



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مکانیک سیالات ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات ۱۳۱۵۰۲۳

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

۱- حل

$$f(F, V, \rho, c, D, \mu) = 0$$

$$n = 6, m = 3 \Rightarrow \text{تعداد پارامترهای بی بعد} = 6 - 3 = 3$$

D, V, ρ را به عنوان متغیرهای تکراری انتخاب می‌کنیم.

$$\rho: (ML^{-3}), V: (LT^{-1}), D: (L)$$

$$\Rightarrow L = D, T = \frac{L}{V} = \frac{D}{V}, M = \rho L^3 = \rho D^3$$

$$F = \frac{ML}{T^2} = \frac{\rho D^3 DV^2}{D^2} \Rightarrow \Pi_1 = \frac{F}{\rho V^2 D^2}$$

$$c = \frac{L}{T} = V \Rightarrow \Pi_2 = \frac{V}{c} = M \quad \text{عدد ماخ}$$

$$\mu = \frac{M}{LT} = \rho VD \Rightarrow \Pi_3 = \frac{\rho VD}{\mu} = R \quad \text{عدد رینولدز}$$

$$f\left(\frac{F}{\rho V^2 D^2}, M, R\right) = 0 \Rightarrow F = \rho V^2 D^2 f'(M, R)$$

نمره ۲.۸۰

۲-

$$\frac{p_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 + h_f, \quad \text{with } p_1 = p_2 \text{ and } V_1 \approx V_2 \approx 0$$

$$\text{Then } h_f = z_1 - z_2 = 0.9 \text{ m} = \frac{128 \mu L Q}{\pi \rho g d^4} = \frac{128(0.0012)(1.2 \text{ m})Q}{\pi(789)(9.81)(0.002)^4}$$

$$\text{Solve for } Q \approx 1.90 \text{E-}6 \text{ m}^3/\text{s} = 0.00684 \text{ m}^3/\text{h. Ans.}$$

Check the Reynolds number $Re = 4\rho Q/(\pi\mu d) \approx 795$ - OK, laminar flow.

نمره ۲.۸۰

$$\frac{\delta}{x} \approx 5.5 \left(\frac{\nu}{Ux} \right)^{1/2} = \frac{5.5}{Re_x^{1/2}} \quad \text{۳-}$$

نمره ۲.۸۰

۴- الف

$$v_r = \frac{\partial \phi}{\partial r} = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial \theta} \quad v_\theta = \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial \theta} = -\frac{\partial \psi}{\partial r}$$

$$\psi = \theta + c$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک سیالات ۲

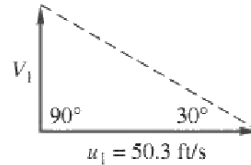
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مکانیک گرایش ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش مکانیک جامدات، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات ۱۳۱۵۰۲۳

۵-

۲۰۸۰ نمره

$$V_{n1} = u_1 \tan 30^\circ = 29.0 \text{ ft/s}$$

$$\begin{aligned} Q &= 2\pi r_1 b_1 V_{n1} = (2\pi) \left(\frac{4}{12} \text{ ft} \right) \left(\frac{1.75}{12} \text{ ft} \right) \left(29.0 \frac{\text{ft}}{\text{s}} \right) \\ &= (8.87 \text{ ft}^3/\text{s})(60 \text{ s/min}) \left(\frac{1728}{231} \text{ gal/ft}^3 \right) \\ &= 3980 \text{ gal/min} \end{aligned}$$



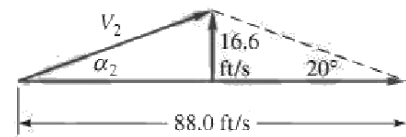
$$V_{n2} = \frac{Q}{2\pi r_2 b_2} = \frac{8.87 \text{ ft}^3/\text{s}}{2\pi \left(\frac{7}{12} \text{ ft} \right) \left(\frac{1.75}{12} \text{ ft} \right)} = 16.6 \text{ ft/s}$$

$$V_{t2} = u_2 - V_{n2} \cot \beta_2 = 88.0 - 16.6 \cot 20^\circ = 42.4 \text{ ft/s}$$

$$\alpha_2 = \tan^{-1} \frac{16.6}{42.4} = 21.4^\circ$$

$$\begin{aligned} P_w &= \rho Q u_2 V_{t2} = (1.94 \text{ slugs/ft}^3)(8.87 \text{ ft}^3/\text{s})(88.0 \text{ ft/s})(42.4 \text{ ft/s}) \\ &= \frac{64,100 \text{ ft} \cdot \text{lb}/\text{s}}{550 \text{ ft} \cdot \text{lb}/(\text{s} \cdot \text{hp})} = 117 \text{ hp} \end{aligned}$$

$$H \approx \frac{P_w}{\rho g Q} = \frac{64,100 \text{ ft} \cdot \text{lb}/\text{s}}{(62.4 \text{ lb/ft}^3)(8.87 \text{ ft}^3/\text{s})} = 116 \text{ ft}$$



www.PNUNA.COM