

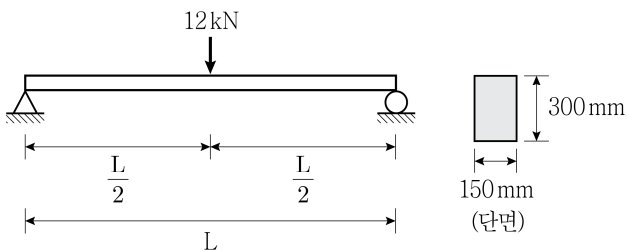
건축구조학

이 문제는 국토교통부에서 고시한 건설기준코드(구조설계기준: KDS 14 00 00, 건축구조기준: KDS 41 00 00)에 부합하도록 출제되었습니다.

문 1. 건축구조기준에서 풍하중에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 거주성을 검토하기 위하여 필요한 응답가속도는 재현기간 10년 풍속을 이용하여 산정할 수 있다.
- ② 풍하중을 산정할 때에는 각 건물표면의 양면에 작용하는 풍압의 대수합을 고려해야 한다.
- ③ 풍동실험의 실험조건으로 풍동 내 대상건축물 및 주변 모형에 의한 단면폐쇄율은 풍동의 실험단면에 대하여 8% 미만이 되도록 하여야 한다.
- ④ 건축물의 풍방향·풍직각방향 진동으로 인한 최대응답가속도에 대하여 거주자가 불안과 불쾌감을 느끼지 않고 건축물이 피해를 입지 않도록 설계하여야 한다.

문 2. 그림과 같이 직사각형 단면보의 중앙에 집중하중 12kN이 작용할 때, 이 집중하중에 의한 최대휨모멘트를 지지할 수 있는 단순보의 최대길이[m]는? (단, 탄성상태에서 보의 허용 휨응력은 12MPa이고, 보의 자중은 무시한다)



- ① 3.0
- ② 4.0
- ③ 4.5
- ④ 5.0

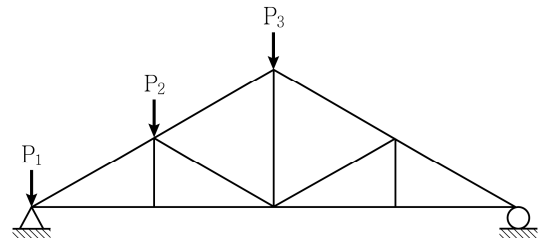
문 3. 건축물 강구조 설계기준에서 인장재 설계 시 유효순단면적(A_e)을 산정할 때, 계수(U)를 사용하는 이유는?

- ① 전단지연 영향을 고려하기 위하여
- ② 파단면의 삼축응력효과를 고려하기 위하여
- ③ 잔류응력집중 현상을 고려하기 위하여
- ④ 면외좌굴의 영향을 고려하기 위하여

문 4. 건축물 내진설계기준에서 지진하중의 계산 및 구조해석 시 동적 해석법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동적해석법의 해석방법에는 응답스펙트럼해석법, 선형시간이력해석법 및 비선형시간이력해석법이 있다.
- ② 응답스펙트럼해석법에서 밀면전단력, 층전단력 등의 설계값은 각 모드의 영향을 제곱합제곱근법(SRSS) 또는 완전2차조합법(CQC)으로 조합하여 구한다. 단, 일련된 각 모드의 주기차이가 25% 이내일 때에는 제곱합제곱근법(SRSS)을 사용하여야 한다.
- ③ 응답스펙트럼해석법의 모드특성에서 해석에 포함되는 모드개수는 직교하는 각 방향에 대해서 질량참여율이 90% 이상이 되도록 결정한다.
- ④ 시간이력해석법에서 지반운동의 영향을 직접적으로 고려하기 위하여 구조물 인접지반을 포함하여 해석을 수행할 수 있다.

문 5. 그림과 같은 트러스에서 부재력이 '0'인 부재의 개수는? (단, 모든 부재의 강성은 같고 자중은 무시하며, 하중 P_1 , P_2 , P_3 는 0보다 크다)

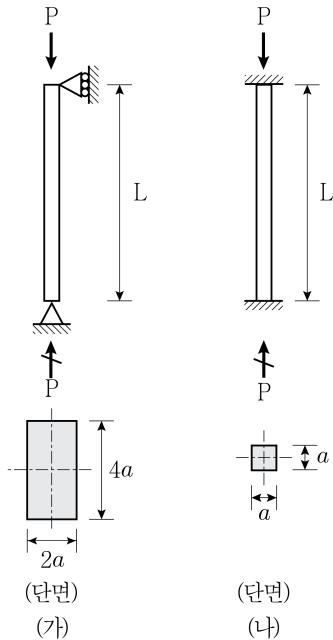


- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

문 6. 목구조 방화설계에서 내화설계 시 주요구조부의 내화성능기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 외벽의 비내력벽 중 연소 우려가 없는 부분: 0.5시간
- ② 내벽: 1 ~ 3시간
- ③ 보·기둥: 0.5 ~ 2시간
- ④ 지붕틀: 0.5 ~ 1시간

문 7. 그림과 같은 지지조건과 단면을 갖는 기둥 (가)와 기둥 (나)의 면내탄성좌굴하중의 비 $[P_{cr}(가)/P_{cr}(나)]$ 는? (단, 기둥의 길이와 재질은 모두 같고 자중은 무시하며, 유효좌굴길이계수는 이론값을 사용하고 면외방향좌굴은 발생하지 않는다)



- ① 2
- ② 8
- ③ 32
- ④ 64

문 8. 건축물 강구조 설계기준에서 강축힘을 받는 2축대칭 H형강 또는 ㄷ형강 콤팩트(조밀)단면 부재의 설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소성휨모멘트(M_p)는 강재의 항복강도(F_y)에 강축(x축)에 대한 소성단면계수(Z_x)를 곱하여 산정한다.
- ② 보의 비지지길이(L_b)가 소성한계비지지길이(L_p) 이하인 경우 부재의 공칭모멘트(M_n)는 소성휨모멘트(M_p)가 된다.
- ③ 보의 비지지길이(L_b) 내에서 휨모멘트의 분포형태가 횡좌굴 모멘트에 미치는 영향을 고려하기 위해 횡좌굴모멘트수정계수(C_b)를 적용한다.
- ④ 보의 비지지길이(L_b)가 탄성한계비지지길이(L_r)를 초과하는 경우 부재단면이 항복상태에 도달한 후 탄성횡좌굴이 발생한다.

문 9. 다음은 조적식 구조 설계일반사항에서 재하시험을 설명한 것이다. (가) ~ (다)에 들어갈 수치를 바르게 연결한 것은?

하중시험이 필요한 경우에는 해당부재나 구조체의 해당 부위에 설계활하중의 (가) 배에 고정하중의 (나) 배를 합한 하중을 (다) 시간 동안 작용시킨 후 하중을 제거한다. 시험 도중이나 하중의 제거 후에 부재나 구조체 해당 부위에 파괴현상이 생기면 파괴현상 발생 시의 하중까지 지지할 수 있는 것으로 등급을 매기거나 그보다 하향조정한다.

	(가)	(나)	(다)
①	0.5	2	12
②	2	0.5	12
③	0.5	2	24
④	2	0.5	24

문 10. 건축물 내진설계기준에서 지하구조물의 내진설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지하구조 강성이 지상구조의 강성보다 매우 큰 경우 지상 구조와 지하구조를 분리하여 해석할 수 있다.
- ② 지하구조와 지상구조로 구성된 건축물에서 지상구조물의 지진력저항시스템의 설계계수는 지상구조물의 구조형식에 따라 결정하고 높이제한규정 적용 시 지하구조물의 높이를 산입한다.
- ③ 지진하중과 설계지진도압에 대하여 지상구조와 지하구조가 안전하도록 설계해야 한다.
- ④ 지하구조에 대한 근사적인 설계방법으로 설계지진도압을 포함하는 모든 횡하중을 횡하중에 평행한 외벽이 지지하도록 설계할 수 있다.

문 11. 건축물 기초구조 설계기준에서 건축구조물 등의 부지에 사용되는 철근콘크리트옹벽에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 옹벽에 대한 전도모멘트값은 안전율을 고려한 안정모멘트값을 초과하지 않아야 한다.
- ② 옹벽에 작용하는 토압의 수평성분에 따른 수평방향의 활동에 대하여 안전하여야 한다.
- ③ 옹벽이 수평방향으로 긴 경우 신축이음을 설치하지 않는다.
- ④ 옹벽 주변지반에 액상화의 가능성이 있는 경우 그 영향을 고려한다.

문 12. 콘크리트 벽체 설계기준에서 축하중을 받는 벽체의 최소 철근비에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 정밀한 구조해석을 수행하지 않는다)

- ① 설계기준항복강도 400MPa 이상으로서 D19 이상의 이형철근을 사용할 때 벽체의 전체 단면적에 대한 최소 수직철근비는 0.0012이다.
- ② 설계기준항복강도 400MPa 이상으로서 D16 이하의 이형철근을 사용할 때 벽체의 전체 단면적에 대한 최소 수평철근비는 $0.0020 \times 400/f_y$ 이다. 다만, 이 철근비의 계산에서 f_y 는 500MPa를 초과할 수 없다.
- ③ 지하실 벽체를 제외한 두께 250mm 이상의 벽체의 외측면 철근은 각 방향에 대하여 전체 소요철근량의 1/2 이상, 2/3 이하로 배치하여야 한다.
- ④ 수직 및 수평철근의 간격은 벽두께의 3배 이하 또한 450mm 이하로 하여야 한다.

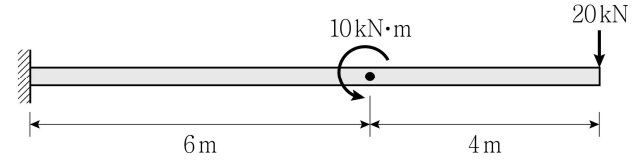
문 13. 콘크리트구조 철근상세 설계기준에서 압축부재의 횡철근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 나선철근의 순간격은 25mm 이상, 75mm 이하이어야 한다.
- ② 나선철근의 정착은 나선철근의 끝에서 추가로 1.0 회전만큼 더 확보하여야 한다.
- ③ 띠철근 중 D35 이상의 축방향 철근과 다발철근은 D13 이상의 띠철근으로 둘러싸야 하며, 띠철근 대신 등가단면적의 이형철선 또는 용접철망을 사용할 수 있다.
- ④ 띠철근 중 기초판 또는 슬래브의 윗면에 연결되는 압축부재의 첫 번째 띠철근 간격은 다른 띠철근 간격의 1/2 이하로 하여야 한다.

문 14. 콘크리트구조의 정착 및 이음 설계기준에서 철근의 정착에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 인장 이형철근의 정착길이(l_d)는 항상 300mm 이상이어야 하고, 압축 이형철근의 정착길이(l_{dc})는 항상 200mm 이상이어야 한다.
- ② 철근의 정착은 문힘길이, 갈고리, 기계적 정착 또는 이들의 조합에 의한다. 이때, 갈고리는 압축철근의 정착에 유효하지 않은 것으로 본다.
- ③ 인장 또는 압축을 받는 하나의 다발철근 내의 개개 철근의 정착길이(l_d)는 다발철근이 아닌 경우의 각 철근의 정착길이보다 3개의 철근으로 구성된 다발철근에 대해서는 20%, 4개의 철근으로 구성된 다발철근에 대해서는 30%를 증가시켜야 한다.
- ④ 확대머리 이형철근 및 기계적 인장 정착에서 압축력을 받는 경우 확대머리의 영향을 고려할 수 없다.

문 15. 그림과 같이 하중이 작용하는 캔틸레버보의 고정단에 작용하는 휨모멘트의 절댓값[kN·m]은? (단, 자중은 무시한다)



- ① 240
- ② 190
- ③ 260
- ④ 210

문 16. 건축물 강구조 설계기준에서 볼트 접합 시 볼트구멍의 지압강도와 블록전단파단(block shear rupture)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 표준구멍을 갖는 볼트구멍의 지압강도는 사용하중상태에서 볼트구멍의 변형이 설계에 고려되는지 여부에 따라 달라진다.
- ② 종단면 인장파단과 순단면 전단항복의 조합으로 접합부재의 블록전단파단 설계강도를 산정한다.
- ③ 한계상태설계법에서 블록전단파단 설계강도 산정 시 강도 감소계수는 0.6이다.
- ④ 인장저항 강도산정 시 인장응력이 일정한 경우 계수(U_{bs})는 0.5이고, 인장응력이 일정하지 않는 경우에는 계수(U_{bs})는 1.0이다.

문 17. 건축구조기준에서 구조설계의 단계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 건축구조물의 구조계획에는 건축구조물의 용도, 사용재료 및 강도, 지반특성, 하중조건, 구조형식, 장래의 증축여부, 용도 변경이나 리모델링 가능성 등을 고려한다.
- ② 기둥과 보의 배치는 건축평면계획과 잘 조화되도록 하며, 보 춤을 결정할 때는 기둥 간격 외에 층고와 설비계획도 함께 고려한다.
- ③ 지진하중이나 풍하중 등 수평하중에 저항하는 구조요소는 평면상의 균형뿐만 아니라 입면상 균형도 고려한다.
- ④ 골조해석은 비선형해석을 원칙으로 한다.

문 18. 막과 케이블구조의 해석에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기막구조 해석에서 최대 내부압은 정상적인 기후와 서비스 상태에서 구조 안전성을 확보하기 위한 것이다.
- ② 막구조의 해석에서 기하학적 비선형을 고려하여야 한다.
- ③ 막구조의 구조해석에는 유한요소법, 동적이완법, 내력밀도법 등이 있다.
- ④ 케이블 부재는 원칙적으로 인장력에만 저항하는 선형 탄성부재로 가정한다.

문 19. 건축물 콘크리트구조 설계기준에서 소요강도 산정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 철근콘크리트 구조물을 설계할 때는 건축구조기준 설계하중에 제시된 하중조합을 고려하여 해당 구조물에 작용하는 최대 소요강도에 대하여 만족하도록 설계하여야 한다.
- ② 부등침하, 크리프, 건조수축, 팽창콘크리트의 팽창량 및 온도 변화는 사용구조물의 실제적 상황을 고려하여 계산하여야 한다.
- ③ 건축구조기준 설계하중에서 지진하중 E에 대하여 사용수준 지진력을 사용하는 경우에는 1.0E를 사용한다.
- ④ 포스트텐션 정착부 설계에 대하여 최대 프리스트레싱 강재 긴장력에 하중계수 1.2를 적용하여야 한다.

문 20. 기존 콘크리트 구조물의 안전성평가기준에서 내하력이 의심스러운 기존 콘크리트 구조물의 안전성평가에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 구조해석, 강도 및 하중의 계산에 사용하는 구조물의 제원, 부재치수 등 치수의 평가 입력값은 설계값을 사용하여야만 한다.
- ② 건물에서 부재의 안전성을 재하시험 결과에 근거하여 직접 평가할 경우에는 기둥, 벽체 등과 같은 압축부재의 안전성 검토에만 적용할 수 있다.
- ③ 안전성평가를 위한 강도감소계수 항목에서 전단력 및 비틀림 모멘트의 강도감소계수는 0.80을 초과할 수 없다.
- ④ 구조물의 안전성평가를 위한 하중의 크기를 정밀 현장 조사에 의하여 확인하는 경우에는, 구조물의 소요강도를 구하기 위한 하중조합에서 고정하중과 활하중의 하중계수는 10%만큼 감소시킬 수 있다.

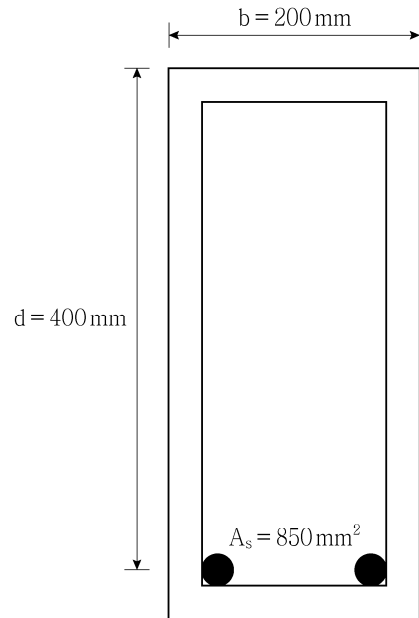
문 21. 건축물 강구조 설계기준에서 압축력을 받는 합성기둥의 하중전달에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 강재와 콘크리트 간의 길이방향 전단력을 전달할 수 있도록 설계되어야 한다.
- ② 힘전달기구는 직접부착작용, 전단접합, 직접지압이다.
- ③ 힘이 직접부착작용에 의해 콘크리트 충전 사각형강관단면 합성부재에 전달되는 경우 강재와 콘크리트 간의 공칭부착응력은 0.4MPa이다. 단, 강재단면 표면에 도장, 윤활유, 녹 등이 없다고 가정한 값이다.
- ④ 힘전달기구 중 가장 작은 공칭강도를 사용하며 힘전달기구들을 중첩하여 사용할 수 있다.

문 22. 구조용 무근콘크리트 설계기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

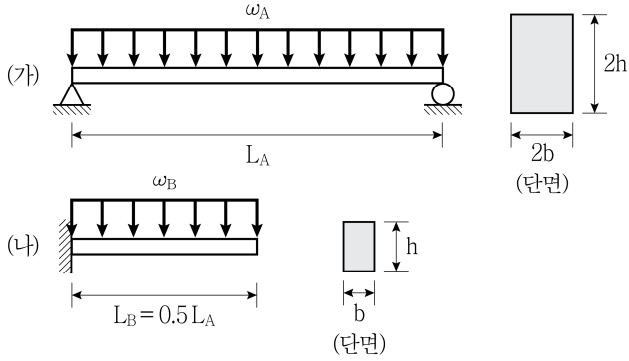
- ① 기둥에는 구조용 무근콘크리트를 사용할 수 없다.
- ② 구조용 무근콘크리트 벽체는 벽체가 받고 있는 연직하중, 횡하중 그리고 다른 모든 하중을 고려하여 설계하여야 한다.
- ③ 말뚝 위의 기초판에는 구조용 무근콘크리트를 사용할 수 있으며, 구조용 무근콘크리트 기초판의 두께는 200mm 이상으로 하여야 한다.
- ④ 휨모멘트, 휨모멘트와 축력의 조합, 전단력에 대한 강도를 계산할 때 부재의 전체 단면을 설계에 고려한다. 다만, 지반에 콘크리트를 치는 경우에 전체 두께는 실제 두께보다 50mm 작은 값을 사용하여야 한다.

문 23. 그림과 같은 인장지배를 받는 단철근 직사각형 보를 등가 직사각형 압축응력블록을 이용하여 해석할 경우, 공칭휨강도(M_n)로 가장 가까운 값[kN·m]은? (단, 콘크리트의 설계기준압축강도(f_{ck})는 20 MPa, 인장철근의 설계기준항복강도(f_y)는 400 MPa, 인장철근량(A_s)은 850 mm²이다)



- ① 90
- ② 120
- ③ 150
- ④ 180

- 문 24. 그림 (가)와 그림 (나)의 주어진 조건에서 두 보가 최대 처짐이 같을 때, 단순보에 작용하는 등분포하중(ω_A)과 캔틸레버보에 작용하는 등분포하중(ω_B)의 관계식으로 옳은 것은? (단, 두 보의 탄성계수는 같고, 자중은 무시한다)



- ① $\omega_A = \frac{12}{5} \omega_B$
- ② $\omega_A = \frac{24}{5} \omega_B$
- ③ $\omega_A = \frac{36}{5} \omega_B$
- ④ $\omega_A = \frac{48}{5} \omega_B$

- 문 25. 건축물 강구조 설계기준에서 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 다이아프램(diaphragm plate): 지지요소에 힘을 전달하도록 이용된 면내 전단강성과 전단강도를 갖고 있는 플레이트
- ② 밀스케일(mill scale): 열간압연과정에서 생성되는 강재의 산화피막
- ③ 엔드탭(end tab): 용접선의 단부에 붙인 보조판
- ④ 필러(filler): 접촉면이나 지압면 사이에 두께 차이 시 공간을 메우기 위해 사용되는 얇은 판재