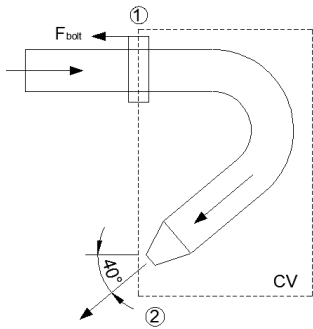


تنبهات : ① اجب عن جميع الاسئلة التالية . ② يُسمح فقط باستخدام القوانين والمخططات المرفقة . ③ 10 درجات لكل سؤال .

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

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

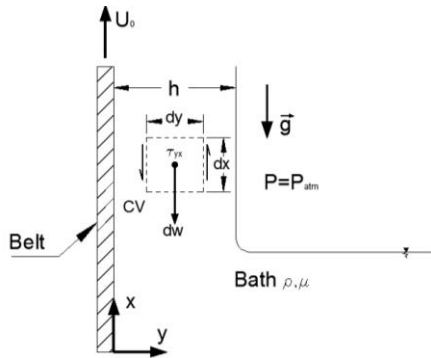
ب/ يتمثل مجال السرعة لتدفق معين في العلاقة التالية :  $\vec{V} = Kxi + Kyj - 2Kzk$  ، هل يحتمل ان يكون هذا المجال يمثل تدفقا غير قابل للانضغاط وإذا كان الامر كذلك باستخدام معادلات نافير ستوكس اوجد مجال الضغط  $P(x,y,z)$  ، اعتبر ان  $g = -gk$  ؟



س2- ينساب ماء بدرجة حرارة  $30^\circ c$  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 الفلنجة بالمقطع 1  $\rho_{H_2O} = 998kg/m^3$  ؟

س3- يعتمد اجهاد القص  $\tau_w$  داخل الطبقة الحدية على سرعة التيار الحر  $U$  ، سمك الطبقة الحدية  $\delta$  ، سرعة الاضطراب الموضعية  $u'$  ، الكثافة  $\rho$  وتدرج الضغط الموضعي  $dp/dx$  ، استخدم  $\rho, U, \delta$  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  $\rho$  ولزوجته  $\mu$  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  $y=h$  و  $y=0$  ؟

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  $40^\circ c$  ، وباهمال المفايد الثانوية والتغير في الكثافة وأية تأثيرات بسبب تموج الخرطوم اوجد اقصى طول للخرطوم يمكن استخدامه ؟

$$(R_{air} = 287 J/kg.K \ \& \ \mu_{@40^\circ c} = 1.91 \times 10^{-5} kg/m.s \ \& \ \alpha_1 = \alpha_2)$$

