

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ-NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

ĐỀ THI HẾT MÔN HỌC - NĂM HỌC 2022 -2023 (Đề số 1)

Môn học:

Nhiệt Động lực học Kỹ thuật

Thời gian làm bài thi:

90 phút

Ghi chú: Sinh viên không được dùng tài liệu.

Lý thuyết:

1. Vẽ giản đồ p, V cho chu trình Carnot. Trình bày, phân tích và giải thích hoạt động của động cơ nhiệt theo chu trình Carnot. Hãy chứng minh rằng tổng công cơ học thu được từ động cơ Carnot bằng hiệu nhiệt lượng cấp vào từ bể nhiệt độ cao T_H và lượng nhiệt thải vào bể nhiệt độ thấp T_L .
2. Hãy vẽ giản đồ T, v và diễn giải hoạt động của Chu trình Rankine cải biến mà trong đó hơi nước ở trạng thái siêu nhiệt được cho giãn nở qua turbine để sinh công. Hãy trình bày và giải thích các lợi ích của việc dùng hơi nước ở trạng thái siêu nhiệt trong chu trình này.

Bài tập 1:

Một lượng n mole khí lý tưởng mà phân tử của nó cấu tạo từ hai nguyên tử được giữ kín trong một xy lanh đặt thẳng đứng với một pít-tông có thể chuyển động được lắp ở trên. Pít-tông có khối lượng m , thiết diện A có thể trượt lên xuống một cách tự do không ma sát. Hơi lượng khí đó đã thực hiện bao nhiêu công khi nhiệt độ của nó được làm tăng từ T_1 đến T_2 ?

Tính các giá trị số cho $n = 2$, $m = 8,000$ kg, $A = 5,00$ cm², $T_1 = 20,0$ °C và $T_2 = 300,00$ °C.

Bài tập 2:

Một động cơ đốt trong hoạt động theo chu trình Diesel (ví dụ dùng trong một xe hơi ký hiệu D 2.0) cấu tạo từ 04 xy lanh giống hệt nhau với tổng thể tích là 2.0 lít. Hệ cơ khí (xy-lanh và piston) được thiết kế cho hoạt động với tỷ số nén $r = 22$ và tỷ số cắt $r_c = 2$. Không khí đi vào mỗi xy lanh ở áp suất 100 kPa và nhiệt độ 27 °C. Cho biết các số liệu nhiệt dung của không khí là: $c_v = 0,718$ kJ·kg⁻¹·K⁻¹, $c_p = 1,005$ kJ·kg⁻¹·K⁻¹, $\kappa = c_p/c_v = 1,40$ và $R_s = 0,287$ kJ·kg⁻¹·K⁻¹.

- a. Hãy phác họa chu trình này trên giản đồ $p-v$ để chỉ rõ cả bốn trạng thái của không khí và vẽ các đường đẳng nhiệt tương ứng của nó trong chu trình.
- b. Hãy xác định nhiệt độ và áp suất ở tất cả các trạng thái nhiệt động lực học trong toàn chu trình của động cơ này.
- c. Xác định hiệu suất của động cơ này.
- d. Hãy xác định công suất của động cơ bằng kW và sức ngựa (hp) cho chế độ hoạt động với tốc độ 3000 vòng quay trong một phút, biết rằng 1hp = 0,746 kW.