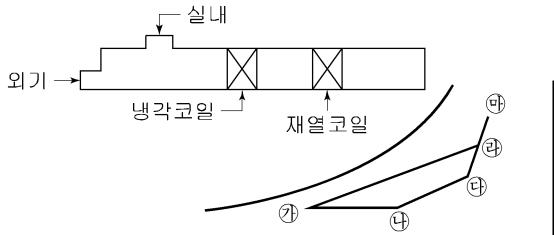


자격 종목	시행 일
공조냉동기계산업기사	2022년 제3회

**제1과목: 공기조화 설비**

1. 아래 그림은 여름철 공기조화기 내부에서의 공기의 변화(외기-Ⓐ)를 나타낸 것이다. 이 중에서 냉각코일에서 나타나는 상태변화는 공기선도상 어느 점을 나타내는가?



- ① ② - Ⓛ  
 ② ④ - Ⓛ  
 ③ Ⓛ - ①  
 ④ Ⓛ - Ⓛ

2. 습공기의 상대습도( $\phi$ )와 절대습도( $\omega$ )와의 관계식으로 옳은 것은?(단,  $P_a$ 는 건공기 분압,  $P_s$ 는 습공기와 같은 온도의 포화수증기압력이다.)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \quad \phi = \frac{\omega}{0.622} \frac{P_a}{P_s} & \textcircled{2} \quad \phi = \frac{\omega}{0.622} \frac{P_s}{P_a} \\ \textcircled{3} \quad \phi = \frac{0.622}{\omega} \frac{P_s}{P_a} & \textcircled{4} \quad \phi = \frac{0.622}{\omega} \frac{P_a}{P_s} \end{array}$$

3. 외기온도 13°C(포화 수증기압 12.83mmHg)이며 절대 습도 0.008kg/kg일 때의 상대습도 RH는? (단, 대기압은 760mmHg이다.)

- ① 약 37%  
 ② 약 46%  
 ③ 약 76%  
 ④ 약 82%

4. 난방방식 종류별 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 저온 복사난방 중 바닥 복사난방은 특히 실내기온의 온도분포가 균일하다.  
 ② 온풍난방은 공장과 같은 난방에 많이 쓰이고 설비비가 싸며 예열시간이 짧다.  
 ③ 온수난방은 배관부식이 크고 워밍업 시간이 증기난방 보다 짧으며 관의 동파 우려가 있다.  
 ④ 증기난방은 부하변동에 대응한 조절이 곤란하고 실온 분포가 온수난방보다 나쁘다.

5. 공조기의 풍량이 45000kg/h, 코일통과 풍속을 2.4 m/s로 할 때 냉수코일의 전면적( $m^2$ )은? (단, 공기의 밀도는 1.2kg/m<sup>3</sup>이다.)

- ① 3.2  
 ② 4.3  
 ③ 5.2  
 ④ 10.4

6. 덕트의 경로 중 단면적이 확대되었을 경우 압력변화에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전압이 증가한다.  
 ② 동압이 감소한다.  
 ③ 정압이 증가한다.  
 ④ 풍속은 감소한다.

7. 다음 중 건축물의 출입문으로부터 극간풍 영향을 방지하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 회전문을 설치한다.  
 ② 이중문을 충분한 간격으로 설치한다.  
 ③ 출입문에 블라인드를 설치한다.  
 ④ 에어커튼을 설치한다.

8. 습공기의 가습 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 순환수를 분무하는 방법  
 ② 온수를 분무하는 방법  
 ③ 수증기를 분무하는 방법  
 ④ 외부공기를 가열하는 방법

9. 31°C의 외기와 25°C의 환기를 1 : 2의 비율로 혼합하고 바이패스 팩터가 0.16인 코일로 냉각 제습할 때의 코일 출구온도는? (단, 코일의 표면온도는 14°C이다.)

- ① 약 14°C  
 ② 약 16°C  
 ③ 약 27°C  
 ④ 약 29°C

10. 공기조화설비를 구성하는 열운반장치로서 공조기에 직접 연결되어 사용하는 펌프로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 냉각수 펌프  
 ② 냉수 순환펌프  
 ③ 온수 순환펌프  
 ④ 응축수(진공) 펌프

11. 에어와서 내에서 물을 가열하지도 냉각하지도 않고 연속적으로 순환 분무시키면서 공기를 통과시켰을 때 공기의 상태변화는 어떻게 되는가?

- ① 건구온도는 높아지고, 습구온도는 낮아진다.
- ② 절대습도는 높아지고, 습구온도는 높아진다.
- ③ 상대습도는 높아지고, 건구온도는 낮아진다.
- ④ 건구온도는 높아지고, 상대습도는 낮아진다.

12. 건물의 11층에 위치한 북측 외벽을 통한 손실열량은? (단, 벽체면적  $40\text{m}^2$ , 열관류율  $0.43\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ , 실내온도  $26^\circ\text{C}$ , 외기온도  $-5^\circ\text{C}$ , 북측 방위계수 1.2 복사에 의한 외기온도 보정  $3^\circ\text{C}$ 이다.)

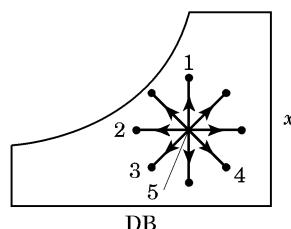
- ① 약  $495.36\text{W}$
- ② 약  $525.38\text{W}$
- ③ 약  $577.92\text{W}$
- ④ 약  $639.84\text{W}$

13. 어느 실의 냉방장치에서 실내취득 현열부하가  $40000\text{W}$ , 잠열부하가  $15000\text{W}$ 인 경우 송풍공기량은? (단, 실내온도  $26^\circ\text{C}$ , 송풍 공기온도  $12^\circ\text{C}$ , 외기온도  $3^\circ\text{C}$ , 공기밀도  $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ , 공기의 정압비열은  $1.005\text{kJ}/\text{kJ}\cdot\text{K}$ 이다.)

- ①  $1,658\text{m}^3/\text{s}$
- ②  $2,280\text{m}^3/\text{s}$
- ③  $2,369\text{m}^3/\text{s}$
- ④  $3,258\text{m}^3/\text{s}$

14. 습공기 선도상의 공기 (5)를 상태변화 시킬 때 이에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ①  $5 \rightarrow 1$  : 가습
- ②  $5 \rightarrow 2$  : 현열냉각
- ③  $5 \rightarrow 3$  : 냉각가습
- ④  $5 \rightarrow 4$  : 가열감습



15. 다음 중 보온, 보냉, 방로의 목적으로 덕트 전체를 단열해야 하는 것은?

- ① 급기 덕트
- ② 배기 덕트
- ③ 외기 덕트
- ④ 배열 덕트

16. 어떤 건물의 콘크리트 벽체의 구조가 아래와 같고, 벽체 면적  $20\text{m}^2$ , 외기온도  $-10^\circ\text{C}$ , 실내온도  $20^\circ\text{C}$ , 콘크리트 두께가  $200\text{mm}$ , 단열재 두께가  $150\text{mm}$  일 때, 이 벽체를 통한 손실열량(W)을 구하시오 (단, 콘크리트와 단열재 접촉부분의 열저항과 기타저항은 무시한다.)

열전도도	콘크리트	$1.63\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$
	단열재	$0.17\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$
대류열전달계수	외기	$23.3\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$
	실내공기	$9.3\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$

- ①  $117\text{W}$
- ②  $217\text{W}$
- ③  $457\text{W}$
- ④  $519\text{W}$

17. 어느 건물 서편의 유리 면적이  $40\text{m}^2$ 이다. 안쪽에 크림색의 베네시언 블라인드를 설치한 유리면으로부터 침입하는 열량(kW)은 얼마인가? (단, 외기  $33^\circ\text{C}$ , 실내공기  $27^\circ\text{C}$ , 유리는 1중이며, 유리의 열통과율은  $5.9\text{W}/\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ , 유리창의 복사량( $I_{gr}$ )은  $608\text{W}/\text{m}^2$ , 차폐계수는 0.56이다.)

- ① 15.0
- ② 13.6
- ③ 3.6
- ④ 1.4

18. 난방부하가  $7559.5\text{W}$ 인 어떤 방에 대해 온수난방을 하고자 한다. 방열기의 상당방열면적( $\text{m}^2$ )은 얼마인가? (단, 방열량은 표준방열량으로 한다.)

- ① 6.7
- ② 8.4
- ③ 10.2
- ④ 14.4

19. 온수난방과 비교하여 증기난방에 대한 설명으로 옳은 것은?

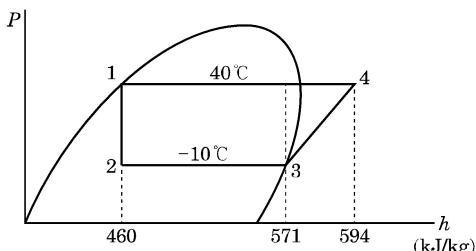
- ① 예열시간이 짧다.
- ② 실내온도의 조절이 용이하다.
- ③ 방열기 표면의 온도가 낮아 쾌적한 느낌을 준다.
- ④ 실내에서 상하온도차가 작으며, 방열량의 제어가 다른 난방에 비해 쉽다.

20. 온수난방 시스템에서 개방식 팽창탱크의 평상시 수면 아래에 접속되는 배관은 무엇인가?

- ① 오버플로우관
- ② 통기관
- ③ 팽창관
- ④ 급수관

## 제2과목: 냉동냉장 설비

21. 아래와 같이 운전되어 지고 있는 냉동사이클의 성적 계수는?



- ① 2.1
- ② 3.3
- ③ 4.8
- ④ 5.9

22. 암모니아를 냉매로 사용하는 냉동장치에서 응축압력의 상승원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 냉각수 온도가 현저히 감소할 때
- ② 불응축가스가 혼입되었을 때
- ③ 냉매가 과충전되었을 때
- ④ 응축기 냉각관에 물 때 및 유막이 형성되었을 때

23. 증발기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 냉각실 온도가 일정한 경우, 냉각실 온도와 증발기내 냉매 증발온도의 차이가 작을수록 압축기 효율은 좋다.
- ② 동일조건에서 건식 증발기는 만액식 증발기에 비해 충전 냉매량이 적다.
- ③ 일반적으로 건식 증발기 입구에서는 냉매의 증기가 액냉매에 섞여있고, 출구에서 냉매는 과열도를 갖는다.
- ④ 만액식 증발기에서는 증발기 내부에 윤활유가 고일 염려가 없어 윤활유를 압축기로 보내는 장치가 필요하지 않다.

24. 냉동용 스크루 압축기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 왕복동식에 비해 체적효율과 단열효율이 높다.
- ② 스크루 압축기의 로터와 축은 일체식으로 되어 있고, 구동은 수 로터에 의해 이루어진다.
- ③ 스크루 압축기의 로터 구성은 다양하나 일반적으로 사용되고 있는 것은 수 로터 4개, 암 로터 4개인 것이다.
- ④ 흡입, 압축, 토출과정인 3행정으로 이루어진다.

25. 다음 중 압력 값이 다른 것은?

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| ① 1 mAq      | ② 73.56 mmHg             |
| ③ 980.665 Pa | ④ 0.98 N/cm <sup>3</sup> |

26. 2단압축 사이클에서 증발압력이 계기압력으로 235 kPa이고, 응축압력은 절대압력으로 1225 kPa일 때 최적의 중간 절대압력(kPa)은? (단, 대기압은 101 kPa이다.)

- ① 514.5
- ② 536.06
- ③ 641.56
- ④ 668.36

27. 냉동기에서 팽창밸브로 가는 고압의 액체냉매와 압축기로 가는 저압의 흡입증기를 서로 열교환 시키는 열교환기의 주된 설치 목적은?

- ① 압축기 흡입증기 과열도를 낮추어 압축 효율을 높이기 위함
- ② 일종의 재생 사이클을 만들기 위함
- ③ 냉매액을 과냉시켜 플래시 가스 발생을 억제하기 위함
- ④ 이원냉동 사이클에서의 캐스케이드 응축기를 만들기 위함

28. 쇠고기(지방이 없는 부분) 10ton을 10시간 동안 35°C에서 2°C까지 냉각할 때의 냉동능력으로 옳은 것은? (단, 쇠고기의 동결점은 -2°C로, 쇠고기의 동결전 비열(지방이 없는 부분)은 3.25kJ/(kg·K)로, 동결후 비열은 1.76kJ/(kg·K), 동결잠열은 234.5kJ/kg으로 한다.)

- ① 약 30kW
- ② 약 35kW
- ③ 약 37kW
- ④ 약 42kW

29. 다음 조건을 이용하여 응축기 설계시 1RT(3.86kW)당 응축면적( $m^2$ )은 얼마인가?(단, 온도차는 산술평균온도차를 적용한다.)

### [조건]

방열계수 : 1.3	응축온도 : 35°C
냉각수 입구온도 : 28°C	
냉각수 출구온도 : 32°C	
열통과율 : 1.05kW/m <sup>2</sup> · °C	

- ① 1.25
- ② 0.96
- ③ 0.74
- ④ 0.45

30. 역카르노 사이클로 300K와 240K 사이에서 작동하고 있는 열펌프가 있다. 이 열펌프의 성능계수는 얼마인가?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

31. 10냉동톤의 능력을 갖는 역카르노 사이클이 적용된 냉동기관의 고온부 온도가 25°C, 저온부 온도가 -20°C일 때, 이 냉동기를 운전하는데 필요한 동력은? (단, 1RT=3.86kW이다)

- ① 1.8kW
- ② 3.1kW
- ③ 6.9kW
- ④ 9.4kW

32. 다음 중 증발기 내 압력을 일정하게 유지하기 위해 설치하는 팽창장치는?

- ① 모세관
- ② 정압식 자동 팽창밸브
- ③ 플로트식 팽창밸브
- ④ 수동식 팽창밸브

33. 12kW 펌프의 회전수가 800rpm, 토출량  $1.5\text{m}^3/\text{min}$ 인 경우 펌프의 토출량을  $1.8\text{m}^3/\text{min}$ 으로 하기 위하여 회전수를 얼마로 변화하면 되는가?

- ① 850rpm
- ② 960rpm
- ③ 1025rpm
- ④ 1365rpm

34. 다음 이상기체에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이상기체의 내부에너지는 압력이 높아지면 증가한다.
- ② 이상기체의 내부에너지는 온도만의 함수이다.
- ③ 이상기체의 내부에너지는 항상 일정하다.
- ④ 이상기체의 내부에너지는 온도와 무관하다.

35. 기계설비법령에 따른 기계설비의 창공 전 확인과 사용 전 검사의 대상 건축물 또는 시설물에 해당하지 않는 것은?

- ① 연면적 1만 제곱미터 이상인 건축물
- ② 목욕장으로 사용되는 바닥면적 합계가 500제곱미터 이상인 건축물
- ③ 기숙사로 사용되는 바닥면적 합계가 1천제곱미터 이상인 건축물
- ④ 판매시설로 사용되는 바닥면적 합계가 3천제곱미터 이상인 건축물

36. 고압가스안전관리법령에 따라 일체형 냉동기의 조건으로 틀린 것은?

- ① 냉매설비 및 압축기용 원동기가 하나의 프레임 위에 일체로 조립된 것
- ② 냉동설비를 사용할 때 스톱밸브 조작이 필요한 것
- ③ 응축기 유닛 및 증발유닛이 냉매배관으로 연결된 것으로 하루 냉동능력이 20톤 미만인 공조용 패키지에어콘
- ④ 사용장소에 분할 반입하는 경우에는 냉매설비에 용접 또는 절단을 수반하는 공사를 하지 않고 재조립하여 냉동제조용으로 사용할 수 있는 것

37. 냉동장치의 냉동능력이 38.8kW, 소요동력이 10kW 이었다. 이 때 응축기 냉각수의 입·출구 온도차가 6°C, 응축온도와 냉각수 온도와의 평균온도차가 8°C일 때 수냉식 응축기의 냉각수량(L/min)은 얼마인가?(단, 물의 정압비열은  $4.2\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{°C})$ 이다.

- ① 126.1
- ② 116.2
- ③ 97.1
- ④ 87.1

38. 열과 일에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 열역학적 과정에서 열과 일은 모두 경로에 무관한 상태함수로 나타낸다.
- ② 일과 열의 단위는 대표적으로 Watt(W)를 사용한다.
- ③ 열역학 제1법칙은 열과 일의 방향성을 제시한다.
- ④ 한 사이클 과정을 지나 원래 상태로 돌아왔을 때 시스템에 가해진 전체 열량은 시스템이 수행한 전체 일의 양과 같다.

39. 2단 압축 1단 팽창 냉동사이클에서 중간냉각기의 기능으로 가장 적합한 것은?

- ① 고단압축기 토출가스를 냉각시키고 팽창밸브로 공급되는 냉매액을 냉각시킨다.
- ② 불응축가스를 냉각시켜서 응축부하를 감소시킨다.
- ③ 저단압축기 토출가스를 냉각시키고 팽창밸브로 공급되는 냉매액을 냉각시킨다.
- ④ 저단압축기 토출가스를 냉각시키고, 팽창밸브로 공급되는 냉매액을 가열한다.

40. 벽체의 열이동에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 열전도는 물질(고체) 내에서 열이 전달되는 것으로 열전도율에 비례하여 고온부에서 저온부로 열전도가 일어난다.

② 벽체를 통한 열이동은 열전도, 열전달, 열복사가 각각 독립적으로 작용하여 발생한다.

③ 벽체 표면과 이에 접하는 유체 사이의 온도차와 대류 현상으로 열이 이동되는 현상을 열전달이라 한다.

④ 고온 물체와 저온 물체 사이에서는 복사에 의해서도 열이 전달된다.

### 제3과목: 공조냉동 설치·운영

41. 산업안전보건법령상 냉동 . 냉장 창고시설 건설공사에 대한 유해위험방지계획서를 제출해야 하는 대상시설의 연면적 기준은 얼마인가?

- ① 3천제곱미터 이상      ② 4천제곱미터 이상
- ③ 5천제곱미터 이상      ④ 6천제곱미터 이상

42. 증기와 응축수의 온도 차이를 이용하여 응축수를 배출하는 트랩은?

- ① 버킷 트랩
- ② 디스크 트랩
- ③ 벨로즈 트랩
- ④ 플로트 트랩

43. 실내 공기질 관리법상 실내 공기질 관리 항목중 이산화질소( $\text{NO}_2$ )는 지하역사, 지하도상가, 철도역사의 대합실, 여객자동차터미널의 대합실에서 권고기준치는 얼마인가?

- ① 1ppm 이하      ② 0.5ppm 이하
- ③ 0.3ppm 이하      ④ 0.1ppm 이하

44. 배수 배관이 막혔을 때 이것을 점검, 수리하기 위해 청소구를 설치하는데, 다음 중 설치 필요 장소로 적절하지 않은 곳은?

- ① 배수 수평 주관과 배수 수평 분기관의 분기점에 설치
- ② 배수관이  $45^\circ$  이상의 각도로 방향을 전환하는 곳에 설치
- ③ 길이가 긴 수평 배수관인 경우 관경이 100A 이하일 때 5m마다 설치
- ④ 배수 수직관의 제일 밑 부분에 설치

45. 정압기의 종류 중 구조에 따라 분류할 때 아닌 것은?

- ① 피셔식 정압기
- ② 액설 플로우식 정압기
- ③ 가스미터식 정압기
- ④ 레이놀드식 정압기

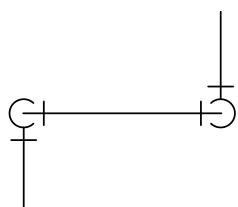
46. 수도 직결식 급수설비에서 수도본관에서 최상층 수전까지 높이가 18m일 때 수도본관의 최저 필요 수압은? (단, 수전의 최저 필요압력은 50kPa, 관내 마찰손실수두는 2mAg으로 한다.)

- ① 100kPa      ② 150kPa
- ③ 200kPa      ④ 250kPa

47. 슬리브 신축 이음쇠에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 신축량이 크고 신축으로 인한 응력이 생기지 않는다.
- ② 직선으로 이음하므로 설치 공간이 루프형에 비하여 적다.
- ③ 배관에 곡선부가 있어도 파손이 되지 않는다.
- ④ 장시간 사용 시 패킹의 마모로 누수의 원인이 된다.

48. 아래 암모니아 냉동 배관(강관-나사식 이음) 평면도를 보고 부속 수량을 구하시오.



- ① 엘보 2개, 티이 1개
- ② 엘보 3개, 티이 2개
- ③ 엘보 4개
- ④ 엘보 5개

49. 증기보일러 배관에서 환수관의 일부가 파손된 경우 보일러 수의 유출로 안전수위 이하가 되어 보일러 수가 빈 상태로 되는 것을 방지하기 위해 하는 접속법은?

- ① 하트포드 접속법
- ② 리프트 접속법
- ③ 스위블 접속법
- ④ 슬리브 접속법

50. 급수배관에서 수격현상을 방지하는 방법으로 가장 적절한 것은?

- ① 도피관을 설치하여 옥상탱크에 연결한다.
- ② 수압관을 갑자기 높인다.
- ③ 밸브는 수도꼭지를 갑자기 열고 닫는다.
- ④ 급폐쇄형 밸브 근처에 공기실을 설치한다.

51. 급수배관에서 세정밸브를 사용할 때 크로스 커넥션을 방지하기 위하여 설치하는 기구는?

- ① 체크밸브
- ② 워터햄머 어레스터
- ③ 신축이음
- ④ 버(fabs)브레이커

52. 배관의 끝에 소켓으로 마감된 경우 이 말단을 막을 때 사용하는 이름되는?

- ① 유니언
- ② 니플
- ③ 플러그
- ④ 소켓

53. 목표치가 미리 정해진 시간적 변화를 하는 경우 제어량을 변화시키는 제어를 무엇이라고 하는가?

- ① 정치제어
- ② 프로그래밍제어
- ③ 추종제어
- ④ 비율제어

54. 주파수 50[Hz]인 교류의 위상차가  $\frac{\pi}{3}$  [rad]이다.

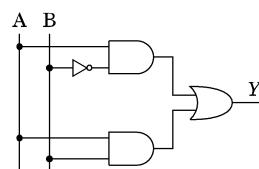
이 위상차를 시간으로 나타내면 몇 [sec]인가?

- ①  $\frac{1}{60}$
- ②  $\frac{1}{120}$
- ③  $\frac{1}{300}$
- ④  $\frac{1}{720}$

55. 배리스터의 주된 용도는?

- ① 서지전압에 대한 회로 보호용
- ② 온도 측정용
- ③ 출력전류 조절용
- ④ 전압 증폭용

56. 그림과 같은 논리회로의 출력  $Y$ 는?



- ①  $Y = AB + A\bar{B}$
- ②  $Y = \bar{A}B + AB$
- ③  $Y = \bar{A}\bar{B} + A\bar{B}$
- ④  $Y = \bar{A}\bar{B} + AB$

57. 평형 3상 Y결선에서 상전압  $V_p$ 와 선간전압  $V_l$ 과의 관계는?

- ①  $V_l = V_p$
- ②  $V_l = \sqrt{3} V_p$
- ③  $V_l = \frac{1}{\sqrt{3}} V_p$
- ④  $V_l = 3 V_p$

58. 2전력계법으로 전력을 측정하였더니  $P_1 = 10[W]$ ,  $P_2 = 15[W]$ 이었다면 부하의 소비전력은 몇 [W]인가?

- ① 10
- ② 15
- ③ 20
- ④ 25

59. 전달함수를 정의할 때의 조건으로 옳은 것은?

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

60. 제어기기의 대표적인 것으로 검출기, 변환기, 증폭기, 조작기기를 들 수 있는데 서보모터는 어디에 속하는가?

- ① 검출기
- ② 변환기
- ③ 증폭기
- ④ 조작기기

2022년 공조냉동기계산업기사 제3회 필기									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	3	3	2	1	3	4	2	1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	3	3	3	1	4	1	4	1	3
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	1	4	3	3	3	3	1	2	3
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3	2	2	2	3	2	2	4	3	2
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3	3	4	3	3	4	3	3	1	4
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
4	3	2	3	1	1	2	4	2	4