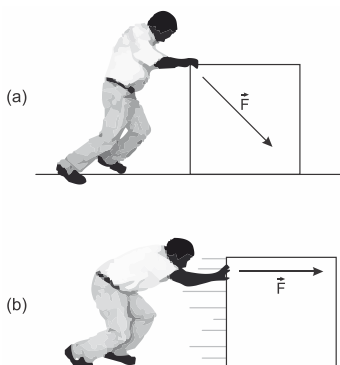


- Um livro de 500 g é posto para deslizar sobre uma mesa horizontal com atrito constante (coeficiente  $\mu = 0,1$ ). O trabalho realizado sobre o livro pela força normal à mesa é, em J,
  - 50.
  - 0.
  - 500.
  - 0,5.
- Um corpo de 3 kg de massa, inicialmente em repouso, é puxado sobre uma superfície horizontal, sem atrito, por uma força constante também horizontal de 4 N. O trabalho realizado após percorrer 5 m, em J, foi
  - 15.
  - 12.
  - 20.
  - 9.
  - 7.
- Uma criança desce um tobogã por uma extensão de 3 m. Suponha que a força de atrito entre a criança e o tobogã seja 0,1N e que o ângulo de inclinação da superfície seja  $30^\circ$  em relação à horizontal. O trabalho realizado pela força de atrito nessa descida é, em Joules,
  - 0,3.
  - 3.
  - $3 \cos(30^\circ)$ .
  - $0,3 \cos(30^\circ)$ .
- Uma pessoa, ao realizar um serviço na fachada de uma casa, fica apoiada pelos dois pés no topo de uma escada. Suponha que a escada perde o equilíbrio e tomba para trás, sem deslizar o ponto de apoio com o solo. Suponha também que a escada é indeformável, e que a trajetória do ponto de contato da pessoa com a escada seja um arco de círculo. Considere que a escada exerce sobre o usuário uma força de reação que tem direção radial nesse arco de círculo. Sobre o trabalho realizado pela força de reação da escada sobre os pés do usuário durante a queda, é correto afirmar que
  - é nulo pois a força de reação é perpendicular ao deslocamento.
  - é dado pelo produto da força de reação pelo comprimento do arco de círculo da trajetória.
  - é dado pelo produto da força peso do usuário pelo comprimento do arco de círculo da trajetória.
  - é nulo pois a força peso é constante.
- Uma pessoa arrasta uma caixa sobre uma superfície sem atrito de duas maneiras distintas, conforme mostram as figuras (a) e (b). Nas duas situações, o módulo da força exercida pela pessoa é igual e se mantém constante ao longo de um mesmo deslocamento.

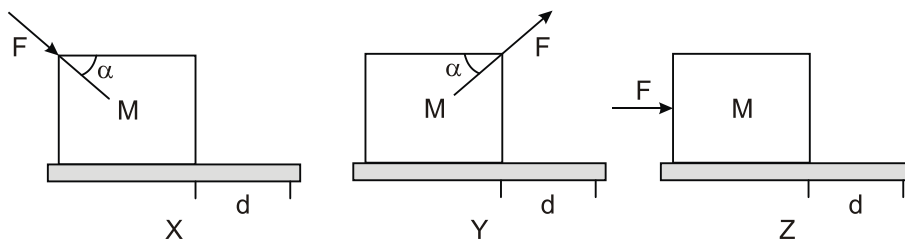


Considerando a força  $\vec{F}$  é correto afirmar que

- o trabalho realizado em (a) é igual ao trabalho realizado em (b).
- o trabalho realizado em (a) é maior do que o trabalho realizado em (b).
- o trabalho realizado em (a) é menor do que o trabalho realizado em (b).
- não se pode comparar os trabalhos, porque não se conhece o valor da força.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Um estudante movimentava um bloco homogêneo de massa  $M$ , sobre uma superfície horizontal, com forças de mesmo módulo  $F$ , conforme representa a figura abaixo.



Em X, o estudante empurra o bloco; em Y, o estudante puxa o bloco; em Z, o estudante empurra o bloco com força paralela ao solo.

6. O trabalho realizado pelo estudante para mover o bloco nas situações apresentadas, por uma mesma distância  $d$ , é tal que

- $W_X = W_Y = W_Z$ .
- $W_X = W_Y < W_Z$ .
- $W_X > W_Y > W_Z$ .
- $W_X > W_Y = W_Z$ .
- $W_X < W_Y < W_Z$ .

7. O trabalho realizado por uma força constante que atua em um corpo na direção do seu movimento é calculado pelo produto entre a força e o deslocamento realizado pelo corpo sob a ação dessa força. Se a força está a favor do movimento, dizemos que seu trabalho é motor, se a força está em sentido contrário ao movimento, dizemos que seu trabalho é resistente.

A intensidade da força de atrito que, agindo em um corpo lançado sobre uma superfície horizontal, realiza um trabalho resistente de 120 joules, fazendo o corpo parar após percorrer uma distância, em linha reta, de 8,0 metros, em  $N$ , é igual a

(Considere a força de atrito constante ao longo do movimento)

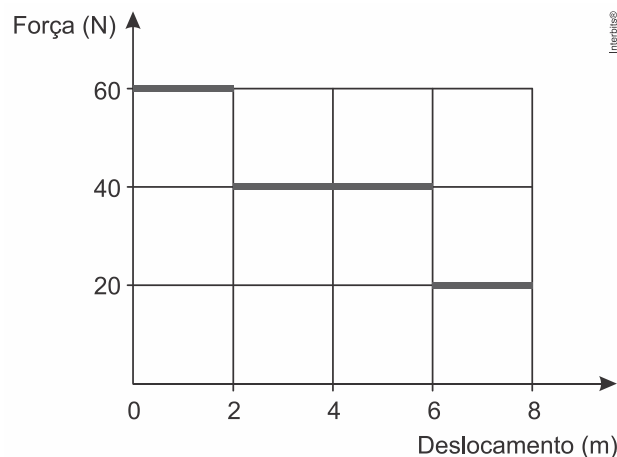
- 12.
- 18.
- 20.
- 15.
- 25.

8. Considere um pneu de 10 kg que gira sem deslizar sobre uma estrada horizontal. Despreze as deformações que o pneu possa sofrer, considere que o eixo de rotação se mantém sempre horizontal e que sobre o pneu haja apenas a força de atrito com a estrada ( $\mu = 0,1$ ) e a força da gravidade ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) e a normal. Durante um deslocamento de 2 m sobre a estrada, o trabalho realizado pela força de atrito é, em J,

- a) 20.
- b) 2.
- c) 200.
- d) 0.

9. O gráfico indica como varia a intensidade de uma força aplicada ininterruptamente sobre um corpo enquanto é realizado um deslocamento na mesma direção e no mesmo sentido das forças aplicadas.

Na Física, existe uma grandeza denominada trabalho. O trabalho de uma força, durante a realização de um deslocamento, é determinado pelo produto entre essas duas grandezas quando ambas têm a mesma direção e sentido.



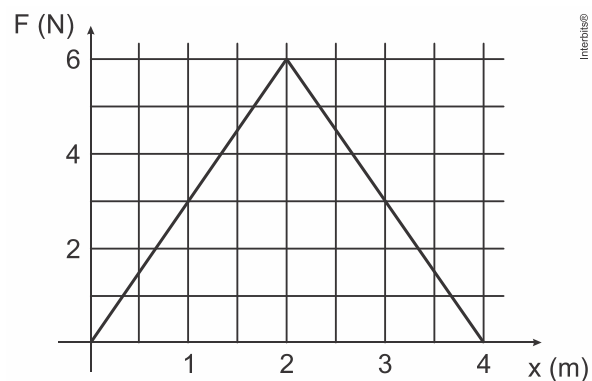
Considerando o gráfico dado, o trabalho total realizado no deslocamento de 8 m, em joules, corresponde a

- a) 160.
- b) 240.
- c) 280.
- d) 320.
- e) 520.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O enunciado abaixo refere-se à(s) questão(ões) a seguir.

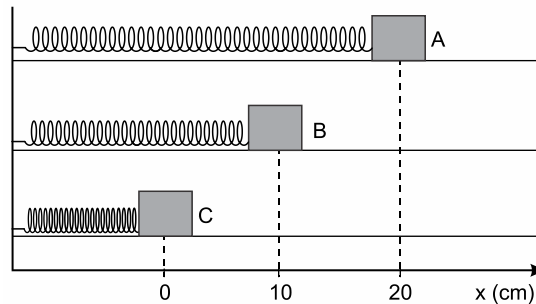
Uma partícula de 2 kg está inicialmente em repouso em  $x = 0$  m. Sobre ela atua uma única força  $F$  que varia com a posição  $x$ , conforme mostra a figura abaixo.



10. Qual o trabalho realizado pela força  $F$ , em J, quando a partícula desloca-se desde  $x = 0$  m até  $x = 4$  m?

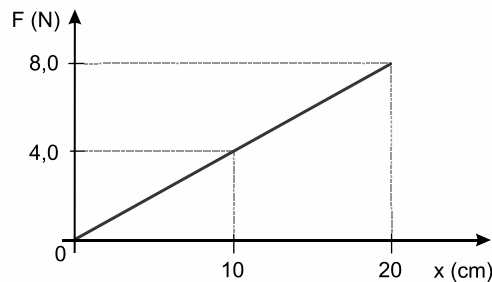
- a) 24.
- b) 12.
- c) 6.
- d) 3.
- e) 0.

11. A figura mostra o deslocamento horizontal de um bloco preso a uma mola, a partir da posição A e até atingir a posição C.



(www.mundoeducacao.bol.uol.br. Adaptado.)

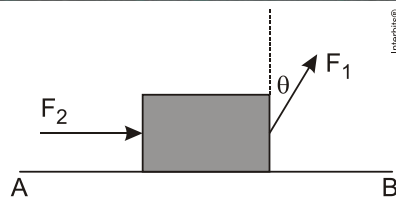
O gráfico representa o módulo da força que a mola exerce sobre o bloco em função da posição deste.



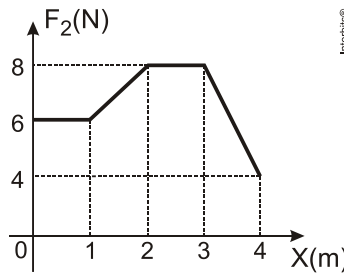
O trabalho realizado pela força elástica aplicada pela mola sobre o bloco, quando este se desloca da posição A até a posição B, é

- a) 0,60 J.
- b) -0,60 J.
- c) -0,30 J.
- d) 0,80 J.
- e) 0,30 J.

12. Um corpo de massa  $m$  desliza sobre o plano horizontal, sem atrito ao longo do eixo AB, sob ação das forças  $F_1$  e  $F_2$  de acordo com a figura a seguir. A força  $F_1$  é constante, tem módulo igual a 10 N e forma com a vertical um ângulo  $\theta = 30^\circ$ .



A força  $F_2$  varia de acordo com o gráfico a seguir:

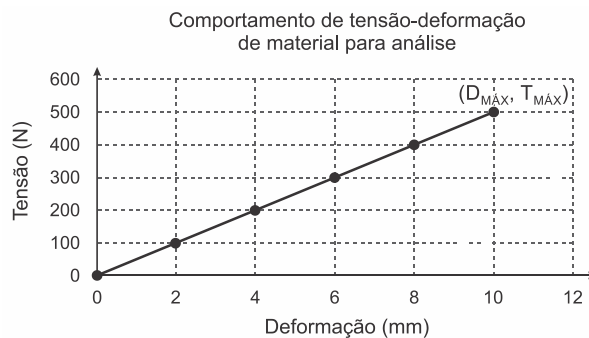


Dados sem  $30^\circ = \cos = 60^\circ = 1/2$

O trabalho realizado pelas forças () para que o corpo sofra um deslocamento de 0 a 4m, em joules, vale

- a) 20
- b) 47
- c) 27
- d) 50
- e) 40

13. Durante o estágio realizado por uma aluna do curso de Mecânica de Precisão da FATEC, ela faz uma análise de um material por meio de um sistema mecânico que tensiona a peça de maneira longitudinal. Esse sistema está interligado a um dispositivo eletrônico que registra a tensão aplicada e a deformação sofrida por essa peça. Para saber o módulo de resiliência (energia acumulada durante essa deformação) dessa peça, ela esboça um gráfico com as duas grandezas.



De acordo com a leitura dos dados apresentados pelo gráfico podemos afirmar que o trabalho realizado pela força tensora até atingir a deformação máxima de 10 mm é, em joules, de

- a)  $5,0 \times 10^{-1}$
- b)  $2,5 \times 10^0$
- c)  $5,0 \times 10^1$
- d)  $2,5 \times 10^2$
- e)  $5,0 \times 10^3$



PROFESSOR

**DANIEL  
CATALDO**

# **MATERIAL DE ESTUDOS**

14. 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  $53^\circ$  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

15. Em um corredor horizontal, um estudante puxa uma mochila de rodinhas de 6 kg pela haste, que faz  $60^\circ$  com o chão. A força aplicada pelo estudante é a mesma necessária para levantar um peso de 1,5 kg, com velocidade constante. Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , 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.

**NÃO SE ESQUEÇA  
DE NOS SEGUIR**



[WWW.PROFCATALDO.COM.BR](http://WWW.PROFCATALDO.COM.BR)



**@PROF.CATALDO**

## Gabarito:

### Resposta da questão 1:

[B]

Como a força normal é perpendicular ao movimento, seu trabalho deve ser nulo.

### Resposta da questão 2:

[C]

Para força constante e horizontal, o trabalho realizado ( $\tau$ ) é o produto da força pela distância percorrida, assim:

$$\tau = F \cdot d \Rightarrow \tau = 4 \text{ N} \cdot 5 \text{ m} \therefore \tau = 20 \text{ J}$$

### Resposta da questão 3:

[A]

O módulo do trabalho da força de atrito é dado por:

$$|\tau_{\text{fat}}| = |F_{\text{at}}| \cdot d = 0,1 \cdot 3$$

$$\therefore |\tau_{\text{fat}}| = 0,3 \text{ J}$$

### Resposta da questão 4:

[A]

Como a força de reação da escada é perpendicular ao movimento, o trabalho realizado por ela é nulo.

### Resposta da questão 5:

[C]

Como o trabalho realizado na situação envolve translação na horizontal, sendo o deslocamento igual em ambos os casos, terá maior trabalho realizado a situação que envolver a maior força na direção horizontal. Como os módulos das forças são iguais nos dois casos, a primeira situação, caso (a), tem uma redução da força na direção do deslocamento (horizontal) por ser uma força inclinada, realizando menor trabalho no trecho. No caso (b) temos o maior trabalho realizado, pois a força é aplicada na mesma direção do deslocamento.

### Resposta da questão 6:

[B]

Apenas forças (ou componentes) paralelas ao deslocamento realizam trabalho. Assim:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Figura X: } W_X = F_h d \\ \text{Figura Y: } W_Y = F_h d \\ \text{Figura Z: } W_Z = F d \end{array} \right\} \Rightarrow F > F_h \Rightarrow W_X = W_Y < W_Z.$$

### Resposta da questão 7:

[D]

A força de atrito é oposta ao deslocamento, realizando um trabalho resistente.

$$-120 = F(8)(-1) \Rightarrow F = 15 \text{ N}.$$

**Resposta da questão 8:**

[D]

O atrito auxilia apenas na rotação do pneu em torno do seu eixo, e, dado que este não desliza, não há “força de arrastamento”, devendo ser nulo o valor do trabalho da força de atrito.

**Resposta da questão 9:**

[D]

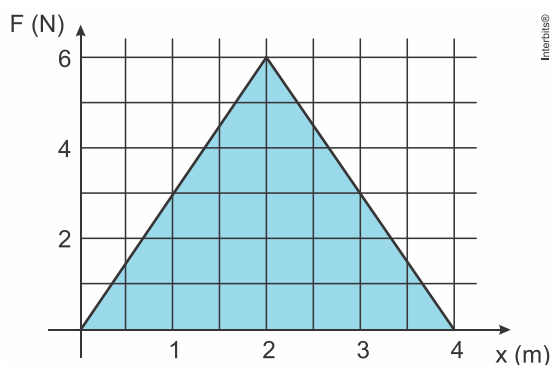
Seguindo as instruções do enunciado, o trabalho total ( $W$ ) é:

$$W = 60(2 - 0) + 40(6 - 2) + 20(8 - 6) = 120 + 160 + 40 \Rightarrow \boxed{W = 320 \text{ J}}$$

**Resposta da questão 10:**

[B]

O trabalho realizado pela força representa a área sob o gráfico  $F \times d$ :

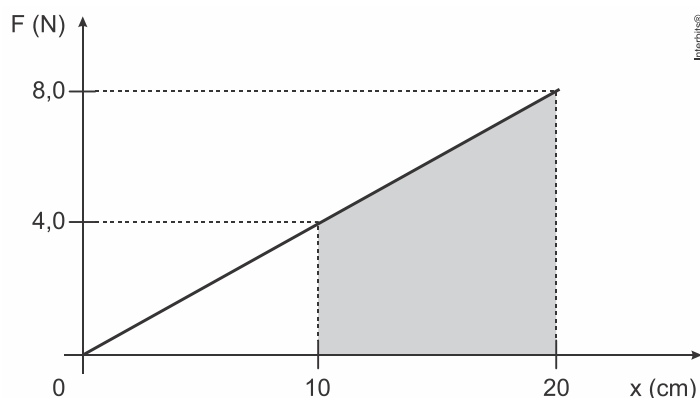


$$\tau = \text{área} \Rightarrow \tau = \frac{4 \text{ m} \cdot 6 \text{ N}}{2} \therefore \tau = 12 \text{ J}$$

**Resposta da questão 11:**

[A]

O trabalho realizado pela força elástica será a área sob a curva entre o deslocamento da posição A até a posição B, de acordo com o gráfico abaixo:



A área hachurada é de:



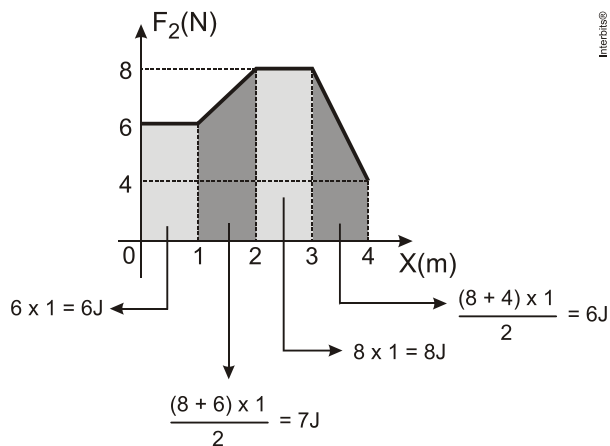
$$W = \text{Área} = (8 + 4)N \cdot \frac{(0,20 - 0,10) \text{ m}}{2} \therefore W = 0,60 \text{ J}$$

**Resposta da questão 12:**  
[B]

$$W_1 = (F \text{sen} 30^\circ) \cdot d = 10 \times 0,5 \times 4 = 20 \text{ J}$$

Numericamente  
 $W_2 = \text{área}$

A figura abaixo mostra o cálculo da área.



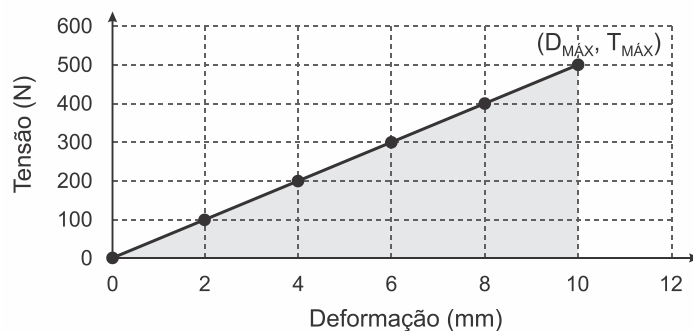
$$W_2 = 6 + 7 + 8 + 6 = 27 \text{ J}$$

$$W = W_1 + W_2 = 20 + 27 = 47 \text{ J}$$

**Resposta da questão 13:**  
[B]

O trabalho (W) é dado pela área destacada no gráfico.

Comportamento de tensão-deformação de material para análise



$$W = \frac{10 \times 10^{-3} \times 500}{2} \Rightarrow W = 250 \times 10^{-2} \text{ J} \Rightarrow \boxed{W = 2,5 \times 10^0 \text{ J}}$$

**NÃO SE ESQUEÇA  
DE NOS SEGUIR**



WWW.PROFCATALDO.COM.BR



@PROF.CATALDO

**Resposta da questão 14:**

[C]

Aplicação de fórmula:  $W = F \cdot d \cdot \cos \theta = 80 \times 20 \times 0,6 = 960 \text{ J}$

**Resposta da questão 15:**

[B]

Dados:  $m_1 = 6 \text{ kg}$ ;  $m_2 = 1,5 \text{ kg}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\Delta S = 30 \text{ m}$ ;  $\alpha = 60^\circ$ .

Se a força  $\vec{F}$  é a necessária para levantar o corpo de massa  $m_2$  com velocidade constante, então a intensidade dessa força é:

$$F = P_2 = m_2 g = 15 \text{ N.}$$

O trabalho realizado ( $W$ ) para arrastar a mochila é:

$$W = F \Delta S \cos 60^\circ = (15) (30) (0,5) \Rightarrow W = 225 \text{ J.}$$

**NÃO SE ESQUEÇA  
DE NOS SEGUIR**



WWW.PROFCATALDO.COM.BR

