

**ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΙΙ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ**  
**ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2009**

Εξετάσεις Σεπτεμβρίου- Τετάρτη 2/9

**Διάρκεια 2 ώρες**

**Άσκηση 1** α) Σχεδιάστε την απόκριση στην έξοδο του πυκνωτή ενός κυκλώματος που αποτελείται από μια αντίσταση  $R$  και ένα πυκνωτή χωρητικότητας  $C$  σε σειρά, όταν  $RC = 1\mu\text{sec}$  και η διέγερση είναι 0 για  $t < 0$  και  $1\text{mV}$  για  $t \geq 0$ .

β) Σχεδιάστε προσεγγιστικά την απόκριση ενός ιδανικού βαθυπερατού φίλτρου εύρους ζώνης  $50\text{kHz}$  σε ένα περιοδικό σήμα  $x(t)$  με συχνότητα  $1\text{kHz}$ , τέτοιο ώστε

$$x(t) = \begin{cases} 0, & \text{για } 0 \leq t < 0,5\text{msec} \\ 1, & \text{για } 0,5\text{msec} \leq t < 1\text{msec}. \end{cases}$$

γ) Σχεδιάστε την απόκριση στο σήμα  $x(t)$  ενός ιδανικού ζωνοπερατού φίλτρου με κεντρική συχνότητα  $5\text{kHz}$  και εύρος ζώνης  $0,5\text{kHz}$ .

**Άσκηση 2** Σ' ένα γραμμικό σύστημα η απόκριση  $y(\cdot)$  σε είσοδο  $x(\cdot)$  δίνεται από τη σχέση

$$y(t) = \int_{t-u}^t x(s) ds.$$

α) Ποια είναι η συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος;

β) Τι μπορείτε να πείτε για την έξοδο  $y$  όταν η είσοδος  $x$  είναι λευκός θόρυβος Gauss με πυκνότητα φάσματος ισχύος  $S_X(f) = N_0/2$ ;

γ) Ποιό είναι το όριο

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N y^2(ju);$$

**Άσκηση 3** Σ' ένα σήμα με διαμόρφωση πλάτους  $s_1(t) = A(1 + km(t)) \cos(2\pi f_c t)$  προστίθεται το σήμα  $s_2(t) = \cos(2\pi f_c t + \phi_0)$  και το συνολικό σήμα  $x(t) = s_1(t) + s_2(t)$  διέρχεται από μια διάταξη της οποίας η έξοδος  $y(t)$  δίνεται από τη σχέση  $y(t) = x(t) + \delta x^2(t)$ . Υποθέστε ότι  $\hat{m}(\xi) = 0$  αν  $|\xi| \geq W$  ή  $|\xi| \leq \frac{3W}{4}$ , με  $W \ll f_c$ . Υποδείξτε ένα φίλτρο που στην έξοδο του θα μας δώσει ένα σήμα ανάλογο του  $m(t)$  αν η είσοδος του είναι η  $y(t)$  και δικαιολογήστε την απάντησή σας.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!**