

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: _____
ESTUDANTE: _____	

Aula 06: Chapolin e a Teoria das Cordas - Vibrando o Universo

ATIVIDADE DE FÍSICA MODERNA - TEORIA DAS CORDAS

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. De acordo com a Teoria das Cordas apresentada na Aula 06, do que seriam formadas as partículas fundamentais (como elétrons e fótons) em vez de serem "bolinhas" sólidas?

- A) Pequenos cubos de matéria escura.
- B) Filamentos minúsculos de energia que vibram.
- C) Água em estado plasmático.
- D) Fios de metal magnético.
- E) Partículas de som sólido.

2. Quantas são as forças fundamentais da natureza listadas no Guia de Atividades que a física tenta unificar?

- A) Quatro: Gravitacional, Eletromagnética, Nuclear Forte e Nuclear Fraca.
- B) Duas: Gravidade e Eletromagnetismo.
- C) Três: Nuclear Forte, Fraca e Luz.
- D) Cinco: Incluindo a "Força de Aceleração" do Flash.
- E) Apenas uma: A força da vibração.

3. Qual dessas forças é considerada a mais fraca de todas, apesar de ser a mais percebida em grandes escalas como planetas?

- A) Força Nuclear Forte.
- B) Força Eletromagnética.
- C) Força de Atrito.
- D) Força Gravitacional.
- E) Força Nuclear Fraca.

4. Na analogia musical da Teoria das Cordas, o que determina se uma corda vibrante será um elétron ou um fóton de luz?

- A) A cor da corda.
- B) O comprimento total do universo.
- C) A distância da corda até o Sol.
- D) O ritmo ou frequência de vibração da corda.
- E) O material de que a corda é feita (ouro ou prata).

5. Qual é o nome da partícula hipotética mencionada no livro como a mediadora da força da gravidade?

- A) Elétron.
- B) Próton.
- C) Fóton.
- D) Neutrino.
- E) Gráviton.

6. A "Corneta Paralisadora" do Chapolin Colorado é usada no guia para ilustrar uma possibilidade teórica. Qual seria essa possibilidade?

- A) Transformar pessoas em estátuas de sal.
- B) Criar um vácuo de ar ao redor do objeto.
- C) Anular a força gravitacional ou manipular a vibração das cordas da matéria.
- D) Diminuir a temperatura até o zero absoluto.
- E) Aumentar a massa do objeto até ele não conseguir se mover.

7. Segundo o guia, a Teoria das Cordas é frequentemente chamada de "Teoria de Tudo". O que isso significa?

- A) Que ela explica como o Chapolin viaja no tempo.
- B) Que ela prova que o universo é infinito.
- C) Que ela ensina a criar superpoderes em laboratório.
- D) Que ela resolve todos os problemas de matemática do mundo.
- E) Que ela busca unificar todas as forças da natureza em um único modelo matemático.

8. O que acontece com o som de uma corda de violão (ou elástico) quando mudamos sua tensão, servindo de analogia para a matéria?

- A) O som permanece sempre o mesmo.
- B) O som muda sua nota, assim como diferentes vibrações criam diferentes partículas.
- C) O som desaparece completamente.
- D) A corda se transforma em luz visível.
- E) A corda perde toda a sua energia.

9. Atualmente, a Teoria das Cordas é considerada pela comunidade científica como:

- A) Uma lei comprovada por fotos de telescópios.
- B) Um modelo matemático promissor que ainda busca evidências experimentais.
- C) Uma invenção sem base matemática.
- D) Algo que só vale dentro de buracos negros.
- E) Uma teoria que substituiu completamente a gravidade de Newton.

10. Se a gravidade é a força mais fraca, por que não conseguimos flutuar livremente como o Chapolin paralisado?

- A) Porque não somos feitos de cordas.
- B) Porque o ar nos empurra para baixo.
- C) Porque a força nuclear fraca nos segura no chão.
- D) Porque ainda não inventaram a corneta paralisadora real.
- E) Devido à enorme massa da Terra, que compensa a fraqueza da força com uma quantidade colossal de matéria.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. O livro afirma que a gravidade é incrivelmente menor que a força eletromagnética. Qual a ordem dessa diferença?

- A) 10^{40} vezes menor.
- B) 10 vezes menor.
- C) 1.000 vezes menor.
- D) 10^{100} vezes menor.
- E) Elas possuem o mesmo valor.

12. Ao utilizar o simulador "Ondas em uma Corda" e aumentar a frequência ao máximo, o formato da onda representa, na analogia da Teoria das Cordas:

- A) Uma partícula de baixa energia.
- B) O fim do universo.
- C) Uma corda parada e sem massa.
- D) O silêncio absoluto da matéria.
- E) Uma partícula com vibração rápida, como um fóton de luz.

13. A Teoria das Cordas propõe que o universo é como uma "grande sinfonia". Nesse contexto, os átomos e partículas seriam:

- A) Os instrumentos musicais.
- B) O público que observa o universo.
- C) As notas musicais geradas pela vibração dos filamentos.
- D) O silêncio entre as galáxias.
- E) A eletricidade que liga os aparelhos de som.

14. Se a Corneta Paralisadora pudesse "paralisar a música" de uma dessas cordas fundamentais, o resultado físico seria:

- A) A partícula correspondente deixaria de existir ou de interagir normalmente.
- B) O objeto ganharia supervelocidade.
- C) O objeto ficaria invisível.
- D) O tempo passaria mais rápido para o objeto.
- E) O objeto explodiria em chamas.

15. Qual é o principal desafio para comprovar a Teoria das Cordas hoje, conforme mencionado na "Dica para o Professor"?

- A) As cordas são grandes demais para serem medidas.
- B) As cordas seriam tão pequenas que ainda não temos tecnologia para observá-las diretamente.
- C) Não existem cordas no vácuo do espaço.
- D) A matemática da teoria está errada.
- E) O Chapolin Colorado levou a corneta para outro planeta.

16. Comparando as forças nucleares com a gravidade, a Força Nuclear Forte é responsável por:

- A) Manter os planetas em órbita ao redor do Sol.
- B) Fazer o Chapolin encolher.
- C) Gerar a luz das lanternas.
- D) Manter os prótons e nêutrons unidos no núcleo do átomo.
- E) Empurrar o Flash para frente.

17. Na experiência do elástico (O Som da Matéria), o que representa a "tensão" do elástico na física das cordas?

- A) O peso do objeto.
- B) A cor da partícula.
- C) A energia e as propriedades que a partícula manifestará.
- D) O tempo de vida do herói.
- E) A distância entre a Terra e a Lua.

18. O conceito de "Gráviton" é importante para a unificação da física porque:

- A) Ele prova que a gravidade não existe.
- B) Ele permite tratar a gravidade como uma partícula, facilitando a união com a mecânica quântica.
- C) Ele é a única partícula que o Superman não consegue ver.
- D) Ele substitui o oxigênio no espaço.
- E) Ele aumenta a inteligência de quem o estuda.

19. Se o Chapolin Colorado usasse a corneta para suspender um vilão no ar, na visão da física moderna, ele estaria possivelmente:

- A) Aumentando a pressão do ar sob o vilão.
- B) Interferindo na comunicação de grávitons entre o vilão e a Terra.
- C) Hipnotizando o vilão para ele achar que está voando.
- D) Usando ímãs escondidos na bota.
- E) Criando um buraco negro minúsculo.

20. O número 10^{40} (diferença entre gravidade e eletromagnetismo) possui quantos zeros após o número 1?

- A) 40 zeros.
- B) 4 zeros.
- C) 10 zeros.
- D) 400 zeros.
- E) Nenhum, é um número decimal.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Um dos maiores sonhos da física contemporânea é a unificação das leis que regem o "muito grande" (Relatividade Geral) e o "muito pequeno" (Mecânica Quântica). A Teoria das Cordas surge como uma candidata a essa unificação. Sobre esse modelo, é correto afirmar que:

- A) Ele propõe que a base fundamental da matéria são filamentos unidimensionais cujos padrões de vibração definem as propriedades das partículas.
- B) Ele nega a existência da gravidade em nível subatômico.
- C) Ele é uma teoria experimentalmente comprovada através de microscópios eletrônicos comuns.
- D) Ele afirma que o universo é composto apenas por ondas sonoras audíveis.
- E) Ele substitui a necessidade de energia para o movimento dos corpos.

22. Por que a gravidade, apesar de ser a força mais fraca (10^{40} vezes menor que a eletromagnética), é a que domina o movimento de galáxias e planetas?

- A) Porque ela é a única força que atua no vácuo.
- B) Porque as forças nucleares têm alcance infinito, ao contrário da gravidade.
- C) Porque o Superman aumenta a força da gravidade com seus poderes.
- D) Porque a gravidade é sempre atrativa e se soma em grandes massas, enquanto as cargas elétricas tendem a se anular (neutras).
- E) Porque a luz empurra a gravidade para fora dos átomos.

23. Se a Corneta Paralisadora parasse a vibração das "cordas" que compõem um objeto, de acordo com a lógica da Teoria das Cordas, esse objeto:

- A) Tornar-se-ia infinitamente pesado.
- B) Viajaria instantaneamente para o passado.
- C) Transformar-se-ia em um gráviton gigante.
- D) Perderia as propriedades que o definem como matéria ou energia naquele estado.
- E) Emitiria uma nota musical constante e aguda.

24. No debate sobre saltar até a Lua (Atividade 6 da Aula 06), a dificuldade não reside na "força" da gravidade individual de cada átomo, mas sim na:

- A) Falta de oxigênio para dar impulso.
- B) Força nuclear forte que nos prende ao solo.
- C) Soma vetorial da atração gravitacional de todos os átomos da Terra sobre o saltador.
- D) Resistência do ar que nos empurra para baixo.
- E) Ausência de grávitons na Lua.

25. A busca pelo "Santo Graal" da física (a Teoria de Tudo) visa resolver qual problema fundamental?

- A) A falta de combustível para naves espaciais.
- B) O mistério do desaparecimento dos dinossauros.
- C) A diferença de tempo entre o Flash e sua namorada.
- D) A cor real dos elétrons.
- E) A incompatibilidade matemática entre a gravidade (Einstein) e as forças subatômicas (Quântica).

26. Na Teoria das Cordas, elétrons e quarks são vistos como diferentes "notas" da mesma corda. Isso implica que a matéria e a energia são:

- A) Inimigas naturais.
- B) Feitas de tipos diferentes de átomos de metal.
- C) Independentes da frequência de vibração.
- D) Manifestações distintas de uma mesma essência vibratória fundamental.
- E) Ilusões criadas pelo cérebro humano sem base física.

27. O que aconteceria com a percepção da gravidade se pudéssemos desligar a força eletromagnética em um laboratório?

- A) A gravidade pareceria bilhões de vezes mais forte.
- B) A gravidade desapareceria junto.
- C) Nada mudaria, pois são forças independentes em todas as escalas.
- D) Os objetos sairiam voando para o espaço.
- E) O laboratório se transformaria em uma corda gigante.

28. A hipótese do gráviton sugere que a gravidade é "transmitida" por partículas. Se o Chapolin pudesse "bloquear" essas partículas com sua corneta, o objeto paralisado estaria tecnicamente:

- A) Em um estado de repouso absoluto em relação ao tempo.
- B) Sendo esmagado por uma força invisível.
- C) Desconectado da curvatura do espaço-tempo ou da fonte atratora (Terra).
- D) Tornando-se um fóton de luz pura.
- E) Viajando para outra dimensão musical.

29. Ao dizer que o universo é uma "grande sinfonia" (tópico 5.6), o autor quer enfatizar que:

- A) Existe música no vácuo do espaço.
- B) Os planetas fazem barulho ao girar.
- C) A física e a música são a mesma disciplina escolar.
- D) O universo foi criado por um maestro gigante.
- E) A ordem e a estrutura do universo emergem da harmonia e dos padrões de vibração das cordas.

30. Qual das alternativas abaixo apresenta a visão mais correta sobre o papel da Teoria das Cordas na ciência atual?

- A) É uma teoria mística sem uso para a tecnologia.
- B) É o modelo mais aceito para explicar o funcionamento dos relógios atômicos.
- C) É uma estrutura teórica que tenta preencher as lacunas deixadas por Einstein sobre o funcionamento íntimo da matéria e das forças.
- D) Provou que o Chapolin Colorado é o herói mais inteligente.
- E) É uma ferramenta usada apenas para prever o clima na Terra.

1. **B** — Conceito central da teoria: cordas em vez de pontos.
2. **A** — As quatro forças que regem o universo conhecido.
3. **D** — Embora pareça forte para nós, gravidade é a mais fraca das quatro.
4. **D** — Frequência/ritmo define identidade da partícula.
5. **E** — Gráviton é partícula mediadora da gravidade.
6. **C** — Analogia usada no guia para discutir manipulação da gravidade e vibrações.
7. **E** — Objetivo da unificação total das leis físicas.
8. **B** — Analogia direta entre música (notas) e física (partículas).
9. **B** — Status científico atual: modelo matemático robusto, mas teórico.
10. **E** — Massa do planeta inteiro é necessária para sentirmos gravidade com força.
11. **A** — Dado numérico impressionante fornecido no livro.
12. **E** — Vibração alta = alta energia/luz na analogia da corda.
13. **C** — Metáfora para partículas como resultados de vibrações.
14. **A** — Se vibração para, propriedade daquela nota (partícula) desaparece.
15. **B** — Escala de Planck é extremamente pequena para nossos instrumentos.
16. **D** — Função da força nuclear forte definida.
17. **C** — Tensão e vibração definem características físicas da partícula resultante.
18. **B** — Partículas mediadoras facilitam cálculo quântico da gravidade.
19. **B** — Bloqueio de grávitons como explicação especulativa para efeito da corneta.
20. **A** — Exercício de notação científica proposto.
21. **A** — Definição técnica e abrangente da Teoria das Cordas (Perfil ENEM).
22. **D** — Explicação clássica de por que gravidade vence em escalas astronômicas.
23. **D** — Consequência lógica de parar essência vibratória da matéria.
24. **C** — Relação entre massa planetária e força resultante discutida.
25. **E** — Grande conflito da física moderna que teoria busca resolver.
26. **D** — Unidade fundamental da matéria sob ótica das cordas.
27. **A** — Sem repulsão eletromagnética, notaríamos quão fraca gravidade realmente é.
28. **C** — Interpretação física do bloqueio de interação gravitacional.
29. **E** — Visão filosófica/científica da teoria sobre organização do cosmos.
30. **C** — Resumo da utilidade e estágio atual da Teoria das Cordas.