

## 4. Princípio da conservação da energia mecânica

Em um sistema conservativo,  $\tau_{F_{\text{não conservativas}}} = 0$ . Logo:

$$E'_{M_{\text{Sist}}} = E_{M_{\text{Sist}}}$$

Se o sistema for constituído por  $n$  corpos:

$$E'_{M_A} + E'_{M_B} + \dots + E'_{M_n} = E_{M_A} + E_{M_B} + \dots + E_{M_n}$$

Unidade de energia no SI:  $[E] = \text{J}$ .

### EM CLASSE DESENVOLVENDO HABILIDADES

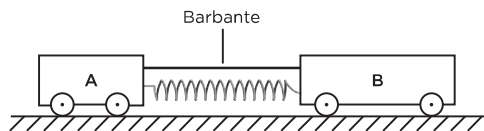
**1** (Unesp-SP) Um madeireiro tem a infeliz ideia de praticar tiro ao alvo disparando seu revólver contra um tronco de árvore caído no solo. Os projéteis alojam-se no tronco, que logo fica novamente imóvel sobre o solo. Nessa situação, considerando um dos disparos, pode-se afirmar que a quantidade de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

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

Considerando que a pergunta se refere ao intervalo de tempo compreendido entre o instante imediatamente anterior à colisão entre o projétil e o tronco, e o instante em que o tronco para de se mover, conclui-se que o sistema projétil + tronco:

- não é mecanicamente isolado, já que a quantidade de movimento antes da colisão corresponde à quantidade de movimento do projétil e é não nula, e após a colisão a quantidade de movimento do sistema é nula;
- não é conservativo, pois a energia mecânica antes da colisão corresponde à energia mecânica do projétil, e após a colisão ela é nula.

**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  $T_A$  a energia cinética, pode-se afirmar que:



- $9T_A = T_B$
- $3T_A = T_B$
- $T_A = T_B$
- $T_A = 3T_B$
- $T_A = 9T_B$

O sistema é mecanicamente isolado.

$$m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B = m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B$$

Como ambos os corpos estão em repouso antes de o barbante ser cortado:

$$M \cdot v'_A + 3M \cdot v'_B = 0 \Rightarrow v'_A + 3 \cdot v'_B = 0 \Rightarrow v'_A = -3 \cdot v'_B$$

Utilizando a definição de energia cinética:

$$T_A = \frac{m_A \cdot (v'_A)^2}{2} \Rightarrow T_A = \frac{M \cdot (-3v'_B)^2}{2} \Rightarrow T_A = 4,5 \cdot M \cdot (v'_B)^2$$

$$T_B = \frac{m_B \cdot (v'_B)^2}{2} \Rightarrow T_A = \frac{3M \cdot (v'_B)^2}{2} \Rightarrow T_A = 1,5 \cdot M \cdot (v'_B)^2$$

$$\text{Logo, } T_A = 3T_B$$