

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 3º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 04 (Vol.2) - 3º Ano EM: Magneto e o Efeito Joule — Potência Térmica

3º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Resistência, $P=R \cdot i^2$ e Aplicações

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. O vilão Magneto deseja derrotar o Wolverine aquecendo o Adamantium de seu esqueleto. Qual é o nome do fenômeno físico que descreve a conversão de energia elétrica em energia térmica quando uma corrente percorre um condutor?

- A) Efeito Fotoelétrico.
- B) Efeito Joule.
- C) Efeito Doppler.
- D) Efeito Estufa.
- E) Efeito Magneto-óptico.

2. Microscopicamente, o aquecimento observado no Efeito Joule é causado por:

- A) A criação de novos átomos dentro do metal.
- B) A fricção entre o metal e o ar externo.
- C) Colisões entre os elétrons em movimento e os átomos que compõem o material condutor.
- D) O desaparecimento de prótons do núcleo.
- E) A absorção de luz solar pelos elétrons livres.

3. Qual grandeza física representa a dificuldade que os átomos de um material oferecem à passagem da corrente elétrica, gerando o aquecimento?

- A) Tensão elétrica.
- B) Potência térmica.
- C) Resistência elétrica.
- D) Capacitância.
- E) Carga elementar.

4. Para que Magneto consiga derreter um metal usando o Efeito Joule, ele deve induzir no objeto uma:

- A) Carga estática parada.
- B) Corrente elétrica intensa.
- C) Radiação ultravioleta.
- D) Pressão atmosférica negativa.
- E) Força gravitacional nula.

5. Qual é a unidade de medida da resistência elétrica no Sistema Internacional (SI)?

- A) Watt (W).
- B) Joule (J).
- C) Ohm (Ω).
- D) Ampère (A).
- E) Volt (V).

6. Muitos aparelhos domésticos funcionam baseados no mesmo princípio que Magneto usa para aquecer metais. Qual destes aparelhos NÃO é um exemplo de aplicação do Efeito Joule?

- A) Chuveiro elétrico.
- B) Ferro de passar roupas.
- C) Cafeteira elétrica.
- D) Ventilador (em sua função principal de girar as pás).
- E) Torradeira.

7. Segundo o Guia de Atividades, o aquecimento de um metal percorrido por corrente é análogo a:

- A) Um atrito interno entre os portadores de carga e a estrutura do metal.
- B) Uma explosão nuclear controlada.
- C) O resfriamento por evaporação.
- D) A queda livre no vácuo.
- E) A reflexão de espelhos.

8. Na fórmula da potência dissipada por Efeito Joule ($P = R \cdot i^2$), o que o termo i representa?

- A) A idade do herói.
- B) A intensidade da corrente elétrica.
- C) A resistência do metal.
- D) O tempo de exposição ao calor.
- E) A distância entre Magneto e o alvo.

9. Se Magneto mantiver a corrente constante, mas encontrar um metal com MAIOR resistência elétrica, o calor gerado será:

- A) Menor.
- B) Exatamente o mesmo.
- C) Maior.
- D) Nulo.
- E) Negativo.

10. A energia elétrica transformada em calor por Magneto é medida, no Sistema Internacional, em:

- A) Watts.
- B) Volts.
- C) Joules (J).
- D) Ohms.
- E) Newtons.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Magneto induz uma corrente de 10 A em uma barra metálica que possui 5 Ω de resistência. Qual será a potência térmica dissipada por essa barra em Watts? (Use $P = R \cdot i^2$).

- A) 50 W.
- B) 100 W.
- C) 250 W.
- D) 500 W.
- E) 2.500 W.

12. De acordo com o simulador Resistência em um Fio citado no guia, se Magneto tentar aquecer um fio de metal e esse fio for muito FINO (pouca área), o que acontece com a resistência?

- A) A resistência diminui, facilitando a corrente.
- B) A resistência aumenta, dificultando a passagem e gerando mais colisões/calor.
- C) A resistência não depende da espessura do fio.
- D) O fio torna-se um supercondutor.
- E) A voltagem cai para zero.

13. No Guia de Atividades, é mencionado que Magneto pode derreter metais mesmo sem encostar neles. Isso é possível porque:

- A) O calor viaja pelo vácuo de forma mágica.
- B) Ele utiliza campos magnéticos variáveis para induzir correntes elétricas internamente no metal.
- C) Ele usa sua visão de calor como o Superman.
- D) O ar ao redor do vilão entra em combustão espontânea.
- E) Metais derretem sozinhos na presença de vilões.

14. Se uma barra de metal absorve 2.000 Joules de energia térmica em 10 segundos, qual foi a potência média aplicada por Magneto nesse processo? (Use $P = E/\Delta t$).

- A) 20 W.
- B) 200 W.
- C) 2.000 W.
- D) 20.000 W.
- E) 2 W.

15. A resistência elétrica de um condutor depende de vários fatores. Segundo a simulação PhET, se Magneto usar um metal com maior resistividade (ρ), a resistência total do objeto irá:

- A) Diminuir.
- B) Permanecer inalterada.
- C) Aumentar.
- D) Tornar-se negativa.
- E) Oscilar conforme o tempo.

16. O Efeito Joule é frequentemente visto como um desperdício em linhas de transmissão de energia. Por que isso ocorre?

- A) Porque a energia é transformada em som.
- B) Porque parte da energia elétrica que deveria chegar às casas é convertida em calor nos fios devido à resistência.
- C) Porque os elétrons fogem dos fios para o solo.
- D) Porque o magnetismo da Terra rouba a carga.
- E) Porque a voltagem diminui com o vento.

17. Imagine que Magneto dobre a corrente elétrica que passa por um vergalhão de ferro (i passa a ser 2i). O que acontecerá com a potência térmica dissipada?

- A) Ela irá dobrar.
- B) Ela irá diminuir pela metade.
- C) Ela irá quadruplicar (aumentar 4 vezes), pois depende do quadrado da corrente.
- D) Ela permanecerá a mesma.
- E) Ela cairá para zero.

18. Para derreter o Adamantium (metal fictício), o guia sugere que Magneto precisa de uma potência altíssima. Se ele induz uma corrente de 50 A em uma estrutura com resistência de $2\ \Omega$, qual a potência gerada?

- A) 100 W.
- B) 2.500 W.
- C) 5.000 W.
- D) 10.000 W.
- E) 25.000 W.

19. O atrito interno citado na explicação microscópica do efeito Joule refere-se a:

- A) Atrito mecânico entre as peças do metal.
- B) Colisão dos elétrons da corrente contra os íons da rede cristalina do metal.
- C) Choque entre os prótons do núcleo.
- D) Pressão do magnetismo contra a massa.
- E) Encontro de dois super-heróis em alta velocidade.

20. No simulador Kit para Montar Circuitos, se aumentarmos a voltagem de uma bateria conectada a uma lâmpada, observamos que o brilho aumenta. Isso ocorre porque:

- A) A lâmpada ganha mais massa.
- B) Aumenta a corrente e, conseqüentemente, a potência dissipada por efeito Joule (luz e calor).
- C) A resistência da lâmpada diminui para zero.
- D) O vácuo dentro da lâmpada acaba.
- E) Os elétrons tornam-se maiores e mais brilhantes.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (ENEM Adaptado) O chuveiro elétrico é um dos aparelhos que mais consomem energia em uma residência devido ao Efeito Joule. Para aumentar a temperatura da água no inverno, mudamos a chave para a posição Inverno, o que na prática diminui o comprimento da resistência interna. De acordo com a física trabalhada na Aula 04, por que isso aquece mais a água?

- A) Menor comprimento aumenta a resistência, gerando mais calor.
- B) Menor comprimento diminui a resistência, o que (para uma voltagem constante) aumenta a corrente e gera muito mais calor ($P=V^2/R$).
- C) O metal curto atrai mais magnetismo.
- D) A água passa mais devagar pelo metal curto.
- E) Diminuir a resistência economiza energia química.

22. Magneto deseja fundir uma porta de aço de 10 kg. Ele induz uma corrente tal que a potência dissipada é de 5.000 W. Se ele mantiver esse ataque por 1 minuto (60 s), qual a energia total em Joules transferida para a porta?

- A) 5.000 J.
- B) 60.000 J.
- C) 300.000 J.
- D) 1.000.000 J.
- E) 30.000 J.

23. (ENEM) Dispositivos conhecidos como fusíveis são instalados em circuitos elétricos para proteção. Eles consistem em um fio fino que derrete quando a corrente ultrapassa um limite seguro. Esse componente baseia seu funcionamento em qual conceito da Aula 04?

- A) Blindagem eletrostática.
- B) Conservação de prótons.
- C) Efeito Joule, onde o calor excessivo da alta corrente funde o material do fusível, abrindo o circuito.
- D) Magnetismo permanente.
- E) Indução de Faraday.

24. Um Fogão de Indução moderno funciona de forma idêntica ao poder de Magneto: um campo magnético variável sob o vidro induz correntes em painéis de metal. Sobre isso, é correto afirmar que:

- A) O vidro do fogão esquenta primeiro e passa calor para a panela.
- B) A panela esquenta de dentro para fora devido ao Efeito Joule das correntes induzidas em seu próprio metal.
- C) O fogão usa fogo invisível.
- D) Somente painéis de plástico funcionam nesse sistema.
- E) A energia é criada a partir do som do fogão.

25. Se Magneto tentasse derreter o esqueleto de Wolverine (Adamantium) usando uma corrente constante, mas Wolverine estivesse molhado com água salgada, o que mudaria fisicamente?

- A) A água salgada isolaria o herói completamente.
- B) A resistência do sistema diminuiria drasticamente (água salgada é condutora), podendo causar um curto-circuito ou um aquecimento ainda mais rápido.
- C) O sal anularia o efeito Joule.
- D) A corrente pararia de fluir.
- E) O magnetismo seria refletido pela água.

26. Ao analisar a segurança residencial, o uso de benjamins ou Ts em uma única tomada é perigoso porque:

- A) Eles diminuem a voltagem da casa.
- B) Aumentam a corrente total exigida da fiação daquela tomada, o que gera aquecimento excessivo por Efeito Joule, podendo causar incêndios.
- C) Eles transformam eletricidade em magnetismo.
- D) Atraem raios de vilões como o Electro.
- E) O plástico do benjamim é um condutor perfeito.

27. Por que Magneto não consegue derreter uma estátua de gelo ou de vidro usando o efeito Joule comum?

- A) Porque o gelo é muito frio.
- B) Porque esses materiais são isolantes e não possuem elétrons livres para formar a corrente necessária para o aquecimento por colisões.
- C) Porque o vidro reflete o magnetismo do vilão.
- D) Porque o gelo não tem massa.
- E) Porque o efeito Joule só funciona no vácuo.

28. Se Magneto induz uma corrente em um anel de metal e este anel brilha intensamente antes de derreter (incandescência), isso prova que:

- A) A energia elétrica foi transformada apenas em som.
- B) O Efeito Joule converteu energia elétrica em energia térmica e parte desta foi emitida como radiação visível (luz).
- C) O anel tornou-se um buraco negro.
- D) O metal ganhou prótons extras.
- E) O anel viajou no tempo.

29. Um fio de alta tensão de uma cidade suporta uma corrente máxima sem derreter. Se Magneto aumentar a carga da cidade e a corrente dobrar, a quantidade de calor produzida por segundo nos fios irá:

- A) Cair pela metade.
- B) Permanecer estável.
- C) Aumentar quatro vezes (i^2).
- D) Aumentar dez vezes.
- E) Tornar-se infinita.

30. Qual das alternativas abaixo apresenta a conclusão correta sobre o Efeito Joule sob a perspectiva da tecnologia e sociedade (CTS)?

- A) É um fenômeno inútil que só causa perdas na natureza.
- B) É a base fundamental para tecnologias de aquecimento, segurança (fusíveis) e eficiência energética (fogões de indução), sendo essencial para o conforto moderno.
- C) Deve ser eliminado de todos os aparelhos elétricos.
- D) Só existe em laboratórios de super-heróis.
- E) É uma forma de energia que não polui e não gasta eletricidade.

1. B — Definição clássica da conversão de energia elétrica em calor.
2. C — Explicação microscópica baseada em colisões atômicas.
3. C — Resistência é oposição ao fluxo que gera calor.
4. B — Sem fluxo de cargas (corrente), não há fenômeno de aquecimento por colisão.
5. C — Ohm é unidade de resistência no SI.
6. D — Ventilador visa energia mecânica; calor gerado nele é perda (indesejado).
7. A — Analogia didática para colisões internas dos elétrons.
8. B — i representa intensidade da corrente.
9. C — Maior resistência com mesma corrente gera mais colisões e calor.
10. C — Joule (J) é unidade universal de energia no SI.
11. D — $P=5 \cdot 10^2=5 \cdot 100=500 \text{ W}$.
12. B — Fios finos (menor Área) têm maior resistência (2ª Lei de Ohm).
13. B — Magneto usa indução para criar correntes sem contato físico.
14. B — $P=2000/10=200 \text{ W}$.
15. C — Resistividade é propriedade do material; quanto maior, maior resistência.
16. B — Perda por calor em condutores é desafio da engenharia elétrica.
17. C — Se corrente dobra ($2i$), potência cresce pelo quadrado ($2^2=4$).
18. C — $P=2 \cdot 50^2=2 \cdot 2500=5000 \text{ W}$.
19. B — Explicação técnica detalhada da Aula 04.
20. B — Mais voltagem $\rightarrow$ mais corrente $\rightarrow$ mais efeito Joule (luz e calor).
21. B — No chuveiro, diminuímos R para aumentar i (e potência) sob V constante.
22. C — $E=5000 \cdot 60=300.000 \text{ Joules}$.
23. C — Aplicação de segurança direta do Efeito Joule.
24. B — Funcionamento por indução e efeito Joule interno.
25. B — Água salgada aumenta condutividade e perigo de correntes altas.
26. B — Risco real de sobrecarga e incêndio por Efeito Joule excessivo.
27. B — Efeito Joule exige condutores para fluxo de elétrons livres.
28. B — Incandescência é manifestação extrema do aquecimento Joule.
29. C — Aquecimento é proporcional ao quadrado da corrente (i^2).
30. B — Síntese sobre utilidade e importância social do Efeito Joule.