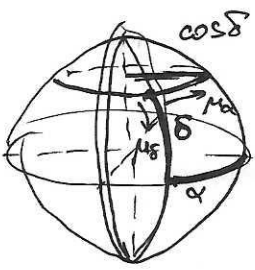


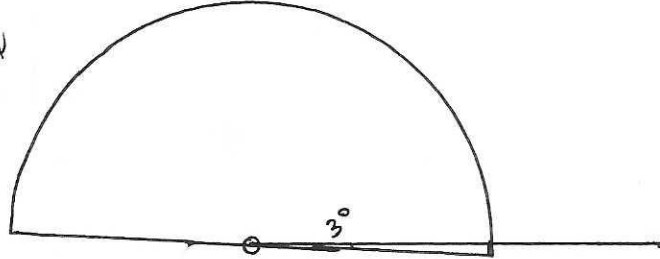
носьеда б...
3 аурета
наблюдае тора

нормальное решение

1 CИД - 136
1/3



$$\mu = \sqrt{\mu_\delta^2 + \mu_\alpha^2 \cdot \cos^2 \delta}$$



$$\cos 3^\circ \approx 1,0$$

$$0,04^2 = \frac{16}{10000} = 0,0016 \ll 1$$

$$\mu^2 \approx \mu_\delta^2 + \mu_\alpha^2 \approx \mu_\delta^2 (1 + (\frac{\mu_\alpha}{\mu_\delta})^2) \approx \mu_\delta^2$$

$$v_c^2 = \mu^2 \cdot r^2 \approx \mu_\delta^2 \cdot r^2$$

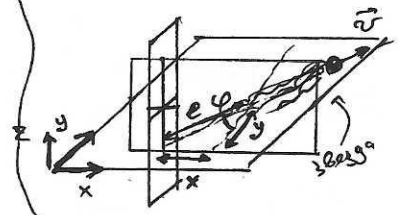
$$v = \sqrt{v_c^2 + v_r^2} = \sqrt{(\mu_\delta^2 + \mu_\alpha^2) r^2 + v_r^2} \approx \sqrt{\mu_\delta^2 r^2 + v_r^2}$$

$$v_r = \mu_\delta \cdot r = -0,24 \text{ "/>log} \cdot 130 \text{ "nk} = -0,24 \text{ "/>log} \cdot \frac{a.e}{1''} = -0,24 \text{ "/>log} \cdot 130 \approx$$

$$\approx 0,24 \cdot 4,75 \text{ mm/c} \cdot 130 = \text{или } 0,06 \cdot 4,75 \cdot 4 \cdot 130 \text{ mm/c} =$$

$$= 19,13,6 \text{ mm/c} = 114,1,3 \text{ mm/c} \approx 148,2 \text{ mm/c}$$

Косин. предположение:



3 вектора - в плоскости
x4.
углы между напр. векторами
и 04 - φ.

Тогда: $v_y = v_r$ $\tan \varphi = \frac{v_x}{v_y} = \frac{v_x}{v_r} = \frac{148,2 \text{ mm/c}}{64 \text{ mm/c}} =$
 $= \frac{74,1}{32} \approx \frac{37,00}{16} = 2 + \frac{5}{16} = 2 + \frac{125}{400} =$
 $= 2 + \frac{125 \cdot 25}{10000} = 2 + \frac{2500 + 625}{10000} = 2,3125 \approx 2,31$

Найдем угловой размер хвоста 2-3 космическое предположение.

$$\alpha = 2^\circ. \frac{13,5 \text{ см}}{16,3 \text{ см}} \approx \frac{3}{4} \cdot 2^\circ \approx 1,5^\circ$$

Тогда угол хвоста на осе составляет

$$x = \alpha r = 130 \frac{a.e}{1''} \cdot 1,5^\circ = 130 \frac{a.e}{1''} \cdot 1,5 \cdot 3600'' = 130 \cdot 150 \cdot 30 a.e = 1300 \cdot 450 a.e = 13 \cdot 45 \cdot 10^3 a.e = (450 + 135) \cdot 10^3 a.e =$$

$$= 58500 a.e.$$

$$\rho = \frac{x}{\sin \varphi} = \frac{58500 a.e}{0,921} \approx$$

$$\approx 1,085 \cdot 58500 a.e = 108,5 \cdot 585 a.e \approx 63200 a.e$$

$$\tan^2 \varphi = \frac{\sin \varphi}{1 - \sin^2 \varphi}$$

$$\tan^2 \varphi = (1 + \tan^2 \varphi) \sin^2 \varphi$$

$$\sin \varphi = \sqrt{\frac{\tan^2 \varphi}{1 + \tan^2 \varphi}} =$$

$$\approx \sqrt{\frac{5,34}{6,34}} \approx \sqrt{0,842} \approx \sqrt{1 - 0,158} \approx$$

$$\approx 1 - 0,079 \approx 0,921$$

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$\dot{\vec{p}} = \dot{m}\vec{v} + m\dot{\vec{v}} \approx \dot{m}\vec{v}$$

$$\dot{\vec{p}} = \vec{F}_{\text{притяг.}}$$

$$\vec{v} = \text{const}$$

$$\vec{F}_{\text{грав. м/з. ядра}} = -\vec{F}_{\text{притяг.}}$$

Мы с центром звезды S.

$$PS = \dot{m}v \quad \text{мощность излучения в-ва.}$$

$$\frac{\rho v^2}{2} S = \dot{m} \frac{v}{2}$$

$$S = \pi R^2$$

$$\frac{\rho \pi R^2 v}{2} = \dot{m}$$

R найдем по уравнению.

$$\frac{R}{x} = \frac{10 \text{ мм}}{135 \text{ мм}} \Rightarrow$$

$$R = \frac{585000 \text{ а.е.}}{135} = \frac{117'000 \text{ а.е.}}{27} = \frac{39'000 \text{ а.е.}}{9} = \frac{13'000 \text{ а.е.}}{3} \approx 4'300 \text{ а.е.}$$

звукит или полнит пред, му надо.

$$\rho = \frac{2\dot{m}}{\pi R^2 v}$$

$$v = \sqrt{v_z^2 + v_r^2} = \sqrt{148^2 + 64^2} \text{ км/с} \approx$$

$$\approx \sqrt{100^2 \sqrt{1,5^2 + 0,64^2}} \text{ км/с} \approx \sqrt{2,25 + 0,4096} \text{ км/с} \cdot 100 \approx \sqrt{2,66} \cdot 100 \text{ км/с} \approx$$

$$\approx \sqrt{266} \cdot 10 \text{ км/с} \approx 163 \text{ км/с}$$

$$\rho = \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^{-7} \text{ Мг/рог}}{3,14 \cdot (4300)^2 \text{ а.е.}^2 \cdot 163 \text{ км/с}} = \frac{6 \cdot 2 \cdot 10^{23} \text{ кг/рог}}{3,14 \cdot 4,3^2 \cdot 10^6 \cdot 2,25 \cdot 10^{16} \text{ км}^2 \cdot 163 \text{ км/с}} =$$

$$= \frac{120 \text{ кг/рог}}{3,14 \cdot 4,3^2 \cdot 2,25 \cdot 163 \text{ км}^3/\text{с}} = \frac{120 \text{ кг/с}}{3,14 \cdot 4,3^2 \cdot 2,25 \cdot 163 \cdot 10^7 \text{ км}^3/\text{с}} =$$

$$= \frac{12}{4,3^2 \cdot 2,25 \cdot 163} \cdot 10^{-7} \text{ кг/км}^3 = \frac{12}{145 \cdot 2,25 \cdot 163} \cdot 10^{-7} \text{ кг/км}^3 =$$

$$= \frac{96}{37 \cdot 9 \cdot 163} \cdot 10^{-7} \text{ кг/км}^3 = \frac{32}{37 \cdot 3 \cdot 163} \cdot 10^{-7} \text{ кг/км}^3 \approx \frac{32}{111 \cdot 163} \cdot 10^{-7} \text{ кг/км}^3 \approx$$

$$\approx \frac{32}{181} \cdot 10^{-9} \text{ кг/км}^3 \approx \frac{160}{900} \cdot 10^{-9} \text{ кг/км}^3 \approx \frac{8}{45} \cdot 10^{-9} \text{ кг/км}^3 =$$

$$= 0,2 \cdot 0,038 \cdot 10^{-9} \text{ кг/км}^3 \approx 0,177 \cdot 10^{-9} \text{ кг/км}^3$$

$$\frac{16}{16}$$

$$16,3^2 = 256 + 16 + 0,96$$

$$16,3^2 = 256 + 3,6 + 0,09$$

$$\approx 265,7$$

$$2 \text{ а} \approx 150'000'000 \text{ мм} =$$

$$\approx 1,5 \cdot 10^8 \text{ мм.}$$

$$1 \text{ рог} \approx 365 \text{ сут} \approx$$

$$\approx 1460 \cdot 60 \approx 87600 \text{ с} =$$

$$= 826 \cdot 36 \cdot 10^3 \approx 3500 \cdot 9 \cdot 10^3 \approx$$

$$\approx 315 \cdot 10^5 \approx 3,15 \cdot 10^7 \text{ с.}$$

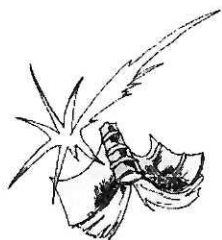
$$\frac{43}{43}$$

$$\frac{1762}{18,49} \approx 18,5$$

$$\frac{163}{163}$$

$$\frac{163}{18093}$$

Процесс, происходящий в газом, скорее всего, адиабатный. Но времени у меня уже не так много, поэтому догадываюсь, что газ в хвосте распределяется в зависимости от расстояния до звезды нем-то там.



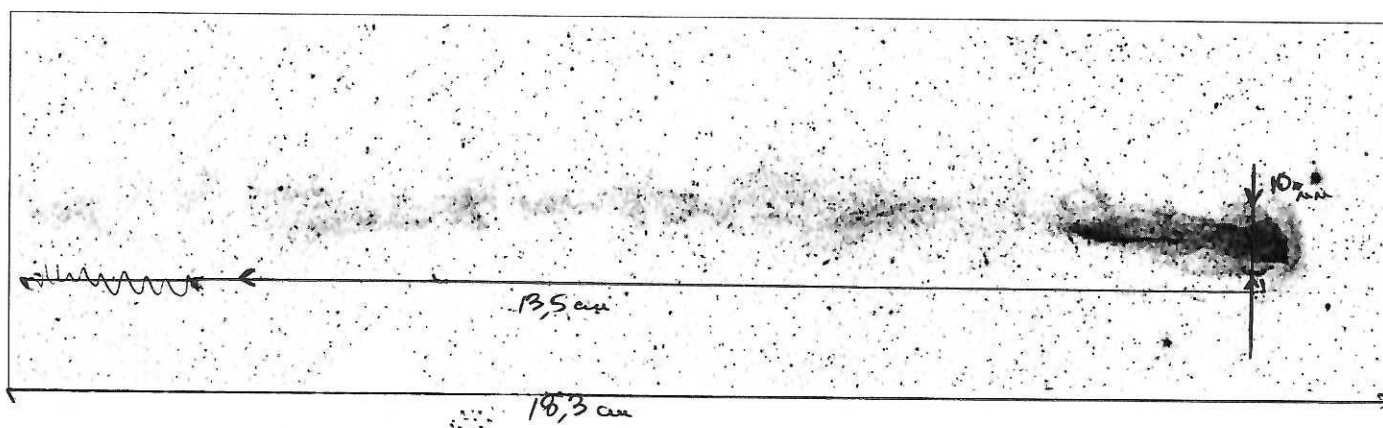
XXIX Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

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° . 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?

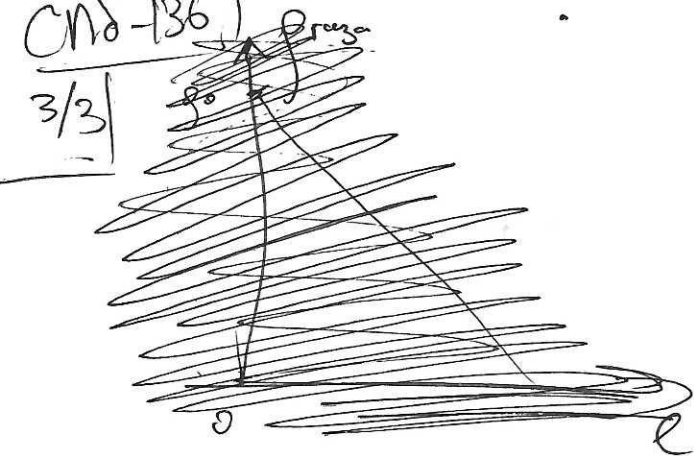
α	δ	μ_α "/год	μ_δ "/год	r , пк	v_r , км/с	M , $M_\odot$	$\dot{M}$, $M_\odot/\text{год}$
$2^h 20^m$	-3°	0.009	-0.24	130	64	1.3	3×10^{-7}



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

Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

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



Дане по картине видно,
что вещество газа сосредоточено
в разл. точках.

Найдем время начала
сброса в-ва.

~~$t = \frac{r}{v} = \frac{63200 \text{ а.е.}}{163 \text{ км/с}} \approx 1,5 \text{ лет}$~~

$$t = \frac{r}{v} = \frac{63200 \text{ а.е.}}{163 \text{ км/с}} \approx 1,5 \text{ лет}$$

$$= \frac{63200 \cdot \text{а.е.}}{163 / 4,75 \frac{\text{а.е.}}{\text{год}}} = \frac{63200 \cdot 4,75}{163} \text{ лет} = \frac{19 \cdot \frac{1}{2} \cdot 31600}{163} \text{ лет} =$$

$$= \frac{19 \cdot 15800}{163} \text{ лет} \approx 19,097 \cdot 10000 \text{ лет} \approx \boxed{1840 \text{ лет}}$$

$$\frac{158}{163} \approx 1 - \frac{5}{163} \approx$$

$$\approx 0,97$$

пусть $\dot{M} \approx \text{const.}$

Тогда $m_{\text{сброса}} = \dot{M} \cdot t = 1840 \cdot 3 \cdot 10^{-3} M_{\odot} =$

$$= 5520 \cdot 10^{-3} M_{\odot} \approx \boxed{5,5 \cdot 10^{-4} M_{\odot}}$$

$$\alpha = 2^{\text{h}20^{\text{m}}} = \frac{2,3}{24} \cdot 2\pi \text{ рад} \approx \frac{2\pi \text{ рад}}{12}$$

$$\delta \approx 0$$

Похоже, что звезда где-то на экваторе
в созвездии ~~Овна~~ Овна. Единственное, что
я помню (но это не точно) - Любедарин.