



Όνομα/νυμο:

Υπογραφή:

ΑΜ:

Εξάμηνο:

Αριθμός διφύλλων:

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:** Κλειστά βιβλία & σημειώσεις. Κλειστά κινητά, εκτός εδράνων. Απαραίτητη η τήρηση αλφαβητικής κατανομής: Α-Δ → Σήμα, Ε-Λ → Σαράτση, Μ-Ω → Κορδάτου.

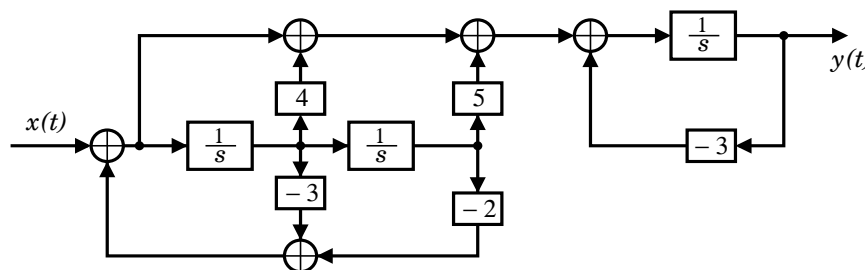
**Θέμα 1:** (42%) Απαντήστε στα ακόλουθα ανεξάρτητα ερωτήματα, εξηγώντας αναλυτικά:

- (a) Είναι το σήμα  $x[n] = 2u[n] + u[-n]$  ενέργειας ή ισχύος και ποια είναι αυτή;
- (b) Είναι το σήμα  $x(t) = j e^{j2t} + 2$  περιοδικό; Αν ναι, ποια είναι η περίοδος του;
- (c) Αν η σειρά Fourier του περιοδικού σήματος  $x(t)$  με περίοδο 3 είναι  $c_k = 3$ , για κάθε  $k$ , ποιο είναι το σήμα  $x(t)$ ;
- (d) Ποιο είναι το σήμα  $x[n]$  για το οποίο  $X(z) = \log(1 - \frac{1}{3}z^{-1})$ , με Π.Σ.:  $|z| > 1/3$ ;
- (e) Έστω δύο ζωνοπεριορισμένα (bandlimited) σήματα  $x(t)$  και  $y(t)$  με  $X(j\Omega) = 0$  για  $|\Omega| > 100\pi$  και  $Y(j\Omega) = 0$  για  $|\Omega| > 200\pi$ , αντίστοιχα. Ποια είναι η μέγιστη δυνατή συχνότητα  $\Omega$  παρούσα στο σήμα  $z(t) = x(5t)y(t/2) + x(t)$ ;

**Θέμα 2:** (37%) Απαντήστε στα ακόλουθα ανεξάρτητα ερωτήματα, εξηγώντας αναλυτικά:

- (a) Είναι το σύστημα διακριτού χρόνου με  $H(z) = \frac{z^3 - 2z^2 + z}{z^2 + \frac{3}{4}z + \frac{1}{8}}$  αιτιατό, ή όχι;
- (b) Σχεδιάστε το μέτρο της απόκρισης συχνότητας,  $|H(j\Omega)|$ , του ευσταθούς συστήματος με συνάρτηση μεταφοράς:  $H(s) = \frac{s^2 - 2s + 1}{3s^2 + 6s + 3}$ .
- (c) Έστω το ευσταθές σύστημα με:  $H(z) = \frac{20}{1 - \frac{1}{6}z^{-1} - \frac{1}{6}z^{-2}}$ . Ποια είναι η έξοδος του,  $y[n]$ , σε είσοδο  $x[n] = 1$ ;
- (d) Έστω σύστημα με κρουστική απόκριση  $h(t) = e^{-3t}u(t)$ . Υπολογίστε το ολοκλήρωμα  $\int_{-\infty}^{+\infty} |y(t)| dt$ , όπου  $y(t)$  είναι η έξοδος του συστήματος σε είσοδο  $x(t) = e^{-3t}u(t)$ .

**Θέμα 3:** (21%) Στο παρακάτω σχήμα δίνεται ένα διάγραμμα υλοποίησης ενός Γ.Χ.Α. και ευσταθούς συστήματος συνεχούς χρόνου.



- (a) Υπολογίστε τη συνάρτηση μεταφοράς του όλου συστήματος  $H(s)$ .
- (b) Σχεδιάστε διαγράμματα υλοποίησης του συστήματος σε κανονική μορφή και εν παραλλήλω.
- (c) Υπολογίστε την κρουστική απόκρισή του,  $h(t)$ .