

**ΣΧΟΛΗ Ε.Μ.Φ.Ε. - Ε.Μ.Π. - ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ  
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΑΤΟΣ**

**6<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ 2012-13**

**30 Σεπτεμβρίου 2013 – 9:00 π.μ.**

**Διδάσκων: Σ. Μαλτέζος**

**Ανοιχτό μόνο το βιβλίο των μαθήματος: «Εισαγωγή στην Ανάλυση Σήματος»**

**Γράφετε και τα 3 ισοδύναμα θέματα**

**Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες**

**Προσοχή!** Η ύπαρξη κινητών τηλεφώνων, iPhone, iPad και συναφών συσκευών (ενεργοποιημένων ή μη) σε ορατό σημείο στη θέση του εξεταζόμενου κατά τη διάρκεια του διαγωνίσματος είναι αιτία μηδενισμού.

**Θέμα 1<sup>ο</sup>**

I) Να ελέγξετε αν το σύστημα που περιγράφεται από τη σχέση εισόδου-εξόδου,  $y(t) = R[x(t)] = x(at) + b$ , όπου  $a$  και  $b$  σταθερές, είναι: a) γραμμικό και β) χρονικά αμετάβλητο (ή ενδεχομένως υπό συνθήκη).

II) Η κρουστική απόκριση ενός Γραμμικού Χρονικά Αμετάβλητου Συστήματος (ΓΧΑΣ) είναι,  $h(t) = \delta(t-1) - 2\delta(t-2)$ . Να βρείτε το σήμα εξόδου  $y(t)$  του συστήματος για ένα σήμα εισόδου,  $x(t) = e^{-\sqrt{t}} u(t)$ .

**Θέμα 2<sup>ο</sup>**

I) Να δείξετε ότι, αν ο μετασχηματισμός Fourier (FT) ενός σήματος  $f(t)$  είναι,  $F(\omega) = 0$ ,  $\forall |\omega| > \omega_0$ , τότε  $f(t) * \frac{\sin(at)}{\pi t} = f(t)$ ,  $\forall a > \omega_0$ .

II) Να δείξετε ότι  $L\left[f\left(\frac{t}{a}\right)e^{-at}\right] = aF(a^2 + as)$ , όπου  $L[f(t)] = F(s)$  είναι ο μετασχηματισμός Laplace του σήματος  $f(t)$ .

**Θέμα 3<sup>ο</sup>**

Δύο Γραμμικά και Χρονικά Αμετάβλητα Συστήματα (ΓΧΑΣ)  $S_1$  και  $S_2$  περιγράφονται από τις ακόλουθες διαφοροεξισώσεις,  $y(n) = x(n) - 2x(n-1) + x(n-2)$  και  $y(n) = \frac{1}{2}y(n-1) + 3x(n)$ , αντίστοιχα.

Να βρείτε την κρουστική απόκριση του συστήματος που αποτελείται από τα  $S_1$  και  $S_2$  σε παράλληλη σύνδεση.