

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΑΡ. ΦΟΙΤΗΤΙΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ/ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ:

- Αυτή η εξέταση προόδου γίνεται με κλειστά βιβλία/σημειώσεις. Επιτρέπεται να έχετε μαζί μας 2 βοηθητικές σελίδες Α4 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	

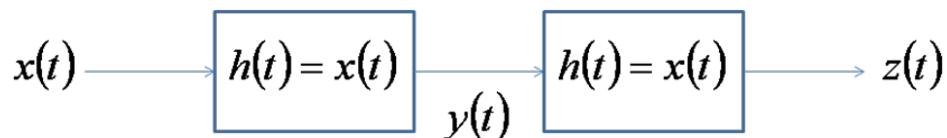
Μέρος I:

Ia) (25 μονάδες) Να υπολογίσετε το άθροισμα:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

Μέρος II:

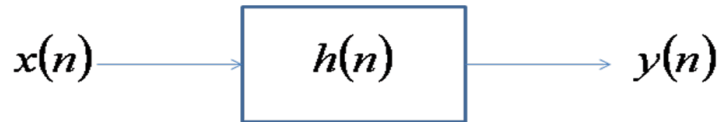
IIa) (25 μονάδες) Έστω η συνάρτηση μοναδιαίου παλμού,  $x(t) = \begin{cases} 1, & |t| < \frac{1}{2} \\ 0, & |t| > \frac{1}{2} \end{cases}$

Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τα σήματα  $y(t)$ ,  $z(t)$  καθώς και τους μετασχηματισμούς Fourier των  $x(t)$ ,  $y(t)$  &  $z(t)$  στο παρακάτω ΓΧΑ σύστημα



IIb) (25 μονάδες) Πολυ-φασικά διακριτά συστήματα

Έστω το παρακάτω ΓΧΑ σύστημα διακριτού χρόνου



όπου η είσοδος και έξοδος είναι οι εξής:

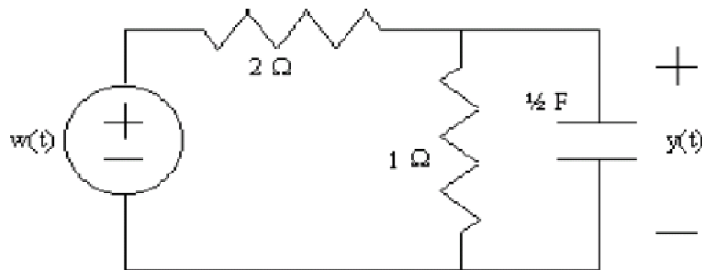
$$x(n) = \begin{cases} (-1)^{n/2}, & n \geq 0, n : \text{even} \\ 0, & \text{else} \end{cases} \quad y(n) = \begin{cases} n(-1)^{n/2}, & n \geq 0, n : \text{even} \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

Να υπολογίσετε:

- 1) Το μετασχηματισμό Z της ακολουθίας εισόδου,  $X(z)$
- 2) Το μετασχηματισμό Z της ακολουθίας εξόδου,  $Y(z)$
- 3) Τη συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος,  $H(z)$  – τοποθετήστε τους πόλους στο μιγαδικό επίπεδο
- 4) Την κρουστική απόκριση του συστήματος,  $h(n)$  – να υπολογίσετε και να απεικονίσετε γραφικά τις πρώτες 8 τιμές της.

IIc) (25 μονάδες)

Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα:



- a) Να υπολογίσετε τη συνάρτηση μεταφοράς  $H(\Omega) = \frac{Y(\Omega)}{W(\Omega)}$  και την κρουστική απόκριση  $h(t)$

b) Να υπολογίσετε την έξοδο  $y(t)$  του συστήματος για είσοδο  $w(t) = u(t+2) + e^{-4t}u(t-3)$  με δύο τρόπους:

- i. Με βάση τη συνέλιξη στο χρόνο
- ii. Με βάση το μετασχηματισμό Fourier

IId) (25 μονάδες)

Να υπολογίσετε τον αντίστροφο μετασχηματισμό Z της συνάρτησης:  $X(z) = \left( \frac{1 - e^{-z}}{z} \right)^2$  με ΠΣ  $|z| < \infty$

Υπενθύμιση: το ανάπτυγμα σε σειρά Taylor της εκθετικής συνάρτησης είναι

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$