الدرس الرابع ميكانيك السوائل المتحركة

تعاريف :

جسيم السائل : هو جزء من السائل أبعاده صغيرة جداً بالنسبة لأبعاد السائل وكبيرة بالنسبة لأبعاد جزيئات السائل

الجريان المستقر : تكون فيه سرعة جسيمات السائل ثابتة لا تتغير بمرور الزمن في نقطة ما من خط الانسياب

الجريان المستقر المنتظم : السرعة ثابتة في جميع نقاط السائل مع مرور الزمن

الجريان المستقر غير المنتظم : السرعة متغيرة من نقطة لأخرى مع مرور الزمن .

أنبوب التدفق: أنبوب وهمي يحتوي على جريان السائل ويملؤه .

خط الانسياب: خط وهمي يبيّن المسار الذي يسلكه جسيم من المائع أثناء جريانه ويمس في كل نقطة من نقاطه شعاع السرعة في تلك النقطة.

الكثافة أو الكتلة الحجمية لسائل : هي نسبة كتلة كمية السائل إلى حجمه : $\rho = \frac{m}{V}$ وواحدتها $(kg.m^{-3})$

الضغط هو نسبة القوة الضاغطة إلى السطح: $P = \frac{F}{S}$ وواحدته (pascal)

سؤال نظري (17) اشرح ميزات (خصائص) جريان السائل المثالي دورة 2014 الأولى ☐ 2013 الأولى

1- **غير قابل للانضغاط:** حجمه وكثافته ثابتة أي كتلته الحجمية ثابتة مع مرور الزمن .

2- **عديم اللزوجة:** تهمل قوى الاحتكاك الداخلي بين طبقاته عندما تتحرك بالنسبة لبعضها فلايوجد ضياع في الطاقة.

3- **جريانه مستقر:** أي سرعة الجسيمات عند نقطة معينة ثابتة بمرور الزمن ولها خطوط انسياب محددة.

4- **جريانه غير دوراني:** لا تتحرك جسيمات السائل حركة دورانية حول أي نقطة في مجرى الجريان

العلاقة بين المنسوب الكتلي و التدفق الحجمي

المنسوب الحجمي (معدل التدفق الحجمي أو معدل الضخ) : هوحجم كمية السائل التي تعبر المقطع S خلال وحدة الزمن

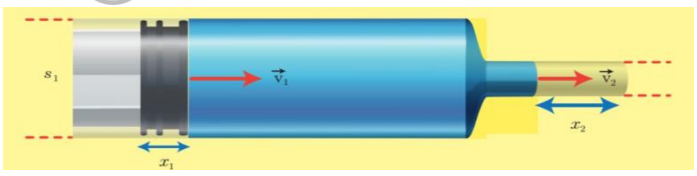
$$Q' = \frac{V}{\Delta t}$$ وواحدته $(m^3.s^{-1})$

المنسوب الكتلي (معدل التدفق الكتلي) : هو كتلة كمية السائل التي تعبر المقطع S خلال وحدة الزمن

$$Q = \frac{m}{\Delta t}$$ وواحدته $(kg.s^{-1})$

لمعرفة العلاقة بينهما : نتبع القانونين :

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{\frac{m}{\Delta t}}{\frac{V}{\Delta t}} = \frac{m}{V} = \rho \rightarrow \boxed{Q = \rho . Q'}$$



سؤال نظري (18) استنتج العلاقة الرياضية المعبرة عن معادلة الاستمرارية وذلك من أجل سائل يتحرك داخل أنبوب ويملأه وجريانه فيه مستمراً وله مقطعان مختلفان S_1, S_2

معدل التدفق الحجمي (معدل الضخ) ثابت : $Q' = \frac{V}{\Delta t} = const$

معدل التدفق الحجمي للسائل عبر المقطع S_1 يساوي معدل التدفق الحجمي للسائل عبر المقطع S_2

$$Q'_1 = Q'_2$$

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

$V_1 = S_1 x_1$: حجم كمية السائل التي تعبر مقطع الأنبوب S_1 لمسافة x_1 خلال زمن Δt

شتوية دورة
طريقي
WWW.Myway.edu.sy
/tel: 0947050592

حجم كمية السائل التي تعبر مقطع الأنبوب S_2 لمسافة x_2 خلال زمن Δt : $V_2 = S_2 x_2$

$$\Rightarrow S_1 x_1 = S_2 x_2 \xrightarrow{x=v.t}$$

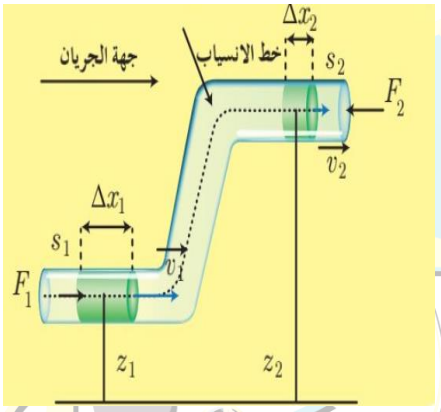
$$S_1 v_1 \Delta t = S_2 v_2 \Delta t \Rightarrow S_1 v_1 = S_2 v_2 \Rightarrow \boxed{\frac{S_1}{S_2} = \frac{v_2}{v_1}}$$

معادلة الإستمرارية $\Rightarrow \boxed{Q' = S_1 v_{1\,\text{دخول}} = S_2 v_{2\,\text{خروج}} = const}$

نتيجة : تزداد سرعة انسياب السائل v عندما تنقص مساحة سطح المقطع S الذي يتدفق السائل من خلاله (أي v و S تناسب عكسي).

نظرية برنولي .

سؤال نظري (19) تتحرك كمية صغيرة من السائل بين مقطعين كما هو موضح بالشكل المجاور والمطلوب :



1- **اكتب نص نظرية برنولي واستنتج معادلة برنولي؟**

2- **استنتج عبارة العمل الكلي المبذول لتحريك كتلة السائل من S_1 إلى S_2**

3- **انطلاقاً من عبارة العمل الكلي**

$$\boxed{\bar{W}_{tot} = -mgz_2 + mgz_1 + P_1\Delta V - P_2\Delta V}$$

استنتج العلاقة الرياضية المعبرة عن معادلة برنولي

الحل :

1- **النص:** مجموع الطاقة الحركية والضغط لوحدة الحجوم والطاقة الكامنة الثقالية لوحدة الحجوم في أي نقطة من خط الانسياب لسائل مقداراً ثابتاً ولا تتغير عند أية نقطة أخرى من هذا الخط.

2- العمل الكلي المبذول لتحريك كتلة السائل من المقطع الأول إلى المقطع الثاني يساوي مجموع عمل قوة الثقل و عمل قوة ضغط السائل .

عمل قوة الثقل : $W_w = -w.h \xrightarrow{h=(z_2-z_1)\text{ فرق الارتفاع بين المقطعين}} W_w = -mg.(z_2 - z_1)$

$$\xrightarrow{\text{بالنشر على القوس}} \boxed{W_w = -mgz_2 + mgz_1}$$

F_1 : قوة تؤثر على المقطع S_1 لها جهة الجريان أي تقوم بعمل موجب

$$W_1 = F_1.\Delta x_1 \xrightarrow{F=P.S\text{ قوة الضغط}} W_1 = P_1.S_1.\Delta x_1 = P_1.\Delta V_1$$

حيث $\Delta V_1 = \Delta V$:حجم السائل الذي يعبر المقطع S_1 وذلك لأن السائل غير قابل للانضغاط فيكون : $\boxed{W_1 = P_1.\Delta V}$

F_2 :قوة تؤثر على المقطع S_2 لها جهة تعاكس جريان السائل تقوم بعمل سالب (معيقة لجريان الماء).

$$W_2 = -F_2.\Delta x_2 \xrightarrow{F=P.S\text{ قوة الضغط}} W_2 = -P_2.S_2.\Delta x_2 = -P_2.\Delta V_2$$

حيث $\Delta V_2 = \Delta V$:حجم السائل الذي يعبر المقطع S_2 وذلك لأن السائل غير قابل للانضغاط فيكون : $\boxed{W_2 = -P_2.\Delta V}$

والعمل الكلي لجسيمات السائل: $\bar{W}_{tot} = W_w + \bar{W}_1 + \bar{W}_2$

$$\boxed{\bar{W}_{tot} = -mgz_2 + mgz_1 + P_1\Delta V - P_2\Delta V}$$

3- $\boxed{\bar{W}_{tot} = -mgz_2 + mgz_1 + P_1\Delta V - P_2\Delta V}$

هذا العمل يسبب تغيراً في الطاقة الميكانيكية : فبتطبيق نظرية الطاقة الحركية بين وضعين $\sum_{1\to2} \bar{W}_{\vec{F}} = \overline{\Delta E_k} = E_{k_2} - E_{k_1}$

$$-mgz_2 + mgz_1 + P_1\Delta V - P_2\Delta V = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

منصة طريقي التعليمية الافتراضية مع أنس أحمد

نقسم جميع حدود المعادلة على (وحدة الحجوم ΔV) ولانسَ أن الكتلة الحجمية ($\rho = \frac{m}{\Delta V}$)

$$\frac{-mgz_2}{\Delta V} + \frac{mgz_1}{\Delta V} + \frac{P_1\Delta V}{\Delta V} - \frac{P_2\Delta V}{\Delta V} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\Delta V} - \frac{\frac{1}{2}mv_1^2}{\Delta V}$$

(ولكن الكتل على الحجم هي الكتلة الحجمية $\rho = \frac{m}{\Delta V}$)

$$-\rho g z_2 + \rho g z_1 + P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 - \frac{1}{2}\rho v_1^2$$

بترتيب العلاقة (الحدود التي تحوي على (1) إلى طرف والحدود التي تحوي على (2) إلى الطرف الآخر)

$$-mgz_2 + mgz_1 + P_1\Delta V - P_2\Delta V = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g Z_2$$

معادلة برنولي : $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = const$

ملاحظة لتطبيقات معادلة برنولي : لاتشغل بالك ☺

دائماً في أسئلة النظري لبرنولي أو في المسائل نكتب أولاً برنولي العامة

ومن ثم نكتب برنولي الدخول = برنولي الخروج ونعزل المجهول)

سؤال نظري(20) : إنطلاقاً من الشكل العام لمعادلة برنولي كيف تصبح تلك المعادلة في حالة خاصة ($Z_1=Z_2$) أي الأنبوب أفقي ؟

معادلة برنولي : $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = const$

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g Z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g Z_2$$

($Z_1=Z_2$ نختصر الحد الذي يحتوي Z بسبب تساويه في كلا الطرفين ويبقى لدينا :)

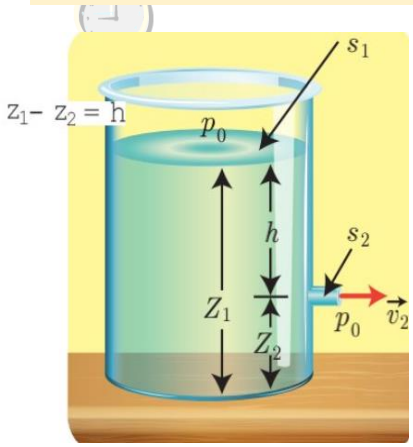
$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$$

نلاحظ ضغط السائل يقل بزيادة السرعة

سؤال نظري (21): برهن أن سرعة تدفق سائل من فتحة صغيرة أسفل خزان واسع جداً أو في جداره $v_2 = \sqrt{2\,g\,h}$

دورة 2015 الأولى



معادلة برنولي : $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = const$

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$$

الضغط $P_1 = P_0$ والضغط $P_2 = P_0$

(نختصر كل من P_1 و P_2 لأنهما متساويان للضغط الجوي P_0 ، ونختصر الكتلة الحجمية ρ لأنها ثابتة)

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

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

وبما أن $v_1 = 0 \Leftarrow$ $g\,z_1 = \frac{1}{2}v + g z_2$

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

$$v_2^2 = 2g\,(z_1 - z_2) \xrightarrow{h=(z_2-z_1)\text{ فرق الارتفاع بين المقطعين}} \boxed{v_2 = \sqrt{2\,g\,h}}$$ معادلة تورشيللي

سؤال نظري (22): استنتج العلاقة المعبرة عن معادلة المانومتر لسائل ساكن داخل أنبوب

معادلة برنولي : $P+\frac{1}{2}\rho v^2+\rho gz=const$

$$P_1+\frac{1}{2}\rho v_1^2+\rho gz_1=P_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2+\rho gz_2$$

المائع ساكن : $v_1=v_2=0 \Leftarrow$

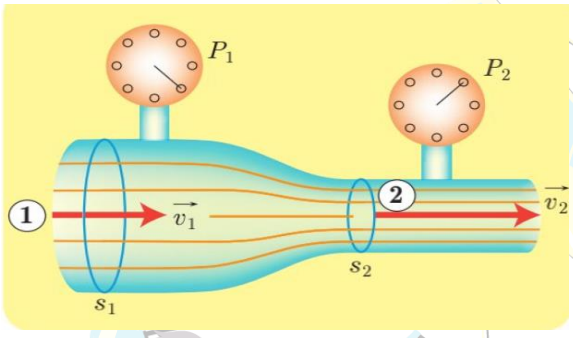
$$P_1+\rho gz_1=P_2+\rho gz_2$$

نعوض في معادلة برنولي فنجد: $P_1-P_2=\rho g z_2-\rho g z_1=\rho g(z_2-z_1)=\rho g h$

وهذه معادلة المانومتر (قانون الضغط في الموائع الساكنة) $\boxed{P_1-P_2=\rho g h}$

سؤال نظري (23): برهن في أنبوب فنتوري أن الضغط في الاختناق أقل من الضغط في الجذع الرئيس للأنبوب

يتألف أنبوب فنتوري من أنبوب مساحة مقطعه s_1 يجري فيه سائل بسرعة v_1 في منطقة ضغطها P_1 فيصل لاختناق مساحته s_2 ، ولمعرفة فرق الضغط بين الجذع الرئيس والاختناق نستعمل أنبوب فنتوري.



نطبق معادلة برنولي بين النقطتين 1 و 2 اللتين تقعان في المستوي الأفقي نفسه

معادلة برنولي : $P+\frac{1}{2}\rho v^2+\rho gz=const$

$$P_1+\frac{1}{2}\rho v_1^2+\rho gZ_1=P_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2+\rho gZ_2$$

(نختصر الحد الذي يحتوي Z بسبب تساويه في كلا الطرفين ويبقى لدينا :)

$$P_1+\frac{1}{2}\rho v_1^2=P_2+\frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$\Rightarrow P_1-P_2=\frac{1}{2}\rho v_2^2-\frac{1}{2}\rho v_1^2 \xrightarrow{\frac{1}{2}\rho \text{ عامل مشترك}} P_1-P_2=\frac{1}{2}\rho(v_2^2-v_1^2)$$

ولكن: من معادلة الاستمرارية : $s_1v_1=s_2v_2 \Rightarrow v_2=\frac{s_1v_1}{s_2}$

نعوض v_2 نجد : $\xrightarrow{v_1^2 \text{ عامل مشترك}} P_1-P_2=\frac{1}{2}\rho\left(\left(\frac{s_1v_1}{s_2}\right)^2-v_1^2\right)$

$$\boxed{P_1-P_2=\frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{s_1}{s_2}\right)^2-1\right]v_1^2}$$

لدينا $s_1>s_2$ إذن $P_1>P_2$ أي أن الضغط ومساحة المقطع تناسب طردي

أي أن الضغط في الاختناق أقل من الضغط في الجذع الرئيس للأنبوب.

يستفاد من هذه الخاصية في الطب: عندما تتناقص مساحة مقطع الشرايين في منطقة ما نتيجة تراكم الدهون و الشحوم، وهذا يعيق جريان الدم في هذه الشرايين، ويتناقص ضغط الدم في المقاطع المتضيقة عن قيمته الطبيعية اللازمة لمقاومة الضغوط الخارجية.

- **اختبر نفسك**

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي:

1. عندما تهب رياح أفقية عند فوهة مدخنة شاقولية فإن:
   a. سرعة خروج الدخان من فوهة المدخنة:
      a- تزداد b- تنقص c- تبقى دون تغيّر d- تنعدم
   b. ويمكن تفسير النتيجة وفق:
      a- مبدأ باسكال b- مبدأ برنولي c- قاعدة أرخميدس d- معادلة الاستمرارية
2. يتصف السائل المثالي بأنه:
   a- قابل للانضغاط وعديم اللزوجة b- غير قابل للانضغاط ولزوجته غير مهملة.
   b- غير قابل للانضغاط وعديم اللزوجة. d- قابل للانضغاط ولزوجته غير مهملة.
3. خرطوم مساحة مقطعه عند فوهة دخول الماء فيه s_1 وسرعة جريان الماء عند تلك الفوهة v_1 ، فتكون سرعة خروج الماء v_2 من نهاية الخرطوم حيث مساحة المقطع $s_2=\frac{1}{4}s_1$ مساويةً: (توضيح الإجابة v و s تناسب عكسي حسب معادلة الاستمرارية)

   a- v_1 b- $\frac{1}{4}v_1$ c- $4\,v_1$ d- $16\,v_1$

ثانياً: اعط تفسيراً علمياً باستخدام العلاقات الرياضية المناسبة لكل مما يأتي:

1. اختلاف سرعة جريان الماء عبر مقاطع مختلفة المساحة في مجرى نهر جريانه أفقي.

حسب معادلة الاستمرارية $S_1v_1 = S_2v_2$ السرعة تتناسب عكساً مع مساحة مقطع النهر لذلك تزداد السرعة عندما تنقص المساحة، و تنقص السرعة عندما تزداد المساحة.

2. عدم تقاطع خطوط الانسياب لسائل.

خط الانسياب يمس في كل نقطة شعاع سرعة جسيم السائل في تلك النقطة، تقاطع خطوط الانسياب يعني وجود أكثر من سرعة للجسيم بالمكان نفسه و باتجاهات مختلفة باللحظة ذاتها وهذا غير ممكن.

3. ينقص مقطع عمود الماء المتدفق من الخرطوم عندم توجَّه فوهته للأسفل، ويزداد مقطعه عندما تُوجَّه فوهته رأسّياً للأعلى.

حسب معادلة الاستمرارية : $S_a.v_a = S_b.v_b$.

عندما توجه فوهته للأسفل: سرعة جريان الماء **تزداد** كلما اقترب من سطح الأرض: $v_b > v_a$

فينقص مقطع الماء المتدفق: $S_b < S_a$

عندما توجه فوهته للأعلى: سرعة جريان **الماء تنقص** كلما ابتعد عن سطح الأرض: $v_b < v_a$.

فينقص مقطع الماء المتدفق: $S_b > S_a$

4. يندفع الماء بسرعة كبيرة من ثقب صغير حدث في جدار خرطوم ينقل الماء.

حسب معادلة الاستمرارية: $S_a.v_a = S_b.v_b$

$$S_b < S_a \Rightarrow v_b > v_a$$

5. تستطيع خراطيم سيارات الإطفاء إيصال الماء لارتفاعات ومسافات كبيرة.

إن فوهة الخرطوم ضيقة لذا تزداد سرعة الماء فتزداد طاقته الحركية لذا يصل إلى ارتفاعات أعلى ومسافات أطول.

6. تكون مساحة فتحات الغاز في موقد الغاز صغيرة؟

لكي يندفع الغاز منها بسرعة كبيرة.

7. لجعل الماء المتدفق من فتحة خرطوم يصل إلى مسافات أبعد نغلق جزءاً من فتحة الخرطوم.

نغلق جزءاً من فتحة الخرطوم لكي تزداد سرعة جريان الماء فتزداد طاقته الحركية لذا يصل إلى ارتفاعات أعلى ومسافات أطول.

ثالثاً: حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى (درس):

لملء خزان حجمه $600L$ بالماء استُعمل خرطوم مساحة مقطعه $5\ cm^2$ فاستغرقت العملية $300\ s$، **المطلوب:**

-1 احسب معدل التدفق الحجمي Q' .

-2 احسب سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم.

-3 كم تصبح سرعة تدفق الماء من فتحة الخرطوم إذا نقص مقطعها ليصبح ربع ما كان عليه؟

المعطيات مع التحويل : $V = 600L = 600 \times 10^{-3}m^3$ ، $\Delta t = 300\ sec$ ، $S = 5\ cm^2 = 5 \times 10^{-4}m^2$

الحل :

شتوية دورة
منصة طريقي
WWW.Myway.edu.sy
/tel: 0947050592

المسألة الثانية (درس) :

ترفع مضخة الماء من خزان أرضي عبر أنبوب مساحة مقطعه $s_1 = 10\ cm^2$ إلى خزان يقع على سطح بناء، فإذا علمت أن مساحة مقطع الأنبوب الذي يصب في الخزان العلوي $S_2 = 5\ cm^2$، و أنّ معدل الضخ $Q' = 0.005\ m^3.s^{-1}$، **المطلوب:**

1. احسب سرعة الماء عند دخوله الأنبوب وعند فتحة خروجه من الأنبوب.
2. احسب قيمة ضغط الماء عند دخوله الأنبوب علماً بأن الضغط الجوي $1 \times 10^5\ Pa$ ، و الارتفاع بين الفوهتين $20m$.
3. احسب العمل الميكانيكي اللازم لضخ $100L$ من الماء إلى الخزان العلوي.

المعطيات مع التحويل : $Q' = 5 \times 10^{-3} m^3.s^{-1}$ ، $S_1 = 10\ cm^2 = 10 \times 10^{-4} m^2$ ، $S_2 = 5\ cm^2 = 5 \times 10^{-4} m^2$

$$\rho_{H_2O} = 1000\ kg.m^{-3} \quad , \quad g = 10\ m.s^{-2}$$

الحل :

المسألة الثالثة (درس) : ينتهي أنبوب ماء مساحة مقطعه $10\ cm^2$ إلى رشاش الاستحمام فيه 25 ثقباً متماثلاً مساحة مقطع كل ثقب $0.1\ cm^2$، فإذا علمت أن سرعة تدفق الماء عبر الأنبوب $50\ cm.s^{-1}$، **المطلوب:**

-1 احسب معدل التدفق الحجمي للماء.

-2 احسب سرعة تدفق الماء من كل ثقب.

المعطيات مع التحويل : $S_2 = 0.1\ cm^2 = 1 \times 10^{-5} m^2$ ، $S_1 = 10\ cm^2 = 10 \times 10^{-4} m^2$

$$n = 25 \quad , \quad v_1 = 50\ cm.s^{-1} = 50 \times 10^{-2} m.s^{-1}$$

الحل :

المسألة الرابعة(درس) :

محقن أسطواني الشكل مساحة مقطعه $1.25\ cm^2$ مركب عليه إبرة معدنية مساحة مقطعها $4 \times 10^{-2}\ cm^2$ (تم تعديل الرقم) ،**المطلوب:**

1- احسب سرعة تدفق المحلول عبر مقطع المحقن عندما يكون معدل التدفق $5 \times 10^{-5} m^3.s^{-1}$

2- احسب سرعة تدفق المحلول لحظة خروجه من فوهة الإبرة.

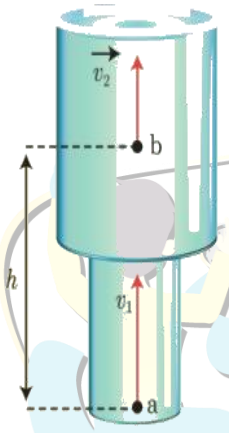
المعطيات مع التحويل : $S_1 = 1.25\ cm^2 = 1.25 \times 10^{-4} = 125 \times 10^{-6} m^2$ ، $S_2 = 4 \times 10^{-2}\ cm^2 = 4 \times 10^{-6}\ m^2$

الحل :

1- المسألة (7) عامة:

يجري الماء داخل الأنابيب من a إلى b حيث نصف قطر الأنبوب عند a هو $r_1 = 5cm$ ونصف القطر عند b هو $r_2 =$ $10cm$ والمسافة الشاقولية بين b و a هي $h = 50cm$.

1. احسب سرعة جريان الماء عند b علماً أن سرعة جريان الماء عند a هي $v_1 = 4m.s^{-1}$.
2. احسب قيمة فرق الضغط $P_{(a-b)}$ حيث $\rho_{H_2O} = 1000kg.m^3$.



المعطيات مع التحويل : $r_2 = 10cm = 100 \times 10^{-4} m r_1 = 5cm = 5 \times 10^{-2} m$

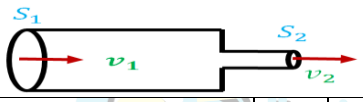
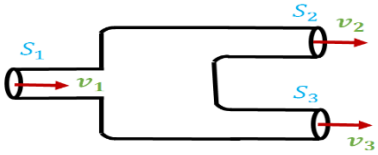
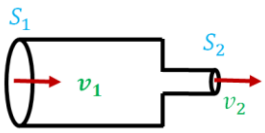
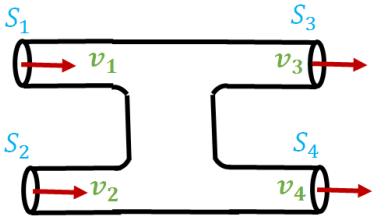
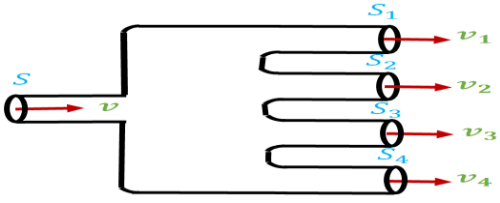
الحل:

منصة طريقي
مع أنس أحمد
التعليمية الافتراضية

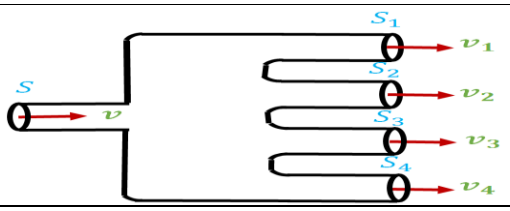
نموذج مؤتمت في ميكانيك السوائل

1- من ميزات السائل المثالي:							
A	له لزوجة وغير قابل للضغط	B	عديم اللزوجة وغير قابل للضغط	C	له لزوجة وقابل للضغط	D	عديم اللزوجة و قابل للضغط
2- تتحرك جزيئات السوائل لتأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه لأن:							
A	لزوجة السوائل ضعيفة جداً	A	قوى الاحتكاك ضعيفة نسبياً بين جزيئاتها	A	قوى التماسك معدومة بين جزيئاتها	A	قوى التماسك ضعيفة نسبياً بين جزيئاتها
3- أي من الميزات الآتية ليست من ميزات السائل المثالي:							
A	عديم اللزوجة	A	جريانه مستقر	A	قابل للانضغاط	A	جريانه غير دوراني
4- يتصف السائل المثالي بأنه عديم اللزوجة أي أن:							
A	لا يوجد ضياع للطاقة بين مكوناته	B	كتلته الحجمية ثابتة مع مرور الزمن	C	سرعة جسيماته عند نقطة معيّنة تكون ثابتة بمرور الزمن	D	لا تتحرّك جسيماتُ السائل حركة دورانيّة
5- يتصف السائل المثالي بأنه غير قابل للانضغاط أي أن:							
A	لا يوجد ضياع للطاقة بين مكوناته	B	كتلته الحجمية ثابتة مع مرور الزمن	C	سرعة جسيماته عند نقطة معيّنة تكون ثابتة بمرور الزمن	D	لا تتحرّك جسيماتُ السائل حركة دورانيّة
6- يعبر الجزء من السائل والذي أبعاده صغيرة جداً بالنسبة لأبعاد السائل وكبيرة بالنسبة لأبعاد جزئيات السائل عن:							
A	خط الانسياب	B	الجريان المستقر	C	جسيم السائل	D	السائل المثالي
7- يعبر الخط الوهمي الذي يبين المسار الذي يسلكه جسيم السائل في أثناء جريانه ويمس في كل نقطة من نقاطه شعاع السرعة في تلك النقطة عن:							
A	جسيم السائل	B	خط الانسياب	C	الجريان المستقر المنتظم	D	خطوط انبوب التدفق
8- الكتلة الحجمية لسائل تعطى بالعلاقة :							
A	$\rho = m.V$	B	$\rho = \frac{m}{V}$	C	$\rho = \frac{V}{m}$	D	$\rho = \frac{m}{t}$
9- كتلة كمية السائل التي تعبر مقطع الانبوب خلال واحدة الزمن هي :							
A	الطاقة الحركية لواحدة الحجوم	B	معدل التدفق الكتلي	C	الطاقة الكامنة الثقالية لواحدة الحجوم	D	معدل التدفق الحجمي
10- حجم السائل التي تعبر مقطع الانبوب خلال واحدة الزمن هي :							
A	الطاقة الحركية لواحدة الحجوم	B	معدل التدفق الكتلي	C	الطاقة الكامنة الثقالية لواحدة الحجوم	D	معدل التدفق الحجمي
11- يعطى معدل التدفق الحجمي بالعلاقة :							
A	$Q' = m.V$	B	$Q' = \frac{m}{V}$	C	$Q' = \frac{V}{\Delta t}$	D	$Q = \frac{m}{\Delta t}$

12- يعطى معدل التدفق الكتلي بالعلاقة :							
$Q = \frac{m}{\Delta t}$	D	$Q' = \frac{V}{\Delta t}$	C	$Q = \frac{m}{V}$	B	$Q = m.V$	A
13- العلاقة بين معدل التدفق الكتلي ومعدل التدفق الحجمي :							
$Q = \frac{m}{\Delta t}$	D	$Q' = \rho.Q$	C	$\rho = \frac{m}{V}$	B	$Q = \rho.Q'$	A
14- يعطى معدل التدفق الحجمي لسائل يتدفق عبر انبوب بالعلاقة							
$Q = \frac{m}{\Delta t}$	D	$Q' = s.v$	C	$Q' = \frac{m}{V}$	B	$Q' = m.V$	A
15- أي من هذه المعادلات ليست معادلة الاستمرارية:							
$s_1.v_2 = s_2.v_1$	D	$\frac{v_1}{s_2} = \frac{v_2}{s_1}$	C	$s_1.v_1 = s_2.v_2$	B	$\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_2}{v_1}$	A

16- أنبوب مساحة مقطعه s_1 سرعة تدفق السائل فيه v_1 نجعل مساحة المقطع ربع ما كان عليه فتصبح سرعة تدفق السائل:							
$v_2 = v_1$	D	$v_2 = \frac{1}{4}v_1$	C	$v_2 = 2v_1$	B	$v_2 = 4v_1$	A
17- أنبوب مساحة مقطعه s_1 سرعة تدفق السائل فيه v_1 نجعل مساحة المقطع ضعفي ما كان عليه فتصبح سرعة تدفق السائل:							
$v_2 = \frac{1}{3}v_1$	D	$v_2 = v_1$	C	$v_2 = 3v_1$	B	$v_2 = \frac{1}{2}v_1$	A
18- اختلاف سرعة جريان الماء عبر مقاطع مختلفة المساحة في مجرى نهر جريانه أفق يفسر ذلك حسب معادلة .							
معادلة الاستمرارية	D	معادلة المانومتر	c	معادلة تورشيللي	B	معادلة برنولي	A
19- انبوب أفقي مساحة مقطعه s_1 يجري فيه سائل فيصل لاختناق مساحته $s_2 < s_1$ وعندئذ يكون: 							
$v_2 \geq v_1$	D	$v_2 < v_1$	c	$v_2 = v_1$	B	$v_2 > v_1$	A
20- أي الأشكال الآتية تعبر عنه معادلة الاستمرارية $s_1.v_1 + s_2.v_2 = s_3.v_3 + s_4.v_4$:							
	B						A
	D						C

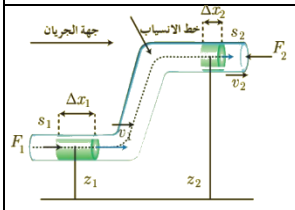
21-تتحرك كمية من السائل من المقطع s فتكون معادلة الاستمرارية المعبرة عنها :



A	$s_1.v_1 = s_2.v_2$	B	$s_1.v_1 = s_1.v_1 + s_2.v_2 + s_3.v_3 + s_4.v_4$
C	$s_1.v_1 = s_2.v_2 + s_3.v_3$	D	$s.v = s_1.v_1 + s_2.v_2 + s_3.v_3 + s_4.v_4$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (22 إلى 29) :

تتحرك كمية صغيرة من السائل بين مقطعين كما هو موضح بالشكل المجاور :



22- عمل قوة الثقل :

A	$W_w = -mg.(z_2 - z_1)$	B	$W_w = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 + v_1^2)$
C	$W_w = -mg.(z_2 + z_1)$	D	$W_w = \rho g\,(z_2 + z_1)$

23- العمل الذي تقوم به جسيمات السائل في المقطع s_1 للأنبوب :

A	بعمل موجب محرك $W_1 = +p_1\,\Delta V$	B	بعمل سالب محرك $W_1 = -p_1\,\Delta V$	c	بعمل سالب مقاوم $W_1 = -p_1\,\Delta V$	D	بعمل موجب مقاوم $W_1 = +p_1\,\Delta V$

24- العمل الذي تقوم به جسيمات السائل في المقطع s_2 للأنبوب :

A	بعمل موجب محرك $W_2 = +p_2\,\Delta V$	B	بعمل سالب محرك $W_2 = -p_2\,\Delta V$	c	بعمل سالب مقاوم $W_2 = -p_2\,\Delta V$	D	بعمل موجب مقاوم $W_2 = +p_2\,\Delta V$

25- العمل الكلي الذي تقوم به جسيمات السائل عند تحريكها من مقطع لآخر هو:

A	$W_{tot} = mg(z_2 - z_1) + p_1\Delta V - p_2\Delta V$	B	$W_{tot} = -mg(z_2 - z_1) + p_1\Delta V - p_2\Delta V$
C	$W_{tot} = -mg(z_2 - z_1) + p_1\Delta V + p_2\Delta V$	D	$W_{tot} = -mg(z_2 - z_1) - p_1\Delta V - p_2\Delta V$

26- وتكون معادلة برنولي لسائل مثالي بالعلاقة:

A	$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + gz_1 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + gz_2$	B	$p_1 \mathrel{+}= \rho v_1^2 + \rho g z_1 = p_2 + \rho v_2^2 + \rho g z_2$
C	$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_1 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_2$	D	$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g z_1 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g z_2$

27- ويكون الحد الذي يمثل الطاقة الكامنة الثقالية (طاقة الوضع) في واحدة الحجوم من السائل هو :

A	p	B	$\frac{1}{2}\rho v^2$	c	ρgz	D	mgz

28- ويكون الحد الذي يمثل الطاقة الحركية في واحدة الحجوم من السائل هو :

A	p	B	$\frac{1}{2}mv^2$	c	$\frac{1}{2}\rho v^2$	D	ρgz

29- تصبح معادلة برنولي من أجل أنبوب أفقي:

A	$p_1 + p_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$	B	$p_1 - p_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 + v_1^2)$
C	$p_1 - p_2 = \rho g\,(z_2 - z_1)$	D	$p_1 - p_2 = \rho g\,(z_2 + z_1)$

30- يتناقص ضغط الدم عن قيمته الطبيعية اللازمة لمقاومة الضغوط الخارجية في المقاطع المتضيقة من الشرايين في جسم الإنسان فالمعادلة التي تعبر عن ذلك هي :

A	$P_2 - P_1 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{s_1}{s_2}\right)^2 - 1\right]v_1^2$	B	$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{s_1}{s_2}\right)^2 - 1\right]v_1^2$
C	$p_1 - p_2 = \rho g\,(z_2 - z_1)$	D	$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho\left[\left(\frac{s_2}{s_1}\right)^2 - 1\right]v_1^2$

31- إذا كان السائل يجري في انبوب أفقي مساحة مقطعه s في منطقة ضغطها P فعندما يصبح مساحة المقطع في منطقة ما أثناء الجريان ثلث ماكان عليه وعندئذ يكون الضغط P':

A	$P' = \frac{1}{\sqrt{3}}P$	B	$P' = \frac{1}{3}P$	c	$P' = 3P$	D	$P' = \sqrt{3}P$

32- يكون قانون الضغط في السوائل الساكنة (معادلة المانومتر) :

A	$p_2 - p_1 = \rho gh$	B	$p_1 - p_2 = 2gh$	C	$p_1 - p_2 = \rho gh$	D	$p_1 - p_2 = mgh$

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (33 إلى 36)

في تجربة أنبوب تورشيللي يحتوي خزان واسع على سائل كتلته الحجمية ρ مساحة سطح مقطعه s_1 كبيرة جداً بالنسبة لفتحة صغيرة أسفل الخزان مساحة مقطعها s_2 وعلى عمق $h = z_1 - z_2$ من السطح الحر للسائل

33- إن الضغط p_2 هو الضغط الذي يتعرض له السائل عند خروجه من فتحة صغيرة أسفل خزان واسع علماً أن p_0 هو الضغط الجوي ويكون p_2 مساوياً :

A	$p_2 < p_0$	B	$p_2 > p_0$	C	$p_2 = p_0$	D	$p_2 = 2p_0$

34- تصبح معادلة برنولي من أجل أنبوب تورشيللي :

A	$p_1 + \frac{1}{2}v_2^2 + gz_1 = \frac{1}{2}v_1^2 + gz_2$	B	$\frac{1}{2}v_2^2 + gz_1 = p_2 + gz_2$
C	$p_1 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho v_1^2$	D	$\frac{1}{2}v_2^2 + gz_1 = \frac{1}{2}v_1^2 + gz_2$

35- سرعة خروج الماء من فتحة أسفل الخزان الواسع v_2 هي :

$v_2 = \sqrt{\frac{m}{\Delta t}}$	D	$v_2 = \sqrt{2gh}$	C	$v_2 = \sqrt{mgh}$	B	$v_2 = \sqrt{gh}$	A

36- هند إنقاص كمية الماء من الخزان ليصبح العمق $h' = \frac{1}{4}h$ فتصبح سرعة خروج الماء الجديدة من الفتحة الصغيرة أسفل الخزان v_2'

$v_2' = 4v_2$	D	$v_2' = 2v_2$	C	$v_2' = \frac{1}{2}v_2$	B	$v_2' = \frac{1}{4}v_2$	A

اقرأ النص الآتي وأجب عن الأسئلة (37 إلى 40)

يضخ الماء في انبوب أفقي من المقطع الأول $s_1 = 10\ cm^2$ إلى المقطع الثاني $s_2 = 5\ cm^2$ وبمعدل ضخ $\dot{Q} = 0.005\ m^3.s^{-1}$

حيث $\rho_{H_2O} = 1000 kg.m^3$

37- إن سرعة دخول الماء من المقطع s_1 :

$v_1 = 5\ m.s^{-1}$	D	$v_1 = 10\ m.s^{-1}$	c	$v_1 = 15\ m.s^{-1}$	B	$v_1 = 20\ m.s^{-1}$	A

38- سرعة خروج الماء من المقطع s_2 :

$v_2 = 25\ m.s^{-1}$	D	$v_2 = 20\ m.s^{-1}$	c	$v_2 = 15\ m.s^{-1}$	B	$v_2 = 10\ m.s^{-1}$	A

39- يكون فرق الضغط بين طرفي الانبوب هو:

$37500\ pa$	D	$2500\ pa$	c	$1250\ pa$	B	$75000\ pa$	A

40- العمل اللازم لضخ $10\ L$ من الماء بين طرفي الانبوب

$375\ J$	D	$250\ J$	c	$125\ J$	B	$750\ J$	A

انتهى النموذج

طريقي مع أنس أحمد التعليمية الافتراضية

منصة
طريقي
مع أنس أحمد
التعليمية الافتراضية