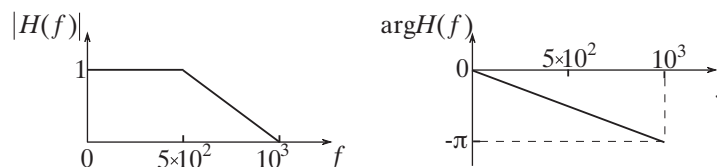


### ΑΣΚΗΣΗ 2.5

Δίνεται γραμμικό χρονικά αναλλοίωτο σύστημα, του οποίου η απόκριση συχνότητας περιγράφεται στο Σχήμα 5.1.



**Σχήμα 5.1** Η απόκριση συχνότητας του συστήματος

Να βρεθεί το σήμα εξόδου του συστήματος  $y(t)$ , αν η είσοδός του είναι το σήμα

**α)**  $x_1(t) = a \cos(1500\pi t)$  και

**β)**  $x_2(t) = A \cos^2(100\pi\beta t)$ .

*Λύση:*

**α)** Αν η είσοδος γραμμικού χρονικά αναλλοίωτου συστήματος είναι σήμα μιας συχνότητας

$$x(t) = a \cos(2\pi f_0 t + \varphi)$$

τότε η έξοδος του είναι

$$y(t) = |H(f_0)| a \cos[2\pi f_0 t + \varphi + \arg H(f_0)]$$

Το σήμα  $x_1(t) = a \cos(1500\pi t)$  έχει συχνότητα  $f_0 = 750\text{Hz}$ . Από τη γραφική παράσταση της απόκρισης πλάτους έχουμε  $|H(f_0)| = \frac{1}{2}$ , ενώ από τη γραφική παράσταση της απόκρισης φάσης έχουμε  $\arg H(f_0) = -\frac{3\pi}{4}$ .

Η έξοδος του συστήματος θα είναι λοιπόν

$$y_1(t) = \frac{1}{2} a \cos\left(1500\pi t - \frac{3\pi}{4}\right)$$

**β)** Το σήμα  $x_2(t)$  με τη βοήθεια της  $2 \cos^2(\theta) = 1 + \cos(2\theta)$  γράφεται

$$x_2(t) = A \cos^2(100\pi\beta t) = \frac{A}{2} + \frac{A}{2} \cos(200\pi\beta t)$$

Από τη γραφική παράσταση της απόκρισης πλάτους έχουμε  $|H(0)| = 1$ , επομένως η συνεχής συνιστώσα διέρχεται αναλλοίωτη από το σύστημα.

Το σήμα  $\frac{A}{2} \cos(200\pi\beta t)$  έχει συχνότητα  $f_0 = 100\beta\text{Hz}$ . Από τη γραφική παράσταση της απόκρισης πλάτους βρίσκεται η  $|H(f_0)|$ , ενώ από τη γραφική παράσταση της απόκρισης φάσης βρίσκεται η  $\arg H(f_0)$ .

**2**

Η έξοδος του συστήματος θα είναι λοιπόν

$$y_2(t) = |H(0)|\frac{A}{2} + |H(f_0)|\frac{A}{2} \cos(200\pi\beta t - \arg H(f_0))$$