

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

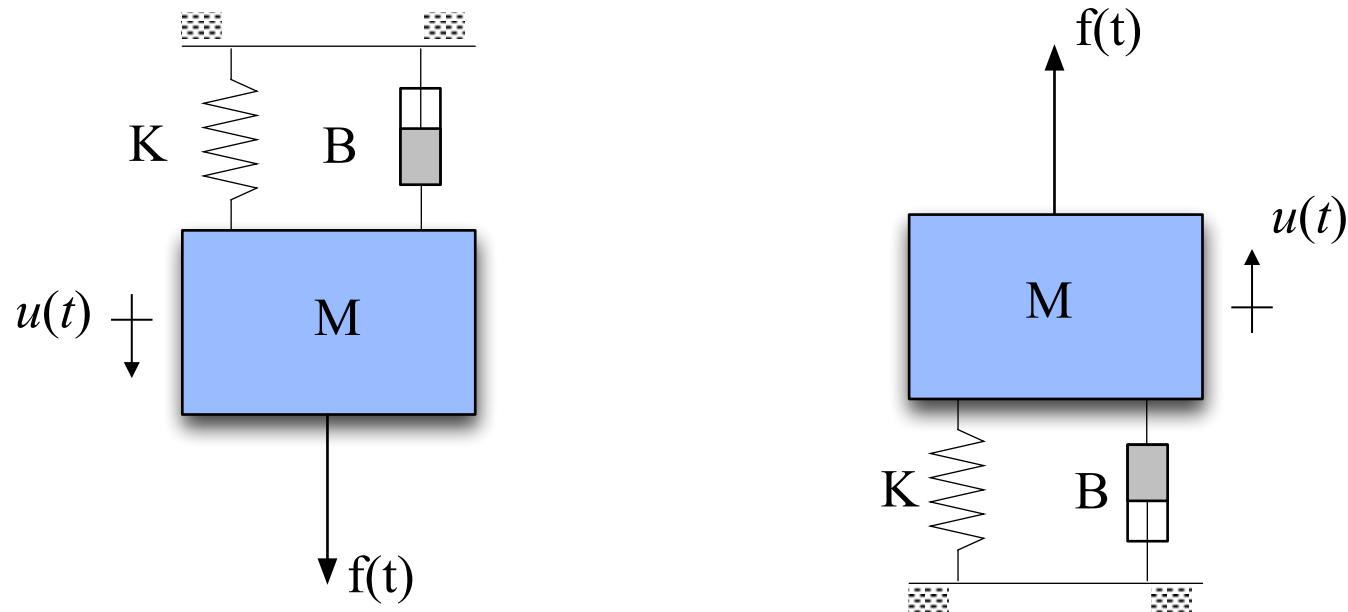


SEM 0533 – Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos I
SEM 0232 – Modelos Dinâmicos

*Modelagem de Sistemas Mecânicos
Massa-Mola-Amortecedor na
Vertical*

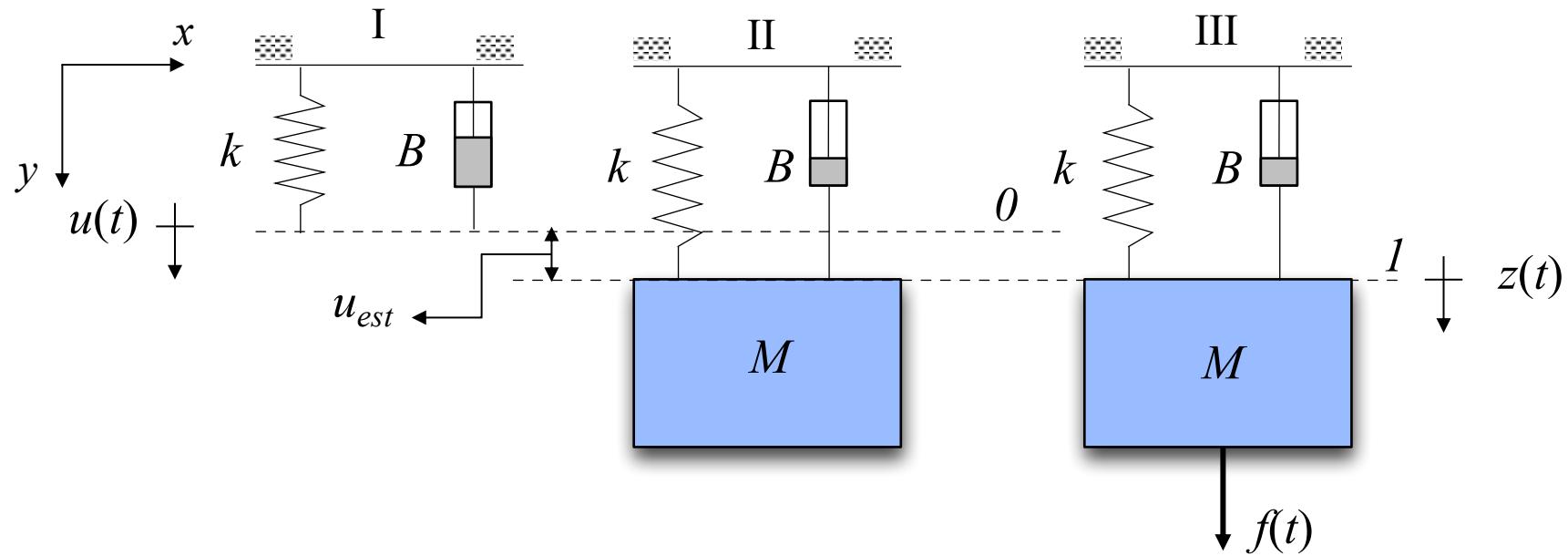
Objetivos

O objetivo desta video-aula é analisar o modelo massa-mola-amortecedor para movimentos na direção vertical: *ação da atração gravitacional*



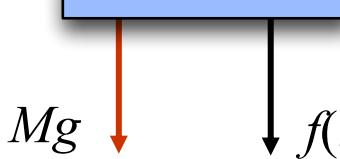
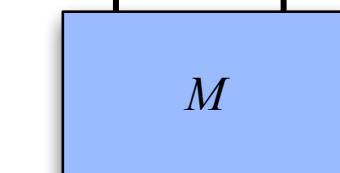
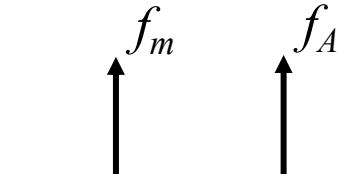
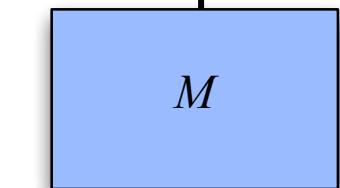
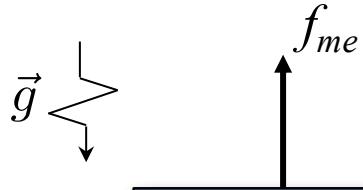
Oscilador Harmônico Amortecido na Vertical

Analisaremos o problema em três etapas:



- I. Mola e amortecedor fixos à referência (extremidades livres na posição 0)
- II. Massa é presa à mola e amortecedor e é solta “quase” estaticamente. Massa desloca-se de u_{est} (deslocamento estático) (equilibrio se verifica na posição I)
- III. Força externa é aplicada à massa e a mesma passa a oscilar em torno da posição I

Cont. ...



Na situação II:

$$f_{me} = Mg \quad ku_{est} = Mg \quad u_{est} = \frac{Mg}{k}$$

De forma geral:

$$\sum \vec{f} = M \ddot{\vec{u}}$$

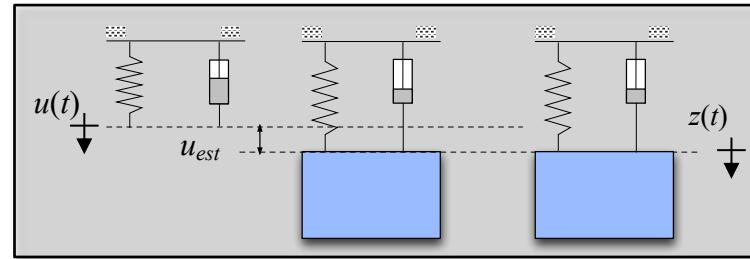
$$f(t) + Mg - ku - B\dot{u} = M\ddot{u}$$

$$M\ddot{u} + B\dot{u} + ku = f(t) + Mg$$

$$u = u_{est} + z$$

$$M(\ddot{u}_{est} + \ddot{z}) + B(\dot{u}_{est} + \dot{z}) + k(u_{est} + z) = Mg + f(t)$$

$$M\ddot{z} + B\dot{z} + kz = f(t)$$



FIM

Bom Estudo !