

2017년 제3회 건축물에너지평가사 1차 전국모의고사

문제지 유형	A형	제한 시간	120분
수험 번호		성명	

※ 부정행위 방지를 위하여 문제지에 수험번호와 성명을 기재하여 주십시오.

〈1과목〉 건물에너지 관계 법규

1. 「녹색건축물 조성지원법」에 따른 건축물에너지평가사의 자격취득 시 결격사유에 해당되지 않는 것은?

- ① 파산선고를 받은 사람
- ② 징역이상의 실형을 선고받고 형집행이 끝난 후 2년이 지나지 아니한 사람
- ③ 징역이상의 형 집행유예를 선고받고 그 유예기간 중에 있는 사람
- ④ 건축물에너지평가사 자격이 취소된 후 3년이 지나지 아니한 사람

2. 「녹색건축물 조성지원법」에 의한 그린리모델링사업의 내용에 해당되지 않는 것은?

- ① 그린리모델링 사업발굴 및 타당성 분석사업
- ② 건축물의 에너지성능평가 및 개선에 관한 사업
- ③ 건축물의 에너지 성능향상 또는 효율개선 사업
- ④ 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하는 사업

3. 「녹색건축물 조성지원법」 내용 중 녹색건축물 조성 시범사업에 관한 기준으로 부적합한 것은?

- ① 중앙행정기관의 장은 녹색건축물에 대한 국민의 인식을 높이고 녹색건축물 조성의 촉진을 위하여 기존 주택의 녹색건축물로 전환하는 사업을 시범사업으로 지정할 수 있다.
- ② 녹색건축물 조성 시범사업으로 지정을 받으려는 자는 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장에게 신청하여야 한다.
- ③ 녹색건축물 조성 시범사업을 지정하거나 지정을 취소하는 경우에는 시범사업의 지정 또는 지정 취소 시행자, 시범사업 명을 관보에 고시하여야 한다.
- ④ 기존 주택 외의 건축물을 녹색건축물로 전환하기 위하여 국토교통부장관이 고시하는 기준에 적합하게 건축물의 리모델링·증축·개축·대수선 및 수선(에너지성능개선을 위한 창·문, 설비·기기, 단열재 수선)을 하는 사업도 시범사업에 해당된다.

4. 「녹색건축물 조성지원법」에서 정하고 있는 “건축물 에너지 및 온실가스 관리대책”으로 맞게 짝지어진 것은?

- ㉠ 건축물 에너지·온실가스 정보체계 구축
- ㉡ 지역별 건축물의 에너지총량 관리
- ㉢ 지역에너지계획의 수립
- ㉣ 공공건축물의 에너지 소비량 공개
- ㉤ 개별 건축물의 에너지 소비 총량 제한
- ㉥ 에너지 및 에너지자원기술 전문인력의 양성

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

5. 「녹색건축물 지원법」에 따라 에너지효율등급 인증결과를 표시하여야 할 대상 건축물 기준으로 가장 부적합한 것은?

- ① 중앙행정기관 등 대통령령에 따른 공공기관의 장이 소유 또는 관리하는 건축물일 것
- ② 신축·재축 또는 별도 증축하는 건축물일 것
- ③ 연면적 합계 3,000m² 이상일 것
- ④ 에너지 절약계획서 제출 대상일 것

6. 「녹색건축물 조성지원법」상 녹색건축물 기본계획 중 협의 및 의견청취를 생략할 수 있는 대통령령으로 정하는 경미한 변경사항에 해당되지 않는 것은?

- ① 기본계획 중 녹색건축물의 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표량을 100분의 3이내에서 상향하여 정하는 경우
- ② 기본계획에 따른 사업 추진에 드는 비용을 100분의 10이내에서 증감시키는 경우
- ③ 목표량 설정과 사업추진비 산정에서 착오 또는 누락된 부분을 정정하는 경우
- ④ 녹색건축물 조성을 위한 건축자재 및 시공관련 정책 방향에 관한 사항인 경우

7. 「녹색건축물 조성지원법」에 따른 지역별 건축물에너지 소비총량 설정, 관리에 관한 기술 중 가장 부적당한 것은?

- ① 시·도지사는 관할 지역의 모든 건축물에 대하여 지역별 건축물에너지 소비총량을 설정하여 관리할 수 있다.
- ② 시·도지사는 건축물에너지 소비총량을 설정하고자 할 때에는 30일 이상 주민열람을 하여야 한다.
- ③ 시·도지사는 건축물에너지 소비총량을 확정하기 전에 원칙적으로 녹색성장위원회의 심의를 거쳐야 한다.
- ④ 시·도지사가 관할 지역의 건축물에너지 총량을 달성하기 위한 계획을 수립하여 국토교통부장관과 협약을 체결할 수 있다.

8. 「건축법」에 따른 건축허가 신청시기에 관한 다음 기준 중 ()에 적합한 것은?

건축주가 건축물의 노후화 또는 구조안전 문제 등 대통령령으로 정하는 사유로 건축물을 신축·개축·재축 및 리모델링을 하기 위하여 건축물 및 해당 대지의 공유자 수의 () 이상의 동의를 얻고 동意的한 공유자의 지분 합계가 전체 지분의 () 이상인 경우

- ① 100분의 70 ② 100분의 75
- ③ 100분의 80 ④ 100분의 85

9. 「건축법」상 용어의 정의에 가장 부적합한 것은?

- ① 대수선 - 건축물의 기둥, 보, 내력벽, 주계단 등의 구조나 외부형태를 수선·변경 또는 해체·증설하는 것
- ② 개축 - 건축물이 천재지변이나 그 밖의 재해로 멸실된 경우 그 대지에 종전과 같은 규모의 범위에서 다시 축조하는 것
- ③ 초고층 건축물 - 층수가 50층 이상이거나 높이가 200m 이상인 건축물
- ④ 구조부재 - 건축물의 기초·벽·기둥·바닥판·지붕틀·토대·사재·가로재 등으로 건축물에 작용하는 설계하중에 대하여 그 건축물을 안전하게 지지하는 기능을 가지는 건축물의 구조내력상 주요한 부분

10. 「건축법」에 따른 다중이용건축물에 대한 실내건축 시공방법 등의 기준 중 가장 부적합한 것은?

- ① 실내의 돌출부에는 안전사고를 방지할 수 있는 완충 재료를 사용할 것
- ② 실내에 설치하는 전기, 가스, 급수 등의 시설은 안전 사고가 없는 재료를 사용하고, 미관적으로 양호할 것
- ③ 실내에 설치하는 칸막이는 피난에 지장이 없고, 구조적으로 안전할 것
- ④ 바닥 마감재로는 미끄러움을 방지할 수 있는 재료를 사용할 것

11. 「건축법령」에 따른 온수온돌 난방설비 설치기준으로 온돌구조의 높이조정, 차음성능 향상을 위하여 설치되는 층은?

- ① 바탕층 ② 단열층
- ③ 채움층 ④ 배관층

12. 「건축법령」상 아파트와 오피스텔의 난방설비를 개별난방방식으로 하고자 하는 경우에 가장 부적합하게 설명한 것은? (다만, 가스를 중앙공급방식으로 공급하는 가스보일러의 경우에는 제외함.)

- ① 보일러의 연도는 내화구조로서 공동연도로 설치하여야 한다.
- ② 오피스텔은 난방구획마다 내화구조로 된 벽·바닥과 갑종방화문으로 된 출입문으로 구획하여야 한다.
- ③ 보일러는 거실 외의 곳에 설치하되, 보일러를 설치하는 곳과 거실 사이의 경계벽은 출입구를 제외하고는 내화구조의 벽으로 구획하여야 한다.
- ④ 기름보일러실의 외기에 접하는 윗부분에는 그 면적이 0.5m² 이상의 환기창을 설치하거나 보일러실의 외기에 접하는 위·아래 부분에 각각 지름 10cm 이상의 공기흡입구와 배기구를 항시 열려 있게 설치하여야 한다.

13. 에너지법에 따른 에너지관련 통계 및 에너지 총조사에 관련된 내용 중 가장 부적당한 것은?

- ① 산업통상자원부 장관이 에너지 수급통계를 작성하는 경우에는 에너지 열량 환산기준을 적용하여야 한다.
- ② 에너지 열량환산기준은 5년마다 작성 고시되어야 한다.
- ③ 공공기관 등 에너지사용자료의 제출 요구를 받은 에너지 사용자는 당월 말일을 기준으로 다음달 15일까지 산업통상자원부 장관에게 자료를 제출하여야 한다.
- ④ 휘발유 1ℓ의 총발열량은 7,780 Kcal이다.

14. 「에너지관계법규」 운용상 에너지원별열량을 총발열량을 기준으로 환산하는 대상으로 가장 부적합한 것은?

- ① 에너지사용계획의 협의대상
- ② 에너지사용량 등의 신고대상
- ③ 에너지진단의 대상
- ④ 건축물에너지효율등급인증 의무 대상

15. 「에너지이용합리화법」에 따른 에너지 다소비사업자의 내용 중 부적합한 것은?

- ① 에너지다소비사업자의 기준은 연간 에너지 사용량 2,000toe 이상인 자이다.
- ② 에너지다소비사업자는 해당 연도의 에너지이용 합리화 실적 및 해당 연도의 계획을 매년 1월 31일까지 그 에너지사용시설이 있는 지역을 관할하는 시·도지사에게 신고하여야 한다.
- ③ 에너지다소비사업자는 해당 연도의 에너지사용기재의 현황을 매년 1월 31일까지 그 에너지사용시설이 있는 지역을 관할하는 시·도지사에게 신고하여야 한다.
- ④ 시·도지사는 에너지다소비사업자의 신고를 받으면 이를 매년 2월 말일까지 산업통상자원부 장관에게 보고하여야 한다.

16. 「에너지이용합리화법」에 따른 에너지사용계획의 검토기준에 관한 내용 중 부적합한 것은?

- ① 산업통상자원부 장관은 연료·열 및 전기의 공급체계, 공급원 선택 및 관련 시설 건설계획의 적정성 사항을 검토하여야 한다.
- ② 민간사업주관자는 요청받은 조치에 대하여 이의가 있는 경우에는 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 그 요청을 받은 날부터 30일 이내에 산업통상자원부 장관에게 이의를 신청할 수 있다.
- ③ 산업통상자원부 장관은 에너지사용계획을 검토한 결과, 공공사업주관자에게는 에너지사용계획의 조정·보완을 요청할 수 있고, 민간사업주관자에게는 에너지사용계획의 조정·보완을 권고할 수 있다.
- ④ 산업통상자원부 장관은 사용계획 제출을 받은 날로부터 30일 이내에 결정통보를 하여야 한다.

17. 「에너지이용합리화법」에 따라 에너지 이용을 합리화를 위하여 필요하다고 산업통상자원부령으로 정하는 효율관리기자재는 에너지와 관련한 관리에 필요한 사항을 정하여 고시하여야 하는 항목이 아닌 것은?

- ① 에너지의 목표소비효율
- ② 에너지비용
- ③ 에너지의 소비효율의 측정기관
- ④ 이산화탄소 배출량의 표시

18. 「에너지이용합리화법」에 따른 에너지이용합리화 기본계획의 기준 중 가장 적합한 것은?

- ① 기본계획은 산업통상자원부 장관이 관계 행정기관의 장과 협의한 후 국가에너지절약추진위원회의 심의를 거쳐 10년 이상의 계획기간으로 5년마다 수립한다.
- ② 관계 행정기관의 장과 시·도지사는 5년 이상의 계획기간으로 5년마다 실시계획을 작성하여 산업통상자원부 장관의 승인을 받아야 한다.
- ③ 시·도지사 등은 해당연도 1월 31일까지 실시계획을 산업통상자원부 장관에게 제출하여야 한다.
- ④ 시·도지사 등은 다음 연도 3월 31일까지 실시계획 시행결과를 산업통상자원부 장관에게 제출하여야 한다.

19. 「기존건축물의 에너지성능 개선기준」에서 규정하고 있는 기존 건축물의 에너지 성능 개선기준에 관한 내용으로 적합한 것은?

- ① 사용자 등은 에너지 소비량을 지역, 규모별로 구분하여 매분기마다 창조센터장에게 제출하여야 한다.
- ② 에너지효율 및 성능개선 대상 기존건축물은 사용자가 사용 또는 관리하는 건축물 중 사용승인을 받은 후 15년 이상이 되고 연면적 3,000m² 이상인 건축물을 말한다.
- ③ 공사의 범위는 대상 건축물의 리모델링, 증축, 개축, 용도변경, 대수선 및 수선으로 한다.
- ④ 지역, 용도, 규모별 에너지소비량 상위 50% 이내의 공공건축물에 대해서는 에너지성능개선을 요구할 수 있다.

20. 「고효율 에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따라 고효율에너지기자재 인증신청시 제출되는 서식에 해당되지 않는 것은?

- ① 고효율시험기관의 측정결과(신청일부터 1년 이내에 발행한 시험성적서)
- ② 유지에 관한 사항 중 업체현황
- ③ 유지에 관한 사항 중 제조설비 및 시험·검사설비의 보유내역
- ④ 유지에 관한 사항 중 일부 또는 전 항목의 측정을 생략한 경우의 사유서

21. 축열지붕방식(Thermal Storage Roof System, Roof Pond System)에 대한 설명으로 적합한 것은?

- ① 추운지방에서 유리하고 거주공간내 온도변화가 적으나 조망이 결핍되기 쉽다.
- ② 일반건물에서 쉽게 적용되고 투과체가 다양한 기능을 갖지만 과열현상이 초래된다.
- ③ 기존 재래식 건물에 적용하기 쉽고 점유공간을 확보할 수 있으나 시공비가 높게 된다.
- ④ 냉난방에 모두 효과적이고 성능이 우수하나 구조적 처리가 어렵고 다층건물에서는 활용이 제한된다.

22. 다음의 재료 중 열전도율이 낮은 순서대로 바르게 나열된 것은?

- | | | |
|----------|--------|-------|
| ㉠ 폴리우레탄폼 | ㉡ 알루미늄 | ㉢ ALC |
| ㉣ 스티로폼 | ㉤ 목재 | |

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

23. 실내온열환경과 열쾌적에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① MET란 인체로부터의 열발산량을 나타내는 단위로, 1MET란 조용히 앉아있는 성인남자의 신체표면적 1m²로부터 발산되는 평균열량으로 58W/m²를 뜻한다.
- ② 인체로부터의 열손실은 전도에 의한 열손실이 없을 경우에는 복사에 의한 열손실이 45%로 가장 많다.
- ③ 인체의 쾌적에 영향을 미치는 물리적 요소에는 기온, 습도, 기류, 복사열 등이 있고, 주관적인 요소에는 활동량, 착의량, 건강상태, 음식섭취 여부 등이 있다.
- ④ 신유효온도(ET)란 기온과 주위벽의 복사열 및 기류의 영향을 조합시킨 쾌적지표로서 습도의 영향이 고려되지 않았다.

31. 창 면적이 4m^2 , 유량계수가 0.5, 바람이 유입되고 유출되는 창 양쪽의 풍압계수가 각각 +2, -2, 풍속이 1m/s 인 조건에서의 풍량(m^3/s)은 얼마인가?

- ① 1.0 ② 2.0 ③ 3.0 ④ 4.0

32. 열관류율 $0.280\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$, 외표면 열전달률 $20\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$, 일사흡수율 0.5인 면적 2m^2 의 외벽에서 외기온도 30°C , 실내온도 26°C , 외벽면 전일사량 $300\text{W}/\text{m}^2$ 인 경우 상당외기온도차에 의한 총관류열량(W)은 얼마인가?

- ① 2.08 ② 3.38
③ 6.44 ④ 20.28

33. 서울지역의 설계용 외기조건을 TAC 2.5%로 적용시 33.5°C 였다고 가정할 때 다음 중 그 의미를 가장 바르게 설명한 것은?

- ① 외기온도가 33.5°C 보다 낮을 확률이 냉방기간의 2.5%에 해당된다.
② 외기온도가 33.5°C 보다 낮을 확률이 난방기간의 97.5%에 해당된다.
③ 외기온도가 33.5°C 보다 높을 확률이 냉방기간의 2.5%에 해당된다.
④ 외기온도가 33.5°C 보다 높을 확률이 난방기간의 2.5%에 해당된다.

34. 온도차이비율에 대한 설명으로 맞지 않는 것은?

- ① 결로방지성능 평가 부위는 출입문 - 현관문 및 대피공간 방화문, 벽체접합부 - 외기에 직, 간접 접하는 부위의 벽체와 세대내의 천장 및 바닥이 동시에 만나는 접합부, 창 - 난방설비가 설치되는 공간에 설치되는 외기에 직접 면하는 창이다.
② 0~1사이의 값으로 낮을 수록 결로방지 성능이 뛰어남을 의미한다.
③ 국내 결로방지성능 기준의 TDR값은 실내조건이 온도 25°C , 상대습도 50%에 맞춰있다.
④ 창의 TDR 값은 부위를 3개소로 나누어 평가한다.

35. 습공기선도(psychrometric chart)에 나타나 있지 않는 것은 다음 중 어느 것인가?

- ① 포화선 ② 열수분비
③ 현열비 ④ 용적비

36. 다음 용어 중 기밀성능을 표현하는 방법이 아닌 것은?

- ① CMH55 ② ACH50
③ Air Permeability ④ ELA

37. 주광률에 관한 기술 중에서 가장 적당한 것은?

- ① 같은 벽면에서 같은 면적을 가진 창들에 대하여 그 높이와 수평방향의 위치가 변화하여도 주광률은 변화하지 않는다.
② 교실이나 사무실의 주광률이 표준치라고 생각되는 것은 약 2%이다.
③ 주광률은 천천공조도가 클수록 커진다.
④ 주광률은 같은 실내라면 어느 곳이든 일정하다.

38. 우리나라의 일평균 수직면 직달일사량에 대한 다음 설명 중 맞는 것은?

- ① 동향면의 일사량은 겨울에는 남향면보다 많다.
② 서향면의 일사량은 여름에는 남향면보다 많다.
③ 수평면의 일사량은 여름보다 겨울에 많다.
④ 북향면에는 일년 중 직달일사가 도달하지 않는다.

39. 난방부하 저감에 유리한 창호의 열관류율 성능 향상을 위한 방안으로 적절하지 않는 것은?

- ① 공기층의 두께를 늘린다.
② 유리의 로이 코팅 방법을 하드코팅에서 소프트코팅으로 적용한다.
③ 스페이서의 열전도율은 낮춘다.
④ 프레임은 플라스틱 재질 대신 열교차단재가 있는 알루미늄으로 교체한다.

40. 위도가 36.5°C인 지역에서 ㉠동지때 태양이 남중시 건물의 일영길이와 ㉡춘추분의 태양 남중고도를 기준으로 한 차양길이는 최소 얼마인가?
(건물 높이=H, 창 바닥에서 차양의 높이=h)

- ① ㉠ 1.732H ㉡ 0.740h
- ② ㉠ 1.734H ㉡ 0.760h
- ③ ㉠ 1.736H ㉡ 0.780h
- ④ ㉠ 1.738H ㉡ 0.790h

〈3과목〉 건축설비시스템

41. 냉동기의 효율은 성능계수로 나타낸다. 냉동기의 성능계수에 대한 다음 설명 중 잘못된 것은?

- ① 성능계수는 증발기에서 흡수된 열량과 압축기에 공급된 열량의 비로 정의된다.
- ② 성능계수는 1보다 클 수 없다.
- ③ 냉동기의 작동온도에 따라 성능계수는 변한다.
- ④ 동일한 작동온도에서 운전되는 냉동기라도 사용되는 냉매에 따라 성능계수는 달라질 수 있다.

42. 송풍기가 체절 상태(풍량=0)에서 운전되고 있을 때 전동기의 운전전류가 최고점에 있고, 풍량이 증가함에 따라 운전전류가 감소하는 송풍기는 어느 것인가?

- ① 에어포일형 송풍기 ② 프로펠러형 송풍기
- ③ 후곡형 송풍기 ④ 다익형 송풍기

43. 습공기선도상에서 2가지의 상태값을 알더라도 습공기의 상태를 알 수 없는 경우가 있다. 이와 같은 상태값의 조합은?

- ① 건구온도와 습구온도
- ② 습구온도와 상대습도
- ③ 건구온도와 상대습도
- ④ 절대습도와 수증기분압

44. 공조기가 다음 표와 같이 운전되고 있다. 풍량이 48,000m³/h, 공기의 평균밀도가 1.2kg/m³일 때 냉방부하는?

구분	온도(°C)	상대습도(%)	엔탈피(kJ/kg)
재순환공기	26	50	52.88
외기	18	48	33.81
혼합공기	24	53	49.27
냉각코일 출구	18	65	39.31

- ① 207,936kJ/h ② 316,800kJ/h
- ③ 573,696kJ/h ④ 781,632kJ/h

45. 어떤 유리창의 일사에 대한 반사율이 0.41, 흡수율이 0.29이다. 유리면에 닿는 일사량이 300W/m²일 때 유리면적 10m²를 통해 투과되는 일사열량은?

- ① 80W ② 87W
- ③ 900W ④ 1230W

46. 열병합발전에 대한 설명 중 적당하지 않은 것은?

- ① co-generation, CHP, TES 등으로 불린다.
- ② 가스, 석유 등 연료를 에너지원으로 터빈 혹은 엔진을 구동하여 발전하고 그 배열을 이용하여 냉방, 난방 및 급탕을 행하는 토탈 에너지 방식이다.
- ③ 계절에 따라 변하는 전력과 냉난방수요에 대응하여 공급에너지의 비율을 조절하여 에너지 이용 효율을 높일 수 있다.
- ④ 수소를 연료로 사용하는 연료전지 시스템에서는 폐열이 발생하지 않으므로 열병합발전이 불가능하다.

47. 공기조화 방식 중 전공기 방식의 특징이 아닌 것은?

- ① 실내의 기류 분포가 양호하다.
- ② 운전 및 보수관리의 집중화가 가능하다.
- ③ 폐열 회수장치 설치가 용이하다.
- ④ 반송 동력이 작아진다.

48. 히트펌프에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

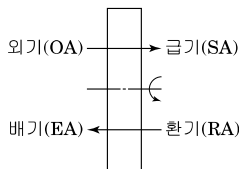
- ① 신재생에너지인 지열을 이용하여 냉난방하는 경우 사용이 가능하다.
- ② 냉동기와 히트펌프는 본질적으로 같은 것이지만 그 사용목적에 따라 호칭이 달라진다.
- ③ 히트펌프는 보일러에서와 같은 연소를 수반하지 않으므로 대기오염물질의 배출이 없다.
- ④ 냉각을 목적으로 사용할 경우에는 가열을 목적으로 할 때보다 성적계수가 1만큼 더 크다.

49. 냉동기에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 흡수식 냉동기는 전기가 주 에너지원이다.
- ② 흡수식 냉동기는 압축식 냉동기에 비해 소음 진동이 적다.
- ③ 설비비의 면에서는 압축식 냉동기가 흡수식에 비해서 불리하다.
- ④ 흡수식 냉동기의 냉동사이클은 압축 → 응축 → 증발 → 팽창의 순이다.

50. 그림과 같은 전열교환기에서 전열효율은?

공기	건구온도	절대습도	엔탈피
OA	t_{OA}	x_{OA}	h_{OA}
SA	t_{SA}	x_{SA}	h_{SA}
EA	t_{EA}	x_{EA}	h_{EA}
RA	t_{RA}	x_{RA}	h_{RA}



- ① $\eta = \frac{h_{SA} - h_{OA}}{h_{RA} - h_{OA}}$
- ② $\eta = \frac{x_{SA} - x_{OA}}{x_{RA} - x_{OA}}$
- ③ $\eta = \frac{t_{SA} - t_{OA}}{t_{RA} - t_{OA}}$
- ④ $\eta = 1 - \frac{h_{SA} - h_{OA}}{h_{RA} - h_{OA}}$

51. 내경 50mm인 관 속을 흐르는 물의 유량은 10.5m³/h 이다. 관의 길이가 10m 일 경우 마찰손실은? (단, 관마찰계수는 0.02 이다.)

- ① 약 2.4kPa
- ② 약 4.4kPa
- ③ 약 6.2kPa
- ④ 약 8.2kPa

52. 공기조화배관의 배관회로방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 개방회로방식은 보통 축열방식이나 개방식 냉각탑의 냉각수 배관 등에 응용된다.
- ② 밀폐회로방식은 순환수가 공기와 접촉하지 않으므로 물처리비가 적게 든다.
- ③ 개방회로방식의 경우 펌프의 양정에는 실양정이 포함되므로 동력비가 많이 든다.
- ④ 밀폐회로방식에는 물의 팽창을 흡수하기 위해 팽창관이 사용되며 팽창탱크는 사용하지 않는다.

53. 순시전압강하에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 순시전압강하의 원인으로는 근접한 수용가의 부하변동, 수용가 자체의 전력계통 고장과 부하변동·낙뢰 등의 자연현상이 있다.
- ② 순시전압강하가 발생하면 가변속 전동기의 정지·조명설비의 소등, 전자접촉기의 개방 등에 영향을 미친다.
- ③ 순시전압강하의 방지 대책으로는 전력공급 측의 전용계통 및 전용변압기의 설치 등이 있다.
- ④ 순시전압강하는 전계 또는 자계의 주기적 변화에 의해 전력선 및 신호선에 상호 방해와 간섭현상에 의해 생긴다.

54. 어느 3상 부하에 전력측정기로 유효전력, 전압, 전류를 측정하였더니 유효전력 60[kW], 전류 100[A], 전압 380[V] 이었다. 이 부하의 역률, 피상전력, 무효전력을 구하라.

번호	①	②	③	④	⑤
역률[%]	76	91	76	86	86
피상전력 [kVA]	53	66	92	92	70
무효전력 [kVAR]	60	27	55	55	55

60. 다음은 “신·재생 에너지 설비의 지원 등에 관한 규정”에 따른 내용 및 신재생에너지 기술에 대한 내용이다. 아래의 설명 중 가장 적절하지 않은 것은 ?

- ① 지열열펌프는 압축기의 진동을 감소시키기 위해 콘크리트 기초위에 방진시설물과 함께 설치하여야 한다. 방진고무를 사용할 경우 최소 10mm 이상 설치하여야 하며 그 외에는 동등 이상의 방진성능을 갖도록 설치하여야 한다. 바닥 설치형이 아닌 경우 건축물로 진동이 전파되는 것을 감소할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.
- ② 지열 히트펌프 냉방 사이클은 압축기 → 응축기 → 팽창밸브 → 증발기 순서이다.
- ③ 태양광 발전 설비에서 모듈 각 직렬군은 동일한 단락전류를 가진 모듈로 구성하여야 하며, 1대의 인버터(멀티스트링의 경우 1대의 최대출력점추종제어기(MPPT)에 연결된 태양전지 직렬군이 2병렬 이상일 경우에는 각 직렬군의 출력전압 및 출력전류가 동일하게 형성되도록 배렬하지 않아도 된다.
- ④ PV모듈에 발생하는 부분음영의 영향은 전체모듈면적 대비 부분음영 면적의 비율에 정비례하여 출력이 저하되는 것은 아니다.

〈4과목〉 건물 에너지효율설계·평가

61. 다음의 조건일 때, 공동주택 거실 외벽의 평균열관류율 계산으로 가장 적합한 것은?
(단, 지역은 중부지방이다.)

[조건]

- 층수 : 10층
- 기준층 형태 : 중간세대가 있는 계단실형
- 기준층의 총 외벽면적 : $35 \times 10 = 350m^2$
- 기준층의 총 세대간벽 면적 : $30 \times 3 = 90m^2$
- 외벽의 창 및 문 비율 : 45%

※ 단, 모든 층은 기준층과 같은 형태를 가졌으며 같은 구성요소는 같은 열관류율을 가지고 있음

--	--	--	--

〈기준층 평면〉

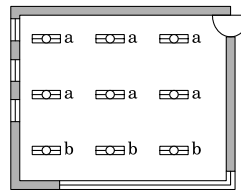
- 기준층 부위별 면적 및 열관류율

		총면적	열관류율
거실의 외벽	외벽	$350 \times 0.55 = 192.5m^2$	0.19
	세대간벽	$90m^2$? (별표1의 열관류율적용값)
	창 및 문	$350 \times 0.45 = 157.5m^2$	1.1

※ 세대간벽의 경우 중부지방의 [별표1] 외기에 직접 면하는 거실 외벽의 열관류율을 적용한다.

- ① $0.520W/m^2 K$
- ② $0.620W/m^2 K$
- ③ $0.630W/m^2 K$
- ④ $0.710W/m^2 K$

62. 다음의 거실과 관련된 그림에 나타난 실(공간)의 단위면적당 조명밀도(W/m^2)로 가장 적합한 것은?



항목	내용
실(공간)의 면적	81m ²
a	FL60W×2
b	FL30W×2

- ① 8.2
- ② 9.0
- ③ 9.2
- ④ 11.1

63. 공공기관은 에너지성능지표의 기계부문 11번 항목을 0.6점 이상 획득하였다.(공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 제10조의 규정을 적용받는 건축물의 경우만 해당)과 관련된 냉방설비에서 냉방비율에 따른 평점으로 가장 적합한 것은? (단, 바닥면적합계는 5,000m²)

열원구분	냉방부하(W)	난방부하(W)	비고
지역냉난방	376,000	321,000	지역냉방
지열히트펌프	191,000	154,000	신재생에너지
가스히트펌프	63,000	43,000	도시가스
EHP	310,000	270,000	전기

항목	기본배점 (a)				배점 (b)					평점 (a*b)
	비주거		주거		1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점	
	대형 (3,000m ² 이상)	소형 (500~ 3,000m ² 미만)	주택 1	주택 2						
11. 축냉식 전기냉방, 가스 및 유류이용 냉방, 지역 냉방, 소형 열병합 냉방, 신재생 에너지 이용 냉방 적용 (냉방부하 담당비율, %)	2	1	-	1	100	90~100 미만	80~90 미만	70~80 미만	60~70 미만	

- ① 1.2점 ② 1.4점
③ 1.6점 ④ 1.8점

64. 건축물의 에너지절약설계기준에서 단열조치를 하여야 하는 부위에 대하여는 다음 각 호에서 정하는 방법에 따라 단열기준에 적합한지를 판단할 수 있다. 적합하지 않은 것은 어느 것인가?

- ① 열관류율 또는 열관류저항의 계산결과는 소수점 3자리로 뺏음을 하여 적합 여부를 판정한다.(소수점 4째 자리에서 반올림)
② 바닥 난방을 하는 공간의 하부가 바닥 난방을 하지 않는 공간일 경우에는 당해 바닥 난방을 하는 바닥 부위는 별표1의 최하층에 있는 거실의 바닥으로 보며 외기에 직접 면하는 경우의 열관류율 기준을 만족하여야 한다.
③ 수평면과 이루는 각이 70도를 초과하는 경사지붕은 별표1에 따른 외벽의 열관류율을 적용할 수 있다.
④ 단열조치를 하여야 하는 부위의 열관류율이 위치 또는 구조상의 특성에 의하여 일정하지 않는 경우에는 해당 부위의 평균 열관류율값을 면적가중 계산에 의하여 구한다.

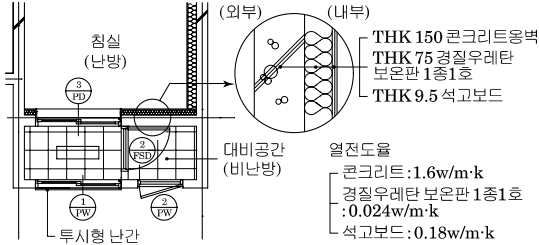
65. 다음은 건축물의 에너지절약설계기준의 건축부문 용어의 정의에 관한 것이다. 다음 중 “평균 열관류율”에 대한 설명 중 가장 부적합한 것은?

- ① 지붕, 바닥, 외벽 등의 열관류율 계산에 있어 세부 부위별로 열관류율 값이 다를 경우 이를 면적으로 가중 평균하여 나타낸 것을 말한다.
② 지붕의 경우 천창 등 투명 외피부위를 포함하지 않는다.
③ 바닥, 외벽(창 및 문을 제외한다.)
④ 평균 열관류율은 중심선 치수를 기준으로 계산한다.

66. 다음 중 “건축물 에너지 효율등급인증제도 운영 규정”에 대한 설명으로 가장 부적합한 것은?

- ① 공단은 사후관리를 매년 1회 이상 실시하며, 매회 사후관리는 표본검사와 상관성 검사 2단계로 실시한다.
② “에너지요구량”이라함은 건축물의 냉방, 난방, 급탕, 조명 부문에서 표준설정 조건을 유지시키기 위하여 해당 공간에서 필요로 하는 에너지량을 말한다.
③ 인증신청시 허가용도와 사용용도가 다른 경우 실제 평가는 사용용도로 평가를 하며, 건축물명에 건축허가 용도를 표시하고 괄호로 사용용도를 표시하는 것을 원칙으로 한다.
④ 열관류율은 국토교통부장관이 고시한 「건축물의에너지절약설계기준」 별표의 값을 따른다. 단, KSF 2277 및 2278에 의한 시험성적서 값을 인정받으려 할 경우 2개이상 공인기관의 시험성적서를 제출하여야 하며 열저항은 최대값을 열관류율은 최소값을 적용한다.

67. 다음의 조건일 때 열관류율 값으로 가장 부적합한 것은? (단, 공기층은 없는 것으로 간주한다. (단, 실내표면열전달저항 0.11, 외기에 간접 면하는 경우 실외표면 열전달저항 0.11)



- ① 0.210W/m²K ② 0.245W/m²K
- ③ 0.255W/m²K ④ 0.286W/m²K

68. 2017년 6월에 건축물 에너지효율등급 예비인증을 신청한 비주거용 건축물의 인증평가 결과가 다음과 같을 때 해당 건축물의 등급은 무엇인가?

〈연간 단위면적당 평가결과표〉

구분	난방	냉방	급탕	조명	환기
에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	40.5	24.5	18.1	14.5	11.5
1차에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	44.6	23.0	13.2	39.9	31.6

- ① 1++등급 ② 1+ 등급
- ③ 1 등급 ④ 2 등급

69. 다음은 “건축물의 에너지절약설계기준”에 사용되고 있는 용어의 정의에 관한 것이다. 그 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① “일사조절장치”라 함은 태양열의 실내유입을 조절하기 위한 목적으로 설치하는 장치를 말한다.
- ② “역률개선용콘덴서”라 함은 역률을 개선하기 위하여 변압기 또는 전동기 등에 직렬로 설치하는 콘덴서를 말한다.
- ③ “투광부”라 함은 창, 문면적의 70% 이상이 투과체로 구성된 문, 유리블러, 플라스틱 패널 등과 같이 투과체로 구성되며, 외기에 접하여 채광이 가능한 부위를 말한다.
- ④ “외피”라 함은 거실 또는 거실 외 공간을 둘러 싸고 있는 벽·지붕·바닥·창 및 문 등으로서 외기에 간접 면하는 부위를 말한다.

70. 에너지절약계획서에서 단열재의 등급분류 중 가 등급에 포함되는 것으로 가장 부적합한 것은?

- ① 글라스울 보온판 40K, 64K, 80K, 96K, 120K
- ② 비드법보온판 2종 1호, 2호, 3호, 4호
- ③ 기타 단열재로서 열전도율이 0.034W/mK 이하인 경우
- ④ 경질 우레탄폼보온판 1종 1호, 2호, 3호 및 2종 1호, 2호, 3호

71. 다음 중 에너지절약계획 설계검토서의 전기부문 에너지성능지표와 배점평가에서 적용여부만으로 배점을 부여하는 항목으로 가장 적합한 것은?

- ① 전체 조명설비 전력에 대한 LED 조명기기 전력비율 (%)
- ② 간선의 전압강하
- ③ 대기전력자동차단장치
- ④ 최대수요전력제어설비 설치

72. 에너지절약설계기준 기계설비 부문 에너지성능 지표에서 다음과 같은 기계설비 장비일람표를 보고 비주거 소형건축물의 냉방설비의 평점으로 가장 적합한 것은? (단, 1USRT는 3.52KW로 계산한다.)

〈장비일람표〉

장비 번호	명칭	대수	냉방용량		
			(KW, USRT)	효율 (COP)	배점
CH-1	EHP 실외기	10	100KW	2.85	()
CH-2	원심식냉동기	2	150KW	3.52	()
CH-3	흡수식냉온수기	2	180USRT	1.27	()
용량합계			()		
배점합계					()
평균배점					()

2017년 제3회 건축물에너지평가사 1차 전국모의고사 해설 및 정답

제1과목	건물에너지 관계법규
------	------------

1. 파산선고를 받고 복권되지 아니한 사람이 결격 사유에 해당된다.

2. ① 그린리모델링 사업

1. 건축물의 에너지 성능향상 또는 효율개선 사업
2. 기존건축물을 녹색건축물로 전환하는 사업
3. 그린리모델링 사업발굴, 기획, 타당성 분석, 설계·시공 및 사후관리 등에 관한 사업
4. 그린리모델링을 통한 에너지 절감 예상액의 배분을 기초로 재원을 조달하여 그린리모델링을 하는 사업

② 그린리모델링 창조센터사업

건축물의 에너지성능향상 또는 효율개선 및 이를 통하여 온실가스의 배출을 줄이기 위한 사업
2. 그린리모델링 기술의 연구·개발·도입·지도 및 보급
3. 그린리모델링 사업발굴, 기획, 타당성 분석 및 사업관리
4. 건축물의 에너지성능평가 및 개선에 관한 사항
5. 에너지성능향상 및 효율개선에 관한 조사·연구·교육 및 홍보
6. 기존건축물의 에너지성능향상 및 효율개선을 위한 지원 및 자금관리
7. 그린리모델링 전문가 양성 및 교육
8. 국가 및 지방자치단체가 시행하는 그린리모델링 사업의 발주, 사업자 선정, 수행, 관리 등의 업무 및 업무지원
9. 제1호부터 제8호까지의 사업과 관련된 사업

3. 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장은 녹색건축물 조성 시범사업을 지정하거나 지정을 취소하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 관보에 고시하여야 한다.

시범사업의 지정 또는 지정 취소 사유
2. 시범사업의 위치·범위·면적 등 사업규모

4. ㉔, ㉕ : 에너지법의 내용임.

5. 연면적 3,000m² 이상일 것

6. 협의 및 의견청취를 생략할 수 있는 경미한 변경범위

1. 기본계획 중 녹색건축물의 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표량을 100분의 30이내에서 상향하여 정하는 경우
2. 기본계획에 따른 사업 추진에 드는 비용을 100분의 100이내에서 증감시키는 경우
3. 목표량 설정과 사업추진비 산정에서 착오 또는 누락된 부분을 정정하는 경우

7. 건축물에너지 소비총량 적용대상은 문화재, 선로부지내 운전보완시설 등을 제외한 건축물이다.

9. ① 개축 : 기존건축물의 전부 또는 일부를 철거하고 그 대지에 종전과 같은 규모의 범위에서 건축물을 다시 축조하는 것

② 재축 : 건축물이 천재지변이나 그 밖의 재해(災害)로 멸실된 경우 그 대지에 다음 각 목의 요건을 모두 갖추어 다시 축조

가. 연면적 합계는 종전 규모 이하로 할 것

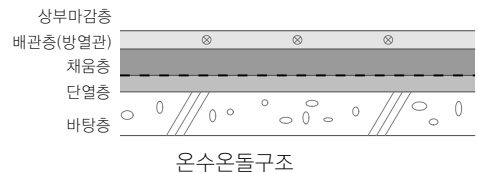
나. 동(棟)수, 층수 및 높이는 다음의 어느 하나에 해당할 것

1) 동수, 층수 및 높이가 모두 종전 규모 이하일 것

2) 동수, 층수 또는 높이의 어느 하나가 종전 규모를 초과하는 경우에는 해당 동수, 층수 및 높이가 「건축법령」에 모두 적합할 것

10. 실내에 설치하는 전기, 가스, 급수, 배수, 환기시설은 안전사고가 없는 재료를 사용하고, 구조적으로 안전할 것

11. 채움층은 온돌구조의 높이조정 및 차음성능 향상하기 위하여 설치되는 층이다.



12. 보일러실 환기

1. 윗부분에 면적 0.5m² 이상의 환기창 설치하고 윗부분과 아랫부분에 지름 10cm 이상의 공기흡입구 및 배기구를 항상 개방된 상태로 외기와 접하도록 설치한다.

2. 보일러 가스가 거실로 들어갈 수 없는 구조로 한다.

13. 가. 에너지 사용자가 자료의 제출을 요구받았을 때에는 특별한 사유가 없으면 그 요구를 받은 날부터 60일 이내에 산업통상자원부장관에게 그 자료를 제출하여야 한다.
- 나. 에너지열량환산기준은 산업통상자원부장관이 5년마다 작성하되, 필요하다고 인정하는 경우에는 수시로 작성할 수 있다.

14. ① 에너지사용계획의 협의대상
- 연간 2,500toe 이상(공공사업주관자)
 - 연간 5,000toe 이상(민간사업주관자)
- ②, ③ 에너지다소비사업자, 에너지진단대상
- 연간 2,000 이상
- ④ 건축물에너지효율등급인증대상
1. 단독주택
 2. 공동주택
 3. 업무시설
 4. 냉방 또는 난방면적 500m² 이상인 건축물

15. 에너지다소비사업자의 신고내용 중 에너지이용합리화 실적과 에너지사용량·제품생산량은 전년도와의 분기별 실적으로 시·도지사에게 신고하여야 한다.

16. 사용계획에 대한 조정 조치에 대한 이의신청은 공공사업주관자만이 행사할 수 있는 권리이다.

17. 효율관리기자재 품질기준

1. 에너지의 목표소비효율 또는 목표사용량의 기준
2. 에너지의 최저소비효율 또는 최대사용량의 기준
3. 에너지의 소비효율 또는 사용량의 표시
4. 에너지의 소비효율 등급기준 및 등급표시
5. 에너지의 소비효율 또는 사용량의 측정방법
6. 측정할 수 있는 효율관리기자재의 종류, 측정 결과에 관한 시험성적서의 기재 사항 및 기재 방법과 측정 결과의 기록 유지에 관한 사항
7. 이산화탄소 배출량의 표시
8. 에너지비용

18. ① 에너지이용합리화 기본계획

수립목적	에너지를 합리적으로 이용하기 바람
2. 수립권자	산업통상자원부장관
3. 수립기한	5년마다
4. 수립절차	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">작성</div> <div style="margin-right: 20px;">산업통상자원부장관</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 2px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">협의</div> <div style="margin-right: 20px;">관계 행정기관의 장</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 2px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">심의</div> <div style="margin-right: 20px;">국가에너지절약추진위원회</div> </div> <div style="text-align: center; margin: 2px 0;">↓</div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">수립</div> <div>산업통상자원부장관</div> </div>
5. 내용	에너지절약형 경제구조로의 전환 에너지원간 대체(代替) 열사용기자재의 안전관리 가격예시제 시행에 관한 사항 등

② 실시계획

수립권자	<ul style="list-style-type: none"> • 관계 행정기관의 장 • 시·도지사 				
2. 수립기한	매년				
3. 제출	<ul style="list-style-type: none"> • 실시 계획 수립 제출 • 실시 계획 시행 결과 제출 	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>해당연도 1월 31일까지</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle;">산업통상자원부장관에게 제출</td></tr> <tr><td>다음연도 2월 말일까지</td></tr> </table>	해당연도 1월 31일까지	산업통상자원부장관에게 제출	다음연도 2월 말일까지
해당연도 1월 31일까지	산업통상자원부장관에게 제출				
다음연도 2월 말일까지					

19. ① 에너지 소비량은 녹색건축센터장에게 제출한다.
- ② 적용대상 건축물
- 건축법상 사용승인을 받은 후 10년이 지난 건축물
- ③ 적용행위

기존건축물에 대한 다음의 행위를 말한다.
리모델링, 증축, 개축, 대수선
2. 창·문, 설비·기기, 단열재 등을 통하여 에너지성능을 개선하기 위한 수선 공사

20. 인증신청서식

고효율시험기관의 측정결과(신청일로부터 1년 이내에 발행한 시험성적서를 말한다.)	
2. 에너지효율의 유지에 관한 사항	<ol style="list-style-type: none"> ① 업체현황 ② 해당 기자재의 설명서 및 규격사항 ③ 제조설비 및 시험·검사설비의 보유 내역 ④ 일부 또는 전 항목의 측정을 생략한 경우에는 다른 법령에 따른 인증서, 측정결과 등의 사본 ⑤ 기본모델 대비 파생모델 비교 현황(파생모델만 해당) ⑥ 그 밖에 에너지효율을 입증하는데 필요한 자료

제2과목 건축환경계획

21. ① 축열벽방식(Thermal Storage Wall System, Trombe Wall System, Water Wall System, Drum Wall System)
 ② 자연형 태양열 시스템 중 직접획득방식(Direct Gain System)
 ③ 부착온실방식(Attached Sunspace System)

22. ㉠ 0.029 W/m K ㉡ 230W/m K
 ㉢ 0.17W/m K ㉣ 0.040 W/m K
 ㉤ 0.12 W/m K

23. ④ 작용온도(OT : Operative Temperature, 효과온도)에 대한 설명이다.

24. 실내공기의 노점온도가 20°C이므로 실내측 표면온도가 20°C보다 낮지 않아야 한다. 따라서 실내표면온도가 실내공기온도(25°C)보다 5°C 이상 낮아지지 않도록 하는 조건을 구하면 된다.

$\frac{r}{R} = \frac{t}{T}$ 에서 t 가 5일 경우보다 R 값이 더 큰 단열 두께를 구하면 된다.

$$\frac{0.11}{0.11 + 0.45 + \frac{x}{0.034} + 0.03} = \frac{5}{40}$$

$$0.59 + \frac{x}{0.034} = 0.88 \quad x = 0.00986(\text{m}) = 9.86(\text{mm})$$

∴ 10mm 이상이 되어야 함

25. 냉난방설비의 장치용량은 위험률 2.5%를 고려한 설계외기온도를 사용하여 계산한 최대부하에 따라 결정된다. 표준기상데이터는 동적해석을 통한 기간부하산정에 사용된다.

26. 복층유리의 안쪽에 저방사 코팅을 하여 복사열 이동을 줄임으로서 단열성능을 향상시킨다.

27. ② 비드법보온판은 2종이 1종 보다 열전도율이 낮음
 ③ 투과형 단열재(Transparent Insulation Material)에는 모세관형, 허니콤형 등이 있으며, 명구조체의 단열재로 이용되는 경우 시간경과에 따라 투과성이 저하되는 열화현상이 발생할 수 있다.
 ④ 진공단열재는 방사율이 낮은 알루미늄 필름으로 외부 피복

28. ② 열콘덕턴스란 주어진 두께의 특정재료를 통한 단위온도차에서 단위시간동안 통과하는 열량으로, 단위는 kcal/m²·h·°C 또는 W/m²·K로 나타낼 수 있다. 따라서 열콘덕턴스와 전도열량은 비례관계가 있다.

일반적으로 열저항이 클수록, 열전도율, 열콘덕턴스, 열전달율, 열관류율, 실내외 온도차 작용수록 열전달량이 줄어든다.

실내외 온도차에 대한 구조체 실내 표면온도와 실내온도차의 비율

30. ① 에너지요구량은 건물자체의 에너지 성능으로 냉동기에서 생산된 냉수의 출구 온도는 에너지 소요량 계산 시 고려사항
 ② 공조기(AHU)에 부착된 전열교환기 효율은 공조배기와의 열교환을 통해 외기의 현열 및 잠열부하를 저감하여 에너지요구량 저감과 관련 있다.

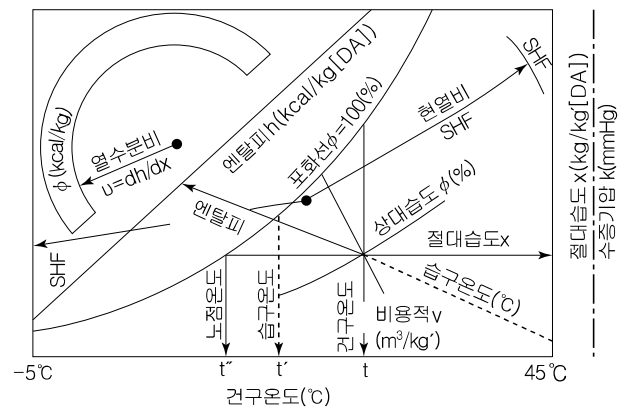
$$31. Q = \alpha \cdot A \cdot N \sqrt{C_1 - C_2} = 0.5 \times 4 \times 1 \times \sqrt{4} = 4.0 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$32. te = \frac{\alpha}{\alpha_0} \times I + t_0 = \frac{0.5}{20} \times 300 + 30 = 37.5$$

$$H = K \times A \times \Delta te = 0.280 \times 2 \times (37.5 - 26) = 6.44$$

34. 벽체접합부 - 외기에 직접 접하는 부위의 벽체와 세대내의 천장 및 바닥이 동시에 만나는 접합부

35.

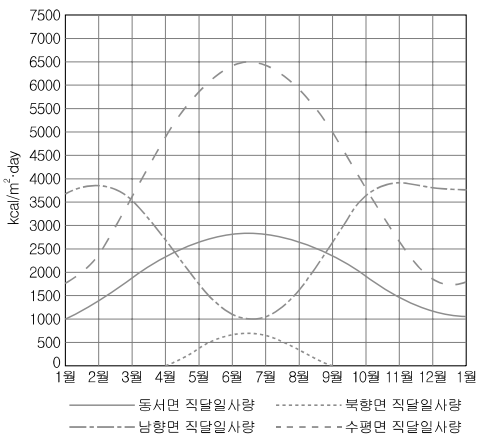


습공기 선도를 구성하는 요소에는 건구온도, 습구온도, 노점온도, 절대습도, 상대습도, 수증기분압, 비용적, 엔탈피 등이 있다.

36. 기밀성능은 CMH50을 사용

37. ① 같은 크기라면 대형창 < 분할창 < 횡장창 < 종장창
 ② 기준주광율
- 시계수리, 주광만 이용한 수술실 : 10%
 - 정밀제도, 정밀공장 : 5%
 - 독서, 사무, 진찰, 교실 : 2%
 - 미술전시, 차고 : 1%
 - 복도, 계단 : 0.5%
 - 창고 : 0.2%
- ③ 전천공조도가 크면 실내조도도 높아지나 주광률은 항상 일정
 ④ 같은 실내에서도 창과의 거리에 따라 달라진다.

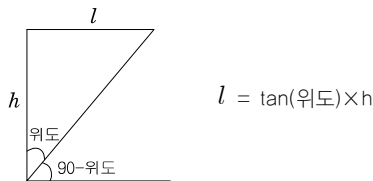
38.



방위별 수직벽의 단위면적당 유리창이 받은 월평균 일사량

39. 열교차단재가 있는 알미늄 재질보다 플라스틱 재질을 적용할 경우 열관류율 성능이 향상된다.

40. ① 일영길이
 = 건축물의 높이(H)/tan(90-위도-23.5) = 1.732H
 ② 차양길이는 춘추분의 태양의 남중고도를 기준으로 설치한다.
 차양길이
 = tan(위도)×창에서 차양높이(h) = 0.740h



41. 냉동기 성능계수는 1보다 큰 경우가 대부분이다.
 42. 프로펠러형 송풍기의 특성곡선은 압력상승은 적고 우야향이며, 압력,동력은 풍량 0으로 최대이고, 저항에 대해 풍량, 동력 변화는 최소화이다.

43. 습공기선도
 ① 습공기선도를 구성하는 요소 : 건구온도, 습구온도, 노점온도, 절대습도, 상대습도, 수증기 분압, 비체적, 엔탈피, 현열비 등
 ② 습공기선도를 구성하는 있는 요소들 중 2가지만 알면 나머지 모든 요소들을 알아낼 수 있다.
 ※ 습공기선도상에서 절대습도와 수증기분압 2가지 요소를 알더라도 나머지 요소들의 상태값을 알 수 없다.

44. 냉방부하
 $q_c = \text{혼합공기(냉각코일 입구)부하} - \text{냉각코일 출구부하}$
 $\text{냉각량}(q_c) = G \cdot \Delta h = \rho \cdot Q \cdot \Delta h$
 여기서, q_c : 냉각량(kJ/h)
 G : 공기량(kg/h)
 Q : 체적량(m^3/h)
 ρ : 공기의 밀도($1.2kg/m^3$)
 C : 공기의 정압비열($1.01kJ/kg \cdot K$)
 Δt : 냉각전후온도차
 Δh : 냉각전후엔탈피차
 $\ast G(kg/h) = \rho(1.2kg/m^3) \cdot Q(m^3/h) = 1.2Q(kg/h)$
 $\therefore \text{냉방부하(냉각열량)} = \rho \cdot Q \cdot \Delta h$
 $= 1.2 \times 48,000 \times (49.27 - 39.31)$
 $= 573,696kJ/h$

45. 유리창을 투과되는 일사열량(It)은 전체 일사량(I) 중에서 반사량(Ir)과 흡수량(Is)을 제외한 량이 되므로
 $\therefore \text{유리창 투과 일사량}(It)$
 $= \text{전체 일사량}(I) \times \{1 - \text{반사량}(Ir) - \text{흡수량}(Is)\}$
 $= 300 \times 10 \times (1 - 0.41 - 0.29) = 900W$

46. 수소를 연료로 사용하는 연료전지 시스템에서는 전기생산과 동시에 폐열이 발생하므로 열병합발전이 가능하다. 도시가스를 직접 전력으로 변환하므로 발전 종합효율(80% 이상)이 높고, 진동 및 소음이 없으며 현재 연구개발 단계에 있다.
 \ast 열병합발전방식의 종류 : 증기터빈시스템, 가스터빈시스템, 디젤엔진시스템, 가스엔진시스템, 연료전지시스템

47. 전공기방식은 대풍량을 운송해야 하므로 반송동력이 증가한다.

48. 히트펌프(Heat Pump)

히트펌프(열펌프)는 냉동기의 압축기에서 토출된 고온·고압의 냉매증기는 응축기에서 방열하고 액화된다. 이때 방열되는 응축열로 물이나 공기를 가열하여 난방에 이용하는 장치이다.

- ㉠ 낮은 온도의 열원으로부터 높은 온도의 열로 펌프하듯 끌어올려 이용할 수 있기 때문에 히트펌프라고 한다.
- ㉡ 압축기를 동력원으로 압축 → 응축 → 팽창 → 증발의 사이클로 순환
- ㉢ 여름엔 냉방용으로 운전, 겨울철에는 냉매의 흐름 방향을 바꾸어 난방용으로 운전
- ㉣ 냉매의 흐름이 바뀌면, 증발기는 응축기로, 응축기는 증발기로 그 기능이 변환
 - ☞ 열펌프를 이용한 성적계수(COP_H)가 냉동기로 이용한 성적계수(COP_C)보다 1만큼 크다.
 - $COP_H = COP_C + 1$

49. ① 흡수식 냉동기는 도시가스가 주 에너지원이다.
 ③ 설비비의 면에서는 압축식 냉동기가 흡수식에 비해서 유리하다.
 ④ 흡수식 냉동기의 냉동사이클은 증발기 → 흡수기 → 발생기 → 응축기의 순이다.

50. 전열교환기

- ① 전열교환기는 배기되는 공기와 도입 외기 사이에 공기의 교환을 통하여 배기가 지닌 열량을 회수하거나 도입외기가 지닌 열량을 제거하여 도입외기를 실내 또는 공기조화기로 공급하는 전열교환장치이다.
- ② 공기 대 공기의 열교환기로서 현열은 물론 잠열까지도 교환되는 엔탈피 교환하는 장치로서 공조시스템에서 배기와 도입되는 외기와의 전열교환으로 공조기는 물론 보일러나 냉동기의 용량을 줄일 수 있다.
- ③ 전열교환기의 효율
 - ㉠ 외기와 환기의 최대 엔탈피차($X_3 - X_1$)에 대한 실제 전열 엔탈피차($X_2 - X_1$)의 비
 - ㉡ 전열교환기 효율 $\eta = \frac{X_2 - X_1}{X_3 - X_1} = \frac{h_1 - h_2}{h_1 - h_3}$

51. $H_f = \lambda \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{\nu^2}{2g} [\text{mAq}] \quad P_f = \lambda \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{\rho \nu^2}{2} [\text{Pa}]$

여기서, H_f : 길이 1m의 직관에 있어서의 마찰손실 수두(mAq)

λ : 관마찰계수(강관 0.02)

g : 중력가속도(9.8m/sec²)

d : 관의 내경(m) ℓ : 직관의 길이(m)

ν : 관내 평균 유속(m/s)

ρ : 물의 밀도(1,000kg/m³)

먼저, $Q = Av$ 에서 $\nu = \frac{Q}{A}$

단면적 : A[m²], 유속 : v[m/s], 유량 : Q[m³/s]

또 관경을 d[m]라 하면 단면적 $A = \pi d^2/4$ 이다.

① $\nu = \frac{Q}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{10.5}{\frac{3.14 \times 0.05^2}{4}} = 1.49 \text{m/s}$

② $P_f = \lambda \cdot \frac{\ell}{d} \cdot \frac{\rho \nu^2}{2} [\text{Pa}]$
 $= 0.02 \times \frac{10}{0.05} \times \frac{1000 \times 1.49^2}{2}$
 $= 4440 \text{Pa} \approx 4.4 \text{kPa}$

52. 개방회로배관와 밀폐회로배관

분류	특징
개방회로 배관	물의 순환경로가 대기 중의 수조에 개방되어 있는 회로 ① 순환펌프 양정계산시 물탱크에서 배관 최상단 부분까지 정수두를 계산하여야 한다. ② 환수관에서 사이폰현상, 진동, 소음 등이 발생할 우려가 있다. ③ 관경이 밀폐형보다 커서 설비비가 증가한다. ④ 밀폐형보다 배관부식의 우려가 크다.
밀폐회로 배관	물의 순환경로가 대기 중의 수조에 개방되어 있지 않는 회로 ① 팽창탱크(E.T)를 반드시 설치하여 이상압력을 흡수하여야 한다. ② 안정된 수류를 얻을 수 있다. ③ 관경이 작아져서 설비비가 감소한다. ④ 배관의 부식이 적다.

53. 순시 전압강하의 발생원인

전력계통의 구성하고 있는 대부분의 설비는 외부환경에 노출되어 있고 광범위하게 다수 분산 설치되어 있으므로 낙뢰 등의 천재지변과 전력설비의 자연열화 등에 의하여 전기사고가 불가피하다 따라서 전력계통에 전기 사고가 발생하면 고장을 제거하는 동안 전력계통이 단락 또는 접지된 상태로 막대한 고장전류가 흘러 이에 따른 전압외란을 초래하고 있는 실정이다.

54. $\cos\theta = \frac{P}{\sqrt{3} VI} = \frac{60 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380 \times 100}$
 $= 91.16[\%] \approx 91[\%]$

$P_a(\text{피상전력}) = \sqrt{3} VI = \sqrt{3} \times 380 \times 100$
 $= 65817.93[\text{VA}] \approx 66[\text{kVA}]$

$P_r(\text{무효전력}) = \sqrt{P_a^2 - P^2} = \sqrt{66^2 - 60^2}$
 $= 27.49[\text{kVA}] \approx 27[\text{kVA}]$

55. 피상전력은 무효전력성분을 고려하기 때문에 실제 전기기기의 크기에 해당되는 규모를 아는 정보가 된다.

56.

구내설비용량 = $\frac{\text{설비용량} \times \text{수용률}}{\text{부등률}}$

전등용량 = $\frac{400 \times 0.8}{1.6} = 200[\text{kW}]$

동력용량 = $\frac{900 \times 0.6}{1.8} = 300[\text{kW}]$

공급최대전력 = $\frac{\text{전등용량} + \text{동력용량}}{\text{상호간 부등률}}$
 $= \frac{200 + 300}{1.25} = 400[\text{kW}]$

57. A, B 변압기의 전압과는 무관하다.
 → A, B 변압기의 전압이 같아야 한다.

58. 전동기의 소손에 신경을 쓸 필요는 없다.
 → 전동기의 소손 우려가 있다.

59. $P_{As} = \frac{E_p \times D \times R}{\left(\frac{H}{G_s}\right) \times K} = \frac{1683.81}{\left(\frac{105[\text{kWh}/\text{m}^2\text{월}]}{1[\text{kW}/\text{m}^2]}\right) \times 0.8}$
 $= 20.05[\text{kW}]$

모듈 1장의 크기 : $1 \times 2 = 2[\text{m}^2]$

모듈 1장의 출력 : $2[\text{kW}/\text{m}^2] \times 0.15 = 0.3[\text{kW}]$

필요한 모듈의 개수 : $\frac{20.05}{0.3} \approx 66.82 = 67\text{개}$

∴ 67개

모듈의 발전용량 : $67\text{개} \times 0.3[\text{kW}] = 20.1[\text{kW}]$

60. 모듈 각 직렬군은 동일한 단락전류를 가진 모듈로 구성하여야 하며 1대의 인버터(멀티스트링의 경우 1대의 최대 출력점 추종제어기(MPPT)에 연결된 태양전지 직렬군이 2병렬 이상일 경우에는 각 직렬군의 출력전압 및 출력전류가 동일하게 형성되도록 배열하여야 한다.

61. ① 거실 외벽의 평균열관류율

$= \frac{(192.5 \times 0.19 + 90 \times 0.21 + 157.5 \times 1.1)}{(350 + 90)}$

$= 0.520\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

: 층별 형태가 다를 경우 각 층별 열관류율 산정 후 전체 면적으로 나누어 평균열관류율을 산정

62. ④

조명밀도

: $\frac{120\text{w} \times 6 + 60 \times 3}{81\text{m}^2} = \frac{900\text{w}}{81\text{m}^2} = 11.1\text{w}/\text{m}^2$

63. ① {지역냉방(376,000W)+지열히트펌프(191,000W)+가스 히트펌프(63,000W)} / 냉방부하총계(940,000W) × 100% = 67.02% 이므로 배점은 0.6점을 기본배점은 2점을 받게 되므로 평점은 2점×0.6점 = 1.2점을 받게 된다.

64. ② 바닥 난방을 하는 공간의 하부가 바닥 난방을 하지 않는 공간일 경우에는 당해 바닥 난방을 하는 바닥부위는 별표1의 최하층에 있는 거실의 바닥으로 보며 외기에 간접 면하는 경우의 열관류율 기준을 만족하여야 한다.

65. ③ “평균 열관류율”이라 함은 지붕(천창 등 투명 외피부위를 포함하지 않는다), 바닥, 외벽(창 및 문을 포함한다) 등의 열관류율 계산에 있어 세부 부위별로 열관류율 값이 다를 경우 이를 면적으로 가중 평균하여 나타낸 것을 말한다. 단, 평균열관류율은 중심선 치수를 기준으로 계산한다.

66. ④ 열관류율은 국토교통부장관이 고시한 「건축물의에너지절약 설계기준」 별표의 값을 따른다. 단, KSF 2277 및 2278에 의한 시험성적서 값을 인정받으려 할 경우 2개 이상 공인기관의 시험성적서를 제출하여야 하며 열저항은 최소 값을 열관류율은 최대값을 적용한다.

67. ④

$$\begin{aligned}
 \text{열관류율}(K) &= \frac{1}{\text{실내표면 열전달저항} + \text{재료의 열저항 합} + \text{공기층의 열저항} + \text{실외표면 열전달 저항}} \\
 &= \frac{1}{\text{열전도율}(W/m \cdot K)} \\
 &= \frac{0.15}{1.6} + \frac{0.075}{0.024} + \frac{0.0095}{0.18} = 3.272 \\
 K &= \frac{1}{0.11 + 3.272 + 0.11} = \frac{1}{3.492(m^2 \cdot K/W)} \\
 &= 0.286(W/m^2 \cdot K)
 \end{aligned}$$

68. ② 1차에너지소요량(kWh/m²·년)
 = 난방(44.6)+냉방(23.0)+급탕 (13.2)+조명(39.9)
 +환기(31.6) = 152.3(kWh/m²·년)
 따라서, 1+ 등급을 받게 된다.
 [별표 2] 건축물 에너지효율등급 인증등급

등급	주거용 건축물		주거용 이외의 건축물	
	연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² ·년)		연간 단위면적당 1차에너지소요량 (kWh/m ² ·년)	
1+++	60 미만		80 미만	
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만		
1+	90 이상 120 미만	140 이상 200 미만		
1	120 이상 150 미만	200 이상 260 미만		
2	150 이상 190 미만	260 이상 320 미만		
3	190 이상 230 미만	320 이상 380 미만		
4	230 이상 270 미만	380 이상 450 미만		
5	270 이상 320 미만	450 이상 520 미만		
6	320 이상 370 미만	520 이상 610 미만		
7	370 이상 420 미만	610 이상 700 미만		

69. ①

- ② “역률개선용콘덴서”라 함은 역률을 개선하기 위하여 변압기 또는 전동기 등에 병렬로 설치하는 콘덴서를 말한다.
- ③ “투광부”라 함은 창, 문면적의 50% 이상이 투과체로 구성된 문, 유리블럭, 플라스틱 패널 등과 같이 투과재료로 구성되며, 외기에 접하여 채광이 가능한 부위를 말한다.
- ④ “외피”라 함은 거실 또는 거실 외 공간을 둘러싸고 있는 벽·지붕·바닥·창 및 문 등으로서 외기에 직접 면하는 부위를 말한다.

70. ① 그라스울 보온판 40K는 나등급이다.

[별표 2] 단열재의 등급 분류

등급 분류	열전도율의 범위 (KS L 9016)에 의한 20±5℃ 시험조건에 의한 열전도율)		KS M 3808, 3809 및 KS L 9102에 의한 해당 단열재 및 기타 단열재
	W/mK	kcal/mh℃	
가	0.034 이하	0.029 이하	참고사항 - 압출법보온판 특호, 1호, 2호, 3호 - 비드법보온판 2종 1호, 2호, 3호, 4호 - 경질우레탄폼보온판 1종 1호, 2호, 3호 및 2종 1호, 2호, 3호 - 그라스울 보온판 48K, 64K, 80K, 96K, 120K - 기타 단열재로서 열전도율이 0.034W/mK(0.029kcal/mh℃) 이하인 경우
나	0.035 ~ 0.040	0.030 ~ 0.034	- 비드법보온판 1종 1호, 2호, 3호 - 미네랄울 보온판 1호, 2호, 3호 - 그라스울 보온판 24K, 32K, 40K - 기타 단열재로서 열전도율이 0.035 ~ 0.040 W/mK (0.030 ~ 0.034kcal/mh℃)이하인 경우
다	0.041 ~ 0.046	0.035 ~ 0.039	- 비드법보온판 1종 4호 - 기타 단열재로서 열전도율이 0.041 ~ 0.046 W/mK (0.035 ~ 0.039kcal/mh℃) 이하인 경우
라	0.047 ~ 0.051	0.040 ~ 0.044	- 기타 단열재로서 열전도율이 0.047 ~ 0.051 W/mK (0.040 ~ 0.044kcal/mh℃) 이하인 경우

71. ④ 최대수요전력제어설비 설치는 적용 여부에 따라 배점을 부여한다.

72. ④

1. 우선 에너지성능 지표에서 배점을 찾으면 EHP 실외기는 기타냉방설비로 배점 0.6점, 원심식 냉동기는 성적계수3.52에서 배점 0.7점, 흡수식냉온수기는 냉방성적계수1.27에서 배점1점을 얻게 된다.
2. () 안을 채우고 계산을 한다.

장비 번호	명칭	대수	냉방용량		
			(KW, USRT)	효율(COP)	배점
CH-1	EHP 실외기	10	100KW	2.85	(0.6점)
CH-2	원심식 냉동기	2	150KW	3.52	(0.7점)
CH-3	흡수식 냉온수기	2	180USRT	1.27	(1점)
용량 합계			(2,568)		
배점 합계					(2,078)
평균 배점					(0.81)

3. 용량합계는 용량과 대수를 곱한다. 이때 단위를 통일해야 하므로, 1USRT = 3.52KW이므로
 $180USRT = 180 \times 3.52 = 634KW$

4. 냉방평균배점 = 배점합계/용량합계
 $= 10 \times 100 \times 0.6 + 2 \times 150 \times 0.7 + 2 \times 634$
 $\times 1/10 \times 100 + 2 \times 150 + 2 \times 634$
 $= 2,078 / 2568 = 0.81$ 따라서 평점은 0.81×2 점
 $= 1.62$ 점을 받게 된다.

73. ③ 전력기술관리법에 따라 전력신기술로 지정 받은 후 5년 내 최종에너지 사용계획서에 반영된 제품의 적용여부에 따라 주거와 비주거 모두 평점 2점을 받게 된다.

74. ③ 구내식당의 경우 다른 용도에 비해 급탕요구량이 매우 높게 설정되며, 급탕요구량은 $1,250/m^3d$ 이다.

75. ①
 1. “야간단열장치”라 함은 창의 야간 열손실을 방지할 목적으로 설치하는 단열셔터, 단열덧문으로서 총열관류저항(열관류율의 역수)이 $(0.4)m^2 \cdot K/W$ 이상인 것을 말하며, 전체 창면적의 20% 이상 적용여부로 배점을 부여한다.
 2. “방습층”이라 함은 습한 공기가 구조체에 침투하여 결로발생의 위험이 높아지는 것을 방지하기 위해 설치하는 투습도가 24시간당 $30g/m^2$ 이하 또는 투습계수 $0.28g/m^2 \cdot h \cdot mmHg$ 이하의 투습저항을 가진 층을 말한다.

76. ② 에너지 소요량 평가를 위한 세부내용은 건축물 에너지 효율등급 인증기준을 적용한다.

77. ③ 건축물에너지 효율등급 예비인증서를 제출하려는 경우 해당 인증기관의 장에게 별표의 범위에서 인증대상 건축물의 면적을 고려하여 국토교통부장관과 산업통상자원부장관이 정하여 공동으로 고시하는 인증수수료를 내야 한다.

78. ②
 1. 창호면적 : $52+47 = 99m^2$
 외벽대비 창 면적 비 = $(99 \div 856) \times 100\%$
 $= 11.6\%$ (11.6%로 창면적비 50% 미만임으로 배점가능)
 2. 외벽중 외단열면적이 $312m^2$ 이면 외단열비율은 $(312 \div 757) \times 100\% = 41.22\%$ 이므로
 배점 (b)은 0.7점을 부여함

79. ③ 실무교육을 받은 건축물에너지 평가사의 업무범위에 예비인증평가는 업무범위에 해당되지 않지만, 본인인증평가는 해당하지 않는다.

80. ③ 무정전 전원장치 또는 난방용자동온도조절기 설치(단, 모든제품은 고효율에너지기자재 인증제품인 경우에만 배점)은 전기설비부문 에너지성능지표 15번에 해당한다.

■ 2017년 제3회 건축물에너지평가사 1차 전국모의고사

1과목 건물에너지 관계법규									
1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
①	②	③	③	③	④	①	③	②	②
11번	12번	13번	14번	15번	16번	17번	18번	19번	20번
③	④	③	④	②	②	③	③	④	④

2과목 건축환경계획									
21번	22번	23번	24번	25번	26번	27번	28번	29번	30번
④	①	④	②	③	②	①	②	①	①
31번	32번	33번	34번	35번	36번	37번	38번	39번	40번
④	③	③	①	④	①	②	②	④	①

3과목 건축설비시스템									
41번	42번	43번	44번	45번	46번	47번	48번	49번	50번
②	②	④	③	③	④	④	④	②	①
51번	52번	53번	54번	55번	56번	57번	58번	59번	60번
②	④	④	②	③	①	④	③	①	③

4과목 건물 에너지 효율설계·평가									
61번	62번	63번	64번	65번	66번	67번	68번	69번	70번
①	④	①	②	③	④	④	②	①	①
71번	72번	73번	74번	75번	76번	77번	78번	79번	80번
④	④	③	③	①	②	③	②	③	③