



**FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**Disciplina:** Física  
**Cursos:** AG, EF & AE (1º Ano)

Maio/2018

Aula prática #5

**Dinâmica de Corpos Rígidos**

---

**1.** Uma haste fina de 1,0 m de comprimento tem massa desprezível. Há 5 corpos colocados ao longo dela, cada um com 1,0 kg e situados a 0, 25, 50; 75 e 100 cm, respectivamente de uma extremidade. Calcule o momento de inércia do sistema em relação a um eixo perpendicular à haste que passa por: (a) uma das extremidades; (b) segunda massa; (c) centro de massa; (d) verifique o teorema de Steiner.

**2.** Três massas de 3 kg cada estão nos vértices de um triângulo equilátero de 10 cm de lado.  
a) Calcule o momento de inércia do sistema em relação ao eixo perpendicular ao plano do triângulo que passa pelo centro de massa;  
b) Usando o teorema de Steiner, determine o momento de inércia do sistema em relação a um eixo perpendicular ao plano do triângulo que passa pelo vértice.

**3.** Dois discos de mesmo raio  $R = 0,40$  m e de massas  $m_1 = 7,0$  kg e  $m_2 = 21$  kg podem girar sem atrito em torno do mesmo eixo vertical (veja fig.1). Inicialmente ambos discos encontram-se em repouso. Sobre o primeiro disco, actua durante  $t = 3$  s, uma força tangencial e constante  $F = 28$  N. Depois o segundo disco é posto em contacto com o primeiro. Determinar a velocidade angular  $\omega$  final dos discos.

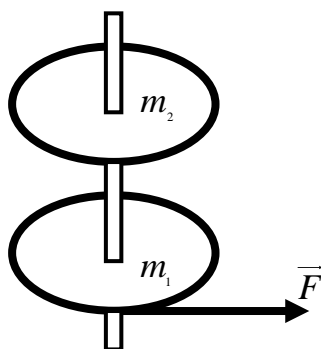


Fig.1

4. Considere o sistema da fig.2 com os seguintes dados:  $I_{CM(sistema)} = 6,0 \text{ kg.m}^2$ ,  $r = 0,30 \text{ m}$ ,  $R = 0,60 \text{ m}$ ,  $m_A = 50 \text{ kg}$  e  $m_B = 150 \text{ kg}$ . Determine:

- A aceleração angular do sistema;
- A tensão em cada fio.

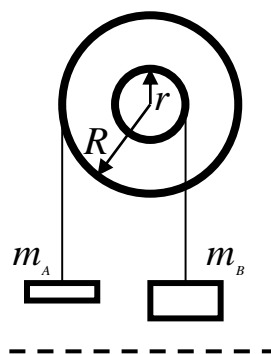


Fig.2

5. Uma esfera uniforme, de massa  $M = 5,0 \text{ kg}$  e raio  $R = 10 \text{ cm}$ , gira em torno de um eixo vertical sem atrito. Uma corda leve (massa desprezível), que passa em torno do “equador” da esfera e por uma polia (raio  $r = R$ ) tem, na outra extremidade, um pequeno objecto pendurado, de massa  $m = 0,50 \text{ kg}$ , como mostra a fig.3.

- Desenhe na figura todas as forças que actuam no sistema;
- Determine a aceleração do objecto, inicialmente em repouso. ( $I_{CM(polía)} = 0,003 \text{ kg.m}^2$ ;  $I_{CM(esfera)} = 2MR^2/5$ ).

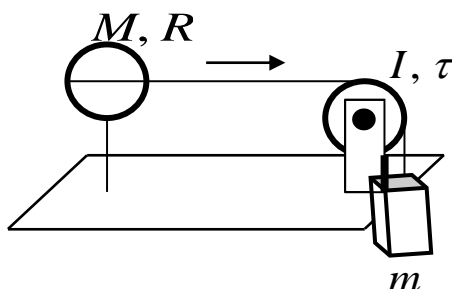


Fig.3

6. Um cilindro maciço desce rolando num plano inclinado partindo da altura  $h = 2 \text{ m}$ , como mostra a fig.5. determine a velocidade do cilindro ao atingir a base do plano.

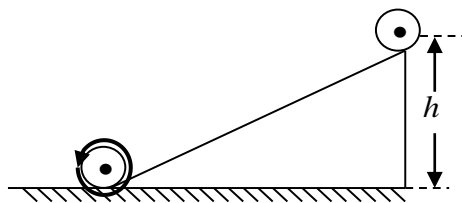


Fig.4

7. A polia da fig.5, de raio  $0,50 \text{ m}$  e massa de  $25 \text{ kg}$ , pode girar em torno de seu eixo horizontal. Um fio é enrolado à polia, tendo em sua extremidade livre, uma massa de  $10 \text{ kg}$ . Calcule: (a) a aceleração angular da polia; (b) A aceleração linear do corpo; (c) a tensão no fio.

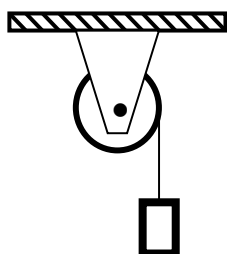


Fig.5

8. Calcule a aceleração do sistema da fig.6 sendo que o raio da polia é  $R$ , sua massa é  $M$ , e ela está girando devido ao atrito com o fio. Nesse caso,  $m_1 = 50 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 200 \text{ kg}$ ,  $M = 15 \text{ kg}$  e  $R = 10 \text{ cm}$ . ( $I_{CM} = 1/2MR^2$ ).

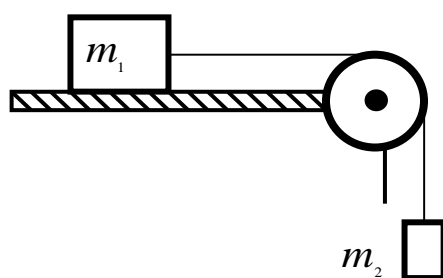


Fig.6

9. Uma roda girante está submetida a um torque de  $10 \text{ Nm}$  devido ao atrito em seu eixo. O raio da roda é  $0,60 \text{ m}$ , sua massa é  $100 \text{ kg}$  e ela está girando a  $175 \text{ rad.s}^{-1}$ . Determine: (a) quanto tempo leva a roda para parar; (b) quantas voltas ela dará antes de parar.

**10.** Uma roldana possui raio  $r = 15\text{cm}$  e momento de inércia em relação ao eixo de rotação central, igual a  $1,0 \times 10^5 \text{ g.cm}^2$ . sobre a periferia da roldana, aplica-se uma força tangencial que varia com tempo de acordo com a relação  $F = 2t + t^2$ , onde  $F$  está expresso em N e  $t$  em segundos. Sabendo-se que a roldana está inicialmente em repouso, determine: (a) o módulo do torque para  $t = 5 \text{ s}$ ; (b) a aceleração angular para  $t = 5 \text{ s}$ ; (c) a expressão da velocidade angular em função do tempo; (d) a velocidade angular para  $t = 5 \text{ s}$ ; (e) o valor da energia cinética de rotação para  $t = 5 \text{ s}$ .

**11.** O raio de uma moeda é de  $1 \text{ cm}$  e sua massa é de  $5 \text{ g}$ . Ela está rolando, sobre um plano inclinado, à razão de  $6 \text{ rps}$ . Determine: (a) sua energia cinética total; (b) a distância vertical da qual deveria cair para adquirir essa energia cinética.