

제7회(2021년) 건축물에너지평가사 제1차 시험

| | | | |
|--------|----|-------|------|
| 문제지 유형 | A형 | 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 정기조사란 국토교통부장관이 기본계획 및 조성계획 등을 효율적으로 수립·집행하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우 실시하는 조사이다.
- ② 실태조사 사항에는 녹색건축물 조성 시범사업 현황이 포함된다.
- ③ 국토교통부장관은 실태조사를 할 때에는 조사 대상을 정하고, 조사의 일시, 취지 및 내용 등을 포함한 조사계획을 조사 대상자에게 미리 알려야 한다.
- ④ 국토교통부장관은 관계 중앙행정기관의 장의 요구가 있는 경우 합동으로 실태를 조사하여야 한다.

2. “녹색건축물 조성 지원법”에 따른 제로에너지건축물 인증 표시 의무 대상 건축물의 각 요건과 대상이 바르게 연결되지 않은 것은?

| 요건 | 인증 표시 의무 대상 |
|--------------------|------------------------------|
| ① 에너지절약계획서 제출대상 여부 | 제출 대상일 것 |
| ② 소유 또는 관리주체 | 시행령 제9조제2항 각 호의 기관, 시·도의 교육청 |
| ③ 건축물의 연면적 | 1천 제곱미터 이상 |
| ④ 건축 및 리모델링의 범위 | 신축·개축 또는 별개의 건축물로 증축 |

3. “녹색건축물 조성 지원법”에 따른 용어의 정의로 적절하지 않은 것은?

- ① 건축물에너지관리시스템이란 건축물의 쾌적한 실내환경 유지와 효율적인 에너지 관리를 위해 에너지 사용내역을 모니터링하여 최적화된 건축물에너지 관리 방안을 제공하는 통합 시스템을 말한다.
- ② 제로에너지건축물이란 건축물에 필요한 에너지부하를 최소화하고 신에너지 및 재생 에너지를 활용하여 에너지 요구량을 제로화 하는 녹색건축물을 말한다.
- ③ 녹색건축물 조성이란 녹색건축물을 건축하거나 녹색건축물의 성능을 유지하기 위한 건축활동을 말한다.
- ④ 건축물에너지평가사란 에너지효율등급 인증 평가 등 건축물의 건축·기계·전기·신재생 분야의 효율적인 에너지관리를 위한 업무를 할 수 있는 자격을 취득한 사람을 말한다.

4. “녹색건축물 조성 지원법”에 따른 과태료 부과와 관련하여 적절하지 않은 것은?

- ① 에너지효율등급 인증 또는 제로에너지건축물 인증 표시 의무 대상이나 인증의 결과를 표시하지 아니한 자에게 부과한다.
- ② 에너지 절약계획서 검토업무 및 사전확인을 거쳤으므로 수행한 에너지 관련 전문기관에게 부과한다.
- ③ 에너지 절약계획서 제출대상이나 에너지 절약계획서를 제출하지 아니한 건축주에게 부과한다.
- ④ 녹색건축 인증의 결과를 표시하지 아니한 경우 운영기관의 장에게 부과한다.

5. “녹색건축물 조성 지원법”에 따라 건축물의 에너지 효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증을 취소할 수 있는 요건이 아닌 것은?

- ① 인증의 근거나 전제가 되는 주요한 사실이 변경된 경우
- ② 인증을 받은 건축물의 건축주 등이 인증서를 인증기관에 반납한 경우
- ③ 정당한 사유없이 건축물 에너지·온실가스 정보 공개를 거부한 경우
- ④ 인증을 받은 건축물의 건축허가 등이 취소된 경우

6. “녹색건축물 조성 지원법”에 따른 신축 건축물의 건축허가 신청 시 에너지 절약계획서 제출대상이 아닌 것은? (용도는 건축법 시행령 별표1에 따름)

- ① 연면적의 합계가 600 제곱미터인 다가구주택
- ② 냉방 및 난방 설비를 모두 설치하지 아니하는 연면적의 합계가 500 제곱미터인 제2종 근린생활시설 중 일반음식점
- ③ 연면적의 합계가 1천 제곱미터인 업무시설
- ④ 냉방 및 난방 설비를 모두 설치하는 연면적의 합계가 500 제곱미터인 공장

7. “녹색건축물 조성 지원법”에 따른 녹색건축물 기본계획의 수립에 관한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 녹색건축물의 온실가스 감축, 에너지 절약 등의 달성목표 설정 및 추진방향을 포함하여야 한다.
- ② 국토교통부장관은 기본계획안을 작성하여 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사와 협의한 후 녹색성장위원회의 의견을 들어야 한다.
- ③ 기본계획의 수립 중 경미한 사항의 변경은 기본계획 중 녹색건축물의 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표량을 100분의 5를 상향하여 정하는 경우도 해당한다.
- ④ 국토교통부장관은 녹색건축물 기본계획을 5년마다 수립하여야 한다.

8. “에너지이용 합리화법”에 따른 에너지사용계획의 제출 대상으로 적절하지 않은 것은?

- ① 공공사업주관자가 설치하려고 하는 연간 2천만 킬로와트시의 전력을 사용하는 시설
- ② 민간사업주관자가 설치하려고 하는 연간 1천만 킬로와트시의 전력을 사용하는 시설
- ③ 공공사업주관자가 설치하려고 하는 연간 1만 티오이의 연료 및 열을 사용하는 시설
- ④ 민간사업주관자가 설치하려고 하는 연간 5천 티오이의 연료 및 열을 사용하는 시설

9. “공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정”에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 연면적 10,000 m²인 업무시설을 신축하는 경우 건물에너지관리시스템(BEMS)을 구축·운영하여야 한다.
- ② 연면적 5,000 m²인 건축물을 소유한 공공기관은 5년마다 에너지진단전문기관으로부터 에너지진단을 받아야 한다.
- ③ 건축물 인증 기준이 마련된 연면적 1,000 m²인 업무시설 건축물을 신축하는 경우 제로에너지건축물 인증을 취득하여야 한다.
- ④ 계약전력 1,000 kW 이상인 업무시설 건축물은 계약전력 3 % 이상 규모의 에너지저장장치를 설치하여야 한다.

10. “에너지이용 합리화법”에 따라 에너지절약전문기업이 수행하는 위탁사업 중 정부의 지원대상이 아닌 것은?

- ① 에너지절약형 시설 및 기자재의 연구개발사업
- ② 신에너지 및 재생에너지원의 개발 및 보급사업
- ③ 에너지의 도입·수출입 및 위탁가공사업
- ④ 에너지사용시설의 에너지절약을 위한 관리·용역사업

11. “에너지이용 합리화법”에 따른 과태료 부과대상에 해당하는 자는?

- ① 에너지사용계획의 제출 대상으로 에너지사용계획을 제출하지 아니하거나 변경하여 제출하지 아니한 자
- ② 대기전력경고표지대상제품의 제조업자 또는 수입업자로 대기전력 경고 표지를 하지 아니한 자
- ③ 에너지저장의무 부과대상으로 에너지저장시설의 보유 또는 저장의무의 부과시 정당한 이유 없이 이를 거부하거나 이행하지 아니한 자
- ④ 효율관리기자재 제조업자 또는 수입업자로 효율관리기자재에 대한 에너지사용량의 측정 결과를 신고하지 아니한 자

12. “효율관리기자재 운용규정”에 따른 효율관리기자재 대상 품목에 해당되지 않는 것은?

- ① 삼상유도전동기
- ② 전기냉난방기
- ③ 변압기
- ④ 전력저장장치

13. “에너지법”의 ‘에너지열량 환산기준’에 따른 에너지원 중 전기의 소비기준 석유환산톤에 해당하는 값은?

- ① 1 MWh = 0.213 toe
- ② 1 MWh = 0.229 toe
- ③ 1 MWh = 0.245 toe
- ④ 1 MWh = 0.250 toe

14. “건축법”에 따라 품질관리서를 허가권자에게 제출하여야 하는 건축자재로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 불연재료인 양면 철판과 불연재료가 아닌 심재(心材)로 구성된 복합자재
- ② 외벽에 사용하는 마감재료로서 단열재
- ③ 외기에 직접 면하는 창호
- ④ 방화구획을 구성하는 자동방화셔터

15. “건축법”에 따른 건축설비 설치의 원칙에 대한 설명 중 적절하지 않은 것은?

- ① 건축설비는 에너지 및 정보통신의 합리적 이용에 지장이 없도록 설치하여야 한다.
- ② 건축물에 설치하는 냉방·난방·환기 등 건축설비의 설치에 관한 기술적 기준은 국토교통부령으로 정한다.
- ③ 건축물에 설치하는 에너지 이용 합리화와 관련한 건축설비의 기술적 기준은 관계전문 기술자와 협의하여 정한다.
- ④ 건축물에 설치하는 방송수신설비의 설치 기준은 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 바에 따른다.

16. “건축법”에 따라 건축물의 거실에 배연설비를 설치해야 하는 규모와 용도로 적절하지 않은 것은?

- ① 5층 요양병원
- ② 5층 판매시설
- ③ 6층 업무시설
- ④ 6층 연구소

17. “건축법”에서 거실이란 건축물 안에서 거주, 집무, 작업, 집회, 오락, 그 밖에 이와 유사한 목적을 위하여 사용되는 방으로 정의하고 있다. 다음의 건축법령 중 거실관련 규정과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 건축법시행령 제34조 직통계단의 설치
- ② 건축법시행령 제89조 승용승강기의 설치
- ③ 건축법시행령 제61조 건축물의 마감재료
- ④ 건축법시행령 제32조 구조 안전의 확인

18. “건축법”에 따른 건축허가에 대한 내용으로 적절한 것은?

- ① 특별시나 광역시에 21층 이상이거나 연면적의 합계가 10만 제곱미터 이상인 건축물을 건축하는 경우 특별시장 또는 광역시장의 허가를 받아야 한다.
- ② 허가를 받은 날부터 1년 이내에 공사에 착수하지 아니한 경우에는 허가를 취소할 수 있다.
- ③ 허가를 받은 날부터 1년 이내에 공사에 착수하지 아니한 경우라도 정당한 사유가 있다고 인정되면 1년의 범위에서 공사의 착수기간을 연장할 수 있다.
- ④ 건축위원회의 심의 결과를 통지 받은 날부터 1년 이내에 건축허가를 신청하지 아니하면 건축위원회 심의의 효력이 상실된다.

19. “건축법”에 따른 대수선과 관련된 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 건축물의 노후화를 억제하거나 기능 향상 등을 위하여 대수선하는 행위는 리모델링에 해당한다.
- ② 대수선은 건축물의 기둥, 보, 내력벽, 주계단 등의 구조나 외부형태를 수선·변경하거나 증설하는 것으로 증축 또는 개축을 포함한다.
- ③ 연면적 200 제곱미터 미만이고 3층 미만인 건축물의 대수선은 신고로 건축허가를 받은 것으로 본다.
- ④ 방화벽 또는 방화구획을 위한 바닥 또는 벽을 해체하는 대수선은 건축허가를 받아야 한다.

20. “건축물의 설비기준 등에 관한 규칙”에 따라 개별 난방설비에 관한 기준으로 가장 적절하지 않은 것은?

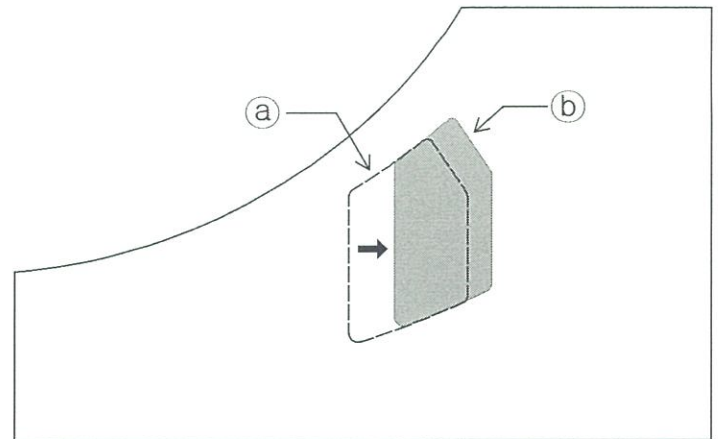
- ① 개별난방방식을 적용한 공동주택의 보일러는 거실외의 곳에 설치하되, 보일러를 설치하는 곳과 거실사이의 경계벽은 출입구를 제외하고는 내화구조의 벽으로 구획하여야 한다.
- ② 개별난방방식을 적용한 오피스텔의 경우에는 난방구획을 방화구획으로 구획하여야 한다.
- ③ 가스보일러에 의한 난방설비를 설치하고 가스를 중앙집중공급방식으로 공급하는 오피스텔의 경우에는 난방구획마다 내화구조로 된 벽·바닥과 갑종방화문으로 된 출입문으로 구획하여야 한다.
- ④ 허가권자는 개별 보일러를 옥외에 설치하는 건축물의 경우 소방청장이 정하여 고시하는 기준에 따라 일산화탄소 경보기를 설치하여야 한다.

<2과목> 건축환경계획

21. 열전달과 관련한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① ‘전도’란 물체 내에서 분자가 이동하면서 열 에너지를 직접 전달하는 것을 말한다.
- ② ‘대류’란 유체입자의 움직임에 의해 열에너지가 전달되는 것을 말한다.
- ③ ‘복사’란 전자기파에 의한 열에너지의 전달을 말하며, 복사열 전달은 주위 공기 온도의 영향을 받는다.
- ④ ‘열관류율’이란 전도와 대류에 의한 열전달을 혼합하여 하나의 값으로 나타낸 것이며 복사열 전달은 포함되지 않는다.

22. 특정 조건에서의 쾌적범위를 습공기선도에 표시한 결과가 ㉠과 같을 때, 쾌적범위를 ㉡와 같이 이동시키는 온열환경 요소의 변경 조건을 보기에서 모두 고른 것은?



<보 기>

- ㉠ 건구온도의 감소
- ㉡ 기류속도의 증가
- ㉢ 착의량(clo)의 감소
- ㉣ 활동량(met)의 증가

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉡, ㉢
- ③ ㉠, ㉢
- ④ ㉡, ㉣

23. 건물의 지붕 표면을 밝은 색으로 처리하는 쿨 루프 (cool roof)에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 쿨 루프용 도료는 높은 표면 반사율 속성을 갖는다.
- ② 도료 처리방식 외에도 백색콘크리트 마감, 흰색 자갈 도포 등 다양한 방식으로 구현이 가능하다.
- ③ 체적 대비 지붕면적이 큰 건물에 적용하는 것이 쿨 루프의 효과를 보는데 유리하다.
- ④ 건물 냉방부하 저감에 기여하지만 열섬효과를 가중시킨다는 단점이 있다.

24. 우리나라 패시브 건축계획에 대하여 서술한 것 중 가장 적절한 것은?

- ① 데이터센터와 같이 실내발열이 높은 건축물은 단열성능을 높여 난방 및 냉방에너지 요구량을 줄이도록 한다.
- ② 사무소 건축물의 북측 창은 SHGC를 낮춰 난방 및 냉방에너지 요구량을 줄이도록 한다.
- ③ 사무소 건축물의 동서측 창은 단열성능을 높여 난방에너지 요구량을 줄이고, SHGC를 낮춰 냉방에너지 요구량을 줄이도록 한다.
- ④ 한냉 기후에서는 단열성능이 우수한 건축물 구조이어야 하며 체적 대비 외피면적 비율을 높이도록 한다.

25. 차양에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 외부 롤 스크린은 여름철 일사차단뿐 아니라 겨울철 천공복사에 의한 열손실을 줄일 수 있다.
- ② 남측에 설치하는 수평 고정차양은 돌출길이가 길어질수록 냉방 및 난방에너지 절감에 유리하다.
- ③ 태양고도에 따른 일사조절을 위해 수평 고정차양을 설치하고, 태양방위에 따른 일사조절을 위해 수직 고정차양을 설치하는 것이 유리하다.
- ④ 냉방 및 난방에너지를 절감하기 위해서는 외부차양, 창의 SHGC, 창의 크기를 고려하여 에너지 절감계획을 수립해야 한다.

26. 다음 조건에서 산출된 관류부하를 20 % 줄이기 위해 창의 면적을 조절하고자 한다. 조절 후의 창의 면적으로 가장 적절한 것은? (단, 주어진 조건 외에는 고려하지 않음)

| <조 건> |
|---|
| · 벽체 면적 : 10 m ² |
| · 벽체 열관류율 : 0.3 W/m ² · K |
| · 창 면적 : 5 m ² |
| · 창 열관류율 : 1.8 W/m ² · K |
| ※ 총 외피면적(벽체+창호) 15 m ² 는 유지함 |

- ① 1.1 m²
- ② 2.3 m²
- ③ 3.4 m²
- ④ 4.6 m²

27. 창의 단열성능에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 로이유리는 유리의 가시광선 반사원리를 이용하여 창의 열관류율을 낮추는 것이다.
- ② 유리와 창틀에서 발생하는 전도, 대류, 복사 열전달 저항을 높여 창의 열관류율을 낮출 수 있다.
- ③ 복층유리를 구성하는 중공층의 두께를 늘릴수록 이에 비례하여 창의 단열성능이 향상된다.
- ④ 투명유리보다는 색유리 또는 반사유리를 사용하는 것이 창의 열관류율을 낮추는 데에 효과적이다.

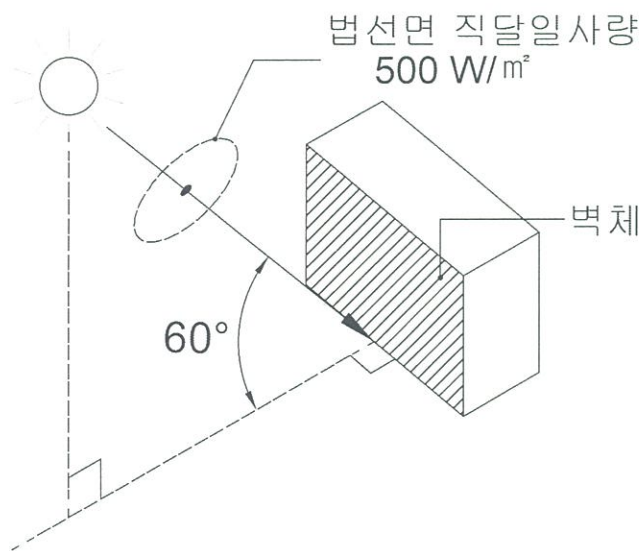
28. 용량형 단열 계획과 관련한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 용량형 단열이란 열전달을 지연시키는 축열의 성질을 이용하는 단열 방식이다.
- ② 일교차가 큰 고온 건조한 지역에 적용하면 효과가 크다.
- ③ 축열체에서 감쇄계수(decrement factor)에 의한 열류 변화는 열저항에 의한 것과 유사하다.
- ④ 콘크리트는 물보다 열용량이 큰 물질로 용량형 단열에 최적화된 재료이다.

29. 단열재에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 반사형 단열재는 주변 재료와 최대한 밀착시켜 단열성능을 높일 수 있도록 시공해야 한다.
- ② 지붕에 설치되는 반사형 단열재는 태양의 복사에너지를 반사하여 냉방부하 절감에 효과가 있다.
- ③ 저항형 단열재는 무수한 기포로 구성되어 있는 다공질 또는 섬유질의 형태를 갖고 있다.
- ④ 지면에 면해 설치되는 저항형 단열재는 흡수율이 낮고 투습저항이 큰 재료를 선택한다.

30. 다음과 같이 직달일사가 도달하고 있는 건물 벽체 부위에 대하여 단위면적당 상당외기온도차에 의한 관류열량을 구한 것으로 가장 적절한 것은? (단, 일사량은 직달일사 성분만 고려)



<조 건>

- 외기온도 : 28 °C
- 실내온도 : 24 °C
- 벽체의 열관류율 : 0.2 W/m² · K
- 벽체의 외표면 열전달저항 : 0.05 m² · K/W
- 벽체의 일사흡수율 : 0.6

- ① 2.30 W/m²
- ② 3.40 W/m²
- ③ 3.80 W/m²
- ④ 6.00 W/m²

31. 다층재료로 구성된 벽체의 중간에 형성되어 있는 공기층에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 벽체 내에 공기층을 설치할 경우, 동일 두께의 저항형 단열재를 설치하는 것보다 단열성능이 우수하다.
- ② 벽체 내에 형성되어 있는 공기층 내부로 통풍을 유도하여 겨울철 난방부하를 절감시킬 수 있도록 해야 한다.
- ③ 벽체 내에 형성되어 있는 공기층은 단열 성능과 축열성능을 이용하는 것이다.
- ④ 동일두께의 공기층을 벽체 내에 구성하는 경우 단층(single-layer) 보다는 다층(multi-layer) 구조로 하는 것이 단열성능에 유리하다.

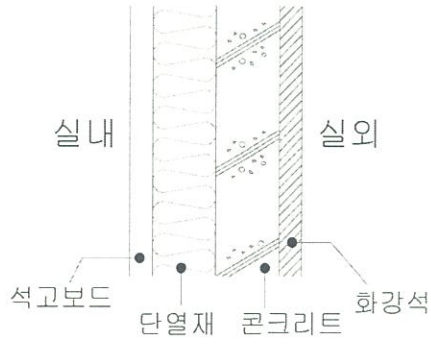
32. 열관류율 4 W/m² · K로 계획된 지중벽체에서의 하절기 실내측 표면결로를 방지하기 위해 단열층을 추가하고자 한다. 다음 조건에서 요구되는 단열층의 최소 두께로 가장 적절한 것은?

<조 건>

- 벽체의 표면열전달저항 : 0.1 m² · K/W
- 지중온도 : 12 °C
- 실내온도 : 28 °C
- 실내습공기의 노점온도 : 24 °C
- 단열층의 열전도율 : 0.030 W/m · K

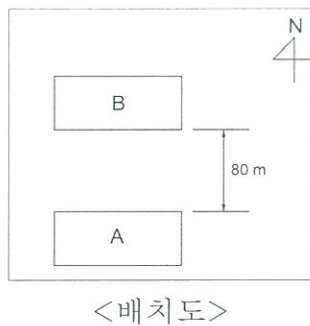
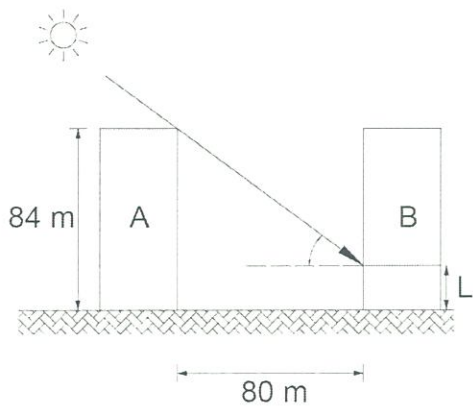
- ① 3 mm
- ② 4 mm
- ③ 5 mm
- ④ 6 mm

33. 다음 그림의 벽체에서 발생할 수 있는 겨울철 결로를 방지하기 위한 대책으로 가장 적절하지 않은 것은?



- ① 벽체 내부결로를 방지하기 위해 석고보드와 단열재 사이에 방습층을 계획한다.
- ② 벽체 내부결로를 방지하기 위해 단열재와 콘크리트의 위치를 서로 바꿔서 계획한다.
- ③ 벽체 내부결로를 방지하기 위해 벽체 내부의 수증기압을 포화수증기압 보다 높게 유지한다.
- ④ 벽체 표면결로를 방지하기 위해 난방을 실시하여 실내표면온도를 높인다.

34. 다음 그림과 같이 위도 35.0°N인 지역에 건물 A와 건물 B가 남북방향으로 배치되어 있을 때, 동짓날 남중 시 건물 A에 의해 건물 B에 발생하는 음영의 높이(L)로 가장 적절한 것은?

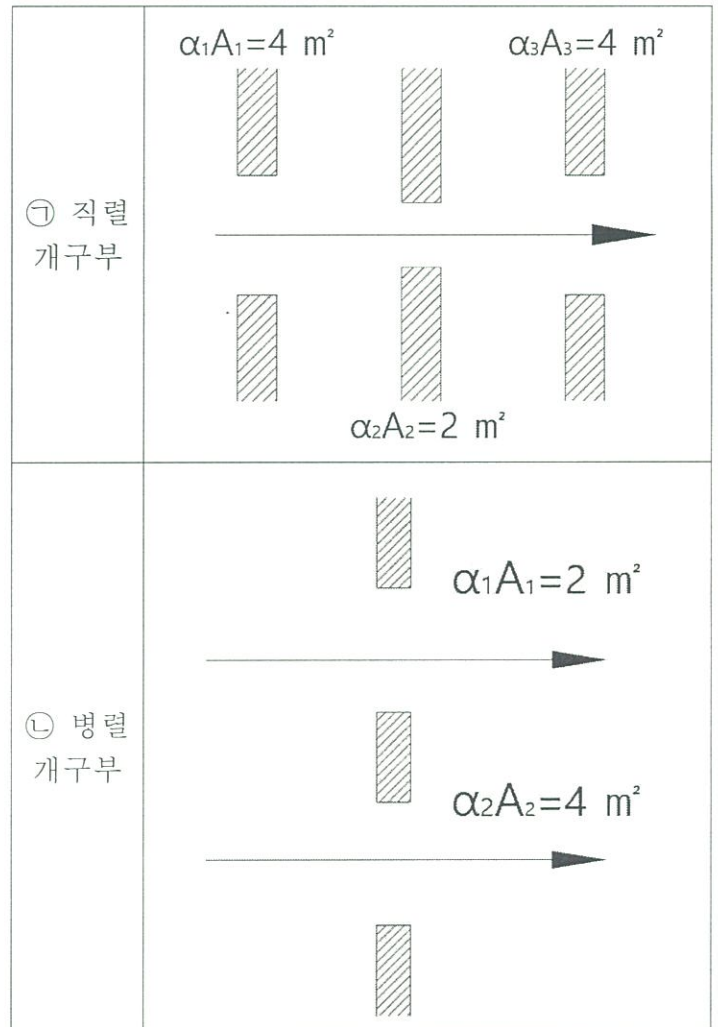


- ① 21 m
- ② 35 m
- ③ 44 m
- ④ 52 m

35. 건축물의 에너지절감을 위한 환기계획에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 나이트 퍼지(night purge) 환기는 내부 공간의 축열계획과 연계할 경우 더 큰 효과를 나타낸다.
- ② 전열 열회수형 환기 장치를 사용하는 경우 실내·외 엔탈피 차가 크지 않은 기간에는 열교환 없이 바이패스(by-pass) 시키는 것이 좋다.
- ③ 동절기 상·하부 개구부가 있는 대공간에서는 온도차에 의해 상부에서 찬 공기가 들어와 하부로 빠져나가기 쉬우므로 열손실에 유의해야 한다.
- ④ 동절기에는 실내공기질 확보에 필요한 최소 풍량의 환기를 도입하는 것이 좋다.

36. 자연환기량 산출과 관련하여 다음 개구부 배치 조건에서의 총실효면적(αA)을 구한 것으로 가장 적절한 것은?



- ① ㉠ : 1.63 m², ㉡ : 3 m²
- ② ㉠ : 1.63 m², ㉡ : 6 m²
- ③ ㉠ : 2.83 m², ㉡ : 3 m²
- ④ ㉠ : 2.83 m², ㉡ : 6 m²

37. 빛의 단위에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 광도는 점광원으로부터의 단위입체각당 발산 광속을 의미한다.
- ② 광속은 단위면적당 흐르는 광의 에너지량을 의미한다.
- ③ 조도는 단위면적당 광속밀도로써 광원의 밝기를 의미한다.
- ④ 휘도는 단위면적당의 입사광속을 의미한다.

38. 다음 조건을 갖는 실에서 실내온도 24 °C 이하, 실내 CO₂ 농도 0.1 % 이하의 환경조건을 만족시키기 위해 필요한 최소 환기량은?

<조 건>

- 재실인원 : 100 인
- 인당 발열량 : 60 W
- 인당 CO₂ 발생량 : 0.024 m³/h
- 공기비중 : 1.2 kg/m³
- 공기비열 : 1.0 kJ/kg · K
- 외기온도 : 20 °C
- 외기 CO₂ 농도 : 0.04 %

※ 주어진 조건 외에는 고려하지 않음

- ① 3,000 m³/h
- ② 3,500 m³/h
- ③ 4,000 m³/h
- ④ 4,500 m³/h

39. 자연채광 설계에서 쓰이는 주광률에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 실의 어느 지점에서 주광에 의한 실내조도가 200 lx이고, 천천공조도가 5,000 lx일 때, 이 지점의 주광률은 4 %이다.
- ② 주광률 계산 시 천천공조도는 청천공상태를 기준으로 한다.
- ③ 주광률을 계산하는 방법은 총광속법, 간이주광률계산법, 분할광속법 등이 있다.
- ④ 개구부 및 실의 형태, 측정 지점 등에 따라 주광률은 달라진다.

40. 다음과 같은 조건의 실에서 설계조도를 확보하기 위해 필요한 조명기구의 최소 개수는?

<조 건>

- 실의크기 : 가로 20 m, 세로 20 m, 천장고 2.8 m
- 작업면은 바닥으로부터 0.8 m에 위치
- 조명기구의 광속 : 4,000 lm/개
- 설계조도 : 400 lx
- 감광 보상율 : 1.3
- 조명기구는 천장면에 설치
- 실표면 반사율 : 천장 70 %, 벽 50 %, 바닥 10 %

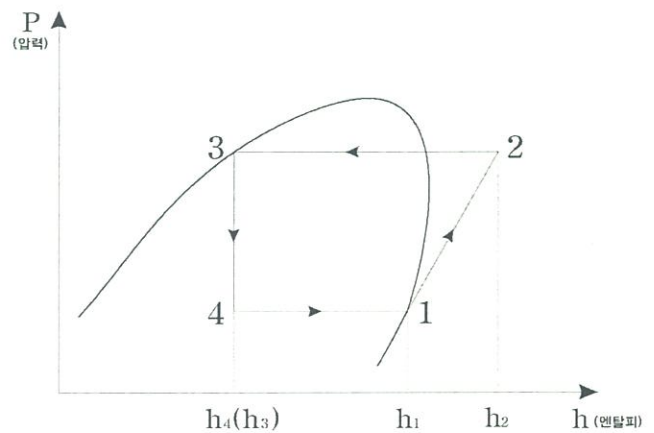
<조명률>

| | | | | | |
|---------|----|--------|----|----|----|
| 반사율 (%) | 천장 | 70 | | | |
| | 벽 | 70 | 50 | 30 | 10 |
| | 바닥 | 10 | | | |
| 실지수 | | 조명률(%) | | | |
| 1.5 | | 67 | 60 | 54 | 50 |
| 2.0 | | 72 | 66 | 61 | 57 |
| 2.5 | | 75 | 70 | 66 | 62 |
| 3.0 | | 78 | 73 | 69 | 66 |
| 4.0 | | 81 | 77 | 74 | 71 |
| 5.0 | | 82 | 79 | 77 | 74 |
| 7.0 | | 84 | 82 | 80 | 78 |

- ① 39개
- ② 51개
- ③ 66개
- ④ 86개

<3과목> 건축설비시스템

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

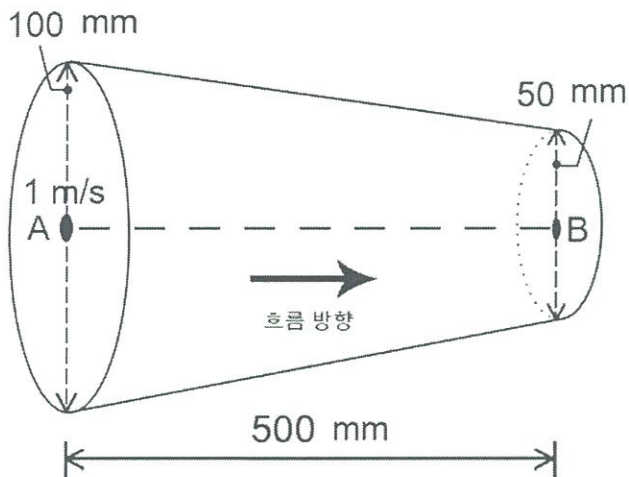


- ① 냉동효과는 h₁-h₄ 이다.
- ② 압축일은 h₂-h₁ 이다.
- ③ 3 → 4 과정에서 엔트로피는 일정하다.
- ④ 증발 온도가 낮아지면 압축일은 증가한다.

42. 열병합 복합화력발전에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 고온 사이클에 스팀터빈, 저온 사이클에 가스 터빈을 사용한다.
- ② 스팀터빈에서 증기를 추출하여 난방온수를 가열한다.
- ③ 전력수요와 열수요가 동시에 있는 곳에 효율적으로 적용할 수 있다.
- ④ 지역냉방에도 적용할 수 있다.

43. 길이 500 mm인 원형 단면 수평관의 입구 직경이 100 mm이고, 직경이 완만히 감소하여 출구직경은 50 mm이다. 관을 통해 흐르는 물의 입구(A) 단면에서 평균속도가 1 m/s 인 경우 입구(A)와 출구(B)에서의 정압 차이로 가장 적절한 것은? (단, 관내 마찰손실은 무시할 수 있으며 물의 밀도는 $1,000 \text{ kg/m}^3$ 으로 가정)



- ① 5.0 kPa
- ② 7.5 kPa
- ③ 10.0 kPa
- ④ 12.5 kPa

44. 다음 중 총발열량(고위발열량)과 순발열량(저위발열량)의 차이가 가장 작은 연료는?

- ① 수소
- ② 원유
- ③ 천연가스
- ④ 무연탄

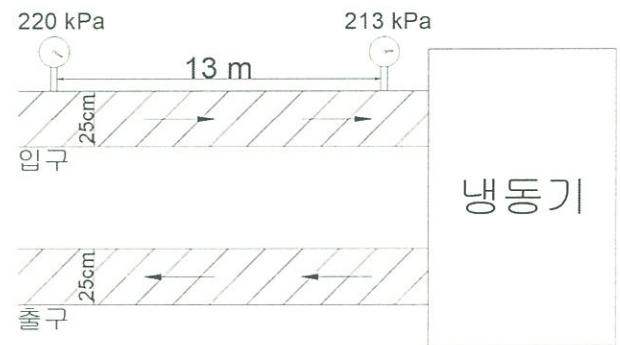
45. 냉매 순환 유량이 0.4 kg/s , COP가 5인 압축식 냉동기에서 팽창밸브 입구 냉매의 엔탈피가 120 kJ/kg , 압축기 출구 냉매의 엔탈피가 420 kJ/kg 이다. 외부와 열교환을 무시할 수 있는 단열 압축기의 소요 동력은?

- ① 10 kW
- ② 12 kW
- ③ 16 kW
- ④ 20 kW

46. 직화흡수식 냉동기의 각 장치에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 흡수기는 수증기를 증발기로부터 흡수하기 위한 장치이다.
- ② 재생기는 흡수액을 고농도로 만들기 위해 가열하는 장치이다.
- ③ 응축기는 수증기를 증발기에서 재사용하기 위해 응축시키는 장치이다.
- ④ 증발기는 흡수액을 고압 증발시켜 냉각효과를 얻는 장치이다.

47. 그림과 같이 냉동기로 공급되는 냉수관의 압력이 두 지점에서 측정되었다. 냉동기로 공급되는 유량으로 가장 적절한 것은? (단, 계산결과는 소수 둘째 자리에서 반올림)



<조 건>

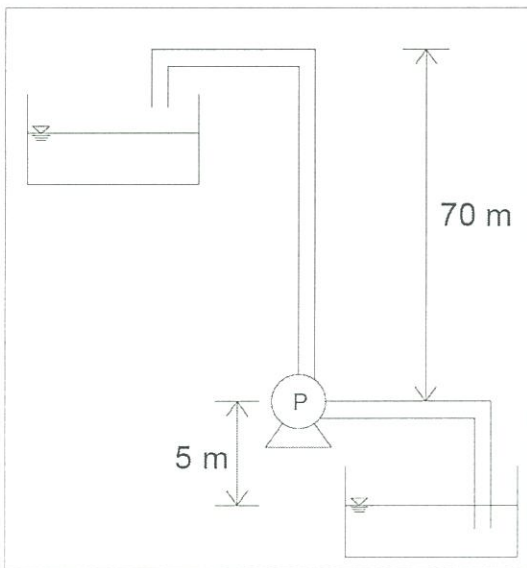
- 배관 외경 : 25 cm, 관 두께 : 5 mm
- 관마찰계수 : 0.03
- 중력가속도 : 9.8 m/s^2
- ※ $101.3 \text{ kPa} = 10.34 \text{ mAq}$

- ① $4.2 \text{ m}^3/\text{min}$
- ② $5.5 \text{ m}^3/\text{min}$
- ③ $6.5 \text{ m}^3/\text{min}$
- ④ $8.0 \text{ m}^3/\text{min}$

48. 다음 중 밸브에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 글로브 밸브는 유량조절과 유량차단 용으로 사용되고, 밸브 내에서 유체 흐름방향이 바뀌어 밸브를 통과하는 유체저항이 크다.
- ② 체크 밸브는 유체를 한 방향으로만 흐르게 하고, 반대 방향의 흐름이 발생할 시 흐름을 차단하는 역할을 한다.
- ③ 슬루스 밸브는 일명 게이트 밸브라고도 불리며, 주로 비례제어식 유량제어용으로 사용된다.
- ④ 플러시 밸브는 보통 급수관에 직결하여 밸브 작동 압력이 가해질 경우 일정량의 물을 공급한 후 자동으로 잠긴다.

49. 그림과 같이 저수조에서 고수조로 물을 공급하려고 한다. 펌프 선정을 위한 축동력으로 가장 적절한 것은? (단, 계산 결과는 소수 둘째 자리에서 반올림)



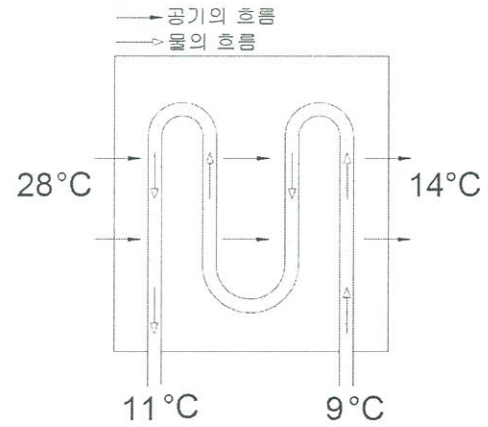
<조 건>

- 배관 내경 : 70 mm
- 배관 내 유속 : 2.2 m/s
- 배관 총길이 : 120 m
- 배관 1 m당 압력강하 : 60 mmAq
- 물의 밀도 : 1000 kg/m³
- 펌프 효율 : 70 %
- 중력가속도 : 9.8 m/s²

※ 배관의 기타 저항은 무시함

- ① 8.1 kW
- ② 9.7 kW
- ③ 13.1 kW
- ④ 15.2 kW

50. 다음 그림과 같이 냉각코일의 냉수온도와 급기온도가 측정되었다. 대향류 대수평균온도차를 이용한 냉각열량과 설계 냉각열량의 차이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? (단, 측정 시의 총괄열전달계수는 설계 값과 동일하며, 계산된 값은 소수 둘째 자리에서 반올림)



<설계 조건>

| 구 분 | 설계 값 | 단 위 |
|----------|------|-----------------------|
| 총괄 열전달계수 | 0.8 | kW/m ² · K |
| 전열면적 | 12 | m ² |
| 설계 냉각열량 | 100 | kW |

- ① 설계보다 약 12.2 kW 높은 성능을 보인다.
- ② 설계보다 약 12.2 kW 낮은 성능을 보인다.
- ③ 설계보다 약 5.9 kW 높은 성능을 보인다.
- ④ 설계보다 약 5.9 kW 낮은 성능을 보인다.

51. 다음 중 펌프에서 발생하는 공동현상(cavitation)을 줄이기 위한 방법으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 펌프 유입수를 냉각한다.
- ② 펌프 유입구의 배관 직경을 크게한다.
- ③ 펌프 회전속도를 높인다.
- ④ 펌프 유입측 저수조의 수면을 높인다.

52. 건축물의 전기설비가 3상 4선식 22.9 kV, 2,000 kVA인 수전변압기를 측정해 보니 전압 22 kV, 전류 58 A, 소비전력이 1,800 kW이었다. 현 상태에서 해당 설비의 역률은?

- ① 92.3 %
- ② 89.5 %
- ③ 81.4 %
- ④ 80.3 %

53. 어느 공장 구역 내에 설치되어 있는 부하 중별 설비 용량 합계는 전등 200 kVA, 동력 600 kVA이다. 각 부하 중별 수용률을 각각 전등 부하 60 %, 동력 부하 50 %이며 이 때 전등 부하와 동력 부하 상호 간의 부동률을 1.2라고 한다면 이 공장의 최대 수용 전력은? (단, 역률은 0.8로 함)

- ① 200 kW
- ② 250 kW
- ③ 280 kW
- ④ 320 kW

54. LED 조명의 장점으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 형광등보다 조명 효율이 높다.
- ② 다른 조명보다 디밍(dimming) 제어가 우수하다.
- ③ 내열성이 우수하여 방열 대책이 필요하지 않다.
- ④ 응답속도가 매우 빠르며, 다양한 광색 및 기구 형태로 제작할 수 있다.

55. 건축물의 실내 조명설비에 적용되는 효율적인 에너지관리 방안으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 층별 개별 소등 스위치의 설치
- ② 자연광이 들어오는 창측 조명제어의 채택
- ③ 조도 자동조절 조명기구의 설치
- ④ 대기전력차단장치의 설치

56. 다음 중 변압기 손실에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 동손의 저감을 위해 권선수를 줄이고 권선의 단면적을 증가시킨다.
- ② 철손의 감소를 위해 잔류자속밀도를 증가시킨다.
- ③ 부하전류에 의한 권선의 저항손인 동손은 전류의 제곱에 비례한다.
- ④ 부하유무와 상관없이 인가된 전압으로 철손이 발생한다.

57. 건물일체형 태양광발전(BIPV)시스템의 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 건물일체형 태양광 모듈의 성능평가 요구사항을 규정하는 표준규격(KS)이 있다.
- ② 태양광발전 모듈을 건축물에 설치하여 건축 부자재의 역할 및 기능과 전력생산을 동시에 할 수 있는 태양광설비이다.
- ③ 건물일체화 적용에 따른 태양광발전 모듈의 온도 상승 제어를 위해 통풍구조가 유리하다.
- ④ 중앙 집중식 인버터는 마이크로 인버터보다 PV 어레이의 부분 음영에 영향을 적게 받는다.

58. 신축 건축물에 예상되는 연간 에너지사용량이 1,100 MWh다. 이 사용량 중 20 % 이상의 에너지를 태양광발전 설비(PV)로 공급하려고 할 때 필요한 태양광발전 어레이의 최소 면적은?

<조 건>

- 단위 PV모듈 최대출력 : 420 Wp
- PV모듈 1장 면적 : 2 m²
- PV모듈 1 kW당 연간 에너지생산량 : 1,358 kWh
- ※ 기타 보정계수, 설치방식 등 다른 조건은 고려하지 않음

- ① 386 m²
- ② 579 m²
- ③ 772 m²
- ④ 1,158 m²

59. 다음 중 태양열 설비에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 액체식 태양열 시스템에 열교환기를 적용하는 경우 축열조를 설치하지 않는다.
- ② 겨울철 액체식 태양열 집열기의 동파를 방지하기 위해 열매체에 부동액을 사용한다.
- ③ 공기식 태양열 집열기에서 가열된 공기는 건물 내 직접 분사하거나 난방시스템과 연동하여 활용된다.
- ④ 투과체 내부를 진공으로 만든 진공관형 집열기는 집열면에서의 열손실을 줄이는데 유리하다.

60. 신재생에너지설비 중 지열원 히트펌프시스템에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 지열원 히트펌프시스템은 히트펌프의 부하측 연결방식에 따라 밀폐형 시스템과 개방형 시스템으로 구분된다.
- ② 지열원 히트펌프시스템은 지중의 열을 이용하는 것으로 난방, 냉방 및 급탕 등에 이용할 수 있다.
- ③ 지열원 히트펌프시스템의 성능에 영향을 주는 인자로 지중열전도도, 지하수흐름, 지중열교환기 길이 등이 있다.
- ④ 에너지파일형은 건축물의 기초말뚝에 지중열교환기를 설치하는 방식을 말한다.

<4과목> 건물 에너지효율설계·평가

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

61. 한국산업표준에 따른 시험방법과 표준번호가 바르게 연결되지 않은 것은?

- ① 열회수형 환기 장치 시험방법 - KS F 6798
- ② 보온재의 열전도율 측정 방법 - KS L 9016
- ③ 창호의 기밀성 시험방법 - KS F 2292
- ④ 창호의 단열성 시험방법 - KS F 2278

62. 다음 중 “건축물의 에너지절약설계기준”에 따른 용어의 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

| 용어 | 설명 |
|---------------------|--|
| ① 주택2 | 난방(개별난방, 중앙집중식 난방, 지역난방) + 냉방(개별냉방) 적용 공동주택 |
| ② 거실 외피면적당 평균 태양열취득 | 채광창을 통하여 거실로 들어오는 태양열취득의 합을 거실 외피면적의 합으로 나눈 비율 |
| ③ 외주부 | 거실공간으로서 외기에 직접 면한 벽체의 실내측 표면 하단으로부터 5미터 이내의 실내측 바닥부위 |
| ④ 에너지소요량 | 해당 건축물에 설치된 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기시스템에서 소요되는 에너지량 |

63. 에너지절약계획서 제출대상으로 연면적 1,500 m² 공공업무시설의 설계를 진행 중이다. 보기 중 “건축물의 에너지절약설계기준”에 따라 반드시 준수해야 할 사항을 모두 고른 것으로 가장 적절한 것은? (단, 해당지역은 도시가스공급지역이며 냉난방공간의 연면적의 합계가 1,200 m²임)

<보 기>

- ㉠ 에너지성능지표 기계설비부문 10번 항목(전기 대체 냉방설비) 배점을 0.6점 이상 획득
- ㉡ 에너지성능지표 건축부문 1번 항목(외벽의 평균열관류율) 배점을 0.6점 이상 획득
- ㉢ 건축물 에너지소요량 평가서 제출
- ㉣ 에너지성능지표 전기설비부문 8번 항목(BEMS 또는 에너지원별 원격검침전자식계량기 설치) 배점을 0.6점 이상 획득

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

64. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따른 전기설비 부문의 용어 정의로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① “수용률”이라 함은 합성 최대 수용전력에 대한 각 부하의 최대수용전력의 합을 말한다.
- ② “대기전력자동차단장치”라 함은 대기전력저감 우수제품으로 등록된 대기전력자동차단콘센트, 대기전력자동차단스위치를 말한다.
- ③ “자동절전멀티탭”이라 함은 대기전력저감우수 제품으로 등록된 자동절전멀티탭을 말한다.
- ④ “가변속 제어기”라 함은 정지형 전력변환기로서 전동기의 가변속운전을 위해 설치하는 고효율 인증제품을 말한다.

65. “건축물의 에너지절약설계기준”의 ‘건축물 에너지소요량 평가서’의 기계 부문 급탕 관련 표시 항목이 아닌 것은?

- ① 급탕탱크용량
- ② 전력급탕설비용량비율
- ③ 용량가중효율
- ④ 순환펌프동력

66. “건축물의 에너지절약설계기준” 전기설비부문의 의무사항 중 배전방식별 전압강하 허용치에 따른 전선의 허용 단면적 산출식으로 옳은 것은?

- e : 각 선간의 전압강하(V)
- e' : 외측선 또는 각 상의 1선과 중심선 사이의 전압강하(V)
- A : 전선의 단면적(mm²)
- L : 전선 1본의 길이(m)
- I : 부하기기의 정격전류(A)

- ① 단상 2선식 $A = 35.6 \times L \times I / 1000 \times e$
- ② 단상 3선식 $A = 17.8 \times L \times I / 1000 \times e$
- ③ 3상 3선식 $A = 32.6 \times L \times I / 1000 \times e$
- ④ 3상 4선식 $A = 30.8 \times L \times I / 1000 \times e'$

67. 에너지절약계획서 제출대상인 시설에 다음과 같이 조명기기를 설치할 경우, 에너지성능지표 전기설비 부문 11번 항목에서 획득할 수 있는 평점은?

<조명기기 설치 현황>

| 구분 | 형광램프 | LED 램프 | LED 램프 |
|-------------|--------------|--------|---------------|
| 대당 소비전력 (W) | 50 | 50 | 40 |
| 대수 | 100 | 300 | 1,000 |
| 비고 | 최저소비효율 기준 만족 | - | 고효율에너지기자재인증제품 |

<에너지성능지표 전기설비부문 11번 항목 배점표>

| 항목 | 기본 배점 (a) | 배점 (b) | | | | |
|------------------------------------|-----------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 1점 | 0.9점 | 0.8점 | 0.7점 | 0.6점 |
| 전체 조명 설비 전력에 대한 LED 조명기기 전력 비율 (%) | 6점 | 90% 이상 | 80% 이상 ~ 90% 미만 | 70% 이상 ~ 80% 미만 | 60% 이상 ~ 70% 미만 | 50% 이상 ~ 60% 미만 |

- ① 2.8점
- ② 4.2점
- ③ 4.8점
- ④ 5.4점

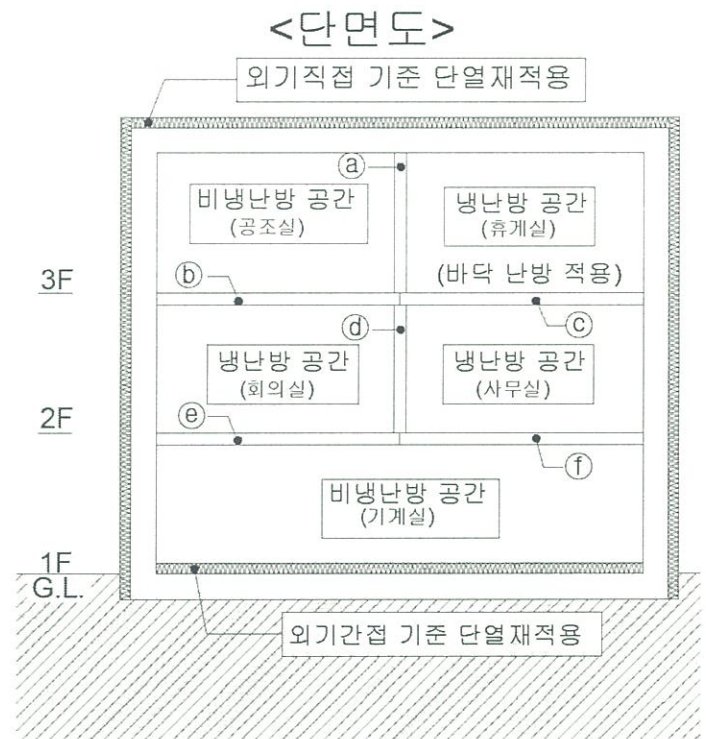
68. 다음 표는 건축물의 층별 실내 거실 전체 조명전력 현황을 나타낸 것이다. 해당 건축물이 에너지성능지표 전기설비부문 5번 항목에서 실내조명 자동제어 설비를 채택하여 배점을 인정받기 위해 적용해야 할 최소 조명전력은?

<건축물 조명전력 현황>

| 층 | 실내 조명전력(kW) |
|-------|-------------|
| 지하 1층 | 30 |
| 지상 1층 | 50 |
| 지상 2층 | 40 |
| 지상 3층 | 40 |

- ① 32 kW
- ② 48 kW
- ③ 64 kW
- ④ 96 kW

69. 다음(㉠~㉡) 중 외기간접 수준의 단열재가 반드시 적용되어야 하는 부위를 모두 고른 것으로 가장 적절한 것은?



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

70. 다음 조건에서 “건축물의 에너지절약설계기준”에 따른 거실 외피면적당 평균 태양열취득으로 가장 적절한 것은? (단, 각 방위별 투광부의 차양 설치 조건은 모두 동일함)

<설계 조건>

| 방위 | 면적(m ²) | | 차양 설치 현황 | |
|----|---------------------|--------|----------|--------|
| | 거실 외피 | 거실 투광부 | 고정형 외부차양 | 가동형 차양 |
| 동 | 40 | 0 | - | - |
| 서 | 80 | 25 | - | 유리내측 |
| 남 | 160 | 50 | 수평형 | 유리내측 |
| 북 | 80 | 0 | - | - |

• 유리의 태양열취득률 : 0.4
 • 수평 고정형 외부차양의 P/H : 0.2
 • 창틀계수 : 0.9

<차양의 태양열취득률>

| 구분 | 태양열취득률 |
|--------------------------|--------|
| 수평 고정형 외부차양(남향, P/H=0.2) | 0.57 |
| 가동형 차양(유리내측) | 0.88 |

<방위별 수직면 일사량(W/m²)>

| 방위 | 동 | 서 | 남 | 북 |
|------------|-----|-----|-----|-----|
| 평균 수직면 일사량 | 336 | 340 | 256 | 138 |

- ① 13.26 W/m²
- ② 13.90 W/m²
- ③ 14.73 W/m²
- ④ 15.44 W/m²

71. 다음 장비일람표와 같이 지역난방 열원을 이용한 1중효용 흡수식 냉동기를 설치한 경우, 에너지 성능지표 기계설비부문 2번 항목(냉방설비)에서 획득할 수 있는 배점(b)은? (단, 문제에서 제시한 이외의 조건은 무시함)

<장비일람표>

| 장비명 | 증발기(냉수) | | 열원(지역난방) | | | |
|----------------|----------|-----|----------|----------|----|-----|
| | 냉수온도(°C) | | 유량 (lpm) | 온수온도(°C) | | |
| | 입구 | 출구 | | 입구 | 출구 | |
| 흡수식 냉동기 (1중효용) | 13.0 | 7.5 | 3,000 | 105 | 65 | 600 |

<에너지성능지표 기계설비부문 2번 항목 배점표>

| 항목 | 배점(b) | | | | |
|-----------------|---------|--------------|--------------|--------------|---------|
| | 1점 | 0.9점 | 0.8점 | 0.7점 | 0.6점 |
| 흡수식 성적계수 (1중효용) | 0.75 이상 | 0.73~0.75 미만 | 0.70~0.73 미만 | 0.65~0.70 미만 | 0.65 미만 |

- ① 0.6점
- ② 0.7점
- ③ 0.8점
- ④ 0.9점

72. 다음 장비일람표와 같이 건축물에 냉방설비를 설치한 경우 에너지성능지표 기계설비부문 10번 항목에서 획득할 수 있는 배점(b)은? (단, 1 USRT = 3.517 kW)

<장비일람표>

| 장비명 | 대당 냉방용량 | 대수 |
|----------|----------|----|
| 스크류 냉동기 | 280 kW | 2 |
| EHP | 70 kW | 5 |
| 흡수식 냉동기 | 300 USRT | 2 |
| 지열원 냉방설비 | 60 USRT | 8 |

<에너지성능지표 기계설비부문 10번 항목 배점표>

| 항목 | 배점(b) | | | | |
|---------------|-------|-----------|----------|----------|----------|
| | 1점 | 0.9점 | 0.8점 | 0.7점 | 0.6점 |
| 전기 대체 냉방비율(%) | 100 | 90~100 미만 | 80~90 미만 | 70~80 미만 | 60~70 미만 |

- ① 0.0점
- ② 0.7점
- ③ 0.8점
- ④ 0.9점

73. 다음 장비일람표와 같이 냉온수 순환 펌프를 설치할 경우 에너지성능지표 기계설비부문 4번 항목에서 획득할 수 있는 배점(b)은?

<장비일람표>

| 구분 | 대수 | 토출량 (m ³ /분) | 기본효율(%) | | 제품효율(%) | |
|------|----|----------------------------|---------|------|---------|------|
| | | | A | B | A | B |
| 펌프 ① | 1 | 0.8 | 59.0 | 48.5 | 60.1 | 52.0 |
| 펌프 ② | 2 | 1.0 | 65.5 | 53.5 | 74.1 | 60.5 |
| 펌프 ③ | 1 | 2.0 | 70.0 | 58.0 | 76.2 | 64.0 |

<에너지성능지표 기계설비부문 4번 항목 배점표>

| 배점(b) | | | | |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|----------|
| 1점 | 0.9점 | 0.8점 | 0.7점 | 0.6점 |
| 1.16E 이상 | 1.12E~ 1.16E 미만 | 1.08E~ 1.12E 미만 | 1.04E~ 1.08E 미만 | 1.04E 미만 |

- ① 0.77점
- ② 0.81점
- ③ 0.85점
- ④ 0.89점

74. 다음은 비주거 건축물의 장비일람표이다. 에너지성능지표 신재생설비부문 1번 항목 배점 산정을 위한 전체난방설비용량에 대한 신·재생에너지 용량 비율로 가장 적절한 것은? (단, 신·재생에너지 설비 인증을 받은 제품임)

<장비일람표>

| 장비명 | 대당 난방용량(kW) | 대수 |
|----------------|-------------|----|
| 흡수식 냉온수기 | 2,000 | 2 |
| 전기구동형 히트펌프 시스템 | 20 | 10 |
| 지열 히트펌프 시스템 | 60 | 1 |

- ① 1.390 %
- ② 1.408 %
- ③ 1.428 %
- ④ 1.500 %

75. 건축물 신축 시 에너지성능지표를 제출하지 않아도 되는 조건으로 가장 적절한 것은? (단, 단위면적당 1차 에너지소요량 합계는 건축물 에너지소요량 평가서의 결과임)

| | 연면적의 합계(m ²) | 용도 | 공공/ 민간 | 단위면적당 1차 에너지소요량 합계 (kWh/m ²) |
|---|-----------------------------|--------------|-----------|--|
| ① | 3,000 | 문화 및 집회시설 | 공공 | 100 |
| ② | 3,000 | 교육 연구시설 | 공공 | 150 |
| ③ | 800 | 업무시설 | 공공 | 120 |
| ④ | 3,000 | 업무시설 | 민간 | 190 |

76. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따른 건축물 에너지 소비 총량제 평가 프로그램에서 보기 항목 중 난방 및 냉방 에너지요구량에 영향을 미치는 평가 요소를 모두 고른 것으로 가장 적절한 것은?

<보 기>

- ㉠ 차양장치
- ㉡ 열교방지구조 적용
- ㉢ 허가용도(ex. 업무시설, 의료시설 등)
- ㉣ 방위별 창 및 문의 면적
- ㉤ 천장고
- ㉥ 전열교환환기장치의 팬동력
- ㉦ 난방 열원설비 효율
- ㉧ 건물 전체 평균 조명밀도(조명전력 합계)

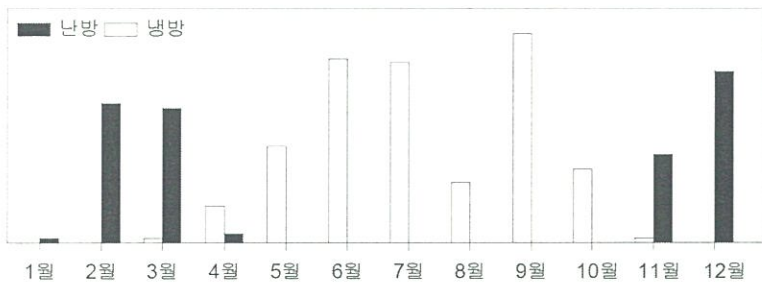
- ① ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤, ㉥, ㉦
- ② ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤, ㉧
- ③ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉧
- ④ ㉠, ㉡, ㉣, ㉧

77. 다음 중 “건축물 에너지효율등급 운영규정”에 따른 창 및 문의 열관류율 인정 기준으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 창 및 문의 열관류율을 시험성적서의 값으로 적용하지 않는 경우 “건축물의 에너지절약설계 기준” 별표4를 따른다.
- ② 창 및 문의 열관류율을 KS F 2277 및 KS F 2278에 따른 시험성적서의 값으로 인정받으려 할 경우 KOLAS 공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서를 제출하여야 한다.
- ③ 창호에 대해서는 “효율관리기자재 운영규정” 제4조제1항제25호의 창세트에 대한 효율관리기자재 신고확인서를 제출하는 경우 해당 열관류율을 적용할 수 있다.
- ④ 별지 제1호 서식의 창호성능확인서 1부를 제출하는 경우 해당 열관류율을 적용할 수 있다.

※ 다음은 비주거 건축물에 대한 건축물 에너지효율등급 인증 평가 결과이다. 인증 평가 결과를 기준으로 78~80번 문항에 답하시오. (단, 난방, 냉방, 급탕, 환기 부문 별로 1종류의 개별식 설비만 설치되어 있다고 가정)

<월별 냉난방 에너지 요구량(kWh/m²)>



| 비주거 | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 난방 | 0.1 | 3.0 | 2.9 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 3.7 |
| 냉방 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.8 | 2.1 | 4.0 | 3.9 | 1.3 | 4.5 | 1.6 | 0.1 | 0.0 |

<연간 에너지요구량 및 소요량(kWh/m²)>

| 구분 | 신재생 | 난방 | 냉방 | 급탕 | 조명 | 환기 | 합계 |
|---------------------|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 요구량 | 0.0 | 11.8 | 18.4 | 6.0 | 14.6 | 0.0 | 50.8 |
| 소요량 | 0.0 | 8.5 | 7.5 | 6.5 | 14.6 | 3.1 | 40.2 |
| 1차 소요량 | 0.0 | 23.4 | 20.7 | 17.9 | 40.2 | 8.5 | 110.7 |
| CO ₂ 발생량 | 0.0 | 4.0 | 3.5 | 3.1 | 6.9 | 1.5 | 19.0 |
| 등급용 1차 소요량 | 0.0 | 41.9 | 37.1 | 22.5 | 66.8 | 17.0 | 185.3 |

78. 해당 건축물의 용도로 가장 적절한 것은?

- ① 방송통신시설 - 데이터센터
- ② 문화 및 집회시설 - 미술관
- ③ 의료시설 - 종합병원
- ④ 교육연구시설 - 초등학교

79. 건축물 에너지효율등급 인증 평가 결과에 대한 해석으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 해당 건축물의 냉난방 열원설비는 모두 GHP(가스구동형 히트펌프)이다.
- ② 해당 건축물의 급탕 열원설비는 모두 전기 온수기이다.
- ③ 환기에너지 부문의 에너지원은 모두 전기이다.
- ④ 건축물 에너지효율등급 인증 평가 결과에서 환기에너지요구량을 별도로 산출하여 표시하지 않는다.

80. 건축물 에너지효율등급 인증 평가 결과의 개선안에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 태양광 발전 시스템을 설치할 경우, 에너지(전기)소요량을 감소시켜 1차 에너지소요량을 줄일 수 있다.
- ② 환기용 급배기팬 교체를 통해 팬 효율을 향상시킬 경우, 환기부문만 1차 에너지소요량이 줄어든다.
- ③ 조명기기 교체를 통해 조명밀도를 낮출 경우, 조명부문만 1차 에너지소요량이 줄어든다.
- ④ 냉방 에너지요구량을 줄이기 위해 남측 창호의 일사에너지투과율을 낮추게 되면 난방 에너지요구량이 증가한다.