

السؤال الأول (30 درجة):

نافورة ماء يتم تغذيتها من خزان واسع المقطع بواسطة مضخة مردودها $\eta = 80\%$ بتدفق حجمي يساوي 2.2 l/s عبر أنبوب طوله $L = 10 \text{ m}$ وقطره الداخلي $d = 2.5 \text{ cm}$ تحتوي الأنابيب على كوع براوية 90° بمعامل ضياع ضغط موضعي $k = 0.4$ ، اللزوجة الديناميكية للماء، 10^{-3} Pa.s

المطلوب:

1. احسب سرعة الجريان في الأنابيب ثم احسب رقم رينولدز

$$Q_v = V \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow V = Q_v \times \frac{4}{\pi d^2} = 4.48 \text{ m/s}$$

درجة للقانون ودرجة للجواب درجة للواحدة

$$Re = \frac{\rho \times V \times d}{\mu} = \frac{1000 \times 4.48 \times 0.025}{10^{-3}} = 112000$$

درجة للقانون ودرجة للجواب

2. حدد طبيعة الجريان

$3000 < Re$ الجريان مضطرب درجة لتحديد طبيعة الجريان

3. احسب معامل ضياع الضغط الخطي بسبب اللزوجة:

بالعلاقة: $\lambda = 0.316 Re^{-\frac{1}{4}}$ من أجل الجريان المضطرب أو بالعلاقة: $\lambda = \frac{64}{Re}$ من أجل الجريان الصفحي

بما أن الجريان مضطرب:

$$\lambda = 0.316 Re^{-0.25} = 0.316 (112000)^{-0.25} = 0.0172$$

درجة للجواب

$$\Delta P_L = 0.01727 \times \frac{1}{2} \times 1000 \times 4.48^2 \times \frac{10}{0.025} = 69323 \text{ Pa}$$

درجتان للقانون ودرجة للجواب

$$\Delta P_k = k \frac{1}{2} \rho V^2 = 0.4 \times 500 \times 4.48^2 = 4014 \text{ Pa}$$

درجتان لقانون لضياح الضغط الموضوعي ودرجة للجواب

$$\Delta P_t = 69323 + 4014 = 73337 \text{ Pa}$$

درجة لمجموع الضياحين ودرجة للجواب

5. احسب ضغط المضخة بتطبيق معادلة برنولي بين النقطة 1 على السطح الحر للخزان حيث $z_1 = 4 \text{ m}$ والنقطة 2 حيث $z_2 = 12 \text{ m}$ أعلى نقطة تصل إليها النافورة.

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 + \rho \cdot g \cdot z_1 + P_{pump} = P_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + \rho \cdot g \cdot z_2 + \Delta P_t$$

درجة لمعادلة برنولي ودرجة لضغط المضخة ودرجة لضياح الضغط

▪ $P_1 = P_2 = P_{atm}$ درجة واحدة ويجب الإشارة إلى أن كلا الضغطين مساويان الضغط الجوي

▪ $V_1 = 0$ مساحة مقطع الخزان كبيرة. درجة واحدة وبشروط كتابة التعليل

▪ $V_2 = 0$ سقوط حر للماء بعد انعدام سرعته في نهاية النافورة. درجة واحدة وبشروط كتابة التعليل

$$P_{pump} = \rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1) + \Delta P_t$$

$$P_{pump} = 1000 \times 9.81 \times (12 - 4) + 73337 = 151817 \text{ Pa}$$

درجة للجواب

6. احسب الاستطاعة الكهربائية الممتصة من قبل المضخة

الاستطاعة الصافية للمضخة بوحدة W:

$$P_U = P_{PUMP} \times Q_v$$

درجتان للقانون

$$P_U = 151817 \times 2.2 \times 10^{-3} = 334 \text{ W}$$

الاستطاعة الممتصة من قبل المضخة:

سؤال الثاني (18 درجة):

قوة الطفو لكرة من الألمنيوم تساوي قوة الطفو لكرة من الفولاذ لهما نفس الكتلة

الكتلة الحجمية للفولاذ وبالتالي حجم كرة الفولاذ سيكون أصغر من حجم كرة الألمنيوم وستكون قوة الطفو أكبر لكرة

العلامة توضع فقط على التعليل الصحيح وليس على كلمة خطأ درجتان للتعليل

في المكابس الهيدروليكية طول شوط المكبس الصغير أكبر من طول شوط المكبس الكبير
الجواب صحيح لأن مساحة مقطعه أصغر من مساحة مقطع المكبس الكبير وباعتبار أن حجم السائل المزاح هو نفسه وبالتالي سيكون طول شوط المكبس الصغير أكبر من طول شوط المكبس الكبير
العلامة توضع فقط على التعليل الصحيح وليس على كلمة صح درجتان للتعليل

ذوبان قطعة ثلج في كأس عصير يحافظ على منسوب الماء في الكأس تماماً كما هو الحال في كأس ماء
الجواب خطأ، السبب في ذلك يعود لأن الثلج بعد ذوبانه وتحوله إلى ماء يكون له كتلة حجمية مختلفة عن كتلة السائل الذي يوجد فيه (العصير)، بينما يختلف الأمر عند ذوبان الثلج في كأس ماء حيث لا يتغير المنسوب بسبب تساوي الكتلة الحجمية للسائل الناتج عن ذوبان الثلج مع الكتلة الحجمية للسائل الذي يطفو فيه الثلج وهو الماء
العلامة توضع فقط على التعليل الصحيح وليس على كلمة خطأ درجتان للتعليل

في السيفون نستطيع زيادة السرعة بتقليل ارتفاع نقطة التصريف
الجواب خطأ، التعليل لأن سرعة التصريف تزداد مع زيادة ارتفاع نقطة التصريف عن السطح الحر للسائل في الخزان وفق العلاقة $V = \sqrt{2gh}$

درجتان للتعليل بشرط كتابة العلاقة الرياضية لسرعة التصريف

من شروط استخراج معادلات نافيه ستوكس افتراض الجريان مستقر
خطأ، من شروط استخراج معادلات نافيه ستوكس المائع نيوتوني، غير قابل للانضغاط...

درجة لكلمة خطأ ودرجة لكتابة شرط واحد صحيح

تعطى قوى اللزوجة بالعلاقة: $\vec{T}' = \mu \nabla \cdot \vec{e}$ وتساوي $\vec{T}' = 2\mu \nabla \cdot \vec{e}$

الجواب خطأ حيث تعطى قوى اللزوجة بالعلاقة: $\vec{T}' = \mu \nabla \cdot \vec{e}$ وتساوي $\vec{T}' = 2\mu \nabla \cdot \vec{e}$ درجتان للتصويب

ناديا اجب عما يلي:

$$\rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho u \frac{\partial u}{\partial x} + \rho v \frac{\partial u}{\partial y} + \rho w \frac{\partial u}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial x}$$

تمثل مسقط معادلة أويلر على المحور x في درجتان

$$\rho u \frac{\partial u}{\partial x} + \rho v \frac{\partial u}{\partial y} + \rho w \frac{\partial u}{\partial z} \quad \text{ما هي دلالة الحد:}$$

يمثل التسارع المكاني المرتبط بتغير السرعة مع الإحداثيات المكانية درجتان

$$\rho \frac{\partial u}{\partial t}$$

يمثل التسارع المحلي المرتبط بتغير السرعة مع الزمن درجتان

السؤال الثالث (5 درجات):

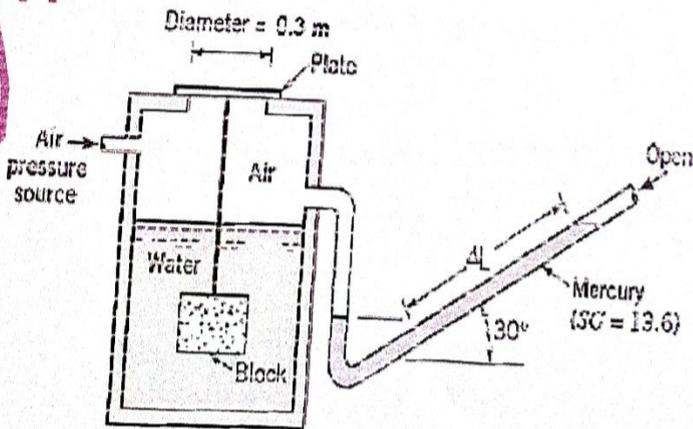
أكتب سؤالاً من بحث الأزوجة وأجب عليه بما لا يزيد عن سطرين

تقبل أية إجابة بشرط أن تكون صيغة الجواب متوافقة مع السؤال

السؤال الرابع (27 درجة):

صفيحة دائرية الشكل قطرها $d = 0.3 \text{ m}$ مهيئة لتوليد تفنق فتحة في أعلى خزان يحوي الهواء والماء تم تعليق مكعب من الأسمنت بالصفحة حجمة $V = 0.043 \text{ m}^3$ وكثافته الحجمية $\rho_c = 2400 \text{ kg/m}^3$ بحيث يكون مغموراً بشكلي كامل بالماء. يتم رفع ضغط الهواء في الخزان بحيث مع زيادة ضغط الهواء تزداد القراءة ΔL في المانومتر الزئبقي المائل بزاوية 30° عن المستوى الأفقي كما هو موضح في الشكل الآتي

المطلوب: احسب ΔL العرجة التي اعتباراً من قيمتها تبدأ الصفحة بالارتفاع فوق الفتحة العلوية للخزان بهدف مساعدتك في التحل أضع التسلسل التالي مع مراعاة ترقيم الخطوات



اكتب معادلة توازن هذه القوى

$\pi \cdot r \cdot W$

درجة واحدة

المكعب هو جسم مغمور احسب قوة الطفو المؤثرة عليه

$\pi \cdot r \cdot W$

$$F_p = 1000 \times 9.81 \times 0.043 = 421.83 \text{ N}$$

ثلاث درجات بدون ثلاث درجات للجواب

احسب وزن المكعب

$$W = \rho_c \times g \times V$$

$$W = 2400 \times 9.81 \times 0.043 = 1012.4 \text{ N}$$

ثلاث درجات للقانون ثلاث درجات للجواب

احسب قوة شد الحبل

$$T = 1012.4 - 421.83 = 590.56 \text{ N}$$

درجة للجواب

احسب مساحة الصفيحة الدائرية الشكل

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{\pi}{4} 0.3^2 = 0.0707 \text{ m}^2$$

درجة للجواب

قوة شد الحبل تؤثر ناظماً على الصفيحة الدائرية الشكل وبالتالي من العلاقة بين القوة والضغط استنتج الضغط المطبق على الصفيحة

$$P = \frac{T}{A} = \frac{590.56}{0.0707} = 8353.04 \text{ Pa}$$

درجتان للقانون ودرجة للجواب

مما سبق برأيك ما هي قيمة ضغط الهواء التي ستجعل الصفيحة تتحرك نحو الأعلى؟

$$P_{air} = 8353.04 \text{ Pa}$$

درجة

1- بمعرفة ضغط الهواء استنتج قيمة ΔL في المانومتر الزئبقي علماً أن الكتلة الحجمية للزئبق تساوي

$$\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{air} = 8353.04$$

$$13600 \times 0.81$$

$$\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta h = \frac{P_{air}}{\rho_{Hg} \times g} = \frac{8353.04}{13600 \times 9.81} = 0.0626 \text{ m}$$

$$\Delta L = \frac{\Delta h}{\sin 30} = \frac{0.0626}{\sin 30} = 0.1252 \text{ m}$$

درجة للقانون درجتان للجواب

انتهى السلام

مدرس المقرر: د. نسرين جهاد محمد

مع التتميات بالنجاح للجميع

اللاذقية 22 كانون الثاني 2022

معلمة الأستاذة الدكتورة نسرين جهاد محمد