

2017년 3회 공조냉동기계산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

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)

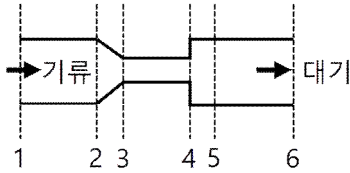
78번은 자격검정 시행기관에서 가답안으로 답항 1을 발표하였지만, 의견 수렴 후 확정 답안은 전항 정답으로 결정한 문제입니다. (복수 정답의 경우 하나만 선택하여도 정답으로 인정됩니다.)

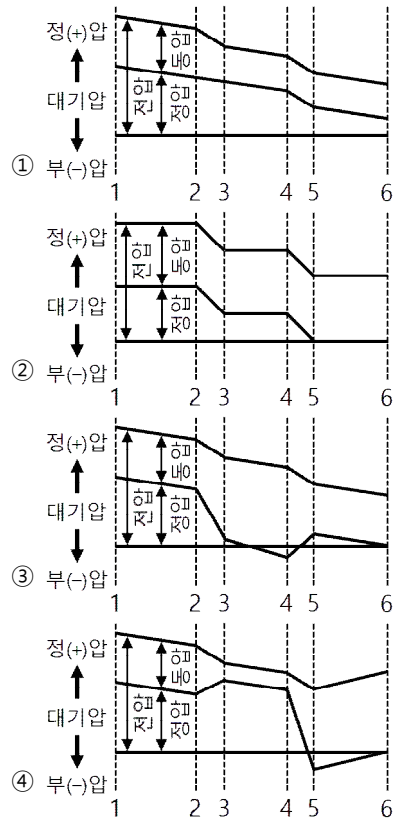
본 문제지 파일에 수록된 기출문제 원저작권은 자격검정 시행기관인 한국산업인력공단에 있으며, 건시스템에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

[1과목] 공기조화 (20문제)

- 다음 중 냉난방 과정을 설계할 때 주로 사용되는 습공기선도는? (단, h는 엔탈피, x는 절대습도, t는 건구온도, s는 엔트로피, p는 압력이다.)
 - ① h-x 선도 ② t-s 선도
 - ③ t-h 선도 ④ p-h 선도
- 냉각수 출입구 온도차를 5°C, 냉각수의 처리 열량을 16380kJ/h로 하면 냉각수량(L/min)은? (단, 냉각수의 비열은 4.2kJ/kg·°C로 한다.)
 - ① 10 ② 13
 - ③ 18 ④ 20
- 난방부하 계산에서 손실부하에 해당되지 않는 것은?
 - ① 외벽, 유리창, 지붕에서의 부하
 - ② 조명기구, 재실자의 부하
 - ③ 틈새바람에 의한 부하
 - ④ 내벽, 바닥에서의 부하
- 냉난방부하에 관한 설명으로 옳은 것은?
 - ① 외기온도와 실내설정온도의 차가 클수록 냉난방도일은 작아진다.
 - ② 실내의 잠열부하에 대한 현열부하의 비를 현열비라고 한다.
 - ③ 난방부하 계산 시 실내에서 발생하는 열부하는 일반적으로 고려하지 않는다.
 - ④ 냉방부하 계산 시 틈새 바람에 대한 부하는 무시하여도 된다.
- 복사 냉·난방 방식에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 실내 수배관이 필요하며, 결로의 우려가 있다.
 - ② 실내에 방열기를 설치하지 않으므로 바닥이나 벽면을 유용하게 이용할 수 있다.
 - ③ 조명이나 일사가 많은 방에 효과적이며, 천장이 낮은 경우에만 적용된다.
 - ④ 건물의 구조체가 파이프를 설치하여 여름에는 냉수, 겨울에는 온수로 냉·난방을 하는 방식이다.
- 냉각수는 배관 내를 통하게 하고 배관 외부에 물을 살수하여 살수된 물의 증발에 의해 배관 내 냉각수를 냉각시키는 방식으로 대기오염이 심한 곳 등에서 많이 적용되는 냉각탑은?
 - ① 밀폐식 냉각탑
 - ② 대기식 냉각탑
 - ③ 자연통풍식 냉각탑
 - ④ 강제통풍식 냉각탑
- 공기 냉각코일에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 소형 코일에는 일반적으로 외경 9~13mm 정도의 동관 또는 강관의 외측에 동, 또는 알루미늄제의 핀을 붙인다.
 - ② 코일의 관 내에는 물 또는 증기, 냉매 등의 열매가 통과하고 외측에는 공기를 통과시켜서 열매와 공기를 열교환시킨다.
 - ③ 핀의 형상은 관의 외부에 얇은 리본 모양의 금속판을 일정한 간격으로 감아 붙인 것을 에로핀형이라 한다.
 - ④ 에로핀 중 감아 붙인 핀이 주름진 것을 평판핀, 주름이 없는 평면상의 것을 파형핀이라 한다.

- 다음 공기조화에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 공기조화란 온도, 습도조정, 청정도, 실내기류 등 항목을 만족시키는 처리 과정이다.
 - ② 반도체산업, 전산실 등은 산업용 공조에 해당된다.
 - ③ 보건용 공조는 재실자에게 쾌적환경을 만드는 것을 목적으로 한다.
 - ④ 공조장치에 여유를 두어 여름에 실내외 온도차를 크게 할수록 좋다.
- 32W 형광등 20개를 조명용으로 사용하는 사무실이 있다. 이때 조명기구로부터의 취득 열량은 약 얼마인가? (단, 안정기의 부하는 20%로 한다.)
 - ① 550W ② 640W
 - ③ 660W ④ 768W
- HEPA 필터에 적합한 효율 측정법은?
 - ① 중량법 ② 비색법
 - ③ 보간법 ④ 계수법
- 직교류형 및 대향류형 냉각탑에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - ① 직교류형은 물과 공기 흐름이 직각으로 교차한다.
 - ② 직교류형은 냉각탑의 총진재 표면적이 크다.
 - ③ 대향류형 냉각탑의 효율이 직교류형보다 나쁘다.
 - ④ 대향류형은 물과 공기 흐름이 서로 반대이다.
- 그림과 같은 단면을 가진 덕트에서 정압, 동압, 전압의 변화를 나타낸 것으로 옳은 것은? (단, 덕트의 길이는 일정한 것으로 한다.)
 

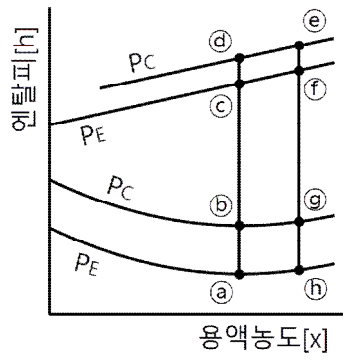


13. 온수난방 방식의 분류에 해당되지 않는 것은?
 ① 복관식 ② 건식
 ③ 상향식 ④ 중력식
14. 수관식 보일러의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 드럼이 작아 구조상 고압 대용량에 적합하다.
 ② 구조가 복잡하여 보수·청소가 곤란하다.
 ③ 예열시간이 짧고 효율이 좋다.
 ④ 보유수량이 커서 파열 시 피해가 크다.
15. 공기를 가열하는 데 사용하는 공기 가열코일이 아닌 것은?
 ① 증기코일 ② 온수코일
 ③ 전기히터코일 ④ 증발코일
16. 공기조화방식 중 중앙식 전공기방식의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 실내공기의 오염이 적다.
 ② 외기냉방이 가능하다.
 ③ 개별제어가 용이하다.
 ④ 대형의 공조기계실을 필요로 한다.
17. 통과 풍량이 350m³/min일 때 표준 유전형 에어필터의 수는?
 (단, 통과 풍속은 1.5m/s, 통과 면적은 0.5m²이며, 유효면적은 80%이다.)
 ① 5개 ② 6개
 ③ 8개 ④ 10개
18. 냉각코일로 공기를 냉각하는 경우에 코일 표면 온도가 공기의 노점온도보다 높으면 공기 중의 수분량 변화는?
 ① 변화가 없다. ② 증가한다.
 ③ 감소한다. ④ 불규칙적이다.
19. 습공기의 수증기 분압과 동일한 온도에서 포화공기의 수증기 분압과의 비율을 무엇이라 하는가?
 ① 절대습도 ② 상대습도
 ③ 열수분비 ④ 비교습도
20. 어느 실내에 설치된 온수 방열기의 방열면적이 10m² EDR일 때의 방열량(W)은?
 ① 4500 ② 6500
 ③ 7558 ④ 5233

[2과목] 냉동공학 (20문제)

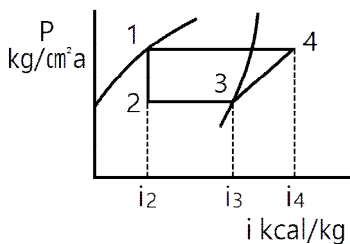
21. 어느 재료의 열통과율이 0.35W/m²·K, 외기와 벽면과의 열전달률이 20W/m²·K, 내부공기와 벽면과의 열전달률이 5.4W/m²·K이고, 재료의 두께가 187.5mm일 때, 이 재료의 열전도도는?
 ① 0.032W/m·K ② 0.056W/m·K
 ③ 0.067W/m·K ④ 0.072W/m·K
22. 축열장치에서 축열재가 갖추어야 할 조건으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 열의 저장은 쉬워야 하나 열의 방출은 어려워야 한다.
 ② 취급하기 쉽고 가격이 저렴해야 한다.
 ③ 화학적으로 안정해야 한다.
 ④ 단위체적당 축열량이 많아야 한다.

23. 1kg의 공기가 온도 20°C의 상태에서 등온변화를 하여, 비체적의 증가는 0.5m³/kg, 엔트로피의 증가량은 0.05kcal/kg·°C였다. 초기의 비체적은 얼마인가? (단, 공기의 기체상수는 29.27kg·°C이다.)
 ① 0.293m³/kg ② 0.465m³/kg
 ③ 0.508m³/kg ④ 0.614m³/kg
24. 다음 중 냉각탑의 용량제어 방법이 아닌 것은?
 ① 슬라이드 밸브 조작 방법
 ② 수량변화 방법
 ③ 공기 유량변화 방법
 ④ 분할 운전 방법
25. 다음 중 무기질 브라인이 아닌 것은?
 ① 염화나트륨 ② 염화마그네슘
 ③ 염화칼슘 ④ 에틸렌글리콜
26. 증발식 응축기에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 증발식 응축기는 많은 냉각수를 필요로 한다.
 ② 송풍기, 순환펌프가 설치되지 않아 구조가 간단하다.
 ③ 대기온도는 동일하지만 습도가 높을 때는 응축압력이 높아진다.
 ④ 증발식 응축기의 냉각수 보급량은 물의 증발량과는 큰 관계가 없다.
27. 저온장치 중 얇은 금속판에 브라인이나 냉매를 통하게 하여 금속판의 외면에 식품을 부착시켜 동결하는 장치는?
 ① 반 송풍 동결장치 ② 접촉식 동결장치
 ③ 송풍 동결장치 ④ 터널식 공기 동결장치
28. 이상 냉동 사이클에서 응축기 온도가 40°C, 증발기 온도가 -10°C이면 성적계수는?
 ① 3.26 ② 4.26
 ③ 5.26 ④ 6.26
29. 다음 h-x(엔탈피-농도) 선도에서 흡수식 냉동기 사이클을 나타낸 것으로 옳은 것은?



- ① c - d - e - f - c
- ② b - c - f - g - b
- ③ a - b - g - h - a
- ④ a - d - e - h - a
30. 진공압력 300mmHg를 절대압력으로 환산하면 약 얼마인가?
 (단, 대기압은 101.3kPa이다.)
 ① 48.7kPa ② 55.4kPa
 ③ 61.3kPa ④ 70.6kPa

31. 브라인의 구비조건으로 틀린 것은?
 ① 열용량이 크고 전열이 좋을 것
 ② 점성이 클 것
 ③ 빙점이 낮을 것
 ④ 부식성이 없을 것
32. 15°C의 물로 0°C의 얼음을 100kg/h 만드는 냉동기의 냉동능력은 몇 냉동톤(RT)인가? (단, 1RT는 3320kcal/h이다.)
 ① 1.43 ② 1.78
 ③ 2.12 ④ 2.86
33. 이론 냉동사이클을 기반으로 한 냉동장치의 작동에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 냉동능력을 크게 하려면 압축비를 높게 운전하여야 한다.
 ② 팽창밸브 통과 전후의 냉매 엔탈피는 변하지 않는다.
 ③ 냉동장치의 성적계수 향상을 위해 압축비를 높게 운전하여야 한다.
 ④ 대형 냉동장치의 암모니아 냉매는 수분이 있어도 아연을 침식시키지 않는다.
34. 냉동사이클에서 증발온도가 일정하고 압축기 흡입가스의 상태가 건포화 증기일 때, 응축온도를 상승시키는 경우 나타나는 현상이 아닌 것은?
 ① 토출압력 상승
 ② 압축비 상승
 ③ 냉동효과 감소
 ④ 압축일량 감소
35. 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
36. p-h(압력-엔탈피) 선도에서 포화증기선상의 건조도는 얼마인가?
 ① 2 ② 1
 ③ 0.5 ④ 0
37. 냉동장치의 p - i(압력-엔탈피) 선도에서 성적계수를 구하는 식으로 옳은 것은?

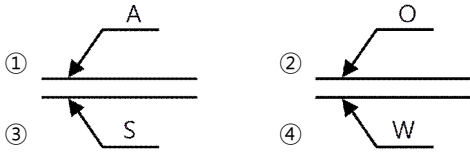


- ① $COP = \frac{i_4 - i_3}{i_3 - i_2}$ ② $COP = \frac{i_3 - i_2}{i_4 - i_2}$
 ③ $COP = \frac{i_3 - i_2}{i_4 - i_3}$ ④ $COP = \frac{i_4 - i_2}{i_3 - i_2}$

38. 암모니아 냉동장치에서 팽창밸브 직전의 냉매액 온도가 20°C이고 압축기 직전 냉매가스 온도가 -15°C의 건포화 증기이며, 냉매 1kg당 냉동량은 270kcal이다. 필요한 냉동능력이 14RT일 때, 냉매순환량은? (단, 1RT는 3320kcal/h이다.)
 ① 123kg/h ② 172kg/h
 ③ 185kg/h ④ 212kg/h
39. 2원 냉동사이클의 특징이 아닌 것은?
 ① 일반적으로 저온측과 고온측에 서로 다른 냉매를 사용한다.
 ② 초저온의 온도를 얻고자 할 때 이용하는 냉동사이클이다.
 ③ 보통 저온측 냉매로는 임계점이 높은 냉매를 사용하며, 고온측에는 임계점이 낮은 냉매를 사용한다.
 ④ 중간열교환기는 저온측에서는 응축기 역할을 하며, 고온측에서는 증발기 역할을 수행한다.
40. 수냉식 응축기를 사용하는 냉동장치에서 응축압력이 표준압력보다 높게 되는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 공기 또는 불응축 가스의 혼입
 ② 응축수 입구온도의 저하
 ③ 냉각수량의 부족
 ④ 응축기의 냉각관에 스케일이 부착

[3과목] 배관일반 (20문제)

41. 가스미터 부착 시 유의사항으로 틀린 것은?
 ① 온도, 습도가 급변하는 장소는 피한다.
 ② 부식성의 약품이나 가스가 미터기에 닿지 않도록 한다.
 ③ 인접 전기설비와는 충분한 거리를 유지한다.
 ④ 가능하면 미관상 건물의 주요 구조부를 관통한다.
42. 급탕배관 시공 시 주요 고려사항으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 배관 구배 ② 배관 재료의 선택
 ③ 관의 신축과 영향 ④ 관내 유체의 물리적 성질
43. 냉매 배관 중 액관은 어느 부분인가?
 ① 압축기와 응축기까지의 배관
 ② 증발기와 압축기까지의 배관
 ③ 응축기와 수액기까지의 배관
 ④ 팽창밸브와 압축기까지의 배관
44. 배수트랩의 종류에 해당하는 것은?
 ① 드럼 트랩 ② 버킷 트랩
 ③ 벨로스 트랩 ④ 디스크 트랩
45. 증기 가열코일이 있는 저탕조의 하부에 부착하는 배관 또는 부속품이 아닌 것은?
 ① 배수관 ② 급수관
 ③ 증기환수관 ④ 버너
46. 냉온수 배관에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 배관이 보.천장.바닥을 관통하는 개소에는 플렉시블 이음을 한다.
 ② 수평관의 공기체류부에는 슬리브를 설치한다.
 ③ 팽창관(도피관)에는 슬루스 밸브를 설치한다.
 ④ 주관이 굽힘부에는 엘보 대신 벤드(곡관)를 사용한다.

47. 다음 중 대구경 강관의 보수 및 점검을 위해 분해, 결합을 쉽게 할 수 있도록 사용되는 연결방법은?
 ① 나사 접합 ② 플랜지 접합
 ③ 용접 접합 ④ 슬리브 접합
48. 파이프 내 흐르는 유체가 "물"임을 표시하는 기호는?

49. 냉동장치의 토출배관 시공 시 유의사항으로 틀린 것은?
 ① 관의 합류는 T이음보다 Y이음으로 한다.
 ② 압축기 정지 중에도 관내에 응축된 냉매가 압축기로 역류하지 않도록 한다.
 ③ 압축기에서 입상된 토출관의 수평 부분은 응축기 쪽으로 상향 구배를 한다.
 ④ 여러 대의 압축기를 병렬 운전할 때는 가스의 충돌로 인한 진동이 없게 한다.
50. 다음 중 가스 공급 설비와 관련이 없는 것은?
 ① 가스 홀더 ② 압송기
 ③ 정적기 ④ 정압기
51. 관경 25A(내경 27.6mm)의 강관에 30L/min의 가스를 흐르게 할 때 유속(m/s)은?
 ① 0.14 ② 0.34
 ③ 0.64 ④ 0.84
52. 증기난방 배관 시공 시 복관 중력 환수식 증기 주관의 증기 흐름 방향으로의 구배로 적당한 것은?
 ① 1/100 정도의 선단 상향 구배로 한다.
 ② 1/100 정도의 선단 하향 구배로 한다.
 ③ 1/200 정도의 선단 상향 구배로 한다.
 ④ 1/200 정도의 선단 하향 구배로 한다.
53. 냉온수 배관을 시공할 때 고려해야 할 사항으로 옳은 것은?
 ① 열에 의한 온수의 체적 팽창을 흡수하기 위해 신축이음을 한다.
 ② 기기와 관의 부식을 방지하기 위해 물을 자주 교체한다.
 ③ 열에 의한 배관의 신축을 흡수하기 위해 팽창관을 설치한다.
 ④ 공기체류장소에는 공기빼기밸브를 설치한다.
54. 강관의 접합방법에 해당되지 않는 것은?
 ① 나사 접합 ② 플랜지 접합
 ③ 압축 접합 ④ 용접 접합
55. 배관용 탄소강관의 호칭경은 무엇으로 표시하는가?
 ① 파이프 외경 ② 파이프 내경
 ③ 파이프 유효경 ④ 파이프 두께
56. 공기조화기에 설치된 공기 냉각코일 내에 흐르는 냉수의 적정 유속은?
 ① 약 1m/s ② 약 3m/s
 ③ 약 5m/s ④ 약 7m/s

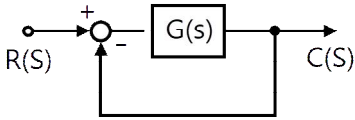
57. 냉매배관 시공 시 유의사항으로 틀린 것은?
 ① 팽창밸브 부근에서 배관길이는 가능한 짧게 한다.
 ② 지나친 압력강하를 방지한다.
 ③ 암모니아 배관의 관이음에 쓰이는 패킹재료는 천연고무를 사용한다.
 ④ 두 개의 입상관 사용 시 트랩과 정은 되도록 크게 한다.
58. 각 난방 방식과 관련된 용어의 연결로 옳은 것은?
 ① 온수난방 - 잠열
 ② 증기난방 - 팽창탱크
 ③ 온풍난방 - 팽창관
 ④ 복사난방 - 평균복사온도
59. 다음 중 관을 도중에 분기시키기 위해 사용되는 부속품이 아닌 것은?
 ① 티(T) ② 와이(Y)
 ③ 크로스(cross) ④ 엘보(elbow)
60. 펌프 주위 배관에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 흡입관의 길이는 가능하면 짧게 배관한다.
 ② 흡입관은 펌프를 향해서 약 1/50 정도의 올림 구배가 되도록 한다.
 ③ 토출관에는 글로브 밸브를 설치하고, 흡입관에는 체크밸브를 설치한다.
 ④ 흡입측에는 진공계를 설치하고, 토출측에는 압력계를 설치한다.

【4과목】 전기제어공학 (20문제)

61. 어떤 회로의 전압이 V[V]이고 전류가 I[A]이며 저항이 R[Ω] 일 때 저항이 10% 감소되면 그때의 전류는 처음 전류 I[A]의 약 몇 배가 되는가?
 ① 1.11배 ② 1.41배
 ③ 1.73배 ④ 2.82배
62. 3상 유도전동기의 출력이 5마력, 전압 220V, 효율 80%, 역률 90%일 때 전동기에 흐르는 전류는 약 몇 A인가?
 ① 11.6 ② 13.6
 ③ 15.6 ④ 17.6
63. 추종제어에 속하지 않는 제어량은?
 ① 유량 ② 방위
 ③ 위치 ④ 자세
64. 시퀀스 제어에 관한 설명을 틀린 것은?
 ① 시간지연요소가 사용된다.
 ② 논리회로가 조합 사용된다.
 ③ 기계적 계전기 접점이 사용된다.
 ④ 전체시스템에 연결된 접점들이 동시에 동작한다.
65. 잔류편차가 존재하는 제어계는?
 ① 적분제어계
 ② 비례제어계
 ③ 비례적분제어계
 ④ 비례적분미분제어계

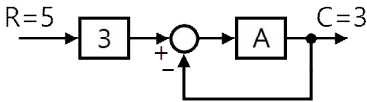
66. 전기력선의 성질로 틀린 것은?
 ① 전기력선은 서로 교차한다.
 ② 양전하에서 나와 음전하로 끝나는 연속곡선이다.
 ③ 전기력선상의 접선은 그 점에 있어서의 전계의 방향이다.
 ④ 단위 전계강도 1V/m인 점에 있어서 전기력선 밀도를 1 개/m²라 한다.

67. 다음 그림에서 단위 피드백 제어계의 입력을 R(s), 출력을 C(s)라 할 때 전달함수는 어떻게 표현되는가?



- ① $\frac{G(S)}{1+R(S)}$ ② $\frac{G(S)}{1+G(S)}$
 ③ $\frac{C(S)}{1+G(S)}$ ④ $\frac{R(S) \cdot C(S)}{1+R(S)}$

68. 다음 블록선도의 입력과 출력이 성립하기 위한 A의 값은?



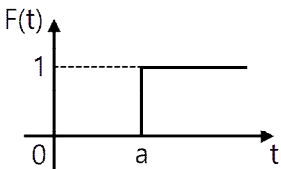
- ① 3 ② 4
 ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{1}{4}$

69. 피드백 제어계에서 제어요소에 대한 설명인 것은?
 ① 목표값에 비례하는 기준, 입력신호를 발생하는 요소이다.
 ② 기준입력과 주궤환신호의 차로 제어동작을 일으키는 요소이다.
 ③ 제어를 하기 위해 제어 대상에 부착시켜 놓은 장치이다.
 ④ 조작부와 조절부로 구성되어 동작신호를 조작량으로 변환하는 요소이다.

70. 계측기를 선택할 경우 고려하여야 할 사항과 가장 관계가 적은 것은?

- ① 정확성 ② 신속성
 ③ 신뢰성 ④ 배율성

71. 그림과 같은 단위계단함수를 옳게 나타낸 것은?



- ① u(t) ② u(t - a)
 ③ u(a - t) ④ u(-a - t)

72. 전력선, 전기기기 등 보호대상에 발생한 이상상태를 검출하여 기기의 피해를 경감시키거나 그 파급을 저지하기 위하여 사용되는 것은?

- ① 보호계전기 ② 보조계전기
 ③ 전자접촉기 ④ 한시계전기

73. 목표값이 다른 양과 일정한 비율 관계를 가지고 변화하는 경우의 제어는?

- ① 추종제어 ② 정치제어
 ③ 비율제어 ④ 프로그램제어

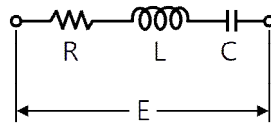
74. 서보 전동기는 다음 중 어디에 속하는가?

- ① 검출기 ② 증폭기
 ③ 변환기 ④ 조작기기

75. 전달함수를 정의할 때의 조건으로 옳은 것은?

- ① 입력신호만을 고려한다.
 ② 모든 초깃값을 고려한다.
 ③ 주파수 특성만을 고려한다.
 ④ 모든 초깃값을 0으로 한다.

76. 그림과 같은 R-L-C 직렬회로에서 단자전압과 전류가 동상이 되는 조건은?

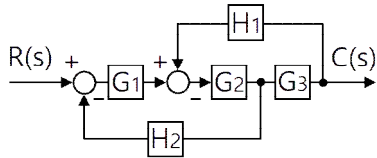


- ① $\omega = LC$ ② $\omega LC = 1$
 ③ $\omega^2 LC = 1$ ④ $\omega L^2 C^2 = 1$

77. 변위를 전압으로 변환시키는 장치가 아닌 것은?

- ① 전위차계 ② 축온저항
 ③ 포텐셔미터 ④ 차동변압기

78. 다음 블록선도에서 전달함수 C(s)/R(s)는?



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

79. 권선형 유도전동기의 회전자 입력이 10kW일 때 슬립이 4% 였다면 출력은 몇 kW인가?

- ① 4 ② 8
 ③ 9.6 ④ 10.4

80. 제동비 ζ는 그 범위가 0~1 사이의 값을 갖는 것이 보통이다. 그 값이 0에 가까울수록 어떻게 되는가?

- ① 증가 진동한다.
 ② 응답속도가 늦어진다.
 ③ 일정한 진폭으로 계속 진동한다.
 ④ 최대 오버슈트가 점점 작아진다.