

Energia Mecânica

A energia pode manifestar-se na natureza em diferentes formas: elétrica, atômica, nuclear, mecânica, etc. A energia do universo é constante. Ela não pode ser criada nem destruída. O que ocorre é a transformação de uma forma de energia em outra. Por exemplo: quando ligamos um chuveiro elétrico, a energia elétrica é transformada em energia térmica. O nosso objetivo é o estudo da energia mecânica (E_m), que pode manifestar-se na forma cinética (E_c) ou potencial (E_p) sendo:

$$E_m = E_c + E_p$$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \text{ (sendo } \underline{m} \text{ a massa do corpo e } \underline{v} \text{ sua velocidade)}$$

$$E_p = \begin{cases} mgh & \text{(energia potencial gravitacional)} \\ \frac{1}{2} kx^2 & \text{(energia potencial elástica)} \end{cases}$$

$h \rightarrow$ altura do corpo de massa \underline{m} , em relação a um lado referencial

$k \rightarrow$ constante elástica do corpo elástico (somente os corpos elásticos podem armazenar energia potencial elástica)

$x \rightarrow$ deformação sofrida pelo corpo elástico

Unidade de energia no S.I

$$U (E) = \text{Joule (J)}$$

Teorema das energias cinéticas

“O trabalho realizado pela resultante das forças que atuam sobre um corpo, na direção do movimento, é igual à variação da sua energia cinética.”

Sabemos que:

$$\sigma = F \cdot d$$

Mas, $F = ma$, logo:

$$\sigma = m a d \quad (1)$$

A equação de Torricelle estabelece que:

$$V^2 = V_0^2 + 2 a d$$

$$\text{Ou } ad = \frac{V^2 - V_0^2}{2} \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1), temos:

$$\sigma = m \left(\frac{V^2 - V_0^2}{2} \right) \therefore \sigma = \frac{1}{2} m V^2 - \frac{1}{2} m V_0^2$$

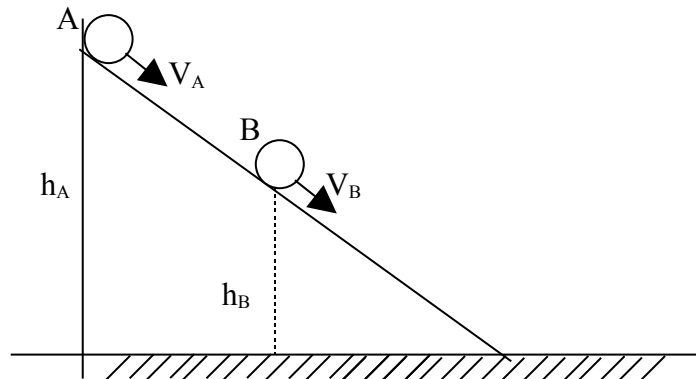
energia cinética final

energia cinética inicial

$$\sigma = E_c - E_{c0} \therefore \sigma = \Delta E_c$$

Conservação da Energia Mecânica

Desprezando as perdas devido ao atrito e resistência do ar, o campo gravitacional é considerado conservativo logo, num corpo em movimento no campo gravitacional a energia mecânica é conservada.



Consideremos a esfera da figura deslizando sem atrito, no vácuo, do ponto A para B. Pela conservação da energia mecânica, teremos:

$$E_{m_A} = E_{m_B}$$

$$E_{c_{1A}} + E_{p_{1A}} = E_{c_{1B}} + E_{p_{1B}}$$

$$\frac{1}{2} m V_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m V_B^2 + m g h_B$$

Exercícios:

1) Um corpo de 0,10kg de massa cai de uma altura de 3m sobre um monte de areia. Se o corpo afunda 3 cm, antes de parar, qual é o módulo da força constante que a areia exerceu sobre o corpo.

Resp: 98 N

2) Um corpo de massa 0,5 kg adquire velocidade em função de tempo de acordo com a lei: $V = 6 + 2t$ (no S.I). Calcule a energia cinética do corpo no instante $t = 4s$.

Resp: 49J

3) Lança-se um corpo de massa 200g verticalmente para cima com velocidade de 72 km/h. Adotando $g = 10m/s^2$ e desprezando os atritos, determine a energia cinética do corpo nos instantes 1s e 3s.

Resp: 10J e 10J

4) Um corpo se movimenta com velocidade de 40km/h. Que velocidade precisa adquirir para dobrar sua energia cinética?

Resp: $40\sqrt{2}$ Km/h

5) Um veículo de massa 840kg percorre uma estrada horizontal e reta a 72km/h. Subitamente são aplicados os freios, reduzindo-se a velocidade para 36km/h. determine o trabalho realizado pela força resistente.

Resp: $-1,26 \cdot 10^5$ J

6) Um corpo de massa 6kg está sob a ação de uma força resultante e intensidade 33N que atua no sentido do movimento. Sabendo que num determinado instante a velocidade do corpo é de 7 m/s, determine sua velocidade após percorrer 16m.

Resp: 15 m/s

7) Uma bola de massa 0,2kg atinge uma placa de madeira de 20cm de espessura, com velocidade de 40m/s. A resistência total que a placa opõe à penetração da bala é constante e igual a 200N. Pergunta-se:

a) a bala atravessou a placa. **R: sim**

b) em caso afirmativo, calcule a velocidade ao sair da placa. **Resp: $20\sqrt{3}$ Km/h**

8) Um corpo de massa 4kg é abandonado de um ponto situado a 500 m do solo. Determine sua energia potencial em relação ao solo nos instantes 1s, 8s e 10s. Adote $g = 10\text{m/s}^2$.

Resp: 19800J, 7200J e zero

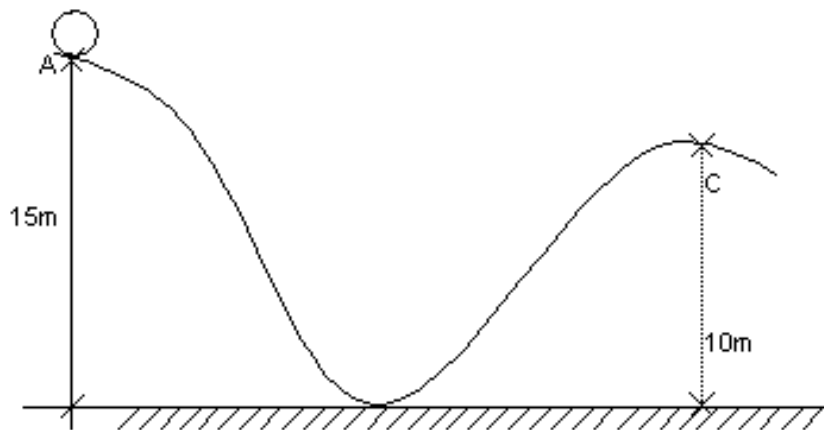
9) Uma mola de constante elástica 600 N/m é comprimida 0,01 m por um corpo de massa 10g. Determine a energia potencial adquirida pelo.

Resp: 0,03J

10) Um corpo com massa 10kg é lançado verticalmente para cima, com velocidade de 40m/s. Admitindo $g = 10\text{m/s}^2$, determine a altura alcançada pelo corpo quando sua energia cinética está reduzida de 80% do seu valor inicial.

Resp: 64m

11) A figura representa um conjunto de planos perfeitamente lisos onde deve mover-se uma bola de massa 2kg. A bola é abandonada em repouso no ponto ^a



Determine a velocidade da bola no ponto C. Adote $g = 10\text{m/s}^2$.

Resp: 10m/s