



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

## Física Geral e Experimental I & XVIII

3ª Prova – 08/07/2011 – 9-11 horas

NOME \_\_\_\_\_

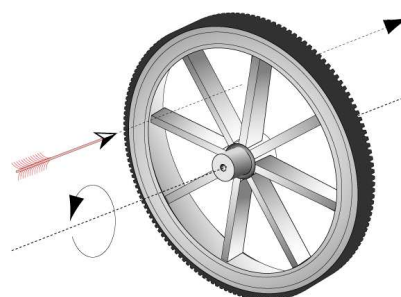
MATRÍCULA \_\_\_\_\_ TURMA \_\_\_\_\_ PROF. \_\_\_\_\_

**Lembrete:** Todas as questões deverão ter respostas desenvolvidas e demonstradas matematicamente.

**Utilize:**  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ;  $I_{cm}(\text{haste}) = \frac{1}{12} ML^2$

1. Uma roda tem oito raios de 30 cm de comprimento, igualmente espaçados. Ela está montada em um eixo fixo e gira a 2,5 rev/s. Você deseja atirar uma flecha de 20 cm de comprimento paralelamente ao eixo de rotação da roda, sem atingir qualquer um dos raios. Suponha que a flecha e os raios são muito finos.

- (a) (1,5) Qual é a menor velocidade que a flecha deve ter?  
(b) (1,0) O ponto entre o eixo e a borda da roda onde você mira tem importância? Caso sim, qual é a sua melhor localização?

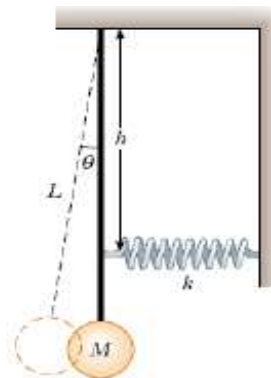


2. Uma haste fina e uniforme tem um comprimento de 2m e pode girar, sem atrito, em torno de um pino horizontal em uma de suas extremidades. Ela é abandonada a partir do repouso em uma posição angular  $\theta=40^\circ$  acima da horizontal. Determine:

- (a) (1) a velocidade angular da haste quando ela passa pela posição horizontal;  
(b) (0,5) a velocidade linear de sua extremidade no mesmo instante;  
(c) (1) a velocidade angular da haste quando ela passa pela posição vertical.

3. Um pêndulo é constituído de uma barra fina e massa desprezível de comprimento  $L$  e um corpo de massa  $M$  na sua extremidade. Tem uma mola de constante elástica  $k$  conectada a ele a uma distância  $h$  abaixo do ponto de sustentação.

Encontre a frequência angular do sistema para valores pequenos de amplitude  $\theta$ .



4. Uma barra homogênea de comprimento  $L=2 \text{ m}$  e massa  $M=1 \text{ kg}$  é fixa em uma de suas extremidades e pode girar livremente. Dois estudantes, a fim de saber quem arremessava objetos com maior velocidade, engenharam o seguinte desafio: eles atiram na extremidade da barra uma porção de massa plástica de 200g em forma de uma esfera de dimensões desprezíveis comparadas à barra. A bola de massa colide e gruda na extremidade da barra, fazendo-la girar até uma altura  $H$  em relação à extremidade da barra e pára. Um deles consegue arremessar a bola de massa com uma velocidade de 20m/s na direção e sentido mostrados na figura. Pergunta-se:

- (a) (0,5) O momento angular do sistema massa+barra em relação ao ponto O, em torno do qual a barra gira (ver figura), antes da colisão;
- (b) (0,5) O momento de inércia do sistema massa+barra em relação ao ponto O depois da colisão (quando estão grudados);
- (c) (0,75) Qual é a velocidade angular da barra logo após a colisão?
- (d) (0,75) Que altura H a massa atinge?

