

$$Q = 1.4 \frac{m^3}{min} \times \frac{1 min}{40 s} = 0.035$$

$$h_1 = 3d, h_2 = 0$$

$$D = V_1 \Delta t \rightarrow r = \frac{V_1 \Delta t}{\pi} \rightarrow \frac{V_1 \Delta t}{\pi} \times \frac{1}{\Delta t} = \frac{V_1}{\pi}$$

$$R_a = 100\%$$

$$v_1 = 0$$

$$Q = AV \rightarrow$$

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{0.035}{0.001} = 35$$

$$\frac{Q}{A} = \frac{0.035}{35} = 0.001$$

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2$$

$$h_p = \frac{v_2^2}{2g} = \frac{(4.15)^2}{2 \times 9.81} = 0.87$$

$$h_p = 0.87 m$$

$$Power = \frac{Q \cdot \gamma \cdot h}{R_a} = \frac{0.035 \times 1000 \times 0.87}{1} = 30.45 W$$

$$= 30.45 W \times \frac{1 hp}{746 W} = 0.041 hp$$

افت انرژی در سیالات

افت ناشی از اصطکاک در لوله ها

زبری مطلق

۱- زبری داخل لوله

۲- قطر داخلی لوله

اصطکاک ناشی از لوله ها h_f

اصطکاک ناشی از اتصالات h_v

$$\text{زبری مطلق} = \text{زبری نسبی}$$

قطر لوله

زبری مطلق

$R \cdot R$ زبری نسبی

$= \frac{e}{D}$

قطر داخلی لوله

میان

تفاتی

: شمس

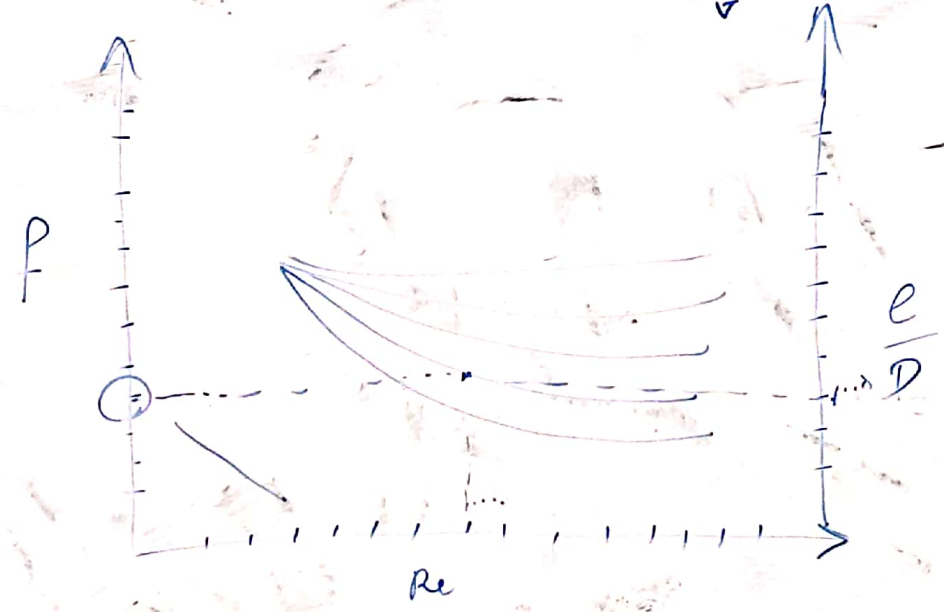
$$h_{fe} = \begin{cases} R_e = \frac{\rho V D}{\mu} \\ R.R = \frac{\rho}{D} \end{cases}$$

$$f = \frac{16}{Re} \leftarrow \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix}$$

مختص ← مختص ← مختص

← زیر نسی
 ← عدد رنولدز

(F)
 ضرب اصطکاک ← h_f
 h_v



تعالیٰ

صرب امطکاک (f) ← افت انرژی ناشی از امطکاک

طول

رشته

$$\Delta p_f = 4 f \left(\frac{L}{D} \right) \left(\frac{V^2}{2} \right)$$

س

تک

صرب امطکاک

معادله فانینگ (دایری و بیضا)

له فانیند (دایسی ویسباغ)

~~$$\Delta p_f = K_f \left(\frac{L}{D} \right) \left(\frac{V^2}{2} \right)$$~~

دایسی ویسباغ

فنی

فنی

$$\frac{\Delta p}{\rho} = f_f \frac{V^2 L}{D}$$

تعالیم

صرب اصطکاک (f) ← افت انرژی ناشی از اصطکاک

معادله فاینر (دایمی و بیباخ)

$$\Delta p_f = 4f \left(\frac{L}{D} \right) \left(\frac{\rho V^2}{2} \right)$$

صرب اصطکاک

$$\Delta E_f = 4f \left(\frac{L}{D} \right) \left(\frac{V^2}{2} \right)$$

افت انرژی ناشی از اصطکاک

$$\Delta h_f = 4f \left(\frac{L}{D} \right) \left(\frac{V^2}{2g} \right)$$

افت ارتفاع ناشی از اصطکاک

۱۴۰۳

مثال: یونان ریپول بادبی ۱۴۰۳ در قیقه در لوله ای فولادی به قطر

۵ cm در جریان هست. اگر دمای یونان ۱۴۰۳ مانتی گدار باشد و طول

لوله ۱۷۰ m در نظر گیرید، افت ارتفاع در اثر اصطکاک در این لوله را

یافته کنید: دانسیته یونان ۱۴۰۳ ۹۱۰ kg/m³، $\mu = 1.4 \times 10^{-3}$ N.s/m²

برخی ضریب اصطکاک فولادی: ۵۱-۵۵ داده اضافی

۱۰۱۹۰۰۰

۱۴۰۳

$$\frac{1 \frac{m^2}{min} \times \frac{1000 L}{1 m^3} \times \frac{1 min}{60 s}}{\frac{100}{60} \times 1.4 \frac{L}{s}} = 0.00144$$

$$D = 0.05 \text{ m} \quad Q = AV \quad V = \frac{Q}{A} = \frac{0.00144}{\frac{\pi}{4} (0.05)^2} = 0.1849 \text{ m/s}$$

$$Re = \frac{90 \times 0.1849 \times 0.05}{1.4 \times 10^{-3}} = 459 \quad f = \frac{16}{Re} = 0.0347$$

$$\Delta h_f = f (0.0347) \left(\frac{170}{0.05} \right) \left(\frac{0.1849^2}{2 \times 9.81} \right) = 1444 \text{ m}$$