

e - Funktionen Aufgabe 113

Ergänzen Sie die Wertetabelle für den Graphen:

$$y = 0,5x + 3 + e^{-x}$$

x	-1	-0,17 oder 1,9
y	5,2	4,1

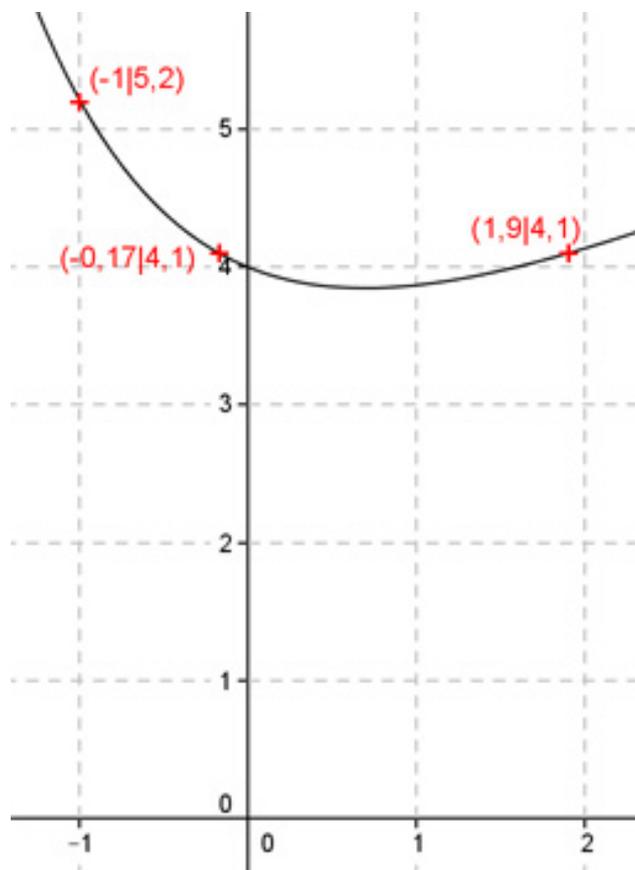
$$y = f_{(-1)} = 0,5 * (-1) + 3 + e^{-(-1)} = -0,5 + 3 + e = 5,2 \text{ gerundet}$$

An welchen Stellen x die Funktion den Wert 4,1 annimmt, ist elementar nicht zu ermitteln. Abgelesen: Es sind 2 Stellen.

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

Regula falsi: $x_0 =$ gesuchte Nullstelle

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



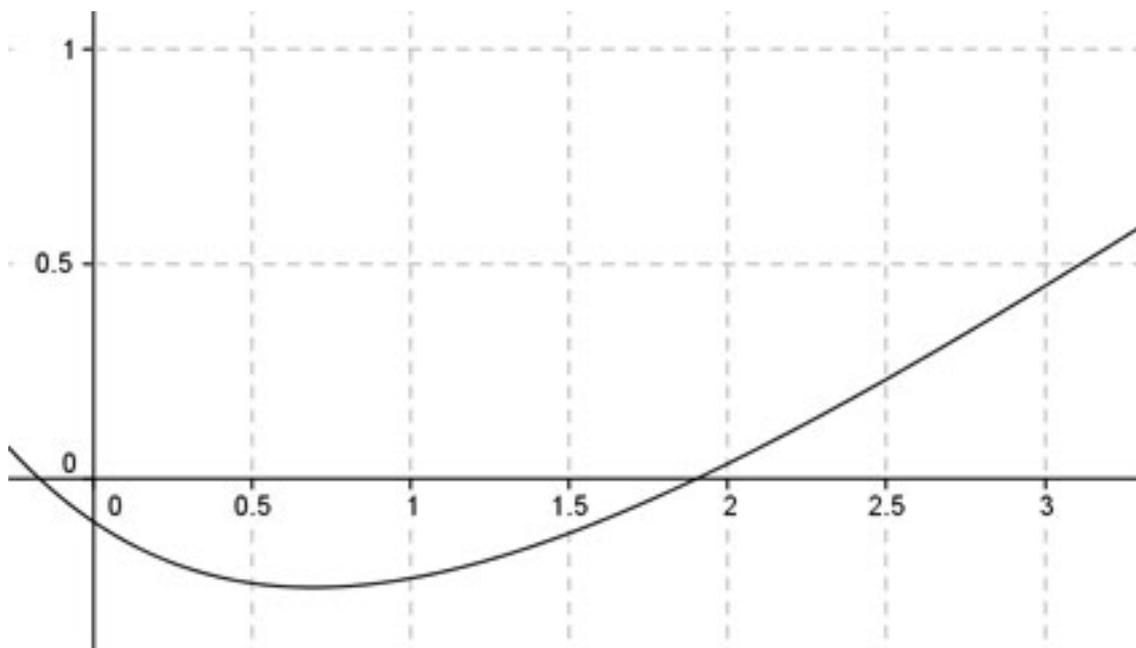
$f(x) = 4,1$ eingesetzt :

$$4,1 = 0,5x + 3 + e^{-x} \quad | -4,1$$

$$0,5x + e^{-x} - 1,1 = 0$$

Als Funktion: $y = 0,5x + e^{-x} - 1,1$

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



Abgelesen: Nullstellen zwischen $-0,5$ und 0 und zwischen $1,5$ und 2 .

Nullstelle x_0 zwischen $1,5$ und 2 mit Excel ermittelt:

1,5	2	0,03536335	0,12683513	0,05304503	0,25367027	0,30671529	0,16219848	1,89098742	-0,00355398
1,89098742	2	0,03536335	0,00355398	0,06687165	0,00710797	0,07397962	0,03891734	1,9009426	-7,1543E-05
1,9009426	2	0,03536335	7,1543E-05	0,0672237	0,00014309	0,06736678	0,03543489	1,9011426	-1,4295E-06
1,9011426	2	0,03536335	1,4295E-06	0,06723077	2,859E-06	0,06723363	0,03536478	1,90114659	-2,8558E-08
1,90114659	2	0,03536335	2,8558E-08	0,06723091	5,7116E-08	0,06723097	0,03536338	1,90114667	-5,7052E-10
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Die gesuchte Nullstelle ergibt sich nach mehreren Näherungen mit ausreichender Genauigkeit zu $x_0 = 1,9$ gerundet.

Erläuterungen zur Tabelle siehe Aufgabe 101.

Die Nullstelle zwischen $-0,5$ und 0 ergibt sich nach dem selben Verfahren zu $x_{02} = -0,17$ gerundet.