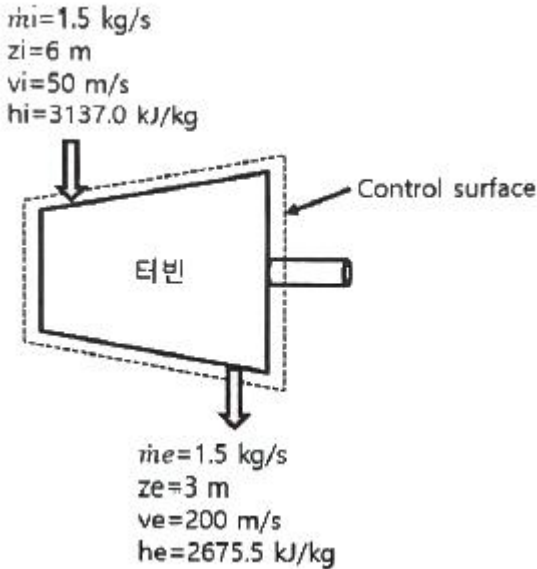


1과목 : 기계열역학

1. 증기터빈에서 질량유량이 1.5kg/s이고, 열손실률이 8.5kW이다. 터빈으로 출입하는 수증기에 대한 값은 아래 그림과 같다면 터빈의 출력은 약 몇 kW인가?



- ① 273 kW ② 656 kW
③ 1357 kW ④ 2616 kW
2. 10℃에서 160℃까지 공기의 평균 정적비열은 0.7315 kJ/(kg·K)이다. 이 온도 변화에서 공기 1kg의 내부에너지 변화는 약 몇 kJ인가?
① 101.1 kJ ② 109.7 kJ
③ 120.6 kJ ④ 131.7 kJ
3. 오토사이클의 압축비(ϵ)가 8일 때 이론열효율은 약 몇 % 인가? (단, 비열비(k)는 1.4이다.)
① 36.8% ② 46.7%
③ 56.5% ④ 66.6%
4. 증기를 가역 단열과정을 거쳐 팽창시키면 증기의 엔트로피는?
① 증가한다.
② 감소한다.
③ 변하지 않는다.
④ 경우에 따라 증가도 하고, 감소도 한다.
5. 완전가스의 내부에너지(u)는 어떤 함수인가?
① 압력과 온도의 함수이다. ② 압력만의 함수이다.
③ 체적과 압력의 함수이다. ④ 온도만의 함수이다.
6. 온도가 127℃, 압력이 0.5MPa, 비체적이 0.4m³/kg인 이상기체가 같은 압력 하에서 비체적이 0.3m³/kg으로 되었다면 온도는 약 몇 ℃가 되는가?
① 16 ② 27
③ 96 ④ 300
7. 계가 비가역 사이클을 이룰 때 클라우지우스(Clausius)의 적분을 옳게 나타낸 것은? (단, T는 온도, Q는 열량이다.)

① $\oint \frac{\delta Q}{T} < 0$ ② $\oint \frac{\delta Q}{T} > 0$
③ $\oint \frac{\delta Q}{T} \geq 0$ ④ $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$

8. 증기동력 사이클의 종류 중 재열사이클의 목적으로 가장 거리가 먼 것은?
① 터빈 출구의 습도가 증가하여 터빈 날개를 보호한다.
② 이론 열효율이 증가한다.
③ 수명이 연장된다.
④ 터빈 출구의 질(quality)을 향상시킨다.
9. 밀폐용기에 비내부에너지가 200kJ/kg인 기체가 0.5kg 들어있다. 이 기체를 용량이 500W인 전기가열기로 2분 동안 가열한다면 최종상태에서 기체의 내부에너지는 약 몇 kJ인가? (단, 열량은 기체로만 전달된다고 한다.)
① 20 kJ ② 100 kJ
③ 120 kJ ④ 160 kJ
10. 과열증기를 냉각시켰더니 포화영역 안으로 들어와서 비체적이 0.2327 m³/kg이 되었다. 이 때 포화액과 포화증기의 비체적이 각각 1.079×10⁻³ m³/kg, 0.5243 m³/kg 이라면 건도는 얼마인가?
① 0.964 ② 0.772
③ 0.653 ④ 0.443
11. 온도 20℃에서 계기압력 0.183 MPa의 타이어가 고속주행으로 온도 80℃로 상승할 때 압력은 주행 전과 비교하여 약 몇 kPa 상승하는가? (단, 타이어의 체적은 변하지 않고, 타이어 내의 공기는 이상기체로 가정하며, 대기압은 101.3 kPa 이다.)
① 37 kPa ② 58 kPa
③ 286 kPa ④ 445 kPa
12. 이상적인 카르노 사이클의 열기관이 500℃인 열원으로부터 500 kJ을 받고, 25℃에 열을 방출한다. 이 사이클의 일(W)과 효율(η_{th})은 얼마인가?
① W = 307.2 kJ, η_{th} = 0.6143
② W = 307.2 kJ, η_{th} = 0.5748
③ W = 250.3 kJ, η_{th} = 0.6143
④ W = 250.3 kJ, η_{th} = 0.5748
13. 한 밀폐계가 190 kJ의 열을 받으면서 외부에 20 kJ의 일을 한다면 이 계의 내부에너지의 변화는 약 얼마인가?
① 210 kJ 만큼 증가한다.
② 210 kJ 만큼 감소한다.
③ 170 kJ 만큼 증가한다.
④ 170 kJ 만큼 감소한다.
14. 수소(H₂)가 이상기체라면 절대압력 1 MPa, 온도 100℃에서의 비체적은 약 몇 m³/kg 인가? (단, 일반기체상수는 8.3145 kJ/(kmol·K) 이다.)
① 0.781 ② 1.26
③ 1.55 ④ 3.46

15. 비열비가 1.29, 분자량이 44인 이상 기체의 정압비열은 약 몇 $\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 인가? (단, 일반기체상수는 $8.314 \text{ kJ}/(\text{kmol}\cdot\text{K})$ 이다.)
- ① 0.51 ② 0.69
③ 0.84 ④ 0.91
16. 열펌프를 난방에 이용하려 한다. 실내 온도는 18°C 이고, 실외 온도는 -15°C 이며 벽을 통한 열손실은 12kW 이다. 열펌프를 구동하기 위해 필요한 최소 동력은 약 몇 kW 인가?
- ① 0.65 kW ② 0.74 kW
③ 1.36 kW ④ 1.53 kW
17. 어떤 냉동기에서 0°C 의 물로 0°C 의 얼음 2 ton을 만드는데 180 MJ 의 일이 소요된다면 이 냉동기의 성적계수는? (단, 물의 융해열은 334 kJ/kg 이다.)
- ① 2.05 ② 2.32
③ 2.65 ④ 3.71
18. 다음 중 가장 낮은 온도는?
- ① 104°C ② 287°F
③ 410K ④ 684R
19. 계가 정적 과정으로 상태 1에서 상태 2로 변화할 때 단순압축성 계에 대한 열역학 제1법칙을 바르게 설명한 것은? (단, U , Q , W 는 각각 내부에너지, 열량, 일량이다.)
- ① $U_1 - U_2 = Q_{12}$ ② $U_2 - U_1 = W_{12}$
③ $U_1 - U_2 = W_{12}$ ④ $U_2 - U_1 = Q_{12}$
20. 온도 15°C , 압력 100kPa 상태의 체적이 일정한 용기 안에 어떤 이상 기체 5kg 이 들어있다. 이 기체가 50°C 가 될 때까지 가열되는 동안의 엔트로피 증가량은 약 몇 kJ/K 인가? (단, 이 기체의 정압비열과 정적비열은 각각 $1.001 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, $0.7171 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 이다.)
- ① 0.411 ② 0.486
③ 0.575 ④ 0.732

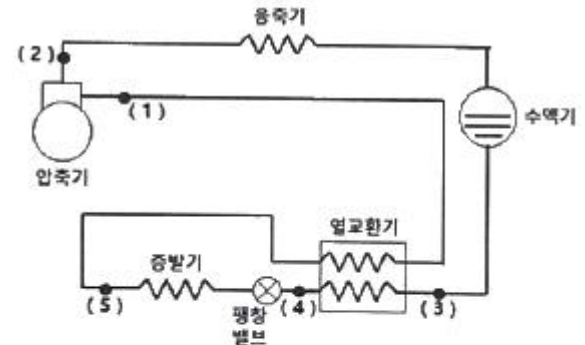
2과목 : 냉동공학

21. 브라인(2차 냉매)중 무기질 브라인이 아닌 것은?
- ① 염화마그네슘 ② 에틸렌글리콜
③ 염화칼슘 ④ 식염수
22. 냉동기유의 구비조건을 틀린 것은?
- ① 점도가 적당할 것
② 응고점이 높고 인화점이 낮을 것
③ 유성이 좋고 유막을 잘 형성할 수 있을 것
④ 수분 등의 불순물을 포함하지 않을 것
23. 흡수식 냉동장치에서 흡수제 유동방향으로 틀린 것은?
- ① 흡수기 → 재생기 → 흡수기
② 흡수기 → 재생기 → 증발기 → 응축기 → 흡수기
③ 흡수기 → 용액열교환기 → 재생기 → 용액열교환기 → 흡수기
④ 흡수기 → 고온재생기 → 저온재생기 → 흡수기
24. 냉동장치가 정상운전 되고 있을 때 나타나는 현상으로 옳은

것은?

- ① 팽창밸브 직후의 온도는 직전의 온도보다 높다.
② 크랭크 케이스 내의 유온은 증발온도보다 낮다.
③ 수액기 내의 액온은 응축온도보다 높다.
④ 응축기의 냉각수 출구온도는 응축온도보다 낮다.

25. 그림은 R-134a를 냉매로 한 건식 증발기를 가진 냉동장치의 개략도이다. 지점 1, 2에서의 게이지 압력은 각각 0.2 MPa , 1.4 MPa 로 측정되었다. 각 지점에서의 엔탈피가 아래 표와 같을 때, 5지점에서의 엔탈피(kJ/kg)는 얼마인가? (단, 비체적(v_1)은 $0.08 \text{ m}^3/\text{kg}$ 이다.)



지점	엔탈피(kJ/kg)
1	623.8
2	665.7
3	460.5
4	439.6

- ① 20.9 ② 112.8
③ 408.6 ④ 602.9
26. 냉동용 압축기를 냉동법의 원리에 의해 분류할 때, 저온에서 증발한 가스를 압축기로 압축하여 고온으로 이동시키는 냉동법을 무엇이라고 하는가?
- ① 화학식 냉동법 ② 기계식 냉동법
③ 흡착식 냉동법 ④ 전자식 냉동법
27. 실제 기체가 이상 기체의 상태방정식을 근사하게 만족시키는 경우는 어떤 조건인가?
- ① 압력과 온도가 모두 낮은 경우
② 압력이 높고 온도가 낮은 경우
③ 압력이 낮고 온도가 높은 경우
④ 압력과 온도 모두 높은 경우
28. 가역 카르노 사이클에서 고온부 40°C , 저온부 0°C 로 운전될 때, 열기관의 효율은?
- ① 7.825 ② 6.825
③ 0.147 ④ 0.128
29. 표준 냉동사이클에서 냉매의 교축 후에 나타나는 현상으로 틀린 것은?
- ① 온도는 강하한다. ② 압력은 강하한다.
③ 엔탈피는 일정하다. ④ 엔트로피는 감소한다.

30. 다음 조건을 이용하여 응축기 설계 시 1RT(3.86 kW)당 응축면적(m^2)은? (단, 온도차는 산술평균온도차를 적용한다.)

- 응축온도 : $35^{\circ}C$
 - 냉각수 입구온도 : $28^{\circ}C$
 - 냉각수 출구온도 : $32^{\circ}C$
 - 열통과열 : $1.05 \text{ kW}/m^2 \cdot ^{\circ}C$

- ① 1.05 ② 0.74
 ③ 0.52 ④ 0.35
31. 수액기에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 응축기에서 응축된 고온고압의 냉매액을 일시 저장하는 용기이다.
 ② 장치 안에 있는 모든 냉매를 응축기와 함께 회수할 정도의 크기를 선택하는 것이 좋다.
 ③ 소형 냉동기에는 필요로 하지 않다.
 ④ 어큐뮬레이터라고도 한다.
32. 히트파이프(heat pipe)의 구성요소가 아닌 것은?
 ① 단열부 ② 응축부
 ③ 증발부 ④ 팽창부
33. 다음 중 빙축열시스템의 분류에 대한 조합으로 적당하지 않은 것은?
 ① 정적제빙형 - 관내착빙형
 ② 정적제빙형 - 캡슐형
 ③ 동적제빙형 - 관외착빙형
 ④ 동적제빙형 - 과냉각아이스형
34. 암모니아 냉동장치에서 고압측 게이지 압력이 1372.9 kPa, 저압측 게이지 압력이 294.2 kPa이고, 피스톤 압출량이 $100m^3/h$, 흡입증기의 비체적이 $0.5m^3/kg$ 일 때, 이 장치에서의 압축비와 냉매순환량(kg/h)은 각각 얼마인가? (단, 압축기의 체적효율은 0.7 이다.)
 ① 압축비 3.73, 냉매순환량 70
 ② 압축비 3.73, 냉매순환량 140
 ③ 압축비 4.67, 냉매순환량 70
 ④ 압축비 4.67, 냉매순환량 140
35. 흡수식 냉동기의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 자동제어가 어렵고 운전경비가 많이 소요된다.
 ② 초기 운전 시 정격 성능을 발휘할 때까지의 도달 속도가 느리다.
 ③ 부분 부하에 대한 대응이 어렵다.
 ④ 증기 압축식보다 소음 및 진동이 크다.
36. 표준 냉동사이클에서 상태 1, 2, 3에서의 각 성적계수 값을 모두 합하여 약 얼마인가?

상태	응축온도	증발온도
1	$32^{\circ}C$	$-18^{\circ}C$
2	$42^{\circ}C$	$2^{\circ}C$
3	$37^{\circ}C$	$-13^{\circ}C$

- ① 5.11 ② 10.89
 ③ 17.17 ④ 25.14

37. 다음 중 액압축을 방지하고 압축기를 보호하는 역할을 하는 것은?
 ① 유분리기 ② 액분리기
 ③ 수액기 ④ 드라이어
38. 여름철 공기열원 열펌프 장치로 냉방 운전할 때, 외기의 건구온도 저하 시 나타나는 현상으로 옳은 것은?
 ① 응축압력이 상승하고, 장치의 소비전력이 증가한다.
 ② 응축압력이 상승하고, 장치의 소비전력이 감소한다.
 ③ 응축압력이 저하하고, 장치의 소비전력이 증가한다.
 ④ 응축압력이 저하하고, 장치의 소비전력이 감소한다.
39. 냉동능력이 10RT이고 실제 흡입가스의 체적이 $15m^3/h$ 인 냉동기의 냉동효과(kJ/kg)는? (단, 압축기 입구 비체적은 $0.52m^3/kg$ 이고, 1RT는 3.86kW 이다.)
 ① 4817.2 ② 3128.1
 ③ 2984.7 ④ 1534.8
40. R-22를 사용하는 냉동장치에 R-134a를 사용하려 할 때, 장치의 운전 시 유의사항으로 틀린 것은?
 ① 냉매의 능력이 변하므로 전동기 용량이 충분한지 확인한다.
 ② 응축기, 증발기 용량이 충분한지 확인한다.
 ③ 가스켓, 시일 등의 패킹 선정에 유의해야 한다.
 ④ 동일 탄화수소계 냉매이므로 그대로 운전할 수 있다.

3과목 : 공기조화

41. 기후에 따른 불쾌감을 표시하는 불쾌지수는 무엇을 고려한 지수인가?
 ① 기온과 기류 ② 기온과 노점
 ③ 기온과 복사열 ④ 기온과 습도
42. 개별 공기조화방식에 사용되는 공기조화기에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 사용하는 공기조화기의 냉각코일에는 간접팽창코일을 사용한다.
 ② 설치가 간편하고 운전 및 조작이 용이하다.
 ③ 제어대상에 맞는 개별 공조기를 설치하여 최적의 운전이 가능하다.
 ④ 소음이 크나, 국소운전이 가능하여 에너지 절약적이다.
43. 외기 및 반송(return)공기의 분진량이 각각 C_o , C_R 이고, 공급되는 외기량 및 필터로 반송되는 공기량이 각각 Q_o , Q_R 이며, 실제 발생량이 M이라 할 때, 필터의 효율(η)을 구하는 식으로 옳은 것은?

$$\textcircled{1} \quad \eta = \frac{Q_o(C_o - C_R) + M}{C_o Q_o + C_R Q_R}$$

$$\textcircled{2} \quad \eta = \frac{Q_o(C_o - C_R) + M}{C_o Q_o - C_R Q_R}$$

$$\textcircled{3} \quad \eta = \frac{Q_0(C_0 + C_R) + M}{C_0 Q_0 + C_R Q_R}$$

$$\eta = \frac{Q_0(C_0 - C_R) - M}{C_0Q_0 - C_RQ_R} \quad (4)$$

44. 극한풍(특새바람)에 의한 침입 외기량이 2800L/s일 때, 현 열부하(q_s)와 잠열부하(q_L)는 얼마인가? (단, 실내의 공기온도와 절대습도는 각각 25℃, 0.0179 kg/kg_{DA}이고, 외기의 공기온도와 절대습도는 각각 32℃, 0.0209 kg/kg_{DA}이며, 건 공기 정압비열 1.005 kJ/kg·K, 0℃ 물의 증발잠열 2501 kJ/kg, 공기밀도 1.2 kg/m³이다.)

- ① $q_S : 23.6\text{kW}, q_L : 17.8\text{kW}$
- ② $q_S : 18.9\text{kW}, q_L : 17.8\text{kW}$
- ③ $q_S : 23.6\text{kW}, q_L : 25.2\text{kW}$
- ④ $q_S : 18.9\text{kW}, q_L : 25.2\text{kW}$

45. 바닥취출 공조방식의 특징으로 틀린 것은?

- ① 천장 덕트를 최소화 하여 건축 충고를 줄일 수 있다.
- ② 개기인에 맞추어 풍량 및 풍속 조절이 어려워 쾌적성이 저해된다.
- ③ 가압식의 경우 급기거리가 18m 이하로 제한된다.
- ④ 취출온도와 실내온도 차이가 10℃ 이상이면 드래프트 현상을 유발할 수 있다.

46. 노점온도(dew point temperature)에 대한 설명으로 옳은 것
이?

- ① 습공기가 어느 한계까지 냉각되어 그 속에 있던 수증기가 이슬방울로 응축되기 시작하는 온도
- ② 건공기가 어느 한계까지 냉각되어 그 속에 있던 공기가 팽창하기 시작하는 온도
- ③ 습공기가 어느 한계까지 냉각되어 그 속에 있던 수증기가 자연 증발하기 시작하는 온도
- ④ 건공기가 어느 한계까지 냉각되어 그 속에 있던 공기가 수축하기 시작하는 온도

47. 온수난방에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 난방부하에 따라 온도조절을 용이하게 할 수 있다.
- ② 예열시간은 길지만 잘 식지 않으므로 증기난방에 비하여 배관의 동결위험이 적다.
- ③ 열용량이 증기보다 크고 실온 변동이 적다.
- ④ 증기난방보다 작은 방열기 또는 배관이 필요하므로 배관 공사비를 절감할 수 있다.

48. 습공기의 상대습도(ϕ)와 절대습도(ω)와의 관계에 대한 계산식으로 옳은 것은? (단, P_a 는 건공기 분압, P_s 는 습공기와 같은 온도의 포화수증기 압력이다.)

$$\textcircled{1} \quad \phi = \frac{\omega}{0.622} \frac{P_a}{P_s}$$

$$\phi = \frac{\omega}{0.622} \frac{P_s}{P_a} \quad (2)$$

$$\phi = \frac{0.622}{\omega} \frac{P_s}{P_a} \quad (3)$$

$$\phi = \frac{0.622}{\omega} \frac{P_a}{P_s} \quad (4)$$

49. 취출기류에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 거주영역에서 취출구의 최소 확산반경이 겹치면 편류현상이 발생한다.
- ② 취출구인 베인 각도를 확대시키면 소음이 감소한다.
- ③ 천장 취출 시 베인의 각도를 냉방과 난방시 다르게 조정해야 한다.
- ④ 취출기류의 강하 및 상승거리는 기류의 풍속 및 실내공기와의 온도차에 따라 변한다.

50. 공기조화 설비에서 공기의 경로로 옳은 것은?

- ① 환기덕트 → 공조기 → 급기덕트 → 취출구
- ② 공조기 → 환기덕트 → 급기덕트 → 취출구
- ③ 냉각탑 → 공조기 → 냉동기 → 취출구
- ④ 공조기 → 냉동기 → 환기덕트 → 취출구

51. 보일러의 성능에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 증발계수는 1시간당 증기발생량에 시간당 연료소비량으로 나눈 값이다.
- ② 1보일러 마력은 매시 100℃의 물 15.65kg을 같은 온도의 증기로 변화 시킬 수 있는 능력이다.
- ③ 보일러 효율은 증기에 흡수된 열량과 연료의 발열량과의 비이다.
- ④ 보일러 마력을 전열면적으로 표시할 때는 수관 보일러의 전열면적 0.929m^2 를 1보일러 마력이라 한다.

52. 냉동창고의 벽체가 두께 15cm, 열전도율 $1.6 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ 인 콘크리트와 두께 5cm, 열전도율이 $1.4 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ 인 모르타르로 구성되어 있다면 벽체의 열통과율($\text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$)은? (단, 내벽측 표면 열전달률은 $9.3 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, 외벽측 표면 열전달률은 $23.2 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ 이다.)

- ① 1.11 ② 2.58
③ 3.57 ④ 5.91

53. 가슴장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 증기분무 방법은 제어의 응답성이 빠르다.
- ② 초음파 가습기는 다량의 가습에 적당하다.
- ③ 순환수 가습은 가열 및 가습효과가 있다.
- ④ 온수 가습은 가열·가습이 된다.

54. 공기조화 설비에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 이중덕트 방식은 개별 제어를 할 수 있는 이점이 있지만, 단일덕트 방식에 비해 설비비 및 운전비가 많아진다.
- ② 변풍량 방식은 부하의 증가에 대처하기 용이하며, 개별 제어가 가능하다.
- ③ 유인유닛 방식은 개별제어가 용이하며, 고속덕트를 사용할 수 있어 덕트 스페이스를 작게 할 수 있다.
- ④ 각층 유닛 방식은 중앙기계실 면적이 작게 차지하고, 공조기의 유지관리가 편하다.

55. 다음 온수난방 분류 중 적당하지 않은 것은?

- ① 고온수식, 저온수식
- ② 중력순환식, 강제순환식
- ③ 건식환수법, 습식환수법
- ④ 상향공급식, 하향공급식

56. 축열 시스템에서 수축열조의 특징으로 옳은 것은?

- ① 단열, 방수공사가 필요 없고 축열조를 따로 구축하는 경우 추가비용이 소요되지 않는다.
- ② 축열배관 계통이 여분으로 필요하고 배관설비비 및 반송 동력비가 절약된다.
- ③ 축열수의 혼합에 따른 수온저하 때문에 공조기 코일 열수, 2차측 배관계의 설비가 감소할 가능성이 있다.
- ④ 열원기기는 공조부하의 변동에 직접 추종할 필요가 없고 효율이 높은 전부하에서의 연속운전이 가능하다.

57. 온풍난방에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 실내 층고가 높을 경우 상하 온도차가 커진다.
- ② 실내의 환기나 온습도 조절이 비교적 용이하다.
- ③ 직접 난방에 비하여 설비비가 높다.
- ④ 국부적으로 과열되거나 난방이 잘 안되는 부분이 발생한다.

58. 냉방부하에 따른 열의 종류로 틀린 것은?

- ① 인체의 발생열 - 현열, 잠열
- ② 틈새바람에 의한 열량 - 현열, 잠열
- ③ 외기 도입량 - 현열, 잠열
- ④ 조명의 발생열 - 현열, 잠열

59. 다음 중 라인형 취출구의 종류로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 브리즈 라인형 ② 슬롯형
- ③ T-라인형 ④ 그릴형

60. 다음 중 원심식 송풍기가 아닌 것은?

- ① 다익 송풍기 ② 프로펠러 송풍기
- ③ 터보 송풍기 ④ 익형 송풍기

4과목 : 전기제어공학

61. 목표치가 시간에 관계없이 일정한 경우로 정전압 장치, 일정 속도제어 등에 해당하는 제어는?

- ① 정치제어 ② 비율제어
- ③ 추종제어 ④ 프로그램제어

62. 단상 교류전력을 측정하는 방법이 아닌 것은?

- ① 3전압계법 ② 3전류계법
- ③ 단상전력계법 ④ 2전력계법

63. 교류를 직류로 변환하는 전기기기가 아닌 것은?

- ① 수은정류기 ② 단극발전기
- ③ 회전변류기 ④ 컨버터

64. 제어계의 구성도에서 개루프 제어계에는 없고 폐루프 제어계에만 있는 제어 구성요소는?

- ① 검출부 ② 조작량
- ③ 목표값 ④ 제어대상

65. $R = 4\Omega$, $X_L = 9\Omega$, $X_C = 6\Omega$ 인 직렬접속회로의 어드미턴스(\mathcal{Y})는?

- ① $4 + j8$ ② $0.16 - j0.12$
- ③ $4 - j8$ ④ $0.16 + j0.12$

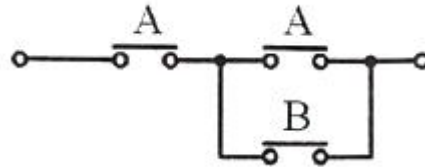
66. 발열체의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 내열성이 클 것
- ② 용융온도가 높을 것
- ③ 산화온도가 낮을 것
- ④ 고온에서 기계적 강도가 클 것

67. PLC(Programmable Logic Controller)에 대한 설명 중 틀린 것은?

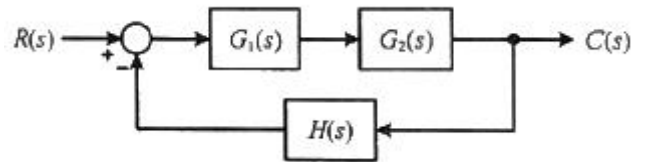
- ① 시퀀스제어 방식과는 함께 사용할 수 없다.
- ② 무접점 제어방식이다.
- ③ 산술연산, 비교연산을 처리할 수 있다.
- ④ 계전기, 타이머, 카운터의 기능까지 쉽게 프로그램 할 수 있다.

68. 그림과 같은 유접점 논리회로를 간단히 하면?



- ①
- ②
- ③
- ④

69. 그림과 같은 블록선도에서 $C(s)$ 는? (단, $G_1(s) = 5$, $G_2(s) = 2$, $H(s) = 0.1$, $R(s) = 1$ 이다.)



- ① 0 ② 1
- ③ 5 ④ ∞

70. 전위의 분포가 $V = 15x + 4y^2$ 으로 주어질 때 점($x=3$, $y=4$)에서 전계의 세기(V/m)는?

- ① $-15i + 32j$ ② $-15i - 32j$
- ③ $15i + 32j$ ④ $15i - 32j$

71. 입력이 $011_{(2)}$ 일 때, 출력이 3V인 컴퓨터 제어의 D/A 변환기에서 입력을 $101_{(2)}$ 로 하였을 때 출력은 몇 V 인가? (단, 3 bit 디지털 입력이 $011_{(2)}$ 은 off, on, on을 뜻하고 입력과 출력은 비례한다.)

- ① 3 ② 4
- ③ 5 ④ 6

72. $G(s) = \frac{10}{s(s+1)(s+2)}$ 의 최종값은?

- ① 0 ② 1
- ③ 5 ④ 10

73. 잔류편차와 사이클링이 없고, 간헐현상이 나타나는 것이 특징인 동작은?

- ① I 동작 ② D 동작
③ P 동작 ④ PI 동작

74. 피상전력이 $P_a(\text{kVA})$ 이고 무효전력이 $P_r(\text{kvar})$ 인 경우 유효전력 $P(\text{kW})$ 를 나타낸 것은?

- ① $P = \sqrt{P_a - P_r}$ ② $P = \sqrt{P_a^2 - P_r^2}$
③ $P = \sqrt{P_a + P_r}$ ④ $P = \sqrt{P_a^2 + P_r^2}$

75. 3상 교류에서 a, b, c상에 대한 전압을 기호법으로 표시하면 $E_a = E \angle 0^\circ$, $E_b = E \angle -120^\circ$, $E_c = E \angle 120^\circ$ 로 표시된

다. 여기서 $a = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$ 라는 페이저 연산자를 이용하면 E_c 는 어떻게 표시되는가?

- ① $E_c = E$ ② $E_c = a^2 E$

- ③ $E_c = aE$ ④ $E_c = \left(\frac{1}{a}\right)E$

76. 상호인덕턴스 150mH인 a, b 두 개의 코일이 있다. b의 코일에 전류를 균일한 변화율로 1/50초 동안에 10A 변화시키면 a코일에 유기되는 기전력(V)의 크기는?

- ① 75 ② 100
③ 150 ④ 200

77. 비전해콘덴서의 누설전류 유무를 알아보는데 사용될 수 있는 것은?

- ① 역률계 ② 전압계
③ 분류기 ④ 자속계

78. 어떤 전지에 연결된 외부회로의 저항은 4Ω 이고, 전류는 5A가 흐른다. 외부회로에 4Ω 대신 8Ω 의 저항을 접속하였더니 전류가 3A로 떨어졌다면, 이 전지의 기전력(V)은?

- ① 10 ② 20
③ 30 ④ 40

79. 다음 논리식 중 틀린 것은?

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

80. 스위치를 닫거나 열기만 하는 제어동작은?

- ① 비례동작 ② 미분동작
③ 적분동작 ④ 2위치동작

81. 증기난방 설비 중 증기헤더에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 증기를 일단 증기헤더에 모은 다음 각 계통별로 분배한다.
② 헤더의 설치 위치에 따라 공급헤더와 리턴헤더로 구분한다.
③ 증기헤더는 압력계, 드레인 포켓, 트랩장치 등을 함께 부착시킨다.
④ 증기헤더의 접속관에 설치하는 밸브류는 바닥 위 5m 정도의 위치에 설치하는 것이 좋다.

82. 밸브 종류 중 디스크의 형상을 원뿔모양으로 하여 고압 소유량의 유체를 누설 없이 조절할 목적으로 사용하는 밸브는?

- ① 앵글 밸브 ② 슬루스 밸브
③ 니들 밸브 ④ 버터 플라이 밸브

83. 다음 배관지지 장치 중 변위가 큰 개소에 사용하기에 가장 적절한 행거(hanger)는?

- ① 리지드 행거 ② 콘스탄트 행거
③ 베리어블 행거 ④ 스프링 행거




84. 냉매유속이 낮아지게 되면 흡입관에서의 오일회수가 어려워 지므로 오일회수를 용이하게 하기 위하여 설치하는 것은?

- ① 이중흡상관 ② 루프 배관
③ 액 트랩 ④ 리프팅 배관

85. 보온재의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 부피와 비중이 커야 한다.
② 흡수성이 적어야 한다.
③ 안전사용 온도 범위에 적합해야 한다.
④ 열전도율이 낮아야 한다.

86. 관의 결함방식 표시방법 중 용접식의 그림기호로 옳은 것은?

- ①  ② 
③  ④ 

87. 중차량이 통과하는 도로에서의 급수배관 매설깊이 기준으로 옳은 것은?

- ① 450 mm 이상 ② 750 mm 이상
③ 900 mm 이상 ④ 1200 mm 이상

88. 공조배관 설계 시 유속을 빠르게 설계하였을 때 나타나는 결과로 옳은 것은?

- ① 소음이 작아진다. ② 펌프양정이 높아진다.
③ 설비비가 커진다. ④ 운전비가 감소한다.

89. 온수난방 설비의 온수배관 시공법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 공기가 고일 염려가 있는 곳에는 공기배출을 고려한다.
② 수평배관에서 관의 지름을 바꿀 때에는 편심레듀서를 사용한다.
③ 배관재료는 내열성을 고려한다.
④ 팽창관에는 슬루스 밸브를 설치한다.

90. 지중 매설하는 도시가스배관 설치방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 배관을 시가지 도로 노면 밑에 매설하는 경우 노면으로부터 배관의 외면까지 1.5m 이상 간격을 두고 설치해야 한다.
 - ② 배관의 외면으로부터 도로의 경계까지 수평거리 1.5m 이상, 도로 밑의 다른 시설물과는 0.5m 이상 간격을 두고 설치해야 한다.
 - ③ 배관을 인도·보도 등 노면 외의 도로밑에 매설하는 경우에는 지표면으로부터 배관의 외면까지 1.2m 이상 간격을 두고 설치해야 한다.
 - ④ 배관을 포장되어 있는 차도에 매설하는 경우 그 포장부분의 노반의 밑에 매설하고 배관의 외면과 노반의 최하부와의 거리는 0.5m 이상 간격을 두고 설치해야 한다.
91. 직접 가열식 중앙 급탕법의 급탕 순환 경로의 순서로 옳은 것은?
- ① 급탕입주관 → 분기관 → 저탕조 → 복귀주관 → 위생기구
 - ② 분기관 → 저탕조 → 급탕입주관 → 위생기구 → 복귀주관
 - ③ 저탕조 → 급탕입주관 → 복귀주관 → 분기관 → 위생기구
 - ④ 저탕조 → 급탕입주관 → 분기관 → 위생기구 → 복귀주관
92. 증기압축식 냉동사이클에서 냉매배관의 흡입관은 어느 구간을 의미하는가?
- ① 압축기 - 응축기 사이
 - ② 응축기 - 팽창밸브 사이
 - ③ 팽창밸브 - 증발기 사이
 - ④ 증발기 - 압축기 사이
93. 도시가스의 제조소 및 공급소 밖의 배관 표시기준에 관한 내용으로 틀린 것은?
- ① 가스배관을 지상에 설치할 경우에는 배관의 표면색상을 황색으로 표시한다.
 - ② 최고사용압력이 중압인 가스배관을 매설할 경우에는 황색으로 표시한다.
 - ③ 배관을 지하에 매설하는 경우에는 그 배관이매설되어 있음을 명확하게 알 수 있도록 표시한다.
 - ④ 배관의 외부에 사용가스명, 최고사용압력 및 가스의 흐름방향을 표시하여야 한다. 다만, 지하에 매설하는 경우에는 흐름방향을 표시하지 아니할 수 있다.
94. 다음 중 수직배관에서 역류방지 목적으로 사용하기에 가장 적절한 밸브는?
- ① 리프트식 체크밸브
 - ② 스윙식 체크밸브
 - ③ 안전밸브
 - ④ 코크밸브
95. 주철관 이음 중 고무링 하나만으로 이음하여 이음과정이 간편하여 관 부설을 신속하게 할 수 있는 것은?
- ① 기계식 이음
 - ② 빅토릭 이음
 - ③ 타이튼 이음
 - ④ 소켓 이음
96. 배수설비의 종류에서 요리실, 욕조, 세척, 싱크와 세면기 등에서 배출되는 물을 배수하는 설비의 명칭으로 옳은 것은?
- ① 오수 설비
 - ② 잡배수 설비

- ③ 빗물배수 설비
- ④ 특수배수 설비

97. 연관의 접합 과정에 쓰이는 공구가 아닌 것은?

- ① 붐볼
- ② 턴핀
- ③ 드레서
- ④ 사이징틀

98. 다음 중 동관의 이음방법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 플레어이음
- ② 납땜이음
- ③ 플랜지이음
- ④ 소켓이음

99. 펌프의 양수량이 60m³/min이고 전압정이 20m일 때, 벌류트 펌프로 구동할 경우 필요한 동력(kW)은 얼마인가? (단, 물의 비중량은 9800 N/m³이고, 펌프의 효율은 60%로 한다.)

- ① 196.1
- ② 200
- ③ 326.7
- ④ 405.8

100. 플래시 밸브 또는 급속 개폐식 수전을 사용할 때 급수의 유속이 불규칙적으로 변하여 생기는 현상을 무엇이라고 하는가?

- ① 수밀작용
- ② 파동작용
- ③ 맥동작용
- ④ 수격작용

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xe

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