EPÄOLEELLINEN INTEGRAALI

esim

$$\int_0^s e^{-3x}dx$$

yläraja suurenee rajatta

$f(x) = -3x$

$f'(x) = -3$

$\int f'(x)e^{f(x)}dx$

$= e^{f(x)} + C$

$$= -\frac{1}{3}\int_0^s \cancel{(-3)}\, e^{-3x}dx$$

$$= -\frac{1}{3} \Big/_0^s e^{-3x}$$

$$= -\frac{1}{3}\Big(e^{-3\cdot s} - \underbrace{e^{-3\cdot 0}}_{=1}\Big)$$

$$= -\frac{1}{3}e^{-3s} + \frac{1}{3} = -\frac{1}{3e^{3s}} + \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{s\to\infty} -\frac{1}{3e^{3s}} + \frac{1}{3} = \underline{\underline{\frac{1}{3}}} \text{ (suppenee)}$$

$\to 0$

b) $\int_s^0 e^{-3x}dx$

alaraja s pienenee rajatta

$$= -\frac{1}{3}\Big/_s^0 e^{-3x}$$

$$= -\frac{1}{3}\left(e^{-3\cdot 0} - e^{-3s}\right) = -\frac{1}{3} + \frac{1}{3}e^{-3s}$$

Kun $e^{-3s} \to \infty$, kun $s \to -\infty$

$$\int_s^0 e^{-3x}dx = -\frac{1}{3} + \frac{1}{3}e^{-3s} \longrightarrow \infty, \text{ kun } s \to -\infty$$

ei ole raja-arvoa (hajaantuu)