

سوالات امتحان نهایی | شاره در حرکت و اصل برنولی

۱- برای شارهای که به طور لایه‌ای در امتداد افق حرکت می‌کند، اصل برنولی را بنویسید.

در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

۲- وقتی یک ورق کاغذ را جلوی دهانتان می‌گیرید و در سطح بالای آن می‌دمید، کاغذ به طرف بالا حرکت می‌کند. علت این پدیده را توضیح دهید.

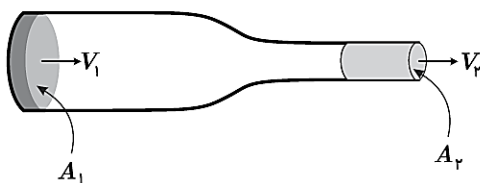
وقتی در سطح بالای کاغذ دمیده می‌شود تندی جریان هوا افزایش می‌یابد طبق اصل برنولی فشار کاهش می‌یابد و چون فشار هوای زیر کاغذ از بالای آن بیشتر شده، کاغذ به سمت بالا رانده می‌شود.

۳- توضیح دهید چرا وقتی کامیون در حال حرکت است، پوشش برزنتی آن پف می‌کند؟ وقتی کامیون در حال حرکت است تندی جریان هوا در بالای آن زیاد و طبق اصل برنولی فشار آن کم می‌باشد. هوای زیر پوشش برزنتی اما دارای فشار بیشتری است و به سبب پف کردن آن می‌شود.

۴- علت نیروی بالابر که بر بال هواپیما وارد می‌شود را توضیح دهید؟

با حرکت هواپیما تندی جریان هوا بالای بال‌ها زیاد و طبق اصل برنولی فشار آنجا کم است. اما چون فشار پایین بال‌ها نسبت به بالای آن زیاد است، نیروی بالابر بر بال هواپیما تأمین می‌گردد.

۵- در شکل مقابل شارهای در حالت پایا با جریان لایه‌ای از سطح A_1 به مساحت 9 cm^2 با تندی $\frac{4}{5} \text{ cm/s}$ وارد شده و از سطح A_2 به مساحت 2 mm^2 خارج می‌شود.



الف) فشار شار عبوری، در دو سطح مقطع را با هم مقایسه کنید.

با توجه به رابطه یوستکی $A_1 V_1 = A_2 V_2$ و $V_2 > V_1$ و طبق اصل برنولی $P_1 > P_2$

ب) تندی خروجی شاره چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$9 \times \frac{4}{5} = 2 \times 10^{-1} V_2 \rightarrow V_2 = \frac{36}{2} = 18 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

سوالات امتحان نهایی | شاره در حرکت و اصل برنولی

۶- در یک لوله به قطر $9/6 \text{ cm}$ آب با تندی $0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ حرکت می‌کند. جریان آب به صورت پایا وارد قسمتی از لوله می‌شود که قطر آن $2/4 \text{ cm}$ است. تندی آب در این قسمت چقدر است؟

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$$

$$(4/1 \times 10^{-2})^2 \times 0/5 = (1/2 \times 10^{-2})^2 \times v_2$$

$$v_2 = \frac{11/52}{1/4} = 8 \text{ m/s}$$

۷- در لوله زیر آب جریان دارد. شعاع قسمت A ، دو برابر شعاع قسمت B است. اگر تندی حرکت شاره در قسمت B برابر $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی حرکت شاره در قسمت A چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

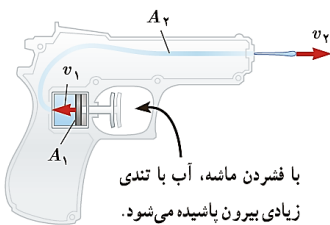
$$A_A v_A = A_B v_B$$

$$\pi r_A^2 v_A = \pi r_B^2 v_B$$

$$(r_B)^2 v_A = r_A^2 \times 12$$

$$v_A = 3 \text{ m/s}$$

۸- شکل روبه‌رو یک تفنگ آب‌پاش را نشان می‌دهد که با فشردن ماشه آن، آب با تندی زیادی بیرون می‌آید. اگر $A_1 = 2 \text{ cm}^2$ ، $A_2 = 0/1 \text{ mm}^2$ ، $v_1 = 0/3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، تندی خروج آب را به دست آورید.



$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$2 \times 0/3 = 0/1 \times 10^{-2} \times v_2$$

$$v_2 = \frac{7}{10^{-3}} = 700 \text{ cm/s} = 7 \text{ m/s}$$

۹- آب با تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از قسمت ورودی یک لوله آتش‌نشانی به قطر $8/6 \text{ cm}$ وارد می‌شود. اگر قطر قسمت خروجی لوله $2/15 \text{ cm}$ باشد، تندی خروجی آب را از آن پیدا کنید.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$$

$$(7/3 \times 10^{-2})^2 \times 3 = (1/10 \times 10^{-2})^2 \times v_2$$

$$v_2 = 4 \times 4 \times 3 = 48 \text{ m/s}$$

۱۰- در یک عملیات آتش‌نشانی آب با تندی $1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از لوله وارد شیر ورودی به شعاع 10 cm می‌شود. اگر شعاع قسمت خروجی شیر $2/5 \text{ cm}$ باشد، تندی خروج آب را بر حسب $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دست آورید.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$$

$$10 \times 10 \times 1/5 = 2/5 \times 2/5 \times v_2$$

$$v_2 = \frac{150}{1/25} = 24 \text{ m/s}$$