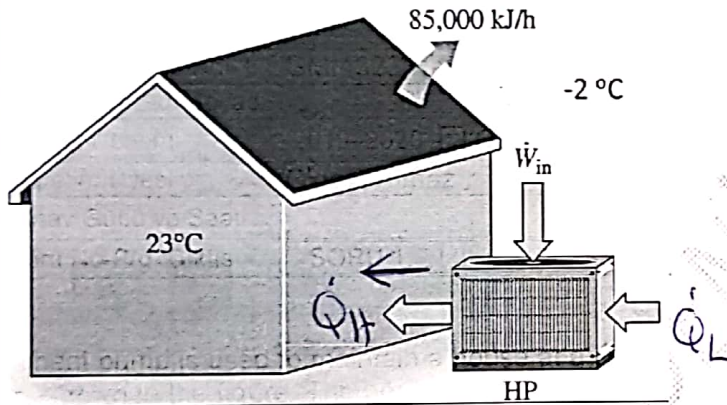




Dersin Kodu ve Adı	GMI4322 Refrigeration and HVAC Systems		Oğrencinin İmzası
Oğrencinin Adı Soyadı		No	
Dersin Dönemi	2019-2020 <input type="checkbox"/> Güz <input checked="" type="checkbox"/> Bahar <input type="checkbox"/> Yaz Okulu	Süre	
Oğretim Üyesi	Oktaç Yılmaz	Gr. No	NOT:
Sınav Günü ve Saati	<input type="checkbox"/> 1. Ara Sınav <input type="checkbox"/> 2. Ara Sınav <input type="checkbox"/> Final Sınavı <input type="checkbox"/> Kısa Sınav II		
Soru No-Prg. Çıktısı :	SORU 1:	SORU 2:	SORU 3: SORU 4:

QUESTION

A heat pump is used to maintain a house at a constant temperature of 23 °C. The outside temperature is -2 °C as shown in the figure. The house is losing heat to the outside air through the walls and the windows at a rate of 85,000 kJ/h. The refrigerant is isentropically compressed in compressor. The heat pump (HP) is based on vapor-compression cycle working with R134a. While R134a is subcooled by 3 °C at condenser exit, it is superheated by 7 °C at evaporator exit. Choosing appropriate pressures for condenser and evaporator, calculate the compressor power and COP for heat pump.



$$\dot{Q}_H = 85000 \text{ kJ/h} = 23,61 \text{ kW}$$

condenser load

$$\textcircled{1} 200 \text{ kPa} = p_1$$

$$T_1 = -3 \text{ °C} = -10 + 7 \text{ °C}$$

$$h_1 = 250,5 \text{ kJ/kg}$$

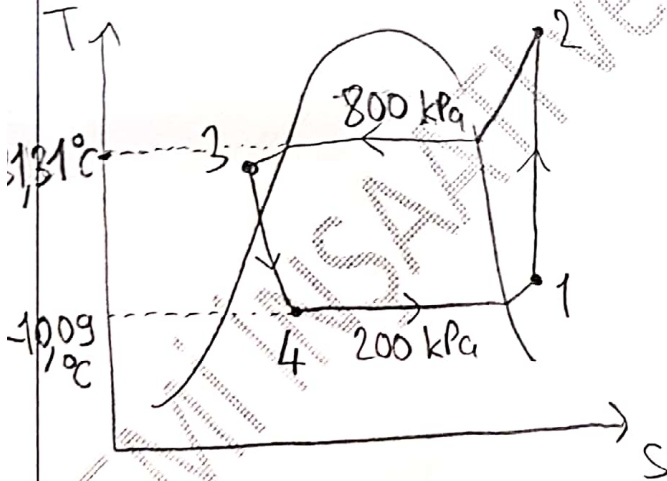
$$s_1 = 0,9603 \text{ kJ/kgK}$$

$$\textcircled{2} \left. \begin{array}{l} s_2 = s_1 \\ p_2 = 750 \text{ kPa} \end{array} \right\} h_2 = 280,36 \text{ kJ/kg}$$

$$\textcircled{3} h_3 \cong h_f \text{ at } T_3 = 28,31 \text{ °C}$$

$$T_3 = T_{\text{condenser}} - 3 = 28,31 \text{ °C}$$

phase change



1→2 compression

2→3 condenser

3→4 expansion

4→1 evaporator

Sınav süresince cep telefonları tamamen kapalı olmalıdır.

Yükseköğretim Kurumları Öğrenci Disiplin Yönetmeliğinin 7. Maddesinin e) Fıkrası "Sınavlarda kopya çekmek veya yaptırmak" suçunu işleyenler yükseköğretim kurumundan bir yarıyıl uzaklaştırma cezasıyla ve 8. Maddesinin d) Fıkrasına göre "Sınavlarda tehditle kopya çekmek, kopya çeken öğrencilerin sınav salonundan çıkarılmasına engel olmak, kendi yerine başkasını sınava sokmak veya başkasının yerine sınava girmek" suçunu işleyenler de yükseköğretim kurumundan iki yarıyıl uzaklaştırma cezasıyla cezalandırılmaktadır!

$$\textcircled{4} \quad h_4 \cong h_3 = 92,22 \text{ kJ/kg}$$

$$\dot{W}_{\text{comp}} = \dot{m}_{\text{ref}} (h_2 - h_1) = 0,125 (280,36 - 250,5) = \underline{\underline{3,75 \text{ kW}}}$$

↑↑

$$\dot{Q}_H = \dot{m}_{\text{ref}} (h_2 - h_3) \Rightarrow 23,61 = \dot{m}_{\text{ref}} (280,36 - 92,22)$$

$$\Rightarrow \dot{m}_{\text{ref}} = 0,125 \text{ kg/s}$$

$$\text{COP}_{\text{HP}} = \frac{\dot{Q}_H}{\dot{W}_{\text{comp}}} = \frac{23,61}{3,75} = \underline{\underline{6,3}}$$