

Θέματα Περασμένων Εξετάσεων και Απαντήσεις

Εξετάσεις Ιουνίου 2005.

ΘΕΜΑ 1. (1 μονάδα)

Όπως είναι γνωστό το σύστημα προσδιορισμού μέσης τιμής περιγράφεται από τη σχέση

$$y(t) = \frac{1}{T} \int_{t-T}^t x(t) dt$$

όπου $x(t)$ είναι το σήμα εισόδου και $y(t)$ το σήμα εξόδου.

1α) Να υπολογιστεί και να σχεδιαστεί η κρουστική απόκριση του συστήματος.

1β) Να βρεθεί η απόκριση συχνότητας του συστήματος.

ΘΕΜΑ 2. (0,5 μονάδες)

Να υπολογιστεί η ενέργεια του σήματος

$$x(t) = 2 \cdot e^{-t} u(t)$$

όπου $u(t)$ είναι η συνάρτηση μοναδιαίου βήματος.

ΘΕΜΑ 3. (0,5 μονάδες)

Να βρεθεί ο μετασχηματισμός Fourier του σήματος

$$x(t) = (5 + e^{-2t} u(t)) \cos(10t)$$

ΘΕΜΑ 4. (0,5 μονάδες)

Να βρεθεί το σήμα το οποίο έχει μετασχηματισμό Fourier

$$Y(w) = \frac{1}{9 + (w - 2)^2}$$

ΘΕΜΑ 5. (3 μονάδες)

Δίνεται ένα αιτιατό γραμμικό χρονικά αναλλοίωτο σύστημα του οποίου όταν το σήμα εισόδου είναι

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

το σήμα εξόδου είναι

$$y(t) = (2 \cdot e^{-t} - 2 \cdot e^{-4t})u(t)$$

όπου $u(t)$ είναι η συνάρτηση μοναδιαίου βήματος.

5α) Να βρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς, $H(s)$, του συστήματος.

5β) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα των πόλων και μηδενικών του συστήματος και το πεδίο σύγκλισης του.

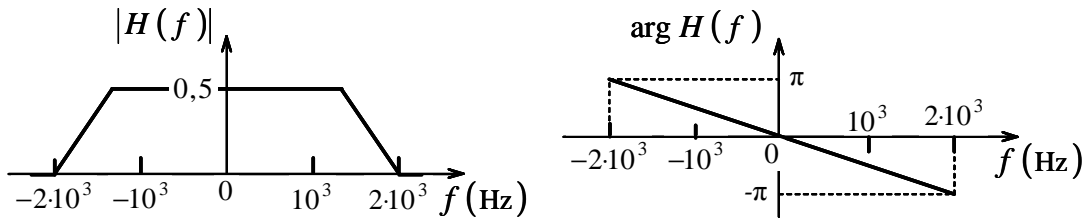
5γ) Είναι το σύστημα ευσταθές; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5δ) Να βρεθεί η κρουστική απόκριση, $h(t)$, του συστήματος.

5ε) Να γίνει η υλοποίηση του συστήματος με πολλαπλασιαστές αθροιστές και ολοκληρωτές.

ΘΕΜΑ 6. (1 μονάδα)

Δίνεται γραμμικό χρονικά αναλλοίωτο σύστημα του οποίου το μέτρο και η φάση της απόκρισης συχνότητας περιγράφεται στο Σχήμα 1.

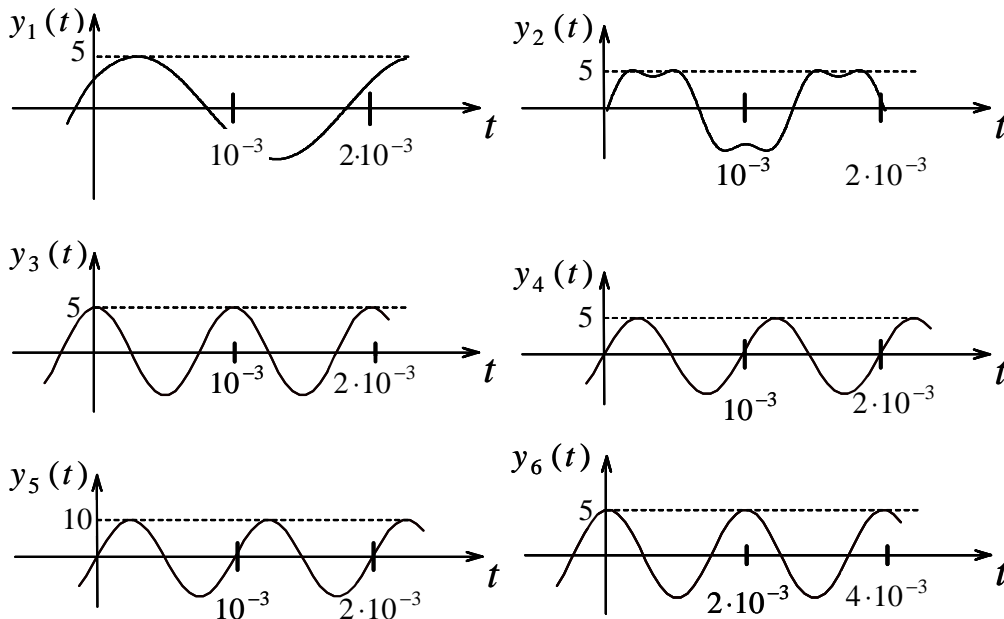


Σχήμα 1 Το μέτρο και η φάση της απόκρισης συχνότητας στο Θέμα 6.

Αν το σήμα εισόδου του συστήματος είναι το σήμα

$$x(t) = 10 \cdot \cos(2000\pi t)$$

Ποιο από τα σήματα του Σχήματος 2 είναι η έξοδος του συστήματος; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας.



Σχήμα 2 Τα πιθανά σήματα εξόδου στο 6 Θέμα.

ΘΕΜΑ 7. (2,5 μονάδες)

Δίνεται το σήμα

$$x(t) = \frac{\sin(100t)}{\pi t}$$

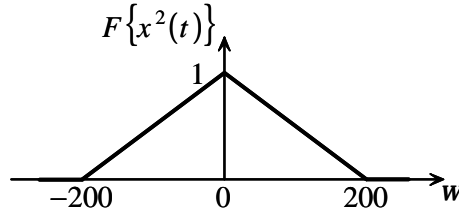
7α) Ποιος είναι ο μετασχηματισμός Fourier του σήματος $x(t)$; Να κάνετε τη γραφική παράσταση του μετασχηματισμού Fourier.

7β) Ποιος είναι ο μετασχηματισμός Fourier του σήματος $\cos^2(1000t)$; Να κάνετε τη γραφική παράσταση του μετασχηματισμού Fourier.

Δίνεται ότι ο μετασχηματισμός Fourier του σήματος $x^2(t)$ είναι

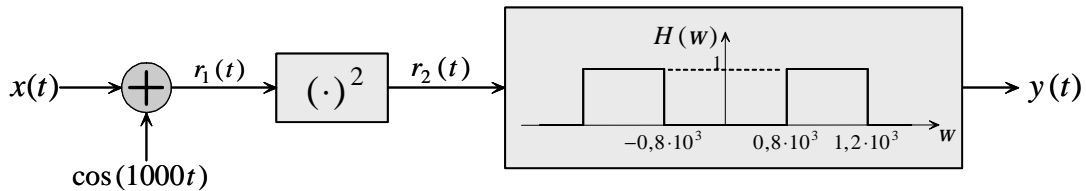
$$F\{x^2(t)\} = \begin{cases} 1 - \frac{|w|}{200}, & w < 200 \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

και η αντίστοιχη γραφική του παράσταση είναι στο Σχήμα 3



Σχήμα 3 Ο μετασχηματισμός Fourier του σήματος $x^2(t)$ στο Θέμα 7.

Δίνεται η διάταξη του Σχήματος 4.



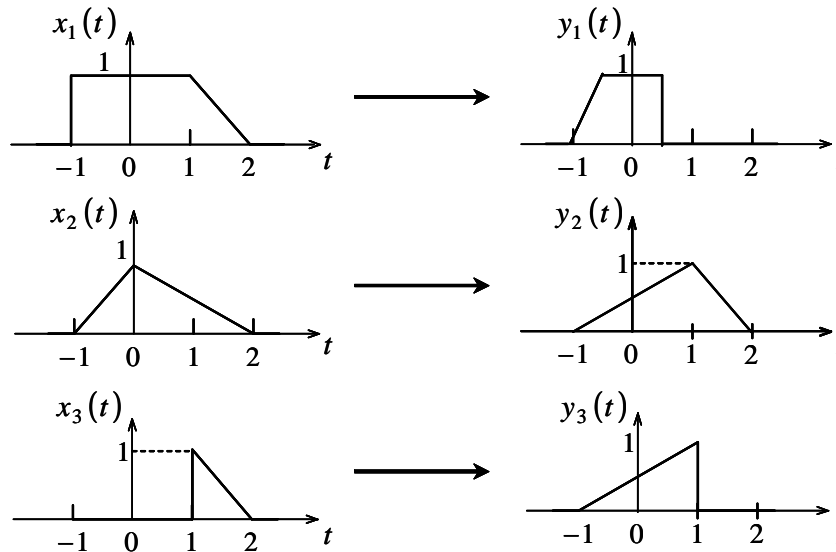
Σχήμα 4 Η διάταξη του Θέματος 7.

7γ) Να σχεδιάσετε τους μετασχηματισμούς Fourier των σημάτων $r_1(t)$, $r_2(t)$ και $y(t)$.

7δ) Να βρεθεί ο μαθηματικός τύπος του σήματος εξόδου της διάταξης, $y(t)$ και να σχολιασθεί.

ΘΕΜΑ 8. (1 μονάδες)

Αναφέρετε τη μετατροπή ή τις μετατροπές, που πρέπει να κάνουμε στα σήματα $x_k(t)$ $k=1,2,3$ για να δημιουργηθούν τα αντίστοιχα σήματα $y_k(t)$ $k=1,2,3$. Να δικαιολογηθούν οι απαντήσεις σας



Σχήμα 5 Τα σήματα $x_k(t)$ $k=1,2,3$ και $y_k(t)$ $k=1,2,3$ του Θέματος 8.