مذكرة ميكانيك السؤال المتمركز الصف الثالث ثانوي :

السؤال الأول : أعط تفسيراً لكل عبارة باستخدام العلاقات الرياضية :

١. اختلاف سرعة جريان الماء عبر مقاطع مختلفة المساحة في مجرى نهر جريانا مستقرا.
٢. يندفع الماء بسرعة كبيرة من ثقب صغير حدث في جدار خزان ينقل الماء.
٣. عدم تماثل خطوط الانسياب لسائل.
٤. عند ما تهب الأعاصير يفضل فتح النوافذ في البيوت.

السؤال الثاني : أجب عن الأسئلة الآتية :

١. الاستنتاج الرياضي لمعادلة الاستمرارية.
٢. نظرية تورشيلي (استنتاج).
٣. أنبوب فنتوري (استنتاج).

السؤال الثالث : أجب (حل) المسائل الآتية :

* المسألة الأولى : ملئ خزان حجمه ($600l$) بالماء، استخدم مرطوم مساحة مقطعه ($5cm^2$) فاستغرقت العملية ($300s$) والمطلوب :

1) احسب معدل التدفق الحجمي.
2) احسب سرعة تدفق الماء من فوهة المرطوم.
3) كم تصبح سرعة تدفق الماء من فوهة المرطوم إذا نقص مقطعها ليصبح ربع ما كان ؟!

* المسألة الثانية : ملئ خزان ماء حجمه $10m^3$ بمعدل ضخ $Q = 0.05 m^3.s^{-1}$ ستستخدم أنبوب مساحة مقطعه $50 cm^2$ المطلوب حساب :

1) الزمن اللازم لتفريغ الخزان.
2) سرعة تدفق الماء من فوهة الخزان.

فريق سلسلة القوة العلمية ..

AlAziz

الموضوع

حل تصحيح مذكرة ميكانيك السوائل المتحركة:

السؤال الأول:

1. حسب معادلة الاستمرارية $S_1V_1 = S_2V_2$ السرعة تناسب عكسا مع مساحة مقطع النفث لذلك تزداد السرعة عندما تنقص المساحة وتنقص سرعة عندما تزداد المساحة.

2. حسب معادلة الاستمرارية $S_1V_1 = S_2V_2$

$$S_1 > S_2 \Rightarrow V_1 < V_2$$

3. خطوط الانسياب تبين في كل نقطة متماس سرعة جسيم السائل في تلك النقطة تقاطع خطوط الانسياب يبين وجود أكثر من سرعة للجسيم بالمكان نفسه وباتجاهات مختلفة بالحظة ذاتها وهذا غير ممكن.

4. لكي تتساوى الضغوط بين أسفل سقف البيت والأعلى، لأن اختلاف الضغط الكبير بين أسفل وأعلى السقف يسبب زيادة سرعة الرياح في الخارج تتولد عنه قوة دافعة نحو الأعلى تؤدي نزع سطح البيت.

السؤال الثاني:

1. (حجم كمية السائل التي تقبر المقطع S_1 المسافة x_1 خلال الزمن Δt) = (حجم كمية السائل التي تقبر المقطع S_2 المسافة x_2 خلال الزمن Δt).

$$Q'_1 = Q'_2$$

$$\frac{V_1}{\Delta t} = \frac{V_2}{\Delta t}$$

$$\left.\begin{matrix} V = S \cdot x \\ x = v \Delta t \end{matrix}\right\} \Rightarrow V = S \cdot v \cdot \Delta t$$

$$\frac{S_1 v_1 \Delta t}{\Delta t} = \frac{S_2 v_2 \Delta t}{\Delta t}$$

$$S_1 v_1 = S_2 v_2$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{S_1}{S_2}$$

أي أن سرعة تدفق السائل تتناسب عكسا مع مساحة مقطع الأنبوب الذي يتدفق منه السائل ويمكننا كتابة: $Q' = S_1 v_1 = S_2 v_2 = const$

AlAziz

2. نطبق معادلة برنولي بين مقدم خزان السائل المثقل عند سطح الخزان بسرعة ابتدائية معدومة $v_1 = 0$ ليخرج من الفتحة S_2 إلى الوسط الخارجي بسرعة v_2.

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$$

إن السطح المفتوح والفتحة معرضتان للضغط الجوي الذاتي $p_1 = p_2 = p_0$

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$$

وبما أن السرعة v_1 مهملة بالنسبة للسرعة v_2 نأخذ $v_1 \approx 0$

$$\rho g z_1 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$$

$$g \cdot z_1 = \frac{1}{2} v_2^2 + g z_2$$

$$\frac{1}{2} v_2^2 = g z_1 - g z_2$$

$$v_2 = \sqrt{2g(z_1 - z_2)}$$

$$v_2 = \sqrt{2gh}$$

3.

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho g v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 - \frac{1}{2}\rho v_1^2$$

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2}\rho (v_2^2 - v_1^2)$$

$$S_1 v_1 = S_2 v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{S_1 v_1}{S_2}$$

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2}\rho \left(\frac{S_1^2 v_1^2}{S_2^2} - v_1^2 \right)$$

$$p_1 - p_2 = \frac{1}{2}\rho \left(\left(\frac{S_1}{S_2}\right)^2 - 1 \right) v_1^2$$

AlAziz

المسألة الأولى :

$V = 600 \times 10^{-3}\ m^3$

$S = 5 \times 10^{-4}\ m^2$

$\Delta t = 300\ (s)$

I] $Q' = ?$

$$Q' = \frac{V}{\Delta t} = \frac{600 \times 10^{-3}}{300}$$

$$= 2 \times 10^{-3}\ m^3 . s^{-1}$$

2] $v = ?$ $\quad Q' = S . v$

$$2 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} . v$$

$$v = \frac{2 \times 10^{-3} \times 2}{5 \times 10^{-4} \times 2} = \frac{4 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-4}}$$

$$= 4\ m . s^{-1}$$

3] $v' = ?$ $\quad S' = \frac{1}{4} S$

$$S . v = S' v'$$

$$S . v = \frac{1}{4} S v'$$

$$v' = 4v$$

$$v' = 4 \times 4$$

$$v' = 16\ m . s^{-1}$$

المسألة الثانية :

$V = 10 m^3$ ، $Q' = 0.05 m^3 . s^{-1}$

II]

$$Q' = \frac{V}{\Delta t}$$

$$0.05 = \frac{10}{\Delta t}$$

$$\Delta t = 200\ (s)$$

2] $Q' = S . v$

$$0.05 = 50 \times 10^{-4}\ v$$

$$v = 10 m . s^{-1}$$

فريق سلسلة النخبة العلمية .

AL AZIZ