

Guia de Orientação e Gabarito: Vol.1 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: O Peso de ser um Herói — De Krypton à Terra

Orientação: Reforce a diferença entre massa (propriedade intrínseca da matéria) e peso (força gravitacional). Use o Superman como fio condutor para mostrar como a mesma massa pode ter pesos completamente diferentes em planetas distintos.

Atividade 1

Reforce que a massa é uma propriedade intrínseca da matéria (átomos que compõem o corpo do Superman), enquanto o peso depende do campo gravitacional do planeta onde ele está.

Gabarito: Não, a massa não muda.

Atividade 2 (Cálculo)

Mostre que em Krypton ele pesa o equivalente a 440 pessoas da Terra juntas sobre seus ombros!

Gabarito:

- Peso na Terra: $P = 100 \times 10 = 1.000 \text{ N}$
- Peso em Krypton: $P = 100 \times 4.400 = 440.000 \text{ N}$

Atividade 3

Explique que nossos ossos e músculos foram evoluídos para suportar 10 m/s^2 . Em uma gravidade 440 vezes maior, o coração não conseguiria bombear sangue para o cérebro.

Gabarito: Não. Um humano seria esmagado pelo próprio peso.

Atividade 4

Orientação: Como a gravidade da Terra é muito menor, o esforço muscular que ele faz para um passo simples em Krypton resulta em um "supersalto" na Terra.

Gabarito: A força dele é proporcional à gravidade de onde veio.

Atividade 5

Orientação: Os alunos devem notar que a gravidade não depende só da massa, mas da proximidade. Corpos densos como Krypton exercem atrações fortíssimas.

Gabarito: A força aumenta.

Atividade 6

Orientação: Relacione com a "Lei do Quadrado-Cubo" de Galileu mencionada no livro: em gravidades altas, o peso aumenta muito mais rápido que a força das estruturas.

Gabarito: Materiais com altíssima resistência à compressão.

Aula 02: Flash e o Desafio da Barreira do Som

Orientação: Explore a velocidade escalar e o conceito de referencial. Use o Flash como exemplo para diferenciar velocidade, aceleração e atrito.

Atividade 1 (Cálculo)

Orientação: Reforce que essa é a velocidade padrão usada para o som em muitos problemas de física.

Gabarito: $1.080 \div 3,6 = 300 \text{ m/s}$

Atividade 2 (Cálculo)

Orientação: Mostre como em meros 10 segundos ele já atravessou vários quarteirões da cidade.

Gabarito: $d = v \times t \rightarrow d = 300 \times 10 = 3.000 \text{ metros (ou 3 km)}$

Atividade 3

Gabarito: Devido à sua "aura antiatrito", que o blindava da força de arrasto exercida pelo fluido (ar).

Atividade 4

Orientação: Sem o atrito para "frear", qualquer força resulta em aumento de velocidade. No vácuo do espaço, seria mais fácil para ele acelerar.

Gabarito: Sim, a velocidade aumenta constantemente (aceleração).

Atividade 5

Orientação: Explique que a onda de choque (Cone de Mach) causa uma variação abrupta na pressão do ar, agindo como uma pequena explosão.

Gabarito: Os vidros quebrariam.

Atividade 6

Orientação: Use o exemplo do livro sobre o ônibus para explicar que a velocidade depende sempre do referencial adotado.

Gabarito: No mesmo sentido: 0 km/h (repouso relativo). Em sentidos opostos: 200 km/h (100 + 100).

Aula 03: Flash e o Limite Cósmico — Quando a Massa se Torna Infinita

Orientação: Introduza a Relatividade Especial de Einstein de forma acessível. Use o Flash tentando atingir a velocidade da luz para mostrar como a massa aumenta com a velocidade.

Atividade 1

Orientação: Em baixas velocidades ela parece constante, mas em velocidades próximas à da luz ($v > 0,1c$), a massa aumenta conforme a velocidade aumenta.

Gabarito: Não. Em baixas velocidades ela parece constante, mas em velocidades relativísticas a massa aumenta.

Atividade 2 (Cálculo)

Orientação: Mostre que esses 30 kg extras não são carne ou osso, mas "energia pura" manifestada como inércia.

Gabarito: $100\text{ kg} - 70\text{ kg} = 30\text{ kg}$

Atividade 3

Gabarito: Porque, ao atingir a velocidade da luz, sua massa se tornaria infinita, exigindo uma fonte de energia que nem o Universo poderia fornecer.

Atividade 4

Orientação: A energia (E) usada para correr se transforma em massa (m). Quanto mais energia Barry aplica para acelerar, mais massivo ele fica, dificultando ainda mais a aceleração.

Gabarito: A energia usada para correr se transforma em massa. Quanto mais energia Barry aplica, mais massivo ele fica.

Atividade 5

Orientação: O livro afirma que nem todos os hambúrgueres do mundo supririam essa demanda; a energia necessária seria maior que a disponível no próprio Universo.

Gabarito: A energia necessária seria maior que a disponível no próprio Universo.

Atividade 6

Orientação: (sem orientação adicional)

Gabarito: Sim, ele seria um "gerador vivo", mas uma colisão seria catastrófica, agindo como um míssil atômico devido à enorme energia cinética acumulada.

Aula 04: Superman e a Engenharia do Salto

— Trabalho e Potência

Orientação: Conecte os conceitos de Trabalho, Energia Cinética, Energia Potencial e Potência usando o salto do Superman como experimento mental.

Atividade 1

Orientação: Destaque que a força de reação é o que gera o deslocamento e, portanto, o trabalho.

Gabarito: Ao empurrar o chão para baixo e para trás, o chão reage empurrando o herói para cima e para frente (Ação e Reação).

Atividade 2 (Cálculo)

Orientação: Mostre que esse é um valor de energia muito alto para um único movimento muscular.

Gabarito: $E_c = (1/2) \times 100 \times 4.350 = 217.500 \text{ Joules}$

Atividade 3 (Cálculo)

Orientação: Note que, na vida real, parte da energia inicial (217.500 J) seria perdida pelo atrito com o ar, mas aqui focamos na transformação direta.

Gabarito: $E_p = 100 \times 10 \times 65 = 65.000 \text{ Joules}$

Atividade 4

Orientação: Explique o Princípio de Conservação da Energia: a energia cinética se transforma em potencial, mas a soma (total) é a mesma.

Gabarito: A barra de Energia Total permanece constante.

Atividade 5

Orientação: Potência é Trabalho dividido pelo Tempo. Como Clark faz o mesmo trabalho em muito menos tempo, sua potência é superior à do elevador.

Gabarito: O Superman. $\text{Potência} = \text{Trabalho} \div \text{Tempo}$. Mesmo trabalho em menos tempo = maior potência.

Atividade 6

Orientação: Explique que o metabolismo dele funciona como uma "combustão celular" solar ultraeficiente, algo impossível para a biologia humana baseada apenas em alimentos químicos.

Gabarito: Vem da síntese da luz amarela do Sol.

Aula 05: Homem-Aranha e a Física dos Materiais — Elasticidade e Resistência

Orientação: Use a teia do Homem-Aranha para explorar elasticidade, Lei de Hooke e resistência dos materiais. Conecte com aplicações reais como engenharia e medicina.

Atividade 1

Orientação: Destaque que o aço é rígido e sofreria uma tensão de ruptura imediata sob o mesmo impacto.

Gabarito: Porque ela é flexível e absorve a energia cinética gradualmente.

Atividade 2 (Cálculo)

Orientação: Explique que essa força é a reação da teia tentando voltar ao tamanho original.

Gabarito: $F = 20.000 \times 2 = 40.000 \text{ N}$

Atividade 3 (Cálculo)

Orientação: Mostre que essa energia acumulada será toda convertida em movimento (Energia Cinética) no momento do disparo.

Gabarito: $E_p = (1/2) \times 20.000 \times 2^2 = (1/2) \times 20.000 \times 4 = 40.000 \text{ J}$

Atividade 4

Orientação: Quanto mais rígida a mola (ou teia), mais energia ela consegue armazenar para um mesmo deslocamento.

Gabarito: A energia aumenta.

Atividade 5

Orientação: Sem a elasticidade para amortecer, a força de impacto seria transferida instantaneamente para as estruturas de fixação, agindo como uma martelada.

Gabarito: Os prédios seriam danificados ou os cabos romperiam.

Atividade 6

Orientação: Relacione a física dos materiais com a biomecânica médica.

Gabarito: Para acompanhar os movimentos do corpo (expansão dos pulmões ou batimentos cardíacos) sem rasgar os tecidos.

Aula 06: Biomecânica e os Limites do Corpo — De Van der Waals ao Impacto Fatal

Orientação: Explore as forças moleculares (Van der Waals) e a biomecânica do impacto. Use o caso da Gwen Stacy para discutir força G e os limites do corpo humano.

Atividade 1

Orientação: Explique que não é "cola", mas física atômica.

Gabarito: São filamentos microscópicos nas mãos/pés que trocam elétrons com a superfície, gerando atração molecular.

Atividade 2

Orientação: Destaque que os órgãos internos continuam em movimento e "esmagam-se" contra a estrutura óssea.

Gabarito: Significa que o corpo dela sofreu uma pressão 34 vezes maior que o seu próprio peso normal.

Atividade 3 (Cálculo)

Orientação: Mostre que, ao aumentar o tempo de parada para 1 segundo (em vez de milésimos), a força cai drasticamente, tornando o salvamento seguro.

Gabarito: $a = 30 \div 1 = 30 \text{ m/s}^2$ (ou 3G)

Atividade 4

Orientação: Maior elasticidade aumenta o tempo de contato (Δt), o que diminui a aceleração e, consequentemente, a força de impacto sobre o pescoço/coluna.

Gabarito: Diminuiria o risco.

Atividade 5

Orientação: $a = F/m$. Com mais massa, o objeto tem mais inércia e é mais "lento" para mudar seu estado de movimento, exigindo teias muito mais fortes para pará-lo.

Gabarito: A aceleração diminui.

Atividade 6

Orientação: Assim como a teia elástica deveria ter feito, o Airbag evita a parada instantânea contra o volante rígido, reduzindo a Força G a níveis suportáveis pelo organismo.

Gabarito: O Airbag aumenta o tempo de parada do motorista durante a colisão, reduzindo a força de impacto.

Aula 07: Superman e a Balística do Supersalto

Orientação: Aplique as equações da cinemática (MUV) ao supersalto do Superman. Explore lançamento vertical, decomposição de vetores e o conceito de parábola.

Atividade 1 (Cálculo)

Orientação: Arredonde para 218 m como o livro sugere para facilitar.

Gabarito: $0^2 = 66^2 + 2 \times (-10) \times \Delta S \Rightarrow 0 = 4.356 - 20\Delta S$
 $\Rightarrow \Delta S = 4.356 \div 20 = 217,8 \text{ m}$

Atividade 2

Gabarito: A trajetória é uma parábola. No topo, $V_y = 0$. A velocidade horizontal é constante porque não há aceleração (gravidade) atuando no eixo X, apenas no eixo Y.

Atividade 3

Orientação: Explique que o tempo de subida é igual ao de descida em lançamentos sem resistência do ar.

Gabarito: 7,2 segundos (3,6 + 3,6)

Atividade 4 (Cálculo)

Gabarito: $66 \times 3,6 = 237,6 \text{ km/h}$ (arredondado para 238 km/h no livro)

Atividade 5

Orientação: Use isso para mostrar que o ângulo de 45 graus é o equilíbrio para o alcance máximo.

Gabarito: A altura aumenta, mas o alcance (distância horizontal) diminui drasticamente.

Atividade 6 (Cálculo)

Orientação: Discuta como o corpo humano sofreria com essa aceleração brusca.

Gabarito: $132 \div 10 = 13,2$ vezes mais rápido (aproximadamente 12 vezes, como cita o autor)

4Aula 08: As Leis de Newton no Mundo dos Heróis

Orientação: Aplique as três Leis de Newton usando situações dos super-heróis. Conecte Inércia, $F = m \times a$ e Ação e Reação com exemplos concretos do livro.

Atividade 1 (1ª Lei de Newton)

Orientação: Reforce que a Inércia "tenta" manter a direção original do movimento.

Gabarito: Ele continuaria se movendo em linha reta com velocidade constante (Movimento Retilíneo Uniforme).

Atividade 2 (Cálculo — 2ª Lei)

Orientação: Comente que essa força é equivalente a sustentar 1,3 tonelada na Terra.

Gabarito: $F = 100 \times 130 = 13.000 \text{ N}$

Atividade 3 (3ª Lei de Newton)

Gabarito: A parede reage à força dos pés dele aplicando uma força de mesma intensidade e direção, mas em sentido contrário (para cima), impulsionando-o.

Atividade 4

Gabarito: Não. Sem atrito, o pé escorregaria para trás e não haveria força de reação para empurrá-lo para frente.

Atividade 5 (Cálculo)

Orientação: Destaque que essa força imensa foi o que causou o óbito, comparando-a a uma colisão de carro a 360 km/h.

Gabarito: $F = 50 \times 650 = 32.500 \text{ N}$

Atividade 6

Orientação: Mostre a relação inversamente proporcional entre massa e aceleração ($a = F/m$).

Gabarito: A aceleração cai pela metade.

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