

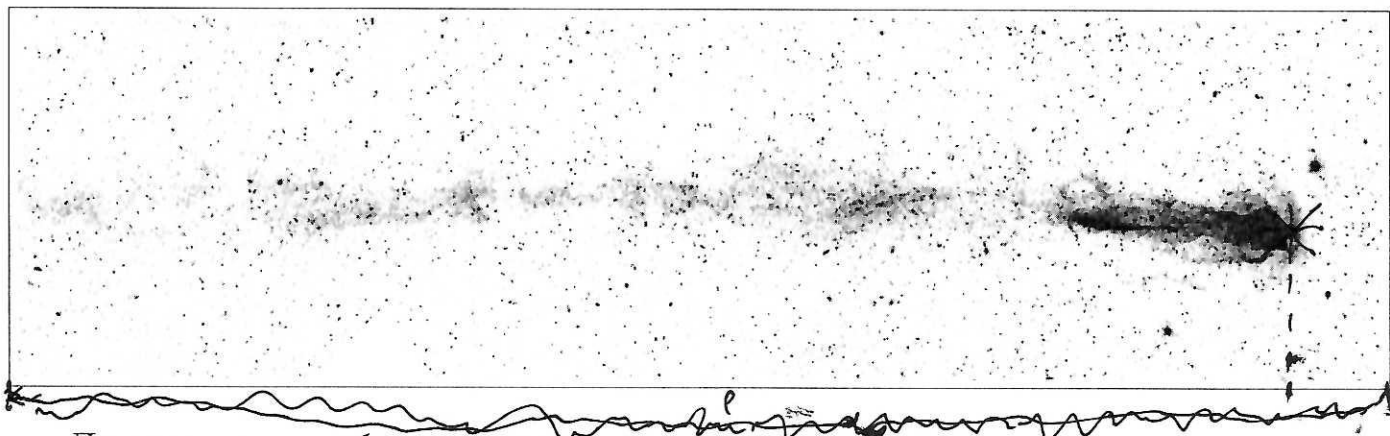
XXIX Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

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 (экваториальные 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>

Две паралакса звезды, когда Солнце находится в центре параллакса
~~у обеих звезд~~ ~~стара~~ ~~наблюдается~~ ~~время~~
 разн. Звездный разн. Две паралакса кажутся из на
 Солнце. ~~Самый~~ ~~большой~~ ~~паралакс~~ ~~звезды~~ ~~наблюдается~~
 у звезды, Самая ~~большая~~ ~~паралакс~~ ~~звезда~~ - самая ~~близкая~~
 от звезды. Т.е., Самая ~~большая~~ ~~паралакс~~ ~~звезда~~ ~~наблюдается~~
 у звезд ~~у~~ ~~звезд~~ ~~стара~~. Относительна к Солнцу ~~и~~ ~~на~~ ~~разн.~~
 параллакс звезда ~~Самая~~ ~~большая~~ * ~~и~~ ~~е~~. Звезда ~~наблюдается~~

Паралакс звезды ~~Самая~~ ~~большая~~
 Паралакс звезды ~~Самая~~ ~~большая~~ ~~наблюдается~~ от звезды
 до Солнца ~~паралакс~~ ~~звезды~~ ρ . ($\approx 16,9$ (см)).

Паралакс звезды ~~Самая~~ ~~большая~~ ~~наблюдается~~ от звезды
 $\rho_0 = 18,3$ (см) ~~Длина~~ ~~и~~ ~~разн.~~ ~~стара~~ ~~на~~ ~~разн.~~
 $\beta_0 = 2^\circ$. Т.е. ~~угол~~ ~~разн.~~ ~~стара~~ ~~на~~ ~~разн.~~

~~и~~ ~~Самая~~ ~~большая~~ ~~паралакс~~ ~~звезда~~
~~и~~ ~~Самая~~ ~~большая~~ ~~паралакс~~ ~~звезда~~ $\beta = \beta_0 \frac{\rho}{\rho_0} =$
 $2^\circ \cdot \frac{16,9}{18,3} \approx \frac{2^\circ \cdot 8,45}{8,15} \approx \frac{2^\circ \cdot 12}{13} = \frac{24^\circ}{13} \approx 1,7^\circ$

Солнечное движение ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~ $\mu_5 = -0,24$ ($''/2$).

Солнечное движение ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~ ~~на~~ ~~разн.~~ $\mu_d = 0,003$ ($''/2$)
~~Скорость~~ ~~и~~ ~~разн.~~ ~~стара~~, м.е. $\cos \delta \approx 1$. ~~и~~ ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~. ~~и~~ ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~.

~~и~~ ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~. ~~и~~ ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~. Т.е. ~~Солнечное~~ ~~движение~~

$\mu \approx \sqrt{\mu_5^2 + \mu_d^2 \cos^2 \delta} \approx \sqrt{\mu_5^2 + \mu_d^2} = \sqrt{0,24^2 + 0,003^2} =$
 $\approx \sqrt{240^2 + 9^2} \cdot 10^{-3} \approx \sqrt{5761 + 81} \approx \sqrt{5842}$

$\approx 2,41$ ($''/2$). Т.е. ~~Самая~~ ~~большая~~ ~~паралакс~~ ~~звезда~~
~~образована~~ ~~и~~ $t = \frac{1,7 \cdot 60 \cdot 60}{0,24} = \frac{17 \cdot 3600}{24} = 1500 \cdot 17 = 25500$ ~~лет~~ ~~на~~ ~~разн.~~

Паралакс звезды $r = 130$ (млн). Т.е. ~~паралакс~~ ~~звезды~~
 Паралакс звезда $v_{\oplus} = r \mu = 31,2$ (а.е.) ~~и~~

~~и~~ ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~ ~~звезда~~: ~~и~~ ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~ ~~звезда~~ ~~и~~ ~~на~~ ~~разн.~~ ~~стара~~ ~~звезда~~

$$V_r \approx 64 \left(\frac{\text{km}}{\text{c}} \right) \approx \frac{64 \cdot 3 \cdot 10^7}{1,5 \cdot 10^8} = \frac{64}{5} \approx 13 \left(\frac{\text{a.e.}}{\text{z}} \right)$$

CTD-133

П.е. пропараметрическая скорость звезды

$$V \approx \sqrt{V_r^2 + V_e^2} \approx \sqrt{169 + 39^2} = \sqrt{169 + 1521} = \sqrt{1690} \approx \sqrt{1000 + 690} \approx \sqrt{1000 + 130} \approx \sqrt{1130} \approx 33,2 \left(\frac{\text{a.e.}}{\text{z}} \right)$$

П.е. ~~длина~~ пропараметрическая длина хвоста $L = vt =$

$$= 25500 \cdot 33,2 \text{ (a.e.)} \approx \frac{25500 \cdot 33,2}{2 \cdot 10^5} \text{ (мк)} \approx \frac{2,55 \cdot 3,32}{2} \approx 8,5 \text{ (или } 7,23 \text{ (мк))}$$

Теперь считаем полную квадратичную массу хвоста

т.е. Массу хвоста $M = 3 \cdot 10^{-7} (M_{\odot})$

П.е. $m = M t = 3 \cdot 10^{-7} \cdot 2,55 \cdot 10^9 = 7,65 \cdot 10^{-3} M_{\odot}$

Оценить эту величину излучения, ρ — плотность, μ — коэффициент

Убеждено, что $\rho = \frac{P V^2}{2}$. П.е. $\rho = \frac{2P}{V^2}$

Убеждено, что $V = 33,2 \left(\frac{\text{a.e.}}{\text{z}} \right) = 33,2 \cdot 5 = 166 \left(\frac{\text{km}}{\text{c}} \right)$

Оценить радиус R с помощью P .

~~$\rho = \frac{PRT}{\mu}$~~

~~$\frac{PRT}{\mu} = \frac{2P}{V^2}$~~

~~$\frac{PRT}{\mu} = \frac{2P}{V^2}$~~

П.е. $T = \frac{V^2 \mu}{2R}$

~~$PV^2 = MRT = \mu R \frac{V^2 \mu}{2R} = \frac{2 \mu^2 V^2}{2}$~~

звезды и поверхности, T — температура поверхности звезды

звезды и поверхности, T — температура поверхности звезды

звезды и поверхности, T — температура поверхности звезды

См. 3.

М.е. 8 числа. первая вторая 1 (1/2/3)

Дана третья гармоника, это это за звезда.

~~Эта звезда Мира (10 лет)~~. Это первая звезда

~~с ~~составом~~ первой гармоники в первом издании~~
дана. Эта 10 лет первая группа ~~вторая~~ ~~последовательность~~

~~на. Эта группа издается~~ группа те мисс. Даны

Эта группа выдана на уровне. Вторая ~~состав~~

~~и вторая группа~~ ~~вторая~~ ~~группа~~ ~~различия~~ ~~группы~~

Эта группа с второй группой ~~группы~~ ~~группы~~.

Эта группа с второй группой с те мисс
Эта группа с второй группой с те мисс

Эта группа с второй группой с те мисс
Эта группа с второй группой с те мисс
Эта группа с второй группой с те мисс

Эта группа с второй группой с те мисс
Эта группа с второй группой с те мисс.
Эта группа с второй группой с те мисс.

Мира (10 лет)