

1과목 : 기계열역학

1. 4kg의 공기를 온도 15℃에서 일정 체적으로 가열하여 엔트로피가 3.35kJ/K 증가하였다. 이 때 온도는 약 몇 K인가? (단, 공기의 정적비열은 0.717kJ/(kg · K)이다.)

① 927 ② 337
③ 533 ④ 483

2. 카르노사이클로 작동되는 열기관이 200kJ의 열을 200℃에서 공급받아 20℃에서 방출한다면 이 기관의 일은 약 얼마인가?

① 38kJ ② 54kJ
③ 63kJ ④ 76kJ

3. 기체상수가 0.462kJ/(kg · K)인 수증기를 이상기체로 간주할 때 정압비열 (kJ/(kg · K))은 약 얼마인가? (단, 이 수증기의 비열비는 1.33이다.)

① 1.86 ② 1.54
③ 0.64 ④ 0.44

4. 다음 4가지 경우에서 ()안의 물질이 보유한 엔트로피가 증가한 경우는?

- ㉠ 컵에 있는 (물)이 증발하였다.
㉡ 목욕탕미 (수증기)가 차가운 타일 벽에서 물로 응결되었다.
㉢ 실린더 안의 (공기)가 가역 단열적으로 팽창되었다.
㉣ 뜨거운 (커피)가 식어서 주위온도와 같게 되었다.

① ㉠ ② ㉡
③ ㉢ ④ ㉣

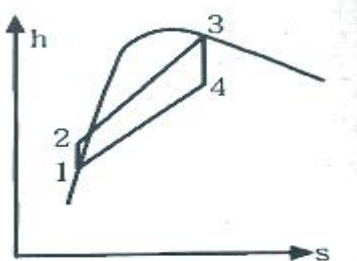
5. 이상적인 오토사이클의 열효율이 56.5%이라면 압축비는 약 얼마인가? (단, 작동 유체의 비열비는 1.4로 일정하다.)

① 7.5 ② 8.0
③ 9.0 ④ 9.5

6. 시스템 내의 임의의 이상기체 1kg이 채워져 있다. 이 기체의 정압비열은 1.0kJ/(kg · K)이고, 초기 온도가 50℃인 상태에서 323kJ의 열량을 가하여 팽창시킬 때 변경 후 체적은 변경 전 체적의 약 몇 배가 되는가? (단, 정압과정으로 팽창한다.)

① 1.5배 ② 2배
③ 2.5배 ④ 3배

7. 그림과 같은 Rankine 사이클의 열효율은 약 얼마인가? (단, h는 엔탈피, s는 엔트로피를 나타내며, $h_1=191.8\text{kJ/kg}$, $h_2=193.8\text{kJ/kg}$, $h_3=2799.5\text{kJ/kg}$, $h_4=2007.5\text{kJ/kg}$ 이다.)



① 30.3% ② 36.7%

③ 42.9%

④ 48.1%

8. 복사열을 방사하는 방사율과 면적이 같은 2개의 방열판이 있다. 각각의 온도가 A방열판은 120℃, B방열판은 80℃일 때 두 방열판의 복사 열전달량(Q_A/Q_B)비는?

① 1.08 ② 1.22
③ 1.54 ④ 2.42

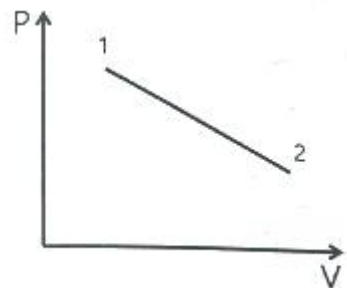
9. 질량이 5kg인 강제 용기 속에 물이 20L들어있다. 용기와 물이 24℃인 상태에서 이속에 질량이 5kg이고 온도가 180℃인 어떤 물체를 넣었더니 일정 시간 후 온도가 35℃가 되면서 열평형에 도달하였다. 이 때 이 물체의 비열은 약 몇 kJ/(kg · K), 강의 비열은 0.46kJ/(kg · K)이다.)

① 0.88 ② 1.12
③ 1.31 ④ 1.86

10. 어느 왕복동 내연기관에서 실린더 안지름이 6.8cm, 행정 8cm일 때 평균유효압력은 1200kPa이다. 이 기관의 1행정 당 유효 일은 약 몇 kJ인가?

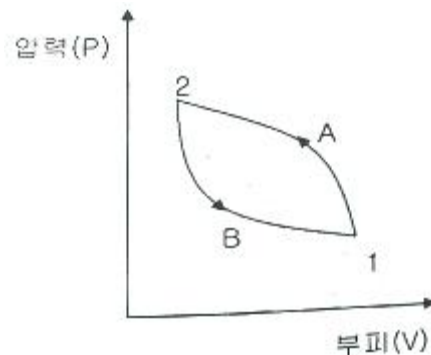
① 0.09 ② 0.15
③ 0.35 ④ 0.48

11. 실린더에 밀폐된 8kg의 공기가 그림과 같이 압력 $P_1=800\text{kPa}$, 체적 $V_1=0.27\text{m}^3$ 에서 $P_2=350\text{kPa}$, $V_2=0.80\text{m}^3$ 로 직선 변화하였다. 이 과정에서 공기가 한 일은 약 몇 kJ인가?



① 305 ② 334
③ 362 ④ 390

12. 상태 1에서 경로 A를 따라 상태 2로 변화하고 경로 B를 따라 다시 상태 1로 돌아오는 가역 사이클이 있다. 아래의 사이클에 대한 설명으로 틀린 것은?



- ① 사이클 과정 동안 시스템의 내부에너지 변화량은 0 이다.
② 사이클 과정 동안 시스템은 외부로부터 순(net) 일을 받았다.
③ 사이클 과정 동안 시스템의 내부에서 외부로 순(net) 열이 전달되었다.

❶ 이 그림으로 사이클 과정 동안 총 엔트로피 변화량을 알 수 없다.

13. 보일러, 터빈, 응축기, 펌프로 구성되어 있는 증기원동소가 있다. 보일러에서 2500kW의 열이 발생하고 터빈에서 550kW의 일을 발생시킨다. 또한, 펌프를 구동하는데 20kW의 동력이 추가로 소모된다면 응축기에서의 방열량은 약 몇 kW인가?

- ① 980 ② 1930
❸ 1970 ④ 3070

14. 유리창을 통해 실내에서 실외로 열전달이 일어난다. 이때 열전달이 일어난다. 이때 열전달량은 약 몇 W인가? (단, 대류열전달계수는 $50\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$, 유리창 표면온도는 25°C , 외기온도는 10°C , 유리창면적은 2m^2 이다.)

- ① 150 ② 500
❸ 1500 ④ 5000

15. 냉동기 냉매의 일반적인 구비조건으로서 적합하지 않은 것은?

- ① 임계 온도가 높고, 응고 온도가 낮을 것
❷ 증발열이 작고, 증기의 비체적이 클 것
③ 증기 및 액체의 점성(점성계수)이 작을 것
④ 부식성이 없고, 안정성이 있을 것

16. 완전히 단열된 실린더 안의 공기가 피스톤을 밀어 외부로 일을 하였다. 이 때 외부로 행한일의 양과 동일한 값(절대값 기준)을 가지는 것은?

- ① 공기의 엔탈피 변화량 ② 공기의 온도 변화량
③ 공기의 엔트로피 변화량 ❹ 공기의 내부에너지 변화량

17. 오토 사이클로 작동되는 기관에서 실린더의 극간 체적(clearance volume)이 행정체적(stroke volume)의 15%라고 하면 이론 열효율은 약 얼마인가? (단, 비열비 $k=1.4$ 이다.)

- ① 39.3% ② 45.2%
③ 50.6% ❹ 55.7%

18. 열역학 제 2법칙과 관계된 설명으로 가장 옳은 것은?

- ❶ 과정(상태변화)의 방향성을 제시한다.
② 열역학적 에너지의 양을 결정한다.
③ 열역학적 에너지의 종류를 판단한다.
④ 과정에서 발생한 총 일의 양을 결정한다.

19. 압력 100kPa, 온도 20°C 인 일정량의 이상기체가 있다. 압력을 일정하게 유지하면서 부피가 처음 부피의 2배가 되었을 때 기체의 온도는 약 몇 $^\circ\text{C}$ 가 되는가?

- ① 148 ② 256
❸ 313 ④ 586

20. 어떤 열기관이 550K의 고열원으로부터 20kJ의 열량을 공급받아 250K의 저열원에 14kJ의 열량을 방출할 때 이 사이클의 Clausius 적분값과 가역, 비가역 여부의 설명으로 옳은 것은?

- ① Clausius 적분값은 -0.0196kJ/K 이고 가역 사이클이다.
❷ Clausius 적분값은 -0.0196kJ/K 이고 비가역 사이클이다.
③ Clausius 적분값은 0.0196kJ/K 이고 가역 사이클이다.
④ Clausius 적분값은 0.0196kJ/K 이고 비가역 사이클이다.

2과목 : 냉동공학

21. 냉각탑에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 밀폐식은 개방식 냉각탑에 비해 냉각수가 외기에 의해 오염될 염려가 적다.
② 냉각탑의 성능은 입구공기의 습구온도에 영향을 받는다.
③ 쿨링 레인지는 냉각탑의 냉각수 입·출구 온도의 차이이다.
❹ 어프로치는 냉각탑의 냉각수 입구온도에서 냉각탑 입구공기의 습구온도의 차이이다.

22. 다음 압축과 관련한 설명으로 옳은 것은?

- ㉠ 압축비는 체적효율에 영향을 미친다.
㉡ 압축기의 클리어런스(clearance)를 크게 할수록 체적효율은 크게 된다.
㉢ 체적효율이란 압축기가 실제로 흡입하는 냉매와 이론적으로 흡입하는 냉매 체적과의 비이다.
㉣ 압축비가 클수록 냉매 단위 중량당의 압축일량은 작게 된다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢
③ ㉡, ㉣ ④ ㉢, ㉣

23. 물리에르 선도 상에서 표준 냉동사이클의 냉매 상태 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ❶ 등엔트로피 변화는 압축과정에서 일어난다.
② 등엔트로피 변화는 증발과정에서 일어난다.
③ 등엔트로피 변화는 팽창과정에서 일어난다.
④ 등엔트로피 변화는 응축과정에서 일어난다.

24. 흡수식 냉동기에서 냉매의 과냉 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 냉수 및 냉매량 부족 ❷ 냉각수 부족
③ 증발기 전열면적 오염 ④ 냉매에 용액이 혼입

25. 흡수식 냉동기에 사용하는 “냉매-흡수제”가 아닌 것은?

- ① 물 - 리튬 브로마이드 ② 물 - 염화리튬
❸ 물 - 에틸렌글리콜 ④ 암모니아 - 물

26. 냉동장치의 냉매량이 부족할 때 일어나는 현상으로 옳은 것은?

- ❶ 흡입압력이 낮아진다. ② 토출압력이 높아진다.
③ 냉동능력이 증가한다. ④ 흡입압력이 높아진다.

27. 펠티에(Feltier) 효과를 이용하는 냉동방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 펠티에 효과를 냉동에 이용한 것이 전자냉동 또는 열전기식 냉동법이다.
② 펠티에 효과를 냉동법으로 실용화에 어려운 점이 많았으나 반도체 기술이 발달하면서 실용화되었다.
③ 펠티에 효과가 적용된 냉동방법은 휴대용 냉장고, 가정용 특수냉장고, 물 냉각기, 핵 잠수함 내의 냉난방장치 등에 사용된다.
❹ 증기 압축식 냉동장치와 마찬가지로 압축기, 응축기, 증발기 등을 이용한 것이다.

28. 압축기의 기통수가 6기통이며, 피스톤 직경이 140mm, 행정이 110mm, 회전수가 800rpm인 NH₃ 표준 냉동사이클의 냉동능력(kW)은? (단, 압축기의 체적효율은 0.75, 냉동효과는 1126.3kJ/kg, 비체적은 0.5m³/kg이다.)

- ① 122.7 ② 148.3
③ 193.4 ④ 228.9

29. 증기압축식 냉동장치에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 증발식 응축기에서는 대기의 습구온도가 저하하면 고압압력은 통상의 운전압력보다 높게 된다.
② 압축기의 흡입압력이 낮게 되면 토출압력도 낮게 되어 냉동능력이 증대한다.
③ 연로더 부착 압축기를 사용하면 급격하게 부하가 증가하여도 액백현상을 막을 수 있다.
④ 액배관에 플래시 가스가 발생하면 냉매 순환량이 감소되어 증발기의 냉동능력이 저하된다.

30. 증기 압축식 냉동사이클에서 증발온도를 일정하게 유지시키고, 응축온도를 상승시킬 때 나타나는 현상이 아닌 것은?

- ① 소요동력 증가 ② 성적계수 감소
③ 토출가스 온도 상승 ④ 플래시 가스 발생량 감소

31. 2단압축 1단팽창 냉동장치에서 게이지 압력계로 증발압력 0.19MPa, 응축압력 1.17MPa일 때, 중간냉각기의 절대압력(MPa)은?

- ① 2.166 ② 1.166
③ 0.608 ④ 0.409

32. 냉동장치의 운전 중 장치 내에 공기가 침입하였을 때 나타나는 현상으로 옳은 것은?

- ① 토출가스 압력이 낮게 된다.
② 모터의 암페어가 적게 된다.
③ 냉각 능력에는 변화가 없다.
④ 토출가스 온도가 높게 된다.

33. 2단 압축 냉동기에서 냉매의 응축온도가 38℃일 때 수냉식 응축기의 냉각수 입·출구의 온도가 각각 30℃, 35℃이다. 이 때 냉매와 냉각수의 대수평균온도차(℃)는?

- ① 2 ② 5
③ 8 ④ 10

34. 냉동장치에서 흡입가스의 압력을 저하시키는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 냉매 유량의 부족 ② 흡입배관의 마찰손실
③ 냉각부하의 증가 ④ 모세관의 막힘

35. 다음 중 열통과율이 가장 작은 응축기 형식은? (단, 동일 조건 기준으로 한다.)

- ① 7통로식 응축기 ② 입형 쉘 튜브식 응축기
③ 공냉식 응축기 ④ 2중관식 응축기

36. 고온 35℃, 저온 -10℃에서 작동되는 역카르노 사이클이 적용된 이론 냉동사이클의 성적계수는?

- ① 2.8 ② 3.2
③ 4.2 ④ 5.8

37. 제빙에 필요한 시간을 구하는 공식이 아래와 같다. 이 공식

에서 a와 b가 의미하는 것은?

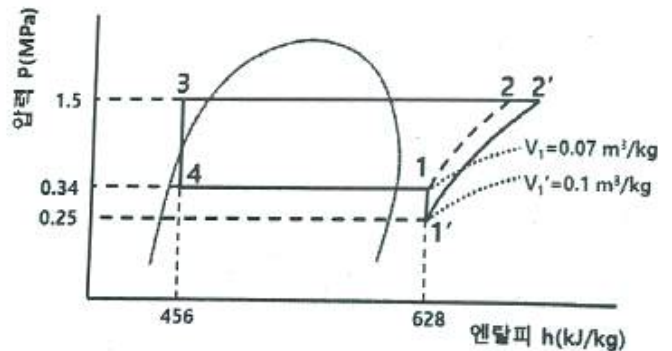
$$\tau = (0.53 \sim 0.6) \frac{a^2}{-b}$$

- ① a: 브라인온도, b: 결빙두께
② a: 결빙두께, b: 브라인유량
③ a: 결빙두께, b: 브라인온도
④ a: 브라인유량, b: 결빙두께

38. 브라인 냉각용 증발기가 설치된 소형 냉동기가 있다. 브라인 순환량이 20kg/min이고, 브라인의 입·출구 온도차는 15K이다. 압축기의 실제 소요동력이 5.6kW일 때, 이 냉동기의 실제 성적계수는? (단, 브라인의 비열은 3.3kJ/kg·K이다.)

- ① 1.82 ② 2.18
③ 2.94 ④ 3.31

39. 그림에서 사이클 A(1-2-3-4-1)로 운전될 때 증발기의 냉동능력은 5RT, 압축기의 체적효율은 0.78이었다. 그러나 운전 중 부하가 감소하여 압축기 흡입밸브 개도를 줄여서 운전하였더니 사이클 B(1'-2'-3-4-1-1')로 되었다. 사이클 B로 운전될 때의 체적효율이 0.7이라면 이 때의 냉동능력(RT)은 얼마인가? (단, 1RT는 3.8kW이다.)



- ① 1.37 ② 2.63
③ 2.94 ④ 3.14

40. 직경 10cm, 길이 5m의 관에 두께 5cm의 보온재(열전도율 λ=0.1163W/m·K)로 보온을 하였다. 방열층의 내측과 외측의 온도가 각각 -50℃, 30℃이라면 침입하는 전열량(W)은?

- ① 133.4 ② 248.8
③ 362.6 ④ 421.7

3과목 : 공기조화

41. 보일러의 수위를 제어하는 주된 목적으로 가장 적절한 것은?

- ① 보일러의 급수장치가 동결되지 않도록 하기 위하여
② 보일러의 연료공급이 잘 이루어지도록 하기 위하여
③ 보일러가 과열로 인해 손상되지 않도록 하기 위하여
④ 보일러에서의 출력을 부하에 따라 조절하기 위하여

42. 열매에 따른 방열기의 표준방열량(W/m²)기준으로 가장 적절한 것은?

- ① 온수:405.2, 증기:822.3 ② 온수:523.3, 증기:822.3

③ 온수:405.2, 증기:755.8 ④ 온수:523.3, 증기:755.8

43. 에어와서 내에 온수를 분무할 때 공기는 습공기선도에서 어떠한 변화과정이 일어나는가?

- ① 가습·냉각 ② 과냉각
③ 건조·냉각 ④ 감습·과열

44. 보일러의 발생증기를 한 곳으로만 취출하면 그 부근에 압력이 저하하여 수면동요 현상과 동시에 비수가 발생된다. 이를 방지하기 위한 장치는?

- ① 급수내관 ② 비수방지관
③ 기수분리기 ④ 인젝터

45. 복사난방 방식의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 실내에 방열기를 설치하지 않으므로 바닥이나 벽면을 유용하게 이용할 수 있다.
② 복사열에 의한 난방으로써 쾌감도가 크다.
③ 외기온도가 갑자기 변하여도 열용량이 크므로 방열량의 조정이 용이하다.
④ 실내의 온도 분포가 균일하며, 열이 방의 윗 쪽으로 빠지지 않으므로 경제적이다.

46. 다음 중 난방부하를 경감시키는 요인으로만 짝지어진 것은?

- ① 지붕을 통한 전도 열량, 태양열의 일사부하
② 조명부하, 틸새바람에 의한 부하
③ 실내기구부하, 재실인원의 발생열량
④ 기기(덕트 등) 부하, 외기부하

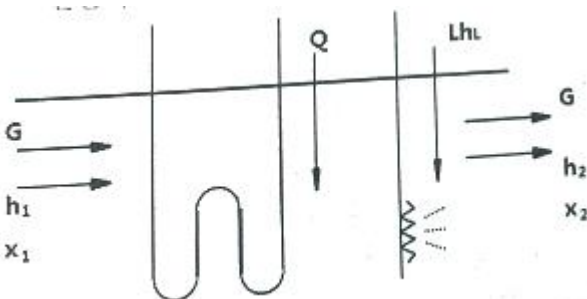
47. 온수난방의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 증기난방에 비하여 연료소비량이 적다.
② 예열시간은 길지만 잘 식지 않으므로 증기난방에 비하여 배관의 동결 피해가 적다.
③ 보일러 취급이 증기보일러에 비해 안전하고 간단하므로 소규모 주택에 적합하다.
④ 열용량이 크기 때문에 짧은 시간에 예열할 수 있다.

48. 콜드 드래프트 현상의 발생 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 인체 주위의 공기온도가 너무 낮을 때
② 기류의 속도가 낮고 습도가 높을 때
③ 주위 벽면의 온도가 낮을 때
④ 겨울에 창문의 극간풍이 많을 때

49. 다음과 같이 단열된 덕트 내에 공기가 통과하고 이것에 열량 $Q(kJ/h)$ 와 수분 $L(kg/h)$ 을 가하여 열평형이 이루어졌을 때, 공기에 가해진 열량(Q)은 어떻게 나타내는가? (단, 공기의 유량은 $G(kg/h)$, 가열코일 입·출구의 엔탈피, 절대습도를 각각 h_1 , $h_2(kJ/kg)$, x_1 , $x_2(kg/kg)$ 이며, 수분의 엔탈피는 $h_L(kJ/kg)$ 이다.)



- ① $G(h_2-h_1)+Lh_L$ ② $G(x_2-x_1)+Lh_L$
③ $G(h_2-h_1)-Lh_L$ ④ $G(x_2-x_1)-Lh_L$

50. 대기압(760mmHg)에서 온도 28℃, 상대습도 50%인 습공기 내의 건공기 분압(mmHg)은 얼마인가? (단, 수증기 포화압력은 31.84mmHg이다.)

- ① 16 ② 32
③ 372 ④ 744

51. 단일덕트 재열방식의 특징에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 부하 패턴이 다른 다수의 실 또는 존의 공조에 적합하다.
② 식당과 같이 잠열부하가 많은 곳의 공조에는 부적합하다.
③ 전수방식으로서 부하변동이 큰 실이나 존에서 에너지 절약형으로 사용된다.
④ 시스템의 유지·보수 면에서는 일반 단일덕트에 비해 우수하다.

52. 온풍난방에서 중력식 순환방식과 비교한 강제 순환방식의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기기 설치장소가 비교적 자유롭다.
② 급기 덕트가 작아서 은폐가 용이하다.
③ 공급되는 공기는 필터 등에 의하여 깨끗하게 처리될 수 있다.
④ 공기순환이 어렵고 쾌적성 확보가 곤란하다.

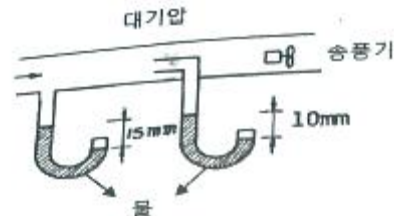
53. 건구온도 30℃, 절대습도 0.01kg/kg인 외부공기 30%와 건구온도 20℃, 절대습도 0.02kg/kg인 실내공기 70%를 혼합하였을 때 최종 건구온도(T)와 절대습도(x)는 얼마인가?

- ① T=23℃, x=0.017kg/kg ② T=27℃, x=0.017kg/kg
③ T=23℃, x=0.013kg/kg ④ T=27℃, x=0.013kg/kg

54. 가변풍량 방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 부분부하 대응으로 송풍기 동력이 커진다.
② 시운전 시 토출구의 풍량조정이 간단하다.
③ 부하변동에 대해 제어응답이 빠르므로 거주성이 향상된다.
④ 동시 부하율을 고려하여 설비용량을 적게 할 수 있다.

55. 다음 그림과 같이 송풍기의 흡입 측에만 덕트가 연결되어 있을 경우 동압(mmAq)은 얼마인가?



- ① 5 ② 10
③ 15 ④ 25

56. 건구온도 10℃, 절대습도 0.003kg/kg인 공기 50m³을 20℃까지 가열하는데 필요한 열량(kJ)은? (단, 공기의 정압비열은 1.01kJ/kg·K, 공기의 밀도는 1.2kg/m³이다.)

- ① 425 ② 606
③ 713 ④ 884

57. 내부에 송풍기와 냉·온수 코일이 내장되어 있으며, 각 실 내에 설치되어 기계실로부터 냉·온수를 공급받아 실내공기의 상태를 직접 조절하는 공조기는?

- ① 패키지형 공조기 ② 인덕션 유닛
③ 팬코일 유닛 ④ 에어핸드링 유닛

58. 취출구 관련 용어에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 장방형 취출구의 긴 변과 짧은 변의 비를 아스펙트비라 한다.
② 취출구에서 취출된 공기를 1차 공기라 하고, 취출공기에 의해 유인되는 실내공기를 2차 공기라 한다.
③ 취출구에서 취출된 공기가 진행해서 취출기류의 중심선상의 풍속이 1.5m/s로 되는 위치까지의 수평거리를 도달거리라 한다.
④ 수평으로 취출된 공기가 어떤 거리를 진행했을 때 기류의 중심선과 취출구의 중심과의 거리를 강하도라 한다.

59. 극간풍의 방지방법으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 회전문 설치 ② 자동문 설치
③ 에어 커튼 설치 ④ 충분한 간격의 이중문 설치

60. 취출온도를 일정하게 하여 부하에 따라 송풍량을 변화시켜 실온을 제어하는 방식은?

- ① 가변풍량방식 ② 재열코일방식
③ 정풍량방식 ④ 유인유닛방식

4과목 : 전기제어공학

61. 100V용 전구 30W와 60W 두 개를 직렬로 연결하고 직류 100V 전원에 접속하였을 때 두 전구의 상태로 옳은 것은?

- ① 30W 전구가 더 밝다.
② 60W 전구가 더 밝다.
③ 두 전구의 밝기가 모두 같다.
④ 두 전구가 모두 켜지지 않는다.

62. 워드 레오나드 속도 제어방식이 속하는 제어 방법은?

- ① 저항제어 ② 계자제어
③ 전압제어 ④ 직병렬제어

63. 전동기의 회전방향을 알기 위한 법칙은?

- ① 렌츠의 법칙 ② 암페어의 법칙
③ 플레밍의 왼손법칙 ④ 플레밍의 오른손법칙

64. 지상 역률 80%, 1000kW의 3상 부하가 있다. 이것에 콘덴서를 설치하여 역률을 95%로 개선하려고 한다. 필요한 콘덴서의 용량(kvar)은 약 얼마인가?

- ① 421.3 ② 633.3
③ 844.3 ④ 1266.3

65. 3상 유도전동기의 주파수가 60Hz, 극수가 6극, 전부하 시 회전수가 1160rpm이라면 슬립은 약 얼마인가?

- ① 0.03 ② 0.24
③ 0.45 ④ 0.57

66. 저항에 전류가 흐르면 줄열이 발생하는데 저항에 흐르는 전류 I와 전력 P의 관계는?

- ① $I \propto P$ ② $I \propto P^{0.5}$
③ $I \propto P^{1.5}$ ④ $I \propto P^2$

67. 입력신호 중 어느 하나가 “1”일 때 출력이 “0”이 되는 회로는?

- ① AND 회로 ② OR 회로
③ NOT 회로 ④ NOR 회로

68. 입력신호 $x(t)$ 와 출력신호 $y(t)$ 의 관계가

$$y(t) = K \frac{dx(t)}{dt} \text{ 로 표현되는 것은 어떤 요소인가?}$$

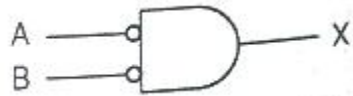
- ① 비례요소 ② 미분요소
③ 적분요소 ④ 지연요소

69. 다음 조건을 만족시키지 못하는 회로는?

어떤 회로에 흐르는 전류가 20A이고, 위상이 60도이며, 앞선 전류가 흐를 수 있는 조건

- ① RL병렬 ② RC병렬
③ RLC병렬 ④ RLC직렬

70. 다음 논리기호의 논리식은?



- ① $X=A+B$ ② $X = \overline{AB}$
③ $X=AB$ ④ $X = \overline{A+B}$

71. 콘덴서의 전위차와 축적되는 에너지와의 관계식을 그림으로 나타내면 어떤 그림이 되는가?

- ① 직선 ② 타원
③ 쌍곡선 ④ 포물선

72. 열전대에 대한 설명이 아닌 것은?

- ① 열전대를 구성하는 소선은 열기전력이 커야한다.
② 철, 콘스탄탄 등의 금속을 이용한다.
③ 제백효과를 이용한다.
④ 열팽창 계수에 따른 변형 또는 내부 응력을 이용한다.

73. 전류계와 전압계는 내부저항이 존재한다. 이 내부저항은 전압 또는 전류를 측정하고자 하는 부하의 저항에 비하여 어떤 특성을 가져야 하는가?

- ① 내부저항이 전류계는 가능한 커야 하며, 전압계는 가능한 작아야 한다.
② 내부저항이 전류계는 가능한 커야 하며, 전압계도 가능한 커야 한다.
③ 내부저항이 전류계는 가능한 작아야 하며, 전압계는 가능한 커야 한다.
④ 내부저항이 전류계는 가능한 작아야 하며, 전압계도 가능한 작아야 한다.

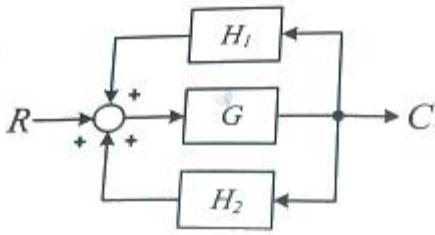
74. 피드백제어에서 제어요소에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 조작부와 검출부로 구성되어 있다.
- ② 동작신호를 조작량으로 변화시키는 요소이다.
- ③ 제어를 받는 출력량으로 제어대상에 속하는 요소이다.
- ④ 제어량을 주계환 신호로 변화시키는 요소이다.

75. 제어량에 따른 분류 중 프로세스 제어에 속하지 않는 것은?

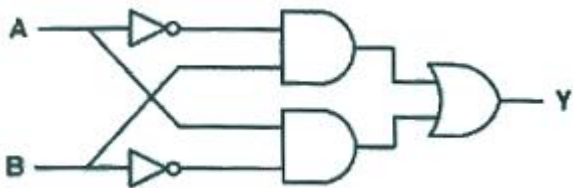
- ① 압력
- ② 유량
- ③ 온도
- ④ 속도

76. 다음 블록선도를 등가 합성 전달함수로 나타낸 것은?



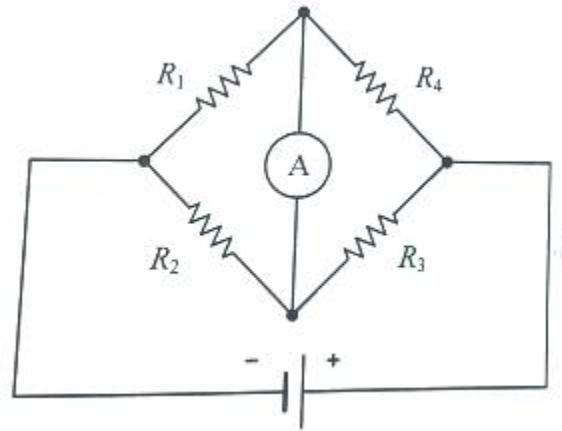
- ① $\frac{G}{1 - H_1 - H_2}$
- ② $\frac{G}{1 - H_1 G - H_2 G}$
- ③ $\frac{G - 1}{1 - H_1 G - H_2 G}$
- ④ $\frac{H_1 G + H_2 G}{1 - G}$

77. 다음 논리회로의 출력은?



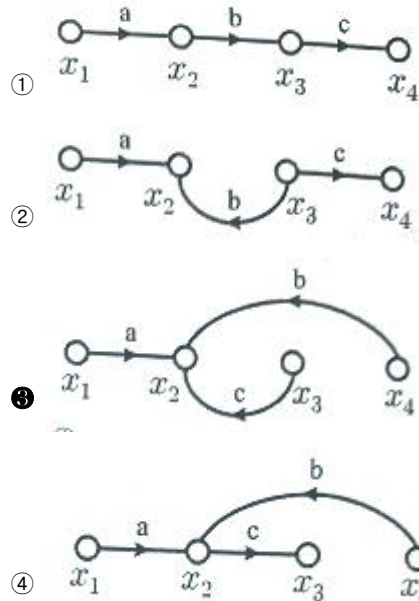
- ① $Y = A\bar{B} + \bar{A}B$
- ② $Y = \bar{A}B + \bar{A}\bar{B}$
- ③ $Y = \bar{A}\bar{B} + A\bar{B}$
- ④ $Y = \bar{A} + \bar{B}$

78. $R_1=100\Omega$, $R_2=1000\Omega$, $R_3=800\Omega$ 일 때 전류계의 지시가 00이 되었다. 이때 저항 R_4 는 몇 Ω 인가?



- ① 80
- ② 160
- ③ 240
- ④ 320

79. $x_2=ax_1+cx_3+bx_4$ 의 신호흐름 선도는?



80. R, L, C가 서로 직렬로 연결되어 있는 회로에서 양단의 전압과 전류의 위상이 동상이 되는 조건은?

- ① $\omega=LC$
- ② $\omega=L^2C$
- ③ $\omega = \frac{1}{LC}$
- ④ $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

5과목 : 배관일반

81. 배수 배관의 시공시 유의사항으로 틀린 것은?

- ① 배수를 가능한 천천히 옥외 하수관으로 유출할 수 있을 것
- ② 옥외 하수관에서 하수 가스나 쥐 또는 각종 벌레 등이 건물 안으로 침입하는 것을 방지할 수 있는 방법으로 시공할 것
- ③ 배수관 및 통기관은 내구성이 풍부하여야 하며 가스나 물이 새지 않도록 기구 상호 간의 접합을 완벽하게 할 것
- ④ 한랭지에서는 배수관이 동결되지 않도록 피복을 할 것

82. 배관설비 공사에서 파이프 래크의 폭에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 파이프 래크의 실제 폭은 신규라인을 대비하여 계산된 폭보다 20%정도 크게 한다.
- ② 파이프 래크상의 배관밀도가 작아지는 부분에 대해서는 파이프 래크의 폭을 좁게 한다.
- ③ 고온배관에서는 열팽창에 의하여 과대한 구속을 받지 않도록 충분한 간격을 둔다.
- ④ 인접하는 파이프의 외측과 외측과의 최소 간격을 25mm로 하여 래크의 폭을 결정한다.

83. 공기조화 설비 중 복사난방의 패널형식이 아닌 것은?

- ① 바닥패널 ② 천장패널
- ③ 벽패널 ④ 유닛패널

84. 동관작업용 사이징 툴(sizing tool)공구에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 동관의 확관용 공구
- ② 동관의 끝부분을 원형으로 정형하는 공구
- ③ 동관의 끝을 나팔형으로 만드는 공구
- ④ 동관 절단 후 생긴 거스러미를 제거하는 공구

85. 다음 중 신축 이음쇠의 종류로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 벨로즈형 ② 플랜지형
- ③ 루프형 ④ 슬리브형

86. 공조설비에서 증기코일의 동결 방지 대책으로 틀린 것은?

- ① 외기와 실내 환기가 혼합되지 않도록 차단한다.
- ② 외기 덤퍼와 송풍기를 인터록 시킨다.
- ③ 야간의 운전정지 중에도 순환 펌프를 운전한다.
- ④ 증기코일 내에 응축수가 고이지 않도록 한다.

87. 동일 구경의 관을 직선 연결할 때 사용하는 관 이음재료가 아닌 것은?

- ① 소켓 ② 플러그
- ③ 유니온 ④ 플랜지

88. 강관의 용접 접합법으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 맞대기용접 ② 슬리브용접
- ③ 플랜지용접 ④ 플라스틱용접

89. 하향 공급식 급탕 배관법의 구배방법으로 옳은 것은?

- ① 급탕관은 끝올림, 복귀관은 끝내림 구배를 준다.
- ② 급탕관은 끝내림, 복귀관은 끝올림 구배를 준다.
- ③ 급탕관, 복귀관 모두 끝올림 구배를 준다.
- ④ 급탕관, 복귀관 모두 끝내림 구배를 준다.

90. 보온재의 열전도율이 작아지는 조건으로 틀린 것은?

- ① 재료의 두께가 두꺼울수록
- ② 재료 내 기공이 작고 기공률이 클수록
- ③ 재료의 밀도가 클수록
- ④ 재료의 온도가 낮을수록

91. 캐비테이션(cavitation)현상의 발생 조건이 아닌 것은?

- ① 흡입양정이 지나치게 클 경우
- ② 흡입관의 저항이 증대될 경우
- ③ 흡입 유체의 온도가 높은 경우
- ④ 흡입관의 압력이 양압인 경우

92. 간접 가열식 급탕법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 대규모 급탕설비에 부적당하다.
- ② 순환증기는 높이에 관계 없이 저압으로 사용 가능하다.
- ③ 저탕탱크와 가열용 코일이 설치되어 있다.
- ④ 난방용 증기보일러가 있는 곳에 설치하면 설비비를 절약하고 관리가 편하다.

93. 온수배관에서 배관의 길이팽창을 흡수하기 위해 설치하는 것은?

- ① 팽창관 ② 완충기
- ③ 신축이음쇠 ④ 흡수기

94. 고온수 난방방식에서 넓은 지역에 공급하기 위해 사용되는 2차측 접속방식에 해당되지 않는 것은?

- ① 직결방식 ② 브리드인방식
- ③ 열교환방식 ④ 오리피스접합방식

95. 다음 중 열을 잘 반사하고 확산하여 방열기 표면 등의 도장용으로 사용하기에 가장 적합한 도료는?

- ① 광명단 ② 산화철
- ③ 합성수지 ④ 알루미늄

96. 수배관 사용 시 부식을 방지하기 위한 방법으로 틀린 것은?

- ① 밀폐 사이클의 경우 물을 가들 채우고 공기를 제거한다.
- ② 개방 사이클로 하여 순환수가 공기와 충분히 접하도록 한다.
- ③ 캐비테이션을 일으키지 않도록 배관한다.
- ④ 배관에 방식도장을 한다.

97. 다음 중 암모니아 냉동장치에 사용되는 배관재료로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 이음매 없는 동관 ② 배관용 탄소강관
- ③ 저온배관용 강관 ④ 배관용 스테인리스강관

98. 증기난방 배관시공에서 환수관에 수직 상향부가 필요할 때 리프트 피팅(lift fitting)을 써서 응축수가 위쪽으로 배출되게 하는 방식은?

- ① 단관 중력 환수식 ② 복관 중력 환수식
- ③ 진공 환수식 ④ 압력 환수식

99. 다음 보온재 중 안전사용(최고)온도가 가장 높은 것은? (단, 동일조건 기준으로 한다.)

- ① 글라스 울 보온판 ② 우모펠트
- ③ 규산칼슘 보온판 ④ 석면 보온판

100. 급수관의 유속을 제한(1.5~2m/s이하)하는 이유로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 유속이 빠르면 흐름방향에 변하는 개소의 원심력에 의한 부압(-)이 생겨 캐비테이션이 발생하기 때문에
- ② 관 지름을 작게 할 수 있어 재료비 및 시공비가 절약되기 때문에

- ③ 유속이 빠른 경우 배관의 마찰손실 및 관 내면의 침식이 커지기 때문에
- ④ 워터해머 발생 시 충격압에 의해 소음, 진동이 발생하기 때문에

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	④	①	①	②	②	①	③	③	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	④	③	③	②	④	④	①	③	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	②	①	②	③	①	④	④	④	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	④	②	③	③	④	③	③	④	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	④	①	②	③	③	④	②	③	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	④	①	①	①	②	③	③	②	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	③	③	①	①	②	④	②	①	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	④	③	②	④	②	①	①	③	④
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	④	④	②	②	①	②	④	④	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
④	①	③	④	④	②	①	③	③	②