

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 부정정구조물을 해석하는 두 방법 유연도법(flexibility method)과 강성도법(stiffness method)에 대해 설명하십시오.
- 지진하중의 변형적합성(deformation compatibility)과 직교효과(orthogonal effect)를 설명하십시오.
- Quenching과 Tempering을 설명하십시오.
- 직경 500mm인 원형 기둥의 최소 나선철근의 간격을 산정하십시오.
(단, 철근은 D10을 사용하고, 철근의 항복강도 $f_y=400\text{MPa}$, $f_{ck}=24\text{MPa}$ 이다)
- 연약지반위에 세워진 저층건축물(5층이하)과 고층건축물(30층이상), 견고한 지반위에 세워진 저층건축물(5층이하)과 고층건축물(30층이상)에 지진이 발생되었을 때 각 경우 건축물의 지진에 대한 변위모드를 약술하십시오.
- 강재에 길이두께비가 아닌 폭두께비에 대한 제한을 규정하고 있는 이유를 설명하십시오.
- 리히터 표면파 규모(surface wave magnitude)를 이용한 지진규모산정식을 이용하여 표면파규모 7.0인 지진의 에너지양이 표면파 규모 5.0인 지진의 에너지 양에 몇배 인가를 계산하십시오.
- 보가 없는 슬래브 개구부의 제한사항과 보강방법(국내기준)에 대해 설명하십시오.
- 풍하중 기준에서 강체구조물과 유연구조물을 구분하는 방법을 설명하십시오.
- 띠판(batten plate)의 역할에 대해 설명하고 수직가새에 적용할 경우의 상세를 스케치하십시오.
- 멀리언(mullion)의 구조적 역할과 하중 적용방법을 설명하십시오.
- V.E.(value engineering)의 개념을 사례를 통해 설명하십시오.
- 대공간구조설계에서 고려해야 하는 snapping 현상에 대해 설명하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

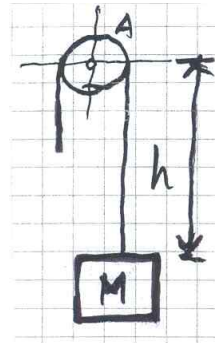
기술사 제 80 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같이 강선의 일단에 달려있는 질량 $M=5000\text{kg}$ 의 추가 일정속도 $v=2\text{m/s}$ 로 아래로 움직이고 있다. 이 강선의 상단 A를 갑자기 정지시켰을 때 강선에 걸리는 응력을 계산하십시오.
(단, 충격의 순간에서 강선의 길이 $l=20\text{m}$, 순단면적 $A=16\text{cm}^2$, 탄성계수 $E=100\text{GN/m}^2$ 이다)

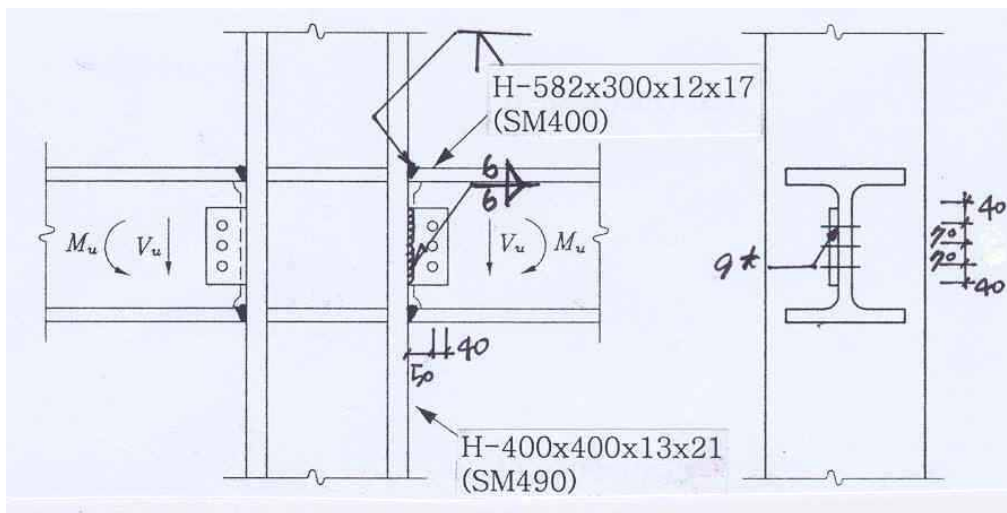


2. 계수하중에 의한 부재력 $M_u=450\text{kN}\cdot\text{m}$, $V_u=225\text{kN}$ 을 받는 강접합부를 다음 설계조건에 적합하게 설계하십시오.

설계조건 : 기둥부재는 H-400x400x13x21(SM490)

보 부재는 H-582x300x12x17(SM400)

고장력 볼트 : F10T M20사용, 웨브 플레이트 : 두께 9mm(SM400)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

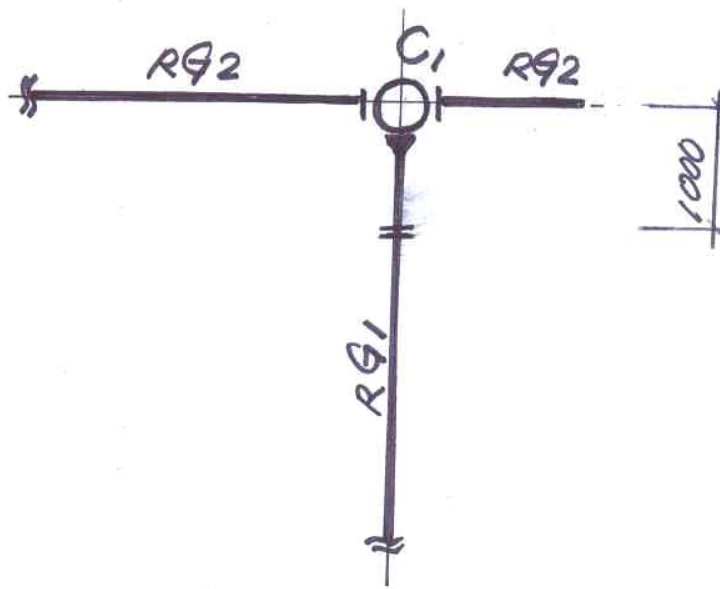
3. 최상층 평지붕상의 보와 강관 기둥의 접합부를 보강링 형식으로 전강도를 기준하여 설계하고 스케치하시오.

【 설계조건 】

가. RG1 : H-700×300×13×24(SS400), RG2 : H-500×200×10×16(SS400)

C1 : ϕ -355.6×8(STK400)

나. 웨브접합은 1면전단(F10T)이며, 스케치는 평면과 입면, 단면을 3개 이상 작도하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래와 같은 Post tensioning Beam을 설계하시오.

【 설계조건 】

가. Beam의 최대높이는 450mm이다.

나. 활하중은 3.0kN/m^2 이다.

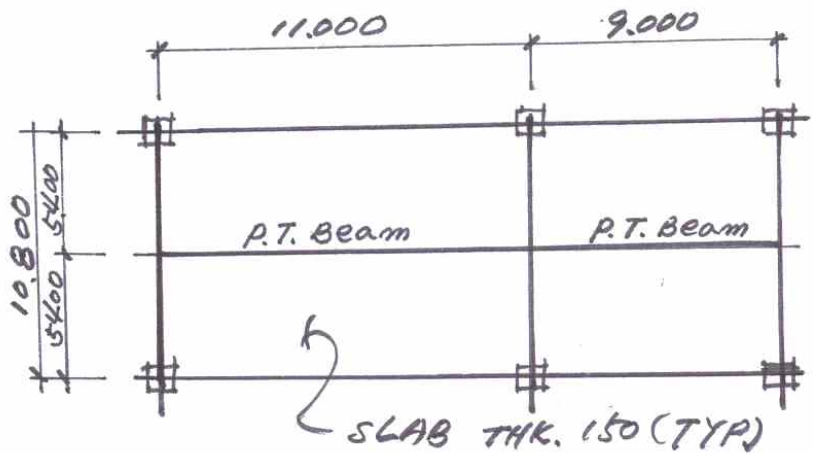
○ 재료강도 :

$$f_{ck} = 30\text{N/mm}^2,$$

$$f_y = 400\text{N/mm}^2,$$

$$f_{pu} = 1860\text{N/mm}^2,$$

긴장재 ϕ -15.2



5. 직경 90m 대공간구조의 구조설계에서 compression ring과 tension ring을 이용한 구조계획서를 작성하시오.

단, 대공간 구조설계시의 유의사항을 우선순위별로 기술하시오.

6. ϕ -600x28(SM490), 콘크리트 충전 원형강관기둥이 $P_c=500\text{tf}$ (압축), $M_t=40.6\text{tf} \cdot \text{m}$ (기둥상부휨모멘트), $M_b=96.2\text{tf} \cdot \text{m}$ (기둥하부휨모멘트)을 받을 때 안전한지를 검토하시오.

(단, 기둥유효좌굴길이 $KL_x=KL_y=400\text{cm}$, 충전콘크리트 $f_{ck}=400\text{kgf/cm}^2$, 합성항복

$$\text{강도 } F_{ym} = F_y + \left(1.0 + 1.8 \frac{t}{D} \cdot \frac{F_y}{f_{ck}}\right) \times 0.6 f_{ck} \times \frac{A_c}{A_s}$$

국가기술 자격검정 시험문제

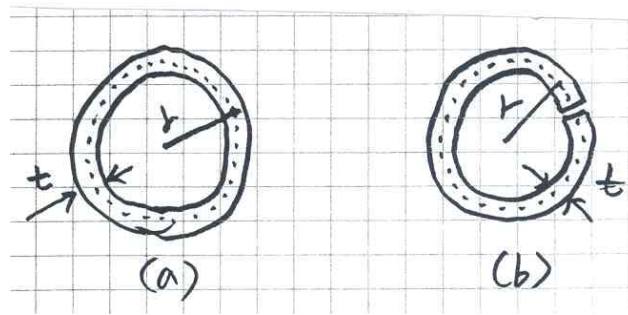
기술사 제 80 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

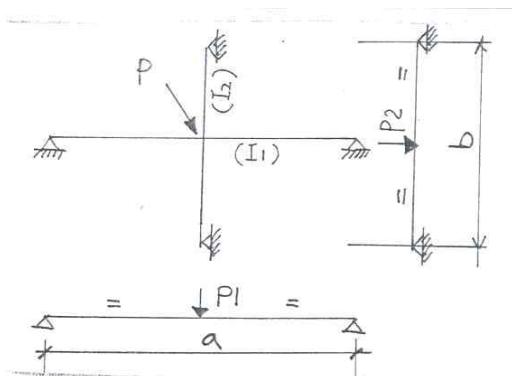
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

- 그림과 같은 폐원환상단면(a)과 개원환상단면(b)을 갖는 두개의 얇은 벽의 관이 있다. 두 관의 재료와 치수들은 모두 같으며, 각 단면의 평균중심선에 대한 반지름은 r , 벽 두께는 t 이다. $\frac{t}{r} = \frac{1}{20}$ 이고, 이 두관에 동일한 크기의 토크 T 가 걸릴 때 각 관의 단위길이당 비틀림각 θ 의 비를 구하십시오.



- 동하중을 주로 받는 격자구조물에 대하여 하중분담공식을 산출하고, 아래의 조건과 함께 교차점에 집중하중 $P=100\text{kN}$ 이 작용할 때 부재를 H형강으로 설계하고, 교차점의 접합부를 볼트접합 방법으로 스케치 하시오. (허용응력도 설계법, SS400, F10T)



$a=8\text{m}$
 $b=6\text{m}$
 $EI_1 \neq EI_2$

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

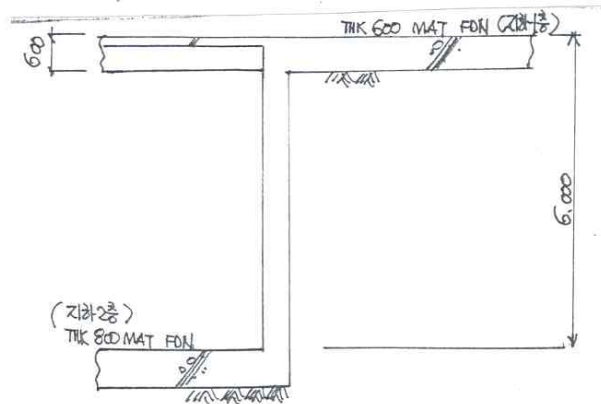
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

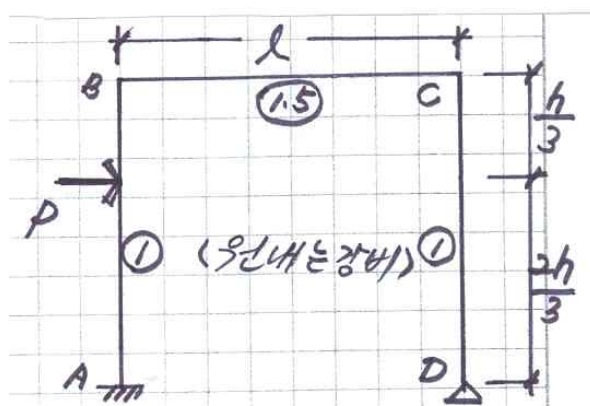
3. 전단보강근 없이 지하외벽을 설계하고 경계조건과 일치하도록 배근도를 스케치하시오.

【설계조건】

$f_{ck}=27\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 지하1층 전면기초의 허용지내력은 150kN/m^2



4. 처짐각법을 이용하여 골조를 해석한 후 휨모멘트도를 작성하고 주요점의 휨모멘트 값을 기입하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

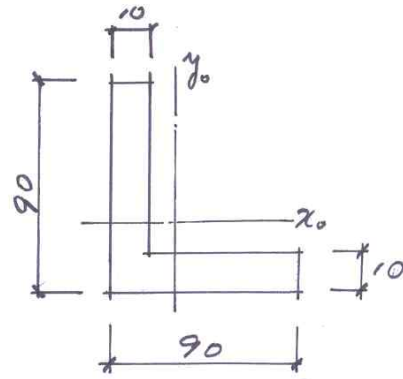
기술사 제 80 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

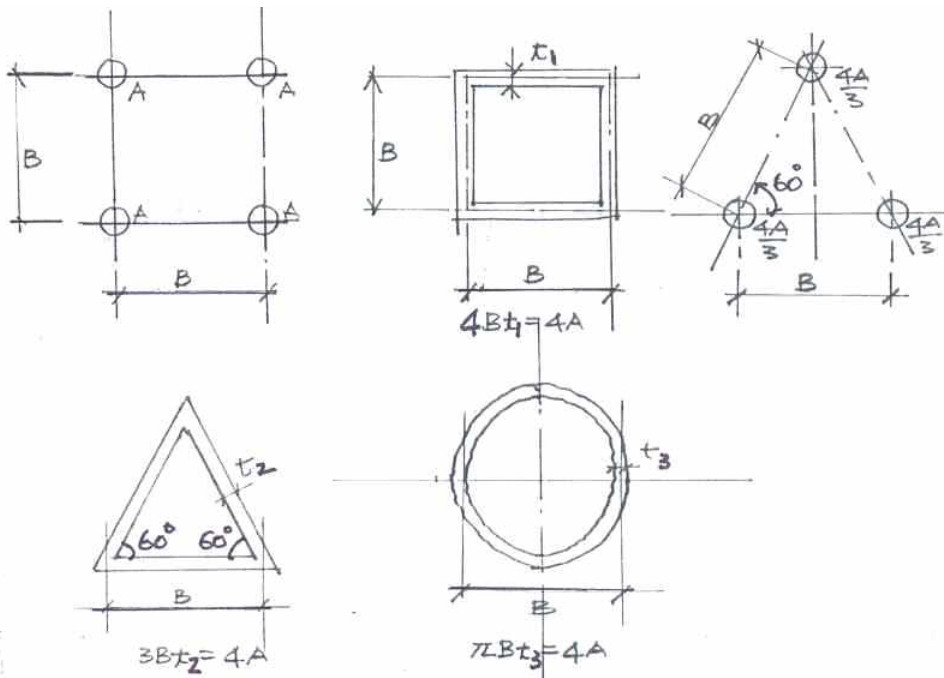
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 길이 4.0m인 양단 고정기둥을 단일압축재(L-90×90×10, SS490)로 설계하려 할 때 다음 물음에 답하시오. (한계상태 설계법)

- 가. 도심축에 대한 단면 상승모멘트
- 나. 주축의 회전각
- 다. 주단면 2차모멘트
- 라. 세장변수(λ_c)
- 마. 좌굴강도(F_{cr})
- 바. 설계강도($\Phi_c \cdot P_n$)



6. 각 평면형태별로 변수 A와 B로 나타난 I값을 구하여 고층건물에 적합한 순서대로 나열하시오. (A는 단면적임)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

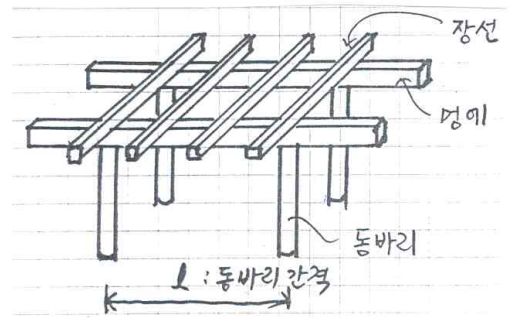
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 슬래브 거푸집공사에서
가. 동바리 간격을 산정하십시오.

(단, 명에는 각재 90×90, 명에간격 1200mm, 슬래브두께가 150mm이고, 콘크리트 시방서에 따라 시공하중을 고려해서 명에는 장선의 하중을 등분포로 받는 것으로 가정하고 명에의 절대변형기준에 의한 최대허용처짐은 6mm, 상대변형기준에 의한 최대허용처짐은 명에스팬의 1/270, 명에의 허용휨응력도는 $f_b=13\text{N/mm}^2$, 탄성계수 $E=11000\text{N/mm}^2$)



나. 동바리 양단이 편접합되어 있고 동바리 길이는 3m이며, 편심이 없다고 가정한다.

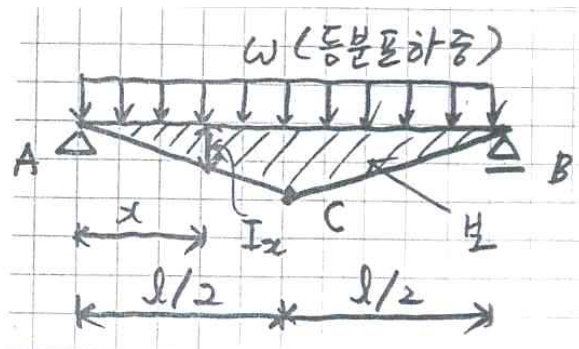
동바리를 $\Phi-48.6 \times 2.3$ (탄성계수 $E=2.1 \times 10^5 \text{N/mm}^2$, 항복강도 $F_y=240 \text{N/mm}^2$)으로 사용할 경우 안전도를 검토하십시오.

2. 다음 변단면단순보의 처짐각 θ_A , 처짐 δ_c 를 구하십시오.

단, A점에서 x 떨어진 단면의

단면2차모멘트 $I_x = \frac{2x}{l} I$ 이고,

보중앙대칭단면임, 탄성계수E)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 벽기둥 상단에서 보를 지지할 때 작용하중에 대한 보강철근을 산정하여 배근을 스케치하고, 균열면의 힘의 전달을 도시(圖示)하시오.

【설계조건】

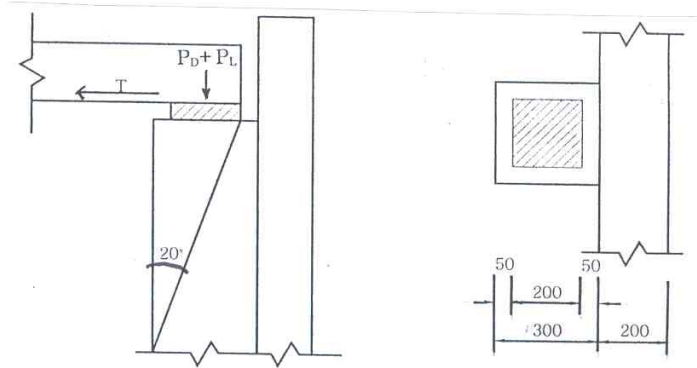
수직하중 고정하중 : $P_D=110\text{kN}$,

활 하 중 : $P_L=160\text{kN}$,

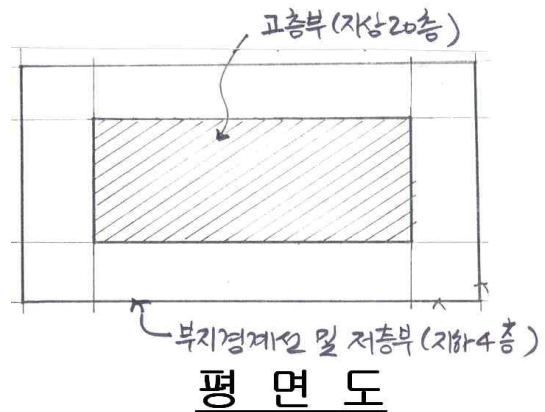
수평하중 $T=100\text{kN}$ (온도변화나 건조수축에 따른 인장력)

균열면의 각도는 수직면에 대하여

20° 경사로 가정 $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 보강철근은 D10사용



4. 도심지 공사시 다음 그림과 같이 아일랜드공법을 사용하여 고층부를 선시공하고 나머지 부분을 Down-Ward공법으로 시공할 경우 구조엔지니어로서 검토해야 하는 Check Point 및 균열관점에서 가장 큰 문제점을 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래의 설계조건을 고려하여 허용응력설계법으로 구조계획한 후 평면도를 작성하고 지정된 위치의 접합상세를 스케치 하시오.

【설계조건】

가. D.L.=7.5kN/m²,

L.L.=5.0kN/m²,

기타하중 무시

나. 모든 부재는

SS400강종의

H형강으로

계획하고 H형강

기둥과 텍크의

방향도 표현할 것.

다. (가)부재만 단면

설계하고 근거를

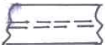
제시할 것.

라. 평면작성시 시공성을

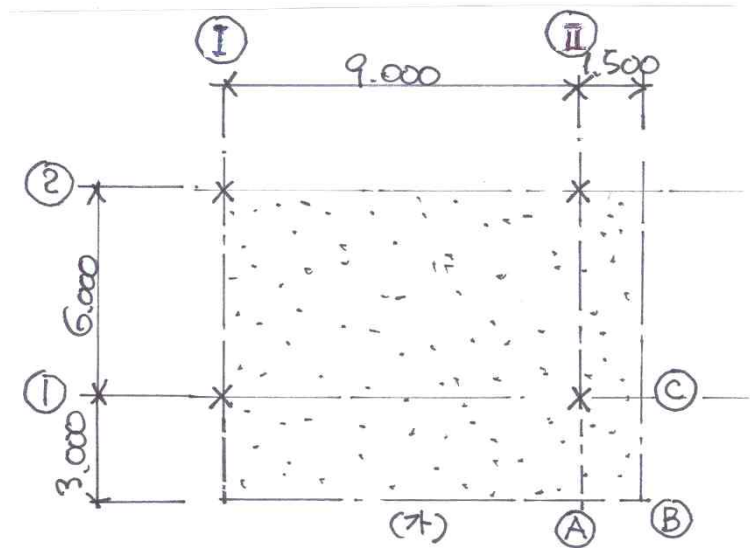
고려하여 부재의 절단과

접합조건을 표기

(평면상 표현은

 을 사용)하고,

모든 부재번호와 규격을 표시할 것



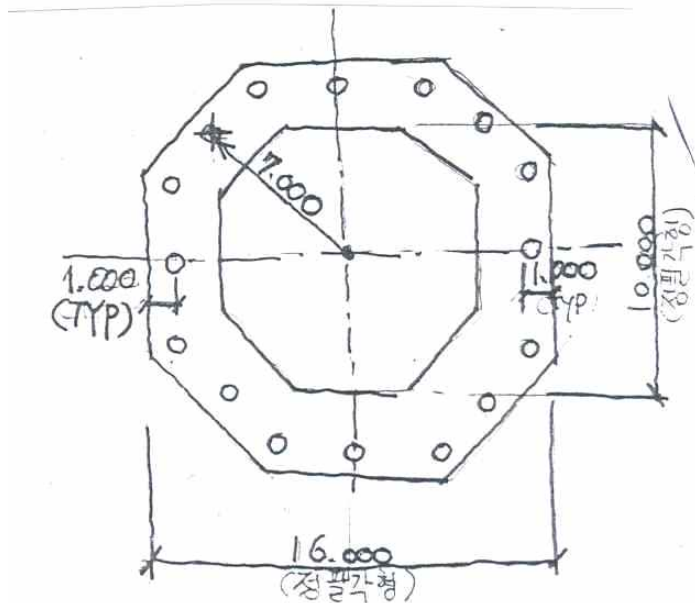
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

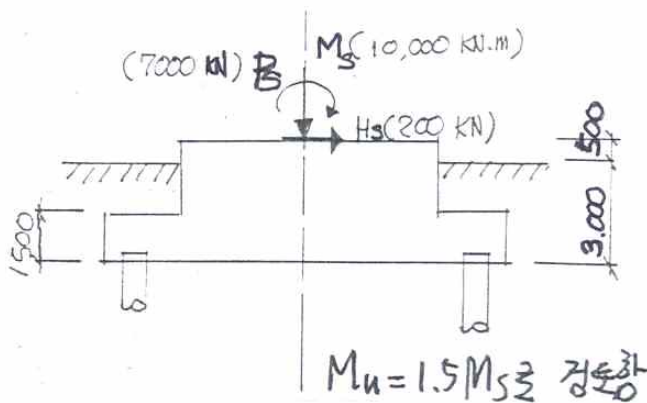
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 아래의 하중조건과 형태를 갖는 정팔각형 기초에 관하여 각 위치별 말뚝의 반력을 구하고 기초 철근량을 산정한 후 배근방법과 적정한 말뚝 선정법에 대하여 설명하시오.



$$f_{ck} = 24\text{MPa}$$

$$f_y = 400\text{MPa}$$



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 철근의 굽힘성에 대하여 설명하고 이와 관련하여 180° 및 90° 표준 갈고리의 구부림 내면 반지름을 기술하시오.
2. 철근콘크리트 연속 휨부재의 부휨모멘트 재분배 현상과 이에 관련된 설계규정을 설명하시오.
3. 강구조에서 콤팩트 단면보와 비콤팩트 단면보를 설명하고 H-형강보의 허용휨 응력도가 콤팩트 단면의 경우 강축휨에 대하여 $0.66F_y$, 약축휨에 대하여 $0.75F_y$ 로 하는 이유를 쓰시오.
4. 고장력 볼트의 장력도입을 위한 조임방법과 검사에 대해 기술하시오.
5. 건설교통부 고시 건축구조 설계기준에 따라 신재료, 한국산업규격지정의 재료인 주강 제품을 건축물의 주요구조부에 적용하려할 때 어떤 절차를 거쳐 적용해야 하는가 설명하시오.
6. 강구조 한계상태 설계법에서 풍하중이 포함된 하중조합 3개를 기술하시오.
7. 동적영향에 대한 검토가 필요하여 풍동실험이 요구되는 건축물의 조건을
 - 1) 풍직각방향 진동 또는 비틀림진동에 유의하는 경우
 - 2) 와류진동 또는 공기력 불안정진동에 유의하는 경우를 구분하여 기술하시오.
8. 건축구조용 압연강재 SM490B TMC, SN490C 두강재의 표시기호에 대하여 각각 설명하시오.
9. PEB(Pre-Engineered Building)의 장단점을 구조설계시와 제작설치시로 구분하여 기술하시오.
10. 철근콘크리트 브라켓과 내민 받침(bracket and corbel)의 주철근 정착상세를 도시하고 주요내용을 개략 설명하시오.
11. 경량충격음과 중량충격음에 대하여 설명하시오.
12. 가설 흙막이 구조의 일반적인 형식 5가지를 기술하시오.
13. 면진구조에서 활용되는 마찰진자베어링(Friction Pendulum Bearing : FPB)에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

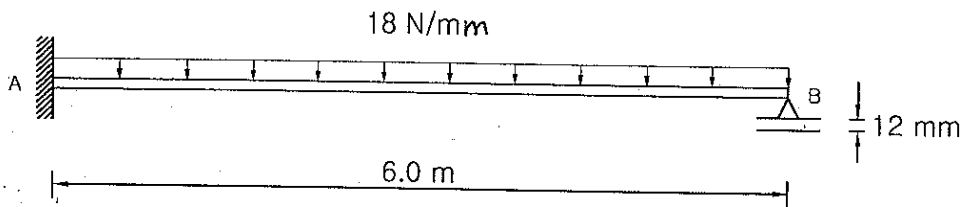
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 A단부는 고정되어 있고 B단부는 단순지지되어 등분포 하중을 지지하는 보에서 B단부에 12mm의 부동침하가 생겼을 때 A단부에 생기는 부모멘트의 값을 강성행렬법으로 계산하시오.

(단, $E=24 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$, $I=5.4 \times 10^9 \text{ mm}^4$ 으로 한다.



2. 기둥면에서 고정하중과 활하중에 의한 부 모멘트 $1820 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 를 받는 철근콘크리트 보의 압축철근이 극한 상태에서 항복하도록 다음의 설계조건에 맞춰 복근보로 설계하시오. (보의 배근설계에는 표면철근 배근을 포함시킬 것)

설계조건 : 단면 - $b=400 \text{ mm}$, $h=1,200 \text{ mm}$ d =인장측 철근의 중심에서 인장측 콘크리트 연단까지의 거리, $d'=65 \text{ mm}$

철근 - D25($A_b = 506.7 \text{ mm}^2$), D10($A_b = 71.3 \text{ mm}^2$)

재료상수 - $f_{ck}=24 \text{ MPa}$, $f_y=400 \text{ MPa}$, $\rho_b = 0.0206$

압축철근의 항복조건 $a \geq \frac{\beta_1 d'}{(1 - f_y/600)}$

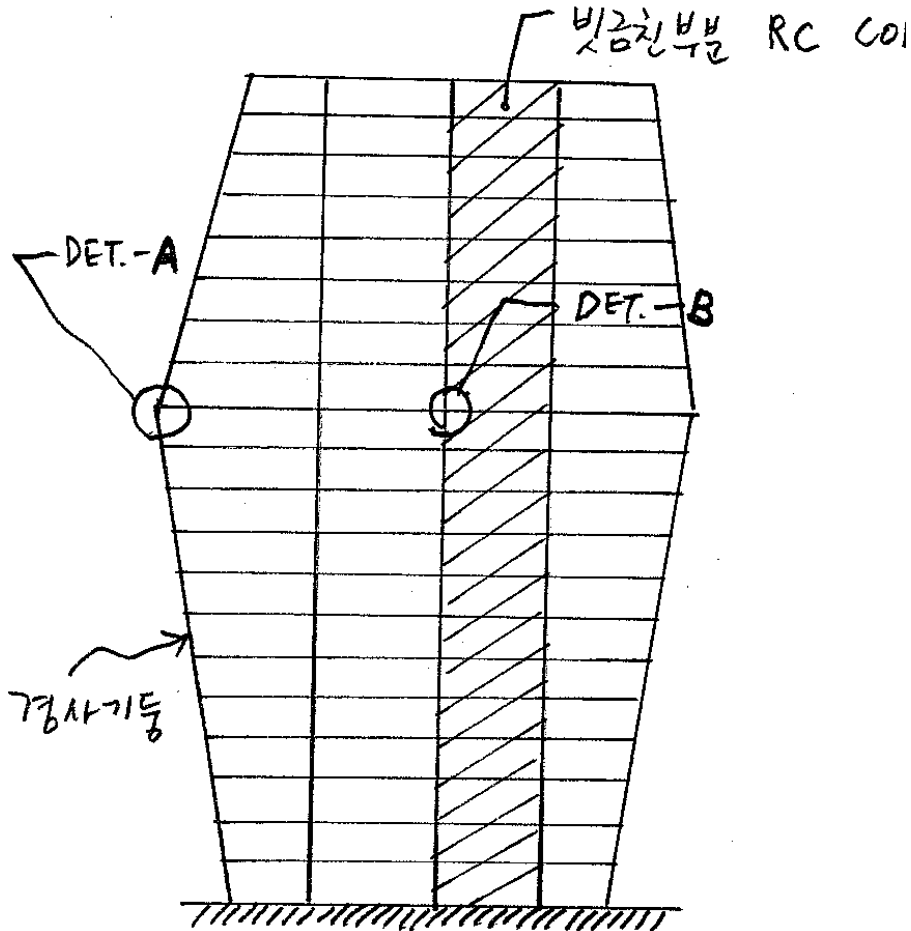
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 고층건물에 설치되는 경사기둥과 보의 접합상세(DET.-A)와 보와 RC Core의 접합상세(DET.-B)를 그림으로 표현하고, 경사기둥 설계시 건축물의 안전성과 접합부 설계시의 고려사항을 4가지 이상 서술하시오. (단, 기둥과 보는 H형강 사용)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

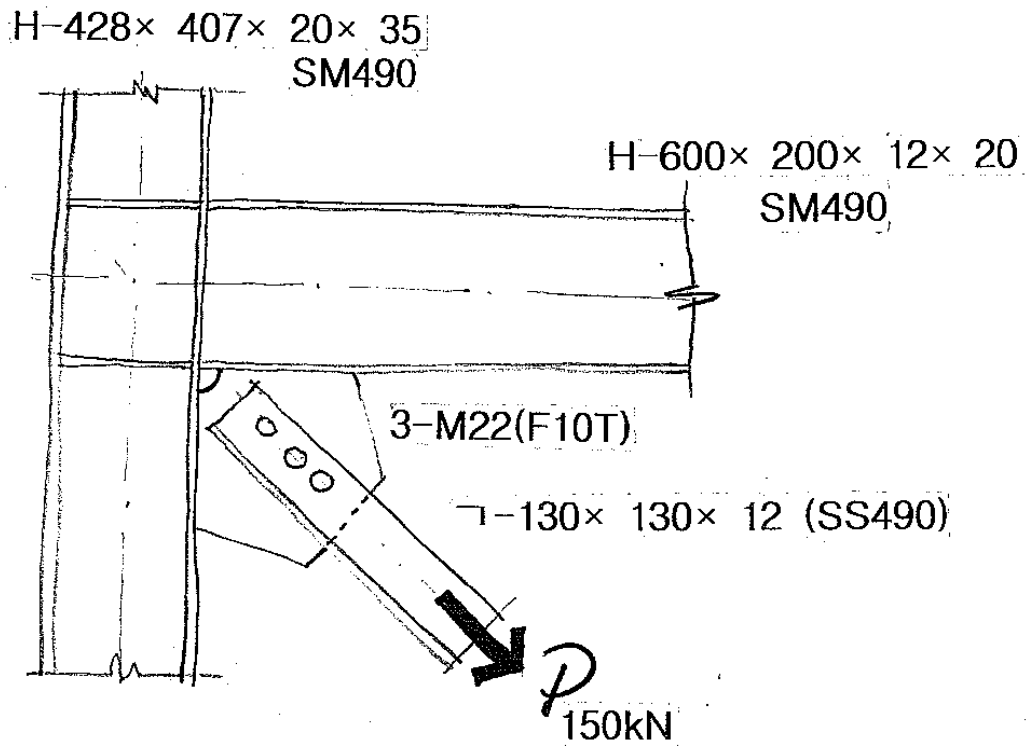
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림의 거셋플레이트와 브레이스 접합부를 계수 하중(150kN)에 대한 한계상태 설계법으로 설계하고, 용접상세를 표기하십시오.

다만, (1) Γ -130×130×12(SS490)사용 ($A=2,976\text{mm}^2$, $S_x=4.99\times 10^3\text{mm}^3$, $C_x=C_y=36.4\text{mm}$,

(2) 고력볼트 미끄럼강도(F_{ss})220(N/mm²)



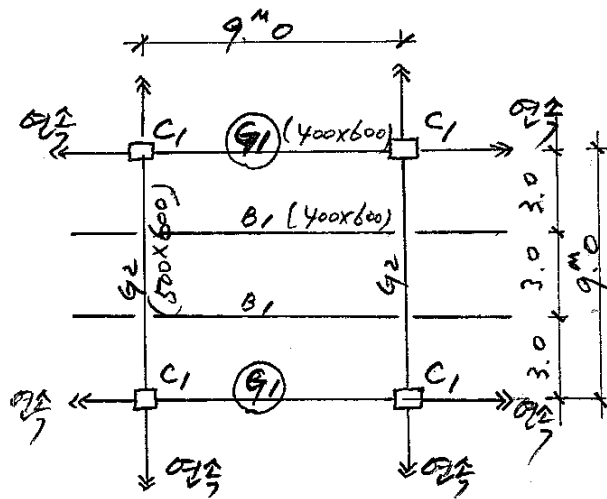
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 현장에서 고강도철근을 용접이음(압접 제외)할 경우 용접조건과 용접후의 검토 사항을 기술하고 용접형상의 종류 3가지 이상을 도시하여 설명하시오.
6. 아래 그림과 같은 사무실 건축물 기준층 골조도에서 범용 전산(Computer)프로그램 해석 결과, G1보의 단부에서 휨철근은 6-HD22(상부, 384.3kN.m), 전단철근은 HD10@200이며, 중앙부에서 휨철근은 3-HD22(하부 200.7kN.m), 전단철근은 HD10@300으로 산정되었다.
- 1) 상기 G1보의 범용 전산(Computer)해석결과를 콘크리트 설계기준에 기술된 약산식으로 검증하시오.
(단, 보자중을 포함한 극한하중 20kN/m^2 , 콘크리트 강도 $f_{CK} = 27\text{N/mm}^2$, 철근강도 $f_y = 400\text{N/mm}^2$ 으로 한다.
또한 기둥단면의 크기는 $600 \times 600\text{mm}$ 이며, G1보의 유효깊이는 520mm 이다)
 - 2) 근사해법 약산식에 의한 결과가 범용전산(Computer)해석결과와 상이할 경우 그 이유에 대해 설명하시오.
 - 3) G1보를 설계할 경우, 배근상세를 골조입면도에 그림으로 표현하시오.
(기둥의 철근은 제외)



국가기술 자격검정 시험문제

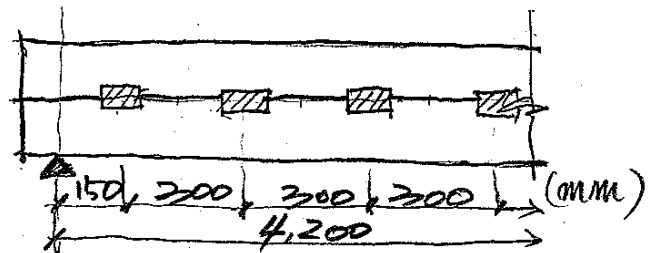
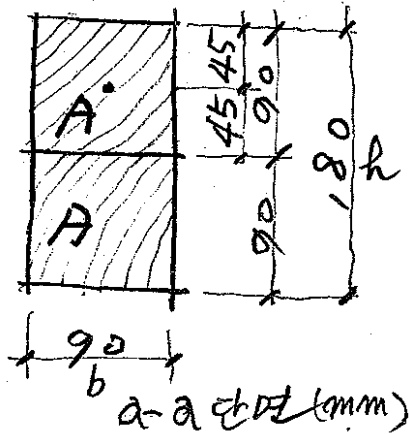
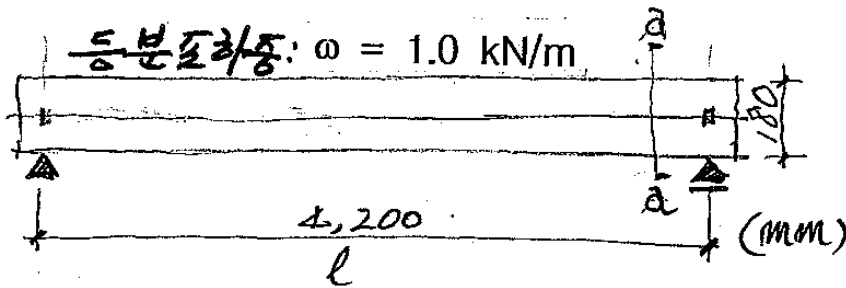
기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림과 같이 90×90의 목재를 2개 겹치고, 중간에 목재의 산지를 끼워 미끄럼을 방지하여 등분포하중 1.0kN/m에 견디는 단순보로 사용하려고 한다. 이 보의 최대 수직응력과 최대전단응력을 구하고, 목재 산지에 작용하는 최대전단력을 구하라. (단, 목재간은 충분하게 접촉되어 있다.)



산지의 배치 간격

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

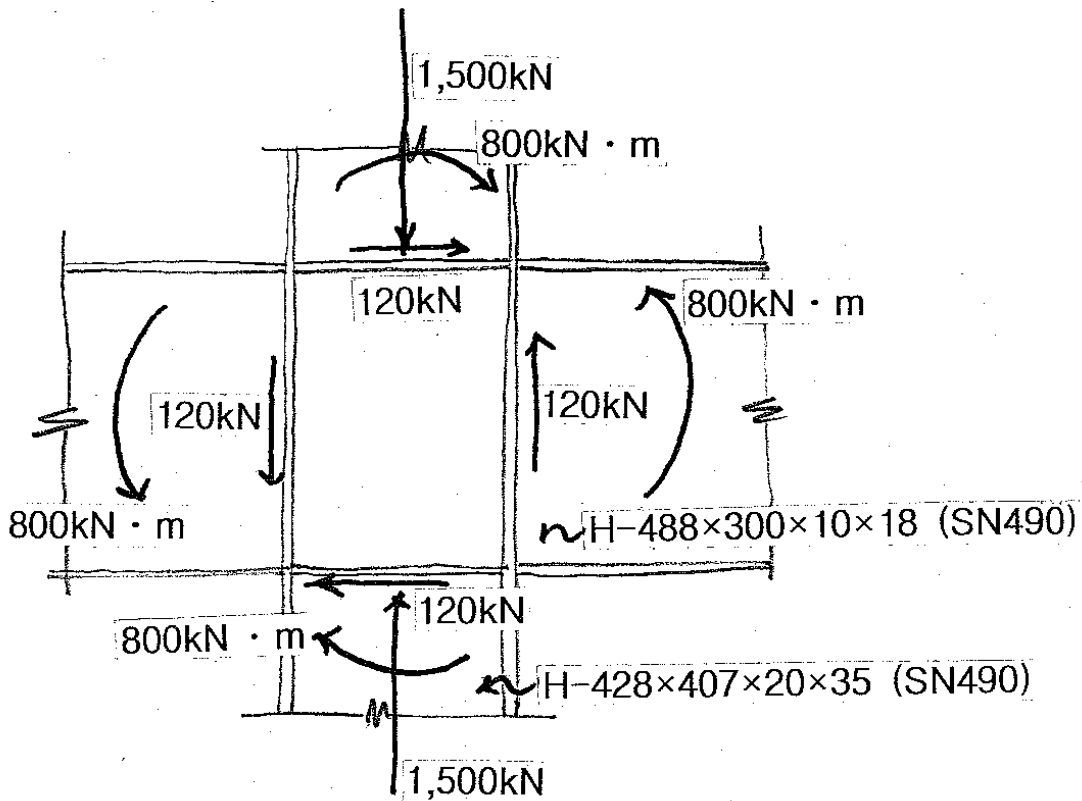
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. H-428×407×20×35(SN 490 B)기둥과 H-488×300×10×18(SN 490 B)보의 접합부에 아래 그림과 같이 지진하중에 의한 응력이 발생한다. 이 경우의 기둥-보 접합부 패널존의 안전을 한계상태 설계법으로 검증하고, 보강이 필요할 경우 SN 490 B강판재를 이용한 보강방법을 제시하라.

(단, (1)H-428×407×20×35의 단면적(A)= $3.6070 \times 10^4 \text{mm}^2$)

(2)SN 490 B ($t > 40$)의 F_u 490 N/mm², F_y 325N/mm²



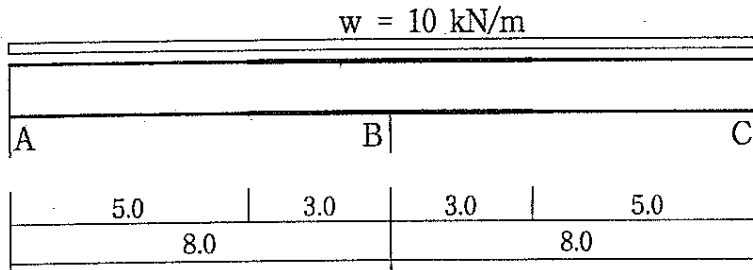
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래 그림과 같이 경간 8.0m의 연속보에 등분포하중(10kN/m)이 작용하는 보의 중앙 지점 양쪽 3.0m의 플랜지 상하부에 덧관(100×8mm)을 용접하여 보강할 때, 보강 전후의 중앙부와 지점부에 발생하는 모멘트와 휨응력을 비교하시오.
 (보 : H-300×150×6.5×9, $A=46.78\text{cm}^2$, $I_X=7,210\text{cm}^4$)



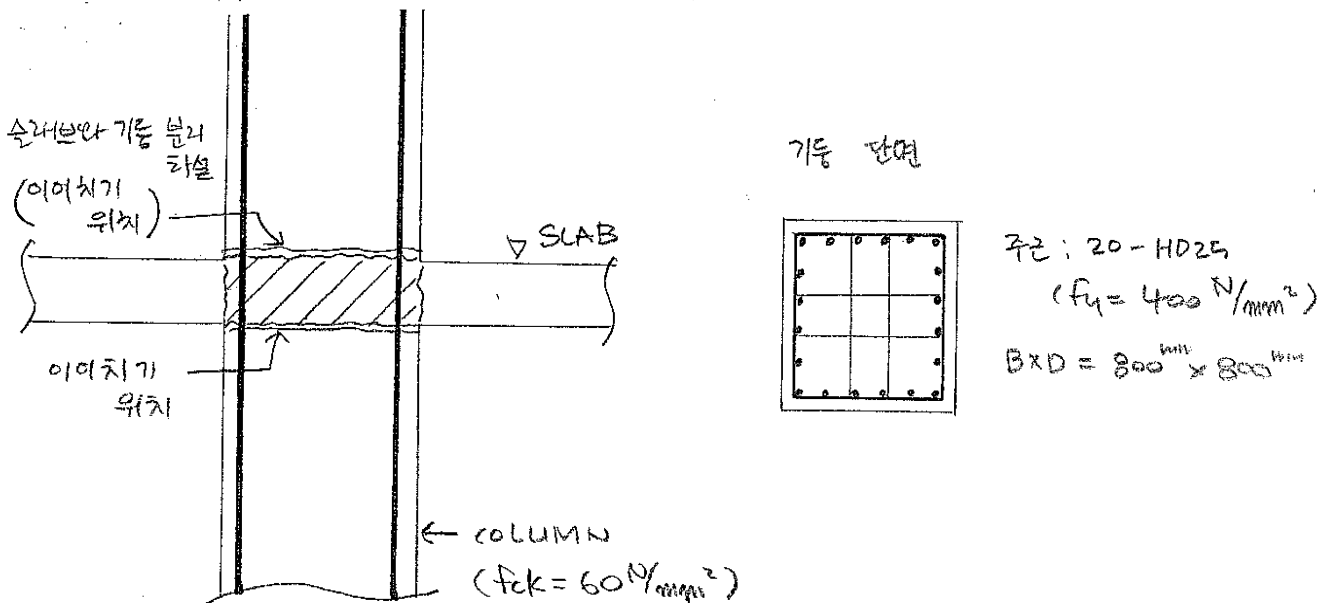
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같이 슬래브와 기둥에 사용한 콘크리트의 설계기준 강도가 상이한 접합부가 있다. 기둥은 슬래브로 4면이 횡방향 구속되었으며, 기둥의 장주효과는 고려하지 않음
- 1) slab $f_{ck} = 43\text{N/mm}^2$ 일 때 기둥의 $\phi P_n(\text{max})$ 을 구하시오.
 - 2) slab $f_{ck} = 35\text{N/mm}^2$ 일 때 1)번 문제에서의 $\phi P_n(\text{max})$ 이 감소되지 않도록 슬래브와 기둥의 접합부(빋금친 부분)의 보강상세 및 설계과정을 설명하시오.



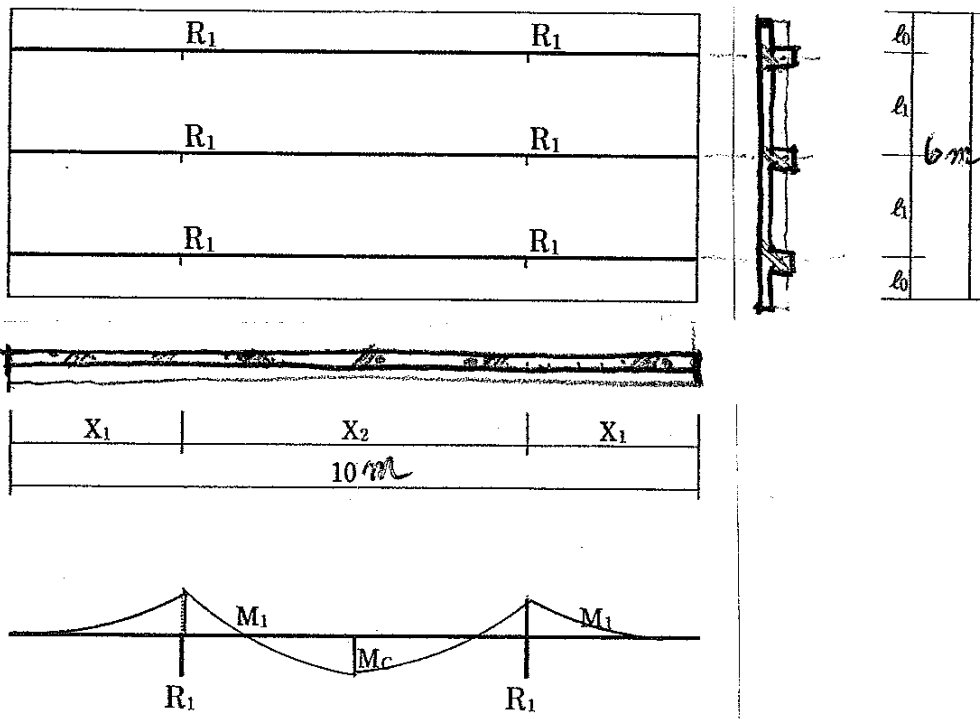
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 폭 6m, 길이 10m인 등분포하중($w=5\text{kN/m}^2$)을 받는 판의 하부에 장변방향으로 크기가 같은 3개의 보를 두고 각 보에 2개의 지점(R_1)이 있는 경우, 모든 보의 지점 반력이 동일하고, 각 보의 지점 모멘트(M_1)와 중앙 모멘트(M_C)가 동일하도록 지점 간격 ℓ_0 , ℓ_1 과 X_1 , X_2 및 M_1 을 구하시오.
(단, 판의 단변방향은 장선(Joist)으로 지지되어 있음)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 대지 경계선에 면한 외부 기둥에 $P_D=1300\text{kN}$, $P_L=1100\text{kN}$, 내부 기둥에 $P_D=1600\text{kN}$, $P_L=1400\text{kN}$ 이 작용하고 기둥간 중심 간격은 6.4m이며, 기둥크기는 외부 및 내부기둥 모두 600mm×600mm일 때 기초의 길이와 폭을 정하고, 두께를 1.2m로 했을 때 1방향 전단 및 외부 기둥의 뚫림 전단을 검토하시오.
(단, 콘크리트의 설계압축강도 $f_{ck}=27\text{MPa}$, 허용지내력 $q_a=300\text{kN/m}^2$, 기초와 상재하중의 무게 50kN/m^2 으로 함)

국가기술 자격검정 시험문제

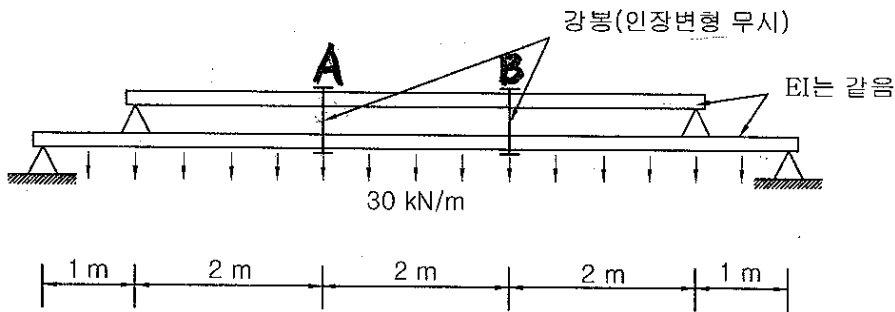
기술사 제 81 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같이 등분포하중 30kN/m를 지지하는 보 상단에 동일한 휨강성(EI)를 가진 길이 6m의 보가 보강되었을 때 아랫보의 최대모멘트의 위치와 크기를 계산하십시오. (단, 두 보를 연결하는 강봉의 인장변형은 무시하며, 윗보와 같이 삼등분점 집중하중 P를 받는 경우 보의 $l/3$ (A 및 B)위치에서 처짐은 $5Pl^3/162EI$ 으로 계산됨.)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 조립압축재의 띠판(SS400)이 최대 $50\text{kN}\cdot\text{m}$ 의 휨모멘트를 받을때 띠판과 압축재의 접합에서 다음의 두가지 경우를 검토하시오.
- 1) 그림 1과 같은 배열의 고력볼트 접합으로 하는 경우 F10T-M22(1면 마찰 허용전 단력 57.0kN)볼트 사용의 적합성
 - 2) 그림 2와 같은 용접으로 하는 경우 용접 치수 12mm 의 적합성(용접부위의 항복강도는 SS400과 같음)

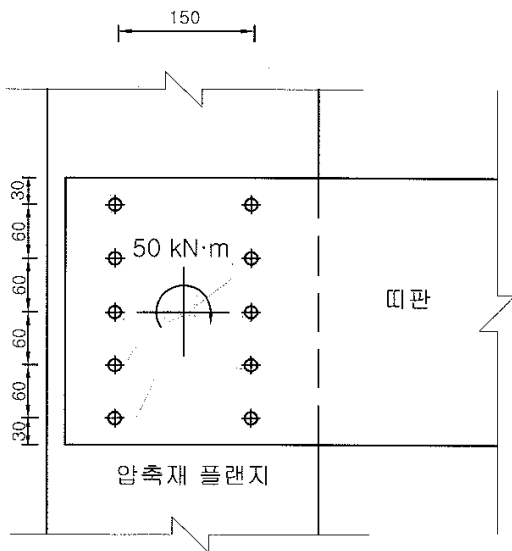


그림 1

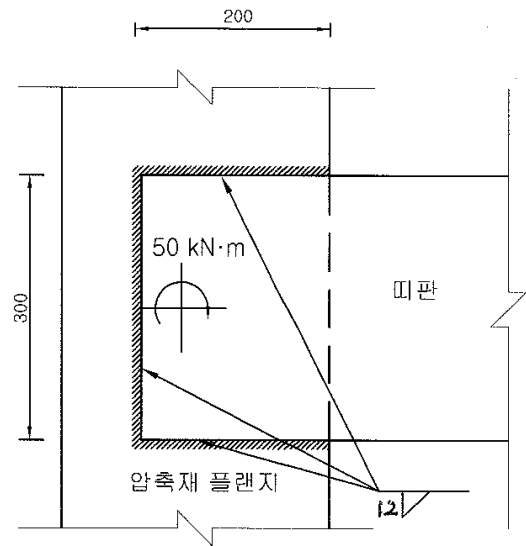


그림 2

국가기술 자격검정 시험문제

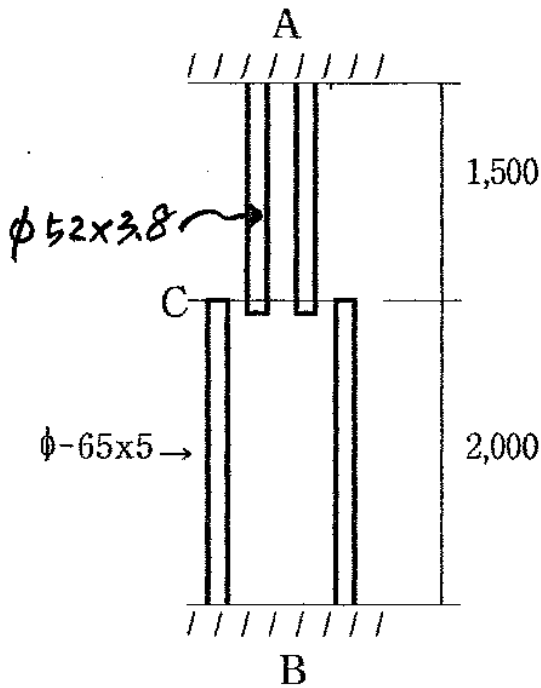
기술사 제 81 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음과 같은 강관(ϕ -52×3.8+ ϕ -65×5) 구조물의 C점에 정적하중 $p=30\text{kN}$ 이 상하로 작용할 때 구조물의 상하 A,B점의 반력과 C점의 처짐을 계산하고 A,B,C점에 필요한 용접 치수를 결정하여 표시하시오.

(단, $E_s = 200,000 \text{ N/mm}^2$, 모살용접의 허용전단응력 = 80 N/mm^2 , A와 B부분의 지지부분의 모재 두께는 충분하다.)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 보의 축이 직선으로 변하는 변단면 내민보(켄틸레버보)의 자유단에 집중하중 $P=10\text{kN}$ 이 작용할 때 자유단의 처짐을 구하시오.

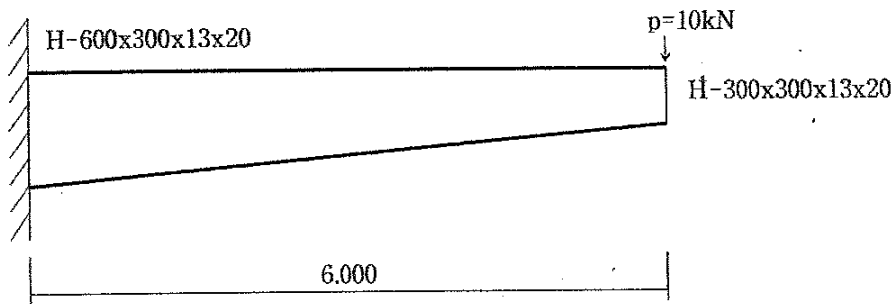
단, 1)경간은 6.0m

2) 단면치수는 H-300×300×13×20(자유단), H-600×300×13×20(고정단)

3) 플랜지와 웨브사이의 뒹뒹은 무시

4) 보자중은 무시하고, 모멘트 면적법 이용시 분할은 5등분으로 함.

5) $E_S = 200,000\text{N/mm}^2$



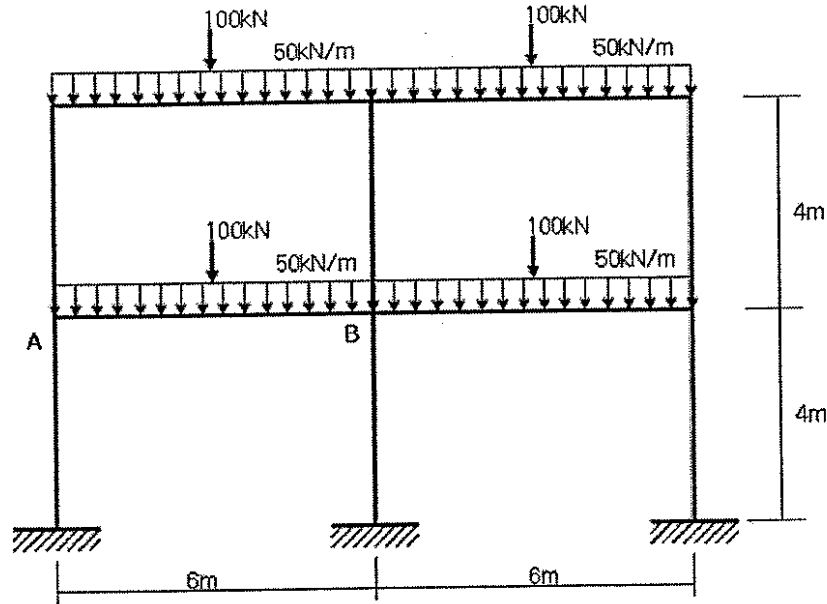
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

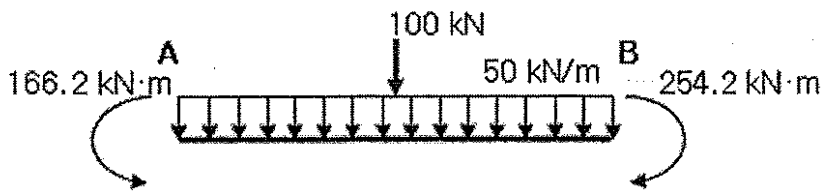
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림 (a)와 같은 골조를 해석한 결과 AB보가 그림(b)와 같이 좌단 재단모멘트 166.2kN·m, 우단 재단모멘트 254.2kN·m로 해석되었다. AB보의 전단력도와 휨모멘트도를 작성하고 주요 계산 근거를 제시하시오. 또한 A점의 철근콘크리트 기둥크기가 600×600mm 이라면 보의 A점 설계용 부모멘트값을 구하시오.



그림(a)



그림(b)

6. 콘크리트에 매입된 앵커볼트에 인장력과 전단력이 동시에 작용하는 경우, 구조검토항목(파괴모드)과 설계강도에 영향을 미치는 요소들을 기술하고, 파괴양상을 도시하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 강축에 대해 힘을 받는 압연 H형강보의 횡좌굴강도를 결정하는 재료적 특성들, 단면 특성들 및 구조적 특성들로 구분하여 나열하시오.
2. 철근콘크리트조에서 다발철근을 사용하는 경우 현행기준(KBC 2005)에서 정한 규정을 서술하시오.
3. 완전합성보와 비교하여 불완전합성보를 적용하는 목적들을 나열하시오.
4. 구조용 강재심부 주위를 나선철근으로 보강한 합성부재에 대하여 기준(KBC 2005)에서 정한 다음 사항에 대하여 답하시오.
 - 1) 콘크리트 압축강도의 하한값
 - 2) 강재 설계기준항복강도의 상한값
 - 3) 축방향 철근(철근량 기준, 중심간격 기준)
 - 4) 나선철근(철근비, 나선 철근의 항복강도 상한값)
5. 데크플레이트의 리브(rib) 방향이 강재보와 직각인 합성보에서 스테드커넥터의 공칭 강도를 결정하는 모든 요소들을 나열하시오.(한계상태 설계법)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 철근콘크리트조 구조설계시 벽보(WALL GIRDER)의 설치 이유를 설명하시오.

7. 아래의 각 재료에 대하여 구조설계를 위한 고정하중(kN/m²)을 산정하시오.
 - 1) 화강석(T=40mm)
 - 2) 경량기포 CONC(T=100mm)
 - 3) 판유리(T=10mm)
 - 4) 석고보드(T=9mm)
 - 5) 소나무목재판(T=10mm)

8. 건설기술관리법 시행규칙상의 “감리업무수행지침서”에 근거하여 다음 용어를 설명하시오.
 - 1) 확인 2) 검토 3) 지시 4) 승인

9. 지반조사보고서상의 붕적토의 특성과 구조설계시 유의사항에 대하여 설명하시오.

10. 콘크리트 표준시방서에 의거하여 다음 용어를 설명하시오.(영문표기 포함할 것)
 - 1) 콘크리트 설계기준강도
 - 2) 일반콘크리트 배합강도

11. 건축구조설계기준 및 해설(2006년)에서 제안하는 적재하중 산정시 교량설계 3등교에 해당하는 트럭을 기준으로 옥외주차장의 등분포 하중을 산정하시오.

출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

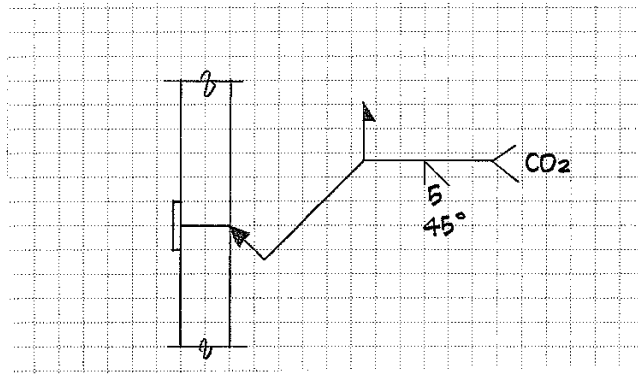
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

12. 다음 그림에서 용접기호, 치수 등 실제 어떤 상태인지 그림을 그리고 설명하시오.



13. 사질토 지반과 점성토 지반의 특성에 대하여 설명하시오.

출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

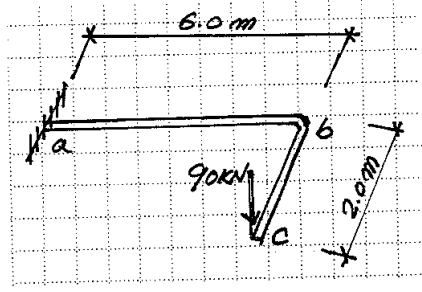
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다음 구조물에서 C점의 수직처짐을 구하십시오.

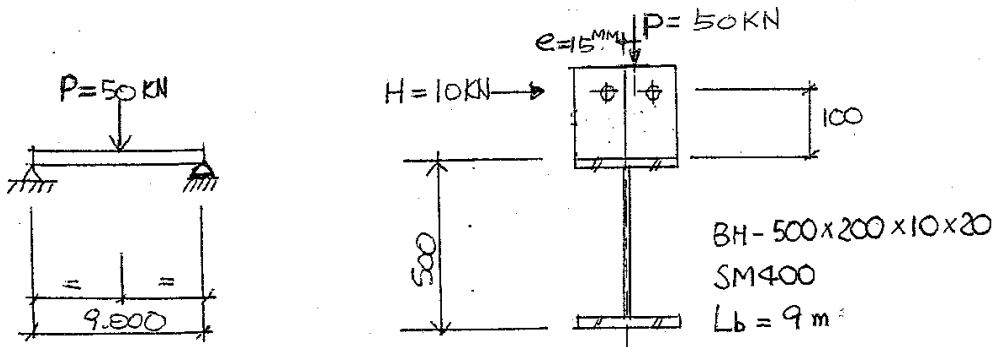
부재의 단면은 원형이며 EI는 일정하다.(단, 전단탄성계수 $G=0.4E$)



2. 아래의 조건을 갖는 H형강 부재의 안전성을 허용응력설계법(2003년도 기준)으로 평가하고 필요시 보강방안을 제시하십시오. (비틀림전단 및 처짐 검토는 제외함)

양단 구속 조건은 다음과 같다.

- (1) 연직 하중에 대해 양단 단순지지 (2) 수평 하중에 대해 양단 단순지지
- (3) 비틀림에 대해 양단 구속



3 - 1

출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

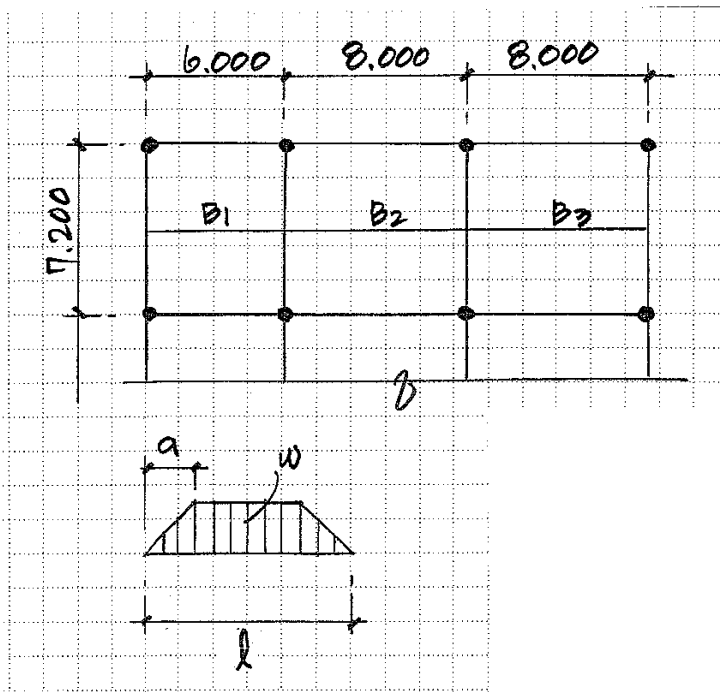
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래의 보복도에서 B₁, B₂, B₃ 보를 모멘트 분배법에 따라 해석하고 BMD를 그리시오.



SLAB THK = 135mm
 보 B×D = 350 × 600mm
 D.L = 5.04 kN/m²
 L.L = 2.50 kN/m²
 보 자중을 고려한다.

$$C = -\frac{w}{12l} (l^3 - 2a^2l + a^3)$$

$$M_o = \frac{w}{24} (3l^2 - 4a^2)$$

4. 콘크리트 구조설계 기준(KBC 2005)에 규정되어 있는 “구조 일체성을 확보하기 위한 요구조건”에 대하여 ① 현장치기 콘크리트 구조와 ② 프리캐스트 콘크리트 구조인 경우를 구분하여 설명하시오.

출제위원	핸드 폰	문제	출제위원	핸드 폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

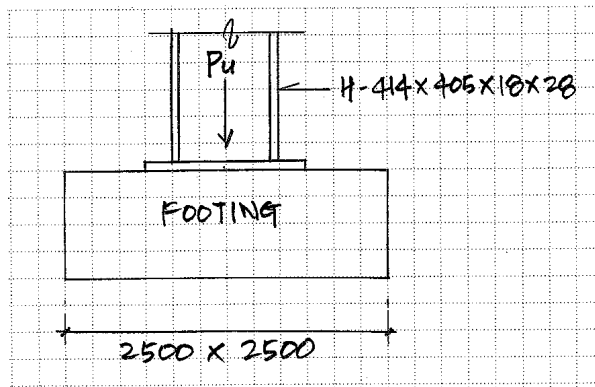
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

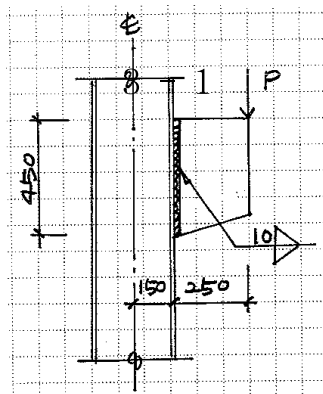
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 주각이 중심 축하중 $P_u = 4,500\text{kN}$ 을 받을때 BASE PLATE(SM490)를 설계하시오. 단, 기둥 H-414×405×18×28(SM490), 기초크기=2,500×2,500mm, $f_{ck} = 24\text{N/mm}^2$ 이다.



6. $P_D = 90\text{kN}$, $P_L = 55\text{kN}$ 이 중심 축하중으로 브라켓에 작용할 때 접합부의 안전성을 검토하시오. 이음면은 양면 모살용접이며, 사용 강재는 SM400, $F_y = 235\text{N/mm}^2$, 용접부의 공칭강도는 $0.6F_y$



출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

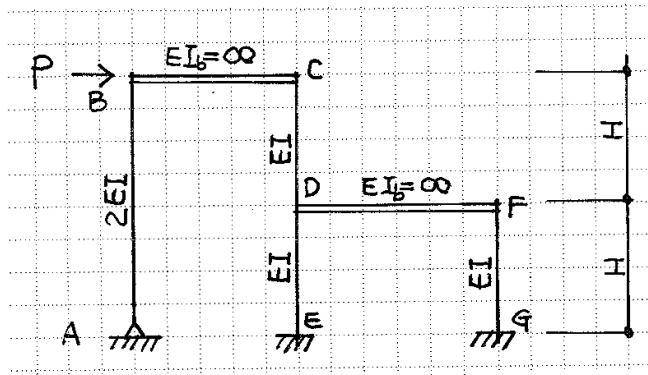
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같은 부정정라멘구조체에서 기둥강성을 스프링으로 변환하여 지점의 수평반력분담율을 단계별로 도식화하여 구하고 B점의 수평변위를 산출하시오.

$E = 2.06 \times 10^5 \text{MPa}$, $I = 66,600 \times 10^4 \text{mm}^4$, $H = 6\text{m}$



2. 압연형강 강재보 H-294×302×12×12(SM490)의 공칭휨강도를 산정하는 과정에서 필요한 플랜지 국부좌굴강도 M_n 을 산정하시오.

강재보의 $A_s = 10,800\text{mm}^2$, $I_x = 169 \times 10^6\text{mm}^4$, $S_x = 1.15 \times 10^6\text{mm}^3$,
 $Z_x = 1.28 \times 10^6\text{mm}^3$, 필렛반경 $r = 18\text{mm}$,
 플랜지 압축잔류응력 $F_r = 69 \text{N/mm}^2$

출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. FLAT SLAB가 정사각형 기둥(400×400mm)에 의해 지지되는 2방향 슬래브에 대해 전단설계시 아래 항목을 검토하시오.

슬래브크기 $L_1=L_2=6,500\text{mm}$ 이고, 슬래브두께 $h = 200\text{mm}(d=150\text{mm})$ 이다.

고정하중 $W_D = 5.0\text{kN/m}^2$, 활하중 $W_L = 6.0\text{kN/m}^2$

콘크리트 $f_{ck} = 27\text{MPa}$, 철근 $f_y = 400\text{MPa}$

철골 $f_y = 235\text{MPa}$, 주열대 휨모멘트 $M_u = 240\text{kN} \cdot \text{m}$

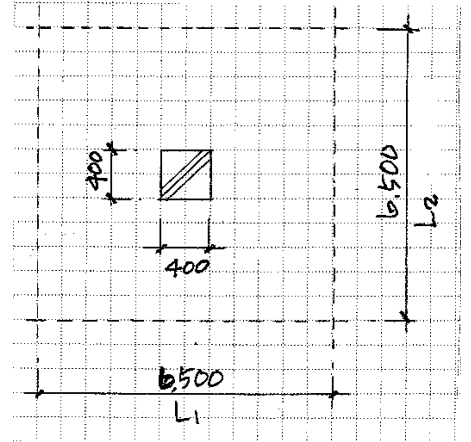
전단 보강시 H형강 H - 125 × 125 × 6.5 × 9(SS400)

$\langle A_{st} = 3,031\text{mm}^2 \quad I_s = 847 \times 10^4\text{mm}^4, Z_x = 136\text{cm}^3 \rangle$

$$\phi M_p = \frac{V_u}{2\eta} \left[h_v + \alpha v \left(l_v - \frac{C_1}{2} \right) \right], \quad \alpha v = 0.25 (\text{가정})$$

검토항목

- 1) SLAB 전단 및 뚫림전단 검토
- 2) 전단머리 보강에 의한 최대 전단강도 검토
- 3) 전단머리길이(l_v) 산정
- 4) 전단머리 소성 휨 강도(M_p) 산정
- 5) 전단머리 휨모멘트(M_u) 검토



4. 휨과 축인장을 받는 보에 대한 수직 U형 스테럽의 소요간격을 결정하시오.

$f_{ck} = 18\text{MPa}$ (모래-경량콘크리트, f_{sp} 는 명시되지 않음)

$f_y = 300\text{MPa}$

$$V_c = \frac{1}{6} \left[1 + \frac{N_u}{3.5A_g} \right] \sqrt{f_{ck}} b_w d$$

$M_D = 60\text{kN} \cdot \text{m}$

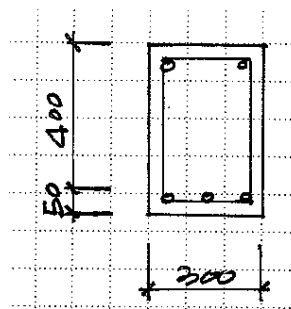
$M_L = 45\text{kN} \cdot \text{m}$

$V_D = 55\text{kN}$

$V_L = 40\text{kN}$

$N_D = -9\text{kN}$ (축인장)

$N_L = -70\text{kN}$



출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

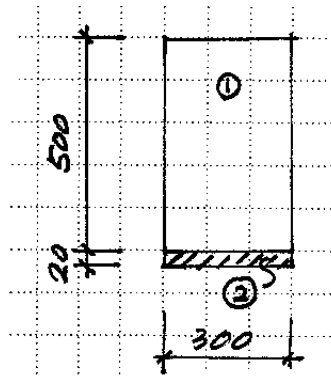
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

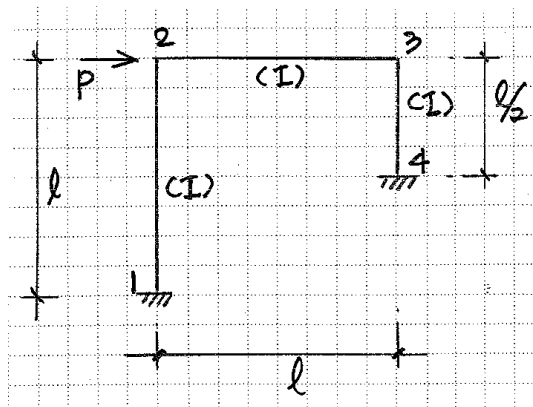
5. 그림과 같은 합성단면에서 휨모멘트 $120\text{kN}\cdot\text{m}$ 를 받을 때 각 재료의 최대 및 최소응력을 구하시오.

단, $E_1 = 1.4 \times 10^4 \text{ MPa}$

$E_2 = 2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$



6. 아래 그림과 같은 라멘(Rahmen)의 단면력을 강성 Matrix법으로 구하시오.



3 - 3

출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

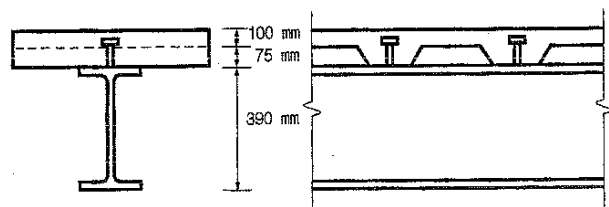
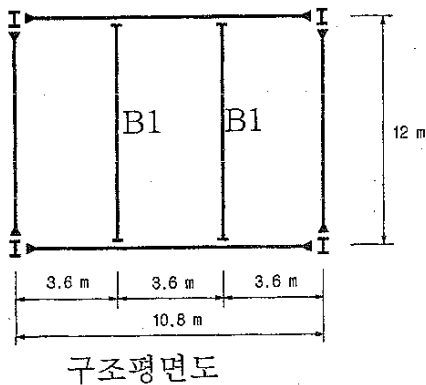
1. 아래와 같은 구조평면도의 작은보(Beam) B1을 완전합성보로 설계할 때, 강재보 H-390×300×10×16(SM490)을 사용하여 다음 순서대로 설계휨강도를 산정하시오.

(다만, 데크플레이트 깊이는 75mm, 토핑콘크리트 두께는 100mm 이며, 스티드커넥터는 완전합성보가 되도록 설계된 것으로 간주하여 별도 계산을 생략한다.)

강재보의 $A_s = 13,600\text{mm}^2$, $I_x = 387 \times 10^6\text{mm}^4$, $y_x = 169\text{mm}$

콘크리트의 $f_{ck} = 24\text{N/mm}^2$

- 1) 콘크리트 슬래브의 유효폭(b_e)
- 2) 합성보 단면의 소성중립축(y_p)
- 3) 합성보 소성모멘트(M_p)
- 4) 합성보 설계휨강도($\Phi_b M_n$)



합성보 종단면도

합성보 입단면도

4 - 1

출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

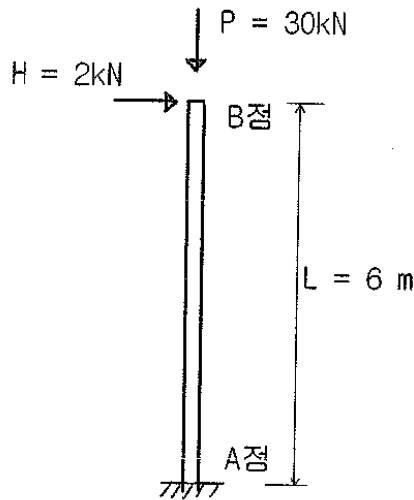
기술사 제 82 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 길이가 6m이며, 상단이 자유이고, 하단이 고정인 H-200×200×8×12(SM490) 기둥에 중심축하중 $P(=30\text{kN})$ 와 약축에 대해 휨을 발생시키는 횡하중 $H(=2\text{kN})$ 가 동시에 작용하는 경우 기하학적 비선형 효과를 고려하여 하단 A점의 모멘트와 상단 B점의 횡변위를 구하시오. (다만, 전단변위는 무시한다. 재료적 비탄성은 고려하지 않는다.

기둥의 $A_s = 6,350\text{mm}^2$, $I_y = 16.0 \times 10^6\text{mm}^4$



4 - 2

출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

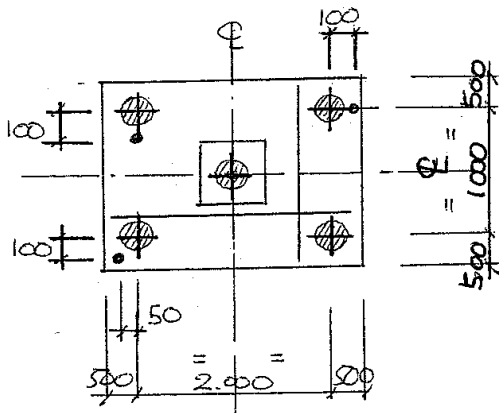
기술사 제 82 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 연직하중만으로 설계한 말뚝 기초에서 시공오차로 인하여 기초에 편심이 발생하였다.
(● 표시된 말뚝) 이를 감안하여 아래의 설계변경 사항을 검토하시오.

- 1) 말뚝의 반력을 구하시오.
- 2) 단면도를 말뚝머리(PILE CAP) 상세를 포함하여 그리시오.



조건

- $\Phi 400$ 말뚝의 허용지지력 = 800kN
- 모든 구조부재의 설계여유 = 15%
- 기둥크기 = 500 × 500mm
- 기타하중 및 변동하중 무시함
- 주철근간격 = 200mm, 부철근간격 = 300mm

4. RC구조물의 콘크리트 품질향상을 위한 아래 대책에 답하시오.

- 1) 건조수축에 의한 균열을 최소화하기 위한 대책
- 2) 크리프 변형률을 감소시키기 위한 대책
- 3) 매스콘크리트에서 수화열 발생을 감소시키기 위한 대책

출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

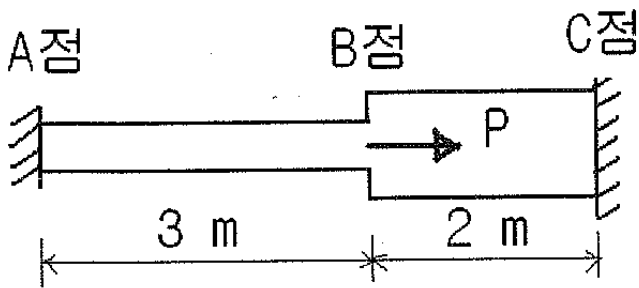
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

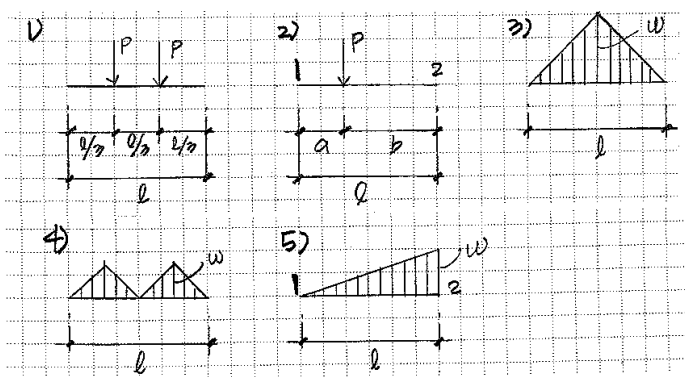
5. 양단 A점과 C점이 고정인 구조에서 아래와 같은 각각의 경우에 대하여 AB부재의 응력(stress)과 B점의 변위를 산정하십시오.

- (1) B점에 하중 $P(=500\text{kN})$ 가 작용하는 경우
- (2) 구조체 전체에 온도상승 30°C 가 발생하는 경우
- (3) B점에 하중 $P(=500\text{kN})$ 가 작용하며, 동시에 구조체 전체에 온도상승 30°C 가 발생하는 경우)

다만, AB부재와 BC부재의 단면적은 각각 $A_{AB} = 10,000\text{mm}^2$, $A_{BC} = 40,000\text{mm}^2$ 이며, 모든 부재의 탄성계수 $E = 206,000\text{N/mm}^2$, 선팽창계수 $\alpha = 0.000012(1/^\circ\text{C})$ 이다.



6. 아래의 하중 조건에 대하여 C , M_0 , Q 를 산정하십시오.



출제위원	핸드폰	문제	출제위원	핸드폰	문제
(인)			(인)		
(인)			(인)		
(인)			(인)		

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 평판재하시험 결과로 기초지지력을 결정할 때 고려해야할 사항 3가지를 설명하시오.
2. 풍직각방향 진동을 설명하시오.
3. 합성기둥에서 매입형과 충전형 합성기둥의 공통적인 구조제한(구조세척) 4가지를 설명하시오.
4. 활하중(live load)의 저감규정 적용시 건축구조설계기준(KBC2005)을 바탕으로 영향면적(tributary area)에 따른 저감에 대하여 설명하시오.
5. H형강의 기둥·보에서 판폭두께비가 부족한 경우의 거동을 스케치하고, 플랜지 및 웨브의 보강방법을 3가지 정도 스케치 하시오.
6. 철근콘크리트 휨재의 최소철근량과 최대철근량을 규정한 이유를 설명하시오.
7. 초고층건축물에서 골조와 전단벽구조의 수평력의 상호작용에 대해 간략하게 그림을 그리고 전단변형과 휨변형의 상호작용에 대하여 설명하시오.
8. 철골접합부에서 블록전단파단에 대하여 설명하시오.
9. 철근콘크리트 중간모멘트골조와 보통모멘트골조의 차이를 설명하시오.
10. 기둥과 보의 콘크리트강도가 서로 다를 경우 강도차가 1.4배를 초과하는 콘크리트 타설시 조치해야할 방법에 대하여 설명하시오. 단, 기둥 $f_{ck} = 50\text{MPa}$, 보 $f_{ck} = 35\text{MPa}$
11. 철근콘크리트 강도설계법 및 강구조 한계상태설계법의 하중조합에서 횡력과 고정하중이 조합될 때 고정하중계수를 0.9로 정한 이유를 설명하시오.
12. 눈의 퇴적량에 의한 추가하중(snow drift)을 정의하고 설명하시오.

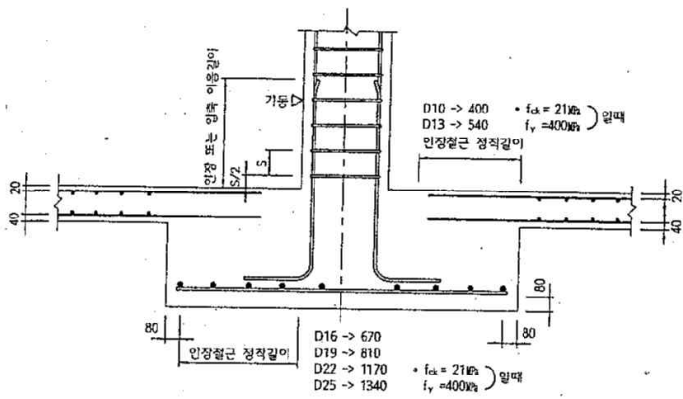
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

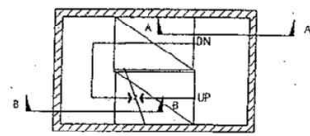
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

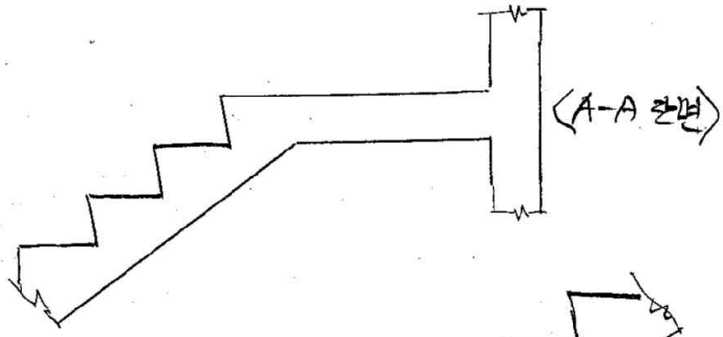
13. 좌측 기초와 기둥접합부상세처럼, 우측의 계단슬래브에 대하여 A-A 단면, B-B 단면에 배근을 도시하고 인장철근 정착길이 구간을 표시하시오.



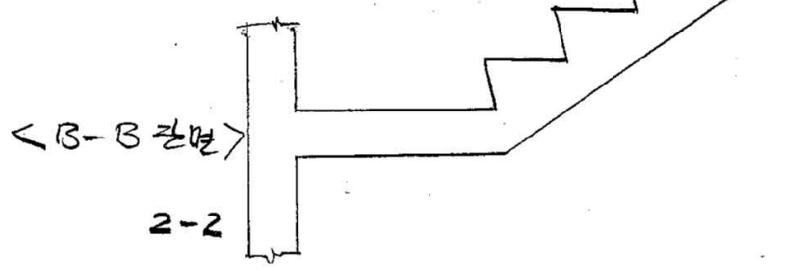
< 기초와 기둥 상세 >



< 계단실 평면도 >



< A-A 단면 >



< B-B 단면 >

2-2

국가기술 자격검정 시험문제

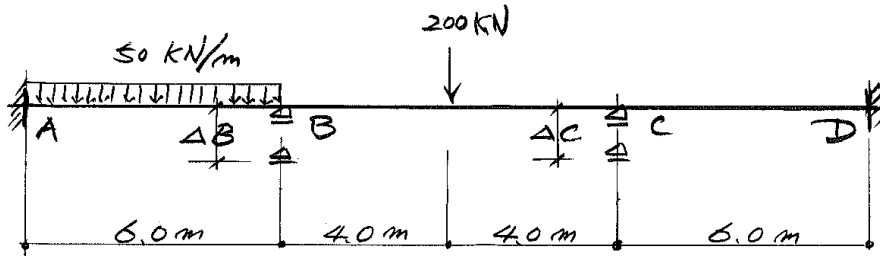
기술사 제 83 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

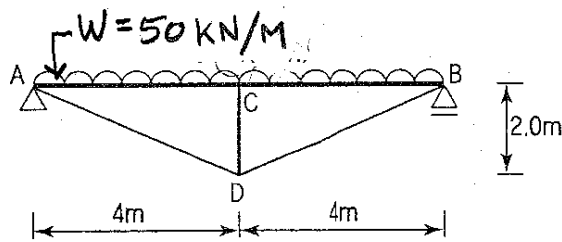
※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같이 하중과 지점침하가 일어난 보의 모멘트도(BMD)를 작성하시오.
단, $EI=2.4 \times 10^5 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$, $\Delta B=4\text{cm}$, $\Delta C=3\text{cm}$



2. 다음 구조물의 부재력을 구하시오.

- (1) 보(AB) : 목재 300X450
- (2) 부재CD : 목재 300X300
- (3) AD, BD : 철봉 $\phi 40$
- (4) 탄성계수 : 목재 = 7,000 MPa
강재 = 210,000 MPa



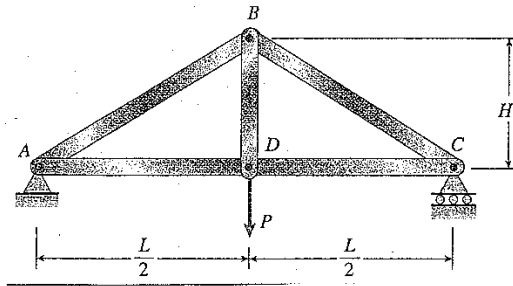
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

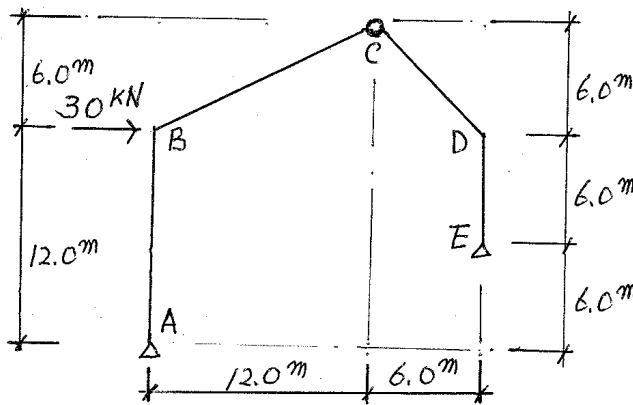
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 핀절점의 트러스가 그림과 같이 스팬 $L=8.0\text{m}$ 높이 $H=3.0\text{m}$ 이다. 트러스 철골단면 $A=4,000\text{mm}^2$ 탄성계수 $E=200\text{GPa}$, 하중 P 는 수직으로 D 점에 작용한다.
- (1) 하중 P 가 120kN 이면 C 절점의 변위는 얼마인가?
 - (2) C 절점의 변위가 2mm 로 제한된다면 최대허용하중 P_{max} 는 얼마인가?



4. 다음 골조의 지점반력과 절점 C에서의 단면력의 수평 및 수직성분을 구하시오.



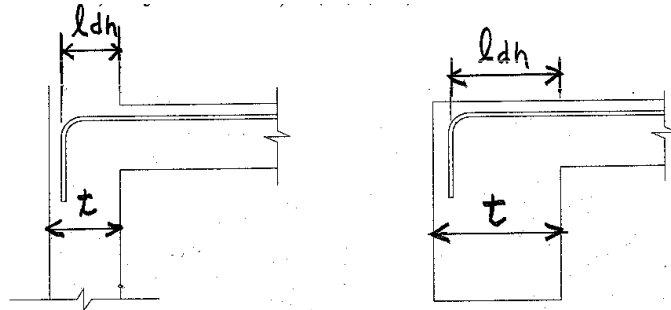
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

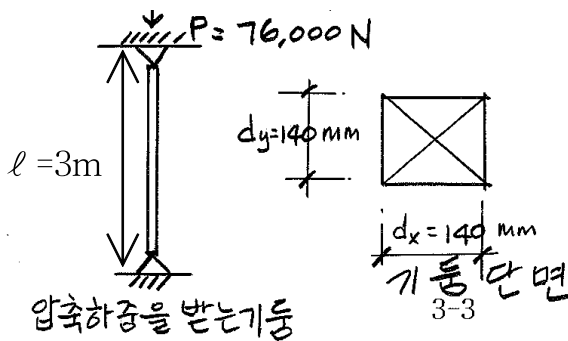
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 다음 그림과 같이 D10 또는 D13 철근이 90°표준갈고리로 벽체나 보에 인장정착 될 경우 ①인장정착길이 ②요구되는 최소 벽두께 또는 보폭을 구하시오.
단, $f_{ck}=27\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 피복두께 20mm 또는 50mm



6. 낙엽송 2등급 목재를 사용하여 아래그림의 기둥설계의 적정성을 검토하시오.
단, 조건은 ①단면의 x축과 y축 방향에 대하여 지점조건은 동일하다.
②하중은 고정하중과 지붕활하중의 조합으로 한다.
③기둥부재의 함수율은 18%이하이며 건조사용조건에서 사용된다.
④방부처리 및 인사이징 처리는 되지 않는다.
⑤ $F_c=6.0\text{N/mm}^2$, $E=10,500\text{N/mm}^2$

$$\text{안정계수 } C_p = \frac{1 + F_{cE}/F_{c*}}{2c} - \sqrt{\left(\frac{1 + F_{cE}/F_{c*}}{2c}\right)^2 - \frac{F_{cE}/F_{c*}}{c}}$$



국가기술 자격검정 시험문제

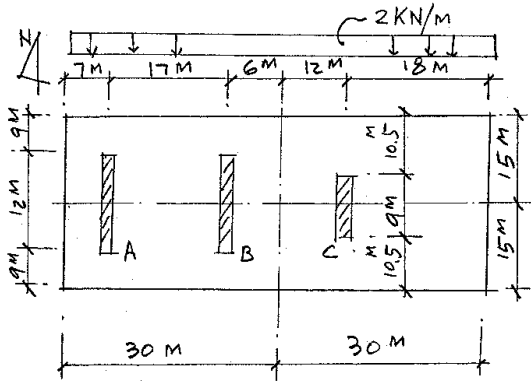
기술사 제 83 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

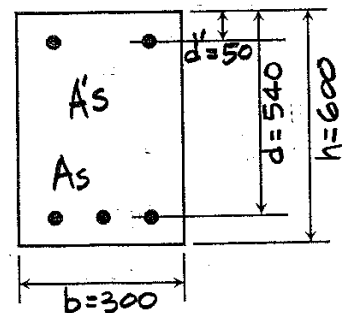
※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 콘크리트 구조물이 아래그림과 같이 전단벽들을 포함하고 있다.
 풍하중이 그림과 같이 주어지고 벽두께가 동일하다고 가정하였을 때
 (1)남북방향의 질량중심(center of mass)및 강성중심(center of rigidity)
 (2)질량중심과 강성중심의 편심거리(eccentricity)
 (3)뒤틀림모멘트(torsional moment)
 (4)강성중심을 기준하여 전단벽의 극관성모멘트(polar moment of inertia)
 (5)남북방향의 전단벽에 작용하는 각각의 전단력(shear force)를 구하시오.



2. 다음 그림과 같은 직사각형 단순보의 재령3개월에서의 단기처짐과 재령5년에서의 장기처짐을 구하시오.

- ①고정하중(자중 불포함)= 2.5N/mm
- ②활하중=5.0N/mm(50%가 지속하중으로 작용)
- ③보경간=8,000mm
- ④재료강도: $f_{ck}=27\text{MPa}$ $f_y=400\text{MPa}$
- ⑤배근: $A_s=1521\text{mm}^2$ (3-D25), $A'_s=774\text{mm}^2$ (2-D22)
- ⑥ $E_s= 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$
- ⑦ $p=A_s/bd=0.0094$, $p'=A'_s/bd=0.0048$



국가기술 자격검정 시험문제

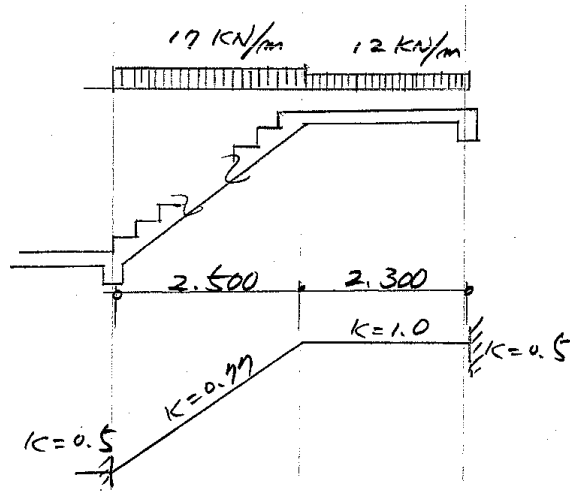
기술사 제 83 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

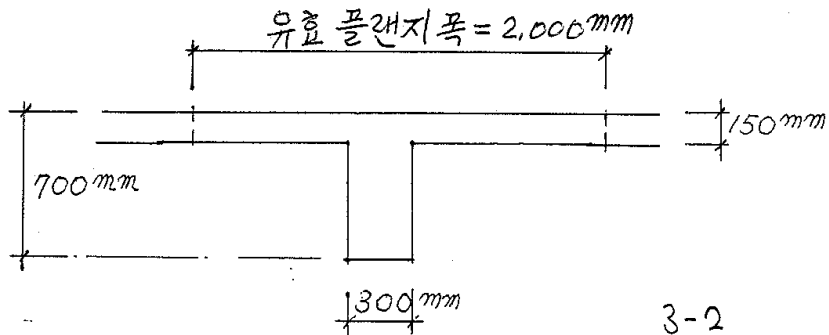
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 다음 그림의 1방향 계단슬래브에 대하여 부재단면력을 계산하고 철근량을 산정하여 배근도를 그리시오.

단, ①k=강비, ②오른쪽 벽보의 강비 $k=0.5$ ③왼쪽지지(보와 연속슬래브)강비 $k=0.5$
 ④ $f_{ck}=24\text{MPa}$ ⑤ $f_y=400\text{MPa}$ ⑥D10($A_s=71\text{mm}^2$), D13($A_s=127\text{mm}^2$) ⑦보 및 벽보설계는 제외



4. 다음과 같은 T형보의 단부에 부모멘트에 의한 소요철근이 9-D19 이다. 이철근을 건축구조설계기준(KBC2005)에 따라 배근하고 그 이유를 설명하시오. 보의 경간은 8.0m임.



3-2

국가기술 자격검정 시험문제

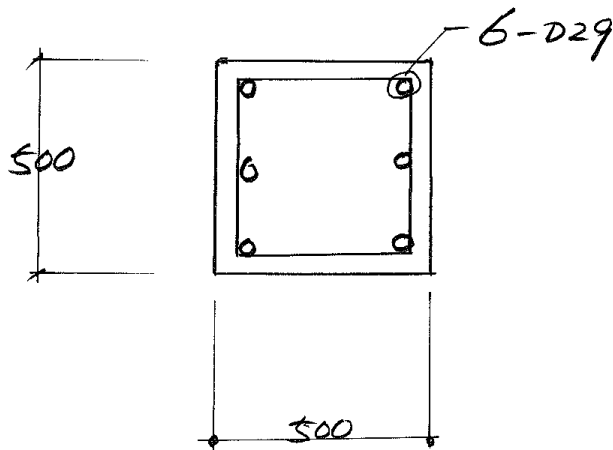
기술사 제 83 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 부정정구조물이 정정구조물에 비하여 어떠한 장·단점이 있는지 다음측면에서 설명하시오.
- (1) 안전성
 - (2) 사용성
 - (3) 경제성
 - (4) 지점침하, 온도변화, 제작오차의 영향
 - (5) 해석 및 설계
6. 다음 그림과 같은 장방형기둥의 공칭강도와 설계강도를 계산하여 P-M상관곡선을 작성하시오.

$f_{ck} = 24\text{MPa}$
 $f_y = 400\text{MPa}$
 $E_s = 2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$
 D29 철근단면적 $A_1 = 642\text{mm}^2$



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

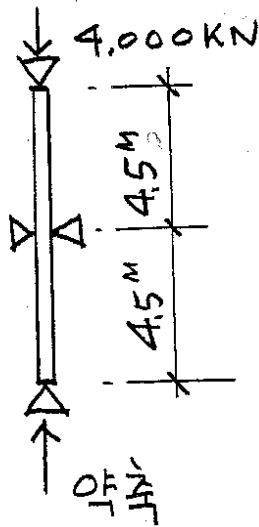
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. H-400X400X13X21(SM490)의 H형강이 양단 단순지지되어 4,000kN의 중심압축력을 받고 있다. 압축재의 길이가 9m이고 약축방향으로는 부재중간에서 가새로 횡지지되어 있으며 횡변위가 구속되어 있다. 이때의 안전성을 검토하시오.

(H-400X400X13X21 : $A=2.187 \times 10^4 \text{mm}^2$, $r_x=175\text{mm}$, $r_y=101\text{mm}$, $r=22\text{mm}$, $I_x=6.66 \times 10^8 \text{mm}^4$, $I_y= 2.24 \times 10^8 \text{mm}^4$, 축력은 계수하중이며, 한계상태 설계법을 적용하시오.)



2. 강구조 인장재의 파단한계상태 공칭인장강도산정 시 유효순단면적을 사용하는 이유를 설명하고 유효순단면적에 영향을 미치는 요소를 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

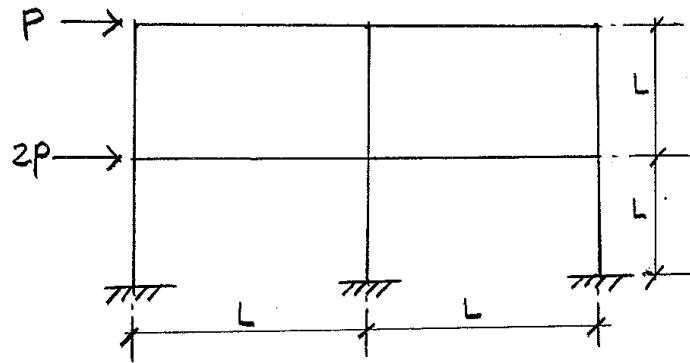
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. H형강보 H-500X200X10X16(SS400)의 이음부를 한계상태 설계법으로 설계하시오.
 단, 이음부의 소요휨모멘트 $M_u=350\text{kN}\cdot\text{m}$, 소요전단력 $V_u=300\text{kN}$ 이고, 고력볼트는 M22(F10T)를 사용한다.
 H-500X200X10X16의 소성단면계수 $Z= 2180\times 10^3 \text{ mm}^3$, $F_y=235\text{MPa}$, $F_u=400\text{MPa}$,
 볼트 $F_{ss}= 220\text{N/mm}^2$ $\phi S_s=0.9X(n \cdot A_b \cdot F_{ss})$

4. 크레인이 설치되는 철골조 공장건축물에서 크레인의 인양하중이 증가함에 따라 크레인용량별 크레인거어더와 기둥형상의 종류를 스케치하고 주요부분의 상세를 도시하시오. 부재는 H형강, ㄷ형강, L형강을 주로 사용함

5. 포탈법(portal method)을 이용하여 아래그림의 구조물에 대하여 휨모멘트도(BMD)를 작성하고 지점의 축력(axial force)을 계산하여 다이어그램(AFD)을 작성하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

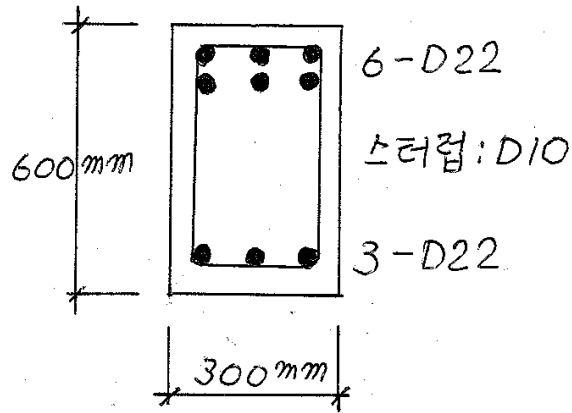
기술사 제 83 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 중간모멘트골조에 속하는 순경간 6m의 보에 고정하중 30.0kN/m(자중포함), 활하중 20.0kN/m이 작용하고 있다. 이 보 양단부 배근이 아래와 같을 때 이 보가 지진력에 저항하기 위한 전단력도를 작도하시오. (단, 보의 공칭모멘트 산정시 압축 철근은 무시한다.)

$f_{ck}=21\text{MPa}$
 $f_y= 400\text{MPa}$
 D22 철근단면적 $A_1=387\text{mm}^2$
 피복두께 =40mm



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 지반의 액상화 현상을 설명하고, 액상화 평가방법을 “건축기초구조설계기준”에 근거하여 설명하십시오.
2. 철골부재의 용접부에서 예열(豫熱)작업의 목적을 설명하십시오.
3. 전단과 비틀림이 동시에 작용하는 철근콘크리트 보의 최소스터럽량과 길이방향 최소 철근량(KBC 2005)에 대하여 설명하십시오.
4. 인성(Toughness)에 대하여 설명하십시오.
5. 철근콘크리트 부재의 허용균열폭에 대해 설명하고, 균열폭의 계산에 통용되는 Gergely-Lutz 방정식을 설명하십시오.
6. 기초에서 압축을 받는 다우얼(Dowel)철근의 기초내 정착길이 및 기둥속 겹침이음 길이에 대해 설명하십시오.
7. 철근콘크리트 플랫폼슬래브에서 양 방향 주열대가 겹치는 부분과 한 방향 주열대와 직각 방향 중간대가 겹치는 부분의 개구부에 대한 각각의 규정을 설명하고, 개구부로 인하여 감소된 철근량에 대한 조치사항을 설명하십시오.
8. 철근콘크리트조 휨 부재(보 또는 슬래브)에서 단면크기가 달라지는 부분 또는 굴절부에서 철근배근에 대한 유의사항을 설명하십시오.
9. 굴토공사시 사용되는 가설 복공의 철골기둥으로 인하여 본 구조체의 슬래브가 관통되는 경우 철골기둥의 위치선정시 유의사항과 관통부에 대한 추후 보완 방안에 대하여 설명하십시오.
10. 리모델링의 개념을 도표를 활용하여 설명하십시오.
11. 건설공사의 원가구성 체계를 설명하십시오.
12. 구조도면에 사용하는 아래의 약어를 원어로 표기하고 스케치를 통하여 설명하십시오.

① ADD	② EA	③ BOF	④ SOG	⑤ CC(또는 CTC)
⑥ EW/EF	⑦ WP	⑧ W/	⑨ THK	⑩ GL
13. 인접한 기초의 저면깊이(level)가 상이하여 지압력의 간섭이 우려되는 경우 시공상 가능한 조치사항을 모두 열거하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

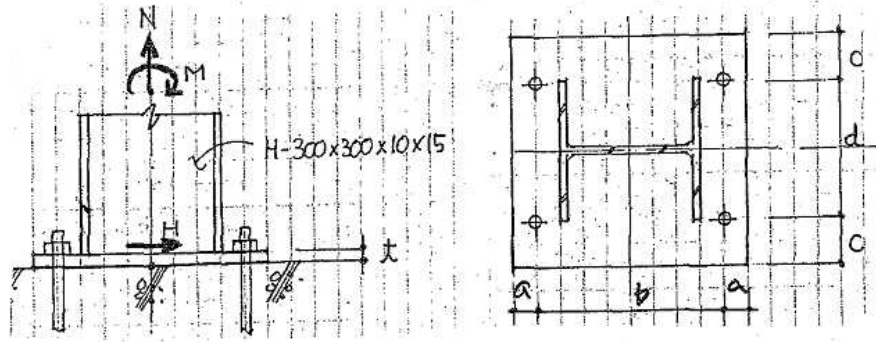
1. 그림과 같은 철골기둥에 축력(N), 전단력(H), 모멘트(M)가 작용하고 4개의 앵커볼트를 설치하는 경우 앵커볼트 및 베이스플레이트를 설계하시오.

(단, 강재 및 앵커볼트의 재질은 SS400, 허용응력도설계법 적용, 앵커볼트의 정착과괴는 없는 것으로 함.)

$$N = 100 \text{ kN}$$

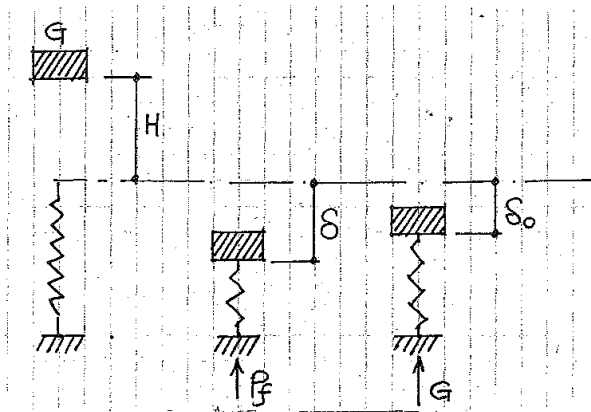
$$M = 20 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$H = 50 \text{ kN}$$



2. 그림과 같이 무게 G인 물체를 높이 H에서 낙하시킨 경우 그림과 같은 스프링에 발생되는 변위 δ 와 반력 P_f 를 구하시오.

(靜하중 G로 인한 스프링 변위는 δ_0 .)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

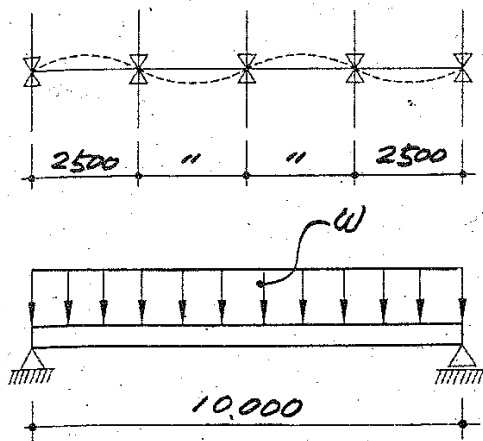
3. 단순 지지된 보에 고정하중 $w_d = 17 \text{ kN/m}$, 활하중 $w_l = 26 \text{ kN/m}$ 가 작용하고 있다. 보의 단면을 H-600x200x11x17(SM490)로 가정하여 다음 사항을 검토하시오.

(단, 보의 단부와 경간의 $l/4$ 지점에 작은 보에 의해서 횡 변위는 구속됨)

S_x (소성단면계수) = $2,980 \times 10^3 \text{ mm}^3$, r (필렛반경) = 22mm

Z_x (탄성단면계수) = $2,590 \times 10^3 \text{ mm}^3$, r_y (단면2차반경) = 41.2mm

- 1) 플랜지 국부좌굴강도
- 2) 웨브 국부좌굴강도
- 3) 횡좌굴 강도
- 4) 소요강도 산정
- 5) 휨에 대한 안전성검토



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 평면에서 2층 C1 기둥에 대하여 유효길이계수 산정계산표를 이용하여 기둥이 적합하게 선정되었는지 검토하시오.

각 층의 층고 : 4,000 mm

2C1 축력 $P_d = 2,400$ kN, $P_l = 1,400$ kN

G1 : H-600x200x11x17 $I_x = 77,600 \times 10^4$ mm⁴

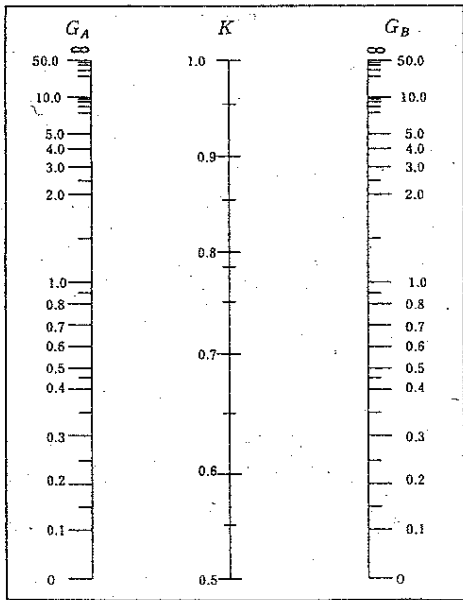
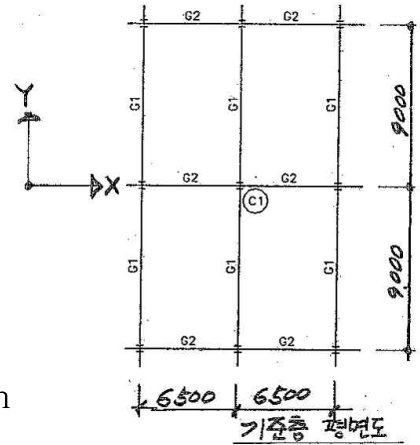
G2 : H-500x200x10x16 $I_x = 47,800 \times 10^4$ mm⁴

C1 : H-400x400x13x21(SM490)

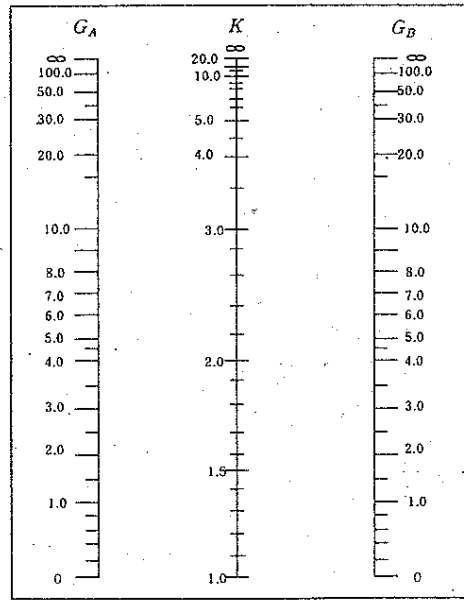
$I_x = 66,600 \times 10^4$ mm⁴, $I_y = 22,400 \times 10^4$ mm⁴

$A = 218.7 \times 10^2$ mm², $r_x = 175$ mm, $r_y = 101$ mm

X방향 : 가새골조, Y방향 : 비가새골조



(a) 횡이동이 없을 때
(가새골조)



(b) 횡이동이 있을 때
(비가새골조)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

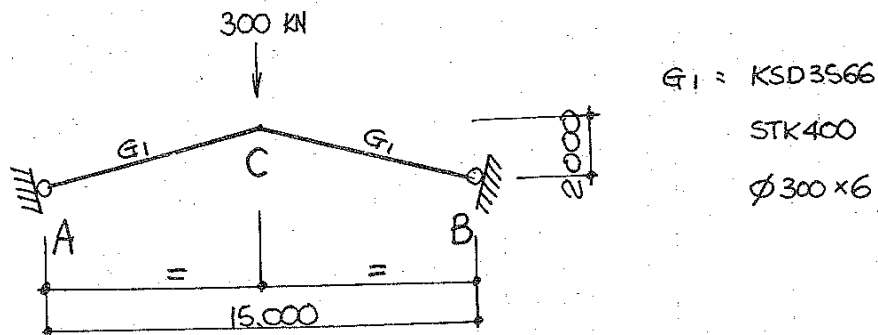
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 구조시스템의 특징 및 장·단점에 대하여 사례를 들어 설명 하시오.

- (1) Staggered Truss(10점)
- (2) Cap Truss(5점)
- (3) Bundled-Tube(10점)

6. 아래 구조체의 2차해석(Second Order Analysis) 변형량을 검토하여 안정성 여부를 평가하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

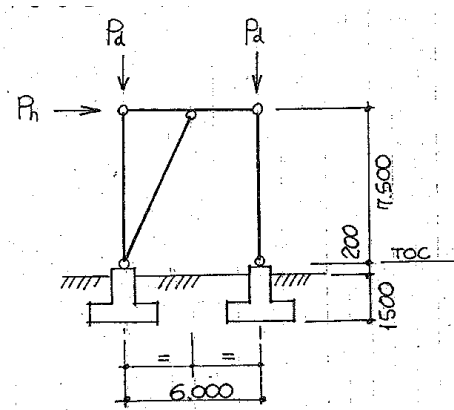
기술사 제 84 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래와 같이 기시공된 기초의 안전성을 검토하고, 보강이 필요할 경우 상부 구조의 대칭성을 고려하여 설계변경 사항을 기술하시오.



$P_d = 300 \text{ kN}$ (장기)

$P_l = 120 \text{ kN}$ (단기)

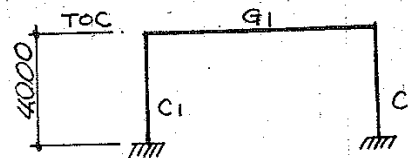
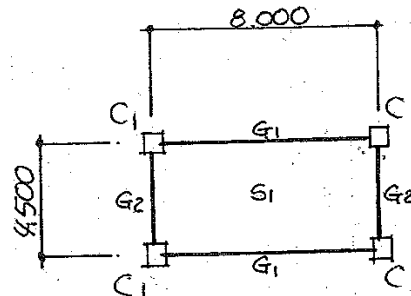
F1 = 2000x2000x500(페데스탈 : 500x500)

장기허용지내력도 $f_e = 200 \text{ kN/m}^2$

흙의 단위중량 : $= 20 \text{ kN/m}^3$

2. 그림과 같은 구조체의 실제 고정하중과 3차원 보 요소로 전산 해석한 고정하중을 비교 평가하시오.

- 1) G1, G2 : 400x600
- 2) C1 : 400x400
- 3) S1 : 두께 150mm
- 4) 구조해석상의 기둥높이는 4.0m 적용
- 5) 부재중심과 치수선은 일치함



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

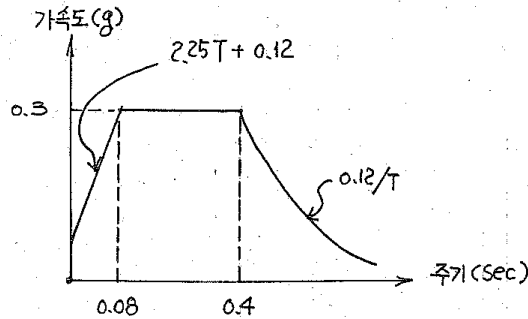
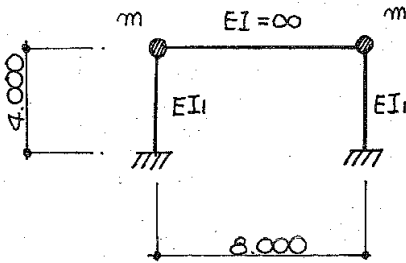
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 그림과 같은 골조의 수평방향 고유주기 T 를 구하고 가속도-주기 관계도표를 이용하여 산정된 수평력에 의한 휨모멘트도(BMD)를 그리시오.

(골조의 질량은 골조 상부 양단에 집중된 것으로 가정)

$m(\text{질량}) = 5,000 \text{ kg}$

$EI_1 = 20,000 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$

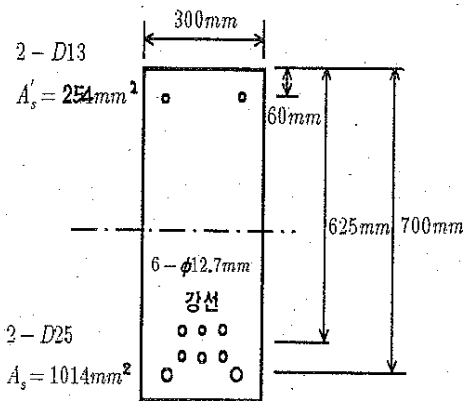


* g 는 중력가속도 ($\approx 10 \text{ m/Sec}^2$)

4. 다음 PS(Post Tension) 보의 설계모멘트강도를 콘크리트설계기준에 맞게 설계하시오.

설계조건 : $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $f_{pu} = 1,700 \text{ MPa}$

$f_{pe} = 1,140 \text{ MPa}$, $f_{py} = 1,450 \text{ MPa}$



$$f_{ps} = f_{pu} \left(1 - \frac{\gamma_p}{\beta_1} \left[\rho_p \frac{f_{pu}}{f_{ck}} + \frac{d}{d_p} (\omega - \omega') \right] \right)$$

$6 - \phi 12.7 \text{ mm} \quad A_p = 592.8 \text{ mm}^2$

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림의 T형보에서 즉시처짐 Δ 를 구하시오.

(단, $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $E_s = 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$)

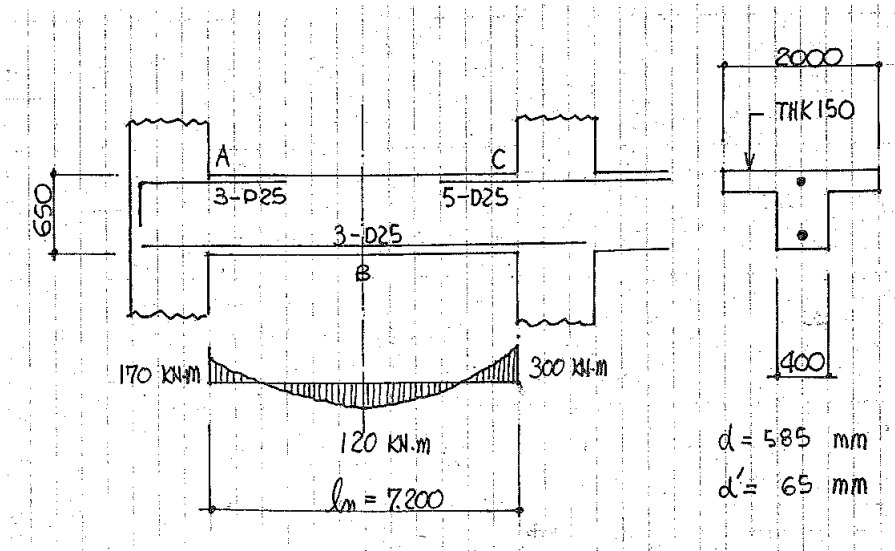
$I_e = 0.7I_{em} + 0.15(I_{e1} + I_{e2})$: 평균 유효단면2차 모멘트

$\Delta = (5l_n^2/48E_c \cdot I_e)(M_m - 0.1M_1 - 0.1M_2)$: 즉시처짐

여기서, I_{e1} : A 단부 유효단면2차모멘트

I_{e2} : C 단부 유효단면2차모멘트

I_{em} : 중앙부 유효단면2차모멘트



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

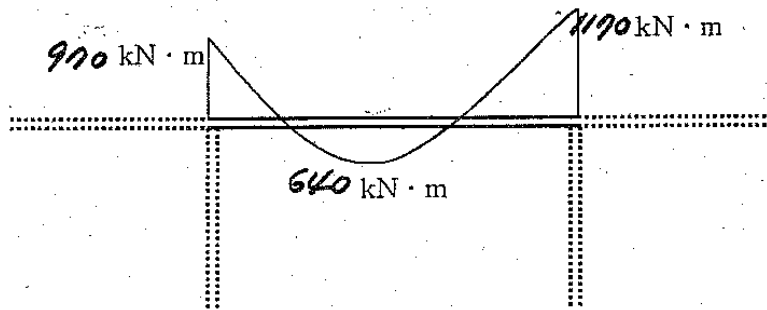
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 연속된 보의 휨모멘트를 다음과 같이 구하였다.

(단, $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$)

휨 부재를 설계한 결과 단면의 인장철근비 $\rho = 0.015$ 이고 압축철근비 ρ' 는 인장철근비의 1/2 이었다. 휨모멘트를 재분배하여 수정된모멘트를 구하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

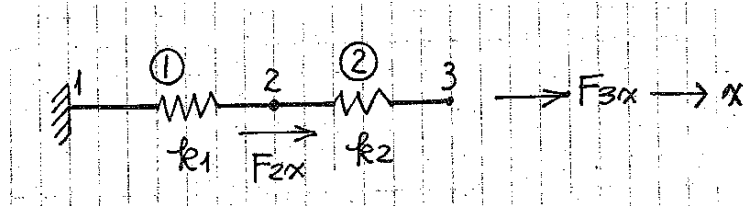
기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

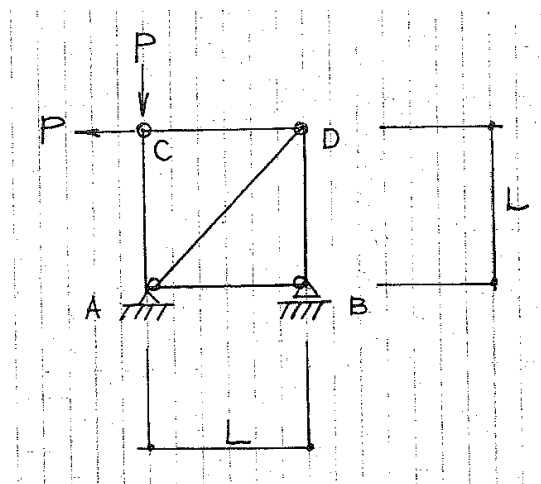
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림의 구조물에서 (1)전체 강성매트릭스 K , (2)절점변위 d_{2x} , d_{3x}
 (3)부재력 $F_{①}$, $F_{②}$ 를 구하시오.



2. 그림의 구조물에서 D점의 수평변위 δ_H 를 가상일법에 의해 구하시오.
 (단, EA 는 일정함.)



국가기술 자격검정 시험문제

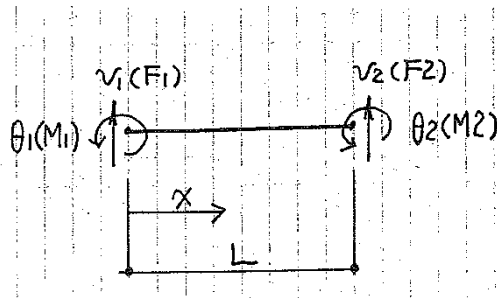
기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 전단력과 휨모멘트를 받는 그림의 보에서 (1)shape function N_{v_1} , N_{θ_1} , N_{v_2} , N_{θ_2} 를 구하고, (2) shape function을 圖示하시오.

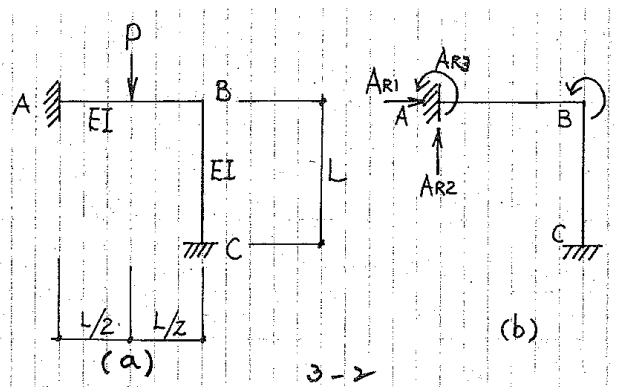
(단, 임의점에서의 변위 $v(x) = a + bx + cx^2 + dx^3$ 로 하시오.)



4. 그림의 구조물에서 (1)모멘트분배법에 의해 부재의 응력을 구하고 부재력도 (BMD, SFD, AFD)를 그리시오(그림 a참조). (10점)

(2) 강성매트릭스법에 의해 A절점의 반력 A_{R1} , A_{R2} , A_{R3} 를 구하여 모멘트 분배법에 의해 구한 반력값과 비교하시오(그림 b참조).(15점)

단, B점의 변위를 D로 하여 $A_R = A_{RL} + A_{RD} \cdot D$ 로 해석하시오.



3-2

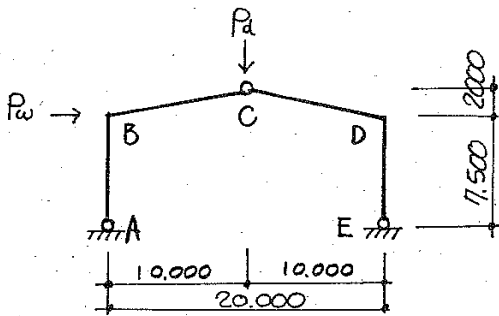
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음과 같은 3힌지 골조의 부재력도(BMD, SFD)를 圖示하시오.



설계조건

- 1) 하중조합은 KBC2005 한계상태설계법의 고정하중과 풍하중의 조합임.
- 2) $P_d = 10 \text{ kN}$ (고정하중)
- 3) $P_w = 18 \text{ kN}$ (풍하중)
- 4) 자중 등은 무시하며 부호를 표기할것

6. 그림과 같은 골조의 자유단에 수직하중 P가 작용하는 경우 수직부재가 좌굴하기 시작할 때의 하중 P_k 를 구하시오.

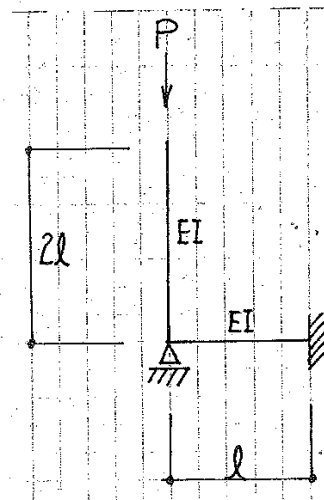
(단, 수직부재의 좌굴형상은 포물선으로 가정)

포물선
(M_1)

+

직선
(M_2)

$$\int_0^l M_1 M_2 ds = \frac{5}{12} i k l$$



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 직사각형 단면을 예로 들어 단면의 형상비 (shape factor)에 대하여 설명하십시오.
2. 강재의 탄소강(Carbon steel)과 TMCP강의 특성을 설명하고 구조설계시 고려사항을 설명하십시오.
3. 구조물의 진동응답이 구조물의 사용성 한계상태에 영향을 미치는 경우를 설명하고 이에 대한 대책을 제시하십시오.
4. 내진설계시 횡력저항구조 계획에서의 유의점을 설명하십시오.
5. 강구조한계상태 설계법의 하중조합에 대하여 설명하십시오.
6. 건물 기초구조 설계시 고려사항을 항목별로 나열하여 설명하십시오.
7. BIM(Building Information Modeling)에 대하여 설명하십시오.
8. 연성강재요소와 취성강재요소에 대하여 설명하십시오.
9. 콘크리트 단면의 완전균열등급(fully cracked section)에 대하여 설명하십시오.
10. 콘크리트설계기준에서 철근콘크리트 보의 전단강도 산정시 스테럽이 부담하는 전단강도의 상한치를 두는 이유를 설명하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

11. 철근콘크리트 구조에서 연속보의 모멘트 재분배의 개념을 설명하고 적용 효과를 제시하시오.
12. 콘크리트 구조 설계개념에서 B-영역과 D-영역에 대하여 설명하시오.
13. 내진설계에서 건물의 수직비정형과 수평비정형에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

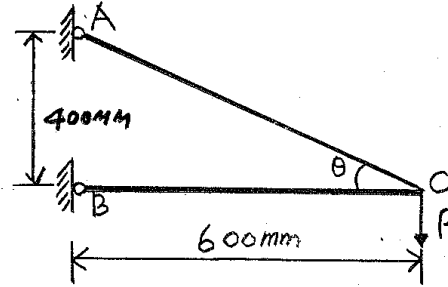
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

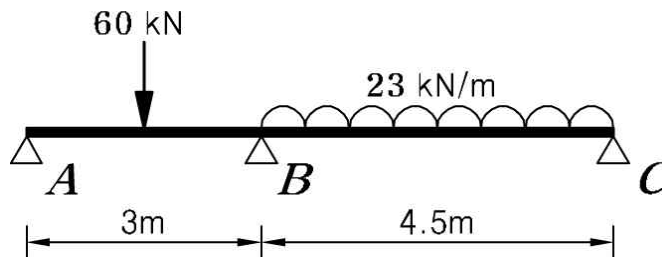
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 트러스 부재 절점 C점에 작용할 수 있는 최대허용하중 P와 부재 AC 및 부재 BC의 신축의 크기를 구하시오. 단, 압축재의 좌굴은 무시하고 부재의 단면은 원형이며 탄성계수 $E=200,000\text{MPa}$ 이다.

부재	단면 직경(mm)	허용응력(MPa)
AC	$d_1=10$	$\sigma_1=15$
BC	$d_2=15$	$\sigma_2=5$



2. AB 부재 중앙부에 집중하중과 BC 부재에 등분포하중을 받는 연속보를 모멘트분배 방법으로 해석하여 휨모멘트도(BMD)와 전단력도(SFD)를 도시하시오. 단, EI는 일정하다.



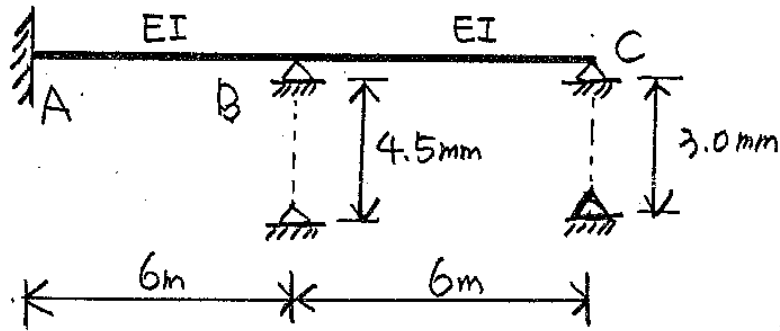
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

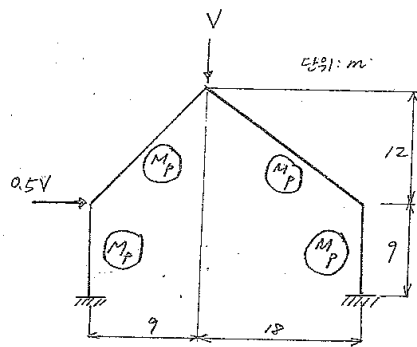
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 그림에서 부정정보가 B점에서 4.5mm, C점에서 3mm의 수직방향 침하가 발생하였을 때 유연도법(flexibility method)을 이용하여 지점의 반력과 모멘트를 구하시오. 단, $E=200 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$, $I=160 \times 10^{-6} \text{ m}^4$ 이고, 반력단위는 kN, 모멘트는 $\text{kN} \cdot \text{m}$ 를 사용하며 소수점 3자리까지 표현하시오.



4. 다음 박공골조의 기둥과 보의 소성모멘트가 M_p 로 일정하고 연직하중(V)과 횡하중($0.5V$)이 작용할 때 상한계 해법을 이용하여 붕괴하중을 산정하시오. 단, 부재에 작용하는 압축력 효과는 무시한다.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

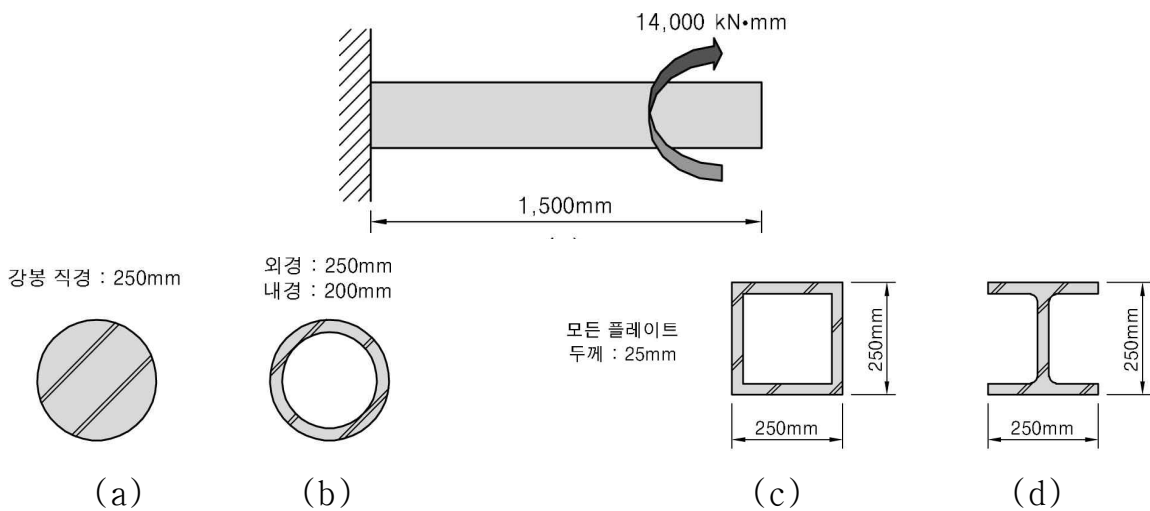
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

5. 콘크리트 온통기초판이 설계전단강도를 만족하지 못할 경우 기초판의 두께를 증가하지 않는 조건으로 보강 방법 종류를 스케치(SKETCH)하고, 스티럽 보강 설계순서를 설명하시오.

6. 아래 그림처럼 재축방향 길이 1,500mm인 부재 끝단에 14,000 kN·mm의 비틀림 모멘트가 작용할 때 아래 제시된 단면별 (a,b,c,d)에 대하여 다음을 계산하시오. 단, $G=78.80\text{kN/mm}^2$

- 1)최대 전단 응력
- 2)최대 수직 응력
- 3)최대 회전각



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

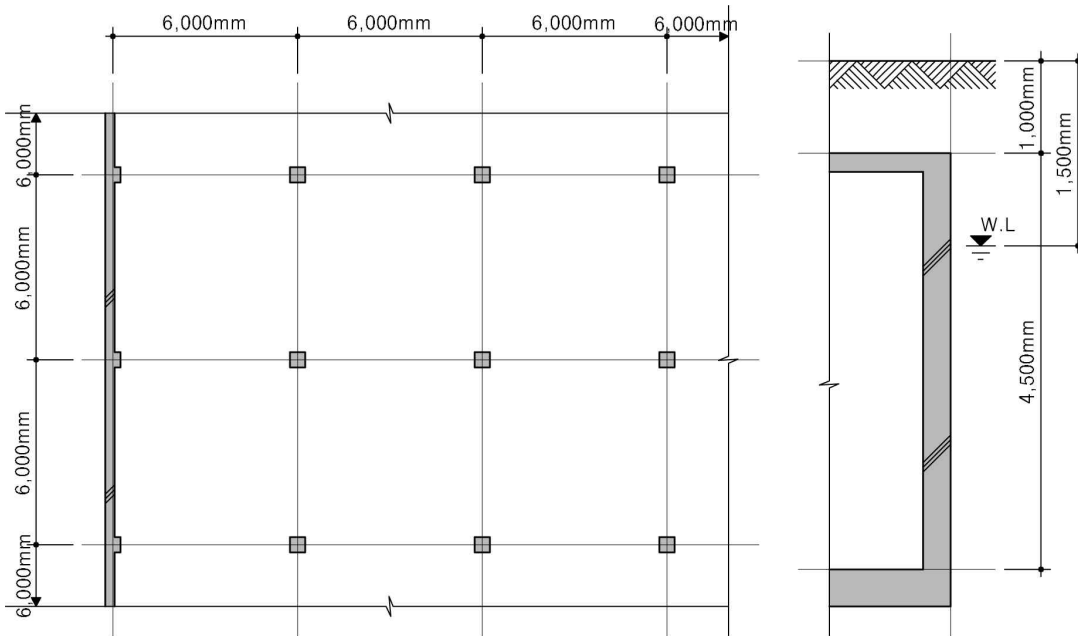
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 지하 구조물의 기초를 MAT기초로 설계(내부기둥부분)할 때 다음 사항을 계산 및 검토하시오. (KBC 2005기준)

(단, 지하수위 GL-1.5m, $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 내부기둥 단면은 $500\text{mm}\times 500\text{mm}$ 이며 1개 당 작용하는 고정하중 $P_D=1,800\text{kN}$, 활하중 $P_L=1,100\text{kN}$ 이며, 마감을 제외한 순수고정하중 $P_D=1,500\text{kN}$)

- 1) MAT기초로 설계시 소요지내력
- 2) 기초 DEPTH($D=800\text{mm}$)의 적정성 검토
- 3) 지하수위에 의한 부상검토
- 4) 직접설계법에 의해 내부경간 주열대 부분의 철근량 산정



3-1

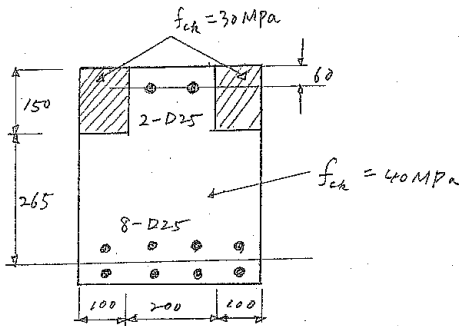
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

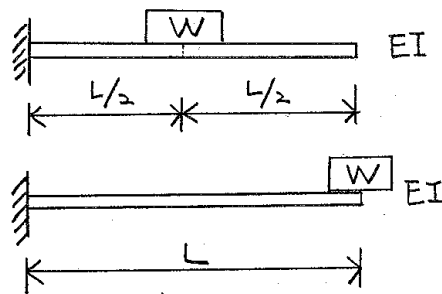
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같이 콘크리트 보 단면이 각각 콘크리트 압축강도(f_{ck})가 30MPa과 40MPa로 주어졌을 경우에 정 모멘트에 대한 공칭 휨모멘트강도(M_n)를 구하시오.
 (단, 상부철근은 2-D25, 하부철근은 8-D25이며 철근의 항복강도는 400MPa이고, D25의 공칭단면적은 506.7mm^2 을 이용하고 직사각형 응력블록의 깊이계수 $\beta_1=0.85-0.007(f_{ck}-28)$ 을 이용하시오.)



3. 다음그림에서 일정한 휨강성 EI과 단위 길이 당 질량 m으로 분포된 캔틸레버 보에 집중 무게 W (집중질량은 W/g 로 표현해야 하며 g는 중력가속도)가 중앙부에 위치할 경우와 끝단에 위치할 경우에 Rayleigh 방법을 이용하여 각각의 고유진동수를 구하시오. (단부 조건을 만족하는 처짐곡선을 적용하라.)



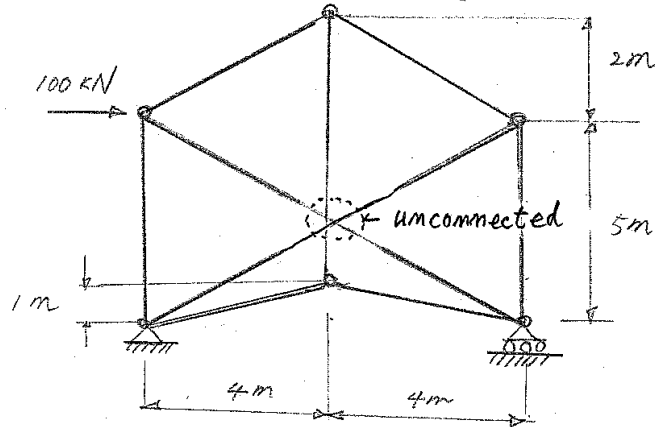
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 복합트리스를 부재력 가정법을 사용하여 부재력을 산정하시오.



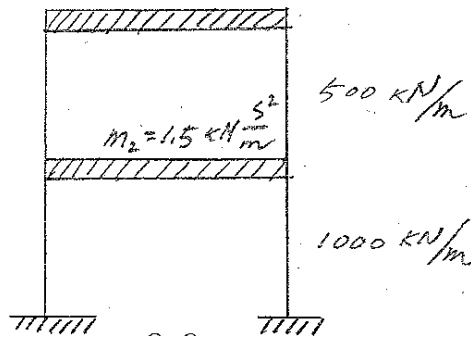
5. 내민받침(코벨) 구조의 주요 파괴양상을 설명하고, 설계방법과 철근배치를 제시하시오.

6. 다음그림과 같이 각층의 질량과 횡강성의 합이 주어진 2 자유도 구조시스템의 고유진동수와 모드 형상을 산정하시오.

$\text{kN}\cdot\text{s}^2/\text{m}$ (질량단위)

kN/m (강성단위)

$$m_1 = 1.0 \text{ kN} \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{m}}$$



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

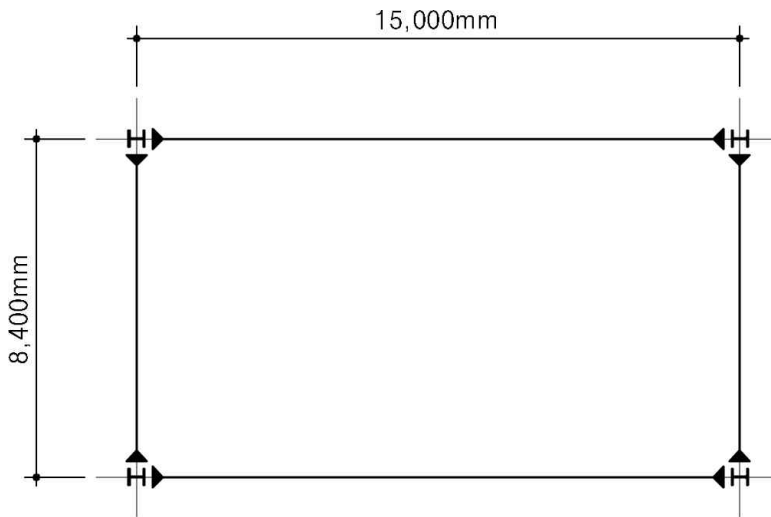
1. 아래 그림에서 내부 보를 경제성, 안전성, 시공성 및 처짐을 고려하여 배치하고 배치된 합성보를 한계상태설계기준에 의해 완전합성보로 설계 하시오.

(단, 강재($f_y=240\text{N/mm}^2$), 콘크리트($f_{ck}=21\text{N/mm}^2$), 스티드 커넥터 19mm를 사용하며, 처짐 검토는 제외하고 휨 응력과 전단응력만 검토하여 설계하도록 한다.

단 외곽부재의 조건을 무시하시오.

- 용도: 사무실
- 슬래브 두께 : 120mm, 바닥마감 : 600N/m²,
- 천정 : 300N/m², 경량 칸막이 : 1,000N/m²,
- $E_c = 21,737\text{N/mm}^2$, $E_s = 210,000\text{N/mm}^2$

H-400×200×8×13($r=16$), $A_s=8,412\text{mm}^2$, H-500×200×10×16($r=20$), $A_s=11,420\text{mm}^2$,
 H-600×200×11×17($r=22$), $A_s=13,440\text{mm}^2$, H-700×300×13×24($r=28$), $A_s=23,550\text{mm}^2$



국가기술 자격검정 시험문제

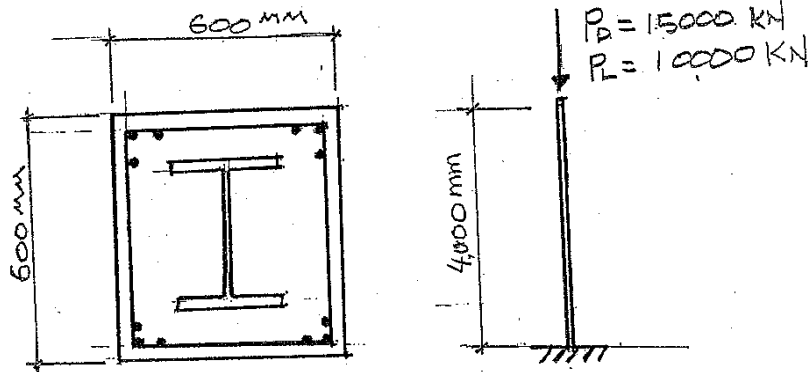
기술사 제 85 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 매입형 합성기둥이 압축력을 받을 때 한계상태설계법에 따라 구조제한 및 안정성을 검토하시오.

단, 기둥의 높이는 4.0m, 철골단면 H-300×300×10×15(SS400), $A_s=11,980\text{mm}^2$,
 $I_{sx}=20,400\times 10^4\text{mm}^4$, $I_{sy}=6750\times 10^4\text{mm}^4$, 철근단면 12-D25 ($A=507\text{mm}^2$),
 $F_{yr}=400\text{N/mm}^2$, 콘크리트 $f_{ck}=24\text{N/mm}^2$, 띠철근 D13@300,
 합성탄성계수: $E_c=4700\sqrt{f_{ck}}$, $E_m=E_s+0.2E_c(A_c/A_s)$



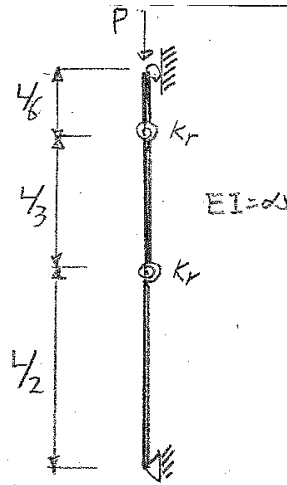
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 85 회

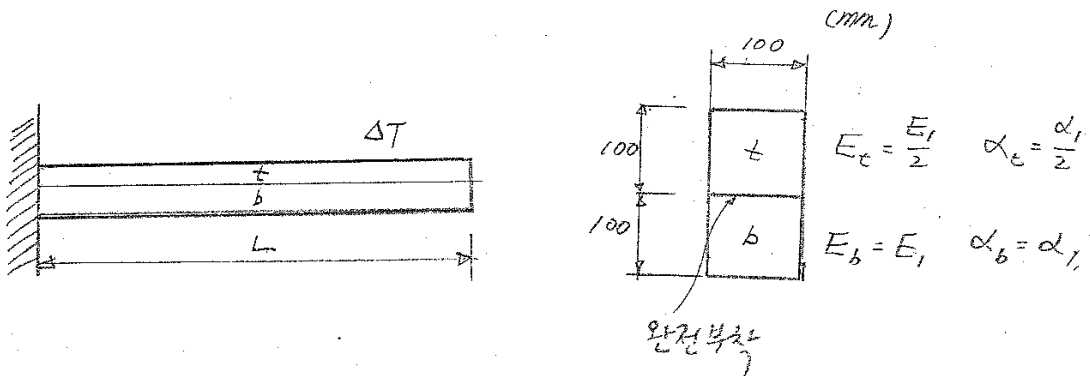
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 단부 조건의 기둥에
3 지점이 회전강성 k_r 로 연결되어
있는 경우 좌굴하중을 산정하시오.
단, 기둥의 휨강성은 무한대로 가정하라.



4. 캔틸레버 보가 각각 다른 재료인 2개의 정사각형 단면(100mm×100mm)으로 구성
되어 있다. ΔT 만큼 온도가 변화한 경우 캔틸레버 단부의 처짐량을 ΔT , L , E_1 ,
 α_1 로 표현하시오. (단, 재료의 탄성계수 $E_b = E_1$, $E_t = E_1/2$ 이며, 열팽창계수는 $\alpha_b = \alpha_1$,
 $\alpha_t = \alpha_1/2$ 이며 하첨자 b는 하부 단면, t는 상부 단면을 나타낸다.)



국가기술 자격검정 시험문제

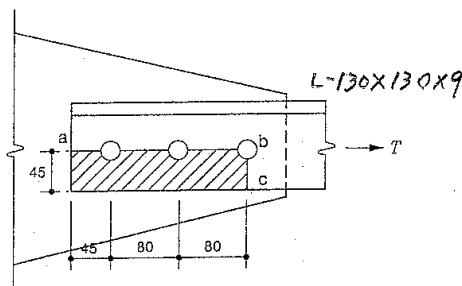
기술사 제 85 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 인장재의 설계블록전단파괴강도(한계상태설계법) 및 허용블록전단강도(허용응력설계법)를 구하시오.

(단, 형강의 재질은 SS400 이며 사용하는 고력볼트는 M22(F10T)이다.)



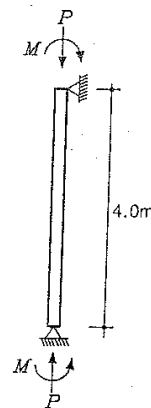
6. 그림과 같이 H=400×400×13×21(SM490)의 양단에 핀으로 고정되어 있는 기둥에 $P_D=600\text{kN}$ 및 $P_L=1800\text{kN}$ 의 압축력과 강축방향의 휨모멘트 양쪽 단부에 $M_{ntx,D}=50\text{kN}\cdot\text{m}$ 및 $M_{ntx,L}=150\text{kN}\cdot\text{m}$ 가 작용하는 경우 안전성을 검토하시오.

단, 기둥은 골조내에서 가새지지 되어 횡방향 이동이 구속되어 있고

기둥의 비지지길이는 4.0 m이며, $E=206,000\text{N/mm}^2$, $F_y=F_{yf}=325\text{N/mm}^2$

H형강의 단면성능은 $A=21,870\text{mm}^2$, $r_x=175\text{mm}$, $r_y=101\text{mm}$, $r=22\text{mm}$,

$Z_x=3,670,000\text{mm}^3$ 이다.



적용공식으로는 $F_{cr}=(0.658^{\lambda_c^2})F_y$

$$\lambda_p=0.38\sqrt{E/F_y}$$

$$\lambda_p=1.12\sqrt{E/F_y}\{2.33-P_u/(\phi_b\cdot P_y)\}$$

$\lambda_p=0.38\sqrt{E/F_{yf}}$ 를 사용한다.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 강재의 온도변화($0^{\circ}\text{C} - 750^{\circ}\text{C}$)에 따른 인장강도와 항복강도의 변화에 대하여 설명하십시오.
2. 초고층 건물에서 횡력저항시스템으로 사용되는 철골조 아웃리거시스템의 부등변위 수직레벨 조절장치(Adjustment Joint)에 대하여 설명하십시오.
3. 비틀림 비정형 건물에서 고려해야 하는 비틀림증폭계수에 대해 설명하십시오.
4. 쓰촨성 지진피해에서 중·저층 건물의 지진피해가 많이 발생하고 있다. 그 원인을 4가지 이상 기술하십시오.
5. 고력볼트의 접합에서 파괴형상의 종류를 4가지 이상 설명하십시오.
6. KBC2005의 특별지진하중(E_m)에 대하여 설명하고 그 산정식을 쓰십시오.
7. 면진건축의 장점 중 4가지 이상 기술하십시오.
8. 화재발생시 고강도콘크리트의 폭발성 폭발발생기구(Mechanism) 3가지 이상을 기술하십시오.
9. 무량판구조를 설계하기 위한 슬래브설계법 4가지 이상을 나열하고 장·단점을 기술하십시오.
10. 기초침하 및 침하량의 종류를 나열하고 그 특징에 대하여 설명하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

11. H형강보의 전단접합에서 1) 보와 철골기둥, 2) 보와 콘크리트 전단벽의 전단접합 사례를 그림을 이용하여 각각 2개 이상 제시하시오.
12. 3힌지 철근콘크리트아치를 설계할 때 중앙힌지부의 배근상세를 도시하시오.
13. 플랫슬래브 주열대 및 주간대의 내진을 고려한 배근상세를 도시하고 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같이 길이 4000mm, 직경 40mm인 봉에 $P=80\text{kN}$ 의 인장력이 작용한다. 이때 δ (신장량), Δd (직경 감소량), ΔV (봉의 체적 변화량)을 구하십시오.

(단, $E=70\text{GPa}$, ν (프와송비) = $\frac{1}{3}$, ΔV (봉의 체적 변화량) = $V_0(1-2\nu)$)

2. 같은 재료로 된 강재 AC와 BC가 트러스를 구성하고 있다. 하중 P_1 과 P_2 가 절점 C에서 각각 부재 AC와 BC방향으로 작용할 때, 절점 C의 수직변위가 발생하지 않을 경우, 하중비(P_1/P_2)를 구하십시오.

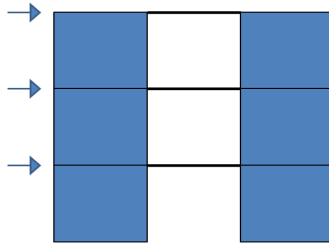
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음과 같이 보로 연결된 병렬전단벽에서 벽체는 절점 당 5개의 자유도(X, Y, Z 방향 3개 변위자유도와 2개의 면외 회전자유도)를 갖는 쉘요소(shell element)로, 연결보는 절점당 6자유도를 갖는 보요소(beam element)로 모델링하였다. 본 해석모델을 이용하여 그림에서 보는 바와 같이 횡하중에 대하여 해석할 때 발생할 수 있는 문제점을 제시하고, 이에 대한 해결방안을 제시하시오. 또한 횡하중에 대한 변형 형상을 해결 전후를 비교하여 도시하시오.



4. 그림과 같은 단면을 가지는 단순지지된 직사각형 보의 최대 균열폭을 계산하시오.

(단, 강재의 부식에 대한 환경조건은 건조환경에 놓인 건물이다.)

보의 스패น = 9,000 mm, 작용하중 = 20 kN/m(자중포함),

$f_{ck} = 27 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $E_s = 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$, $A_s = 1,548 \text{ mm}^2$ (4-D22)

$d = 540 \text{ mm}$
 $h = 600 \text{ mm}$

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같은 단면의 소성 중립축 y 와 무게중심(center of mass) y_0 및 소성단면계수 Z_x 를 산정하시오. (단, 단위는 mm)

6. H형강보의 지점A, 집중하중점(B, D) 및 기둥과 보의 접합부(C) 스티프너를 설치하기 전의 집중하중에 의한 파괴모드를 가정하여 설계상 검토할 내용을 그림으로 표현(수식 배제)하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

3-3

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 지반개량을 실시하고 버림콘크리트 지정을 한 경우 선정 가능한 기초 형식을 3가지 이상 정하고 선정된 기초형식의 검토 항목을 3가지 이상 서술하고 내용을 요약 설명하시오.
2. 철근콘크리트 중간모멘트 저항골조인 5층 건물에서 1층에 수직비정형(강성비정형-연층)이 형성되는지 판단하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래 그림의 B점에서 하중 P가 0에서 점차 증가할 때 기둥 BC가 오일러 탄성좌굴이 발생할 때의 하중을 구하고, 하중이 증가하여 A점에서 소성힌지가 발생하여 붕괴에 이른다고 가정한 경우의 $P-\delta_B$ 곡선을 그리시오.

(단, 면외변형은 없고 기둥의 하중-변위곡선은 (b)와 같으며 보의 소성 후 거동은 (c)와 같다고 가정한다. 모든 부재의 재질은 강재로 되어 있고 $E=200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$, $F_y=235 \text{ N/mm}^2$ 임)

AB부재의 단면

200mm

100mm

BC부재의 단면

40mm

(b)

(c)

국가기술 자격검정 시험문제

4-2

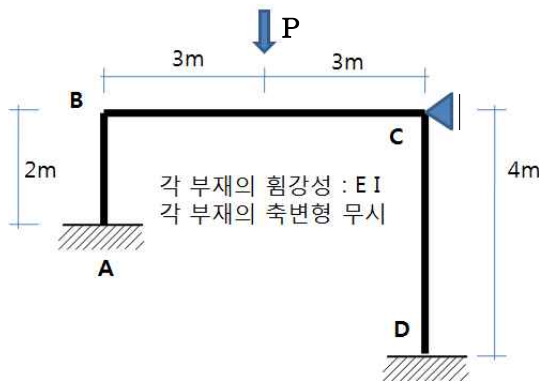
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

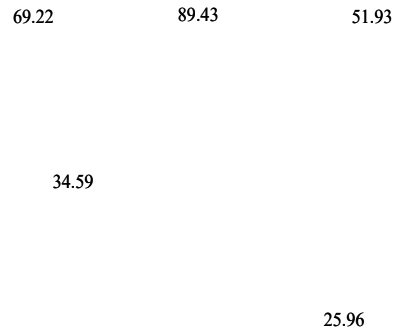
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. <그림 1>에 주어진 비대칭 골조에 대하여 다음에 답하시오.
 C점의 횡지지를 고려하여 횡변위가 발생하지 않는 상황에서 구한 휨모멘트도는 <그림 2>와 같다.



<그림 1>



<그림 2>

- 1) 집중하중 P의 값을 구하시오.
 - 2) C점의 수평반력을 구하시오.
 - 3) C점의 횡지지가 제거되었을 때 변형형상을 스케치하시오.
5. 인장 이형철근의 정착길이는 다음 식(KBC2005 0508.2.2식)에 따라 상세한 계산에 의해 구할 수 있다. 정착길이에 영향을 미치는 변수 6개(α , β , γ , λ , c , K_{tr})중 5개 이상을 설명하시오.

$$l_d = \frac{0.90d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}} \frac{\alpha\beta\gamma\lambda}{\left(\frac{c + K_{tr}}{d_b}\right)}$$

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같이 길이 L 인 부재에 압축력 P 가 작용할 때 한계세장비

$$\lambda = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}$$

를 유도하시오.

(단, 거리 x 만큼 떨어진 단면의 휨모멘트는 $-EI \frac{d^2 y}{dx^2}$,

외력 P 에 의해 x 점에 가해지는 휨모멘트는 $P_{cr} \cdot y$ 이다.)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 구조물의 고유주기(natural period)를 산정하시오.

(단, 무게 W 는 보와 스프링에 의해 지지되고 있다.)

2. 그림과 같이 단순보 AB의 중앙점 C에 트러스 DCE가 C점에서 힌지로 연결되어 있다. A점의 수직반력과 C점에서 보의 모멘트를 구하시오.

(단, $E=200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$, $A=40 \text{ mm}^2$, $I_1=2000 \text{ mm}^4$, $I_2=3000 \text{ mm}^4$,

$\omega=10 \text{ N/mm}$, $I=10 \times 10^6 \text{ mm}^4$)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 두바이에서 시공되고 있는 400m높이(약 100층 높이)의 건물을 부산지역에 동일평면으로 계획할 경우 풍하중에 의한 전도 모멘트를 같게 하여 평가한다면 부산지역건물의 높이는 약 얼마로 볼 수 있는가?

[설계조건] - 두바이 및 부산지역 공통적용

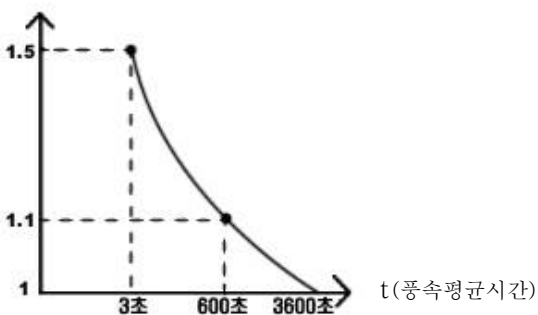
- 1) K_{zt} 값 산정식은 두바이 규정과 KBC규정이 동일한 것으로 봄.
- 2) 풍하중의 분포는 <그림 3, 4>과 같이 최상층 풍속을 기준으로 삼각형 분포로 가정한다.
- 3) 풍하중계수

노풍도: D, 중요도계수=1.0,
지형에 의한 풍속할증계수(K_{zt})=1.0
가스트 영향계수(G_f)=1.8
풍상벽 외압계수(C_{pe1})=0.8
풍하벽 외압계수(C_{pe2})=-0.5
공기밀도= 1.25kg/m^3

K_{zt} (풍속의 고도분포계수)	
지표면으로부터의 높이 Z(m)	노풍도 D
$Z_b < Z \leq Z_g$	$0.97 Z^a$
$Z_b=5\text{m}, Z_g=250\text{m}, a=0.1$	

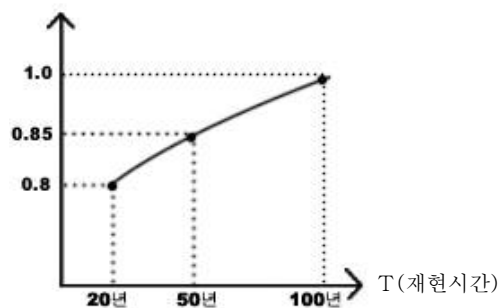
[설계풍속 환산계수]

$$V_t/V_{3600}$$



V_t : 풍속의 평균시간에 따른 설계풍속
<그림 1>

$$V_T/V_{100}$$



V_T : 재현주기에 따른 설계풍속
<그림 2>

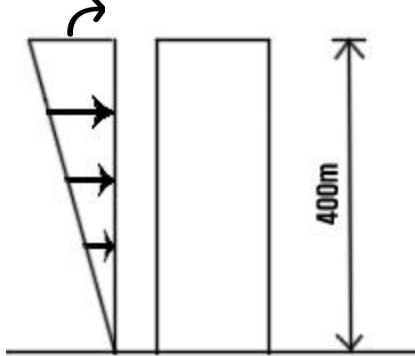
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

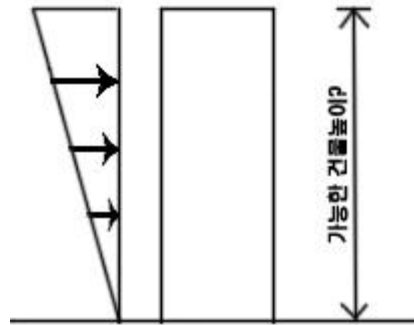
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

$$P_f = G_f \cdot q_h (C_{pe1} - C_{pe2}) \text{ at Roof}$$



($V_0 = 23.5 \text{ m/sec}$, 50년 재현주기,
1시간 평균 풍속) [두바이]
<그림 3>



($V_0 = 40 \text{ m/sec}$, KBC 2005에 의거한
100년 재현주기, 10분 평균 풍속) [부산]
<그림 4>

4. 철근콘크리트 구조부재의 내구성설계에 대하여 기술하시오.

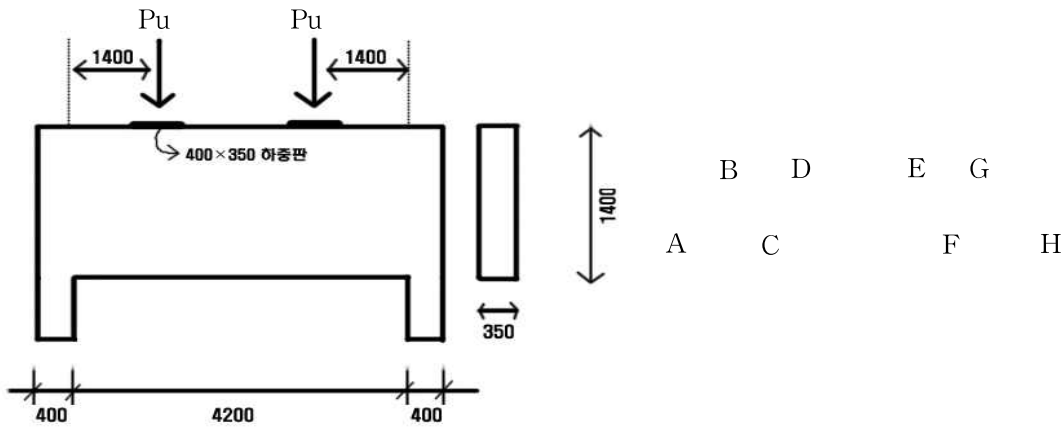
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 스트럿-타이모델을 이용하여 깊은보의 1)휨철근과 전단철근을 구하고, 2)절점 C의 배근상 주의점을 기술하시오.
 (단, 수평 Tie는 D25 2단 배근으로 간주하고, 압축응력블럭의 길이 $a=250\text{mm}$ 로 가정,
 $f_{cu} = 27\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, $P_u=900\text{kN}$)



- * 단, 설계를 위한 스트럿-타이 모델 선정은 [그림1]참조
- * 스트럿과 타이의 필요단면적은 모델에서 결정되는 최대 허용단면적을 초과하지 않는 것으로 가정함.
- * 절점 영역에서의 축강도는 변형 및 발생 응력에 대하여 안전한 것으로 가정함.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림과 같은 인장접합부에서 설계강도(ϕP_n)에 해당하는 소요강도 P_u 를 결정하시오.

(단, 볼트재질 F10T, $F_{ss} = 220 \text{ N/mm}^2$, $F_y = 235 \text{ N/mm}^2$, $F_u = 400 \text{ N/mm}^2$ 이고, 거셋플레이트는 안전한 것으로 가정한다. 감소계수는 적용하지 않음 ($U=1.0$), 볼트의 간격 및 연단거리는 기준을 만족, 블록전단강도는 검토하지 않음)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 수평하중 저항골조시스템에 대하여 5가지 이상을 제시하시오.
2. 구조설계를 위한 풍동실험용 모델의 세 가지 기본유형을 설명하시오.
3. 메가구조(Mega Structure)에 대하여 간단히 설명하시오.
4. 강구조 인장접합부의 유효순단면적에 대하여 간단히 설명하시오.
5. 평지붕 적설하중(S_f)의 산정식을 제시하시오.
6. 평면이 사각형인 고층건축물은 풍방향 변위보다 풍직각방향 변위가 커지는 경우도 있다. 그 이유를 설명하시오.
7. 건축구조용 강재의 용접성을 나타내는 지표에 대하여 설명하시오.
8. 초고층 건물의 수직부재에 발생하는 부등축소의 원인을 설명하고, 이에 따른 구조적 문제점에 대하여 설명하시오.
9. 최근 시가지 또는 고층건축물 주변에서 풍속이 증가하는 문제가 제기되고 있다. 그 원인 5가지 이상을 설명하시오.
10. 구조설계도서에 지정한 금속재(철근, 형강, 판재, 알루미늄 등)는 기계적 성질과 성능을 고려하여 지정한다. 이를 확인할 수 있는 시험방법을 3가지 이상으로 구분하고 검토항목을 기술하시오.
11. 콘크리트구조부재를 해석할 때 내진설계시 특별히 고려하여야 할 사항 3개 이상을 기술하시오.
12. 목구조에서 토대의 설계 요구사항에 대하여 3가지 이상 기술하시오.
13. 1방향 슬래브를 설계하는데 있어서 실용해법을 적용할 경우에 5가지의 제한조건을 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

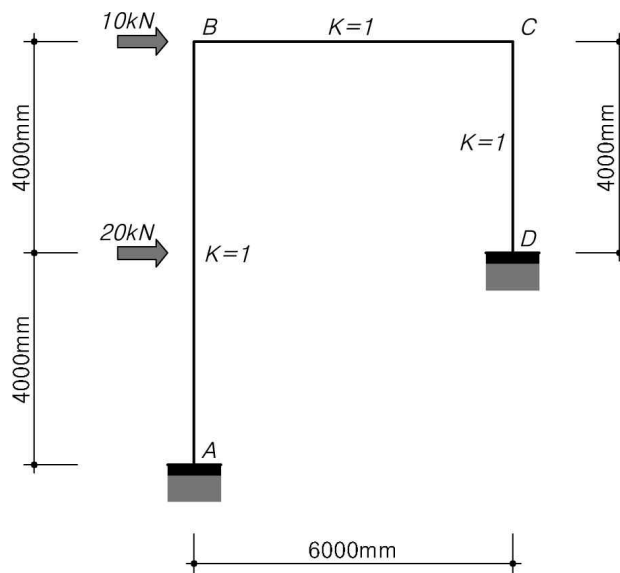
기술사 제 87 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 처짐각법에 의한 휨모멘트도를 작성하시오.



2. $b_w(400\text{mm}) \times h(700\text{mm})$ 인 직사각형 단면에 계수비틀림모멘트 $T_u = 68.6 \text{ kN}\cdot\text{m}$, 계수전단력 $V_u = 196 \text{ kN}$ 이 작용 할 때, 단면의 적정성을 검토하고 전단과 비틀림이 조합된 보강 스테럽 철근을 설계하시오.

단, $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$

횡방향 스테럽 : D13, 압축경사각 $\theta = 45^\circ$, $d = 600 \text{ mm}$

종방향 보강철근 산정은 제외

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

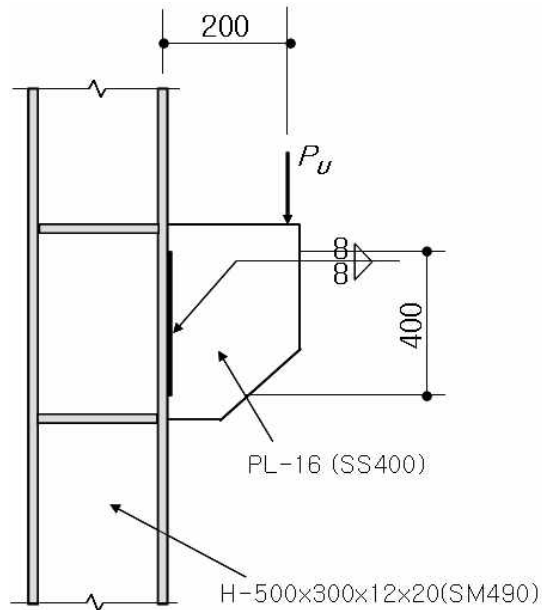
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음과 같은 강구조 기둥의 브라켓에 고정하중 $P_D = 100\text{kN}$, 적재하중 $P_L = 50\text{kN}$ 이 작용할 때 양면모살용접으로 되어 있는 접합부의 한계상태안전성을 검토하시오.

단, 1) 하중계수 $1.2 P_D + 1.6 P_L$ 에 대한 검토

2) 브라켓 강판재는 16mm(SS400의 $F_y = 235\text{N/mm}^2$, SM490의 $F_y = 325\text{N/mm}^2$)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같이 스패น 9.0m이며 간격이 3.0m인 합성보 SB1을 H-496×199×9×14의 강재에 데크플레이트 리브춤 75mm의 합성보를 설계하고자 한다. 조건은 아래와 같다.

강재 SM490 ($F_y = 325 \text{ N/mm}^2$), 콘크리트 ($f_{ck} = 23.5 \text{ N/mm}^2$)

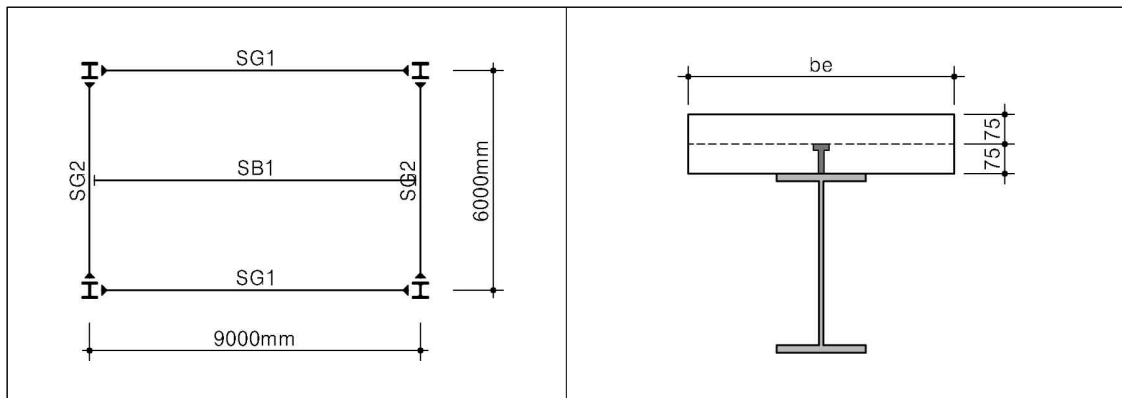
형강 H-496×199×9×14(SM490)의 제원

$$A_s = 1.013 \times 10^4 \text{ mm}^2, E_s = 206,000 \text{ N/mm}^2, E_c = 22,784 \text{ N/mm}^2,$$

$$I_x = I_y = 4.19 \times 10^8 \text{ mm}^4, S_x = S_y = 1.69 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

스터드 볼트: $\varnothing 19@150$ 간격 1열배치, 리브평균폭 : 150mm일 때

- (1) 합성보슬래브 유효폭 be 를 산정하시오.
- (2) 정모멘트에 대한 합성보단면의 도심과 소성중립축을 구하시오
- (3) 환산단면2차모멘트를 구하시오
- (4) 60%부분합성한 불완전합성보로 설계시 유효단면2차모멘트를 구하시오
(단, $V_{sn} = 82.1 \text{ kN}$ 으로한다.)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 5층 콘크리트 벽식 구조의 1층 외부벽체를 축력과 경미한 휨을 받는 무근콘크리트 벽체로 설계하시오.

단, 1. 약축에 대하여

2. 다음의 설계조건에 대하여

고정하중 : 600kN/m, 적재하중 : 200kN/m,

설계속도압 : 0.6kN/m²(단, 풍력계수는 $C_p=0.8+0.3=1.1$ 적용, 가스트 영향계수 무시)

콘크리트 강도 : $f_{ck} = 30\text{Mpa}$, 벽체높이 : 3,200mm, 벽체두께 : 200mm

[하중조합]

① $U=1.2D + 1.0L + 1.3W$

② $U=0.9D + 1.3W$

[검토항목]

- 1) 벽체축력산정
- 2) 벽체휨모멘트산정(양단고정)
- 3) 벽체설계방안결정
- 4) 벽체설계(실용설계법)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

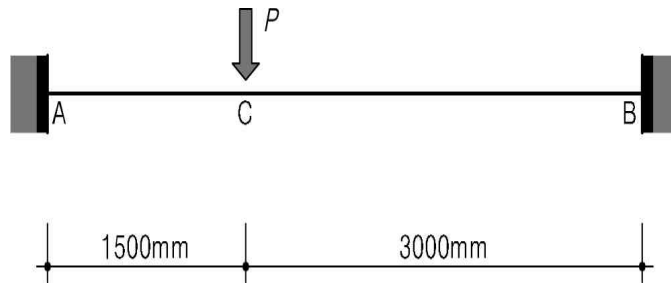
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같은 강재로된 양단고정보에서 다음의 물음에 답하시오.

여기서 EI 는 일정하고 $Z_p = 300,000mm^3$, $F_y = 235N/mm^2$ 이다.

- (1) 탄성한도 내에서 보의 휨모멘트도를 그리시오.
- (2) 소성붕괴기구를 일으킬 때의 극한하중 P_u 를 구하시오



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음의 프리텐션 콘크리트보에서 설계힘강도를 계산하시오. 사용긴장재는 KS D 7002규격의 저이완 12.7mm 직경의 강연선으로 비부착 긴장재이며 프리스트레스 휨계산시 초기손실은 10%, 장기손실은 20%로 가정한다.

콘크리트 $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$

긴장재 ($A_{sp} = 99 \text{ mm}^2, f_{pu} = 1,890 \text{ MPa}, f_{pv} = 1,590 \text{ MPa}, E_{ps} = 193,000 \text{ MPa}$)

철근 2-D32

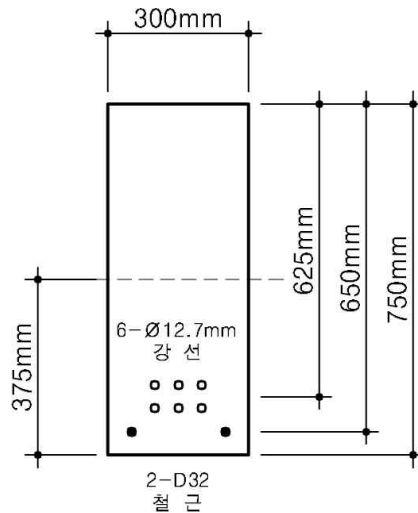
$f_y = 400 \text{ MPa}, E_s = 200,000 \text{ MPa}, b = 300 \text{ mm}, h = 750 \text{ mm}$

$d_p = 625 \text{ mm}, d = 650 \text{ mm}, e = 250 \text{ mm}, L = 8.0 \text{ m}$

$w_d = 5.0 \text{ kN/m}$ (자중), $w_{sd} = 20.0 \text{ kN/m}$ (추가고정하중), $w_l = 15.0 \text{ kN/m}$ (적재하중)

$A_{ps} = 594 \text{ mm}^2, A_s = 1,588.4 \text{ mm}^2, A_s' = 0 \text{ mm}^2, A_c = 225,000 \text{ mm}^2$

$I_c = 10,546,875,000 \text{ mm}^4, y_b = y_t = 375 \text{ mm}, S_b = 28,125,000 \text{ mm}^3, F_o = 842 \text{ kN}$



국가기술 자격검정 시험문제

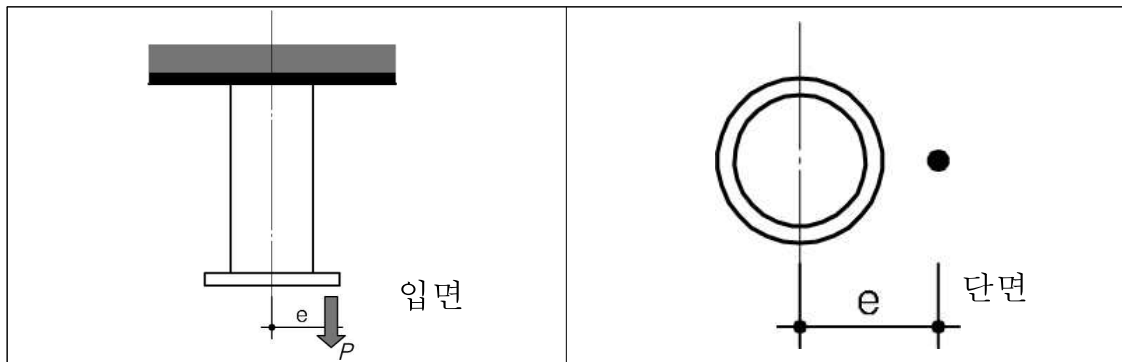
기술사 제 87 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림과 같이 원형강관(ϕ -139.8X6.0)에 150kN의 편심 인장력이 작용할 때, 최대 편심 거리 (e)를 구하시오.

(재질 SPS 400($F_y = 235 \text{ N/mm}^2$), $A = 2,522\text{mm}^2$, 소성단면계수 $Z_p = 107,000\text{mm}^3$, 단면계수 $S_x = 80,900\text{mm}^3$)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

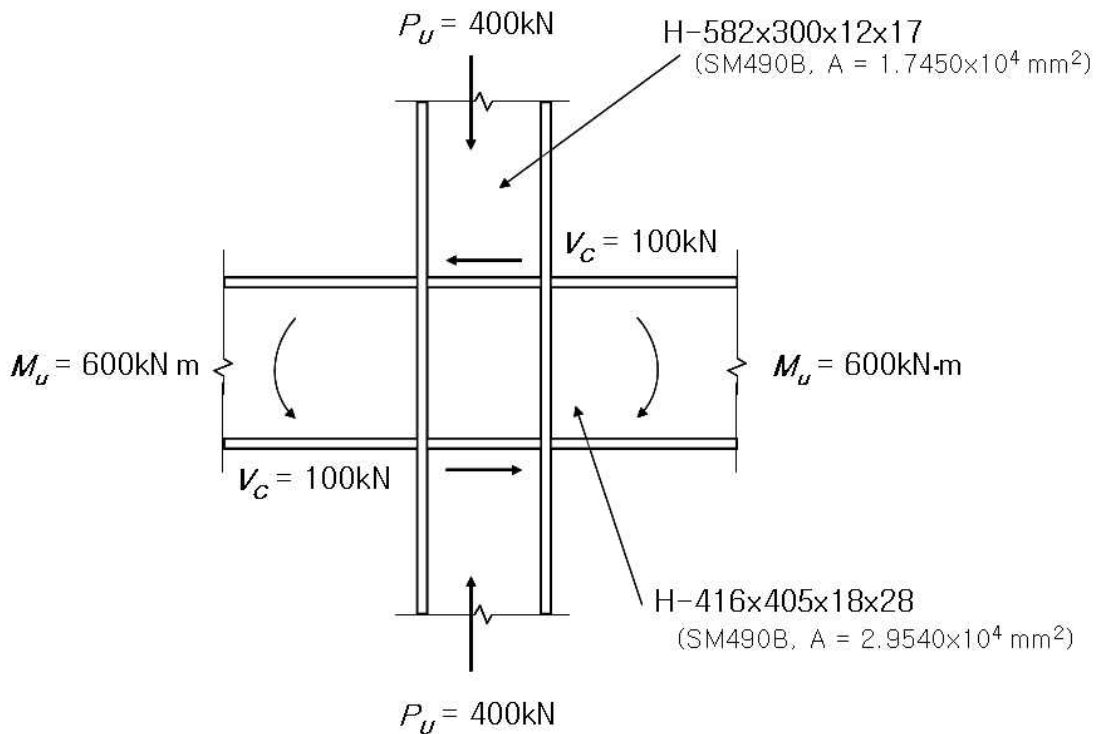
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 강구조 건축물의 기둥-보 접합부 설계에서 계수하중에 의한 부재력이 다음과 같은 모멘트 접합부 패널존의 전단강도를 검토하고, 접합부위의 용접 표기를 올바르게 나타내시오.

단, 기둥 H-582×300×12×17의 $A = 1.745 \times 10^4 \text{ mm}^2$

보 H-416×405×18×28의 $A = 2.954 \times 10^4 \text{ mm}^2$

SM490의 $F_y = 325 \text{ N/mm}^2$, $F_u = 490 \text{ N/mm}^2$



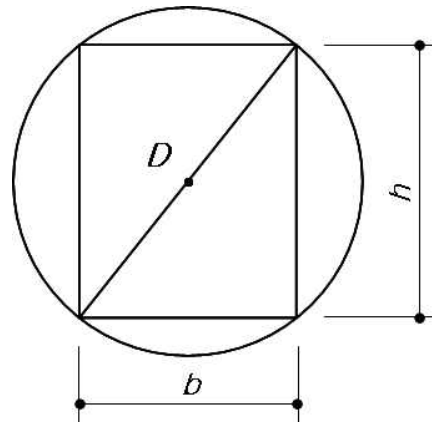
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 직경이 D 인 통나무에서 강성이 가장 좋은 직사각형 단면과 최대 단면계수를 갖는 단면의 형상을 구하시오.



5. 등분포하중을 받는 3-hinged 포물선 아치에 작용하는 부재응력과 반력을 구하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

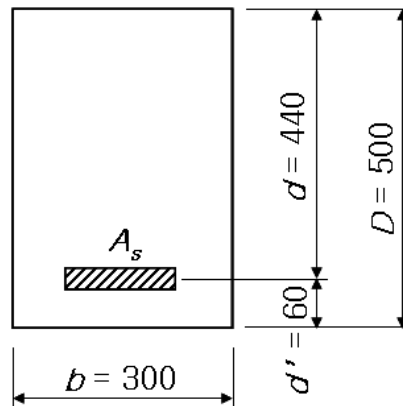
기술사 제 87 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같은 단면을 갖는 경간 $L = 6,000\text{mm}$, 단순보의 재령 1개월에서의 처짐과 재령 5년에서의 처짐을 산정하고 안전성을 검토하시오.

단, 크리프와 건조수축에 의한 재료 특성을 나타내는 계수 $\xi = 0.5$ (재령 1개월), 2.0 (재령 5년)이고, 고정하중(자중 포함) = 6.0N/mm , 활하중 = 6.0N/mm (이 중 60%만이 지속하중으로 작용), $f_{ck} = 30\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, $A_s = 1,161\text{mm}^2$, $E_s = 2.0 \times 10^5\text{MPa}$ 이고 $E_c = 8,500 \sqrt[3]{f_{cu}}\text{MPa}$, f_{cu} = 재령 28일에서의 콘크리트의 평균 압축강도이다.



(단위 : mm)

국가기술 자격검정 시험문제

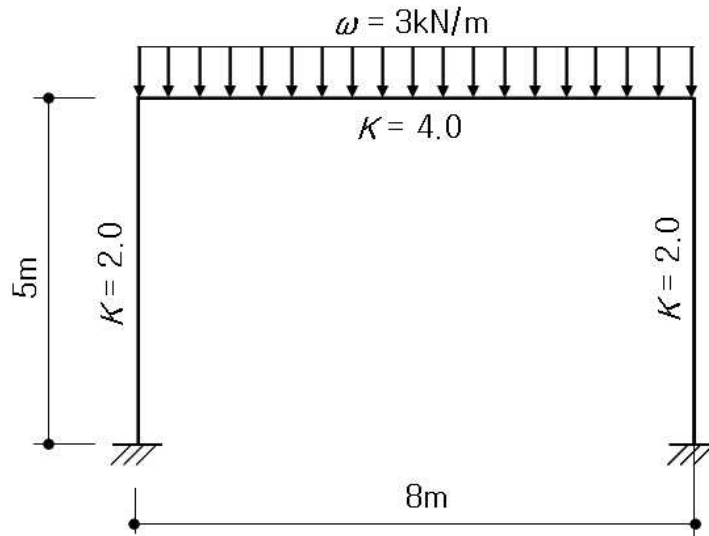
기술사 제 87 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 골조를 모멘트분배법으로 해석하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림과 같이 계수하중에 의한 부재력을 받는 보-기둥의 접합부를 검토하시오.

설계조건 $M_u = 650 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $V_u = 400 \text{ kN}$, 철골부재 SM490($F_y = 325 \text{ N/mm}^2$)

웹 용접($S = 8 \text{ mm}$, 스캘럽 반경 35 mm)

보 H-488 × 300 × 11 × 18, 기둥 H-400 × 400 × 13 × 21 ($r = 22$)

(1) 보단부(플랜지, 웹)의 용접부 설계

(2) 집중하중을 받는 웹 및 플랜지 강도검토

1).기둥플랜지의 국부휨강도검토

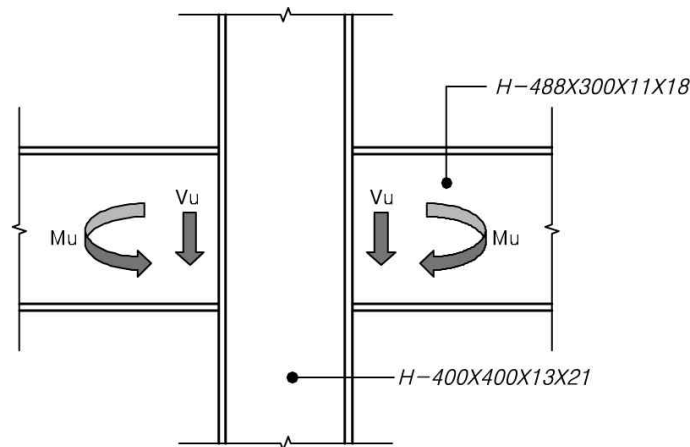
2).기둥웹의 국부항복강도검토

3).기둥 웹크립플링 강도 검토

4).기둥웹의 압축좌굴강도검토

(3) 2방향 검토후 스티프너 필요여부 검토결과에 따라 스티프너를 설계하시오

(스티프너 설계시 강판은 SM490사용)



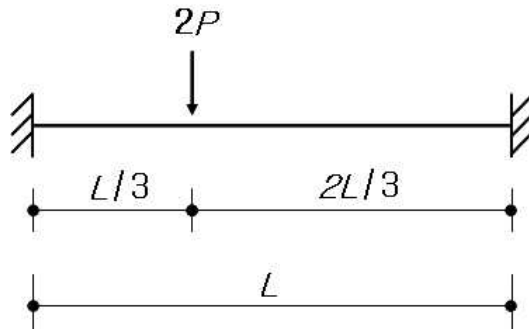
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 그림과 같은 부정정 보의 단면력을 행렬(매트릭스)법으로 구하시오.
단, EI 는 일정하다.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

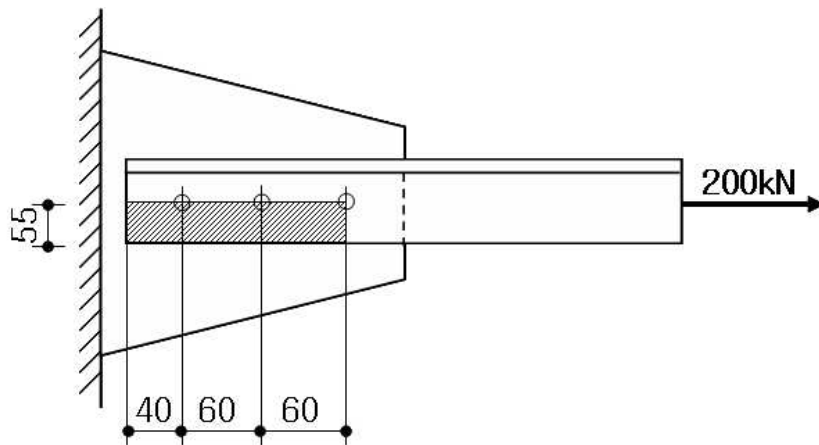
4. 200kN의 인장 브레이스를 다음과 같이 γ 형강으로 설계하려고 한다. 연결판은 충분히 안전하다. γ 형강, 고력볼트, 블록전단파괴에 대하여 안전성을 검토하시오.

단, 연결판 두께는 10mm(SS400)

γ 형강 $\gamma - 120 \times 120 \times 8$ (SS400)

($F_y = 235\text{N/mm}^2$, $F_u = 400\text{N/mm}^2$, $A = 1,876\text{mm}^2$, 중심 $C_x = C_y = 32.4\text{mm}$)

고력볼트 3-M22 (F10T)



(단위 : mm)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

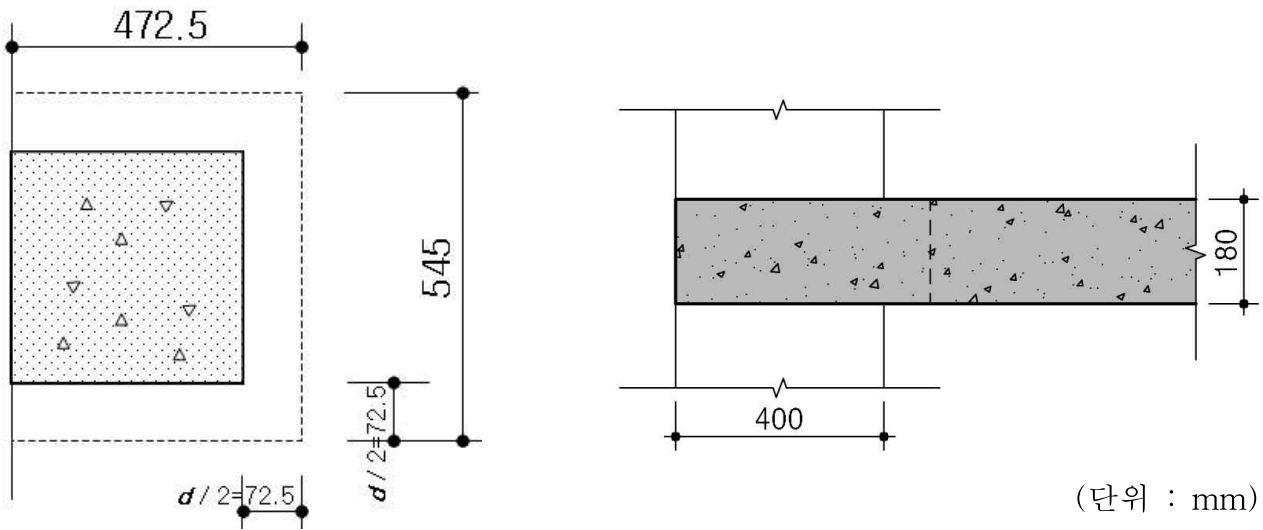
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 플랫 플레이트의 단부기둥을 고려하여, 슬래브와 기둥사이에 직접전단과 모멘트를 전달하기 위한 전단강도를 결정하시오.(보강이 필요시 D13을 이용하시오.)

설계조건 : 기둥 400mm × 400mm

$$f_{ck} = 24MPa, f_y = 400MPa, \text{ 슬래브두께 } h = 180mm (d = 145mm)$$

$$V_u = 270kN, \quad M_o = 270kN \cdot m$$



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 87 회

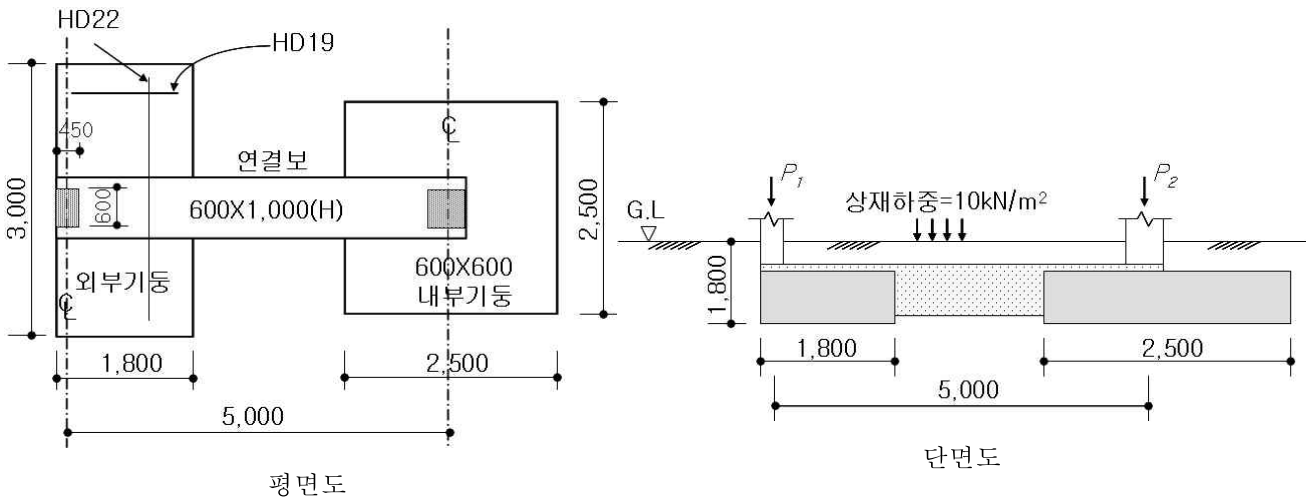
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같은 연결기초(Strap Footing)를 설계하십시오.

- 설계조건
- 외부기둥(P_1): $450 \times 600\text{mm}$ · 내부기둥(P_2): $600 \times 600\text{mm}$
 - $P_D = 700\text{kN}$ (고정하중) $P_D = 1000\text{kN}$
 - $P_L = 500\text{kN}$ (적재하중) $P_L = 800\text{kN}$
 - 흙과 콘크리트의 평균하중 : 21kN/m^3 · 기초두께 : $700\text{mm}(d=600\text{mm})$
 - 철근강도 : $F_y = 400\text{MPa}$ · 콘크리트 강도: $f_{ck} = 21\text{MPa}$
 - 허용지내력 : $f_e = 300\text{kN/m}^2$ · 연결보 크기 : $600 \times 1000\text{mm}(d=900\text{mm})$

- 검토항목
- 1) 기초판의 접지압 산정
 - 2) 설계하중과 부재력 산정
 - 3) 외부기초판에 대한 전단검토
 - 4) 외부기초판의 휨철근 산정(가로배근 HD19, 세로배근 HD22)
 - 5) 연결보의 설계(상단철근 HD25, 전단보강철근 HD13)
 - 6) 배근도작성



(단위 : mm)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 안전계수 산정을 위한 β 지수(베타 index)에 대하여 설명하시오.
2. 콘크리트 보의 비틀림 강도 산정 시 적용하는 입체트러스 모델의 개념을 기술하시오.
3. 축력이 단면중심에 작용하지 않는 경우 warping과 관련하여 개방형 박판구조의 Bimoment의 개념을 설명하시오.
4. 콘크리트와 강재의 고강도화에 따른 구조물 사용상의 문제점을 각각 2개씩 기술하시오.
5. 부가질량감쇠장치 TMD(Tuned mass damper)와 TLD(Tuned liquid damper)에 대하여 설명하시오.
6. 구조해석 수행 시 해를 구하기 위한 3가지 요건을 기술하시오.
7. 기둥의 비탄성좌굴이론으로 등가계수이론(reduced modulus theory), 접선계수이론(tangent modulus theory), 쉐리 이론(Shanley's theory)에 대하여 설명하시오.
8. 철골 접합부의 블록 전단파단강도를 구하는 식을 기술하고 그 양상에 대하여 설명하시오.
9. 단순 철근콘크리트 보의 전단경간에 대한 유효깊이의 비의 변화에 따른 파괴 양상을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

- 내진설계기준에서 밀면전단력 산정식(등가정적법)의 지진응답계수를 결정하는 주요 변수들에 대하여 설명하십시오.
- 구조물의 비선형 정적해석을 위한 pushover analysis의 개념을 설명하십시오.
- 구조물의 동적해석방법의 하나인 모드해석법(Modal analysis)의 특징을 설명하십시오.
- 콘크리트의 3가지 인장강도시험법을 제시하고 그 특성을 기술하십시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

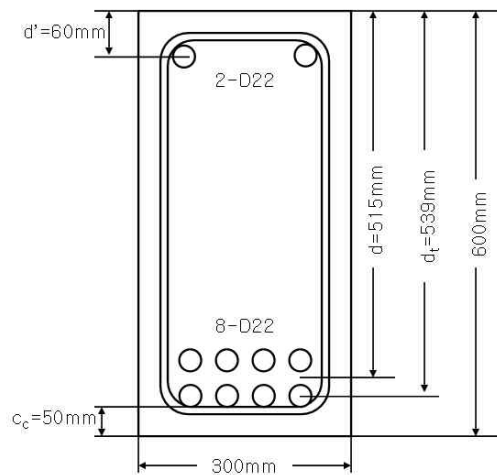
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 옥외 공간에 설치된 경간 6m의 철근콘크리트 단순지지 보에 $w_D=45\text{kN/m}$, $w_L=35\text{kN/m}$ 의 하중이 작용할 때 그림과 같은 배근 상태의 보에 대하여 다음 문제에 답하시오.

(단, $f_{ck}=21\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 1-D22 단면적= 387.1mm^2)

- 1) 과도한 처짐에 의해 손상되기 쉬운 비구조요소를 지지 또는 부착하지 않은 바닥 구조의 경우 처짐량의 적합여부를 검토하시오.
- 2) 활하중의 30%가 장기지속하중으로 작용하는 경우 크리프 및 건조수축에 의한 추가 장기처짐량을 산정하고 과도한 처짐에 의해 손상될 염려가 없는 비구조요소를 지지 또는 부착하는 경우 처짐제한 조건을 검토하시오.
- 3) 인장철근의 배근 상태가 균열제어에 적합한지 거글리-루츠 공식을 이용하여 검토하시오.



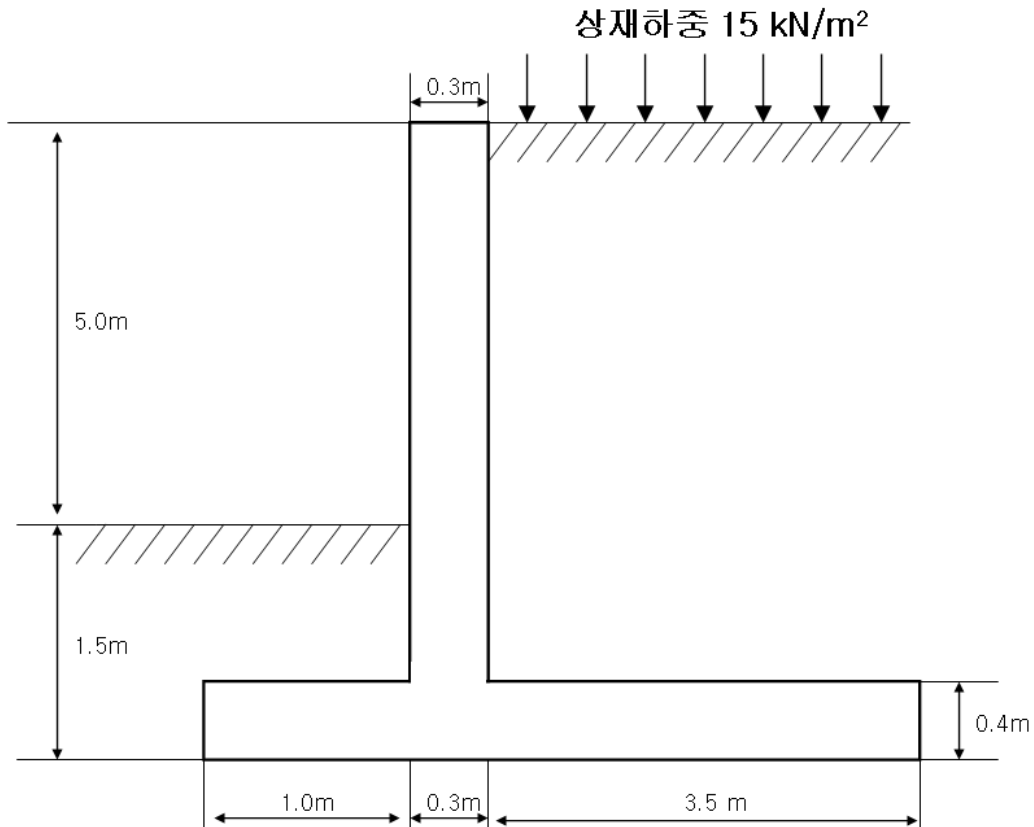
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 캔틸레버 옹벽의 미끄러짐(sliding), 전도(overturning) 및 지내력을 검토하여 안정성(stability)을 확인하시오. (단, 주동토압계수는 0.4, 수동토압계수는 2.5, 흙의 단위중량은 18kN/m^3 , 흙의 점착력은 없으며, 허용지내력은 300kN/m^2 , 흙과 콘크리트의 마찰계수는 0.5이다.)



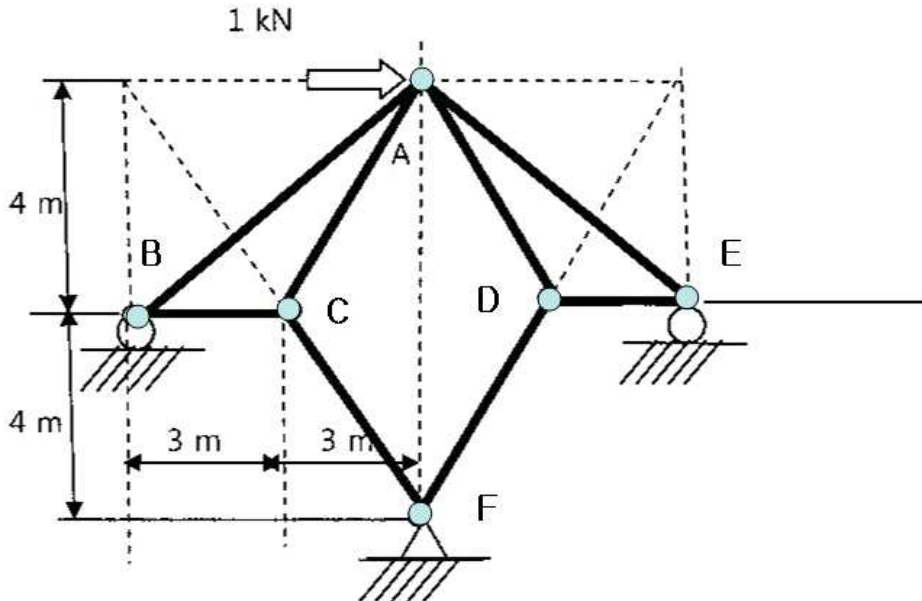
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 트러스는 A점과 중앙부 지지점을 중심으로 대칭인 트러스 구조이며 모든 부재의 $EA=1kN$ 이다. A점에 횡하중이 $1kN$ 작용할 때 구조물의 안정성과 부정정 구조물의 여부를 검토한 후 A점의 횡변위를 산정하시오.



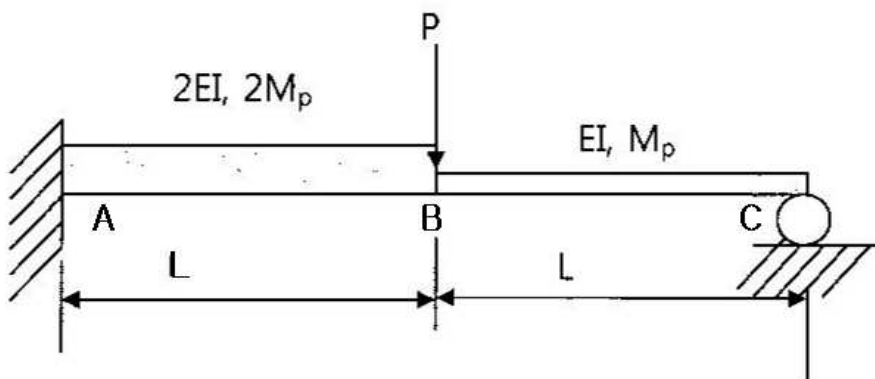
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 보의 극한하중을 상한계 이론(항복 메커니즘)으로 산정하고 극한하중 도달 시 중앙부 처짐을 산정하시오.



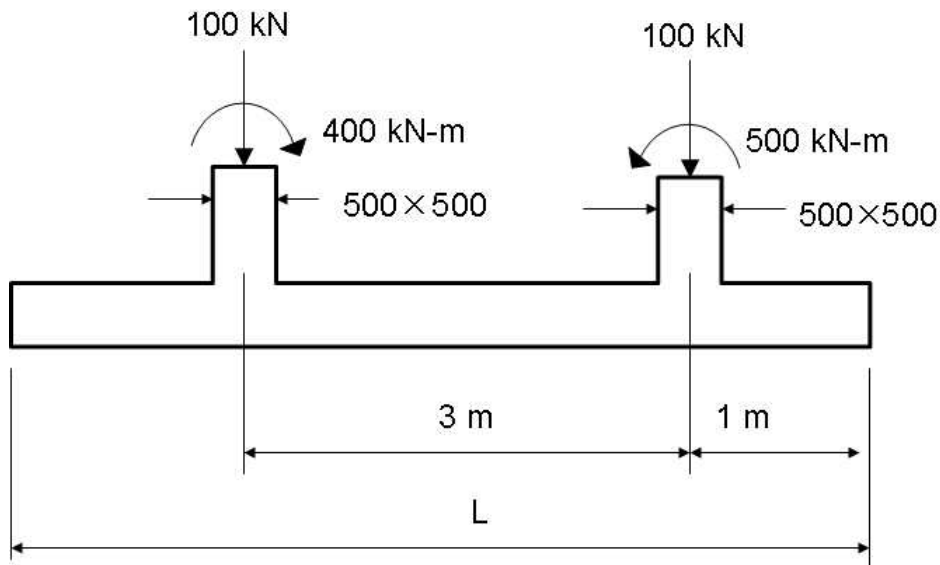
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 1m 폭의 복합기초구조가 500mm × 500mm 기둥에 주어진 하중을 지반에 전달하는 경우 기초저면에 등분포 지압력이 작용되기 위한 전체 길이 L을 산정하고 그에 따른 전단력 및 휨모멘트 다이어그램을 도시하시오.



6. 사용하중 $P_{D+L}=2800\text{kN}$, 계수하중 $P_U=3840\text{kN}$ 이 작용하는 600mm × 600mm 정사각형 단면의 기둥을 지지하는 정사각형 독립기초를 설계하시오. 또한, 기둥으로부터 지압을 검토하고 장부 철근량을 계산하시오. (단, 상재하중은 무시하고 $q_a=200\text{kN/m}^2$, $f_{ck}=27\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 휨강도계수=0.85, 전단강도감소계수=0.75, 지압강도감소계수=0.65, 1-D25 단면적은 506.7mm^2)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

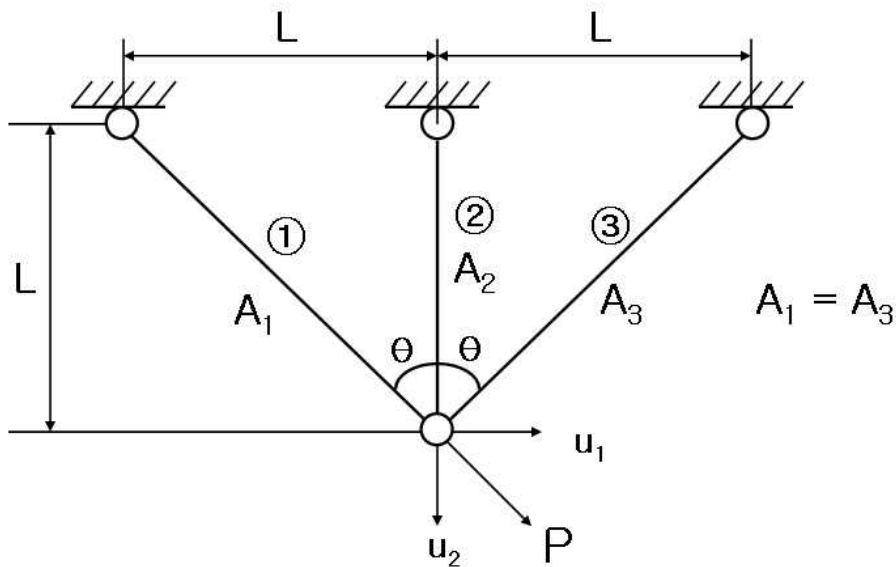
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 트러스 구조에 있어서 주어진 하중 P 아래 응력제한의 제한조건을 만족하고 목적함수인 구조 전체의 중량 W를 최소로 하기 위한 설계변수인 각 부재의 단면적을 구할 수 있도록 식을 유도하시오.

(단, 제약조건 $\sigma_a^L \leq \sigma_j \leq \sigma_a^U$ ($j=1, 2, 3$))

$A_i^L \leq A_i \leq A_i^U$ ($i=1, 2, 3$)

σ_a^U, σ_a^L : 허용인장응력, 허용압축응력, A_i^U, A_i^L : 설계변수(단면적)의 상한, 하한
 P : 하중, u_1, u_2 : 절점 변위)



국가기술 자격검정 시험문제

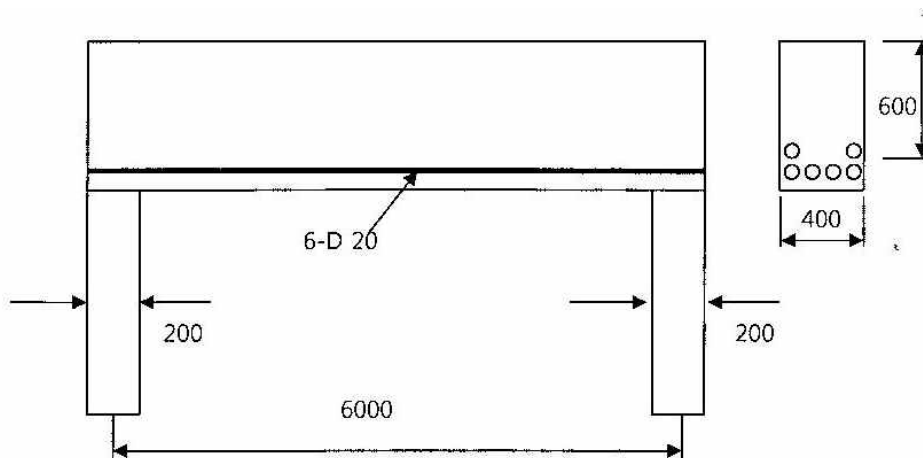
기술사 제 88 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 단순지지보에 자중을 포함한 고정하중 30kN/m, 활하중 60kN/m가 작용한다. 계수하중에 대한 요구 전단력을 도시하고, D10 스테럽을 2 leg 형식으로 배치하는 경우 전단보강근의 배치를 도시하시오.

(단, 보의 깊이(d_t) 600mm는 보의 상단부터 철근면적의 단면 중심까지 거리를 나타내며, 재료 강도는 $f_{ck}=30\text{MPa}$, $f_y=420\text{MPa}$ 이다. 또한 고정하중계수 1.2, 활하중계수 1.6, 강도감소계수 0.75를 적용한다.)



3. 현행 내화설계법과 앞으로 추구해야하는 내화성능설계법에 대하여 각각 도식화하여 구체적으로 설명하시오.

4. 양단이 회전단인 20mm × 40mm 직사각형 단면 강재기둥에서 오일러식을 적용하여 얻어지는 최소길이를 구하시오. 또한 길이가 1.5m인 경우 좌굴하중의 크기를 구하시오. (단, $E_s=215,000\text{MPa}$ 와 압축항복강도 $F_y=210\text{MPa}$ 이다.)

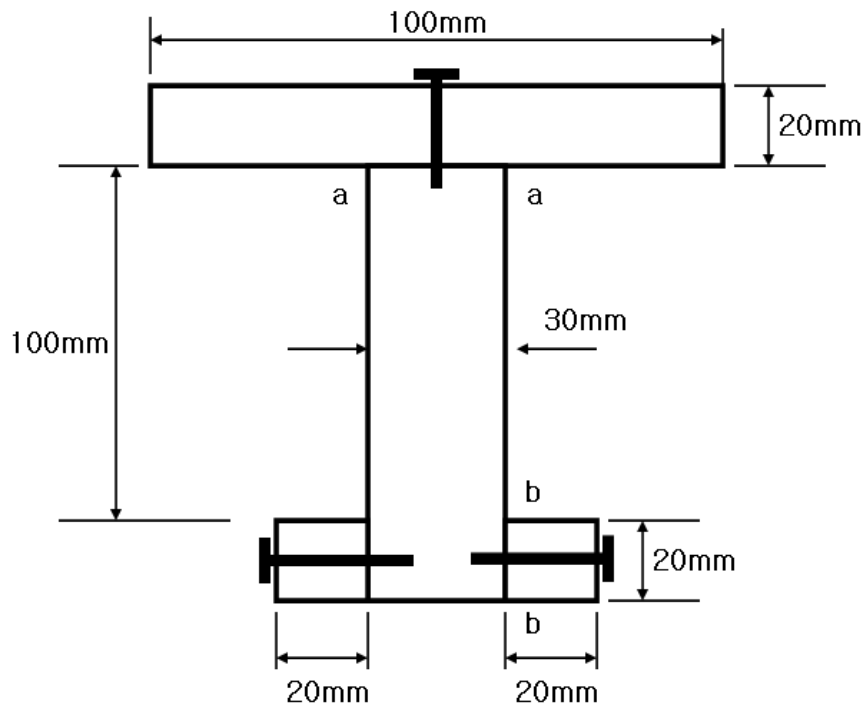
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 4개의 목판재가 못으로 연결되어 조립보를 구성한다. 각 못의 허용전단력은 $F_n=1.6\text{kN}$, 보 단면에 작용하는 수직전단력은 4kN 일 때 다음 사항에 답하시오.
- 1) a-a 부분의 못 간격
 - 2) b-b 부분의 못 간격
 - 3) 각각의 목판재가 단일 부재로 구성된 경우로 가정하는 경우 a-a 와 b-b 에 작용하는 전단응력의 크기를 산정하시오.



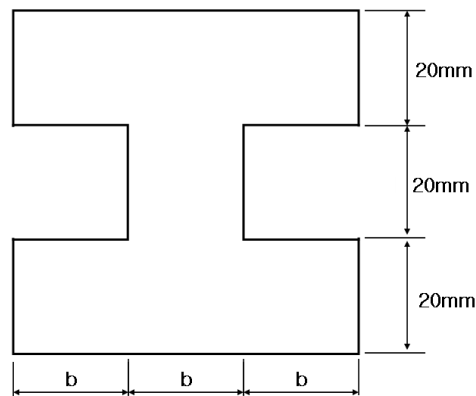
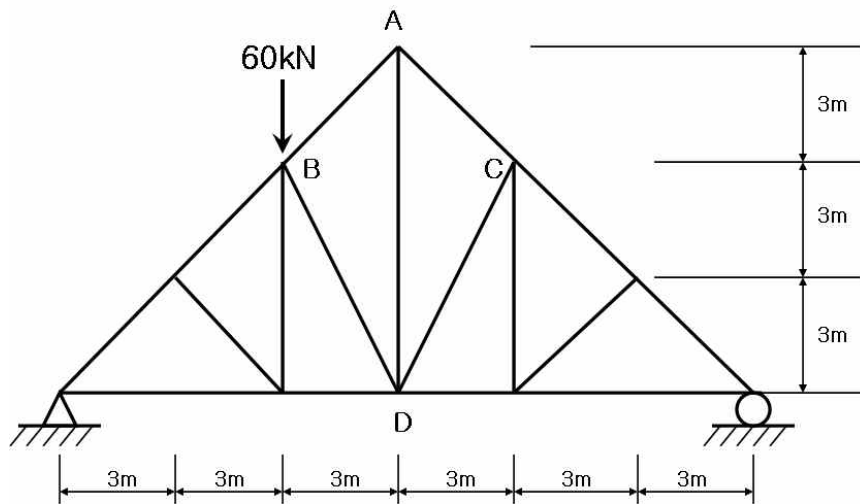
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 정정트러스의 허용압축응력도 $f_c=20\text{MPa}$, 허용인장응력도 $f_t=10\text{MPa}$ 일 때, AB와 AD부재단면(그림)의 각각에 필요한 최소치수 $b(\text{mm})$ 를 구하시오.



트러스 부재 단면

국가기술 자격검정 시험문제

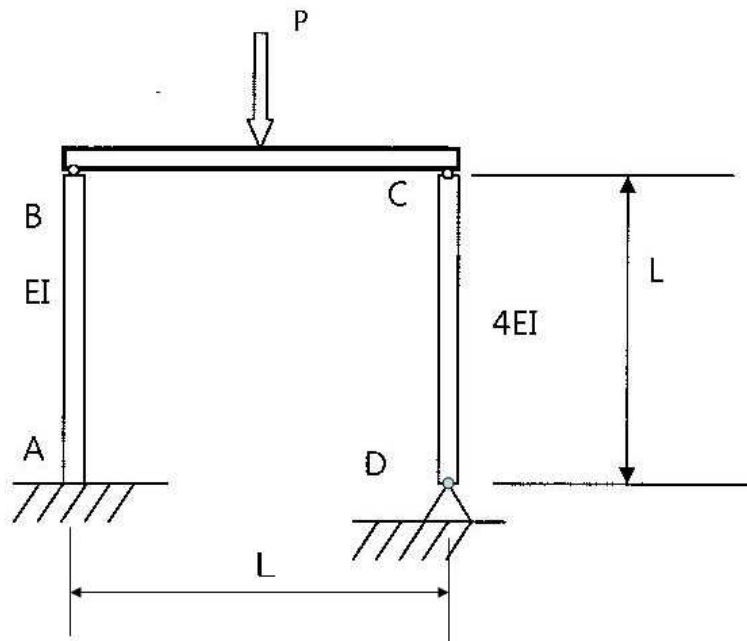
기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 골조의 A는 고정단, B, C, D는 힌지접합으로 연결되어 있다. 연직하중 P가 무한강성의 보 BC에 작용할 때 극한하중 P를 산정하시오.



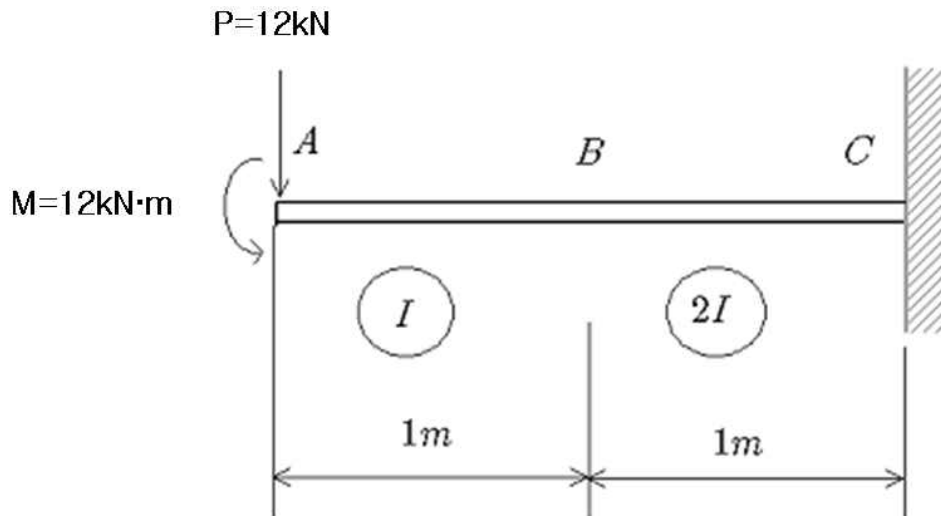
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음과 같은 캔틸레버보의 B점의 처짐 δ_B 와 자유단 A점의 처짐각 θ_A 를 구하시오. (단, 휨변형만 고려하고 부재의 탄성계수는 E, 단면2차모멘트는 AB부분은 I, BC부분은 2I이다.)



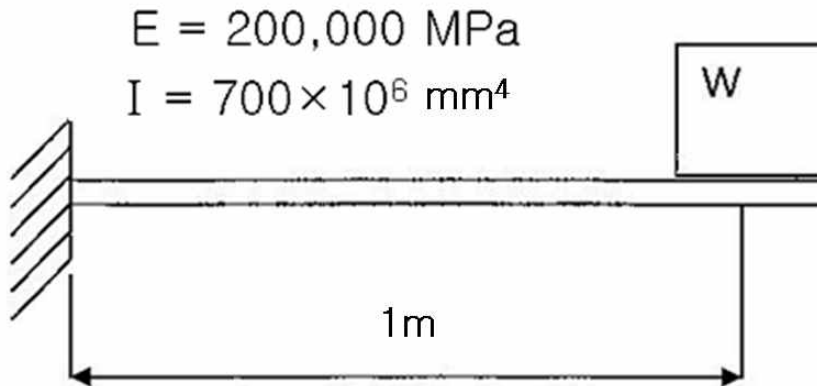
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 무게가 5kN의 전동기가 캔틸레버 단부에 설치되어 진동수 $\omega=16\text{rad/sec}$ 의 420kN의 상하운동을 한다. 캔틸레버 자중은 무시하고 감쇠계수를 10%로 가정하여 상하운동으로 발생하는 최대처짐량과 캔틸레버 지지부에 전달되는 힘의 크기를 산정하시오.



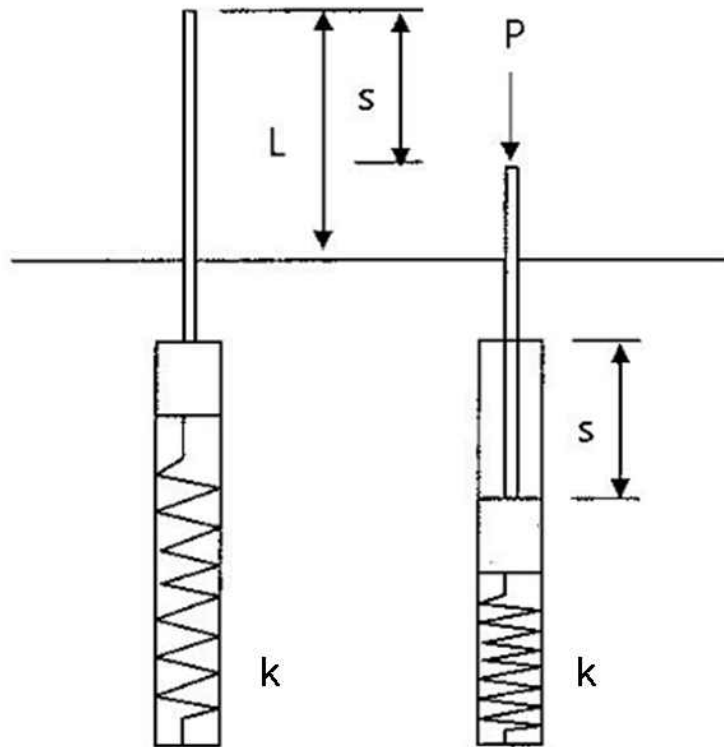
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 세장한 기둥 하부가 마찰이 없는 실린더에 설치되어 있으며 실린더 하부에 스프링으로 지지되어 있다. 실린더 상하부는 고정단으로 간주하므로 지면을 기준으로 하여 기둥의 상부는 캔틸레버 그리고 기둥하부는 양단 고정으로 간주한다. (단, s 는 기둥의 끝단이 원점으로 부터 아랫방향으로 움직인 변위이다.)
- 1) 실린더 상부가 좌굴하지 않고 $s=L$ 에 도달하기 위한 조건을 기둥의 강성 EI , 스프링 상수 k , 그리고 L 로 표현하시오.
 - 2) 실린더 안에 위치하는 기둥하부가 좌굴하기 위한 조건을 제시하시오.



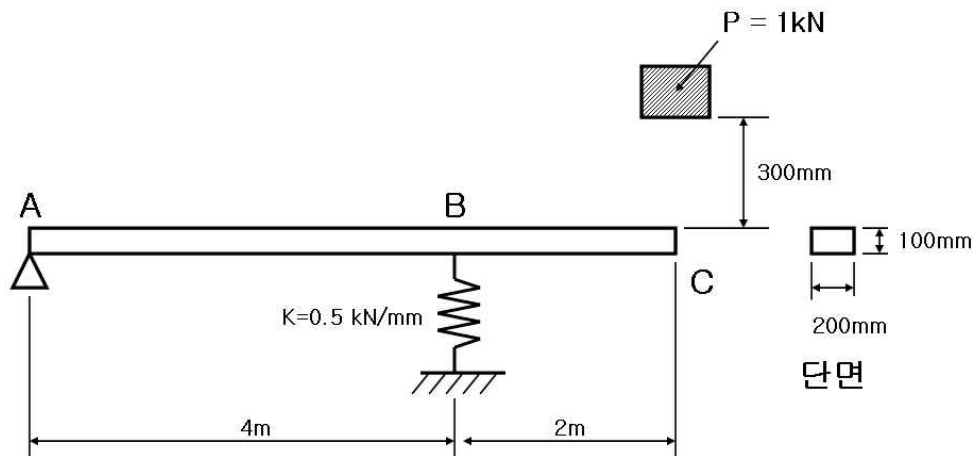
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 구조물에 가해지는 충격에 대하여 최대 휨 응력 및 충격계수를 산정하시오.
(단, 보의 탄성계수 $E=20,000\text{MPa}$ 이다.)



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

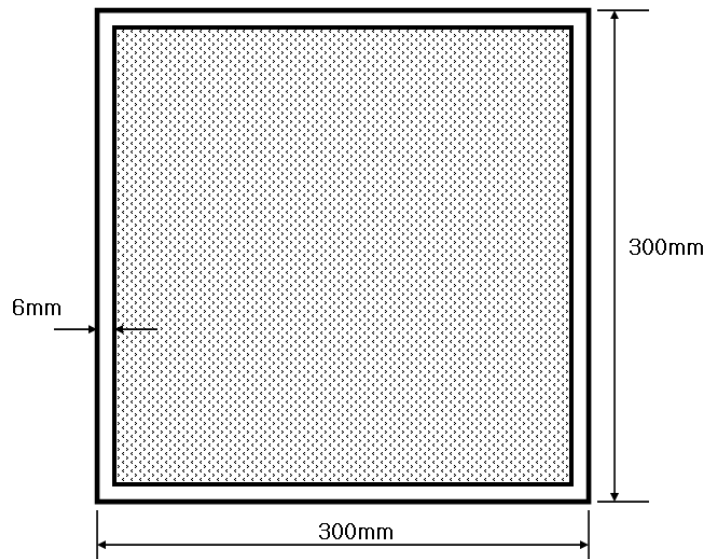
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 그림과 같은 충전형 각형 강관 합성기둥의 설계압축강도를 산정하시오.

(단, 각형강관 $A \times B \times t = 300 \times 300 \times 6$ (SM490, $F_y = 325\text{MPa}$)

$A_s = 6,993\text{mm}^2$, $I_s = 9.96 \times 10^7\text{mm}^4$

$f_{ck} = 50\text{MPa}$, $E_c = 30,000\text{MPa}$, $E_s = 205,000\text{MPa}$, 유효 좌굴길이 $KL = 3\text{m}$)



국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 토질의 액상화(Liquifaction) 현상을 설명하시오.
2. 구조해석결과 횡력에 의한 양력(Uplift Force)이 자중에 의한 저항력보다 클 경우, 양력에 저항하는 구조시스템을 3개 이상 도식하고 설명하시오.
3. 매트릭스구조해석에서 응력법(Flexibility Method)의 풀이과정을 설명하시오.
4. 비부착형태(Unbonded Type)의 Post Tension 공법을 초고층 복합건물 바닥구조 설계에 적용할 경우, 구조적 관점과 유지관리 관점에서 유의사항을 기술하시오.
5. 강구조물 “사용성한계상태”기준의 근간으로서 사용성 검토가 요구되는 일반적 구조 거동 3가지를 요약하여 설명하시오.
6. 순수 휨이나 순수 축하중이 작용하는 철근콘크리트 부재설계 시 압축지배단면과 인장지배단면에 대한 개념을 최외단 인장철근의 순수인장변형률(ϵ_t)을 이용하여 설명하시오.
7. 최근의 국제건축 설계경향은 동대문디자인파크, 북경 CCTV 신사옥, 북경 올림픽의 메인스타디움 및 수영장과 같이 기술적 한계로 여겨졌던 Free Form 건축 또는 비정형건축이 많아지고 있는 추세이다. 구조설계 관점에서 비정형 건축물의 특성을 기술하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 물류센터 바닥슬래브(SOG)를 강섬유보강콘크리트(SFRC)로 시공할 경우, 선반(Rack) 지지점 집중하중에 대한 강섬유 바닥슬래브의 극한 내력이 강섬유로 인하여 증가하는 역학적 메카니즘을 구체적으로 설명하시오.
9. 두 경간 이상의 보를 연속보 형태로 설계할 경우와 각 경간을 단순보로 설계할 경우를 비교하여 연속보 형태가 갖는 장점 5가지를 기술하시오.
10. 고온에 노출된 보통콘크리트의 노출 온도 크기에 따른 응력-변형도(stress-strain) 곡선의 변화 특성을 화재(Fire Damage)에 노출되지 않은 상온의 콘크리트 응력-변형도 곡선과 비교하여 도시하고 설명하시오.
11. 이중기초 형식의 조합내용 3가지를 기술하고 각각의 사례를 2개 이상 도시하여 설명하시오.
12. “엔지니어링사업대가의 기준”에서 공사비요율에 의한 방식에 적용하는 기본설계, 실시설계 및 공사감리의 업무범위에 대하여 설명하시오.
13. 구조도면작성에 사용하는 아래의 약어에 대하여 원어와 함께 간단한 예를 들어 설명하시오.
 - 1) OPNG 2) LP, HP 3) SYM 4) STIR 5) UNO 또는 UON

국가기술자격 기술사시험문제

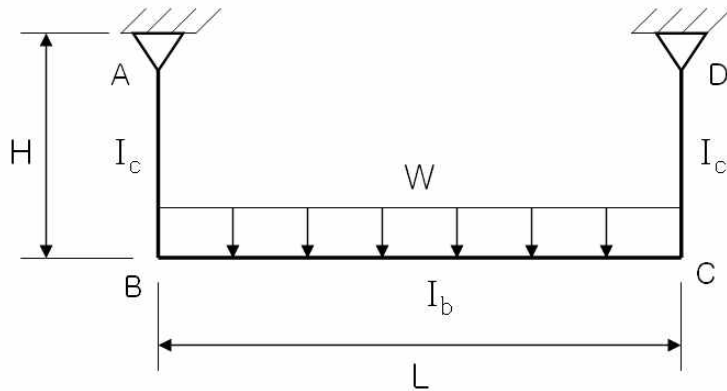
기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래와 같은 달대 구조(Suspended Structure)의 전산해석결과를 검증하고자 한다. 이를 위해 수평반력과 모멘트를 산정하는 공식을 최소일의 방법으로 유도하고, 유도된 식에 근거하여 부재력을 검토하시오. (단, 절점 B, C는 강접합임)



- 검토조건
- 1) $L = 10,000\text{mm}$, $H = 4,000\text{mm}$, $W = 10 \text{ kN/m}$
 - 2) Column : $\Phi 216.3 \times 6$, $A = 3,900\text{mm}^2$, $r = 74 \text{ mm}$
 - 3) Girder : H-600 \times 200 \times 11 \times 17, $A = 13,400\text{mm}^2$, $r = 240\text{mm}$

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

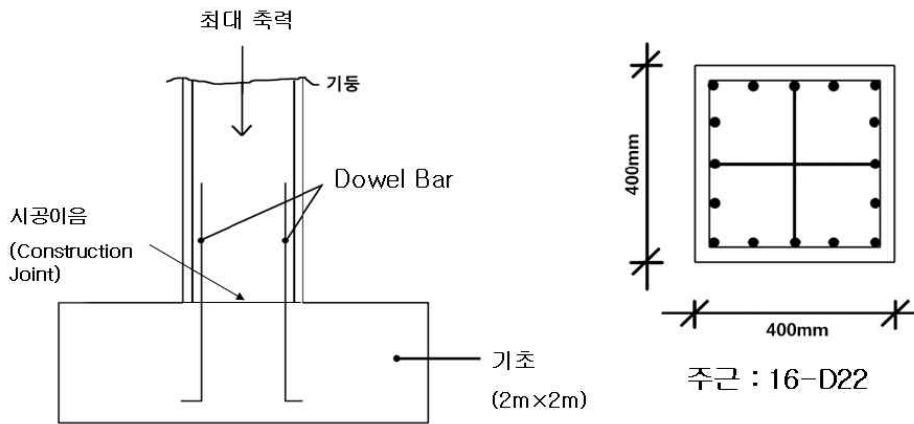
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

2. 최근 건축설계에 3차원 BIM 기반 정보환경기술이 현업에 활용되기 시작하고 있다. 이와 관련하여 아래 질문에 답하시오.

- 1) BIM 기술을 정의하시오.
- 2) BIM 기반 구조설계 기술을 기존 3차원 CAD 기술 및 3차원 구조해석 모델링과 비교하여 설명하시오.
- 3) BIM 기반 골조모델에서 사용되는 Analytical Model과 Physical Model을 구분하여 설명하시오.
- 4) 파라메트릭 설계(Parametric Design)에 대하여 설명하시오.

3. 그림과 같은 철근콘크리트 기둥단면이 최대 축력을 받을 경우 기초와 시공이음을 통해 연결되는 Dowel Bar를 경제적으로 설계하시오.

(단, 기초자체의 부재설계는 안전하게 설계되었고, 기둥에는 모멘트 및 인장력이 작용하고 있지 않다고 가정하고 $f_y = 400MPa$, 기둥 $f_{ck} = 40MPa$, 기초 $f_{ck} = 24MPa$)



재료강도 : 철근 $f_y = 400MPa$

콘크리트 : 기둥 $f_{ck} = 40MPa$, 기초 $f_{ck} = 24MPa$

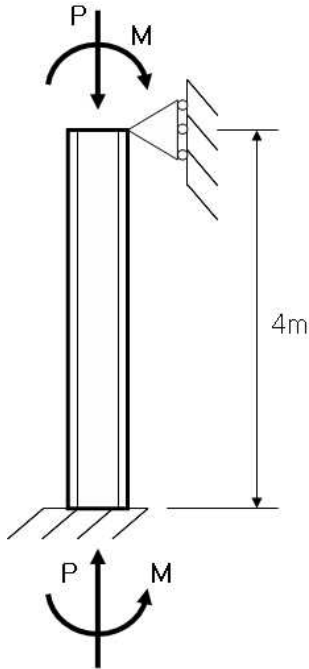
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같이 H-400×400×13×21 (SM490) 단면의 기둥이 하단 고정, 상단 이동단으로 지지되어 있다.($E=205,000$ MPa, $F_y= 325$ MPa) 이 기둥에 $P_{DL}= 700$ kN 및 $P_{LL}= 1,700$ kN의 압축력이 작용하고 강축방향의 재단 모멘트가 양쪽단부에 $M_{DL}=50$ kN·m 및 $M_{LL}=150$ kN·m 만큼 작용할 경우, 이 기둥의 적합성 여부를 한계상태설계법을 이용하여 검토하시오. (단, 휨모멘트는 단곡률을 유발하고 강축, 약축의 k값은 동일하게 적용)



$$A = 21,870 \text{ mm}^2$$

$$Z_x = 3.67 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

$$r(\text{필렛 반경}) = 22 \text{ mm}$$

$$I_x = 6.66 \times 10^8 \text{ mm}^4, \quad I_y = 2.24 \times 10^8 \text{ mm}^4$$

$$r_x = 175 \text{ mm}, \quad r_y = 101 \text{ mm}$$

$$S_x = 3.33 \times 10^6 \text{ mm}^3$$

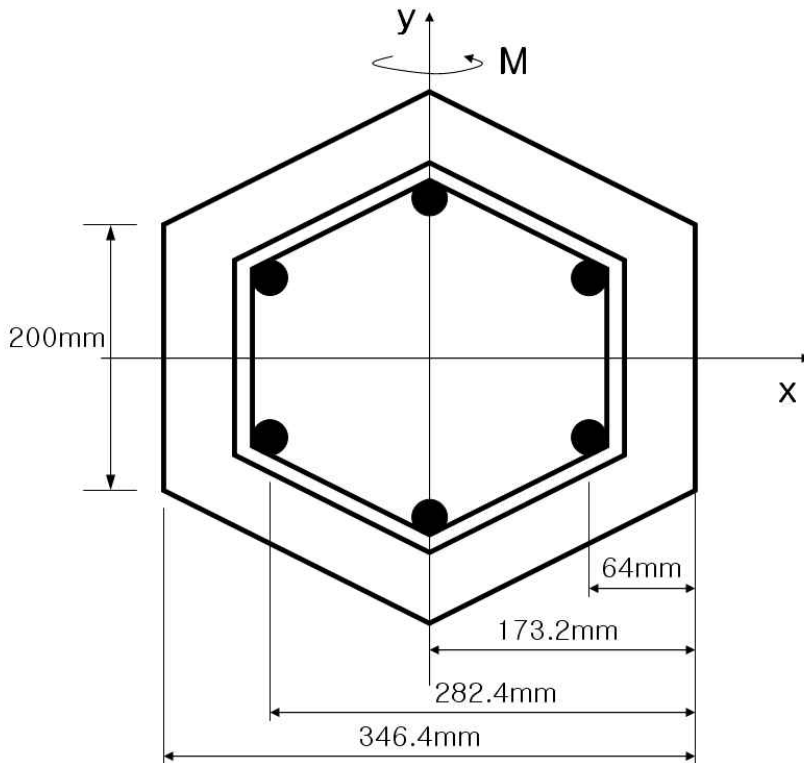
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음과 같은 정육각형 단면 형상의 띠철근 기둥에 대하여 P-M 상관 관계를 검토하고자 한다. 모멘트는 y축을 중심으로 회전하는 일축 모멘트만을 고려한다. 강도감소 계수(ϕ)가 0.85보다 작은 값에서 0.85에 도달한 경우, 이 기둥이 받을 수 있는 축력의 크기(ϕP_n) 및 이때의 모멘트 크기(ϕM_n)를 구하시오. 단, $f_{ck} = 30MPa$ 이고 종방향 철근(D22) 및 띠철근(D13)의 항복강도는 $f_y = 400MPa$ 이다.



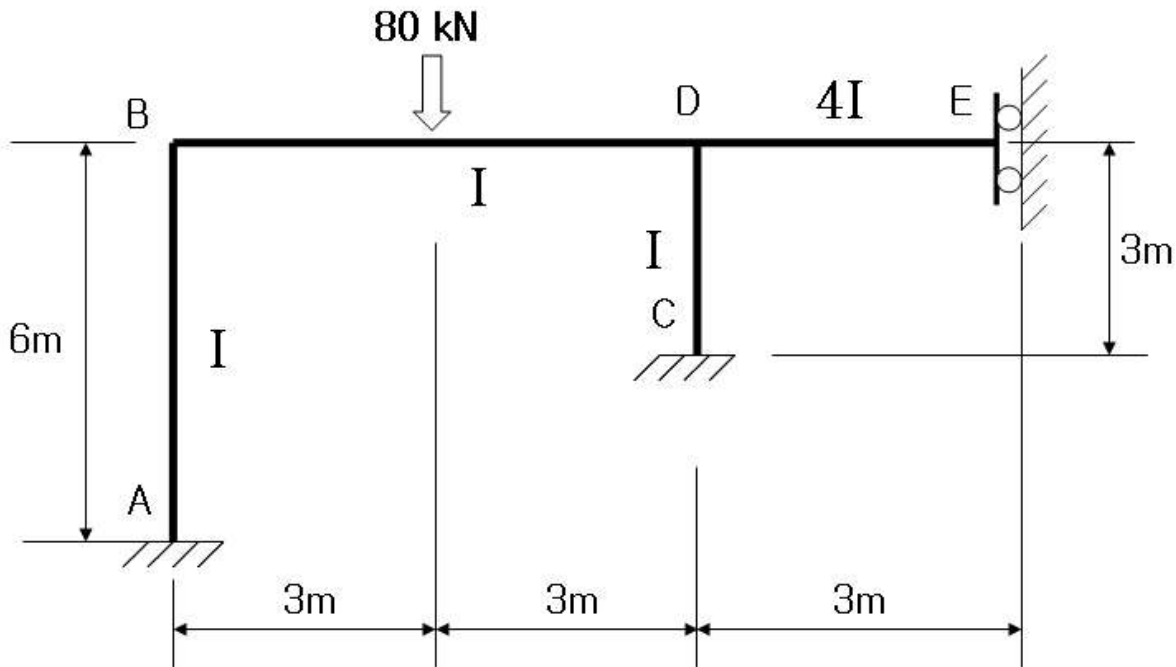
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음과 같이 "A" 및 "C" 지점이 고정된 구조물이 있다. 지점 "E"는 횡방향에 대하여 지지되어 있고 수직방향에 대하여 이동이 가능하며 평면 내 회전에 대하여 구속되어 있다. 이 구조물의 B-D 경간 중간에 집중하중 80kN이 작용할 때 모멘트 분배법에 근거하여 모멘트도를 작성하시오. (단, 탄성계수 E는 일정)



국가기술자격 기술사시험문제

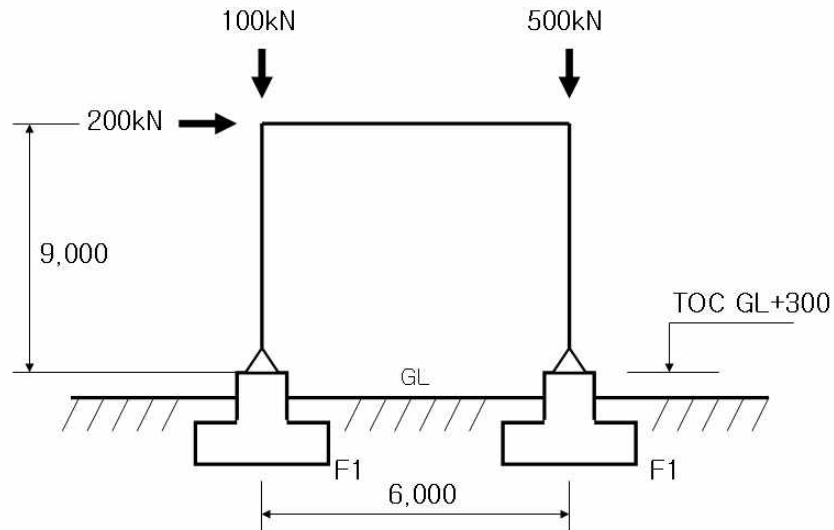
기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래의 Pipe Rack 기초를 설계하기 위한 상부구조체의 지점반력을 검토하고 기초의 크기와 두께를 설계하시오.



- 검토조건 1) 폐데스탈 단면 : 600 X 600, 기초바닥레벨 : GL-2,000
 2) 모든 하중은 장기하중이고 허용지내력 200 kN/m²
 3) 기초별 접지압을 도시하되 설계여유는 20% 이하임

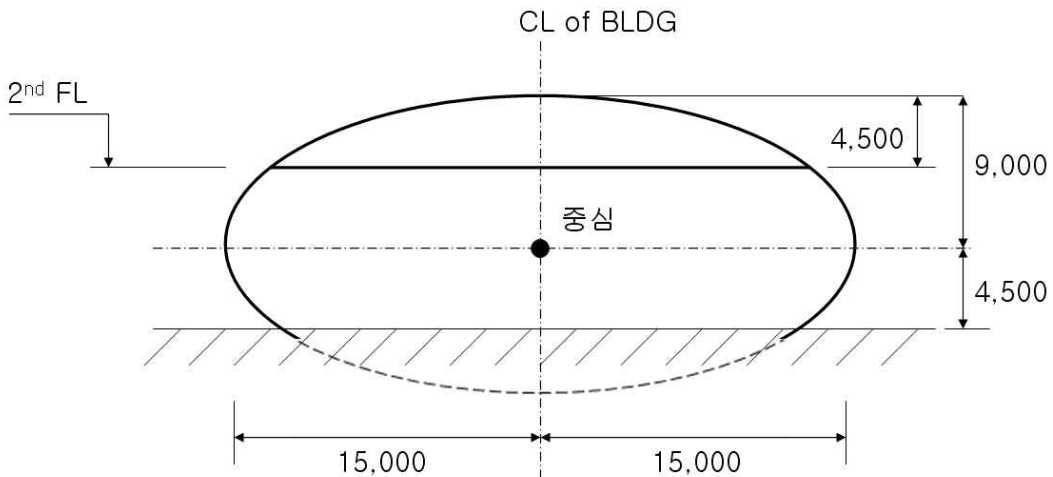
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 무주공간으로 디자인한 원형평면을 갖는 축대칭 타원형 돔에 대한 2층 평면도를 작성하고, 건물의 중심을 지나는 최대스팬의 보(트러스)에 대하여 입면계획하시오.



평면작성조건 1) 기둥은 임의배치하고 1방향슬래브의 중심거리는 3m로 할 것

2) 2층 평면도에는 치수를 기입하여 기본계획도의 틀을 갖출 것

구조검토조건 1) 고정하중과 활하중의 합은 10kN/m^2 이며 트러스 자중은 무시함

2) 등분포하중으로 산정하고 기둥 중심간 거리를 적용함

3) 트러스춤은 처짐제한치(50mm)에 근사하도록 계획하고

상하현재는 H-300 X 300 X 10 X 15, $A=12,000\text{mm}^2$ 로 검토할 것

4) 기둥에 모멘트가 전달되지 않는 접합으로 할 것

국가기술자격 기술사시험문제

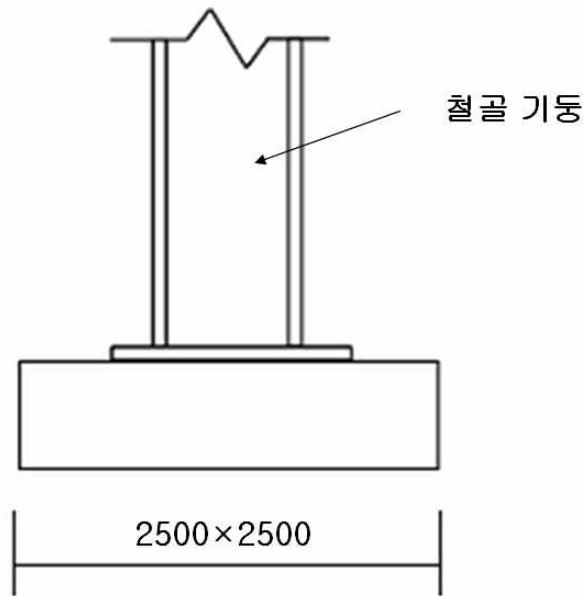
기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 중심축하중 $P_u = 7000 kN$ 을 받는 철골기둥 H-428×407×20×35(SM490)에 베이스플레이트를 설치하여 기초로 하중을 전달하려고 한다. 이때 베이스플레이트(SM490)를 한계상태설계법으로 설계하시오.

(단, 베이스플레이트는 정방형으로 가정, 기초크기는 $2500mm \times 2500mm$, 콘크리트 강도 $f_{ck} = 21MPa$, 콘크리트 지압에 대한 강도저감계수는 0.65를 적용할 것)



국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

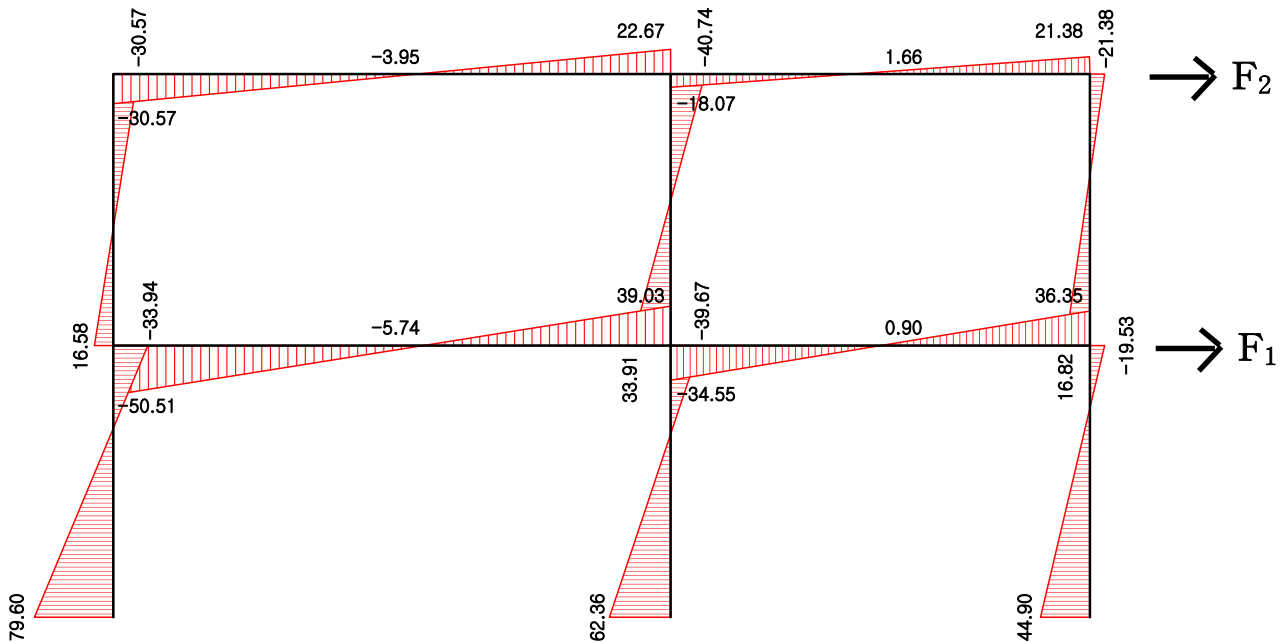
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 다음 모멘트도는 등가정적해석법에 따라 밀면 전단력과 층별 지진하중을 구하여 해석한 결과이다. 해석 결과를 토대로 다음의 질문에 답하시오.

(단, 단위는 kN, m 이며 각 층의 높이는 모두 4m 이다.)

1) 층별 지진하중(F_1, F_2)을 구하시오.

2) 지진응답계수 C_s 가 0.2, 건물주기에 따른 분포계수 $k=1$ 일 때, 각 층의 중량(W_1, W_2)을 구하시오.



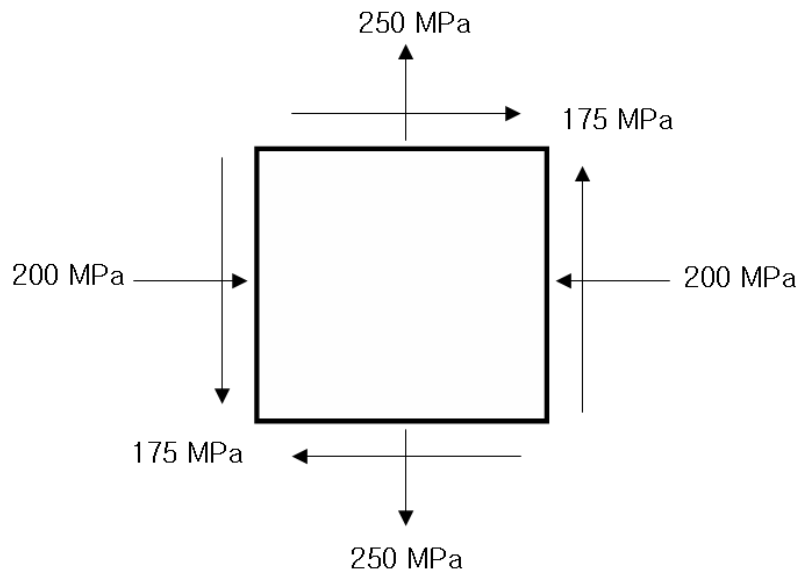
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 구조물의 임의의 한 점에서 응력상태(state of stress)가 그림과 같다. 그 점에서 주 응력(principal stress)과 최대면내전단응력(maximum in-plane shear stress)을 계산하시오. 아울러 각각의 경우에 대한 응력방향각(orientation)도 계산하시오.



국가기술자격 기술사시험문제

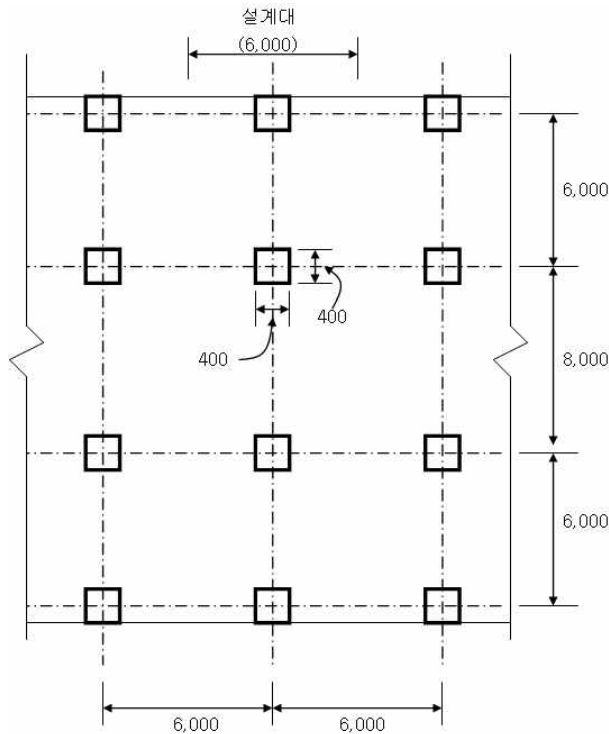
기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림은 프리스트레스트 플랫플레이트 슬래브의 평면(일부), 슬래브 설계대 내 포물선형 긴장재 배치형상, 단위폭 슬래브 간의 모멘트 분배계수를 나타낸다. 사용하중 (Service Load)은 등분포로 작용하며 이들 사용하중의 총합은 $7.2kN/m^2$ 이다. 슬래브의 콘크리트 강도는 $f_{ck} = 35MPa$ 이다. 장단기 손실 후 긴장재에 작용하는 유효긴장력은 설계대 단위 폭에 대하여 $P_e = 220kN/m$ 이다.

- (1) 유효긴장력과 사용하중이 동시에 작용할 때 단위 폭 슬래브에 발생하는 모멘트도를 설계대 길이방향(경간 A-B-C-D)에 대하여 그리시오.
- (2) 이 건물이 비균열등급으로 설계되었을 경우, 제 2경간(경간 B-C) 최대 부모멘트 및 제 2경간의 경간 중앙에서 발생하는 콘크리트 인장응력의 크기가 각각 허용값 내에 드는지를 검토하시오.



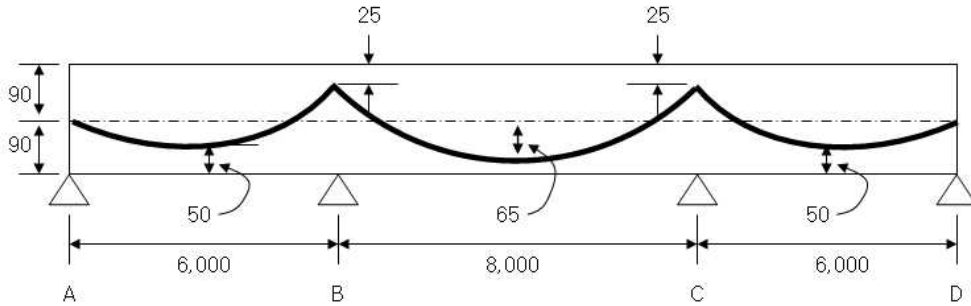
<그림 1> 프리스트레스트 플랫 플레이트 슬래브 평면 (일부)

국가기술자격 기술사시험문제

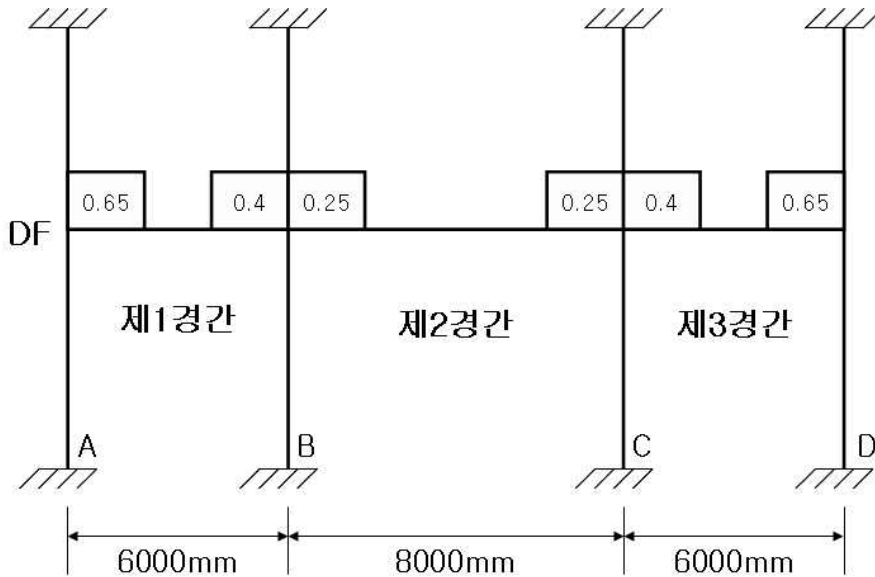
기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



<그림 2> 슬래브 설계대 방향으로의 포물선형 긴장재 배치형상



<그림 3> 단위폭 슬래브에 대한 모멘트 분배계수

국가기술자격 기술사시험문제

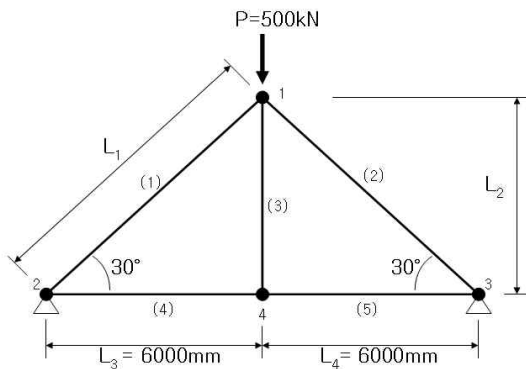
기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

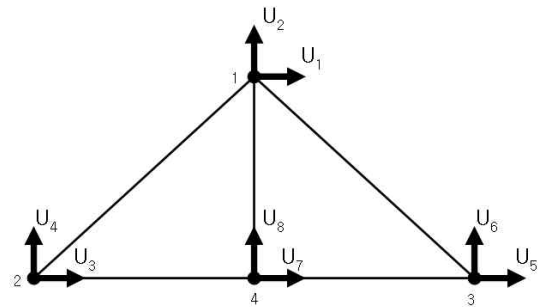
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같이 양단이 회전단인 트러스가 있다. 모든 부재는 핀으로 연결되어 있고 각 부재의 단면적은 $A = 6,000mm^2$, 탄성계수는 $200,000N/mm^2$ 이다. 이 트러스 절점 1에 수직하중 $P = 500kN$ 이 작용할 때 외기 온도변화가 $\delta T = -20^\circ C$ 발생하였다.
 - (1) 트러스 부재 재료의 온도에 대한 선팽창계수가 $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}/^\circ C$ 일 때, 이 트러스에 대한 $[K]_{8 \times 8} \cdot \{U\}_{8 \times 1} = \{F\}_{8 \times 1}$ 매트릭스 식을 유도하시오(<그림1> 및 <그림2> 참조). 여기서 $[K]_{8 \times 8}$ 는 지점경계 조건을 적용하기 전의 강성행렬이고 $\{U\}_{8 \times 1}$ 는 각 절점의 전체자유도에 대한 변위벡터이며, $\{F\}_{8 \times 1}$ 는 외력 및 온도하중을 포함하는 벡터이다.
 - (2) 상기 매트릭스 식을 경계조건 및 대칭성을 이용하여 $[K]_{2 \times 2} \cdot \{U\}_{2 \times 1} = \{F\}_{2 \times 1}$ 형태로 간략화 하시오.
 - (3) 상기 (2)에서 유도한 매트릭스 식을 이용하여 변위 $\{U\}_{2 \times 1}$ 를 산정하시오.
 - (4) 상기 (3)의 변위를 이용하여 각 부재의 내력을 산정하고 부재력의 압축 혹은 인장을 명시하시오.



< 그림 1 > 트러스



< 그림 2 > 부재번호, 절점번호 및 자유도

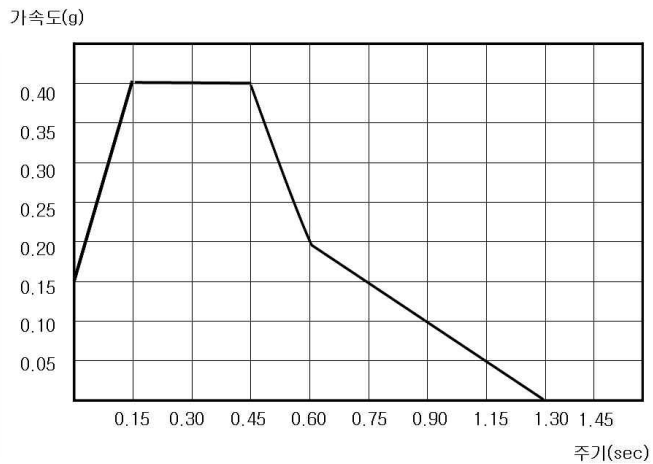
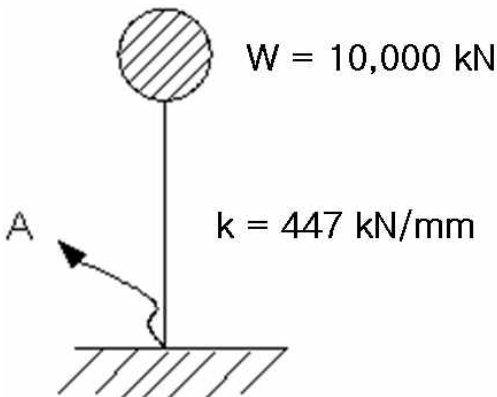
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 아래와 같이 20층 RC조 사무소 건물을 중량 $W=10,000\text{kN}$, 건물강성 $k=447\text{kN/mm}$ 의 1자유도계로 모델링하였다. 건물로 유입되는 가속도의 값을 원시스템의 25%이하로 줄이기 위해 좌측그림처럼 상부구조와 기초사이의 A점에 면진층을 갖는 면진구조 시스템을 도입하기로 하였다. 원 시스템의 고유주기(T_0)와 도입된 면진층의 요구되는 수평강성을 구하시오.



<응답스펙트럼>

국가기술자격 기술사시험문제

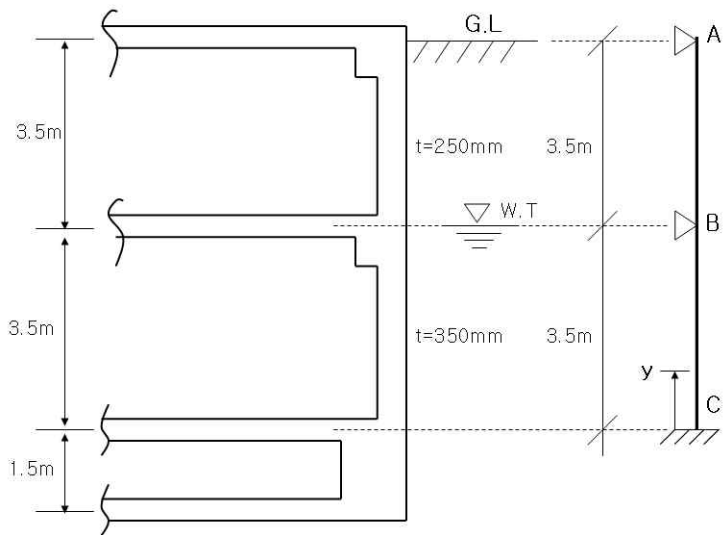
기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음과 같은 철근콘크리트 지하벽체를 설계하고자 한다. 흙의 내부마찰각은 $\phi = 30^\circ$ 이고 지하수위 상부 흙의 단위체적중량은 $\gamma = 18kN/m^3$, 지하수위 하부 흙의 경우 $\gamma_{sat} = 19kN/m^3$, 물의 단위체적중량은 $\gamma_w = 9.8kN/m^3$ 이고 $\gamma' = 9.2kN/m^3$ 이다. 토압에 대한 하중계수는 1.6으로 한다. $f_{ck} = 27MPa$, $f_y = 400MPa$ 이고 계산상 편의를 위하여 콘크리트의 탄성계수는 $E_c = 2 \times 10^4 MPa$ 로 하며 상재하중은 작용하지 않는 것으로 한다.

- (1) 벽체에 토압을 산정하고 그 분포도를 그리시오. 지하수위는 G.L.-3.5m에 위치하고 있다.
- (2) 처짐각법을 이용하여 벽체의 단위폭에 작용하는 토압에 의한 모멘트도를 작성하시오. 단, 해석의 편의를 위하여 지점 A와 B는 회전단으로 지지되어 있고 지점 C는 고정단으로 지지되어 있다고 가정한다.
- (3) 벽체의 수직철근으로 D16을 사용할 경우, 지점 C의 수직철근량을 결정하시오.
- (4) 지점 C에서 상부 $y = 300mm$ 되는 곳에서 전단철근이 필요한지 검토하시오.



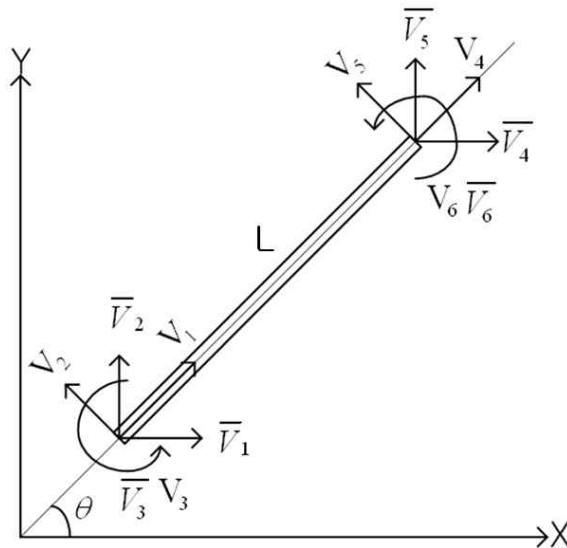
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음의 골조구조요소(Frame Element)의 요소강성행렬(Local Stiffness matrix) 및 변환행렬(Transformation Matrix)을 이용하여 구조계강성행렬(Global Stiffness Matrix)을 구하시오. (단, L, A, I, T 는 일정(Constant), 요소계자유도: $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6$, 구조계자유도: $\bar{V}_1, \bar{V}_2, \bar{V}_3, \bar{V}_4, \bar{V}_5, \bar{V}_6$ 임)



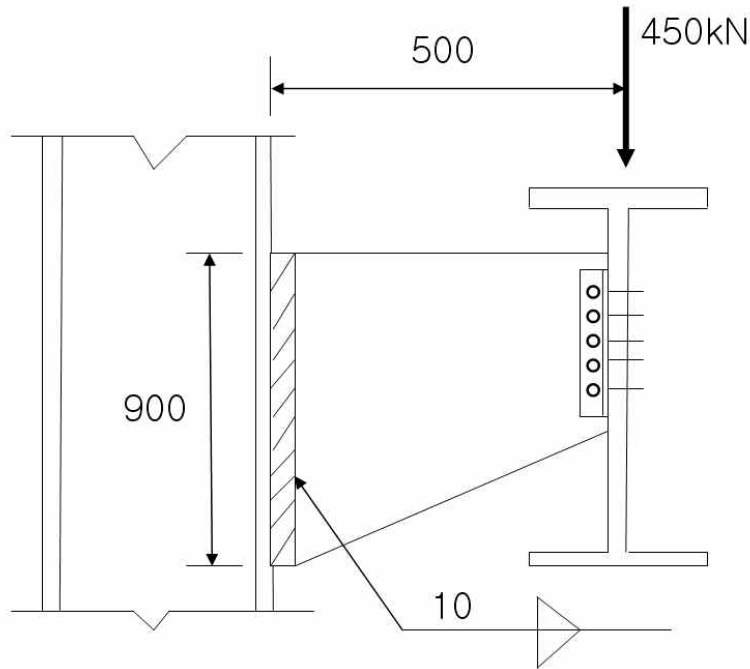
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음과 같이 수직력 $P_u = 450\text{kN}$ 이 작용하는 크레인 보에서, 크레인 보를 지지하는 플레이트 브라켓의 접합면을 양면 모살용접할 경우에 대한 안전성을 한계상태법으로 검토하시오. 부재의 재질은 모두 SM490 이고, 모살용접사이즈는 10mm이며 브라켓 플레이트 및 기둥은 안전한 것으로 가정한다. (단, $F_y=325\text{N/mm}^2$, $F_u=490\text{N/mm}^2$)



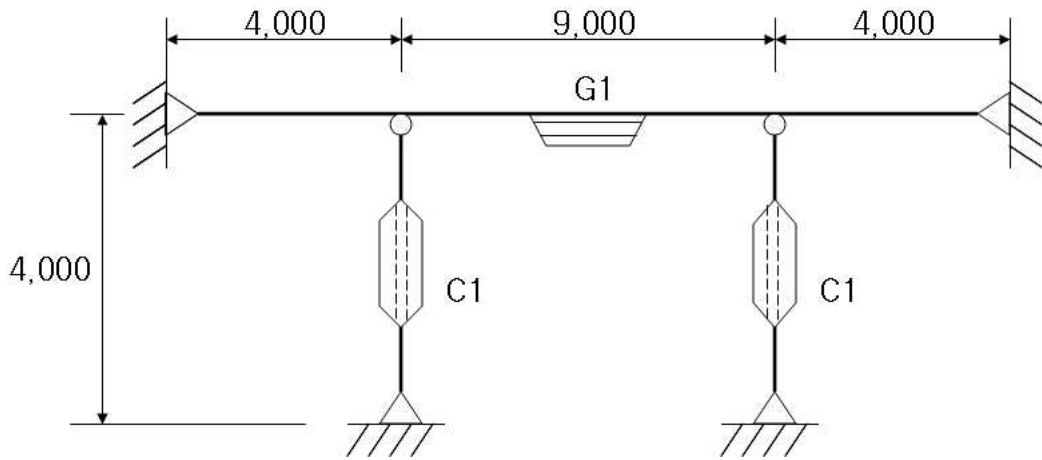
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래의 연결통로구조체에서 기둥과 보의 접합부와 G1의 이음부(Splice)에 대한 시공 상세도(평면과 단면 각 1개 이상)를 작성하고 선정배경을 서술하시오. (단, G1 이음부에 대하여 경제성을 고려하여 이음위치를 표시할 것)



C1 : H-300×300×10×15

G1 : H-600×200×11×17

- 작성조건: 1) 모든 접합은 볼트접합이며 이음 위치를 지정할 것
 2) 기둥과 보의 부재중심선은 일치함
 3) 볼트직경 및 플레이트 두께 등을 경험치로 기입할 것
 4) 상세도에 대한 근거를 경험적으로 서술할 것