

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 1º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 07 (Vol.3) - 1º Ano: O Equilíbrio do Martelo — Gravitação e Grávitons

1º Ano EM • A Física e os Super-Heróis Vol.3 • Gravitação Universal

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. De acordo com o guia, qual é o metal asgardiano místico que compõe o martelo Mjölnir e possui propriedades físicas especiais?

- A) Vibranium.
- B) Adamantium.
- C) Uru.
- D) Ferro fundido.
- E) Titânio.

2. Qual é o conceito físico que descreve a interação entre duas massas, como o martelo e a Terra?

- A) Eletromagnetismo.
- B) Gravitação.
- C) Força nuclear forte.
- D) Atrito.
- E) Inércia.

3. Na física clássica, a força que atrai um objeto para o centro da Terra é chamada de Força Peso. Qual é a fórmula para calculá-la?

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

4. Segundo o livro, o Mjölnir não é pesado o tempo todo. Ele utiliza partículas hipotéticas para transmitir a gravidade chamadas:

- A) Fótons.
- B) Elétrons.
- C) Grávitons.
- D) Prótons.
- E) Nêutrons.

5. No Sistema Internacional (SI), a unidade de medida da Força Peso é o:

- A) Quilograma (kg).
- B) Joule (J).
- C) Newton (N).
- D) Watt (W).
- E) Metro (m).

6. Quando o Mjölnir está sobre a mesa de centro dos Vingadores e ninguém o toca, ele exerce seu peso normal. Por que a mesa não se quebra nessa situação?

- A) Porque a mesa é feita de vibranium.
- B) Porque em repouso o martelo tem seu peso normal (baixo), voltando a pesar muito apenas sob tentativa de levantar.
- C) Porque Thor anula a gravidade.
- D) Porque o martelo flutua.
- E) Porque a gravidade some dentro da torre.

7. A imobilidade do martelo, que impede seres indignos de levantá-lo, é causada por uma manipulação da lei da:

- A) Inércia.
- B) Gravitação Universal.
- C) Conservação de energia.
- D) Termodinâmica.
- E) Óptica.

8. A aceleração da gravidade média na superfície da Terra (g), utilizada nos cálculos desta aula, é de aproximadamente:

- A) 1 m/s².
- B) 5 m/s².
- C) 10 m/s² (ou 9,8 m/s²).
- D) 100 m/s².
- E) 300 m/s².

9. Qual é o nome do cientista citado no livro que propôs a teoria dos grávitons para explicar o funcionamento do martelo?

- A) Albert Einstein.
- B) Isaac Newton.
- C) Jim Kakalios.
- D) Stephen Hawking.
- E) Nikola Tesla.

10. No simulador PhET Gravidade e Órbitas, as setas azuis representam qual grandeza física?

- A) Velocidade.
- B) Força da Gravidade (atração).
- C) Massa.
- D) Energia cinética.
- E) Campo magnético.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIOS)

11. Se a massa do Mjölnir em repouso é de 19 kg, qual o seu peso aproximado na Terra (onde $g = 10 \text{ m/s}^2$)?

- A) 19 N.
- B) 190 N ($19 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2$).
- C) 1,9 N.
- D) 1900 N.
- E) 0,19 N.

12. Explique a diferença entre massa e peso com base no comportamento do martelo em diferentes planetas.

- A) Massa e peso são iguais.
- B) Massa é quantidade de matéria (constante), Peso é força de atração que depende da gravidade local ($P=mg$).
- C) Peso é constante e massa varia.
- D) Massa só existe na Terra.
- E) Peso é medido em kg.

13. Segundo a teoria apresentada, o que o metal Uru faz especificamente no momento em que alguém indigno tenta aplicar uma força para cima para erguer o martelo?

- A) Aumenta a massa real para trilhões de toneladas.
- B) Emite grávitons na quantidade exata para anular a força de quem tenta levantá-lo.
- C) Gera eletricidade.
- D) Derrete.
- E) Transforma-se em luz.

14. Como o martelo consegue anular a força de quem tenta levantá-lo sem esmagar o objeto que está abaixo dele (como a mesa de vidro)?

- A) Ele transfere peso para outra dimensão.
- B) Ele manipula a gravidade apenas na direção oposta à força de levantar, mantendo pressão sobre a mesa constante e igual ao seu peso original.
- C) Ele flutua levemente.
- D) A mesa é reforçada magicamente.
- E) Ele diminui sua massa.

15. No simulador PhET, ao aumentar a massa da estrela, o que acontece com a força de atração gravitacional (seta azul)? Relacione isso com a massa variável do martelo.

- A) A seta diminui.
- B) A seta permanece igual.
- C) A seta aumenta. O martelo simula esse aumento de atração para grudar no chão.
- D) A seta muda de cor.
- E) A órbita para.

16. Por que o Incrível Hulk falha ao tentar levantar o martelo, mesmo possuindo uma força física colossal?

- A) Porque ele não é forte o suficiente.
- B) Pois o martelo detecta sua força e emite grávitons suficientes para anulá-la, independente de quão forte ele seja.
- C) Porque o martelo é muito escorregadio.
- D) Porque Thor está segurando à distância.
- E) Porque a gravidade não atua em Hulk.

17. Se o martelo estivesse em um ambiente de gravidade zero (espaço profundo), ele ainda emitiria grávitons para se prender se alguém tentasse movê-lo?

- A) Não, ficaria leve para sempre.
- B) Sim, se seguir a teoria, ele usaria os grávitons para resistir ao movimento forçado por alguém indigno.
- C) Não, grávitons só existem na Terra.
- D) Sim, mas só se Thor estiver perto.
- E) Não, no espaço não há massa.

18. O guia menciona que o martelo volta ao seu peso normal assim que a pessoa indigna o solta. Qual a importância desse mecanismo para a integridade dos móveis dos heróis?

- A) Nenhuma.
- B) Evita que o martelo destrua o ambiente (pisos e mesas) por excesso de peso quando não está sendo desafiado.
- C) Faz o martelo brilhar.
- D) Aumenta a durabilidade do Uru.
- E) Permite que o martelo voe.

19. Relacione a frase o Mjölnir manipula as leis da física com a ideia de que a gravidade é uma interação entre massas.

- A) O martelo ignora a física.
- B) A gravidade depende da massa. O metal Uru engana essa lei ao emitir partículas de gravidade sem precisar ter uma massa astronômica.
- C) O martelo cria massa do nada.
- D) A gravidade é uma ilusão.
- E) O martelo só funciona à noite.

20. Se Thor levasse o martelo para um planeta onde a gravidade é o dobro da Terra, qual seria o peso do Mjölnir (19 kg) em repouso nesse local?

- A) 190 N.
- B) 380 N (19 x 20).
- C) 19 N.
- D) 38 N.
- E) 760 N.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. A Teoria das Cordas, mencionada na seção CTS, prevê a existência do gráviton e afirma que o universo pode ter quantas dimensões?

- A) 3 dimensões.
- B) 4 dimensões.
- C) 11 dimensões.
- D) 100 dimensões.
- E) Infinitas dimensões.

22. (Estilo ENEM) Analise a afirmação: O martelo de Thor funciona como um sensor de força inteligente. Como a emissão proporcional de grávitons confirma essa visão tecnológica?

- A) O martelo mede a força e gera luz.
- B) Ele calcula a força aplicada e gera uma reação gravitacional de igual valor para manter o equilíbrio.
- C) Ele aumenta a massa.
- D) Ele envia mensagem para Thor.
- E) Ele cria campo magnético.

23. De acordo com a Terceira Lei de Clarke citada no debate, por que os poderes do martelo podem ser vistos como ciência avançada em vez de apenas magia?

- A) Porque Thor disse que é ciência.
- B) Porque a ciência de Thor (como manipular grávitons) é tão avançada que parece magia para os humanos.
- C) Porque magia não existe nos quadrinhos.
- D) Porque o martelo foi feito em laboratório.
- E) Porque tudo é gravidade.

24. Se o domínio da partícula gráviton fosse alcançado pela humanidade, quais tecnologias sugeridas no guia poderiam se tornar realidade?

- A) Telepatia.
- B) Levitação e viagens espaciais facilitadas.
- C) Invisibilidade total.
- D) Vida eterna.
- E) Criação de ouro.

25. No simulador Gravidade e Órbitas, ao afastar dois corpos, a força de gravidade diminui. Como Thor poderia usar isso a seu favor se quisesse ser menos puxado por um planeta?

- A) Aumentar sua massa.
- B) Ele deve aumentar a distância em relação ao centro de massa do planeta.
- C) Diminuir sua velocidade.
- D) Girar mais rápido.
- E) Usar capa.

26. (Análise Crítica) Se o martelo aumentasse sua massa real para trilhões de toneladas para não ser erguido, o que aconteceria com a Terra e com a mesa de centro?

- A) Nada aconteceria.
- B) Ele esmagaria a mesa e poderia até alterar a órbita da Terra devido à imensa atração gravitacional.
- C) Ele ficaria mais brilhante.
- D) Ele flutuaria.
- E) A gravidade inverteria.

27. Como a partícula gráviton ajuda a explicar a Bifrost (ponte asgardiana) sob a ótica da física de viagens espaciais?

- A) A Bifrost é feita de luz.
- B) O domínio sobre a gravidade e o espaço-tempo permitiria criar atalhos no universo.
- C) Grávitons criam arco-íris.
- D) A ponte é só metáfora.
- E) Grávitons teletransportam matéria.

28. Qual a relação entre a dignidade de quem segura o martelo e a quantidade de grávitons emitida pelo metal Uru?

- A) Quanto mais digno, mais grávitons.
- B) Se a pessoa é digna, emissão é zero; se indigna, emissão aumenta conforme força aplicada.
- C) Dignidade não afeta.
- D) Indignos recebem menos grávitons.
- E) Grávitons só afetam deuses.

29. Se o Mjölnir emite grávitons para baixo para anular uma força de 10.000 N aplicada para cima, qual a força resultante sobre o martelo no momento da tentativa de levantar?

- A) 10.000 N para cima.
- B) 10.000 N para baixo.
- C) Zero, pois as forças se equilibram perfeitamente para manter objeto em repouso.
- D) 20.000 N.
- E) 5.000 N.

30. Ao final da Aula 07, conclui-se que o superpoder de imobilidade do martelo é, na verdade, uma aplicação avançada de:

- A) Magia pura.
- B) Engenharia e interações gravitacionais.
- C) Eletricidade estática.
- D) Força nuclear.
- E) Óptica quântica.

■ Gabarito Comentado — Lista 07 (Vol.3) - 1º Ano (Professor)

A Física e os Super-Heróis Vol.3 • Equilíbrio do Martelo

1. Uru.
2. Gravitação (ou Interação Gravitacional).
3. $P = m \cdot g$.
4. Grávitons.
5. Newton (N).
6. Porque em repouso o martelo tem seu peso normal (baixo), voltando a pesar muito apenas sob tentativa de levantar.
7. Gravitação Universal.
8. 10 m/s^2 (ou $9,8 \text{ m/s}^2$).
9. Jim Kakalios.
10. Força da Gravidade (ou atração).
11. 190 N ($19 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2$).
12. Massa é quantidade de matéria (constante), Peso é força de atração que depende da gravidade local ($P=mg$).
13. Ele emite grávitons na quantidade exata para anular força de quem tenta levantá-lo.
14. Ele manipula gravidade apenas na direção oposta à força de levantar, mantendo pressão sobre mesa constante e igual ao seu peso original.
15. A seta aumenta. O martelo simula esse aumento de atração para grudar no chão.
16. Pois o martelo detecta sua força e emite grávitons suficientes para anulá-la, independente de quão forte ele seja.
17. Sim, se seguir a teoria, ele usaria grávitons para resistir ao movimento forçado por alguém indigno.
18. Evita que martelo destrua ambiente (pisos e mesas) por excesso de peso quando não está sendo desafiado.
19. A gravidade depende da massa. O metal Uru engana essa lei ao emitir partículas de gravidade sem precisar ter massa astronômica.
20. 380 N (19×20).
21. 11 dimensões.
22. Ele calcula força aplicada e gera reação gravitacional de igual valor para manter equilíbrio.
23. Porque a ciência de Thor (como manipular grávitons) é tão avançada que parece magia para humanos.
24. Levitação e viagens espaciais facilitadas.
25. Ele deve aumentar distância em relação ao centro de massa do planeta.
26. Ele esmagaria mesa e poderia até alterar órbita da Terra devido à imensa atração gravitacional.
27. O domínio sobre gravidade e espaço-tempo permitiria criar atalhos no universo.
28. Se pessoa é digna, emissão é zero; se indigna, emissão aumenta conforme força aplicada.
29. Zero, pois forças se equilibram perfeitamente para manter objeto em repouso.
30. Engenharia e interações gravitacionais.