

1과목 : 에너지관리

- 다음 온열환경지표 중 복사의 영향을 고려하지 않는 것은?
  - ① 유효온도(ET)                      ② 수정유효온도(CET)
  - ③ 예상온열감(PMV)                ④ 작용온도(OT)
- 주간 피크(peak)전력을 줄이기 위한 냉방시스템 방식으로 가장 거리가 먼 것은?
  - ① 터보냉동기 방식                    ② 수축열 방식
  - ③ 흡수식 냉동기 방식                ④ 빙축열 방식
- 실내 공기 상태에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 유리면 등의 표면에 결로가 생기는 것은 그 표면온도가 실내의 노점온도보다 높게 될 때이다.
  - ② 실내 공기 온도가 높으면 절대습도가 높다.
  - ③ 실내 공기의 건구 온도가 그 공기의 노점 온도와 차는 상대습도가 높을수록 작아진다.
  - ④ 건구온도가 낮은 공기일수록 많은 수증기를 함유할 수 있다.
- 열교환기에서 냉수코일 입구 측의 공기와 물의 온도차가 1℃, 냉수코일 출구 측의 공기와 물이 온도차가 6℃이면 대수평균온도차(℃)는 얼마인가?
  - ① 10.2                                  ② 9.25
  - ③ 8.37                                  ④ 8.00
- 습공기를 단열 가습하는 경우 열수분비(u)는 얼마인가?
  - ① 0                                        ② 0.5
  - ③ 1                                        ④ ∞
- 습공기선도(t-x선도)상에서 알 수 없는 것은?
  - ① 엔탈피                                ② 습구온도
  - ③ 풍속                                    ④ 상대습도
- 다음 중 풍량조절 댐퍼의 설치위치로 가장 적절하지 않은 곳은?
  - ① 송풍기, 공조기의 토출측 및 흡입측
  - ② 연소의 우려가 있는 부분의 외벽 개구부
  - ③ 분기덕트에서 풍량조절을 필요로 하는 곳
  - ④ 덕트계에서 분기하여 사용하는 곳
- 수냉식 응축기에서 냉각수 입·출구 온도차가 5℃, 냉각수량이 300 LPM인 경우 이 냉각수에서 1시간에 흡수하는 열량은 1시간당 LNG 몇 N·m<sup>3</sup>을 연소한 열량과 같은가? (단, 냉각수의 비열은 4.2 kJ/kg·℃, LNG 발열량은 43961.4 kJ/N·m<sup>3</sup>, 열손실은 무시한다.)
  - ① 4.6                                      ② 6.3
  - ③ 8.6                                      ④ 10.8
- 덕트의 분기점에서 풍량을 조절하기 위하여 설치하는 댐퍼로 가장 적절한 것은?
  - ① 방화 댐퍼                            ② 스플릿 댐퍼
  - ③ 피봇 댐퍼                            ④ 터닝 베인
- 증기난방 방식에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 환수방식에 따라 중력환수식과 진공환수식, 기계환수식

- 으로 구분한다.
- 배관방법에 따라 단관식과 복관식이 있다.
  - 예열시간이 길지만 열량 조절이 용이하다.
  - 운전 시 증기 해머로 인한 소음을 일으키기 쉽다.
- 공기 중의 수증기가 응축하기 시작할 때의 온도 즉, 공기가 포화상태로 될 때의 온도를 무엇이라고 하는가?
    - ① 건구온도                              ② 노점온도
    - ③ 습구온도                              ④ 상당외기온도
  - 다음 중 일반 사무용 건물의 난방부하 계산 결과에 가장 작은 영향을 미치는 것은?
    - ① 외기온도                              ② 벽체로부터의 손실열량
    - ③ 인체 부하                              ④ 틈새바람 부하
  - 에어와셔 단열 가습시 포화효율(η)은 어떻게 표시하는가? (단, 입구공기의 건구온도 t<sub>1</sub>, 출구공기의 건구온도 t<sub>2</sub>, 입구공기의 습구온도 t<sub>w1</sub>, 출구공기의 습구온도 t<sub>w2</sub> 이다.)
    - ①  $\eta = \frac{(t_1 - t_2)}{(t_2 - t_{w2})}$                       ②  $\eta = \frac{(t_1 - t_2)}{(t_1 - t_{w1})}$
    - ③  $\eta = \frac{(t_2 - t_1)}{(t_{w2} - t_1)}$                       ④  $\eta = \frac{(t_1 - t_{w1})}{(t_2 - t_1)}$
  - 정방실에 35kW의 모터에 의해 구동되는 정방기가 12대 있을 때 전력에 의한 취득열량(kW)은 얼마인가? (단, 전동기와 이것에 의해 구동되는 기계가 같은 방에 있으며, 전동기의 가동율은 0.74 이고, 전동기 효율은 0.87, 전동기 부하율은 0.92 이다.)
    - ① 483                                      ② 420
    - ③ 357                                      ④ 329
  - 보일러의 시운전 보고서에 관한 내용으로 가장 관련이 없는 것은?
    - ① 제어기 세팅 값과 입/출수 조건 기록
    - ② 입/출구 공기의 습구온도
    - ③ 연도 가스의 분석
    - ④ 성능과 효율 측정 값을 기록, 설계 값과 비교
  - 다음 용어에 대한 설명으로 틀린 것은?
    - ① 자유면적 : 취출구 혹은 흡입구 구멍면적의 합계
    - ② 도달거리 : 기류의 중심속도가 0.25m/s에 이르렀을 때, 취출구에서의 수평거리
    - ③ 유인비 : 전공기량에 대한 취출공기량(1차 공기)의 비
    - ④ 강하도 : 수평으로 취출된 기류가 일정거리만큼 진행한 뒤 기류중심선과 취출구 중심과의 수직거리
  - 증기난방과 온수난방의 비교 설명으로 틀린 것은?
    - ① 주 이용열로 증기난방은 잠열이고, 온수난방은 현열이다.
    - ② 증기난방에 비하여 온수난방은 방열량을 쉽게 조절할 수 있다.
    - ③ 장거리 수송으로 증기난방은 발생증기압에 의하여, 온수난방은 자연순환력 또는 펌프 등의 기계력에 의한다.
    - ④ 온수난방에 비하여 증기난방은 예열부하와 시간이 많이

소요된다.

18. 공기조화 시스템에 사용되는 댐퍼의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반 댐퍼(Volume Control Damper) : 공기 유량조절이나 차단용이며, 아연도금 철판이나 알루미늄 재료로 제작된다.
- ② 방화댐퍼(Fire Damper) : 방화벽을 관통하는 덕트에 설치되며, 화재 발생시 자동으로 폐쇄되어 화염의 전파를 방지한다.
- ③ 밸런싱 댐퍼(Balancing Damper) : 덕트의 여러 분기관에 설치되어 분기관의 풍량을 조절하며, 주로 T.A.B 시 사용된다.
- ④ 정풍량 댐퍼(Linear Volume Control Damper) : 에너지 절약을 위해 결정된 유량을 선형적으로 조절하며, 역류 방지 기능이 있어 비싸다.

19. 공기조화시 T.A.B 측정 절차 중 측정요건으로 틀린 것은?

- ① 시스템의 검토 공정이 완료되고 시스템 검토보고서가 완료되어야 한다.
- ② 설계도면 및 관련 자료를 검토한 내용을 토대로 하여 보고서 양식에 장비규격 등의 기준이 완료되어야 한다.
- ③ 댐퍼, 말단 유닛, 터미널의 개도는 완전 밀폐되어야 한다.
- ④ 제작사의 공기조화시 시운전이 완료되어야 한다.

20. 강제순환식 온수난방에서 개방형 팽창탱크를 설치하려고 할 때, 적당한 온수의 온도는?

- ① 100℃ 미만      ② 130℃ 미만
- ③ 150℃ 미만      ④ 170℃ 미만

2과목 : 공조냉동설계

21. 부피가 0.4m<sup>3</sup>인 밀폐된 용기에 압력 3MPa, 온도 100℃의 이상기체가 들어있다. 기체의 정압비열 5 kJ/kg·K, 정적비열 3 kJ/kg·K 일 때 기체의 질량(kg)은 얼마인가?

- ① 1.2                      ② 1.6
- ③ 2.4                      ④ 2.7

22. 온도 100℃, 압력 200kPa의 이상기체 0.4kg이 가역단열과정으로 압력이 100kPa로 변화하였다면, 기체가 한 일(kJ)은 얼마인가? (단, 기체 비열비 1.4, 정적비열 0.7 kJ/kg·K 이다.)

- ① 13.7                      ② 18.8
- ③ 23.6                      ④ 29.4

23. 70kPa에서 어떤 기체의 체적이 12m<sup>3</sup>이었다. 이 기체를 800kPa 까지 폴리트로픽 과정으로 압축했을 때 체적이 2m<sup>3</sup>으로 변화했다면, 이 기체의 폴리트로픽 지수는 약 얼마인가?

- ① 1.21                      ② 1.28
- ③ 1.36                      ④ 1.43

24. 공기 정압비열(C<sub>p</sub>, kJ/kg·℃)이 다음과 같을 때 공기 5kg을 0℃에서 100℃까지 일정한 압력하에서 가열하는데 필요한 열량(kJ)은 약 얼마인가? (단, 다음 식에서 t는 섭씨온도를 나타낸다.)

$$C_p = 1.0053 + 0.000079 \times t \text{ [kJ/kg} \cdot \text{℃]}$$

- ① 85.5                      ② 100.9
- ③ 312.7                      ④ 504.6

25. 흡수식 냉동기의 냉매의 순환 과정으로 옳은 것은?

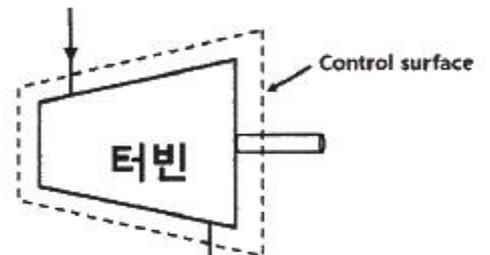
- ① 증발기(냉각기)→흡수기→재생기→응축기
- ② 증발기(냉각기)→재생기→흡수기→응축기
- ③ 흡수기→증발기(냉각기)→재생기→응축기
- ④ 흡수기→재생기→증발기(냉각기)→응축기

26. 이상기체 1kg이 초기에 압력 2kPa, 부피 0.1m<sup>3</sup>를 차지하고 있다. 가역등온과정에 따라 부피가 0.3m<sup>3</sup>로 변화했을 때 기체가 한 일(J)은 얼마인가?

- ① 9540                      ② 2200
- ③ 954                      ④ 220

27. 증기터빈에서 질량유량이 1.5kg/s 이고, 열손실율이 8.5kW 이다. 터빈으로 출입하는 수증기에 대하여 그림에 표시한 바와 같은 데이터가 주어진다면 터빈의 출력(kW)은 약 얼마인가?

$$\begin{aligned} \dot{m}_i &= 1.5 \text{ kg/s} \\ z_i &= 6 \text{ m} \\ v_i &= 50 \text{ m/s} \\ h_i &= 3137.0 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \dot{m}_e &= 1.5 \text{ kg/s} \\ z_e &= 3 \text{ m} \\ v_e &= 200 \text{ m/s} \\ h_e &= 2675.5 \text{ kJ/kg} \end{aligned}$$

- ① 273.3                      ② 655.7
- ③ 1357.2                      ④ 2616.8

28. 냉동사이클에서 응축온도 47℃, 증발온도 -10℃이면 이론적인 최대 성적계수는 얼마인가?

- ① 0.21                      ② 3.45
- ③ 4.61                      ④ 5.36

29. 압축기의 체적효율에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 간극체적(top clearance)이 작을수록 체적효율은 작다.
- ② 같은 흡입압력, 같은 증기 과열도에서 압축비가 클수록 체적효율은 작다.
- ③ 피스톤 링 및 흡입 밸브의 시트에서 누설이 작을수록 체적효율이 작다.
- ④ 이론적 요구 압축동력과 실제 소요 압축동력의 비이다.

30. 냉동장치에서 플래시 가스의 발생원인으로 틀린 것은?  
 ① 액관이 직사광선에 노출되었다  
 ② 응축기의 냉각수 유량이 갑자기 많아졌다.  
 ③ 액관이 현저하게 입상하거나 지나치게 길다.  
 ④ 관의 지름이 작거나 관 내 스케일에 의해 관경이 작아졌다.
31. 프레온 냉동장치에서 가용전에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 가용전의 용융온도는 일반적으로 75℃이하로 되어 있다.  
 ② 가용전은 Sn, Cd, Bi 등의 합금이다.  
 ③ 온도상승에 따른 이상 고압으로부터 응축기 파손을 방지한다.  
 ④ 가용전의 구경은 안전밸브 최소구경의 1/2 이하이어야 한다.
32. 흡수식 냉동기에 사용되는 흡수제의 구비조건으로 틀린 것은?  
 ① 냉매와 비등온도 차이가 작을 것  
 ② 화학적으로 안정하고 부식성이 없을 것  
 ③ 재생에 필요한 열량이 크지 않을 것  
 ④ 점성이 작을 것
33. 클리어런스 포켓이 설치된 압축기에서 클리어런스가 커질 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 냉동능력이 감소한다.  
 ② 피스톤의 체적 배출량이 감소한다.  
 ③ 체적효율이 저하한다.  
 ④ 실제 냉매 흡입량이 감소한다.
34. 이상기체 1kg을 일정 체적 하에 20℃로부터 100℃로 가열하는데 836kJ의 열량이 소요되었다면 정압비열(kJ/kg·K)은 약 얼마인가? (단, 해당가스의 분자량은 2이다.)  
 ① 2.09                      ② 6.27  
 ③ 10.5                      ④ 14.6
35. 20℃의 물로부터 0℃의 얼음을 매 시간당 90kg을 만드는 냉동기의 냉동능력(kW)은 얼마인가? (단, 물의 비열 4.2kJ/kg·K, 물의 응고 잠열 335kJ/kg이다.)  
 ① 7.8                      ② 8.0  
 ③ 9.2                      ④ 10.5
36. 2차유체로 사용되는 브라인의 구비 조건으로 틀린 것은?  
 ① 비등점이 높고, 응고점이 낮을 것  
 ② 점도가 낮을 것  
 ③ 부식성이 없을 것  
 ④ 열전달률이 작을 것
37. 카르노 사이클로 작동되는 기관의 실린더 내에서 1kg의 공기가 온도 120℃에서 열량 40kJ를 받아 등온팽창 한다면 엔트로피의 변화(kJ/kg·K)는 약 얼마인가?  
 ① 0.102                      ② 0.132  
 ③ 0.162                      ④ 0.192
38. 표준냉동사이클의 단열 교차과정에서 입구 상태와 출구 상태의 엔탈피는 어떻게 되는가?

- ① 입구 상태가 크다.    ② 출구 상태가 크다.  
 ③ 같다.                      ④ 경우에 따라 다르다.

39. 온도식 자동팽창밸브에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 형식에는 일반적으로 벨로즈식과 다이어프램식이 있다.  
 ② 구조는 크게 감온부와 작동부로 구성된다.  
 ③ 만액식 증발기나 건식 증발기에 모두 사용이 가능하다.  
 ④ 증발기 내 압력을 일정하게 유지하도록 냉매유량을 조절한다.

40. 다음 중 검사질량의 가역 열전달 과정에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 열전달량은  $\int P dV$  와 같다.  
 ② 열전달량은  $\int P dV$  보다 크다.  
 ③ 열전달량은  $\int T dS$  와 같다.  
 ④ 열전달량은  $\int T dS$  보다 크다.

3과목 : 시운전 및 안전관리

41. 고압가스 안전관리법령에 따라 ( ) 안의 내용으로 옳은 것은?

“충전용기”란 고압가스의 충전질량 또는 충전압력의 (㉠)이 충전되어 있는 상태의 용기를 말한다. “잔가스용기”란 고압가스의 충전질량 또는 충전압력의 (㉡)이 충전되어 있는 상태의 용기를 말한다.

- ① ㉠ 2분의 1 이상, ㉡ 2분의 1 미만  
 ② ㉠ 2분의 1 초과, ㉡ 2분의 1 이하  
 ③ ㉠ 5분의 2 이상, ㉡ 5분의 2 미만  
 ④ ㉠ 5분의 2 초과, ㉡ 5분의 2 이하

42. 기계설비법령에 따라 기계설비 발전 기본계획은 몇 년마다 수립·시행하여야 하는가?

- ① 1                              ② 2  
 ③ 3                              ④ 5

43. 기계설비법령에 따라 기계설비 유지관리교육에 관한 업무를 위탁받아 시행하는 기관은?

- ① 한국기계설비건설협회                      ② 대한기계설비건설협회  
 ③ 한국공작기계산업협회                      ④ 한국건설기계산업협회

44. 고압가스 안전관리법령에서 규정하는 냉동기 제조 등록을 해야 하는 냉동기의 기준은 얼마인가?

- ① 냉동능력 3톤 이상인 냉동기  
 ② 냉동능력 5톤 이상인 냉동기  
 ③ 냉동능력 8톤 이상인 냉동기

④ 냉동능력 10톤 이상인 냉동기

45. 다음 중 고압가스 안전관리법령에 따라 500만원 이하의 벌금 기준에 해당하는 경우는?

- ㉠ 고압가스를 제조하려는 자가 신고를 하지 아니하고 고압가스를 제조한 경우
- ㉡ 특정고압가스 사용신고자가 특정고압가스의 사용 전에 안전관리자를 선임하지 않은 경우
- ㉢ 고압가스의 수입을 업(業)으로 하려는 자가 등록을 하지 아니하고 고압가스 수입업을 한 경우
- ㉣ 고압가스를 운반하려는 자가 등록을 하지 아니하고 고압가스를 운반한 경우

- ① ㉠
- ② ㉡, ㉢
- ③ ㉢, ㉣, ㉤
- ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

46. 전류의 측정 범위를 확대하기 위하여 사용되는 것은?

- ① 배율기
- ② 분류기
- ③ 저항기
- ④ 계기용변압기

47. 절연저항 측정 시 가장 적당한 방법은?

- ① 메거에 의한 방법
- ② 전압, 전류계에 의한 방법
- ③ 전위차계에 의한 방법
- ④ 더블브리지에 의한 방법

48. 저항 100Ω의 전열기에 5A의 전류를 흘렸을 때 소비되는 전력은 몇 W 인가?

- ① 500
- ② 1000
- ③ 1500
- ④ 2500

49. 유도전동기에서 슬립이 "0"이라고 하는 것은?

- ① 유도전동기가 정지 상태인 것을 나타낸다.
- ② 유도전동기가 전부하 상태인 것을 나타낸다.
- ③ 유도전동기가 동기속도로 회전한다는 것이다.
- ④ 유도전동기가 제동기의 역할을 한다는 것이다.

50. 논리식 중 동일한 값을 나타내지 않는 것은?

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

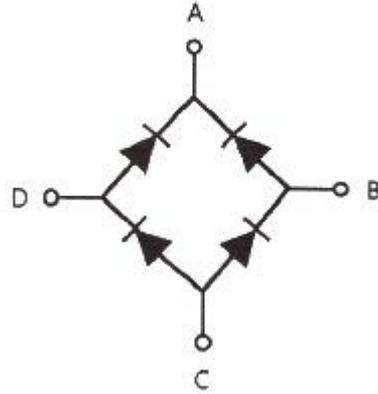
51.  $i_t = I_m \sin \omega t$  인 정현파 교류가 있다. 이 전류보다 90° 앞선 전류를 표시하는 식은?

- ①  $I_m \cos \omega t$
- ②  $I_m \sin \omega t$
- ③  $I_m \cos(\omega t + 90^\circ)$
- ④  $I_m \sin(\omega t - 90^\circ)$

52.  $i = I_{m1} \sin \omega t + I_{m2} \sin(2\omega t + \theta)$ 의 실효값은?

- ①  $\frac{I_{m1} + I_{m2}}{2}$
- ②  $\sqrt{\frac{I_{m1}^2 + I_{m2}^2}{2}}$
- ③  $\frac{\sqrt{I_{m1}^2 + I_{m2}^2}}{2}$
- ④  $\sqrt{\frac{I_{m1} + I_{m2}}{2}}$

53. 그림과 같은 브리지 정류회로는 어느 점에 교류입력을 연결하여야 하는가?



- ① A-B점
- ② A-C점
- ③ B-C점
- ④ B-D점

54. 추종제어에 속하지 않는 제어량은?

- ① 위치
- ② 방위
- ③ 자세
- ④ 유량

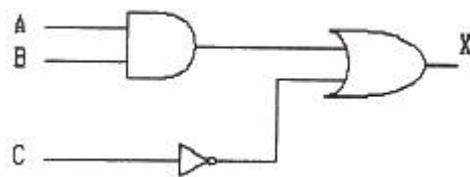
55. 직류·교류 양용에 만능으로 사용할 수 있는 전동기는?

- ① 직권 정류자 전동기
- ② 직권 복권 전동기
- ③ 유도 전동기
- ④ 동기 전동기

56. 배율기의 저항이 50kΩ, 전압계의 내부 저항이 25kΩ이다. 전압계가 100v를 지시하였을 때, 측정된 전압(V)은?

- ① 10
- ② 50
- ③ 100
- ④ 300

57. 아래 그림의 논리회로와 같은 진리값을 NAND소자만으로 구성하여 나타내려면 NAND소자는 최소 몇 개가 필요한가?



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 5

58. 폐환제어계에 속하지 않는 신호로서 외부에서 제어량이 그 값에 맞도록 제어계에 주어지는 신호를 무엇이라 하는가?

- ① 목표값
- ② 기준 압력
- ③ 동작 신호
- ④ 폐환 신호

59. 그림과 같은 전자릴레이회로는 어떤 게이트 회로인가?



②  $Q = K \sqrt{\frac{(P_2 - P_1)^2 d^4}{s \cdot l}}$

③  $Q = K \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) d^5}{s \cdot l}}$

④  $Q = K \sqrt{\frac{(P_2^2 - P_1^2) d^4}{s \cdot l}}$

74. 보온재의 열전도율이 작아지는 조건으로 틀린 것은?

- ① 재료의 두께가 두꺼울수록
- ② 재질 내 수분이 작을수록
- ③ 재료의 밀도가 클수록
- ④ 재료의 온도가 낮을수록

75. 다음 중 증기사용 간접가열식 온수공급 탱크의 가열관으로 가장 적절한 관은?

- ① 납관
- ② 주철관
- ③ 동관
- ④ 도관

76. 펌프의 양수량이 60m<sup>3</sup>/min이고 전압정이 20m일 때, 벌류트 펌프로 구동할 경우 필요한 동력(kW)은 얼마인가? (단, 물의 비중량은 9800 N/m<sup>3</sup>이고, 펌프의 효율은 60%로 한다.)

- ① 196.1
- ② 200.2
- ③ 326.7
- ④ 405.8

77. 다음 중 주철관 이음에 해당되는 것은?

- ① 납땜 이음
- ② 열간 이음
- ③ 타이튼 이음
- ④ 플라스틱 이음

78. 전기가 정전되어도 계속하여 급수를 할 수 있으며 급수오염 가능성이 적은 급수방식은?

- ① 압력탱크 방식
- ② 수도직결 방식
- ③ 부스터 방식
- ④ 고가탱크 방식

79. 도사가스의 공급설비 중 가스 홀더의 종류가 아닌 것은?

- ① 유수식
- ② 중수식
- ③ 무수식
- ④ 고압식

80. 강관의 두께를 선정할 때 기준이 되는 것은?

- ① 곡률반경
- ② 내경
- ③ 외경
- ④ 스케줄번호

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/x](http://www.comcbt.com/x)

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