

1. + часть задачи (про самолет.)
 Измерили диаметр диска Солнца в сантиметрах (линейкой по фото)

$d_{\odot} = 14 \text{ см}$

$d_{\text{сам}} = 0,5 \text{ см}$
 ↑
 диаметр самолета

Мы знаем, что угловой диаметр Солнца равен $0,5^\circ$ или $30'$. Можно посчитать $\alpha_{\odot} = \frac{360^\circ}{2\pi} \cdot \frac{d_{\odot}}{r_{\odot}}$ ← линейкой в мм
 ↑
 расстояние до Солнца

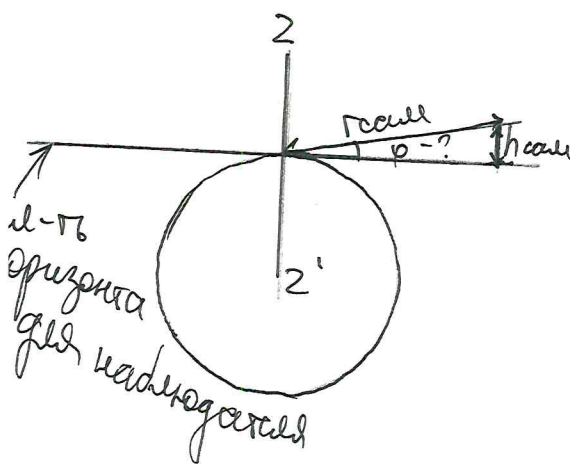
1) Итак, составили пропорцию:

$\frac{d_{\text{сам}}}{d_{\odot}} = \frac{x}{\alpha_{\odot}} \Rightarrow x = \frac{0,5}{14} \cdot 30' \approx 1'4''$ - угловой размер самолета

2) $\alpha_{\text{сам}} = 1'4'' = \frac{360^\circ \cdot d_{\text{сам}}}{2\pi \cdot r_{\text{сам}}}$
 ↑
 расстояние до самолета

$r_{\text{сам}} = \frac{360^\circ \cdot d_{\text{сам}}}{2\pi \cdot 1'4''} = \frac{360 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 40}{2 \cdot 3,14 \cdot 64''} \approx 128900 \text{ м} \approx 129 \text{ км}$
 (считаем в метрах)
 ↑
 расстояние до самолета. Нужно найти

3) высота самолета над землей ($h_{\text{сам}}$) = 10 км (из условия)
 расстояние от наблюдателя до него ($r_{\text{сам}}$) = 129 км
 Нарисуем, как это выглядит



нужно найти угол φ , так как самолет находится на Солнце (над горизонтом Солнца)

$\frac{h_{\text{сам}}}{r_{\text{сам}}} = \sin \varphi$

$\sin \varphi = \frac{10}{129} \approx 0,078$

$\varphi = \arcsin\left(\frac{10}{129}\right)$
 $\varphi \approx 5^\circ$

Итак, самолет находится на высоте 5° над горизонтом, при этом он находится выше южного края солнца в сев на 7,7 сев ~~в сев~~ (выше) высота самолета по дуге (линейной)

в условиях задачи: $\frac{7,7}{13,5} \approx \frac{x}{29'} \Rightarrow x \approx 16,5'$

«высота» солнца в сев (линейной по дуге) ~~с сев~~

4) $5^\circ - (6,5' = 4^\circ 53,5' \approx 4^\circ 54'$ - угловое расстояние между южным краем солнца и самолетом

II часть задачи (про планету)

размер планеты в сев = 0,4 сев (линейной по дуге)

$\frac{0,4}{14} = \frac{x}{30'} \Rightarrow x \approx 0,84' = 50,4''$ - угловой размер планеты

На диске солнца могут находиться только внутренние планеты. А именно: Венера и Меркурий. Посчитаем угловой диаметр этих планет

$\alpha_{\text{Венера}} = \frac{360^\circ \cdot 6090 \cdot 2}{2\pi \cdot 1,5 \cdot 10^8} \approx 58'' \Rightarrow$ это скорее Венера, чем Меркурий, т.к. его угловой размер будет еще меньше (гораздо меньше)

$\alpha_{\text{Меркурий}} \approx \frac{360^\circ \cdot 2400 \cdot 2}{2\pi \cdot 15 \cdot 10^8 \cdot 0,62} \approx \frac{3264}{4867}$