



SOLUCIONES

Tarea 1 (P23.2)

Sabiendo que el número atómico de la plata es 47, se tienen esa cantidad de electrones. Entonces, utilizando el número de avogadro¹ y con un poco de aritmética se llega a

$$N = \left(\frac{10g}{107.87g/mol} \right) (6.022 \times 10^{23} \text{ atomos/mol}) (47 \text{ electrones/atomo}) = 2.62 \times 10^{24} \text{ electrones.}$$

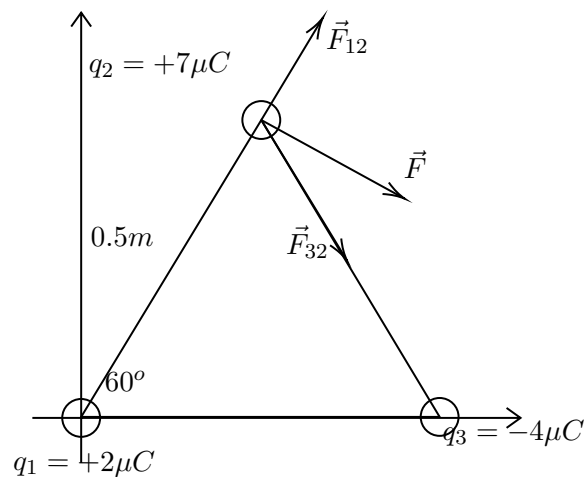
Ahora, encontramos el número de electrones en $1mC$

$$\frac{Q}{e} = \frac{1mC}{1.6 \times 10^{15}} = 6.24 \times 10^{15} \text{ electrones,}$$

que con un poco de aritmética, se encuentra que hay 2.38 electrones agregados por cada 10^9 existentes.

Tarea 2 (P23.7)

Dado el sistema, se tiene el siguiente diagrama con las respectivas fuerzas actuando sobre q_2 .



Con el diagrama mostrado, se tienen las dos fuerzas actuando sobre q_2

$$\vec{F}_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r^2} (\cos 60^\circ \hat{x} + \sin 60^\circ \hat{y}),$$

¹Es el factor de proporcionalidad que relaciona el número de partículas en una muestra con la cantidad de sustancia de la misma.

$$\vec{F}_{32} = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{|q_2q_3|}{r^2} (\cos 60^\circ \hat{x} - \sin 60^\circ \hat{y}).$$

Sumando ambas fuerzas y valuando valores:

$$\vec{F} = 0.755N\hat{x} - 0.436N\hat{y},$$

o $|F| = 0.872N$ a $\theta = -30^\circ$.

Tarea 3 (P23.39)

La dirección del campo eléctrico será la misma dirección que el movimiento del haz de electrones. Para la magnitud se tiene, por teorema trabajo-energía

$$\begin{aligned} W_{neto} &= \Delta K, \\ -\underbrace{F}_{eE} d &= 0 - K, \\ \therefore E &= \frac{K}{ed}. \end{aligned}$$

Tarea 4 (P24.43)

El área de un casquete esférico de la siguiente forma

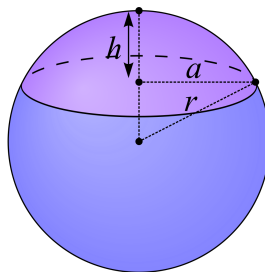


Figura 1: Casquete esférico.

es: $A = \pi(a^2 + h^2) \Rightarrow A = 2\pi r^2(1 - \cos \theta)$. Con esto y teniendo el campo eléctrico de una carga puntual

$$\Phi_E = [2\pi r^2(1 - \cos \theta)] \left[\frac{Q}{4\pi\epsilon_o r^2} \right],$$

$$\Phi_E = \frac{Q}{2\epsilon_o} (1 - \cos \theta).$$

Para $\theta = 90^\circ$:

$$\Phi_E(\theta = 90^\circ) = \frac{Q}{2\epsilon_o}$$

flujo en una semiesfera.

Para $\theta = 180^\circ$:

$$\Phi_E(\theta = 180^\circ) = \frac{Q}{\epsilon_o}$$

flujo en una esfera completa, el caso "base" de la ley de Gauss.



Tarea 5 (P25.39)

- a) Como se trata de un conductor, el campo dentro de él es cero. Mientras que el voltaje tiene un valor de

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} = 1.67 \times 10^6 V.$$

- b) Fuera de la esfera el campo se comporta como el de una carga puntual, por ende

$$E(0.2) = 5.8 \times 10^6 N/C,$$

$$V(0.2) = 1.168 \times 10^6 V.$$

- c) Al igual que el anterior inciso, es equivalente a una carga puntual.

$$E(0.14) = 11.9 \times 10^6 N/C,$$

$$V(0.14) = 1.67 \times 10^6 V.$$

Tarea 6 (P25.31)

Dado que $\vec{E} = -\nabla V$, entonces

$$\vec{E} = -\left(\frac{\partial V}{\partial x}\hat{x} + \frac{\partial V}{\partial y}\hat{y} + \frac{\partial V}{\partial z}\hat{z}\right) = (6xy - 5)\hat{x} + (3x^2 - 2z^2)\hat{y} - (4yz)\hat{z},$$

valuando para $(1, 0, -2)$, el valor del campo en dicho punto es

$$\boxed{E(1, 0, -2) = -5(\hat{x} + \hat{y}).}$$

Entonces

$$\boxed{|\vec{E}| = 5\sqrt{2}N/C.}$$

Tarea 7 (P26.1)

Tomando la definición de capacitancia

$$C = \frac{Q}{V_{AB}},$$

se tiene

- a) Para $C = 4\mu F$ y $12V$, se tiene $48\mu C$.

- b) Para $C = 4\mu F$ y $1.5V$, se tiene $6\mu C$.

Tarea 8 (P28.2)

- a) Calculamos la corriente $I = \frac{\epsilon}{R+r}$ y, con esto, la diferencia de potencial.

$$\boxed{\Delta V = IR = 12.4V}$$

- b) Se tiene que $I_{\text{bateria}} = I_{\text{luces}} + I_{\text{carro}}$, por la batería $\epsilon = I_{\text{bateria}}r + I_{\text{luces}}R$, sustituyendo la corriente de la batería encontramos la corriente por las luces $I_{\text{luces}} = 1.93A$. Con esto, encontramos la diferencia de potencial

$$\boxed{\Delta V = 1.93A * 5\Omega = 9.65V.}$$



Tarea 9 (P27.27)

Dado que la resistencia no cambia, se tiene la razón entre la potencia a 120V y 140V es de

$$\frac{\mathcal{P}}{\mathcal{P}_i} = \frac{V^2/R}{V_o^2/R} = \left(\frac{140}{120}\right)^2 = 1.361.$$

Por lo que, el incremento es

$$\Delta \% = \left(\frac{P - P_o}{P_o}\right) \boxed{= 36.1 \%}.$$

Tarea 10 (P28.13)

La resistencia **disminuye**. La resistencia con el switch abierto es:

$$R + \frac{1}{\frac{1}{90+10} + \frac{1}{90+10}} = R + 50\Omega.$$

Mientras que la nueva resistencia equivalente se calcula por malla

$$R + \frac{1}{\frac{1}{90} + \frac{1}{10}} + \frac{1}{\frac{1}{90} + \frac{1}{10}} = R + 18\Omega.$$

Si el factor es de 2, el valor de la resistencia es de $R = 14\Omega$.

