

最難関中コース
理科 標準

問題

21. 月・地球の動き、太陽系 B

中受ゼミ G

次の文を読み、後の問1～問5に答えなさい。

地球は太陽の周りを公転しています。月はその地球の周りを公転しているので、太陽を基準にすると、地球と月は図1のような道筋を通して運動するように見えます。図1のA～Iは公転している地球の位置を、a～iは地球がA～Iのそれぞれの位置にあるときの月の位置を表しています。

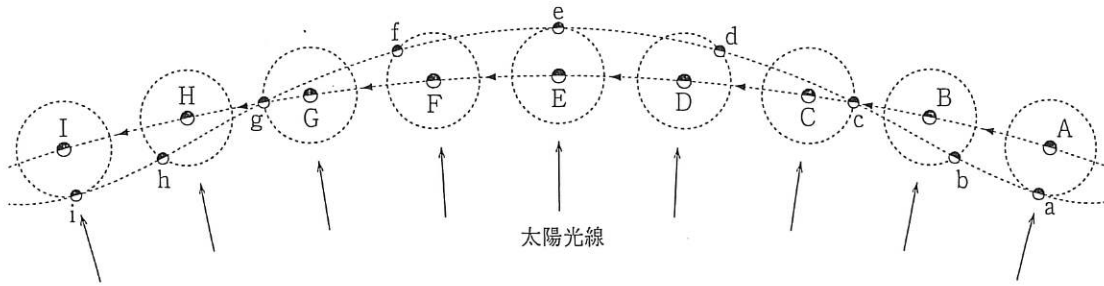


図1

問1 図1のEの位置に地球があるときに、「月が地球のかげの中にかくれる」という現象が起こりました。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) この現象を何といいますか。漢字2字で答えなさい。

(2) この現象が起こる日の、地球上から見た月の見え方はどれですか。最も適するものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。

- ア 満月 イ 新月 ウ 三日月 エ 上弦じょうげんの月 オ 下弦の月

問2 月が真夜中に東の地平線の近くの空に見えるのは、地球が図1のどの位置にあるときですか。最も適するものをA～Iから選び、記号で答えなさい。

問3 月から見て、地球が満月のように光って見えるのは図1のどの位置のときですか。最も適するものをA～Iから2つ選び、記号で答えなさい。

問4 図1のaの位置にあった月が、2週間後にはどの位置にあると考えられますか。最も適するものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア c イ e ウ g エ i

問5 地球から見た太陽と月の見かけの大きさはほとんど同じです。この事実と右の表をもとにして、月の半径が地球の半径の何倍であるかを求めなさい。答は四捨五入によって、小数第1位まで求めなさい。

表

太陽と地球間のきより	1億5000万 km
月と地球間のきより	40万 km
太陽と地球の半径の比	109 : 1

人工衛星とは地球などの惑星の周りを移動する人工天体のことで、おもに、通信や観測に使われています。人工衛星のなかには静止衛星と呼ばれるものがあります。静止衛星とは、(1)地上から見ると、上空の一点に静止しているように見える衛星のことです。

図1のa~dは太陽が赤道上の真上にあるとき、赤道の上空にある静止衛星から見た地球のおおよそのようすを表しています。またa~dの北、南はそれぞれの方向を示しています。

図2は、太陽の光と、地球に対するいろいろな時刻の静止衛星の位置(A~H)を、地球の北極側から見た図です。後の問1~6に答えなさい。

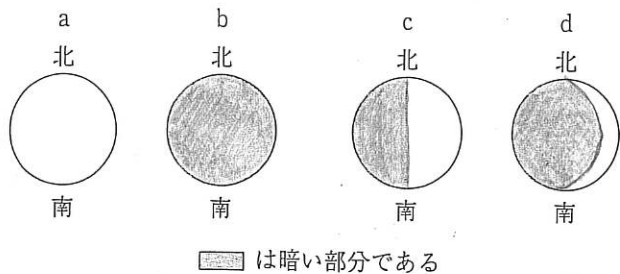


図1

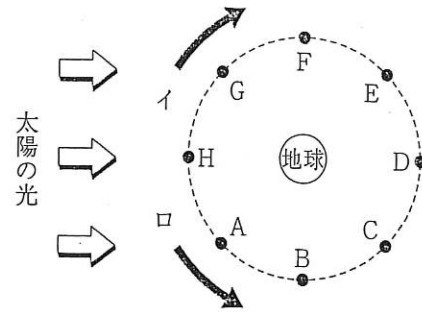


図2

問1 下線部(1)について、理由をのべた次の文中の(①)、(②)に入る適する語句を、下のア~エから選び、記号で答えなさい。

地球が(①)する時間と衛星が地球の周りを公転する時間が同じで、地球が(①)する向きと、衛星が公転する向きが(②)であるため。

- ア 自転 イ 公転 ウ 同じ エ 逆

問2 静止衛星が地球の周りを1周するのにかかる時間はいくらですか。最も適するものを次のア~エから選び、記号で答えなさい。

- ア 12時間 イ 24時間 ウ 48時間 エ 季節によって異なる

問3 静止衛星の移動する向きはどちらですか。図2のイまたはロより選び、記号で答えなさい。

問4 地球が図1のcのように見えるのは、図2のA~Hのうちどの位置から見たものですか。最も適するものをA~Hから選び、記号で答えなさい。

問5 地球が図1のbのように見えるとき、静止衛星の真下の地点の時刻はいつごろですか。最も適するものを次のア~エから選び、記号で答えなさい。

- ア 日の出 イ 日の入り ウ 正午 エ 真夜中

問6 静止衛星から見て地球が図1のcのように見えてから、次に図1のaのように見えるまでにかかる時間は何時間ですか。次のア~カから選び、記号で答えなさい。

- ア 3時間 イ 6時間 ウ 9時間 エ 12時間 オ 15時間 カ 18時間

太陽や月などに関する次の文を読み、後の各問いに答えなさい。

A君は客船で世界一周の旅をしました。神戸港を3月15日に出港し、南半球のオーストラリア→アメリカ→イギリス→インドの順番に寄港しました。海上で晴れた日の昼間は太陽を観測し、夜は月やその他の天体観測をしました。神戸港への帰港はちょうど100日目の6月22日でした。

問1 神戸港を出港した日と神戸港に帰港した日とを比較すると日の出の位置はどのようになっていますか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

- ア 帰港した日のほうが南に寄る。 イ 帰港した日のほうが北に寄る。
- ウ 変化していない。

問2 南半球のオーストラリアに立ち寄ったときに、船では、3月23日と4月8日の2回赤道を通過しました。赤道上を通過したそれぞれの日に、赤道上で昼間の長さを観測したとすると、どのようになりますか。次のア～ウから適するものを選び、記号で答えなさい。

- ア 3月23日より4月8日のほうが長くなる。
- イ 3月23日より4月8日のほうが短くなる。
- ウ 3月23日と4月8日は同じ長さになる。

問3 3月23日と4月8日に、客船が通過した赤道上で日の出の方位を観測したとすると、どのようになりますか。次のア～ウから適するものを選び、記号で答えなさい。

- ア 3月23日より4月8日のほうが南寄りに日が出る。
- イ 3月23日より4月8日のほうが北寄りに日が出る。
- ウ 3月23日も4月8日も同じ位置から日が出る。

問4 出発のとき月は新月でした。その後、神戸では帰港までの100日間に満月が3回あり、神戸港に帰港したとき4回目の満月になろうとしていました。船で世界一周の旅をしたA君にとって月の満ち欠けはどのように観測されましたか。次のア～ウから適するものを選び、記号で答えなさい。

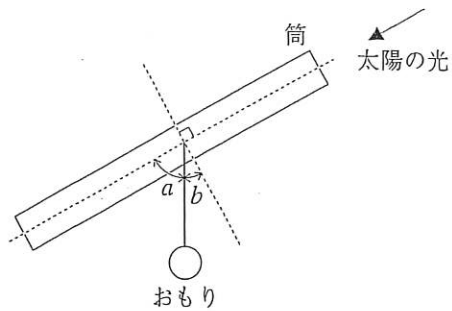
- ア 帰港までに満月が3回あり、4回目の満月になろうとするときに神戸港へ帰港した。
- イ 帰港までに満月が2回あり、3回目の満月になろうとするときに神戸港へ帰港した。
- ウ 帰港までに満月が1回あり、2回目の満月になろうとするときに神戸港へ帰港した。

問5 船上で、金星がよく観察されました。金星はどのように見えましたか。次のア～オから適するものを選び、記号で答えなさい。

- ア 北極星のすぐ横に明るく輝^{かがや}いていた。 イ 夕方、東の空に明るく輝いていた。
- ウ 朝方、西の空に明るく輝いていた。 エ 南十字星の近くに明るく輝いていた。
- オ 夕方、西の空に明るく輝いていた。

日本で観察したときの太陽と月の動きについて、次の各問いに答えなさい。

問1 太陽の高さを測るため、右の図のような筒とおもりを用意しました。筒を太陽のほうに向けて角度を測るとき、どの部分の角度が太陽の高さになりますか。図中の a , b の記号で答えなさい。



図

問2 次の表は日本の各地の緯度と経度のおよその値をまとめたものです。春分の日を表の各地で太陽を観測した場合について、(1)(2)の問いに答えなさい。

記号	ア	イ	ウ	エ	オ
都市名	札幌	仙台	長野	明石	福岡
北緯	43.1°	38.3°	36.7°	34.7°	33.6°
東経	141.3°	140.9°	138.2°	135.0°	130.4°

(1) 太陽が南中する（真南にくる）とき、太陽の高さが最も高いのはどこですか。表のア～オから選び、記号で答えなさい。

(2) 日の出の時刻が最も早いのはどこですか。表のア～オから選び、記号で答えなさい。

問3 月の満ち欠けのようすを、満月から1か月間つづけて観察したとき、どのように変化していきますか。正しい順序になっているものを、次のア～カから選び、記号で答えなさい。

ア 右がかがやく半月→新月→三日月 イ 右がかがやく半月→三日月→新月

ウ 新月→右がかがやく半月→三日月 エ 新月→三日月→右がかがやく半月

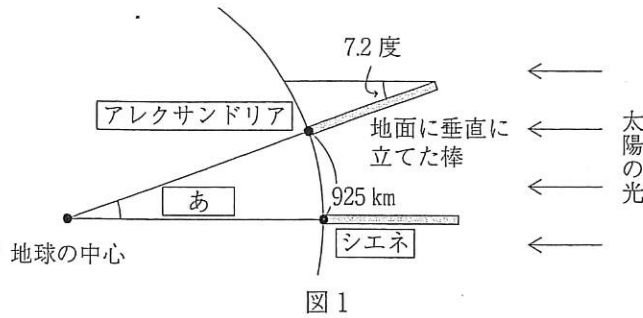
オ 三日月→右がかがやく半月→新月 カ 三日月→新月→右がかがやく半月

問4 南中した満月の高さが最も高くなるのはいつですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 夏至 イ 秋分 ウ 冬至 エ 春分

次の文章を読み、後の各問に答えなさい。

紀元前 200 年ごろ、古代ギリシャの学者エラトステネスは、ある本から「アレクサンドリアの真南にあるシエネという町では、夏至の日の正午になると、太陽が真上にくるため、影がなくなる」という話を見つけました。そこで、アレクサンドリアで夏至の日の正午、地面に垂直に立てた棒と太陽の光がなす角度を測りました。アレクサンドリアでは、この角度が 7.2 度でした。太陽が真上にくるシエネでは、0 度になります。アレクサンドリアからシエネまでの距離は、現在の単位で 925km だったので、そこから地球 1 周の距離を求めることができました。図 1 はそのときのようすを簡単に示したものです。



問 1 図 1 の にあてはまる角度は、360 度の何分の 1 ですか。下のア～オのうちから適するものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

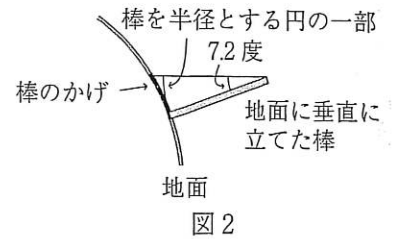
ア 25 分の 1 イ 30 分の 1 ウ 40 分の 1 エ 50 分の 1 オ 100 分の 1

問 2 図 1 と問 1 の結果から考えると、地球 1 周は何 km になりますか。整数で答えなさい。

問 3 問 2 の結果から考えると、地球の直径はおよそ何 km になりますか。下のア～オのうちから最も近いものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 10000km イ 15000km ウ 30000km エ 35000km オ 40000km

問 4 図 1 のとき、アレクサンドリアで長さ 15m の棒を用いたとすると、その棒にできるかげの長さはおよそ何 cm ですか。下のア～オのうちから最も近いものを 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、かげの長さは図 2 に示すように棒が 7.2 度の角度でえがく円の一部と同じ長さとして考えてよいものとします。



ア 35cm イ 41cm ウ 92cm エ 185cm オ 350cm

日本では夏至と冬至の日で正午の太陽の高さが変わりますが、赤道上でも、季節によって太陽の高さは変わります。図3のように、赤道上では春分・秋分の日で正午に太陽が真上に来ます。夏至の日は図4のように、冬至の日は図5のようになります。

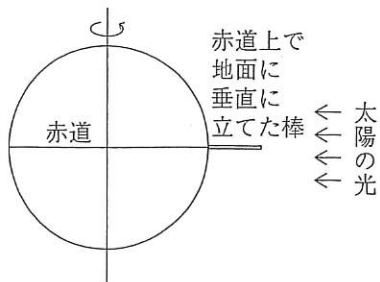


図3

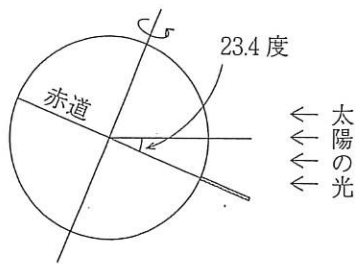


図4

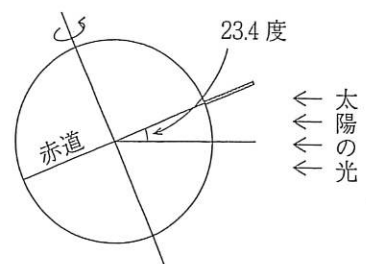


図5

問5 冬至の日の正午にシエネで地面に垂直に立てた棒と太陽の光の角度は何度になりますか。下のア～オのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 0度 イ 7.2度 ウ 23.4度 エ 46.8度 オ 66.6度

太陽と月について、下の各問に答えなさい。

問1 太陽の1日1日の動きを観察すると、その見え方は、季節によって少しずつ変化していきます。冬至のころと春分のころで、日の出・日の入りの方角および南中高度を比べると、冬至のころに対して、春分のころはどのように変化していますか。組み合わせとして適するものを、下のア～カのうちから選び、記号で答えなさい。

	日の出の方角	日の入りの方角	南中高度
ア	北よりになる	北よりになる	低くなる
イ	南よりになる	南よりになる	低くなる
ウ	北よりになる	北よりになる	高くなる
エ	南よりになる	南よりになる	高くなる
オ	北よりになる	南よりになる	変わらない
カ	南よりになる	北よりになる	変わらない

問2 日食が起こるときの月の形として適するものを、下のア～オのうちから1つ選び、記号で答えなさい。同様に、月食が起こるときの月の形として適するものを、下のア～オのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 新月 イ 三日月 ウ 上弦じょうげんの月 エ 満月 オ 下弦の月

問3 日食または月食が起こったとき、その太陽もしくは月が見える場所ならどこでも観測することができるのは日食、月食のどちらですか。また、その理由を下のア～エのうちから選び、記号で答えなさい。

ア 太陽が月でかくされることで起こるので、そのときに太陽の見える地域ならどこでも観測できる。

イ 太陽が地球でかくされることで起こるので、そのときに太陽の見える地域ならどこでも観測できる。

ウ 地球のかげに月が入ることで起こるので、そのときに月の見える地域ならどこでも観測できる。

エ 月のかげに地球が入ることで起こるので、そのときに月の見える地域ならどこでも観測できる。

問4 下のア～クは「かいき日食」と「かいき月食」を観測したときのスケッチです。日食のスケッチを観測の順に並べたとき、1番目と3番目にくるのはどれですか。下のア～クのうちから適するものを選び、記号で答えなさい。

