

Mecánica del Continuo

Tarea 7 — Entrega 6 de mayo de 2016

Profesor: Rodrigo Soto
Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

1. Fuerza sobre disco en 2D.

Calcule la fuerza que se ejerce sobre un disco de radio R en dos dimensiones que se mueve a una velocidad $\vec{V} = V(t)\hat{x}$ en un fluido irrotacional e incompresible (potencial).

Para resolver el problema, en vez de usar análisis tensorial, resuelva la ecuación de Laplace por separación de variables usando modos de Fourier, $e^{im\phi}$, en la coordenada angular.

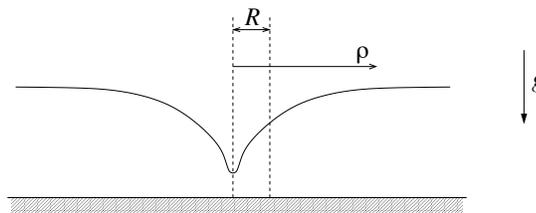
2. Sustentación de una semiesfera.

Una semiesfera de radio R está apoyada con su cara plana sobre una superficie horizontal. Un fluido irrotacional e incompresible (potencial), con una velocidad en infinito V_0 paralela a la superficie, rodea al obstáculo. Además una pequeña capa de fluido pasa entre el semicilindro y la superficie.

Usando la solución para el campo de presiones encontrado en la clase, determine, la fuerza que ejerce el fluido sobre la semiesfera. Interprete.

3. Vórtice de una bañera.

El vórtice que se forma al vaciar una bañera puede ser modelado por el llamado *vórtice de Rankine*. La parte lejana al vórtice (más allá de R) se puede describir como un flujo potencial que se mueve angularmente alrededor del eje de rotación. Se vio en clases que este flujo produce velocidades divergentes al acercarse al centro. Esto da lugar a gradientes grandes y por lo tanto la viscosidad no puede ser despreciada. Entonces, hay una zona ($\rho < R$) donde los efectos viscosos son importantes y en esa región el flujo se describe como un flujo viscoso estacionario.



- a) Suponiendo que no hay velocidades verticales ni pérdida de masa, encuentre el campo de velocidad en todo el espacio si la circulación para grandes distancias es Γ . El empalme entre las dos zonas es sólo que la velocidad es uniforme, el tensor de esfuerzos no lo es.
- b) Determine el campo de presiones del fluido.
- c) Finalmente, determine la forma de la superficie libre.

INDICACIÓN: En la zona viscosa desprecie los efectos de la condición de borde inferior. El fluido es en todas partes incompresible