

Bộ 17 câu hỏi trắc nghiệm Vật lý lớp 10 Bài 33: Các nguyên lí của nhiệt động lực học

Câu 1: Công thức mô tả đúng nguyên lí I của nhiệt động lực học là

A. $\Delta U = A + Q$.

B. $Q = \Delta U + A$

C. $\Delta U = A - Q$.

D. $Q = A - \Delta U$.

Chọn A.

Nguyên lí I nhiệt động lực học: Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được: $\Delta U = A + Q$

Qui ước dấu:

+ $Q > 0$ vật nhận nhiệt lượng

+ $Q < 0$ vật truyền nhiệt lượng

+ $A > 0$ vật nhận công

+ $A < 0$ vật thực hiện công

Câu 2: Trường hợp nội năng của vật bị biến đổi không phải do truyền nhiệt là

A. chậu nước để ngoài nắng một lúc thì nóng lên.

B. gió mùa đông bắc tràn về làm cho không khí lạnh đi.

C. khi trời lạnh, ta xoa hai bàn tay vào nhau cho ấm lên.

D. cho cơm nóng vào bát thì bung bát cũng thấy nóng.

Chọn C.

Khi trời lạnh, ta xoa hai bàn tay vào nhau cho ấm lên đây là cách làm thay đổi nội năng do thực hiện công.

Câu 3: Phát biểu không đúng với nguyên lí I nhiệt động lực học là

A. Nhiệt lượng mà hệ nhận được sẽ chuyển hóa thành độ biến thiên nội năng của hệ và công mà hệ sinh ra.

B. Công mà hệ nhận được bằng tổng đại số của độ biến thiên nội năng của hệ với nhiệt lượng mà hệ truyền cho môi trường xung quanh.

C. Độ biến thiên nội năng của hệ bằng tổng đại số nhiệt lượng và công mà hệ nhận được.

D. Nhiệt lượng mà hệ truyền cho môi trường xung quanh bằng tổng của công mà hệ sinh ra và độ biến thiên nội năng của hệ.

Chọn D.

Nguyên lí I nhiệt động lực học: Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được: $\Delta U = A + Q$

$\Rightarrow Q = \Delta U - A = \Delta U + A'$, với $A' = -A$ là công mà hệ sinh ra.

\Rightarrow Nhiệt lượng mà hệ nhận được sẽ chuyển hóa thành độ biến thiên nội năng của hệ và công mà hệ sinh ra.

Hoặc: $A = \Delta U - Q = \Delta U + Q'$, với Q' là nhiệt lượng mà hệ tỏa ra.

\Rightarrow Công mà hệ nhận được bằng tổng đại số của độ biến thiên nội năng của hệ với nhiệt lượng mà hệ truyền cho môi trường xung quanh.

Câu 4: Biểu thức diễn tả đúng quá trình chất khí vừa nhận nhiệt vừa nhận công là:

A. $\Delta U = Q + A$; $Q > 0$; $A < 0$. B. $\Delta U = Q$; $Q > 0$.

C. $\Delta U = Q + A$; $Q < 0$; $A > 0$. D. $\Delta U = Q + A$; $Q > 0$; $A > 0$.

Chọn D.

Nguyên lí I nhiệt động lực học: Độ biến thiên nội năng của vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được: $\Delta U = A + Q$

Vì khí nhận nhiệt nên $Q > 0$, khi nhận công nên $A > 0$.

Câu 5: Công A và nhiệt lượng Q trái dấu với nhau trong trường hợp hệ

- A. tỏa nhiệt và nhận công.
- B. tỏa nhiệt và sinh công.
- C. nhận nhiệt và nhận công.
- D. nhận công và biến đổi đoạn nhiệt.

Chọn A.

+ $Q > 0$ vật nhận nhiệt lượng

+ $Q < 0$ vật truyền nhiệt lượng

+ $A > 0$ vật nhận công

+ $A < 0$ vật thực hiện công

⇒ Công A và nhiệt lượng Q trái dấu với nhau trong trường hợp hệ tỏa nhiệt và nhận công.

Câu 6: $\Delta U = 0$ trong trường hợp hệ

- A. biến đổi theo chu trình.
- B. biến đổi đẳng tích.
- C. biến đổi đẳng áp
- D. biến đổi đoạn nhiệt.

Chọn A.

$\Delta U = 0$ trong trường hợp hệ biến đổi theo chu trình.

Câu 7: $\Delta U = Q$ là hệ thức của nguyên lí I áp dụng cho

- A. quá trình đẳng áp.
- B. quá trình đẳng nhiệt.
- C. quá trình đẳng tích.
- D. cả ba quá trình nói trên.

Chọn C.

Nguyên lí I nhiệt động lực học: $\Delta U = A + Q$

$\Delta U = Q \Leftrightarrow A = 0 \Leftrightarrow$ quá trình đẳng tích (hệ không sinh công).

Câu 8: Một viên đạn bằng chì khối lượng m , bay với vận tốc $v = 195 \text{ m/s}$, va chạm mềm vào một quả cầu bằng chì cùng khối lượng m đang đứng yên. Nhiệt dung riêng của chì là $c = 130 \text{ J/kg.K}$. Nhiệt độ ban đầu của viên đạn và quả cầu bằng nhau. Coi nhiệt lượng truyền ra môi trường là không đáng kể. Độ tăng nhiệt độ của viên đạn và quả cầu là

A. 146°C .

B. 73°C .

C. 37°C .

D. $14,6^\circ\text{C}$.

Chọn B.

Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$mv = (m + m')v' \Rightarrow v' = v/2.$$

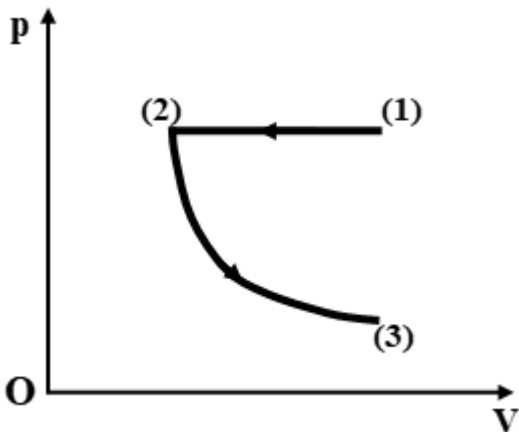
Độ hao hụt cơ năng:

$$\Delta W = \frac{mv^2}{2} - \frac{2m \cdot v'^2}{2} = \frac{mv^2}{2} - \frac{2m \left(\frac{v}{2}\right)^2}{2} = \frac{mv^2}{4}$$

Nếu lượng cơ năng này hoàn toàn dùng làm hệ nóng lên thì:

$$\Leftrightarrow mc \cdot \Delta t = \frac{mv^2}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{v^2}{4c} = \frac{195^2}{4 \cdot 130} \approx 73^\circ\text{C}.$$

Câu 9: Một lượng khí lí tưởng thực hiện quá trình đẳng áp 1 – 2 rồi đẳng nhiệt 2 – 3 (Hình 33.1). Trong mỗi đoạn, khí nhận công hay sinh công?



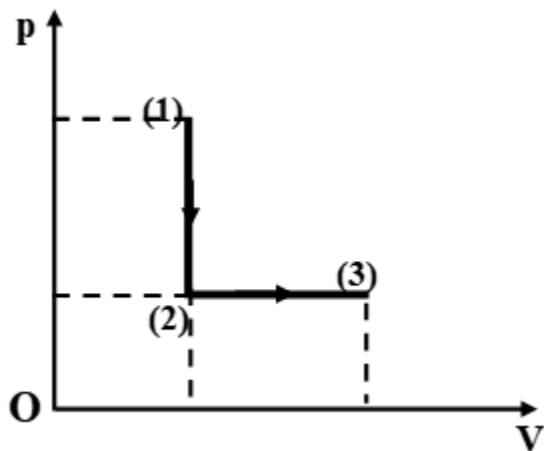
- A. 1 – 2 nhận công; 2 – 3 sinh công.
- B. 1 – 2 nhận công; 2 – 3 nhận công.
- C. 1 – 2 sinh công; 2 – 3 sinh công.
- D. 1 – 2 sinh công; 2 – 3 nhận công.

Chọn A.

Đoạn 1-2 là quá trình nén đẳng áp → khí nhận công

Quá trình 2-3 là giãn nở đẳng nhiệt → khí sinh công

Câu 10: Một khí lí tưởng thực hiện quá trình đẳng tích 1 – 2 rồi đẳng áp 2 – 3 (Hình 33.2) Trong mỗi đoạn, khí nhận nhiệt hay tỏa nhiệt?



- A. 1 – 2 nhận nhiệt; 2 – 3 nhận nhiệt.

B. 1 – 2 nhận nhiệt; 2 – 3 tỏa nhiệt.

C. 1 – 2 tỏa nhiệt; 2 – 3 nhận nhiệt.

D. 1 – 2 tỏa nhiệt; 2 – 3 tỏa nhiệt

Chọn C.

Quá trình 1-2 là làm lạnh đẳng tích \rightarrow khí tỏa nhiệt, $\Delta U = Q_{12} < 0$

Quá trình 2-3 là làm giãn nở đẳng áp \rightarrow khí nhận nhiệt và sinh công $A = - p_2 \cdot (V_3 - V_2)$

Câu 11: Người ta cung cấp nhiệt lượng cho chất khí đựng trong một xilanh đặt nằm ngang. Chất khí nở ra, đẩy pit-tông đi một đoạn 5 cm và nội năng của chất khí tăng 0,5 J. Biết lực ma sát giữa pit-tông và xilanh là 20 N. Nhiệt lượng đã cung cấp cho chất khí là

A. 1,5 J.

B. 25 J.

C. 40 J.

D. 100 J.

Chọn A

Độ lớn của công chất khí thực hiện để thắng lực ma sát:

$$A = Fs = 20 \cdot 0,05 = 1J.$$

Do chất khí nhận nhiệt và thực hiện công nên: $A < 0$.

$$Q = \Delta U - A = 0,5 + 1 = 1,5 J.$$

Câu 12: Một lượng không khí nóng được chứa trong một xilanh cách nhiệt đặt nằm ngang có pit-tông có thể dịch chuyển được. Không khí nóng dẫn nở đẩy pit-tông dịch chuyển. Nếu không khí nóng thực hiện một công có độ lớn là 2000 J thì nội năng của nó biến đổi một lượng bằng.

A. 2000 J.

B. – 2000 J.

C. 1000 J.

D. – 1000 J.

Chọn B.

Áp dụng công thức nguyên lí I NĐLH: $\Delta U = A + Q$

Vì chất khí thực hiện công và xi lanh cách nhiệt nên

$$A = -2000 \text{ J}, Q = 0$$

$$\text{Do đó: } \Delta U = A + Q = -2000 + 0 = -2000 \text{ J}$$

Câu 13: Trong một quá trình nung nóng đẳng áp ở áp suất $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, một chất khí tăng thể tích từ 40 dm^3 đến 60 dm^3 và tăng nội năng một lượng là $4,28 \text{ J}$. Nhiệt lượng truyền cho chất khí là

A. 1280 J.

B. 3004,28 J.

C. 7280 J.

D. – 1280 J.

Chọn B.

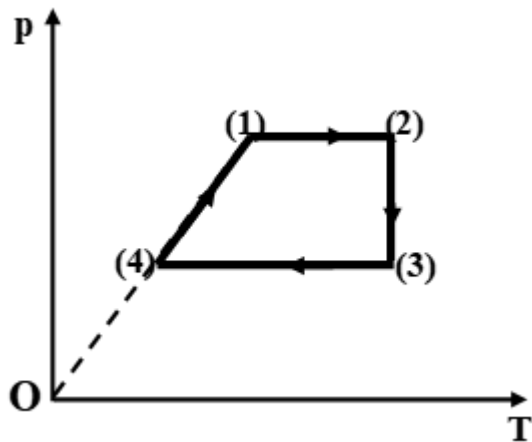
Áp dụng công thức nguyên lí I NĐLH: $\Delta U = A + Q$

$$\text{Vì chất khí thực hiện công nên } A = -p \cdot \Delta V = -1,5 \cdot 10^5 \cdot (60 \cdot 10^{-3} - 40 \cdot 10^{-3}) = 3000 \text{ J.}$$

Khi tăng nội năng một lượng là $4,28 \text{ J}$ nên $\Delta U = 4,28 \text{ J}$

$$\text{Do đó: } Q = \Delta U - A = 4,28 + 3000 = 3004,28 \text{ J.}$$

Câu 14: Chất khí không thực hiện công trong quá trình nào của đường biểu diễn ở đồ thị $p - T$ như hình vẽ.

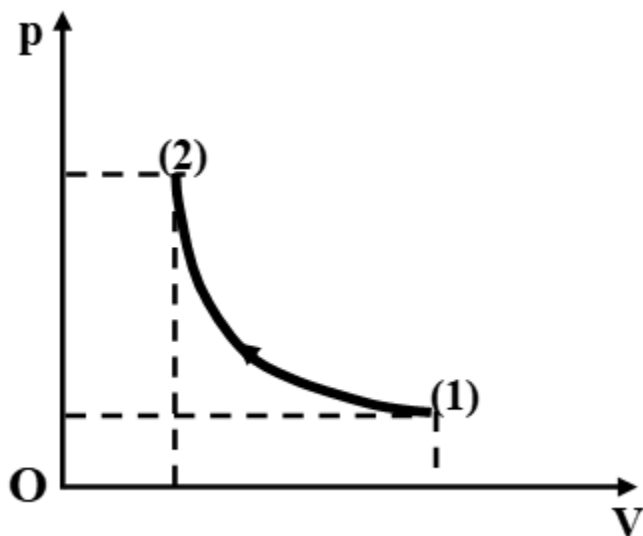


- A. (1) → (2)
- B. (4) → (1)
- C. (3) → (4)
- D. (2) → (3)

Chọn B.

Từ đồ thị ta thấy quá trình (4) – (1) là quá trình đẳng tích → chất khí không thực hiện công trong quá trình này.

Câu 15: Đồ thị bên biểu diễn một quá trình biến đổi trạng thái của khí lý tưởng. Hỏi trong quá trình này Q, A và ΔU phải có giá trị như thế nào?



A. $\Delta U > 0$; $Q = 0$; $A > 0$.

B. $\Delta U = 0$; $Q > 0$; $A < 0$.

C. $\Delta U = 0$; $Q < 0$; $A > 0$.

D. $\Delta U < 0$; $Q > 0$; $A < 0$.

Chọn A.

Ta thấy quá trình 1-2 trên đồ thị p-V là quá trình nén đẳng nhiệt $\rightarrow Q = 0$ và khí nhận công $A > 0$

$$\rightarrow \Delta U = A + Q = A > 0$$

Câu 16: Nội năng của khối khí tăng 10J khi truyền cho khối khí một nhiệt lượng 30J. Khi đó khối khí đã

A. sinh công là 40J.

B. nhận công là 20J.

C. thực hiện công là 20J.

D. nhận công là 40J.

Chọn C.

Nội năng của khối khí tăng 10J khi truyền cho khối khí một nhiệt lượng 30J

$$\rightarrow \Delta U = 10J \text{ và } Q = 30J$$

Mặt khác: $\Delta U = A + Q \rightarrow A = \Delta U - Q = 10 - 30 = -20J < 0 \rightarrow$ khối khí sinh công 20J

Câu 17: Khi truyền nhiệt lượng $6 \cdot 10^6$ J cho khí trong một xilanh hình trụ thì khí nở ra đẩy pit-tông lên làm thể tích của khí tăng thêm $0,50 \text{ m}^3$. Tính độ biến thiên nội năng của khí. Biết áp suất của khí là $8 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ và coi áp suất này không đổi trong quá trình khí thực hiện công.

A. $3 \cdot 10^6$ (J)

B. $1,5 \cdot 10^6$ (J)

C. $2 \cdot 10^6$ (J).

D. $3,5 \cdot 10^6$ (J)

Chọn C.

Gọi S là diện tích tiết diện thẳng của xilanh, h là quãng đường pittông dịch chuyển, P là áp suất khí trong xilanh, ta có:

Công mà chất khí thực hiện có độ lớn là:

$$A = F \cdot h = P \cdot S \cdot h = P \cdot \Delta V = 8 \cdot 10^6 \cdot 0,5 = 4 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

Vì chất khí thực hiện công và nhận nhiệt nên: $Q > 0$, $A < 0$

Ta có: $\Delta U = A + Q = - 4 \cdot 10^6 + 6 \cdot 10^6 = 2 \cdot 10^6$ (J)

Vậy độ biến thiên nội năng của khí là $\Delta U = 2 \cdot 10^6$ (J)