S 74 Nr. 9 $\quad f_c(x) = 2{,}5 \cdot (e^{cx} + e^{-cx}) \quad ; \; c > 0$

b) Zu zeigen $T(0|5)$

Notw. Bed. Extrema : $f_c'(x) = 0$

$$f_c'(x) = 2{,}5 \cdot (e^{cx} \cdot c + e^{-cx} \cdot (-c)) = 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{2{,}5 \cdot c}_{\neq 0} \underbrace{(e^{cx} - e^{-cx})}_{=0} = 0 \;\Rightarrow\; e^{cx} = e^{-cx} \;|\ln$$

$$cx = -cx \;|+cx$$

$$cx + cx = 2cx = 0$$

$\Rightarrow$ da $c > 0$ muss $x_E = 0$ sein

$$f_c''(x) = 2{,}5 \cdot c \cdot (e^{cx} \cdot c - e^{-cx} \cdot (-c)) = 2{,}5 \cdot c^2 \cdot (e^{cx} + e^{-cx})$$

hinr. Bed. für Extrema $\quad f_c''(0) = 2{,}5 \cdot c^2 (e^{c \cdot 0} + e^{-(c \cdot 0)}) = \underbrace{2{,}5 \cdot c^2 \cdot 2}_{>0}$

$$\Rightarrow T(0 \,|\, f_c(0)) = (0 \,|\, 2{,}5 \cdot (e^{c \cdot 0} + e^{-c \cdot 0})) = (0 \,|\, 2{,}5 \cdot (1+1))$$

$\underline{\underline{T(0|5)}}$ q.e.d

---

c) $f_{0{,}015}(x) = 2{,}5 \cdot (e^{0{,}015 \cdot x} + e^{-0{,}015 \cdot x})$

Da Masten 200 m getrennt und symmetrisch zur y-Achse stehen ist $f_{0{,}015}(-100) = f_{0{,}015}(+100)$ gesucht

$$f_{0{,}015}(100) = 2{,}5 \cdot (e^{0{,}015 \cdot 100} + e^{-0{,}015 \cdot 100}) = 2{,}5(e^{1{,}5} + e^{-1{,}5}) \approx \underline{\underline{11{,}76 \text{ m}}}$$

---

d) $f_c(100) = 30 \text{ m} \;\Rightarrow\; f_c(100) = 2{,}5 \cdot (e^{c \cdot 100} + e^{-c \cdot 100}) = 30 \;|:2{,}5$

$\Rightarrow e^{c \cdot 100} + e^{-c \cdot 100} = \frac{30}{2{,}5} = 12 \rightarrow$ ab hier auch mit GTR lösbar

$e^{c \cdot 100} + \frac{1}{e^{c \cdot 100}} = 12 \quad |$ Sub: $e^{c \cdot 100} = u \Leftrightarrow$ ohne GTR

$$u + \frac{1}{u} = 12 \;|\cdot u \;\Rightarrow\; u^2 + 1 = 12u \;\Rightarrow\; u^2 - 12u + 1 = 0$$

$$\Rightarrow u_{1,2} = +6 \pm \sqrt{36-1} = +6 \pm \sqrt{35} \;\Rightarrow\; u_1 = 6 + \sqrt{35}$$

$$u_2 = \underbrace{6 - \sqrt{35}}_{<0} \neq \underbrace{e^{c \cdot 100}}_{>0}$$

$$\Rightarrow e^{c \cdot 100} = 6 + \sqrt{35} \;|\ln$$

$$c \cdot 100 = \ln(6 + \sqrt{35}) \;\Rightarrow\; \underline{\underline{c}} = \frac{1}{100} \cdot \ln(6 + \sqrt{35}) \approx \underline{\underline{0{,}0248}}$$