

الدالة اللوغارتمية النيبيرية

1- تعريف

رمزها \ln ، معرفة على $\mathbb{R}_+^* =]0; +\infty[$ وهي الدالة العكسية للدالة \exp أي إذا كان $y = e^x$ فإن $x = \ln y$

2- نتائج

$e^{\ln(x)} = x; (x > 0)$	$\ln(e^x) = x$
$\ln(1) = 0$	$\ln(e) = 1$

3- خواص جبرية

الخاصية الأساسية $\ln(a \times b) = \ln(a) + \ln(b)$

$$\ln\left(\frac{1}{a}\right) = -\ln(a) \quad \ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln(a) - \ln(b)$$

$$\ln(\sqrt{a}) = \frac{1}{2} \ln(a) \quad \ln(a^n) = n \ln(a)$$

فيما يلي تنبيهات لتجنب الوقوع في أخطاء

$$\ln(a + b) \neq \ln(a) + \ln(b)$$

$$\ln(a + b) \neq \ln(a) \times \ln(b)$$

$$\ln(a - b) \neq \ln(a) - \ln(b)$$

$$\ln(a - b) \neq \frac{\ln(a)}{\ln(b)}$$

4- النهايات

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

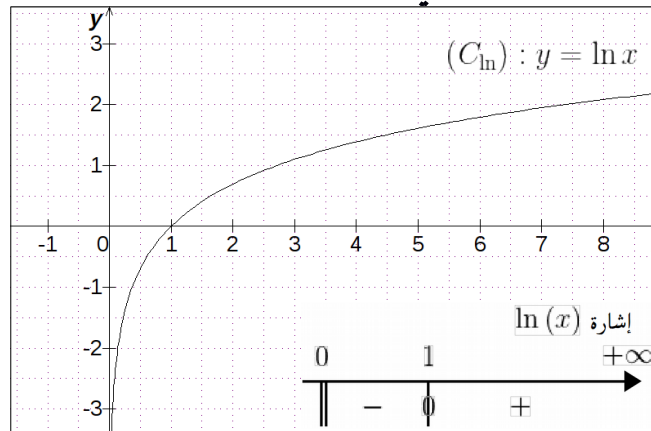
5- اتجاه التغير

مهما كان x من \mathbb{R}_+^* لدينا: $\ln'(x) = \frac{1}{x} > 0$

ومنه الدالة \ln متزايدة تماماً على \mathbb{R}_+^* وجدول تغيراتها هو:

x	0	1	$+\infty$
$\ln'(x)$		+	
$\ln(x)$	$-\infty$	0	$+\infty$

6- التمثيل البياني



7- نهايات شهيرة

$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^n} = 0$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$
$\lim_{x \rightarrow 0} x^n \ln x = 0$	$\lim_{x \rightarrow 0} x \ln x = 0$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x+1)}{x} = 1$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x-1} = 1$

8- الدوال من الشكل $\ln \circ u$

أ- تعريف:

$$(\ln \circ u)(x) = \ln[u(x)] / x \in D_u; u(x) > 0$$

ب- المشتقة:

مهما كان x من $D_{\ln \circ u}$ لدينا:

$$(\ln \circ u)'(x) = \frac{u'(x)}{u(x)}$$

للدالتين u و $\ln \circ u$ نفس اتجاه التغير على كل مجال من $D_{\ln \circ u}$

ج- الإشارة:

إذا كان ...	فإن ...
$u(x) > 1$	$\ln[u(x)] > 0$
$u(x) = 1$	$\ln[u(x)] = 0$
$0 < u(x) < 1$	$\ln[u(x)] < 0$

9- الدالة اللوغارتمية ذات الأساس a

أ- تعريف:

$$\log_a(x) = \frac{\ln x}{\ln a} \quad / x, a \in \mathbb{R}_+^*$$

ب- حالة خاصة:

إذا كان $a = 10$ تسمى الدالة \log_{10} دالة اللوغاريتم

العشري ونكتب اختصاراً \log أي:

$$\log(x) = \frac{\ln x}{\ln 10} \quad / x \in \mathbb{R}_+^*$$

ج- ملاحظات:

* الدالة \log_a هي الدالة العكسية للدالة الأسية ذات الأساس a

* تبقى خواص الدالة \ln صالحة بالنسبة للدالة \log_a