



Mecânica I – PME3100

Aula 25

Dinâmica dos Sólidos - Exercícios

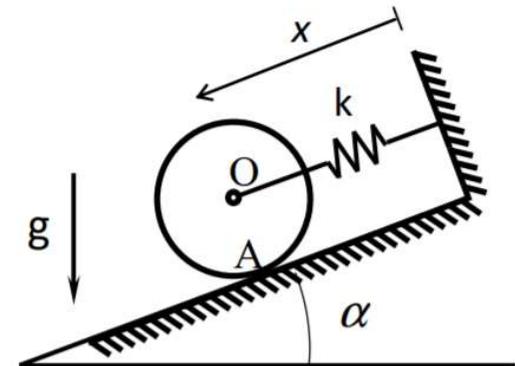


PME 3100 – MECÂNICA I – Terceira Prova – 26 de junho de 2015
Duração da Prova: 110 minutos (não é permitido uso de calculadoras)

1ª Questão (4,0 pontos)

A figura mostra um disco de centro O , massa m e raio R , que parte do repouso e rola sem escorregar em relação ao plano inclinado, sob ação da gravidade. O disco está conectado a uma parede por meio de uma mola de rigidez k . No instante inicial, $x = x_0$ e a mola não está deformada. Considerando instantes $t > t_0$, em que $x > x_0$ e a mola ainda não atingiu a sua deflexão máxima:

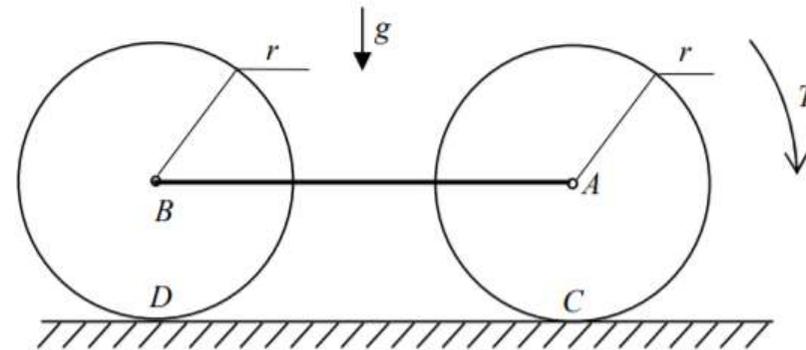
- Esboçar o diagrama de corpo livre do disco;
- determinar a energia cinética do disco em função da velocidade \dot{x} ;
- determinar o trabalho realizado pelos esforços aplicados ao disco em função de x ;
- determinar a aceleração angular $\ddot{\omega}$ do disco, em função de x .



**PME 3100 - Mecânica A (Reoferecimento)****Prova Substitutiva - Duração 120 minutos – 7 de julho de 2014**

Observação: Não é permitido o uso de equipamentos eletrônicos, tais como calculadoras, celulares e *tablets*.

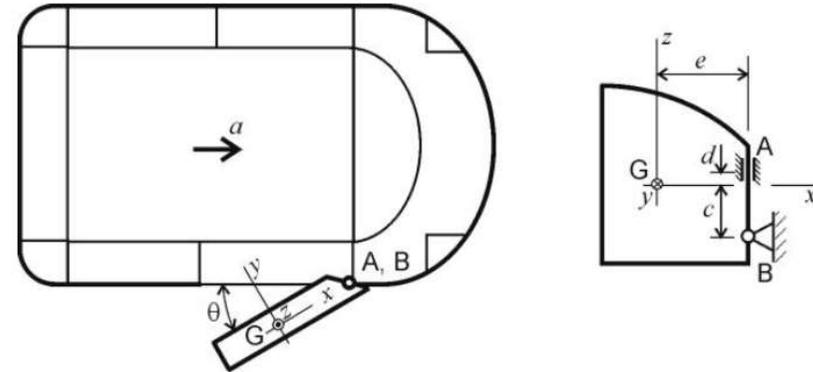
QUESTÃO 1 (4,0 pontos). Conforme indicado na figura, um momento T de módulo constante é aplicado ao disco de centro A , o qual está ligado a um disco idêntico de centro B por meio de uma barra delgada de massa desprezível. Sabe-se que ambos os discos, de raios e massas r e m , respectivamente, rolam sem escorregar.



- Construir os diagramas de corpo livre para os discos e para a barra;
- Usando os teoremas do movimento do baricentro (tmb) e do momento da quantidade de movimento (tma) escrever as equações de movimento para os discos e para a barra;
- Escrever as equações cinemáticas que vinculam os movimentos dos discos;
- A partir do sistema de equações obtidas nos itens (b) e (c) determinar as acelerações angulares dos discos e as reações horizontais nos pontos de contacto C e D .



Exercício Porta: Um automóvel está com a porta do passageiro aberta, e começa a se movimentar com aceleração a , conforme mostrado na figura. Essa porta tem centro de massa G e está montada na carroceria do carro através de uma articulação em B e um anel de eixo paralelo a Gz em A . O sistema de coordenadas (G, x, y, z) está fixo à porta, e são dados a massa M e os momentos e produtos de inércia dessa porta em relação aos eixos do sistema. No instante em que a porta está na posição θ , ela tem rotação $\vec{\omega}$ e aceleração rotacional $\vec{\dot{\omega}}$. Pedese, em função dos dados e usando o sistema (G, x, y, z) :

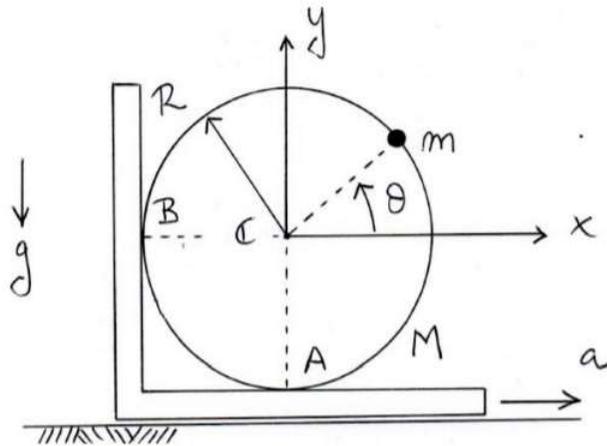


- obtenha as expressões de ω e $\dot{\omega}$ em função de θ ;
- determine os esforços em A e B , em função de $a, \theta, \omega, \dot{\omega}$.



E3 – P3 - 2019

QUESTÃO 3 (3,0 pontos). A figura mostra um disco homogêneo de massa M e raio R , em cuja periferia foi soldada uma pequena esfera de massa m . O disco é apoiado em uma base que se desloca, sobre o plano horizontal, com aceleração a . Despreze o atrito nos pontos de contato A e B, entre o disco e a base. Adote o sistema de coordenadas (C, x, y, z) , que apenas translada com o disco (o eixo Cx é paralelo ao plano horizontal e o plano xy é o plano médio do disco). Determine:



- o diagrama de corpo livre do sistema disco + esfera;
- o vetor posição $(G - C)$ do baricentro G do sistema;
- o momento de inércia I_{Cz} e o produto de inércia I_{Cxy} do sistema;
- a aceleração angular $\ddot{\theta}$ do sistema, em função de θ e dos demais dados.

Dado: $I_C = \frac{MR^2}{2}$ momento de inércia do disco com relação ao eixo z .

$$\vec{M}_O^{ext} = m(G - O) \wedge \vec{a}_O + \frac{d}{dt} (I_O \vec{\omega})$$

Aula 23 – slide 11



PERGUNTAS?

