



3. 自然對數 (Natural logarithm, \ln) :

- 簡介：自然對數是以數學常數 e 為底數的對數函數¹。它在許多科學和工程領域中都有廣泛的應用，包括聲音特徵提取²。
- 公式：對於任何正實數 x ，自然對數的定義為唯一的實數 y 使得 $e^y = x$ ¹。這裡的 e 是數學常數，約等於 2.71828 ¹。
- 舉例：例如，自然對數 $\ln(1) = 0$ ，因為 $e^0 = 1$ ¹。另一個例子是 $\ln(e) = 1$ ，因為 $e^1 = e$ ¹。
- 應用：在聲音特徵提取中，自然對數可以用於轉換聲音數據的尺度，使其更適合進行後續的分析和處理²。例如，分貝是一種常用的聲壓級別單位，其計算公式中就涉及到了自然對數³。此外，自然對數也常用於其他許多與聲音處理相關的算法和模型中²。