

PRÉ-VESTIBULAR SÃO JANUÁRIO



FÍSICA

ENERGIA MECÂNICA

Trabalho

Vimos que as mudanças no movimento de um objeto dependem tanto da força como de quanto longa é a sua atuação. Quando consideramos a quantidade força x distância, estamos falando de uma quantidade inteiramente diferente - o **trabalho**.



Se o halterofilista fosse alto, ele teria que despende mais energia para empurrar o haltere para acima de sua cabeça.

Trabalho = força x distância

$$W = F.d$$

Unidade (SI): **Joule (J)**

Quando erguemos uma carga contra gravidade da Terra, quanto mais pesada for a carga ou mais alta ela for erguida, maior é o trabalho realizado. **Dois ingredientes entram em cena sempre que é realizado trabalho: (1) a aplicação de uma força e (2) o movimento de alguma coisa pela força aplicada.**

Potência

Por que ficamos mais cansados após subir uma escada em alguns segundos do que quando o fazemos caminhando em alguns minutos? Para compreender a diferença, precisamos falar sobre uma medida de quão rapidamente o trabalho é realizado - a **potência**.

$$\text{Potência} = \frac{\text{trabalho realizado}}{\text{intervalo de tempo}}$$

$$Pot = \frac{W}{\Delta t}$$

Unidade (SI): **Watt (W)**

Os três motores do ônibus espacial podem desenvolver 33.000 MW de potência quando o combustível é queimado à fantástica taxa de 3.400kg/s.

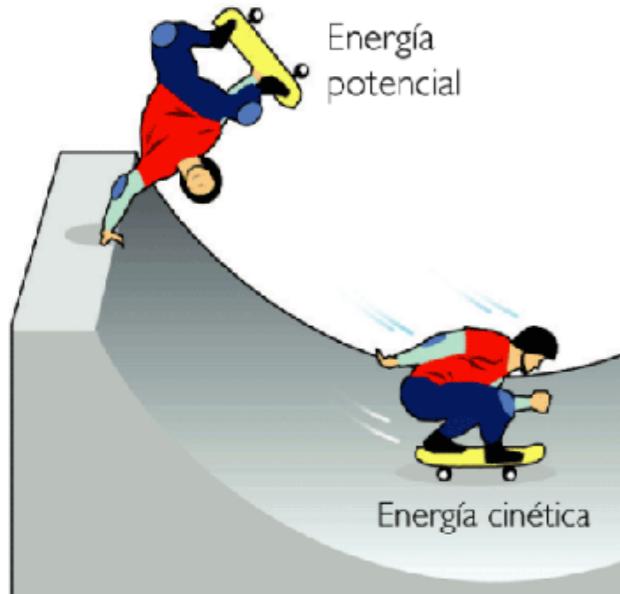


Assim, um carro tem maior potência quando ele consegue atingir maior velocidade em um menor intervalo de tempo. Um aparelho de som é mais potente do que outro quando ele consegue converter mais energia elétrica em energia sonora em um intervalo de tempo menor.

Energia Mecânica

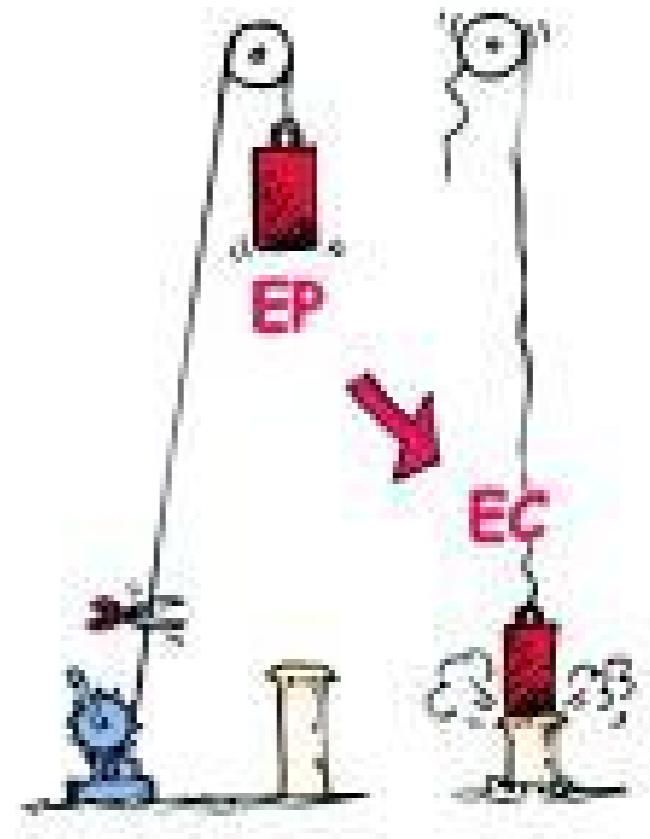
Para erguer o pesado martelo de um bate-estacas é necessário realizar trabalho, e, em consequência, o martelo adquire a propriedade de ser capaz de realizar trabalho sobre uma estaca abaixo, caindo sobre ela.

Este “algo” dado ao objeto capacitou-o a realizar trabalho, é a **energia**.



A energia potencial do martelo elevado é convertida em energia cinética quando ele é solto.

Energia mecânica durante o movimento.



Energia mecânica é aquela que acontece devido ao movimento dos corpos ou armazenada nos sistemas físicos. Dentre as diversas energias conhecidas, as que veremos no estudo de dinâmica são: **Energia Cinética; Energia Potencial Gravitacional; Energia Potencial Elástica**.

Energia Cinética

Se realizamos trabalho sobre um objeto, mudamos a energia de movimento dele. Se ele está se movendo, então, em virtude daquele movimento, ele é capaz de realizar trabalho. Chamamos a energia de movimento de **energia cinética** (E_c).

$$\text{Energia cinética} = \frac{1}{2} \text{massa} \times \text{velocidade}^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

A queda do carrinho de montanha russa resulta numa velocidade extraordinária.

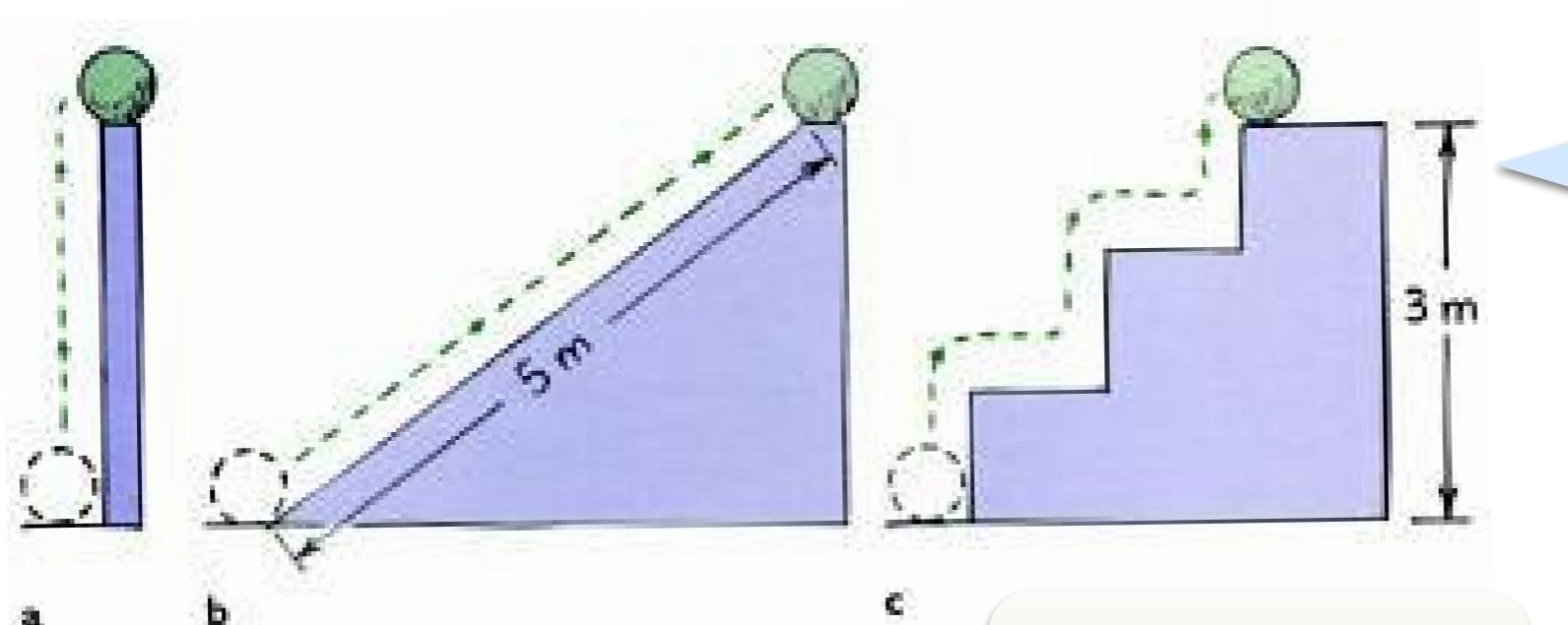


Quando um carro acelera, seu ganho de energia cinética provém do trabalho realizado sobre ele. **O trabalho resultante é igual à variação da energia cinética.**

Energia Potencial

Um objeto pode armazenar energia por causa de sua posição com respeito a um outro objeto. Esta energia é chamada de **energia potencial** (E_p), porque neste estado de armazenamento ela tem o potencial de realizar trabalho.

Energia Potencial Gravitacional = Peso × Altura



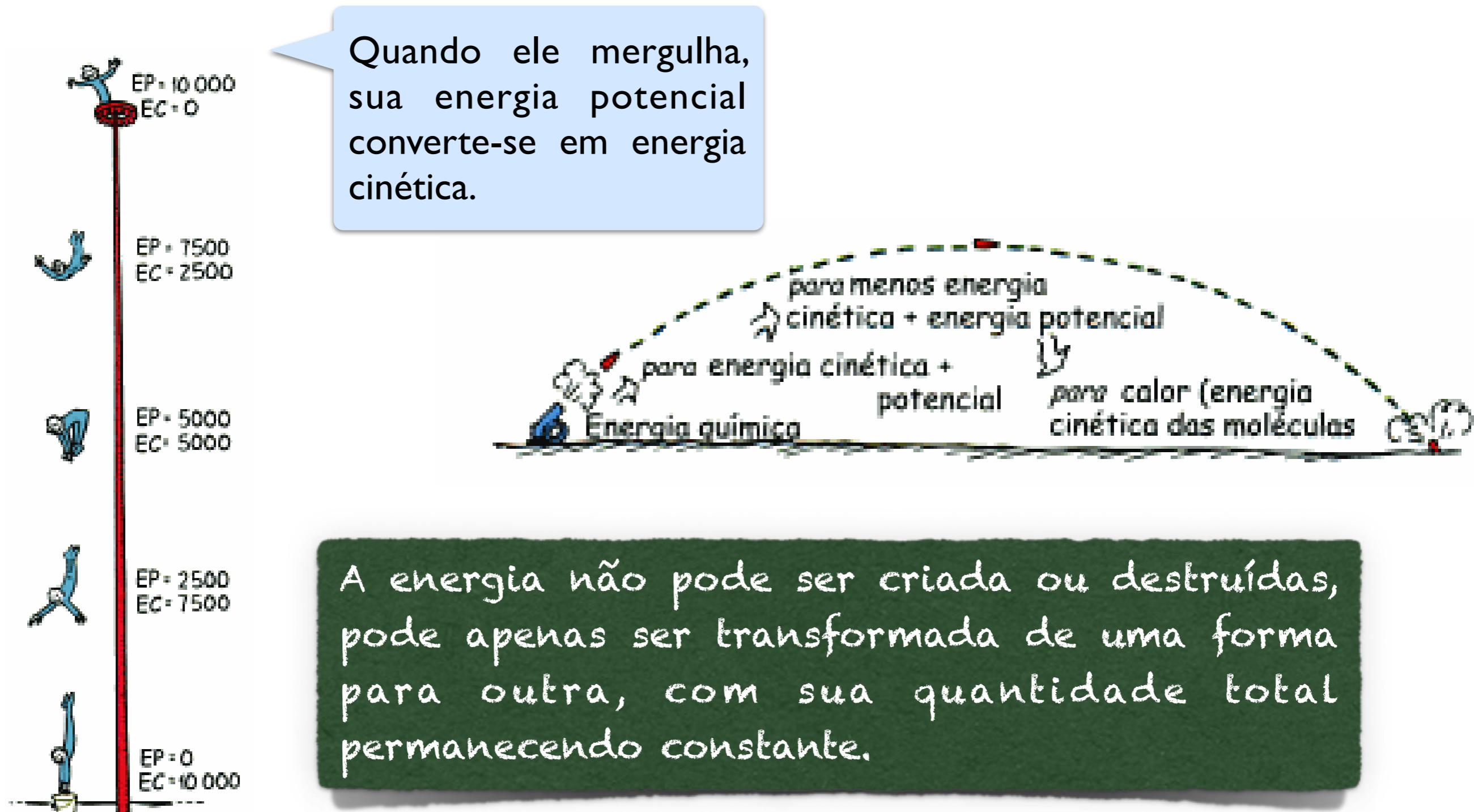
A energia potencial da bola de 10N é a mesma (30 J) nos três casos, porque o trabalho realizado para elevá-la em 3 m é o mesmo.

$$E_{pg} = m.g.h$$

A bola que cai de uma posição elevada e realiza 30 J de trabalho quando atinge o solo, perde 30 J de energia potencial. **A energia potencial tem significado apenas quando ela se transforma - quando realiza trabalho ou transforma-se em outra forma de energia.**

Conservação da Energia

Mais importante do que ser capaz de enunciar o que é a energia é compreender como ela se comporta - como ela se transforma.



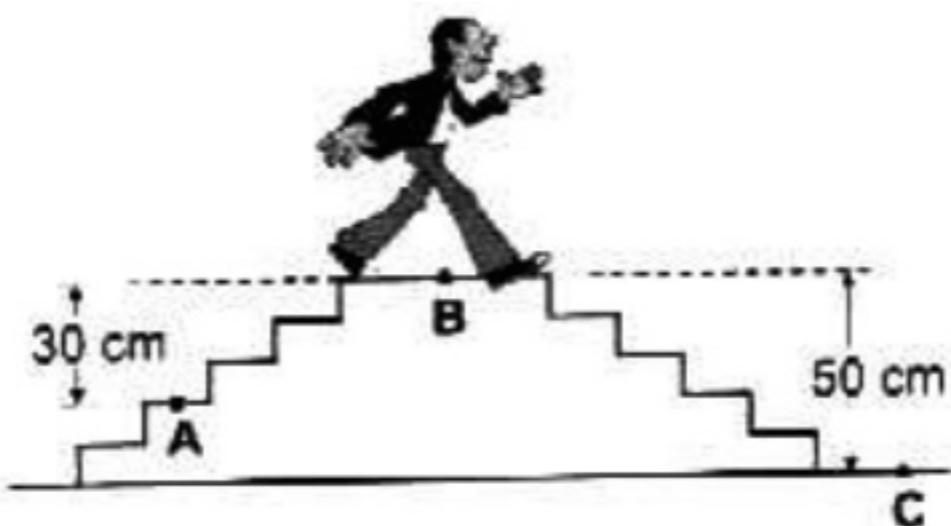
Teste sua Compreensão



Questão 1 - (UFF)



Um homem de massa 70 kg sobe uma escada, do ponto A ao ponto B, e depois desce, do ponto B ao ponto C, conforme indica a figura.



Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o trabalho realizado pelo peso do homem desde o ponto A até o ponto C foi

- (A) $5,6 \times 10^3 \text{ J}$ (B) $1,4 \times 10^2 \text{ J}$ (C) zero (D) $1,4 \times 10^3 \text{ J}$ (E) $5,6 \times 10^2 \text{ J}$

Questão 2 - (ENEM 2011)



Observe a situação descrita na tirinha a seguir:

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.



(Francisco Caruso & Luisa Daou,
Tirinhas de Física, vol. 2,
CBPF, Rio de Janeiro, 2000.)

Questão 3 - (ENEM 2006)



A figura a seguir ilustra uma gangorra de brinquedo feita com uma vela. A vela é acesa nas duas extremidades e, inicialmente, deixa-se uma das extremidades mais baixa que a outra. A combustão da parafina da extremidade mais baixa provoca a fusão. A parafina da extremidade mais baixa da vela pinga mais rapidamente que na outra extremidade. O pingar da parafina fundida resulta na diminuição da massa da vela na extremidade mais baixa, o que ocasiona a inversão das posições. Assim, enquanto a vela queima, oscilam as duas extremidades.



Nesse brinquedo, observa-se a seguinte seqüência de transformações de energia:

- (A) energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional → energia cinética
- (B) energia potencial gravitacional → energia elástica → energia cinética
- (C) energia cinética → energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional
- (D) energia mecânica → energia luminosa → energia potencial gravitacional
- (E) energia resultante do processo químico → energia luminosa → energia cinética



Questão 4 - (UERJ)

Um veículo consumiu 63,0 L de gás natural para percorrer uma distância de 225 km. A queima de 28,0 L de gás natural libera $1,00 \times 10^6$ J de energia.

A energia consumida, em joules, por quilômetro, foi igual a:

- (A) $5,10 \times 10^6$ (B) $4,50 \times 10^5$ (C) $1,00 \times 10^4$ (D) $2,25 \times 10^3$ (E) $2,25 \times 10^2$

Questão 5 - (IFSUL)

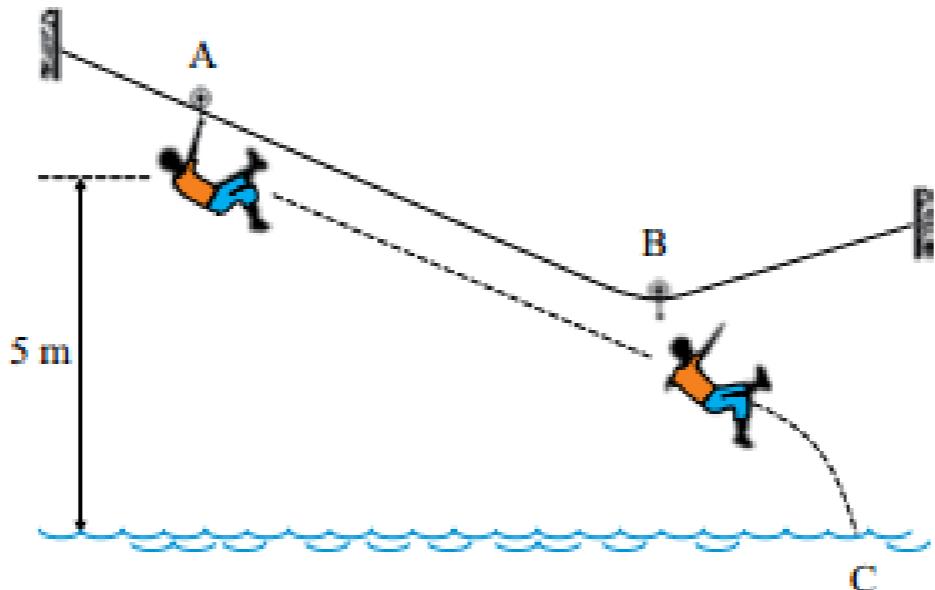
Um carro, de massa total igual a 1500 kg, viaja a 120 km/h, quando o motorista pisa no freio por alguns instantes e reduz a velocidade para 80 km/h. Considerando-se que toda a energia cinética perdida pelo carro transformou-se em calor nas pastilhas e discos de freio do veículo, a quantidade de calor gerada durante a frenagem foi aproximadamente igual a

- (A) $6,00 \times 10^6$ J (B) $8,33 \times 10^5$ J (C) $4,63 \times 10^5$ J (D) $3,70 \times 10^5$ J

Questão 6 - (UNESP)



A figura ilustra um brinquedo oferecido por alguns parques, conhecido por tirolesa, no qual uma pessoa desce de determinada altura segurando-se em uma roldana apoiada numa corda tensionada. Em determinado ponto do percurso, a pessoa se solta e cai na água de um lago.



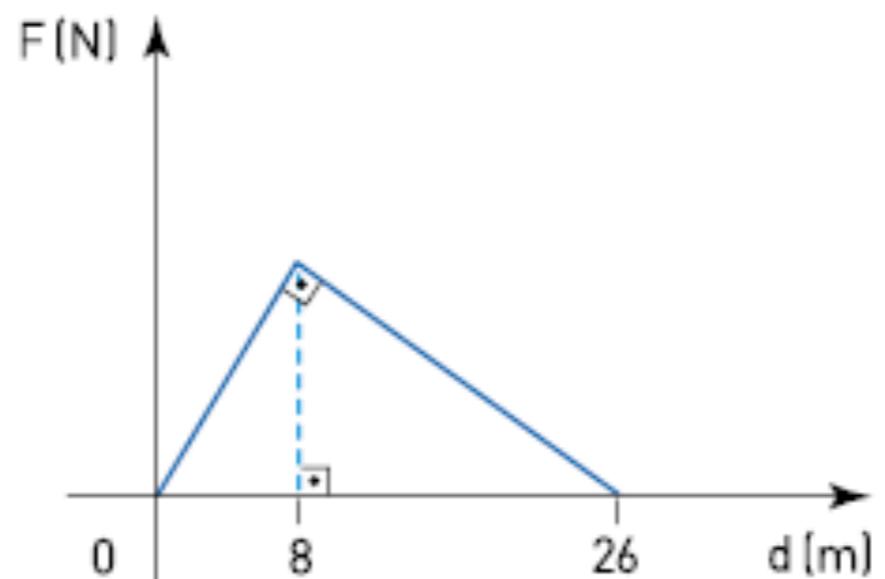
Considere que uma pessoa de 50 kg parte do repouso no ponto A e desça até o ponto B segurando-se na roldana, e que nesse trajeto tenha havido perda de 36% da energia mecânica do sistema, devido ao atrito entre a roldana e a corda. No ponto B ela se solta, atingindo o ponto C na superfície da água. Em seu movimento, o centro de massa da pessoa sofre o desnível vertical de 5 m mostrado na figura. Desprezando a resistência do ar e a massa da roldana, e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, pode-se afirmar que a pessoa atinge o ponto C com uma velocidade, em m/s, de módulo igual a

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 10

Questão 7 - (UERJ 2012)



Uma pessoa empurrou um carro por uma distância de 26 m, aplicando uma força F de mesma direção e sentido do deslocamento desse carro. O gráfico abaixo representa a variação da intensidade de F , em newtons, em função do deslocamento d , em metros.



Desprezando o atrito, o trabalho total, em joules, realizado por F , equivale a:

Questão 8 - (CPS 2011)



Uma das dúvidas mais frequentes das pessoas sobre atividade física é o gasto calórico dos exercícios. Quem deseja emagrecer quer saber exatamente quanto gasta em determinada atividade e quanto consome em determinada refeição. Este cálculo depende de muitos fatores. O gasto calórico dos exercícios varia de pessoa para pessoa, dependendo do metabolismo de cada uma delas (da genética e do biotipo), do tempo e da intensidade do exercício. Assim, o gasto calórico, numa atividade específica, difere entre uma pessoa de 90 kg e uma de 50 kg.

A tabela a seguir mostra o gasto calórico aproximado de algumas atividades:

Atividade	Gasto calórico* (em quilocalorias/minuto)
Andar de bicicleta	4
Dançar	7
Esteira (andar acelerado)	9
Correr (no plano)	10
Spinning	13

*para uma pessoa de 60 kg

Se uma pessoa de 60 kg comer uma fatia de pizza de mozzarella (muçarela) que tem 304 quilocalorias, se arrepender e desejar queimá-las, deverá de acordo com essa tabela, em princípio,

- (A) dançar por cerca de 45 minutos.
- (B) fazer spinning por cerca de 15 minutos.
- (C) andar de bicicleta por cerca de 60 minutos.
- (D) correr em terreno plano por cerca de 18 minutos.
- (E) andar acelerado na esteira por cerca de 20,5 minutos.

Gabarito



1. (B)
2. (C)
3. (A)
4. (C)
5. (C)
6. (D)
7. (D)
8. (A)