

Der Zerfallsprozess von radioaktivem Uran 239 erfolgt exponentiell. Am Anfang waren  $8.192 \cdot 10^{22}$  radioaktive Atomkerne vorhanden, nach 4 Std. waren es noch  $2 \cdot 10^{19}$ . Berechnen Sie, nach welcher Zeit die Hälfte der vorhandenen Atomkerne zerfallen ist (sog. Halbwertszeit).

---

Zuerst wird  $r$  berechnet:

$$\begin{aligned} K_0 &= 8.192 \cdot 10^{22} \\ r &= ? \\ n &= 4 \\ K_n &= 2 \cdot 10^{19} \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad 2 \cdot 10^{19} = 8.192 \cdot 10^{22} \cdot r^4 \quad \Rightarrow \quad r = \sqrt[4]{\frac{2 \cdot 10^{19}}{8.192 \cdot 10^{22}}} = 0.125$$

Nun gilt:

$$\begin{aligned} K_0 &= K_0 \\ r &= 0.125 \\ n &= ? \\ K_n &= 0.5 \cdot K_0 \end{aligned}$$

$$0.5 K_0 = K_0 \cdot 0.125^n \quad \Rightarrow \quad 0.5 = 0.125^n \quad \Rightarrow \quad n = \frac{\log 0.5}{\log 0.125} = \frac{1}{3}$$

Die Halbwertszeit ist ein Drittel einer Stunde, also 20 Minuten.