

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1o Ano _____

ESTUDANTE: _____

Lista 06 - 1o Ano Vol.1 Aula 06: Biomecanica e os Limites do Corpo

1o Ano EM - A Física e os Super-Heróis - Biomecanica e Força G - BNCC

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS - FÁCEIS

1. O Homem-Aranha consegue grudar em paredes lisas sem usar cola ou ganchos. Segundo o livro, isso ocorre devido a milhões de pequenos pelos microscópicos chamados:

- A) Ventosas.
- B) Espinhos.
- C) Cerdas.
- D) Poros.
- E) Tentáculos.

2. A força de curto alcance que gera uma atração eletrônica entre os átomos das cerdas do herói e os átomos da parede é chamada de:

- A) Força Gravitacional.
- B) Força de Atrito Cinético.
- C) Força Magnética.
- D) Força de Van der Waals.
- E) Força Nuclear Forte.

3. Na tragédia envolvendo Gwen Stacy, o Guia de Atividades enfatiza que o principal problema físico que causou o obito não foi a queda em si, mas sim:

- A) A parada brusca (desaceleração extrema).
- B) A velocidade da teia.
- C) A altura da ponte.
- D) A resistência do ar.
- E) A temperatura da água.

4. O termo Força G, utilizado para medir o impacto sofrido pelo corpo, representa quantas vezes a aceleração do objeto é maior que:

- A) Velocidade da luz.
- B) Massa do indivíduo.
- C) Peso de Krypton.
- D) Força de Van der Waals.
- E) Aceleração da gravidade da Terra ($g \sim 10 \text{ m/s}^2$).

5. Se um herói está parado em uma parede, qual força ele está vencendo utilizando a interação de Van der Waals?

- A) Força peso (gravidade).
- B) Força de inércia.
- C) Força elástica.
- D) Energia cinética.
- E) Radiação solar.

6. De acordo com a Segunda Lei de Newton ($F=ma$), se o tempo que uma força leva para parar um corpo é quase zero, a aceleração de parada (desaceleração) tende a ser:

- A) Zero.
- B) Negativa e pequena.
- C) Igual a massa.
- D) Infinita (extremamente alta).
- E) Constante e segura.

7. A unidade de medida de aceleração no Sistema Internacional, utilizada para calcular a desaceleração de um civil salvo, é:

- A) N (Newton).
- B) m/s^2 (Metros por segundo ao quadrado).
- C) kg (Quilograma).
- D) J (Joule).
- E) W (Watt).

8. Por que a força de Van der Waals é considerada uma força de curto alcance?

- A) Porque exige contato quase atômico entre as cerdas e a superfície.
- B) Porque só funciona se o herói estiver longe da parede.
- C) Porque só atua no vácuo.
- D) Porque depende do herói estar correndo.
- E) Porque desaparece em prédios altos.

9. Um erro comum dos alunos ao analisar a biomecânica do herói é achar que grudar é um processo puramente biológico. Na verdade, trata-se de:

- A) Termodinâmica.
- B) Óptica.
- C) Gravitação universal.
- D) Eletromagnetismo (atração de cargas).
- E) Hidrostática.

10. Se o Homem-Aranha tenta escalar uma parede coberta de óleo, ele terá dificuldade porque o óleo:

- A) Aumenta a massa da parede.
- B) Impede a proximidade necessária para a atuação das forças de Van der Waals.
- C) Diminui a gravidade local.
- D) Aumenta o tempo de parada.
- E) Quebra as cerdas de suas mãos.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS - MÉDIAS

11. No tópico 3.5, o autor calcula que Gwen Stacy sofreu uma desaceleração de 34G. Convertendo esse valor para o Sistema Internacional ($g=10 \text{ m/s}^2$), qual foi a aceleração em m/s^2 ?

- A) $3,4 \text{ m/s}^2$
- B) 34 m/s^2
- C) 3.400 m/s^2
- D) 10 m/s^2
- E) 340 m/s^2

12. O Homem-Aranha salva um civil que caía a 30 m/s . Se a teia para o civil em 1 segundo, qual foi a desaceleração média sofrida pela pessoa?

- A) 30 m/s^2 (3G)
- B) 10 m/s^2 (1G)
- C) 15 m/s^2 (1,5G)
- D) 60 m/s^2 (6G)
- E) 300 m/s^2 (30G)

13. (ENEM) Dispositivos de segurança como Airbags e cintos de segurança com pre-tensionadores funcionam com base no mesmo princípio físico negligenciado no resgate de Gwen Stacy. Esse princípio consiste em:

- A) Diminuir a massa do passageiro durante a colisão.
- B) Aumentar o tempo de parada para reduzir a força de impacto (desaceleração).
- C) Anular a terceira lei de Newton.
- D) Aumentar a aceleração para sair rápido do carro.
- E) Transformar energia potencial em energia de Van der Waals.

14. No simulador PhET, ao aplicar uma força de parada constante, o que acontece com a aceleração se você dobrar a massa do objeto (ex: salvar o vilão Rhino em vez de um civil)?

- A) Aceleração dobra.
- B) Aceleração cai pela metade.
- C) Aceleração permanece a mesma.
- D) Aceleração zera.
- E) Massa se transforma em força.

15. Se a teia do Homem-Aranha fosse totalmente rígida (como um cabo de aço), o tempo de parada de um objeto em queda seria muito menor. Isso resultaria em uma força de impacto:

- A) Muito menor e mais segura.
- B) Igual ao peso do objeto.
- C) Muito maior, aumentando o risco de lesões fatais.
- D) Nula, pois rigidez impede movimento.
- E) Puramente gravitacional.

16. Imagine que o Homem-Aranha precise segurar um carro caindo. Para que a estrutura do carro não se despedaça, ele deve:

- A) Deixar a teia esticar um pouco, aumentando o tempo de frenagem.
- B) Puxar a teia o mais rápido possível para cima.
- C) Usar a força de Van der Waals para repelir o carro.
- D) Aumentar a força G para 100G.
- E) Ignorar a segunda lei de Newton.

17. Por que pilotos de caca usam roupas especiais para suportar altas Forças G?

- A) Para aumentar a força de Van der Waals em suas mãos.
- B) Para evitar que o sangue se desloque bruscamente para os pés ou cabeça devido a aceleração extrema, o que causaria desmaios.
- C) Para ficarem mais leves que o avião.
- D) Para quebrarem a barreira do som sem atrito.
- E) Para aumentar sua massa inercial.

18. Se um objeto de 50 kg sofre uma desaceleração de 100 m/s^2 , qual a intensidade da força resultante aplicada sobre ele?

- A) 50 N
- B) 500 N
- C) 2 N
- D) 5.000 N
- E) 100 N

19. Comparando a escalada do Homem-Aranha com a de uma lagartixa (que também usa Van der Waals), o livro sugere que a força é proporcional ao número de cerdas. Se Peter Parker fosse 10 vezes mais pesado que um humano comum, ele precisaria de:

- A) Uma área de contato (mãos e pés) muito maior ou cerdas muito mais densas.
- B) Menos cerdas.
- C) Apenas mais velocidade.
- D) Mudar de planeta.
- E) Usar apenas um dedo para escalar.

20. No simulador PhET, ao inverter bruscamente o sentido de uma força aplicada em um objeto em alta velocidade, observamos um pico no valor da aceleração. Este pico representa:

- A) Equilíbrio de forças.
- B) Momento do impacto ou da parada brusca.
- C) Velocidade constante.
- D) Inércia absoluta.
- E) Energia potencial elástica.

■■■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS - DIFÍCEIS

21. (Estilo Vestibular) Na morte de Gwen Stacy, o autor afirma que a teia aplicou uma força de impacto enorme. Se a massa de Gwen era de 50 kg e a desaceleração sofrida foi de 650 m/s^2 , a força que seu pescoco suportou foi de:

- A) 3.250 N
- B) 650 N
- C) 500 N
- D) 13.000 N
- E) 32.500 N

22. Considerando a questao anterior, em termos de Forca G, a desaceleracao de 650 m/s² equivale a aproximadamente:

- A) 6,5 G
- B) 34 G
- C) 100 G
- D) 65 G
- E) 10 G

23. (Estilo ENEM) Analise as duas situacoes de resgate: I. O heroi para um civil em 0,1 s. II. O heroi para o mesmo civil em 2,0 s, usando uma teia mais elastica. Com base na biomecanica, a situacao II e preferivel porque:

- A) Forca de impacto inversamente proporcional ao tempo de parada; logo, em II, forca e 20 vezes menor.
- B) Civil atinge velocidade maior no final.
- C) Energia potencial gravitacional aumenta em II.
- D) Forca de Van der Waals protege o civil em II.
- E) Tempo maior permite que heroi ganhe massa inercial.

24. Por que a forca de Van der Waals consegue vencer a gravidade em um predio, mas nao consegue segurar o Superman se ele tentar grudar na parede de Krypton?

- A) Forca de Van der Waals nao existe fora da Terra.
- B) Porque em Krypton gravidade e 440 vezes maior, exigindo uma forca atomica de atracao muito superior a que as cerdas podem prover.
- C) Porque sol vermelho anula o eletromagnetismo.
- D) Porque cerdas do heroi derretem no calor.
- E) Porque Superman nao possui massa em Krypton.

25. Se um osso humano rompe ao sofrer uma pressao equivalente a uma forca de 4.000 N, e um heroi para um civil de 60 kg com uma aceleracao de 100 m/s², o que acontecera com o civil?

- A) Ele saira ileso.
- B) Ele flutuara devido a inercia.
- C) Sua massa diminuira para compensar a forca.
- D) Ele se tornara mais resistente devido a Forca G.
- E) Ele sofrera fraturas, pois forca aplicada (6.000 N) excede limite de resistencia do osso.

26. A forca de Van der Waals e baseada em flutuacoes nas nuvens de eletrons dos atomos. Isso explica por que o Homem-Aranha:

- A) Consegue escalar o vacuo.
- B) Precisa de uma superficie material (solida) para escalar, pois precisa interagir com outros atomos.
- C) Pode atravessar paredes solidas.
- D) Fica mais forte a luz do sol.
- E) Perde a massa ao encostar na parede.

27. (Analise Critica) Se a teia do Homem-Aranha tivesse uma elasticidade infinita (esticasse sem nunca parar de ceder), ele conseguiria salvar alguem?

- A) Sim, seria o resgate mais seguro possivel.
- B) Nao, pois a pessoa nunca pararia de cair e acabaria atingindo o solo com velocidade maxima.
- C) Sim, pois aceleracao seria zero.
- D) Nao, porque gravidade seria anulada.
- E) Sim, mas pessoa ganharia massa infinita.

28. Em um acidente de carro a 72 km/h (20 m/s), um passageiro sem cinto atinge o painel e para em 0,01 s. Qual a desaceleracao em Gs sofrida por ele?

- A) 2 G
- B) 20 G
- C) 72 G
- D) 200 G (Pois $a = 20/0,01 = 2.000 \text{ m/s}^2$)
- E) 10 G

29. O Guia de Atividades propoe um debate sobre seguranca. Como o conhecimento da tragedia de Gwen Stacy pode influenciar o design de cadeirinhas infantis?

- A) Devem ser feitas de aco rigido para nao deformar.
- B) Devem possuir materiais que absorvam o impacto, distribuindo a forca em um tempo maior e sobre uma area maior do corpo.
- C) Devem ser o mais leves possivel para flutuar no impacto.
- D) Devem usar imas de Van der Waals para grudar no banco.
- E) Nao ha relacao fisica entre os dois temas.

30. Ao final da aula 06, conclui-se que o superpoder mais perigoso para as pessoas salvas por um heroi nao e a sua forca, mas sim a sua rapidez em parar o movimento. Fisicamente, isso e descrito como:

- A) Alta inercia.
- B) Baixa energia potencial.
- C) Alta taxa de variacao da quantidade de movimento (grande impulso em tempo minimo).
- D) Excesso de massa relativa.
- E) Falta de gravidade.

Gabarito Comentado - Lista 06 1o Ano Vol.1 (Professor)

Biomecnica e Força G - Biomecnica e os Limites do Corpo

- 1 C - Cerdas microscopicas permitem interacao em nivel atomico.
- 2 D - Nome cientifico da interacao intermolecular.
- 3 A - Trauma biologico vem da desaceleracao brusca nao da queda.
- 4 E - 1G e aceleracao padrao da Terra 10 m/s².
- 5 A - Forca de atracao das maos deve equilibrar forca peso.
- 6 D - Se $\Delta t \rightarrow 0$ entao $a = \Delta v / \Delta t \rightarrow \infty$.
- 7 B - Unidade padrao de aceleracao no SI m/s².
- 8 A - Atua apenas em distancias nanometricas.
- 9 D - Van der Waals e uma forca de origem eletromagnetica entre dipolos.
- 10 B - Oleo cria barreira que impede cerdas de chegarem perto da parede.
- 11 E - Calculo $34 \times 10 = 340 \text{ m/s}^2$.
- 12 A - Calculo $a = 30/1 = 30 \text{ m/s}^2 = 3G$.
- 13 B - Alongar tempo de interacao diminui forca media de impacto.
- 14 B - Pela $F = m \cdot a \Rightarrow a = F/m$ Se massa dobra aceleracao cai pela metade.
- 15 C - Quanto mais rigido menor tempo de parada e maior forca letal.
- 16 A - Permitir estiramento da teia reduz forca de desaceleracao e salva vida do individuo.
- 17 B - Fisica do impacto associada a fisiologia humana em altas aceleracoes.
- 18 D - Calculo $F = m \cdot a = 50 \times 100 = 5.000 \text{ N}$.
- 19 A - Mais peso exige maior numero de pontos de contato para gerar atracao.
- 20 B - Representa desaceleracao violenta pico de parada.
- 21 E - Calculo $F = m \cdot a = 50 \times 650 = 32.500 \text{ N}$.
- 22 D - Calculo $650/10 = 65 \text{ G}$.
- 23 A - Resgate II 2,0s e 20 vezes maior que 0,1s reduzindo forca drasticamente.
- 24 B - Integra conhecimentos da gravidade de Krypton com forcas de coesao atomica.
- 25 E - Aplicacao pratica $F = 60 \times 100 = 6.000 \text{ N} > 4.000 \text{ N}$.
- 26 B - Van der Waals exige presenca e proximidade de eletrons de outra materia.
- 27 B - Sem ponto de frenagem pessoa nao para a queda e atinge solo.
- 28 D - Calculo $a = 20/0,01 = 2.000 \text{ m/s}^2 = 200 \text{ G}$.
- 29 B - Aplicacao de Ciencia Tecnologia e Sociedade CTS para seguranca veicular.
- 30 C - Conceito fisico de Impulso e Forca Media explica perigo das paradas bruscas.