

자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2020년 8월 23일

제1과목:공기조화

1. 공기 중의 수증기 분압을 포화압력으로 하는 온도를 무엇이라 하는가?

- ① 건구온도

② 습구온도
- ③ 노점온도

④ 글로브(globe)온도

2. 외기의 온도가 -10℃이고 실내온도가 20℃이며 벽 면적이 25 m<sup>2</sup>일 때, 실내의 열손실량(kW)은?  
(단, 벽체의 열관류율 10 W/m<sup>2</sup>·K, 방위계수는 북향으로 1.2 이다.)

- ① 7

② 8

③ 9

④ 10

3. 공조공간을 작업 공간과 비작업 공간으로 나누어 전체적으로는 기본적인 공조만 하고, 작업공간에서는 개인의 취향에 맞도록 개별 공조하는 방식은?

- ① 바닥취출 공조방식

② 데스크 앰비언트 공조방식

③ 저온공조방식

④ 축열공조방식

4. 제습장치에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 냉각식 제습장치는 처리공기를 노점 온도 이하로 냉각시켜 수증기를 응축시킨다.

② 일반 공조에서는 공조기에 냉각코일을 채용하므로 별도의 제습장치가 없다.

③ 제습방법은 냉각식, 흡수식, 흡착식으로 구분된다.

④ 에어와셔 방식은 냉각식으로 소형이고 수처리가 편리하여 많이 채용된다.

5. 냉각코일의 용량결정 방법으로 옳은 것은?

- ① 실내취득열량 + 기기로부터의 취득열량 + 재열부하 + 외기부하

② 실내취득열량 + 기기로부터의 취득열량 + 재열부하 + 냉수펌프부하

③ 실내취득열량 + 기기로부터의 취득열량 + 재열부하 + 배관부하

④ 실내취득열량 + 기기로부터의 취득열량 + 재열부하 + 냉수펌프 및 배관부하

6. 온풍난방에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 예열부하가 거의 없으므로 기동시간이 아주 짧다.

② 온풍을 이용하므로 쾌감도가 좋다.

③ 보수·취급이 간단하여 취급에 자격이 필요하지 않다.

④ 설치면적이 적으며 설치 장소도 제약을 받지 않는다.

7. 다음 중 흡수식 감습장치에 일반적으로 사용되는 액상흡수제로 가장 적절한 것은?

- ① 트리에틸렌글리콜

② 실리카겔
- ③ 활성알루미나

④ 탄산소다수용액

8. 실내 압력은 정압상태로 주로 작은 용적의 연소실 등과 같이 급기량을 확실하게 확보하기 어려운 장소에 적용하기에 가장 적합한 환기방식은?

- ① 압입 흡출 병용 환기

② 압입식 환기

③ 흡출식 환기

④ 풍력 환기

9. 공기조화 부하계산을 위한 고려사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 열원방식

② 실내 온·습도의 설정조건

③ 지붕재료 및 치수

④ 실내 발열기구의 사용시간 및 발열량

10. 다음 중 표면 결로발생 방지조건으로 틀린 것은?

- ① 실내측에 방습막을 부착한다.

② 다습한 외기를 도입하지 않는다.

③ 실내에서 발생하는 수증기량을 억제한다.

④ 공기와의 접촉면 온도를 노점온도 이하로 유지한다.

11. 겨울철 외기조건이 2℃(DB), 50%(RH), 실내조건이 19℃(DB), 50%(RH)이다. 외기와 실내공기를 1:3으로 혼합 할 경우 혼합공기의 최종온도(℃)는?

- ① 5.3

② 10.3

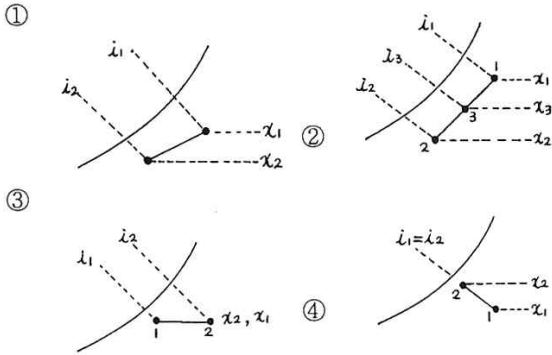
③ 14.8

④ 17.3

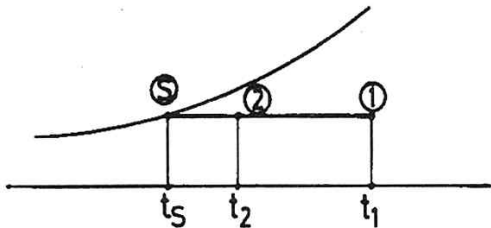
자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2020년 8월 23일

12. 다음 취득 열량 중 잠열이 포함되지 않는 것은?
- ① 인체의 발열
  - ② 조명기구의 발열
  - ③ 외기의 취득열
  - ④ 증기 소독기의 발생열
13. 온수난방 방식의 분류에 해당되지 않는 것은?
- ① 복관식    ② 건식    ③ 상향식    ④ 중력식

14. 다음의 공기선도상에 수분의 증가 없이 가열 또는 냉각되는 경우를 나타낸 것은?



15. 다음과 같은 공기선도상의 상태에서 CF(Contact Factor)를 나타내고 있는 것은?



- ①  $\frac{t_1 - t_2}{t_1 - t_s}$
- ②  $\frac{t_1 - t_2}{t_2 - t_s}$
- ③  $\frac{t_2 - t_s}{t_1 - t_s}$
- ④  $\frac{t_2 - t_s}{t_1 - t_2}$

16. 대류난방과 비교하여 복사난방의 특징으로 틀린 것은?
- ① 환기 시에는 열손실이 크다.
  - ② 실의 높이에 따른 온도편차가 크지 않다.
  - ③ 하자가 발생하였을 때 위치확인이 곤란하다.
  - ④ 열용량이 크므로 부하에 즉각적인 대응이 어렵다.

17. 덕트의 설계순서로 옳은 것은?
- ① 송풍량 결정 → 취출구 및 흡입구의 위치 결정 → 덕트경로 결정 → 덕트치수 결정
  - ② 취출구 및 흡입구의 위치결정 → 덕트경로 결정 → 덕트치수 결정 → 송풍량 결정
  - ③ 송풍량 결정 → 취출구 및 흡입구의 위치 결정 → 덕트치수 결정 → 덕트경로 결정
  - ④ 취출구 및 흡입구의 위치결정 → 덕트치수 결정 → 덕트경로 결정 → 송풍량 결정

18. 난방설비에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 온수난방은 온수의 현열과 잠열을 이용한 것이다.
  - ② 온풍난방은 온풍의 현열과 잠열을 이용한 직접난방 방식이다.
  - ③ 증기난방은 증기의 현열을 이용한 대류 난방이다.
  - ④ 복사난방은 열원에서 나오는 복사에너지를 이용한 것이다.

19. 다음 중 축류 취출구의 종류가 아닌 것은?
- ① 노즐형    ② 펄커루버
  - ③ 베인격자형    ④ 팬형

20. 다음 중 공기조화 설비와 가장 거리가 먼 것은?
- ① 냉각탑    ② 보일러
  - ③ 냉동기    ④ 압력탱크

제2과목:냉동공학

21. 열 이동에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 서로 접하고 있는 물질의 구성분자 사이에 정지상태에서 에너지가 이동하는 현상을 열전도라 한다.
  - ② 고온의 유체분자가 고체의 전열면까지 이동하여 열에너지를 전달하는 현상을 열대류라 한다.
  - ③ 물체로부터 나오는 전자파 형태로 열이 전달되는 전열작용을 열복사라 한다.
  - ④ 열관류율이 클수록 단열재로 적당하다.

자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2020년 8월 23일

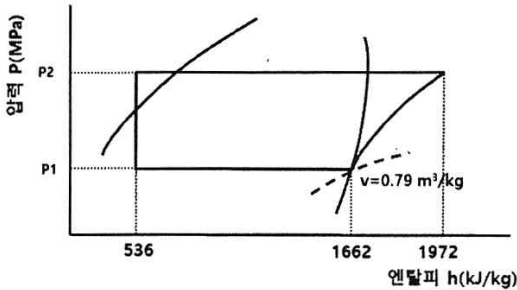
22. [조건]을 참고하여 흡수식 냉동기의 성적계수는 얼마인가?

[조건]

- 응축기 냉각열량 : 5.6 kW
- 흡수기 냉각열량 : 7.0 kW
- 재생기 가열량 : 5.8 kW
- 증발기 냉동열량 : 6.7 kW

- ① 0.88      ② 1.16      ③ 1.34      ④ 1.52

23. 피스톤 압출량이 500 m³/h인 암모니아 압축기가 그림과 같은 조건으로 운전되고 있을 때 냉동능력(kW)은 얼마인가?  
(단, 체적효율은 0.68이다.)



- ① 101.8      ② 134.6      ③ 158.4      ④ 182.1

24. 표준냉동사이클에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 응축기에서 버리는 열량은 증발기에서 취하는 열량과 같다.
- ② 증기를 압축기에서 단열압축하면 압력과 온도가 높아진다.
- ③ 팽창밸브에서 팽창하는 냉매는 압력이 감소함과 동시에 열을 방출한다.
- ④ 증발기 내에서의 냉매증발온도는 그 압력에 대한 포화온도보다 낮다.

25. 노즐에서 압력 1764 kPa, 온도 300℃인 증기를 마찰이 없는 이상적인 단열 유동으로 압력 196 kPa 까지 팽창시킬 때 증기의 최종속도(m/s)는?

(단, 최초 속도는 매우 작아 무시하고, 입출구의 높이는 같으며 단열 열낙차는 442.3 kJ/kg로 한다.)

- ① 912.1      ② 940.5      ③ 946.4      ④ 963.3

26. 방열벽을 통해 실외에서 실내로 열이 전달될 때, 실외측 열전달계수가 0.02093 kW/m²·K, 실내측 열전달계수가 0.00814 kW/m²·K, 방열벽 두께가 0.2 m, 열전도도가 5.8×10⁻⁵ kW/m·K 일 때, 총괄열전달계수(kW/m²·K)는?

- ① 1.54×10⁻³      ② 2.77×10⁻⁴  
③ 4.82×10⁻⁴      ④ 5.04×10⁻³

27. 냉장고의 증발기에 서리가 생기면 나타나는 현상으로 옳은 것은?

- ① 압축비 감소
- ② 소요동력 감소
- ③ 증발압력 감소
- ④ 냉장고 내부온도 감소

28. 다음 중 프레온계 냉동장치의 배관재료로 가장 적당한 것은?

- ① 철      ② 강  
③ 동      ④ 마그네슘

29. 컴파운드(compound)형 압축기를 사용한 냉동방식에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 증발기가 2개 이상 있어서 각 증발기에 압축기를 연결하여 필요에 따라 다른 온도에서 냉매를 증발시킬 수 있는 방식
- ② 냉매를 한 가지만 쓰지 않고 두 가지 이상을 써서 각 냉매에 압축기를 설치하여 낮은 온도를 얻을 수 있게 하는 방식
- ③ 한쪽 냉동기의 증발기가 다른 쪽 냉동기의 응축기를 냉각시키도록 각각의 사이클에 독립된 압축기를 배열하는 방식
- ④ 동일한 냉매에 대해 1대의 압축기로 2단 압축을 하도록 하여 고압의 냉매를 사용하여 냉동을 수행하는 방식

30. 일반적으로 대용량의 공조용 냉동기에 사용되는 터보식 냉동기의 냉동부하 변화에 따른 용량제어 방식으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 압축기 회전수 가감법
- ② 흡입 가이드 베인 조절법
- ③ 클리어런스 증대법
- ④ 흡입 댐퍼 조절법



자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2020년 8월 23일

31. 냉동효과에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 냉동효과란 응축기에서 방출하는 열량을 의미한다.
- ② 냉동효과는 압축기의 출구 엔탈피와 증발기의 입구 엔탈피 차를 이용하여 구할 수 있다.
- ③ 냉동효과는 팽창밸브 직전의 냉매 액온도가 높을수록 크며, 또 증발기에서 나오는 냉매증기의 온도가 낮을수록 크다.
- ④ 냉매의 과냉각도를 증가시키면 냉동효과는 커진다.

32. 냉매의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 동일한 냉동능력을 내는 경우에 소요동력이 적을 것
- ② 증발잠열이 크고 액체의 비열이 작을 것
- ③ 액상 및 기상의 점도는 낮고 열전도도는 높을 것
- ④ 임계온도가 낮고 응고온도는 높을 것

33. 다음 중 증발온도가 저하되었을 때 감소되지 않는 것은?

(단, 응축온도는 일정하다.)

- ① 압축비                      ② 냉동능력
- ③ 성적계수                  ④ 냉동효과

34. 실제기체가 이상기체의 상태식을 근사적으로 만족하는 경우는?

- ① 압력이 높고 온도가 낮을수록
- ② 압력이 높고 온도가 높을수록
- ③ 압력이 낮고 온도가 높을수록
- ④ 압력이 낮고 온도가 낮을수록

35. 터보 압축기에서 속도에너지를 압력으로 변화시키는 역할을 하는 것은?

- ① 임펠러                      ② 베인
- ③ 증속기어                  ④ 스크류

36. 다음 압축기의 종류 중 압축 방식이 다른 것은?

- ① 원심식 압축기              ② 스크류 압축기
- ③ 스크롤 압축기              ④ 왕복동식 압축기

37. 표준 냉동사이클에서 냉매액이 팽창밸브를 지날 때 상태량의 값이 일정한 것은?

- ① 엔트로피                      ② 엔탈피
- ③ 내부에너지                  ④ 온도

38. 암모니아 냉동기에서 암모니아가 누설되는 곳에 페놀프탈레인 시험지를 대면 어떤 색으로 변하는가?

- ① 적색                      ② 청색                      ③ 갈색                      ④ 백색

39. 1 RT(냉동톤)에 대한 설명으로 옳은 것은?

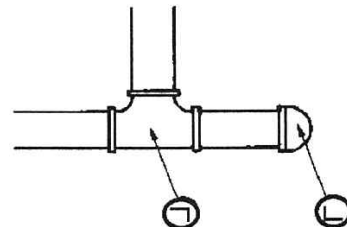
- ① 0℃ 물 1 kg을 0℃ 얼음으로 만드는데 24시간 동안 제거해야 할 열량
- ② 0℃ 물 1 ton을 0℃ 얼음으로 만드는데 24시간 동안 제거해야 할 열량
- ③ 0℃ 물 1 kg을 0℃ 얼음으로 만드는데 1시간 동안 제거해야 할 열량
- ④ 0℃ 물 1 ton을 0℃ 얼음으로 만드는데 1시간 동안 제거해야 할 열량

40. 압축기 직경이 100 mm, 행정이 850 mm, 회전수 2000 rpm, 기통수 4일 때 피스톤 배출량(m<sup>3</sup>/h)은?

- ① 3204.4                      ② 3316.2
- ③ 3458.8                      ④ 3567.1

### 제3과목:배관일반

41. 다음 그림에서 ㉠과 ㉡의 명칭으로 바르게 설명된 것은?



- ① ㉠ : 크로스, ㉡ : 트랩
- ② ㉠ : 소켓, ㉡ : 캡
- ③ ㉠ : 90° Y티, ㉡ : 트랩
- ④ ㉠ : 티, ㉡ : 캡



자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2020년 8월 23일

55. 급탕배관에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 건물의 벽 관통부분 배관에는 슬리브(sleeve)를 끼운다.
- ② 공기빼기 밸브를 설치한다.
- ③ 배관의 기울기는 중력순환식인 경우 보통 1/150으로 한다.
- ④ 직선 배관 시에는 강관인 경우 보통 60m마다 1개의 신축이음쇠를 설치한다.

56. 배수 트랩의 봉수깊이로 가장 적당한 것은?

- ① 30 ~ 50 mm                      ② 50 ~ 100 mm
- ③ 100 ~ 150 mm                  ④ 150 ~ 200 mm

57. 다음 중 공기 가열기나 열교환기 등에서 다량의 응축수를 처리하는 경우에 가장 적합한 트랩은?

- ① 버킷 트랩                      ② 플로트 트랩
- ③ 온도조절식 트랩              ④ 열역학적 트랩

58. 배관이 바닥이나 벽을 관통할 때 설치하는 슬리브(sleeve)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 슬리브의 구경은 관통배관의 지름보다 충분히 크게 한다.
- ② 방수층을 관통할 때는 누수 방지를 위해 슬리브를 설치하지 않는다.
- ③ 슬리브를 설치하여 관을 교체하거나 수리할 때 용이하게 한다.
- ④ 슬리브를 설치하여 관의 신축에 대응할 수 있다.

59. 각개통기방식에서 트랩 위어(weir)로부터 통기관까지의 구배로 가장 적절한 것은?

- ①  $\frac{1}{25} \sim \frac{1}{50}$                       ②  $\frac{1}{50} \sim \frac{1}{100}$
- ③  $\frac{1}{100} \sim \frac{1}{150}$                   ④  $\frac{1}{150} \sim \frac{1}{200}$

60. 다음 중 가스 배관의 크기를 결정하는 요소로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 관의 길이                      ② 가스의 비중
- ③ 가스의 압력                    ④ 가스 기구의 종류

제4과목:전기제어공학

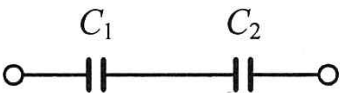
61. 동작 틱새가 가장 많은 조절계는?

- ① 비례 동작                      ② 2위치 동작
- ③ 비례 미분 동작                ④ 비례 적분 동작

62. 목표값이 미리 정해진 시간적 변화를 하는 경우 제어량을 그것에 추종시키기 위한 제어는?

- ① 프로그램제어                  ② 정치제어
- ③ 추종제어                      ④ 비율제어

63. 다음 회로에서 합성 정전용량(F)의 값은?



- ①  $C_0 = C_1 + C_2$                       ②  $C_0 = C_1 - C_2$
- ③  $C_0 = \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2}$                       ④  $C_0 = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

64. 오픈 루프 전달함수가  $G(s) = \frac{1}{s(s^2 + 5s + 6)}$ 인 단위궤환계에서 단위계단입력을 가하였을 때의 잔류편차는?

- ①  $\frac{5}{6}$                                       ②  $\frac{6}{5}$
- ③  $\infty$                                       ④ 0

65. 시스템의 전달함수가

$T(s) = \frac{1250}{s^2 + 50s + 1250}$ 으로 표현되는 2차

제어시스템의 고유 주파수는 약 몇 rad/sec인가?

- ① 35.36                                  ② 28.87
- ③ 25.62                                  ④ 20.83

66. 유도전동기의 고정손에 해당하지 않는 것은?

- ① 1차권선의 저항손                  ② 철손
- ③ 베어링 마찰손                      ④ 풍손



자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2020년 8월 23일

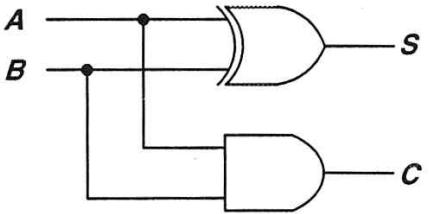
67. 어떤 회로에 10 A의 전류를 흘리기 위해서 300 W의 전력이 필요하다면, 이 회로의 저항( $\Omega$ )은 얼마인가?

- ① 3                                      ② 10  
③ 15                                      ④ 30

68. 블록선도에서 요소의 신호전달 특성을 무엇이라 하는가?

- ① 가합요소                              ② 전달요소  
③ 동작요소                              ④ 인출요소

69. 다음 그림은 무엇을 나타낸 논리연산 회로인가?



- ① HALF-ADDER 회로  
② FULL-ADDER 회로  
③ NAND 회로  
④ EXCLUSIVE OR 회로

70. 계전기 접점의 아크를 소거할 목적으로 사용되는 소자는?

- ① 바리스터(Varistor)              ② 바랙터다이오드  
③ 터널다이오드                      ④ 서미스터

71. 권선형 3상 유도전동기에서 2차 저항을 변화시켜 속도를 제어하는 경우, 최대 토크는 어떻게 되는가?

- ① 최대 토크가 생기는 점의 슬립에 비례한다.  
② 최대 토크가 생기는 점의 슬립에 반비례한다.  
③ 2차 저항에만 비례한다.  
④ 항상 일정하다.

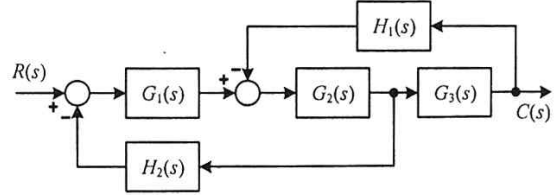
72. 목표치가 정해져 있으며, 입·출력을 비교하여 신호전달 경로가 반드시 폐루프를 이루고 있는 제어는?

- ① 조건제어                              ② 시퀀스제어  
③ 피드백제어                              ④ 프로그램제어

73. 피드백제어의 특성에 관한 설명으로 틀린 것은?

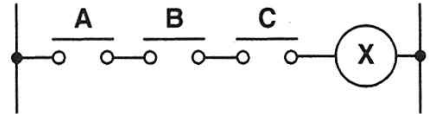
- ① 정확성이 증가한다.  
② 대역폭이 증가한다.  
③ 계의 특성변화에 대한 입력대 출력비의 감도가 증가한다.  
④ 구조가 비교적 복잡하고 오픈루프에 비해 설치비가 많이 든다.

74. 다음 블록선도에서 전달함수  $\frac{C(s)}{R(s)}$  는?



- ①  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1 + G_2(s)G_3(s)H_1(s) - G_1(s)G_2(s)H_2(s)}$   
②  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1 + G_2(s)G_3(s)H_1(s) + G_1(s)G_2(s)H_2(s)}$   
③  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)H_1(s)}{1 + G_2(s)G_3(s)H_1(s) + G_1(s)G_2(s)H_2(s)}$   
④  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1 + G_2(s)G_3(s)H_2(s) + G_1(s)G_2(s)H_1(s)}$

75. 그림과 같은 유접점 회로의 논리식과 논리회로명칭으로 옳은 것은?



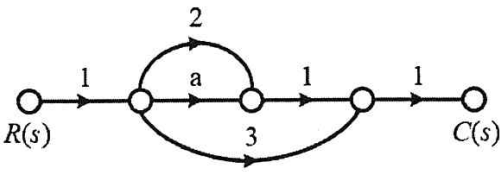
- ①  $X = A + B + C$ , OR 회로  
②  $X = A \cdot B \cdot C$ , AND 회로  
③  $X = \overline{A \cdot B \cdot C}$ , NOT 회로  
④  $X = \overline{A + B + C}$ , NOR 회로

76. R-L-C 직렬회로에서 소비전력이 최대가 되는 조건은?

- ①  $\omega L - \frac{1}{\omega C} = 1$                       ②  $\omega L + \frac{1}{\omega C} = 0$   
③  $\omega L + \frac{1}{\omega C} = 1$                       ④  $\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0$

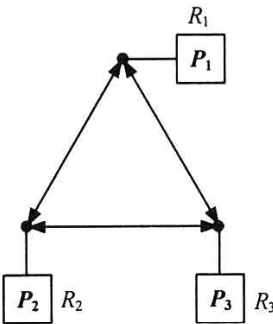
자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2020년 8월 23일

77. 그림의 신호흐름선도에서  $\frac{C(s)}{R(s)}$ 의 값은?



- ①  $a+2$                       ②  $a+3$   
 ③  $a+5$                       ④  $a+6$

78. 접지 도체  $P_1, P_2, P_3$ 의 각 접지저항이  $R_1, R_2, R_3$ 이다.  $R_1$ 의 접지저항( $\Omega$ )을 계산하는 식은?  
 (단,  $R_{12} = R_1 + R_2$ ,  $R_{23} = R_2 + R_3$ ,  $R_{31} = R_3 + R_1$ 이다.)



- ①  $R_1 = \frac{1}{2}(R_{12} + R_{31} + R_{23})$   
 ②  $R_1 = \frac{1}{2}(R_{31} + R_{23} - R_{12})$   
 ③  $R_1 = \frac{1}{2}(R_{12} - R_{31} + R_{23})$   
 ④  $R_1 = \frac{1}{2}(R_{12} + R_{31} - R_{23})$

79. 주파수 60 Hz의 정현파 교류에서 위상차  $\frac{\pi}{6}$ (rad)은 약 몇 초의 시간 차인가?

- ①  $1 \times 10^{-3}$                       ②  $1.4 \times 10^{-3}$   
 ③  $2 \times 10^{-3}$                       ④  $2.4 \times 10^{-3}$

80. 맥동 주파수가 가장 많고 맥동률이 가장 적은 정류방식은?

- ① 단상 반파정류  
 ② 단상 브리지 정류회로  
 ③ 3상 반파정류  
 ④ 3상 전파정류



자격 종목	시행일
공조냉동기계산업기사	2020년 8월 23일

● 2020년 정기 기사 3회 필기 - 공조냉동기계산업기사 2교시 A형

번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
답안	③	③	②	④	①	②	①	②	①	④
번호	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
답안	③	②	②	③	①	①	①	④	④	④
번호	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
답안	④	②	②	②	②	②	③	③	④	③
번호	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
답안	④	④	①	③	①	①	②	①	②	①
번호	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
답안	④	④	②	③	④	②	③	①	②	④
번호	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
답안	③	①	④	③	④	②	②	②	②	④
번호	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
답안	②	①	④	④	①	①	①	②	①	①
번호	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
답안	④	③	③	②	②	④	③	④	②	④