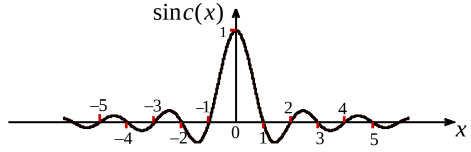
| Τριγωνομετρικοί αριθμοί | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Γωνία** | $0$ | $\pi/6$ | $\pi/4$ | $\pi/3$ | $\pi/2$ |
| $\sin(\varphi)$ | $0$ | $1/2$ | $\sqrt{2}/2$ | $\sqrt{3}/2$ | $1$ |
| $\cos(\varphi)$ | $1$ | $\sqrt{3}/2$ | $\sqrt{2}/2$ | $1/2$ | $0$ |
| $\tan(\varphi)$ | $0$ | $\sqrt{3}/3$ | $1$ | $\sqrt{3}$ | $\infty$ |

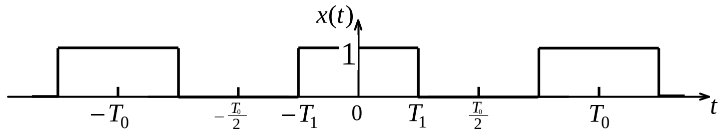
| Τριγωνομετρικές ταυτότητες | |
|---|---|
| $\cos(x \pm y) = \cos(x)\cos(y) \mp \sin(x)\sin(y)$ | $\sin(x \pm y) = \sin(x)\cos(y) \pm \cos(x)\sin(y)$ |
| $\cos\left(x \pm \frac{\pi}{2}\right) = \mp\sin(x)$ | $\sin\left(x \pm \frac{\pi}{2}\right) = \pm\cos(x)$ |
| $\cos(2x) = \cos^2(x) - \sin^2(x)$ | $\sin(2x) = 2\sin(x)\cos(x)$ |
| $2\cos(x) = e^{jx} + e^{-jx}$ | $2j\sin(x) = e^{jx} - e^{-jx}$ |
| $2\cos(x)\cos(y) = \cos(x-y) + \cos(x+y)$ | |
| $2\sin(x)\sin(y) = \cos(x-y) - \cos(x+y)$ | |
| $2\sin(x)\cos(y) = \sin(x-y) + \sin(x+y)$ | |
| $2\cos^2(x) = 1 + \cos(2x)$ | $2\sin^2(x) = 1 - \cos(2x)$ |
| $A\cos(x) - B\sin(x) = R\cos(x + \theta)$ <br> όπου: $R = \sqrt{A^2 + B^2}$ και $\theta = \tan^{-1}(B/A)$ ή $A = R\cos(\theta)$ και $B = R\sin(\theta)$ | |

| Στοιχεία ηλεκτρικών κυκλωμάτων | |
|---|---|
| Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει αγωγό είναι. Όπου $Q(t)$ είναι το φορτίο που διέρχεται από τον αγωγό. | $i(t) = \frac{dQ(t)}{dt}$ |
| Η τάση $\upsilon_R(t)$ στα άκρα μιας ωμικής αντίστασης $R$, που διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i(t)$, είναι | $\upsilon_R(t) = R\, i(t)$ |
| Η τάση $\upsilon_L(t)$ στα άκρα πηνίου, αυτεπαγωγής $L$, που διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i(t)$ είναι | $\upsilon_L(t) = L\frac{di(t)}{dt}$ |
| Η ένταση του ρεύματος φόρτισης ενός πυκνωτή είναι. Όπου $C$ είναι η χωρητικότητα του πυκνωτή. | $i(t) = C\frac{d\upsilon_c(t)}{dt}$ |
| Η χωρητικότητα $C$ πυκνωτή ορίζεται από τη σχέση. Όπου $Q_C$ είναι το φορτίο του πυκνωτή και $\upsilon_C$ η τάση στα άκρα του. | $C = \frac{Q_C}{\upsilon_C}$ |

| Σχέση του Euler | $e^{j\theta} = \cos\theta + j\sin\theta$ |
|---|---|
| $\cos\theta = \frac{e^{j\theta} + e^{-j\theta}}{2}$ | $\sin\theta = \frac{e^{j\theta} - e^{-j\theta}}{2j}$ |

| Συνάρτηση Δειγματοληψίας | |
|---|---|
|   | $\mathrm{sinc}(x) = \begin{cases} \frac{\sin(\pi x)}{\pi x}, & x \neq 0 \\ 1, & x = 0 \end{cases}$ |

| Εκθετική σειρά Fourier | |
|---|---|
| $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} a_k e^{jk\omega_0 t}$ , $t \in [t_0, t_0 + T]$ | *Εξίσωση σύνθεσης* |
| $a_k = \frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} x(t)\, e^{-jk\omega_0 t} dt$ | *Εξίσωση ανάλυσης* |

| Ανάπτυγμα σε εκθετική σειρά του περιοδικού ορθογώνιου σήματος |
|---|
|   |
| $x(t) = \begin{cases} 1, & \lvert t\rvert < T_1 \\ 0, & T_1 < \lvert t\rvert < T_0/2 \end{cases}$ $a_0 = \frac{2T_1}{T_0}$ και $a_k = \frac{\sin(k\omega_0 T_1)}{k\pi}$ |

| Τριγωνομετρική σειρά Fourier | |
|---|---|
| $x(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \cos(k\omega_0 t) + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \sin(k\omega_0 t)$ | *Εξίσωση σύνθεσης* |
| $a_0 = \frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} x(t)dt,\ b_k = \frac{2}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} x(t)\cos(k\omega_0 t)dt,\ c_k = \frac{2}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} x(t)\sin(k\omega_0 t)dt$ | *Εξίσωση ανάλυσης* |

| Μετασχηματισμός Fourier Αναλογικών σημάτων. | |
|---|---|
| $F\{x(t)\} = X(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-j\omega t} dt$ | *Ο μετασχηματισμός Fourier του αναλογικού σήματος $x(t)$* |
| $x(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} X(\omega)e^{j\omega t} d\omega$ | *Η εξίσωση η οποία ανασυνθέτει το σήμα στο πεδίο του χρόνου.* |

| Ιδιότητες του μετασχηματισμού Fourier για μη περιοδικά σήματα | | |
|---|---|---|
| **Ιδιότητα** | **Πεδίο του χρόνου** | **Πεδίο συχνοτήτων** |
| Συζυγία στο χρόνο | $x^*(t)$ | $X^*(-\omega)$ |
| Συζυγία στη συχνότητα | $x^*(-t)$ | $X^*(\omega)$ |
| Ανάκλαση | $x(-t)$ | $X(-\omega)$ |
| Γραμμικότητα | $ax_1(t)+bx_2(t)$ | $aX_1(\omega)+bX_2(\omega)$ |
| Πραγματικό μέρος | $x_e(t)=\frac{1}{2}\left[x(t)+x^*(-t)\right]$ | $\Re e\{X(\omega)\}$ |
| Φανταστικό μέρος | $x_o(t)=\frac{1}{2}\left[x(t)-x^*(-t)\right]$ | $j\Im m\{X(\omega)\}$ |
| Χρονική μετατόπιση | $x(t-t_o)$ | $e^{-j\omega t_0}X(\omega)$ |
| Ολίσθηση συχνότητας | $e^{j\omega_0 t}x(t)$ | $X(\omega-\omega_o)$ |
| Ολοκλήρωση | $\int_{-\infty}^{t}x(\xi)d\xi$ | $\frac{1}{j\omega}X(\omega)+\pi X(0)\delta(\omega)$ |
| Πραγματικό σήμα | $x(t)=x^*(t)$ | $X(\omega)=X^*(-\omega)$<br>$\Re e\{X(\omega)\}=\Re e\{X(-\omega)\}$<br>$\Im m\{X(\omega)\}=-\Im m\{X(-\omega)\}$<br>$\lvert X(\omega)\rvert=\lvert X(-\omega)\rvert$<br>$\arg X(\omega)=-\arg X(-\omega)$ |
| Συγκερασμός | $x(t)*h(t)$ | $X(\omega)H(\omega)$ |
| Διαμόρφωση | $x(t)y(t)$ | $\frac{1}{2\pi}\left[X(\omega)*Y(\omega)\right]$ |
| Διαφόριση στο χρονικό πεδίο | $\frac{dx(t)}{dt}$ | $j\omega X(\omega)$ |
| Διαφόριση στο πεδίο συχνοτήτων | $tx(t)$ | $j\frac{dX(\omega)}{d\omega}$ |
| Αλλαγή κλίμακας: | $x(at)$ | $\frac{1}{\lvert a\rvert}X\left(\frac{\omega}{a}\right)$ |
| Δυϊσμός<br>αν $x(t)\xleftrightarrow{F}X(\omega)$ | $y(t)=X(t)$ | $Y(\omega)=2\pi x(-\omega)$ |
| Θεώρημα Parseval | $\int_{-\infty}^{+\infty}\lvert x(t)\rvert^2dt$ | $\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}\lvert X(\omega)\rvert^2d\omega$ |

| Μετασχηματισμοί Fourier μερικών βασικών συναρτήσεων | |
|---|---|
| **Πεδίο του χρόνου** | **Πεδίο συχνοτήτων** |
| $\delta(t)$ | $1$ |
| $x(t)=1$ | $2\pi\delta(\omega)$ |
| $u(t)$ | $\frac{1}{j\omega}+\pi\delta(\omega)$ |
| $\mathrm{sgn}(t)=\begin{cases}1, & t>0\\-1, & t<0\end{cases}$ | $\frac{1}{j\pi f}$ ή $\frac{2}{j\omega}$ |
| $\delta(t-t_0)$ | $e^{-j\omega t_0}$ |
| $e^{j\omega_0 t}$ | $2\pi\delta(\omega-\omega_0)$ |
| $\cos(\omega_0 t)$ | $\pi\left[\delta(\omega-\omega_0)+\delta(\omega+\omega_0)\right]$ |
| $\sin(\omega_0 t)$ | $\frac{\pi}{j}\left[\delta(\omega-\omega_0)-\delta(\omega+\omega_0)\right]$ |
| $\sum_{k=-\infty}^{+\infty}a_k e^{jk\omega_0 t}$ | $2\pi\sum_{k=-\infty}^{+\infty}a_k\delta(\omega-k\omega_0)$ |
| $\Pi\left(\frac{t}{2T_1}\right)=\begin{cases}1, & \lvert t\rvert<T_1\\0, & \lvert t\rvert>T_1\end{cases}$ | $2T_1\sin c\left(\frac{\omega T_1}{\pi}\right)=\frac{2\sin(\omega T_1)}{\omega}$ |
| $\frac{W}{\pi}\sin c\left(\frac{Wt}{\pi}\right)=\frac{\sin(Wt)}{\pi t}$ | $X(\omega)=\begin{cases}1, & \lvert\omega\rvert<W\\0, & \lvert\omega\rvert\geq W\end{cases}$ |
| $\Lambda\left(\frac{t}{T_1}\right)=\begin{cases}1-\lvert t\rvert/T_1, & \lvert t\rvert<T_1\\0, & \lvert t\rvert\geq T_1\end{cases}$ | $T_1\,\mathrm{sinc}^2\left(\frac{\omega T_1}{2\pi}\right)$ |
| $\left(\frac{W}{\pi}\right)\left(\frac{\sin(Wt)}{Wt}\right)^2$ | $X(\omega)=\begin{cases}1-\lvert\omega\rvert\backslash 2W, & \lvert\omega\rvert<2W\\0, & \text{αλλιώς}\end{cases}$ |
| $e^{-at}u(t),\quad \Re e\{a\}>0$ | $\frac{1}{a+j\omega}$ |
| $te^{-at}u(t),\quad \Re e\{a\}>0$ | $\frac{1}{(a+j\omega)^2}$ |
| $\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}e^{-at}u(t),\quad \Re e\{a\}>0$ | $\frac{1}{(a+j\omega)^n}$ |
| $\cos(\omega_0 t)u(t)$ | $\frac{\pi}{2}\left[\delta(\omega-\omega_0)+\delta(\omega+\omega_0)\right]+\frac{j\omega}{\omega_0^2-\omega^2}$ |
| $\sin(\omega_0 t)u(t)$ | $\frac{\pi}{2j}\left[\delta(\omega-\omega_0)-\delta(\omega+\omega_0)\right]+\frac{\omega_0}{\omega_0^2-\omega^2}$ |
| $e^{-a\lvert t\rvert},\quad \Re e\{a\}>0$ | $\frac{2a}{a^2+\omega^2}$ |

| **Ενέργεια - Ισχύς** | |
|---|---|
| Συνάρτηση αυτοσυσχέτισης για ενεργειακά σήματα | $R_X(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)\, x^*(t-\tau)\, dt$ |
| Μέση χρονική συνάρτηση αυτο-συσχέτισης για σήματα ισχύος | $\mathcal{R}_X(\tau) = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} x(t) x^*(t-\tau)\, dt$ |
| Ενέργεια αναλογικού σήματος | $E_X = R(0) = \int_{-\infty}^{\infty} \lvert x(t)\rvert^2 dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \lvert X(\omega)\rvert^2 d\omega$ |
| Ενέργεια διακριτού σήματος | $E_X = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \lvert x(n)\rvert^2$ |
| Ισχύς αναλογικού σήματος | $P_x = \mathcal{R}_x(0) = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} \lvert x(t)\rvert^2 dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} S_x(\omega)\, d\omega$ |
| Ισχύς διακριτού σήματος | $P_x = \lim_{N\to\infty} \frac{1}{2N+1} \sum_{n=-N}^{N} \lvert x(n)\rvert^2$ |
| Φασματική πυκνότητα ενέργειας | $\lvert X(\omega)\rvert^2 = F\{R_x(\tau)\}$ |
| Φασματική πυκνότητα ισχύος | $\lvert X(\omega)\rvert^2 = F\{\mathcal{R}_x(\tau)\}$ |

## Η Φυσική σημασία της απόκρισης συχνότητας ενός ΓΧΑΣ

$$x(t) = A\cos(\omega_0 t + \phi) \rightarrow \boxed{H(\omega)} \rightarrow y(t) = \underbrace{\lvert H(\omega_0)\rvert}_{\text{Απόκριση πλάτους}} A\cos(\omega_0 t + \phi + \underbrace{\arg H(\omega_0)}_{\text{Απόκριση φάσης}})$$

## Σχέσεις μεταξύ των συναρτήσεων εισόδου-εξόδου ενός ΓΧΑΣ

| | | |
|---|---|---|
| $x(t)$ | | $y(t) = x(t) * h(t)$ |
| $R_x(\tau)$ | $\rightarrow \boxed{h(t) \quad R_h(\tau)} \rightarrow$ | $R_y(\tau) = R_x(\tau) * R_h(\tau)$ |
| $\lvert X(\omega)\rvert^2$ | | $\lvert Y(\omega)\rvert^2 = \lvert X(\omega)\rvert^2 \cdot \lvert H(\omega)\rvert^2$ |

## Σχέσεις μεταξύ των συναρτήσεων εισόδου-εξόδου ενός ΓΧΑΣ.

| | | |
|---|---|---|
| $x(t)$ | | $y(t) = x(t) * h(t)$ |
| $\mathcal{R}_x(\tau)$ | $\rightarrow \boxed{h(t) \quad \mathcal{R}_h(\tau)} \rightarrow$ | $\mathcal{R}_y(\tau) = \mathcal{R}_x(\tau) * h(\tau) * h^*(-\tau)$ |
| $S_x(\omega)$ | | $S_y(\omega) = S_x(\omega)\,\lvert H(\omega)\rvert^2$ |

## Ανάπτυξη ρητής συνάρτησης σε απλά κλάσματα

$$f(x) = \frac{b_1 x + b_0}{x^2 + a_1 x + a_0} = \frac{b_1 x + b_0}{(x-\rho_1)(x-\rho_2)} = \frac{c_1}{(x-\rho_1)} + \frac{c_2}{(x-\rho_2)}$$

$$c_1 = (x-\rho_1)\cdot f(x)\big|_{x=\rho_1} \qquad c_2 = (x-\rho_2)\cdot f(x)\big|_{x=\rho_2}$$

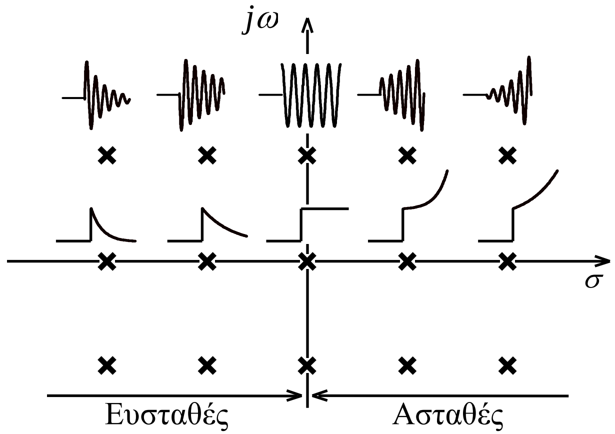
$$f(x) = \frac{b_2 x^2 + b_1 x + b_0}{x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0} = \frac{b_2 x^2 + b_1 x + b_0}{(x-\rho_1)^2 (x-\rho_2)} = \frac{c_{11}}{x-\rho_1} + \frac{c_{12}}{(x-\rho_1)^2} + \frac{c_{12}}{x-\rho_2}$$

$$c_{12} = (x-\rho_1)^2 \cdot f(x)\big|_{x=\rho_1} \quad c_{11} = \frac{d}{dx}(x-\rho_1)^2 \cdot f(x)\big|_{x=\rho_1} \qquad c_{21} = (x-\rho_2)\cdot f(x)\big|_{x=\rho_2}$$

## Μετασχηματισμός Laplace

| | |
|---|---|
| $L\{x(t)\} = X(s) \equiv \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-st} dt$ | *Ο Δίπλευρος Μετασχηματισμός Laplace του αναλογικού σήματος $x(t)$* |
| $L^+\{x(t)\} = X^+(s) \equiv \int_{0}^{\infty} x(t) e^{-st} dt$ | *Ο Μονόπλευρος Μετασχηματισμός Laplace του αναλογικού σήματος $x(t)$* |
| $x(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{\sigma-j\omega}^{\sigma+j\omega} X(s) e^{st} ds$ | *Η εξίσωση, η οποία ανασυνθέτει το σήμα στο πεδίο του χρόνου* |

Οι ιδιότητες ενός συστήματος και η συμπεριφορά της κρουστικής του απόκρισης ανάλογα τη θέση των πόλων της συνάρτησης μεταφοράς του στο μιγαδικό επίπεδο.



| Ιδιότητες του Δίπλευρου Μετασχηματισμού Laplace | |
|---|---|
| ***Ιδιότητα*** | ***Πεδίο Χρόνου   Πεδίο Συχνότητας*** |
| | $x_1(t) \xleftrightarrow{L} X_1(s)$ με Π.Σ $\Re e\{s\} > \sigma_0$<br>$x_1(t) \xleftrightarrow{L} X_1(s)$ με Π.Σ $\Re e\{s\} > \sigma_1$<br>$x_2(t) \xleftrightarrow{L} X_2(s)$ με Π.Σ $\Re e\{s\} > \sigma_2$ |
| Γραμμικότητα. | $a\,x_1(t) + b\,x_2(t) \xleftrightarrow{L} a\,X_1(s) + b\,X_2(s)$<br>με Π.Σ.τουλάχιστον $\Re e\{s\} > \max(\sigma_1, \sigma_2)$ |
| Μετατόπιση στο χρόνο | $x(t - t_0)\,u(t - t_o) \xleftrightarrow{L} e^{-st_0} X(s)$ .<br>με την ίδια Π.Σ. $\Re e\{s\} > \sigma_0$ |
| Μετατόπιση στη μιγαδική συχνότητα | $x(t)\,e^{s_0 t} \xleftrightarrow{L} X(s - s_0)$<br>με Π.Σ. $\Re e\{s\} > \sigma_0 + \Re e\{s_0\}$ |
| Κλιμ/ση στο χρόνο και στη συχνότητα | $x(bt) \xleftrightarrow{L} 1/\lvert b\rvert\, X(s/b)$<br>με Π.Σ. $\Re e\{s\} > \sigma_0/b$ |
| Παραγώγιση στη συχνότητα | $(-t)^n x(t) \xleftrightarrow{L} \dfrac{d^n X(s)}{ds^n}$ .<br>με Π.Σ. $\Re e\{s\} > \sigma_0$ |
| Ολοκλήρωση στη συχνότητα | $\dfrac{x(t)}{t} \xleftrightarrow{L} \int_s^{\infty} X(\xi)d\xi$<br>με Π.Σ. $\Re e\{s\} > \sigma_0$ |
| ML παραγώγου | $\dfrac{d^n x(t)}{dt^n} \xleftrightarrow{L} s^n X(s)$ |
| ML ολοκληρώματος | $\int_{-\infty}^{t} x(\xi)d\xi \xleftrightarrow{L} \dfrac{1}{s} X(s)$ |
| Η ιδιότητα του συγκερασμού | $y(t) = x_1(t) * x_2(t) \xleftrightarrow{L} Y(s) = X_1(s) \cdot X_2(s)$<br>με Π.Σ. τουλάχιστον $\Re e\{s\} > \max(\sigma_1, \sigma_2)$ |
| Περιοδικά σήματα | $X(s) = \dfrac{1}{1 - e^{-sT}} \int_0^T x(t) e^{-st} dt$<br>με Π.Σ. $\Re e\{s\} > 0$ |
| Θεώρημα αρχικής και τελικής τιμής | $x(0) = \lim_{s \to \infty} sX(s)$ (Αρχική τιμή)<br>$\lim_{t \to \infty} x(t) = \lim_{s \to 0} sX(s)$ (Τελική τιμή) |

| Οι ιδιότητες του Μονόπλευρου Μετασχηματισμού Laplace | | |
|---|---|---|
| **Ιδιότητα** | **Σήμα** | **Μονόπλευρος ML** |
| Γραμμικότητα | $a\,x_1(t) + b\,x_2(t)$ | $a\,\mathcal{X}_1(s) + b\,\mathcal{X}_2(s)$ |
| Μετατόπιση στη συχνότητα | $e^{s_0 t} x(t)$ | $\mathcal{X}(s - s_0)$ |
| Κλιμάκωση στο χρόνο | $x(a\,t),\quad a > 0$ | $\frac{1}{a}\mathcal{X}\left(\frac{s}{a}\right)$ |
| Συνέλιξη<br>$x_1(t) = 0$ , $x_2(t) = 0$ για $t < 0$ | $x_1(t) * x_2(t)$ | $\mathcal{X}_1(s) \cdot \mathcal{X}_2(s)$ |
| Παραγώγιση στο χρόνο | $\dfrac{d}{d\,t} x(t)$ | $s\,\mathcal{X}(s) - x(0^-)$ |
| Παραγώγιση στη συχνότητα | $-t\,x(t)$ | $\dfrac{d}{d\,s}\mathcal{X}(s)$ |
| Ολοκλήρωση στο χρόνο | $\int_{-\infty}^{t} x(\tau)\,d\,\tau$ | $\dfrac{1}{s}\mathcal{X}(s) + \dfrac{1}{s}\int_{-\infty}^{0^-} x(\tau)\,d\,\tau$ |

| Μετασχηματισμοί Laplace μερικών βασικών συναρτήσεων | | | |
|---|---|---|---|
| | **Σήμα** | **Μετασ/σμός Laplace** | **Περιοχή σύγκλισης** |
| 1 | $\delta(t)$ | $1$ | $C$ |
| 2 | $u(t)$ | $\dfrac{1}{s}$ | $\Re e\{s\} > 0$ |
| 3 | $\dfrac{t^{n-1}}{(n-1)!}u(t)$ | $\dfrac{1}{s^n}$ | $\Re e\{s\} > 0$ |
| 4 | $e^{-at}u(t)$ | $\dfrac{1}{s+a}$ | $\Re e\{s\} > -\Re e\{a\}$ |
| | $-e^{-at}u(-t)$ | $\dfrac{1}{s+a}$ | $\Re e\{s\} < -\Re e\{a\}$ |
| 5 | $\dfrac{t^{n-1}}{(n-1)!}e^{-at}u(t)$ | $\dfrac{1}{(s+a)^n}$ | $\Re e\{s\} > -\Re e\{a\}$ |
| 6 | $\delta(t-T)$ | $e^{-sT}$ | $C$ |
| 7 | $[\cos(\omega_0 t)]u(t)$ | $\dfrac{s}{s^2 + \omega_0^2}$ | $\Re e\{s\} > 0$ |
| 8 | $[\sin(\omega_0 t)]u(t)$ | $\dfrac{\omega_0}{s^2 + \omega_0^2}$ | $\Re e\{s\} > 0$ |
| 9 | $[e^{-at}\cos(\omega_0 t)]u(t)$ | $\dfrac{s+a}{(s+a)^2 + \omega_0^2}$ | $\Re e\{s\} > -\Re e\{a\}$ |
| 10 | $[e^{-at}\sin(\omega_0 t)]u(t)$ | $\dfrac{\omega_0}{(s+a)^2 + \omega_0^2}$ | $\Re e\{s\} > -\Re e\{a\}$ |