

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1o Ano _____

ESTUDANTE: _____

Lista 05 (Vol.1/2/3) - 1o Ano: Homem-Aranha e o Efeito Estilingue (Energia Elastica)

1o Ano EM - A Física e os Super-Heróis - Lei de Hooke e Energia Potencial Elastica

APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FACEIS)

1. Quando o Homem-Aranha utiliza suas teias para se lançar como um estilingue humano, a teia se comporta fisicamente como:

- A) Um campo gravitacional artificial.
- B) Uma barra de aço rígida.
- C) Um fio inextensível.
- D) Um motor de combustão interna.
- E) Uma mola que segue a Lei de Hooke.

2. Na fórmula da Lei de Hooke ($F = k \cdot x$), a letra k representa:

- A) A massa do Homem-Aranha.
- B) A aceleração da gravidade.
- C) A distância total percorrida no ar.
- D) A energia cinética final.
- E) A constante elástica (rigidez) da teia.

3. A variável x na Lei de Hooke refere-se à:

- A) Velocidade de lançamento.
- B) Força resultante.
- C) Massa do objeto preso na teia.
- D) Altura do prédio onde a teia foi presa.
- E) Deformação (esticamento) da teia em relação ao seu tamanho original.

4. A energia que fica guardada na teia enquanto o Homem-Aranha a estica, antes de se soltar, é chamada de:

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

5. Segundo o livro, por que a teia de aranha é considerada superior a um cabo de aço para parar um trem?

- A) Porque ela é mais pesada que o aço.
- B) Porque ela é perfeitamente rígida.
- C) Porque ela é feita de metal asgardiano.
- D) Porque ela anula a gravidade.
- E) Porque ela consegue esticar e absorver energia de forma gradual.

6. No Sistema Internacional (SI), a unidade de medida da constante elástica k é:

- A) Newton.
- B) Joule.
- C) Quilograma.
- D) Metro por segundo.
- E) Newton por metro.

7. O princípio da Conservação da Energia aplicado ao salto do herói indica que:

- A) A energia desaparece quando ele para.
- B) A energia total aumenta conforme ele voa.
- C) O herói cria energia do nada ao esticar a teia.
- D) A energia potencial elástica se transforma em energia cinética.
- E) O atrito com o ar cria energia elástica.

8. Se o Homem-Aranha utiliza uma teia com um k muito alto, isso significa que a teia é:

- A) Muito fácil de esticar.
- B) Muito curta.
- C) Invisível.
- D) Muito dura ou rígida.
- E) Muito leve.

9. No simulador PhET Lei de Hooke, ao aumentar a força aplicada, o que acontece com o deslocamento (esticamento) da mola?

- A) Ele diminui.
- B) Ele permanece o mesmo.
- C) Ele torna-se negativo.
- D) Ele aumenta proporcionalmente.
- E) A constante k muda automaticamente.

10. O esforço que Peter Parker faz para esticar a teia antes do lançamento é transformado em:

- A) Massa adicional para o herói.
- B) Apenas calor dissipado.
- C) Aceleração da gravidade.
- D) Trabalho mecânico armazenado como energia potencial.
- E) Força de atrito com o solo.

TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MEDIOS)

11. Uma teia possui constante elástica $k = 10.000 \text{ N/m}$. Se o herói a estica por 2 metros, qual a força elástica exercida pela teia?

- A) 5.000 N.
- B) 10.000 N.
- C) 40.000 N.
- D) 20.000 N.
- E) 100.000 N.

12. Mantendo a mesma teia da questão anterior, se o Homem-Aranha esticar a teia por 4 metros (o dobro), a força de lançamento será:

- A) A mesma.
- B) Reduzida à metade.
- C) Oito vezes maior.
- D) O dobro.
- E) Quatro vezes maior.

13. Por que uma parada brusca usando um cabo rígido seria fatal para Peter Parker, mas o uso da teia elástica não?

- A) O cabo rígido aumenta o tempo de parada.
- B) A teia elástica diminui a força de impacto ao aumentar o tempo de interação.
- C) A teia elástica anula a inércia do herói.
- D) O cabo rígido tem energia potencial infinita.
- E) A teia diminui a massa do herói durante o impacto.

14. Se o Homem-Aranha precisar segurar um objeto extremamente pesado sem que a teia estique demais, ele deve produzir uma teia com:

- A) Baixa constante elástica.
- B) Comprimento infinito.
- C) Alta constante elástica.
- D) Nenhuma elasticidade.
- E) Menor densidade.

15. No simulador PhET, ao manter a força constante e trocar para uma mola com k maior, o esticamento (x):

- A) Aumenta.
- B) Permanece igual.
- C) Diminui.
- D) Torna-se nulo.
- E) Inverte de sentido.

16. A fórmula da Energia Potencial Elástica é $E_p = 1/2 k \cdot x^2$. Se o herói esticar a teia o triplo da distância original (3x), a energia armazenada será:

- A) 3 vezes maior.
- B) 6 vezes maior.
- C) 9 vezes maior.
- D) 27 vezes maior.
- E) A mesma.

17. O conceito de estilingue humano é um exemplo de transformação de energia. No ponto em que o herói é solto e atinge sua velocidade máxima, ocorreu a conversão de:

- A) Energia Cinética em Elástica.
- B) Energia Térmica em Gravitacional.
- C) Energia Elástica em Cinética.
- D) Energia Química em Massa.
- E) Trabalho em Atrito.

18. Analisando a Lei de Hooke ($F=k \cdot x$), se a força aplicada for de 500 N e a constante elástica for de 2.000 N/m, qual será o esticamento da teia?

- A) 1.000 metros.
- B) 4 metros.
- C) 0,25 metros.
- D) 0,5 metros.
- E) 2 metros.

19. Segundo os manuais, se Peter Parker usasse um cabo de aço rígido para parar um trem, o que provavelmente aconteceria?

- A) O aço esticaria mais que a teia.
- B) O trem pararia suavemente.
- C) O cabo ou o braço do herói romperia devido à força de impacto altíssima.
- D) A energia cinética do trem desapareceria instantaneamente.
- E) O tempo de impacto seria infinito.

20. A teia de aranha é capaz de lidar com a energia do movimento de forma eficiente. Na engenharia, essa capacidade de absorver energia sem romper é ligada à:

- A) Rigidez absoluta.
- B) Elasticidade e resistência à tração.
- C) Fragilidade do material.
- D) Falta de massa inercial.
- E) Anulação da Terceira Lei de Newton.

DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFICEIS)

21. (ENEM) A biomimética estuda a teia de aranha para criar materiais de segurança. Um fio de teia da espessura de um lápis poderia parar um avião porque:

- A) A teia é mais pesada que o avião.
- B) A teia combina alta resistência com grande capacidade de deformação elástica para dissipar energia.
- C) A teia anula a quantidade de movimento do avião por magnetismo.
- D) A velocidade do avião é reduzida a zero em tempo nulo.
- E) A constante elástica k da teia é sempre igual a zero.

22. Se o Homem-Aranha (massa m) se lança de um estilingue com energia potencial E_p , e toda essa energia se converte em cinética ($E_c = 1/2 m \cdot v^2$), sua velocidade final (v) será proporcional a:

- A) k
- B) $\sqrt{k \cdot x^2}$
- C) x^2
- D) m/k
- E) $1/x$

23. Um vilão tenta puxar o Homem-Aranha com uma força de 5.000 N. Se o herói usa duas teias idênticas (em paralelo) com $k = 5.000$ N/m cada, quanto as teias esticarão?

- A) 1 metro.
- B) 0,5 metro.
- C) 2 metros.
- D) 5 metros.
- E) 10 metros.

24. O livro destaca que o braço do herói sofreria danos se a teia fosse rígida. Isso ocorre porque, no teorema do impulso ($F \cdot \Delta t = \Delta Q$), um Δt muito pequeno (parada brusca) gera:

- A) Uma força F extremamente elevada (impacto).
- B) Uma força F muito pequena.
- C) Uma variação de movimento nula.
- D) Um aumento na massa do braço.
- E) Uma redução na gravidade local.

25. Peter Parker cria uma teia com o dobro da rigidez ($2k$). Para armazenar a mesma quantidade de energia potencial elástica de antes, ele precisará esticar essa nova teia:

- A) Menos do que a distância original, na proporção de $1/\sqrt{2}$.
- B) A mesma distância.
- C) Metade da distância.
- D) $\sqrt{2}$ vezes a distância.
- E) O dobro da distância.

26. Do ponto de vista da BNCC (EM13CNT101), o estudo da teia permite representar transformações e conservações. Se houver atrito com o ar durante o lançamento, a energia cinética final será:

- A) Menor que a energia potencial elástica inicial (parte vira calor).
- B) Maior que a energia potencial elástica inicial.
- C) Infinita.
- D) Zero.
- E) Igual à energia potencial elástica inicial.

27. Se a teia do Homem-Aranha pudesse esticar infinitamente sem romper, a força sentida por um vilão sendo parado por ela seria:

- A) Cada vez menor conforme o tempo de esticamento aumenta.
- B) Sempre máxima.
- C) Independente da velocidade do vilão.
- D) Nula desde o início.
- E) Igual à velocidade da luz.

28. No estilingue humano, a força elástica é máxima quando:

- A) A teia está no seu estiramento máximo (x máximo).
- B) O herói atinge a velocidade máxima no ar.
- C) O herói toca o chão.
- D) A teia volta ao seu tamanho original.
- E) O herói acaba de se soltar.

29. A elasticidade da teia de aranha (biomimética) é aplicada em coletes à prova de balas porque:

- A) Ela rebate a bala com a mesma velocidade.
- B) Ela aumenta o tempo de parada da bala, reduzindo a força de impacto sobre o corpo.
- C) Ela é mais rígida que o metal.
- D) Ela diminui a massa do projétil.
- E) Ela anula a energia cinética sem sofrer deformação.

30. Ao projetar-se como um estilingue, o Homem-Aranha demonstra que a energia mecânica total do sistema (desprezando resistências) é a soma de:

- A) Energia Cinética + Energia Potencial Elástica.
- B) Massa + Velocidade.
- C) Força + Aceleração.
- D) Trabalho + Calor.
- E) Peso + Gravidade.

Gabarito Comentado - Lista 05 - 1o Ano (Professor)

A Física e os Super-Herois - Homem-Aranha e o Efeito Estiltingue

1. E - Teia atua como mola, obedecendo Lei de Hooke.
2. E - k é constante elástica que define rigidez do material.
3. E - x é deformação ou quanto a teia foi esticada.
4. E - Estiramento armazena energia potencial elástica.
5. E - Elasticidade absorve energia de forma gradual, evitando rupturas.
6. E - Unidade padrão de rigidez de molas no SI (N/m).
7. D - Energia armazenada (E_p) é convertida em movimento (E_c).
8. D - Quanto maior k, maior força necessária para deformar material.
9. D - Pela Lei de Hooke, força e deslocamento são diretamente proporcionais.
10. D - Trabalho realizado para deformar teia fica armazenado como energia potencial.
11. D - $F=10.000 \cdot 2=20.000$ N.
12. D - Força e distância são proporcionais; se x dobra, F dobra.
13. B - Elasticidade aumenta tempo de interação, reduzindo força de impacto.
14. C - k elevado garante suporte a grandes pesos com pouca deformação.
15. C - Se mola é mais dura, ela estica menos para mesma força.
16. C - Como x é ao quadrado, triplicar distância (3^2) aumenta energia 9 vezes.
17. C - Conversão fundamental do estiltingue: potencial elástica em cinética.
18. C - $x=F/k \rightarrow 500/2000=0,25$ metros.
19. C - Materiais rígidos geram paradas bruscas e forças de impacto fatais.
20. B - Combinação de elasticidade e resistência permite absorver energia sem quebras.
21. B - Capacidade de deformação elástica permite dissipar energia cinética do impacto.
22. B - Pela conservação: $\frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow v = \sqrt{k x^2 / m}$.
23. B - Duas teias em paralelo dobram k total (10.000). $x=5000/10000=0,5$ m.
24. A - Paradas bruscas em tempo quase nulo resultam em forças destrutivas.
25. A - Se k dobra, para manter mesma energia, x^2 deve cair pela metade ($x=x_0/\sqrt{2}$).
26. A - Atrito dissipa parte da energia mecânica na forma de calor.
27. A - Força elástica depende do esticamento; paradas graduais reduzem pico de força.
28. A - Força elástica máxima ocorre no ponto de maior deformação (x máximo).
29. B - Aumento do tempo de parada reduz força de impacto letal no corpo.
30. A - Energia mecânica total é soma das energias cinética e potencial.