Introducción a la Física Newtoniana
FI1001 – Sección 8

Pauta Ejercicio 1 – 6/4/2010

Profesora: Laura Gallardo K.

Auxiliares: Fernando Feres
Luis Millaquén
Mauricio Quezada

Problema 1

A) Las variables del problema a considerar son las siguientes: R, H, v y g. Sus dimensiones son las siguientes:

$$[R]=[L]$$
$$[H]=[L]$$
$$[v]=\left[\frac{L}{T}\right]$$
$$[g]=\left[\frac{L}{T^2}\right]$$

Ahora de acuerdo a lo visto en clases R debe ser función de H, v y g de la siguiente forma:

$$R = kH^{\alpha}v^{\beta}g^{\gamma}$$

Donde k es una constante adimensional

El análisis dimensional de este problema queda descrito de la siguiente forma:

$$[L]^1[T]^0 = [L]^{\alpha}\left[\frac{L}{T}\right]^{\beta}\left[\frac{L}{T^2}\right]^{\gamma}$$

Luego utilizando nuestros conocimientos sobre potencias se puede obtener el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\alpha+\beta+\gamma=1$$
$$-\beta-2\gamma=0$$

El sistema no tiene Solución única, pero puede quedar resulto en términos de γ y este queda así:

$$\beta=-2\gamma$$
$$\alpha=1+\gamma$$

Luego R en función de las variables del problema queda descrito por:

$$R = kH^{1+\gamma}v^{-2\gamma}g^{\gamma} = (kH^{\gamma}v^{-2\gamma}g^{\gamma})H^1 = k(Hv^{-2}g)^{\gamma}H$$

Y se observa que la cantidad C:

$$C = Hv^{-2}g$$

es adimensional.

Con todo, con la ayuda del análisis dimensional sólo llegamos a que:

$$R = kH^{1+\gamma}v^{-2\gamma}g^{\gamma} = (kH^{\gamma}v^{-2\gamma}g^{\gamma})H^{1} = k(Hv^{-2}g)^{\gamma}H$$

Siendo γ un número racional.

B) Para demostrar la independencia de la masa en este problema, consideremos una formulación similar a la parte anterior, es decir:

$$R = kH^{\alpha}v^{\beta}g^{\gamma}m^{\delta}$$

Recurriendo al análisis se llega a la siguiente ecuación:

$$[L]^{1}[T]^{0}[M]^{0} = [L]^{\alpha}\left[\frac{L}{T}\right]^{\beta}\left[\frac{L}{T^{2}}\right]^{\gamma}[M]^{\delta}$$

Luego el sistema de ecuaciones para este problema es el siguiente:

$$\alpha + \beta + \gamma = 1$$
$$-\beta - 2\gamma = 0$$
$$\delta = 0$$

Del cual se deduce inmediatamente que la masa no es relevante dimensionalmente para este problema.

NB. Más adelante veremos que la dependencia funcional de R es…..

Problema 2

A) Consideremos n_v y n_r, los índices de refracción del violeta y del rojo respectivamente, de acuerdo a lo expresado en el enunciado $n_v > n_r$, el violeta se refracta más que el rojo y por lo tanto su ángulo respecto de la normal es menor que el del rojo.

. También se puede ver que cómo el ángulo de incidencia para ambos colores es el mismo, se llega a las siguientes expresiones:

$$\frac{Sen(\alpha_1)}{Sen(\alpha_2^v)} = n_v \Rightarrow Sen(\alpha_2^v) = \frac{Sen(\alpha_1)}{n_v}$$
$$\frac{Sen(\alpha_1)}{Sen(\alpha_2^r)} = n_r \Rightarrow Sen(\alpha_2^r) = \frac{Sen(\alpha_1)}{n_r}$$

Luego como $n_v > n_r$ se deduce que $Sen(\alpha_2^v) < Sen(\alpha_2^r)$

B) luego utilizando las ecuaciones descritas en la parte A) se llega a que:

$$Sen(\alpha_2^v) = \frac{Sen(30°)}{1.35}$$

$$Sen(\alpha_2^r) = \frac{Sen(30°)}{1.34}$$

Luego tomando la función inversa del seno se pueden obtener los ángulos.

NB. El resultado es:….(como 22°)