Nr. 10) a) $f_a(x) = e^x - x + a \quad ; \quad a > 0$

$f_a'(x) = e^x - 1 = 0$ notw. Bed $\Rightarrow x_1 = 0$

$f_a''(x) = e^x \Rightarrow f_a''(0) = e^0 = 1 > 0 \quad T_a(0 \mid 1 - 0 + a)$

Damit T_a auf x-Achse liegt muss $1 + a = 0$ sein.

$\Rightarrow \underline{\underline{a = -1}}$. Es ist aber $a > 0$ vorausgesetzt $\Rightarrow$ keine Lösung

b) $f_a(x) = (x - a)e^x + 1$

$f_a'(x) = 1 \cdot e^x + (x - a) \cdot e^x = e^x(1 + x - a) \stackrel{!}{=} 0$

$x_1 = -1 + a$;

$f_a''(x) = e^x \cdot (1 + x - a) + e^x \cdot 1 = e^x(2 + x - a)$

$f_a''(-1 + a) = e^{-1+a}(2 - 1 + a - a) = e^{-1+a} \cdot 1 > 0$

$\Rightarrow T_a(-1 + a \mid (-1 + a - a) \cdot e^{-1+a} + 1) = (-1 + a \mid -1 \cdot e^{-1+a} + 1)$

Damit T_a auf x-Achse liegt muss $-e^{-1+a} + 1 = 0$ sein

$\Rightarrow e^{-1+a} = 1 \mid \ln \Rightarrow -1 + a = \ln(1) = 0 \Rightarrow \underline{\underline{a = 1}}$

c) $f_a(x) = e^{x+a} - e^3 \cdot x$

$f_a'(x) = e^{x+a} \cdot 1 - e^3 \stackrel{!}{=} 0 \Rightarrow e^{x+a} = e^3 \mid \ln \Rightarrow x + a = 3$

$\Rightarrow x_1 = 3 - a$

$f_a''(x) = e^{x+a}$; $f_a''(3 - a) = e^{3-a+a} = e^3 > 0 \Rightarrow T_a(3 - a \mid f_a(3 - a))$

$f_a(3 - a) = e^{3-a+a} - e^3 \cdot (3 - a) = e^3 - e^3(3 - a) = \underbrace{e^3}_{>0} \cdot (1 - 3 + a)$

Damit T_a auf x-Achse liegt muss $e^3(-2 + a) = 0$ sein

$\Rightarrow \underline{\underline{a = 2}}$

Nr 10 d) $f_a(x) = x \cdot e^{ax} + 2$

$f_a'(x) = 1 \cdot e^{ax} + x \cdot e^{ax} \cdot a = \underbrace{e^{ax}}_{>0} \cdot \underbrace{(1+ax)}_{\text{steigende Gerade für } a>0} \overset{!}{=} 0$

$1 + ax = 0 \Rightarrow \underline{\underline{x_1 = -\frac{1}{a}}}$

hinr. Bed $f_a'(x) < 0$ für $x < \frac{-1}{a} \wedge f_a'(x) > 0$ für $\frac{-1}{a} < x$

$\Rightarrow$ VZW von $-$ nach $+$ von $f_a' \Rightarrow T_a\left(-\frac{1}{a} \mid f_a\left(\frac{-1}{a}\right)\right)$

$f_a\left(\frac{-1}{a}\right) = -\frac{1}{a} \cdot e^{-a \cdot \frac{1}{a}} + 2 = -\frac{1}{a} \cdot e^{-1} + 2$ muss 0 sein damit

T_a auf x-Achse $\Rightarrow -\frac{1}{a} \cdot e^{-1} = -2 \mid \cdot a \Rightarrow e^{-1} = 2a \Rightarrow \underline{\underline{a = \frac{1}{2 \cdot e}}}$

---

e) $f_a(x) = a \cdot e^{x-a} - x + a$

$f_a'(x) = a \cdot e^{x-a} - 1 \overset{!}{=} 0 \Rightarrow a \cdot e^{x-a} = 1 \mid \ln \Rightarrow x - a = \ln\left(\frac{1}{a}\right)$

$x - a = \ln(1) - \ln(a) = 0 - \ln(a) \mid +a \Rightarrow \underline{\underline{x_1 = a - \ln(a)}}$

hinr. Bed. $f_a''(x) = a \cdot e^{x-a}$; $f_a''(a - \ln(a)) = a \cdot e^{a - \ln(a) - a} = \frac{a}{e^{\ln(a)}} = \frac{a}{a} = 1$

$T_a(a - \ln(a) \mid a \cdot e^{a - \ln(a) + a} - (a - \ln(a)) + a)$

$T_a(a - \ln(a) \mid \frac{a}{a} - a + \ln(a) + a) = (a - \ln(a) \mid 1 + \ln(a))$

$1 + \ln(a) = 0 \Rightarrow \ln(a) = -1 \mid e\uparrow \Rightarrow \underline{\underline{a = e^{-1} = \frac{1}{e}}}$ dann liegt T_a auf x-Achse

---

f) $f_a(x) = -ax - e^{-ax} + a$

$f_a'(x) = -a - e^{-ax} \cdot (-a) = -a + a \cdot e^{-ax} \overset{!}{=} 0 \Rightarrow a \cdot e^{-ax} = a \mid : a$

$e^{-ax} = 1 \mid \ln \Rightarrow -ax = \ln(1) = 0 \mid : (-a) \Rightarrow \underline{\underline{x_1 = 0}}$

hinr. Bed. $f_a''(x) = a \cdot e^{-ax} \cdot (-a) = -a^2 \cdot e^{-ax}$; $f_a''(0) = -a^2 \cdot 1 < 0$

$\Rightarrow H(0 \mid -e^0 + a) = (0 \mid -1 + a)$

$-1 + a = 0 \Rightarrow H$ liegt auf x-Achse $\Rightarrow \underline{\underline{a = 1}}$

O. Fell