

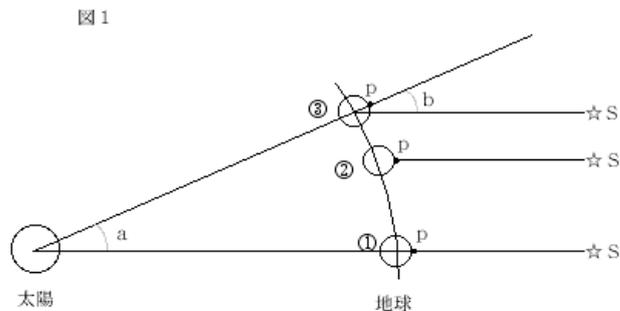
●月の公転と地球の自転

## 難問12

次の文を読み、下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

次の図1と図2は太陽や地球、月の公転や自転の様子を表すものです。地球も月も公転面は共通で、自転軸は公転面に対して、垂直であるものとします。また公転、自転の向きは地球の北極側から見た時のもので、いずれも時計とは逆の回り方になります。地球が図1の①の位置の時、赤道上的P点にいる人が、恒星Sの南中を観測しました。そして地球が360度自転した②の位置で再び恒星Sの南中を観測します。②の位置からさらに角度bだけ地球が自転すると③の位置にきます。①から③までは24時間たっています。恒星Sは遠方にあるので届く光線は平行であると考えてよく、角度aと角度bは等しい大きさです。

(海城中)



(1) 地球が角度bだけ自転するのにかかる時間は、何分ですか。bを使って時間を求める式を書きなさい。

[式と考え方]

[答え]\_\_\_\_\_

(2) 地球の公転周期を365日として、角度aを求める式を書きなさい。

[式と考え方]

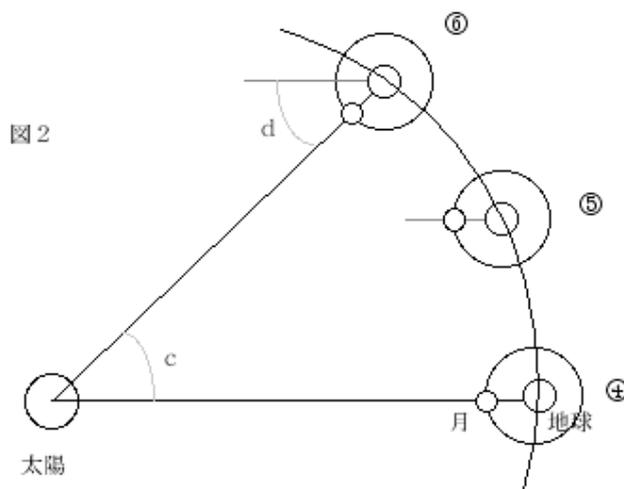
[答え]\_\_\_\_\_

(3) 恒星Sの、南中から南中までの時間は、何時間何分ですか。

[式と考え方]

[答え]\_\_\_\_\_

図2では地球が太陽の回りを④⑤⑥と公転し、その周りを月が公転しています。④から⑤までの時間で、月は地球の周りを1回公転しています。④から⑥までの期間は、新月から次の新月までの期間で1朔望月といい、29.5日になります。



(4) ④から⑥までに月は地球の周りを、角度で何度回ったことになりますか。365、360、29.5の数を使って角度を求める式をつくりなさい。ただし、角度cと角度dは等しい大きさです。

[式と考え方]

[答え]\_\_\_\_\_

(5) 地球の公転周期を360日、1朔望月を30日とすると、月の公転周期(④から⑤までの日数)は何日になりますか。小数第二位を四捨五入して、小数第一位まで答えなさい。

[式と考え方]

[答え]\_\_\_\_\_

(6) もし、月の公転周期は変わらず、自転周期だけがわずかに短くなったら、日本で見る月の模様は、日々どのように変わって見えますか。月が南の空に見える場合を考えて答えなさい。

[式と考え方]

[答え]\_\_\_\_\_

●解説

(1) 図1より地球は、24時間で $(360+b)^\circ$ 自転しているので、24時間を分に直すために60倍して、

24時間 $\times 60 \times b^\circ \div (360+b)^\circ$ となる。

答  $24 \times 60 \times b \div (360+b)$

(2) 地球は365日で $360^\circ$ 公転するので、 $360^\circ \div 365$ 日

答  $a = 360 \div 365$

(3) (2)より、地球は1日で約 $1^\circ$ 公転している。よって24時間では $360^\circ + 1^\circ = 361^\circ$ 自転することになる。恒星の南中から南中までの時間とは、地球が $360^\circ$ 自転する時間のことだから、

24時間 $\div 361^\circ \times 360^\circ = 23.933 \dots$  60分 $\times 0.933 = 55.98$ 分 よって、23時間56分

答 約23時間56分

(4) 角cは29.5日の間に地球が公転した角度だから、365日で $360^\circ$ 公転することを使って比例計算する

365日----- $360^\circ$

29.5日----- ( )

計算式は、 $360^\circ \div 365 \text{日} \times 29.5 \text{日}$  となり、これが⑤から⑥のあいだに月が公転した角度dに等しい。よって、④から⑥までに月は地球の周りを、 $360^\circ + 360^\circ \div 365 \text{日} \times 29.5 \text{日}$ の角度を回った。

答  $360 + 360 \div 365 \times 29.5$

(5) (4)と同じようにして、1朔望月(図の④から⑥)の間に月は、

$360^\circ + 360^\circ \div 360 \text{日} \times 30 \text{日} = 390^\circ$ 公転する。月の公転周期とは、月が地球の周りを $360^\circ$ 回るのにかかる日数のことだから、比例計算をすると、

$390^\circ$ -----30日

$360^\circ$ ----- (27.7日)

計算式は、 $30 \text{日} \div 390^\circ \times 360^\circ = 27.7 \text{日}$  です。

(6) 月も東へ自転するので、月の模様は逆に西へ移動して行く。

答 月の模様は西へ移動して行く。

## ● 考察

月の公転周期を1恒星月といいます。図2の④から⑤です。 $360^\circ \div$ 月の公転する角度/日=1恒星月ということですね。旅人算的な考え方をすると $360^\circ \div$ 月と地球の公転する角度の差/日=1朔望月となります。みちのりを速さの差で割ると時間が出てくるのと同じです。