$$\rho(t) = \frac{N(t)}{V(t)} = \frac{N(t)}{\pi R^3(t)}\frac{4}{3}$$

- Hustota v čase t_2 je 30x menší než v čase t_2

$\Leftrightarrow$ $\rho(t_1) = 30\rho(t_2)$ přitom $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

tj. dosadím do (*) pro časy

$$\frac{4}{3\pi}\frac{N_0 e^{-\lambda t_1}}{R^3(t_1)} = \frac{4N_0}{3\pi}\frac{e^{-\lambda t_2}}{R^3(t_2)}\cdot 30$$

faktory $\frac{4N_0}{3\pi}$ jsou stejné

$$\Rightarrow \quad \frac{e^{-\lambda t_1}}{R^3(t_1)} = 30\,\frac{e^{-\lambda t_2}}{R^3(t_2)}$$

$$\frac{R^3(t_2)}{R^3(t_1)} = 30\,e^{-\lambda t_2 + \lambda t_1} = 30\,e^{-\lambda(t_2 - t_1)}$$

$$\Delta R = \sqrt[3]{30\,e^{-\lambda \Delta t}}$$

Mělo se tak stát za dva poločasy rozpadu

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2T_{1/2} = 2\cdot\frac{\ln(2)}{\lambda} = \frac{\ln(4)}{\lambda}$$

tj. $\frac{R_2}{R_1} = \sqrt[3]{30\,e^{-\ln 4}} = \sqrt[3]{\frac{15}{2}}$

V rozpínajícím se vesmíru máme oblast o tvaru koule, ve které jsou homogenně rozmístěné neinteragující nestabilní částice. Jak se změnil poloměr oblasti (jak rychlé je rozpínání) za dobu dvou poločasů rozpadu částice, jestliže za tuto dobu hustota částic poklesla třicetkrát.

$\underline{7.4}$ Jakou E předal foton s energií 2,3 MeV elektronu, když se compt. rozptýlil do úhlu 125°

$$E_{kin} = \frac{(h\nu)^2(1-\cos\varphi)}{m_0c^2 + h\nu(1-\cos\varphi)}$$

~~Jako~~ ~~con~~ Do jakého úhlu by vyzařoval čerenkovského záření ve vodě

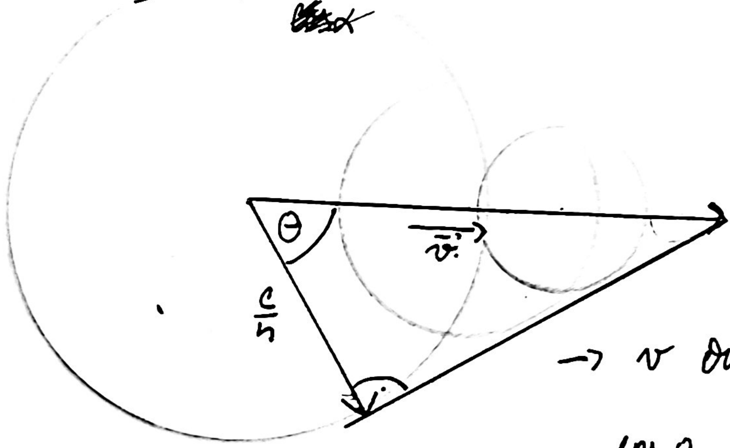
↳ to dostanu ze ZZE:

$$E_{kin} = h\nu - h\nu'$$

$$E_{kin} = h\nu - \frac{h\nu}{1 + \frac{h\nu}{m_0c^2}(1-\cos\varphi)} = \frac{(h\nu)^2(1-\cos\varphi)}{m_0c^2 + h\nu(1-\cos\varphi)} = \frac{E_\gamma^2(1-\cos\varphi)}{m_0c^2 + E_\gamma^2(1-\cos\varphi)}$$

$$\approx 2{,}015 \text{ MeV}$$

Čerenkovo záření



→ v čase t

$$\cos\theta = \frac{\frac{c}{n}t}{v\cdot t} = \frac{c}{nv} = \frac{1}{n\beta}$$

$$E = E_0\gamma = E_0 + E_{kin}$$

$$\Downarrow$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} = \frac{E_0 + E_{kin}}{E_0}$$

$$\beta^2 = \sqrt{1 - \frac{E_0^2}{E_{kin}^2 + E_0^2}} = \frac{E_{kin}}{\sqrt{E_{kin}^2 + E_0^2}}$$

$$\theta = \arccos\left(\frac{\sqrt{E_{kin}^2 + E_0^2}}{n E_{kin}}\right) \approx 39{,}6$$