



UFES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR

PROCESSO SELETIVO UFES 2014

FÍSICA

Quando necessário para cálculos numéricos, utilize as seguintes aproximações para constantes físicas:

Carga elementar	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$	Velocidade da luz (vácuo)	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$
Constante universal (gases)	$R = 8,30 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	Constante de Planck (SI)	$h = 6,60 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Aceleração da gravidade	$g = 10,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ (módulo)		

Em problemas com resultados literais, sem contas numéricas, utilize, quando necessário, apenas os símbolos das grandezas. Por exemplo, para a aceleração da gravidade (módulo), use g ; para a carga elementar, use e , etc.

1ª QUESTÃO

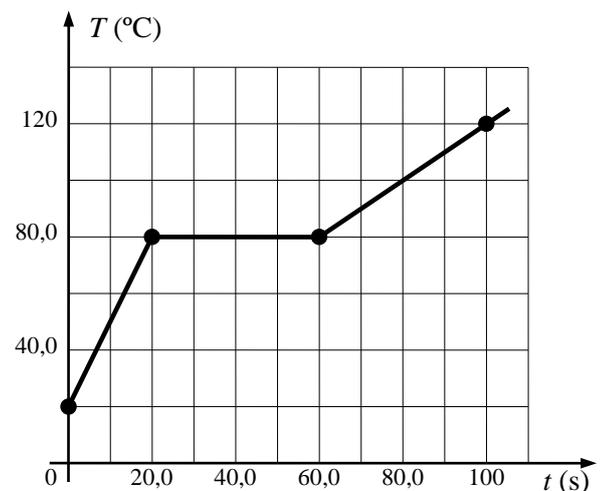
O sistema de recuperação de energia cinética, conhecido pela sigla KERS, é um sistema utilizado em carros de Fórmula 1 (F1) para aproveitamento parcial da energia que seria perdida na frenagem do veículo. Uma possibilidade de uso do KERS consiste em converter a energia cinética do veículo que seria perdida durante a frenagem em energia elétrica armazenada em um banco de capacitores em paralelo. Suponha que um F1 de massa $M = 735 \text{ kg}$ seja freado, tendo sua velocidade em módulo reduzida de $V_0 = 252 \text{ km/h}$ para $V = 108 \text{ km/h}$ em um percurso de comprimento $D = 100 \text{ m}$, com desaceleração constante. Admita, ainda, que 40,0 % da energia cinética que seria perdida sejam convertidos em energia elétrica armazenada no banco de capacitores, atingindo a diferença de potencial $U = 100 \text{ V}$.

- Calcule o módulo a da aceleração do veículo na frenagem e expresse o resultado em função do módulo da aceleração da gravidade g . Sua resposta deve informar quantas vezes a é maior ou menor do que g .
- Se toda a energia elétrica armazenada for utilizada, em um intervalo $\Delta t = 10,0 \text{ s}$, para acelerar o veículo, determine o aumento médio de potência do F1 em cavalo vapor ($1 \text{ cv} \cong 735 \text{ W}$).
- Determine a capacitância total do banco de capacitores.

2ª QUESTÃO

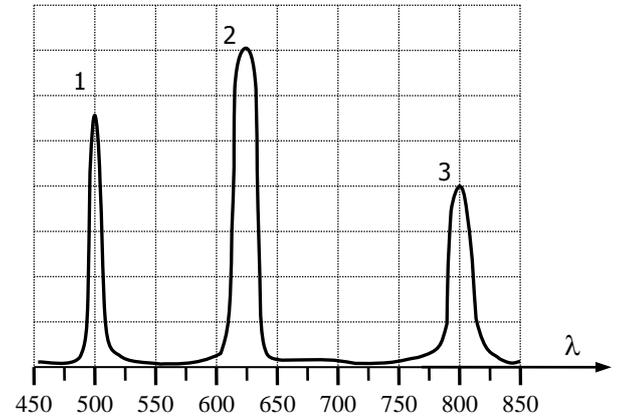
A) A figura mostra a curva de aquecimento (variação da temperatura T em função do tempo t) para a massa $m = 50,0 \text{ g}$ de uma substância, aquecida a partir de sua fase sólida à temperatura inicial $T_0 = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Essa variação foi obtida com o fornecimento de calor à amostra da substância a uma taxa constante $H = Q/\Delta t = 30,0 \text{ cal/s}$. Determine o calor específico c_s da fase sólida e o calor latente de fusão L_f dessa substância.

B) Suponha, agora, que a mesma amostra da substância, inicialmente no estado sólido à temperatura $T_0 = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$, seja colocada em contato térmico com um bloco sólido de massa $M = 60,0 \text{ g}$ em um recipiente termicamente isolado de capacidade térmica desprezível. O bloco está à temperatura inicial $T = 240 \text{ }^\circ\text{C}$, e o calor específico do material que o constitui é $c_B = 0,100 \text{ cal/g} \cdot \text{ }^\circ\text{C}$. Encontre a temperatura T_E de equilíbrio do sistema. Se a temperatura corresponder a uma mudança de fase da substância, determine também a quantidade dessa substância em cada fase.



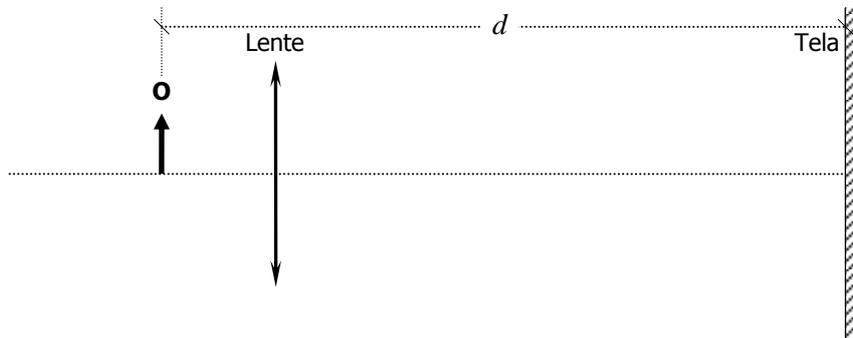
3ª QUESTÃO

A figura representa os espectros de emissão de três LEDs (diodos emissores de luz). As curvas fornecem a intensidade da radiação eletromagnética emitida em função do comprimento de onda, dado no eixo horizontal em nanômetros ($1 \text{ nm} = 1,00 \times 10^{-9} \text{ m}$). Sabe-se que um dos LEDs é vermelho, um é verde e um emite radiação infravermelha, invisível ao olho humano.



- A) Indique qual dos LEDs (1, 2 ou 3) é o vermelho, qual é o verde e qual é o infravermelho. Faça estimativa do comprimento de onda de cada LED.
- B) Faça estimativa da energia, em eV ($1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$), de um fóton emitido pelo LED de número 1.
- C) Suponha que o LED infravermelho emita radiação com uma potência de $0,250 \text{ W}$ e que essa radiação seja totalmente absorvida por um gás contido no interior de um recipiente de paredes rígidas (volume constante) e adiabáticas. Determine a variação de energia interna do gás após $1,00 \text{ h}$ de absorção de radiação.

4ª QUESTÃO



Uma lente delgada convergente é posicionada de tal maneira que produz uma imagem de um objeto **O** exatamente sobre uma tela situada à distância $d = 1,80 \text{ m}$ do objeto. A imagem é ampliada cinco vezes em relação ao tamanho do objeto. Determine

- A) a natureza da imagem, se é real ou virtual, direta ou invertida, e sua posição em relação à lente;
- B) a distância focal da lente;
- C) uma segunda posição da lente, em relação à tela, mantendo fixos o objeto e a tela, em que nova imagem se formará nitidamente sobre a tela, esclarecendo se a imagem continua ampliada ou se será reduzida.



UFES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

COMISSÃO COORDENADORA DO VESTIBULAR

PROCESSO SELETIVO UFES 2014

5ª QUESTÃO

Dois trilhos condutores paralelos, separados pela distância L , são mantidos na vertical por suportes isolantes. Um resistor de resistência elétrica R é conectado às extremidades inferiores dos trilhos. Na região dos trilhos, existe um campo magnético uniforme, caracterizado pela indução magnética de magnitude B e de direção perpendicular ao plano dos trilhos. Uma barra condutora de massa M pode deslizar sem atrito pelos trilhos, por meio de guias, sempre mantendo contato elétrico com os trilhos. Após liberada do repouso, e depois de algum tempo, a barra desce com velocidade constante (velocidade limite). Considere desprezíveis as resistências elétricas dos trilhos e da barra.

- A) Determine a intensidade da corrente elétrica na barra a partir do momento em que ela desce com velocidade constante.
- B) Determine o módulo da velocidade limite da barra.
- C) Mostre que o módulo da potência dissipada por efeito Joule no resistor é igual ao trabalho realizado pela força peso da barra por unidade de tempo, na situação em que a barra está com velocidade constante.

