

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: _____

ESTUDANTE: _____

■ Aula 01: O Peso de ser um Herói

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

Habilidades BNCC: Peso, Massa e Gravitação

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCIL)

1. Ao viajar de Krypton para a Terra, o Superman percebe que consegue realizar feitos incríveis. Sobre a sua massa corporal durante essa viagem, é correto afirmar que:

- A) Diminui drasticamente devido à gravidade menor da Terra.
- B) Aumenta, pois ele se torna mais denso sob o sol amarelo.
- C) Permanece inalterada, pois a massa é a quantidade de matéria do corpo.
- D) Torna-se nula no espaço sideral.
- E) Depende exclusivamente da velocidade da nave.

2. O "peso" de um objeto, na física, não é medido em quilogramas (kg), mas sim em Newtons (N). Essa grandeza representa:

- A) A quantidade de átomos presentes no corpo.
- B) A resistência que o corpo oferece ao movimento.
- C) A força de atração gravitacional entre o planeta e o corpo.
- D) O volume ocupado pelo herói no espaço.
- E) A energia interna contida nos músculos de Kal-El.

3. Se o Superman possui uma massa de 100 kg na Terra, onde a gravidade é aproximadamente 10 m/s^2 , qual é o seu peso em Newtons em nosso planeta?

- A) 10 N
- B) 100 N
- C) 1.000 N
- D) 10.000 N
- E) 44.000 N

4. O que explica a "superforça" do Superman na Terra, de acordo com a gravitação?

- A) O sol amarelo diminui a massa dele.
- B) Seus músculos foram treinados para vencer uma gravidade 440 vezes maior que a nossa.
- C) A Terra não possui gravidade para seres vindos de Krypton.
- D) Ele se torna mais leve porque perde matéria ao atravessar a atmosfera.
- E) O campo magnético da Terra empurra o Superman para cima.

5. Em um simulador de gravidade, ao aumentarmos a massa de um planeta, o que acontece com o vetor da força gravitacional sobre um objeto em sua superfície?

- A) O vetor diminui de tamanho.
- B) O vetor muda de direção para fora do planeta.
- C) O vetor aumenta de tamanho, indicando maior atração.
- D) O vetor desaparece.
- E) O vetor permanece constante, pois a gravidade só depende da distância.

6. A unidade de medida da aceleração da gravidade no Sistema Internacional (SI) é:

- A) Newton (N)
- B) Quilograma (kg)
- C) Metros por segundo (m/s)
- D) Metros por segundo ao quadrado (m/s^2)
- E) Joule (J)

7. Por que o Superman consegue dar saltos tão grandes na Terra, mas não consegue o mesmo em Krypton?

- A) Em Krypton a atmosfera é mais densa, impedindo o movimento.
- B) Na Terra, a gravidade é muito menor, exigindo menos esforço para vencer o próprio peso.
- C) Ele só consegue saltar se houver sol amarelo.
- D) Seus ossos se tornam ocos na Terra como os das aves.
- E) A terceira lei de Newton não funciona em Krypton.

8. Se um astronauta comum fosse para Krypton, onde a gravidade é de 4.400 m/s^2 , ele sentiria que:

- A) Flutua como se estivesse na Lua.
- B) Consegue saltar prédios facilmente.
- C) Seu peso aumentou tanto que ele seria esmagado contra o solo.
- D) Sua massa aumentou 440 vezes.
- E) O tempo passou mais devagar para seus músculos.

9. Qual das alternativas abaixo apresenta a fórmula correta para o cálculo do Peso (P)?

- A) $P = m / g$
- B) $P = m + g$
- C) $P = m \cdot g$
- D) $P = g / m$
- E) $P = m \cdot v$

10. De acordo com o Guia de Atividades, um erro comum dos alunos é dizer "eu peso 60 kg". A forma correta de expressar essa medida de massa fisicamente seria:

- A) "Minha gravidade é 60 kg".
- B) "Minha força é 60 kg".
- C) "Minha massa é 60 kg".
- D) "Meu peso é 600 kg".
- E) "Minha inércia é 60 Newtons".

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIO)

11. Sabendo que a aceleração da gravidade em Krypton é de 4.400 m/s^2 , qual seria o peso de um objeto de 10 kg nesse planeta?

- A) 440 N
- B) 4.400 N
- C) 44.000 N
- D) 100 N
- E) 10 N

12. O Superman (100 kg) está em Krypton. O seu peso lá é de 440.000 N. Ao vir para a Terra ($g = 10 \text{ m/s}^2$), seu peso passa a ser 1.000 N. Qual a razão entre o peso dele em Krypton e o peso dele na Terra?

- A) 10 vezes
- B) 100 vezes
- C) 440 vezes
- D) 4.400 vezes
- E) 1 vez (não muda)

13. Se o esforço que o Superman faz para saltar 1 metro em Krypton é o mesmo que ele aplica na Terra, e ele atinge 440 metros de altura aqui, o que podemos concluir sobre a relação das gravidades?

- A) A gravidade da Terra é 440 vezes maior.
- B) A gravidade de Krypton é 440 vezes maior.
- C) As gravidades são iguais, o que muda é o ar.
- D) O Superman fica 440 vezes mais forte na Terra.
- E) A massa dele diminui 440 vezes na Terra.

14. Considere um vilão com massa de 80 kg. Se ele for transportado para um planeta com metade da gravidade da Terra, qual será sua massa e seu peso nesse novo mundo? ($g_{\text{Terra}} = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 40 kg e 400 N
- B) 80 kg e 800 N
- C) 80 kg e 400 N
- D) 40 kg e 800 N
- E) 160 kg e 1.600 N

15. No simulador PhET "Gravidade e Órbitas", ao diminuirmos a distância entre dois corpos celestes, a força de atração entre eles aumenta. Como isso se relaciona com Krypton?

- A) Krypton é um planeta gasoso e pouco denso.
- B) Krypton é muito denso e maciço, o que gera uma gravidade extrema na sua superfície.
- C) Krypton está muito longe do seu sol, por isso é forte.
- D) A distância não influencia a gravidade em Krypton.
- E) Krypton tem pouca massa, mas gira muito rápido.

16. Um habitante de Krypton médio consegue erguer 100 kg em seu planeta natal com facilidade. Ao chegar na Terra, esse mesmo esforço muscular permitiria que ele erguesse uma massa de aproximadamente:

- A) 100 kg
- B) 1.000 kg
- C) 4.400 kg
- D) 44.000 kg
- E) 440.000 kg

17. (Adaptada ENEM) A diferença biológica do Superman reside na densidade de sua estrutura óssea e muscular, adaptada para suportar o peso em Krypton. Se ele tentasse carregar um ônibus de 10.000 kg na Terra, ele estaria suportando um peso de: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 10.000 N
- B) 100.000 N
- C) 1.000.000 N
- D) 4.400.000 N
- E) 1.000 N

18. Por que a afirmação "O Superman voa porque a gravidade da Terra é fraca" é considerada fisicamente incompleta pelo Guia de Atividades?

- A) Porque na verdade a gravidade da Terra é maior que a de Krypton.
- B) Porque a gravidade terrestre explica apenas os supersaltos; o voo exige outras capacidades biomecânicas.
- C) Porque o voo depende da massa e não da gravidade.
- D) Porque no vácuo não existe gravidade.
- E) Porque o Superman não possui massa.

19. Se a aceleração da gravidade de um planeta X é o triplo da Terra, um herói que pesa 900 N na Terra pesará quanto nesse planeta?

- A) 300 N
- B) 900 N
- C) 2.700 N
- D) 1.800 N
- E) 90 N

20. Em termos de evolução biológica (CTS), por que os prédios em Krypton precisariam ser feitos de materiais extremamente resistentes?

- A) Por causa do calor do sol vermelho.
- B) Para não desabarem sob o próprio peso devido à gravidade colossal.
- C) Para resistirem à supervelocidade dos habitantes.
- D) Porque Krypton não tem atmosfera.
- E) Para evitar que o Superman os atravessasse voando.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCIL)

21. (Estilo ENEM) Analise a situação hipotética: O Superman precisa resgatar uma sonda espacial de 500 kg que está em repouso na superfície de Krypton. Na Terra, o Superman consegue levantar essa sonda com apenas um dedo. No entanto, em Krypton, para erguer essa mesma sonda, ele precisaria aplicar uma força mínima superior a: ($g_{\text{krypton}} = 4.400 \text{ m/s}^2$)

- A) 5.000 N
- B) 22.000 N
- C) 220.000 N
- D) 2.200.000 N
- E) 440.000 N

22. Se a densidade de Krypton fosse a mesma da Terra, mas seu raio fosse 440 vezes maior, a gravidade na superfície seria muito maior. Com base nos conceitos de gravitação universal, a força de atração gravitacional é diretamente proporcional a:

- A) Inverso da massa do planeta.
- B) Massa do planeta e inversamente proporcional ao quadrado da distância ao centro.
- C) Apenas à distância entre os corpos.
- D) Cor do sol do sistema planetário.
- E) Velocidade de rotação do herói.

23. (Desafio de Proporção) Um atleta olímpico na Terra consegue saltar cerca de 2 metros de altura ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Se esse mesmo atleta fosse levado para Krypton ($g = 4.400 \text{ m/s}^2$) e mantivesse a mesma potência muscular, sua altura máxima de salto seria aproximadamente:

- A) 1 metro
- B) 0,5 metro
- C) 0,0045 metros (4,5 milímetros)
- D) 880 metros
- E) O atleta não conseguiria tirar os pés do chão.

24. Considere que o Superman, ao saltar na Terra, aplica uma força contra o solo. De acordo com a Terceira Lei de Newton citada no Guia, o salto ocorre porque:

- A) O chão "empurra" o Superman para cima com uma força de reação de mesma intensidade.
- B) O Superman anula a gravidade com sua força interna.
- C) A massa da Terra diminui durante o impulso.
- D) O ar abaixo dele se torna mais denso.
- E) A força de ação é maior que a de reação.

25. Um objeto em Krypton tem um peso de 4.400 N. Esse mesmo objeto é levado para a Lua, onde a gravidade é $1,6 \text{ m/s}^2$. Qual o peso aproximado desse objeto na Lua? (Dado: $g_{\text{krypton}} = 4.400 \text{ m/s}^2$)

- A) 1 N
- B) 1,6 N
- C) 16 N
- D) 160 N
- E) 440 N

26. Imagine que a massa de Krypton fosse concentrada em um volume muito menor (tornando-o mais denso). O que aconteceria com a aceleração da gravidade na sua superfície?

- A) Diminuiria, pois haveria menos espaço.
- B) Aumentaria, pois a distância do centro à superfície seria menor.
- C) Permaneceria igual, pois a massa não mudou.
- D) Tornar-se-ia negativa.
- E) Dependeria apenas da presença do Superman.

27. (Estilo Vestibular) Um pesquisador deseja calcular a massa de uma rocha trazida de Krypton. Na Terra, uma balança de mola (dinamômetro) indica que o peso da rocha é de 4.400 N. Qual a massa dessa rocha em kg e qual seria o seu peso se ela estivesse de volta em Krypton? ($g_{\text{terra}} = 10 \text{ m/s}^2$; $g_{\text{kryp}} = 4.400 \text{ m/s}^2$)

- A) 440 kg e 4.400 N
- B) 440 kg e 1.936.000 N
- C) 4.400 kg e 44.000 N
- D) 100 kg e 440.000 N
- E) 44 kg e 193.600 N

28. Sobre a relação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) mencionada no guia, a adaptação dos Kryptonianos a uma gravidade 440 vezes maior sugere que:

- A) Eles não precisam de circulação sanguínea.
- B) Seu sistema cardiovascular deve ser capaz de bombear sangue contra uma resistência imensa.
- C) Eles são feitos de gás hidrogênio para ficarem leves.
- D) Eles não possuem ossos, apenas cartilagem.
- E) A física de Krypton impede a evolução biológica.

29. Se a gravidade da Terra aumentasse subitamente para se igualar à de Krypton, o que ocorreria com o Superman e com um ser humano comum?

- A) Ambos continuariam andando normalmente.
- B) O Superman continuaria normal (pois é seu ambiente natural), mas o humano seria esmagado.
- C) O Superman perderia seus poderes e o humano morreria.
- D) Ambos flutuariam, pois as gravidades se anulariam.
- E) A massa de ambos aumentaria 440 vezes.

30. No topo de um salto de 440 metros na Terra, a velocidade vertical do Superman é zero. Nesse exato momento, é correto afirmar sobre sua massa e seu peso:

- A) Sua massa é zero e seu peso é máximo.
- B) Sua massa permanece 100 kg e seu peso permanece 1.000 N.
- C) Ele não possui peso, pois está no ponto mais alto.
- D) Seu peso é 440.000 N devido à altura.
- E) Sua massa se transforma em energia potencial pura.

■ Gabarito Comentado — Aula 01 (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Peso de ser um Herói

1. C — Massa é propriedade intrínseca e não muda com localidade.
2. C — Peso é força de atração gravitacional ($P = m \cdot g$).
3. C — $P = 100 \cdot 10 = 1.000 \text{ N}$.
4. B — Superforça é relativa: moldado para gravidade extrema.
5. C — Maior massa planetária gera maior campo gravitacional.
6. D — Unidade padrão de aceleração no SI.
7. B — Menor gravidade significa menos força peso para vencer ao saltar.
8. C — Aceleração de 4.400 m/s^2 causaria pressão insuportável.
9. C — Fórmula fundamental da segunda lei de Newton aplicada ao peso.
10. C — Quilograma é unidade de massa; Newton é unidade de peso.
11. C — $P = 10 \cdot 4.400 = 44.000 \text{ N}$.
12. C — $440.000/1.000 = 440$. Gravidade lá é 440 vezes maior.
13. B — Altura do salto é inversamente proporcional à gravidade.
14. C — Massa não muda (80 kg). Peso cai pela metade (800 N para 400 N).
15. B — Gravidade extrema decorre de alta massa em volumes compactos.
16. D — Se ergue 100 kg em 4.400 m/s^2 , faz força de 440.000 N. Na Terra (10 m/s^2), equivale a 44.000 kg.
17. B — $P = 10.000 \cdot 10 = 100.000 \text{ N}$.
18. B — Gravidade explica salto, mas voo requer outras explicações físicas/biológicas.
19. C — Se g triplica, peso triplica: $900 \cdot 3 = 2.700 \text{ N}$.
20. B — Estruturas em Krypton suportam peso 440 vezes maior.
21. D — $P = 500 \cdot 4.400 = 2.200.000 \text{ N}$. Força mínima para tirar do chão.
22. B — Lei da Gravitação Universal de Newton.
23. C — Proporção: gravidade 440x maior, altura 440x menor. $2/440 \approx 0,0045 \text{ m}$.
24. A — Terceira Lei: Ação (Superman empurra chão) e Reação (Chão empurra Superman).
25. B — Primeiro achamos massa: $4.400/4.400 = 1 \text{ kg}$. Na Lua: $1 \cdot 1,6 = 1,6 \text{ N}$.
26. B — Pela lei da gravitação, quanto menor raio, maior força na superfície.
27. B — Massa: $4.400/10 = 440 \text{ kg}$. Peso em Krypton: $440 \cdot 4.400 = 1.936.000 \text{ N}$.
28. B — Biomecânica: coração teria que ser bomba poderosíssima.
29. B — Para Superman seria voltar para casa, mas corpos humanos não suportariam.
30. B — Massa e peso não dependem do estado de movimento.