



الفيزياء، البكالوريا، الفرع العلمي

ورقة تمارين: السائل المثالي ومعادلة الاستمرارية

الحركة والتحرك . 12 أسئلة . اختر إجابة واحدة لكل سؤال

1. بأيّ واحدةٍ يُقدَّر معدّل التدفق الحجمي Q' في الجملة الدولية؟

(أ) kg.s^{-1}

(ب) $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$

(ج) m.s^{-1}

2. يُملأ خزان حجمه 450 L بالماء في 150 s . ما معدّل التدفق الحجمي؟

(أ) $Q' = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

(ب) $Q' = 3 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

(ج) $Q' = 67.5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

3. يتدفق الماء من فتحة خرطوم مساحة مقطعها 6 cm^2 بمعدّل تدفقٍ حجمي $Q' = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. ما سرعة تدفق الماء من الفتحة؟

(أ) $v = 5 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$

(ب) $v = 1.8 \times 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$

(ج) $v = 5 \text{ m.s}^{-1}$

4. يجري سائل في أنبوب، ثم يصل إلى مقطعٍ مساحته خمس مساحة المقطع الأول: $s_2 = \frac{1}{5} s_1$. كم تصبح سرعته v_2 ؟

(أ) $v_2 = 5 v_1$

(ب) $v_2 = 25 v_1$

(ج) $v_2 = \frac{1}{5} v_1$

5. يجري الماء في خرطوم مساحة مقطعه 12 cm^2 بسرعة 0.5 m.s^{-1} ، وفي طرفه فوهة مساحة مقطعها 2 cm^2 . ما سرعة خروج الماء من الفوهة؟

(أ) $v_2 = 18 \text{ m.s}^{-1}$

(ب) $v_2 \approx 0.083 \text{ m.s}^{-1}$

(ج) $v_2 = 3 \text{ m.s}^{-1}$

6. ينتهي أنبوب مساحة مقطعه 8 cm^2 يجري فيه الماء بسرعة 0.6 m.s^{-1} برشاشٍ فيه 20 ثقباً متماثلاً، مساحة كلٍّ منها 0.12 cm^2 . ما سرعة خروج الماء من كل ثقب؟

(أ) $v_2 = 40 \text{ m.s}^{-1}$

(ب) $v_2 = 2 \text{ m.s}^{-1}$

(ج) $v_2 = 0.18 \text{ m.s}^{-1}$

7. يُملأ خزان حجمه 540 L بمعدّل تدفقٍ حجمي $Q' = 0.006 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. ما الزمن اللازم لملئه؟

(أ) $\Delta t = 9 \times 10^4 \text{ s}$

(ب) $\Delta t = 90 \text{ s}$

(ج) $\Delta t = 3.24 \times 10^{-3} \text{ s}$

8. من ميزات السائل المثالي أنه:

- (أ) قابل للانضغاط، وعديم اللزوجة.
 (ب) غير قابل للانضغاط، ولزوجته غير مهملة.
 (ج) غير قابل للانضغاط، وعديم اللزوجة.

9. ماذا يعني أن جريان سائل مستقر منتظم؟

- (أ) سرعة جسيمات السائل واحدة في جميع النقاط، وثابتة مع الزمن.
 (ب) السرعة ثابتة مع الزمن في كل نقطة، وتختلف من نقطة إلى أخرى.
 (ج) السرعة تتغير مع الزمن في كل نقطة، وهي واحدة في جميع النقاط.

10. شعاع سرعة جسيم السائل في نقطة من خط الانسياب:

- (أ) عمودي على خط الانسياب في تلك النقطة.
 (ب) يتجه دائماً نحو محور الأنبوب.
 (ج) يمس خط الانسياب في تلك النقطة.

11. في استنتاج معادلة الاستمرارية نكتب $Q'_1 = Q'_2$. على أي فرض تقوم هذه المساواة؟

- (أ) السائل لا يتجمع داخل الأنبوب ويملؤه تماماً، وهو غير قابل للانضغاط.
 (ب) سرعة السائل واحدة عند المقطعين.
 (ج) مساحتا المقطعين متساويتان.

12. يجري زيت كتلته الحجمية 800 kg.m^{-3} في أنبوب بمعدل تدفق حجمي $Q' = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. ما معدل تدفقه الكتلي؟

- (أ) $Q = 2.5 \times 10^{-3} \text{ kg.s}^{-1}$
 (ب) $Q = 2 \text{ kg.s}^{-1}$
 (ج) $Q = 3.125 \times 10^{-6} \text{ kg.s}^{-1}$

سَلَم التصحيح

1. ب نعم: $Q' = \frac{V}{\Delta t}$ ، حجمٌ مقسومٌ على زمن، فواحدته $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

2. أ نعم: $450 \text{ L} = 0.45 \text{ m}^3$ ، ف $Q' = \frac{0.45}{150} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

3. ج نعم: $s = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ، و $v = \frac{Q'}{s}$ أي $\frac{3 \times 10^{-3}}{6 \times 10^{-4}} = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

4. أ نعم: $s_1 v_1 = s_2 v_2$ ، ف $v_2 = \frac{s_1}{s_2} v_1 = 5 v_1$.

5. ج نعم: $\frac{s_1}{s_2} = \frac{12}{2} = 6$ ، ف $v_2 = 6 \times 0.5 = 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

6. ب نعم: الماء يخرج من الثقوب كلها، فمساحة المقطع الثاني $20 \times 0.12 = 2.4 \text{ cm}^2$ ، و

$$v_2 = \frac{8 \times 0.6}{2.4} = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

7. ب نعم: $\Delta t = \frac{V}{Q'} = \frac{0.54}{0.006} = 90 \text{ s}$.

8. ج نعم: هاتان الميزتان الأولى والثانية في الكتاب، الصفحة 41، والأخريان أنّ جريانه مستقرّ وغير دورانيّ.

9. أ نعم: مستقرّ لأنها ثابتة مع الزمن في كلّ نقطة، ومنتظم لأنها واحدة في جميع نقاط السائل.

10. ج نعم: خطّ الانسياب «يمشّ في كلّ نقطة من نقاطه شعاع السرعة في تلك النقطة»، الكتاب، الصفحة 41.

11. أ نعم: ما يدخل من s_1 في مدّة ما يخرج من s_2 في المدّة نفسها، وهذا فرض الكتاب، الصفحة 42. والسائل غير قابلٍ للانضغاط،

فالكّيتان المتساويتان لهما الحجم نفسه، كما يقول الكتاب في استنتاج برنولي، الصفحة 44.

12. ب نعم: كتلة حجم V هي ρV ، ف $Q = \rho Q'$ ، أي $800 \times 2.5 \times 10^{-3} = 2 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$.

السائل المثالي ومعادلة الاستمرارية . المصدر: الفيزياء، الصفحات 39 إلى 43 . basita123.com