

e - Funktionen Aufgabe 125

Ergänzen Sie die Wertetabellen für die Graphen:

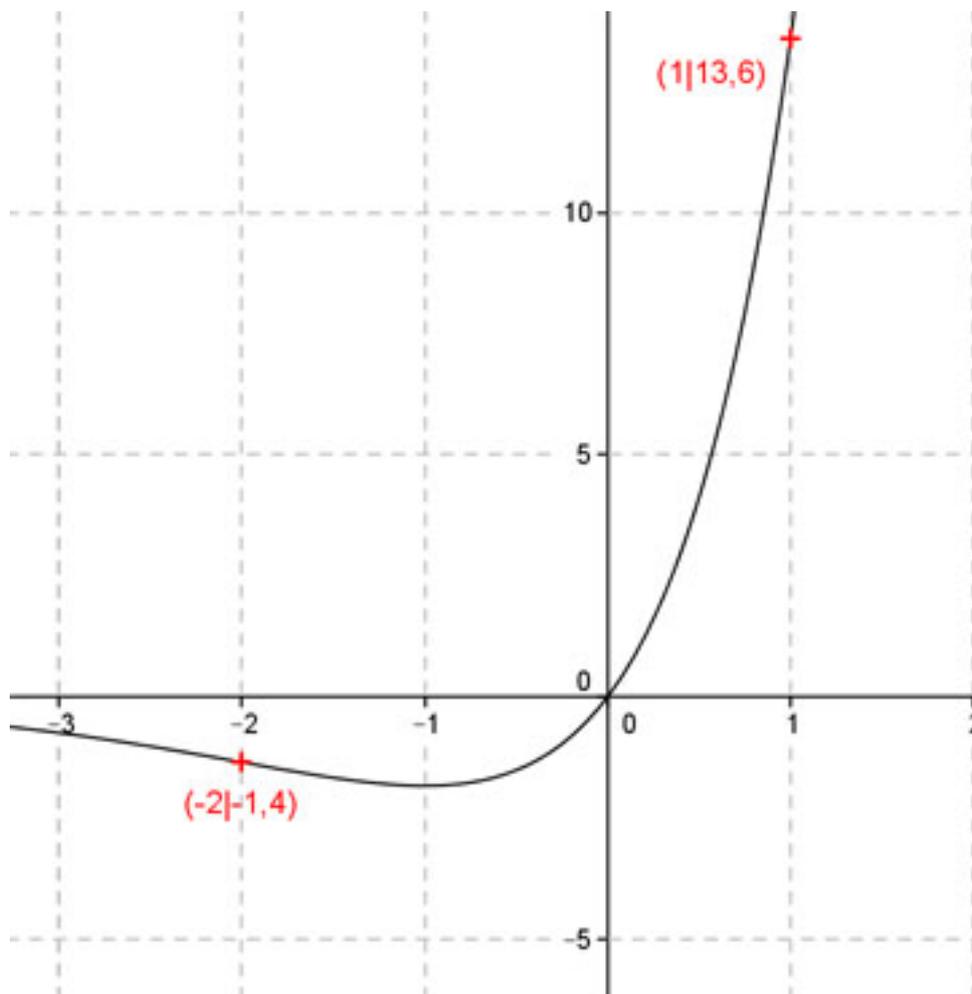
$$y = 5 * x * e^x$$

x	-2	1
y	-1,4	13,6

$$y = f_{(-2)} = 5 * (-2) * e^{-(-2)} = - \frac{10}{e^2} = - 1,35 = -1,4 \text{ gerundet}$$

An welchen Stellen x die Funktion den Wert 13,6 annimmt, ist elementar nicht zu ermitteln. Abgelesen: Es ist 1 Stelle.

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



Regula falsi: x_0 = gesuchte Nullstelle

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

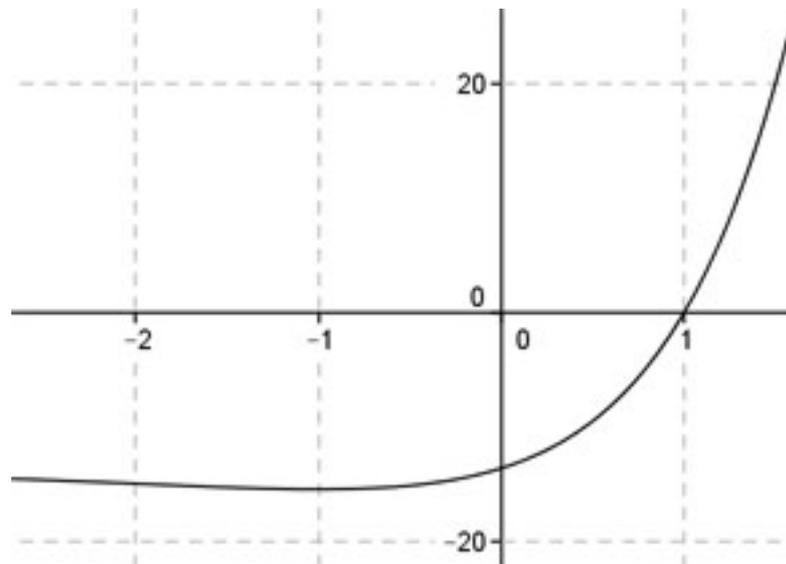
$f(x) = 13,6$ eingesetzt :

$$13,6 = 5 * x * e^x | -13,6$$

$$5 * x * e^x - 13,6 = 0$$

Als Funktion: $y = 5 * x * e^x - 13,6$

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



Abgelesen: Nullstelle zwischen 0,8 und 1,2.

(Durch Probieren ermittelt: $5 * 1 * e^1 = 13,6$, d. h. Nullstelle bei $x = 1$)

Nullstelle x_0 zwischen 0,8 und 1,2 mit Excel ermittelt:

0,8	1,2	6,318223135	4,698574667	5,054578508	5,6382896	10,69286811	11,0167978	0,970596747	-0,791745701
0,970596747	1,2	6,318223135	0,791745701	6,132446821	0,950094842	7,082541662	7,109968836	0,996142434	-0,114540422
0,996142434	1,2	6,318223135	0,114540422	6,293850172	0,137448506	6,431298678	6,432763556	0,999772279	-0,01618809
0,999772279	1,2	6,318223135	0,01618809	6,31678434	0,019425707	6,336210047	6,334411224	1,000283976	-0,002280277
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Die gesuchte Nullstelle ergibt sich nach mehreren Näherungen mit ausreichender Genauigkeit zu $x_0 = 1$ gerundet.

Weitere Erläuterungen zur Tabelle siehe Aufgabe 101.