

## Τυπολόγιο Εξετάσεων : ΣΑΕ 2

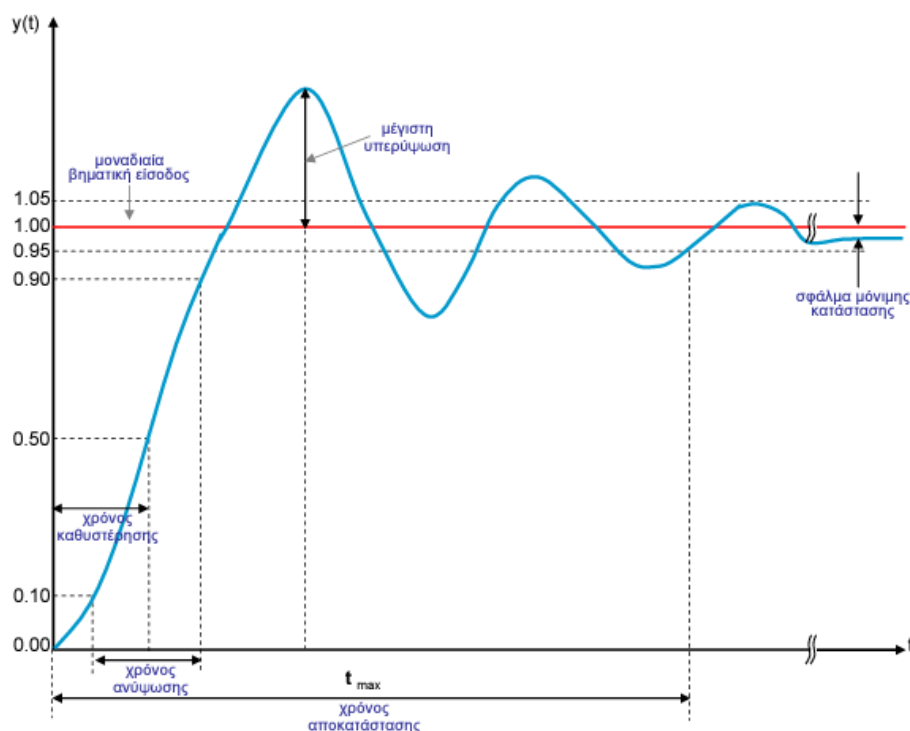
### Μετασχηματισμοί Laplace:

$u(t) = \frac{1}{s}$	$e^{-at} = \frac{1}{s+a}$	$\sin(\omega t) = \frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$	$\cos(\omega t) = \frac{s}{s^2 + \omega^2}$
$\delta(t) = 1$	$t^n = \frac{n!}{s^{n+1}}$	$f^{(k)}(t) = s^k F(s) - s^{k-1} f(0) - \dots - f^{(k-1)}(0)$	

**Συνάρτηση Μεταφοράς:**  $H(s) = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$

$\zeta$  = Ρυθμός απόσβεσης

$\omega_n^2$  = Γωνιακή ταχύτητα



Χρόνος αποκατάστασης :

$$T_s = \frac{4}{\zeta\omega_n}$$

Ποσοστιαία Υπερέψωση

$$: P.O = 100e^{-\zeta\pi/\sqrt{1-\zeta^2}}$$

### Σφάλματα Μόνιμης Κατάστασης:

Αριθμός Ολοκληρώσεων $G_c(s)G(s)$	Βηματική $R(s) = A/s$	Ράμπας $R(s) = A/s^2$	Παραβολική $R(s) = A/s^3$
0	$e_{ss} = \frac{A}{1 + K_p}$	Άπειρο	Άπειρο
1	$e_{ss} = 0$	$\frac{A}{K_v}$	Άπειρο
2	$e_{ss} = 0$	0	$\frac{A}{K_a}$

	$K_p = \lim_{s \rightarrow 0} G_c(s)G(s)$	$K_v = \lim_{s \rightarrow 0} s G_c(s)G(s)$	$K_a = \lim_{s \rightarrow 0} s^2 G_c(s)G(s)$
--	---	---	---

**ΚΡΙΤΗΡΙΟΙ ROUTH:** Προσδιορισμός του αριθμού των ριζών με  $\text{Re}(\lambda_i) > 0$

$$\begin{array}{c|cccc}
 s^n & a_n & a_{n-2} & a_{n-4} & \dots \\
 s^{n-1} & a_{n-1} & a_{n-3} & a_{n-5} & \dots \\
 s^{n-2} & b_1 & b_2 & b_3 & \dots \\
 s^{n-3} & c_1 & c_2 & c_3 & \dots \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots
 \end{array}$$

$$b_1 = \frac{\begin{vmatrix} a_n & a_{n-2} \\ a_{n-1} & a_{n-3} \end{vmatrix}}{-a_{n-1}}, \quad b_2 = \frac{\begin{vmatrix} a_n & a_{n-4} \\ a_{n-1} & a_{n-5} \end{vmatrix}}{-a_{n-1}} \dots$$

$$c_1 = \frac{\begin{vmatrix} a_{n-1} & a_{n-3} \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}}{-b_1}, \quad c_2 = \frac{\begin{vmatrix} a_{n-1} & a_{n-5} \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix}}{-b_1} \dots$$

**Συνάρτηση Μεταφοράς PID:**  $G(s) = K_p + K_D s + \frac{K_I}{s}$

**Καταστατικές Εξισώσεις:**  $\dot{x} = Ax + Bu$

$$y = Cx$$

**Σχεδίαση Ελεγκτής:**  $u(t) = -K x(t)$

**Σχεδίαση Παρατηρητή:**  $\dot{\hat{x}} = A\hat{x} + Bu + L(y - C\hat{x})$

**Γραμμικός Τετραγωνικός Ρυθμιστής:**  $J = \int_0^\infty x^T(t)Qx + u^T R u$

**Ελεγκτής:**  $K = R^{-1}B^T P$

**Riccati:**  $A^T P + PA - PBR^{-1}B^T P + Q = 0$

**Κριτήρια Lyapunov:** Συνάρτηση V για την οποία ισχύουν τα ακόλουθα κριτήρια :

- i)  $V(x) > 0$  για κάθε  $x \neq 0$
- ii)  $V(x) = 0$  για κάθε  $x = 0$
- iii)  $\dot{V}(x) \leq 0$  για κάθε  $x \neq 0$