

Sistemas isolados e sistemas conservativos

- Aula 41 / Apostila 6

1. Sistema mecanicamente isolado

$$\vec{Q}'_{sistema} = \vec{Q}_{sistema}$$

$$\vec{I}_{sistema} = \vec{I}_{ext} + \vec{I}_{int} = \Delta\vec{Q}_{sistema} = 0$$

0
0 (sempre)

- $\vec{F}_{ext} = \vec{0}$ (não há forças externas)
- $\vec{R}_{ext} = \vec{0}$ (as forças externas se equilibram)
- $F_{int} \gg F_{ext}$ (forças externas desprezíveis)

Impulso de uma força

$$\vec{I}_F = \vec{F} \cdot \Delta t$$

Quantidade de movimento

$$\vec{Q} = m \cdot \vec{v}$$

Dica: corpos soltos



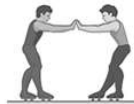
Exemplos:

- Colisões



$$\vec{R}_{ext} = \vec{0}$$

- Patinadores



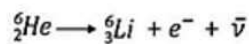
$$\vec{R}_{ext} = \vec{0}$$

- Explosões



$$F_{int} \gg F_{ext}$$

- Decaimentos



$$F_{int} \gg F_{ext}$$

- Disparos



$$F_{int} \gg F_{ext}$$

- Foguetes



$$\vec{F}_{ext} = \vec{0}$$

2. Sistema conservativo

$$\tau = 0 \quad \text{Forças não conservativas} \quad \longrightarrow \quad E'_m(\text{sistema}) = E_m(\text{sistema})$$

- não existem forças não conservativas
 - as forças não conservativas se equilibram
 - as forças não conservativas são perpendiculares ao deslocamento
- ou
- Só existem forças conservativas \rightarrow só existe o trabalho das forças conservativas

Forças conservativas (FC)

- Força peso
- Força elástica
- Força elétrica

Forças não conservativas (FNC)

- As outras

Energia mecânica

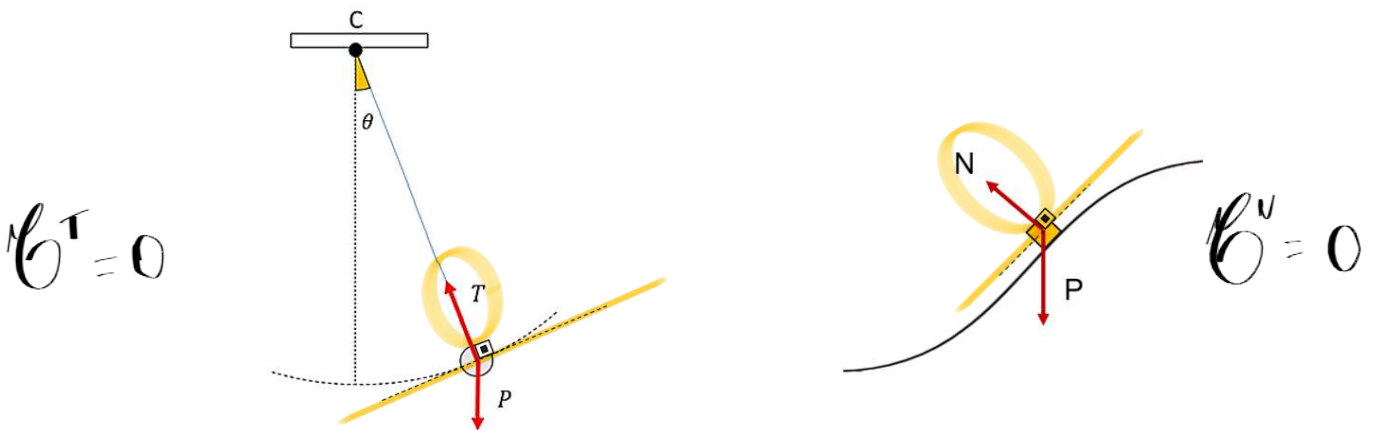
$$E_m = E_c + E_p$$

Energias cinética e potenciais

- $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
- $E_{p \text{ grav}} = m \cdot g \cdot h$
- $E_{p \text{ elástica}} = \frac{1}{2} k \cdot x^2$
- $E_{p \text{ elétrica}} = \frac{k \cdot Q \cdot q}{r}$

Exemplos:

- as forças não conservativas são perpendiculares ao deslocamento



Adiantando a aula 43

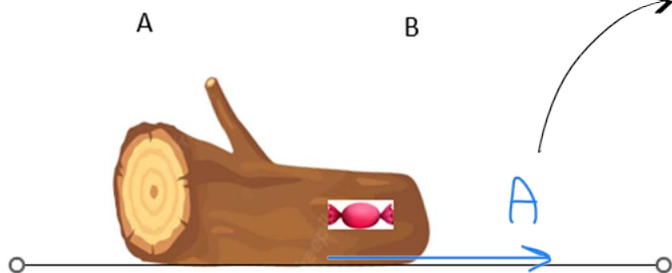
- Colisão inelástica \rightarrow máxima perda $E_{cinética}$ (corpos grudados no final)
- Colisão parcialmente elástica \rightarrow perda $E_{cinética}$
- Colisão perfeitamente elástica / elástica \rightarrow sem perda de $E_c \rightarrow E_{c(f)} = E_{c(i)}$

Exercícios da apostila

1. (Unesp-SP) Um madeireiro tem a infeliz ideia de praticar tiro ao alvo disparando seu revólver contra um tronco de árvore caído no solo. Os projéteis alojam-se no tronco, que logo fica novamente imóvel sobre o solo. Nessa situação, considerando um dos disparos, pode-se afirmar que a quantidade de movimento do sistema projétil-tronco

- a) não se conserva, porque a energia cinética do projétil se transforma em calor.
- b) se conserva e a velocidade final do tronco é nula, pois a sua massa é muito maior do que a massa do projétil.
- c) não se conserva, porque a energia não se conserva, já que o choque é inelástico.
- d) se conserva, pois a massa total do sistema projétil-tronco não foi alterada.

→ e) não se conserva, porque o sistema projétil-tronco não é isolado.



①

o sist. não é mec. isolado

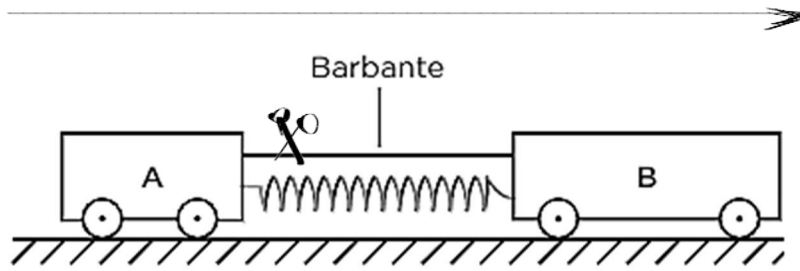
$$Q'_{sis} \neq Q_{sis}$$

②

$$Q_{sis} \neq 0$$

$$Q'_{sis} = 0$$

2. (Fuvest-SP) Um corpo A com massa M e um corpo B com massa $3M$ estão em repouso sobre um plano horizontal sem atrito como mostra a figura a seguir. Entre eles existe uma mola, de massa desprezível, que está comprimida por meio de um barbante tensionado que mantém ligados os dois corpos. Num dado instante, o barbante é cortado e a mola distende-se, empurrando as duas massas, que dela se separam e passam a se mover livremente. Designando-se por T a energia cinética, pode-se afirmar que:



- a) $9T_A = T_B$
- b) $3T_A = T_B$
- c) $T_A = T_B$
- d) $T_A = 3T_B$
- e) $T_A = 9T_B$

$$Q'_{\text{sis}} = Q_{\text{sis}}$$

$$m \cdot v_A' + 3m \cdot v_B' = 0$$

$$m v_A' = -3m v_B'$$

$$\therefore v_A' = -3v_B'$$

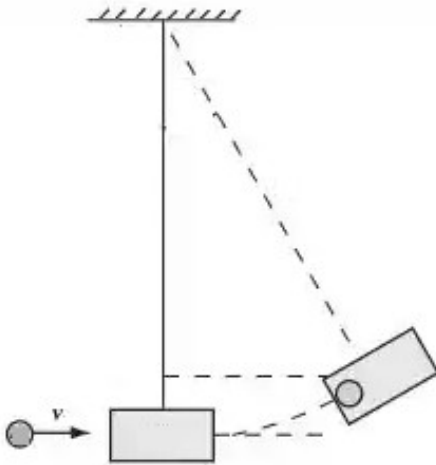
$$E_c^A = \frac{m \cdot v_A'^2}{2} = \frac{m \cdot (-3v_B')^2}{2} = \frac{9 m v_B'^2}{2} = 3 \cdot \frac{3 m v_B'^2}{2} = 3 \cdot E_c^B$$

$$E_c^B = \frac{3m \cdot v_B'^2}{2}$$

$$\therefore E_c^A = 3E_c^B$$

Exercício do Caio

1. Considere um pêndulo balístico de massa 10 kg inicialmente em repouso e um projétil de massa 100 g que atinge o pêndulo com velocidade de 202 m/s (figura 1). Sabendo que o projétil ficou alojado no pêndulo, calcule a altura atingida pelo conjunto (figura 2).



Respostas

Da apostila: 1) E 2)D

Do Caio: 0,2 m

Tarefa recomendada pelo Caio

Caderno de Estudos 3 – Física – Mecânica newtoniana – Capítulo 25

TM: 11 a 14

TC: 15 a 18

TD: 19 e 20