

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 각 공사 단계별 건축물 안전강화를 위하여 시행하는 법 제도에 대하여 설명하십시오.
1) 건축심의 전 2) 건축허가 후 3) 공사착공 후 4) 공사준공 후
- 건축구조기준(KBC2016)에 따른 표피철근의 배근 목적과 배치방법에 대하여 설명하십시오.
- 건축구조기준(KBC2016)에 따른 막구조 재료(막재)의 특성과 품질기준상 필요한 강성 및 강도에 대하여 설명하십시오.
- 건축구조기준(KBC2016)은 내하력이 의심스러운 기존 콘크리트 구조물의 안전성 평가를 규정하고 있는데, 여기서 평가를 위한 강도감소계수와 하중 및 하중계수에 대하여 설명하십시오.
- 지면 굴착 후 기초공사 전에 타설하는 버림콘크리트의 역할에 대하여 설명하십시오.
- 강구조 내진설계에서는 볼트와 용접이 한 조인트에서 응력을 분담하거나 또는 한 접합부에서 같은 응력성분을 분담하여 설계할 수 없도록 규정하고 있는데, 그 이유를 설명하고 H형강 가새 접합부를 예로 들어 바람직한 접합상세를 도시하십시오.
- 건축구조기준(KBC2016)에 따라 중간모멘트골조에 적용되는 휨부재의 스터럽 형태 및 간격, 설치구간을 도시하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

8. 건축구조기준(KBC2016)에 의한 강도설계법에서 슬래브 설계 시 직접설계법의 제한사항에 대하여 설명하시오.
9. 철근콘크리트 보에는 개구부를 설치하지 않는 것이 기본 원칙이나, 현장상황에 따라 설비배관 등의 관통구를 설치해야 할 경우 개구부에 대한 일반적인 제한사항에 대하여 설명하시오.
10. 진동문제 $m\ddot{y} + c\dot{y} + ky = p(t)$ 에서 각 항의 의미와 공진(Resonance)현상 및 계수 c 의 역할을 설명하시오.
11. 건축구조기준(KBC2016)에 따라 유효지반가속도 $S = 0.2g$, 단주기 지반증폭계수 $F_a = 1.5$, 1초주기 지반증폭계수 $F_v = 2.0$ 인 경우에 설계응답가속도스펙트럼을 도시하시오.
12. 철근콘크리트 보 주철근의 구부림각도에 따른 표준갈고리 길이 및 표준갈고리를 갖는 인장 이형철근의 기본정착길이에 대하여 설명하시오.
13. 강재의 재료적 성질 중 충격강도와 피로강도에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

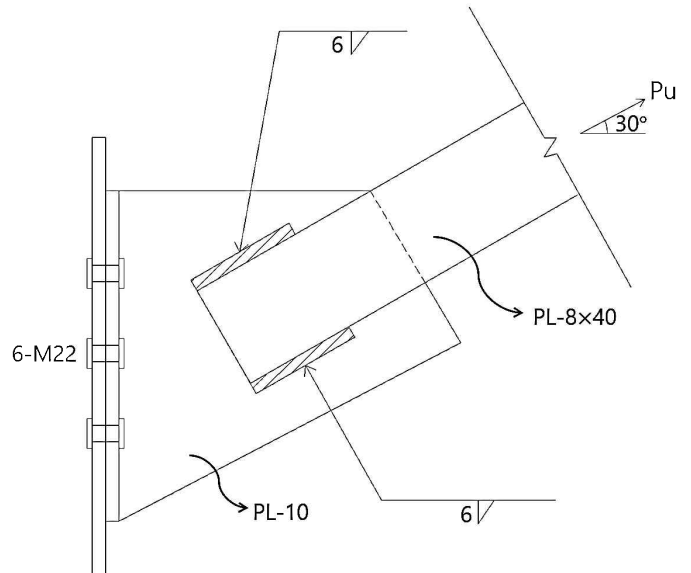
공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 접합부에 $P_u = 340 kN$ 이 작용할 때 다음을 검토하시오.

- 1) 필릿용접 사이즈($s=6$)가 최소 사이즈와 최대 사이즈 사이에 있는가를 검토하고 필릿용접부의 용접길이를 구하시오.
- 2) 마찰접합인 고장력볼트 접합부의 설계미끄럼강도를 구하고 안전성을 검토하시오.

- 강재 : SM490
- 고장력볼트 : M22 (F10T, 표준구멍)
- 미끄럼계수 $\mu = 0.5$
- 필러계수 $h_f = 1.0$
- 설계볼트장력 $T_o = 200 kN$
- 필릿용접은 양측면 대칭으로 설계
- 필릿용접부의 설계강도는 용접재의 강도로 결정함
- 용접재의 인장강도 : $F_{uw} = 490 N/mm^2$



국가기술자격 기술사 시험문제

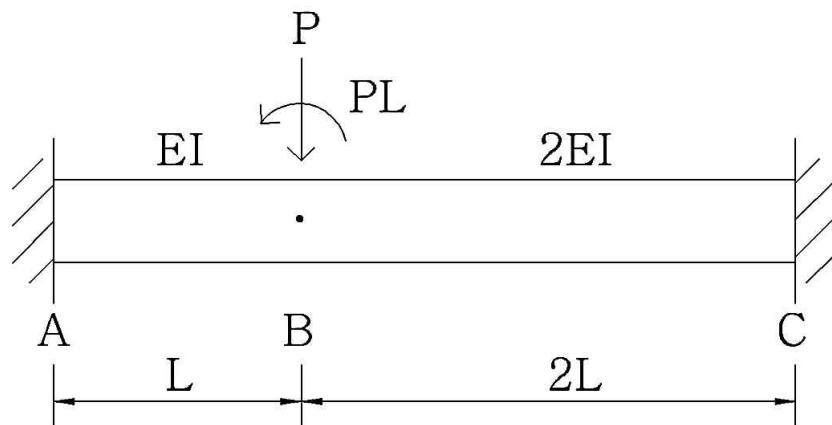
기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

2. 그림과 같은 보부재의 B점에서의 처짐과 처짐각, 반력 및 부재력을 강성매트릭스법으로 구하고 전단력도와 휨모멘트도를 그리시오.

- 보부재의 단면적 : A
- 보부재의 자중은 무시함
- B지점에서 수직하중 P와 휨모멘트 $P \cdot L$ 이 작용함



국가기술자격 기술사 시험문제

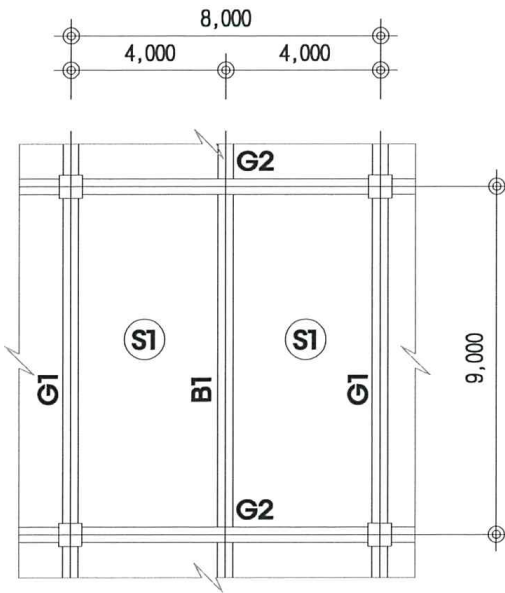
기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호	성 명
----	----	----------	---------	----------	--------

3. 그림과 같은 구조물의 내부에 위치하는 슬래브(S1)를 상대 처짐을 고려할 경우와 고려하지 않을 경우에 대하여 설계하고, 주어진 도표를 이용하여 배근도를 그려서 비교하시오.

- $f_{ck}=24 \text{ MPa}$, $f_y=400 \text{ MPa}$
- 슬래브 두께 150 mm, 보 B1/G1/G2는 400 mm × 700 mm, 기둥은 600 mm × 600 mm
- 고정하중 5 kN/m²(슬래브 자중 + 마감하중 포함), 활하중 3 kN/m²
- 상대 처짐을 고려할 경우 G1과 B1의 상대 처짐량 10 mm
- 슬래브 유효강성(I_e)은 0.35 I_g 로 가정한다.



■ Slab Thk : 150 mm ■

Major Direction Moment (Unit : kN·m/m)

	@ 100	@ 120	@ 125	@ 150	@ 200
D10	28.7	24.1	23.2	19.5	14.8
D10+D13	38.6	32.6	31.4	26.5	20.1
D13	47.9	40.7	39.2	33.1	25.3
D13+D16	59.1	50.5	48.7	41.4	31.8
D16	69.2	59.5	57.5	49.1	37.9

Minor Direction Moment (Unit : kN·m/m)

	@ 100	@ 120	@ 125	@ 150	@ 200
D10	26.0	21.9	21.1	17.7	13.4
D10+D13	34.6	29.3	28.2	23.8	18.1
D13	42.4	36.1	34.8	29.5	22.6
D13+D16	51.6	44.3	42.7	36.4	28.0
D16	55.2	51.5	49.8	42.6	33.1

$\phi V_c = 75.7 \text{ kN/m}$

국가기술자격 기술사 시험문제

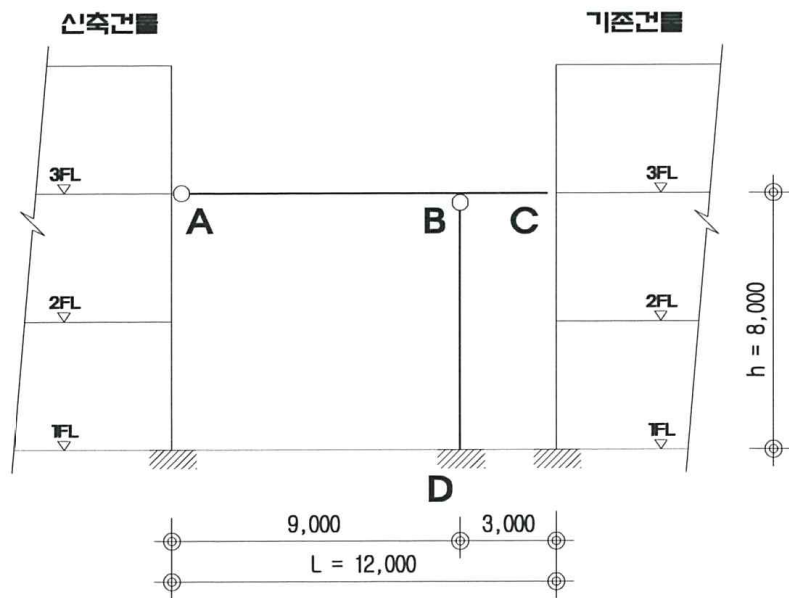
기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 그림과 같이 신축건물과 기존건물 사이에 연결통로를 설치하고자 한다. 신축건물과는 핀(Pin)접합으로 하고 기존건물과는 신축이음(Expansion Joint)을 두어 분리할 계획이다. 주어진 조건에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- AB부재: 9 m, BC부재: 3 m, BD부재: 8 m,
- AB부재, BC부재: H-500×200×10×16($I_x = 4.78 \times 10^8 \text{ mm}^4$, 부재 자중은 무시함)
- BD부재: H-300×300×10×15(부재의 축변형은 무시함)
- AB부재, BC부재에 작용하는 등분포하중 $w_D = 10 \text{ kN/m}$, $w_L = 10 \text{ kN/m}$
- 고력볼트 4-M20(F10T), 설계볼트장력(T_o)=165kN, 표준구멍, 1면전단

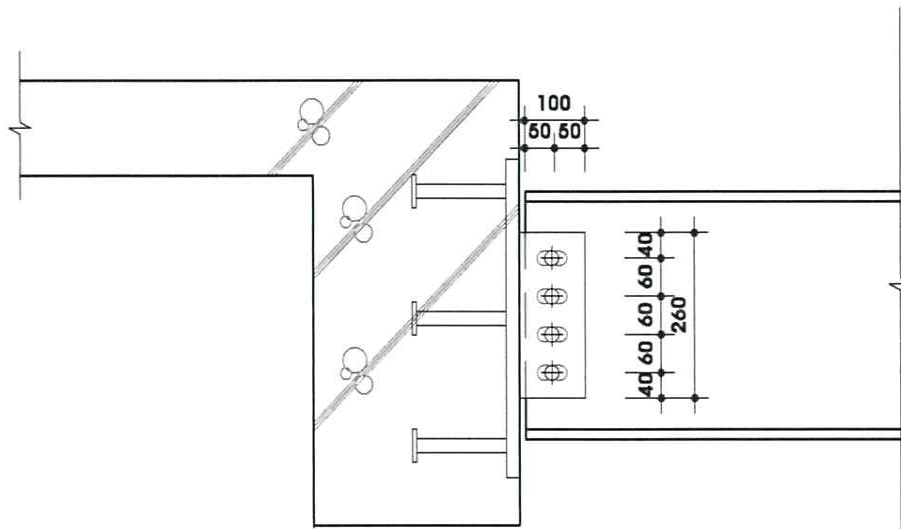


국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--



(A점의 접합부 상세)

- 1) C점의 처짐을 구하시오.
- 2) A점에서 고장력볼트의 설계미끄럼강도에 대한 안전성을 검토하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 다음과 같은 조건하에서 경간이 12m인 철골보의 설계휨강도 및 설계전단강도를 검토하시오. (KBC2016 적용, 철골보 자중은 설계 시 무시한다.)

◎ 검토조건

- 작용하중 : P (고정하중(P_D)= 55kN, 활하중(P_L) = 60kN)
- 경계조건 : 양단고정, 4등분점 횡지지
- 철골보 : H-600×200×11×17 (SS400강재, F_y = 235MPa)

◎ 단면성능

$$I_x = 776 \times 10^6 \text{mm}^4, S_x = 2.59 \times 10^6 \text{mm}^3, Z_x = 2.98 \times 10^6 \text{mm}^3$$

$$I_y = 22.8 \times 10^6 \text{mm}^4, h_o = 583 \text{mm}, r_y = 41.2 \text{mm}, r = 22 \text{mm}$$

- 강재의 탄성계수: $E = 2.05 \times 10^5 \text{MPa}$

◎ 횡좌굴강도 산정시 L_r 은 다음과 같다.

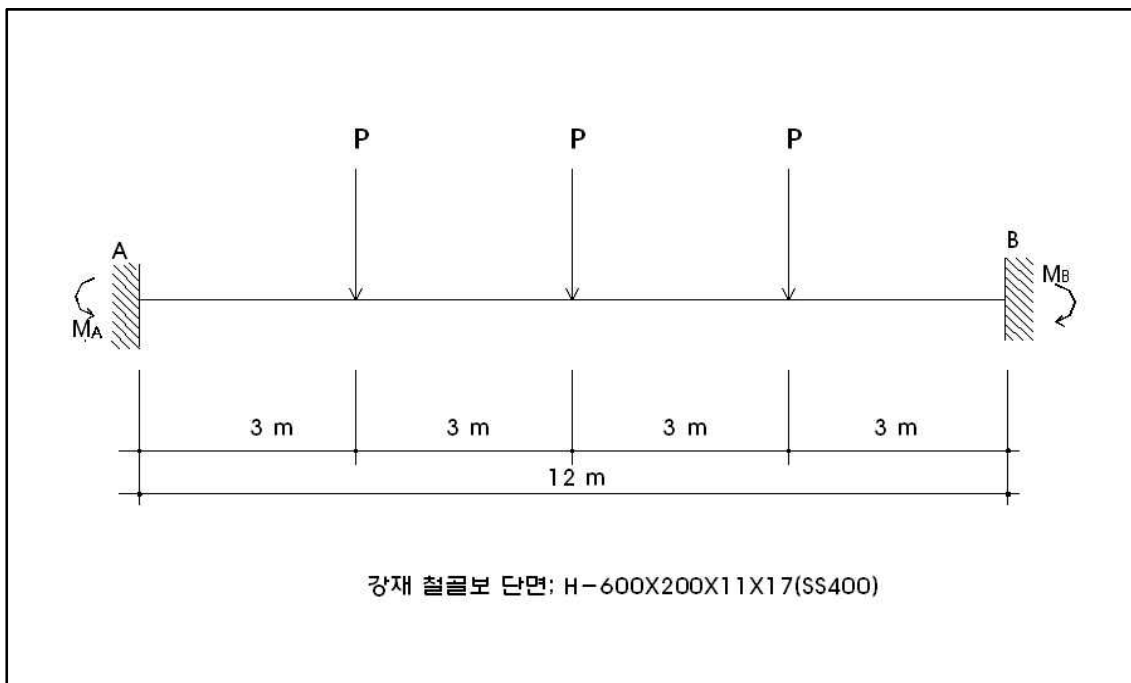
$$L_r = \pi r_{ts} \sqrt{\frac{E}{0.7F_y}}$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--



6. 각형 강관 기둥의 기둥-보 접합부의 다이어프램 형식을 그림으로 그리고, 특성을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

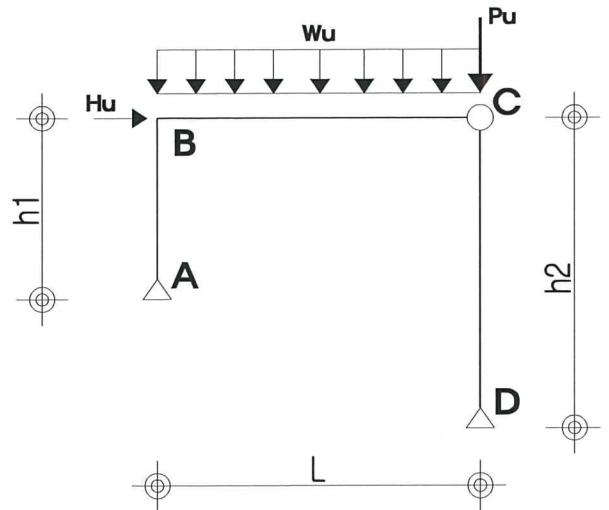
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 3한지 라멘에서 주어진 조건에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- $L=10\text{m}$, $h_1=5\text{m}$, $h_2=9\text{m}$, h_2 의 약축에 대한 좌굴길이 4.5m
- 유효좌굴길이계수 $K_x = K_y = 1.0$, $W_u=30\text{kN/m}$, $P_u=1300\text{kN}$, $H_u=20\text{kN}$
- 단면치수 H-250×250×9×14(SM490) :
 $F_y=315\text{N/mm}^2$, $E=205,000\text{N/mm}^2$, $A_g=9,218\text{mm}^2$, $r_x=108\text{mm}$, $r_y=62.9\text{mm}$
- 부재의 자중은 무시함

1) 각 부재의 단면력을 구하고 단면력도를 그리시오.

2) CD부재의 안전성을 검토하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

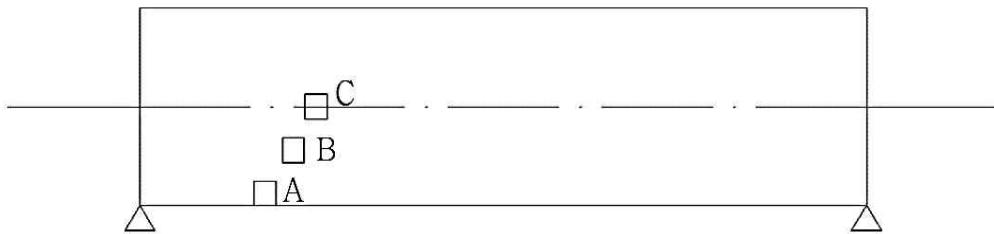
기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

2. 등분포하중을 받는 단순보의 단부에서 발생하는 사인장균열에 대하여 다음을 설명하시오.

- 1) 사인장균열의 발생원인과 대책방안을 설명하시오.
- 2) A, B, C 위치에서 발생하는 응력을 표현하고, 그에 따른 주응력의 방향과 균열 발생방향을 그림으로 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

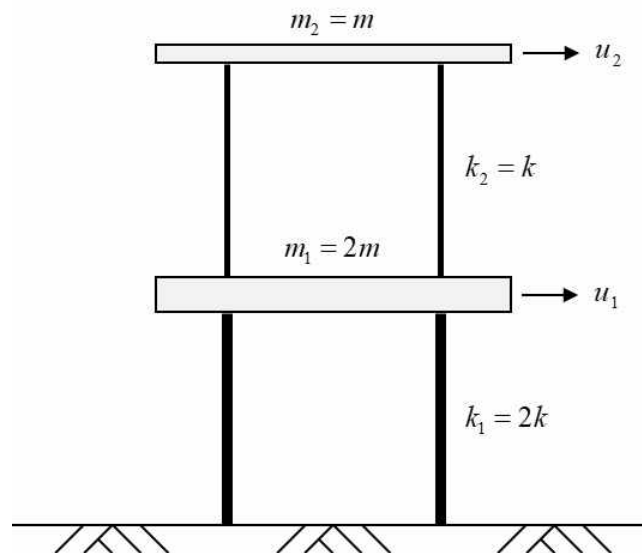
기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 그림과 같은 2자유도 구조물의 고유진동주기와 진동모드형상을 구하시오.

- m_1 , m_2 는 각 층의 질량을 의미하며, k_1 , k_2 는 각 층의 층강성을 의미한다. 여기서 $m = 10 \text{ ton}$, $k = 500 \text{ kN/m}$ 이다.
- 진동모드형상은 u_2 의 형상이 1이 되도록 정규화한다.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

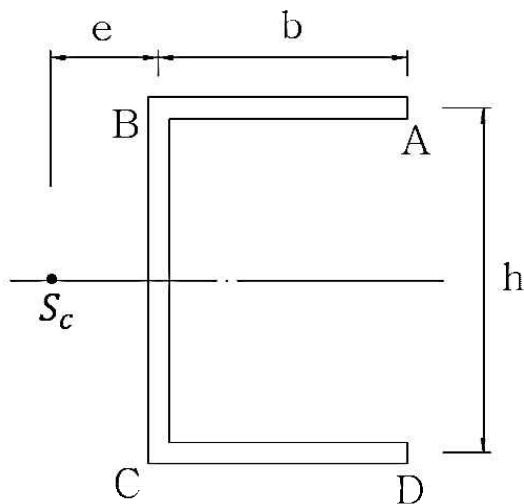
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. ㄷ형강의 전단중심(shear center) 위치에 대해 다음을 검토하시오.

- 1) 전단중심의 개념을 설명하시오.
- 2) 그림과 같은 ㄷ형강의 전단중심위치 e 를 계산하시오.

- 형강 두께 $t = 3mm$
- $b = 100mm$, $h = 150mm$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

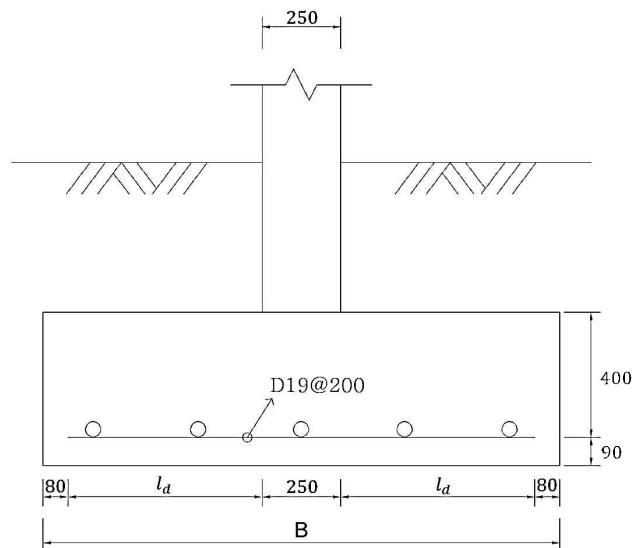
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같은 줄기초에서 단변(횡) 방향으로 D19철근이 200mm 간격으로 배근되어있을 때 다음을 검토하시오.

- 1) 단변방향으로 배근된 인장철근의 정착길이 l_d 를 계산하시오.
- 2) 기초판폭(B)이 1300mm일 경우 정착길이의 확보여부를 검토하고 정착길이가 부족할 경우 보완방안을 설명하시오.

- 보정계수 산정을 위한 추가조건으로
 - 도막되지 않은 철근이며, 보통 콘크리트를 사용한다.
- 콘크리트 압축강도 $f_{ck} = 21MPa$
- 철근의 항복강도 $f_y = 400MPa$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 기성콘크리트말뚝 시공 시 다음에 대하여 설명하시오.

- 1) 합리적인 말뚝 두부 정리 요령
- 2) 말뚝 두부 균열의 종류, 원인 및 대책
- 3) 시공 오차에 대한 말뚝 보강방법
- 4) 말뚝 두부가 다음의 경우와 같은 하자가 있을 때 보강방법을 구체적으로 스케치(도시화)하시오.
 - ① 말뚝 두부가 기초 저면보다 낮은 경우
 - ② 파일 강선이 부족한 경우
 - ③ 말뚝 두부가 손상된 경우

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

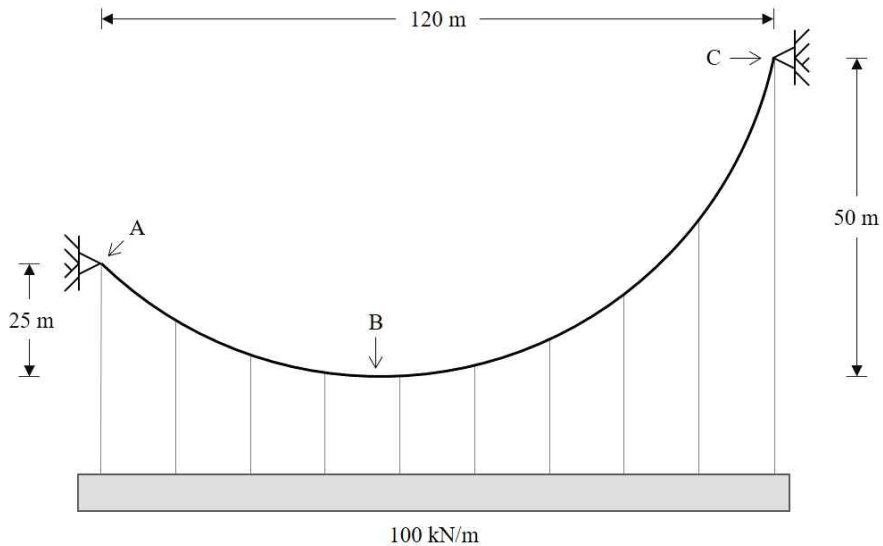
공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 100kN/m의 등분포하중을 지지하는 케이블 구조의 A, B, C 위치에서 케이블의 인장력을 구하시오.

- B점은 케이블에서 가장 하단이며, 접선의 기울기가 0인 점이다.
- 케이블에 작용하는 등분포하중(w), 수평력(F_H), 수평방향거리 x , 수직방향거리 y 의 관계식은 다음과 같다.

$$y = \frac{w}{2F_H}x^2$$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

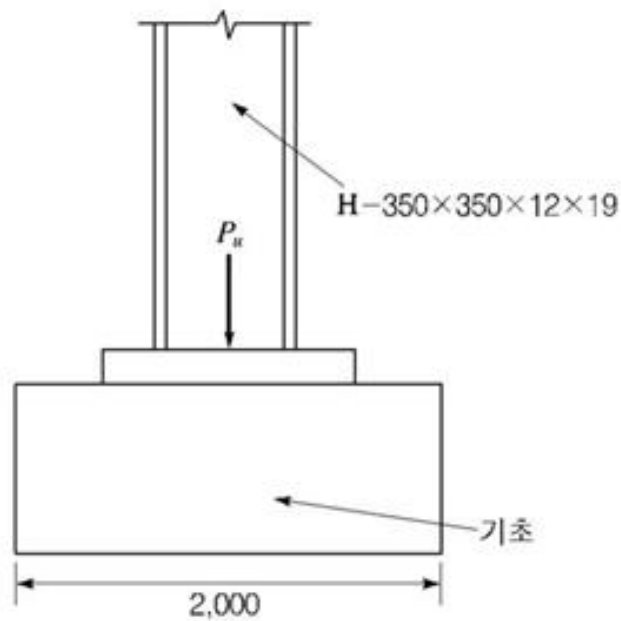
제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

2. 다음 그림과 같은 주각이 중심축하중을 받을 때 베이스플레이트(SM490)를 설계 하시오.

◎ 설계조건

- 기둥 H-350×350×12×19(SM490), 기초 크기 2,000×2,000mm
- 콘크리트 압축강도 $f_{ck}=21\text{MPa}$
- 베이스플레이트(SM490) $F_y=315\text{MPa}$
- 중심축하중 $P_u=4,000\text{kN}$



국가기술자격 기술사 시험문제

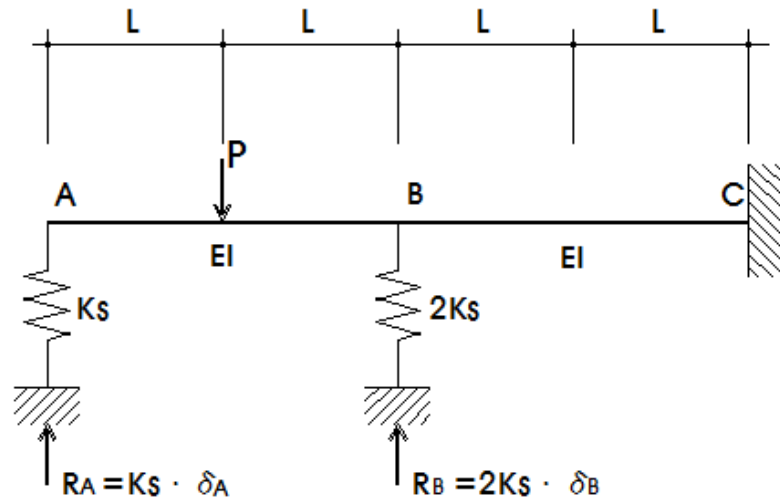
기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 그림과 같이 스프링(spring)으로 지지된 캔틸레버보에 대하여 답하시오.

(부재의 EI는 전구간 동일함)



- 1) $R_A = R_B$ 일 때 스프링상수 K_s 값을 EI, L로 표시하시오.
- 2) $R_A = R_B$ 일 때 A점과 B점의 수직 반력값 R_A , R_B 를 P로 표시하시오.
- 3) $R_A = R_B$ 일 때 A점의 수직처짐 δ_A 와 B점의 수직처짐 δ_B 를 EI, L, P로 표시하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 각형강관 □-400×400×12(SM490)에 철근콘크리트로 채워진 8m 높이의 충전합성기둥의 중심에 고정하중 1800kN, 활하중 2500kN의 압축력이 작용할 때 충전합성기둥의 구조안전성을 검토하시오. (KBC2016 적용)

◎ 검토조건

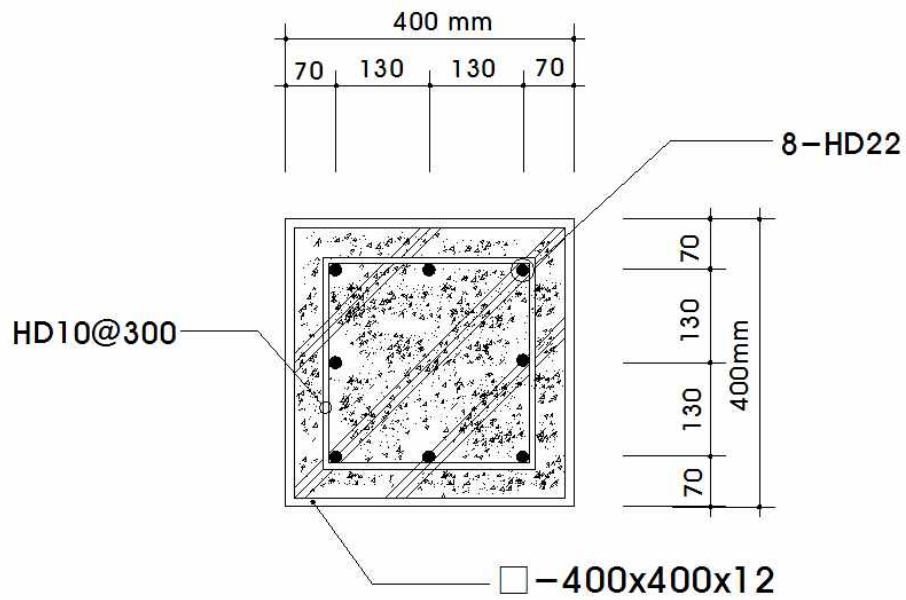
- 각형강관 : □-400×400×12 (SM490강재)
 $F_y = 315\text{MPa}$, $F_u = 490\text{MPa}$, $E_s = 2.05 \times 10^5\text{MPa}$, $A_s = 18,624\text{mm}^2$
- 콘크리트 : $f_{ck} = 27\text{MPa}$, $E_c = 2.67 \times 10^4\text{MPa}$, $A_c = 138,280\text{mm}^2$
- 철 근 : $f_{yr} = 400\text{MPa}$, $E_{sr} = 2.0 \times 10^5\text{MPa}$, HD22 ($A_1 = 387\text{mm}^2$)
 $A_{sr} = 387 \times 8 = 3,096\text{mm}^2$
- 하중조건 : $P_{DL} = 1800\text{kN}$, $P_{LL} = 2500\text{kN}$
- 기둥의 양단부 경계조건은 핀으로 가정한다.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 나선철근과 띠철근 콘크리트 기둥의 설계축강도와 관련하여 다음 물음에 답하시오.

- 1) 설계축강도($\phi P_{n(max)}$) 식을 제시하시오.
- 2) 편심을 고려한 계수가 서로 다른 이유를 설명하시오.
- 3) 강도감소계수가 서로 다른 이유를 설명하시오.
- 4) 콘크리트 압축강도 f_{ck} 에 추가로 계수를 적용하는 이유를 설명하시오.
- 5) 철근의 최대 설계기준항복강도를 제한하고 있는 이유를 설명하시오.

6. 매스콘크리트에 대하여 다음 사항을 중심으로 설명하시오.

- 1) 정의 및 적용범위
- 2) 온도균열
- 3) 온도균열지수
- 4) 수화열 저감대책 (6가지 이상)