



**Ejercicio 12.01:** El valor de  $g$  en cualquier latitud  $\varnothing$  puede obtenerse mediante la fórmula  $g=32.09 (1+0.0053 \text{ sen}^2 \varnothing) \text{ ft/s}^2$ , la cual toma en cuenta el efecto de la rotación de la Tierra junto con el hecho de que ésta no es realmente esférica. Determine con una exactitud de cuatro cifras significativas: a) el peso en libras, b) la masa en libras, c) la masa en  $\text{lb}\cdot\text{s}^2/\text{ft}$ , en las latitudes de  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ , de una barra de plata, cuya masa se ha designado oficialmente igual a 5 lb.

**Solución:** Para resolver el problema planteado procedemos a calcular la gravedad local, para lo cuál utilizamos la fórmula proporcionada ( $g=32.09 (1+0.0053 \text{ sen}^2 \varnothing) \text{ ft/s}^2$ ) sustituyendo el ángulo de la latitud  $\varnothing$  para cada caso obtenemos:

$$\text{Para } \varnothing = 0^\circ; \quad g=32.09 (1+0.0053 \text{ sen}^2 0^\circ) \text{ ft/s}^2 = 32.090 \text{ ft/s}^2$$

$$\text{Para } \varnothing = 45^\circ; \quad g=32.09 (1+0.0053 \text{ sen}^2 45^\circ) \text{ ft/s}^2 = 32.175 \text{ ft/s}^2$$

$$\text{Para } \varnothing = 60^\circ; \quad g=32.09 (1+0.0053 \text{ sen}^2 60^\circ) \text{ ft/s}^2 = 32.218 \text{ ft/s}^2$$

Por lo tanto procedemos a calcular el peso en libras para cada latitud, a):

$$\text{Para } \varnothing = 0^\circ; \quad W_0 = (0.155405 \text{ lb} \cdot \text{s}^2/\text{ft}) \cdot (32.090 \text{ ft/s}^2) = 4.987 \text{ lb}$$

$$\text{Para } \varnothing = 45^\circ; \quad W_{45} = (0.155405 \text{ lb} \cdot \text{s}^2/\text{ft}) \cdot (32.175 \text{ ft/s}^2) = 5.000 \text{ lb}$$

$$\text{Para } \varnothing = 60^\circ; \quad W_{60} = (0.155405 \text{ lb} \cdot \text{s}^2/\text{ft}) \cdot (32.2176 \text{ ft/s}^2) = 5.007 \text{ lb}$$

b): La masa es una propiedad intrínseca de la materia y no cambia con la ubicación geográfica o la gravedad

Por lo tanto la masa en libras es 5 lbs, y es la misma para todas las latitudes.

c): La masa en unidades técnicas ( $\text{lb}\cdot\text{s}^2/\text{ft}$ ), se obtiene dividiendo la masa oficial entre la aceleración estándar de la gravedad terrestre ( $32.174 \text{ ft/s}^2$ ), por lo tanto la masa para cualquier latitud es:

$$m = \frac{5 \text{ lb}}{32.174 \text{ ft/s}^2} = 0.1554 \text{ lb} \cdot \text{s}^2/\text{ft}$$