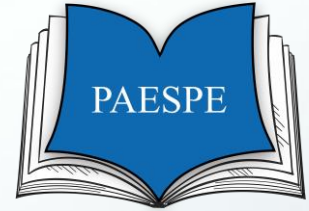


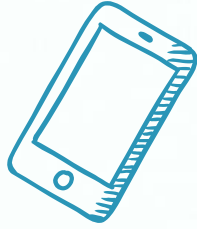
PET CIVIL - UFAL



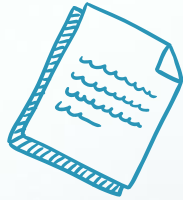
# TRABALHO E ENERGIA

PROFESSORES: MARIA CLARA, YANNA PATRIOTA E ARTHUR FARIAS



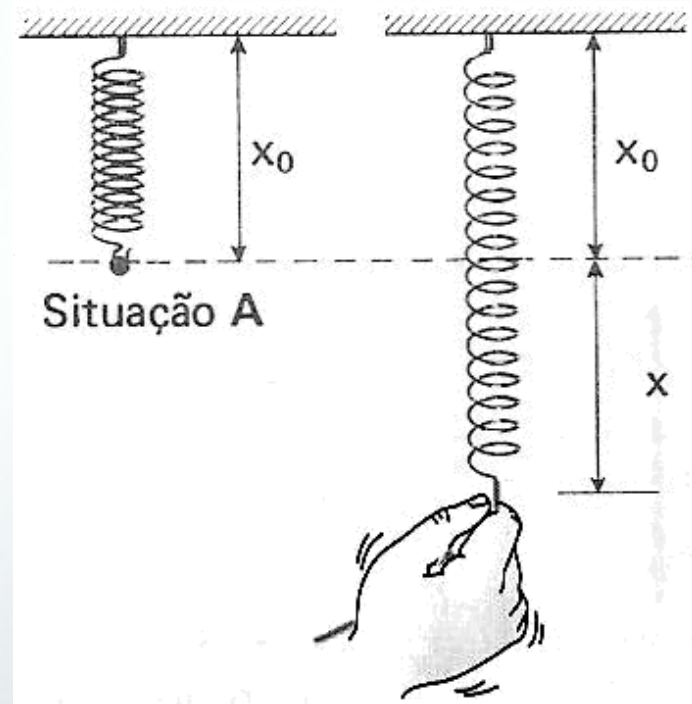


# FORÇA ELÁSTICA



# FORÇA ELÁSTICA

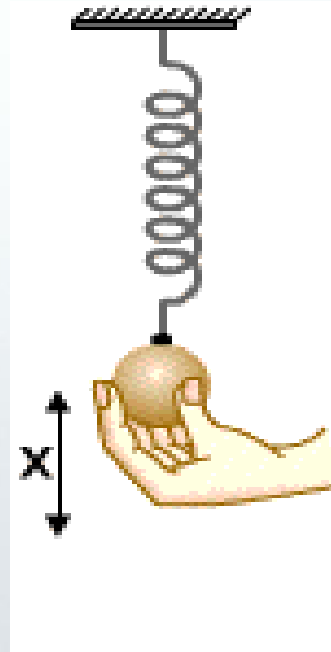
+ Força que surge quando um corpo interage com uma mola, comprimindo-a ou distendendo-a.



# LEI DE HOOKE

+ Relaciona a **deformação** sofrida por uma mola com a **força** nela aplicada e a sua natureza, expressa pela chamada constante elástica da mola.

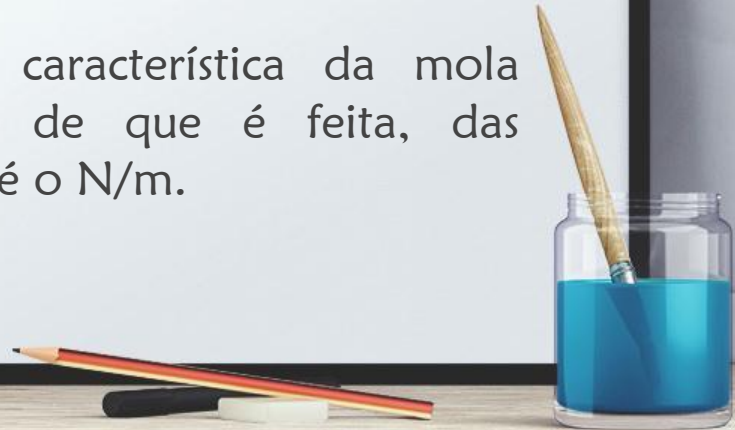
$$F = k \cdot x$$



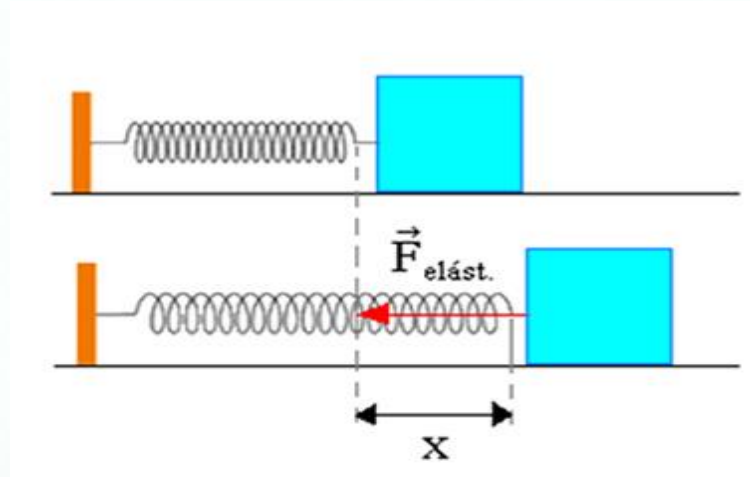
Em que:

- $F$ : intensidade da força aplicada.
- $k$ : constante elástica da mola.
- $x$ : deformação (alongamento ou encurtamento) sofrido pela mola.

A constante elástica  $k$  é uma característica da mola considerada e dependente do material de que é feita, das dimensões, entre outros. Sua unidade no SI é o N/m.



# FORÇA ELÁSTICA



$x$  é a deformação da mola

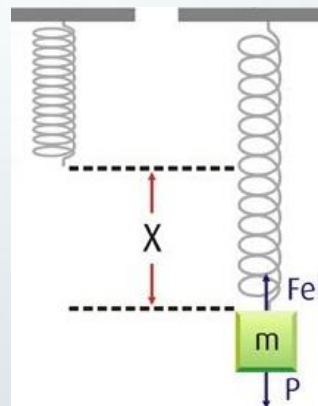


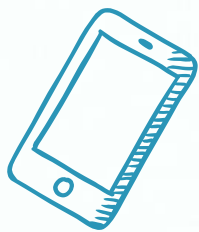


## EXERCÍCIO

+A mola da figura varia seu comprimento de 10cm para 22cm quando penduramos em sua extremidade um corpo de peso 4N. O comprimento total dessa mola, quando penduramos nela um corpo de peso 6N, é:

- a) 28 cm
- b) 18 cm
- c) 50 cm
- d) 56 cm
- e) 100 cm





# TRABALHO

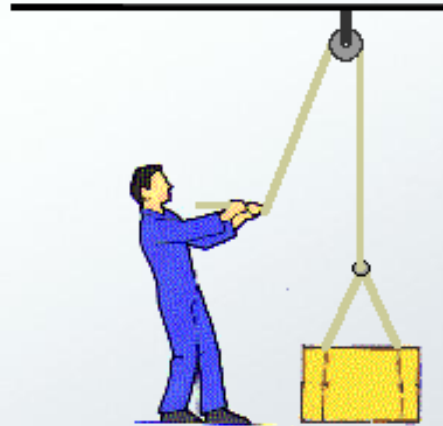




# TRABALHO DE UMA FORÇA

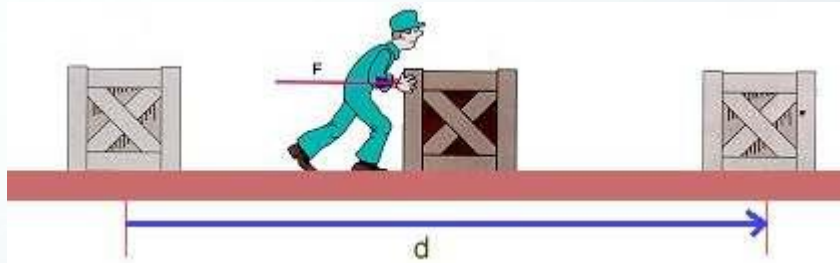
Constante

Variável



# TRABALHO DE UMA FORÇA CONSTANTE

O trabalho de uma força é a sua **componente** na *direção do movimento*, multiplicado pela **distância percorrida**.



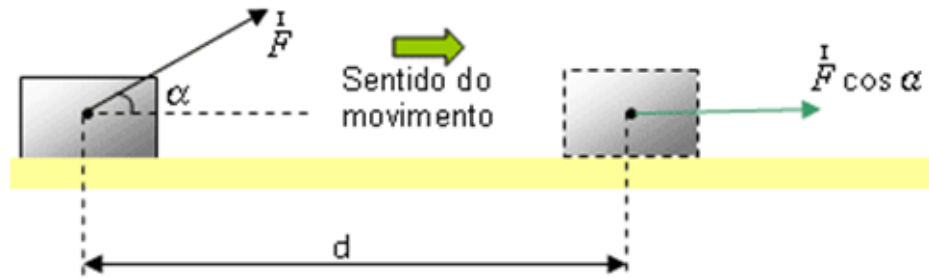


**Trabalho Motor**

- Favorece do deslocamento

**Trabalho Resistente**

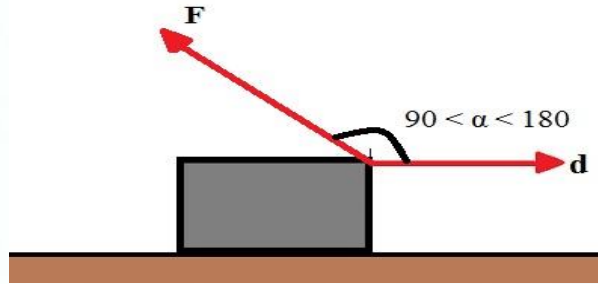
- Opõe-se ao deslocamento



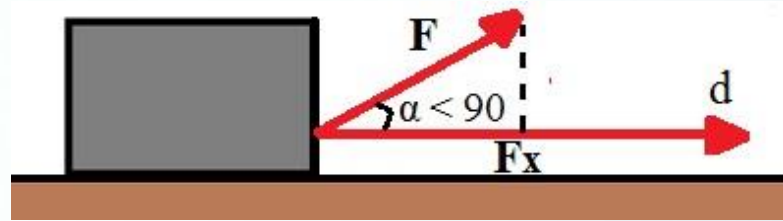
$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

Estudo a partir da fórmula:

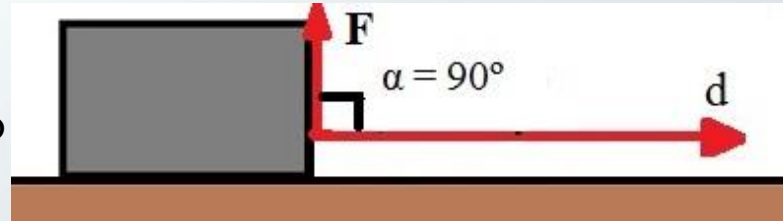
- Quando  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$  o trabalho é positivo



- Quando  $\alpha = 90^\circ$  o trabalho é nulo



- Quando  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  o trabalho é negativo



## UNIDADE DE TRABALHO DE UMA FORÇA NO SI

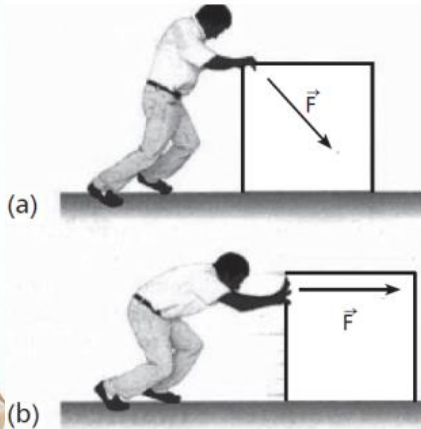
$$[\text{trabalho}] = [\text{força}] \times [\text{deslocamento}]$$

Isto é, a unidade é newton x metro,  
chamada de **JOULE (J)**



# EXERCÍCIO:

(UEMG) 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  $F$ , é correto afirmar que:



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



## EXERCÍCIO:

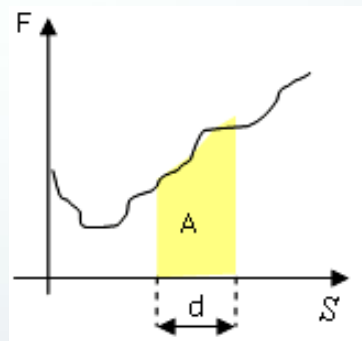
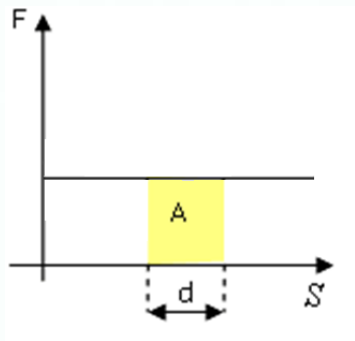
(UESPI) Um bloco de 2 Kg é puxado com velocidade constante por uma distância de 4 m em um piso horizontal por uma corda que exerce uma força de 7 N fazendo um ângulo de  $60^\circ$  acima da horizontal. Sabendo que  $\text{Cos}(60^\circ) = 0,5$  e  $\text{Sen}(60^\circ) = 0,86$ , o trabalho executado pela corda sobre o bloco é de:

- a) 14,0 J.
- b) 24,0 J.
- c) 28,0 J.
- d) 48,1 J.
- e) 56,0 J.



# TRABALHO DE UMA FORÇA VARIÁVEL

Ocorre quando a força varia durante o deslocamento.



$$W = \text{área}$$

## Casos particulares:

1. Força paralela ao deslocamento

$$W = F \cdot d$$

2. Força antiparalela ao deslocamento

$$W = - F \cdot d$$

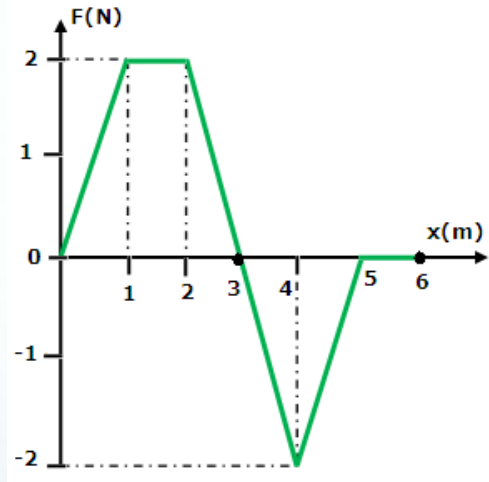
3. Trabalho da força elástica

$$W = \frac{kx^2}{2}$$



## EXERCÍCIO:

(UFSCar-SP) Um bloco de **10 kg** movimenta-se em linha reta, sobre uma mesa lisa em posição horizontal, sob a ação de uma força variável que atua na mesma direção do movimento. O trabalho realizado pela força, quando o bloco se desloca da origem até o ponto  $x = 6 \text{ m}$ , é:



- a) 1 J
- b) 6 J
- c) 4 J
- d) zero
- e) 2 J**

# POTÊNCIA

Grandeza escalar que mede a *taxa temporal* com que um trabalho é realizado.

$$P = \frac{\mathcal{T}}{\Delta t}$$

Unidade no SI: joule por segundo ou WATT (W)





# RENDIMENTO

É a razão entre a **potência útil (PU)**, que ela fornece e a **potência total (PT)**, que ela consome.

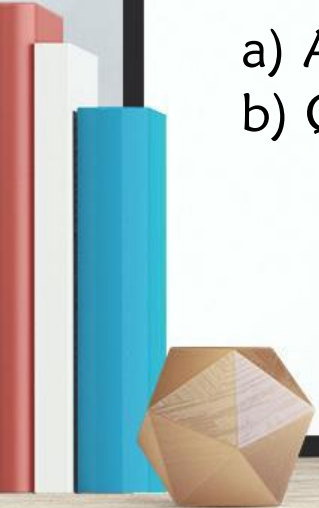
$$r = \frac{P_U}{P_T} \times 100\%$$

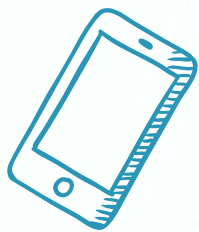


## EXERCÍCIO:

Um homem empurra um objeto fazendo uma força de 100 N por uma distância de 25m. Sabendo que o tempo gasto na execução da atividade foi de 50s, determine:

- A potência do homem.
- Qual a potência útil se o rendimento é de 50%?





# ENERGIA



# ENERGIA MECÂNICA

+ A **energia mecânica** pode ser definida como a capacidade de um corpo de realizar trabalho. Quando essa capacidade de realizar trabalho está relacionada com o movimento, ela é chamada de **energia cinética**. Porém, se a capacidade de realizar trabalho estiver relacionada com a posição de um corpo, ela é chamada de **energia potencial**.



# ENERGIA CINÉTICA

+ É a energia ligada ao movimento dos corpos.

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Onde:

m = massa do corpo

v = velocidade

## TEOREMA DA ENERGIA CINÉTICA

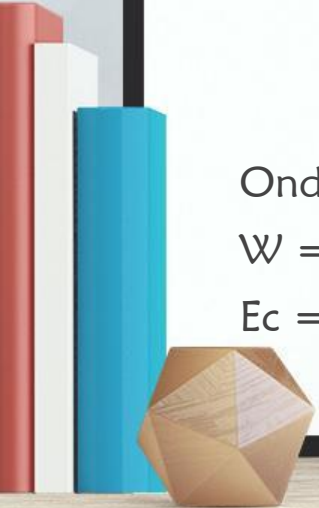
“O trabalho da força resultante é medido pela variação da energia cinética”

$$W = \Delta E_c$$

Onde:

$W$  = Trabalho

$E_c$  = Energia Cinética





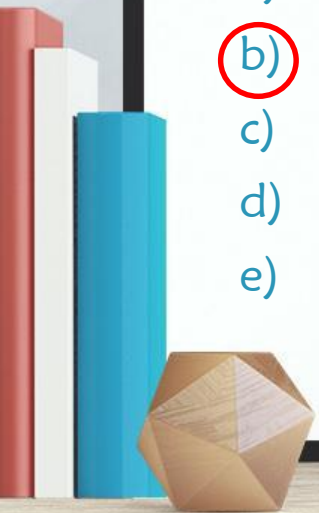
## EXERCÍCIO

(ENEM 2015) Uma análise criteriosa do desempenho de Usain Bolt na quebra do recorde mundial dos 100 metros rasos mostrou que, apesar de ser o último dos corredores a reagir ao tiro e iniciar a corrida, seus primeiros 30 metros foram os mais velozes já feitos em um recorde mundial, cruzando essa marca em 3,78 segundos. Até se colocar com o corpo reto, foram 13 passadas, mostrando sua potência durante a aceleração, o momento mais importante da corrida. Ao final desse percurso, Bolt havia atingido a velocidade máxima de 12 m/s.

## EXERCÍCIO - CONTINUAÇÃO

Supondo que a massa desse corredor seja igual a 90kg, o trabalho total realizado nas 13 primeiras passadas é mais próximo de

- a)  $5,4 \times 10^2$  J
- b)  $6,5 \times 10^3$  J
- c)  $8,6 \times 10^3$  J
- d)  $1,3 \times 10^4$  J
- e)  $3,2 \times 10^4$  J



# ENERGIA POTENCIAL

+ Energia Potencial é a energia que pode ser armazenada em um sistema físico e tem a capacidade de ser transformada em outras formas de energia. Dividida em:

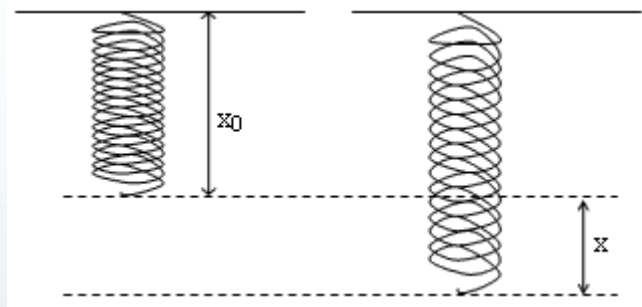
+Energia Potencial Elástica

+Energia Potencial Gravitacional

# ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

+ Corresponde ao trabalho realizado pela força elástica.

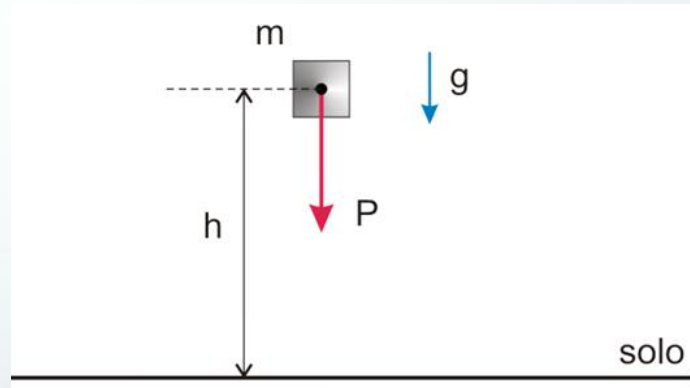
$$E_p = \frac{K \cdot x^2}{2}$$



# ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

+ Corresponde ao trabalho realizado pela força Peso.

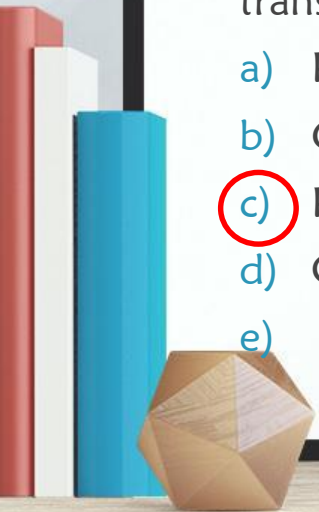
$$E_p = m \cdot g \cdot h$$



## EXERCÍCIO

+(Enem 2005 )Um menino dispara uma flecha através de um arco para atingir uma maçã sobre a cabeça de outro garoto. Assim que o menino lança a flecha, há transformação de um tipo de energia em outra. A transformação, nesse caso, é de energia:

- a) Potencial elástica em energia gravitacional.
- b) Gravitacional em energia potencial.
- c) Potencial elástica em energia cinética.
- d) Cinética em energia potencial elástica.
- e) Gravitacional em energia cinética.





## EXERCÍCIO

(ENEM 2015) Para irrigar sua plantação, um produtor rural construiu um reservatório a 20 metros de altura a partir da barragem de onde será bombeada a água. Para alimentar o motor elétrico das bombas, ele instalou um painel fotovoltaico. A potência do painel varia de acordo com a incidência solar, chegando a um valor de pico de  $80 \text{ W}$  ao meio-dia. Porém, entre as 11 horas e 30 minutos e as 12 horas e 30 minutos, disponibiliza uma potência média de  $50 \text{ W}$ .

Obs: Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , uma eficiência de transferência energética de 100% e a densidade da água  $d = 1000 \text{ kg/m}^3$

## EXERCÍCIO - CONTINUAÇÃO

Qual é o volume de água, em litros, bombeado para o reservatório no intervalo de tempo citado?

- a) 150
- b) 250
- c) 450
- d) 900
- e) 1440

## CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA

+ O princípio da conservação da energia mecânica diz que a energia mecânica, de um sistema conservativo, é a soma da energia cinética e da energia potencial e essa soma será sempre constante.

$$E_M = E_C + E_P \longrightarrow \text{CONSTANTE}$$

## EXERCÍCIO

O conceito de energia foi de suma importância para o desenvolvimento da ciência, em particular da física. Sendo assim, podemos dizer que o princípio da conservação da energia mecânica diz que:

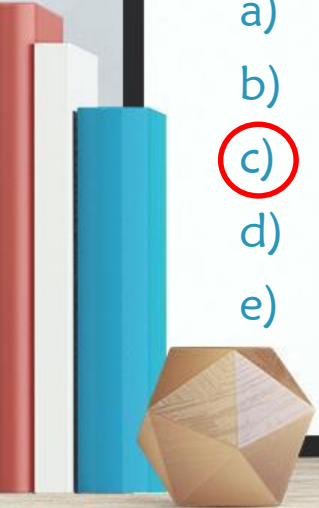
- a) nada se perde, nada se cria, tudo se transforma
- b) que a energia pode ser gastada e perdida
- c) a energia total de um sistema isolado é constante
- d) que a energia jamais pode ser transferida de um corpo a outro
- e) a energia cinética de um corpo está relacionada com a força da gravidade



## EXERCÍCIO

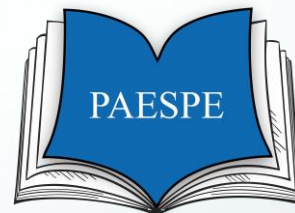
Imagine que você deixa cair (abandonado) um objeto de massa  $m$  e de altura de 51,2 metros. Determine a velocidade desse objeto ao tocar o solo.

- a)  $v = 50 \text{ m/s}$
- b)  $v = 40 \text{ m/s}$
- c)  $v = 32 \text{ m/s}$
- d)  $v = 20 \text{ m/s}$
- e)  $v = 10 \text{ m/s}$





PET CIVIL - UFAL



# OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

PROFESSORES: MARIA CLARA, YANNA E ARTHUR

