Lista de Revisão de Física 1

(Preparando para a Segunda Prova - Capítulos 8, 10, 11 e 12 do 1º livro do Moysés)

IO - 12 Dezembro 2009

Exercício 1 *Considere uma caixa cúbica com interior vazio e cujas paredes tem densidade superficial* σ *uniforme e espessura desprezível. O lado* L *da caixa mede* 40 cm*. Dado que a caixa está aberta no topo, encontre as coordenadas de seu centro de massa com respeito a um sistema de coordenadas com eixos ao longo de três de suas arestas.*

Resposta. $(20\text{cm}, 20\text{cm}, 16\text{cm})$.

Exercício 2 *Um baú pesado está completamente preenchido por uma carga uniformemente distribuida, de modo que seu centro de massa coincide com o centro geométrico. O comprimento do baú é o dobro de sua altura. O baú esta sendo transportado em uma escada por duas pessoas,* A *e* B*, estando* A *mais em baixo. Supondo que o baú forme um ângulo* θ *com a horizontal, e que* A *e* B *apliquem força estritamente verticais no meio das arestas inferiores (ou seja, as forças* $\mathbf{F}_A$ *e* $\mathbf{F}_B$ *e a força peso* $\mathbf{P}$ *estão em mesmo plano), calculem*

(a) o torque das forças que atuam sobre o baú em relação ao ponto O *no centro da face inferior;*

(b) a fração do peso que cada pessoa carrega quando $\theta = 45°$.

Resposta. (b) $f_A = 3/4$ *e* $f_B = 1/4$.

Exercício 3 *Um cubo homogêneo de aresta* a *e massa* m *está em repouso sobre uma superfície horizontal rugosa. Uma força* $\mathbf{F}$ *é aplicada horizontalmente no meio de uma aresta superior não sendo, porém, suficiente para mover ou tombar o cubo.* (a) *Mostre que a força de atrito estático forma um par binário com a força* $\mathbf{F}$ *e calcule o torque exercido por este par (com relação a qualquer ponto)* (b) *Este torque é equilibrado pelo torque exercido pelo par formado pela normal (aplicada pela superfície em um ponto* P *da face inferior do cubo) e a força peso. Determine* P *quando* $\|\mathbf{F}\| = F = mg/3$. (c) *Qual o módulo máximo* F^* *de* $\mathbf{F}$ *acima do qual o cubo tombaria sobre a superfície?*

Resposta. (b) $x_P = 5a/6$; (c) $F^* = mg/2$.

Exercício 4 *(Ex. 14 do Capítulo* 11 *do 1º livro do Moysés: Regulador centrífugo) Um anel, de massa desprezível, pode deslizar sobre um eixo de forma que a distância de duas esferas de massa* $m = 200$ g*, em movimento de rotação em torno deste eixo, varie. Inicialmente, as massas estão a uma distância* $r = 15$ cm *do eixo e o sistema gira com velocidade angular* $\omega = 6$ rad/s*. Pressiona–se o anel para baixo até que a distância ao eixo aumente para* $r = 25$ cm. (a) *Qual é a nova velocidade angular?* (b) *Qual é o trabalho realizado sobre o sistema?.*

Resposta. (a) $\omega = 2,16$ rad/s; (b) $W = 0,104J$.

Exercício 5 *Uma partícula de massa m e velocidade inicial $\mathbf{v}_0$ colide tangencialmente com a borda de um disco de raio R e massa M distribuida uniformemente. O disco está inicialmente em repouso e pode girar livremente em torno de eixo passando pelo centro. Se a partícula ao colidir com o disco adere a este, determine: (a) A velocidade angular do disco (b) A energia cinética do disco em termos da energia cinética inicial.*

Resposta. (a) $\omega = v_0/R \cdot m/(m + M/2)$; (b) $T^{\mathrm{rot}} = mv_0^2/2 \cdot m/(m + M/2)$.

Exercício 6 *Um bloco de massa m, que pode deslizar sem atrito sobre um plano inclinado de inclinação θ em relação a horizontal, está ligado, por intermédio de um fio inextensivo, que passa por uma polia de raio R e massa M, a uma massa $m' > m$ suspensa. O movimento do sistema parte do repouso. Calcule, por conservação de energia, a velocidade do corpo suspenso após cair de uma altura h.*

Resposta. $\sqrt{2gh(m' - m\sin\theta)/(m' + m + M/2)}$.

Exercício 7 *Um cilindro maciço tem raio R, comprimento L e massa M. Duas cordas ideais estão enroladas em torno do cilíndro, proximo a suas extremidades. As pontas das cordas estão presas a ganchos no teto. O cilíndro é mantido na horizontal com as duas cordas exatamente verticais e, então, é abandonado. Assumindo que os fios desenrolam sem deslizamento, calcule: (a) a tração em cada corda; (b) a aceleração linear do cilíndro.*

Exercício 8 *Um pião cônico homogêneo de massa m tem raio da base R e altura h. Determine: (a) a posição do centro de massa ; (b) a velocidade angular Ω de precessão regular quando é colocado em rotação com velocidade angular ω, em torno de seu eixo de simetria, com a ponta apoiada no chão e eixo com inclinação θ em relação a vertical. (c) Qual é a força horizontal $\mathbf{F}$ de reação exercida sobre seu ponto de apoio? (d) Calcule Ω e $\|\mathbf{F}\|$ para $m = 300$ g, $R = 4$ cm, $h = 12$ cm, $\omega = 300$ rad/s e $\theta = 30°$.*

Resposta. (a) sobre o eixo a $3/4h$ do vértice; (b) $\Omega = 5gh/(2\omega R^2)$; (c) $\mathbf{F} = -3m\Omega^2 h \sin\theta/4\ \hat{\mathbf{r}}$ (d) $\Omega = 6,1$ rad/s e $\|\mathbf{F}\| = 0,51$ N.