



کد سری سؤال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: تشریحی: ۵

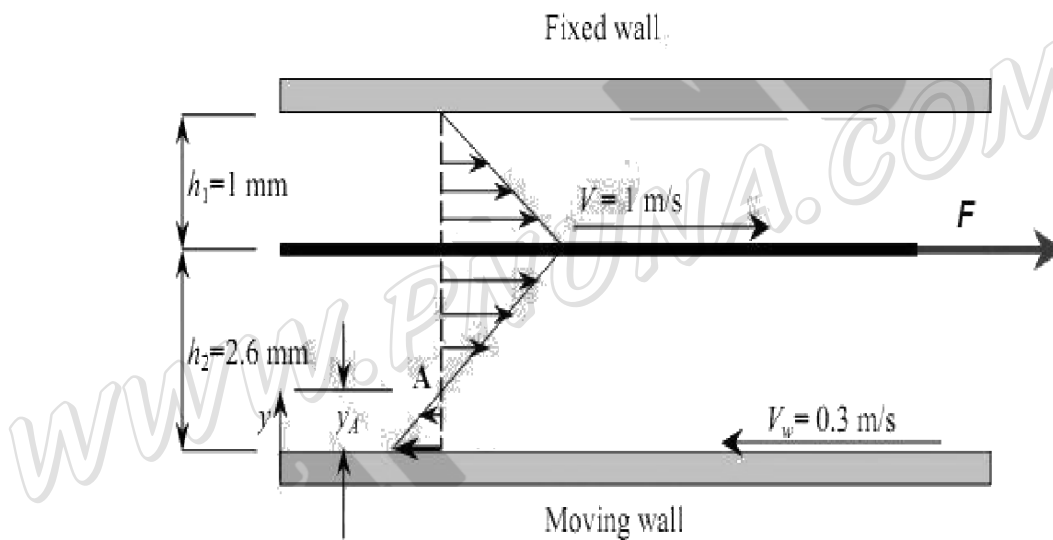
نام درس: مکانیک سیالات، مکانیک سیالات ۱

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی، مهندسی مکانیک - ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش جامدات ۱۳۱۵۰۲۱ مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بالینی - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال - مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی هوا فضا ۱۳۱۵۰۹۱۱

بارم هر سوال ۲/۸۰ می باشد.

جواب سوال ۱

$$\frac{2.6 - y_A}{y_A} = \frac{1}{0.3} \rightarrow y_A = 0.60 \text{ mm}$$



(b) The magnitudes of shear forces acting on the upper and lower surfaces of the plate are

$$F_{\text{shear, upper}} = \tau_{w, \text{upper}} A_s = \mu A_s \left| \frac{du}{dy} \right| = \mu A_s \frac{V - 0}{h_1} = (0.027 \text{ N} \cdot \text{s/m}^2)(0.2 \times 0.2 \text{ m}^2) \frac{1 \text{ m/s}}{1.0 \times 10^{-3} \text{ m}} = 1.08 \text{ N}$$

$$F_{\text{shear, lower}} = \tau_{w, \text{lower}} A_s = \mu A_s \left| \frac{du}{dy} \right| = \mu A_s \frac{V - V_w}{h_2} = (0.027 \text{ N} \cdot \text{s/m}^2)(0.2 \times 0.2 \text{ m}^2) \frac{[1 - (-0.3)] \text{ m/s}}{2.6 \times 10^{-3} \text{ m}} = 0.54 \text{ N}$$

Noting that both shear forces are in the opposite direction of motion of the plate, the force  $F$  is determined from a force balance on the plate to be

$$F = F_{\text{shear, upper}} + F_{\text{shear, lower}} = 1.08 + 0.54 = 1.62 \text{ N}$$



کد سری سؤال: یک ۱

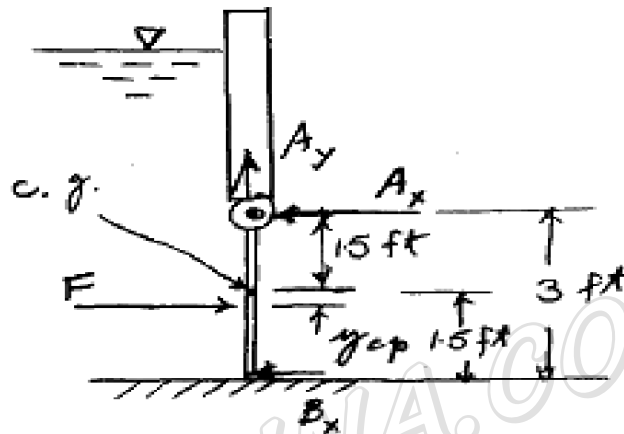
زمان آزمون (دقیقه): تستی: تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: تشریحی: ۵

نام درس: مکانیک سیالات، مکانیک سیالات ۱

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی، مهندسی مکانیک-ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرانش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرانش جامدات ۱۳۱۵۰۲۱ مهندسی پزشکی - گرانش بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرانش بالینی - مهندسی پزشکی - گرانش بیومتریال - مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی هوا فضا ۱۳۱۵۰۹۱

جواب سوال ۲



$$F = \gamma h_{cg} A = (62.4)(9 - \frac{3}{2})[(3)(5)] = 7020 \text{ lb}$$

$$y_{cp} = \frac{-I_{xx} \sin \theta}{h_{cg} A} = \frac{-[(5)(3)^3/12](\sin 90^\circ)}{(9 - 3/2)[(3)(5)]} = -0.100 \text{ ft}$$

$$\sum M_A = 0 \quad (B_x)(3) - (7020)(1.5 + 0.100) = 0 \quad B_x = 3744 \text{ lb}$$

$$\sum F_x = 0 \quad 7020 - 3744 - A_x = 0 \quad A_x = 3276 \text{ lb}$$

If gate weight is neglected,  $A_y = 0$ .



کد سری سؤال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: تشریحی: ۱۲۰

تعداد سوالات: تستی: تشریحی: ۵

نام درس: مکانیک سیالات، مکانیک سیالات ۱

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی، مهندسی مکانیک-ساخت و تولید، مهندسی مکانیک گرایش حرارت و سیالات، مهندسی مکانیک گرایش جامدات ۱۳۱۵۰۲۱ مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک، مهندسی پزشکی - گرایش بالینی - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال - مهندسی خودرو، مهندسی رباتیک، مهندسی هوا فضا ۱۳۱۵۰۹۱

۳- جواب سوال ۳

$$\sum F_x = R_x = \dot{m}_{out}u_{out} - \dot{m}_{in}u_{in}$$

$$R_x = (998) \left[ \left( \frac{\pi}{4} \right) (0.03^2) (5.56) \right] (-5.56) - (998) \left[ \left( \frac{\pi}{4} \right) (0.05^2) (2) \right] (-2)(\cos 65^\circ)$$

$$= -18.46 \text{ N} \quad \text{Ans.}$$

$$R_x = 18.5 \text{ N} \quad \text{to the left}$$

$$\sum F_y = R_y = -\dot{m}_{in}u_{in} = -(998) \left( \frac{\pi}{4} \right) (0.05^2) (2) (-2 \sin 65^\circ) = 7.1 \text{ N} \quad \text{up}$$

۴- جواب سوال ۴

$$V_2 = Q/A_2 = \frac{220/3600}{\pi(0.025)^2} = 31.12 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \text{while } V_1 \approx 0 \text{ (reservoir surface)}$$

Now apply the steady flow energy equation from (1) to (2):

$$\frac{p_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 + h_f - h_p,$$

$$\text{or: } 0 + 0 + 0 = 0 + (31.12)^2 / [2(9.81)] + 2 + 5 - h_p, \quad \text{solve for } h_p \approx 56.4 \text{ m.}$$

$$\text{The pump power } P = \rho g Q h_p = (998)(9.81)(220/3600)(56.4)$$

$$= 33700 \text{ W} = 33.7 \text{ kW} \quad \text{Ans.}$$