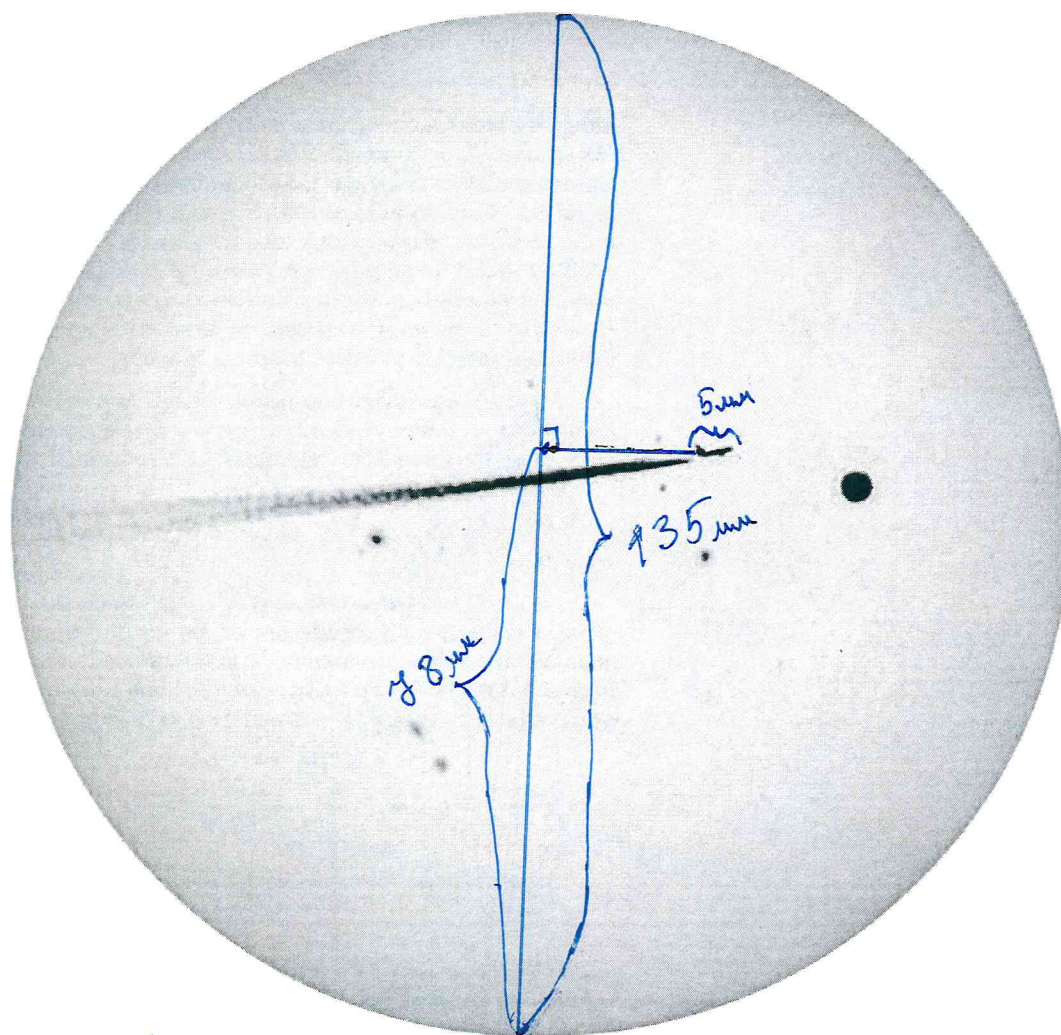


XXIX Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
практический тур

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?



Из рисунка видно, что диаметр солнца равен примерно 140 м, а диаметр планеты 4 м. Угловой размер солнца  $\rho_c = 0,5^\circ$ . Тогда мы можем найти угловой размер планеты:

$\rho_n$  за  $x$ , тогда:  $\frac{x}{0,5} = \frac{4}{140}$ ,  $\frac{\rho_n}{\rho_c} = \frac{d_n}{d_c}$ . Обозначим

$2x = \frac{4}{120}$

$x = \frac{4}{240}$

$x = \frac{2}{120}$

$x = \frac{1}{60}$

$\frac{1}{60} = 0,0167^\circ$

$$\begin{array}{r} 1,00 \overline{) 60} \\ \underline{60} \phantom{00} \\ 00 \phantom{00} \\ \underline{00} \phantom{00} \\ 000 \\ \underline{000} \\ 000 \\ \underline{000} \\ 000 \end{array}$$

Масштаб самолета

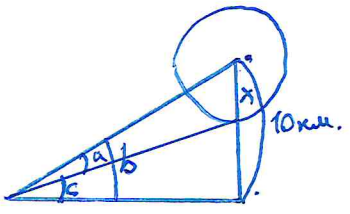
5 мм - 40 м

1 мм -  $x$  м

$x = \frac{40}{5}$ ,

$x = 8$  м

Венера имеет примерно такие угловые размеры.



Проведем перпендикуляр от самолета до вертикального диаметра солнца. Определим на какую долю солнца самолет выше нижнего края солнца.  $A = \frac{78}{135}$ , зная, что угловой диаметр

Солнца равен  $0,5^\circ$ , самолет выше нижнего края солнца на  $\frac{78}{135} \cdot 0,5^\circ \approx 0,3^\circ$  или на  $x$  метров.  $x = 78 \cdot 8 = 624$  м.

В треугольнике  $\angle a - x = 624$  м

$\angle b - 10000$  м

$\angle b = \frac{0,3 \cdot 10000}{624} = 4,8^\circ$

$$\begin{array}{r} 3000,00 \overline{) 624} \\ \underline{2496} \phantom{00} \\ 3040 \phantom{00} \\ \underline{4992} \phantom{00} \\ 4800 \\ \underline{4368} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 78 \\ 8 \\ \hline 624 \end{array}$$

$\angle c = \angle b - \angle a = 4,8^\circ - 0,3^\circ = 4,5^\circ$  - искомый угол.

$$\begin{array}{r} 78,00 \overline{) 135} \\ \underline{675} \phantom{00} \\ 1050 \phantom{00} \\ \underline{945} \phantom{00} \\ 1050 \\ \underline{945} \\ 945 \end{array}$$

$\times 0,5(7)$   
 $0,5$   
 $0,2(8)$