

Bonusový příklad zadaný 19.2.08

Petr Šafařík

Z grafu v zadání je možné vyčíst, že v době, kdy je menší z hvězd zcela zakryta hvězdou větší, poklesla svítivost o $\Delta L \approx 0,0071 L_{\odot}$. Za předpokladu, že se hvězda bude zcela skryta hvězdou větší, poté z jednoduché úvahy, že žádný výkon z této menší hvězdy k nám nedoletí, je možné odvodit, že svítivost menší hvězdy je

$$L_1 = \Delta L \approx 0,01 L_{odot}.$$

Tyto znalosti nám již stačí k tomu, abychom si v HR diagramu našli odpovídající hvězdu hl. posloupnosti. Odtud tedy

$$\begin{aligned} T_1 &\approx 4000 \text{ K} \\ L &= 4\pi R^2 \sigma T^4 \\ R &= \sqrt{\frac{L}{4\pi\sigma T^4}} \\ R_1 &= \sqrt{\frac{L_1}{4\pi\sigma T_1^4}} \\ R_1 &\approx 380000000 \text{ m} \\ R_1 &\approx 0.6 R_{\odot} \end{aligned}$$

Známe-li svítivost menší složky, tak z úvahy, že celková svítivost dvojhvězdy $L = 16.7800 L_{\odot}$ je dána součtem $L_1 + L_2$

$$\begin{aligned} L_2 &= L - L_1 \\ L_2 &= 16,770 L_{odot} \end{aligned}$$

Z HR diagramu si najdeme, že tato hvězda má teplotu

$$\begin{aligned} T_2 &= 7500 \text{ K} \\ R_2 &= \sqrt{\frac{L_2}{4\pi\sigma T_2^4}} \\ R_2 &\approx 2,4 R_{\odot} \end{aligned}$$