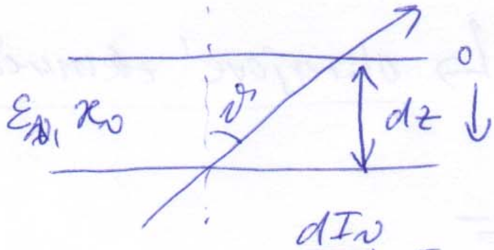
SLUNEČNÍ ATMOSFÉRA

→ model = popis změn teploty, tlaku a hustoty s výškou

→ RTE → jak se mění intenzita $I_\nu(\vartheta, z)$



$\mu = \cos\vartheta$

$$\Rightarrow \quad \mu \frac{dI_\nu}{dz} = -\varkappa_\nu I_\nu + \varepsilon_\nu \quad \Big/ : \varkappa_\nu$$

$$\mu \frac{dI_\nu}{\varkappa_\nu dz} = -I_\nu + \frac{\varepsilon_\nu}{\varkappa_\nu} \quad ; \quad \frac{\varepsilon_\nu}{\varkappa_\nu} \equiv S_\nu$$

$$d\tau_\nu = -\varkappa_\nu dz$$

$$\Rightarrow \quad \mu \frac{dI_\nu}{d\tau_\nu} = I_\nu - S_\nu$$

řešení: $$I_\nu(0, \mu) = \frac{1}{\mu}\int_0^\infty S_\nu(\tau_\nu)\, e^{-\frac{\tau_\nu}{\mu}}\, d\tau_\nu$$

↳ polonekonečná atmosféra

obecně: $$\frac{dI_\nu}{d\tau_\nu} = \frac{1}{\mu} I(\tau_1)\, e^{-\frac{(\tau_2-\tau_1)}{\mu}} + \frac{1}{\mu}\int_{\tau_1}^{\tau_2} S(\tau')\, e^{-\frac{(\tau_2-\tau')}{\mu}}\, d\tau'$$

pro integraci od τ_1 do τ_2

↳ uvažujme lineární aproximaci S

$$S_\nu(\tau_\nu) = S_\nu(0) + b\tau_\nu$$

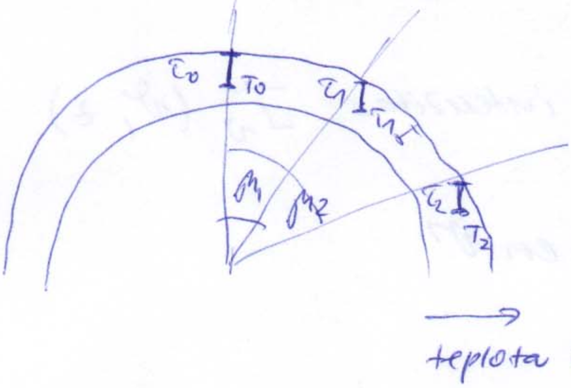
$$\Rightarrow \quad I_\nu(0, \mu) = \int_0^\infty \frac{1}{\mu} S_\nu(0)\, e^{-\frac{\tau_\nu}{\mu}}\, d\tau_\nu + b\int_0^\infty \frac{1}{\mu}\, e^{-\frac{\tau_\nu}{\mu}}\, d\tau_\nu =$$

$$= S_\nu(0) + b\mu$$

⇒ intenzita ve směru μ je rovna zdrojové funkci v hloubce $\tau_\nu = \mu$

$I_\nu(0,\mu) = S_\nu(\tau_\nu)$ pro $\tau_\nu = \mu$

→ Eddington – Barbierův vztah



$\tau_0 = \tau_1 = \tau_2$

$dr_0 > dr_1 > dr_2$

$T_0 > T_1 > T_2$

↳ okrajové ztemnění

pro fotosféru → dobře v LTE

↳ $S_\nu(\tau_\nu) = B_\nu(T)$

$\Rightarrow I_\nu(0,\mu) = B_\nu(T)$

↪ z pozorování na disku (pod různým μ) provádíme skenování průběhu teploty v atmosféře

dále: $d\tau_\nu = -\varkappa_\nu \, dz$ / diferencujeme v T

$$\frac{d\tau_\nu}{dT} = -\varkappa_\nu \frac{dz}{dT}$$

Eddington-Barbier:

$$S_\nu(\tau_\nu) = B_\nu(T) \to \frac{dS_\nu}{d\tau_\nu}\frac{d\tau_\nu}{dT} = \frac{dB}{dT}$$

$$\frac{d\tau_\nu}{dT} = \frac{dB}{dT}\left(\frac{dS_\nu}{d\tau_\nu}\right)^{-1}$$

lineární:

$$I_\nu(0,\mu) = B_\nu(T) \quad \Big| \frac{d}{d\mu}$$

$$\frac{dI_\nu}{d\mu} = \frac{dB}{dT}\frac{dT}{d\mu} \Rightarrow \frac{dB}{dT} = \left(\frac{dI_\nu}{d\mu}\right)\left(\frac{dT}{d\mu}\right)^{-1}$$

$$\frac{d\tau_\nu}{dT} = \underbrace{\left(\frac{dI_\nu}{d\mu}\right)\left(\frac{dS_\nu}{d\tau_\nu}\right)^{-1}}_{\stackrel{!}{=}1 \quad I_\nu(\mu) = S_\nu(\tau_\nu)} \left(\frac{dT}{d\mu}\right)^{-1} \Rightarrow \boxed{-\varkappa_\nu \frac{dz}{dT} = \left(\frac{dT}{d\mu}\right)^{-1}}$$

sondáž závislosti $\varkappa_\nu(\nu)$