

LISTA DO CAPÍTULO 7

Questão 1:

Uma corda é usada para fazer descer verticalmente um bloco de massa M , inicialmente em repouso, com uma aceleração constante de $g/4$. Quando o bloco tiver caído uma distância d , calcule:

- o trabalho realizado pela força da corda sobre o bloco;
- o trabalho realizado pela força gravitacional sobre o bloco;
- a energia cinética do bloco;
- a velocidade do bloco.

Questão 2:

Um bloco de gelo escorrega para baixo em uma rampa sem atrito com inclinação de 57° enquanto um operário puxa o bloco (através de uma corda) com uma força $F=50$ N para cima, paralelamente à rampa. Quando o bloco desliza uma distância $d = 50$ cm ao longo da rampa, sua energia cinética aumenta de 80 J. Quão maior seria a energia cinética se o bloco não estivesse sendo puxado pela corda?

Questão 3:

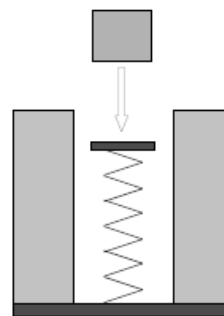
Uma força de 5,0 N age sobre um corpo de 15 kg, inicialmente em repouso. Calcule o trabalho realizado pela força:

- durante o primeiro segundo;
- durante o segundo segundo;
- durante o terceiro segundo;
- qual é a potência instantânea da força no final do terceiro segundo?

Questão 4:

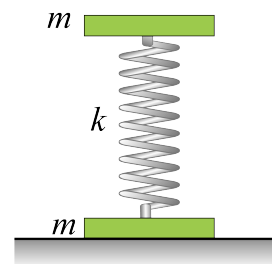
Um bloco de 250 g é deixado cair sobre uma mola vertical, inicialmente relaxada, de constante elástica $k = 2,5$ N/cm. O bloco passa a ficar preso à mola, comprimindo-a 12 cm até parar momentaneamente. Nesta compressão:

- qual é o trabalho realizado pela força gravitacional que age sobre ele?
- qual é o trabalho realizado pela força da mola?
- qual é a velocidade do bloco imediatamente antes dele atingir a mola? ;
- se a velocidade no momento do impacto com a mola for duplicada, qual será a compressão máxima desta?

**Questão 5:**

Um sistema formado por duas lâminas delgadas de mesma massa m , presas por uma mola de constante elástica k e massa desprezível, encontra-se sobre uma mesa horizontal.

- De que distância a mola está comprimida na posição de equilíbrio?
- Comprime-se a lâmina superior, abaixando-a de uma distância adicional x a partir da posição de equilíbrio. De que distância ela subirá acima da



LISTA DO CAPÍTULO 7

posição de equilíbrio, supondo que a lâmina inferior permaneça em contato com a mesa?

- c) Qual é o valor mínimo de x no item (b) para o qual a lâmina inferior salte da mesa?

Questão 6:

Um disco de massa $m = 0,2$ kg move-se ao longo de uma trajetória circular de raio $0,8$ m na superfície de uma mesa e está ligado a um fio de massa desprezível a um pivô na origem. O coeficiente de atrito cinético entre o disco e a mesa é $\mu_c = 0,02$. Em $t = 0$ s o disco tem uma velocidade linear de módulo 10 m/s.

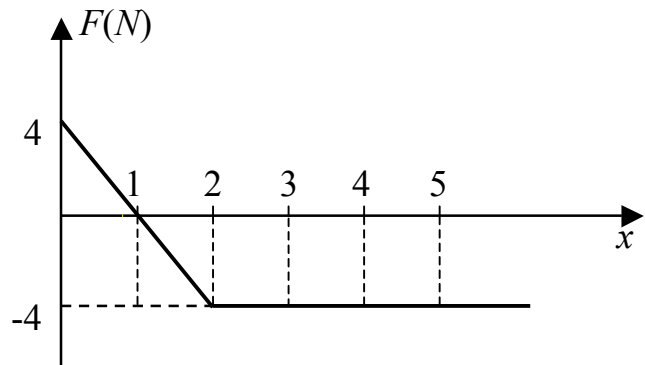
- a) qual é o trabalho realizado pela força do fio?
b) qual é o trabalho do atrito na primeira volta?
c) qual é a energia do disco após esta primeira volta?

Questão 7:

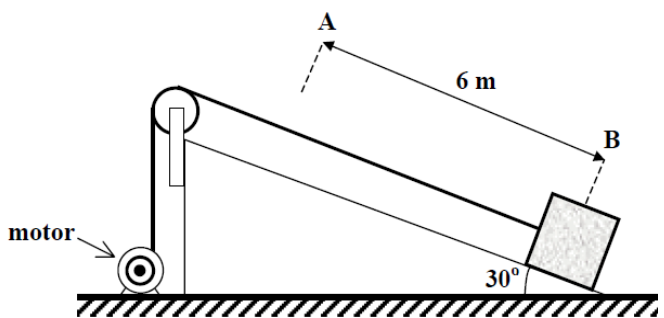
Um bloco de massa $m = 2,0$ kg se move ao longo do eixo x sob a ação de uma única força, mostrada na figura. A velocidade do bloco em $x = 0$ é de $4,0$ m/s.

- a) qual é a energia cinética do bloco em $x = 3,0$ m?
b) para que valor de x o bloco terá uma energia cinética de $8,0$ J?
c) qual é a energia cinética máxima alcançada pelo bloco entre $x = 0$ e $x = 5,0$ m?

(Resolva este exercício de duas maneiras: graficamente e calculando o trabalho através da integral da força.)

**Questão 8:**

Um motor de potência $2,1$ kW puxa com velocidade constante e igual a $3,0$ m/s uma caixa de massa 80 kg sobre um plano inclinado de 30° com a horizontal. A caixa é puxada ao longo de 6 m paralelamente ao plano, do ponto B ao ponto A (ver figura). Despreze as massas da corda e da polia.



- a) calcule o módulo da força exercida pelo motor e o módulo da força de atrito.
b) calcule os trabalhos realizados pela força peso, pela força normal, pela força exercida pelo motor e pela força de atrito quando a caixa se desloca de B para A.

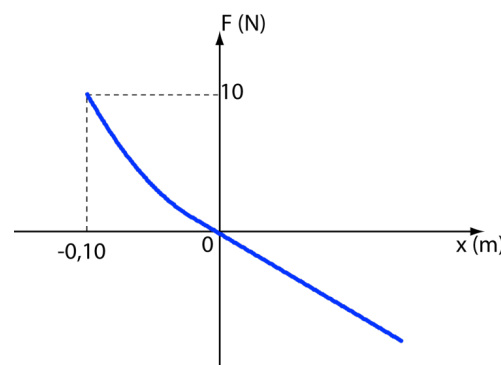
Questão 9:

LISTA DO CAPÍTULO 7

Um bloco de massa $m=100\text{g}$ está amarrado na extremidade de uma mola comprimida sobre um plano horizontal com atrito desprezível. Tomando-se como origem das posições em x do bloco a posição da extremidade da mola relaxada, a força exercida sobre o bloco pela mola (não ideal) segue o gráfico ao lado.

Largando-se a mola comprimida na posição indicada (compressão de 10cm), determine:

- O valor da energia cinética do bloco ao passar pela origem, e o valor da velocidade do bloco nesta posição
- O valor da elongação máxima do sistema massa-mola;



$$x \geq 0 \rightarrow F(x) = -50x ;$$

$$x \leq 0 \rightarrow F(x) = 50(10x^2 - x) ;$$

Questão 10:

Um bloco de gelo de 45 kg escorrega por uma rampa sem atrito de 1,5 m de comprimento e 0,90 m de altura. Um operário aplica uma força no bloco, para cima, paralelamente à rampa, com uma intensidade suficiente para que ele desça com velocidade constante. Determine:

- a força exercida pelo operário;
- o trabalho executado sobre o bloco pelo operário;
- o trabalho executado sobre o bloco pelo seu peso;
- o trabalho executado sobre o bloco pela força normal exercida pela rampa;
- o trabalho total executado sobre o bloco.

Questão 11:

Um elevador de carga totalmente cheio tem uma massa total de 1200 kg e deve subir 54 m em 3,0 min. O contrapeso do elevador tem uma massa de 950 kg. Calcule a potência em (cavalos-vapor) que o motor do elevador deve desenvolver. Ignore o trabalho necessário para colocar o elevador em movimento e para freá-lo, isto é, suponha que se mova o tempo todo com velocidade constante.

Questão 12:

Uma caixa de CD escorrega em um piso horizontal no sentido positivo do eixo x enquanto uma força $F(x) = 9x - 3x^2$ (F em N, x em m) age sobre ela. A caixa parte do repouso na posição $x = 0$ e se move até ficar novamente em repouso.

- faça o gráfico do trabalho realizado por $F(x)$ sobre a caixa em função de x ;
- em que posição este trabalho é máximo?
- qual é o valor deste trabalho máximo?
- em que posição o trabalho se anula?
- em que posição a caixa fica novamente em repouso?

LISTA DO CAPÍTULO 7

Questão 13:

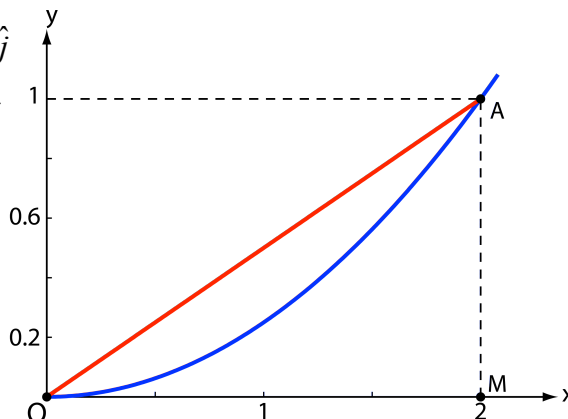
Sobre uma partícula age uma força $\vec{F} = xy\hat{i} + y^2\hat{j}$ (N, m). Calcule o trabalho dessa força quando a partícula se desloca do ponto O ao ponto A:

a) ao longo da parábola $y = \frac{x^2}{4}$;

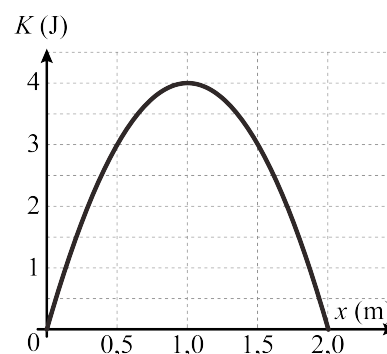
b) ao longo da reta OA;

c) ao longo do percurso OMA

(você vai entender por que tal força será chamada *não-conservativa*)

**Questão 14:**

Um bloco de massa m está preso à extremidade de uma mola de constante elástica k e pode se mover horizontalmente sobre uma superfície sem atrito. A outra extremidade da mola é mantida fixa. O bloco está em repouso na posição da mola relaxada ($x = 0$), quando uma força constante F é aplicada a ele no sentido positivo do eixo x . O gráfico mostra a energia cinética K do bloco em função da posição x após a aplicação da força.



a) qual é o módulo de F ?

b) qual é o valor de k ?

c) em que posição os módulos da força aplicada e da força elástica são iguais?

Questão 15:

Uma partícula de massa m com velocidade inicial horizontal v , desliza a partir do topo de uma esfera de raio R que está em repouso. Ao escorregar pela superfície, a partícula sofre a ação de uma força de atrito de módulo constante dado por $f = 7mg/4\pi$. Qual deve ser o módulo de sua velocidade inicial para que o objeto se desprenda da superfície esférica após percorrer um arco de 60° ?

Questão 16:

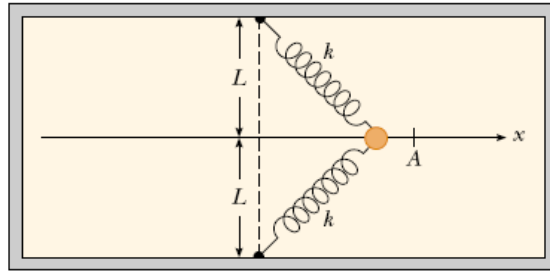
Uma partícula, ligada a duas molas idênticas, move-se sobre uma mesa horizontal sem atrito. As duas molas têm constante elástica k e estão inicialmente relaxadas.

a) se a partícula é deslocada de uma distância x ao longo da direção perpendicular à configuração inicial das molas, mostre que a força exercida pelas molas sobre a partícula é:

$$\vec{F} = -2kx\left(1 - \frac{L}{\sqrt{x^2 + L^2}}\right)\hat{i}$$

b) determine o trabalho realizado por esta força para mover a partícula de $x = A$ para $x = 0$.

LISTA DO CAPÍTULO 7

**Questão 17:**

Uma bala com massa de 5,0 g a uma velocidade de 600 m/s penetra em uma árvore até a profundidade de 4,0 cm.

- utilize considerações sobre trabalho e energia para achar a força de atrito média que faz parar o projétil;
- supondo que a força de atrito é constante, determine o tempo decorrido entre o instante em que a bala entra na árvore até ela parar.

Questão 18:

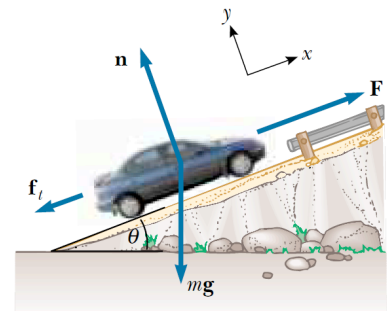
Um certo motor de automóvel fornece $2,2 \times 10^4$ W para as rodas quando ele está se movendo a uma velocidade constante de 25 m/s. Qual é a força resistiva que está agindo sobre o automóvel nesta velocidade?

Questão 19:

Considere um carro de massa m que é acelerado morro acima como mostrado na figura. Um engenheiro automotivo mediu a força resistiva total, em N, como sendo:

$$f_t = (280 + 0.7v^2)$$

Determine a potência que o motor deve entregar para as rodas como função da velocidade.

**Questão 20:**

Resolva o problema 65 do livro-texto.