

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- لوله وانتوری چه وسیله ای است و برای چه منظوری استفاده می شود. توضیح مختصری در مورد نحوه کار این وسیله بدهید.

۲- پارامترهای A, B, C, D دارای رابطه ای به شرح زیر هستند چنانچه دیمانسیون A, B, C مطابق اعلام زیر، معلوم باشد دیمانسیون پارامتر D را تعیین کنید.

$$A = \frac{B}{C} \times D$$

$$A : L^{0.5} T, \quad B : L^2 T^{-2}, \quad C : \frac{M}{L} T$$

۳- جریان آب در یک لوله به قطر ۳۰ سانتیمتر برقرار است. موارد زیر را پاسخ دهید. ($v_{water} = 1 \times 10^{-6} \frac{m^2}{s}$)

۱- حداقل دبی که می تواند شرایط آشفته در لوله را بوجود آورد چند لیتر بر ثانیه است.

۲- حداکثر دبی که می تواند شریط آرام در لوله را بوجود آورد چند لیتر بر ثانیه است.

نمره ۱.۷۵



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

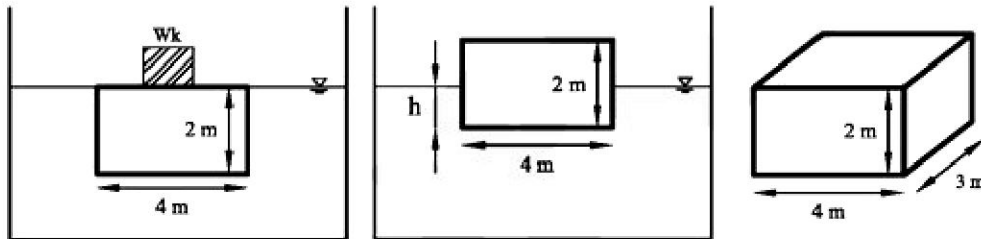
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

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

- ۴- مطابق شکل (۲) جسمی بر روی آب به صورت شناور قرار گرفته است شمای سه بعدی این جسم در شکل (۱) نشان داده شده است این جسم مکعبی شکل و به مساحت کف 3×4 مترمربع و ضخامت ۲ متر می باشد. جرم مخصوص آب ۱۰۰۰ و جسم ۲۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است. به سؤال های زیر پاسخ دهید.
- ۱- در شکل (۲) ارتفاعی از جسم که در داخل آب قرار گرفته است را تعیین نمایید ($h = ?$)
- ۲- مطابق شکل (۳) چنانچه قرار باشد این چوب را غرق نماییم حداقل وزن جسمی (با جرم مخصوص بسیار بالا) که می توان بر روی قطعه چوب برای این منظور قرار داد، را بدست آورید ($W_k = ?$)



(۱)	(۲)	(۳)
-----	-----	-----

سری سوال: ۱ یک

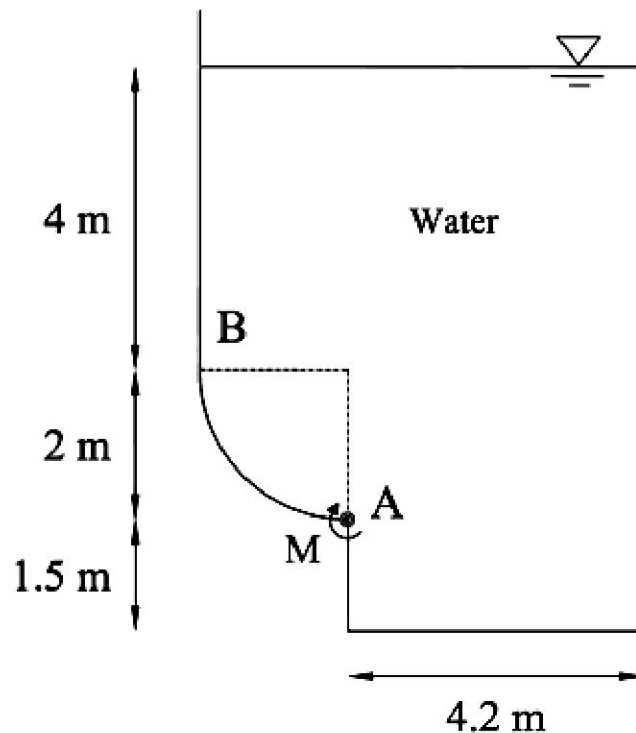
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

- ۵- در دیواره یک مخزن، دریچه ای ربع سیلندری AB با شعاع ۲ متر، تخلیه آب از مخزن نشان داده شده در شکل را صورت می دهد. مخزن در A مفصل و در B آبند است. چنانچه بخواهیم دریچه را در وضعیت بسته نگه داریم، لنگر M را می بایست به مفصل A اعمال نماییم. عرض عمود بر صفحه ۳ متر است وزن دریچه ناچیز می باشد. به موارد زیر پاسخ داده شود.
- ۱- نیروی وارد بر دریچه محاسبه شود.
 - ۲- مقدار لنگر M تحت شرایط نشان داده شده در شکل بدست آید.



تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

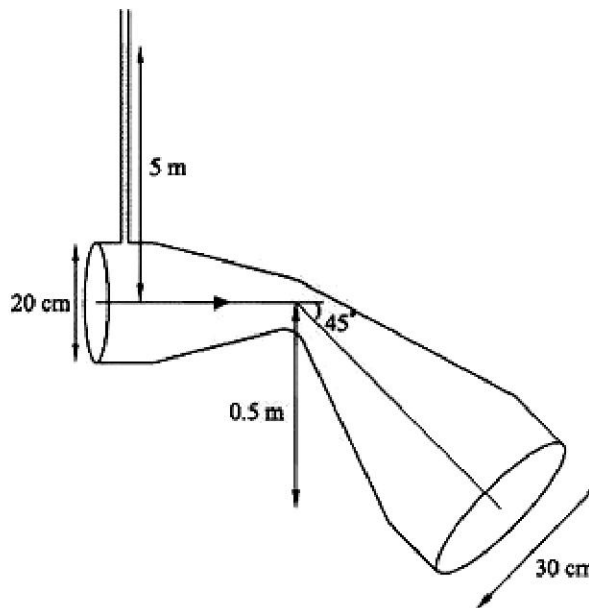
سری سوال: ۱ یک

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

نمره ۲.۷۵

۶- زانویی مطابق شکل مفروض است قطر زانویی در ورود ۲۰ و در محل خروج ۳۰ سانتیمتر است. دبی گذری از این زانویی ۱۲۵ لیتر بر ثانیه و زاویه انحراف آن ۴۵ می باشد یک مانومتر فشار در ورود به زانویی را برابر با ۵ متر آب نشان می دهد. افت انرژی در زانویی ۲۲ سانتیمتر گزارش شده است. چنانچه از وزن زانویی و آب موجود در آن صرفنظر شود، نیروی وارد بر زانویی را بدست آورید.





سری سوال: ۱ یک

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

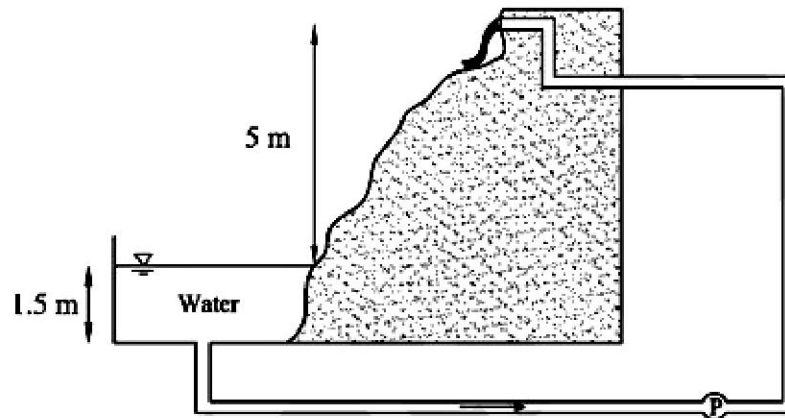
تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

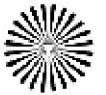
عنوان درس: مکانیک سیالات

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

نمره ۲.۷۵

۷- در حوضچه یک پارک تفریحی، آب نمایی مطابق شکل ساخته شده است لوله ای ۵ سانتیمتری چرخش آب از حوضچه به بالای آب نما را صورت می دهد. طول کل لوله ۲۵ متر است و پنج زانویی ۹۰ درجه در مسیر قرار دارد زبری مطلق لوله ۰/۵ میلیمتر و دبی ۱۰ لیتر بر ثانیه می باشد. ضریب افت ورودی ۰/۵ و زانویی ۹۰ درجه ۰/۲۵ است. مقدار حداقل انرژی که لازم است از شبکه برق به پمپ داده شود تا آب به آب نما برسد را بر حسب متر آب محاسبه نمایید راندمان پمپ ۹۰ درصد است. حوضچه نسبتا بزرگ است.





سری سوال: ۱ یک

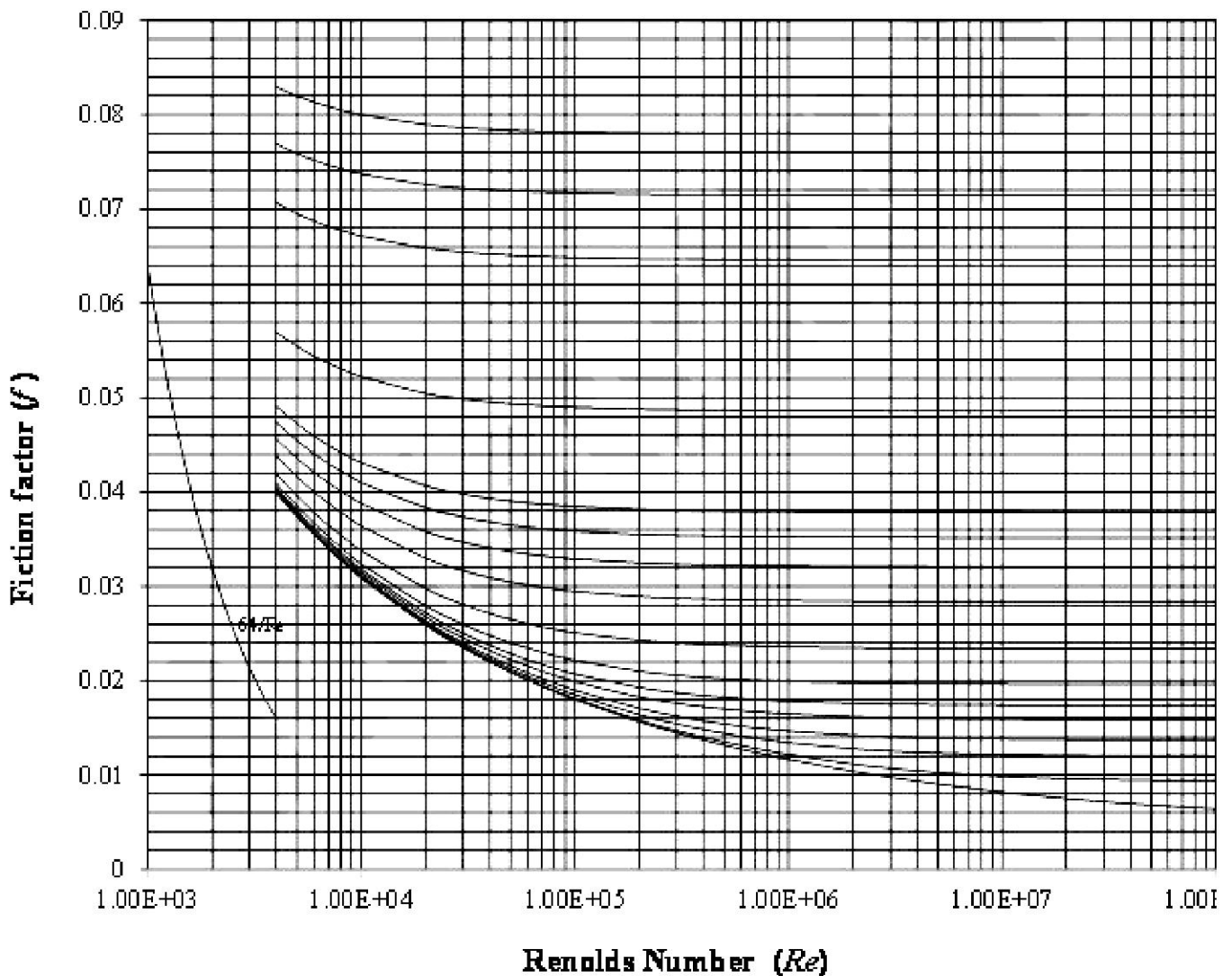
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

پیوست سؤال امتحانی



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.

$$D = \frac{C \times A}{B} = \frac{MTL^{-1} \times L^{0.5}T}{L^2T^{-2}} = ML^{-2.5}T^4 \quad \text{نمره ۱.۰۰}$$

نمره ۱.۷۵

-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:

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

نمره ۲.۰۰

-۴

-۱

$$\begin{aligned} F_b &= W \\ \gamma_w \cdot V_b &= \gamma_s \cdot V_s \\ 1000 \times g \times h \times 3 \times 4 &= 200 \times g \times 2 \times 3 \times 4 \\ h &= 0.4 \text{ m} \end{aligned}$$

-۲

$$\begin{aligned} W_k + \gamma_s \cdot V_s &= \gamma_w \cdot V_b \\ W_k &= (1000 - 200) \times 9.81 \times 2 \times 3 \times 4 = 188352 \text{ N} \end{aligned}$$

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱ یک

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

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 بلغزائیم تا به مرکز منتقل شود تجزیه آن به مولفه هایش در مرکز همان مقادیر F_h و F_v 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

$$5 + \frac{3/98^2}{2g} + 0/5 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{1/77^2}{2g} + 0 + 0/22 \rightarrow \frac{P_2}{\gamma} = 5/93 \text{ m}$$

$$\frac{P_2}{\gamma} = 5/93 \text{ m} \rightarrow P_2 = 58/17 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\frac{P_2}{\gamma} = 5 \text{ m} \rightarrow P_2 = 49/05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sum F_x = \sum M_x \rightarrow F_x + P_2 \times A_2 - P_1 \times A_1 \times \cos 45 = \rho_1 V_{1x} (-V_{1x} A_1) + \rho_1 V_{2x} (+V_{2x} A_2)$$

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

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

$$\sum F_y = \sum M_y \rightarrow F_y + P_2 \times A_2 \times \cos 45 = \rho_1 V_{1y} (-V_{1y} A_1)$$

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

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

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

$$\rightarrow \theta = \tan^{-1} \left(\frac{F_y}{F_x} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{3/06}{1/03} \right) = 71/4^\circ \quad .۱$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱ یک

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

۲.۷۵ نمره

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

$$\left\{ \begin{aligned} R_s = \frac{VD}{v} = \frac{5.09 \times 0.05}{10^{-4}} = 2.55 \times 10^5 \\ \frac{\epsilon}{D} = \frac{0.5}{50} = 0.01 \end{aligned} \right. \quad \text{و دیاگرام مویی} \quad \rightarrow f = 0.038$$

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

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

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

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

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

انرژی که پمپ به آب می دهد.

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

انرژی که پمپ از شبکه برق می گیرد.

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

پیوست سؤال امتحانی



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

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

