

TABLE 12.1 Laplace Transform Pairs

Item Number	$f(t)$	$\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$
1	$K\delta(t)$	K
2	$Ku(t)$ or K	K/s
3	Kt	K/s^2
4	$t^n u(t)$	$n!/s^{n+1}$
5	$e^{-at}u(t)$	$1/(s+a)$
6	$te^{-at}u(t)$	$1/(s+a)^2$
7	$t^n e^{-at}u(t)$	$n!/(s+a)^{n+1}$
8	$\sin(\omega_0 t)u(t)$	$\omega_0/(s^2 + \omega_0^2)$
9	$\cos(\omega_0 t)u(t)$	$s/(s^2 + \omega_0^2)$
10	$e^{-at} \sin(\omega_0 t)u(t)$	$\frac{\omega_0}{(s+a)^2 + \omega_0^2}$
11	$e^{-at} \cos(\omega_0 t)u(t)$	$\frac{(s+a)}{(s+a)^2 + \omega_0^2}$
12	$t \sin(\omega_0 t)u(t)$	$\frac{2\omega_0 s}{(s^2 + \omega_0^2)^2}$
13	$t \cos(\omega_0 t)u(t)$	$\frac{s^2 - \omega_0^2}{(s^2 + \omega_0^2)^2}$
14	$\sin(\omega_0 t + \phi)u(t)$	$\frac{s \sin(\phi) + \omega_0 \cos(\phi)}{s^2 + \omega_0^2}$
15	$\cos(\omega_0 t + \phi)u(t)$	$\frac{s \cos(\phi) - \omega_0 \sin(\phi)}{s^2 + \omega_0^2}$
16	$te^{-at} \sin(\omega_0 t)u(t)$	$2\omega_0 \frac{s+a}{[(s+a)^2 + \omega_0^2]^2}$
17	$te^{-at} \cos(\omega_0 t)u(t)$	$\frac{(s+a)^2 - \omega_0^2}{[(s+a)^2 + \omega_0^2]^2}$
18	$e^{-at}[\sin(\omega_0 t) - \omega_0 t \cos(\omega_0 t)]u(t)$	$\frac{2\omega_0^3}{[(s+a)^2 + \omega_0^2]^2}$
19	$\left[C_1 \cos(\omega_0 t) + \left(\frac{C_2 - C_1 a}{\omega_0} \right) \sin(\omega_0 t) \right] u(t)$	$\frac{C_1 s + C_2}{(s+a)^2 + \omega_0^2}$
20	$2\sqrt{A^2 + B^2} e^{-at} \cos\left(\omega_0 t - \tan^{-1}\left(\frac{B}{A}\right)\right)$	$\frac{A + jB}{s+a+j\omega_0} + \frac{A - jB}{s+a-j\omega_0}$
21	$2\sqrt{A^2 + B^2} t e^{-at} \cos\left(\omega_0 t - \tan^{-1}\left(\frac{B}{A}\right)\right)$	$\frac{A + jB}{(s+a+j\omega_0)^2} + \frac{A - jB}{(s+a-j\omega_0)^2}$