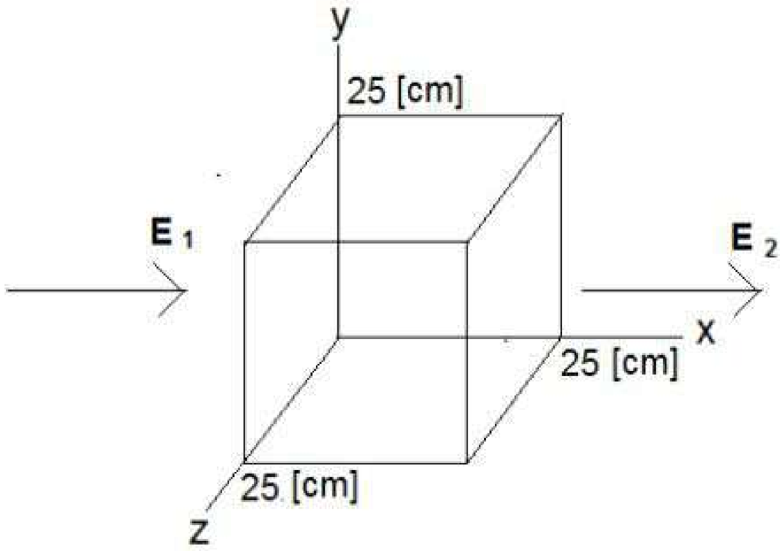
1) Una máquina hace un trabajo de 25 J en cada ciclo, absorbiendo 85 cal. **a)** ¿Cuál es el rendimiento de la máquina? Observando la expresión de rendimiento y el resultado obtenido ¿es posible, de acuerdo al 2do. principio que el rendimiento fuera del 100%, explique breve y conciso y **b)** Halle el calor liberado en cada ciclo. 1 cal = 4,186 J.

2) Se sitúan 15 dm^3 de gas ideal en un recipiente a 27 ºC. El recipiente cuenta con un pistón móvil libre de rozamiento. La presión se mantiene constante a 100 kPa. Si se eleva la temperatura a 190 ºC, hallar: **a)** El trabajo realizado W en el proceso y **b)** La variación de energía interna ΔU. Considere el proceso isobárico (p = cte.). N° moles n = 0,6; C_{ep} 7/2 R; R = 8,314 J/K.mol; 0 K = **–**273 °C.

v

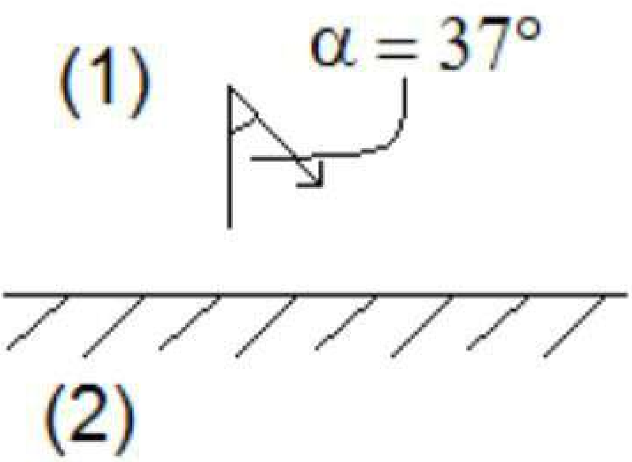


3) El campo **E** que ingresa a un cubo de 25m de arista, es constante en el tiempo, tiene la dirección del eje x, apunta en el sentido positivo de dicho eje y decrece desde $\mathbf{E_1}$= 560 N/C en x_1= 0 hasta $\mathbf{E_2}$= 410 N/C en x_2= 25 m. Calcule la carga eléctrica encerrada Q_{ENC} en la región cúbica, sabiendo que dos de sus caras son perpendiculares a la dirección del campo, una de ellas está ubicada en el plano yz y la otra del lado positivo del eje $x._0 = 8{,}85.10^{\square 12}\ C^2/N.m^2$.

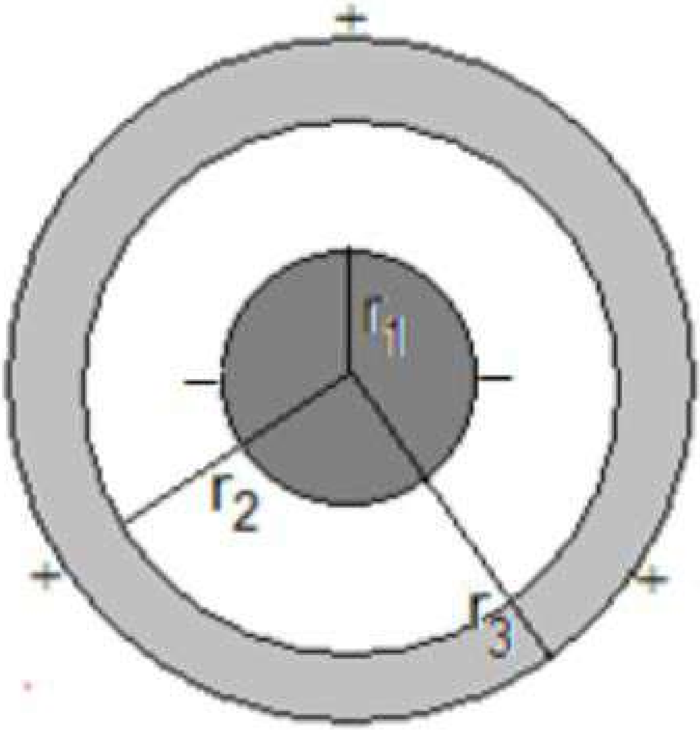
4) Medio 1: $\square_1 = 1{,}5\ \square_0$, $E_1 = 15000$ V/m

Medio 2: $\square_2 = 4\ \square_0$. $\square_0 = 8{,}85.10^{\square 12}$ F/m

Hallar: **a)** E_{N2} (componente normal campo **E** en el medio 2) y **b)** D_{T2} (comp. tang.de **D** medio 2).



5) Dos esfera conductoras con r_1 = 2 cm, r_2 = 7 cm y r_3 = 10 cm se les inyectan a la interior q_1 = □2 nC y a la exterior q_2 = 3 nC. **a)** dibuje la distribución de cargas en las superficies de ambas esferas concéntricos (considere que □2 nC y 3 nC son dos y tres cargas (fig.) respectivamente), **b)** Halle el valor del campo **E** y del potencial, en r = 20 cm ¿el valor del potencial es el valor absoluto en ese punto? Responda claro y conciso.



Múltiplos y sub: k = 10^3; M = 10^6; m = 10^{-3}; μ = 10^{-6}; n = 10^{-9}; p = 10^{-12}

Total: 9 ítems: 5 bien, repartidos entre problemas 1-2 y 3-4-5 [?] nota 6

1)

a) $\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{25}{85 \cdot 4{,}186} \therefore \boxed{\eta \cong 7\%}$

No es posible, xq todo el Q → convirtió en W → Prohibe el 2do. principio

b) El W realizado x la maq es la diferencia entre el Q absorbido x la maq. y el Q que se libera $\therefore$

$W = Q_1 - Q_2 \Rightarrow Q_2 = Q_1 - W \cong 413 - 25$

$\boxed{Q_2 \cong 388\ J \cong 79\ cal}$

2)

a) p cte $\Rightarrow W = p\,\Delta V = p\,(V_f - V_i)$ pero $V_f = ?$

$p V_i = n R T_i$
$p V_f = n R T_f$ con p cte $\therefore \frac{nRT_i}{V_i} = \frac{nRT_f}{V_f} \Rightarrow \frac{T_i}{V_i} = \frac{T_f}{V_f}$

$V_f = V_i \frac{T_f}{T_i} = 15 \cdot 10^{-3} \frac{463}{300}$

$T_i = 27°C \cong 300K$ (+273K)
$T_f = 190°C = 463K$

$V_f = 23{,}15\ dm^3 = 23{,}15 \cdot 10^{-3}\ m^3$

$W = p\,(V_f - V_i) = 100\ kPa\,(23{,}15 \cdot 10^{-3}\ m^3 - 15 \cdot 10^{-3}\ m^3)$

$\boxed{W \cong 815\ J}$

b) $\Delta U = Q - W$

$Q = n \cdot C_{ep}\,\Delta T = 0{,}6 \cdot \frac{7}{2}\, 8{,}314\,(463 - 300) \cong 2846\ J$

$\Delta U = 2846\ J - 815\ J \Rightarrow \boxed{\Delta U = 2031\ J}$

3)

Aplicando la ley de Gauss a la superficie del cubo propuesta y considerando que el flujo del campo se anula en las cuatro caras donde el vector **dS** es normal al mismo:

$$\int_{\Sigma} \boldsymbol{E}.\boldsymbol{dS} = \frac{\Sigma Q_{enc[\Sigma]}}{\varepsilon_0} = \int_{Sx1} \boldsymbol{E}.\boldsymbol{dS} + \int_{Sx2} \boldsymbol{E}.\boldsymbol{dS} = \int_{Sx2} E_2.dS.\boldsymbol{i}.\boldsymbol{i} + \int_{Sx1} E_1.dS.\boldsymbol{i}.(-\boldsymbol{i})$$

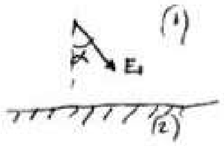
$$\frac{\Sigma\, \mathrm{Q}_{\mathrm{enc}[\Sigma]}}{\varepsilon_0} = \int_{Sx2} \mathrm{E}_2.\mathrm{dS} - \int_{Sx1} \mathrm{E}_1.\mathrm{dS} = \mathrm{E}_2.\int_{Sx2} \mathrm{dS} - \mathrm{E}_1.\int_{Sx1} \mathrm{dS} = (\mathrm{E}_2 - \mathrm{E}_1).\mathrm{S}$$

$$\frac{\Sigma\, \mathrm{Q}_{\mathrm{enc}[\Sigma]}}{\varepsilon_0} = (\mathrm{E}_2 - \mathrm{E}_1).L^2 \rightarrow \Sigma\, \mathrm{Q}_{\mathrm{enc}[\Sigma]} = \varepsilon_0.(\mathrm{E}_2 - \mathrm{E}_1).L^2$$

$$\Sigma\, \mathrm{Q}_{\mathrm{enc}[\Sigma]} = \varepsilon_0.(\mathrm{E}_2 - \mathrm{E}_1).L^2 = 8{,}85.10^{-12}.(410 - 560).25^2 \ \frac{\mathrm{C}^2.\mathrm{N.m}^2}{\mathrm{N.C.m}^2} = -\,0{,}83\,\mu\mathrm{C}$$

4)

C|c|



$E_1 = 15000\,V/m\ ;\ \alpha = 37°$

$\varepsilon_1 = 1{,}5\,\varepsilon_0\ ;\ \varepsilon_2 = 4\,\varepsilon_0\ ;\ \varepsilon_0 = 8{,}85.10^{-12}$

a) E_{n2}

$E_{n1} = E_1 \cos 37° \cong 11980\,V/m$

$D_{n1} = \varepsilon_1 E_{n1} = 1{,}5\,\varepsilon_0 . 11980 \cong 1{,}6.10^{-7}\,C/m^2$

$D_{n1} = D_{n2}\ \therefore$

$D_{n2} = \varepsilon_2 E_{n2} \Rightarrow E_{n2} = \dfrac{D_{n2}}{\varepsilon_2} = \dfrac{1{,}6.10^{-7}}{4\,\varepsilon_0} \Rightarrow \boxed{E_{n2} \cong 4492\,V/m}$

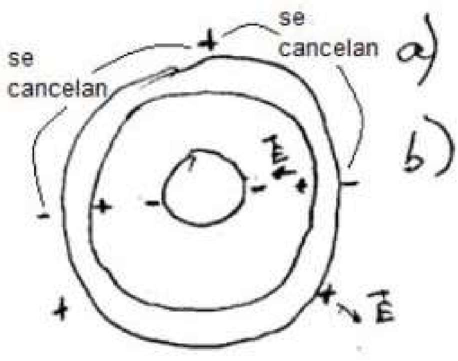
b) D_{T2}

$E_{t1} = E_1 \operatorname{sen} \alpha = 15000 \operatorname{sen} 37° \cong 9027\,V/m$

$E_{t1} = E_{t2}$

$D_{t2} = \varepsilon_2 E_{t2} \Rightarrow D_{T2} = 4\,\varepsilon_0 . 9027 \Rightarrow \boxed{D_{T2} \cong 3{,}2.10^{-7}\,C/m^2}$

5)



a)

b) $E = k\dfrac{q}{r^2} = 9.10^9 \cdot \dfrac{1\,nC}{0{,}2^2} = \dfrac{9}{0{,}04}$

$\boxed{E = 225\,N/C \text{ ó } V/m}$

$V = k\dfrac{q}{r} = 9.10^9 . \dfrac{10^{-9}}{0{,}2} \Rightarrow \boxed{V = 45\,V}$

El **valor absoluto de un potencial no existe**, siempre está referenciado a otro punto, en este caso respecto del infinito, el que lo consideramos con potencial nulo.