

1^η Σειρά Ασκήσεων στην
Εισαγωγή στις Τηλεπικοινωνίες
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων
Εξάμηνο : 3^ο

Διδάσκοντες: Καθηγητής Αθανάσιος Κανάτας, Αναπλ. Καθηγητής Δημοσθένης Βουγιούκας
Καταληκτική Ημερομηνία Παράδοσης : Δευτέρα 23 Δεκεμβρίου 2024, Ώρα 23:59.

ΑΣΚΗΣΗ 1 (25%)

Υπολογίστε την ενέργεια και την ισχύ των παρακάτω σημάτων και ελέγξτε ποια αποτελούν σήματα ενέργειας, σήματα ισχύος ή τίποτα από τα δύο.

$$\text{A) } x(t) = \begin{cases} t, & 0 \leq t \leq 1 \\ 2 - t, & 1 \leq t \leq 2 \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases}, \quad \text{B) } x(t) = e^{2t}, -\infty < t < +\infty, \quad \text{Γ) } x(t) = 5 \cos(\pi t) \text{rect}(t)$$

ΑΣΚΗΣΗ 2 (20%)

Έστω ένα γραμμικό σύστημα με τα ακόλουθα ζεύγη εισόδου-εξόδου:

$$e^{j2\pi f_0 t} \rightarrow 2e^{j2\pi 2f_0 t}$$

$$e^{-j2\pi f_0 t} \rightarrow 2e^{-j2\pi 2f_0 t}$$

A) Αν η είσοδος στο σύστημα αυτό είναι της μορφής $x(t) = 2\cos(2\pi f_0 t)$, βρείτε την έξοδό του.

B) Αν η είσοδος στο σύστημα αυτό είναι της μορφής $x(t) = 2\cos[2\pi f_0(t - 2)]$, αποδείξτε ότι η έξοδός του είναι $y(t) = 4\cos(4\pi f_0 t - 4\pi f_0)$.

ΑΣΚΗΣΗ 3 (15%)

Να υπολογιστεί και να σχεδιαστεί η συνέλιξη των σημάτων:

$$x(t) = 2e^{-3t}u(t - 1)$$

$$y(t) = \text{rect}\left(\frac{t + 2}{2}\right)$$

ΑΣΚΗΣΗ 4 (20%)

Υπολογίστε την ετεροσυσχέτιση $R_{yx}(\tau)$ των παρακάτω σημάτων:

$$x(t) = \text{rect}\left(\frac{t - 1/2}{1}\right)$$

$$y(t) = \begin{cases} 1 - t, & 0 < t < 1 \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases}$$

Βρείτε την ετεροσυσχέτιση $R_{xy}(\tau)$ χωρίς να κάνετε ξανά πράξεις.

ΑΣΚΗΣΗ 5 (20%)

Βρείτε ποιες από τις παρακάτω συναρτήσεις είναι περιοδικές και υπολογίστε την περίοδό τους, όπου αυτή υπάρχει.

$$\text{A) } x(t) = e^{j(\pi t - 1)}, \quad \text{B) } x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} e^{-(t-3n)^2}, \quad \text{Γ) } x(t) = \cos^2(2\pi t)$$