

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 03 (Vol.2) - 1º Ano EM: A Inércia e a Massa do Hulk — De onde vem sua força?

1º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Inércia, Massa e 1ª Lei de Newton

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. O Incrível Hulk é conhecido por sua massa colossal. Na física, a propriedade da matéria que descreve a resistência de um corpo em mudar seu estado de repouso ou de movimento é chamada de:

- A) Gravidade.
- B) Inércia.
- C) Velocidade.
- D) Energia Cinética.
- E) Força de Atrito.

2. De acordo com a Primeira Lei de Newton, um corpo em movimento (como o Hulk correndo) tende a:

- A) Parar imediatamente se não houver combustível.
- B) Aumentar sua massa para ganhar força.
- C) Permanecer em movimento retilíneo uniforme, a menos que uma força resultante atue sobre ele.
- D) Transformar-se em energia luminosa.
- E) Diminuir sua inércia gradualmente.

3. Se o Hulk viaja da Terra para a Lua, o que acontece com sua massa e seu peso, respectivamente?

- A) Ambos diminuem.
- B) A massa permanece a mesma e o peso diminui.
- C) A massa diminui e o peso permanece o mesmo.
- D) Ambos permanecem constantes.
- E) A massa aumenta e o peso zera.

4. A grandeza física que serve como medida quantitativa da inércia de um corpo é a:

- A) Aceleração.
- B) Força.
- C) Massa.
- D) Potência.
- E) Pressão.

5. Na famosa fórmula de Einstein, $E=mc^2$, citada no guia para explicar a transformação do Hulk, a letra m representa:

- A) Movimento.
- B) Metros por segundo.
- C) Massa.
- D) Magnetismo.
- E) Momento linear.

6. Quando Bruce Banner se transforma no Hulk, ele brota músculos instantaneamente. Segundo o livro, essa massa extra vem da conversão de:

- A) Oxigênio em carbono.
- B) Alimento digerido em gordura.
- C) Energia em massa.
- D) Ossos em cartilagem.
- E) Água em metal.

7. No Sistema Internacional (SI), a unidade fundamental para medir a massa do herói é o:

- A) Newton (N).
- B) Joule (J).
- C) Quilograma (kg).
- D) Grama (g).
- E) Watt (W).

8. Um objeto está em equilíbrio quando a soma de todas as forças que atuam sobre ele é zero. Nesse estado, o objeto:

- A) Deve estar obrigatoriamente parado.
- B) Pode estar em repouso ou em movimento com velocidade constante.
- C) Está ganhando velocidade rapidamente.
- D) Perde toda a sua inércia.
- E) Possui aceleração infinita.

9. Por que é muito mais difícil fazer o Hulk parar de correr do que um humano comum?

- A) Porque ele é verde.
- B) Porque ele possui muito mais massa, o que resulta em uma inércia maior.
- C) Porque ele não sente cansaço.
- D) Porque a gravidade não atua sobre ele.
- E) Porque ele corre na velocidade da luz.

10. Se o Hulk está parado e ninguém aplica uma força sobre ele, sua tendência natural é:

- A) Sair correndo sozinho.
- B) Flutuar.
- C) Continuar parado.
- D) Diminuir de tamanho.
- E) Explodir.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIOS)

11. Considerando que o Hulk tem uma massa de 635 kg, qual a força necessária para que ele saia do repouso com uma aceleração de 2 m/s²? (Use $F = m \cdot a$)

- A) 317,5 N.
- B) 635 N.
- C) 1.270 N.
- D) 2.540 N.
- E) 100 N.

12. No simulador PhET Força e Movimento, ao manter a força constante e dobrar a massa do objeto (simulando a transformação de Banner em Hulk), a aceleração:

- A) Dobra de valor.
- B) Permanece igual.
- C) Cai pela metade.
- D) Torna-se zero.
- E) Aumenta quatro vezes.

13. (ENEM) O conceito de inércia explica por que passageiros de um ônibus são jogados para frente quando o motorista freia bruscamente. No caso do Hulk correndo contra um muro, o dano no muro é grande porque:

- A) A massa do Hulk desaparece no impacto.
- B) A enorme inércia do Hulk faz com que ele tenda a manter seu movimento, aplicando uma força de impacto colossal para ser parado.
- C) O muro atrai o Hulk com gravidade magnética.
- D) A energia potencial do Hulk é zero.
- E) Ele está em equilíbrio térmico com o muro.

14. Se a energia de Bruce Banner fosse convertida em massa muscular seguindo $E=mc^2$, e sabendo que a velocidade da luz (c) é um número gigantesco, podemos concluir que:

- A) É necessária muita massa para gerar pouca energia.
- B) Uma pequena quantidade de energia gera toneladas de músculos.
- C) Uma enorme quantidade de energia é necessária para gerar apenas alguns quilos de massa.
- D) A massa e a energia não possuem relação.
- E) O Hulk fica mais leve quando fica com raiva.

15. Imagine o Hulk na Lua, onde a gravidade é menor. Se ele tentar empurrar um caminhão parado, a dificuldade inicial (vencer a inércia) será:

- A) Menor que na Terra.
- B) Maior que na Terra.
- C) A mesma que na Terra, pois a massa do caminhão e a inércia não dependem da gravidade.
- D) Zero, pois não há peso na Lua.
- E) Infinita.

16. Um corpo de 100 kg e o Hulk (635 kg) estão no espaço sideral, longe de qualquer planeta. Qual deles é mais fácil de acelerar aplicando a mesma força?

- A) O Hulk, por ser um herói.
- B) O corpo de 100 kg, pois possui menor massa e, portanto, menor inércia.
- C) Ambos são igualmente fáceis, pois não há gravidade.
- D) Nenhum pode ser movido no vácuo.
- E) O que tiver maior velocidade inicial.

17. Segundo o Guia de Atividades, a raiva do Hulk funciona como um gatilho para a transformação. Fisicamente, essa raiva representaria a:

- A) Perda de inércia.
- B) Fonte de energia que será convertida em massa muscular extra.
- C) Diminuição da velocidade da luz no corpo dele.
- D) Força peso do personagem.
- E) Pressão atmosférica de Asgard.

18. Quando o Hulk atinge uma velocidade constante em uma planície sem atrito, a força resultante sobre ele é:

- A) Igual à sua massa.
- B) Positiva e crescente.
- C) Zero.
- D) Infinita.
- E) Igual ao seu peso.

19. O termo brotamento de músculos mencionado na aula 03 refere-se a um aumento de massa. Qual lei de Newton é violada se um personagem ganha massa sem uma fonte de energia ou matéria externa?

- A) Lei da Inércia.
- B) Lei da Ação e Reação.
- C) Lei da Conservação da Massa (Lavoisier).
- D) Lei da Gravitação.
- E) Nenhuma, massa pode ser criada do nada na física clássica.

20. Se o Hulk está correndo e precisa fazer uma curva brusca, ele sente dificuldade. Essa dificuldade em mudar a direção do movimento também é uma manifestação da:

- A) Gravidade.
- B) Inércia.
- C) Termodinâmica.
- D) Velocidade escalar.
- E) Força centrífuga falsa.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (Estilo Vestibular) O Hulk (massa 635 kg) está correndo a 10 m/s. Ele avista um vilão e decide parar completamente em apenas 2 segundos. Qual a intensidade da força média que seus pés devem aplicar contra o solo para vencer sua própria inércia?

- A) 635 N.
- B) 1.270 N.
- C) 3.175 N.
- D) 6.350 N.
- E) 12.700 N.

22. (Estilo ENEM) Caminhões carregados demoram muito mais tempo para parar do que carros leves, mesmo que os freios sejam bons. Relacionando isso ao Hulk, se ele dobrar sua massa durante a corrida (mantendo a velocidade), a distância necessária para pará-lo com a mesma força de frenagem:

- A) Permanecerá a mesma.
- B) Diminuirá pela metade.
- C) Irá dobrar, pois a inércia dobrou.
- D) Será reduzida a zero.
- E) Dependerá apenas do formato dos seus pés.

23. A teoria da relatividade de Einstein ($E=mc^2$) sugere que a massa é uma forma de energia condensada. Se o Hulk pudesse converter 1 kg de sua massa totalmente em energia, ele teria energia suficiente para iluminar uma cidade por anos. Por que ele não explode ao se transformar de volta em Banner?

- A) Porque ele usa a energia para esfriar o corpo.
- B) Porque a física dos quadrinhos assume que a conversão é controlada e reversível de forma estável.
- C) Porque a massa do Hulk é imaginária.
- D) Porque o tempo para para ele.
- E) Porque o excesso de massa vira som.

24. Considere o Hulk em repouso. Ele recebe um empurrão de 1.000 N por 1 segundo, e depois o empurrão para. O que acontece com a velocidade do Hulk após o empurrão parar, em um ambiente sem atrito?

- A) Ele para imediatamente.
- B) Ele continua acelerando.
- C) Ele mantém a velocidade que adquiriu durante o empurrão (Inércia).
- D) Ele volta para a posição inicial.
- E) Sua massa aumenta.

25. Se a força resultante sobre o Hulk é triplicada, mas sua massa também triplica devido à raiva, o que acontece com sua aceleração?

- A) Triplica.
- B) Aumenta nove vezes.
- C) Permanece a mesma ($a = 3F / 3m = F/m$).
- D) Cai para um terço.
- E) Zera.

26. A Primeira Lei de Newton é frequentemente chamada de Lei da Inércia. Qual a condição necessária para que a inércia de um corpo mude?

- A) O corpo deve mudar de planeta.
- B) O corpo deve mudar sua velocidade.
- C) A massa do corpo deve ser alterada.
- D) O tempo deve passar mais devagar.
- E) A força peso deve ser anulada.

27. (Análise Crítica) No livro, o autor discute De onde vem sua massa?. Se Banner (80 kg) vira Hulk (635 kg), há um ganho de 555 kg. Se esse ganho viesse da absorção de ar, o Hulk precisaria sugar o ar de uma cidade inteira. A alternativa da relatividade ($E=mc^2$) é usada para evitar esse problema biológico. Isso mostra que:

- A) A biologia é mais importante que a física.
- B) A física moderna oferece explicações para fenômenos de escala impossível.
- C) O Hulk não possui órgãos internos.
- D) A massa é independente da energia.
- E) Banner é mais pesado que o Hulk.

28. Em uma colisão entre o Hulk e um trem, o trem sofre um grande estrago. Mesmo que as forças de ação e reação sejam iguais, o Hulk sofre menos aceleração (balança menos) porque:

- A) Sua inércia é comparável à do trem devido à sua densidade massiva.
- B) Ele é indestrutível por magia.
- C) O trem não possui massa.
- D) O tempo de impacto é maior para o Hulk.
- E) A força de reação desaparece nele.

29. Se um objeto possui inércia, mas está no vácuo perfeito e longe de qualquer estrela, ele possui peso?

- A) Sim, peso e inércia são a mesma coisa.
- B) Não, ele possui massa (inércia), mas seu peso é zero por falta de interação gravitacional.
- C) Sim, o peso é uma propriedade fixa da matéria.
- D) Não, objetos sem peso não têm inércia.
- E) Depende da temperatura.

30. Ao final da Aula 03, conclui-se que a força do Hulk é indissociável de sua massa. Isso ocorre porque, na dinâmica:

- A) Força é o que gera massa.
- B) Massa é o que permite ao herói resistir a ser movido e causar grandes impactos ao se mover.
- C) Inércia é a fonte de toda a eletricidade do corpo.
- D) O peso é a única força que importa.
- E) A velocidade da luz é atingida pelos seus socos.

■ Gabarito Comentado — Lista 03 (Vol.2) - 1º Ano EM (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Inércia e Massa do Hulk

1. B — Inércia é tendência de manter estado original de movimento ou repouso.
2. C — Definição da 1ª Lei de Newton.
3. B — Massa é constante; peso depende da gravidade local ($P=mg$).
4. C — Massa mede quanta inércia um corpo possui.
5. C — m representa massa na equação da equivalência massa-energia.
6. C — Energia da transformação se converte em massa muscular.
7. C — Unidade de massa no SI.
8. B — Equilíbrio ($F_{res}=0$) implica aceleração zero, logo v constante (pode ser zero).
9. B — Maior massa = Maior resistência a mudanças de movimento (parar).
10. C — Pela inércia, corpo parado permanece parado sem força externa.
11. C — $F=635\text{kg}\cdot 2\text{m/s}^2=1.270\text{ N}$.
12. C — Aceleração e massa são inversamente proporcionais ($a=F/m$).
13. B — Inércia dificulta parada brusca, gerando grande transferência de força no impacto.
14. C — Como c^2 é enorme, é preciso quantidade colossal de energia para gerar massa.
15. C — Inércia depende da massa. Empurrar algo no vácuo ou na Lua exige mesma força para acelerar que na Terra.
16. B — Menor massa = Menor inércia = Mais fácil de acelerar com mesma força.
17. B — Energia química/emocional é fonte para massa extra ($E=mc^2$).
18. C — Velocidade constante implica aceleração nula e, portanto, força resultante nula.
19. C — Guia usa física moderna ($E=mc^2$) para salvar lei da conservação que seria violada na física clássica.
20. B — Inércia é resistência a qualquer mudança de movimento, incluindo direção.
21. C — Cálculo: $a=\Delta v/\Delta t=(0-10)/2=-5\text{m/s}^2$. Força: $F=635\cdot 5=3.175\text{ N}$.
22. C — Com dobro da massa, inércia dobra, exigindo dobro de distância/tempo para parar com mesma força.
23. B — Explicação contextualizada sobre estabilidade da transformação fictícia.
24. C — Sem forças externas (após empurrão), corpo mantém velocidade por inércia.
25. C — Proporção se mantém: $a=(3F)/(3m)=F/m$.
26. C — Inércia é propriedade intrínseca da massa do corpo.
27. B — Física ajuda a explicar impossível através de teorias avançadas.
28. A — Corpos com massas muito grandes sofrem menores acelerações em colisões.
29. B — Peso exige campo gravitacional; massa (inércia) existe mesmo sem gravidade.
30. B — Conclusão sobre massa como pilar da força física e resistência do personagem.