

**2017년 1회 공조냉동기계산업기사 필기시험 기출문제 답안**

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

합격점수는 100점 만점에 60점(80문제 중 48문제) 이상입니다.

단, 과목별 100점 만점에 40점(20문제 중 8문제) 이상 득점하지 못한 과목이 있으면 과목낙제로 실격됩니다.

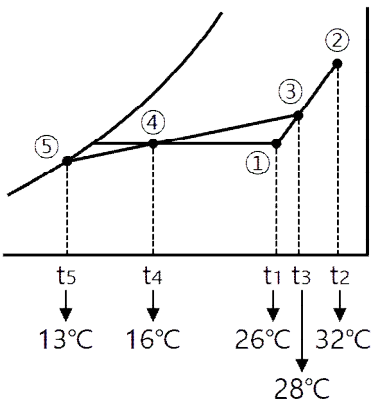
【오답 및 오타 문의】 건시스템(gunsys.com)

본 문제지 파일에 수록된 기출문제 원저작권은 자격검정 시행기관인 한국산업인력공단에 있으며, 건시스템에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

**【1과목】 공기조화 (20문제)**

- 온수난방의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 증기난방보다 상하온도 차가 적고 쾌감도가 크다.
  - 온도조절이 용이하고 취급이 증기보일러보다 간단하다.
  - 예열시간이 짧다.
  - 보일러 정지 후에도 실내난방은 여열에 의해 어느 정도 지속된다.
- 냉방 시의 공기조화 과정을 나타낸 것이다. 그림과 같은 조건 일 경우 냉각코일의 바이패스 팩터는? (단, ① 실내공기의 상태점, ② 외기의 상태점, ③ 혼합공기의 상태점, ④ 취출공기의 상태점, ⑤ 코일의 장치노점온도이다.)



- ① 0.15
  - ② 0.20
  - ③ 0.25
  - ④ 0.30
- 유인 유닛 방식의 특징으로 틀린 것은?
  - 개별 제어가 가능하다.
  - 중앙공조기는 1차 공기만 처리하므로 규모를 줄일 수 있다.
  - 유닛에는 동력배선이 필요하지 않다.
  - 송풍량이 적어서 외기냉방의 효과가 크다.
- 공기의 상태를 표시하는 용어와 단위의 연결로 틀린 것은?
  - 절대습도 : [kg/kg]
  - 상대습도 : [%]
  - 엔탈피 : [kcal/m<sup>3</sup>.°C]
  - 수증기분압 : [mmHg]
- 전공기 방식에 의한 공기조화의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - 실내공기의 오염이 적다.
  - 계절에 따라 외기냉방이 가능하다.
  - 수배관이 없기 때문에 물에 의한 장치 부식 및 누수의 염려가 없다.
  - 덕트가 소형이라 설치공간이 줄어든다.
- 여름철을 제외한 계절에 냉각탑을 가동하면 냉각탑 출구에서 흰색 연기가 나오는 현상이 발생할 때가 있다. 이 현상을 무엇이라고 하는가?
  - 스모그(smog) 현상
  - 백연(白煙) 현상
  - 굴뚝(stack effect) 현상
  - 분무(噴霧) 현상

- 단일 덕트 방식에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 단일 덕트 정풍량 방식은 개별제어에 적합하다.
  - 중앙기계실에 설치한 공기조화기에서 조화한 공기를 주 덕트를 통해 각 실내로 분배한다.
  - 단일 덕트 정풍량 방식에서는 재열을 필요로 할 때도 있다.
  - 단일 덕트 방식에서는 큰 덕트 스페이스를 필요로 한다.
- 팬코일 유닛에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - 고속덕트로 들어온 1차 공기를 노출에 분출시킴으로써 주위의 공기를 유인하여 팬코일로 송풍하는 공기조화기이다.
  - 송풍기, 냉온수 코일, 에어필터 등을 케이싱 내에 수납한 소형의 실내용 공기조화기이다.
  - 송풍기, 냉동기, 냉온수코일 등을 기내에 조립한 공기조화기이다.
  - 송풍기, 냉동기, 냉온수코일, 에어필터 등을 케이싱 내에 수납한 소형의 실내용 공기조화기이다.
- 풍량 450m<sup>3</sup>/min, 정압 50mmAq, 회전수 600rpm인 다익 송풍기의 소요동력은? (단, 송풍기의 효율은 50%이다.)
  - 3.5kW
  - 7.4kW
  - 11kW
  - 15kW
- 배관 계통에서 유량을 다르더라도 단위 길이당 마찰 손실이 일정하도록 관경을 정하는 방법은?
  - 균등법
  - 정압재취득법
  - 등마찰손실법
  - 등속법
- 다수의 전열판을 겹쳐 놓고 볼트로 연결시킨 것으로 판과 판 사이를 유체가 지그재그로 흐르면서 열교환 능력이 매우 높아 필요 설치면적이 좁고 전열판의 증감으로 기기 용량의 변동이 용이한 열교환기는?
  - 플레이트형 열교환기
  - 스파이럴형 열교환기
  - 원통다관형 열교환기
  - 회전형 전열교환기
- 공기조화장치의 열운반장치가 아닌 것은?
  - 펌프
  - 송풍기
  - 덕트
  - 보일러
- 축열시스템의 특징에 관한 설명으로 옳은 것은?
  - 피크 컷(peak cut)에 의해 열원장치의 용량이 증가한다.
  - 부분부하 운전이 쉽게 대응하기가 곤란하다.
  - 도시의 전력수급상태 개선에 공헌한다.
  - 야간운전에 따른 관리 인건비가 절약된다.
- 바이패스 팩터에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - 공기가 공기조화기를 통과할 경우, 공기의 일부가 변화를 받지 않고 원상태로 지나쳐갈 때 이 공기량과 전체 통과 공기량에 대한 비율을 나타낸 것이다.
  - 공기조화기를 통과하는 풍속이 감소하면 바이패스 팩터는 감소한다.
  - 공기조화기의 코일열수 및 코일 표면적이 작을 때 바이패스 팩터는 증가한다.
  - 공기조화기의 이용 가능한 전열 표면적이 감소하면 바이패스 팩터는 감소한다.

15. 온도 30°C, 절대습도 0.0271kg/kg인 습공기의 엔탈피는?  
 ① 89.58kcal/kg                      ② 47.88kcal/kg  
 ③ 23.73kcal/kg                      ④ 11.98kcal/kg
16. 염화리튬, 트리에틸렌 글리콜 등의 액체를 사용하여 감습하는 장치는?  
 ① 냉각감습장치                      ② 압축감습장치  
 ③ 흡수식감습장치                      ④ 세정식감습장치
17. 수관식 보일러에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 보일러의 전열면적이 넓어 증발량이 많다.  
 ② 고압에 적합하다.  
 ③ 비교적 자유롭게 전열 면적을 넓힐 수 있다.  
 ④ 구조가 간단하여 내부 청소가 용이하다.
18. 실내 취득 현열량 및 잠열량이 각각 3000W, 1000W, 장치내 취득열량이 550W이다. 실내 온도를 25°C로 냉방하고자 할 때, 필요한 송풍량은 약 얼마인가? (단, 취출구 온도차는 10°C이다.)  
 ① 105.6L/s                              ② 150.8L/s  
 ③ 295.8L/s                              ④ 346.6L/s
19. 흡수식 냉동기에서 흡수기의 설치 위치는?  
 ① 발생기와 팽창밸브 사이  
 ② 응축기와 증발기 사이  
 ③ 팽창밸브와 증발기 사이  
 ④ 증발기와 발생기 사이
20. 실내 온도분포가 균일하여 쾌감도가 좋으며 화상의 염려가 없고 방을 개방하여도 난방효과가 있는 난방 방식은?  
 ① 증기난방                              ② 온풍난방  
 ③ 복사난방                              ④ 대류난방

**[2과목] 냉동공학 (20문제)**

21. 암모니아 냉동장치에서 팽창밸브 직전의 엔탈피가 128kcal/kg, 압축기 입구의 냉매가스 엔탈피가 397kcal/kg이다. 이 냉동장치의 냉동능력이 12냉동톤일 때, 냉매순환량은? (단, 1냉동톤은 3320kcal/h이다.)  
 ① 3320kg/h                              ② 3328kg/h  
 ③ 269kg/h                              ④ 148kg/h
22. 일의 열당량(A)을 옳게 표시한 것은?  
 ① A = 427kg·m/kcal  
 ②  $A = \frac{1}{427} \text{ kcal/kg·m}$   
 ③ A = 102kcal/kg·m  
 ④ A = 860kg·m/kcal
23. 브라인의 구비조건으로 틀린 것은?  
 ① 비열이 크고 동결온도가 낮을 것  
 ② 점성이 클 것  
 ③ 열전도율이 클 것  
 ④ 불연성이며 불활성일 것

24. 교축작용과 관계없는 것은?  
 ① 등엔탈피 변화  
 ② 팽창밸브에서의 변화  
 ③ 엔트로피의 증가  
 ④ 등적변화
25. 매시 30°C의 물 2000kg을 -10°C의 얼음으로 만드는 냉동장치 있다. 이 냉동장치의 냉각수 입구온도가 32°C, 냉각수 출구온도가 37°C이며, 냉각수량이 60m<sup>3</sup>/h일 때, 압축기의 소요동력은?  
 ① 81.4kW                              ② 88.7kW  
 ③ 90.5kW                              ④ 117.4kW
26. 두께 20cm인 콘크리트 벽 내면에, 두께 15cm인 스티로폼으로 방열을 하고, 그 내면에 두께 1cm의 내장 목재판으로 벽을 완성시킨 냉장실의 벽면에 대한 열관류율은? (단, 열전도율 및 열전달률은 아래와 같다.)  

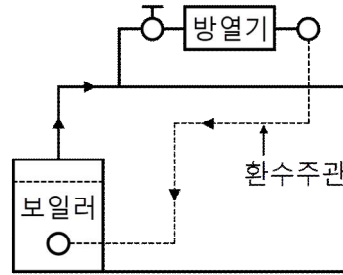
재료	열전도율	
콘크리트	0.9kcal/m·h·°C	
스티로폼	0.04kcal/m·h·°C	
내장목재	0.15kcal/m·h·°C	
공기막계수	외부	20kcal/m·h·°C
	내부	6kcal/m·h·°C

 ① 1.35kcal/m·h·°C                      ② 0.23kcal/m·h·°C  
 ③ 0.13kcal/m·h·°C                      ④ 0.02kcal/m·h·°C
27. 카르노 사이클과 관련 없는 상태 변화는?  
 ① 등온팽창                              ② 등온압축  
 ③ 단열압축                              ④ 등적팽창
28. 액봉 발생의 우려가 있는 부분에 설치하는 안전장치가 아닌 것은?  
 ① 가용전                              ② 파열판  
 ③ 안전밸브                              ④ 압력도피장치
29. 냉동부하가 30RT이고, 냉각장치의 열통과율이 6kcal/m<sup>2</sup>·h·°C, 브라인의 입·출구 평균온도 10°C, 냉매의 증발온도가 4°C일 때 전열면적은?  
 ① 1825 m<sup>2</sup>                              ② 2767 m<sup>2</sup>  
 ③ 2932 m<sup>2</sup>                              ④ 3123 m<sup>2</sup>
30. 진공계의 지시가 45cmHg일 때 절대압력은?  
 ① 0.0421kgf/cm<sup>2</sup>abs  
 ② 0.42kgf/cm<sup>2</sup>abs  
 ③ 4.21kgf/cm<sup>2</sup>abs  
 ④ 42.1kgf/cm<sup>2</sup>abs
31. 냉동사이클에서 증발온도는 일정하고 응축온도가 올라가면 일어나는 현상이 아닌 것은?  
 ① 압축기 토출가스 온도상승  
 ② 압축기 체적효율 저하  
 ③ COP(성적계수) 증가  
 ④ 냉동능력(효과) 감소

32. 균압관의 설치 위치는?  
 ① 응축기 상부 - 수액기 상부  
 ② 응축기 하부 - 팽창밸브 입구  
 ③ 증발기 상부 - 압축기 출구  
 ④ 액분리기 하부 - 수액기 상부
33. 증기압축식 이론 냉동사이클에서 엔트로피가 감소하고 있는 과정은?  
 ① 팽창과정                      ② 응축과정  
 ③ 압축과정                      ④ 증발과정
34. 영화관을 냉방하는 데 360000kcal/h의 열을 제거해야 한다. 소요동력을 냉동톤당 1PS로 가정하면 이 압축기를 구동하는 데 약 몇 kW의 전동기가 필요한가?  
 ① 79.8kW                      ② 69.8kW  
 ③ 59.8kW                      ④ 49.8kW
35. 플래시 가스(flash gas)의 발생 원인으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 관경이 큰 경우  
 ② 수액기에 직사광선이 비쳤을 경우  
 ③ 스트레이너가 막혔을 경우  
 ④ 액관이 현저하게 입상했을 경우
36. 어떤 냉동장치의 냉동부하가 14000kcal/h, 냉매증기 압축에 필요한 동력은 3kW, 응축기 입구에서 냉각수 온도 30°C, 냉각수량 69L/min일 때, 응축기 출구에서 냉각수 온도는?  
 ① 33°C                      ② 38°C  
 ③ 42°C                      ④ 46°C
37. 압축기의 흡입 밸브 및 송출 밸브에서 가스누출이 있을 경우 일어나는 현상은?  
 ① 압축일의 감소  
 ② 체적 효율이 감소  
 ③ 가스의 압력이 상승  
 ④ 성적계수 증가
38. 온도식 팽창밸브에서 흐르는 냉매의 유량에 영향을 미치는 요인으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 오리피스 구경의 크기  
 ② 고·저압측 간의 압력차  
 ③ 고압측 액상 냉매의 냉매온도  
 ④ 감온통의 크기
39. 정압식 팽창 밸브는 무엇에 의하여 작동하는가?  
 ① 응축 압력  
 ② 증발기의 냉매 과냉도  
 ③ 응축 온도  
 ④ 증발 압력
40. 할로겐 원소에 해당되지 않는 것은?  
 ① 불소[F]  
 ② 수소[H]  
 ③ 염소[Cl]  
 ④ 브롬[Br]

**[3과목] 배관일반 (20문제)**

41. 다음과 같은 증기 난방배관에 관한 설명으로 옳은 것은?



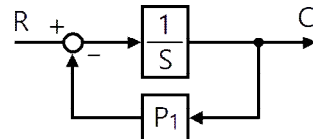
- ① 진공환수방식으로 습식 환수방식이다.  
 ② 중력환수방식으로 건식 환수방식이다.  
 ③ 중력환수방식으로 습식 환수방식이다.  
 ④ 진공환수방식으로 건식 환수방식이다.
42. 개별식(국소식)급탕방식의 특징으로 틀린 것은?  
 ① 배관설비 거리가 짧고 배관에서의 열손실이 적다.  
 ② 급탕장소가 많은 경우 시설비가 싸다.  
 ③ 수시로 급탕하여 사용할 수 있다.  
 ④ 건물의 완성 후에도 급탕 장소의 증설이 비교적 쉽다.
43. LP가스의 주성분으로 옳은 것은?  
 ① 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)과 부틸렌(C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>)  
 ② 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)과 부탄(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)  
 ③ 프로필렌(C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>)과 부틸렌(C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>)  
 ④ 프로필렌(C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>)과 부탄(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)
44. 냉·온수 헤더에 설치하는 부속품이 아닌 것은?  
 ① 압력계                      ② 드레인관  
 ③ 트랩장치                      ④ 급수관
45. 난방배관에서 리프트 이음(lift fitting)을 하는 응축수 환수방식은?  
 ① 중력환수식                      ② 기계환수식  
 ③ 진공환수식                      ④ 상향환수식
46. 증기난방 배관에서 증기트랩을 사용하는 주된 목적은?  
 ① 관 내의 온도를 조절하기 위해서  
 ② 관 내의 압력을 조절하기 위해서  
 ③ 배관의 신축을 흡수하기 위해서  
 ④ 관 내의 증기와 응축수를 분리하기 위해서
47. 보온재의 구비조건으로 틀린 것은?  
 ① 열전달률이 클 것  
 ② 물리적, 화학적 강도가 클 것  
 ③ 흡수성이 적고 가공이 용이할 것  
 ④ 불연성일 것
48. 공기조화 배관 설비 중 냉수코일을 통과하는 일반적인 설계 풍속으로 가장 적당한 것은?  
 ① 2~3m/s                      ② 5~6m/s  
 ③ 8~9m/s                      ④ 10~11m/s

49. 배수 배관에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 배수 수평 주관과 배수 수평 분기관의 분기점에는 청소구를 설치해야 한다.  
 ② 배수관경의 결정방법은 기구 배수 부하 단위나 정상 유량을 사용하는 2가지 방법이 있다.  
 ③ 배수관경이 100A 이하일 때는 청소구의 크기를 배수 관경과 같게 한다.  
 ④ 배수 수직관의 관경은 수평 분기관의 최소 관경 이하가 되어야 한다.
50. 배관의 행거(hanger)용 지지철물을 달아매기 위해 천장에 매입하는 철물은?  
 ① 턴버클(turnbuckle)  
 ② 가이드(guide)  
 ③ 스톱퍼(stopper)  
 ④ 인서트(insert)
51. 증기난방에 비해 온수난방의 특징을 설명한 것으로 틀린 것은?  
 ① 예열하는 데 많은 시간이 걸린다.  
 ② 부하 변동에 대응한 온도 조절이 어렵다.  
 ③ 방열면의 온도가 비교적 높지 않아 쾌감도가 좋다.  
 ④ 설비비가 다소 고가이나 취급이 쉽고 비교적 안전하다.
52. 자연순환식으로써 열탕의 탕비기 출구온도를 85°C(밀도 0.96876kg/L), 환수관의 환탕온도를 65°C(밀도 0.98001kg/L)로 하면 이 순환계통의 순환수두는 얼마인가? (단, 가장 높은 급탕전의 높이는 10m이다.)  
 ① 11.25mmAq                      ② 112.5mmAq  
 ③ 15.34mmAq                      ④ 153.4mmAq
53. 급수관의 직선관로에서 마찰손실에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 마찰손실은 관 지름에 정비례한다.  
 ② 마찰손실은 속도수두에 정비례한다.  
 ③ 마찰손실은 배관 길이에 반비례한다.  
 ④ 마찰손실은 관 내 유속에 반비례한다.
54. 배관지지 장치에 수직 방향 변위가 없는 곳에 사용되는 행거는?  
 ① 리지드 행거                      ② 콘스탄트 행거  
 ③ 가이드 행거                      ④ 스프링 행거
55. 수액기를 나온 냉매액은 팽창밸브를 통해 교축되어 저온 저압의 증발기로 공급된다. 팽창밸브의 종류가 아닌 것은?  
 ① 온도식                              ② 플로트식  
 ③ 인젝터식                          ④ 압력자동식
56. 가스배관 중 도시가스 공급배관의 명칭에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 배관 : 본관, 공급관 및 내관 등을 나타낸다.  
 ② 본관 : 옥외 내관과 가스계량기에서 중간 밸브 사이에 이르는 배관을 나타낸다.  
 ③ 공급관 : 정압기에서 가스 사용자가 소유하거나 점유하고 있는 토지의 경계까지 이르는 배관을 나타낸다.  
 ④ 내관 : 가스 사용자가 소유하거나 점유하고 있는 토지의 경계에서 연소기까지 이르는 배관을 나타낸다.

57. 통기방식 중 각 기구의 트랩마다 통기관을 설치하여 안정도가 높고 자기 사이펀 작용에도 효과가 있으며 배수를 완전하게 할 수 있는 이상적인 통기 방식은?  
 ① 각개 통기                          ② 루프 통기  
 ③ 신정 통기                          ④ 회로 통기
58. 관 내에 분리된 증기나 공기를 배출하고 물의 팽창에 따른 위험을 방지하기 위해 설치하는 것은?  
 ① 순환탱크                          ② 팽창탱크  
 ③ 옥상탱크                          ④ 압력탱크
59. 냉각탑에서 냉각수는 수직 하향 방향이고 공기는 수평 하향 방향인 형식은?  
 ① 평행류형                          ② 직교류형  
 ③ 혼합형                              ④ 대향류형
60. 주철관 이음방법이 아닌 것은?  
 ① 플라스틱 이음                      ② 빅토릭 이음  
 ③ 타이튼 이음                          ④ 플랜지 이음

**【4과목】 전기제어공학 (20문제)**

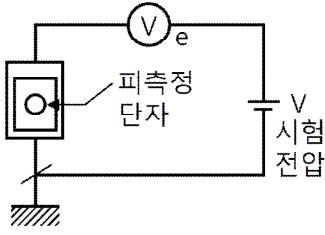
61. 그림과 같은 블록선도와 등가인 것은?



- ①  $R \rightarrow \left[ \frac{S}{P_1} \right] \rightarrow C$   
 ②  $R \rightarrow \left[ S + P_1 \right] \rightarrow C$   
 ③  $R \rightarrow \left[ \frac{1}{S + P_1} \right] \rightarrow C$   
 ④  $R \rightarrow \left[ \frac{P_1}{S} \right] \rightarrow C$

62. 프로세스 제어나 자동 조정 등 목표값이 시간에 대하여 변화하지 않는 제어를 무엇이라 하는가?  
 ① 추종제어                          ② 비율제어  
 ③ 정치제어                          ④ 프로그램제어
63. 50Ω의 저항 4개를 이용하여 가장 큰 합성저항을 얻으면 몇 Ω인가?  
 ① 75                                      ② 150  
 ③ 200                                      ④ 400
64. 임피던스 강하가 4%인 어느 변압기가 운전 중 단락 되었다면 그 단락전류는 정격전류의 몇 배가 되는가?  
 ① 10                                      ② 20  
 ③ 25                                      ④ 30
65.  $G(s) = \frac{s^2 + 2s + 1}{s^2 + s - 6}$  인 특성방정식의 근은?  
 ① -1                                      ② -3, 2  
 ③ -1, -3                                  ④ -1, -3, 2

66. 피측정단자에 그림과 같이 결선하여 전압계로 e(V)라는 전압을 얻었을 때 피측정단자의 절연저항은 몇 M Ω인가? (단,  $R_m$  : 전압계 내부저항(Ω), V : 시험전압(V)이다.)



- ①  $R_m (eV - 1) \times 10^{-6}$
- ②  $R_m (\frac{e}{V} - 1) \times 10^{-6}$
- ③  $R_m (\frac{V}{e} - 1) \times 10^{-6}$
- ④  $R_m (V - e) \times 10^{-6}$

67. 배리스터(Varistor) 란?

- ① 비직선적인 전압 - 전류 특성을 갖는 2단자 반도체소자이다.
- ② 비직선적인 전압 - 전류 특성을 갖는 3단자 반도체소자이다.
- ③ 비직선적인 전압 - 전류 특성을 갖는 4단자 반도체소자이다.
- ④ 비직선적인 전압 - 전류 특성을 갖는 리액턴스소자이다.

68. 잔류 편차(off-set)를 발생하는 제어는?

- ① 미분 제어                      ② 적분 제어
- ③ 비례 제어                        ④ 비례 적분 미분 제어

69. 교류에서 실효값과 최댓값의 관계는?

- ① 실효값 =  $\frac{\text{최댓값}}{\sqrt{2}}$       ② 실효값 =  $\frac{\text{최댓값}}{\sqrt{3}}$
- ③ 실효값 =  $\frac{\text{최댓값}}{2}$             ④ 실효값 =  $\frac{\text{최댓값}}{3}$

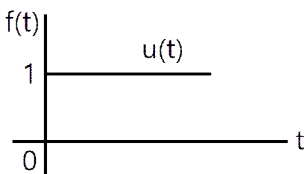
70. 직류발전기 전기자 반작용의 영향이 아닌 것은?

- ① 절연내력의 저하            ② 자속의 크기 감소
- ③ 유기기전력의 감소        ④ 자기 중성축의 이동

71. 콘덴서만의 회로에서 전압과 전류 사이의 위상관계는?

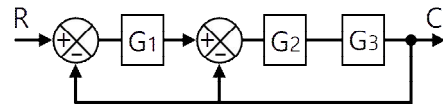
- ① 전압이 전류보다 90도 앞선다.
- ② 전압이 전류보다 90도 뒤진다.
- ③ 전압이 전류보다 180도 앞선다.
- ④ 전압이 전류보다 180도 뒤진다.

72. 그림과 같은 그래프에 해당하는 함수를 라플라스 변환하면?



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

73. 그림과 같은 블록선도에서 전달함수  $\frac{C}{R}$ 는?



- ①  $\frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_2 G_3 + G_1 G_3}$
- ②  $\frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_1 G_2 + G_1 G_2 G_3}$
- ③  $\frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_2 G_3 + G_1 G_2 G_3}$
- ④  $\frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_1 G_3 + G_1 G_2 G_3}$

74. 변압기 내부 고장 검출용 보호계전기는?

- ① 차동계전기                      ② 과전류계전기
- ③ 역상계전기                      ④ 부속전압계전기

75. 온도에 따라 저항값이 변화하는 것은?

- ① 서미스터                        ② 노즐플래퍼
- ③ 앰플리다인                      ④ 트랜지스터

76. 되먹임 제어를 옳게 설명한 것은?

- ① 입력과 출력을 비교하여 정정동작을 하는 방식
- ② 프로그램의 순서대로 순차적으로 제어하는 방식
- ③ 외부에서 명령을 입력하는데 따라 제어되는 방식
- ④ 미리 정해진 순서에 따라 순차적으로 제어되는 방식

77. 보드선도의 위상여유가 45°인 제어계의 계통은?

- ① 안정하다.
- ② 불안정하다.
- ③ 무조건 불안정하다.
- ④ 조건에 따른 안정을 유지한다.

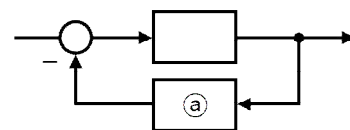
78. 직류전동기의 속도제어법으로 틀린 것은?

- ① 저항제어                        ② 계자제어
- ③ 전압제어                        ④ 주파수제어

79. 다음 중 다름 값을 나타내는 논리식은?

- ①  $XY + Y$                         ②  $\bar{X}Y + XY$
- ③  $(Y + X + \bar{X})Y$                 ④  $X(\bar{Y} + X + Y)$

80. 되먹임 제어계에서 a부분에 해당하는 것은?



- ① 조절부                              ② 조작부
- ③ 검출부                              ④ 목표값