

2015년 제1회 건축물에너지평가사 1차 필기시험

문제지 유형	B형	제한 시간	120분
수험 번호		성 명	

※ 부정행위 방지를 위하여 문제지에 수험번호와 성명을 기재하여 주십시오.

※ 다음 문제를 읽고 알맞은 것을 골라 답안카드의 답란 (①, ②, ③, ④)에 표기하십시오.

<1과목> 건물에너지 관계 법규

1. “녹색건축물 조성 지원법”에서 규정하고 있는 녹색 건축물 조성의 활성화를 위한 건축기준 완화대상 건축물이 아닌 것은?

- ① 녹색건축물 조성 시범사업 대상으로 지정된 건축물
- ② 건축물의 신축공사를 위한 골조공사에 국토교통부장관이 고시하는 재활용 건축자재를 100분의 15 이상 사용한 건축물
- ③ 친환경주택의 건설기준 및 성능에 적합한 공동주택
- ④ 건축물의 에너지효율등급 인증을 받은 건축물

2. “녹색건축물 조성 지원법”에서 건축물에너지평가사의 자격취소에 해당하는 경우가 아닌 것은?

- ① 최근 1년 이내에 두 번의 자격정지처분을 받고 다시 자격정지처분에 해당하는 행위를 한 경우
- ② 거짓이나 그 밖에 부정한 방법으로 건축물 에너지평가사 자격을 취득한 경우
- ③ 자격정지처분 기간 중에 건축물에너지평가 업무를 한 경우
- ④ 고의로 건축물에너지평가 업무를 부실하게 수행하여 벌금 이하의 형을 선고받고, 그 형이 확정된 경우

3. “녹색건축물 조성 지원법”에 따른 그린리모델링 사업자의 등록기준이 아닌 것은?

- ① 인력기준
- ② 실적기준
- ③ 장비기준
- ④ 시설기준

4. “녹색건축물 조성 지원법”에서 녹색건축물 기본계획과 지역녹색건축물 조성계획의 수립에 관련된 규정으로 가장 부적합한 것은?

- ① 국토교통부장관은 5년마다 녹색건축물 기본 계획을 수립하여야 한다.
- ② 시·도지사는 조성계획 시행에 필요한 사업비를 5년마다 세출 예산에 계상하여야 한다.
- ③ 시·도지사는 조성계획을 수립한 때에 그 내용을 국토교통부장관에게 보고하고, 관할 지역의 일반인이 열람할 수 있게 하여야 한다.
- ④ 시·도지사는 조성계획에 대하여 지방녹색성장 위원회 또는 지방건축위원회의 심의를 거쳐야 한다.

5. “녹색건축물 조성 지원법”에서 사용승인을 받은 후 10년이 지난 연면적 3천 제곱미터 이상의 공공건축물 중 에너지소비량 공개 대상으로 가장 부적합한 것은?

- ① 문화 및 집회 시설
- ② 노유자 시설
- ③ 운수 시설
- ④ 대학교 도서관

6. “녹색건축물 조성 지원법”에 따른 에너지 절약계획서 검토 및 수수료에 대한 사항 중 가장 부적합한 것은?

- ① 3등급 이상의 건축물 에너지효율등급을 인증 받은 경우 검토수수료를 감면받을 수 있다.
- ② 에너지 관련 전문기관이 에너지절약계획서를 검토하는 경우 접수일로부터 10일 이내 검토 및 보완을 완료하여야 하며, 건축주가 보완하는 기간은 검토 및 보완기간에서 제외한다.
- ③ 에너지 관련 전문기관은 에너지절약계획서 검토 및 보완을 하는 경우 건축주로부터 수수료를 받을 수 있으며, 주거부분 최대 검토 수수료를 받는 기준면적은 6만 제곱미터 이상이다.
- ④ 열손실방지 등의 조치 예외대상이었으나, 건축물대장 기재내용의 변경으로 조치대상이 되는 경우 검토 수수료를 감면받을 수 있다.

7. “녹색건축물 조성 지원법”에서 공공기관이 신축하는 건축물 중 에너지 소비 절감을 위한 차양설치 의무 대상으로 가장 적합한 것은?

- ① 연면적 1천 제곱미터 이상의 업무시설
- ② 연면적 3천 제곱미터 이상의 교육연구시설
- ③ 연면적 1천 제곱미터 이상의 문화 및 집회시설
- ④ 연면적 3천 제곱미터 이상의 판매시설

8. “녹색건축물 인증에 관한 규칙” 및 “녹색건축 인증 기준”에 관한 사항으로 가장 부적합한 것은?

- ① 녹색건축 인증 신청은 건축주, 건축물 소유자, 사업주체 또는 설계자(건축주나 건축물 소유자가 인증 신청에 동의하는 경우) 중 어느 하나가 할 수 있다.
- ② 녹색건축 인증은 7개의 전문분야에 대하여 평가하며, 공동주택에 대한 평가 결과가 74점 이상인 경우 최우수 등급에 해당한다.
- ③ 녹색건축 인증기관 지정의 유효기간은 지정서 발급일로부터 5년이며, 녹색건축 인증의 유효기간은 인증서 발급일로부터 5년으로 한다.
- ④ 인증처리 기간 산정 시에 토요일, “관공서의 공휴일에 관한 규정” 제2조에 따른 공휴일 또는 “근로자의 날 제정에 관한 법률”에 따른 근로자의 날은 제외한다.

9. “에너지이용 합리화법”에 따른 고효율에너지인증대상기자재에 해당되지 않은 것은?

- ① 삼상유도전동기 ② 무정전전원장치
- ③ (폐)열회수형 환기장치 ④ 펌프

10. “에너지이용 합리화법”에 따른 에너지사용계획 협의에 대한 내용으로 적합하지 않은 것은?

- ① 에너지사용계획의 수립을 대행할 수 있는 기관에는 “에너지이용 합리화법”에 따라 등록된 에너지절약 전문기업이 포함된다.
- ② 에너지사용계획의 에너지사용량이 100분의 10 이상 감소되는 경우, 변경 협의를 요청하여야 한다.
- ③ 공공사업주관자의 경우 협의 대상은 연간 2천 5백 티오이 이상의 연료 및 열을 사용하는 시설 또는 연간 1천만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설이다.
- ④ 에너지사용계획 내용에는 에너지 수급에 미치게 될 영향 분석 및 사후관리계획이 포함된다.

11. “에너지이용 합리화법”에 따른 냉난방온도제한에 대한 내용으로 적합한 것은?

- ① 냉난방온도제한 대상건물은 연간 에너지 사용량이 2천5백 티오이 이상인 건물을 말한다.
- ② 판매시설 및 공항의 냉방온도 제한 기준은 26 ℃ 이상이다.
- ③ “의료법” 제3조에 따른 의료기관의 실내구역, 숙박시설의 객실 내부구역은 냉난방온도의 제한온도를 적용하지 않을 수 있다.
- ④ 냉난방온도의 적합한 유지·관리에 필요한 시정조치명령을 정당한 사유 없이 이행하지 아니한 자에 대하여 500만원 이하의 과태료를 부과한다.

12. “에너지이용 합리화법”에 따라 등록된 에너지절약 전문기업에 대하여 정부에서 지원할 수 있는 사업으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 에너지사용시설의 에너지절약을 위한 관리·용역 사업
- ② 신에너지 및 재생에너지원의 개발 및 보급사업
- ③ 에너지절약형 시설 및 기자재의 연구개발사업
- ④ 에너지 기술 분야의 국제협력 및 국제공동 연구사업

13. 다음은 “에너지이용 합리화법”에 따른 에너지사용량 및 에너지사용시설 기준이다. 빈칸 ㉠, ㉡, ㉢에 가장 알맞은 것은?

· 에너지저장 의무 부과 대상자 : 연간 (㉠) 티오이 이상의 에너지를 사용하는 자
 · 에너지진단비용 지원 대상자 : “중소기업기본법” 제2조에 따른 중소기업으로 연간 (㉡) 티오이 미만의 에너지를 사용하는 에너지 다소비사업자
 · 에너지사용계획 제출 대상 민간사업 주관자 : 연간 (㉢) 티오이 이상의 연료 및 열을 사용하는 시설을 설치하려는 자

- ① ㉠ : 2만, ㉡ : 1천, ㉢ : 5천
- ② ㉠ : 2만, ㉡ : 1만, ㉢ : 5천
- ③ ㉠ : 5만, ㉡ : 1만, ㉢ : 3만
- ④ ㉠ : 5만, ㉡ : 2만, ㉢ : 3만

14. “에너지법”에 따른 에너지열량 환산기준에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?

- ① 총발열량이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
- ② 석유환산톤은 원유 1톤이 갖는 열량으로 10^7 kcal를 말한다.
- ③ 순발열량이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
- ④ Nm^3 는 15 °C, 1기압 상태의 단위체적(세제곱미터)을 말한다.

15. “건축법”에서 건축물의 유지관리를 위한 정기점검의 대상 항목이 아닌 것은?

- ① 높이 및 형태
- ② 색채
- ③ 에너지 및 친환경 관리
- ④ 건축 설비

16. 다음은 “건축법” 제1조 목적에 대한 설명이다. ()에 알맞은 것은?

이 법은 건축물의 대지·구조·() 및 용도 등을 정하여 건축물의 안전·기능·환경 및 미관을 향상시킴으로써 공공복리의 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.

- ① 설계 기준
- ② 마감재료
- ③ 허가 기준
- ④ 설비 기준

17. “건축법”에서 규정하고 있지 않은 내용은?

- ① 건축물의 범죄예방
- ② 건축 행정 전산화
- ③ 건축물 부설주차장의 설치
- ④ 건축종합민원실의 설치

18. “건축법”에서 국토교통부령으로 정하는 기준에 따라 방습을 위한 조치를 하여야 하는 대상이 아닌 것은?

- ① 건축물의 최하층 바닥이 목조인 경우의 거실
- ② 제1종 근린생활시설 중 목욕장의 욕실과 휴게 음식점 및 제과점의 조리장
- ③ 숙박시설의 욕실
- ④ 공동주택의 주방과 욕실

19. “건축법”에서 배연설비 설치대상이 아닌 건축물은?

- ① 5층 규모 건축물의 1층에 위치한 문화 및 집회 시설로서 해당면적이 3,000 제곱미터인 건축물
- ② 6층 규모 건축물의 6층에 위치한 업무시설로서 해당면적이 1,200 제곱미터인 건축물
- ③ 10층 규모 건축물의 8층에 위치한 운동시설로서 해당면적이 500 제곱미터인 건축물
- ④ 6층 규모 건축물의 6층에 위치한 관광휴게시설로서 해당면적이 2,500 제곱미터인 건축물

20. “건축물의 설비기준 등의 규칙”에서 온수온돌 설비 설치의 구성순서로 적합한 것은?

- ① 마감층→배관층→채움층→단열층→바탕층
- ② 마감층→배관층→단열층→채움층→바탕층
- ③ 마감층→채움층→배관층→단열층→바탕층
- ④ 마감층→채움층→단열층→배관층→바탕층

<2과목> 건축환경계획

21. A사무소 건물의 2014년 에너지진단 결과 건물 외피의 열손실계수가 1,200 W/°C 이고 보일러의 효율이 70 %였다. 아래와 같이 리모델링을 수행할 경우 예상되는 2015년 난방에너지 사용량으로 가장 적합한 것은? (단, 2015년 예상 난방도일은 3,700 °C·day)

- Case-1 : 건물외피 단열성능 20 % 강화
- Case-2 : 효율 90 % 보일러로 교체

- ① Case-1 : 7.6 MWh, Case-2 : 4.9 MWh
- ② Case-1 : 121.8 MWh, Case-2 : 118.4 MWh
- ③ Case-1 : 182.7 MWh, Case-2 : 118.4 MWh
- ④ Case-1 : 9.1 MWh, Case-2 : 4.9 MWh

22. 건물에너지 효율화를 위한 열적조닝(Thermal Zoning) 계획으로 가장 부적합한 것은?

- ① 열적조닝의 기준이 되는 것은 실 설정온도, 실 사용시간, 실 용도 등이다.
- ② 상하층으로 분리된 실이라도 열적특성이 동일한 경우 하나의 존으로 설정할 수 있다.
- ③ 대규모 급식시설의 조리실과 식사공간은 별도의 열적조닝이 필요하다.
- ④ 대규모 개방형 사무공간(Open Office)에서는 칸막이 벽에 의한 공간 구획이 없으므로 열적조닝이 불필요하다.

23. 창호에서 에너지절약을 위한 유리의 사양 검토 시 고려항목으로 가장 부적합한 것은?

- ① 태양열취득률
- ② 차폐계수
- ③ 열관류율
- ④ 통기량

24. 방습층에 대한 설명으로 가장 부적합한 것은?

- ① 결로 방지를 위하여 지붕, 벽체, 최하층 바닥 등 외피 구조체에 설치하는 것이다.
- ② 방습층은 단열재의 고온측에 설치하여야 한다.
- ③ 내수 합판 등 투습방지 처리가 된 합판으로서 이음새가 투습방지가 될 수 있도록 시공된 경우도 방습층으로 인정될 수 있다.
- ④ 모르타르 마감이 된 조적벽, 콘크리트벽, 타공 알루미늄판 등은 방습층으로 인정될 수 있다.

25. 건물에너지 해석방법에 대한 설명으로 가장 부적합한 것은?

- ① 최대 냉난방 부하는 위험률을 고려한 설계외기 온도로 산정하며, 장치용량 산정에 활용된다.
- ② 구조체의 축열효과를 고려한 에너지요구량 계산에는 수정 빈(Modified BIN)법을 활용할 수 있다.
- ③ 회귀분석과 신경망 기법은 과거 데이터를 활용하여 에너지 사용량을 예측하는 기법이다.
- ④ 동적해석에 활용되는 표준기상데이터는 TRY, TMY, WYEC 방식 등으로 작성된다.

26. 금속재 커튼월에 대한 설명으로 가장 부적합한 것은?

- ① 외벽에 금속부재와 고정용 철물이 다수 설치되어 열교 방지에 취약하다.
- ② 멀리온, 트랜섬 등에는 폴리우레탄이나 폴리아미드 등의 열교 차단재를 삽입하여 단열성능을 향상시킬 수 있다.
- ③ 창 면적비가 클수록 하계에는 일사열획득이 증가하여 냉방에너지 절약에 불리하고, 동계에는 전열손실이 증가하여 난방에너지 절약에 불리하다.
- ④ 콘크리트 외벽에 비해 타임랙(Time-lag)이 길어진다.

27. 단열재에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 압출법보온판은 그라스울보온판에 비해 투습 저항이 크고 화재시 유독가스 발생 위험이 적다.
- ② 비드법보온판 2종은 그라파이트를 첨가하여 기존 비드법보온판 1종보다 열전도율은 높아졌으나 재료의 열화를 늦춰 장기 단열성능이 개선되었다.
- ③ 투과형 단열재(Transparent Insulation Material)에는 모세관형, 허니콤형 등이 있으며, 일사열 획득이 가능하다.
- ④ 진공단열재는 단열두께를 크게 줄일 수 있으며, 보통 심재와 방사율이 높은 외부피복재로 구성된다.

28. 실외온도가 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이고, 실내온도가 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 일 때 벽체의 실내표면온도는? (단, 벽체 열관류율은 $0.250\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, 실내표면열전달저항은 $0.1\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$)

- ① $18.50\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ② $18.75\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ③ $19.25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ④ $19.50\text{ }^{\circ}\text{C}$

29. 창호에 대한 설명으로 가장 부적합한 것은?

- ① 로이코팅은 저방사 코팅으로 유리를 통한 복사 열전달을 줄여준다.
- ② 비활성 기체 충전시 크립톤보다 아르곤의 단열 성능이 더 우수하다.
- ③ 로이코팅 방법 중 소프트코팅은 일반적으로 하드코팅보다 방사율이 낮아 단열성능이 더 우수하다.
- ④ 복층유리에서 알루미늄 스페이서는 주요 열전달 경로가 되어 유리 엣지(Edge) 부위 실내 표면결로의 원인이 된다.

30. 외벽 열관류율 값이 $0.350\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 인 경우, 열관류율을 $0.250\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 이하로 낮추기 위해 추가로 설치해야 하는 단열재의 최소 두께를 다음에서 고르시오. (단, 단열재의 열전도율은 $0.035\text{ W/m}\cdot\text{K}$)

- ① 20 mm
- ② 30 mm
- ③ 40 mm
- ④ 50 mm

31. 구조체의 실내 표면결로 평가지표인 온도차이비율 (TDR)에 대한 설명으로 가장 부적합한 것은?

- ① 특정 실내의 온도로 구한 TDR은 정상상태 조건에서 구조체의 열저항에 변화가 없다면 실내의 온도가 달라져도 변하지 않는다.
- ② 실내의 온도차에 대한 구조체 실내 표면온도와 실외 온도차의 비율로 정의된다.
- ③ 실내의 온도와 실내 노점온도를 알면 구조체에서 실내 표면결로가 발생하기 시작하는 TDR을 알 수 있다.
- ④ 유사 지표로서 ISO 10211:2007에서는 Temperature Factor를 제시하고 있으며, 1에서 TDR을 뺀 값이다.

32. 다음 도시의 동지날 외기온도가 아래 표와 같을 경우, 하루의 난방도일 값으로 가장 적합한 것은? (단, 균형점 온도는 15 °C로 함)

구 분	최고 외기온도(°C)	최저 외기온도(°C)
서울	0	-14
홍콩	20	6

- ① 서울 18 °C·day, 홍콩 0 °C·day
- ② 서울 20 °C·day, 홍콩 1 °C·day
- ③ 서울 22 °C·day, 홍콩 2 °C·day
- ④ 서울 24 °C·day, 홍콩 3 °C·day

33. 습공기에 대한 설명으로 가장 부적합한 것은?

- ① 상대습도 100 %에서는 건구온도, 습구온도, 노점온도가 동일하다.
- ② 가열하면 건구온도는 높아지고 상대습도는 낮아진다.
- ③ 가습하면 수증기분압이 높아진다.
- ④ 가열하면 노점온도가 높아진다.

34. 건물 외피의 열교에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 선형 열교에서는 3차원 열전달이, 점형 열교에서는 2차원 열전달이 발생한다.
- ② 선형 열관류율, 선형 열교가 연속되는 길이, 실내외 온도차를 곱하면 선형 열교부위를 통한 전열량을 구할 수 있다.
- ③ 선형 열관류율의 단위는 $W/m^2 \cdot K$ 이다.
- ④ 동계 난방시 야간에 열교부위에서는 열손실이 증가하여 실외 표면온도는 낮아지고 실내 표면온도는 높아진다.

35. 0 °C의 얼음 2 kg을 20 °C의 물로 변화시킬 때 필요한 열량은? (단, 용해열은 334 kJ/kg)

- ① 668 kJ
- ② 688 kJ
- ③ 836 kJ
- ④ 13,360 kJ

36. 측광량의 용어와 단위를 알맞게 짝지은 것은?

용 어	단 위
㉠ 광속	㉠ lm/sr
㉡ 광도	㉡ lm/m ²
㉢ 조도	㉢ lm
㉣ 휘도	㉣ cd/m ²

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

37. 체적이 300 m³인 실을 5명이 사용한다. 1인당 필요 환기량이 30 m³/h일 경우 창일체 선형 자연환기구의 최소 소요길이는 얼마인가? (단, 자연환기구의 통풍 성능은 50 m³/h·m이며, 실험특성 가중치는 1로 가정함)

- ① 3 m
- ② 4 m
- ③ 5 m
- ④ 6 m

38. 건물 내 기류를 제어하기 위한 설계 전략으로 가장 부적합한 것은?

- ① 고층건물에서 연돌효과를 방지하기 위해 수직 통로를 여러 존으로 구분한다.
- ② 대공간 및 아트리움에서 연돌효과 또는 베르누이 효과로 환기성능을 향상시킨다.
- ③ 오염공기의 전파를 방지하기 위해 화장실은 가압환기 방식을 주로 사용한다.
- ④ 환기에 따른 열손실을 줄이기 위해 전열 교환기, DCV(Demand Controlled Ventilation) 등을 적용한다.

39. 아래 표는 램프의 성능을 정리한 것이다. 램프의 발광효율이 높은 순서대로 나열된 항목은?

구분	용량(W)	광속	연색지수	색온도(K)
㉠고압나트륨등	400	50,000	29	2,100
㉡형광등	40	3,100	63	4,200
㉢메탈할라이드등	400	36,000	70	4,000
㉣LED등	9	747	70	5,700

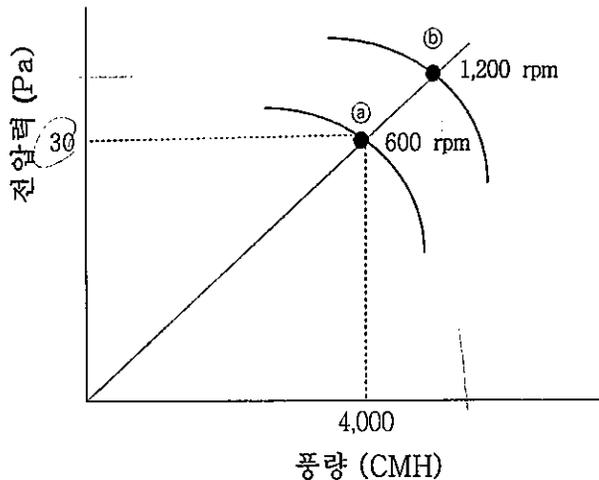
- ① ㉠-㉢-㉣-㉡
- ② ㉡-㉢-㉣-㉠
- ③ ㉢-㉣-㉡-㉠
- ④ ㉣-㉢-㉡-㉠

40. 자연채광 관련 설명으로 가장 부적합한 것은?

- ① 주광률은 실외의 청천공 조도에 대한 실내 작업면조도의 백분율로 정의된다.
- ② 주광률 계산에 사용되는 작업면조도의 영향 인자로는 천공성분, 실외 반사성분, 실내 반사성분이 있다.
- ③ 천창채광방식은 채광량 확보에 유리하나 누수 문제가 발생할 수 있다.
- ④ 균제도는 조도 또는 주광률 분포의 균일 정도를 나타내며, 1에 가까울수록 균일함을 의미한다.

<3과목> 건축설비시스템

41. 원심송풍기의 운전점이 그림과 같이 ㉠점에서 작동하고 있다. 회전속도가 ㉠점 600 rpm에서 ㉡점 1,200 rpm으로 증가했을 때 전압력은 약 몇 Pa로 되는가?



- ① 15 Pa ② 60 Pa
- ③ 120 Pa ④ 240 Pa

42. 소형 열병합발전시스템에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 소형 열병합발전시스템은 열을 생산한 후의 에너지를 이용하여 전력을 생산하는 시스템이므로 고효율이다.
- ② 소형 열병합발전시스템은 전기요금 누진제가 적용되는 아파트단지에서 전력 첨두부하 삭감(Peak-Cut)의 역할을 함으로써 전기요금을 절감시킬 수 있다.
- ③ 소형 열병합발전시스템을 설치하게 되면 송전망의 건설을 줄일 수 있다.
- ④ 소형 열병합발전시스템은 수용가 근방에 위치하여 전력계통의 전력손실을 감소시키는 데 기여한다.

43. 공기조화 방식에서 전공기 방식이 아닌 것은?

- ① 단일덕트 변풍량 방식
- ② 유인유닛 방식
- ③ 멀티존유닛 방식
- ④ 이중덕트 방식

44. 다음 용어에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 밀도는 어떤 물질의 단위체적당 질량으로 정의하며 단위는 kg/m³이다.
- ② 비중은 어떤 물질의 질량과 이것과 같은 부피를 가진 표준물질 질량과의 비이다.
- ③ 비중량은 어떤 물질의 단위중량당 체적으로 정의하며 단위는 m³/N이다.
- ④ 중력가속도는 중력에 의해 물체에 가해지는 가속도이며 단위는 m/s²이다.

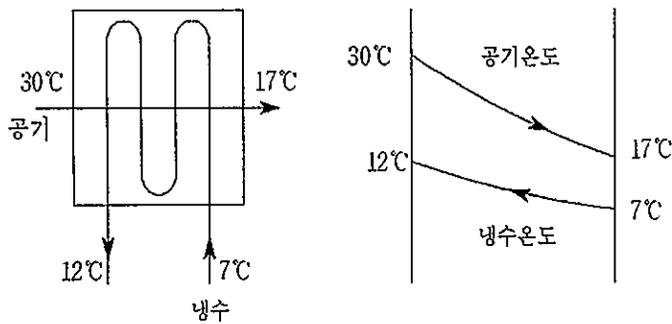
45. 내경이 20 mm인 원형관에 10 °C의 물 2.0 L/min이 흐르고 있다. 관 길이 1 m당 마찰손실수두는 약 얼마인가? (단, 10 °C 물의 동점성계수는 1.308 × 10⁻⁶ m²/s, 임계레이놀즈수는 2,320이다.)

- ① 1.13 × 10⁻⁴ mAq ② 1.13 × 10⁻³ mAq
- ③ 1.13 × 10⁻² mAq ④ 1.13 × 10⁻¹ mAq

46. 송풍기가 체질 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

47. 베르누이 방정식을 설명한 것 중 틀린 것은?
 ① 비압축성 유체의 흐름에 적용되는 식이다.
 ② 점성유체의 흐름에 적용되는 식이다.
 ③ 정상상태의 흐름에 적용되는 식이다.
 ④ 압력수두, 위치수두, 속도수두의 합은 일정하다.
48. 송풍량이 8,000 kg/h인 여름철 실내의 현열부하가 24 kW, 잠열부하가 6 kW이고, 실온을 26 °C, 상대 습도를 50 %로 할 때 취출온도는 약 몇 °C인가? (단, 공기의 정압비열은 1.01 kJ/kg · K)
49. 다음 그림은 공기조화기의 냉각코일을 나타낸 것이다. 코일의 열통과율이 0.9 kW/m²·K, 전열면적이 5 m² 인 경우, 냉각열량은 약 몇 kW인가?



- ① 53 kW ② 58 kW
 ③ 61 kW ④ 66 kW
50. 건구온도가 30 °C인 건공기 1 kg에 수증기 0.01 kg이 포함된 습공기의 엔탈피는 약 몇 kJ/kg인가? (단, 건공기의 정압비열은 1.01 kJ/kg · K, 수증기의 정압비열은 1.85 kJ/kg · K, 0 °C 포화수의 증발잠열은 2,501 kJ/kg)
51. 증기압축 냉동사이클에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 증발압력이 상승하면 COP는 증가한다.
 ② 응축압력이 상승하면 COP는 감소한다.
 ③ 응축기의 과냉도가 증가하면 COP는 증가한다.
 ④ 압축기의 압축비를 높이면 COP는 증가한다.

52. 유도전동기의 속도제어 방식 중 VVVF(가변전압 가변주파수) 제어방식을 적용할 때 전동기의 축동력은 회전수의 몇 제곱에 비례하는가?
 ① 1 ② 2
 ● 3 ④ 4
53. 역률 0.8(지상)의 3,000 kW 부하에 전력용콘덴서를 병렬로 접속하여 합성역률을 0.9로 개선하고자 한다. 이 때 필요한 전력용콘덴서의 용량은 약 몇 kVA 인가?
 ① 425 kVA ● 797 kVA
 ③ 1,169 kVA ④ 1,541 kVA
54. 변풍량(VAV) 공조방식의 특징이 아닌 것은?
 ① 토출 공기 온도 제어가 용이
 ② 부분부하 시 송풍기 동력절감 가능
 ③ 실별 온도 제어가 용이
 ④ 실별 토출 공기의 풍량조절이 용이
55. 변압기의 전압변동률에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 일반적으로 부하변동에 대하여 2차단자전압의 변동이 작을수록 좋다.
 ② 정격부하시와 무부하시의 2차단자전압이 서로 다른 정도를 표시하는 것이다.
 ③ 전압변동률은 전등의 광도, 수명, 전동기의 출력 등에 영향을 미친다.
 ④ 전압변동률은 인가전압이 일정한 상태에서 무부하 2차단자전압에 반비례한다.
56. 건물의 실내조명설비에 적용되는 효율적인 에너지 관리 방안과 가장 관련이 적은 것은?
 ① 층별 일괄소등스위치의 설치
 ② 자연광이 들어오는 창측 조명제어의 채택
 ③ 조도 자동조절 조명기구의 설치
 ④ 대기전력차단장치의 설치
57. 옥내배선의 전기방식 중 380 V와 220 V의 전압을 함께 사용할 수 있는 방식은?
 ① 단상 2선식 ② 단상 3선식
 ③ 3상 3선식 ④ 3상 4선식

58. 전기설비용량이 200 kW, 수용률 60 %, 부하율 45 %인 건축물에서 1개월간 사용하는 전력량은? (단, 1개월은 30일로 계산)

- ① 38,880 kWh ② 52,300 kWh
- ③ 64,800 kWh ④ 86,400 kWh

59. 액체식 태양열시스템에 대한 설명으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 집열된 열은 건물의 급탕, 난방, 냉방 등에 사용할 수 있다.
- ② 연간 태양열시스템 효율은 적용대상 건물의 부하패턴에 따라 달라진다.
- ③ 동파방지를 위해 열매체에 부동액을 혼합한다.
- ④ 평판형집열기는 고온영역에서 진공관형집열기보다 집열효율이 높다.

60. 건물일체형 태양광발전(BIPV)시스템의 설명으로 틀린 것은?

- ① 태양광발전 모듈을 건축자재화하여 적용가능하다.
- ② 건물일체화 적용에 따른 태양광발전 모듈의 온도상승으로 발전효율이 향상된다.
- ③ 생산된 잉여전력은 전력계통으로 역송이 가능하다.
- ④ 태양광발전 어레이를 설치할 별도의 부지가 필요없다.

<4과목> 건물 에너지효율설계·평가

※ 문항의 '에너지성능지표'는 건축물의 에너지절약 설계 기준 [별지 제1호 서식] '2.에너지성능지표'를 의미

61. 건축물 에너지효율등급 인증기준 및 등급에 관한 설명으로 적절한 것은?

- ① 단위면적당 1차에너지 소요량은 냉방, 난방, 급탕, 조명, 환기 부문별 에너지 소요량을 건물의 연면적으로 나누어 산출한다.
- ② 최하위 등급 기준에 미달되는 건축물의 인증 등급은 최하위 등급으로 표기한다.
- ③ 1차에너지 소요량이 140 kWh/m²·년인 업무 시설과 기숙사의 인증등급은 서로 다르다.
- ④ 등급 산정의 기준이 되는 1차에너지 소요량은 건축물 용도별 보정계수 및 1차에너지 환산 계수를 반영한 결과이다.

62. 건축물 에너지효율등급 인증서 ("건축물 에너지효율 등급 인증에 관한 규칙" 별지 제4호)에 표기되는 내용으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 건축물의 설계자, 공사시공자, 공사감리자
- ② 인증기관, 운영기관, 유효기간
- ③ 냉방, 난방, 급탕, 조명, 환기 부문에 대한 단위 면적당 에너지요구량
- ④ 대상 건축물의 냉방 설비 설치 여부

63. "건축물에너지효율등급인증제도운영규정" [별표 2]의 건축물 용도프로필(20개 용도)과 관련한 다음 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 열발열원과 관련하여 인체 및 작업 보조기기, 조명기기에 의한 발열량이 제시되어 있다.
- ② 월간 사용일수는 용도에 관계없이 모두 동일하다.
- ③ 실내공기 설정온도는 용도에 관계없이 냉방 시 26 °C, 난방 시 20 °C로 모두 동일하다.
- ④ 사용시간 및 운전시간은 용도에 관계없이 모두 동일하다.

64. 건축물의 에너지효율등급 인증대상 건축물에 대한 다음 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 여러 동의 건축물을 인증신청 하는 경우, 전체 건물 면적의 과반 비율(50 %) 이상인 용도 시설로 인증을 신청한다.
- ② 한 대지 안의 기존 건축물에 별도로 증축 하는 경우 인증 대상이 될 수 있다.
- ③ 인증 신청 시 허가용도와 사용용도가 다른 경우 실제 평가는 허가용도로 한다.
- ④ 냉방 또는 난방 면적이 1,000 제곱미터 이하인 업무시설은 인증 대상에서 제외한다.

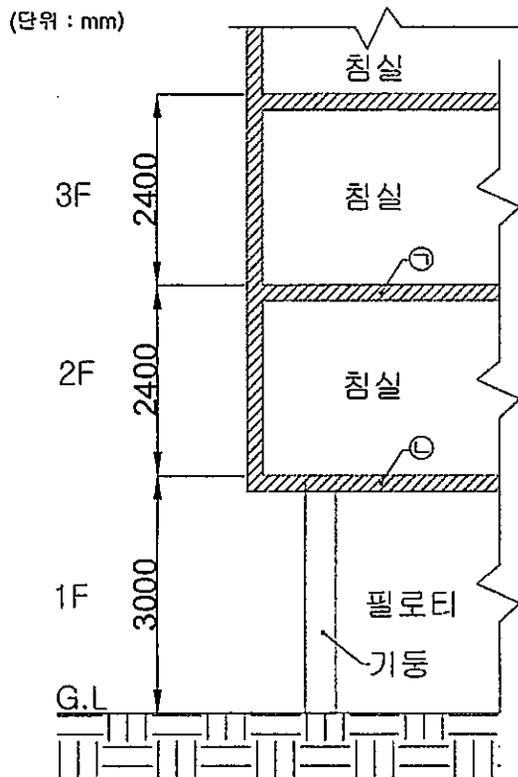
65. "건축물의 에너지절약 설계기준" 중 전기설비부문의 용어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① "대기전력 저감형 도어폰"이라 함은 세대내의 실내기들 간에 호출 및 통화를 하는 기기를 말한다.
- ② "전압강하"라 함은 인입전압(또는 변압기 2차 전압)과 부하측 전압과의 차이를 말하며 저항이나 인덕턴스에 흐르는 전류에 의하여 강하하는 전압을 말한다.
- ③ "수용률"이라 함은 부하설비 용량 합계에 대한 최대 수용전력의 백분율을 말한다.
- ④ "최대수요전력"이라 함은 수용가에서 일정 기간 중 사용한 전력의 최대치를 말한다.

66. 제로에너지빌딩 시범사업으로 지정을 받고 건축물 에너지효율등급인증 1++ 등급을 취득하였을 경우, “건축물의 에너지절약 설계기준”에 따라 최대 받을 수 있는 건축기준 완화비율은?

- ① 8 % ② 9 %
- ③ 12 % ④ 15 %

67. 다음 그림은 경기도에 신축 중인 공동주택의 단면도를 나타낸다. 바닥난방을 실시하는 ㉠ 또는 ㉡ 부분에 적용할 단열재의 종류 및 두께로 적절하지 않은 것은? (단, 단열기준 적합여부는 건축물의 에너지절약 설계기준 [별표 3]의 지역별·부위별·단열재 등급별 허용두께 적합여부로 판단함)



- ① ㉠ : 비드법보온판 2종 1호, 두께 35 mm
- ② ㉠ : 비드법보온판 1종 2호, 두께 35 mm
- ③ ㉡ : 비드법보온판 2종 1호, 두께 140 mm
- ④ ㉡ : 비드법보온판 1종 2호, 두께 140 mm

68. 다음은 장비일람표의 일부이다. 이 중온수 흡수식 냉동기의 COP는 약 얼마인가?

장비 번호	용도	형식	용량			냉 수			온 수		
			냉방 kW	온도℃		유량 lpm	온도℃		유량 lpm		
				입구	출구		입구	출구			
CH1	냉방용	흡수식	527	14	7	1,080	95	55	314		

※ lpm : L/min

- ① 0.52 ② 0.57
- ③ 0.60 ④ 0.73

69. “건축물의 에너지절약 설계기준”에서 제시하는 용어의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① “외피”라 함은 거실 또는 거실 외 공간을 둘러싸고 있는 벽·지붕·바닥·창 및 문 등으로서, 외기에 직접 또는 간접 면하는 부위를 말한다.
- ② “방풍구조”라 함은 출입구에서 실내외 공기 교환에 의한 열출입을 방지할 목적으로 설치하는 방풍실 또는 회전문 등을 설치한 방식을 말한다.
- ③ “건축물 에너지효율등급 인증”이라 함은 국토교통부와 산업통상자원부의 공동부령인 ‘건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙’에 따라 인증을 받는 것을 말한다.
- ④ “완화기준”이라 함은 ‘건축법’, ‘국토의 계획 및 이용에 관한 법률’ 및 ‘지방자치단체 조례’ 등에서 정하는 조정설치면적, 건축물의 용적률 및 높이제한 기준을 적용함에 있어 완화 적용할 수 있는 비율을 정한 기준을 말한다.

70. “건축물의 에너지절약 설계기준”의 권장사항에 규정된 내용으로 알맞은 것은?

- ① 수평면과 이루는 각이 70도를 초과하는 경사 지붕은 [별표 1]에 따른 외벽의 열관류율을 적용한다.
- ② 열관류율 또는 열관류저항의 계산결과는 소수점 3자리로 뺄음을 하여 적합여부를 판정한다.
- ③ 외피의 모서리 부분은 열교가 발생하지 않도록 단열재를 연속적으로 설치한다.
- ④ 방습층의 단부는 단부를 통한 투습이 발생하지 않도록 내습성 테이프, 접착제 등으로 기밀하게 마감한다.

71. 건축물 에너지 소비 총량제에 대한 다음 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 연면적 3천 제곱미터 이상인 교육연구시설은 건축물 에너지 소요량 평가서를 제출하여야 한다.
- ② 건축물 에너지효율등급 예비인증서로 건축물 에너지 소요량 평가서를 대체할 수 있다.
- ③ 건축물의 에너지 소요량은 ISO 13790 등 국제 규격에 따라 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 부문에 대해 종합적으로 평가한다.
- ④ 건축물 에너지 소요량 평가서에는 단위면적당 에너지요구량, 단위면적당 에너지소요량, 단위면적당 1차 에너지소요량이 표기된다.

72. 충청북도 보은군에 위치한 바닥 난방을 실시하는 공동주택에 대하여, 다음의 건축 부위에 대한 법적 열관류율 허용치가 큰 것부터 순서대로 나열한 것은?

- ㉠ 외기에 직접 면하는 최하층 거실의 바닥
- ㉡ 외기에 간접 면하는 최하층 거실의 바닥
- ㉢ 외기에 직접 면하는 거실의 외벽
- ㉣ 외기에 간접 면하는 최상층 거실의 지붕

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

73. 용량 3 kW, 효율 58 %의 급기송풍기 2대와 용량 1 kW, 효율 56 %의 환기송풍기 4대를 사용하는 경우 아래의 에너지성능지표 기계설비부문 항목에서 획득할 수 있는 배점(b)은?

[열원설비 및 공조용 송풍기의 우수한 효율설비 채택]

배점(b)				
1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점
60 % 이상	57.5 % ~ 60 % 미만	55 % ~ 57.5 % 미만	50 % ~ 55 % 미만	50 % 미만

- ① 0.9점 ② 0.86점
- ③ 0.85점 ④ 0.8점

74. 건축물의 지붕, 외벽, 바닥의 재료구성 및 두께가 동일하다고 가정할 경우, 건축물의 에너지절약 설계기준에 따른 열관류율 산출결과가 가장 큰 것(A)과 가장 작은 것(B)은?

- ㉠ 외기에 직접 면하는 거실의 외벽
- ㉡ 외기에 간접 면하는 거실의 외벽
- ㉢ 외기에 직접 면하는 최하층 거실의 바닥
- ㉣ 외기에 간접 면하는 최상층 거실의 지붕

	(A)	(B)
①	㉠	㉢
②	㉡	㉣
③	㉢	㉡
④	㉣	㉠

75. “건축물의 에너지절약 설계기준”에서 보일러 효율의 기준이 되는 발열량을 맞게 나타낸 것은?

	유류보일러	가스보일러
①	고위발열량	저위발열량
②	고위발열량	고위발열량
③	저위발열량	고위발열량
④	저위발열량	저위발열량

76. 건축물의 거실에 설치되는 콘센트 현황이 아래 표와 같을 때, 에너지성능지표의 대기전력자동차단콘센트 적용 배점(b)은?

단위 : 개(EA)

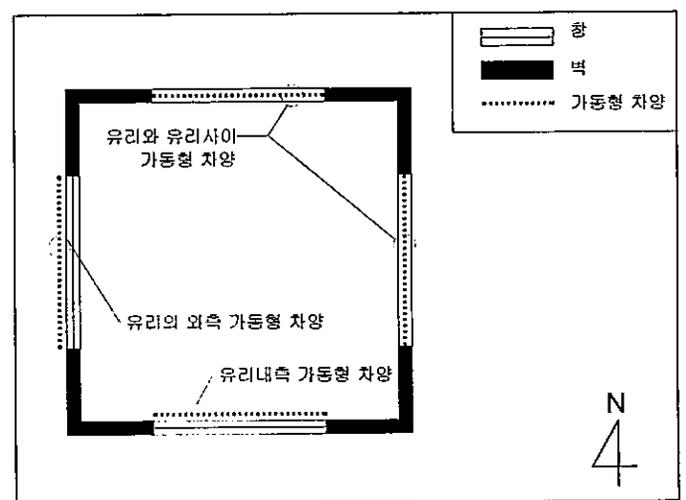
구분	대기전력자동차단콘센트		일반형 콘센트
	대기전력저감 우수제품 미적용	대기전력저감 우수제품 적용	
회의실	0	20	20
휴게실	10	0	10
업무공간	0	30	30

- ① 0.6점
- ② 0.7점
- ③ 0.8점
- ④ 0.9점

77. “건축물의 에너지절약 설계기준”의 에너지성능지표 전기설비부문 항목 중 기본배점이 가장 큰 항목은?

- ① 간선의 전압강하율
- ② 역률자동조절장치 채택
- ③ 대기전력자동차단콘센트 설치비율
- ④ 고효율에너지기자재인증 LED 조명기기의 전력비율

78. 다음과 같이 차양장치가 적용된 건축물에 대하여 에너지성능지표를 검토할 경우, 배점산정을 위한 차양장치 설치비율로 적절한 것은? (단, 각각의 창 및 가동형 차양 면적은 모두 동일)



[가동형차양의 설치위치에 따른 태양열 취득률]

유리의 외측설치	유리와 유리사이 설치	유리내측에 설치
0.34	0.50	0.88

- ① 25 % ② 50 %
- ③ 75 % ④ 100 %

79. 에너지성능지표 중 신재생설비부문의 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 전체 난방설비용량에 대한 신재생에너지 용량 비율 2 % 이상 적용(단, 의무화대상 건축물은 4 % 이상)
- ② 전체 냉방설비용량에 대한 신재생에너지 용량 비율 2 % 이상 적용(단, 의무화대상 건축물은 4 % 이상)
- ③ 전체 급탕설비용량에 대한 신재생에너지 용량 비율 10 % 이상 적용(단, 의무화대상 건축물은 15 % 이상)
- ④ 전체 조명설비용량에 대한 신재생에너지 용량 비율 2 % 이상 적용(단, 의무화대상 건축물은 4 % 이상)

80. 전력피크 부하를 줄이기 위한 에너지성능지표 기계설비부문 11번 항목에 해당하는 냉방방식을 모두 나타낸 것은?

- | |
|---------------|
| ㉠ 지역냉방 |
| ㉡ 가스이용 냉방 |
| ㉢ 유류이용 냉방 |
| ㉣ 소형열병합 냉방 |
| ㉤ 축냉식 전기냉방 |
| ㉥ 신재생에너지이용 냉방 |

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