

## Aufgabe 1

(Polynome - Vielfachheit v. NST...)

$$f_1(x) = -x^3 - 2x^2 = -x^2(x-2) ; \text{ R. bes. Sym}$$

$$x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty ; x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow \infty$$

$$\text{NST} : x_1 = 0 : 2\text{-f. o. VZW}$$

$$x_2 = 2 : 1\text{-f. m. VZW}$$

$$f_2(x) = -x^3 - 4x = -x(x^2+4) ; \text{ P-Sym z. Urspr.}$$

$$x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty ; x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow \infty$$

$$\text{NST} : x_1 = 0 : 1\text{-f. m. VZW}$$

$$x^2 + 4 = 0 \Leftrightarrow x^2 = -4 \nrightarrow \text{keine NST}$$

$$f_3(x) = -x^3 + 4x ; \text{ P-Sym zum Ursprung}$$

$$x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty ; x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow \infty$$

$$\text{NST} : f(x) = -x(x^2-4) = -x(x+2)(x-2)$$

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = -2$$

$$x_3 = 2$$

} je 1-f. m. VZW

$$f_4(x) = -\frac{1}{4}x^3 + 2x^2 - 4x : \text{ R. bes. Sym.}$$

$$x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty ; x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow \infty$$

$$\text{NST} : f(x) = -\frac{1}{4}x(x^2 - 8x + 16) = -\frac{1}{4}x(x-4)^2$$

$$x_1 = 0 : 1\text{-f. m. VZW}$$

$$x_2 = 4 : 2\text{-f. o. VZW}$$

BiFo o. Lösungsformel

$$f_5(x) = -\frac{1}{4}x^4 - x^2 ; \text{ A-Sym zur y-Achse}$$

$$x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty ; x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow -\infty$$

$$\text{NST} : f(x) = -\frac{1}{4}x^2(x^2+4)$$

$$x_1 = 0 : 2\text{-f. o. VZW}$$

$$x^2 + 4 : \text{keine weitere NST}$$

## Aufgabe 1 (2) (Vielfachheit von NST...)

$$f_6(x) = -\frac{1}{4}x^4 + x^2 \quad ; \quad A\text{-Sym zur } y\text{-Achse}$$

$$x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty \quad ; \quad x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow -\infty$$

$$\text{NST: } f(x) = -\frac{1}{4}x^2(x^2 - 4) = -\frac{1}{4}x^2(x+2)(x-2)$$

$$x_1 = 0 : 2\text{-f. o. VZW}$$

$$x_2 = -2 : 1\text{-f. m. VZW}$$

$$x_3 = 2 : 1\text{-f. m. VZW}$$

$$f_7(x) = -\frac{1}{64}(x-4)^2(x^2 - 2x - 8) \quad ; \quad k.\text{-bes. Sym.}$$

$$f(x) = -\frac{1}{64}x^4 \pm \dots \quad ; \quad x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow -\infty \quad ; \quad x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty$$

$$\text{NST: } f(x) = -\frac{1}{64}(x-4)^2(x-4)(x+2) = -\frac{1}{64}(x-4)^3(x+2)$$

$$x_1 = 4 : 3\text{-f. m. VZW}$$

$$x_2 = -2 : 1\text{-f. m. VZW}$$

$$\text{NR: } x^2 - 2x - 8 = 0 \Rightarrow x_{1/2} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot (-8)}}{2} \begin{array}{l} \rightarrow x_1 = 4 \\ \rightarrow x_2 = -2 \end{array}$$

$$f_8(x) = -\frac{1}{64}(x-4)^2(x^2 + 2x - 8) \quad ; \quad k.\text{-bes. Sym}$$

$$f(x) = -\frac{1}{64}x^4 \pm \dots \quad ; \quad x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow -\infty \quad ; \quad x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty$$

$$\text{NST: } f_8(x) = -\frac{1}{64}(x-4)^2(x+4)(x-2)$$

$$x_1 = 4 : 2\text{-f. o. VZW}$$

$$x_2 = -4 : 1\text{-f. m. VZW}$$

$$x_3 = 2 : 1\text{-f. m. VZW}$$

$$\text{NR: } x^2 + 2x - 8 = 0 \dots$$

$$f_9(x) = -\frac{1}{64}x^4 - \frac{3}{8}x^2 + \frac{9}{4} \quad ; \quad A\text{-Sym zur } y\text{-Achse}$$

$$x \rightarrow \infty : f(x) \rightarrow -\infty \quad ; \quad x \rightarrow -\infty : f(x) \rightarrow -\infty$$

...