

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 02 (Vol.1/2/3) - 1º Ano: Chapolin e a Cinemática da Redução de Escala

1º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Escala, Velocidade e Lei Quadrado-Cubo

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Ao ingerir as Píulas de Polegarina, o Chapolin Colorado encolhe de 1,80 m para cerca de 20 cm. Em termos de proporção, o mundo ao seu redor aumentou aproximadamente quantas vezes?

- A) 2 vezes.
- B) 5 vezes.
- C) 9 vezes.
- D) 15 vezes.
- E) 80 vezes.

2. Se o Chapolin encolhido percorre uma distância de 2 metros em 4 segundos, sua velocidade média em escala reduzida é de:

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

3. Para um observador humano normal, o Chapolin diminuído parece se mover com grande agilidade. Na física, a grandeza que melhor explica essa rápida mudança de estado de repouso para movimento é a:

- A) Massa.
- B) Velocidade Absoluta.
- C) Aceleração.
- D) Energia Potencial.
- E) Gravidade.

4. De acordo com a fórmula da velocidade média ($v = \Delta s / \Delta t$), se o Chapolin mantiver sua velocidade constante, mas a distância a ser percorrida (Δs) triplicar, o tempo gasto (Δt) será:

- A) Três vezes menor.
- B) O mesmo.
- C) Três vezes maior.
- D) Nove vezes maior.
- E) Reduzido a zero.

5. O Chapolin afirma que seu peso diminui ao encolher. Fisicamente, ao reduzir seu tamanho, o herói está reduzindo sua quantidade de matéria, que é definida como:

- A) Força.
- B) Inércia.
- C) Massa.
- D) Aceleração.
- E) Volume.

6. Uma sala de 4,5 metros de largura parece, para o Chapolin de 20 cm, ter o comprimento proporcional de um campo de futebol (cerca de 40 metros). Essa mudança de percepção ocorre devido ao:

- A) Erro de paralaxe.
- B) Referencial em escala reduzida.
- C) Aumento da velocidade da luz.
- D) Efeito Doppler.
- E) Princípio da incerteza.

7. Se o Chapolin precisa atravessar uma mesa e isolamos a variável distância na fórmula da velocidade, obtemos:

- A) $\Delta s = v / \Delta t$
- B) $\Delta s = \Delta t / v$
- C) $\Delta s = v \cdot \Delta t$
- D) $\Delta s = v + \Delta t$
- E) $\Delta s = v^2 \cdot \Delta t$

8. Ao encolher, a massa do herói torna-se minúscula. Se ele mantiver a mesma força muscular de um adulto, sua facilidade para acelerar será:

- A) Muito menor.
- B) Exatamente a mesma.
- C) Muito maior.
- D) Nula, pois ele perderá o equilíbrio.
- E) Dependente apenas da resistência do ar.

9. No simulador PhET Escala, ao reduzir o tamanho de um objeto, a barra que representa a rapidez visual tende a aumentar para um observador externo. Isso exemplifica que a velocidade é:

- A) Um conceito absoluto.
- B) Independente do tempo.
- C) Relativa à escala do referencial.
- D) Proporcional à densidade.
- E) Inversamente proporcional à agilidade.

10. Para uma formiga, mover-se a 1 km/h é uma velocidade vertiginosa. Para um humano, essa mesma velocidade é quase repouso. Isso demonstra que:

- A) A física não funciona para insetos.
- B) A percepção de velocidade depende do tamanho do observador.
- C) O tempo passa mais rápido para seres pequenos.
- D) A distância é uma ilusão de óptica.
- E) A massa anula a cinemática.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIOS)

11. O Chapolin (20 cm) está em cima de uma mesa de 2 metros. Ele corre a 0,5 m/s. Quanto tempo ele leva para atravessar a mesa de ponta a ponta?

- A) 1 segundo.
- B) 2 segundos.
- C) 4 segundos.
- D) 9 segundos.
- E) 10 segundos.

12. (Escala 9:1) Se um humano normal percorre 18 metros em linha reta, qual seria a distância percorrida pelo Chapolin de 20 cm que seria proporcionalmente equivalente para o seu tamanho?

- A) 1 metro.
- B) 2 metros.
- C) 9 metros.
- D) 18 metros.
- E) 162 metros.

13. Utilizando a Segunda Lei de Newton ($a = F/m$), se o Chapolin reduz sua massa por um fator de 8, mas mantém sua força muscular (F) constante, sua aceleração (a):

- A) Diminuirá 8 vezes.
- B) Permanecerá a mesma.
- C) Aumentará 8 vezes.
- D) Aumentará 64 vezes.
- E) Será reduzida a 1/8 do valor original.

14. Para o Chapolin encolhido, o ar deixa de ser invisível e passa a oferecer uma resistência comparável a um fluido denso. Isso ocorre porque, em escalas reduzidas:

- A) A gravidade aumenta.
- B) As forças de superfície (viscosidade) tornam-se predominantes sobre as forças de massa (inércia).
- C) O ar torna-se mais frio e denso.
- D) A massa do ar aumenta proporcionalmente.
- E) O herói perde sua força muscular.

15. No simulador PhET, ao reduzir o lado de um cubo pela metade (1/2), o volume e a massa (mantendo a densidade) são reduzidos para:

- A) 1/2 do original.
- B) 1/4 do original.
- C) 1/6 do original.
- D) 1/8 do original.
- E) 1/16 do original.

16. O Dilema do Polegar Vermelho envolve o fato de que, ao encolher, um simples passo de 10 cm para o Chapolin exige muito mais tempo e esforço para cobrir uma distância que, para um humano, seria insignificante. Esse fenômeno é explicado pela:

- A) Lei da Inércia.
- B) Cinemática da proporcionalidade de escala.
- C) Dilatação do tempo relativística.
- D) Conservação da quantidade de movimento.
- E) Terceira Lei de Newton.

17. Se o Chapolin encolhido salta de uma altura de 1 metro, o impacto é menos perigoso para ele do que para um humano caindo da mesma altura. Segundo a Lei do Quadrado-Cubo, isso ocorre porque:

- A) Ele cai mais devagar devido à menor gravidade.
- B) Sua massa é menor e sua área de superfície proporcional é maior, aumentando a resistência do ar.
- C) Seus ossos tornam-se mais rígidos que o aço.
- D) O tempo de queda é menor para objetos pequenos.
- E) Ele atinge a velocidade da luz antes de tocar o solo.

18. O herói afirma ser mais ágil que uma tartaruga. Fisicamente, a agilidade em escala reduzida está ligada à alta capacidade de mudar de velocidade, que é calculada como:

- A) $\Delta s \cdot \Delta t$
- B) $m \cdot v$
- C) $F \cdot d$
- D) $\Delta v / \Delta t$
- E) v^2 / R

19. Um cientista observa o Chapolin atravessar uma régua de 30 cm em 0,1 s. Para o cientista, a velocidade é de 3 m/s. Para o Chapolin, que vê a régua como se fosse uma pista de quase 3 metros, a sensação de velocidade é:

- A) De lentidão extrema.
- B) Exatamente a mesma do cientista.
- C) De uma velocidade vertiginosa em relação ao próprio corpo.
- D) Nula, pois ele se sente parado.
- E) Dependente da cor da régua.

20. Ao isolar o tempo (Δt) na fórmula da velocidade média para calcular o deslocamento do herói entre obstáculos, o aluno deve utilizar:

- A) $\Delta t = \Delta s \cdot v$
- B) $\Delta t = \Delta s / v$
- C) $\Delta t = v / \Delta s$
- D) $\Delta t = \Delta s + v$
- E) $\Delta t = (v / \Delta s)^2$

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Na nanotecnologia, inspirada pela física de seres diminutos, robôs enfrentam a viscosidade do ar. Para o Chapolin de 20 cm, o ar parece melado porque:

- A) Ele perdeu o atrito com o solo.
- B) A relação entre área de superfície e volume favorece a influência do arrasto fluido.
- C) O oxigênio torna-se sólido em sua escala.
- D) A força muscular diminui com o quadrado da altura.
- E) A densidade do herói torna-se menor que a do ar.

22. (ENEM) Considere que a força de um músculo é proporcional à sua área de seção transversal (L^2) e a massa de um corpo é proporcional ao seu volume (L^3). Se o Chapolin encolhe de 1,80 m para 20 cm (fator 9), sua razão Força/Massa (aceleração) teoricamente:

- A) Diminuiria 9 vezes.
- B) Permaneceria inalterada.
- C) Aumentaria 9 vezes.
- D) Aumentaria 81 vezes.
- E) Diminuiria 81 vezes.

23. Se o Chapolin encolhido mantiver uma força constante F e sua massa m for reduzida a 1/100 do valor original, sua aceleração a_2 em relação à aceleração original a_1 será:

- A) $a_2 = a_1 / 100$
- B) $a_2 = 10 \cdot a_1$
- C) $a_2 = 100 \cdot a_1$
- D) $a_2 = a_1 / 10$
- E) $a_2 = a_1$

24. Um humano normal atravessa uma sala de 9 metros em 9 segundos ($v = 1$ m/s). O Chapolin encolhido (escala 9:1) atravessa a mesma sala. Para ter o mesmo desempenho cinemático proporcional, o Chapolin precisaria de uma velocidade absoluta de:

- A) 9 m/s.
- B) 1 m/s.
- C) 0,11 m/s (aprox. 1/9 m/s).
- D) 0,01 m/s.
- E) 81 m/s.

25. A resistência do ar para o Chapolin em miniatura atua como um limitador de velocidade terminal. Se ele cai de uma mesa, sua velocidade final de queda será menor que a de um humano porque:

- A) A força da gravidade é menor para objetos vermelhos.
- B) O tempo de queda é maior no vácuo.
- C) O empuxo do ar equilibra seu peso muito mais rápido devido à baixa massa.
- D) Ele encolheu também os átomos de oxigênio.
- E) Sua energia cinética é convertida em energia potencial elástica.

26. Do ponto de vista do letramento científico, o Chapolin ajuda a combater o erro conceitual de que a velocidade é absoluta. Isso se alinha à habilidade da BNCC (EM13CNT101) ao permitir:

- A) A negação das leis de Newton em escalas pequenas.
- B) Analisar e representar movimentos para realizar previsões sobre comportamentos em situações hipotéticas.
- C) Provar que pílulas de encolhimento podem existir biologicamente.
- D) Calcular a massa de fótons em repouso.
- E) Ignorar o referencial solo em qualquer cálculo de trajetória.

27. Se a massa de um objeto é reduzida 8 vezes e a força aplicada sobre ele é reduzida apenas 2 vezes, a nova aceleração será:

- A) 4 vezes maior que a original.
- B) 4 vezes menor que a original.
- C) 16 vezes maior que a original.
- D) 2 vezes maior que a original.
- E) Igual à original.

28. No debate sobre a agilidade do herói, o livro destaca que o Chapolin é ágil porque sua massa reduzida oferece menos resistência a mudanças de movimento. Essa resistência é o conceito físico de:

- A) Peso.
- B) Momento linear.
- C) Inércia.
- D) Trabalho.
- E) Potência.

29. Se o Chapolin corre a uma velocidade que para ele parece ser de 10 m/s (em sua escala 9:1), um observador humano verá uma velocidade real de aproximadamente:

- A) 10 m/s.
- B) 90 m/s.
- C) 1,11 m/s.
- D) 0,9 m/s.
- E) 0,1 m/s.

30. A física do Chapolin é descrita como a física da proporcionalidade. Se ele reduz todas as suas dimensões lineares por um fator K, sua área de superfície reduz por K^2 e seu volume por K^3 . Essa relação é fundamental para entender por que pequenos insetos:

- A) Não conseguem andar no teto.
- B) Conseguem carregar muitas vezes o próprio peso.
- C) São mais lentos que mamíferos em termos de aceleração.
- D) Não sofrem efeito da inércia.
- E) Possuem massa infinita.

■ Gabarito Comentado — Lista 02 - 1º Ano (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Chapolin e a Cinemática da Redução de Escala

1. C - $1,80\text{m}/0,20\text{s}=9$.
2. A - $v=2/4=0,5\text{ m/s}$.
3. C - Rapidez em mudar de velocidade é aceleração.
4. C - Distância e tempo são proporcionais para velocidade constante.
5. C - Massa é medida da quantidade de matéria e da inércia.
6. B - Conceito central da aula sobre referenciais de escala.
7. C - Isolamento algébrico básico: $\Delta s=v\cdot\Delta t$.
8. C - Menos massa com mesma força gera mais aceleração: $a=F/m$.
9. C - Velocidade sentida ou vista muda conforme tamanho/escala.
10. B - O que é rápido para ser pequeno pode ser lento para grande.
11. C - $\Delta t=2/0,5=4\text{s}$.
12. B - Distância proporcional: $18/9=2\text{m}$.
13. C - Se m cai 8 vezes, a aumenta 8 vezes para F constante.
14. B - Efeito de escala na mecânica de fluidos/viscosidade.
15. D - $(1/2)^3=1/8$.
16. B - Espaço e tempo são percebidos de forma diferente em escalas distintas.
17. B - Lei do Quadrado-Cubo aplicada à resistência do ar.
18. D - Definição de aceleração: $\Delta v/\Delta t$.
19. C - Para herói, ele percorreu distância enorme em tempo ínfimo.
20. B - Isolamento de variáveis: $\Delta t=\Delta s/v$.
21. B - Forças de superfície dominam em escalas pequenas.
22. C - Razão Força/Massa $\propto L^2/L^3=1/L$. Se L diminui 9x, razão aumenta 9x.
23. C - $a=F/(m/100)=100\cdot F/m$.
24. C - $1\text{ m/s} /9\approx0,11\text{ m/s}$.
25. C - Baixa massa permite que arrasto do ar anule peso rapidamente.
26. B - Habilidade da BNCC citada no cronograma.
27. A - $a_{\text{nova}}=(F/2)/(m/8)=(F/2)\cdot(8/m)=4\cdot F/m$.
28. C - Massa é medida da inércia.
29. C - $10/9\approx1,11\text{ m/s}$.
30. B - Força muscular cai menos que peso ao reduzir tamanho.