

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 05 (Vol.3) - 1º Ano: O Voo do Mjölnir — Conservação da Quantidade de Movimento

1º Ano EM • A Física e os Super-Heróis Vol.3 • Quantidade de Movimento e Impulso

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Qual grandeza física descreve a carga de movimento que um objeto possui, sendo calculada pela multiplicação da massa pela velocidade ($Q = m \cdot v$)?

- A) Força Resultante.
- B) Pressão Atmosférica.
- C) Energia Potencial.
- D) Inércia de Repouso.
- E) Quantidade de Movimento (ou Momento Linear).

2. No Sistema Internacional de Unidades (SI), a unidade correta para a Quantidade de Movimento é:

- A) N . s (Newton-segundo).
- B) m/s².
- C) J (Joule).
- D) W (Watt).
- E) kg . m/s (Quilograma-metro por segundo).

3. O Impulso (I) é a grandeza que mede a variação da quantidade de movimento e é definido como o produto da:

- A) Massa pela aceleração.
- B) Força resultante pelo intervalo de tempo ($F \cdot \Delta t$).
- C) Velocidade pelo deslocamento.
- D) Energia pelo tempo.
- E) Gravidade pela massa.

4. Segundo a cena clássica descrita na aula, como Thor consegue voar utilizando o Mjölnir?

- A) Através de propulsores a jato em suas botas.
- B) Usando a força do vento.
- C) Arremessando o martelo e segurando a alça para ser puxado (transferência de movimento).
- D) Anulando a massa da Terra com eletricidade.
- E) Transformando-se em luz.

5. Se o Mjölnir está parado no chão, sua quantidade de movimento inicial é:

- A) Máxima.
- B) Igual à sua massa.
- C) Dependente do vento.
- D) 1.000 kg·m/s.
- E) Zero.

6. A unidade de medida do Impulso no SI é:

- A) J.
- B) kg . m/s.
- C) m/s.
- D) kg.
- E) N . s (Newton-segundo).

7. De acordo com a Primeira Lei de Newton aplicada ao martelo, se Thor o soltar no espaço sem gravidade, o Mjölnir tenderá a:

- A) Parar imediatamente.
- B) Fazer curvas aleatórias.
- C) Ganhar massa.
- D) Voltar para a mão de Thor sozinho.
- E) Seguir em linha reta com velocidade constante (Inércia).

8. Quando Thor aplica uma força no martelo para que ele saia do repouso e atinja alta velocidade, ele está fornecendo ao objeto um:

- A) Equilíbrio.
- B) Repouso.
- C) Gráviton.
- D) Atrito.
- E) Impulso.

9. No simulador PhET Colisões Lab, se dois objetos grudam após o impacto, a colisão é chamada de:

- A) Elástica.
- B) Gravitacional.
- C) Explosiva.
- D) Inelástica.
- E) Instantânea.

10. Se Thor dobra a velocidade com que arremessa o martelo (mantendo a massa constante), a quantidade de movimento do Mjölnir:

- A) Permanece a mesma.
- B) Cai pela metade.
- C) Quadruplica.
- D) Dobra.
- E) Zera.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIOS)

11. Conforme os dados do Quadro 2.1, o Mjölnir possui massa de 1.000 kg e é arremessado a 30 m/s. Qual sua quantidade de movimento (Q)?

- A) 3.000 kg·m/s.
- B) 10.000 kg·m/s.
- C) 1.030 kg·m/s.
- D) 30.000 kg·m/s (1.000 . 30).
- E) 300.000 kg·m/s.

12. Thor aplica uma força de 5.000 N durante 2 segundos para lançar o martelo. Qual o impulso total fornecido?

- A) 2.500 N·s.
- B) 5.000 N·s.
- C) 10 N·s.
- D) 10.000 N·s (5.000 . 2).
- E) 100.000 N·s.

13. Por que a velocidade do conjunto (Thor + Martelo) de 98 km/h é menor que a velocidade do martelo sozinho de 108 km/h?

- A) Porque o ar oferece mais resistência ao herói.
- B) Porque a quantidade de movimento se conserva e a massa total do sistema aumentou.
- C) Porque o martelo perde força ao ser segurado.
- D) Porque Thor pesa menos que o martelo.
- E) Porque a gravidade aumenta durante o voo.

14. No simulador Colisões Lab, ao fazer um objeto grande (martelo) colidir e grudar em um pequeno (Thor), a velocidade final do conjunto será:

- A) Maior que a inicial do martelo.
- B) Zero.
- C) Igual à inicial do martelo.
- D) Menor que a inicial do martelo.
- E) Infinita.

15. Se Thor viaja a 108 km/h, qual é essa velocidade em m/s?

- A) 108.000 m/s.
- B) 10 m/s.
- C) 340 m/s.
- D) 30 m/s (108 / 3,6).
- E) 1.000 m/s.

16. O Princípio da Conservação da Quantidade de Movimento (Qantes = Qdepois) afirma que, em um sistema isolado:

- A) A velocidade nunca muda.
- B) A energia sempre se perde.
- C) O momento total permanece constante.
- D) A massa deve diminuir.
- E) A força é sempre zero.

17. De acordo com a analogia do guia, pular em um carrinho de supermercado em movimento é similar ao voo de Thor porque:

- A) O momento desaparece.
- B) O carrinho para imediatamente.
- C) A velocidade do conjunto (pessoa + carrinho) diminui após o pulo.
- D) O carrinho ganha energia mágica.
- E) A massa do carrinho diminui.

18. O Teorema do Impulso ($I = \Delta Q$) estabelece que o impulso é igual à:

- A) Velocidade final.
- B) Força da gravidade.
- C) Variação da quantidade de movimento.
- D) Massa do sistema.
- E) Aceleração centrípeta.

19. Para que o Mjölnir tenha a mesma quantidade de movimento de um herói de 100 kg correndo a 10 m/s, a velocidade do martelo (1.000 kg) deveria ser de:

- A) 10 m/s.
- B) 0,1 m/s.
- C) 1 m/s.
- D) 100 m/s.
- E) 1.000 m/s.

20. Se Thor aplicasse a mesma força no martelo, mas por um tempo maior, o impulso resultante seria:

- A) Menor.
- B) Maior (pois o tempo é diretamente proporcional ao impulso).
- C) O mesmo.
- D) Nulo.
- E) Independente do tempo.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (Estilo ENEM) Zonas de deformação em carros visam aumentar o tempo de impacto (Δt). Relacionando com a aula: se Thor parasse o martelo em 0,01s em vez de 1s, a força de impacto seria:

- A) 10 vezes menor.
- B) A mesma.
- C) 100 vezes maior (força e tempo são inversamente proporcionais para o mesmo impulso).
- D) Zero.
- E) Positiva.

22. Se a quantidade de movimento total deve se conservar e o Mjölnir diminuísse de massa durante o voo, o que aconteceria com a velocidade de Thor?

- A) Aumentaria para manter o valor de Q constante.
- B) Diminuiria para compensar.
- C) Pararia instantaneamente.
- D) O herói cairia no chão.
- E) A massa de Thor aumentaria.

23. (Estilo Vestibular) Um martelo de 1.000 kg a 30 m/s atinge Thor (100 kg) que estava parado e ele o segura. Qual a velocidade final do conjunto (Thor + Martelo) em m/s?

- A) 27,27 m/s (30.000 / 1.100).
- B) 33,3 m/s.
- C) 10 m/s.
- D) 30 m/s.
- E) 0 m/s.

24. Por que Thor gira o martelo em círculos antes de arremessá-lo, de acordo com o contexto do movimento circular (Aula 08) e impulso?

- A) Para hipnotizar os inimigos.
- B) Para ganhar velocidade (impulso) gradualmente através da força centrípeta antes da liberação tangencial.
- C) Para diminuir a massa do martelo.
- D) Para anular a gravidade de Asgard.
- E) Para aquecer o metal Uru.

25. Se a força média aplicada por Thor triplicar, mas o tempo de aplicação cair para um terço, o impulso final sobre o Mjölnir será:

- A) O mesmo.
- B) Nove vezes menor.
- C) Nulo.
- D) Triplicado.
- E) Nove vezes maior.

26. (Análise Crítica) Se Thor arremessasse o martelo no vácuo perfeito do espaço, ele precisaria de menos força para manter a velocidade constante após o lançamento?

- A) Sim, porque o vácuo cria força.
- B) Não, ele não precisaria de força nenhuma para manter a velocidade (Inércia), apenas para iniciá-la.
- C) Sim, a gravidade ajudaria.
- D) Não, o vácuo suga o movimento.
- E) Ele não conseguiria se mover no vácuo.

27. O conceito de Quantidade de Movimento é fundamental para a segurança pois explica que objetos massivos e velozes são difíceis de parar. Fisicamente, isso ocorre porque eles possuem:

- A) Muita inércia em movimento (grande momento linear).
- B) Pouca energia.
- C) Massa nula.
- D) Temperatura absoluta.
- E) Grávitons repelentes.

28. Em uma colisão inelástica entre Thor e o martelo, parte da energia cinética é dissipada, mas a quantidade de movimento:

- A) É rigorosamente conservada.
- B) Também é dissipada.
- C) Aumenta para compensar o calor.
- D) Torna-se negativa.
- E) Depende do ângulo do sol.

29. Sabendo que $F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$, se Thor quer dobrar a velocidade do martelo mantendo a força constante, ele deve:

- A) Dobrar o tempo de aplicação da força.
- B) Parar o movimento.
- C) Diminuir a massa do herói.
- D) Aumentar a gravidade da Terra.
- E) Aplicar a força em metade do tempo.

30. Ao final da Aula 05, conclui-se que o voo de Thor é uma lição prática sobre:

- A) Como quebrar as leis da física.
- B) Transferência e conservação de grandezas mecânicas em sistemas compostos.
- C) A velocidade da luz ser menor que a do som.
- D) O atrito da água (arrasto).
- E) A inércia de repouso de Electro.

■ Gabarito Comentado — Lista 05 (Vol.3) - 1º Ano (Professor)

A Física e os Super-Heróis Vol.3 • O Voo do Mjöltnir

1. E - Definição de momento linear ($Q = m \cdot v$).
2. E - Unidade padrão: Massa (kg) x Velocidade (m/s).
3. B - Definição física de Impulso como força no tempo.
4. C - Thor transfere movimento do martelo para si ao segurar alça.
5. E - Sem velocidade ($v=0$), quantidade de movimento é nula ($Q=0$).
6. E - Unidade de Impulso derivada da fórmula $F \cdot \Delta t$.
7. E - Princípio da Inércia (1ª Lei): ausência de força mantém MRU.
8. E - Impulso é agente que altera quantidade de movimento de corpo.
9. D - Em colisões inelásticas, corpos permanecem unidos após choque.
10. D - Relação direta e linear entre velocidade e quantidade de movimento.
11. D - Cálculo: $1.000 \text{ kg} \times 30 \text{ m/s} = 30.000 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$.
12. D - Cálculo: $5.000 \text{ N} \times 2 \text{ s} = 10.000 \text{ N}\cdot\text{s}$.
13. B - Conservação do Momento: se massa aumenta (Thor+Martelo), velocidade diminui para manter mesmo Q .
14. D - Consequência direta da conservação do momento em sistemas onde massa total cresce.
15. D - Conversão: $108 / 3,6 = 30 \text{ m/s}$.
16. C - Lei fundamental da física para sistemas sem forças externas resultantes.
17. C - Analogia cotidiana para redução da velocidade em sistemas que ganham massa.
18. C - Enunciado do Teorema do Impulso.
19. C - Cálculo: $100 \times 10 = 1.000$. Para martelo: $1.000 \times v = 1.000 \Rightarrow v = 1 \text{ m/s}$.
20. B - Impulso é diretamente proporcional ao intervalo de tempo de aplicação da força.
21. C - Relação de segurança: tempos curtos exigem forças imensas para mesma variação de momento.
22. A - Se m cai, v deve subir para manter produto $m \cdot v$ constante.
23. A - Antes $= 30.000$. $M_{\text{total}} = 1.100$. $V_f = 30.000 / 1.100 \approx 27,27 \text{ m/s}$.
24. B - Giro permite aplicar força (aceleração) por percurso/tempo maior.
25. A - Fatores se anulam: $3F \times (1/3)t = F \cdot t$.
26. B - Inércia: uma vez em movimento, não se requer força para manter velocidade no vácuo.
27. A - Corpos com grande Q oferecem alta resistência a mudanças de estado.
28. A - Em qualquer colisão de sistema isolado, momento linear total é preservado.
29. A - Para dobrar Δv com F e m fixos, deve-se dobrar Δt .
30. B - Objetivo pedagógico central da aula envolve conservação e transferência de movimento.