

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 01 (Vol. 2) - 1º Ano EM: O Perigo do Resgate em Queda — Superman

1º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Queda Livre e Referencial

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Segundo o Guia de Atividades, quando um objeto é abandonado de certa altura e sofre apenas a influência da gravidade (desprezando o ar), dizemos que ele está em:

- A) Movimento Retilíneo Uniforme.
- B) Queda Livre.
- C) Equilíbrio Estático.
- D) Movimento Circular.
- E) Repouso Absoluto.

2. A aceleração da gravidade na Terra (g), que atua sobre qualquer pessoa em queda, possui um valor aproximado de:

- A) 2,0 m/s²
- B) 5,0 m/s²
- C) 9,8 m/s² (ou 10 m/s²).
- D) 440 m/s²
- E) 300.000 km/s

3. No contexto de um resgate, o Superman e a pessoa que cai estão se movendo em relação ao solo. Se o Superman voa para baixo com a mesma velocidade da pessoa, a velocidade de um em relação ao outro é:

- A) Máxima.
- B) O dobro da velocidade de queda.
- C) Nula (Zero).
- D) Igual à velocidade da luz.
- E) Independente do referencial.

4. O que define se um resgate do Superman será um salvamento real ou uma tragédia, de acordo com o livro?

- A) A cor do uniforme do herói.
- B) A altura do prédio.
- C) A forma como a desaceleração é aplicada no corpo da pessoa.
- D) A massa do Superman.
- E) O horário do dia.

5. No experimento sugerido de soltar uma folha de papel aberta e outra amassada, a diferença no tempo de queda ocorre devido a:

- A) Diferença de massa entre os papéis.
- B) Diferença na aceleração da gravidade.
- C) Resistência do ar.
- D) Atração magnética do solo.
- E) Inércia do papel aberto ser maior.

6. Na física, o conceito de Referencial é fundamental para:

- A) Calcular apenas o peso dos heróis.
- B) Determinar se um corpo está em repouso ou em movimento.
- C) Mudar o valor da gravidade da Terra.
- D) Criar a aura antiatrito do Flash.
- E) Medir a temperatura de Krypton.

7. Um objeto em queda livre na Terra, a cada segundo que passa, tem sua velocidade:

- A) Mantida constante.
- B) Diminuída em 10 m/s.
- C) Aumentada em aproximadamente 10 m/s.
- D) Zerada instantaneamente.
- E) Invertida para cima.

8. A unidade de medida da aceleração no Sistema Internacional (SI), usada para medir a freada do Superman, é:

- A) m/s
- B) km/h
- C) m/s²
- D) Newtons (N)
- E) Joules (J)

9. Se o Superman estiver parado no chão observando Lois Lane cair, Lois Lane é o referencial em movimento para ele. Para Lois Lane, se ela olhar para o Superman parado:

- A) O Superman parece estar subindo em sua direção.
- B) O Superman parece estar parado.
- C) O Superman parece estar caindo junto com ela.
- D) Não há percepção de movimento.
- E) O Superman parece estar em Krypton.

10. De acordo com o simulador PhET mencionado na aula, em um ambiente de vácuo (sem ar), se soltarmos uma pessoa e um piano ao mesmo tempo:

- A) O piano cai muito mais rápido.
- B) A pessoa cai mais rápido por ser menor.
- C) Ambos caem com a mesma aceleração.
- D) Nenhum dos dois cai.
- E) A massa do piano aumenta durante a queda.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIOS)

11. Uma pessoa cai de um prédio e leva 3 segundos para atingir o Superman. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, qual a velocidade da pessoa no momento do encontro?

- A) 10 m/s
- B) 20 m/s
- C) 30 m/s
- D) 60 m/s
- E) 100 m/s

12. No problema anterior, se o Superman pega a pessoa e a para completamente em apenas 0,5 segundo, qual a desaceleração sofrida por ela?

- A) 15 m/s²
- B) 30 m/s²
- C) 60 m/s²
- D) 10 m/s²
- E) 5 m/s²

13. (ENEM) O princípio do Airbag em carros é aumentar o tempo de parada para reduzir a força de impacto. No resgate de uma pessoa em queda, o Superman deve agir como um airbag humano, o que significa que ele deve:

- A) Parar a pessoa o mais rápido possível para ela não chegar ao chão.
- B) Agarrar a pessoa bruscamente.
- C) Aumentar o tempo de desaceleração, parando a pessoa suavemente ao longo de uma distância.
- D) Simplesmente ficar parado e deixar a pessoa colidir contra seus braços de aço.
- E) Voar para cima com força máxima no momento do impacto.

14. No simulador PhET, ao selecionarmos o modo Queda Livre, observamos que a velocidade aumenta de forma constante. Isso indica que o movimento é:

- A) Uniforme.
- B) Uniformemente Variado (com aceleração constante).
- C) Aleatório.
- D) Retardado desde o início.
- E) Puramente inercial.

15. Por que o autor afirma que pegar alguém em queda pode ser fatal?

- A) Porque o Superman é feito de metal e a pessoa morre no impacto contra ele.
- B) Porque a velocidade da pessoa se torna infinita.
- C) Porque uma desaceleração muito alta gera uma força de impacto que o corpo humano não suporta.
- D) Porque a gravidade da Terra dobra de valor no momento do toque.
- E) Porque o Superman perde seus poderes ao tocar em humanos.

16. Superman voa a 20 m/s para baixo, tentando alcançar uma pessoa que também cai a 20 m/s. Para um observador no solo, ambos estão rápidos. Para o Superman, a pessoa está:

- A) Fugindo dele a 40 m/s.
- B) Parada em relação a ele (velocidade relativa zero).
- C) Caindo a 10 m/s.
- D) Subindo em direção ao espaço.
- E) Desaparecendo.

17. Se a aceleração da gravidade é 10 m/s^2 , isso significa que a cada segundo a velocidade de queda de um objeto:

- A) Aumenta 10 m/s.
- B) Permanece 10 m/s.
- C) Diminui 10 m/s.
- D) É multiplicada por 10.
- E) Divide-se por 10.

18. Imagine que o Superman para uma pessoa de 60 kg com uma desaceleração de 100 m/s^2 . A força resultante aplicada sobre o corpo dessa pessoa seria de:

- A) 60 N
- B) 600 N
- C) 6.000 N
- D) 100 N
- E) 1.000 N

19. Qual a vantagem física de o Superman começar a voar para baixo antes de segurar a pessoa que cai?

- A) Ele gasta menos energia solar.
- B) Ele diminui a velocidade relativa entre ele e a vítima, permitindo um contato mais suave.
- C) Ele aumenta a gravidade local.
- D) Ele consegue chegar ao chão antes da pessoa.
- E) Nenhuma, o impacto será o mesmo.

20. Segundo o guia, se o Superman parar uma pessoa instantaneamente (tempo de parada próximo de zero), a aceleração tende a ser:

- A) Nula.
- B) Igual a g.
- C) Extremamente alta (tendendo ao infinito), o que é fatal.
- D) Positiva.
- E) Constante e segura.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (Estilo ENEM) Analise a situação: O Superman resgata uma pessoa em queda livre. No referencial da pessoa, o solo se aproxima rapidamente. No referencial do Superman, que voa ao lado dela com a mesma velocidade, a pessoa parece estar em repouso. O perigo biológico surge no momento em que o Superman altera esse estado de movimento bruscamente. Esse perigo é explicado por qual lei física trabalhada implicitamente na aula?

- A) 1ª Lei de Newton (Inércia) e a relação entre aceleração e força de impacto.
- B) Lei da Conservação da Massa.
- C) 3ª Lei de Kepler.
- D) Princípio de Arquimedes.
- E) Lei de Ohm.

22. Se o Superman triplicar o tempo de frenagem de um resgate (de 0,5s para 1,5s) mantendo a mesma variação de velocidade, a força de impacto sobre o cidadão salvo será:

- A) Três vezes maior.
- B) Três vezes menor (pois a força é inversamente proporcional ao tempo de parada).
- C) Nove vezes maior.
- D) A mesma.
- E) Zero.

23. (Estilo Vestibular) Um corpo em queda livre a partir do repouso percorre uma distância d em um tempo t. Se o Superman deixar Lois Lane cair de uma altura quatro vezes maior, o tempo que ela levará para atingir a mesma velocidade final, desprezando o ar, será:

- A) O mesmo.
- B) O dobro.
- C) O quádruplo.
- D) Metade.
- E) Dependente da massa de Lois.

24. Considere que o Superman resgata alguém a 100 metros de altura. Se ele parar a pessoa em 2 metros de deslocamento vertical, a força média será muito maior do que se ele a parasse ao longo de 20 metros. Isso ocorre porque:

- A) O trabalho realizado pela gravidade aumenta.
- B) A energia cinética se transforma em massa.
- C) Uma maior distância de frenagem permite uma desaceleração menor para a mesma variação de energia.
- D) O solo atrai mais a pessoa se ela estiver perto dele.
- E) O Superman fica mais fraco perto do chão.

25. Um paraquedista atinge a velocidade terminal quando a força de resistência do ar iguala o seu peso. Nesse momento, sua aceleração é zero. No vácuo, onde o Superman muitas vezes atua:

- A) Não existe velocidade terminal; a velocidade aumenta indefinidamente enquanto houver gravidade.
- B) A aceleração também é zero.
- C) Os objetos flutuam sem cair.
- D) A massa dos objetos desaparece.
- E) O tempo para de passar.

26. (CTS) A tecnologia dos colchões de queda usados por bombeiros baseia-se no mesmo princípio do resgate seguro do Superman. Fisicamente, esses dispositivos visam:

- A) Eliminar a aceleração da gravidade.
- B) Aumentar o tempo de interação durante a colisão para diminuir a força resultante sobre o corpo.
- C) Transformar a pessoa em energia pura.
- D) Diminuir a massa da pessoa antes do impacto.
- E) Impedir que a pessoa ganhe velocidade.

27. Se o Superman estiver voando para cima a 10 m/s e encontrar uma pessoa caindo a 30 m/s, a velocidade de impacto (velocidade relativa) entre eles será de:

- A) 10 m/s
- B) 20 m/s
- C) 30 m/s
- D) 40 m/s (Soma das velocidades em sentidos opostos)
- E) 0 m/s

28. No simulador PhET, ao dobrarmos a massa de um objeto em queda livre (desprezando o ar), a aceleração de $9,8 \text{ m/s}^2$:

- A) Dobra para $19,6 \text{ m/s}^2$.
- B) Cai pela metade.
- C) Permanece inalterada.
- D) Torna-se zero.
- E) Depende do volume do objeto.

29. O autor do livro menciona que o salvamento ideal exige que o Superman acompanhe a queda da vítima. Isso significa que ele deve igualar o seu vetor velocidade ao da vítima. Para a física, vetores velocidade iguais significam:

- A) Mesma direção, mas sentidos opostos.
- B) Mesmos módulos, mas direções diferentes.
- C) Mesma intensidade (módulo), mesma direção e mesmo sentido.
- D) Que ambos estão parados no solo.
- E) Que a gravidade parou de funcionar para ambos.

30. Ao final da Aula 01, conclui-se que o resgate perfeito do Superman é um exemplo de:

- A) Como anular as leis de Newton.
- B) Como usar a cinemática para gerenciar a energia e as forças de impacto de forma a preservar a integridade biológica.
- C) Como a massa é mais importante que a velocidade.
- D) Por que a física não se aplica a super-heróis.
- E) Como a queda livre depende apenas da vontade do herói.

■ Gabarito Comentado — Lista 01 (Vol.2) - 1º Ano EM (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Resgate em Queda

1. B — Definição de queda livre: movimento sob influência exclusiva da gravidade.
2. C — Valor padrão da aceleração da gravidade na superfície da Terra.
3. C — Velocidade relativa entre dois corpos com mesma velocidade e sentido é zero.
4. C — Dano físico é causado pela desaceleração brusca, não pela velocidade em si.
5. C — Papel aberto sofre mais resistência do ar, retardando queda.
6. B — Movimento e repouso são conceitos relativos ao referencial adotado.
7. C — Aceleração de 10 m/s^2 aumenta velocidade em 10 m/s a cada segundo.
8. C — Unidade padrão de aceleração no Sistema Internacional.
9. A — No referencial de quem cai, objetos parados no solo parecem subir.
10. C — Sem ar, todos os corpos caem com mesma aceleração, independente da massa.
11. C — $v = g \cdot t \rightarrow v = 10 \cdot 3 = 30 \text{ m/s}$.
12. C — $a = \Delta v / \Delta t \rightarrow a = 30 / 0,5 = 60 \text{ m/s}^2$.
13. C — Para reduzir força, deve-se aumentar tempo de frenagem (Δt).
14. B — Queda livre é MRUV, pois aceleração é constante e diferente de zero.
15. C — Paradas bruscas geram forças de impacto letais devido à alta desaceleração.
16. B — Referencial: velocidades iguais no mesmo sentido resultam em repouso relativo.
17. A — Significado físico da aceleração da gravidade.
18. C — $F = m \cdot a \rightarrow F = 60 \cdot 100 = 6.000 \text{ N}$.
19. B — Minimizar velocidade relativa torna contato inicial seguro.
20. C — Se Δt é quase zero, divisão $\Delta v / \Delta t$ gera resultado gigantesco.
21. A — Inércia da pessoa tenta manter movimento; parada forçada gera força de impacto.
22. B — Relação inversamente proporcional entre tempo e força de impacto para mesmo impulso.
23. B — Pela equação $d = g \cdot t^2 / 2$, para quadruplicar distância ($4d$), tempo deve dobrar ($2t$).
24. C — Distâncias maiores de frenagem permitem desacelerações menores e mais seguras.
25. A — Sem resistência do ar para equilibrar peso, velocidade continua aumentando.
26. B — Aplicação de CTS: tempo de colisão prolongado salva vidas ao reduzir força média.
27. D — Sentidos opostos: velocidades se somam no cálculo da velocidade de aproximação.
28. C — Aceleração da gravidade independe da massa do corpo que cai.
29. C — Definição de vetores iguais para que não haja movimento relativo.
30. B — Salvamento é aplicação prática da física para evitar traumas mecânicos.