

Οι ασκήσεις παραδίδονται στην αρχή του μαθήματος της Πέμπτης 22-03-2018. Επισημαίνεται ότι οι εργασίες είναι ατομικές.

Άσκηση 1.1: Σχεδιάστε τα παρακάτω σήματα, και υπολογίστε την ενέργεια ή ισχύ τους:

(a) $x(t) = \sum_{k=0}^{+\infty} e^{k-t} (u(t-k) - u(t-k-1))$.

(b) $x(t) = \frac{\sin(\pi t/2)}{\pi t} u(t) - \frac{\sin(\pi t/4)}{\pi t} u(-t)$.

(c) $x[n] = 3^n u[-n] + 2^{-n} u[n]$.

Άσκηση 1.2: Τα παρακάτω είναι ανεξάρτητα ερωτήματα:

(a) Ποια είναι η περίοδος του σήματος $x[n] = \cos(\pi n/6) + j \sin(\pi n/15)$;

(b) Βρείτε και σχεδιάστε το άρτιο και περιττό τμήμα του σήματος $x(t) = e^{-t} u(t)$.

Άσκηση 1.3: Για τα συστήματα με τις παρακάτω σχέσεις εισόδου/εξόδου, βρείτε αν είναι γραμμικά, χρονικά αναλλοίωτα, αιτιατά, ευσταθή, και αντιστρέψιμα.

(a) $y[n] = \frac{1}{5} (x[n-2] + x[n-1] + x[n] + x[n+1] + x[n+2])$.

(b) $y(t) = t^2 x(t)$.

Άσκηση 1.4: Υπολογίστε τις συνελιξίες των παρακάτω σημάτων και σχεδιάστε τις:

(a) $x(t) = \delta(t) - \frac{\sin(\pi t/4)}{\pi t}$ και $h(t) = \frac{\sin(\pi t/2)}{\pi t}$.

(b) $x[n] = 2^{-|n|}$ και $h[n] = u[n-1]$.

Άσκηση 1.5: Έστω $x(t) = \cos(4\pi t) + \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (-1)^k \delta(t-4k)$. Αναπαραστήστε το σήμα ως σειρά Fourier, υπολογίζοντας και σχεδιάζοντας τους συντελεστές της σειράς, c_k .

Άσκηση 1.6: Τα παρακάτω είναι ανεξάρτητα ερωτήματα:

(a) Υπολογίστε τον αντίστροφο μετ/σμό Fourier, $x(t)$, του: $X(j\Omega) = \frac{8j\Omega}{\Omega^4 + 8\Omega^2 + 16}$.

(b) Υπολογίστε τον μετ/σμό Fourier, $X(j\Omega)$, του: $x(t) = te^{-2t}(\cos(t) + \sin(t))u(t)$.

Άσκηση 1.7: Βρείτε την έξοδο $y(t)$ σε είσοδο $x(t) = e^{-t}u(t)$ της εν σειρά (cascade) συνδεσμολογίας δύο ευσταθών Γ.Χ.Α. συστημάτων συνεχούς χρόνου, όπου το πρώτο έχει χροστική απόκριση $h_1(t) = e^{-3t}u(t)$ και το δεύτερο έχει σχέση εισόδου/εξόδου:

$$\frac{d^2y_2(t)}{dt^2} + 3\frac{dy_2(t)}{dt} + 2y_2(t) = \frac{dx_2(t)}{dt} + 5x_2(t) .$$

Υπολογίστε επίσης το $\int_{-\infty}^{+\infty} y(t) dt$.
