

1ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Uma fenda de largura d é iluminada com luz vermelha ($\lambda = 680 \text{ nm}$). Determine para que valores de d a luz que atravessa a fenda não apresenta nenhum mínimo de intensidade ao iluminar uma tela distante, considerando as seguintes situações:

- o experimento é realizado no vácuo (índice de refração $n = 1,00$);
- o experimento é realizado com o mesmo sistema imerso em água (índice de refração $n = 1,33$).

2ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Um bloco de gelo flutua em um lago de água doce. Determine o volume mínimo do bloco para que uma criança de $40,0 \text{ kg}$ possa ficar sobre o bloco sem molhar os pés.

Dados: densidade da água = 1000 kg/m^3 ;
densidade do gelo = 920 kg/m^3 .

3ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Considere uma esfera metálica de carga total $q = 1 \text{ nC}$ e raio $R = 3 \text{ cm}$. Supondo que a tensão $V = 0$ volt no infinito, represente graficamente o campo elétrico e o potencial em função da distância r ao centro da esfera.

4ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Dentro de um vaso que contém $0,2$ litros de água está um resistor R_1 , ligado a uma fonte E de 120 V . Fecha-se a chave k durante 25 segundos e, logo em seguida, abre-se a chave. Exatamente neste instante, uma fina barra de ferro de comprimento igual a 80 cm é introduzida no vaso. Determine o comprimento máximo da barra aquecida pela água.

Dados: temperatura inicial da água e da barra = 20° C ;

densidade da água = 1 kg/litro ;

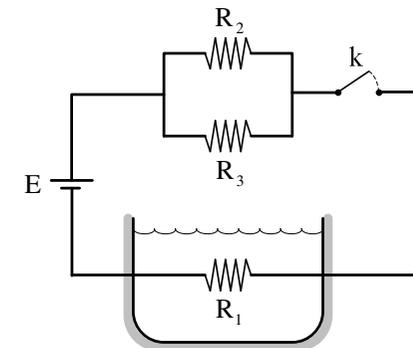
calor específico da água = $1 \text{ cal/g}^\circ \text{ C}$;

coeficiente de dilatação linear da barra (α) = $1,2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ \text{ C}^{-1}$;

calor específico do ferro = $0,1 \text{ cal/g}^\circ \text{ C}$;

massa da barra = 640 g ;

$R_1 = R_2 = R_3 = 4 \Omega$.



5ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

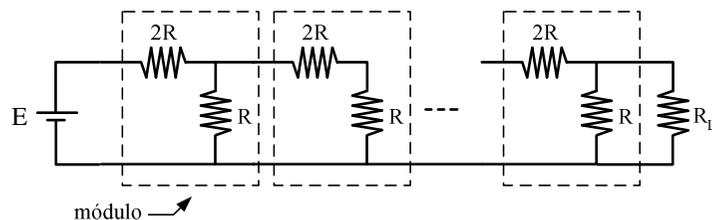
Considere a seguinte equação de estado, que é utilizada para analisar o comportamento de um gás real:

$$p = \frac{\mathfrak{R}T(1-\epsilon)}{v^2}(v+B) - \frac{A}{v^2}$$

Determine as dimensões de A, B e ϵ no Sistema Internacional (S.I.) de unidades, sabendo que as variáveis p, T, v e \mathfrak{R} designam, respectivamente, a pressão, a temperatura, o volume por unidade de massa e uma constante relacionada ao gás utilizado.

6ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Certo circuito elétrico é construído a partir de conexões sucessivas de diversos módulos compostos por dois resistores, cujos valores são $2R$ e R , como mostrado na figura abaixo. Sabendo que uma bateria E alimenta os terminais do primeiro módulo, determine o valor do resistor R_L , a ser conectado nos terminais do último módulo, de forma que a corrente elétrica fornecida pela bateria seja sempre a mesma, independentemente do número de módulos conectados.

**7ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Dispõe-se de um bloco de massa M e duas molas, cujas constantes elásticas são k_1 e k_2 , respectivamente. Inicialmente, suspende-se o bloco com a primeira mola, o que provoca em repouso uma deformação de 5 cm na mola. Em seguida, em um novo experimento, suspende-se o bloco utilizando somente a segunda mola, acarretando nela uma deformação de 8 cm. Pede-se:

- a soma das deformações das molas para suspender o bloco, quando as molas estão associadas em série conforme a Figura 1;
- as deformações, supostas iguais, sofridas pelas molas para suspender o bloco, estando as molas associadas em paralelo conforme a Figura 2;
- a relação entre os períodos de oscilação do bloco nas situações apresentadas nos itens 1 e 2, supondo que o bloco tenha sido puxado de 1 cm para baixo em relação às posições de repouso.

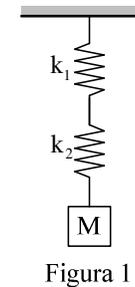


Figura 1

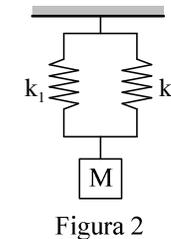
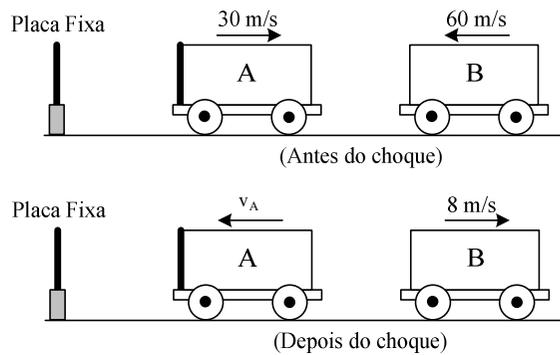


Figura 2

8ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Os dois carrinhos abaixo representados realizaram uma colisão parcialmente elástica. Os módulos da velocidade em relação ao solo, imediatamente antes e depois do choque, estão indicados na figura, bem como os respectivos sentidos. Na face esquerda do carrinho A está colada uma placa metálica que, no instante do choque em $t = 0$ s, está a 10 metros de uma placa idêntica, fixa, formando com ela um capacitor de $12 \mu\text{F}$. Determine a energia que ficará armazenada no referido capacitor em $t = 4$ s se, nesse instante, for aplicada uma tensão de 20 V entre as placas.

Dado: coeficiente de restituição do choque (e) = 0,1.

**9ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Duas esferas ligadas entre si por um fio ideal encontram-se em equilíbrio e imersas em um recipiente com dois líquidos imiscíveis, com massas específicas ρ_1 e ρ_2 , sendo $\rho_1 < \rho_2$. Inicialmente a esfera maior encontra-se semi-imersa, como mostra a Figura 1. Em seguida, as esferas são penduradas por meio de um fio a uma polia ideal, que por sua vez possui uma das extremidades ligada a um conjunto de duas molas ideais e idênticas, ficando as esferas conforme apresentado na Figura 2. Determine:

- a massa específica da esfera maior;
- a variação do comprimento das molas, após o equilíbrio, entre as situações mostradas nas Figuras 1 e 2.

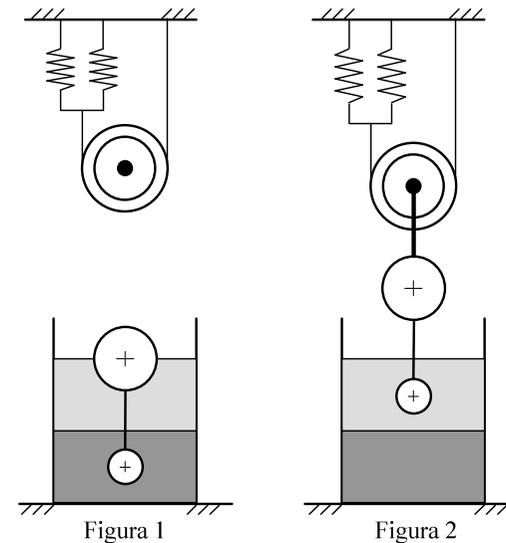
Dados: aceleração da gravidade g ;

raio da esfera menor r ;

raio da esfera maior R ;

massa específica da esfera menor μ ;

constante elástica das molas k .



10ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

O morador do centésimo andar de um prédio larga um despertador tocando pela janela. Na calçada, o jornaleiro observa o movimento vertical de queda do despertador, depois de atingir a velocidade limite. Considerando a resistência do ar em conformidade com o gráfico abaixo, onde d é a distância percorrida pelo despertador e f_{rel} é a razão entre a frequência percebida pelo jornaleiro e a frequência nominal do despertador, determine:

- a velocidade limite atingida pelo despertador;
- sabendo que a frequência do despertador é 500 Hz, a frequência percebida pelo jornaleiro;
- a frequência percebida pelo morador;
- se o morador ouve um som mais grave ou mais agudo vindo do despertador em movimento. Explique.

Dado: velocidade do som no ar = 340 m/s.

