

إعدادي 2020

فيزياء الزوجة

سنتر فيوتشر



Subject: فنون

Chapter: خواص المادة

Mob: 0112 3333 122

0109 3508 204

شو بي معلومان ساييفات

من معادلات الدستوريات

$$Q = A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_0 L}{t} = \frac{M^3}{S}$$

$S, M, V_0 L \rightarrow$ توابع

لـ شروط

$$P + \rho g h + \frac{1}{2} \rho V^2 = \text{constant}$$

$$S_1 A_1 V_1 = S_2 A_2 V_2 \rightarrow$$

السريان المستقر لسرير ذات

$$\begin{matrix} 1 & 4 & 5 \\ 2 & & \\ 3 & 6 & \end{matrix}$$

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = \dots$$

، $S, M, V_0 L \rightarrow$ توابع

السريان غير (غير ثابت)

لديوجد لزوجات في الماء

*

هنا هندر (٣) لو في ماء في ماسن في ماسورة وفيها

لزوجات

باب "الزوجات"

الزوجات

م - هي عبارة عن معايير أو اعارات تعيقان السائل لـ لذاته

وذلك لوجود قوة احتكاك بين طبقات السائل وبعدها.

ب - تعيق مفاسد طقدار القوة لـ لذاته لأنزلي طبقات السائل.

ج - لذاته تجعل السائل يخلط في استجابته المفعول الرائع

على حركتها أو مقاومتها للجسم المعنكب بداخلها.

د - تنشأ عن وجود قوى احتكاك بين طبقات السائل وبعدها الدفع

نتيجة قوى الـ الجاذبية بين جزيئات السائل "قوة التوتر السطحي"

ملاحظات:

(أ) ١ - كثافة السوائل \rightarrow كلما كل سرعة جزيئاته

- (الزوجات عكس السرعات)

لـ لذاته تأتي من قوة الاحتكاك وكلما زاد الاحتكاك تقل السرعة.

(أ) ٢ - كثافة درجة حرارة السائل \rightarrow كلما كل درجة السائل

(الزوجات مع زيادة الحرارة)

كلما زادت حرارة السائل كلما كان السائل يحمل الثقل الذي لا يصبح ثقلاً فوق

الحال بين العوامل أقل من المسائل \rightarrow تقل قوى الزوجات

- ٣- (٢,٣) كمazard الضغط على الماء \rightarrow تزداد المزاجة .
 (المزاجة تزداد مع زيادة الضغط)

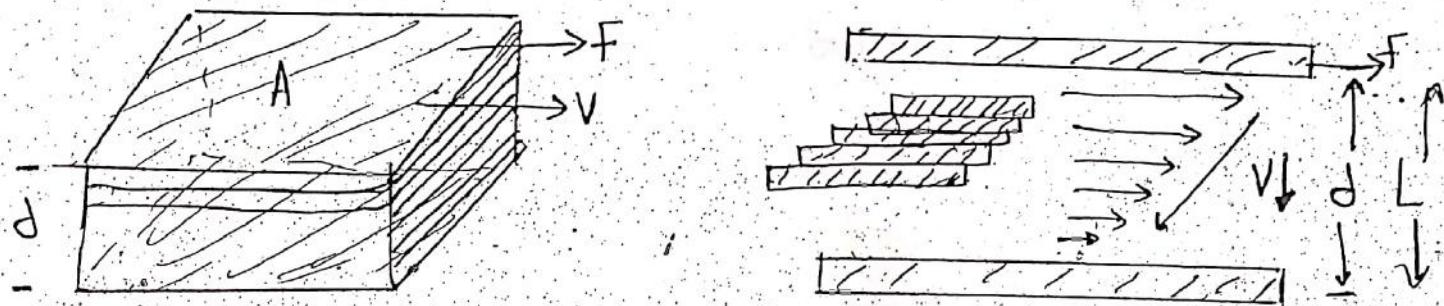
ذلك لأن عند زيادة الضغط تغير في الجزيئات من بعضها فتزداد قوى العوائل
بينهم \rightarrow زيادة المزاجة .

معامل المزاجة

- لا يختلف ام السوائل تختلف عن بعضها من حيث قابلتها للنفاس
 مثل (الماء والكисل) .

- سوء نفوس بدراسة الاختلاف بين طبقات السائل "المزاجة"

- أفترض وجود لوحة يدها سائل مكون [٤- معامل المزاجة]
كل لوح مساحاته A ومسافاته L يدها



- عند التأثير بقوة معادلة على السطح الكلوى يقدارها $F = -$

١- السطح الكلوى يدخل إلى سرقة σ وجد ام السائل تتحرك على
 شكل طبقات .

٢- سرقة كل طبقة من طبقات السائل تقل كلما تزددا إلى اسفل حتى يصل

إلى الصفيحة السفلية تكون سرقتها = صفر

ـ الطبقات الملامسة دارج السطح ثابت \rightarrow تألف سائل

وَجَدْ نِيُوتُنَ الْعَدْوَاتِ بَيْنَ مَعَامِلِ الْمَرْدِجَاتِ وَالْكَعْبَاتِ الْأُخْرَى

$$F = \gamma A \cdot \frac{\delta V}{\delta L} = f \quad \begin{matrix} \leftarrow \text{قوَّةُ المَرْدِجَةِ} \\ \leftarrow \text{الْأَدِيَكَالَّنْ} \end{matrix}$$

مَعَامِلِ الْمَرْدِجَةِ لِلْسَّائِلِ

$$\frac{\delta V}{\delta L} \rightarrow \begin{matrix} \text{مُدَلُّ اِخْدَارِ السَّائِلِ} \\ \text{"اِخْدَارُ سُرِّيَّةِ السَّائِلِ"} \end{matrix} \quad A \rightarrow \begin{matrix} \text{مُسَاحَةُ سُبَقَاتِ السَّائِلِ} \\ \rightarrow h \end{matrix}$$

جزْدَهُنَ الطُّولِ

"مَعَامِلِ الْمَرْدِجَاتِ":

- الْمُوَعْبَرَةُ عَنْ حَاسِلِ النَّسِيَّةِ بَيْنَ الدِّرْجَادِ لِلْمَاسِيَّةِ وَإِخْدَارِ السُّبْرَيَّةِ.

- الْقَوَّةُ الْجَاسِيَّةُ الْمُؤْتَرَةُ عَلَى وَحْدَةِ اِسْلَاحَاتِ مِنْ كُلِّ صِبْعَتِهِ.

$$\gamma = \frac{F \cdot h}{A \cdot v} = \frac{F/A}{v/h}$$

$$(1 \text{ Poise} \quad \text{بُواز} \quad = 0.1 \text{ N.s/m}^2) \quad \text{وَحدَاتَ}$$

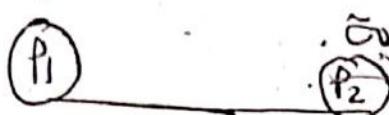
$$[\gamma] = M L^{-1} T^{-1}$$

مَعَادِلُهُ لِلدِّرْجَادِ

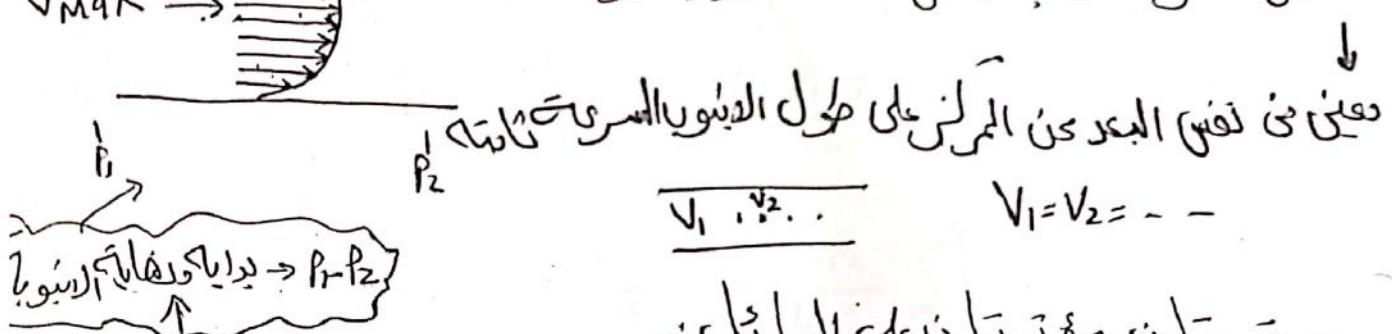
الإنساب المندفع خارج أنبوبه أوفقياً لسائل لزج "معادلة بوازيل"

عندما يكون هناك سائل ما ينساب في أنبوب أفقي على سطحه اسفلانة منظمة لجهة دفعها F . خطوط انساب السائل تكون في نفس اتجاه حور الأنبوبي.

- سرعة السائل تكون في زيادة من الصفر عند الطبقات الماء مقدمة لجدار الأنبوب



وتحصل المسافة تابعاً على انتشار حور الأنبوبي



$$\frac{V_1, V_2}{V_1 = V_2}$$

يعني في نفس البعد من الماء على طول الأنبوبي المسار تساوي

يوجد قوتان مؤترتان على السائل:

① قوة دفع السائل "ناتجة عن فرق الضغط"

② قوة الاحتكاك "فقد" ناتجة عكس المسار

قوة دفع السائل $F(r) = f(r)$
قوة أفقية مؤثرة على السطوانة الماء دفعها

٢ ناتجة من الضغط

$$F = \frac{F}{A} = \Delta P A = (P_1 - P_2) \pi r^2$$

قوة الاحتكاك "المروحة"

$$F_f(r) = \gamma A \frac{dv}{dr}$$

$$dr = dl \quad \text{ حول}$$

مساحة السطوانة \rightarrow يحصل فيها الاحتكاك
مساحة جانبي

٥

$$F_f(r) = \gamma (2\pi r L) \frac{dv}{dr}$$

معدل تغير المساحة بالنسبة لنصف القطر $\frac{dv}{dr}$ سالب لـ المساحة

تقل مع زيادة r . \leftarrow تصبح قوة الاحتكاك سالبة.

كلما زادت r يوصل لجذار الاسطوانة \rightarrow المساحة تقل

في حالة ان المسار يكون متذبذباً:

$$F(r) + F_f(r) = 0 \quad \text{مجموع القوى} = 0$$

$$(P_1 - P_2) \pi r^2 + \gamma (2\pi r L) \frac{dv}{dr} = 0$$

$$\left[\text{معدل تغير المساحة} \right] dv = - \frac{1}{2\gamma} \left(\frac{P_1 - P_2}{L} \right) r dr$$

$$\int_0^v dv = - \frac{1}{2\gamma} \frac{P_1 - P_2}{L} \int_R^r r dr$$

$$V - 0 = + \frac{1}{2\gamma} \frac{P_1 - P_2}{L} \frac{r^2}{2} \Big|_R^r \quad V \rightarrow \text{السرعة عند نصف قطر } R \text{ من ذلك}$$

$$V = + \frac{1}{2\gamma} \frac{P_1 - P_2}{L} \left[\frac{R^2}{2} - \frac{r^2}{2} \right]$$

$$\therefore V(r) = \frac{1}{4\gamma} \left(\frac{P_1 - P_2}{L} \right) (R^2 - r^2)$$

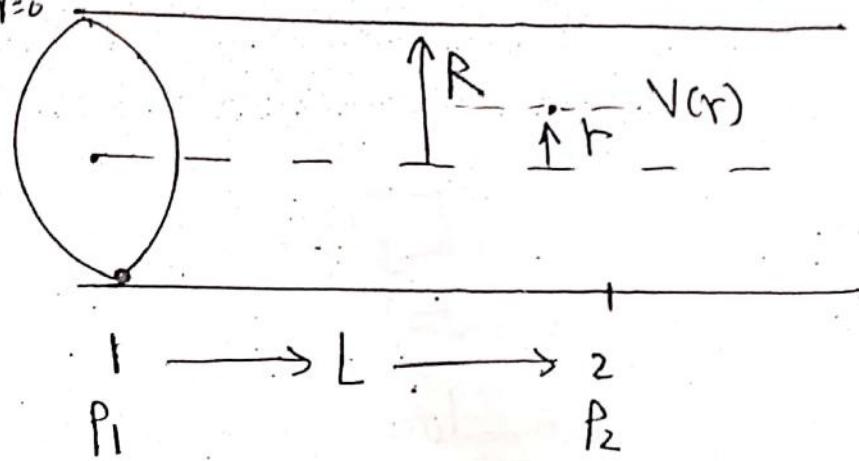
"حرارة"

٥

(6)

$$V(r) = \frac{1}{4\mu} \left[\frac{P_1 - P_2}{L} \right] [R^2 - r^2]$$

$$V_{max} = \frac{1}{4\mu} \frac{P_1 - P_2}{L} [R^2] \quad \text{أقصى سرعة}$$



$V(r) \rightarrow$ السرعة عند أي نقطة في مجرى الماء

$\mu \rightarrow$ معامل الارضية للماء

= السرعة المائية

$$\frac{V_{max}}{2} = \frac{1}{8\mu} \frac{\Delta P}{L} (R^2)$$

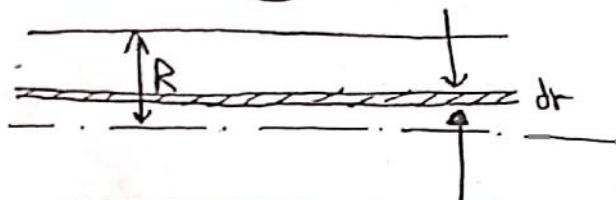
لاحظ ④ عند حضور الاستوانتس "r=0" تكون السرعة البرما يمكن

$$V_{MAX} = \frac{1}{4\mu} \left(\frac{P_1 - P_2}{L} \right) R^2$$

عند طرق الاستوانتس "r=R" السرعة صفر ⑤

$$V(r=R) = 0$$

معادلة بوازيل حساب معدل تدفق الشبكة "Q" "معدل السريان" :-
 $Q = AV$ دا لو مكتش فيه لزوجات "V" ناسنة
 $dQ = V dA$ لـ dA كل نقطه على امتداد لها سرعة مختلفة



لنتقوم بحساب التدفق خلال جزء معين قوى من الوبوب dr لـ dA بالكامل.

$$A = \pi r^2$$

$$\frac{dA}{dr} = 2\pi r$$

$$dA = 2\pi r dr$$

$$dQ = V * dA$$

$$dQ = \frac{1}{4\mu} \left(\frac{P_1 - P_2}{L} \right) (R^2 - r^2) * 2\pi r dr$$

$$dQ = \frac{2\pi}{4\mu} \left[\frac{P_1 - P_2}{L} \right] (R^2 r - r^3) dr$$

$$Q = \frac{2\pi}{4\mu} \left[\frac{P_1 - P_2}{L} \right] \int_0^R (R^2 r - r^3) dr$$

⑥

(8)

$$Q = \frac{\pi}{2\eta} \left[\frac{P_1 - P_2}{L} \right] \left[\frac{R^2 r^2}{2} - \frac{r^4}{4} \right]^R$$

$$= \frac{\pi}{2\eta} \left[\frac{\Delta P}{L} \right] \left[\frac{2R^2 r^2 - r^4}{4} \right]^R$$

$$= \frac{\pi}{8\eta} \left[\frac{\Delta P}{L} \right] [2R^4 - R^4]$$

$$Q = \frac{\pi}{8\eta} \left[\frac{\Delta P}{L} \right] R^4 \rightarrow \text{(علاقة بوازيل)}$$

ملاحظات

① معدل السريان يناسب طرد رامع [دفع وطر الانبوب]
لأنه الرابع للخط .

② معدل السريان يناسب عكسياً مع طول الانبوب L والزوج

الستخراج له هذه العلاقة في درج سريان الدم في جسم الإنسان

③ يمكن قياس مقاومة عامل الزوج بقياس التردد خلال الموجة

مثال :-

أينو بآت اقفيات طولها 5m دافع لها 40mm ماء في الخط بينما لها بآتها
اللازم للحصول على معدل سريان لها 3m³/s عند درجة حرارة t=20°C خلال
الأنبوب آت اذا عملنا آن $\eta_{water} = 10^{-3} N.s/m^3$ واصبع السرة في المركز

$$Q = \frac{\pi}{8} \frac{\Delta P}{L} \frac{R^4}{\eta} = \frac{\pi}{8} \frac{\Delta P}{5} \frac{(0.02)^4}{10^{-3}} = 3$$

$$\Delta P = 251.5 \text{ N/m}^2$$

$$V_{max} = \frac{1}{4\eta} \frac{\Delta P}{L} R^2 = 4750 \text{ m}^3/\text{s}$$

(7)

(٦)

نفرض أن سداد في الشريان يُؤدي ذلك إلى انخفاض نصف القطر إلى نسبة ٥٠٪ فما هو الضغط الأعظم المُسبب للتدفق تماًباً مع بقية العوامل الأخرى بفرضها:

القصبات

% ١٥ ⑤

% ٥٠ ①

$$Q = \frac{\pi}{8\eta} \frac{\Delta P}{L} R^4 \rightarrow Q \propto R^4 \Delta P$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1^4}{R_2^4} \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} \quad Q_1 = Q_2$$

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{R_2^4}{R_1^4} \quad R_2 = 0.5 R_1 \quad ①$$

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \left(\frac{0.5 R_1}{R_1}\right)^4 = 0.5^4 \quad \Delta P_1 = (0.5)^4 \Delta P_2$$

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = (0.85)^4 \quad \Delta P_2 = \frac{1}{(0.85)^4} \Delta P_1 \quad R_2 = 0.85 R_1 \quad ②$$

في المثلث المتساوٍ الضلعي لوحلاً الضغط تماًباً وعماً يُسمى التغير في التدفق

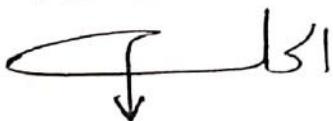
$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1^4}{R_2^4} \quad \frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{1}{0.5}\right)^4 \quad ①$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{1}{0.85}\right)^4 \quad ②$$

⑧

إذا كان قطر سريان 2mm وطوله 10cm وفردة الضخ على امدادها 940Pa فما هي أوجد

ⓐ متوسط سرعة الدم .
ⓑ اقصى سرعة في القطر الى اقصى امداد الضخ 1.5mm .
الضخ لا يحصل على نفس السرعة



$$V_{avg} = \frac{V_{max}}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4\eta} \cdot \frac{\Delta P}{L} \cdot R^2$$

$$\eta = 0 \\ \eta = 2.7 \times 10^{-3} \text{ kg/m.s}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4 \cdot 2.7 \times 10^{-3}} \cdot \frac{40}{10 \times 10^{-2}} \cdot (2 \times 10^{-3})^2 = 0.74 \text{ m/s}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} \cdot \frac{R_1^2}{R_2^2} = C \\ \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

$$\frac{40}{\Delta P_2} = \left(\frac{1.5}{2}\right)^2 \quad \therefore \Delta P_2 = 71.1 \text{ Pa}$$

احسب اقصى قطر ابخرات تستخدم لتجريد الهواء داخل غرفة ابخار اذ ان اقصى امدادها 15.5m³/min وفردة الضخ على امدادها 1.8 \times 10^5 \text{ Pa} و 0.74 \times 10^{-3} \text{ atm}

إذا كان طولها 15.5m وفردة الضخ على امدادها 0.74 \times 10^{-3} \text{ atm} و 1.8 \times 10^5 \text{ Pa}



$$Q = \frac{Vol}{t} = \frac{14.4 \times 8}{15.5 \times 60} = 0.498 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = \frac{\pi}{8\eta} \cdot \frac{\Delta P}{L} \cdot R^4 \quad \Delta P = 0.74 \times 10^{-3} + 1.8 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$= \frac{\pi}{8 \times 2.7 \times 10^{-3}} \cdot \frac{0.74 \times 10^{-3} + 1.8 \times 10^5}{15.5} (R^4) = 0.498$$

$$R = 0.1047 \text{ m}$$

أحسب النسبة المئوية للزيادة في نصف قطر سربان لعمرها مدل المدحى.

الحل

$$Q = \frac{\pi}{8\eta} \frac{\Delta P}{L} R^4$$

$$Q_2 = 2Q_1$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{R_1^4}{R_2^4}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \quad \therefore R_2 = 1.19 R_1$$

$$R \% = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = \frac{1.19 R_1 - R_1}{R_1} \times 100 = 19\%$$

المائة

ماذا يحدث في السرعة المتوسطة ومدل المدحى إذا قل نصف القطر إلى النصف؟

الحل

$$V = \frac{1}{4\eta} \frac{\Delta P}{L} (R^2 - r^2) \quad V \propto R^2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \left(\frac{1}{0.5}\right)^2 \quad \frac{V_1}{V_2} \left(\frac{1}{0.5}\right)^2 \quad R_2 = 0.5 R_1$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1^4}{R_2^4} = \left(\frac{1}{0.5}\right)^4$$

مثال () ← لفهم المفهوم قاتم المسار في الماء

الحل

$$A_2 = 2A_1$$

$$\pi R_2^2 = 2\pi R_1^2$$

$$R_2 = \sqrt{2} R_1$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^4 = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^4$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^4$$

(12)



استنتاج معادلة بواسطه باستخدام الابعاد

نعتبر له لدينا سائل له نزوجه في حالة سريان منتظم في أنبوبي طولها

وتصف قطرها R ومعدل تدفق السائل Φ

$$\frac{P_1 - P_2}{L} = \frac{\Delta P}{L} \quad \text{مصدر الخط} \quad (3) \quad \text{معدل التدفق } \Phi \text{ يعمر على:} \quad R^2 \quad \eta^1$$

$$\Phi = K \left(\frac{P_1 - P_2}{L} \right)^a (\eta)^b (R)^c$$

L.H.S

لبيان معادلة اطرافها

$$[\Phi] = \frac{[Vol]}{[t]} = \frac{L^3}{T} = L^3 T^{-1}$$

R.H.S

$$\frac{P_1 - P_2}{L} = M L^{-2} T^{-2} \rightarrow \text{من اول قصل}$$

$$[\eta] = \left[\frac{M}{L T} \right] = M L^1 T^{-1} \rightarrow \text{سابقاً}$$

$$\text{total} = [M L^{-2} T^{-2}]^a [M L^{-1} T^{-1}]^b [C]$$

$$\therefore L^3 T^1 = M^{a+b} L^{-2a-b+c} T^{-2a-b}$$

$$\frac{M}{T} \rightarrow 0 = a + b$$

$$-1 = -2a - b$$

$$3 = -2a - b - c$$

$$\therefore a = 1 \quad b = -1 \quad c = 4$$

$$\Phi = \frac{K}{\eta} \left(\frac{P_1 - P_2}{L} \right) R^4$$

$$K \rightarrow$$

$$= \frac{\pi}{8}$$

ناتئ يأتي بالتجارب

(9)

$$\eta = \frac{F/A}{V/d} = \frac{\text{الاجهاد}}{\text{منحنى السرعة}}$$

الاجهاد ← كمية متجهة

ملاحظات د/ عادل

- لو عندك أنبوبة أفقية بنفس مساحة المقطع لهم نفس الارتفاع ، لهم نفس السرعة

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2$$

$$V_1 = V_2$$

$$h_1 = h_2$$

$$\therefore P_1 = P_2$$

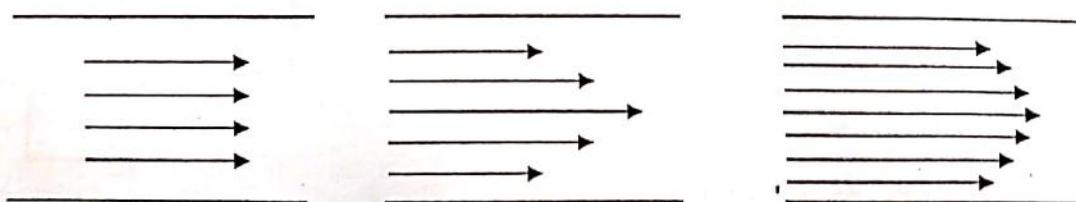
- وهذا ليس حقيقى لأن الضغط يقل كل ما مشينا فى الانبوبة ← بسبب قوى الاحتكاك ← الزوجة .

- تأثير الزوجة يقل مع زيادة سماك المائع .

كل ما يكون قطر الانبوبة صغير ← كل ما تأثير الزوجة بيان اكثر ويخل
السرعة تتغير ومتتبش .

$$\eta = \frac{F/A}{dv/dl} = \frac{F/A}{dv/dy}$$

- عند المقارنة بين السريان



سربیان غیر لزج

$$V = C$$

سربان لزج

$$V \neq c$$

أنبوبة أكبر فلا تظهر

الزوجة بشكل قوي

تعريف معامل المزدوجة باستدلال القرآن الساواط عليه "قانون سنوک"

عند سقوط كرة معدنيات في سائل لزج تحت تأثير اتجاه سياحة الارضية
فإن طبقت المسائل تحمل على اعاقتها حركة الكرة وتكون قوة الاحتكاك

F التي تؤثر بها المسائل على الكرة تتوقف على:

$$\textcircled{1} \text{ سرعة الكرة } \propto \textcircled{2} \text{ المزدوج } \propto \textcircled{3} \text{ نصف قطر الكرة } \propto$$

$$F = K V^a t^b r^c$$

$$MLT^{-2} = (LT^{-1})^a (ML^{-1}t^{-1})^b L^c$$

$$MLT^{-2} = M^b L^{a-b+c} T^{-a-b}$$

$$M \rightarrow a = b$$

$$L \rightarrow a = a - b + c$$

$$T \rightarrow -2 = -a - b \quad a = 1$$

$$F = KV^1 t^1 r^1$$

$$c = 1$$

$$K = 6\pi$$

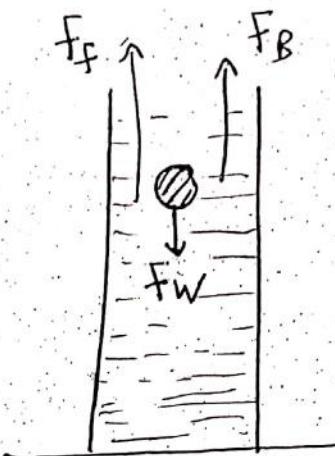
تجارب على

$$F = 6\pi r \nu V$$

يسعني قانون سنوک

ولديه تكون السرعة مميزة ومتضمنة عند تطبيقه

(14)



← تكبير

إذا سقطت كرَّة ممْعَنَةً مُعْلَمَةً لها "ز" وكتابات
صادِها على قَبَّة تأثير وزنها لـ سُفْل فـ سائل
لـ حـ معـاـلـ لـ زـ حـ تـ "ز" وكتابات "ز"

فيـ اـ لـ هـ ذـ الـ كـ رـةـ تـ قـعـ تـ حـ تـ تـ أـ تـ يـ تـ لـ دـ لـ قـ وـ قـ

$$F_W = m g = \rho_s V_s g \\ = \rho_s \frac{4}{3} \pi r^3 g$$

① وزن الكرة لـ سـفـل

② قوـةـ الدـفعـ لـ دـلـيـ لـ وـهـيـ سـادـيـ وـزـنـ السـائـلـ اـطـاحـ بـوـاسـطـهـ الـأـرـجـهـ

$$F_B = m_L g = \rho_L V_L g = \rho_L \frac{4}{3} \pi r_L^3 g$$

$r_L \leftarrow$ مـقـاـلـدـ رـحـيمـ

$$r_L = r_s$$

③ قـوـةـ الـاحـتكـاكـ (قوـةـ مـقاـرـمـةـ لـ زـدـجـةـ السـائـلـ) "قـاطـرـ سـتوـلسـ"

$$F_f = 6 \pi \rho L^2 V \rightarrow \text{سرـعـةـ الـكـرـة~}$$

عند بـدـالـحـلـاتـ "سـهـوـطـ الـأـرـجـهـ" مـنـحـالـةـ سـلـوـنـهـ
ـ تـكـوـنـ الـكـرـةـ مـلـدـمـسـلـ لـ سـائـلـ عـكـوـهـ وـزـنـهـ الـبـرـ مـنـ دـفـعـ سـائـلـ عـاـ

ـ يـوـدـىـ إـلـىـ حـلـةـ الـكـرـةـ سـرـعـةـ غـيرـ مـتـضـطـعـ "عـلـيـتـ"

- مع اـزـدـيـادـ السـرـعـةـ تـصـلـ الـكـرـةـ إـلـىـ سـرـعـتـهاـ الـهـامـشـيـةـ

وـالـتـ تـكـوـنـ عـنـهـاـ فـيـ حـالـةـ اـنـزاـهـ تـحـتـ تـأـثـيرـ الـنـادـيـ قـوـيـ وـتـصـلـ

إـلـىـ هـذـهـ سـرـعـهـ عـلـىـ عـمـقـ مـعـيـرـ جـدـاـ "مـنـ السـعـقـ"

(12)

عن وحش الاتصال

$$F_w = F_B + F_f$$

$$\frac{4}{3} \pi r_b^3 \rho_s g = \frac{4}{3} \pi r_L^3 \rho_L g + 6 \pi r^2 V$$

$$\rho_s = \rho_L$$

$$V = \frac{2}{g} \frac{r^2}{V} (\rho_s - \rho_L) g$$

مثال احسب السرعة المها لبطة لترة من حديد نصف قطرها

تسقط في الماء على باركتنافه اكديميا 1.01×10^{-3} و معامل الارز 1.16×10^{-3}

$$V = \frac{2}{g} \frac{r^2}{V} (\rho_s - \rho_L) g$$

~~$\frac{1}{2} \rho_0 V^2$~~

$$1.01 \times 10^{-3} = \frac{2}{g} \frac{(5.34 \times 10^{-3})^2}{V} (7.9 \times 10^3 - 1.16 \times 10^3) \cdot 9.8$$

$$V = 418 \text{ m/sec}$$

$$V = \frac{2}{g} \frac{r^2}{V} (\rho_L - \rho_a) g$$

لوقايات للولد في ماء

$\rho_a \rightarrow$ كثافة الماء

نصف الاشارات مع البديل

(17)

شريان دهن قطره 2 mm وطوله 10 cm ينقل الدم من القلب إلى الرئتين. إذا كان فرق الضغط بين طرفين 400 Pa احسب متوسط سرعة الدم. وعند قدم المنسون قل قطره إلى 1.5 mm احسب فرق الضغط الحد الأقصى على نفس سرعة الدخول.

$$a) V = \frac{\Delta P}{8\eta L} R^2 = \frac{400 \times (2 \times 10^{-3})^2}{8 \times 2.7 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-2}} = 0.74 \text{ m/s}$$

$$b) \Delta P = \frac{4\eta LV}{R^2} = \frac{4 \times 2.7 \times 10^{-2} \times 10 \times 10^{-2} \times 0.74}{(1.5 \times 10^{-3})^2} = 710 \text{ Pa}$$

الخط زائد \rightarrow بسبب مثال محيات

مثال (٦) تدفق الماء في الأنابيب يعدل 5 l/s وكما ذكرنا قطره $= 2.5\text{ cm}$ احسب

① السرعة المتوسطة

② التغير خلال 1.5 m من الأنابيب للضغط

الخط

$$\Phi = AV_{av}$$

$$V_{av} = \frac{\Phi}{A} = \frac{\Phi}{\pi R^2} = \frac{5 \times 10^{-4}}{\pi (2.5 \times 10^{-2})^2}$$

$$= 1 \text{ m/s}$$

$$V_{av} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4\eta} \cdot \frac{\Delta P}{L} R^2 = 1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4\eta} \cdot \frac{\Delta P}{1.5} (2.5 \times 10^{-2})^2$$

١٦

$$\Delta P = 0.79 \times 10^3 \text{ Pa}$$

مثال (٤) ينبع في دبار السلن طبقاً كل من ذلك درر راه الدم نتيجة لارتفاع الروابط في الشرابين . يأتي معامل بقل معدل التسرب الدم اذا نقصت نصف قطر المتریان الى النصف اذا سارى من الخط في الحالات

$$Q = \frac{\pi}{8\eta} \frac{\Delta P}{L} R^4$$

$$\begin{aligned} \eta &= C \\ \Delta P &= C \end{aligned}$$

$$\therefore Q \propto R^4$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1^4}{R_2^4}$$

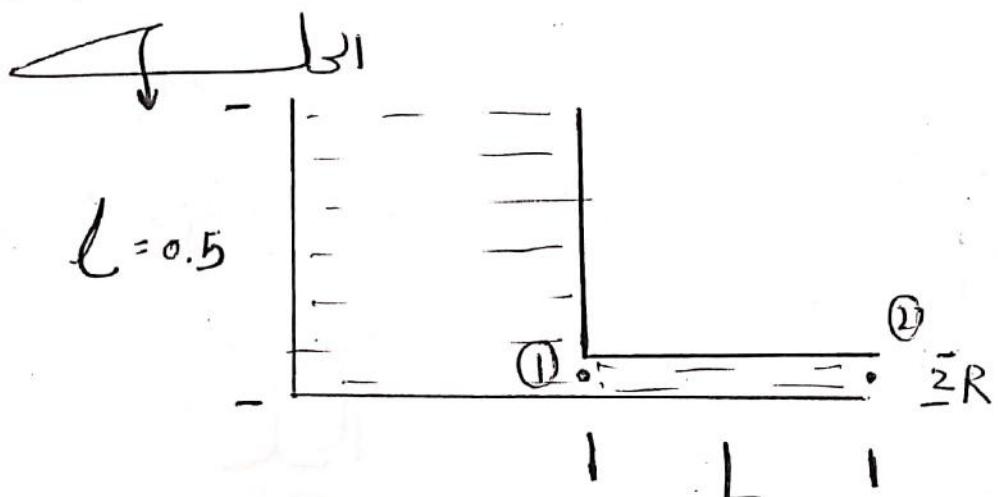
$$R_2 = \frac{1}{2} R_1$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1^4}{\frac{1}{16} R_1^4}$$

$$\therefore \frac{Q_1}{Q_2} = .16$$

$$Q_2 = \frac{1}{16} Q_1$$

خزان مدخل به أنبوب به مائع \rightarrow لزوجة المائع 0.3 kg/m.s وكتافته 670 kg/m^2 وطول الخزان 0.5 m وحلوه 10 sec . ونفق قطر الأنابيب 0.1 m احسب حجم الماء الذي يخرج من الأنابيب في 10 sec إذا كان طولها 2 سم



نفرض أن نقطتنا في بدايات ونهايات الأنابيب ② و ①

$$Q = \frac{V_o L}{t} = \frac{\Delta V_o L}{\Delta t}$$

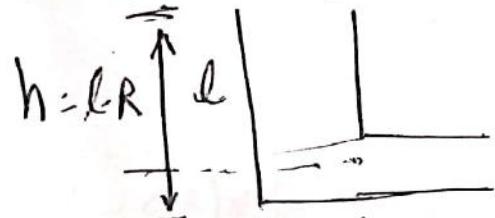
$$\therefore \Delta V_o L = Q \Delta t = V_o L \rightarrow$$

حجم الماء الذي يخرج

$$Q = \frac{\Delta P \pi R^4}{8 \mu L}$$

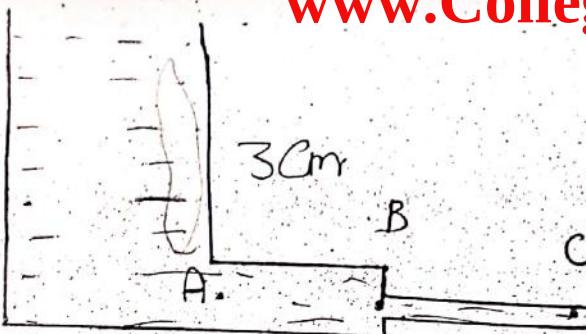
$$\Delta P = P_1 - P_2 = P_{atm} + \rho g h = P_{atm} = \rho g h$$

$$h = l - R = 0.5 - 0.1 \times 10^{-2}$$



$$\therefore V_o L = \frac{\rho g h \pi R^4}{8 \mu L} \Delta t = \frac{670 \times 9.8 \times (0.5 - 0.1 \times 10^{-2}) \pi / (0.1 \times 10^{-2})^4}{8 \times 10} \times 10^7 \times 10^{-3} \times 0.3 \times 20 \times 10^{-2}$$

(P7)



مثال (٧) حساب طول الخزان
عنوان مائج لها بالشكل

$$h = 3 \text{ cm} \quad \therefore \text{طول الخزان:}$$

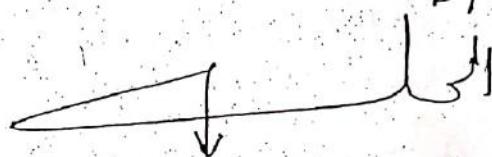
العنوان الدولي:

$$L_1 = 16 \text{ cm}, R_1 = 0.2 \text{ cm}$$

$$L_2 = 4 \text{ cm}, R_2 = 0.1 \text{ cm}$$

$$\text{وكثافة الماء} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \quad \text{ومعامل التردد} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

احسب فرق الضغط بين B, C

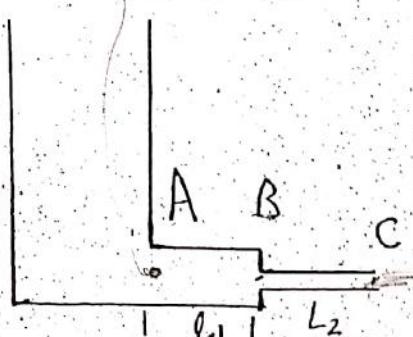


- فرق دهانة A في باب المسورة الأولى

← نفس باب المسورة وأصلها بالخزان ميل

السترة ذات

$Q = \text{Constant}$



$$Q = \frac{\Delta P \pi R^4}{8 \mu L}$$

$$\frac{(P_A - P_B) \pi R_1^4}{8 \mu L_1} = \frac{(P_B - P_C) \pi R_2^4}{8 \mu L_2}$$

$$P_A = \rho g h + P_a$$

$$h = 3 - R_1 = (3 - 0.2) * 10^{-2}$$

$$P_C = P_{atm} = 1.015 \times 10^5$$

$$P_{water} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$P_A = P_a + \rho g h$$

$$= 1,015 \times 10^5 + 1000 \times 9.8 \times (3 - 0.2) \times 10^{-2} = 1017 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$\frac{(P_A - P_B)R_1^4}{L_1} = \frac{(P_B - P_c)R_2^4}{L_2}$$

$$\frac{(1017 \times 10^3 - P_B)(0.2)^4}{16} = \frac{(P_B - 1,015 \times 10^5)(0.1)^4}{4}$$

$$\therefore P_B = 1017 \times 10^3 \text{ Pa}$$

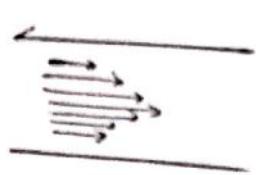
$$\therefore \Delta P = P_B - P_c = 219.5 \text{ Pa}$$

(g)

(١٦)

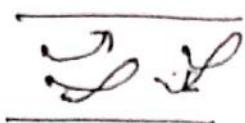
- تعدد طبيعة المسائل على سرياته . وينقسم الى :-

* سريان مفتوح - طبقى .



سريرات انسياج المسائل متضمنة وترافق المسائل على سال مطبقات .

* سريان مضطرب - دشوازي .



تكون سريرات المسريان كبيرة وحركة الجزيئات غير منتظمة ومتقطعة . المسريان متقطع طبيعى .

رقم رينولد NR ← رقم خردمني نوع سريان المسائل .

- عند ما تزداد سريرات تدفق الماء في عدد معين ← تصبح غير منتظمة وينتج ثبات دواميات .

$$NR = \frac{\rho \bar{V} D}{\mu} \rightarrow \begin{array}{l} \text{قطر الابوة} \\ \rightarrow \text{السريرات المتقطعة} \\ \rightarrow \text{ما يعادل المزدوجة} \end{array}$$

if $NR \leq 2000$ سريان منتظم
 > 3000 غير "

ولذلك يكون غير محدد

مثال ()
 احسب سريرات تدفق ماء في ابوب نصفي قطره 0.6 mm بحيث يكون المجرى منظم



$$NR = \frac{\rho \bar{V} D}{\mu} \leq 2000$$

$$\bar{V} \leq \frac{\mu \cdot 2000}{\rho D} \leq 1.68 \text{ m/s}$$

$$\hookrightarrow 2 \cdot 0.6 \cdot 10^{-3}$$

مثال ()

إذا سقطت قطرة مطر خلال الهواء بسرعة متضمنة في V_p ثم سقطت قطرة لها مقدار
الحجم "أياد المطرية" بـ $\frac{1}{2}$ سرعة المطرة أي سرعة الماء الماء؟

$$V_p = \frac{2}{g} \frac{r^2}{\eta} (\rho_s - \rho_l) g \quad V \propto r^2$$

$$V_{p1} = 2V_0 L \rightarrow \frac{4}{3} \pi r_1^3 = 2 \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 \quad r_1 = \sqrt[3]{2} r$$

$$\frac{V_p}{V_2} = \left(\frac{r_1}{r} \right)^2 \quad V_2 = (2)^{\frac{2}{3}} V_p \quad V_2 = \sqrt[3]{4} V_p$$

حدد لطوبة السريان في داخل السريان ينبع قطرة قطرة 0.8 mm ولزوجة الرم 4×10^{-3}
لو سرعته 36 cm/s فما هي السريان

$$N_R = \frac{g V D}{\eta}$$

$$N_{R1} = \frac{1.05 \times 10^3 + 1.6 \times 10^{-2} + 36 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-3}} = 1512 \rightarrow$$

$$N_{R2} = \frac{1.05 \times 10^3 + 1.6 \times 10^{-2} + 72 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-3}} = 3024 \rightarrow$$