

EES-51/2011 – Série 1

1- Esboce trajetórias no plano de fase, para diferentes condições iniciais e para:

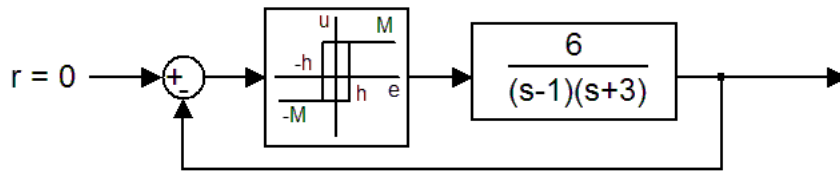
a)  $\frac{dx_1}{dt} = x_2$  e  $\frac{dx_2}{dt} = -x_2 + 0,25x_2|x_2| - x_1$

b)  $\frac{dx_1}{dt} = x_1 - 1,5x_1x_2$  e  $\frac{dx_2}{dt} = -x_2 + 1,5x_1x_2$

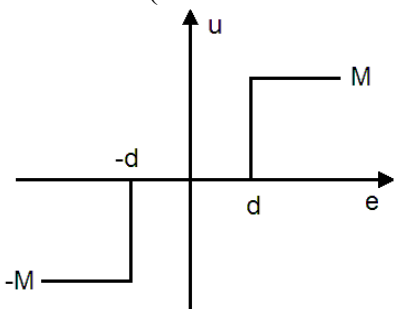
c)  $\ddot{y} + \dot{y} + 0,5y = 0$

d)  $\ddot{y} + (\dot{y})^2 + 0,5y = 0$

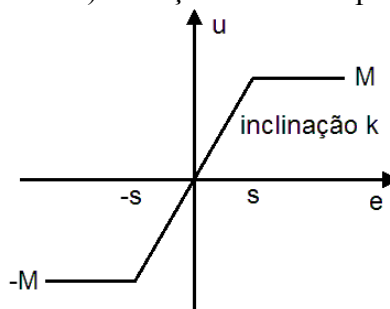
2- Esboce trajetórias no plano de fase para o seguinte sistema, com  $M = 3$  e  $h = 0,5$ :



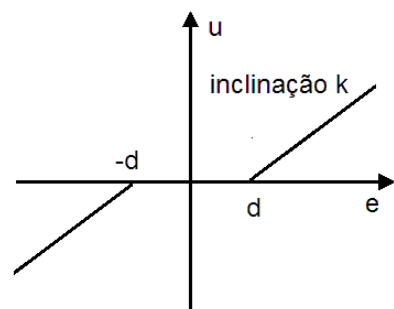
3- Obtenha (não necessariamente deduza) a função descritiva para:



a) relé com zona morta

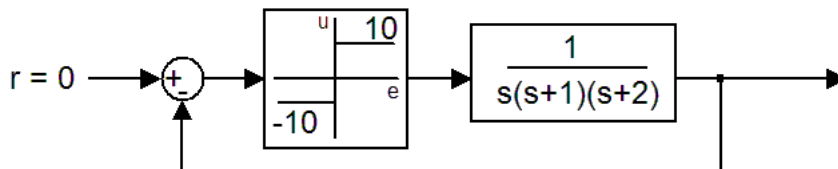


b) ganho com saturação



c) ganho com zona morta

4- Dado o seguinte sistema:



a) Determine a frequência e a amplitude das possíveis oscilações utilizando o método da Primeira Harmônica.

b) Verifique quais dessas oscilações serão sustentadas e quais não serão.