

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 03 (Vol.1/2/3) - 1º Ano: Flash e a Física do Atrito e da Aderência

1º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Leis de Newton e Atrito

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. De acordo com a Terceira Lei de Newton e o conteúdo da aula, para que o Flash consiga dar um passo à frente, ele deve empurrar o solo para trás. A força que o chão exerce sobre o herói, impulsionando-o para frente, é a:

- A) Força Peso.
- B) Força Normal.
- C) Força de Gravidade.
- D) Força de Arrasto.
- E) Força de Atrito.

2. A grandeza física representada pela letra grega mu (μ) na fórmula da força de atrito ($F_{at} = \mu \cdot N$) indica:

- A) A massa total do herói.
- B) A aceleração da gravidade local.
- C) A velocidade máxima do Flash.
- D) A rugosidade ou aderência entre as superfícies em contato.
- E) A resistência do ar sobre o uniforme.

3. O Flash corre sobre uma pista horizontal. A força Normal (N), fundamental para o cálculo do atrito, nesse caso específico equivale ao:

- A) Dobro da velocidade.
- B) Coeficiente de atrito cinético.
- C) Peso do herói ($m \cdot g$).
- D) Arrasto do fluido.
- E) Tempo de deslocamento.

4. Se o Flash estivesse em uma pista de gelo perfeitamente lisa, onde o coeficiente de atrito fosse zero, ele:

- A) Morreria devido ao calor.
- B) Atingiria a velocidade da luz instantaneamente.
- C) Voaria devido à falta de gravidade.
- D) Correria mais rápido por não ter resistência nos pés.
- E) Não conseguiria sair do lugar, pois seu pé escorregaria.

5. O atrito que atua enquanto o herói ainda está parado, tentando iniciar o movimento, é chamado de:

- A) Atrito Cinético.
- B) Atrito Dinâmico.
- C) Atrito Estático.
- D) Atrito de Arrasto.
- E) Atrito Fluido.

6. Quando o Flash já está em alta velocidade correndo pela cidade, o atrito que atua entre suas botas e o solo é o:

- A) Estático.
- B) Gravitacional.
- C) Cinético (ou Dinâmico).
- D) Inercial.
- E) Centrípeta.

7. A aura antiatrito do Flash, segundo o livro, tem como função principal:

- A) Facilitar a derrapagem em curvas.
- B) Aumentar a aderência dos pés no solo.
- C) Transformar massa em energia.
- D) Anular a gravidade sobre o herói.
- E) Proteger o corpo e a roupa do calor gerado pelo arrasto do ar.

8. Por que o atrito é considerado uma força de reação no movimento do Flash?

- A) Porque ele surge como resposta ao pé do herói empurrando o chão.
- B) Porque ele depende apenas da massa.
- C) Porque ele sempre ajuda o movimento.
- D) Porque ele é gerado pelo vácuo.
- E) Porque ele anula a Primeira Lei de Newton.

9. No Sistema Internacional (SI), a unidade de medida da Força de Atrito é o:

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

10. Se aumentarmos a rugosidade de uma pista, o que acontece com o coeficiente de atrito (μ)?

- A) Ele aumenta.
- B) Ele torna-se nulo.
- C) Ele diminui.
- D) Ele torna-se igual à massa.
- E) Permanece constante independente da superfície.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIOS)

11. Um bloco de 50 kg está em repouso sobre uma superfície. O Flash aplica uma força de 200 N e o bloco não se move. Qual o valor da força de atrito estático nesse instante?

- A) 200 N.
- B) 100 N.
- C) 0 N.
- D) 500 N.
- E) 10 N.

12. O Flash (70 kg) precisa de uma aceleração de 150 m/s^2 para atingir a velocidade do som. Sabendo que $a = \mu \cdot g$ (com $g = 10 \text{ m/s}^2$), qual o coeficiente de atrito necessário em suas botas?

- A) 1,0.
- B) 1,5.
- C) 10.
- D) 15.
- E) 150.

13. Por que o coeficiente de atrito estático (μ_e) é geralmente maior que o cinético (μ_c)?

- A) Porque corpos em movimento são mais pesados.
- B) Porque é necessária mais força para tirar um corpo do repouso do que para mantê-lo movendo.
- C) Porque a gravidade diminui quando corremos.
- D) Porque o Flash perde massa ao suar.
- E) Porque o ar ajuda a empurrar objetos parados.

14. A habilidade do Flash de escalar paredes correndo verticalmente exige que ele:

- A) Anule o atrito com a parede.
- B) Se comprima contra a parede para gerar força Normal e, consequentemente, atrito.
- C) Diminua sua velocidade para não quebrar a parede.
- D) Use a aura antiatrito para escorregar para cima.
- E) Espere o vento soprar para cima.

15. Se o Flash dobra sua massa ao carregar um civil, mas mantém o mesmo coeficiente de atrito nos pés, a força de atrito máxima disponível:

- A) Dobrará, pois a força Normal dobrou.
- B) Permanecerá a mesma.
- C) Diminuirá pela metade.
- D) Será quadruplicada.
- E) Tornar-se-á nula.

16. O atrito ruim, mencionado na aula como o arrasto do ar, difere do atrito nos pés porque:

- A) O arrasto ajuda na tração.
- B) O arrasto não depende da velocidade.
- C) O arrasto é sempre estático.
- D) O arrasto atua em fluidos e gera calor dissipativo no corpo.
- E) O arrasto aumenta a massa do herói.

17. No simulador PhET Atrito, ao aplicar uma força que vence o atrito estático, o objeto começa a acelerar. Isso ocorre porque:

- A) A força aplicada torna-se menor que o atrito.
- B) A massa do objeto desaparece.
- C) A soma das forças deixa de ser zero (força resultante não nula).
- D) O atrito cinético é maior que a força aplicada.
- E) O coeficiente de atrito torna-se infinito.

18. A aura antiatrito do Flash NÃO pode atuar na sola de suas botas durante a corrida porque:

- A) As botas derreteriam.
- B) O coeficiente de atrito cairia a zero, impedindo a tração necessária para correr.
- C) A gravidade aumentaria drasticamente.
- D) O herói ficaria pesado demais.
- E) A bota ficaria grudada no chão para sempre.

19. Um carro de Fórmula 1 usa pneus largos e borracha macia. Para o Flash, essa tecnologia serviria para:

- A) Diminuir o consumo de energia.
- B) Aumentar o coeficiente de atrito (μ) e garantir aderência em altas velocidades.
- C) Reduzir a força Normal.
- D) Esfriar os pés durante o Mach 1.
- E) Tornar o herói invisível ao radar.

20. Se o Flash corre a uma velocidade constante, podemos afirmar que a força de propulsão de suas pernas é:

- A) Muito maior que o atrito cinético.
- B) Menor que o peso.
- C) Zero, pois ele se move por inércia pura.
- D) Igual em módulo à força de resistência total (equilíbrio dinâmico).
- E) Infinita.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (ENEM) Considere um resgate onde o Flash corre sobre as águas. Segundo o livro, isso é possível devido à:

- A) Flutuabilidade estática do corpo humano.
- B) Alta viscosidade da água salgada.
- C) Rapidez da colisão com as moléculas (inércia da água) que não têm tempo de se deslocar sob o peso.
- D) Aura antiatrito que transforma água em gelo.
- E) Diminuição da massa inercial em altas frequências de passo.

22. Para acelerar de 0 a 300 m/s em 2 segundos, o Flash precisa de um $\mu = 15$. Comparando com pneus de borracha no asfalto ($\mu \approx 1,0$), conclui-se que:

- A) O Flash pode correr com qualquer tênis comum.
- B) A física do Flash exige materiais com superaderência, muito além dos convencionais.
- C) A aceleração do Flash é menor que a de um carro popular.
- D) O atrito não é necessário para heróis velocistas.
- E) A gravidade em Central City deve ser 15 vezes maior.

23. Se o Flash tentar fazer uma curva em alta velocidade e o atrito estático for insuficiente para fornecer a força centrípeta necessária, o herói:

- A) Parará instantaneamente.
- B) Ativará a aura antiatrito para fixar-se no chão.
- C) Aumentará sua massa para compensar.
- D) Irá derrapar (sair pela tangente) devido à inércia.
- E) Dobrará o valor da gravidade local.

24. Analisando a relação $m \cdot a = \mu \cdot m \cdot g$, percebe-se que a aceleração máxima de largada sem escorregar independe de:

- A) Gravidade.
- B) Rugosidade do solo.
- C) Qualidade das botas.
- D) Massa do herói (pois m aparece em ambos os lados da igualdade).
- E) Força Normal.

25. O calor gerado quando o Flash corre no ar (arrasto fluido) é um exemplo de:

- A) Conservação total de energia mecânica.
- B) Transformação de energia cinética em energia térmica devido ao atrito viscoso.
- C) Ganho de energia potencial gravitacional.
- D) Trabalho motor da força peso.
- E) Criação de matéria a partir do vácuo.

26. Do ponto de vista dinâmico, escalar uma parede correndo (Vol 1, 2.12) só é possível se:

- A) O Flash pesar menos que o ar.
- B) A componente da força Normal gerada pelo impacto for suficiente para criar atrito superior ao peso.
- C) A parede estiver molhada.
- D) A aura antiatrito sugar o ar entre o pé e a parede.
- E) A Terceira Lei de Newton for ignorada.

27. Se o coeficiente de atrito estático entre as botas do Flash e o solo for 2,0, qual a aceleração máxima que ele pode atingir sem derrapar ($g=10 \text{ m/s}^2$)?

- A) 20 m/s^2 .
- B) 10 m/s^2 .
- C) 5 m/s^2 .
- D) 40 m/s^2 .
- E) $2,0 \text{ m/s}^2$.

28. (Vestibular) A aura antiatrito protege o Flash do atrito ruim (arrasto). Se ele perdesse essa aura a Mach 1, o principal efeito imediato seria:

- A) Ele pararia de correr por falta de força nos pés.
- B) A temperatura de sua pele e traje subiria drasticamente devido à fricção com o ar.
- C) Ele ficaria mais pesado devido à pressão atmosférica.
- D) Ele perderia a capacidade de escalar paredes.
- E) Sua velocidade relativa ao solo passaria a ser zero.

29. Ao bater os pés com extrema rapidez na água (Vol 1, 2.13), o Flash aproveita a resistência do impacto. Isso significa que a água, para o herói, comporta-se temporariamente como:

- A) Uma superfície de suporte momentânea (sólida).
- B) Um gás leve.
- C) Um vácuo.
- D) Um isolante térmico.
- E) Uma fonte de energia infinita.

30. A física do Flash demonstra que para a dinâmica do movimento, o atrito nos pés é:

- A) Um erro de projeto da natureza.
- B) Uma força dissipativa que deve ser sempre eliminada.
- C) O agente essencial que permite a transferência de movimento entre o herói e o planeta.
- D) Uma ilusão causada pela alta velocidade.
- E) Proporcional apenas ao tempo de voo.

■ Gabarito Comentado — Lista 03 - 1º Ano (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Flash e a Física do Atrito e da Aderência

1. E - Atrito é força de reação que impulsiona corpo para frente quando pé empurra chão.
2. D - μ representa coeficiente de atrito, depende da natureza das superfícies.
3. C - Em superfícies horizontais, Normal equivale ao Peso ($m \cdot g$).
4. E - Sem atrito, não há força de reação para gerar deslocamento horizontal.
5. C - Atrito estático atua enquanto não há movimento relativo.
6. C - Atrito cinético atua durante deslizamento ou movimento.
7. E - Aura protege contra calor do arrasto (atrito com ar).
8. A - Par ação-reação: pé empurra chão (ação), chão empurra pé (reação/atrito).
9. E - Como toda força, atrito é medido em Newtons (N).
10. A - Quanto mais rugosa superfície, maior aderência (μ).
11. A - Em repouso, $F_{at} = F_{aplicada}$ para manter equilíbrio.
12. D - $150 = \mu \cdot 10 \rightarrow \mu = 15$.
13. B - É necessário romper ligações iniciais do repouso, exige mais força.
14. B - Sem força Normal (compressão contra parede), atrito é zero e ele cai.
15. A - $F_{at} \propto N$. Se massa dobra, Peso e Normal dobram, dobrando atrito.
16. D - Arrasto fluido retira energia e gera calor, ao contrário do atrito de tração.
17. C - Movimento exige força resultante ($F_{res} = F_{aplicada} - F_{at} > 0$).
18. B - Se sola fosse antiatrito, $\mu = 0$ e herói apenas escorregaria.
19. B - Materiais macios aumentam aderência molecular e deformação para tração.
20. D - Velocidade constante implica força resultante nula (equilíbrio dinâmico).
21. C - Inércia da água e rapidez do impacto criam suporte antes do fluido se dispersar.
22. B - Mostra escala sobre-humana necessária para proezas do Flash.
23. D - Inércia tende a manter corpo em linha reta se atrito não for suficiente para curva.
24. D - Massa simplifica na equação $m \cdot a = \mu \cdot m \cdot g$, restando $a = \mu \cdot g$.
25. B - Atrito com ar dissipa energia mecânica em calor.
26. B - Princípio da dinâmica para escalar superfícies verticais.
27. A - $a = 2,0 \cdot 10 = 20 \text{ m/s}^2$.
28. B - Arrasto em Mach 1 gera temperaturas letais sem proteção.
29. A - Resistência do impacto faz fluido agir como sólido temporário.
30. C - Atrito é motor da locomoção terrestre por meio da 3ª Lei de Newton.