

Môn: **Nhiệt Động Lực Học Kỹ Thuật**
Thời gian: **45'**
Ngày thi: **21/10/2011**

GS.TS.Lê Chí Hiệp ThS.Nguyễn Thị Minh Trinh

-----☞☛☞-----

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu

Bài 1 (8 điểm)

Khảo sát một hỗn hợp khí lý tưởng gồm 3 khí CO₂, N₂, O₂ có thành phần thể tích lần lượt là 0,05; 0,75; 0,2. Ban đầu hỗn hợp có áp suất $p_1 = 5 \text{ bar}$, thể tích $V_1 = 0,3 \text{ m}^3$ được cho giãn nở đến khi thể tích tăng 1,75 lần so với ban đầu.

Xác định áp suất p_2 và công thay đổi thể tích lần lượt theo các trường hợp sau:

1. Giãn nở theo quá trình đẳng nhiệt
2. Giãn nở theo quá trình đa biến với $n = 1,2$
3. Giãn nở theo quá trình đoạn nhiệt
4. Biểu diễn các quá trình trên cùng đồ thị p-v

Bài 2 (2 điểm)

Một động cơ nhiệt hoạt động với hiệu suất $\eta = 60\%$. Năng suất nhả nhiệt của động cơ là 50 kW. Xác định công suất phát của động cơ. Bỏ qua các tổn thất nhiệt khác từ động cơ khi tính toán.

--- HẾT ---

ĐÁP ÁN

Bài 1 (8 điểm)

1. Đẳng nhiệt:

$$p_2 = \frac{5}{1,75} = 2,857 \text{ bar} \quad 0,5 \text{ đ}$$

$$W_{tt} = 5 \cdot 10^5 \cdot 0,3 \cdot \ln(1,75) = 83,942 \text{ kJ} \quad 1 \text{ đ}$$

2. Đa biến:

$$p_2 = 5 \cdot \left(\frac{1}{1,75}\right)^{1,2} = 2,5546 \text{ bar} \quad 0,5 \text{ đ}$$

$$W_{tt} = \frac{(1,75 \cdot 2,5546 - 5) \cdot 0,3 \cdot 10^5}{1 - 1,2} = 79,415 \text{ kJ} \quad 1 \text{ đ}$$

3. Đoạn nhiệt:

$$\mu_{hh} = 0,05 \cdot 44 + 0,75 \cdot 28 + 0,2 \cdot 32 = 29,6 \text{ kg/kmol} \quad 0,5 \text{ đ}$$

$$g_{CO_2} = \frac{0,05 \cdot 44}{29,6} = 0,0743$$

$$g_{N_2} = 0,7094 \quad 0,5 \text{ đ}$$

$$g_{O_2} = 0,2163$$

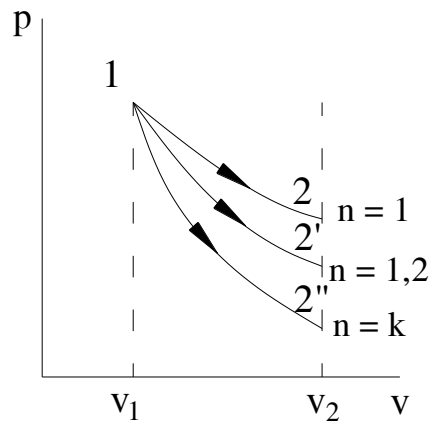
$$c_{vhh} = \frac{0,0743 \cdot 7 \cdot 4,18}{44} + \frac{0,7094 \cdot 5 \cdot 4,18}{32} + \frac{0,2163 \cdot 5 \cdot 4,18}{32} = 0,7202 \text{ kJ/kgK}$$

$$c_{phh} = 1,0026 \text{ kJ/kgK}$$

$$k = \frac{c_{phh}}{c_{vhh}} = 1,392 \quad 1,5 \text{ đ}$$

$$p_2 = 5 \cdot \left(\frac{1}{1,75}\right)^{1,392} = 2,2943 \text{ bar} \quad 0,5 \text{ đ}$$

$$W_{tt} = \frac{(1,75 \cdot 2,2943 - 5) \cdot 0,3 \cdot 10^5}{1 - 1,392} = 75,373 \text{ kJ} \quad 1 \text{ đ}$$



1 đ

Bài 2 (2 điểm)

$$Q_1 = \frac{Q_2}{1 - \eta} = 125 \text{ kW}$$

$$W = 125 - 50 = 75 \text{ kW}$$

--- HẾT ---