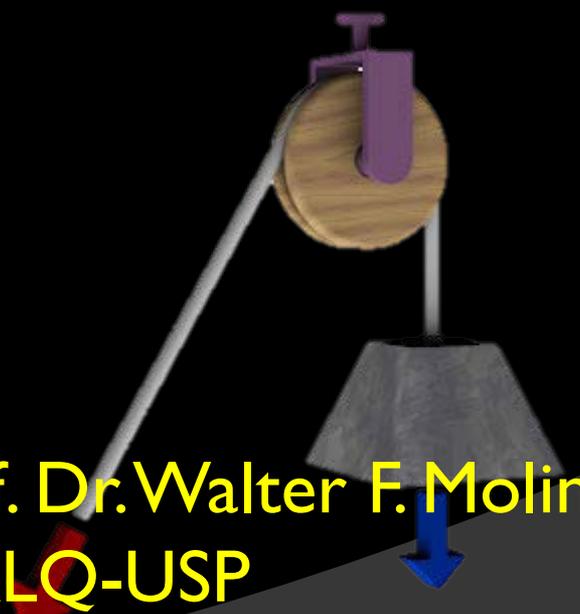
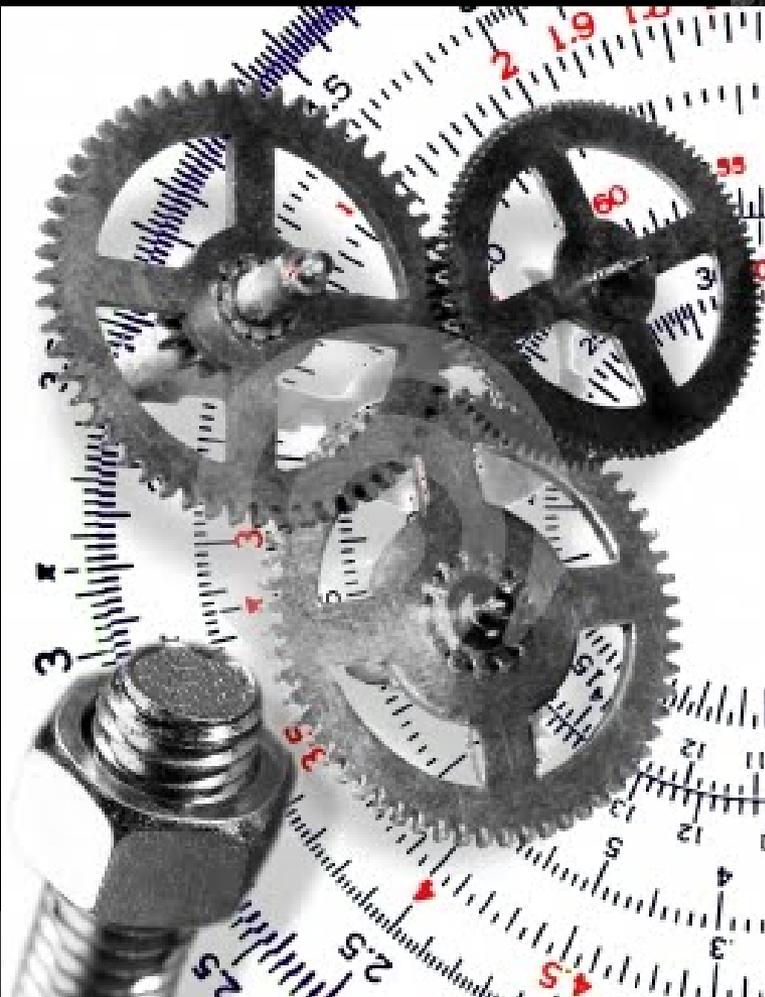
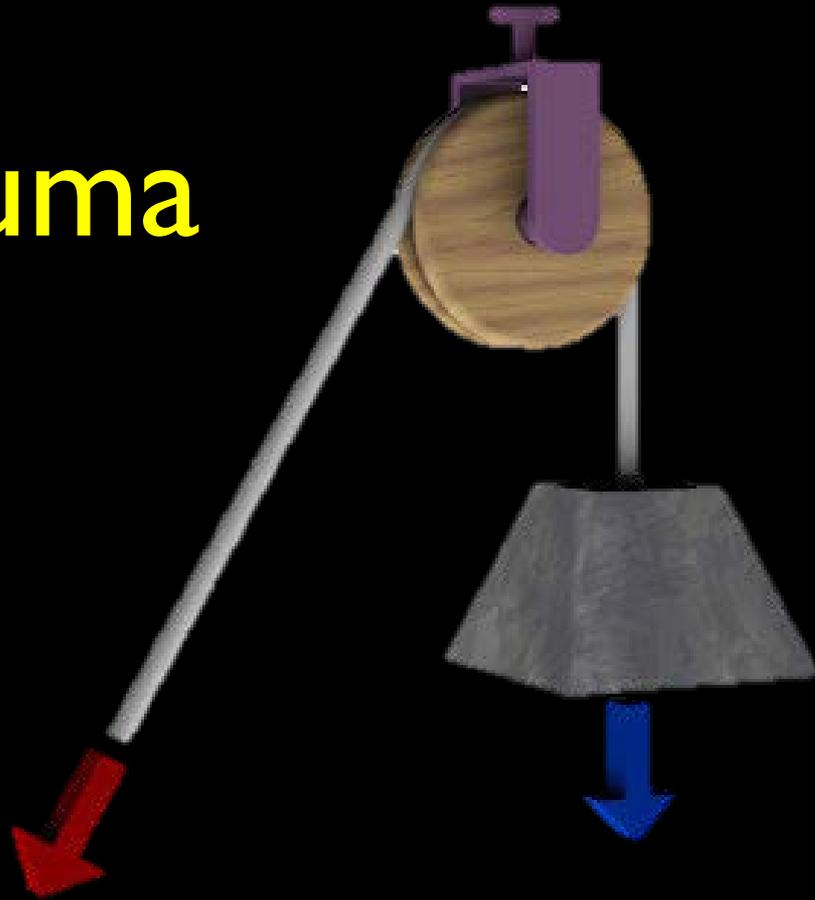


NOÇÕES BÁSICAS SOBRE TRABALHO E ENERGIA



Prof. Dr. Walter F. Molina Jr
ESALQ-USP
Dpto Eng. Biossistemas - 2013

O que é uma
FORÇA ?



Força Potente

Força Resistente

$$F = m \cdot a$$

• QUANTIDADE DE MOVIMENTO

Quantidade de Movimento (Q) é a relação direta entre a massa (m) de um corpo material e sua velocidade de deslocamento (v) num dado referencial.

$$Q = m \cdot v$$

•IMPULSO

Impulso (I) é a variação da quantidade de movimento de uma partícula.

$$I = Q_f - Q_i = \Delta Q$$

Considerando a massa (m) da partícula constante, a sua quantidade de movimento variará de acordo com a velocidade. Então, podemos escrever:

$$Q_i = m \cdot v_i \qquad Q_f = m \cdot v_f$$

Assim:

$$\Delta Q = m \cdot (v_f - v_i) = m \cdot \Delta v$$

Do estudo dos movimentos (cinemática):

$$s_f = s_i + v_i t + a \frac{t^2}{2} \quad \text{e...}$$

$$v_f = v_i + at \quad \text{Portanto...}$$

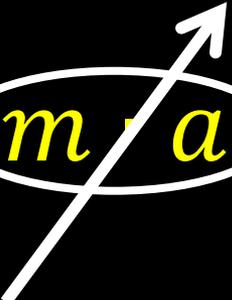
$$v_f - v_i = \Delta v = at$$

Então, como visto...

$$\Delta Q = m \cdot \Delta v \quad \text{e...} \quad \Delta v = at$$

Temos...

$$F = m \cdot a \quad \text{e...}$$

$$\Delta Q = m \cdot a \cdot t \quad I = \Delta Q$$


$$I = F \cdot t$$

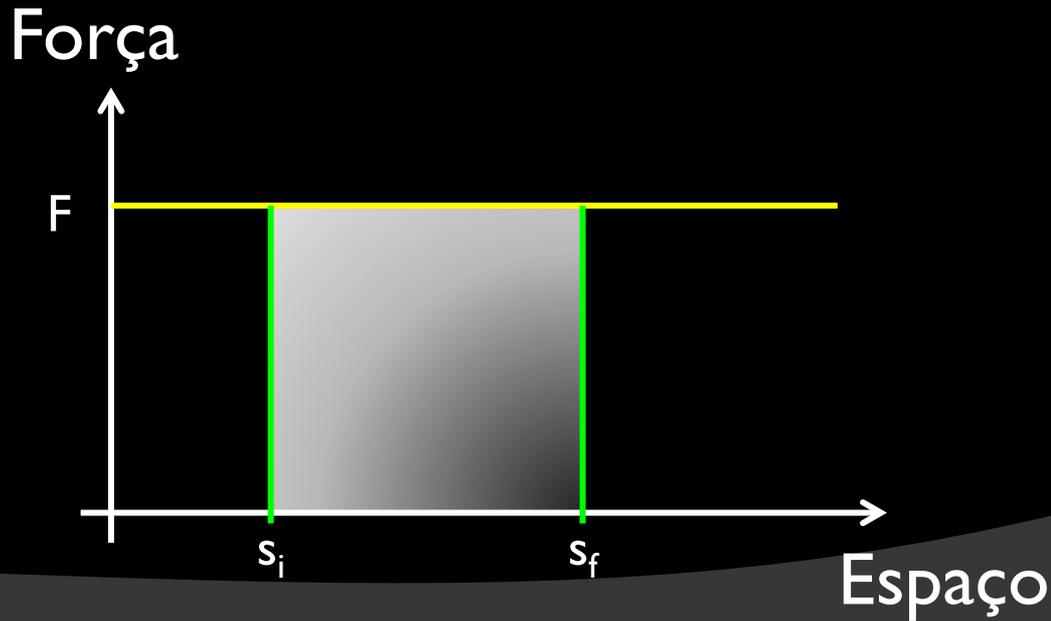
•ENERGIA

A ENERGIA acumulada num sistema credita-
lhe a possibilidade de gerar movimento

• TRABALHO

TRABALHO (τ) é a medida física das transformações na quantidade de energia de um dado sistema.

Num movimento retilíneo seria:



$$F \cdot \Delta s = \tau$$

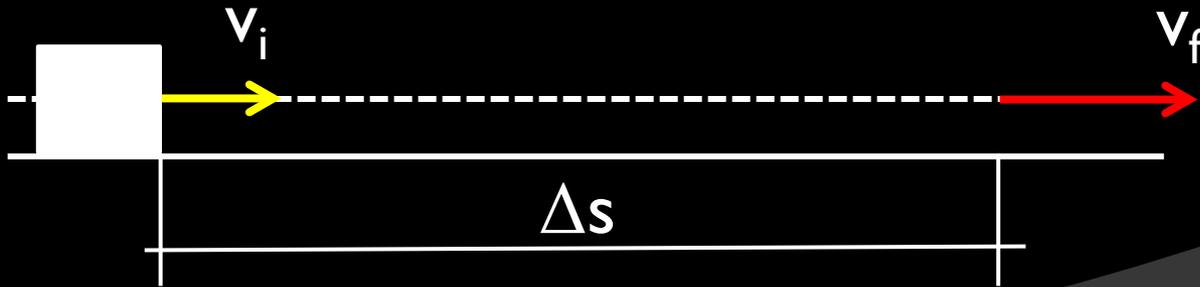
• ENERGIA CINÉTICA

A ENERGIA CINÉTICA (E_c) pertencente a um sistema é função do movimento de suas partes e está relacionada diretamente com sua massa

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

• TEOREMA DA ENERGIA CINÉTICA

O TRABALHO TOTAL (τ) de todas as forças atuantes num sistema físico é relação direta da variação da Energia Cinética (E_c) deste sistema.



Do estudo dos movimentos (cinemática):

$$s_f - s_i = \Delta s = v_i t + a \frac{t^2}{2} \quad \text{e...}$$

$$v_f - v_i = \Delta v = at$$

$$\Delta s = v_i t + \frac{(v_f - v_i)t}{2}$$

$$\Delta s = v_i t + \frac{(v_f - v_i)t}{2}$$

$$\Delta s = t \left(v_i + \frac{v_f - v_i}{2} \right)$$

$$\Delta s = t \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right)$$

$$v_f - v_i = at \quad \longrightarrow \quad t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$\Delta s = t \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right)$$

$$\Delta s = \frac{(v_f + v_i)(v_f - v_i)}{2a}$$

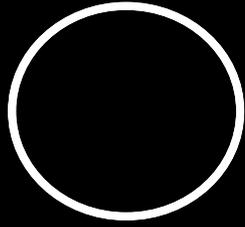
$$\Delta s = \frac{(v_f + v_i)(v_f - v_i)}{2a}$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta s$$

EQUAÇÃO DE TORRICELLI

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta s$$

$$\tau = F \cdot \Delta s$$


$$= \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a}$$

$$\tau = m \cdot a \cdot \Delta s = m \cdot \frac{v_f^2 - v_i^2}{2}$$

$$\tau = m \cdot \frac{v_f^2 - v_i^2}{2}$$

$$\tau = \frac{mv_f^2}{2} - \frac{mv_i^2}{2}$$

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$\tau = \Delta E_c$$

• POTÊNCIA

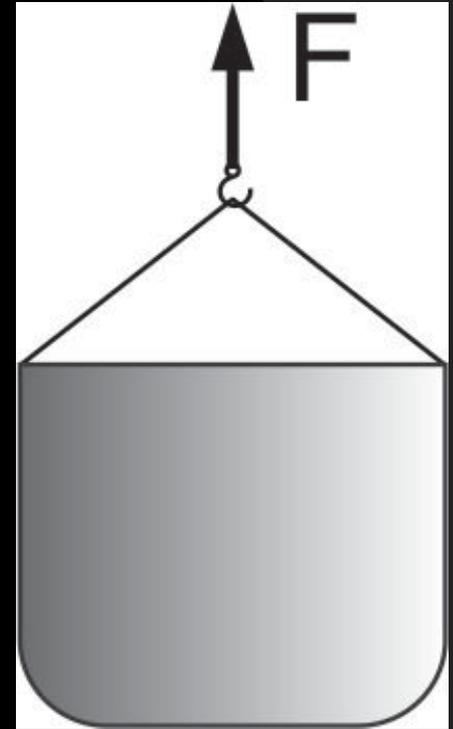
É a medida da rapidez com que uma força (F) transforma ou transfere energia

$$P = \frac{\tau}{t} = \frac{F \cdot \Delta s}{t}$$

$$P = F \cdot v$$

EXERCÍCIOS

A figura ao lado representa um big bag cuja massa é de 348kg. O material deve ser içado a 5m de altura, a partir do solo, o mais rápido possível para abastecer uma semeadora, de forma a minimizar a perda de tempo de operação da maquinaria agrícola. Sabe-se que a corda utilizada suporta um esforço máximo de 4000N. Qual o tempo mínimo que será gasto na operação ?



Considerando que fosse possível realizar a operação no menor tempo possível, qual seria a potência necessária no sistema hidráulico do trator utilizado?