

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: _____

ESTUDANTE: _____

■ Aula 07: Superman e a Balística do Supersalto

ATIVIDADE BASEADA NA OBRA "A FÍSICA E OS SUPER-HERÓIS"

Habilidades BNCC: Lançamento Oblíquo e Balística

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCIL)

1. Ao realizar um supersalto para cruzar a cidade, o Superman descreve um movimento que combina um deslocamento para frente e um para cima. Na física, esse tipo de trajetória é chamado de:

- A) Movimento Retilíneo Uniforme.
- B) Lançamento Vertical.
- C) Lançamento Oblíquo.
- D) Queda Livre.
- E) Movimento Circular.

2. Quando o Superman atinge o ponto mais alto de sua trajetória (o topo do prédio de 65 metros), o que podemos afirmar sobre sua velocidade vertical (V_y)?

- A) Ela é máxima.
- B) Ela é igual à velocidade horizontal.
- C) Ela é nula (zero) por um instante.
- D) Ela é constante durante todo o salto.
- E) Ela depende da massa de Krypton.

3. No lançamento oblíquo, desprezando a resistência do ar, a velocidade horizontal (V_x) do herói:

- A) Aumenta devido à gravidade.
- B) Diminui até ele parar no ar.
- C) Permanece constante durante todo o percurso.
- D) É sempre zero.
- E) Muda de direção no topo do prédio.

4. Qual das fórmulas abaixo é a Equação de Torricelli, utilizada pelo autor para calcular a velocidade necessária para o Superman atingir certas alturas sem depender do tempo?

- A) $V = V_0 + a \cdot t$
- B) $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$
- C) $S = S_0 + V_0 \cdot t + a \cdot t^2/2$
- D) $F = m \cdot a$
- E) $E = m \cdot c^2$

5. A trajetória descrita pelo Superman durante um salto oblíquo, sob a influência exclusiva da gravidade, tem o formato geométrico de uma:

- A) Reta inclinada.
- B) Circunferência.
- C) Parábola.
- D) Elipse.
- E) Hipérbole.

6. Durante o voo (salto), qual é a única aceleração que atua sobre o Superman, considerando que ele não está usando seus poderes de voo propulsivo?

- A) Aceleração centrípeta.
- B) Aceleração da gravidade (g).
- C) Aceleração de Krypton (440g).
- D) Aceleração de um carro de Fórmula 1.
- E) Zero, pois ele está em inércia.

7. De acordo com o Guia de Atividades, para encontrar a velocidade resultante (V) a partir das componentes horizontal (V_x) e vertical (V_y), devemos utilizar:

- A) A soma simples ($V_x + V_y$).
- B) A subtração das velocidades.
- C) O Teorema de Pitágoras ($V^2 = V_x^2 + V_y^2$).
- D) A regra de três simples.
- E) A Equação de Einstein.

8. Se o Superman salta com um ângulo de 90 graus em relação ao solo, seu movimento será:

- A) Um lançamento oblíquo perfeito.
- B) Um lançamento puramente vertical (apenas subida e descida).
- C) Um movimento horizontal constante.
- D) Impossível de realizar.
- E) Uma órbita ao redor da Terra.

9. A unidade de medida de deslocamento (alcance) utilizada para medir a distância de 200 metros que o herói percorre é o:

- A) Segundo (s).
- B) Newton (N).
- C) Metro (m).
- D) Joule (J).
- E) Hertz (Hz).

10. O que acontece com o tempo de subida do Superman se ele decidir saltar para um prédio ainda mais alto?

- A) O tempo de subida diminui.
- B) O tempo de subida aumenta.
- C) O tempo permanece o mesmo, ele apenas vai mais rápido.
- D) O tempo de subida passa a ser zero.
- E) O tempo depende apenas da distância horizontal.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIO)

11. O Superman salta para atingir o topo de um prédio de 65 metros. Usando a Equação de Torricelli e considerando $g = -10 \text{ m/s}^2$ e $V_{\text{final}} = 0$, qual é a velocidade vertical inicial (V_y) aproximada?

- A) 10 m/s
- B) 25 m/s
- C) 36 m/s
- D) 66 m/s
- E) 130 m/s

12. O autor menciona que a velocidade de salto do Superman é de 66 m/s. Convertendo este valor para km/h, obtemos aproximadamente:

- A) 100 km/h
- B) 180 km/h
- C) 238 km/h
- D) 360 km/h
- E) 1.080 km/h

13. Se o Superman leva 3,6 segundos para atingir o topo de um prédio em um salto simétrico, quanto tempo ele passará, no total, no ar até tocar o solo do outro lado?

- A) 3,6 segundos.
- B) 1,8 segundos.
- C) 7,2 segundos.
- D) 10 segundos.
- E) 238 segundos.

14. Sabendo que o herói percorre uma distância horizontal de 200 metros em um tempo total de 7,2 segundos, qual é a sua velocidade horizontal (V_x) aproximada?

- A) 10,5 m/s
- B) 27,8 m/s
- C) 36,1 m/s
- D) 55,5 m/s
- E) 66,0 m/s

15. (Vestibular) Em um lançamento oblíquo, no ponto de altura máxima, a velocidade resultante do projétil é:

- A) Nula.
- B) Igual à componente vertical inicial.
- C) Igual à componente horizontal (V_x).
- D) Igual à velocidade inicial total.
- E) Sempre 10 m/s.

16. O autor compara a aceleração do Superman no arranque do salto (132 m/s^2) com a de um carro de Fórmula 1 ($10,7 \text{ m/s}^2$). Quantas vezes, aproximadamente, o herói é mais rápido na arrancada?

- A) 2 vezes.
- B) 5 vezes.
- C) 12 vezes.
- D) 440 vezes.
- E) 100 vezes.

17. No simulador PhET "Movimento de um Projétil", se aumentarmos a massa do objeto "Humano" (representando o Superman), mas mantivermos a mesma velocidade e ângulo, o que acontece com o alcance do salto (desprezando o ar)?

- A) O alcance aumenta.
- B) O alcance diminui.
- C) O alcance permanece o mesmo.
- D) O herói não consegue sair do chão.
- E) A trajetória deixa de ser parabólica.

18. Um salto com ângulo de 45 graus é conhecido na física por proporcionar:

- A) A maior altura possível.
- B) O menor tempo de voo.
- C) O alcance horizontal máximo para uma mesma velocidade inicial.
- D) Uma velocidade constante na vertical.
- E) A anulação da gravidade.

19. Se o Superman atingir o alvo a 200 metros em um tempo total de 7,2 segundos, sua velocidade média horizontal foi de aproximadamente $27,7 \text{ m/s}$. Se ele quisesse chegar ao alvo na metade do tempo, sua velocidade horizontal deveria:

- A) Permanecer a mesma.
- B) Diminuir pela metade.
- C) Dobrar.
- D) Ser elevada ao quadrado.
- E) Ser zero.

20. No salto descrito (65m de altura e 200m de distância), o ângulo de lançamento utilizado pelo Superman foi de aproximadamente 33 graus. Se ele aumentasse esse ângulo para 45 graus mantendo a mesma força:

- A) Ele iria mais longe, mas não atingiria o topo do prédio de 65m.
- B) Ele iria mais alto e mais longe.
- C) Ele atingiria uma altura maior, mas o alcance poderia mudar.
- D) Ele cairia verticalmente.
- E) Sua massa aumentaria.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCIL)

21. (Estilo ENEM) Para transpor um prédio de 65m, o Superman precisa de uma velocidade vertical inicial de 36 m/s . Ao mesmo tempo, para avançar 200m, ele mantém uma velocidade horizontal de 55 m/s . Aplicando o Teorema de Pitágoras, a velocidade total com que ele deixa o solo é de:

- A) $91,0 \text{ m/s}$
- B) $19,0 \text{ m/s}$
- C) $65,7 \text{ m/s}$ (aprox. 66 m/s)
- D) $45,5 \text{ m/s}$
- E) $132,0 \text{ m/s}$

22. Se o Superman realizasse esse mesmo salto (mesma velocidade de 66 m/s e mesmo ângulo) em Krypton, onde a gravidade é 440 vezes maior ($g \approx 4.400 \text{ m/s}^2$), a altura máxima atingida seria:

- A) 65 metros.
- B) 218 metros.
- C) 0,14 metros (14 centímetros).
- D) 28.600 metros.
- E) Ele não conseguiria saltar.

23. (Estilo Vestibular) Um projétil é lançado obliquamente e sua posição horizontal é dada por $x = 27,7 \cdot t$. Se o tempo total de voo é de 7,2s, o alcance horizontal será de:

- A) 65 m
- B) 100 m
- C) 200 m (aprox.)
- D) 440 m
- E) 1.080 m

24. Por que o autor utiliza a Equação de Torricelli para explicar o salto inicial?

- A) Porque ela é a única que funciona com super-heróis.
- B) Porque ela permite calcular a velocidade necessária conhecendo apenas a altura do prédio, sem precisar cronometrar o tempo.
- C) Porque a velocidade do Superman é constante na vertical.
- D) Porque Torricelli era um kryptoniano disfarçado.
- E) Porque ela ignora a massa do herói.

25. Se a velocidade resultante de salto é 66 m/s e o Superman deseja atingir uma altura de 218 metros saltando verticalmente (90°), qual será sua velocidade no topo?

- A) 66 m/s
- B) 33 m/s
- C) Zero.
- D) 10 m/s
- E) 4.400 m/s

26. Considerando o salto oblíquo real (com ângulo), no ponto mais alto da trajetória, a energia do Superman é:

- A) Puramente potencial gravitacional.
- B) Puramente cinética.
- C) Uma mistura de potencial gravitacional (pela altura) e cinética (pois ele ainda tem velocidade horizontal).
- D) Zero, pois ele para no ar.
- E) Transformada em massa inercial.

27. A aceleração de 132 m/s^2 mencionada no livro ocorre durante o impulso (contato com o chão). Após perder o contato com o solo e iniciar o voo, a aceleração do herói passa a ser:

- A) 132 m/s^2 constante.
- B) $10,7 \text{ m/s}^2$ (como a de um F1).
- C) 10 m/s^2 para baixo (gravidade).
- D) Zero.
- E) 4.400 m/s^2 .

28. (Análise CTS) O salto oblíquo é a base da balística. Se o Superman precisasse lançar um objeto para atingir um vilão a uma distância máxima, mantendo a força constante, qual ajuste ele deveria fazer no simulador PhET?

- A) Colocar o ângulo em 0 graus.
- B) Colocar o ângulo em 45 graus.
- C) Colocar o ângulo em 90 graus.
- D) Aumentar a massa do objeto.
- E) Ativar a resistência do ar.

29. Se o tempo de subida até o topo do prédio (65m) é de 3,6s, e a velocidade vertical inicial é de 36 m/s , qual a aceleração média de frenagem causada pela gravidade?

- A) 1 m/s^2
- B) $3,6 \text{ m/s}^2$
- C) 10 m/s^2 (Pois $a = \Delta v / \Delta t = 36 / 3,6$)
- D) 66 m/s^2
- E) 0 m/s^2

30. Ao final da Aula 07, entende-se que a "Física do Supersalto" é uma aplicação prática da composição de movimentos de Galileu. Isso significa que:

- A) O movimento horizontal e o vertical interferem um no outro.
- B) O movimento horizontal e o vertical são independentes e ocorrem simultaneamente.
- C) O Superman só se move para frente depois que termina de subir.
- D) A gravidade afeta a velocidade horizontal.
- E) O tempo passa mais devagar durante o salto.

Gabarito Comentado — Aula 07 (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Balística do Supersalto

1. C — Lançamento oblíquo envolve componentes vertical e horizontal simultâneas.
2. C — No ápice, velocidade de subida se anula para iniciar descida.
3. C — Sem resistência do ar, não há força horizontal, velocidade constante.
4. B — Fórmula que relaciona velocidades, aceleração e distância sem tempo.
5. C — Composição de MRU e MRUV gera parábola.
6. B — Uma vez no ar, apenas gravidade atua.
7. C — Velocidades formam catetos de triângulo retângulo, resultante é hipotenusa.
8. B — Sem componente horizontal, objeto apenas sobe e desce na mesma linha.
9. C — Metro é unidade de comprimento/distância no SI.
10. B — Maior altura exige mais tempo para gravidade anular velocidade inicial vertical.
11. C — $V_y^2 = 0 + 2 \cdot 10 \cdot 65 = 1.300$. $\sqrt{1.300} = 36$ m/s.
12. C — $66 \cdot 3,6 = 237,6 \rightarrow 238$ km/h.
13. C — Em saltos simétricos, tempo subida igual descida ($3,6 + 3,6 = 7,2$ s).
14. B — $V_x = \Delta S / \Delta t = 200 / 7,2 = 27,77$ m/s.
15. C — Velocidade vertical zero, mas horizontal V_x permanece constante.
16. C — $132 / 10,7 = 12,3$ vezes.
17. C — Na cinemática ideal (vácuo), massa não influencia trajetória.
18. C — Propriedade matemática do lançamento oblíquo no vácuo.
19. C — Velocidade e tempo inversamente proporcionais para mesma distância.
20. B — Ângulo de 45° otimiza os dois fatores comparado a 33° .
21. C — $V = \sqrt{(36^2 + 55^2)} = \sqrt{4.321} = 65,7$ m/s.
22. C — Proporção: Se gravidade é 440x maior, altura é 440x menor. $65/440 = 0,14$ m.
23. C — $27,7 \cdot 7,2 = 199,44$ m (aprox. 200 metros).
24. B — Torricelli útil quando não temos cronômetro, apenas medidas do prédio.
25. C — Em qualquer ponto máximo de trajetória vertical, velocidade instantânea zero.
26. C — Possui altura (Potencial) e ainda se move para frente (Cinética horizontal).
27. C — Aceleração muscular cessa; resta apenas gravidade da Terra.
28. B — Conhecimento clássico da balística para alcance máximo.
29. C — Gravidade da Terra é aceleração que freia herói na subida (10 m/s^2).
30. B — Princípio da Independência dos Movimentos de Galileu.