كلية الهندسة - جامعة مصراتة

فصل الربيع 2015\2016 — القسم : الهندسة الميكانيكية

الامتحان النهائي لمقرر/ : ميكانيكا موائع 2 – هـ مك 313 — الزمن : ساعتان ونصف

تاريخ الامتحان : 2016/05/24م — استاذ المقرر : أ.علي حقيـــق

اسم الطالب : رقم الطالب :

تنبيهات : ① اجب عن جميع الاسئلة التالية .② يُسمح فقط باستخدام القوانين والمخططات المرفقة .③ 10 درجات لكل سؤال .

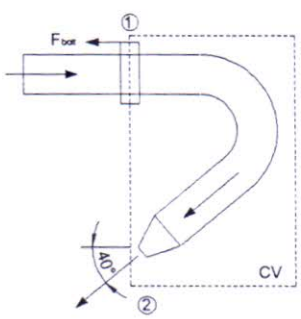
س1- ا- باعتبار مجال تدفق مستقر غير قابل للانضغاط ثلاثي الابعاد ، اوجد مركبات السرعة المجهولة للحالات التالية:

$$a)\ u=x^2yz\ ,\ v=-y^2x\ ,\ w=?\quad ,\quad b)\ u=x^2+3z^2x\ ,\ v=?\ ,\ w=-z^3+y^2$$

ب- يتمثل مجال السرعة لتدفق معين في العلاقة التالية : $\vec{V}=Kxi+Kyj-2Kzk$ ، هل يحتمل ان يكون هذا المجال يمثل تدفقا غير قابل للانضغاط وإذا كان الامر كذلك باستخدام معادلات نافير ستوكس اوجد مجال الضغط P(x,y,z) ، اعتبر ان $g=-gk$ ؟

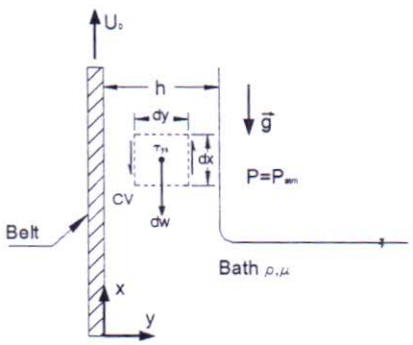
س2- ينساب ماء بدرجة حرارة 30^oc خلال كوع كما هو موضح بالشكل ويخرج للهواء الجوي ، اذا كانت $D_1=10cm$, $D_2=3cm$ بمعدل تدفق حجمي $0.00153m^3/s$ والضغط عند المقطع 1 هو $P_1=2.3atm$ ، اهمل وزن الماء والكوع ثم اوجد القوة المؤثرة على مسمار تثبيت الفلانجة بالمقطع 1 ؟

$\rho_{H_2O}=998kg/m^3$



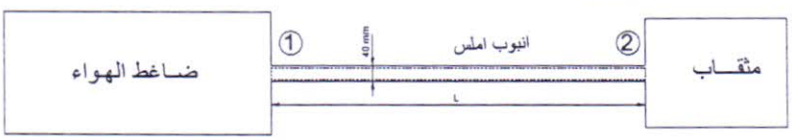
س3- يعتمد اجهاد القص τ_w داخل الطبقة الحدية على سرعة التيار الحر U ، سمك الطبقة الحدية δ ، سرعة الاضطراب الموضعية u' ، الكثافة ρ وتدرج الضغط الموضعي dp/dx ، استخدم ρ,U,δ كمتغيرات متكررة لاشتقاق مجموعات لا بعدية تصف هذه المسألة ؟

س4- سير متواصل (Continuous belt) يتحرك باتجاه الاعلى خلال حوض به سائل كيميائي بسرعة U_0 ويحمل معه غشاء من هذا السائل سمكه h وكثافته ρ ولزوجته μ بفعل الجاذبية فان هذا السائل العالق بالسير يميل الى الانسياب باتجاه الاسفل ولكن حركة السير تمنع السائل من الانسياب بشكل كلي ، افرض ان السريان كامل التطور ، طبقي ، مع تدرج ضغط صفري وان الهواء الجوي لا يسبب اجهاد قص عند السطح الخارجي للغشاء ، اشتق معادلة لتوزيع السرعة ؟ مع توضيح الشروط الحدية عندما y=0 و y=h ؟

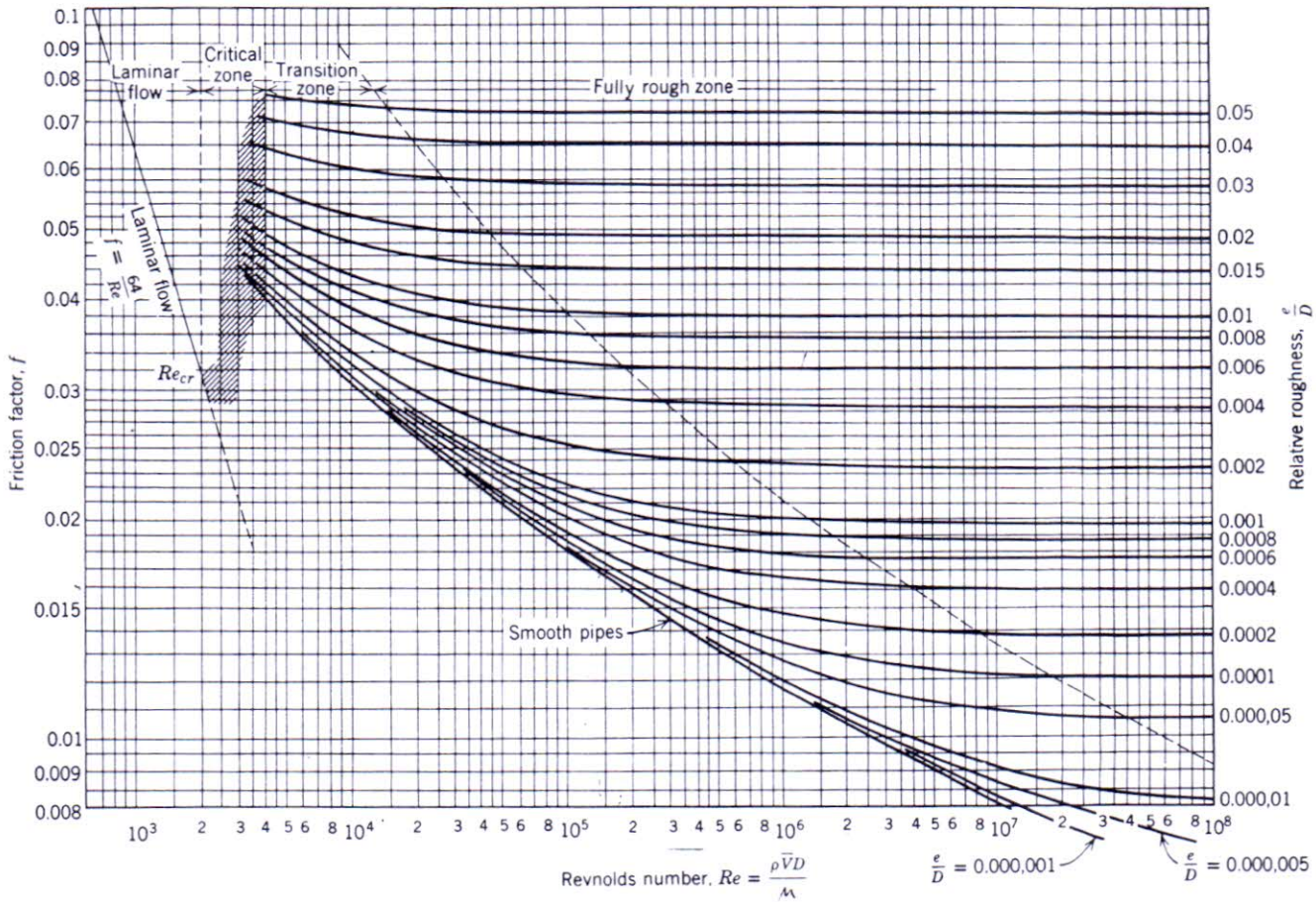


س5- يتطلب هواء مضغوط لتشغيل مثقاب بمعدل تدفق كتلي $0.25kg/s$ وضغط 650 kPa ، حيث يستخدم خرطوم قطره الداخلي 40 mm لنقله ، اذا كان ضغط الهواء جهة الضاغط هو 670 kPa و بدرجة حرارة 40^oc ، وبإهمال المفاقيد الثانوية والتغير في الكثافة وأية تأثيرات بسبب تموج الخرطوم اوجد اقصى طول للخرطوم يمكن استخدامه ؟

$(R_{air}=287J/kg.K\ \&\ \mu_{@40^oc}=1.91\times10^{-5}\ kg/m.s\ \&\ \alpha_1=\alpha_2)$



انتهت الاسئلة مع تمنياتي للجميع بالتوفيق



يمكنك الاستفادة من العلاقات التالية :	
$u\frac{\partial \rho}{\partial x} + v\frac{\partial \rho}{\partial y} + w\frac{\partial \rho}{\partial z} + \frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}) = 0$	معادلة الاستمرارية التفاضلية العامة
$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$	معادلة الاستمرارية لمجال التدفق الغير قابل للانضغاط
$\frac{1}{r}\frac{\partial r V_r}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial V_\theta}{\partial \theta} + \frac{\partial V_z}{\partial z} = 0$	معادلة الاستمرارية (الاحداثيات الاسطوانية)
$\rho(u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} + w\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial u}{\partial t}) = \rho g_x - \frac{\partial p}{\partial x} + \mu(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2})$ $\rho(u\frac{\partial v}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial y} + w\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial v}{\partial t}) = \rho g_y - \frac{\partial p}{\partial y} + \mu(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2})$ $\rho(u\frac{\partial w}{\partial x} + v\frac{\partial w}{\partial y} + w\frac{\partial w}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial t}) = \rho g_z - \frac{\partial p}{\partial z} + \mu(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2})$	معادلات نافير ستوكس
$(\frac{p_1}{\rho} + \alpha_1 \frac{\bar{V}_1^2}{2} + g z_1) - (\frac{p_2}{\rho} + \alpha_2 \frac{\bar{V}_2^2}{2} + g z_2) = h_{lT}$, $h_L = f\frac{L}{D}\frac{\bar{V}^2}{2}$, $h_{Lm} = K\frac{\bar{V}^2}{2}$	
$F_{Sx} + F_{Bx} = \frac{\partial}{\partial t}\int_{CV} u\rho d\forall + \int_{CS} u\rho \vec{V}.d\vec{A}$, $F_{Sy} + F_{By} = \frac{\partial}{\partial t}\int_{CV} v\rho d\forall + \int_{CS} v\rho \vec{V}.d\vec{A}$	