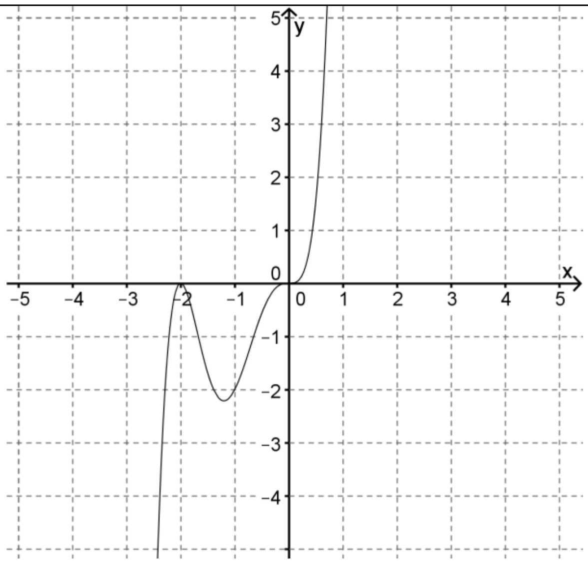
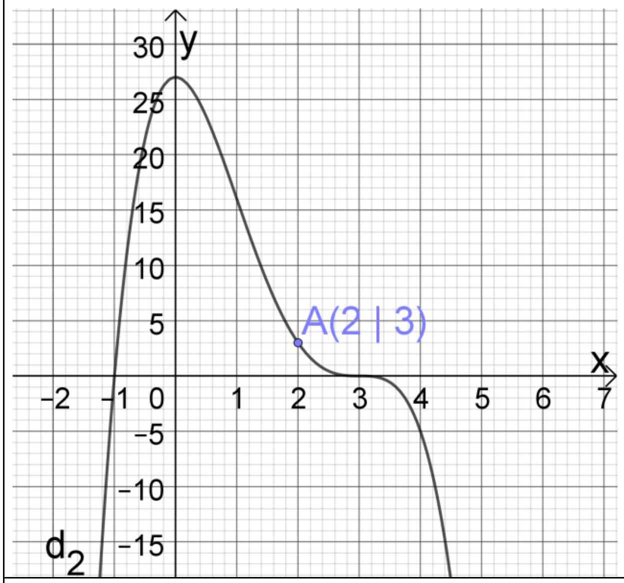
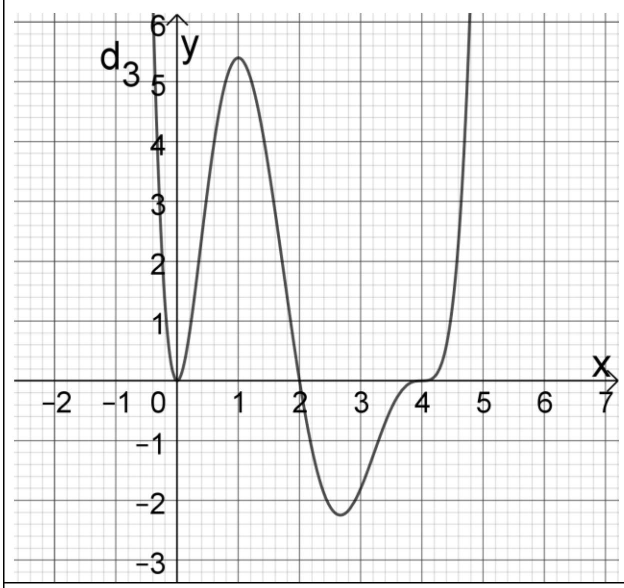
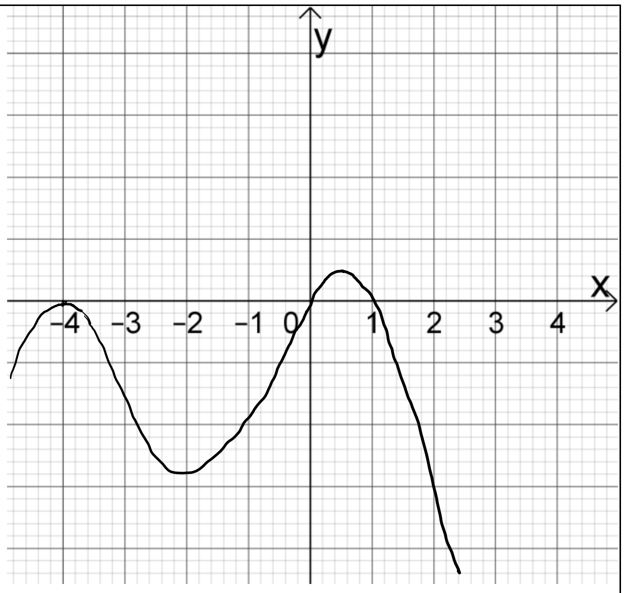
 $d_1(x)$	Funktionsgleichung von d_1 (in faktorisierter Form): $d_1(x) = a\,x^3(x+2)^2$ $d_1(-1) = a\cdot(-1)^3(-1+2)^2 = -2$ $-a = -2$ $a = 2$ $d_1(x) = 2\,x^3(x+2)^2$
	Funktionsgleichung von d_2: $d_2(x) = a\,(x+1)(x-3)^3$ $d_2(2) = a\cdot(2+1)(2-3)^3 = 3$ $-3a = 3$ $a = -1$ $d_2(x) = -(x+1)(x-3)^3$
	Funktionsgleichung von d_3: Berechne den Leitkoeffizienten dabei auf eine Nachkommastelle genau. $d_3(x) = a\,x^2(x-2)(x-4)^3$ $d_3(1) = a\cdot 1^2(1-2)(1-4)^3 = 5{,}4$ $27a = 5{,}4$ $a = \frac{5{,}4}{27} \approx 0{,}2$ $d_3(x) = 0{,}2\,x^2(x-2)(x-4)^3$

Gesucht ist eine ganzrationale Funktion s_1 mit möglichst kleinem Grad, die
einen negativen Leitkoeffizienten hat,
eine doppelte Nullstelle bei $x = -4$ hat
und einfache Nullstellen bei $x = 0$ und $x = 1$.

- **a)** Gib eine passende Funktionsgleichung zu s_1 an.
- **b)** Skizziere den Graphen von s_1. (Dabei ist die genaue Einteilung der y-Achse egal).

a) $s_1(x) = -2(x+4)^2x(x+1)$
Oder wahlweise auch
$s_1(x) = -10{,}5(x+4)^2x(x+1)$

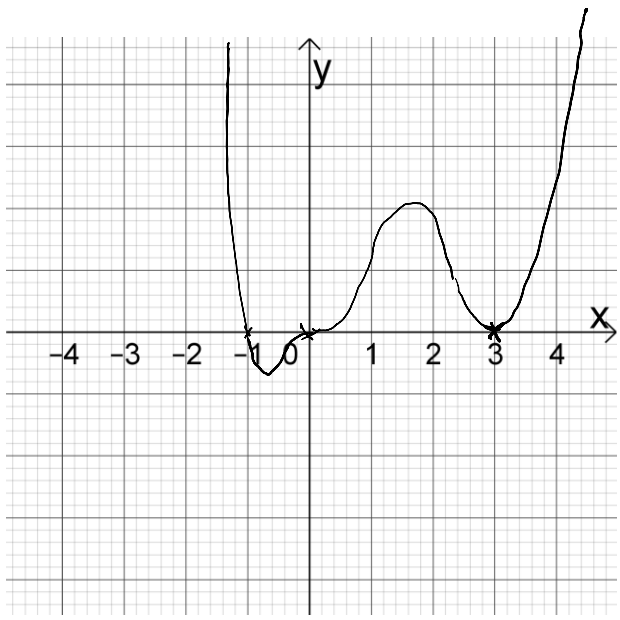


Gegeben die Funktion s_2 mit
$s_2(x) = 2(x-3)^2(x+1)x^3$.

- **a)** Gib die Nullstellen von s_2 an und ebenfalls die Art dieser Nullstellen („Vielfachheit“)
- **b)** Skizziere den Graphen von s_1. (Dabei ist die genaue Einteilung der y-Achse egal).

a) Doppelte Nullstelle bei $x = 3$, einfache bei $x = -1$, dreifache bei $x = 0$

Hilfestellung:
www.mathebaustelle.de\analysis/ureihe/4_ganzratfkt/faktorisiert/von_der_fakt_form_zum_graph.mp4



Gegeben die Funktion s_3 mit
$s_3(x) = -5(x-1)^2(2x^2+20x+42)$.

- **a)** Berechne die Nullstellen von s_3. Gib die Art dieser Nullstellen („Vielfachheit“) an.
- **b)** Gib die Funktionsgleichung in vollständig faktorisierter Form an.

Tipp: Satz vom Nullprodukt!
Betrachte die einzelnen Faktoren (also die Klammern) als Teilaufgaben:

$s_3(x) = 0$
$\Leftrightarrow (x-1)^2 = 0 \; oder \; 2x^2+20x+42 = 0$

a1) $(x-1)^2 = 0 \ldots$
a2) $2x^2+20x+42 = 0 \ldots$

a) $s_3(x) = 0$

I) $(x-1)^2 = 0$

II) $x = 1$ (doppelt)

$II)\; 2x^2+20x+42 = 0$

$x^2+10x+21 = 0$

$x^2+10x = -21$

$x^2+10x+25 = -21+25$

$(x+5)^2 = 4$

$x+5 = 2$ oder $x+5 = -2$

$x = -3$ oder $= -7$ (je einfach)

b) $s_3(x) = -10(x+3)(x+7)(x-1)^2$

Die -10 setzt sich aus der -5 und der 2 zusammen.

Gegeben die Funktion s_4 mit $s_4(x) = 0{,}5x(x^2+3x)\left(-\frac{1}{2}x^2 - 4x - \frac{15}{2}\right)$.

a) Bestimme die Nullstellen von s_2 und ebenfalls die Art dieser Nullstellen („Vielfachheit“)

b) Gib die Funktionsgleichung in vollständig faktorisierter Form an.

Tipp: Satz vom Nullprodukt!
Bei der ersten Klammer empfiehlt sich Ausklammern. Hier kann man das üben.

a) $0{,}5x(x^2+3x)\left(-\frac{1}{2}x^2 - 4x - \frac{15}{2}\right) = 0$

I) $x = 0$

II) $x^2 + 3x = 0$

$x(x+3) = 0$

$x = 0 \; oder \; x = -3$

III) $-\frac{1}{2}x^2 - 4x - \frac{15}{2} = 0$

$x^2 + 8x + 15 = 0$

$x^2 + 8x = -15$

$\mathrm{x}^2 + 8\mathrm{x} + 16 = -15 + 16$

$(x+4)^2 = 1$

$x + 4 = 1 \; oder \; x + 4 = -1$

$x = -3 \; oder \; x = -5$

Insgesamt: $x = 0$ (doppelt), $x = -3$ (doppelt), $x = -5$

b) $-0{,}25x^2(x+3)^2(x+5)$