Ha a csillag fajhője c, akkor ΔT hőmérsékletváltozás esetén energiája

$$\Delta U = c \cdot m \cdot \Delta T$$

értékkel változik meg. Ez az energiaváltozás egyenlő a közben eltelt Δt idő alatt kisugárzott energiával, amit a Stefan-Boltzmann törvény alapján

$$\Delta U = -A\,\sigma T^4 \cdot \Delta t; \qquad (A = 4\pi r^2)$$

alakban írhatunk. A negatív előjel mutatja, hogy az idő múlásával az energia csökken.
ΔU kétféleképpen számított értéke egyenlő:

$$c \cdot m \cdot \Delta T = -A\,\sigma T^4 \Delta t,$$

ebből

$$\frac{\Delta T}{\Delta t} = -\frac{A\,\sigma}{cm}\,T^4.$$

Mivel $\lim\limits_{\Delta t \to 0}(\Delta T/\Delta t)$ a hőmérsékletnek mint az idő függvényének differenciálhányadosa $(\mathrm{d}T/\mathrm{d}t)$, azért a fenti egyenletből $\Delta t \to 0$ határátmenettel a következőt kapjuk:

$$\mathrm{d}T/\mathrm{d}t = -(A\,\sigma/cm)T^4.$$

Ebből a differenciálegyenletből a keresett $T(t)$ függvény megkapható, ha figyelembe vesszük a $T(0) = T_0$ kezdeti feltételt. A differenciálegyenletet így írhatjuk:

$$\frac{1}{T^4}\,\frac{\mathrm{d}T}{\mathrm{d}t} = -\frac{A\,\sigma}{cm},$$
$$-\frac{1}{3}\,\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\,(T^{-3}) = -\frac{A\,\sigma}{cm}, \qquad \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\,(T^{-3}) = \frac{3A\,\sigma}{cm},$$

tehát

$$T^{-3} = \frac{3A\,\sigma}{cm}\,t + C,$$
$$T = \left(\frac{3A\,\sigma}{cm}\,t + C\right)^{-1/3}.$$

A $T(0) = T_0$ feltételből következik, hogy $C = T_0^{-3}$, tehát

$$T = \left(\frac{3A\,\sigma}{cm}\,t + T_0^{-3}\right)^{-1/3} = T_0\left(1 + \frac{12r^2\pi\sigma T_0^3}{cm}\,t\right)^{-1/3} = \frac{16\,700\ {}^\circ\mathrm{K}}{\sqrt[3]{1 + 1{,}45 \cdot 10^{-16}\mathrm{s}^{-1}t}}$$

Az összefüggésből látható, hogy a csillag hőmérséklete

$$4{,}8 \cdot 10^{16}\ \mathrm{s} \approx 1{,}5 \text{ milliárd év}$$

alatt csökken a felére.

Kárpáti Gábor (Kaposvár, Táncsics M. Gimn., IV. o. t.)