2 Lista de Exercícios Física Prof Reinaldo Haas

•1 Um carro se move a 80,0 km/h em uma estrada plana no sentido positivo de um eixo x. Cada pneu possui um diâmetro de 66 cm. Em relação a uma mulher que viaja no carro e em termos dos vetores unitários, qual é a velocidade $\vec{v}$ (a) no centro, (b) no alto e (c) na base de cada pneu e o módulo a da aceleração (d) no centro, (e) no alto e (f) na base de cada pneu? Em relação a uma pessoa sentada no acostamento da estrada e em termos dos vetores unitários, qual é a velocidade $\vec{v}$ (g) no centro, (h) no alto e (i) na base de cada pneu e o módulo da aceleração a (j) no centro, (k) no alto e (l) na base de cada pneu?

•2 Um automóvel que se move a 80 km/h possui pneus com 75,0 cm de diâmetro. (a) Qual é a velocidade angular dos pneus em relação aos respectivos eixos? (b) Se o carro é freado com aceleração constante e as rodas descrevem em 30 voltas completas (sem deslizamento), qual é o módulo da aceleração angular das rodas? (c) Que distância o carro percorre durante a frenagem?

••6 Uma esfera oca, com 0,15 m de raio e momento de inércia $I = 0{,}040\ \text{kg} \cdot \text{m}^2$ em relação a uma reta que passa pelo centro de massa, rola sem deslizar, subindo uma superfície com uma inclinação de 30° em relação à horizontal. Em uma certa posição inicial a energia cinética total da esfera é 20 J. (a) Quanto desta energia cinética inicial se deve à rotação? (b) Qual é a velocidade do centro de massa da esfera na posição inicial? Após a esfera ter se deslocado 1,0 m ao longo da superfície inclinada a partir da posição inicial, quais são (c) a energia cinética total e (d) a velocidade do centro de massa?

••8 Na Fig. 11-32, uma bola maciça de latão de massa 0,280 g rola suavemente ao longo do trilho quando é liberada a partir do repouso no trecho retilíneo. A parte circular do trilho tem um raio $R = 14{,}0$ cm e a bola tem um raio $r \ll R$. (a) Quanto vale h se a bola está na iminência de perder contato com o trilho quando chega ao ponto mais alto da parte curva do trilho? Se a bola é liberada a uma altura $h = 6{,}00R$, quais são (b) o módulo e (c) a orientação da componente horizontal da força que age sobre a bola no ponto Q?

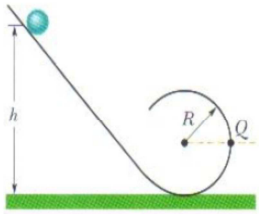

FIG. 11-32 Problema 8.

•18 Em 1980, um grande ioiô foi solto de um guindaste sobre a baía de San Francisco. O ioiô de 116 kg era formado por dois discos uniformes com 32 cm de raio, ligados por um eixo com 3,2 cm de raio. Qual foi o módulo da aceleração do ioiô (a) durante a descida e (b) durante a subida? (c) Qual foi a tensão na corda? (d) A tensão estava próxima do limite de resistência da corda, 52 kN? Suponha que você construa uma versão ampliada do ioiô (mesma forma e mesmos materiais, porém maior). (e) O módulo da aceleração do seu ioiô durante a queda será maior, menor ou o igual ao do ioiô de San Francisco? (f) E a tensão na corda?

•26 Um objeto de 2,0 kg, que se comporta como uma partícula, se move em um plano com componentes de velocidade $v_x = 30$ m/s e $v_y = 60$ m/s ao passar por um ponto de coordenadas (3,0, −4,0) m. Nesse instante, em termos dos vetores unitários, qual é o momento angular do objeto em relação (a) à origem e (b) ao ponto (−2,0, −2,0) m?

•28 No instante da Fig. 11-42, uma partícula P de 2,0 kg possui um vetor posição $\vec{r}$ de módulo 3,0 m e ângulo $\theta_1 = 45°$ e uma velocidade $\vec{v}$ de módulo 4,0 m/s e ângulo $\theta_2 = 30°$. A força $\vec{F}$, de módulo 2,0 N e ângulo $\theta_3 = 30°$, age sobre P. Os três vetores estão no plano xy. Quais são, em relação à origem, (a) o módulo, (b) a orientação do momento angular de P, (c) o módulo e (d) a orientação do torque que age sobre P?

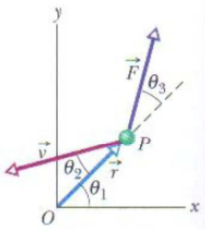

FIG. 11-42 Problema 28.

•34 Uma partícula sofre a ação de dois torques em relação à origem: $\vec{\tau}_1$ tem módulo 2,0 N · m e aponta no sentido positivo do eixo x; $\vec{\tau}_2$ tem módulo 4,0 N · m e aponta no sentido negativo do eixo y. Determine $d\vec{\ell}/dt$, onde $\vec{\ell}$ é o momento angular da partícula em relação à origem, em termos dos vetores unitários.

••42 Um disco com um momento de inércia de 7,00 kg · m² gira como um carrossel sob o efeito de um torque dado por $\tau = (5{,}00 + 2{,}00t)$ N · m. No instante $t = 1{,}00$ s, o momento angular do disco é 5,00 kg · m²/s. Qual é o momento angular do disco no instante $t = 3{,}00$ s?

•44 O rotor de um motor elétrico tem um momento de inércia $I_m = 2{,}0 \times 10^{-33}$ kg · m² em relação ao eixo central. O motor é usado para mudar a orientação da sonda espacial no qual está montado. O eixo do motor coincide com o eixo central da sonda; a sonda possui um momento de inércia $I_p = 12$ kg · m² em relação a desse eixo. Calcule o número de revoluções do rotor necessárias para fazer a sonda girar 30° em torno do eixo central.

••60 Uma plataforma horizontal com a forma de um disco circular gira sem atrito em torno de um eixo vertical que passa pelo centro do disco. A plataforma tem uma massa de 150 kg, um raio de 2,0 m e um momento de inércia de 300 kg · m² em relação ao eixo de rotação. Uma estudante de 60 kg caminha lentamente da borda da plataforma em direção ao centro. Se a velocidade angular do sistema é 1,5 rad/s quando a estudante está na borda, qual é a velocidade angular quando ela está a 0,50 m de distância do centro?

•••62 Uma bailarina começa um *tour jeté* (Fig. 11-20*a*) com uma velocidade angular ω_i e um momento angular formado por duas partes: $I_{\text{perna}} = 1{,}44\ \text{kg} \cdot \text{m}^2$ da perna estendida, que faz um ângulo $\theta = 90{,}0°$ com o corpo, e $I_{\text{tronco}} = 0{,}660$ kg · m² do resto do corpo (principalmente o tronco). Quando está quase atingindo a altura máxima suas duas pernas fazem uma ângulo $\theta = 30°$ com o corpo e sua velocidade angular é ω_f (Fig. 11-20*b*). Supondo que I_{tronco} permanece o mesmo, qual é a valor da razão ω_f/ω_i?

FIG. 11-55 Problema 61.

80 Uma bola maciça uniforme rola suavemente em um piso horizontal e depois começa a subir uma rampa com uma inclinação de 15°. A bola pára momentaneamente após ter rolado 1,50 m ao longo da rampa. Qual era sua velocidade inicial?