

제1회(2025년) 건축물에너지평가사 제1차 시험

문제지 유형	B형	제한 시간	120분
수험 번호		성명	

※ 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」에 따른 실태조사에 대한 내용으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 국토교통부장관은 실태조사를 할 때에는 조사 대상을 정하고, 조사의 일시, 취지 및 내용 등을 포함한 조사계획을 조사 대상자에게 미리 알려야 한다.
- ② 정기조사란 국토교통부장관이 기본계획 및 조성계획 등을 효율적으로 수립·집행하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우 실시하는 조사이다.
- ③ 국토교통부장관은 관계 중앙행정기관의 장의 요구가 있는 경우 합동으로 실태를 조사하여야 한다.
- ④ 실태조사 사항에는 녹색건축물에 대한 자금 지원 집행 현황이 포함된다.

2. 「녹색건축물 조성 지원법」에서 정한 에너지 소비량 또는 정보 공개와 관련된 내용으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① ‘건축물의 에너지·온실가스 정보체계 구축 등’ 조항에 따른 건축물 에너지·온실가스 정보
- ② ‘건축물 에너지성능정보의 공개 및 활용 등’ 조항에 따른 제로에너지건축물 인증등급 등이 표시된 건축물 에너지 평가서
- ③ ‘공공건축물의 에너지 소비량 공개 등’ 조항에 따른 사용승인을 받은 후 5년이 지난 연면적 2천제곱미터 이상 공공기관이 소유한 업무시설의 에너지 소비량
- ④ ‘건축물 에너지성능정보의 공개 및 활용 등’ 조항에 따른 건축물 에너지·온실가스 정보 체계가 구축된 지역에 있는 연면적 2천제곱미터 이상 업무시설의 연간 에너지 사용량

3. 「녹색건축물 조성 지원법」에 따른 녹색건축센터에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 수행 업무에는 녹색건축물 관련 전문인력 양성 및 교육이 포함된다.
- ② 녹색건축센터의 지정 및 지정취소의 기준과 절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
- ③ 국토교통부장관은 업무의 내용과 기능에 따라 녹색건축지원센터, 녹색건축사업센터 및 제로에너지건축물 지원센터로 구분하여 지정할 수 있다.
- ④ 녹색건축센터로 지정받으려는 자로서 ‘제로에너지건축물 인증’을 수행하려는 경우, 해당 인증업무를 수행할 수 있는 전문인력을 5명 이상 보유해야 한다.

4. 「녹색건축물 조성 지원법」에 따른 에너지 소비 절감을 위한 차양 등의 설치 대상 건축물로 가장 적절한 것은?

- ① 지방자치단체의 장이 소유한 연면적 5천 제곱미터인 교육연구시설의 리모델링
- ② 지방자치단체의 장이 소유한 연면적 4천 제곱미터인 수련시설의 건축
- ③ 중앙행정기관의 장이 관리하는 연면적 3천 제곱미터인 노유자시설의 리모델링
- ④ 중앙행정기관의 장이 관리하는 연면적 2천 제곱미터인 업무시설의 건축

5. 「녹색건축물 조성 지원법」에 따른 제로에너지건축물 인증제의 운영과 관련하여 국토교통부와 산업통상자원부의 공동부령으로 정하는 항목으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 수수료
- ② 인증받은 건축물에 대한 점검이나 실태조사
- ③ 제로에너지건축물 인증 업무 위임
- ④ 인증평가에 대한 건축물에너지평가사의 업무범위

6. 다음은 「녹색건축물 조성 지원법」에 따른 건축물 에너지평가사의 교육훈련 등에 대한 설명이다.
() 안에 들어갈 내용으로 적절한 것은?

건축물에너지평가사 자격시험에 합격한 사람이 제로에너지건축물 인증평가 업무를 하려면 전문기관의 장이 실시하는 실무교육을 (㉠) 이상 받아야 하며, 전문기관의 장이 실시하는 교육훈련을 (㉡)마다 (㉢) 이상 받아야 한다.

- ① ㉠ 2개월, ㉡ 2년, ㉢ 30시간
② ㉠ 2개월, ㉡ 3년, ㉢ 20시간
③ ㉠ 3개월, ㉡ 2년, ㉢ 30시간
④ ㉠ 3개월, ㉡ 3년, ㉢ 20시간
7. 「녹색건축물 조성 지원법」에 따른 개별 건축물의 에너지 소비 총량 제한에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 국토교통부장관은 분기별로 건축물 규모에 따른 에너지 소비량 허용기준을 제시하여야 한다.
② 국토교통부장관은 건물 부문의 중장기 및 연도별 온실가스 감축 목표의 달성을 위하여 신축 및 기존 건축물의 에너지 소비 총량을 제한할 수 있다.
③ 국토교통부장관은 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장이 관리하고 있는 건축물에 대하여 에너지 소비 총량 제한 기준을 따로 정하여 고시할 수 있다.
④ 국토교통부장관은 신축 건축물 및 기존 건축물의 에너지 소비 총량을 제한하려면 그 적용대상과 허용기준 등을 국토교통부에 두는 건축위원회의 심의를 거쳐 고시하여야 한다.
8. 「에너지이용 합리화법」에 따른 에너지절약전문기업의 등록기준 중 장비의 보유대상 기준으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 온도·습도계
② 데이터 기록계
③ 적외선 온도계
④ 연소효율 측정기

9. 「에너지이용 합리화법」에 따른 에너지진단제도에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 연간 에너지사용량이 20만 톤오이 이상으로 에너지진단 대상인 자의 부분진단 에너지진단주기는 3년이다.
② 「전기사업법」에 따른 전기사업자가 설치하는 발전소는 에너지진단 대상이다.
③ 산업통상자원부장관은 진단기관의 지정을 받은 자가 지정취소 요건에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소하거나 3년 이내의 기간을 정하여 업무정지를 명할 수 있다.
④ 에너지진단을 받아야 하는 에너지다소비 사업자는 연간 에너지사용량이 1천 톤오이 이상인 자를 말한다.

10. 「에너지이용 합리화법」에 따른 냉난방온도제한에 대한 내용으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 냉난방온도의 제한온도 및 제한기간을 정하여 지정할 수 있는 대상 건물은 연간 에너지사용량이 1천 톤오이 이상인 건물을 말한다.
② 민간 건물 중 판매시설의 냉방온도 제한 기준은 25℃ 이상으로 한다.
③ 숙박시설의 객실 내부구역은 냉난방온도의 제한온도를 적용하지 않을 수 있다.
④ 「의료법」에 따른 의료기관의 실내구역은 냉난방온도의 제한온도를 적용하지 않을 수 있다.

11. 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따른 인증제도에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① “기본모델”이란 고효율에너지기자재 인증 기술 기준 및 측정방법에 따른 시험 후 인증을 득한 최초의 모델을 말한다.
② 고효율인증업자는 인증받은 내용이 변경되는 경우에는 변경된 날부터 30일 이내에 변경신청서를 공단이사장에게 제출하여야 한다.
③ 고효율에너지기자재의 인증유효기간은 인증서 발급일부터 3년을 원칙으로 한다.
④ 유효기간 연장신청서 제출 시 인증기술기준 및 측정방법의 변경시에는 변경된 항목만을 시험하여 제출할 수 있다.

12. 다음 <보기>에서 「효율관리기자재 운용규정」이 적용되는 효율관리기자재에 해당되는 품목만을 고른 것은?

<보 기>

㉠ 삼상유도전동기
㉡ 무정전전원장치
㉢ 인버터
㉣ 멀티전기히트펌프시스템
㉤ 직화흡수식냉온수기
㉥ 산업·건물용 가스보일러
㉦ 가정용가스보일러
㉧ 원심식송풍기

- ① ㉠, ㉢, ㉦
- ② ㉠, ㉣, ㉥
- ③ ㉡, ㉣, ㉧
- ④ ㉣, ㉥, ㉦
13. 「에너지법」에 따른 에너지열량 환산기준에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
- ① “석유환산톤”이란 원유 1톤(t)이 갖는 열량으로 10^6 kcal를 말한다.
- ② 발열량(MJ)과 발열량(kcal)의 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선한다.
- ③ 전기의 에너지열량 환산기준값은 발전기준이 소비기준보다 크다.
- ④ 도시가스 단위인 Nm^3 은 20 ℃ 1기압(atm) 상태의 부피 단위(m^3)를 말한다.
14. 건축관계자는 「건축법」에 따라 방화성능, 품질관리 등과 관련하여 품질인정을 받은 ‘건축자재등(건축자재와 내화구조)’을 사용하여 시공하여야 한다. 다음 중 품질인정 대상 ‘건축자재등’으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 강판과 불연재료가 아닌 심재로 이루어진 복합자재
- ② 연기 및 불꽃을 차단할 수 있는 시간이 20분 이상인 방화문
- ③ 방화와 관련된 내화채움성능이 인정된 구조
- ④ 방화구획에 사용되는 자동방화셔터

15. 「건축법」에 따른 용어 정의 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① “건축물”이란 토지에 정착하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·차고·창고, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
- ② “난연재료”란 불에 잘 타지 아니하는 성능을 가진 재료로서 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합한 재료를 말한다.
- ③ “공사시공자”란 건축물의 건축·대수선·용도변경, 건축설비의 설치 또는 공작물의 축조에 관한 공사를 발주하거나 현장 관리인을 두어 스스로 그 공사를 하는 자를 말한다.
- ④ “리모델링”이란 건축물의 노후화를 억제하거나 기능향상 등을 위하여 대수선하거나 일부를 증축 또는 개축하는 행위를 말한다.

16. 「건축법」에 따라 단열재를 구조체의 외기층에 설치하는 단열공법으로 건축된 건축물의 건축면적을 산정하는 기준은?

- ① 건축물의 내부 마감선
- ② 건축물의 외벽의 중심선
- ③ 건축물의 외벽중 단열재의 중심선
- ④ 건축물의 외벽중 내측 내력벽의 중심선

17. 「건축법」에 따른 거실의 채광 및 환기에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 공동주택의 거실에는 그 거실 바닥면적의 10분의 1 이상의 채광을 위한 창문등이나 설비를 설치해야 한다.
- ② 학원의 교실에는 환기를 위해 그 거실 바닥면적의 20분의 1 이상의 개폐창을 설치해야 한다.
- ③ 숙박시설의 객실에는 그 거실 바닥면적의 20분의 1 이상의 환기를 위한 창문등이나 설비를 설치해야 한다.
- ④ 수시로 개방할 수 있는 미닫이로 구획된 2개의 거실은 이를 1개의 거실로 본다.

18. 「건축법」에 따라 국토교통부장관이 실시해야하는 건축모니터링 기간은? (단, '건축모니터링'이란 기후 변화나 건축기술의 변화 등에 따라 건축물의 구조 및 재료 등에 관한 기준이 적정한지를 검토하는 모니터링을 말함)

- ① 1년 ② 2년
③ 3년 ④ 5년

19. 「건축물의 설비기준 등에 관한 규칙」에 따라 에너지를 대량으로 소비하는 건축물에 건축설비를 설치하는 경우, 건축기계설비기술사의 협력을 받아야 하는 건축물로 가장 적절한 것은? (단, 바닥면적은 해당 용도에 사용되는 면적임)

- ① 바닥면적 합계가 3천제곱미터인 판매시설
② 바닥면적 합계가 2천제곱미터인 연구소
③ 바닥면적 합계가 5천제곱미터인 장례식장
④ 바닥면적 합계가 5천제곱미터인 종교시설

20. 다음 <보기>에서 「건축물의 설계도서 작성기준」에 따른 해석의 우선순위로 가장 적절한 것은? (단, 설계도서, 법령해석, 감리자의 지시 등이 일치하지 않는 경우에 있어 계약으로 그 적용의 우선 순위를 정하지 아니한 경우)

<보 기>

- ㉠ 표준시방서
㉡ 설계도면
㉢ 공사시방서
㉣ 관계법령의 유권해석
㉤ 감리자의 지시사항

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

<2과목> 건축환경계획

21. 온열환경지표에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 일반적으로 권장되는 쾌적범위는 PPD(예상 불만족률) < 5%, $-0.5 < PMV$ (예상평균온열감) < +0.5이다.
② PMV 값이 +3이면 재실자의 열적 감각은 따뜻함(Warm)에 해당한다.
③ ET(유효온도)는 기온, 습도, 기류, 복사열의 영향을 고려한 지표이다.
④ PMV 값이 주어지면 PPD 값을 계산할 수 있다.

22. 우리나라 업무용 건축물의 에너지 절약을 위한 건축계획 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 난방에너지 절약을 위해 태양의 경로를 고려하여 주변 건물의 음영을 차양의 기능으로 활용할 수 있다.
② 일반적으로 건물의 형태를 동서 방향으로 길게 하는 것이 남북 방향으로 길게 하는 것보다 에너지절감에 효과적이다.
③ SHGC(Solar Heat Gain Coefficient)가 높은 유리를 사용하면 하계 냉방에너지 절약에 효과적이다.
④ 체적이 같은 건물에서 외피 면적이 클수록 외피를 통한 열손실 방지에 유리하다.

23. 패시브 건축기법에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 외부 환경의 영향을 최소화하기 위해서는 고기밀, 고단열 및 열교최소화 시공이 중요하다.
② 지중을 통과하는 쿨튜브(Cool tube)는 단열을 철저히 하여 지중으로의 열손실을 방지한다.
③ 동계에 창을 통해 일사열을 획득함으로써 난방 에너지 요구량을 낮춘다.
④ 윈드스쿠프(Windscoop)는 주로 고온건조 기후에서 지붕 위의 바람을 실내로 통하게 하는 데 사용한다.

24. 난방도일에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 난방도일은 난방이 필요한 날의 평균 외기 온도를 합한 값이다.
- ② 단열성능이 높은 단열재를 사용하면 균형점 온도가 높아진다.
- ③ 난방도일을 계산할 때 외기 상대습도가 고려된다.
- ④ 난방도일을 이용하여 서로 다른 지역 간의 연간난방부하 차이를 파악할 수 있다.

25. 다음 <보기>에서 건물에너지 해석에 대한 설명으로 적절한 것을 모두 고른 것은?

- <보 기> —
- ㉠ 에너지요구량은 단열 등의 패시브적 요소로 절감이 가능하다.
 - ㉡ 에너지소요량은 고효율 기기 등의 액티브적 요소로 절감이 가능하다.
 - ㉢ 에너지소요량은 에너지요구량보다 작을 수 있다.
 - ㉣ 1차에너지소요량은 에너지소요량보다 항상 크다.

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

26. 건물 외피의 전열 특성에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 비열은 어떤 물체의 온도를 1 °C 높이는 데 필요한 열량을 의미한다.
- ② 서로 다른 두 물체를 비교했을 때, 비열이 큰 물체의 열용량이 항상 크다.
- ③ 벽체 열용량이 클수록 시간지연(Time-lag)이 커진다.
- ④ 열전달률(Heat transfer rate)은 벽체에 전달되는 단위시간당 열량으로서 단위로는 J, Wh 등이 사용된다.

27. 건축물에 사용되는 다음 재료 중 열전도율이 가장 큰 것은?

- ① 철근콘크리트
- ② 목재
- ③ 유리섬유
- ④ 벽돌

28. 다음 중 무기질 단열재에 해당하는 것은?

- ① 펄라이트
- ② 발포폴리스티렌
- ③ 폴리우레탄폼
- ④ 페놀폼

29. 다음 조건에서 실내 표면결로를 방지하기 위해 추가하여야 하는 단열재의 최소 두께는?

- 실내공기 온도: 23 °C
- 외부공기 온도: -20 °C
- 실내공기 노점온도: 18 °C
- 벽체 열관류율: 2 W/m²·K
- 실내 표면 열전달저항: 0.1 m²·K/W
- 단열재 열전도율: 0.03 W/m·K

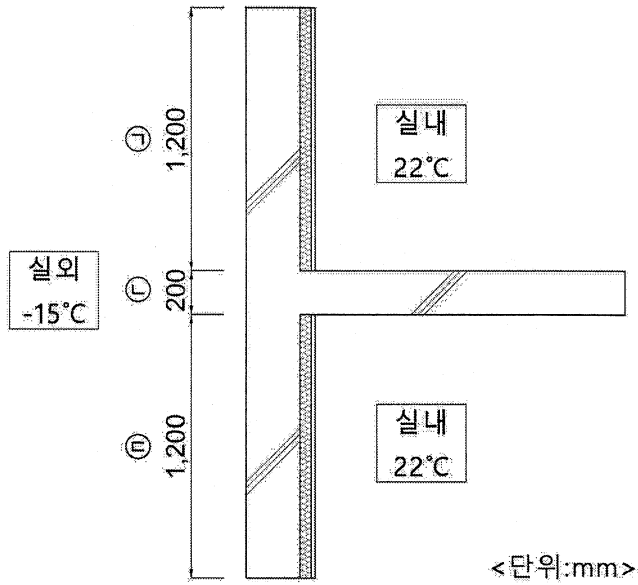
- ① 8 mm
- ② 11 mm
- ③ 22 mm
- ④ 26 mm

30. 다음 조건을 갖는 외기와 직접 면하는 외벽 구성체에서 단열성능 향상을 위한 대안으로 가장 우수한 것은? (단, 일사의 영향은 고려하지 않음)

- 창면적비: 60 %
- 창호(창세트) 열관류율: 1.5 W/m²·K
- 벽체 열관류율: 0.4 W/m²·K

- ① 열관류율 1.2 W/m²·K의 창호로 교체한다.
- ② 창면적비를 35 %로 변경한다.
- ③ 벽체에 10 m²·K/W의 열저항층을 추가한다.
- ④ 창면적비를 45 %로 변경하고 벽체의 열관류율을 0.25 W/m²·K로 보강한다.

31. 다음과 같은 구조체의 2차원 정상상태 전열해석을 실시한 결과, 총 열류율이 55 W/m 로 도출되었다. ㉠과 ㉡ 부위의 열관류율이 $0.17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 인 경우에 열교 부위의 선형 열관류율은? (단, 선형 열관류율은 실내측 치수를 기준으로 함)

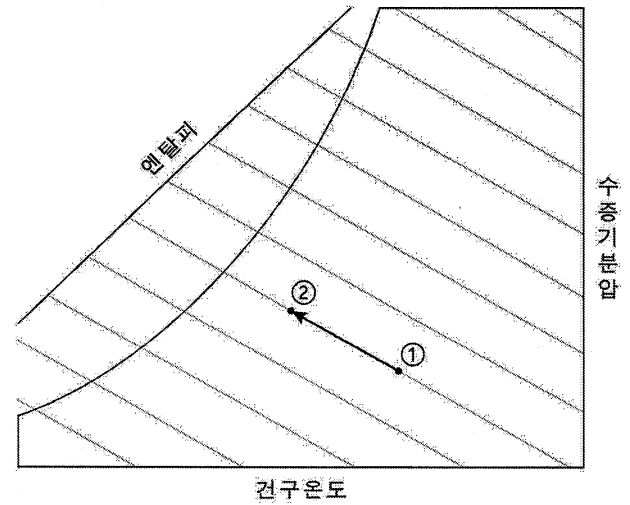


- ① $0.65 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
 ② $0.91 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
 ③ $1.08 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
 ④ $1.40 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
32. 다음 <보기>에서 전열이론에 대한 설명으로 적절한 것을 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ 실내 공기온도가 모든 지점에서 동일하더라도 구조체와 인체간의 복사열교환 정도에 따라 지점별 온열감은 다를 수 있다.
 ㉡ 열전달 시 운동에너지가 큰 분자가 작은 분자에 부딪히면 운동에너지는 큰 분자에서 작은 분자로 전달된다.
 ㉢ 복사량은 스테판·볼츠만(Stefan-Boltzmann) 법칙에 의해 두 물체 표면 절대온도차의 네제곱으로 계산한다.
 ㉣ 대류는 액체 또는 기체 상태에서 발생하는 열전달이며 유체운동이 느릴수록 대류열전달 효과는 증가한다.

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

33. 다음 습공기선도에서 공기 상태가 ①번에서 ②번으로 변화할 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

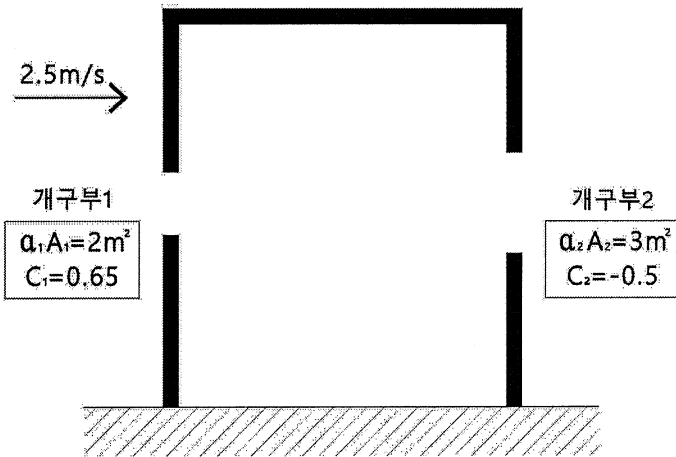


- ① 상대습도가 높아진다.
 ② 노점온도가 높아진다.
 ③ 절대습도는 높아지고 건구온도는 낮아진다.
 ④ 감소되는 잠열량만큼 현열량이 증가하여 엔탈피 변화량은 없다.
34. 차양장치(Shading device) 계획에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?
- ① 직사광의 입사각도에 따라서 블라인드 슬랫의 각도를 바꾸어 실내 균제도를 조절할 수 있다.
 ② 격자형루버는 수평·수직 차양장치의 장점을 모두 가진다.
 ③ 정남향 창문에는 수평루버보다 수직루버를 설치하는 것이 일사를 차단하는 데에 효과가 크다.
 ④ 동일한 위도에서 진태양시를 기준으로 차양을 설계할 경우, 경도 차이는 무시한다.
35. 체적이 $2,520 \text{ m}^3$ 인 실의 필요한 환기횟수가 4 회/h일 때, 면적이 7 m^2 인 창을 통해 필요환기량을 충족하기 위한 최소 풍속은?
- ① 0.40 m/s
 ② 1.23 m/s
 ③ 1.44 m/s
 ④ 2.80 m/s

36. 자연환기에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 실내 기류속도 증가를 위해서는 유입구의 크기를 유출구보다 작게 하는 것이 좋다.
- ② 바람의 영향이 없다면 실내외 온도차가 클수록 자연환기량도 많아진다.
- ③ 자연환기 단위 중 하나인 환기횟수는 1시간당 환기량을 그 실의 바닥면적으로 나눈 값이다.
- ④ 연돌효과(Stack effect)에 의한 자연환기량은 개구부 사이의 높이차가 크고 개구부의 크기가 클수록 많아진다.

37. 다음 그림과 같이 2개의 개구부가 있고 외부풍속이 2.5 m/s일 때, 바람에 의한 환기량은? [단, 개구부1과 개구부2의 풍압계수(C_1 , C_2)와 실효면적(a_1A_1 , a_2A_2)은 그림의 조건으로 함]



- ① 1.8 m³/s
- ② 2.7 m³/s
- ③ 4.2 m³/s
- ④ 4.5 m³/s

38. 빛환경에 대한 인간의 반응을 설명하는 내용으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 망막의 감광도가 변화하는 현상을 순응이라 하며, 명순응이 암순응보다 대체로 빠르다.
- ② 명시성은 대상물의 표면휘도, 크기, 대상물을 보는 시간, 휘도대비로 정해진다.
- ③ 휘도대비가 클수록 눈부심(Glare) 유발률이 줄어들어 쾌적하다.
- ④ 파장별 분광에너지가 동일하더라도 인간은 초록색과 노란색의 경계부근인 약 555 nm 파장의 빛을 가장 밝게 느낀다.

39. 쾌적한 자연채광 설계방법으로 가장 적절한 것은?

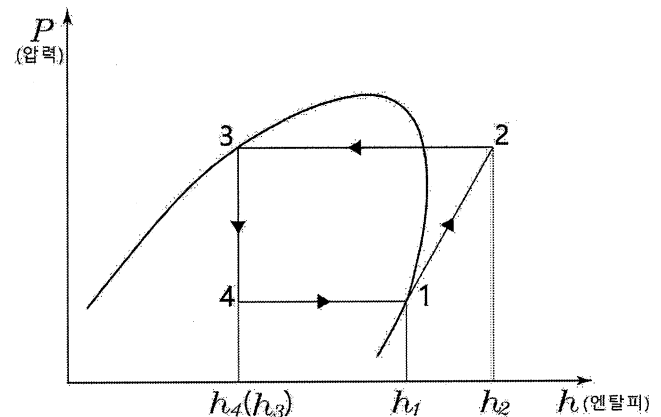
- ① 작업면으로 가능한 한 많은 양의 직사광을 비춘다.
- ② 시각적인 쾌적감을 유지하기 위하여 작업면 휘도는 주변의 휘도 값과 같거나 약간 작아야 한다.
- ③ 광선반을 활용해 자연채광 성능을 향상시키는 경우, 바닥면은 밝게 마감하고 천장은 상대적으로 어둡게 마감한다.
- ④ 자연채광을 최대한 도입하고 밝기가 부족한 공간에 상시보조인공조명(PSALI)을 도입해 균제도를 향상시킨다.

40. 주광률에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 외피의 창문설치면적을 크게 할수록 주광률은 높아진다.
- ② 주광률은 청천공 상태에서 외부조도와 실내 조도의 비를 측정해 산정한다.
- ③ 창호의 가시광선 투과율은 직접 주광률에 영향을 미친다.
- ④ 실내 마감재의 반사율이 높을수록 간접 주광률도 높아진다.

<3과목> 건축설비시스템

41. 다음과 같은 표준 증기압축식 냉동 사이클에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

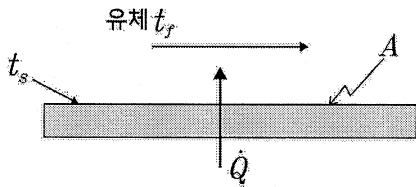


- ① 증발 온도가 낮아지면 압축일은 감소한다.
- ② 3 → 4 과정에서 엔트로피는 증가한다.
- ③ 압축일은 ($h_2 - h_1$)이다
- ④ 냉동효과는 ($h_1 - h_4$)이다.

42. 대기압(101.3 kPa)에서 건조한 공기의 온도가 20 °C에서 40 °C로 상승할 때, 이상기체방정식에 따른 공기밀도의 변화는?

- ① 6.4 % 감소
- ② 6.4 % 증가
- ③ 10.4 % 감소
- ④ 10.4 % 증가

43. 다음과 같이 고체 표면온도 $t_s = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 면적 $A = 0.2\text{ m}^2$, 유체온도 $t_f = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 대류열전달계수 $h = 120\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 일 때, 대류열전달률 $\dot{Q}$ 는?



- ① 1,080 W
- ② 1,110 W
- ③ 1,280 W
- ④ 1,350 W

44. 다음 수식 ㉠과 ㉡의 단위로 올바른 것은?

㉠ $\frac{1}{2}\rho V^2$, ㉡ $\frac{V^2}{2g}$
 (ρ : 밀도[kg/m³], V : 속도[m/s], g : 중력가속도 [m/s²])

- ① ㉠ Pa, ㉡ N
- ② ㉠ N, ㉡ m
- ③ ㉠ m, ㉡ Pa
- ④ ㉠ Pa, ㉡ m

45. 다음 조건에서 환기에 따른 현열부하는? (단, 폐열회수는 없다고 가정함)

- 외기온도: -8 °C
- 공기의 비체적: 0.83 m³/kg
- 천장고: 2.6 m
- 환기횟수: 1.8 회/h
- 실내온도: 24 °C
- 공기의 정압비열: 1.00 kJ/kg·K
- 바닥면적: 250 m²

- ① 5.15 kW
- ② 8.30 kW
- ③ 12.53 kW
- ④ 15.25 kW

46. 변풍량(VAV) 공조방식의 특징으로 가장 적절한 것은?

- ① 전부하 시 송풍기 동력 절감이 가능함
- ② 부분부하 시 송풍기 동력 절감이 가능함
- ③ 실별 온도 제어가 어려움
- ④ 실별 토출 공기의 풍량 조절이 어려움

47. 다음 조건에서 덕트 부속에 해당되는 정압 손실은?

- 덕트 크기: 300 mm × 300 mm
- 덕트 길이: 20 m
- 덕트 부속: 엘보 3개, 레듀서 2개
- 공조덕트 풍량: 2,500 m³/h
- 엘보 국부손실계수: 0.12
- 레듀서 국부손실계수: 0.5
- 중력가속도: 9.8 m/s²
- 공기밀도: 1.2 kg/m³

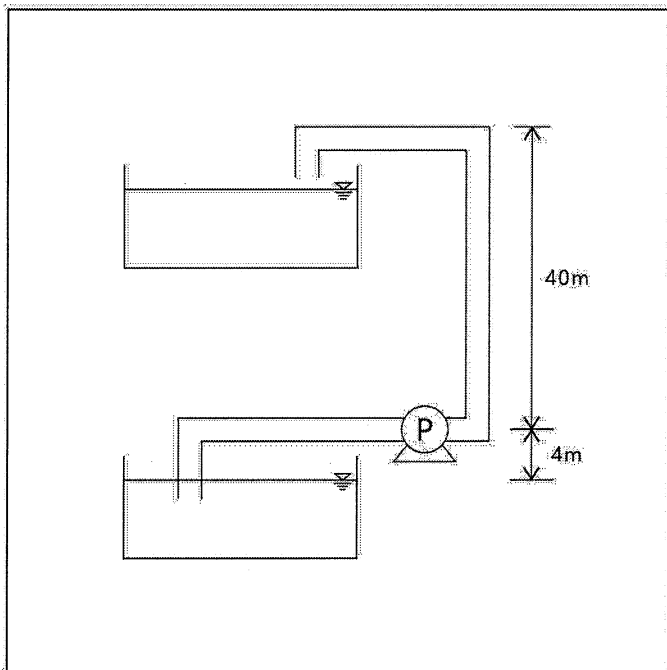
- ① 13.26 Pa
- ② 16.57 Pa
- ③ 35.74 Pa
- ④ 48.63 Pa

48. 다음의 조건에서 실내 현열부하 75 kW를 처리하기 위한 급기 풍량은?

- 실내온도: 25 °C
- 급기온도: 15 °C
- 외기온도: 30 °C
- 공기밀도: 1.2 kg/m³
- 공기의 정압비열: 1.00 kJ/kg·K

- ① 11,200 m³/h
- ② 17,300 m³/h
- ③ 22,500 m³/h
- ④ 32,100 m³/h

49. 다음 그림과 같이 저수조에서 고수조로 물을 공급하려고 할 때, 펌프의 축동력은?



- 배관 내경: 80 mm
- 배관 내 유속: 2.5 m/s
- 배관 총길이: 150 m
- 배관 1 m당 압력강하: 0.04 m
- 펌프효율: 60 %
- 물의 밀도: 1,000 kg/m³
- 중력가속도: 9.8 m/s²
- ※ 배관의 기타 저항은 무시함

- ① 8.56 kW
- ② 10.26 kW
- ③ 15.42 kW
- ④ 20.62 kW

50. 지름 200 mm, 길이 200 m인 강관에서 2 m/s의 속도로 물이 흐를 때, 마찰손실수두는? (단, 물의 밀도는 1,000 kg/m³, 마찰계수는 0.03임)

- ① 3.08 m
- ② 4.12 m
- ③ 6.12 m
- ④ 8.22 m

51. 수전설비 주요기기의 설치 목적에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 역률개선용커패시터(SC): 부하측 무효전력 조정
- ② 단로기(DS): 단락전류 및 부하전류 차단
- ③ 피뢰기(LA): 외부 이상전압으로부터 전기기기 보호
- ④ 계기용변압변류기(MOF): 부하측에서 사용되는 전력량 계측

52. 전기설비 용어에 대한 표현을 수식으로 옳게 나타낸 것은?

- ① 부하율 = $\frac{\text{최대부하전력}}{\text{평균부하전력}} \times 100$
- ② 부등률 = $\frac{\text{합성최대전력}}{\text{각 부하설비최대전력합계}}$
- ③ 전압강하율 = $\frac{\text{수전단전압}}{\text{전압강하}} \times 100$
- ④ 수용률 = $\frac{\text{최대수용전력}}{\text{부하설비용량합계}} \times 100$

53. 역률 0.85(지상)의 3,000 kW 부하에 역률개선용 커패시터를 병렬로 접속하여 합성역률을 0.95로 개선하고자 한다. 이때 필요한 역률개선용커패시터의 용량은?

- ① 661.27 kVA ② 797.34 kVA
- ③ 842.81 kVA ④ 873.18 kVA

54. 송풍기에 직결로 장착된 3상 4극 유도전동기의 주파수를 인버터로 60 Hz에서 50 Hz로 변경하였을 때, 송풍기의 회전속도는? (단, 전동기의 슬립은 0임)

- ① 1,400 r/min
- ② 1,500 r/min
- ③ 1,600 r/min
- ④ 1,800 r/min

55. 변압기의 손실 저감 대책으로 가장 적절한 것은?

- ① 권선의 단면적 감소
- ② 잔류자속밀도의 증가
- ③ 동선의 권선수 증가
- ④ 고배향성 규소강판 사용

56. 다음 에너지절감을 위한 고효율 LED 조명설비의 교체 계획 중 연간 에너지절감량이 가장 큰 것은?

	구분	기존	교체	연평균 일일조명 사용시간
①	로비	250 W 나트륨램프	100 W LED다운라이트	10 시간
②	사무실	4×32 W 형광램프	50 W LED평판등	8 시간
③	복도	20 W 형광램프	7 W LED램프	2 시간
④	화장실	200 W 백열전구	10 W LED램프	1 시간

57. 다음 조건에서 태양광 모듈의 출력은?

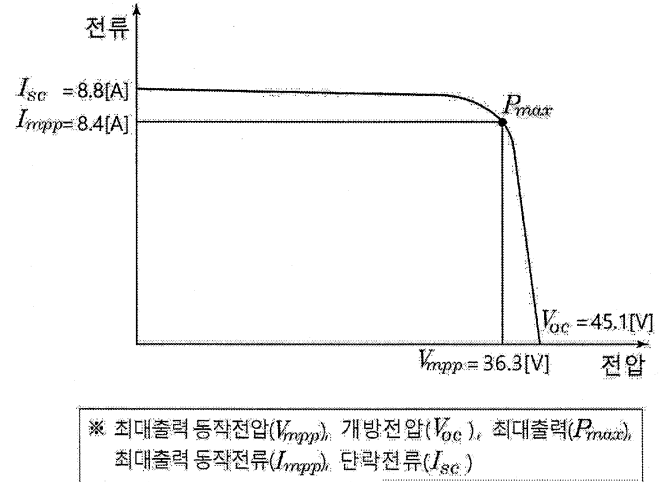
- 최대출력: 600 W
- 태양광 모듈 표면온도: 60 °C
- 모듈에 입사되는 일사량: 800 W/m²
- 모듈의 최대출력 온도계수: -0.38 %/°C
- 태양광모듈 표준 시험조건(STC: Standard Test Condition)
 - 일사량: 1,000 W/m²
 - 모듈 표면온도: 25 °C

- ① 277.44 W
- ② 346.80 W
- ③ 416.16 W
- ④ 520.20 W

58. 태양광 인버터에서 효율에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 변환효율: 직류입력을 교류출력으로 변환하는 효율
- ② 추적효율: 인버터가 최적동작점을 자동으로 설정하고 추적하는 효율 ✓
- ③ 정격효율: 변환효율과 추적효율의 곱으로 나타내는 효율
- ④ 유로효율: 최대동작점에서 운영되는 효율 ✓

59. 다음과 같은 태양전지 전압-전류 특성곡선에서 충전율(FF: Fill Factor)은?



- ① 0.77
- ② 0.84
- ③ 1.19
- ④ 1.30

60. 저온형 연료전지로 가장 적절하지 않은 것은 ?

- ① 인산형 연료전지(PAFC)
- ② 직접메탄올 연료전지(DMFC)
- ③ 고체산화물 연료전지(SOFC)
- ④ 고분자 전해질 연료전지(PEMFC)

<4과목> 건물 에너지효율설계·평가

※ 문항의 '에너지성능지표'는 건축물의 에너지절약설계기준 [별지 제1호 서식] '2.에너지성능지표'를 의미

61. 「녹색건축물 조성 지원법」과 「제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」에 따라 제로에너지건축물 4등급 이상으로 인증받아야 하는 용도로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 업무시설
- ② 국방·군사시설
- ③ 교육연구시설
- ④ 교정시설

62. 「제로에너지건축물 인증에 관한 규칙」에 따라 제로 에너지건축물 인증을 신청할 수 있는 주체로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 건축사(건축주나 건축물 소유자가 인증 신청에 동의하는 경우)
- ② 시공사(건축주나 건축물 소유자가 인증 신청에 동의하는 경우) ✓
- ③ 건축물 소유자
- ④ 건축주

63. 「제로에너지건축물 인증 기준」과 「제로에너지 건축물 인증 제도 운영규정」에 따른 주거용 건축물에 대한 평가기준으로 가장 적절하지 않은 것은? (단, 단독주택 및 기숙사를 제외한 공동주택에 한함)

- ① 냉방부문 평가 시 냉방설비가 없는 경우에 냉방에너지소요량은 평가하지 않는다.
- ② 실내 온도 설정조건은 냉방 26 ℃, 난방 20 ℃로 적용한다.
- ③ 본인증 시 단위세대 기밀성능을 측정하여 인증평가에 반영한다.
- ④ 용도프로필(주거공간)의 사용시간과 운전 시간은 24시간으로 동일하다.

64. 비주거용 건축물의 제로에너지건축물인증 평가 결과가 다음과 같을 때 ㉠제로에너지건축물(ZEB) 인증등급과 ㉡에너지자립률은?

<제로에너지건축물인증 평가결과>

항목	평가결과
1차에너지 순생산량 (대지내 태양광)	80 kWh/m ² ·년
1차에너지 소요량	110 kWh/m ² ·년
등급산출용 1차에너지 소요량	120 kWh/m ² ·년

※ 건축물에너지관리시스템 설치기준 만족

- ① ㉠ ZEB 5등급, ㉡ 40.00 %
- ② ㉠ ZEB 5등급, ㉡ 42.11 %
- ③ ㉠ ZEB 4등급, ㉡ 42.11 %
- ④ ㉠ ZEB 4등급, ㉡ 40.00 %

65. 「건축물의 에너지절약설계기준」에 따른 용어의 정의로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① “투광부”란 창, 문면적의 50 % 이상이 투과체로 구성된 문, 유리블럭, 플라스틱패널 등과 같이 투과재료로 구성되며, 외기에 접하여 채광이 가능한 부위를 말한다.
- ② “외단열”이란 건축물 각 부위의 단열에서 단열재를 구조체의 외기층에 설치하는 단열 방법으로서 모서리 부위를 포함하여 시공하는 등 열교를 차단한 경우를 말한다.
- ③ “1차에너지”란 연료의 채취, 가공, 운송, 변환, 공급 등의 과정에서의 손실분을 포함한 에너지를 말한다.
- ④ “에너지소요량”이란 건축물의 냉방, 난방, 급탕, 조명부문에서 표준 설정 조건을 유지하기 위하여 해당 건축물에서 필요로 하는 에너지량을 말한다.

66. ‘에너지절약계획 설계 검토서’ 중 ‘건축물 에너지 소요량 평가서’에 표시되는 항목이 아닌 것은?

- ① 에너지자립률
- ② 전력급탕설비 용량비율
- ③ LED 조명전력
- ④ 외벽의 평균 열관류율

67. 건축물의 냉방 설비를 전동식 터보 냉동기에서 가스직화식 흡수식 냉동기로 변경하였을 때의 결과로 가장 적절하지 않은 것은? (단, 냉동기 용량은 동일함)

- ① 건축물 에너지 소비 총량제에 따른 냉방부문 에너지소요량 평가에서 상대적으로 높은 1차 에너지환산계수가 적용된다.
- ② 하절기 전력 사용량이 감소하여 수변전설비 용량을 줄일 수 있다.
- ③ 에너지성능지표 기계설비부문에서 전기 대체 냉방설비의 냉방용량 담당비율이 높아진다.
- ④ 냉각수 펌프 용량이 증가한다.

68. 다음 「건축물의 에너지절약설계기준」에 따른 '열회수형 환기장치'의 정의에서 (㉠)과 (㉡)에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은?

난방 또는 냉방을 하는 장소의 환기장치로 실내의 공기를 배출할 때 급기되는 공기와 열교환하는 구조를 가진 것으로서 KS B 6879(열회수형 환기장치) 부속서 B에서 정하는 시험방법에 따른 (㉠)과 에너지계수의 (㉡) 이상의 성능을 가진 것을 말한다.

- ① ㉠ 열교환효율, ㉡ 최대 기준
- ② ㉠ 열교환효율, ㉡ 최소 기준
- ③ ㉠ 소비전력, ㉡ 최대 기준
- ④ ㉠ 소비전력, ㉡ 최소 기준

69. 「건축물의 에너지절약설계기준」에 따른 건축물의 전기설비부문 에너지절약설계 방안으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 여러 대의 승강기가 설치되는 경우에는 군관리 운행방식을 채택한다.
- ② 옥외등은 고효율제품인 LED 조명을 사용한다.
- ③ 수전전압 25 kV 이하의 수전설비에서는 변압기의 무부하손실을 줄이기 위하여 2단 강압방식을 채택한다.
- ④ 건축물의 사용자가 합리적으로 전력을 절감할 수 있도록 층별 및 임대구역별로 전력량계를 설치한다.

70. 「건축물의 에너지절약설계기준」의 배전방식별 간선의 전압강하 계산식으로 가장 적절하지 않은 것은? [단, A: 전선의 단면적(mm²), L: 전선 1본의 길이(m), I: 부하기기의 정격전류(A)]

	배전방식	전압강하 계산식
①	단상 2선식	$(35.6 \cdot L \cdot I) / (1000 \cdot A)$
②	단상 3선식	$(17.8 \cdot L \cdot I) / (1000 \cdot A)$
③	3상 3선식	$(30.8 \cdot L \cdot I) / (1000 \cdot A)$
④	3상 4선식	$(30.8 \cdot L \cdot I) / (1000 \cdot A)$

71. 다음 <보기>에서 「건축물의 에너지절약설계기준」에 따라 열손실방지조치를 하지 않을 수 있는 부위를 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ 창고로서 거실의 용도로 사용하지 않고, 냉·난방 설비를 설치하지 않는 공간의 외벽 부위
 - ㉡ 공동주택의 층간바닥(최하층 제외)중 바닥 난방을 하는 현관 및 욕실의 바닥 부위
 - ㉢ 냉방 또는 난방 설비를 설치하지 아니하고 용도 특성상 건축물 내부를 외기에 개방시켜 사용하는 등 열손실 방지조치를 하여도 에너지 절약의 효과가 없는 건축물 또는 공간의 외벽 부위
 - ㉣ 동물 및 식물 관련 시설의 모든 공간에 대한 바닥 부위

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

72. 다음 <보기>는 「건축물의 에너지절약설계기준」에 따른 건축물 에너지 소비 총량제 평가 프로그램의 평가 요소이다. 난방 및 냉방 에너지요구량에 영향을 미치는 평가 요소를 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠ 차양장치
 - ㉡ 열교방지구조 적용
 - ㉢ 허가용도(예: 업무시설, 의료시설 등)
 - ㉣ 창외 태양열취득률(일사에너지투과율)
 - ㉤ 천장고
 - ㉥ 전열교환환기장치의 팬동력
 - ㉦ 냉방 열원설비 효율
 - ㉧ 거실 조명전력 합계

- ① ㉠, ㉡, ㉢, ㉤
- ② ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥
- ③ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥, ㉦
- ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉥, ㉦, ㉧

73. 거실면적이 500 m²인 건축물에 다음과 같이 조명기기를 설치할 경우, 에너지성능지표 전기설비부문에서 획득할 수 있는 평점은?

<조명기기 설치 현황>

구분	안정기내장형 형광램프	LED 램프
램프당 소비전력 (W)	20	50
램프 수(개)	50	80

<거실의 조명밀도(W/m²) 배점표>

기 본 배 점	배점				
	1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점
8점	8 미만	8~11 미만	11~14 미만	14~17 미만	17~20 미만

- ① 4.8점
- ② 5.6점
- ③ 6.4점
- ④ 7.2점

74. 다음의 공조용 송풍기 설치 현황에서 에너지성능지표 기계설비부문 항목에서 획득할 수 있는 배점은?

<공조용 송풍기 설치 현황>

종류	용량	효율	수량
A	3 kW	58 %	2
B	2 kW	56 %	2

<공조용 송풍기의 우수한 효율설비 채택 배점표>

배점				
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 0.90점
- ② 0.86점
- ③ 0.83점
- ④ 0.80점

75. 「건축물의 에너지절약설계기준」에 따른 에너지성능지표 건축부문 항목(외피 열교부위의 단열 성능)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 단열보강을 하고자 하는 면의 단열보강 가능 길이가 300 mm 미만일 경우는 해당 면 전체를 보강하는 경우에 한하여 인정한다.
- ② 동일한 단열재로 외단열 두께와 내단열 두께가 동일한 경우에는 내단열 부위의 선형열관류율을 적용한다.
- ③ 외단열 적용 시 건식 마감재 부착을 위해 단열재를 관통하는 철물을 삽입하는 경우에는 그렇지 않은 경우보다 선형열관류율 기준값이 크다.
- ④ 외기에 직접 면하는 부위로서 단열시공이 되는 부위와 외기에 간접 면하는 부위로서 단열시공이 되는 부위가 접하는 부위는 평가 대상에 포함되지 않는다.

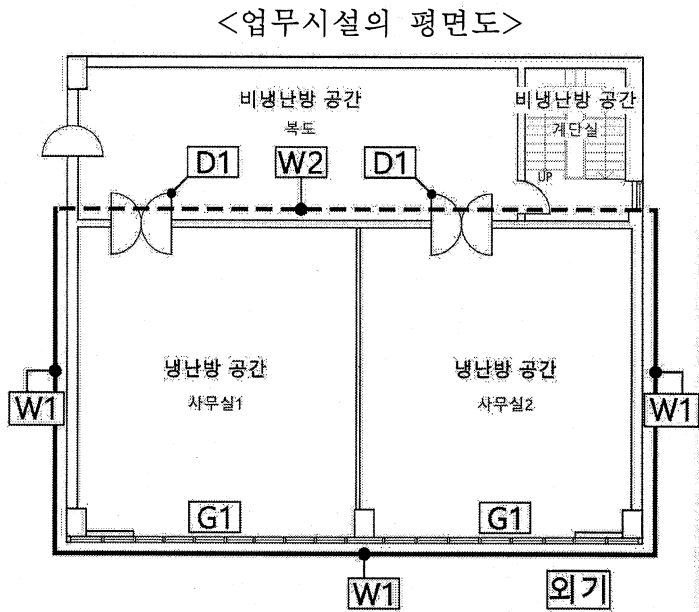
76. 「건축물의 에너지절약설계기준」 기계부문의 의무사항에서 다음 (㉠)과 (㉡)에 각각 들어갈 값은?

<설계용 외기조건>

난방 및 냉방설비의 용량계산을 위한 외기 조건은 각 지역별로 위험률 (㉠)%(냉방기 및 난방기를 분리한 온도출현분포를 사용할 경우) 또는 (㉡)%(연간 총시간에 대한 온도출현 분포를 사용할 경우)로 하거나 별표7에서 정한 외기 온·습도를 사용한다.

- ① ㉠ 2.0, ㉡ 1.0
- ② ㉠ 2.0, ㉡ 2.0
- ③ ㉠ 2.5, ㉡ 1.0
- ④ ㉠ 2.5, ㉡ 2.0

77. 다음은 업무시설의 평면도와 면적집계표이다.
「건축물의 에너지절약설계기준」에 따른 외벽의
평균열관류율은?



<면적 집계표>

부호	구분	열관류율 (W/m ² ·K)	면적 (m ²)
W1	벽체	0.20	200
W2	벽체	0.25	110
D1	문	1.40	8.4
G1	창	1.30	70

- ① 0.408
- ② 0.411
- ③ 0.415
- ④ 0.418

78. 건축물의 전체조명설비전력이 30 kW일 때, 「건축물의
에너지절약설계기준」에 따른 신·재생에너지 용량
비율에서 평점 36점을 획득하기 위한 최소 신·재생에너지
용량은?

< 전체조명설비전력에 대한
신·재생에너지 용량 비율 배점표 >

기본 배점	배점				
	1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점
4	60 % 이상	50 % 이상	40 % 이상	30 % 이상	20 % 이상

- ① 9 kW
- ② 12 kW
- ③ 15 kW
- ④ 18 kW

79. 업무용 건축물의 설계를 다음과 같이 변경하였을
때, 에너지 소비 총량제에 따른 ㉠ 1차에너지소요량
(kWh/m²·년) 및 ㉡ 에너지성능지표 획득 평점의
변화로 가장 적절한 것은?

<설계 변경 내역>

변경 항목	변경 전	변경 후
난방기기 효율 향상	고효율 인증제품 (정격COP 1.5)	고효율 인증제품 (정격COP 1.7)
냉방기기 효율 향상	고효율 인증제품 (정격COP 1.4)	고효율 인증제품 (정격COP 1.5)
거실의 조명부하 저감 (조명밀도)	7.5 W/m ²	6.5 W/m ²
외벽의 단열성능 향상(평균 열관류율)	0.379 W/m ² ·K * 에너지성능지표 전기설비부문 1번 항목(조명밀도) 배점(b) 1점 기준: 8 W/m ² 미만	0.350 W/m ² ·K * 에너지성능지표 건축부문 1번 항목 (외벽의 평균열관류율) 중부1지역 배점(b) 1점 기준: 0.380 W/m ² ·K 미만

- ① ㉠ 감소, ㉡ 상승
- ② ㉠ 변화 없음, ㉡ 상승
- ③ ㉠ 감소, ㉡ 변화 없음
- ④ ㉠ 변화 없음, ㉡ 변화 없음

80. 다음은 건축물 에너지 소비 총량제 평가 프로그램인
ECO2-OD의 태양광시스템 평가 화면이다. 다음
중 태양광시스템에 의한 에너지생산량이 가장 높은
경우는?

<ECO2-OD의 태양광시스템 평가 화면>

신재생에너지설비부문							
태양광	태양열	지열	열병합발전				
설명	용량(kW)	모듈 면적(m ²)	모듈 기울기	모듈 방위	모듈 종류	모듈 효율(%)	모듈 타입
1 태양광	60	270	수평	(없음)	0	0	
					(없음)		(없음)
					단결정		밀착형
					다결정		후면통풍형
					비정질박막형		기계환기형
					CIS박막형		
					CdTe박막형		
					기타박막형		
					성능치 입력		

- ① ㉠ 단결정, ㉡ 후면통풍형
- ② ㉠ 단결정, ㉡ 밀착형
- ③ ㉠ 다결정, ㉡ 후면통풍형
- ④ ㉠ 다결정, ㉡ 밀착형