

ΣΧΟΛΗ Ε.Μ.Φ.Ε. - Ε.Μ.Π. - ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΑΤΟΣ
6^ο ΕΞΑΜΗΝΟ 2013-14
6 Φεβρουαρίου 2015 – 6:00 μμ
Διδάσκων: Σ. Μαλτέζος
Ανοιχτό μόνο το βιβλίο του μαθήματος: «Εισαγωγή στην Ανάλυση Σήματος»
Γράφετε και τα 4 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^ο

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: α) γραμμικό και β) χρονικά αμετάβλητο (ή ενδεχομένως υπό συνθήκη).

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

Θέμα 2^ο

Με βάση την ιδιότητα της ολοκλήρωσης στη μεταβλητή (μιγαδική συχνότητα s) του μετασχηματισμού

Laplace, $L\left[\frac{f(t)}{t}\right] = \int_{0^-}^{+\infty} e^{-st} \frac{f(t)}{t} dt = \int_s^{+\infty} F(u) du$, να βρείτε το μετασχηματισμό Laplace του σήματος,

$g(t) = \frac{e^{-at} - e^{-bt}}{t}$, καθώς και το $g(\infty)$ χρησιμοποιώντας το θεώρημα της τελικής τιμής

$$\lim_{t \rightarrow \infty} g(t) = \lim_{s \rightarrow 0} [sG(s)].$$

Θέμα 3^ο

Έστω ότι ο FT του σήματος $f(t) = e^{j\theta(t)}$ είναι $F(\omega)$, όπου $\theta(t)$ πραγματική συνάρτηση. Να δείξετε τις παρακάτω σχέσεις μετασχηματισμού Fourier: $\cos \theta(t) \leftrightarrow \frac{F(\omega) + \bar{F}(-\omega)}{2}$ και $\sin \theta(t) \leftrightarrow \frac{F(\omega) - \bar{F}(-\omega)}{2j}$.

Θέμα 4^ο

Θέμα 4^ο §46
 Θεωρήστε ένα γραμμικό-χρονικά αμετάβλητο σύστημα (ΓΧΑΣ) με σχέση εισόδου-εξόδου, $y(n) = \hat{R}[x(n)]$, όπου \hat{R} ο τελεστής του. Υποθέτουμε ότι το σήμα εξόδου είναι $g(n)$ αν το σήμα εισόδου $x(n)$, δηλαδή, $g(n) = \hat{R}\left[\left(1/3\right)^n u(n)\right]$. Να εκφράσετε το $y(n)$ ως συνάρτηση των $g(n)$ και $x(n)$.

Καλή Επιτυχία!