

OPERAATORTEISENDUSED

L-TEISENDUS		Z-TEISENDUS	
$X(s)$	$x(t) \quad \forall t < 0 \Rightarrow x(t) = 0$	$x[kT] \quad \forall k < 0 \Rightarrow x[kT] = 0$	$X(z)$
1	$\delta(t)$	$\delta[kT]$	1
$e^{-\tau s}$	$\delta(t - \tau)$	$\delta[(k - m)T]$	z^{-m}
s^{-1}	1(t)	1[kT]	$\frac{z}{z-1} = \frac{1}{1-z^{-1}}$
s^{-2}	t	kT	$\frac{Tz}{(z-1)^2}$
$\frac{1}{s+a}$	e^{-at}	e^{-akT}	$\frac{z}{z-e^{-aT}}$
$\frac{1}{s-\ln a}$	a^t	a^{kT}	$\frac{z}{z-a^T}$
—	—	$(-1)^k a^{kT} = a^{kT} \cos k\pi$	$\frac{z}{z+a^T}$
$\frac{1}{(s+a)^2}$	te^{-at}	kTe^{-akT}	$\frac{Tze^{-aT}}{(z-e^{-aT})^2}$
$\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$	$\sin \omega t$	$\sin k\omega T$	$\frac{z \sin \omega T}{z^2 - 2z \cos \omega T + 1}$
$\frac{s}{s^2 + \omega^2}$	$\cos \omega t$	$\cos k\omega T$	$\frac{z(z - \cos \omega T)}{z^2 - 2z \cos \omega T + 1}$
$\frac{\omega}{(s+\alpha)^2 + \omega^2}$	$e^{-\alpha t} \sin \omega t$	$e^{-\alpha kT} \sin k\omega T$	$\frac{ze^{-\alpha T} \sin \omega T}{z^2 - 2ze^{-\alpha T} \cos \omega T + e^{-2\alpha T}}$
$\frac{s+\alpha}{(s+\alpha)^2 + \omega^2}$	$e^{-\alpha t} \cos \omega t$	$e^{-\alpha kT} \cos k\omega T$	$\frac{z(z - e^{-\alpha T} \cos \omega T)}{z^2 - 2ze^{-\alpha T} \cos \omega T + e^{-2\alpha T}}$
$\frac{\omega}{s^2 - \omega^2}$	$\sinh \omega t$	$\sinh \omega kT$	$\frac{z \sinh \omega T}{z^2 - 2z \cosh \omega T + 1}$
$\frac{s}{s^2 - \omega^2}$	$\cosh \omega t$	$\cosh \omega kT$	$\frac{z(z - \sinh \omega T)}{z^2 - 2z \cosh \omega T + 1}$
$\frac{as+b}{(s+\alpha)^2 + \omega^2}$	$ae^{-\alpha t} \cos \omega t + \frac{b-a\alpha}{\omega} e^{-\alpha t} \sin \omega t$	$de^{-\alpha kT} \cos k\omega T + e^{-\alpha kT} \sin k\omega T$	$\frac{dz(z-c)}{(z-\rho)^2 + \gamma^2} \quad (\rho^2 + \gamma^2 \leq 1)$ $\alpha = -\frac{1}{2T} \ln(\rho^2 + \gamma^2)$ $\omega = \arctan \frac{\gamma}{\rho}$

OPERAATORTEISENDUSTE OMADUSED

LAPLACE'I	TEISENDUS	Z-TEISENDUS
$\forall t < 0 \Rightarrow x(t) = 0$	$x(t) \xrightarrow{L} X(s)$	$\forall k < 0 \Rightarrow x[kT] = 0$ $x[kT] \xrightarrow{Z} X(z)$
LINEAARSUS		
$aX(s) + bY(s) \xrightarrow{L} ax(t) + by(t)$		$ax[kT] + by[kT] \xrightarrow{Z} aX(z) + bY(z)$
AJAMASTAABI MUUTUS		
$aX(as) \xrightarrow{L} x\left(\frac{t}{a}\right)$		$a^{-k}x[kT] \xrightarrow{Z} X(az)$
AJAARGUMENDI NIHE		
$e^{-ts}X(s) \xrightarrow{L} x(t - \tau)$		$x[(k - m)T] \xrightarrow{Z} z^{-m}X(z)$
$e^{\tau s}(X(s) - \int_0^{\tau} x(t)e^{-ts} dt) \xrightarrow{L} x(t + \tau)$		$x[(k + m)T] \xrightarrow{Z} z^{-m} \left(X(z) - \sum_{j=0}^{k-1} x[jT]z^{-j} \right)$
KONVOLUTSIOON		
$X(s) \cdot Y(s) \xrightarrow{L} \int_0^t x(\tau)y(t - \tau)d\tau = \int_0^t x(t - \tau)y(\tau)d\tau$		$\sum_{v=0}^k x[vT]y[(k - v)T] = \sum_{v=0}^k x[(k - v)T]y[vT] \xrightarrow{Z} X(z)Y(z)$
PIIRVÄÄRTUSSEOS		
$\lim_{s \rightarrow \infty} sX(s) = \lim_{t \rightarrow +0} x(t) = x(+0)$	$\lim_{k \rightarrow +0} x[kT] = x[+0] = \lim_{z \rightarrow \infty} X(z) = \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{z-1}{z} X(z)$	
$\lim_{s \rightarrow 0} sX(s) = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$	$\lim_{k \rightarrow \infty} x[kT] = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1)X(z) = \lim_{z \rightarrow 1} \frac{z-1}{z} X(z)$	
TULETISE KUJUTIS		DIFERENTSI KUJUTIS
$sX(s) - x(+0) \xrightarrow{L} \frac{d}{dt} x(t)$		$\Delta x[kT] = x[(k + 1)T] - x[kT] \xrightarrow{Z} (z - 1)X(z) - zx[+0]$
$s^2X(s) - \dot{x}(+0) - sx(+0) \xrightarrow{L} \frac{d^2}{dt^2} x(t)$		$\Delta^2 x[kT] = \Delta x[(k + 1)T] - \Delta x[kT] \xrightarrow{Z} (z - 1)^2 X(z) - z(z - 1)x[+0] - z\Delta x[+0]$
INTEGRAALI KUJUTIS		SUMMA KUJUTIS
$\frac{1}{s} X(s) \xrightarrow{L} \int_0^t x(\tau)d\tau$		$\sum_{v=0}^k x[vT] \xrightarrow{Z} \frac{z}{z-1} X(z)$
KUJUTISARGUMENDI MUUTUS		
$X(s + a) \xrightarrow{L} e^{-at}x(t)$		
$X(s - a) \xrightarrow{L} e^{at}x(t)$		