

ESCOLA: _____	DATA: ____/____/____
PROFESSOR(A): _____	TURMA: 3o Ano _____
ESTUDANTE: _____	

Lista 06 (Vol.1/2/3) - 3o Ano: Flash e a Física das Colisões no LHC

3o Ano EM - A Física e os Super-Herois - Relatividade e $E=mc^2$

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. Quando o Flash corre a velocidades próximas à da luz, ele acumula uma quantidade colossal de energia de movimento. Na física, essa energia é chamada de:

- A) Energia Potencial Gravitacional.
- B) Energia Química Metabólica.
- C) Energia Elétrica Estática.
- D) Energia Elástica de Deformação.
- E) Energia Cinética Relativística.

2. A famosa equação de Einstein, $E=mc^2$, é fundamental para entender o Flash porque estabelece que:

- A) Massa e energia são duas faces da mesma moeda e podem se converter uma na outra.
- B) A massa de um objeto nunca muda, independente da velocidade.
- C) A velocidade da luz depende da massa do herói.
- D) A energia de um soco depende apenas da força muscular.
- E) O tempo para completamente quando o Flash atinge 100 km/h.

3. O laboratório real que realiza experimentos acelerando partículas a velocidades altíssimas, comparáveis às do Flash, é o:

- A) Observatório de Ondas Gravitacionais (LIGO).
- B) Telescópio Espacial James Webb.
- C) Reator de Fusão Nuclear (ITER).
- D) Centro de Lançamento de Alcântara.
- E) Grande Colisor de Hádrons (LHC).

4. De acordo com a física de partículas, o que acontece com a massa inercial do Flash conforme ele se aproxima da velocidade da luz?

- A) Ela aumenta, tornando o herói mais pesado e difícil de acelerar.
- B) Ela diminui até chegar a zero.
- C) Ela permanece constante em 70 kg.
- D) Ela se transforma em som puro.
- E) Ela se torna negativa, permitindo que ele voe.

5. Por que o Flash é descrito como um míssil atômico humano no guia de atividades?

- A) Porque a energia liberada em uma colisão sua em alta velocidade seria comparável a uma explosão nuclear.
- B) Porque ele emite radiação alfa pelos olhos.
- C) Porque ele foi criado em um laboratório de bombas.
- D) Porque ele corre em linha reta como um foguete.
- E) Porque ele é feito de urânio enriquecido.

6. No Modelo Padrão, as partículas que o Flash imita ao ser acelerado em um túnel são os:

- A) Átomos de hidrogênio.
- B) Elétrons de baixa energia.
- C) Prótons.
- D) Moléculas de oxigênio.
- E) Nêutrons parados.

7. O que acontece fenomenologicamente quando o Flash atinge um vilão em velocidade relativística, segundo o conceito do soco de massa infinita?

- A) O vilão é apenas empurrado para trás suavemente.
- B) A massa do Flash volta a ser zero instantaneamente.
- C) O impacto despeja uma energia de criação de matéria no ponto de colisão.
- D) O som do impacto viaja no tempo.
- E) O vilão ganha os mesmos poderes do Flash.

8. Qual destas unidades é a constante de proporcionalidade na conversão entre massa e energia na equação de Einstein?

- A) Aceleração da gravidade (g).
- B) Velocidade da luz ao quadrado (c^2).
- C) Velocidade do som (v).
- D) Constante de Planck (h).
- E) Densidade da água.

9. Sobre a segurança do LHC, os cientistas afirmam que microburacos negros, se criados, não destruiriam a Terra porque:

- A) Eles são feitos de matéria escura inofensiva.
- B) Eles seriam repelidos pela gravidade da Lua.
- C) O colisor é feito de metal indestrutível.
- D) Eles evaporariam instantaneamente através da Radiação Hawking.
- E) A eletricidade do laboratório os anularia.

10. O Flash, ao correr em velocidades extremas, comporta-se fenomenologicamente como:

- A) Um fluido viscoso.
- B) Uma onda de rádio de baixa frequência.
- C) Um projétil relativístico.
- D) Um isolante térmico.
- E) Um ímã permanente.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. No Grande Colisor de Hádrons (LHC), quando dois prótons colidem, eles não se quebram como objetos macroscópicos. O que ocorre de fato?

- A) Eles se fundem em um átomo de ouro.
- B) Eles desaparecem e deixam apenas vácuo.
- C) Eles se transformam em energia sonora pura.
- D) Eles param de existir e o tempo volta atrás.
- E) A energia cinética da colisão faz o espaço-tempo ferver e cria novas partículas.

12. Utilizando o simulador PhET Laboratório de Colisões, em uma colisão perfeitamente inelástica de alta energia, a energia cinética sumida seria transformada, no contexto do Flash, em:

- A) Gravidade extra.
- B) Aumento do volume do herói.
- C) Luz infravermelha apenas.
- D) Calor, deformação e criação de novas partículas subatômicas.
- E) Carga elétrica positiva.

13. A massa do Flash em repouso é de 70 kg. Se ele atingir 99% da velocidade da luz, por que seu soco causaria um dano de toneladas?

- A) Porque a energia gasta para acelerá-lo materializou massa inercial extra no seu corpo.
- B) Porque ele treinou muito os músculos.
- C) Porque o ar ao redor dele se torna sólido.
- D) Porque a gravidade da Terra aumenta para ele.
- E) Porque o uniforme dele absorve nêutrons.

14. Para criar o Bóson de Higgs ou outras partículas pesadas no LHC, é necessário que as colisões ocorram em velocidades relativísticas porque:

- A) Partículas lentas são invisíveis.
- B) A velocidade aumenta o tamanho das partículas.
- C) O magnetismo do acelerador só funciona no rápido.
- D) A massa é energia compactada; logo, é preciso muita energia cinética para ser convertida em matéria.
- E) O vácuo do túnel exige velocidade para ser atravessado.

15. O guia menciona que o Flash corre um risco biológico constante. Qual seria o principal problema de correr na velocidade da luz em uma cidade?

- A) Ele ficaria com muito frio.
- B) A falta de tempo biológico para reagir a obstáculos, causando colisões explosivas.
- C) O uniforme ficaria muito pesado.
- D) Ele perderia o apetite.
- E) O som de seus passos acordaria os vizinhos.

16. Se compararmos o Flash a um próton no LHC, a colisão dele com um muro a 90% da velocidade da luz resultaria na:

- A) Vaporização instantânea do herói e do muro, criando uma nuvem de plasma.
- B) Parada imediata sem danos.
- C) Transformação do muro em ouro.
- D) Redução da temperatura local ao zero absoluto.
- E) Inversão da polaridade magnética da Terra.

17. O que a física de partículas diz sobre a criação de matéria a partir da energia das colisões do Flash?

- A) É impossível, pois matéria não se cria.
- B) Só ocorre se houver um ímã por perto.
- C) É um processo real onde a energia acumulada se estabiliza em novas partículas ($E=mc^2$).
- D) A matéria criada é sempre invisível.
- E) A energia vira apenas luz, nunca massa.

18. Por que os boatos de que o LHC criaria um buraco negro fatal são cientificamente infundados, segundo o debate na Aula 06?

- A) Porque buracos negros só existem em outras galáxias.
- B) Porque a atmosfera da Terra já sofre colisões muito mais energéticas de raios cósmicos há bilhões de anos.
- C) Porque o LHC é pequeno demais para a gravidade.
- D) Porque a luz dentro do acelerador impede a escuridão.
- E) Porque os cientistas usam escudos de chumbo.

19. Na analogia do simulador de colisões, se o Flash e o vilão grudam no impacto, para onde vai a energia acumulada?

- A) Para a deformação térmica e criação de subpartículas no ponto de contato.
- B) Para o Reino Quântico.
- C) Ela é devolvida para o Sol.
- D) Ela se transforma em energia potencial elástica eterna.
- E) Ela desaparece violando as leis da física.

20. A afirmação de que a massa é energia compactada significa que:

- A) Objetos pequenos têm muita energia cinética.
- B) Uma pequena quantidade de massa equivale a uma quantidade gigantesca de energia.
- C) Devemos apertar os átomos para gerar luz.
- D) O Flash precisa diminuir de tamanho para correr.
- E) A energia só existe dentro dos núcleos atômicos.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. O estudo das colisões de alta energia e da aniquilação par permitiu a criação do PET-Scan. Como essa tecnologia une a física do Flash à saúde?

- A) O aparelho corre ao redor do paciente em alta velocidade.
- B) Utiliza a colisão entre pósitrons e elétrons para converter massa em raios gama detectáveis.
- C) Ele usa o soco de massa infinita para destruir tumores.
- D) O magnetismo do Flash é usado para alinhar o sangue.
- E) O PET-Scan acelera o metabolismo do paciente para curá-lo.

22. Analisando a equação $E=mc^2$, se o Flash pudesse converter apenas 1 grama de sua massa integralmente em energia durante um soco, o efeito seria:

- A) O mesmo de um soco humano comum.
- B) Apenas um brilho verde intenso sem força física.
- C) O resfriamento do vilão.
- D) A criação de um pequeno ímã de geladeira.
- E) Uma explosão devastadora, devido ao valor imenso da velocidade da luz ao quadrado (c^2).

23. No contexto de transformações e conservações de energia, o soco de massa infinita do Flash exemplifica que:

- A) A energia cinética clássica ($\frac{1}{2}mv^2$) é a única que atua em super-heróis.
- B) A força é independente da massa relativística.
- C) O trabalho realizado pelo herói é nulo.
- D) Em regimes de alta velocidade, a energia de movimento contribui para a inércia do sistema (massa relativística).
- E) A energia se perde totalmente para o vácuo.

24. Por que o Flash não é considerado um ser biológico comum quando corre próximo à velocidade da luz, mas sim uma bomba?

- A) Porque ele para de respirar.
- B) Porque ele explode se parar de correr.
- C) Porque ele é feito de TNT biológico.
- D) Porque a densidade de energia cinética acumulada em seu corpo supera os limites de estabilidade da matéria comum.
- E) Porque sua temperatura cai para zero.

25. Cientistas no LHC buscam o Bóson de Higgs colidindo prótons. Relacionando isso à Aula 06, a criação dessa partícula no impacto ocorre porque:

- A) O Higgs estava escondido dentro do próton e vazou.
- B) O magnetismo do túnel atraiu a partícula do espaço.
- C) Os prótons se transformaram em luz e depois em Higgs.
- D) O vácuo do acelerador é feito de Bósons de Higgs.
- E) A energia da colisão materializou a partícula através da equivalência massa-energia.

26. Se o Flash atingisse 99,9% da velocidade da luz, sua massa inercial aumentaria drasticamente. Isso dificultaria ainda mais o aumento de sua velocidade porque:

- A) O atrito com o ar seria nulo.
- B) O tempo passaria mais rápido para ele.
- C) Quanto maior a massa inercial, maior a energia necessária para produzir uma pequena variação de velocidade.
- D) Ele se tornaria transparente.
- E) A gravidade do Sol o puxaria para trás.

28. O debate sobre os microburacos negros no LHC (Aula 06) ressalta que a natureza realiza experimentos mais energéticos diariamente através de:

- A) Terremotos submarinos.
- B) Explosões de vulcões de metal fluido.
- C) Tempestades elétricas em Júpiter.
- D) Raios cósmicos colidindo com a atmosfera terrestre há bilhões de anos.
- E) Queda de meteoritos de plástico.

29. A transformação de energia em matéria observada nas colisões do Flash sugere que o universo, em seu nível mais fundamental, é feito de:

- A) Bolinhas sólidas e indestrutíveis.
- B) Apenas luz e vácuo.
- C) Energia que pode se manifestar como diferentes formas de massa e partículas.
- D) Som e vibrações magnéticas.
- E) Massa estática que nunca muda.

1. **E** — Termo usado para descrever energia de objetos em velocidades próximas à da luz.
2. **A** — Princípio central da relatividade de Einstein e das colisões de partículas.
3. **E** — Maior laboratório de física de partículas do mundo.
4. **A** — Massa relativística cresce com velocidade, dificultando aceleração.
5. **A** — Devido à energia cinética acumulada, impacto seria equivalente a armas nucleares.
6. **C** — Partículas fundamentais usadas em colisores como LHC.
7. **C** — Colisão é tão energética que materializa novas partículas no impacto.
8. **B** — Constante de conversão na fórmula $E=mc^2$.
9. **D** — Microburacos negros evaporariam pela Radiação Hawking antes de crescerem.
10. **C** — Definição do herói como objeto de alta energia em movimento.
11. **E** — Energia ferve espaço-tempo e cria matéria.
12. **D** — Transformação da energia de impacto em calor e massa.
13. **A** — Energia injetada para acelerar vira massa inercial extra.
14. **D** — Massa é energia compactada; para criá-la, é preciso alta energia de colisão.
15. **B** — Em velocidades extremas, biologia não acompanha tempo de reação necessário.
16. **A** — Impacto relativístico vaporizaria materiais e criaria plasma.
17. **C** — Energia cinética é estoque para criação de matéria instável ou estável.
18. **B** — Raios cósmicos naturais superam energias do LHC há bilhões de anos.
19. **A** — Destino da energia cinética em colisões perfeitamente inelásticas relativísticas.
20. **B** — Conceito de alta densidade energética da massa (c^2 é número enorme).
21. **B** — Aplicação médica da aniquilação par e transformação massa-energia.
22. **E** — Conversão total de massa em energia gera valores catastróficos.
23. **D** — Mudança de paradigma da mecânica clássica para relativística.
24. **D** — Concentração de energia acima do limite de estabilidade biológica.
25. **E** — Partícula é materializada pela energia fornecida no acelerador.
26. **C** — Inércia aumentada exige energia quase infinita para atingir luz.
28. **D** — Escala de comparação entre experimentos humanos e eventos cósmicos naturais.
29. **C** — Visão moderna da física sobre natureza da matéria e energia.