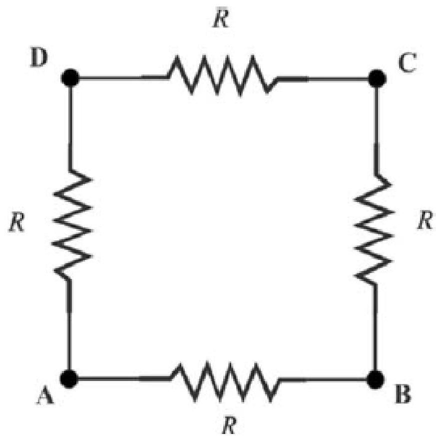
RESOLUÇÃO de FÍSICA 2° FASE UFPR – 2024

Professores TIAGO e LUIZ PAULO SOPPA.

01 - Valor: 6 pontos **A figura abaixo mostra uma configuração de resistores que faz parte de um trecho de um circuito elétrico. Todos os resistores da figura têm a mesma resistência, que vale *R*.**



Com base na figura, responda o que se pede.

a) Determine algebricamente a resistência R_{AB} do resistor equivalente quando os contatos são colocados nos pontos A e B.

Há 3 resistores em série,

$$R_{ADCB} = R + R + R = 3R$$

Esses 3 resistores estão em paralelo com o de baixo,

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{3R}$$

$$R_{AB} = \frac{3}{4}R$$

b) Determine algebricamente a resistência R_{AB} do resistor equivalente quando os contatos são colocados nos pontos B e D.

Há 2 resistores em série aparecendo duas vezes,

$$R_{BAD} = R + R = 2R$$

$$R_{BCD} = R + R = 2R$$

Agora sobram só 2 em paralelo,

$$\frac{1}{R_{BD}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R}$$

$$R_{BD} = R$$

02 - Valor: 5 pontos **Um objeto de massa m constante inicia um movimento no instante $t = 0$ s a partir do repouso quando está na posição $x(0) = 5$ m. O movimento é retilíneo e uniformemente variado (MRUV). No instante $t = 2$ s, sua velocidade vale $v(2) = 16$ m/s, e no instante $t = 5$ s, sua velocidade vale $v(5) = 40$ m/s. Determine o valor da posição do objeto no instante $t = 3$ s.**

MRUV: $x=x_0+v_0.t+a.t^2/2$

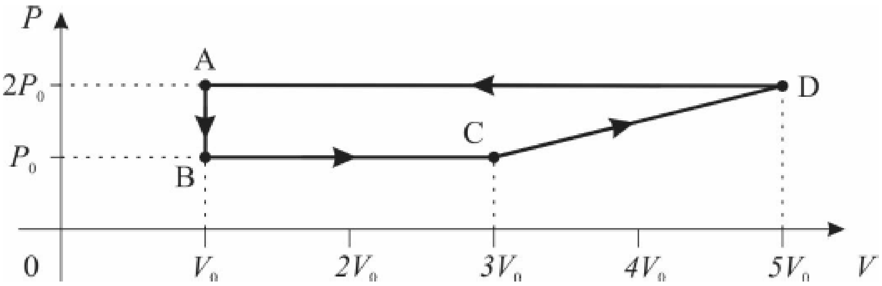
$a = \Delta v / \Delta t$ $a = (40-16) / (5-2) = 8$ m/s²

$x(t) = 5 + 8t^2 / 2$

$x(3) = 5 + 8.3^2/2 = 41$ m

No instante de tempo t=3s o objeto se encontra na posição de 41m

03 - Valor: 6 pontos **A figura abaixo apresenta num gráfico $P \times V$ uma sequência de processos termodinâmicos executados por um gás ideal, em que P é a pressão e V é o volume. Os processos são executados nos sentidos indicados pelas setas. Sabe-se que a temperatura no ponto A vale $T = T_0$.**



Com base na figura, responda o que se pede.

a) Determine o valor numérico da razão T_C / T_B entre as temperaturas do gás nos pontos C e B.

a) Para sistemas fechados,

$$\frac{P_C V_C}{T_C} = \frac{P_B V_B}{T_B}$$

$$\frac{P_0 \cdot 3V_0}{T_C} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_B}$$

$$\frac{T_C}{T_B} = 3$$

b) Determine algebricamente o trabalho W_{CD} realizado no processo entre os pontos C e D.

O trabalho é numericamente igual a área do trapézio,

$$W = \frac{(P_0 + 2 \cdot P_0) \cdot 2V_0}{2} = 3 \cdot P_0 \cdot V_0$$

04 - Valor: 6 pontos **Um calorímetro ideal contém, inicialmente, uma certa massa m_1 de um material na fase líquida, a uma temperatura inicial T_1. Em seguida, coloca-se uma massa m_2 do mesmo material, também na fase líquida, dentro do calorímetro. A massa m_2 está inicialmente a uma temperatura T_2. Após um certo tempo, o sistema atinge uma temperatura final T_f. Considere que haja apenas trocas de calor entre as duas porções de líquido, não havendo quaisquer tipos de perdas. Além disso, não há qualquer tipo de mudança de fase no sistema. Sabendo que $m_1 = 0,50$ kg, $T_1 = 0$ °C, $m_2 = 0,75$ kg, $T_2 = 40$ °C e que o calor específico do material vale $c = 1,0$ J/kg °C, determine a temperatura final T_f atingida pelo sistema.**

Em sistemas isolados,

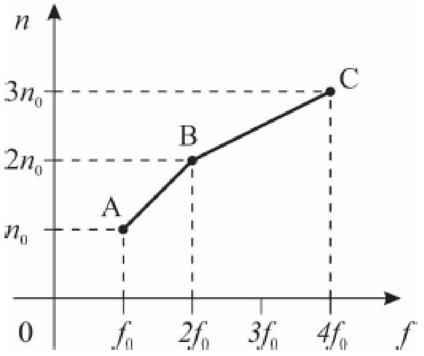
$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 + m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta T_2 = 0$$

$$0,5 \cdot 1 \cdot (T_f - 0) + 0,75 \cdot 1 \cdot (T_f - 40) = 0$$

$$T_f = 24 \ {}^oC$$

05 - Valor: 6 pontos **A figura abaixo apresenta o comportamento gráfico do índice de refração n em função da frequência f da luz que percorre um dado material.**



Com base na figura, determine o valor numérico da razão λ_B/λ_C entre os comprimentos de onda λ da luz correspondentes aos pontos B e C, sabendo que a intensidade da velocidade da luz no vácuo é representada por c.

Como o índice $n = \frac{c}{v}$,

$$\frac{n_B}{n_C} = \frac{\frac{c}{v_B}}{\frac{c}{v_C}} = \frac{v_C}{v_B}$$

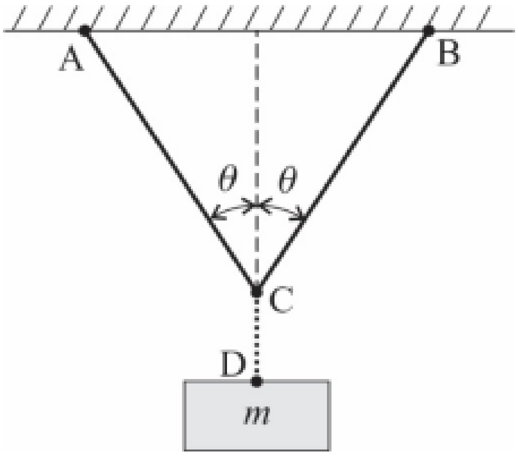
Admitindo que $v = \lambda \cdot f$

$$\frac{n_B}{n_C} = \frac{\lambda_C \cdot f_C}{\lambda_B \cdot f_B}$$

$$\frac{2 \cdot n_0}{3 \cdot n_0} = \frac{\lambda_C \cdot 4 \cdot f_0}{\lambda_B \cdot 2 \cdot f_0}$$

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_C} = 3$$

06 - Valor: 6 pontos Um objeto de massa m constante está suspenso em equilíbrio por um corda vertical (linha pontilhada CD) como mostrado na figura abaixo. A corda está conectada pelo ponto C a dois cabos (linhas cheias CA e CB), os quais, por sua vez, estão conectados, na parte superior, aos pontos A e B. Todos os cabos e a corda estão em equilíbrio e são, por hipótese, inextensíveis e têm massas desprezíveis quando comparadas com a massa do objeto suspenso. Cada cabo faz um ângulo θ com a vertical, como mostra a figura. Não há quaisquer outras forças atuando sobre o objeto além da exercida pela corda e pela atração gravitacional da Terra, e a intensidade da aceleração gravitacional é representada por g. Não há outras forças no problema além das forças exercidas pelos cabos, pela corda e pela Terra.



$\Sigma F_y = 0$

$2F\cos\theta - m.g = 0$

$F = m.g/(2.\cos\theta)$

07 - Valor: 5 pontos A velocidade das ondas sonoras num dado meio vale v. Nesse meio, são produzidas duas ondas sonoras com comprimentos de onda λ_1 e λ_2, respectivamente, e com períodos T_1 e T_2, respectivamente. Determine a razão $\frac{T_1}{T_2}$ quando a relação entre os comprimentos de onda das duas ondas é tal que $\lambda_1 = 5\lambda_2$.

Considerando $v = \frac{\lambda}{T}$,

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{\lambda_1}{T_1}}{\frac{\lambda_2}{T_2}} = \frac{\lambda_1 \cdot T_2}{\lambda_2 \cdot T_1}$$

Como $v_1 = v_2 = v$ e $\lambda_1 = 5 \cdot \lambda_2$,

$$\frac{v}{v} = \frac{5 \cdot \lambda_2 \cdot T_2}{\lambda_2 \cdot T_1}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 5$$