



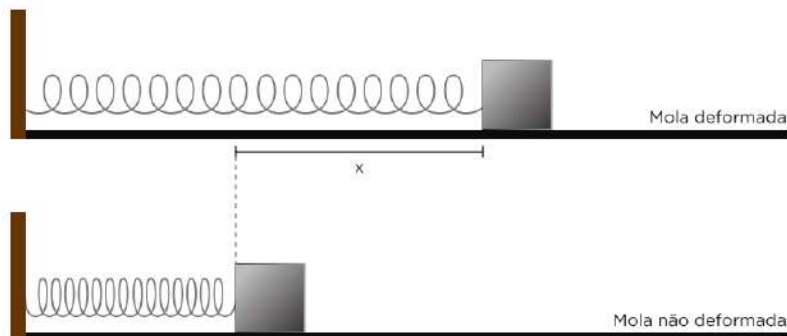
Buscar

Ocultar
anotaçõesLista
de...

Desenhar

Marcar
textoMais
anotações

6. Energia potencial elástica ($E_{\text{Pelást}}$)



$$E_{\text{Pelást}} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

Unidade no SI: $[E_{\text{Pelást}}] = \text{J}$

EM CLASSE DESENVOLVENDO HABILIDADES

1 O químico francês Charles François de Cisternay du Fay foi o primeiro a descrever a atração e repulsão de corpos eletrizados, em termos dos sinais positivos e negativos das cargas elétricas. Segundo du Fay, considerando apenas ações elétricas, corpos eletrizados com cargas elétricas de mesmos sinais se repelem, enquanto corpos eletrizados com cargas elétricas de sinais opostos se atraem. Com base nisso, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Quando dois corpos eletrizados com cargas positivas são afastados, a energia potencial do sistema diminui e o movimento é espontâneo.
- II. Quando dois corpos eletrizados com cargas negativas são aproximados, a energia potencial do sistema diminui e o movimento é forçado.
- III. Quando dois corpos eletrizados com cargas opostas são aproximados, a energia potencial do sistema aumenta e o movimento é espontâneo.
- IV. Quando dois corpos eletrizados com cargas opostas são afastados, a energia potencial do sistema aumenta e o movimento é forçado.

A análise das afirmações acima permite classificá-las em verdadeiras (V) ou falsas (F), na seguinte ordem:

- a) V, V, F, F.
- b) F, V, F, V.
- c) V, F, F, V.**
- d) V, F, F, F.
- e) V, V, F, V.

• Caso os corpos sejam eletrizados com cargas elétricas de mesmos sinais, a força elétrica é de repulsão. Dessa forma, o movimento espontâneo é o de afastamento, e, nesse caso, a energia potencial elétrica diminui. O movimento de aproximação seria forçado e a energia potencial elétrica aumentaria.

• Caso os corpos sejam eletrizados com cargas elétricas de sinais opostos, a força elétrica é de atração. Dessa forma, o movimento espontâneo é o de aproximação, e, nesse caso, a energia potencial elétrica diminui. O movimento de afastamento seria forçado e a energia potencial elétrica aumentaria.



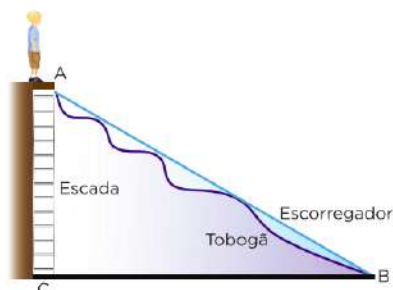
Buscar

Ocultar
anotaçõesLista
de...

Desenhar

Marcar
textoMais
anotações

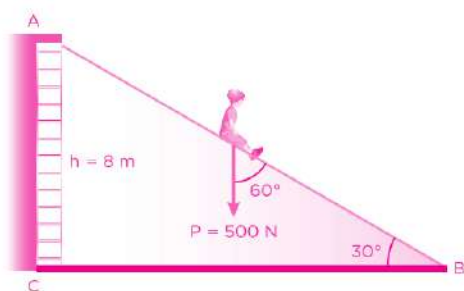
- 2** Em um parque de diversões há um brinquedo onde da mesma altura partem um escorregador de formato retilíneo, que forma 30° com a horizontal, e um tobogã, de formato ondulado. Ambos terminam no mesmo ponto no chão.



Na figura estão indicados os pontos A, no início do escorregador e do tobogã, B, no final deles, e C, na parte mais baixa da escada. Um garoto de massa 50 kg encontra-se no ponto A, a 8 metros de altura. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Calcule o trabalho da força peso aplicada no garoto, caso ele decida descer pelo escorregador do ponto A até o ponto B.

A figura a seguir ilustra o garoto descendo o escorregador e a força peso aplicada nele.



Como o peso é constante:

$$\tau_p^{A \rightarrow B} = P \cdot \Delta s_{AB} \cdot \cos 60^\circ$$

A partir do triângulo ABC:

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{\Delta s_{AB}} \Rightarrow \Delta s_{AB} = \frac{8}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \Delta s_{AB} = 16 \text{ m}$$

Assim:

$$\tau_p^{A \rightarrow B} = 500 \cdot 16 \cdot \frac{1}{2}$$

$$\therefore \tau_p^{A \rightarrow B} = 4000 \text{ J}$$

- b) Calcule o trabalho da força peso aplicada no garoto, caso ele desista de escorregar e resolva descer a escada, partindo do ponto A, e depois caminhar até o ponto B.

$$\tau_p^{A \rightarrow B} = \tau_p^{A \rightarrow C} + \tau_p^{C \rightarrow B}$$

$$\tau_p^{A \rightarrow B} = P \cdot \Delta s_{AC} \cdot \cos 0^\circ + P \cdot \Delta s_{CB} \cdot \cos 90^\circ$$

$$\tau_p^{A \rightarrow B} = 500 \cdot 8 \cdot 1 + 0$$

$$\therefore \tau_p^{A \rightarrow B} = 4000 \text{ J}$$

- c) Calcule o trabalho da força peso aplicada no garoto, caso ele decida descer pelo tobogã do ponto A até o ponto B.

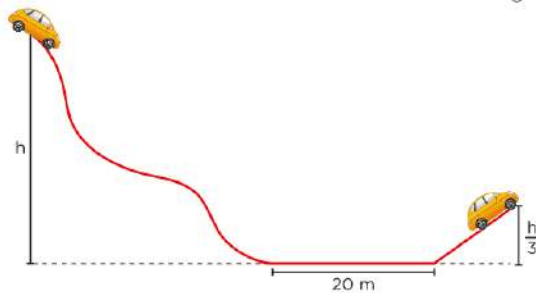
A partir dos itens a e b, conclui-se que o trabalho do peso não depende da trajetória.

$$\therefore \tau_p^{A \rightarrow B} = 4000 \text{ J}$$

Se achar conveniente, comente que essa propriedade é válida para todas as forças conservativas, e não só para o peso. Sugerimos que, após a resolução desse exercício, resolva com os alunos qualquer um dos itens utilizando o TEP.

-  Buscar
-  Ocultar anotações
-  Lista de...
-  Desenhar
-  Marcar texto
-  Mais anotações

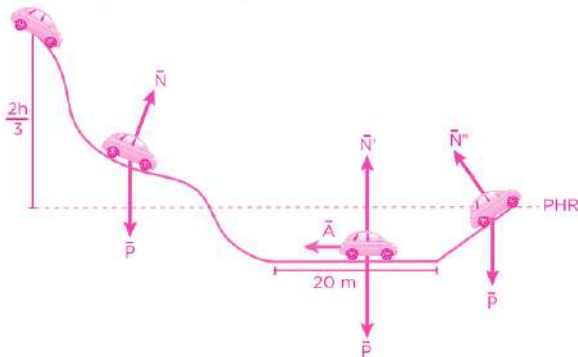
3 Abandona-se um carrinho em uma pista ondulada, de altura h , e sem atrito, que termina em uma pista horizontal. Nesse trecho horizontal, de comprimento 20 m, o carrinho fica sujeito à ação de uma força de atrito. Depois de percorrer esse trecho horizontal, o carrinho sobe um plano inclinado, sem atrito, atingindo uma altura $\frac{h}{3}$.



Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre o carrinho e a pista horizontal é igual a 0,5, a altura h de onde o carrinho é abandonado é igual a:

- a) 10 m
- b) 15 m**
- c) 20 m
- d) 25 m
- e) 30 m

A figura a seguir indica as forças aplicadas do corpo nos três trechos:



Aplicando o TEC e considerando o plano horizontal de referência indicado:

$$E_R = E_c^{final} - E_c^{inicial}$$

$$\tau_P + \tau_N + \tau_A = \frac{m \cdot v_f^2}{2} - \frac{m \cdot v_i^2}{2}$$

$$\left(E_{Pot_{grav}}^{inicial} - E_{Pot_{grav}}^{final} \right) + 0 + A \cdot \Delta s_A \cdot \cos 180^\circ = \frac{m \cdot v_f^2}{2} - \frac{m \cdot v_i^2}{2}$$

$$(m \cdot g \cdot h_i - 0) + 0 + \mu \cdot m \cdot g \cdot \Delta s_A \cdot (-1) = 0$$

$$h_i - \mu \cdot \Delta s_A = 0$$

$$\frac{2h}{3} - 0,5 \cdot 20 = 0$$

$$\therefore h = 15 \text{ m}$$

4 (Unesp) Uma minicama elástica é constituída por uma superfície elástica presa a um aro lateral por 32 molas idênticas, como mostra a figura. Quando uma pessoa salta sobre esta minicama, transfere para ela uma quantidade de energia que é absorvida pela superfície elástica e pelas molas.



Reprodução/UNESP, 2018.

Considere que, ao saltar sobre uma dessas minicamas, uma pessoa transfira para ela uma quantidade de energia igual a 160 J, que 45% dessa energia seja distribuída igualmente entre as 32 molas e que cada uma delas se distenda 3,0 mm. Nessa situação, a constante elástica de cada mola, em N/m, vale

- a) $5,0 \cdot 10^5$**
- b) $1,6 \cdot 10^1$
- c) $3,2 \cdot 10^3$
- d) $5,0 \cdot 10^3$
- e) $3,2 \cdot 10^0$

A quantidade de energia ΔE transferida para as molas é dada por:

$$\Delta E = \frac{45}{100} \cdot 160$$

$$\Delta E = 72 \text{ J}$$

Como são 32 molas, para cada uma tem-se:

$$E_{Pot_{elast}} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$\frac{72}{32} = \frac{k \cdot (3 \cdot 10^{-3})^2}{2}$$

$$k = 5 \cdot 10^5 \text{ N/m}$$



Buscar

Ocultar
anotaçõesLista
de...

Desenhar

Marcar
textoMais
anotações

5 Uma atividade física tida como uma das mais completas é o pilates, método criado por Joseph Pilates em 1920. Esse método pode ser utilizado tanto para condicionamento físico como para reabilitação do aparelho locomotor. Pode ser feito no solo, ou com auxílio de aparelhos específicos. Um dos equipamentos utilizados é o Reformer, em que molas podem ser usadas para aumentar a dificuldade do exercício. No pilates, os exercícios são feitos com baixas velocidades, e com acelerações que podem ser consideradas desprezíveis.



Epcnleah/Shutterstock

Nesse equipamento há 4 molas que não estão sendo utilizadas pela praticante, que está se exercitando em um carrinho deslizante.

Uma pessoa executa um exercício, utilizando agora as quatro molas para aumentar o grau de dificuldade, partindo de uma posição em que as molas não estavam deformadas, até a posição indicada na imagem a seguir:



Inrya Inshyay/Shutterstock

Pelo ângulo não é possível visualizar as 4 molas, mas elas estão fixadas no lado esquerdo do carrinho deslizante.

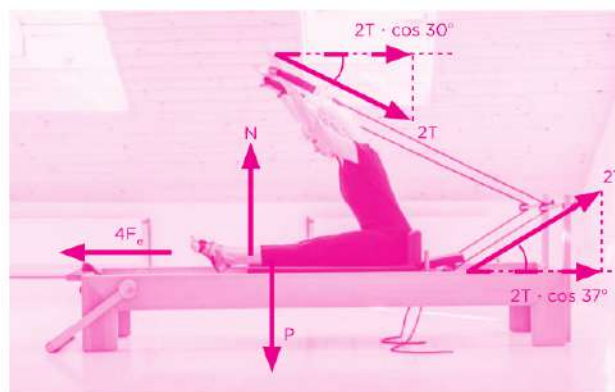
Nessa situação, as duas cordas presas no carrinho deslizante aplicam uma tração de 50 N cada uma, e formam um ângulo de aproximadamente 37° com a horizontal, na extremidade presa no carrinho deslizante, e 30° com a horizontal na extremidade fixada às manoplas seguras pela atleta. As quatro molas utilizadas são idênticas e possuem

uma constante elástica igual a 334 N/m. Desprezando o atrito entre o carrinho deslizante e as barras laterais de suporte do equipamento, e considerando as cordas utilizadas inextensíveis, perfeitamente flexíveis e de massas desprezíveis, o trabalho da força elástica aplicada em cada mola entre a posição inicial e a posição indicada na figura é aproximadamente igual a:

Dados: $\sin 37^\circ \approx 0,60$; $\cos 37^\circ \approx 0,80$; $\sin 30^\circ = 0,50$; $\cos 30^\circ \approx 0,87$

- a) 2,60 J
- b) 2,00 J
- c) 1,30 J
- d) 1,00 J
- e) 0,65 J

Para calcularmos o trabalho da força elástica, utilizaremos o TEP. Portanto, precisamos inicialmente determinar a deformação das molas. A figura a seguir ilustra as forças aplicadas no conjunto atleta + carrinho:



Como na execução do exercício as acelerações são desprezíveis, a resultante das forças aplicadas no conjunto atleta + carrinho é praticamente igual a zero. Assim, na direção horizontal:

$$4 \cdot F_{\text{elást}} = 2 \cdot T \cdot \cos 30^\circ + 2 \cdot T \cdot \cos 37^\circ$$

$$4 \cdot k \cdot x = 2 \cdot T \cdot \cos 30^\circ + 2 \cdot T \cdot \cos 37^\circ$$

$$4 \cdot 334 \cdot x = 2 \cdot 50 \cdot 0,87 + 2 \cdot 50 \cdot 0,8$$

$$x = 0,125 \text{ m} = 1,25 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

Aplicando o TEP:

$$W_{\text{elást}} = E_{\text{elást}}^{\text{inicial}} - E_{\text{elást}}^{\text{final}}$$

$$W_{\text{elást}} = \frac{k \cdot x_1^2}{2} - \frac{k \cdot x_2^2}{2}$$

$$W_{\text{elást}} = 0 - \frac{334 \cdot (1,25 \cdot 10^{-1})^2}{2}$$

$$\therefore W_{\text{elást}} = -2,6 \text{ J} \rightarrow \text{sobre o carrinho}$$

$$\therefore \text{sobre a mola: } W_{\text{elást}} = 2,6 \text{ J}$$