

Чистовик.
Задача.

СПБ-093

1

Ответ: $\approx 4,1^\circ$; Венера

Решение: при взгляде на рисунок заметим, что самолёт на види сбоку, так как нам отчётливо видна его хвостовая часть. Поскольку пассажирские самолёты (а на картинке именно такой) не могут выталкивать фигури вращающегося шпота, и вращаться самолёт будет левее, повернувшись надок, то мы закономерно можем предположить, что Солнце находится очень близко к горизонту. ~~В~~ ~~длина~~ ~~его~~ ~~высота~~ ~~полёта~~ ~~самолёта~~ ~~в~~ ~~градусах~~ ~~и~~ ~~будет~~ ~~его~~ ~~высотой~~ ~~над~~ ~~горизонтом~~. Но поскольку нам надо найти угловое расстояние между ^{нижним краем} диска Солнца и горизонтом, то ~~важно~~ ~~найти~~ ~~ещё~~ ~~и~~ ~~угловое~~ ~~расстояние~~ ~~между~~ ~~самолётом~~ ~~и~~ ~~нижним~~ ~~краем~~ ~~Солнца~~.

Итак, проведём замеры на фотографии:

- (1) Диаметр самолёта - 5 мм
- (2) Диаметр Солнца - ≈ 140 мм
- (3) Расстояние от ^{нижнего} края Солнца до самолёта - 77 мм
- (4) Диаметр планеты на месте - 4 мм

В совокупности с тем, что ~~угол~~ ^{угол} ~~размер~~ ^{размер} ~~Солнца~~ ^{Солнца} равен $30'$, мы ~~можем~~ ^{можем} ~~решить~~ ^{решить} все сведения для решения задачи.

H - высота ~~полёта~~ ^{полёта} ~~Самолёта~~ ^{Самолёта} ~~найдём~~ ^{найдём} ~~угол~~ ^{угол} ~~зрения~~ ^{зрения} ~~длина~~ ^{длина}
 $L_{\text{сам}}$ - ~~длина~~ ^{длина} ~~самолёта~~ ^{самолёта}, составив пропорцию.

X - ~~угол~~ ^{угол} ~~зрения~~ ^{зрения} ~~длина~~ ^{длина} ~~самолёта~~ ^{самолёта},

$$\frac{30}{140} = \frac{X}{5}$$

$$X = \frac{30 \cdot 5}{140} = \frac{150}{140} = \frac{15}{14} = 1 \frac{1}{14} (')$$

Теперь найдём ~~угол~~ ^{угол} ~~зрения~~ ^{зрения} ~~угол~~ ^{угол} ~~зрения~~ ^{зрения} ~~расстояние~~ ^{расстояние} ~~высоты~~ ^{высоты} ~~полёта~~ ^{полёта} ~~самолёта~~ ^{самолёта}.

X - ~~угол~~ ^{угол} ~~зрения~~ ^{зрения} ~~высоты~~ ^{высоты} ~~полёта~~ ^{полёта} ~~самолёта~~ ^{самолёта},

$$\frac{1 \frac{1}{14}}{40} = \frac{X}{10000}$$

$$X = \frac{1 \frac{1}{14} \cdot 10000}{40} = 1 \frac{1}{14} \cdot 250 = \frac{15 \cdot 250}{14} = \frac{1875}{7} (') = \frac{1875}{7.60} = \frac{1875}{420} \approx 4,4 (^\circ)$$

И наконец посчитаем ~~расстояние~~ ^{расстояние} ~~в~~ ^в ~~минутах~~ ^{минутах} ~~от~~ ^{от} ~~нижнего~~ ^{нижнего} ~~края~~ ^{края} ~~Солнца~~ ^{Солнца} ~~до~~ ^{до} ~~самолёта~~ ^{самолёта}, опять таки составив пропорцию.

X - ~~расстояние~~ ^{расстояние} ~~от~~ ^{от} ~~нижнего~~ ^{нижнего} ~~края~~ ^{края} ~~Солнца~~ ^{Солнца} ~~до~~ ^{до} ~~самолёта~~ ^{самолёта},

$$\frac{30}{140} = \frac{X}{77}$$

$$X = \frac{30 \cdot 77}{140} = \frac{33}{2} = 16,5 (')$$

Ответим на вопрос задачи, ~~высота~~ ^{высота} ~~полёта~~ ^{полёта} ~~самолёта~~ ^{самолёта} ~~над~~ ^{над} ~~горизонтом~~ ^{горизонтом} ~~из~~ ^{из} ~~угол~~ ^{угол} ~~зрения~~ ^{зрения} ~~расстояние~~ ^{расстояние} ~~от~~ ^{от} ~~нижнего~~ ^{нижнего} ~~края~~ ^{края} ~~Солнца~~ ^{Солнца} ~~до~~ ^{до} ~~самолёта~~ ^{самолёта} ~~из~~ ^{из} ~~угол~~ ^{угол} ~~зрения~~ ^{зрения} ~~высоты~~ ^{высоты} ~~самолёта~~ ^{самолёта} ~~над~~ ^{над} ~~горизонтом~~ ^{горизонтом}:

$$\approx 4,4^\circ - 16,5' \approx 4,4^\circ - 0,275^\circ \approx 4,125^\circ \approx 4,1^\circ$$

Чтобы ответить на второй вопрос задачи, найдем угловой размер планеты. Так же, как и в предыдущих случаях, необходимо составить пропорцию

X - угловой размер планеты

$$\frac{30''}{140} = \frac{x}{4}$$

$$x = \frac{30 \cdot 4}{140} = \frac{6}{7} \approx 0,85''$$

По узкому кольцу могут проходить только планеты, находящиеся ближе к Солнцу, чем Земля, то есть Венера и Меркурий. По значению углового размера я полагаю, что это Венера.