

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 شیمی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - صنایع غذایی، مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی ۱۳۱۷۰۲۳ - مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت ۱۳۱۷۰۳۱

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- برای جریان درهم در لوله افقی صیقلی، افت فشار واحد طول یعنی  $\Delta p/l$ ، به سرعت جریان  $V$ ، قطر لوله  $D$ ، لزجت دینامیک سیال  $\mu$  و دانسیته آن  $\rho$ ، بستگی دارد.  $F(\Delta p/l, V, D, \mu, \rho) = 0$  با استفاده از آنالیز ابعادی، فرم کلی معادله فوق را به دست آورید.

۲- یک صفحه تخت صاف به عرض 3m و طول 30m را با سرعت 6m/s در آب ساکن می کشند. دراگ وارد به یک طرف صفحه را حساب کنید. دراگ وارد به 3m ابتدای صفحه را حساب کنید.

$$v = 1.007 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}, \quad \rho = 998.2 \text{ kg/m}^3, \quad C_D = \frac{0.445}{(\log Re)^{2.58}}$$

۳- هوا با دمای ثابت  $15^\circ\text{C}$  در لوله ای به قطر 25mm جریان دارد. سرعت ورودی 60m/s و سرعت خروجی 90m/s است. اگر فشار در ورودی لوله 150kPa باشد، فشار در خروجی آن و حرارت داده شده به لوله در هر ثانیه را محاسبه کنید ( $M$  جرم مولکولی و  $Ma$  عدد ماخ است).

$$c_p = 1.004 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}, \quad R = 8314 \text{ J/kgmol} \cdot \text{K}, \quad M_{air} = 29 \text{ kg/kgmol}, \quad k = 1.4,$$

$$Ma = \frac{V}{\sqrt{kRT/M}}, \quad \frac{dp}{p} = -\frac{dMa}{Ma}, \quad \frac{T_{01}}{T_1} = 1 + (k-1) \frac{Ma_1^2}{2}$$

۴- در لوله ای به قطر 25mm یک اریفیس به قطر 10mm نصب شده است. نیتروژن با فشار 8atm و دمای  $50^\circ\text{C}$  در لوله جریان دارد. افت فشار در عبور از اریفیس 140kPa است. دبی جرمی جریان را به دست آورید.

$$M_{N_2} = 28 \text{ kg/kgmol}, \quad R = 8314 \text{ J/kgmol} \cdot \text{K}, \quad Y = 0.94, \quad C = 0.61, \quad 1 \text{ atm} = 101.3 \text{ kPa}$$

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 شیمی، مهندسی شیمی گرایش صنایع پالایش، پتروشیمی و گاز، مهندسی شیمی گرایش صنایع غذایی، کارشناسی ارشد-مهندسی شیمی - صنایع غذایی، مهندسی شیمی-بیوتکنولوژی ۱۳۱۷۰۲۳ - مهندسی نفت - صنایع نفت، مهندسی نفت - طراحی فرآیندهای صنایع نفت ۱۳۱۷۰۳۱

نمره ۲۰.۸۰

۵- قرار است هوا با دمای  $70^{\circ}\text{F}$  و فشار  $1\text{atm}$  در یک کمپرسور سه مرحله ای رفت و برگشتی با نرخ جریان  $125\text{stdft}^3/\text{min}$  تا فشار  $4000\text{lb}_f/\text{in}^2$  متراکم شود. مقدار کار نظری لازم به ازای هر فوت مکعب استاندارد در تراکم آدیاباتیک و بدون اصطکاک چقدر است؟ اگر بازده هر مرحله  $85\%$  باشد، توان حقیقی را حساب کنید. حجم هر پوند مول گاز در شرایط استاندارد،  $1\text{lbmol} = 378.7\text{stdft}^3$  می باشد.

$$\gamma = 1.4, M_{air} = 29\text{kg}/\text{kgmol}, R = 0.729\text{atm}\cdot\text{ft}^3/\text{kgmol}\cdot^{\circ}\text{R},$$

$$W_{pr} = \frac{P_a \gamma}{(\gamma - 1) \rho_a} \left[ \left( \frac{P_b}{P_a} \right)^{1-1/\gamma} - 1 \right], P_B = \frac{0.0643 T_a \gamma q_0}{520 (\gamma - 1) \eta} \left[ \left( \frac{P_b}{P_a} \right)^{1-1/\gamma} - 1 \right], 1\text{ft} = 12\text{in}$$