

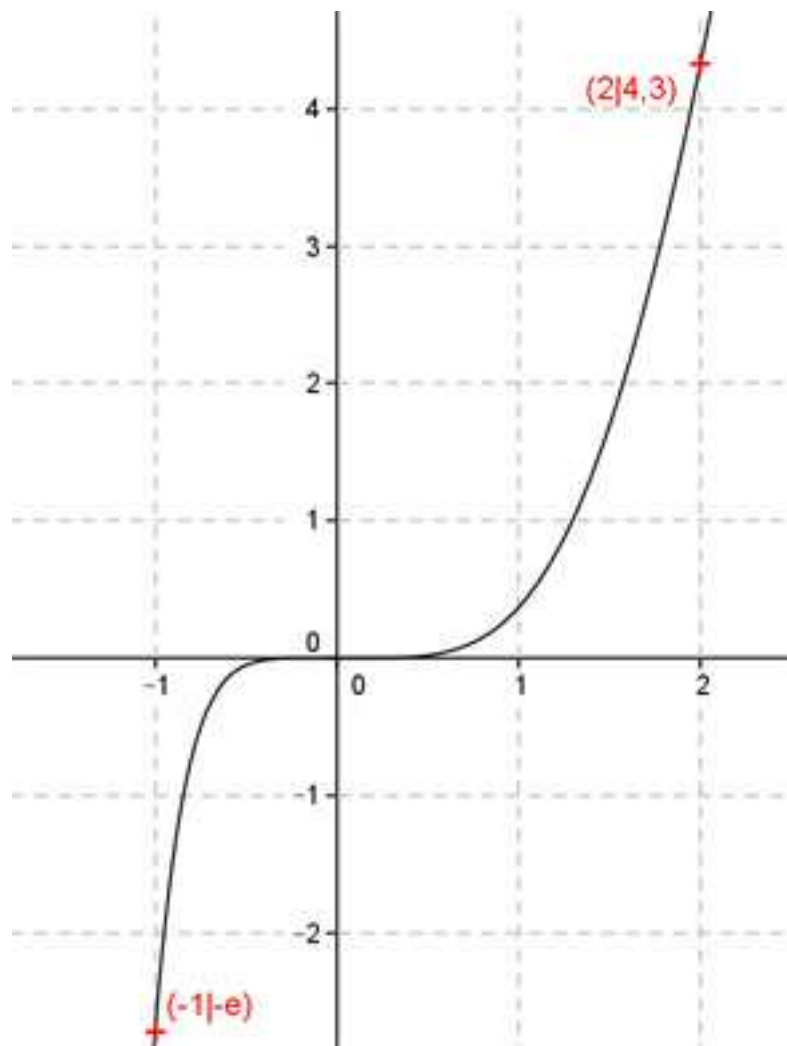
e - Funktionen Aufgabe 111

Ergänzen Sie die Wertetabellen für die Graphen:

$$y = x^5 * e^{-x}$$

x	-1	2
y	-e	4,3

$$y = f_{(-1)} = (-1)^5 * e^{-(-1)} = -1 * e = -e$$



An welchen Stellen x die Funktion den Wert 4,3 annimmt, ist elementar nicht zu ermitteln. Abgelesen: Es ist wahrscheinlich nur eine Stelle.

Zur Berechnung wendet man ein Näherungsverfahren an, hier die Regula falsi.

$f_{(x)} = 4,3$ eingesetzt :

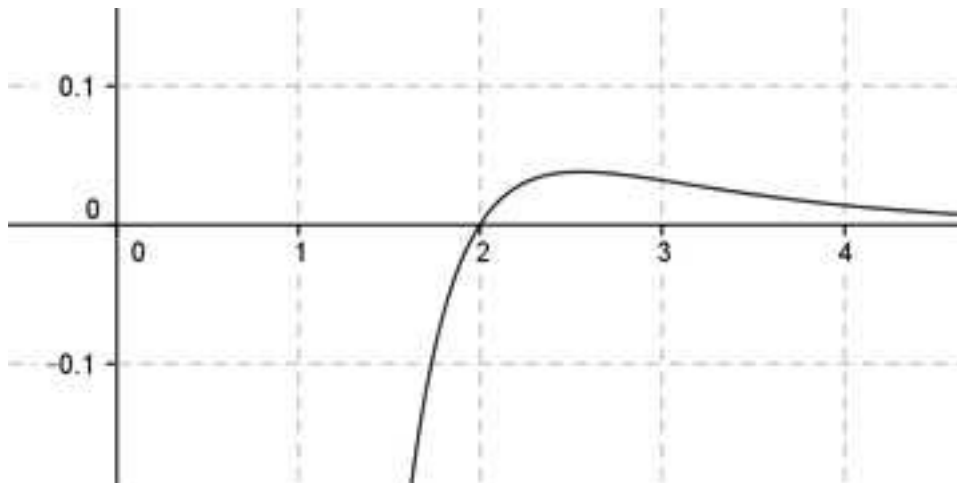
$$4,3 = x^5 * e^{-x} \quad | :x^5$$

$$\frac{4,3}{x^5} = e^{-x} \quad | - \frac{4,3}{x^5}$$

$$e^{-x} - \frac{4,3}{x^5} = 0$$

$$\text{Als Funktion: } y = e^{-x} - \frac{4,3}{x^5}$$

Die Nullstellen dieser Funktion ($y = 0$) entsprechen den gesuchten Werten für x .



Abgelesen: Nullstelle zwischen 1,9 und 2,1.

Regula falsi: $x_0 =$ gesuchte Nullstelle

$$x_0 = \frac{x_1 |y(x_2)| + x_2 |y(x_1)|}{|y(x_1)| + |y(x_2)|}$$

Nullstelle x_0 zwischen 1,9 und 2,1 mit Excel ermittelt:

	1,9	2,1	0,01719677	0,02406217	0,03267386	0,05053057	0,08320442	0,04125894	2,01663981	0,00420787
	1,9	2,01663981	0,00420787	0,02406217	0,00799496	0,04852474	0,0565197	0,02827005	1,99927848	0,0008434
	1,9	1,99927848	0,0008434	0,02406217	0,00160245	0,04810699	0,04970944	0,02490557	1,99591654	0,00016194
	1,9	1,99591654	0,00016194	0,02406217	0,00030769	0,04802609	0,04833379	0,02422412	1,99527532	3,0837E-05
	1,9	1,99527532	3,0837E-05	0,02406217	5,859E-05	0,04801066	0,04806925	0,02409301	1,99515337	5,8625E-06
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	

Erläuterungen zur Tabelle siehe Aufgabe 101.

Die gesuchte Nullstelle ergibt sich nach mehreren Näherungen mit ausreichender Genauigkeit zu $x_0 = 2$ gerundet.