

Guia de Orientação e Gabarito: Vol.2 3º Ano Ensino Médio- Física

Este guia foi cuidadosamente elaborado para auxiliar educadores do 3º ano do Ensino Médio no ensino e aprendizado de Física. Com ele, você terá acesso a um planejamento detalhado, diretrizes pedagógicas para mediação em sala de aula e, crucialmente, as respostas esperadas para as atividades propostas ao longo dos quatro bimestres.

Como usar este guia



Organizado por bimestre e aula

Este guia acompanha o planejamento das 8 aulas, estruturado por bimestre e por aula para facilitar a sua preparação.



Orientação e Gabarito

Cada atividade traz "Orientação" (critérios de avaliação e mediação em sala) e "Gabarito" (resposta esperada).



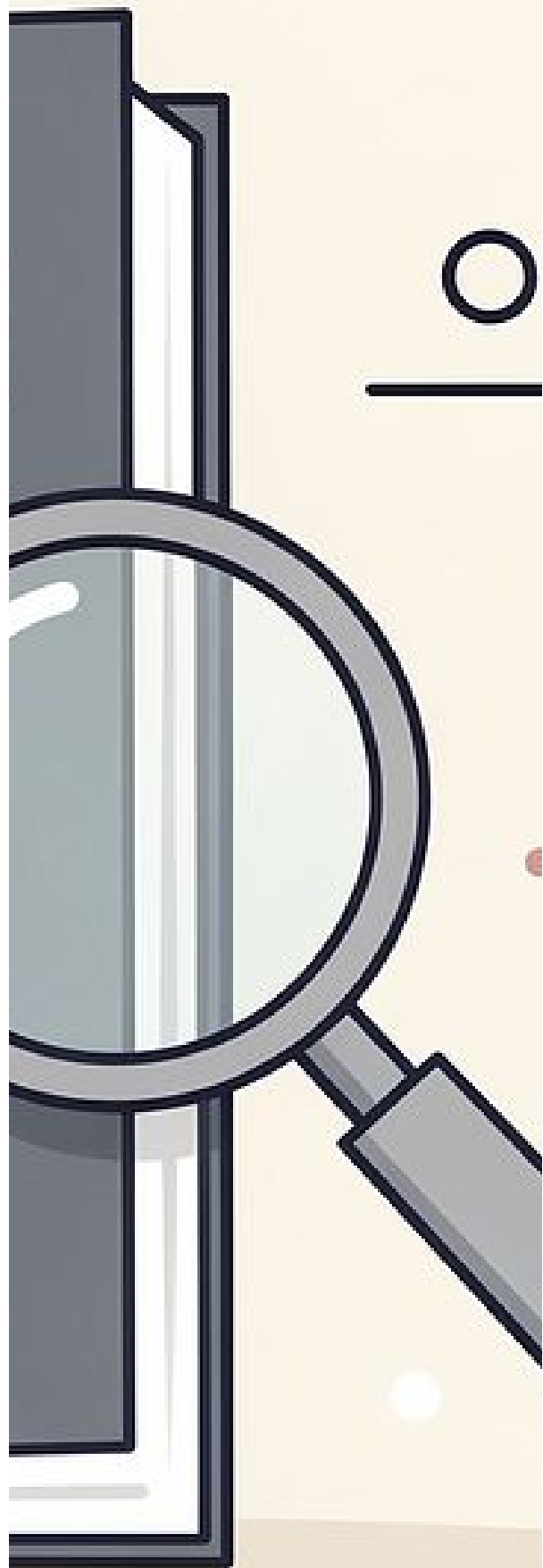
Incentive a criatividade

Use os gabaritos como referência, mas valorize respostas criativas dos alunos, desde que respeitem os princípios científicos.



Consulte a aula correspondente

Acesse a seção da aula que está lecionando para preparar a mediação e conduzir as discussões em sala com segurança



Aula 01: Magneto e o Controle de Cargas

Orientação: Use o Magneto para mostrar que a eletricidade e o magnetismo são faces da mesma moeda (Eletromagnetismo). Foque no nível microscópico: o movimento dos elétrons.

Atividade 1

Porque uma corrente elétrica gera um campo magnético ao seu redor. Ao controlar as cargas, ele controla a fonte dos campos magnéticos que utiliza para mover objetos.

Atividade 2

Elétrons livres são aqueles que possuem ligação fraca com o núcleo e podem se deslocar entre átomos. Sem eles, Magneto não conseguiria criar um fluxo ordenado (corrente) para gerar magnetismo.

Atividade 3

As esferas sofrerão uma força de **repulsão**. Cargas de sinais iguais se repelem, assim como polos magnéticos de mesmo nome.

Atividade 4

O movimento das cargas gera colisões com os átomos do material (Efeito Joule), convertendo energia elétrica em energia térmica.

Atividade 5

- As setas de campo apontam em sentidos opostos, indicando repulsão.
- Ele criaria um campo elétrico de mesma polaridade que o objeto, gerando uma força de repulsão para afastá-lo.

Atividade 6

Na pintura eletrostática, a peça e a tinta recebem cargas opostas. Isso faz com que a tinta seja atraída pela peça de forma uniforme, evitando desperdício de material e garantindo uma cobertura perfeita, sem o uso de solventes químicos pesados.



Aula 02: O Campo Magnético de Magneto

Orientação: Utilize o herói para demonstrar que o magnetismo é uma propriedade da organização da matéria. Mostre que Magneto cria uma "região de influência" (o campo) que altera as propriedades dos objetos ao redor sem tocá-los.

Atividade 1

Ele falharia. Cada metade se tornaria um novo ímã completo, com seu próprio Norte e Sul. Polos magnéticos são inseparáveis (inexistência de monopolo magnético).

Atividade 2

No primeiro caso, haveria **atração** (polos opostos). No segundo, **repulsão** (polos iguais).

Atividade 3

Ferro, Níquel e Cobalto. Eles são ferromagnéticos porque seus domínios magnéticos se alinham facilmente na presença de um campo externo, ao contrário do alumínio, que é paramagnético (fracamente atraído).

Atividade 4

O campo externo organiza os pequenos ímãs atômicos dentro do clipe. Esse alinhamento faz com que o material passe a gerar seu próprio campo magnético, tornando-se um ímã temporário.

Atividade 5

- A ponta vermelha (Norte) sempre aponta para o polo Sul do ímã (atração de opostos).
- Magneto poderia inverter ou distorcer o campo magnético local, fazendo bússolas apontarem para direções erradas, levando a quedas de aviões.

Atividade 6

Cabeças de leitura/gravação em HDs usam eletromagnetismo para magnetizar pequenas áreas do disco. Áreas magnetizadas em um sentido representam "1" e no sentido oposto representam "0" (bits), exatamente como o vilão direciona campos para manipular informação ferromagnética.



Aula 03: Magneto e o Perigo das Correntes

Orientação: Use esta aula para conscientizar sobre segurança elétrica. O corpo humano é um condutor e a eletricidade busca o caminho de menor resistência. O Magneto serve para quantificar o quão perigosa a energia elétrica pode ser se não for controlada.

Atividade 1

O fator determinante é a **intensidade da corrente** que atravessa o corpo. Exemplos: formigamento (1 mA), dor (20 mA), ataque cardíaco (100 mA) ou queimaduras.

Atividade 2

Ele sentiria **fortes dores**, pois 20 mA é o limite máximo tolerável antes de causar danos maiores como parada respiratória.

Atividade 3 (Cálculo)

- $B = 800 / (0,02 \times 1,80)$.
- $B = 800 / 0,036 \approx 22.222$ Tesla.

Atividade 4

O corpo seria **carbonizado**. Uma corrente de 2,7 A gera calor suficiente (Efeito Joule) para destruir as células e tecidos humanos instantaneamente.

Atividade 5

- A corrente aumenta drasticamente.
- A água diminui a resistência da pele, permitindo que uma voltagem pequena gere uma corrente perigosa (mortal) através do coração.

Atividade 6

O campo magnético intenso da máquina atrairia o metal com força violenta (como Magneto arrastando carros) ou induziria correntes no marcapasso, desregulando o coração do paciente.



Aula 04: Magneto e o Efeito Joule

Orientação: Foque na ideia de que a energia não desaparece, ela se transforma. No caso do Magneto, a energia magnética induz eletricidade, que por sua vez "se perde" como calor devido à imperfeição dos condutores (resistência).

Atividade 1

O aquecimento é causado pelas colisões entre os elétrons que formam a corrente e os átomos do condutor. Esse atrito converte energia elétrica em térmica.

Atividade 2 (Cálculo)

- $P = 2 \times (50)^2$
- $P = 2 \times 2.500 = 5.000 \text{ Watts.}$

Atividade 3 (Cálculo)

- $E = 5.000 \text{ W} \times 10 \text{ s} = 50.000 \text{ Joules.}$

Atividade 4

Magneto utiliza a **Lei da Indução (Faraday)**. Ao variar intensamente o campo magnético ao redor do Wolverine, ele induz correntes elétricas no Adamantium. Pelo Efeito Joule, essas correntes geram calor extremo, derretendo o metal.

Atividade 5

- A resistência aumenta.
- Fios finos oferecem mais "obstáculos" (resistência) ao fluxo de elétrons, aumentando o número de colisões por unidade de volume, o que eleva a temperatura mais rapidamente.

Atividade 6

Fogões de indução são mais eficientes porque aquecem diretamente a panela (metal condutor), sem desperdiçar calor para o ar. Além disso, são mais seguros pois a superfície do fogão não esquenta, apenas o recipiente de metal sobre ele.

Aula 05: Magneto e o Solenoide Humano

Orientação: Use esta aula para mostrar que o magnetismo "artificial" (eletromagnetismo) é controlável. O Magneto não é apenas um ímã, ele é um processador de energia que regula a intensidade do campo através da biologia.

Atividade 1

O corpo de Magneto é comparado a um solenoide porque seus vasos sanguíneos, repletos de íons (cargas), circulam por todo o corpo. Esse movimento ordenado em "voltas" cria um campo magnético concentrado, transformando-o em um eletroímã vivo.

Atividade 2

O campo magnético (B) **dobrará**. Na fórmula, B é diretamente proporcional ao número de espiras (N).

Atividade 3

O Polo Norte apontará para a **esquerda** (considerando o giro dos dedos acompanhando a subida frontal da corrente).

Atividade 4 (Cálculo)

$N = 0,0016 / 100.000 = 62.500.000$ de voltas (62,5 milhões de espiras).

Atividade 5

- A bússola gira ou oscila rapidamente, pois os polos Norte e Sul do eletroímã se invertem com a corrente.
- Isso mostra que Magneto precisa de controle motor fino sobre suas cargas para manter um campo estável.

Atividade 6

A principal vantagem é o **controle**. Um eletroímã permite atrair o metal, transportá-lo e, ao desligar a corrente, soltá-lo no local desejado. Um ímã permanente exigiria força física para "desgrudar" as peças, o que seria ineficiente em escala industrial.



Aula 06: A Lei de Faraday e a Levitação

Orientação: Conecte o poder do herói à tecnologia real. Mostre que a levitação não é "mágica", mas uma luta constante contra a gravidade usando a repulsão magnética controlada.

Atividade 1

Ele ficaria preso ao objeto. Normalmente, um ímã induz um polo oposto no metal, gerando atração. Para levitar, Magneto precisaria inverter os polos do objeto para que fossem iguais aos de seus pés, gerando repulsão.

Atividade 2

Não. A indução exige variação do fluxo magnético. Um campo estático não gera corrente induzida (Efeito Joule) nem campos de oposição para levitação em materiais não-imantados.

Atividade 3 (Cálculo)

- $P = m \cdot g \Rightarrow P = 80 \cdot 10 = 800 \text{ N}$.
- A força magnética deve ser de **800 Newtons**.

Atividade 4

A bobina assumirá o polo **Norte**. Pela Lei de Lenz, o sistema induzido sempre se opõe à causa que o produziu. Isso significa que Magneto sente uma "resistência" física ao manipular campos.

Atividade 5

- O brilho é maior no movimento rápido.
- Quanto maior a taxa de variação do campo ($\Delta B / \Delta t$), maior a força eletromotriz induzida. Por isso, para mover grandes massas, o vilão deve "agitar" as cargas em seu corpo violentamente.

Atividade 6

Vantagens: Ausência de atrito sólido (permitindo altíssimas velocidades), menor poluição sonora, menor desgaste de peças e maior eficiência energética, já que não há perda de energia por fricção nos trilhos.



Aula 07: Hulk, Magneto e a Energia Nuclea

Orientação: Use o Hulk e o Magneto para humanizar a Física Moderna. Mostre que a energia nuclear não é apenas "bomba", mas um processo de conversão de estados da matéria. Reforce que a radiação gama, em níveis baixos, é manejável pelo organismo, mas em níveis "heróicos", exige explicações sobre estocagem de energia.

Atividade 1

O corpo de Banner absorveria radiação gama do ambiente, estocaria essa energia e a converteria em matéria (células musculares) de forma acelerada através de um processo biológico fictício estimulado pela raiva.

Atividade 2 (Cálculo)

- $E = 0,001 \times (3 \times 10^8)^2$
- $E = 0,001 \times 9 \times 10^{16}$
- $E = 9 \times 10^{13}$ Joules.

Atividade 3

Porque a conversão de massa extra de volta em energia liberaria uma onda de calor e radiação tão intensa que destruiria tudo ao redor, agindo como uma explosão nuclear múltipla.

Atividade 4

O núcleo torna-se instável e se divide, formando núcleos de **Bário (Ba)** e **Criptônio (Kr)**, além de liberar nêutrons extras e uma quantidade massiva de energia.

Atividade 5

- O U-238 não sustenta a reação em cadeia facilmente.
- Apenas elementos radioativos instáveis (como U-235) possuem a propriedade de fissão necessária para gerar a potência exigida pelos poderes de Magneto.

Atividade 6

O aluno deve ponderar a alta eficiência energética e baixa emissão de gases estufa contra os riscos de acidentes e o problema do lixo radioativo, relacionando com a necessidade de Magneto estocar sua própria energia de forma segura.



Aula 08: Homem-Formiga e os Limites da Matéria

Orientação: Use o Homem-Formiga para mostrar que a Física Moderna é o limite da nossa imaginação. Reforce que, embora o filme use termos como "reino quântico", a física real estuda esses limites através da matemática da relatividade e da mecânica quântica.

Atividade 1

Velocidade de escape é a velocidade mínima necessária para um corpo se livrar da atração gravitacional de um astro. Em um buraco negro, essa velocidade é maior que a da luz, impedindo que qualquer radiação (inclusive a luz) escape, tornando-o invisível.

Atividade 2 (Cálculo)

- O raio para o humano virar buraco negro (10^{-24}) é muito menor que o raio do próton (10^{-16}).
- Isso mostra que a compressão necessária é absurda, indo muito além das partículas subatômicas conhecidas.

Atividade 3

Eles emitem pequenas quantidades de radiação térmica (Radiação Hawking) e acabam evaporando. Quanto menor a massa do buraco negro, mais rápida é essa evaporação.

Atividade 4

Abaixo dessa escala ($1,6 \cdot 10^{-35}$ m), a realidade deixaria de ter significado dentro do conhecimento científico acumulado até o momento. Seria o limite absoluto do "pequeno".

Atividade 5

A teoria sugere que as unidades fundamentais da matéria não são pontos, mas cordas de energia infinitamente finas que vibram. Cada tipo de vibração corresponderia a uma partícula diferente (como quarks), assim como diferentes notas em uma corda de violão.

Atividade 6

Através dos cálculos da Radiação Hawking, sabemos que buracos negros microscópicos possuem uma temperatura altíssima e evaporariam em nanossegundos, não tendo tempo para absorver matéria e crescer. Além disso, a Terra é atingida por raios cósmicos muito mais energéticos que o LHC o tempo todo, sem criar buracos negros.



Professor(a), este gabarito é uma base. Incentive a criatividade dos alunos, contanto que respeitem os princípios físicos apresentados!