5.) a) $f_a(x) = x^2 - ax + 9$; $f_a'(x) = 2x - a$; $f_a''(x) = 2 > 0$

Extrema notw. Bed. $f_a'(x) = 2x - a = 0 \Rightarrow x_1 = \frac{a}{2}$

hinr. Bed. $f_a''(x) = 2 > 0 \Rightarrow T(\frac{a}{2} | f_a(\frac{a}{2}))$

$f_a(\frac{a}{2}) = (\frac{a}{2})^2 - a \cdot \frac{a}{2} + 9 = \frac{a^2}{4} - \frac{a^2}{2} + 9 = -\frac{a^2}{4} + 9 \Rightarrow \underline{\underline{T(\frac{a}{2} | -\frac{a^2}{4} + 9)}}$

Damit T auf der x-Achse liegt muss $-\frac{a^2}{4} + 9 = 0$ sein

$-\frac{a^2}{4} + 9 = 0 \mid + \frac{a^2}{4} \Rightarrow \frac{a^2}{4} = 9 \mid \cdot 4 \Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a_{1,2} = \pm 6$

Für $\underline{\underline{a = \pm 6}}$ liegt der Tiefpunkt auf der x-Achse.

b) $f_a(x) = e^{2a-x} + x - 3a$; $f_a'(x) = e^{2a-x} \cdot (-1) + 1 = -e^{2a-x} + 1$

$f_a''(x) = -e^{2a-x} \cdot (-1) = e^{2a-x} > 0$ für alle $a \in \mathbb{R}$ und $x \in \mathbb{R}$

Extrema notw. Bed. $f_a'(x) = 0 = -e^{2a-x} + 1 \mid + e^{2a-x}$

$\Rightarrow e^{2a-x} = 1 \mid \ln \Rightarrow 2a - x = \ln(1) = 0 \mid + x \Rightarrow x_E = 2a$

$\Rightarrow f_a''(2a) > 0 \Rightarrow \underline{\underline{T(2a | e^{2a-2a} + 2a - 3a) = (2a | 1-a)}}$

Für $1 - a = 0$ liegt T auf x-Achse $\Rightarrow \underline{\underline{a = 1}}$

c) $f_a(x) = 10(x-a) \cdot e^{-x} - 20 = (10x - 10a) \cdot e^{-x} - 20$

$f_a'(x) = 10 \cdot e^{-x} + (10x - 10a) \cdot e^{-x} \cdot (-1) = \underbrace{e^{-x}}_{>0} \cdot (10 - 10x + 10a)$

$f_a'(x) = 0 \Rightarrow -10x + 10a + 10 = 0 \Rightarrow 10x = 10a + 10 \mid :10$

$\underline{\underline{x_E = a + 1}}$ .. Hinr. Bed. $-10x + 10a + 10 > 0$ für $x < a+1$

$-10x + 10a + 10 < 0$ für $a+1 < x \Rightarrow$ VZW von $f_a'(x)$ von + nach −

$\Rightarrow \underline{\underline{H}}(a+1 | 10 \cdot (a+1-a) \cdot e^{-a-1} - 20) = \underline{\underline{(a+1 | 10 \cdot e^{-a-1} - 20)}}$

H auf x-Achse $\Rightarrow 10 \cdot e^{-a-1} - 20 = 0 \mid +20 \Rightarrow 10 \cdot e^{-a-1} = 20 \mid :10$

$e^{-a-1} = 2 \mid \ln \Rightarrow -a - 1 = \ln(2) \mid +1 \Rightarrow -a = \ln(2) + 1 \mid \cdot (-1)$

$\Rightarrow \underline{\underline{a = -\ln(2) - 1}}$

O. Fell