

Aufgabe 11.1

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 \cdot x_2^2; \quad x_1, x_2 > 0$$

$$\text{NB: } x_1^4 + x_2^4 = 162$$

$$\Rightarrow x_2 = \sqrt[4]{162 - x_1^4}$$

$$\text{Setze } f(x_1) = x_1^2 \cdot \sqrt{162 - x_1^4}$$

Notw. Bed.

$$0 = f'(x_1) = 2x_1 \cdot \sqrt{162 - x_1^4} - \frac{2x_1^5}{\sqrt{162 - x_1^4}}$$

$$0 = 2(162 - x_1^4) - 2x_1^4$$

$$0 = 324 - 4x_1^4 \quad \Rightarrow \quad x_1 = \sqrt[4]{81} = 3$$

$$x_2 = \sqrt[4]{162 - 81} = \sqrt[4]{81} = 3$$

d.h. (3; 3) mögliche Extremstelle

Aufgabe 11.1

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 \cdot x_2^2 \quad ; \quad x_1, x_2 > 0$$

$$\text{NB: } x_1^4 + x_2^4 = 162$$

$$L(x_1, x_2, \lambda) = x_1^2 \cdot x_2^2 + \lambda (x_1^4 + x_2^4 - 162)$$

$$L_{x_1}(x_1, x_2, \lambda) = 2x_1x_2^2 + 4\lambda x_1^3$$

$$L_{x_2}(x_1, x_2, \lambda) = 2x_1^2x_2 + 4\lambda x_2^3$$

$$L_{\lambda}(x_1, x_2, \lambda) = x_1^4 + x_2^4 - 162$$

Notw. Bed.

$$\text{I } 0 = 2x_1x_2^2 + 4\lambda x_1^3 \quad \text{I } 0 = 2x_2^2 + 4\lambda x_1^2$$

$$\text{II } 0 = 2x_1^2x_2 + 4\lambda x_2^3 \quad \text{II } 0 = 2x_1^2 + 4\lambda x_2^2$$

$$\text{III } 0 = x_1^4 + x_2^4 - 162$$

$$x_2^2 \cdot \text{I} - x_1^2 \cdot \text{II} \quad 0 = 2x_2^4 - 2x_1^4$$

$$\Leftrightarrow x_1^4 = x_2^4 \quad \Leftrightarrow x_1 = x_2$$

$$\text{III } 0 = 2x_1^4 - 162 \quad \Leftrightarrow x_1^4 = 81 \quad \Leftrightarrow x_1 = 3$$

$$\Rightarrow x_2 = 3$$

d.h. $(3; 3)$ stationärer Punkt