Name | Klasse | Datum | Seite

Blatt 1/2

Exp. Wachstum / Zerfall (2)

1 a) $N_0 = 4{,}033 \cdot 10^9$; $N(t) = N_0 \cdot b^t$

Verdoppelung : $N(40) = 2 \cdot N_0 \Rightarrow \tilde{N_0} \cdot b^{40} = 2 \cdot \check{N_0}$

$\Leftrightarrow b = \sqrt[40]{2} \approx 1{,}0175 \Rightarrow \underline{N(t) = 4{,}033 \cdot 10^9 \cdot 1{,}0175^t}$

1990 : $t = 15$; $\underline{N(15)} = 4{,}033 \cdot 10^9 \cdot 1{,}0175^{15} \approx \underline{5{,}23 \cdot 10^9}$

2000 : $t = 25$: $\underline{N(25) \approx 6{,}223 \cdot 10^9}$

b) $Eu(t) = N_0 \cdot 1{,}0035^t$; $N_0 \cdot 1{,}0035^{T_V} = 2N_0$

$\Rightarrow \underline{T_V} = \log_{1{,}0035}(2) \approx \underline{198{,}4\ [a]}$

Afrika : $\underline{T_V} = \log_{1{,}0249}(2) \approx \underline{28[a]}$

---

2 a) $L_1 = 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{10^{-6}}{10^{-12}}\right) = 10 \cdot \log_{10}(10^6) = 60$ [Phon]

$L_2 = 10 \cdot \log\left(\frac{10}{10^{-12}}\right) = 110$ [Phon]

b) $L_{Disko} = 10 \cdot \log\left(\frac{10 \cdot 10^9 I_0}{I_0}\right) = 100$ [Phon]

c) $\Delta L = L_2 - L_1 = 10$

$\Rightarrow 10 \cdot \log\left(\frac{I_2}{I_0}\right) - 10 \cdot \log\left(\frac{I_1}{I_0}\right) = 10$

$\Leftrightarrow \tilde{10}\left(\log\left(\frac{I_2}{I_0}\right) - \log\left(\frac{I_1}{I_0}\right)\right) = \tilde{10}$

$\Leftrightarrow \log\left(\frac{I_2}{I_0} \cdot \frac{I_0}{I_2}\right) = 1 \Leftrightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10 \Leftrightarrow \underline{I_2 = 10\, I_1}$

3a) $N_0 = 10^9$; Nach 7h 33 min = 453 min : $0{,}8 \cdot 10^9$ Atome

$N(453) = 1 \cdot \tilde{10}^9 \cdot b^{-453} = 0{,}8 \cdot \tilde{10}^9 \Leftrightarrow b = \sqrt[-453]{0{,}8}$

$\approx 1{,}000493$

$\underline{N(t) = 10^9 \cdot 1{,}000493^{-t}}$

<u>50% Zerfall</u> : $N(t) = 0{,}5 \cdot N_0 \Rightarrow \tilde{N_0} \cdot 1{,}000493^{-t} = 0{,}5\tilde{N_0}$

$t = -\log_{1{,}000493}(0{,}5) \approx \underline{1406\ \text{min}}$

<u>99% Zerfall</u> : $N(t) = 0{,}01 \cdot N_0$; $t \approx \underline{9343\ \text{min}}$

Name | Klasse | Datum | Seite

Exp. Wachstum / Zerfall (2)

Blatt 2/2

3b) $N(T_H) = \frac{1}{2} N_0 \Rightarrow \tilde{N}_0 \cdot b^{T_H} = \frac{1}{2}\tilde{N}_0 \Leftrightarrow b^8 = \frac{1}{2} \Leftrightarrow b = \sqrt[8]{\frac{1}{2}}$

$N(t) = N_0 \cdot 0{,}9170^t$

Nach 4 Wochen = 28 Tage: $N(28) = 0{,}9170^{28} \cdot N_0 = 0{,}088 N_0$

Nach 1 Jahr = 365 Tage: $N(365) = 1{,}84 \cdot 10^{-14} N_0$

(Praktisch alles weg)

4a) Paraquito: $P(t) = 20000 \cdot b^t$; $P(1) = 23440$

$\Rightarrow 20000 \cdot b^1 = 23440 \Rightarrow b = \frac{23440}{20000} = 1{,}172$

$P(t) = 20000 \cdot 1{,}172^t$

Olimpo: $O(t) = 80000 \cdot 0{,}86^t$

4d); e) Schnittpunkt: Beide Orte haben selbe Bevölk.

$P(t) = O(t) \Leftrightarrow 20000 \cdot 1{,}172^t = 80000 \cdot 0{,}86^t$

$\Leftrightarrow 1{,}172^t = 4 \cdot 0{,}86^t \quad | \ln()$

$\Leftrightarrow t \cdot \ln(1{,}172) = \ln(4 \cdot 0{,}86^t) = \ln(4) + t \ln(0{,}86)$

$\Leftrightarrow t \cdot \ln(1{,}172) - t \cdot \ln(0{,}86) = \ln(4)$

$$t = \frac{\ln(4)}{\ln(1{,}172) - \ln(0{,}86)} = \frac{\ln(4)}{\ln\left(\frac{1{,}172}{0{,}86}\right)}$$

$t \approx 4{,}48$ [a]

5a) $N(t) = \tilde{N}_0 \cdot 0{,}5^{t/5730} = p \cdot \tilde{N}_0$ (*)

$\Leftrightarrow \lg(0{,}5^{t/5730}) = \lg(p) \Leftrightarrow \frac{t}{5730} \cdot \lg(0{,}5) = \lg(p)$

$\Leftrightarrow t = \frac{\lg(p)}{\lg(0{,}5)} \cdot 5730$ [a]

b) $t = \frac{\lg(0{,}56)}{\lg(0{,}5)} \cdot 5730 \Rightarrow t = 4793$ [a]

c) $t \approx 2500$ [a]

(*) $N(5730) = N_0 \cdot 0{,}5^{5730/5730} = 0{,}5 N_0$