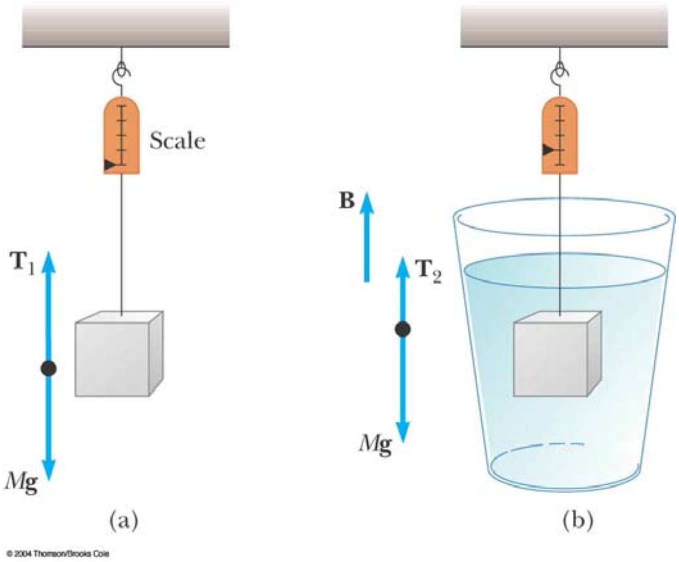
<u>Ejercicios de Fluidos</u>

Serway 14.25: Una pieza de Aluminio con masa de 1 Kg y densidad 2.70 Kg/m^3 se cuelga de una cuerda y luego se sumerge por completo en un recipiente de agua (ver figura). Calcule la tensión de la cuerda (a) antes y (b) después de sumergir el metal.



Solución:

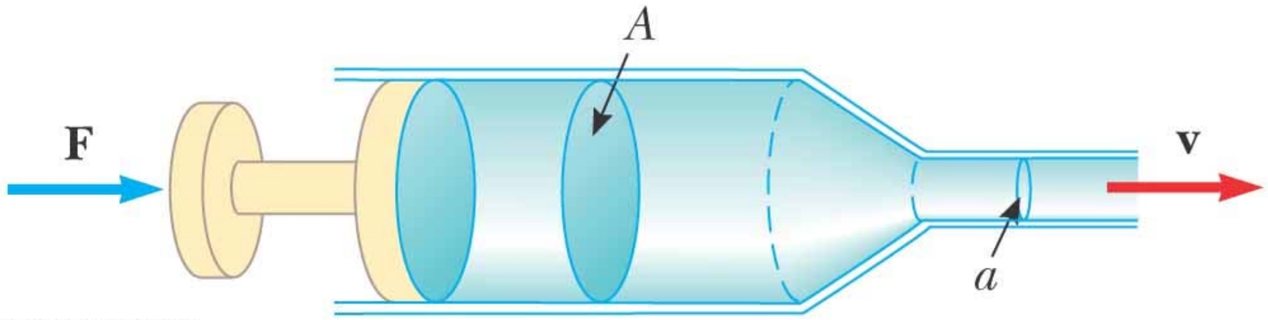
La tensión en la cuerda <u>antes</u> de sumergir el bloque debe ser igual a la lectura del dinamómetro ("scale"). Analíticamente se conoce a partir de el equilibrio de fuerzas – situación de equilibrio estático -, T_1= P= Mg= 1Kg·9.8 m/s^2 = 9.8 N

La tensión en la cuerda <u>después</u> de sumergir el bloque se obtiene teniendo en cuenta, además, el empuje hidrostático (fuerza boyante) que el líquido ejerce sobre el metal, o sea, $B= V_{METAL} \cdot \rho_{AGUA} \cdot g = (M_{METAL}/\rho_{METAL}) \cdot \rho_{AGUA} \cdot g$

$$P = B + T_2 \longrightarrow T_2 = P - B = Mg(1 - \frac{\rho_{AGUA}}{\rho_{METAL}})$$

$$T_2 = Mg(1 - \frac{\rho_{AGUA}}{\rho_{METAL}}) = 1Kg \cdot 9.8m/s^2 \cdot (1 - \frac{1}{2.7}) = 6.17N$$

Serway 14.53: Una jeringa hipodérmica contiene una medicina con la densidad del agua (ver figura). El barril de la jeringa tiene un área de sección transversal A= $2.5\cdot10^{-5}$ m^2, y la aguja tiene una sección de a= $1.0\cdot10^{-8}$ m^2. En ausencia de fuerza en el émbolo, la presión en todos los puntos es 1 atm. Una fuerza F de magnitud 2N actúa sobre el émbolo. Determine la rapidez con la que la medicina sale por la punta de la aguja.



Solución:

Al empujar el émbolo, la presión en el seno del líquido aumenta en una cantidad $\Delta P=F/A$, moviendo sus moléculas con una velocidad v_1 hacia la derecha, antes de llegar a la aguja. Después de entrar en la aguja (sección a), la velocidad cambia a v_2= v (ver figura). Podemos averiguar v mediante la ecuación de continuidad si sabemos v_1, ya que

$$\Phi_{BARRIL} = \Phi_{AGUJA} \longrightarrow v_1 \cdot A = v_2 \cdot a \longrightarrow v_2 = v_1 \cdot A / a$$

Y para saber V podemos aplicar el teorema de Bernouilli;

$$P + \frac{1}{2}\rho\upsilon^2 + \rho gh = const$$

Aplicamos esto a una porción de medicina que pasa de 1 a 2,

$$P_2 + \frac{1}{2}\rho {v_2}^2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho {v_1}^2$$

Como luego sale al aire P_2= 1 atm. Además sabemos que P_1=1 atm + F/A. Así

$$P_1 - P_2 = \frac{F}{A} = \frac{1}{2}\rho {v_2}^2 - \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 = \frac{1}{2}\rho (v_1 A/a)^2 - \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 = \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 (\frac{A^2}{a^2} - 1)$$

$$\frac{F}{A} = \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 (\frac{A^2}{a^2} - 1) \rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2F}{\rho A} / (\frac{A^2}{a^2} - 1)} \rightarrow v_2 = \frac{A}{a}\sqrt{\frac{2F}{\rho A} / (\frac{A^2}{a^2} - 1)}$$

Sustituir A, a, F y la densidad del agua. Debe salir 12.6 m/s