

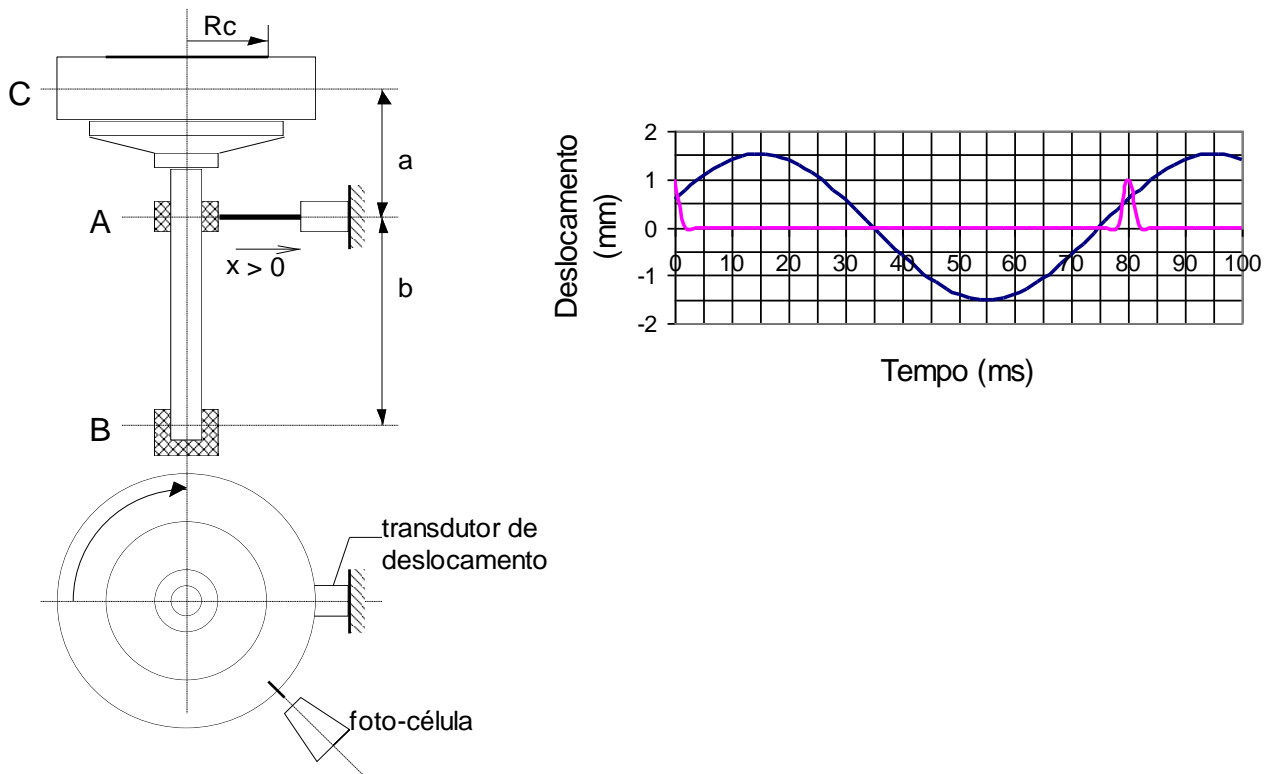
PROVA SUBSTITUTIVA PME - 2352 05/12/03

1ª Questão

A balanceadora de rodas de plano único representada na figura utiliza um mancal bastante flexível em **A**, no qual se mede o deslocamento horizontal do eixo, e um rígido em **B**, que só permite pequenos deslocamentos angulares. Sabendo-se que a a massa do eixo é desprezível face a da roda, e que $b \gg a$, pede-se:

- O valor da massa m de balanceamento a ser adicionada no plano **C**, a uma distância R_c do eixo ($m/2$ em cada face do aro), bem como sua posição angular medida no sentido anti-horário a partir da marca de disparo da foto-célula;
- sabendo-se que a roda montada deve ser balanceada para uma classe **ISO G40**, e que sua rotação máxima é **1800 rpm**, calcular o valor da tolerância admissível para a massa m de balanceamento;

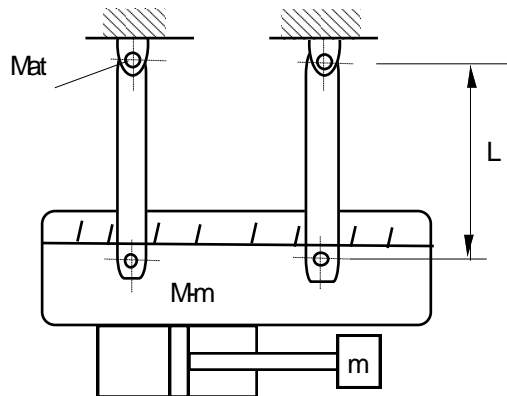
São dados: massa da roda $M = 15 \text{ kg}$; $a = 100 \text{ mm}$; $b = 600 \text{ mm}$; e $R_c = 200 \text{ mm}$;



2ª Questão: Um parque de diversões apresenta um “balanço excitado”, conforme esquematizado na figura. O balanço é formado por uma plataforma de massa total M , suspensa por quatro barras articuladas de comprimento L e massa desprezível. A plataforma contém um pistão acionado hidráulicamente de massa m , que pode ser deslocado em relação ao cilindro com movimento senoidal de amplitude a e frequência ω_f , ajustáveis segundo a vontade do “piloto”. Sabendo-se que o momento de atrito seco em cada uma das oito articulações é dado por

$M_{at} = 0,001 \cdot M \cdot g \cdot L$, pede-se:

- a equação diferencial completa do movimento de oscilação da plataforma;
- a frequência natural de oscilação da plataforma para pequenas amplitudes de oscilação;
- a amplitude do movimento de oscilação em função de ω_f .



3ª Questão: Um dos processos automáticos para inspecionar a suspensão de um veículo consiste em medir a variação da força de contato entre o pneu e um rolo excêntrico que gira a uma velocidade angular ω_f , enquanto o veículo é mantido parado. Sabendo-se que a suspensão correspondente a cada roda do veículo pode ser representada pelo sistema esquematizado na figura, onde a massa da suspensão (incluindo a roda) é m , a rigidez da mola da suspensão é k , o coeficiente do amortecedor é c , a rigidez de contato do pneu com o rolo é $k_p = 10.k$, a excentricidade do rolo é e , e a massa suspensa do veículo correspondente à roda em questão é $M = 6.m$

Pede-se:

- escrever as equações diferenciais dos movimentos verticais do cubo da roda e da massa suspensa M , supondo-se que o rolo está girando com velocidade angular ω_f
- admitindo-se que o veículo está sem amortecedor, calcular as frequências naturais do sistema;
- sabendo-se que o teste é realizado com velocidades angulares decrescentes, equacionar o valor mínimo de ω_f que provoca o descolamento instantâneo entre a roda e o rolo quando $c = 0$;

