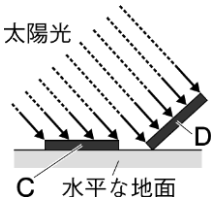
②　太陽が南中したときに，設置角度を変えて発電量を確認したところ，太陽電池を太陽光に対して垂直にしたとき，発電量はほぼ最大になった。

図６



(1) **図7**のように，同じ太陽電池２個を用い，太陽電池に太陽光が斜めに当たるように設置したものを**C**，垂直に当たるように設置したものを**D**としたとき，次の文の［お］，［か］に当てはまるのは，C，Dのどちらか，それぞれ記号を書きなさい。また，［き］に当てはまる適切な言葉を３字以内で書きなさい。

図7



太陽から受けるエネルギーの量は，［お］よりも［か］の方が多くなる。よって，太陽の高度が低くなっていく場合は，設置角度の大きさを［き］していくことで，太陽から受けるエネルギーの量を多くすることができる。

(2) **実験**を行った場所で，**実験**と同様に，太陽電池に太陽光が垂直に当たる設置角度を季節ごとに調べ，**表**にまとめた。このように，季節によって設置角度が異なった理由を，**公転**，**南中高度**の２語を使って説明しなさい。

表

	春分	夏至	秋分	冬至
設置角度〔°〕	37	14	37	60

(3) 春分の日に，沖縄県那覇(なは)市（東経 127°，北緯 26°）で太陽が南中したとき，南向きに水平な地面に設置した太陽電池に太陽光が垂直に当たる設置角度は何度になるか，整数で書きなさい。

問１	(1)				
	(2)	X	台	Y	台
	(3)				
	(4)	i	秒		
		ii	あ		い
			う		
			え	秒	
問２	(1)	お		か	
		き			
	(2)				
	(3)	度			

<table>
<tr><td rowspan="7">問１</td><td>(1)</td><td colspan="5">震度</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>X</td><td colspan="2">１　台</td><td>Y</td><td>２　台</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="5">ウ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">(4)</td><td>i</td><td colspan="4">６　秒</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ii</td><td>あ</td><td>イ</td><td>い</td><td>エ</td></tr>
<tr><td>う</td><td>カ</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>え</td><td colspan="3">17　秒</td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td rowspan="2">(1)</td><td>お</td><td colspan="2">C</td><td>か</td><td>D</td></tr>
<tr><td>き</td><td colspan="4">例　　大きく</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="5">例
公転面に対して地軸を傾けて公転しているため，季節によって太陽の南中高度が異なるから</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="5">26　度</td></tr>
</table>

問１ (2) 地震のゆれは，地震計Ｘ１台で上下方向，Ｙ１台で横方向が，それぞれ記録される。したがって，１つの観測点で東西・南北・上下の３方向を記録するには，Ｘは１台，Ｙは90°向きを変えて２台設置する必要がある。

(3) 太平洋沖の海底で太平洋側→日本海側の向きに太平洋プレート（海洋プレート）が北アメリカプレート（大陸プレート）の下に沈み込む部分では特に地震が起こりやすく，震源が多数分布している。**ア**，**イ**…海洋プレートの太平洋側→日本海側の向きの沈み込みにともない，震源は海洋プレートと大陸プレートの境界部である太平洋側の浅いところや，日本海側の深いところに多く分布する。

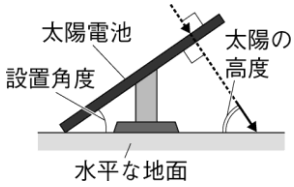
ウ，**エ**…**図４**で震源を表す点は，太平洋側の方が日本海側よりも密度が高くなっており，震源の分布のようすは異なっているといえる。

(4) ｉ 初期微動継続時間は，ある観測点でＰ波が届いて始まる初期微動が観測されてから，Ｓ波が届いて始まる主要動が観測されるまでの時間である。震源から72㎞の距離にある観測点**Ｂ**では，速さ６㎞/ｓのＰ波は，72㎞÷６㎞/ｓ＝12秒後に届き，速さ４㎞/ｓのＳ波は，72㎞÷４㎞/ｓ＝18秒後に届くので，これらの差である18－12＝６秒間が初期微動継続時間として観測される。

ⅱ **あ**…(3)で解説されている太平洋プレートと北アメリカプレート以外にも，日本付近にはユーラシアプレート（大陸プレート）とフィリピン海プレート（海洋プレート）があり，合計４つのプレートが集まっている。**い**…海溝は，海洋プレートが他のプレートとぶつかって沈み込むところに形成される，海底の深く長い谷の部分である。プレートどうしがぶつかる境界部では地震が起こりやすいため，海溝の部分に地震計を設置することで，震源の近くでよりはやく地震を検知しやすくなると考えられる。**う**…一般に，Ｐ波による初期微動よりもＳ波による主要動の方が，もたらす被害は大きくなる。したがって，Ｐ波を検知してＳ波による主要動に備えることで地震の被害をおさえるのが，現在の緊急地震速報などの基本的なしくみとなっている。**え**…震源から４㎞の距離にある観測点**Ａ**では，速さ４㎞/ｓのＳ波は，４㎞÷４㎞/ｓ＝１秒後に届く。

ｉより，観測点Ｂにｓ波が届くのは 18 秒後であるから，ＡはＢよりも 18－１＝17 秒はやくｓ波を検知することができる。

問２ (1) **お，か**…**図７**で太陽電池に当たる等間隔の矢印（太陽光）の数は，Ｃよりも**Ｄ**の方が多い。これは，同じ面積あたりの太陽電池に当たる太陽光の量が，Ｃよりも**Ｄ**の方が多くなることを示している。したがって，太陽から受けるエネルギーの量も，Ｃ＜Ｄとなる。**き**…太陽から受けるエネルギーの量が最大，すなわち，太陽電池をつねに太陽光に対して垂直とする場合を考えると，右図より，三角形の内角の和をもとに，



（設置角度）＝180°－90°－（太陽の高度）となる。この式から，太陽の高度が小さくなると設置角度は大きくなることがわかる。

(3) 春分の日における那覇市（北緯 26°）の太陽の南中高度は，90°－（観察地点の緯度）で求められ，90－26＝64°である。このときの太陽電池に太陽光が垂直に当たる設置角度は，(1)の**き**で考えたように，180－90－64＝26°となり，設置地点での北緯の値と一致する。

【過去問 18】

問１～問４について，それぞれの問いに答えなさい。

（岐阜県 2022 年度）

問１　ある場所で発生した雷の，光が見えた瞬間の時刻と，音が聞こえ始めた時刻を観測した。**表１**は，その結果をまとめたものである。

表１

光が見えた瞬間の時刻	音が聞こえ始めた時刻
19 時 45 分 56 秒	19 時 46 分 03 秒

(1)　次の［　　］の①，②に当てはまる正しい組み合わせは**ア**，**イ**のどちらか。符号で書きなさい。

光が見えてから音が聞こえ始めるまでに時間がかかった。これは，空気中を伝わる［ ① ］の速さが，［ ② ］の速さに比べて，遅いためである。

ア　①　光　②　音　　**イ**　①　音　②　光

(2)　観測した場所から，この雷までの距離は約何 km か。**ア**～**エ**から最も適切なものを１つ選び，符号で書きなさい。ただし，空気中を伝わる音の速さは 340m/ s とする。

ア　約 2.38km　　**イ**　約 18.0km　　**ウ**　約 19.4km　　**エ**　約 48.6km

問２　**表２**は，８つの惑星の半径と質量をまとめたものである。なお，質量は地球を１としたときの比で表している。

表２

惑星	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
半径〔km〕	2440	6052	6378	3396	71492	60268	25559	24764
質量	0.06	0.82	1.00	0.11	317.83	95.16	14.54	17.15

(1)　太陽のまわりには，**表２**の８つの惑星以外にもさまざまな天体がある。太陽を中心とした，これらの天体の集まりを何というか。言葉で書きなさい。

(2)　**表２**の８つの惑星は，地球型惑星と木星型惑星に分けることができる。地球型惑星の特徴として最も適切なものを，**ア**～**エ**から１つ選び，符号で書きなさい。

ア　主に気体からできており，木星型惑星より大型で密度が小さい。

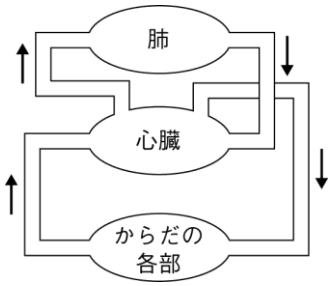
イ　主に気体からできており，木星型惑星より小型で密度が小さい。

ウ　主に岩石からできており，木星型惑星より大型で密度が大きい。

エ　主に岩石からできており，木星型惑星より小型で密度が大きい。

問3　血液と呼吸のはたらきについて調べた。

図



(1)　**図**は，ヒトの体内における血液の循環の様子を模式的に表したものである。**図**の矢印（ ⟶ ）は，血液が流れる向きを表している。血液の循環には，肺循環と体循環がある。次の①～⑤を，肺循環で血液が流れる順に並べかえたものとして最も適切なものを，**ア**～**エ**から１つ選び，符号で書きなさい。

①左心房　　②右心室　　③肺動脈　　④肺静脈　　⑤肺

ア　①→③→⑤→④→②　　**イ**　①→④→⑤→③→②

ウ　②→③→⑤→④→①　　**エ**　②→④→⑤→③→①

(2)　激しい運動をしたとき，呼吸の回数が増える理由として最も適切なものを，**ア**～**エ**から１つ選び，符号で書きなさい。

ア　養分から運動に必要なエネルギーを取り出すために，二酸化炭素をたくさん取り込む必要があるから。

イ　養分から運動に必要なエネルギーを取り出すために，酸素をたくさん取り込む必要があるから。

ウ　二酸化炭素から運動に必要なエネルギーを取り出すために，酸素をたくさん取り込む必要があるから。

エ　酸素から運動に必要なエネルギーを取り出すために，二酸化炭素をたくさん取り込む必要があるから。

問4　**表3**は，液体のロウと固体のロウの体積と質量を，それぞれまとめたものである。

表3

	液体のロウ	固体のロウ
体積〔cm^3〕	62	55
質量〔g〕	50	50

(1)　固体のロウの密度は何 g /cm^3 か。小数第３位を四捨五入して，小数第２位まで書きなさい。

(2)　次の［　　］の①～③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。

液体のロウに固体のロウを入れると，固体のほうが液体よりも密度が［ ① ］ため，固体のロウは［ ② ］。水に氷を入れると，氷のほうが水よりも密度が［ ③ ］ため，氷は浮かぶ。

ア　①　小さい　②　沈む　③　大きい　　**イ**　①　小さい　②　浮かぶ　③　小さい

ウ　①　小さい　②　浮かぶ　③　大きい　　**エ**　①　大きい　②　沈む　③　大きい

オ　①　大きい　②　浮かぶ　③　小さい　　**カ**　①　大きい　②　沈む　③　小さい

問１	(1)	
	(2)	
問２	(1)	
	(2)	
問３	(1)	
	(2)	
問４	(1)	g/cm^3
	(2)	

問１	(1)	イ
	(2)	ア
問２	(1)	太陽系
	(2)	エ
問３	(1)	ウ
	(2)	イ
問４	(1)	0.91　g/cm^3
	(2)	カ

問１ (1), (2) 音は光に比べるとはるかに速さが遅いため，雷や花火などを遠方から観測すると，見える時点と音が聞こえる時点に差が生じることになる。ここで観測された雷でも，光は非常に速く進むので，観測した場所に届くまでの時間は無視できるが，音は届くまでに時間を要する。したがって，光が見えた瞬間の時刻から音が聞こえ始めた時刻までの７秒間に，速さ 340m/ｓの音が伝わっているので，そのときの距離は，340m/ｓ×７ｓ＝2380m＝2.38 ㎞

問２ (2) 水星～火星までが地球型惑星，木星～海王星までが木星型惑星に分類される。**表２**より，地球型惑星は半径が比較的小さく，木星型惑星は大きい。密度の値はこの表には示されていないが，たとえば地球と木星を比較すると，質量が 317.83 倍であるのに対し，半径は 71492 ㎞÷6378 ㎞＝11.20…倍なので，惑星の形を球と考えたときの体積は 11.20^3＝約 1405 倍よりも大きくなり，密度の値は木星の方が小さくなることが分かる。

問３ (1) **心臓の心房と心室**

肺循環，体循環のどちらの場合も，血液が心臓に流れ込むのが心房，心臓から送り出されるのが心室である。

肺循環は，全身をめぐって心臓へもどってきた静脈血が，心臓から送り出された肺で酸素を取り込み，二

酸化炭素を排出して，再び心臓へともどってくる血液の流れである。選択肢では，②の右心室から出た静脈血が③肺動脈を通り，⑤肺で酸素と二酸化炭素を交換して動脈血となり，④肺静脈を通って心臓へもどり，①左心房へ入る。この流れから，肺動脈には静脈血が，肺静脈には動脈血が流れることが分かる。

問4 (1)，(2) **表3**より，液体のロウの密度は50 g ÷62cm^3＝0.806… g /cm^3，固体のロウの密度は50 g ÷55cm^3＝0.909… g /cm^3である。固体を液体に入れると，固体の密度が液体よりも小さいと浮かび，固体の密度が液体よりも大きいと沈む。よってロウでは，固体が液体に沈む。一般に，固体のほうが液体のときよりも密度が大きい物質が多いが，水は特殊で，固体（氷）のほうが液体の水よりも密度が小さく，氷は水に浮かぶ。

【過去問 19】

地球と宇宙に関する**問１**，**問２**に答えなさい。

（静岡県 2022 年度）

問１　月に関する①，②の問いに答えなさい。

①　次の**ア**～**エ**の中から，月について述べた文として，適切なものを１つ選び，記号で答えなさい。

ア　太陽系の惑星である。　**イ**　地球のまわりを公転している天体である。

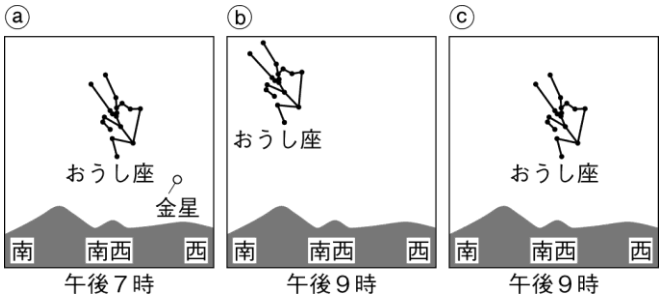
ウ　自ら光を出している天体である。　**エ**　地球から見た月の形は１週間でもとの形になる。

②　次の［　　］の中の文が，月食が起こるしくみについて述べたものとなるように，［　　］を，**影**という言葉を用いて，適切に補いなさい。

月食は，月が［　　］ことで起こる。

問２　**図 17** のⓐ～ⓒは，静岡県内のある場所で，ある年の１月２日から１か月ごとに，南西の空を観察し，おうし座のようすをスケッチしたものであり，観察した時刻が示されている。また，ⓐには，おうし座の近くで見えた金星もスケッチした。

図 17



①　**図 17** のⓐ～ⓒのスケッチを，観察した日の早い順に並べ，記号で答えなさい。

②　**図 18** は，**図 17** のⓐを観察した日の，地球と金星の，軌道上のそれぞれの位置を表した模式図であり，このときの金星を天体望遠鏡で観察したところ，半月のような形に見えた。この日の金星と比べて，この日から２か月後の午後７時に天体望遠鏡で観察した金星の，形と大きさはどのように見えるか。次の**ア**～**エ**の中から，最も適切なものを１つ選び，記号で答えなさい。ただし，地球の公転周期を１年，金星の公転周期を 0.62 年とし，金星は同じ倍率の天体望遠鏡で観察したものとする。

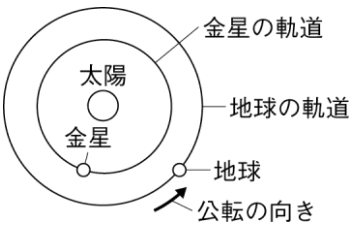
ア　２か月前よりも，細長い形で，小さく見える。

イ　２か月前よりも，丸い形で，小さく見える。

ウ　２か月前よりも，細長い形で，大きく見える。

エ　２か月前よりも，丸い形で，大きく見える。

図 18



問１	①	
	②	
問２	①	→ →
	②	

問１	①	イ
	②	**地球の影に入る**
問２	①	ⓑ → ⓒ → ⓐ
	②	ウ

問１ ① **ア**…月は太陽系に属するが，地球の衛星であり惑星ではない。**イ**…月は地球の衛星であり，地球のまわりを公転している。正しい。**ウ**…月は太陽の光を反射することでかがやいて見える。**エ**…地球から見た月の形は，新月→満月→新月と変わるのに約 29.5 日かかる。

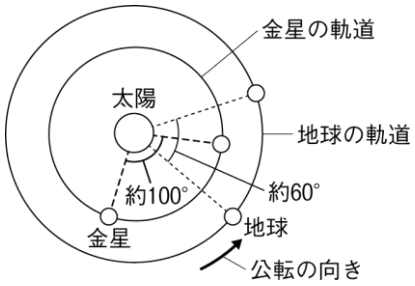
② 月食は，太陽―地球―月の順に一直線に並んだときに，月が地球の影に入ることで起こる。

問２ ① 同じ日に南の空に見られる星座の位置は，１時間に約 15°，東→南→西と移動する。**図 17** のⓐは午後７時なので，２時間後の午後９時には 30° 西に移動していると考えられる（ⓒよりも西よりになる）。同じ時刻に南の空に見られる星座の位置は，１か月で約 30°，東→南→西と移動することから，最も南よりのⓑが１月２日，ⓒが２月２日，ⓐが３月１日のおうし座のようすであると考えられる。

② 金星と地球との距離と見え方の変化

・金星と地球との距離が近くなる→かけ方は大きくなり，大きさは大きく見える。

・金星と地球との距離が遠くなる→かけ方は小さくなり，大きさは小さく見える。

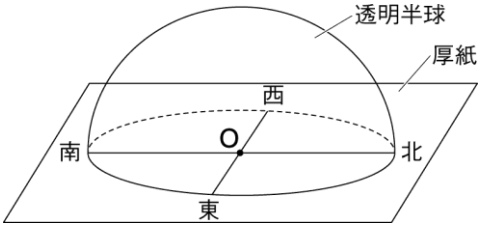


【過去問 20】

太陽の動きについて調べるため，日本のある地点Ｘで，次の〔**観察１**〕から〔**観察３**〕までを行った。

〔**観察１**〕①　冬至の日に，**図１**のように，直角に交わるように線を引いた厚紙に透明半球を固定し，日当たりのよい水平な場所に東西南北を合わせて置いた。

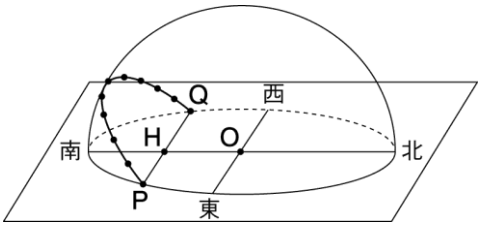
図１



②　午前８時から午後４時までの１時間ごとに，サインペンの先端を透明半球の上で動かし，サインペンの先端の影が透明半球の中心Ｏと重なるようにして，透明半球上に点をつけ，太陽の位置を記録した。

③　②で記録した点をなめらかな線で結び，さらにその線を透明半球の縁まで伸ばした。このとき，**図２**のように，透明半球の縁まで伸ばした線の端をそれぞれ点Ｐ，点Ｑとした。

図２



④　③で透明半球上に結んだ線にビニールテープを重ね，点Ｐ，点Ｑ，②で記録した太陽の位置をビニールテープに写し，各点の間の長さをはかった。

図２の点Ｈは，点Ｏを通る南北の線と線分ＰＱとの交点である。また，**図３**は，**図２**の透明半球を真横から見たものであり，**図４**は，〔**観察１**〕の④の結果を示したものである。ただし，**図３**では，透明半球上に記録された太陽の位置を示す点は省略してある。

図３

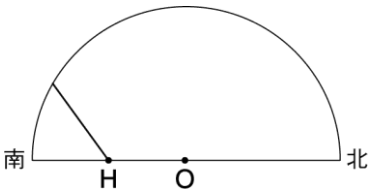
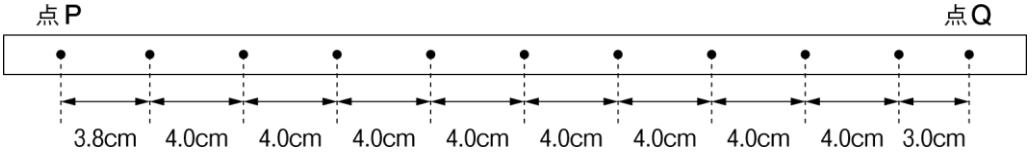


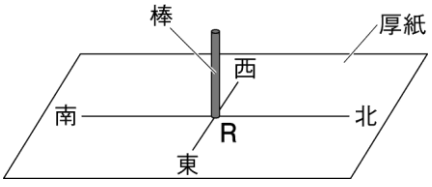
図４



〔**観察２**〕　〔**観察１**〕で用いた透明半球を使って，春分の日と夏至の日にそれぞれ〔**観察１**〕と同じことを行った。

〔**観察３**〕①　冬至の日に，**図５**のように，直角に交わるように線を引いた厚紙上の交点Ｒに棒を垂直に立て，日当たりのよい水平な場所に東西南北を合わせて置いた。

図５



②　午前８時から午後４時までの１時間ごとに，棒の影の先端の位置を厚紙に記録して，なめらかな線で結んだ。

③　夏至の日に，①，②と同じことを行った。

次の**問１**から**問４**に答えなさい。

（愛知県 2022 年度 B）

問１ 〔**観察１**〕で，太陽が南中した時刻として最も適当なものを，次の**ア**から**オ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

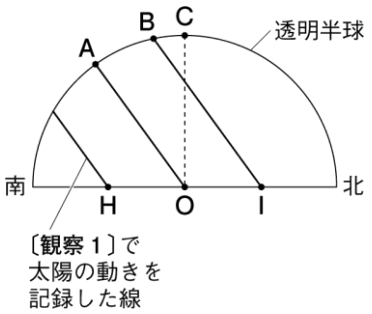
ア 午前 11 時 48 分　　**イ** 午前 11 時 54 分　　**ウ** 正午
エ 午後０時 06 分　　**オ** 午後０時 12 分

問２ **図６**は，〔**観察２**〕で春分の日と夏至の日に太陽の動きを記録した透明半球を真横から見たものであり，点**A**，**B**は，それぞれ春分の日と夏至の日のいずれかに太陽が南中した位置を示している。

夏至の日の太陽の南中高度はどのように表されるか。最も適当なものを，次の**ア**から**カ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

ただし，点**C**は天頂を示しており，点Ｉは直線ＨＯ上の点である。

図６



ア ∠ＡＯＨ　　**イ** ∠ＡＩＯ　　**ウ** ∠ＡＯＣ
エ ∠ＢＯＨ　　**オ** ∠ＢＩＯ　　**カ** ∠ＢＯＣ

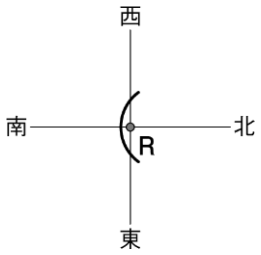
問３ 春分の日に，赤道上で〔**観察１**〕と同じことを行ったとすると，〔**観察２**〕で春分の日に地点Ｘで観察した場合と比べてどうなるか。次の文章中の（　ⅰ　），（　ⅱ　）にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，あとの**ア**から**カ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

> 赤道上で観察した場合は，地点Ｘで観察した場合と比べると，日の出の方角は（　ⅰ　），南中高度は高くなる。また，日の出から日の入りまでの時間は（　ⅱ　）。

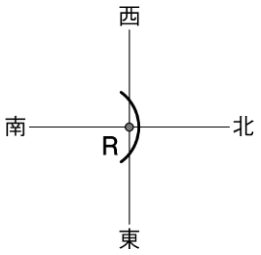
ア ⅰ 北よりになり，　ⅱ 長くなる　　**イ** ⅰ 北よりになり，　ⅱ 変わらない
ウ ⅰ 南よりになり，　ⅱ 長くなる　　**エ** ⅰ 南よりになり，　ⅱ 変わらない
オ ⅰ 変わらず，　ⅱ 長くなる　　**カ** ⅰ 変わらず，　ⅱ 変わらない

問４ 〔**観察３**〕で，冬至の日と夏至の日に記録して結んだ線を真上から見たものとして最も適当なものを，次の**ア**から**カ**までの中からそれぞれ選んで，そのかな符号を書きなさい。

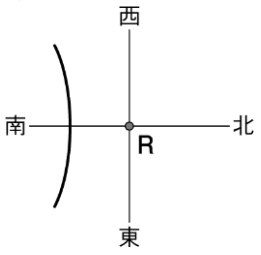
ア



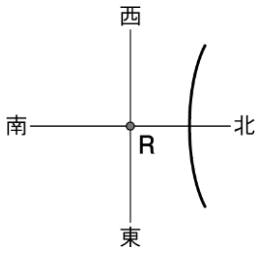
イ



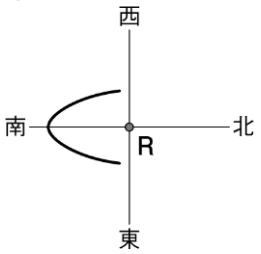
ウ



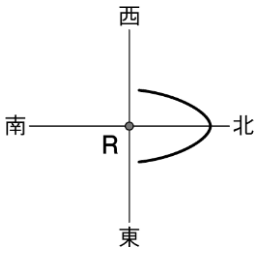
エ



オ



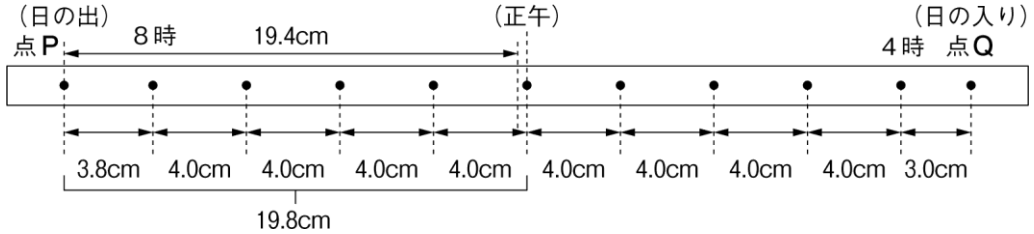
カ



問１		
問２		
問３		
問４	冬至の日	夏至の日

問１	イ	
問２	エ	
問３	カ	
問４	冬至の日	夏至の日
	エ	イ

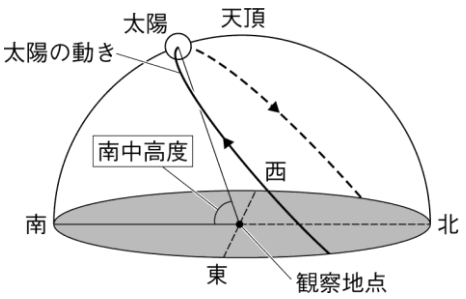
問１ **図４**で，点**P**が日の出，点**Q**が日の入りを表すから，南中はこの２点のちょうど半分のときに起こる。この２点間の長さは，3.8＋4.0×８＋3.0＝38.8cm なので，南中はこの半分の 19.4cm のときとなり，19.4cm となる位置は，次の図のように，正午を表す点より 19.8－19.4＝0.4cm ぶん前にある。



この図では，午前８時から午後４時まで，１時間ごとに記録された点と点の間の長さは 4.0cm となっているため，その 10 分の１の 0.4cm は 0.1 時間，すなわち６分に相当する。よって，この日の太陽の南中した時刻

は，正午の６分前の午前 11 時 54 分となる。

問２ 春分の日や秋分の日の太陽は真東からのぼり，真西へしずむことから，点Ａが春分の日の太陽が南中した位置となる。よって，もう一方の点Ｂが，夏至の日の太陽の南中した位置を表している（冬至の日を基準とし，北側へのずれの大きさから考えてもよい)。南中高度は，天の子午線上にある太陽・観察地点・地平線がなす角度（右図）であるから，**図６**の記号を用いて表すと，∠**BOH**が最も適当である。



問３ 緯度が０°の赤道では，太陽は真東からのぼり，真西へしずむ。これは**問２**の解説にもあるように，春分の日に日本で観察される太陽の特徴と同じである。また，真東―真西は透明半球の直径にあたるので，真東と真西を結ぶ線を透明半球上のどこにとっても，この長さは変わらない。透明半球上で真東と真西を結ぶ線は，春分の日の日の出から日の入りまでに相当するので，この時間は日本でも赤道でも変わらないことになる。

問４ 冬至の日…太陽は常に南の空を移動するため，影は全て反対の北側にできる。また，影の長さは，太陽が低い位置にある日の出や日の入り付近では長くのび，高い位置にある昼ごろ，真南の空にあるときが最も短くなる。このため，影の先端を結んだ線は，Ｒに対して西や東となるほど離れ，真南で最も近くなる。これらの特徴をもつ線は**エ**となる。

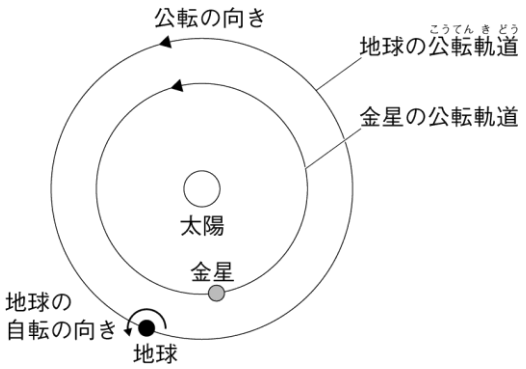
夏至の日…この日の太陽は，日の出や日の入り付近では北の空，南中するころには南の空にあるため，できる影の先端を結んだ線は，東―西の線と交差する。また，太陽が北の空にあるときは影が南に，南の空にあるときは北にできることから，影の先端を結んだ線は，北側にふくらむようになる。これらの特徴をもつ線は**イ**となる。

【過去問 21】

三重県のある場所で，３月１日のある時刻に，天体望遠鏡で金星の観測を行ったところ，ある方位の空に金星が見えた。**図**は，このときの，太陽，金星，地球の位置関係を模式的に示したものである。このことについて，あとの各問いに答えなさい。

（三重県 2022 年度）

図



問１　金星や地球のように，太陽などの恒星のまわりを公転する天体を何というか，その名称を書きなさい。

問２　３月１日に観測した金星は，いつ頃どの方位の空に見えたか，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　明け方，東の空　　**イ**　明け方，西の空　　**ウ**　夕方，東の空　　**エ**　夕方，西の空

問３　３月１日から４か月間，地球から金星を２週間ごとに観測し続けると，金星の見える形と見かけの大きさは，どのように変化していくか，次の**ア**～**カ**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，金星の公転周期は約 0.62 年であり，観測には同じ天体望遠鏡の同じ倍率を使用するものとする。

	見える形	見かけの大きさ
ア	満ちていく	大きくなる
イ	満ちていく	変化しない
ウ	満ちていく	小さくなる
エ	欠けていく	大きくなる
オ	欠けていく	変化しない
カ	欠けていく	小さくなる

問４　地球から金星は真夜中には見えない。地球から金星が真夜中には見えないのはなぜか，その理由を「金星は」に続けて，「公転」という言葉を使って，簡単に書きなさい。

問１	
問２	
問３	
問４	金星は

問１	**惑星**
問２	**ア**
問３	**ウ**
問４	金星は **地球より内側を公転しているから。**

問２，４ 地球よりも内側（太陽の近く）を公転する内惑星である金星は，夕方，西の空か，明け方，東の空のどちらかに見え，真夜中に見ることはできない。太陽，金星，地球が**図**の位置関係の場合，このときの金星は明け方，東の空に見える。

問３ 金星の公転周期は 0.62 年，地球の公転周期は１年であり，金星の方が短い。このため４か月の間は，**図**の位置関係にあるときから観測し続けると，より短い公転周期の金星は地球から離れていく。地球から離れていく場合に観測される金星の形は，より多くの部分に日光が当たって満ちていき，また，見かけの大きさは小さくなる。

【過去問 22】

次の表は，太陽系の惑星について，太陽からの距離，公転周期，半径（赤道半径），質量，衛星の数をまとめたものであり，Ａ～Ｇはそれぞれ，海王星，火星，金星，水星，天王星，土星，木星のいずれかである。これに関して，あとの**問１～問３**に答えよ。ただし，半径（赤道半径）と質量は，それぞれ地球を１としたときの値を示している。

（京都府 2022 年度）

	地球	Ａ	Ｂ	Ｃ	Ｄ	Ｅ	Ｆ	Ｇ
太陽からの距離〔億 km〕	1.50	7.78	2.28	0.58	45.04	14.29	28.75	1.08
公転周期〔年〕	1.00	11.86	1.88	0.24	164.77	29.46	84.02	0.62
半径（赤道半径）	1.00	11.21	0.53	0.38	3.88	9.45	4.01	0.95
質量	1.00	317.83	0.11	0.06	17.15	95.16	14.54	0.82
衛星の数〔個〕	1	79	2	0	14	65	27	0

問１　表中のＡ～Ｇのうち，地球型惑星であるものを**すべて**選べ。

問２　表から考えて，太陽系の惑星について述べた文として適当なものを，次の(**ア**)～(**オ**)から**すべて**選べ。

（**ア**）　太陽からの距離が地球よりも遠い惑星は，地球よりも多くの衛星をもつ。

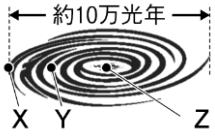
（**イ**）　太陽からの距離が遠くなるにしたがって，惑星の半径（赤道半径）も大きくなる。

（**ウ**）　半径（赤道半径）が地球よりも小さい惑星は，地球よりも公転周期が短い。

（**エ**）　惑星の質量が大きくなるにしたがって，半径（赤道半径）も大きくなる。

（**オ**）　地球が太陽のまわりを 100 周する時間がたっても，太陽のまわりを１周もしていない惑星がある。

問３　太陽系には，太陽系外縁天体，すい星，小惑星といった小天体がある。太陽系の小天体に関して述べた文として最も適当なものを，次の(**ア**)～(**エ**)から１つ選べ。また，太陽系は，千億個以上の恒星からなる，直径約 10 万光年の銀河系に属している。右の図は，銀河系の模式図である。図中のＸ～Ｚのうち，太陽系の位置を示しているものとして最も適当なものを１つ選べ。



（**ア**）　太陽系外縁天体は，地球からは川のように帯状に見え，これを天の川という。

（**イ**）　細長いだ円軌道で地球のまわりを公転している小天体を，すい星という。

（**ウ**）　小惑星の多くは地球の公転軌道より内側にあり，いん石となって地球に落下するものもある。

（**エ**）　すい星から放出されたちりが地球の大気とぶつかって光り，流星として観測されることがある。

問１	Ａ　Ｂ　Ｃ　Ｄ　Ｅ　Ｆ　Ｇ	
問２	ア　イ　ウ　エ　オ	
問３	ア　イ　ウ　エ	Ｘ　Ｙ　Ｚ

問１	Ｂ　Ｃ　Ｇ	
問２	ア　オ	
問３	エ	Ｙ

問１ 太陽系の惑星

太陽系には８つの惑星があり，太陽から近い順に

水星＜金星＜地球＜火星＜木星＜土星＜天王星＜海王星

となる。公転周期もこの順に長くなる。水星～火星はおもに固体成分からなる密度の大きな地球型惑星，木星～海王星はおもに気体成分からなる密度の小さな木星型惑星に分類される。

表中で「太陽からの距離」の値が小さいもの４つが地球型惑星，大きなもの４つが木星型惑星となる。地球も地球型惑星にふくまれるので，Ａ～Ｇのうちからは３つとなり，Ｂ，Ｃ，Ｇがあてはまる。

問２（**ア**）…太陽からの距離が地球よりも遠い，Ａ，Ｂ，Ｄ～Ｆは，いずれも２つ以上の衛星をもっており，地球の１つ（月）よりも多いといえる。正しい。（**イ**）…表中から太陽からの距離と惑星の半径（赤道半径）の値を抜き出し，太陽からの距離の順に並べかえると，次のようになる。

	Ｃ	Ｇ	地球	Ｂ	Ａ	Ｅ	Ｆ	Ｄ
太陽からの距離〔億 km〕	0.58	1.08	1.50	2.28	7.78	14.29	28.75	45.04
半径（赤道半径）	0.38	0.95	1.00	0.53	11.21	9.45	4.01	3.88

この表で半径の値は，右側となるほど大きくなっているわけではない。よって，太陽からの距離が遠くなっても，それにしたがって惑星の半径が大きくはならないことがわかる。（**ウ**）…地球と惑星Ｂ（火星）を比較すると，半径は惑星Ｂの方が小さくなっているが，公転周期は惑星Ｂの方が長い。（**エ**）…（**イ**）と同様に，半径と質量を抜き出し，質量の順に並べかえると，次のようになる。

	Ｃ	Ｂ	Ｇ	地球	Ｆ	Ｄ	Ｅ	Ａ
半径（赤道半径）	0.38	0.53	0.95	1.00	4.01	3.88	9.45	11.21
質量	0.06	0.11	0.82	1.00	14.54	17.15	95.16	317.83

この表より，惑星Ｆ（天王星）とＤ（海王星）では，質量は惑星Ｄの方が大きいが，半径は惑星Ｄの方が小さくなっている。（**オ**）…１年は，地球が太陽のまわりを１周する時間に相当する。惑星Ｄでは，公転周期が 164.77 年となっており，これは，地球が太陽のまわりを 164.77 周するだけの時間がたつと，惑星Ｄは太陽のまわりを１周することを表している。正しい。なお，地球が太陽のまわりを 100 周するとき，惑星Ｄはまだ 0.6 周程度しか公転していない計算となる。

問３（**ア**）…太陽系外縁天体は，おもに海王星よりも外側にある天体を指す。一方，天の川（天の川銀河）は，太陽系の外側にある多数の恒星の集団のことを指し，両者は異なるものである。（**イ**）…すい星は，地球ではなく太陽のまわりを細長いだ円軌道で公転する。（**ウ**）…太陽のまわりを公転している小惑星は，火星と木星の間に多く存在し，それらの公転軌道は地球よりも外側となる。（**エ**）…すい星から放出されたちりは帯状に分布し，太陽のまわりを公転している。この帯に地球が入ると，ちりは地球の大気との摩擦によって光り，これが流星として観察されることがある。正しい。

【過去問 23】

Gさんは，太陽だけでなく，惑星や太陽以外の恒星も月にかくされる現象が起こることに興味をもち，E先生と一緒に天体の動きについて調べることにした。次の問いに答えなさい。ただし，日本から観測した月の左は東側，右は西側である。

（大阪府 2022 年度）

問１　地球から観測して，地球，月，太陽が一直線上に並ぶとき，太陽が月にかくされる現象は何と呼ばれているか，書きなさい。

【惑星や恒星が月にかくされる現象について調べたこと】

・2021 年には水星，金星，火星が月にかくされる現象がそれぞれ２回ずつ，合計６回起こった。

・６回のうち大阪から観測できる条件にあったのは，金星と火星の１回ずつであったが，いずれも昼間の時間帯であった。

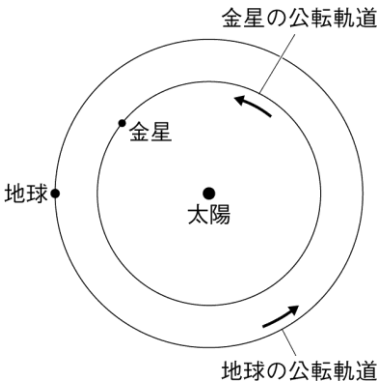
・2021年11月８日の金星が月にかくされる現象は，大阪からの観測では，13時44分ごろから14時26分ごろの南南東の空で起きた。

・2021年11月８日の金星，地球，太陽の公転軌道上における位置関係は，**図Ⅰ**のようになる。

・金星が月にかくされるとき，金星は月の東側から月のうしろにかくれ始め，月の西側から出てくる。

・太陽やその他の恒星が月にかくされるときも，月の東側から月のうしろにかくれ始め，西側から出てくる。

図Ⅰ



問２　次の**ア**～**エ**の文は，水星，金星，火星について，月にかくされる現象を大阪から観測する場合に，日本時間の真夜中（23 時から１時の間とする）に観測できることがあるかについて述べたものである。内容が正しいものを一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　水星のみ，真夜中に月にかくされる現象を観測できることがある。

イ　金星のみ，真夜中に月にかくされる現象を観測できることがある。

ウ　火星のみ，真夜中に月にかくされる現象を観測できることがある。

エ　いずれも，真夜中に月にかくされる現象を観測できることはない。

問３　次の文中の①〔　　〕，②〔　　〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

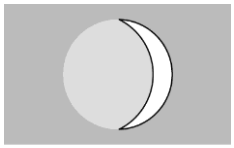
2021 年 11 月８日ごろ，金星は①〔**ア**　よいの明星　　**イ**　明けの明星〕として②〔**ウ**　東の空　**エ**　西の空〕に明るく輝くようすが，望遠鏡などを使わなくても観察できた。

問４　**図Ⅰ**の位置関係で金星が月にかくされたとき，月はどのような見かけの形をしていたと考えられるか。次の**ア**～**エ**から最も適しているものを一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア

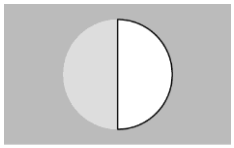
新月

イ



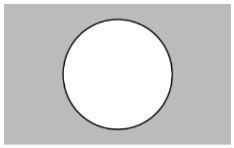
三日月のような細い月

ウ



上弦の月

エ



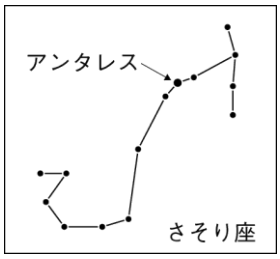
満月

【Gさんと E先生の会話】

Gさん : 太陽やその他の恒星が月にかくされるとき，月の東側から月のうしろにかくれ始め，西側から出てくるのはなぜでしょうか。

E先生 : では，まず恒星の日周運動について考えましょう。大阪で南の空に観測できる星座は，東の空からのぼり西の空に沈むことを毎日繰り返していますね。また，北の空に観測できる星座は，北極星付近を中心に反時計回りに回転していますね。このように観測できるのはなぜでしょうか。

Gさん : 地球が［ ⓐ ］しているからです。［ ⓐ ］による地球の回転にともない，太陽以外の恒星は，互いの位置関係を変えずに地球の周りを回っているように観測できます。



E先生 : 恒星の動きについて，夏の星座であるさそり座の恒星アンタレスに注目しましょう。この星が真南の空に観測されるのは7月 29 日の 20 時ごろですが，1か月後ではどうでしょうか。

Gさん : 1か月後には2時間も早い 18 時ごろに南中します。

E先生 : そうですね。そのアンタレスの日周運動を，㋐太陽の動きと比較して考えましょう。太陽の南中時刻は毎日 12 時ごろになることから，どのようなことが考えられるでしょうか。

Gさん : アンタレスのような星座をつくる恒星が，日周運動で一周するのにかかる時間は 24 時間よりも短いです。このため，太陽との位置関係は少しずつ変化します。

E先生 : ちなみに，アンタレスと太陽の観測される方向が最も近くなるのはいつごろか分かりますか。

Gさん : アンタレスと太陽がともに 12 時ごろに南中する［ ⓑ ］月末ごろになると考えられます。

E先生 : その通りです。それでは最後に月の動きについて考えましょう。月が南中する時刻は，毎日どのように変化するでしょうか。

Gさん : ㋑月が南中する時刻は毎日約 50 分程度遅くなります。

E先生 : 太陽以外の恒星，太陽，月がそれぞれ見かけ上地球の周りを一周するのにかかる時間が異なることから，Gさんの疑問の答えが分かりますね。

Gさん : はい。一周するのにかかる時間から考えると，月は星座の間を［ ⓒ ］しているように見えるからです。その速さは太陽よりも速いため，太陽も月の東側から月のうしろにかくれ始め，西側から出てくると考えられます。

問5　文中の［ ⓐ ］に入れるのに適している語を書きなさい。

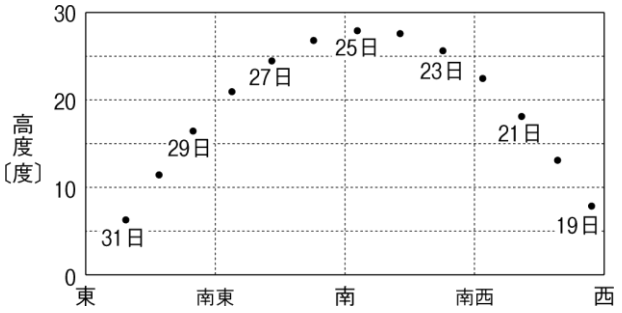
問6　下線部㋐について，季節により太陽の南中高度は変化する。大阪から観測したときに太陽の南中高度が最も高くなるのはいつか。次の**ア**～**エ**から一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　春分　　**イ**　夏至　　**ウ**　秋分　　**エ**　冬至

問7　文中の［ ⓑ ］に入れるのに適している数を書きなさい。

問８　下線部ⓑについて，**図Ⅱ**は，2022 年３月 19 日から 31 日まで，大阪において，朝６時に月が観測できる位置を示したものである。次の文中の①〔　　〕，②〔　　〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び，記号を○で囲みなさい。

図Ⅱ



月は，日の出後も観測できる。３月 19 日から数日間，朝６時に月を観測すると，日ごとに月の見かけの形は①〔**ア**　満ちていく　　**イ**　欠けていく〕ことが確認できる。また，25 日には南の空に半月状の月が観測できるが，そのとき輝いている面は，②〔**ウ**　東側　　**エ**　西側〕である。

問９　文中の［　ⓒ　］に入れるのに適している内容を，「東」「西」の**２語**を用いて簡潔に書きなさい。

問１				
問２	ア　イ　ウ　エ			
問３	①	ア　イ	②	ウ　エ
問４	ア　イ　ウ　エ			
問５				
問６	ア　イ　ウ　エ			
問７	月末ごろ			
問８	①	ア　イ	②	ウ　エ
問９				

問１	日食			
問２	ア　イ　㋒　エ			
問３	①	㋐　イ	②	ウ　㋓
問４	ア　㋑　ウ　エ			
問５	自転			
問６	ア　㋑　ウ　エ			
問７	11　月末ごろ			
問８	①	ア　㋑	②	㋒　エ
問９	西から東へ移動			

問２ 水星，金星，火星が月にかくされるとき，これらの惑星と月は地球から見て同じ方向にある。日本時間の真夜中に見える月の位置は太陽とは反対の方向にあるときだから，地球の外側を公転している火星のみ，真夜中に月にかくされる現象を観測できる。

問３ 地球の自転の向きは公転の向きと同じなので，自転の向きは北極側から見て反時計回りになる。太陽・金星・地球が**図Ⅰ**のような位置関係にあるとき，金星は明け方か夕方のどちらに見えるか考える。地球から見て太陽の左側にあるとき，金星はよいの明星として西の空に見ることができる。

問４ **図ⅰ**のように，観測をした時間帯（14 時ごろ）に見える月の形は，三日月のような細い月になる。

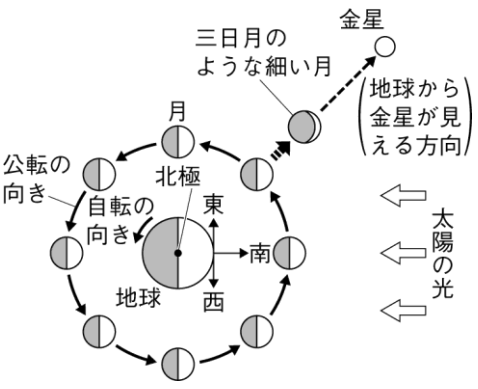
問６ 太陽の方位が真南になったときを太陽の南中，このときの太陽の高度を南中高度という。地球が公転面に垂直な方向に対して地軸を約 23.4° 傾けたまま公転しているため，太陽は１年を通じて南中高度が変化し，大阪（北半球）で最も高くなるのは夏至，最も低くなるのは冬至である。

問７ ７月 29 日の 20 時ごろ南中するアンタレスが 12 時ごろ南中するには，20－12＝８時間の差がある。アンタレスが南中する時刻は１か月に２時間ずつ早くなるので，８÷２＝４より，４か月後の 11 月末ごろ南中すると考えられる。

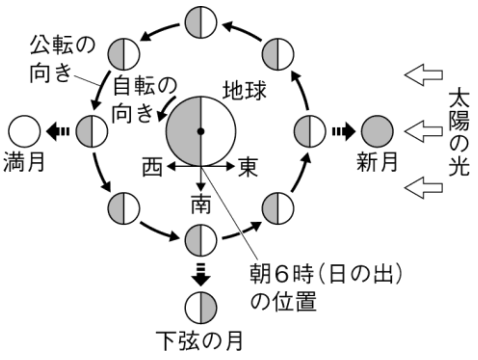
問８ **図ⅱ**のように月の見え方を考えると，朝６時に西の空に見えるのは満月，南の空に見えるのは半月状の月，東の空に見えるのは新月になる。したがって，朝６時に観測すると月の見かけの形は日ごとに欠けていくことがわかる。南の空に見える半月状の月は下弦の月で，月の左（東）側が輝いて見える。月が輝いている部分は太陽のある側であり，朝６時には太陽は東側にある。

問９ 月は地球のまわりを約１か月で１周するが，恒星は見かけ上，地球のまわりを１周するのに１年かかる。また，公転の向きは西から東である。そのため，月は星座の間を西から東へ移動しているように見える。

図ⅰ



図ⅱ

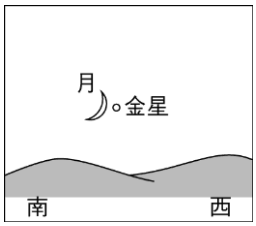


【過去問 24】

春香さんは，理科の授業で，月と金星が 2021 年 12 月 7 日に接近して見えることを知り，12 月 7 日の午後 5 時に日本のある地点Xで観察を行った。**図1**は，このとき観察した月の光って見える部分の形と位置および金星の位置をスケッチしたものである。各問いに答えよ。

（奈良県 2022 年度）

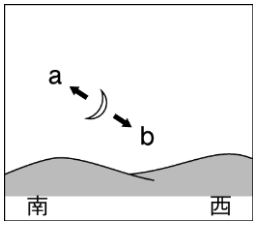
図1



問1 月のように惑星のまわりを公転する天体を何というか。その用語を書け。

問2 春香さんが，2日後の 12 月 9 日の午後 5 時に再び地点Xで観察を行ったところ，12 月 7 日と比べて月の光って見える部分の形と位置が変化していた。12 月 7 日と比べてどのように変化していたか。最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，その記号を書け。なお，**図2**は，12 月 7 日の月の光って見える部分の形と位置を表している。

図2

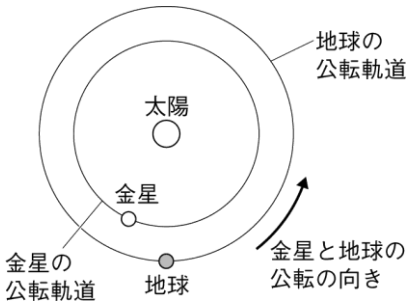


ア 月の光って見える部分の形はさらに細くなり，位置は**図2**のaの方向に移動していた。
イ 月の光って見える部分の形は半月に近くなり，位置は**図2**のaの方向に移動していた。
ウ 月の光って見える部分の形はさらに細くなり，位置は**図2**のbの方向に移動していた。
エ 月の光って見える部分の形は半月に近くなり，位置は**図2**のbの方向に移動していた。

問3 春香さんは，地球からの金星の見え方について調べたところ，金星は，月と同じように満ち欠けすることや，月と違って見かけの大きさが大きく変わることがわかった。また，金星は真夜中には見えないこともわかった。

① **図3**は，2021 年 12 月 7 日の太陽，金星，地球の位置関係と，金星と地球の公転軌道を模式的に表したものである。この日の金星を地点Xで天体望遠鏡を使って観察すると，金星の光って見える部分の形はどのように見えると考えられるか。最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，その記号を書け。ただし，金星の光って見える部分の形は，肉眼で見たときのように上下左右の向きを直している。

図3



ア

イ

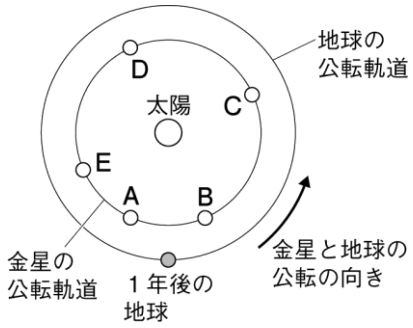
ウ

エ

② **図４**は，2021 年 12 月７日から１年後の太陽，金星，地球の位置関係と，金星と地球の公転軌道を，**図３**と同様に表したものである。この日の金星の位置は，**図４**のＡ～Ｅのどれにあたると考えられるか。最も適切なものを１つ選び，その記号を書け。また，この日に地点Ｘで観察される金星の見かけの大きさは，2021 年 12 月７日と比べてどのようになると考えられるか。適切なものを，次の**ア**～**ウ**から１つ選び，その記号を書け。ただし，地球は１年で公転軌道を１周するのに対し，金星は 0.62 年で１周する。

ア　大きくなる。　　**イ**　小さくなる。　　**ウ**　変わらない。

図４



③　真夜中に地球から金星を観察できないのはなぜか。その理由を簡潔に書け。

問１			
問２			
問３	①		
	②	位置	
		大きさ	
	③		

問１	衛星		
問２	イ		
問３	①	エ	
	②	位置	D
		大きさ	イ
	③	例 **金星は地球より内側を公転しているから。**	

問１　月は，地球のまわりを公転する衛星である。太陽系の惑星には，太陽に近いものから順に，水星，金星，地球，火星，木星，土星，天王星，海王星の８個がある。

問２　光って見える月の形は，新月→三日月→半月（上弦の月）→満月→下弦の月（半月）→（新月）と変化する。

図１の月はほぼ三日月なので，２日後の形は半月に近くなる。また，午後５時には，日の入りの太陽は西の地平線近くにあると考えられる。月の形は太陽から遠くなるほど光って見える面積が大きくなる（満月に近づく）ので，このときの位置は**ａ**の方向に移動する。

問３ ① **図３**の金星はよいの明星であり，夕方，西の空に見える。**図３**の位置の金星は，地球から見て右側が光って見えるので答えは**イ**か**エ**と考えられる。太陽―金星―地球のなす角が 90° のときに地球から見える金星はちょうど半分となるので，それよりも地球の近くにあるこの図の金星は，欠けている部分が半分よりも大きくなり，**エ**のように見える。

② 地球は，１年で１周公転してもとの位置（**図３**と同じ位置）に戻る。金星は 0.62 年で１周するので，１年では１÷0.62＝1.612…より，約 1.6 周する。**図３**の金星の位置から，約 1.6 周した位置は**Ｄ**である。**図２**の**Ｄ**も，地球から見て太陽の左側にあるので，よいの明星である。金星の位置が地球から遠いほど，丸くて小さく見える。

③ 金星は，地球の内側を公転している惑星で，内惑星という。内惑星は，地球に対して太陽の反対側にくることはないので，真夜中に地球から金星を観察することはできない。

【過去問 25】

和美さんたちのクラスでは，理科の授業で，グループごとにテーマを設定して調べ学習に取り組んだ。次の**問１，問２**に答えなさい。

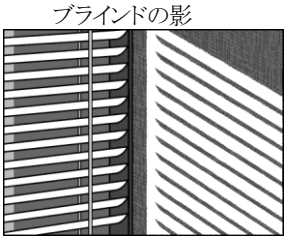
（和歌山県 2022 年度）

問１ 次の文は，和美さんが「光」について調べ，まとめたものの一部である。あとの(1)～(4)に答えなさい。

太陽や蛍光灯，燃えている①ろうそくのように，自ら光を発する物体を光源という。光源から出た光は四方八方に広がりながら，直進する。しかし，太陽の光によるブラインドの影（**図１**）を見ると光が平行に進んでいるように見える。これは光源である太陽が［ X ］ためである。

月やりんご，教科書のように，自ら光を出さない物体が見えるのは，光源から出た光が，物体の表面で［ Y ］し，その一部が私たちの②目に届くからである。③真っ暗で光がないところでは，そこに物体があったとしても目で見て確認することはできない。

図１ 太陽の光による ブラインドの影

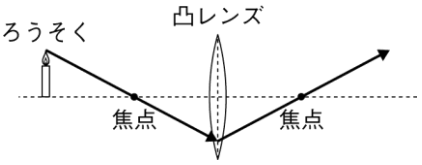


(1) 文中の［ X ］，［ Y ］にあてはまる語句の組み合わせとして最も最適なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

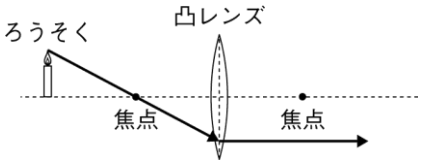
	X	Y
ア	球体である	屈折
イ	球体である	反射
ウ	はるか遠くにある	屈折
エ	はるか遠くにある	反射

(2) 下線部①について，ろうそくから出た光のうち，焦点を通って凸レンズに入った光の進み方を模式的に表した図として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

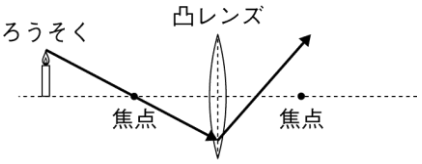
ア



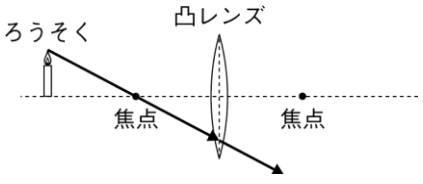
イ



ウ

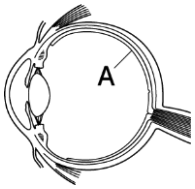


エ



(3) 下線部②について，**図２**はヒトの右目の横断面を模式的に表したものである。**図２**中のＡは，物体から届いた光が像を結ぶ部分である。この部分を何というか，書きなさい。

図２ ヒトの右目の横断面の模式図



(4) 下線部③について，暗いところから急に明るいところに移動すると，無意識に瞳の大きさが変化する。このとき，瞳の大きさは「**大きくなる**」か，「**小さくなる**」か，どちらかを書きなさい。また，瞳の大きさの変化のように，無意識に起こる反応を述べた文として最も適切なものを，次の**ア**～**ウ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

ア 熱いものに触れたとき，思わず手を引っ込めた。

イ 短距離走でピストルがなったので，素早くスタートを切った。

ウ 目覚まし時計がなったとき，とっさに音を止めた。

問２ 次の文は，紀夫さんが「太陽系の天体と銀河系」について調べ，まとめたものの一部である。あとの(1)～(4)に答えなさい。

太陽は，自ら光や熱を出して輝く恒星で，主に水素や④ヘリウムでできている。一方，金星は，太陽の光を受けることで輝いている惑星である。金星の大気の主な成分は［ Z ］であり，その温室効果もあって金星の表面は約 460℃と高温になっている。

太陽だけでなく，⑤オリオン座（**図３**）のような星座を形づくる星々も，その多くが恒星である。太陽系の外側には，約 2000 億個の恒星が銀河系とよばれる集団を形成している（**図４**）。太陽系は銀河系の一員であり，夜空に見られる天の川はこの銀河系を内側から見た姿である。

地上から見たとき，天球上で隣り合っているように見える星々も，その間の実際の距離は非常に大きい値である。そのため，天体間の距離を表すときには⑥光年という単位が用いられる。

図３ オリオン座

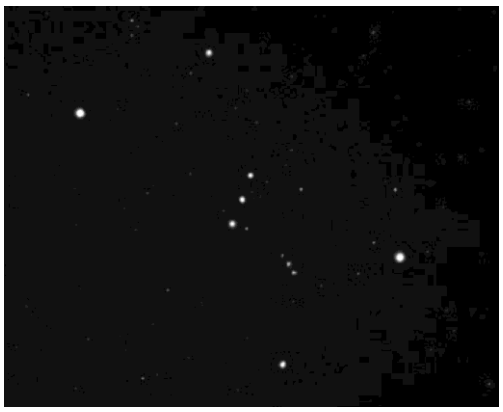
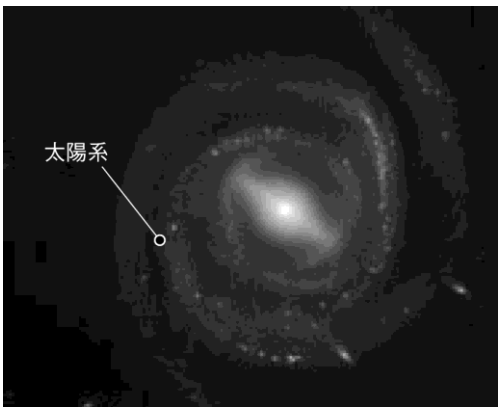


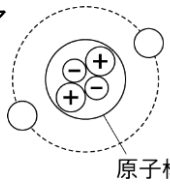
図４ 銀河系の想像図と太陽系の位置



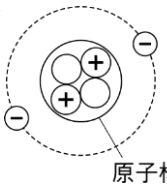
(1) 文中の［ Z ］にあてはまる適切な物質の名称を書きなさい。

(2) 下線部④について，陽子，中性子，電子それぞれ２つずつからできているヘリウム原子の構造を模式的に表した図として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

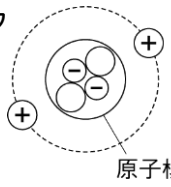
ア



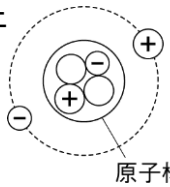
イ



ウ



エ



(3) 下線部⑤について，日本でオリオン座が真夜中に南の空に見える時期として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

ア 春分のころ　　**イ** 夏至のころ　　**ウ** 秋分のころ　　**エ** 冬至のころ

(4) 下線部⑥について，１光年とはどのような距離か。「光が」という言葉に続けて簡潔に書きなさい。

問１	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	瞳の大きさ	
		記号	
問２	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	光が	

問１	(1)	エ	
	(2)	イ	
	(3)	網膜	
	(4)	瞳の大きさ	小さくなる
		記号	ア
問２	(1)	二酸化炭素	
	(2)	イ	
	(3)	エ	
	(4)	光が　１年間に進む距離。	

問１ (1) 太陽から出た光はあらゆる方向に広がって進むが，太陽は地球からはるか遠くにあるので，地球には広がって進む光のごく一部しか到達しない。このため，太陽からの光は，地球上では平行に進んでいるように見える。また，月やりんごなどの自ら光を出さない物体が見えるのは，光源から出た光が物体の表面で反射するからである。

(2) 凸レンズを通った光

・焦点を通った光…凸レンズの軸（光軸）に平行に進む
・凸レンズの中心を通った光…そのまま直進する
・凸レンズの軸に平行な光…焦点を通る

(3) Ａの部分は網膜といい，この膜上に像がつくられる。網膜上の感覚細胞は，光の刺激を信号に変えて，信号は神経を伝わって脳に送られる。

(4) 暗いところから急に明るいところに移動すると，目に入る光の量を減らそうとするため，無意識に瞳の大きさが小さくなる。このように無意識に起こる，生まれつきもっている反応を反射という。**ア**は無意識に起こる反応（反射）だが，**イ**や**ウ**は意識して起こしている反応である。

問２ (1) 金星や火星の大気の主な成分は二酸化炭素である。木星や土星，天王星，海王星の大気の主な成分は水素とヘリウムである。地球は窒素約 78%，酸素約 21%の大気でおおわれている。

(2) 原子は，原子核とそのまわりに電子があり，原子核は同じ数の陽子と中性子からできている。＋の電気を帯びている陽子と－の電気を帯びている電子の数が等しい。

(3) オリオン座が真夜中に南の空に見えるのは冬至のころ（12 月 15 日ごろ）である。オリオン座は１か月で約 30° 動くので，東の地平線近くにあるのは９月 15 日ごろ，西の地平線近くにあるのは３月 15 日ごろである。

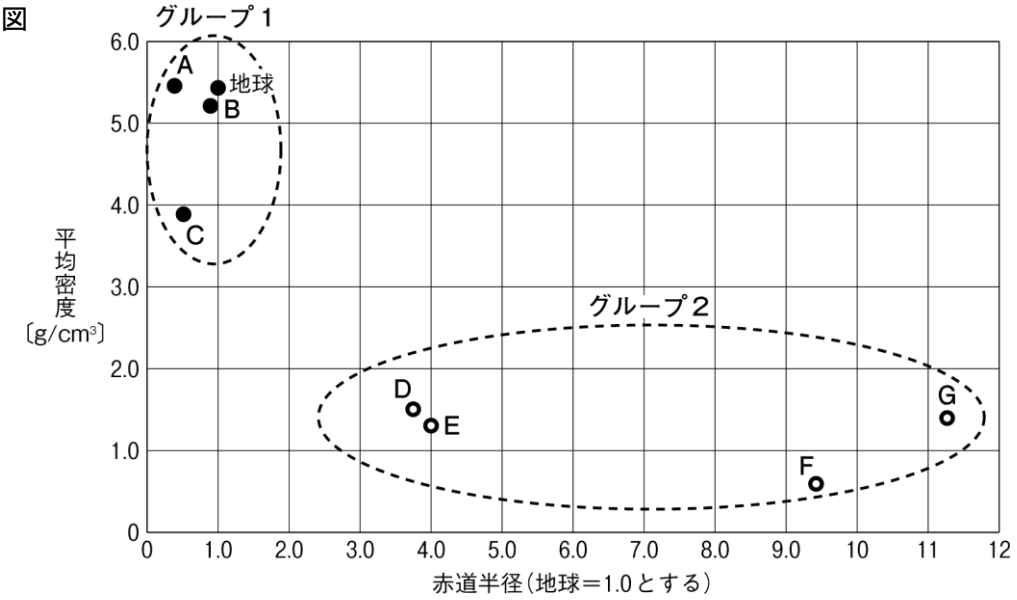
(4) １光年とは光が１年間に進む距離のことで，約９兆 5000 億 km である。

【過去問 26】

太陽系にはさまざまな天体が存在することがわかっている。次の**図**は，太陽系の惑星について，赤道半径や平均密度を表したものである。そのうち，**グループ１**，**グループ２**は，太陽系の８つの惑星を，特徴をもとに，２つのグループに分けたものである。あとの各問いに答えなさい。

（鳥取県 2022 年度）

図



問１　**図**の**グループ２**のような特徴をもった惑星を何というか，答えなさい。

問２　**グループ１**と**グループ２**の惑星の自転周期，衛星の数を比較したとき，**グループ１**の特徴の組み合わせとして，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

	自転周期	衛星の数
ア	長い	多い
イ	長い	少ない
ウ	短い	多い
エ	短い	少ない

問３　太陽系の天体のうち，おもに，海王星より外側にある，冥王星やエリスなどの天体を何というか，答えなさい。

問４　次の**表**は，**図**の**惑星Ｂ**と**惑星Ｇ**の特徴についてまとめたものである。**惑星Ｂ**と**惑星Ｇ**として最も適切なものを，あとの**ア**～**オ**からそれぞれひとつずつ選び，記号で答えなさい。

表

惑星	特徴
惑星Ｂ	太陽系の惑星の中で表面温度が最も高く，厚い雲におおわれており地表は見えない。大気圧は地球の 90 倍以上あり，大気の主成分は二酸化炭素である。
惑星Ｇ	太陽系の惑星の中で赤道半径，質量が最も大きい惑星である。水素とヘリウムからなる厚い大気からなり，惑星の表面にはしま模様や台風のような大きな渦がみられる。

ア　水星

イ　金星

ウ　火星

エ　木星

オ　土星

問５　**グループ２**の**惑星Ｅ**の質量は地球の質量のおよそ何倍か，**図**を参考にして，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

ア　１倍

イ　４倍

ウ　15 倍

エ　64 倍

問１		
問２		
問３		
問４	惑星Ｂ	
	惑星Ｇ	
問５		

問１	木星型惑星	
問２	イ	
問３	太陽系外縁天体	
問４	惑星Ｂ	イ
	惑星Ｇ	エ
問５	ウ	

問１ 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)

問２ 木星型惑星は，いずれも自転周期が地球より短く（たとえば，木星は 0.41 日，土星は 0.44 日），衛星の数は多い（木星は 79，土星は 65）という特徴がある。

問４ 惑星Ｂ（金星）…大気の主成分が二酸化炭素であるため，太陽系の惑星のうち，表面温度が約 460℃で最も高い。**惑星Ｇ**（木星）…太陽系の惑星のうち最も大型の惑星で，表面にはしま模様や大きな渦がみられる。

問５ 図より，地球と**惑星Ｅ**（天王星）の赤道半径・平均密度は，およそ右のように読み取れる。惑星の形を球と考えると，赤道半径より体積の比が求められる。

地球と**惑星Ｅ**の比較

	地球	**惑星Ｅ**
赤道半径	1.0	4.0
平均密度	5.5	1.3

球の体積の値は$\frac{4}{3}\pi r^3$であるが，比較する場合はr^3（半径の３乗）の値だけを考えればよく，地球は$1.0^3=1$，**惑星Ｅ**は$4.0^3=64$の比となる。

この値より，質量は体積×密度で求められるので，地球は 1.0×5.5＝5.5，**惑星Ｅ**は 64×1.3＝83.2 の比となる。したがって，83.2÷5.5＝15.1…(倍)

【過去問 27】

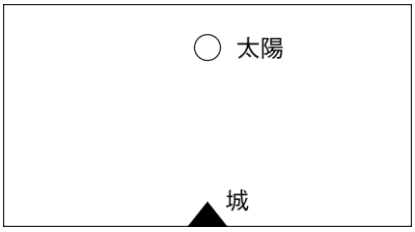
田中さんと松本さんは天体の動きを観察するために，スマートフォンを使って動画を撮影することにしました。**記録１**と**記録２**は，田中さんが岡山県の自宅において，スマートフォンを真南に向けて固定し，南の空を撮影したときのものです。**問１**～**問５**に答えなさい。

（岡山県 2022 年度）

【記録１】

２月 17 日に太陽を撮影し，太陽の動きを観察した。太陽は高度を変えながら，東から西に移動していた。**図１**は太陽が南中したときのスマートフォンの画面を模式的に示したものである。このとき，太陽は城の真上で観察された。

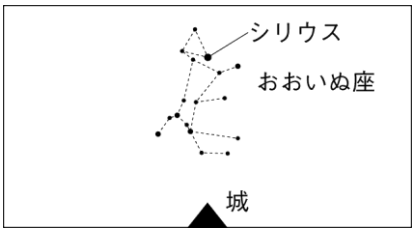
図１



【記録２】

【記録１】と同じ日に夜空を撮影し，星の動きを観察した。21 時に撮影を開始したとき，スマートフォンの画面中央にはおおいぬ座が観察でき，城の真上にはシリウスがあった。**図２**はそのときのスマートフォンの画面を模式的に示したものである。

図２



問１　太陽のように自ら光を放っている天体を何といいますか。

問２　下線部について，太陽の南中高度を説明した，次の文章の［ P ］と［ Q ］に当てはまることばを書きなさい。

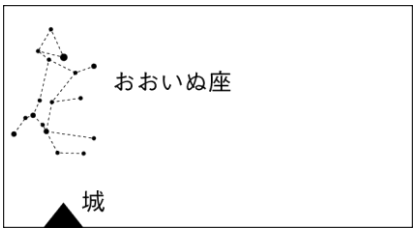
岡山県よりも緯度が低い高知県では，同じ日の南中高度は岡山県より［ P ］なる。また，地球は公転面に垂直な方向に対して，［ Q ］公転しているため，同じ場所で継続的に観察を行うと，南中高度は季節によって変化する。

問３　**【記録２】**を撮影した日から１か月後，田中さんは**【記録２】**と同じように固定したスマートフォンで 21 時に動画の撮影を開始しましたが，おおいぬ座は画面中央にはありませんでした。この日に，**図２**とほぼ同じように画面中央の城の上でおおいぬ座が観察できる時刻として最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

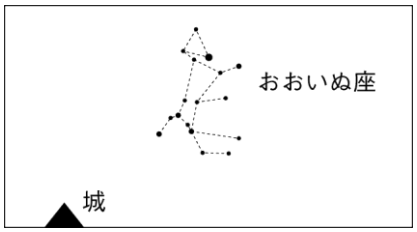
ア　19 時　　**イ**　20 時　　**ウ**　22 時　　**エ**　23 時

問４　松本さんは，田中さんの家から西に約１km 離れた位置にある自宅の窓から，**【記録２】**と同じ２月 17 日の 21 時にスマートフォンを真南に向けて固定して動画の撮影を開始しました。松本さんが撮影を開始したときのスマートフォンの画面で観察できるおおいぬ座と城の位置を表しているものとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

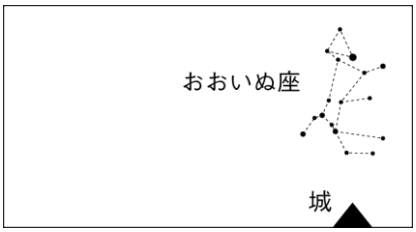
ア



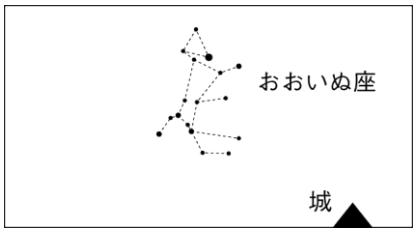
イ



ウ



エ



問５　次の**表**は，太陽系の惑星である火星，木星，金星，土星，地球の特徴の一部を示しています。(1)，(2)に答えなさい。

表

惑星	地球	**ア**	**イ**	**ウ**	**エ**
密度〔g/cm^3〕	5.51	0.69	1.33	3.93	5.24
赤道半径	1.00	9.45	11.21	0.53	0.95
太陽からの距離	1.00	9.55	5.20	1.52	0.72

（注）赤道半径と太陽からの距離は地球を 1.00 とした値

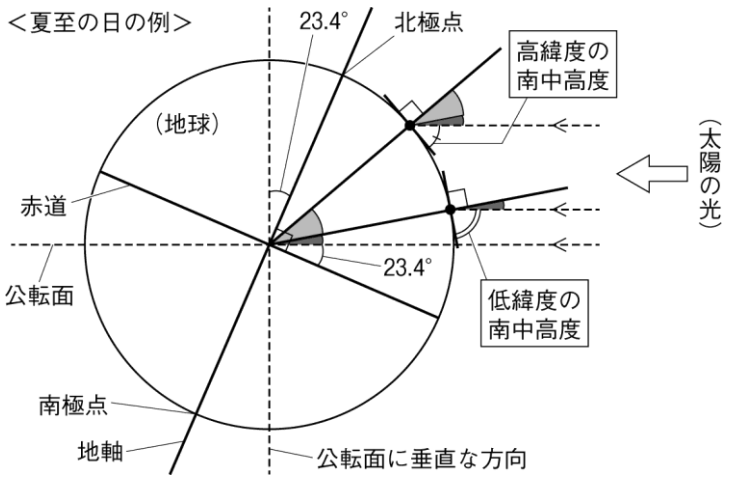
(1)　木星は，**表**の**ア**～**エ**のうちのどれですか。一つ答えなさい。

(2)　日本において，明け方前後と夕方前後に観察できる場合はあっても，真夜中に観察できない惑星は，**表**の**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。また，その惑星が真夜中に観察できない理由を，「公転」という語を用いて説明しなさい。

問１			
問２	P		
	Q		
問３			
問４			
問５	(1)		
	(2)	惑星	
		理由	

問１	恒星		
問２	P	高く	
	Q	地軸が傾いた状態で	
問３	ア		
問４	イ		
問５	(1)	イ	
	(2)	惑星	エ
		理由	地球よりも，太陽に近い位置を公転しているため。

問２ 右図より，観察地点の緯度が低いほど，南中高度は高くなることがわかる。この関係は，北半球では夏至の日以外でも任意の日で成り立つ。また，地球は地軸を公転面に垂直な方向に対して約 23.4° 傾けたまま公転しているので，太陽の南中高度は１年のうちに変化する。仮に地軸の傾きがまったくないとすると，１年を通して太陽の日周運動の軌道は真東から真西で一定となり，その場合の南中高度はつねに 90° となる。



問３ 観察される星の位置の変化

・年周運動の影響によって，同じ時刻に観察される星の位置は，１日あたり約１° ずれる。

・日周運動の影響によって，同じ日に観察される星の位置は，１時間あたり約 15° ずれる。

ずれる向きは，どちらも，北の空では北極星を中心に反時計回りに，南の空では東の地平線から南の高い位置を通り，西の地平線へと時計回りに動いて見える。

２月17日の21時に真南の位置に観察されるおおいぬ座は，年周運動の影響によって，１か月（30日）後の21時には真南から約30°，南西の位置で観察される。日周運動では１時間あたり約15° 同じ向きにずれるので，約30° 移動した位置は，日周運動でおよそ２時間ぶん，星が移動したときの位置となる。したがって，おおいぬ座が同じ場所で観察されるのは，21時の２時間前の19時となる。

問４ 城の位置は田中さんの家から見て真南にあることから，**図２**では図の左側が東，図の右側が西となる。したがって，田中さんの家から西に約１km 離れた位置にある松本さんの家から真南を見ると，城の位置は東，すなわち図の左側にずれて見える。これに対し，星座をつくる星は地球から非常に遠いところにあるので，地球上で１km 程度離れた場所から観察しても，見える位置はほぼ変わらない。よって，城の位置が**図２**よりも左に，おおいぬ座の位置が同じに見えている**イ**が最も適当である。

問５ (1) 木星は，太陽系の惑星の中で最大の惑星であるから，赤道半径の値が最も大きい**イ**となる。

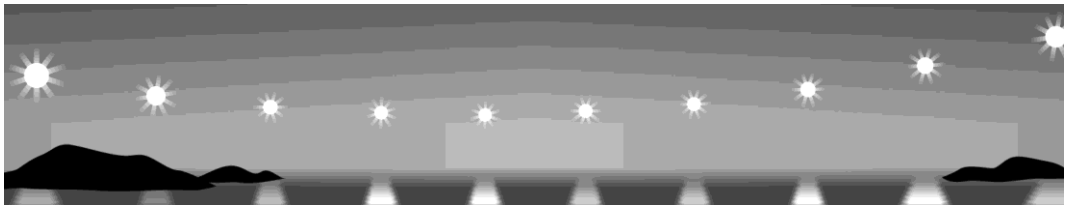
(2) 明け方前後と夕方前後には観察できるが真夜中には観察できないのは，地球よりも太陽に近い位置を公転している内惑星の特徴である。地球よりも太陽に近い位置を公転しているので，太陽からの距離は地球よりも近くなり，表中ではこの値が地球の 1.00 よりも小さい**エ**となる。

【過去問 28】

木下さんは，次の**写真１**のように，太陽が地平線の近くを動いて，１日中沈まない現象が見られる地域が海外にあることに興味をもち，この現象が見られる都市**P**について調べました。次に示したものは，木下さんが調べたことをノートにまとめたものです。あとの**問１**～**問４**に答えなさい。

（広島県 2022 年度）

写真１



〔調べたこと〕

都市**P**では，夏のある期間，太陽が１日中沈まずに地平線の近くを動く日が続く。

〔日本との共通点や相違点〕

・都市**P**でも，太陽が昇ったり沈んだりする期間では，日本と同じように，①太陽が東の空から昇り，南の空を通って西の空に沈む。また，②季節によって太陽の通り道が変化したり，気温が変化したりするのも共通している。

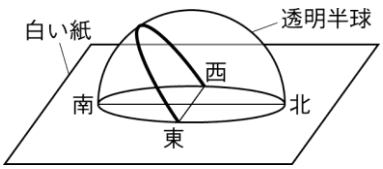
・都市**P**と日本では，緯度の違いがあるため，同じ日の太陽の通り道や太陽の南中高度は異なる。

問１ 下線部①について，次の文章は，太陽の１日の見かけの動きについて述べたものです。文章中の［　　］に当てはまる語を書きなさい。

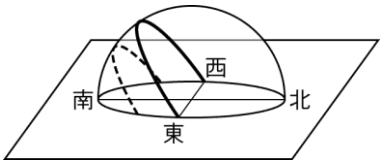
地球が１日１回，西から東へ自転することによって，太陽が東から西へ動いていくように見える。このような太陽の１日の見かけの動きを，太陽の［　　］という。

問２ 下線部②について，右の**図１**は，日本のある地点における秋分の日の太陽の通り道を，透明半球上に実線 ―― で示したものです。次の**ア**～**エ**の中で，同じ地点における冬至の日の太陽の通り道を，この透明半球上に破線 ------ で示したものとして最も適切なものはどれですか。その記号を書きなさい。

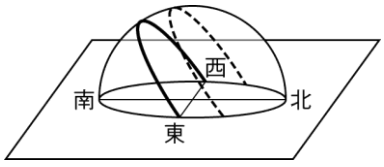
図１



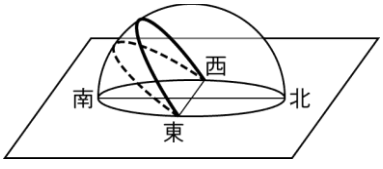
ア



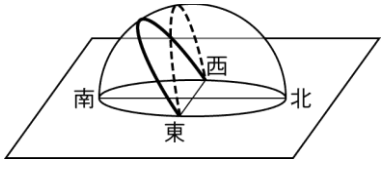
イ



ウ

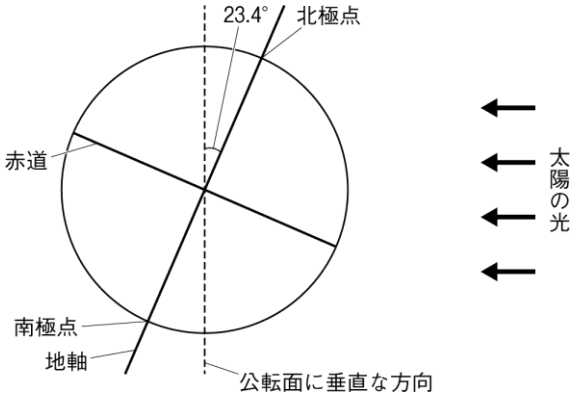


エ



問３　右の**図２**は，地球が公転軌道上の夏至の日の位置にあるときの太陽の光の当たり方を模式的に示したものです。次の(1)・(2)に答えなさい。ただし，地軸は地球の公転面に垂直な方向に対して 23.4 度傾いているものとします。

図２

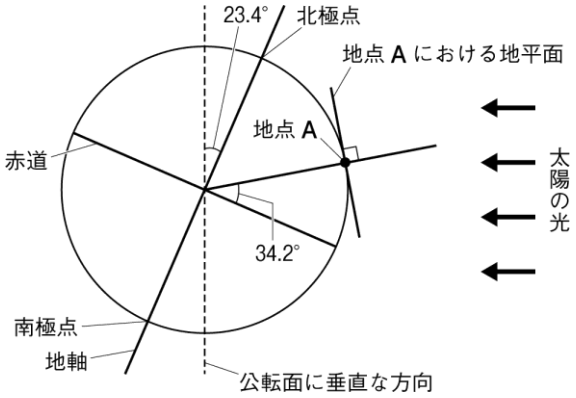


(1)　次の文章は，木下さんが，**図２**を基に，地球上のどの地域であれば，太陽が１日中沈まない現象を見ることができるかについてまとめたものです。文章中の［　A　］に当てはまる値を書きなさい。また，［　　B　　］に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

> 夏至の日に，太陽が１日中沈まない現象を見ることができる地域と見ることができない地域の境目は，北緯［　A　］度であり，この北緯［　A　］度以北の地域でこの現象を見ることができる。一方で，同じ日の南極点では太陽が［　　B　　］と考えられる。

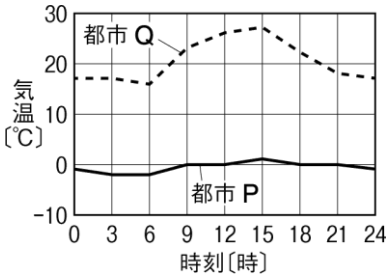
(2)　右の**図３**は，木下さんが住んでいる日本の北緯34.2度の位置にある地点Ａの，夏至の日における太陽の南中高度を調べるために，木下さんが，地点Ａと地点Ａにおける地平面を**図２**にかき加えたものです。夏至の日における，地点Ａの太陽の南中高度は何度ですか。

図３



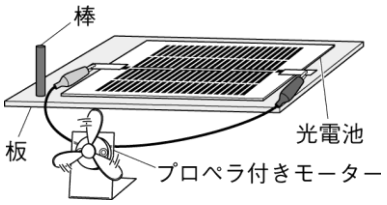
問４　木下さんは，都市Ｐで太陽が１日中沈まない現象が見られたある晴れた日の，都市Ｐと日本のある都市Ｑの気温を調べて，**図４**を作成しました。次に示したものは，木下さんが**図４**を見て，都市Ｐでは，太陽が１日中沈まないのに，気温があまり上がらないことに疑問をもち，実験をしてまとめたレポートの一部です。あとの(1)・(2)に答えなさい。

図４



〔方法〕

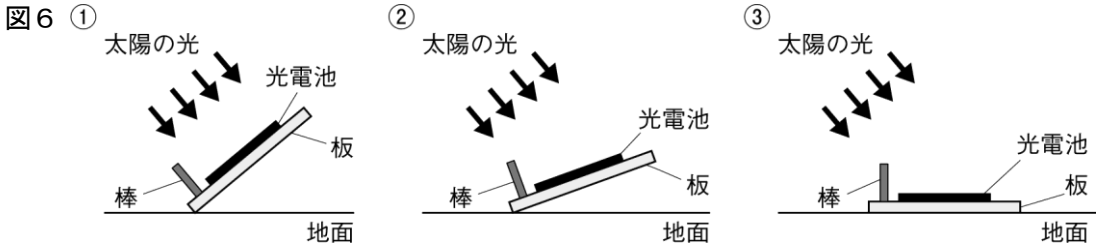
図５



性能が同じ光電池とプロペラ付きモーターをつないだものを３つ用意し，右の**図５**のように，光電池を板に取り付け，取り付けた板の面に円柱の棒を垂直に固定した装置を３つ作る。晴れた日の午後，次の**図６**の①のように，１つは光電池を，太陽の光が垂直に当たるように設置し，残り２つは②，③のように光電池の傾きを変えて設置し，モーターの回る様子を３つ同時に観察する。

なお，光電池に太陽の光が垂直に当たっていることは，光電池を取り付けた板の面に垂直に固定した棒の［　C　］ことによって確認できる。

図６



〔結果〕

モーターは，①が最も速く回り，次に②が速く回り，③はあまり回らなかった。

〔考察〕

〔結果〕から，太陽の光の当たる角度が垂直に近いほど，光電池が発電する電力が大きかったといえる。これは，太陽の光が当たる光電池の面積は同じであっても，太陽の光の当たる角度が垂直に近いほど，光電池が太陽から得るエネルギーは大きくなるためである。このことを基に考えると，都市Ｐで太陽が１日中沈まないのに，都市Ｑと比べて１日の気温があまり上がらないのは，都市Ｐは都市Ｑよりも，［　D　］ために，地面があたたまりにくいからだと考えられる。

(1)　〔方法〕中の［　C　］に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

(2)　〔考察〕中の［　D　］に当てはまる内容を，「南中高度」，「面積」の語を用いて簡潔に書きなさい。

問１			
問２			
問３	(1)	A	
		B	
	(2)		
問４	(1)		
	(2)		

問１	日周運動		
問２	ア		
問３	(1)	A	66.6
		B	１日中昇らない
	(2)	79.2	
問４	(1)	影が見えなくなる	
	(2)	太陽の南中高度が低く，同じ面積の地面が太陽から得るエネルギーは小さい	

問２ 秋分の日や春分の日には，太陽は**図１**のように真東から出て真西に沈む。日本では，冬至の日には太陽は**ア**のように日の出，日の入りが南寄りになり，南中高度は低い。これに対し，夏至の日には太陽は**イ**のように日の出，日の入りが北寄りになり，南中高度は高い。

問３ (1) 次の**図 i** のように，夏至の日は北緯 23.4° の地表面に太陽の光が垂直に当たる。これを基に考えると，北緯が 90－23.4＝66.6° 以上の地域では，太陽が１日中沈まないことになる。

(2) **太陽の南中高度**

・夏至の日…90° －（緯度－23.4° ）
・冬至の日…90° －（緯度＋23.4° ）
・春分・秋分の日…90° －緯度

北緯 34.2 度における夏至の日の太陽の南中高度は，90－(34.2－23.4)＝79.2° となる。地表面に当たる太陽の光は，どこに当たっても平行とみなせることから，**図 ii** のように導いてもよい。

問４ (2) 一定の面積に当たる日光の量（太陽から得るエネルギー）を調べる実験である。光電池などの地表にある物体や地面には，太陽の光が当たる角度が垂直に近いほど，一定面積あたりに当たる日光の量は多くなり，多

くのエネルギーが得られる。北半球では，低緯度で赤道に近い地域ほど南中高度が高く，また，**問３(1)**で答えたように，１日中太陽の沈まない現象が見られる地域は日本に比べ高緯度帯に位置することから，この地域では日本よりも南中高度が低く，太陽から得られるエネルギーが小さいことが考えられる。

図 i

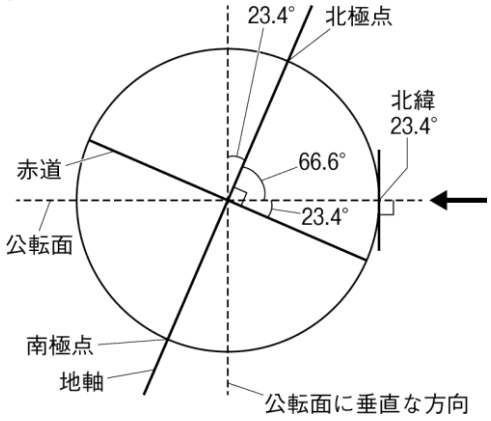
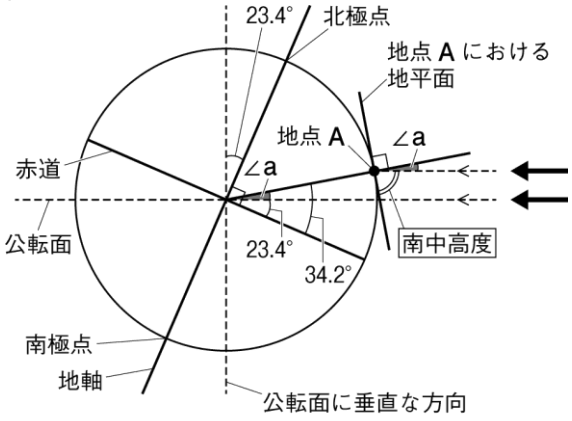


図 ii



・∠a＝34.2－23.4＝10.8°
・(南中高度)＝90－∠a
＝90－10.8＝79.2°

【過去問 29】

次の問１～問４に答えなさい。

（愛媛県　2022 年度）

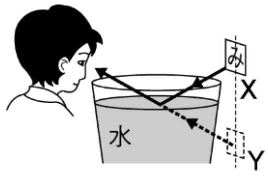
問１　花子さんは，光の性質について調べ，その内容をノートにまとめた。

花子さんのノートの一部

【図１について】

私の正面にある「み」の文字が，水を入れたコップの水面に映っていた。調べると，位置Ｘの「み」からの光が，水面で反射して目に届いたとき，反射した光の延長線上の位置Ｙにできる像を見ていることが分かった。

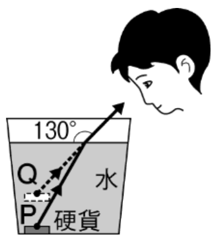
図１



【図２について】

水を入れたコップの底にある硬貨が，浮き上がって見えた。調べると，硬貨の点Ｐからの光が，水から空気中に出るとき，屈折角は入射角より大きくなるため，点Ｐは，目に届く屈折した光の延長線上の，点Ｑにあるように見えることが分かった。

図２



(1)　図１で，花子さんには，位置Ｙにできる像がどのように見えたか。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 　イ 　ウ 　エ

(2)　図２で，水面と屈折した光との間の角度が 130°であった。このとき，屈折角は何度か。

問２　理科の授業で，太郎さんは，ライオンとシマウマの目のつき方が，それぞれの生活のしかたと関係していることを学んだ。そこで，太郎さんは，視野の重なりの有無と距離のはかりやすさとの関係について調べるために，先生と，次の実験を行った。

［**実験１**］キャップ付きのペンを用意し，**図３**のように，太郎さんがペンを，先生がキャップを，それぞれ右手に持って向かい合い，太郎さんの目の高さまで持ち上げた。<u>太郎さんは，先生が動かさずに持っているキャップにペンをさし込むために，ペンを持ったうでを動かした</u>。太郎さんは，下線部の動作を，両方の目で見たときと，片方の目で見たときとで，10 回ずつ行った。**表１**は，その結果をまとめたものである。

図３

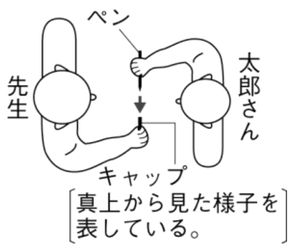


表１

	さし込めた回数	さし込めなかった回数
両方の目で見たとき	8回	2回
片方の目で見たとき	2回	8回

(1) 次の**ア**～**エ**のうち，下線部における，太郎さんの行動に関する器官や神経について述べたものとして，適当なものを１つ選び，その記号を書け。

ア キャップからの光の刺激を受け取る器官は，運動器官である。

イ キャップの位置を判断する神経は，末しょう神経である。

ウ 中枢神経からの命令をうでに伝える神経は，運動神経である。

エ 中枢神経からの命令を受けて反応する器官は，感覚器官である。

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

表１から，物を見るとき，物との距離をはかるのに適しているのは，①｛**ア**　両方の目　　**イ**　片方の目｝で見たときと考えられる。また，**図４**のライオンとシマウマを比べると，物との距離をはかるのに適した目のつき方をしているのは，②｛**ウ**　ライオン　　**エ**　シマウマ｝である。

図４

問３　４種類の気体**A**～**D**がある。これらは，水素，酸素，アンモニア，二酸化炭素のいずれかである。太郎さんは，**A**～**D**が何かを調べるために，いくつかの実験を行った。**表２**は，気体ごとに，においと，同じ体積の空気と比べた重さについて調べた実験の結果をまとめたものである。続いて，**実験２・３**を行った。

表２

気体	におい	空気と比べた重さ
A	なし	重い
B	なし	軽い
C	なし	重い
D	刺激臭	軽い

［**実験２**］**図５**のように，水が 20cm³ 入った注射器に，**A**を 30cm³ 入れて，上下に振り，ピストンが静止したあと，ピストンの先端が示す注射器の目盛りを読んだ。次に，注射器内の水を試験管に入れ，緑色のBTB溶液を数滴加えて，水の色の変化を観察した。**C**についても，同じ方法で実験を行った。**表３**は，その結果をまとめたものである。

図５

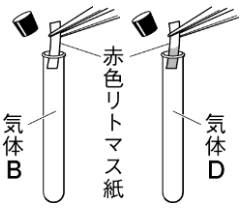
表３

気体	注射器の目盛り	溶けた気体の体積	BTB溶液を加えた液体の色
A	50cm³	0 cm³	緑色
C	36cm³	③ cm³	黄色

全ての物質の温度は同じで，常に一定であり，注射器に入れた水の体積は変化しないものとする。また，溶けた気体の体積は，注射器の目盛りをもとに計算した値である。

［**実験３**］**図６**のように，**B**，**D**が入った試験管それぞれに，水で湿らせた赤色リトマス紙を近づけると，**D**に近づけた赤色リトマス紙だけが，青色になった。

図６



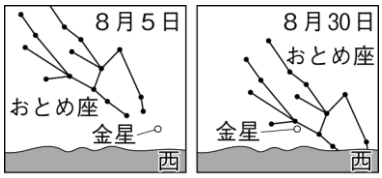
(1) 次の文の①，②の｛　｝の中から，それぞれ適当なものを１つずつ選び，その記号を書け。また，③に当てはまる適当な数値を書け。

実験２で，**C**は水に溶け，その水溶液が①｛**ア**　酸性　　**イ**　アルカリ性｝を示したことから，②｛**ウ**　酸素　　**エ**　二酸化炭素｝であることが分かる。また，このとき，水に溶けた**C**は［ ③ ］cm³ であった。

(2) **D**の気体は何か。その気体の化学式を書け。

問４　夏休みに，花子さんは，日本のある地点で金星を観察した。**図７**は，その結果をまとめた観察記録の一部である。また，８月 30 日に天体望遠鏡で観察した金星は，**図８**のように見えた。次の会話文は，夏休み明けに，花子さんが先生と話をしたときのものである。

図７



日没１時間後の，金星とおとめ座の位置を記録している。また，おとめ座を形づくる星は恒星である。

図８

肉眼で見る場合と，上下左右が逆になっている。

花子さん：　金星は，よいの明星と呼ばれるだけあって，周りの星よりも明るく見えました。

先　　生：　実際に観察すると，よく分かりますね。８月５日と 30 日の観察記録からは，金星が惑星であることも確認できますよ。観察記録のどのようなことから確認できるでしょうか。

花子さん：　はい。［　　］ことから確認できます。

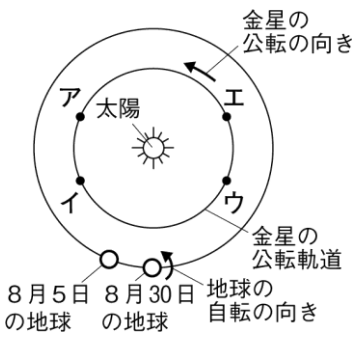
先　　生：　よく気が付きましたね。ところで，金星は，今年の年末まで，よいの明星として観察できます。８月 30 日に天体望遠鏡で見た金星とは，形や見かけの大きさが変わっていくのでおもしろいですよ。

花子さん：　それは楽しみです。このあとも観察を続けてみます。

(1)　［　　］には，金星が惑星であることを示す言葉が入る。**図７**をもとに，［　　］に適当な言葉を書き入れて，会話文を完成させよ。ただし，「金星」「おとめ座」の２つの言葉を用いること。

(2)　**図９**は，金星と地球の公転軌道と，８月５日と 30 日の地球の位置を模式的に表したものである。花子さんは，この年の 11 月 30 日に金星を観察した。**図９**の**ア**～**エ**のうち，11 月 30 日の金星の位置として，最も適当なものを１つ選び，その記号を書け。

図９

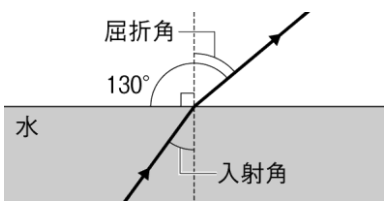


問１	(1)				
	(2)	度			
問２	(1)				
	(2)	①		②	
問３	(1)	①		②	
		③			
	(2)				
問４	(1)				
	(2)				

問１	(1)	エ			
	(2)	40　度			
問２	(1)	ウ			
	(2)	①	ア	②	ウ
問３	(1)	①	ア	②	エ
		③	14		
	(2)	NH_3			
問４	(1)	金星とおとめ座の位置関係が変わっている			
	(2)	ウ			

問１ (1) 物体と像の位置は，反射した面に対して線対称の関係にある。したがって，花子さんには，位置Ｙにできる像は，物体と上下が反転している**エ**のように見えると考えられる。

(2) 入射角と屈折角の関係は右の図のようになる。したがって，屈折角は 130－90＝40° となる。



問２ (1) **ア**…キャップからの光の刺激を受け取る器官は目であり，感覚器官である。**イ**…キャップの位置を判断するのは脳であり，中枢神経である。**エ**…中枢神経からの命令を受けて反応する器官は，ペンを持ったうで

の筋肉であり，運動器官である。

(2) 両方の目の視野が重なった範囲では，対象を立体的に見ることができる。両方の目が前向きについていた方が，両方の目の視野が重なる範囲が広くなるので，ライオンはシマウマよりも，物との距離をはかるのに適した目のつき方をしているといえる。

問３ ４種類の気体のうち，刺激臭がある気体はアンモニアだけなので，**表２**より，気体**D**がアンモニアであると考えられる。また，４種類の気体のうち，空気と比べた重さが軽いのは，アンモニアか水素なので，気体**B**が水素となる。酸素は水に溶けにくく，二酸化炭素は水に少し溶けるので，**表３**より，気体**A**が酸素，気体**C**が二酸化炭素であると考えられる。また，二酸化炭素の水溶液は酸性を示すので，**実験２**の気体**C**でBTB溶液を加えた液体が黄色に変化していることからも，気体**C**が二酸化炭素であると考えることができる。

(1) **実験２**では，注射器に水 20cm³ と二酸化炭素 30cm³ を入れているので，体積の合計は 20＋30＝50cm³。注射器を上下に振ったあと，体積が 36cm³ になっていることから，溶けた二酸化炭素の体積は，50－36＝14cm³ となる。

問４ (1) 星座（おとめ座）をつくる天体までの距離は地球から非常に遠いため，地球から見た星座をつくる天体どうしの位置関係は変化しない。一方，金星は地球と同じ太陽系に属する惑星であり，地球から金星までの距離は星座をつくる天体までの距離よりもはるかに近い。

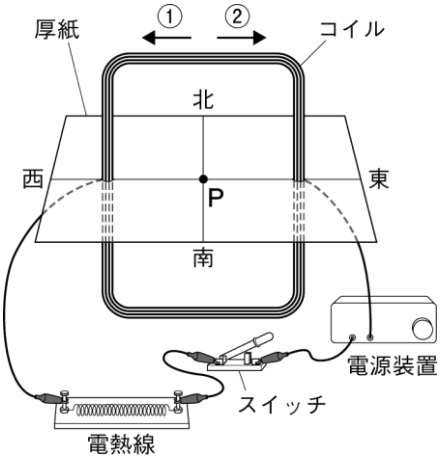
(2) 地球は太陽の周りを１年（365 日）に１周，すなわち 360° 公転するので，８月 30 日から 11 月 30 日までの約 90 日間では，およそ 90° 公転する。したがって，**図９**で 11 月 30 日の地球は，８月 30 日の地球の位置から地球の自転の向きと同じ方向に約 90° 進み，**ウ**と**エ**の間に位置する。先生の発言中に，「金星は，今年の年末まで，よいの明星として観察できます」とあるので，11 月 30 日の位置の地球に対し，同じ日の金星はよいの明星として観察できる位置となる。この位置となるときの金星は，**ウ**が適当である。

【過去問 30】

次の**問１**～**問４**に答えなさい。

（高知県 2022 年度 A）

問１　右の図のように，コイルを水平に置いた厚紙に差し込んで固定し，コイルに電流を流してコイルのまわりにできる磁界のようすを調べた。コイルに電流が流れていないとき，方位磁針を点Ｐの位置に置くと，方位磁針のＮ極は北を指した。次に，スイッチを入れ，コイルに電流を流すと，点Ｐの位置に置かれた方位磁針のＮ極は南を指した。さらに，方位磁針を取り除いた後，コイルのまわりの厚紙の上に鉄粉を一様にまき，磁界のようすを調べた。このことについて，次の(1)・(2)の問いに答えなさい。



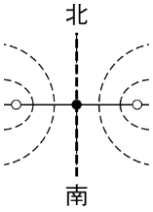
(1)　コイルに電流を流したとき，点Ｐの位置における磁界の向きとコイルに流れる電流の向きはどのようになるか。磁界の向きを南向き，北向き，電流の向きを図中の①，②から選ぶとき，その組み合わせとして正しいものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，その記号を書きなさい。

ア　磁界の向きー北向き　電流の向きー①　　**イ**　磁界の向きー南向き　電流の向きー①

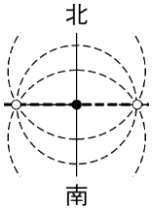
ウ　磁界の向きー北向き　電流の向きー②　　**エ**　磁界の向きー南向き　電流の向きー②

(2)　コイルのまわりの磁界によって，鉄粉はどのような模様になるか。最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，その記号を書きなさい。ただし，● は点Ｐ，○ はコイルの位置，------- は鉄粉がつくる模様を表したものである。

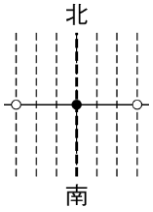
ア



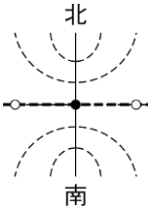
イ



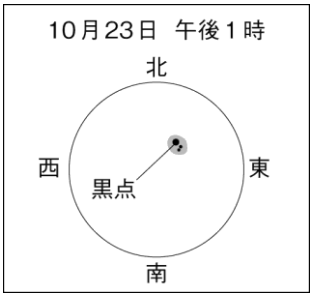
ウ

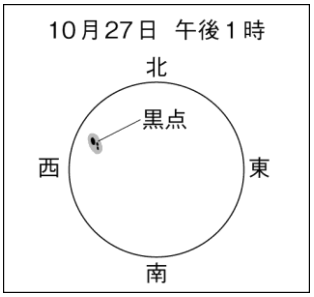


エ



問２　右の図は，天体望遠鏡に遮光板と太陽投影板を固定して，10月23日と27日の午後１時に，太陽の表面にある黒点のようすを観察し，スケッチしたものである。このことについて，次の(1)・(2)の問いに答えなさい。





(1)　図のように，黒点の位置が西の方へ移動していた理由として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，その記号を書きなさい。

ア　地球が自転しているから。

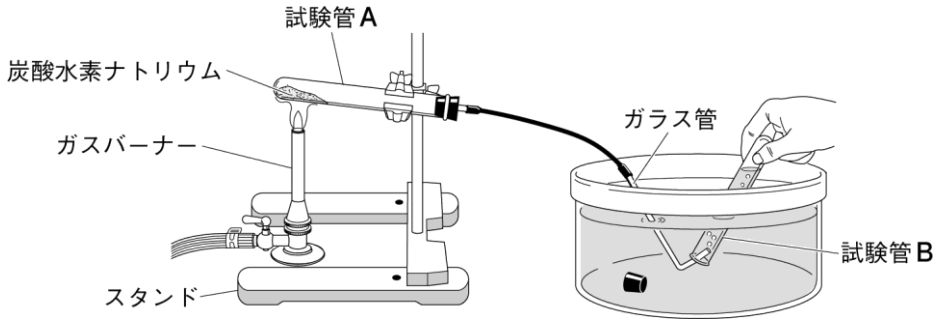
イ　地球が公転しているから。

ウ　太陽が自転しているから。

エ　太陽が公転しているから。

(2)　黒点が黒く見えるのはなぜか，その理由を簡潔に書きなさい。

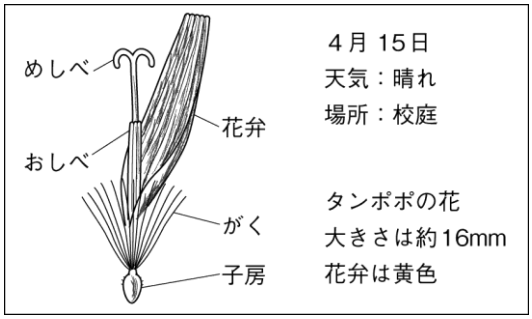
問３　カルメ焼きをつくるとき，砂糖水を加熱し，ベーキングパウダーを入れてかき混ぜるとふくらんでくる。これは，ベーキングパウダーに含まれている炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生する性質を利用したものである。この気体について調べるために，次の図のような実験装置をつくり，炭酸水素ナトリウムを加熱して気体を発生させる実験を行った。このことについて，あとの(1)・(2)の問いに答えなさい。



(1)　炭酸水素ナトリウムを加熱して発生した気体は何か，化学式で書きなさい。

(2)　この実験では，図のように試験管Ａの口を少し下げておく必要がある。試験管Ａの口を下げておく理由を，簡潔に書きなさい。

問４　かいとさんは，校庭に生えていたタンポポの花をルーペで観察した。右の図は，かいとさんが，観察したタンポポの花をスケッチしたものである。このことについて，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1)　タンポポの花のように，手に持って動かせるものを観察するときのルーペの使い方として正しいものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，その記号を書きなさい。

ア　ルーペを目に近づけ，観察するものを前後に動かして，よく見える位置で観察する。

イ　ルーペを観察するものに近づけ，顔を前後に動かして，よく見える位置で観察する。

ウ　ルーペと目，ルーペと観察するものの距離をそれぞれ 20cm ほどに保ち観察する。

エ　観察するものを目から 20cm ほど離し，ルーペを前後に動かして，よく見える位置で観察する。

(2)　かいとさんがかいたスケッチには，記録のしかたとして適切でないところがある。次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，その記号を書きなさい。

ア　スケッチの中に，観察するものの各部の名前を書いている。

イ　その日の天気など，観察するものとは関係のない情報を書いている。

ウ　大きさや色など，文字で観察するものの情報を表している。

エ　観察するものが立体的に見えるように，影をつけている。

(3)　タンポポの花は，多くの花が集まってできており，一つ一つの花は，花弁が５枚くっついた合弁花である。タンポポと同じ合弁花類に分類される植物を，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，その記号を書きなさい。

ア　アブラナ　　**イ**　ユリ　　**ウ**　ツツジ　　**エ**　マツ

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

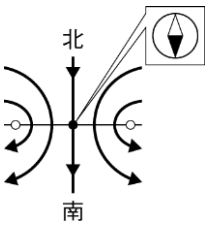
問１	(1)	イ
	(2)	ア
問２	(1)	ウ
	(2)	例 まわりに比べて温度が低いから。
問３	(1)	CO_2
	(2)	例 生じた液体が試験管Ａの加熱部分に流れ込むのを防ぐため。
問４	(1)	ア
	(2)	エ
	(3)	ウ

問１ (1), (2) 右ねじの法則

右ねじの進む向きと電流の向きを合わせたとき，右ねじの回る向きが磁界の向きになる。

コイルに電流を流したとき，磁界の向きは方位磁針のＮ極が指す向きと一致するので南向きとなり，このときのコイルのまわりの磁界は右図の矢印の向きになる。電流の向きと右ねじの進む向きを合わせると，右ねじの回る向きが磁界の向きになる。

点Ｐで考えると，①の向きに電流が流れているとき，右図のような向きの磁界ができる。



問２ (1) 太陽の自転によって，黒点は東から西へ移動し，約 27～30 日で１周して見える。

(2) 太陽の表面の温度は約 6000℃であるが，黒点の温度は約 4000℃と周囲より低いので黒く見える。

問３ (1) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると，炭酸ナトリウム（固体）と二酸化炭素（気体）と水（液体）に分解する。それぞれの物質の化学式は，炭酸水素ナトリウムは$NaHCO_3$，炭酸ナトリウムはNa_2CO_3，二酸化炭素はCO_2，水はH_2Oである。

(2) 炭酸水素ナトリウムの分解によって発生した水が，加熱している試験管の加熱部分に流れ込むと，試験管が割れることがある。この実験におけるこれ以外の注意点としては，水槽の水の逆流を防ぐため，加熱を止める前にガラス管を水槽の水から出す，ということがある。

問４ (1) 手に持って動かせるものを観察するときは，**ア**のようにして観察する。手に持って動かせないものを観察するときは，ルーペを目に近づけ，顔とルーペをいっしょに前後に動かして，よく見える位置で観察する。どちらの場合も，目とルーペの間の距離を一定に保つようにする。

(3) アブラナは被子植物の双子葉類で離弁花類，ユリは被子植物の単子葉類，ツツジやタンポポは被子植物の双子葉類で合弁花類，マツは裸子植物である。

【過去問 31】

福岡県のある地点で，よく晴れた夏至(げし)，冬至(とうじ)のそれぞれの日に太陽の１日の動きを調べるために，次の［　］内の手順で観察を行った。**図１**はその観察結果である。

（福岡県　2022 年度）

【手順】

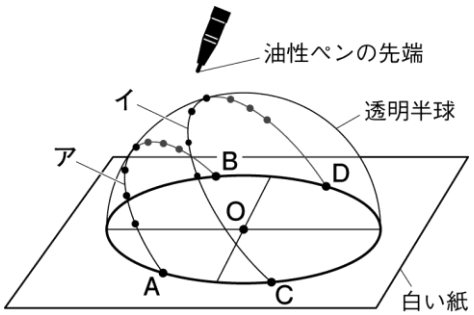
① 白い紙に透明半球と同じ直径の円をかき，円の中心**O**で直交する２本の線を引いて，透明半球を円に合わせて固定する。

② 固定した透明半球を水平なところに置いて，２本の線を東西南北に合わせる。

③ 午前９時から午後３時まで１時間ごとに，油性ペンの先端の影が**O**と一致する透明半球上の位置に，印をつける。

④ ③でつけた印をなめらかな線で結び，その線を透明半球の縁(ふち)まで延長する。

図１

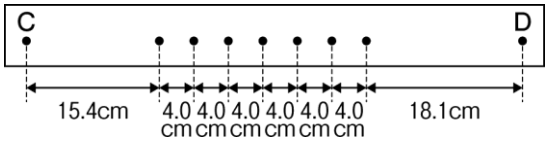


［　**ア**，**イ**は，観察したそれぞれの日の，太陽の道すじを示し，**A**～**D**の印は，**ア**，**イ**と透明半球の縁との交点である。］

問１　透明半球上に記録された太陽の動きのように，１日の間で時間がたつとともに動く，太陽の見かけ上の運動を，太陽の何というか。また，このような太陽の見かけ上の運動が起こる理由を，簡潔に書け。

問２　**図１**の**イ**にそって紙テープをあて，**C**，**D**の印と太陽の１時間ごとの位置の印を●印で写しとり，●印の間隔をはかった。**図２**は，その模式図である。**イ**を記録した日における日の出の時刻として，最も適切なものを，次の**１**～**４**から１つ選び，番号を書け。

図２



１　午前４時 28 分　　**２**　午前５時９分　　**３**　午前５時 15 分　　**４**　午前６時７分

問３　次は，結果をふまえて考察しているときの，登さんと愛さんと先生の会話の一部である。

先生

夏至と冬至の観察結果を比べて，気づいたことはありますか。

夏至と比べて冬至は，南中高度が①(**P** 高く　**Q** 低く)なっています。

登さん

夏至と比べて冬至は，日の出と日の入りの方角がそれぞれ真東，真西から②(**R** 北寄り　**S** 南寄り)になっています。

愛さん

そうですね。それでは，季節によって南中高度や，日の出と日の入りの方角が変化するのはなぜでしょうか。地球が太陽のまわりを公転しているようすと関係づけて説明してみましょう。

季節による南中高度や日の出と日の入りの方角の変化は，地球が〔　　〕公転しているために起こります。

その通りです。

(1)　会話文中の①，②の（　　）内から，それぞれ適切な語句を選び，記号を書け。

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

問１	名称				
	理由				
問２					
問３	(1)	①		②	
	(2)				

<table>
<tr><td rowspan="2">問１</td><td>名称</td><td colspan="4">日周運動</td></tr>
<tr><td>理由</td><td colspan="4">例
地球が自転しているから。</td></tr>
<tr><td>問２</td><td colspan="5">２</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問３</td><td>(1)</td><td>①</td><td>Q</td><td>②</td><td>S</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="4">例
公転面に対して地軸を傾けたまま</td></tr>
</table>

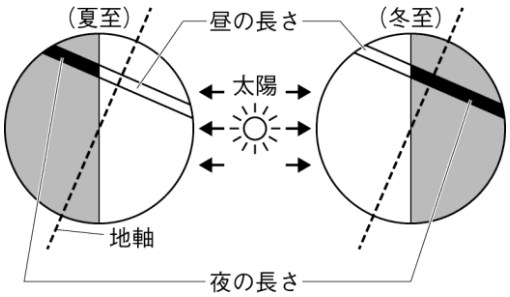
問１ 地球は，北極と南極を結ぶ地軸を中心に１日１回，北極側から見て反時計回りに自転している。そのため，太陽の１日の動きを観察すると，太陽は東からのぼり，南の空を通り，西に沈むように見える。このような，地球の自転による太陽の見かけ上の運動を日周運動という。

問２ この実験の【手順】③のように，油性ペンの先端の影を円の中心Ｏと一致するように太陽の位置を透明半球上に記録すると，透明半球の中心に立った観測者が，内側から透明半球上に太陽の位置を記録する場合と同じと考えることができる。

図１において，太陽が出ている時間（昼の長さ）に着目すると，短いほうの**ア**が冬至，長いほうの**イ**が夏至であると考えられる。また，円の中心Ｏ（観測者）から見ると，太陽は東からのぼり，南の空を通り，西に沈むように見えるので，ＡとＣが日の出の時刻（方角は東），ＢとＤが日の入りの時刻（方角は西）である。

図２において，内側の７つの点が等間隔になっていることから，太陽は天球上を１時間に 4.0cm ずつ一定の速さで移動している。また，Ｃ（日の出の時刻）から次の点（午前９時）までは 15.4cm なので，15.4÷4.0＝3.85 より，日の出の時刻は，午前９時の 3.85 時間（0.85 時間は 0.85×60＝51 より，３時間 51 分）前であり，午前５時９分となる。

問３ 地球は公転面に垂直な方向に対して地軸を 23.4° 傾けた状態で太陽のまわりを公転している。そのため，右の図のように，日本では，公転軌道上で地球が北半球側を太陽に向かって傾けている位置にあるときが昼の長さが１年で最も長くなる（夏至）。反対に，南半球側を太陽に向けて傾いている位置にあるときが昼の長さが１年で最も短くなる（冬至）。夏至と比べて冬至は，南中高度が低くなり，日の出と日の入りの方角がそれぞれ北寄りから南寄りになる。



【過去問 32】

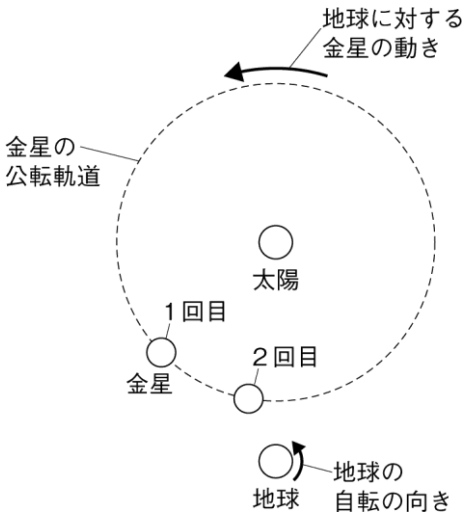
次の**観察**について，あとの問いに答えなさい。

（長崎県 2022 年度）

【観察】日本のある場所で，天体望遠鏡を使って金星を 60 日間隔で３回観察した。天体望遠鏡の倍率を変えずに観察すると，金星は満ち欠けをし，見かけの大きさ（半径）も変化していた。

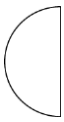
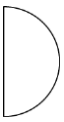
図は，１回目と２回目に観察した日の太陽と地球に対する金星の位置を，地球の位置を固定して模式的に表したものである。

図



問１　１回目の観察のとき，明るく光っている金星は夕方に観察できた。このように，夕方に見える金星は何とよばれているか。

問２　１回目の観察で，天体望遠鏡で観察した金星の光っている部分の形を，肉眼で見たときの向きに直したものとして最も適当なものは，次のどれか。ただし，見かけの大きさは同じにしている。

ア　 　**イ**　  　**ウ**　  　**エ**　

問３　２回目の観察で，１回目の観察と比べて金星の見かけの大きさはどのように変化したか。また，その理由を説明せよ。

問４　３回目の観察の日に，金星を肉眼で観察できる時間帯と方角の組み合わせとして最も適当なものは，次のどれか。

ア　明け方・東　　**イ**　明け方・西　　**ウ**　夕方・東　　**エ**　夕方・西

問５　金星の特徴について説明した文として最も適当なものは，次のどれか。

ア　主に二酸化炭素からなる厚い大気で覆われ，表面の平均温度が約 460℃と高い。

イ　主に窒素と酸素からなる大気で覆われ，表面に大量の液体の水が存在する。

ウ　大気がほとんどなく，昼と夜との間で表面の温度差がとても大きい。

エ　水素やヘリウムでできている部分が多く，太陽系の惑星の中で平均密度が最も小さい。

問１		
問２		
問３	変化	
	理由	

問４	
問５	

問１	よいの明星	
問２	ウ	
問３	変化	大きくなった。
	理由	金星が地球に近づいたから。
問４	ア	
問５	ア	

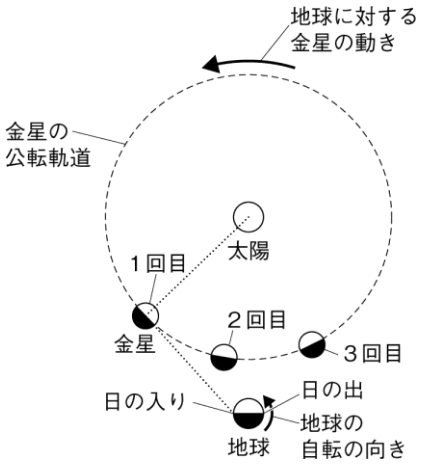
問１ 明け方に東の空に見られる金星を明けの明星，夕方に西の空に見られる金星をよいの明星という。

問２～４ 金星と地球との距離と見え方の変化

・金星と地球との距離が近くなる
→欠け方は大きくなり，大きさは大きく見える。

・金星と地球との距離が遠くなる
→欠け方は小さくなり，大きさは小さく見える。

１回目の観察のとき，金星は地球から見て太陽の左側にあるので，右側がかがやいて見える。また，地球―金星―太陽の位置関係は右の図のように約 90°となるため，地球から見える金星の欠け方は半分ほどと考えられる。また，３日目の観察は２回目より 60 日後なので，右の図のように地球から見て太陽の右側になり，明けの明星となる。



問５ 金星は，地球よりも太陽に近い位置を公転しており，大気の主成分である二酸化炭素に温室効果があるため，表面の平均温度が高い。**イ**，**ウ**，**エ**はそれぞれ，**イ**…地球，**ウ**…水星，**エ**…土星について説明している。

【過去問 33】

次の各問いに答えなさい。

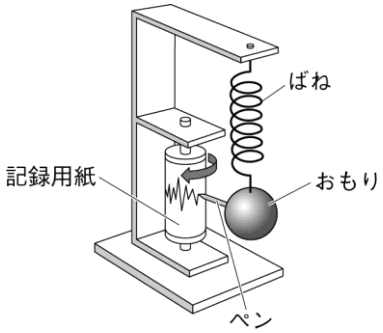
（熊本県 2022 年度）

問１　令子さんは，防災について興味を持ち，地震のゆれと伝わり方について調べた。

(1)　地震のゆれを記録するためには，地震計が用いられる。各観測点での地震のゆれの大きさを［ ① ］という。［ ① ］は地点によって異なり，ゆれの程度は［ ② ］段階（階級）で表される。
［ ① ］に適当な語を，［ ② ］に適当な数字を入れなさい。

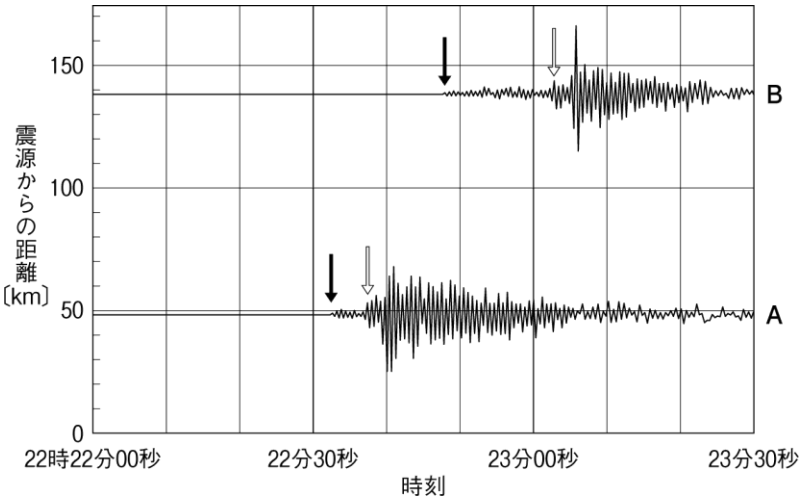
(2)　**図 10** は，地震計のしくみを模式的に表したものである。地震計は，慣性を利用して地震のゆれを記録する。地震計が地震のゆれを記録することができるしくみを，慣性に着目し，**記録用紙**と**おもり**という**二つ**の語を用いて書きなさい。

図 10



次に，令子さんは，気象庁のデータをもとに地震の伝わり方を調べ，緊急地震速報のしくみについて考えた。**図 11** は，日本で発生したある地震を，２つの地点Ａ，Ｂの地震計が記録したものである。ただし，図中の↓はＰ波の到達を，⇩はＳ波の到達を示し，Ｐ波とＳ波は，それぞれ一定の速さで伝わるものとする。

図 11



(3)　**図 11** において，震源からの距離が 100km の地点での初期微動継続時間は何秒と考えられるか。最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から一つ選び，記号で答えなさい。

ア　５秒　　**イ**　10 秒　　**ウ**　14 秒　　**エ**　24 秒

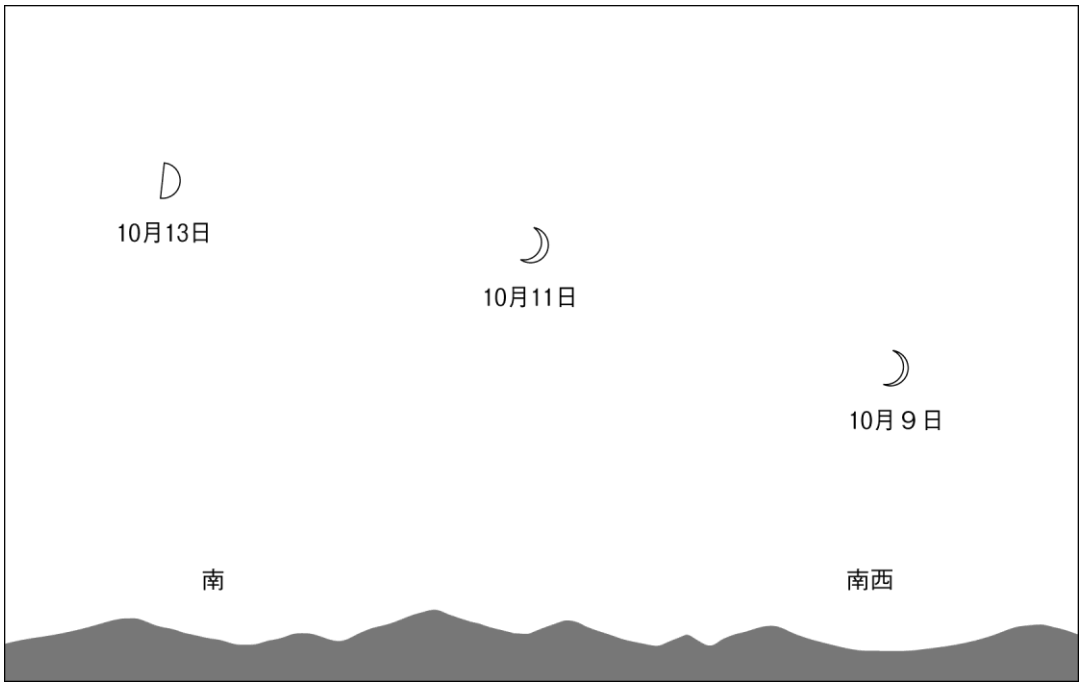
緊急地震速報は，地震が発生したときに，震源に近い地震計でＰ波を感知し，その情報をもとに各地のＳ波の到達時刻や震度を予測してすばやく知らせるシステムのことである。震源からある程度離れたところでは，この緊急地震速報によって，強いゆれがくる前に，自らの身を守ったり，列車の速度を落としたりするなど，命を守る行動をとることが可能となる。

(4) **図 11** の地震では，地震発生から 13 秒後に緊急地震速報が広範囲に発表された。地点**Ｂ**では，緊急地震速報発表の何秒後にＳ波が到達したと考えられるか。最も適当なものを，次の**ア**～**エ**から一つ選び，記号で答えなさい。

ア　1 秒　　**イ**　11 秒　　**ウ**　26 秒　　**エ**　50 秒

問２　博樹さんは，昨年の 10 月に，熊本県内のある場所で月の観察を行った。**図 12** は，昨年の 10 月 9 日，11 日，13 日の，それぞれ 18 時に観察した月をスケッチしたものである。

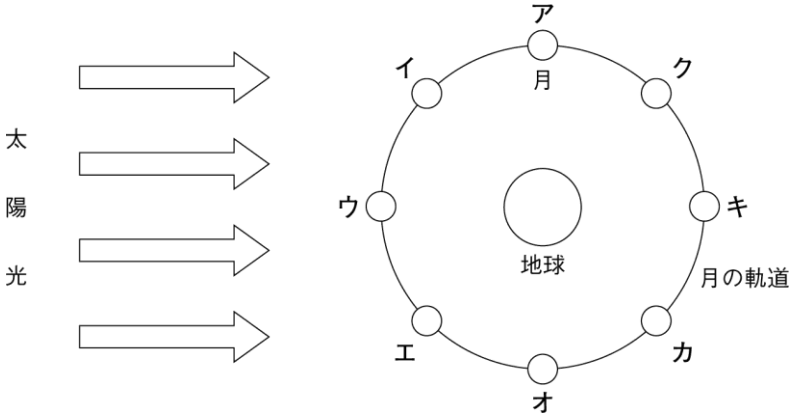
図 12



(1) 月のように惑星のまわりを公転している天体を［　①　］という。また，太陽系の惑星を，その特徴をもとに２つに分類するとき，［　①　］を多くもつのは，②（**ア**　地球型　　**イ**　木星型）惑星の方である。
［　①　］に適当な語を入れなさい。また，②の（　　）の中から正しいものを一つ選び，記号で答えなさい。

博樹さんは，月を観察した後，太陽，地球，月の位置関係について考えた。**図 13** は，地球の北極側から見た，地球と月の位置関係および太陽光の向きを模式的に表したものである。

図 13



(2) 昨年の 10 月 9 日から 13 日にかけて，**図 13** の月は［ ① ］から［ ② ］へ移動したと考えられる。［ ① ］，［ ② ］に入る月の位置として最も適当なものを，**図 13** の**ア**～**ク**からそれぞれ一つずつ選び，記号で答えなさい。

太陽，地球，月の位置関係によって月の満ち欠けが起こることを知った博樹さんは，次に日食と月食が起こるしくみについて調べた。

(3) 日食と月食が起こったときの月の位置として最も適当なものを，**図 13** の**ア**～**ク**からそれぞれ一つずつ選び，記号で答えなさい。

(4) **表 14** は，太陽，月，地球の直径と，地球から太陽および月までの平均距離をまとめたものである。

表 14

天体名	太陽	月	地球
直径〔km〕	約 140 万	約 0.35 万	約 1.3 万
地球からの平均距離〔km〕	約 1 億 5000 万	約 38 万	―

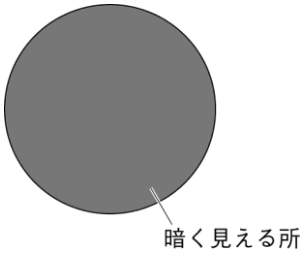
表 14 から，太陽の直径は月の直径と比べて，約［ ① ］倍大きいことがわかる。しかし，実際に地球から見ると，太陽と月はほぼ同じくらいの大きさに見える。その理由は，

［ ② ］からである。

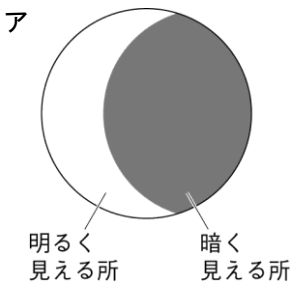
［ ① ］に適当な数字を入れなさい。また，［ ② ］には，月と太陽の大きさに差があるが，地球から見ると太陽も月もほぼ同じくらいの大きさに見える理由を，**表 14** を参考にして書きなさい。

(5) 日本で観測された皆既月食をインターネットで調べると，ある年の 5 月 26 日に皆既月食が起こり，20 時 11 分から 20 時 26 分までの間，月食によって月全体が**図 15** のように暗く見えていたことがわかった。同じ日の 21 時 00 分の月の見え方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。

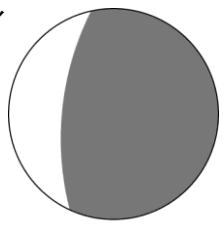
図 15



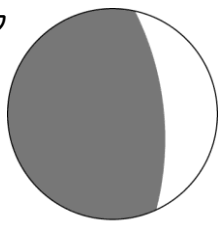
ア



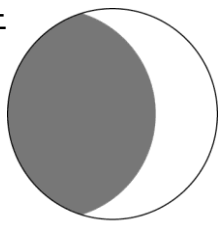
イ



ウ



エ

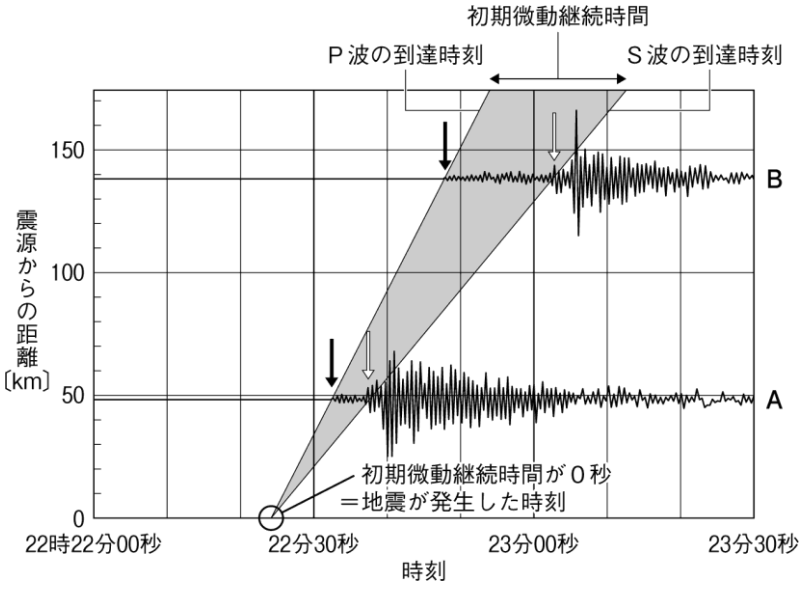


<table>
<tr><td rowspan="4">問１</td><td>(1)</td><td>①</td><td></td><td>②</td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>(4)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">問２</td><td>(1)</td><td>①</td><td></td><td>②</td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>①</td><td></td><td>②</td><td></td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="2">日食</td><td>月食</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">(4)</td><td>①</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>②</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>(5)</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4">問１</td><td>(1)</td><td>①</td><td>震度</td><td>②</td><td>10</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="4">地震のゆれで，記録用紙は動くが，おもりはほとんど動かないのでゆれを記録できる。</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="4">イ</td></tr>
<tr><td>(4)</td><td colspan="4">ウ</td></tr>
<tr><td rowspan="6">問２</td><td>(1)</td><td>①</td><td>衛星</td><td>②</td><td>イ</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>①</td><td>エ</td><td>②</td><td>オ</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td>日食</td><td>ウ</td><td>月食</td><td>キ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(4)</td><td>①</td><td colspan="3">400</td></tr>
<tr><td>②</td><td colspan="3">地球から太陽までの平均距離は，地球から月までの平均距離の約 400 倍ある</td></tr>
<tr><td>(5)</td><td colspan="4">イ</td></tr>
</table>

問１ (1) 各観測点での地震のゆれの大きさを「震度」という。日本で用いられている震度階級は０～７の 10 段階（５と６にはそれぞれ「弱」「強」がある）である。

(3) 地震のゆれを伝えるＰ波，Ｓ波は，地震が発生した地点からほぼ一定の速さで広がっていく。震源からの距離と，Ｐ波とＳ波のそれぞれの到達時刻との関係は，次の図のように表すことができる。

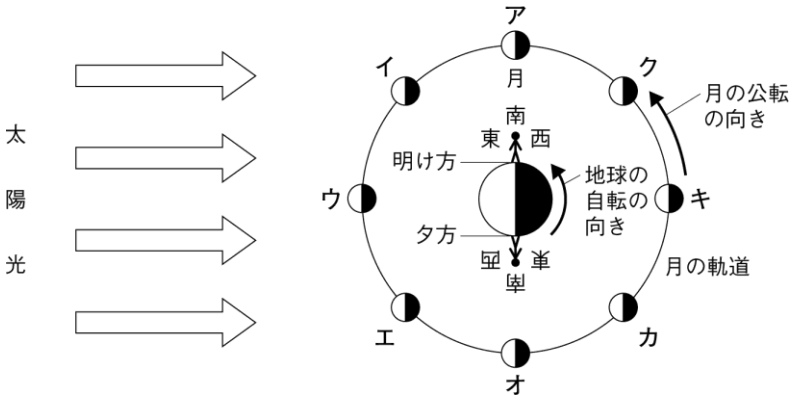


初期微動継続時間は，Ｐ波とＳ波の到達時刻の差なので，この図で横軸１目盛りが 10 秒であることより，震源からの距離が 100km の地点での初期微動継続時間は**イ**の 10 秒が適当である。

(4) Ｐ波もＳ波も一定の速さで伝わるものとしているので，(3)の解説の図の初期微動継続時間が０秒となる地点（22 時 22 分 24 秒頃）がおよその地震発生の時刻であると考えられる。したがって，緊急地震速報が

発表された時刻は，地震発生から 13 秒後の 22 時 22 分 37 秒頃。地点Ｂにｓ波が到達した時刻は，**図 11** より，22 時 23 分 03 秒頃なので，その差，63－37＝26 より，地点Ｂでは緊急地震速報発表の 26 秒後にｓ波が到達したと考えられる。

問２ (2) 右図より，南西の空に西側がかがやく三日月が見られるのは，月が**エ**の位置にあるときである。また，南の空に西側がかがやく半月（上弦の月）が見られるのは，月が**オ**の位置にあるときである。



(3) 日食は，月が太陽に重なることで，太陽がかくされる現象である。したがって，日食が見られるのは，太陽―月―地球の　　順に並んだとき。また，月食は，月が地球のかげに入る現象である。したがって，月食が見られるのは，太陽―地球―月　の順に並んだときである。

(4) 太陽の直径は約 140 万 km，月の直径は約 0.35 万 km なので，140÷0.35＝400 より，太陽の直径は月の直径と比べて，約 400 倍大きい。また，太陽の地球からの平均距離は約 15000 万 km，月の地球からの平均距離は約 38 万 km なので，15000÷38＝394.7…より，太陽の地球からの平均距離は，月の地球からの平均距離と比べて約 400 倍大きい。地球から見た太陽が月と同じくらいの大きさに見えるのは，太陽の直径は月の約 400 倍大きいが，地球から見て月よりも約 400 倍遠くにあるためである。

(5) 皆既月食は，月の全体が地球のかげに入る月食である。地球の直径は月の直径よりも大きく，地球と月との距離も近いので，地球のかげは**ア**や**エ**のような円形に近い形にはならない。また，月の公転する向きは，地球の自転の向きと同じく西→東なので，地球のかげはその逆に東→西へ動く。

【過去問 34】

月と惑星の観察を行った。**問１～問７**に答えなさい。

（大分県 2022 年度）

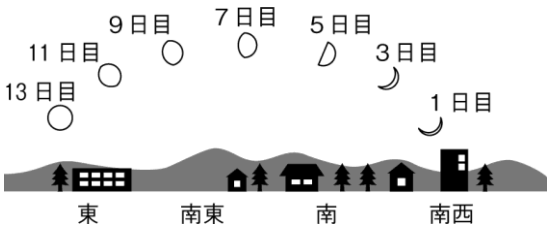
Ⅰ 月の観察を行った。

1 18 時の月の見かけの形と位置を，２日おきに約２週間観察し，デジタルカメラで撮影した。

［**図１**］は，その結果を記録用紙に書き写したものである。

2 天体望遠鏡を用いて月を観察すると円形でくぼんだ地形が観察された。

［**図１**］



Ⅱ 惑星の観察を行った。

3 ある日の日没後，西の空に見えた金星と木星を観察した。

［**図２**］はそのときの惑星の位置を写真で記録したものである。

［**図２**］

西の空

問１ 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。

問２ 1 における月の満ち欠けについて，その原因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 月の自転　　**イ** 地球の自転　　**ウ** 月の公転　　**エ** 地球の公転

問３ ［**図３**］のような天体望遠鏡で天体を観察するときに注意すべきこととして**誤っているもの**を，**ア～エ**から１つ選び，記号を書きなさい。

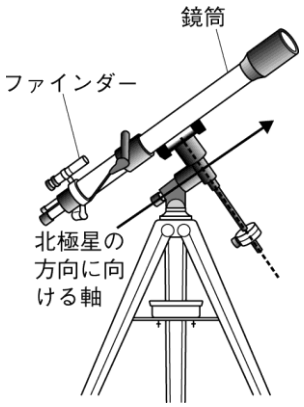
ア ファインダーとよばれる広い範囲が見える装置で視野の中央に目標の天体を入れる。

イ 太陽を観察するときは，望遠鏡で直接のぞかずにファインダーをのぞいて観察を行う。

ウ 明るい月を見るときは，ムーングラスを使用する。

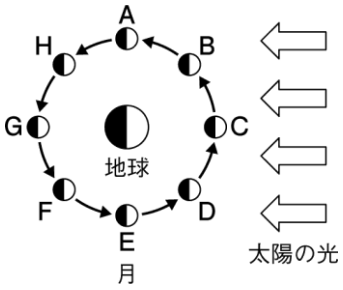
エ 天体の動きに合わせて見るときは，北極星の方向に向ける軸を中心に鏡筒を回転させる。

［**図３**］



問４　［**図４**］は，地球の北極側から見た月の公転のようすを模式的に表したものである。月から地球を見たとき，地球が［**図５**］のように見えるのは，月が［**図４**］のどの位置にあるときか，最も適当なものを，Ａ～Ｈから１つ選び，記号を書きなさい。

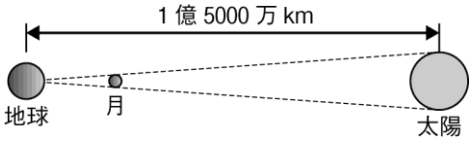
［**図４**］



［**図５**］

問５　皆既日食のとき，地球から月を見ると，見かけ上，月は太陽とほぼ同じ大きさに見える。［**図６**］は，そのときの地球と月と太陽の位置関係を模式的に表したものである。次の**【条件】**にしたがって，地球と月の距離は何kmか，求めなさい。

［**図６**］



【条件】

・太陽の直径は月の直径の 400 倍とする。

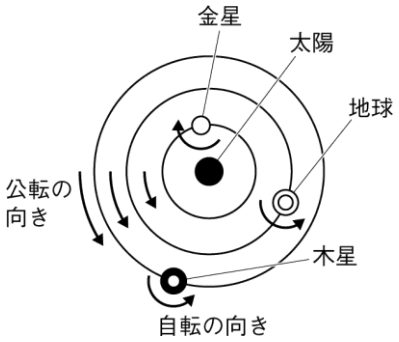
・地球と太陽の距離は１億 5000 万kmとする。

問６　太陽系にある惑星のうち，大型で主に気体からなる密度が小さい惑星として適当なものを，**ア～エからすべて**選び，記号を書きなさい。

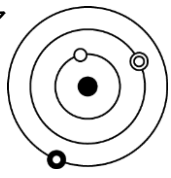
ア　水星　　**イ**　火星　　**ウ**　土星　　**エ**　天王星

問７　［**図７**］は，地球の北極側から見た，太陽●，金星○，地球◎，木星❶の公転の軌道を模式的に表したものである。惑星の公転の向きと自転の向きは矢印で示している。［**図２**］のように見えるとき，金星と木星の公転軌道上の位置関係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。

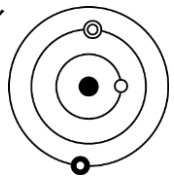
［**図７**］



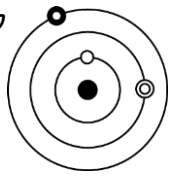
ア



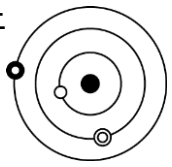
イ



ウ



エ



問１	
問２	
問３	
問４	
問５	km
問６	
問７	

問１	衛星
問２	ウ
問３	イ
問４	C
問５	375000 km
問６	ウ , エ
問７	エ

問２ 月が地球のまわりを公転することで，太陽，月，地球の位置関係が変わり，月のかがやいて見える部分の見え方が変わるため，月は満ち欠けして見える。

問３ 夜間に天体を観察するときにはファインダーで観察したい天体をさがして視野に入れるが，太陽を観察するときには望遠鏡やファインダーで太陽を直接見ると危険である。そのため，太陽投影板に太陽をうつして観察する。

問４ 月から地球を見たときに，**図５**の地球のすがたはどこも欠けていない（月でいう満月にあたる）。このように見える位置を**図４**からさがすと，地球からは見えない新月の位置になる。

問５ 地球から１億 5000 万 km の距離にある太陽の直径は，月の直径の 400 倍あり，地球から見ると月と太陽はほぼ同じ大きさに見える。これらのことから，地球と月の距離 x は比例の式を使って求められる。１：400＝x：150000000，x＝375000km である。

問６ 太陽系の８つの惑星は，大型で主に気体からなる密度が小さい木星型惑星と，小型で主に岩石からなる密度が大きい地球型惑星に分類される。木星型惑星は，土星，天王星のほかに，木星，海王星がある。

問７ 日没後，西の空に見える金星と木星は，右の図のように地球から見て太陽の左側にある。このとき見える金星は，「よいの明星」とよばれる。

【過去問 35】

真帆(まほ)さんは，太陽系について学習する中で，太陽系の天体の特徴や位置関係について興味をもち，調べることにした。後の**問１**～**問３**に答えなさい。

（宮崎県 2022 年度）

問１ 太陽系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 小惑星の多くは，火星と木星の公転軌道の間にある。

イ 約 2000 億個の恒星が集まってできている。

ウ すい星は太陽から遠ざかると長い尾をつくるようになる。

エ 地球は太陽系外縁天体の１つである。

問２ 真帆さんは，クラスの友達と**表１**のデータをもとに太陽と地球の距離を示すモデルを作成した。後の文はこのときの記録である。［　　］に入る数値として最も適切なものを，後の**ア**～**エ**から１つ選び，記号で答えなさい。ただし，モデルに使用した太陽と地球の半径は，**表１**のそれぞれの赤道半径から求めたものとする。

表１

太陽と地球の距離	太陽の赤道半径	地球の赤道半径
１億 5000 万 km	70 万 km	6400km

校庭に半径 24mの円をかいて，その中心に太陽があり，円周上に地球があるモデルを作成した。このとき，太陽の半径は［　　］であったが，地球の半径は太陽と比べてとても小さくなった。モデルを作成することで，太陽と地球がどれくらい離れているのかを実感することができた。

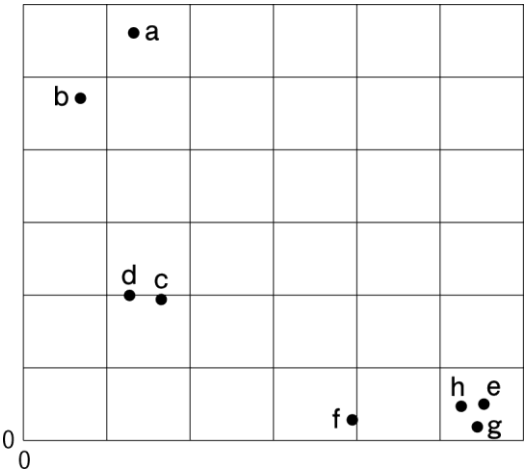
ア 11.2mm　　**イ** 11.2cm　　**ウ** 1.12m　　**エ** 11.2m

問３ 真帆さんは，太陽系の８個の惑星の特徴をまとめた**表２**を見つけ，それをもとに**図**のようなグラフを作成した。後の(1)，(2)の問いに答えなさい。ただし，赤道半径は地球を１としたときの値であり，平均密度は惑星を構成する物質１cm^3あたりの質量〔g〕を示している。

表２

惑星	自転周期〔日〕	公転周期〔年〕	赤道半径	平均密度	衛星の数
a	0.41	11.86	11.21	1.33	79
b	0.44	29.46	9.45	0.69	65
c	0.67	164.77	3.88	1.64	14
d	0.72	84.02	4.01	1.27	27
e	1.00	1.00	1.00	5.51	1
f	1.03	1.88	0.53	3.93	2
g	58.65	0.24	0.38	5.43	0
h	243.02	0.62	0.95	5.24	0

図



(1) **図**の横軸と縦軸が表すものとして，適切なものはどれか。次の**ア**～**オ**からそれぞれ１つずつ選び，記号で答えなさい。

ア　自転周期　　**イ**　公転周期　　**ウ**　赤道半径　　**エ**　平均密度　　**オ**　衛星の数

(2) ａ～ｈの惑星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　ｃ，ｄ，ｅ，ｆの４個の惑星は，地球型惑星とよばれる。

イ　ｂの惑星は，おもに水素とヘリウムからなる大気をもつ。

ウ　太陽からの距離が最も近いのはａの惑星で，最も遠いのはｈの惑星である。

エ　ｄの惑星は火星で，ｇの惑星は水星である。

問１			
問２			
問３	(1)	横軸	縦軸
	(2)		

問１		ア	
問２		イ	
問３	(1)	横軸	縦軸
		エ	ウ
	(2)	イ	

問１　**ア**…太陽系の小惑星の多くは，火星と木星の間に存在している。正しい。**イ**…太陽系に存在する恒星は太陽のみであるので誤り。約 2000 億個の恒星が集まってできているのは，太陽系も含まれる銀河系となる。**ウ**…

すい星の尾は，太陽からの熱によって氷がとけてできたものである。したがって，尾をつくるのは太陽に近づいたときとなるので誤り。**エ**…太陽系外縁天体は，おもに海王星よりも外側にある天体のことで，地球は含まれないので誤り。

問２ 校庭にかいたモデルの 24mの円の半径が，太陽と地球の距離に相当する。このモデルの太陽の半径を x とすると，**表１**より，150000000 : 700000＝24 : x　これを解いて，x＝0.112mより，**イ**の 11.2cm となる。なお，同様に計算すると，このモデルにおける地球の半径は１mm 程度となる。

問３ (1) 横軸は**e**の惑星が最大となるものなので平均密度（**エ**）が，縦軸は**g**の惑星が最小となるものなので赤道半径（**ウ**）が，それぞれ適切である。

(2) 太陽系の惑星

太陽系には８つの惑星があり，太陽から近い順に

水星＜金星＜地球＜火星＜木星＜土星＜天王星＜海王星

となる。公転周期もこの順に長くなる。水星～火星はおもに固体成分からなる密度の大きな地球型惑星，木星～海王星はおもに気体成分からなる密度の小さな木星型惑星に分類される。

ア…横軸の密度が大きい地球型惑星は，**図**では**e**～**h**となるので誤り。**イ**…横軸の値から，**b**の惑星は木星型惑星に分類される。木星型惑星の大気は，おもに水素とヘリウムからなるので正しい。なお，公転周期の値が３番目に大きな**b**の惑星は，土星を表している。**ウ**…**a**の惑星（木星）は公転周期の値が４番目に大きく，太陽からの距離が最も近いとはいえない。同様に，**h**の惑星（金星）の公転周期の値は７番目であり，太陽から最も遠いとはいえないので誤り。**エ**…**d**，**g**の惑星の公転周期の値は，それぞれ２番目，８番目なので，**d**は天王星，**g**は水星を表しており誤り。

【過去問 36】

次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

（鹿児島県 2022 年度）

問１ 虫めがねを使って物体を観察する。次の文中の①，②について，それぞれ正しいものはどれか。

> 虫めがねには凸レンズが使われている。物体が凸レンズとその焦点の間にあるとき，凸レンズを通して見える像は，物体の大きさよりも①（**ア** 大きく **イ** 小さく）なる。このような像を②（**ア** 実像 **イ** 虚像）という。

問２ 木や草などを燃やした後の灰を水に入れてかき混ぜた灰汁（あく）には，衣類などのよごれを落とす作用がある。ある灰汁にフェノールフタレイン溶液を加えると赤色になった。このことから，この灰汁のpHの値についてわかることはどれか。

ア ７より小さい。 **イ** ７である。 **ウ** ７より大きい。

問３ 両生類は魚類から進化したと考えられている。その証拠とされているハイギョの特徴として，最も適当なものはどれか。

ア 後ろあしがなく，その部分に痕跡的に骨が残っている。

イ 体表がうろこでおおわれていて，殻のある卵をうむ。

ウ つめや歯をもち，羽毛が生えている。

エ 肺とえらをもっている。

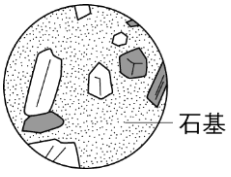
問４ 地球の自転に関する次の文中の①，②について，それぞれ正しいものはどれか。

> 地球の自転は，１時間あたり①（**ア** 約 15° **イ** 約 20° **ウ** 約 30° ）で，北極点の真上から見ると，自転の向きは②（**ア** 時計回り **イ** 反時計回り）である。

問５ ひろみさんは，授業でインターネットを使って桜島について調べた。調べてみると，桜島は，大正時代に大きな噴火をしてから 100 年以上がたっていることがわかった。また，そのときの溶岩は大正溶岩とよばれ①安山岩でできていること，大正溶岩でおおわれたところには，現在では，②土壌が形成されてさまざまな生物が生息していることがわかった。ひろみさんは，この授業を通して自然災害について考え，日頃から災害に備えて準備しておくことの大切さを学んだ。ひろみさんは家に帰り，災害への備えとして用意しているものを確認したところ，水や非常食，③化学かいろ，④懐中電灯やラジオなどがあった。

(1) 下線部①について，安山岩を観察すると，**図**のように石基の間に比較的大きな鉱物が散らばって見える。このようなつくりの組織を何というか。

図



(2) 下線部②について，土壌中には菌類や細菌類などが生息している。次の文中の［　　］にあてはまることばを書け。

有機物を最終的に無機物に変えるはたらきをする菌類や細菌類などの微生物は，［　　］とよばれ，生産者，消費者とともに生態系の中で重要な役割をになっている。

(3) 下線部③について，化学かいろは，使用するときに鉄粉が酸化されて温度が上がる。このように，化学変化がおこるときに温度が上がる反応を何というか。

(4) 下線部④について，この懐中電灯は，電圧が 1.5Vの乾電池を２個直列につなぎ，電球に 0.5Aの電流が流れるように回路がつくられている。この懐中電灯内の回路全体の抵抗は何Ωか。

問１	①		②	
問２				
問３				
問４	①		②	
問５	(1)			
	(2)			
	(3)			
	(4)	Ω		

問１	①	ア	②	イ
問２	ウ			
問３	エ			
問４	①	ア	②	イ
問５	(1)	斑状組織		
	(2)	分解者		
	(3)	発熱反応		
	(4)	６　Ω		

問２ ある液体がフェノールフタレイン溶液と反応して赤色を示す場合，その液体はアルカリ性であることがわかる。pHは，アルカリ性の液体では７よりも大きく，中性で７を，酸性では７よりも小さい値をそれぞれ示す。

問３ ハイギョ（肺魚）は，肺とえらの両方をもち，そのどちらも使って呼吸をする動物である。これは魚類と両生類の中間的な特徴であり，この２つのグループの間での進化の証拠となる「生きた化石」の１種と考えられている。**ア**はホニュウ類であるクジラのなかまに，**イ**はハチュウ類全般に，**ウ**は鳥類全般にみられる特徴である。

問４ 地球は１日（24 時間）で１周，すなわち 360° 自転をするから，１時間あたり，360÷24＝15° 回転している。

問５ (4) 電圧の大きさが１個あたり 1.5Ｖの乾電池を２個直列につなぐと，回路全体に加わる電圧の大きさは，1.5＋1.5＝3.0Ｖとなる。この大きさの電圧が加わったとき，電球に 0.5Ａの大きさの電流が流れるので，回路全体の抵抗の大きさは，オームの法則より，3.0Ｖ÷0.5Ａ＝６Ω

【過去問 37】

次の会話文を読み，次の問いに答えなさい。

（沖縄県 2022 年度）

ある秋の日の夕暮れ時，ジオさんは理科の先生をしているお父さんと西の空を見ていました。

ジオさん：夏休みには星座を見に行ったね。今日もさそり座が見えるかな？

お父さん：もう秋だからね。同じ時刻でも夏休みの時と比べて，星座の位置は変化しているから，見えない星座もあると思うよ。

ジオさん：その星座の位置の変化は，地球の公転によって生じる見かけの動きで，(　①　)運動と言うんだよね。理科の授業で習ったよ。

お父さん：そうだね。地球は太陽の周りを１年かけて公転するので，a**同じ時刻に見える星座の位置は日々変化して見える**。だから，季節によって見える星座が違ってくるんだ。

ジオさん：あ，もうすぐ三日月が沈んじゃう…。
月は太陽の光が当たっているところだけが，明るく光っている。
つまり，月の光っている部分を見れば，太陽がある方向を知ることができるんだよね？

お父さん：その通り。それじゃあ今，太陽と地球と月がどんな位置関係にあるか，お父さんに説明できるかな？

b**ジオさんが図を描いて説明する**。

お父さん：正解！すごいじゃないか！じゃあ…，あの月の横に見える明るい星が何か分かるかな？「よいの明星」と呼ばれる星だよ。

ジオさん：金星だね。金星も月と同じように太陽の光が当たることで光っているんだよね！あの金星を天体望遠鏡で見てみたいな。

お父さん：それはいいね！c**今から天体望遠鏡で金星を観察してみよう**。

ジオさんとお父さんは楽しそうに天体望遠鏡で金星の観察を始めた。

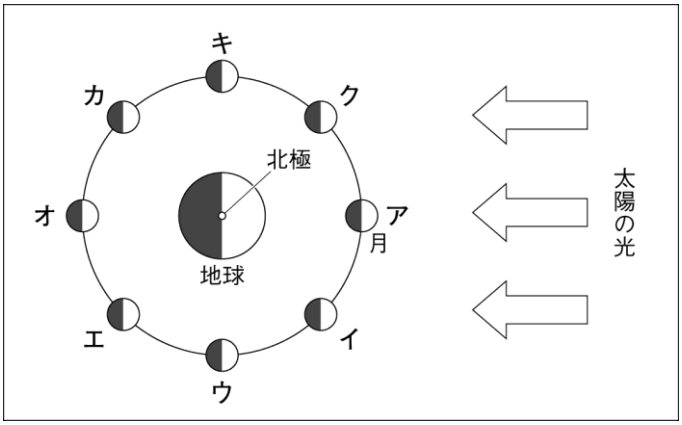
問１　会話文中の（　①　）に入る言葉を**漢字２文字**で答えなさい。

問２　会話文中の**下線部ａ**について，１か月後の同じ時刻に見える星座の位置を説明したものとして，最も適当なものを次の**ア～エ**の中から１つ選び記号で答えなさい。

ア　東から西へ約 15°移動する。
イ　東から西へ約 30°移動する。
ウ　西から東へ約 15°移動する。
エ　西から東へ約 30°移動する。

問３　会話文中の**下線部ｂ**について，ジオさんは授業で学んだ太陽と地球と月の位置関係を**図１**のように描いた。ジオさんが説明した「**ジオさんとお父さんが見ている三日月**」の位置として最も適当なものを，次の**図１**の**ア～ク**の中から１つ選び記号で答えなさい。

図１



問４　会話文中の**下線部ｃ**について，「**ジオさんとお父さんが見ている金星**」を天体望遠鏡で観察した時の説明として，最も適当なものを次の**ア～エ**の中から１つ選び記号で答えなさい。

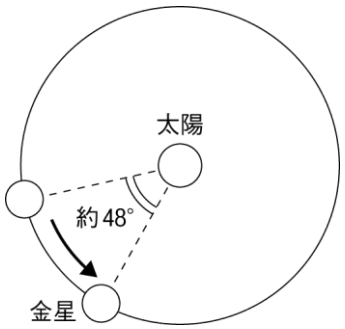
ア　この金星は実際の夜空において東側が光って見えている。
イ　この金星は１か月前に見えた金星よりも欠けて見えている。
ウ　この金星は１か月前に見えた金星よりも小さく見えている。
エ　この金星は１か月後に真夜中でも観察できるようになる。

問５　**図２**のように，金星は１か月で約 48°太陽の周りを公転する。これは，地球が１か月で公転する角度よりも大きい。

そのため，時間が経過すると，太陽，金星，地球の位置関係は変化し，再び同じ位置関係になる。

会話文中の**下線部ｃ**について，「**ジオさんとお父さんが見ている金星**」と**同じ形と大きさ**をした金星を次に観察することができる日は，およそ何か月後か。最も適当なものを次の**ア～カ**の中から１つ選び記号で答えなさい。ただし，金星と地球の公転軌道は太陽を中心とした円と考える。

図２



ア　４か月半後　　**イ**　７か月半後　　**ウ**　11 か月後
エ　12 か月後　　**オ**　20 か月後　　**カ**　26 か月後

問１	運動
問２	
問３	
問４	
問５	

問１	**年周**　運動
問２	**イ**
問３	**ク**
問４	**イ**
問５	**オ**

問１，２ 地球が太陽の周りを１年かけて１周，すなわち 365 日で 360°公転することから，同じ場所で同じ時刻に観察される星は，年周運動で１日あたり約１°，日周運動と同じ向き（＝地球の自転と逆の向き）に移動して見える。よって，１か月（約 30 日）では約 30°，東から西へ移動して見える。

問３ **図１**では，月が**ア**～**ク**の８か所に示されており，また，月は約 30 日で地球の周りを１周公転していることから，図中の月と月の間１か所あたりは，およそ３～４日で移動する距離を表している。また，この図で地球の北極側が示されている向きから，月の公転の方向は**ア→ク→キ→**…となる。三日月は新月の日（**図１**の**ア**）から数えておよそ３日目に見える月を表すから，**ク**が最も適当である。

問４ **ア**…「よいの明星」となる位置の金星は，地球から見て西側が光って見えるので誤り。**イ**，**ウ**…「よいの明星」となる範囲の金星は，時間が経つほど地球に接近する。したがって，１か月前と比べてより地球に近い位置にあるため，金星の形を円としたときに欠けて見える部分の割合は大きくなるが，円全体の大きさは大きく見えるようになる。**エ**…内惑星である金星は，真夜中に観察することはできないので誤り。

問５ **問１，２**の解説で示したように，地球が太陽の周りを公転する角度の大きさは，１か月あたり約 30°である。したがって，１か月移動する間に，48°公転する金星と 30°移動する地球との間に，
48－30＝18°の差が生じる。この差がちょうど 360°となったとき，太陽に対しての金星と地球の位置関係は再び同じとなり，同じ形と大きさをした金星が地球から観察されることになる。初めてこの差がちょうど 360°となるのは，360÷18＝20 より，20 か月後である。