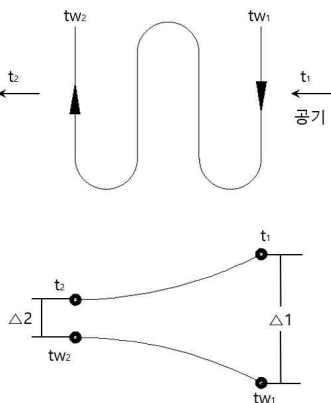


7. 콜드 드래프트를 촉진시키는 원인으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 기류의 속도가 클 때
- ② 습도가 높을 때
- ③ 주위 벽면의 온도가 낮을 때
- ④ 겨울에 창문의 극간풍이 많을 때

8. 대수평균온도차(LMTD)에 대한 식으로 가장 적절한 것은? (단, Δ_1 = 공기 입구측에서 공기와 물의 온도차[$^{\circ}\text{C}$], Δ_2 = 공기 출구측에서 공기와 물의 온도차[$^{\circ}\text{C}$])



- ① 대수평균온도차(LMTD) =
$$\frac{\Delta_1 - \Delta_2}{l_n\left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right)}$$
- ② 대수평균온도차(LMTD) =
$$\frac{\Delta_2 + \Delta_1}{l_n\left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right)}$$
- ③ 대수평균온도차(LMTD) =
$$\frac{\Delta_2 + \Delta_1}{l_n\left(\frac{\Delta_1}{\Delta_2}\right)}$$
- ④ 대수평균온도차(LMTD) =
$$\frac{\Delta_1 - \Delta_2}{l_n\left(\frac{\Delta_1}{\Delta_2}\right)}$$

9. 공기조화 부하 계산에서 난방부하 계산 시 방위 계수를 고려해야 한다. 가장 낮은 방위계수를 적용하는 분위로 가장 적절한 것은?

- ① 북측 외벽
- ② 지붕
- ③ 동측 및 서측 외벽
- ④ 남측 외벽

10. 공기조화 부하에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 실내의 온도와 습도를 일정하게 유지시키기 위하여 제거해야 할 열량 또는 공급해야 할 열량을 열원부하라고 한다.
- ② 환기를 위해 외기를 공조기로 도입하여 실내의 온도와 습도 상태까지 냉각·감습하거나 가열·가습하는데 필요한 열량을 외기부하라고 한다.
- ③ 공기의 건구온도를 변화시키기 위하여 가열 또는 냉각하는 열부하를 현열부하라고 한다.
- ④ 기간부하는 합리적인 공조설비 계획과 연간 운전비를 산출하는데 활용된다.

11. 공기조화기의 자동제어 구성 중 아래 내용에 대한 구성요소로 가장 적절한 것은?

제어장치의 핵심이라고 할 수 있는 부분으로서
기준입력 신호와 검출부의 출력 신호를 바탕으로
제어계가 소정의 동작에 필요한 신호를 만든다.

- ① 조절부 ② 조작부
③ 검출부 ④ 설정부

12. 가로 5m, 세로 10m, 높이 2m인 공간의 15℃인 공기를 20℃로 올리기 위해서 필요한 현열량은? (단, 공기의 밀도는 1.2 kg/m³이고 정압비열은 1.01 kJ/kg·K이다.)

- ① 303 kJ ② 420 kJ
③ 505 kJ ④ 606 kJ

13. 전 공기방식(All air system)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 실내에는 취출구나 흡입구를 설치하면 되므로 팬코일과 같은 기구의 노출이 없어서 실내 유효 면적을 넓힐 수 있다.
- ② 송풍량이 많아서 실내공기의 오염이 심하다.
- ③ 열매체인 냉·온풍의 운반에 필요한 팬의 소요 동력이 냉·온수를 운반하는 펌프동력보다 적게 든다.
- ④ 이 방식의 적용은 업무용 사무실, 병실 등과 같이 극간풍이 비교적 많고 재실인원이 적은 방에 적당하다.

14. 펌프 주위의 배관을 설치할 때 주의해야 할 사항으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 흡입구는 수위면에서부터 관경의 2배 이상 물속으로 들어가게 한다.
- ② 토출부에 설치한 체크밸브는 펌프에서 가까운 곳에 설치한다.
- ③ 흡입관의 길이는 되도록 길게 하는 것이 좋다.
- ④ 흡입관의 수평배관 펌프를 향해 위로 올라가도록 설계한다.

15. 팬코일 유닛방식에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 중앙기계실의 열원장치로부터 냉수 또는 온수나 증기를 배관을 통해 각 실에 있는 팬코일 유닛(FCU)에 공급하여 실내공기와 열교환시켜 냉난방 한다.
- ② 각 실에 수배관 파손으로 인한 누수의 우려가 있다.
- ③ 외기량이 부족하여 실내공기의 오염은 심하지만 실내 소음은 없다.
- ④ 겨울철 유닛을 실내 외측 창문 밑에 설치하면 콜드 드래프트(Cold draft)를 줄일 수 있다.

16. 수분무식 가습방식에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 수분무식은 분사력이나 초음파 진동 등으로 물을 미세화시켜 공기 중에 방출하여 가습 하는 방식이다.
- ② 가습된 공기의 상대습도가 100 % 이내이므로 주변 물체에 결로를 일으키지 않는다.
- ③ 가습기에서 나온 미세한 물방울이 공기 중에 확산 증발되는 과정에서 공기 중의 증발잠열을 흡수하므로 가습 후 공기온도가 내려간다.
- ④ 수분무식의 종류는 원심식, 초음파식, 노즐 분무식이 있다.

17. 다음은 열이 이동되는 형식에 대한 설명이다. 빈칸에 들어갈 적절한 단어를 나열한 것은?

(㉠)란 물체에 온도차가 있을 때 온도가 높은 곳에서 온도가 낮은 곳으로 열이 그 물체를 통하여 이동되는 현상을 말한다.
 (㉡)란 유체의 흐름에 의해서 열이 이동되는 것을 총칭한다.
 (㉢)는 빛과 마찬가지로 열 에너지가 전자 파의 형태로 물체로부터 방출되며, 이것이 다른 물체에 도달하여 흡수되면 열로 변하게 되는 현상이다.

- ① ㉠: 대류, ㉡: 전도, ㉢: 복사
- ② ㉠: 전도, ㉡: 대류, ㉢: 복사
- ③ ㉠: 복사, ㉡: 전도, ㉢: 대류
- ④ ㉠: 대류, ㉡: 복사, ㉢: 전도

18. 보일러 상용출력에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 운전 초기나 과부하가 발생했을 때의 출력이다.
- ② 연속해서 운전할 수 있는 보일러의 능력으로 난방부하, 급탕부하, 배관부하, 예열부하의 합이다.
- ③ 보일러가 항상 일상적으로 운전할 수 있는 능력으로 난방부하, 급탕부하, 배관부하의 합이다.
- ④ 난방부하와 급탕부하를 합한 용량으로 표시 된다.

19. 방송국 스튜디오나 음악 감상실 등 소음규제가 심한 곳에 사용하는 취출구로 가장 적절한 것은?
- ① 아네모스택형
 - ② 라이트 트로퍼형 취출구
 - ③ 다공판형 취출구
 - ④ 노즐형 취출구
20. 배관의 부식방지 대책으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 배관에 코팅, 도장, 도금을 한다.
 - ② 보급수의 용존산소를 제거한다.
 - ③ 이온화 경향의 차이가 큰 관끼리 연결한다.
 - ④ 금속관에 물기가 없도록 하거나 난방 코일 등에는 물을 완전히 채워 공기의 접촉이 없게 한다.
21. 원형덕트와 사각 장방형덕트에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 동일한 풍량을 송풍할 때 덕트의 마찰손실은 단면이 원형인 원형덕트가 가장 적다.
 - ② 원형덕트를 장방형덕트로 환산하는 이유는 공기를 15 m/s 이상의 고속으로 이동시키기 위해서다.
 - ③ 장방형덕트의 장변과 단변의 비를 아스펙트비 (Aspect ratio)라 하며 보통 4:1 이하가 바람직하다.
 - ④ 원형덕트 직경 d 와 장방형덕트 장변 a , 단변 b 와의 관계식은 $d = 1.3 \left\{ \frac{(a \cdot b)^5}{(a + b)^2} \right\}^{1/8}$ 이다.
22. 냉각탑의 전양정이 10 m이고 냉각수 순환유량이 100 L/min 일 때 냉각수를 순환시키는 펌프의 수동력으로 가장 적절한 것은? (단, 물의 밀도는 1,000 kg/m³이다.)
- ① 0.16 kW ② 1.67 kW
 - ③ 16.67 kW ④ 166.77 kW
23. 노통 연관보일러에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
- ① 재질이 주철이므로 내식성이 강하여 수명이 길다.
 - ② 보유수면이 넓어 급수용량 제어가 쉽고 예열 시간이 길다.
 - ③ 비교적 설치면적이 넓고 초기투자비가 많이 들며 급수처리가 까다롭다.
 - ④ 수직으로 세운 드럼 내에 연관(Fire tube) 또는 수관(Water tube)이 있는 소규모 보일러이다.
24. 정상 운전 중인 송풍기의 풍량 제어에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 토출댐퍼에 의한 제어는 댐퍼를 조이면 송풍량이 감소하고 송풍압력은 증가한다.
 - ② 흡입댐퍼에 의한 제어는 댐퍼를 조이면 송풍량이 감소하고 송풍압력도 감소한다.
 - ③ 흡입배인에 의한 제어는 배인을 조금씩 닫으면 송풍량이 감소하고 송풍압력도 감소한다.
 - ④ 전동기 회전수를 바꾸는 회전수에 의한 제어는 효율은 좋으나 축동력이 가장 많이 소요된다.
25. 공기조화 배관회로방식에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 배관 말단이 개방된 개방회로방식은 물이 대기 중에 노출되므로 수중에 산소량이 많아 배관 부식이 심하다.
 - ② 순환수가 공기와 접촉하지 않는 밀폐회로 방식은 펌프 양정이 크기 때문에 개방회로 방식보다 동력비가 많이 든다.
 - ③ 직접환수방식에서 기기에 흐르는 유량을 균일하게 하기 위해서는 각 기기마다 정유량 조절밸브를 설치한다.
 - ④ 역환수방식은 급수로부터 각 유닛을 거쳐 나오는 총 길이가 동일하므로 기기마다의 저항이 균일하게 되어 유량도 균일하다.