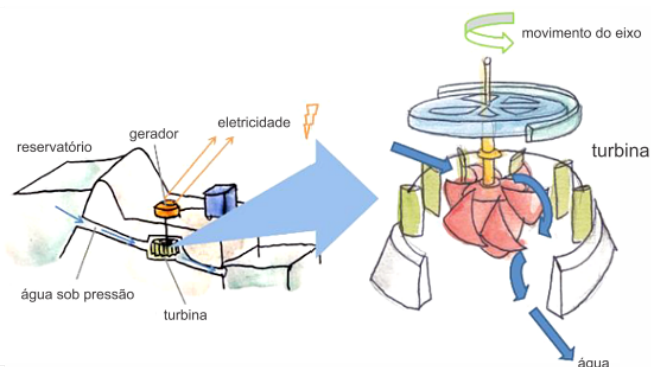


AULA-3 ENERGIA, TRABALHO E POTÊNCIA

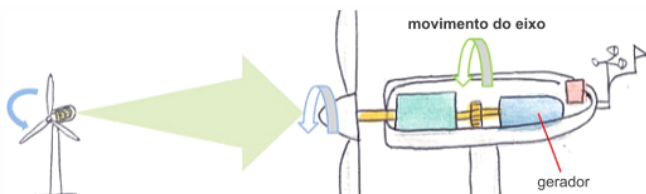
1. Leia o texto.

Formas de energia

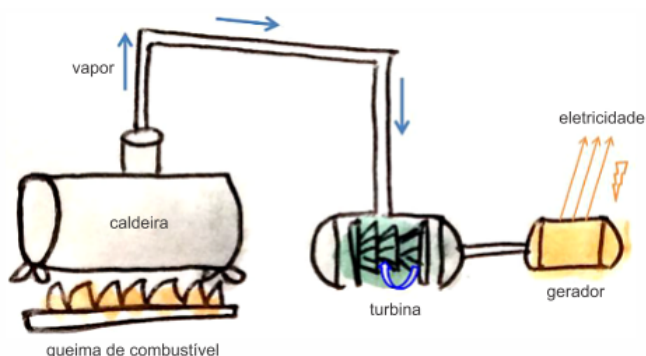
Na Usina Hidrelétrica (hidro = água), a água do rio faz a turbina girar, transformando a energia _____ em eletricidade.



Na Usina Eólica, o vento empurra as pás do aerogerador (que parece um cata-vento). As pás giram e o gerador transforma a energia _____ em eletricidade.



Na Usina Termelétrica, um combustível é queimado. Esse combustível pode ser gás, óleo, bagaço de cana-de-açúcar ou outro material. Ao queimar o combustível, o calor gerado aquece a água de uma caldeira, que se transforma em vapor, que gira uma turbina, transformando a energia térmica (calor) em energia _____ e depois em energia elétrica.



Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Formas de energia. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcedenergia/formas-de-energia>>. Acesso em: 10 out. 2023. Fragmento.

No texto há lacunas a serem preenchidas com um mesmo tipo de energia. Que energia é essa?

- Eólica.
- Cinética.
- Potencial química.
- Potencial gravitacional.

2. A necessidade de abastecimento de água levou os romanos a construírem a maior rede hídrica da Antiguidade. Eles conheciam o sistema de transporte por canalização subterrânea e o de aquedutos por arcos suspensos. A água, proveniente de locais mais elevados, era conduzida por canais ligeiramente inclinados e que terminavam em reservatórios de onde era distribuída para o consumo.

A figura representa um aqueduto que ligava o nível do lago de onde era retirada a água até o reservatório de uma cidade.



Admita que o desnível entre a entrada da água no aqueduto e sua saída no reservatório era de 20 metros.

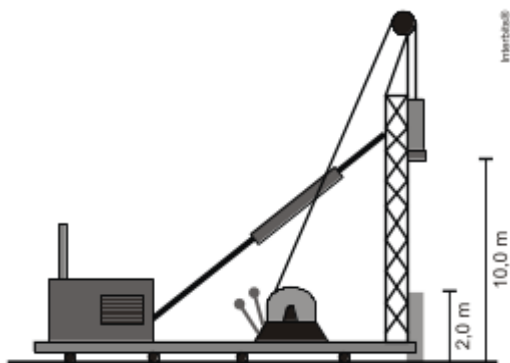
Considere que entraram 100kg da água do lago no aqueduto. Após essa massa de água ter percorrido o aqueduto, a energia cinética com que ela chegou ao reservatório foi, em joules, de

- Lembre que a energia potencial gravitacional de um corpo é calculada pela expressão $E_p = m \cdot g \cdot h$, em que E_p é a energia potencial gravitacional (J); m é a massa do corpo (kg); g é a aceleração da gravidade, de valor 10m/s^2 , e h é a medida do desnível (m). - Para a situação descrita, suponha que há conservação da energia mecânica.

- 0,2 J
- 2 J
- 20 J
- 200 J
- 20000 J

3. O bate-estacas é um dispositivo muito utilizado na fase inicial de uma construção. Ele é responsável pela

colocação das estacas, na maioria das vezes de concreto, que fazem parte da fundação de um prédio, por exemplo. O funcionamento dele é relativamente simples: um motor suspende, através de um cabo de aço, um enorme peso (martelo), que é abandonado de uma altura, por exemplo, de 10 m, e que acaba atingindo a estaca de concreto que se encontra logo abaixo. O processo de suspensão e abandono do peso sobre a estaca continua até a estaca estar na posição desejada.



É **CORRETO** afirmar que o funcionamento do bate-estacas é baseado no princípio de:

- a) transformação da energia mecânica do martelo em energia térmica da estaca.
- b) conservação da quantidade de movimento do martelo.
- c) transformação da energia potencial gravitacional em trabalho para empurrar a estaca.
- d) colisões do tipo elástico entre o martelo e a estaca.
- e) transformação da energia elétrica do motor em energia potencial elástica do martelo.

4. Arlindo é um trabalhador dedicado. Passa grande parte do tempo de seu dia subindo e descendo escadas, pois trabalha fazendo manutenção em edifícios, muitas vezes no alto.



(www.canstockphoto.com.br. Adaptado)

Considere que, ao realizar um de seus serviços, ele tenha subido uma escada com velocidade escalar constante. Nesse movimento, pode-se afirmar que, em relação ao nível horizontal do solo, o centro de massa do corpo de Arlindo

- a) perdeu energia cinética.
- b) ganhou energia cinética.
- c) perdeu energia potencial gravitacional.
- d) ganhou energia potencial gravitacional.
- e) perdeu energia mecânica.

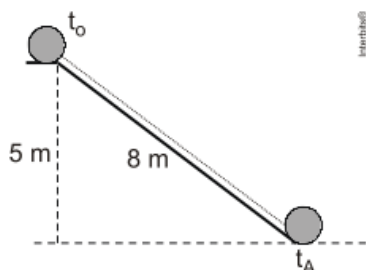
5. Um saco de cimento de 50 kg está no alto de um prédio em construção a 30 m do solo. Sabendo que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 , podemos afirmar que a energia potencial do saco de cimento em relação ao solo, em joule, vale

- a) 5 000.
- b) 10 000.
- c) 15 000.
- d) 20 000.
- e) 30 000.

6. Um carrinho parte do repouso, do ponto mais alto de uma montanha-russa. Quando ele está a 10m do solo, a sua velocidade é de 1 m/s . Desprezando todos os atritos e considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , podemos afirmar que o carrinho partiu de uma altura de

- a) 10,05 m
- b) 12,08 m
- c) 15,04 m
- d) 20,04 m
- e) 21,02 m

7. Um corpo é abandonado do alto de um plano inclinado, conforme a figura abaixo. Considerando as superfícies polidas ideais, a resistência do ar nula e 10 m/s^2 como a aceleração da gravidade local, determine o valor aproximado da velocidade com que o corpo atinge o solo:



- a) $v = 84 \text{ m/s}$
- b) $v = 45 \text{ m/s}$
- c) $v = 25 \text{ m/s}$
- d) $v = 10 \text{ m/s}$
- e) $v = 5 \text{ m/s}$

8. O Beach Park, localizado em Fortaleza-CE, é o maior parque aquático da América Latina situado na beira do mar. Uma das suas principais atrações é um tobogã chamado "Insano". Descendo esse tobogã, uma pessoa atinge sua parte mais baixa com velocidade módulo 28 m/s .

Considerando-se a aceleração da gravidade com módulo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando-se os atritos, estima-se que a altura do tobogã, em metros, é de:

- a) 28
- b) 274,4
- c) 40
- d) 2,86
- e) 32

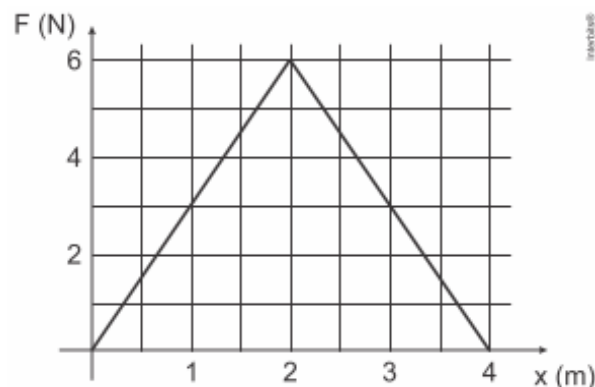
9. Um atleta de salto com vara, durante sua corrida para transpor o obstáculo a sua frente, transforma a sua energia _____ em energia _____ devido ao ganho de altura e consequentemente ao/à _____ de sua velocidade.

As lacunas do texto acima são, correta e respectivamente, preenchidas por:

- a) potencial – cinética – aumento.
- b) térmica – potencial – diminuição.
- c) cinética – potencial – diminuição.
- d) cinética – térmica – aumento.

e) térmica – cinética – aumento.

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



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

- a) 24.
- b) 12
- c) 8
- d) 3.
- e) 0.

Simulado de nívelamento

RESOLUÇÃO

Resposta da questão 1:

[B]

[A] INCORRETA – Todas as usinas possuem turbinas, mas a energia eólica, aciona essas turbinas com a ação dos ventos, chamada de energia cinética.

[B] CORRETA – as turbinas acionam um gerador que está acoplado, que tem como função transformar a energia cinética (energia do movimento) em energia elétrica.

[C] INCORRETA – Apenas as usinas termelétricas (UTE) utilizam a energia potencial química, presente nos combustíveis. Essas instalações produzem energia elétrica por meio da energia térmica obtida com a queima de combustíveis fósseis como petróleo, carvão mineral e gás natural

[D] INCORRETA – A energia potencial gravitacional, se encontra apenas nas usinas hidrelétricas, onde as barragens liberam a água com muita pressão por tubulações, chegando até as turbinas. Nesse processo de queda, a água perde energia potencial gravitacional à medida que ganha energia cinética, que passa por um gerador, e transforma em energia elétrica.

Descritor: D23 - Identificar diferentes tipos de energia e fontes de energia (cinética, potencial, elétrica, térmica, nuclear).

Comentário:

[A] INCORRETA: Apesar de as três usinas possuírem “turbinas”, nem todas essas “turbinas” são acionadas com a energia cinética dos ventos, que comumente é chamada de energia eólica. A energia eólica, presente no ar em movimento (ventos), é transferida diretamente à turbina eólica, formada pelas pás do aerogerador (grande catavento), movimentando-a. Essa energia cinética (de movimento) é transformada, pelo gerador, em energia elétrica.

[B] CORRETA: Em todas as usinas citadas, o movimento da turbina é que aciona o gerador. Assim, a energia associada é a cinética (energia de movimento), que é transformada, pelo gerador das usinas, em energia elétrica.

[C] INCORRETA: A energia potencial química, presente nos combustíveis, só faz parte do funcionamento da usina termelétrica, dentre as citadas no texto. Mesmo assim, não é ela que é transformada em energia elétrica, uma vez que essa energia potencial química é transformada em calor (energia térmica) pela queima dos combustíveis, aquecendo a água que se torna vapor e, este, pressurizado, movimenta a turbina, transformando essa energia térmica em energia cinética (de movimento). Só então, no gerador, a energia cinética é convertida em energia elétrica.

[D] INCORRETA: a energia potencial gravitacional, presente na água represada pela barragem, só faz parte do funcionamento da usina hidrelétrica, dentre as citadas no texto. A água represada em um nível mais alto, escoar por um duto forçado até chegar à turbina, que se encontra em um nível mais baixo. Nesse processo de queda, a água perde energia potencial gravitacional à medida que ganha energia cinética, que será transferida à turbina e, consequentemente, ao gerador, que a transforma em energia elétrica.

Resposta da questão 2:

[E]

Neste caso, o sistema é considerado sem atrito, ou seja, a energia mecânica (E_M) se conserva. Considerando os referenciais da cidade (A) e do lago (B):

$$E_{M(A)} = E_{M(B)}$$

De acordo com a conservação da energia mecânica, a energia potencial gravitacional da água do ponto mais elevado será igual à energia cinética da água no nível da cidade.

$$\begin{aligned} E_{M(A)} &= E_{C(A)} \\ E_{M(B)} &= E_{P(B)} = m \cdot g \cdot h \end{aligned}$$

Igualando as duas energias mecânicas e substituindo os valores, chegamos à resposta:

$$E_{C(A)} = m \cdot g \cdot h = 100 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m} = 20000 \text{ J}$$

Resposta da questão 3:

[C]



Simulado de nívelamento

Durante a queda do martelo, há transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética. No contanto com a estaca, o martelo aplica força sobre ela. Essa força realiza trabalho, empurrando a estaca.

Resposta da questão 4:

[D]

A expressão da energia potencial é: $E_{\text{Pot}} = mgh$. Se ele está subindo, a altura está aumentando, portanto, o centro de massa do corpo do Arlindo está ganhando energia potencial.

Resposta da questão 5:

[C]

$$E_{\text{pot}} = mgh = 50(10)(30) \Rightarrow E_{\text{pot}} = 15.000 \text{ J.}$$

Resposta da questão 6:

[A]

Dados: $h = 10 \text{ m}$; $v_0 = 0$; $v = 1 \text{ m/s}$.

Pela conservação da energia mecânica:

$$mgH = mgh + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow H = \frac{gh + \frac{v_0^2}{2}}{g} \Rightarrow H = \frac{10(10) + \frac{1^2}{2}}{10} \Rightarrow H = 10,05 \text{ m.}$$

Resposta da questão 7:

[D]

Pela conservação da Energia Mecânica:

$$E_{\text{Mec}_0} = E_{\text{Mec}_A} \Rightarrow mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2(10)(5)} \Rightarrow v = 10 \text{ m/s.}$$

Resposta da questão 8:

[C]

Analisando o sistema e aplicando o teorema da conservação da energia mecânica:

$$mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g} \Rightarrow \frac{28^2}{2 \cdot 10} \Rightarrow h = 39,2 \text{ m} \Rightarrow h \cong 40 \text{ m.}$$

Resposta da questão 9:

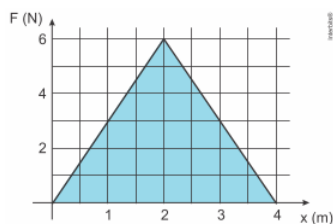
[C]

No salto com vara, o atleta transforma energia **cinética** em energia **potencial** gravitacional. Devido ao ganho de altura, ocorre **diminuição** de sua velocidade.

Resposta da questão 10:

[B]

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



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