

**Profesor:** Williams Calderón. **Auxiliares:** Pablo Castillo Quezada y Juan Pablo Romero Campos.

# Auxiliar 5: Ec de momento angular y energía

ME3301 MECÁNICA DE FLUIDOS  
PRIMAVERA 2016

21 de octubre de 2016

Teorema de Transporte de Reynolds aplicado a la cantidad de movimiento lineal:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} \vec{V} \rho dV + \int_{SC} \vec{V} \rho \vec{V} \cdot \hat{n} dS = \sum \vec{F} \quad (1)$$

$$\sum \vec{V}_s \dot{m}_s - \sum \vec{V}_e \dot{m}_e = \sum \vec{F} \quad (2)$$

Teorema de Transporte de Reynolds aplicado a la cantidad de movimiento angular:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{VC} (\vec{V} \times \vec{r}) \rho dV + \int_{SC} (\vec{V} \times \vec{r}) \rho \vec{V} \cdot \hat{n} dS = \sum \vec{F} \times \vec{r} \quad (3)$$

$$\sum \dot{m}_s (\pm r_s V_{\theta s}) - \sum \dot{m}_e (\pm r_e V_{\theta e}) = \sum T \quad (4)$$

Resulta importante para la ingeniería considerar la velocidad promedio de transporte en algún volumen de control, que está dada por:

$$Q_{SC} = \int_{CS} (\vec{V} \cdot \hat{n}) dA$$

$$V_{med} = \frac{Q}{A} = \frac{\int (\vec{V} \cdot \hat{n}) dA}{A}$$

$$\dot{W} = FV = Tw$$

$$h = u + \frac{p}{\rho}$$

**P1.** Considere un aspersor como el de la Figura 1. La zona de la salida de la boquilla es A, y la velocidad del chorro de salida es U. Encuentre el Torque necesario para mantener inmóvil el rotor.

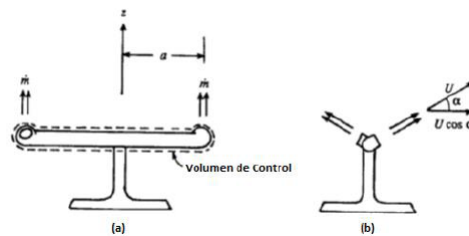


Figura 1: Regador

- P2.** Una Turbina de Agua Rota a 50 rpm en la dirección mostrada en la Figura 2, posee un radio interno  $r_2 = 2[ft]$  y una radio externo  $r_1 = 4[ft]$ . El vector de velocidad absoluta a la entrada de la turbina forma un ángulo con la tangente de 20 grados. El ángulo de entrada de los alabes es de 60 y el de salida de 120 grados. El gasto volumetrico de agua que pasa a través de la turbina es de 20  $[ft^3/m^3]$ . Determine:
- Una altura H apropiada para los alabes.
  - La potencia que obtiene el eje de la turbina gracias al agua.

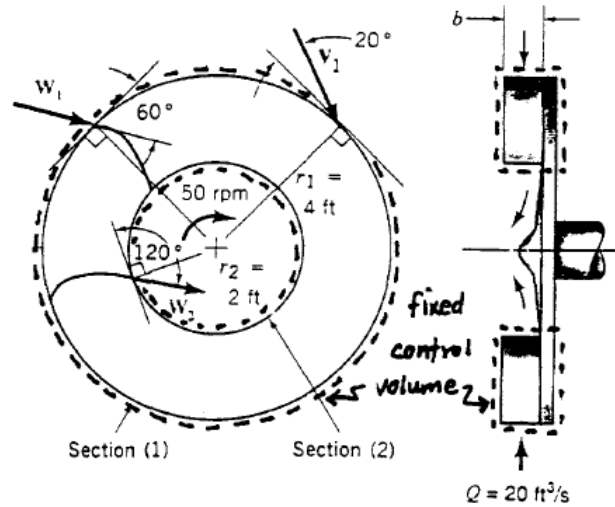


Figura 2: Turbina

- P3.** Una Maquina como en regimen permanente toma aiere seco por (1) y lo descarga por (2) y (3). Las propiedades de cada seccion son las que siguen:

Cuadro 1: Resumen de las condiciones de borde

| Sección | A, m <sup>2</sup> | Q, m <sup>3</sup> /s | T, C | p, MPa | z, m |
|---------|-------------------|----------------------|------|--------|------|
| 1       | 0.4               | 5                    | 70   | 1      | 1    |
| 2       | 1                 | 2                    | 100  | 2      | 4    |
| 3       | 0.25              | 2.5                  | 200  | ?      | 1,5  |

Figura 3: Tabla

El trabajo suministrado a la maquina es 150 Hp. Encuentre la presión p3 en kpa y la transferencia de calor Q en  $[Kj/s]$ . Asuma que el aiere se comporta como gas ideal con  $R = 0,287$  y  $cp = 1,012$ .

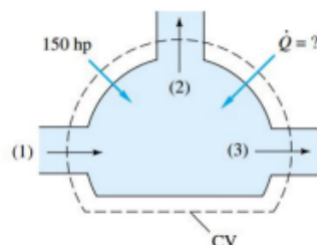


Figura 4: maquina