

-1 خواصها:

$$e^0 = 1 \quad ; \quad e^x \neq 0 \quad ; \quad e^x > 0$$

$$e^{x+y} = e^x \times e^y$$

$$e^{x-y} = \frac{e^x}{e^y}$$

$$e^{-x} = \frac{1}{e^x}$$

$$(e^x)^n = e^{n \times x}$$

$$\sqrt{e} = e^{\frac{1}{2}}$$

• من أجل كل a و b من \mathbb{R} فإن:

$$a = b \Leftrightarrow e^a = e^b$$

$$a > b \Leftrightarrow e^a > e^b$$

$$a < b \Leftrightarrow e^a < e^b$$

-2 دالتها المشتقة:

✓ e^x قابلة للاشتقاق على \mathbb{R} ودالتها المشتق وعرفة

$$\text{ب: } (e^x)' = e^x$$

✓ وبصفة عامة:

$$[e^{u(x)}]' = u'(x) \times e^{u(x)}$$

-3 النهايات:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = (+\infty)$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x} = (+\infty)$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} x e^x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{e^x} = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$$

ثانياً: الدالة لوغاريتم:

1- خواصها:

✓ من أجل $y > 0$ و $x \in \mathbb{R}$ فإن :

$$e^x = y \Leftrightarrow x = \ln y$$

✓ من أجل كل عدد حقيقي موجب تماماً:

$$e^{\ln x} = x$$

✓ من أجل $x \in \mathbb{R}$ فإن : $\ln e^x = x$

✓ من أجل كل $a > 0$ و $b > 0$:

$$a = b \Leftrightarrow \ln a = \ln b$$

$$a > b \Leftrightarrow \ln a > \ln b$$

$$a < b \Leftrightarrow \ln a < \ln b$$

$$\ln ab = \ln a + \ln b$$

$$\ln \frac{a}{b} = \ln a - \ln b$$

$$\ln \frac{1}{a} = -\ln a$$

$$\ln a^n = n \times \ln a \quad (n \in \mathbb{N})$$

$$\ln \sqrt{a} = \frac{1}{2} \ln a$$

2- دالتها المشتقة:

✓ $\ln x$ قابلة للاشتقاق على $]0; +\infty[$ ودالتها

$$(\ln x)' = \frac{1}{x} \quad \text{المشتق وعرفة بـ:}$$

$$[\ln u(x)]' = \frac{u'(x)}{u(x)} \quad \checkmark \text{ وبصفة عامة:}$$

3- النهايات:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x = (+\infty)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x = (-\infty)$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} x \ln x = 0^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x-1} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x+1)}{x} = 1$$