

	MEC 2245 Mecánica de Fluidos I	CAPITULO: C4	Sección: P-P-4	Página: 1
	ECUACIONES DIFERENCIALES	Problemas propuestos.		Rev. 0

Docente: Emilio Rivera

Resolver los siguientes problemas, a manera de complementar lo aprendido en el tema 4.

1. Escribir la ecuación de continuidad para (a) flujo estacionario compresible en el plano yz , (b) flujo incompresible y no estacionario en el plano yz , (c) flujo compresible no estacionario sólo en la dirección y , (d) flujo estacionario compresible plano en coordenadas polares.
2. Obtener la ecuación de continuidad en coordenadas cilíndricas considerando el flujo de un fluido incompresible que entra y sale del volumen de control de la figura 1.
3. En coordenadas polares, la ecuación de continuidad es la siguiente:

$$\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (rv_r) + \frac{1}{r} \frac{\partial v_\theta}{\partial \theta} = 0$$

Demuestre que:

- (a) Si $V_\theta = 0$, entonces $V_r = F(\theta)/r$;
 - (b) Si $V_r = 0$, entonces $V_\theta = f(r)$.
4. ¿Cuáles de los siguientes campos de velocidades satisfacen la ecuación de la continuidad para un flujo incompresible plano?
 - (a) $u = x, \quad v = y$
 - (b) $u = y, \quad v = x$
 - (c) $u = 2x \quad v = -2y$
 - (d) $u = 3xt \quad v = 3yt$
 - (e) $u = xy + y^2t, \quad v = xy + x^2t$
 - (f) $u = 3x^2y^2, \quad v = -2xy^3$
 5. De las ecuaciones de Navier-Stokes en coordenadas polares para un fluido incompresible, encontrar la forma más general de un movimiento puramente circular $V_\theta(r), V_r = V_z = 0$, para el flujo sin deslizamiento entre dos cilindros concéntricos fijos, como en la figura 2.
 6. Usando las ecuaciones de Navier-Stokes y la ecuación de continuidad obtenga una expresión para el perfil de velocidad y distribución tensiones para un flujo entre dos placas planas paralelas estacionarias inclinadas con respecto a la horizontal.
 7. ¿Cómo puede obtenerse la ecuación diferencial fundamental de la hidrostática a partir de la ecuación diferencial de cantidad de movimiento (4.6.1)?
 8. Calcular el par que se necesita para hacer girar el eje en el cojinete de fricción mostrado en la figura 3. La longitud de la superficie de fricción es b cm, el eje gira a N rpm, la viscosidad del lubricante es μ Kg/m.s, la densidad ρ Kg/m³ y el huelgo radial e mm.

