

**1과목 : 공기조화**

- 다음에 기술하는 공기 필터(AIR FILTER)의 종류중 성능이 가장 우수한 것은?  
 ① BAG FILTER                      ② ROLL FILTER  
 ③ HEPA FILTER                      ④ 전기 집진기
- 다음 난방방식 중 자연환기가 많이 일어나도 비교적 난방 효율이 좋은 것은?  
 ① 온수난방                              ② 증기난방  
 ③ 온풍난방                              ④ 복사난방
- 250TON(냉각톤) 용량의 냉각탑 보급수량은 어느 정도가 되는가? (단,1냉각톤(TON)=3900kcal/h, 냉각수 입출구 온도차=5℃ 보급수량은 냉각수 순환량의 2%로 한다.)  
 ① 55l /min                              ② 65l /min  
 ③ 75l /min                              ④ 85l /min
- 일반적으로 온수난방이 증기난방과 다른점 중 틀리는 것은?  
 ① 부하에 대한 조절이 용이하다.  
 ② 쾌적성이 좋다.  
 ③ 배관의 부식이 적다.  
 ④ 방열기의 방열면적이 작다.
- 복사난방(판발히이팅)의 특징을 설명한 것 중 맞지 않는 것은?  
 ① 외기온도 변화에 따라 실내의 온도 및 습도조절이 쉽다.  
 ② 방열기가 불필요하므로 가구배치가 용이하다.  
 ③ 실내의 온도분포가 균등하다.  
 ④ 복사열에 의한 난방이므로 쾌감도가 크다.
- 다음은 공기조화 방식중 유인 유닛 방식에 대한 설명이다. 부적당한 것은?  
 ① 다른 방식에 비해 덕트 스페이스가 적게 소요된다.  
 ② 비교적 높은 운전비로서 개실제어가 불가능하다.  
 ③ 자동제어가 전공기 방식에 비해 복잡하다.  
 ④ 송풍량이 적어서 외기 냉방효과가 낮다.
- 연도는 보일러와 굴뚝을 접속하는 부분인데, 이 연도의 설계 시에 고려해야 할 사항으로 적당하지 않은 것은?  
 ① 통풍력을 저해시키지 않도록 한다.  
 ② 연소가스의 흐름 저항이 적게 되도록 한다.  
 ③ 온도강하가 적어지도록 한다.  
 ④ 연소가스내의 분진 등 이물질질을 제거하기 쉽도록 연도에는 굴곡부를 많이 둔다.
- 냉수코일의 설계에 있어서 코일 출구온도 10℃, 코일 입구온도 5℃, 전열부하가 20000kcal/h 일 때,코일내 순환수량(l/min)은 얼마인가?  
 ① 55.55l /min                              ② 66.66l /min  
 ③ 78.58l /min                              ④ 98.76l /min
- 외기온도가 30℃, 실내온도가 25℃이며 환기되는 공기의 온도는 덕트에 의해 1℃ 상승된다고 한다. 이 때 외기량과 환기량을 1 : 3으로 혼합하여 공조기로 흡입시킬 때 혼합공기의 온도는 몇 ℃ 인가?

- ① 28℃                                      ② 27℃  
 ③ 26.3℃                                      ④ 25.5℃
- 복사난방에서 주로 이루어지는 열전달 방법은?  
 ① 대류, 복사                              ② 대류, 전도  
 ③ 전도, 직사                              ④ 복사, 직사
- 덕트를 통해 실내로 공급하는 취출구에서의 유인비란(R)무엇인가?  
 ① (1차 공기량 + 2차 공기량) / 2차 공기량  
 ② (1차 공기량 + 2차 공기량) / 1차 공기량  
 ③ 1차 공기량 / (1차 공기량 + 2차 공기량)  
 ④ 2차 공기량 / (1차 공기량 + 2차 공기량)
- 10m× 5m× 3m인 강의실이 있다. 환기횟수 n=2(회/h)를 가정하여 실내로 취득되는 현열량 Q<sub>s</sub>와 잠열량 Q<sub>L</sub>은 각각 얼마인가? (단, 실내온도와 외기온도는 각각 t<sub>r</sub>=26℃, t<sub>o</sub>=32℃이고 절대습도는 x<sub>r</sub>=0.011kg/kg, x<sub>o</sub>=0.02kg/kg이다.)  
 ① Q<sub>s</sub>=261kcal/h, Q<sub>L</sub>=968kcal/h  
 ② Q<sub>s</sub>=522kcal/h, Q<sub>L</sub>=968kcal/h  
 ③ Q<sub>s</sub>=261kcal/h, Q<sub>L</sub>=1935.9kcal/h  
 ④ Q<sub>s</sub>=522kcal/h, Q<sub>L</sub>=1935.9kcal/h
- 증기난방의 장점이 아닌 것은?  
 ① 방열기가 소형이 되므로 비용이 적게든다.  
 ② 열의 운반능력이 크다.  
 ③ 예열시간이 온수난방에 비해 짧고 증기 순환이 빠르다.  
 ④ 한냉지방에서 동결사고가 적다.
- 동일 송풍기에서 회전수가 일정하고 지름이 d1에서 d2로 커졌을 때 동력 KW2는 다음 식 중 어느 것인가? (단, d1일 때의 동력은 KW1이다.)  
 ① KW2=(d2 / d1)<sup>3</sup> KW1  
 ② KW2=(d2 / d1)<sup>2</sup> KW1  
 ③ KW2=(d2 / d1)<sup>5</sup> KW1  
 ④ KW2=(d2 / d1)<sup>4</sup> KW1
- 바이패스팩터에 대한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 신선한 공기와 순환공기의 비중량의 비를 나타낸 것이다.  
 ② 흡입공기 중 온난 공기의 비율이다.  
 ③ 송풍 공기중의 습공기의 비율이다.  
 ④ 냉각 또는 가열코일과 접촉하지 않고 그대로 통과하는 공기의 비율이다.
- 코일의 필요한 열수(N)를 계산하는 식으로 옳은 것은? (단, 전열부하:q<sub>t</sub>, 코일의 전면적:F, 열관류율:K, 습면 보정계수:C<sub>ws</sub>, 대수평균온도차:MTD 이다.)

$$N = \frac{q_t \times MTD}{F \times K \times C_{ws}}$$

①

$$N = \frac{q_t}{F \times K \times C_{ws} \times MTD}$$

②

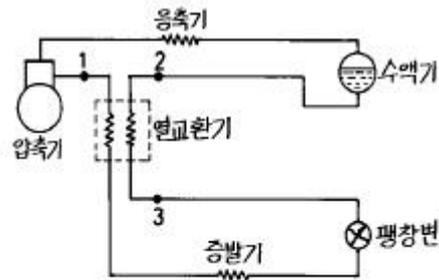
$$\textcircled{3} \quad N = \frac{q_t \times C_{ws}}{F \times K \times MTD}$$

$$\textcircled{4} \quad N = \frac{F \times K \times MYD \times C_{ws}}{q_t}$$

17. 다음은 건공기의 성분비를 용적률로 나타낸 것이다. 맞는 것은?  
 ① 질소:78%, 산소:21%, 기타1%  
 ② 질소:68%, 산소:28%, 기타4%  
 ③ 질소:52%, 산소:41%, 기타7%  
 ④ 질소:78%, 산소:15%, 기타7%
18. 중앙식(전공기) 공기조화 방식의 특징에 관한 설명 중 틀린 것은 무엇인가?  
 ① 청정도가 높은 공조, 냄새제어, 소음제어에 적합하다  
 ② 대형 건물에 적합하며, 외기냉방이 가능하다  
 ③ 덕트가 대형이고, 개별식에 비해 설치 공간이 크다  
 ④ 송풍 동력이 적고, 겨울철 가습하기가 어렵다.
19. 온수난방용 자연순환식 보일러에 있어서 고압일수록 보일러 본체를 높게 하는 이유는 무엇인가?  
 ① 연소효율을 높이기 위함  
 ② 관내에 물때가 생기지 않도록 하기 위함  
 ③ 보일러의 고장시에 수리하기 쉽게 하기 위함  
 ④ 물의 순환을 좋게 하기 위함
20. 다음은 환기방식에 관한 설명이다. 맞지 않는 것은?  
 ① 1종 환기는 기계환기의 일종으로 실내압을 임의로 조절할 수 있다.  
 ② 2종 환기는 급기만 기계식이며, 청정실에 적합하다.  
 ③ 3종 환기는 배기만 기계식으로 실내는 항상 정압(+)이며, 오염실에 적합하다.  
 ④ 4종 환기는 자연환기방식으로 실내외 온도차, 압력차에 의해 이루어 진다.

**2과목 : 냉동공학**

21. 피스톤 압출량이 48(m<sup>3</sup>/h)인 압축기를 사용하는 그림과 같은 냉동장치가 있다. 1,2,3점에서의 냉매의 엔탈피 및 비체적은 그림에 나타난 것과 같다. 이 운전상태에서 압축기의 체적효율 $\eta_v=0.75$ 이고, 배관에서의 열손실을 무시 할 경우, 이 냉동장치의 냉동능력은 몇 냉동톤인가?



$h_1=135.5(\text{kcal/kg})$   
 $V_1=0.12(\text{m}^3/\text{kg})$   
 $h_2=105.5(\text{kcal/kg})$   
 $h_3=104.0(\text{kcal/kg})$

- ① 5.06 냉동톤                      ② 4.82 냉동톤  
 ③ 2.71 냉동톤                      ④ 2.58 냉동톤
22. 증발온도와 압축기 흡입가스의 온도차를 적정값으로 유지하는 것은?  
 ① 온도조절식 팽창밸브                      ② 수동식 팽창밸브  
 ③ 플로트 타입 팽창밸브                      ④ 정압식 자동 팽창밸브
23. 화학식이 CHF<sub>2</sub>Cl인 냉매는?  
 ① R - 12                                  ② R - 13  
 ③ R - 22                                  ④ R - 21
24. 팽창밸브 직전 냉매의 온도가 낮아짐에 따라 증발기의 능력은 어떻게 되는가?  
 ① 냉매의 온도가 낮아지면 냉매 조절장치가 동작할 것이므로 증발기의 능력에 변화가 없다.  
 ② 냉매의 온도가 낮아지면 증발기의 능력도 감소한다.  
 ③ 냉매온도가 낮아짐에 따라 증발기의 능력은 증가한다.  
 ④ 증발기의 능력은 크기와 과열도 등에 관계되므로 증발기의 능력에는 변화가 없다.
25. 방열벽의 열통과율을 0.25kcal/m<sup>2</sup>h<sup>o</sup>C, 외기와 벽면과의 열전달율을 20kcal/m<sup>2</sup>h<sup>o</sup>C, 실내공기와 벽면과의 열전달율은 5kcal/m<sup>2</sup>h<sup>o</sup>C, 방열층의 두께는 187.5mm이다. 방열벽층의 열전도율을 구하면 몇 kcal/mh<sup>o</sup>C인가?  
 ① 0.05                                      ② 0.10  
 ③ 0.15                                      ④ 0.20
26. 10<sup>o</sup>C 이상기체를 등압하에서 100<sup>o</sup>C까지 팽창시키면 이 기체의 비중량은 처음의 몇 배가 되는가?  
 ① 10    ② 1.42  
 ③ 0.76                                      ④ 2.53
27. 다음 중 냉매와 화학분자식이 옳게 짝지어진 것은?  
 ① R-500 → CCl<sub>2</sub>F<sub>4</sub> + CH<sub>2</sub>CHF<sub>2</sub>  
 ② R-502 → CHClF<sub>2</sub> + CClF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>  
 ③ R-22 → CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>  
 ④ R-717 → NH<sub>4</sub>
28. 30<sup>o</sup>C의 공기가 체적 1m<sup>3</sup>의 용기에 게이지 압력 5kg/cm<sup>2</sup>의 상태로 들어 있다. 용기내에 있는 공기의 무게는 몇 kg인가?  
 ① 5.6    ② 6.8

③ 69

④ 293

29. 다음은 냉동용 압축기의 종류에 대한 설명이다. 옳지 못한 것은 어느 것인가?  
 ① 왕복동 압축기에는 횡형압축기, 입형압축기, 고속다기통압축기, 밀폐형압축기 등이 있다.  
 ② 스크류 압축기가 최근의 냉동용 압축기로 많이 사용되고 있으며 대형냉동공장에 적합하다.  
 ③ 회전식 압축기는 편심형으로 된 회전축이 케이싱의 실린더 내면을 일정한 편심으로 회전하여 가스를 압축한다.  
 ④ 터보 압축기는 임펠러를 고속 회전시켜 임펠러 주위속도의 5승에 비례하는 원심력을 이용하여 냉매가스를 압축한다.
30. 암모니아를 냉매로 사용하는 압축기 실린더가 과열되는 원인은?  
 ① 유압이 높기 때문이다.  
 ② 냉각수량이 지나치게 많기 때문이다.  
 ③ 습증기를 장시간 흡입하기 때문이다.  
 ④ 토출밸브에서 가스 누설이 있기 때문이다.
31. 다음 냉동장치의 운전에 관한 일반사항 중 옳지 못한 것은?  
 ① 펌프다운시 저압측 압력은 대기압 정도로 함이 좋다.  
 ② 운전정지 중에는 오일 리턴 밸브를 차단시키는 것이 좋다.  
 ③ 장시간 정지후 시동시에는 누설여부를 점검 후 기동시킨다.  
 ④ 압축기를 기동시키기 전에 냉각수 펌프를 기동시킨다.
32. 냉동장치의 액관중에 플래시가스가 발생하면 냉각작용에 영향을 미치는데 가스의 발생원인이 아닌 것은?  
 ① 액관의 입상높이가 매우 작을 때  
 ② 냉매 순환량에 비하여 액관의 관경이 너무 작을 때  
 ③ 배관에 설치된 스트레이너, 필터 등이 막혀 있을 때  
 ④ 배관에 설치된 밸브류의 사이즈가 냉매 순환량에 비해 너무 작을 때
33. 응축온도(30℃)에 대한 각종 냉매의 응축압력이 가장 낮은 것은?  
 ① 암모니아                      ② R - 12  
 ③ 아황산가스                  ④ 메틸클로라이드
34. 냉동기에 관한 다음 사항 중 옳게 기술한 것은?  
 ① 압축기 입구에 있어서 냉매의 엔탈피와 출구에서의 엔탈피는 같다.  
 ② 압축비가 커지면 압축기 출구의 냉매가스 토출 온도는 상승한다.  
 ③ 압축비가 커지면 체적 효율은 증가한다.  
 ④ 팽창 밸브 입구에서 냉매의 과냉각도가 증가하면 냉동능력은 감소한다.
35. 다음은 냉동장치의 정상적인 운전상태에 대해 설명한 것이다. 옳지 못한 것은 어느 것인가?  
 ① 흡입가스 온도는 증발온도보다 보통 5℃ 정도 높다.  
 ② 토출가스 온도는 응축온도보다 높다.  
 ③ 응축기의 냉각수 출구 온도는 응축온도보다 낮다.  
 ④ 수액기내의 온도는 응축온도보다 높다.

36. 다음 응축기의 종류별 특징이 옳게 연결된 것은?  
 ① 대기식 응축기 - 설치장소가 작다.  
 ② 7통로식 응축기 - 전열이 불량하다.  
 ③ 횡형 셀엔튜브식 응축기 - 냉각관 청소가 용이하다.  
 ④ 입형 셀엔튜브식 응축기 - 설치장소가 작다.
37. 두께 30cm인 콘크리트벽이 있는데 이 벽의 내면온도가 26℃, 외면온도가 36℃일 때 이 콘크리트 벽을 통하여 흐르는 단위 면적당 열량(kcal/h)은 얼마인가? (단, 콘크리트벽의 열전도율은 0.8kcal/mh℃이다.)  
 ① 2.40                              ② 3.75  
 ③ 26.67                             ④ 41.67
38. 냉동장치내의 냉매가 부족해서 일어나는 현상 중 옳은 것은?  
 ① 냉동능력이 저하한다.  
 ② 토출압력이 높아진다.  
 ③ 토출가스온도는 변화가 없다.  
 ④ 흡입압력이 높아진다.
39. 상태 A에서 B로 가역 단열변화를 할 때 옳은 것은? (단, S : 엔트로피, h : 엔탈피, T : 온도, P : 압력)  
 ① Δ S = 0                              ② Δ h = 0  
 ③ Δ T = 0                              ④ Δ P = 0
40. 다음 단열압축에 대한 설명 중 옳지 못한 것은?  
 ① 공급되는 열량은 0 이다.  
 ② 공급된 일은 기체의 엔탈피 증가로 보존된다.  
 ③ 단열 압축전 보다 온도, 비체적이 증가한다.  
 ④ 단열 압축전 보다 압력이 증가한다.

**3과목 : 배관일반**

41. 다음의 급수법 중 하향 급수법은?  
 ① 수도 직결식                      ② 우물 직결식  
 ③ 고가 탱크식                      ④ 압력 탱크식
42. 동관접합과 관계가 없는 공구는?  
 ① 사이징 투울(sizing tool)              ② 익스팬더(expander)  
 ③ 플라야 공구(flaring tool)              ④ 오스타(oster)
43. 가스의 유량을 산출하는 식은? (단, Q:유량(m<sup>3</sup>/h), D:관지름(cm), Δ P:압력손실(mmAq), S:비중, K:유량계수, L:관의 길이(m))

①  $Q = K \sqrt{\frac{SL}{D \Delta P}}$

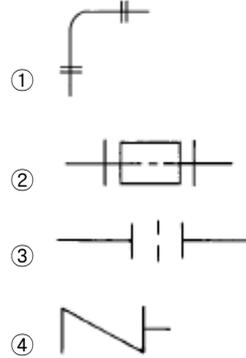
②  $Q = K \sqrt{\frac{D \Delta P}{SL}}$

③  $Q = K \sqrt{\frac{L \Delta P}{SD^5}}$

$$④ \quad Q = K \sqrt{\frac{D^5 \Delta P}{SL}}$$

44. 루프형 신축이음쇠(Loop type expansion joint)의 특징이 아닌 것은?  
 ① 설치공간을 많이 차지한다.  
 ② 신축에 따른 자체 응력이 생긴다.  
 ③ 고온 고압의 옥외 배관에 많이 사용된다.  
 ④ 장시간 사용시 패킹의 마모로 누수의 원인이 된다.
45. 증기난방 설비 시공시 수평주관으로부터 분기 입상시키는 경우 관의 신축을 고려하여 설치하는 신축 이음쇠는?  
 ① 스위블 이음                      ② 슬리브 이음  
 ③ 벨로즈 이음                      ④ 플렉시블 이음
46. 배관이음 중 신축이음의 종류가 아닌 것은?  
 ① 슬리브형                          ② 플랜지형  
 ③ 벨로즈형                          ④ 스위블형
47. 증기 관말트랩 바이패스 설치시 필요없는 부속은?  
 ① 엘보                                  ② 유니온  
 ③ 글로브밸브                      ④ 안전밸브
48. 옥상 탱크식 급수방식에서 옥상탱크로 공급하는 급수펌프의 용량은 최대 사용시간 급수량의 얼마로 하는 것이 적당한가?  
 ① 0.5배                              ② 1배  
 ③ 2배                                  ④ 4배
49. 다음 강관 표시 기호 중 고압 배관용 탄소강 강관은?  
 ① SPPH                              ② SPHT  
 ③ STA                                 ④ SPLT
50. 급탕설비에서 복관식(2관식) 배관을 하는 이유중 가장 타당한 내용은?  
 ① 급탕꼭지를 열었을 때 온수가 바로 나오도록 하기 위하여  
 ② 배관이나 보일러 내에 스케일부착을 적게 하기 위하여  
 ③ 설비시스템을 간접가열식으로 하기 위하여  
 ④ 연료를 절약하기 위하여
51. 다음은 급탕설비에 대한 내용이다. 잘못 설명된 것은 어느 것인가?  
 ① 급탕 설비에는 공기 방출밸브를 사용하면 좋다.  
 ② 급탕 설비의 팽창탱크는 개방형으로 하는 것이 좋다.  
 ③ 중력순환식 급탕설비 배관의 구배를 잘 잡아주어 공기의 정체를 없게 한다.  
 ④ 급탕배관은 급수배관 보다 부식이 적다.
52. 배관 금속재료의 부식 억제방법으로 적당치 않은 것은?  
 ① 부식 환경의 처리에 의한 방식법  
 ② 인히비터에 의한 방식법  
 ③ 건 방식법  
 ④ 전기 방식법

53. 옥탑층에 설치한 개방형 대향류형 냉각탑 주위배관시 유의 사항 중 틀린 것은?  
 ① 2대 이상의 개방형 냉각탑을 병렬로 연결할 때 냉각탑의 수위를 동일하게 한다.  
 ② 개방형 냉각탑은 냉각탑의 수위를 펌프와 응축기보다 높은 곳에 설치한다.  
 ③ 냉각수 동결방지를 위하여 냉각탑 내부에 온도계를 설치한다.  
 ④ 냉각수 출입구 배관은 방진이음을 설치하여 냉각탑의 동이 배관에 전달되지 않도록 한다.
54. 배관지지 철물이 갖추어야할 조건으로 가장 적당하지 않은 것은?  
 ① 충격과 진동에 견딜 수 있는 재료일 것  
 ② 배관시공에 있어서 구배조정이 용이할 것  
 ③ 보온 및 방로를 위한 재료일 것  
 ④ 온도변화에 따른 관의 팽창과 신축을 흡수할 수 있을 것
55. 다음중 플랜지 이음을 도시하지 않는 것은?



56. 급수펌프의 캐비테이션 발생조건이 아닌 것은?  
 ① 흡입양정이 작을 경우  
 ② 액체 온도가 높을 경우  
 ③ 날개차의 원주속도가 클 경우  
 ④ 날개차의 모양이 적당하지 않을 경우
57. 배관 재료의 종류 선정시 중요하지 않은 것은?  
 ① 배관 내부 유체 온도                      ② 배관 내부 유체 압력  
 ③ 배관 내부 유체 특성                      ④ 배관 제조 회사
58. 캡(Cap)의 도시로서 맞는 것은?  
 ①   
 ②   
 ③   
 ④
59. 온수난방배관의 공급관 온도 80℃ 환수관 온도 60℃인 자연 순환식 온수난방장치에서 자연 순환 수두는 얼마인가? (단, 보일러에서 방열기까지 높이 5m, 80℃물의 밀도 ρ=971.84, 60℃물의 밀도 ρ=983.24이다.)

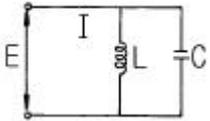
- ① 50 mmAq                      ② 67.04 mmAq
- ③ 140.8 mmAq                ④ 57 mmAq

60. 보온시공에서 테이프감기의 겹침폭은 어느 정도인가?  
 ① 5mm                            ② 15mm  
 ③ 30mm                         ④ 60mm

**4과목 : 전기제어공학**

61. 같은 철심위에 동일한 자기인덕턴스 L[H]를 갖는 2개의 코일을 접근해서 감고 이것을 두 코일의 감은 방향이 같게 되도록 직렬로 접속했을 때의 합성 자기인덕턴스는 몇 H 인가? (단, 결합계수는 1 이다.)  
 ① L                                ② 2L  
 ③ 3L                                ④ 4L

62. 그림과 같은 병렬공진회로에서 전류 I가 전압 E 보다 앞서는 관계로 옳은 것은?



- ①  $f < \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- ②  $f > \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- ③  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- ④  $f = \frac{1}{\sqrt{2\pi LC}}$

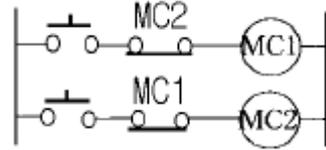
63.  $i=2t^2+8t[A]$ 로 표시되는 전류가 도선에 3초동안 흘렀을 때 통과한 전체 전기량은 몇 C 인가?  
 ① 18                                ② 48  
 ③ 54                                ④ 61

64. 서보 전동기는 어느 제어기에 속하는가?  
 ① 조작기기                        ② 검출기  
 ③ 증폭기                            ④ 변환기

65. 종류가 다른 금속으로 폐회로를 만들어 두 접속점에 온도를 다르게 하면 전류가 흐르게 되는 것은?  
 ① 펠티어 효과                    ② 평형현상  
 ③ 제백효과                        ④ 자화현상

66. 전자회로에서 온도 보상용으로 많이 사용되고 있는 소자는?  
 ① 저항                                ② 코일  
 ③ 콘덴서                            ④ 서미스터

67. 그림은 전동기 운전회로의 일부이다. 이 회로는 MC1 과 MC2 의 b점점의 관계로 볼 때 어떤 회로로 볼 수 있는가?



- ① 자기유지회로                ② 인터록회로
- ③ 정역운전회로                ④ 과부하정지회로

68. 출력의 변동을 조정하는 동시에 목표값에 정확히 추종 하도록 설계한 제어계는?

- ① 추치제어                        ② 프로세스제어
- ③ 자동조정                        ④ 정치제어

69. 시퀀스 제어에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 조합 논리회로도 사용된다.
- ② 계통에 연결된 모든 스위치가 동시에 동작할 수도 있다.
- ③ 시간 지연요소도 사용된다.
- ④ 제어 결과에 따라 조작이 자동적으로 이행된다.

70.  $\sin\omega t$ 를 라플라스 변환하면?

- ①  $\frac{s}{s^2 + \omega^2}$
- ②  $\frac{s}{s^2 - \omega^2}$
- ③  $\frac{\omega}{s^2 + \omega^2}$
- ④  $\frac{\omega}{s^2 - \omega^2}$

71. 인가전압을 변화시켜서 전동기의 회전수를 800rpm으로 하고자 한다. 이 경우에 회전수는 어느 용어에 해당되는가?

- ① 목표값                            ② 기준값
- ③ 조작량                            ④ 제어량

72. 다음 중 기동 토크가 가장 큰 단상 유도전동기는?

- ① 분상기동형                    ② 반발기동형
- ③ 반발유도형                    ④ 콘덴서기동형

73. 정류자와 접촉하여 전기가 권선과 외부 회로를 연결하여 주는 역할을 하는 것은?

- ① 계자                                ② 전기자
- ③ 브러시                            ④ 계자철심

74. 단일 계환 제어계의 개루프 전달함수  $G(s) = \frac{2}{s+1}$

- 일 때, 입력  $r(t)=5u(t)$ 에 대한 정상상태 오차  $e_{ss}$ 는?  
 ① 1/3                                ② 2/3  
 ③ 4/5                                ④ 5/3

75. 다음 중 열전 효과를 이용한 것이 아닌 것은?  
 ① 열선 전류계            ② 열전대 전류계  
 ③ 열전 온도계           ④ 열전 발전
76. R-L 직렬회로에 100V의 교류 전압을 가했을 때 저항에 걸리는 전압이 80V이었다면 인덕턴스에 유기되는 전압은 몇 V 인가?  
 ① 20                      ② 40  
 ③ 60                      ④ 80
77. 안정될 필요조건을 갖춘 특성방정식은?  
 ①  $s^4+2s^2+5s+5=0$   
 ②  $s^3+s^2-3s+10=0$   
 ③  $s^3+3s^2+3s-3=0$   
 ④  $s^3+6s^2+10s+9=0$
78. 목표값이 시간적으로 임의로 변하는 경우의 제어로서 서보 기구가 속하는 것은?  
 ① 정치 제어              ② 추종제어  
 ③ 프로그램 제어        ④ 마이컴 제어
79. 논리식  $A(A+B)$ 를 간단히 하면?  
 ① A                        ② B  
 ③ AB                      ④ A+B
80. 220V, 3상, 4극, 60Hz인 3상 유도전동기가 정격전압, 정격 주파수에서 최대 회전력을 내는 슬립은 16%이다. 200V, 50 Hz로 사용할 때의 최대 회전력 발생 슬립은 약 몇 % 가 되는가?  
 ① 15.6                    ② 17.6  
 ③ 19.4                    ④ 21.4

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
 기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xe](http://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
③	④	②	④	①	②	④	②	②	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	④	④	③	④	②	①	④	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	①	③	③	①	③	②	②	④	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	①	③	②	④	④	③	①	①	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	④	④	④	①	②	④	③	①	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	③	③	③	④	①	④	②	④	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	②	③	①	③	④	②	①	②	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	②	③	④	①	③	④	②	①	③