

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 2 회

			수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야) 공조냉동기계기사	종목코드 1730	시험시간 2시간30분	문제지형별 A	

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 기계열역학

1 순수한 물질로 된 밀폐계가 가역단열 과정 동안 수행한 일의 양은? (단, 절대량 기준으로 한다.)

- 가. 엔탈피의 변화량과 같다.
- 나. 내부에너지의 변화량과 같다.
- 다. 정압과정에서 이루어진 일의 양과 같다.
- 라. 가역 단열과정에서 일의 수행은 있을 수 없다.

2 비가역 단열변화에 있어서 엔트로피 변화량은 어떻게 되는가 ?

- 가. 증가한다.
- 나. 감소한다.
- 다. 변화량은 없다.
- 라. 증가할 수도 감소할 수도 있다.

3 노즐(nozzle)에서 단열팽창하였을 때, 비가역 과정에서 보다 가역과정의 경우 출구속도는 어떻게 변화하는가 ?

- 가. 빠르다.
- 나. 느다.
- 다. 같다.
- 라. 구별할 수 없다.

4 다음 사항 중 틀린 것은?

- 가. 단열된 정상유로에서 압축성 유체의 운동에너지의 상승량은 도중의 비체적의 변화과정에 관계없이 엔탈피의 강하량과 같다.
- 나. 교축(throttling)과정에서는 엔트로피가 일정하다.
- 다. 흐름이 음속이상이 될 때는 임계상태 이후의 축소 노즐의 유량은 배압의 영향을 받지 않게된다.
- 라. 단열된 노즐을 유체가 유동할 때 노즐내에서는 마찰 손실이 생긴다.

5 단열 밀폐된 실내에서 [A]의 경우는 냉장고 문을 닫고, [B]의 경우는 냉장고 문을 연채 냉장고를 작동시켰을 때 실내온도의 변화는?

- 가. [A]는 실내온도 상승, [B]는 실내온도 변화 없음
- 나. [A]는 실내온도 변화 없음, [B]는 실내온도 하강
- 다. [A],[B] 모두 실내온도가 상승
- 라. [A]는 실내온도 상승, [B]는 실내온도 하강

6 압력 P₁, P₂사이에서(P₁> P₂) 작동하는 이상 공기 냉동기의 성능계수는 얼마 정도인가? (단, P₂/P₁ = 0.5, k = 1.4이다.)

- 가. 2.32
- 나. 3.32
- 다. 4.57
- 라. 5.57

7 복수기(응축기)에서 10 kPa, 건도x = 0.96 인 수증기를 매시간 1000 kg 응축시키는 데 필요한 냉각수의 유량은? (단, 냉각수는 15℃에서 들어오고 25℃에서 나간다. 그리고 10kPa의 포화액과 포화증기의 엔탈피는 각각 h_f = 191.83 kJ/kg, h_g = 2584.7 kJ/kg 이며, 물의 비열은 4.2 kJ/kg·K 이다.)

- 가. 약 27400 kg/h
- 나. 약 34800 kg/h
- 다. 약 54700 kg/h
- 라. 약 75500 kg/h

8 다음 사항중 틀린 것은 ?

- 가. 랭킨 사이클의 열효율은 터빈 입구의 과열증기 상태와 복수기의 진공도에 의해서 거의 결정된다.
- 나. 랭킨 사이클의 열효율을 열역학적으로 개선한 것이 재생 랭킨 사이클이다.
- 다. 증기 터빈에서 복수기의 배압은 냉각수의 온도에 의해서 정해지므로 자유로이 바꿀수는 없다.
- 라. 랭킨 사이클의 열효율은 터빈의 입구 압력, 입구온도의 영향만을 받는다.

9 가역 단열 과정에서 엔트로피는 어떻게 되는가 ?

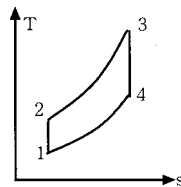
- 가. 증가한다.
- 나. 변하지 않는다.
- 다. 감소한다.
- 라. 경우에 따라 증가 또는 감소한다.

10 압력용기 속에 온도 95℃, 건도 29.2%인 습공기가 들어 있다. 압력이 500kPa일때 비체적(V)과 내부에너지(U)는 약 얼마인가? (단, V, U의 단위는 m³/kg, kJ/kg이고, 95℃에서 포화액체 V'= 0.00104, 건포화증기 V'' = 1.98, 포화액체 U'= 398, 건포화증기 U'' = 2501 이다.)

- 가. 0.257 m³/kg, 1879 KJ/kg
- 나. 0.357 m³/kg, 2225 KJ/kg
- 다. 0.579 m³/kg, 1011 KJ/kg
- 라. 0.678 m³/kg, 3756 KJ/kg

11 그림과 같은 오토사이클의 열효율은? (단, T₁=300K, T₂=689K, T₃=2364K, T₄=1029K 이다.)

- 가. 37.5 %
- 나. 56.5 %
- 다. 43.5 %
- 라. 62.5 %



12 압력이 100 kPa이며 온도가 25℃인 방의 크기가 240 m³이다. 이 방안에 들어있는 공기의 질량은 약 얼마인가? (단, 공기는 이상기체로 가정하며, 공기의 기체상수는 0.287 kJ/kg·K이다.)

- 가. 3.57 kg
- 나. 0.280 kg
- 다. 0.00357 kg
- 라. 280 kg

13 250 K에서 열을 흡수하여 320 K에서 방출하는 이상적인 냉동기의 성능 계수는?

- 가. 0.28
- 나. 1.28
- 다. 3.57
- 라. 4.57

14 대기압이 95 kPa 인 장소에 있는 용기의 게이지 압력이 500 cmH₂O를 나타내고 있다. 용기의 절대압력은?

- 가. 101 kPa
- 나. 49101 kPa
- 다. 144 kPa
- 라. 99 kPa

15 다음 중 이상적인 오토사이클의 효율을 증가시키는 방안으로 모두 맞는 것은?

- 가. 최고온도 증가, 압축비 증가, 비열비 증가
- 나. 최고온도 증가, 압축비 감소, 비열비 증가
- 다. 최고온도 증가, 압축비 증가, 비열비 감소
- 라. 최고온도 감소, 압축비 증가, 비열비 감소

16 마찰이 없는 피스톤이 끼워진 실린더가 있다. 이 실린더 내 공기의 초기 압력은 300 kPa 이며 초기 체적은 0.02 m³ 이다. 실린더 아래에 분젠 버너를 설치하여 가열하였더니 공기의 체적이 0.1 m³ 로 증가되었다. 이 과정에서 공기가 행한 일은 얼마인가?

- 가. 6.0 kJ
- 나. 24.0 kJ
- 다. 30.0 kJ
- 라. 36.0 kJ

17 열역학 제 2법칙에 대한 설명 중 맞는 것은?

- 가. 과정(process)의 방향성을 제시한다.
- 나. 에너지의 량을 결정한다.
- 다. 에너지의 종류를 판단할 수 있다.
- 라. 공학적 장치의 크기를 알 수 있다.

18 다음 설명 중 맞는 것은?

- 가. 열과 일은 열역학 제 1법칙에만 사용된다.
- 나. 순수물질이란 균질하고 깨끗한 물질로 정의한다.
- 다. 대기압하의 공기는 순수물질이다.
- 라. 압축성계수는 실제 기체의 몰비체적에 대한 이상 기체의 몰비체적의 비율로 정의한다.

19 계 내에 임의의 이상기체 1kg이 채워져 있다. 이상 기체의 정압비열은 1.0 kJ/kg· K이고, 기체 상수는 0.3 kJ/kg· K이다. 압력 100kPa, 온도 50℃의 초기 상태에서 체적이 두 배로 증가할 때까지 기체를 정압과정으로 팽창시킬 경우, 필요한 열량은 약 몇 kJ인가? (단, 비열비 =1.43 이다.)

- 가. 226.1 kJ
- 나. 323 kJ
- 다. 96.9 kJ
- 라. 419.9 kJ

20 재열 및 재생 사이클에 대한 설명 중 맞는 것은?

- 가. 재생 사이클은 터빈 출구의 건도를 증가시킨다.
- 나. 재열 사이클은 터빈 출구의 건도를 감소시킨다.
- 다. 추가재생 사이클의 단수가 너무 많으면 효율의 증가에 따른 에너지 절약의 효과보다 추가적인 장비의 가격이 높아져서 경제성이 떨어진다.
- 라. 개방형 급수가열기를 이용한 재생사이클에서는 급수가열기와 동일한 숫자의 급수펌프가 필요하다.

제 2과목: 냉동공학

21 압축 냉동 사이클에서 응축온도가 일정할 때 증발온도가 낮아지면 일어나는 현상 중 틀린 것은 ?

- 가. 압축일의 열당량 증가
- 나. 압축기 토출가스 온도 상승
- 다. 성적계수 감소
- 라. 냉매순환량 증가

22 다음 냉동장치에서 수분의 영향을 열거한 것중 타당한 것들로 이루어진 것은 ?

- 『①프레온을 사용하는 냉동장치가 암모니아를 사용하는 것보다 수분의 영향이 크다.
- ②윤활성능과는 관계가 없다.
- ③냉동기유를 통해서도 침입한다.
- ④토출가스의 온도가 상승한다.』

- 가. ①,④
- 나. ①,②,③
- 다. ②,③
- 라. ①,③

23 증기 압축식 냉동 사이클에서 증발온도를 일정하게 유지하고 응축온도를 상승시킬 경우에 나타나는 현상중 잘못된 것은 ?

- 가. 성적계수 감소
- 나. 토출가스 온도 상승
- 다. 소요동력 증대
- 라. 플래쉬 가스 발생량 감소

24 국소 대기압이 750[mmHg]이고, 계기 압력이 0.2[kg_f/cm²] 일 때의 압력은 절대압력으로 몇 kg_f/cm² 인가?

- 가. 0.46
- 나. 0.96
- 다. 1.22
- 라. 1.36

25 방열재의 구비조건으로 적당하지 않은 것은?

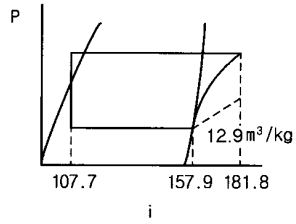
- 가. 열전도율이 작을 것
- 나. 사용온도 범위가 넓지 않을 것
- 다. 흡습성이 작을 것
- 라. 내구성이 있을 것

26 염화나트륨 브라인을 사용한 식품냉장용 냉동장치에서 브라인의 순환량이 220ℓ /min이며, 냉각관 입구의 브라인온도가 -5℃, 출구의 브라인온도가 -9℃라면 이 브라인 쿨러의 냉동능력은 몇 kcal/h 인가?
(단, 브라인비열 : 0.75kcal/kg℃, 비중 : 1.15이다)

- 가. 39,600kcal/h 나. 45,540kcal/h
다. 60,720kcal/h 라. 148,005kcal/h

27 압축기 피스톤 지름 130mm, 행정 90mm, 4기통, 1200rpm으로서 표준상태로 작동한다. 다음의 물리에르 선도를 이용하여 냉매순환량(G)을 구하시오 ?

- 가. 26.7kg/h
나. 343.8kg/h
다. 1257.4kg/h
라. 4438.1kg/h



28 프레온 냉매를 사용하는 냉동장치에 공기가 침입하면 어떤 현상이 일어나는가 ?

- 가. 고압 압력이 높아지므로 냉매 순환량이 많아지고 냉동능력도 증가한다.
나. 냉동톤당 소요동력이 증가한다.
다. 고압 압력은 공기의 분압만큼 낮아진다.
라. 배출가스의 온도가 상승하므로 응축기의 열통과율이 높아지고 냉동능력도 증가한다.

29 표준 냉동사이클의 증발온도는 몇 ℃로 하는가?

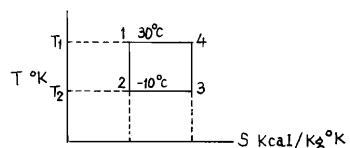
- 가. 0℃ 나. -5℃ 다. -10℃ 라. -15℃

30 냉동장치에서 냉매액의 과냉각과 증기의 과열을 피하기 위해 액가스 열교환기를 설치할 때가 있다. 이 때 연결해야 할 배관은 ?

- 가. 증발기 출구 배관과 증발기 입구 배관
나. 압축기 흡입 배관과 응축기 출구 배관
다. 압축기 토출 배관과 증발기 입구 배관
라. 응축기 출구 배관과 압축기 출구 배관

31 T-S 선도와 같은 카르노 사이클에서 열펌프(Heat Pump)로 작동할때의 성적계수는 ?

- 가. 7.57
나. 1.5
다. 0.75
라. 6.57



32 액분리기에 대한 설명 중 틀린 것은 ?

- 가. 액분리기에 모인 냉매액은 플로트 스위치를 이용하여 일정량씩 압축기의 크랭크케이스에 보내어 진다.
나. 액분리기는 압축기 흡입측에 설치되어 있으며 액압축을 방지하는 것이 목적이다.
다. 후레온 냉동장치에 액분리기를 설치한 경우, 오일은 압축기 크랭크 케이스로 보내고 분리된 액은 가압하여 고압 수액기로 보내어 진다.
라. 입형 액분리기의 직경 크기는 액분리 능력에 관계가 있다.

33 터보 압축기에 관한 설명 중 옳지 않은 것은 ?

- 가. 원심력을 이용하여 가스를 압축한다.
나. 토출압력을 매우 높게 할 수 있다.
다. 날개차를 고속 회전시켜 냉매가스를 압축한다.
라. 2단 및 3단의 것을 많이 사용한다.

34 인벌류트 곡선에 의해서 구성된 고정익과 기본적으로 고정익과 같은 형상으로 이루어진 선회익으로 구성된 압축기는 ?

- 가. 원심식 압축기 나. 왕복동식 압축기
다. 회전식 압축기 라. 스크롤 압축기

35 다음 중 장치내를 순환하는 냉매부족으로 인한 현상이 아닌 것은 ?

- 가. 증발압력 감소 나. 토출온도 증가
다. 흡입온도 감소 라. 과열도 증가

36 30RT의 brine 냉각장치에서 brine 입구온도 -5℃, 출구온도는 -10℃, 냉매증발온도는 -15℃, 그리고 냉각 면적이 35m²라 할 때 이 냉각장치의 열통과율은?
(단, 온도차는 대수평균온도차를 이용한다.)

- 가. 394kcal/m²h℃ 나. 374kcal/m²h℃
다. 256kcal/m²h℃ 라. 236kcal/m²h℃

37 냉동장치의 팽창밸브 입구의 고압액체 냉매는 팽창밸브를 통과한 후 어떤 상태로 되어 증발기에 들어가는가 ?

- 가. 모두 기화하여 저압저온의 증기가 된다.
나. 액체 그대로 감압 및 냉각된다.
다. 그 일부가 기화하여 저압저온의 액체로 된다.
라. 팽창밸브 직전의 온도로 감압된 증기가 된다.

38 냉동능력이 99,600kcal/h이고 압축소요 동력이 35kW인 경우 응축기의 냉각수 입구온도 및 냉각수량을 각각 20℃ 및 360ℓ /min라 하면 응축기 출구의 냉각수 온도는 몇 ℃인가 ?

- 가. 22 나. 24 다. 26 라. 28

39 냉매에 관한 다음 설명 중에서 맞는 것은?

- 가. 암모니아 냉매가스가 누설된 경우 비중이 공기보다 무거우므로 바닥에 정체한다.
나. 암모니아의 증발잠열은 프레온 보다 작다.
다. 암모니아는 프레온에 비하여 동일 운전 압력조건에서는 토출가스 온도가 높다.
라. 프레온은 화학적으로 안정한 냉매이므로 장치내에 수분이 혼합되어도 운전상 지장이 없다.

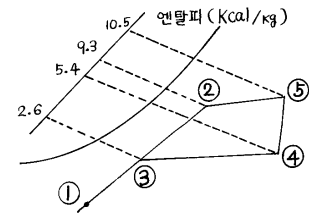
40 20℃의 물 50ℓ 중에 -10℃의 얼음 2kg을 넣어 완전히 용해시켰다. 외부와 완전히 절연되어 있을 때 물의 온도는 몇℃가 되는가 ?
(단, 물의 비열은 1kcal/kg℃, 얼음의 비열은 0.485kcal/kg℃로 하며, 용해열은 79.7kcal/kg이다.)

- 가. 13.75 나. 15.98 다. 17.62 라. 20.35

제 3과목: 공기조화

41 다음 공기선도상에서 난방풍량이 25,000CMH일 경우 가열코일의 열량(kcal/h)은?
(단, 공기의 비중량은 1.2kg/m³ 이다.)

- 가. 84,000
나. 20,160
다. 75,200
라. 30,500



42 다음 중 전공기방식이 아닌 것은 ?

- 가. 이중 덕트 방식
나. 단일 덕트 방식
다. 멀티 조운 유닛 방식
라. 유인 유닛 방식

43 공기세정기에 공기중의 물방울이 송풍기 때문에 공기세정기 밖으로 빠져나가는 것을 방지하기 위하여 설치하는 것은 ?

- 가. 플래싱 노즐
나. 루버
다. 스프레이 헤더
라. 엘리미네이터

44 다음 중 온수전용의 방열기는?

- 가. 컨벡터 나. 알루미늄 방열기
다. 주철제 방열기 라. 파이프코일

45 덕트의 배치 방식 중 틀린 것은 ?

- 가. 간선덕트 방식은 주덕트인 입상덕트로 부터 각 층에서 분기되어 각 취출구로 취출관을 연결한다.
나. 개별 덕트 방식은 주덕트에서 각각의 취출구로 각각의 덕트를 통해 분산하여 송풍하는 방식으로 각실의 개별 제어성은 우수하다.
다. 환상덕트 방식은 2개의 덕트말단을 루프(loop) 상태로 연결함으로써 덕트말단에 가까운 취출구에서 송풍량의 언밸런스가 발생할 수 있다.
라. 각개 입상 덕트 방식은 호텔, 오피스빌딩 등 공기. 수 방식인 덕트병용 팬코일 유닛방식이나 유인 유닛방식 등에 사용된다.

46 변풍량 방식(VAV)의 특징에 관한 설명 중 가장 적합치 못한 내용은 ?

- 가. 시운전시 각흡출구의 풍량 조정이 간단하다.
나. 동시부하율을 고려하여 기기용량을 결정하게 되므로 설비용량을 적게할 수 있다.
다. 부하변동을 정확하게 포착해서 실온을 유지하기 때문에 에너지의 낭비가 없다.
라. 덕트의 누기(Air Leak)가 크게 허용되므로 재래식 덕트제작 공법도 허용된다.

47 팬코일유닛(FCU)방식과 유인유닛(IDU)방식은 실내에 설치하는 유닛외에도 1차공조기를 사용하여 덕트방식을 채용할 수도 있다. 이 방식들을 비교한 설명 중 옳바르지 못한 것은 ?

- 가. FCU는 IDU에 비해 운전 중의 소음이 적고, 동일 능력일 때에는 단가가 싸다.
나. IDU에는 전용의 덕트계통이 필요하다.
다. FCU에는 내부에 팬(fan)을 가지고 있어 보수할 필요가 있다.
라. IDU는 내부조운을 합하더라도 하나의 덕트계통만으로 처리가 가능하다.

48 냉방시 열의 종류와 설명이 틀린 것은?

- 가. 인체의 발생열 - 현열, 잠열
나. 틈새바람에 의한 열량 - 현열, 잠열
다. 외기 도입량 - 현열, 잠열
라. 조명부하 - 현열, 잠열

49 병원건물의 공기조화시 가장 중요시 해야 할 사항은?

- 가. 온도, 압력조건 나. 공기의 청정도
다. 기류속도 라. 소음

50 수냉식 응축기에서 냉각수 출입구 온도차를 5℃, 냉각수량을 300 LPM로 하면 1시간에 이 냉각수 에서 흡수하는 열량은 석탄 몇 kg을 연소한 열량과 같은가?
(단, 석탄의 발열량(Hf)은 6000kcal/kg로 하며, 열손실은 무시한다.)

- 가. 5 kg 나. 10 kg 다. 15 kg 라. 20 kg

자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별	수검번호	성명
공조냉동기계기사	1730	2시간30분	A		

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

51 다음에서 온수 순환방식과 관계 없는 것은?

- 가. 중력순환식 나. 강제순환식
- 다. 역환수방식 라. 진공환수식

52 연도는 보일러와 굴뚝(연돌)을 연결하는 부분이다. 연도로서 갖추어야 할 조건으로 적당하지 않은 것은?

- 가. 연소가스의 유속이 적당하게 유지되도록 한다.
- 나. 급격한 단면변화는 피한다.
- 다. 길이는 될수록 길게 한다.
- 라. 굴곡부가 적도록 배열한다.

53 다음은 증기난방의 방식중 환수방식에 의한 분류를 한 것이다.적합치 않은 것은 ?

- 가. 습식 환수식 나. 건식 환수식
- 다. 고압 환수식 라. 진공 환수식

54 덕트의 곡부, 분기부 등에서는 와류의 에너지 소비에 따르는 압력손실과 마찰에 의한 압력손실이 생기는데, 이 양자를 합한 것을 무엇이라 하는가 ?

- 가. 곡률반경 나. 상당길이
- 다. 마찰저항 라. 국부저항

55 침입공기에 의한 잠열량(q_L)의 계산식은 다음 중 어느 것인가 ?

(단, X_0, X_i : 외기 및 실내공기의 절대습도 kg/kg^1 ,
 t_0, t_i : 외기 및 실내공기의 온도 $^{\circ}C$,
 G, Q : 공기의 질량 및 체적유량)

- 가. $q_L = 0.24G(X_0 - X_i)kcal/h$
- 나. $q_L = 0.29Q(X_0 - X_i)kcal/h$
- 다. $q_L = 597G(t_0 - t_i)kcal/h$
- 라. $q_L = 720Q(X_0 - X_i)kcal/h$

56 다음의 난방 설비에 관한 기술 중 적당한 것은 ?

- 가. 증기난방은 실내 상하 온도차가 적은 특징이 있다.
- 나. 복사난방의 설비비는 온수나 증기난방에 비해 저렴하다.
- 다. 방열기 트랩은 증기의 유량을 조절하는 작용을 한다.
- 라. 온풍난방은 신속한 난방 효과를 얻을 수 있는 특징이 있다.

57 온도 $10^{\circ}C$ 상대습도 62%의 공기를 $20^{\circ}C$ 로 가열하면 상대습도는 몇 %로 되는가 ?

(단, $10^{\circ}C$ 의 포화수증기압은 $0.012513kg/cm^2$, $20^{\circ}C$ 의 포화수증기압은 $0.02383kg/cm^2$ 이다.)

- 가. 21.5% 나. 11.5% 다. 41.5% 라. 32.6%

58 다음 중 천장 취출방식이 아닌 것은?

- 가. 아네모스탯(annemostat)형
- 나. 팬(pan)형
- 다. 트로퍼(troffer)형
- 라. 유니버설(universal)형

59 덕트내 풍속을 측정하는 피토크를 이용하여 전압 23.8 mmAq, 정압 10 mmAq를 측정하였다. 이 경우 풍속은 얼마인가?

- 가. 10 m/s 나. 15 m/s
- 다. 20 m/s 라. 25 m/s

60 다음 중 축류식 송풍기의 형식이 아닌 것은?

- 가. 프로펠러형 나. 튜브형
- 다. 베인형 라. 방사형

제 4과목: 전기제어공학

61 변압기의 1차 및 2차의 전압, 권회수, 전류를 V_1, N_1, I_1 및 V_2, N_2, I_2 라 할 때 성립하는 식은?

가. $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ 나. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$

다. $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$ 라. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_1}{I_2}$

62 콘덴서의 정전용량을 변화시켜서 발전기의 주파수를 1kHz로 하고자 한다. 이 때 발전기는 자동제어 용어 중 어느 것에 해당되는가?

- 가. 목표값 나. 조작량 다. 제어량 라. 제어대상

63 100Ω의 저항 3개를 Y결선한 것을 Δ결선으로 환산했을 때 각 저항의 크기는 몇 Ω 인가?

- 가. 33 나. 100 다. 300 라. 600

64 변압기의 Y-Y결선방법의 특성을 설명한 것으로 틀린 것은?

- 가. 중성점을 접지할 수 있다.
- 나. 절연이 용이하다.
- 다. 선로에 제3조파를 주로하는 충전전류가 흘러 통상 장애가 생긴다.
- 라. 단상변압기 3대로 운전하던중 1대가 고장이 발생해도 간단하게 V결선 운전이 가능하다.

65 유량, 압력, 액위, 농도, 밀도 등의 플랜트나 생산공정 중의 상태량을 제어량으로 하는 제어는?

- 가. 프로그램제어 나. 프로세스제어
- 다. 비율제어 라. 자동조정

66 변위를 변환시키는 요소는?

- 가. 다이아프램 나. 노즐플래퍼
- 다. 전자석 라. 벨로우즈

67 연산증폭기의 응용회로가 아닌 것은?

- 가. 적분기 나. 아날로그 가산증폭기
- 다. 미분기 라. 디지털 반가산증폭기

68 논리식 $X=AB+\overline{BC}$ 에서 동작 설명이 잘못된 것은?

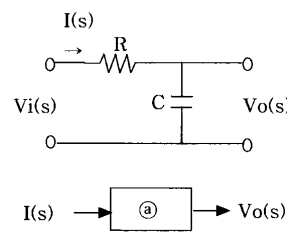
- 가. A=1, B=0, C=1 이면 X=1 이다.
- 나. A=1, B=1, C=0 이면 X=1 이다.
- 다. A=0, B=0, C=0 이면 X=0 이다.
- 라. A=0, B=0, C=1 이면 X=1 이다.

69 온 오프(on-off)동작의 설명 중 옳은 것은?

- 가. 간단한 단속적 제어동작이고 사이클링이 생긴다.
- 나. 사이클링은 제거할 수 있으나 오프셋이 생긴다.
- 다. 오프셋은 없앨 수 있으나 응답시간이 늦어질 수 있다.
- 라. 응답속도는 빠르나 오프셋이 생긴다.

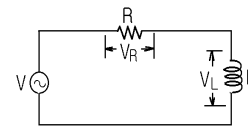
70 그림과 같은 R-C 회로의 불력선도를 그릴 때, ㉠에 해당하는 것은?
 (단, $R=1k\Omega$, $C=10\mu F$ 이다.)

- 가. $10^{-5}S$
- 나. $10^{-2}S$
- 다. $\frac{1}{10^{-5}S}$
- 라. $\frac{1}{10^{-2}S}$



71 그림과 같은 R-L 직렬회로에서 공급전압이 10V일 때 V_R 이 8V이면 V_L 은 몇 V 인가?

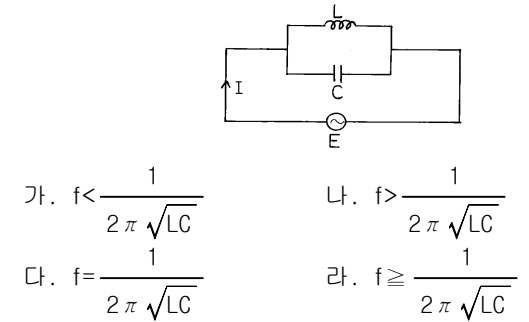
- 가. 2 나. 4
- 다. 6 라. 8



72 10분 동안에 600C의 전기량이 이동했다고 하면 전류의 크기는 몇 A 인가?

- 가. 1 나. 10 다. 60 라. 600

73 그림과 같은 병렬공진회로에서 주파수를 f라 할 때 전압 E가 전류 I보다 앞서는 조건은?

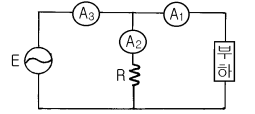


가. $f < \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 나. $f > \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

다. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 라. $f \geq \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

74 그림과 같은 회로에서 전류계 3개로 단상전력을 측정할 때 유효전력은 몇 W 인가?
 (단, 전류계 A_1, A_2, A_3 에 흐르는 각 전류는 5A, 10A, 15A이고 저항 R은 10Ω이다.)

- 가. 50 나. 250
- 다. 300 라. 500



75 제어요소는 무엇으로 구성되는가?

- 가. 검출부 나. 검출부와 조절부
- 다. 검출부와 조작부 라. 조작부와 조절부

76 3상 농형유도전동기의 속도제어방법이 아닌 것은?

- 가. 극수변환 나. 2차저항제어
- 다. 1차전압제어 라. 주파수제어

77 다음 진리값표와 가장 관계가 깊은 것은?

- 가. NOR Gate
- 나. $A \cdot B = Y$
- 다. $A \odot B = Y$
- 라. $A \oplus B = Y$

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

78 전동기의 회전방향을 알기 위한 법칙은?

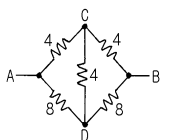
- 가. 플레밍의 오른손법칙
- 나. 플레밍의 왼손법칙
- 다. 렌츠의 법칙
- 라. 앙페에르의 법칙

79 2차저항의 불평형에 의해 발생하는 소음으로 부하가 증가함에 따라 그 주기가 빠르고 심한 진동을 일으킬 수 있는 소음은?

- 가. 슬립비트음
- 나. 언밸런스에 의한 진동음
- 다. 고주파 자속에 의한 진동음
- 라. 브러시음

80 회로에서 A와 B간의 합성저항은 몇 Ω 인가?
 (단, 각 저항의 단위는 모두 Ω이다.)

- 가. 2.66 나. 3.2
- 다. 5.33 라. 6.4



제 5과목: 배관일반

81 유체의 흐름방향을 90° 변환시키는 밸브는 ?

- 가. 앵글밸브 나. 게이트밸브
- 다. 체크밸브 라. 보울밸브

82 다음은 증기배관의 표준구배에 대한 사항이다. 이 중 적당하지 않은 것은?

- 가. 단관 중력 환수배관(상향공급식) : 1/100~1/200
- 나. 단관 중력 환수배관(하향공급식) : 1/50~1/100
- 다. 진공 환수배관의 증기주관(선하구배) : 1/200~1/300
- 라. 복관 중력 환수배관(건식:선하구배) : 1/50

83 다음 증기난방 배관 방식중 잘못된 환수방식은?

- 가. 기계환수식 나. 하트포드환수식
- 다. 중력환수식 라. 진공환수식

84 가스배관의 표시색상은 어느 것인가?

- 가. 황색 나. 흰색
- 다. 청색 라. 녹색

85 플랜지(flange)를 규정하는 사항이 아닌 것은 ?

- 가. 면(face)의 형상 나. 파이프의 부착법
- 다. 레이팅(rating) 라. 파이프의 재질

86 내구성이 가장 좋은 신축 이음쇠는?

- 가. 루우프형 나. 슬라이브형
- 다. 벨로우즈형 라. 팍레스형

87 주철관을 소켓이음할 때 코킹작업을 하는 이유는?

- 가. 누수방지 나. 안(yarn)과의 결합
- 다. 강도 증가 라. 진동에 견딤

88 하향급수 배관에서 수평주관의 설치위치는 ?

- 가. 지하층의 천장 또는 1층의 바닥
- 나. 중간층의 바닥 또는 천장
- 다. 최상층의 바닥 또는 천장
- 라. 최상층의 천장 또는 옥상

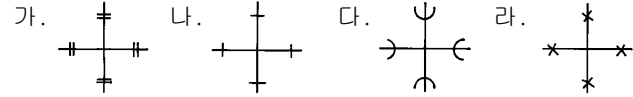
89 다음 신축이음 중 패킹재의 마모로 인하여 수시로 정비할 필요가 있는 것은?

- 가. 스위블 신축이음
- 나. 슬라이브형 신축이음
- 다. 신축곡관
- 라. 벨로우즈형 신축이음

90 온수배관에 대한 기술 중 틀린 것은 어느 것인가 ?

- 가. 팽창관에는 밸브를 달지 않는다.
- 나. 배관의 최저부에는 배수 밸브를 부착하는 것이 좋다.
- 다. 공기밸브는 순환펌프의 흡입측에 부착하는 것이 좋다
- 라. 수평관은 팽창탱크를 향하여 올림구배가 되도록 한다

91 다음 도시기호 중 나사이음 크로스(cross)를 나타내는 것은 ?



92 암모니아 냉매를 사용하는 흡수식 냉동기의 배관재료로 가장 좋은 것은?

- 가. 주철관 나. 동관
- 다. 강관 라. 동합금강

93 일반 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠의 형상을 곡률 반경에 따라 장반경과 단반경으로 구분한다 이 중 장반경의 이음쇠는 곡률 반경이 강관 호칭경의 몇 배를 말하는가 ?

- 가. 1.5 배 나. 1.0 배
- 다. 2.0 배 라. 2.5 배

94 진공환수식 증기난방 배관에 관한 다음 설명 중 틀린 것은 ?

- 가. 환수관은 다른 방식에 비해 작아도 된다.
- 나. 방열량을 광범위하게 조절할 수 있다.
- 다. 이 방식은 방열기, 보일러 등의 설치위치에 제한을 받지 않는다.
- 라. 소규모 난방에서 이 방식이 많이 사용된다.

95 호칭지름 20A의 강관을 곡률반지름 200mm로서 120°의 각도로 구부릴 때 필요한 파이프의 곡선 길이는 약 몇 mm인가?

- 가. 390mm 나. 405mm 다. 420mm 라. 487mm

96 유기질 보온재인 것은 ?

- 가. 규조토 나. 암면
- 다. 펠트 라. 탄산마그네슘

97 보온재의 선정 조건으로 적당하지 않은 것은 ?

- 가. 열전달률이 작아야 한다.
- 나. 불연성이 있는 것이 좋다.
- 다. 물리적 화학적 강도가 커야 한다.
- 라. 내용 연수는 작아야 한다.

98 가스배관에 있어서 틀린 것은 ?

- 가. 건물내에서 반드시 노출배관 하는 것이 좋다.
- 나. 물빠기 장치의 설치가 용이하게 한다.
- 다. 적당한 구배를 둔다.
- 라. 하중에 잘견디게 옥내에서는 벽속에 매립배관 한다.

99 공기조화 설비용 냉, 온수배관의 관경에 따른 유속으로 가장 적합한 것은 ?

- 가. 20A - 0.1m/s 나. 32A - 0.3 m/s
- 다. 50A - 1.5 m/s 라. 75A - 3.5 m/s

100 다음 중 급탕배관의 숏 서킷(Short circuit)현상을 방지할 수 있는 배관 방식은 무엇인가?

- 가. 리버스 리턴 배관방식
- 나. 다이렉트 리턴 배관방식
- 다. 단관식 배관방식
- 라. 상향식 배관방식