

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

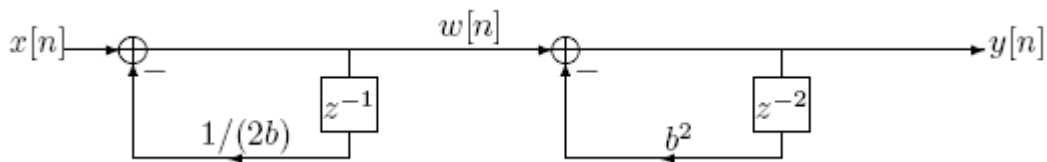
ΑΡ. ΦΟΙΤΗΤΙΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ/ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ:

- Αυτή η εξέταση προόδου γίνεται με κλειστά βιβλία/σημειώσεις. Επιτρέπεται να έχετε μαζί σας 2 βοηθητικές σελίδες Α4 (1 κόλλα μπρος-πίσω) με προσωπικές σας σημειώσεις.
- Μην ξεχάσετε να γράψετε το όνομά σας και τον αριθμό φοιτητικής ταυτότητας, όπως επίσης και να αριθμήσετε τις σελίδες που θα παραδώσετε.
- Υπάρχουν δύο μέρη σε αυτή την εξέταση. Το πρώτο μέρος είναι το βασικό.

Μέρος	Μέγιστος αριθμός μονάδων	Ο δικός σας βαθμός
I	25	
II	100	
Σύνολο	125	

Μέρος I:

Ia) (25 μονάδες) Να βρείτε την περιοχή τιμών του b για τις οποίες το σύστημα είναι αιτιατό και ευσταθές:



Μέρος II:

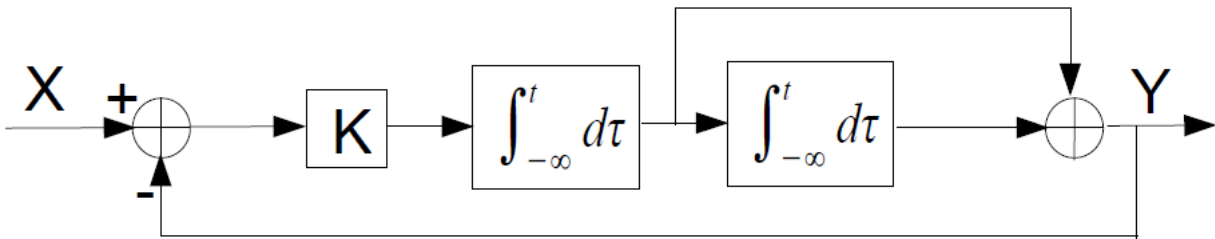
IIa) (25 μονάδες) Να αναπτύξετε σε εκθετική και τριγωνομετρική σειρά Fourier το παρακάτω περιοδικό σήμα

$$x(t + kT_0) = x(t), \quad \forall k \in \mathbb{Z}$$

$$x(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t < \alpha T_0 \\ -1, & \alpha T_0 \leq t < T_0 \end{cases}$$

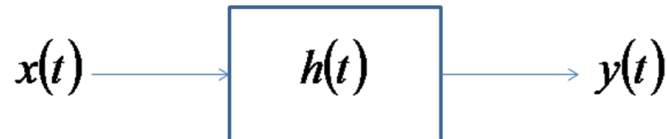
όπου T_0 και α είναι σταθερές, $T_0 > 0$, $0 < \alpha < 1$. Να υπολογίσετε και να δώσετε τη γραφική παράσταση του πλάτους και της φάσης των συντελεστών της εκθετικής σειράς Fourier για την περίπτωση $\alpha = 0.25$.

IIb) (25 μονάδες) Στο παρακάτω αιτιατό σύστημα, να υπολογίσετε την συνάρτηση μεταφοράς. Επίσης, να βρείτε για ποιες τιμές του K το σύστημα είναι ευσταθές.



IIc) (25 μονάδες)

A. Έστω το παρακάτω ευσταθές ΓΧΑ σύστημα, με είσοδο $x(t)$ που είναι απόλυτα ολοκληρώσιμη.



Να δείξετε ότι

$$\left(\int_{-\infty}^{\infty} x(t) dt \right) \left(\int_{-\infty}^{\infty} h(t) dt \right) = \left(\int_{-\infty}^{\infty} y(t) dt \right)$$

B. Να υπολογίσετε την ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας που επιτρέπει ανάκτηση από τα δείγματα του σήματος

$$f(t) = \frac{\sin^2(600\pi t)}{t^2}$$

IIId) (25 μονάδες)

Για τα παρακάτω συστήματα, να υπολογίσετε και να εξηγήσετε αν είναι γραμμικά, αιτιατά, χρονικά αμετάβλητα και ΦΕΦΕ ευσταθή.

$$y(t) = x(t+2)\sin(\omega t + 2), \quad \omega \neq 0$$

$$y[n] = \left(-\frac{1}{2}\right)^n (x[n] + 1)$$

$$y[n] = \sum_{k=1}^n (x^2[k+1] - x[k])$$