

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1o Ano _____

ESTUDANTE: _____

Lista 08 (Vol.2) - 1o Ano EM Aula 08: Transferencia de Movimento no Resgate - Batman

1o Ano EM - A Física e os Super-Heróis - Impulso e Transferencia de Momento - BNCC

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS - FÁCEIS

1. Ao realizar um resgate no ar, o Batman precisa lidar com a Quantidade de Movimento da pessoa em queda. Essa grandeza física é definida como o produto entre:

- A) Força e tempo de queda.
- B) Massa e aceleração da gravidade.
- C) Peso e altura do prédio.
- D) Massa e velocidade do corpo.
- E) Energia e deslocamento.

2. Qual é a unidade de medida da Quantidade de Movimento no Sistema Internacional (SI), utilizada para descrever o estado de movimento da vítima?

- A) kg.m/s
- B) N/s
- C) J (Joule)
- D) W (Watt)
- E) m/s²

3. O conceito de Impulso é fundamental para entender como o Batman para um objeto. Ele é calculado multiplicando:

- A) Massa pela velocidade inicial.
- B) Aceleração pelo espaço percorrido.
- C) Força aplicada pelo intervalo de tempo da interação.
- D) Peso pela densidade do ar.
- E) Inércia pela constante elástica.

4. De acordo com o Teorema do Impulso trabalhado na aula, o impulso aplicado pelo Batman sobre uma pessoa resgatada é igual a:

- A) Massa total do sistema.
- B) Velocidade final de queda.
- C) Força da gravidade no vácuo.
- D) Variação da quantidade de movimento da pessoa.
- E) Energia cinética no topo do prédio.

5. Por que o Batman precisa de braços excepcionalmente fortes para realizar resgates em pleno voo?

- A) Para conseguir bater as asas da capa como um passarinho.
- B) Para diminuir sua massa inercial durante o contato.
- C) Para anular a gravidade da Terra.
- D) Para aumentar a velocidade de impacto.
- E) Para absorver e transferir o momento linear da pessoa em queda para o seu próprio corpo.

6. Quando o Batman segura uma pessoa no ar e ambos passam a se mover juntos, ocorre uma:

- A) Colisão Elástica perfeita.
- B) Transferência de movimento e conservação do momento linear do sistema.
- C) Perda total de massa.
- D) Anulação da Primeira Lei de Newton.
- E) Criação de energia do nada.

7. Se uma pessoa de 60 kg cai a uma velocidade de 20 m/s, qual é a sua quantidade de movimento no momento em que o Batman a alcança?

- A) 60 kg.m/s
- B) 120 kg.m/s
- C) 3 kg.m/s
- D) 0 kg.m/s
- E) 1.200 kg.m/s (60 . 20)

8. No resgate, o Batman aplica uma força por um determinado tempo. Se ele aplicar uma força de 400 N por 3 segundos, qual o impulso gerado?

- A) 133 N.s
- B) 400 N.s
- C) 1.200 N.s (400 . 3)
- D) 800 N.s
- E) 0 N.s

9. O termo Sistema Isolado, mencionado na conservação do momento, refere-se a uma situação onde:

- A) Não existem heróis presentes.
- B) Velocidade é sempre zero.
- C) Tempo para de passar.
- D) Soma das forças externas é nula.
- E) Vácuo é absoluto.

10. De acordo com o guia, o segredo de um resgate seguro reside em:

- A) Parar a pessoa o mais rápido possível.
- B) Aumentar o tempo de interação para reduzir a força média exercida sobre a vítima.
- C) Deixar a pessoa atingir o solo.
- D) Aumentar a massa do herói.
- E) Diminuir a gravidade local.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS - MÉDIAS

11. (ENEM) Um dos maiores riscos em resgates de super-heróis é a parada brusca. Se o Batman precisa absorver um momento de 1.500 kg.m/s e realiza o resgate em 1,5 segundo, qual a força média sentida pelos seus braços e pela vítima?

- A) 100 N
- B) 500 N
- C) 1.500 N
- D) 1.000 N (1.500/1,5)
- E) 2.250 N

12. No simulador PhET Colisão em 1D, ao selecionar uma colisão inelástica (onde os corpos grudam), observamos que a velocidade final do conjunto é menor que a inicial do objeto que se movia. Isso explica por que, após o Batman segurar a vítima:

- A) Eles aceleram bruscamente para o alto.
- B) Velocidade do conjunto (Batman+Vítima) se ajusta para conservar o momento total do sistema.
- C) Momento linear desaparece.
- D) Gravidade deixa de atuar.
- E) Massa total diminui.

13. O Batman (massa 90 kg) está parado no ar (planando) e segura uma pessoa de 60 kg que vinha caindo a 10 m/s. Se considerarmos o sistema isolado no momento do impacto, qual a velocidade final aproximada do conjunto logo após o contato?

- A) 10 m/s
- B) 6 m/s
- C) 2 m/s
- D) 0 m/s
- E) 4 m/s (600/150)

14. Se o Batman reduzir o tempo de contato no resgate para metade do tempo original, mantendo a mesma variação de velocidade, a força de impacto irá:

- A) Diminuir pela metade.
- B) Permanecer constante.
- C) Dobrar de valor.
- D) Quadruplicar.
- E) Tornar-se nula.

15. A Transferência de Momento significa que, fisicamente, para a pessoa parar de cair:

- A) Batman deve ganhar a quantidade de movimento que a pessoa perdeu.
- B) Chão deve atrair o herói.
- C) Energia deve sumir do universo.
- D) Massa da pessoa deve ser transferida para a capa.
- E) Tempo deve ser invertido.

16. Por que o guia compara o resgate do Batman com a técnica de rolamento de paraquedistas?

- A) Porque ambos envolvem acrobacias desnecessárias.
- B) Porque rolamento visa aumentar o tempo de interação com o solo, reduzindo a força média do impulso.
- C) Porque rolamento diminui a massa do atleta.
- D) Porque no rolamento a gravidade é menor.
- E) Porque paraquedistas também usam capas tecnológicas.

17. Considere o Teorema $F \cdot \Delta t = \Delta p$. Se o Batman aplica uma força de 300 N e consegue parar uma criança em 0,8 s, qual era a variação da quantidade de movimento da criança?

- A) 150 kg.m/s
- B) 375 kg.m/s
- C) 240 kg.m/s (300 . 0,8)
- D) 600 kg.m/s
- E) 0 kg.m/s

18. (CTS) A tecnologia de zonas de deformação em carros modernos (que amassam propositalmente em batidas) segue a mesma lógica do Batman flexionando os braços no resgate. Essa lógica é:

- A) Destruir o objeto para salvar o passageiro.
- B) Gastar energia química.
- C) Prolongar o tempo de colisão para que a força resultante de desaceleração seja menor.
- D) Aumentar a quantidade de movimento inicial.
- E) Anular a massa dos passageiros.

19. Se o Batman e a vítima possuem a mesma massa e ele a resgata enquanto está parado, a velocidade final do conjunto será exatamente:

- A) Dobro da velocidade inicial da vítima.
- B) Mesma velocidade inicial da vítima.
- C) Zero.
- D) Independente da velocidade inicial.
- E) Metade da velocidade inicial da vítima.

20. No referencial da pessoa em queda, o Batman parece estar subindo em sua direção. No referencial do solo, ambos descem. O que não muda, independentemente do referencial inercial, no momento do choque (segundo as leis da dinâmica)?

- A) Valor da velocidade absoluta.
- B) Conservação da quantidade de movimento total do sistema isolado.
- C) Posição dos prédios.
- D) Cor da capa.
- E) Sensação de medo da vítima.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS - DIFÍCEIS

21. (Estilo Vestibular) Um herói de massa M em repouso resgata uma vítima de massa m que cai com velocidade v. A velocidade final do conjunto V_f é dada pela expressão:

- A) $V_f = v \cdot (M/m)$
- B) $V_f = v \cdot (m/(M+m))$
- C) $V_f = v \cdot (M+m)$
- D) $V_f = v/2$
- E) $V_f = v \cdot (M+m)$

22. Se o Batman (90 kg) esta mergulhando a 10 m/s para alcançar uma pessoa (60 kg) que cai a 30 m/s, qual sera a velocidade do conjunto imediatamente apos ele segura-la? (Considere mesmo sentido de movimento).

- A) 15 m/s
- B) 20 m/s
- C) 18 m/s $((900+1.800)/150)$
- D) 25 m/s
- E) 40 m/s

23. (Estilo ENEM) Para um resgate ser considerado seguro biologicamente, a forca media nao deve exceder 10 vezes o peso da pessoa (10G). Se o Batman resgata uma pessoa de 70 kg (Peso=700 N) que esta a 20 m/s, qual deve ser o tempo minimo de interacao para que a forca nao passe de 7.000 N?

- A) 0,02 s
- B) 0,1 s
- C) 1,0 s
- D) 0,2 s $(1.400/7.000)$
- E) 2,0 s

24. Por que o Batman precisa de bracos fortes mesmo se ele estiver descendo na mesma velocidade da vitima (velocidade relativa zero) no momento do contato?

- A) Porque gravidade continua acelerando o conjunto e ele precisara realizar um esforco (impulso) continuo para frear ambos antes de atingirem o solo.
- B) Porque contato gera calor.
- C) Porque massa aumenta no vacuo.
- D) Porque Primeira Lei de Newton exige forca para manter velocidade.
- E) Porque capa para de funcionar no toque.

25. No resgate do Superman (Aula 07), o foco era a frenagem brusca. No do Batman (Aula 08), o foco e a transferencia de momento. Qual a principal diferenca fisica destacada entre os dois?

- A) Superman nao possui quantidade de movimento.
- B) Batman e mais rapido que a luz.
- C) Batman utiliza proprio corpo e tecnica de prolongar contato para gerenciar transferencia de energia e momento de forma segura.
- D) Superman anula massa da vitima.
- E) Nao ha diferenca; fisica e identica.

26. Se o Batman resgata alguem enquanto ambos se movem em sentidos opostos (Batman subindo a 5 m/s e vitima descendo a 20 m/s), e eles possuem massas de 90 kg e 60 kg respectivamente, o sistema apos o choque:

- A) Continuara subindo.
- B) Ficara parado no ar.
- C) Entrara em orbita.
- D) Continuara descendo (Pois $60.20 > 90.5$).
- E) Ganhara massa inercial.

27. (Análise de Grafico) Em um grafico de Forca vs. Tempo, a area sob a curva representa o Impulso. Se o Batman quer salvar uma pessoa causando o menor dano possivel, ele deve buscar um grafico com:

- A) Base (tempo) muito pequena e pico (forca) muito alto.
- B) Base (tempo) larga e pico (forca) baixo, mantendo mesma area.
- C) Area nula.
- D) Linha reta vertical.
- E) Forma circular.

28. Se o Batman resgatar uma pessoa muito mais pesada que ele (ex: vilao Bane), e considerando a conservacao do momento, a velocidade final do conjunto sera:

- A) Quase igual a velocidade inicial do Batman.
- B) Quase igual a velocidade inicial da pessoa pesada.
- C) Sempre zero.
- D) Dobro da soma das velocidades.
- E) Nula devido a inercia.

29. A conservacao do momento linear e uma consequencia direta de qual lei de Newton trabalhada em conjunto na aula?

- A) Primeira Lei (Inercia).
- B) Segunda Lei ($F=m.a$).
- C) Terceira Lei (Acao e Reacao) — pois forcas internas de contato se anulam no sistema.
- D) Lei da Gravitacao.
- E) Lei de Hooke.

30. Ao concluir o Volume 2, a fisica dos super-herois ensina que para realizar um resgate seguro, o heroi deve dominar a gestao do Impulso. Isso significa que ele deve ser capaz de:

- A) Exercer a maior forca possivel.
- B) Voar mais rapido que a luz.
- C) Controlar a taxa de variacao da quantidade de movimento ao longo do tempo.
- D) Mudar a massa das pessoas.
- E) Ignorar a resistencia do ar.

Gabarito Comentado - Lista 08 Vol.2 1o Ano (Professor)

Impulso e Transferencia de Momento - Batman

- 1 D - Definicao de quantidade de movimento $p=m.v$.
- 2 A - Unidade padrao no SI kg para massa e m/s para velocidade.
- 3 C - Definicao fisica de Impulso.
- 4 D - Teorema do Impulso relaciona forza no tempo com mudanca no movimento Δp .
- 5 E - Bracos atuam como amortecedores para transferir e dissipar momento da queda.
- 6 B - Em sistemas isolados quantidade de movimento total se conserva.
- 7 E - $p=60.20=1.200 \text{ kg.m/s}$.
- 8 C - $I=400.3=1.200 \text{ N.s}$.
- 9 D - Condicao para aplicacao da Lei de Conservacao do Momento.
- 10 B - Principio da fisica de impacto $\Delta t = -\Delta p / F_{\text{media}}$.
- 11 D - $F=\Delta p / \Delta t = 1.500 / 1,5 = 1.000 \text{ N}$.
- 12 B - Massa do sistema aumenta Batman+Vitima logo velocidade deve cair para manter momento constante.
- 13 E - $p_i=60.10=600$ $p_f=(90+60).V_f=150.V_f \Rightarrow 600=150.V_f \Rightarrow V_f=4 \text{ m/s}$.
- 14 C - Relacao inversamente proporcional entre Forza e Tempo no impulso.
- 15 A - Acao e Reacao durante contato transferem estado de movimento entre corpos.
- 16 B - Aplicacao de CTS prolongar contato reduz gravidade do impacto.
- 17 C - $\Delta p=I=300.0,8=240 \text{ kg.m/s}$.
- 18 C - Seguranca veicular baseada na fisica do impulso.
- 19 E - Se $m_1=m_2$ entao $m.v=(2m).V_f \Rightarrow V_f=v/2$.
- 20 B - Leis de conservacao sao fundamentais e independentes do referencial inercial escolhido.
- 21 B - Derivacao da conservacao do momento $m.v=(M+m).V_f$.
- 22 C - $p_i=(90.10)+(60.30)=900+1.800=2.700 \Rightarrow V_f=2.700/150=18 \text{ m/s}$.
- 23 D - $\Delta p=70.20=1.400 \Rightarrow \Delta t=1.400/7.000=0,2 \text{ s}$.
- 24 A - Segurar e apenas inicio frear conjunto exige aplicacao de impulso contra gravidade.
- 25 C - Batman usa biomecanica para gerenciar forcas que Superman na ficcao as vezes ignora.
- 26 D - Momento resultante aponta para baixo 1.200 kg.m/s descendo vs 450 kg.m/s subindo.
- 27 B - Principio do amortecimento visualizado graficamente.
- 28 B - Corpo com maior momento linear domina direcao e velocidade do conjunto apos choque.
- 29 C - Forcas internas se cancelam aos pares mantendo momento do centro de massa.
- 30 C - Resumo pedagogico do volume 2 sobre dinamica e seguranca.