ACADEMIA C P I

Centro de Preparación de Ingenieros

C) Ríos Rosas nº 34, 28003 Madrid

Teléfono: 91 5426139- 915593300 – www.academiacpi.es

Curso: 2017-2018
Grado: Ing. Tec. Industriales
Profesor: Eusebio Beamonte
Asignatura: Física I

ANÁLISIS DIMENSIONAL

VÍDEO 1: (1.1, 1.2, 1.3.) ECUACIÓN DE DIMENSIONES (Duración 9,40 m)

PROBLEMA 1

La fuerza tangencial que una capa de fluido en movimiento ejerce sobre la capa contigua es proporcional al área de la superficie de contacto y a la derivada direccional de la velocidad sobre la dirección normal a la dirección de deslizamiento, viniendo dada por $F = \eta \cdot \frac{dv}{dl} \cdot A$, donde η es el coeficiente de viscosidad del fluido. Determinar la ecuación de dimensiones del coeficiente de viscosidad η.

PROBLEMA 2

La energía de un cuanto de radiación electromagnética viene dada por la fórmula: **E=hν**, siendo **h** la constante de Planck y **ν** la frecuencia de la radiación. Hallar las dimensiones de **h**.

PROBLEMA 3 (J.13 ING. QUÍMICA)

Aplicando el análisis dimensional, determinar las dimensiones de la constante de proporcionalidad b en la fuerza de resistencia $F_r = b \cdot v^2$. Newton demostró que la resistencia del aire aplicada a un objeto circular al caer verticalmente cumple la expresión $F_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \pi \cdot r^2 \cdot v^2$, siendo ρ la densidad del aire. Demostrar que ambas ecuaciones de la fuerza de resistencia son homogéneas.

VÍDEO 2: (2.1, 2.2, 2.3.) ECUACIÓN DE DIMENSIONES (Duración 8,22 m)

PROBLEMA 2.1

Demostrar que la ecuación de Bernouilli que se expresa: $p+\frac{1}{2}\rho v^2+h\rho g=cte$ es homogénea, es decir, que sus tres sumandos tienen las mismas dimensiones.

PROBLEMA 2.2 (JL.16 GIO)

Por análisis dimensional, aplicando el principio de homogeneidad, señalar si es posiblemente correcta o no, cada una de las siguientes ecuaciones:

a) $x=v_0t^2+2at$; b) $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$; c) $x=v_0t+2at^2$.

PROBLEMA 2.3 (E.16 GIO)

La magnitud de la aceleración de un cuerpo viene dada por la ecuación $a=At^3-Bt$, donde **t** representa el tiempo. Determinar las dimensiones de **A** y de **B**.

VÍDEO 3: (3.1, 3.2.) DETERMINACIÓN DE LEYES FÍSICAS (Duración 13,13 m)

PROBLEMA 3.1 (E.17. GIO)

Se ha comprobado experimentalmente que la velocidad de las olas del mar es independiente de la amplitud y, para longitudes de onda grandes, también de la tensión superficial. Si las magnitudes que previsiblemente influyen son **g** (aceleración de la gravedad), λ (longitud de onda) y ρ (densidad del agua), determinar mediante el análisis dimensional la dependencia funcional de la velocidad de las olas con dichas magnitudes.

PROBLEMA 3.2 (J.15 I.Q.)

La velocidad angular, ω, de un **CD** es función del momento de fuerzas que le imprime el motor, **N**, de la masa del disco, **m**, y de su radio, **r**. Determinar mediante el análisis dimensional la expresión algebraica de la velocidad angular ω, salvo una constante de proporcionalidad, y compararla con las leyes dinámicas del citado movimiento (N=I·α; $\alpha=\frac{d\omega}{dt}$)

VÍDEO 4: (4.1, 4.2.) DETERMINACIÓN DE LEYES FÍSICAS (Duración 10,54 m)

PROBLEMA 4.1

Se sabe que la velocidad de salida de un líquido por un orificio practicado en la pared de la vasija que lo contiene depende de la distancia h del orificio a la superficie libre del líquido y de la aceleración de la gravedad **g**. Justificar, utilizando el análisis dimensional, si la velocidad de salida del líquido depende o no de su densidad **ρ**.

PROBLEMA 4.2

Determinados tiempos característicos en la evolución del Universo vienen dados en función de constantes físicas fundamentales. En concreto, el llamado *tiempo de Planck* puede expresarse como combinación de las constantes **h**, constante de Planck, **G** constante de la gravitación universal y **c** velocidad de la luz. Obtener dicha relación salvo factores adimensionales.

[En el S.I., **h** se mide en $J \cdot s$, **G** se mide $N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$ y **c** se mide en $m \cdot s^{-1}$]