

• Поскольку на карт попал самолёт можно сделать вывод, что слишком сделан с Земли. А раз с Земли то планета может быть либо Меркурием, либо Венерой. Но поскольку на снимке планета выглядит большой, то можно отказаться, что это Венера. Поскольку Меркурий был бы слишком маленький.

• Теперь оценим угловое расстояние. Для начала измерим длину самолёта на картинке — 0,5 см. Также проведём прямую которая будет обозначать высоту самолёта, но поскольку видно, что самолёт набирает высоту возьмём где то по середине его корпуса. Проведём (правда с небольшой погрешностью, но это не важно).

Теперь составим пропорцию:

|            |          |               |
|------------|----------|---------------|
| реальность | картинка |               |
| 0,5 см     | 0,5 см   | $\Rightarrow$ |
| 40 м       | ?        |               |
| 10 км      |          |               |

$$\Rightarrow \frac{10 \text{ км} \cdot 0,5 \text{ см}}{40 \text{ м}} = \frac{10 \cdot 1000 \text{ м} \cdot 0,5 \text{ см}}{40 \cdot 100 \text{ см}} = \frac{10 \cdot 1000 \cdot 100 \text{ см} \cdot 0,5 \text{ см}}{40 \cdot 100 \text{ см}} =$$

$$= \frac{1000 \cdot 0,5}{4} \text{ см} = \frac{100 \cdot 5}{4} \text{ см} = 25 \cdot 5 \text{ см} = 125 \text{ см}$$

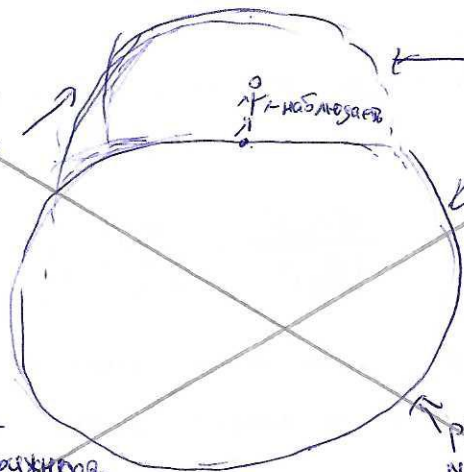
Расстояние же от высоты самолёта до нижнего края диска Солнца равно примерно 8 см.  $125 \text{ см} - 8 \text{ см} = 117 \text{ см}$ . Составим пропорцию снова:

|            |          |               |
|------------|----------|---------------|
| реальность | картинка |               |
| 10 км      | 125 см   | $\Rightarrow$ |
| ?          | 117 см   |               |

$$\Rightarrow \frac{10 \text{ км} \cdot 117 \text{ см}}{125 \text{ см}} = \frac{10^2 \cdot 1000 \cdot 100 \text{ см} \cdot 117 \text{ см}}{125 \text{ см}} = 8 \cdot 1000 \cdot 117 \text{ см} =$$

$$= 8 \cdot 117 \cdot 10 \text{ м} = 9360 \text{ м}$$

небесная сфера



они равны просто места мне не хватило

← Земли

должна быть одна большая окружность где разрез равен диаметру Земли

Рисунок нарисован не в масштабе, просто для наглядности

Диаметр Земли  $\approx 12500 \text{ км}$

Формула окружности  $2\pi R$

$$2\pi R = 2 \cdot 3,14 \cdot 12500 = 628 \cdot 125 = 78500 \text{ км} - \text{радиус}$$

Но поскольку нас интересует только половина окружности то  $78500 : 2 = 39250 \text{ км}$

Составим новую пропорцию:

$$\left. \begin{array}{l} 39250 \text{ км} - 180^\circ \\ 9360 \text{ м} - ? \end{array} \right\} \Rightarrow 9360 \text{ м} = 9,36 \text{ км} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{9,36 \text{ км} \cdot 180^\circ}{39250 \text{ км}} = \frac{9,36 \cdot 18}{3925} = \frac{168,48}{3925} = \frac{16848}{392500} = \frac{4212}{98125} \approx 0,043^\circ$$

$0,043^\circ$  - угловое расстояние между <sup>нижним</sup> краем диска Солнца и горизонтом  
 Это расстояние можно перевести в минуты.  $0,043 \cdot 60 = 2,58'$ , оставшиеся  
 $0,58'$  можно перевести в секунды  $0,58 \cdot 60 = 34,2''$ .

$0,043^\circ \approx 0^\circ 2' 34''$  - угловое расстояние

Отсюда следует что Солнце либо встает, либо садится. Что  
 тоже ~~подтверждает~~ подтверждает, что планетой может быть Венера

\* Потому что между Солнцем и Землей только эти планеты

Ответ: На снимке Венера. Угловое расстояние между нижним краем  
 диска Солнца и горизонта в момент съемки равно  $-0^\circ 2' 34''$ .

P.S. Я сменил цвет рисунка потому что в одной руке кончились чернила  
 и я взял зеленую.

Также мы знаем что Солнце на картинке равно  $13,6 \text{ см}$ , а в  
 жизни угловой диаметр Солнца  $0,5^\circ$ . Составим пропорцию:

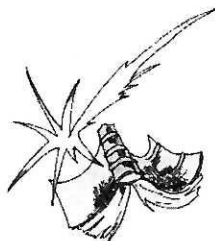
$$\left. \begin{array}{l} 13,6 \text{ см} - 0,5^\circ \\ 117 \text{ см} - ? \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{117 \text{ см} \cdot 0,5^\circ}{13,6 \text{ см}} = \frac{58,5}{13,6} = \frac{585}{136} \approx 4,3^\circ - \text{угловое расстояние}$$

Ответ: На картинке Венера. Угловое расстояние между нижним краем  
 диска Солнца и горизонта в момент съемки равно  $4,3^\circ$ .

\* - Потому что Между Солнцем и Землей только эти планеты

P.S. Я сменил цвет чернил потому что одна кончилась.



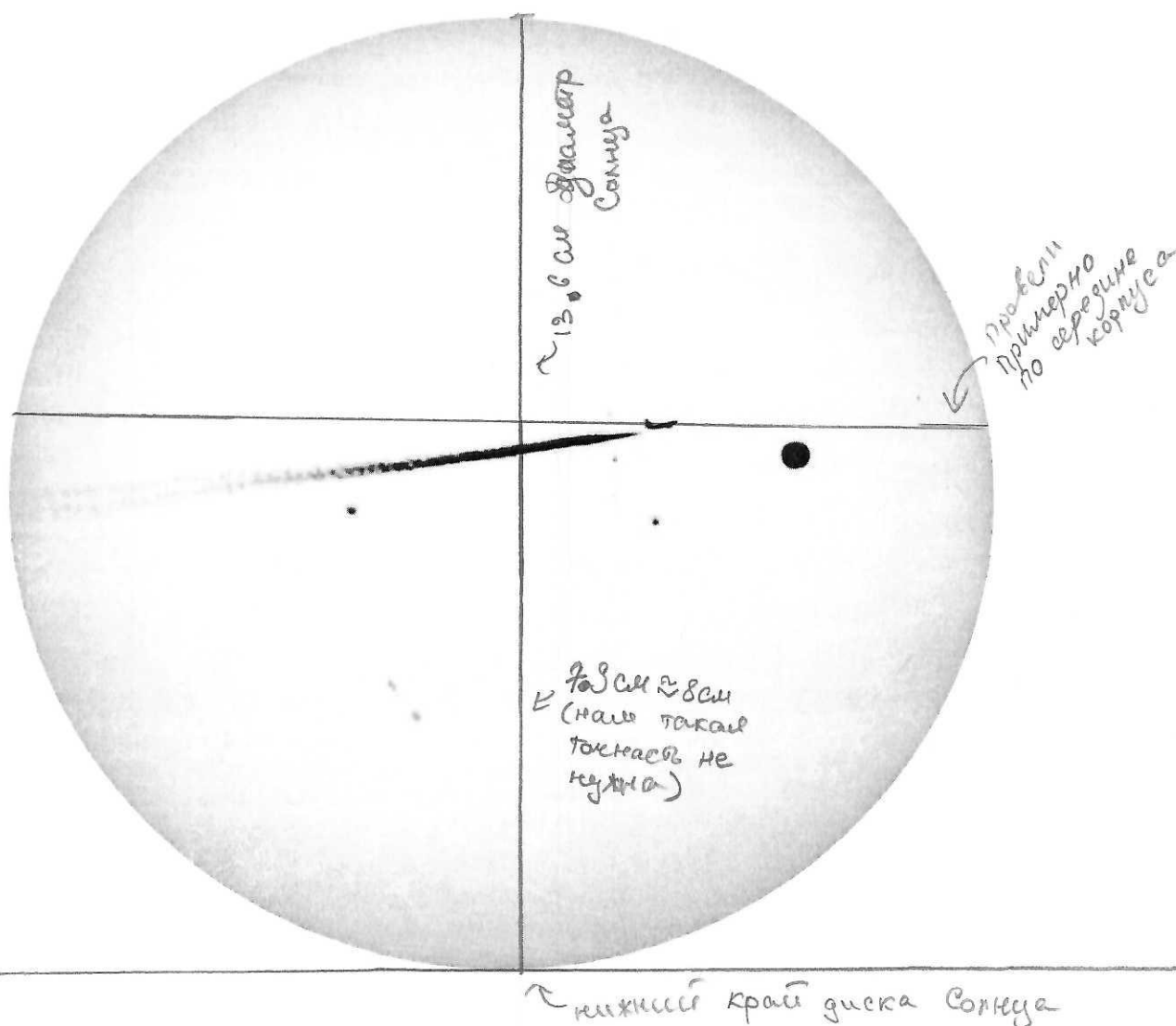


XXIX Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
практический тур

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?



Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

<http://school.astro.spbu.ru>