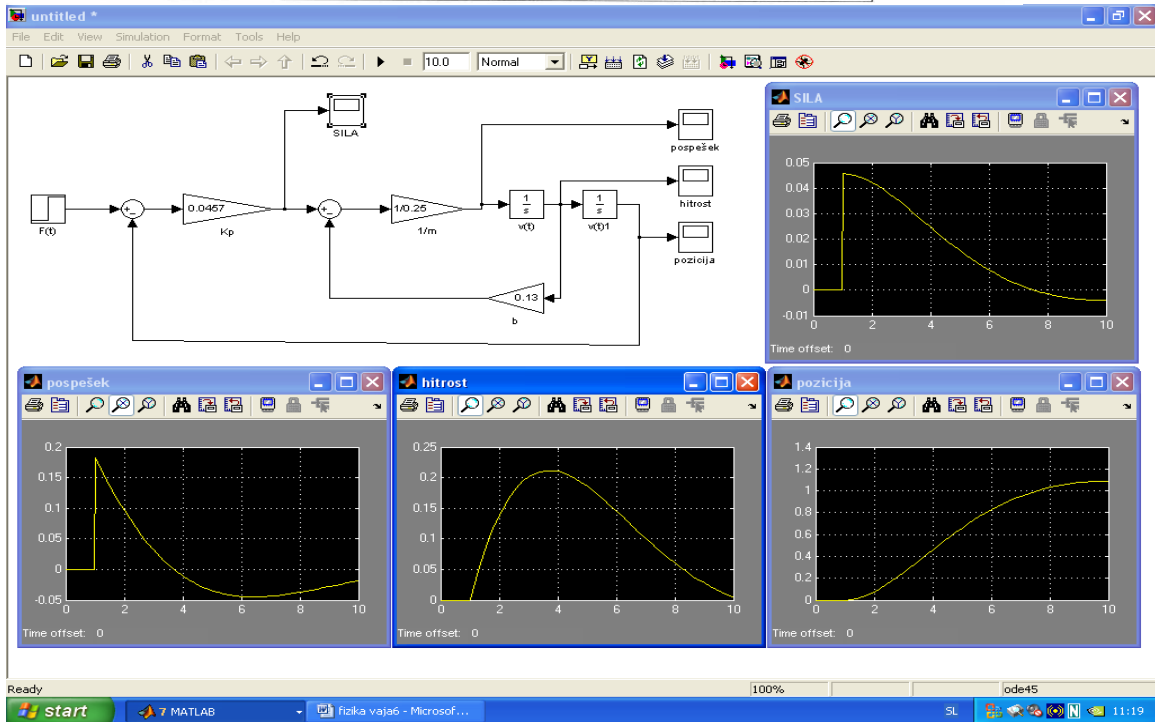
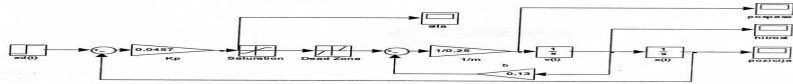
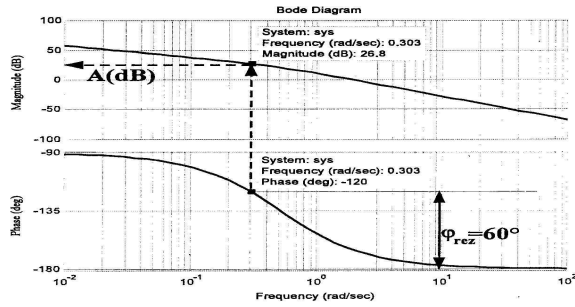


Model realnemu sistemu približamo tako, da vključimo še dodatne elemente. Dva od njih sta *mrta zona* (nelinearnost pretvorilnikov moči, suho trenje, zračnosti v zobnikih) in *satracija* (omejitve sile). Uporabimo bloka SIMULINKa:

Dead Zone Saturation  
Praga v SIMULINKu:



`bode([4],[1,0.52,0],{0.01,100})`

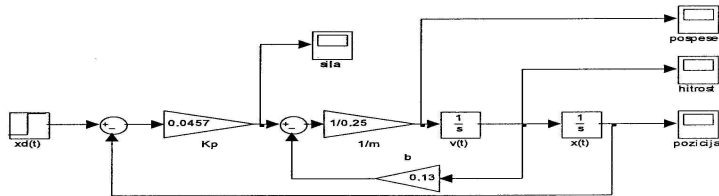


Pri frekvenci, kjer je fazna rezerva  $60^\circ$  odčitamo ojačanje sistema (Magnitude) in iz dobljene številke izračunamo potrebno ojačanje regulatorja:

$$K_p = 10^{-\frac{A(dB)}{20}}$$

V našem primeru ima sistem fazno rezervo približno pri 0.303 rad/s, kjer je ojačanje približno 26.8 dB. Torej je ojačanje P regulatorja 0.0457.

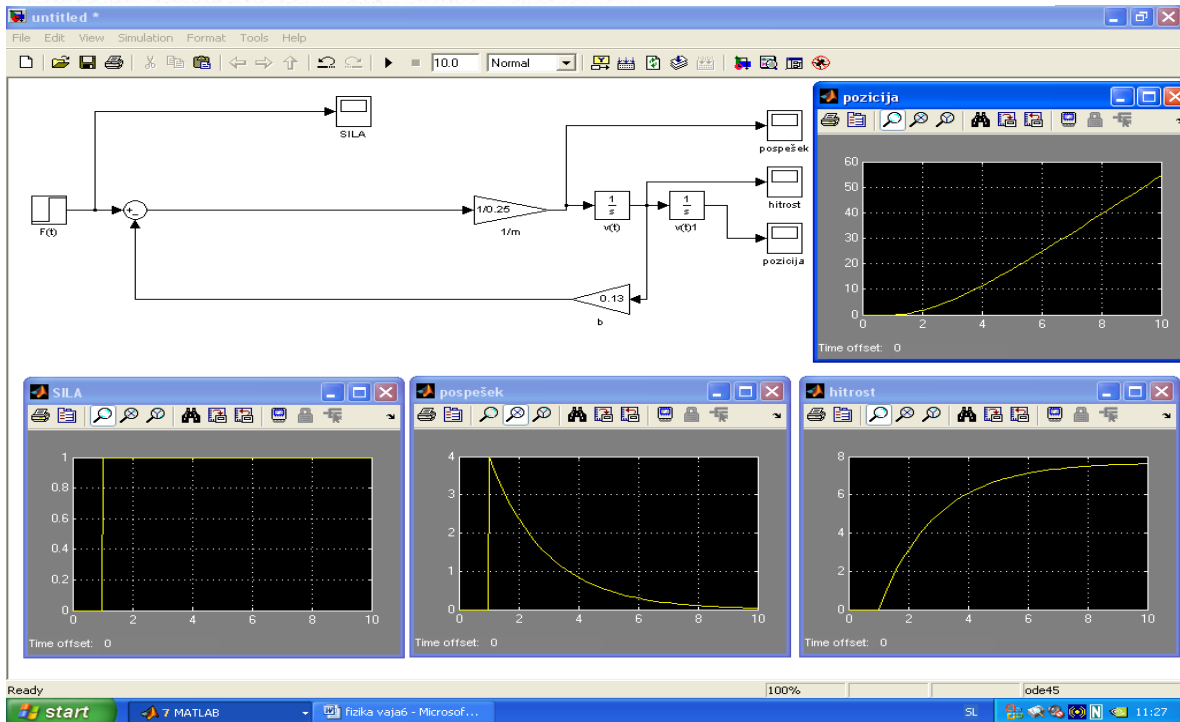
V SIMULINKu izvedemo še simulacijo regulirane proge:



## Regulacija sistema

Za regulacijo bomo uporabili P regulator, ki mu bomo ojačanje izračunali tako, da bo imel reguliran sistem fazno rezervo  $60^\circ$ .

V ta namen narišemo Bodéjev diagram odprte zanke sistema:



$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

Model sistema lahko tako zapišemo s sistemom dveh diferencialnih enačb:

$$\frac{dv(t)}{dt} = \frac{1}{m} (F(t) - b \cdot v(t))$$

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

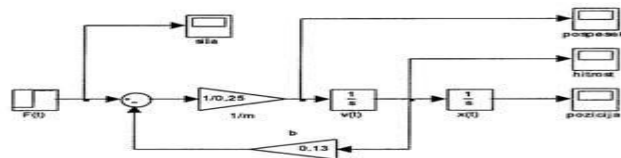
Prenosna funkcija sistema je tako:

$$\frac{x(s)}{F(s)} = \frac{1}{\left(s + \frac{b}{m}\right)s}$$

Če vstavimo podatke, dobimo:

$$\frac{x(s)}{F(s)} = \frac{4}{(s + 0.52)s}$$

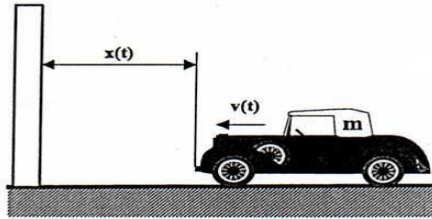
Model sistema narišemo s SIMULINKom:



## MATERIALI V ELEKTROTEHNIKI

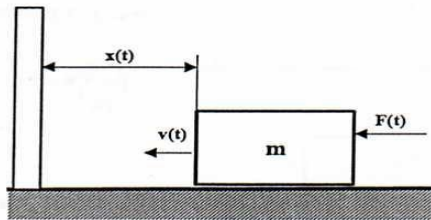
### VAJA - MATLAB

Imamo električni avtomobilček z maso 0.25 kg, ki se naj ustavi 10 cm pred oviro. Potrebno je izvesti regulacijo položaja avtomobilčka, katerega kolesa imajo koeficient trenja 0.13 Ns/m. Uporabite MATLAB in SIMULINK!



#### Modeliranje sistema

Sistem najprej poenostavimo. Privzamemo, da gre za togo telo z maso  $m$ , trenjem s podlago s koeficientom  $b$ , ki ga premikamo s silo  $F$ . Suho trenje in zračni upor zanemarimo, prav tako zanemarimo nelinearnost pogona:



Zapišemo fizikalno enačbo sistema:

$$F(t) = m \cdot a(t) + b \cdot v(t)$$

Tukaj velja:

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$$

Šolski Center Velenje



#### **Skupina: A**

Višja Strokovna šola  
Trg mladosti 3  
3320 Velenje

Predmet: **MAE**

Datum izvajanja vaje: **15.2.2007**

Študent:

## **VAJA 6: Merjenje gostote magnetnega polja**

**1. Besedilo naloge:**

**Model sistema narisani z SIMULINK-om:**

**V SIMULINK-u izvedena simulacija regulirane proge:**

**Proga v SIMULINKU:**