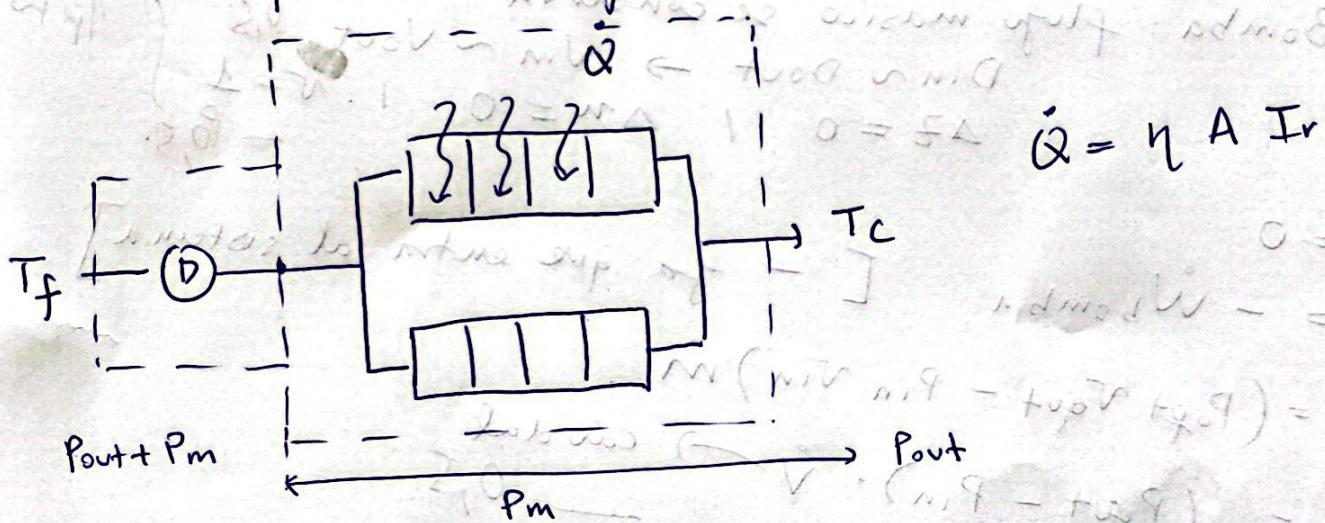


Pauta P2 - C2 Fluidos

Requerimiento duchas: total 6 pts

- Flujo caliente $\dot{Q}_c$
- Temperatura de agua caliente: T_c
- Presión de salida P_{out}
- Rendimiento térmico del colector η
- Caída de presión de 1 módulo P_m
- Radiación Solar I_r [W/m^2]
- Temperatura de agua antes de ser calentada T_f



Ecuaciones:

$$\dot{Q} - \dot{W}_s = \frac{\partial}{\partial t} \int \rho dV + \int (\mathbf{u} + p\mathbf{v} + \frac{\mathbf{v}^2}{2} + gz) \rho \mathbf{\tilde{v}} d\mathbf{\tilde{A}}$$

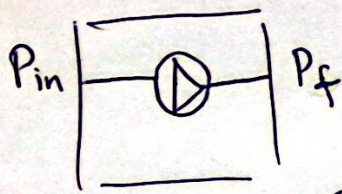
Supuestos:

- $\rightarrow \dot{Q} = \eta \cdot A \cdot I_r$ 0,5 * Estado Estacionario
- $\rightarrow \dot{W} = 0$ 0,5 * Cinética y Potencial despreciable.
- $\rightarrow u + p\mathbf{v} = h = c_p \cdot T$ 1,0

$$\dot{Q} = h_{out} \cdot m_{out} - h_{in} \cdot m_{in} = c_p (T_c - T_f) \cdot \dot{m}$$

$$\rightarrow c_p (T_c - T_f) \cdot \dot{m} = \eta \cdot A \cdot I_r \quad \left\{ \begin{array}{l} \dot{Q}_c \\ \uparrow \end{array} \right\}$$

$$\rightarrow \left[A = \frac{c_p (T_c - T_f) \dot{m}}{\eta \cdot I_r} \right] \quad \left. \vphantom{\frac{c_p (T_c - T_f) \dot{m}}{\eta \cdot I_r}} \right\} 1 \text{pto.}$$



⊗ Carga de Presión:

$$\Delta p = P_m \cdot \frac{A_{total}}{A_{1 \text{ modulo}}}$$

$$1 \text{ pto.} = \# \text{ paveses} \cdot q_m$$

Ecuación

$$\otimes P_{in} = P_{out} \text{ (enunciado)} \quad \text{y} \quad P_f = P_{in} + \Delta p$$

$$\dot{Q} - \dot{W} = \frac{\partial}{\partial t} \int \rho p dV + \int \left(u + pv + \frac{v^2}{2} + gz \right) \rho \vec{V} d\vec{A}$$

⊗ Supuestos:

→ Bomba: flujo masico se conserva

$$D_{in} \sim D_{out} \rightarrow V_{in} \sim V_{out}$$

$$\Delta z = 0 \quad | \quad \Delta u = 0 \quad | \quad v = \frac{1}{\rho}$$

1 pto.

$$\dot{Q} = 0$$

$$\dot{W} = - \dot{W}_{bomba}$$

[- ja que entra al sistema]

$$- \dot{W} = (P_f v_f - P_{in} v_{in}) \dot{m}$$

$$= \underbrace{(P_f - P_{in})}_{\Delta p} \cdot \dot{V} \rightarrow \text{cargal } 0,5$$

$$\Rightarrow \dot{W}_{bomba} = - \Delta p \cdot \dot{V} \rightarrow 0,5$$

Pauta P3 - C2 Fluidos

Version 1

total 6pts

1) Ecuación de Continuidad:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V \rho dV + \sum_{sc} \rho \vec{v} \cdot \vec{A} = 0$$

* flujo estacionario

* flujo incompresible

↳ $\rho = cte$ 0,5pts

$$\Rightarrow \sum_{sc} \rho \vec{v} \cdot \vec{A} = 0 \quad 0,5$$

$$\Leftrightarrow -\rho Q + 3\rho V_r A = 0$$

$$\Leftrightarrow \left[V_r = \frac{Q}{3A} \right] \text{ Velocidad de salida del 1pto. agua.}$$

2) Conservación momento angular.

$$\vec{r} \times \vec{F}_s + \int \vec{r} \times \vec{g} \rho dV + T = \frac{\partial}{\partial t} \int \vec{r} \times \vec{v} \rho dV + \sum_{sc} \vec{r} \times \vec{v} \rho \vec{v} \cdot \vec{A}$$

por simetría $\vec{r} \times \vec{F}_s$ y $\vec{r} \times \vec{g}$ se anulan 0,5.

$$\Rightarrow T = \sum \vec{r} \times \vec{v} \rho \vec{v} \cdot \vec{A} \quad 0,5$$

* Pero el aspersor está girando a una velocidad angular ω , por lo que su velocidad tangencial a la salida del chorro será $\omega \cdot R$ (en sentido contrario) 1pto

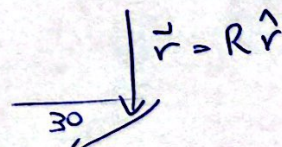
→ Por lo que su velocidad absoluta será $[V_{abs} = \omega \cdot R - V_r]$

* Como no hay roce en la base, el torque es cero ($T=0$) 0,5.

$$\Rightarrow T = \sum \vec{r} \times \vec{v} \rho \vec{v} \cdot \vec{A} = 0$$

$$\Leftrightarrow R \left(\omega R - \frac{Q}{3A} \right) = 0 \quad 0,5 \quad \text{Como } \omega \text{ no es cero, ni } R \text{ tampoco:}$$

$$\Rightarrow \left[\omega = \frac{Q}{3AR} \right] \quad 1 \text{pto.}$$



Version 2

1) Continuidad

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V \rho dV + \sum_{sc} \rho \vec{V} \cdot \vec{A} = 0$$

estacionario uniforme

0,5. Supuestos.

$$\rightarrow \sum_{sc} \rho \vec{V} \cdot \vec{A} = \sum_{out} \rho V_r A - \sum_{in} \rho V_r A = 0$$

$$0,5 \cdot \left\{ \begin{aligned} &= \rho V_r \cdot A + \rho V_r A + \rho V_r A - \rho Q = 0 \\ &= 3 \rho V_r A - \rho Q = 0 \end{aligned} \right.$$

flujo incompresible
 $\hookrightarrow \rho = cte$

$$\Rightarrow \left[V_r = \frac{Q}{3A} \right] \quad \hookrightarrow \left(\rho V_r A = \frac{\rho Q}{3} = \frac{\dot{m}}{3} \right)$$

1 pto. estacionario uniforme

2) Momento Angular

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V (\vec{r} \times \vec{v}) \rho dV + \sum (\vec{r} \times \vec{v}) \rho \vec{V} \cdot \vec{A} = \sum \vec{M}$$

$$\rightarrow \sum \vec{M} = \sum_{sc} (\vec{r} \times \vec{v}) \rho \vec{V} \cdot \vec{A}$$

$$\sum \vec{M} = \sum_{out} (\vec{r} \times \vec{v}) \rho V_r A - \sum_{in} (\vec{r} \times \vec{v}) \rho V_r A$$

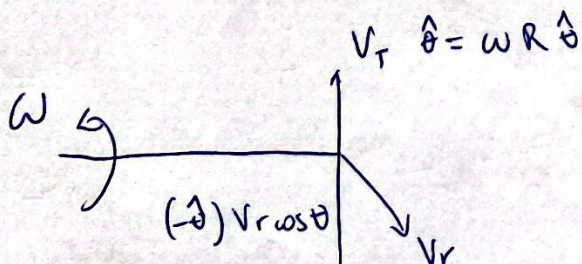
El cardal entra en $\hat{r}$, tanto su radio como su velocidad $(\vec{v}_q \times \vec{v}_q) = 0$.
 0,5.

$$\sum \vec{M} = \sum (\vec{r} \times \vec{v}) \rho V_r A$$

$$= \rho V_r A [(r_1 \times v_1) + (r_2 \times v_2) + (r_3 \times v_3)]$$

$r_1 = r_2 = r_3 = R \hat{r}$
 $v_1 = v_2 = v_3 = v_a (-\hat{\theta})$

$$= \frac{\dot{m}}{3} [-3 R v_a \hat{k}] = -\dot{m} R v_a \hat{k} \quad 0,5.$$



$$\vec{V}_a = (V_T - V_r \cos \theta) \hat{\theta}$$

1 pto

Luego,

$$\vec{M} = -mR(V_T - V_r \cos \theta) \hat{k}$$

Suponemos $\vec{M} = 0$ QS $\Rightarrow V_T - V_r \cos \theta = 0$

$$\Rightarrow V_T = V_r \cos \theta \quad \text{y} \quad V_r = \omega R$$

$$\Rightarrow \omega R = V_r \cos \theta \quad \text{QS}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{V_r \cos \theta}{R} \quad \text{y} \quad \text{sabemos que } V_r = \frac{Q}{3A}$$

$$\Rightarrow \left[\omega = \frac{Q \cos \theta}{3AR} \right] \text{ 1p to}$$