

Όνομα:

Υπογρ.:

ΑΜ:

Εξάμηνο:

Αριθμός διφύλλων:

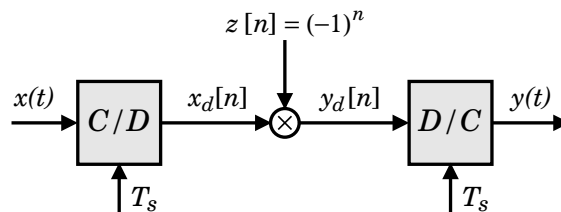
**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:** Κλειστά βιβλία & σημειώσεις. Κλειστά κινητά, εκτός εδράνων. Απαιτείται τήρηση αλφαβητικής κατανομής: A-E → Σήμα, Z-Λ → Σαράτση, M-Ω → Κορδάτου.

**Θέμα 1:** (23% + 12%) Απαντήστε στα ακόλουθα ανεξάρτητα ερωτήματα:

(a) Σχεδιάστε το:  $x[n] = \frac{1 - \cos^2(\pi n/4)}{n^2}$ . Είναι ενέργειας ή ισχύος; Υπολογίστε την.

(b) Βρείτε το σήμα  $x(t)$  με μετασχηματισμό Fourier  $X(j\Omega) = \frac{4j\Omega}{1 + 2\Omega^2 + \Omega^4}$ .

**Θέμα 2:** (23%) Έστω σήμα  $x(t) = (\sin(\pi t))/(\pi t)$ . Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, το σήμα δειγματοληπτείται (ιδανικό C/D) με συχνότητα  $\Omega_s = 3\pi$ , μετατρέπόμενο σε διακριτού χρόνου,  $x_d[n]$ . Στη συνέχεια αυτό πολλαπλασιάζεται με το σήμα διακριτού χρόνου  $(-1)^n$ , και το αποτέλεσμα του πολλαπλασιασμού,  $y_d[n]$ , ανακατασκευάζεται (ιδανικό D/C) σε σήμα συνεχούς χρόνου,  $y(t)$ . Βρείτε το  $y(t)$ .



**Θέμα 3:** (42%) Έστω το Γ.Χ.Α. σύστημα που περιγράφεται από τη διαφορική εξίσωση:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 11 \frac{dy(t)}{dt} + 10 y(t) = 10 x(t) .$$

- Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος,  $H(s)$ .
- Σχεδιάστε το διάγραμμα πόλων και μηδενικών της, και σχολιάστε πιθανές περιοχές σύγκλισης (ROC) και τι συνεπάγονται ως προς ευστάθεια και αιτιατότητα του συστήματος.
- Θεωρώντας ότι το σύστημα είναι ευσταθές, βρείτε την έξοδό του σε σήμα  $u(t - 2)$ .
- Σχεδιάστε το  $20 \log_{10} |H(j\Omega)|$  (διάγραμμα Bode) για ευσταθές σύστημα.
- Σχεδιάστε δύο διαγράμματα υλοποίησης του συστήματος, ένα σε κανονική μορφή (direct form) και ένα εν σειρά (cascade form).