

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: _____

ESTUDANTE: _____

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

ATIVIDADE DE FÍSICA MODERNA - TEORIA DAS CORDAS

■ I. 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) Duas: Gravidade e Eletromagnetismo.
- b) Três: Nuclear Forte, Fraca e Luz.
- c) Quatro: Gravitacional, Eletromagnética, Nuclear Forte e Nuclear Fraca.
- 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) O ritmo ou frequência de vibração da corda.
- d) A distância da corda até o Sol.
- 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) Gráviton.
- d) Fóton.
- e) Neutrino.

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) Anular a força gravitacional ou manipular a vibração das cordas da matéria.
- c) Criar um vácuo de ar ao redor do objeto.
- 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 busca unificar todas as forças da natureza em um único modelo matemático.
- c) Que ela prova que o universo é infinito.
- d) Que ela ensina a criar superpoderes em laboratório.
- e) Que ela resolve todos os problemas de matemática do mundo.

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) Uma invenção sem base matemática.
- c) Um modelo matemático promissor que ainda busca evidências experimentais.
- 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) Devido à enorme massa da Terra, que compensa a fraqueza da força com uma quantidade colossal de matéria.
- c) Porque o ar nos empurra para baixo.
- d) Porque a força nuclear fraca nos segura no chão.
- e) Porque ainda não inventaram a corneta paralisadora real.

■ II. 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 vezes menor.
- b) 1.000 vezes menor.
- c) 10^{40} 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) Uma partícula com vibração rápida, como um fóton de luz.
- c) O fim do universo.
- d) Uma corda parada e sem massa.
- e) O silêncio absoluto da matéria.

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) As notas musicais geradas pela vibração dos filamentos.
- c) O público que observa o universo.
- 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) O objeto ganharia supervelocidade.
- b) A partícula correspondente deixaria de existir ou de interagir normalmente.
- 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) Não existem cordas no vácuo do espaço.
- c) As cordas seriam tão pequenas que ainda não temos tecnologia para observá-las diretamente.
- 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) Manter os prótons e nêutrons unidos no núcleo do átomo.
- c) Fazer o Chapolin encolher.
- d) Gerar a luz das lanternas.
- 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) 4 zeros.
- b) 10 zeros.
- c) 40 zeros.
- d) 400 zeros.
- e) Nenhum, é um número decimal.

■ III. DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS - ENEM)

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 nega a existência da gravidade em nível subatômico.
- b) Ele propõe que a base fundamental da matéria são filamentos unidimensionais cujos padrões de vibração definem as propriedades das partículas.
- 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 a gravidade é sempre atrativa e se soma em grandes massas, enquanto as cargas elétricas tendem a se anular (neutras).
- d) Porque o Superman aumenta a força da gravidade com seus poderes.
- 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) Perderia as propriedades que o definem como matéria ou energia naquele estado.
- c) Viajaria instantaneamente para o passado.
- d) Transformar-se-ia em um gráviton gigante.
- 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) Soma vetorial da atração gravitacional de todos os átomos da Terra sobre o saltador.
- c) Força nuclear forte que nos prende ao solo.
- 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 incompatibilidade matemática entre a gravidade (Einstein) e as forças subatômicas (Quântica).
- b) A falta de combustível para naves espaciais.
- c) O mistério do desaparecimento dos dinossauros.
- d) A diferença de tempo entre o Flash e sua namorada.
- e) A cor real dos elétrons.

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) Manifestações distintas de uma mesma essência vibratória fundamental.
- c) Feitas de tipos diferentes de átomos de metal.
- d) Independentes da frequência de vibração.
- 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) Desconectado da curvatura do espaço-tempo ou da fonte atratora (Terra).
- c) Sendo esmagado por uma força invisível.
- 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) A ordem e a estrutura do universo emergem da harmonia e dos padrões de vibração das cordas.
- c) Os planetas fazem barulho ao girar.
- d) A física e a música são a mesma disciplina escolar.
- e) O universo foi criado por um maestro gigante.

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