

سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۵

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

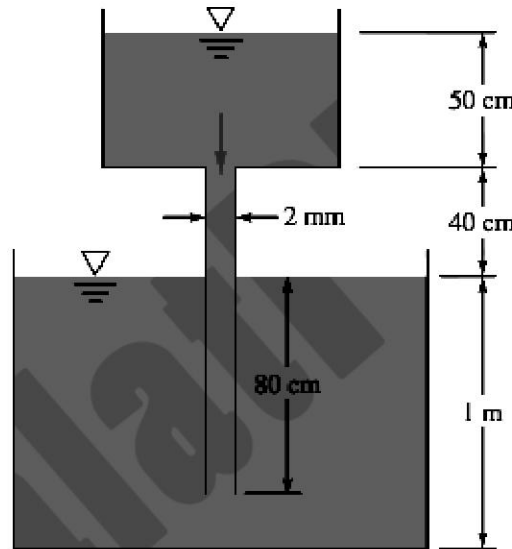
استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

نمره ۲.۸۰

۱- نیروی درگ وارد به یک پرتابه ی پر سرعت به سرعت پرتابه  $V$ ، دانسیته سیال  $\rho$ ، سرعت صوت  $C$ ، قطر پرتابه  $D$  و لزجت سیال  $\mu$  بستگی دارد. رابطه ای برای درگ بنویسید. (از  $\rho$ ،  $V$  و  $D$  به عنوان متغیرهای تکراری استفاده کنید)

نمره ۲.۸۰

۲- مطابق شکل، سیالی با مشخصات  $\rho = 789 \text{ kg/m}^3$  و  $\mu = 0.0012 \text{ kg/m.s}$  بین دو مخزن بسیار بزرگ در حال جریان می باشد. نرخ جریان را بر حسب  $\text{m}^3/\text{h}$  بیابید. آیا شرایط جریان آرام است؟

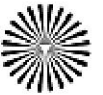


نمره ۲.۸۰

۳- توزیع سرعت در داخل لایه مرزی به شکل  $\frac{u}{u_\infty} = 2\left(\frac{y}{\delta}\right) - \left(\frac{y}{\delta}\right)^2$  می باشد که در آن  $\delta$  ضخامت لایه مرزی و  $u_\infty$  سرعت جریان آزاد است. مطلوبست محاسبه ی ضخامت لایه مرزی بر حسب  $x$ .

نمره ۲.۸۰

۴- الف- تابع پتانسیل جریان دو بعدی به صورت  $\phi = \ln r$  بیان شده است. تابع جریان  $\psi$  را به دست آورید.  
ب- یک چشمه با دبی  $1571 \text{ L/s.m}$  در نقطه  $(-1,0)$  و یک چاه با قدرت دو برابر  $(2 \times 1571 \text{ L/s.m})$  در نقطه  $(2,0)$  قرار دارد. فشار در مبدا  $5 \text{ kPa}$  است. سرعت و فشار در نقاط  $(0,1)$  و  $(1,1)$  را بدست آورید.  
( $\rho = 930 \text{ kg/m}^3$ )



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۰۰ : تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ : تشریحی: ۵

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

نمره ۲۰۸۰

۵- اطلاعات زیر مربوط به یک پمپ آبی گریز از مرکزی با سرعت برابر  $1440r/min$  در دست است. عرض پره

ها  $b_1 = b_2 = 1.75in$  شعاع های ورودی و خروجی  $r_2 = 7in, r_1 = 4in$ ، زوایای پره نسبت به امتداد

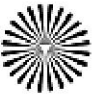
مماسی در ورود و خروج سیال  $\beta_1 = 30^\circ, \beta_2 = 20^\circ$  است. مطلوبست تعیین:

الف- دبی حجمی جریان در نقطه ی طراحی

ب- توان پمپ

ج- هد پمپ

$$\rho g = 62.4 \text{ lbf} / \text{ft}^3, g = 32.16 \text{ ft} / \text{s}^2$$



سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۵

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

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

حل -۱

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

$D, V, \rho$  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

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

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

$$\text{Solve for } Q \approx 1.90 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s} = 0.00684 \text{ m}^3/\text{h. Ans.}$$

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

نمره ۲.۸۰

$$\frac{\delta}{x} \approx 5.5 \left(\frac{\nu}{Ux}\right)^{1/2} = \frac{5.5}{Re_x^{1/2}} \quad -3$$

نمره ۲.۸۰

۴- الف-

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

$$\psi = \theta + c$$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰. تشریحی: ۵

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

نمره ۲۰.۸۰

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

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

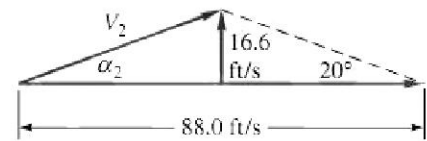
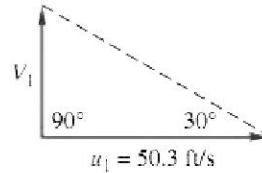
$$V_{n2} = \frac{Q}{2\pi r_2 b_2} = \frac{8.87 \text{ ft}^3/\text{s}}{2\pi \left( \frac{7}{12} \text{ ft} \right) \left( \frac{1.75}{12} \text{ ft} \right)} = 16.6 \text{ ft/s}$$

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

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

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

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



۵-