

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1o Ano _____

ESTUDANTE: _____

Lista 07 (Vol.2) - 1o Ano EM Aula 07: Colisões e Impacto na Frenagem - Superman

1o Ano EM - A Física e os Super-Heróis - Impulso e Quantidade de Movimento - BNCC

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS - FÁCEIS

1. A grandeza física que relaciona a massa de um herói com sua velocidade de voo e chamada de Quantidade de Movimento (ou momento linear).

Matematicamente, ela é calculada pelo produto:

- A) Força pelo tempo.
- B) Massa pela aceleração.
- C) Energia pela distância.
- D) Massa pela velocidade.
- E) Peso pela gravidade.

2. Qual é a unidade de medida da Quantidade de Movimento no Sistema Internacional (SI)?

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

3. O Impulso é uma grandeza física que mede a variação da quantidade de movimento de um corpo. Ele é definido como o produto de:

- A) Massa pela velocidade.
- B) Energia cinética pelo deslocamento.
- C) Velocidade pelo tempo de voo.
- D) Força resultante pelo intervalo de tempo de sua aplicação.
- E) Inércia pela gravidade.

4. Segundo o Teorema do Impulso, a variação da quantidade de movimento (delta p) de um herói é numericamente igual a:

- A) Trabalho realizado.
- B) Peso do corpo.
- C) Impulso aplicado sobre ele.
- D) Quadrado da velocidade.
- E) Tempo de frenagem.

5. Quando o Superman segura um carro e ambos passam a se mover juntos como um único corpo, temos um exemplo de:

- A) Colisão Elástica.
- B) Explosão nuclear.
- C) Movimento Perpetuo.
- D) Queda Livre.
- E) Colisão Inelástica.

6. Se o Superman (massa=100 kg) voa a uma velocidade de 200 m/s, qual é o valor de sua quantidade de movimento?

- A) 200 kg.m/s.
- B) 2.000 kg.m/s.
- C) 1.000 kg.m/s.
- D) 0 kg.m/s.
- E) 20.000 kg.m/s (100 .200).

7. De acordo com o livro, o princípio utilizado em airbags para salvar vidas é o mesmo da frenagem suave do Superman. Esse princípio consiste em:

- A) Diminuir a massa do passageiro.
- B) Aumentar o tempo de colisão para diminuir a força de impacto.
- C) Anular a gravidade da Terra.
- D) Aumentar a velocidade final.
- E) Transformar movimento em calor.

8. Se um herói aplica uma força constante de 5.000 N durante 2 segundos para parar um objeto, qual o impulso total fornecido?

- A) 2.500 N.s.
- B) 5.000 N.s.
- C) 100 N.s.
- D) 10.000 N.s (5.000 .2).
- E) 0 N.s.

9. Em um sistema isolado (onde não há forças externas), a quantidade de movimento total dos corpos envolvidos em uma colisão:

- A) Sempre aumenta.
- B) Permanece constante (se conserva).
- C) Sempre diminui.
- D) Torna-se zero.
- E) Depende apenas do atrito.

10. Qual o tipo de colisão em que os corpos se separam após o impacto e há a máxima conservação de energia cinética, como o Superman desviando projéteis?

- A) Inelástica.
- B) Plástica.
- C) Gravitacional.
- D) Inercial.
- E) Perfeitamente Elástica.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS - MÉDIAS

11. O Superman (100 kg) precisa parar completamente enquanto voa a 200 m/s. Se ele realiza essa frenagem em 2 segundos, qual é a força média exercida?

- A) 10.000 N (20.000/2).
- B) 1.000 N.
- C) 5.000 N.
- D) 20.000 N.
- E) 40.000 N.

12. (ENEM) A análise do referencial é essencial para o resgate do Superman. Se ele voa a 50 m/s no mesmo sentido de uma vítima que caiu a 50 m/s, a quantidade de movimento relativa entre eles é:

- A) Máxima.
- B) Dobro da individual.
- C) Dependente da massa da Terra.
- D) Infinita.
- E) Nula (Pois $v_{relativa}=0$).

13. No simulador PhET Colisão em 1D, ao selecionarmos uma colisão inelástica entre o Superman e um vilão, observamos que após o choque os dois objetos:

- A) Seguem direções opostas com velocidades maiores.
- B) Param imediatamente.
- C) Seguem juntos com uma velocidade comum determinada pela conservação do momento.
- D) Transformam-se em energia pura.
- E) Explodem devido ao atrito.

14. Um projétil de 1 kg atinge o peito do Superman a 300 m/s e ricocheteia (volta) com a mesma velocidade. Qual foi a variação da quantidade de movimento (delta p) do projétil?

- A) 0 kg.m/s.
- B) 300 kg.m/s.
- C) 150 kg.m/s.
- D) 600 kg.m/s (Pois muda de +300 para -300).
- E) 900 kg.m/s.

15. Se o Superman reduz o seu tempo de frenagem de 2 segundos para apenas 0,1 segundo para parar a mesma quantidade de movimento, a força sentida por ele será:

- A) 20 vezes menor.
- B) 20 vezes maior.
- C) A mesma.
- D) Nula.
- E) Metade da anterior.

16. A frenagem suave mencionada no guia serve para garantir que o impulso necessário seja distribuído em um tempo maior. Isso evita que a aceleração negativa (desaceleração) seja:

- A) Muito pequena.
- B) Positiva.
- C) Letal para o corpo humano resgatado.
- D) Igual a da luz.
- E) Inexistente.

17. Superman segura um carro de 1.000 kg que estava parado. Se após o impacto o Superman (100 kg) e o carro se movem a 10 m/s, qual era a velocidade do Superman antes da colisão inelástica?

- A) 10 m/s.
- B) 100 m/s.
- C) 1.000 m/s.
- D) 0 m/s.
- E) 110 m/s ((1.100 .10)/100).

18. O Teorema Impulso-Quantidade de Movimento ($F \cdot \Delta t = \Delta p$) explica por que o Superman acompanha a queda de uma vítima. Ao fazer isso, ele minimiza a:

- A) Massa da vítima.
- B) Velocidade final.
- C) Variação brusca de momento, reduzindo a força de impacto.
- D) Gravidade de Krypton.
- E) Inércia de repouso.

19. Em uma colisão perfeitamente elástica, o que acontece com a Energia Cinética total do sistema?

- A) É totalmente perdida na forma de calor.
- B) É conservada junto com a quantidade de movimento.
- C) Dobra de valor.
- D) É convertida em massa inercial.
- E) Torna-se negativa.

20. No referencial do Superman, que freia de 200 m/s para 0, a cidade parece estar:

- A) Parada.
- B) Acelerando em sua direção.
- C) Diminuindo de massa.
- D) Mudando sua quantidade de movimento em relação ao herói.
- E) Girando em torno dele.

■■■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS - DIFÍCEIS

21. (Estilo ENEM) Dispositivos de segurança veicular, como zonas de deformação e airbags, baseiam-se na relação $F = \Delta p / \Delta t$. O resgate ideal do Superman deve seguir a mesma lógica. Se o herói precisa absorver 20.000 kg.m/s de momento, a melhor estratégia para preservar a vida do resgatado é:

- A) Parar instantaneamente para evitar o chão.
- B) Aplicar a maior força possível no menor tempo.
- C) Aumentar o tempo de interação (delta t) para que a força média (F) seja minimizada.
- D) Aumentar a velocidade da vítima antes do toque.
- E) Desprezar a quantidade de movimento.

22. Superman (100 kg) colide com um pequeno asteroide (900 kg) no espaço. Antes da colisão, o Superman viajava a 1.000 m/s e o asteroide estava parado. Se eles seguem juntos após o impacto, qual a velocidade final do conjunto?

- A) 100 m/s (100.000/1.000).
- B) 500 m/s.
- C) 900 m/s.
- D) 1.000 m/s.
- E) 0 m/s.

23. (Estilo Vestibular) Um herói aplica um impulso de 400 N.s em um objeto de 20 kg que estava inicialmente a 5 m/s. Qual será a velocidade final do objeto após o impulso, se este for aplicado no mesmo sentido do movimento?

- A) 25 m/s (400/20 +5).
- B) 10 m/s.
- C) 20 m/s.
- D) 40 m/s.
- E) 50 m/s.

24. Por que a colisão inelástica (segurar o carro) é considerada mais exigente para o Superman do que apenas desviar de um objeto?

- A) Porque ele precisa gastar mais oxigênio.
- B) Porque ele deve realizar trabalho para dissipar a energia cinética excedente enquanto conserva o momento do sistema conjunto.
- C) Porque o carro não possui inércia.
- D) Porque a massa do Superman diminui ao tocar o carro.
- E) Porque o tempo para para ele.

25. Considere que o Superman resgata alguém e o freia em um tempo Δt . Se ele quiser que a pessoa sofra apenas metade da força de impacto original, o que ele deve fazer com o tempo de frenagem?

- A) Reduzi-lo a metade.
- B) Mantê-lo igual.
- C) Quadruplica-lo.
- D) Dobrá-lo ($2 \cdot \Delta t$).
- E) Zera-lo.

26. O conceito de Quantidade de Movimento é vetorial. Se o Superman mudar sua direção de voo de Norte para Sul mantendo a mesma rapidez, podemos dizer que:

- A) Sua quantidade de movimento não mudou.
- B) Houve uma variação na quantidade de movimento devido a mudança de sentido.
- C) Impulso sobre ele foi zero.
- D) Sua massa inercial aumentou.
- E) Ele perdeu energia cinética.

27. (Análise CTS) O livro discute se resgatar pessoas em queda seria um salvamento. Se o tempo de contato for de 0,01 s, a força de impacto pode quebrar ossos. Como a física justifica o uso de redes de proteção em circos?

- A) Elas diminuem a gravidade.
- B) Elas aumentam a massa do artista.
- C) Elas aumentam o tempo de parada da queda, reduzindo a força média sobre o corpo.
- D) Elas anulam a quantidade de movimento antes do toque.
- E) Elas são feitas de gravitons asgardianos.

28. Em uma colisão entre o Superman e um trem em sentidos opostos, o sistema para quase que instantaneamente. Se as massas são muito diferentes, a variação de velocidade (Δv) será:

- A) Maior para o corpo de menor massa (Superman), para manter a conservação do momento.
- B) Maior para o trem.
- C) Igual para ambos.
- D) Zero para ambos.
- E) Infinita para o Superman.

29. O autor menciona que velocidade não é um conceito absoluto. No vácuo do espaço, sem pontos de referência, como o Superman sabe que sua quantidade de movimento mudou?

- A) Ele não sabe.
- B) Através da sensação de força (impulso) necessária para alterar seu estado de movimento (inércia).
- C) Pela mudança na cor do seu uniforme.
- D) Pela variação da sua massa de repouso.
- E) Pela distância até Krypton.

30. Ao final da Aula 07, conclui-se que o gerenciamento do Impulso é o que diferencia um herói de uma ameaça. Isso ocorre porque:

- A) Força é o que importa, não o tempo.
- B) Controle do tempo de interação é o que permite desacelerar objetos massivos sem destruí-los.
- C) Conservação do momento impede o salvamento.
- D) Energia cinética é sempre zero no vácuo.
- E) Massa inercial é uma ilusão.

Gabarito Comentado - Lista 07 Vol.2 1o Ano (Professor)

Impulso e Quantidade de Movimento - Superman

- 1 D - Definicao de momento linear $p=m.v$.
- 2 B - Unidade padrao no SI massa kg x velocidade m/s.
- 3 D - Definicao fisica de Impulso $I=F.\Delta t$.
- 4 C - Teorema do Impulso $I=\Delta p$.
- 5 E - Colisoes onde corpos seguem juntos sao perfeitamente inelasticas.
- 6 E - $p=100.200=20.000 \text{ kg.m/s}$.
- 7 B - Prolongar tempo reduz forza media para mesmo Δp .
- 8 D - $I=5.000.2=10.000 \text{ N.s}$.
- 9 B - Principio da Conservacao da Quantidade de Movimento.
- 10 E - Colisoes elasticas conservam momento e energia cinetica ex ricochete.
- 11 A - $F=\Delta p/\Delta t \Rightarrow F=(100.200)/2=10.000 \text{ N}$.
- 12 E - Referencial se velocidades sao iguais e no mesmo sentido nao ha movimento relativo.
- 13 C - Verificado em simulador corpos grudam em colisoes inelasticas.
- 14 D - $\Delta p=m.(v_f - v_i)=1.(300 - (-300))=600 \text{ kg.m/s}$.
- 15 B - Forza e tempo sao inversamente proporcionais para mesmo impulso $2/0,1=20$.
- 16 C - Desaceleracoes bruscas geram forcas de impacto letais.
- 17 E - $p_i=p_f \Rightarrow 100.v=(100+1.000).10 \Rightarrow 100v=11.000 \Rightarrow v=110 \text{ m/s}$.
- 18 C - Igualar velocidade relativa permite toque com Δp controlado.
- 19 B - Propriedade exclusiva da colisao perfeitamente elastica.
- 20 D - Referencial determina percepcao do movimento e da variacao de momento.
- 21 C - Aplicacao de CTS tempo de frenagem longo protege integridade fisica.
- 22 A - $100.1.000=(100+900).v \Rightarrow 100.000=1.000.v \Rightarrow v=100 \text{ m/s}$.
- 23 A - $\Delta v=l/m=400/20=20 \Rightarrow v_f=v_i+\Delta v=5+20=25 \text{ m/s}$.
- 24 B - Exige gerenciar momento total de sistema maior e dissipar energia.
- 25 D - Pela relacao $F=I/t$ dobrar tempo corta forza pela metade.
- 26 B - Quantidade de movimento e vetor mudanca de sentido implica variacao Δp .
- 27 C - Principio do amortecimento alongar Δt da colisao.
- 28 A - Corpo mais leve sofre maior variacao de velocidade para conservar momento total.
- 29 B - Alteracao do estado de movimento 2a Lei e percebida pela forza aplicada.
- 30 B - Conclusao sobre importancia da fisica do impulso na seguranca dos resgates.