

Όνομα/νυμο:

Υπογραφή:

ΑΜ:

Εξάμηνο:

Αριθμός διφύλλων:

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Κλειστά βιβλία & σημειώσεις. Κλειστά κινητά, εκτός θρανίων. Απαιτείται τήρηση αλφαβητικής κατανομής: Α-Κ → Σήμα, Λ-Ω → Σαράτση.

**Θέμα 1: (25%)** Τα παρακάτω είναι ανεξάρτητα ερωτήματα:

- (a) Γράψτε το σήμα  $x[n] = 2 - \delta[n - 1] + \delta[n + 1]$  ως άθροισμα άρτιου και περιττού σήματος.  
(b) Είναι το σύστημα με  $y[n] = \exp(-x[n])$  Γ.Χ.Α; Ευσταθές; Αντιστρέψιμο;

**Θέμα 2: (20%)** Έστω το σήμα  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n \delta(t - 3n)$ .

- (a) Σχεδιάστε το.  
(b) Αναπτύξτε το σε σειρά Fourier και σχεδιάστε τους συντελεστές αυτής.

**Θέμα 3: (30%)** Έστω το σήμα:  $x(t) = \left[ \frac{\sin(\pi t / 4)}{\pi t / 4} \right]^2$

- (a) Σχεδιάστε το κατά προσέγγιση, σημειώνοντας βασικές χαρακτηριστικές τιμές στους άξονες.  
(b) Υπολογίστε το μετασχηματισμό Fourier του σήματος,  $X(j\Omega)$ .  
(c) Υπολογίστε τα ολοκληρώματα  $\int_{-\infty}^{+\infty} x(t) dt$  και  $\int_{-\infty}^{+\infty} x(t)^2 dt$ .

**Θέμα 4: (25%)** Έστω δύο Γ.Χ.Α. ευσταθή συστήματα, συνδεδεμένα εν παραλλήλω. Το πρώτο έχει κρουστική απόκριση  $h_1(t) = \exp(-t)u(t)$ , ενώ το δεύτερο περιγράφεται από τη σχέση εξόδου-εισόδου σε μορφή διαφορικής εξίσωσης ως:

$$\frac{d^2 y_2(t)}{dt^2} + 3 \frac{dy_2(t)}{dt} + 2 y_2(t) = \frac{dx(t)}{dt} + 3 x(t) .$$

Βρείτε την απόκριση (έξοδο) του συνολικού συστήματος (δηλ. του συνδυασμού των δύο υποσυστημάτων) όταν η είσοδος είναι  $x(t) = \delta(t - 2)$ .