

ESCOLA: _____

DATA: ____/____/____

PROFESSOR(A): _____

TURMA: 3º Ano _____

ESTUDANTE: _____

■ Lista 06 (Vol.2) - 3º Ano EM: Lei de Faraday e a Levitação — Indução Eletromagnética

3º Ano EM • A Física e os Super-Heróis • Faraday, Lenz, Maglev e Correntes de Foucault

■ APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS (FÁCEIS)

1. De acordo com a Lei de Faraday, trabalhada na Aula 06, o que é estritamente necessário para que uma corrente elétrica seja induzida em um condutor sem que haja contato físico?

- A) Que o campo magnético ao redor do condutor seja constante e parado.
- B) Que ocorra uma variação do fluxo magnético nas proximidades do condutor.
- C) Que o condutor seja feito de material isolante, como a borracha.
- D) Que o objeto esteja no vácuo absoluto.
- E) Que o herói use apenas eletricidade estática por atrito.

2. Na cena de X-Men 2 mencionada no guia, Magneto cria um disco de metal para flutuar. Para que ele consiga levitar por repulsão, o polo magnético em seus pés deve ser:

- A) Diferente do polo da plataforma, gerando atração.
- B) Neutro, para não interferir na gravidade.
- C) Igual ao polo da plataforma, gerando a força de repulsão necessária.
- D) Feito de eletricidade estática positiva.
- E) Inexistente, pois ele usa apenas o vento.

3. Qual cientista descobriu que a variação de um campo magnético pode empurrar elétrons e criar eletricidade?

- A) Isaac Newton.
- B) Albert Einstein.
- C) Michael Faraday.
- D) Stephen Hawking.
- E) Charles Darwin.

4. No simulador PhET Lei de Faraday, a lâmpada conectada à bobina só brilha quando:

- A) O ímã está parado dentro da bobina.
- B) O ímã é removido da sala.
- C) O ímã está em movimento (entrando ou saindo).
- D) A bobina é feita de plástico.
- E) O magnetismo é desligado.

5. O princípio tecnológico utilizado nos trens de alta velocidade que flutuam sobre os trilhos é conhecido como:

- A) Propulsão a jato.
- B) Levitação Magnética (Maglev).
- C) Combustão interna.
- D) Tração animal.
- E) Teletransporte quântico.

6. Magneto é descrito como um gerador elétrico vivo. O que um gerador comum faz, essencialmente?

- A) Cria elétrons do nada.
- B) Transforma energia térmica em energia nuclear.
- C) Transforma energia mecânica (movimento) em energia elétrica através da indução.
- D) Destrói o campo magnético da Terra.
- E) Funciona apenas com baterias de pilha.

7. Segundo o guia, se Magneto mantiver um campo magnético perfeitamente constante e parado sobre uma placa de metal, ele conseguirá induzir corrente?

- A) Sim, pois o magnetismo sempre gera eletricidade.
- B) Não, pois a indução exige variação do fluxo magnético.
- C) Sim, mas apenas se o metal for ouro.
- D) Não, porque o metal reflete o magnetismo parado.
- E) Sim, se ele estiver usando suas pilulas de nanicolina.

8. Qual é a força que a levitação magnética de Magneto precisa anular para que ele consiga flutuar?

- A) Força Nuclear Forte.
- B) Força Elétrica.
- C) Peso (Força Gravitacional).
- D) Força de Atrito.
- E) Pressão Atmosférica.

9. Materiais que não permitem a passagem de corrente elétrica comum, como a borracha que isola os vilões de Magneto, são chamados de:

- A) Condutores.
- B) Ferromagnéticos.
- C) Isolantes (ou dielétricos).
- D) Supercondutores.
- E) Semicondutores.

10. A Lei de Lenz, mencionada no guia, trata essencialmente de qual aspecto da indução?

- A) Da cor das linhas de campo.
- B) Do sentido da corrente induzida, que sempre se opõe à variação que a criou.
- C) Do peso dos elétrons.
- D) Da temperatura do ímã.
- E) Da velocidade da luz no vácuo.

■ TESTE SEUS CONHECIMENTOS (MÉDIAS)

11. Magneto tem massa de 80 kg. Considerando a gravidade $g=10 \text{ m/s}^2$, qual deve ser a intensidade da força magnética de repulsão para que ele flutue em equilíbrio?

- A) 80 N.
- B) 400 N.
- C) 800 N.
- D) 1.600 N.
- E) 0 N.

12. Por que Magneto consegue derreter um vilão metálico isolado por borracha, conforme a história Verdadeiras Naturezas?

- A) Porque a borracha conduz magnetismo constante.
- B) Porque ele cria campos magnéticos variáveis que induzem correntes de Foucault internamente no metal, gerando calor.
- C) Porque ele aumenta a temperatura do ar até queimar a borracha.
- D) Porque a borracha se transforma em metal na presença de raios.
- E) Porque ele usa radiação gama do Hulk.

13. De acordo com a Lei de Lenz, se Magneto aproxima o polo Norte de seu campo de uma bobina metálica, a face da bobina voltada para ele assumirá qual polo?

- A) Polo Sul, para facilitar a entrada.
- B) Polo Norte, para repelir a aproximação.
- C) Polo Leste, para girar a bobina.
- D) Permanecerá neutra.
- E) Polo Positivo elétrico.

14. No experimento com o simulador PhET, o que acontece com a voltagem induzida (brilho da lâmpada) se Magneto mover o campo magnético muito rapidamente?

- A) O brilho diminui.
- B) A lâmpada apaga.
- C) A voltagem induzida é maior, resultando em um brilho mais intenso.
- D) O sentido da corrente para de mudar.
- E) O ímã perde suas propriedades.

15. A principal vantagem mecânica dos trens Maglev em relação aos trens convencionais é:

- A) O uso de combustíveis fósseis mais baratos.
- B) A eliminação do atrito entre as rodas e os trilhos, permitindo velocidades muito superiores.
- C) O fato de serem mais pesados e estáveis.
- D) Não precisarem de eletricidade para funcionar.
- E) Poderem viajar apenas no vácuo.

16. Se Magneto quiser empurrar um objeto de metal usando indução, ele deve:

- A) Manter o ímã parado.
- B) Variar a intensidade ou a posição do seu campo magnético para criar fluxos variáveis.
- C) Retirar todos os elétrons do objeto antes.
- D) Diminuir a permeabilidade magnética do ar.
- E) Usar apenas materiais não condutores.

17. O embaraço ou contratempo mencionado no guia que Magneto sofreria ao tentar levar um objeto ferromagnético sem inverter a polaridade seria:

- A) O objeto ficaria pesado demais.
- B) O objeto seria atraído em vez de repellido, grudando no herói.
- C) O magnetismo se transformaria em som.
- D) O tempo pararia para o objeto.
- E) O objeto se tornaria invisível.

18. Qual das seguintes usinas utiliza a Lei de Faraday em larga escala para produzir a energia que consumimos?

- A) Usina Solar (fotovoltaica).
- B) Usina Hidrelétrica (turbinas girando ímãs).
- C) Pilhas de zinco e carvão.
- D) Motores a gasolina de carros comuns.
- E) Velas de cera.

19. Um anel de cobre cai através de um campo magnético. Durante a queda, surge uma força oposta ao movimento. Este é um exemplo direto de:

- A) Lei de Faraday apenas.
- B) Lei de Lenz (oposição à variação do fluxo).
- C) Gravidade zero.
- D) Radiação Hawking.
- E) Efeito Fotoelétrico.

20. No simulador Lei de Faraday, ao usar duas bobinas com números de espiras diferentes, observa-se que a bobina com MAIS voltas gera:

- A) Menos eletricidade.
- B) A mesma quantidade que a de menos voltas.
- C) Uma voltagem induzida maior para a mesma variação de fluxo.
- D) Apenas calor, sem luz.
- E) Magnetismo estático.

■ DESAFIE SEUS CONHECIMENTOS (DIFÍCEIS)

21. (ENEM Adaptado) O sistema de freios de alguns trens modernos e caminhões utiliza o conceito de Correntes de Foucault. Quando um campo magnético é aplicado a um disco metálico em rotação, surgem correntes induzidas que geram um campo oposto, reduzindo a velocidade sem contato mecânico. Qual lei física explica a oposição ao movimento nesse sistema?

- A) Lei de Ampère.
- B) Lei de Coulomb.
- C) Lei de Lenz.
- D) Lei da Inércia de Newton.
- E) Lei de Snell-Descartes.

22. Magneto tenta erguer um submarino de metal. Ele percebe que, para gerar a força necessária, precisa realizar movimentos rápidos e intensos com seus campos magnéticos. Com base no simulador PhET e na Lei de Faraday, por que a velocidade da variação é importante?

- A) Porque a força eletromotriz induzida é proporcional à rapidez com que o fluxo magnético varia no tempo.
- B) Porque o metal só responde a campos lentos.
- C) Porque movimentos rápidos eliminam a resistência elétrica.
- D) Porque a luz viaja mais rápido que o magnetismo.
- E) Porque o submarino ganha massa ao ficar parado.

23. Considere um disco de alumínio (material condutor, mas não ferromagnético). Se Magneto aproximar um ímã potente dele com rapidez, o disco será repellido temporariamente. Isso ocorre porque:

- A) O alumínio é secretamente um ímã de ferro.
- B) A variação de fluxo cria correntes induzidas que geram um campo magnético próprio oposto ao de Magneto.
- C) O alumínio derrete instantaneamente.
- D) O ar entre eles se torna um sólido.
- E) O magnetismo anula a massa do alumínio.

24. (ENEM) Em usinas hidrelétricas, a energia potencial da água é convertida em energia cinética para girar turbinas. Acoplados às turbinas, existem grandes ímãs que giram dentro de bobinas de fios de cobre. Este processo de conversão de energia mecânica em elétrica baseia-se na:

- A) Blindagem eletrostática.
- B) Eletização por contato.
- C) Indução eletromagnética de Faraday.
- D) Termodinâmica de gases.
- E) Força de empuxo de Arquimedes.

25. Se Magneto parasse de variar seus campos enquanto flutua sobre um disco condutor que depende apenas de indução (sem polos permanentes), o que aconteceria imediatamente?

- A) Ele continuaria flutuando para sempre.
- B) Ele cairia, pois a corrente induzida cessaria na ausência de variação de fluxo.
- C) Ele subiria até o espaço.
- D) O disco de metal explodiria.
- E) Ele se transformaria em um buraco negro.

26. A vantagem ambiental dos trens Maglev, citada no guia como um tema de debate, relaciona-se com:

- A) O uso de carvão mineral.
- B) A redução da poluição sonora e a alta eficiência energética por não haver dissipação de energia por atrito mecânico nos trilhos.
- C) A capacidade de carregar mais passageiros que um avião.
- D) O fato de não usarem eletricidade da rede pública.
- E) O uso de pneus de borracha reciclados.

27. Ao analisar o Poder da Levitação (tópico 5.3), o guia menciona que a gravidade da Terra é fraca. Como Magneto consegue superá-la para flutuar?

- A) Ele usa a força nuclear fraca para empurrar o chão.
- B) Ele usa a força magnética, que é intrinsecamente muito mais forte que a gravitacional, bastando uma pequena massa para gerar grandes forças.
- C) Ele retira a atmosfera ao seu redor.
- D) Ele viaja para o futuro onde a gravidade é menor.
- E) Ele usa motores escondidos nas botas.

28. No contexto da Aula 06, por que um vilão isolado por borracha ainda é vulnerável aos ataques de Magneto?

- A) Porque a borracha atrai raios magnéticos.
- B) Porque campos magnéticos atravessam isolantes e podem induzir efeitos elétricos diretamente no metal protegido.
- C) Porque a borracha derrete com o som.
- D) Porque Magneto pode transformar borracha em ferro.
- E) Porque o vilão esquece de fechar o circuito.

29. A Lei de Lenz é considerada uma manifestação do Princípio da Conservação da Energia. Se a corrente induzida não se opusesse à variação, teríamos:

- A) Criação de energia do nada, violando as leis da física.
- B) O fim do magnetismo no universo.
- C) A luz viajando mais devagar.
- D) A impossibilidade de induzir calor.
- E) O desaparecimento dos elétrons.

30. Qual das alternativas abaixo melhor resume a importância da Lei de Faraday para a sociedade moderna, conforme o debate CTS?

- A) Serve apenas para diversão com ímãs e cliques.
- B) É a base de quase toda a geração e distribuição de energia elétrica mundial, além de tecnologias de transporte e medicina.
- C) Permite que os seres humanos voem sem aparelhos.
- D) Provou que a eletricidade e o magnetismo são forças inimigas.
- E) É uma teoria que só funciona no laboratório de super-heróis.

■ Gabarito Comentado — Lista 06 (Vol.2) - 3º Ano EM (Professor)

A Física e os Super-Heróis • Faraday e Levitação

1. B — Variação do fluxo é chave da indução magnética.
2. C — Polos iguais se repelem, permitindo suspensão contra gravidade.
3. C — Faraday é pai da indução eletromagnética.
4. C — Somente movimento gera variação necessária para acender lâmpada.
5. B — Maglev é nome da tecnologia de levitação por magnetismo.
6. C — Geradores convertem movimento em eletricidade via indução.
7. B — Sem variação, não há força eletromotriz induzida.
8. C — Levitar é anular peso (força gravitacional).
9. C — Isolantes impedem fluxo de cargas.
10. B — Lenz definiu oposição característica da indução.
11. C — $P = m \cdot g = 80 \cdot 10 = 800$ Newtons.
12. B — Magnetismo induz correntes no metal mesmo através do isolante.
13. B — Pela Lei de Lenz, sistema reage para impedir aproximação.
14. C — Rapidez na variação aumenta voltagem induzida.
15. B — Ausência de contato mecânico reduz perdas e aumenta velocidade.
16. B — Campos variáveis são necessários para interagir com condutor.
17. B — Sem repulsão controlada, atração natural do ferro prenderia herói ao objeto.
18. B — Hidrelétricas são grandes geradores baseados em Faraday.
19. B — Força que freia anel é resposta magnética oposta (Lenz).
20. C — Mais espiras captam mais fluxo, aumentando tensão induzida.
21. C — Oposição ao movimento é essência da Lei de Lenz.
22. A — Lei de Faraday estabelece que indução depende da taxa de variação temporal.
23. B — Correntes de Foucault induzidas criam campo temporário de repulsão.
24. C — Aplicação clássica da indução na engenharia (Perfil ENEM).
25. B — Sem variação de fluxo, sustentação por indução desaparece imediatamente.
26. B — Eficiência e silêncio são ganhos da tecnologia Maglev.
27. B — Força eletromagnética é ordens de magnitude mais forte que gravidade.
28. B — Campo magnético permeia isolante e gera correntes Joule no metal interno.
29. A — Oposição é necessária para respeitar conservação da energia.
30. B — Síntese da aula: indução rege mundo tecnológico e energético atual.