

Guia de Orientação e Gabarito: Vol. 1 - 2º Ano Ensino Médio - Física

Este guia foi cuidadosamente elaborado para auxiliar educadores do 2º 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.

Como usar este guia



Organizado por bimestre e aula

Este guia acompanha o planejamento das 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.



1º Bimestre: Termologia e Radiação

Aula 01: A Mulher Invisível e o Mistério do Infravermelho

Prezado professor, este guia visa auxiliar na condução das atividades, conectando as respostas aos conceitos do livro 'A Física e os Super-Heróis, Vol. 1'.

Atividade 1

Focar na diferença entre espectro visível e infravermelho.

Gabarito: Porque ela emite radiação infravermelha devido à temperatura de seu corpo. Sensores térmicos captam frequências que o olho humano não consegue ver.

Atividade 2

Explorar o conceito de que sem vibração molecular (Zero Absoluto) não há emissão de calor.

Gabarito: Não. No zero absoluto, as moléculas param de vibrar e não há emissão de radiação térmica. (Embora isso seja impossível para um ser vivo).

Atividade 3

Exercício simples de soma para ambientar o aluno com escalas científicas.

Gabarito: $K = 36 + 273 = 309 \text{ K}$.

Atividade 4

Observação visual de que processos de transformação de energia geram calor residual (Efeito Joule/Termodinâmica).

Gabarito: A quantidade de esferas vermelhas aumenta. Isso mostra que quanto mais energia Sue Storm gasta para manter o campo de força, mais calor ela libera, facilitando sua detecção.

Atividade 5

Gabarito: O conhecimento da radiação infravermelha permite criar sensores que medem a temperatura à distância, agilizando a identificação de focos de infecção sem contato físico.

Atividade 6

Gabarito: Sim. Pela Segunda Lei da Termodinâmica, o calor flui do corpo mais quente para o mais frio. Se ela não repusesse essa energia através dos alimentos (energia química), sua temperatura cairia perigosamente.

1º Bimestre: Termologia e Radiação

Aula 02: Flash e o Calor Proibido: Atrito e a Barreira do Som

Orientações para as Atividades:

- Atividade 2: O objetivo é mostrar a relação não linear (quadrática). É um conceito importante da termodinâmica de fluidos.
- Atividade 4: Conectar a expansão térmica do ar (trovão) com a quebra da barreira do som (Flash).
- Atividade 6: Provocar o pensamento crítico sobre a dualidade do atrito: ele gera calor indesejado, mas permite a locomoção.

Atividade 1

Gabarito: Porque, em altas velocidades, o atrito com as moléculas de ar gera uma quantidade de calor tão imensa que o corpo humano entraria em combustão. A aura protege o herói desse aquecimento.

Atividade 2

Gabarito: Será quatro vezes maior, pois o arrasto varia com o quadrado da velocidade ($2^2=4$).

Atividade 3

Gabarito: $340 \times 2 = 680$ m/s.

Atividade 4

Gabarito: O raio aquece o ar repentinamente, provocando uma expansão abrupta. Como essa expansão é mais rápida que a velocidade do som, forma-se o estrondo sônico chamado trovão.

Atividade 5

Gabarito: Ambos visam dissipar ou bloquear o calor extremo gerado pela fricção com a atmosfera em altas velocidades, protegendo o interior (a nave ou o herói).

Atividade 6

Gabarito: Não. Para caminhar, precisamos empurrar o chão para trás para que o chão nos empurre para frente (3ª Lei de Newton). Sem atrito, os pés do Flash apenas deslizariam no mesmo lugar, como se ele estivesse sobre um gelo perfeito.

2º Bimestre: Óptica Geométrica

Aula 03: A Mulher Invisível e o Dilema da Cegueira

Prezado professor, nesta aula focamos na base da Óptica Geométrica. O segredo é fazer o aluno entender que a invisibilidade é a ausência de interação (reflexão/absorção) da luz com a matéria.

- Atividade 3: É o ponto alto da aula. Foque no fato de que a visão requer que a luz 'pare' ou sofra refração na retina para excitar as células nervosas.
- Atividade 4: Introduz a noção de velocidade da luz de forma simples, usando a fórmula básica da cinemática.

Atividade 1

Gabarito: Um meio transparente é aquele que permite a passagem total da luz sem desvios significativos, permitindo a visão nítida através dele. Ela tenta se tornar esse meio para que a luz passe por ela em vez de refletir, tornando-a imperceptível.

Atividade 2

Gabarito: A luz deixa de ser refletida pelo uniforme e passa a atravessar o corpo da personagem e suas roupas sem sofrer obstrução.

Atividade 3

Gabarito: Porque, para enxergar, a luz precisa ser absorvida pelos fotorreceptores na retina. Se a retina for 100% transparente, a luz passará direto por ela sem gerar nenhum sinal elétrico para o cérebro.

Atividade 4

Gabarito:
 $d = 300.000 \times 0,000001 = 0,3 \text{ km}$
(ou 300 metros). O cálculo serve para mostrar a escala de velocidade.

Atividade 5

Gabarito: Não. Se não houver absorção da luz pela retina, o cérebro não recebe informação. O livro explica que a cor é uma percepção dependente dessa absorção e reflexão.

Atividade 6

Gabarito: Não seria perfeitamente invisível. Como um meio translúcido, ela permitiria a passagem da luz, mas com alguma distorção ou reflexão residual, o que permitiria a um observador atento notar uma 'silhueta' ou um borrão no ar.

2º Bimestre: Óptica Geométrica

Aula 04: Sue Storm e o Desvio da Luz: Refração e Transparência

Prezado professor, esta aula conecta a física clássica da refração com a física de fronteira (metamateriais). É uma excelente oportunidade para mostrar que a invisibilidade é um campo de pesquisa real.

- Atividade 4: O cálculo é uma divisão simples para fixar que o índice de refração é uma razão de velocidades.
- Atividade 6: Retoma o conceito da Aula 03 (cegueira da transparência), mas agora sob a ótica do desvio da luz. Se a luz contorna o corpo, ela não entra nos olhos.

Atividade 1

Gabarito: Porque, se a luz contorna o corpo da personagem e retoma sua trajetória original atrás dela, um observador verá apenas o que está atrás, como se Sue não estivesse no caminho.

Atividade 2

Gabarito: A velocidade da luz diminui. Esse fenômeno é a refração.

Atividade 3

Gabarito: Na refração convencional, a luz muda de lado em relação à normal ao entrar no meio. Na refração negativa, a luz permanece do mesmo lado da normal, permitindo criar caminhos que 'escondem' o objeto.

Atividade 4

Gabarito:
 $n = 300.000 / 200.000 = 1,5$.

Atividade 5

Gabarito: O raio se aproxima da linha normal.

Atividade 6

Gabarito: Teoricamente não, pois se a luz é desviada ao redor do seu traje para não ser refletida, ela também não atingirá suas retinas. Para enxergar, ela precisaria de 'buracos' no manto, que poderiam revelar sua presença (como dois globos oculares flutuando).

3º Bimestre: Ondulatória

Aula 05: Flash e a Quebra Barreira do Som — Ondas e Estrondo Sônico

Orientações para as Atividades:

- Atividade 1: O aluno deve identificar que o cone é a região onde a onda de choque se propaga.
- Atividade 5: Introduz o conceito de sobreposição de ondas e aumento crítico de pressão.
- Atividade 6: Fundamental para fixar que o som exige um meio material para existir.

Atividade 1

Gabarito: É um cone de ondas de pressão que se forma desde o nariz até a cauda de um objeto em Mach 1 ou superior. Ele se propaga pela atmosfera e causa uma onda de choque ao atingir superfícies.

Atividade 2

Gabarito: Devido ao estrondo sônico (Sonic Boom), que provocaria um barulho de explosão, quebra de vidros e rachaduras nas paredes devido à variação abrupta de pressão.

Atividade 3

Gabarito: A expansão rápida do fluido (ar). No Flash, o corpo empurra o ar; no raio, o calor extremo faz o ar se expandir subitamente a uma velocidade maior que a do som.

Atividade 4

Gabarito: $1.224 \times 3 = 3.672$ km/h.

Atividade 5

Gabarito: As ondas se sobrepõem na frente do objeto, criando uma parede de alta pressão (a barreira do som).

Atividade 6

Gabarito: Não. O som é uma onda mecânica e o estrondo sônico depende da compressão do ar. No vácuo, não há moléculas para serem comprimidas ou para propagarem a onda de choque.

3º Bimestre: Ondulatória

Aula 06: Chapolin e a Corneta Paralisadora: Som, Vibração e o Zero Absoluto

Orientações para as Atividades:

Prezado professor, esta aula encerra o ciclo de Ondulatória conectando-a com a Termologia de forma brilhante através da ideia de vibração.

- Atividade 1: O aluno deve perceber que temperatura é movimento. Sem movimento, a temperatura cai drasticamente.
- Atividade 5: Ajuda a visualizar a contração térmica e a perda de energia cinética.

Atividade 1

Gabarito: A temperatura cairia para o Zero Absoluto ($-273,15^{\circ}\text{C}$), pois a temperatura é a medida da agitação molecular. Sem vibração, não há calor.

Atividade 2

Gabarito: Não. O som é uma onda mecânica e exige um meio material (ar, água, sólidos) para se propagar. No vácuo não há vibração de moléculas de ar.

Atividade 3

Gabarito: $K = -200 + 273 = 73\text{ K}$.

Atividade 4

Gabarito: A vibração empurra as moléculas de ar próximas, criando zonas de pressão que se propagam até o tímpano. Sem a vibração inicial, a onda sonora não é criada.

Atividade 5

Gabarito: As moléculas ficam mais juntas e organizadas. Isso mostra que a "paralisação" tende a tornar o corpo mais rígido e denso.

Atividade 6

Gabarito: Não. A respiração e a circulação dependem de reações químicas e movimentos mecânicos dos átomos. Se a vibração cessasse totalmente, as funções vitais seriam interrompidas instantaneamente, levando à morte.

4º Bimestre: Ondulatória e Hidrostática

Aula 07: O Sensor Aranha: Ondas de Pressão e Percepção

Atividade 1

Gabarito: A variação da pressão do ar causada pelo deslocamento do objeto.

Atividade 2

Gabarito: A vibração das moléculas de ar exerce uma força mecânica nos pelos sensoriais, que transmitem o estímulo através de nervos até o cérebro.

Atividade 3

Gabarito: $0,000001/700 \approx 1,42 \times 10^{-9}$ N (ou simplesmente explicar que ele detecta forças muito menores que um milionésimo de Newton).

Atividade 4

Gabarito: $17/340 = 0,05$ segundos.

Atividade 5

Gabarito: Porque o movimento do chinelo empurra o ar à frente dele, criando uma onda de pressão que a aranha detecta instantaneamente, permitindo a fuga.

Atividade 6

Gabarito: Sim. Nossos limites sensoriais são biológicos; o herói, por ser um mutante, expande esses limites para detectar grandezas físicas que ignoramos.

4º Bimestre: Ondulatória e Hidrostática

Aula 08: Flash sobre as Águas: Tensão Superficial e Empuxo

Atividade 1

Gabarito: O fenômeno da **tensão superficial**, que funciona como uma fina **película ou membrana elástica** na superfície.

Atividade 2

Gabarito: Devido à alta **densidade óssea** e ao **peso elevado** em relação à **força da tensão superficial** da água.

Atividade 3

Gabarito: As **moléculas** na superfície são **puxadas para os lados** e para **baixo** pelas outras moléculas, criando uma **tensão** que **resiste a pequenos pesos**.

Atividade 4

Gabarito: $\rho = 70/0,07 = 1000 \text{ kg/m}^3$. Como sua **densidade é igual à da água**, ele ficaria em **equilíbrio** (nem **flutua totalmente**, nem **afunda rápido**), mas como ele **exerce força com os pés**, ele **afundaria** se estivesse parado.

Atividade 5

Gabarito: Através de sua **grande velocidade**. O **impacto rápido dos pés na água** não dá tempo para a superfície **romper** e o corpo **afundar**.

Atividade 6

Gabarito: Provavelmente **não**. O **detergente é um tensoativo** que **rompe as ligações de hidrogênio** da superfície; sem essa '**resistência**' extra, o herói **afundaria muito mais facilmente**.



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