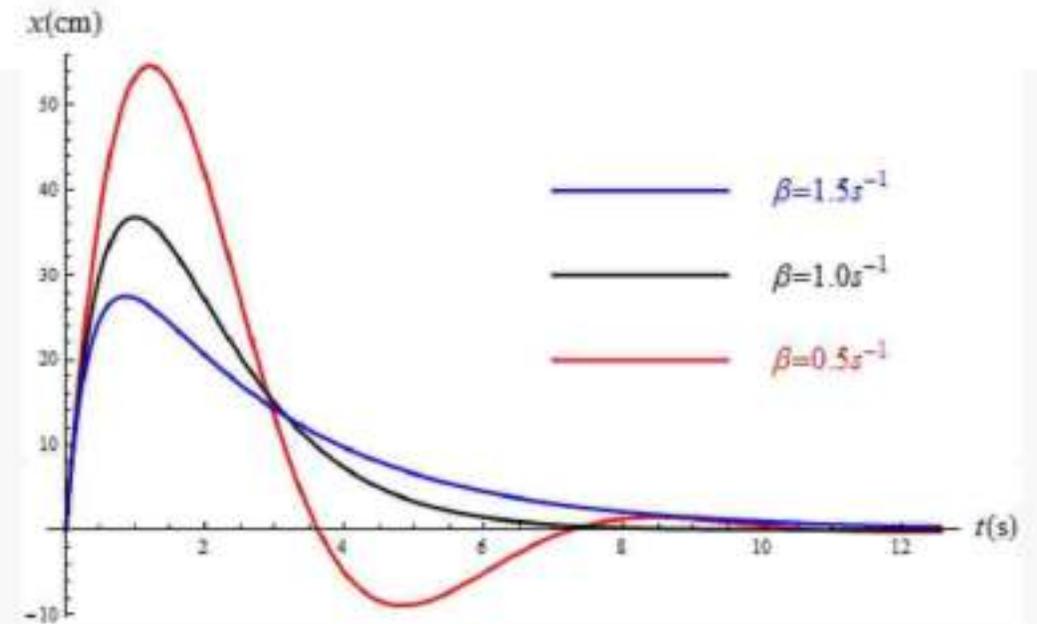


Análisis dimensional

Ing. Alex Zavala Chávez



Teoría

El análisis dimensional es el proceso que nos permite establecer una relación funcional entre un conjunto de grupos sin dimensión compuesto por las variables del fenómeno siendo el menor el número de grupos que el de las variables.

Herramienta que simplifica el estudio de un problema concreto, permitiendo reducir el número de variables necesarias para analizar un determinado sistema. De esta forma se puede obtener una serie de parámetros adimensionales que relacionan las variables físicas implicadas en el flujo a estudiar..

Todo estudio de modelos debería estar basado en un análisis dimensional de manera que los resultados obtenidos puedan ser aplicados al sistema.

Teoría



El análisis dimensional sirve fundamentalmente para :

- Expresar las magnitudes derivadas en función con las fundamentales
- Verificar la veracidad de una fórmula física
- Deducir las fórmulas a partir de experimentos

Principios de análisis dimensional

- **Primer principio del análisis dimensional**

Toda ecuación de dimensiones de cualquier magnitud física tiene que adoptar la forma de producto de potencias de las dimensiones fundamentales.

- **Segundo principio del análisis dimensional**

Las constantes dimensionales que aparezcan en fórmulas de uso científico deben estar constituidas, sus dimensiones, por productos de potencias de las dimensiones del sistema elegido.

Ecuación dimensional

Donde:

$$[x] = L^a M^b T^c I^d \theta^e J^f N^g$$

x : Magnitud derivada
a, b, c, d, e, f, g : Constantes numéricas

Principios de análisis dimensional

- **Tercer principio del análisis dimensional**

En una ecuación física o matemática, todos sus términos deben tener la misma ecuación de dimensiones, es decir, deben ser homogéneos.

- **Cuarto principio del análisis dimensional**

Los ángulos, las funciones trigonométricas, las funciones logarítmicas y en general cualquier número son adimensionales; es decir la ecuación dimensional de todos ellos es igual a la unidad

- **Quinto principio del análisis dimensional**

Las dimensiones de una magnitud física no cumplen con las leyes de la adición y sustracción.



Clasificación de Magnitudes

Clasificación de Magnitudes por su Origen



- **Magnitudes fundamentales**

Todas aquellas que se toman como base para establecer un sistema de unidades siendo la longitud (L), masa (M), tiempo (T), corriente eléctrica (I), entre otras.

- **Magnitudes derivadas**

Todas aquellas que se expresan en función de las magnitudes fundamentales como la velocidad, fuerza, energía, etc.

Clasificación de Magnitudes por su Naturaleza



- **Magnitudes escalares**

Todas aquellas que se definen por su valor numérico y unidad respectivas como la longitud, masa, tiempo, corriente eléctrica, etc.

- **Magnitudes vectoriales**

Todas aquellas que se definen por su valor numérico, dirección y sentido como la velocidad, fuerza, aceleración, etc.

Magnitudes fundamentales del S.I.

Magnitud	Unidad (Símbolo)	Símbolo Dimensional
Longitud	Metro(m)	L
Masa	Kilogramo (kg)	M
Tiempo	Segundo (s)	T
Intensidad de Corriente eléctrica	Amperio (A)	I
Temperatura Termodinámica	Kelvin (K)	θ
Intensidad luminosa	Candela (cd)	J
Cantidad de Sustancia	Mol (mol)	N

Magnitudes derivadas del S.I.

Derivadas			
Velocidad	LT^{-1}	Área	L^2
Aceleración	LT^{-2}	Volumen	L^3
Densidad	ML^{-3}	Peso específico	$ML^{-2}T^{-2}$
Fuerza, Peso, Tensión, Empuje	MLT^{-2}	Trabajo	ML^2T^{-2}
Impulso Mecánico	MLT^{-1}	Potencia	ML^2T^{-3}
Calor	ML^2T^{-2}	Energía Potencial	ML^2T^{-2}
Energía Cinética	ML^2T^{-2}	Potencia	ML^2T^{-3}
Momento de Fuerza	ML^2T^{-2}	Presión	$ML^{-1}T^{-2}$
Momentum Lineal	MLT^{-1}	Caudal	L^3T^{-1}
Aceleración angular	T^{-2}	Velocidad Angular	T^{-1}
Frecuencia	T^{-1}	Carga Eléctrica	IT
Periodo	T	Resistencia eléctrica	$L^2MT^{-3}I^{-2}$
Capacidad eléctrica	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	Permeabilidad magnética	$MLT^{-2}I^{-2}$
Inductancia Magnética	$L^2MT^{-2}I^{-2}$	Const. Univ. de los gases ideales	$ML^2T^{-2}\theta^{-1}N^{-1}$