

## Μη γραμμική Δυναμική

**Παράδοση (αυστηρά) Δευτέρα 3 Μαΐου 2010, ώρα 3μμ. Δεν θα γίνει δεκτό τίποτε μετά από αυτή την ώρα.**

1. Προσδιορίστε τα σημεία ισορροπίας του δυναμικού συστήματος:

$$\dot{x} = y \quad , \quad \dot{y} = -x - \epsilon(x^2 - 1)y \quad ,$$

και προσδιορίστε τη γραμμική δυναμική γύρω από αυτά. Υπολογίστε αριθμητικά μερικές τροχιές για  $\epsilon = 0.1$  και  $\epsilon = 1$ . Παρατηρήστε ότι υπάρχει περιοδική τροχιά. Ποία η ακτίνα του οριακού κύκλου όταν το  $\epsilon$  είναι μικρό. Τι συμπεραίνετε για την ισχύ της γραμμικής περιγραφής.

2. Σχεδιάστε τη ροή που προκύπτει από το δυναμικό σύστημα:

$$\dot{x} = \sin y \quad , \quad \dot{y} = x \cos y \quad .$$

3. Μετατρέψτε το δυναμικό σύστημα σε πολικές συντεταγμένες

$$\dot{x} = xy - x^2y + y^3 \quad , \quad \dot{y} = y^2 + x^3 - xy^2$$

και σχεδιάστε τη δυναμική.

4. Προσδιορίστε τα σημεία ισορροπίας του δυναμικού συστήματος:

$$\dot{x} = x^2 - y - 1 \quad , \quad \dot{y} = (x - 2)y \quad ,$$

και προσδιορίστε τη γραμμική δυναμική γύρω από αυτά. Δείξτε ότι δεν υπάρχουν οριακοί κύκλοι και σχεδιάστε τη δυναμική.