السنة : الثانية

سلم تصحيح مقرر : ميكانيك الموائع

الفصل الأول ـ العام الدراسي 2019-2020

السؤال الأول (10درجة):

$P_{atm} = \rho_{Hg} * g * 0.74 = 13600 * 9.81 * 0.74 = \mathbf{98728\ Pas}$ ... (2 درجة)

نأخذ مستوي تساوي ضغط 1-2:

$$P_1 = P_{atm} + \gamma_W * 1.62$$
$$P_2 = P_A + \gamma_{oil} * 0.75 + \gamma_{Hg} * 0.5 * \sin(30)$$
$$P_A = P_{atm} + \gamma_W * 1.62 - \gamma_{oil} * 0.75 - \gamma_{Hg} * 0.5 * \sin(30)$$
$$P_A = 98728 + 9810 * 1.62 - 0.9 * 9810 * 0.75 - 13600 * 9.81 * 0.5 * \sin(30)$$

(4 درجة)

$P_A(abs) = \mathbf{74644\ Pas}$ ... (2درجة)

$P_A(gauge) = P_A(abs) - P_{atm} \approx \mathbf{-24\ KPa}$ ... (2درجة)

السؤال الثاني (15درجة):

المحصلة أفقية (رسماً أو كتابة) ... (2درجة)

الاتجاه نحو اليسار (رسماً أو كتابة) ... (2درجة)

$R = P_c * A = \gamma * h_c * A$ ... (4درجة)

$R = 9810 * 6 * \frac{\pi * 2^2}{4} = \mathbf{184.914\ KN}$ ... (4درجة)

$y_R = y_c + \frac{\overline{I_X}}{A * y_c}$ ... (2درجة)

$y_R = 6 + \frac{\frac{\pi * 2^2}{64}}{\frac{\pi * 2^2}{4} * 6} = \mathbf{6.042\ m}$ ... (1درجة)

$R' = R + A * P = 184914 + \frac{\pi * 2^2}{4} * 2000 = \mathbf{191.2\ KN}$ ... (2درجة)

السؤال الثالث (10درجة):

نطبق معادلة بيرنوللي بين (1) و(2): وباعتبار الأنبوب أفقي وبإهمال ضياعات الطاقة:

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{{V_1}^2}{2.g} = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{{V_2}^2}{2.g}$$
$$h_1 + \frac{{V_1}^2}{2.g} = h_2 + \frac{{V_2}^2}{2.g}$$
$$h_2 = h_1 + \frac{{V_1}^2 - {V_2}^2}{2.g}$$

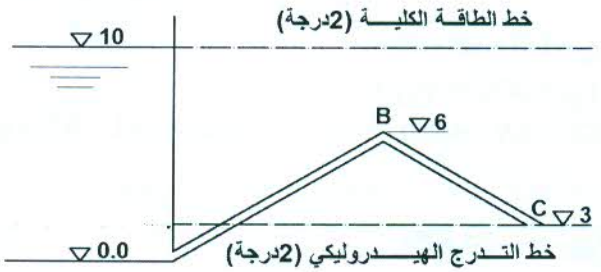
من علاقة الاستمرار:

$$V_1 * A_1 = V_2 * A_2$$
$$V_2 = V_1 * \frac{A_1}{A_2} = V_1 * \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = 4 * V_1$$
$$h_2 = 0.76 + \frac{1-16}{2.g} = 0.76 - 0.76 = \mathbf{0}$$

(6 درجة)

$h_3 = h_2 + \frac{V_2^2}{2.g} = 0 + \frac{16}{2*9.81} = \mathbf{0.82\ m}$ ..... (4درجة)

السؤال الرابع (9درجات):



نطبق معادلة بيرنوللي بين (C) و(B): وبإهمال ضياعات الطاقة:

$$\frac{P_B}{\gamma} + \frac{V_B^2}{2.g} + Z_B = \frac{P_C}{\gamma} + \frac{V_C^2}{2.g} + Z_C$$

$$\frac{V_B^2}{2.g} = \frac{V_C^2}{2.g} \quad , \quad Z_B = 6m \quad , \quad Z_c = 3m \quad , \quad \frac{P_C}{\gamma} = 0$$

$$\frac{P_B}{\gamma} = 3 - 6 = -3\text{m}$$

$$P_B = -3 * 9810 = \mathbf{-29430\ Pas}$$

(5 درجة)

أو من الشكل:

$$\frac{P_B}{\gamma} = -(6 - 3) = -3\text{m}$$

$$P_B = -3 * 9810 = \mathbf{-29430\ Pas}$$

السؤال الخامس (10درجات):

$T = \frac{2*A}{Cd*a*\sqrt{2*g}}\left[\sqrt{Z_1} - \sqrt{Z_2}\right]$ ..... (2درجة)

$T_{75\%} = \frac{2*A}{Cd*a*\sqrt{2*g}}\left[\sqrt{H} - \sqrt{\frac{H}{4}}\right]$ ..... (2درجة)

$T_{100\%} = \frac{2*A}{Cd*a*\sqrt{2*g}}\left[\sqrt{H} - \sqrt{0}\right]$ ..... (2درجة)

$\frac{T_{75\%}}{T_{100\%}} = \frac{\sqrt{H} - \sqrt{\frac{H}{4}}}{\sqrt{H}} = 1 - \sqrt{\frac{1}{4}} = 1 - \frac{1}{2}$ ..... (2درجة)

$T_{75\%} = \frac{T_{100\%}}{2} = \frac{200}{2} = \mathbf{100\ sec}$ ..... (2درجة)

السؤال السادس (10درجات):

$K_1 = 0.0826 * \lambda * \frac{L_1}{D_1^5} = 0.0826 * 0.02 * \frac{50}{0.1^5} = \mathbf{8260}$ ..... (2درجة)

$K_1 = K_2 = K_3 = \mathbf{8260}$ ..... (1درجة)

باستبدال المجموعة بأنبوب مكافئ ثابت مقاومته:

$$K_e = K_1 + K_e'$$

$$\frac{1}{\sqrt{K_e'}} = \frac{1}{\sqrt{K_1}} + \frac{1}{\sqrt{K_2}} = 0.022$$

$$K_e' = \mathbf{2066}$$

$$K_e = 8260 + 2066 = \mathbf{10326}$$

(4 درجة)

بتطبيق معادلة بيرنوللي بين سطحي الخزانين 1 و2 ،

$h_f = \mathbf{10m}$ ... ... (1درجة)

$$h_f = K_e * Q^2$$

$$Q = \sqrt{\frac{h_f}{K_e}} = \sqrt{\frac{10}{10326}} = \mathbf{0.031\ m^3/s}$$ ... ... (2درجة)

$$Q_1 = Q = \mathbf{0.031\ m^3/s}$$ ... ... (1درجة)

$$Q_2 = Q_3 = \frac{Q_1}{2} = \frac{0.031}{2} = \mathbf{0.0155\ m^3/s}$$ ... ... (2درجة)

لحساب الضاغط البيزومتري عند نقطة التفرع نطبق بيرنوللي بين سطح الخزان 1 ونقطة التفرع:

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{{V_1}^2}{2.g} + Z_1 = \frac{P_B}{\gamma} + \frac{{V_B}^2}{2.g} + Z_B + h_{f_1}$$

$$\frac{{V_1}^2}{2.g} = 0 \ , \quad H_1 = \frac{P_1}{\gamma} + Z_1 \ , \quad H_B = \frac{P_B}{\gamma} + Z_B$$

$$H_B = \frac{P_B}{\gamma} + Z_B = H_1 - \frac{{V_B}^2}{2.g} - h_{f_1}$$

$$V_B = \frac{4*Q_1}{\pi*D^2} = \frac{4*0.031}{\pi*0.1^2} = \mathbf{3.95\ m/s}$$

$$h_{f_1} = K_1 * {Q_1}^2 = 8260 * 0.031^2 = \mathbf{7.94\ m}$$

$$H_B = 10 - \frac{3.95^2}{2*9.81} - 7.94 = \mathbf{1.27m}$$

(3 درجة)

☺☺☺

د.م. وسام نخله

د.م. قتيبة السعدي