



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مکانیک سیالات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی مدیریت پروژه، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۳۳ - مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی مهندسی عمران - محیط زیست ۱۳۱۳۰۴۶

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- وانتوری وسیله‌ای برای اندازه گیری دبی جریان در لوله های تحت فشار است. با کاهش سطح مقطع لوله و ایجاد گلوگاه، یک تغییر سرعت و در نتیجه تغییر فشار ایجاد می‌شود. با قرائت اختلاف فشار بین بالادست و گلوگاه، ارتباطی بین سرعت های بالادست و گلوگاه بدست می آید و با تلفیق آن با رابطه پیوستگی، مقادیر سرعت و در نتیجه دبی جریان بدست می آید.

۱۰۰ نمره

$$D = \frac{C \times A}{B} = \frac{MTL^{-1} \times L^{0.5}T}{L^2T^{-2}} = ML^{-2.5}T^4$$

۱.۷۵ نمره

-۳

۱- حداقل دبی:

$$Re = 4000, Re = \frac{Q \cdot D}{\nu \cdot A} \rightarrow 4000 = \frac{Q \times 0.3}{10^{-6} \times \pi \times \frac{0.3^2}{4}} \rightarrow Q = 9.42 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s} = 0.94 \frac{lit}{s}$$

۲- حداکثر دبی:

$$Re = 2000 \rightarrow 2000 = \frac{Q \times 0.3}{10^{-6} \times \pi \times \frac{0.3^2}{4}} \rightarrow Q = 4.71 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s} = 0.47 \frac{lit}{s}$$

۲۰۰ نمره

-۴

-۱

$$F_b = W$$

$$\gamma_w \cdot V_b = \gamma_s \cdot V_s$$

$$1000 \times g \times h \times 3 \times 4 = 200 \times g \times 2 \times 3 \times 4$$

$$h = 0.4 \text{ m}$$

-۲

$$W_k + \gamma_s \cdot V_s = \gamma_w \cdot V_b$$

$$W_k = (1000 - 200) \times 9.81 \times 2 \times 3 \times 4 = 188352 \text{ N}$$



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک سیالات

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت پروژه، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۳۳ - مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - محیط زیست ۱۳۱۳۰۴۶

۲.۷۵ نمره

نیروی عمودی وارد بر دریچه

۵-

$$F_v = (V_1 + V_2) \times \gamma = \left( 4 \times 2 \times 3 + \frac{1}{4} \times 3.14 \times 2^2 \times 3 \right) \times 9.81 = 327.8$$

نیروی افقی:

$$F_h = \frac{P_A + P_B}{2} \times 2 \times 3 = \frac{4\gamma + 6\gamma}{2} \times 2 \times 3 = \frac{4 \times 9810 + 6 \times 9810}{2} \times 2 \times 3 = 294/30 \text{ kN}$$

نیروی کل و زاویه آن با افق:

$$F = \sqrt{(F_h^2 + F_v^2)} = 440.57$$

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{F_v}{F_h} \right) = 48^\circ$$

لنگر M:

نیروی F حتما از مرکز دایره می گذرد و اگر این نیرو را در راستای خود بلغزاییم تا به مرکز منتقل شود تجزیه آن به مولفه هایش در مرکز همان مقادیر  $F_v$  و  $F_h$  را می دهد حال برای محاسبه لنگر، حول مفصل A ممان گرفته می شود مولفه عمودی از مفصل می گذرد لذا ممان ندارد تنها لنگر M و ممان نیروی افقی در معادله شرکت می نمایند.

$$M = F_h \times 2 = 294/30 \times 2 = 588/60 \text{ kN.m}$$

۱.

۲.۷۵ نمره

۶-

$$5 + \frac{3/98^2}{2g} + 0/5 = \frac{P_z}{\gamma} + \frac{1/77^2}{2g} + 0 + 0/22 \rightarrow \frac{P_z}{\gamma} = 5/93 \text{ m}$$

$$\frac{P_z}{\gamma} = 5/93 \text{ m} \rightarrow P_z = 58/17 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\frac{P_z}{\gamma} = 5 \text{ m} \rightarrow P_z = 49/05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sum F_x = \sum M_x \rightarrow F_x + P_1 \times A_1 - P_2 \times A_2 \times \cos 45 = \rho \cdot V_{1x} \cdot (-V_{1x} \cdot A_1) + \rho \cdot V_{2x} \cdot (+V_{2x} \cdot A_2)$$

$$\rightarrow F_x + 49/05 \times \pi \times \frac{0/2^2}{4} - 58/17 \times \pi \times \frac{0/3^2}{4} \times \cos 45 = 1 \times 0/125 \times (1/77 \times \cos 45 - 3/98)$$

$$\rightarrow F_x = 1/03 \text{ KN}$$

$$\sum F_y = \sum M_y \rightarrow F_y + P_2 \times A_2 \times \cos 45 = \rho \cdot V_{2y} \cdot (-V_{2y} \cdot A_2)$$

$$\rightarrow F_y + 58/17 \times \pi \times \frac{0/3^2}{4} \times \cos 45 = 1 \times 0/125 \times (-1/77 \times \cos 45)$$

$$\rightarrow F_y = -3/06 \text{ KN}$$

$$\rightarrow F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{1/03^2 + 3/06^2} = 3/23 \text{ KN}$$

$$\rightarrow \theta = \tan^{-1} \left( \frac{F_y}{F_x} \right) = \tan^{-1} \left( \frac{3/06}{1/03} \right) = 71/4^\circ$$

۱.



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک سیالات

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی مدیریت پروژه، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۳۱۱۰۳۳ - مهندسی عمران، مهندسی عمران - سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - ژئوتکنیک، مهندسی عمران - مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، مهندسی عمران - خاک و پی، مهندسی عمران - محیط زیست ۱۳۱۳۰۴۶

۲.۷۵ نمره

$$-V = \frac{Q}{A} = \frac{10}{\pi \times \frac{0.05^2}{4}} = 5.09 \frac{m}{s}$$

$$\left\{ \begin{aligned} R_z = \frac{VD}{v} = \frac{5.09 \times 0.05}{10^{-6}} = 2.55 \times 10^5 \\ \frac{\varepsilon}{D} = \frac{0.5}{50} = 0.01 \end{aligned} \right. \quad \text{و دیاگرام مویی} \quad \rightarrow f = 0.038$$

$$h_f = 0.038 \times \frac{25}{0.05} \times \frac{5.09^2}{2 \times 9.81} = 25.09 \text{ m}$$

$$h_m = (K_m + 5 \times K_b) \times \frac{V^2}{2g} = (0.5 + 5 \times 0.25) \times \frac{5.09^2}{2 \times 9.81} = 2.31 \text{ m}$$

بین سطح آب حوضچه و خروجی از لوله در بالای آب نما، رابطه انرژی نوشته می شود.

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 + E_p = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 + h_t$$

$$0 + 0 + 0 + E_p = 0 + \frac{5.09^2}{2 \times 9.81} + 5 + 25.09 + 2.31$$

انرژی که پمپ به آب می دهد.

$$E_p = 33.72 \text{ m} - \text{water}$$

انرژی که پمپ از شبکه برق می گیرد.

$$\dot{E}_p = \frac{33.72}{0.9} = 37.47 \text{ m} - \text{water}$$

پیوست سؤال امتحانی