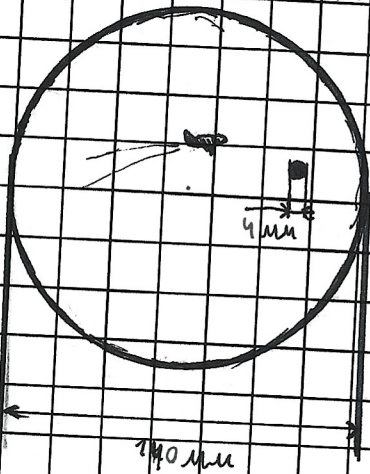


1) Для планеты определим планету. Для этого необходимо оценить её угловой размер сделать выбор между 2<sup>мя</sup> внутренними планетами - Меркурием и Венера.



$$\frac{40 \text{ мм}}{50'} = \frac{4 \text{ мм}}{x'}$$

$$x = \left(\frac{50}{7}\right)' \approx 91.4''$$

Определим угл. размер Венеры

$$\rho = \frac{2R}{r} = \frac{2 \cdot 6070 \text{ км}}{1.2 \cdot 10^8 \text{ км}} =$$

$$= \frac{1.2 \cdot 10^4 \text{ км}}{1.2 \cdot 10^8 \text{ км}} \approx 3 \cdot 10^{-4} \text{ рад} = 1'' = 60''$$

А теперь - угловой размер Меркурия:

До него расстояние в ~ 2 раза больше, чем до Венеры, а его диаметр в несколько раз меньше  $\Rightarrow$  угловой размер на порядок меньше (около 6'')

конца рисунка из условия

Значит планета - Венера

2) А теперь необходимо найти угловой размер самолёта:

$$\frac{140 \text{ м}}{20'} = \frac{5 \text{ м}}{\rho}$$

$$\rho = \frac{15}{14} \approx \frac{26}{15} \approx 1' 3''$$

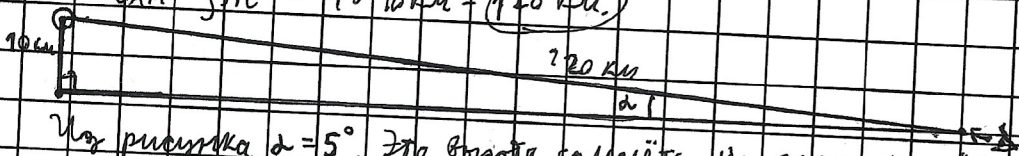
Предположим самолёт (и Солнце) в зените. Тогда

$$\rho_{\text{сам}} = \frac{40 \text{ м}}{10 \text{ км}} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{1 \cdot 10^4} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ рад} = 13''$$

Это намного (в 12 раз) больше видимого углового размера самолёта.

В приближении ланга угол можно считать, что  $\rho \sim \frac{1}{r}$  (угловой размер обратно пропорционален расстоянию до объекта). Обозначим  $\frac{\rho_{\text{сам}}}{\rho}$  за  $\beta$

$$r_{\text{сам}} = \beta h = 12 \cdot 10 \text{ км} = 120 \text{ км}$$



Из рисунка  $\alpha = 5^\circ$ . Это высота самолёта над горизонтом (в приближении плоской Земли). Можно считать, что самолёт проецируется на центр солнечного диска, тогда высота над горизонтом нижнего края солнца  $4^\circ 45'$ , но т.к. рефракция приподнимает всё на  $0.5'$ , ответ будет  $5^\circ 15' \approx 5^\circ$