

# F-128 – Física Geral I

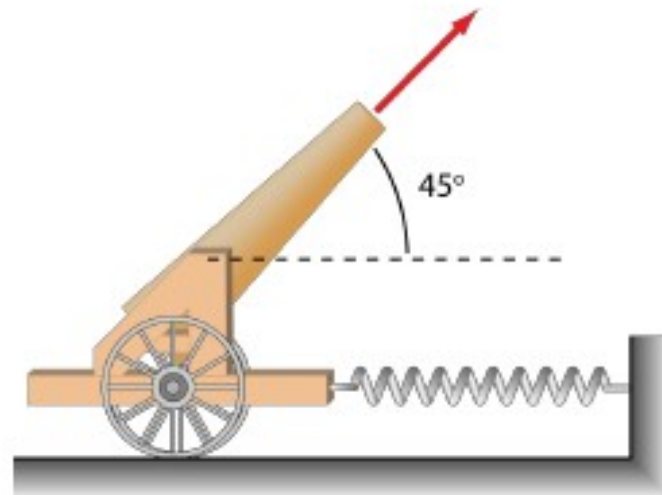
Aula exploratória 08

UNICAMP – IFGW

# Exercício 01

Um canhão é firmemente fixado a uma base, a qual pode se mover ao longo de trilhos horizontais. Essa base é presa por uma mola de constante  $k=6,25 \cdot 10^4 \text{ N/m}$  a uma parede rígida. O canhão dispara um projétil de massa  $m = 200 \text{ kg}$  a uma velocidade de  $v_0 = 125 \text{ m/s}$ , em relação ao solo, fazendo um ângulo de  $45^\circ$  acima da horizontal.

- Se a massa do canhão juntamente com a da base é de  $M = 5000 \text{ kg}$ , encontre a velocidade de recuo do canhão.
- Determine a distensão máxima da mola.
- Determine a força máxima que a mola exerce sobre o canhão.



# Exercício 01 - Gabarito

a) Usando a conservação do momento linear.

$$V_c = -3,54 \text{ m/s}$$

b) Conservando a energia mecânica do sistema.

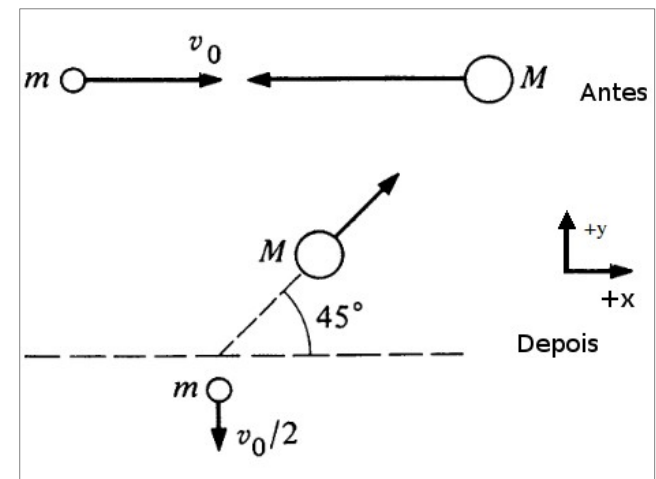
$$x_{\text{máx}} = 1 \text{ m}$$

c)  $F_{\text{máx}} = 6,25 \times 10^4 \text{ N}$

# Exercício 02

Uma partícula de massa  $m$  e velocidade inicial  $v_0$  colide elasticamente com uma partícula de massa  $M$  desconhecida que está vindo em direção contrária, como é mostrado na figura ao abaixo. Depois da colisão  $m$  tem velocidade  $v_0/2$  em um direção a  $90^\circ$  com respeito a direção incidente e  $M$  se movimenta na direção mostrada.

- a) Quais grandezas são conservadas nesta colisão?
- b) Escreva uma expressão para a componente  $y$  da velocidade final da partícula de massa  $M$  em termos de  $m$ ,  $M$  e  $v_0$ .
- c) Qual é a velocidade inicial da partícula de massa  $M$  em termos da componente calculada no item anterior?
- d) Qual é a razão entre as massas  $M/m$ ?



# Exercício 02 - Gabarito

a) Energia cinética e momento linear.

b) Conservando o momento linear na direção  $y$ .

$$v_{yM} = \frac{mv_0}{2M}$$

c) Conservando o momento linear na direção  $x$ .

$$v_{iM} = \frac{mv_0}{2M}$$

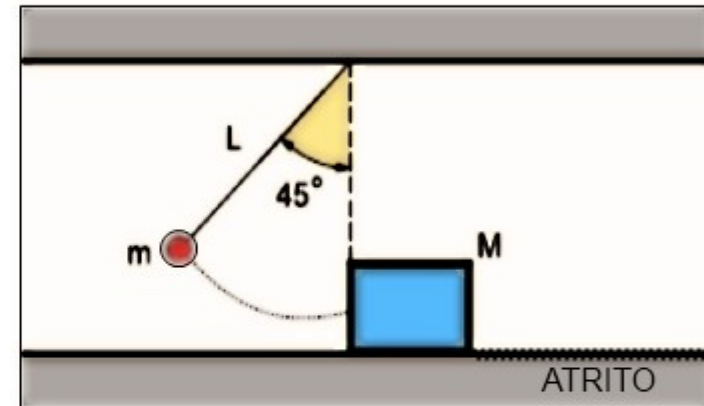
d) Conservando a energia cinética do sistema.

$$\frac{M}{m} = \frac{1}{3}$$

# Exercício 03

Quando solto na posição de  $45^\circ$  (mostrada na figura), um pêndulo simples de massa  $m$  comprimento  $L$  colide com um bloco de massa  $M$ . Após a colisão, o bloco desliza sobre uma superfície rugosa, cujo coeficiente de atrito cinético é igual a 0,3. Considere que no retorno, após a colisão, o pêndulo alcança um posição angular máxima de  $30^\circ$ .

- a) Encontre as energias inicial e final do corpo de massa  $m$ . Elas diferem? Justifique.
- b) Encontre a velocidade do corpo de massa  $m$  imediatamente antes e imediatamente depois da colisão.
- c) Qual grandeza se conserva nessa colisão? Qual a velocidade do corpo de massa  $M$  após a colisão?
- d) Essa colisão poderia ser elástica? Explique.
- e) Encontre a distância  $d$  percorrida pelo bloco de massa  $M$  após a colisão.



# Exercício 03 - Gabarito

a) A energia potencial em cada instante é:

$$U_i = mgh = mgL(1 - \cos(45^\circ)) = \frac{L}{2}(2 - \sqrt{2})mg$$

$$U_f = mgh' = mgL(1 - \cos(30^\circ)) = \frac{L}{2}(2 - \sqrt{3})mg$$

b) Conservando a energia mecânica antes e após o impacto.

$$v_{antes} = \sqrt{(2 - \sqrt{2})gL}$$

$$v_{depois} = \sqrt{(2 - \sqrt{3})gL}$$

c) Conservando o momento linear.

$$V = \frac{m}{M} [\sqrt{(2 - \sqrt{2})gL} + \sqrt{(2 - \sqrt{3})gL}]$$

# Exercício 03 - Gabarito

d) Vejamos se existe uma condição onde  $K_i = K_f$ .

Essa condição acontece quando:  $\frac{M}{m} \approx 5$

e)  $W = \Delta K = -f_{at} d \Rightarrow d \approx 2,8 \frac{m^2 L}{M^2}$