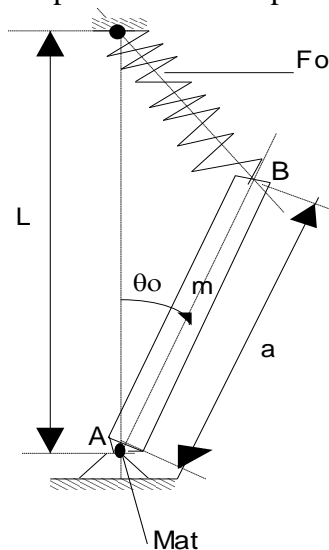


1ª Questão – O pêndulo invertido da figura é formado de uma barra homogênea de massa m e comprimento a , articulada em sua extremidade inferior A e submetida a uma força de tração F_0 imposta por uma mola flexível, conforme apresentado na figura. Supondo que a articulação em A apresenta um momento de atrito seco Mat e que o pêndulo está submetido a oscilações de pequena amplitude, pede-se:

- A equação diferencial do movimento angular da barra.
- Discutir a estabilidade da posição vertical de equilíbrio.
- Sendo $F_0 = 2.m.g$, $L=2.a$ e $Mat = 0,01m.g.a$, calcular a evolução do sistema no tempo a partir de uma amplitude inicial $\theta_0 = 0,05$ rad e velocidade angular nula.



2ª Questão – Uma viga uniforme bi-apoiada de comprimento L , módulo de rigidez $E.I$ e massa desprezível suporta um motor elétrico de massa M no centro do vão. Sabendo-se que a massa do rotor do motor é m , que seu desbalanceamento residual é $m.e$ e que sua velocidade angular é ω_r , e que a viga está apoiada em duas mantas de borracha de rigidez k e coeficiente de histerese $b=0,1$, pede-se:

- A equação diferencial do movimento vertical do centro da viga, supondo o sistema não amortecido.
- A frequência natural do sistema não amortecido.
- Considerando a dissipação de energia por histerese nas mantas de borracha, calcular a amplitude da vibração vertical do centro da viga em função da velocidade angular do rotor.
- Calcular a amplitude da vibração vertical do centro da viga na ressonância do sistema.

