

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: 9o Ano _____
ESTUDANTE: _____	

Lista 08 (Vol.3) - 9o Ano: Aula 8 - Buracos de Minhoca e o Cosmos - Teoria...

9o Ano EF - A Física e os Super-Herois Vol.3 - Teoria de Tudo e Cosmologia - BNCC

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Em Asgard, a Bifrost é uma ponte arco-íris que transporta Thor instantaneamente entre mundos. Na física real, esse fenômeno é comparado a:

- A) Foguete movido a combustível fóssil.
- B) Buraco de minhoca (Ponte de Einstein-Rosen).
- C) Onda de rádio de baixa frequência.
- D) Simples espelho que reflete a luz.

2. Como Albert Einstein visualizou a estrutura do Universo em sua Teoria da Relatividade Geral?

- A) Vazio absoluto sem nenhuma forma.
- B) Tecido elástico chamado espaço-tempo.
- C) Caixa sólida e imutável.
- D) Corrente de elétrons soltos.

3. De acordo com guia, o que causa a gravidade que guia o movimento dos planetas e estrelas?

- A) Afundamento ou deformação do tecido do espaço-tempo provocado pela massa.
- B) Magnetismo do núcleo da Terra.
- C) Vento solar empurrando os planetas.
- D) Eletricidade estática acumulada no vácuo.

4. O que é um Buraco de Minhoca segundo o conteúdo trabalhado?

- A) Túnel cavado por seres espaciais.
- B) Estrela que parou de brilhar.
- C) Atalho que conecta duas regiões distantes do Universo através de uma dobra no espaço-tempo.
- D) Planeta muito pequeno e denso.

5. A Terceira Lei de Clarke, citada no guia, afirma que:

- A) Não se pode distinguir magia de uma tecnologia suficientemente avançada.
- B) Gravidade é igual para todos no Universo.
- C) Luz viaja mais rápido que o pensamento.
- D) Tempo nunca para no espaço.

6. Como o guia define um Buraco Negro?

- A) Região de densidade infinita de onde nem a luz consegue escapar.
- B) Nuvem de fumaça escura que cobre as estrelas no céu.
- C) Planeta feito de carvão vegetal no meio do vácuo.
- D) Buraco físico no solo de um asteroide.

7. Na analogia do tecido elástico, o que acontece se colocarmos um objeto muito pesado (como o Sol) sobre ele?

- A) Tecido se rasga imediatamente.
- B) Tecido fica mais rígido e plano.
- C) Tecido se curva, criando um funil que atrai outros objetos menores.
- D) Tecido desaparece sem deixar rastros.

8. O ponto central de um buraco negro, citado como tendo densidade infinita, é chamado de:

- A) Horizonte de Eventos.
- B) Eletrosfera.
- C) Camada de Valencia.
- D) Singularidade.

9. Por que nada, nem mesmo a luz, consegue escapar de um buraco negro?

- A) Luz destruída pelo fogo que existe no interior do buraco negro.
- B) Gravidade tão intensa que velocidade de escape supera velocidade da luz.
- C) Não existe espaço no interior do buraco negro.
- D) Fótons perdem velocidade ao entrarem em contato com matéria escura.

10. A tecnologia asgardiana retratada nos quadrinhos e no cinema parece magia para seres humanos. Que conceito científico citado explica essa percepção?

- A) Terceira Lei de Clarke.
- B) Paradoxo de Fermi.
- C) Efeito Doppler.
- D) Princípio da Incerteza.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Quais são as duas grandes teorias da física moderna que a Teoria de Tudo busca unificar?

- A) Física Clássica e Termodinâmica.
- B) Óptica Geométrica e Eletromagnetismo.
- C) Relatividade Geral (macro) e Mecânica Quântica (micro).
- D) Mecânica Newtoniana e Acústica.

12. Qual é o objetivo principal dos físicos teóricos ao buscarem uma Teoria de Tudo?

- A) Provar que espaço-tempo é rígido e impossível de ser dobrado.
- B) Criar fórmula para viajar no tempo sem alterar o passado.
- C) Eliminar necessidade do estudo da gravidade na física astrofísica.
- D) Unificar a Relatividade Geral com a Mecânica Quântica em única estrutura matemática contínua.

13. Se a humanidade conseguir dominar a Teoria de Tudo, qual seria a principal aplicação tecnológica/científica prevista?

- A) Construção de telescópios feitos de espelhos de água líquida.
- B) Permitir o controle da gravidade e a manipulação prática do tecido do espaço-tempo.
- C) Eliminar o consumo de energia no planeta Terra.
- D) Mudar a cor de estrelas distantes usando lasers.

14. Ao utilizar o simulador de Gravidade e Orbitas, o que o estudante observa ao alterar a massa de um objeto central massivo?

- A) Objeto perde carga elétrica e se transforma em fótons soltos.
- B) Tecido do espaço-tempo volta a ficar plano imediatamente.
- C) Massa do corpo curva o tecido do espaço e define a trajetória orbital de outros corpos ao redor.
- D) Velocidade da luz diminui proporcionalmente ao tamanho do objeto.

15. Como é chamada a fronteira invisível ao redor de um buraco negro onde a velocidade de escape se iguala a velocidade da luz?

- A) Horizonte de Eventos.
- B) Singularidade Central.
- C) Ponto de Dobra Espacial.
- D) Zona de Radiação Gama.

16. Se uma civilização avançada visitasse a Terra na Idade Média com tecnologias como GPS e smartphones, como a população da época provavelmente interpretaria esses aparelhos segundo a Lei de Clarke?

- A) Como equipamentos produzidos em fábricas locais.
- B) Como fenômenos naturais resultantes do clima.
- C) Como ilusões de ótica provocadas por espelhos.
- D) Como magia, feitiço ou milagre inexplicável.

17. Qual o nome formal da solução matemática de Einstein e Rosen que fundamenta a existência conceitual dos Buracos de Minhoca?

- A) Singularidade Espacial.
- B) Ponte de Einstein-Rosen.
- C) Equação da Onda Relativística.
- D) Matriz Quântica de Gravidade.

18. Como a Teoria da Relatividade Geral de Einstein modificou o conceito de gravidade originalmente proposto por Isaac Newton?

- A) Einstein provou que gravidade e força magnética invisível emitida pelos polos terrestres.
- B) Einstein demonstrou que gravidade é causada pela pressão atmosférica dos planetas.
- C) Einstein mostrou que gravidade não é força de atração a distância, mas sim manifestação da curvatura do espaço-tempo.
- D) Einstein afirmou que gravidade só existe no interior do Sistema Solar.

19. A frase A magia é só a ciência que ainda não entendemos refere-se a qual reflexão no ensino da física?

- A) Fato de que conceitos fantásticos da ficção podem ser explicados ou inspirados por teorias e limites da física real.
- B) Ideia de que leis da ciência não funcionam em outros planetas.
- C) Comprovação de que mitos e lendas são cientificamente precisos.
- D) Certeza de que tecnologia atual já descobriu todas as leis da natureza.

20. Na física de buracos negros, o que representa a Singularidade?

- A) Borda externa de onde a luz ainda consegue fugir.
- B) Planeta oculto que gira no sentido oposto ao do Universo.
- C) Nuvem espessa de poeira e gás hidrogênio.
- D) Ponto de massa extrema concentrado em volume zero, gerando curvatura infinita no espaço-tempo.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Qual é o grande conflito conceitual entre a Relatividade Geral e a Mecânica Quântica ao tentar unir o macro e o micro?

- A) Relatividade estuda apenas calor, enquanto Quântica estuda apenas velocidade do som.
- B) Relatividade afirma que tempo é estático, enquanto Quântica diz que tempo não existe.
- C) Relatividade trata espaço-tempo como tecido suave e contínuo, enquanto Quântica exige incertezas e flutuações discretas em escalas subatômicas.
- D) Não existe conflito, as duas teorias usam exatamente mesmas equações para todas as escalas.

22. Por que se diz que a densidade e a curvatura do espaço-tempo na singularidade de um buraco negro tornam-se infinitas?

- A) Porque buraco negro absorve todo Universo instantaneamente.
- B) Porque temperatura do buraco negro atinge zero absoluto.
- C) Porque quantidade finita (ou enorme) de massa é comprimida em volume igual a zero.
- D) Porque tempo passa a andar para trás dentro da singularidade.

23. Qual a importância dos avanços tecnológicos (como telescópio EHT que fotografou horizonte de eventos) para as teorias cosmológicas?

- A) Ao permitirem observar fenômenos previstos matematicamente, validam e refinam modelos teóricos sobre o cosmos.
- B) Servem para demonstrar que matemática não é necessária na física moderna.
- C) Provam que buracos negros são portais para universos paralelos de ficção.
- D) Mostram que Universo completamente estático e previsível.

24. Por que o termo ponte é apropriado para descrever a estrutura de um Buraco de Minhoca no tecido do espaço-tempo?

- A) Porque precisa ser construído com vigas de aço espacial.
- B) Porque flutua sobre atmosfera dos planetas gasosos.
- C) Porque só funciona se houver água em ambas extremidades.
- D) Porque conecta diretamente dois pontos distantes da geometria do Universo sem necessidade de percorrer espaço intermediário.

25. De acordo com debate sobre Teoria de Tudo, o que domínio completo da gravidade e da quântica representaria para civilização humana no futuro?

- A) Impossibilidade de realizar viagens espaciais mais longas.
- B) Redução do conhecimento científico a meras fórmulas antigas.
- C) Capacidade de controlar a gravidade, manipular espaço-tempo e viabilizar viagens interestelares e energias avançadas.
- D) Fim da investigação astrofísica por falta de mistérios.

26. O que acontece com a trajetória da matéria ou da radiação ao cruzar o Horizonte de Eventos em direção a Singularidade?

- A) Todas as trajetórias no espaço-tempo passam a apontar inevitavelmente em direção ao centro (singularidade).
- B) Ela é refletida de volta para o espaço sideral.
- C) Ela entra em estado de congelamento permanente sem nunca se mover.
- D) Ela se transforma em energia solar e ilumina exterior.

27. Por que a luz se curva ao passar perto de um corpo supermassivo (como um buraco negro ou uma galáxia), se os fótons não têm massa?

- A) Porque corpo massivo atrai luz através de carga elétrica negativa.
- B) Porque luz perde energia e desacelera até cair na estrela.
- C) Porque fótons são empurrados pelo vento solar em direção ao centro.
- D) Porque a luz segue linha mais reta possível dentro de tecido de espaço-tempo que foi curvado pela massa do corpo.

28. Por que os físicos afirmam que a Relatividade Geral de Einstein quebra no ponto da Singularidade?

- A) Porque equações de Einstein param de funcionar quando gravidade fica muito fraca.
- B) Porque Einstein não considerava existência de buracos negros.
- C) Porque velocidade da luz se torna zero antes de chegar ao centro.
- D) Porque equações resultam em valores infinitos, sinalizando necessidade de uma teoria de gravidade quântica.

29. O que a descoberta da expansão acelerada do Universo e da Matéria/Energia Escura revela sobre nosso conhecimento atual do cosmos?

- A) Que já conhecemos 100% da matéria presente no Universo.
- B) Que maior parte da composição do Universo ainda é composta por componentes desconhecidos, reforçando busca por novas teorias.
- C) Que gravidade só funciona na Terra.
- D) Que ciclo de vida das estrelas é idêntico em todas as galáxias.

30. Ao encerrar o ciclo do Volume 3 da obra A Física e os Super-Heróis, qual é a principal lição transmitida sobre estudo da Astrofísica e da Cosmologia?

- A) Que física científica não possui qualquer ligação com método científico.
- B) Que física usa imaginação e modelos teóricos rigorosos para unir micro e macro, expandindo fronteiras do conhecimento e tornando impossível compreensível.
- C) Que conceitos abstratos não devem ser ensinados na Educação Básica.
- D) Que mistérios do Universo já foram todos resolvidos no século XX.

- 1. B** — Bifrost comparada a Ponte Einstein-Rosen buraco de minhoca permitindo viagens instantaneas entre pontos distantes espaco-tempo.
- 2. B** — Relatividade Geral Universo descrito como tecido quadridimensional flexivel chamado espaco-tempo.
- 3. A** — Gravidade efeito geometrico afundamento deformacao espaco-tempo provocado por corpos com massa.
- 4. C** — Buracos de minhoca atalhos hipoteticos na topologia espaco-tempo ligando regioes separadas.
- 5. A** — 3a Lei Clarke: qualquer tecnologia suficientemente avancada indistinguivel de magia.
- 6. A** — Buracos negros regioes onde massa colapsada em extrema densidade gerando atracao gravitacional inescapavel.
- 7. C** — Corpos massivos deformam superficie do tecido fazendo objetos menores orbitarem na curvatura criada.
- 8. D** — Singularidade ponto central volume infinitesimal densidade teoricamente infinita.
- 9. B** — Velocidade escape necessaria para sair de dentro horizonte eventos supera velocidade luz no vacuo.
- 10. A** — Lei de Clarke justifica contraste entre tecnologias ultra-avancadas e interpretacao de povos menos desenvolvidos tecnologicamente.
- 11. C** — Busca atual pela unificacao Relatividade Geral gravidade macro com Mecanica Quantica escala subatomica micro.
- 12. D** — Teoria de Tudo pretende resolver incompatibilidades matematicas entre gravidade relativistica e fisica quantica.
- 13. B** — Unificacao das forcas fundamentais abriria portas para manipulacao tecnologica do campo gravitacional e espaco-tempo.
- 14. C** — Simulador demonstra visualmente que corpos massivos afundam tecido e determinam trajetorias orbitais.
- 15. A** — Horizonte de Eventos delimita ponto de nao retorno ao redor de buraco negro.
- 16. D** — Tecnologias incompreensiveis para determinada epoca sao percebidas culturalmente como eventos magicos ou sobrenaturais.
- 17. B** — Einstein e Rosen formalizaram solucao matematica para tuneis no espaco-tempo Ponte Einstein-Rosen.
- 18. C** — Einstein redefiniu gravidade: em vez de forca atrativa instantanea trata-se da curvatura da propria geometria espaco-tempo.
- 19. A** — Elementos ludicos de herois servem como pontes pedagogicas para discutir fronteiras e conceitos reais da fisica moderna.
- 20. D** — Singularidade representa colapso maximo da materia concentrando massa em volume tendendo a zero.
- 21. C** — Relatividade assume espaco continuo deterministico; Quantica assume probabilidade incerteza valores discretos.
- 22. C** — Ao dividir massa finita por volume zero na equacao densidade $\rho=m/V$ resultado matematico diverge para infinito.
- 23. A** — Instrumentos modernos fornecem dados empiricos cruciais para confirmar calibrar previsoes cosmologicas teoricas.
- 24. D** — Termo ponte traduz conexao direta entre dois pontos da variedade sem percorrer espaco tridimensional regular.
- 25. C** — Compreender gravidade quantica possibilitaria aplicacoes teoricas sem precedentes em engenharia espacial energetica.
- 26. A** — Dentro horizonte eventos curvatura tao extrema que todas direcoes possiveis espaco-tempo convergem para singularidade.
- 27. D** — Trajetoria luz curva-se porque proprio espaco por onde feixe trafega esta geometricamente deformado pela gravidade.
- 28. D** — Ocorrencia de infinitos nas equacoes sinaliza limite de validade da teoria e necessidade de nova abordagem quantica.
- 29. B** — Constatacao aceleracao cosmica indica que maior parte energia Universo ainda precisa ser compreendida.
- 30. B** — Estudo fisica moderna integra rigor e criatividade para explicar realidade e desmistificar fenomenos complexos.