Estructura de la Materia 1

Práctica 6: Análisis dimensional y similaridad

Cátedra Dra G Gnavi.
Roberto Vieytes JTP. Alejandro Lazarte Ayudante de primera.

1^{er} cuatrimestre de 2006

1. Encuentra, mediante el análisis dimensional y el teorema Π una expresión para evaluar el período de un péndulo simple.

2. Dos cuerpos de masa m_1 y m_2 respectivamente, estan sometidos a su atracción mutua y se mueven de manera tal que se mantiene invariable su distancia r. Calcula el período de revolución. ¿Cómo se modifica el resultado hallado si la trayectoria es elíptica?

3. Se lanza un proyectil de masa m, en dirección hoizontal, con una velocidad inicial v, desde una altura h. Halla la distancia R medida horizontalmente a la cual el proyectil impacta contra el suelo.

4. Estudia el mismo problema anterior suponiendo ahora que la velocidad inicial del proyectil forma un ángulo α con la horizontal y se dispara desde el suelo ($h = 0$).

5. Mediante el análisis dimensional halla la ecuación de estado de los gases ideales.

6. Estima la capacidad de un sistema formado por dos placas conductoras, de area S, separadas una distancia d entre las cuales se halla un dieléctrico caracterizado por una constante ϵ.

7. Encuentra la relación funcional entre la masa en reposo de una partícula (m_0), su velocidad (v) y la longitud de onda de de Broglie (λ), asociada a ella. Halla el límite de esta longitud de onda para el caso en que su velocidad sea mucho menor que la velocidad de la luz.

8. La serie de Balmer para el átomo de hidrógeno esta dada por la expresión:

$$\nu = Ry\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right) \qquad n = 3, 4...$$

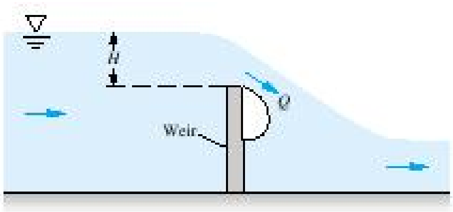
   Donde Ry es la constante de Rydberg. Halla, por medio del analisis dimensional, una expresión para dicha constante.

9. Halla una expresión funcional para la fuerza que experimenta un cuerpo al moverse en un fluido. Estudia el límite de esta relación para el caso de: fluido muy viscoso y baja velocidad y fluido poco viscoso y alta velocidad.

10. Un líquido muy viscoso (μ, ρ), se mueve lentamente por un conducto de sección circular (radio interno r y longitud l) por efecto de una diferencia de presión entre sus extremos

Δp (flujo de Poiseuille). Demuestra que para este flujo incompresible, el gradiente de presión debe permaneser constante a lo largo del conducto. Mediante el análisis dimensional, encuentra una expresión para el caudal másico.

11. Para medir el caudal volumétrico de un rio se suele utilizar el diquie que se presneta en la figura. Si el caudal Q es función de la aceleraión de la gravedad g, el ancho del dique b y la altura del del rio aguas abajo por sobre el dique H. Si se sabe que Q es proporcional a b, encuentra una expresión que lige estas variables.



12. Halla la relación de dispersión de las ondas que se propagan en la superficie de un fluido que se encuentra en un canal. Analiza los diferentes casos posibles.

13. Adimensionaliza la ecuación de Navier Stockes, verifica que si las fuerzas de volumen son unicamente las gravitatorias, Esta ecuación asi trasnformada depende de dos números, el de Froude $Fr = \frac{u}{\sqrt{gL}}$ y el de Reynolds: $\Re e = \frac{uL}{\nu}$.