

ΘΕΩΡΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

2^Η ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

1. Να υπολογίσετε τα παρακάτω ολοκληρώματα:

a. $\int_{-2}^1 \cos(\pi t) \cdot \delta(t - 3) dt$

b. $\int_1^7 \cos(\pi t) \cdot \delta(t - 3) dt$

c. $\int_{-\infty}^0 \cos(\pi t/2) \cdot \delta(t + 13) dt$

2. Να βρείτε εάν τα παρακάτω συστήματα είναι γραμμικά, χρονικά αμετάβλητα, αιτιατά.

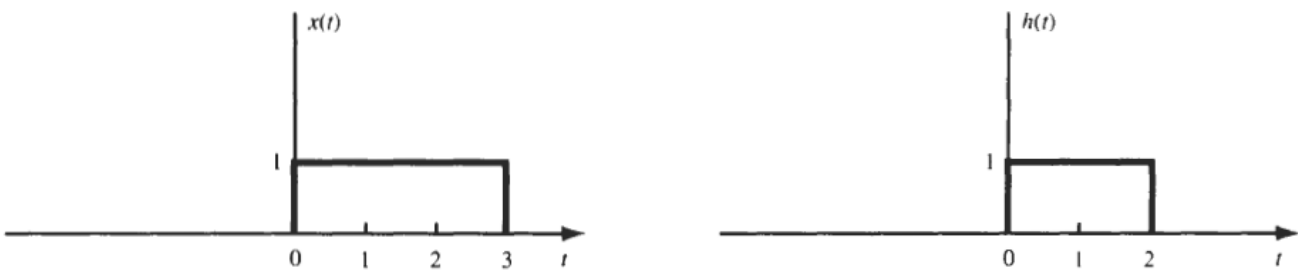
a. $y(t) = \sqrt{x(t)}$

c. $y(t) = x(t)x(t - 2)$

b. $y(t) = 3x(t) - 9$

d. $y(t) = tx(t)$

3. Υπολογίστε την έξοδο $y(t)$ του συστήματος με κρουστική απόκριση και είσοδο όπως της Εικόνας 1.



Εικόνα 1

4. Να υπολογίσετε την συνέλιξη των $x(t) = u(t) - u(t - 2)$ και

$$h(t) = \begin{cases} t, & 0 \leq t \leq 2 \\ 4 - t, & 2 < t \leq 4 \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases}$$

5. Θεωρήστε ένα ΓΧΑ σύστημα συνεχούς χρόνου το οποίο περιγράφεται από:

$$y(t) = \frac{1}{T} \cdot \int_{t-T/2}^{t+T/2} x(\tau) d\tau$$

a) Βρείτε και σχεδιάστε την κρουστική απόκριση $h(t)$ του συστήματος.

b) Είναι το σύστημα αιτιατό;

6. Να βρείτε και να σχεδιάσετε το σήμα $x(t)$, του οποίου ο μετασχηματισμός Fourier είναι:

$$X(\omega) = \frac{1}{2} p_a(\omega - \omega_0) + \frac{1}{2} p_a(\omega + \omega_0)$$

$$\text{Όπου } p_a(t) = \begin{cases} 1, & |t| < a \\ 0, & |t| > a \end{cases}$$

7. Να υπολογίσετε τον μετασχηματισμό Fourier των παρακάτω σημάτων χρησιμοποιώντας μόνο ιδιότητες του μετασχηματισμού:

a. $x(t) = e^{at} \cos(\omega_1 t) u(t) + e^{bt} \sin(\omega_2 t) u(-t)$

b. $x(t) = e^{-|t|} \cos(2t)$

c. $x_0(t) = e^{-t}(u(t) - u(t - 1))$ και $x(t) = tx_0(t)$. Εδώ να βρείτε το μετασχηματισμό Fourier του $x_0(t)$ με πράξεις και του $x(t)$ με ιδιότητες.

Προσοχή! Οι ασκήσεις είναι ατομικές.