1) Una bala de 35 g viaja horizontalmente a una velocidad de 190 m/s cuando choca contra una pared. Suponiendo que la bala es de plomo, con calor específico Ce = 129 J/kg·K, y que toda la energía cinética de la bala se transforma en energía térmica en el choque, a) ¿cuánto se calienta? b)¿Y si sólo se convirtiera el 60 % de la energía cinética en térmica? Exprese el resultado en K. 0 K = –273 °C.

1)

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{631.75}{35 \cdot 10^{-3} \cdot 129} = 139.92\ K$$

2) Determinar la variación de energía interna que experimenta un gas que inicialmente cuenta con un volumen de 10 L a 1 atm de presión, cuya temperatura pasa de 34 ºC a 60 ºC en un proceso a volumen constante, sabiendo que su calor específico viene dado por Ce_v = 2.5·R, con R = 8.31 J/mol·K = 0,082 L.atm/K.mol.

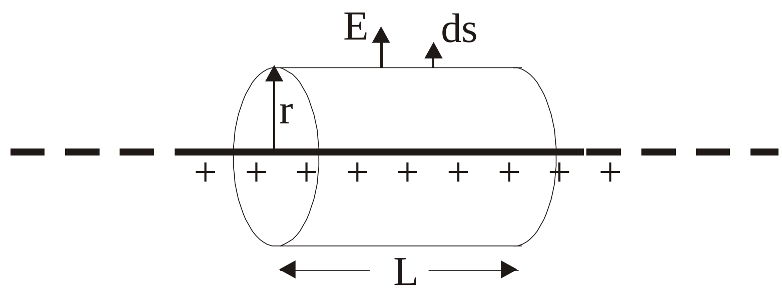
La variación de energía interna en un proceso a volumen constante viene determinada por $\Delta U = m \cdot Cev \cdot \Delta T$

Observar que nos dan el calor específico molar a volumen constante, es decir, las unidades de medida ($J/mol \cdot K$) están referidas al mol en lugar de a gramos o kilogramos. Por tanto en la expresión anterior debemos usar moles en lugar de gramos o kilogramos.

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = p \cdot V / R \cdot T = 1 \cdot 10 / 0.083 \cdot 307 = 0.39 \text{ mol}$$

$$\Delta U = m \cdot Ce_v \cdot \Delta T = 0.39 \cdot 2.5 \cdot 8.31 \cdot 26 = 210 \text{ J}$$

3) **a) Calcular el campo E y b) el potencial en un punto situado a un distancia r de una línea larga (infinita) con densidad lineal uniforme λ.**



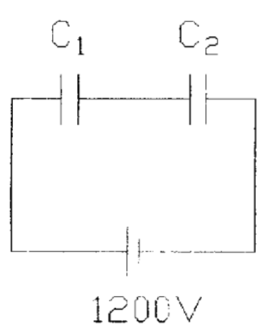
$$\oiint_{S.L.} \vec{E}\cdot d\vec{s} = \frac{q}{\varepsilon_0} = \frac{\lambda.L}{\varepsilon_0}$$ Siendo la sup. lateral del cilindro gaussiano = $2\pi rL$

$$E2\pi rL = \frac{\lambda L}{\varepsilon_0} \quad \therefore \quad \boxed{\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\frac{1}{r}\breve{r}}$$

$$V = \int \vec{E}\cdot d\vec{r} \quad \therefore \quad \boxed{V = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\ln r + C}$$

4) Dos capacitores $C_1 = 1\mu F$ y $C_2 = 2\mu F$, inicialmente descargados, se conectan en serie a una fuente de 1.200V.

Hallar a) la carga en cada uno de ellos y b) La diferencia de potencial entre placas en cada capacitor.



a) Por estar conectados en serie resulta:

$$q_1 = q_2 = q \text{ y entonces } \frac{1}{C_5} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_5 = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2} \Rightarrow C_5 = \frac{2}{3}\mu F$$

Pero $q = C_5 V \Rightarrow q = 800\mu C$, ésta es la carga que recibe cada capacitor.

Los potenciales V_1 y V_2 son:

b) $$V_1 = \frac{q}{C_1} = \frac{800\mu C}{1\mu F} \Rightarrow V_1 = 800V$$

$$V_2 = \frac{q}{C_2} = \frac{800\mu C}{2\mu F} \Rightarrow V_2 = 400V$$

Una máquina hace un trabajo de 25 J en cada ciclo, absorviendo 85 cal. **a)** ¿Cuál es el rendimiento de la máquina y **b)** el calor liberado en cada ciclo? 1 cal = 4,184 J

El rendimiento de la máquina

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{25}{355.64} = 0.0702 \Rightarrow 7\%$$

El trabajo realizado por la máquina es la diferencia entre el calor absorvido por la máquina y el calor que va al sumidero es decir, liberado,

$$Q_1 - Q_2 \Rightarrow Q_2 = Q_1 - W = 355.64 - 25 = 330.64\ J = 79.02\ \text{cal}$$