

CI71Z – DINÁMICA DE MEZCLAS HIPERCONCENTRADAS

Semestre Otoño 2013

Profs.: Christian Ihle y Aldo Tamburrino

TAREA 1**SEDIMENTACIÓN EN FLUIDOS NEWTONIANOS**

Problema 1.- Una esfera de vidrio (densidad 2500 kg/m^3) de 5 mm de diámetro se deja caer en tres medios fluidos infinitos y quietos distintos: aire, agua y una solución acuosa de glicerina, a 20°C .

- i) Determinar la velocidad en función del tiempo de la esfera si la única fuerza másica actuando es la debida a la gravedad. Graficar el resultado. Considerar que en $t = 0$ la velocidad de la esfera es nula.
- ii) Determinar el tiempo y la distancia recorrida cuando la partícula ha alcanzado una velocidad igual al 95% de la velocidad de sedimentación.

Datos de los fluidos a 20°C :

	Aire	Agua	Solución de glicerina
Densidad (kg/m^3)	1,247	998,2	1259
Viscosidad cinemática (m^2/s)	$1,51 \times 10^{-5}$	$1,011 \times 10^{-6}$	1139×10^{-6}

Problema 2.- La distribución de velocidades de un flujo plano de Couette entre dos placas planas paralelas y horizontales está dado por $\frac{u}{u_c} = \frac{y}{e}$, donde u_c es la velocidad de la placa superior, e es la separación entre las placas e y es un eje vertical, con su origen en la placa inferior. El fluido entre las placas corresponde a una solución de glicerina, con una densidad de 1100 kg/m^3 y viscosidad cinemática de $5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Si en $t = 0$ comienza a caer una esfera de vidrio de 1 mm de diámetro que está en contacto con la placa superior, se pide:

- i) Determinar la ecuación del movimiento de la partícula
- ii) Despreciando el término de sustentación hidrodinámica, el efecto Magnus y la fuerza de Basset, integrar la ecuación determinada

en i). Esta ecuación tiene solución analítica si la partícula se mueve dentro del rango de Stokes.

- iii) Graficar la trayectoria determinada en ii). ¿Cuánto demora la partícula en llegar a la placa inferior?



Problema 3.- Partículas con una concentración volumétrica $\phi = 30\%$ sedimenta en un tubo muy largo de diámetro $D = 5$ cm, el que contiene agua a 20°C . Las partículas son de teflón, de 2 mm de diámetro y densidad igual a 2140 kg/m^3 . Determinar la velocidad de sedimentación para los siguientes casos:

- i) Sin considerar el efecto de la concentración ni diámetro del tubo
- ii) Considerando el efecto de concentración solamente
- iii) Considerando tanto el efecto de concentración como del diámetro del tubo.

Discutir los resultados.