

CI3101 – MECANICA DE FLUIDOS

Semestre Primavera 2014

Prof: Aldo Tamburrino Tavantzis

Profs. Auxiliares: Luis Marcoleta y Aldo Muñoz

EJERCICIO 1

Problema 1.-

- a) Para caracterizar el flujo en canales usualmente se utilizan dos parámetros: el número de Reynolds (Re) y el número de Froude (Fr), definidos respectivamente como:

$$Re = \frac{\rho UH}{\mu} \qquad Fr = \frac{U}{\sqrt{gH}}$$

donde U es la velocidad del flujo, H es su altura, μ y ρ son la viscosidad dinámica y densidad del agua, respectivamente y g la aceleración de gravedad. Determinar las dimensiones de Re y Fr .

- b) La velocidad crítica de arrastre corresponde a la velocidad del flujo para la cual comienza el movimiento de las partículas de sedimento que componen el lecho de un cauce. Entre las relaciones que existen en la literatura para determinar esta velocidad se encuentran la de López (1962) y la de Neill (1967), dadas por:

López (1962):

$$u_c = 14 \left(\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} \right)^{1/2} d^{0,52}$$

Neill (1967):

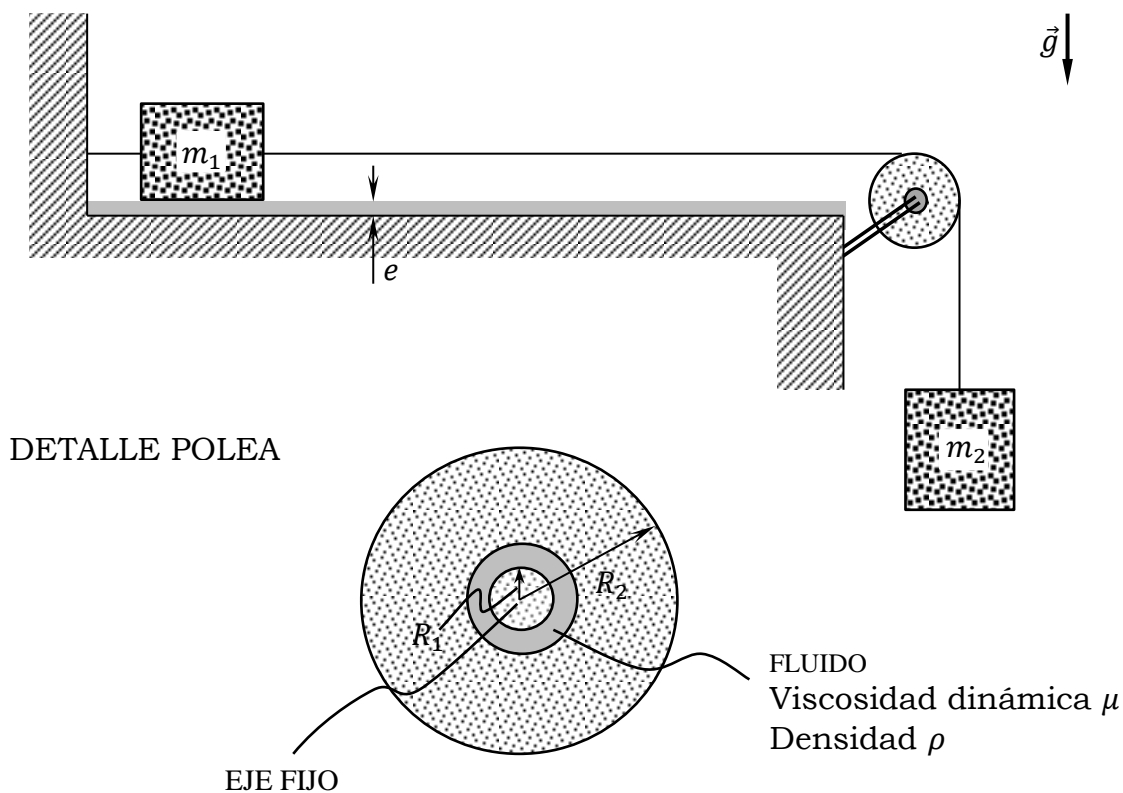
$$\frac{u_c}{\sqrt{gd}} = 1,58 \left(\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma} \right)^{1/2} \left(\frac{h}{d} \right)^{1/10}$$

donde u_c es la velocidad crítica, h es la altura del flujo, γ_s y γ son el peso específico del sedimento y del agua, respectivamente, d es el tamaño del sedimento y g es la aceleración de gravedad.

Determinar si las relaciones anteriores son dimensionalmente homogéneas o no.

Problema 2.- Un bloque cúbico de lado a y masa m_1 se encuentra en un plano horizontal, en el que existe una película de un fluido de espesor e , viscosidad dinámica μ y densidad ρ , como se esquematiza en la figura. Una de las caras del bloque se encuentra unida a una pared vertical mediante una cuerda y la cara opuesta a otro bloque de masa m_2 a través de otra cuerda. Si en $t = 0$ se corta la cuerda que une al bloque de masa m_1 con la pared, se pide:

- Suponiendo que no hay roce en la polea, determinar la velocidad con que se mueven los bloques en función del tiempo. Considerar que el bloque de masa m_1 nunca sale del plano horizontal. (2 puntos)
- Determinar la velocidad de los bloques para $t \rightarrow \infty$. (1 punto)
- Graficar la velocidad de los bloques en función del tiempo. (1 punto)
- Suponiendo que la adherencia entre la cuerda y la polea es perfecta (no resbala), que la polea tiene un momento de inercia I , y considerando la geometría del detalle de la figura, se pide determinar la velocidad de los bloques en función del tiempo. (2 puntos)



$$m\vec{\ddot{x}} = \sum \vec{F}$$

$$I\vec{\ddot{\theta}} = \sum \vec{T}$$