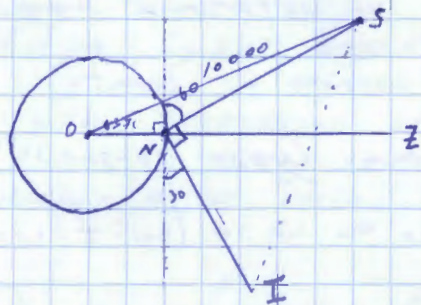




№1 Астрономия без рисунка — не астрономия



O — центр Земли

N — станция наблюдения

S — спутник

Z — направление на зенит

По рисунку $\angle ONS = 150^\circ$, $ON (R_0) = 6371 \text{ км}$,

$OS = 10\,000 \text{ км}$ (по условию). По теореме

косинусов найдём NS — расстояние между

землей... спутником: $10\,000^2 = 6371^2 + NS^2 - 2 \cdot 6371 \cdot NS \cdot \cos 150$

Это квадратное уравнение, поэтому решить

его на калькуляторе не составит труда

$NS = 3962 \text{ км}$.

Опять-таки по чертежу видим, что

направление на источник I перпендикулярно

базе интерферометра ($\perp NS$), а значит,

разрешение интерферометра будет

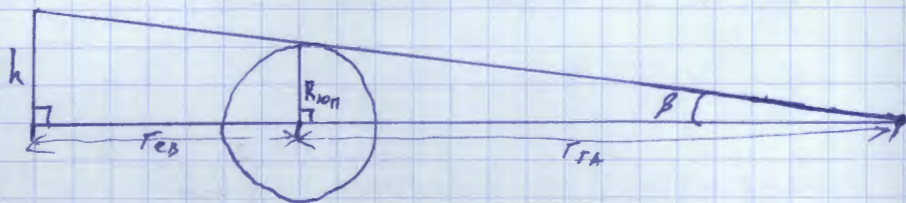
определяются дифракционными пределами:

$$L \approx \frac{\lambda}{b} = \frac{18 \text{ см}}{3262 \text{ км}} \approx 0,0093'' \approx 0,01''$$

Ответ: $L_{\text{прег}} \approx 0,01''$

P.S. Вообще-то спутник и источник могут быть и по одну сторону от земли, тогда угол между ними будет $60-30=30^\circ$, т.е. $L_{\text{прег}}$ уменьшится $\propto \sin 30$ ($0,01 \cdot \frac{1}{2} = 0,005''$)

к 2 Тамара всегда видна на Байкон, т.е. Байкон действительно высокая, т.к. с неё Юпитер не закрывается Тамиром, даже если он в противоположной точке орбиты:



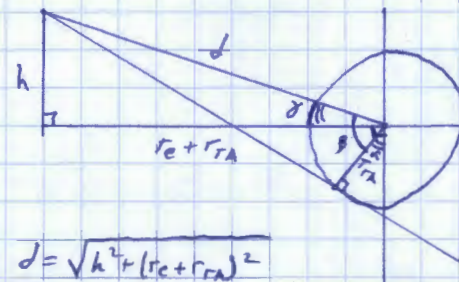
$$\tan \beta = \frac{h}{r_{\text{ЕЗ}} + r_{\text{ГА}}} = \frac{R_{\text{Юп}}}{r_{\text{ГА}}} \rightarrow h = \frac{R_{\text{Юп}} (r_{\text{ЕЗ}} + r_{\text{ГА}})}{r_{\text{ГА}}} = 116315 \text{ км}$$

(или же так-то Байкон, высотой $9R_{\oplus}$)



Очевидно, (люблюя моё слово) что с Байкон всегда будет виден северный полюс Тамира, зато территории около южного полюса ~~не~~ могут и не быть в зоне видимости.

Приняло время второго рисунка.



(Взато расстояние до Тамира $r_{\text{Е}} + r_{\text{ГА}}$

т.к. чем дальше мы от объекта, тем большую площадь видим)

$$d = \sqrt{h^2 + (r_{\text{Е}} + r_{\text{ГА}})^2}$$

Найдём L . $L = 90 - \beta - \delta = 90 - \arccos \left(\frac{r_{\text{ГА}}}{\sqrt{h^2 + (r_{\text{Е}} + r_{\text{ГА}})^2}} \right) - \arctg \left(\frac{h}{r_{\text{Е}} + r_{\text{ГА}}} \right) = 3,9^\circ$

Можно найти всегда освещённую площадь

приблизительно: $S_{\text{ос}} = 100\% - 70\% = 1 - \frac{3,9 \cdot 2}{360} = 97,8\%$

Тоже и по нормальной формуле:

$$b = 2\pi R^2 (\sin \varphi_1 - \sin \varphi_2) = 2\pi R^2 (\sin \alpha' - \sin 90) = 2\pi R^2 \sin \alpha'$$

$$b = \frac{S}{S_{\text{полн}}} \cdot 100\% = \frac{2\pi R^2 \sin \alpha'}{4\pi R^2} = \frac{\sin \alpha'}{2} = \frac{\sin(90-\alpha)}{2} = \frac{\sin(90-39)}{2}$$

$$= 2\pi R^2 (\sin 90 - \sin[90-\alpha]) = 2\pi R^2 (1 - \cos \alpha)$$

$$\frac{S_{\text{полн}}}{S_{\text{полн}}} = \frac{2\pi R^2 (1 - \cos \alpha)}{4\pi R^2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2} = 0,1\% \quad \text{и т.д.}$$

+
\$b_{\text{полн}} = 99,9\%\$

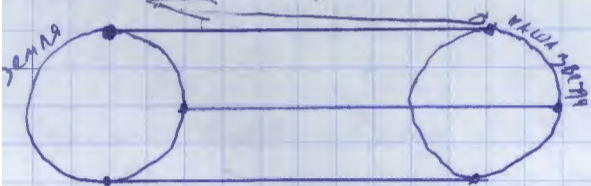
Строго это всё, забудем про нормальную формулу, ибо ответ не очень красивый

Ответ: 97,9%

3 Единственный возможный вариант, когда у двойной системы исчезает

лобный паралакс, это при $T_{\text{обор}} = 1 \text{ год}$

и $a = 1 \text{ а.е.}$, то есть:



?!
Phe!
Звезда
Земля



Относительно далёких звёзд смещения никакого не будет.

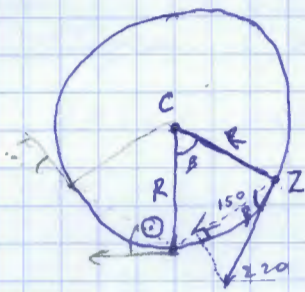
Остаётся воспользоваться третьим законом Кеплера:

$$\frac{T^2}{(a_1+a_2)^3} = \frac{4\pi^2}{G(m_1+m_2)} \rightarrow M_x = \frac{4\pi^2 (a+d)^3}{GT^2} - M_{\text{солн}} = \frac{32\pi^2 a^3}{GT^2} - M_{\text{солн}} = 2M_{\odot} - 1,4M_{\odot} = 0,6M_{\odot}$$

Ответ: 0,6 M_{\odot}

и 4 Скорость звезды относительно Солнца меньше её круговой, да потому что значит одно: звезда находится на расстоянии ρ , из-за которого 220 км/с проецируются на луч зрения как 150 км/с.

Масштаб



(полнейший садизм не давал)

Запрещать циркули на астрономии)

По рисунку: $\sqrt{r} = \sqrt{\cos \beta}$ $\beta = \arccos\left(\frac{150}{220}\right) = 47^\circ$

По $\Delta CZ\odot$ каждому расстоянию $\odot Z$ (Солнце... звезда), используя (опять) теорему косинусов: $\odot Z^2 = R^2 + R^2 - 2RR \cos \beta$

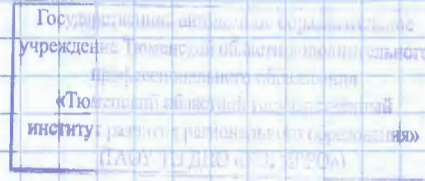
$$\odot Z = R \sqrt{2(1 - \cos \beta)} = 6,38 \text{ кмк}$$

Получаю, что освещенность $\sim \frac{1}{r^2}$, не забывая о том, что $M_\odot = 4,72^m$ (на 10нк), а звезда похожа на Солнце, используя формулу Логгера, имеем: $m_1 - m_2 = -2,512 \lg \frac{r_1^2}{r_2^2}$

$$m_{3B} = M_\odot - 2,512 \lg \frac{r_1^2}{r_2^2} = 4,72 - 2,512 \lg \left(\frac{10}{6,38}\right)^2 = 6,9^m$$

Однако эта цифра подпорчена межзвездными поглощениями $\Rightarrow m_{\text{ист}} = 6,9 + 0,002 \cdot \odot Z = 31,5^m$

Ответ: $31,5^m$ (ну и слабая у нас Солнце, голубень скажет)



Н5 По Полюсу $\Delta \sim \epsilon$, но ведь $\epsilon \sim S$ (миллиарды излучения). По этому и уменьшаются поток от звезды при затмении: $\Delta m = -2,512 \lg \left(\frac{R_{3B}^2}{R^2 - R_{3B}^2} \right)$

Примем эту же $\Delta m = -2,512 \lg \left(\frac{m}{(1 - 0,015)m} \right)$

$$\frac{\frac{1}{R^2} - \frac{1}{R_{3B}^2}}{R^2 - R_{3B}^2} = \frac{1}{0,985} \rightarrow r = R_0 \sqrt{0,015} = 85770 \text{ км}$$

(звезда акашматский радиус $\approx R_0$ ведь она класса G2V).

Все тоже самое запишем для

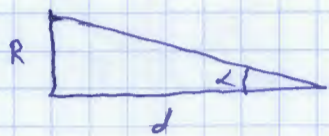
линии $M_2: \frac{R^2}{R^2 - R_a^2} = \frac{1}{1 - 0,0152}$

$$R_a + R_0 \sqrt{0,0152} = 26300 \text{ км}$$

Т.е. R_a - радиус планеты с атмосферой.

Влажнко, $h = R_a - r = 570 \text{ км}$.

Мак условия расстояния между планетой и звездой найдем так:



R - радиус орбиты планеты
 d - расстояние до нас с Земли

$$d = R \cdot \operatorname{arctg} \left(\frac{R}{d} \right)$$

Найдем R орбиты по третьему закону Кеплера

$$R = \sqrt[3]{\frac{GM_{\odot} \cdot T^2}{4\pi^2}} = 7 \cdot 10^{10} \text{ м (4,6 а.е.)}$$

Расстояние d получится из того, что звезда эквивалентная Солнцу видна как $12''$. $\Rightarrow m = M_{\odot} \cdot 2,512 \cdot 10^2 / d^2$

$$d = 281 \text{ ПК}$$

Подставляем: $d = R \cdot \operatorname{arctg} \left(\frac{R}{d} \right) = 0,017''$

Ответ: $R_{\text{план}} = 86300 \text{ км}$

$R_{\text{звезд}} = 570 \text{ км}$

$d_{\text{прое}} = 0,017''$

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский областной государственный институт развития образования» (СВАО ДОИРО «ТЮДО») (СВАО ДОИРО «ТЮДО»)

или Можно пойти карандашом, без раздумий.

По закону смещения Вина $\delta = \lambda \cdot T$

$$T = 0,0029 / \lambda [\text{м}] = 0,0029 / 5 \cdot 10^{-4} = 6 \text{ К}$$

Хотя используя $Z = 2,33$ $\lambda = 2,33 \cdot 10^{-4} \cdot 5 \Rightarrow T = 2,5 \text{ К}$

Далее без понятия, как это решать.

Вспомни вообще, откуда можно найти T .

- Закон смещения Вина
- Закон Стефана-Больцманна
- Как-нибудь через молекулярку, типа $v_{\text{ст}} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$

Может и еще как-то, но мозг мой уже устал нормально думать.

Самый адекватный вариант второй, по формуле

$$L_{\text{бол}} = 4\pi R^2 \cdot N_{\text{план}} \cdot \sigma T^4 \quad T = \sqrt[4]{\frac{L_{\text{бол}}}{4\pi R^2 \cdot N_{\text{бол}}}}$$