

Nona Lista de Exercícios de Física 1

(Momento Angular, Energia cinética de Rotação e Momento de Inércia)

IFUSP - 3 Novembro 2009

Exercício 1 Dois patinadores, cada um de massa $m = 60$ Kg, deslizando sobre uma pista de gelo com atrito desprezível, aproximam-se com velocidades iguais e opostas de valor $v = 5$ m/s, segundo retas paralelas, separadas por uma distância $d = 1,40$ m.

- Calcule o vetor momento angular do sistema e mostre que é o mesmo em relação a qualquer ponto e se conserva.
- Quando os patinadores chegam a $1,40$ m de distância um do outro, estendem os braços e dão as mãos, passando a girar em torno do centro de massa do sistema. Calcule a velocidade angular.
- Calcule a energia cinética do sistema antes e depois dos patinadores se unirem. Explique o resultado.

Resposta: (a) $\|l\| = 420$ Kg m²/s, perpendicular ao plano da trajetória; (b) $\omega = 7,14$ rad/s; (c) $T = 1500$ J

Exercício 2 Duas partículas de mesma massa m estão presas às extremidades de uma mola de massa desprezível, inicialmente com seu comprimento relaxado l_0 . A mola é esticada até que esse comprimento dobre e é solta depois de se comunicar velocidades iguais e opostas (v_0 e $-v_0$) às partículas, perpendicular à ação da mola. v_0 é tal que satisfaz $kl_0^2 = 6mv_0^2$ onde k é a constante da mola. Calcule as componentes radial v_r e tangencial v_θ da velocidade das partículas quando a mola volta a passar pelo seu comprimento relaxado.

Resposta: $v_r = 0$ e $v_\theta = 2v_0$

Exercício 3 Dois discos A e B estão ligadas por uma correia. O raio do disco B é três vezes maior que o de A. Qual seria a razão de seus momentos de inércia I_A/I_B se:

- ambas tivessem o mesmo momento angular?
- ambas tivessem a mesma energia cinética de rotação?

Hipóteses: Suponha que a correia não escorregue e que a massa seja distribuída uniformemente em cada disco.

Resposta: (a) $I_A/I_B = 1/3$; (b) $I_A/I_B = 1/9$.