

最難関中コース
理科 標準

問題

21. 月・地球の動き、太陽系 D

中受ゼミ G

1

次の文章を読んで、下の問1～問5に答えなさい。

図は、太陽のまわりを回る地球と地球のまわりを回る月のようすを北極上空から見たものです。このとき、月は図のア～クのどこかにあるものとします。

問1 月が地球のまわりを回ることを何といいますか。

漢字2字で答えなさい。

問2 次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 地球は太陽のまわりを回りながら、自身も回転しています。その向きはA, Bのどちらですか。

(2) 月が地球のまわりを回る向きはC, Dのどちらですか。

(3) 月は地球のまわりを回りながら、自身も回転しています。その向きはE, Fのどちらですか。

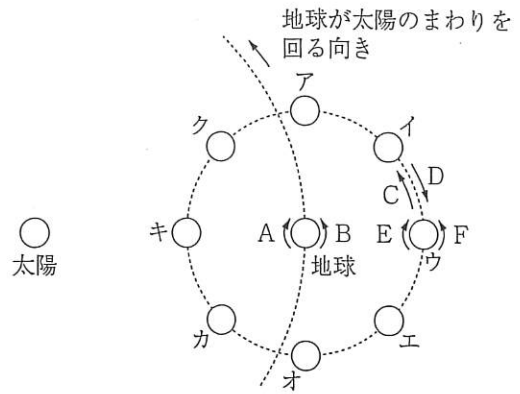
問3 「上弦じょうげんの月」は、月がどの位置にあるときですか。図中のア～クから選び、記号で答えなさい。

問4 「上弦の月」が真南に見える時刻を次のア～キから選び、記号で答えなさい。

ア 0時 イ 6時 ウ 9時 エ 12時 オ 15時 カ 18時 キ 21時

問5 太陽の一部または全部がかくれて暗くなる現象を何といいますか。漢字2字で答えなさい。

また、この現象が起こるときの月の位置を、図中のア～クから選び、記号で答えなさい。



次の文章を読んで、後の問1～問3に答えなさい。

図は、太陽のまわりを回る地球と火星のようすを、北極上空から見たものを表しています。

問1 地球や火星が、太陽のまわりを回ることを何といいますか。

次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア 自転 イ 公転 ウ 正転 エ 反転 オ 逆転

問2 地球と火星が、太陽のまわりを回る向きは、どちら向きですか。

図のA～Dから正しいものの組み合わせを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア AとC イ AとD ウ BとC エ BとD

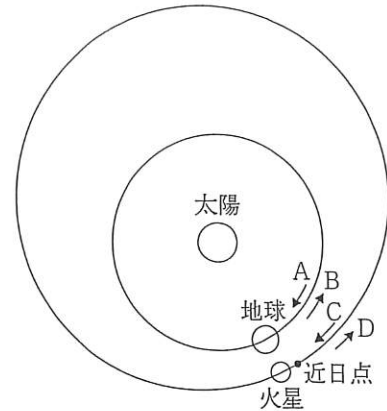
問3 図のように、火星が太陽に最も近づくとき、その火星の位置を近日点といいます。また、地球と火星が、火星の近日点付近で最も近づくことを「大接近」といいます。地球と火星が「大接近」して、次に「大接近」するまでの日数を、次のようにして求めました。文中の(①)～(⑤)に最も適する数字を答えなさい。ただし、地球と火星は、太陽を中心とする円周上を一定の速さで動き、地球は360日・火星は680日かけて太陽のまわりを1周するものとします。

地球が太陽のまわりを1日で動く角度は整数で表すと(①)度、火星が太陽のまわりを1日で動く角度は、最も簡単な分数で表すと(②)度になる。図のように地球と火星が接近して、太陽、地球、火星が1直線に並んでから、再び接近してこの順に並ぶまでの日は、

$360 \text{度} \div (\text{①} - \text{②}) \text{度}$ より求め、(③)日となる。

次に、地球と火星が「大接近」してから、再び「大接近」するまでの日数を求める。地球は(③)日後には、図の位置から(④)度ずれた位置にくることになる。地球と火星の接近が起こるたびに(④)度ずれるので、この角度のずれの合計が360度になれば、近日点付近でふたたび「大接近」することになる。したがって、地球と火星が「大接近」して、次に「大接近」するまでの日数は、

$(\text{③}) \times 360 \text{度} \div (\text{④}) \text{度}$ より求め、(⑤)日となる。



次の文章を読み、後の問1～問4に答えなさい。

2006年に国際天文学連合総会で冥王星が惑星から外れることになりました。そのとき、惑星の候補としてあげられていた天体の1つに「ケレス」がありましたが、惑星の条件を満たすことはできず、太陽系の惑星の数は8個となりました。ケレスが発見された背景には、「ボーデの法則」があります。ボーデの法則とは、太陽・地球間のきよりを1としたときの太陽・惑星間のきより（下の表）が、表の右に示すような一定の規則で計算した数値によく合うという法則です。

太陽・天体間のきより (地球までを1とした比率)	
水星	0.39
金星	0.72
地球	1
火星	1.52
木星	5.20
土星	9.54
天王星	19.19
海王星	30.06
冥王星	39.44

$$\begin{aligned}
 &4 \div 10 = 0.4 \\
 &(4 + 3) \div 10 = 0.7 \\
 &(4 + 3 \times 2) \div 10 = 1 \\
 &(4 + 3 \times 2 \times 2) \div 10 = 1.6 \\
 &\quad \quad \quad \vdots \\
 &(4 + 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2) \div 10 = 10 \\
 &(4 + 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2) \div 10 = \boxed{\text{ア}}
 \end{aligned}$$

ボーデの法則をもとに土星の外側の惑星を探した結果、1781年に天王星が発見されました。また、土星より内側にも惑星があると考えられ、1801年にケレスが発見されました。

問1 に入る数値を答えなさい。

問2 ボーデの法則を使って、太陽からケレスまでのきよりを計算しなさい。ただし、太陽から地球までのきよりを1とします。

問3 太陽の光は何分かかって冥王星にとどきますか。次のア～オから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球と太陽までのきよりは1.5億kmとし、冥王星までのきよりは上の表を参考にして計算しなさい。また、光の速さは秒速30万kmとします。

- ア 130分 イ 230分 ウ 330分 エ 430分 オ 530分

問4 北極側から見ると、地球とケレスは太陽のまわりを反時計回りで回っています。1周するのにかかる時間は、地球は1.0年、ケレスは4.6年です。いま、図1のように地球、太陽、ケレスのつくる角が 30° とします。これらの天体が、図1の状態から図2のように一直線に並ぶのが何日後になるかを求めたいと思います。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、地球とケレスは同じ平面の上を、太陽を中心に円をえがきながら回っているものとし、また、それぞれの速さは一定であるとし、

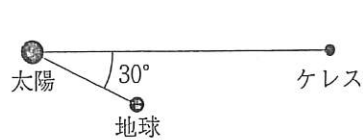


図1

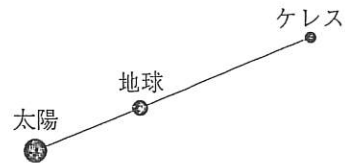


図2

- (1) 地球、太陽、ケレスのつくる角は小さくなっていきますが、1日あたり何度ずつ小さくなっていきますか。最も簡単な分数で表しなさい。ただし、1年を360日とします。
- (2) (1)の結果をもとに、図2の順に並ぶまでの日数を求めなさい。ただし、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

次の文で、A のことがらが B のことがらよりも大きい（多い、長いなど）場合は $A > B$ 、A のことがらが B のことがらよりも小さい（少ない、短いなど）場合は $A < B$ 、A のことがらと B のことがらが同じ（等しい）場合は $A = B$ とし、(1)~(8)の(a), (b)の答えの組み合わせを下の解答群から選び番号で答えなさい。

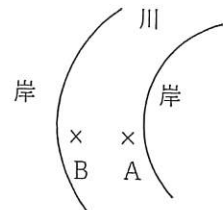
解答群

	(a)	(b)		(a)	(b)		(a)	(b)
①	$A > B$	$A > B$	④	$A = B$	$A > B$	⑦	$A < B$	$A > B$
②	$A > B$	$A = B$	⑤	$A = B$	$A = B$	⑧	$A < B$	$A = B$
③	$A > B$	$A < B$	⑥	$A = B$	$A < B$	⑨	$A < B$	$A < B$

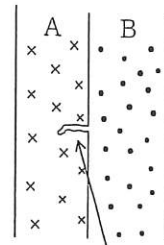
- (1) (a) 月の明るく光っている面の大きさで、新月から 14 日目の月 (A) と新月から 19 日目の月 (B)。
- (b) 月の出の時刻で、早いときを大きいとすると、新月から 9 日目の月 (A) と新月から 10 日目の月 (B) の月の出。
- (2) (a) 大阪において、太陽の南中した（真南を通る）ときの高さで、5 月 20 日 (A) と 8 月 20 日 (B) の日の太陽の高さ。
- (b) 1 日の長さ（太陽が南中してから次の日太陽が南中するまでの長さ）で、5 月 20 日 (A) と 8 月 20 日 (B) の 1 日の長さ。
- (3) (a) 大阪が春分の日である日の正午の太陽の高さで、北緯 30 度の地点 (A) と南緯 30 度の地点 (B) における太陽の高さ。
- (b) 大阪が夏至の日である日の正午の太陽の高さで、北緯 30 度の地点 (A) と赤道 (B) における太陽の高さ。

- (4) (a) 星の明るさで、明るい方を大きいとして、北極星 (A) とシリウス (B) の明るさ。
 (b) 星が1時間に移動する距離で、カシオペア座 (A) とオリオン座 (B) の移動する距離。
- (5) (a) 台風のときの風の強さで、台風が北に向かって進んでいるとき、台風の東側の地点 (A) と台風の西側の地点 (B) の風の強さ。
 (b) 平均的な年に日本の本州に上陸する台風の数で、9月に本州に上陸する台風の数 (A) と10月に本州に上陸する台風の数 (B)。
- (6) (a) 一日の最高気温と最低気温の差 (気温差) で、同じ季節のときの晴れた日の気温差 (A) と曇った日の気温差 (B)。
 (b) 一日の最高気温と最低気温の差 (気温差) で、同じ気象条件のときの海辺の気温差 (A) と内陸部の気温差 (B)。

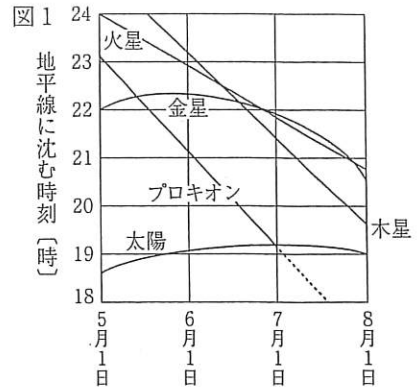
- (7) (a) 水の流れの速さで、右の図のように、川の曲がっている所で川の内側 (A) と外側 (B) の水の流れの速さ。
 (b) 水の深さで、右の図のように、川の曲がっている所で川の内側 (A) と外側 (B) の地点での水の深さ。



- (8) (a) 地層の古さで、古い方を大きいとして、右の図の地層 (A) と地層 (B) の古さ。
 (b) 同じく、地層の古さで、マンモス象の化石が含まれる地層 (A) とティラノサウルスの化石が含まれる地層 (B) の古さ。



大阪のある地点で、ある年の5月1日から8月1日までの間の18時から24時まで、太陽と金星、火星、木星の3つのわく星、およびこいぬ座のプロキオン^{にくがん}を肉眼で観察しました。図1は、これらの天体が地平線^{しず}に沈む時刻^{じこく}を記録し、その変化を実線または一部を点線で結んだグラフを示しています。実線部分は実際に観測した結果の時刻を、点線部分は予想した時刻を結んだものです。これを見て以下の問いに答えなさい。



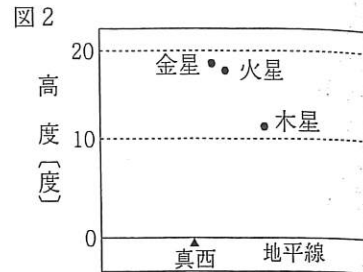
問1. 太陽がこの年の8月1日に地平線に沈んだのはおよそ何時ごろですか。

問2. プロキオンがこの年の6月1日に地平線に沈んだのは、日の入り後およそ何時間後ですか。

問3. プロキオンのグラフの右下が点線になっています。その理由を簡単に書きなさい。

問4. 数カ月間観測すると、わく星は空での太陽の通り道付近を動いているように見えます。図1の結果から考えて、この期間中、3つのわく星のうちこいぬ座に対する位置の変化が最も小さかったのはどのわく星と考えられますか。そのわく星の名前を書きなさい。

問5. 図2は観察した期間のある日の、日の入り1時間後に西の空に見えたわく星の位置をスケッチしたものです。この図は、次のうちいつごろのものと考えられますか。次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、図中の高度は、地上から見上げたときの角度を表しています。

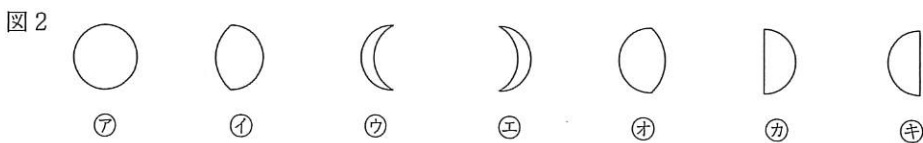
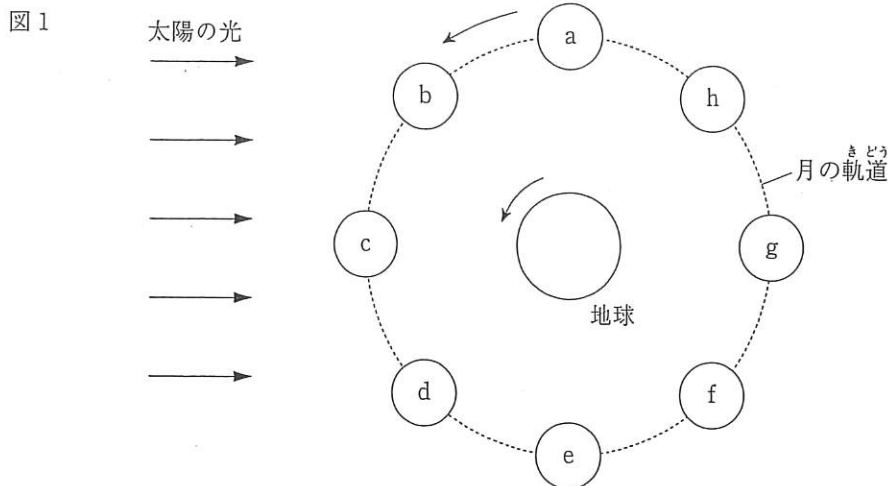


- ア. 5月1日 イ. 6月1日 ウ. 7月1日 エ. 8月1日

問6. 8月1日以降の金星は、どの空に見えるでしょうか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 真夜中に南の空に見えるようになる。
- イ. いつも夕方の西の空に見える。
- ウ. しばらくは夕方の東の空に見えるが、やがて明け方の西の空に見える。
- エ. しばらくは夕方の西の空に見えるが、やがて明け方の東の空に見える。

次の図1は、太陽、地球、月の位置関係を示し、図2は、その時見える月の形を示したものです。図を見て、以下の問いに答えなさい。ただし、観測場所は大阪であったとします。



問1. 次の場合、それぞれどの位置で、どの形の月になるでしょうか。図1の a~h と、図2の㉗~㉝よりそれぞれ一つずつ、記号で選びなさい。

(1) 夕方、南西の空に見える月 (2) 朝方、南の空に見える月

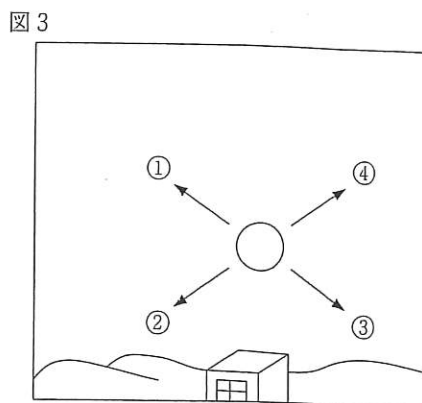
	図1	図2
(1)		
(2)		

問2. 図1のcの位置にある月を何と呼んでいますか。

問3. ある日の午後7時に満月が図3の位置に見えました。

- (1) どの方角の空を見たものでしょうか。東、西、南、北のどれかで答えなさい。
- (2) 午後7時以後、この満月が動く向きを図3の①~④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

問4. 問3の次の日の午後7時に見える月の位置は、次の①~⑤のどれになるでしょうか。一つ選び、番号で答えなさい。



- ① 図3の月より、少し左上の位置 ② 図3の月より、少し左下の位置
- ③ 図3の月より、少し右下の位置 ④ 図3の月より、少し右上の位置
- ⑤ 図3の月と同じ位置