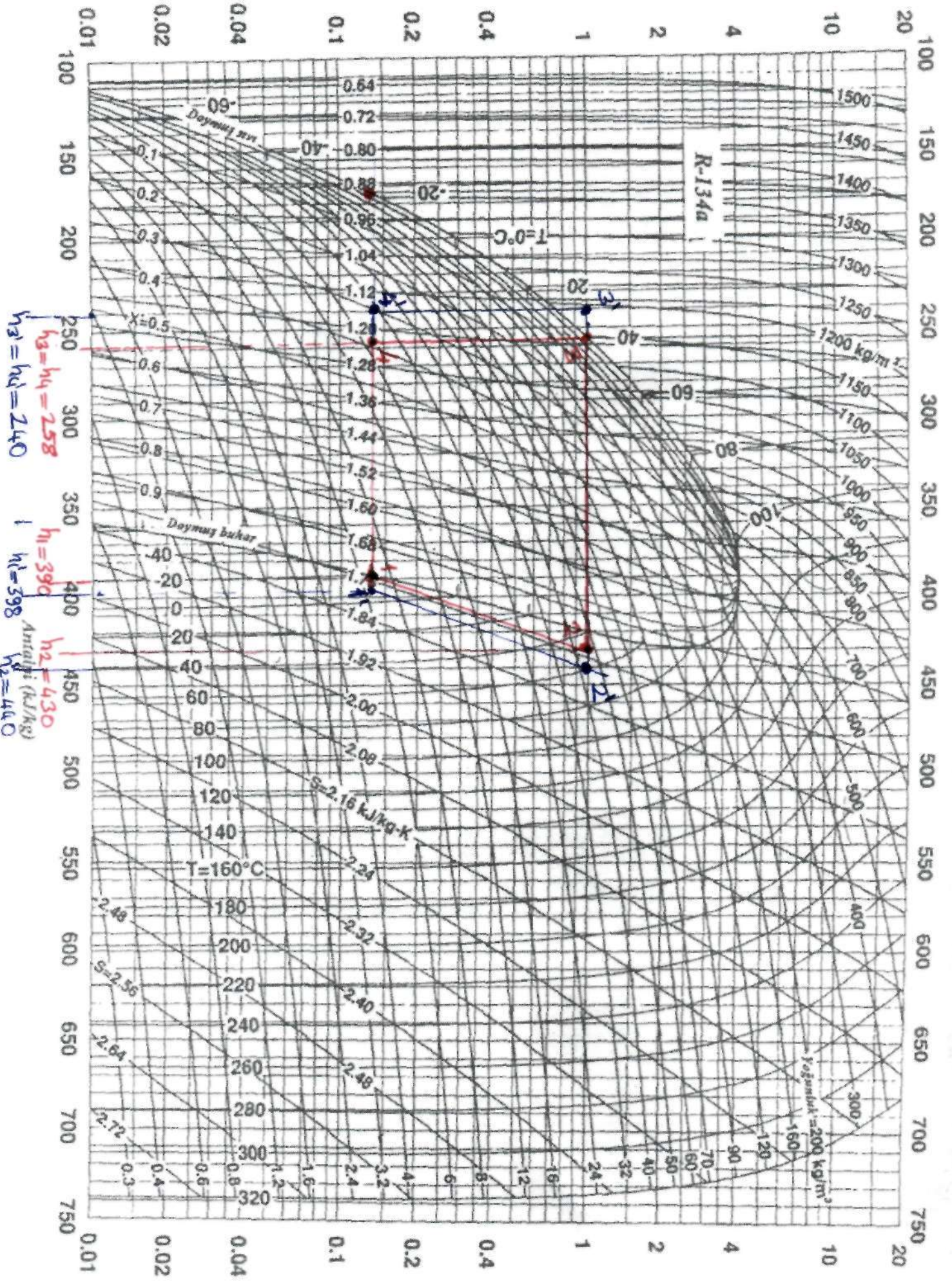


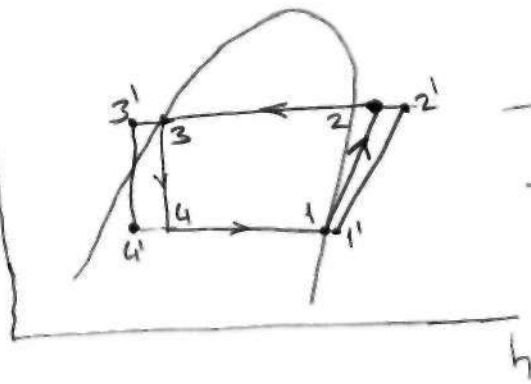
S-5) Bir soğuk hava deposunda soğutma yükü **40 kW**'tır. **R-134a** kullanılan soğutma çevriminde buharlaşma sıcaklığı **-20 °C** ve yoğunlaşma basıncı **10 bar**'dır. Soğutma makinasında kompresörün toplam genel verimi 0.90 olduğuna göre, **a-)** Bu soğutma çevrimini P-h diyagramında çiziniz. **b-)** Kompresörün harcadığı toplam gücü ve $COP_{soğutma}$ değerini hesaplayınız. **c)** Kondenser gücünü hesaplayınız **d)** Şanlıurfa (Yaz tasarım şartları: 43 °C kuru termometre/ 24 °C Yaş termometre) şartlarında kullanılan bu soğutma sisteminin kondenseri su soğutmalı ise soğutma kulesinden gelen soğutma suyunun kondensere giriş ve çıkış sıcaklığını, soğutma suyunun debisini ve su soğutma kulesinin etkinliğini hesaplayınız. **e-)** Aynı soğutucu akışkan debisi ve sıcaklıklar için **10 °C** aşırı soğutma ve **10 °C** aşırı kızdırma yapılırsa çevrimi şematik olarak ve P-h diyagramında çiziniz. **f-)** Bu yeni durumda soğutma yükü, kompresör gücü ve $COP_{soğutma}$ değerlerini hesaplayıp sonuçları yorumlayınız. **(40 Puan)**

Not: Soru kâğıdı ve sınavda kullanılan tüm diyagramlar sınav sonunda teslim edilecektir. Verilmeyen veya eksik olduğu düşünülen veriler için mantıklı değerler alınabilir.

Basınç (MPa)



9) P



	h, kJ/kg			
	1	2	3	4
Normal	390	430	258	258
Aşırı Soğutma Kızdırma	398	440	240	240

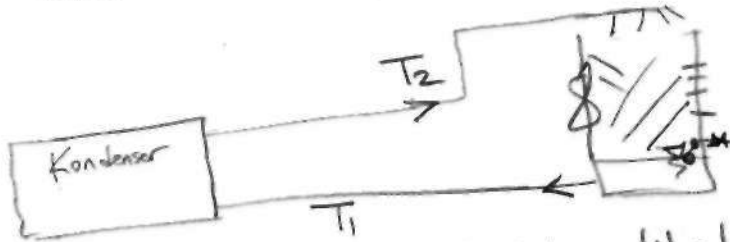
$$\dot{m} = \frac{Q_{soğ.}}{h_1 - h_4} = \frac{40 \text{ kW}}{(390 - 258) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} = 0.303 \text{ kg/s}$$

b) $W_{komp.} = \dot{m} \cdot (h_2 - h_1) = 0.303 \text{ kg/s} \cdot (430 - 390) = 12.12 \text{ kW}$

$$COP_{soğ.} = \frac{Q_{soğ.}}{W_{komp.}} = \frac{40 \text{ kW}}{12.12 \text{ kW}} = 3.3$$

c) $Q_{kond.} = \dot{m} \cdot (h_2 - h_3) = 0.303 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot (430 - 258) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 52.116 \text{ kW}$

d) $T_{kond.} = 40^\circ\text{C}$ ($P = 10 \text{ bar} = 1000 \text{ kPa} = 1 \text{ MPa}$ doyma s.c.)



$T_1 - T_2 \cong 5^\circ\text{C}$ kabul edilebilir. Ayrıca

$T_{kond.} - T_1 \cong 5 - 10^\circ\text{C}$ olabilir. $T_{kond.} - T_1 = 5^\circ\text{C}$ alınırsa

$$T_1 = 40 - 5 = \underline{\underline{35^\circ\text{C}}}, \quad T_2 = T_1 + 5 = \underline{\underline{40^\circ\text{C}}}$$

$$Q_{kond.} = \dot{m}_{su} \cdot C_{su} \cdot (T_2 - T_1)$$

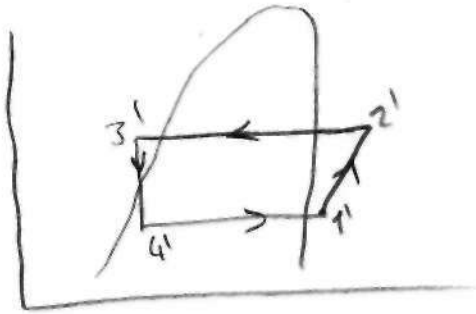
$$52.116 \text{ kW} = \dot{m}_{su} \cdot 4.186 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \cdot 5^\circ\text{C}$$

$$\dot{m}_{su} = \underline{\underline{2.54 \text{ kg/s}}} =$$

$$E_{kule} = \frac{T_{su.giriş} - T_{su.gıkış}}{T_{su.giriş} - T_{yağ}} = \frac{T_2 - T_1}{T_2 - T_{yağ}} = \frac{40 - 35}{40 - 24}$$

$$E_{kule} = 0.3125 \quad (\%31.25) \quad \text{düşük bir değer}$$

e)



Aynı soğutucu debisi için

$$\dot{Q}_{sog} = \dot{m} \cdot (h_1' - h_4') = 0.303 \text{ kg/s} \cdot (398 - 240) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\dot{Q}_{sog} = 47.874 \text{ kW}$$

$$\dot{W}_{komp} = \dot{m} \cdot (h_2' - h_1') = 0.303 \text{ kg/s} \cdot (440 - 398) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\dot{W}_{komp} = 12.726 \text{ kW}$$

$$COP'_{sog} = \frac{\dot{Q}_{sog}}{\dot{W}_{komp}} = \frac{47.874 \text{ kW}}{12.726 \text{ kW}} = 3.762$$

Azırı Soğutma - ısıdırma, COP ve Soğutma yükünü artırmıştır. $COP'_{sog} > COP_{sog}$.

$$\dot{Q}_{sog}' > \dot{Q}_{sog}$$