

Ayudantía #4 Aplicaciones de la Matemática en Ingeniería

1. En un sistema de inyección de fluido se forman pequeñas gotitas debido a la ruptura del chorro de líquido. Asumiendo que las gotitas formadas tienen radio constante \mathbf{d} y es función de la densidad del líquido ρ , la viscosidad μ y la tensión superficial σ , la velocidad del fluido \mathbf{V} y el diámetro \mathbf{D} . Forme un conjunto apropiado de parámetros adimensionales usando μ , \mathbf{V} y \mathbf{D} como variables de escalamiento.
2. Se desea investigar la deformación de una bola elástica que choca contra una muralla. Estamos interesados en determinar el radio \mathbf{d} de la bola después del choque. Para ello considere como variables relevantes el diámetro y velocidad de lanzamiento de la bola, la elasticidad del material con que está hecha, el respectivo coeficiente de Poisson del material y su densidad.
3. En Modelos Biológicos se ha logrado determinar la Ecuación Diferencial ordinaria que modela la aparición de brotes de la especie **Choristoneura**, comúnmente conocidos como **Spruce Budworms**. El modelo asociado es el siguiente:

$$\frac{dP}{dt} = kP \left(1 - \frac{P}{N} \right) - \frac{BP^2}{A^2 + P^2}$$
$$P(0) = P_0$$

Para el estudio de la solución numérica de la ecuación anterior la elección de las unidades de las variables y parámetros resulta crítico por lo que resulta útil trabajar con la ecuación en su forma adimensionalizada. Sabiendo que:

$$[t] = T; [P] = \rho; [k] = T^{-1}; [N] = \rho; [A] = \rho; [B] = \rho T^{-1}; [P_0] = \rho$$

donde ρ denota número de gusanos de la especie, determine la forma adimensional de la ecuación anterior.