

본 문제는 국토교통부에서 고시한 건설기준코드(구조설계기준: KDS 14 00 00, 건축구조기준: KDS 41 00 00)에 부합하도록 출제함

1. 구조용 무근콘크리트 설계기준에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 기둥에는 무근콘크리트를 사용할 수 없다.
- ② 구조용 무근콘크리트의 설계기준압축강도는 15MPa 이상으로 하여야 한다.
- ③ 철근이 배치되어 있을 경우에도 철근의 강도는 고려하지 않는다.
- ④ 인접한 구조용 무근콘크리트 요소 사이의 인장에 의한 휨 연속성은 없다고 가정하여야 한다.

2. 콘크리트구조 사용성 설계기준의 최대 허용처짐과 관련 하여 <보기>의 (가)~(라)에 들어갈 값으로 가장 옳은 것은? (단, l : 부재의 길이이다.)

<보기>		
부재의 형태	고려하여야 할 처짐	처짐 한계
과도한 처짐에 의해 손상되기 쉬운 비구조 요소를 지지 또는 부착하지 않은 평지붕구조	활하중 L 에 의한 순간처짐	(가)
과도한 처짐에 의해 손상되기 쉬운 비구조 요소를 지지 또는 부착하지 않은 바닥구조	활하중 L 에 의한 순간처짐	(나)
과도한 처짐에 의해 손상되기 쉬운 비구조 요소를 지지 또는 부착한 지붕 또는 바닥구조	전체 처짐 중에서 비구조 요소가 부착된 후에 발생하는 처짐부분(모든 지속 하중에 의한 장기처짐과 추가적인 활하중에 의한 순간처짐의 합)	(다)
과도한 처짐에 의해 손상될 염려가 없는 비구조 요소를 지지 또는 부착한 지붕 또는 바닥구조	하중에 의한 장기처짐과 추가적인 활하중에 의한 순간처짐의 합	(라)

	(가)	(나)	(다)	(라)
①	$\frac{l}{180}$	$\frac{l}{360}$	$\frac{l}{480}$	$\frac{l}{240}$
②	$\frac{l}{240}$	$\frac{l}{360}$	$\frac{l}{480}$	$\frac{l}{180}$
③	$\frac{l}{360}$	$\frac{l}{180}$	$\frac{l}{240}$	$\frac{l}{480}$
④	$\frac{l}{480}$	$\frac{l}{240}$	$\frac{l}{180}$	$\frac{l}{360}$

3. 강구조 연결 설계기준에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 전단접합에는 용접과 볼트접합을 조합해서 하중을 부담시킬 수 없으며, 이 경우 용접이 전체하중을 부담하는 것으로 한다.
- ② 고장력볼트의 구멍중심간의 거리는 공칭직경의 2.5배를 최소거리로 한다.
- ③ 고장력볼트의 구멍중심에서 볼트머리 또는 너트가 접하는 부재의 연단까지의 최대거리는 판 두께의 12배 이하 또한 150mm 이하로 한다.
- ④ 응력을 전달하는 필릿용접의 최소유효길이는 공칭 용접치수의 10배 이상 또한 30mm 이상을 원칙으로 한다.

4. 철근콘크리트 전단 설계기준에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은? (단, λ : 경량콘크리트계수, f_{ck} : 콘크리트의 설계기준압축강도, b_w : 복부의 폭, d : 종방향 인장철근의 중심에서 압축콘크리트 연단까지의 거리이다.)

- ① 전단력과 휨모멘트만을 받는 철근콘크리트 부재의 콘크리트 단면에 의한 전단강도는 $V_c = \frac{1}{6}\lambda\sqrt{f_{ck}}b_wd$ 이다.
- ② 철근콘크리트 부재 단면의 공칭전단강도는 $V_n = V_c + V_s$ 이다.
- ③ 콘크리트에 의한 전단강도(V_c)를 결정할 때, 구속된 부재에서 크립와 건조수축으로 인한 축방향 인장력은 고려하지 않는다.
- ④ 보 부재의 경우 스티럽 전단철근의 설계기준항복강도는 500MPa를 초과할 수 없다.

5. 길이가 L 로 같은 캔틸레버 A, B가 있다. A는 자유단에 집중하중 P 가 작용하고, B는 자유단에 모멘트 M 이 작용하고 있다. 두 캔틸레버의 휨강성이 동일할 때 자유단에서 A의 처짐각을 θ_A , 자유단에서 B의 처짐을 δ_B 라고 한다면, P , M , θ_A , δ_B 의 관계로 가장 옳은 것은?

- ① $\frac{\delta_B}{P} = \frac{\theta_A}{M}$
- ② $\frac{\theta_A}{P} = \frac{\delta_B}{M}$
- ③ $\frac{2\delta_B}{P} = \frac{\theta_A}{M}$
- ④ $\frac{2\theta_A}{P} = \frac{\delta_B}{M}$

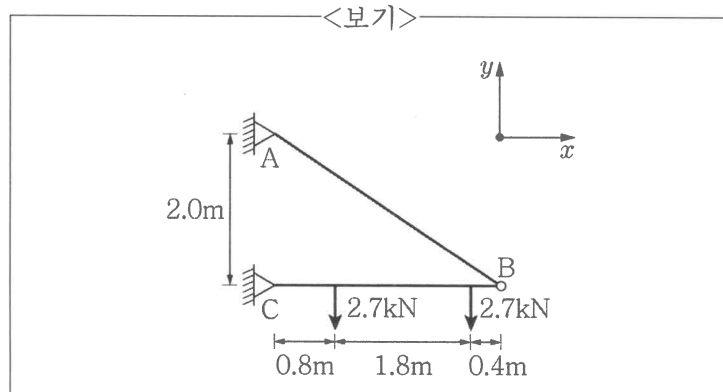
6. 철근콘크리트구조의 기초판 설계에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 말뚝기초의 기초판 설계에서 말뚝의 반력은 각 말뚝의 중심에 집중된다고 가정하여 휨모멘트와 전단력을 계산할 수 있다.
- ② 기초판의 밑면적 산정 시 고려하는 힘과 휨모멘트는 계수하중을 사용한다.
- ③ 기초판에서 전단력에 대한 위험단면의 위치를 정할 경우, 원형인 콘크리트 기둥은 같은 면적의 정사각형 부재로 취급할 수 있다.
- ④ 기초판 윗면부터 하부철근까지 깊이는 직접기초의 경우는 150mm 이상, 말뚝기초의 경우는 300mm 이상으로 하여야 한다.

7. 목구조와 관련된 용어에 대한 정의로 가장 옳은 것은?

- ① 건조사용조건 - 목구조물의 사용 중에 평형함수율이 15% 이하로 유지될 수 있는 온도 및 습도 조건
- ② 경골목구조 - 주요구조부가 공칭두께 40mm(실제 두께 38mm)의 규격재로 건축된 목구조
- ③ 공칭치수 - 목재의 치수를 실제치수보다 큰 50의 배수로 올려서 부르기 편하게 사용하는 치수
- ④ 중목구조 - 주요구조부가 공칭치수 125mm×125mm(실제치수 114mm×114mm)이상의 부재로 건축되는 목구조

8. <보기>와 같은 구조물의 A와 C 지점의 y 축 방향으로의 반력값 R_{Ay} , R_{Cy} 에 가장 가까운 값[kN]은? (단, 지점 A, C는 회전단, 절점 B는 핀접합이다.)



	$\underline{R_{Ay}}[\text{kN}]$	$\underline{R_{Cy}}[\text{kN}]$		$\underline{R_{Ay}}[\text{kN}]$	$\underline{R_{Cy}}[\text{kN}]$
①	2.34	3.06	②	3.06	2.34
③	3.06	3.06	④	4.59	4.59

9. 강구조 하중저항계수설계 일반사항에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① F8T 등급 고장력볼트의 최소항복강도는 640MPa이다.
- ② 4.6등급 일반볼트의 최소항복강도는 240MPa이다.
- ③ 종단면의 항복에 대한 설계인장강도의 인장저항계수는 0.90이다.
- ④ 유효순단면의 파단에 대한 설계인장강도의 인장저항계수는 0.70이다.

10. 비합성 압축부재인 단면 $700\text{mm} \times 500\text{mm}$ 의 철근콘크리트 기둥에 D32 철근을 축방향 주철근으로 배근할 때, 최소 철근 개수는? (단, $A_s = 800\text{mm}^2$ 으로 한다.)

- ① 3개 ② 4개
③ 5개 ④ 6개

11. <보기>에서 콘크리트구조의 철근 상세에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

—〈보기〉

- ㄱ. 주철근의 90°표준갈고리는 구부린 반원 끝에서 $4d_b$ 이상, 또한 60mm 이상 더 연장되어야 한다.
- ㄴ. 주철근의 180°표준갈고리는 구부린 끝에서 $12d_b$ 이상 더 연장되어야 한다.
- ㄷ. 스티럽과 띠철근의 90°표준갈고리의 경우 D19, D22 및 D25 철근은 구부린 끝에서 $12d_b$ 이상 더 연장하여야 한다.
- ㄹ. 스티럽과 띠철근의 135°표준갈고리의 경우 D25 이하의 철근은 구부린 끝에서 $6d_b$ 이상 더 연장하여야 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㅈ
③ ㄴ, ㅋ ④ ㅈ, ㅋ

12. 건축물 설계하중기준의 풍하중 산정 기본방침에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 풍하중은 주골조설계용 수평풍하중·지붕풍하중과 외장재설계용 풍하중으로 구분한다.
- ② 주골조설계용 수평풍하중은 풍방향풍하중, 풍직각 방향풍하중, 비틀림풍하중으로 구분하여 산정한다.
- ③ 설계풍속은 기본풍속에 풍향계수, 풍속고도분포계수, 지형계수 및 건축구조물의 중요도 분류에 따라 정한 중요도계수를 곱하여 산정한다.
- ④ 기준높이는 통상적인 건축구조물에서는 지붕의 최고 높이로 하며, 이 기준높이에서의 속도압을 기준으로 풍하중을 산정한다.

13. 콘크리트구조의 설계강도 산정 시 적용하는 강도감소 계수로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 포스트텐션 정착구역 - 0.65
- ② 무근콘크리트의 휨모멘트 - 0.55
- ③ 압축지배단면(나선철근으로 보강된 철근콘크리트) - 0.70
- ④ 전단력 및 비틀림모멘트 - 0.75

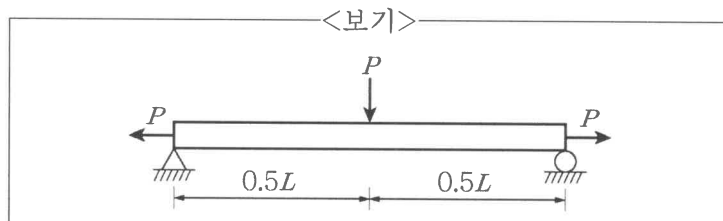
14. 철근콘크리트 보 설계에서 최외단 인장철근(이형철근)의 순인장변형률이 0.0051일 때, 보 휨모멘트에 대한 강도 감소계수(ϕ)에 가장 가까운 값은? (단, 인장철근의 항복 강도는 500MPa, 탄성계수는 200GPa이다.)

- [illegible]

15. 반응수정계수(R)가 가장 작은 구조 시스템은?

- ① 철근콘크리트 보통전단벽(내력벽시스템)
- ② 철골 중간모멘트골조(모멘트-저항골조 시스템)
- ③ 합성 보통전단벽(특수모멘트골조를 가진 이중골조 시스템)
- ④ 철근콘크리트 보통전단벽(건물골조시스템)

16. <보기>와 같이 폭이 b , 춤이 h 인 단면을 갖는 단순지지 보의 도심축에 축하중 P 와 스펀중앙의 집중하중 P 가 작용하고 있다. 보의 스펀(L)이 보의 춤(h)의 5배라고 할 때, 보 단면에 작용하는 최대 인장응력은?



- ① $6.5 \frac{P}{bh}$

③ $8.5 \frac{P}{bh}$

② $7.5 \frac{P}{bh}$

④ $9.5 \frac{P}{bh}$

17. 건축물 설계하중의 시공하중에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 풍하중 외에 시공 중 충격 또는 시공오차 등에 의한 최소의 수평방향력을 고려하여야 한다.
- ② 철근콘크리트의 단위 중량은 보통 콘크리트 24kN/m^3 , 거푸집의 무게는 최소 0.4kN/m^2 이상을 적용한다.
- ③ 단층 또는 다층의 연속된 건축물에서 하중의 재하 패턴에 의한 효과를 고려하여야 한다.
- ④ 완전히 경화되지 않은 콘크리트와 같이 하중을 지지할 수 없는 건축구조물 자체 무게와 구조물의 시공 중 지속적으로 작용하는 거푸집 무게 등의 수직하중은 시공 작업하중에 속한다.

18. 하중저항계수설계법에 의한 강구조 설계에서, 강재 단면에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—〈보기〉

- ㄱ. 조밀단면은 힘을 받을 때 플랜지나 웹에 국부좌굴이 일어나지 않고 완전소성상태에 도달한다.
- ㄴ. 세장판 단면은 주로 소성범위 내에서 국부좌굴이 발생한다.
- ㄷ. 조밀단면 부재의 모든 웹과 플랜지는 조밀판요소에 대한 폭두께비 한계값 λ_p 이상의 폭두께비를 갖는다.
- ㄹ. 비조밀단면은 국부좌굴이 발생하기 전에 압축요소에 항복응력이 발생할 수 있다.

- ① \neg
② \neg, \sqcup
③ \neg, \sqsubset
④ \neg, \sqsubset, \sqcup

19. <보기>는 건축물 내진설계 시 활용하는 설계지진파에 대한 설명이다. (가)~(라)에 들어갈 값으로 가장 옳은 것은?

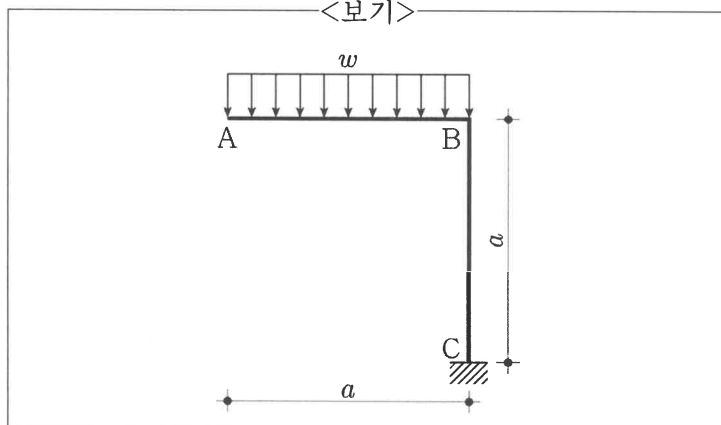
<보기>

- 시간이력해석은 지반조건에 상응하는 지반운동기록을 최소한 (가) 개 이상 이용하여 수행한다. (가) 개의 지반운동을 이용하여 해석할 경우에는 최대응답을 사용하여 설계해야 하며, (나) 개 이상의 지반운동을 이용하여 해석할 경우에는 평균응답을 사용하여 설계할 수 있다.
- 설계대상 구조물이 위치한 지반의 조건이 고려된 부지 응답해석을 통해 지진동을 산정할 경우 최소응답스펙트럼 가속도는 설계응답스펙트럼의 1.3배의 (다) %로 정한다. 다만, 부지응답해석으로 구해진 지진파의 평균스펙트럼의 최대값이 설계대상 구조물 기본진동주기의 0.2배부터 1.5배 사이에 해당되는 구간 밖에 위치할 경우 최소 응답스펙트럼 가속도는 설계응답스펙트럼의 1.3배의 (라) %로 정한다.

	(가)	(나)	(다)	(라)
①	3	5	75	90
②	3	7	80	90
③	5	7	75	80
④	5	11	80	90

20. <보기>와 같은 구조물에서 A단의 수평변위는?
(단, 부재의 EI 는 일정하며 E 는 탄성계수, I 는 단면2차 모멘트이다.)

<보기>



- | | |
|----------------------|----------------------|
| ① $\frac{wa^4}{EI}$ | ② $\frac{2wa^4}{EI}$ |
| ③ $\frac{wa^4}{2EI}$ | ④ $\frac{wa^4}{4EI}$ |