

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

Lista 08 - 9o Ano Vol.2: Aula 08 O Ciclo de Vida: Do Sol ao Buraco Negro

9o Ano EF - Física e Super-Herois - Evolucao Estelar e Buracos Negros

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. De acordo com guia, o que é um buraco negro?

- A) Estrela que brilha com luz verde.
- B) Região do espaço com densidade tão extrema que nem luz consegue escapar.
- C) Planeta gigante feito de gás hélio.
- D) Nuvem de poeira que reflete luz solar.

2. Por que Sol não se transformara em um buraco negro ao final de sua vida?

- A) Porque feito de fogo e não de matéria.
- B) Porque Terra o protege com seu campo magnético.
- C) Porque vai explodir e sumir completamente sem deixar restos.
- D) Porque não possui massa suficiente para colapsar em um buraco negro.

3. Qual é o nome do estágio final de estrelas de massa média, como nosso Sol?

- A) Buraco Negro.
- B) Estrela de Neutrons.
- C) Supernova.
- D) Ana Branca.

4. Ponto central de um buraco negro, onde densidade é considerada infinita, é chamado de:

- A) Horizonte de Eventos.
- B) Eletrosfera.
- C) Singularidade.
- D) Raio de Schwarzschild.

5. Segundo guia, o que acontece com força gravitacional na superfície de uma estrela se diminuirmos seu raio mantendo a massa?

- A) Gravidade diminui.
- B) Gravidade aumenta drasticamente.
- C) Gravidade permanece igual.
- D) Gravidade desaparece.

6. Como se chama limite matemático de compressão de um objeto para que ele se torne buraco negro?

- A) Raio de Schwarzschild.
- B) Limite de Bohr.
- C) Escada Atômica.
- D) Constante de Newton.

7. Físico Stephen Hawking propôs que buracos negros muito pequenos podem sumir ao longo do tempo. Qual nome desse fenômeno?

- A) Radiação Hawking.
- B) Fissão Nuclear.
- C) Fusão Estelar.
- D) Reflexão Luminosa.

8. Estrelas muito massivas (pelo menos 8 vezes massa do Sol) terminam seus dias em explosão violenta chamada:

- A) Nebulosa.
- B) Ana Branca.
- C) Cometa.
- D) Supernova.

9. O que define se uma estrela virará Ana Branca ou Buraco Negro?

- A) Sua cor inicial.
- B) Distância que está da Terra.
- C) Quantidade de planetas que a orbitam.
- D) Sua massa inicial.

10. Por que buraco negro recebe esse nome?

- A) Porque feito de carvão espacial.
- B) Porque sua gravidade prende própria luz, impedindo que ela saia e seja vista.
- C) Porque só aparece durante noite.
- D) Porque é buraco vazio no meio do nada.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Se Homem-Formiga (80 kg) encolhesse até atingir seu próprio Raio de Schwarzschild, o que aconteceria com ele?

- A) Ficaria invisível apenas para inimigos.
- B) Se transformaria em buraco negro microscópico.
- C) Se transformaria em átomo de hidrogênio.
- D) Ganharia massa infinita instantaneamente.

12. Qual principal característica de uma Estrela de Neutrons mencionada no guia?

- A) Estágio final de estrelas massivas e possui densidade altíssima.
- B) Feita apenas de luz.
- C) Maior que Sistema Solar inteiro.
- D) Não possui gravidade.

13. No simulador PhET Gravidade e Orbitas, se aumentarmos massa da estrela central para o máximo, o que ocorre com órbita do planeta?

- A) Órbita torna-se mais aberta e lenta.
- B) Planeta para de se mover.
- C) Planeta se transforma em estrela.
- D) Curvatura da órbita fica mais fechada e rápida devido à gravidade intensa.

14. De acordo com guia, para que Terra virasse buraco negro, ela precisaria ser comprimida até tamanho de:

- A) Estádio de futebol.
- B) Bola de gude (0,9 cm).
- C) Maca.
- D) Grão de areia.

15. Por que buracos negros muito pequenos, como Homem-Formiga buraco negro, não durariam muito tempo no universo?

- A) Porque evaporariam rapidamente devido a radiação Hawking.
- B) Porque seriam comidos por buracos negros maiores.
- C) Porque explodiriam por excesso de massa.
- D) Porque luz do Sol os destruiria.

16. Conceito de Horizonte de Eventos em buraco negro pode ser comparado a:

- A) Porta que permite entrar e sair livremente.
- B) Ponto de não retorno, onde nada que entra consegue mais escapar.
- C) Camada de ozônio espacial.
- D) Brilho externo de estrela jovem.

17. Qual diferença fundamental entre Ana Branca e Estrela de Neutrons?

- A) Ana Branca maior que Sol e de Neutrons menor que átomo.
- B) Ana Branca feita de neutrons e de Neutrons feita de elétrons.
- C) Nenhuma, são nomes diferentes para mesmo objeto.
- D) Ana Branca é fim de estrelas como Sol; de Neutrons é fim de estrelas massivas.

18. O que acontece com velocidade de escape de um objeto quando ele atinge Raio de Schwarzschild?

- A) Torna zero.
- B) Fica menor que velocidade do som.
- C) Torna igual a velocidade da luz.
- D) Dobra de valor a cada segundo.

19. Por que encolhimento do Homem-Formiga é boa analogia para estudo de buracos negros?

- A) Porque ambos usam roupas tecnológicas.
- B) Porque foca no conceito de comprimir muita massa em volumes cada vez menores, aumentando densidade.
- C) Porque Homem-Formiga viaja no tempo.
- D) Porque herói é invisível como buraco negro.

20. Radiação Hawking sugere que buracos negros:

- A) Podem perder massa e energia ao longo do tempo (evaporar).
- B) São imortais e nunca mudam.
- C) São fontes de toda luz do universo.
- D) Feitos de radiação gama pura.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. Se massa da Terra fosse comprimida para se tornar buraco negro (0,9 cm), o que aconteceria com Lua, que orbita a 384 mil km?

- A) Lua seria sugada instantaneamente pelo buraco negro.
- B) Lua continuaria em sua órbita normal, pois massa total da Terra (e sua gravidade naquela distância) não mudou.
- C) Lua explodiria devido a densidade da Terra.
- D) Lua fugiria para fora do Sistema Solar.

22. Analise relação: se buraco negro tem massa infinita em um ponto (singularidade), por que ele não engole universo inteiro?

- A) Porque está muito longe.
- B) Porque universo feito de luz e luz repele buraco negro.
- C) Porque seu alcance gravitacional depende de sua massa; fora do horizonte de eventos, ele se comporta como qualquer outro objeto massivo.
- D) Porque ele tem limite de estômago e para de comer.

23. Raio de Schwarzschild (Rs) para Homem-Formiga de 80 kg seria da ordem de 10^{-25} metros. O que isso revela sobre possibilidade real de criarmos buraco negro humano?

- A) Que é muito fácil, basta apertar botão.
- B) Que ficaria gigante em vez de pequeno.
- C) Que exige compressão física impossível de alcançar com tecnologia atual, em escala menor que núcleo atômico.
- D) Que se transformaria em estrela amarela.

24. Como estudo de buracos negros, que são objetos invisíveis, auxilia no desenvolvimento tecnológico da sociedade (CTS)?

- A) Desafia física e impulsiona novas tecnologias de processamento de dados, algoritmos de imagem e sensores avançados.
- B) Ajuda a criar lâmpadas que não apagam.
- C) Permite que celulares funcionem sem bateria.
- D) Serve para esconder lixo nuclear da Terra.

25. Se buraco negro pequeno evapora mais rápido que grande, o que podemos concluir sobre Radiação Hawking?

- A) Que massa não interfere na vida do buraco negro.
- B) Que buracos negros grandes duram menos tempo.
- C) Que evaporação é inversamente proporcional a massa.
- D) Que radiação Hawking só funciona em anãs brancas.

26. De acordo com Teoria da Relatividade mencionada no contexto de gravidade extrema, o que buraco negro faz com tecido do universo?

- A) Estica tecido até ficar reto.
- B) Apaga tecido do universo.
- C) Causa curvatura ou deformação extrema (rasgo ou funil) no espaço-tempo.
- D) Transforma tecido em matéria escura.

27. Por que singularidade é desafio para leis conhecidas da física?

- A) Porque lá tempo passa mais rápido que luz.
- B) Porque é lugar onde não existem átomos.
- C) Porque as leis da gravidade e da mecânica quântica entram em conflito, exigindo nova Teoria de Tudo.
- D) Porque calor na singularidade é de zero graus.

28. No debate CTS sobre utilidade da ciência, estudo da evolução estelar é fundamental para:

- A) Criar novos elementos químicos em laboratórios de cozinha.
- B) Mudar órbita da Terra para longe do Sol.
- C) Prever quando Sol irá colapsar e buscar alternativas para sobrevivência da espécie a longo prazo.
- D) Transformar Lua em buraco negro para gerar energia.

29. O que diferencia colapso gravitacional de estrela que vira Buraco Negro de uma que vira Estrela de Neutrons?

- A) Massa remanescente: se for muito alta, gravidade vence ate resistencia dos neutrons, colapsando tudo em um ponto.
- B) Tipo de luz que elas emitem.
- C) Fato de buracos negros serem feitos de gelo.
- D) Estrela de neutrons nao tem gravidade.

30. Ao final da Aula 08, qual licao sobre relacao entre Homem-Formiga e Cosmos?

- A) Micro e macro seguem leis completamente diferentes que nunca se cruzam.
- B) Homem-Formiga mais forte que buraco negro.
- C) Astronomia e apenas fantasia dos quadrinhos.
- D) Escalas da natureza estao conectadas e conceitos de densidade e massa regem desde atomo ate objetos mais extremos do universo.

1. **B** — Buracos negros regioes com concentracao massa densidade extremas velocidade escape supera luz.
2. **D** — Sol massa insuficiente superar pressao degenerescencia eletrons encerrando ciclo como ana branca.
3. **D** — Estrelas massa pequena media como Sol evoluem no estagio final para anas brancas.
4. **C** — Singularidade regio central teorica volume zero densidade infinitamente alta.
5. **B** — Reduzir raio corpo mantendo massa aumenta atracao gravitacional superficie devido menor distancia em relacao centro massa.
6. **A** — Raio Schwarzschild estabelece raio critico sob qual determinada massa precisa ser comprimida para gerar buraco negro.
7. **A** — Radiacao Hawking emissao quantica teorica particulas perto horizonte eventos levando perda progressiva massa buraco negro.
8. **D** — Estrelas alta massa encerram suas fases fusao nuclear colapso violento seguido explosao supernova.
9. **D** — Massa inicial estrela determina se gravidade superara pressoes degenerescencia ou colapsara em buraco negro.
10. **B** — Nome deriva do fato luz nao consegue escapar atracao horizonte eventos tornando objeto invisivel.
11. **B** — Qualquer massa comprimida dentro respectivo Raio Schwarzschild forma buraco negro.
12. **A** — Estrelas neutrons remanescentes estelares extremamente densos suportados pressao degenerescencia neutrons.
13. **D** — Aumento massa estelar eleva atracao gravitacional tornando curvatura orbital mais fechada acelerando corpo menor.
14. **B** — Raio Schwarzschild referente massa planeta Terra aproximadamente 0,9 cm.
15. **A** — Taxa evaporacao por Radiacao Hawking inversamente proporcional massa buraco negro fazendo micro buracos evaporarem quase instantaneamente.
16. **B** — Horizonte Eventos fronteira teorica partir qual velocidade escape excede velocidade luz.
17. **D** — Anas brancas derivam estrelas massa intermediaria enquanto estrelas neutrons sao produtos explosoes supernovas estrelas massivas.
18. **C** — No Raio Schwarzschild velocidade escape corpo exatamente igual velocidade luz c .
19. **B** — Processo ficticio personagem ilustra principio elevar densidade mantendo massa volumes reduzidos.
20. **A** — Modelo proposto Stephen Hawking preve buracos negros perdem energia termica evaporam com tempo.
21. **B** — Atracao gravitacional exercida distancias distantes depende unicamente massa corpo central que se mantem inalterada.
22. **C** — Influencia gravitacional buraco negro obedece leis gravitacao Newton Einstein distancia so atrai objetos que cruzam proximidade horizonte.
23. **C** — Raio critico para massa humana subatomico 10^{-25} m que exigiria energias compressoes inviaveis.
24. **A** — Pesquisa fundamental detectar processar imagens astronomicas impulsiona avancos computacionais sensores aplicados sociedade.
25. **C** — Emissao radiacao aumenta quando massa diminui caracterizando relacao inversamente proporcional.
26. **C** — Na Relatividade Geral alta concentracao massa energia buraco negro produz acentuada curvatura geometria espaco-tempo.
27. **C** — Na singularidade relatividade escala macro gravidade e mecanica quantica escala subatomica operam simultaneamente sem unificacao teorica consolidada.
28. **C** — Mapeamento ciclo vida estelar permite prever evolucao Sol ambiente espacial habitavel futuro distante.
29. **A** — Quando massa remanescente ultrapassa limite Tolman-Oppenheimer-Volkoff pressao neutrons nao impede colapso total buraco negro.
30. **D** — Abordagem unifica dominios micro e macro demonstrando como parametros densidade gravidade regem estrutura cosmos.