🖤نموذج أمتحاني بحث ميكانيك السوائل🖤

السؤال الأول:أختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1-خرطوم يجري فيه الماء مساحة مقطعه $20cm^2$ وسرعة دخول الماء $8m/s$ فاذا كانت نهاية خرطوم فتحتان مساحتيهما $S1=10cm^2$و$S2=5cm^2$ وكانت $V2=10m/s$ فإن V1تساوي:

A)1m/s. B)3m/s. C)6m/s. D)11m/s

2-خرطوم مساحة مقطعه عند فوهة دخول الماء S1وسرعة جريان الماء فيه V1 فتكون سرعة خروج الماء V2 من نهاية خرطوم حيث مساحة مقطعه $S2=6S1$ مساوية:

A)V2=6V1. B)V2=V1/36. C)V2=36V1. D)V2=V1/6

3-أنبوب أسطواني الشكل يدخل فيه الماء من فتحة نصف قطرها $r1=2cm$ وتبلغ سرعتها $V1=8m/s$ وتخرج من فتحة نصف قطرها $r2=4cm$ فيكون V2 مساوية:

A)1m/s. B)3m/s. C)2m/s. D)4m/s

السؤال الثاني:أجب عن الأسئلة التالية فيما ياتي:

1-أنطلاقا من علاقة العمل الكلي الذي تقوم به جسيمات سائل جريانه مستقر ضمن الانبوب استنتج معادلة برنولي للجريان مستقر واكتب نص النظرية مع الرسم؟

2-أستنتج معادلة الاستمرارية لسائل مثالي يتدفق عبر أنبوب أفقي له مقطعيين$S1,S2$؟

3-انطلاقا من معادلة برنولي للجريان المستقر استنتج علاقة محددة لسرعة تدفق سائل من فتحة صغيرة تقع قرب قعر الخزان واسع جدا عل عمقZمن السطح الحر للسائل؟

4-انطلاقا من معادلة برنولي للجريان المستقر استنتج علاقة فروق الضغط بين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

طرفي أنبوبين كما هو الحال أنبوب فينتوري؟

5-عرف ما يلي:(جريان المستقر-خط الانسياب-أنبوب التدفق-ميزات السائل المثالي-جسيم السائل)

6-أعط تفسيرا علميا لكل مما يأتي:

A)أختلاف سرعة جريان الماء في نهر جريانه أفقي مختلف مقاطع مساحات؟

B)عدم تقاطع خطوط الأنسياب لسائل فيما بينها؟

السؤال الثالث:حل المسائل التالية:

المسألة الأولى:

لملء خزان حجمه $1200L$ استخدم خرطوم مساحة مقطعه $10cm^2$ فاستغرقت العملية $300s$ والمطلوب:

1-حساب معدل التدفق الحجمي؟

2-حساب سرعة تدفق من فتحة خرطوم؟

3-كم يصبح سرعة تدفق من خرطوم اذا نقص مساحة مقطه للسدس؟

المسألة الثانية:

ينتهي أنبوب مساحة مقطعه $10cm^2$الى رشاش استحمام فيه 20ثقب متماثلا كل ثقب مساحته $0،1cm^2$ والمطلوب:

1-حساب معدل التدفق الحجمي علما أن سرعة تدفق من الأنبوب$40cm/s$؟

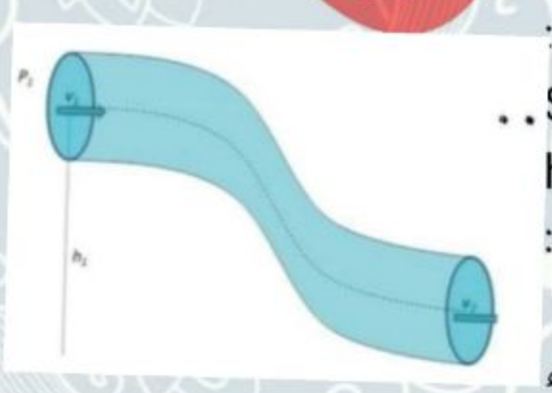
2-حساب سرعة التدفق من كل ثقب؟

3-حساب التدفق الكتلي؟.

4-حساب كتلة ماء متدفق خلال 10s؟

المسألة الثالثة:

يتدفق ماء عبر الانبوب موضح بالشكل حيث:



$S1=60cm^2$. $S2=20cm^2$. $P1=10^nPas$:n=5

$h=10m$. $g=10m/s^2$. $V1=600cm/s$

مطلوب حساب:

1-حساب V2 و1P؟

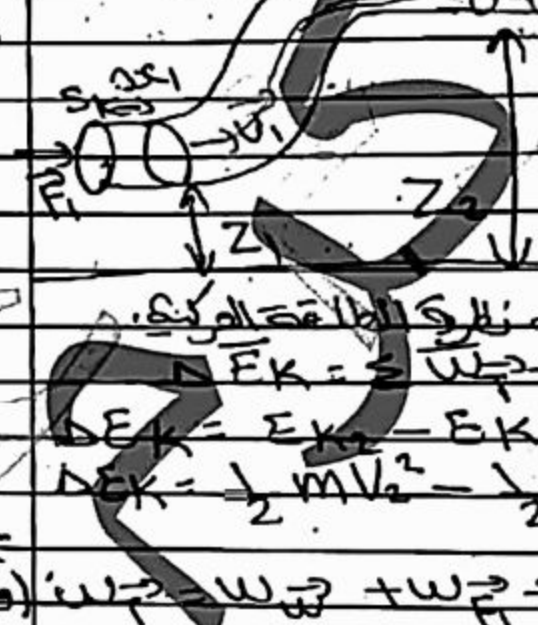
2-حساب العمل ميكانيكي لضخ 10^2L من الماء

*هذا نموذج فيكا يلعب السوائل:

لو كان:

(1) $V_1 = 11\,m/s$ (2) $V_2 = \frac{V_1}{6}$

(3) $V_2 = 2\,m/s$



نظرية شغل الطاقة الحركية:

$\Delta E_K = \sum W_{\vec{F}}$

$\Delta E_K = E_{K_2} - E_{K_1}$

$\Delta E_K = \frac{1}{2}mV_2^2 - \frac{1}{2}mV_1^2$ ①

② $\sum W_{\vec{F}} = W_{\vec{P}_1} + W_{\vec{P}_2} + W_{\vec{F}}$

$\sum W = W_{P_1} + W_{P_2} + W_{\vec{F}}$

$W_{\vec{F}} = \sum W - W_{P_1} - W_{P_2}$

$W_{\vec{P}} = -mgz_2 + mgz_1$

$W_{\vec{P}} = -mg(z_2 - z_1) = -mg\Delta z$

القوة مطبقة على كل جزيء من السائل بالتالي لدينا قوة محركة

قوة ضغط قاهرة

$W_{\vec{F}_1} = F_1 \Delta x_1 = P_1 S_1 \Delta x_1$

$S\Delta x = \Delta V$ حجم

$W_{\vec{F}_1} = P_1 \Delta V$

القوة مطبقة على كل جزيء من السائل بالتالي لدينا قوة مقاومة

$W_{\vec{F}_2} = -F_2 \Delta x_2$ قوة مقاومة

$W_{\vec{F}_2} = -P_2 S_2 \Delta x_2$

$W_{\vec{F}_2} = -P_2 \Delta V$

نعوض معطيات ③ في ②

$\frac{1}{2}mV_2^2 - \frac{1}{2}mV_1^2 = -mgz_2 + mgz_1 + P_1\Delta V - P_2\Delta V$

نقسم الطرفين على الحجم ΔV

ρ الكتلة الحجمية $= \frac{m}{\Delta V}$

$\frac{1}{2}\rho V_2^2 - \frac{1}{2}\rho V_1^2 = -\rho g z_2 + \rho g z_1 + P_1 - P_2$

$\Rightarrow P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g z_2$

$P + \frac{1}{2}\rho V^2 + \rho g z = \text{const}$

(وهي معادلة برنولي للموائع المستقرة)

نلاحظ: مجموع الضغط وطاقة الوحدة الحجوم وطاقة الكتلة الواحدة الحجوم تساوي مقدار ثابت عند أي نقطة من نقاط خط انسياب لمائع مثالي مستقر

كمية السائل الذي يجتاز المقطع S_1 في الثانية الواحدة تساوي كمية السائل الذي يجتاز المقطع S_2 في الثانية الواحدة

$\Delta V_1 = \Delta V_2$

$S_1 \Delta x_1 = S_2 \Delta x_2$

$S_1V_1 = S_2V_2$ من معادلة الاستمرارية

$V_2 = \frac{S_1V_1}{S_2}$

$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho\left(\frac{S_1^2V_1^2}{S_2^2} - V_1^2\right)$

$P_1 - P_2 = \frac{\rho V_1^2}{2}\left(\frac{S_1^2}{S_2^2} - 1\right)$

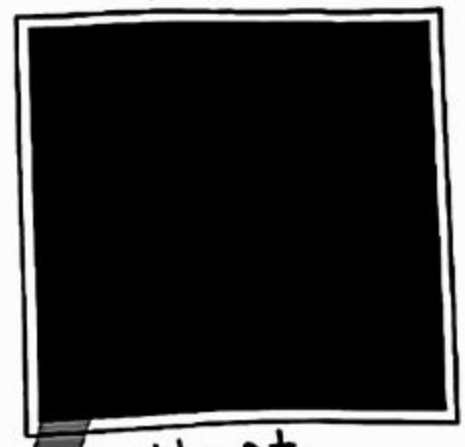
⑤ تعاريف:

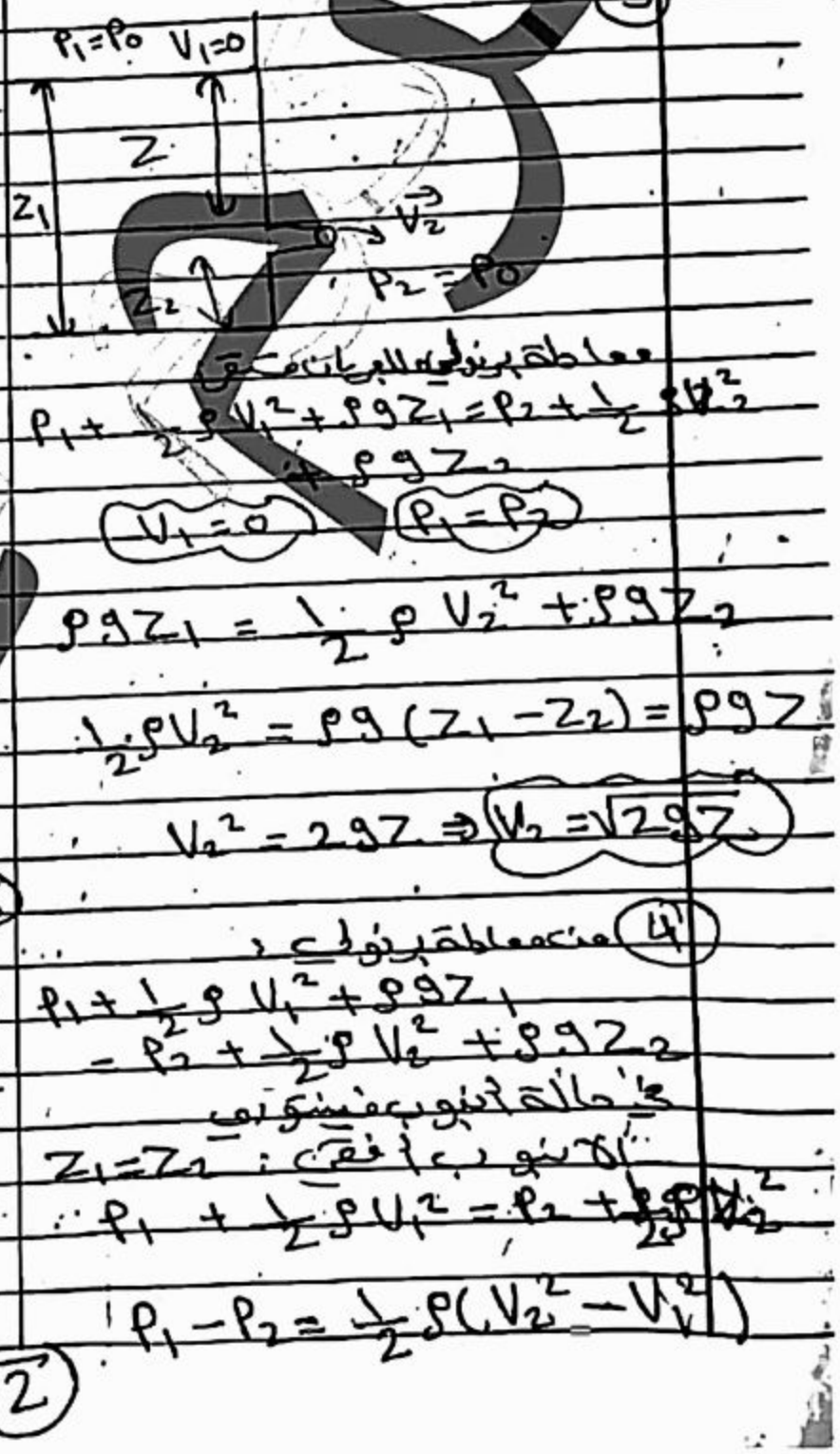
- التيار المستقر: هو نوعان:
  - تيار مستقر منتظم: هو التيار الذي تكون سرعة جسيم السائل في نقطة ما ثابتة مع مرور الزمن.
  - تيار مستقر غير منتظم: هو التيار الذي تكون سرعة جسيم السائل في نقطة ما غير ثابتة مع مرور الزمن.
- خط الانسياب: هو خط وهمي يمثل المسار الذي يسلكه جسيم السائل عندما يتحرك بحيث يمس في كل نقطة عن نقاطه سعاع السرعة في تلك النقطة.
- أنبوب التدفق: هو أنبوب يمثل السائل تماماً ويحتويه.
  - يمكن للسائل بداخله أن يتحرك بحرية.
  - لا يمكن للسائل أن يخرج من جدران الأنبوب.
  - جدران الأنبوب تعمل كحاجز لمنع السائل من الخروج.
  - لا يمكن لأي جسيم من السائل أن يعبر جدران الأنبوب.

⑥ a) ثبت أن معادلة الاستمرارية هي $S_1V_1 = S_2V_2$

في حالة أن نهر واتساع فتحة الأنبوب إلى تغير سرعة التدفق العادي

b) تقاطع خطوط الانسياب يعني وجود أكثر من سرعة لجسيم السائل للمكان نفسه باتجاهات مختلفة لحظة نفسها وهذا غير ممكن عملياً





$x = V\Delta t$

$\Rightarrow S_1V_1\Delta t = S_2V_2\Delta t$

$S_1V_1 = S_2V_1$

$\frac{S_1}{S_2} = \frac{V_2}{V_1}$

③

معادلة برنولي للتيار المستقر

$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2$

$P_1 = P_2$ $V_1 = 0$

$\rho g Z_1 = \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2$

$\rho g Z = \rho g (Z_1 - Z_2) = \frac{1}{2}\rho V_2^2$

$V_2^2 = 2gZ \Rightarrow V_2 = \sqrt{2gZ}$

④ من معادلة برنولي:

$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2$

في حالة انبوب أفقي: $Z_1 = Z_2$

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

$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(V_2^2 - V_1^2)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثالثا: حل المسائل:

$V = 1200L = 1{,}2\ m^3$

$S = 10cm^2 = 10^{-3}\ m^2$

الموضوع

① $Q' = \frac{V}{\Delta t} = \frac{1{,}2}{300}$

$Q' = 4 \times 10^{-3}\ m^3 s^{-1}$

② $Q' = SV$

$V = \frac{Q'}{S} = \frac{4 \times 10^{-3}}{10^{-3}}$

$V = 4\ ms^{-1}$

③ حسب معادلة الاستمرارية:

$SV = S'V' \quad ; \quad S' = \frac{S}{6}$

$\Rightarrow SV = \frac{S}{6} V' \Rightarrow \frac{V'}{6} = V$

$V' = 6V = 6(4) = 24\ ms^{-1}$

④ $Q = \rho Q' = 10^3 \times 4 \times 10^{-3}$

$Q = 4\ kg\ s^{-1}$

المسألة الثانية:

$S = 10^{-3}\ m^2$

عدد ثقوب $n = 20$ مساحة الثقب $S' = 0{,}1 \times 10^{-4} = 10^{-5}\ m^2$

① $Q' = SV$

$V = 90\ cm/s = 0{,}4\ m/s$

$Q' = SV = 10^{-3} \times 4 \times 10^{-1}$ تبين

$Q' = 4 \times 10^{-4}\ m^3 s^{-1}$

② $Q' = nS'V'$

$V' = \frac{Q'}{nS'} = \frac{4 \times 10^{-4}}{20 \times 10^{-5}}$

$V' = 2\ m/s$

③ $Q = \rho Q'$

$Q = 10^3 \times 4 \times 10^{-4}$

$Q = 4\ kg$

المسألة الثالثة:

$S_2 = 20cm^2 = 2 \times 10^{-2}\ m^2$

$S_1 = 60cm^2 = 6 \times 10^{-2}\ m^3$

$P_1 = 10^3\ Pa.s \quad h = 10m$

$g = 10\ ms^{-2}$ / $V_1 = 600\ cm/s$

$V_1 = 6\ m/s$

① حساب V_2 حسب معادلة الاستمرارية:

$S_1 V_1 = S_2 V_2$

$V_2 = \frac{S_1 V_1}{S_2} = \frac{6 \times 10^{-2} \times 6}{2 \times 10^{-2}}$

$V_2 = 18\ ms^{-1}$

② حساب P_1 حسب معادلة برنولي:

$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g Z_2$

$P_1 = \frac{1}{2}\rho(V_2^2 - V_1^2) + \rho g(Z_2 - Z_1) + P_2$

$= \frac{1000}{2}(18^2 - 6^2) + 1000 \times 10(10) + 10^5$

$P_1 = 500 \times 6^2(9 - 1) + 10^5 + 10^5$

$P_1 = 1{,}44 \times 10^5 + 2 \times 10^5$

$P_1 = 3{,}44 \times 10^5\ Pa.s$

$$W = \Delta E_K = \frac{1}{2} m \Delta V^2 \quad (2)$$

$$m = \rho^2 \Delta V$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot \rho \Delta V (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\Delta V = 100\,l = 0{,}1\,m^3$$

$$W = \frac{1000 \times 10^{-1}}{2} (18^2 - 6^2)$$

$$W = 50 \times 6^2 (9 - 1)$$

$$W = 14400\,J$$