

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?

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

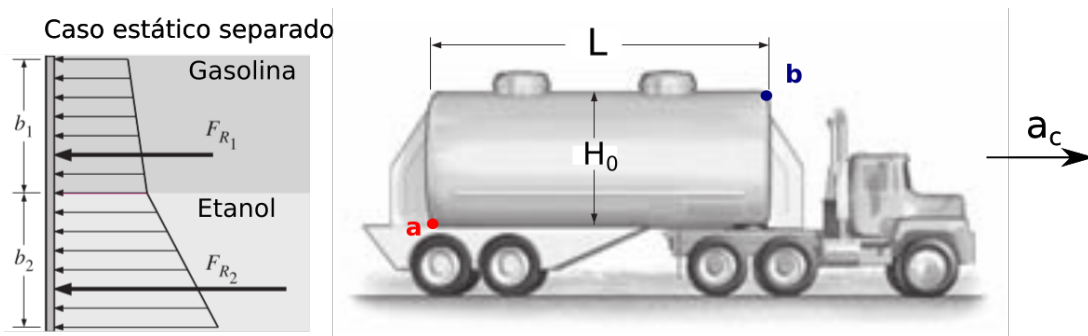


Figure 1: Camión cisterna con detalle de separación de fases (no está a escala)

Ingeniería Mecánica: Mecánica de los Fluidos

Apellido, Nombre (Legajo):

Fecha:

3. Considere un cohete con propulsión a chorro en vuelo con una inclinación θ como se muestra en la figura 2. Utilizando balances integrales de momento lineal, calcule la fuerza resultante sobre el cohete (considerando también la gravedad y el efecto del chorro propulsor). Liste todas las hipótesis utilizadas y exprese la solución en términos generales, es decir, en forma de ecuaciones:

$$F_x = F_x(\theta, \dot{m}, \vec{V}_c, \vec{V}_e, \rho) \quad F_y = F_y(\theta, \dot{m}, \vec{V}_c, \vec{V}_e, \rho, \vec{g})$$

Extienda la formulación anterior para el caso en que haya viento. Integrando la expresión que obtuvo para la fuerza, dé una expresión genérica del alcance del cohete si este parte con una inclinación θ_0 , con una masa de combustible m_0 , suponiendo un flujo másico constante $\dot{m} = m_0/t_{vuelo}$.

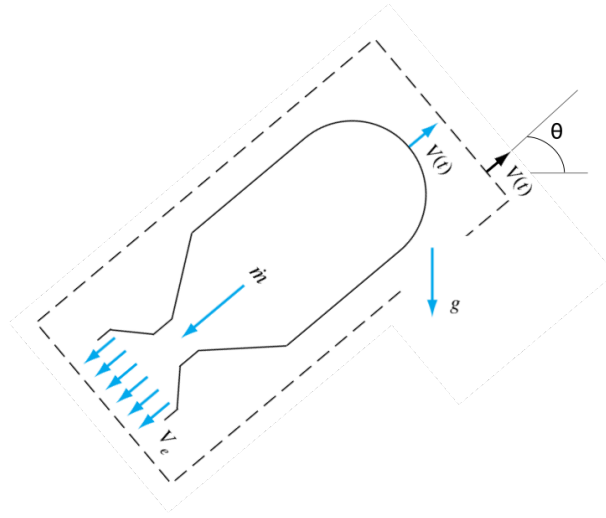


Figure 2: Cohete en vuelo a velocidad $V(t)$ con inclinación θ