Nr. 12) $T_H = 5730$

$$\frac{1}{2} = 1 \cdot e^{k \cdot 5730} \quad | \ln \Rightarrow \ln\left(\frac{1}{2}\right) = k \cdot 5730 \quad | : 5730$$

$$k = \frac{\ln\left(\frac{1}{2}\right)}{5730} = \frac{-\ln(2)}{5730} \approx -0{,}00012$$

$$\underline{\underline{f(t) = 1 \cdot e^{-0{,}00012 \cdot t}}}$$

$$0{,}0145 \mathrel{\hat{=}} 1{,}45\,\%$$

$$0{,}0145 = 1 \cdot e^{-0{,}00012 \cdot t} \quad | \ln$$

$$\ln(0{,}0145) = -0{,}00012 \cdot t \quad | : (-0{,}00012)$$

$$t = \frac{\ln(0{,}0145)}{-0{,}00012} \approx 35280$$ Jahre ist das Mamut alt.

Nr. 13)a) $f(t) = 200 - 150 \cdot e^{-0{,}1 \cdot t}$

$$\lim_{t \to \infty} f(t) = \lim_{t \to \infty} \left(200 - \underbrace{150 \cdot e^{-0{,}1 \cdot t}}_{\to 0}\right) = 200$$ ist die Schranke

wird kleiner für wachsendes $t \Rightarrow f(t)$ wird größer

Oder $f'(t) = -150 \cdot e^{-0{,}1 \cdot t} \cdot (-0{,}1) = +15 \cdot e^{-0{,}1 \cdot t} > 0 \Rightarrow f(t)$ ist streng monoton wachsend

$$f(t) = 100 = 200 - 150 \cdot e^{-0{,}1t} \quad | -200$$

$$-100 = -150 \cdot e^{-0{,}1t} \quad | : (-150)$$

$$\frac{2}{3} = e^{-0{,}1 \cdot t} \quad | \ln$$

$$\ln\left(\frac{2}{3}\right) = -0{,}1 \cdot t \quad | : (-0{,}1)$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{2}{3}\right)}{-0{,}1} = \frac{\ln(2) - \ln(3)}{-0{,}1} \approx \underline{4{,}05}$$ nach ≈ 4 Tagen ist der Bestand auf 100 angewachsen

$$\underline{\underline{f(0)}} = 200 - 150 \cdot e^{-0{,}1 \cdot 0} = 200 - 150 = \underline{50}$$ $\underline{\underline{\text{Anfangsbestand}}}$

Nr. 13 b) $f(t) = 130 \cdot (1 - e^{-0,12 \cdot t})$

$f(t) = 130 - 130 \cdot e^{-0,12 \cdot t}$

Schranke: $\lim\limits_{t \to \infty} f(t) = \underline{\underline{130}}$

Anfangsbestand: $f(0) = 130 - 130 \cdot \underbrace{e^{-0,12 \cdot 0}}_{=1} = \underline{\underline{0}}$

$f(t)$ ist streng monoton wachsend weil $130 \cdot e^{-0,12 \cdot t} \to 0$ für $t \to \infty$ und von 130 subtrahiert wird. Kann auch mit $f'(t) > 0$ gezeigt werden.

$f(t) = 100 = 130 - 130 \cdot e^{-0,12 \cdot t} \quad | -130$

$-30 = -130 \cdot e^{-0,12 \cdot t} \quad | : (-130)$

$\frac{3}{13} = e^{-0,12 \cdot t} \quad | \ln \Rightarrow \ln\left(\frac{3}{13}\right) = -0,12 \cdot t \quad | : (-0,12)$

$\underline{\underline{t}} = \frac{\ln\left(\frac{3}{13}\right)}{-0,12} = \frac{\ln(3) - \ln(13)}{-0,12} \approx \underline{\underline{12,22}}$ Tage

c) $f(t) = 70 + 50 \cdot e^{-0,02 \cdot t}$

Schranke: $\lim\limits_{t \to \infty} 70 + 50 \cdot e^{-0,02t} = 70$

Anfangsbestand: $f(0) = 70 + 50 \cdot \underbrace{e^{-0,02 \cdot 0}}_{=1} = 120$

$f'(t) = 50 \cdot e^{-0,02 \cdot t} \cdot (-0,02) = -1 \cdot e^{-0,02 \cdot t} < 0$

$\Rightarrow$ f ist streng monoton fallend.

$f(t) = 100 = 70 + 50 \cdot e^{-0,02 \cdot t} \quad | -70$

$30 = 50 \cdot e^{-0,02t} \quad | : 50$

$\frac{3}{5} = e^{-0,02 \cdot t} \quad | \ln \Rightarrow \ln\left(\frac{3}{5}\right) = -0,02 \cdot t \quad | : (-0,02)$

$t = \frac{\ln\left(\frac{3}{5}\right)}{-0,02} = \frac{\ln(3) - \ln(5)}{-0,02} \approx \underline{\underline{25,54 \text{ Tage}}}$

Nach $\approx 25,54$ Tagen ist der Bestand auf 100 gesunken.

O. Fell