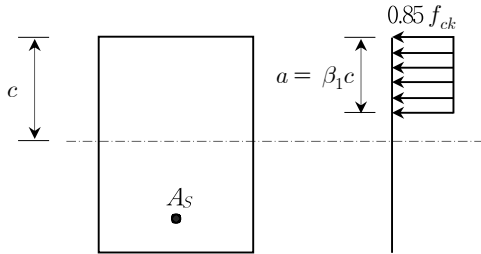


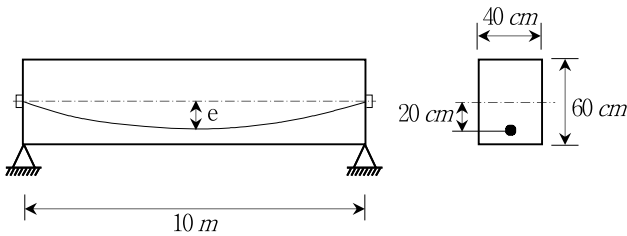
토목설계

문 1. 그림과 같은 균형단면의 단철근 직사각형보에서 콘크리트의 설계기준강도 f_{ck} 가 60 MPa 이라면, 계수 β_1 은?



- ① 0.626 ② 0.65
③ 0.75 ④ 0.85

문 2. 그림과 같이 긴장재를 포물선으로 배치한 프리스트레스트 콘크리트 보를 하중평형의 개념으로 해석할 때, 긴장재를 긴장한 후 양끝을 콘크리트에 정착하면 프리스트레싱에 의한 등분포 상향력 $[kN/m]$ 은?
(단, 유효프리스트레스 힘은 $2,000 \text{ kN}$ 이다)

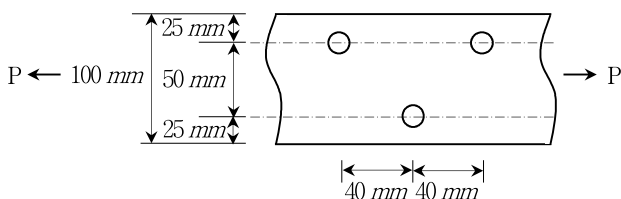


- ① 24 ② 28
③ 32 ④ 36

문 3. PSC에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 도관(sheath)은 프리텐션 공법에 사용된다.
② 포스트텐션은 정착부의 정착에 의해 응력을 전달한다.
③ 프리텐션은 철근과 콘크리트의 부착에 의해 응력을 전달한다.
④ 그라우팅(grouting) 시에는 압축공기로 도관을 불러 내는 것이 좋다.

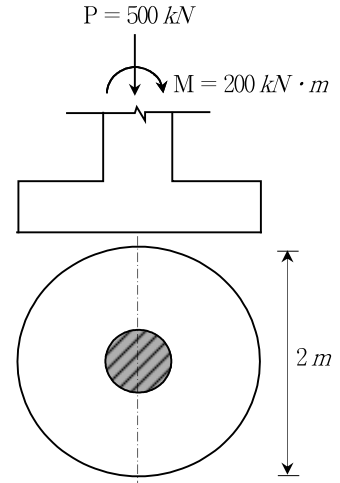
문 4. 그림과 같은 강판(두께 10 mm)을 리벳으로 이음할 때 강판의 허용인장력 $[kN]$ 은? (단, 리벳구멍의 직경은 20 mm 이고, 강판의 허용인장응력 $f_{ta} = 200 \text{ MPa}$ 이다)



- ① 96 ② 121
③ 136 ④ 144

문 5. 그림과 같이 수직하중과 모멘트가 작용하는 철근콘크리트 원형 확대기초에 발생하는 최대 지반반력 $q_{\max} [kN/m^2]$ 는?

(단, 여기서 π 는 원주율이다)



- ① $\frac{1,000}{\pi}$ ② $\frac{1,100}{\pi}$
③ $\frac{1,200}{\pi}$ ④ $\frac{1,300}{\pi}$

문 6. 최소전단철근 및 전단철근을 배근하지 않아도 되는 직사각형 단면의 최소 유효깊이 $d [mm]$ 는? (단, 소요전단력 $V_u = 75 \text{ kN}$, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 36 \text{ MPa}$, 단면의 폭 $b = 400 \text{ mm}$ 이다)

- ① 450 ② 500
③ 550 ④ 600

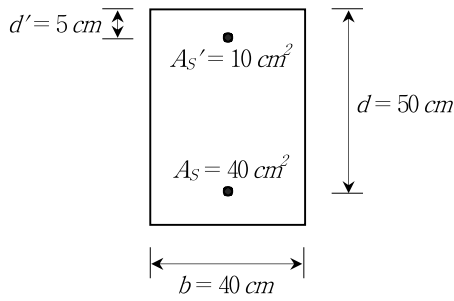
문 7. 단철근 직사각형 보(축력이 없는 띠철근 휨부재)에서 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 28 \text{ MPa}$, 철근의 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$, 인장축 철근의 단면적 $A_s = 850 \text{ mm}^2$, 등가직사각형의 응력깊이 $a = 85 \text{ mm}$, 유효깊이 $d = 200 \text{ mm}$ 이다. 콘크리트구조설계기준(2007)에 의거하여 설계휨강도를 계산할 때, 강도감소계수 ϕ 는?

- ① 0.717 ② 0.75
③ 0.783 ④ 0.85

문 8. 단순지지된 2방향 슬래브에 등분포하중 w 가 작용한다. 경간길이의 비가 1:2 일 때, 단변방향의 분배하중(w_s)과 장변방향의 분배하중(w_L)의 비($\frac{w_s}{w_L}$)는?

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{16}$
③ 8 ④ 16

문 9. 강도설계법으로 그림과 같은 복철근 직사각형 단면을 설계할 때, 등가직사각형의 깊이 $a[mm]$ 는? (단, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 25 MPa$, 철근의 항복강도 $f_y = 400 MPa$ 이다)

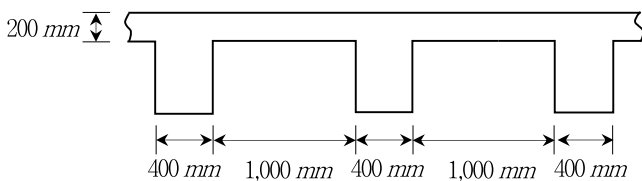


- ① 127.8 ② 141.2
③ 176.5 ④ 210.6

문 10. 단면의 폭 $b = 40 cm$, 유효깊이 $d = 60 cm$, 인장측 철근의 단면적 $A_s = 9 cm^2$ 인 직사각형 보를 강도설계법으로 검토했을 때, 발생할 수 있는 파괴형태에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 균형철근비 $\rho_b = 0.0321$, 최소철근비 $\rho_{min} = 0.0047$, 최대철근비 $\rho_{max} = 0.0206$ 이다)

- ① 압축측 콘크리트와 인장측 철근이 동시에 항복한다.
② 부재는 연성파괴 형태로 파괴된다.
③ 압축측 콘크리트가 먼저 파괴된다.
④ 무근콘크리트의 파괴와 유사한 거동을 나타낼 수 있다.

문 11. 경간 $L = 12 m$ 인 교량의 단면이 그림과 같은 경우, 대형 T형보의 플랜지 유효폭 $[mm]$ 은?



- ① 1,400 ② 2,100
③ 3,000 ④ 3,600

문 12. RC 기둥에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기둥의 횡방향 철근에는 나선철근과 띠철근이 있다.
② 기둥의 세장비가 클수록 지진시 전단파괴가 발생하기 쉽다.
③ 기둥의 좌굴하중은 경계조건의 영향을 받는다.
④ 축방향철근의 순간적은 축방향철근 지름의 1.5배 이상이어야 한다.

문 13. 강도설계법에서 적용하는 기본 가정에 해당되지 않는 것은?

- ① 철근과 콘크리트의 변형률은 중립축에서부터의 거리에 비례한다.
② 압축측 콘크리트의 극한변형률은 0.003으로 가정한다.
③ 휨설계에서 콘크리트의 인장측 면적은 무시한다.
④ 철근과 콘크리트는 모두 후크(Hooke)의 법칙을 따른다.

문 14. 폭 $b = 40 cm$, 전체높이 $h = 60 cm$, 유효깊이 $d = 55 cm$ 인 단철근 직사각형 단면의 공칭모멘트 $[kN \cdot m]$ 는? (단, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 30 MPa$, 철근의 항복강도 $f_y = 300 MPa$, 인장측 철근의 단면적 $A_s = 34 cm^2$ 이고, 철근비(ρ)는 $\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{max}$ 를 만족한다)

- ① 510 ② 561
③ 610 ④ 661

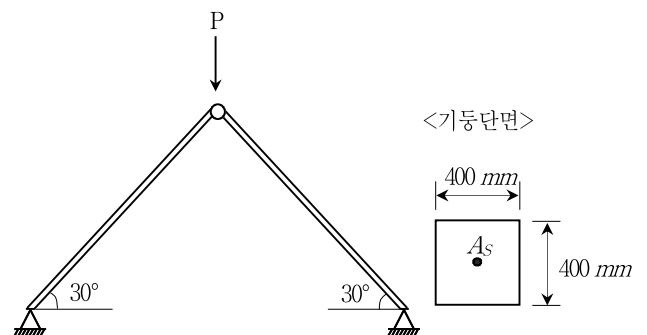
문 15. 옹벽에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 옹벽은 상재하중, 뒤택음 흙의 중량, 옹벽의 자중 및 옹벽에 작용하는 토압, 경우에 따라서는 수압에 견디도록 설계되어야 한다.
② 뒷부벽은 직사각형보로 설계하여야 하며, 앞부벽은 T형보로 설계하여야 한다.
③ 부벽식 옹벽의 전면벽은 3면 지지된 2방향 슬래브로 설계할 수 있다.
④ 저판과 전면벽의 접합부를 고정단으로 간주하여, 각각을 캔틸레버로 보고 설계한다.

문 16. 프리스트레싱 긴장재를 긴장한 PSC 부재에서 건조수축으로 인한 프리스트레스 손실량 $[MPa]$ 은? (단, 긴장재는 콘크리트구조설계 기준(2007)의 표준탄성계수를 적용하고, 발생된 건조수축변형률 $\epsilon_{sh} = 4 \times 10^{-5}$ 이다)

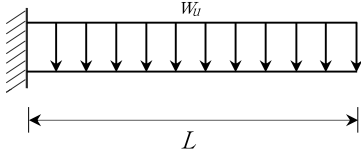
- ① 8 ② 16
③ 32 ④ 64

문 17. 그림과 같은 트러스 형태(활절 연결 구조)의 띠철근 콘크리트 기둥이 있다. 기둥은 좌굴의 영향이 없는 단주이며, 기둥단면이 그림 오른쪽과 같을 때 구조물이 지지할 수 있는 극한하중 $P[kN]$ 는? (단, 기둥의 자중은 무시하고, 축방향 철근의 단면적 $A_s = 100 cm^2$, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 20 MPa$, 철근의 항복강도 $f_y = 400 MPa$ 이다)



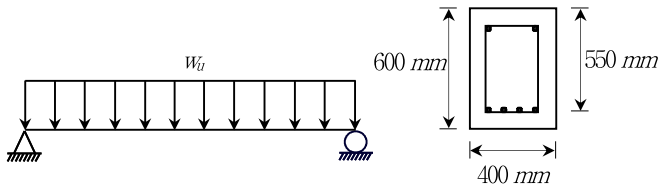
- ① 3,406 ② 3,606
③ 3,806 ④ 4,006

- 문 18. 그림에서 폭 $b = 300\text{ mm}$, 유효깊이 $d = 400\text{ mm}$, 전체높이 $h = 450\text{ mm}$ 인 직사각형 단면의 캔틸레버보가 최소전단철근 및 전단철근 없이 계수하중 $w_u = 10\text{ kN/m}$ 를 지지할 수 있는 최대 길이 $L[\text{mm}]$ 은? (단, 휨에 대한 고려는 하지 않으며, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 25\text{ MPa}$ 이다)



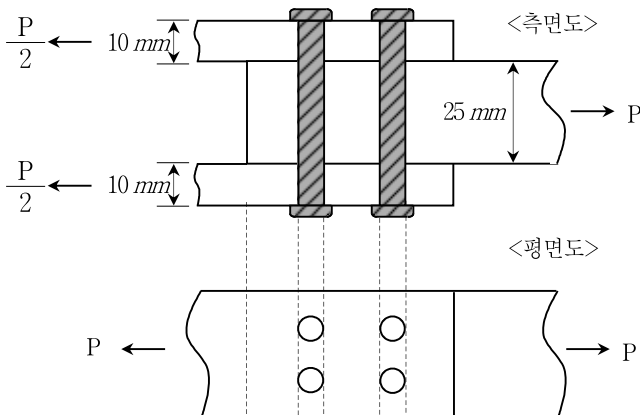
- ① 3,400 ② 3,650
③ 3,900 ④ 4,150

- 문 19. 단순보의 지간이 9 m 이고 단면의 형상이 그림과 같은 경우, 부재축과 수직인 U형 전단철근의 최대 간격 $s[\text{mm}]$ 는? (단, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck} = 25\text{ MPa}$, 철근의 항복강도 $f_y = 400\text{ MPa}$, 설계등분포하중 $w_u = 50\text{ kN/m}$, 사용 전단철근 1본의 단면적 $A_s = 100\text{ mm}^2$ 이다)



- ① 137.5 ② 275
③ 412.5 ④ 550

- 문 20. 그림에서 4개의 볼트(직경 20 mm)에 가할 수 있는 허용인장력 $P[\text{kN}]$ 는? (단, 볼트의 허용전단응력 $v_{sa} = 100\text{ MPa}$, 볼트의 허용지압응력 $f_{ba} = 200\text{ MPa}$, π 는 원주율이다)



- ① 40π ② 160
③ 80π ④ 320