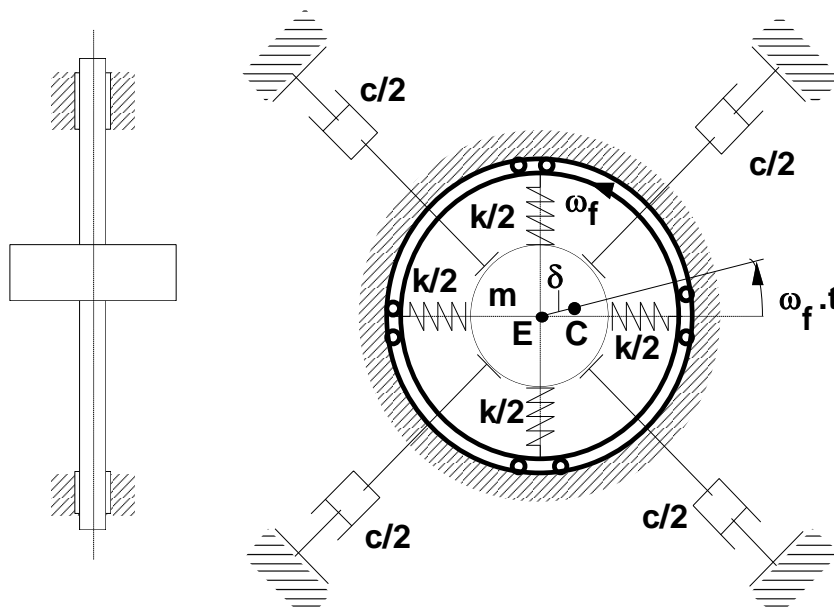


**1ª Questão** – A figura representa um modelo físico de um rotor flexível simétrico de eixo vertical de massa  $m$  concentrada no centro do vão. A rigidez equivalente do rotor para uma força aplicada no centro do vão é  $k$ , o centro de massa é  $C$  e o desbalanceamento da massa é  $m \cdot \delta$ . Sabendo-se que o rotor está girando com uma velocidade angular  $\omega_f$  e que o coeficiente de amortecimento viscoso referente ao movimento da porção central do rotor em relação ao meio é  $c$ , pede-se:

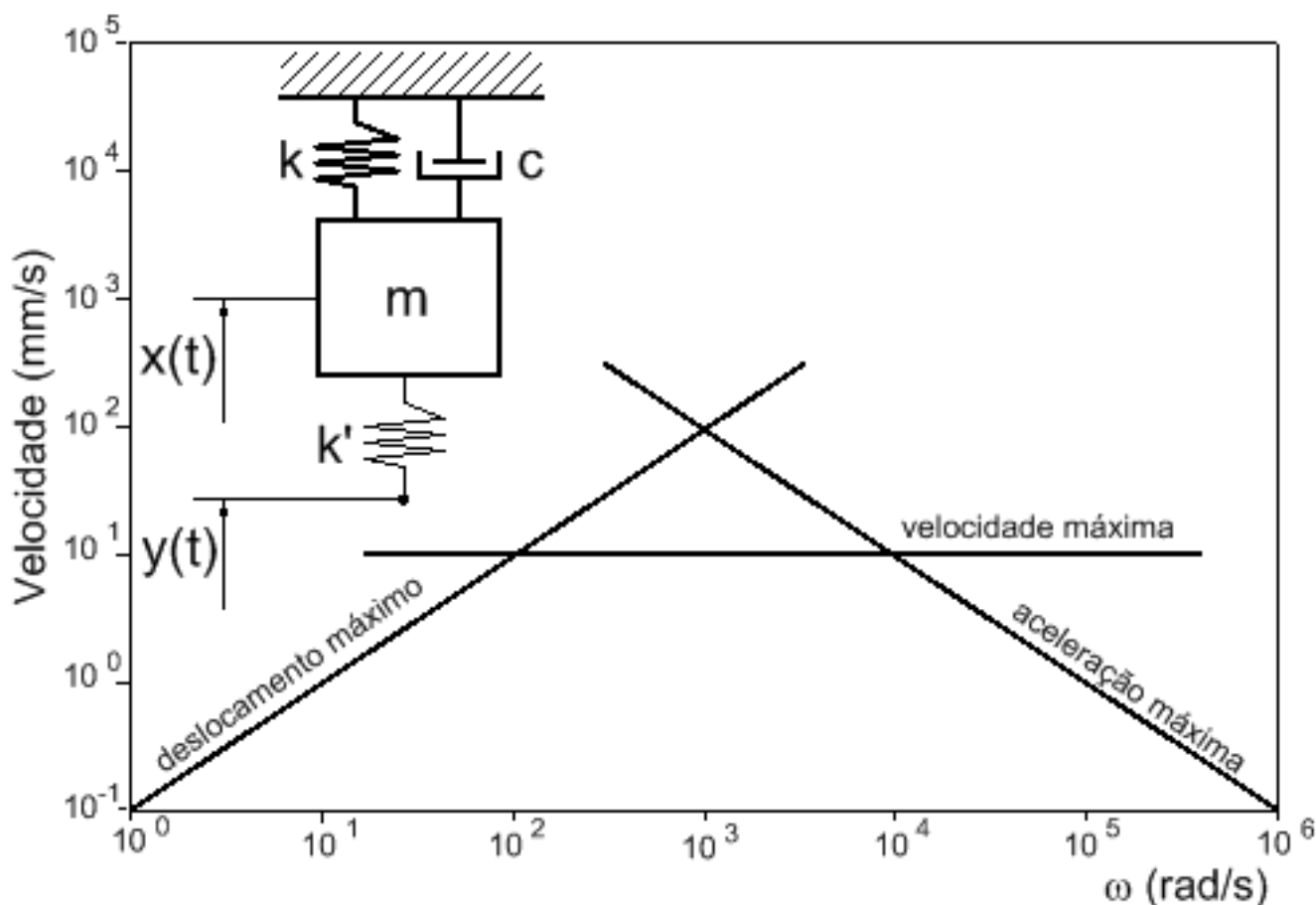
- As equações diferenciais do movimento absoluto do centro do eixo  $E$ .
- Estudar a estabilidade do movimento para diferentes valores de  $\omega_f$ .
- Determinar a amplitude de deformação do eixo em regime permanente em função de  $\omega_f$ .
- Calcular a deformação do eixo quando  $\omega_f^2 = k/m$ .



**2ª Questão** – Pretende-se projetar um filtro mecânico para isolar a vibração do movimento harmônico  $y(t)$  de amplitude  $Y_0 = 10 \text{ mm}$ , qualquer que seja a frequência do movimento imposto. O sistema é formado por uma massa  $m$  conectada ao piso por uma mola de rigidez  $k$  e amortecedor de constante  $c$ . O movimento imposto  $y(t)$  é transmitido à massa através de uma mola de constante  $k'$ .

Pede-se:

- determinar os valores mínimos para a massa  $m$ , a rigidez  $k$  e a constante de amortecimento  $c$  para que a amplitude de deslocamento  $X_0$ , de velocidade  $V_0$  e de aceleração  $A_0$  da vibração da massa não ultrapassem  $100 \mu\text{m}$ ,  $10 \text{ mm/s}$  e  $100 \text{ m/s}^2$ , respectivamente;
- calcular a frequência natural  $\omega_n$  e o fator de amortecimento viscoso do sistema  $\zeta$ ;
- o sistema é sub-amortecido, super-amortecido ou tem amortecimento crítico?



**3ª Questão** – A corda **AB** representada na figura abaixo, que tem comprimento **L**, massa por unidade de comprimento **ρ**, e está submetida a uma força de tração **F<sub>0</sub>**, é excitada por um movimento vertical harmônico do ponto **B**, dado por **y<sub>B</sub> = Y · sen(ω<sub>f</sub> · t)**, onde **ω<sub>f</sub>** é uma frequência angular variável.

Pede-se:

- a) As frequências naturais e modos de vibração transversal da corda..
- b) A resposta forçada da corda em função de **ω<sub>f</sub>** para o ponto **C** no centro do vão.
- c) Sendo **ω<sub>f</sub> = (3/2) · (π/L) · (F<sub>0</sub>/ρ)<sup>1/2</sup>**, determinar qual a rigidez **k** de um absorvedor de vibração de massa **m** a ser fixado no ponto central da corda, de modo a anular a vibração vertical desse ponto.

