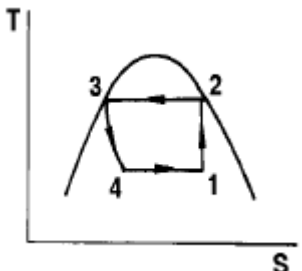


1과목 : 기계열역학

- 다음 사항은 기계열역학에서 일과 열(熱)에 대한 설명이다. 이 중 틀린 것은?
 - 일과 열은 전달되는 에너지이지 열역학적 성질은 아니다.
 - 일의 기본단위는 J(joule)이다.
 - 일(work)의 크기는 무게(힘)와 힘이 작용하는 거리를 곱한 값이다.
 - 일과 열은 점함수이다.
- 분자량이 4 정도인 헬륨의 기체상수는 몇 kJ/kg.K 에 해당하는가?
 - 28
 - 2.08
 - 0.287
 - 212
- 다음 그림과 같은 증기압축 냉동 사이클에서 성능계수를 표시하는 식은? (단, h 는 엔탈피, T 는 절대온도, S 는 엔트로피이다.)
 
 - $\frac{h_4 - h_1}{h_2 - h_3}$
 - $\frac{h_2 - h_1}{h_3 - h_2}$
 - $\frac{h_2 - h_1}{h_1 - h_4}$
 - $\frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$
- 카르노 사이클로 작동되는 기관이 고온체에서 100kJ의 열을 받아들인다. 이 기관의 열효율이 30%라면 방출되는 열량(kJ)은?
 - 30
 - 50
 - 60
 - 70
- 터빈을 통과 하는 증기가 한 일이 360kJ/kg이고, 증기의 유량이 200kg/h 일때 터빈의 출력은?
 - 20 kW
 - 2000 kW
 - 3600 kW
 - 72000 kW
- 가정용 냉장고를 이용하여 겨울에 난방을 할 수 있다고 주장하였다면 이 주장은 이론적으로 열역학법칙과 어떠한 관계를 갖겠는가?
 - 열역학 1법칙에 위배된다.
 - 열역학 2법칙에 위배된다.
 - 열역학 1, 2법칙에 위배된다.
 - 열역학 1, 2법칙에 위배되지 않는다.

- 계의 경계를 통하여 물질이나 에너지 전달이 없는 계는 다음 어느 것인가?
 - 밀폐계 (closed system)
 - 고립계 (isolated system)
 - 단열계 (adiabatic system)
 - 개방계 (open system)
- 물의 증발 잠열은 101.325kPa에서 2257kJ/kg 이고, 비체적은 0.00104m³/kg에서 1.67m³/kg으로 변화한다. 이 증발 과정에 있어서 내부에너지의 변화량(kJ/kg)은?
 - 237.5
 - 2375
 - 208.8
 - 2088
- 초기온도와 압력이 50℃, 600kPa인 단위 중량의 질소가 100kPa까지 가역 단열팽창 하였다. 이 때 온도는 몇 K 인가? (단, 비열비 $k=1.4$ 이다.)
 - 194
 - 294
 - 467
 - 539
- 다음중 이상기체의 정적비열(C_v)과 정압비열(C_p)에 관한 관계식 중 옳은 것은? (단, R 은 일반기체상수)
 - $C_v - C_p = 0$
 - $C_v + C_p = R$
 - $C_p - C_v = R$
 - $C_v - C_p = R$
- 4℃의 얼음 1kg을 18℃의 물로 만드는데 필요한 열량은 몇 kJ인가? (단, 물의 비열은 4 kJ/(kg℃), 얼음의 비열은 2 kJ/(kg℃), 얼음의 융해열은 340 kJ/kg이다.)
 - 340
 - 380
 - 420
 - 460
- 카르노사이클로 작동되는 열기관이 600K에서 800 kJ의 열을 받아 300K에서 방출한다면 일은 몇 kJ인가?
 - 200
 - 400
 - 500
 - 900
- 증기 터빈에서의 상태 변화 중 가장 이상적인 과정은?
 - 가역 정압 과정
 - 가역 단열 과정
 - 가역 정적 과정
 - 가역 등온 과정
- 초기에 300 K, 150 kPa 인 공기 0.5 m³을 등온과정으로 600 kPa까지 천천히 압축하였다. 이 과정동안 일을 계산하면?
 - 104 kJ
 - 208 kJ
 - 52 kJ
 - 312 kJ
- 이상 오토사이클의 압축초기 공기는 100 kPa, 17℃ 이다. 등적과정에서 700 kJ/kg의 열을 받았다면 사이클의 최고 압력과 온도는 얼마인가? (단, 공기의 비열비 $k = 1.4$ 이고, 정압비열 $c_p = 1003$ J/kg 이다. 이상 오토사이클의 압축비는 8이다.)
 - 4.21 MPa, 1752 K
 - 1.84 MPa, 666.6 K
 - 4.53 MPa, 666.6 K
 - 4.53 MPa, 1643 K
- 시스템의 열역학적 상태를 기술하는 데 열역학적 상태량 (또는 성질)이 사용된다. 다음 중 열역학적 상태량으로 옳바

르게 짝지어진 것은?

- ① 열, 일 ② 엔탈피, 엔트로피
③ 열, 엔탈피 ④ 일, 엔트로피

17. 발전소 계통에 대해 맞는 말은?

- ① 펌프 일은 터빈 일에 비해 약간 작다.
② 원자력 발전소에서 증기동력 사이클은 1차계통으로 부른다.
③ 발전소는 바다와 강가에 위치한다고 경제성이 좋다고 볼 수 없다.
④ 터빈 출구 건도가 1보다 작으면 터빈을 손상시킬 수 있다.

18. 압축기에 의한 공기의 압축과정을 $PV^n = \text{일정인}$ 과정으로 볼 때 소요동력이 가장 작은 것은?

- ① $n=1$ ② $n=1.2$
③ $n=1.4$ ④ $n=1.6$

19. 잘 단열된 축전지를 전압 12 V, 전류 3 A로 1시간 충전한다. 축전지를 시스템으로 삼아 1시간 동안 행한 일과 열을 구하면?

- ① 일 = 36.0 kJ, 열 = 0.0 kJ
② 일 = 0.0 kJ, 열 = 36.0 kJ
③ 일 = 129.6 kJ, 열 = 0.0 kJ
④ 일 = 0.0 kJ, 열 = 129.6 kJ

20. 다음 중 물질의 엔트로피가 증가한 경우는?

- ① 컵에 있는 물이 증발하였다.
② 목욕탕의 수증기가 차가운 타일 벽에 물로 응결 되었다.
③ 실린더 안의 공기가 가역 단열적으로 팽창되었다.
④ 뜨거운 커피가 식어서 주위온도와 같게 되었다.

2과목 : 냉동공학

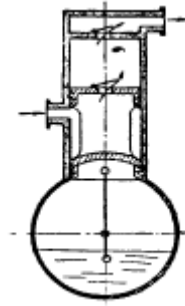
21. 액분리기는 어디에 설치하는가?

- ① 수액기 출구 ② 압축기 출구
③ 중간냉각기 출구 ④ 증발기 출구

22. 다음 사항은 증발기의 구조와 작용에 대해 설명한 것이다 이 중 옳은 것은?

- ① 동일 운전상태에서는 만액식 증발기가 건식 증발기 보다 열통과율이 나쁘다.
② 만액식 증발기에서 부하가 커지면 냉매 순환량이 작아진다.
③ 건식 증발기는 주로 온도식 팽창밸브와 모세관을 팽창밸브로 사용한다.
④ 증발기의 냉각능력은 전열면적이 작을 수록 증가한다

23. 다음 그림은 왕복 압축기의 피스톤을 나타낸 것이다. 어떤 형식의 피스톤인가?



- ① 더블트링크형 ② 플러그형
③ 싱글트링크형 ④ 더블플러그형

24. 15℃의 물로 부터 0℃의 얼음을 매시 50kg을 만드는 냉동기의 냉동능력은 몇 냉동 톤 인가?

- ① 1.43 냉동 톤 ② 2.24 냉동 톤
③ 3.14 냉동 톤 ④ 4.03 냉동 톤

25. 1냉동톤(한국냉동톤)을 올바르게 설명한 것은?

- ① 0℃의 물 1000kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
② 1℃의 물 1000kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
③ 0℃의 물 1kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력
④ 1℃의 물 1kg을 24시간에 0℃의 얼음으로 만드는 냉동능력

26. 압축기용 안전밸브의 구경은?

- ① 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/2}
② 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/3}
③ 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/4}
④ 냉매상수 × (표준회전속도에서 피스톤 압출량)^{1/6}

27. 증발기 정비에 대한 다음 각 사항중 옳은 것은?

- ① 공기로 냉각하는 저온용 증발기는 공기의 속도를 10m/sec 이상으로 하면 냉각관 표면에 서리가 전혀 끼이지 않는다.
② R-22를 냉매로 한 증발기에서 오일은 냉매와 같이 순환하며 냉매 중에 함유되는 오일의 양은 관계없다.
③ 살수식 제상은 보통 사용되는 물을 순환 시키는 경우가 많으며 물탱크에서 40℃ 이상으로 가온한다.
④ 공기로 냉각하는 증발기는 액 순환식이나 만액식 모두 열 통과율은 대체로 비슷하다.

28. 냉동장치에 사용하는 브라인의 순환량은 200ℓ/min로서 비열은 0.7kcal/kg℃이며, 브라인의 입출구온도는 각각 -6℃와 -10℃일 때 브라인 쿨러의 냉동능력은 몇 kcal/h인가? (단, 브라인의 비중은 1.2 이다.)

- ① 36880 ② 38860
③ 40320 ④ 43200

29. 염화칼슘 브라인을 갖는 관코일로써 1냉동톤의 냉동능력을 얻는데 필요한 브라인 유량은 약 얼마인가?(단, 온도는 관코일 입구에서 -12℃, 출구에서 -10℃이며, 15℃의 브라인 비중은 1.200이고, 0℃일때의 브라인 비열은 0.717 kcal/kg℃, -11℃일때의 브라인 비열은 0.712 kcal/kg℃이다.)

- ① 1651 kg/h ② 2113 kg/h

- ③ 3661 kg/h ④ 2331 kg/h

30. 다음 기술한 것 중 제어기기에 대해서 옳바른 것은?

- ① 증발압력 조정밸브는 증발기 내의 압력이 설정치보다 감소하면 밸브는 열리고 밸브에 흐르는 냉매 가스량은 증가한다.
 ② 증발압력 조정밸브는 피냉각물의 온도를 검출해서 밸브의 개도를 증감하고 밸브에 흐르는 냉매 가스량을 조정한다.
 ③ 복수(複數)의 냉각실이 있고 이것에 대응하는 증발기가 다른 증발온도에 작동하고 이것을 1대 압축기로 냉각을 행하는 냉장장치에서 증발온도가 높은 측의 증발기의 출구에 증발 압력 조정밸브를 부착 사용한다.
 ④ 흡입압력 조정밸브는 냉각부하가 감소해도 흡입압력이 일정압력보다 낮아지지 않게 하기 위해서 흡입관에 부착한다.

31. 다음 중 최저온 냉동기에 사용하기 적합한 냉매는?

- ① R - 11 ② R - 13
 ③ R - 21 ④ R - 502

32. 압축기의 기통수가 6기통이며, 기통경(氣筒經)이 140mm, 행정이 110mm, 회전수가 800rpm인 NH₃ 표준냉동 사이클에서 냉동능력은? (단, 압축기의 체적효율은 0.75, 냉동효과는 269 kcal/kg, 비체적은 0.5m³/kg이다.)

- ① 132611 kcal/h ② 143222 kcal/h
 ③ 167852 kcal/h ④ 196778 kcal/h

33. 냉동장치의 운전에 관한 다음 설명 중 맞는 것은?

- ① 압축기에 액백(liquid back)현상이 일어나면 토출가스 온도가 내려가고 구동 전동기의 전류계 지시값이 변동한다.
 ② 수액기내에 냉매액을 충전시키면 증발기에서 열부하 변화와 장치에서의 냉매 누설사고에 대응하기 쉽다.
 ③ 냉매 충전량이 부족하면 증발압력이 높게 되어 냉동능력이 저하한다.
 ④ 냉동부하에 비해 과대한 용량의 압축기를 사용하면 저압이 높게 되고, 장치의 성적계수는 상승한다.

34. 유효 외표면적 60m², 내외면적비 8의 냉장실용 유니트 쿨러의 제상후의 상태가 다음과 같을 때 냉각능력(kcal/h)은 얼마인가? (단, 냉각관은 동관으로 하고, 열전도 저항은 무시하는 것으로 한다.)

제상직후의 상태 - 공기측 열전달률 : 30 kcal/m²h°C
 냉매측 열전달률 : 640 kcal/m²h°C
 공기와 냉매와의 평균온도차 : 5°C

- ① 5546 ② 5646
 ③ 6546 ④ 6646

35. 냉동장치 운전 준비작업에 속하는 것이 아닌 것은?

- ① 윤활상태 및 전류계 확인
 ② 벨트의 장력상태 확인
 ③ 압축기 유면 및 냉매량 확인
 ④ 각종 밸브의 개폐 유, 무 확인

36. 어떤 냉동기에서 0°C의 물로 0°C의 얼음 2톤을 생산하는 데 50kWh의 일이 소요된다면 이 냉동기의 성능계수는? (단, 물

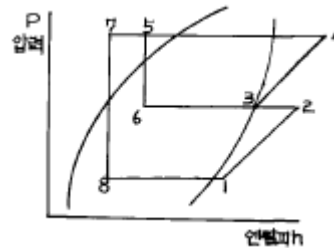
의 융해열은 80kcal/kg이다.)

- ① 3.72 ② 3.82
 ③ 3.90 ④ 4.0

37. 다음 응축기에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 횡형 응축기의 관내 수속은 5m/s가 적당하다.
 ② 공기의 잠열로 냉각하는 것이 공냉식 응축기이다.
 ③ 입형 암모니아 응축기는 운전중에 냉각관의 청소를 할 수 있는 장점이 있다.
 ④ 주로 물의 감열로서 냉각하는 것이 증발식 응축기이다.

38. 다음 그림과 같은 2단압축 1단 팽창식 냉동장치에서 고단측 냉매 순환량은? (단, 저단측 냉매 순환량은 1000kg/h이다. 각점의 엔탈피 값은 h₁ = 392kcal/kg, h₂ = 429kcal/kg, h₃ = 400kcal/kg, h₄ = 439kcal/kg, h₅ = h₆ = 128kcal/kg, h₇ = h₈ = 100.5kcal/kg 이다.)



- ① 1058.2kg/h ② 1207.7kg/h
 ③ 1488.5kg/h ④ 1594.6kg/h

39. 압축기의 과열 원인이 아닌 것은?

- ① 냉매량 부족 ② 압축비 증대
 ③ 윤활유 부족 ④ 증발기 부하 감소

40. 다음은 온도식 팽창밸브에 대해 설명한 것이다. 이 중 틀린 것은?

- ① 부하의 광범위한 변화에 잘 적응한다.
 ② 감온통을 증발기의 입구측에 부착한다.
 ③ 증발기로부터 나온 냉매의 과열도가 일정하도록 작동한다.
 ④ 감온통의 냉매 압력에 의해 작동된다.

3과목 : 공기조화

41. 공기조화 설비의 계획시 조 - 닝(Zonning)을 하는 이유로서 부적당한 것은?

- ① 효과적인 실내 환경의 유지
 ② 설비비의 경감
 ③ 운전 가동면에서의 에너지 절약
 ④ 부하 특성에 대한 대처

42. 고체벽과 유체간의 열교환을 열전달이라고 부르며, 이 전열량 Q(kcal/h)은 어떠한 식으로 되는가? (단, α : 열전달률(kcal/m²h°C), t_원: 유체의 온도(°C), F : 전열면적(m²), t_w : 고체벽의 온도(°C))

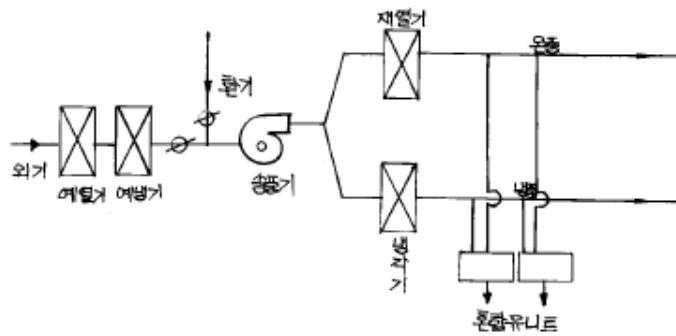
- ① Q = α F · (t_w - t_원)
 ② Q = α F² · (t_원 - t_w)
 ③ Q = α F t_원 t_w

$$Q = \frac{\alpha F \times t w}{t \theta}$$

43. 다음 중 온풍로 난방의 특징이 아닌 것은?

- ① 설치면적이 적다.
- ② 자동운전이 가능하다.
- ③ 열용량이 많아 예열시간이 길다.
- ④ 열효율이 높고 연료비가 적게 든다.

44. 다음 그림과 같은 시스템으로 구성되어 있는 공기조화 방식은?



- ① 유인유닛 방식
- ② 멀티 조운 유닛 방식
- ③ 팬코일 유닛 방식
- ④ 이중 덕트 방식

45. 다음에서 보일러수로써 적당한 것은?

- ① pH 7 ② pH 9
- ③ pH 11 ④ pH 14

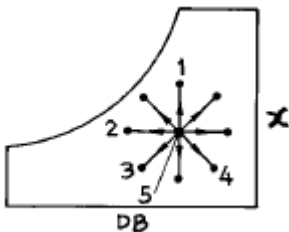
46. 바닥복사난방에 있어서 바닥표면 온도로써 알맞는 것은?

- ① 95℃ ② 80℃
- ③ 55℃ ④ 30℃

47. 콘크리트 두께 15cm, 내면 석고 플라스터 1cm의 구조체에 들어오는 열량은 몇 kcal/h 인가?(단, 구조체의 열관류율은 3.2kcal/m²h °C 이고, 상당 외기온도 36℃, 실내온도 26℃, 벽의 면적 35 m² 이다.)

- ① 535 ② 725
- ③ 1120 ④ 1352

48. 습공기 선도상의 상태변화에 대한 설명 중 틀린 것은?



- ① 5 → 1 : 가습 ② 5 → 2 : 현열냉각
- ③ 5 → 3 : 냉각가습 ④ 5 → 4 : 가열감습

49. 단관식 중력 환수 증기난방의 상향 공급식 순구배는?

- ① 1/100 ~ 1/200 ② 1/200 ~ 1/300

③ 1/10 ~ 1/30

④ 1/50 ~ 1/100

50. 어떤 방적 공장이 정방실에서 20kW의 모우터에 의해 구동되는 정방기가 15대 있을 때 전력에 의한 취득 열량은 약 몇 kcal/h인가? (단,전동기의 가동율(ψ₂)은 0.85이고 소요동력/정격출력(ψ₁)은 0.95이며 모우터 효율(η_m)은 0.9이다. 그리고, 전동기와 이 것에 의해 구동되는 기계가 같은 방에 있다.)

- ① 1.3 × 10⁵ kcal/h ② 1.9 × 10⁵ kcal/h
- ③ 2.0 × 10⁵ kcal/h ④ 2.3 × 10⁵ kcal/h

51. 원형덕트에서 사각덕트로 환산시키는 식이 맞는 것은?(단, a는 사각덕트의 장변길이, b는 단변길이, d는 원형 덕트의 직경 또는 상당직경이다.)

- ① $d = 1.2 \cdot \left[\frac{(a \cdot b)^5}{(a+b)^2} \right]^8$
- ② $d = 1.2 \cdot \left[\frac{(a \cdot b)^2}{(a+b)^5} \right]^8$
- ③ $d = 1.3 \cdot \left[\frac{(a \cdot b)^2}{(a+b)^5} \right]^{1/8}$
- ④ $d = 1.3 \cdot \left[\frac{(a \cdot b)^5}{(a+b)^2} \right]^{1/8}$

52. 풍량 5000kg/h의 공기(절대습도 0.002kg/kg')를 온수 분무로 절대습도 0.00375kg/kg'까지 가습할 때의 분무 수량은 얼마인가?(단, 가습효율은 60%라 한다.)

- ① 5.25kg/h ② 8.75kg/h
- ③ 14.58kg/h ④ 20.01kg/h

53. 다음 중 증기 사용압력이 가장 낮은 것은?

- ① 연관 보일러 ② 수관 보일러
- ③ 관류 보일러 ④ 입형 보일러

54. 습공기의 성질을 나타낸 공기선도에서 다음 열거중 나타나지 않은 상태는? (단, 온도 : t, 압력 : p, 절대습도 : x, 엔탈피 : i)

- ① t와 x의 관계 ② i와 x의 관계
- ③ t와 i의 관계 ④ p와 i의 관계

55. 냉난방 공기조화 설비에 관한 다음 기술 중 틀린 것은?

- ① 패키지 유닛 방식을 이용하면 센트랄 방식에 비해 공기조화용 기계실의 면적이 적게 소요된다.
- ② 이중 덕트 방식은 개별제어를 할 수 있는 이점은 있지만 일반적으로 설비비 및 운전비가 많아진다.
- ③ 냉방부하를 산출하는 경우 형광등의 발열량은 1kW당 약 1000kcal/h(바라스트 발열 포함)로 산정한다.
- ④ 지역냉난방은 개별냉난방에 비해 일반적으로 공사비는 현저하게 감소한다.

56. 덕트의 보온목적으로 적합치 않은 것은?

- ① 결로방지를 위하여

- ② 급기덕트의 열손실을 방지하기 위하여
- ③ 천장수납을 용이하게 하기 위하여
- ④ 소음을 줄이기 위하여

57. 덕트 시공에서 옳바르지 않은 것은?(단, R은 곡률 반경이고, W는 덕트의 폭이다.)

- ① 덕트의 아스펙트 비는 4 이내로 한다.
- ② 굽힘부분은 되도록 큰 곡률반경을 취한다.
- ③ 덕트 확대각도는 15도(고속덕트에서는 8도)이하, 축소각도는 30도(고속덕트에서는 15도)이내로 한다.
- ④ 덕트의 굴곡부에서 R/W가 2.0 이상일 때에는 가이드 베인을 설치한다.

58. 난방용 보일러의 요구조건이 아닌 것은?

- ① 일상취급 및 보수관리가 용이할 것
- ② 건물로의 반출입이 용이할 것
- ③ 높이 및 설치면적이 적을 것
- ④ 증기 또는 온수의 발생에 요하는 시동시간이 길 것

59. 같은 풍량,정압을 갖는 송풍기에서 형변이 다르면 축마력,출구 송풍속도 등이 다르다. 송풍기의 형변이 작은 것을 큰 것으로 바꿔 선정할 때 틀리게 기술된 것은?

- ① 회전수는 커진다. ② 모터 용량은 작아진다.
- ③ 출구 풍속은 작아진다. ④ 설비비는 증대한다.

60. 온수코일의 설계법으로 적합하지 않은 것은?

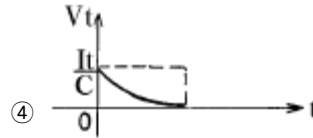
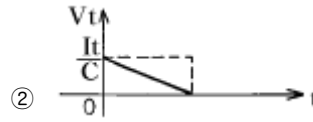
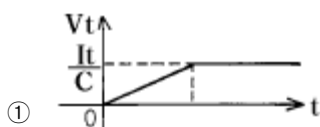
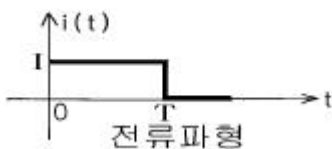
- ① 공기류와 수류의 방향은 역류로 되게끔 한다.
- ② 수속은 보통 1m/s 전후로 한다.
- ③ 코일의 설치는 관이 수직이 되게끔 한다.
- ④ 코일을 통과하는 공기의 풍속은 전면풍속이 2-3m/s 정도 되게 한다.

4과목 : 전기제어공학

61. 제어시스템의 감도 설명이 아닌 것은?

- ① 프로세스 전달함수의 매개변수가 설정값에서 벗어난 양의 크기
- ② 시스템을 구성하는 전달함수의 특성 변화에 미치는 영향 정도
- ③ 시스템 전달함수의 상대변화와 프로세스 전달함수의 상대변화의 비
- ④ 폐환제어시스템에서 루프전달함수의 크기를 증가시키면 출력에 대한 전달함수의 영향은 증가

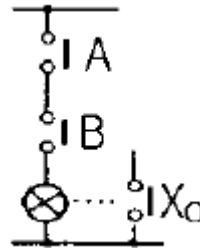
62. 처음에 충전되지 않은 커패시터에 그림과 같은 전류 파형이 가해질 때 커패시터 양단의 전압파형은?



63. 제동계수 중 최대 초과량이 가장 큰 것은?

- ① $\delta = 0.5$ ② $\delta = 1$
- ③ $\delta = 2$ ④ $\delta = 3$

64. 그림과 같은 논리회로는?



- ① OR 회로 ② AND 회로
- ③ NOT 회로 ④ NOR 회로

65. 어떤 코일에 흐르는 전류가 0.01초사이에 일정하게 50A에서 10A로 변할 때 20V의 기전력이 발생하면 자기인덕턴스는 몇 mH 인가?

- ① 5 ② 10
- ③ 20 ④ 40

66. 더미스터는 온도가 증가할 때 그 저항은 어떻게 되는가?

- ① 증가한다. ② 감소한다.
- ③ 임의로 변화한다. ④ 변화가 전혀 없다.

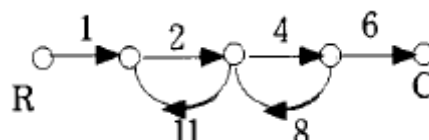
67. 전열기에서와 같이 온도가 높고 낮음이나, 열량이 많고 적음에 관계없이 전류를 통하게 하거나 끊거나 하는 제어명령만을 자동적으로 행하는 제어를 어떤 제어라 하는가?

- ① 정량적제어 ② 정성적제어
- ③ 시퀀스제어 ④ 피드백제어

68. 유도전동기의 속도제어 방법이 아닌 것은?

- ① 극수변환법 ② 2차여자제어법
- ③ 전압제어법 ④ 역률제어법

69. 그림의 선도에서 전달함수 $C(s)/R(s)$ 는?



- ① $-\frac{8}{9}$
- ② $\frac{4}{5}$
- ③ $-\frac{48}{53}$
- ④ $-\frac{105}{77}$

70. AC 서보 전동기에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① AC 서보 전동기는 큰 회전력이 요구되는 시스템에 사용된다.
- ② AC 서보 전동기는 두 고정자 권선에 90도 위상차의 2상 전압을 인가해 회전자계를 만든다.
- ③ AC 서보 전동기의 전달함수는 미분요소이다.
- ④ 고정자의 기준 권선에 제어용 전압을 인가한다.

71. 제어요소의 동작 특성 중 연속동작이 아닌 것은?

- ① 비례제어 ② 비례분제어
- ③ 비례미분제어 ④ 온오프제어

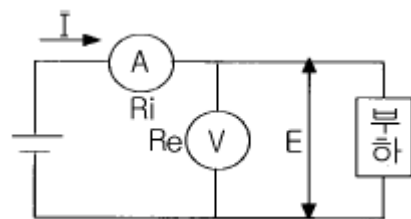
72. R-L-C 병렬회로에서 회로가 병렬공진되었을 때 합성 전류는 어떻게 되는가?

- ① 최소가 된다. ② 최대가 된다.
- ③ 전류는 흐르지 않는다. ④ 전류는 무한대가 된다.

73. $10\mu F$ 의 콘덴서에 200V의 전압을 인가하였을 때 콘덴서에 축적되는 전하량은 몇 C 인가?

- ① 2×10^{-3} ② 2×10^{-4}
- ③ 2×10^{-5} ④ 2×10^{-6}

74. 그림과 같이 직류 전력을 측정하였다. 가장 정확하게 측정할 전력은? (단, R_i :전류계의 내부저항, R_e :전압계의 내부저항이다.)



- ① $P = E I - \frac{E^2}{R_e} [W]$
- ② $P = E I - \frac{E^2}{R_i} [W]$
- ③ $P = E I - R_e I^2 [W]$
- ④ $P = E I - R_i I^2 [W]$

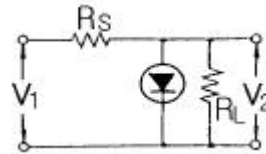
75. 피드백제어계에 반드시 필요한 장치는?

- ① 변환장치
- ② 출력값을 보정하는 장치
- ③ 안정도를 향상시키는 장치
- ④ 입력과 출력의 비교장치

76. 직류발전기를 역회전 시키면?

- ① 단락이 일어난다. ② 정회전 때와 같다.
- ③ 발전하지 않는다. ④ 과대 전압이 유기된다.

77. 제너다이오드회로에서 $v_1 = 20\sin\omega t [V]$, $v_2 = 5V$, $R_L \ll R_s$ 일 때 v_2 의 파형은?



- ①
- ②
- ③
- ④

78. 비행기 등과 같은 움직이는 목표값의 위치를 알아보기 위한 즉, 원뿔주사를 이용한 서보용 제어기는?

- ① 자동조타장치 ② 추적레이더
- ③ 공작기계의 제어 ④ 자동평형기록계

79. 두 개의 안정된 상태를 갖는 쌍안정 멀티바이브레이터를 이용한 것으로 셋(Set) 입력으로 출력이 생기고 리셋(Reset) 입력으로 출력이 없어지는 회로는?

- ① 기동우선회로 ② 정지우선회로
- ③ 플립플롭회로 ④ 리플카운터회로

80. 4극 60Hz의 3상 유도전동기가 있다. 1725rpm으로 회전하고 있을 때 2차 기전력의 주파수는 몇 Hz 인가?

- ① 2.5 ② 7.5
- ③ 52.5 ④ 57.5

5과목 : 배관일반

81. 배관공사에서 배관재료의 종류 선정시 가장 중요하지 않는 사항은 어느 것인가?

- ① 배관내부를 흐르는 유체의 화학적 성질
- ② 배관 제조 회사
- ③ 배관의 중량과 운송조건

④ 배관 사용 압력

82. 배관용 플랜지 패킹의 종류가 아닌 것은?

- ① 오일 시이트 패킹 ② 합성수지 패킹
③ 고무 패킹 ④ 모울드 패킹

83. 급탕배관에 관한 사항 중 틀린 것은?

- ① 급수관경보다 큰 관을 사용해야 한다.
② 배관구배는 중력순환식의 경우 1/150, 강제순환식의 경우 1/200로 한다.
③ 급탕관은 급수관에 비하여 부식하기가 쉽다.
④ 연관은 열에 강하고 부식도 잘되지 않으므로 급탕배관에 적합하다.

84. 팽창이음(Expansion joint)을 하는 목적은 무엇인가?

- ① 파이프내의 응력을 제거하기 위해.
② 펌프나 압축기의 운동에 대한 진동을 방지하기 위해.
③ 미량의 진동을 흡수하기 위해.
④ 팽창관 수축에 대응하기 위해.

85. 이중 입상관에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?


- ① 프레온 냉동장치의 흡입 및 토출 입상관에 사용한다.
② 트랩부는 되도록 크게하여 압축기 유연 변동을 억제한다.
③ 최저 부하시의 유가 트랩에 고여 굳은 관을 막는다.
④ 전부하시의 굳은 관과 가는 관의 두 관을 통해 유가흡입한다.

86. 동관의 접합과 관계가 없는 것은?

- ① 오스타(oster)
② 익스팬더(expander)
③ 플레어링 투울(flaring tool)
④ 사이징 투울(sizing tool)

87. 다음 배관방식중 증기난방과 관계 없는 것은?

- ① 상향급기 배관방식
② 순구배 배관방식
③ 역귀환(reverse return)배관방식
④ 중력환수 배관방식

88.  은 어떤 관의 말단부 표시인가?

- ① 티 ② 소켓
③ 플러그 ④ 랩

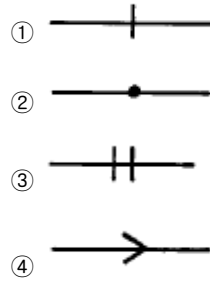
89. 보온재로서의 구비조건으로 부적당한 것은?

- ① 부피와 비중이 커야 한다.
② 흡수성이 없어야 한다.
③ 안전사용 온도가 높아야 한다.
④ 열전도율이 낮아야 한다.

90. 배수 트랩의 종류가 아닌 것은?

- ① 드럼트랩 ② 피(P)트랩
③ 에스(S)트랩 ④ 버킷트랩

91. 관의 결합 방식 표시 방법 중 옳접식은?



92. 펌프주위 토출 수평관에 지지 금속으로 적합한 것은?

- ① 스프링 행거 ② 브레이스
③ 앵커 ④ 가이드

93. 중.고압 가스배관의 유량을 나타내는 식으로 옳바른 것은?
(단, P_1 : 초압, P_2 : 종압, d : 관경, ℓ : 관길이 S : 비중)

① $Q = K \sqrt{\frac{(P_1 - P_2)^2 d^6}{s \cdot \ell}}$
② $Q = K \sqrt{\frac{(P_2 - P_1)^2 d^4}{s \cdot \ell}}$
③ $Q = K \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) d^6}{s \cdot \ell}}$
④ $Q = K \sqrt{\frac{(P_2^2 - P_1^2) d^4}{s \cdot \ell}}$

94. 다음 중 급수배관에 관한 설명이 옳은 것은?

- ① 수평배관은 필요할 경우 관내의 물을 배제하기 위하여 1/100~1/150의 구배를 준다.
② 상향식 급수배관의 경우 수평주관은 내림구배, 수평 분기관은 올림구배로 한다.
③ 배관이 벽이나 바닥을 관통하는 곳에는 후일 수리시 교체가 쉽도록 슬리브(sleeve)를 설치한다.
④ 급수관과 배수관을 수평으로 매설하는 경우 급수관을 배수관의 아래쪽에 되도록 매설한다.

95. 하향 공급식 급탕 배관법의 구배는?

- 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.

96. 급탕배관 시공시 고려사항을 나열하였다. 잘못된 것은?

- ① 배관시공은 굴곡배관을 피한다.
② 하향 공급방식에 있어서는 급탕관 및 복귀관 모두 하향 구배로 한다.
③ 공기빼기 밸브는 반드시 글로우브 밸브를 사용한다.
④ 팽창관 도중에는 절대로 밸브류를 설치하면 안된다.

97. 보온 시공시 외피의 마무리재로서 옥외노출 배관에 사용되는 재료로서 가장 좋은 것은?
- ① 면포 ② 비닐 테이프
③ 방수 마포 ④ 아연 철판
98. 배관에서 지름이 다른 관을 연결하는 데 사용하는 것은?
- ① 엘보 ② 티이
③ 리듀서 ④ 플랜지
99. 온수난방 배관시 유의하여야 할 사항으로 적당하지 못한 것은?
- ① 온수 방열기마다 반드시 수동식 에어벤트를 부착한다
② 배관 중 공기가 고일 우려가 있는 곳에는 에어벤트를 설치한다
③ 수리나 난방 휴지시의 배수를 위한 드레인 밸브를 설치한다
④ 보일러에서 팽창탱크에 이르는 팽창관에는 밸브를 2개이상 부착한다
100. 증기로 가열하는 간접가열식 급탕설비에서 저탕탱크 주위에 설치하는 장치물과 거리가 먼 것은?
- ① 증기트랩장치 ② 자동온도조절장치
③ 개방형 팽창탱크 ④ 안전장치와 온도계

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/x

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