

## MAK-440 İKLİMLENDİRME VE SOĞUTMA TEKNİĞİ DERSİ ARASINAVI

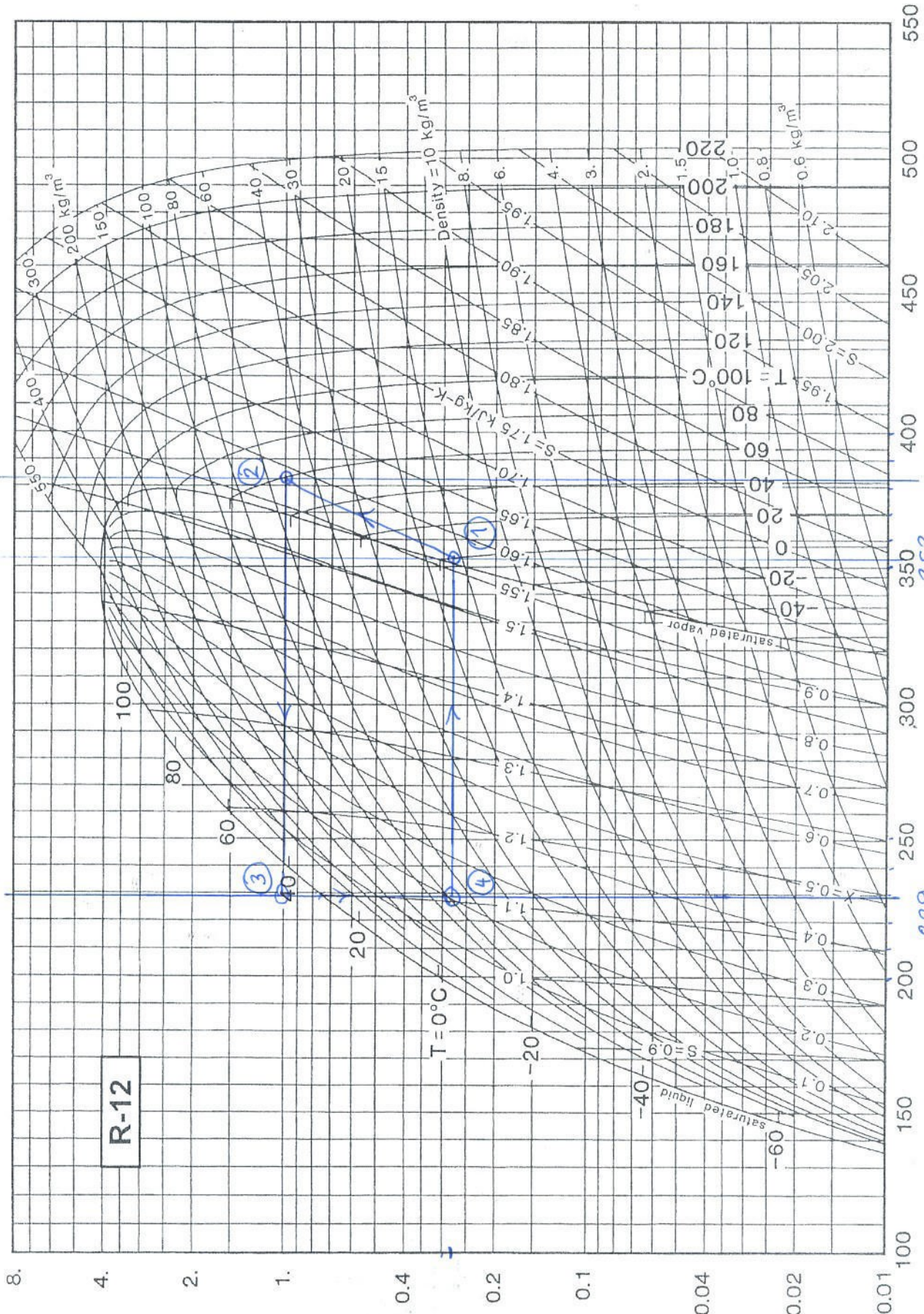
### KURALLAR:

1. Sınav süresi 75 dakikadır.
2. Kitap, defter açıktır.
3. Cep telefonlarınız kapalı olarak, cebinizde veya çantanızda bulunacaktır.
4. Kendi aranızda konuşmanız ve eşya alış-verişi kopya işlemi olarak değerlendirilecektir.
5. Diyagramlar üzerinde mümkün olduğunca renkli kalem kullanınız.
6. Diyagramlardan okunan değerleri, diyagram üzerine yazınız ve ayrıca cevap kağıdı üzerinde şematik olarak gösteriniz.
7. Kullandığınız diyagramları cevap kağıdı/kağıtları ile birlikte teslim ediniz.
8. Her değeri birimi ile birlikte yazınız.

### SORULAR:

1. Barış ile Başak gözlük kullanmaktadır. Soğuk bir kış gününde, Barış dışarıdan eve girerken, Başak da içeriden dışarıya çıkmaktadır. Hangisinin gözlüklerinin buğulanma olasılığı daha yüksektir? Açıklayın. (10 puan)
2. Soğutucu akışkan 12 (R-12) ile çalışan bir ısı pompası, 8°C sıcaklıktaki yer altı suyunu ısı kaynağı olarak kullanıp bir evi ısıtmaktadır. Evin ısı kaybı 60000 kJ/h'dir. Soğutucu akışkan kompresöre 280 kPa basınç ve 0°C sıcaklıkta girmekte, 1 MPa basınç ve 60 °C sıcaklıkta çıkmaktadır. Soğutucu akışkanın yoğunluktan çıkış sıcaklığı 30 °C'dir.
  - a) Isı pompasını çalıştırmak için gerekli gücü, (15 puan)
  - b) Yeraltı suyundan birim zamanda çekilen ısıyı, (15 puan)
  - c) Isı pompası yerine elektrikli ısıtıcı kullanılsa idi fazladan tüketilecek elektrik gücünü, hesaplayınız. (10 puan)
3. 10 °C kuru termometre, 7 °C YT şartlarındaki hava ile 22 °C KT ve %50 bağıl nemdeki hava eşit oranda karıştırıldıktan sonra bir ısıtma serpantinine girerek 32 °C KT sıcaklığına kadar ısıtmakta ve ardından içine 11 °C sıcaklığında su püskürtülerek, bağıl nemi %80 oluncaya kadar nemlendirilmektedir. Isıtıcıdan geçen hava debisi 0.8 kg<sub>kh</sub>/s olduğuna göre
  - a) Isıtıcı kapasitesini, (20 puan)
  - b) Nemlendirmede kullanılan suyun debisini hesaplayınız. (20 puan)
4. Bir salondaki havanın kuru termometre sıcaklığı 25 °C kuru termometre, bağıl nemdeki %50'dir. Bu salonun duyulur ısı kazancı 35670 kJ/h, salondaki insanlardan ve diğer kaynaklardan olan nemin yaklaşık 30 °C sıcaklıkta ve 6 kg/h miktarında olduğu bilindiğine göre içeriye sevkedilen havanın 15 °C kuru termometre sıcaklığında olması halinde diğer özelliklerini bulunuz. (10 puan)





2)

a)  $W_k = ?$

$W_k = \dot{m}(h_2 - h_1)$

$Q_H = \dot{m}(h_2 - h_3)$

$\dot{m} = \frac{Q_H}{h_2 - h_3}$

$\dot{m} = \frac{60000}{383 - 229}$

$\dot{m} = 389,61 \text{ kg/h}$

$\dot{m} = 0,1082 \text{ kg/s}$

$W_k = 0,1082(383 - 229)$

$W_k = 3,25 \text{ kW}$

b)  $Q_L = ?$

$Q_L = \dot{m}(h_1 - h_4)$

$= 0,1082(353 - 229)$

$Q_L = 13,417 \text{ kJ/s}$

$Q_L \approx 48300 \text{ kJ/h}$

c)  $Q_H - W_k = ?$

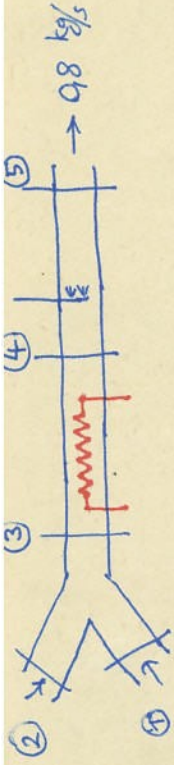
$Q_H = 60000 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} = \frac{60000}{3600} = 16,67 \text{ kW}$

$16,67 - 3,25 = 13,42 \text{ kW}$

Elektrikli ısıtıcı kullanılsa önce 16,67 kW alınmalıdır.

İki pompası kullanılırsa toplam 3,25 kW'lık kompresörle ısınma mümkündür.

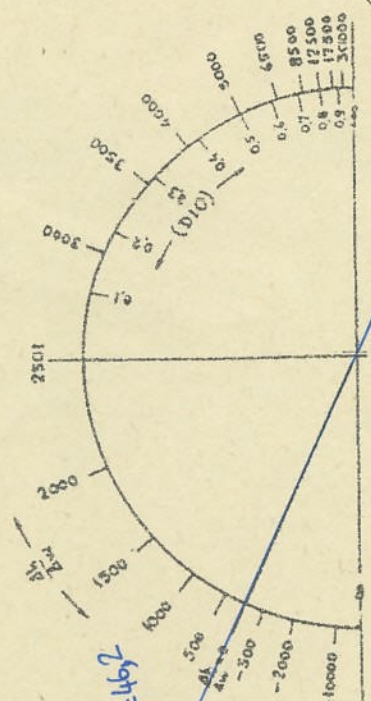
Anadokü fark 13,25 kW'dır.



Sadi TAMER

Psikrometrik Diyagram  
(Basınç 101,3 kPa = 760 mm Hg)

KLİMA ve HAVALANDIRMA



$$\frac{\Delta h}{\Delta m} = h_{fg} = 46,2$$

a)  $q_{3-4} = \dot{m}_{k,h} (h_4 - h_3)$

$$q_{3-4} = 98 (48,2 - 32) = 1286 \text{ kJ/s}$$

$$q_{3-4} \approx 12,8 \text{ kW} = 13,0$$

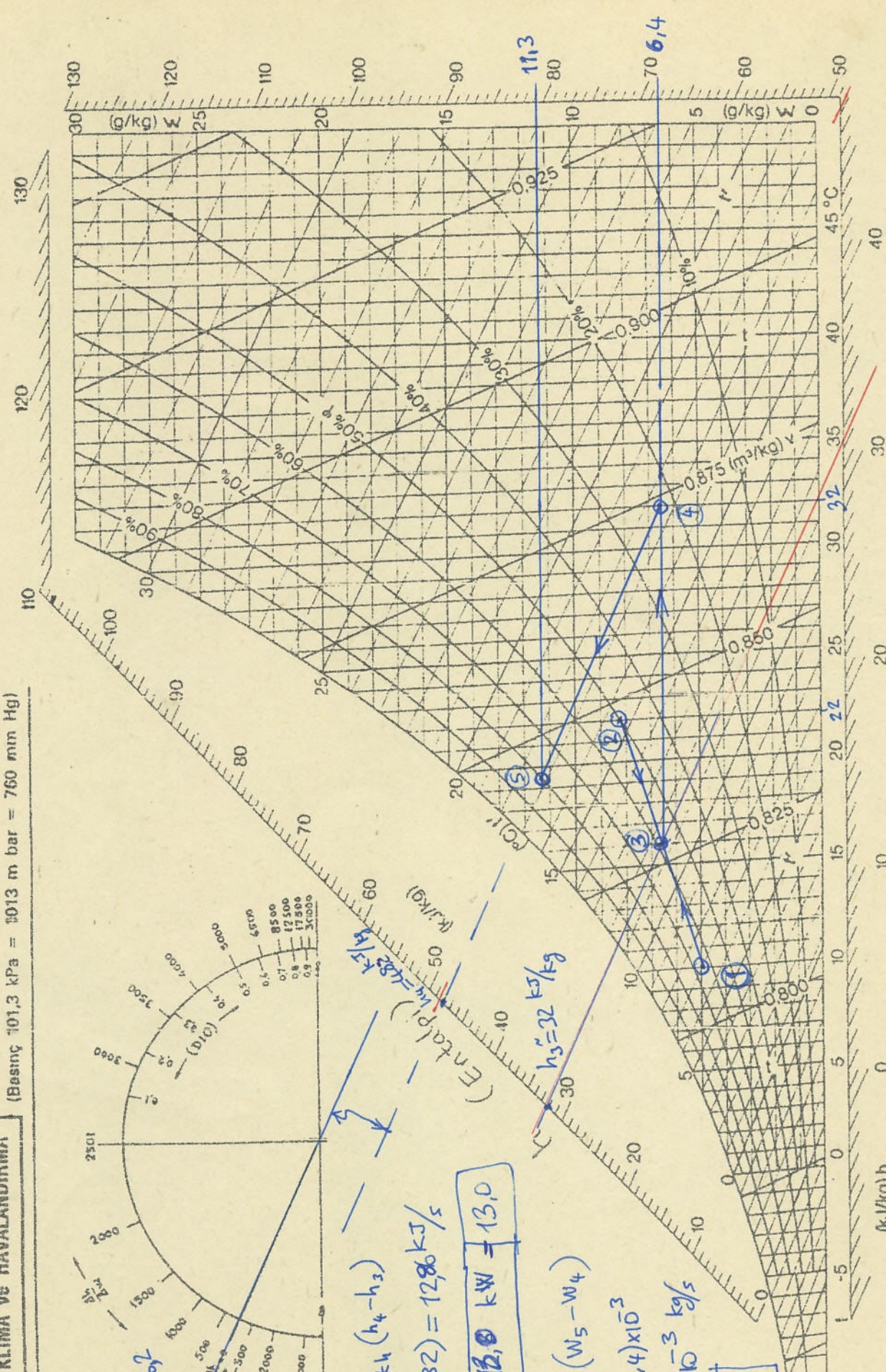
b)  $\dot{m}_{su} = \dot{m}_{k,h} (w_5 - w_4)$

$$\dot{m}_{su} = 98 (11,3 - 6,4) \times 10^{-3}$$

$$\dot{m}_{su} = 3,92 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$$

$$\dot{m}_{su} = 14,1 \text{ kg/h}$$

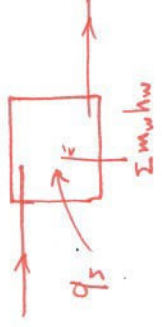
$$h_{fg}|_{11^\circ\text{C}} = 46,2 \text{ kJ/kg}$$



4)

Bir odadaki ısı ve nem kazancını temsil eden hava ile dinması :

MAK 440 Anasayın 19 Nisan 2007



Şadi TAMER

### KLİMA ve HAVALANDIRMA

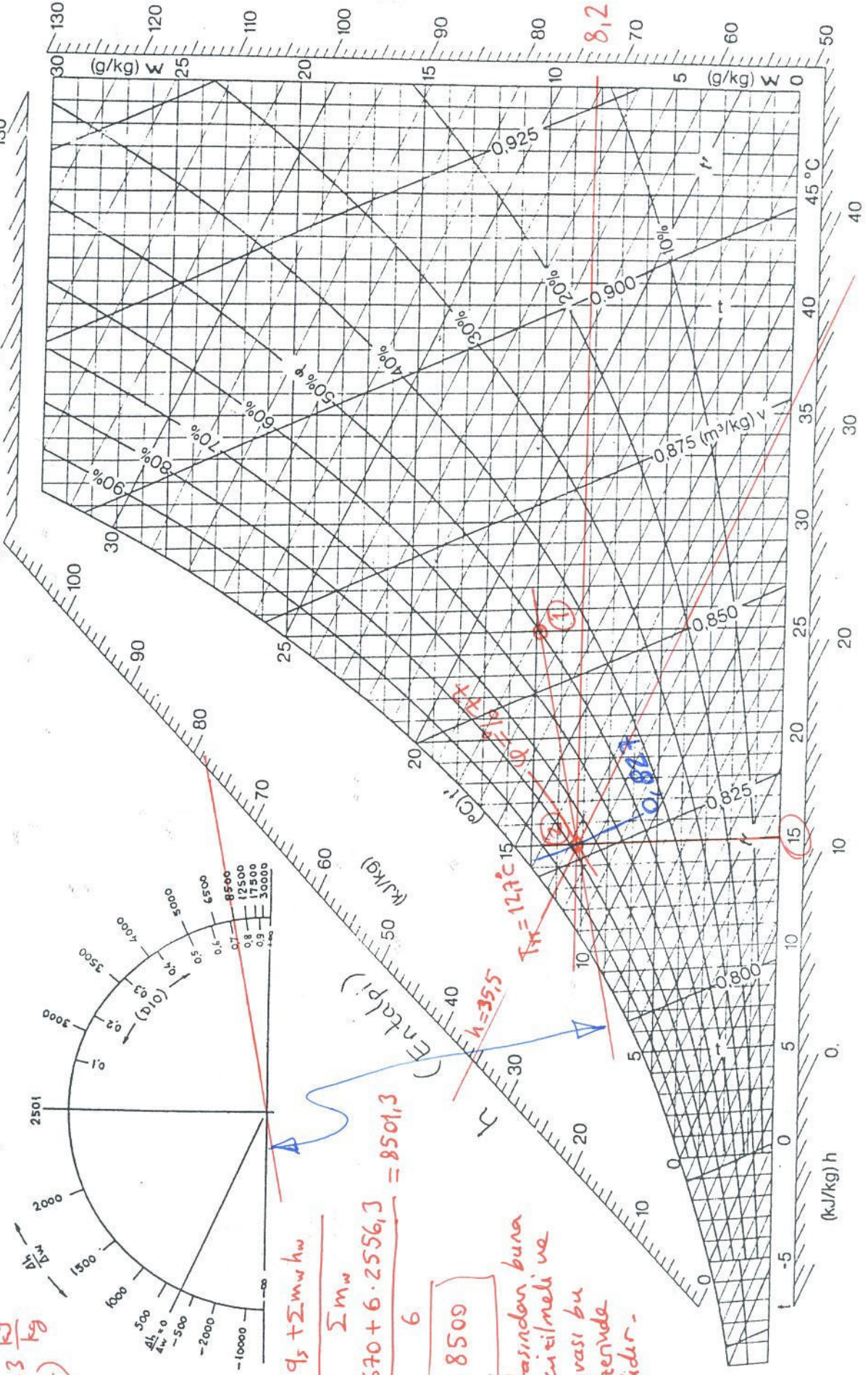
Psikrometrik Diyagram

(Basınç 101,3 kPa = 1013 m bar = 760 mm Hg)

30 °C için

$$h_w = 2556,3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

(Doğruş buhar)



$$\frac{\Delta h}{\Delta w} = \frac{q_5 + \Sigma m_w h_w}{\Sigma m_w}$$

$$\frac{\Delta h}{\Delta w} = \frac{35670 + 6 \cdot 2556,3}{6} = 8501,3$$

$$\frac{\Delta h}{\Delta w} \approx 8500$$

Oda noktasından buna paralel çizilmeli ve serik havası bu paralel üzerinde bulunmalıdır.