

СПД - 118

l - глина х востя = 159 мм (узгм. ко рие.)  
 α - угл. разгм. х востя

масштаб: 183 мм : 2°

$$\frac{2^\circ}{183 \text{ мм}} = \frac{\alpha}{159} \Rightarrow \alpha = \frac{2 \cdot 159}{183} = \frac{2 \cdot 53}{91} = \frac{106}{91} = 1 \frac{15}{91} \approx 1 \frac{1}{6}^\circ = 70' \approx \frac{70 \cdot 60}{206265} \text{ рад} = 21 \cdot 10^{-3} \text{ рад}$$

$\frac{L_T}{\pi} = \sin \alpha \approx \alpha \Rightarrow L = \alpha \cdot \pi = 21 \cdot 10^{-3} \cdot 130 \text{ мм} = 2,73 \text{ мм}$  - коя непрерыв. нугуя зредсея ооо

$$\omega = \sqrt{\mu \delta^2 + \mu \alpha^2 \cos^2 \delta} \approx \sqrt{\mu \delta^2 + \mu \alpha^2} = \sqrt{0,24^2 + 0,009^2} = \sqrt{0,057681} \approx 0,24 \text{ рад}$$

T - время со сброса санных каналея вернениа келееков в вк.

Звезда збываетя за сий релак тивного збвиениея

$v = \frac{m u}{M}$  m - масса нуга, збдромеяной зк (сея.)

$$m = \frac{8 \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^{30}}{305,25 \cdot 24 \cdot 3600} \approx 2 \cdot 10^{16} \text{ кг}$$

$$v = \sqrt{v_p^2 + v_t^2}$$

$$v_T = \omega \cdot r = 0,24 \text{ рад} \cdot 130 \text{ мм} = 31,2 \text{ м/сек} = \frac{31,2 \cdot 150^5 \cdot 10^6 \text{ мек}}{8 \cdot 10^7} = 156 \frac{\text{мек}}{\text{с}}$$

$$v = \sqrt{156^2 + 64^2} = \sqrt{24336 + 4096} = \sqrt{28432} \approx 170 \frac{\text{мек}}{\text{с}}$$

~~$u = \frac{M \omega}{m} = \frac{221 \cdot 10^{14}}{2 \cdot 10^{16}} = 11,05 \text{ мек}$~~

$$\frac{L_T}{L} = \frac{u_T}{u} = \frac{v_T}{v} = \frac{156}{170}$$

$$L = \frac{2,73 \cdot 170}{156} = \frac{2,73 \cdot 85}{78} \approx \frac{2,73 \cdot 28}{16} \approx \frac{2,73 \cdot 7}{4} \approx 4,6 \text{ мм}$$

~~$u_T = \frac{221 \cdot 10^{14}}{170} = 1299 \text{ мек}$~~

~~$\omega = \frac{v_T}{r} = \frac{1299}{130} = 10 \text{ рад/сек}$~~

$\alpha = (\omega + \delta) T$

Так как  $\beta$ -во выделяется с большой скоростью,  
то равнение радиационного света  $\beta$ -лучей  $\Rightarrow$   $\beta$ -во ускоряет  
(из-за инерционной массы)  
иной и радиационной массы.  $\Rightarrow$  преобразование условий налет, которое приводит  $\beta$ -во

$$\lambda = \omega_T \cdot T$$

$$T = \frac{\lambda}{\omega_T} = \frac{2 \cdot 3600}{0,24} = \frac{70 \cdot 50}{24} = \frac{42 \cdot 10^4}{24} \approx 1,75 \cdot 10^4 \text{ лет}$$

$$M \text{ котаренко } \beta\text{-ва} = M \cdot T = 3 \cdot 10^{-7} \cdot 1,75 \cdot 10^4 \text{ Мб} = 62,5 \cdot 10^{-3} \text{ Мб} =$$
  
$$= 62,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} = 125 \cdot 10^{27} \text{ кг}$$

Звезда имеет массу 1,3 Мб  $\Rightarrow$  она имеет котаренко на Солнце.  
Если зависимость радиус звезды  $R$  (и имеет зависимость и Мб)

$$L \sim M^4 \Rightarrow \frac{L}{L_0} = 1,3^4 \approx 2,856 \Rightarrow \frac{R^2 T^4}{R_0^2 T_0^4} = 2,856$$

Ее температура  $\approx 6000 - 7000 \text{ К}$  (красн  $G-F$ ), радиус и  $T$  связаны,  
но пусть  $R = R_0$

$$t \cdot F = \Delta P \Rightarrow F = \frac{\Delta P}{t}$$

$$T.к. a = 0 \Rightarrow \frac{m \cdot u}{t} = \frac{p \cdot v^2}{2} \int_{-1}^1$$

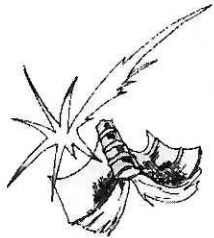
$$u = \frac{m \cdot u \cdot T}{M} \Rightarrow m \cdot u = \frac{U \cdot M}{T}$$

$m \cdot T$  - масса за все время

$$\Delta U = U - U_0 = U$$

$$\Delta T = 1 \text{ с}$$

$$\int = \frac{2UM}{vS} = \frac{2M}{vS} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 10^{30} \cdot 1,3}{170 \cdot 10^3}$$
  
$$= \frac{2M}{v \cdot \pi R^2} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 10^{30} \cdot 1,3}{170 \cdot 10^3 \cdot \pi \cdot (700 \cdot 10^6)^2}$$
  
$$= \frac{2 \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot 10^{30}}{17 \cdot \pi \cdot 7^2 \cdot 10^4 \cdot 10^{16}} = \frac{2 \cdot 1}{32,69 \cdot \pi \cdot \text{кг}} \cdot 10^{10}$$
  
$$\approx \frac{10^{10}}{100 \cdot 50} = \frac{10^7}{5} = 2 \cdot 10^6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$



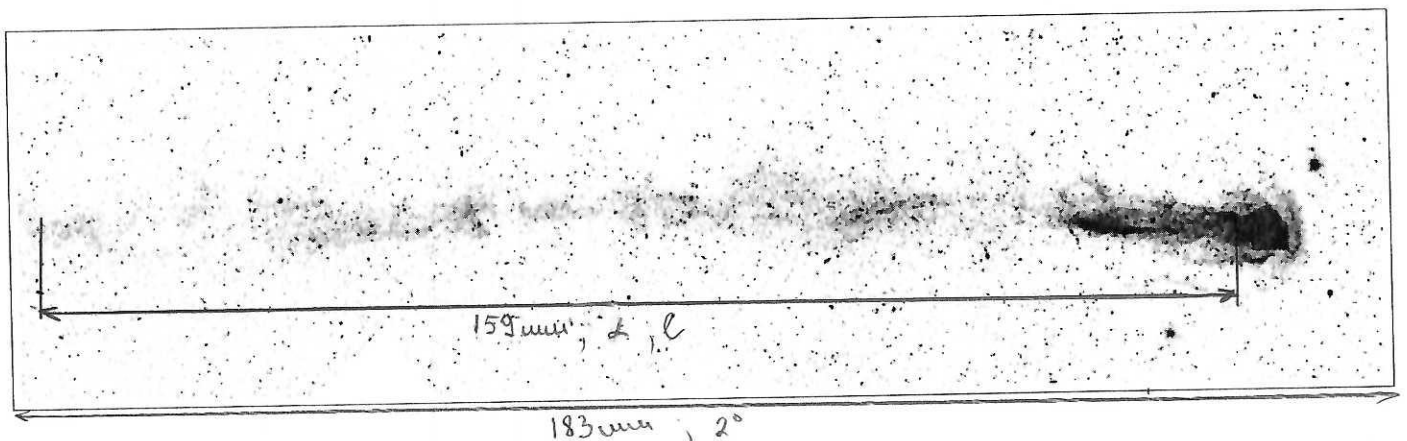
XXIX Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
практический тур

2022  
13  
марта

10 класс

Вам дано изображение некоторой звезды (и ее «хвоста» из выброшенного вещества), полученное телескопом GALEX в ультрафиолетовом диапазоне. Полный размер снимка по горизонтали составляет  $2^\circ$ . В таблице приведены разные данные о звезде (экуаториальные координаты, компоненты собственного движения, расстояние, лучевая скорость, масса звезды, темп потери массы). Определите, когда были сброшены самые ранние видимые клочки вещества звезды, пространственную длину хвоста, полную наблюдаемую массу хвоста, плотность неподвижного межзвездного газа, считая, что звезда двигалась прямолинейно и равномерно. Что это за звезда?

$\alpha$	$\delta$	$\mu_\alpha$ "/год	$\mu_\delta$ "/год	$r$ , пк	$v_r$ , км/с	$M$ , $M_\odot$	$\dot{M}$ , $M_\odot/\text{год}$
$2^h 20^m$	$-3^\circ$	0.009	-0.24	130	64	1.3	$3 \times 10^{-7}$



Давление  $p$  набегающего со скоростью  $v$  потока газа плотности  $\rho$  вычисляется как  $p = \frac{\rho v^2}{2}$ .

Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

<http://school.astro.spbu.ru>