

## 2. kolokvij iz Opće teorije sustava

**Zadatak 1.** Provedi sintezu linearnog regulatora  $\mathbf{u} = -\mathbf{K}\mathbf{x} + \mathbf{v}$  za sustav

$$\dot{x}_1 = -x_1 + 2x_2 + 3x_3,$$

$$\dot{x}_2 = 2x_1 + 3x_3,$$

$$\dot{x}_3 = x_2 - 4x_3 + u,$$

tako da polovi (svojtvene vrijednosti) sustava budu  $\lambda_1 = -2$ ,  $\lambda_2 = -3$ ,  $\lambda_3 = -4$ , a stacionarno stanje sustava bude  $\mathbf{x}^* = \left[ 2 \quad 3 \quad -\frac{4}{3} \right]^T$ .

**Zadatak 2.** Dinamika sustava opisana je diferencijalnom jednačbom  $\ddot{x} = -\frac{dU(x)}{dx}$ , gdje je  $U(x)$  polinomialni potencijal s

- tri nestabilna ravnotežna stanja:  $U(-2) = 2$ ,  $U(0) = 1$ ,  $U(2) = 3$ ;
- četiri stabilna ravnotežna stanja:  $U(-3) = 0$ ,  $U(-1) = 0$ ,  $U(1) = 0$ ,  $U(3) = 0$ .

Potrebno je:

- a) Skicirati potencijal i sve bitne fazne trajektorije;
- b) Skicirati vremenski odziv sustava za početne uvjete:
  - $x(2) = 0.00000001$ ,  $\dot{x}(2) = 0$ ;
  - $x(2) = -0.00000001$ ,  $\dot{x}(2) = 0$ .

Na slici treba numerički označiti minimalnu i maksimalnu vrijednost odziva.

- c) Skicirati silu  $F = -\frac{dU(x)}{dx}$ .

**Napomena:** Konačno rješenje 1. zadatka treba napisati na poleđini !!!  $\Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$

Ime, prezime i smjer: