Transformada de Laplace de funções típicas em dinâmica de processos

f(t)	F(s)	f(t)	F(s)
1	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{(\tau_1-\tau_2)}(e^{-t/\tau_1}-e^{-t/\tau_2})$	$\frac{1}{(\tau_1 s+1)(\tau_2 s+1)}$
t	$\frac{1}{s^2}$	$\frac{1}{\tau^n(n-1)!}t^{n-1}e^{-t/\tau}$	$\frac{1}{(\tau s+1)^n}$
e^{-bt}	$\frac{1}{s+b}$	$1-e^{-t/\tau}$	$\frac{1}{s(\tau s+1)}$
$\frac{1}{\tau}e^{-t/\tau}$	$\frac{1}{\tau s+1}$	Sen (ωt)	$\frac{\omega}{s^2+\omega}$
$\frac{1}{(b_1-b_2)}(e^{-b_2 t}-e^{-b_1 t})$	$\frac{1}{(s+b_1)(s+b_2)}$	$t-\tau+\tau e^{-t/\tau}$	$\frac{1}{s^2(\tau s+1)}$

Heaviside para raízes diferentes: $A_j=\lim_{s\to -p_j}\left[F(s).(s+p_j)\right]$ **j = 1, 2,...,n**

Heaviside para raízes iguais: $A_j=\lim_{s\to -p_j}\frac{1}{(j-1)!}.\frac{d^{j-1}}{ds}\left[F(s).(s+p_j)^n\right]$ **para j = (n-1), n-2,...,1**

1ª ordem		
	Resposta a um degrau	$\hat{Y}(t)=AK(1-e^{-t/\tau})$
	Resposta a uma rampa de inclinação *k*	$\hat{Y}(t)=K.k(t-\tau e^{-t/\tau}-\tau)$
	Resposta a uma onda senoidal de amplitude A e freqüência ω	$\hat{Y}(t)=\frac{K.A.\omega.\tau}{\tau^2.\omega^2+1}.e^{-t/\tau}+\frac{K.A}{\sqrt{\tau^2.\omega^2+1}}.sen(\omega.t-\theta)$ em que: $\theta=tan^{-1}(\omega.t)$

2ª ordem			
	Resposta a um degrau (ξ > 1) $\hat{Y}(t)=AK\left(1-\frac{\tau_1 e^{-t/\tau_1}-\tau_2 e^{-t/\tau_2}}{\tau_1-\tau_2}\right)=AK\left\{1-e^{-\xi.t/\tau}\left[cosh\left(\frac{(\xi^2-1)^{0,5}.t}{\tau}\right)+\frac{\xi}{(\xi^2-1)^{0,5}}senh\left(\frac{(\xi^2-1)^{0,5}.t}{\tau}\right)\right]\right\}$		
	Resposta a um degrau (ξ = 1) $\hat{Y}(t)=AK\left[1-\left(1+\frac{t}{\tau}\right)e^{-t/\tau}\right]$	**Resposta a um degrau (ξ < 1)** $\hat{Y}(t)=AK\left[1-\left(\frac{e^{-\xi t/\tau}}{(1-\xi^2)^{0,5}}.sen(\omega t+\Phi)\right)\right]$ em que: $\omega=\frac{\sqrt{1-\xi^2}}{\tau}$ e $\Phi=tan^{-1}(-\omega.t)$	
	Período de osc. $P_{osc}=\frac{2\pi\tau}{(1-\xi^2)^{0,5}}$	**Overshoot** $OS=exp\left(-\frac{\xi\pi}{(1-\xi^2)^{0,5}}\right)$	**Razão de Amortecimento =** OS^2

Resposta de frequência		Razão de amplitude	Atraso de fase
		$RA=\sqrt{\alpha^2+\beta^2}$	$\Phi=tg^{-1}\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)$
	1ª ordem	$RA=\frac{K}{\sqrt{1+(\tau^2\omega^2)}}$	$\Phi=-tg^{-1}(\omega\tau)$
	2ª ordem	$RA=\frac{K}{\sqrt{\left(1-(\tau^2\omega^2)\right)^2+(2\xi\tau\omega)^2}}$	$\Phi=-tg^{-1}\left(\frac{2\xi\tau\omega}{1-(\tau^2\omega^2)}\right)$
	Tempo Morto	$RA=1$	$\Phi=-\omega t_0$