Nullstellen über Ausklammern bestimmen:

Tipps: Das Ausklammern geht nur, wenn alle Glieder der ganzrationalen Funktion ein **x** haben!
- zunächst kleinste Potenz von x ausklammern
- weitere Nullstellen bestimmen über den Satz vom Nullprodukt: dazu den Klammerausdruck gleich Null setzen und die Gleichung lösen (ggf. über pq-Formel etc.)

a) $f(x) = x^3 - 4x$

b) $f(x) = -x^2 + 6x$

c) $f(x) = 9x^5 + 9x^2$

d) $f(x) = 12x^4 - 3x^2$

e) $f(x) = 12x^4 + 3x^2$

f) $f(x) = x^3 + 4x^2 - 5x$

g) $f(x) = 5x^3 - 4x^2 - 2x$

Lösungen:

a) **$f(x) = x^3 - 4x$**

$f(x) = x(x^2 - 4)$ erste Nullstelle: $x_0 = 0$

Weiteren Nullstellen (NS) über den „Satz vom Nullprodukt“

Alle Nullstellen: -2; 0: 2

b) **$f(x) = - x^2 + 6x$**

$f(x) = -x(x - 6)$ erste Nullstelle: $x_0 = 0$

Weiteren Nullstellen: Klammer gleich Null setzen und Lösung bestimmen.

Alle Nullstellen: 0; 3

c) **$f(x) = 9x^5 + 9x^2$**

$f(x) = 9x^2(x^3 + 1)$ erste Nullstelle: $x_0 = 0$ (doppelte NS)

Weiteren Nullstellen: Klammer gleich Null setzen und Lösung bestimmen.

Alle Nullstellen: 0; -1

d) **$f(x) = 12x^4 - 3x^2$**

$f(x) = 3x^2(4x^2 - 1)$

Erste Nullstelle: $x_0 = 0$ (doppelte Nullstelle)

Weiteren Nullstellen: Klammer gleich Null setzen und Lösung bestimmen.

Alle Nullstellen: 0; -0,5; 0,5

e) **$f(x) = 12x^4 + 3x^2$**

$f(x) = 3x^2(4x^2 + 1)$ erste Nullstelle: $x_0 = 0$ (doppelte NS)

Weiteren Nullstellen: Klammer gleich Null setzen und Lösung bestimmen.

Alle Nullstellen: 0

f) **x^3+4x^2-5x**

$f(x) = x(x^2-4x - 5)$ erste Nullstelle: $x_0 = 0$

Weiteren Nullstellen: Klammerausdruck gleich Null setzen, über pq-Formel lösen.

Alle Nullstellen: -1; 0; 5

g) **$f(x) = 5x^3 - 4x^2 - 2x$**

$f(x) = 2x(2{,}5x^2-2x - 1)$ erste Nullstelle: $x_0 = 0$

Weiteren Nullstellen: Klammerausdruck gleich Null setzen, über pq-Formel lösen.

Alle Nullstellen: -0,35; 0; 1,15