

Ingeniería Mecánica: Mecánica de los Fluidos

Apellido, Nombre (Legajo):

Fecha:

1. Una caldera de vapor tiene un volumen de agua de V_{cal} a T_1 y presión atmosférica, cuando la misma está apagada. Se enciende el quemador y se calienta hasta que se logra en su interior una presión manométrica de vapor P_2 . A esa presión de saturación, la temperatura de T_2 . Determine qué cantidad de masa de líquido que se evapora para lograr esa presión. Considerar al vapor de agua como un gas ideal.

$$V_{cal} = 50 \text{ m}^3 \quad T_1 = 20^\circ \text{C} \quad P_2 = 10 \text{ bar} \quad T_2 = 180^\circ \text{C}$$

Nota: En una caldera real, no puede medirse sólo la presión de vapor, sino que se mide la suma de presiones parciales, de acuerdo a la ley de Dalton. Corrija el cálculo anterior considerando que un 10% de la masa de gas es aire en vez de agua.

2. Un camión cisterna transporta en Brasil una mezcla de etanol-gasolina con proporciones en volumen 50-50 %. En principio ambas sustancias se encuentran perfectamente mezcladas, pero luego de un tiempo de estar estacionada, la mezcla se separa, como se muestra en la figura 1. El tanque se encuentra totalmente lleno, cerrado y presurizado de forma tal que la presión mínima (punto **b**) es siempre 1 bar.

Escriba las expresiones de la fuerza sobre la tapa trasera del tanque para el caso de fases mezcladas y separadas para el caso estático y para el caso en el que el camión acelera con aceleración a_c . Calcule también el torque producido por la fuerza de hidrostática respecto del punto **a**.

Una vez planteada la solución para un tanque prismático rectangular, modifíquela para aplicarla a una cisterna cilíndrica de sección circular (más realista). ¿Pueden generalizarse estos resultados par cualquier proporción etanol-gasolina?

$$\rho \quad \vec{a}_c \quad \vec{g} \quad L \quad H_0 \quad B = H_0$$

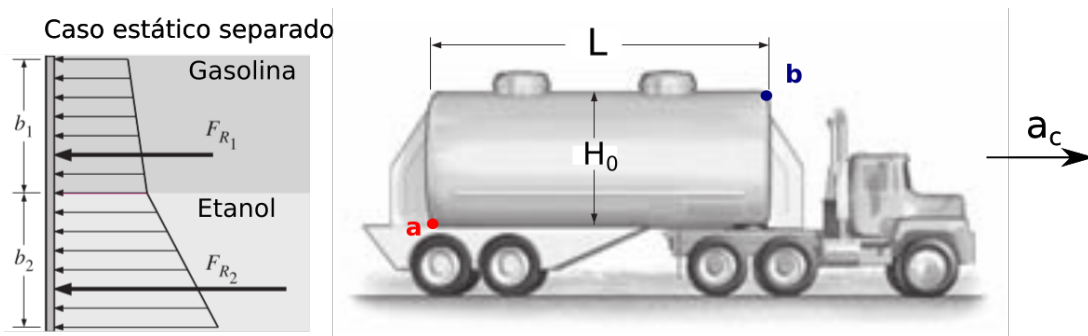


Figure 1: Camión cisterna con detalle de separación de fases (no está a escala)

Ingeniería Mecánica: Mecánica de los Fluidos

Apellido, Nombre (Legajo):

Fecha:

3. Determine la carga vertical por unidad de área, ejercida sobre el vehículo, debida al efecto suelo (producida por el flujo de aire alrededor del mismo). Para ello considere el volumen de control graficado en líneas de trazo y punto, y suponga un ancho del vehículo constante. Además suponga que la presión en la superficie libre superior del vehículo, coincide con la presión a la entrada del volumen de control. Considere los perfiles de velocidades como uniformes.

$$A_{ent} = A_{sal} \quad A_{sup} = c_{sup} A_{ent} \quad A_{inf} = c_{inf} A_{ent}$$

$$c_{sup} = 0,5 \quad c_{inf} = 0,25$$

$$V_{ent} = 80\text{km/h} \quad V_{sup} = 85\text{km/h} \quad P_{ent} = P_{sal} = P_{atm} = 100000\text{Pa}$$

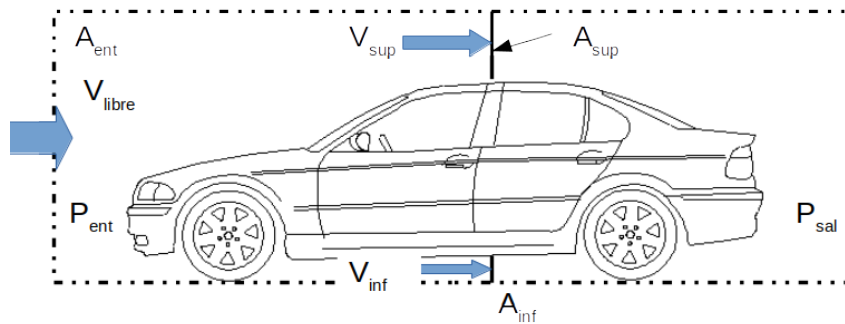


Figure 2: flujo alrededor de vehículo