

건축구조학

본 문제는 각 문항에서 명시한 경우를 제외하고, 2009년 국토해양부에서 고시한 건축구조기준(KBC 2009)과 2011년, 2013년, 2014년, 2015년 일부 개정공고 또는 고시에 부합하도록 출제하였습니다.

문 1. 양단부 단순지지 보의 중앙부에 집중하중을 재하하여 최대탄성 휨처짐이 10mm 발생하였다. 보의 길이를 절반으로 줄일 경우, 양단부 단순지지 보에 10mm의 최대탄성휨처짐을 발생시키기 위해서는 보 중앙부에 몇 배의 집중하중을 재하해야 하는가? (단, 보 전체 길이에 걸쳐 탄성계수와 단면이차모멘트는 일정하다)

- ① 0.5배
- ② 2배
- ③ 4배
- ④ 8배

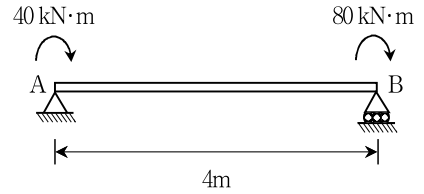
문 2. 건축구조기준에서 철근콘크리트 1방향구조의 처짐에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 보행자 및 차량하중 등 동하중을 주로 받는 구조물의 허용처짐 중에서 활하중과 충격으로 인한 캔틸레버의 처짐은 캔틸레버 길이의 1/300 이하이어야 한다. 다만, 보행자의 이용이 고려된 경우 처짐은 캔틸레버 길이의 1/375까지 허용된다.
- ② 과도한 처짐에 의해 손상되기 쉬운 비구조 요소를 지지 또는 부착하지 않은 바닥구조는 활하중에 의한 순간처짐을 $l/180$ 까지 허용한다. (단, l 은 골조에서 절점중심을 기준으로 측정된 부재의 길이이다)
- ③ 처짐을 계산할 때 하중작용에 의한 순간처짐은 부재강성에 대한 균열과 철근의 영향을 고려하여 탄성처짐공식을 사용하여 산정하여야 한다.
- ④ 일반 콘크리트 휨부재의 장기처짐은 크리프와 건조수축의 영향을 고려하여 산정한다.

문 3. 건축구조기준에 따른 건축물의 내진설계에서 반응수정계수가 가장 큰 시스템은?

- ① 내력벽 시스템 중 철근콘크리트 보통전단벽
- ② 내력벽 시스템 중 철근콘크리트 특수전단벽
- ③ 모멘트-저항골조 시스템 중 철근콘크리트 보통모멘트골조
- ④ 모멘트-저항골조 시스템 중 철근콘크리트 특수모멘트골조

문 4. 다음 그림의 보에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 보의 중앙지점에서 휨모멘트의 절대치는 25 kN·m이다.
- ② 보에서 휨모멘트가 0이 되는 지점은 A지점으로부터 $4/3$ m되는 곳이다.
- ③ 보의 중앙지점에서 전단력의 절대치는 30 kN이다.
- ④ A지점의 수직반력과 B지점의 수직반력의 크기(절대치)는 같다.

문 5. 프리스트레스트 콘크리트에서는 긴장력의 손실이 발생한다. 긴장력 손실의 요인 중에서 시간이 경과되면서 발생하는 시간 의존적 손실 (또는 시간적 손실)에 해당하는 것을 모두 고르면?

- ㄱ. 긴장재와 쉬스 사이의 마찰에 의한 손실
- ㄴ. 콘크리트의 탄성수축에 의한 손실
- ㄷ. 정착장치의 활동에 의한 손실
- ㄹ. 콘크리트의 크리프에 의한 손실

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

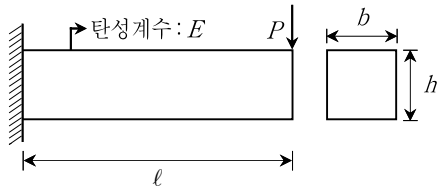
문 6. 건축구조기준에 따라 나선철근으로 보강된 철근콘크리트 기둥의 설계에서 중극상태 시 최외단 인장철근의 순인장변형률이 0.003일 때, 기둥의 축력과 휨모멘트에 대한 강도감소계수(ϕ)의 값은? (단, 철근의 항복강도는 400 MPa, 탄성계수는 2.0×10^5 MPa라고 한다)

- ① 0.70
- ② 0.75
- ③ 0.80
- ④ 0.85

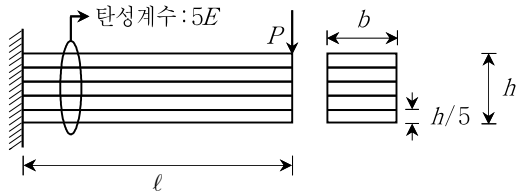
문 7. 건축구조기준에 따른 건축구조물의 내진설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 등가정적해석법에서 층간변위 산정시 동적해석법과 달리, 변위증폭계수를 고려할 필요는 없다.
- ② 모멘트 골조와 전단벽으로 이루어진 시스템에 있어서 전체 지진력을 각 골조의 횡강성비에 비례하여 분배했을 때, 모멘트 골조가 설계지진력의 30%를 부담하는 경우 이중골조시스템으로 볼 수 있다.
- ③ 내진등급 I에 해당하는 건축물의 허용층간변위는 해당 층고의 1.5%이다.
- ④ 응답스펙트럼해석법에서 해석에 사용하는 모드 수는 직교하는 각 방향에 대하여 질량참여율이 90% 이상이 되도록 결정한다.

문 8. 구조물 A와 B가 탄성거동할 때 두 구조물의 휨처짐량의 비를 구하면? (단, 구조물 B를 구성하는 5개의 각 보는 동일한 두께를 가지며 서로 분리되어 있고 상호간 접촉표면에서 수평마찰이 발생하지 않는다고 가정한다)



(a) 구조물 A



(b) 구조물 B

- ① A 휨처짐량:B 휨처짐량 = 5:1
- ② A 휨처짐량:B 휨처짐량 = 1:5
- ③ A 휨처짐량:B 휨처짐량 = 1:25
- ④ A 휨처짐량:B 휨처짐량 = 1:125

문 9. 건축구조기준에서 프리캐스트 콘크리트 부재설계의 일반적인 설계 원칙에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 프리캐스트 콘크리트 부재의 설계기준강도는 18 MPa 이상으로 하여야 한다.
- ② 설계할 때 사용된 제작과 조립에 대한 허용오차는 관련 도서에 표시하여야 하며, 부재를 설계할 때 일시적 조립 응력은 고려하지 않는다.
- ③ 프리캐스트 벽판을 사용하는 3층 이상의 내력벽구조에서 횡방향 연결철근은 바닥슬래브 또는 지붕바닥과 수직되며 내력벽 간격의 두 배 이하로 배치하여야 한다.
- ④ 프리캐스트 콘크리트 부재는 인접 부재와 하나의 구조시스템으로서 역할을 하기 위하여 모든 접합부와 그 주위에서 발생할 수 있는 단면력과 변형을 고려하여 설계하여야 한다.

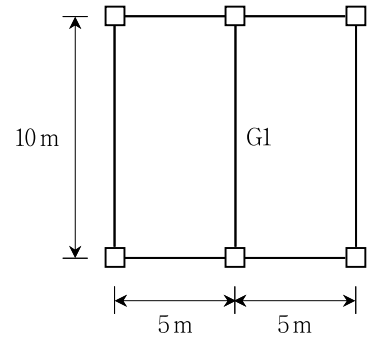
문 10. 건축구조기준에서 철근콘크리트 특수구조벽체와 특수구조벽체의 연결보에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 특수구조벽체에서 특수경계요소를 설계해야 할 경우, 경계요소의 범위는 압축단부에서 $c - 0.1l_w$ 와 $c/2$ 중 큰 값 이상이어야 한다. (단, c 는 압축단부에서 중립축까지의 거리이고 l_w 는 벽체의 수평길이이다)
- ② 특수구조벽체에서 특수경계요소를 설계해야 할 경우, 플랜지를 가진 벽체의 경계요소는 압축을 받는 유효플랜지 부분뿐만 아니라 복부 쪽으로 적어도 300 mm 이상 포함하여야 한다.
- ③ 연결보에 대각선 묶음철근을 배치해야 할 경우, 대각선 묶음 철근은 최소한 4개의 철근으로 이루어져야 한다.
- ④ 대각선철근이 배근된 연결보의 공칭전단강도는 대각선철근과 수평철근 및 수직철근에 의한 전단강도의 합으로 설계한다.

문 11. 구조용 강재의 재질규격 명칭에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① SS: 일반구조용 압연강재
- ② SN: 건축구조용 압연강재
- ③ SMA: 용접구조용 내후성 열간 압연강재
- ④ SHN: 일반구조용 탄소강관

문 12. 슬래브와 보가 일체로 현장타설된 철근콘크리트 T형 보(G1)의 유효폭으로 옳은 것은? (단, 슬래브의 두께는 100 mm, 보의 폭은 300 mm이다)



- ① 1,900 mm
- ② 2,200 mm
- ③ 2,500 mm
- ④ 5,000 mm

문 13. 건축구조기준에서 말뚝설계에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 이음말뚝과 세장비가 큰 말뚝은 제외한다)

- ① 기성 콘크리트 말뚝의 장기허용압축응력은 콘크리트설계기준 압축강도의 최대 1/4까지를 말뚝재료의 장기허용압축응력으로 한다.
- ② 기성 콘크리트 말뚝에 사용하는 콘크리트의 설계기준강도는 30 MPa 이상으로 하고 허용지지력은 말뚝의 최소단면에 대하여 구하는 것으로 한다.
- ③ 나무말뚝을 타설할 때, 그 중심 간격은 말뚝머리지름의 2.5배 이하 그리고 600 mm 이하로 한다.
- ④ 매입말뚝 및 현장타설 콘크리트 말뚝의 허용지지력은 재하시험 결과에 따른 항복하중의 1/3 및 극한하중의 1/2 중 작은 값으로 한다.

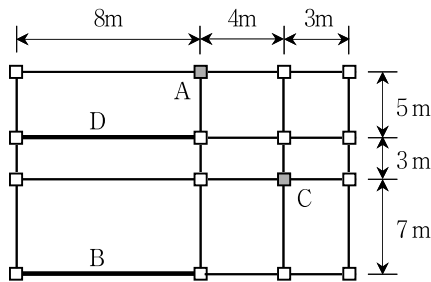
문 14. 횡방향으로 구속되지 않는 1층 철골모멘트골조에 3 m 길이의 일정한 원형 단면의 강재기둥이 있다. 기둥하단의 지지조건이 회전구속-이동구속이고 기둥상단의 지지조건이 회전구속-이동 자유인 경우, 기둥의 탄성좌굴하중을 산정하기 위한 유효좌굴 길이는?

- ① 1.5 m
- ② 2.1 m
- ③ 3 m
- ④ 7 m

문 15. 건축구조기준에서 기초 및 말뚝설계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 면적이 큰 건축물의 경우 지반의 종류와 지층의 구성 상황에 맞게 지지말뚝과 마찰말뚝을 혼용하여 기초구조의 안전성을 높여야 한다.
- ② 기초판 윗면부터 하부 철근까지의 깊이는 흙에 놓이는 기초의 경우는 150 mm 이상, 말뚝기초의 경우는 300 mm 이상으로 하여야 한다.
- ③ 폐단강관말뚝을 타설할 때 그 중심 간격은 말뚝머리의 지름 또는 폭의 2.5배 이상 또한 750 mm 이상으로 한다.
- ④ 침하검토가 중요시되지 않는 말뚝기초에서는 말뚝하중이 설계용 한계값인 극한지지력의 1/3 이하인 경우에 한해 침하 검토를 생략할 수 있다.

문 16. 다음 그림은 지붕이 아닌 층의 구조평면도이다. 건축구조기준에 따라 등분포활하중을 저감시키기 위하여 기둥(A, C)과 보(B, D)의 영향면적을 계산할 때, 영향면적이 가장 큰 부재는?

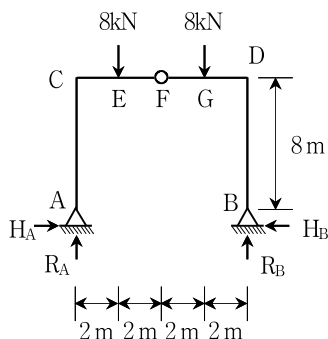


- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

문 17. 건축구조기준에서 목구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

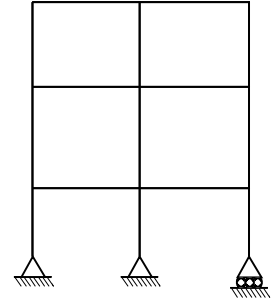
- ① 목구조의 가새에는 내력저하를 초래하는 따냄을 피한다.
- ② 목구조의 토대는 기초에 긴결한다. 긴결철물은 약 2m 간격으로 설치하고, 가새단부와 토대의 이음 등의 응력집중이 예상되는 부근에는 별도의 긴결철물을 설치한다.
- ③ 바닥틀은 수직하중에 대해서 충분한 강도 및 강성을 가져야 하며, 수평하중에 의해서 생기는 전단력을 안전하게 내력벽에 전달할 수 있는 강도 및 강성을 갖는 구조로 한다.
- ④ 단일기둥은 원칙적으로 이음을 피하며, 부득이 이음을 할 경우는 접합부에 주의하고 또한 부재의 중앙부분에서 이음을 한다.

문 18. 다음 골조에서 G점의 휨모멘트는?



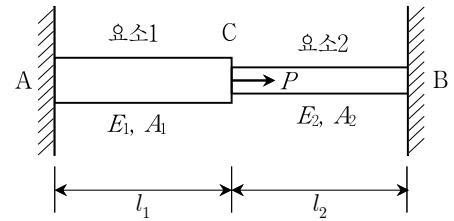
- ① $-10 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- ② $-5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- ③ $5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- ④ $0 \text{ kN}\cdot\text{m}$

문 19. 다음 구조물의 판별로 옳은 것은?



- ① 불안정
- ② 안정, 2차 부정정
- ③ 안정, 14차 부정정
- ④ 안정, 20차 부정정

문 20. 그림과 같이 2개의 요소로 구성된 강구조 부재가 있다. 요소1과 요소2의 접합부 C에 축하중(P)이 작용할 때, 지지점 A에서 발생하는 지점반력의 크기는? (단, 축하중(P)이 작용할 때, 강구조는 탄성거동함을 가정한다)



요소 1	요소 2
E_1 : 요소1 탄성계수	E_2 : 요소2 탄성계수
A_1 : 요소1 단면적	A_2 : 요소2 단면적
l_1 : 요소1 길이	l_2 : 요소2 길이

- ① $\frac{E_1 A_1 / l_2}{E_1 A_1 / l_2 + E_2 A_2 / l_1} P$
- ② $\frac{E_1 A_1 / l_1}{E_1 A_1 / l_1 + E_2 A_2 / l_2} P$
- ③ $\frac{E_1 A_1}{E_1 A_1 + E_2 A_2} P$
- ④ $\frac{E_2 A_2}{E_1 A_1 + E_2 A_2} P$