



N 3

Дано:

$\varphi = 60^\circ$

$\lambda = 30^\circ$  в.д.  $60^\circ$  с.ш.

$\Delta h = 3^\circ$

$\Delta t = 1^h 58^m$

$l = ?$

Решение:

$\lambda_1 - \lambda_2 = t_1 - t_2 = 1^h 53^m$

$h_{в.к} = 90 - \varphi + \delta$

$\delta_1 = \delta_2$

$h_{в.к_1} - h_{в.к_2} = 90 - \varphi_1 + \delta - (90 - \varphi_2 + \delta) =$   
 $= 90 - \varphi_1 + \delta - 90 + \varphi_2 - \delta = \varphi_2 - \varphi_1$

$\varphi_2 > \varphi_1$  ( $\varphi_1$  - широта обсерватории,  $\varphi_2$  - широта Петербурга)

$\Delta h = \Delta \varphi$

В обсерватории звезда кульмируется раньше, чем в Петербурге, следовательно:

$\lambda_{\text{Петербург}} - \lambda_{\text{Обсерв.}} = 1^h 58^m$  ( $\lambda$  - долгота)

$\lambda_{\text{Обсерв.}} = \lambda_{\text{Петербург}} - 1^h 58^m$

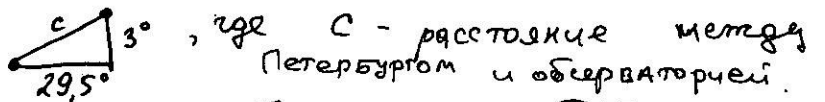
$1^h 58^m = 29,5^\circ$

( $1^h = 15^\circ$ )  
 $1,98^h - x \quad x = \frac{1,98^h \cdot 15^\circ}{1^h} \approx 29,5^\circ$

$\lambda = 0,5^\circ$  в.д. (различие долгот)

$\varphi_{\text{д.}} = 60^\circ - \Delta h$

$\varphi_{\text{д.}} = 60^\circ - 3^\circ = 57^\circ$



По теореме Пифагора:  $c = \sqrt{a^2 - b^2}$

$c = \sqrt{29,5^2 - 3^2} = \sqrt{870,25 - 9} =$   
 $= \sqrt{861,25} \approx 29,4$

Расстояние между ними в градусах -  $29,4^\circ$

$r = R \cdot \cos \varphi$  ~~(расстояние)~~

$r = 6400 \text{ км} \cdot \cos(60) = 6400 \text{ км} \cdot 0,5 = 3200 \text{ км}$   
 (по табл.)

$3200 \text{ км} - 360^\circ$

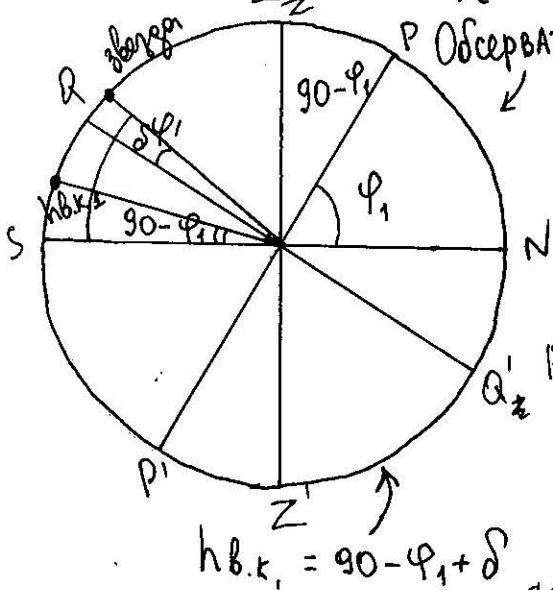
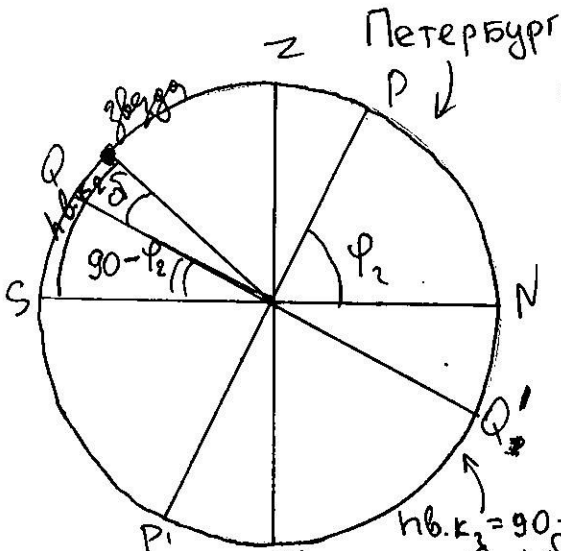
$8,8 \text{ км} - 1^\circ$

$l = 29,4^\circ$  (расстояние между об. и Питером)

$l = 29,4^\circ \cdot 8,8 \frac{\text{км}}{^\circ} = 258,72 \text{ км} \approx 259 \text{ км}$

Ответ: 1)  $57^\circ$  с.ш.  $29,5^\circ$  в.д.

2) 259 км



N4

Дано:

$$a_{Ю} = 5,2 \text{ а.е.}$$

$$a_3 = 1 \text{ а.е.}$$

T - ?

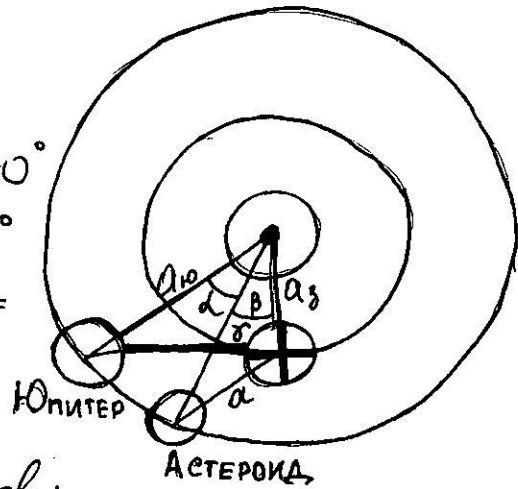
Решение:

$$\beta = \arccos\left(\frac{1}{5,2}\right) \approx$$

$$\approx \arccos\left(\frac{1}{5}\right) \approx 80^\circ$$

$$\Delta T = \frac{1}{6} T \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\gamma = \beta - \alpha = 80^\circ - 60^\circ = 20^\circ$$

По теореме  
косинусов:

$$a^2 = a_3^2 + a_{Ю}^2 - 2a_3a_{Ю} \cos 20^\circ$$

$$\cos 20^\circ \approx 1$$

$$a^2 = 1 + 5,2^2 - 2 \cdot 1 \cdot 5,2 \cdot 1 = 28 - 10,4 = 17,6$$

$$a = \sqrt{17,6 \text{ а.е.}^2} \approx 4,2 \text{ а.е.}$$

$$S = vt$$

$$t = \frac{S}{v}$$

$$v = c = 300\,000 \frac{\text{км}}{\text{с}}$$

$$t = \frac{4,2 \cdot 150\,000\,000 \text{ км}}{300\,000 \frac{\text{км}}{\text{с}}} = 4,2 \cdot 500 \text{ с} = 2100 \text{ с} \approx 35 \text{ мин}$$

$$T = 2t = 2 \cdot 36 \text{ мин} = 1^{\text{ч}} 12^{\text{м}} \approx 1,2^{\text{ч}}$$

Ответ: 1,2 ч

N5

Ответ: Поверхностная яркость не зависит от расстояния, она постоянна. Следовательно, она будет различна так же, как и яркости их видимых поверхностей, то есть в 2,5 раза.

Ответ: в 2,5 раза.

Дано:

$$\Delta m = 2^m$$

$$\alpha_m = 1,5 \text{ a.e.}$$

$$R_{\oplus} = 2R_m$$

$$R_{\oplus} = 6400 \text{ km}$$

$$p_c = 0,25^{\circ} = 900''$$

Решение:

$$\frac{E_m}{E_c} = 10^{0,4 \alpha m} = 10^{0,8} = 10^{0,4 \cdot 2} =$$

$$= 2,5^2 = 6,25$$

$$p_m = \frac{R_m}{D_m} = \frac{0,5 R_{\oplus}}{0,5 \text{ a.e.} \cdot 150\,000\,000} =$$

$$= \frac{R_{\oplus}}{150\,000\,000} \cdot 206\,265 =$$

$$= \frac{6400}{150\,000\,000} \cdot 206\,265 \approx 8,8''$$

$$\frac{\frac{E_m}{\pi p_m^2}}{\frac{E_c}{\pi p_c^2}} = \frac{E_m \cdot \pi p_c^2}{\pi p_m^2 \cdot E_c} = \frac{E_m}{E_c} \cdot \frac{\pi p_c^2}{\pi p_m^2} =$$

$$= \frac{E_m}{E_c} \cdot \frac{p_c^2}{p_m^2} = 6,25 \cdot \frac{900^2}{8,8^2} =$$

$$= 6,25 \cdot \frac{810\,000}{77,44} = \frac{625 \cdot 8100}{77,44} =$$

$$= \frac{5062500}{77,44} \approx \cancel{653,6,25} 65373$$

Ответ: 65373

~~2020~~  
2020:4 => вырок.

$$\begin{array}{r} -5 \\ -6 \\ -5 \\ -5 \\ -5 \\ -6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 365 \overline{) 21} \\ -21 \\ \hline 10 \\ -10 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ 14 \end{array} \quad (\text{окт. } 8)$$

$$\begin{array}{r} 425 \overline{) 21} \\ -630 \\ \hline 1000 \\ -840 \\ \hline 160 \end{array} \quad \begin{array}{r} 34 \\ 34 \end{array} \quad (\text{окт. } 16)$$

5+5+6 = 3 раз, 4

34 · 2 + 3

$$\begin{array}{r} -5 \\ -6 \\ -5 \\ -5 \\ -5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 365 \\ + 360 \\ \hline 725 \end{array}$$

$$\frac{365-5}{21} = \frac{360}{21} = 17 \quad (\text{окт. } 3)$$

$$\frac{425}{21} = 34 \quad (\text{окт. } 11)$$

$$\begin{array}{r} 5 \overline{) 6 \overline{) 5}} \\ 3 \text{ раз, } 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 17 \\ \hline 147 \\ 21 \\ \hline 357 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ \times 21 \\ \hline 68 \\ 714 \end{array}$$

$$34 \cdot 2 + 3 = 71$$

$$34 \cdot 4 + 3 = 139$$

1° 58' ≈ 1,96

$$\begin{array}{r} 580 \overline{) 96} \\ -54 \\ \hline 40 \\ -36 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$\frac{58}{100} = \frac{58}{6} = 9 \frac{4}{6} = 9 \frac{2}{3}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 58 \\ \hline 174 \end{array}$$

$$\frac{1,96 \cdot 15^\circ}{14} = 1,96 \cdot 15^\circ \approx 29,5^\circ$$

$$\begin{array}{r} 1,96 \\ \times 15 \\ \hline 980 \\ + 196 \\ \hline 29,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 174 \\ \times 15 \\ \hline 870 \\ + 174 \\ \hline 2610 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ \times 29 \\ \hline 261 \\ + 58 \\ \hline 841 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29,2 \\ \times 29,2 \\ \hline 584 \\ 2628 \\ + 584 \\ \hline 852,64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29,4 \\ \times 29,4 \\ \hline 1176 \\ + 2646 \\ + 588 \\ \hline 864,36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29,5 \\ \times 29,5 \\ \hline 1475 \\ + 2655 \\ + 590 \\ \hline 870,25 \end{array}$$

$$\frac{3200 \text{ km}}{360^\circ} = \frac{80 \text{ km}}{9^\circ} \approx 8,8 \frac{\text{km}}{^\circ}$$

$$\begin{array}{r} 29,4 \\ + 8,8 \\ \hline 2352 \\ + 2352 \\ \hline 258,72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80 \overline{) 9} \\ -72 \\ \hline 80 \\ -80 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,1 \\ \times 4,1 \\ \hline 41 \\ + 164 \\ \hline 16,81 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,2 \\ \times 4,2 \\ \hline 184 \\ + 168 \\ \hline 17,64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,3 \\ \times 4,3 \\ \hline 129 \\ + 172 \\ \hline 18,49 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4,3 \\ \times 4,3 \\ \hline 2150,0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2150 \overline{) 60} \\ - 180 \\ \hline 350 \\ - 300 \\ \hline 500 \\ - 480 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\frac{1}{6} \tau = \frac{1}{6} \cdot 360^\circ = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

$$\begin{array}{r} 1^h - 60^m \\ \times 12^m \\ \hline 12^m \\ + 60^m \\ \hline 72^m \\ - 60^m \\ \hline 12^m \end{array}$$

$$x = \frac{12^m \cdot 1^h}{60^m} = \frac{72^m}{60} = \frac{6}{5}^h = 1,2^h = 0,2^h$$

$$\frac{64 \cdot 206265 \text{ км}}{150000 \text{ км}} = \frac{64 \cdot 41253}{300000} = \frac{64 \cdot 13751}{100000} =$$

$$= \frac{880064}{100000} = 8,80064 \approx 8,8$$

$$\begin{array}{r} \times 13751 \\ 64 \\ \hline 55004 \\ + 82506 \\ \hline 880064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 2,5 \\ \hline 125 \\ + 50 \\ \hline 6,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6,25 \\ \times 450 \\ \hline 31250 \\ + 2500 \\ \hline 281250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 8,8 \\ 8,8 \\ \hline 704 \\ 704 \\ \hline 77,44 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 825 \\ \times 81 \\ \hline 625 \\ + 5000 \\ \hline 50625 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 506250 \overline{) 7744} \\ - 46464 \\ \hline 416106 \\ - 38720 \\ \hline 28900 \\ - 23232 \\ \hline 56680 \\ - 54208 \\ \hline 24720 \\ - 23232 \\ \hline \end{array}$$