

## ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Εφαρμοσμένα μαθηματικά για μηχανικούς

Φθινόπωρο 2009

Γ. Τζιρίτας, Καθηγητής

### 8<sup>η</sup> σειρά ασκήσεων

1. Η συνάρτηση freqs του MATLAB μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό και τη γραφική παράσταση της απόκρισης στις συχνότητες ενός συστήματος που δίδεται μέσω μιας διαφορικής εξίσωσης. Να δοθούν τα διαγράμματα Bode για τα ακόλουθα συστήματα:

(a)  $\frac{dy(t)}{dt} + 10y(t) = 10x(t)$ .

(b)  $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 20\frac{dy(t)}{dt} + 100y(t) = 100x(t)$ .

(c)  $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 50\frac{dy(t)}{dt} + 100y(t) = 100x(t)$ .

(d)  $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + \frac{dy(t)}{dt} + 100y(t) = 100x(t)$ .

2. Η συνάρτηση fourier του MATLAB υπολογίζει συμβολικά το μετασχηματισμό Fourier. Να χρησιμοποιηθεί και με τη συνάρτηση ezplot για τη γραφική παράσταση του μετασχηματισμού των ακόλουθων σημάτων:

(a)  $x_1(t) = u(t+1) + u(t-1) - 2u(t)$

(b)  $x_2(t) = e^{-3|t|} \sin 2t$

(c)  $x_3(t) = e^{-2t}u(t)$

όπου  $u(t)$  είναι η βηματική συνάρτηση (Heaviside στο MATLAB).

3. Ας είναι η απόκριση στις συχνότητες ενός συστήματος

$$H(\omega) = \frac{1 - i\omega}{1 + i\omega}.$$

Να ευρεθεί το μέτρο και η φάση  $\varphi(\omega)$  ως συνάρτηση της συχνότητας. Να δοθεί η καθυστέρηση ομάδας που ορίζεται ως

$$\tau(\omega) = -\frac{d\varphi(\omega)}{d\omega}.$$

Η καθυστέρηση ομάδας για  $\omega > 0$  είναι θετική ή αρνητική;