SOLUCIÓN SEGUNDO PARCIAL – 6 de julio de 2022

Ejercicio 1:

a) Las variables m, R y V son la masa, el radio y el volumen, respectivamente, del cuerpo que cae a través del fluido; ρ es la densidad del fluido; g es la aceleración gravitatoria y v es la velocidad terminal con la que cae el objeto.

b) La cantidades medidas experimentalmente fueron: la masa del objeto, utilizando una balanza; el radio del cuerpo esférico, utilizando un calibre; la velocidad terminal, utilizando el método de mínimos cuadrados para la posición en función del tiempo.

c) Las magnitudes consideradas con incertidumbre fueron la masa del cuerpo, siendo esta la apreciación de la balanza; el radio del cuerpo, considerando la apreciación del calibre; el volumen del cuerpo, utilizando la propagación de incertidumbres a partir de la incertidumbre del radio; la velocidad, siendo esta la pendiente de la curva posición en función del tiempo, obteniendo su incertidumbre a partir del método de mínimos cuadrados.

Ejercicio 2:

a)
   i) Incorrecta. El peso del émbolo nos es directamente proporcional al volumen ocupado por el gas.
   ii) Incorrecta. Lo que se midió fue la relación inversa que existe entre la presión aplicada sobre el gas y el volumen que este ocupa, relación obtenida de la Ley de gases ideales. El peso del émbolo es proporcional a la presión aplicada más la presión atmosférica y, por tanto, no es inversamente proporcional al volumen.
   iii) Incorrecta. Ídem que iv).
   iv) Correcta. De la Ley de gases ideales se puede ver que la presión aplicada por el émbolo sobre el gas es inversamente proporcional al volumen que este ocupa, a temperatura constante.
   v) Incorrecta. En esta parte de la práctica se trabajó a temperatura constante.

b) En esta parte del experimento, se halló la pendiente de la curva V vs 1/P. Esta pendiente corresponde, considerando la Ley de gases ideales, al producto nRT. Considerando que se trabajó a temperatura constante y, conociendo el valor estipulado para la constante de los gases, se puede estimar experimentalmente la cantidad de moles de aire contenidos.

Ejercicio 3:

a) Para despejar γ basta con pasar dividiendo el factor entre paréntesis. Procediendo y reordenando se obtiene:

$$\gamma = \frac{a\rho gL}{2\,x}.$$

b) Las unidades de γ son N/m.

c) Para hallar la tensión superficial, basta con sustituir en la ecuación de la parte a) los valores numéricos del experimento. Procediendo:

$$\gamma = \frac{a\rho gL}{2\,x} = \frac{\left(4{,}15\times10^{-8}\,m^2\right)\left(997\,kg/m^3\right)\left(9{,}8\,m/s^2\right)(0{,}15\,m)}{2\left(4{,}0\times10^{-4}\,m\right)}$$

$$\gamma = 0{,}07602748\ N/m.$$

d) Las cantidades que introducen incertidumbre en la tensión superficial son la pendiente a y la longitud x. Dado que γ depende del cociente entre estas cantidades, para determinar su incertidumbre Δγ debemos sumar las incertidumbres relativas

$$\frac{\Delta\gamma}{\gamma} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta a}{a}$$

Despejando la incertidumbre y sustituyendo con los valores numéricos, obtenemos

$$\Delta\gamma = \left(\frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta a}{a}\right)\gamma = \left(\frac{0{,}05mm}{0{,}40mm} + \frac{0{,}13m^2}{4{,}15m^2}\right)\times\ 0{,}07602748\ N/m$$

$$\Delta\gamma = 0{,}0118850\ N/m.$$

e) Para expresar el resultado final en forma correcta, primero redondeamos el valor obtenido para la incertidumbre Δγ a únicamente 2 cifras significativas. Luego, mantenemos los decimales pertinentes en γ hasta alcanzar la última cifra en la incertidumbre. De esta manera, el resultado final expresado correctamente es:

$$\gamma = (0{,}076\ \pm\ 0{,}012)\ N/m.$$