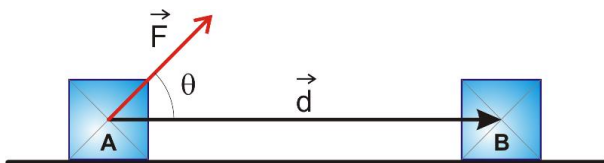


 Resumo da aula

Na figura a seguir tem-se um corpo que se deslocada numa superfície horizontal, segundo uma trajetória retilínea, passando da posição A para a posição B. Seja \vec{d} o vetor deslocamento. Das forças que agem no corpo, vamos considerar a força \vec{F} , constante e que forma um ângulo θ com \vec{d} .

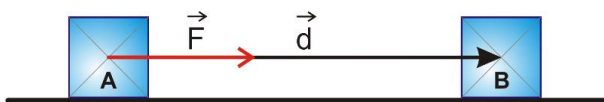


$$\tau = F \cdot d \cdot \cos\theta$$

Note que o fator $F \cdot \cos\theta$ corresponde ao módulo da força \vec{F} na direção do deslocamento \vec{d} .

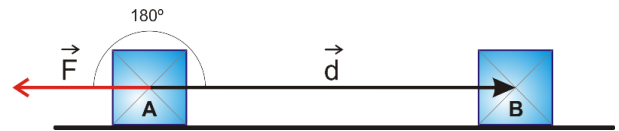
Casos particulares:

A força \vec{F} tem a mesma direção e o mesmo sentido do deslocamento \vec{d} ($\theta = 0^\circ$). Como cosseno de zero é igual a 1, $\tau = F \cdot d$.

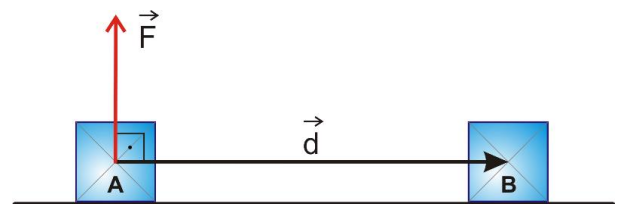


A força \vec{F} tem a mesma direção e sentido oposto ao do deslocamento \vec{d} ($\theta = 180^\circ$). Como cosseno de 180° é igual a -1 , $\tau = -F \cdot d$.

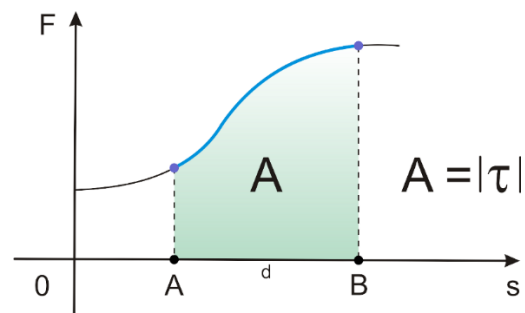
Perceba que agora fica claro o motivo de, quando a força e o deslocamento terem sentidos opostos, o trabalho ser negativo (resistente).



A força \vec{F} é perpendicular ao deslocamento \vec{d} ($\theta = 90^\circ$). Como o cosseno de 90° é igual a zero, $\tau = 0$.



O módulo do trabalho de uma força qualquer é dado pela área do gráfico $F \times d$.



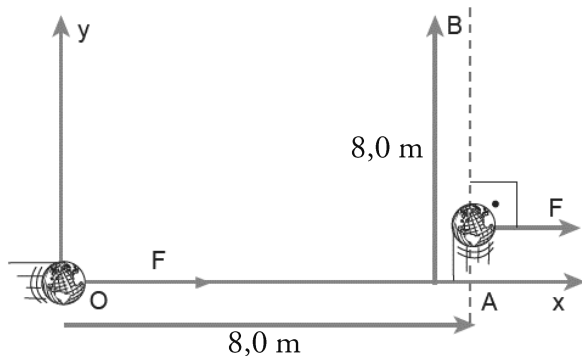
 Exercícios

01 – Uma força com intensidade de 30 N atua sobre um objeto, formando um ângulo constante de 60° com a direção do deslocamento \vec{d} do

objeto. Se $d = 10 \text{ m}$, o trabalho executado pela força \vec{F} , expresso em joules, é igual a:
(Dado: $\cos 60^\circ = 0,5$)

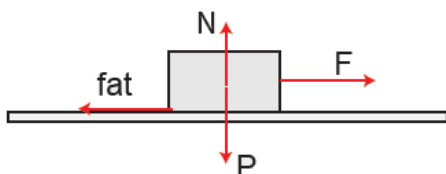
- (A) 300.
- (B) $150\sqrt{3}$.
- (C) 150.
- (D) 125.
- (E) 100.

02 – O trabalho realizado pela força \vec{F} constante e de intensidade $2,0 \text{ N}$ no deslocamento do corpo, segundo a trajetória **OAB**, vale, em joules:



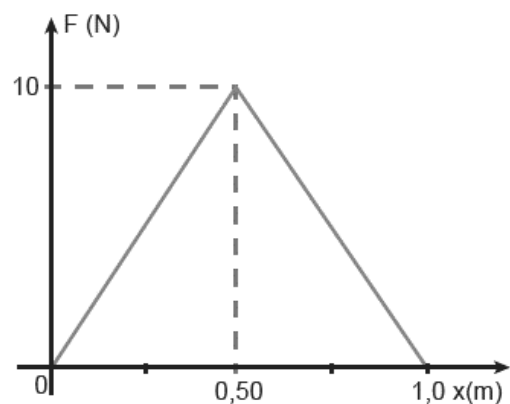
- (A) $16\sqrt{2}$.
- (B) 32.
- (C) 16.
- (D) 8.
- (E) $8\sqrt{2}$.

03 – Um corpo de massa 10 kg encontra-se em repouso sobre uma superfície horizontal. A partir de certo instante, passa a agir sobre o corpo uma força horizontal, constante, de módulo 100 N . A força de atrito entre o corpo e a superfície vale 50 N . Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine:



- a) o trabalho de cada uma das forças que atuam no corpo para um deslocamento de 5 m .
- b) o trabalho da força resultante.

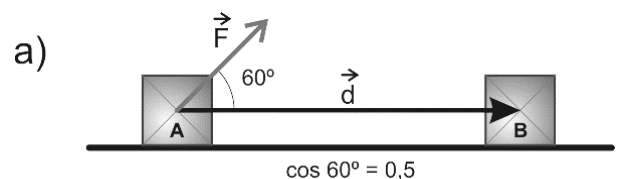
04 – (UNIFESP) A figura representa o gráfico do módulo F de uma força que atua sobre um corpo em função do seu deslocamento x . Sabe-se que a força atua sempre na mesma direção e sentido do deslocamento.

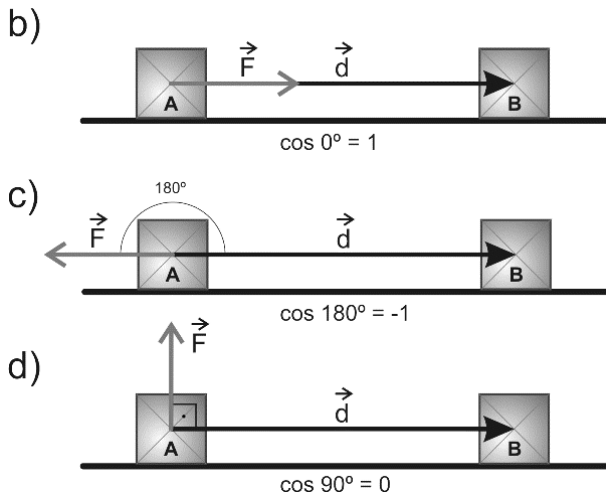


Pode-se afirmar que o trabalho dessa força no trecho representado pelo gráfico é, em joules:

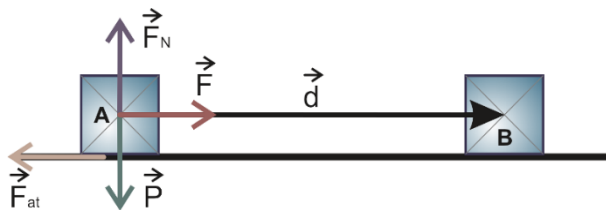
- (A) 0.
- (B) 2,5.
- (C) 5,0.
- (D) 7,5.
- (E) 10.

05 – Calcule o trabalho da força constante F de intensidade $F = 10 \text{ N}$, num deslocamento $d = 2,0 \text{ m}$, nos casos indicados abaixo:





06 – Um pequeno bloco de peso $P = 8,0 \text{ N}$, desloca-se numa mesa horizontal passando da posição A para a posição B, sob ação de uma força horizontal $F = 10 \text{ N}$. A força de atrito entre a superfície e o pequeno bloco é igual a $4,0 \text{ N}$. Determine os trabalhos das forças, \vec{F} , \vec{f}_{at} , \vec{P} e \vec{F}_N no deslocamento $d = 1,5 \text{ m}$, de A até B.



07 – (ESPECEX) Um bloco, puxado por meio de uma corda inextensível e de massa desprezível, desliza sobre uma superfície horizontal com atrito, descrevendo um movimento retilíneo e uniforme. A corda faz um ângulo de 53° com a horizontal e a tração que ela transmite ao bloco é de 80 N . Se o bloco sofrer um deslocamento de 20 m ao longo da superfície, o trabalho realizado pela tração no bloco será de:
(Dados: $\sin 53^\circ = 0,8$ e $\cos 53^\circ = 0,6$)

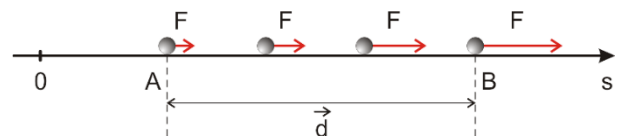
(A) 480 J

(B) 640 J
(C) 960 J
(D) 1280 J
(E) 1600 J

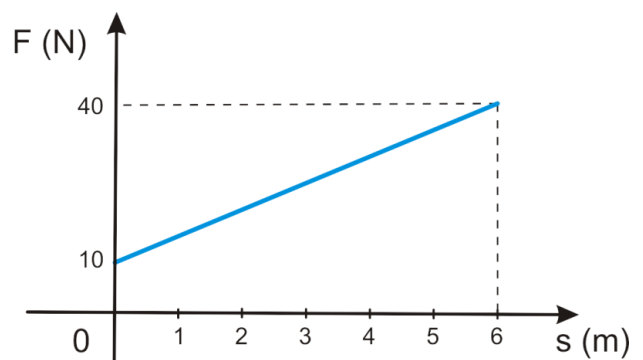
08 – (UECE) Em um corredor horizontal, um estudante puxa uma mochila de rodinhas de 6 kg pela haste, que faz 60° com o chão. A força aplicada pelo estudante é a mesma necessária para levantar um peso de $1,5 \text{ kg}$, com velocidade constante. Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , o trabalho, em joule, realizado para puxar a mochila por uma distância de 30 m é

(A) Zero.
(B) 225,0.
(C) 389,7.
(D) 900,0.

09 – Uma pequena esfera se desloca em uma reta sob ação de uma força que tem a mesma direção do deslocamento \vec{d} e sua intensidade F é variável.

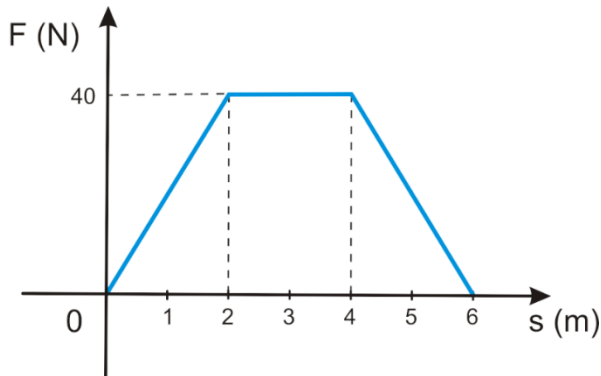


Calcule o trabalho que a força F realiza, no deslocamento de 0 a 6 m .



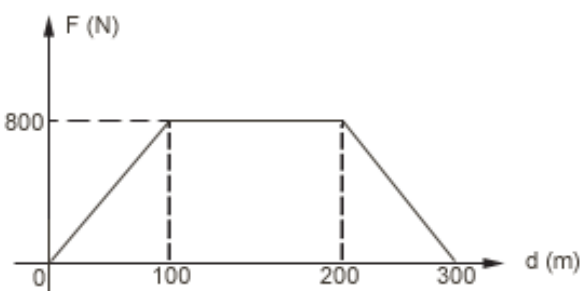
10 – Seu Joaquim arrasta uma caixa ao longo de um plano inclinado visando colocá-la na carroceria de um caminhão.

Ele aplica na caixa uma força paralela ao plano inclinado e cuja intensidade F varia com a distância, conforme indica o gráfico abaixo.



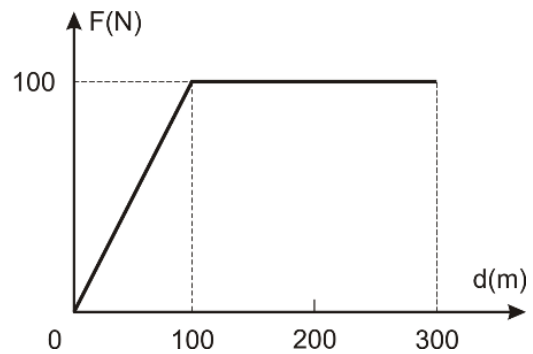
Calcule o trabalho que a força F realiza, no deslocamento de 0 a 6 m.

11 – (UNIUBE-MG) Um carro move-se em trajetória retilínea. O gráfico da força que atua paralelamente à sua trajetória em função do deslocamento é apresentado a seguir. O trabalho dessa força de 0 a 300 m vale:



- (A) 800 J.
- (B) 320 J.
- (C) 320 kJ.
- (D) 160 kJ.
- (E) 8000 J.

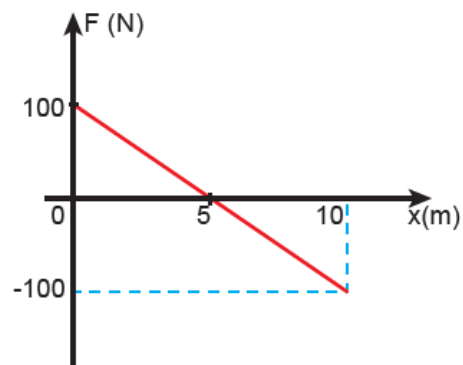
12 – (UEMS) Um carro parte do repouso em uma trajetória retilínea sofrendo ação de uma força que, em função do deslocamento, tem o seguinte comportamento:



Com base nesses dados, pode-se dizer que o trabalho realizado pela força F no deslocamento de 0 a 300 m é de:

- (A) $5,0 \cdot 10^4$ J
- (B) $4,0 \cdot 10^4$ J
- (C) $3,5 \cdot 10^4$ J
- (D) $3,0 \cdot 10^4$ J
- (E) $2,5 \cdot 10^4$ J

13 – (UFPA) Sobre um móvel, em movimento retilíneo e uniforme, aplica-se uma força variável (gráfico a seguir), na direção do deslocamento. O trabalho realizado pela força variável nos 5 metros iniciais do deslocamento foi de:



- (A) 125 joules.
 (B) 250 joules.
 (C) 500 joules.
 (D) 750 joules.
 (E) 1 000 joules.

14 – (FMTM-MG) A força \vec{F} de módulo 50 N atua sobre um objeto, formando ângulo constante de 60° com a direção do deslocamento \vec{d} do objeto.

Se $d = 10$ m, o trabalho executado pela força \vec{F} expresso em joules é igual a:

- (A) 500.
 (B) $250\sqrt{3}$.
 (C) 250.
 (D) 125.
 (E) 100.

- a) 10 J
 b) 20 J
 c) -20 J
 d) zero

06 –

$$\tau_P = 0$$

$$\tau_{FN} = 0$$

$$\tau_{fat} = -6,0 J;$$

$$\tau_F = 15 J$$

07 – Letra C

08 – Letra B

09 – 150 J

10 – 160 J

11 – Letra D

12 – Letra E

13 – Letra B

14 – Letra C



Gabarito



01 – Letra C

02 – Letra C

03 –

a) $\tau_F = 500 J$

$$\tau_P = 0$$

$$\tau_{FN} = 0$$

$$\tau_{fat} = -250 J;$$

b) $\tau_{FR} = 250 J$

04 – Letra C

05 –