

اسم الطالب:

رقم الطالب:

أجب على الأسئلة التالية بعناية مع الاهتمام بتوضيح الوحدات عند إجراء جميع الحسابات:  
السؤال الأول:

احسب قيمة أعلى ضغط داخل خزان كروي الشكل قطره ٢ متر ومملوء  
بزيوت الفول السوداني وزنه النوعي يساوي ٠,٩٢، إذا كانت قيمة الضغط الذي تم  
قياسه عند أعلى نقطة في الخزان تساوي ٧٠ كيلو بسكال.

$$\rho = 0.92 \times 1000 = 920 \text{ kg / m}^3$$

$$P = Z\rho g + P_1$$

$$P = 2 \times 920 \times 9.81 + 70000 = 88050.4 \text{ Pa}$$

$$P = 88.05 \text{ K.Pa}$$

## السؤال الثاني:

حليب كامل الدسم يسري إلى جهاز طرد مركزي خلال أنبوب قطره ٥ سم بسرعة ٠,٢٢ متر/ ثانية، إذا كان الحليب داخل هذا الجهاز يُفصل إلى قشدة وزنها النوعي ١,٠١ وحليب منزوع الدسم وزنه النوعي ١,٠٤، احسب سرعة سريان الحليب وسرعة سريان القشدة عند خروجهما من جهاز الطرد المركزي من خلال أنابيب قطرها ٢ سم علماً بأن الوزن النوعي للحليب كامل الدسم يساوي ١,٠٣٥.

$$\rho_1 = 1.035 \times 1000 = 1035 \text{ kg / m}^3$$

$$\rho_2 = 1.04 \times 1000 = 1040 \text{ kg / m}^3$$

$$\rho_3 = 1.01 \times 1000 = 1010 \text{ kg / m}^3$$

$$A_1 = \frac{\pi}{4} (0.05)^2 = 1.96 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_2 = \frac{\pi}{4} (0.02)^2 = 3.14 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$v_1 = 0.22 \text{ m / Sec}$$

بالتطبيق في المعادلة:

$$A_1 V_1 (\rho_1 - \rho_2) = A_3 V_3 (\rho_3 - \rho_2)$$

$$1.96 \times 10^{-3} \times 0.22 (1035 - 1040) = 3.14 \times 10^{-4} \times V_3 (1010 - 1040)$$

$$V_3 = 0.2288 \text{ m / Sec}$$

$$V_2 = \frac{A_1 V_1 - A_3 V_3}{A_2} = \frac{1.96 \times 10^{-3} \times 0.22 - 3.14 \times 10^{-4} \times 0.2288}{3.14 \times 10^{-4}} = 1.14 \text{ m / Sec}$$

### السؤال الثالث

مستوى الحليب في صهريج للتخزين يساوي ٤,٧ متر فوق مستوى أنبوب الخروج، الضغط في الخزان يعادل ضغط جوي واحد ويصب أنبوب الخروج في الهواء الخارجي، إذا كان قطر أنبوب الخروج يساوي ١,٢ سم، ما هو معدل السريان الكتلي خلال هذا الأنبوب إذا علمت أن كثافة الحليب تساوي ١٠٢٥ كجم/متر<sup>٣</sup>.

$$V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9.81 \times 4.7} = 9.6 \text{ m.Sec}$$

$$W = A \times V \times \rho = \frac{\pi}{4} (0.012)^2 \times 9.6 \times 1025 = 1.11 \text{ kg / Sec}$$

## السؤال الرابع

احسب الفقد في الضغط في أنبوب من الصلب طوله ١٧٠ متر وقطره ٥ سم يسري خلاله زيت زيتون، لزوجته وكثافته عند درجة حرارة ٢٠° م تساوي  $84 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{Sec}$  و ٩١٠ كجم/متر<sup>٣</sup> على التوالي، بمعدل ٠,١ متر<sup>٣</sup>/دقيقة

$$Q = 0.1 \text{ m}^3 / \text{min}$$

$$\mu = 84 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{Sec} \quad \rho = 910 \text{ Kg/m}^3$$

$$L = 170 \text{ m} \quad D = 5 \text{ cm}$$

$$Q = A \cdot V$$

$$\frac{0.1}{60} = \frac{\pi}{4} (0.05)^2 \cdot V$$

$$V = 0.848 \text{ m/Sec}$$

$$\text{Re No.} = \frac{DV\rho}{\mu} = \frac{0.05 \times 0.848 \times 910}{84 \times 10^{-3}} = 459.3$$

## السريان رقائقي

$$E_f = \frac{\Delta P_f}{\rho} = \left( \frac{4fv^2}{2} \right) \left( \frac{L}{D} \right)$$

$$f = \frac{16}{\text{Re}} = \frac{16}{459.3} = 0.035$$

$$\Delta P_f = 910 \left[ \frac{4 \times 0.035 \times (0.848)^2}{2} \right] \left( \frac{170}{0.05} \right) = 155743.5 \text{ Pa.} = 155.743 \text{ K.Pa}$$

## السؤال الخامس

- أحسب السرعة الحدية لجزيئات الغبار ذات قطر ٦٠ ميكرومتر، و ١٠ ميكرومتر في الهواء عند ٢١° مئوية وضغط ١٠٠ ك. بسكال. أفرض أن الجزيئات كروية وكثافتها ١٢٨٠ (كجم/متر<sup>٣</sup>) ولزوجته الهواء ١,٨ × ١٠<sup>-٥</sup> (بسكال. ثانية) وكثافة الهواء ١,٢ (كجم/متر<sup>٣</sup>).

$$V = \frac{D^2 g}{18\mu} (\rho_p - \rho_f)$$

$$V_{60} = \frac{(60 \times 10^{-6})^2 \times 9.81}{18 \times 1.8 \times 10^{-5}} (1280 - 1.2) = 0.139 \text{ m/Sec}$$

$$V_{10} = \frac{(10 \times 10^{-6})^2 \times 9.81}{18 \times 1.8 \times 10^{-5}} (1280 - 1.2) = 0.00387 \text{ m/Sec}$$

$$\text{Re No.} = \frac{DV\rho}{\mu} = \frac{60 \times 10^{-6} \times 0.139 \times 1.2}{1.8 \times 10^{-5}} = 0.556 < 1$$

استخدام المعادلة صحيح.

## السؤال السادس:

سائل غذائي يتم ترشيحه عند ضغط يساوي ٢٢٠ (ك.بسكال) خلال مرشح مساحة سطحه تساوي ٠,٢٥ (متر<sup>٢</sup>). النتائج الأولية تشير إلى أنه يتم الاحتياج لخمسة دقائق من زمن الترشيح لترشيح ٠,٤ متر<sup>٣</sup> من السائل. أحسب الزمن اللازم انقضاؤه حتى ينخفض معدل الترشيح إلى ٦ × ١٠<sup>-٣</sup> (متر<sup>٣</sup> / ثانية)

$$\Delta P = 220 \text{ KPa.} \quad A = 0.25 \text{ m}^2$$

$$t = 7 \times 60 \text{ Sec} \quad V = 0.4 \text{ m}^3$$

$$\frac{dv}{dt} = 6 \times 10^{-5} \text{ m}^3 - \text{Sec}$$

$$t = \frac{\mu r' s \cdot V^2}{2 \Delta P A^2}$$

$$7 \times 60 = \frac{\mu r' s (0.4)^2}{2 \times 220000 \times (0.25)^2}$$

$$\mu r' s = 72187500$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{A^2 \Delta P}{\mu r' s \cdot V}$$

$$6 \times 10^{-5} = \frac{(0.25)^2 \times 220000}{72187500 \times V}$$

$$v = 3.17 \text{ m}^3$$

$$t = \frac{72187500 (3.17)^2}{2 \times 220000 (0.25)^2} = 26378.4 \text{ Sec} = 7.327 \text{ hr}$$