Aufgabe 1:

Forme um.

a) $f(x)=x^2-4x+7$ in die Scheitelpunktform.

$$x^2-4x+7 = x^2-4x+2^2-2^2+7$$ | mit $\left(\frac{4}{2}\right)^2 = 2^2$ quadr. ergänzen

$$= (x-2)^2-2^2+7$$ | TU

$$= (x-2)^2+3$$

$\Rightarrow f(x) = (x-2)^2+3$

b) $g(x)=2(x-3)(x+1)$ in die allgemeine Form.

$$2\cdot(x-3)\cdot(x+1) = (2x-6)\cdot(x+1)$$ | TU

$$= 2x^2+2x-6x-6$$ | TU

$$= 2x^2-4x-6$$

$\Rightarrow f(x) = 2x^2-4x-6$

c) $h(x)=2(x-2)^2+3$ in die allgemeine Form.

$$2\cdot(x-2)^2+3 = 2\cdot(x^2-4x+4)+3$$ | TU

$$= 2x^2-8x+8+3$$ | TU

$$= 2x^2-8x+11$$

$\Rightarrow f(x) = 2x^2-8x+11$

d) $i(x)=2x^2-2x-4$ in die faktorisierte Form.

Streckfaktor $= 2$ | aus Gleichung ablesen

Nullstellen: $x_1 = -1$, $x_2 = 2$ | z.B. mit pq-Formel

$\Rightarrow f(x) = 2(x+1)(x-2)$

Aufgabe 2:

Berechne die Symmetrie der folgenden Funktionen:

a) $f(x)=x^2-2$

$$f(-x) = (-x)^2 - 2$$
$$= x^2 - 2$$
$$= f(x)$$

$\Rightarrow f(-x) = f(x)$

$\Rightarrow$ Achsensymm.

b) $g(x)=3x^4-x^2$

$$g(-x) = 3(-x)^4 - (-x)^2$$
$$= 3x^4 - x^2$$
$$= g(x)$$

$\Rightarrow g(-x) = g(x)$

$\Rightarrow$ Achsensymm.

c) $h(x)=3x^{21}+x^{16}$

$$h(-x) = 3(-x)^{21} + (-x)^{16}$$
$$= \underline{-3x^{21} + x^{16}}$$

Problem:

$-h(x) = -(3x^{21} + x^{16}) = -3x^{21} - x^{16}$

Blauer Term ist weder $h(x)$ noch $-h(x)$

$\Rightarrow$ Keine Standardsymmetrie

d) $i(x)=x^3+17x^9$

$$i(-x) = (-x)^3 + 17(-x)^9$$
$$= -x^3 - 17x^9$$
$$= -(x^3 + 17x^9)$$
$$= -i(x)$$

$\Rightarrow i(-x) = -i(x)$

$\Rightarrow$ Punktsymmet.

Aufgabe 3:

Bestimme die Nullstellen der folgenden Funktionen **ohne pq-Formel**:

a) $f(x)=3x^2-27$

$0 = 3x^2 - 27 \quad | +27$

$27 = 3x^2 \quad | :3$

$9 = x^2 \quad | \sqrt{\ldots}$

$\pm\sqrt{9} = x$

$3 = x_1$

$-3 = x_2$

$\Rightarrow$ Nullstellen sind $x_1 = 3$ und $x_2 = -3$!

b) $g(x)=6x^2-12x$

$0 = 6x^2 - 12x \quad | \; x$ Ausklammern

$0 = x \cdot (6x - 12) \quad |$ "Fallunterscheidung"

$x_1 = 0$ oder $6x_2 - 12 = 0 \quad | +12$

$6x_2 = 12 \quad | :6$

$x_2 = 2$

$\Rightarrow$ Nullstellen sind $x_1 = 0$ und $x_2 = 2$

c) $h(x)=x^2+2x-3$

$0 = x^2 + 2x - 3 \quad |$ mit $\left(\frac{2}{2}\right)^2 = 1^2$ quadr. ergänzen

$0 = x^2 + 2x + 1^2 - 1^2 - 3 \quad |$ Bin. Formel "rückwärts"

$0 = (x+1)^2 - 4 \quad | +4$

$4 = (x+1)^2 \quad | \sqrt{\ldots}$

$\pm\sqrt{4} = x + 1 \quad |$ "Fallunterscheidung"

$2 = x_1 + 1 \quad | -1$ oder $-2 = x_2 + 1 \quad | -1$

$1 = x_1$ $\qquad -3 = x_2$

$\Rightarrow$ Nullstellen sind $x_1 = 1$ und $x_2 = -3$

d) $i(x)=x^2-6x+5$

$0 = x^2 - 6x + 5 \quad |$ mit $\left(\frac{6}{2}\right)^2 = 3^2$ quadr. Ergänzen

$0 = x^2 - 6x + 3^2 - 3^2 + 5 \quad |$ Bin. Formel "rückwärts"

$0 = (x-3)^2 - 3^2 + 5 \quad | \; T_4$

$0 = (x-3)^2 - 4 \quad | +4$

$4 = (x-3)^2 \quad | \sqrt{\ldots}$

$\pm\sqrt{4} = x - 3 \quad |$ "Fallunterscheidung"

$2 = x_1 - 3 \quad | +3$ oder $-2 = x_2 - 3 \quad | +3$

$5 = x_1$ $\qquad 1 = x_2$