

Thời gian làm bài: 120 phút, không kể thời gian phát đề
(Thí sinh được sử dụng bảng hơi nước bão hòa)

Câu 1 (2 điểm): Một bình kín chứa khối lượng $m = 10$ kg khí ni tơ ở áp suất $p_1 = 1$ bar và nhiệt độ $t_1 = 30^\circ\text{C}$. Sau khi được cấp nhiệt đẳng tích, nhiệt độ tăng đến 150°C . Coi khí ni tơ như khí lý tưởng có nhiệt dung riêng đẳng tích $c_v = 0,75$ kJ/kgK, $R = 297$ J/kgK.

1. Biểu diễn quá trình biến đổi khí ni tơ trên đồ thị p-v và T-s.
2. Tính thể tích khí ni tơ có trong bình và áp suất ở trạng thái cuối, sự biến đổi nội năng, công thay đổi thể tích và nhiệt của quá trình.

Câu 2 (2 điểm): Một chu trình máy lạnh không khí, không khí hút vào ở nhiệt độ $t_1 = -6^\circ\text{C}$, áp suất $p_1 = 1$ bar được nén đoạn nhiệt đến áp suất $p_2 = 6$ bar. Nhiệt độ không khí trước khi vào thiết bị giãn nở qua tua bin: $t_3 = 30^\circ\text{C}$.

1. Vẽ sơ đồ chu trình và biểu diễn trên đồ thị T-s.
2. Xác định năng suất lạnh, công suất của máy nén và tua bin, nhiệt thải ra môi trường của dàn nóng và hệ số làm lạnh. Cho lưu lượng khối lượng không khí $m = 0,06$ kg/s, $c_p = 1,0$ kJ/kgK và $k = 1,4$.

Câu 3 (2 điểm): Một thiết bị hòa trộn của hệ thống điều hòa không khí với lưu lượng không khí tươi là $m_1 = 30$ kg/s, ở nhiệt độ $t_1 = 35^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $\phi_1 = 80\%$ được hòa trộn với không khí tuần hoàn trở lại có lưu lượng $m_2 = 12$ kg/s ở nhiệt độ $t_2 = 25^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $\phi_2 = 60\%$. Cho biết nhiệt dung riêng của không khí khô và hơi nước $c_{pk} = 1,004$ kJ/kgK và $c_{ph} = 1,86$ kJ/kgK, áp suất khí quyển: $p = 1$ bar.

1. Biểu diễn quá trình biến đổi của không khí ẩm trên đồ thị I-d.
2. Xác định độ chứa hơi và entanpi của không khí trước và sau khi hòa trộn.

Cho biết áp suất bão hòa của nước ở nhiệt độ 35°C là $p_{s1} = 0,05622$ bar và 25°C là $p_{s2} = 0,03166$ bar

Câu 4 (2 điểm): Một vách phẳng là tường bao của một phòng sấy gồm hai lớp. Lớp thứ nhất là lớp cách nhiệt có độ dày $\delta_1 = 0,10$ m, hệ số dẫn nhiệt $\lambda_1 = 0,07$ W/mK, lớp thứ hai có độ dày $\delta_2 = 0,20$ m, hệ số dẫn nhiệt $\lambda_2 = 0,76$ W/mK. Nhiệt độ của không khí bên trong phòng sấy $t_{f1} = 75^\circ\text{C}$ và bên ngoài phòng sấy $t_{f2} = 25^\circ\text{C}$, hệ số tỏa nhiệt từ không khí bên trong đến vách trong của phòng sấy $\alpha_1 = 40$ W/m²K và từ vách ngoài đến không khí bên ngoài $\alpha_2 = 20$ W/m²K.

1. Hãy vẽ sự phân bố nhiệt độ từ môi trường không khí bên trong qua các vách ra môi trường không khí bên ngoài.
2. Xác định mật độ dòng nhiệt, nhiệt lượng truyền qua vách. Cho biết diện tích bề mặt của vách là 500 m².

Câu 5 (2 điểm): Một thiết bị trao đổi nhiệt dùng để sôi và bay hơi hơi nước ở nhiệt độ: $t_s = t_2' = t_2'' = 100^\circ\text{C}$ từ trạng thái lỏng qua trạng thái hơi bão hòa khô. Lưu thể làm sôi và bay hơi hơi nước có lưu lượng $m_1 = 1500$ kg/h, nhiệt dung riêng $c_1 = 2,92$ kJ/kgK, nhiệt độ vào $t_{1'} = 185^\circ\text{C}$ và ra là $t_{1''} = 125^\circ\text{C}$. Tính lượng hơi nước được hóa hơi, diện tích bề mặt trao đổi nhiệt và hiệu suất của thiết bị. Cho biết hệ số truyền nhiệt của thiết bị $k = 500$ W/m²K.

-----Hết-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh:..... ; Số báo danh: