

iii Этап республиканской олимпиады по астрономии

Решения и схема оценивания заданий теоретического тура

14 января 2014 года

Красная Луна в Париже

- (a) $14.49^\circ/\text{час}$
(b) $324/\tan(41^\circ 09')$ м = 371 м

Через Атлантику

Вдоль параллели: 6000 км, по дуге большого круга: 5800 км.

Двойной Сириус

(a)

$$m_A + m_B = \frac{a^3}{P^2} = \frac{19.78^3}{50.05^2} = 3.09 M_\odot.$$
$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{a_B}{a_A} = 2.20 \Rightarrow m_A = 2.12 M_\odot, m_B = 0.97 M_\odot.$$

(b)

$$d_{\max} = (1 + e)(a_A + a_B) \simeq 31 \text{ а. е.}$$

Сфера Дайсона

$$4\pi a_0^2 \rho h = 0.0014 M_\odot \Rightarrow h = 2.0 \text{ м.}$$

Синие и зеленые лучи

(a)

Звезда 1: $B - V = 7.2 - 7.5 = -0.3$ (горячая голубая звезда)
Звезда 2: $B - V = 8.7 - 7.5 = 1.2$ (холодная красная звезда)

(b) Звезда 1 ярче в голубых лучах на 1.5 звездных величин. Это соответствует отношению

$$10^{0.4 \times 1.5} = 4.0.$$

Солнечный бриллиант

- (a) 5×10^4 км
(b) 4 кг

Астроном

Разрешающая способность телескопа, рассчитанная по критерию Рэлея, равна

$$\theta = 1.22 \frac{\lambda}{D} = 1.5''.$$

Проницающая способность (получаем из определения звездных величин):

$$m = m_{eye} + 2.5 \log \frac{D^2}{d_{eye}^2} = m_{eye} + 5 \log \frac{D}{d_{eye}} = 11.$$

- (a) τ Cyg — как одну звезду, μ Dra — по отдельности.
- (b) Невооруженным глазом будут видны обе системы.

Всего за теоретический тур: 100 баллов