1 Para identificar una muestra de roca, un geólogo mide el **peso** de la misma en el aire y en el agua. La balanza marca 120 g y 78 g, respectivamente. Calcule la densidad de la muestra.

Recuerde: el "peso" es en realidad igual a la fuerza normal que mide la balanza. En el agua, $N + F_b - mg = 0 \implies 0.078g + \rho_a g V - 0.120g = 0$ donde$\rho_a = 1000$ (kg m^{-3}). Despejamos el volumen: $V = 4.2 \cdot 10^{-5}$ m^{-3}. En el aire, $m = \rho V \implies \rho = 2857$

2 Un aro de diámetro interior 1.995 cm a 20 ºC se va calentando de forma que se deslice a penas por una varilla de diámetro 2.005. ¿A qué temperatura debe calentarse el aro, si su $\alpha = 1.6 \cdot 10^{-6}\mathrm{K}^{-1}$?

$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \implies \Delta T = 263$°C
$\implies T = T_0 + \Delta T = 283$°C.

3 Un estudiante mide la longitud de una barra de latón ($\alpha_L = 1.9 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{K}^{-1}$) con una cinta métrica de acero ($\alpha_A = 1.1 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{K}^{-1}$) cuando ambas están a 20.00ºC, la cual es la temperatura de calibración de la cinta. Él determina que la longitud de la barra a esa temperatura es de 72.00 cm.

a) Si la barra se lleva a -10ºC, ¿qué longitud marcará la cinta a 20ºC?
b) Si la barra y la cinta están a -10ºC, ¿qué longitud marcará la cinta ahora?

(a) $\Delta L_L = \alpha_L L_{0L} \Delta T_L = -0.4275$ cm
$\implies L_L = 74.95725$ cm
(b) $\Delta L_A = L_{A0} \alpha_A \Delta T = -0.02376$ cm, con lo que la cinta medirá ahora $L_A = 71.97624$ cm

4 Un recipiente de acero de dimensiones interiores 10 cm x 0.1 cm x 0.1 cm se coloca "parado" (la "boca" del recipiente está arriba) y llena con mercurio de forma que la columna tenga 9.5 cm de alto. Todas las mediciones se hacen a 5ºC. ¿A qué temperatura máxima se puede calentar ambos materiales sin que se rebalse el mercurio?

Se busca en Internet: $\alpha_a = 1.1 \cdot 10^{-5}\,\mathrm{K}^{-1}$ (acero) y $\alpha_m = 61 \cdot 10^{-6}\,\mathrm{K}^{-1}$ (mercurio).

El espacio interior del recipiente de acero se expande como si todo estuviera lleno de material. Entonces, $V_a = V_{a0}(1 + 3\alpha_a \Delta T)$ y $V_m = V_{m0}(1 + 3\alpha_m \Delta T)$, pero si no queremos que se rebalse el mercurio, al final, $V_a = V_m$. Igualamos ambas ecuaciones y despejamos $\Delta T \approx 355 \implies T \approx 360\,$°C.

[En realidad, la temperatura de ebullición del mercurio es 357 ºC, por lo que el mercurio nunca se derramaría].