

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: _____

ESTUDANTE: _____

■ Aula 04: Superman e a Engenharia do Salto

ATIVIDADE BASEADA NA OBRA "A FÍSICA E OS SUPER-HERÓIS"

Habilidades BNCC: Trabalho, Energia e Potência

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCIL)

1. Na física, o conceito de Trabalho (W) está associado à transferência de energia. Para que o Superman realize trabalho ao empurrar um objeto, é necessário que:

- A) Ele aplique uma força, independentemente do objeto se mover.
- B) Ele apenas sinta cansaço muscular.
- C) Haja a aplicação de uma força e um deslocamento do objeto.
- D) O herói esteja voando em velocidade constante.
- E) A força aplicada seja perpendicular ao movimento.

2. Qual é a unidade de medida de Trabalho e Energia no Sistema Internacional (SI)?

- A) Watt (W)
- B) Newton (N)
- C) Joule (J)
- D) Quilograma (kg)
- E) Metro por segundo (m/s)

3. Quando o Superman está parado no topo de um prédio de 65 metros, qual forma de energia ele possui em relação ao solo devido à sua posição?

- A) Energia Cinética.
- B) Energia Potencial Gravitacional.
- C) Energia Elástica.
- D) Energia Térmica.
- E) Energia Química.

4. A energia associada ao movimento do Superman, que depende de sua massa e da sua velocidade, é chamada de:

- A) Energia Potencial.
- B) Energia Térmica.
- C) Energia Cinética.
- D) Trabalho.
- E) Potência.

5. A fórmula utilizada para calcular o Trabalho (W) de uma força constante é:

- A) $W = m \cdot g$
- B) $W = F \cdot d$
- C) $W = m \cdot v$
- D) $W = P/t$
- E) $W = 1/2 \cdot m \cdot v^2$

6. De acordo com o livro, se o Superman empurra um prédio com toda a sua força, mas o prédio não se move, o trabalho físico realizado é:

- A) Máximo.
- B) Infinito.
- C) Zero.
- D) Igual ao seu peso.
- E) Dependente da cor do sol.

7. No ponto mais alto de um salto, por um breve instante, a velocidade do Superman é nula. Nesse momento, sua Energia Cinética é:

- A) Máxima.
- B) Igual à sua massa.
- C) Zero.
- D) 4.350 J.
- E) Negativa.

8. A grandeza física que mede a rapidez com que o Superman realiza um trabalho ou converte energia é a:

- A) Força.
- B) Inércia.
- C) Potência.
- D) Aceleração.
- E) Gravidade.

9. No simulador PhET "Energia na Pista de Skate", ao observar a barra de Energia Total, percebemos que, desprezando o atrito:

- A) Ela aumenta conforme o skatista desce.
- B) Ela diminui conforme o skatista sobe.
- C) Ela permanece constante (Conservação de Energia).
- D) Ela desaparece no ponto mais baixo.
- E) Ela depende apenas da velocidade.

10. De acordo com o Guia de Atividades, o salto do Superman é explicado pela transformação de:

- A) Energia Potencial em Energia Térmica.
- B) Energia Cinética (nas pernas) em Energia Potencial (no topo do prédio).
- C) Energia Elástica em Energia Sonora.
- D) Massa em Peso.
- E) Gravidade em Trabalho.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIO)

11. Sabendo que o Superman tem uma massa de 100 kg e salta um prédio de 65 metros de altura, qual o trabalho realizado pela força peso para levá-lo até o topo? (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 650 J
- B) 1.000 J
- C) 6.500 J
- D) 65.000 J
- E) 440.000 J

12. No momento em que sai do chão para o seu salto, o Superman atinge uma velocidade de 66 m/s. Considerando sua massa de 100 kg, sua Energia Cinética inicial é de aproximadamente: (Use $E_c = 1/2 \cdot m \cdot v^2$)

- A) 6.600 J
- B) 43.500 J
- C) 217.500 J
- D) 435.000 J
- E) 1.000.000 J

13. Um elevador comum leva 60 segundos para subir 65 metros. O Superman realiza o mesmo percurso em 3,6 segundos. Podemos afirmar que:

- A) O elevador é mais potente.
- B) O Superman realiza mais trabalho que o elevador.
- C) O Superman possui uma potência muito maior.
- D) O trabalho realizado por ambos é diferente.
- E) A energia potencial no topo é maior para o elevador.

14. Como a Terceira Lei de Newton (Ação e Reação) se aplica ao início do salto do Superman?

- A) O Superman empurra o ar para baixo.
- B) O Superman empurra o chão para baixo e o chão reage empurrando-o para cima.
- C) A gravidade empurra o Superman para cima.
- D) A força de reação é sempre menor que a de ação.
- E) O Superman anula a inércia da Terra.

15. A velocidade inicial do salto do Superman é de 66 m/s. Convertendo esse valor para quilômetros por hora (km/h), teremos aproximadamente:

- A) 100 km/h
- B) 180 km/h
- C) 238 km/h
- D) 360 km/h
- E) 1.080 km/h

16. Se o Superman dobrasse sua altura de salto para 130 metros, sua Energia Potencial Gravitacional no topo:

- A) Permaneceria a mesma.
- B) Diminuiria pela metade.
- C) Dobraria, pois E_p é proporcional à altura (h).
- D) Seria quadruplicada.
- E) Tornar-se-ia energia cinética.

17. Segundo o Guia de Atividades, se o Superman realizar um salto que dura mais tempo para atingir a mesma altura, sua Potência será:

- A) Maior.
- B) Menor (pois potência é inversamente proporcional ao tempo).
- C) A mesma.
- D) Zero.
- E) Infinita.

18. No simulador PhET, quando o personagem está no ponto mais baixo da pista (considerando o nível zero), qual barra de energia estará no valor máximo?

- A) Potencial.
- B) Térmica.
- C) Cinética.
- D) Total.
- E) Elástica.

19. Qual é a potência média do Superman ao realizar um trabalho de 65.000 J em 3,6 segundos?

- A) Aproximadamente 18.055 W
- B) Aproximadamente 65.000 W
- C) Aproximadamente 234.000 W
- D) Aproximadamente 100 W
- E) Aproximadamente 3,6 W

20. Em física, a conservação da energia mecânica em um salto (desprezando a resistência do ar) significa que:

- A) A energia cinética nunca muda.
- B) A soma da Energia Cinética e da Energia Potencial é constante em qualquer ponto.
- C) O Superman não gasta calorias.
- D) A gravidade deixa de atuar no topo.
- E) O trabalho é sempre zero.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCIL)

21. (Estilo ENEM) Para que o Superman consiga converter energia química em trabalho mecânico para um salto de 65 metros, ele precisa de uma fonte energética colossal. Segundo o livro, se ele fosse um humano comum:

- A) Ele conseguiria saltar comendo apenas um hambúrguer.
- B) Ele não conseguiria extrair tanta energia apenas de alimentos humanos.
- C) Ele precisaria de energia solar amarela apenas para caminhar.
- D) A digestão humana é mais eficiente que a dos kryptonianos.
- E) Ele teria que transformar sua massa em energia.

22. Se o Superman saltasse em Krypton, onde a gravidade é de 4.400 m/s^2 , para atingir a mesma altura de 65 metros, o trabalho necessário seria: (Massa = 100 kg)

- A) 65.000 J
- B) 286.000 J
- C) 4.400.000 J
- D) 28.600.000 J
- E) O mesmo que na Terra.

23. (Estilo Vestibular) Considere que a energia total do Superman no início do salto é puramente cinética (217.500 J). No meio do caminho (altura de 32,5 metros), é correto afirmar que:

- A) Ele possui apenas energia potencial.
- B) Ele possui apenas energia cinética.
- C) Metade da energia é cinética e metade é potencial (pela conservação da energia).
- D) A energia total dobrou.
- E) A velocidade dele é zero.

24. O livro menciona que o Superman atinge o topo em 3,6 s. Se ele aplicasse uma potência 10 vezes maior para realizar o mesmo trabalho, quanto tempo ele levaria?

- A) 36 segundos.
- B) 3,6 segundos.
- C) 0,36 segundos.
- D) 10 segundos.
- E) 1 minuto.

25. No simulador PhET, ao ativarmos a "Fricção" (Atrito), observamos que a barra de energia térmica aumenta. No salto real do Superman, essa energia térmica representaria:

- A) O ganho de velocidade.
- B) O calor gerado pelo atrito com o ar durante a subida.
- C) A energia que ele ganha do sol.
- D) O aumento da massa dele.
- E) A força peso.

26. Se a velocidade de saída do Superman fosse o dobro (132 m/s), sua Energia Cinética inicial seria:

- A) O dobro.
- B) A mesma.
- C) Quatro vezes maior (pois a velocidade é ao quadrado na fórmula).
- D) Metade.
- E) Zero.

27. A aceleração do Superman no salto é de 132 m/s^2 , cerca de 12 vezes a de um carro de Fórmula 1. Para um herói de 100 kg, a força média necessária apenas para gerar essa aceleração de arrancada é de:

- A) 1.320 N
- B) 10.000 N
- C) 13.200 N
- D) 132.000 N
- E) 1.000 N

28. Analise a afirmação: "A energia total do Superman no topo do prédio é igual ao trabalho realizado por seus músculos contra o chão". Esta frase é:

- A) Falsa, pois o trabalho é perdido no ar.
- B) Verdadeira, considerando um sistema ideal sem perdas por atrito.
- C) Falsa, pois a energia total é sempre zero.
- D) Verdadeira, pois o Superman cria energia do nada.
- E) Falsa, porque a massa do Superman muda durante o salto.

29. O que aconteceria com a altura do salto do Superman se ele saltasse com a mesma energia cinética em um planeta com metade da gravidade da Terra?

- A) Saltaria a mesma altura.
- B) Saltaria a metade da altura.
- C) Saltaria o dobro da altura (130 metros).
- D) Ele não conseguiria saltar.
- E) Saltaria 440 vezes mais alto.

30. Sobre o conceito de Potência, se o Superman mantiver sua força constante mas aumentar a velocidade do seu deslocamento, sua potência desenvolvida irá:

- A) Diminuir.
- B) Aumentar (visto que Potência = Força·Velocidade).
- C) Ficar nula.
- D) Permanecer constante.
- E) Depender apenas do tempo de voo.

■ Gabarito Comentado — Aula 04 (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Engenharia do Salto

1. C — Trabalho físico exige força e deslocamento.
2. C — Joule é unidade de energia e trabalho no SI.
3. B — Energia Potencial Gravitacional depende de altura e massa.
4. C — Energia Cinética é energia do movimento.
5. B — Fórmula básica do trabalho para força constante.
6. C — Sem deslocamento, trabalho físico nulo.
7. C — Como $v=0$ no ponto de inversão, E_c também zero.
8. C — Potência é trabalho por unidade de tempo.
9. C — Em sistemas conservativos, energia total permanece constante.
10. B — Energia do impulso (cinética) convertida em energia de posição (potencial).
11. D — $W = m \cdot g \cdot h = 100 \cdot 10 \cdot 65 = 65.000 \text{ J}$.
12. C — $E_c = 1/2 \cdot 100 \cdot 66^2 \approx 217.500 \text{ J}$.
13. C — Mesmo trabalho em menos tempo = mais potente.
14. B — Par ação-reação entre pés e solo.
15. C — $66 \cdot 3,6 \approx 238 \text{ km/h}$.
16. C — Energia potencial diretamente proporcional à altura.
17. B — Maior tempo para mesmo trabalho = menor potência média.
18. C — No ponto mais baixo, altura zero e velocidade máxima.
19. A — $Pot = 65.000/3,6 \approx 18.055 \text{ W}$.
20. B — Lei da Conservação da Energia Mecânica.
21. B — Metabolismo humano insuficiente para super-saltos.
22. D — $W = 100 \cdot 4.400 \cdot 65 = 28.600.000 \text{ J}$.
23. C — Pela conservação, na metade da altura metade da energia é potencial e metade cinética.
24. C — Potência e tempo inversamente proporcionais. $10x \text{ potência} = 1/10 \text{ tempo}$.
25. B — Atrito dissipa energia mecânica em calor.
26. C — Velocidade ao quadrado: dobrar v quadruplica E_c .
27. C — $F = m \cdot a = 100 \cdot 132 = 13.200 \text{ N}$.
28. B — Trabalho motor alimenta sistema com energia mecânica.
29. C — Se g cai pela metade, para mesma energia altura dobra.
30. B — Potência = Força · Velocidade.