



**NOME DO ALUNO** ..... **NOTA:**.....

**1ª Questão: (valor: 2,5)**

Um CD de música digital carrega dados, cada bite ocupando  $0,6\mu\text{m}$  ao longo de uma trilha espiral contínua indo da circunferência central do disco até a borda externa. Um aparelho de CD gira o disco no sentido anti-horário acima de uma lente à velocidade constante de  $1,30\text{ m/s}$ .

**(valor: 0,5)** (a) Encontre a velocidade angular necessária no início da gravação, no qual a espiral tem raio de  $2,30\text{ cm}$ .

**(valor: 0,5)** (b) Encontre a velocidade angular no final da gravação, em que a espiral tem raio de  $5,80\text{ cm}$ .

**(valor: 0,5)** (c) Uma gravação completa dura  $75\text{ min e }30\text{ s}$ . Encontre a aceleração angular média do disco.

**(valor: 0,5)** (d) Supondo que a aceleração seja constante, encontre o deslocamento angular total do disco enquanto ele toca.

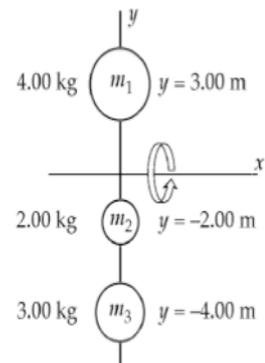
**(valor: 0,5)** (e) Encontre o comprimento total da trilha.

**2ª Questão: (valor: 2,0)**

Hastes rígidas de massa desprezível ao longo do eixo  $y$  ligam três partículas pequenas (figura ao lado). Se o sistema gira ao redor do eixo  $x$  com velocidade angular de  $2,0\text{ rad/s}$ , encontre:

**(valor: 1,0)** (a) O momento de inércia ao redor do eixo  $x$  e a energia rotacional total.

**(valor: 1,0)** (b) A velocidade tangencial de cada partícula e energia cinética total.



**3ª Questão: (valor: 2,0)**

a) **(valor: 1,0)** Um homem está em pé sobre uma plataforma giratória. Inicialmente, ele está com os seus braços abertos e gira com uma velocidade angular de  $0,25\text{ rev/s}$ . Depois ele aproxima os braços do corpo e a velocidade angular passa a ser de  $0,80\text{ rev/s}$ . Encontre a razão entre os momentos de inércia do homem nas condições inicial e final.

b) **(valor: 1,0)** Suponha que o combustível nuclear do Sol se esgote e ele sofra um colapso brusco, transformando-se numa estrela anã branca com diâmetro igual ao da Terra. Supondo que não haja perda de massa, qual seria o seu novo período de rotação, sabendo-se que o atual é de  $25\text{ dias}$ ? Suponha que o Sol e a anã branca sejam esferas uniformes. Dados:  $R_T = 6,37 \times 10^6\text{ m}$ ;  $R_s = 6,96 \times 10^8\text{ m}$ . O momento de inércia de uma esfera:  $I_{cm} = \frac{2}{5} MR^2$ .

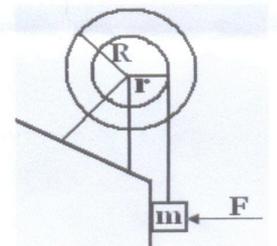
**4ª Questão: (valor: 2,5)**

Uma polia de raio externo  $R = 1,0\text{ m}$  e raio interno  $r = 0,25\text{ m}$ , tem aceleração angular de  $6\text{ rad/s}^2$  devido ao movimento para baixo de uma massa de  $m = 10\text{ kg}$ . A massa sofre a ação de uma força horizontal (ver figura) igual a  $20\text{ N}$ . O coeficiente de atrito entre a massa  $m$  e a parede vertical é  $0,2$ . Calcule:

**(valor: 1,0)** (a) O momento de inércia da polia.

**(valor: 1,0)** (b) A tensão na corda.

**(valor: 0,5)** (c) A aceleração linear da massa  $m$ .



**5ª Questão: (valor: 1,0)**

Uma esfera oca de raio  $R$  sobe rolando um plano inclinado de  $\theta$  graus. Na base do plano ela tem uma velocidade angular  $w$ . O momento de inércia do aro é  $I = \frac{2}{3}mR^2$ . Calcule: A distância que ela percorre ao subir o plano, em função de  $w$ ,  $R$ ,  $g$ , e  $\theta$ .