

## Μη γραμμική Δυναμική

Παράδοση (αυστηρά) 4 Μαΐου 2011, ώρα 3μμ. Δεν θα γίνει δεκτό τίποτε μετά από αυτή την ώρα.

1. Υπολογίστε τον διαδότη  $e^{tA}$  για τα εξής  $A$ :

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Σχεδιάστε τη ροή σε κάθε περίπτωση του δυναμικού συστήματος.
3. Προσδιορίστε σε κάθε περίπτωση την εξίσωση χρονικής μεταβολής του εμβαδού ενός πεπερασμένου χωρίου στο χώρο των "φάσεων".
4. Απο τις παραπάνω δυναμικές βρέστε δύο με την ιδιότητα:

$$e^{t(A+B)} \neq e^{tA}e^{tB}$$

5. Δείξτε ότι αν δύο πίνακες αντιμετατίθενται δηλαδή είναι  $[A, B] = AB - BA = 0$  τότε

$$e^{t(A+B)} = e^{tA}e^{tB}, e^{tA}B = Be^{tA}$$