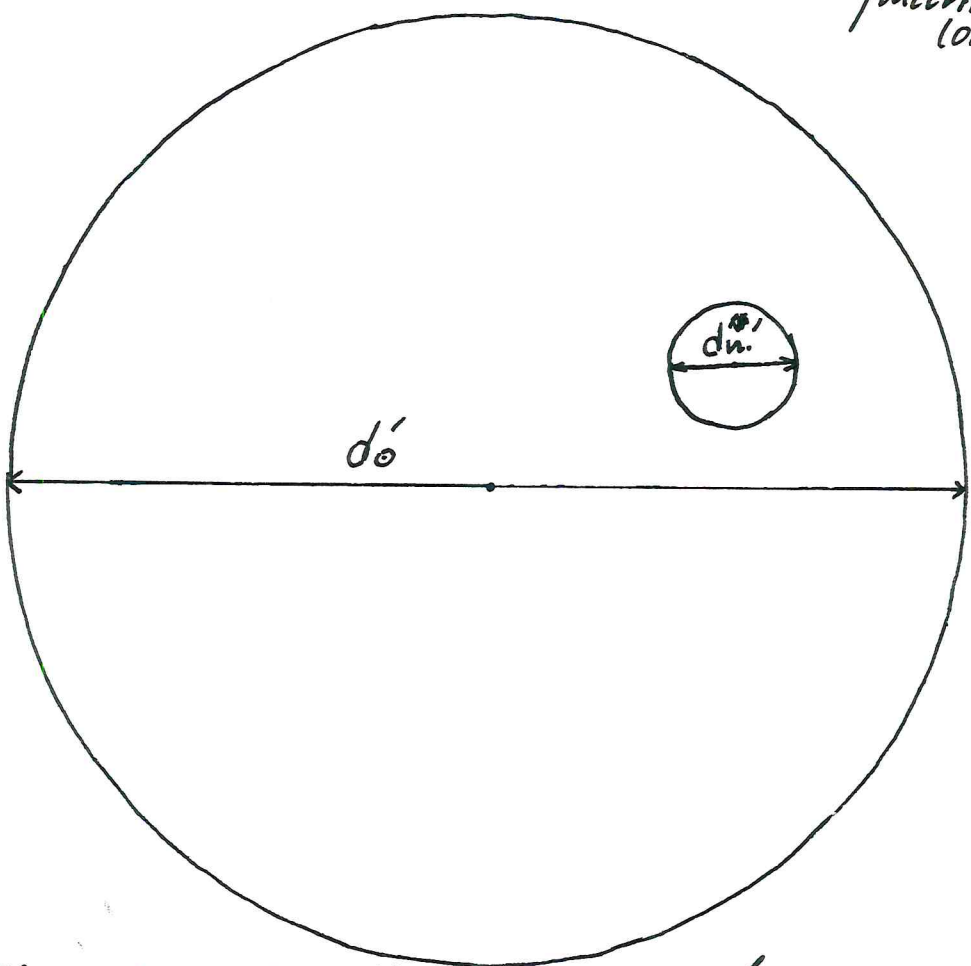


штыре - 0; ш. диаметра туннеля или диаметра R-радиуса d-диаметра. №11-004

Определим, для начала, какая планета проходит по диску Солнца.

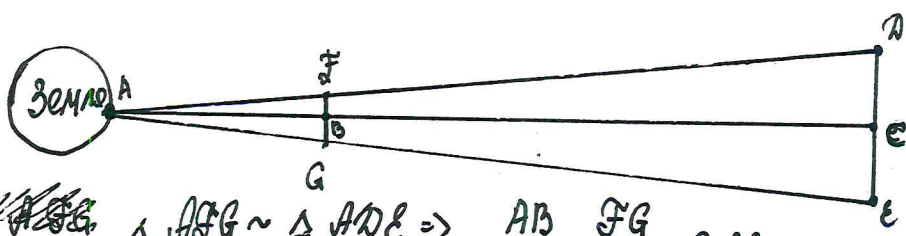
(1) $R_{\odot} = 400000 \text{ км}$, а на рисунке в условии $d'_{\odot} \approx 14 \text{ см} \Rightarrow$

$\Rightarrow d_{\odot} = 1400000 \text{ км}$ и это $14 \text{ см} \Rightarrow 1 \text{ см} - \text{это } 100000 \text{ км}$ (на расстоянии 1 а.е.)
(от Земли до Солнца)



Т.к. планета проходит по диску Солнца, то эта планета это Меркурий, или Венера

Теперь по рисунку из условия найдем $d''_{\text{пл.}} \approx 0,4 \text{ см}$.
 \Rightarrow если бы планета была на расстоянии 1 а.е. от Земли, т.е. у Солнца, то её $d''_{\text{пл.}} = 0,4 \cdot 100000 = 40000 \text{ км}$.
 Пусть это была Венера. Тогда, расстояние от Венеры до Земли = $0,28 \text{ а.е.} = 42 \text{ млн. км}$. Нарисуем:

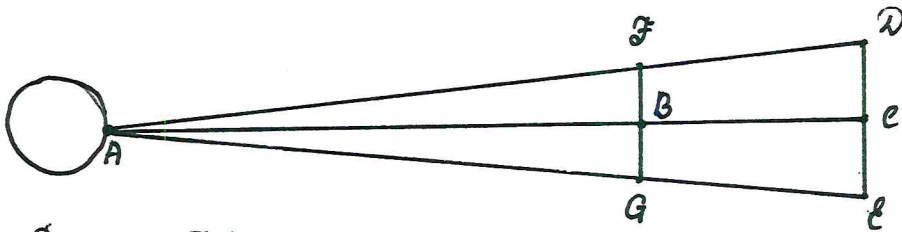


Пусть $AC = 1 \text{ а.е.}$
 $AB = 0,28 \text{ а.е.}$
 $DE = 40000 \text{ км}$ - ш. дис.
 Надо найти FG.
 ($AD = AE$; $AF = AG$)

$\triangle ABG \sim \triangle ADE \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{FG}{DE} = 0,28 \Rightarrow FG = 11200 \text{ км}$.
 Диаметр Венеры примерно такой же \Rightarrow Венера. и это исконая планета.

Найдем действительно, если бы это был Меркурий:

1000-007



~~Найти~~ $DE = 40000 \text{ км}$

$AB = 1 \text{ а.е.}$

$AB > 0,28 \text{ а.е.}$

$AD = AE; FA = GA$

Надо найти FG .

- см. рис. выше

$\triangle AFG \sim \triangle ADE \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{FG}{DE} > 0,28 \Rightarrow FG > 11200 \text{ км.}$

Но диаметр < диаметра \Rightarrow (?) \Rightarrow искомая планета - Венера

Теперь ответим на второй вопрос - оценим угловое расстояние между наименьшим краем диска Солнца и горизонтом в момент съёмки.

(а) l_1 - длина самолета на рисунке $\approx 0,5 \text{ см}$, что есть $40 \text{ м} \Rightarrow 10 \text{ см}$ - это $\approx \left(\frac{10000}{40} \cdot 0,5\right) \text{ см} = 125 \text{ см}$. Пусть φ - искомое угл. расст.

Мы знаем, что $14 \text{ см} - d_0$ - это $\approx 0,5^\circ \Rightarrow 125 \text{ см} \approx 9d_0' \approx 4,5^\circ$

П.е. проведем l_2 , параллельно горизонту, мы должны получить ~~длину~~ ~~длину~~ $(l_1 + l_2)$, а далее из $4,5^\circ$ вычесть $(l_1 + l_2)$ в градусах.

$l_1 \approx 1 \text{ см}$ и $l_2 \approx 7 \text{ см} \Rightarrow (l_1 + l_2) \approx 8 \text{ см}$.

$d_0' \approx 14 \text{ см} - 0,5^\circ$

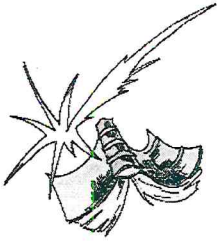
$(l_1 + l_2) \approx 8 \text{ см} - x$ градусов

$x = \frac{8}{14} \cdot 0,5^\circ \approx 0,3^\circ$

$\Rightarrow \varphi = 4,5^\circ - x$

$\Rightarrow \varphi = 4,2^\circ$

\Rightarrow угловое расстояние между наименьшим краем диска Солнца и горизонтом = $4,2^\circ$ Ответ: 1) $4,2^\circ$; 2) Венера д.з. 3

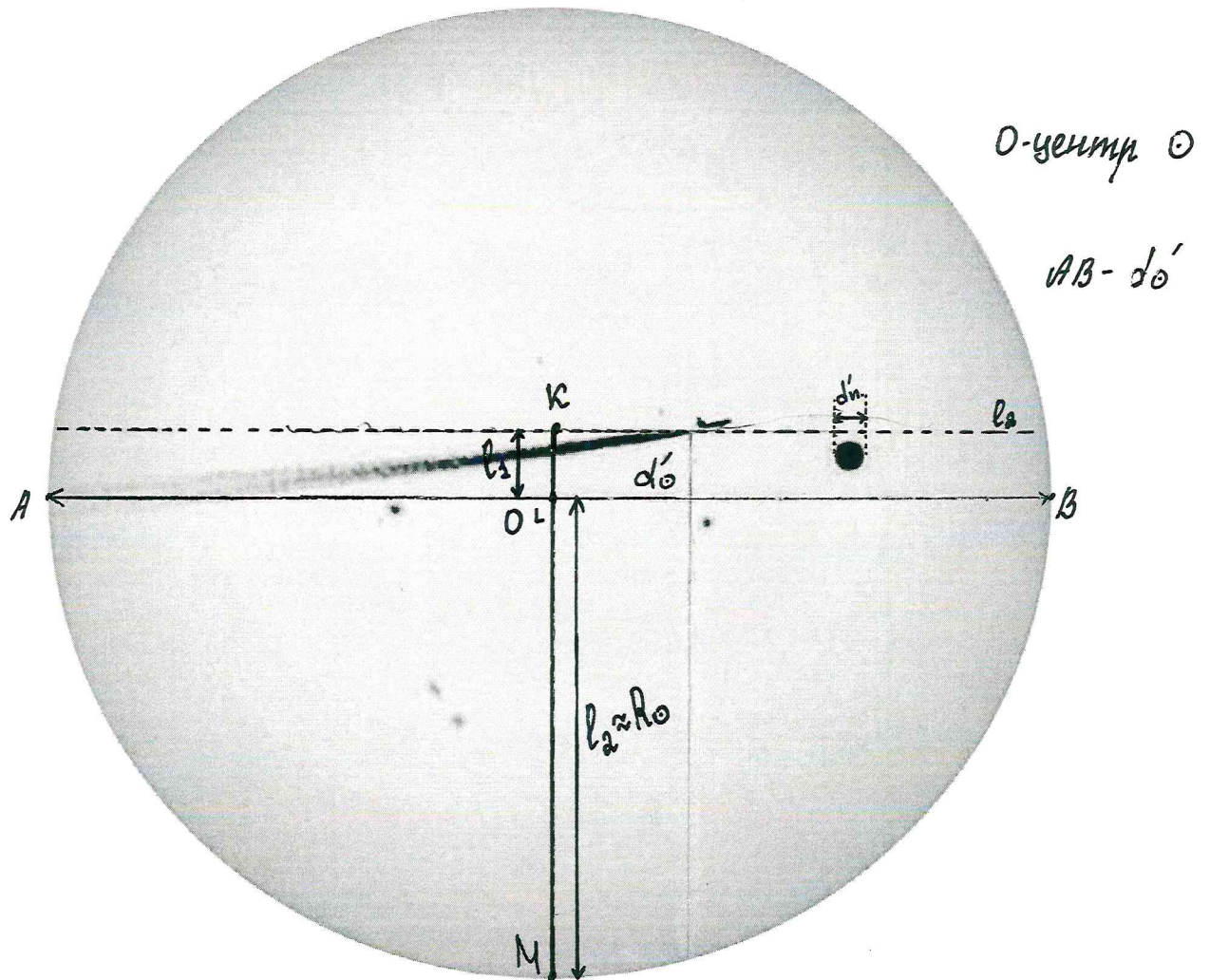


XXIX Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

2022
13
марта

7-8 классы

Вы видите снимок прохождения планеты по диску Солнца, на который попало также «прохождение» самолета по тому же диску. Известно, что длина самолета составляет 40 м, он летит на высоте 10 км. Оцените угловое расстояние между нижним краем диска Солнца и горизонтом в момент съемки. Какая планета находится на диске Солнца?



WDR - U84
 $0,86' : 60 = \frac{6}{420} = \frac{6}{70} \approx 0,0143^\circ$



$\varphi_0 = 0,5^\circ \approx 30'$
 $\Rightarrow d_0 \approx 13,9 \text{ km}$
 $d_{\text{н.н.}} \approx 0,4 \text{ км}$

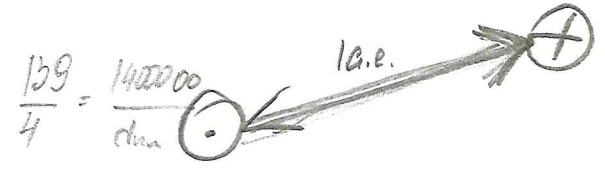
$0,5^\circ \cdot \frac{4}{125} = 30' \cdot \frac{4}{125} = \frac{120}{125}' \approx \frac{6}{7}' \approx 0,86'$

$\Rightarrow \varphi_{\text{н.н.}} \approx 0,86' \approx 0,0143^\circ$
 $\frac{120}{140} = \frac{6}{7}$



$\text{tg} \alpha = \frac{20}{10000} = \frac{2}{1000}$
 $\Rightarrow \text{arc tg} \alpha \left(\frac{2}{1000} \right)$

$\begin{array}{r} 60 \\ - 26 \\ \hline 260 \\ - 240 \\ \hline 200 \\ - 180 \\ \hline 20 \end{array} \Bigg| \frac{60}{1,433}$



$d_0 = 1400000 \text{ км} \approx 13,9 \text{ км}$
 $\Rightarrow d_{\text{н.н.}} \approx$

$\Rightarrow d_{\text{н.н.}} = \frac{4}{139} \cdot 1400000 = \frac{5600000}{139}$

$\begin{array}{r} 10301 \\ - 873 \\ \hline 947 \end{array} \Bigg| \frac{125}{48}$

$\begin{array}{r} 5600000 \\ - 556 \\ \hline 400 \\ - 278 \\ \hline 1220 \\ - 1112 \\ \hline 1080 \\ - 973 \\ \hline 107 \end{array} \Bigg| \frac{57}{138}$

$\varphi_0 \approx 0,5^\circ$
 $d_0 \approx 13,9$
 $d_0 \approx 1400000 \text{ км}$

$\varphi_{\text{н.н.}} \approx$
 $d_{\text{н.н.}} \approx 0,4 \text{ км}$
 $d_{\text{н.н. на l.a.e.}}$

