Energia

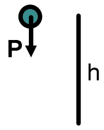
Como já vimos, a energia será a capacidade de se realizar trabalho. Portanto se um corpo possui energia então ele terá a capacidade de realizar um trabalho.

Para o nosso estudo, iremos nos reter apenas a alguns tipos de energia. Energia pontencial gravitacional, energia potencial elástica, energia cinética e a energia mecânica.

ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

Como vimos na seção anterior, o corpo quando se encontra na altura **h**, dizemos que a força peso tem a capacidade de realizar um trabalho igual a **m.g.h**. Podemos então falar que o corpo quando se encontra na altura **h** ele terá uma capacidade de realizar trabalho, portanto ele terá uma energia denominada de **energia potencial gravitacional** que será igual ao trabalho que o corpo poderá realizar ao cair. Portanto a energia potencial gravitacional de um corpo que se encontra a uma altura **h** do solo é dada por:

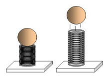
$$\boxed{E_P = m \cdot g \cdot h}$$



$E_p = m \cdot g \cdot h$

Se você fizer uma força contra o peso para que o corpo suba, ele então terá uma energia potencial aumentada. O acréscimo desta energia será igual ao trabalho que você realizou sobre o corpo. Portanto podemos escrever que o trabalho realizado sobre o corpo é igual a variação da energia potencial sofrida pelo corpo.

$$\boxed{\tau = \Delta E_P = E_{Pf} - E_{Pi}}$$



obs. As forças conservativas quando realizam um trabalho negativo significa que a energia potencial está aumentando. Note que no exemplo que eu dei, quando o corpo está subindo a força peso realiza um trabalho negativo. Sendo assim o corpo ganha altura e logicamente ganhará também energia potencial. Já quando o corpo está descendo, o peso realiza um trabalho positivo. A altura diminui e por conseqüência a energia potencial gravitacional também diminui.

set 16-10:36

Exercícios de aprendizagem:

1/2 - Um corpo com massa de 20 kg está a 5 m do solo de um certo planeta. Sua energia potencial é igual a 250 J. Calcule a aceleração da gravidade no planeta.

$m = 20\,kg$

$h = 5\,m$

$E_p = 250\,J$

$g = ?$

$E_p = m \cdot g \cdot h$

$250 = 20 \cdot g \cdot 5$

$g = \frac{25\cancel{0}}{10\cancel{0}}$

$\boxed{g = 2{,}5\,m/s^2}$

2/2 - Um corpo com massa de 2 kg está a 1,5 m do solo. Em seguida ele é levado a uma altura de 3 m do solo. Calcule o trabalho recebido pelo corpo. $g = 10\,m/s^2$

$m = 2\,kg$

$h_0 = 1{,}5\,m$

$h = 3\,m$

$\tau = ?$

$\tau = \Delta E_p$

$\tau = E_{P_f} - E_{P_i}$

$\tau = mgh - mgh_i$

$\tau = m \cdot g\,(h - h_i)$

$\tau = 2 \cdot 10\,(3 - 1{,}5)$

$\tau = 20 \cdot 1{,}5$

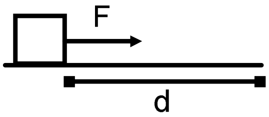
$\boxed{\tau = 30\,J}$

set 12-08:15

ENERGIA CINÉTICA

Um corpo em movimento tem a capacidade de realizar trabalho. Portanto dizemos que um corpo em movimento tem ENERGIA, e esta energia será denominada de ENERGIA CINÉTICA (energia de movimento)

Consideremos uma partícula submetida a ação de uma força resultante **F** . O trabalho que esta força irá realizar durante um deslocamento **d** será dado por: $\tau = F \cdot d$



$$\tau = F \cdot d \qquad F = m \cdot a$$

$$\tau = m \cdot a \cdot d \qquad v^2 = v_0^2 + 2ad$$

$$\tau = m \cdot \left(\frac{v^2 - v_0^2}{2}\right) \qquad v^2 - v_0^2 = 2ad$$

$$ad = \frac{v^2 - v_0^2}{2}$$

$$\tau = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

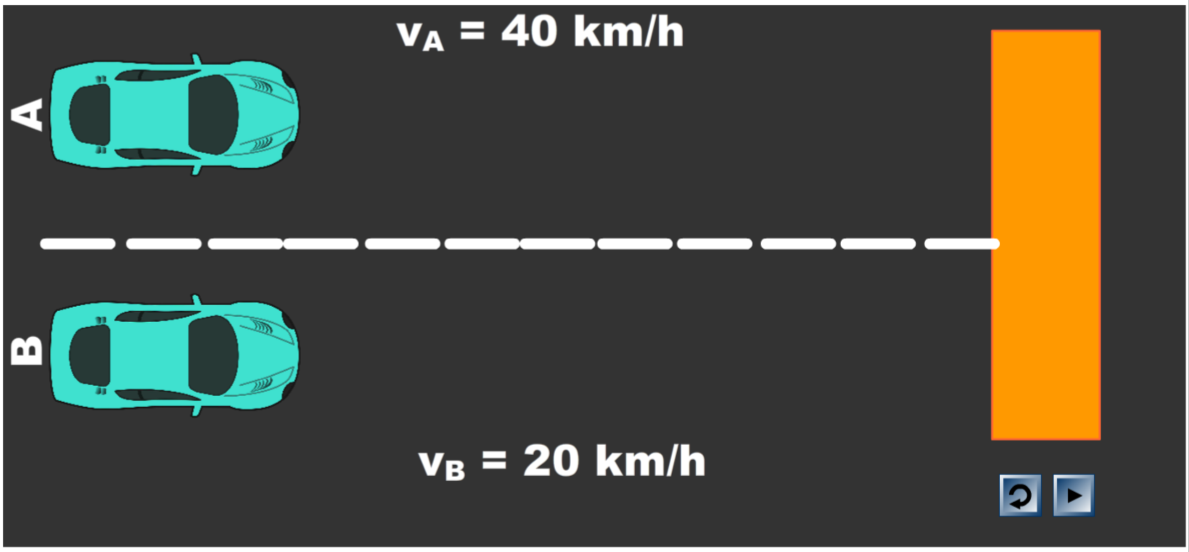
$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

$$\boxed{\tau = E_{cf} - E_{ci}}$$

$\boxed{E_c = \frac{mv^2}{2}}$ ⟶ Energia Cinética

$\boxed{\tau = \Delta E_c}$ ⟶ Teorema da Energia Cinética

set 16-11:30



set 12-14:20

Exercício de aprendizagem:

1/1 - Um corpo de 10 kg parte do repouso sob a ação de uma força constante paralela à trajetória e 5s depois atinge a velocidade de 15 m/s. Determine sua energia cinética no instante 5s e o trabalho da força, suposta única, que atua no corpo no intervalo de 0s a 5s.

$m = 10\,kg$
$V_0 = 0$
$t = 5\,s$
$v = 15\,m/s$

$E_c = \frac{m v^2}{2}$

$E_c = \frac{10 \cdot 15^2}{2}$

$E_c = 5 \cdot 225$

$\boxed{E_c = 1.125\,J}$

$\tau = \Delta E_c$

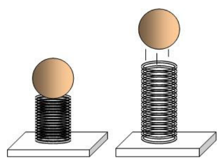
$\tau = \frac{m v^2}{2} - \cancel{\frac{m v_0^2}{2}}$

$\boxed{\tau = 1125\,J}$

R: E_c = 1.125J ζ = 1.125J

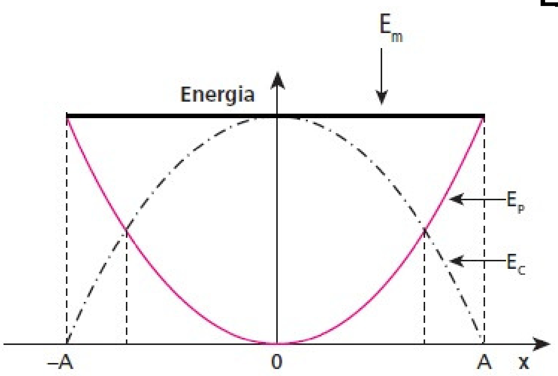
set 10-11:33

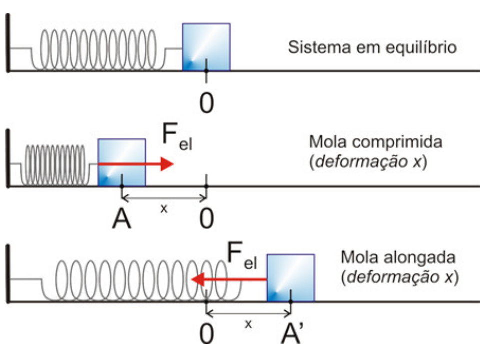
ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA



Como a força elástica é uma força conservativa e o trabalho da força elástica, quando se comprime a mola é negativo, isto significa que a mola irá adquirir uma energia potencial que denominamos de **energia potencial elástica.** Esta energia fica acumulada na mola e ela passa ter a capacidade de realizar um trabalho igual a $\tau_{el} = k.x^2/2$. Portanto podemos concluir que a energia potencial armazenada na mola é dada por:

$$\boxed{E_{P_{el}} = \frac{k x^2}{2}}$$





set 16-11:00

Exercícios de aprendizagem:

1/2 - Calcule a energia potencial elástica armazenada numa mola de constante elástica k = 1 000 N/m, quando ela está:
a) comprimida elasticamente de x = 20 cm;
b) relaxada.

$k = 1000\ N/m$

$x = 20cm = 0,2\ m$

a) $E_{Pel} = \frac{kx^2}{2}$

$E_{Pel} = \frac{1000 . 0,2^2}{2}$

$E_{Pel} = 1000 . 0,02$

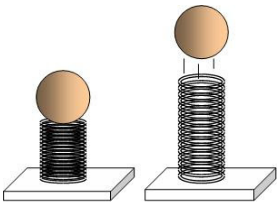
$\boxed{E_{Pel} = 20\ J}$

b) $x = 0$

$E_{Pel} = \frac{kx^2}{2}$

$\boxed{E_{Pel} = 0}$

2/2 - Suponha que a mola do exercício anterior seja colocada na vertical comprimida dos mesmos 20 cm e sobre ela um corpo de massa 1 kg. Liberada a mola, ela jogará o corpo para cima. Desprezando qualquer suposto atrito e adotando g = 10 m/s^2, qual será a altura que o corpo alcançará?



$E_{Pel_i} = E_{Pg_f}$

$20 = mgh$

$20 = 1 . 10 . h$

$\boxed{h = 2\ m}$

set 16-11:00

ENERGIA MECÂNICA

Energia mecânica $\mathbf{E_m}$ de um sistema de corpos é a soma de todas as energias presentes no sistema. Energias potenciais (gravitacionais e elásticas) e energia cinética. Para sistemas que agem forças conservativas podemos dizer que a
Energia Mecânica inicial é igual a Energia Mecânica final.

$$\boxed{E_M = E_c + E_P}$$

$$\boxed{E_{Mi} = E_{Mf}}$$

obs. Na maioria dos problemas envolvendo Energia Potencial e Energia Cinética , pode-se considerar que $E_{mi} = E_{mf}$, ou seja $E_{ci} + E_{pi} = E_{cf} + E_{pf}$. Caso exista alguma força dissipativa, por atrito, acrescenta-se o trabalho dessa força dissipativa à E_{mf} , para que se continue valendo a igualdade. Sendo assim pode-se ter:

$$\boxed{E_{mi} = E_{mf} + E_d}$$

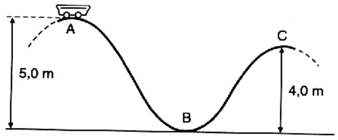
set 16-11:41

Exercícios de aprendizagem:

1/6 - (FUVEST) - Numa "montanha-russa", um carrinho com 300 kg de massa é abandonado do repouso de um ponto **A**, que está a 5,0 m de altura. Supondo que o atrito seja desprezível, pergunta-se:

$g = 10\,m/s^2$

a) O valor da velocidade do carrinho no ponto B.
b) A energia cinética do carrinho no ponto C, que está a 4,0 m de altura.



$m = 300\,kg$

$V_{0A} = 0$

$h_A = 5\,m$

a) $E_{MA} = E_{MB}$

$\cancel{E_{cA}} + E_{PA} = E_{cB} + \cancel{E_{PB}}$

$\cancel{m} g h_A = \frac{\cancel{m} V_B^2}{2}$

$V_B = \sqrt{2 g h_A}$

$V_B = \sqrt{2.10.5}$

$\boxed{V_B = 10\,m/s}$

b) $E_{MA} = E_{MC}$

$\cancel{E_{cA}} + E_{PA} = E_{cC} + E_{PC}$

$m g h_A = E_{cC} + m g h_C$

$300.10.5 = E_{cC} + 300.10.4$

$E_{cC} = 15.000 - 12.000$

$\boxed{E_{cC} = 3.000\,J}$

set 12-09:47