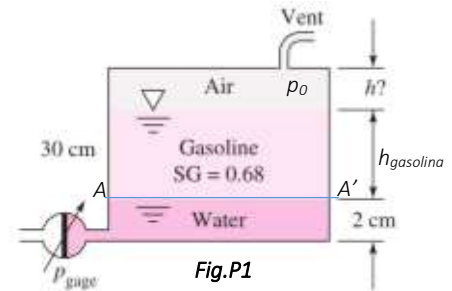


**Problem** (White Frank, Fluid Mechanics, Seventh Edition) The fuel gage for a gasoline tank in a car reads proportional to the bottom gage pressure as in Fig.P1. If the tank is 30 cm deep and accidentally contains 2 cm of water plus gasoline, how many centimeters of air remain at the top when the gage erroneously reads “full”?



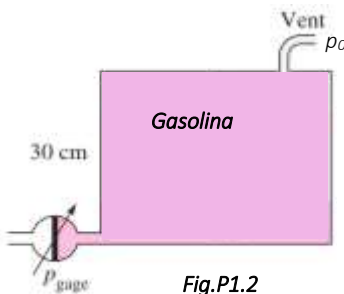
**RESOLUCIÓN**

**Análisis:** El problema puede resolverse, calculando la presión que marca el manómetro instalado en la parte inferior del tanque, cuando el mismo está lleno de gasolina, usando la ecuación fundamental de la hidrostática

$$p = p_0 + \rho gh \quad (1)$$

Se entiende que para este valor no cambia cuando marca erróneamente “lleno” aun cuando el tanque contiene agua en el fondo, entonces teniendo este dato de la presión realizamos un nuevo cálculo manométrico tomando en cuenta ahora el agua contenida en el fondo que además implica que hay aire en la parte superior (debido a la mayor densidad del agua con respecto a la gasolina), de ambas ecuaciones despejamos la altura de aire h.

**Cálculos:**



Presión manométrica  $p_{gage}$  en el fondo del tanque, cuando está lleno de gasolina

$$p_{gage} = p_0 + \rho_{gasolina}gh$$

La presión  $p_0$  en la parte superior del tanque lleno de gasolina es igual a la presión atmosférica (el tanque esta ventilado), es decir  $p_0 = 0$  (man)

La altura h es igual a 0,3 m (estando el tanque lleno de gasolina), entonces

$$p_{gage} = 0 + 680 * 9,81 * 0,3 = 2001,24 \text{ N/m}^2$$

Altura de aire h, en la parte superior del tanque, con agua en el fondo (fig.P1) aplicando reiterativamente la ecuación fundamental de la hidrostática, se tiene,

$$p_{gage} = p_A + \rho_{agua}gh_{agua} \quad (2)$$

$$p_A = p_0 + \rho_{gasolina}gh_{gasolina} \quad (3)$$

Reemplazando 3 en 2, se tiene:

$$p_{gage} = p_0 + \rho_{gasolina}gh_{gasolina} + \rho_{agua}gh_{agua}$$

$$2001,24 = 0 + 680 \times 9,81 h_{gasolina} + 1000 \times 9,81 \times 0,02$$

$$h_{gasolina} = 0,2706 \text{ m}$$

$$h_{aire} = 0,3 - 0,2706 - 0,02 = 0,0094 \text{ m} = 0,94 \text{ cm}$$