

Trabalho e Energia no ENEM - Revisão de Física

Prof. Nicholas J. Lopes - 07/10/2022

Faaaaaala galera, tudo belezinha? Na aula de hoje vamos fazer uma revisão de trabalho e energia, focando em exercícios chaves do ENEM para compreender todos os pontos mais importantes do conteúdo. Fechou? Vem comigo que esse ano é tudo nosso, nada deles e depois de nós é nós de novo

Parte I - Energia

O que é energia?

"Energia é a capacidade que um corpo, ou um sistema físico têm de realizar trabalho."

Tá, mas como assim?

Pensando em diferentes tipos de energia





Energia Mecânica

ENERGIA MECÂNICA

ENERGIA CINÉTICA

ENERGIA POTENCIAL
GRAVITACIONAL

ENERGIA POTENCIAL
ELÁSTICA

Exemplos:



 mesalvaoficial | mesalvamed

 mesalva

 mesalva

 mesalva.com

Como essas quantidades se relacionam?

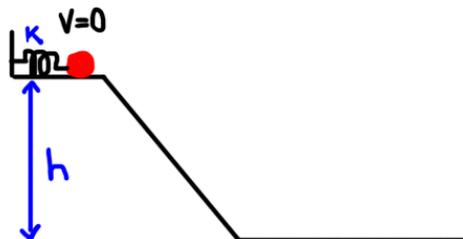
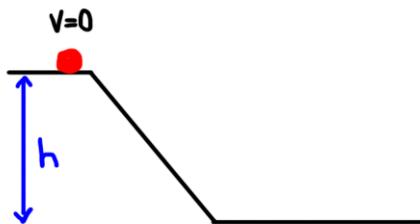
Em sistemas conservativos, a energia mecânica sempre é conservada, ou seja, ocorre a conversão de energia cinética em potencial e vice-versa

Traduzindo para o português (ou matemáticos)

$$E_{M_i} = E_{M_f}$$

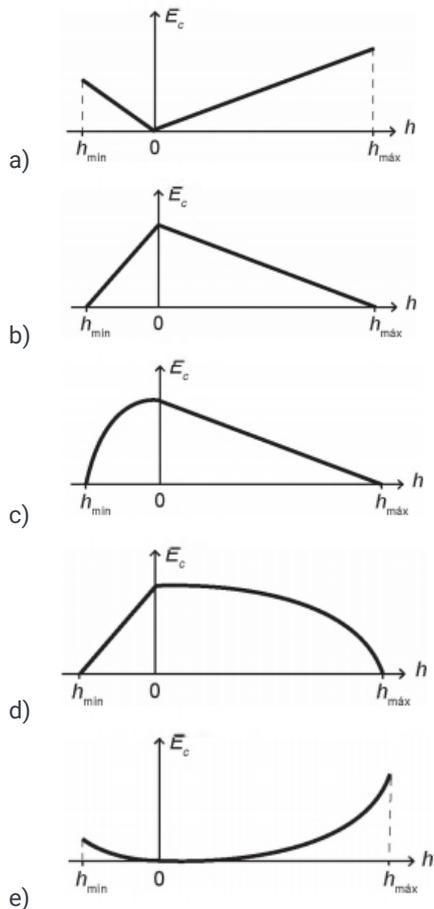
TRANSF. 

Exemplos:



(ENEM 2017) O brinquedo pula-pula (cama elástica) é composto por uma lona circular flexível horizontal presa por molas à sua borda. As crianças brincam pulando sobre ela, alterando e alternando suas formas de energia. Ao pular verticalmente, desprezando o atrito com o ar e os movimentos de rotação do corpo enquanto salta, uma criança realiza um movimento periódico vertical em torno da posição de equilíbrio da lona ($h = 0$), passando pelos pontos de máxima e de mínima alturas, $h_{\text{máx}}$ e h_{min} , respectivamente.

Esquemáticamente, o esboço do gráfico da energia cinética da criança em função de sua posição vertical na situação descrita é



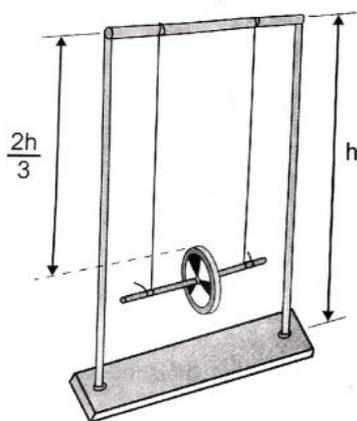
(ENEM 2019) Numa feira de ciências, um estudante utilizará o disco de Maxwell (ioiô) para demonstrar o princípio da conservação da energia. A apresentação consistirá em duas etapas:

Etapa 1 - a explicação de que, à medida que o disco desce, parte de sua energia potencial gravitacional é transformada em energia cinética de translação e energia cinética de rotação;

Etapa 2 - o cálculo da energia cinética de rotação do disco no ponto mais baixo de sua trajetória, supondo o sistema conservativo.

Ao preparar a segunda etapa, ele considera a aceleração da gravidade igual a 10 m.s^{-2} e a velocidade linear do centro de massa do disco desprezível em comparação com a velocidade angular. Em seguida, mede a altura do topo do disco em relação ao chão no ponto mais baixo de sua trajetória, obtendo $\frac{1}{3}$ da altura da haste do brinquedo.

As especificações de tamanho do brinquedo, isto é, de comprimento (C), largura (L) e altura (A), assim como da massa de seu disco de metal, foram encontradas pelo estudante no recorte de manual ilustrado a seguir.



Conteúdo: base de metal, hastes metálicas, barra superior, disco de metal.
Tamanho (C x L x A): 300 mm x 100 mm x 410 mm
Massa do disco de metal: 30 g

O resultado do cálculo da etapa 2, em joule, é:

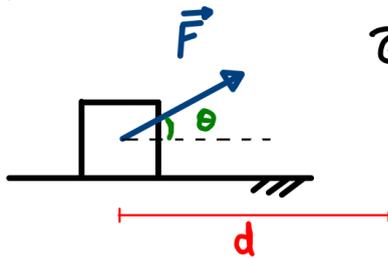
- A. $4,10 \times 10^{-2}$
- B. $8,20 \times 10^{-2}$
- C. $1,23 \times 10^{-1}$
- D. $8,20 \times 10^4$
- E. $1,23 \times 10^5$

Parte II - Trabalho

O que é trabalho?

"Trabalho é uma medida da energia transferida pela aplicação de uma força ao longo de um deslocamento."

TRABALHO MECÂNICO



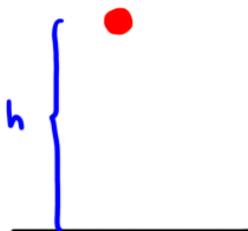
$$G = F \cdot d \cdot \cos\theta$$

obs: $G = \Delta E_{cin}$

ATENÇÃO

- Trabalho é uma grandeza escalar
- O trabalho mecânico é sempre causado pela aplicação de uma força
- Se o trabalho é positivo, a força atua no mesmo sentido do deslocamento
- Se o trabalho é negativo, a força atua contra o deslocamento

Exemplos:



(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.

Disponível em: <http://esporte.uol.com.br>. Acesso em: 5 ago. 2012 (adaptado)

Supondo que a massa desse corredor seja igual a 90 kg, 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.

Parte III - Potência Mecânica

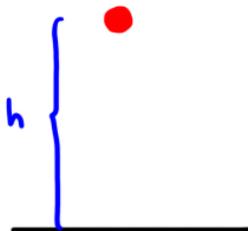
O que é potência?

“Potência é a rapidez com a qual uma certa quantidade de energia é transformada ou é a rapidez com que o trabalho é realizado.”

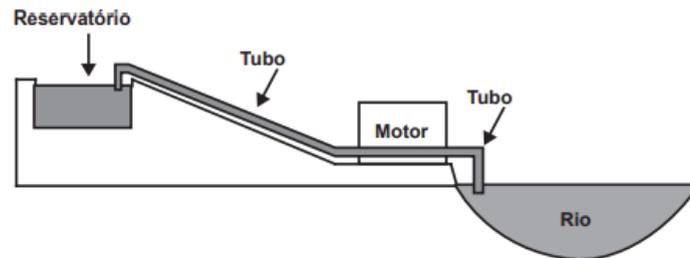
Como calcular?

$$P = \frac{\text{ENERGIA}}{\text{TEMPO}}$$

Exemplo



(ENEM PPL 2020) Um agricultor deseja utilizar um motor para bombear água ($\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg L}^{-1}$) de um rio até um reservatório onde existe um desnível de 30 m de altura entre o rio e o reservatório, como representado na figura. Ele necessita de uma vazão constante de 3 600 litros de água por hora. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m s^{-2} .



Considerando a situação apresentada e desprezando efeitos de perdas mecânicas e elétricas, qual deve ser a potência mínima do motor para realizar a operação?

- a) $1,0 \times 10^1 \text{ W}$
- b) $5,0 \times 10^1 \text{ W}$
- c) $3,0 \times 10^2 \text{ W}$
- d) $3,6 \times 10^4 \text{ W}$
- e) $1,1 \times 10^6 \text{ W}$