2003년도 기술사 제70회

분야 : 건 축 자격종목 : 건축구조

제 1 교 시

※ 다음 13문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

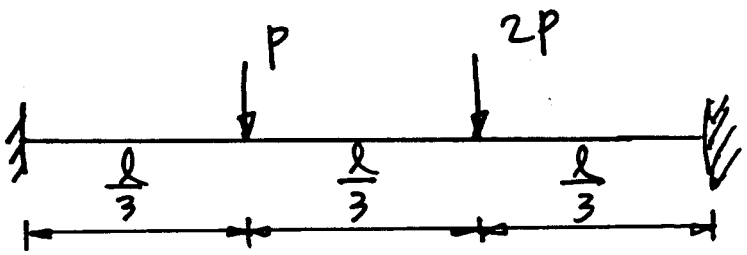
1. 초고층 건물 설계시 횡하중 저항요소로 FLAT PLATE를 유효등가골조로 활용할 때 구조모델에서 고려하여야 할 사항
2. LRFD법에 의한 인장재 설계시 강도(Strength)와 사용성(Serviceability)에 대한 구조 설계 개념에 대한 요점을 설명하시오.
3. 기둥설계시 설계압축강도 계산에서 단주(Short column) 중간주(Intermediate column) 및 장주(Long column)를 세장비의 개념으로 구분하고, 설계압축강도를 산정하는 식을 보이시오.
4. 풍하중 산정시 구조골조용 가스트 영향계수 설정에 대하여 설명하시오.
5. 건축물 내진설계에 적용되는 철골연성 모멘트 골조를 R값 설정의 신뢰성 측면에서 유의사항을 기술하시오.
6. 스태거드 트러스(Staggered truss)에 대하여 평면 Frame을 Sketch하고 그 구조적 특징을 설명하시오.
7. 고층 건물의 구조설계시 풍하중에 의해 발생할 수 있는 진동현상에 대해서 설명하시오.
8. LRFD설계법에서 순수 비틀림(Pure torsion)과 와핑(Warping torsion)의 개념을 설명하시오.
9. 푸쉬 오버(push over) 해석의 개념에 대해 설명하시오.
10. 강구조의 한계상태 설계법에서 고층구조물의 사용성 한계상태에 대해서 설명하시오.
11. 등분포하중을 받는 케이블(cable) 구조의 안정성(stability) 개념을 줄의 처짐(sag)과 연관지어 요점을 설명하시오.
12. 철근 콘크리트 부재의 횡 하중에 대하여 설계시 고려해야 하는 유효휨강성에 대하여 설명하시오.
13. 카스칠리아노의 제2정리(Castigiliano's second theorem)에 대해서 설명하시오.

분야 : 건　축　　자격종목 : 건축구조

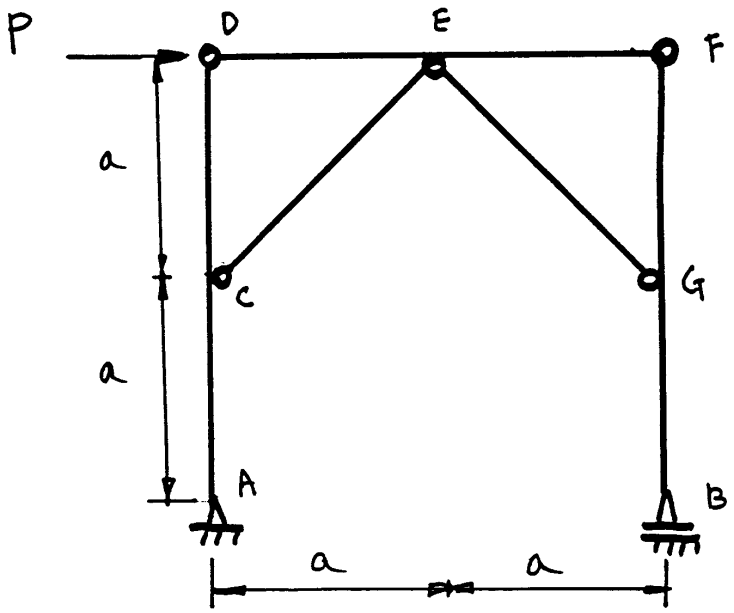
제 2 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 아래 그림과 같은 조건에서 붕괴하중 P를 소성 휨 모멘트 Mp로 구하시오.

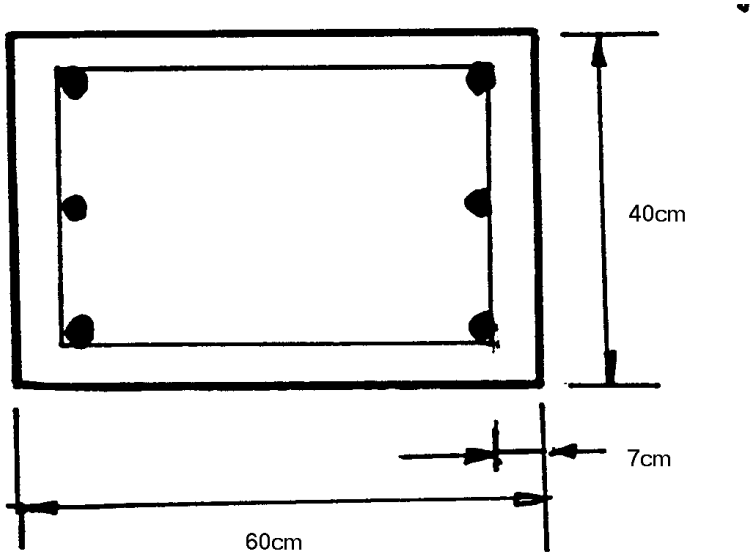


2. 다음과 같은 합성라멘의 부재력을 단면력도(S.F.D, B.M.D, A.F.D)로 표현하시오. (A는 힌지, B는 이동지점)

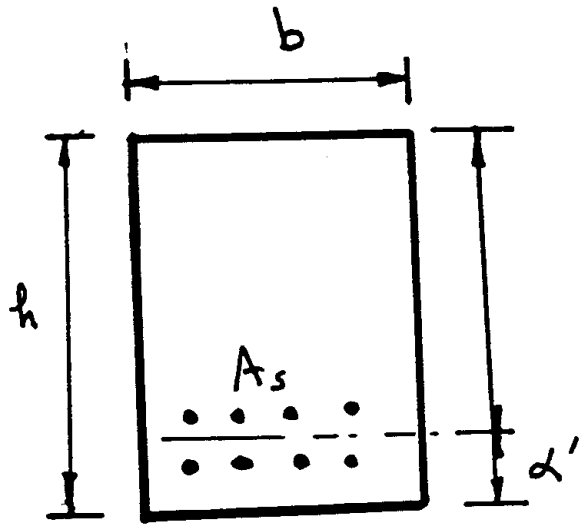


분야 : 건　축　　자격종목 : 건축구조

3. 아래 그림의 단면을 갖는 콘크리트 기둥의 균형변형률(balanced strain) 상태에서의 축하중 P_b와 편심 e_b를 구하시오.
단, 콘크리트의 설계기준강도 f_{ck} = 210kgf/㎠, 철근강도의 설계기준 항복강도 f_y = 4000kgf/㎠, Es = 2000000kgf/㎠, As=30.42㎠(6-D25)



4. 아래 그림의 단면을 갖는 콘크리트보의 설계 모멘트를 구하시오.
단, h=65cm, b=40cm, f_{ck}=350kgf/㎠, fy=4000kgf/㎠, α′=8.5cm, As=40.55㎠(8-D25)

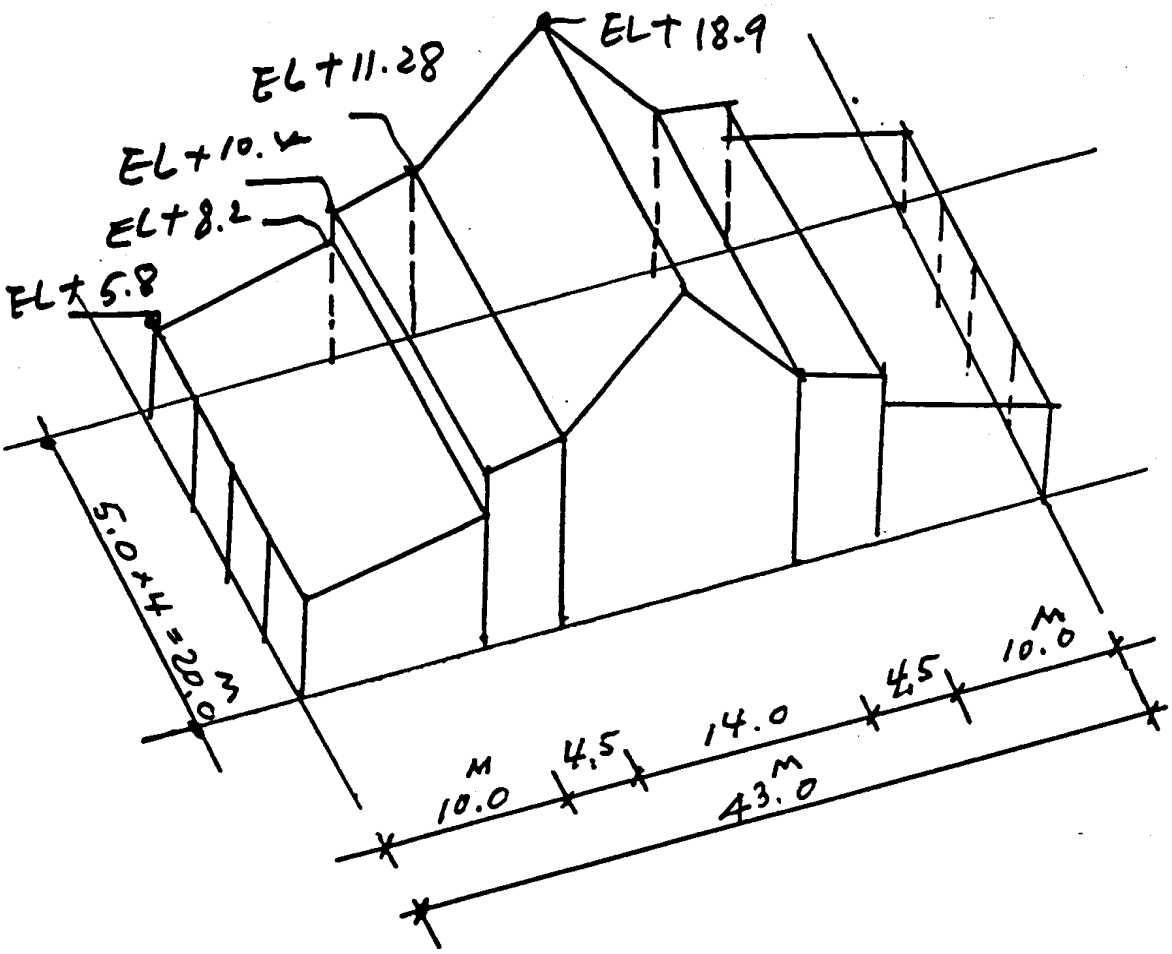


분야 : 건　축　　자격종목 : 건축구조

5. 다음과 같은 내부기둥이 없는 좌우대칭의 단층철골건물에 대하여 수직, 수평력을 저항하기 위한 구조계획을 하고 유의 사항을 기술하시오.

. 모든 단위는 n임.

. 지붕면에 작용하는 수직하중 P.L = 100kgf/㎡, S.L = 100kgf/㎡
바람에 의한 수평하중은 80kgf/㎡로 가정



분야 : 건　축　　자격종목 : 건축구조

6. 아래 콤팩트 단면(compact section)의 H형강 보(그림 a)가 그림 (b)와 같은 모멘트-처짐 곡선을 보일 때 이 보의 내력-변형 거동 특성을 P값을 기준으로 하여 영역별(I, Ⅱ 및 Ⅲ)로 설명하시오.
단, My = 9t.m,　Mp=12t.m

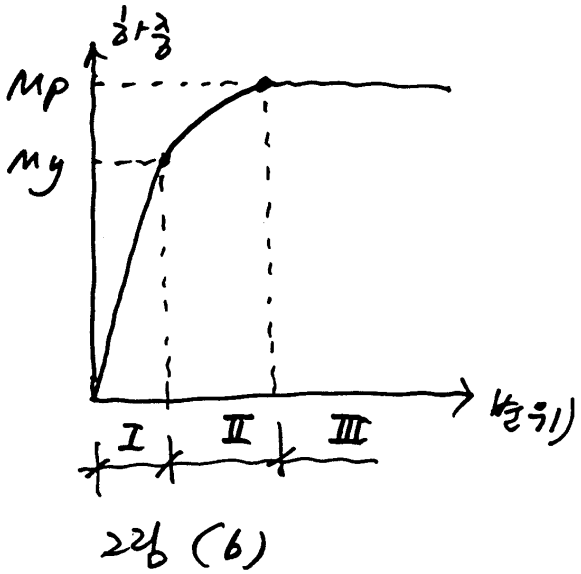
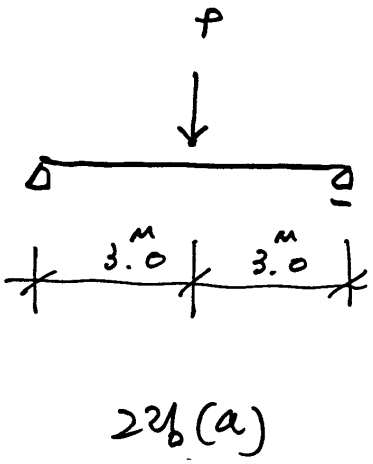


그림 (b)

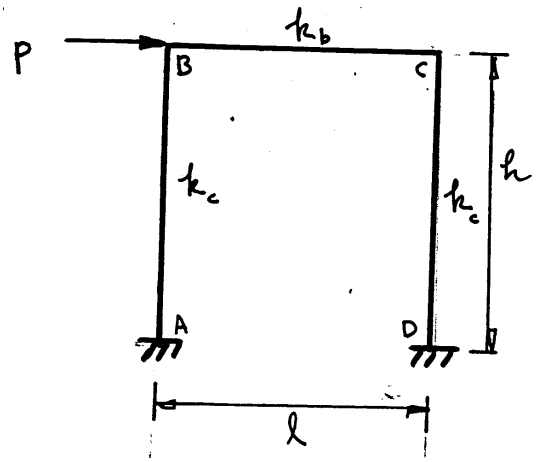


그림(a)

제 3 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

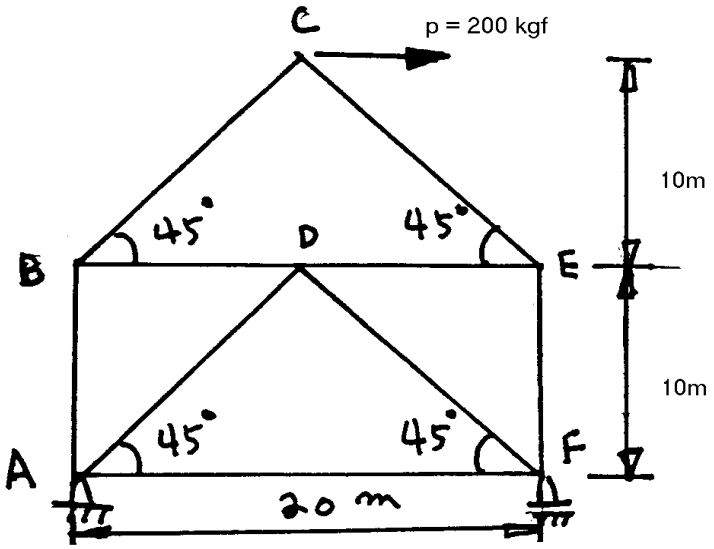
1. 아래 라멘의 휨모멘트를 구하고(B.M.D 표시), $\beta = \frac{k_b}{k_c}$로 놓을 때 i) $\beta \rightarrow o$ ii) $\beta \rightarrow \infty$ 로 가정할 때, 기둥에 나타나는 반곡점 위치를 나타내시오.



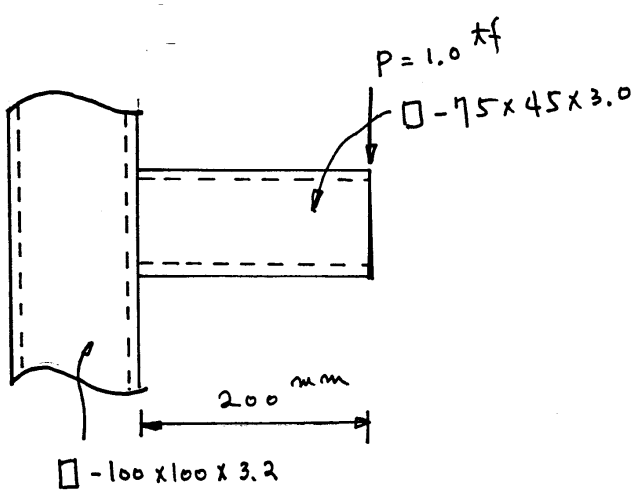
k_b = 보의 강비
k_c = 기둥의 강비

분야 : 건　축　　자격종목 : 건축구조

2. 아래의 트러스에서 DF부재의 부재력을 구하시오.



3. 구조설계자 측면에서 본 국내 초고층 주거복합 건물의 현재 진행 현황과 미래에 대한 대비책등을 기술하시오.
4. 내진설계시 고려해야 할 건물의 비정형 종류를 수직비정형과 수평 비정형으로 나누어 나열하고 성능평가 방법등을 설명하시오.
5. 다음 각형강관의 기둥과 캔틸레버보가 만나는 부분의 접합부 A를 설명하시오.



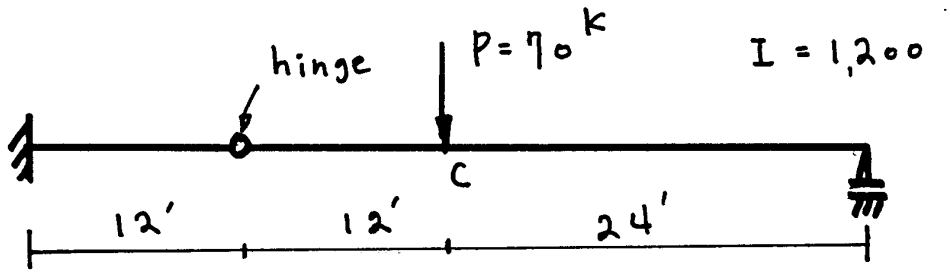
6. 구조재(structural material)로서 컴프라이언스(compliance)의 용어를 정의하고, 구조 요소로서의 특성을 설명하시오.

분야 : 건　축　　자격종목 : 건축구조

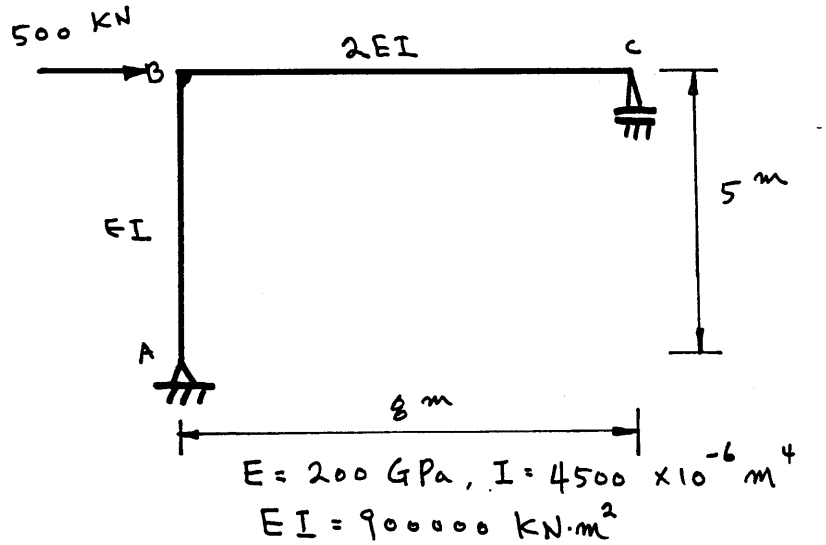
제 4 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 아래 그림에 나타낸 보의 조건에서 C점의 처짐량을 구하시오.
   $E=2.9\times10^4$ ksi, I = 1,200 in^4



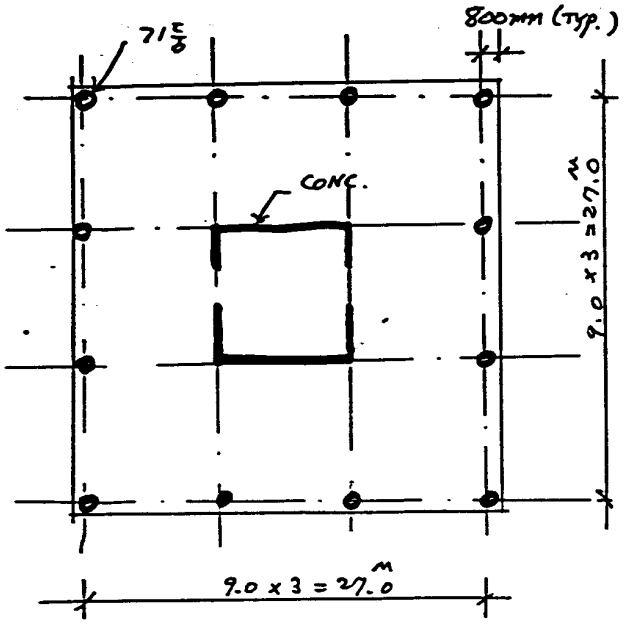
2. 아래의 라멘에서 절점 B의 수평변위와 회전각을 구하시오.



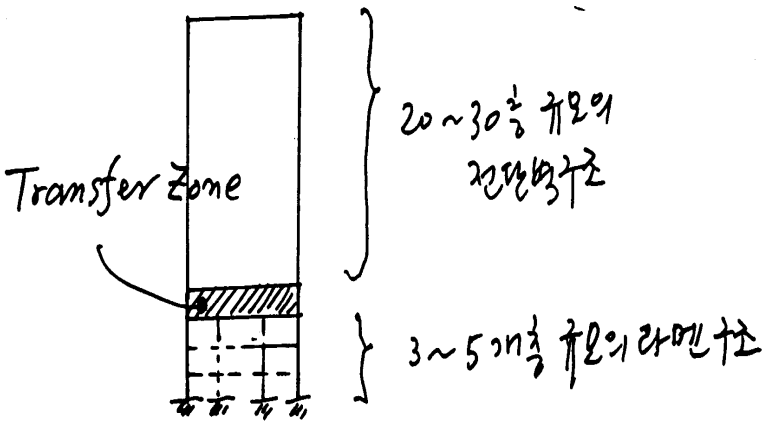
3. 압연 H형강보에서 잔류응력(residual stress)의 발생원인을 설명하고, 일반적인 다층 철골구조물에서 보와 기둥설계에 잔류응력이 미치는 영향을 요점만 설명하시오.

분야 : 건　축　　**자격종목 : 건축구조**

4. 아래 그림과 같은 40층 규모의 RC조 주거복합 빌딩에 대하여 예상되는 구조 System들을 평면, 입면 구조 Sketch를 통하여 3종류 이상 설명하시오.
건물의 위치 : 서울지방, 건물의 층고는 3.2m로 가정.



5. 아래 그림과 같은 상부 20~30층 규모의 아파트 전단벽 구조와 하부 라멘 구조의 주상복합 구조물에서 Transfer Zone의 구조설계 기법을 실무차원에서 논하시오.



6. 역타(Top-Down) 공법등으로 선시공된 강재기둥과 연결되는 철근콘크리트(R.C) 보의 접합상세를 Sketch하고 장.단점을 설명하시오.

2003년도 기술사 제71회

분야 : 건 축 자격종목 : 건축구조

제 1 교 시

※ 다음 13문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

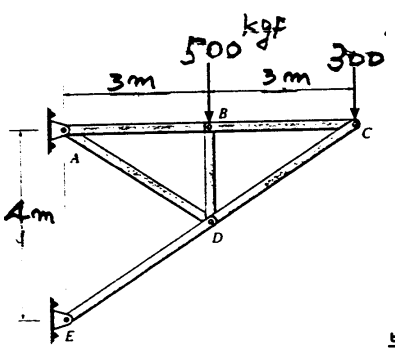
1. 콘크리트의 크리프(Creep)현상
2. 자유 물체도(Free-body Diagram)
3. 변형에너지(Strain Energy)
4. 철근 콘크리트 부재의 등가 단면적
5. 철근 콘크리트 구조물의 구조설계법의 종류를 비교 설명하시오.
6. 면진(免震)구조, 방진(防振)구조, 제진(制振)구조
7. 기본 풍속과 지형에 의한 풍속 할증계수를 설명하시오.
8. 철골구조의 각형강관 보, 기둥 접합부에 있어서 다이아 프램 방식 3종류를 스케치하고 설명하시오.
9. 부정정 구조물의 해법 종류를 비교 설명하시오.
10. CFT(Concrete filled tube)기둥의 콘크리트 충전방식 2가지를 스케치하고 설명하시오.
11. 고층 건축의 진동제어 방식에 대하여 설명하시오.
12. 소성힌지(Plastic Hinge)에 대하여 설명하시오.
13. 철골부재 설계시 비틀림(Torsion)을 최소화 할 수 있는 방법을 설명하시오.

제 2 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같은 하중을 받는 트러스에서 다음에 대하여 답하시오

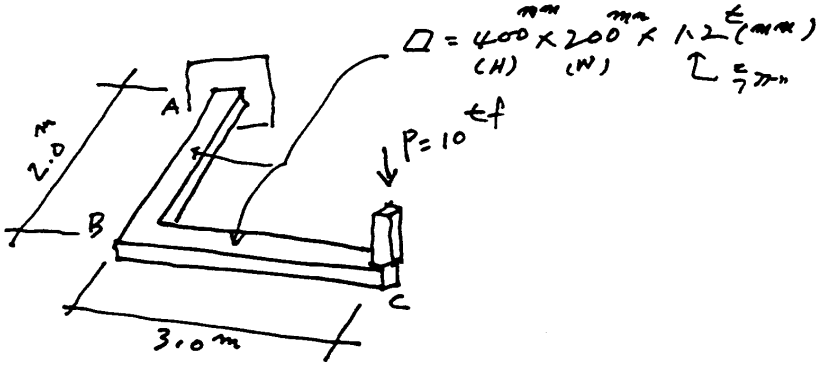
kgf



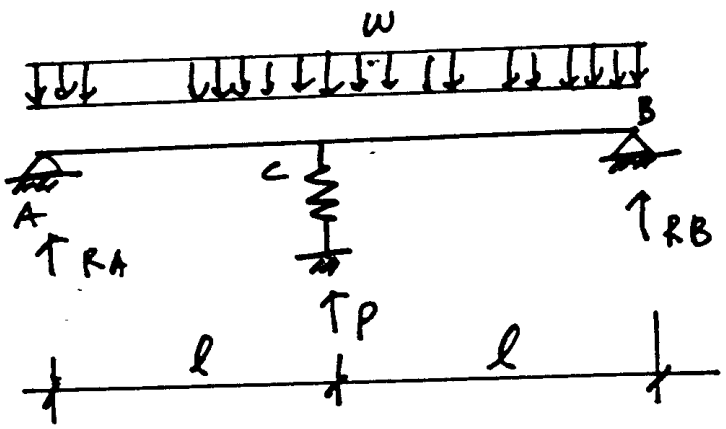
자격종목 : 건축구조

(1) 힌지 지지저 E에 작용하는 반력의 방향은 ED 부재 방향이 됨을 설명하라.
(2) B점에 500kgf, C점에 300kgf의 수직하중이 작용할 때 각 부재에 작용하는 압축력과 인장력을 구하시오.
(3) 트러스의 각 부재는 등단면 이고 무게는 10kgf/m 일 때 트러스 무게에 의한 하중이 각 부재에 작용하는 압축과 인장력을 구하라. 이때 B점과 C점에 작용하는 외부 하중은 제거하고 트러스 각부재의 무게는 양단에 등분하여 수직으로 작용한다고 가정한다.

2. L형 브라켓 선단 C점에 P=10.0tf의 하중이 재하할 때 지점 A에서의
① 최대 인장응력 : σ_t 구하라.
② 최대 압측응력 : σ_c 구하라.
③ 최대 전단응력 : Z_{max} 구하라.



3. 길이 2L의 단순보 A.B의 중간점 C에 스프링상수 K인 스프링을 사용하여 지지하려고 한다. 지점 A, B, C에 걸리는 반력이 같아지도록 스프링 상수 K를 구하시오.
(다만, 카스치리아노 정리를 사용하시오.)

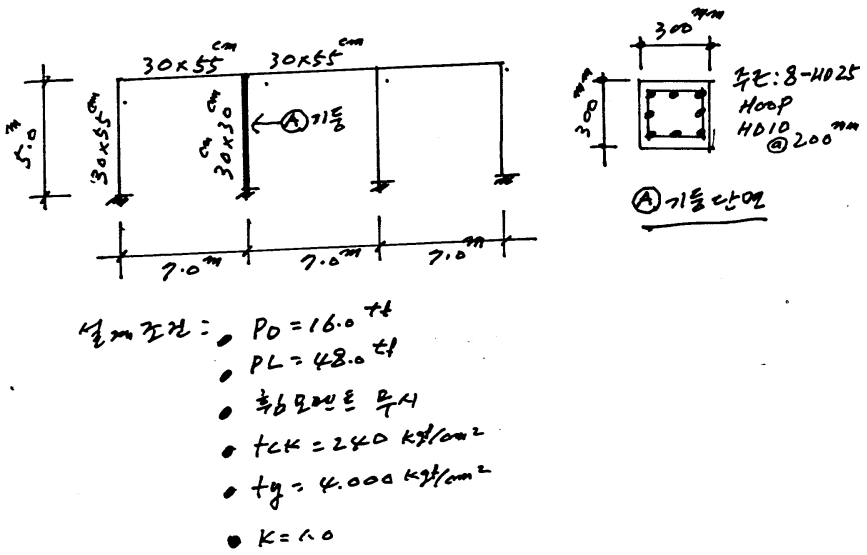


분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

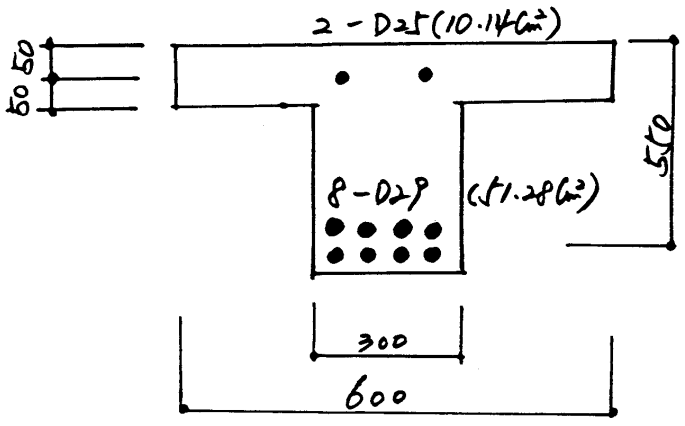
4. 아래 그림과 같은 단층 철근 콘크리트 구조물이 있다. 골조 부재인 Ⓐ 기둥에 대해 아래 ① 과 ②를 검토하시오.

① 장주효과 고려여부 검토

② 장주 효과를 고려할 경우 모멘트 증대 계수 σ_b 산정

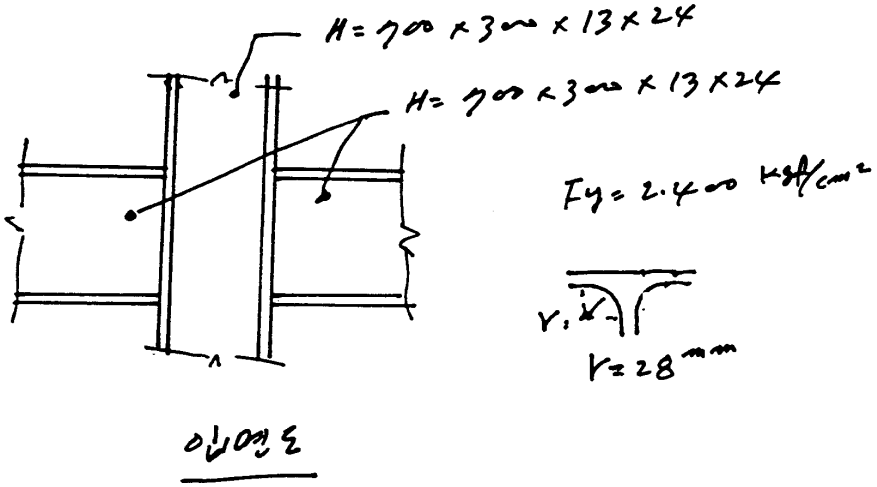


5. 다음과 같은 T형보의 공칭 모멘트 강도(M_n)를 구하시오. 단, f_{ck} = 240kgf/cm^2, f_y=4,000kgf/cm^2



분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

6. 내부 기둥과 보의 접합부이다. 다음 조건에 대하여 기둥 web의 수평보강을 설계하시오.



입면도

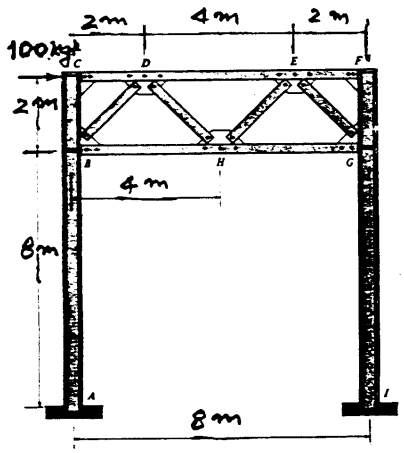
다음조건 :

① 압축 플랜지의 스티프너를 검토하시오.
② 인장 플랜지의 스티프너를 검토하시오.
③ 폭 두께비 검토
④ 보강 단면 스켓치 하시오.

제 3 교 시

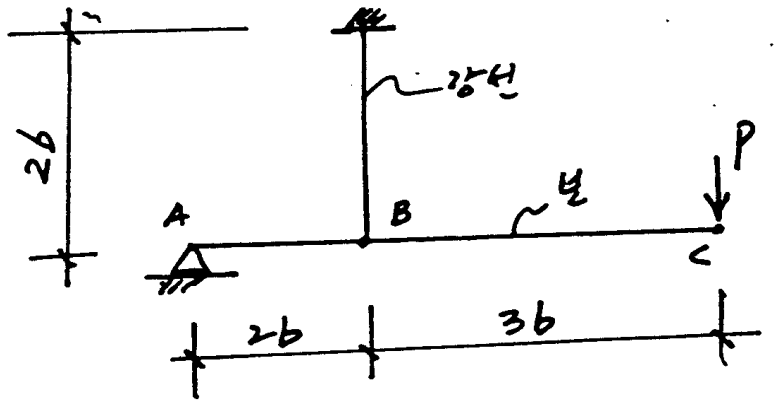
※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같은 하중을 받는 문형 트러스 구조에서 각 부재의 부재력을 근사적 방법으로 구하시오.

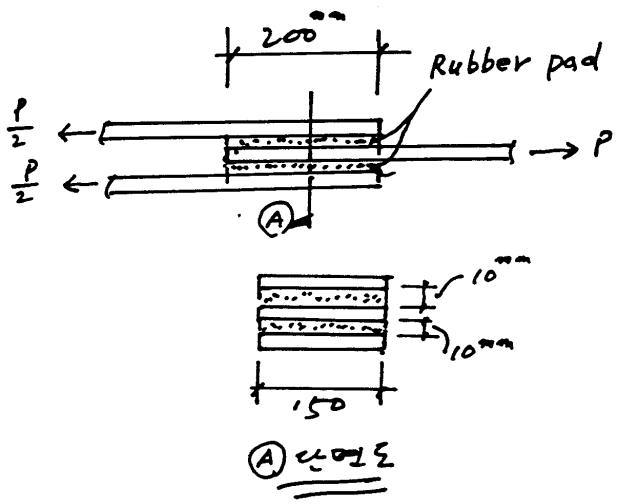


분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

2. 강재보 A.B.C가 점 A에 단순지지 되어 있고 점 B에서 강선으로 매달려 있다.
하중 P=200kgf가 자유단 C에 가해질 경우 점 C의 처짐 δ_c를 구하시오.
설계조건 : - 강선의 축강성 EA = 300×10^3kgf
- 보의 굽힘강도 EI = 30×10^6kgf ·m²
- b = 1.0m



3. 철판 사이에 고무판을 접착시킨 인장재의 다음 사항을 검토하시오.
설계조건 : P = 16.0tf, G = 800tf/m² (전단 탄성계수)
다음 : ① 고무의 평균 전단 변형율(r) 구하시오.
② 내면의 판과 외면의 판 사이의 상대수평 변위(δ) 구하시오.
③ 철판이 강성체라 가정할 때 인장재의 강성(K) 값을 구하시오.



분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

4. 그림과 같이 단순지지된 보에서 단부철근 3-D25철근이 최대 휨모멘트인 곳에서부터 연장 되었을 때 이 철근의 규격은 허용정착 길이를 만족하는지 검토하라.

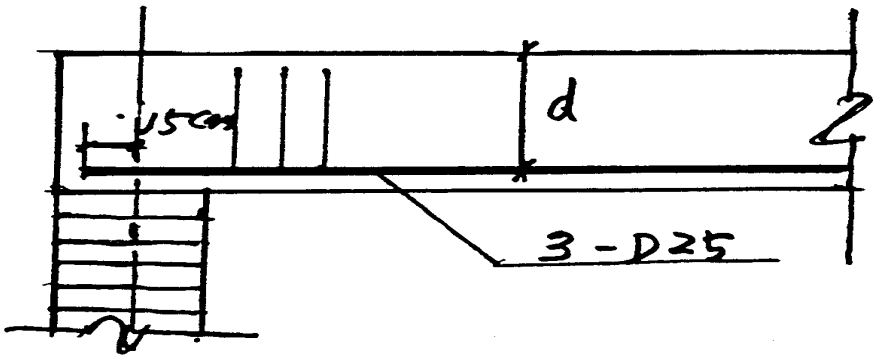
다만, b×d = 30cm×60cm

스트럽 HD 10 @250

f_{ck} = 210kgf/cm^2

f_y = 4000kgf/cm^2

Vu = 35tf



5. 다음과 같은 조건의 일축편심 하중을 받는 직사각형 독립기초를 설계하라.

조건 : 고정하중 , P_D = 150tf, M_D = 16t.m,

활하중, P_L = 90tf, M_L = 14t.m

상재하중, 0.5tf/m^2

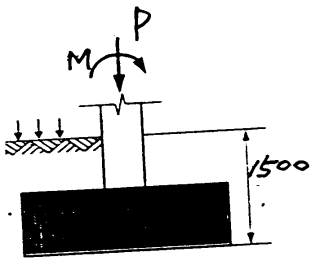
흙의 중량, 1.8tf/m^3

장기허용 지내력, q_a = 30tf/m^2

기둥의 크기, 45cm×65cm

콘크리트 강도 f_{ck} = 210kgf/cm^2

철근의 항복점 강도 f_y = 4,000kgf/cm^2



철근 (단면적)

1-D22 (3.87cm^2)

1-D25 (5.07cm^2)

1-D29 (6.42cm^2)

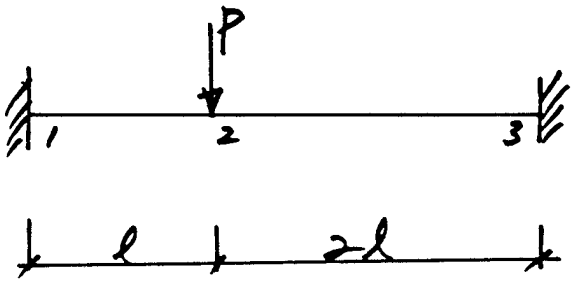
6. 고층 건물의 횡력저항 구조 시스템에 영향을 미치는 요소에 대하여 자세히 설명하시오.

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

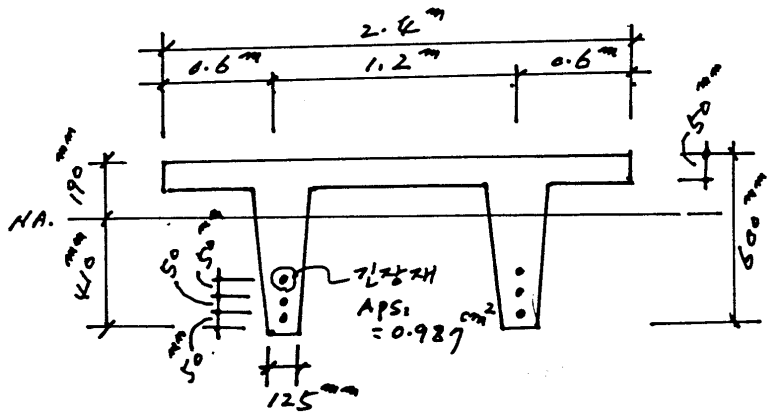
제 4 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 부정정보의 변형과 단면력을 강성 매트릭스법으로 구하고 전단력도와 휨모멘트도를 도시하시오. 단, E.I는 일정함.



2. 그림과 같은 Double Tee 부재에서 프리스트레스 도입 직후 ① 단부 및 ② 중앙부에서 압축 및 인장응력을 검토하시오. (단순보 스팬 : L=8.0m이다. 등분포 하중 : W = 2.0tf/m)



설계조건:

- A_L = 2850㎠
- I = 977,700㎠
- f_{ck} = 350kgf/㎠
- f_{ci} = $0.7f_{ck}$(프리스트레스 도입시 압축강도)
- 긴장재료 : ø=12.7mm(7연선), APS_1 = 0.987cm^2
- f_{pu} = 19tf/cm^2
- Jacking stress = $0.75f_{pu}$
- 응력손실 10% 가정

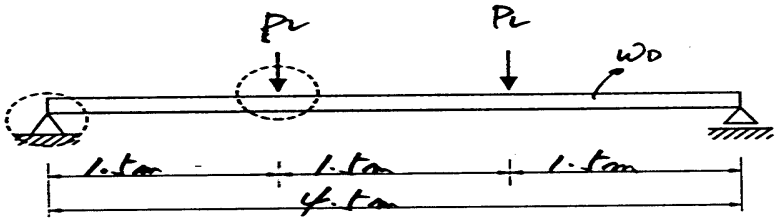
분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

3. 다음과 같은 철골보에서 단부 및 하중점의 web에 대한 국부적 안정성을 한계상태 설계법으로 검토하시오.

단, H-496×199×9×14,　　사용강재 SS400

보의 자중 0.06tf/m,　r=20mm,　지압폭 Lc = 10cm

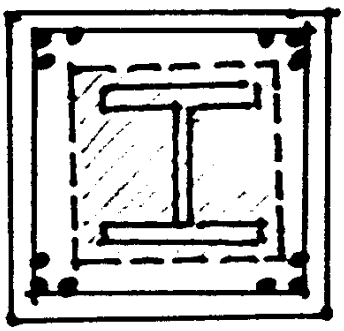
P_L= 15tf,　W_D = 1.5tf/m



4. 그림의 합성기둥의 ① BASE PLATE와 ② 콘크리트 부분의 압축 응력을 구하시오.

설계조건 : - Ps = 500t(순수압축력만 적용)

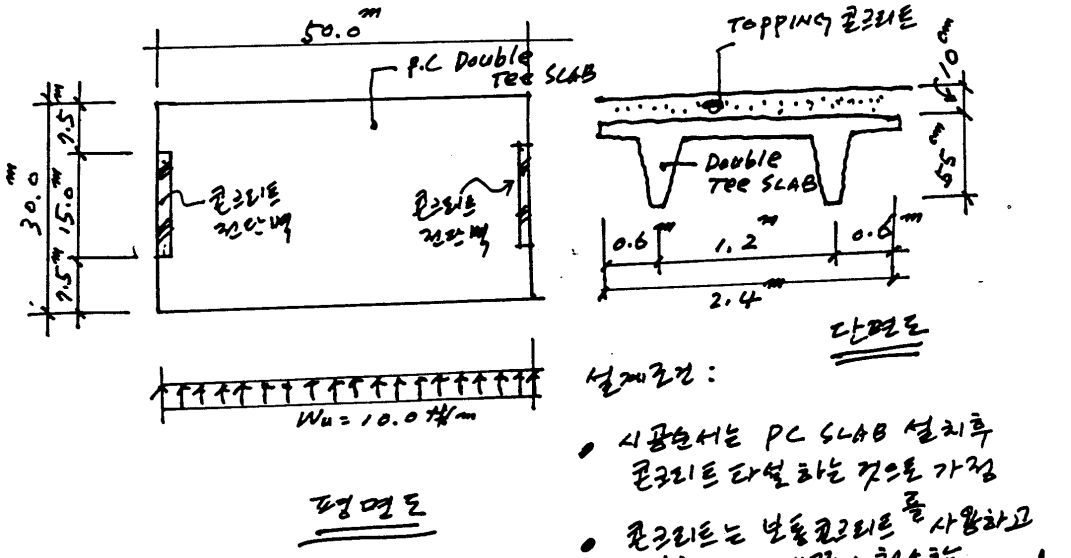
- 기둥단면 : 800×800mm
- BASE PLATE SIZE : 500×500mm
- 강재단면 : H=400×408×21×21 (SM 490), A_S = 250.7cm^2
- 철근 : 12-HD29(SD400)
- 콘크리트 강도 : f_{ck} = 240kgf/cm^2



5. 최근 도심지에 초고층(50층 규모)의 건축물을 신축하고져 한다. 바람에 의하여 건축물에 발생하는 진동 현상에 대하여 구조 기술자가 고려하여야 할 3종류 이상 특징을 기술하시오.

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

6. 다음 그림은 프리케스트 콘크리트 슬래브로 계획되어 있고 전단 벽체는 철근 콘크리트 계획된 상업용 건물이다. 연직하중은 기둥이 부담하는 것으로 가정하고 수평하중 Wu=10.0tf/m이다.
   ① 슬래브와 전단벽체에 접합되는 Dowel Bar검토
   ② 바닥판 다이어프램(Diaphragm) 배근 검토
   ③ 상기 ①, ②에 대한 배근도 스켓치(Sketch)를 하시오.



설계조건 :

- 시공순서는 PC SLAB 설치후 콘크리트 타설하는 것으로 가정
- 콘크리트는 보통콘크리트를 사용하고 접촉면은 깨끗이 청소함
- f_{ck} = 240 kg/cm², f_y = 4,000 kg/cm²

2004년도 기술사 제72회

분야 : 건 축 자격종목 : 건축구조

제 1 교 시

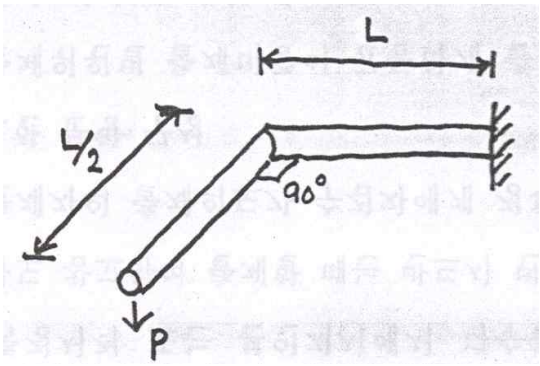
※ 다음 13문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 초기 가소성 수축균열(Initial Plastic Shrinkage Crack)의 발생원인, 균열형태, 보강방법에 대해 설명하시오.
2. 구조물 보수·보강 방법중에서 콘크리트 증타공법, 강판보강공법, 탄소 섬유쉬트 보강 방법에 대하여 장·단점을 간략하게 기술하시오.
3. 프리스트레스트 콘크리트 구조에서 유효 프리스트레스 f_{pe}를 결정하는데 고려하여야 할 프리스트레스 손실원인에 대해 설명하시오.
4. 철근 콘크리트 기둥에서 최소 철근비를 규정하는 이유에 대해 설명하시오.
5. 활하중의 부분재하(Pattern Loading)의 영향에 대해 설명하시오.
6. 슬래브 단부 상부철근의 처짐에 의한 내력감소에 대해 설명하시오.
7. 철근 콘크리트 슬래브의 개구부 보강에 대해 설명하시오.
8. 코아벽체 선행공법에 대해 설명하시오.
9. 성능기반 설계법(Performance Based Design Method)에 대해 설명하시오.
10. 철근 선조립 공법에 대해 설명하시오.
11. 철근 이음공법에 대해 설명하시오.
12. 내진 설계에서 층간 변위를 제한하는 이유를 설명하시오.
13. 리히터 규모(Richter Magnitude)가 7.2인 지진은 리히터 규모가 5.0인 지진에 비하여 몇배의 에너지를 방출하는지와 그 이유를 설명하시오.

제 2 교 시

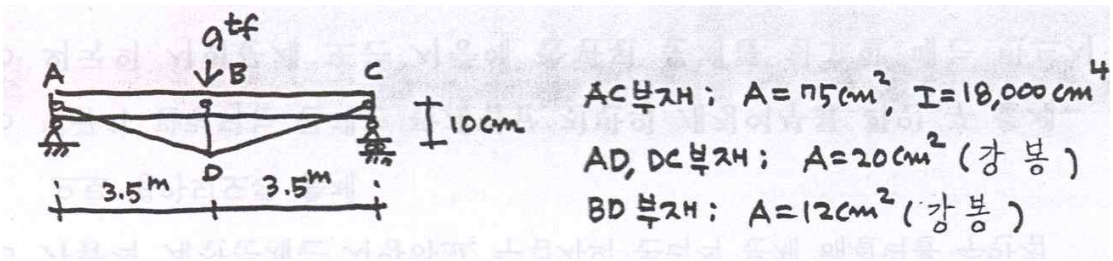
※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같이 ㄱ자로 꺾인 캔틸레버 원형봉의 자유단에 연직하중 P가 작용할 때 P,E,I,G,J,L을 이용하여 자유단의 수직처짐을 구하시오. 다만, 전단력에 의한 변형은 무시한다. (P: 하중, E:탄성계수, I:단면2차 모멘트, G:전단탄성 계수, J:극관성 모멘트)



분야 : 건 축 자격종목 : 건축구조

2. 모든 부재의 축력을 구하고 AC부재의 휨모멘트 도를 그리시오.

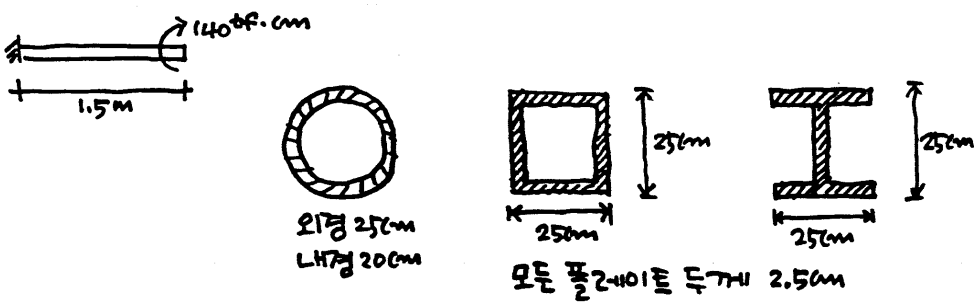


3. 다음 조건의 하중 및 모멘트를 부담할 수 있는 최적의 말뚝기초(Pile cap)를 설계하시오.

하중조건 : P_D=240tf, M_D=180tf · m(X또는 Y중 한방향)
P_L=120tf, M_L=60tf · m(X또는 Y중 한방향)
P_s=36tf(기초자중 및 상재하중)

파일조건 : 파일직경 = 400mmPHC파일
파일 허용 지지력=45tf/본(장기하중이며, 인장력이 발생하지 않도록 할것)
기둥크기 : 800mm×800mm
콘크리트 강도 fck = 270kgf/cm^2
철근강도 fy=4000kgf/cm^2(SD40)
파일간격 : 2.5D기준

4. 다음 그림과 같이 1.5m부재 끝단에 140tf · cm의 비틀림 모멘트가 작용할 때, (1) 원형강관, (2) 각형강관, (3) H형강 각각의 최대 전단 응력을 구하시오.



5. 지하구조물 하부에 지하수에 의한 부력의 방지공법으로 사용되는 기초바닥 영구배수 공법(Permanent Under Drainage System)의 기본개요와 사용가능한 지반상태, 지하수위 영향 그리고 지하바닥에 미치는 구조적 영향에 대하여 기술하시오.

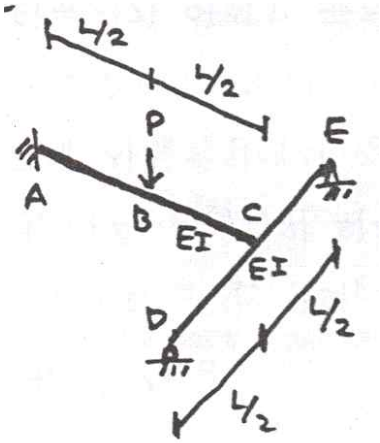
6. 매스콘크리트(Mass Concrete)의 온도균열제어에 대하여 다음 사항을 설명하시오.
1) 적용범위
2) 수화열과 균열
3) 온도균열지수
4) 온도균열제어 방법

분야 : 건 축 자격종목 : 건축구조

제 3 교 시

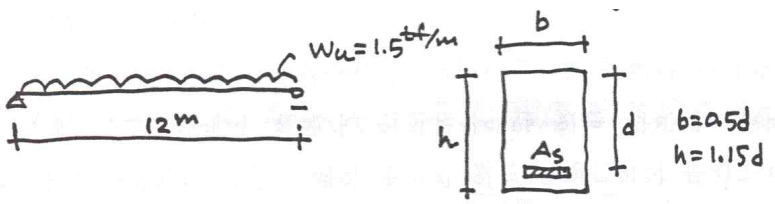
※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 캔틸레버보 AC가 단순보 DE의 중앙에 올려져 있으며, B점에 집중하중 P가 작용되고 있는 구조물에서 단순보와 캔틸레버보 사이에 작용되고 있는 힘(Contact force)을 구하시오.



2. 다음 그림에서 보의 곡률연성비(Curvature Ductility)가 5이고, Wu(Ultimate Load)가 1.5tf/m일 때, 보의 유효춤(d)과 인장철근량(As)를 구하시오.

다만, $\frac{\Phi_u}{\Phi_y} = \frac{1}{1.5w-0.075}$, $w=\rho\frac{fy}{f_{ck}}$,



$f_{ck} = 270kgf/cm^2$, $fy=4,000kgf/cm^2$

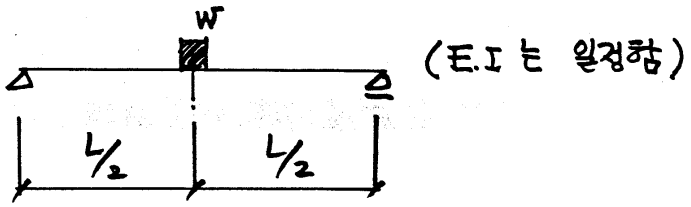
3. 다음과 같은 하중조건의 H형강 보(H-600×300×12×20)의 A점 위치의 웨브에 설비덕트용 개구부(크기는 1500mm×350mm)를 설치하려고 한다. H형강보의 안정성 검토와 필요시 개구부 보강설계 및 상세를 그리시오. (ASD적용)

- 하중 P=6.0t, W=2.4t/m
- 보는 중앙지점이 횡지지 되어 있음.

· H-600×300×12×20(SM490A)
A=192㎠, Ix=118520cm^4, Iy=9020cm^4, Zx=4020cm^3, Zy=601cm^{3}을 기준으로 한다.

분야 : 건 축 **자격종목 : 건축구조**

4. 3층이상의 프리캐스트 콘크리트 내력벽 구조의 일체성을 확보하기 위한 철근중에서 종방향 철근, 횡방향 철근 그리고 수직연결 철근에 관한 최소 규정을 콘크리트 구조 설계 기준에 따라 기술하시오.
5. 초고층 건물이나 장스팬 보 구조물에서 기둥의 주각부에 큰 압축력이 작용 할 때 이를 기초로 안전하게 전달할 수 있는 주각 구조 시스템에 대하여 설명하시오.
6. 그림과 같이 길이가 L이고 휨강성(EI)이 일정한 단순보의 중앙에 무게가 W인 기계가 설치되어 있다. 보의 질량을 무시할 때 이 구조물의 고유진동주기

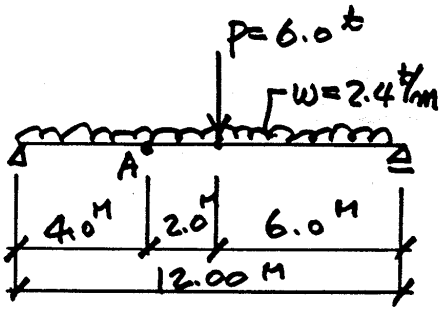


(T_0)를 구하시오. 그리고 보의 질량을 고려하면 이 구조물의 고유진동 주기 (T_1)는 T_0에 비하여 어떻게 달라지는가를 설명하시오.

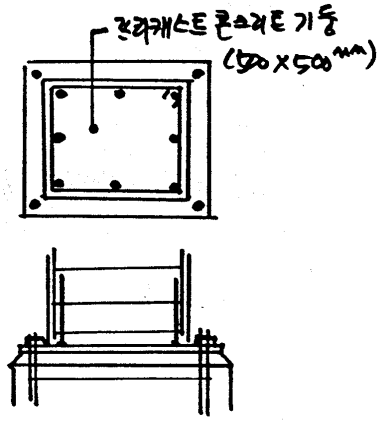
제 4 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같이 길이가 4m인 양단고정보의 밑에 0.25cm의 여유를 두고 길이가 3m인 기둥이 설치되어 있다. 기둥에서 좌굴이 발생하지 않는다고 가정할 때 B점에 가해진 집중하중(P=4.5tf)에 의한 B점의 처짐을 구하시오.



2. 다음의 조건을 갖는 보의 처짐 연성비 (Deflection Ductility)를 구하시오.



· 베이스플레이트 (600×600mm)

분야 : 건 축 · 페데스탈 (700×700mm)

자격종목 : 건축구조

3. 그림과 같은 프리캐스트 콘크리트 기둥과 베이스 플레이트 사이, 베이스 플레이트와 페데스탈사이의 힘의 전달을 검토하고 필요시 다우얼 철근(Dowel-bar)과 앵커볼트를 설계하시오.

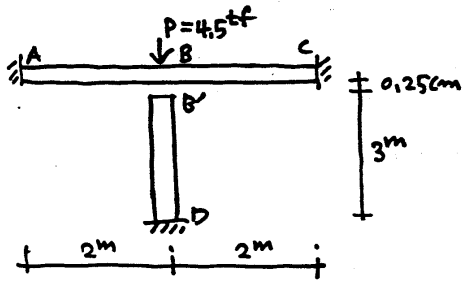
· 설계용 하중 Pu=580tf

· 기둥의 콘크리트 설계기준강도

f_{ck} = 350kgf/cm^2

· 페데스탈 콘크리트 설계기준 강도

f_{ck} = 240kgf/cm^2



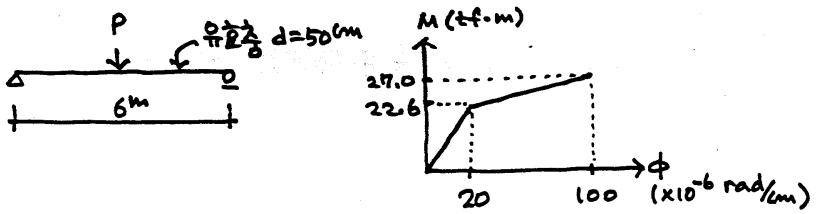
I_{AC} = 200cm^4 (보)

A_{BD} = 32cm^2 (기둥)

E = 2100tf/cm^2 (보, 기둥)

· 철근의 설계기준 강도

fy=400 0kgf/cm^2 (SD40)

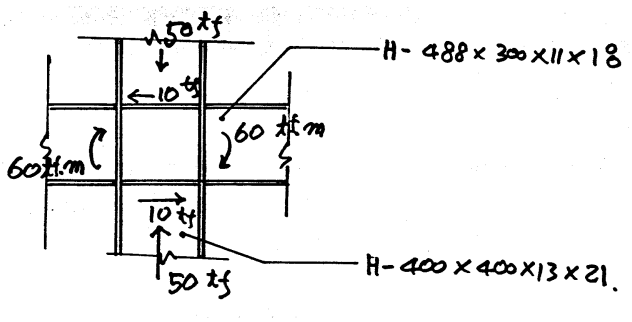


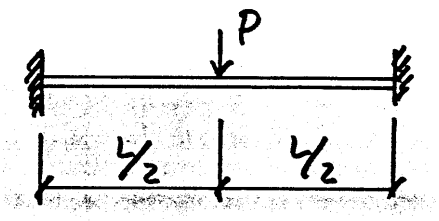
4. 아래의 그림과 같이 계

수하중에 의한 부재력을 받는 패널존의 전달강도를 검토하고, 패널존 보강이 필요하면 보강 설계하시오.
기둥부재는 H-400×400×13×21(Ag=219㎠, SM 490)이고 보 부재는 H-488×300×11×18(Ag=164㎠, SS400)이다. (한계상태 설계법을 사용하시오.)

5. 그림과 같이 단면 a×a인 정사각형 강재보의 중앙에 집중하중 P가 작용할 때 보의 단면에서 발생하는 최대응력이 항복응력(σ_y)에 도달하였다면 이 보가 견딜수 있는 최대하중(P_u)을 구하시오.

6. 구조물의 연성능력(Ductility Capacity)이 내진 성능에 미치는 영향을 설명하고, 철골부재와 철근콘크리트 부재의 연성 능력을 향상시킬 수 있는 방법을 설명하시오.





2004년도 기술사 제73회

분야 : 건 축 자격종목 : 건축구조

제 1 교 시

※ 다음 13문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 전단경간비의 영향선을 포함한 철근 콘크리트 전단 저항 기구에 대하여 기술하시오.
2. 휨 부재에서 인장 철근비의 영향을 포함하여 부재의 연성(ductility)에 영향을 주는 요인들을 기술하시오.
3. 인장 철근의 정착길이를 결정하는 요인들을 설명하시오.
4. 콘크리트의 인장강성(teusion stiffening) 효과를 설명하시오.
5. 강관 말뚝의 구조적 특성과 이음 상세를 기술하시오.
6. 구조 부재의 재하 시험에서 재하 할 하중 크기, 가력방법 및 변형 측정 방법을 기술하시오.
7. 콘크리트의 파괴 계수를 실험 및 계산으로 결정하는 방법을 쓰시오.
8. 콘크리트 구조물의 균열 발생 원인과 평가 방법 및 보수 방법을 기술하시오.
9. 강재부식에 관련하여 splash zone(비말대)에 대하여 설명하시오
10. 콘크리트 구조 설계 기준에 규정된 내진 구조의 보. 기둥 및 2방향 슬래브의 설계 전단강도를 설명하시오.
11. 샤르피(Charpy) 충격 값에 대하여 설명하시오.
12. 콘크리트 구조 설계 기준(건설교통부, 2003년 제정)에 있는 축력을 받는 벽체의 수직 철근이 집중 배치되는 벽체 부분에 횡방향 띠 철근을 배근해야 하는 경우에 대하여 기술하시오.
13. 강 구조물에 적용하는 한계 상태의 의미와 한계상태 종류를 설명하시오.

제 2 교 시

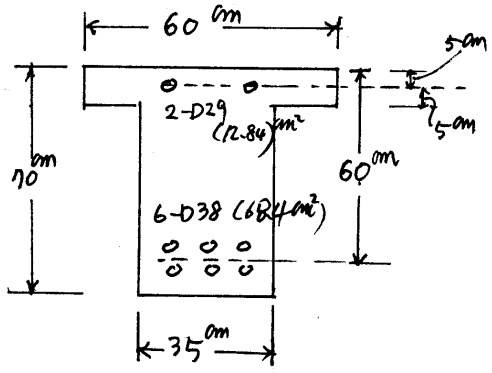
※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같은 보에서 1) 양쪽날개(flange)와 압축철근(2-D29) 이 없는 단근 장방형 보 일 경우 균열 모멘트(M_{cr}), 허용 응력도 설계법에 따른 허용 모멘트(M_a), 강도설계법에 의한 설계모멘트(M_u)를 구하고, 2) 양쪽날개와 압축철근이 포함된 T형보의 설계 모멘트(M_u)를 구하시오.

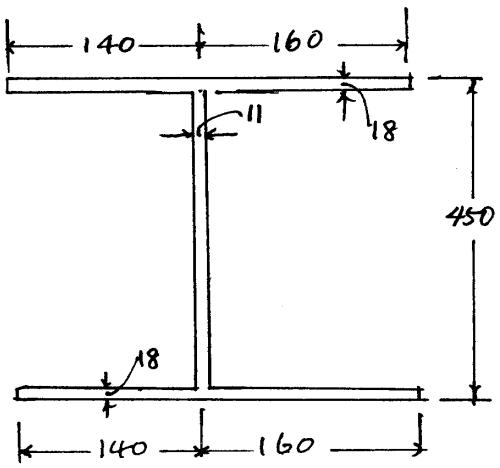
분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

(단, f_{ck}=300kgf/cm^2, f_g=4,000kgf/cm^2, f_r=2.0 $\sqrt{f_{ck}}$ (균열강도), f_c=0.4f_{ck}(허용압축응력),

f_t=0.5f_g(허용인장 강도(철근)



2. 콘크리트가 화재를 입었을 때 화재 온도의 육안추정 방법과, 콘크리트 구조물의 화재 피해시 중성화 조사를 하는 이유를 설명하시오.
3. 깊은보(Deep Beam)의 설계 방법을 기술하고, 단순보의 중앙에 집중하중을 받는 깊은보의 주응력도와 트러스 모델을 그리시오.
4. 철근콘크리트 휨 부재에서 유효단면 2차 모멘트(effective moment of inertia)에 대하여 설명하시오.
5. 그림과 같은 단면의
   1) x축 및 y축 단면계수　　2) 단면2차 반경
   3) 비틀림 상수
   4) x축에 Mx=35.42t.m의 모멘트를 받을 때 x축의 최대 휨 응력과 곡률을 구하시오.



단위 : mm

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

6. 휨 응력도 $\sigma = \frac{M}{I}g$, 곡률 $\frac{1}{\rho} = \frac{M}{EI}$식과 전단 응력도 $V = \frac{SV}{Ib}$식을 유도하시오.

여기서 I : 단면 2차 모멘트　　g : 중립축에서 단면의 각층까지 거리

ρ = 중립면의 곡률반경　　E : 탄성계수

S : g층의 외측에 있는 단면의 중립축에 대한 1차 모멘트

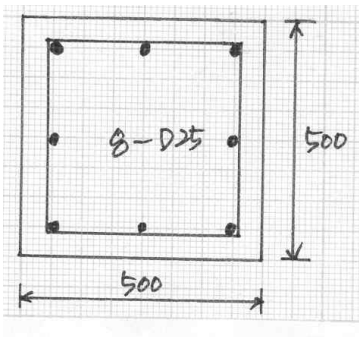
b : g층의 부재 폭

제 3 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

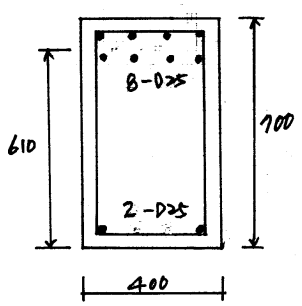
1. 그림과 같은 기둥에 P_D = 2,400kN, P_L=1,800kN의 축하중이 작용 할 때 구조 안전성을 검토하고 기둥의 하중지지 성능이 부족한 경우 SS400강판으로 보강 설계하시오.

   단, 세장효과는 무시하며, f_{ck}=27MP$_a$, f_g=400MP$_a$로 함.



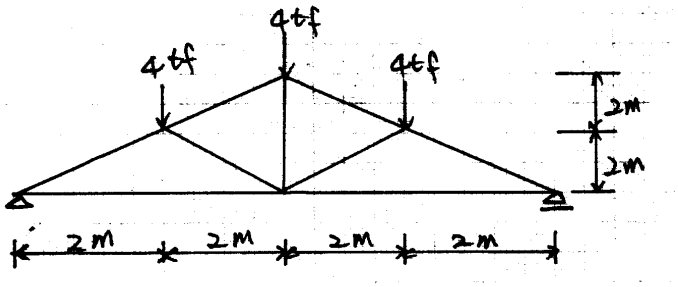
2. 철근 콘크리트 건물의 내진 설계시 보와 기둥의 배근 방법을 설명하시오.
3. 그림과 같은 보강 부모멘트 재분배 규정 적용시 지지할 수 있는 최대 부모멘트 설계 강도를 계산하시오.

   단, f_{ck}=21MP$_a$, f_g=400MP$_a$, d'=65mm



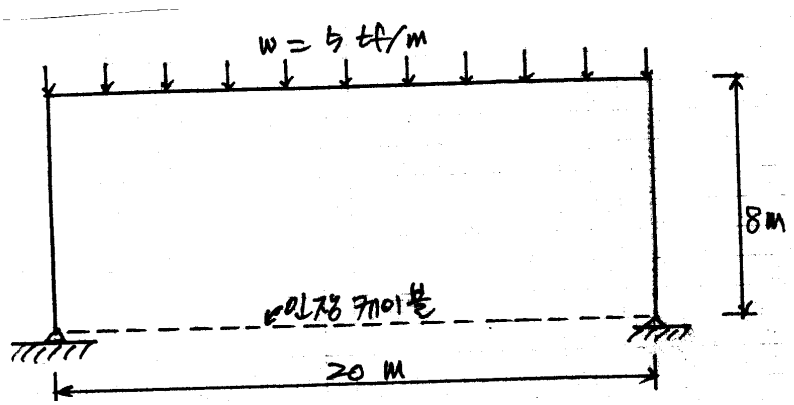
분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

4. 그림과 같은 트러스의 최대 처짐을 구하시오. 단, $E=2\times10^6 kgf/cm^2$, 트러스 단면적은 $10cm^2$으로 함.



5. 양단 단순지지된 높이 4.5m의 H−416×405×18×18(A=295.4㎠, Ix=92,800cm^4) 기둥에 축방향력 240tf, 휨 모멘트 Mx=15tf·m가 작용할 때 한계 상태법을 사용하여 안전성을 검토하시오. 단, fg =2.4tf/㎠으로 함.

6. 그림과 같은 강구조물의 기둥, 보 및 인장케이블에 생기는 최대 부재력을 계산하고, 보−기둥 접합부(강접합) 및 기둥−기초접합부(핀접합)의 단면 상세를 그리시오. 단, 단면 상세에서 단면의 크기나 볼트 개수를 계산할 필요는 없음.

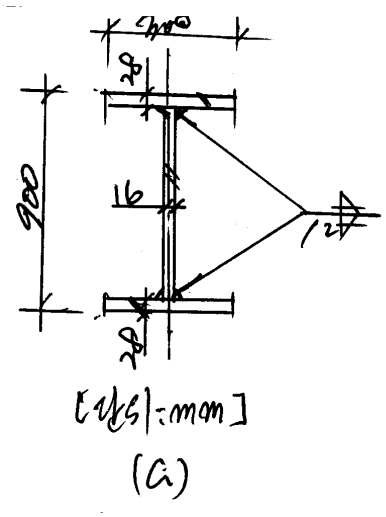


분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

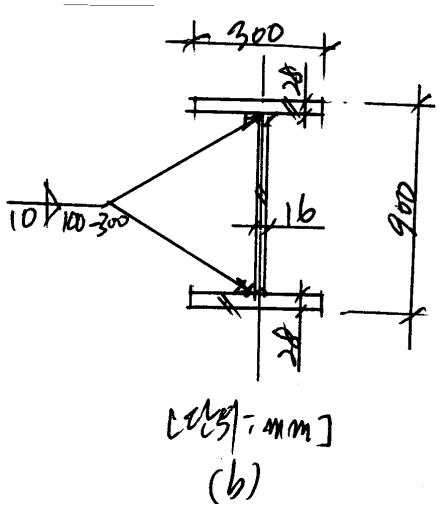
제 4 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음과 같은 각각의 조건에 대하여 강구조 한계상태 기준(건설교통부/1997.11.25)을 사용하여 용접상태만을 고려한 설계전단 강도(∅sVn)를 구하시오.



(a)



(b)

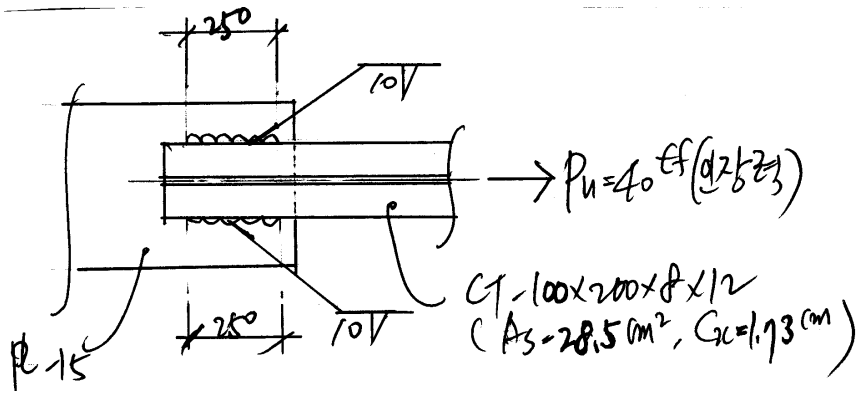
· 계산값의 단위는 tf이며, 그 값은 반올림된 소수점 둘째자리로 한다.
· 사용강재 : ss400(Fy=2.4tf/cm^2, Fu=4.1tf/cm^2)

2. 최근 정부 턴키-대안 입찰제도가 변경시행됨에 따라 건축구조 계획의 중요도가 커지고 있다. 건축구조 기술자로서 구조계획의 기본 사항과 일반적으로 적용 할 수 있는 보편성이 큰 구조계획 요점을 설명하시오.

3. 정부 입찰안내서등에 "친환경적인 건설요소를 설계시 최대한 반영하여야 한다"라는 요구 조건이 있는 경우가 있다. 건축구조 기술자로서 상기와 같은 요구조건이 있는 이유와 구조설계시 반영하여야 할 기술요소를 설명하시오.

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

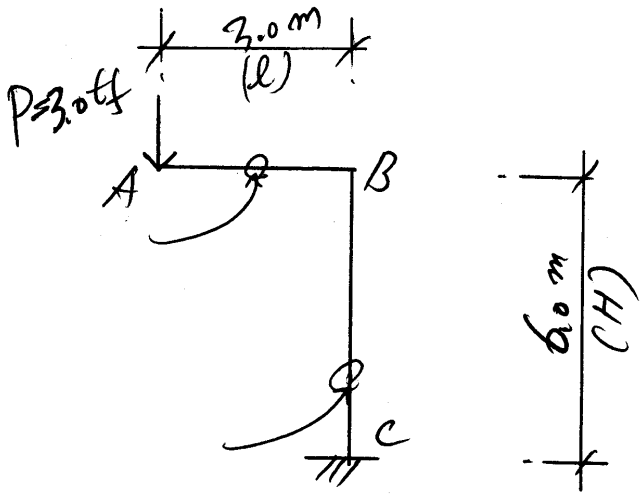
4. 다음과 같은 조건에 대하여 강구조 한계 상태 설계기준(건설교통부/1997.11.25)에 따라 접합부의 적합성을 검토하시오.



[단위 : mm]

· 계산값의 단위는 tf이며, 그 값은 반올림된 소수점 첫째자리로 한다.
· 사용강재 : ss400(Fy=2.4tf/cm^2, Fu=4.1tf/cm^2)

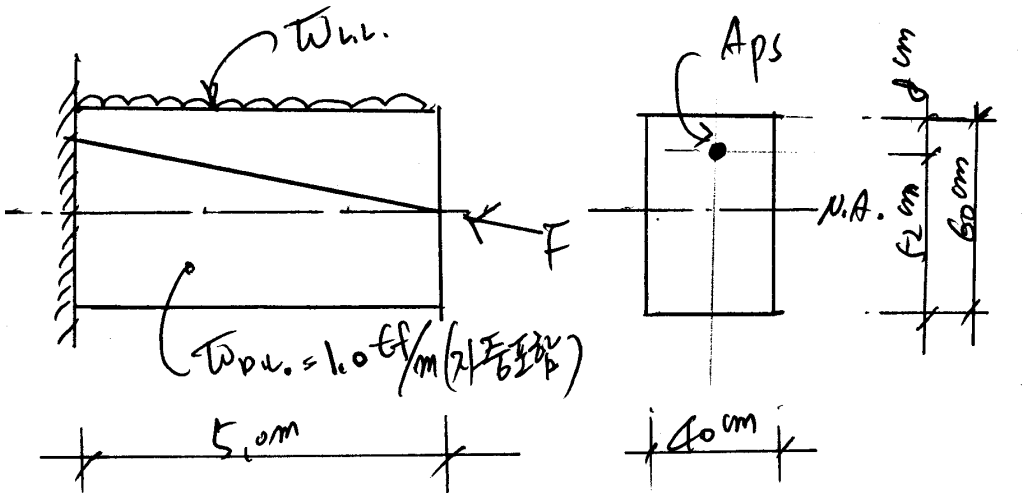
5. 다음과 같은 구조물의 조건에 대하여 가상일법을 사용하여 A점에서의 수직변위(δ_y)의 허용한계를 L/250로, 수평변위(δ_x)의 허용한계를 H/300로 각각 제한 값으로 하는 경우에 이에 따른 적정성 여부를 검토하고, A점에서의 처짐각(θA)를 구하시오.



○ H-440×300×11×18(Ix=56,100cm^4, Es=2.1×10^{6}kgf/cm^2)
○ H-582×300×12×17(Ix=103,000cm^4, Es=2.1×10^{6}kgf/cm^2)
○ 변위값의 단위는 cm이며, 그 값은 반올림된 소수점 둘째자리로 한다.
○ 처짐값의 단위는 도(°)이며, 그 값은 반올림된 소수점 둘째자리로 한다.

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

6. 다음과 같은 켄틸레버 콘크리트프리텐션 부재에 대하여 콘크리트 구조 설계기준(건설교통부, 1999)에 따라 단부에서의 프리스트레스 도입직후 응력도 검토와 최대 적재하중($W_{L.L.}$; tf/m)를 구하시오.



○강선 – ΣAps = 1.387×6 = 8.322㎠, 프리스트레스 도입 직후 응력도 : f_{pi} = 11,025kgf/㎠

○콘크리트 – f_{ck}=350kgf/㎠, f_{ci} = 250kgf/㎠

○콘크리트의 건조수축, 크리프 및 긴장재의 릭랙세이션에 의한 프리스트레스의 시간적 감소율 : 25%

○계산값의 단위는 kgf·cm이며, 그 값은 반올림된 소수점 둘째자리로 한다.

○Partial Prestressing으로 설계한다.

2004년도 기술사 제74회

분야 : 건 축 자격종목 : 건축구조

제 1 교 시

※ 다음 13문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

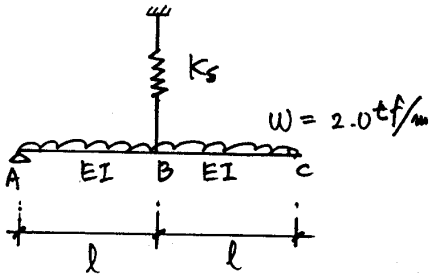
1. 철근콘크리트보에서 부모멘트 재분배의 의미와 기준의 내용을 설명하시오.
2. 내진설계시 건축물의 기본진동주기 적용 및 산정 방법에 대하여 기술하시오
3. 지반조사 보고서의 TCR(Total Core Recovery)과 RQD(Rock Quality Designation)에 대하여 설명하시오.
4. 후판이나 고장력강을 용접할 때 대처방법을 쓰시오.
5. 건축구조체에서 Soft Story와 Weak Story의 정의를 설명하고 그 차이점을 간략히 기술하시오
6. 내진설계시 고려되는 Orthogonal Effect에 대하여 간략히 기술하시오.
7. 보가 없는 2방향 슬래브의 부분 Open 설계에 있어 특별한 구조해석 없이 처리할 수 있는 Open Size에 대하여 기술하시오.
8. 철골구조의 소성해석에서 상계정리(Upper Bound Theory)에 대하여 간략히 설명하시오.
9. Offset Outrigger에 대하여 설명하시오.
10. 건물에 Damper를 설치할 때 그 효과에 대하여 설명하시오.
11. Bonded Tendon과 Unbonded Tendon에 대하여 설명하시오.
12. 내진설계시 모멘트골조 방식에서 특수모멘트골조(SMRF), 중간 모멘트골조(MMRF), 보통모멘트골조(OMRF)에 대한 보·기둥 내진상세를 간략하게 그리고 설명하시오.
13. 건축물 하중기준에서 정하는 설계하중에 대하여 각 하중별 최대하중이 적용되는 지역을 기술하시오.

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

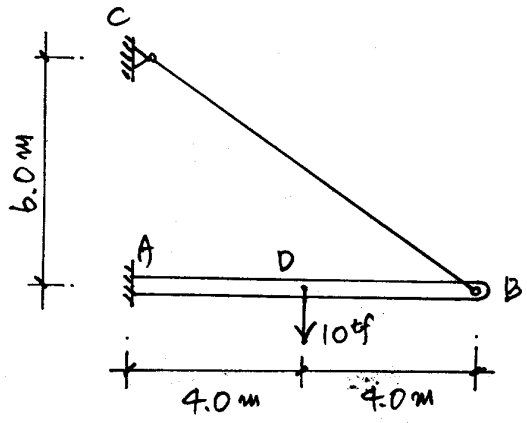
제 2 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 구조물에서 C점의 처짐을 3㎝으로 제한할 경우 필요한 스프링 강성 K_s를 구하시오
   단 : E = 2,100 tf/㎠, I = 47,800㎝^{4} , L = 4.5m



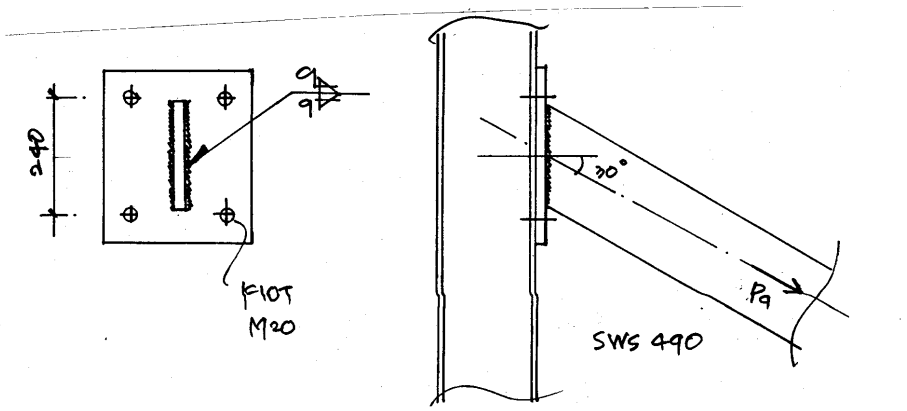
2. 아래의 구조물에서 BC(Tie Rod) 부재의 부재력을 구하라(단, 축응력을 고려하여 최소일의 원리를 이용하여 해석하시오)
   BC 부재 : A_1 = 6.83㎠
   AB 부재 : A_2 = 683㎠
   I_2 = 12,800㎝^{4}



3. 철근 콘크리트 직사각형보의 공칭모멘트 M_n = 34^{tf-m}이고, 이 보의 소요 모멘트 M_u=40^{tf-m} 일 때, 탄소섬유시트를 사용하여 보강설계하시오.
   단, 탄소섬유시트의 탄성계수 E_{cfs} = 2.35×10^6 kgf/㎠,
   변형도 ε_{cfs} = 0.011372, 설계두께 0.011㎝, f_{ck} =210kgf/㎠, f_y = 4,000kgf/㎠, A_{st} = 19.35㎠, E_s = 2.0×10^{6}kgf/㎠, 보단면 B×D = 40×60㎝(d = 54㎝)

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

4. 다음 그림의 접합부에서 최대 장기 허용력 P_a를 구하시오.(단, 설계볼트 장력 T_o=16.5tf/EA)



5. 장기응력에 대하여 M=19^{tf-m}, V=18^{tf}을 받고 있는 보와 기둥의 접합부를 Flange는 용접, Web는 고력볼트(F10T M20)로 설계하시오, 단 기둥은 안전한 것으로 한다.
<허용응력도 설계법 적용할 것>
보 : H−450×200×9×14(SS400)　Bolt 간격 60㎜, 연단거리 30㎜, A_s=96.76㎠,
I_x=33,500㎝^{4}, Z_x=1,490cm^3 기둥 Flange에서 보Web 볼트거리 50㎜

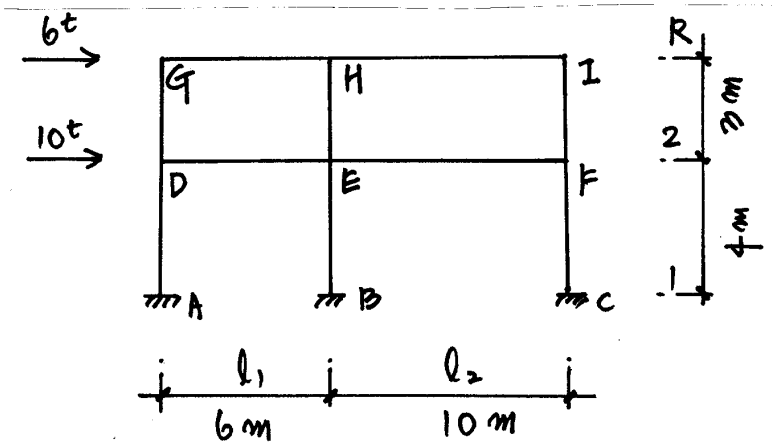
6. 기둥 콘크리트의 설계 기준강도가 바닥판 구조에 사용할 콘크리트 강도의 1.4배를 초과할 때 바닥판 구조를 통한 하중의 전달 방법을 콘크리트 구조 설계 기준에 의한 3가지 방법을 제시하시오.

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

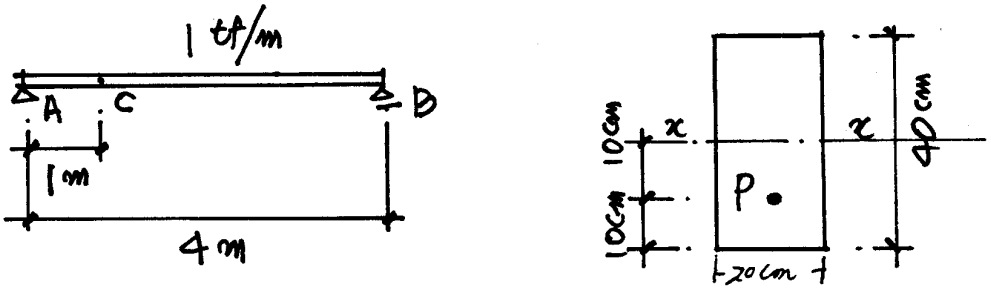
제 3 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같이 수평하중이 작용하는 골조를 Portal Method에 따라 단면력을 구하고 S.F.D과 B.M.D을 그리시오



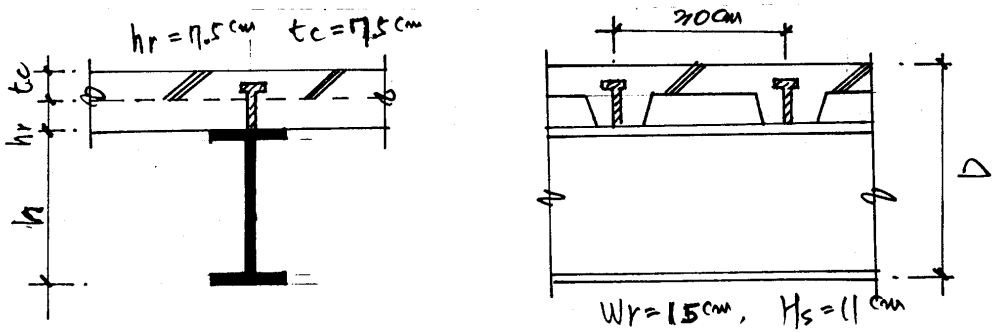
2. 그림과 같은 직사각형 단면의 단순보가 등분포 하중을 받을 때 A지점에서 1m 위치의 단면 P의 부분 주응력과 그 방향을 구하시오



3. b=40㎝, h=60㎝의 직사각형 보가 소요 Moment Mu=90tf·m를 지지할 수 있도록 D25철근량을 계산하고, 철근간격, 피복두께등을 기준에 맞추어 배근된 단면을 그리시오. (단, fck=270kgf/㎠, fy=4000kgf/㎠, d=51㎝, d'=6.5㎝, 늑근 D10, 최대골재 20㎜)

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

4. 노출형 완전합성보를 설계하시오
(강구조 한계상태 설계법에 의해 설계하며 사용성 검토는 생략한다.)



조건) Span L=12.0m(양단 단순지지), fck=240kgf/㎠, H=506×201×11×19
(SS400, A=131.3㎠) stud bolt Φ22, Effective width be=300㎝, D.L=400kgf/m^2
L.L=350kgf/m^2, Beam 간격 3.0m

5. 초고층 건물에서 기둥의 부등축소에 따른 아래 사항들에 대해 기술하시오.
1) 사용성 및 구조적인 문제점
2) 구조계획적인 해결방안
3) 시공적인 해결방안
4) 시공시 기둥축소량 예측을 위한 조치사항

6. CFT 구조와 관련, 다음사항 기술하시오.
1) 철골보, 기둥 접합부의 종류를 제시하고 각접합부의 장·단점을 설명하시오.
2) CFT기둥과 RC보 System의 특징을 기술하시오.

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

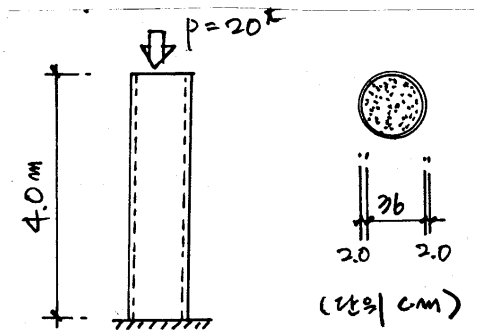
제 4 교 시

※ 다음 6문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

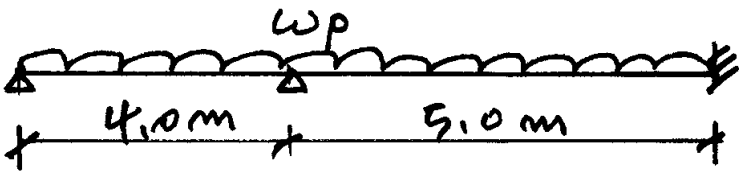
1. 그림과 같은 강관콘크리트 기둥에 축력 20ton이 작용할 때, 수축량을 구하시오

$E_c = 2.0\times10^5 kgf/cm^2$

$E_s = 2.0\times10^6 kgf/cm^2$



2. 다음과 같은 부정정보의 완전붕괴에 대응하는 극한하중(Wp kgf/m)를 구하시오



단) 사용강재(SS400:Fy=2.4tf/㎠)
H-300×300×10×15 (S_x=1,360㎤, A_s=119.8㎠)

3. 다음의 복합기초를 설계하시오.

조건) ·외측기둥 : 50×50㎝　　축력 : D.L=100tf　L.L=70tf

·내측기둥 : 60×60㎝　　축력 : D.L=150tf　L.L=100tf

·기둥중심간격 : 3.0m

·허용지내력 qa=60tf/㎡

·사용재료강도 : fck=240kgf/㎠　fy=4000kgf/㎠

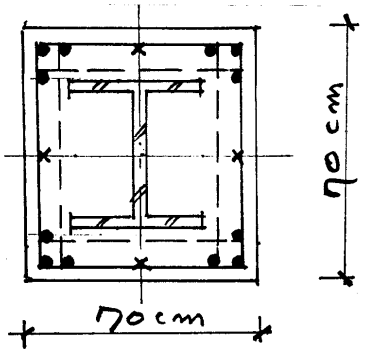
·표면재하 및 상부흙하중은 무시

·기초의 전체길이는 4.0m를 초과할 수 없으며, 외측기둥의 외측면을 넘어가서는 안됨

·철근정착 검토는 생략

분야 : 건　　축　　자격종목 : 건축구조

4. 그림과 같은 매립형 합성기둥이 순수 압축력만을 받을 경우 설계 압축강도를 구하시오.
(한계상태 설계법 적용)



조건) 부재유효 좌굴길이 KL=4.5m

H-406 × 403 × 16 × 24(SM490)

As = 254.9cm^2 Isy = 26,200cm^4

주근 12-HD25(SD400)

늑근 HD10@200(SD400)

$E_c = 15\sqrt{1000\ f_{ck}}$

$\lambda_o = \frac{k\ell}{r_m\pi} \cdot \sqrt{\frac{F_{ym}}{E_m}}$

fck = 0.24tf/㎠

5. 고층건물의 구조형태중 튜브구조(Tubular structure)의 아래사항을 설명하시오.

1) 튜브구조의 종류를 들고 설명하시오.

2) SHEAR LAG(전단지연)현상을 설명하시오.

6. 초고층건물 설계시 풍하중 관련, 다음 사항을 설명하시오.

1) 풍동실험의 종류 및 목적

2) 풍동실험의뢰시 구조설계자의 제출자료

3) 사용성 검토방법

4) 사용성에 문제 있을시 해결방법

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 빌딩풍에 대하여 3가지이상 설명하시오.
2. 철근콘크리트 구조 설계에서 강도감소계수를 사용하는 이유에 대하여 설명하시오.
3. 공동주택(벽식) 바닥(경량)충격음 차단 표준 바닥구조에 대하여 설명하시오.
4. 기초구조를 설계할 때 기초형식판단 및 안전확인을 위해 고려하여야할 조건을 5개이상 서술하시오.
5. 철근 콘크리트 고층아파트 설계시 균열단면의 강성을 고려한 해석을 하는 이유와 해석시 적용할 수 있는 구조부재(보, 기둥, 비균열벽체, 균열벽체, 플랫플레이트)각각의 유효강성에 대하여 기술하시오.
6. 플랫 슬래브 구조에서 기둥에 전달되는 불균형 휨모멘트의 전달 메카니즘 중에서 전단편심에 대하여 기술하시오.
7. 우리나라 풍하중기준(2000년, 대한건축학회)에서 규정된 기본풍속과 설계풍속에 대하여 기술하시오.
8. 콘크리트의 크리프에 영향을 미치는 요인에 대하여 기술하시오.
9. 풍압계수와 풍력계수에 대하여 기술하시오.
10. 한계상태 설계법에서는 소성해석에 의한 소성설계를 허용하고 있으나, 많은 경우에 탄성 해석에 의한 일반설계보다 경제적이지 않은데, 그 이유를 설명하시오.
11. 플레이트 거더의 설계시 사용되는 인장응력장 작용(Tension Field Action)에 대하여 그 구조적 작용을 설명하시오.
12. 철근콘크리트 보의 비틀림설계에서 정정비틀림과 부정정 비틀림의 차이를 설명하고 어떻게 설계에 반영하는지를 기술하시오.
13. 철근콘크리트보에 배치되는 압축철근의 구조적 역할을 설명하시오.

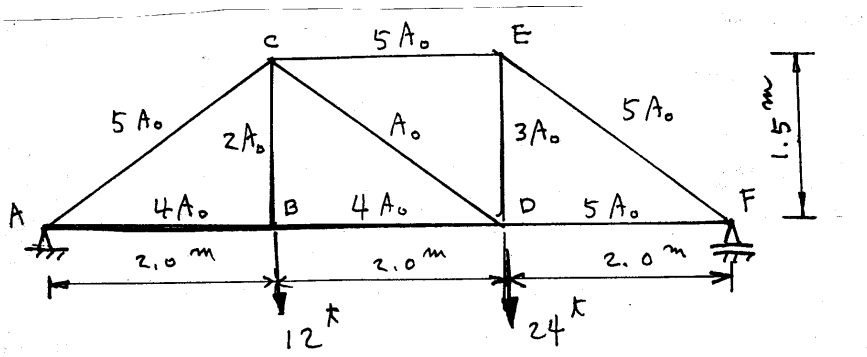
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회 제 2교시 (시험시간: 100분)

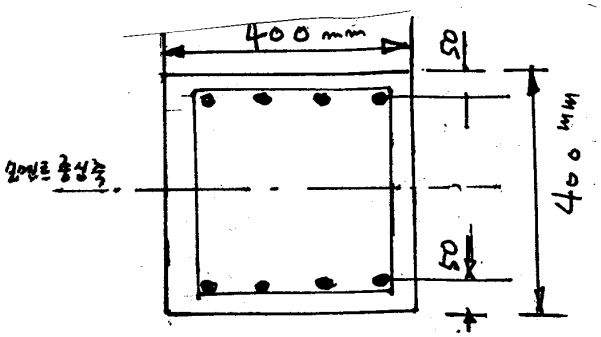
분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 아래 그림의 정정트러스에서 D점에서의 수직처짐을 가상일법(Virtual Work)으로 구하시오. (단, A_o-5㎠, E = 2.1×10^6 kgf/㎠)



2. 아래 그림의 단면을 갖는 기둥의 단면내력을 검토하시오.



Pu = 2500KN, Mu = 200kN·m
(모멘트 확대계수 포함)
단, fck = 35MPa
fy = 400MPa
$E_s = 2.0\times10^5$ MPa

4-D29(A'_s = 2,568㎟)

4-D29(As = 2,568㎟)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

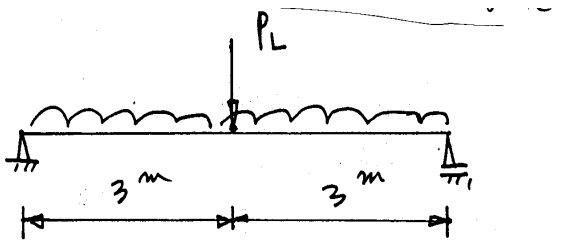
분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

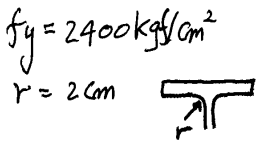
※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

3. 풍하중에 의한 고층건물의 사용성(거주성능) 평가방법 및 기준에 대하여 서술하고, 사용성 기준을 초과하였을때의 대처방안에 대해서 논하시오.

4. 아래 그림의 철골 단순지지보에서, 단부지점 및 하중작용점의 Web에 대한 국부안정성을 검토하시오. (단부 및 하중점의 지지길이는 10cm임)

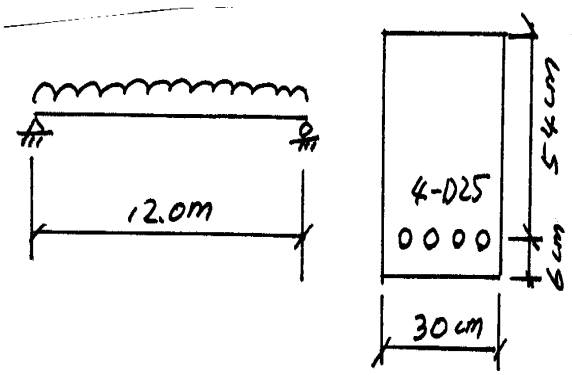
집중하중 P_L = 15tf (활하중)
등분포하중 W_D = 2t/m(고정하중)





H-496×199×9×14

5. 아래 그림의 콘크리트 단순 지지보의 균열 발생 여부를 검토하시오.



보스팬 = 12.0m
작용등분포하중 = 2tf/m
fck = 270 kgf/㎠
fy = 4,000 kgf/㎠
Es = 2.0 ×10^6 kgf/㎠

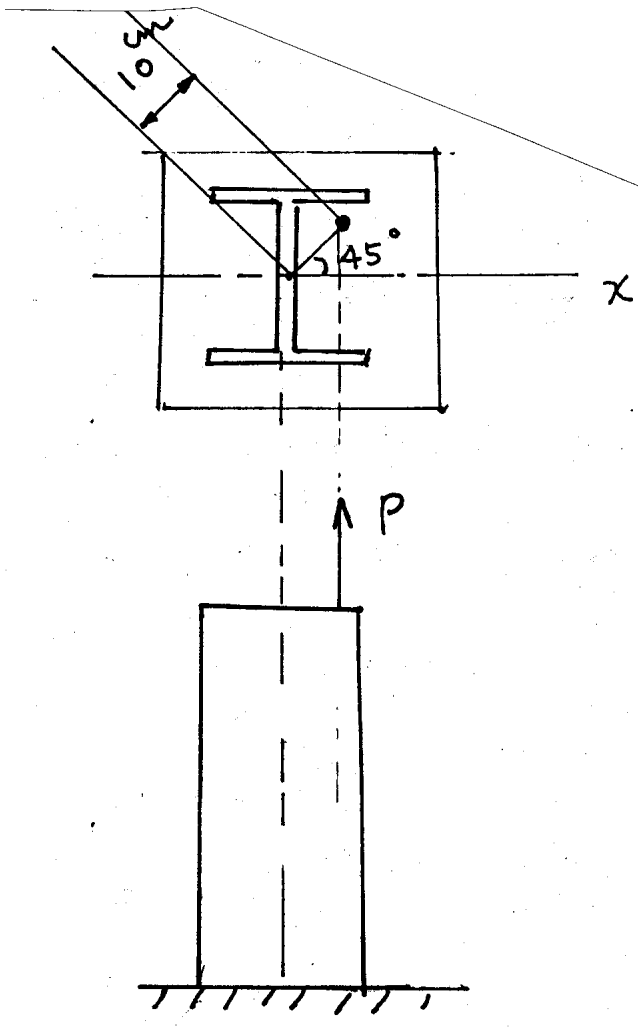
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회 제 2교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

6. 길이 2.0m인 부재의 단면중심에서 편심거리 10cm인 지점에 계수하중 50tf가 인장력으로 작용할 경우, H-250×250×9×14부재의 적정성을 검토하시오.



(단, BASE PLATE의 적정성 검토는 생략하시오.

A = 92.2㎠

I_x = 10800cm^4

I_y = 3650cm^4

Z_{px} = 940cm^3

Z_{py} = 440cm^3

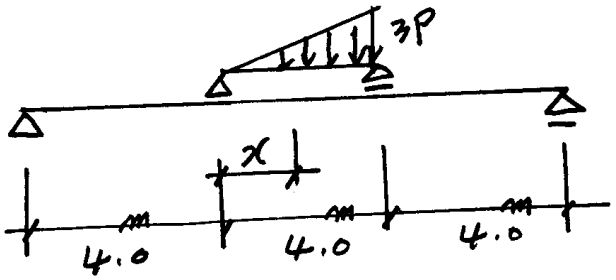
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

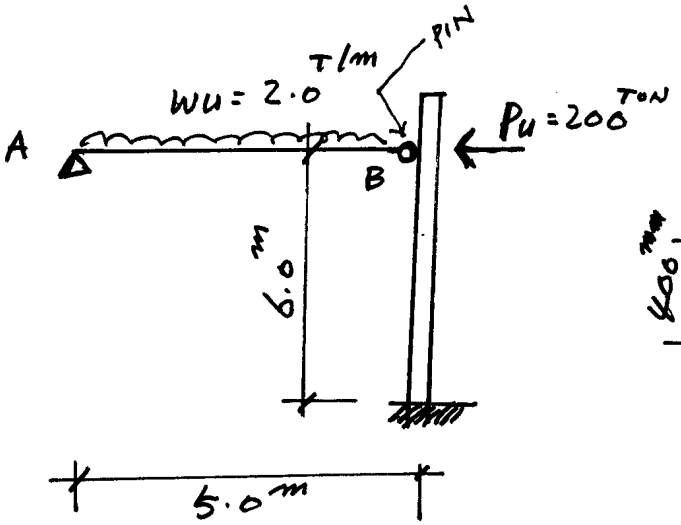
※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음과 같은 하중을 받는보의 최대처짐 위치의 x값과 최대처짐을 2cm로 제한 하였을시의 P값을 구하시오.

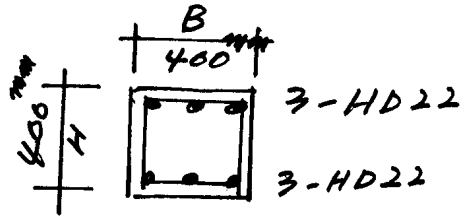


E = 2100tf/cm^2
H = 500×200×10×16

2. 영구토압을 받는 철근콘크리트 보 A.B부재의 최대설계모멘트를 구하시오.



fck = 240 kgf/cm^2
fy = 4,000 kgf/cm^2



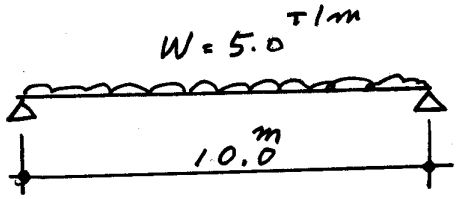
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

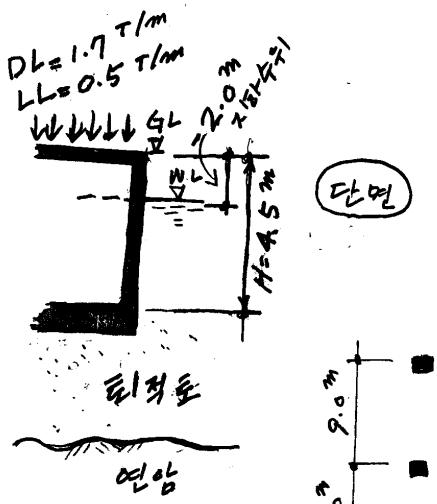
※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

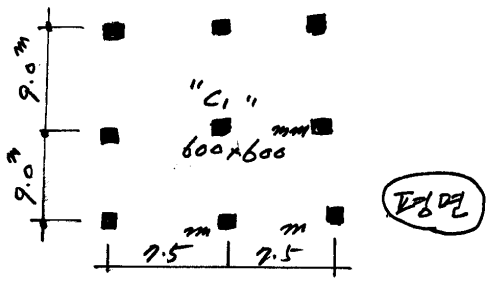
3. 아래 그림과 같이 단순보가 "용도 변경"에 의해 W=5.0Tf/m의 등분포 하중이 재하될 때 보강설계를 하시오. (단, 보춤은 변경할 수 없다)



보단면 H=600×200×11×17(SS400)
Is = 77,600cm^4
Zs = 2,590cm^3
(황좌굴 무시)

4. PILE 독립기초 형식의 지하주차장이 있다. 내부기둥 "C_1"에 대하여
   1) 부상에 대하여 안전성을 검토하고
   2) 파일과 락앙카(Rock Anchor)를 고려한 독립기초를 평면, 단면 스켓치를 하시오.





단,
①PILE본당내력 Ra = 60 T/본
②PILE지름 ϕ = 400mm
③Rock Anchor 본당내력 : 60T/본
④지하수위 : GL - 2.0m
⑤안전율 : 1.2 적용
⑥기둥 및 기초자중 무시

국가기술 자격검정 시험문제

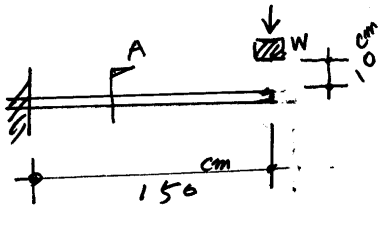
기술사 제 75 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

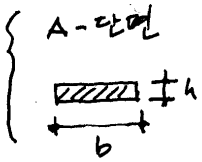
분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

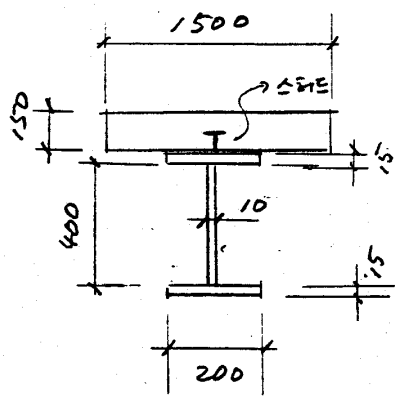
5. 다음과 같은 켄티레버 철골보 끝부분에서 높이 10cm 위치에서 낙하할 경우
   1) 최대처짐과
   2) 최대응력도를 구하시오.

단, $E = 2.1\times10^6\ kg/cm^2$
$W = 100kg$
$b \times h = 20\times3cm$(높이)



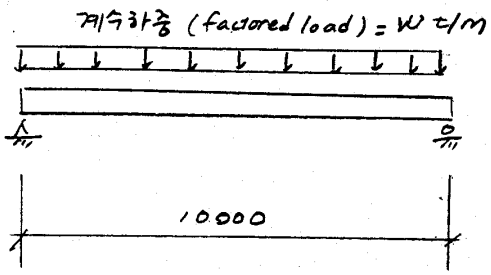


6. 그림과 같은 합성보를 한계상태 설계법을 사용하여 설계하고자 한다. 합성보 길이에 걸쳐 개당 전단 능력이 1ton인 스터드가 40개 배치되어 있을 때 이 합성보가 저항할 수 있는 균등분포 계수하중 w(t/m)를 구하시오.



$f'_c = 240 kgf/cm^2$

$f_y = 2.4\ tf/cm^2$



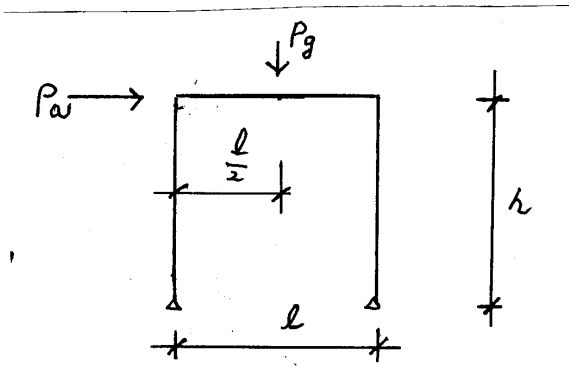
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회 제 4교시 (시험시간: 100분)

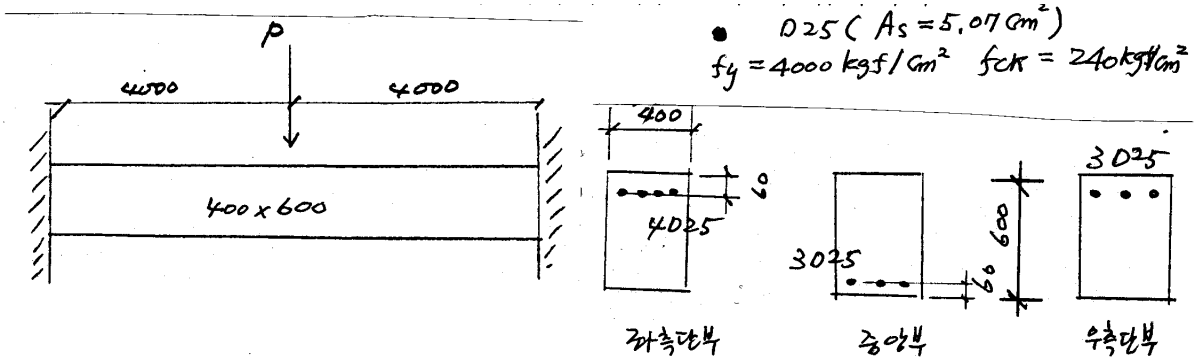
분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음그림과 같은 라멘의 붕괴기구를 설명하고 그때의 극한하중 Pw, Pg를 구하시오.(단 $h=\frac{l}{3}$, $Pw=\frac{Pg}{4}$)



2. 그림과 같은 철근콘크리트보에 대하여 다음 물음에 답하시오.



가. 이론적인 완전소성파괴 메커니즘에 의해 재하될 수 있는 최대하중 P를 구하시오.

나. 철근콘크리트보에서 완전 소성파괴메커니즘이 발생할 수 있는지 여부에 대하여 전제조건을 기술하고 현 설계기준에서 이를 어떻게 반영하고 있는지 설명하시오.

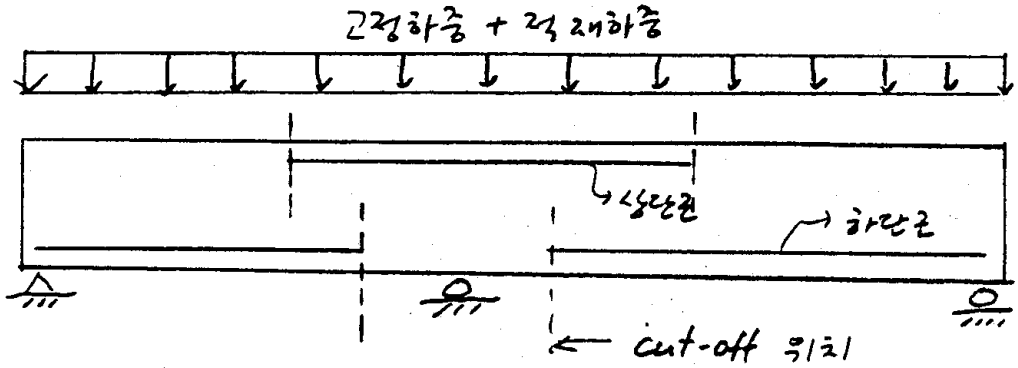
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

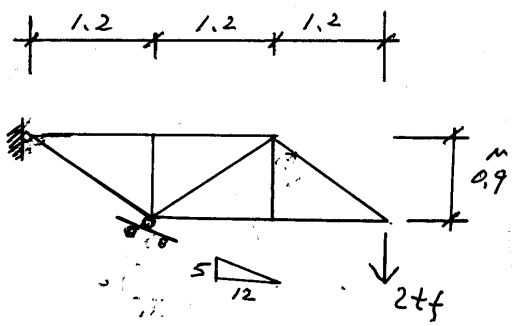
분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

3. 아래그림과 같은 2경간 연속철근콘크리트보가 있다. 이 철근콘크리트보의 주철근 절단위치(cut-off 위치)를 결정할 때 고려하여야 하는 사항과 그이유를 설명하시오.



4. 다음과 같은 트러스 구조의 부재력을 구하시오.



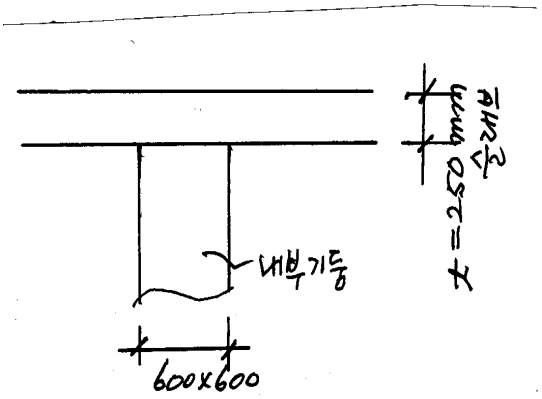
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 75 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조 기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

5. 다음 조건의 플랫플레이트 구조에서 내부기둥 주위의 전단응력을 구하시오. 단 직접설계법을 사용하는 슬래브로써 슬래브에서 기둥으로 전달되는 불균형모멘트는 0.3Mo로 본다.



fck=240kgf/㎠ fy = 4000kgf/㎠ $d = 220\,mm$

Vu=70tf Mo=50tf · m

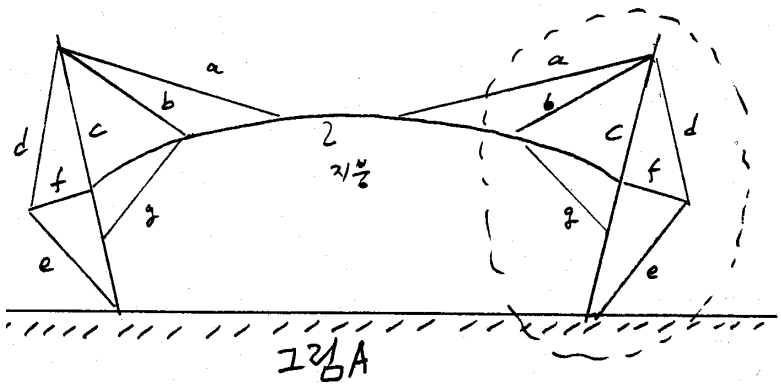
유사극단면 2차모멘트 Jc

$$Jc = \frac{2(b_1 d^3)}{12} + \frac{2(d b_1^3)}{12} + 2(b_2 d)\left(\frac{b_1}{2}\right)^2$$

6. 아래그림과 같이 대공간 지붕구조를 케이블구조로 설계하려고 한다. 물음에 답하시오.

가. 각 부재를 인장재(케이블)은 T로 압축재(스트럿)은 C로 표시하시오.

나. 그림 A 점선으로 표시된 부분의 구조가 그림 B구조보다 구조적으로 나은점을 열거하고 그이유를 설명하시오.



그림A

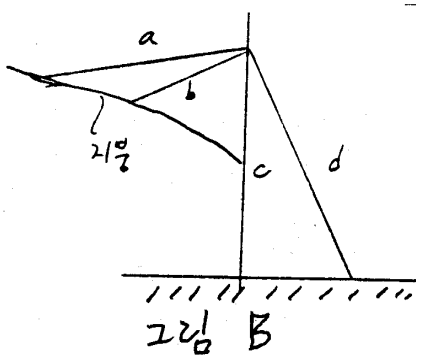


그림 B

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 지진의 발생원인, 지진요소, 지진규모 및 진도에 대하여 간략히 설명하시오.
2. 1방향 슬래브를 설계하는데 있어서 실용해법을 적용할 경우에 제한조건을 서술하시오.
3. Beam-column 부재에 대하여 서술하시오.
4. 아파트 구조설계시 단지의 경계 옹벽(L-자형)을 구조설계 하고자 한다. 이러한 켄틸레버 옹벽구조물의 필수적 수행할 구조적 안정성 검토 사항에 대해서 기술하시오.
5. 휨응력(σ)과 전단응력(τ)이 존재하는 일반적인 보에서 주응력(σ_{max})을 설명하고 중립축 및 연단에서의 주응력(σ_{max})의 크기를 기술하시오. 또한 주응력 계산이 필요한 보의 경우를 3가지만 기술하시오.
6. 상·하층 기둥 단면 칫수가 변하는 경우 단면 차이에 따른 옵셋굽힘철근 배근상세(2005년-KBCS 및 2000년 대한건축학회 콘크리트 구조설계기준)를 스케치 하고 주근과 띠철근 배근에 대하여 기술하시오.
7. 지하터파기시 굴착바닥면의 안정과 관련하여 히빙(Heaving)과 파이핑(Piping)현상을 설명하시오.
8. 전단탄성계수 G(Shear Modulus of Elasticity)를 설명하고 탄성계수 E(Modulus of Elasticity)와 관계식을 쓰시오.
9. 강재의 변형도 노화(Strain aging)을 설명하시오.
10. 콘크리트의 크리프(Creep)현상과 강선의 이완(Relaxation)현상을 간략히 설명하시오.
11. 인성계수(Modulus of Toughness)의 정의와 종류를 쓰시오.
12. 슬래브 단부 상부 철근 처짐의 원인 및 내력감소 그리고 방지 대책에 대해 설명하시오.
13. 철근 부착력에 미치는 영향 요소를 5가지 이상 쓰시오.

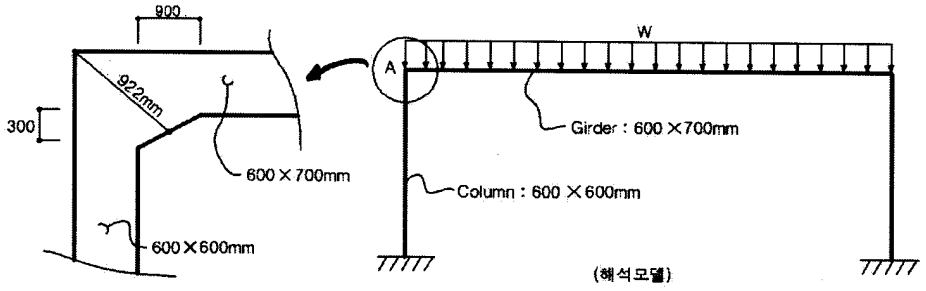
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 아래 그림과 같은 헌치형 라멘 골조의 해석시 헌치의 영향을 고려하지않고 균일 단면으로 해석하였다. 이때 헌치 부분의 보강방법과 상세도를 그리시오. (단, 전단에 의한 보강 상세는 표기에서 제외할 것)



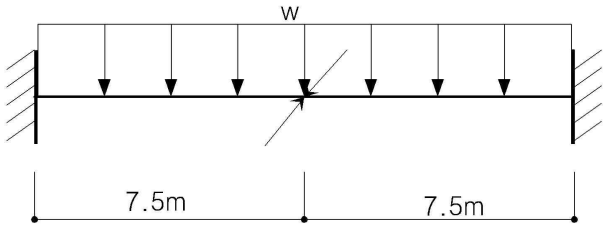
<설계조건>

- A점의 부모멘트 M_u = -34.88tf·m

(부모멘트 M_u에 의한 소요철근량 : 5-HD22(A_s=19.35㎠))

- f_{ck} = 240kgf/cm^2, f_y = 4000kgf/cm^2, 사용보강철근은 HD22(a_1=3.87cm^2) 를 사용
- 헌치 인장 부분의 보강철근량 산정은 인장응력 σ_{max}가 허용값을 넘었다고 가정하고 약산식으로 구하시오.

2. 그림과 같이 보 중앙이 횡방향으로 가새지지 되어 있고 스팬이 15m인 양단 고정 H형강보의 휨강도에 대한 안정성을 검토하시오.(한계상태설계법).



<설계조건>

· 사용강재 : H - 482 × 300 × 11 × 15 (SS400)
(A = 145.5cm^2, Z_x = 2500cm^3, r_x = 20.4cm, r_y = 6.82㎝)

· 적용하중 : W_D = 1.3tf/m, W_L = 1.5tf/m

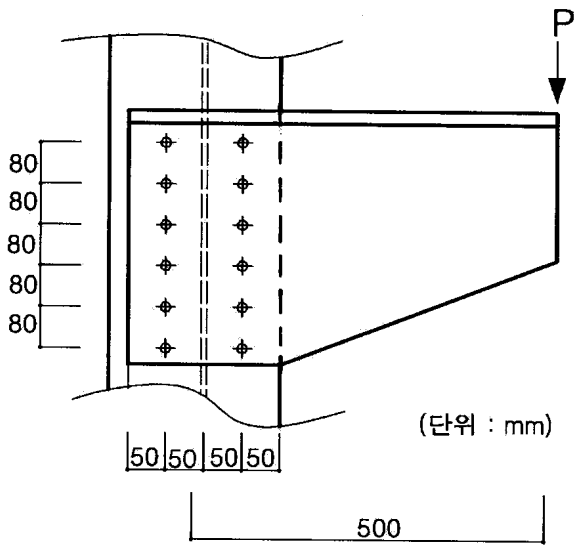
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

3. 고층건물 구조시스템 중 골조-전단벽 구조시스템을 설명하고 전단벽 설계시 고려할 점들을 쓰시오.

4. 다음 그림과 같은 고력 볼트 접합부에서 허용력 P를 구하라. (허용응력 설계법)



<설계조건>

·Bracket과 기둥의 내력은 충분하며 볼트 내력이 이 접합의 내력을 결정하는 것으로 설계할 것.

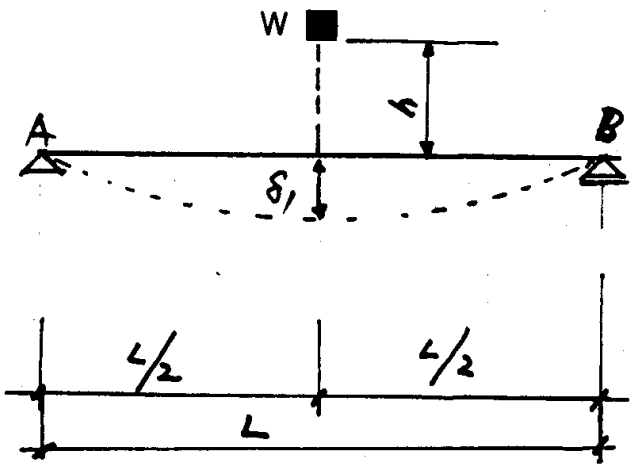
·사용볼트 : 12-M24(F10T) 허용전단력: 1Rs= 6.78tf/EA

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

5. 아래 그림과 같이 건물 옥상 헬리콥터장 바닥 철골 단순보 AB 부재 중앙에 헬리콥터 낙하 물체(무게W)가 미소 높이 h에서 자유낙하 착륙하였다. 이때 낙하물체(무게W)에 의한 보의 최대동적(動的)처짐(δ_1)이 발생하였다고 하면, 최대동적처짐(δ_1)을 무게(W)에 의한 정적(靜的) 처짐(δ_2)에 의한 표시로 구하시오.
(단, EI는 동일, 표시할 기호 동적최대처림 : δ_1 , 정적처짐: δ_2 (= $W.L^3/48EI$)

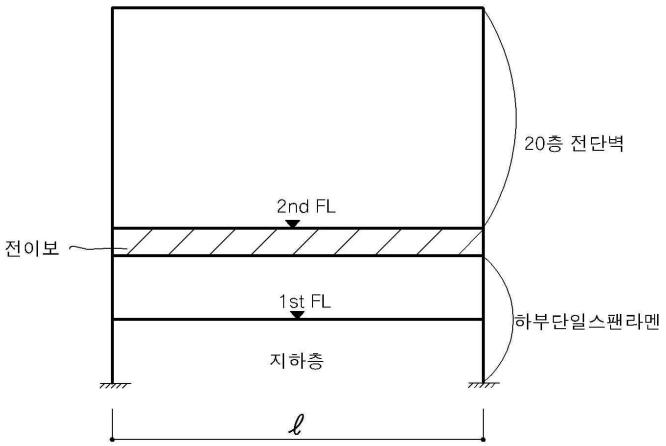


국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

6. 다음 그림과 같이 지상 2층 바닥에 전이층을 설치하려 한다. 전이층 설계시 구조설계 기법을 실무차원에서 논하시오.



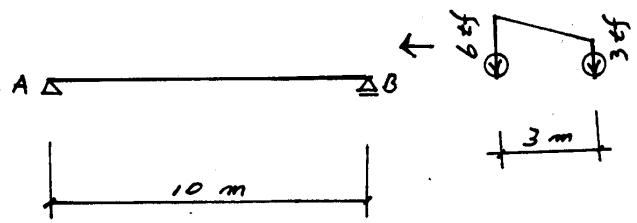
국가기술 자격검정 시험문제

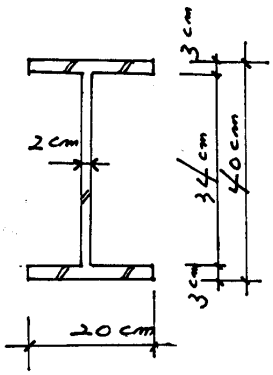
기술사 제 76 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

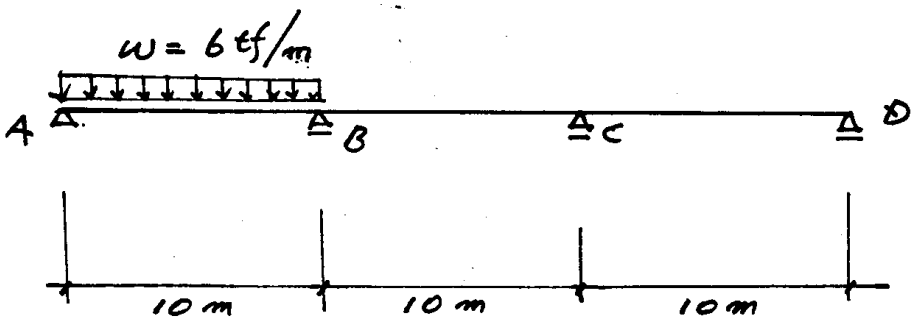
※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같은 스팬의 I형 단면 부재에 이동하중이 통과 할때 I형 단면에서 생기는 최대 휨응력과 최대 전단응력을 구하시오.
(최종 답 응력 작성시 단위는 kg, cm로 표시하고 반 올림된 소수점 첫째자리로 한다.)
자중은 무시함)





2. 그림과 같은 보의 하중 조건에서 모멘트도(B.M.D)와 전단력도(S.F.D)를 도시하시오. 그리고 최대휨모멘트값과 위치를 표시하시오. (단, EI는 동일, 자중은 무시함)

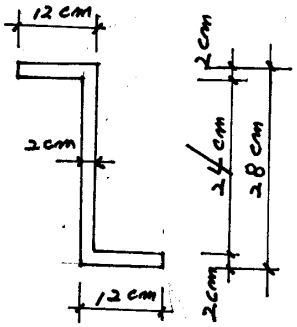


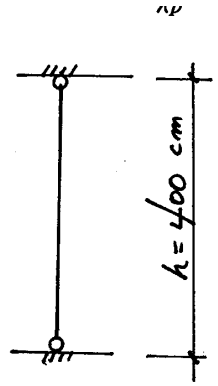
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

3. 건물내부에서 조형물지지 기둥을 건축 의장상 다음 그림과 같은 철제 단면을 사용하고 기둥은 양단 한지 지지점 조건의 기둥으로 사용 할 경우 이 기둥 단면의 주축을 구하고 주축에 의한 허용 축하중을 구하여라(단위 : tf, 소수점 2자리에서 반올림 한다.)
(단, 재질 SS400(Fy= 2400kg/㎠), 허용압축응력도 fc=0.277 Fy/ $(\frac{\lambda}{\lambda p})^2$, λp=120)





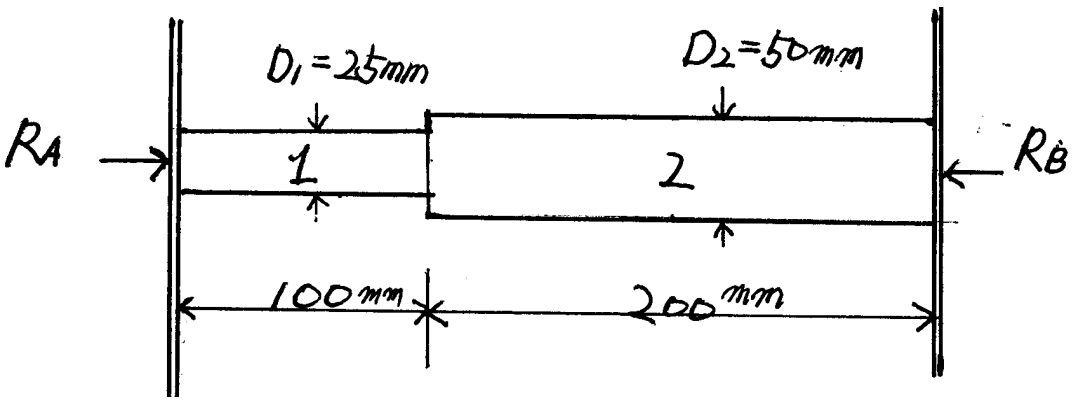
4. 2005. 4. 6 건설교통부령 제433호 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙이 개정 고시되어 향후 건설교통부장관이 고시한 건축구조설계 기준에 따라 건축물 및 공작물의 구조설계, 구조분야 공사감리 및 정밀안전진단은 책임구조 기술자의 책임하에 수행하고 설계도서와 감리보고서에 당해 기술자가 서명 날인하여야 한다. 이와 관련하여 공사 감리자의 업무범위를 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

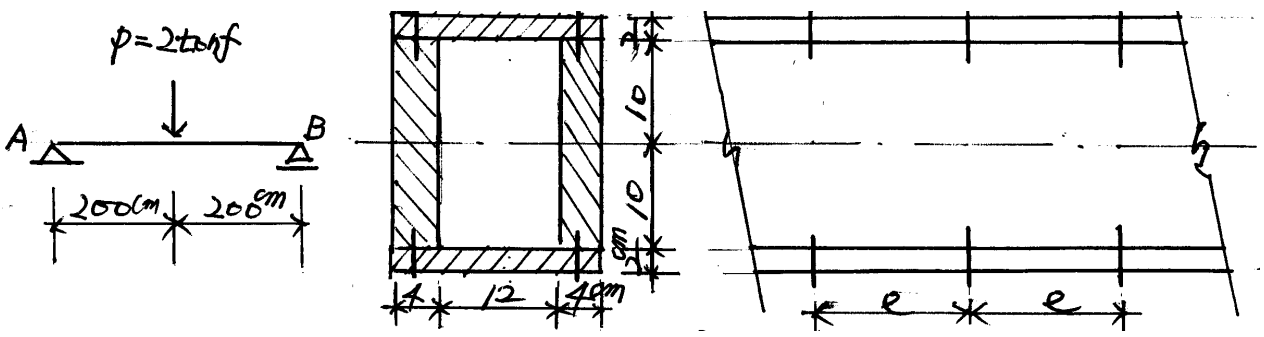
기술사 제 76 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

5. 아래 그림과 같이 2개의 재료로 결합한 봉강의 양단이 구속되어 있으며 온도가 10℃ 상승할 때 단부에 발생하는 수평반력을 구하시오.
(선팽창계수 α_1=0.000012, α_2 = 0.000024, 탄성계수 E_1 = 2100tonf/㎠, E_2 = 700tonf/㎠, 부재자중과 좌굴은 무시)



6. 중앙에 집중하중 2tonf이 작용하는 지간 4m의 단순보를 아래 그림과 같이 나사못을 사용하여 목재조립보로 설계하려 한다.
이 보의 1) 긴결나사못의 간격 e를 구하고 2) 휨응력과
3) 전단응력을 검토하시오.
(목재 허용 휨응력도 Fb = 180kgf/㎠ , 허용 전단응력도 Fv = 10kgf/㎠, 연결나사못 1개당 전단능력 F = 150kgf/개 이다.)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 등분포 하중이 w=6.5 tf/m이고, 허용인장응력도 f_t =1.6 ft/cm^2인 보의 양단 고정조건이 1)회전단과 이동단으로 된 단순보일 때와 2) 양단이 고정단으로 된 고정보일 때 각각의 경우에 대하여 탄성설계와 소성설계를 하고 그 계산 결과를 비교하시오.

   (설계조건)

   · span : ℓ = 6m

   · 사용강재 목록

부 재	Zx(cm^3)	부 재	Zx(cm^3)
H-396×199×7×11	1010	H-400×200×8×13	1190
H-446×199×8×12	1290	H-450×200×9×14	1490
H-500×200×10×16	1910	H-506×201×11×19	2230

   · 탄성 설계, 소성 설계는 휨응력만으로 할 것

2. 기성콘크리트 말뚝의 시공시 생기는 균열의 종류, 발생원인, 대책 및 균열발생시 보강요령을 쓰시오.

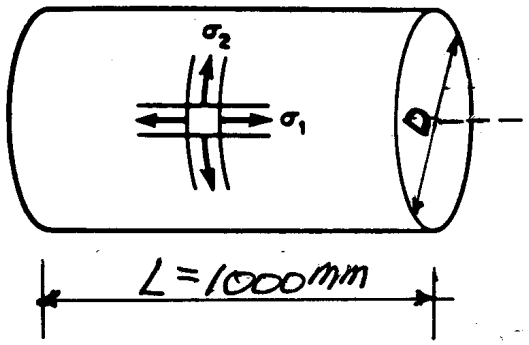
3. 국내 고층건물의 지하층 구조 설계시 합성기둥(철골+철근콘크리트)에 철근콘크리트 거더로 구조설계를 하는 경우가 많다. 이러한 적정 수준의 구조설계된 합성기둥이 시공된 후 외부 콘크리트 표면에서 수직으로 균열이 발생하는 경우가 있는데 균열발생 원인과 이러한 수직 균열 방지를 위한 구조설계안(스케치)을 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

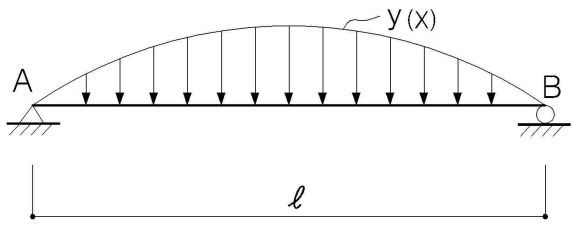
기술사 제 76 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

4. 균일한 내압(uniform internal pressure)을 갖는 아래 밀폐 원통형 탱크(Cylinder Tank)의 막응력(membrane stress) σ_1과 σ_2를 구하시오.
(단, 내압 p=20kgf/cm^2, 외경 : 201mm, 내경 : 199mm, 탄성계수 E=2100tf/cm^2, 선팽창계수 α =0.000012)



5. 다음 그림과 같은 하중을 받는 보에서 하중(w), 전단력(V), 휨모멘트(M)의 관계를 이용하여 전단력도(SFD)와 휨모멘트도(BMD)를 그리고 중요지점의 값을 구하시오.
(단, 곡선방정식 : $y(x)=\frac{wl}{2}x-\frac{w}{2}x^2;\ \frac{dV}{dx}=-w,\ \frac{dM}{dx}=V$)

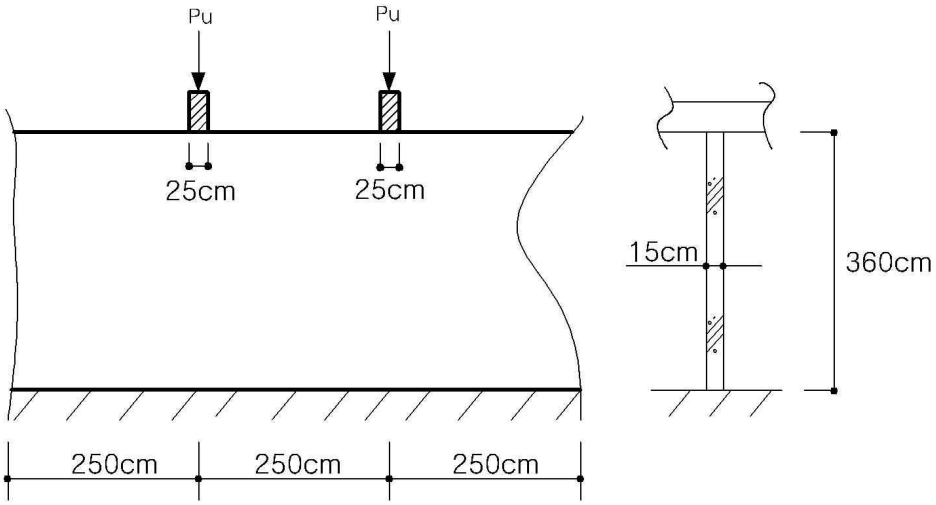


국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 76 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수검번호		성명	

6. 그림과 같이 2.5m 간격으로 폭 25cm의 철근 콘크리트 보를 지지하는 내력벽을 실용설계법으로 설계하시오. 보에서 전달되는 하중은 P_D = 15tf, P_L = 12tf이며, 벽체 두께는 15cm이고 배근간격은 콘크리트구조설계기준(2003년 개정기준)을 적용하시오.



<설계조건>

- 벽체 유효길이 계수 K = 0.8
- f_{ck}= 240 kgf/cm^2, fy = 4000kgf/cm^2
- 배근 형태는 Single로 하고 HD10을 사용할 것

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 10점)

1. 초고강도철근(SD50) 사용시 SD400과 비교하여 설계시 주의사항 (설계기준을 분석)을 기술하시오.

2. 반응성 분체콘크리트(Reactive Powder Concrete)에 대하여 설명하시오.

3. 강구조 한계상태 설계기준의 합성기둥 구조제한에 대하여 기술하시오.

4. 철근콘크리트구조에서 기본 정착길이와 보정계수에 대하여 설명하시오.

5. H형강보의 항복모멘트, 소성모멘트 및 소성힌지에 대하여 설명하시오.

6. 기둥의 비탄성좌굴해석시 이중계수이론(double modulus theory)와 정접탄성계수이론(tangent modulus theory)에 대해 설명하시오.

7. 강구조 기둥의 한계세장비가 $C_c=\sqrt{2\pi^2E/F_y}$로 유도되는 과정을 설명하시오.

8. 강재 압축재의 콤펙트 단면, 비콤펙트 단면 및 세장판요소단면에 대해 설명하시오.

9. 반응수정계수(R), 시스템 초광강도계수 (Ω_O), 변위증폭계수(Cd)의 하중-변위 곡선상에서의 관계를 설명하시오.

10. 제진장치는 작동방법에 따라 능동(Active), 준능동(Semi-Active), 수동(Passive) 댐퍼시스템으로 구분된다. 각 유형별 특징과 종류에 대하여 간단히 설명하시오.

11. 변형 적합성에 대하여 설명하시오.

12. 스트럿 타이(Strut-Tie Method)에 대하여 설명하시오.

13. 비좌굴가새시스템(Buckling Restrained Brace System)에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

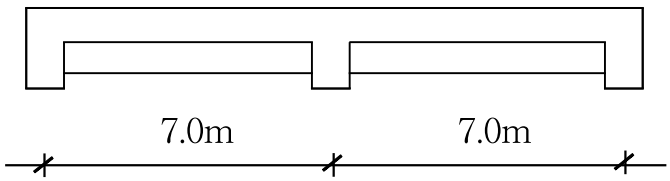
기술사 제 77 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25점)

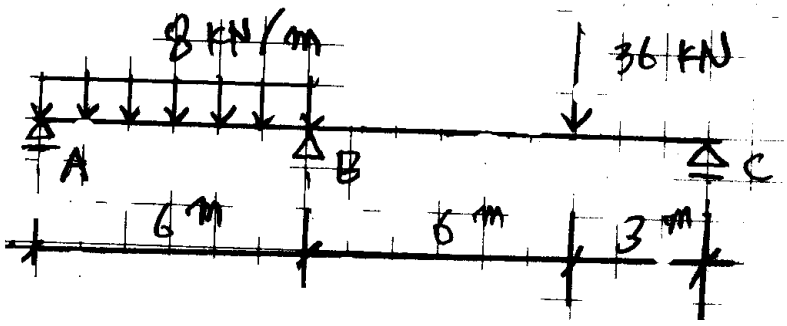
1. 소요모멘트M_u= 1400kN·m를 지지할 수 있도록 b=400mm, h=800mm 직사각형보에 SD40 재질의 D32(A_b=794.2mm^2) 철근으로 설계하여 도시하라. 콘크리트의 강도는 f_{CK}=24MPa 로 하고, 스터럽은 D13 철근으로 한다.

2. 그림과 같은 연속보에서 부휨모멘트를 재분배하여 중앙부와 내단부의 필요 휨철근량을 배근하시오.
   <Pattern Loading 고려, 외단부는 Pin임>



설계조건 : 보간격 3.0m B×D =25×55cm(d=49cm)
f_{CK}=21MPa fy=400MPa HD19 사용
D.L=4KN/m^2 L.L=3KN/m^2 보자중 제외할 것

3. 아래 그림과 같이 B지점이 5cm 침하하였다. EI=9300kN/m^{2}일때 처짐각법을 이용하여 부재의 모멘트를 산정하고 B.M.D을 그리시오.

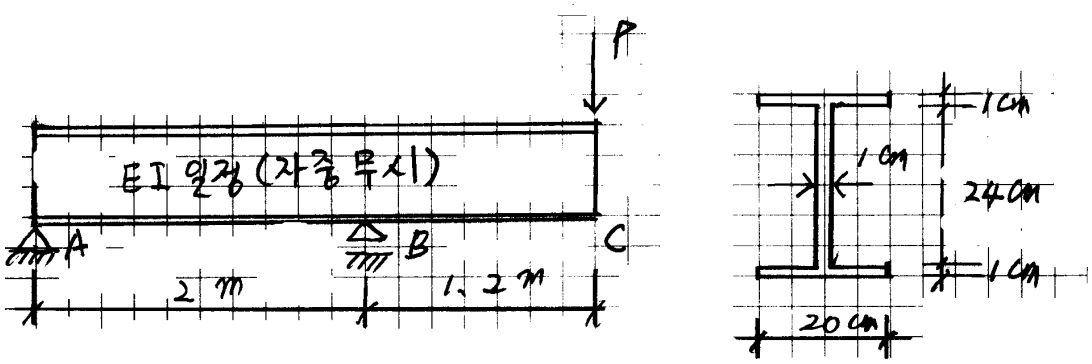


국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

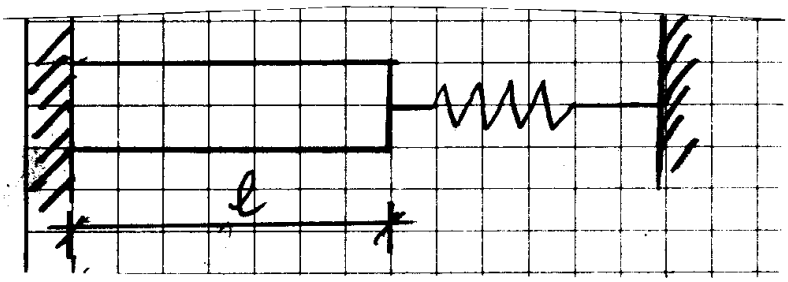
분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

4. 그림과 같은 내민보에 대해 다음 사항을 답하시오.



① 보가 항복하기 시작하는 하중 P_y 및 완전소성힌지가 형성되었을 때 최대하중 P_u (20점)
② P_y 및 P_u에 대한 지점반력 (5점)

5. 그림과 같이 한끝이 스프링으로 지지된 외팔보에 있어서 보의 온도를 T℃ 높였을 때에 생기는 응력과 신장량을 계산하시오.
(단, 보의 단면적 = A, 탄성계수 = E, 선팽창계수 = α, 스프링상수 = k)



6. 건축구조설계기준(KBC 2005)의 0306지진하중과 변경전 지진하중(AIK2000)을 비교하여 주요변경사항과 신규추가사항에 대하여 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

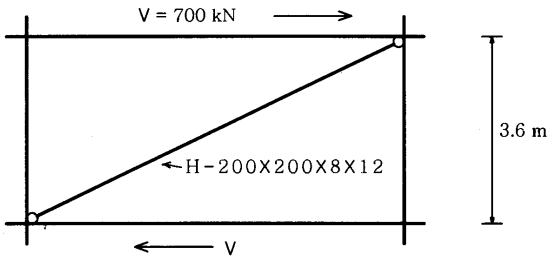
기술사 제 77 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

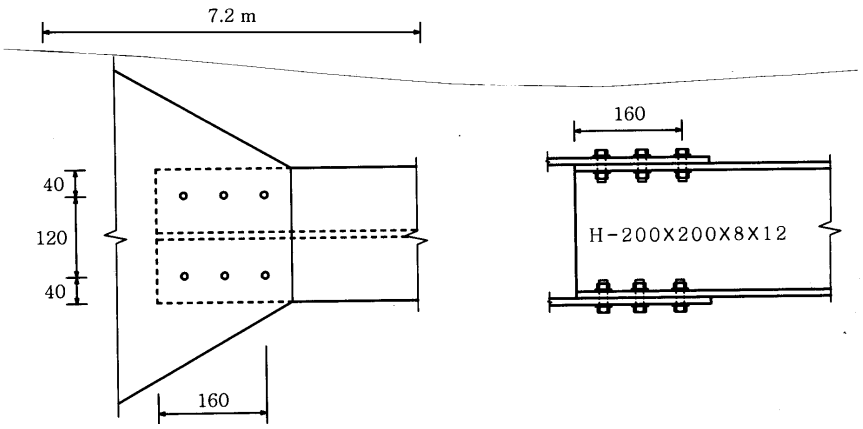
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25점)

1. 그림 1과 같이 층전단력 V=700kN을 받는 강구조골조의 대각선 가새부재를 SS400 재질의 H-200×200×8×12(A=6,353mm^2, r_y = 50.2mm)형강으로하고 양 단부를 그림2와 같이 6개의 F10T-M16볼트로 접합했을때, 이 가새 부재의 구조 안전성을 허용응력도법으로 검토하시오. 단, 고력볼트는 충분히 안전한 것으로 가정하고, SS400강재의 재료 강도는 F_y=235MPa, F_u=400MPa이다.

(그림1)



(그림2)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

2. 그림과 같은 보를 H형강으로 설계하시오. 다만, 단부와 집중하중점에서 횡변위가 구속되어 있으며, 한계상태설계법을 적용할 것. 집중하중에 의한 웨브크립플링 검토는 제외함.

설계조건 :

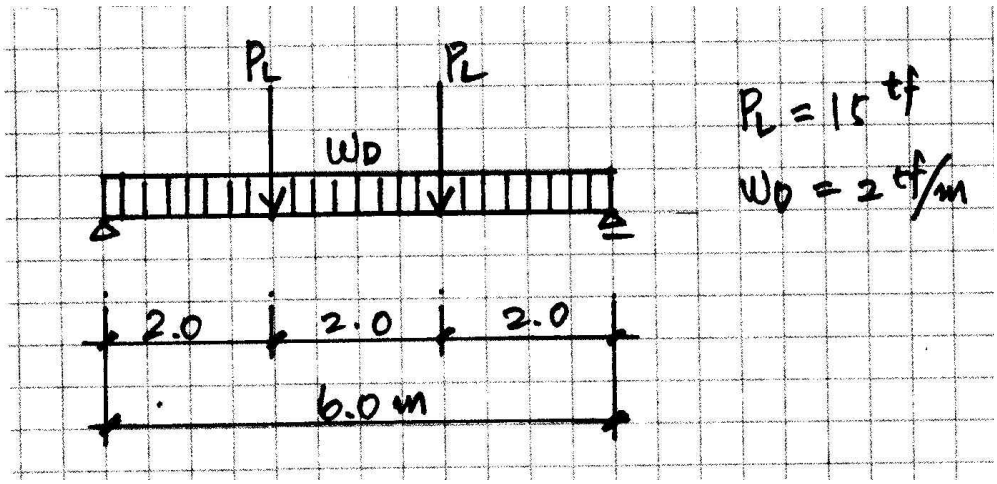
단부지압폭 : ℓ_c=10cm, 내부지압폭: ℓ_c=8cm

사용강재 : SS400, 보의 자중 : 0.1tf/m

H-600×200×11×17 <r=22>

I_x=77,600cm^4 r_y=4.12cm Sx=2,590cm^3

S_y=228cm^3 Z_x=2,980cm^3 E=2100tf/cm^2

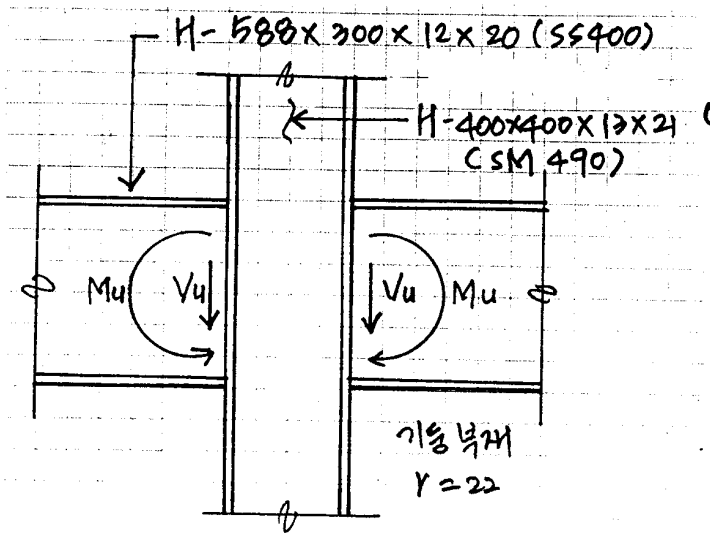


국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

3. 그림4와 같이 계수하중에 의한 부재력 Mu=60tf·m, Vu=38tf를 받는 보 기둥 접합부를 한계상태법으로 설계하시오.



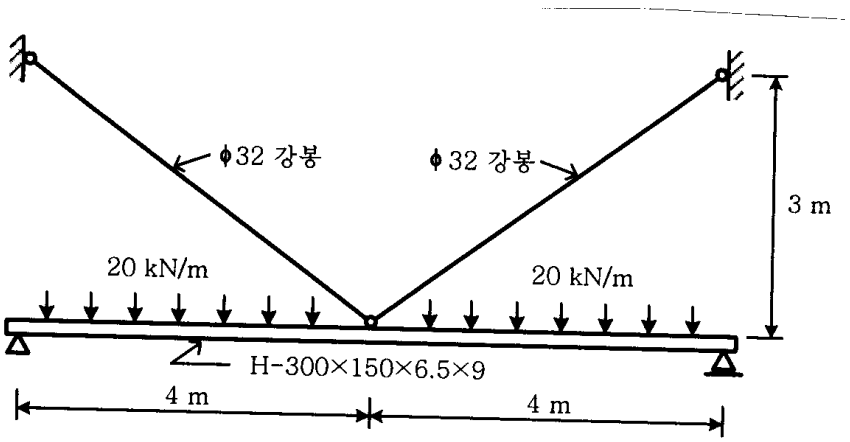
기둥웨브 크림핑 강도

$$\phi R_n = 0.75 \times 36 t_w^2 \left[1 + 3\frac{l_c}{d}\left(\frac{t_w}{t_f}\right)^{1.5}\right]\sqrt{\frac{F_{yw} t_f}{t_w}}$$

기둥웨브의 압축좌굴강도

$$\phi R_n = 0.9 \times \frac{1{,}090\, t_w^3 \sqrt{F_{yw}}}{h}$$

4. 그림과 같이 중앙이 2개의 φ32강봉에 경사지게 지지되는 H-300×150×6.5×9 (I_x=72.1×10^{6}mm^4)단순보에 20kN/m의 등분포하중이 작용시 보중앙부의 모멘트와 처짐을 계산하시오. 강봉과 H형강의 탄성계수는 E_s=210,000MPa이다.

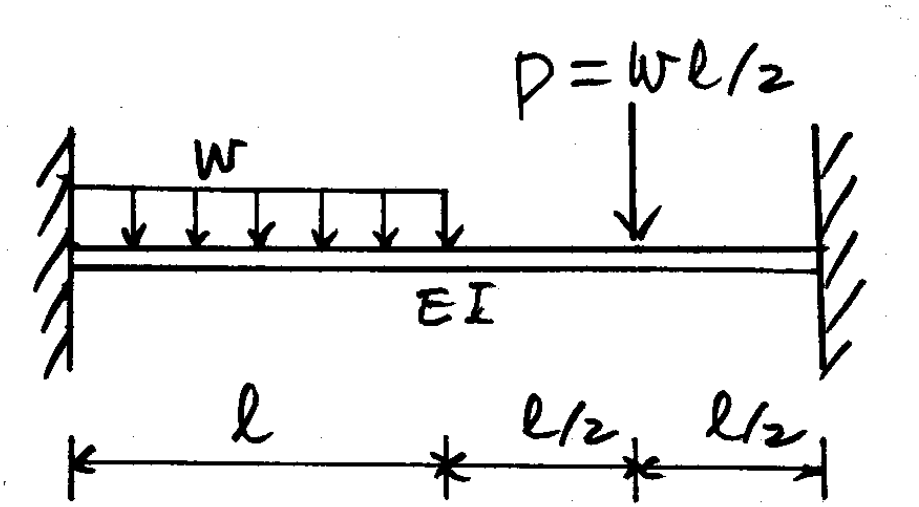


국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

5. 그림6과같은 하중을 받는 양단 고정보의 양 단부반력을 강성매트릭스법으로 구하시오.



6. 케이블(Cable)구조의 외력에 대한 변형 및 진동제어 방법에 대하여 설명하시오.

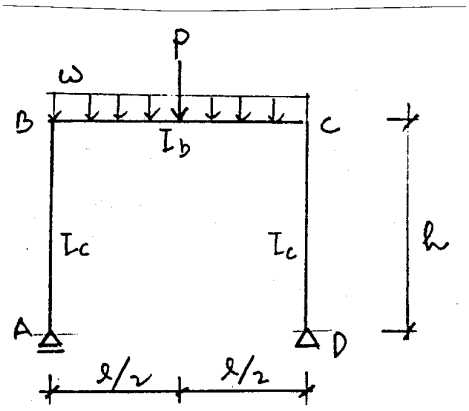
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

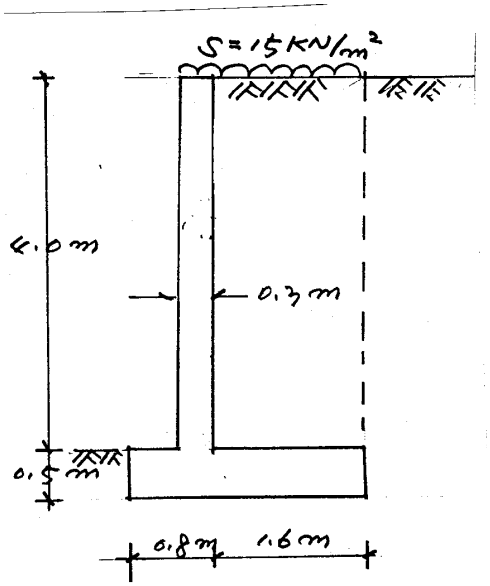
분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25점)

1. 다음 골조의 A점의 수평변위 및 B점의 처짐각을 구하시오.



2. 지면에서 4.0m 높이의 뚝을 그림과 같이 캔틸레버옹벽으로 할 경우
   (1) 전도모멘트에 대한 안정성
   (2) 미끄러짐에 대한 안정성
   (3) 접지압이 허용지내력 이하 등을 검토하시오.



설계조건 :

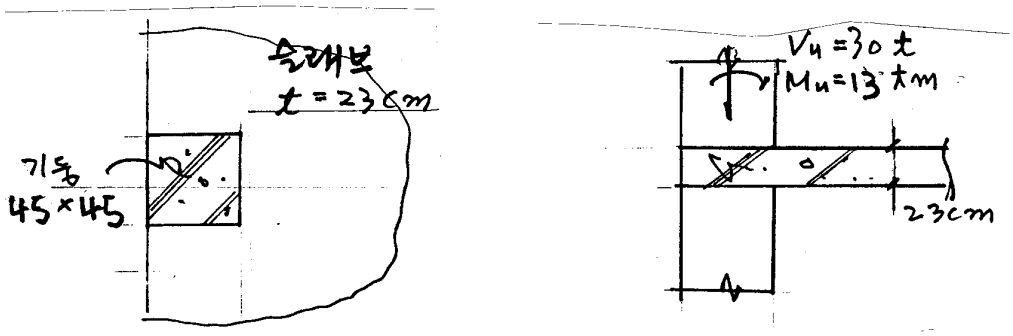
- 흙의중량 γ = 18kN/m^3
- 상재하중 s = 15kN/m^2
- 흙의 내부마찰각 ϕ = 34°
- 점착력 c = 0
- 허용지내력 q_a = 250kN/m^2
- 흙과 콘크리트의 마찰계수 μ = 0.6

국가기술 자격검정 시험문제

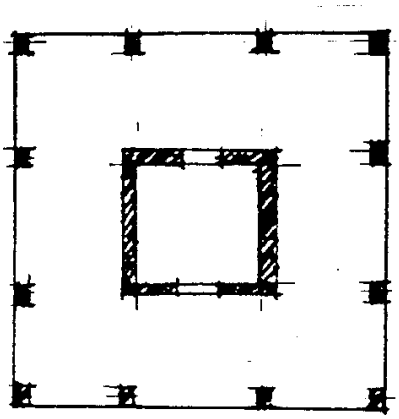
기술사 제 77 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

3. 그림과 같은 플랫슬래브에 Vu = 30t이 작용하고 슬래브와 외부기둥연결부에 Mu = 13t·m의 불균형 모멘트가 발생하였을때, 슬래브 전단에 대한 안전성을 검토하시오. 단, 슬래브 두께 23cm (d=20cm), fck=350kgf/cm^2 , fy=4000kgf/cm^2



4. 다음 그림과 같이 중앙코어와 외곽기둥을 갖는 30층 건물의 내진설계시 적용될 수 있는 구조시스템을 2가지 이상 정하고 각 시스템의 R값과 해석방법 및 설계시 주의점에 대하여 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

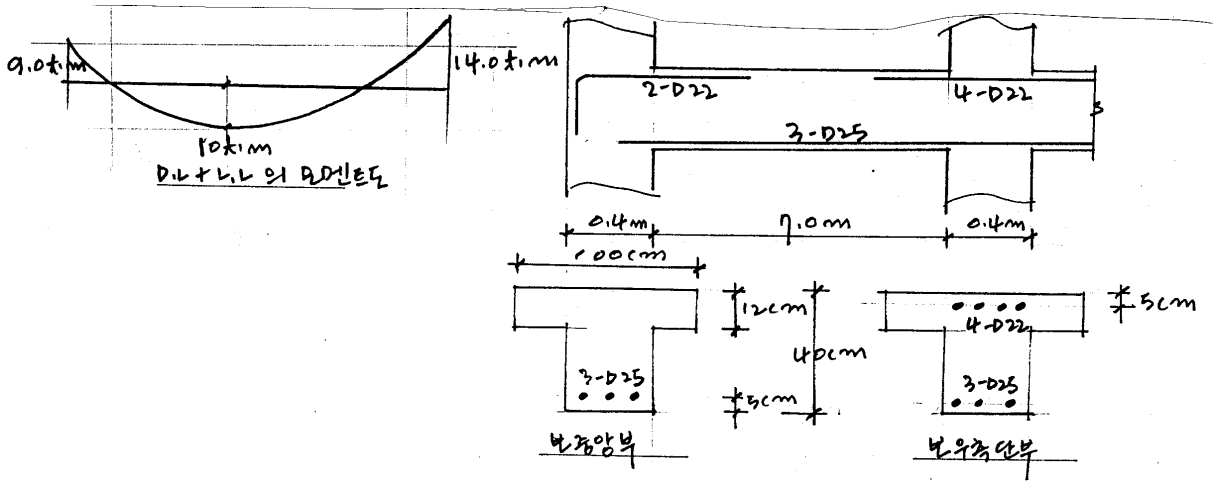
분야	건축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

5. 그림과 같은 연속보의 즉시처짐을 산정하시오.

ω_D = 1.8tf/m(자중포함) ω_L = 2.0tf/m fck=210kgf/cm^2

E=2.1×10^5 kgf/cm^2 n=10

사용하중에 대한 모멘트도는 그림과 같으며, 압축철근의 영향을 무시한다.



6. 이중골조시스템으로 정한 철근콘크리트 구조물의 1층에 필로티가 있을때 KBC2005에 의한 필로티층의 내진설계시 고려사항을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. SOIL NAILING(소일 네일링)공법의 개념을 설명하고 적용되는 용도와 장·단점에 대해 설명하시오.
2. 레질리언스 계수(Modulus of Resilience)에 대해 설명하고, 계수를 구하는 방법을 설명하시오.
3. 전단지연(Shear Lag)에 대해 설명하시오.
4. 파일의 부마찰력에 대해 설명하고 부마찰력 감소방안을 열거하시오.
5. Outrigger 구조시스템에 대해 설명하고 변형모드와 휨모멘트의 관계를 그림으로 설명하시오.
6. 구조용 무근콘크리트에 대해 설명하시오.
7. 고력볼트 접합 설계에서 지레작용(Prying Action)에 대해서 설명하시오.
8. 강재 후판 용접에서 라멜라 티어링(LAMELLAR TEARING)에 대해서 설명하시오.
9. 캔틸레버 옹벽의 안전성에 대해 설명하시오.(토압산정 및 전도, 활동에 대해)
10. 철근 콘크리트보의 유효단면 2차 모멘트(Effective Moment of Inertia. Ie)에 대해서 설명하시오
11. 강재의 제조과정에 대해서 설명하시오.
12. 강재의 응력도-변형도(σ-ε)관계에 대해서 설명하시오.
13. 강구조 설계법인 허용응력도설계법, 소성설계법, 한계상태설계법의 기본개념을 설명하시오.

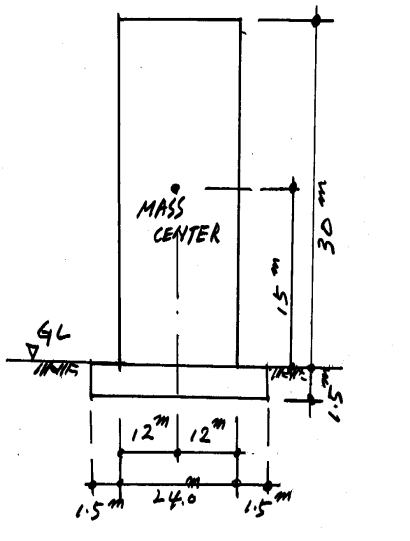
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같은 철근콘크리트 건물에 대해 KBC 2005 내진설계기준을 적용하여 지진하중(등가정적지진하중)을 구한 후 전도에 대한 안전성을 검토하시오.



[설계조건]

1)건물의 규모 및 용도 : 연면적 A=8,000㎡인 업무시설

2)건물의 높이 : hn=30m

3)지역 : 서울

4)지방의 전단파속도(30m평균) : Vs=250m/sec

5)건물의 총 중량 : 고정하중(DL)=2,500ton(자중포함), 활하중(LL)=1,000ton

6)기본 지지력저항 시스템 : 건물골조시스템(기본진동주기 $Ta=0.049hn^{3/4}$

7)전도에 대한 안전율 : 2.0적용

8)소숫점 6자리수부터 버림

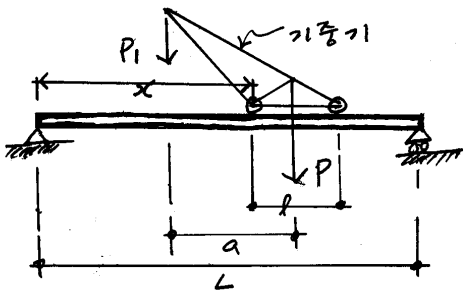
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

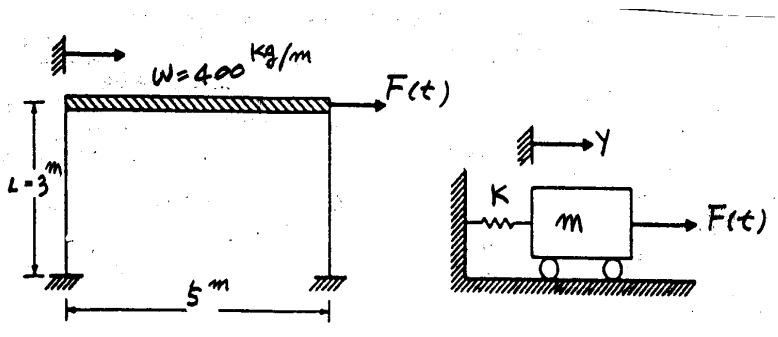
분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

2. 2개의 I형보를 기중기의 레일로 사용할 때 최대 휨 모멘트를 일으키는 기중기의 위치 χ를 구하시오.
(단, L=10m, a=3.0m, ℓ=2m, P_1=1000kg, P=6000kg)



3. 아래 그림의 골조에서 1)강성(K) 2)진동(f) 3)고유주기(T)를 구하시오
조건) E=2.1×10^{6}kg/㎠ , I = 237,000cm^4
골조자중 무시, 보 강성은 충분히 강함



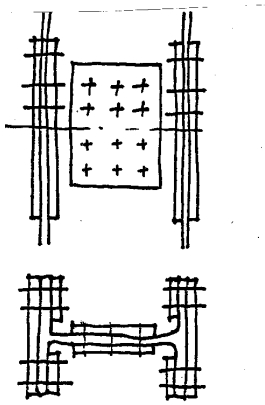
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

4. H-350×350×12×19(A=174㎠, Zp=2550㎤)를 사용한 기둥의 이음부를 한계상태 설계법으로 설계하시오.

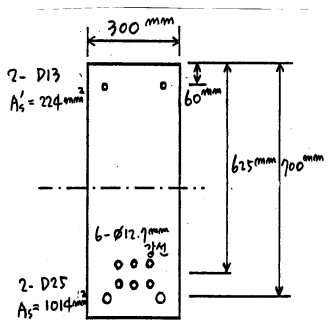


M_u = 17 tf·m
V_u = 20 tf
P_u = 300 tf

강재는 SM 490
볼트는 M22(F10T) 사용.

5. 변형도 적합조건을 이용한 정산법에 의해서 f_{ps} 맞 설계강도 계산하시오.

f_{se} =1,225MPa
f_y = 420MPa
f_{ck} = 35MPa, f_{cu}=23.8MPa
E_s = 200,000MPa
f_{ps} = (공칭긴장응력)



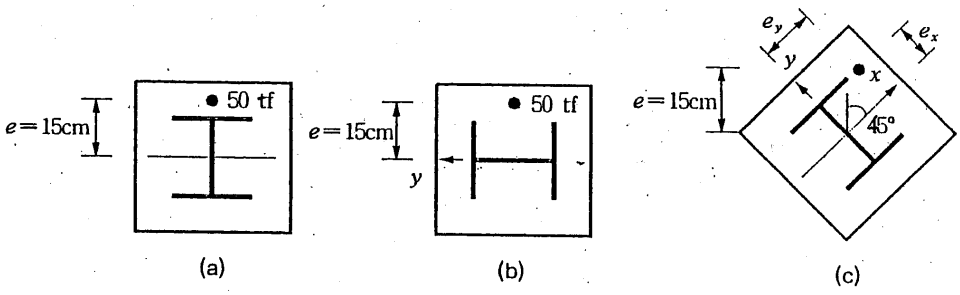
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

6. 길이 2m인 부재의 단면에서 편심거리 15cm인 지점에 계수하중 50tf의 인장력이 작용할 경우 그림에 나타낸 각각의 경우에 대해 검토하시오.
   단, 국부좌굴은 발생하지 않고, 부재의 단부는 횡지지 되어 있는 것으로 가정한다.
   ($C_b = 1.0$)
   단면 H형강(SS400)
   부재 H-244×175×7×11 A_g=56.2㎠ r=4.18 Z_x=558㎤ Z_y=173㎤ S_y=113㎤



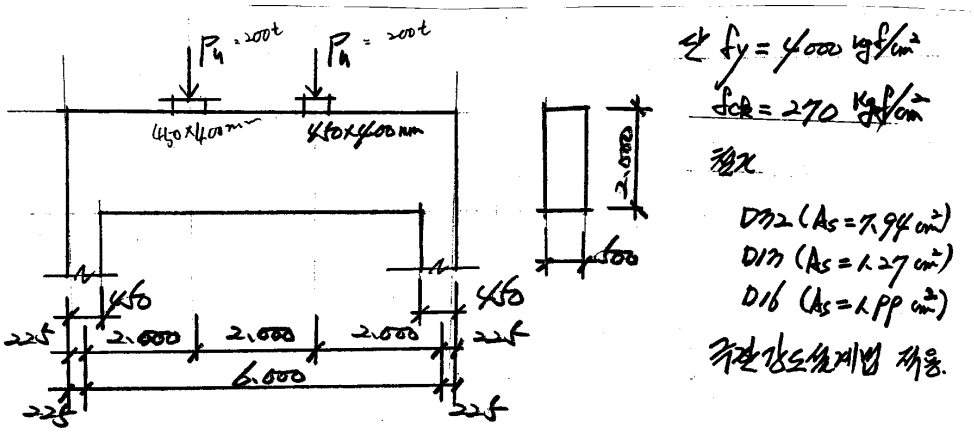
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림의 깊은 보(Deep Bean)을 설계하시오.

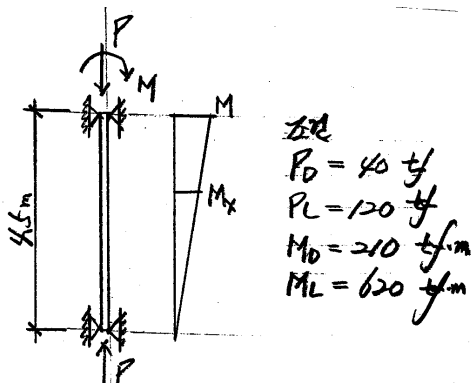


2. 그림과 같은 하중을 받고 있는 휨압축재를 검토하시오.

조건) 한계상태설계법 적용

부재 H-350×350×12×19 A=174㎠ r=20mm r_x=15.2㎝ r_y=8.84㎝

재질 SS400



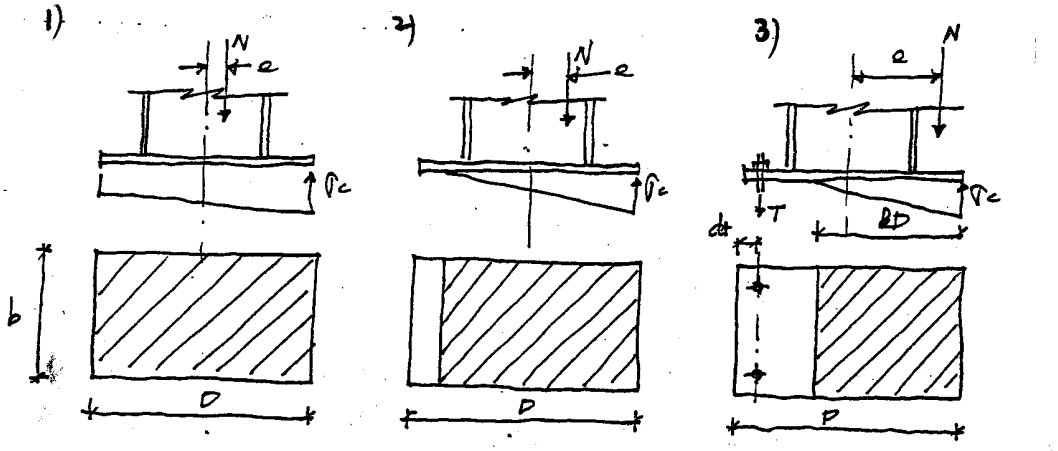
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

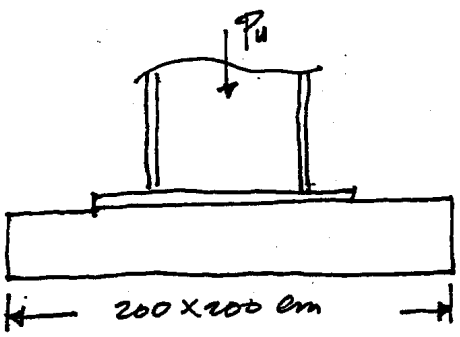
※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

3. 철골 주각부의 3가지 형태와 설계법에 대해 설명하시오.



4. 그림과 같은 주각이 중심축하중 Pu=500tf받을 때, 베이스 플레이트를(SM490)설계하시오.

단) H-428×407×20×35(SM490), 기초크기 : 200×200cm, f_{ck}=210kgf/㎠
한계상태 설계법 사용할 것



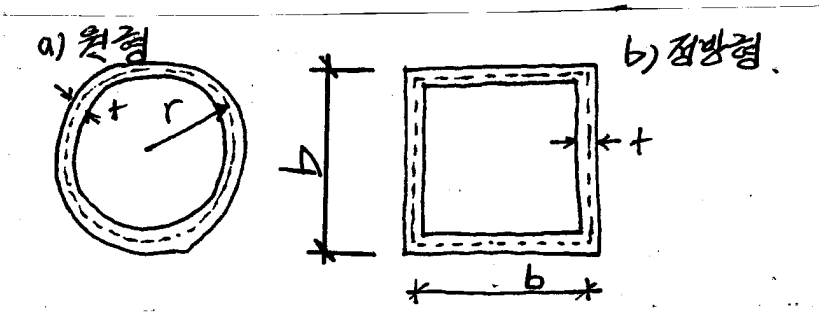
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

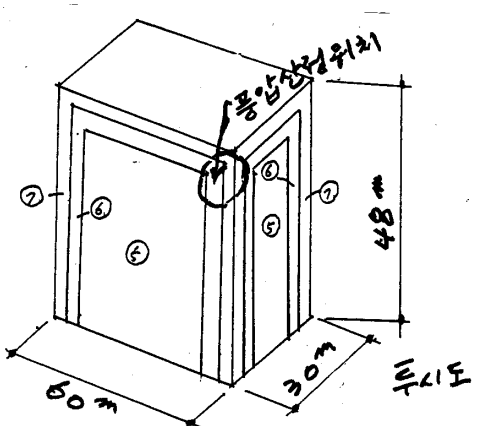
분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

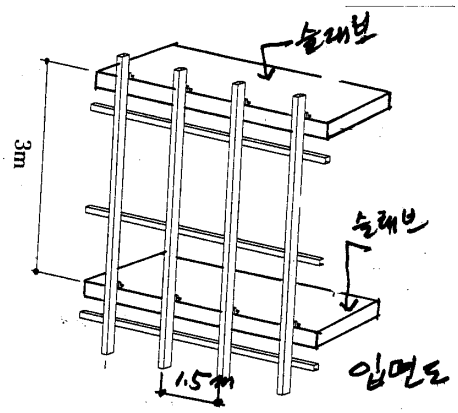
※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

5. 다음 그림과 같은 원형 강관과 각형 강관은 길이, 두께, 단면적과 재료가 같다. 같은 비틀림 모멘트를 받을 때 전단 응력비와 비틀림각의 비를 구하시오. (단, 정사각형 강관의 모서리에서 응력집중의 영향은 무시)



6. "지붕면의 평균 높이 20m 이상인 아래 그림과 같은 일반 사무소용도 건물의
1)외장재 설계용 풍압을 산정하고, (단위는 N, m로 계산)
2) 층고 3m, 수직간격 1.5m인 수직재(멀리언)를 SPSR400, 두께 2.3mm이상 강재(E= 2.1×10^6 kgf/㎠)로 설계하시오.
설계조건 : 기본풍속 V_0=36m/s, 노풍도 "B", 평탄지 조건
공기밀도 1.25(Ns^2/m^4), 고도분포계수 $K_{ZT}=0.45Z^{\alpha}$(α=0.22)
가스트 내압계수(GC_{Pi})는 0 또는 -0.52
가스트 외압계수(GC_{Pe})는 +1.2, -3.1





국가기술 자격검정 시험문제

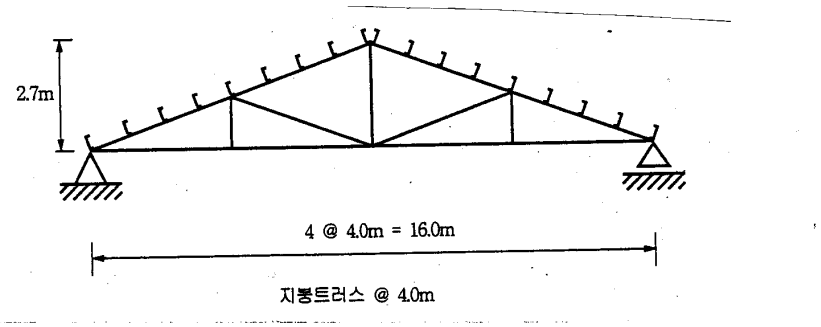
기술사 제 78 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 지붕트러스 상현재 위에 있는 중도리를 설계하시오.
   재질: SS400 경량 C형강 사용,
   하중 : $\omega_D = 50\text{kgf/m}^2$(중도리 자중 포함) $\omega_L = 80\text{kgf/m}^2$(지붕평면에 대해)
   단면 C-125×50×20×4.0

   A=9.55㎠ S_x=34.7㎤ S_y=9.32㎠ I_x=217cm^4 I_y=30.9cm^4 r_y=1.8㎝
   Z_x=42.5㎤ Z_y=16.3㎤ J=0.509cm^4 C_w=1120cm^6 X_1=184 X_2=1.03



2. 고온에서 고강도 콘크리트의 폭렬현상이 발생하게 되는 원인, 폭렬메카니즘, 구조적 손상 및 저감방안에 대해 설명하시오

3. 건축물의 형상이 비정형적이거나 초고층일 경우에는 풍동실험을 실시한 후 그 결과에 의거하여 내풍설계를 행하고 있다. 이 때 수행해야 할 풍동실험의 종류 3가지를 들고 각각에 대한 실험목적 및 실험방법을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

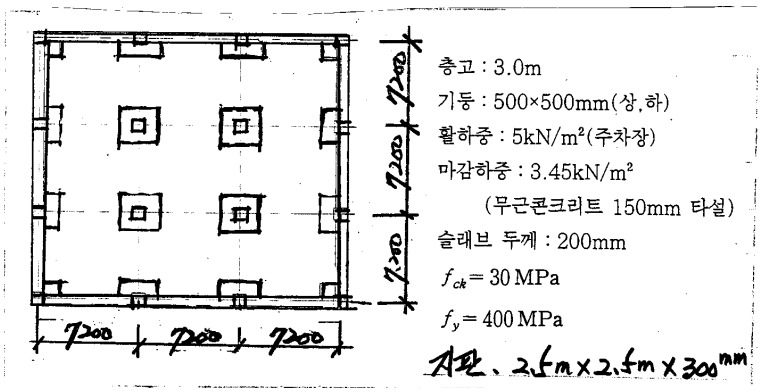
기술사 제 78 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

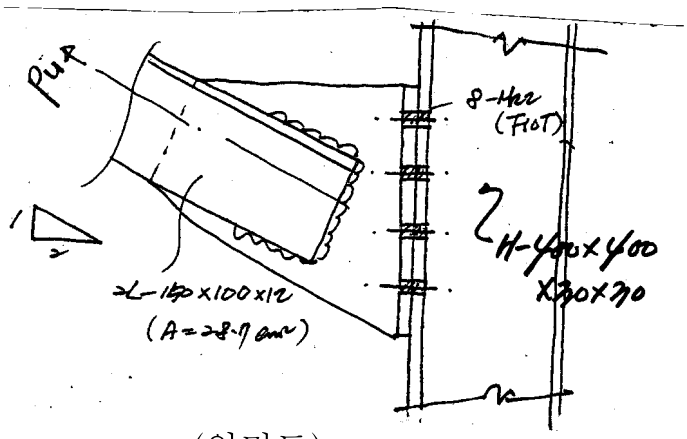
4. 다음 조건의 플랫슬래브 내부 경간의 주열대와 중간대의 배근을 도시하시오.
   - 내부경간
   1)주열대 : 양단 Mu=533.36kN·m, 중앙부 64.06kN·m
   2)중간대 : 양단 Mu=177.78kN·m, 중앙부 42.70kN·m

(평면도)



5. 가새 접합부에 인장력 Pu=70tf가 작용할 때 고력볼트의 안정성을 검토하고 용접길이를 산정하시오.

(조건 : 한계상태설계법 적용, F10T M22($A_b = 3.8$㎠), 설계볼트장력 T_o=20.5tf
재질 SM490, 모살용접치수 S=10mm, 편심영향은 무시)



(입면도)

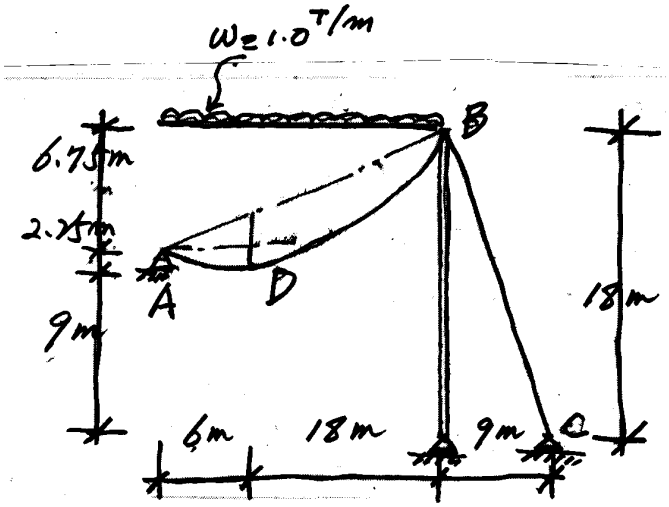
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

6. 그림의 케이블구조에서 1)케이블 AB에서의 최대장력 2)케이블 BC의 장력을 산정하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 플랫 플레이트(Flat Plate)구조에서 연속붕괴 방지용 철근배근에 대하여 설명하시오.
2. L.R.B(Lead Rubber Bearing) 면진장치에 대하여 설명하시오.
3. 최근 최고층 건물설계에 적용하고 있는 다이아고날 그리드(Diagonal Grid)구조시스템에 대하여 설명하시오.
4. 철근콘크리트보의 스터럽에 의한 전단강도 최대 값을 제한하는 이유를 설명하시오.
5. 압연강의 잔류응력 분포 상태의 이유를 설명하고 구체적으로 강구조설계기준에 고려된 사항을 설명하시오.
6. 부정정 구조해석방법은 크게 응력법과 변위법이 있다. 전산프로그램에서 주로 변위법을 채택하는 이유를 설명하시오.
7. 형태저항(Form Active) 구조를 설명하시오.
8. 경사지붕에 ㄷ형강 (channel)을 중도리로 사용할 때, ㄷ형강의 열린쪽이 상향, 하향 어느쪽이 구조적으로 유리한지 설명하시오.
9. 철근콘크리트보에 비틀림모멘트가 작용할 때 이를 “평형비틀림”과 “적합비틀림"으로 분류하는데 이것을 예를 들어 설명하시오.
10. 건축구조설계기준(KBC2005) 지진의 「설계스펙트럼가속도」를 도시하고 S_{DS}, S_{D1}, T_O, T_S, T=1.0초 위치를 표시하시오.
11. 건물형상중 KBC2005에 규정된 평면비정형과 수직비정형 유형 각 5가지중 각 3가지 이상씩 그림으로 설명하시오
12. KBC2005 총칙에 명시된 구조설계도면에 포함할 내용 8가지중 5개이상을 열거하시오.
13. KBC2005에 규정된 유사 활하중(손스침하중, 벽면활화중)을 설명하시오.

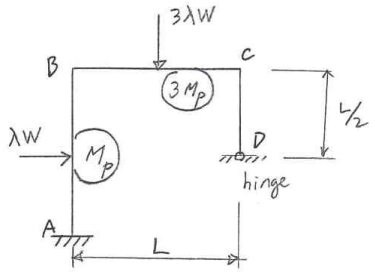
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

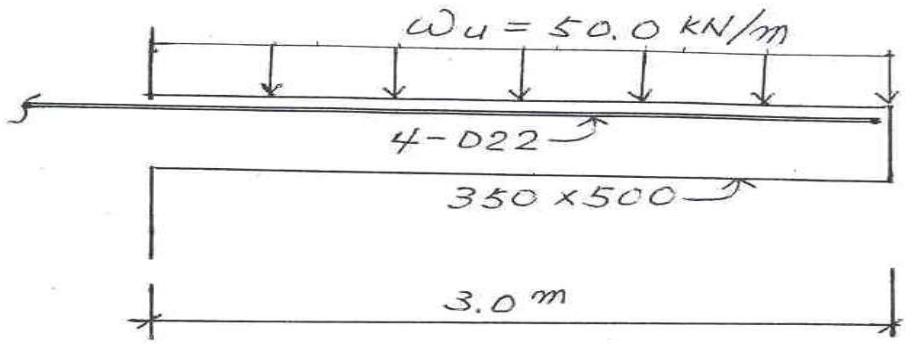
분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음 골조의 붕괴하중에 도달하는 하중계수 λ를 구하고 A와 B의 모멘트크기를 구하시오.



2. 순경간이 3.0m이며 단면이 350mm(b)×500mm(h)인 캔티레버 보에 50.0kN/m의 계수하중(자중 포함)이 작용하고 있다. 이 보에 상부철근 4-D22가 1단으로 배근되어 있으며, 피복두께는 40mm이고 스터럽은 D10을 사용한다. 또한 f_{ck}=24N/mm^2이며 f_y=400N/mm^2이다. 이 보의 상부철근 4-D22중 2-D22를 보 중간에서 절단하여 배근하려고 한다. 받침부면에서 절단위치까지의 최소거리를 산정하시오.

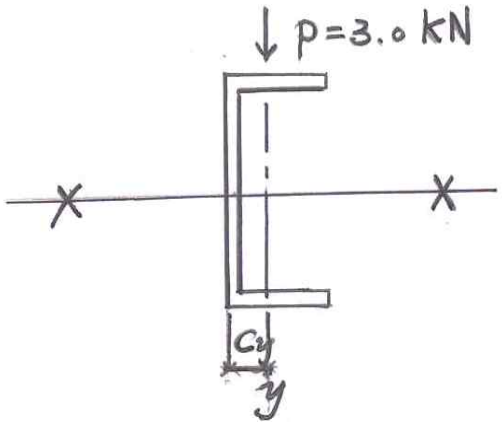


국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

3. 아래 ㄷ-380×100×13×20 형강의 전단중심을 구하고 중심에 P=3.0kN이 작용할 때 비틀림 모멘트를 구하시오.

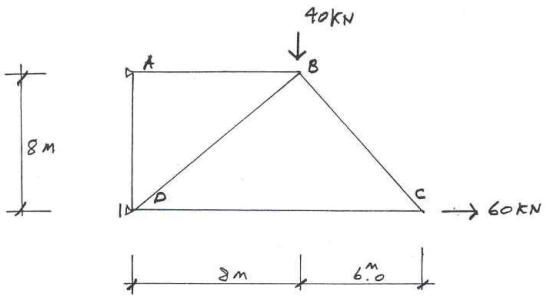


A = 85.71cm^2
Ix = 17,600cm^4
Iy = 671cm^4
r_x = 14.3cm
r_y = 2.80cm
Sx = 924cm^3
Sy = 89.5cm^2
Cy = 2.5cm

4. 다음과 같은 트러스에서

(1) 절점 C에서의 수직처짐을 구하고

(2) AB 부재가 6mm 짧게 제작되었을 때 제작오차에 의한 C점의 수직 변위량을 구하시오. (EA는 일정)

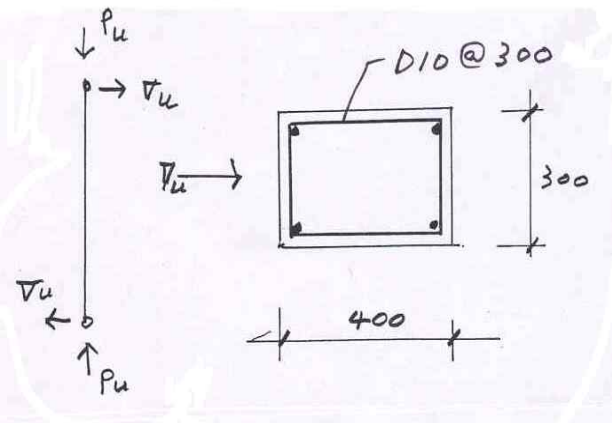


국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

5. D10@300 띠철근으로 전단보강된 직사각형 철근콘크리트 기둥 단면의 적합성을 검토하고 전단보강근이 적합하지 않으면 새로운 띠철근(Hoop)을 제시하시오. (V_u에 의해 발생되는 M_u는 무시함.)



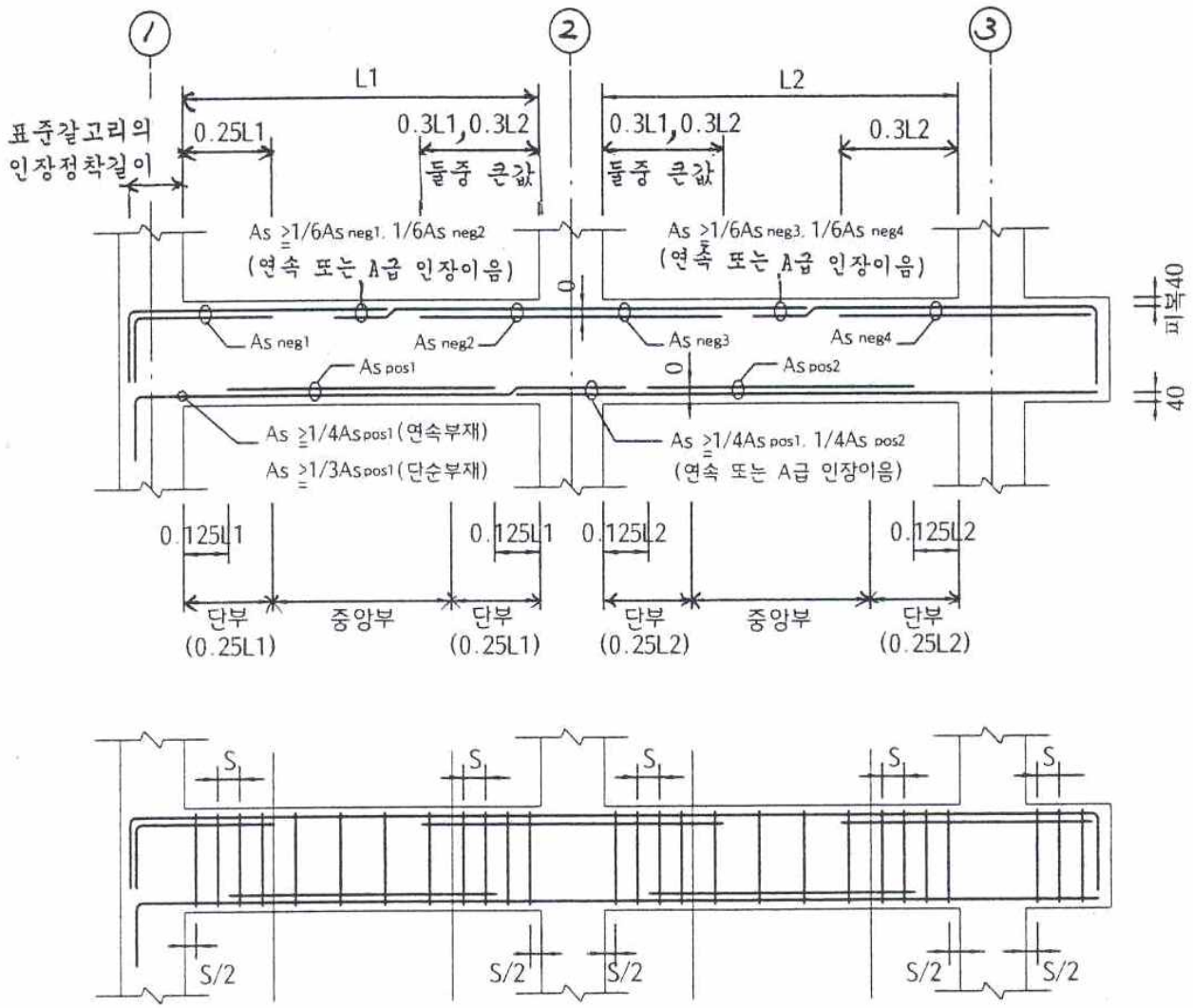
V_u = 90kN
P_u = 50kN
f_{ck} = 24MPa
f_y = 300MPa
d_c = 60mm로 함.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

6. 아래 참고그림은 KBC2005에 따라 작성된 보배근 일반상세(테두리보-폐쇄형 스터럽 사용)이다. KBC2005 「0521.3.2보」에 따라 보배근 내진상세(테두리보-폐쇄형 스터럽 사용)를 참고그림처럼 작도하고 주철근량과 연장길이, 스터럽의 간격등을 기입하시오.



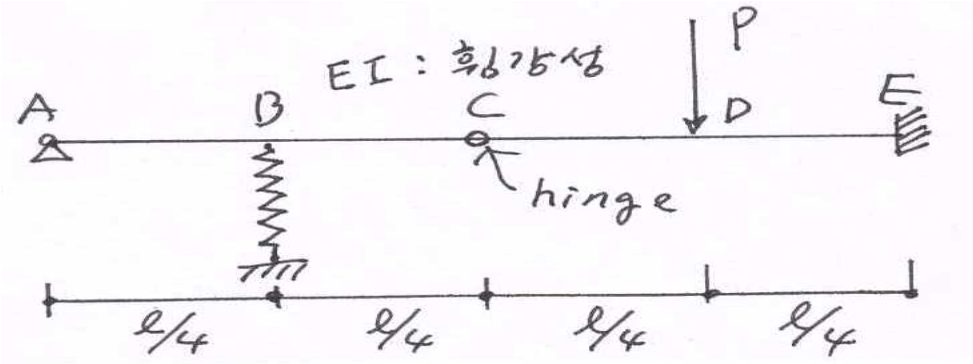
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

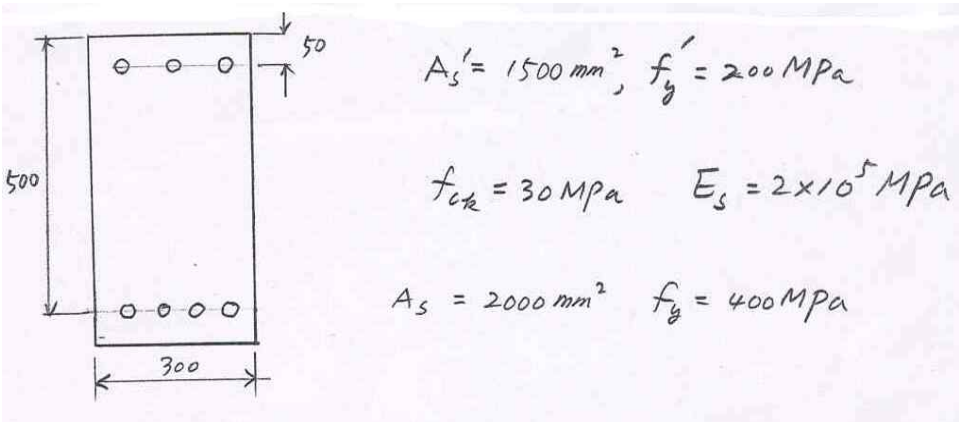
분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음 보의 B점의 처짐을 산정하시오.



2. 직사각형 콘크리트보의 휨 강도를 산정하시오.



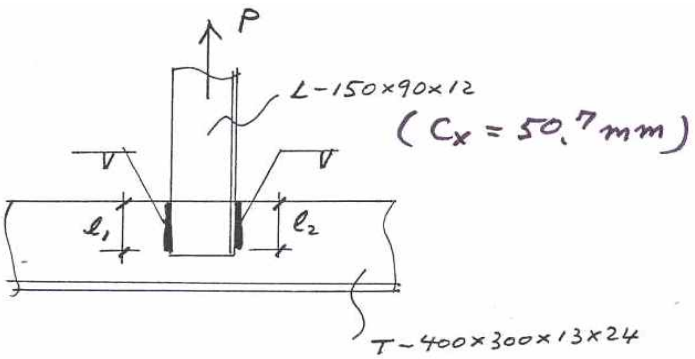
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

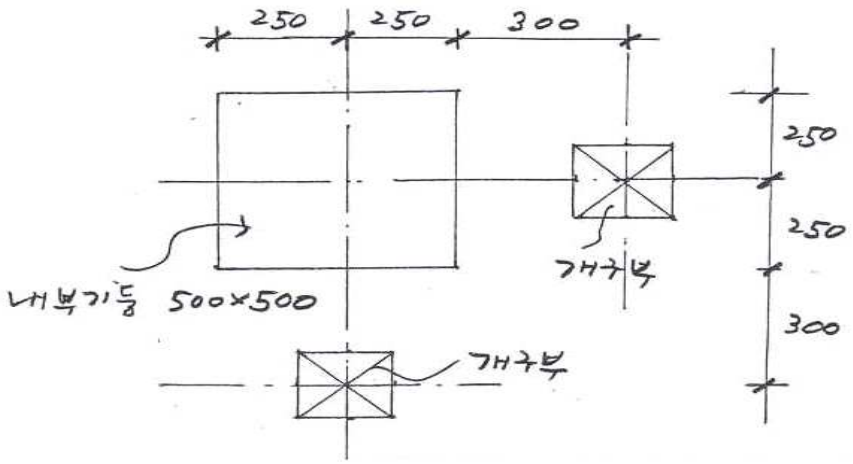
분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

3. 그림과 같은 접합부에 고정하중과 활하중이 각각 P_D=150kN, P_L=150kN이 작용할 때 편심이 발생되지 않도록 모살용접부의 용접길이를 구하시오.
(사용강재 : SM490, fy=235N/mm^2, 용접부 공칭강도는 0.6fy, 용접사이즈=10mm)



4. 다음과 같이 두개의 동일한 정사각형 개구부(200mm×200mm)를 갖는 플랫플레이트(Flat Plate) 슬래브의 2 방향 위험전단길이 bo와 2 방향 전단강도 Vc 값을 구하시오.(슬래브 두께 h=250mm 유효두께 d=200mm, 콘크리트 24MPa, 내부기둥 크기 500×500mm)



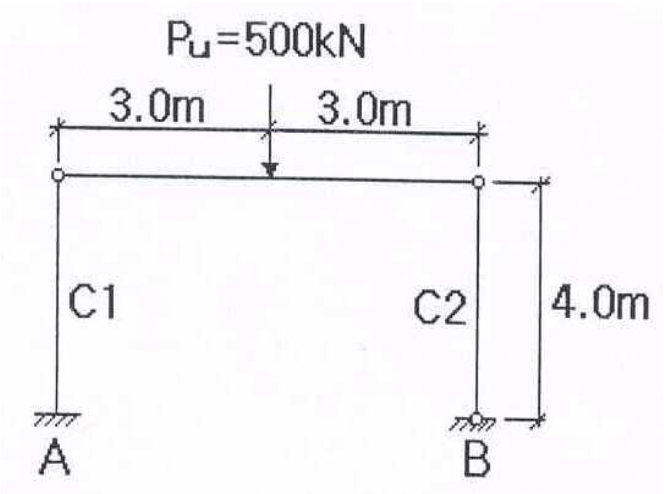
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

5. 다음 그림과 강구조 골조는 기둥 및 보가 강축 방향의 H형강으로 구성되어 있으며, C1과 C2 기둥의 상단은 약축 방향으로 횡변위가 구속되어 있다. 또한, 지점 A는 양방향 고정이며 지점 B는 양방향 힌지이고, 기둥 상단은 양방향 핀 접합이다. 기둥 C1, C2는 각각 어떻게 설계되어야 하는지를 유효좌굴길이와 소요강도를 중심으로 설명하시오.



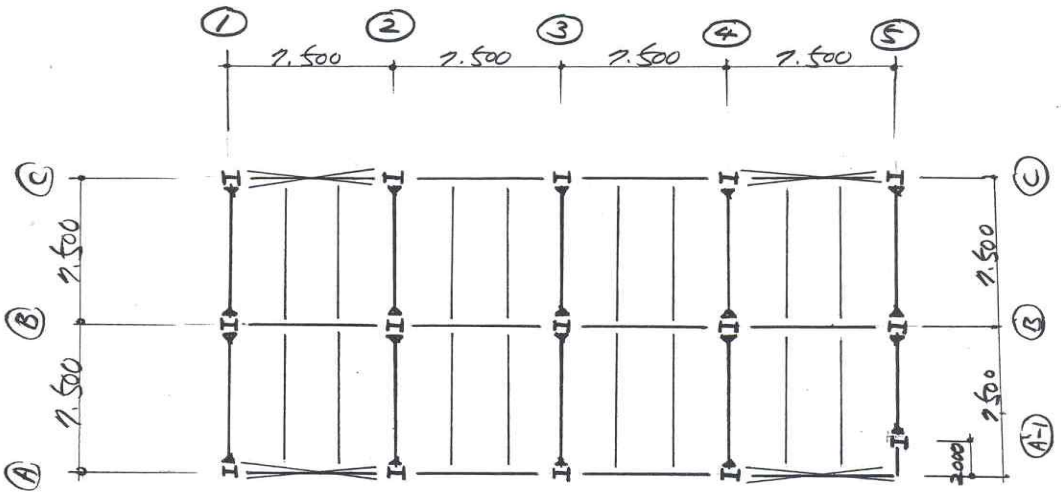
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

6. 아래 그림을 보고 구조계획상 문제점을 4가지 이상 지적하고 그 해결방안을 제시하시오. 장변방향은 가새골조이고 단변방향은 모멘트골조로 할 수밖에 없고, 기둥위치는 변경할 수 없으며, 슬래브 두께는 150mm이다. (10층규모의 건물임)



가정단면 : 기둥 : H-250×255×14×14 ——— 전단접합
보 : H-440×300×11×18 ——◀ 모멘트접합
가새 : 2Ls- 75×75×6 벽체가새

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 층고 3.6m의 12층 철근콘크리트 모멘트골조로 된 건물을 풍하중에 저항하도록 설계하려고 한다. 이 건물은 철근콘크리트 부재의 단면특성을 고려한 1계탄성해석을 수행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

   2층의 풍하중에 의한 층전단력 = 1,360kN
   2층의 풍하중에 의한 층간변위 = 0.01m
   2층 기둥의 고정하중에 의한 축력의 합 : ΣP_D=81,000kN
   2층 기둥의 활하중(활하중 감소 적용)에 의한 축력의 합 : ΣP_L = 24,500kN

   2층 C1 기둥(600mm×600mm) 해석 결과

하 중	축력(kN)	휨모멘트(kN.m)	
		상단	하단
고정하중	2,800	88	92
활 하 중	850	32	36
풍하중(+)	210	78	110

   안정성 지수, Q(= $\frac{\Sigma P_u \Delta_o}{V_u l_c}$)를 사용하여 다음 사항을 검토하시오.

   (1) 이 건물 2층 골조의 횡구속 여부

   (2) 2층 C1 기둥의 세장효과 고려 여부.
   단, 이 기둥의 비지지길이, l_u는 3.1m이며 유효좌굴길이계수, k는 1.5임.

   (3) 하중조합 0.75(1.4D+1.7L+1.7W)에 대한 2층 C1 기둥의 세장효과를 고려한 소요강도(Pu, M_2)산정.
   단, 0.75(1.4D+1.7L-1.7W)는 고려하지 않음.

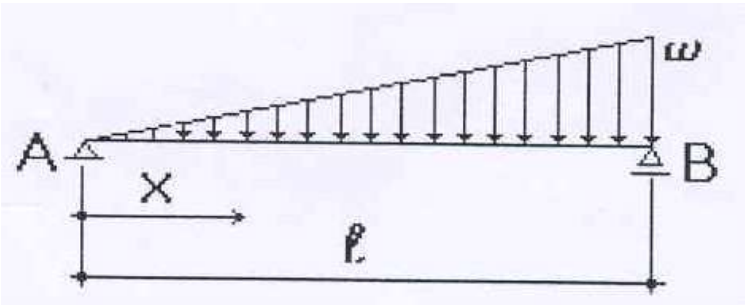
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

2. Top-Down 공법적용시 철골기둥과 RC보의 응력전달을 위한 접합방법을 4가지 이상 도식화하고 그 특징을 기술하시오.

3. 다음 정정보에서 자유물체도(free-body diagram)와 평형방정식을 이용하여, 전단력(V_x)과 휨모멘트(M_x)의 일반식을 유도하고, 최대모멘트의 위치 및 값을 구하시오.



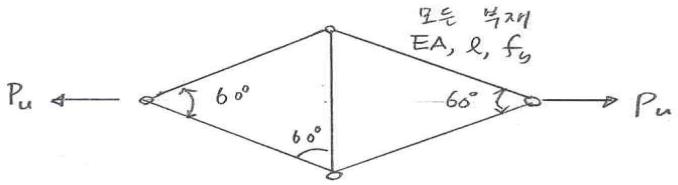
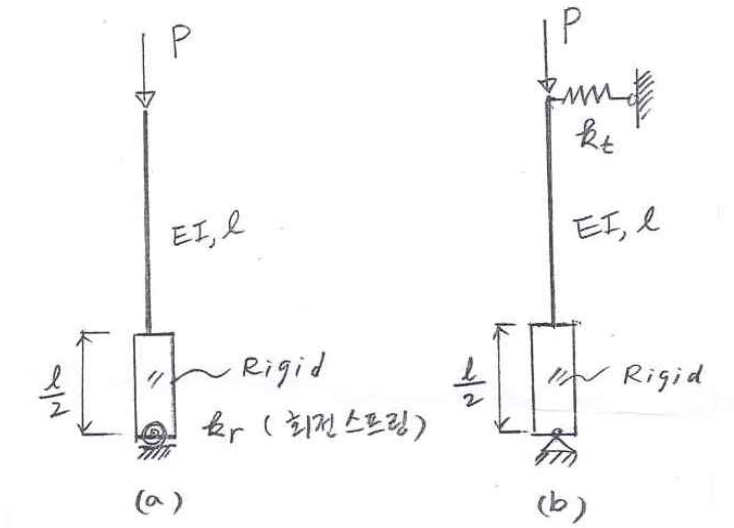
4. 강구조 한계상태 설계기준에 따라 휨재의 공칭휨강도 M_n을 산정하려 한다. 공칭휨강도 M_n구하기 위해서는 횡좌굴강도와 국부좌굴강도를 산정하여야 한다. 횡좌굴강도와 국부좌굴강도는 어떻게 산정되는지를 설명하시오.
(공식은 기술할 필요가 없으며, 강도산정에 관한 매개변수를 중심으로 영역별로 설명하시오.)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 79 회 제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건 축	자격종목	건축구조기술사	수험번호		성명	

5. 트러스 압축재의 좌굴을 무시한 경우 극한 하중 Pu을 산정하시오.



6. 다음 기둥의 좌굴하중을 각각 산정하시오.