

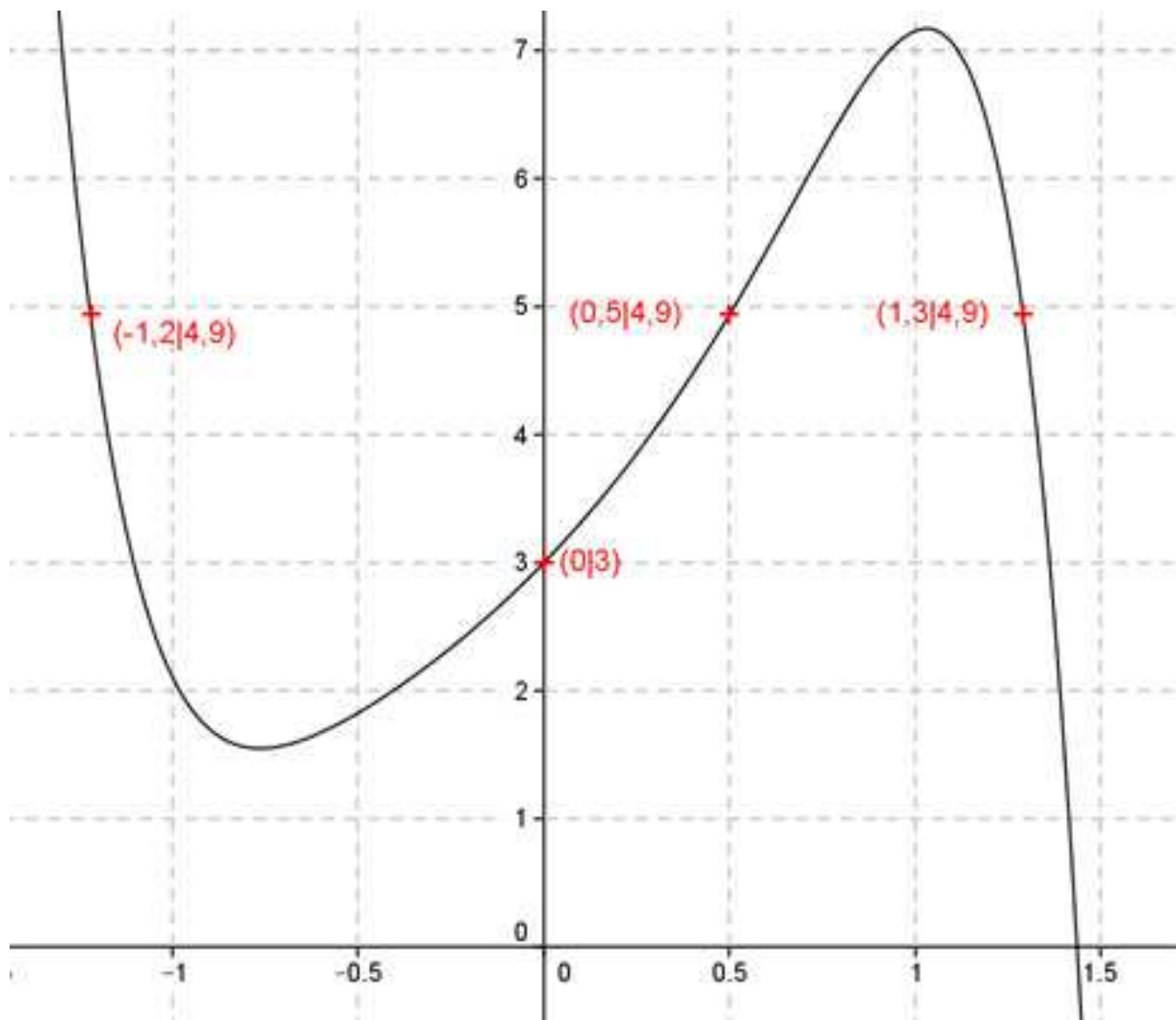
## e- Funktionen Aufgabe 115

Ergänzen Sie die Wertetabellen für die Graphen:

$$y = 3e^x - x^7$$

x	0	-1,2 oder 0,5 oder 1,3
y	3	4,9

$$y = f(0) = 3 * e^0 - 0^7 = 3 * 1 = 3$$



An welchen Stellen  $x$  die Funktion den Wert 4,9 annimmt, ist elementar nicht zu ermitteln. Abgelesen: Es sind 3 Stellen.

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

$f(x) = 4,9$  eingesetzt :

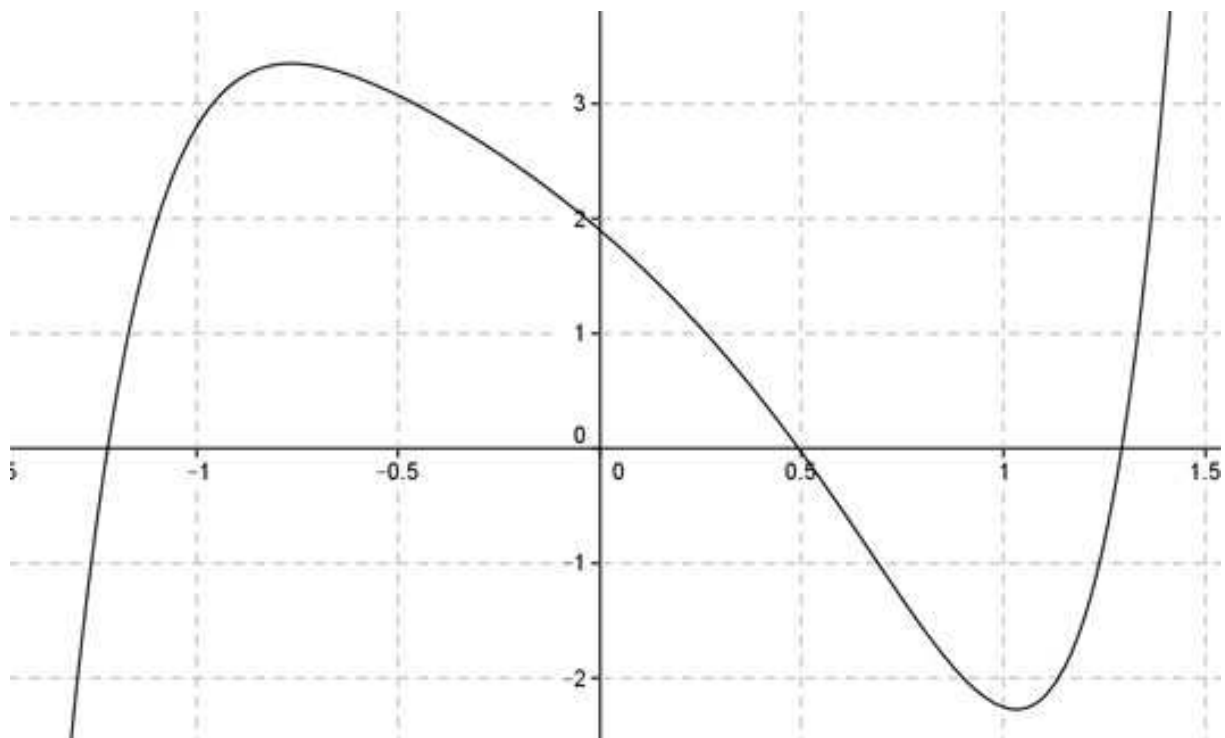
$$4,9 = 3 * e^x - x^7 \quad | +x^7$$

$$4,9 + x^7 = 3 * e^x \quad | -3 * e^x$$

$$x^7 - 3e^x + 4,9 = 0$$

Als Funktion:  $y = x^7 - 3e^x + 4,9$

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



Abgelesen: Nullstellen zwischen -1,5 und - 1, zwischen 0,4 und 0,6 und zwischen 1 und 1,5.

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 -1,5 und -1 mit Excel ermittelt:

-1,5	-1	2,79624724	12,8554321	-4,19437086	-12,8554321	-17,049803	15,6516793	-1,08932739	2,070400404
-1,5	-1,08932739	2,0704004	12,8554321	-3,10560061	-14,00377426	-17,1093749	14,9258325	-1,14629284	1,345875373
-1,5	-1,14629284	1,34587537	12,8554321	-2,01881306	-14,73608971	-16,7549028	14,2013075	-1,1798141	0,795916998
-1,5	-1,1798141	0,795917	12,8554321	-1,1938755	-15,16702003	-16,3608955	13,6513491	-1,19848195	0,443361257
-1,5	-1,19848195	0,44336126	12,8554321	-0,66504189	-15,40700337	-16,0720453	13,2987934	-1,2085341	0,23857276
-1,5	-1,2085341	0,23857276	12,8554321	-0,35785914	-15,53622806	-15,8940872	13,0940049	-1,21384461	0,125958837
-1,5	-1,21384461	0,12595884	12,8554321	-0,18893826	-15,60449694	-15,7934352	12,9813909	-1,21662118	0,06583084
-1,5	-1,21662118	0,06583084	12,8554321	-0,09874626	-15,64019101	-15,7389373	12,9212629	-1,21806493	0,034222634
-1,5	-1,21806493	0,03422263	12,8554321	-0,05133395	-15,65875103	-15,710085	12,8896547	-1,21881348	0,017741464
-1,5	-1,21881348	0,01774146	12,8554321	-0,0266122	-15,66837397	-15,6949862	12,8731736	-1,21920101	0,009184134
-1,5	-1,21920101	0,00918413	12,8554321	-0,0137762	-15,67335576	-15,687132	12,8646162	-1,21940147	0,004750749
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Die gesuchte Nullstelle ergibt sich nach mehreren Näherungen mit ausreichender Genauigkeit zu  $x_{01} = -1,2$  gerundet.

Weitere Erläuterungen zur Tabelle siehe Aufgabe 101.

Die Nullstelle zwischen 0,4 und 0,6 ergibt sich nach dem selben Verfahren zu  $x_{02} = 0,5$  gerundet.

Die Nullstelle zwischen 1 und 1,5 ergibt sich nach dem selben Verfahren zu  $x_{03} = 1,3$  gerundet.