

**Universidade de São Paulo
Instituto de Física de São Carlos - IFSC**

FCM 0410 Física para Engenharia Ambiental

Trabalho e Energia Cinética

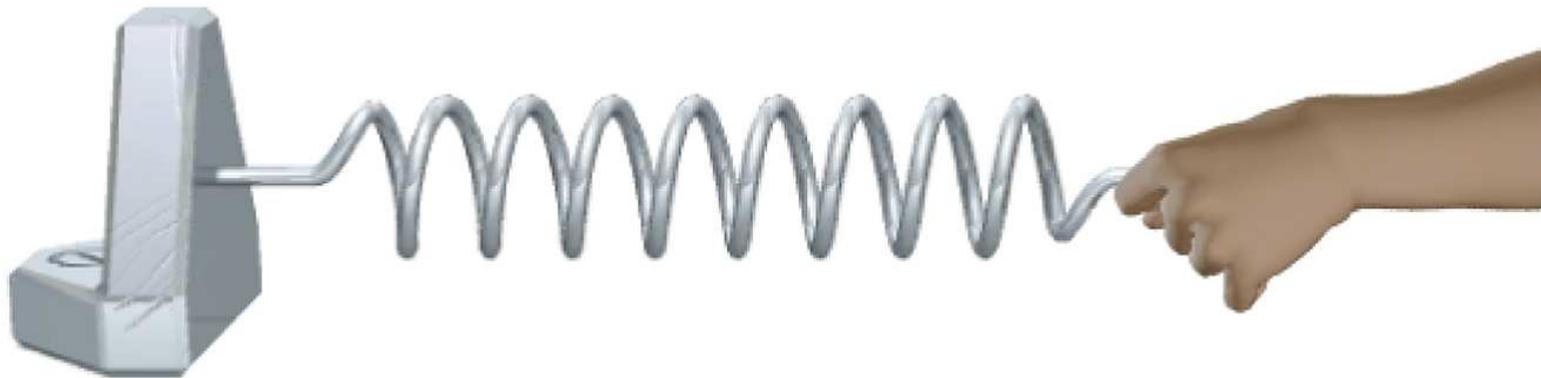
Prof. Dr. José Pedro Donoso

Agradescimentos

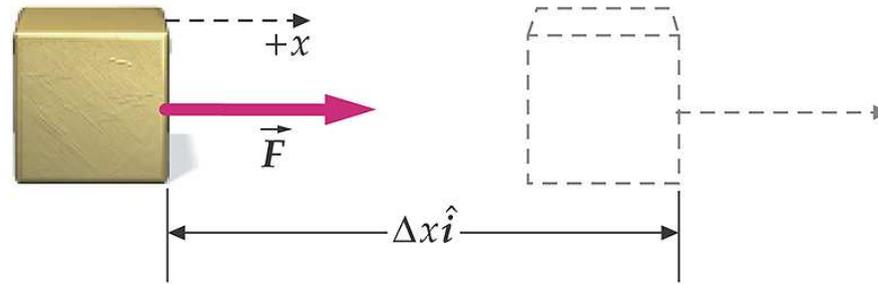
O docente da disciplina, Jose Pedro Donoso, gostaria de expressar o seu agradecimento a Flávia O. S. de Sá Lisboa pelo auxílio na montagem da página /web/ da disciplina.

Parte das figuras utilizadas nos slides foram obtidas do texto "*Física*" de P.A. Tipler e G. Mosca, através do acesso às páginas para os professores das editora LTC (Livros Técnicos e Científicos).

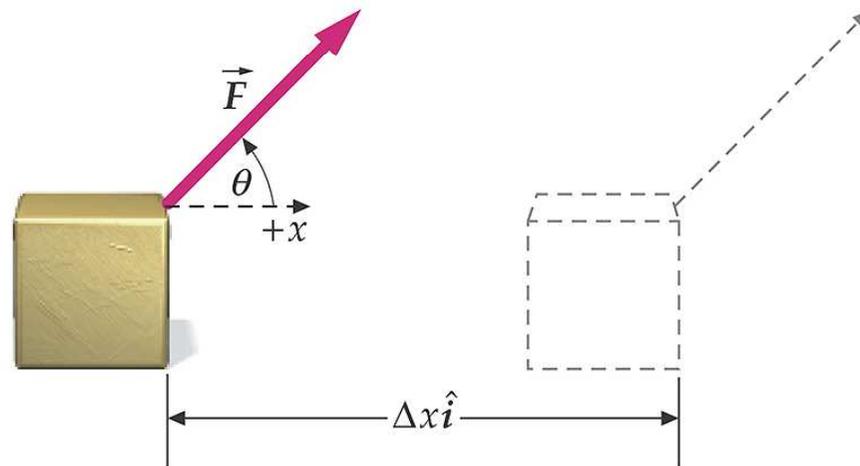
A energia transferida é igual ao trabalho realizado pela pessoa sobre a mola



Trabalho realizado pela força sobre a caixa: $F = F_x \Delta X$



(a)



(b)

Texas, 1896: colisão frontal de duas locomotivas diante de 30 mil espectadores



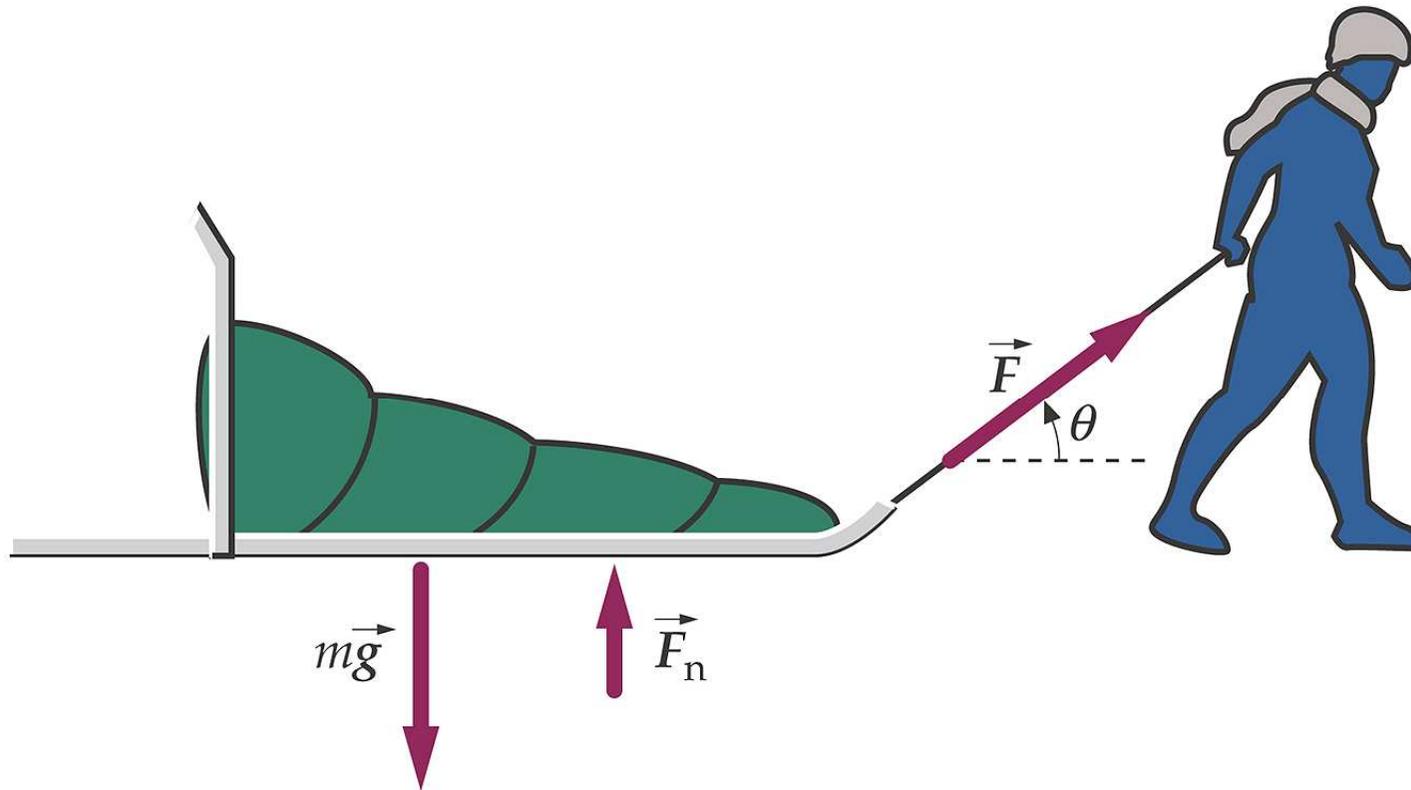
Halliday, Resnick, Walker; *Fundamentos da Física*

10 de agosto de 1972: um meteorito atravessou a atmosfera entre USA e Canada
Calcule a **energia cinética** que estaria associada a um impacto vertical na Terra

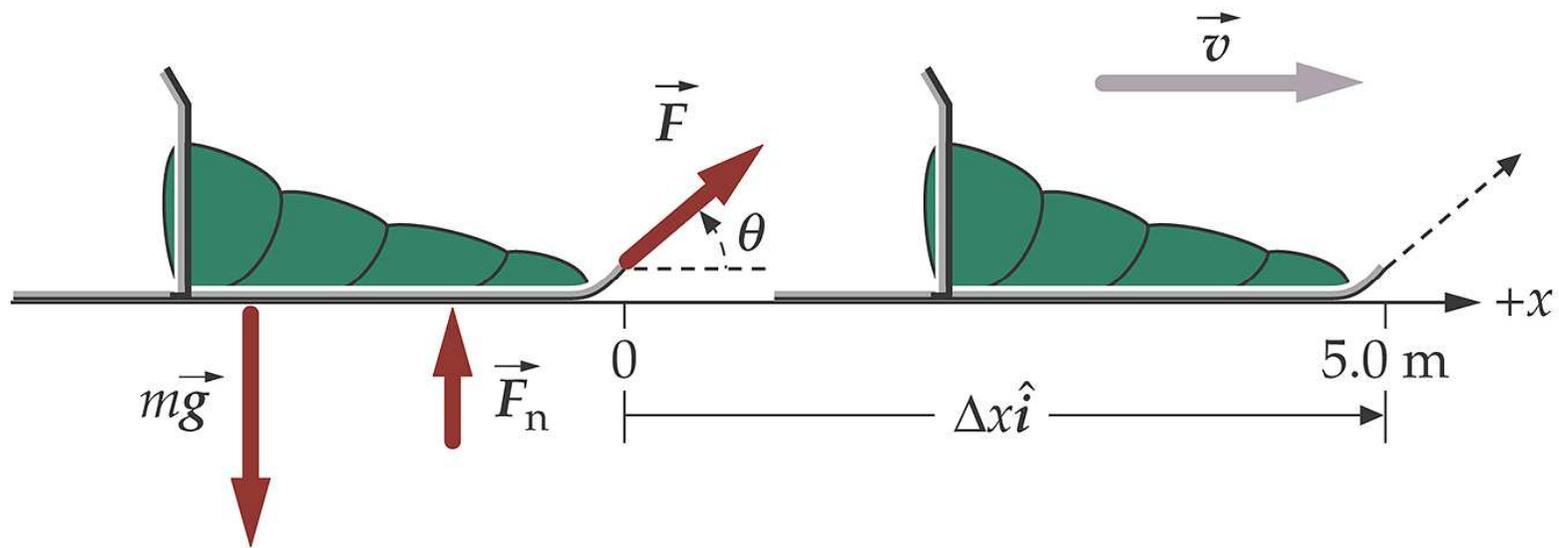


Barringer Meteorite crater, Arizona (<http://en.wikipedia.org>)

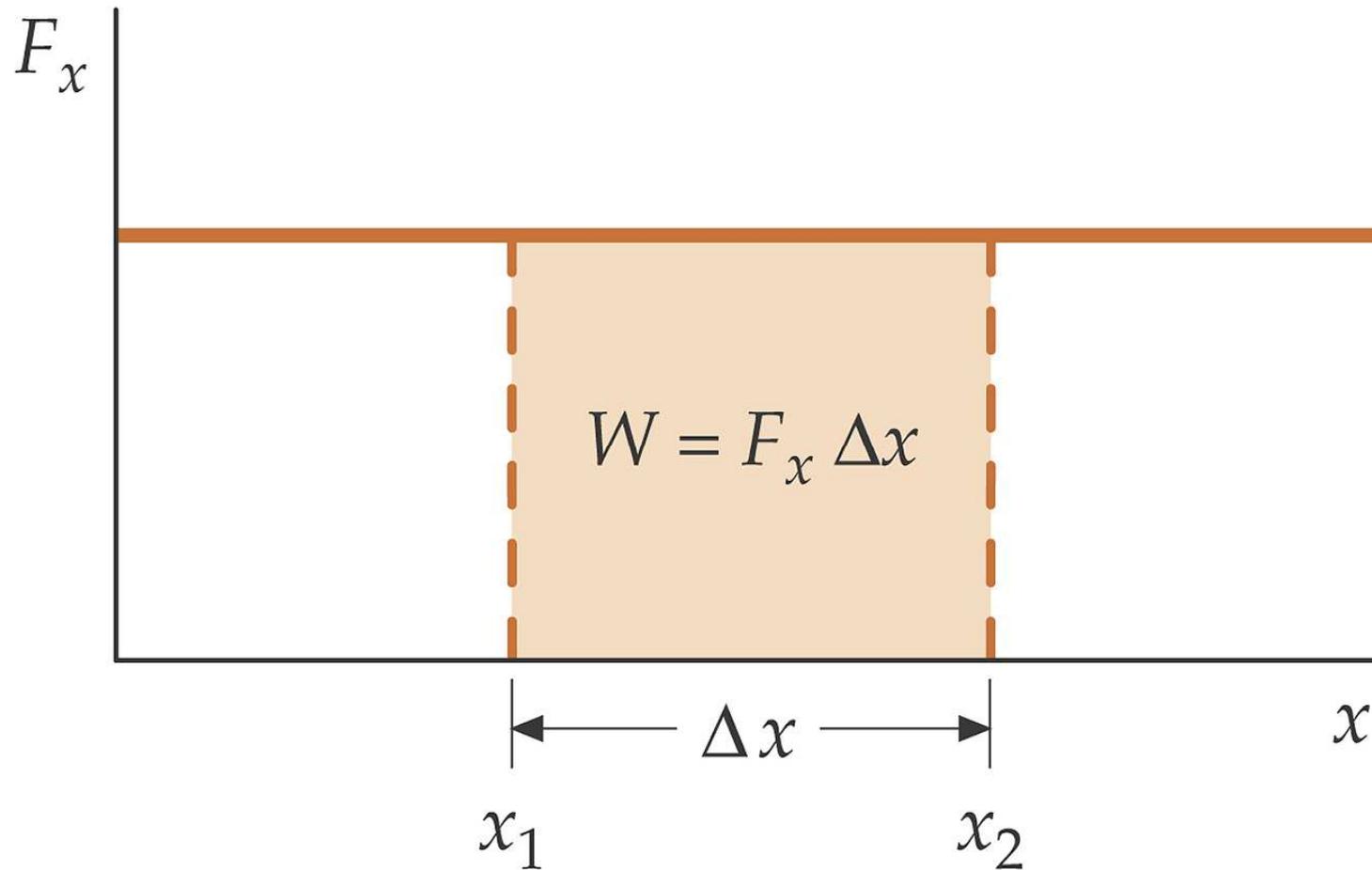
Corrida de trenós: encontre o trabalho realizado por F



Trabalho realizado e velocidade final

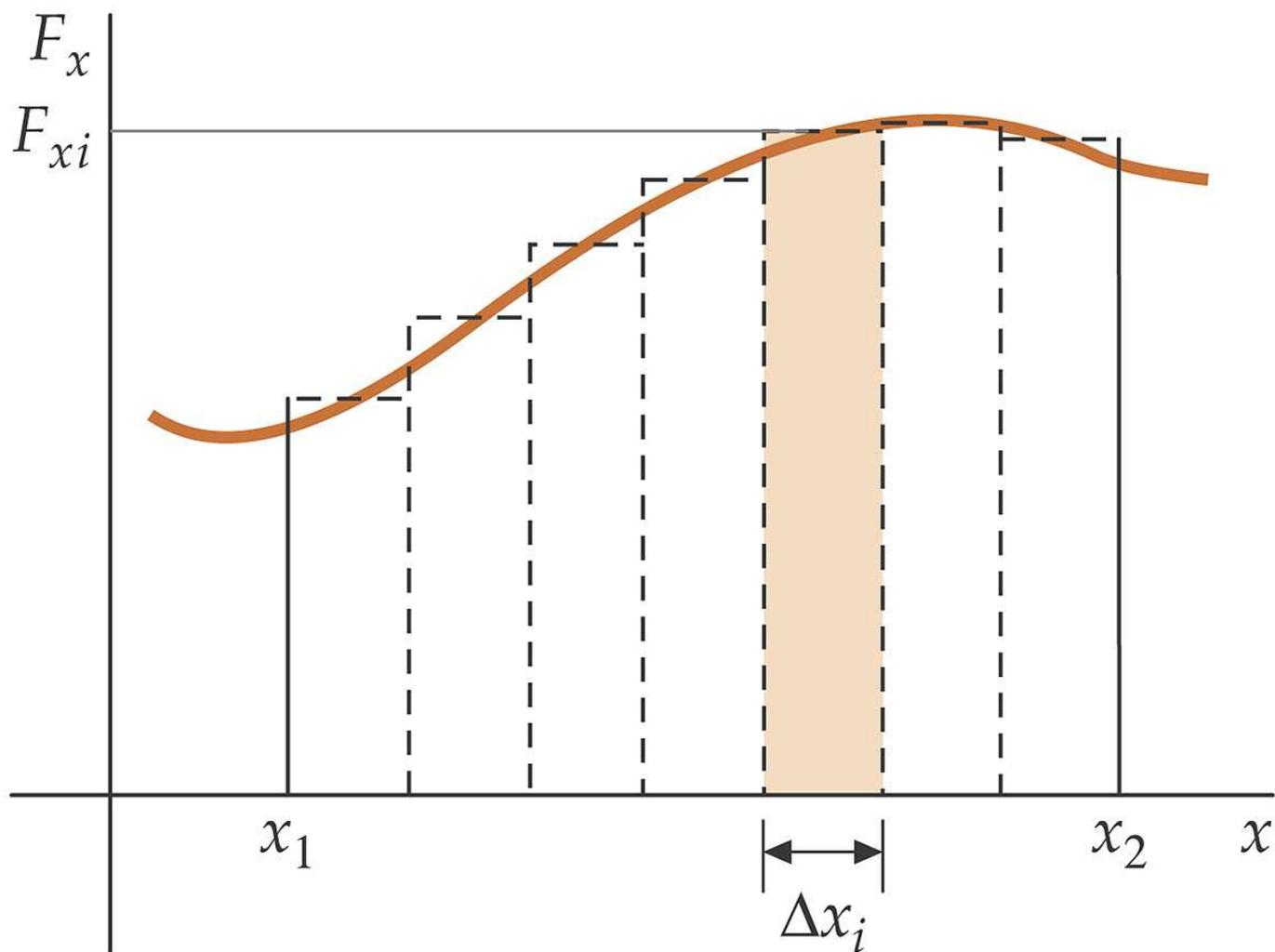


Trabalho realizado por uma força constante, representada graficamente pela área sob a curva F_x vs x



Trabalho realizado por uma força variável:

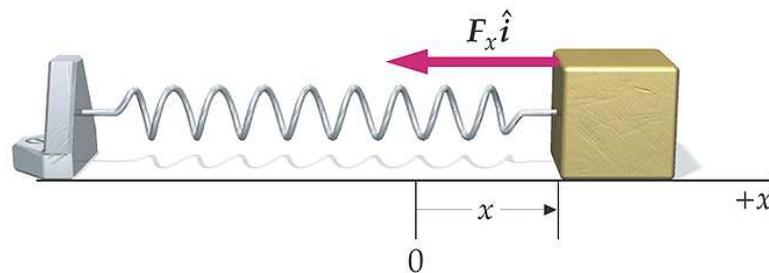
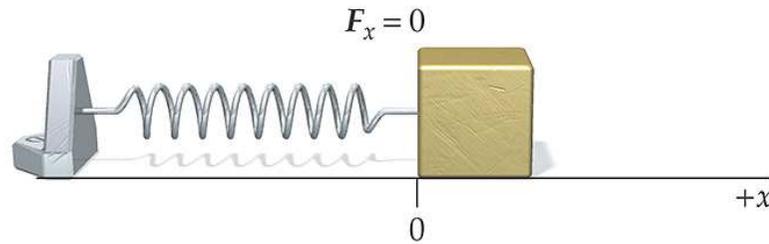
$$W = \int_{x_1}^{x_2} F_x dx$$



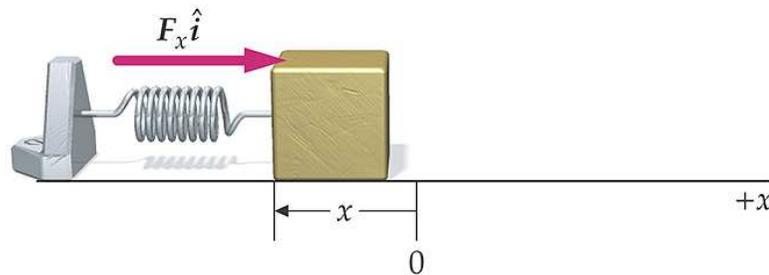
Trabalho realizado por uma mola:

$$F = -kx$$

$$W = \frac{1}{2} kx_i^2 - \frac{1}{2} kx_f^2$$

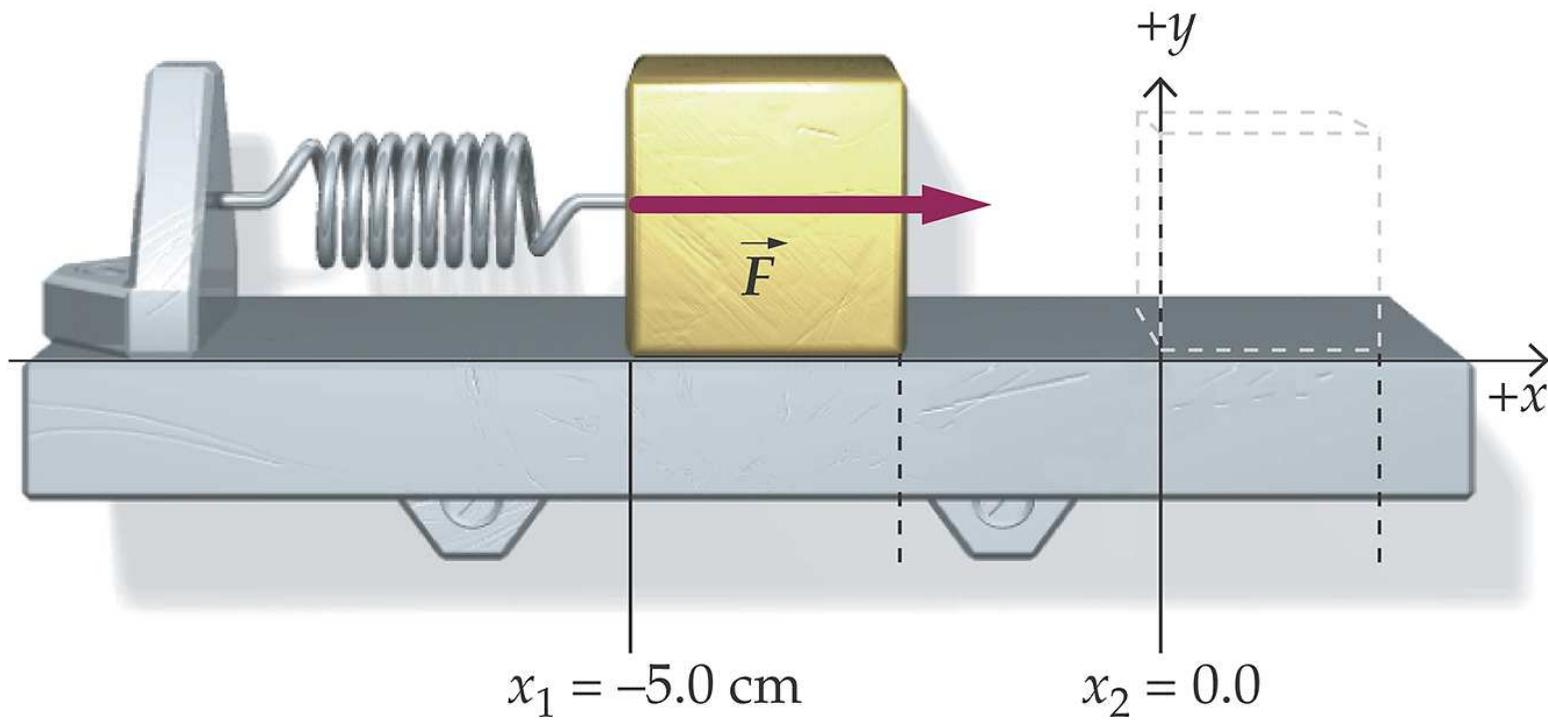


$F_x = -kx$ is negative because x is positive.

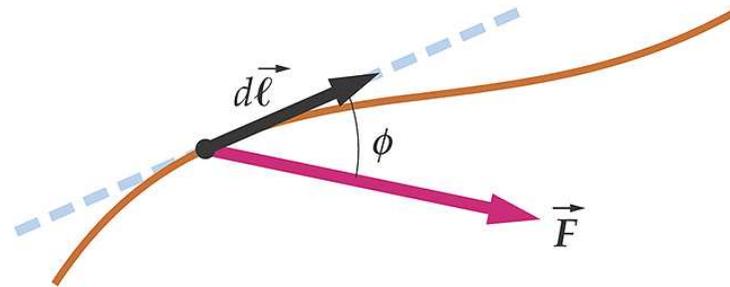


$F_x = -kx$ is positive because x is negative.

Exemplo: trabalho realizado sobre um bloco por uma mola

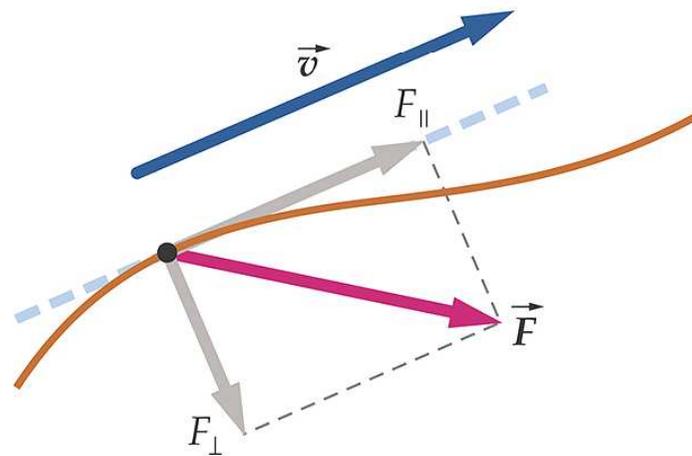


Produto escalar



(a)

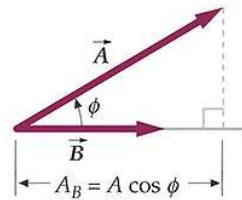
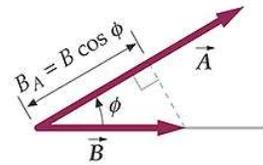
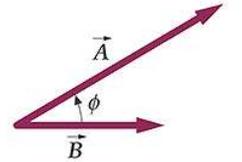
Partícula movendo-se em uma curva



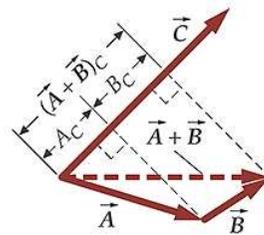
(b)

A componente F_{\perp} da força altera a direção do movimento da partícula, mas não a velocidade. A componente F_{\parallel} altera a velocidade mas não a direção do movimento

Produto escalar



(a)



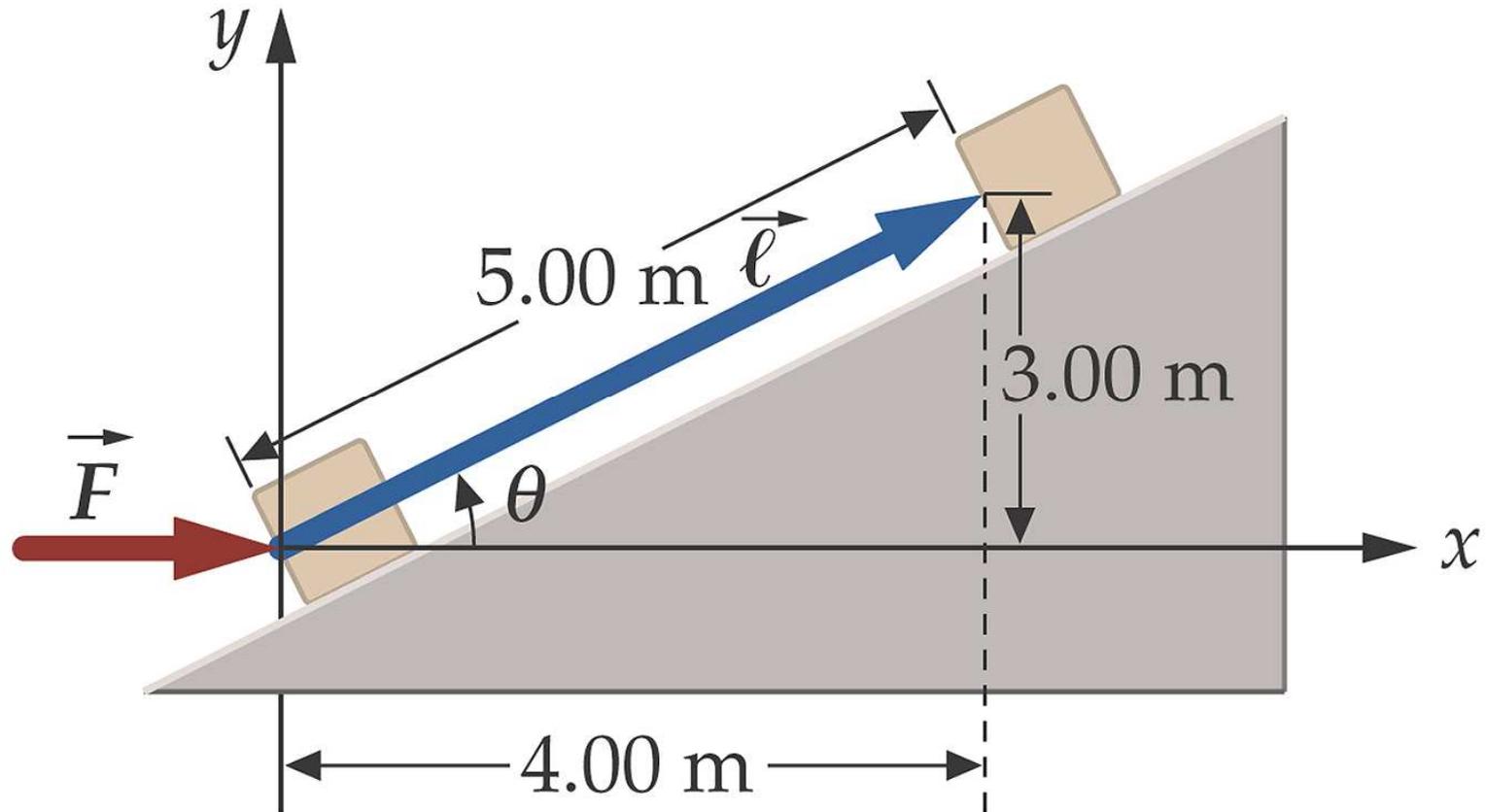
(b)

Table 6-1

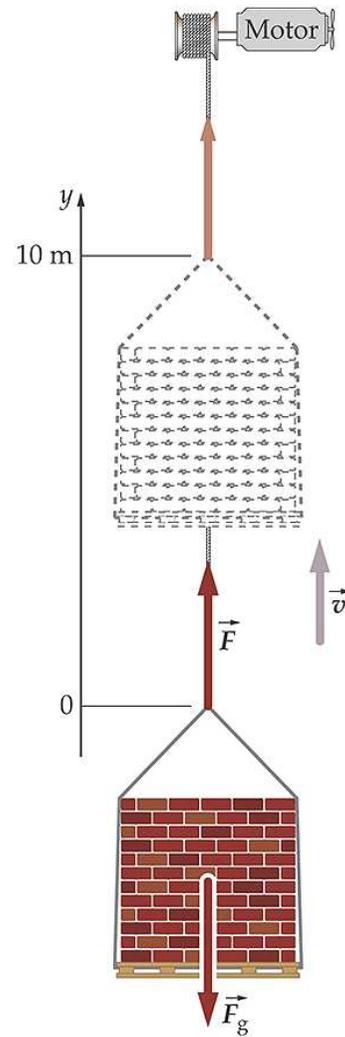
Properties of Scalar Products

If	Then
\vec{A} and \vec{B} are perpendicular,	$\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ (because $\phi = 90^\circ$, $\cos \phi = 0$)
\vec{A} and \vec{B} are parallel,	$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB$ (because $\phi = 0^\circ$, $\cos \phi = 1$)
$\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$,	Either $\vec{A} = 0$ or $\vec{B} = 0$ or $\vec{A} \perp \vec{B}$
<i>Furthermore,</i>	
$\vec{A} \cdot \vec{A} = A^2$	Because \vec{A} is parallel to itself
$\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A}$	Commutative rule of multiplication
$(\vec{A} + \vec{B}) \cdot \vec{C} = \vec{A} \cdot \vec{C} + \vec{B} \cdot \vec{C}$	Distributive rule of multiplication

Exemplo: empurrando uma caixa. Determine o trabalho realizado por F



A potência de um motor



Problema 6-59: teleférico na Austria. Estime a potência do motor



©2008 by W.H. Freeman and Company

As correias transportadora de bagagens tem muito em comum com montanhas-russas, com deslocamentos suaves, e sem movimentos bruscos



©2008 by W.H. Freeman and Company