

(10): Beispiel aus der Relativitätstheorie: **Lebensdauer MYON**

Wie groß ist die im Labor gemessene mittlere Lebensdauer eines Myons, das sich mit  $v = 0.6c$  in Bezug auf das Labor bewegt? In Ruhe beträgt seine mittlere Lebensdauer  $2,2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ . Welche mittlere Entfernung legt es zurück, bis es zerfällt?

- a) für mitbewegten Beobachter (das Myon würde sich dann in Ruhe befinden) hätte Myon mittlere Lebensdauer  $\Delta t_0 = 2,2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ . Für Beobachter im Labor lebt Myon auf Grund der Zeitdilatation länger!

$$\underline{\underline{\Delta t}} = \Delta t_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{2,2 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{1 - \frac{0,36c^2}{c^2}}} = 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

klassische Physik:  $\underline{\underline{d_L}} = v \cdot t = 0,6c \cdot 2,2 \cdot 10^{-6} = 1,8 \cdot 10^8 \text{ m/s} \cdot 2,2 \cdot 10^{-6} = \underline{\underline{400 \text{ m}}}$

Relativitätstheorie:  $\underline{\underline{d_R}} = v \cdot t = 0,6c \cdot 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ s} = \underline{\underline{500 \text{ m}}}$