

2001 년도 기술사 제 63 회

분야 : 건 축

자격종목 : 건 축 구 조

제 1 교 시

※ 다음 13 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

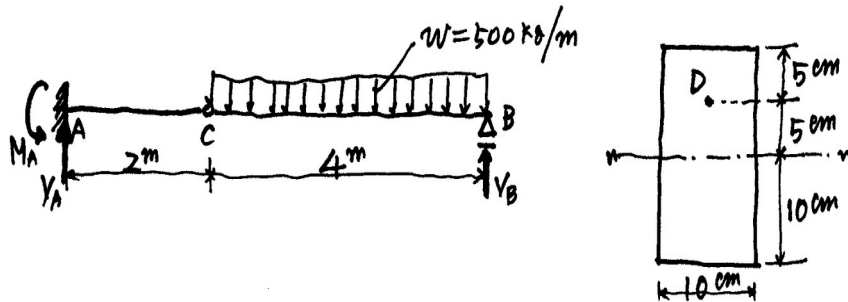
1. 옹벽(擁壁)의 기초저면을 정하는데 필요한 조건을 쓰시오.
2. 하중(W), 전단력(Vx) 및 휨모멘트(Mx)와의 관계를 설명하시오.
3. 장주(長柱)의 좌굴길이에 대하여 설명하시오.
4. 철근 콘크리트 구조물을 보강하기 위한 FRP(Fiber Reinforced Polymer)공법에서 FRP의 구성재료 및 특성에 대해 설명하시오.
5. 고층건물 시스템중 골조튜브 시스템(Framed Tube System)에 대해 설명하시오.
6. 허용응력도 설계법(Allowable Stress Design)과 한계상태 설계법(Limit State Design)을 비교 설명하시오.
7. E(Elastic Modulus), Et(Tangent Modulus), Er(Reduced Modulus)을 비교 설명하시오.
8. 파일의 부마찰력에 대하여 설명하시오.
9. 안정성 지수(Stability index), Q에 대하여 설명하시오.
10. 지진의 규모(Magnitude)와 진도(Intensity)에 대해 설명하시오.
11. 강재의 잔류응력(Residual Stress)에 대해 설명하시오.
12. 철근 콘크리트 부재의 연성을 증가시킬 수 있는 방법에 대하여 설명하시오.
13. 지압볼트 접합부(Bearing type bolt)의 파괴형태에 대해 설명하시오.

제 2 교시

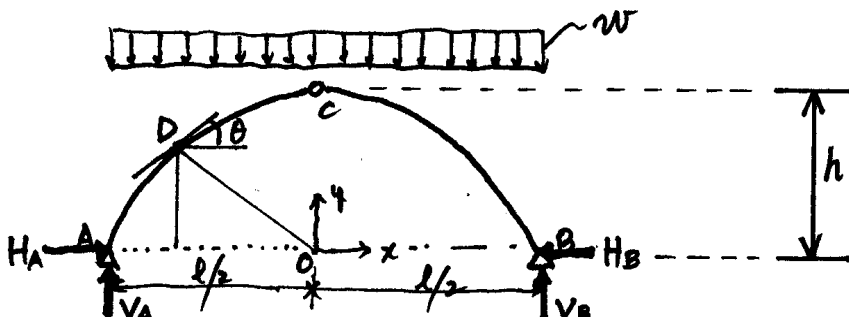
※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음 그림과 같은 단면 $10\text{cm} \times 20\text{cm}$ 를 가진 겔버보에 부분 등분포하중 $w=500\text{kg/m}$ 를 받을 때 다음 물음에 답하시오.

- (1) 보의 최대 휨모멘트($M_{\max}$) 및 최대 전단력($V_{\max}$)은 ?
- (2) 보의 최대 휨 응력도($\sigma_{\max}$) 및 최대전단응력도($\tau_{\max}$) 는 ?
- (3) 보의 CB 중앙에서 단면상의 점 D에 생기는 휨 응력도(σ) 및 전단응력도(τ)는 ?
- (4) 이 보는 안전한가, 어떤가 ? (다만, $f_b=90\text{ kg/cm}^2$, $f_v=7\text{ kg/cm}^2$)



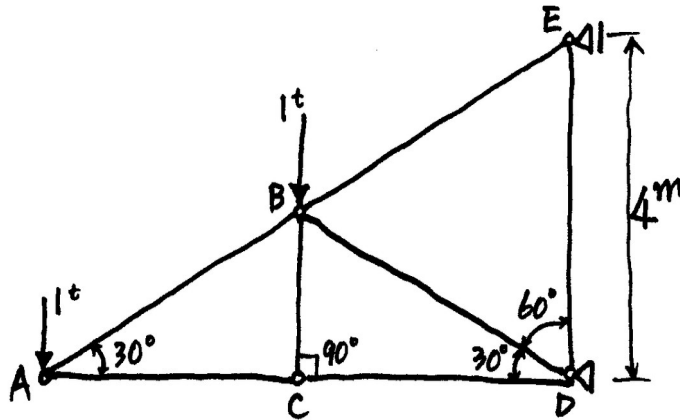
2. 다음 그림과 같은 3 회전단 포물선 아치에 등분포하중 w 가 작용할 때 포물선상의 임의의점 D에서의 단면력(축방향력 N_θ , 전단력 V_θ , 휨모멘트 M_θ)을 구하시오.



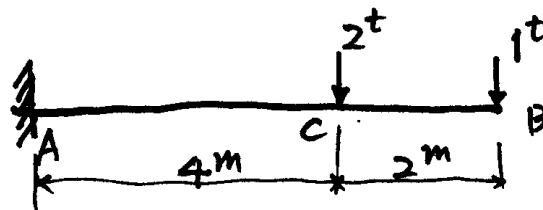
분야 : 건 축

자격종목 : 건 축 구 조

3. 다음 그림과 같은 트러스에서 자유단의 점 A의 수직변위(δ_v)를 구하시오.
다만, 모든 부재의 단면적은 12.7cm^2 , 탄성계수는 $2.1 \times 10^6 \text{kg/cm}^2$ 이다.



4. 다음 그림과 같은 캔틸레버 보에서 자유단의 점 B에서 생기는 처짐각(θ_B)과 처짐각(δ_B)를 구하시오. 다만, $EI = 1(\text{t} \cdot \text{m}^2)$ 이다.



5. 최고 기술자로서, 현재의 문제해결도 중요하겠지만 미래에 닥쳐올 문제를 예측하여 준비해 두는 것도 매우 중요하다. 따라서 21세기 전반부에 예상되는 건설산업분야의 큰 프로젝트(세계 일원에서)를 열거하고 그 대책에 대하여 기술하시오

분야 : 건 축

자격종목 : 건 축 구 조

6. 막구조(膜構造 : Membrane Structures)에 대하여 다음 사항에 대하여 기술하시오.

- 1) 우리나라 막구조의 현황-----2) 우리나라 막구조의 금후의 과제
- 3) 막구조의 구조해석 및 구조설계

제 3 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 그림과 같이 T-형 보의 하부에 강판을 붙여 보강하였다. 최대한으로 가능한 보강판의 두께 t 와 그때의 공칭휨강도 M_n 을 구하시오.

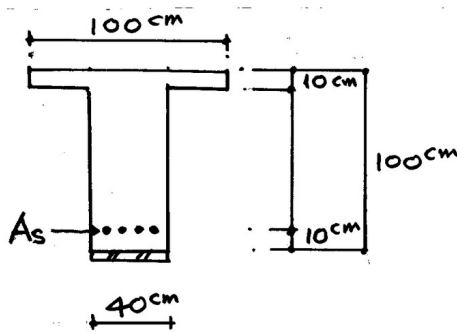
$$f_{ck} = 200\text{kgf/cm}^2,$$

$$\text{철근의 } f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$$

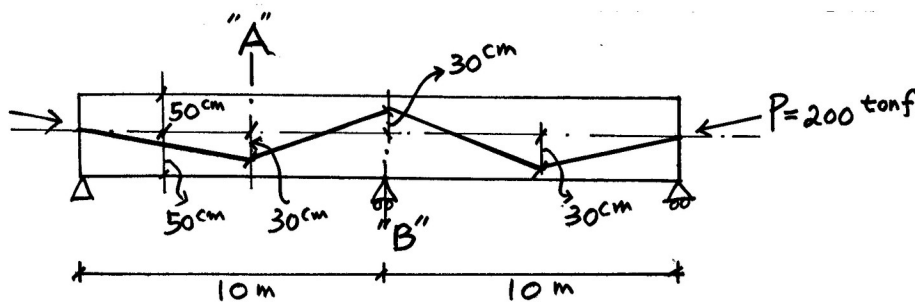
$$\text{강판의 } f_y = 2,400\text{kgf/cm}^2,$$

$$\text{철근과 강판의 } E = 2000\text{tonf/cm}^2,$$

$$\text{철근 총단면적 } A_s = 30\text{cm}^2$$



2. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트 보에서 프리스트레스 힘에 의한 "A" 및 "B" 위치에서의 모멘트와 "B"점에서의 지점(支點) 반력을 구하시오

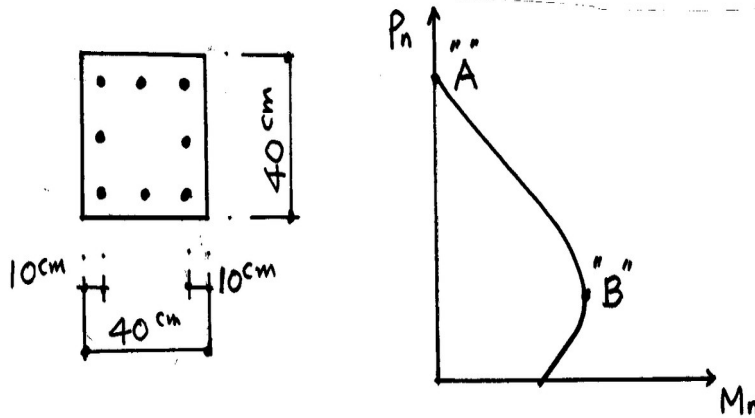


분야 : 건 축

자격종목 : 건 축 구 조

3. 그림과 같은 기둥의 Pn-Mn 상관관계도에서 "A" 및 "B"점 에서의 값을 구하시오.

$f_{ck} = 200\text{kgf/cm}^2$, $f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$, $E = 2000\text{tonf/cm}^2$,
 철근 한 개의 단면적 = 5.0cm^2



4. 경간=8.0m 인 단순지지된 보가 있다. 고정하중이 등분포로 4.0tonf/m, 활하중이 등분포로 3.6tonf/m 가 작용할 때 철근 콘크리트 보를 최대한 크게 하였을 때 (최대단면)와 최소 크기로 하였을 때 (최소단면) 단면크기를 구하시오. 단, 보의 폭과 깊이의 비는 1:2 로 하고, $f_{ck} = 240\text{kgf/cm}^2$, $f_y = 4000\text{kgf/cm}^2$,
 $E = 2000\text{tonf/cm}^2$

$$\left(Ru = \phi \rho f_y \left(1 - \frac{\rho}{2} \frac{f_y}{(0.85) f_{ck}} \right), \frac{M u}{b d^2} = Ru \right)$$

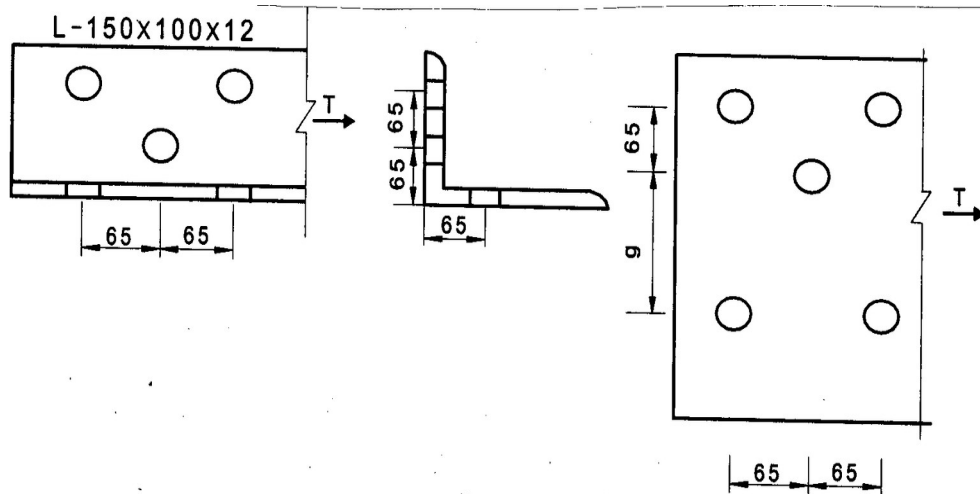
5. 철근 콘크리트 구조의 강도설계법에서 안전기준(safety provisions)에 대하여 설명하시오.

6. 달(月)에 건물 폭 30m, 길이 60m 의 내부공간을 갖는 2 층 건물을 건설하고자 한다. 현재 사용가능한 재료와 기술을 고려하여 구조 계획을 하시오.

제 4 교 시

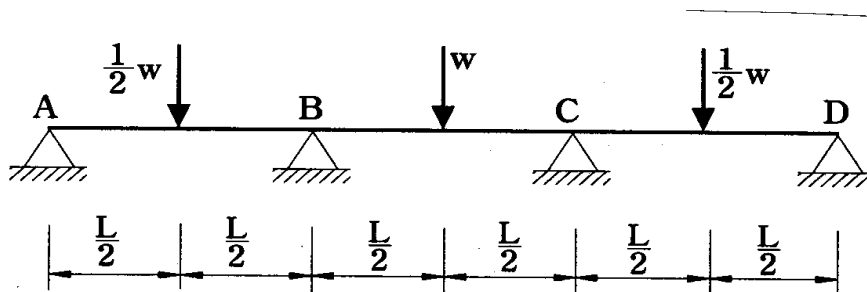
※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음과 같은 인장재의 설계강도를 한계상태 설계법을 사용하여 구하시오. 단, 형강의 재질은 SS400($f_y=2.4\text{tf/cm}^2$, $F_u=4.0\text{tf/cm}^2$)이며 구멍의 크기는 22mm 이며 L-150×100×12 의 단면적은 34.77cm^2 이다



2. 다음 그림과 같이 H-500×200×10×16($Z_{px} = 2180\text{cm}^3$, $Z_x = 1910\text{cm}^3$)인 연속보가 한계상태에 도달할 때의 최대하중 $W_{\max}$ 를 구하라. 단, 압축플랜지가 전구간에서 횡방향으로 지지되고 있는 것으로 가정한다.

$L=12.0\text{m}$, Z_x = 탄성단면계수, Z_{px} = 소성단면계수



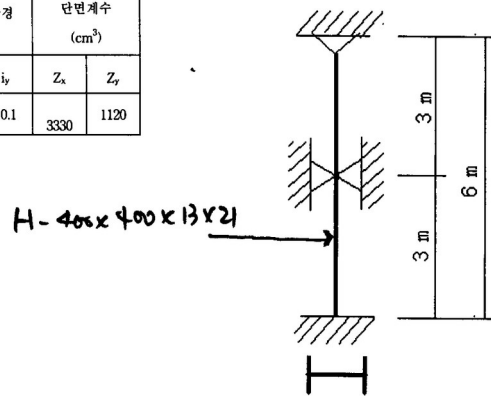
3. 한계상태 해석(Limit Analysis)에서 Upper-bound theorem 과 Lower-bound theorem 을 비교 설명하시오.

분야 : 건 축

자격종목 : 건 축 구 조

4. 철골 접합부를 분류할 수 있는 기준을 나열하고 그중 한 개에 대해 설명하시오.
5. 다음 그림과 같은 중심 압축재 H-400×400×13×21(SS400)에 350tf의 소요 압축강도가 작용한다. 기둥의 길이는 6.0m 이며 중간에 횡구속되어 있다. 이 기둥의 안전성을 한계상태 설계법으로 검토하시오. H형강의 단면 특성은 다음과 같다. 단, 이부재는 강축에 대해 횡구속 되어 있다.

치수(mm)				단면적 (cm ²)	단위중량 (kgf/m)	단면2차모멘트 (cm ⁴)		단면2차반경 (cm)		단면계수 (cm ³)	
H×B	t ₁	t ₂	r			I _x	I _y	i _x	i _y	Z _x	Z _y
400×400	13	21	22	218.7	172	66600	22400	17.5	10.1	3330	1120



6. 다음 그림과 같이 Bracket 으로 연결된 접합면의 Critical fastner force 를 구하시오.

