

## Arbeitsblatt: Einführung der e-Funktion

Gesucht ist die Ableitung von  $f(x) = a^x$ , sodass gilt:  $f'(x) = a^x$

Berechnen Sie die Ableitung von  $f(x) = a^x$ ,  $a > 0, a \neq 1!$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a^{x+h} - a^x}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a^x (a^h - 1)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} a^x \frac{a^h - 1}{h} \\ &= a^x \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a^h - 1}{h} \\ &= \end{aligned}$$

Gesucht ist eine Zahl  $a > 0$ , für die gilt:  $f'(0) = 1!$

Überlegung: für  $h \rightarrow 0$  soll gelten:

$$\frac{a^h - 1}{h} \rightarrow 1$$

$$\Leftrightarrow a^h - 1 \rightarrow h$$

$$\Leftrightarrow a^h \rightarrow h + 1$$

$$\Leftrightarrow a \rightarrow 2$$

Setzen Sie  $n = \frac{1}{h}!$

$$\Leftrightarrow a \rightarrow 2$$

für  $n \rightarrow \infty$

n	$(1 + \frac{1}{n})^n$
1	2
2	2,25
3	2,3703
4	2,4414
5	2,4883
6	2,5216
7	2,5216
8	2,5657
9	2,5811
10	2,5937
15	2,6328
20	2,6532
100	2,7048
150	2,7092
200	2,7115

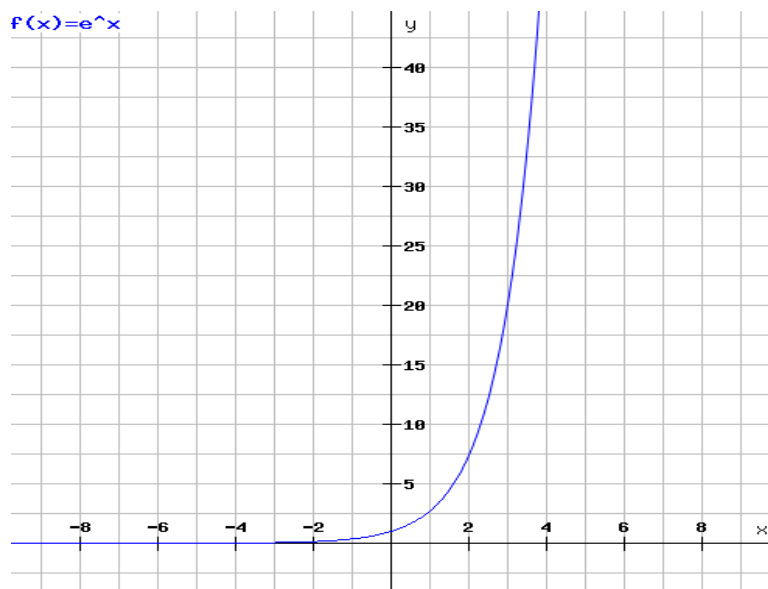
500	2,7156
1000	2,7169
→	e

Die Dezimalbruchentwicklung von  $e$  mit Nennung der ersten 200 Nachkommastellen lautet:<sup>[6]</sup>

$e = 2,71828\ 18284\ 59045\ 23536\ 02874\ 71352\ 66249\ 77572\ 47093\ 69995$   
 $95749\ 66967\ 62772\ 40766\ 30353\ 54759\ 45713\ 82178\ 52516\ 64274$   
 $27466\ 39193\ 20030\ 59921\ 81741\ 35966\ 29043\ 57290\ 03342\ 95260$   
 $59563\ 07381\ 32328\ 62794\ 34907\ 63233\ 82988\ 07531\ 95251\ 01901\ \dots$

(Wikipedia)

$$f(x) = e^x$$



Eigenschaften:

$D(f) =$

$W(f) =$

Symmetrie:

Achsen Schnittpunkte:

Extrema:

Wendestellen:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} e^x$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x$$