

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 01 (Vol.1/2/3) - 1º Ano: Superman e a Relatividade dos Referenciais

1º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Referencial, Velocidade Relativa e Frenagem

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. No estudo da Cinemática, o estado de repouso ou de movimento de um objeto é definido pela escolha de um referencial. Se o Superman voa ao lado de uma pessoa em queda livre com a mesma velocidade e no mesmo sentido, a pessoa está:

- A) Em movimento acelerado em relação ao Superman.
- B) Em repouso em relação ao solo.
- C) Em repouso em relação ao Superman.
- D) Em movimento retilíneo uniforme em relação ao Superman.
- E) Em queda livre em relação ao Superman.

2. O conceito de que a velocidade não é um conceito absoluto significa que:

- A) A velocidade de um corpo nunca muda, independente do observador.
- B) O valor da velocidade depende do ponto de vista (referencial) adotado.
- C) A velocidade da luz é a única que depende do referencial.
- D) Todos os corpos no universo se movem com a mesma velocidade.
- E) A velocidade só existe se houver um cronômetro presente.

3. Um observador parado em uma calçada observa o Superman resgatando uma vítima. Para esse observador, qual o estado de movimento dos dois durante um resgate sincronizado a 50 m/s?

- A) Ambos estão em repouso.
- B) Apenas a vítima está em movimento.
- C) Apenas o Superman está em movimento.
- D) Ambos estão em movimento veloz.
- E) O solo está se movendo em relação a eles.

4. Na fórmula da aceleração média ($a = \Delta v / \Delta t$), a variável Δv representa:

- A) A distância total percorrida pelo herói.
- B) O intervalo de tempo necessário para o resgate.
- C) A variação da velocidade entre dois instantes.
- D) A força de impacto no momento do toque.
- E) A aceleração da gravidade constante.

5. Qual é a unidade de medida de aceleração no Sistema Internacional (SI), utilizada para medir o limite de 5G no corpo humano?

- A) km/h
- B) m/s
- C) m·s
- D) m/s²
- E) Joule

6. Se o Superman voa a 100 km/h para o Norte e um vilão voa a 100 km/h para o Norte, qual a velocidade relativa entre eles?

- A) 200 km/h.
- B) 100 km/h.
- C) 50 km/h.
- D) 0 km/h.
- E) -100 km/h.

7. No referencial de uma pessoa que cai de um prédio, o solo de Gotham parece estar:

- A) Parado.
- B) Afastando-se dela.
- C) Subindo em sua direção com velocidade crescente.
- D) Movendo-se para os lados.
- E) Em repouso mútuo.

8. O estado de repouso mútuo em um resgate aéreo ocorre quando:

- A) O Superman e a vítima param de cair instantaneamente.
- B) O Superman iguala sua velocidade à da vítima no mesmo sentido.
- C) O Superman atinge a velocidade da luz.
- D) A vítima atinge o solo.
- E) A aceleração da gravidade é anulada pelo herói.

9. Para encontrar o tempo de frenagem (Δt) na equação da aceleração, o isolamento correto da variável é:

- A) $\Delta t = a \cdot \Delta v$
- B) $\Delta t = a / \Delta v$
- C) $\Delta t = \Delta v / a$
- D) $\Delta t = \Delta v + a$
- E) $\Delta t = \sqrt{\Delta v / a}$

10. Se um objeto cai com aceleração constante $g = 10 \text{ m/s}^2$, isso significa que sua velocidade:

- A) Permanece a mesma a cada segundo.
- B) Aumenta 10 m/s a cada segundo de queda.
- C) Diminui 10 m/s a cada segundo de queda.
- D) É sempre zero até atingir o solo.
- E) Dobra a cada metro percorrido.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIOS)

11. O Superman voa a 100 km/h para o Norte e um vilão voa a 100 km/h para o Sul. No referencial do Superman, a velocidade do vilão é:

- A) 0 km/h.
- B) 100 km/h para o Sul.
- C) 200 km/h (velocidade de aproximação).
- D) 100 km/h para o Norte.
- E) 50 km/h para o Sul.

12. Em filmes, é comum ver o herói parado no solo esperando a vítima cair. Fisicamente, se o tempo de impacto (Δt) for quase nulo, a força resultante será:

- A) Extremamente baixa, facilitando o resgate.
- B) Igual ao peso do herói.
- C) Infinita (ou imensamente alta), causando danos fatais.
- D) Nula, devido à inércia do Superman.
- E) Dependente apenas da cor do traje do herói.

13. Um civil atinge a velocidade de 30 m/s em queda livre. O Superman o agarra e precisa pará-lo. Se ele levar 3 segundos para realizar a frenagem, qual será a desaceleração aplicada?

- A) 3 m/s²
- B) 10 m/s²
- C) 30 m/s²
- D) 90 m/s²
- E) 0,1 m/s²

14. (ENEM/Adaptada) O princípio físico de aumentar o tempo de interação para diminuir a força de impacto é o fundamento de qual tecnologia de segurança veicular?

- A) Freios ABS.
- B) Injeção eletrônica.
- C) Airbags.
- D) Faróis de Xenônio.
- E) Sensor de estacionamento.

15. Ao utilizar o simulador PhET Movimento em 2D, observa-se que, se a força de frenagem aplicada a um corpo for reduzida pela metade, o tempo necessário para pará-lo:

- A) Também será reduzido pela metade.
- B) Permanecerá o mesmo.
- C) Irá dobrar.
- D) Irá quadruplicar.
- E) Será nulo.

16. Para o resgate de um civil que cai a 40 m/s ser considerado seguro, a desaceleração não deve ultrapassar 5G (50 m/s²). O tempo mínimo de frenagem deve ser:

- A) 0,4 s.
- B) 0,8 s.
- C) 1,2 s.
- D) 2,0 s.
- E) 5,0 s.

17. O erro fatal narrado na dica para o professor sobre o resgate estático no chão ocorre porque a variação de velocidade (Δv) acontece em um:

- A) Tempo longo, gerando pouca força.
- B) Tempo curto, gerando uma aceleração imensa.
- C) Referencial em que a vítima está em repouso.
- D) Ambiente sem gravidade.
- E) Espaço onde a massa do Superman é nula.

18. Se o Superman voa a 20 m/s para baixo e a vítima cai a 60 m/s no mesmo sentido, a velocidade relativa de aproximação entre eles é:

- A) 80 m/s.
- B) 60 m/s.
- C) 40 m/s.
- D) 20 m/s.
- E) 0 m/s.

19. A sincronia de referenciais citada na aula exige que o herói:

- A) Fique parado para dar estabilidade à vítima.
- B) Toque a vítima no exato momento em que ela atinge o solo.
- C) Igualar sua velocidade à da vítima antes do contato físico.
- D) Aumente a velocidade da vítima para que ela pare de cair.
- E) Mude o referencial da Terra para a Lua.

20. No simulador PhET, um objeto em queda livre com $g = 10 \text{ m/s}^2$ partindo do repouso atingirá 30 m/s em:

- A) 1 segundo.
- B) 2 segundos.
- C) 3 segundos.
- D) 10 segundos.
- E) 30 segundos.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Um herói resgata uma pessoa usando uma rede elástica em vez de seus braços rígidos. O resgate é mais seguro porque a rede:

- A) Diminui a variação de velocidade (Δv).
- B) Anula o referencial do solo.
- C) Aumenta o tempo de parada (Δt), reduzindo a força de impacto.
- D) Aumenta a aceleração média para 10G.
- E) Mantém a velocidade relativa em zero após o toque.

22. Se a aceleração é inversamente proporcional ao tempo de interação ($a \propto 1/\Delta t$), para reduzir a força de impacto sobre uma vítima em 4 vezes, o herói deve:

- A) Reduzir o tempo de frenagem em 4 vezes.
- B) Manter o tempo constante e dobrar a velocidade.
- C) Aumentar o tempo de frenagem em 4 vezes.
- D) Aumentar a velocidade relativa para 40 m/s.
- E) Mudar o referencial para o interior do prédio.

23. O limite biológico de 5G (50 m/s^2) significa que a aceleração aplicada é 5 vezes maior que a gravidade terrestre. Se o Superman para uma pessoa que cai a 50 m/s em apenas 0,5 s, essa pessoa sofrerá uma aceleração de:

- A) 10 m/s^2 (seguro).
- B) 25 m/s^2 (seguro).
- C) 50 m/s^2 (no limite).
- D) 100 m/s^2 (letal/perigoso).
- E) 250 m/s^2 (extremamente letal).

24. Analisando a física do Airbag comparada ao resgate do Superman, o dispositivo salva vidas pois:

- A) O motorista atinge o painel com velocidade relativa zero.
- B) Aumenta a rigidez do interior do veículo.
- C) Prolonga o tempo que o rosto leva para parar, diminuindo a desaceleração.
- D) Diminui o referencial inercial do veículo em colisão.
- E) Transforma energia cinética em energia potencial elástica infinita.

25. Do ponto de vista da BNCC (EM13CNT101), a análise de movimentos em situações hipotéticas como o voo do Superman serve para:

- A) Provar que superpoderes são biologicamente possíveis.
- B) Realizar previsões sobre comportamentos em situações cotidianas usando modelos físicos.
- C) Demonstrar que a aceleração da gravidade é opcional.
- D) Calcular a massa de planetas fictícios.
- E) Negar a importância do referencial na cinemática.

26. Se o Superman agarra uma vítima a 50 m/s (velocidade relativa zero) e começa a frear. Se ele percorre uma distância extra voando para baixo enquanto freia, ele está:

- A) Desperdiçando tempo de salvamento.
- B) Aumentando o tempo (Δt) para que a desaceleração seja suave.
- C) Aumentando a força de impacto contra a gravidade.
- D) Diminuindo o referencial da vítima.
- E) Tentando atingir a velocidade terminal.

27. No simulador Força e Movimento, se um objeto de massa m recebe uma força constante de frenagem, o gráfico da velocidade em função do tempo será:

- A) Uma linha constante horizontal.
- B) Uma parábola voltada para cima.
- C) Uma reta descendente, indicando diminuição linear da velocidade.
- D) Uma reta ascendente, indicando ganho de velocidade.
- E) Um círculo perfeito.

28. Se o Superman voa a 150 km/h e a vítima cai a 180 km/h, ambos no mesmo sentido, a velocidade relativa entre eles é de 30 km/h. Para o resgate ser seguro, o Superman deve:

- A) Frear imediatamente.
- B) Aumentar sua velocidade para 180 km/h para anular a velocidade relativa.
- C) Diminuir sua velocidade para 0 km/h.
- D) Manter a diferença para garantir o impacto necessário.
- E) Ignorar o referencial solo.

29. A principal diferença física entre os braços do Superman e uma rede de bombeiros no momento do resgate é:

- A) A massa dos braços é menor.
- B) Os braços são rígidos, oferecendo Δt menor se o herói não acompanhar a queda.
- C) A rede elástica diminui a inércia da vítima.
- D) Os braços anulam a Terceira Lei de Newton.
- E) Não há diferença física, pois o resultado depende apenas da vítima.

■ Gabarito Comentado — Lista 01 - 1º Ano (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Superman e a Relatividade dos Referenciais

1. C - Mesma velocidade e sentido anulam movimento relativo.
2. B - Base do conceito de referencial.
3. D - Para quem está parado no solo, ambos possuem alta velocidade.
4. C - Definição de Δv .
5. D - Unidade padrão de aceleração.
6. D - Mesmo sentido e velocidade: $100-100=0$.
7. C - Referencial relativo: solo sobe em direção.
8. B - Definição de sincronia segura: igualar velocidades.
9. C - Isolamento algébrico correto: $\Delta t = \Delta v/a$.
10. B - Significado físico da aceleração constante: +10 m/s a cada s.
11. C - Sentidos opostos somam-se: $100+100=200$ km/h de aproximação.
12. C - Impacto em tempo nulo gera aceleração infinita (força letal).
13. B - $a=30/3=10$ m/s².
14. C - Função do Airbag é aumentar tempo de parada.
15. C - Menos força = mais tempo para parar.
16. B - $\Delta t=40/50=0,8$ s para limite 5G.
17. B - Foco da aula sobre perigo de paradas bruscas: tempo curto = aceleração imensa.
18. C - Mesmo sentido subtrai-se: $60-20=40$ m/s de aproximação.
19. C - Evita impacto violento: igualar velocidades antes do contato.
20. C - $t=30/10=3$ s.
21. C - Elasticidade promove maior tempo de interação (Δt).
22. C - Relação inversa: para reduzir força 4x, aumentar Δt 4x.
23. D - $a=50/0,5=100$ m/s² (letal/perigoso) - excede 5G.
24. C - Fundamento da segurança veicular: prolonga tempo de parada.
25. B - Habilidade BNCC: realizar previsões sobre comportamentos usando modelos físicos.
26. B - Técnica para aumentar Δt em braços rígidos: voar para baixo freando.
27. C - Movimento retardado: reta descendente no gráfico $v \times t$.
28. B - Ajuste para chegar à velocidade relativa zero: igualar a 180 km/h.
29. B - Rigidez vs Elasticidade na frenagem: braços rígidos oferecem Δt menor.