

## Übungsaufgaben Symmetrie zum Koordinatensystem

Nr	Aufgabe	Lösung
1	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $f(x) = x^5 + 3x^3 - 12x$	$f(-x)$ $= (-x)^5 + 3 \cdot (-x)^3 - 12 \cdot (-x)$ $= -x^5 - 3x^3 + 12x = -f(x)$ Punktsymmetrie zum Ursprung <i>(alternativ: Ganzrationale Funktion, bei der in der Normalform nur ungerade Exponenten auftreten, also Punktsymmetrie zum Ursprung.)</i>
2	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $f(x) = -x^3 + 15x^2 + x$	$f(-x) = x^3 + 15x^2 - x$ $\neq f(x)$ , aber auch $\neq -f(x)$ Keine Symmetrie zum Koordinatensystem <i>(alternativ: Ganzrationale Funktion, bei der in der Normalform gerade und ungerade Exponenten auftreten, also Keine Symmetrie zum Koordinatensystem.)</i>
3	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $f(x) = \frac{1}{2}x^8 + 3x^4 - 72$	$f(-x) = \frac{1}{2}x^8 + 3x^4 - 72$ $= f(x)$ Achsensymmetrie zum y-Achse <i>(alternativ: Ganzrationale Funktion, bei der in der Normalform nur gerade Exponenten auftreten, also Achsensymmetrie zum y-Achse.)</i>
4	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $f(x) = (x^3 - 3x) \cdot (x^2 - 4)$	$f(-x) = (-x^3 + 3x) \cdot (-x^2 + 4)$ $= -(x^3 - 3x) \cdot (-1) \cdot (x^2 - 4)$ $= (x^3 - 3x) \cdot (x^2 - 4)$ $= f(x)$ Punktsymmetrie zum Ursprung <i>(um mit den geraden oder ungeraden Exponenten argumentieren zu können, müsste man erst die Klammern auflösen.)</i>
5	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $f(x) = \frac{1}{10}(x - 2,3) \cdot (x + 2,3)$	$f(-x) = f(x)$ Achsensymmetrie zum y-Achse
6	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $f(x) = 0,25x^5 - 10x^3 - 2$	Keine Symmetrie zum Koordinatensystem
7	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $\frac{x^{10} + 24x^6 + 120}{x}$	$f(-x) = -f(x)$ Punktsymmetrie zum Ursprung
8	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem:	$f(-x) = f(x)$ Achsensymmetrie zum y-Achse

	$-\frac{2x^5 - 15x^3 + 6x}{x^3 + 3x}$	
<b>9</b>	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $x - \frac{4x^3}{x^2 + 1}$	$f(-x) = -f(x)$ Punktsymmetrie zum Ursprung
<b>10</b>	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $\frac{x^4 - 1,5}{3x^{15} + 5x^3 - 9}$	Keine Symmetrie zum Koordinatensystem
<b>11</b>	Untersuchen Sie auf Symmetrie zum Koordinatensystem: $\frac{(x^4 + 0,5x^2 + 2)x}{(x + 6)(x - 6)}$	$f(-x) = -f(x)$ Punktsymmetrie zum Ursprung