

BÀI 29

29.1. B. 29.2. A (thể tích không đổi).

29.3. B.

29.4. C.

29.5. B.

$$29.6. \quad p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{1.1}{3,5} = 0,286 \text{ m}^3.$$

$$29.7. \quad V_1 = \frac{p_2 V_2}{p_1} = \frac{25.20}{1} = 500 \text{ lít.}$$

$$29.8. \text{ Biết } \rho_0 = \frac{m}{V_0} \text{ và } \rho = \frac{m}{V} \text{ suy ra } \rho_0 V_0 = \rho V \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác} \quad p_0 V_0 = pV \quad (2)$$

(vì nhiệt độ của khí bằng nhiệt độ ở điều kiện chuẩn).

Từ (1) và (2) suy ra :

$$\rho = \frac{\rho_0 P}{P_0} = \frac{1,43 \cdot 150}{1} = 214,5 \text{ kg/m}^3 \text{ và } m = 214,5 \cdot 10^{-2} = 2,145 \text{ kg.}$$

29.9. Trạng thái đầu : $V_1 = 40 \text{ cm}^3$; $p_1 = 75 - 8 = 67 \text{ cmHg}$.

Trạng thái cuối : $V_2 = ? \text{ cm}^3$; $p_2 = 75 \text{ cmHg}$.

Vì nhiệt độ không đổi nên : $p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow x = V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} \approx 35,7 \text{ cm}^3$.

29.10*. Trạng thái 1 của mỗi lượng khí ở hai bên cột thủy ngân (ống nằm ngang)

$$p_1 ; V_1 = \left(\frac{L - h}{2} \right) S ; T_1$$

– Trạng thái 2 (ống đứng thẳng) :

+ Đối với lượng khí ở trên cột thủy ngân : $p_2 ; V_2 = \left(\frac{L - h}{2} + l \right) S ; T_2 = T_1$

+ Đối với lượng khí ở dưới cột thủy ngân : $p'_2 ; V'_2 = \left(\frac{L - h}{2} - l \right) S ; T'_2 = T_1$

Áp suất khí ở phần dưới bằng áp suất khí ở phần trên cộng với áp suất do cột thủy ngân gây ra. Do đó đối với khí ở phần dưới, ta có :

$$p'_2 = p_2 + h ; V'_2 = \left(\frac{L - h}{2} - l \right) S ; T'_2 = T_1.$$

Áp dụng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt cho từng lượng khí. Ta có :

+ Đối với khí ở trên :

$$p_1 \frac{(L - h)S}{2} = p_2 \frac{(L - h + 2l)S}{2}$$

$$\Rightarrow p_1(L - h) = p_2(L - h + 2l) \quad (1)$$

+ Đối với khí ở dưới :

$$p_1 \frac{(L - h)S}{2} = (p_2 + h) \frac{(L - h - 2l)S}{2}$$

$$\Rightarrow p_1(L - h) = (p_2 + h)(L - h - 2l) \quad (2)$$

Từ hai phương trình (1) và (2) rút ra :

$$p_2 = \frac{h(L - h - 2l)}{4l}$$

Thay giá trị của p_2 vào (1) ta được :

$$p_1 = \frac{h[(L - h)^2 - 4l^2]}{4l(L - h)}$$

$$p_1 = \frac{20 \cdot [(100 - 20)^2 - 4 \cdot 10^2]}{4 \cdot 10 \cdot (100 - 20)} = 37,5 \text{ cmHg.}$$

$$p_1 = \rho g H = 1,36 \cdot 10^4 \cdot 9,8 \cdot 0,375 = 5 \cdot 10^4 \text{ Pa.}$$

29.11*. – Trạng thái 1 của không khí khi ống nằm ngang. Với lượng khí ở bên phải cũng như ở bên trái cột thủy ngân : p_1, V_1 .

– Trạng thái 2 của không khí khi ống nằm nghiêng.

+ Với lượng khí ở bên trái : p_2, V_2 .

+ Với lượng khí ở bên phải : p'_2, V'_2 .

– Trạng thái 3 của không khí khi ống đứng thẳng.

+ Với lượng khí ở bên trái : p_3, V_3 .

+ Với lượng khí ở bên phải : p'_3, V'_3 .

Theo định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt. Ta có :

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 = p_3 V_3 \quad \Rightarrow \quad p_1 l_1 = p_2 l_2 = p_3 l_3$$

và
$$p_1 V_1 = p'_2 V'_2 = p'_3 V'_3 \quad \Rightarrow \quad p_1 l_1 = p'_2 l'_2 = p'_3 l'_3$$

Khi ống nằm nghiêng thì : $l_2 = l_1 - \Delta l_1$ và $l'_2 = l_1 + \Delta l_1$.

Khi ống đứng thẳng thì : $l_3 = l_1 - \Delta l_2$ và $l'_3 = l_1 + \Delta l_2$.

Ngoài ra, khi cột thủy ngân đã cân bằng thì :

$$p_2 = p'_2 + \rho g h \sin \alpha \quad \text{và} \quad p_3 = p'_3 + \rho g h.$$

Thay các giá trị của $l_2, l_3, l'_2, l'_3, p_2, p_3$ vào các phương trình của định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt ở trên, ta được :

$$p_1 l_1 = (p'_2 + \rho g h \sin \alpha)(l_1 - \Delta l_1)$$

$$p_1 l_1 = (p_3' + \rho gh)(l_1 - \Delta l_2)$$

$$p_1 l_1 = p_2'(l_1 + \Delta l_1) \quad \text{và} \quad p_1 l_1 = p_3'(l_1 + \Delta l_2)$$

Giải hệ phương trình trên với p_1 ta có :

$$p_1 = \frac{\rho gh}{2} \left(\sqrt{\frac{\Delta l_1(\Delta l_2 - \Delta l_1 \sin \alpha)}{\Delta l_2(\Delta l_1 - \Delta l_2 \sin \alpha)}} - \sqrt{\frac{\Delta l_2(\Delta l_1 - \Delta l_2 \sin \alpha)}{\Delta l_1(\Delta l_2 - \Delta l_1 \sin \alpha)}} \right)$$

$$p_1 \approx 6 \text{ mmHg.}$$

29.12*. Áp suất trong bánh xe khi bơm xong : $p = p_0 + p'$.

$$\text{Với : } p' = \frac{350}{0,005} = 0,7 \cdot 10^5 \text{ Pa} ; p = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Pa lớn hơn } 1,5p_0 \text{ nên thể tích sau}$$

khí bơm là 2000 cm^3 .

a) Mỗi lần bơm có $8.25 = 200 \text{ cm}^3$ không khí ở áp suất p_0 được đưa vào bánh xe. Sau n lần bơm có $200n \text{ cm}^3$ không khí được đưa vào bánh. Ban đầu có 1500 cm^3 không khí ở áp suất p_0 trong bánh xe. Như vậy có thể coi :

$$\text{Trạng thái 1 : } p_1 = p_0 ; \quad V_1 = (1500 + 200n)$$

$$\text{Trạng thái 2 : } p_2 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Pa} ; \quad V_2 = 2000 \text{ cm}^3.$$

Áp dụng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt, dễ dàng tìm thấy : $n = \frac{19}{2} \approx 10$ lần.

b) $n' = 2n = 19$ lần.