

ШИФР 11-19

Олимпиадная работа  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии

учащегося 11 класса

муниципального автономного общеобразовательного учреждения  
«Центр образования №1 «Академия знаний имени Н.П. Шевченко»

Старооскольского городского округа Белгородской области

~~Низаметдинова~~ Никиты Альбертовича

НИЗАМЕТДИНОВА

Педагог-наставник:

учитель физики

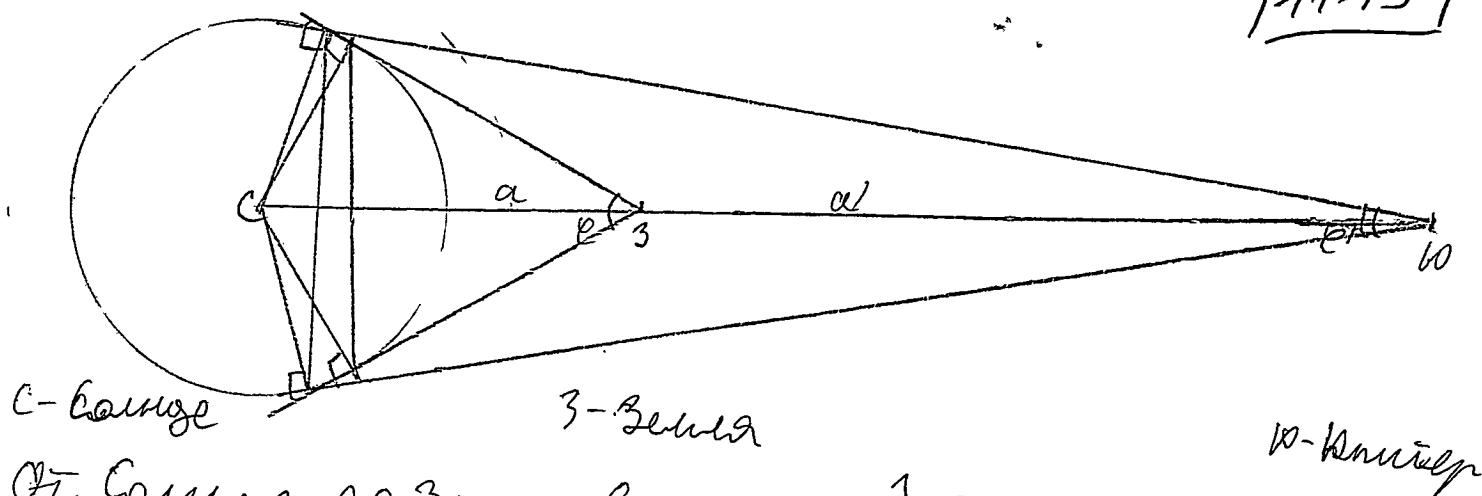
МАОУ «Центр образования №1

«Академия знаний имени Н.П. Шевченко»

Намгалаури Наталья Игоревна

При наблюдении с Галилея, в следствии малого углового размера Солнца, расстояния до Юпитера, мы можем считать, что угловой размер Солнца с Галилея примерно равен угловому размеру Солнца с Юпитера.

11-19



C - Солнце

З - Земля

Ю - Юпитер

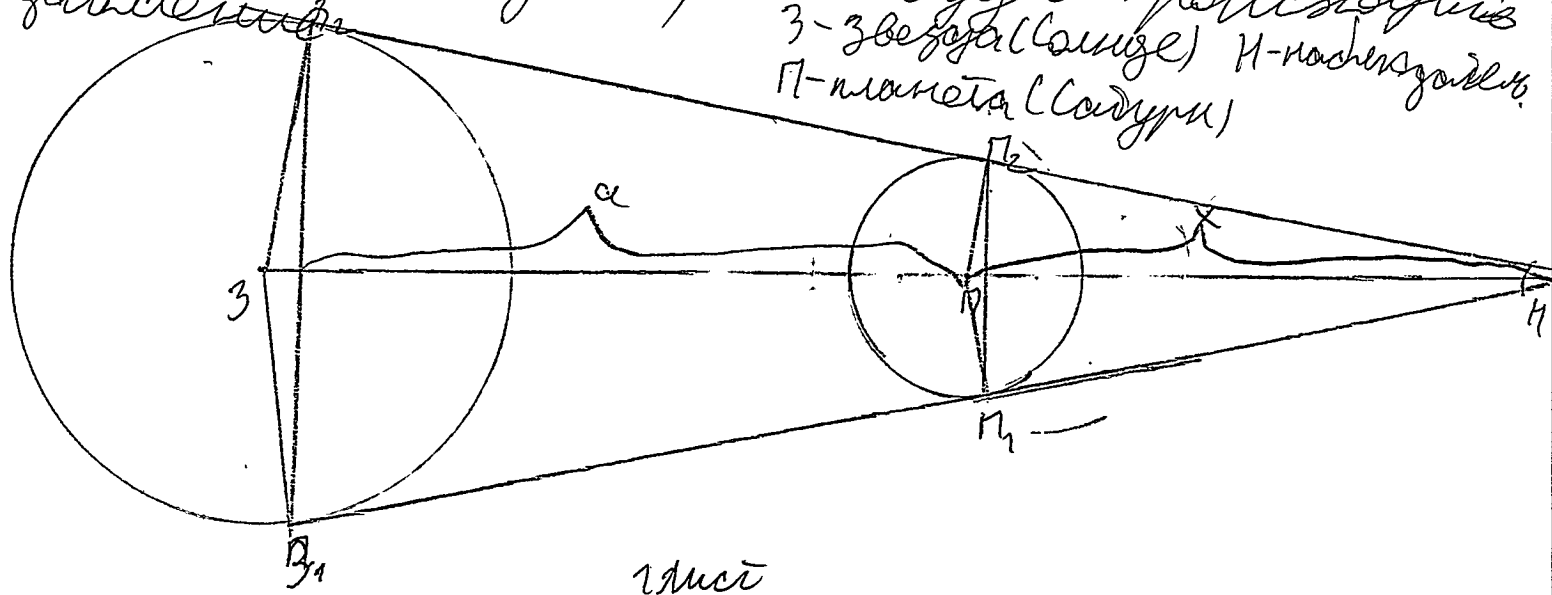
От Солнца до Земли в среднем  $1 \text{ А.Е.} = a$

От Солнца до Юпитера в среднем  $5,2028 \text{ А.Е.} = a1$

В масштабах Солнечной Системы радиусы Солнца, Земли, Галилея и Юпитера пренебрежимо малы.

Зная что произведение расстояния от C до З и углового размера C с З, а так же расстояние от C до Ю и углового размера C с Ю примерно равны  $\varphi a = \varphi1 a1 \Rightarrow \varphi1 = \frac{\varphi a}{a1} \Rightarrow \varphi1 = \frac{31' 20''}{5,2028} \approx 6'$

2) Построим схему того, как будет происходить затмение 3-звезда (Солнце) Н-наблюдателем П-планета (Сатурн)



т.к.  $\angle H - \text{общий}$ , а углы  $\angle H \Pi_1 \Pi_2 = \angle H \Pi_2 \Pi_1$  и  $\angle H \Pi_1 \Pi_2 = \angle H \Pi_2 \Pi_1$ ,  
 то  $\triangle H \Pi_1 \Pi_2 \sim \triangle H \Pi_2 \Pi_1$

Вра. Размеры несомненно для крайне маленького рас-  
 стояния между ними, отсюда можно считать  
 что  $\Pi_1 \Pi_2 \approx D_3$   $\Pi_1 \Pi_2 \approx D_H$

т.к.  $\triangle H \Pi_1 \Pi_2 \sim \triangle H \Pi_2 \Pi_1$  то их основания  $\Pi_1 \Pi_2$  и  
 высоты  $H \Pi_1$  и  $H \Pi_2$  из  $\angle H$  так же подобны.

$$\frac{D_3}{D_H} = \frac{a+x}{x} \Rightarrow \frac{D_3}{D_H} x = a+x \Rightarrow D_3 x = D_H a + D_H x \Rightarrow x(D_3 - D_H) = a D_H$$

$$\Rightarrow x = \frac{a D_H}{D_3 - D_H} \quad a \approx 95388 \text{ А.Е.} \approx 14270044 \cdot 10^8 \text{ км}$$

5) Температура звезд прямо пропорциональна ее  
 светимости и обратно пропорциональна  
 площади ее поверхности

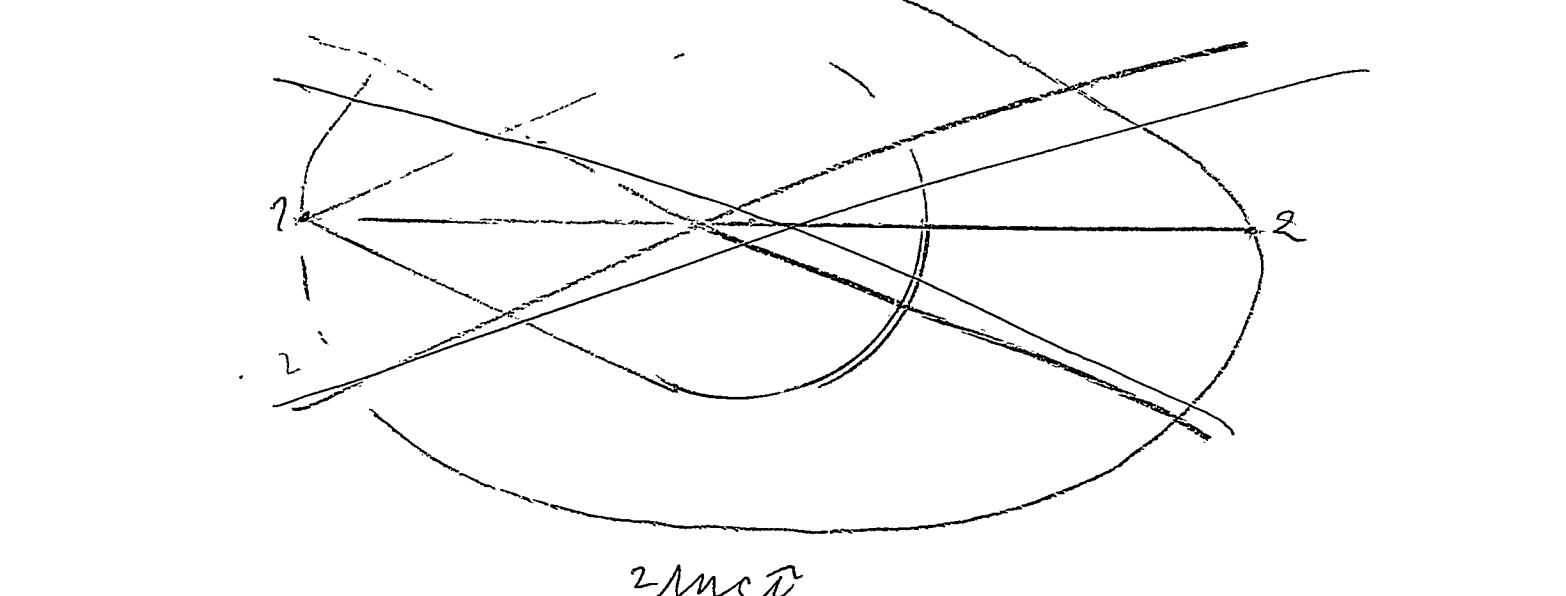
$$T_c = 5800 \text{ К}, \quad L_c \approx 3,88 \cdot 10^{26} \text{ Вт}, \quad R_c \approx 697000 \text{ км}$$

$$T_r, \quad L_r \approx 5000 L_c, \quad R_r = 1 \text{ А.Е.} = 7,496 \cdot 10^8 \text{ км}$$

$$S_c \approx 4\pi R_c^2, \quad S_r \approx 4\pi R_r^2$$

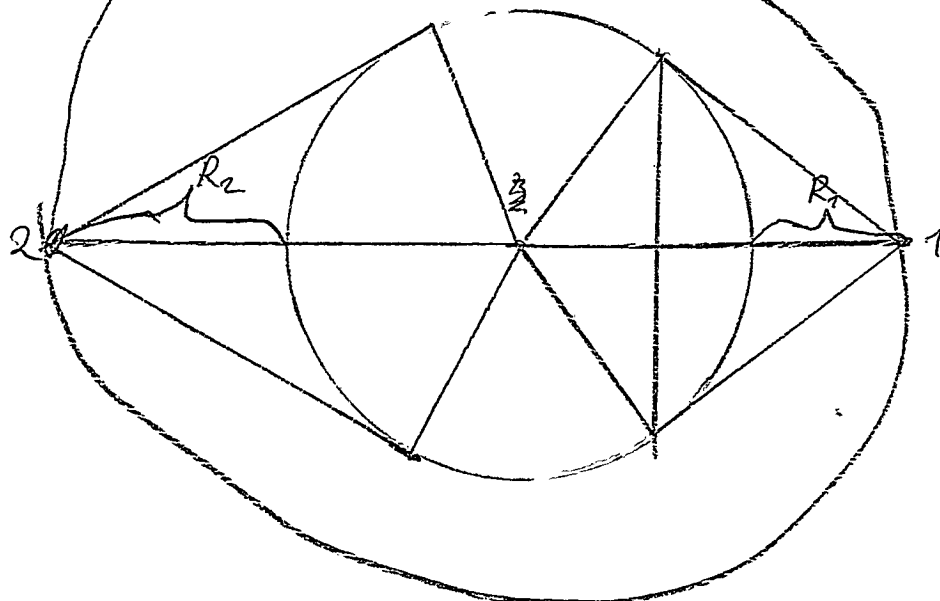
$$\frac{T_c L_c}{S_c} = \frac{T_r L_r}{S_r} \Rightarrow \frac{T_c L_c}{4\pi R_c^2} = \frac{T_r L_r}{4\pi R_r^2} \Rightarrow T_r = \frac{T_c R_r^2}{5000 R_c^2}$$

$$T_r = \frac{5800 \cdot (7,496 \cdot 10^8)^2}{5000 \cdot (697000)^2} \approx 53438 \text{ К} \quad \text{ответ: } 53438 \text{ К}$$



6) Составим схему

[11-19]



чем дальше аппарат от Земли, тем больше площадь покрытия сигнала, и тем меньше его "мощность"

$W$  - мощность сигнала

$P$  - мощность сигнала

$S$  - площадь покрытия.

$$P = \frac{W}{S}$$

т.к. приемная антенна одинакова для всех, ее площадь приема сигнала одинакова  $X$ .

$$W_1 = X P_1 = \frac{X W}{S_1}$$

$$W_2 = X P_2 = \frac{X W}{S_2}$$

Если представить площадь сферы  $R_1$  и  $R_2$  как площадь поверхности  $S_1$  и  $S_2$  соответственно, то площадь поверхности сферы равна  $S_1$  и  $S_2$ .

то самое расстояние и с  $R_1$  и  $S_2$

$$R_1 = (1 - \epsilon) a \Rightarrow R_1 = (1 - 0,25) \cdot 3,75 = 2,8125 \text{ А.Е.} \quad S_{\text{сф}} = 4\pi R^2$$

$$R_2 = (1 + \epsilon) a \Rightarrow R_2 = (1 + 0,25) \cdot 3,75 = 4,6875 \text{ А.Е.} \quad \frac{S_{\text{сф}}}{2} = \frac{4\pi R^2}{2} = 2\pi R^2$$

$$S_1 = 2\pi R_1^2$$

$$S_2 = 2\pi R_2^2$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{X \cdot W / S_1}{S_2 \cdot X W} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{2\pi R_1^2}{2\pi R_2^2} = \frac{R_1^2}{R_2^2} \quad \frac{W_2}{W_1} = \frac{2,8125^2}{4,6875^2} = 0,6$$

ответ: 0,6.

N задачи	1	2	3	4	5	6	7	Сумма
номер таблиц	8	2	X	X	2	8	X	20
Прогности	Прогности	Прогности			Прогности			