

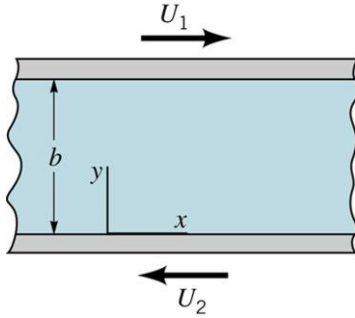


**PROBLEMA # 2:**

**Lea detenidamente el problema por lo menos dos veces para su completa comprensión. Encierre en un recuadro cada una de sus respuestas.**

**Un flujo viscoso, laminar, estable, e incompresible entre dos placas paralelas infinitas (perpendicular al papel), es causado por el movimiento de la placa inferior y superior, tal como se muestra en la figura. El gradiente de presión en la dirección del flujo es cero. No existe flujo ni en la dirección "y" ni en la dirección "z".**

- A) Escriba las ecuaciones diferenciales de conservación de masa y cantidad de movimiento (en las tres direcciones) que gobiernan este flujo y a partir de las suposiciones pertinentes, simplifíquelas para ser aplicadas a este problema en particular.
- B) Escriba las condiciones de frontera apropiadas.
- C) Determine el perfil de velocidad en la dirección del flujo.
- D) Encuentre una expresión para determinar la presión de este campo de flujo.
- E) Para qué relación de velocidades  $U_1$  a  $U_2$ , la velocidad de la partícula en una sección ubicada en la mitad entre las dos placas la velocidad es cero? **(35 %)**



**PROBLEMA # 3:**

***Lea detenidamente el problema por lo menos dos veces para su completa comprensión.  
Encierre en un recuadro cada una sus respuestas.***

Considere que la frecuencia de vibración ( $w$ ) que produce el viento cuando flamea una bandera es una función de la velocidad del viento,  $V$ , la densidad del aire,  $\rho$ , la aceleración de la gravedad,  $g$ , la longitud de la bandera,  $l$ , y de la densidad de área del material del que está hecha la bandera,  $\rho_a$  (masa por unidad de área). Se desea predecir la frecuencia de vibración de una bandera grande de 40 ft de longitud cuando está expuesta a una velocidad del viento de 30 ft/s. Para hacer esta predicción, se probó un modelo de bandera de 4 ft de longitud en un túnel de viento. A) Encuentre los grupos adimensionales que permitan realizar esta predicción. B) Determine la densidad de área requerida para construir este modelo, si la densidad de área de la bandera grande es de 0.006 slug/ft<sup>2</sup>. C) Cual debería ser la velocidad del aire en el túnel de viento para probar este modelo? D) Si el modelo vibra con una frecuencia de 6 Hz, estime la frecuencia para la bandera prototipo. **(35 %)**