

2017년 제3회 건축물에너지평가사 2차 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 지역녹색건축물 조성계획의 수립절차로 옳은 것은?

㉠ 보고	㉡ 작성	㉢ 심의
㉣ 협의	㉤ 열람	㉥ 확정

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

2. 「녹색건축물 조성지원법」에 따른 그린리모델링 사업자의 등록기준에 관한 기준 중 가장 부적합한 것은?

- ① 그린리모델링사업자로 등록하고자 하는 자는 국토교통부장관에게 등록하여야 한다.
- ② 국토교통부장관은 그린리모델링 사업자 등록 및 관리업무를 한국에너지공단에 위탁할 수 있다.
- ③ 그린리모델링사업자로 등록하고자 하는 자는 전용공간인 사무실을 확보하여야 한다.
- ④ 그린리모델링사업자로 등록한 후 정당한 사유 없이 2년 이상 계속하여 업무를 수행하지 아니한 경우 국토교통부장관은 등록취소 또는 1년 이내의 업무정지를 명할 수 있다.

3. 「녹색건축물 조성지원법」에 따른 녹색건축센터의 업무내용으로 가장 부적당한 것은?

- ① 녹색건축물 관련 전문인력 양성
- ② 녹색건축 인증
- ③ 에너지절약계획서 작성
- ④ 건축물 에너지·온실가스 정보체계 운영

4. 「녹색건축물 조성지원법령」에 따라 규제되는 내용으로 가장 부적합한 것은?

- ① 건축물 에너지 성능정보의 공개
- ② 재활용 건축자재 활용기준
- ③ 기존 건축물 에너지 성능 개선
- ④ 에너지 관련 통계의 관리·공표

5. 「녹색건축물 조성지원법」에 따른 건축물에너지평가사 자격기준에 관한 사항 중 가장 적합한 것은?

- ① 건축물에너지평가사란 국토교통부장관이 실시하는 건축물에너지평가사 자격시험에 합격한 사람을 말한다.
- ② 건축물에너지평가사는 건축물에너지효율등급 인증업무를 수행한다.
- ③ 최근 1년 이내에 두 번의 자격정지처분을 받고 다시 자격정지처분에 해당되는 행위를 한 경우 자격은 취소된다.
- ④ 건축물에너지평가사의 자격이 취소되고 2년이 경과되지 아니한 사람은 건축물에너지평가사 자격증을 발급하지 아니한다.

6. 「녹색건축물 조성지원법」에 따른 건축물에너지 성능정보의 공개에 관한 기준 중 가장 적합한 것은?

- ① 전체 세대수 500세대 이상인 주택단지 내의 공동주택에 대하여 적용한다.
- ② 연면적 3000m² 이상인 모든 업무시설에 대하여 적용한다.
- ③ 1차에너지란 전기, 가스 등의 최종에너지를 소비자가 사용하기까지 연료의 채취, 가공, 운송, 변환, 공급 과정에서의 손실을 포함한 에너지로서, 에너지량에 에너지원별 1차에너지 환산계수를 곱하여 산출한다.
- ④ 에너지사용량 등급 및 에너지사용량은 건축물 용도 특성을 고려하여 공동주택은 1차에너지사용량, 업무시설은 최종에너지사용량을 기준으로 표시한다.

7. 「녹색건축물조성지원법」에 따른 건축물에너지효율 등급 인증 대상에 해당되지 않는 것은?

- ① 단독주택
- ② 공동주택
- ③ 냉방면적 400m²인 업무시설
- ④ 난방면적 400m²인 판매시설

8. 「건축법」에 따른 정기점검 대상 건축물에 해당되지 않는 것은?

- ① 연면적 5000m² 이상인 전시장
- ② 연면적 5000m² 이상인 종합병원
- ③ 연면적합계 3000m² 이상인 집합건축물
- ④ 연면적합계 3000m² 이상인 공공용건축물

9. 「건축법」에 따른 층간바닥구조제한 적용 대상 건축물이 아닌 것은?

- ① 다세대주택 ② 다가구주택
- ③ 오피스텔 ④ 다중주택

10. 「건축법」에서 온돌 및 난방설비에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 온수온돌이란 보일러 또는 그 밖의 열원으로부터 생성된 온수를 바닥에 설치된 배관을 통하여 흐르게 하여 난방을 하는 방식을 말한다.
- ② 온수온돌은 바탕층, 단열층, 채움층, 배관층 및 마감층 등으로 구성된다.
- ③ 배관층과 바탕층 사이의 열저항은 층간 바닥인 경우에는 해당 바닥에 요구되는 열관류저항의 60% 이상이어야 한다.
- ④ 단열재는 내화성 및 내수성이 있어야 하며 단열층 위의 적재하중 및 고정하중에 버틸 수 있는 강도를 가지거나 그러한 구조로 설치되어야 한다.

11. 「건축법」에 의한 용도변경 기준 중 가장 부적합한 것은?

- ① 판매시설을 수련시설로의 용도변경은 시장·군수등의 허가를 받아야 한다.
- ② 용도바닥면적 500m²인 일반음식점을 휴게음식점으로 용도변경하는 경우 건축주는 시장·군수등에게 건축물대장 기재변경 신청을 하여야 한다.
- ③ 용도변경하는 부분의 바닥면적 합계가 100m² 이상인 경우에는 시장·군수등의 사용승인을 받아야 한다.
- ④ 허가대상인 용도변경 바닥면적 합계가 500m² 이상인 경우에는 건축사의 설계도서를 시장·군수등에게 제출하여야 한다.

12. 「에너지법」에 관한 다음 보기 내용 중 맞게 짝지어진 것은?

- ㉠ “에너지”란 연료·열 및 전기를 말한다.
- ㉡ “연료”란 석유, 가스, 석탄 그밖의 열을 발생시키는 열원으로서 제품의 원료로 사용되는 것을 포함한다.
- ㉢ 시·도지사는 매년 지역에너지계획을 수립하여 이를 산업통상자원부 장관에게 제출하여야 한다.
- ㉣ 에너지수급에 중대한 차질이 발생된 경우에 산업통상자원부장관이 비상시 에너지수급계획을 수립하여야 한다.
- ㉤ 산업통상자원부장관은 5년마다 에너지열량 환산 기준을 작성하여야 한다.
- ㉥ 에너지원별 발열량(MJ)은 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 값이며, 발열량(kcal)은 발열량(MJ)으로부터 환산한 후 1의 자리에서 반올림한 값이다. 두 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선한다.

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

13. 「에너지이용합리화법」에 따른 국가·지방자치단체 등의 에너지이용 효율화조치 등의 내용 중 틀린 것은?

- ① 건축물에너지, 온실가스정보체계의 운영
- ② 건물 및 수송 부문의 에너지이용 합리화 및 온실가스배출 감축
- ③ 에너지의 절약 및 온실가스배출 감축 관련 홍보 및 교육
- ④ 에너지절약 및 온실가스배출 감축을 위한 제도·시책의 마련 및 정비

14. 「에너지이용합리화법」 규정에 따라 에너지저장의 의무를 갖지 않는 자는?

- ① 석탄가공업자
- ② 집단에너지사용자
- ③ 에너지다소비사업자
- ④ 전기사업자

15. 「에너지이용합리화법」에 따른 에너지절약 전문기업의 내용 중 부적합한 것은?

- ① 에너지절약전문기업의 등록신청서는 산업통상자원부에 제출하여야 한다.
- ② 에너지 절약 전문기업이 정당한 사유 없이 등록한 후 3년 이내에 사업을 시행하지 아니하거나 3년 이상 계속하여 사업수행실적이 없는 경우 그 등록을 취소하거나 이 법에 따른 지원을 중단할 수 있다.
- ③ 등록이 취소된 에너지절약전문기업은 등록 취소일부터 2년이 지나지 아니하면 재등록을 할 수 없다.
- ④ 에너지절약 전문기업의 사업내용에는 에너지사용시설의 에너지절약을 위한 관리·용역사업이 포함된다.

16. 「에너지이용합리화법」에 따른 에너지이용 합리화 기본계획의 내용 중 부적합한 것은?

- ① 에너지를 합리적으로 이용하게 하기 위하여 산업통상자원부장관이 수립한다.
- ② 기본계획은 5년마다 수립하여야 한다.
- ③ 건축물에너지 절감을 위한 대책을 포함하여야 한다.
- ④ 산업통상자원부 산하 국가에너지절약추진위원회 심의사항이다.

17. 「에너지이용합리화법」에 의한 에너지진단 면제사유 중 그 기준이 다른 하나는?

- ① 자발적 협약 우수사업장으로 선정된 중소기업
- ② 중앙행정기관의 장 이상의 표창권자가 준 단체표창을 받은 에너지절약 유공자
- ③ 에너지진단 결과를 반영하여 에너지를 효율적으로 이용하고 있는 자
- ④ 지난 연도 에너지 사용량의 30% 이상을 에너지소비효율 1등급 제품으로 이용하는 자

18. 「건축물의 설계도서 작성기준」에서 설계도서의 범위에 해당하지 않는 것을 모두 짝지은 것은?

- ㉠ 건축설비계산 관계서류
- ㉡ 구조 계산서
- ㉢ 공사용 도면
- ㉣ 시방서(示方書)
- ㉤ 토질 및 지질 관계서류
- ㉥ 건축물에너지효율등급 인증서

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

19. 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따른 고효율에너지기자재에 관한 사항 중 가장 부적합한 것은?

- ① 고효율에너지기자재의 인증유효기간은 인증서 발급일부터 3년을 원칙으로 한다.
- ② 한국에너지공단이사장은 인증신청을 받은 경우에는 고효율에너지인증대상기자재 품목별 모든 인증에 대하여 공장심사를 실시하여야 한다.
- ③ 한국에너지공단이사장은 중소기업을 지원하기 위하여 예산의 범위 내에서 측정에 소요되는 비용을 지원할 수 있다.
- ④ “고효율시험기관”이란 고효율에너지인증대상기자재에 대하여 에너지효율을 측정할 수 있도록 산업통상자원부장관으로부터 지정받은 시험기관을 말한다.

20. 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」에 따른 급수관 등의 설치기준에 관한 사항 중 가장 부적합한 것은?

- ① 설계용 외기온도가 -5°C 인 경우 외경 50mm인 외기에 노출된 급수관에 대한 단열재 두께는 25mm 이상으로 한다.
- ② 급수관에 사용되는 단열재의 열전도율은 $0.04\text{Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C}$ 이하인 것으로 한국산업규격제품을 사용한다.
- ③ 난방공간 외에 설치하는 수도계량기보호함 내 옆면 및 뒷면과 전면판에 각각 단열재를 부착하여야 한다.
- ④ 보호함에 설치하는 단열재는 밀도가 낮고 열전도율이 높은 것으로 한국산업규격제품을 사용한다.

〈2과목〉 건축환경계획

21. 건물의 열손실과 관련하여 건축물의 형태 계획과 관련하여 다음 중 옳은 것은?

- ① A/P비(면적/둘레길이)는 낮을수록 열성능이 유리하다.
- ② 일반적으로 남북으로 긴 형태의 건물이 일사수열 면에서 유리하다.
- ③ S/F비(외피면적/바닥면적)가 낮을수록 열성능이 불리하다.
- ④ 가장 유리한 체적대비 표면적비(S/V비)는 반구형의 건물형태이다.

22. 건물에너지 및 그 해석과 관련된 설명이 틀린 것은?

- ① 최대부하란 보일러, 냉동기 등의 설비장치 용량산정을 목적으로 산출하며 표준기상데이터가 요구된다.
- ② 냉난방도일법은 실내외 온도조건을 정상상태로 가정하여 건물의 냉난방부하를 추정하는 정적해석법으로 단일척도방식이라고 한다.
- ③ 표준기상데이터는 장기간의 추정 기상자료를 통계처리하여 선정된 대표성을 갖는 1개년의 데이터를 의미하며, 통계처리방식에 따라 TRY, TMY 등이 있다.
- ④ 확장디그리데이법에서 외기온도가 10°C 인 건물에서 난방가동 없이 실내온도가 18°C 를 유지할 때, 이때의 외기온도인 10°C 를 균형점 온도로 보고, 이 온도보다 일평균외기온이 낮은 날에 대한 난방도일을 적용한다.

23. 다음의 건물에너지 해석방법 중 평균부하 또는 다변부하 개념을 도입하여 태양열 취득과 내부 발생열을 기상조건과 발생정도에 맞도록 가중계산된 CLTD(냉방부하온도차)와 함께 구조체의 축열성능도 동시에 고려할 수 있는 CLF(냉방부하계수) 등을 사용함으로써 비교적 정밀한 냉난방부하를 계산할 수 있는 단순다중척도 방식은?

- ① 냉난방도일법 ② 확장도일법
- ③ 수정빈법 ④ 가중계수법

24. 0°C 외기에 접하고 있는 벽의 열관류율이 $1.2\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ 인 경우에서 벽의 실내 측 표면 열전달율이 $9.3\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ 이고, 실내공기온도가 20°C 라고 하면 이 벽의 실내 측 표면 온도는?

- ① 14.35°C ② 15.35°C
- ③ 16.35°C ④ 17.35°C

25. 외벽의 κ 값이 $0.6\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 이다. 이 벽체에 스티로폼판을 덧붙여서 κ 값을 $0.3\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 로 낮추려 할 때 요구되는 스티로폼의 최소 두께는 얼마인가? 스티로폼의 열전도율은 $0.033\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$ 이다.

- ① 40mm ② 45mm
- ③ 55mm ④ 60mm

26. 창 열관류율이 $1.8\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, 외벽 열관류율이 $0.23\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, 창면적비가 20%일 때의 전체 벽 열관류율은 얼마이며, 전체 외벽 열관류율을 $0.4\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 이하로 하고자 할 때 창면적비는 얼마이하로 낮추어야 하는가?

- ① $0.36\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, 9.5% 이하
- ② $0.54\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, 10.8% 이하
- ③ $0.36\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, 12.5% 이하
- ④ $0.54\text{W}/\text{m}^2\text{K}$, 17.4% 이하

27. 다음의 단열재 중 동일두께 기준으로 열저항이 가장 큰 재료는?

- ① 24K 유리섬유 ② 비드법 보온판 2종
- ③ Closed Cell 페놀폼 ④ 압출법 보온판 특호

35. 다음 중 창호 성능 요소에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 창호성능요소에는 열관류율, SHGC, VLT, 기밀성능, LSG 등이 있다.
- ② 사무소건물의 경우, 열관류율과 기밀성능, LSG는 낮을수록 냉난방부하 저감에 도움이 된다.
- ③ SHGC의 경우, 주거용건물은 높은 것이, 사무소 건물은 낮은 것이 냉난방부하 저감에 도움이 된다.
- ④ VLT가 높으면 조명에너지를 줄일 수 있어 냉방부하 저감에 도움이 된다.

36. 300인이 있는 사무실에서 허용 실내 CO₂ 농도를 1000[ppm]으로 유지하기 위한 신선공기 도입량은? (단, 재실자 1인당의 CO₂ 발생량을 0.02[m³/h], 외기중의 CO₂ 농도를 0.04[%]로 한다.)

- ① 5,000 m³/h ② 7,500 m³/h
- ③ 10,000 m³/h ④ 15,000 m³/h

37. 100세대 이상인 신축 공동주택 단위세대의 실용적이 300m³이라 한다. 이 공동주택의 법규에 의한 최소 필요환기량은 얼마인가?

- ① 100m³/h ② 150m³/h
- ③ 210m³/h ④ 300m³/h

38. 다음은 자연통풍량에 영향을 미치는 요소들에 대한 설명이다. 잘못된 것은?

- ① 바람에 의한 개구부를 통한 자연환기량은 개구부 면적과 풍속에 비례한다.
- ② 공기온도차에 따른 밀도차에 의한 환기를 중력환기라 하며, 자연환기량은 실내외 공기의 밀도차의 제곱근에 비례한다.
- ③ 바람에 의한 풍압계수차에 따른 환기를 풍력환기라 하며, 자연환기량은 유입구와 유출구의 풍압계수차에 비례한다.
- ④ 맞통풍 효과를 극대화하기 위해서는 유입구와 유출구를 풍압계수차가 크게 나는 부위에 두고, 반드시 바람길이 형성될 수 있도록 계획한다.

39. 주광률에 관한 기술 중에서 가장 적당한 것은?

- ① 같은 벽면에서 같은 면적을 가진 창들에 대하여 그 높이와 수평방향의 위치가 변하면 주광률은 변한다.
- ② 주광율은 청천공상태에서의 전천공상태에 대한 실내 조도의 백분율이다.
- ③ 주광률은 전천공조도가 클수록 커진다.
- ④ 주광률은 같은 실내라면 어느 곳이든 일정하다.

40. 다음 중 환경관련 용어와 단위가 잘못된 것은?

- ① 열컨덕턴스 : W/m²K ② 기밀성능 : m³/m²h
- ③ 투습저항 : MNs/gm ④ 열용량 : kJ/m³K

〈3과목〉 건축설비시스템

41. 순수물질의 임계점(critical point)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기체, 액체, 고체가 공존한다.
- ② 임계점은 물질마다 다르다.
- ③ 증발 잠열(latent heat)이 0이다.
- ④ 액체와 증기의 밀도가 같다.

42. 일반적인 유체의 유동에서 임계 레이놀즈수는?

- ① 1차 유동에서 2차 유동으로 바뀔 때의 레이놀즈수
- ② 직선 운동에서 회전 운동으로 바뀔 때의 레이놀즈수
- ③ 저속에서 고속으로 바뀔 때의 레이놀즈수
- ④ 난류 유동에서 층류 유동으로 바뀔 때의 레이놀즈수

43. 습공기선도(Psychrometric Chart)와 관련된 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 상대습도와 비교습도는 0%와 100%에서만 일치한다.
- ② 포화상태 공기가 아닌 일반상태 공기의 건구온도(t1), 습구온도(t2), 노점온도(t3)의 관계식은 건구온도(t1) > 습구온도(t2) > 노점온도(t3)가 된다.
- ③ 냉각과정은 습공기의 현열을 제거하는 과정으로서 제습은 일어나지 않는다.
- ④ 열수분비는 습공기의 상태변화에 따른 전열량의 변화량과 절대습도의 변화량의 비를 나타낸다.

53. 다음은 건축물에서 사용하는 전기방식에 관한 설명이다. 가장 옳은 것을 고르시오.

- ① 어떤 부하에 동일한 전력을 공급할 경우 선간전압, 배전거리, 전선의 총중량이 동일할 경우전압강하, 배전손실이 가장 적은 것은 단상 2선식이다.
- ② 옥내배선에서 380V와 220V의 전압을 함께 사용할 수 있는 방식은 단상 3선식이다.
- ③ 단상 3선식의 경우 일반 가정의 전등 부하 또는 소규모 공장에서 사용하는 방식으로 한 장소에 두 종류의 전압이 필요한 경우에 채택한다. 중성선이 단선되면 부하가 적게 걸린 단자(저항이 큰 쪽의 단자)의 전압이 많이 걸리게 되어 과전압에 의한 사고 발생 위험이 있다.
- ④ 3상 3선식 델타결선 방식의 경우 고압 수용가의 구내 배전 설비에 많이 사용하는 방식으로 단상변압기 1대가 고장시 나머지 2대로 V 결선하여 3상 전력 공급이 계속 가능하다. 또한 선전류가 상전류의 3배가 되는 결선법으로 전류가 선로에 많이 흐르게 된다.

54. 3상 배전선로의 말단에 지상역률 80[%], 160[kW]인 평형 3상 부하가 있다. 부하점에 전력용 콘덴서를 접속하여 선로손실을 최소가 되게 하려면 전력용 콘덴서의 용량은 몇 [kVA]가 필요한가?
(단, 부하단 전압은 변하지 않는 것으로 한다.)

- ① 100 ② 120 ③ 160 ④ 200

55. “신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정”에 따른 태양광설비 시공기준의 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 장애물로 인한 음영에도 불구하고 일조시간은 1일 5시간[춘계(3~5월), 추계(9~11월)] 이상이어야 한다. 다만, 전기줄, 피뢰침, 안테나 등 경미한 음영은 장애물로 보지 아니한다. 한편, 태양광모듈 설치열이 2열 이상일 경우 앞열은 뒷열에 음영이 지지 않도록 설치하여야 한다.
- ② 둘에서 실내에 이르는 배선에 쓰이는 전선은 모듈전용선 또는 TFR-CV 선을 사용하여야 하며, 전선이 지면을 통과하는 경우에는 피복에 손상이 발생되지 않게 별도의 조치를 취해야 한다.

③ 사업계획서 상의 인버터 설계용량 이상이어야 하고, 인버터에 연결된 모듈의 설치용량은 인버터의 설치용량 105% 이내이어야 한다. 다만, 각 직렬군의 태양전지 개방전압은 인버터 입력전압 범위 안에 있어야 한다.

④ 태양광 설비에서 사용되는 인버터는 실내·실외용을 구분하여 설치하여야한다. 다만, 실내용을 실외에 설치하는 경우는 3kW 이상 용량일 경우에만 가능하며 이 경우 빗물 침투를 방지할 수 있도록 옥내에 준하는 수준으로 외함 등을 설치하여야 한다.

56. 양광모듈 1장의 출력이 80[W], 가로 길이 0.5[m], 세로 길이 0.8[m]일 때 모듈변환 효율은?
(단, 일사강도는 1,000[W/m²])

- ① 10 ② 20 ③ 25 ④ 30

57. “신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정”에 따른 지열에너지에 대한 설명 중 적절하지 않은 것은?

① 지열열펌프는 압축기의 진동을 감소시키기 위해 콘크리트 기초위에 방진시설물과 함께 설치하여야 한다. 방진고무를 사용할 경우 최소 5mm 이상 설치하여야 하며 그 외에는 동등 이상의 방진성능을 갖도록 설치하여야 한다. 바닥 설치형이 아닌 경우 건축물로 진동이 전파되는 것을 감쇄할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.

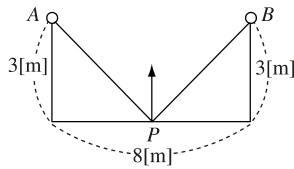
② 열교환기 및 외부 노출 배관은 반드시 단열하여야 한다. 가급적 냉매배관에 응축수가 발생하지 않도록 해야 하며, 응축수 발생 시 지열열펌프 유닛에 손상이 가해지지 않도록 드레인관 설치 등 안전대책이 있어야 한다.

③ 배관 내부의 지중 순환수 온도변화에 의한 체적변화에 따른 배관 파손을 방지위한 적절한 용량의 팽창탱크를 순환펌프 흡입 측에 설치하여야 하며, 순환펌프 기동시 대기압 이상을 유지할 수 있어야 한다.

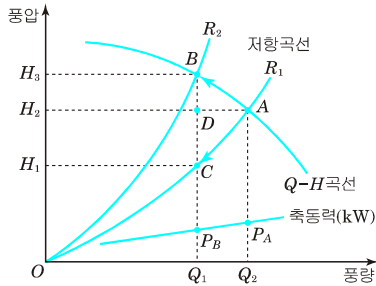
④ 수직 밀폐형, 지중 수평형의 경우 지열 순환펌프의 총 소비전력은 설계 시 적용한 지열열펌프 총 설계용량의 4.3% 이하가 되어야 한다.

58. 그림과 같은 높이 3[m]의 가로등 A, B가 8[m]의 간격으로 배치되어 있고, 그 중앙에 P점에서 조도계를 A로 향하여 측정한 법선조도가 1[lx], B를 향하여 측정한 법선조도가 0.8[lx]라 한다. P점의 수평면조도는 몇 [lx]인가?

- ① 1.8
- ② 1.48
- ③ 1.08
- ④ 0.65



59. 소각로 급기 Fan의 송풍량을 댐퍼를 교축하여 Q_2 에서 Q_1 으로 감소시켰다. 운전점 B에서의 덕트 마찰손실 및 인버터 도입 시 절감전력은?



- ① 덕트 마찰손실 : H_3H_1 , 인버터 도입 시 절감전력 : 면적 H_1CBH_3
- ② 덕트 마찰손실 : OH_1 , 인버터 도입 시 절감전력 : 면적 H_1CBH_3
- ③ 덕트 마찰손실 : H_3H_2 , 인버터 도입 시 절감전력 : 면적 H_2DBH_3
- ④ 덕트 마찰손실 : H_2H_1 , 인버터 도입 시 절감전력 : 면적 H_1CDH_2

60. 수용가를 2군으로 나누어서 각 군에 변압기 1대씩을 설치하고 각 군 수용가의 총 설비부하용량을 각각 30[kW] 및 20[kW]라 하자. 각 수용가의 수용률을 0.5 수용가 상호간의 부동률을 1.2, 변압기 상호간의 부동률을 1.3이라 하면 고압간선의 변압기 용량은 몇 [kVA]인가? (단, 부하역률은 모두 0.8이라고 한다.)

- ① 13 ② 16 ③ 18 ④ 20

〈4과목〉 건물 에너지효율설계·평가

61. 다음은 건축물의 외벽에 대한 열관류율을 계산한 것이다. 빈칸 ㉠ ~ ㉣, 의 값에 가장 적합한 것은? (단, 남부지역공동주택외의 경우, 외기에 직접 면하는 외벽의 경우임)

〈산출예시〉

단면구조	재료명	두께(m) ①	열전도율(W/m·K) ②	열관류저항(m ² ·K/W) ③ = ① ÷ ②	
	1	실외표면 열전달저항Ro	-	(㉠)	
	2	콘크리트(1 : 2 : 4)	0.2	1,600	0.125
	3	비드법보온판 2종1호	0.1	0.031	(㉡)
	4	석고보드	0.0095	0.180	0.053
	5	실내표면 열전달 저항Ri	-	-	(㉢)
	합 계 ④	-	-	3,557	
	적용 열관류율(W/m ² ·K) ⑤ = 1 ÷ ④	-	-	(㉣)	
면적(m ²)	2000	기준 열관류율(W/m ² ·K)	-	0.320	

- ① ㉠ 0.043 ㉡ 3.226 ㉢ 0.110 ㉣ 0.281
- ② ㉠ 0.110 ㉡ 3.226 ㉢ 0.043 ㉣ 0.280
- ③ ㉠ 0.11 ㉡ 3.116 ㉢ 0.04 ㉣ 0.28
- ④ ㉠ 0.04 ㉡ 3.116 ㉢ 0.11 ㉣ 0.28

62. 최대 조명전력이 필요한 장소와 해당 전력을 구하고, 해당구역에 30W 조명기구를 설치할 때 필요한 수량으로 가장 적합한 것은?

	복도 및 홀	제1 사무실	제2 사무실	민원실	상황실	고객 지원실	문서고	숙직실	계단실	화장실 (여)	화장실 (남)	휴게실
조명밀도 W/m ²	12	11.5	10	14	8.7	15	6.2	6.2	5.1	5.1	5.1	10
면적m ²	100	50	50	50	50	50	12	25	25	25	25	25

- ① 20개 ② 30개
- ③ 40개 ④ 50개

63. 에너지 절약설계 기준과 관련된 내용 중 기계설비 부문 에너지 성능 지표에서 열원설비방식에서 에너지 절약적 제어방식에 해당되지 않는 것은?

- ① 대수분할제어방식 ② 다단계 제어 운전 방식
- ③ 비례제어방식 ④ 가변속제어방식(인버터)

64. 에너지절약설계기준에서 창 및 문의 단열성능과 관련된 내용중 가장 적합한 것은 다음중 어느 것인가?

- ① 복층창, 삼중창, 사중창의 경우, 한면만 로이유리를 사용할 경우, 로이유리를 적용한 것으로 인정한다.
- ② 문의 유리비율은 문 및 문틀을 제외한 면적에 대한 유리면적의 비율을 말한다.
- ③ 창 및 문을 구성하는 각 유리의 공기층 두께가 서로 다를 경우 그 중 최소 공기층 두께를 해당 창 및 문의 공기층 두께로 인정하며, 단창+단창, 단창+복층창의 공기층 두께는 9mm로 인정한다.
- ④ 창 및 문을 구성하는 각 유리의 창틀, 및 문틀이 서로 다를 경우에는 열관류율이 낮은 값을 인정한다.

65. 다음은 건축물의 에너지절약설계기준의 건축부문 용어의 정의에 관한 것이다. 가장 부적합한 것은?

- ① 평균 열관류율은 중심선 치수를 기준으로 계산한다.
- ② 단위세대 내 욕실, 화장실, 현관은 거실에 포함된다.
- ③ 지면 또는 토양에 면한 부위는 외기에 간접면하는 부위에 해당한다.
- ④ 별표1의 창 및 문의 열관류율 값은 유리와 창틀 (또는 문틀)을 제외한 평균열관류율을 말한다.

66. 다음 중 “건축물 에너지 효율등급 인증 및 제로 에너지 건축물 인증에 관한 규칙” 별지 제4호 서식에 의한 에너지효율 등급 인증서에 표기되지 않는 내용으로 가장 적합한 것은?

- ① 에너지용도별 평가결과
- ② 운영기관 및 인증기관 등에 대한 인증개요
- ③ 건축물에너지 효율등급 평가결과
- ④ 가스, 전기 등 사용에너지에 대한 정보

67. 전등설비 250[W], 전열설비 800[W], 전동기설비 200[W], 기타 150[W]인 수용가가 있다. 이 수용가의 최대수요전력이 910[W]이면 수용률은?

- ① 65% ② 70%
- ③ 75% ④ 80%

68. 다음은 기숙사시설에 대한 건축물 에너지효율등급 인증 평가결과(에너지소요량)이다. 난방 열원의 60%는 전력, 40%는 지역난방이며, 냉방 열원의 40%는 전력, 60%는 지역냉방이다. 급탕 열원설비로 전기순간온수기를 채택할 경우, 해당 건축물의 등급으로 가장 적절한 것은? (단, 1차 에너지소요량과 등급용 1차 에너지소요량은 동일하다.)

78. 건축물에너지효율등급인증 1등급, 녹색건축인증 최우수등급을 받은 건축물이 최대로 건축기준 완화적용을 받고자 신청할 수 있는 내용으로 가장 적합한 것은?

- ① 용적률 6%, 높이제한 3%
- ② 조정면적 9%
- ③ 용적률 6%, 높이제한 6%
- ④ 용적률 3%, 조정면적 5%

79. “건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지 건축물 인증에 관한 규칙”에 따른 운영기관 및 인증기관에 대한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 운영기관의 지정에 대해서 산업통상자원부장관과 협의하여야 한다.
- ② 인증기관은 기관명 및 기관의 대표자가 변경되었을 때 해당 인증제 운영기관의 장에게 관련 증명 서류와 함께 30일 이내에 보고하여야 한다.
- ③ 제로에너지 건축물인증기관은 3명 이상의 상근 인증업무인력을 갖추어야 한다.
- ④ 운영기관은 전년도 사업추진 실적과 그 해의 사업계획을 매년 3월 말일까지 국토교통부장관과 산업통상자원부장관에게 보고하여야 한다.

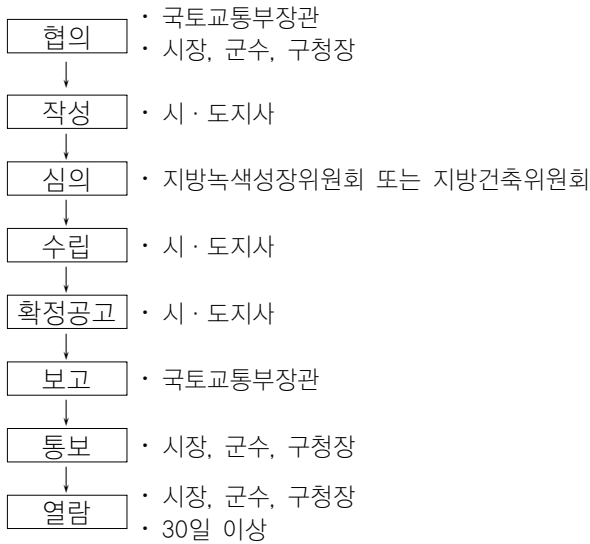
80. 건축물에너지 절약 계획서 건축부문의 의무사항에서 배점 0.6점 이상 획득하여야 할 내용으로 나열된 것으로 가장 적합한 것은?

- ① 단열조치 준수, 외벽의 평균열관류율
- ② 방습층설치, 냉방부하저감을 위한 차양장치설치
- ③ 외벽의 평균열관류율, 냉방부하저감을 위한 차양설치
- ④ 외벽의 평균열관류율, 방습층설치

2017년 제3회 건축물에너지평가사 2차 전국모의고사 해설 및 정답

제1과목	건물에너지 관계법규
------	------------

1. 조성계획 수립절차



2. 그린리모델링사업자 등록 등에 관한 업무는 그린리모델링창조센터에 위탁할 수 있다.

3. 녹색건축센터의 업무

1. 건축물 에너지·온실가스 정보체계의 운영
2. 녹색건축의 인증
3. 건축물의 에너지효율등급 인증
4. 제로에너지 건축물 시범사업 운영 및 인증 업무
5. 녹색건축물 관련 전문 인력 양성 및 교육
6. 그 밖에 녹색건축물 조성 촉진을 위하여 필요한 사업

4. 에너지 관련 통계의 관리·공표는 에너지법 제19조에 해당되며, 산업통상자원부장관은 이에 따라 3년마다 에너지총조사, 5년마다 에너지열량환산기준을 작성하여야 한다.

5. ① 시험에 합격하고 자격심의위원회의 심의를 거쳐 국토교통부장관으로부터 자격증을 발급받아야 한다.
 ② 3개월 이상의 실무교육을 받아야 인증업무를 수행할 수 있다.
 ④ 3년이 경과되어야 한다.

6. ① 300세대 이상인 경우
 ② 업무시설 중 오피스텔은 제외
 ④ 공동주택은 최종에너지사용량, 업무시설은 1차에너지 사용량으로 표시

7. 에너지효율등급 인증 대상건축물

1. 공동주택(아파트, 연립주택, 다세대주택, 기숙사)
2. 단독주택(단독주택, 다중주택, 다가구주택, 공관)
3. 업무시설
4. 냉방 또는 난방면적 500m² 이상인 건축물

8. 정기점검대상 건축물

1. 다중이용건축물
2. 준다중이용건축물 중 특수구조건축물
3. 연면적합계 3000m² 이상인 집합건축물 (공동주택관리법에 따른 관리주체 등이 관리하는 공동주택 제외)
4. 다중이용업의 용도로 쓰는 건축물로서 건축조례로 정하는 건축물

9. 층간바닥구조제한 적용

1. 단독주택 중 다가구주택
2. 공동주택(주택법 사업계획승인대상제외)
3. 다중생활시설(고시원)
4. 오피스텔

10. 단열재는 내열성 및 내구성이 있어야 하며 단열층 위의 적재하중 및 고정하중에 버틸 수 있는 강도를 가지거나 그러한 구조로 설치되어야 한다.

11. 판매시설(5. 영업시설군)을 수련시설(6. 교육 및 복지시설군)로의 용도변경은 하위차순 변경으로 신고 대상이다.

12. ㉠ 제품의 원료 제외

- ㉠ 5년마다 5년 이상의 계획기간으로 작성
 ㉡ 중대한 차질이 발생할 경우에 수립

13. 국가·지방자치단체 등이 에너지를 효율적으로 이용하고 온실가스의 배출을 줄이기 위하여 추진하여야 하는 필요한 조치의 내용은 다음과 같다.

1. 에너지절약 및 온실가스배출 감축을 위한 제도·시책의 마련 및 정비
2. 에너지의 절약 및 온실가스배출 감축 관련 홍보 및 교육
3. 건물 및 수송 부문의 에너지이용합리화 및 온실가스배출 감축

14. 에너지저장의무부과 대상

1. 전기사업자
2. 도시가스사업자
3. 석탄가공업자
4. 집단에너지사용자
5. 연간 2만toe 이상의 에너지사용자

• 참고
에너지다소비사업자 : 연간 2000toe 에너지 사용자

15. 에너지절약전문기업의 등록신청은 한국에너지공단에 하여야 한다.

16. 에너지이용 합리화 기본계획

- ① 산업통상자원부장관은 에너지를 합리적으로 이용하게 하기 위하여 에너지이용 합리화에 관한 기본 계획을 수립하여야 한다.
- ② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
 1. 에너지절약형 경제구조로의 전환
 2. 에너지이용효율의 증대
 3. 에너지이용 합리화를 위한 기술개발
 4. 에너지이용 합리화를 위한 홍보 및 교육
 5. 에너지원간 대체(代替)
 6. 열사용기자재의 안전관리
 7. 에너지이용 합리화를 위한 가격예시제(價格豫示制)의 시행에 관한 사항
 8. 에너지의 합리적인 이용을 통한 온실가스의 배출을 줄이기 위한 대책
 9. 그 밖에 에너지이용 합리화를 추진하기 위하여 필요한 사항으로서 산업통상자원부령으로 정하는 사항

17. ①, ②, ④ : 에너지 진단 1회 면제
③ : 1회 선정에 에너지 진단주기 3년 연장

18. “설계도서”라 함은 건축물의 건축 등에 관한 공사용의 도면과 구조계산서 및 시방서 기타 다음 각 호의 서류를 말한다.

1. 건축설비계산 관계서류
2. 토질 및 지질 관계서류
3. 기타 공사에 필요한 서류

19. 한국에너지공단이사장은 인증신청을 받은 경우에는 고효율에너지인증대상기자재 품목별 최초 인증에 한하여 공장심사를 실시하여야 한다. 다만, 고효율에너지인증대상기자재 품목 중 유사품목으로 3년 이내에 고효율기자재 인증을 받은 제조공장 또는 고효율에너지인증대상기자재로 KS인증을 보유한 제조공장에 대해서는 공장심사를 서류확인으로 대체할 수 있다.

20. 수도계량기보호함에 대한 단열재는 밀도가 높고 열전도율이 낮은 한국산업규격제품으로 한다.

제2과목	건축환경계획
------	--------

21. ① A/P비(평면 밀집비)는 높을수록 열성능이 유리하다.
② 일반적으로 동서로 긴 형태의 건물이 일사수열면에서 유리하다.
③ S/F비가 낮을수록 열성능이 유리하다.
④ 반구형태의 건축물이 S/V가 가장 낮다.

22. ① 최대부하 계산시에는 위험율 2.5%를 고려한 냉난방설계외기온도를 사용하여 최대냉난방부하를 산출하며, 동적해석법에 의한 기간부하 산정시 표준기상데이터가 요구된다.

23. ③ 수정빈법(Modified Bin Method)에 대한 설명이다.

24. $\frac{r}{R} = \frac{t}{T}$ 에서 $R = \frac{1}{K} = \frac{1}{1.2} = 0.83$
 $r = \frac{1}{\alpha_i} = \frac{1}{9.3} = 0.11$ $\frac{0.11}{0.83} = \frac{x}{20}$ $x = 2.65(^\circ\text{C})$
 실내측 표면온도 = $20 - 2.65 = 17.35^\circ\text{C}$

25. $K = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_o}}$ 에서 단열재를 추가하다

라도 α_i 와 α_o 는 변함이 없다. 따라서 벽체의 열저항차는 추가되는 스티로폼의 $\frac{d}{\lambda}$ 라 볼 수 있다.

새로운 K값	$K_2 = \frac{1}{R_2} = 0.3$
새로운 열관류 저항($1/K_2$)	$R_2 = 3.333$
기존의 K값	$K_1 = \frac{1}{R_1} = 0.6$
기존의 열관류 저항($1/K_1$)	$R_1 = 1.667$
추가로 필요한 열 저항	$R_2 - R_1 = 1.666$
재료의 열저항	$R = \frac{d}{\lambda} = 1.666$
단열 재료의 열전도율	$\lambda = 0.033$
재료의 두께	$d = R \times \lambda = 0.055m$
그러므로 요구되는 단열판의 최소 두께 = 55mm	

26. ① 창면적비가 20%일 때의 전체 벽의 열관류율
 $= 1.8 \times 0.2 + 0.23 \times (1 - 0.2) = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
 ② 창면적비를 x 라고 할 때 $0.4 = 1.8 \times x + 0.23 \times (1 - x)$
 $x = 0.108$

27. ① 24K 유리섬유는 “나” 등급 단열재로 열전도율 0.036W/mK 이상
 ② 비드법 보온판 2종은 “가” 등급 단열재로 열전도율 0.034W/mK 이하
 ③ Closed Cell 페놀폼은 열전도율 0.02W/mK전후이며, Open Cell 페놀폼은 0.035W/mK 이상
 ④ 압출법 보온판 특호의 열전도율은 0.027W/m K전후

28. $T(sol) = T_o + \frac{\text{흡수율} \times \text{일사량}}{\text{외표면열전달계수}}$
 $T(sol) = 35 + (0.4 \times 500) / 20 = 45^\circ\text{C}$

29. 건조한 공기일수록 건습구온도차가 크고, 현열비는 크다.

30. 열저항이 높은 단열재는 열류흐름 반대방향 즉, 저온측에 설치한다. 따라서 열저항값은 내부에서 외부로 갈수록 커지는 것이 구조체 내부온도를 높게 유지할 수 있어 내부결로를 방지할 수 있다.
 *힌트 : 내단열보다는 외단열이 내부결로 방지에 유리하다.

31. 투습도 24시간당 30g/m² 이하
 투습계수 0.28g/m²·h·mmHg 이하

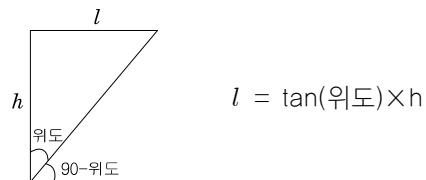
32. ② TDR값이 지역을 고려한 주요 부위별 결로방지 성능기준보다 낮아야 표면결로를 방지할 수 있다.
 온도차이비율(TDR)

$$= \frac{\text{실내온도} - \text{적용대상 부위의 실내표면온도}}{\text{실내온도} - \text{외기온도}}$$

에서 적용대상부위의 표면온도가 높을수록 표면결로 발생가능성이 낮아지며, TDR값도 낮아진다.

33. 로이코팅 횟수를 늘릴수록 창 의 G-value(SHGC)가 낮아진다.
 single coating 로이유리의 G값은 0.5~0.6
 double coating 로이유리의 G값은 0.38
 triple coating 로이유리의 G값은 0.27 정도

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



35. ② 열관류율과 기밀성능은 낮을수록, VLT(가시광선투과율)와 LSG(Light to Solar Gain)는 높을수록 사무소 건물의 냉난방부하 저감에 도움이 된다.

36. $Q = \frac{0.02m^3/h \cdot \text{人} \times 300\text{人}}{(1,000 - 400) \times 10^{-6}}$
 $= \frac{0.02 \times 300 \times 10^6}{600} (\text{m}^3/\text{h}) = 10,000 (\text{m}^3/\text{h})$

37. 2013.9.2일자로 개정된 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에 따르면 신축 공동주택의 환기횟수는 0.5회/h 이상이어야 한다. 이 때 필요환기량은
 $Q = N \times V = 0.5\text{회}/\text{h} \times 300\text{m}^3 = 150\text{m}^3/\text{h}$

38. ③ 개구부를 통한 자연환기량은 개구부 면적과 풍속에 비례하고, 실내외 공기온도차, 밀도차, 개구부 높이차, 풍압계수차의 제곱근에 비례한다.

39. ① 같은 크기라면 주광율은 대형창 < 분할창, 횡장창 > 종장창
 ② 주광율은 담천공상태에서의 전천공조도에 대한 실내조도의 백분율이다.
 ③ 전천공조도가 크면 실내조도도 높아지나 주광률은 항상 일정
 ④ 같은 실내에서도 창과의 거리에 따라 달라진다.
40. ③ 투습저항의 단위는 MNs/g이다. MNs/gm는 투습비저항의 단위이다. 재료의 투습비저항에 두께를 곱하면 투습저항을 얻을 수 있다.

제3과목	건축설비시스템
------	---------

41. ①의 경우는 삼중점(triple point)을 의미한다.
42. 임계 레이놀즈수
 ① 상입계 레이놀즈수 : 층류에서 난류로 변할 때의 레이놀즈수($Re > 4000$)
 ② 하입계 레이놀즈수 : 난류에서 층류로 변할 때의 레이놀즈수($Re < 2100$)
43. 습공기의 냉각과정에는 습공기의 현열 제거뿐만 아니라 일부 제습도 일어난다.
44. ① 같은 조건이므로
 현열량 $q_s = \rho Q C(t_i - t_o)$ [kJ/h]
 $= 1.2 \times 1 \times 1.01 \times (35 - 17) = 21.82$
 전열량 $q_T = \rho \cdot Q(h_1 - h_2)$ [kJ/h]
 $= 1.2 \times 1 \times (72 - 42) = 36$
 ㉠ 현열비(SHF)
 $= \frac{\text{현열부하}}{\text{현열부하} + \text{잠열부하}} = \frac{\text{현열부하}}{\text{전열부하}} = \frac{21.82}{36} = 0.606$
45. 고온수는 높은 위치에서 고압을 필요로 하므로 공급이 용이하지 않다.
46. 정풍량 방식(CAV)은 공조기에서 1개의 주덕트를 통하여 냉·온풍을 각 실로 보낼 때 송풍량은 항상 일정하며, 열부하에 따라서 송풍 온·습도만을 변화시켜 실내의 온·습도를 조절하는 가장 기본적인 공조 방식으로 전공기방식에 속한다. 바닥면적이 크고 천장이 높은 곳에 적합하다. (중·소규모 건물, 극장, 공장 등)

정풍량 단일덕트 공조방식에서 외기 및 배기덕트가 없을 경우 실내의 쾌적한 공기질을 보장할 수 없다. 전공기식은 폐열회수장치 설치가 용이하다.

47. 변풍량(VAV) 방식
 토출공기 온도는 일정하게 하며 송풍량을 실내 부하의 변동에 따라 변화시키는 것으로 운전비는 감소되고 개별제어가 용이한 에너지 절약형 공조방식이다. 부하변동이 심한 페리미터 존(perimeter zone)에 적합하다.
 ① 장점
 ㉠ 개별제어가 용이
 ㉡ 에너지 절약형 공조방식이다.
 ㉢ 공조기 및 덕트 스페이스가 작아도 된다.
 ② 단점
 ㉠ 실내부하가 극히 감소되면 실내공기의 오염이 심해져 청정도가 떨어진다.
 ㉡ 운전 및 유지관리가 어렵다.
 ㉢ 자동제어가 복잡하여 설비비가 많이 든다.

48. 난방 및 냉방설비
 난방 및 냉방설비는 실내 난방 및 냉방을 위해 온열 또는 냉열을 생산, 저장, 운반, 공급하는 일체의 설비를 나타낸다.
 ㉠ 난방설비의 경우 : 열원기기로 보일러가 주로 사용되며, 최근에는 자연에너지를 이용하는 태양열 집열시스템, 지열시스템이 사용되기도 한다. 열원기에서 생산된 온수나 증기는 공조기의 가열유닛 또는 실내 난방공급시스템으로 운반되어 실내 공조 또는 복사난방에 이용된다.
 ㉡ 냉방설비의 경우 : 냉열원기기로 냉동기가 주로 사용되며, 땅속의 열에너지를 이용하는 지열시스템이 사용되기도 한다. 냉열원기에 의해 생산된 냉열은 공조기의 냉각유닛이나 실내 냉방공급시스템으로 운반되어 실내 공조 또는 복사냉방에 이용된다.
 ※ 냉난방 열원기인 냉동기와 보일러는 별도의 공간에 설치하는 것이 원칙이다.

49. $COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1} = \frac{401 - 280}{430 - 401} = 4.17$

50. 펌프 축동력 = $\frac{WQH}{KE}$ [KW]

Q : 양수량(m^3/min) H : 전양정(m)

W : 물 $1m^3$ 의 중량(kg/m^3) E : 효율(%)

축동력 $L_1 = \frac{W \times Q \times H}{6120 \times E}$

축동력 $L_2 = \frac{W \times 2Q \times 0.7H}{6120 \times E}$

$L_1 : L_2 = \frac{W \times Q \times H}{6120 \times E} : \frac{W \times 2Q \times 0.7H}{6120 \times E}$

$L_2 = L_1 \times \frac{W \times 2Q \times 0.7H}{W \times Q \times H} = L_1 \times 1.4$

∴ 40% 증가

51. 취출기류의 제2영역은 기류 중심부분의 속도가 취출구로부터의 거리의 제곱근에 반비례하는 구간으로 천이구역이라고도 한다. 아스펙트비(aspect ratio)가 큰 취출구일수록 이 구간이 길어진다. 일반적으로 취출구 직경(취출구 폭)의 4배 정도에서 길이의 4배 정도 범위가 된다.

52. 풍량과 유속

단면적을 $A[m^2]$, 유속을 $v[m/s]$,

풍량을 $Q[m^3/s]$ 라하면

$Q = Av$ 에서 $A = \frac{Q}{v}$

$A = \frac{30000 \div 3600}{2.5} = 3.33m^2$

※ 정면면적

: 코일 입구에서 공기가 통과하는 부분의 면적(m^2)

53. ① 어떤 부하에 동일한 전력을 공급할 경우 선간 전압, 배전거리, 전선의 총중량이 동일할 경우 전압강하, 배전손실이 가장 적은 것은 3상 4선 식이다.

② 옥내배선에서 380V와 220V의 전압을 함께 사용할 수 있는 방식은 3상 4선식이다.

④ 델타 결선 방식은 선전류가 상전류의 $\sqrt{3}$ 배가 되는 결선법으로 전류가 선로에 많이 흐르게 된다.

54. 선로손실을 최소화시키려면 역률을 1이 되게 만들어야 한다. 그러므로 무효분 성분을 완전히 0으로 만들어줘야 하므로 콘덴서의 용량(진상 무효전력)은 유도성 무효전력 전부가 된다.

$Q_c = P_r = P \cdot \tan\theta = P \cdot \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = 160 \times \frac{0.6}{0.8}$
 $= 120[kVA]$

55. 태양광 설비에서 사용되는 인버터는 실내·실외용을 구분하여 설치하여야 한다. 다만, 실내용을 실외에 설치하는 경우는 5kW 이상 용량일 경우에만 가능하며 이 경우 빗물 침투를 방지할 수 있도록 옥내에 준하는 수준으로 외함 등을 설치하여야 한다.

56. 모듈 변화효율

$= \frac{\text{모듈출력}[W]}{1[m^2]\text{에 입사된 에너지량}[W]} \times 100[\%]$

$1[m^2]$ 에 입사된 에너지량[W]

$= \text{모듈면적}[m^2] \times 1000[W/m^2]$

모듈변화효율

$= \frac{80[W]}{0.5[m] \times 0.8[m] \times 1000[W/m^2]} \times 100[\%] = 20[\%]$

57. 지열열펌프는 압축기의 진동을 감쇄시키기 위해 콘크리트 기초위에 방진시설물과 함께 설치하여야 한다. 방진고무를 사용할 경우 최소 10mm 이상 설치하여야 하며 그 외에는 동등 이상의 방진성능을 갖도록 설치하여야 한다. 바닥설치형이 아닌 경우 건축물로 진동이 전파되는 것을 감쇄할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.

58. P점에서의 전체 수평면조도 E_h 는

$E_h = E_{nA} \cos\theta + E_{nB} \cos\theta$

$E_{nA} = 1[lx], E_{nB} = 0.8[lx]$

$\cos\theta = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{3}{5}$

∴ $E_h = (E_{nA} + E_{nB}) \cos\theta = (1 + 0.8) \times \frac{3}{5} = 1.08[lx]$

59. $A \rightarrow B$: 댐퍼 교축운전, $A \rightarrow C$: 인버터 제어

60.

• 수용가 #1의 최대전력 = 설비용량 × 수용률
 $= 30 \times 0.5 = 15[kW]$

합성최대전력 = $\frac{\text{최대전력}}{\text{부동률}} = \frac{15}{1.2}$

• 수용가 #2의 최대전력 = 설비용량 × 수용률
 $= 20 \times 0.5 = 10[kW]$

합성최대전력 = $\frac{\text{최대전력}}{\text{부동률}} = \frac{10}{1.2}$

∴ 변압기 용량 = $\frac{\frac{15}{1.2} + \frac{10}{1.2}}{1.3 \times 0.8} = 20[kVA]$

61.

단면구조		재료명	두께(m) ①	열전도율 (W/m·K) ②	열관류저항(m ² ·K/W) ③ = ① ÷ ②
	1	실외표면 열전달저항R _o	-	-	(0.043)
	2	콘크리트(1 : 2 : 4)	0.2	1,600	0.125
	3	비드법보온판2종1호	0.1	0.031	(3.226)
	4	석고보드	0.0095	0.180	0.053
	5	실내표면 열전달 저항R _i	-	-	(0.110)
	합 계 ④			-	-
면적(m ²)	2000	적용 열관류율(W/m ² ·K) ⑤ = 1 ÷ ④	-	-	(0.281)
		기준 열관류율(W/m ² ·K)	-	-	0.320

62. 최대 조명전력이 필요한 장소 : 복도 및 홀

최대전력 : $12 \times 100\text{m}^2 = 1200[\text{W}]$ 필요한 조명기구의 수 : $\frac{1200}{30} = 40\text{개}$

63. 열원설비방식에는 - 대수분할방식, 비례제어방식, 다단계제어방식이 있다.

항목	근거서류	근거서류(도면)작성방법
열원설비의 대수분할, 비례제어 또는 다단계제어 운전	- 장비일람표 - 자동제어 계통도	- 도면에 에너지절약적 제어방식표기(대수분할, 비례제어, 다단계제어 등 (예비용은 제외)) - 전체열원설비용량의 60% 이상 적용시 인정
공기조화기 팬에 가변속제어등 에너지절약적 제어방식채택	- 장비일람표 - 자동제어 계통도	- 도면에 에너지절약적 제어방식표기(가변속제어방식(인버터), 흡인베인제어방식, 가변익축류방식 등) - 공조기 송풍기 전동력의 60% 이상 적용시 인정

64. 1) 열교차단재 : 열교차단재라 함은 창 및 문의 금속프레임 외부 및 내부사이에 설치되는 폴리염화비닐 등 단열성을 가진재료로서 외부로의 열흐름을 차단할 수 있는 재료를 말한다.

2) 복층창은 단창+단창을 포함하며, 사중창은 복층창+복층창을 포함한다.

3) 문의 유리비율은 문 및 문틀을 포함한 면적에 대한 유리면적의 비율을 말한다.

4) 창 및 문을 구성하는 각 유리의 공기층 두께가 서로 다를 경우 그 중 최소 공기층 두께를 해당 창 및 문의 공기층 두께로 인정하며, 단창+단창, 단창+복층창의 공기층 두께는 6mm로 인정한다.

5) 창 및 문을 구성하는 각 유리의 창틀, 및 문틀이 서로 다를 경우에는 열관류율이 높은 값을 인정한다.

6) 복층창, 삼중창, 사중창의 경우, 한면만 로이유리를 사용할 경우, 로이유리를 적용한 것으로 인정한다.

7) 삼중창, 사중창의 경우 하나의 창 및 문에 아르곤을 주입할 경우, 아르곤을 적용한 것으로 인정한다.

65. ④ 별표1의 창 및 문의 열관류율 값은 유리와 창틀(또는 문틀)을 포함한 평균열관류율을 말한다.

66. 건축물에너지 효율등급 인증서 표기내용
1. 건축물개요 : 건축물명, 준공년도, 주소, 층수, 연면적, 건축물의 주된 용도, 설계자, 공사시공자, 공사감리자
 2. 인증개요 : 인증번호, 평가자, 인증기관, 운영기관, 유효기간
 3. 인증등급
 4. 건축물에너지 효율등급 평가결과
 5. 에너지용도별 평가결과

67.

$$\begin{aligned} \text{수용율}(\%) &= \frac{\text{최대수요전력}}{\text{부하용량합계}} \times 100[\%] \\ &= \frac{910}{250 + 800 + 200 + 150} \times 100[\%] \\ &= \frac{910}{1400} \times 100 = 65[\%] \end{aligned}$$

68. ① 난방1차 E소요량 = $40 \times (0.6 \times 2.75 + 0.4 \times 0.728) = 77.648 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{년}$
 ② 냉방1차 E소요량 = $50 \times (0.4 \times 2.75 + 0.6 \times 0.937) = 83.11 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{년}$
 ③ 급탕1차 E소요량 = $10 \times 2.75 = 27.5 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{년}$
 ④ 조명1차 E소요량 = $20 \times 2.75 = 55 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{년}$
 ⑤ 환기1차 E소요량 = $10 \times 2.75 = 27.5 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{년}$
 ① ~ ⑤ 합 = $270.758 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{년}$
 주거용 이외의 건축물 2등급구간 260~320 미만
 [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 “방풍구조”라 함은 출입구에서 실내외 공기교환에 의한 열출입을 방지할 목적으로 설치하는 방풍실 또는 회전문 등을 설치한 방식을 말한다.

70. ② 비드법보온판 1종4호는 다등급이다.

[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	- 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 ~ 0.040W/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 ~ 0.046W/mK(0.035 ~ 0.039kcal/mh℃) 이하인 경우
라	0.047 ~ 0.051	0.040 ~ 0.044	- 기타 단열재로서 열전도율이 0.047 ~ 0.051W/mK(0.040 ~ 0.044kcal/mh℃) 이하인 경우

71. LE-102

$$\begin{aligned} \text{전압강하 } e &= 17.8 \times L(\text{전선길이}) \times I(\text{정격전류}) / 1,000 \times A(\text{전선의 단면적}) \\ e &= 17.8 \times 177 \times 172.1 / 1,000 \times 70 = 7.75 \\ \text{전압강하율 } \delta &= e / V_{rn} \times 100 \\ \delta &= (7.75 / 220) \times 100 \% = 3.52\% \end{aligned}$$

72. 열원설비 및 공조용 송풍기의 우수한 효율설비 채택은 설비별배점후 용량가중평균으로 배점을 부여한다.

$$\begin{aligned} \text{따라서, } & 3\text{kW} \times 3\text{대} \times 1.0\text{점} + 1\text{kW} \times 4\text{대} \times 0.7\text{점} / \\ & 3\text{kW} \times 3\text{대} + 1\text{kW} \times 4\text{대} = 0.91\text{점} \end{aligned}$$

73. 공공건물의 경우 전기항목은 의무화대상건축물은 신재생에너지부문에서 4%를 적용하여야 한다.
 $200\text{kW} \times 0.04 = 8\text{kW}$

74. ④ 용도별 보정계수는, 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기별로 보정계수값이 있다.

75. 1. 위생설비 급탕용 저탕조의 설계온도는 55℃ 이하로 하고 필요한 경우에는 부스터히터 등으로 승온하여 사용한다.
 2. 난방 및 냉방설비의 용량계산을 위한 설계기준 실내온도는 난방의 경우 20℃, 냉방의 경우 28℃를 기준으로 하되(목욕장 및 수영장은 제외) 각 건축물 용도 및 개별 실의 특성에 따라 별표8에서 제시된 범위를 참고하여 설비의 용량이 과다해지지 않도록 한다.
 3. 청정실 등 특수 용도의 공간 외에는 실내 공기의 오염도가 허용치를 초과하지 않는 범위 내에서 최소한의 외기도입이 가능하도록 계획한다.

76. 건축법 시행령별표 1에 따른 업무시설중 연면적의 합계가 3,000m² 이상인 건축물과 공공기관이 신축하는 연면적의 합계가 500m² 이상의 업무시설(별동으로 증축하는 건축물을 포함한다)은 건축물에너지 소요량 평가서를 제출하여야 한다.

77. ㉠ + ㉡ + ㉢ + ㉣ + ㉤ + ㉥

$$= 3 + 3 + 10 + 3 + 9 + 12 = 40$$

인증기관은 건축물의 에너지효율등급 평가 및 에너지 관리에 관한 상근 전문인력을 5명 이상 보유하여야 한다.

1. 녹색건축물조성지원법 시행규칙에 따라 실무 교육을 받은 에너지 평가사
2. 건축사자격을 취득한 후 3년 이상 해당업무를 수행한 사람
3. 건축, 설비, 에너지분야의 기술사 자격을 취득한 후 3년 이상 해당업무를 수행한 사람
4. 해당전문분야의 기사자격을 취득한 후 10년 이상 해당업무를 수행한 사람
5. 해당전문분야의 박사학위를 취득한 후 3년 이상 해당업무를 수행한 사람
6. 해당전문분야의 석사학위를 취득한 후 9년 이상 해당업무를 수행한 사람
7. 해당전문분야의 학사학위를 취득한 후 12년 이상 해당업무를 수행한 사람

78. 건축물에너지효율등급인증1등급,

녹색건축인증 최우수등급 = 12% 완화적용

따라서, 용적률, 높이를 12% 범위 안에서 건축주가 선택하여 적용할 수 있다.

79. ④ 운영기관은 전년도 사업추진 실적과 그 해의 사업계획을 매년 1월 말일까지 국토교통부장관과 산업통상자원부장관에게 보고하여야 한다.

80. 2번 항목은 외벽의 평균열관류율이고, 7번 항목은 냉방부하 저감을 위한 차양설치로서 0.6점 이상을 획득하여야 한다.

1. 건축부문의 의무사항

항 목	채택여부 (제출자 기재)		근거	확인 (허가권자 기재)	
	채택	미채택		확인	보류
가. 건축부문					
① 이 기준 제6조제1호에 의한 단열조치를 준수하였다.					
② 이 기준 제6조제2호에 의한 에너지성능지표의 건축부문 1번 항목을 0.6점 이상 획득하였다.					
③ 이 기준 제6조제3호에 의한 바닥 난방에서 단열재의 설치방법을 준수하였다.					
④ 이 기준 제6조제4호에 의한 방습층을 설치하였다.					
⑤ 외기에 직접 면하고 1층 또는 지상으로 연결된 출입문을 제5조제9호아목에 따른 방풍구조로 하였다.(제6조제4호라목 각 호에 해당하는 시설의 출입문은 제외)					
⑥ 거실의 외기에 직접 면하는 창은 기밀성능 1~5등급(통기량 5m ³ /h·m ² 미만)의 창을 적용하였다.					
⑦ 법 제14조의2의 용도에 해당하는 공공건축물로서 에너지성능지표의 건축부문 8번 항목을 0.6점 이상 획득하였다. 다만, 건축물 에너지효율 1+등급 이상을 취득한 경우에는 예외로 한다.					

■ 2017년 제3회 건축물에너지평가사 2차 전국모의고사

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

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

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

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