Laplace Transform Definition:

$$\mathcal{L}\left\{f(t)\right\} = \int_0^\infty e^{-st} f(t)\, dt$$

Unit Step Definition:

$$\mathcal{U}(t-a) = \begin{cases} 0, & 0 \le t < a \\ 1, & t \ge a \end{cases}$$

$f(t)$	$F(s)$
1	$\frac{1}{s}$
t^n	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
$t^{-\frac{1}{2}}$	$\sqrt{\frac{\pi}{s}}$
$t^{\frac{1}{2}}$	$\frac{\sqrt{\pi}}{2s^{\frac{3}{2}}}$
$\sin(kt)$	$\frac{k}{s^2+k^2}$
$\cos(kt)$	$\frac{s}{s^2+k^2}$
$\sin^2(kt)$	$\frac{2k^2}{s(s^2+4k^2)}$
$\cos^2(kt)$	$\frac{s^2+2k^2}{s(s^2+4k^2)}$
$e^{\alpha t}$	$\frac{1}{s-a}$
$\sinh(kt)$	$\frac{k}{s^2-k^2}$
$\cosh(kt)$	$\frac{s}{s^2-k^2}$
$\sinh^2(kt)$	$\frac{2k^2}{s(s^2-4k^2)}$
$\cosh^2(kt)$	$\frac{s^2-2k^2}{s(s^2-4k^2)}$
$t\sin(kt)$	$\frac{2ks}{(s^2+k^2)^2}$
$t\cos(kt)$	$\frac{s^2-k^2}{(s^2+k^2)^2}$
$\sin(kt)+kt\cos(kt)$	$\frac{2ks^2}{(s^2+k^2)^2}$
$\sin(kt)-kt\cos(kt)$	$\frac{2k^3}{(s^2+k^2)^2}$
$\delta(t-t_0)$	e^{-st_0}

$f(t)$	$F(s)$
$t\sinh(kt)$	$\frac{2ks}{(s^2-k^2)^2}$
$t\cosh(kt)$	$\frac{s^2+k^2}{(s^2-k^2)^2}$
$\frac{e^{at}-e^{bt}}{a-b}$	$\frac{1}{(s-a)(s-b)}$
$\frac{ae^{at}-be^{bt}}{a-b}$	$\frac{s}{(s-a)(s-b)}$
$1-\cos(kt)$	$\frac{k^2}{s(s^2+k^2)}$
$kt-\sin(kt)$	$\frac{k^3}{s^2(s^2+k^2)}$
$\frac{a\sin(bt)-b\sin(at)}{ab(a^2-b^2)}$	$\frac{1}{(s^2+a^2)(s^2+b^2)}$
$\frac{\cos(bt)-\cos(at)}{a^2-b^2}$	$\frac{s}{(s^2+a^2)(s^2+b^2)}$
$\sin(kt)\sinh(kt)$	$\frac{2k^2s}{s^4+4k^4}$
$\sin(kt)\cosh(kt)$	$\frac{k(s^2+2k^2)}{s^4+4k^4}$
$\cos(kt)\sinh(kt)$	$\frac{k(s^2-2k^2)}{s^4+4k^4}$
$\cos(kt)\cosh(kt)$	$\frac{s^3}{s^4+4k^4}$
$\frac{e^{bt}-e^{at}}{t}$	$\ln\left(\frac{s-a}{s-b}\right)$
$e^{at}f(t)$	$F(s-a)$
$\mathcal{U}(t-a)$	$\frac{e^{-as}}{s}$
$f(t-a)\mathcal{U}(t-a)$	$e^{-as}F(s)$
$f*g=\int_0^t f(\tau)g(t-\tau)\, d\tau$	$F(s)G(s)$
$g(t)\mathcal{U}(t-a)$	$e^{-as}\mathcal{L}\left\{g(t+a)\right\}$

$$(\mathbf{A} - \lambda_1 \mathbf{I})\mathbf{K} = 0$$
$$(\mathbf{A} - \lambda_1 \mathbf{I})\mathbf{P} = \mathbf{K}$$
$$(\mathbf{A} - \lambda_1 \mathbf{I})\mathbf{Q} = \mathbf{P}$$

If $\lambda_n = \alpha \pm \beta i$

$$\mathbf{X}_1 = [\mathbf{B}_1 \cos \beta t - \mathbf{B}_2 \sin \beta t]e^{\alpha t}$$
$$\mathbf{X}_2 = [\mathbf{B}_2 \cos \beta t - \mathbf{B}_1 \sin \beta t]e^{\alpha t}$$