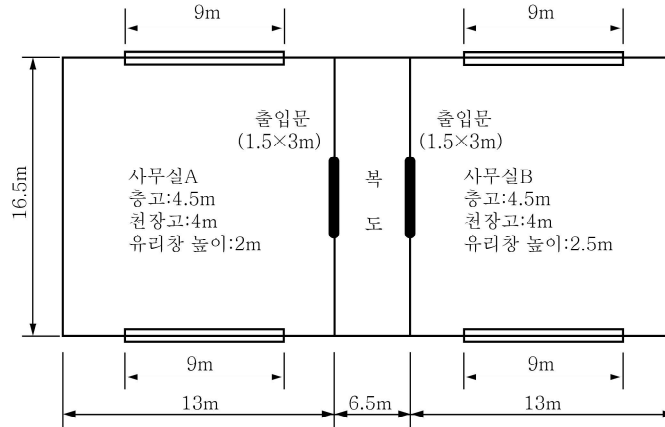


문제 2

• 08년1회, 20년2회

다음 조건과 같은 사무실 A, B에 대해 물음에 답하시오.

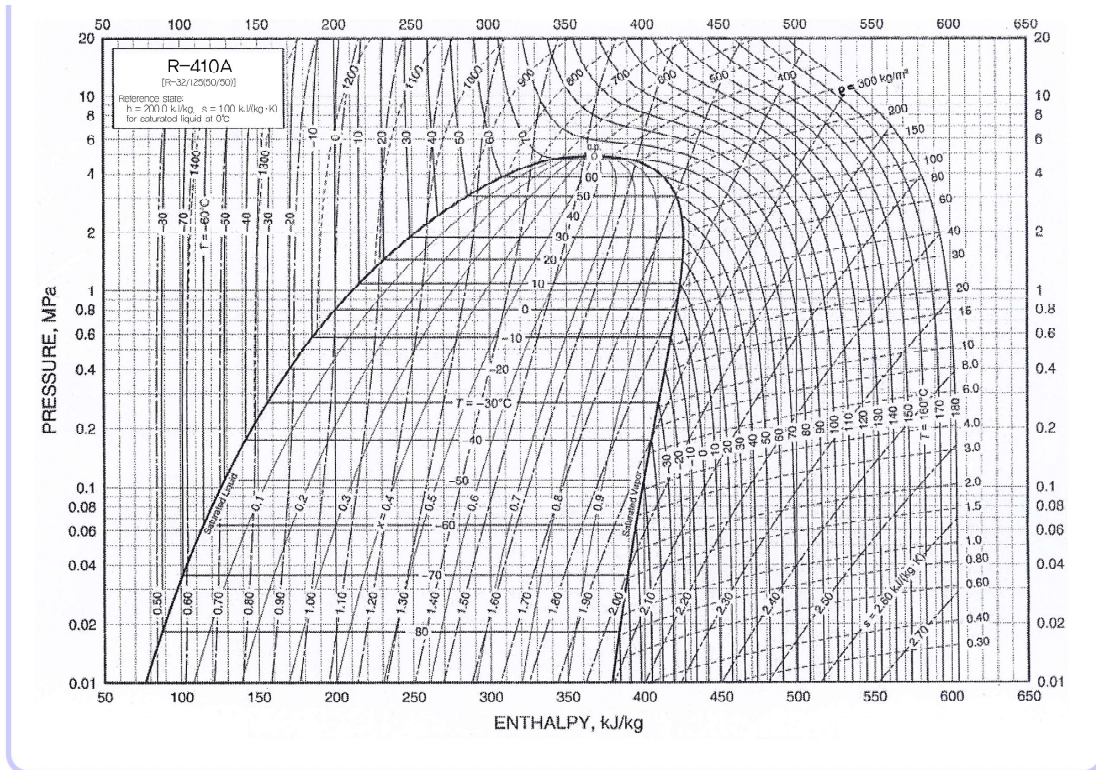
(18점)



[조 건]

1. 사무실	종 류	실내부하(kJ/h)			기기부하 (kJ/h)	외기부하 (kJ/h)
		현열	잠열	전열		
A		60400	7200	67600	12800	28200
B		45200	4300	49500	8900	21600
계		105600	11500	117100	21700	49800

- 상·하층은 동일한 공조 조건이다.
- 덕트에서의 열취득은 없는 것으로 한다.
- 중앙공조 system이며 냉동기 + AHU에 의한 전공기 방식이다.
- 공기의 밀도는 1.2kg/m^3 , 정압비열은 $1.01\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 이다.
 - A, B 사무실의 실내 취출온도차가 11°C 일 때 각 사무실의 풍량 (m^3/h)을 구하시오.
 - AHU 냉각코일의 열전달률 $K=3300\text{kJ/h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}$ ·열, 냉수의 입구온도 5°C , 출구온도 10°C , 공기의 입구온도 26.3°C , 출구온도 16°C , 코일 통과면풍속은 2.5m/s 이고 대향류 열교환을 할 때 A, B 사무실 총계부하에 대한 냉각코일의 열 수 (Row)를 구하시오.
 - 다음 물음에 답하시오. (단, 펌프 및 배관 부하는 냉각코일 부하의 5%이고 냉동기의 응축온도는 40°C , 증발온도 0°C , 과열 및 과냉각도 5°C , 압축기의 체적효율 0.8, 회전수 1800rpm, 기통수 6이다.)
 - A, B 사무실 총계부하에 대한 냉동기 부하를 구하시오.
 - 이론 냉매순환량 (kg/h)을 구하시오.
 - 피스톤의 행정체적(m^3)을 구하시오. (단, 소수점 6째자리까지 구하시오.)



풀이 (1) A, B 각 사무실의 풍량 (Q)

$$q_s = G \cdot C_p \cdot \Delta t = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta t \text{ 에서}$$

$$Q = \frac{q_s}{\rho \cdot C_p \cdot \Delta t}$$

$$\therefore \text{A 사무실 풍량 } Q_A = \frac{60400}{1.2 \times 1.01 \times 11} = 4530.453 \approx 4530.45 \text{ m}^3/\text{h}$$

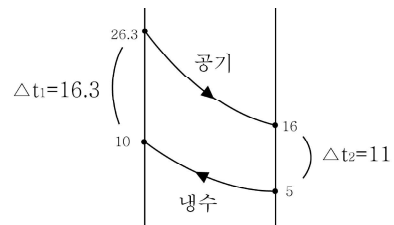
$$\therefore \text{B 사무실 풍량 } Q_B = \frac{45200}{1.2 \times 1.01 \times 11} = 3390.339 \approx 3390.34 \text{ m}^3/\text{h}$$

(2) 냉각코일의 열수 (N)

$$q = K \cdot F \cdot N \cdot \Delta t_m \cdot C_w \text{ 에서}$$

$$N = \frac{q}{K \cdot F \cdot \Delta t_m \cdot C_w}$$

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\ln \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}} = \frac{16.3 - 11}{\ln \frac{16.3}{11}} = 13.476 \approx 13.48^\circ\text{C}$$



풍량 $Q = F \cdot v$ 에서 (F : 전면면적, v : 풍속)

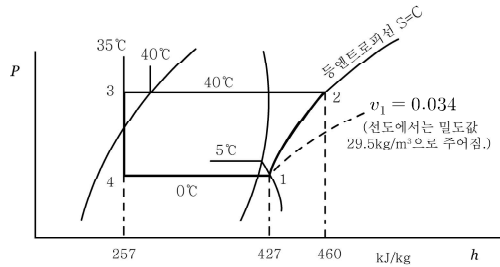
$$F = \frac{Q}{v} = \frac{4530.45 + 3390.34}{2.5 \times 3600} = 0.88 \text{ m}^2$$

$$\therefore N = \frac{117100 + 21700 + 49800}{3300 \times 0.88 \times 13.48 \times 1.0} = 4.817 \approx 5 \text{ 열}$$

(3) 냉동기부하, 이론 냉매순환량, 피스톤 행정체적

$$\begin{aligned} \text{① 냉동기부하} &= (\text{실내부하} + \text{기기부하} + \text{외기부하}) + (\text{펌프 및 배관부하}) \\ &= (117100 + 21700 + 49800) \times 1.05 = 198030 \text{ kJ/h} \end{aligned}$$

② 이론 냉매순환량



$$\text{실제 냉매순환량} = \frac{\text{냉동기부하}}{\text{증발기 입출구 엔탈피차}}$$

$$\begin{aligned} \text{이론 냉매순환량} &= \frac{\text{실제 냉매순환량}}{\text{체적효율}} \\ &= \frac{\text{냉동기부하}}{\text{증발기 입출구 엔탈피차} \times \text{체적효율}} \\ &= \frac{198030}{(427 - 257) \times 0.8} = 1456.102 \approx 1456.10 \text{ kg/h} \end{aligned}$$

③ 피스톤 행정체적(V_s)

$$V = V_s \cdot n \cdot Z$$

$$V_s = \frac{V}{n \cdot Z} \quad V = G \cdot v_1 \text{ 이므로}$$

$$= \frac{G \cdot v_1}{n \cdot Z}$$

$$= \frac{1456.10 \times 0.034}{(1800 \times 60) \times 6}$$

$$= 0.0000764 \approx 0.000076 \text{ m}^3$$

여기서 V : 피스톤 총배출체적(m^3/h)

V_s : 행정체적(m^3)

n : 시간당 회전수(회/h)

Z : 기통수

G : 이론 냉매순환량(kg/h)

v_1 : 흡입냉매가스 비체적(m^3/kg)