

FÍSICA

QUESTÃO DISCURSIVA 1

Padrão de resposta

O estudante deve ser capaz de apontar algumas vantagens dentre as seguintes, quanto à modalidade EaD:

- (i) flexibilidade de horário e de local, pois o aluno estabelece o seu ritmo de estudo;
- (ii) valor do curso, em geral, é mais baixo que do ensino presencial;
- (iii) capilaridade ou possibilidade de acesso em locais não atendidos pelo ensino presencial;
- (iv) democratização de acesso à educação, pois atende a um público maior e mais variado que os cursos presenciais; além de contribuir para o desenvolvimento local e regional;
- (v) troca de experiência e conhecimento entre os participantes, sobretudo quando dificilmente de forma presencial isso seria possível (exemplo, de pontos geográficos longínquos);
- (vi) incentivo à educação permanente em virtude da significativa diversidade de cursos e de níveis de ensino;
- (vii) inclusão digital, permitindo a familiarização com as mais diversas tecnologias;
- (viii) aperfeiçoamento/formação pessoal e profissional de pessoas que, por distintos motivos, não poderiam frequentar as escolas regulares;
- (ix) formação/qualificação/habilitação de professores, suprimindo demandas em vastas áreas do país;
- (x) inclusão de pessoas com comprometimento motor reduzindo os deslocamentos diários.

QUESTÃO DISCURSIVA 2

Padrão de resposta

O estudante deve abordar em seu texto:

- identificação e análise das desigualdades sociais acentuadas pelo analfabetismo, demonstrando capacidade de examinar e interpretar criticamente o quadro atual da educação com ênfase no analfabetismo;
- abordagem do analfabetismo numa perspectiva crítica, participativa, apontando agentes sociais e alternativas que viabilizem a realização de esforços para sua superação, estabelecendo relação entre o analfabetismo e a dificuldade para a obtenção de emprego;
- indicação de avanços e deficiências de políticas e de programas de erradicação do analfabetismo, assinalando iniciativas realizadas ao longo do período tratado e seus resultados, expressando que estas ações, embora importantes para a eliminação do analfabetismo, ainda se mostram insuficientes.

QUESTÃO DISCURSIVA 3

Padrão de resposta

a) O estudante não deve deixar de mencionar que o dispositivo é uma máquina térmica que opera em ciclos recebendo calor de uma fonte à alta temperatura, convertendo parte desse calor em trabalho e rejeitando o restante do calor para um reservatório (sumidouro) à baixa temperatura.

b) O estudante não deve deixar de mencionar que o dispositivo é um refrigerador ou bomba de calor que opera em ciclos, cujo trabalho externo é realizado por um compressor que faz com que o calor seja retirado do interior do ambiente.

c) A demonstração da violação do enunciado de Kelvin deve também violar o enunciado de Clausius-Clapeyron. Suponha que uma máquina térmica viole o enunciado de Kelvin-Planck, convertendo todo calor recebido de uma fonte quente Q_1 em trabalho W . Esse trabalho é então fornecido a um refrigerador, que remove uma quantidade de calor Q_2 de uma fonte fria e rejeita uma quantidade de calor Q_1+Q_2 para a fonte quente. Durante esse processo a fonte quente recebeu uma quantidade líquida de calor Q_2 (a diferença entre Q_1+Q_2 e Q_1). Combinando os dois dispositivos temos um refrigerador que viola o enunciado de Clausius.

QUESTÃO DISCURSIVA 4

Padrão de resposta

A clara manifestação da luz como fenômeno ondulatório data dos experimentos de Young de fenda dupla (século XIX) onde se observaram os fenômenos de interferência e difração (isto derrubou a antiga hipótese de Newton sobre o caráter corpuscular da luz). Entretanto, a partir do início do sec. XX vários fenômenos (e.g., efeito fotoelétrico, efeito Compton) vieram a mostrar que a luz tinha também comportamento de partícula (fótons).

O físico de Broglie sugeriu então que as partículas materiais (elétrons, prótons) por analogia também, sob determinadas condições, deveriam se comportar como ondas. Daí nasceu o conceito de dualidade onda-partícula ou o Princípio da Complementaridade (Bohr), que vem a dar uma resposta para a aparente contradição onda-partícula: a descrição ondulatória é complementar à descrição corpuscular e a natureza do tipo de experimento que determina qual descrição será a adequada. Isto fica claro para os experimentos mostrados nesta questão: cada partícula (fóton ou elétron) pode ser detectada individualmente, porém à medida que os eventos se acumulam se evidencia o caráter ondulatório de ambos feixes. (E isto acontece quando o comprimento de onda do feixe é comparável ao tamanho e distância entre fendas.). Ou seja, os fótons e elétrons apresentam um caráter dual, revelando características de ondas e de partículas clássicas, mas não são nem partículas nem ondas clássicas.

QUESTÃO DISCURSIVA 5

Padrão de resposta

Os valores para a frequência de ressonância ω_r devem ser obtidos pela leitura direta no gráfico. O mesmo vale para k , quando $\omega = 0$. Contudo, essas leituras levam a valores pouco precisos, de modo que no máximo expressar os resultados com 2 algarismos significativos de precisão.

Dado que

$$H = \frac{1}{\sqrt{(k - m\omega^2)^2 + c^2\omega^2}}$$

Seu máximo se situa em

$$\omega_r = \sqrt{\frac{k}{m} - \frac{c^2}{2m^2}}$$

- a) Do gráfico vemos que $\omega_r = 12$ rad/s.
- b) Para encontrarmos a constante elástica observamos que para $\omega = 0$, onde $H = 2,0 \times 10^{-4}$ m/N, temos $H = \frac{1}{k} \rightarrow k = 1/H = 5,0 \times 10^3$ N/m.
- c) Como uma aproximação podemos tomar $\omega_r \approx \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow H^{max} = 1/(c\omega_r)$. O valor de H^{max} observado no gráfico é $1,6 \times 10^{-3}$ m/N. Assim temos a constante de amortecimento dada por

$$c = \frac{1}{H^{max}\omega_r} = \frac{1}{1,6 \times 10^{-3} \times 12} = 52,08333 \approx 52 \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}}$$

- d) Para a massa temos:

$$m = \frac{k}{\omega_r^2} = \frac{5,0 \times 10^3}{12^2} = 34,7222222 \approx 35 \text{ kg.}$$