

BỘ ĐỀ KIỂM TRA GIỮA KÌ 2

MÔN VẬT LÝ 10

ĐỀ SỐ 1

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về mạng tinh thể?

- A. Trong mạng tinh thể, giữa các hạt ở nút mạng luôn có lực tương tác, lực tương tác này có tác dụng duy trì cấu trúc mạng tinh thể.
- B. Trong mạng tinh thể, các hạt có thể là ion dương, ion âm, có thể là nguyên tử hay phân tử
- C. Tính tuần hoàn trong không gian của tinh thể được biểu diễn bằng mạng tinh thể.
- D. Các phát biểu A, B, C đều đúng.

Câu 2: Một thanh rắn hình trụ tròn có tiết diện S , độ dài ban đầu l_0 , làm bằng chất có suất đàn hồi E , biểu thức xác định hệ số đàn hồi k của thanh là:

- A. $k = \frac{S \cdot l_0}{E}$
- B. $k = E \frac{l_0}{S}$
- C. $k = E \frac{S}{l_0}$
- D. $k = ES l_0$

Câu 3: Gọi: l_0 là chiều dài ở 0°C ; l là chiều dài ở $t^\circ\text{C}$; α là hệ số nở dài. Công thức tính chiều dài l ở $t^\circ\text{C}$ là:

- A. $l = l_0(1 + \alpha t)$
- B. $l = l_0 \alpha t$
- C. $l = l_0 + \alpha t$
- D. $l = l_0 / (1 + \alpha t)$

Câu 4: Trường hợp nào sau đây không liên quan đến hiện tượng căng mặt ngoài của chất lỏng?

- A. Chiếc đinh ghim nhọn mỡ có thể nổi trên mặt nước.

- B. Nước chảy từ trong vòi ra ngoài.
- C. Bong bóng xà phòng lơ lửng có dạng gần hình cầu.
- D. Giọt nước đọng trên lá sen.

Câu 5: Tìm câu sai.

Độ lớn của lực căng mặt ngoài của chất lỏng luôn:

- A. Tỷ lệ với độ dài đường giới hạn của mặt thoáng của chất lỏng.
- B. Phụ thuộc vào bản chất của chất lỏng.
- C. Phụ thuộc vào hình dạng bình chứa chất lỏng.
- D. Tính bằng công thức $F = \sigma \cdot l$, trong đó σ là suất căng mặt ngoài, l là chiều dài đường giới hạn của mặt ngoài chất lỏng.

Câu 6: Biểu hiện nào sau đây không liên quan đến hiện tượng mao dẫn?

- A. Cốc nước đá có nước đọng bên thành cốc.
- B. Mực ngấm theo rãnh ngòi bút.
- C. Bắc đèn hút dầu.
- D. Giấy thấm hút mực.

Câu 7: Tốc độ bay hơi của chất lỏng không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- A. Gió.
- B. Thể tích của chất lỏng.
- C. Nhiệt độ.
- D. Diện tích mặt thoáng của chất lỏng.

Câu 8: Điều nào sau đây là sai khi nói về hơi bão hòa?

- A. Hơi bão hòa là hơi ở trạng thái cân bằng động với chất lỏng của nó.

- B. Áp suất hơi bão hòa không phụ thuộc vào thể tích của hơi.
- C. Với cùng một chất lỏng, áp suất hơi bão hòa phụ thuộc vào nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi bão hòa giảm.
- D. Ở cùng một nhiệt độ, áp suất hơi bão hòa của các chất lỏng khác nhau là khác nhau.

Câu 9: Điều nào sau đây là đúng khi nói về các cách làm thay đổi nội năng của một vật?

- A. Nội năng của một vật có thể biến đổi bằng 2 cách: thực hiện công và sự truyền nhiệt.
- B. Quá trình làm thay đổi nội năng có liên quan đến sự chuyển dời của vật khác tác dụng lực lên vật đang xét gọi là sự thực hiện công.
- C. Quá trình làm thay đổi nội năng không bằng cách thực hiện công gọi là sự truyền nhiệt.
- D. Các phát biểu A, B, C đều đúng.

Câu 10: Độ biến thiên nội năng của một vật bằng:

- A. Tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được.
- B. Nhiệt lượng mà vật nhận được.
- C. Tích của công và nhiệt lượng mà vật nhận được.
- D. Công mà vật nhận được.

Câu 11: Điều nào sau đây là sai khi nói về nhiệt lượng?

- A. Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt gọi là nhiệt lượng.
- B. Nhiệt lượng đo bằng nhiệt kế.
- C. Đơn vị của nhiệt lượng là Jun (J).

D. Phần năng lượng mà vật nhận được hay mất đi trong sự truyền nhiệt gọi là nhiệt lượng.

Câu 12: Trong biểu thức của nguyên lí thứ nhất của nhiệt động lực học $Q = \Delta U + A$. Quy ước về dấu nào sau đây là đúng?

A. $Q > 0$: Vật nhận nhiệt lượng của các vật khác. $Q < 0$: Vật truyền nhiệt lượng cho các vật khác.

B. $A > 0$: Vật thực hiện công; $A < 0$: Vật nhận công lên các vật khác.

C. $\Delta U > 0$: Vật sinh công; $\Delta U < 0$: Vật nhận công.

D. Các quy ước trên đều đúng.

Câu 13: Trong một chu trình khép kín thì:

A. Trạng thái cuối và trạng thái đầu trùng nhau.

B. Biểu thức nguyên lí thứ nhất là $Q = A$.

C. Nhiệt lượng hệ nhận được (trừ đi nhiệt nhả ra) chuyển hết thành công.

D. Cả A, B, C đều đúng.

Câu 14: Điều nào sau đây là sai khi nói về động cơ nhiệt?

A. Bất kì động cơ nhiệt nào cũng có ba bộ phận chính là nguồn nóng, bộ phận phát động và nguồn lạnh.

B. Động cơ nhiệt hoạt động liên tục nhờ lặp đi lặp lại chu trình giãn và nén khí.

C. Thông thường, hiệu suất của động cơ nhiệt là 100%.

D. Động cơ nhiệt là thiết bị nhờ đó mà nội năng có thể chuyển hóa thành cơ năng.

Câu 15: Thông tin nào sau đây là sai khi nói về máy làm lạnh?

A. Máy làm lạnh là thiết bị cho phép truyền nhiệt từ vật lạnh hơn sang vật nóng hơn.

B. Máy lạnh hoạt động theo nguyên lý thứ nhất của nhiệt động lực học.

C. hiệu suất của máy làm lạnh nhỏ hơn 100%.

D. Trong máy làm lạnh, tác nhân làm lạnh nhận công để tỏa nhiệt.

Phần II: Tự luận

Câu 1: Một cái xà bằng thép tròn đường kính tiết diện 4,2cm hai đầu được chôn chặt vào tường. Tính lực do xà tác dụng vào tường khi nhiệt độ tăng thêm 46°C. Biết hệ số nở dài và suất đàn hồi của thép lần lượt là $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$ và $E = 20 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$.

Câu 2: Nước dâng lên trong một ống mao dẫn 73mm, còn rượu thì dâng lên 27,5mm. Biết khối lượng riêng của rượu là 800 Kg/m^3 và suất căng mặt ngoài của nước là $0,0775 \text{ N/m}$. Tính suất căng mặt ngoài của rượu. Rượu và nước đều là dính ướt hoàn toàn thành ống.

Câu 3: Một cốc nhôm có khối lượng 120g chứa 400g nước ở nhiệt độ 24°C. Người ta thả vào cốc nước một thìa đồng khối lượng 80g đang ở 100°C. Xác định nhiệt độ của nước trong cốc khi có sự cân bằng nhiệt. Bỏ qua các hao phí nhiệt ra ngoài. Nhiệt dung riêng của nhôm là $880 \text{ J/kg} \cdot \text{độ}$, của đồng là $380 \text{ J/kg} \cdot \text{độ}$ và của nước là $4,19 \cdot 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{độ}$.

Đáp án & Hướng dẫn giải

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Chọn D.

Các phát biểu A, B, C đều đúng.

Câu 2: Chọn C.

$$k = E \frac{S}{\ell_0}$$

Biểu thức xác định hệ số đàn hồi k của thanh là:

Câu 3: Chọn A.

Công thức tính chiều dài l ở t°C là: $l = l_0(1 + \alpha t)$



Câu 4: Chọn B.

Trường hợp nước chảy từ trong vòi ra ngoài, không liên quan đến hiện tượng căng mặt ngoài của chất lỏng.

Câu 5: Chọn C.

Nói “Độ lớn của lực căng mặt ngoài của chất lỏng phụ thuộc vào hình dạng bình chứa chất lỏng” là sai.

Câu 6: Chọn A.

Biểu hiện: “Cốc nước đá có nước đọng bên thành cốc” không liên quan đến hiện tượng mao dẫn.

Câu 7: Chọn B.

Tốc độ bay hơi của chất lỏng không phụ thuộc vào thể tích chất lỏng.

Câu 8: Chọn C.

Phát biểu: “Với cùng một chất lỏng, áp suất hơi bão hòa phụ thuộc vào nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi bão hòa giảm là sai. Thực ra, khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi bão hòa tăng.

Câu 9: Chọn D.

Các phát biểu A, B, C đều đúng

Câu 10: Chọn A.

Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được.

Câu 11: Chọn B.

Nói: “Nhiệt lượng đo bằng nhiệt kế” là sai.

Câu 12: Chọn D.

Các quy ước trên đều đúng.

Câu 13: Chọn D.

Cả A, B, C đều đúng.

Câu 14: Chọn C.

Nói: “Thông thường, hiệu suất của động cơ nhiệt là 100%.” Là sai.

Câu 15: Chọn B.

Thông tin B là sai.

Phần II: Tự luận

Câu 1:

Khi nhiệt độ tăng thì thanh xà dãn dài thêm một đoạn: $\Delta l = l - l_0 = l_0 \alpha \Delta t$.

Vì hai đầu xà chôn chặt vào tường, nên xà chịu một lực nén (bằng chính lực do xà tác dụng vào tường):

$$F = k \cdot \Delta l = ES \frac{\Delta l}{l_0} = ES \alpha \Delta t$$

Thay số:

$$F = 20 \cdot 10^{10} \cdot 3,14 \cdot \frac{0,042^2}{4} \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 46 = 127396,1 \text{N.}$$

Câu 2:

$$h_1 = \frac{2\sigma_1}{D_1 \text{gr}}$$

Ta có: với nước:

$$h_2 = \frac{2\sigma_2}{D_2 \text{gr}}$$

với rượu:

$$\Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \cdot \frac{D_2}{D_1}$$

$$\Rightarrow \sigma_2 = \frac{h_2 D_2}{h_1 D_1} \sigma_1 = \frac{27,5.800.0,0775}{73.1000} = 0,0233 \text{ N / m}$$

Câu 3:

Gọi t là nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt.

Nhiệt lượng do thìa đồng tỏa ra: $Q_1 = m_1 c_1 (t_1 - t)$

Nhiệt lượng do cốc nhôm thu vào: $Q_2 = m_2 c_2 (t - t_2)$

Nhiệt lượng do nước thu vào: $Q_3 = m_3 c_3 (t - t_3)$

Phương trình cân bằng nhiệt: $Q_1 = Q_2 + Q_3$

$$\Leftrightarrow m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2) + m_3 c_3 (t - t_2)$$

$$\Rightarrow t = \frac{m_1 c_1 t_1 + m_2 c_2 t_2 + m_3 c_3 t_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3}$$

Thay số:

$$t = \frac{0,08.380.100 + 0,12.880.24 + 0,4.4190.24}{0,08.380 + 0,12.880 + 0,4.4190} = 25,27^\circ\text{C}.$$

ĐỀ SỐ 2

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Vật nào sau đây không có cấu trúc tinh thể?

- A. Hạt muối.
- B. Chiếc cốc làm bằng thủy tinh.
- C. Viên kim cương.

D. Miếng thạch anh.

Câu 2: Vật rắn vô định hình có:

A. Tính dị hướng.

B. Nhiệt độ nóng chảy xác định.

C. Cấu trúc tinh thể.

D. Tính đẳng hướng.

Câu 3: Khi xét biến dạng đàn hồi kéo của vật rắn, có thể sử dụng trực tiếp:

A. Định luật III Niuton.

B. Định luật Húc.

C. Định luật II Niuton.

D. Định luật bảo toàn động lượng.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về vật rắn vô định hình?

A. Vật rắn vô định hình không có cấu trúc tinh thể.

B. Vật rắn vô định hình không có nhiệt độ nóng chảy (hay đông đặc) xác định.

C. Vật rắn vô định hình có tính dị hướng.

D. Vật rắn vô định hình khi bị nung nóng chúng mềm dần và chuyển sang lỏng.

Câu 5: Các vật rắn được phân thành các loại nào sau đây?

A. Vật rắn tinh thể và vật rắn vô định hình.

B. Vật rắn dị hướng và vật rắn đẳng hướng.

C. Vật rắn tinh thể và vật rắn đa tinh thể.

D. Vật rắn vô định hình và vật rắn đa tinh thể.

Câu 6: Giữa hệ số nở khối β và hệ số nở dài α có biểu thức:

A. $\beta = \frac{\alpha}{3}$ B. $\beta = \sqrt{3}\alpha$

C. $\beta = \alpha^3$ D. $\beta = 3\alpha$

Câu 7: Lực căng mặt ngoài của chất lỏng có phương:

- A. Bất kỳ.
- B. Vuông góc với bề mặt chất lỏng.
- C. Hợp với mặt thoáng một góc .
- D. Tiếp tuyến với mặt thoáng và vuông góc với đường giới hạn của mặt thoáng.

Câu 8: Hiện tượng mao dẫn:

- A. Chỉ xảy ra khi ống mao đặt vuông góc với mặt thoáng của chất lỏng.
- B. Chỉ xảy ra khi chất làm ống mao dẫn không bị nước dính ướt.
- C. Là hiện tượng chất lỏng trong những ống có tiết diện nhỏ được dâng lên hay hạ xuống so với mức chất lỏng bên ngoài ống.
- D. Chỉ xảy ra khi ống dẫn là ống thẳng.

Câu 9: Điều nào sau đây là sai khi nói về sự đông đặc?

- A. Sự đông đặc là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn.
- B. Với một chất rắn, nhiệt độ đông đặc luôn nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy.
- C. Trong suốt quá trình đông đặc, nhiệt độ của vật không thay đổi.
- D. Nhiệt độ đông đặc của các chất thay đổi theo áp suất bên ngoài.

Câu 10: Điều nào sau đây là sai khi nói về nhiệt nóng chảy?

- A. Nhiệt nóng chảy của vật rắn là nhiệt lượng cung cấp cho vật rắn trong quá trình nóng chảy.
- B. Đơn vị của nhiệt nóng chảy là Jun (J).

C. Các chất có khối lượng bằng nhau thì có nhiệt độ nóng chảy như nhau.

D. Nhiệt nóng chảy tính bằng công thức $Q = \lambda m$ trong đó λ là nhiệt nóng chảy riêng của chất làm vật, m là khối lượng của vật.

Câu 11: Điều nào sau đây là sai khi nói về nội năng?

A. Có thể đo nội năng bằng nhiệt kế.

B. Đơn vị của nội năng là Jun (J).

C. Nội năng của một vật bao gồm động năng của chuyển động hỗn độn của các phân tử cấu tạo nên vật và thế năng tương tác giữa chúng.

D. Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.

Câu 12: Gọi Q là nhiệt lượng mà vật thu vào hay tỏa ra; m là khối lượng vật; c là nhiệt dung riêng của chất làm vật; Δt là độ biến thiên nhiệt độ. Công thức tính nhiệt lượng mà vật nhận được (hay mất đi) là:

A. $Q = mc\Delta t$ B. $Q = mc^2\Delta t$

C. $Q = (m/c) \Delta t$ D. $Q = m^2c\Delta t$

Câu 13: Nguyên lí thứ nhất của nhiệt động lực được suy ra từ định luật:

A. Bảo toàn động lượng.

B. Bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.

C. Bảo toàn cơ năng.

D. II Niuton.

Câu 14: “Nhiệt lượng mà khí nhận được chỉ dùng để làm tăng nội năng của khí” điều đó đúng với quá trình:

A. Đẳng tích

B. Đẳng nhiệt

C. Đẳng áp

D. Quá trình khép kín (chu trình)

Câu 15: Cách phát biểu nào sau đây không phù hợp với nguyên lý thứ hai của nhiệt động lực học? Chọn phương án trả lời đúng nhất.

- A. Nhiệt có thể truyền từ vật nóng sang vật lạnh hơn.
- B. Động cơ nhiệt không thể chuyển hóa tất cả nhiệt lượng thành công cơ học.
- C. Không thể có động cơ vĩnh cửu loại một, nhưng có thể chế tạo động cơ vĩnh cửu loại 2.
- D. Nhiệt không thể tự truyền từ vật lạnh hơn sang vật nóng hơn.

Phần II: Tự luận

Câu 1: Một sợi dây bằng kim loại dài 2m và có đường kính 0,75mm. Khi bị kéo bằng một lực 30N thì sợi dây này bị dãn ra thêm 1,2mm.

- a) Hãy tính suất đàn hồi của sợi dây đồng thau.
- b) Cắt dây này làm ba phần bằng nhau rồi kéo một phần dây cũng bằng lực 30N thì độ dãn của nó là bao nhiêu?

Câu 2: Một cọng rom dài 10cm nổi trên mặt nước. Người ta nhỏ dung dịch xà phòng xuống một bên mặt nước của cọng rom. Biết hệ số căng mặt ngoài của nước và nước xà phòng là $\lambda_1 = 72,8 \cdot 10^{-3} \text{N/m}$ và $\lambda_2 = 40 \cdot 10^{-3} \text{N/m}$.

Câu 3: Người ta cọ xát nhiều lần một miếng sắt dẹt có khối lượng 200g trên một tấm gỗ. Sau một lát thì thấy miếng sắt nóng lên thêm 20°C . Hỏi người ta đã tốn một công là bao nhiêu để thắng ma sát, giả sử rằng 65% công đó được dùng để làm nóng miếng sắt. Cho biết nhiệt dung riêng của sắt là $460 \text{J/kg} \cdot \text{độ}$.

Đáp án & Hướng dẫn giải

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Chọn B.

Chiếc cốc làm bằng thủy tinh không có cấu trúc tinh thể.



Câu 2: Chọn A.

Vật rắn vô định hình có tính đẳng hướng.

Câu 3: Chọn B.

Định luật Húc.

Câu 4: Chọn C.

Thông tin “Vật rắn vô định hình có tính dị hướng” là sai. Thực ra, vật rắn vô định hình có tính đẳng hướng.

Câu 5: Chọn A.

Người ta chia vật rắn chia thành 2 loại: Vật rắn tinh thể và vật rắn vô định hình.

Câu 6: Chọn D.

Biểu thức liên hệ: $\beta = 3\alpha$

Câu 7: Chọn D.

Theo phương tiếp tuyến với mặt thoáng và vuông góc với đường giới hạn của mặt thoáng.

Câu 8: Chọn C.

Hiện tượng mao dẫn là hiện tượng chất lỏng trong những ống có tiết diện nhỏ được dâng lên hay hạ xuống so với mức chất lỏng bên ngoài ống.

Câu 9: Chọn B.

Phát biểu: “Với một chất rắn, nhiệt độ đông đặc luôn nhỏ hơn nhiệt độ nóng chảy” là sai.

Câu 10: Chọn C.

Phát biểu: “Các chất có khối lượng bằng nhau thì có nhiệt độ nóng chảy như nhau” là sai.

Câu 11: Chọn A.

Phát biểu: “Có thể đo nội năng bằng nhiệt kế” là sai

Câu 12: Chọn A.

Biểu thức $Q = mc\Delta t$

Câu 13: Chọn B.

Định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.

Câu 14: Chọn A.

Quá trình đẳng tích.

Câu 15: Chọn C.

Cách phát biểu “Không thể có động cơ vĩnh cửu loại một, nhưng có thể chế tạo động cơ vĩnh cửu loại 2” là không phù hợp.

Phần II: Tự luận

Câu 1:

a) Ta có: $F = k|\Delta l|$

$$k = E \frac{S}{\ell_0}$$

Với

$$\text{Và } S = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow F = E \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{|\Delta \ell|}{\ell_0}$$

$$\text{Suất đàn hồi: } E = \frac{4F \cdot \ell_0}{\pi d^2 |\Delta \ell|}$$

$$= \frac{4 \cdot 30 \cdot 2}{3,14 \cdot (0,75 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 1,210^{-3}} = 11,3 \cdot 10^{10} \text{ Pa.}$$

b) Khi cắt dây này làm ba phần bằng nhau thì một phần dây sẽ có độ căng tăng gấp 3 lần đoạn dây ban đầu. Nếu kéo một phần dây cũng bằng lực 30N thì độ dãn của nó giảm 3 lần tức $\Delta l = 0,4\text{mm}$

Câu 2:

Giả sử bên trái là nước, bên phải có dung dịch xà phòng, lực căng mặt ngoài của nước và của dung dịch xà phòng lần lượt là F_1 và F_2 .

Gọi l là chiều dài cọng rom (cũng là đường giới hạn của mặt ngoài), về độ lớn ta có: $F_1 = \sigma_1.l$ và $F_2 = \sigma_2.l$.

Vì nước có $\sigma_1 = 72,8.10^{-3}$ N/m và dung dịch xà phòng có $\sigma_2 = 40.10^{-3}$ N/m nên $\sigma_1 > \sigma_2$

$\Rightarrow F_1 > F_2$, kết quả là cọng rom dịch chuyển về phía trước.

Hợp lực có độ lớn: $F = F_1 - F_2 = \sigma_1 l - \sigma_2 l = (\sigma_1 - \sigma_2)l$,

Thay số: $F = (72,8 - 40).10^{-3}.0,01 = 3,28.10^{-2}$ N.

Câu 3:

Nhiệt lượng cần thiết để miếng sắt nóng thêm 20°C

$$Q = mc\Delta t = 0,2.460.20 = 1840\text{J}.$$

Công thực hiện

$$A = \frac{Q.100}{65} = \frac{1840.100}{65} = 2830,76\text{J}.$$

ĐỀ SỐ 3

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Điều nào sau đây là đúng khi nói về đặc tính của vật rắn tinh thể?

- A. Mỗi vật rắn tinh thể đều có nhiệt độ nóng chảy xác định.
- B. Vật rắn đa tinh thể có tính đẳng hướng.
- C. Vật rắn đơn tinh thể có tính dị hướng.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

Câu 2: Định luật Húc chỉ có thể áp dụng trong trường hợp nào sau đây?

- A. Trong giới hạn mà vật rắn còn có tính đàn hồi.
- B. Với những vật rắn có khối lượng riêng nhỏ.
- C. Với những vật rắn có dạng hình trụ tròn.
- D. Cho mọi trường hợp.

Câu 3: Gọi V_0 là thể tích ở 0°C ; V là thể tích ở $t^\circ\text{C}$; β là hệ số nở khối. Công thức tính thể tích V ở $t^\circ\text{C}$ là:

- A. $V = V_0/(1 + \beta t)$ B. $V = V_0 + \beta t$
- C. $V = V_0(1 + \beta t)$ D. $V = V_0 - \beta t$

Câu 4: Điều nào sau đây là đúng khi nói về chất lỏng?

- A. Các khối chất lỏng có thể tích xác định nhưng không có hình dạng riêng.
- B. Dưới tác dụng của trọng lực, khối chất lỏng có hình dạng của phần bình chứa nó.
- C. Khi chất lỏng chứa trong bình, những chỗ chất lỏng không tiếp xúc với bình chứa gọi là mặt thoáng, thông thường mặt thoáng là mặt phẳng nằm ngang.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

Câu 5: Chiều lực căng mặt ngoài của chất lỏng phải có tác dụng:

- A. Giữ cho mặt thoáng của chất lỏng luôn nằm ngang.
- B. Làm giảm diện tích mặt thoáng của chất lỏng.
- C. Giữ cho mặt thoáng của chất lỏng luôn ổn định.
- D. Làm tăng diện tích mặt thoáng của chất lỏng.

Câu 6: Nhiệt độ nóng chảy riêng của vật rắn có đơn vị là:

- A. Jun trên độ ($\text{J}/^\circ\text{độ}$).

- B. Jun trên kilôgam (J/kg).
- C. Jun trên kilôgam độ (J/kg.độ).
- D. Jun (J).

Câu 7: Gọi σ là hệ số căng mặt ngoài của chất lỏng, d là đường kính bên trong của ống mao dẫn, D là khối lượng riêng của chất lỏng, g là gia tốc trọng trường. Công thức tính độ dâng (hay hạ) của mực chất lỏng trong ống mao dẫn so với mực chất lỏng bên ngoài là:

A. $h = \frac{\sigma^4}{Dgd}$. B. $h = \frac{4\sigma}{Dgd}$.

C. $h = \frac{\sigma}{4Dgd}$. D. $h = \frac{4\sigma^2}{Dgd}$.

Câu 8: Điều nào sau đây là đúng khi nói về nhiệt lượng?

- A. Nhiệt lượng là số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt.
- B. Khi vật nhận nhiệt lượng từ vật khác hay tỏa nhiệt ra cho vật khác thì nhiệt độ của vật thay đổi.
- C. Đơn vị của nhiệt lượng là Jun (J).
- D. Cả A, B, C, đều đúng.

Câu 9: Trong quá trình đẳng áp thì:

- A. Phần nhiệt lượng mà khí nhận vào được dùng để làm tăng nội năng của khí.
- B. Một phần nhiệt lượng mà khí nhận vào được dùng để làm tăng nội năng của khí, phần còn lại biến thành công mà khí sinh ra.
- C. Phần nhiệt lượng mà khí nhận vào được dùng để biến thành công mà khí sinh ra.
- D. Một phần nhiệt lượng mà khí nhận vào được dùng để làm giảm nội năng của khí, phần còn lại biến thành công mà khí sinh ra.

Câu 10: Trong quá trình đẳng nhiệt:

- A. Toàn bộ nhiệt lượng khí nhận được chuyển thành công mà khí sinh ra và làm tăng nội năng của khí.
- B. Nhiệt lượng mà khí nhận được chuyển hết thành nội năng của khí.
- C. Nhiệt lượng mà khí nhận được chuyển hết thành công do khí sinh ra.
- D. Một phần nhiệt lượng khí nhận được chuyển thành công do khí sinh ra.

Câu 11: Phát biểu nào sau đây đúng với nguyên lí I của nhiệt động lực học?

- A. Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng các công mà vật nhận được từ các vật khác.
- B. Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng các nhiệt lượng mà vật nhận được từ các vật khác.
- C. Độ biến thiên nội năng của một vật bằng hiệu của công và nhiệt lượng mà vật nhận được từ các vật khác.
- D. Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được từ các vật khác.

Câu 12: Quá trình thuận nghịch là:

- A. Quá trình có thể diễn ra theo hai chiều.
- B. Quá trình trong đó vật có thể quay về trạng thái ban đầu.
- C. Quá trình trong đó vật có thể tự quay về trạng thái ban đầu với điều kiện có sự can thiệp của các vật khác.
- D. Quá trình trong đó vật (hay hệ) có thể tự quay về trạng thái ban đầu mà không cần đến sự can thiệp của các vật khác.

Câu 13: Phương án để nâng cao hiệu suất động cơ nhiệt là:

- A. Nâng cao nhiệt độ của nguồn nóng.
- B. Hạ thấp nhiệt độ của nguồn lạnh.

- C. Vừa nâng cao nhiệt độ nguồn nóng vừa hạ thấp nhiệt độ nguồn lạnh.
- D. Vừa nâng cao nhiệt độ của nguồn nóng vừa hạ thấp nhiệt độ của nguồn lạnh sao cho $T_1 = 2T_2$

Câu 14: Trong động cơ nhiệt, nguồn nóng có tác dụng:

- A. Duy trì nhiệt độ cho tác nhân.
- B. Cung cấp nhiệt lượng cho tác nhân để tăng nhiệt độ.
- C. Cung cấp nhiệt lượng trực tiếp cho nguồn lạnh.
- D. Lấy nhiệt lượng của tác nhân phát động.

Câu 15: T_1 và T_2 lần lượt là nhiệt độ tuyệt đối của nguồn nóng và của nguồn lạnh của nguồn lạnh, hiệu suất của động cơ nhiệt lí tưởng có dạng:

A.
$$H_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

B.
$$H_{max} = \frac{T_1 + T_2}{T_1}$$

C.
$$H_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_2}$$

D.
$$H_{max} = \frac{T_1 + T_2}{T_2}$$

Phần II: Tự luận

Câu 1: Một khối đồng có kích thước ban đầu $0,15 \times 0,25 \times 0,3$ (m^3) khi nung nóng đã hấp thụ một nhiệt lượng bằng $3,2 \cdot 10^6$ J. Tính độ biến thiên thể tích của khối đồng. Cho biết khối lượng riêng của đồng $8,9 \cdot 10^3$ kg/m^3 , nhiệt dung riêng của đồng $0,38 \cdot 10^3$ J/kg.độ, hệ số nở dài của đồng $1,7 \cdot 10^{-5}$ K^{-1} .

Câu 2: Tìm chiều dài của cột nước trong mao quản có đường kính trong bằng 0,6mm khi ống thẳng đứng và khi ống nghiêng với mặt nước một góc 45° . Cho biết suất căng mặt ngoài của nước là $\sigma = 72,8 \cdot 10^{-3} \text{N/m}$.

Câu 3: Để xác định nhiệt hóa hơi của nước, người ta làm thí nghiệm sau đây: Đưa 10 g hơi nước ở nhiệt độ 100°C vào một nhiệt lượng kế chứa 290 g nước ở 20°C . Nhiệt độ cuối của hệ là 40°C . Hãy tính nhiệt hóa hơi của nước, cho biết nhiệt dung của nhiệt lượng kế là 46 J/độ , nhiệt dung riêng của nước là $4,18 \text{ J/g.độ}$.

Đáp án & Hướng dẫn giải

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Chọn D.

Các phát biểu A, B, C đều đúng.

Câu 2: Chọn A.

Định luật Húc chỉ có thể áp dụng trong trường hợp giới hạn mà vật rắn còn có tính đàn hồi.

Câu 3: Chọn C.

Công thức: $V = V_0(1 + \beta t)$

Câu 4: Chọn D.

Cả A, B, C đều đúng

Câu 5: Chọn B.

Chiều lực căng mặt ngoài của chất lỏng phải có tác dụng làm giảm diện tích mặt thoáng của chất lỏng.

Câu 6: Chọn A.

Đơn vị của nhiệt nóng chảy riêng là Jun trên kilôgam (J/kg).

Câu 7: Chọn B.

Công thức:
$$h = \frac{4\sigma}{Dgd}$$

Câu 8: Chọn D.

Cả A, B, C đều đúng.

Câu 9: Chọn B.

Trong quá trình đẳng áp, một phần nhiệt lượng mà khí nhận vào được dùng để làm tăng nội năng của khí, phần còn lại biến thành công mà khí sinh ra.

Câu 10: Chọn C.

Trong quá trình đẳng nhiệt, toàn bộ nhiệt lượng mà khí nhận được chuyển hết thành công do khí sinh ra.

Câu 11: Chọn D.

Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được.

Câu 12: Chọn D.

Quá trình thuận nghịch là quá trình trong đó vật (hay hệ) có thể tự quay về trạng thái ban đầu mà không cần đến sự can thiệp của các vật khác.

Câu 13: Chọn C.

Phương án “Vừa nâng cao nhiệt độ nguồn nóng vừa hạ thấp nhiệt độ nguồn lạnh” là đúng nhất.

Câu 14: Chọn B.

Nguồn nóng có tác dụng cung cấp nhiệt lượng cho tác nhân để tăng nhiệt độ.

Câu 15: Chọn A.

Biểu thức:
$$H_{m\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

Phần II: Tự luận

Câu 1:

Thể tích ban đầu của khối đồng: $V = 0,15 \cdot 0,25 \cdot 0,3 = 0,01125 \text{m}^3$.

Gọi Δt là độ tăng nhiệt độ khi hấp thu nhiệt lượng $Q = 3,2 \cdot 10^6 \text{J}$.

Ta có công thức: $Q = mC\Delta$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{m \cdot C} = \frac{Q}{V \cdot D \cdot C}$$

thay số:

$$\Delta t = \frac{3,2 \cdot 10^6}{0,01125 \times 8,9 \cdot 10^3 \times 0,38 \cdot 10^3} = 84,1^\circ \text{C}.$$

Ta có: $\Delta V = V - V_0 = V_0 \beta \Delta t$ với $\beta = 3\alpha = 5,1 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$

$$\Delta V = 0,01125 \cdot 5,1 \cdot 10^{-5} \cdot 84 = 4,8 \cdot 10^{-5} \text{m}^3.$$

Vậy thể tích khối đồng tăng thêm $4,8 \cdot 10^{-5} \text{m}^3$.

Câu 2:

Khi ống đặt thẳng đứng:

$$h_1 = \frac{4\sigma}{dDg} = \frac{4 \cdot 72,8 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3 \cdot 9,8} = 0,049 \text{m} = 4,9 \text{cm}.$$

Khi ống đặt nằm nghiêng:

$$h_2 = \frac{h_1}{\sin 45^\circ} = \frac{2 \cdot 4,9}{\sqrt{2}} = 6,95 \text{cm}$$

Câu 3:

Nhiệt lượng do $m_1 = 10 \text{g}$ hơi nước tỏa ra khi hóa lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ $t_1 = 100^\circ \text{C}$ là $Q_1 = Lm_1$.

Nhiệt lượng do $m_1 = 10 \text{g}$ nước (do hơi ngưng tụ) tỏa ra để giảm nhiệt độ từ $t_1 = 100^\circ \text{C}$ xuống đến nhiệt độ $t = 40^\circ \text{C}$ là: $Q'_1 = m_1 c (t_1 - t)$

Nhiệt lượng do $m_2 = 290\text{g}$ nước và nhiệt lượng kế thu vào để tăng nhiệt độ từ $t_2 = 20^\circ\text{C}$ lên đến $t = 40^\circ\text{C}$ là: $Q_2 = (m_2c + 46)(t - t_2)$

Phương trình cân bằng nhiệt: $Q_1 + Q'_1 = Q_2$

$$\Leftrightarrow Lm_1 + m_1c(t_1 - t) = (m_2c + 46)(t - t_2).$$

$$\Rightarrow L = \frac{(m_2c + 46)(t - t_2) - m_1c(t_1 - t)}{m_1}.$$

thay số:

$$L = \frac{(0,29.4,18.10^3 + 46)(40 - 20) - 0,01.4,18.10^3(100 - 40)}{0,01}$$

$$L = 2,26.106\text{J/kg}.$$

ĐỀ SỐ 4

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Biết áp suất p , thể tích V và nhiệt độ T là các thông số trạng thái của một khối lượng khí xác định. Phương trình trạng thái cho biết mối quan hệ nào sau đây?

- A. p và V B. p và T
C. V và T D. p , V và T

Câu 2: Một vật được ném thẳng đứng từ dưới lên cao. Trong quá trình chuyển động của vật thì:

- A. Thế năng của vật giảm, trọng lực sinh công dương.
B. Thế năng của vật giảm, trọng lực sinh công âm.
C. Thế năng của vật tăng, trọng lực sinh công dương.
D. Thế năng của vật tăng, trọng lực sinh công âm.

Câu 3: Trong hệ tọa độ (V, T) , đường đẳng áp là đường

- A. thẳng song song với trục hoành.

B. hypebol.

C. thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ.

D. thẳng song song với trục tung

Câu 4: Trong quá trình nào sau đây, động lượng của vật không thay đổi ?

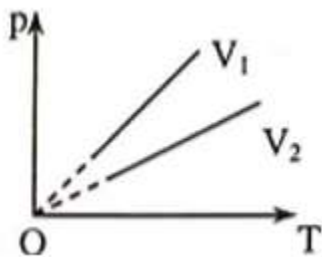
A. Vật đang chuyển động tròn đều

B. Vật được ném ngang

C. Vật đang rơi tự do

D. Vật chuyển động thẳng đều

Câu 5: Hình vẽ sau biểu diễn hai đường đẳng tích của cùng một khối lượng không khí trong hệ tọa độ $(p - T)$. Mối quan hệ đúng về các thể tích V_1, V_2 là:



A. $V_1 > V_2$. B. $V_1 < V_2$.

C. $V_1 = V_2$. D. $V_1 \geq V_2$.

Câu 6: Nếu nhiệt độ của một bóng đèn khí tắt là 25°C , khí sáng là 323°C , thì áp suất của khí trơ trong bóng đèn tăng lên là

A. 10,8 lần. B. 2 lần.

C. 1,5 lần. D. 12,92 lần.

Câu 7: Chất điểm m đang chuyển động không vận tốc đầu dưới tác dụng của lực không đổi F. Động lượng chất điểm ở thời điểm t là

A. $\vec{p} = \vec{F}m$

B. $\vec{p} = \vec{F}t$

C. $\vec{p} = \frac{\vec{F}}{m}$

D. $\vec{p} = \frac{\vec{F}}{t}$

Câu 8: Động năng của vật tăng gấp đôi khi

A. m giảm một nửa, v tăng gấp đôi

B. m không đổi, v tăng gấp đôi

C. m tăng gấp đôi, v giảm còn một nửa

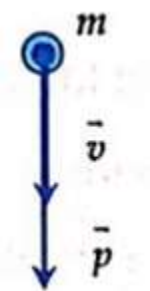
D. m không đổi, v giảm còn một nửa.

Câu 9: Một lực v không đổi liên tục kéo 1 vật chuyển động với vận tốc F theo hướng của lực F. Công suất của lực F là:

A. F.v B. F.v²

C. F.t D. Fvt

Câu 10: Tại thời điểm $t_0 = 0$, một vật $m = 500\text{g}$ rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao 80m xuống đất với $g = 10\text{m/s}^2$. Động lượng của vật tại thời điểm $t = 2\text{s}$ có



A. độ lớn 10kg.m/s; phương thẳng đứng chiều từ dưới lên trên.

B. độ lớn 10.000kg.m/s; phương thẳng đứng chiều từ trên xuống dưới.

C. độ lớn 10kg.m/s; phương thẳng đứng chiều từ trên xuống dưới.

D. độ lớn 10.000kg.m/s; phương thẳng đứng chiều từ dưới lên trên.

Câu 11: Một bọt khí ở đáy hồ sau 8m nổi lên đến mặt nước. Hỏi thể tích của bọt tăng lên bao nhiêu lần? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 1,8 lần B. 1,1 lần
C. 2,8 lần D. 3,1 lần

Câu 12: t_1, t_2 là trị số của hai nhiệt độ trong nhiệt giai bách phân. T_1, T_2 là trị số của hai nhiệt độ ấy trong nhiệt giai tuyệt đối. Hệ thức đúng là

A. $\frac{t_1}{t_2} = \frac{T_1}{T_2}$.

B. $T_1 = T_2 - t_2 + t_1$

C. $\frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{T_1 + T_2}{2}$.

D. $\frac{t_1}{t_2} = \frac{T_2}{T_1}$.

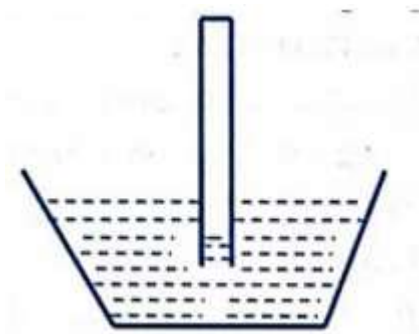
Phần II: Tự luận

Câu 1: Một vật có khối lượng 200 g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 8 m/s từ độ cao 8 m so với mặt đất. Bỏ qua sức cản của không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Hãy tính:

- Động năng, thế năng, cơ năng của hòn bi tại lúc ném.
- Độ cao cực đại mà hòn bi đạt được.
- Tìm vị trí hòn bi có động năng bằng thế năng.

Câu 2: Một ống thủy tinh hình trụ có chiều dài 1m, một đầu để hở và một đầu được bịt kín. Nhúng ống thủy tinh đó vào trong nước theo hướng thẳng đứng sao cho đầu được bịt kín hướng lên trên (như hình vẽ). Người ta quan sát thấy mực nước trong ống thấp hơn mực nước ngoài ống là 40cm. Cho biết trọng

lượng riêng của nước là $d = 1,013 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ và nhiệt độ trong nước là không thay đổi. Chiều cao của cột nước trong ống là bao nhiêu ?



Đáp án & Hướng dẫn giải

Phần I: Trắc nghiệm

Câu 1: Đáp án D.

Phương trình xác định mối liên hệ giữa ba thông số trạng thái của chất khí (p , V , T) gọi là phương trình trạng thái của khí lí tưởng.

Giả sử ở các thông số trạng thái của một lượng khí xác định ở trạng thái 1 là (p_1, V_1, T_1) , ở trạng thái 2 là (p_2, V_2, T_2) . Giữa các thông số trạng thái có mối

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

liên hệ sau:

$$\text{hay } \frac{pV}{T} = \text{hằng số}$$

Câu 2: Đáp án: C

Khi một vật được ném lên, độ cao của vật tăng dần nên thế năng tăng. Trong quá trình chuyển động của vật từ dưới lên, trọng lực luôn hướng ngược chiều chuyển động nên nó là lực cản, do đó trọng lực sinh công âm.

Câu 3: Đáp án: C

Trong quá trình đẳng áp của một lượng khí nhất định, thể tích tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối:

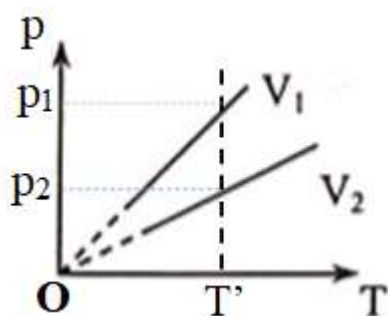
$$\frac{V}{T} = \text{const}$$

→ Trong hệ tọa độ (V, T), đường đẳng áp là đường thẳng có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ.

Câu 4: Đáp án D.

Vật chuyển động thẳng đều thì v không đổi → động lượng của vật không đổi

Câu 5: Đáp án B.



Vẽ đường đẳng nhiệt ứng với nhiệt độ T' bất kỳ (vuông góc với trục OT), đường đẳng nhiệt này cắt các đường đẳng tích tại các điểm 1 và 2, từ 1 và 2 xác định p_1 và p_2 ; với quá trình đẳng nhiệt (ứng với nhiệt độ T') ta có:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2; \text{ vì } p_2 < p_1 \rightarrow V_2 > V_1$$

Câu 6: Đáp án B.

Vì thể tích của bóng đèn không đổi nên ta có:

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{323 + 273}{25 + 273} = \frac{596}{298} = 2 \text{ lần}$$

Câu 7: Đáp án B.

Ta có: $\Delta p = F \cdot \Delta t$

Ban đầu vật có $v_0 = 0$, sau thời gian t, vật có vận tốc v → $p = Ft$.

Câu 8: Đáp án A.

$$W_{\vec{a}} = \frac{1}{2} m v^2$$

Ta có:

→ động năng tăng gấp đôi khi m giảm một nửa, v tăng gấp đôi.

Câu 9: Đáp án A.

Công suất của lực F là: $P = F.v = F.v (\alpha = 0^\circ)$.

Câu 10: Đáp án C.

Véc tơ vận tốc của vật trong chuyển động rơi tự do sau 2 giây có

+ Độ lớn $v = g.t = 10.2 = 20$ m/s.

+ Phương chiều: thẳng đứng từ trên xuống dưới

Vậy ta xác định được động lượng của vật sau 2 giây

+ Độ lớn: $p = m.v = 0,5.20 = 10$ kg.m/s

+ Phương chiều động lượng cùng phương cùng chiều với vận tốc của vật nên có phương thẳng đứng chiều từ trên xuống dưới.

Câu 11: Đáp án A.

Trên mặt nước, áp suất của bọt khí bằng đúng áp suất khí quyển (tức là bằng $p_0 = 10^5$ Pa), thể tích bọt khí là V_0 .

Ở độ sâu 8m thể tích bọt khí là V , áp suất bọt khí là:

$$p = p_0 + p_n = 10^5 + 10^3.10.8 = 1,8.10^5 \text{ Pa.}$$

Coi nhiệt độ không đổi, ta có:

$$p_0 \cdot V_0 = p \cdot V \Rightarrow \frac{V_0}{V} = \frac{p}{p_0} = \frac{1,8.10^5}{10^5} = 1,8.$$

Vậy thể tích bọt khí tăng lên 1,8 lần.

Câu 12: Đáp án B.

Mối quan hệ giữa nhiệt độ trong giai nhiệt bách phân và nhiệt độ ấy trong giai nhiệt tuyệt đối là: $T = t + 273$

$$\rightarrow T_2 - T_1 = t_2 - t_1 \rightarrow T_1 = T_2 - t_2 + t_1$$

Phần II: Tự luận

Câu 1:

Gọi A là vị trí ném: $v_A = 8 \text{ m/s}$, $z_A = 8 \text{ m}$

a) Động năng của vật tại lúc ném là: $W_{đA} = 0,5.m.v_A^2 = 0,5.0,2.8^2 = 6,4 \text{ J}$

Thế năng của vật tại lúc ném là: $W_{tA} = m.g.z_A = 0,2.10.8 = 16 \text{ J}$.

Cơ năng của vật tại vị trí ném:

$$W_A = W_{đA} + W_{tA} = 6,4 + 16 = 22,4 \text{ J}$$

b) Độ cao cực đại mà hòn bi đạt được là $h = h_{\max}$.

Tại độ cao cực đại, hòn bi có $v = 0$ nên $W_{đ} = 0$, $W_t = m.g.h_{\max} = 2h_{\max}$

Cơ năng được bảo toàn nên: $mgh_{\max} = W_A \Rightarrow h_{\max} = 22,4/2 = 11,2 \text{ m}$.

c) Vị trí hòn bi có động năng bằng thế năng là vị trí B.

Ta có: $W_{đB} = W_{tB}$ và $W_{đB} + W_{tB} = W_B = W_A$ (bảo toàn cơ năng)

$$\Rightarrow 2W_{tB} = W_A \Leftrightarrow 2.m.g.h_B = 22,4 \Rightarrow h_B = 5,6 \text{ m}.$$

Vậy vị trí hòn bi có động năng bằng thế năng cách mặt đất 5,6m.

Câu 2:

Gọi A là điểm nằm trên mặt thoáng của chất lỏng ở trong ống, B là điểm nằm ngoài ống nhưng có cùng độ cao với A. Khi mực nước ở trong ống ngoài ống cân bằng nhau, ta có:

$$p_A = p_B \Rightarrow p = p_0 + d.h = 1,013.10^5 + 1000.0,4 = 101700(\text{Pa})$$

Vì nhiệt độ là không đổi, do đó áp dụng định luật Bôi-lơ-Ma-ri-ốt cho khối khí trong ống trước và sau khi nhúng, ta có:

$$p_0 \cdot V_0 = p \cdot V \Leftrightarrow \frac{V}{V_0} = \frac{\ell}{\ell_0} = \frac{p_0}{p}$$

Trong đó ℓ và ℓ_0 là chiều cao cột không khí trước và sau khi nhúng

$$\ell = \ell_0 \frac{p_0}{p} = 1 \cdot \frac{101300}{101700} = 0,996\text{m} = 99,6\text{cm}$$

Chiều cao cột nước trong ống là: $H = \ell_0 - \ell = 100 - 99,6 = 0,4(\text{cm})$