

제3회(2017년) 건축물에너지평가사 제1차 시험

문제지 유형	A형	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. 다음은 “녹색건축물 조성 지원법” 제3조의 녹색 건축물 조성의 기본원칙을 나타낸 것이다. 적합한 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 기존건축물에 대한 에너지효율화 추진
- ㉡ 신·재생에너지 활용 및 자원절약적인 녹색 건축물 조성
- ㉢ 환경친화적이고 지속가능한 녹색건축물 조성
- ㉣ 온실가스 배출량 감축을 통한 녹색건축물 조성
- ㉤ 녹색건축물 조성에 대한 계층간, 지역간 균형성 확보

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

2. “녹색건축물 조성 지원법”에서 건축물 에너지·온실 가스 정보를 국토교통부장관에게 제출하도록 명시 되어 있지 않은 기관은?

- ① 「한국가스공사법」에 따른 한국가스공사
- ② 「대한석탄공사법」에 따른 대한석탄공사
- ③ 「도시가스사업법」 제2조제2호에 따른 도시 가스사업자
- ④ 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조에 따른 에너지경제연구원

3. “녹색건축물 조성 지원법”에서 녹색건축물 조성의 활성화를 위한 건축기준 완화 내용으로 가장 적합한 것은?

- ① 건축물의 높이는 100분의 120 이하의 완화 기준이 적용된다.
- ② 조경설치면적은 기준의 100분의 85 이내의 완화기준이 적용된다.
- ③ 용적률은 기준의 100분의 120 이하의 완화 기준이 적용된다.
- ④ 건축물의 신축공사를 위한 골조공사에 국토 교통부장관이 고시하는 재활용 건축자재를 100분의 20 이상 사용한 건축물은 완화 대상 이다.

4. 다음은 “녹색건축물 조성 지원법”에서 정하는 녹색 건축물 기본계획수립 관련 사항을 나타낸 것이다. 적합한 것을 모두 고른 것은?

- ㉠ 녹색건축물 연구·개발에 관한 사항
- ㉡ 에너지 이용효율이 높고 온실가스 배출을 최소화할 수 있는 건축설비 효율화 계획
- ㉢ 녹색건축물 설계·시공·유지·관리·해체 등의 단계별 에너지절감 및 비용절감 대책
- ㉣ 녹색건축물 설계·시공·감리·유지·관리업체 육성 정책

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

5. “녹색건축물 조성 지원법”에서 정하는 건축물에너지 평가사에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 건축물에너지평가사 자격이 취소된 후 3년이 지나지 아니한 사람은 건축물에너지평가사가 될 수 없다.
- ② 건축물에너지평가사 자격시험에 합격한 사람이 건축물에너지효율등급 인증평가 업무를 하려면 국토교통부장관이 실시하는 교육훈련을 이수하여야 한다.
- ③ 파산 선고로 받고 복권되지 아니한 사람은 건축물에너지평가사가 될 수 없다.
- ④ 최근 1년 이내에 한 번의 자격정지처분을 받고 다시 자격정지처분에 해당하는 행위를 한 경우에는 그 자격을 취소한다.

6. 다음 중 “녹색건축물 조성 지원법” 제41조에 따른 2천만원 이하의 과태료 부과대상에 해당되지 않는 것은?

- ① 건축물에너지평가사 자격증을 다른 사람에게 빌려준 경우
- ② 일사의 차단을 위한 차양 등 일사조절장치 설치 대상인 건축물이 이를 설치하지 않은 경우
- ③ 에너지 관련 전문기관이 에너지절약계획서 검토업무 및 사전확인을 거기로 수행한 경우
- ④ 에너지 절약계획서 제출대상인 건축주가 정당한 사유없이 허가권자에게 에너지 절약계획서를 제출하지 않은 경우

7. “녹색건축물 조성 지원법”에서 정하는 에너지 소비량 또는 정보 공개와 관련된 내용으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① ‘건축물의 에너지·온실가스 정보체계 구축 등’ 조항에 의한 건축물 에너지·온실가스 정보
- ② ‘공공건축물의 에너지소비량 공개 등’ 조항에 의한 공공건축물의 온실가스 배출량
- ③ ‘건축물 에너지성능정보의 공개 및 활용 등’ 조항에 의한 전체 세대수 300세대 이상 주택 단지 내 공동주택의 건축물 에너지 평가서
- ④ ‘건축물 에너지성능정보의 공개 및 활용 등’ 조항에 의한 연면적 3천제곱미터 이상 업무 시설의 연간 에너지 사용량

8. “에너지법”에서 정하는 사항에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 시·도지사는 5년마다 5년 이상을 계획기간으로 하는 지역에너지계획을 수립·시행하여야 한다.
- ② 정부는 10년 이상을 계획기간으로 하는 에너지 기술개발계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다.
- ③ 산업통상자원부장관은 에너지 총조사를 5년마다 실시하되, 필요할 경우 간이조사를 실시할 수 있다.
- ④ 에너지열량 환산기준은 5년마다 작성하되, 산업통상자원부장관이 필요하다고 인정할 경우 수시로 작성할 수 있다.

9. “에너지이용합리화법”에 의한 국가에너지절약추진 위원회와 관련된 다음 설명 중 틀린 것은 ?

- ① 에너지절약 정책의 수립 및 추진에 관한 사항을 심의한다.
- ② 위원장은 산업통상자원부장관이 된다.
- ③ 위원회의 회의는 재적위원 2/3 이상 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.
- ④ 위촉위원의 임기는 3년이다.

10. 다음 중 “에너지이용합리화법”에 의한 에너지사용 계획 협의대상이 아닌 것은?

- ① 공공사업주관자가 연간 3천 톤오이 이상의 연료 및 열을 사용하는 시설을 설치하고자 할 때
- ② 공공사업주관자가 연간 2천만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설을 설치하고자 할 때
- ③ 민간사업주관자가 연간 3천 톤오이 이상의 연료 및 열을 사용하는 시설을 설치하고자 할 때
- ④ 민간사업주관자가 연간 2천만 킬로와트시 이상의 전력을 사용하는 시설을 설치하고자 할 때

11. “에너지이용합리화법”에 따른 에너지진단제도와 관련된 다음 설명 중 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 에너지다소비사업자는 에너지진단전문기관으로부터 3년 이상의 범위에서 대통령령으로 정하는 기간마다 에너지진단을 받는 것이 원칙이다.
- ② 「군사기지 및 군사시설보호법」에서 정의하는 군사시설은 에너지진단 제외 대상이다.
- ③ 산업통상자원부장관은 진단기관의 지정을 받은 자가 지정취소 요건에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소하거나 2년 이내의 기간을 정하여 업무정지를 명할 수 있다.
- ④ 산업통상자원부장관은 중소기업기본법에 따른 중소기업으로서 연간 에너지사용량이 2만 톤이 미만인 에너지다소비사업자에게 에너지진단비용의 일부 또는 전부를 지원할 수 있다.

12. “공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정”의 다음 설명 중 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 공공기관이 증축·개축 시 신규 설치하는 지하주차장의 조명기기는 모두 LED제품으로 설치하여야 한다.
- ② 준시장형 공기업이 연면적 3,000 m<sup>2</sup>이상의 공공업무시설을 신축할 경우 건축물 에너지효율 1+등급을 취득하여야 한다.
- ③ 공공기관에서 에너지절약계획서 제출 대상인 연면적 10,000 m<sup>2</sup>이상의 공공업무시설을 신축하는 경우 건물에너지관리시스템(BEMS)을 구축·운영하여야 한다.
- ④ 건축 연면적이 3,000 m<sup>2</sup>이상인 건축물을 소유한 공공기관은 5년마다 에너지진단 전문기관으로부터 에너지진단을 받아야 한다.

13. “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 설명 중 적합하지 않은 것은?

- ① 고효율에너지기자재로서의 인증효력은 인증서를 교부받은 날로부터 생산된 제품에 정해진 기준에 따라 적합하게 인증표시를 함으로써 발생한다.
- ② 고효율에너지기자재의 인증유효기간은 인증서 발급일로부터 5년을 원칙으로 한다.
- ③ 한국에너지공단 이사장은 인증유효기간이 만료되는 경우에는 고효율인증업자의 신청에 따라 유효기간을 3년단위로 연장할 수 있다.
- ④ 고효율인증업자는 매년 3월 31일까지 전년도 생산, 수입 또는 판매실적을 한국에너지공단 이사장에게 제출하여야 한다.

14. “건축법”에 따른 정의로 가장 적합한 것은?

- ① ‘거실’이란 건축물 안에서 거주, 집무, 작업, 집회, 오락, 그 밖에 이와 유사한 목적을 위해 사용되는 방을 말하나, 특별히 거실이 아닌 냉·난방 공간 또한 거실에 포함된다.
- ② ‘고층건축물’이란 층수가 50층 이상이거나 높이가 200미터 이상인 건축물을 말한다.
- ③ ‘증축’이란 기존 건축물이 있는 대지에서 건축물의 건축면적, 연면적, 층수 또는 높이를 늘리는 것을 말한다.
- ④ ‘이전’이란 건축물의 주요 구조부를 해체하지 않고 인접 대지로 옮기는 것을 말한다.

15. 다음 중 “건축법”을 적용해야 하는 건축물로 가장 적합한 것은?

- ① 「문화재보호법」에 따른 지정문화재
- ② 철도나 궤도의 선로 부지(敷地)에 있는 운전 보안시설
- ③ 「한옥 등 건축자산의 진흥에 관한 법률」에 따른 한옥
- ④ 「하천법」에 따른 하천구역 내의 수문조작실

16. “건축법”에 따라 외벽에 사용하는 마감재료를 방화에 지장이 없는 재료로 하여야 하는 건축물로 가장 적합하지 않은 것은? (단, 보기는 지역/용도/해당 용도로 쓰는 바닥면적의 합계/층수/높이를 의미한다.)

- ① 일반상업지역 / 판매시설 / 2,000 m<sup>2</sup> / 4층 / 18m
- ② 일반상업지역 / 종교시설 / 1,500 m<sup>2</sup> / 5층 / 22m
- ③ 근린상업지역 / 숙박시설 / 2,500 m<sup>2</sup> / 4층 / 16m
- ④ 근린상업지역 / 업무시설 / 3,500 m<sup>2</sup> / 5층 / 24m

17. “건축법”에서 기후 변화나 건축기술의 변화 등에 따라 국토교통부장관이 실시하여야 하는 건축모니터링의 대상과 관련되지 않는 조항을 모두 고른 것은?

- ㉠ 제48조의3(건축물의 내진능력 공개)
- ㉡ 제49조(건축물의 피난시설 및 용도제한 등)
- ㉢ 제52조의2(실내건축)
- ㉣ 제53조(지하층)
- ㉤ 제53조의2(건축물의 범죄예방)

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

18. “건축법”에서 태양열을 주된 에너지원으로 이용하는 주택의 건축면적 산정을 위한 기준으로 적합한 것은?

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

19. “건축물의 설비기준 등에 관한 규칙”에서 중앙집중 냉방설비를 설치하는 경우, 축냉식 또는 가스를 이용한 중앙집중냉방방식으로 하여야 하는 건축물의 면적 기준이 큰 용도 순으로 적합하게 나열한 것은? (단, 면적이란 해당 용도에 사용되는 바닥면적의 합계를 말한다.)

- ㉠ 제1종 근린생활시설 중 목욕장
- ㉡ 문화 및 집회시설(동·식물원은 제외)
- ㉢ 판매시설
- ㉣ 의료시설

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

20. “건축전기설비설계기준”에 따른 에너지절약 방안의 적용기준으로 가장 적합하지 않은 것은?

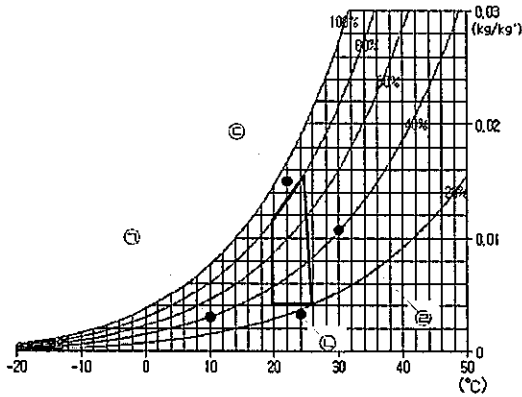
- ① 이단강압방식 변전시스템
- ② 전력량계 설치
- ③ 개별스위치 설치 또는 축음제어
- ④ 팬 코일유닛(FCU) 제어회로 구성

### <2과목> 건축환경계획

21. 건축물의 에너지절약 관련 다음 설명 중 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 공동주택은 인동간격을 넓게하여 저층부의 일사 수열량을 증대시킨다.
- ② 야간난방이 필요한 숙박시설 및 공동주택에는 창문의 열손실을 줄이기 위해 단열셔터 등 야간 단열장치를 설치한다.
- ③ 학교의 교실, 문화 및 집회시설의 공용부분은 1면 이상 자연채광이 가능하도록 한다.
- ④ 「건축물의 에너지절약설계기준」에서 단열재의 등급분류는 단열재의 열전도를 및 밀도의 범위에 따라 등급을 분류한다.

22. 다음 그림은 기후특성이 반영된 패시브 건축계획 수립을 위한 건물생체기후도(Building bioclimatic chart)를 나타낸 것이다. 굵은 선으로 둘러싸인 부분이 열패적 영역일 경우 ㉠~㉣ 지점에 대한 패시브 건축계획으로 가장 적합하지 않은 것은?



- ① ㉠지점 : 단열, 침기차단, 태양열획득
- ② ㉡지점 : 차양, 증발냉각
- ③ ㉢지점 : 차양, 통풍냉각
- ④ ㉣지점 : 차양, 축열냉각

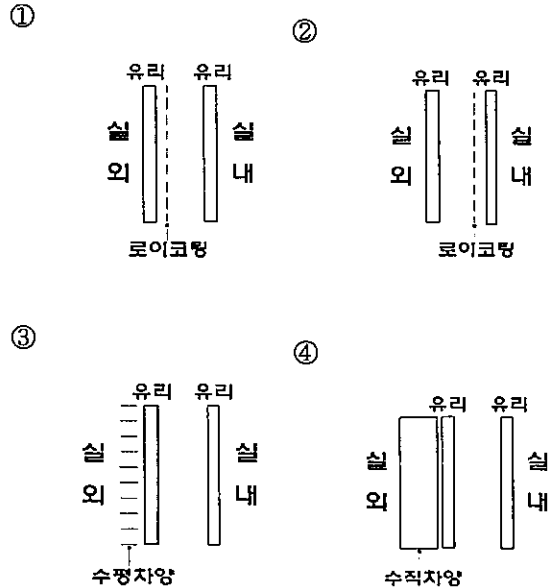
23. 난방 및 냉방 에너지소요량의 동적 계산(Dynamic simulation)과 가장 관련이 적은 것은?

- ① 보일러, 냉동기 및 냉·온수 순환펌프의 부분 부하 효율, 제어방식
- ② 외벽 재료의 비열 및 밀도, 창문의 열관류율 및 면적
- ③ 인체, 조명, 기기 등의 실내 발열밀도 및 발열 스케줄
- ④ 난방 및 냉방 디그리데이(Degree day)

24. 일반적인 복층 유리창(창세트)의 에너지 성능 관련 설명으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① SHGC가 클수록 패시브 난방에 효과적이다.
- ② 창틀 단면에서의 증공(Cavity)은 대류열전달을 줄이기 위해 작은 크기로 구획한다.
- ③ 아르곤 주입은 로이코팅보다 일반적으로 열관류율 감소 효과가 크다.
- ④ 금속재 창틀에는 폴리우레탄이나 폴리아미드 재질의 열교 차단재를 설치하여 열손실을 줄인다.

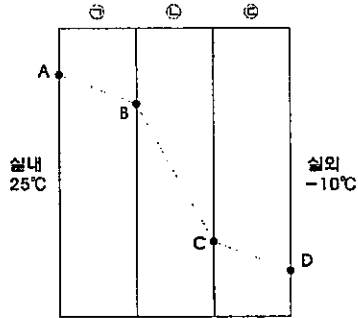
25. 다음은 유리창의 단면을 나타낸 그림이다. 에너지 절약 측면에서 국내 건물의 정북향면에 가장 적합한 창호 구성은?



26. 난방에너지 절약을 위한 공동주택의 일반적인 계획 기법으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 외피의 열관류율을 작게 한다.
- ② 실내의 온도차를 줄이기 위한 열적완충공간을 둔다.
- ③ 주동 출입구는 방풍실을 두거나 회전문으로 한다.
- ④ 평면상에서 외벽은 일자형보다는 요철형으로 한다.

27. 겨울철 외벽 내부의 1차원 정상상태 온도분포가 다음 그림과 같은 경우 이에 대한 설명으로 가장 적합하지 않은 것은? (단, ㉠, ㉡, ㉢ 재료는 고체이며 두께가 같다. A-B, C-D의 온도 기울기는 같으며, 복사의 영향은 고려하지 않는다.)

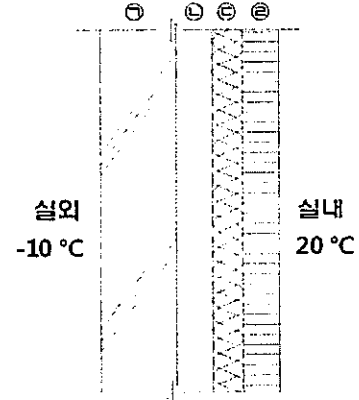


- ① 실내 상대습도가 100%인 경우 A점에서는 결로가 발생한다.
- ② ㉠재료의 열저항은 ㉢재료보다 크다.
- ③ 방습층은 B점이 위치한 면에 설치한다.
- ④ ㉡재료의 열전도율은 ㉢재료보다 작다.

28. 건물 외피의 열교 관련 설명으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 단열층을 관통하는 자재 고정용 철물 등은 점형 열교가 되므로 가급적 설치를 최소화한다.
- ② 구조체 접합부에서의 열교 방지를 위해서는 내단열보다 외단열이 효과적이다.
- ③ 열교 부위는 인접한 비열교 부위보다 동계 야간 난방시 실의 표면온도가 높게 된다.
- ④ 선형 열교를 통한 실내의 단위 온도차당 전열량은 보통 선형 열관류율과 선형 열교 면적의 곱으로 구한다.

29. 아래 벽체에서 실내표면 온도(°C)를 구하시오. (단, 실내표면 열전달저항은 0.11, 실외표면 열전달저항은 0.043, 공기층의 열저항은 0.086 m<sup>2</sup>·K/W로 한다.)



	재료	두께(mm)	열전도율 (W/m·K)
㉠	콘크리트	200	1.6
㉡	공기층	20	-
㉢	그라스울	140	0.035
㉣	석고보드	18	0.18

- ① 18.7
- ② 19.0
- ③ 19.3
- ④ 19.6

30. 냉방부하 계산시, 일사유입에 의한 획득열량 산출에 필요 없는 것은?

- ① 유리의 차폐계수
- ② 유리창 면적
- ③ 실내의 온도차
- ④ 일사량

31. 다음 중 최대 냉·난방부하 계산시 부하요인-부하종류-부하구분 연결이 틀린 것은?

- ① 침기 - 현열, 잠열 - 냉방, 난방
- ② 조명 - 현열 - 냉방
- ③ 인체 - 현열, 잠열 - 냉방, 난방
- ④ 환기 - 현열, 잠열 - 냉방, 난방

32. 다음 조건에서 온도차이비율(TDR)을 산출하고, “공동주택 결로 방지를 위한 설계기준”의 만족 여부로 가장 적합한 것은?

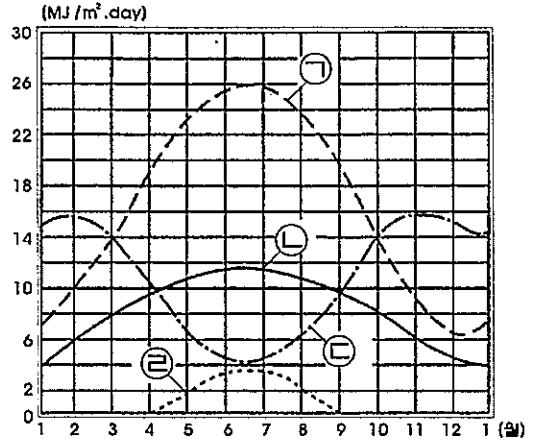
· 위치 : 속초			
· 검토부위 : 벽체접합부			
· 실내표면온도 : 15 °C			
· 결로방지 성능기준			
대상부위	TDR값		
	지역 I	지역 II	지역 III
벽체접합부	0.25	0.26	0.28
· 소수 셋째자리에서 반올림			

- ① TDR : 0.25, 기준만족
- ② TDR : 0.25, 기준미달
- ③ TDR : 0.29, 기준만족
- ④ TDR : 0.29, 기준미달

33. 공동주택에서의 결로 방지에 관한 설명으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 표면 결로를 방지하기 위해 온도차이비율(TDR)을 작게 한다.
- ② 창에서 유리 중앙보다는 유리 모서리가 특히 결로에 취약하므로 주의가 필요하다.
- ③ 복층유리의 간봉(Spacer) 내부 공간에는 흡습제를 두어 중공층 내부결로를 방지한다.
- ④ 출입문, 벽체접합부, 외기에 직접·간접 접하는 창은 「공동주택 결로 방지를 위한 설계기준」에 따라 결로방지성능을 만족해야 한다.

34. 아래 그림은 우리나라 건물부위별 일사량을 나타낸다. 그림에 대한 설명이 옳은 것은?

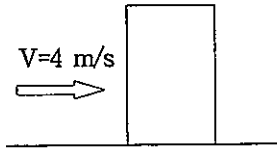


- ① ㉠ - 남측면 직달일사량
- ② ㉡ - 동서측면 직달일사량
- ③ ㉢ - 북측면 직달일사량
- ④ ㉣ - 수평면 직달일사량

35. 태양위치 및 일사에 대한 설명으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 진태양시와 평균태양시의 차이를 균시차라 하며, 지구 공전속도가 일정하지 않기 때문에 발생한다.
- ② 태양이 남중할 때 태양방위각을 0이라고 하면, 정남에서 동(오전)은 +, 서(오후)는 - 값을 갖는다.
- ③ 지구 대기권 표면에 도달하는 연평균 범선면 일사량을 태양정수라 하며, 통상 1,353 W/m² 값을 갖는다.
- ④ 지표면에 도달하는 범선면 직달일사량을 태양정수로 나눈 값을 대기투과율이라 하며, 대기중 수증기량과 오염도에 따라 값이 변화한다.

36. 아래 그림과 같은 건물에서 풍상측과 풍하측간에 발생하는 압력차( $\Delta P$ )를 구하시오. (단, 풍압계수는 풍상측 0.8, 풍하측 -0.4로 한다.)



- ① 2.88 pa
- ② 5.76 pa
- ③ 11.52 pa
- ④ 23.04 pa

37. 공기령(Age of air)에 의한 환기성능 평가에 대한 설명으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 어떤 지점의 공기령이 클수록 신선한 공기가 잘 도달된다.
- ② 환기횟수가 커지면 급기구로부터 유입된 공기가 배기구까지 흘러가는데 걸리는 시간이 짧아진다.
- ③ 천정부근 벽체에서 급기하여 반대쪽 벽체 천정부근으로 배기하는 경우, 공기령 편차가 커질 위험성이 있다.
- ④ 대공간의 거주역만을 대상으로 하는 치환 환기의 경우, 대상 공간의 공기령을 균일하게 설계해야 한다.

38. 수증기발생량이 1.2 kg/h인 경우, 실내절대습도를 0.010 kg/kg'로 유지하기 위한 필요 환기량 Q(m<sup>3</sup>/h)을 구하시오. (단, 공기밀도는 1.2 kg/m<sup>3</sup>, 외기의 절대습도는 0.005 kg/kg'로 한다.)

- ① 100
- ② 120
- ③ 200
- ④ 240

39. “건축전기설비설계기준”에 따른 실내 조명설계 순서로 가장 적합한 것은?

- ㉠ 조명방식 및 광원 선정
- ㉡ 조명기구 배치
- ㉢ 조도기준 파악
- ㉣ 조명기구 수량 계산

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

40. 측창에 비하여 수평형 천창의 채광 특성을 설명한 것으로 가장 적합하지 않은 것은? (단, 창 위치 이외의 창면적과 주변환경은 동일한 것으로 가정한다.)

- ① 주변건물의 영향을 덜 받는다.
- ② 더 많은 양의 주광을 받을 수 있다.
- ③ 직사광에 의한 글레어 발생에 주의가 필요하다.
- ④ 실내위치에 따른 주광분포 불균일 위험성이 크다.

---

<3과목> 건축설비시스템

---

41. 레이놀즈 수(Reynolds' number, Re수)에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?

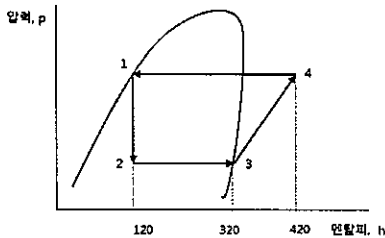
- ① Re수는 관성력과 점성력의 비를 나타낸다.
- ② Re수가 작을 때는 난류이고, 클 때에는 층류이다.
- ③ 배관내 유체의 Re수는 유속, 관경, 점도와 관계가 있다.
- ④ Re수는 대류열전달계수 및 마찰계수와 관계가 있다.



42. 공조용 송풍기의 국소 대기압이 500 mmHg이고 계기압력이 0.5 kgf/cm<sup>2</sup>일 때, 절대압력(kgf/cm<sup>2</sup>)은 얼마인가?

- ① 1.08
- ② 1.18
- ③ 2.08
- ④ 2.18

43. 어느 냉동공장에서 50 RT의 냉동부하에 대한 냉동기를 설계하려고 한다. 냉매는 등엔트로피 압축을 한다고 가정할 때, 다음 그림에서 냉매의 순환량(kgf/h)은 얼마인가? (단, 1 RT[냉동톤] = 3,320 kcal/h)



- ① 800
- ② 810
- ③ 830
- ④ 840

44. 공조바닥면적이 5,000 m<sup>2</sup>인 사무소 건물의 난방을 위한 보일러의 정미출력(Net Capacity, kW)으로 적합한 것은? (단, 면적당 난방부하는 0.2 kW/m<sup>2</sup>이며, 급탕부하 100 kW, 배관부하 20 kW, 예열 부하는 난방부하의 70%이다)

- ① 1,020
- ② 1,100
- ③ 1,120
- ④ 1,820

45. 공기조화설비용 덕트 내로 공기가 흐를 때 발생하는 마찰손실수두와 반비례하는 것은?

- ① 덕트의 직경
- ② 덕트의 길이
- ③ 공기의 풍량
- ④ 마찰계수

46. 어느 공조공간에서 열손실이 현열 20 kW와 잠열 5 kW일 때, 현열비(Sensible Heat Factor : SHF)는 얼마인가?

- ① 0.80
- ② 0.40
- ③ 0.45
- ④ 0.25

47. 다음 중 개별공조방식으로 가장 적합한 것은?

- ① 정풍량 단일덕트방식
- ② 이중덕트방식
- ③ 팬코일유닛방식
- ④ 룸 에어컨방식

48. 수축열방식은 15 °C의 물을 5 °C의 물로 냉각하여 저장한다. 빙축열방식은 같은 온도(15 °C)의 물을 0 °C의 얼음으로 만들어 저장하며 IPF(빙층전율)는 25%로 한다. 각 방식에 대하여 1,000 MJ의 축열을 위해서 필요한 축열조의 부피(m<sup>3</sup>)는 약 얼마인가? (단, 축열조의 온도는 균일하고, 물의 비열은 4.2 kJ/kg·K, 얼음의 잠열은 340 kJ/kg, 물과 얼음의 밀도는 1,000 kg/m<sup>3</sup>으로 동일한 것으로 가정한다.)

- ① 수축열 : 24  
빙축열 : 7
- ② 수축열 : 24  
빙축열 : 14
- ③ 수축열 : 48  
빙축열 : 7
- ④ 수축열 : 48  
빙축열 : 14

49. 엔탈피가 낮은 외기를 도입하여 냉방에너지를 절약할 수 있다. 다음 중 엔탈피가 가장 낮은 습공기의 상태는?

- ① 건구온도 20 °C, 노점온도 10 °C
- ② 건구온도 20 °C, 노점온도 15 °C
- ③ 건구온도 25 °C, 노점온도 10 °C
- ④ 건구온도 25 °C, 노점온도 15 °C

50. 수격현상 방지책에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 관성력을 크게하기 위하여 관내 유속을 높게 한다.
- ② 펌프에 플라이휠을 설치하여 펌프가 정지 되어도 급격히 중지되지 않도록 한다.
- ③ 서어징탱크 또는 공기실을 설치하여 압력의 완충작용을 할 수 있도록 한다.
- ④ 자동 수압조절밸브를 설치하여 압력을 조절 한다.

51. 수변전설비에서 에너지절약을 도모할 수 있는 방법이 아닌 것은?

- ① 고효율 변압기 채택
- ② 서지흡수기 설치
- ③ 역률자동조절장치 설치
- ④ 변압기 대수 제어

52. 어느 건축물의 전기설비용량이 1,000 kW, 수용률 72 %, 부동률 1.2 일 때, 수전시설 용량(kVA)은 얼마인가? (단, 부하 역률은 0.8으로 계산한다.)

- ① 600
- ② 650
- ③ 700
- ④ 750

53. 고효율 전동기를 만들기 위해 고려해야 하는 전동기의 손실 감소 및 효율증대 방법과 관련된 설명이 맞지 않는 것은?

- ① 철심 길이를 증대시킴으로써 철손과 동손을 감소시킬 수 있다.
- ② 고정자 결선부의 길이를 감소시킴으로써 동손을 감소시킬 수 있다.
- ③ 회전자 도체 크기를 증가시킴으로써 동손을 감소시킬 수 있다.
- ④ 소용량 전동기보다 증용량 전동기의 철손 비율이 더 크다.

54. 용량 30 kVA의 단상 주상변압기가 있다. 어느날 이 변압기의 부하가 30 kW로 2시간, 24 kW로 8시간, 6 kW로 14시간이었을 경우, 이 변압기의 전일효율(%)은 얼마인가? (단, 부하의 역률은 1.0, 변압기의 전부하동손은 500 W, 철손은 200 W 라고 한다.)

- ① 79.55
- ② 89.29
- ③ 95.29
- ④ 97.49

55. 다음 에너지절감을 위한 고효율 LED 조명설비의 교체 계획 중 연간 에너지절감량이 가장 큰 것은? (단, [ ]안은 연평균 일일 조명사용시간)

- ① 화장실 [1시간] : (기존) 200 W 백열전구  
→ (교체) 10 W LED램프
- ② 복도 [2시간] : (기존) 20 W 형광램프  
→ (교체) 7 W LED램프
- ③ 로비 [10시간] : (기존) 250 W 나트륨램프  
→ (교체) 100 W LED다운라이트
- ④ 사무실 [8시간] : (기존) 4×32 W 형광램프  
→ (교체) 50 W LED평판등

56. 면적이 200 m<sup>2</sup>인 사무실에 소비전력 40 W, 전광속 2,500 lm의 형광램프를 설치하여 평균 조도 500 lx를 만족하고 있다. 이 사무실을 동일한 조도로 유지 하면서 소비전력 20 W, 발광효율 150 lm/W LED램프로 교체할 경우, 절감되는 총 소비전력 (W)은? (단, 형광램프와 LED램프의 조명률 = 0.5, 감광보상률 = 1.2로 동일하게 가정한다.)

- ① 1,120
- ② 1,600
- ③ 2,240
- ④ 3,200

57. “건축전기설비설계기준”에 의한 태양광 발전 설비 중 태양전지 모듈 선정시 변환 효율(%)에 대한 식으로 맞는 것은? (단,  $P_{max}$  : 최대출력(W),  $G$  : 방사속도 ( $W/m^2$ ),  $A_t$  : 모듈전면적( $m^2$ ))

- ①  $\frac{P_{max} \times G}{A_t} \times 100$
- ②  $\frac{A_t \times G}{P_{max}} \times 100$
- ③  $\frac{A_t}{P_{max} \times G} \times 100$
- ④  $\frac{P_{max}}{A_t \times G} \times 100$

58. “신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정”에 따른 설비원별 시공기준에서 일조시간 기준이 맞게 연결된 것은? (단, 춘계는 3월~5월, 추계는 9월~11월 기준으로 한다.)

- ① 태양광설비, 집광·채광설비 - 춘·추계 기준 4시간 이상
- ② 태양광설비, 집광·채광설비 - 춘·추계 기준 5시간 이상
- ③ 태양열설비, 태양광설비 - 춘·추계 기준 4시간 이상
- ④ 태양열설비, 태양광설비 - 춘·추계 기준 5시간 이상

59. 다음 중 신·재생에너지 설비 KS 인증을 위한 지열 설비에 해당되지 않는 것은?

- ① 정격용량 530 KW 이하 물-물 지열원 열펌프 유닛
- ② 정격용량 175 KW 이하 물-공기 지열원 열펌프 유닛
- ③ 정격용량 530 KW 이하 공기-물 지열원 열펌프 유닛
- ④ 정격용량 175 KW 이하 물-공기 지열원 멀티형 열펌프 유닛

60. 다음은 “신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침”에 따른 지열이용검토서 작성기준의 용어 정의에 해당하는 항목들이다. 다음 중 용어정의가 틀린 것은?

- ㉠ 지열담당면적 : 건축물 전체 면적 중 지열시스템이 담당하는 면적
- ㉡ 건축물 전체 부하량 : 지열시스템이 설치되는 건축물의 전체 부하량
- ㉢ 지열담당부하량 : 지열시스템이 담당하는 부하량
- ㉣ 사업용량 : 지열시스템의 냉·난방 설치용량 중 큰 값
- ㉤ 설치용량 : 인증서에 표기된 열펌프의 냉·난방 정미능력
- ㉥ 설계용량 : 지열열펌프 성적서에 표기된 정격냉방용량 및 정격난방용량

- ① ㉡, ㉣
- ② ㉢, ㉤
- ③ ㉣, ㉥
- ④ ㉠, ㉥

---

<4과목> 건물 에너지효율설계·평가

---

61. “건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙” [별지 제4호의2서식] 제로에너지 건축물 인증서의 표시사항이 아닌 것은?

- ① 단위면적당 1차에너지소비량
- ② 단위면적당 1차에너지생산량
- ③ 단위면적당 CO<sub>2</sub>배출량
- ④ 에너지자립률

62. 다음은 설계항목을 변경하였을 경우, 건축물 에너지 효율등급 인증 평가결과이다. 변경된 설계항목으로 가장 적합한 것은?

(단위 : kWh/m<sup>2</sup>년)

구분	변경전 변경후	난방	냉방	급탕	조명	환기	합계
에너지 요구량	변경전	25.1	10.6	18.9	18.2	0.0	72.8
	변경후	25.1	10.6	18.9	18.2	0.0	72.8
에너지 소요량	변경전	32.5	9.8	18.3	14.2	6.9	81.7
	변경후	<u>29.2</u>	9.8	<u>17.5</u>	14.2	6.9	<u>77.6</u>
1차 에너지 소요량	변경전	51.2	12.0	50.2	39.2	19.0	171.6
	변경후	<u>23.4</u>	12.0	<u>13.4</u>	39.2	19.0	<u>107.0</u>

- ① 지역난방 방식으로 변경
- ② 외피의 단열성능 강화
- ③ 변풍량 방식으로 변경
- ④ 고효율 가스보일러로 변경

63. “건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준”에 따른 인증수수료 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 인증기관의 장이 인증신청을 접수한 후 평가를 완료하기 전에 인증신청을 반려한 경우 : 납입한 수수료의 100분의 50을 반환한다.
- ② 인증기관의 장이 인증신청을 접수하기 전에 인증신청을 반려한 경우 : 납입한 수수료의 전부를 반환한다.
- ③ 수수료를 과오납한 경우 : 과오납한 금액의 전부를 반환한다.
- ④ 인증서 발급일부터 90일 초과하여 재평가를 신청한 경우 : 인증수수료의 100분의 50을 인증기관의 장에게 내야한다.

64. 다음 표는 건축물 에너지효율등급 평가결과이다. “건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준” [별표1의2] 제로에너지건축물 인증기준에 따른 제로에너지건축물 인증등급(㉠) 및 건축물 에너지효율등급(㉡)을 설명한 것으로 옳은 것은? (단, 해당건물은 업무시설로서 건축물에너지관리 시스템이 설치된 경우이다.)

(kWh/m <sup>2</sup> 년)	
단위면적당 에너지요구량	72.8
단위면적당 에너지소요량	83.5
단위면적당 1차에너지소요량	109.7
단위면적당 1차에너지생산량	45.0

- ① ㉠ ZEB 5등급, ㉡ 1++등급
- ② ㉠ ZEB 4등급, ㉡ 1++등급
- ③ ㉠ ZEB 5등급, ㉡ 1+++등급
- ④ ㉠ ZEB 4등급, ㉡ 1+++등급

65. “건축물의 에너지절약설계기준” 중 “대기전력저감 프로그램운용규정”에 의한 대기전력저감우수 등록 제품으로 적합하지 않은 것은?

- ① 홈게이트웨이
- ② 자동절전멀티탭
- ③ 대기전력 저감형 도어폰
- ④ 일괄소등스위치

66. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따른 중앙집중식 난방방식을 모두 고른 것은?

㉠ 난방면적의 60 %에 EHP설비(공기 대 공기) 방식으로 설치
㉡ 난방면적의 100 %에 증기보일러를 이용한 방열기 설치
㉢ 난방면적의 60 %에 지역난방을 이용한 열교환기 및 온수순환펌프 설치
㉣ 난방면적의 50 %에 지열히트펌프(물 대 물) 방식으로 설치 + 난방면적의 50 %에 가스 히트펌프(공기 대 공기) 설치

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉡, ㉢
- ③ ㉢
- ④ ㉢, ㉣

67. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따른 열손실방지 조치를 하지 않아도 괜찮은 부위는?

- ① 바닥면적 160제곱미터의 개별 점포의 출입문
- ② 지표면 아래 2미터를 초과하여 위치한 공동주택의 거실 부위로서 이중벽의 설치 등 하계 표면결로 방지 조치를 한 경우
- ③ 공동주택의 층간바닥 중 바닥난방을 하는 현관 및 욕실의 바닥 부위
- ④ 바닥면적 250제곱미터 이하의 방풍구조 출입문

68. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따라 보기 ㉠~㉣ 중 에너지성능지표를 제출해야 할 대상물 모두 고른 것은?

- ㉠ 같은 대지에 A동(비주거) 연면적의 합계 400제곱미터와 B동(비주거) 연면적의 합계 200제곱미터를 신축할 경우
- ㉡ 업무시설을 별도로 연면적의 합계 500제곱미터 이상 증축한 경우
- ㉢ 신축 공공업무시설이 건축물 에너지 효율등급 1등급을 취득한 경우
- ㉣ 에너지절약형 친환경주택의 건설기준에 적합한 건축물

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

69. “건축물의 에너지절약설계기준”의 동력설비 및 제어설비와 관련된 내용으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 승강기 구동용전동기의 제어방식은 에너지 절약적 제어방식 채택
- ② 전동기로는 고효율 유도전동기 채택
- ③ 여러 대의 승강기가 설치되는 경우에는 개별 관리 운행방식 채택
- ④ 팬코일유닛이 설치되는 경우에는 전원의 방위별, 실의 용도별 통합제어 채택

70. “건축물의 에너지절약설계기준” 전기설비부문의 의무사항 중 공동주택에 해당되는 내용으로 가장 적합하지 않은 것은?

- ① 각 세대내 현관에 조도자동조절 조명기구 채택
- ② 거실의 조명기구는 부분조명이 가능하도록 점멸회로 구성
- ③ 거실, 침실, 주방에는 대기전력자동차단장치를 1개 이상 설치
- ④ 세대별로 일괄소등스위치 설치(전용면적 60제곱미터 이하인 경우 제외)

71. “건축물의 에너지절약설계기준”에서 위생설비 급탕에 관한 내용으로 ( )에 적합한 온도는?

위생설비 급탕용 저장조의 설계온도는 ( °C) 이하로 하고, 필요한 경우에는 부스터히터 등으로 승온하여 사용한다.

- ① 60
- ② 55
- ③ 50
- ④ 42

72. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따라 다음의 조건<표1>일 때 <표2>를 이용해서 일사조절장치의 태양열취득률을 구하십시오. (단, P/H값이 <표2>에 따른 구간의 사이에 위치할 경우 보간법을 사용하여 태양열취득률을 계산한다.)

<표1> 차양조건

방위	남
수평차양의 돌출길이(P)	0.3(m)
수평차양에서 투광부하단까지의 길이(H)	1.0(m)
가동형 차양의 설치 위치에 따른 태양열 취득률(유리 내측에 설치)	0.88

<표2> 수평 고정형 외부차양의 태양열취득률

P/H	남향
0.0	1.00
0.2	0.73
0.4	0.61
0.6	0.54
0.8	0.50
1.0	0.45

- ① 0.369
- ② 0.537
- ③ 0.590
- ④ 0.642

73. “녹색건축물 조성 지원법” 제14조의2에 해당하는 건축물이 “건축물의 에너지절약설계기준”에서 채택해야 할 의무사항을 보기 ㉠~㉣ 중에 모두 고른 것은?

- ㉠ 에너지성능지표의 기계부문 1번(난방설비 효율) 항목을 0.9점 이상 획득
- ㉡ 에너지성능지표의 기계부문 2번(냉방설비 효율) 항목을 0.9점 이상 획득
- ㉢ 에너지성능지표의 건축부문 9번(외피면적당 평균 태양열취득) 항목을 0.6점 이상 획득
- ㉣ 전력, 가스, 지역난방 등 건축물에 상시 공급되는 에너지원 중 하나 이상의 에너지원에 대하여 원격검침전자식계량기를 설치

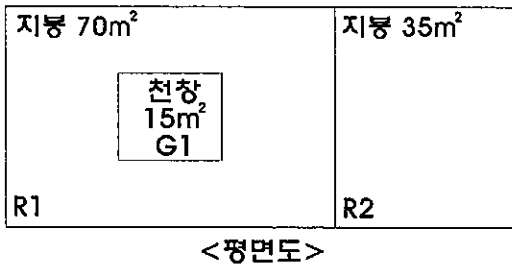
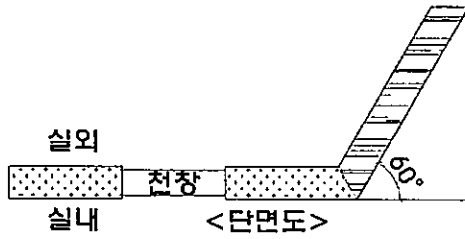
- ① ㉠, ㉡
- ② ㉢, ㉣
- ③ ㉠, ㉢, ㉣
- ④ ㉠, ㉢, ㉣, ㉤

74. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따라 다음의 형별성능관계내역이 의무사항 건축부문 3번을 만족하기 위한 단열재의 최소 두께(㉠)로 가장 적합한 것은?

형별성능관계내역			
최하층(바다난방)		외기직접	
재료명	두께 (mm)	열전도율 (W/mK)	열관류저항 (m <sup>2</sup> K/W)
실내표면열전달저항			0.086
시멘트몰탈	40	1.4	0.029
온수파이프			
기포콘크리트 0.4폼	30	0.13	0.231
압출법보온판1호	㉠	0.028	
철근콘크리트	150	1.6	0.094
압출법보온판1호	140	0.028	5.000
합판	12	0.15	0.080
실외표면열전달저항			0.043
기준열관류율 (중부지역)			0.180

- ① 90mm
- ② 100mm
- ③ 110mm
- ④ 120mm

75. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따라 다음 건축물 지붕의 평균열관류율을 계산하시오.



<면적집계표>

부호	면적(m <sup>2</sup> )	열관류율(W/m <sup>2</sup> K)
R1	70	0.14
R2	35	0.13
G1	15	1.4

- ① 0.137 W/m<sup>2</sup>K
- ② 0.140 W/m<sup>2</sup>K
- ③ 0.294 W/m<sup>2</sup>K
- ④ 0.560 W/m<sup>2</sup>K

76. 냉방부하 계산법(CLTD, CLF, SCL)에 대한 설명이 옳지 않은 것은?

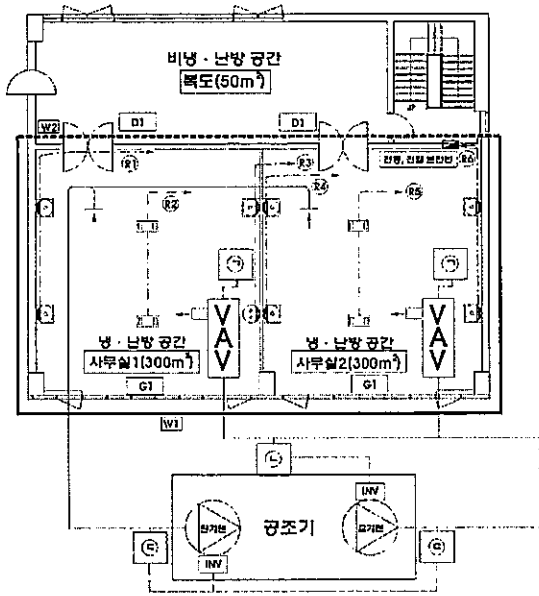
- ① CLTD(Cooling Load Temperature Differential)는 냉방부하 온도차라 하며, 벽체나 지붕 및 유리의 관류부하를 계산하지만 실·내의 온도차에 의한 구조체의 시간지연 효과는 고려되지 않는다.
- ② CLF(Cooling Load Factor)는 냉방부하계수라 하며, 인체, 조명기구, 실내의 각종 발열기구의 열량이 건물구조체, 내장재 등에 축열된 후 서서히 냉방부하로 나타나는 비율을 말한다.
- ③ SCL(Solar Cooling Load)은 일사냉방부하라 하며, 유리를 통해 들어오는 일사량이 시간, 방위별 건물구조체의 종류, 내부차폐 등의 영향을 감안하여 냉방부하로 나타나는 양을 뜻한다.
- ④ CLTD/ CLF/ SCL 법 3가지 요소들을 종합적으로 이용하여 냉방부하를 계산할 수 있으며, 수계산으로도 가능하다.

77. 다음 계통도에서 설명 중 가장 적합하지 않은 것은?



- ① 공조기별 유량분배와 비례제어 계획이 되어 있다.
- ② 팽창탱크 위치상 계통내 압력이 대기압 이상을 유지한다.
- ③ 공조기별 부하율 변화 및 공조기 ON/OFF 상태 변동 등에 대하여 계통내 압력변화가 안정적인 방식이다.
- ④ 순환펌프가 냉동기 전단에 설치되는 경우 냉동기(증발기) 내압은 감소한다.

\* 비주거 소형 건축물의 1층 평면도를 참조하여 78-80번 문항에 답하십시오



1층 (건축, 기계, 전기) 설비 평면도

심볼	명칭
㉠	접지형 콘센트 2P 250V 15A-2구
㉡	대기전력자동차단콘센트-1구(대기전력저감우수제품)
㉢	시스템 박스 : 접지형콘센트 2P 250V 15A-2구
---	바닥매입 전열설비 배관 배선
—	외기 직접연하는 부위 W1
.....	외기 간접연하는 부위 W2

78. “건축물의 에너지절약설계기준”에 따른 에너지성능 지표의 대기전력자동차단콘센트 적용비율(%) 항목의 획득 평점(기본배점×배점)은?

<에너지성능지표>

기본배점 (a)	배점 (b)				
	1점	0.9점	0.8점	0.7점	0.6점
비주거 소형					
2	80% 이상	70% 이상 ~ 80% 미만	60% 이상 ~ 70% 미만	50% 이상 ~ 60% 미만	40% 이상 ~ 50% 미만

- ① 1.2
- ② 1.4
- ③ 1.6
- ④ 1.8

79. 공조방식이 변풍량 방식일 때 ㉠~㉣에 알맞은 측정기 명칭으로 가장 적합한 것은?

- ① ㉠-온도센서, ㉡-정압센서, ㉢-풍량센서
- ② ㉠-정압센서, ㉡-온도센서, ㉢-풍량센서
- ③ ㉠-온도센서, ㉡-정압센서, ㉣-온습도센서
- ④ ㉠-정압센서, ㉡-온도센서, ㉣-온습도센서

80. 면적집계표가 아래와 같을 경우 “건축물의 에너지 절약설계기준”에 따른 외벽의 평균열관류율 값은?

<면적 집계표>

부호	구분	열관류율 (W/m²K)	면적 (m²)
W1	벽체	0.21	220.0
W2	벽체	0.35	111.6
D1	문	1.49	8.4
G1	창	1.30	60.0

- ① 0.375
- ② 0.404
- ③ 0.414
- ④ 0.439