سلسلة رقم 6: ميكانيك الموائع - حركة الموائع الحقيقية في القنوات الدائرية المقطع

1. زيت ذو لزوجة μ=0.4 N.s/m^2 و كتلة حجمية ρ= 900 kg/m^3 تجري عبر قناة ذات قطر D=0.020 m.
   a. ماهي خسارة الضغط اللازمة P_1-P_2 للحصول على تدفق **2*10^{-5}** m^3/s إذا كانت القناة افقية مع x_1=0 و x_2=10m.
   b. ماهي زاوية ميل القناة التي من اجلها P_2=P_1 مع المحافظة على نفس التدفق.

2. لتبريد غرفة يستوجب امدادها ب 1.22 م^3/ثا بالهواء عبر قناة ذات قطر 20 سم. ما هو بالتقريب طول المدخل لهذه القناة؟ تعطى كل من الكتلة الحجمية 1.20 كلغ/م^3 و لزوجة الهواء 1.6*10^{-5} م^2/ثا.

3. يعطى توزيع الضغط المقاس على طول قناة افقية ذات قطر 50 مم متصلة بخزان، بالجدول.

x (m) (±0.01 m)	p (mm H_2O) (±5 mm)
0 (tank exit)	520
0.5	427
1.0	351
1.5	288
2.0	236
2.5	188
3.0	145
3.5	109
4.0	73
4.5	36
5.0 (pipe exit)	0

   a) ما هو بالتقريب طول المدخل؟
   b) في الجزء المتطور كليا من الجريان، ماهي قيمة اجهاد الاحتكاك على سطح القناة؟

4. في جريان صفائحي في قناة دائرية، يعطى توزيع السرعة $u(r) = 2\left[1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right]$ م/ثا. إذا كان قطر القناة الداخلي R=4cm، أوجد السرعة القصوى والمتوسطة في القناة وكذلك التدفق الحجمي؟

5. اجهاد الاحتكاك مع السطح في جريان متطور تماما في قناة ذات قطر 30 سم تنقل الماء هو 90 نيوتن/م^2. أحسب تدرج الضغط $\frac{\partial P}{\partial x}$ ، حيث ان x هو اتجاه الجريان، في حالة: قناة افقية، عمودية مع جريان صاعد وعمودية مع جريان نازل؟

6. انخفاض الضغط اللازم لدفع الماء عبر قناة بقطر 2.5 سم هو 4000 باسكال لكل 3.5 متر من القناة.
   a) احسب اجهاد الاحتكاك على سطح القناة؟
   b) أحسب اجهاد الاحتكاك عند المسافة 0.8 و1.6 سم من سطح القناة؟

7. في جريان صفائحي داخل قناة دائرية ذات قطر D، يطلب إيجاد المسافة من المحور التي فيها تتساوى السرعة مع السرعة المتوسطة؟

8. يتم تقريب شريان بشري كبير بواسطة قناة ذات قطر 9 مم وطول 0.35 م. نفترض ان الدم له لزوجة 4*10^{-3} ن ثا/م^2، وكثافة 1، وأن الضغط عند بداية الشريان هو 120 مم زئبق. إذا افترضنا ان الجريان مستقر-هو ليس كذلك- بسرعة V=0.2 م/ثا، أحسب الضغط في اخر الشريان إذا كان افقيا، عموديا مع سريان الى الأعلى والأسفل.