

# Física 1 - FEP0111

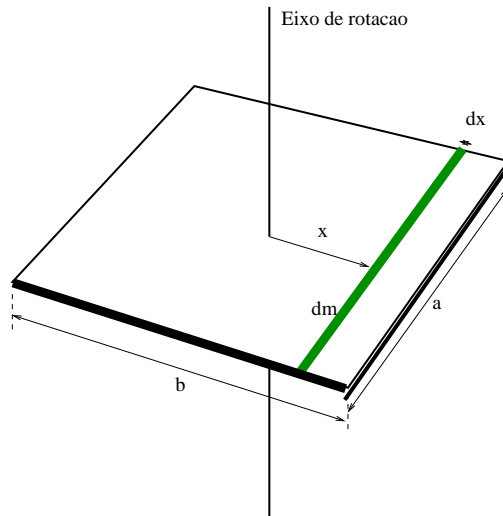
Lista 9 (noturno): 13/10/03

## Parte 1 (em classe)

1. Uma bola de boliche esférica uniforme é lançada, com velocidade inicial  $v_0$  horizontal e sem rotação inicial, sobre uma prancha horizontal, com coeficiente de atrito cinético  $\mu_c$ .
  - (a) Que distância  $d$  a bola percorrerá sobre a prancha até que comece a rolar sem deslizar?
  - (b) Quanto tempo  $t$  depois do lançamento isto ocorre?
  - (c) Qual é a velocidade  $v$  da bola neste instante?
2. Você viu que a inércia rotacional (momento de inércia) de uma haste delgada maciça e homogênea (em torno de um eixo que passa pelo seu centro) é calculada integrando-se ao longo de seu comprimento:

$$I = \int r^2 dm = \int r^2 \rho dV = \int x^2 \frac{M}{AL} A dx = \frac{M}{L} \int_{-L/2}^{L/2} x^2 dx = \frac{1}{12} ML^2$$

Podemos calcular a inércia rotacional de um corpo sólido decompondo-o em elementos infinitesimais de inércia rotacional conhecida. Por exemplo, suponha que tenhamos uma lâmina delgada retangular uniforme de comprimento  $a$  e largura  $b$  como mostra a figura abaixo. Desejamos calcular o momento de inércia em torno de um eixo perpendicular à lâmina, que passe pelo seu centro. A lâmina pode ser dividida em uma série de tiras, e cada uma delas pode ser considerada uma haste delgada.



- (a) Considere a tira de massa  $dm$ , comprimento  $a$  e largura  $dx$ . Escreva o valor de  $dm$  em função de  $M$ ,  $b$ , e  $dx$ .
- (b) Escreva a inércia rotacional  $dI$  da tira em torno do eixo (lembre-se do teorema dos eixos paralelos)
- (c) Substitua  $dm$  e resolva a integral, mostrando que, nesse caso,  $I = \frac{1}{12}M(a^2 + b^2)$ .  
Note que esse resultado é independente da espessura da lâmina. Qual seria o momento de inércia dessa mesma lâmina, se ela não fosse "delgada"?

## Parte 2 (em casa)

1. Calcule o momento de inércia de uma placa retangular de lados  $a$ ,  $b$  e  $c$  em torno de um eixo que passe por um de seus vértices e seja perpendicular à face maior do bloco.
2. Um alçapão quadrado, de lado  $a$  e massa  $M$ , está levantado verticalmente, em equilíbrio sobre as dobradiças, quando é levado a cair por uma ligeira trepidação. Desprezando-se o atrito, que velocidade angular terá adquirido ao bater no chão?
3. Uma mesa de coquetel tem um tampo giratório, que é uma tábua circular de raio  $R$  e massa  $M$ , capaz de girar com atrito desprezível em torno do eixo vertical da mesa. Uma bola de massa  $m \ll M$  e velocidade  $v$ , disparada por um convidado que abusou dos coquetéis, numa direção horizontal, vai-se encravar na periferia da tábua.
  - (a) Qual é a velocidade angular de rotação adquirida pela tábua?
  - (b) Que fração da energia cinética inicial é perdida no impacto?
4. Uma esfera oca uniforme gira em torno de mancais verticais sem atrito. Uma corda de massa desprezível passa pelo equador da esfera e sobre uma polia; ela está presa a um pequeno objeto que pode cair livremente sob a influência da gravidade. (a) Qual será a velocidade do objeto após esse ter caído uma distância  $h$  a partir do repouso? (b) Qual a tensão na corda?

