

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 구조물의 진동제어를 위한 제진구조에 대하여 간략하게 설명하시오.
2. 보의 횡좌굴(lateral buckling)에 대하여 설명하시오.
3. 철골 합성보의 원리와 장점에 대하여 설명하시오.
4. 강섬유보강콘크리트(SFRC) 지반슬래브의 유용성에 대하여 설명하시오.
5. 최근 확대머리 이형철근이 사용되고 있다. 확대머리 이형철근의 정착길이식과 이를 적용하기위한 조건을 설명하시오.(KCI 2012)
6. 강구조 보-기둥(beam-column) 부재에서 부재효과(member effect) 및 골조효과(frame effect)에 대하여 설명하고, 건축구조기준(KBC 2009)에서 증폭1차탄성해석에 의한 2차해석의 순서를 간단히 설명하시오.
7. 내진설계된 강구조 건물의 보와 기둥(beam-to-column) 접합부에서 보호영역을 설명하고, 시공시 지켜야할 사항에 대하여 설명하시오.
8. 강구조 내진설계의 일반절차 중 2단계 설계(Two Phase Design)에 대하여 설명하시오.
9. 콘크리트 장선구조의 조건, 설계고려사항 및 전단강도에 대하여 설명하시오.
10. 현장치기콘크리트의 주요구조부재별 피복두께와 기초하단에 버림콘크리트가 있을 때 기초하단의 피복두께에 대하여 설명하시오.

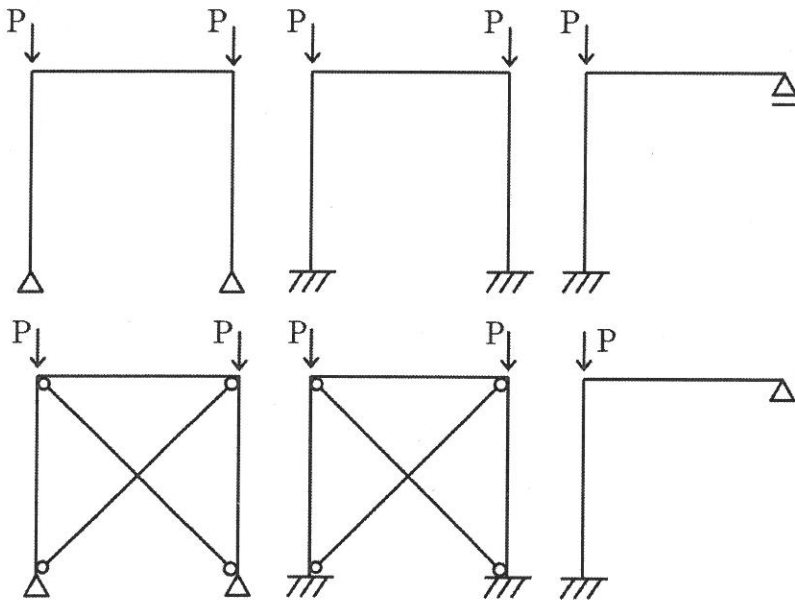
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

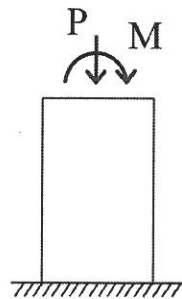
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

11. 하중 P에 의한 좌굴형태(변형된 형태)를 그리시오.



12. 고력볼트의 조임 및 장력관리 방법에 대하여 설명하시오.

13. 기둥에서 P - M 상관도($P/P_0 - M_{PC}/M_P$)를 1) 콘크리트 기둥단면, 2) H형강의 강축, 3) H형강의 약축에 대하여 각각 스케치하고 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

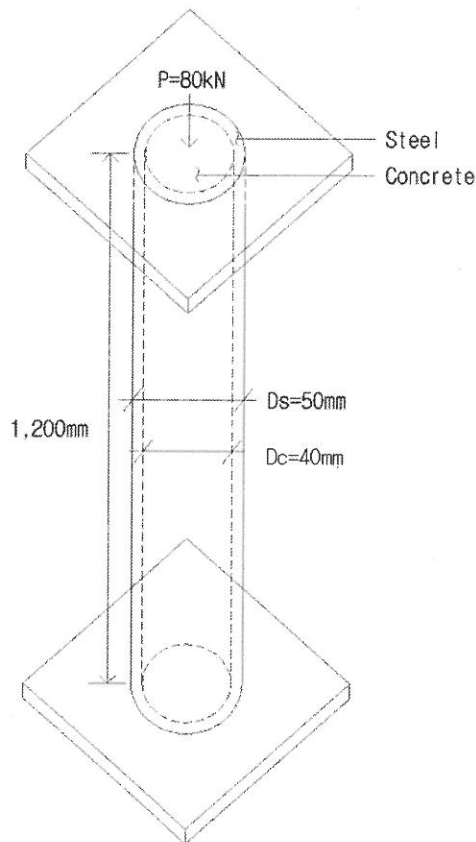
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림에서 외경 $D_s = 50 \text{ mm}$, 내경 $D_c = 40 \text{ mm}$ 인 CFT 기둥이 강성이 큰 강판에 의해서 구속되어 있다. 이 때 압축력 $P = 80 \text{ kN}$ 이 작용할 경우 $\sigma_s, \sigma_c, \epsilon_l$ 을 구하고, 변형에너지 U_s, U_c 를 구하시오.

(단, 강판의 무게는 고려하지 않고, $E_s = 200,000 \text{ MPa}$, $E_c = 20,000 \text{ MPa}$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

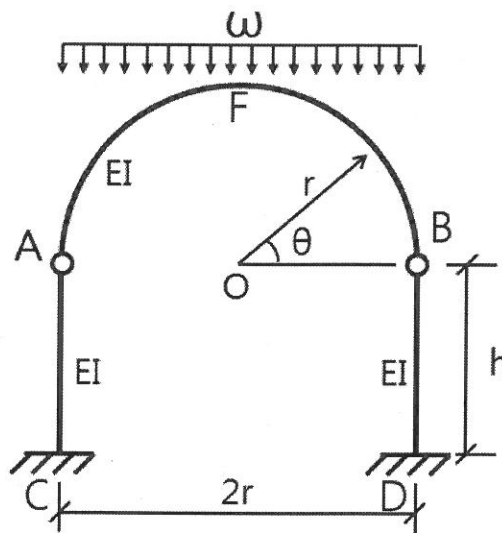
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

2. 그림과 같은 구조물에서 (1), (2), (3) 조건에 대하여 각각의 모멘트도를 그리시오.

(1) $h = r$

(2) $h = 0$

(3) $h = \infty$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

3. 아래 그림과 같은 조건에서 연결기초를 설계하시오.(단, KBC 2009기준, 보의 자중으로 인한 영향을 무시하며 내부기초는 계산과정을 생략하고 외부기초만 설계한다.)

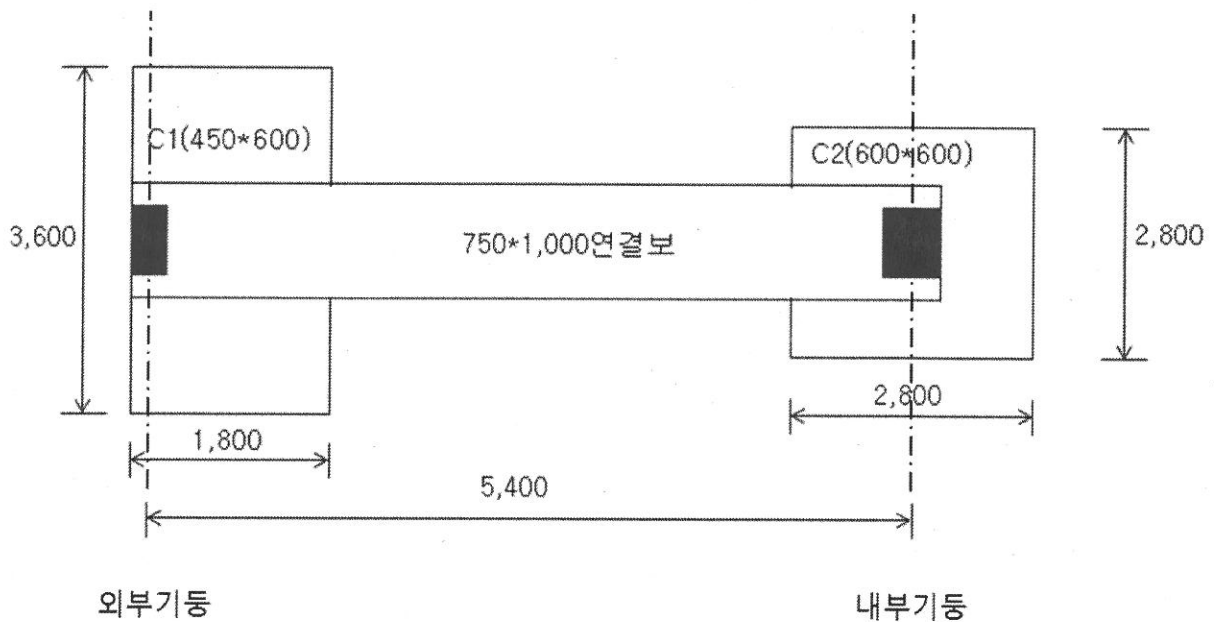
<설계조건>

작용하중 C1 기둥(450×600) : $P_D = 900\text{kN}$, $P_L = 600\text{kN}$
 C2 기둥(600×600) : $P_D = 1,300\text{kN}$, $P_L = 1,000\text{kN}$

콘크리트의 중량 = 23kN/m^3 , 허용지지력 $q_a = 300\text{kN/m}^2$

콘크리트 $f_{ck} = 21\text{MPa}$, 철근 $f_y = 400\text{MPa}$

기초 Depth=700mm, 기초상부 흙은 없는 것으로 함



(단위는 mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

4. 그림과 같이 경간 13.5m인 T형 단면 연속보가 습윤환경에 있는 경우 철근배치를 결정하고, 균열단면제어를 위한 종방향 표피철근을 산정하여 단면을 설계하시오.
(단, KCI 2012기준)

<설계조건>

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

철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$,

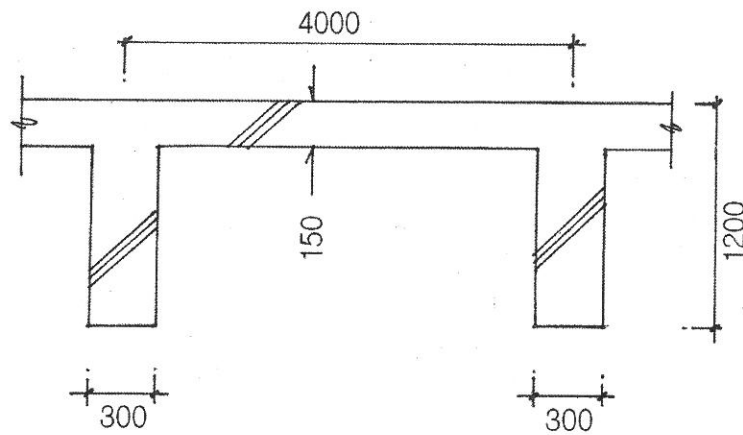
사용철근 : 보 주근 D25, 전단철근 D13, 종방향 표피철근 D10
슬래브 철근 D13을 사용한다.

사용하중 휨모멘트는 다음과 같다.

정휨모멘트 : $M_D = 400 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $M_L = 300 \text{ kN}\cdot\text{m}$

부휨모멘트 : $M_D = 450 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $M_L = 350 \text{ kN}\cdot\text{m}$

<그림>



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 지진력저항시스템에 대한 설계계수 중 반응수정계수(R), 시스템초과강도계수(Ω_0), 변위증폭계수(C_d)에 대하여 지진하중과 횡변위 상관관계를 그림으로 그려서 개념을 설명하고, 각 계수의 역할에 대하여 설명하시오.
6. 그림과 같은 골조 입면에서 2층 기둥(A, B부재)에 고정하중 $P_D=2,800\text{kN}$, 활하중 $P_L=2,000\text{kN}$ 이 작용할 때 유효좌굴길이계수 계산도표를 사용하여 안전성을 검토하시오.(단, KBC 2009기준, 골조는 횡이동이 구속되어있다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명
----	----	----	---------	----------	--	----

<설계조건>

사용부재 SG₁ : H-600×200×11×17 (SHN490)

3SC₁ : H-400×400×13×21(SHN490)

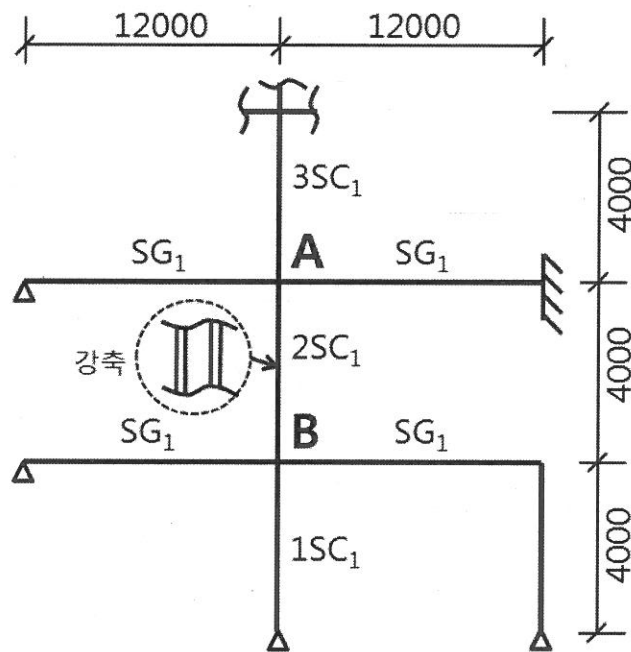
1SC₁, 2SC₁ : H-400×408×21×21(SHN490)

단면성능 H-600×200×11×17 $I_x = 7.76 \times 10^8 \text{ mm}^4$

H-400×400×13×21 $I_x = 6.66 \times 10^8 \text{ mm}^4$

H-400×408×21×21 $I_x = 7.09 \times 10^8 \text{ mm}^4$ $A_s = 2.5 \times 10^4 \text{ mm}^2$

$r = 22 \text{ mm}$ $r_x = 1.68 \times 10^2 \text{ mm}$ $r_y = 9.75 \times 10 \text{ mm}$



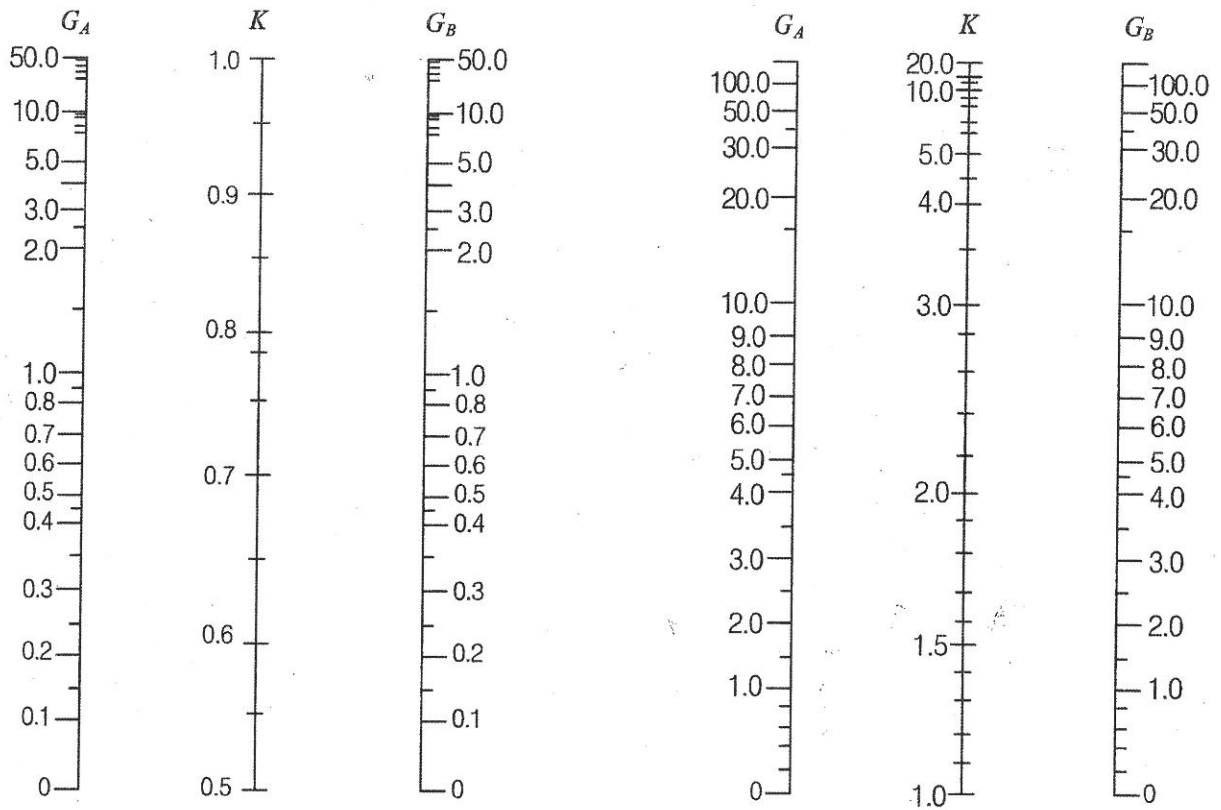
< 골조 입면도 >

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--



(a) 횡이동이 없을 때
(가새골조)

(b) 횡이동이 있을 때
(비가새골조)

<유효좌굴길이계수 계산도표>

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

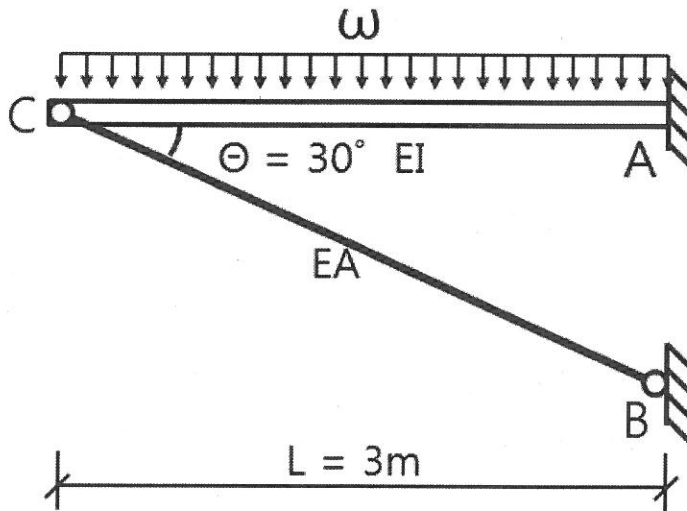
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 구조물에서 A 점의 휨모멘트를 구하시오.

(단, $\omega = 10\text{kN/m}$, CA 부재의 단면은 H-200×200×10×20(강축으로 휨을 받음),
CB 부재는 $\phi = 10\text{mm}$ 강봉을 사용한다. 모든 부재는 강재 $F_y = 235\text{MPa}$,
 $E = 205,000\text{MPa}$ 이고, CB 부재의 좌굴은 무시한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

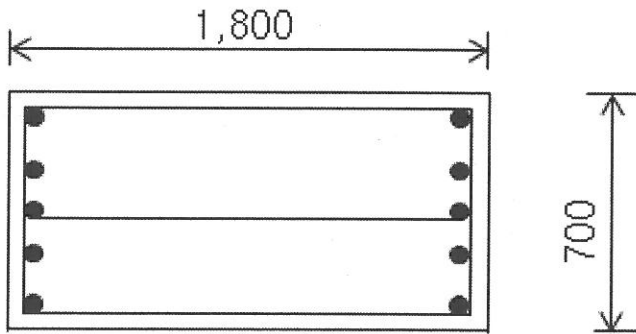
기술사 제 100 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 아래의 그림과 같은 단면을 가진 기둥의 단면내력을 검토하고, $c=1,100\text{mm}$ 일 때 단면내력을 검토하시오.(단, KBC 2009기준)

$P_u = 10,000 \text{ kN}$, $M_u = 5,000 \text{ kN}\cdot\text{m}$ (모멘트 확대계수 포함)
 콘크리트의 설계기준 압축강도 : $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$
 철근의 설계기준 항복강도 : $f_y = 400 \text{ MPa}$
 $E_s = 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$, $d = 1,700\text{mm}$, $d' = 100\text{mm}$
 철근 5-D32($A_s = 3,970\text{mm}^2$), 5-D32($A_s' = 3,970\text{mm}^2$)이다.



3. 건축물 시공 중 반발경도시험에 의한 콘크리트압축강도 조사결과 압축강도가 미달되어 정밀안전진단을 실시하였다. 시공된 콘크리트 압축강도의 정확한 판단을 위하여 코어를 채취하여 압축강도시험을 의뢰하기로 하였다. 다음의 질문에 대하여 설명하시오.

- (1) 코어의 채취시기 및 방법, 코어의 크기 및 시험준비에 대하여 설명하시오.
- (2) 건축구조기준(KBC 2009)의 “강도 미달시 조치사항(0502.3.3.4)”에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음의 조건을 가진 직사각형 단면 벽체의 철근량을 산정하고 단면의 설계강도를 검토하시오.(단, KBC 2009기준)

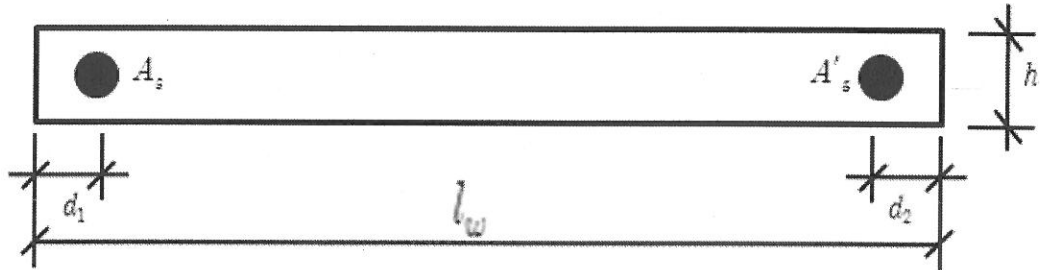
< 계산 조건 >

벽두께 $h = 200\text{mm}$, 벽길이 $l_w = 3000\text{mm}$, ($d_1, d_2 = 100\text{mm}$)

콘크리트 : $f_{ck} = 27\text{MPa}$, 철근 : $f_y = 400\text{MPa}$ ($A_s = A_s'$)

축력 $P_u = 2000\text{ kN}$, 휨모멘트 $M_u = 2800\text{ kN} \cdot \text{m}$

그 외 - 벽체의 면외 휨모멘트에 대한 편심은 $e < 0.1h$ 로 하고, 세장비의 영향을 고려할 필요가 없는 것으로, 전단력에 대한 것은 별도 검토하지 않는 것으로 가정한다.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 주어진 합성 기둥의 베이스 플레이트를 설계하시오.(단, KBC 2009기준)

< 설계 조건 >

$P_D = 1500\text{kN}$, $P_L = 4500\text{kN}$, 기초판 크기 $1.8\text{m} \times 1.8\text{m}$

강재 : $F_y = 325\text{ MPa}$, $F_u = 490\text{ MPa}$, $E_s = 205000\text{ MPa}$

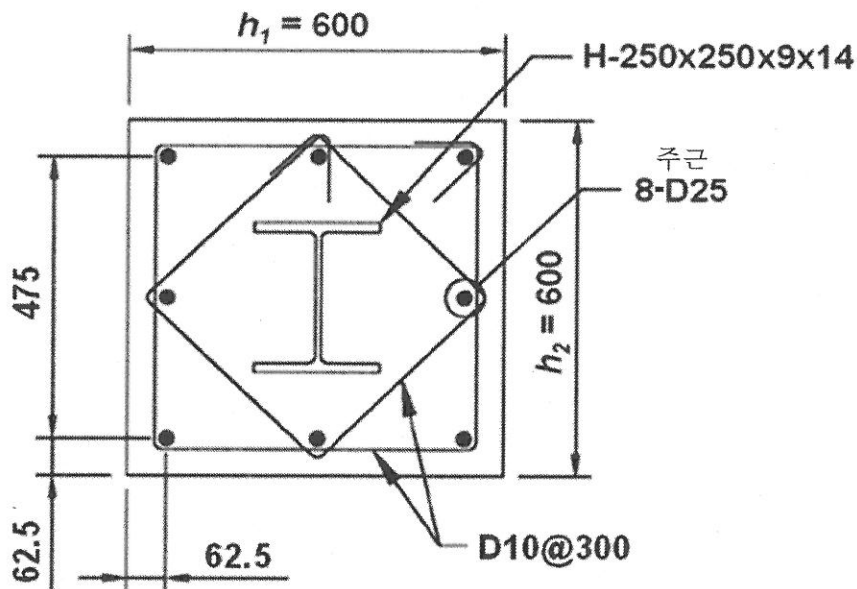
콘크리트 : $f_{ck} = 35\text{ MPa}$, $E_c = 29800\text{ MPa}$

철근 : $f_{yr} = 400\text{ MPa}$

강재 : $F_y = 325\text{ MPa}$, $F_u = 490\text{ MPa}$, $E_s = 205000\text{ MPa}$

H-250×250×9×14

: $A_s = 9.220 \times 10^3\text{ mm}^2$, $I_x = 108 \times 10^6\text{ mm}^4$, $I_y = 36.5 \times 10^6\text{ mm}^4$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

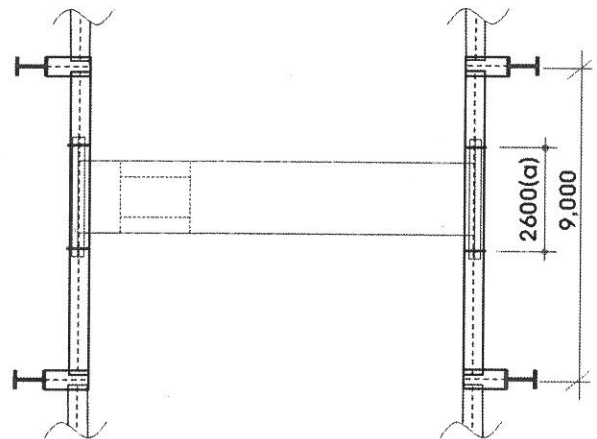
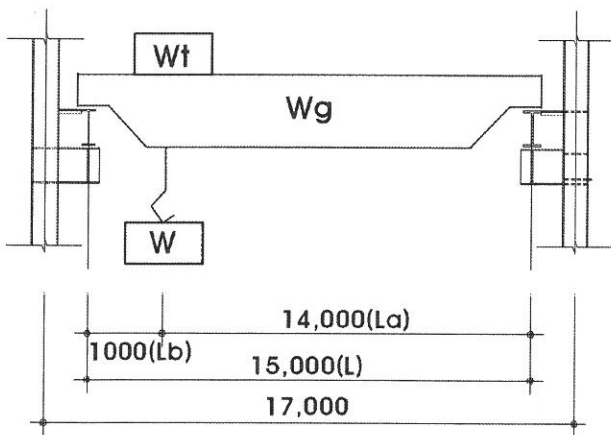
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음과 같은 설계 조건하에서 천정크레인 운행시 최대 크레인 휠(Wheel) 반력을 산정하고, 이 천정크레인이 운행할 때 크레인 거더에 작용하는 모멘트(충격계수고려) 및 기둥에 작용하는 최대축력을 산정하시오.

< 설계 조건 >

- 크레인 양중하중(Crane Capacity = W) : 100kN
- 트롤리 무게(Trolley Weight = W_t) : 30kN
- 크레인 자중(Crane Self Weight = W_g) : 150kN(트롤리 무게 제외)
- 크레인 레일 간격(= L) : 15,000mm
- 크레인 거더 스패 : 9,000mm
- 최소 후크 근접거리(= L_b) : 1,000mm
- 차륜 간격(a) : 2,600mm
- 차륜 개수(n) : 2개(편측)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

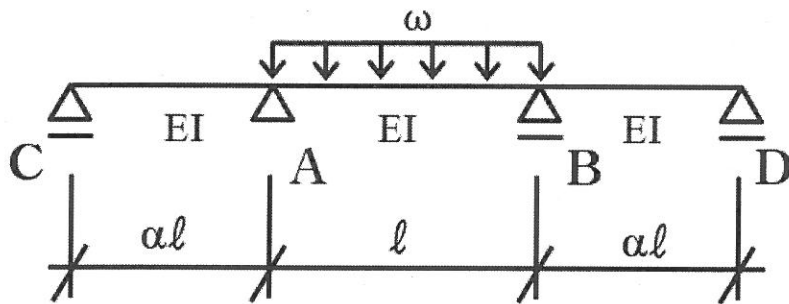
제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 구조물에서 1), 2), 3) 과 같은 조건일 때 각각의 모멘트도를 그리시오.

- 1) $\alpha=1.0$ 2) $\alpha=\infty$ 3) $\alpha=0$



2. 좌굴방지 가새골조(Buckling-Restrained Braced Frames, BRBF)에 대하여 다음 항목에 대하여 설명하시오.

- (1) 좌굴방지 가새골조의 기본개념
- (2) 건축구조기준(KBC 2009)의 좌굴방지 가새골조 요구사항
- (3) 좌굴방지 가새골조의 설계절차

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

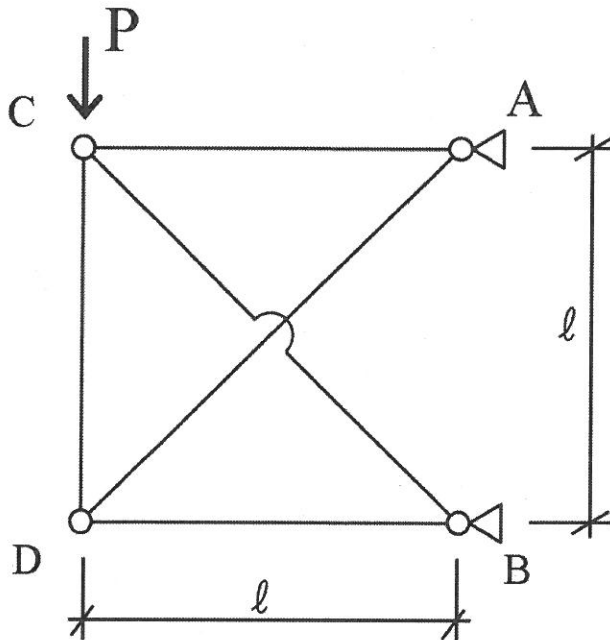
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

3. 그림과 같은 트러스에 대하여 다음을 구하시오.

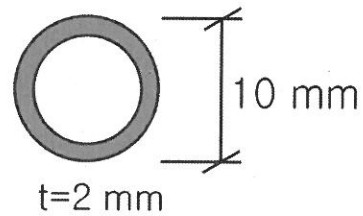
(1) 트러스의 축력을 계산하시오.

(2) 모든 부재의 단면의 조건이 다음과 같을 때, P 가 증가하여 좌굴이 발생할 때 좌굴부재의 순서와 붕괴강도(P_{cr})를 구하시오.

(단, 각 부재의 E, A, I 는 동일하고, 강관직경 10 mm 두께 $t=2\text{ mm}$ $\ell=1,000\text{ mm}$ $E=205000\text{ MPa}$ $F_y=235\text{ MPa}$ 이며, 모든 부재는 오일러좌굴에 의해 좌굴이 발생하고 면내 거동만 고려한다.)



< 강관의 단면 >



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

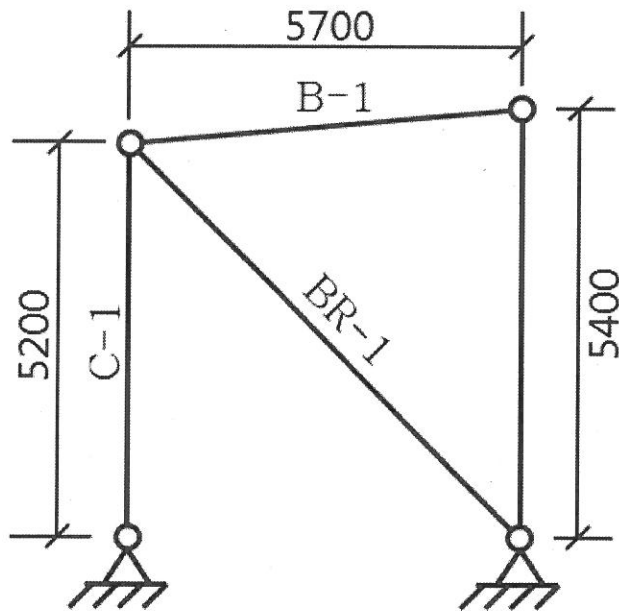
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 아래 그림에서 C-1기둥을 건축구조기준(KBC 2009)에 의한 지진하중조합을 사용하여, 제시된 단면으로 안전성을 검토하시오.

(단, 기둥의 양단은 편접합 되었으며, X-X축과 Y-Y축 양측에 대하여 이동이 구속되어 있다고 가정한다.)

하중조건 : 고정하중 $P_D = 25 \text{ kN}$, 활하중 $P_L = 0 \text{ kN}$, 지진하중 $P_E = 35 \text{ kN}$,
 적설하중 $P_S = 30 \text{ kN}$, 토압 $P_H = 0 \text{ kN}$

검토단면 : H-194×150×6×9(SHN490) $A_g = 3.9 \times 10^3 \text{ mm}^2$ $b_f = 150 \text{ mm}$ $d = 194 \text{ mm}$
 $r = 13 \text{ mm}$ $r_x = 83 \text{ mm}$ $r_y = 36.1 \text{ mm}$ $t_f = 9 \text{ mm}$ $t_w = 6 \text{ mm}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

5. 그림과 같은 업무시설이 일반사무실과 해당복도의 용도로 사용되고, 가동성 있는 경량칸막이벽의 설치가 예상될 때, 철골보(비합성보) SB1을 제시된 단면으로 안전성을 검토하시오.

(단, 처짐검토를 포함하고 압연H형강보의 단부와 스패인의 1/4 지점에서 작은보에 의해 횡지지되어 있다.)

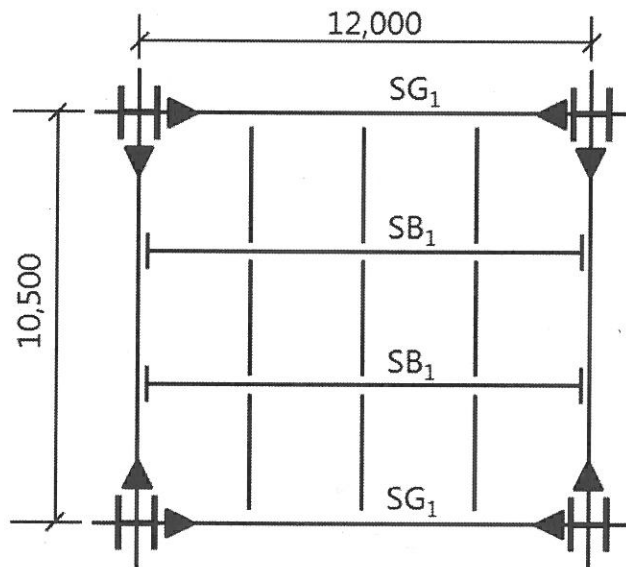
<설계조건>

업무시설 : 바닥마감 몰탈 30 mm, 슬래브 두께 150 mm,
천장 0.2 kN/m², 철골보 자중 2 kN/m

검토단면 : H-600×200×11×17 (SHN490)

$$I_x = 7.76 \times 10^8 \text{ mm}^4, I_y = 2.28 \times 10^7 \text{ mm}^4, S_x = 2.59 \times 10^6 \text{ mm}^3,$$

$$Z_x = 2.98 \times 10^6 \text{ mm}^3, r = 22 \text{ mm}, r_y = 41.2 \text{ mm}$$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 100 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. H-600×200×11×17(SS400) 형강의 이음설계를 존재응력설계법으로 검토하되 마찰접합으로 검토하시오.(단, KBC 2009기준)

설계 조건 : 플랜지 이음만 설계하고 이음판은 형강과 동일강도를 사용한다.

사용볼트 M22(F10T), 표준구멍, 설계볼트장력 $T_o=200$ kN

소요휨강도 $M_u=300$ kN·m, $F_{nu}=500$ kN

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 철근콘크리트 보의 전단설계(관련된 식 포함) 절차를 설명하시오.
2. 다발철근(Bundled Bar)의 정착길이 산정시 고려사항에 대하여 설명하고, HD16 철근이 보에 표준갈고리(90°)로 정착될 때 보의 최소폭을 산정하시오.
(단, $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, 철근의 피복두께는 50 mm)
3. 연속보나 1방향 슬래브를 설계하는데 있어서 근사해법을 적용하는 경우 콘크리트 구조기준의 제한 조건을 설명하시오.
4. 부상(Floating)방지설계에 대해 설명하시오.
5. 강구조 한계상태설계법에서 정하고 있는 사용성 한계상태의 기준에 대해 설명하시오.
6. 건축물 구조체 공사중에 부득이한 사정으로 인하여 장기간 방치되어 철근이 녹슨 경우 허용되는 량 및 국내외 관련규정을 설명하시오.
7. 부정정구조물 해석방법 중 유연도법과 강성도법에 대하여 비교 설명하시오.
8. 환경친화형 콘크리트(Eco-Concrete)와 관련된 다음 용어에 대해 설명하시오.
 - 1) 환경부하 저감형콘크리트
 - 2) 생물대응형 콘크리트
9. 지진하중을 받는 철근콘크리트 구조물의 연성 정의 및 연성 개선방법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

10. 목재를 이용하여 100 m 스패의 체육관 지붕을 설계할 경우 적절한 구조시스템을 제안하고 그 이유에 대해 간략히 설명하시오.
11. 최근 신도시 아파트의 수직증축 리모델링에 대한 관심이 고조되고 있다. 구조 엔지니어가 리모델링 대상 아파트에 대해 관심을 갖고 확인 및 점검해야 할 사항을 설명하시오.
12. 철도 시설물위에 설치되는 인공지반 위에 건립공사하는 행복주택 구조계획 시 구조적으로 해결해야 하는 사항을 설명하시오.
13. 축력을 받고 있는 2.5 m × 2.5 m 대형기둥의 철근비가 2.5%일 때 HD29($A_s = 642 \text{ mm}^2$) 철근으로 배근도를 스케치 하시오.

(단, 다발철근(Bundled Bar)은 사용하지 않음)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

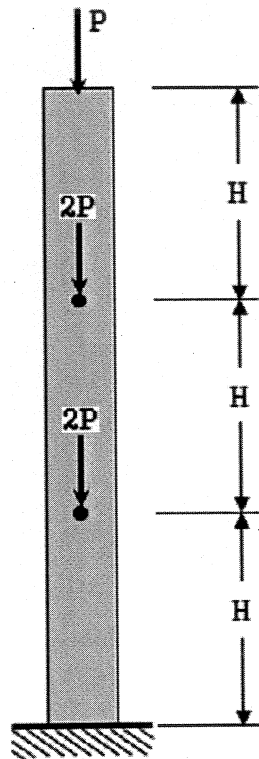
제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 3층 건물의 기둥이 각 층에서 그림과 같은 하중을 받을 때, 붕괴되지 않도록 지지되어 있는데 이 때 기둥에 저장되는 변형에너지를 구하시오.

(단, $P = 150 \text{ kN}$, $H = 3 \text{ m}$, $A = 7,500 \text{ mm}^2$, $E = 200 \text{ GPa}$)



국가기술자격 기술사 시험문제

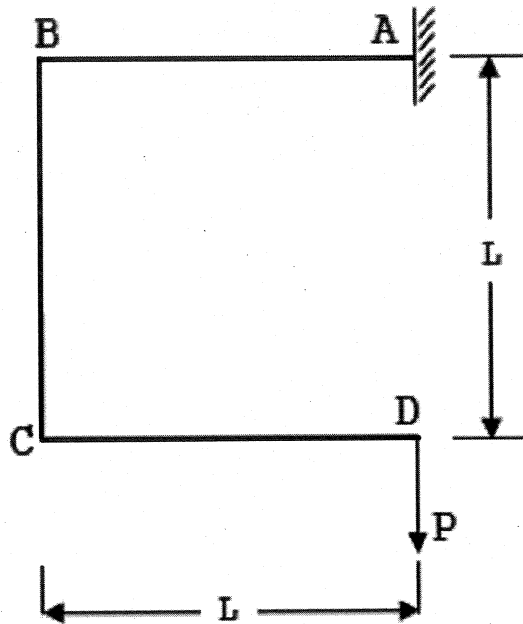
기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 아래 그림과 같은 프레임 ABCD에서 자유단 D에 하중 P가 작용할 때, D점의 수평처짐 δ_H , 수직처짐 δ_V 를 구하시오.

(단, 모든 부재는 길이가 L 이고, 강성은 EI 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

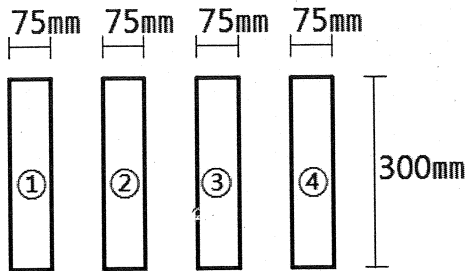
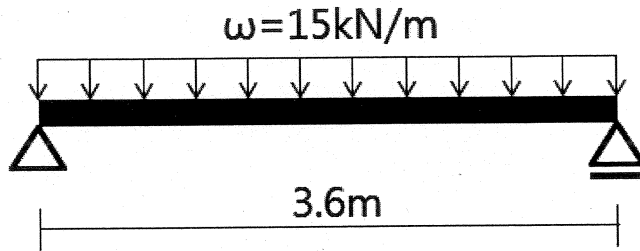
기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 형태는 동일하지만 강도가 다른 4개의 목재를 조합하여 다음 하중에 저항할 수 있는 집성재를 만드시오.

(단, 목재의 접착제는 충분한 강도를 가지는 것으로 가정하고, 사용 가능한 집성재 보의 최대 높이는 300 mm 로 제한한다.)



①, ② 목재의 허용강도		③, ④ 목재의 허용강도	
인장강도	5.5 MPa	인장강도	3.5 MPa
압축강도	9.0 MPa	압축강도	4.5 MPa
전단강도	0.65 MPa	전단강도	0.45 MPa

국가기술자격 기술사 시험문제

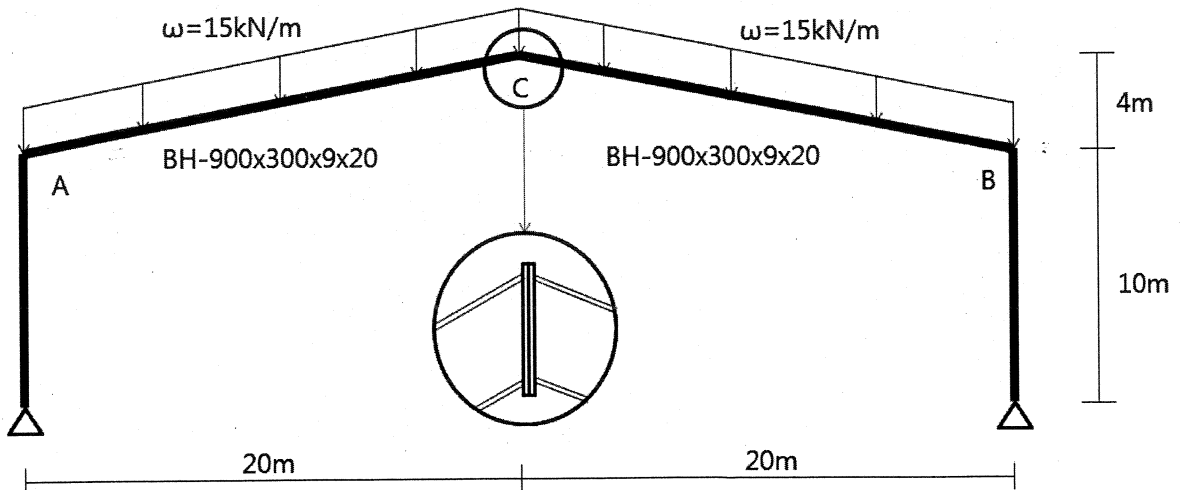
기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

4. 다음 그림과 같은 Gable 구조물에서 A-C부재의 A점에서의 부재내력은 휨 모멘트가 1,582 kN·m (\curvearrowright), 전단력이 269 kN(\uparrow), 축력이 215 kN(\rightarrow)이다. C점에서 End Plate를 적용하여 존재응력(압축력은 무시)에 근거한 경제적인 접합부를 설계하시오. (단, 지레작용(prying action)은 무시한다.)

<p>[설계조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> - End plate 강재 : SM490 - 볼트 : F10T M20 - 볼트에서 플레이트 단부까지 40 mm 이상 확보 - 부재면에서 볼트 중심까지 60 mm 이상 확보 - 볼트간 간격은 60 mm 이상 확보 	M20 단면적	314 mm ²
	M20 설계볼트장력 T ₀	165 kN
	볼트 설계용 인장강도 ϕR_n	176.6 kN
	볼트 설계용 미끄럼강도 ϕR_v	70 kN



국가기술자격 기술사 시험문제

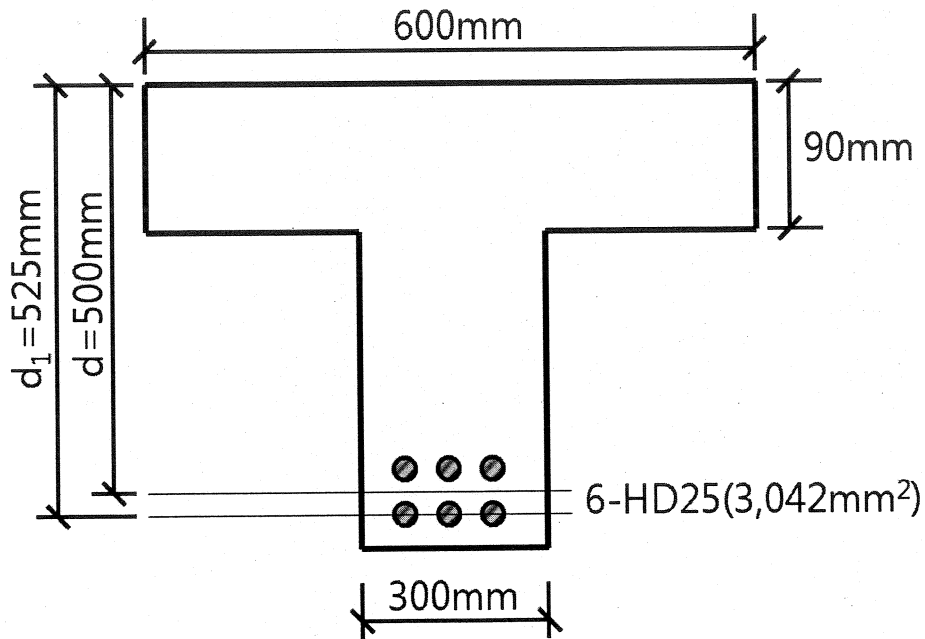
기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같은 T형보의 설계휨강도를 산정하시오.

(단, $f_{ck} : 24 \text{ MPa}$, $f_y : 400 \text{ MPa}$)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림과 같이 보를 지지하는 500 mm × 500 mm 기둥에서 돌출된 브래킷(Bracket)에 다음과 같은 하중이 작용할 때 이 브래킷을 설계하시오.

(단, KBC2009에 의거)

-지점에 작용하는 하중

수직하중 : 고정하중 $P_D = 150 \text{ kN}$

활하중 $P_L = 200 \text{ kN}$

수평하중 : 인장력 $T = 120 \text{ kN}$

-콘크리트의 강도 : $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$

-철근의 강도 : $f_y = 400 \text{ MPa}$

-마찰계수 : $\mu = 1.4$

-콘크리트 종류 : 일반콘크리트

-브래킷 인장 주철근 : HD22 사용 ($A_s = 387 \text{ mm}^2$)

-철근의 피복두께 : 40 mm

-브래킷 띠철근 : HD10 사용 ($A_s = 71 \text{ mm}^2$)

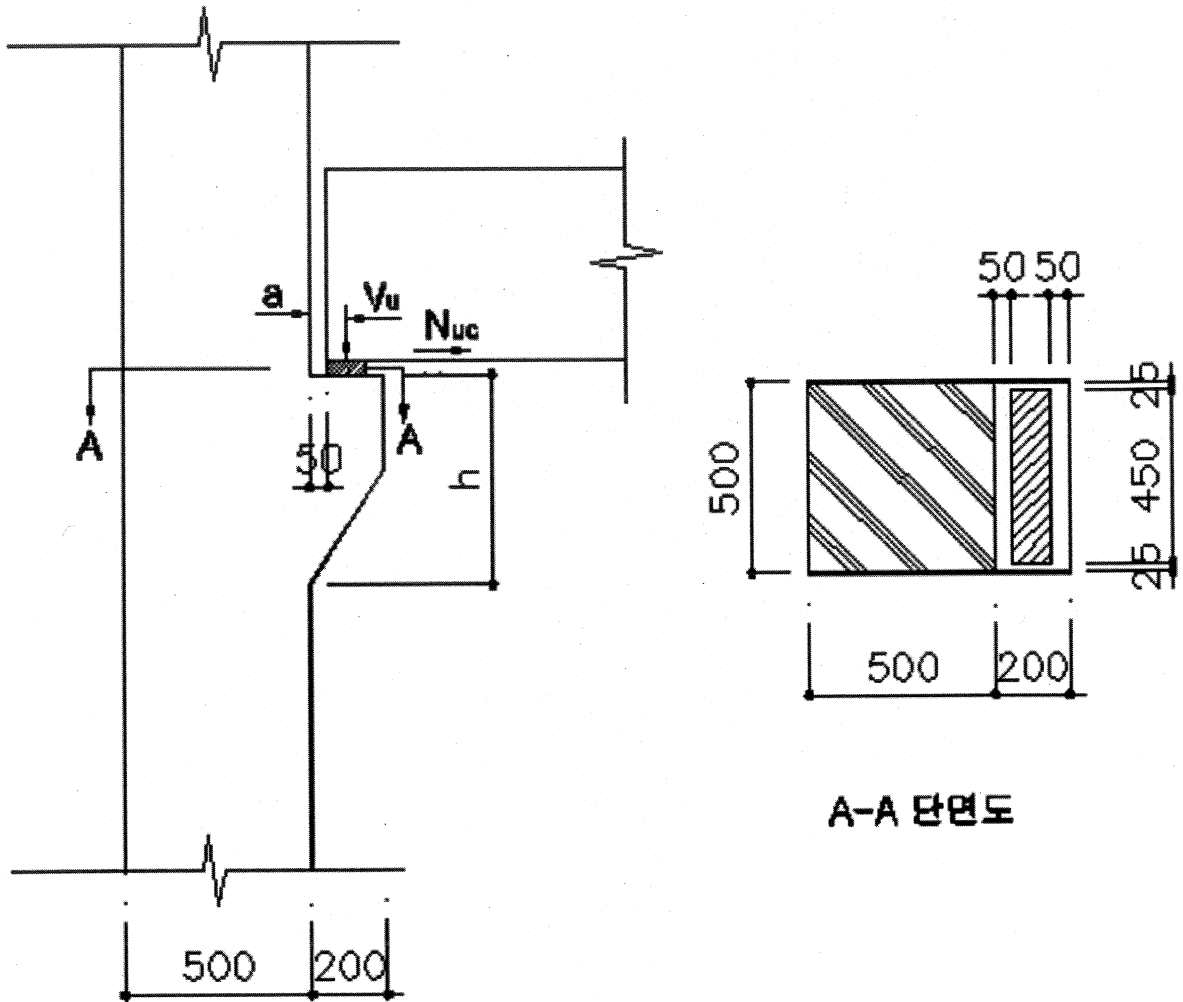
-a는 전단경간

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



입면도 및 단면도

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 두 개의 동일한 부재 AB와 BC가 그림(a)에서와 같이 연직하중 P를 지지하고 있다. 부재의 단면적(A)은 0.0015 m^2 인 알루미늄합금이며, 그림(b)와 같은 응력-변형률의 관계를 나타내고 있다. 이때 하중 P가 각각 45 kN, 108 kN, 180 kN 작용할 때 절점 B의 연직변위(δ_b)를 구하시오.

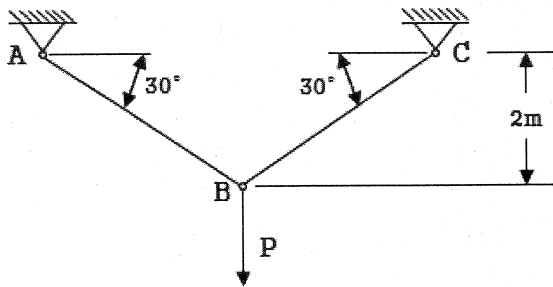


그림 (a)

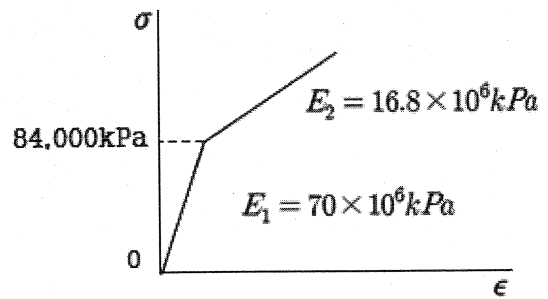


그림 (b)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

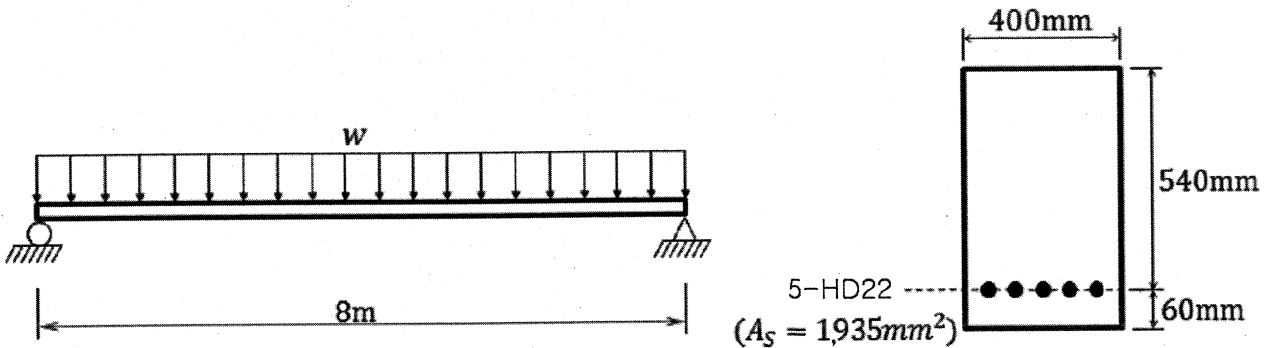
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

2. 다음 그림과 같은 보에 고정하중 $w_d=20 \text{ kN/m}$ (자중 미포함), 활하중 $w_l=12 \text{ kN/m}$ 가 작용할 때, 현행 기준의 규정에 따라 순간처짐과 5년 뒤의 장기처짐을 계산하고 허용처짐의 조건을 만족하는지 검토하시오.

(단, 1) 순간 처짐에 대해서는 외부 지붕구조로 보고, 장기 처짐에 대해서는 큰 처짐에 의해서 손상 받을 염려가 없는 비구조 요소들을 지지하고 있다.

- 2) 활하중의 40%를 지속하중으로 고려한다.
- 3) 경량콘크리트 $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$,
- 4) 철근 $f_y = 400 \text{ MPa}$
- 5) 경량콘크리트의 단위질량 $m_c = 2,150 \text{ kg/m}^3$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

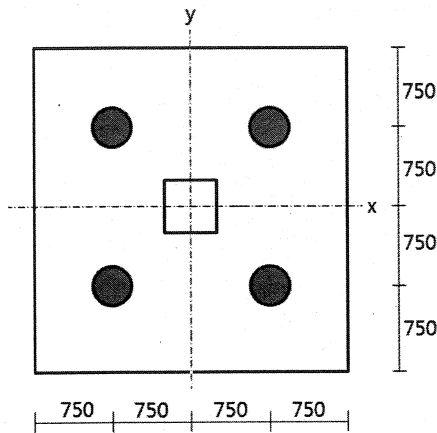
기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 기초 부재를 x방향 철근에 대하여 Strut-Tie 모델을 이용하여 인장철근을 산정하고 휨 모멘트에 의하여 산정된 철근량과 비교하시오.

(단, x축 단면에 대하여 Strut-Tie 모델을 선정할 때 타이의 위치는 기초 하단부에서는 150 mm 떨어진 곳에 위치시키고 스트럿의 위치는 기둥 측면에서 150 mm 안쪽으로 기초 상부에서 50 mm 하부에 위치시키시오. 파일의 내력 및 스트럿 및 절점영역에서의 강도는 충분한 것으로 간주하고 이에 대한 검토는 생략하시오.)



설계하중 : 축하중 $P_u = 4,000 \text{ kN}$ (압축력)
 y 축 모멘트 $M_{uy} = 450 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 기초 두께 = 1,000 mm
 기둥 크기 = 600×600 (mm)
 콘크리트 강도 = 30 MPa
 철근 강도 = 400 MPa

국가기술자격 기술사 시험문제

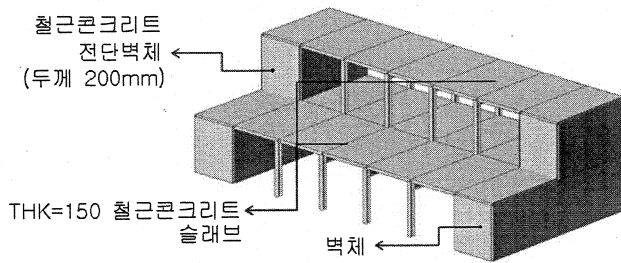
기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

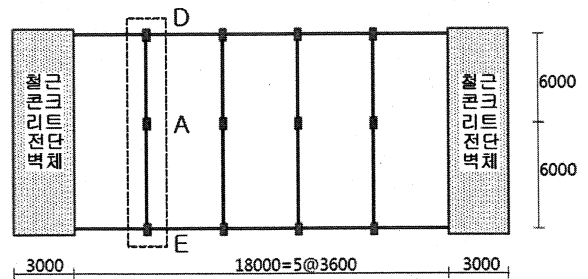
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명
----	----	----	---------	------	--	----

4. 다음 그림(a)와 같은 2층 규모의 철골과 철근콘크리트의 복합구조물이 그림(c)와 같은 하중을 받고 있다.

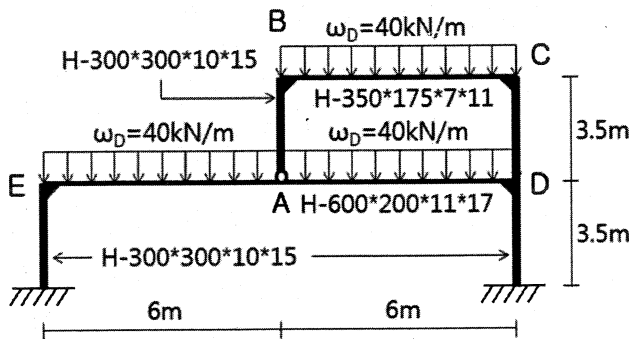
- (1) 구조물의 형태 및 접합 방법이 그림 (c)와 같을 때 2층 부분의 철골골조(ABCD)를 분리하여 구조물을 해석하기 위한 2층 부분 철골 골조의 이상화된 2차원 해석모델을 도시하시오.
- (2) A점의 수직변위가 36 mm(↓) 발생하였을 때 B-C 부재의 휨모멘트도와 전단력도를 도시하시오. (단, 모든 부재의 축변형 및 전단변형은 무시한다.)



(a) 3차원 구조물



(b) 바닥 구조평면



(c) 그림(b)의 점선부분 상세도 (철골 골조의 형태 및 접합 방법)

Es	2.05×10 ⁵ MPa
H-350×175×7×11의 단면2차 모멘트, I _G	1.36×10 ⁸ mm ⁴
H-300×300×10×15의 단면2차 모멘트, I _C	2.04×10 ⁸ mm ⁴

(d) 재료 및 단면 성질

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 철근콘크리트 주거용 건물에서 정사각형 무근콘크리트 독립기초판을 검토하시오.

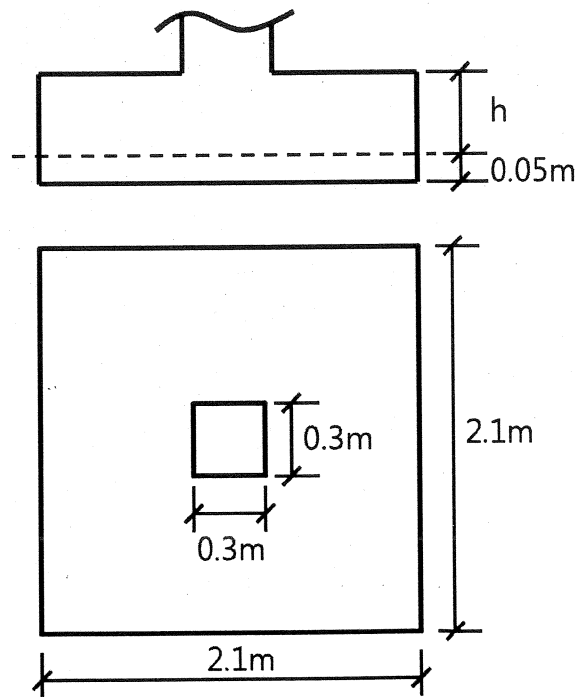
(단, KCI 2012 적용)

[검토조건]

고정하중 : 200 kN, 활하중 : 160 kN, 지붕활하중 : 40 kN, 적설하중 : 50 kN

기둥의 크기 : 300 × 300 mm 지반의 허용지지강도 : 100 kN/m²

f_{ck} : 18 MPa, 기초판의 크기 : 2.1 m × 2.1 m



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 아래 그림과 같은 강구조 건축물에서 원형강관(Φ -500×9(SM490))에 콘크리트($f_{ck} = 24\text{MPa}$)로 채워진 5m 높이의 충전합성기둥의 중심에 압축력이 작용 할 때 기둥의 구조안전성을 검토하시오. (단, KBC2009적용, 기둥의 양단부 경계조건은 편이고 베이스플레이트 상부에서 하중이 직접 지압콘크리트에 전달된다.)

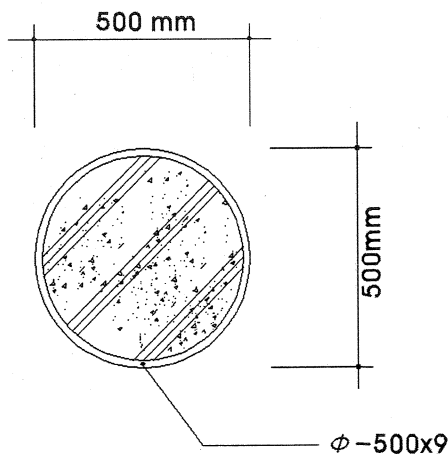
[검토조건]

-원형강관 : Φ -500×9 (SM490강재)

- $F_y = 325\text{MPa}$, $F_u = 490\text{MPa}$, $E_s = 2.05 \times 10^5\text{MPa}$, $A_s = 13,880\text{mm}^2$

-콘크리트 : $f_{ck} = 24\text{MPa}$, $E_c = 2.98 \times 10^4\text{MPa}$

- $P_{DL} = 1,000\text{kN}$, $P_{LL} = 1,400\text{kN}$



원형강관 충전합성기둥 단면도

국가기술자격 기술사 시험문제

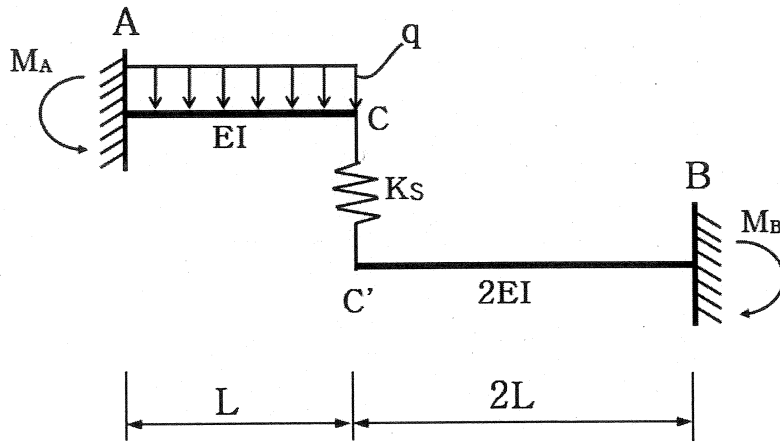
기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림에서 $M_A = 4M_B$ 일 때 스프링상수 K_S 값을 구하고, C점에서의 처짐 δ_c 및 C'점에서의 처짐 $\delta_{c'}$ 를 산정하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

2. 다음과 같은 조건하에서 경간이 12m인 강재 철골보의 설계휨강도 및 설계전단강도를 검토하시오.

(단, KBC2009 적용, 철골보 자중은 무시한다.)

[검토조건]

-작용하중; P (고정하중(P_D) = 71 kN, 활하중(P_L) = 88 kN)

-경계조건(강재보) 양단고정, 3등분점 횡지지

-강재 철골보; H-600×200×11×17 (SS400강재)

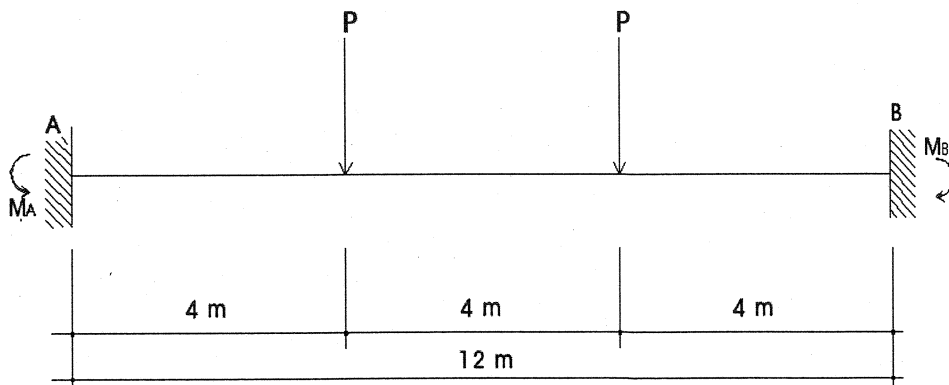
(단면성능)

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

$$I_y = 22.8 \times 10^6 \text{mm}^4, J = 1.13 \times 10^6 \text{mm}^4, C_w = 1.94 \times 10^{12} \text{mm}^6,$$

$$h_o = 583 \text{mm}, r_y = 41.2 \text{mm}, r = 22 \text{mm}$$

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



강재 철골보 단면: H-600X200X11X17(SS400)

국가기술자격 기술사 시험문제

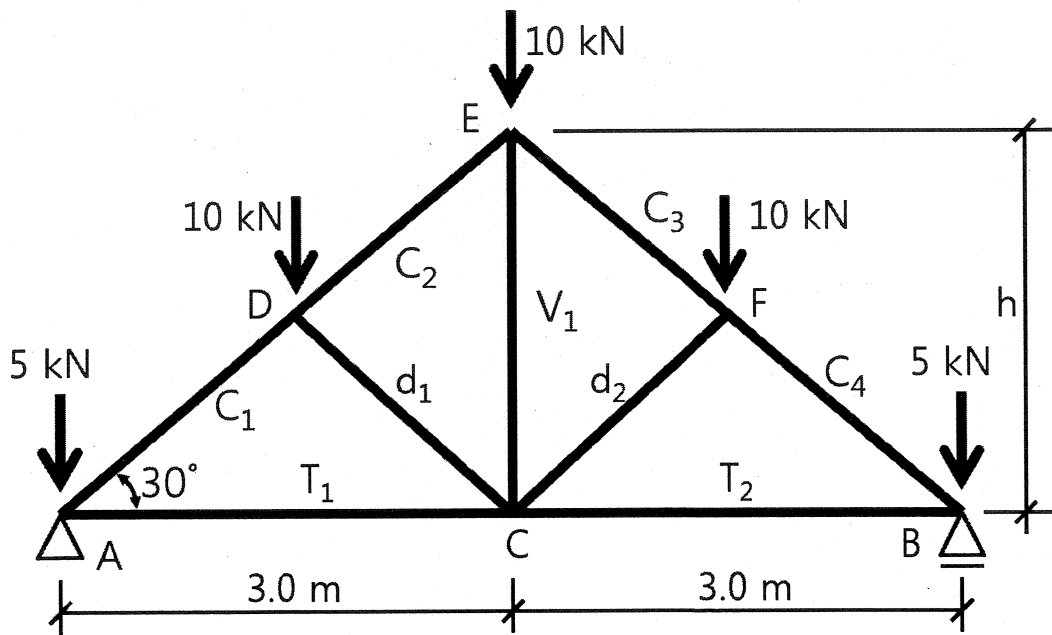
기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

3. 다음 트러스의 C점 수직처짐과 B점의 수평변위를 구하시오.

(단, d_1, d_2 부재의 단면적 : $5,000 \text{ mm}^2$, 그외 부재 : $10,000 \text{ mm}^2$,
 각 부재의 탄성계수 : 8.0 kN/mm^2)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

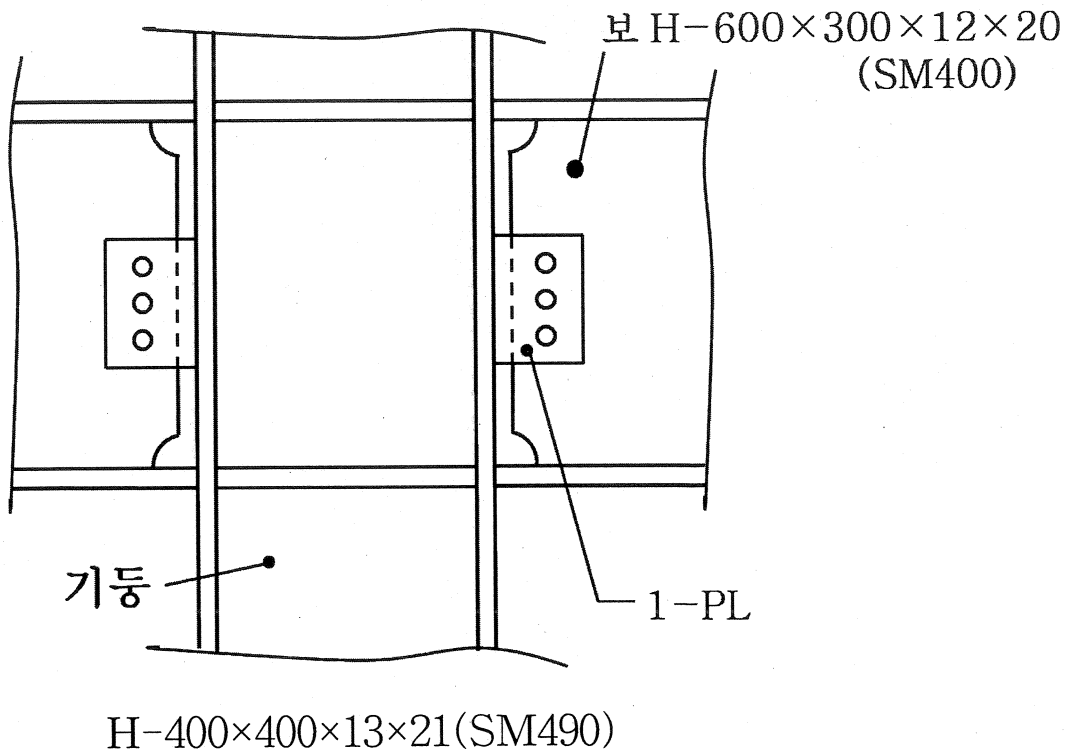
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 계수하중에 의한 부재력 $M_u = 450 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $V_u = 190 \text{ kN}$ 을 받는 강접합부에 대해서 안전성을 검토하시오.

(단, 기둥 부재는 H-400×400×13×21(SM490, $r=22 \text{ mm}$),

보 부재는 H-600×300×12×20(SM400), 고력볼트는 M22(F10T, 표준구멍)를 사용하고, H형강 기둥과 보 플렌지는 맞댐용접으로 한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

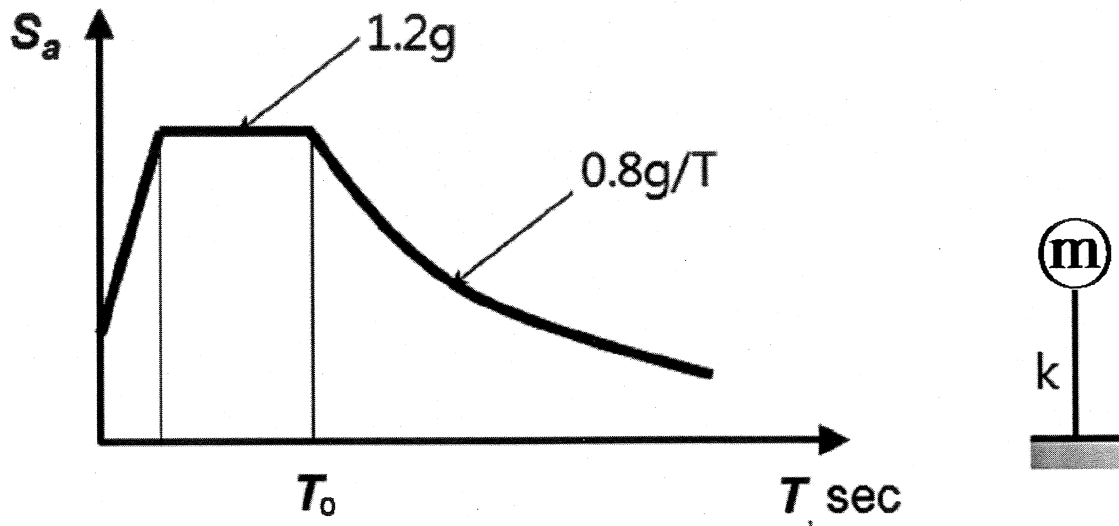
기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 최대 탄성 횡변위가 250 mm 인 구조물에 요구되는 최소 횡강성(Lateral Stiffness) K 값을 아래의 유사가속도 응답스펙트럼을 이용하여 구하시오.

(단, 이 구조물의 질량은 $0.175 \text{ kN}\cdot\text{sec}^2/\text{mm}$ 이다.)



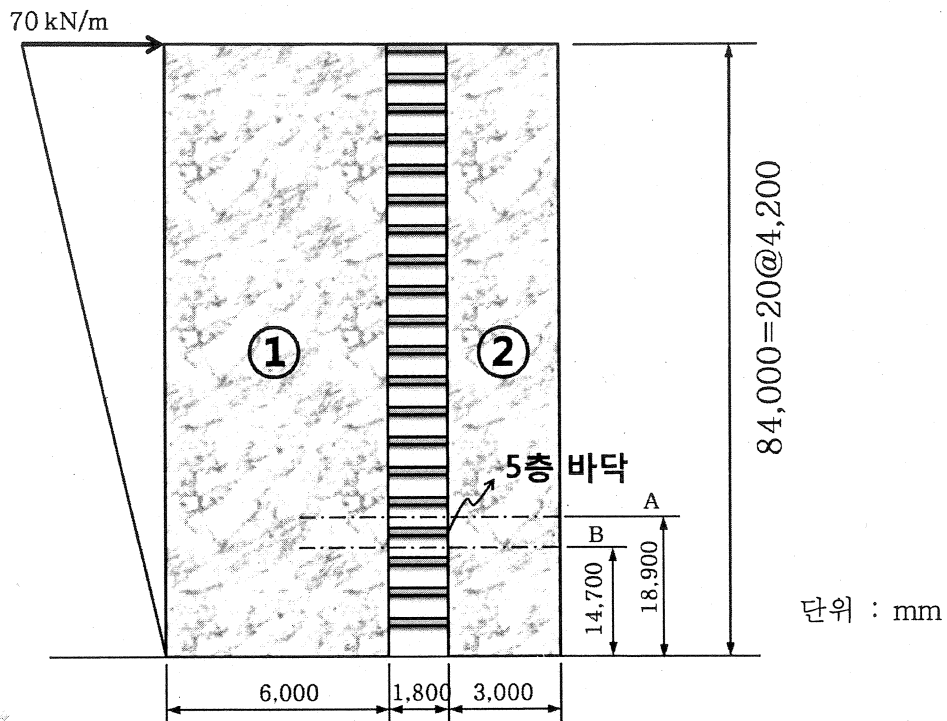
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 101 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 그림과 같이 Link Beam으로 연결된 철근콘크리트 전단벽 구조물의 A와 B의 위치에서 각각 전단벽의 휨모멘트가 다음과 같을 때 5층 바닥 Link Beam에 작용하는 전단력을 구하고 대각철근으로만 설계시 철근량을 구하고, 배근도를 스케치 하시오.



A레벨에서 ① 벽체 모멘트 $M_{A,①}$	19,355.6 kN·m
B레벨에서 ① 벽체 모멘트 $M_{B,①}$	21,535.6 kN·m
벽체 두께	400 mm
Link Beam 높이, h	1,500 mm
f_y	400 MPa
f_{ck}	24 MPa

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 건축구조물을 설계할 때 건축물에 작용하는 공기의 흐름 그 자체를 해석적으로 추정할 수 없기 때문에 바람의 영향을 강하게 받기 쉬운 구조물은 풍동실험을 해야 한다. 풍동실험 구조물의 대상과 특히 풍진동의 영향을 고려해야 할 건축물에 대해 설명하시오.
2. 최근에 내진 설계가 되어 있지 않은 학교시설물의 내진 성능 평가를 하여 내진 성능목표를 만족시켜야 한다. 이를 위한 여러 보강방안(전략)중 강도 및 강성보강 방안을 쓰고 그 각각의 보강방안의 특징에 대해 설명하시오.
3. 강구조물 접합부의 설계나 시공시 여러 가지 접합 방법을 활용하고 있다. 강구조물의 접합부의 혼용접합과 병용접합의 정의를 설명하고, 병용접합을 할 때 KBC 2009에 따른 가능한 병용 방법에 대해 설명하시오.
4. 편심가새골조의 링크회전각에 대해 설명하시오.
5. 시간의 변동성에 따른 하중의 종류를 분류하고 설명하시오.
6. 기초지반 지지력 산정의 영향요소와 형상계수에 대해 설명하시오.
7. 강구조물에서 국부좌굴(Local buckling)에 대해 설명하고 강구조기준에서 이를 어떻게 반영하고 있는지를 설명하시오.
8. 5-D22($d_b=22.2$ mm)의 휨인장철근을 1단으로 배근하기 위한 보의 최소폭을 구하시오.
(단, KCI 2012기준, 스티럽은 D10($d_b = 9.53$ mm)을 사용하고, 굵은 골재의 최대치수는 20 mm이며, 철근은 이음하지 않는다.)

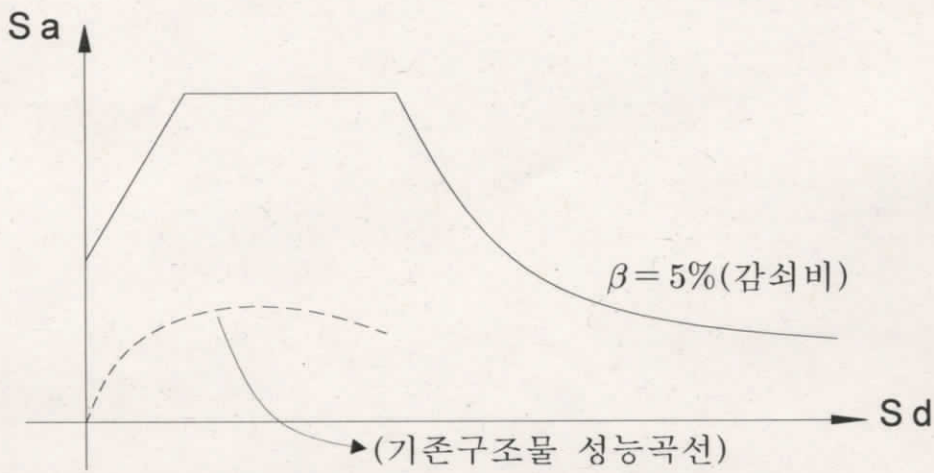
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 휨을 받는 부재의 단면에서 압축연단 콘크리트의 극한변형률이 0.003에 도달할 때 인장측 철근의 변형률에 따라 단면을 구분하여 설명하고 또한 구분된 단면의 종류에 따른 강도감소계수를 구하시오. (KCI 2012)
10. 철근콘크리트 압축부재 설계시 장주효과를 무시할 수 있는 한계세장비를 비횡구속 골조와 횡구속 골조로 구분하여 설명하시오. (KCI 2012)
11. 용접부 피로강도에 영향을 주는 요소를 설명하시오.
12. 내진설계의 비탄성거동과 관련하여 비탄성 횡력-변형곡선을 도시하고 반응수정계수(R), 변위증폭계수(Cd), 시스템 초과강도계수(Ω_o)를 설명하시오.
13. 건축물의 내진성능 향상을 위한 연성보강 및 감쇠장치 보강의 종류를 나열하고 그림과 같은 요구곡선에 보강 후 성능곡선을 도시하고 특징 및 문제점을 설명하시오.



S_a : Spectral acceleration, S_d : Spectral displacement

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

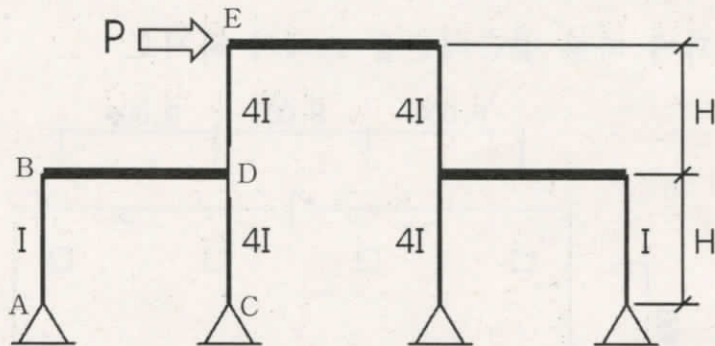
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 라멘구조의 수평반력 분담률을 산정하고 안전성을 검토하시오.

[검토조건]

- 모든 거더의 EI 값은 무한대이며 $P = 100 \text{ kN}$ 이다.
- $E = 200,000 \text{ N/mm}^2$, $I = 1.0 \times 10^8 \text{ mm}^4$
- $H = 5,000 \text{ mm}$, 기둥허용변위 = $1/500$



2. 건축구조기준(KBC2009) 총칙에 ‘구조안전의 확인’ 절에는 “건축물 및 공작물이 안전한 구조를 갖기 위해서는 설계단계에서부터 시공, 감리 및 유지 관리 단계에 이르기까지 이 기준에 적합하여야 한다” 라고 되어 있다. 이를 위한 구조안전의 확인사항에 대해 설명하시오. 또한 KBC 2013에는 리모델링의 시공단계별 구조안전 확인이 포함될 예정인데 리모델링의 시공단계별 구조 안전 확인에 포함될 사항에 대해 설명하시오.

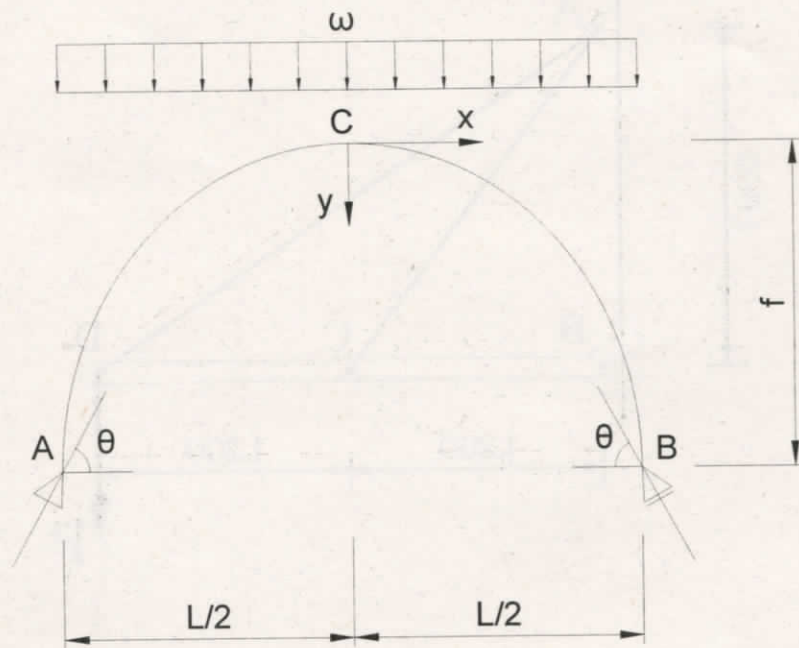
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 경사지점을 갖는 단순보형 아치에서 전 구간에 휨모멘트가 발생하지 않는 아치의 형태를 x, y 의 함수로 표시하시오.
 (단, C점을 원점으로 한다.)



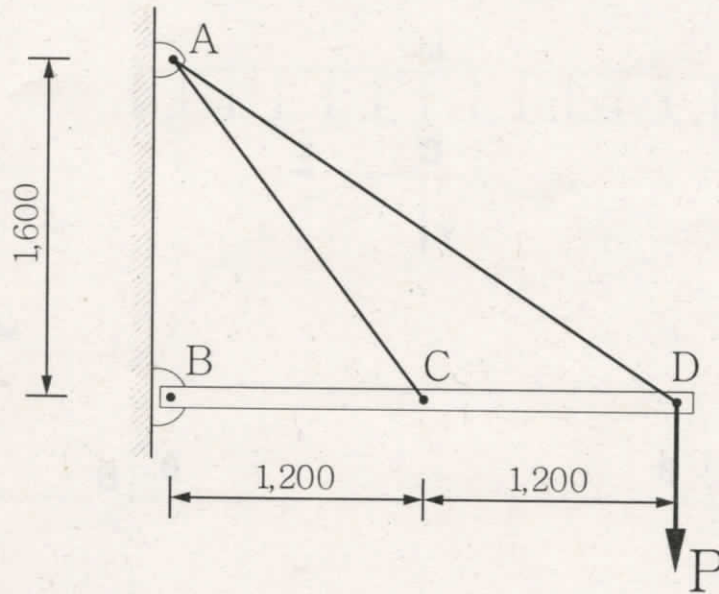
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같이 구조물에서 동일한 강선으로 된 AC와 AD에 작용하는 인장력을 구하시오.
 (단, BD부재는 무한강체이고, 모든 절점과 지점은 활절점(Pin Joint)으로 되어 있으며 AC 및 AD 부재의 탄성계수와 단면적은 각각 E, A로 동일하다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

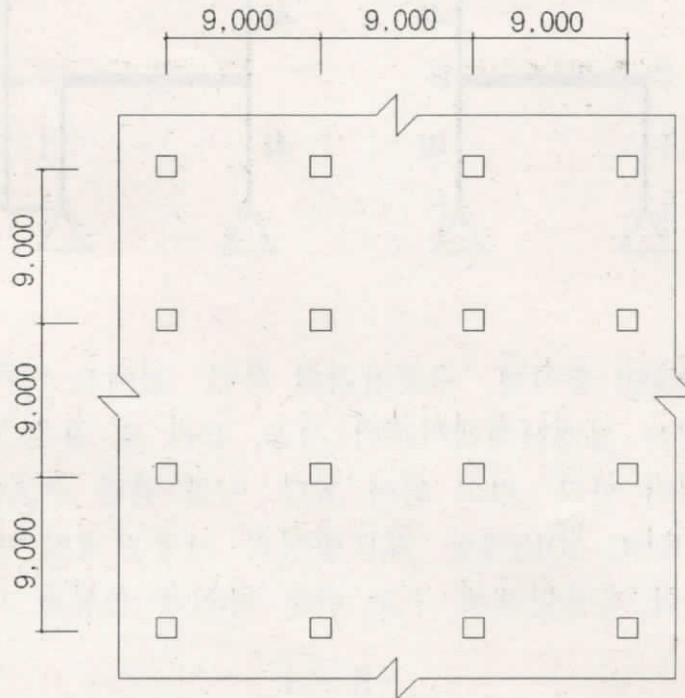
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같이 기둥 간격이 양방향 9.0 m 로 연속되는 구조물을 직접설계법에 따라 플랫슬래브를 설계하시오.

[설계조건]

- 기둥크기 : 400 mm × 400 mm, 슬래브 두께 : 250 mm
- 마감하중 : 0.9 kN/m², 용도 : 사무실
- 콘크리트 강도 : $f_{ck} = 24$ MPa, $f_y = 400$ MPa

- (1) 플랫슬래브로 설계하고 구조평면도를 그리시오.(주열대, 중간대, 지판크기 등)
- (2) (1)항의 설계결과에 따른 철근배근을 스케치 하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

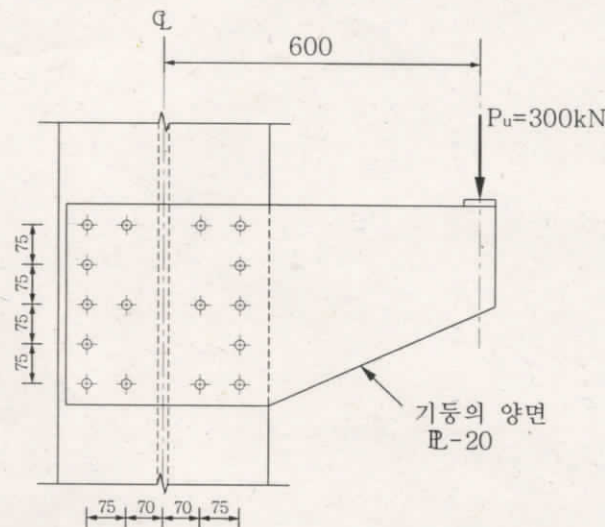
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

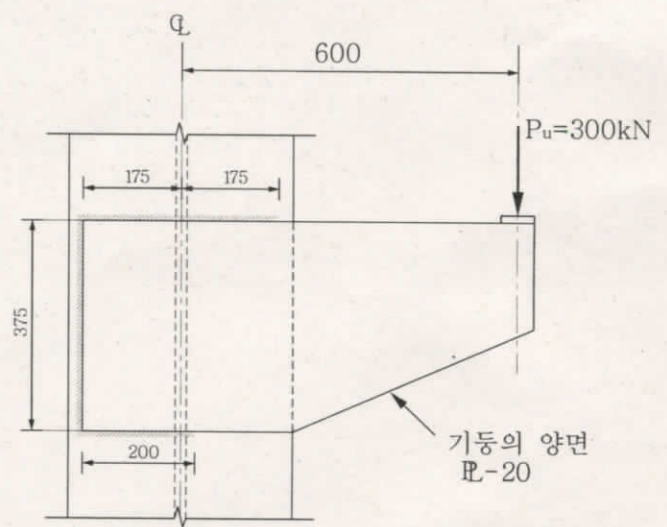
6. 그림과 같이 기둥에 연결된 브래킷 접합부에 대해 검토하시오. (KBC 2009)

[설계조건]

- 사용재료 : 강재 SS400 ($F_y = 235 \text{ N/mm}^2$)
- 볼트 F10T M20 ($F_u = 1,000 \text{ N/mm}^2$)
- 기둥과 브래킷의 연결플레이트는 안전하게 하중을 지지한다.
- 접합부에 걸리는 응력은 탄성해석법(elastic vector analysis)을 사용한다.



(a) 볼트접합 (단위 : mm)



(b) 모살용접 접합 (단위 : mm)

- (1) 그림 (a)에서와 같은 편심접합부에서 고력볼트의 안전성을 검토하시오.
(단, 고력볼트의 내력은 설계전단강도에 의해 지배되는 것으로 가정하며 이 때 나사부는 전단면에 포함되지 않는다.)
- (2) 그림 (b)에서와 같은 편심접합부에서 편심하중을 지지하기 위한 최소모살용접 치수를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음의 구조물을 포스트 텐션보로 다음의 조건에 따라 T형보로 설계하시오.
(단, KBC2009기준)

[설계조건]

- 슬래브 두께 : 170 mm (8.0 m 경간의 1방향 포스트텐션 슬래브로 설계되었음)
- 마감하중 : 0.9 kN/m², 용도 : 사무실(활하중 저감을 적용하지 않음)
- $f_{ck} = 30$ MPa (긴장시의 콘크리트 강도는 f_{ck} 의 70%로 본다.)
- 51개의 직경 12.7 mm 의 긴장재(strand) 사용
(1개의 유효프리스트레스력은 $P = 103.0$ kN으로 검토하고, 프리스트레스 도입시 유효프리스트레스력의 1.2배로 검토한다.)
- 긴장재(strand)의 위치는 단부는 보상부면에서 75 mm, 보중앙부는 230 mm 위치에 설치하는 것으로 한다.

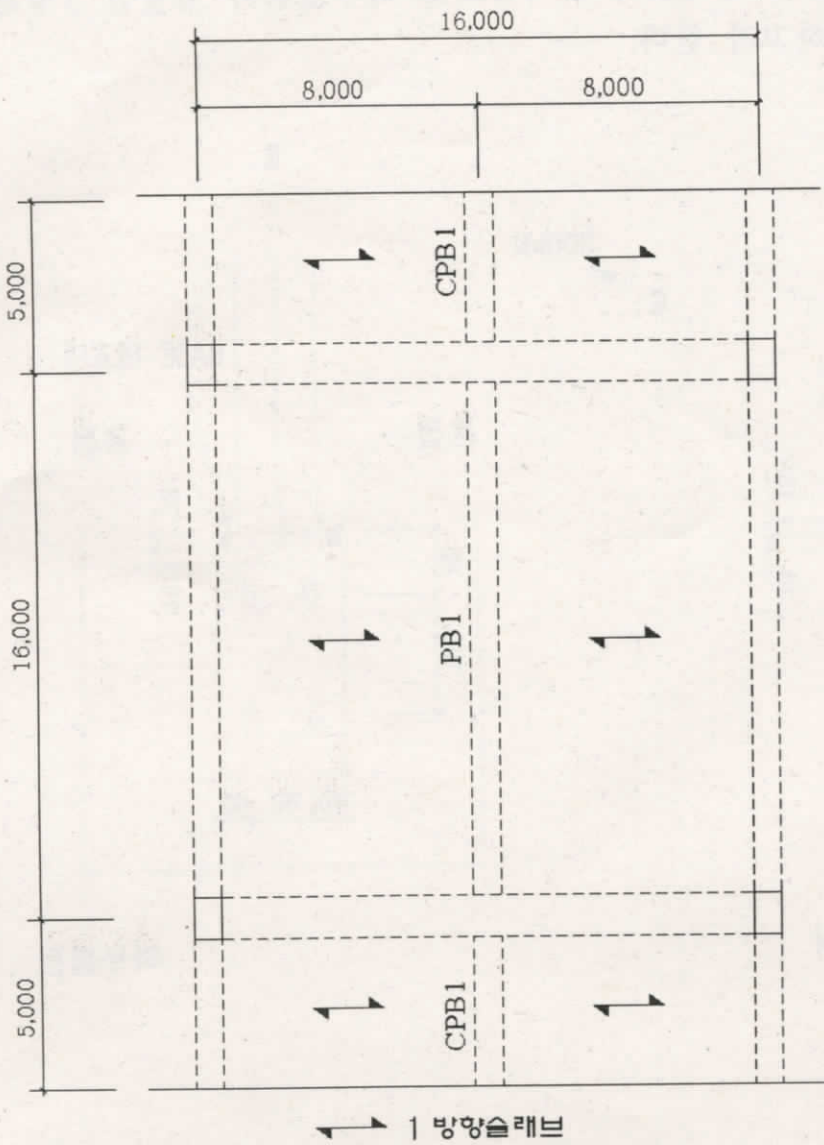
- (1) 사용하중 상태에서의 보단부(CPB1)와 중앙부 상, 하단(PB1)의 보단면 응력의 안전성을 검토하시오.
- (2) 프리스트레스 도입직후의 보 단부와 중앙부의 상, 하단의 보단면 응력의 안전성을 검토하시오.
- (3) 긴장재(strand) 설치시의 배치입면(profile)을 스케치하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

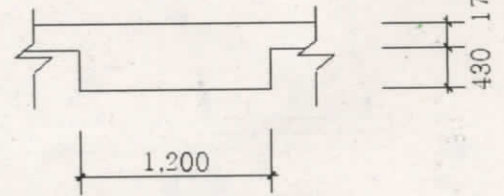
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호	성명
----	----	----	---------	------	----



<조 건>

1) PB1, CPB1 보단면.



국가기술자격 기술사 시험문제

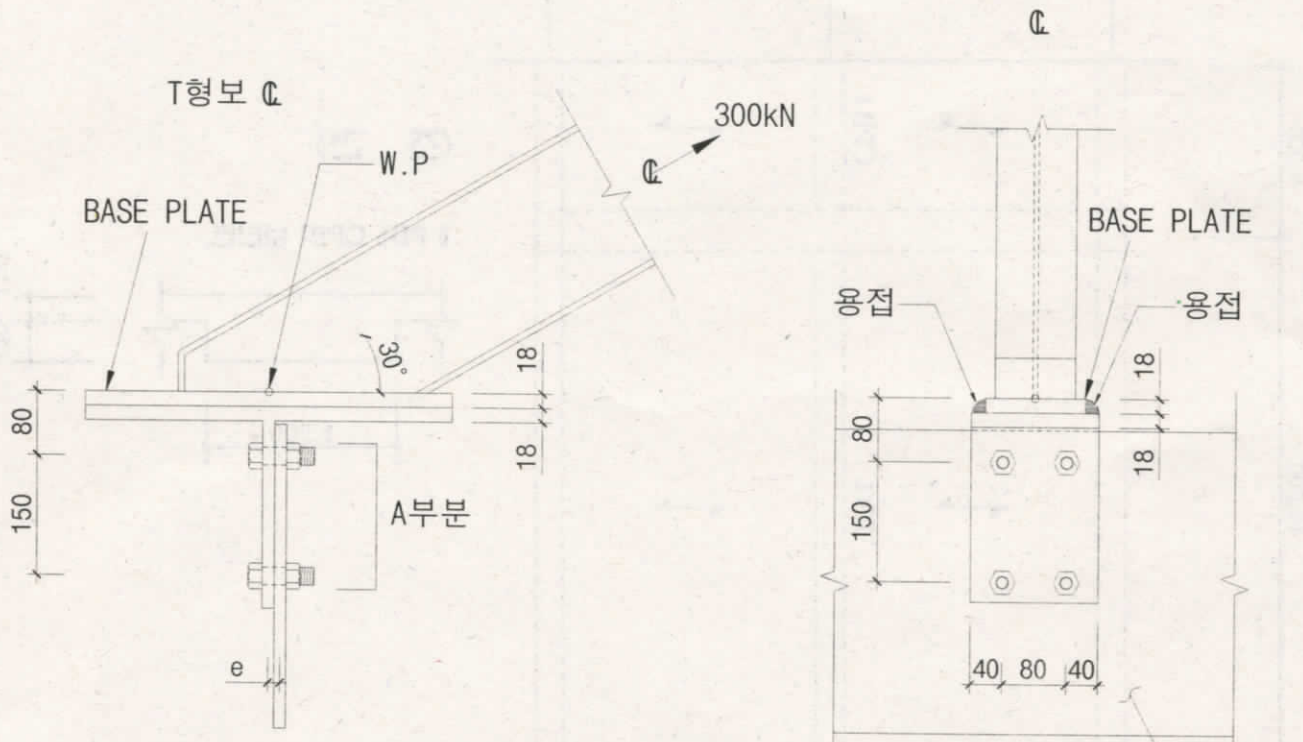
기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 베이스 플레이트와 일체로 제작된 강재보와 고력볼트로 하부철판과 접합된 T형보를 현장용접으로 접합하여 일체화하고자 한다.

(단, KBC2009기준)



T형 철골을 중심으로 환산하며
e 에 의한 편심은 무시한다.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

[설계조건]

- 사용강재 : SS400 ($F_y = 235 \text{ N/mm}^2$)
- 사용볼트 : F10T M22 표준구멍, $A_b = 380 \text{ mm}^2$
- 고력볼트 지압접합 공칭전단강도 : $F_{nv} = 400 \text{ N/mm}^2$ (나사부 전단면에 포함)
- 고력볼트 공칭인장강도 : $F_{nt} = 750 \text{ N/mm}^2$
- 마찰접합시 설계장력 : $T = 200 \text{ kN}$
- 미끄럼계수 : $\mu = 0.5$ (블라스트후 페인트 하지 않음)
- h_{nc} : 구멍은 표준구멍 (사용성 한계로 설계함 $\phi = 1$)

- (1) T형보의 A부분 볼트에 편심이 발생하지 않도록 하기 위한 베이스 플레이트와 T형보 양면의 모살용접으로 설계하시오.
(단, 모살용접치수는 베이스 플레이트 두께를 기준으로 최대사이즈로 하며 용접 모재의 공칭강도 $F_w = 0.6F_y$ 로 한다.)
- (2) A부분 F10T 4-M22로 된 볼트접합부 강도를 지압접합, 마찰접합에 대해 검토하고 지배되는 접합방식의 특징과 시공상 주의점을 설명하시오.

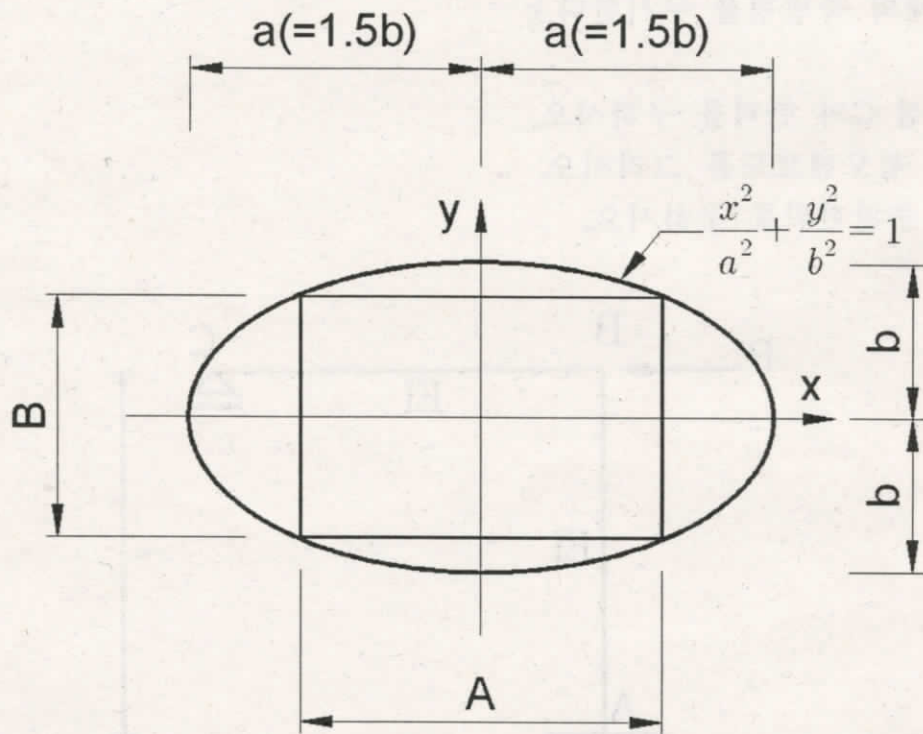
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 타원에서 내접하는 직사각형의 y축에 대하여 다음을 구하시오.



- (1) 단면2차모멘트(I_y)가 최대가 되기 위한 A:B의 비를 구하고 이 때의 단면2차모멘트 ($I_{y(max)}$)를 구하시오. (단, $a=1.5b$)
- (2) 단면계수(S_y)가 최대가 되기 위한 A:B의 비를 구하고 이 때의 단면계수($S_{y(max)}$)를 구하시오. (단, $a=1.5b$)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

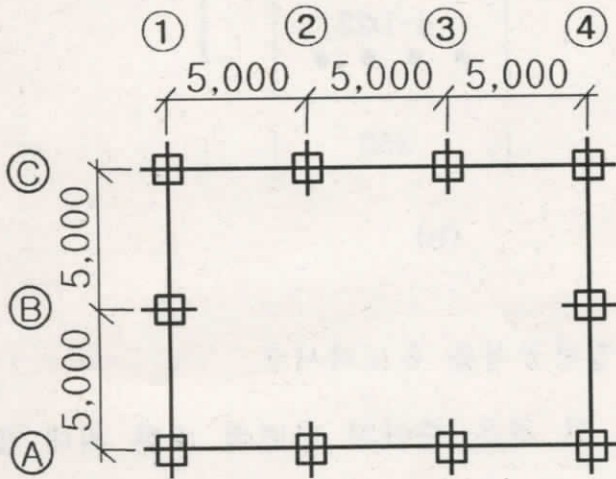
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

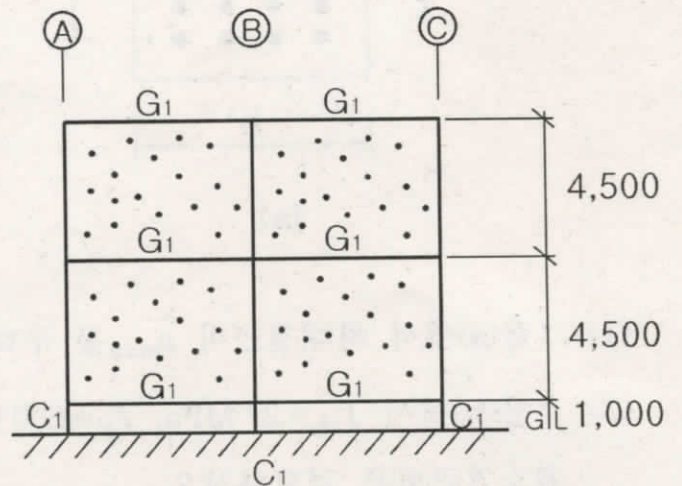
4. 그림과 같은 RC건축물의 설계용 풍압계수와 골조용 풍하중을 산정하고, 입력하중을 도시하시오. (단, KBC2009기준)

[설계조건]

- 외벽은 두께 200 mm 보강블럭이며, 하부 1 m 전구간이 개방됨
- 모든 부재 규격은 400 mm × 400 mm 임
- A, C 열 입면은 ①, ④ 열 입면과 동일함
- $q_{h=10m} = 2.0 \text{ kN/m}^2$, $q_{h=1m} = 1.0 \text{ kN/m}^2$, $G_f = 2.0$ 을 적용함



평면도



①, ④ 열 입면도

국가기술자격 기술사 시험문제

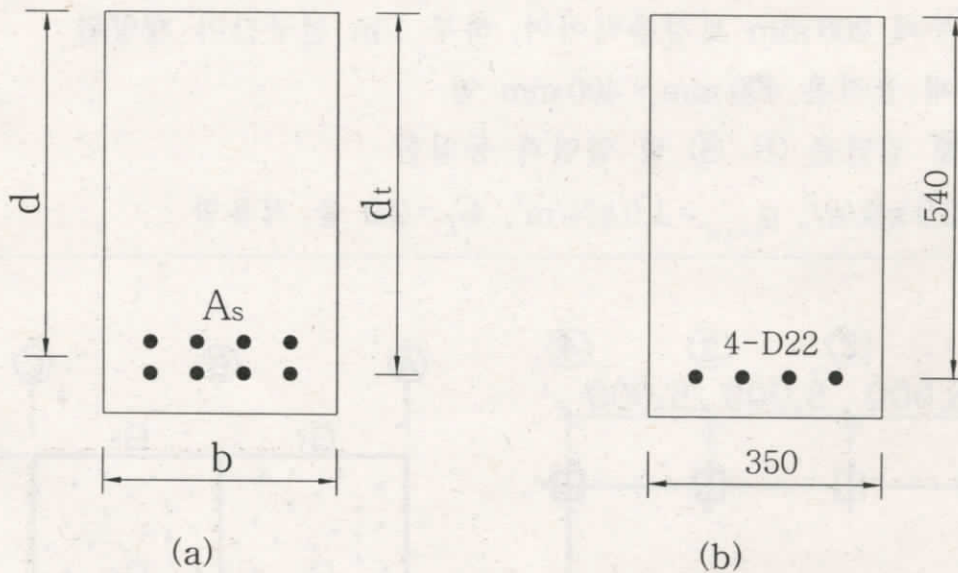
기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 단근 직사각형 보에 대해 다음 물음에 답하시오.

(단, D22 철근 1개의 단면적은 387.1 mm^2 이고, KCI 2012기준에 따른다.)



- (1) 그림(a)에서 최대철근비 ρ_{max} 를 구하는 일반공식을 유도하시오.
- (2) 그림(b)에서 $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$, $f_y = 500 \text{ MPa}$ 인 경우 주어진 단면에 대한 최대 및 최소철근비를 검토하시오.
- (3) 그림(b)에서 인장철근의 변형률을 구하고 최소변형률을 검토하시오.
- (4) 그림(b)에서 설계휨강도(ϕM_n)을 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

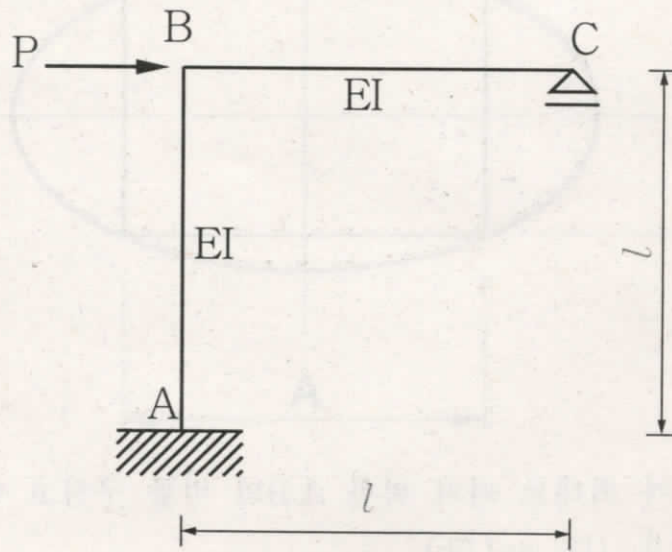
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같이 A점은 고정단지점, C점은 이동단지점으로 된 부정정라멘에 대해 다음 물음에 답하시오.

(단, AB부재의 축변형을 무시한다.)

- (1) 이동지점 C의 반력을 구하시오.
- (2) 라멘의 휨모멘트도를 그리시오.
- (3) B점의 수평변위를 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

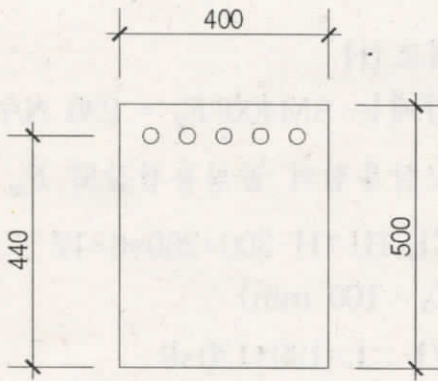
기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

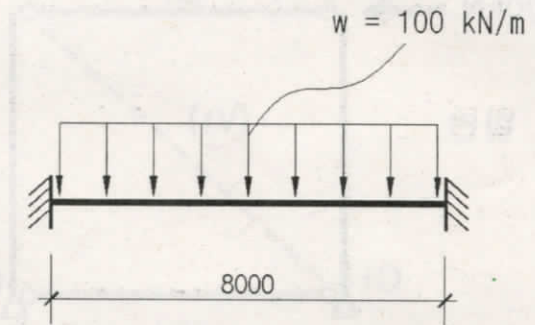
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 조건의 철근콘크리트 보의 부재 이력곡선의 C, E 값을 산출하시오.



(a) 단부배근



(b) 지지조건

[검토조건]

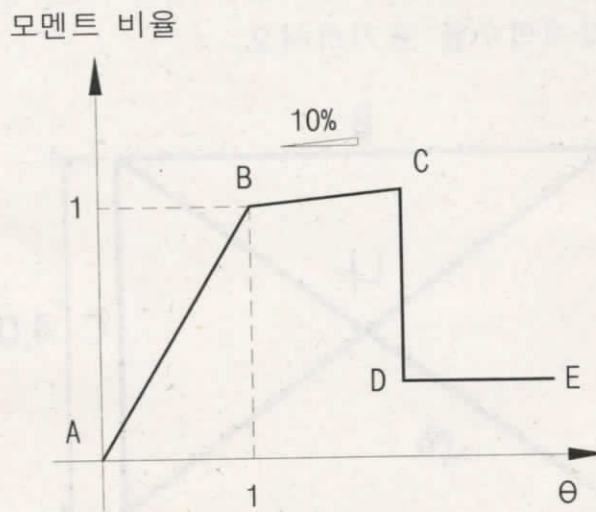
- 부재의 파괴는 휨모멘트에 의해 결정되며, 중립축 위치는 평균압축강도로 한다.
- $f_{ck} = 21 \text{ N/mm}^2$, $f_{ce} = 25.2 \text{ N/mm}^2$ ($f_{ck} \times 1.2$, 콘크리트 평균압축강도)
- $f_y = 300 \text{ N/mm}^2$, $f_{ye} = 375 \text{ N/mm}^2$ ($f_y \times 1.25$, 철근의 평균강도)
- $C = \frac{a}{\theta} + 1$, $E = \frac{b}{\theta} + 1$, $\theta = \frac{\phi M_n}{K}$, $K = \frac{6(0.5 E_c I_g)}{L}$
- $E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{cu}} \text{ N/mm}^2$, $f_{cu} = f_{ck} + 8$, $I_g = \frac{b_w h^3}{12}$
- 주근의 배근상태 : $\frac{\rho}{\rho_b}$, 작용 전단력의 크기(전단력 비) : $\frac{V_u}{\sqrt{f_{ck}} b_w d}$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----



[표] 철근콘크리트 보의 모델링 매개변수(파라미터)

주근의 배근상태	작용 전단력의 크기	모델링 매개변수(파라미터)	
		소성회전각(rad)	
		a	b
0 이하	0.25 이하	0.02	0.03
	0.5 이상	0.01	0.015
0.5 이상	0.25 이하	0.01	0.015
	0.5 이상	0.005	0.01

주: 철근콘크리트 보의 모델링 매개변수(파라미터) 사이값은 선형 보간한다.

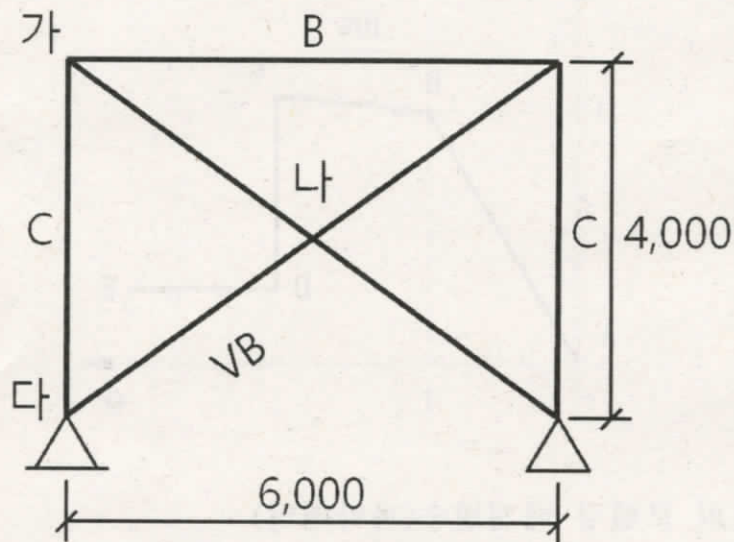
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명
----	----	----	---------	----------	--	----

2. 아래와 같은 철골 구조물의 전단접합부(가), (나), (다)의 상세를 스케치하고, 상세와 일치하는 해석모델과 설계변수를 표기하시오.



[설계조건]

- 보 : H-300×150×6.5×9(F10T 3-M20)
- 기둥 : H-194×150×6.5×9
- 가새 : CT-150×150×6.5×9(F10T 4-M20)
- 베이스 플레이트 : PL-250×200×20 2 - M24 앵커볼트
- 모든 거сет 플레이트의 두께는 10 mm 를 사용하고 가새는 기둥에 접합됨

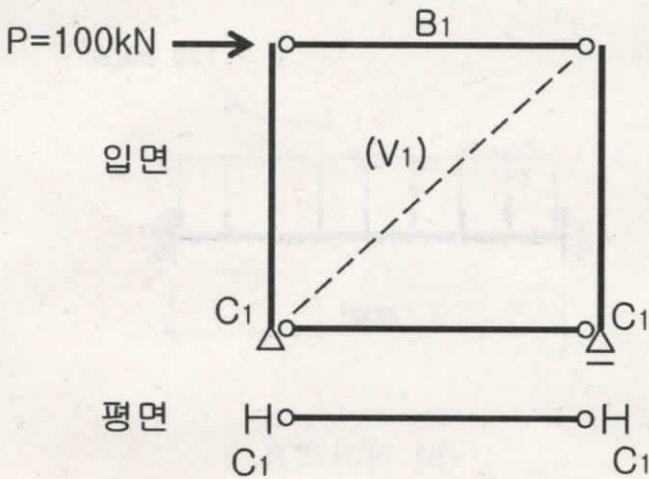
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 횡력 $P = 100 \text{ kN}$ 의 하중을 지지하기 위한 가새(V_1)를 아래의 순서대로 검토하고 용접부를 스케치하고 용접기호를 표기하시오. (단, KBC2009기준)



[설계조건]

- 강재는 SM400 ($F_y = 235 \text{ N/mm}^2$),
- 모살용접의 공칭용접강도 $F_w = 0.6F_y$
- C1, B1 : H-200×200×8×12
($C_x = 100 \text{ mm}$)
- V1 : L-120×120×8
($C_x = 32.4 \text{ mm}$)

- (1) 거셋 플레이트 : 기둥에 모살용접하며, 거셋 플레이트 접합면 길이는 400 mm이고 양면의 모살용접을 지그재그로 길이 100 mm, 간격 200 mm로 할 경우 안전성을 검토하고, 도시하시오. (거셋 플레이트 두께 : 8 mm, 모살용접 사이즈 : 6 mm)
- (2) 가새(V_1)와 거셋 플레이트 접합은 모살용접이며, 편심이 발생하지 않는 양면의 용접길이를 각각 산정하여 표기하시오. (모살용접 사이즈 : 6 mm)
- (3) 작업점(working point)는 가새(V_1)과 기둥(C_1)의 도심에서 일치되도록 표기하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 구조물을 강성골조와 전단벽 구조로 했을 때의 강성을 비교하고자 한다. 조건에 따라 물음에 답하시오.

[설계조건]

- 층수 : 15층
- 층고 : 4.0 m
- 기둥 : 600 mm × 600 mm, 보 : 600 mm × 600 mm
- 벽체 두께 : 250 mm
- 풍하중 : 1.5 kN/m² (검토편의상 등분포 하중으로 본다.)
- $E_c = 25,000 \text{ N/mm}^2$
- 횡력에 의한 기둥의 축력효과는 무시한다.
- 풍하중산정시 건물의 폭은 계산 편의상 48 m로 한다.

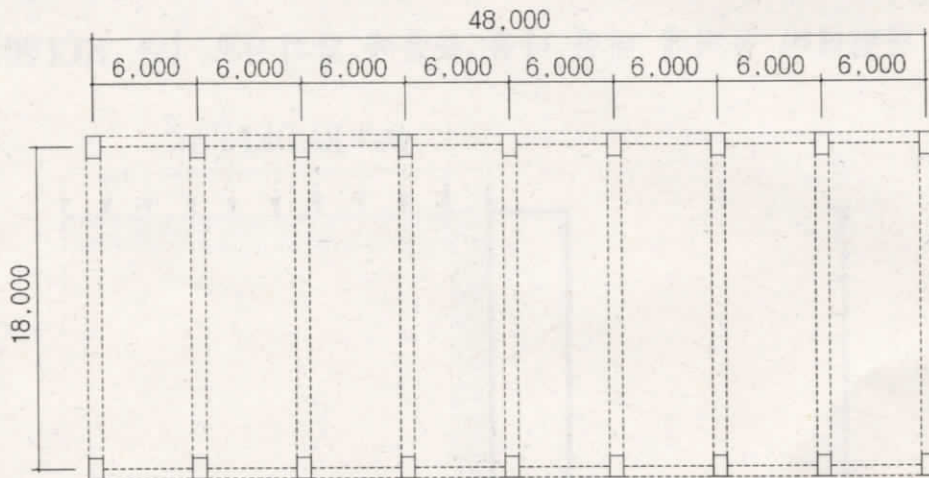
- (1) 구조평면도 A안은 횡력에 대해 강성골조로 저항시키도록 설계하려 한다. 이 때 강성골조의 횡변위를 구하시오.
- (2) 구조평면도 B안은 횡력에 대해 가운데에 위치한 박스형 전단벽이 전부 횡력을 부담하도록 설계하려 한다. 이 때 전단벽의 횡변위를 구하시오.
- (3) 두 횡력 시스템의 강성비를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

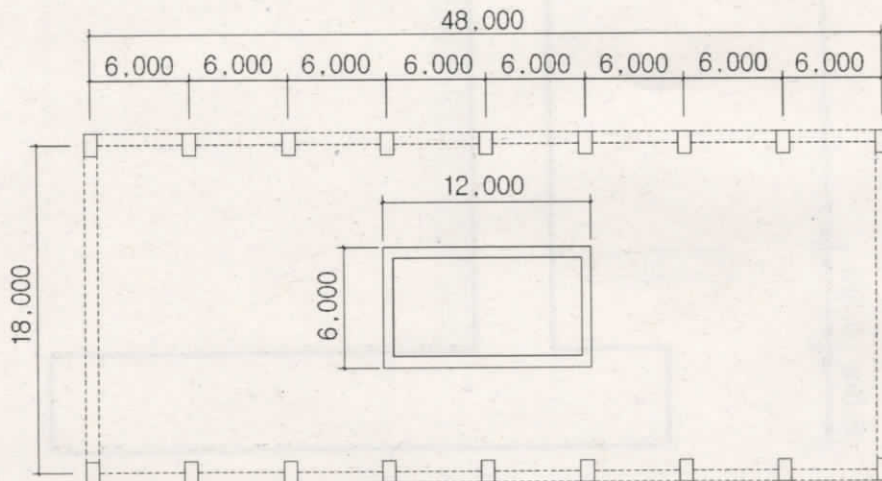
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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



↑
횡력방향

(a) 구조평면도 A안



↑
횡력방향

(b) 구조평면도 B안

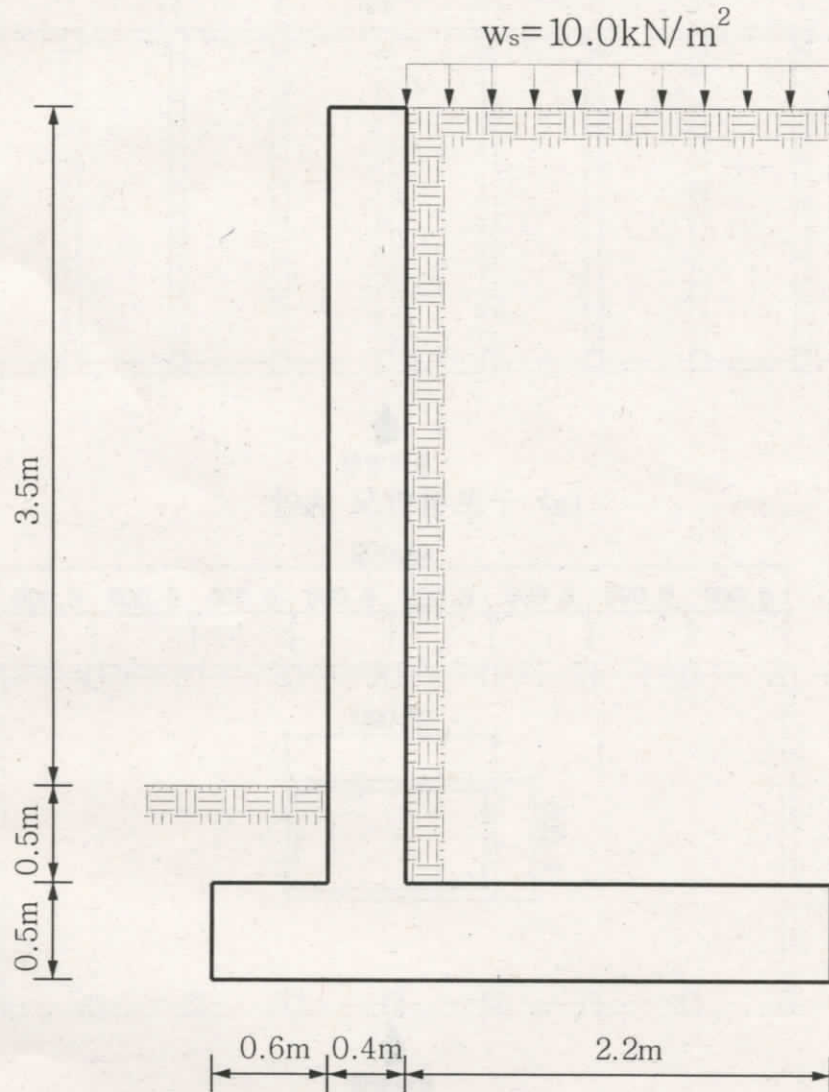
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 캔틸레버 옹벽에 대한 다음 물음에 답하십시오. (단, KCI 2012기준)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

[설계조건]

- 흙의 중량 $\gamma = 1,600 \text{ kg/m}^3$, 상재하중 $s = 10.0 \text{ kN/m}^2$
- 주동토압계수 $K_A = 0.333$, 수동토압계수 $K_p = 3.0$
- 허용지지력 $q_a = 150 \text{ kN/m}^2$
- 흙과 콘크리트의 마찰계수 $\mu = 0.5$
- 수동토압 산정시 상부의 흙 0.3m 는 고려하지 않는다.

- (1) 전도에 대해 검토하시오.
- (2) 활동에 대해 검토하시오.
- (3) 지반지지력에 대해 검토하시오.
- (4) 벽체에 생기는 최대휨모멘트를 산정하고 D19($a_1 = 286.5 \text{ mm}^2$) 철근을 사용하여 배근간격을 산정하시오. (단, $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

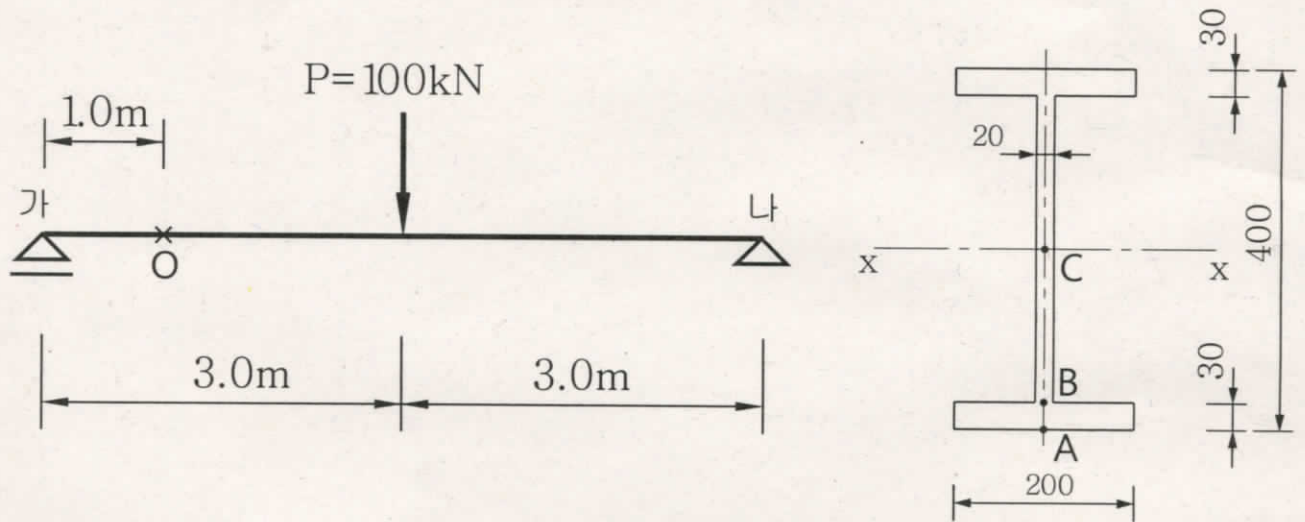
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같이 중앙부에 $P=100\text{ kN}$ 의 집중하중을 받는 단순보의 지점 '가'에서 1.0 m 떨어진 위치의 단면에 대해 다음 물음에 답하시오.

(단, 사용된 부재의 단면은 $H-400\times 200\times 20\times 30$ 이다.)

- (1) 단면의 A점에 생기는 주응력과 최대전단력을 구하시오.
- (2) 단면의 플랜지와 웨브 접합점 B에 생기는 주응력을 구하시오
- (3) 단면의 C점에 생기는 주응력 크기와 방향을 구한 후 Mohr's 원과 주응력 상태를 그리시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

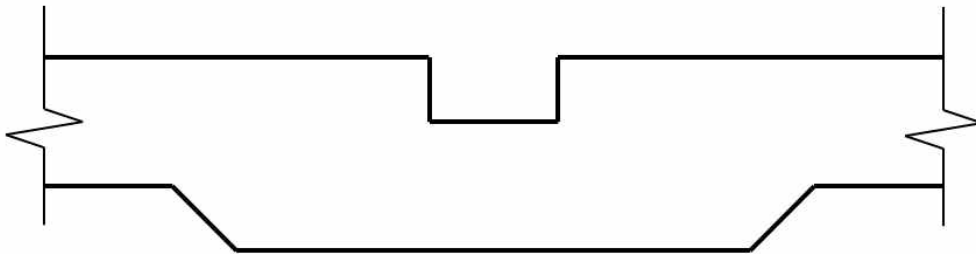
기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 우리나라 내진설계개념의 변화를 설명하되, 지진 재현주기와 설계방법의 관점에서 설명하시오.
2. 매입형 합성기둥의 콘크리트 피복과 철근 순간격의 요구조건을 설명하시오.
3. 강구조 설계에서 확률이론에 근거한 강도 한계상태설계의 개념에 대해 설명하시오.
4. 철근콘크리트 부재의 휨 설계 시 가정조건에 대해 기술하시오.
5. 철근콘크리트 슬래브에 트렌치가 설치되어 있다. 아래 슬래브 단면도에 부재 배근 상세도(인장철근 이음길이와 정착길이 포함)를 그리시오.



6. 철근콘크리트의 확대휨모멘트 설계법에서 횡구속 골조와 비횡구속 골조의 정의에 대해 설명하시오.

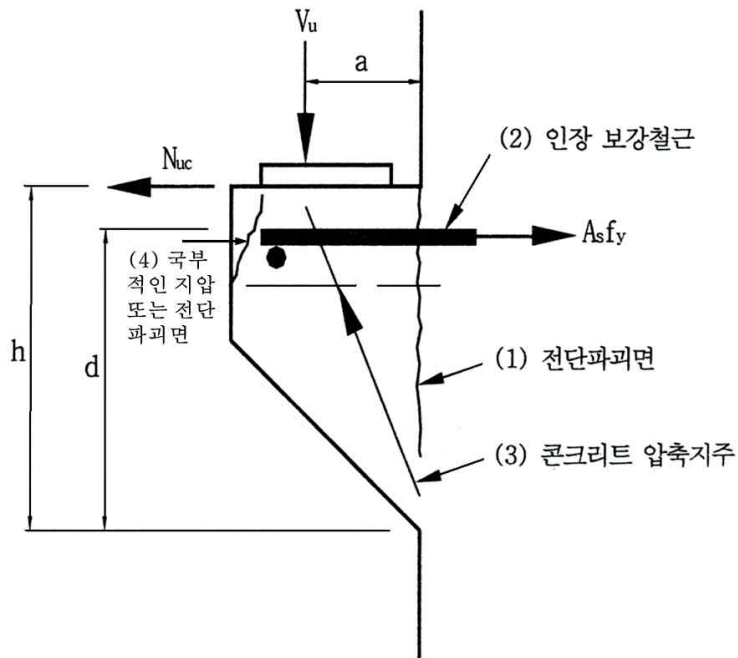
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

7. 다음 그림을 참조하여 브래킷과 내민받침의 설계순서에 대해 설명하시오.



8. PEB(Pre-Engineered Building) 부재의 설계시 사용되는 단면은 웨브의 춤이 큰 세장한 단면을 사용한다. 이 때 설계 휨강도를 결정하기 위하여 사용해야 할 검토항들을 나열하시오.

9. 저강도강재와 고강도강재의 응력-변형도 곡선을 이용하여 소성변형시 에너지 흡수능력과 탄성에너지 차이점에 대하여 설명하시오.

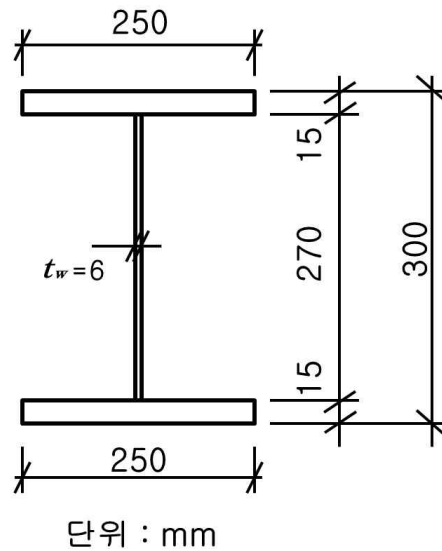
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

10. 다음 단면의 J (비틀림상수)와 C_w (뒤틀림 상수) 값을 구하시오.



11. 건축 구조물의 횡하중에 따른 수평변위 제한값을 적용하는 이유에 대해서 설명하시오.
12. 성능기반설계(Performance Based Design)시 검토 항목을 나열하시오.
13. 강구조물은 구조물 전체의 안전성(safety)과 구성요소의 안정성(stability)을 동시에 확보하여야 한다. 이러한 안전성 및 안정성 확보를 위해 고려할 사항 5가지를 나열하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

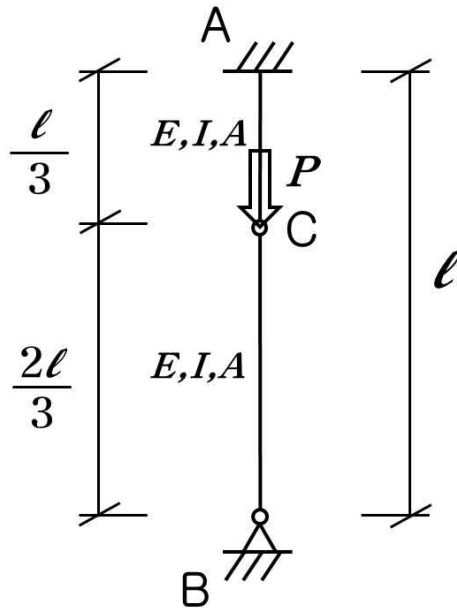
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 구조물에서 C점에 하중 P가 작용할 때 오일러 좌굴하중 P_{cr} 을 구하시오.

(단, 단면은 원형단면이며 일정하고 C점에서 횡지지된 것으로 가정한다.)



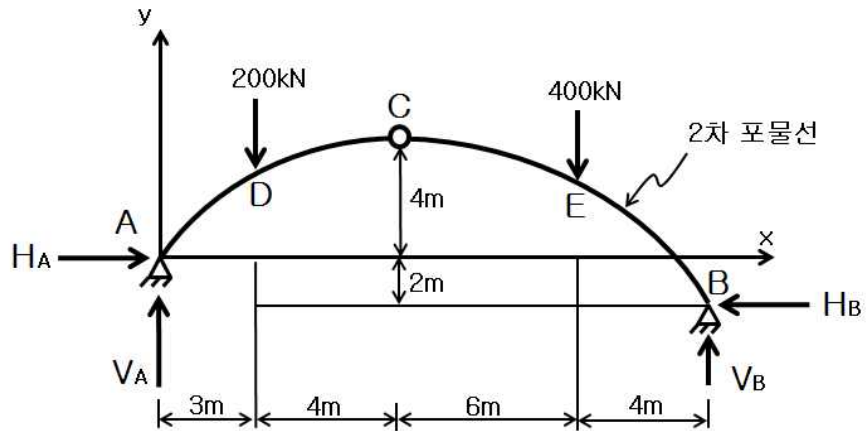
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림의 3활절 아치의 반력을 구하고 점D와 E의 휨모멘트값을 산정하고 휨모멘트도를 그리시오. (단, 아치의 모양은 2차 포물선이다)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 항목의 내진설계범주에 따른 구조해석법을 서술하시오.

- (1) 내진설계범주 A, B에 대한 해석법
- (2) 내진설계범주 C에 대한 해석법
- (3) 내진설계범주 D에 대한 해석법 : 구조물 형태별로 분류하여 작성하고, <표1>, <표2>를 참조하시오.

<표1. 평면비정형성의 유형>

유형번호	유 형
H-1	비틀림비정형
H-2	요철형평면
H-3	격막의 불연속
H-4	면외 어긋남
H-5	비평행시스템

<표 2. 수직비정형성의 유형>

유형 번호	유 형
V-1	강성비정형-연층
V-2	중량비정형
V-3	기하학적 비정형
V-4	횡력저항수직항요소의 비정형
V-5	강도의 불연속-약층

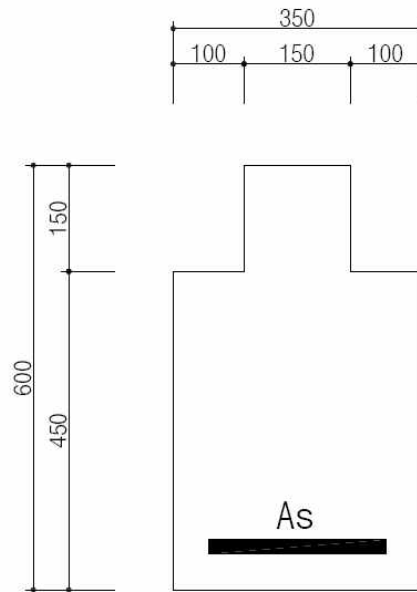
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 단면의 보가 계수 휨모멘트 $M_u = 270\text{kN}\cdot\text{m}$ 에 저항하기 위한 필요인장철근량을 산출하시오.



콘크리트 $f_{ck} = 27\text{MPa}$, 철근 $f_y = 500\text{MPa}$, 유효춤 = 537.5mm

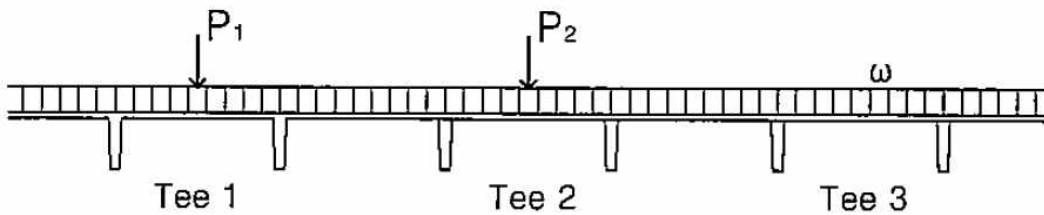
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 다음 조건을 가진 3개의 더블티의 계수모멘트와 전단력을 각각 계산하시오.



더블티 자중 = 7kN/m , $h = 0.6\text{m}$, 폭 = 3m , 경간 = 18m

고정하중 = 0.7kN/m^2 , 활하중 = 1.4kN/m^2

Tee 1 에서의 집중하중, P_1 = 왼쪽지점으로부터 1m 위치에 100kN

Tee 2 에서의 집중하중, P_2 = 경간중심위치에 100kN

P_1 은 지점에 근접해 있으므로 인접 더블티에 하중분산이 되지 않는 것으로 가정한다.

P_2 는 인접 더블티에 25%의 하중이 분산되고, 50%는 직접 작용하는 것으로 가정한다.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 고정하중 4500 kN과 활하중 7450 kN의 순수 압축력이 작용하는 매입형 합성기둥을 다음 설계도움표를 이용하여 설계하시오.

(단, 기둥의 순 높이는 6.2m, 양단부의 경계조건은 핀, 단면크기는 700×700mm로 한다. 콘크리트의 설계기준강도는 최소로 결정하고, 내부 코아 H형강의 재질은 SHN490, 길이방향철근은 재질 SD400을 사용하고 철근비는 4% 이내로 한다.)

도움표 : 매입형 합성기둥의 설계압축강도 ϕP_n (kN)													
$b \times d = 700 \times 700$ mm		$A_s = 12000$ mm ² (2.44 %)						H-300×300×10×15					
H형강 재질		SHN400 ($F_y = 235$ MPa)						SHN490 ($F_y = 325$ MPa)					
철근	KL	f_{ck} (MPa)						f_{ck} (MPa)					
	m	27	30	35	40	45	50	27	30	35	40	45	50
20-D35 (19100) 3.91 % D13@400 $(F_{yr} = 400$ MPa)	0.0	15800	16600	18100	19600	21000	22500	16600	17400	18900	20400	21800	23300
	3.0	15100	15900	17300	18600	20000	21300	15900	16700	18000	19400	20700	22000
	4.0	14700	15400	16700	17900	19200	20400	15300	16100	17400	18600	19900	21100
	5.0	14100	14800	15900	17100	18200	19300	14700	15400	16600	17700	18800	19900
	6.0	13400	14000	15100	16100	17100	18100	14000	14600	15600	16600	17600	18600
7.0	12600	13200	14100	15000	15900	16700	13100	13700	14600	15500	16300	17200	
12.0	8210	8430	8750	9020	9260	9460	8350	8550	8840	9100	9320	9500	

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

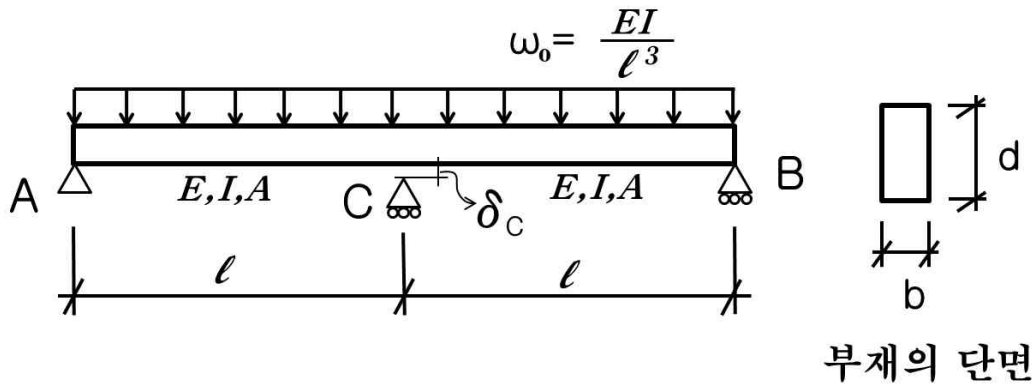
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 2연속보에서 부재와 C지점의 간격이 초기에 $\delta_C = \frac{l}{24}$ 만큼 떨어져 있다.

하중 $\omega_0 = \frac{EI}{l^3}$ 에 의해 부재의 처짐이 C지점에 접촉한 후에도 탄성거동을 한다고 가정할 때 C점에서 부재의 휨응력도를 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 조건으로 설계 스펙트럼 가속도(단주기, 1초주기)를 산정하고, 내진설계범주 (SDC)를 결정하십시오.

[조건]

건물위치 : 서울특별시, 지역계수 0.22, 건축물의 중요도(1) 지반종류 = S_B

<단주기 설계스펙트럼가속도에 따른 내진설계범주>

S_{DS} 의 값	내진등급		
	특	I	II
$0.50 \leq S_{DS}$	D	D	D
$0.33 \leq S_{DS} < 0.50$	D	C	C
$0.17 \leq S_{DS} < 0.33$	C	B	B
$S_{DS} < 0.17$	A	A	A

<주기 1초에서 설계스펙트럼가속도에 따른 내진설계범주>

S_{D1} 의 값	내진등급		
	특	I	II
$0.20 \leq S_{D1}$	D	D	D
$0.14 \leq S_{D1} < 0.20$	D	C	C
$0.07 \leq S_{D1} < 0.14$	C	B	B
$S_{D1} < 0.07$	A	A	A

국가기술자격 기술사 시험문제

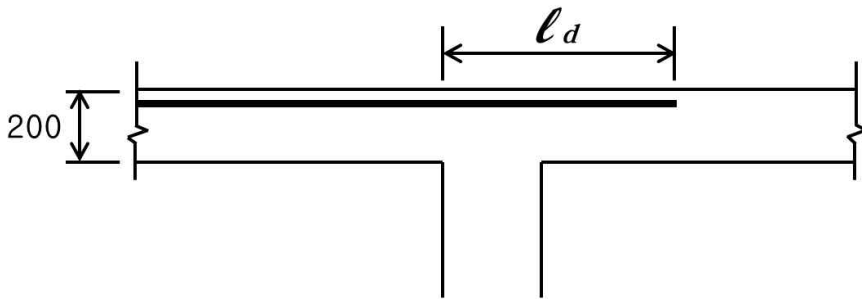
기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 슬래브 두께가 200mm이고, 상단 철근이 HD13@200으로 배근된 경우 철근의 정착길이를 기본식과 정밀식에 따라 계산하고 비교하시오.

(단, 일반 콘크리트 $f_{ck} = 27\text{MPa}$, 철근 $f_y = 400\text{MPa}$, 피복두께 25mm)



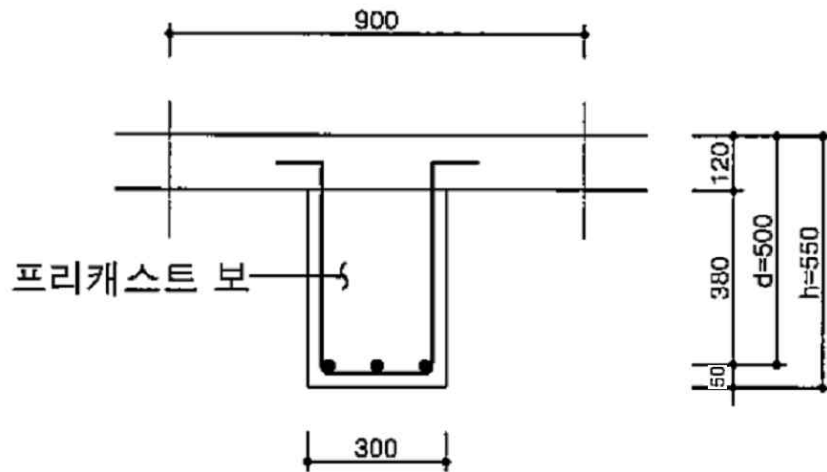
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 합성슬래브와 프리캐스트보 구조에서 슬래브와 보 접촉면의 스테럽을 설계하시오.



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

$$\text{스팬 } 9,000\text{mm}(\text{단순지지}), d = (h - 50)\text{mm}$$

$$DL = 4.8 \text{ kN/m}, LL = 15 \text{ kN/m}$$

$$\lambda = 1.0 \text{의 경우 (보통 콘크리트)}$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

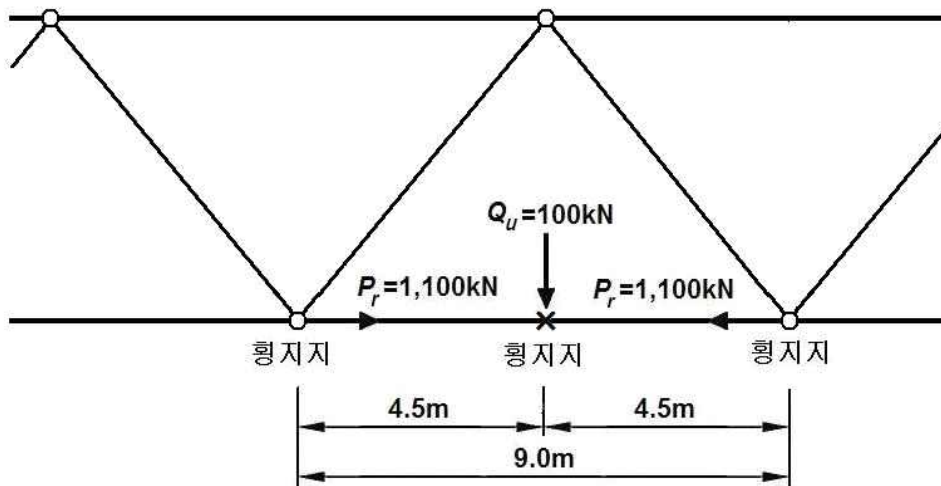
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 소요인장력 $P_r = 1,100\text{kN}$ 인 트러스 하현재의 중앙부에 계수중력하중 $Q_u = 100\text{kN}$ 이 강축 힘을 유발하고 있다. 이 부재로 H-500×200×10×16이 적합한지를 검토하시오. (단, 부재의 양단은 힌지로 가정한다.)

[조건]

- SHN400 강재, $F_y = 235\text{MPa}$
- $P_{ey} (KL)^2 = 43.3 \times 10^3$, $t_y = 0.414 \times 10^{-3}$, $t_r = 0.390 \times 10^{-3}$,
- $L_b = 4.5\text{m}$ 일 때 $b_x = 2.34 \times 10^{-3}$ 이고, 최소값은 $b_x = 1.93 \times 10^{-3}$
- 보정전 $C_b = 1.66$



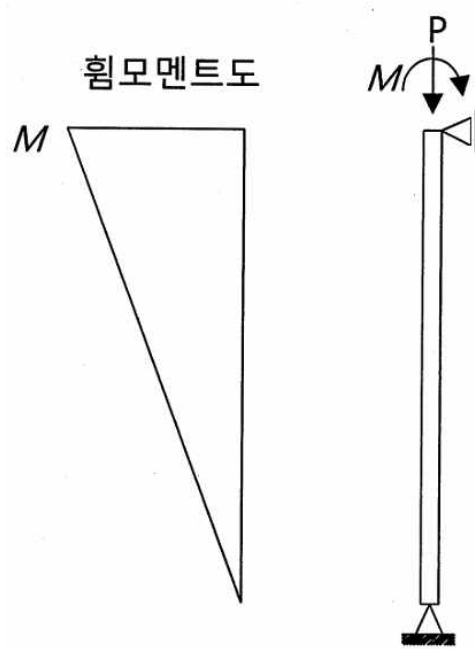
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같이 $H-400 \times 400 \times 13 \times 21$ (SM490) 단면을 가진 기둥이 양단 모두 핀으로 고정되어 있다. 이 기둥에 $P_D = 600 \text{ kN}$ 및 $P_L = 1500 \text{ kN}$ 의 압축력이 작용하고 있고, 강축방향의 휨모멘트가 기둥상단에 $M_{ntx,D} = 70 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 및 $M_{ntx,L} = 120 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 만큼 작용하고 있다. 그리고 기둥은 골조 내에서 양방향으로 횡지지 되어 있고, 기둥의 비지지길이는 4.0m 이다. ($k_x = k_y = 1.0$) 이 기둥의 안전성을 검토하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

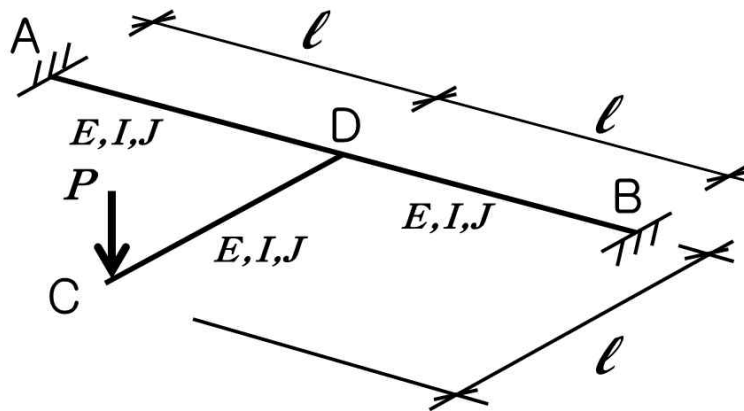
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 동일한 파이프단면으로 구성된 그림과 같은 구조물이 있다. D 점에서 CD 부재와 AB 부재는 강접되어 있다. 휨에 의한 단면2차모멘트를 I 라고 하고 전단탄성계수 G 는 탄성계수 E 의 0.5배($G=0.5E$)라고 가정할 때 C 점의 처짐을 구하시오.

(단, 휨변형과 비틀림변형만 고려하여 처짐을 구하시오.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

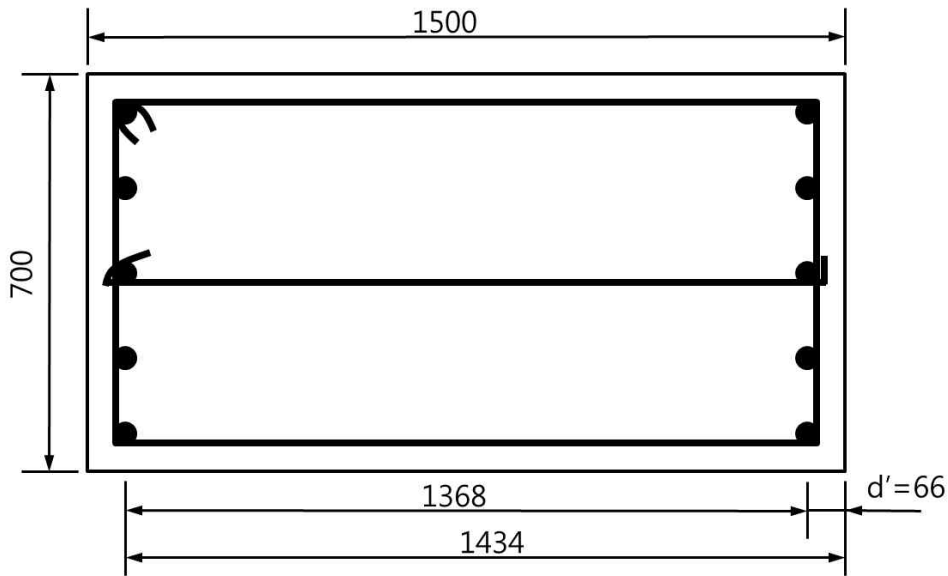
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 강구조 특수모멘트 골조(SMF)와 강구조 중간모멘트 골조(IMF)의 요구사항중에서 층간변위각, 접합부의 휨강도, 접합부의 전단강도를 비교하여 서술하시오.

3. 다음 단면을 가진 철근콘크리트 기둥의 균형변형률 상태에서의 축력 P_b 와 편심 e_b 를 구하시오.

(단, $E_s = 200,000 \text{ MPa}$, 콘크리트 설계기준 압축강도 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$,
철근의 설계기준 항복강도 $f_y = 500 \text{ MPa}$)



10-D32($A_s=7,940 \text{ mm}^2$)

국가기술자격 기술사 시험문제

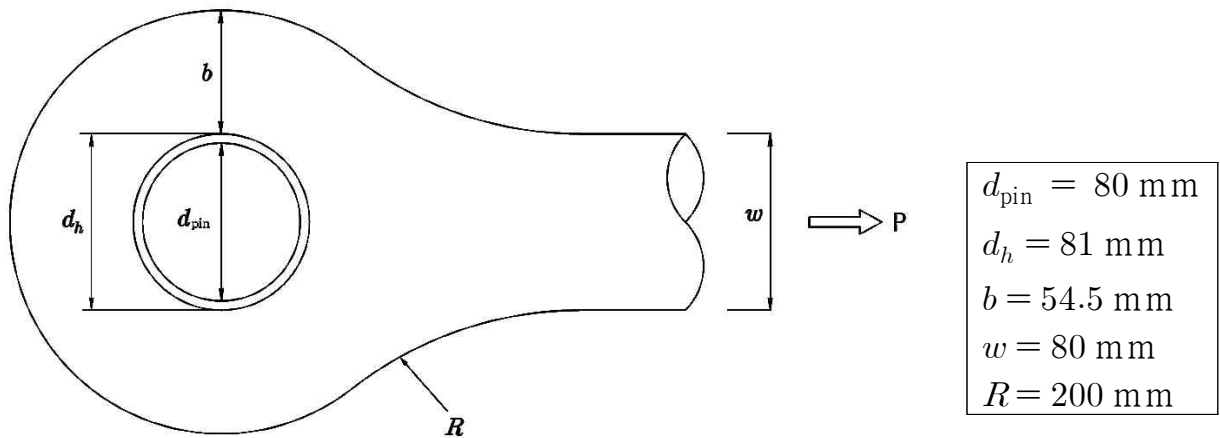
기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 아이바에 고정하중 120kN, 활하중 90kN이 작용한다. 이때의 안전성을 검토하시오.

(단, 사용강재는 SM490, 아이바의 두께는 15mm, 핀의 직경은 80mm이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

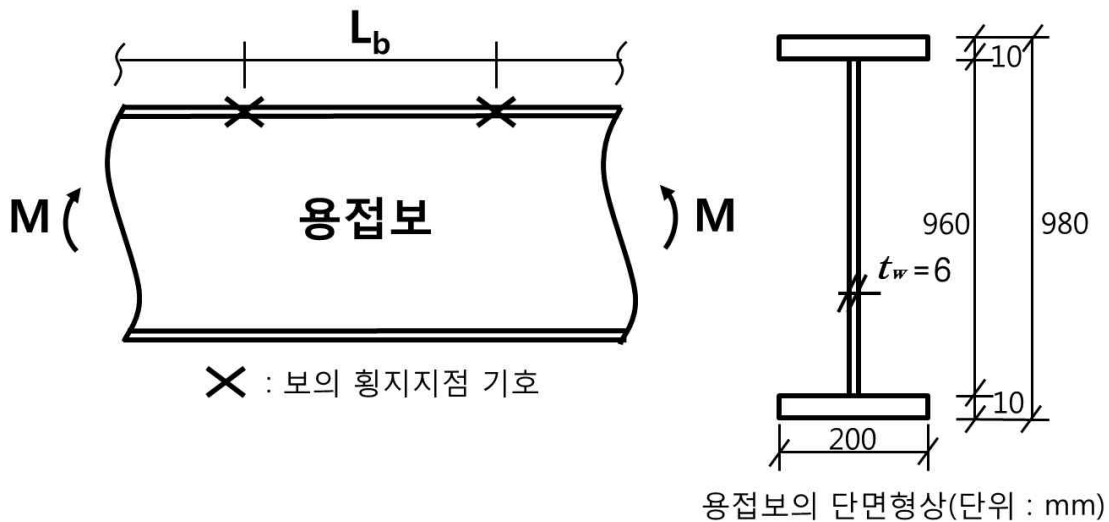
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같은 춤이 큰 용접보를 상·하플랜지의 트러스부재로 가정하여 최대 횡지지 길이 L_b 를 재료강도가 $F_y = 235 \text{ MPa}$ 일때와 $F_y = 325 \text{ MPa}$ 일 때 각각 계산하시오.

설계가정조건

- 1) 휨모멘트 M 은 부재길이에 걸쳐서 일정하게 받는 것으로 가정
- 2) 상·하현재의 단면적은 플랜지의 단면과 웨브높이의 1/6만 유효한 것으로 가정
- 3) 상·하현재의 항복압축력이 오일러 좌굴하중과 동일하다고 가정하여 횡좌굴 지지 길이 L_b 를 계산한다.

$E = 205000 \text{ MPa}$, ① $F_y = 235 \text{ MPa}$, ② $F_y = 325 \text{ MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

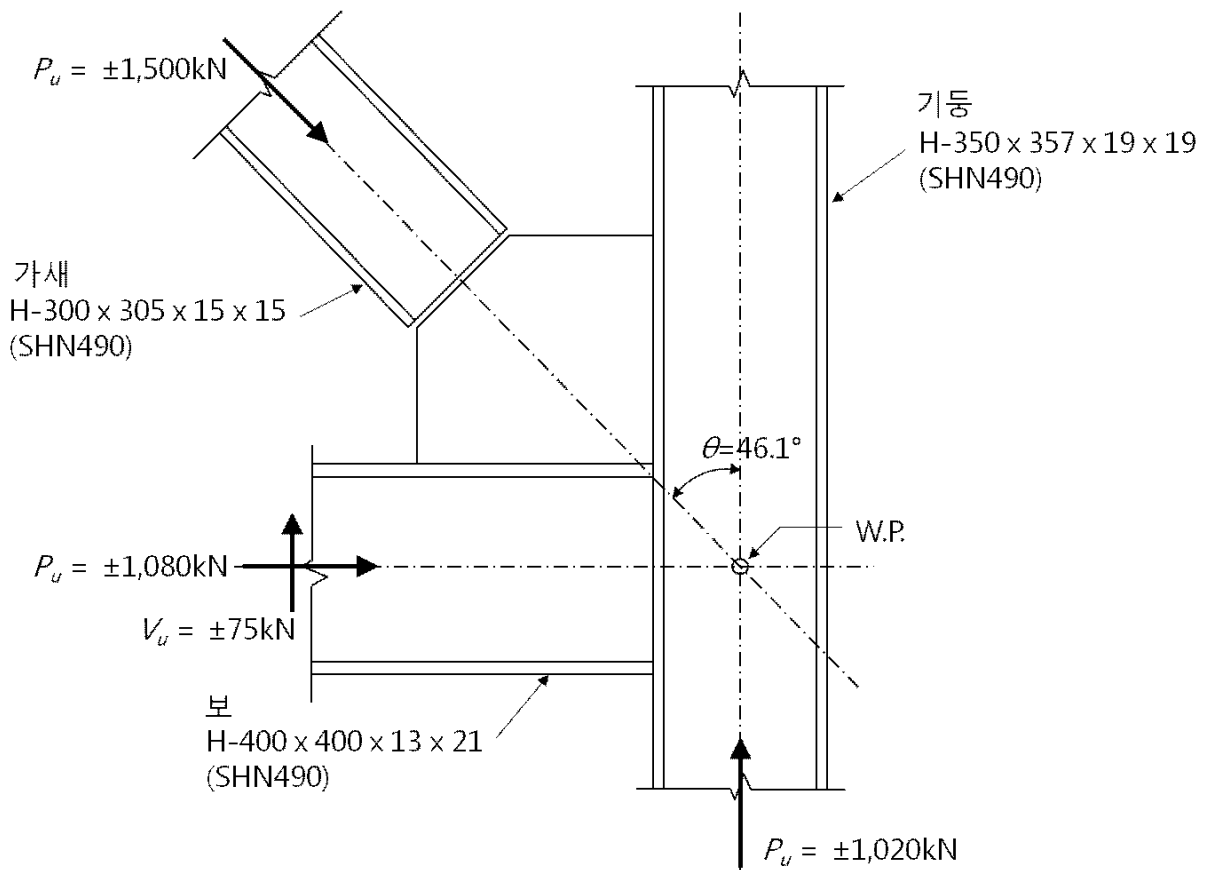
기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 그림과 같은 하중을 받는 가새골조를 사용한 $R \leq 3$ 인 건물골조시스템의 H형강 가새접합부를 고력볼트(M22, F10T)를 이용하여 설계하시오.

(단, 가새부재의 길이는 5.5m 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

보; H-400×400×13×21, $r = 22$ (SHN490)

가새; H-300×305×15×15, $r = 18$ (SHN490) 단면적은 $13.48 \times 10^3 \text{mm}^2$

기둥; H-350×357×19×19, $r = 20$ (SHN490)

거셋플레이트($t=15\text{mm}$); SN490($F_y = 325\text{MPa}$, $F_u = 490\text{MPa}$)

이음판 두께: 12mm(2 plate), 볼트(2면 전단접합); M22, F10T

표준구멍간격 75mm, 연단거리 50mm, 게이지거리는 135mm로 한다.

용접재; $F_u = 490\text{MPa}$

거셋플레이트 비지지 길이 : $l_1 = 240\text{mm}$, $l_2 = 98\text{mm}$, $l_3 = 35\text{mm}$

(평균 비지지길이를 한다.)

거셋플레이트 유효좌굴계수 $K = 0.5$

이음판 유효좌굴길이계수 $K = 0.65$, 이음판 유효좌굴길이=110mm

거셋플레이트의 유효폭 $L_w = 395\text{mm}$, 단면2차반경 $r = 4.33\text{mm}$

유효순단면 계수 $U = 1.0$, $\phi_c P_n = 2,680\text{kN}$

검토항목

1. 접합부의 소요강도 산정
2. 거셋플레이트 설계
3. 거셋플레이트와 가새 이음판 설계

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 최근 발생하였던 PEB구조 건축물 붕괴사고와 관련하여 구조설계 시 고려해야 할 사항에 대하여 설명하십시오.
- 건축물 내진설계 시 고려하는 고유주기의 개념, 1질점계의 고유주기식, 건축구조기준 (KBC 2009)에서 정하는 근사고유주기에 대하여 설명하십시오.
- 필로티가 있는 벽식구조 공동주택에서 내진구조계획 시 고려해야 할 사항에 대하여 설명하십시오.
- 최근 국토교통부에서 입법 예고한 건축법시행령 제2조(정의)에서 특수구조건축물의 범위와 건축법시행령 제32조(구조안전의 확인)과 동법 시행령 제91조의 3(관계 전문기술자와의 협력)에서 주요 변경사항을 설명하십시오.
- 다음은 구조 설계법에 대한 약어(略語)들인데 영어 원문과 적절한 우리말 용어를 쓰시오.
1) ASD 2) LSD 3) LRFD 4) USD 5) PBD
- KBC 2009에 규정한 플랫슬래브(flat slab)에서 지판(drop panel)의 크기 (폭, 두께)에 관해서 기술하고, 알기 쉽게 그림을 그려서 나타내시오.
- 맥스웰의 정리(Maxwell's theorem of reciprocal displacements)를 알기 쉽게 설명하고, 간단한 구조물을 그려서 나타내시오.(단, 정리를 증명할 필요는 없음)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

8. 구조공학에서 취급하는 물리량(物理量) 중에서 스칼라(scalar), 벡터(vector), 텐서(tensor)에 해당되는 대표적인 예를 들고 설명하시오.
9. 단면의 도심(centroid)과 전단 중심(shear center)의 정의를 설명하시오.
10. 철근콘크리트 보의 전단강도 산정에 이용되는 변각 트러스 모델에 대해 설명하시오.
11. 정수압응력상태(hydrostatic stress state)에서 전단응력의 값의 존재여부를 모아 응력원(Mohr's circle of stresses)을 이용하여 설명하시오.
12. 건축구조기준(KBC 2009)에 따르면 강재의 압축강도는 3가지의 좌굴한계상태를 고려하여 산정한다. 이 3가지 좌굴한계상태를 간단히 설명하고, 각 한계상태별로 발생하기 쉬운 단면을 예시 하시오.
13. 건축구조기준(KBC 2009)에서 규정하는 강재의 휨 강도를 산정하기 위한 한계상태를 모두 열거 하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

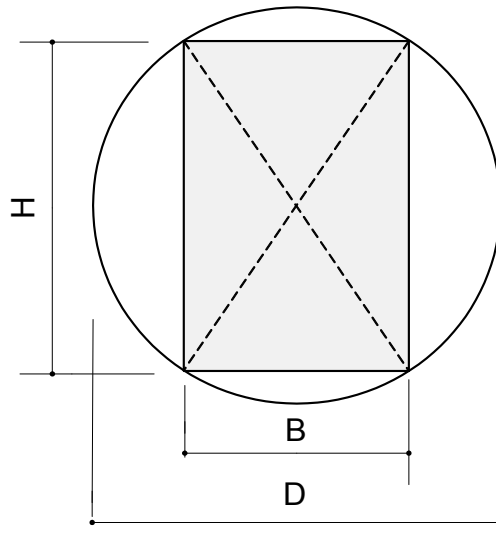
기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같은 직경 D 인 원형단면에서 직사각형 단면($B \times H$)을 추출하여 휨재로 사용하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.



- 전단응력도(shear stress)가 최소가 되는 조건을 밝히고, 폭(B)와 춤(H)를 구하시오.
- 종국강도가 최대가 되는 조건을 밝히고, 폭(B)와 춤(H)를 구하시오.
- 처짐(deflection)이 최소가 되는 조건을 밝히고, 폭(B)와 춤(H)를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

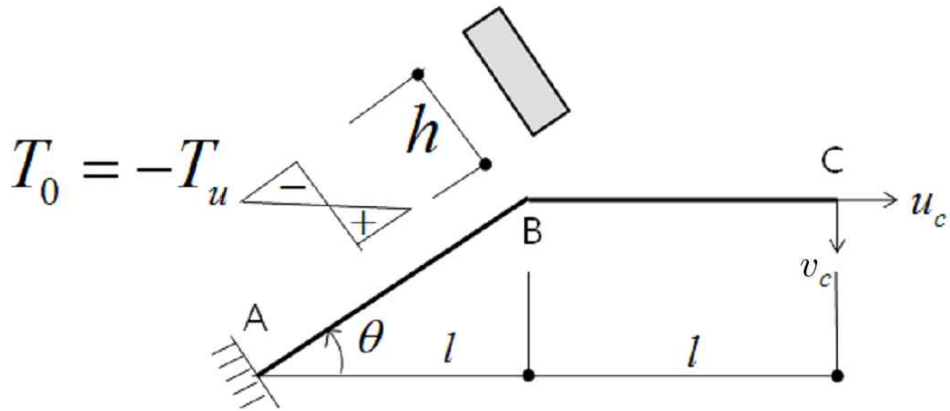
기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 캔틸레버 보 AB 구간에 보 단면 h에 따라 보 상단과 하단의 크기가 같은 선형온도 분포가 그림과 같이 주어졌을 때 점 C의 수직과 수평변위를 각각 산정하시오.

(단, 보 재료의 선팽창 계수는 α 이며 AB와 BC 부재의 휨 강성은 각각 EI_1, EI_2 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 강재 보로 지지된 1방향슬래브에서 내부 받침부 상부의 부모멘트 철근이 그림과 같이 배근되어 있다. 이 슬래브를 해석하여 내부 받침부 상부의 휨모멘트강도와 건축구조기준에 따른 '부모멘트철근의 정착'을 검토하시오.

(단, KBC 2009기준, 구조해석은 그림의 '내부 받침부의 부모멘트'를 이용한다.)

콘크리트 : $f_{ck} = 21 \text{ MPa}$

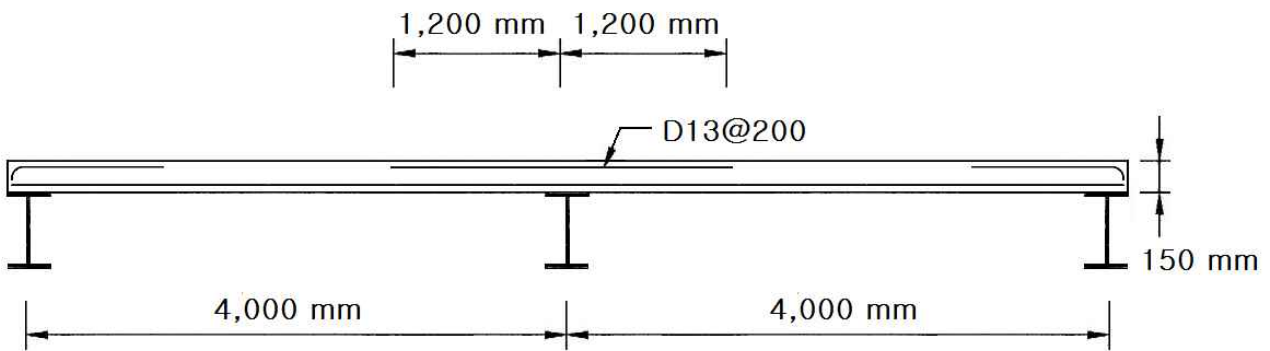
철 근 : $f_y = 400 \text{ MPa}$

D13 철근의 단면적 : 127 mm^2

피복두께 : 20 mm

고정하중 : 5.0 kN/m^2 (슬래브 자중 포함)

활하중 : 3.0 kN/m^2



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

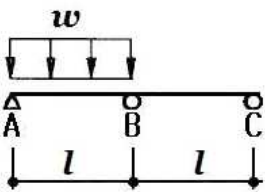
제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

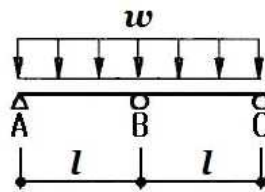
- 건축구조기준에 따른 '부모멘트철근의 정착'

받침부에서 부모멘트에 대해 배치된 전체 인장철근량의 1/3이상은 반곡점을 지나 부재의 유효깊이 d , $12d_b$, 또는 순경간의 1/16 중 제일 큰 값 이상의 묻힘길이를 확보하여야 한다.

내부 받침부의 부모멘트



$$M = \frac{1}{16} wl^2$$



$$M = \frac{1}{8} wl^2$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

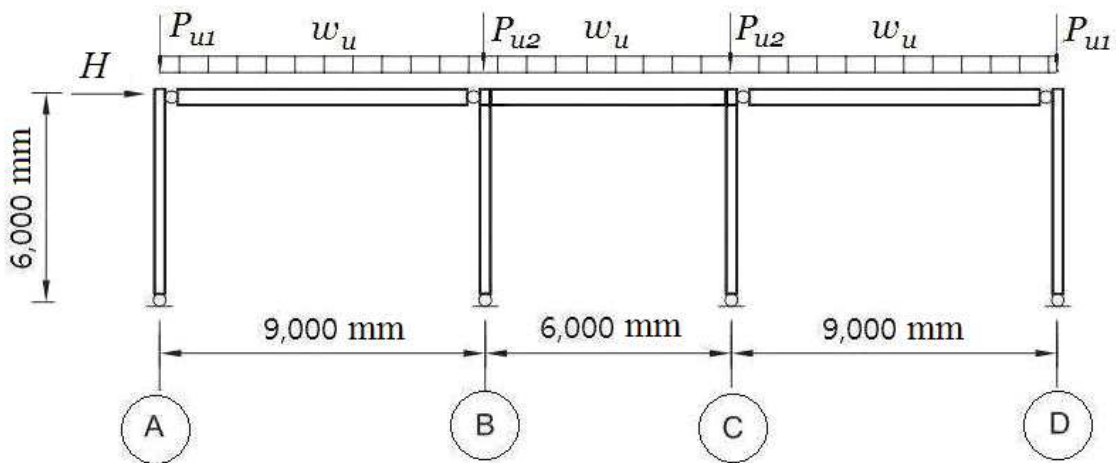
4. 그림과 같은 강구조 골조에 계수연직하중 w_u , P_{u1} , P_{u2} 와 계수횡하중 H 가 작용하고 있다. 모든 기둥의 주각은 힌지이며, ㉠열과 ㉢열 사이의 보는 강접으로 나머지 보는 편으로 접합되어 있다. 이 골조의 ㉢열 기둥의 소요휨강도 M_r 과 소요압축강도 P_r 를 2차해석으로 구하시오. 1차해석은 다음의 해석 결과를 사용하고, 2차해석은 건축구조기준에 따라 ‘증폭1차탄성해석에 의한 2차해석’ 방법을 사용한다.

(단, KBC2009기준, 보와 기둥의 자중은 계수연직하중에 포함된 것으로 한다.)

계수연직하중 : $w_u = 40 \text{ kN/m}$ $P_{u1} = 460 \text{ kN}$ $P_{u2} = 780 \text{ kN}$

계수횡하중 : $H = 30 \text{ kN}$

기둥 및 보 : $I = 387 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $E = 205,000 \text{ MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

- 1차해석 결과 (©열 기둥)

계수연직하중 : 휨모멘트, $M_{V,T} = -72 \text{ kN}\cdot\text{m}$ (상단) $M_{V,B} = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$ (하단)

횡변위, $\Delta_H = 0 \text{ mm}$

계수횡하중 : 휨모멘트, $M_{H,T} = -90 \text{ kN}\cdot\text{m}$ (상단) $M_{H,B} = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$ (하단)

횡변위, $\Delta_H = 20 \text{ mm}$

- 건축구조기준(KBC 2009)에 따른 중폭1차탄성해석에 의한 2차해석 :

$$M_r = B_1 M_{nt} + B_2 M_{lt} \qquad P_r = P_{nt} + B_2 P_{lt}$$

$$B_1 = \frac{C_m}{1 - \frac{P_r}{P_{e1}}} \geq 1.0 \qquad C_m = 0.6 - 0.4(M_1/M_2) \qquad P_{e1} = \frac{\pi^2 EI}{(K_1 L)^2}$$

$$B_2 = \frac{1}{1 - \frac{\Sigma P_{nt}}{\Sigma P_{e2}}} \geq 1.0 \qquad \Sigma P_{e2} = 0.85 \frac{\Sigma HL}{\Delta_H} \text{ (모멘트골조)}$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

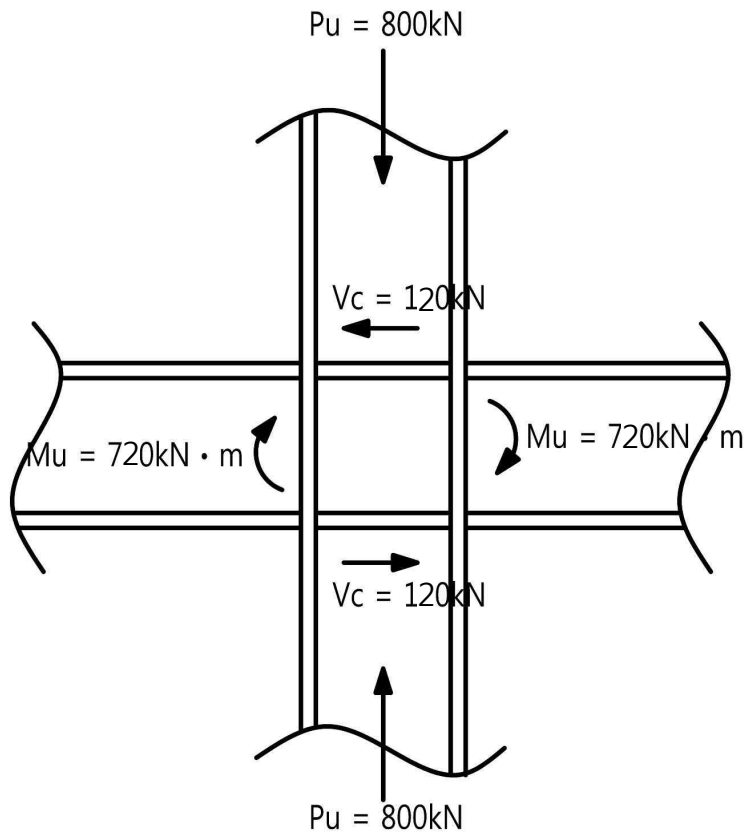
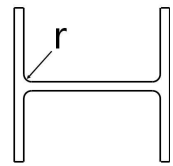
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같이 계수하중에 의한 부재력을 받는 패널존의 전단강도를 검토하고, 보강 필요시 보강부위를 설계하시오. (단, KBC 2009기준)

가정조건 : 기둥부재 : H-406×403×16×24 (r=22, SHN490)

$$A_s = 25.49 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

보 부재 : H-594×302×14×23 (r=28, SHN490)



국가기술자격 기술사 시험문제

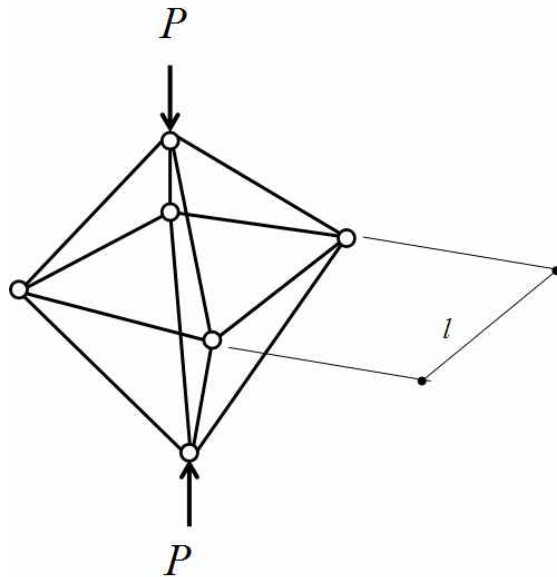
기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 정팔면체 공간강재트러스의 압축하중이 작용하는 경우 좌굴하중 및 하중방향의 변위를 산정하시오.

(단, 모든 12개의 트러스 부재의 각각의 길이는 l , 단면적 A , 탄성 계수는 E 이며, 단면 2차모멘트는 I 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

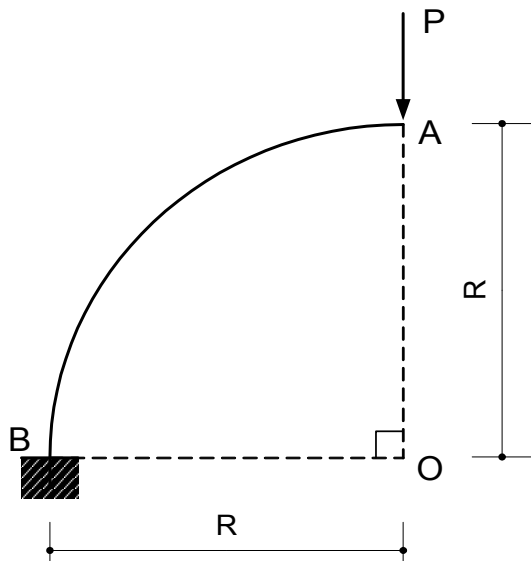
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같은 1/4원으로 된 구조물에서 연직하중 P에 의한 점 A의 수직변위(δ_V), 수평변위(δ_H) 및 δ_H/δ_V 를 구하시오.

(단, EI 는 일정하며, 휨변형만 고려한다.)



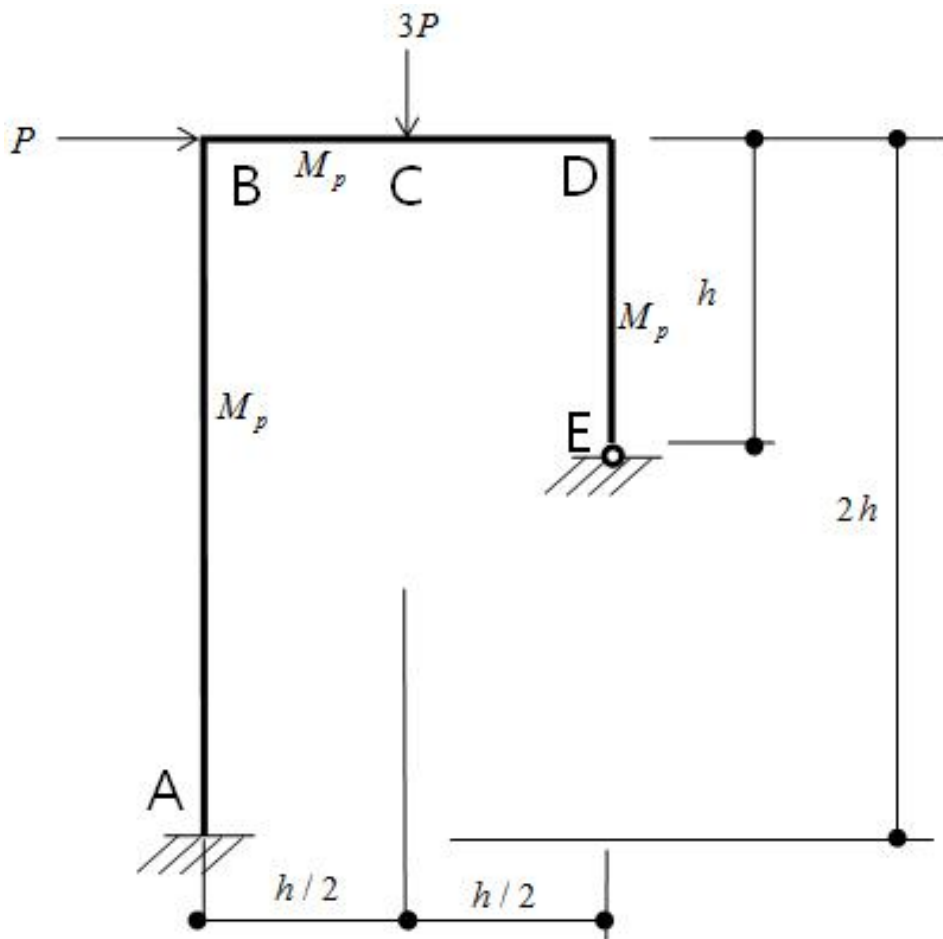
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 프레임의 붕괴기구(failure mechanism)를 이용하여 극한하중을 산정하시오. 모든 부재는 강성 EI 와 소성모멘트 M_p 가 일정하다. 극한하중도달 시 B점에서 휨모멘트 크기 및 전체 프레임의 휨모멘트 분포를 그려 항복조건여부를 확인하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 구조평면도에 창고형매장의 등분포활하중(KBC 2009)과 고정하중 8 kN/m^2 이 작용할 때 주어진 단면으로 작은보(B1)를 설계하시오.

(단, KCI 2012기준)

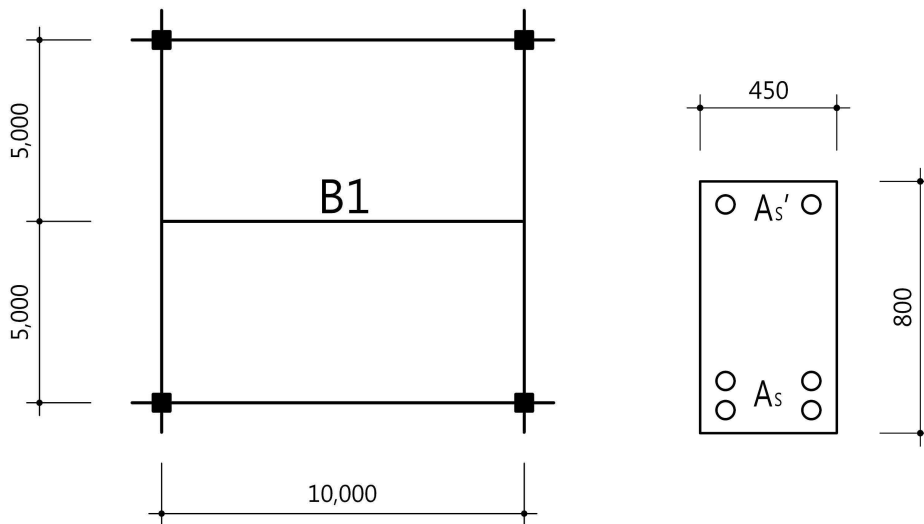
가정조건, 1) $f_{ck} = 21 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$

2) 주근 HD25(단면적 507 mm^2), 스테럽 HD13(단면적 127 mm^2),

피복두께 40 mm

3) 보단면 $B \times D = 450 \text{ mm} \times 800 \text{ mm}$

4) 작은보 양단부는 핀으로 단순보로 가정하고, 데크플레이트 슬래브로 하중은 1방향으로 작용한다.



국가기술자격 기술사 시험문제

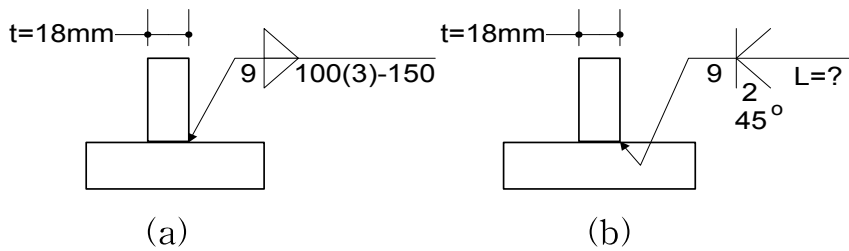
기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 용접부에서 용접기호를 보고 물음에 답하시오.

(단, PL재질 $F_y = 235 \text{ MPa}$)



- 1) 용접부가 전단을 받고 있을 때 두 용접부의 설계강도가 같게 되도록 L 을 구하시오.
- 2) 용접부의 실제 용접형상을 개략적으로 스케치하고 주요치수를 기입해 넣으시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

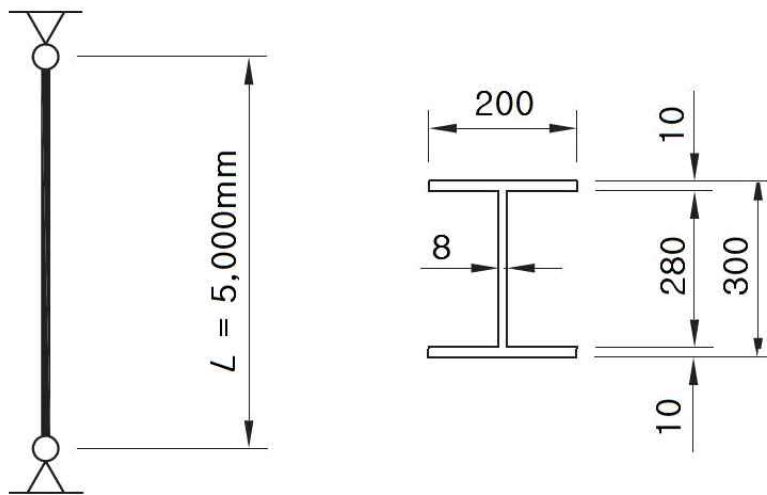
5. 그림과 같은 용접 H형강 압축재의 설계압축강도를 건축구조기준에 따라 산정하시오.

(단, 부재의 양단은 양방향으로 핀접합 되어 있으며 다음과 같은 강재를 사용하며, 국부좌굴에 대한 검토는 생략하고 계산 값의 유효숫자는 3자리로 한다.)

재료강도 : $F_y = 325 \text{ MPa}$

탄성계수 : $E = 205,000 \text{ MPa}$

전단탄성계수 : $G = 79,000 \text{ MPa}$



(단위 : mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

설계압축강도 $\phi_c P_n$ 의 산정은 건축구조기준의 다음 식들을 사용한다.

$$P_n = F_{cr} A_g \quad \phi_c = 0.90$$

$$F_e = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$$

$$F_e = \left[\frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L)^2} + GJ \right] \frac{1}{I_x + I_y}, \quad C_w = \frac{I_y h_o^2}{4}, \quad J = \Sigma \frac{bt^3}{3}$$

6. 아래 조건의 1방향 철근콘크리트 기초와 2방향 철근콘크리트 기초에 대하여 주근 및 수축·온도철근을 고려하여 기초를 설계하시오. (단, KCI 2012기준)

가정 조건, 1) 기초두께 600 mm, 유효두께 520 mm

2) 1방향 기초에서 소요강도 $M_U = 200 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 이고,

2방향 기초는 최소철근을 배근한다.

3) $f_{ck} = 21 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, HD19(단면적 287 mm^2) 사용

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

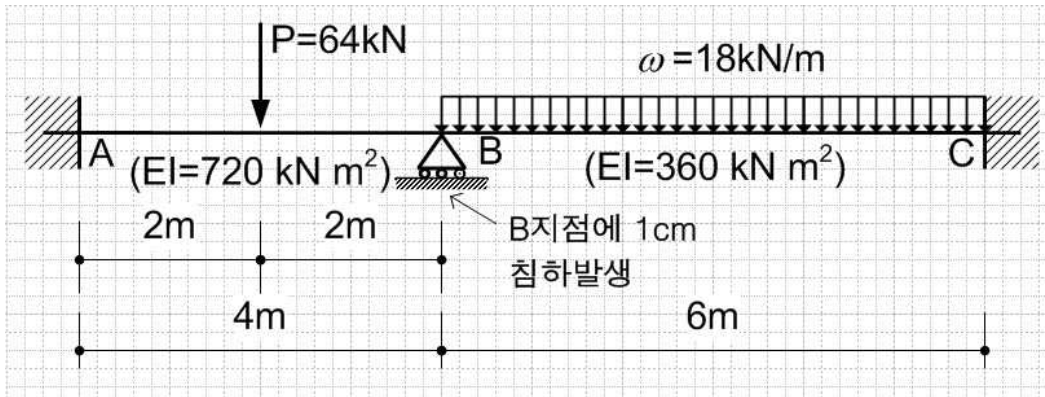
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 부정정보에서

- 1) B지점의 처짐각 및 모든 지점반력을 강성매트릭스법으로 구하고,
- 2) BMD를 그리시오.

(단, AB구간의 $EI = 720 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$, BC구간의 $EI = 360 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$ 으로 하고, B지점에 1cm의 침하가 발생하였다고 한다.)



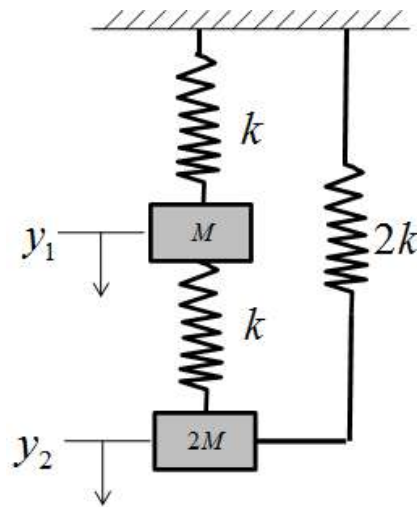
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 질량과 강성이 연결된 시스템의 1차와 2차 고유진동수를 산정하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 철근콘크리트 바닥구조에서 400×800 mm 보가 150 mm 바닥 슬래브와 일체로 타설되어 T형보로 거동한다. 이 보의 내부 받침부 면의 부모멘트 $M_u = -750 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 에 대하여 9-D22 철근을 배치하려고 한다. 이 철근이 적합한지를 검토하고 건축구조기준에 따라 배치하여 배근 단면도를 작성하시오.

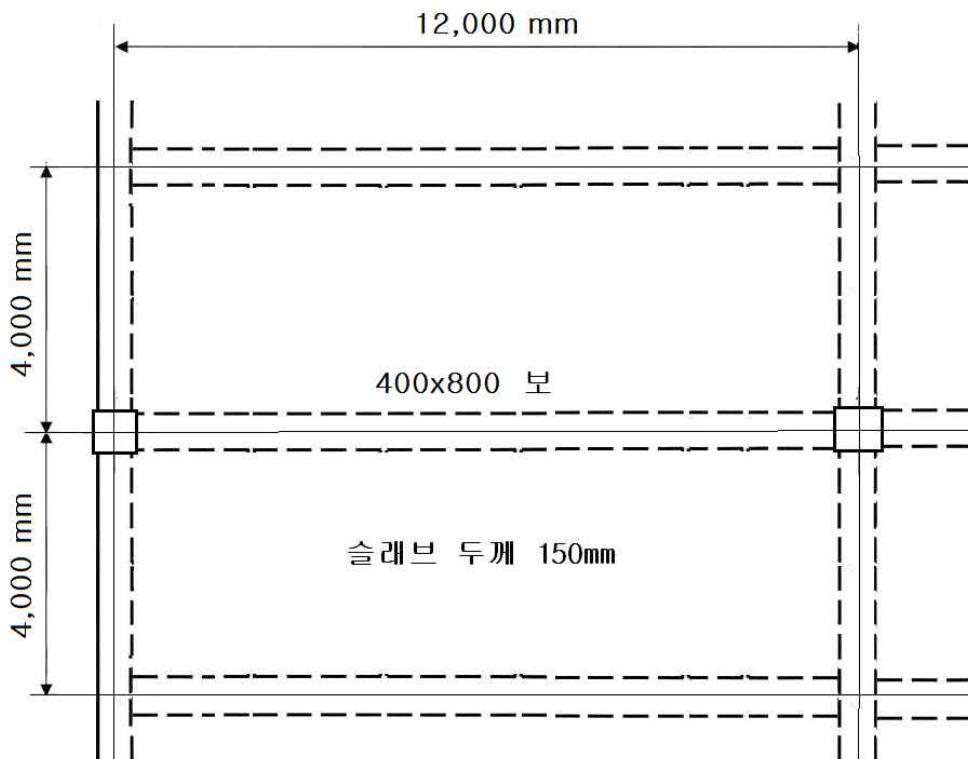
콘크리트 : $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$

철근 : $f_y = 400 \text{ MPa}$

스터럽 : D10

종방향철근 : D22 (단면적 387 mm^2)

피복두께 : 40 mm



국가기술자격 기술사 시험문제

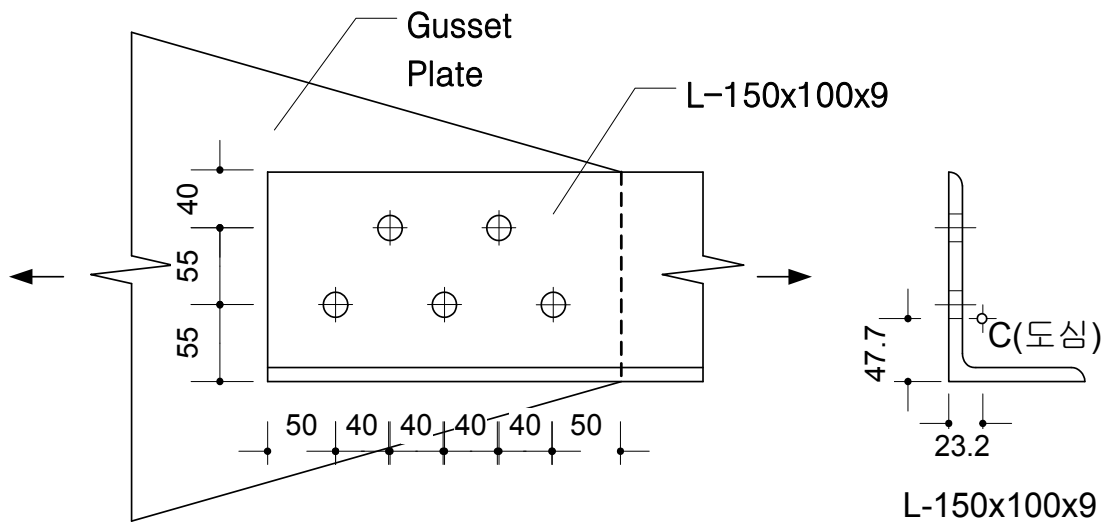
기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같은 L형강 L-150×100×9 인장재의 고력볼트 접합부에서 전단지연계수 U를 산정하고, 유효순단면적(A_e)을 구하시오.

(단, 사용고력볼트는 M20(F10T), L형강의 단면적은 $A_g=2,184 \text{ mm}^2$, 도심 위치는 (23.2 mm, 47.7 mm)라고 한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

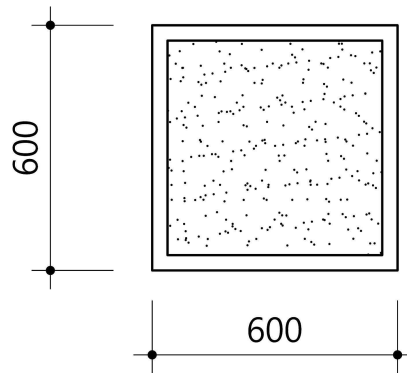
5. 그림과 같은 충전형 각형강관 합성기둥의 설계압축강도를 산정하시오.

(단, KBC 2009기준)

가정조건, 1) □-600×600×12 (SM490, $F_y = 325$ MPa)

2) 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 27$ MPa

3) 부재의 길이 6 m, 양단 핀지지



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

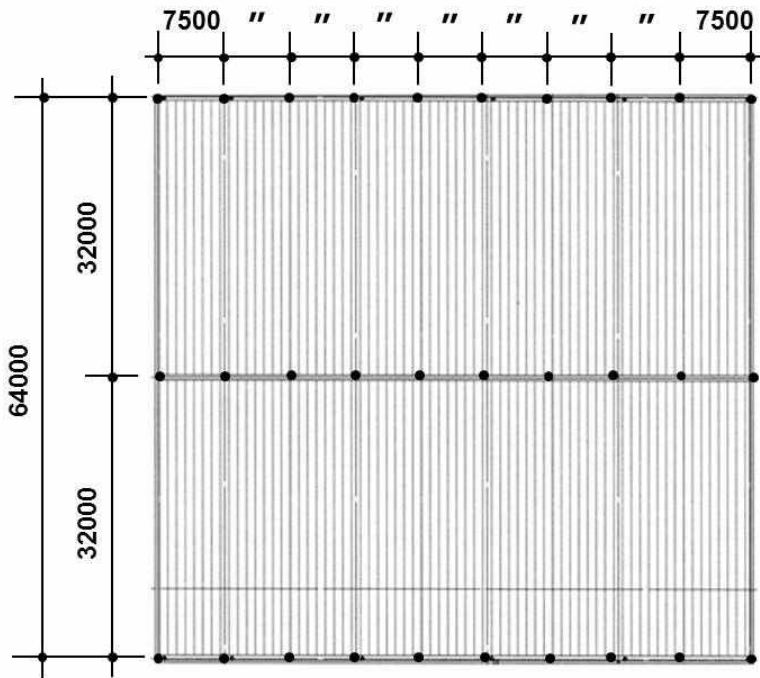
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 그림과 같은 공장건물의 지붕을 구조계획하여, 지붕 골조평면도(roof framing plan), 설계하중 및 개략 가정단면을 제시하시오. (단, KBC 2009기준)

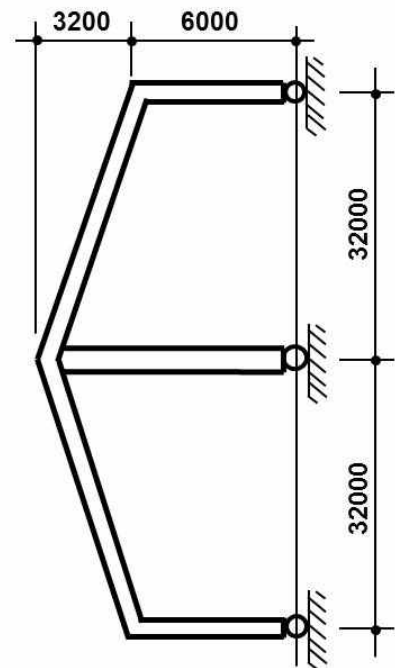
가정조건, 1) 서울지역으로 경량 샌드위치패널지붕이다.

2) 지붕보 및 기둥은 H형강으로 계획한다.

3) 하부기둥의 지지조건은 힌지로 한다.



공장건물 지붕 평면도



단면도

국가기술자격 기술사 시험문제

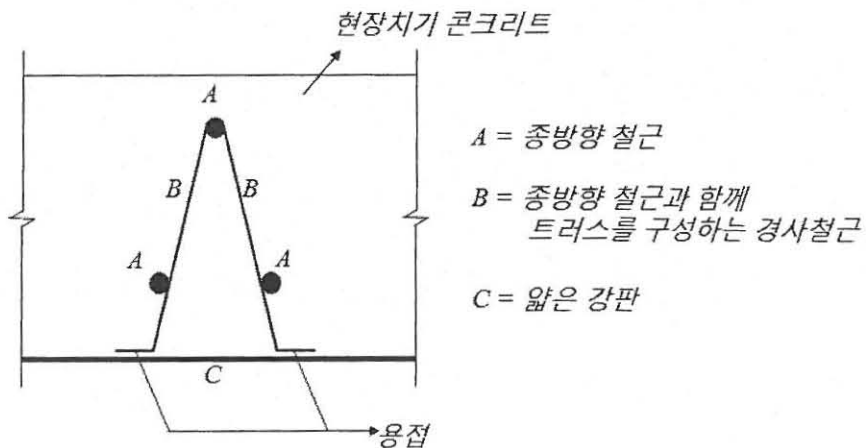
기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 강구조물 설계시 강도한계상태와 사용성한계상태에 대해서 각각 설명하시오.
2. 강재의 온도 변화에 따른 강재의 성질에 대해서 설명하시오.
3. 강재의 응력-변형관계를 각 단계별로 설명하고, 항복강도점이 불명확한 강재의 항복강도를 정의하시오.
4. 다음 그림과 같이 건물 슬래브에 적용되는 합성슬래브(composite slab)를 구조설계하고자 한다.



- (1) 이 합성슬래브의 장점과 단점을 각각 설명하시오.
- (2) 이 합성슬래브를 적용 시 구조적으로 검토할 사항을 설명하시오.
(단, 구체적인 식을 사용할 필요는 없음)

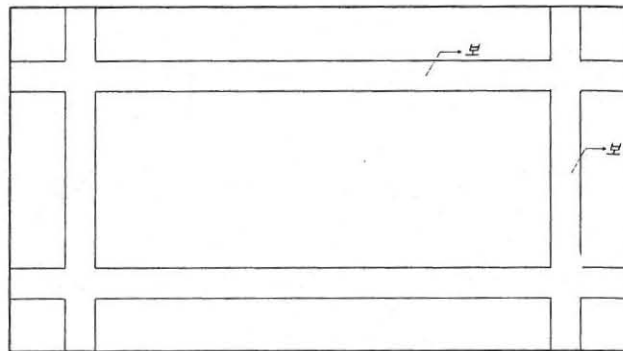
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

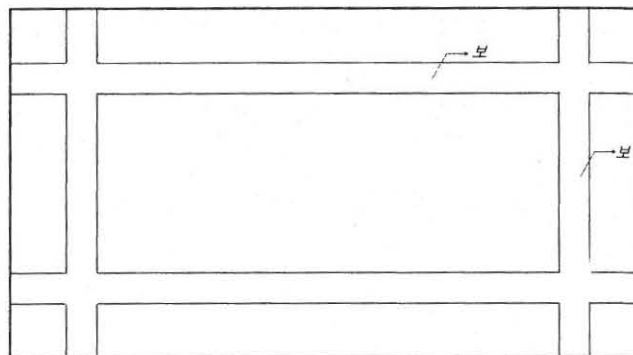
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

(3) 이 합성슬래브를 일방향 연속슬래브로 시공한 경우, 상부근과 하부근에 대한 배근도를 작성하시오.



<상부근 배근>



<하부근 배근>

국가기술자격 기술사 시험문제

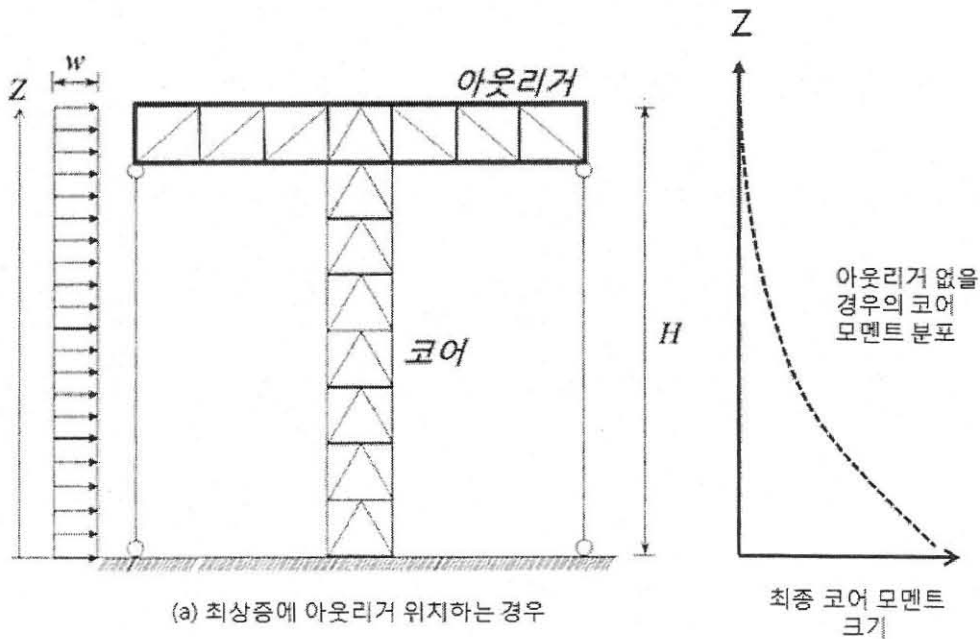
기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같이 높이가 H 인 건물에 코어와 연결된 아웃리거(outrigger)가 상하부 편으로 된 외부기둥과 연결되어 있다. 이 건물은 높이(Z) 방향으로 일정한 크기의 등분포 횡하중(w)을 받고 있다. 그림에서 점선으로 표시한 모멘트 분포는 아웃리거가 없을 경우의 코어 내 모멘트 변화를 나타낸다.

- (1) 아래에서 아웃리거 위치에 따른 각 경우 (a), (b), (c)에 대하여 코어 내 모멘트 분포를 아웃리거가 없을 경우의 코어 모멘트 분포(그림에서 점선으로 표시한 모멘트 분포)에 대하여 상대적으로 나타내시오.
- (2) 한 개의 아웃리거를 코어와 연결할 경우, 코어의 횡변위를 최소화하기 위한 가장 최적인 아웃리거의 위치를 높이에 대하여 나타내고 그 이유를 설명하시오.



(a) 최상층에 아웃리거 위치하는 경우

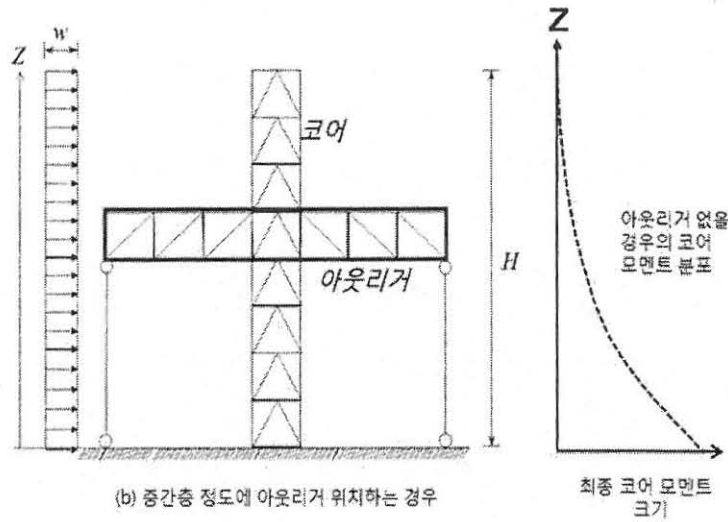
(a) 최상층에 아웃리거가 위치하는 경우

국가기술자격 기술사 시험문제

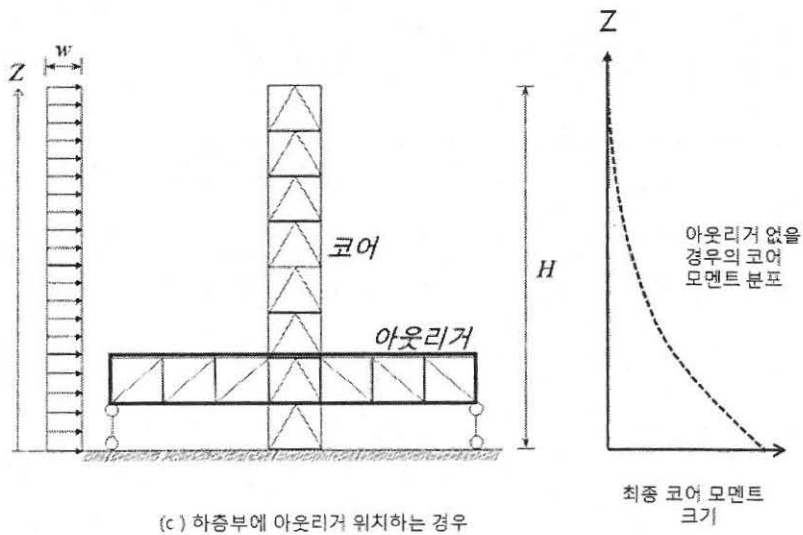
기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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



(b) 중간층 정도에 아웃리거가 위치하는 경우



(c) 하층부에 아웃리거가 위치하는 경우

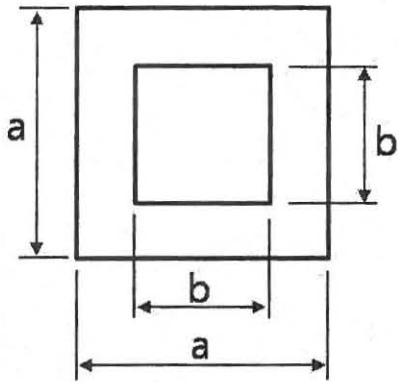
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

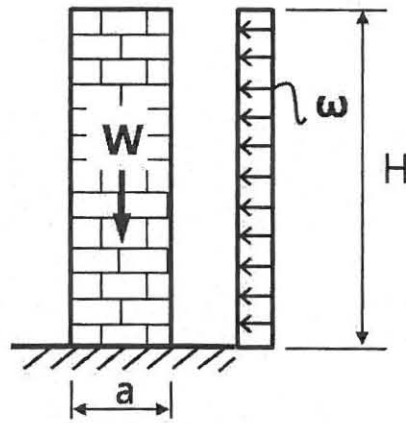
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림과 같은 굴뚝에서 인장응력도가 일어나지 않는 굴뚝의 최대 높이(H)를 구하시오.
(단, 벽돌의 단위중량은 ρ , 단위 길이당 풍하중은 ω)



[평면도]



[측면도]

7. 강구조 한계상태 설계법의 인장재 설계에서 인장접합부를 포함하여 검토할 항목을 제시하고 그림으로 도시하시오.

8. 강구조설계(KBC2009)에서 인장재와 압축재의 세장비 제한과 의미에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 단부에 표준갈고리가 있는 인장 이형철근의 정착을 위한 갈고리 철근상세와 보정 계수(0.8)를 적용하기 위한 띠철근 또는 스테럽으로 둘러싼 경우를 그림으로 그려 설명하시오.
10. 강섬유보강 콘크리트만을 적용하여 물류센타의 바닥슬래브를 구조설계 하고자 한다. (단, 바닥 슬래브는 직접 지반에 의하여 지지되도록 설계한다.)
- (1) 고려해야 할 하중 종류와 이들 각 하중에 대하여 슬래브가 갖추어야 할 내력 (strength)들을 설명하시오.
(단, 구체적인 식을 기술할 필요는 없음)
- (2) 극한 시 집중하중에 의하여 강섬유보강 콘크리트 바닥 밑면에 휨인장에 의한 균열이 발생한 경우, 이 집중하중점을 중심으로 슬래브 단면 내에 발생하는 반경방향 모멘트(radial moment)와 접선방향 모멘트(tangential moment)에 대한 단면저항 메카니즘에 대하여 설명하시오.
(단, 구체적인 내력식을 기술할 필요는 없음)
11. 철근콘크리트 구조 설계에 있어서 처짐을 특별하게 계산하지 않는 경우에 적용되는 보 또는 1방향 슬래브의 최소 두께 기준에 대해 설명하시오. 또한 종합적인 해석에 의하지 않고 산정하는 휨부재의 크리프와 건조수축에 의한 장기처짐에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

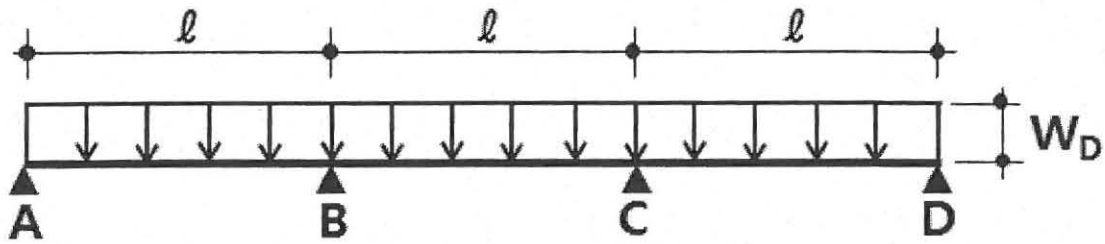
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

12. 다음은 강구조에서 사용하는 용어들이다. 각각의 용어들에 대해 그림으로 스케치하고 설명하시오.

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| (1) 가셋플레이트(gusset plate) | (2) 가우징(gouging) |
| (3) 앵커 플레이트(anchor plate) | (4) 패널존(panel zone) |

13. 그림과 같은 3연속 철근콘크리트 1방향 슬래브에 등분포의 고정하중(W_D)이 작용하고 있을 때 등분포 활하중의 배치에 따라 각 지점(A, B, C, D)과 각 구간(AB구간, BC구간, CD구간)의 최대 휨모멘트가 달라지게 된다. 활하중의 배치에 따른 각각의 휨모멘트도를 그리고, 최대 휨모멘트(정 또는 부모멘트)가 생기는 지점 또는 구간을 표기하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

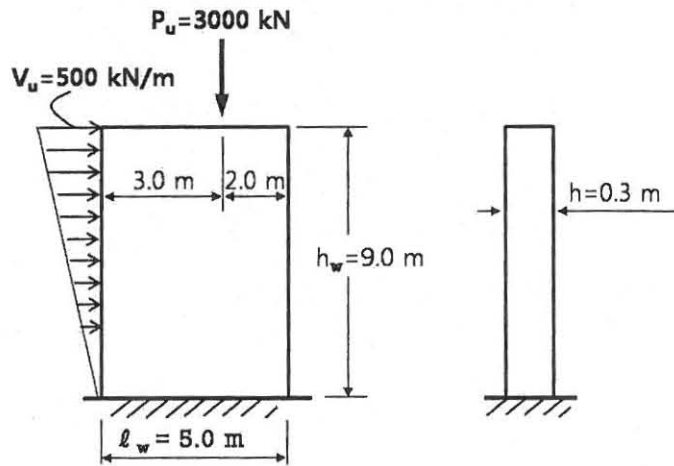
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림과 같이 전단벽체에 횡력과 수직력이 작용시, 전단벽체를 전단과 휨모멘트에 대하여 각각 설계하여야라. 벽체 측면 및 상단에 계수전단하중과 계수축하중이 작용한다.

- 벽체두께 : 300 mm
- 콘크리트 압축강도 : $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$
- 수직철근 : D16($A_s = 198.6 \text{ mm}^2$)
- 수평철근 : D13 ($A_s = 126.7 \text{ mm}^2$)
- 수직보강철근 : D32 ($A_s = 794.2 \text{ mm}^2$)
- 철근항복강도 : $f_y = 400 \text{ MPa}$

- 수평 철근량 : $A_{vh} = \frac{(V_u - \phi V_c) S_h}{\phi f_y d}$ ($d = 0.8 \ell_w$ 가정)
- 수직 철근비 : $\rho_t \geq 0.0025 + 0.5(2.5 - \frac{h_w}{\ell_w})(\rho_n - 0.0025)$
- 벽체 중립축 깊이 : $C = \frac{A_s f_y + P_u}{2A_s f_y + 0.85\beta_1 \ell_w h f_{ck}} \cdot \ell_w$
- 수직 추가 철근량 : $A_s = \frac{M_u - \phi M_n}{\phi f_y z}$ ($z = 0.9 \ell_w$ 가정)



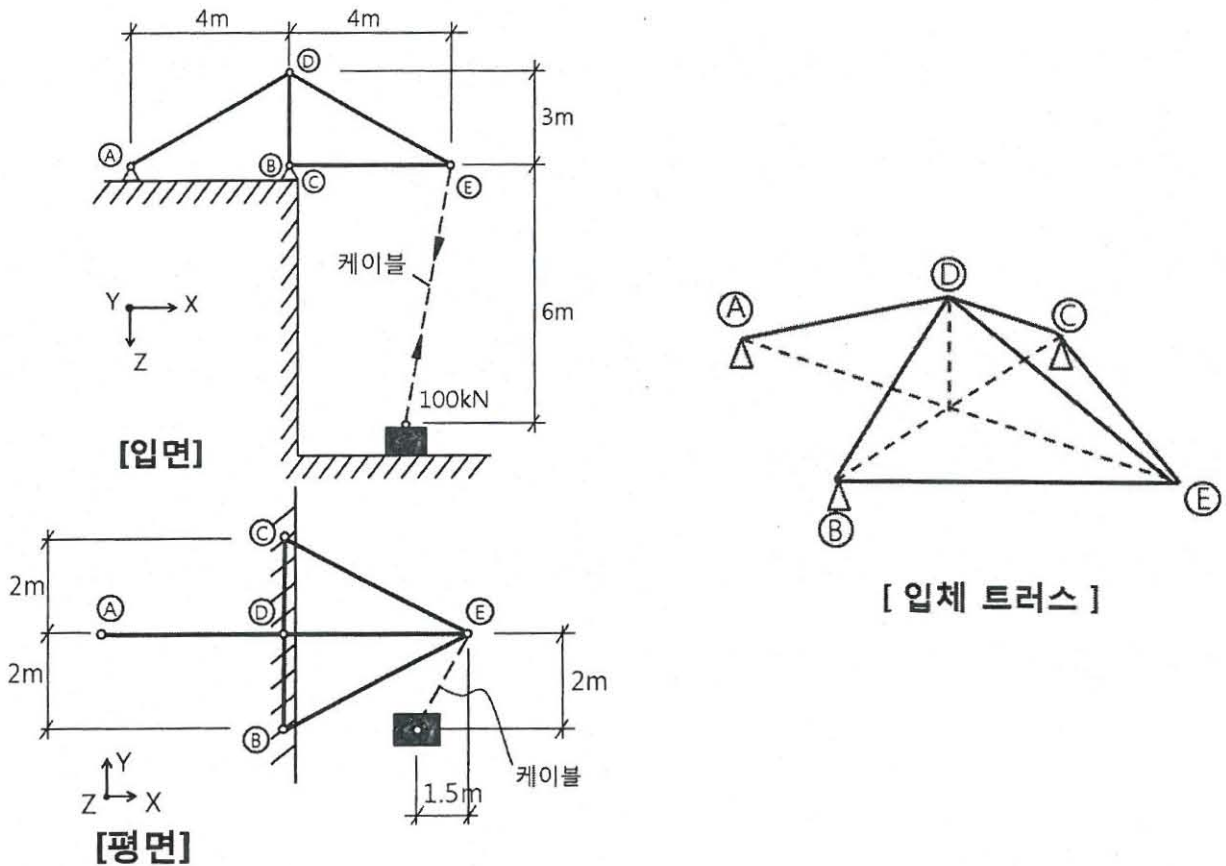
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 아래 그림은 기중기의 평면 및 입면인데, ⑤점 아래에 수직으로 작용하지 않는 하중을 끌어올리려 하고 있다. 양중 케이블에 걸린 하중의 크기가 100kN일 때, 구조물의 전 부재에 걸리는 부재력을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림 1과 같은 구조체는 2개의 골조 요소(①번 부재와 ②번 부재)와 1개의 트러스 요소(③번 부재)로 구성되어 있으며 집중하중 P 를 받고 있다. 각 절점 및 요소 번호와 각 절점에서의 자유도 번호는 그림 1과 그림 2에 주어진 것과 같다. 각 절점 및 부재내력을 구하기 위하여 강성행렬법을 적용한다. 계산의 편의 상 단위는 생략한다.

요소 번호	요소 절점 번호		단면적	길이	탄성계수	단면이차모멘트
	시작점	끝점				
①	1	2	1.0	1.0	1.0	1.0
②	2	3	1.0	1.0	1.0	1.0
③	4	2	1.0	1.0	1.0	1.0

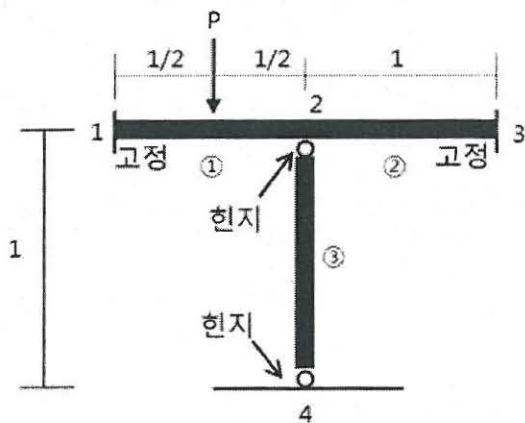


그림 1. 하중, 요소번호, 절점번호

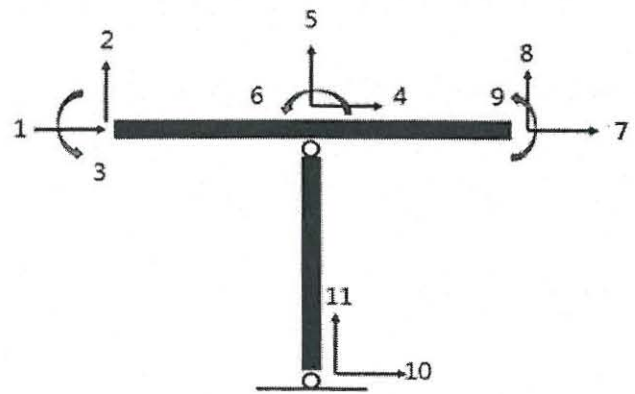


그림 2. 자유도 번호

국가기술자격 기술사 시험문제

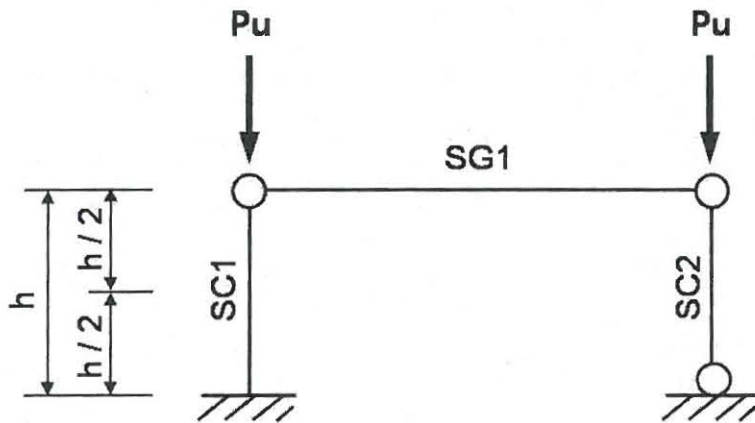
기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

- (1) ①번 요소의 양단에 발생하는 고정단 모멘트를 구하라.
 - (2) 부재 전체에 대한 $[S]_{11 \times 11}$ 강성행렬을 구하라.
 - (3) 상기 (2)에서 구한 강성행렬과 경계조건을 이용하여 절점 2에서의 수평변위, 수직변위, 그리고 회전각(U_4, U_5, U_6)을 구하라.
 - (4) ①번 보 요소의 자유물체도를 그리고 양단에서의 내력을 방향과 함께 나타내어라.
4. 다음 그림과 같은 강구조 골조에서, 양방향으로 횡이동이 구속되어 있고 부재의 중간에 약축 방향(면외)으로 횡지지 되어 있다고 가정할 때, 주어진 H형강 단면을 사용하여, SC1 부재($h=12m$)의 안전성을 검토하시오.

- 사용단면은 H-300×300×10×15 (SS400)
- $A_s = 11,980 \text{ mm}^2, r_x = 131 \text{ mm}, r_y = 75.1 \text{ mm}, r = 18 \text{ mm}$
- 계수하중 $P_u =$ 사용단면의 형상계수(f)×소성단면계수(mm^3)이며 계산된 값의 하중단위는 N으로 한다.
- 계수하중 산정 시 단면계수는 강축에 대한 값이며 곡률반경 r 은 무시한다.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 그림 1과 같이 단면이 $300 \times 600 \text{ mm}$ 인 단순지지된 철근콘크리트보에 두 개의 $\phi 12.7 \text{ mm}$ 직경의 긴장재(단면적, 98.7 mm^2 /긴장재)로 외부긴장을 가하였다. 보 경간 중앙부에 외부긴장재 받침부(deviator)를 두었으며 긴장재와 받침부 사이에 마찰에 의한 저항은 없다. 보가 극한하중 P 를 받을 때에 경간을 따라 단면의 곡률분포는 그림2 와 같다. 사용된 긴장재의 인장응력-변형률도는 그림3과 같다.

[긴장재]

- $2-\phi 12.7 (A_p = 2 \times 98.7 \text{ mm}^2)$
- 항복강도 : $f_{py} = 1,600 \text{ MPa}$
- 탄성계수: $E_p = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$
- 받침부에서의 긴장재 편심(A-A 단면): $e = 150 \text{ mm}$
- 콘크리트 설계기준 압축강도 $f_{ck} = 40 \text{ MPa}$
- 최대응력 : $f_{pu} = 1,850 \text{ MPa}$
- 유효긴장력 $f_{pe} = 1,200 \text{ MPa}$

[철근]

- $3-D22$ (총 단면적 $A_s = 1,161 \text{ mm}^2$)
- 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$
- 극한하중 시 철근은 이미 항복한 것으로 가정한다.

- (1) 주어진 곡률분포를 이용하여 극한하중 시 이 보의 경간 중간에서의 처짐을 구하라.
- (2) 극한하중에 의하여 유효긴장력(f_{pe})에 추가로 증가되는 외부긴장재의 인장응력을 구하라.
- (3) 극한 시 이 보에 가하여진 집중하중 P 의 크기를 구하라.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

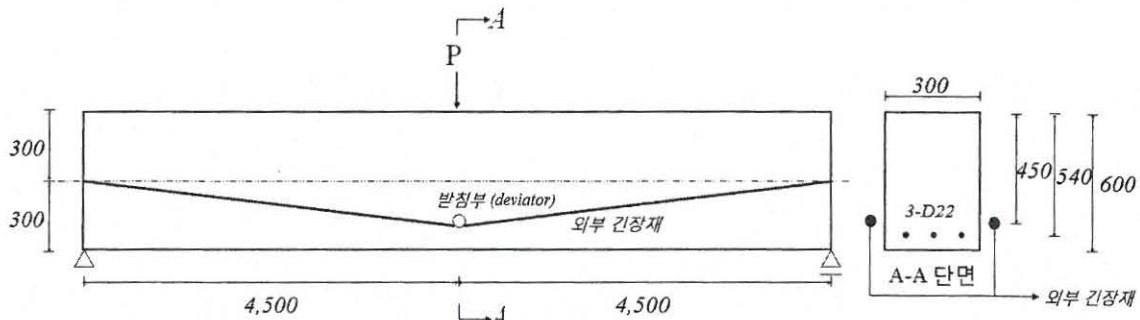
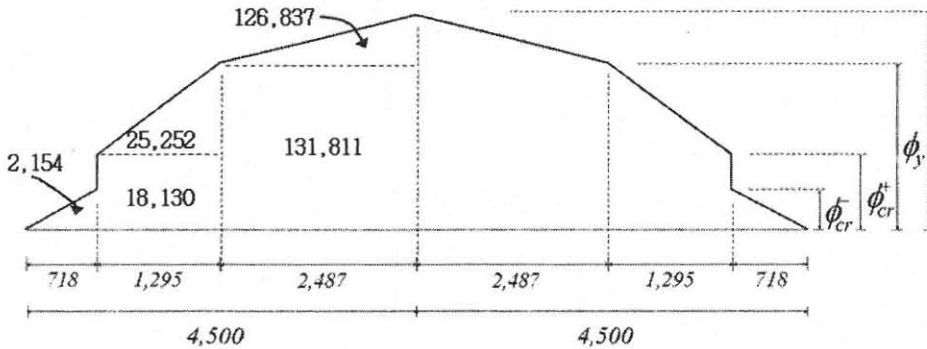


그림1. 외부 긴장된 철근 콘크리트 보



$$\begin{aligned} \phi_{cr}^- &= 6.0 \times 10^{-7} \text{ (1/mm)} \\ \phi_y &= 53 \times 10^{-7} \text{ (1/mm)} \\ \phi_{cr}^+ &= 14 \times 10^{-7} \text{ (1/mm)} \\ \phi_u &= 155 \times 10^{-7} \text{ (1/mm)} \end{aligned}$$

그림2. 곡률분포(곡률내 숫자 $\times 10^{-7}$ = 면적)

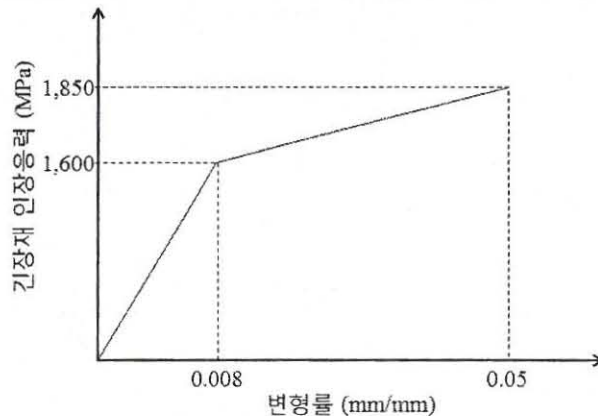


그림3. 긴장재 인장응력-변형률도

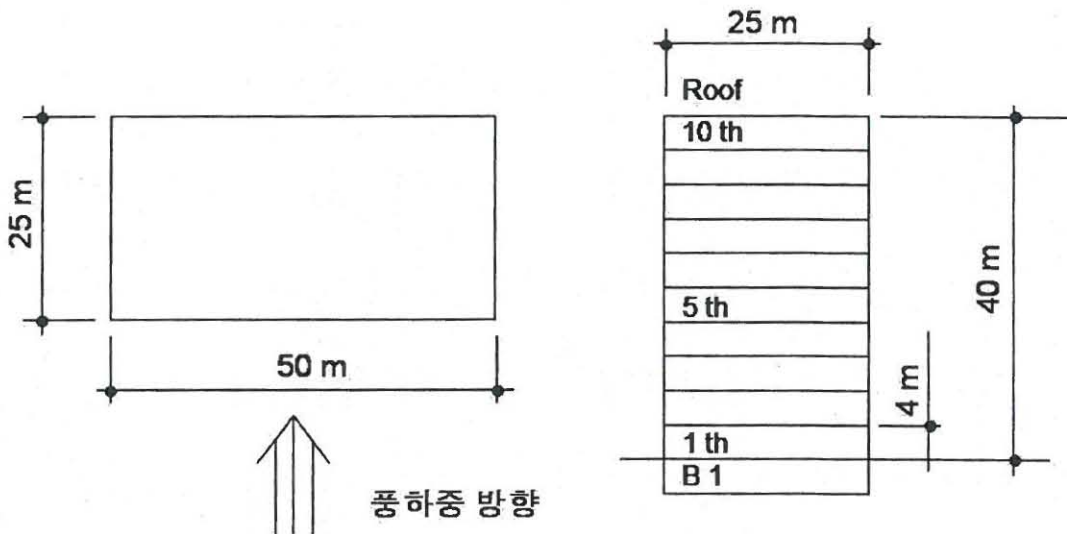
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음의 구조물의 설계하중을 산정하시오.



- [설계조건]
- 지역;서울특별시
 - 규모;지하 1층,지상10층(층고 4.0M)
 - 마감;모든층-인조석 깔기, 천장-석고보드 천장, 슬래브 두께-150mm
 - 노풍도 B, 중층건물이 산재한 지역
 - 풍압산정시 가스트 계수 2.2로 적용
 - 하중산정시 명시되지 않은 계수들은 상황에 맞게 정하여 산정할 것
 - 용도;기준층-사무실, 1층 -로비
 - 주위여건 평탄한 지역

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

- (1) 고정하중을 산정하시오
- (2) 기준층과 일층의 활하중(적재하중)을 산정하시오
- (3) 적설하중(지붕층)을 산정하시오
- (4) 구조물의 풍하중 방향의 지붕층 높이의 주 골조 설계용 설계 풍압을 산정하시오.
그리고 기준층의 한 개층 설계 풍하중을 산정하시오.
(단 검토 편의상 지붕층 높이의 설계 풍압이 전층에 등분포 된다고 본다)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

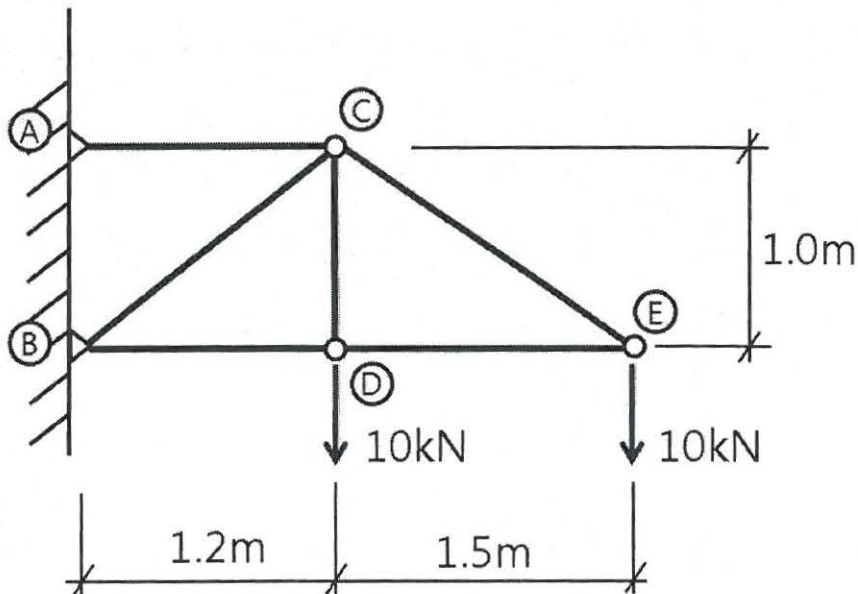
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 트러스에 하중이 작용할 때, ㉔점에서 처짐을 구하시오.

(단, 부재의 단면적은 다음 표와 같으며 철골의 탄성계수는 $E_s=205,000\text{MPa}$ 이다.)

부재	단면적(mm^2)
\overline{AC} , \overline{CE} , \overline{CD}	182
\overline{BD} , \overline{DE}	254
\overline{BC}	325



국가기술자격 기술사 시험문제

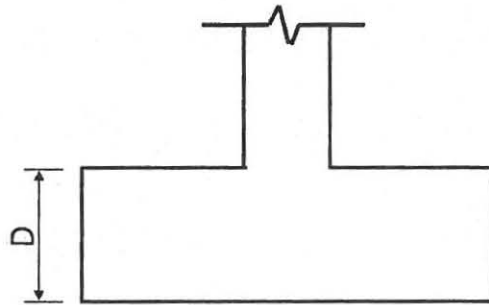
기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 구조용 무근콘크리트를 사용할 수 있는 경우를 열거하고, 다음과 같은 설계조건의 독립 기초를 무근콘크리트로 설계하시오. (단, KCI2012 기준)

<ul style="list-style-type: none"> • 고정하중 $P_D = 250\text{kN}$ • 활하중 $P_L = 150\text{kN}$ • 기둥의 크기 = $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 기초의 크기 = $1,800\text{mm} \times 1,800\text{mm}$ • 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 21\text{MPa}$ • 지반의 허용지지력 $f_e = 150\text{kN/m}^2$
---	---



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

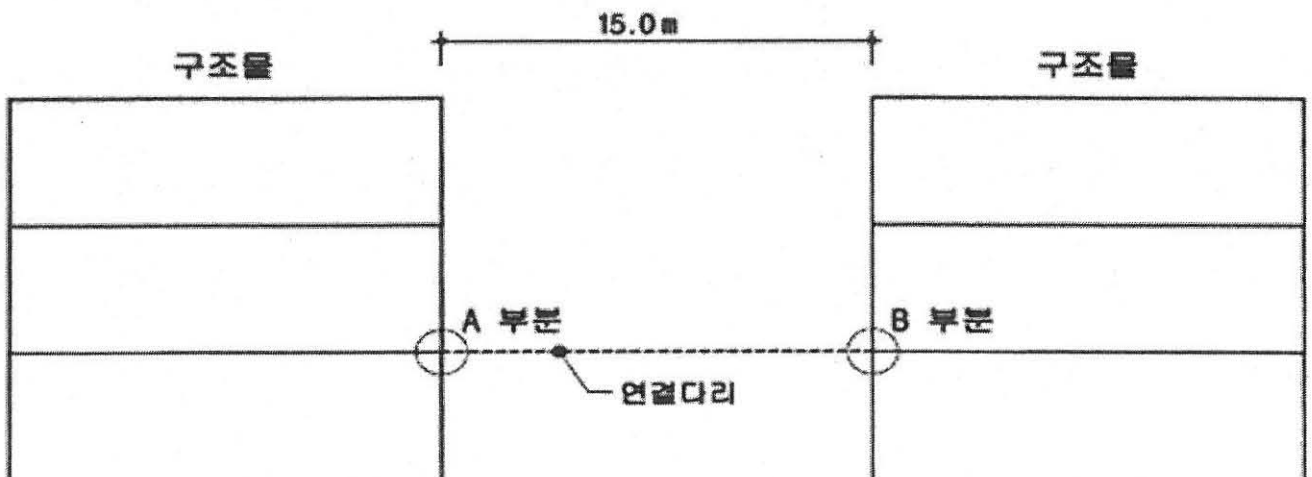
3. 서로 인접한 철근콘크리트 건물에 연결다리를 강구조로 설계하려고 한다.

- (1) 아래 그림과 같은 기존 철근콘크리트 건물의 보에 철골보(B1)를 이용한 연결다리를 설계하려고 할 때 고려해야 할 사항에 대해 설명하시오.
- (2) 연결다리의 철골보를 설계하시오.

[설계조건]

- 슬래브 두께 200mm, 마감 1.2kN/m², 활하중 5.0kN/m²
- H-700×300×13×24, E=205,000N/mm²,
- S_x=5.76×10⁶mm³, Z_x=6.46×10⁶mm³, r=28 mm,
- I_x=2.01×10⁹mm⁴, SS400(F_y=235N/mm²)

(3) A부분과 B부분의 디테일을 스케치 하시오.

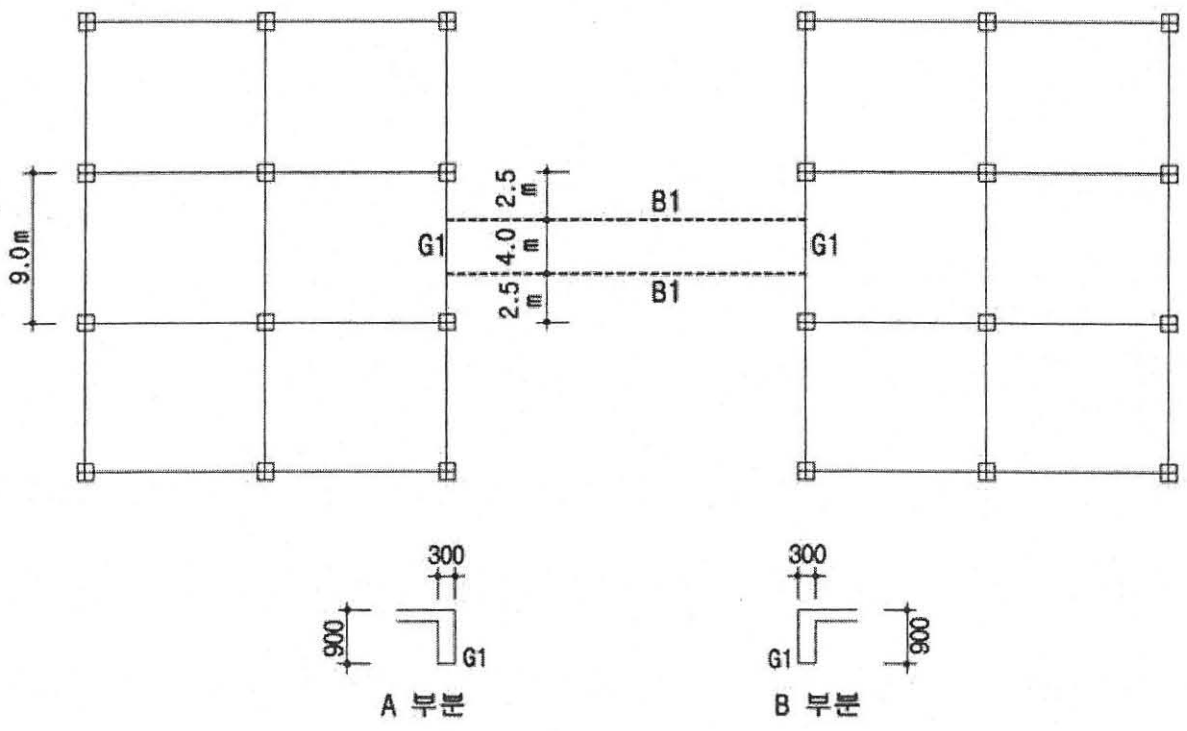


국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

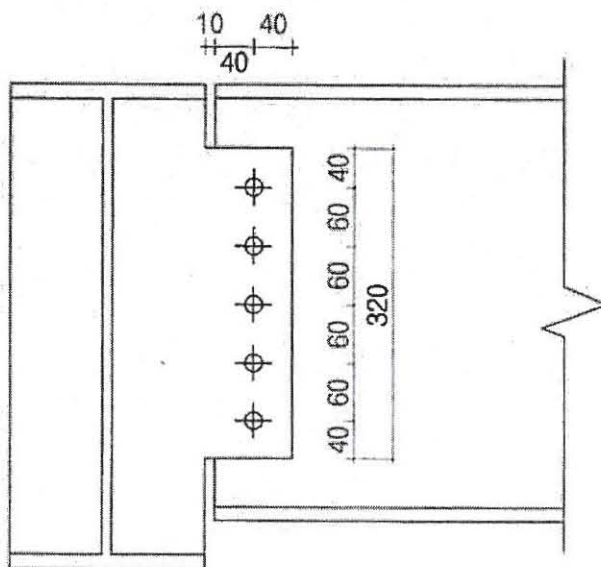
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같이 두께 8mm 웨브 이음판에 고력볼트 마찰접합된 큰 보 H- 500×200×10×16과 작은 보 H-450×200×9×14에 소요전단력 $V_u = 250\text{kN}$ 이 작용하고 있을 때 아래 사항의 안전성을 검토하시오.

(단, KBC2009 기준, 강재의 재질은 SS400, 고력볼트는 M20(F10T), 고력볼트 설계장력 $T_o = 165\text{kN}$, 표준구멍을 사용한다.)

- (1) 고력볼트의 설계미끄럼강도
- (2) 보 웨브의 설계전단항복강도
- (3) 보 웨브의 설계전단파단강도
- (4) 보 웨브의 설계블록전단파단강도
- (5) 웨브 이음판의 설계전단파단강도



국가기술자격 기술사 시험문제

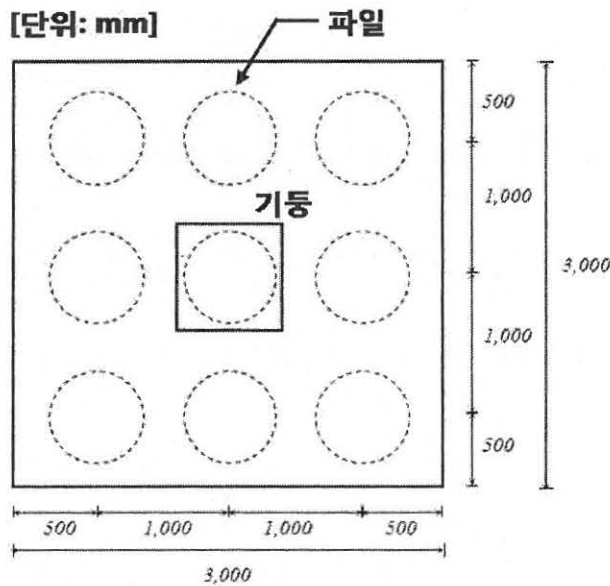
기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같이 내부기둥을 지지하는 말뚝지지 철근콘크리트 기초두께가 $h = 650\text{mm}$ 일 때, 일방향 및 이방향 전단에 대하여 안전한지를 검토하라.
(단, KCI2012 기준)

- $P_D = 100\text{kN}$, $P_L = 50\text{kN}$
- 기둥크기: $450 \times 450\text{mm}$
- $f_{ck} = 24\text{MPa}$ (보통콘크리트),
- 기초판 휨철근비: $\rho = 0.0035$
- 파일직경: $d_p = 300\text{mm}$,



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 최근 학교시설물의 내진성능 평가 후 내진 보강이 이루어지고 있다. 이러한 학교시설물의 내진 보강을 학교시설물의 구조적인 특징을 고려하여 계획할 때, 학교시설물의 구조적 특징에 대해 설명하시오.

또한 학교시설물의 구조적 특징을 고려하여 내진성능 향상을 위해 내진 보강을 하여야 하는데 이러한 기존 구조물의 성능곡선이 성능요구곡선과 성능점을 형성하지 못했을 때, 각각의 내진보강방법(전략)에 따라 어떻게 변경된 성능곡선과 요구 곡선이 만나 성능점을 확보하는지 그림을 그려 설명하고, 각각의 보강방안에 대한 특징 및 장단점에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

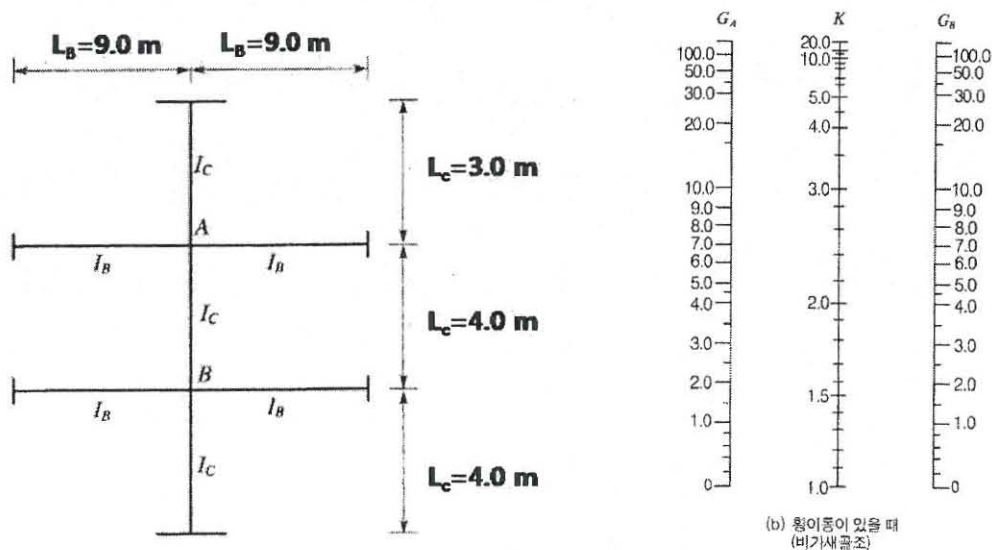
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림에서 골조의 2층 AB의 압축재(H형강 H-400×408×21×21)에 고정하중 $P_D=2,000\text{kN}$, 활하중 $P_L=1,500\text{kN}$ 이 작용할 때, 이 부재의 안전성을 검토하시오.(단, KBC2009 적용)

- 골조는 횡 이동이 있고, 압축재 길이(L_c)는 3층은 3.0m, 1층과 2층은 각각 4.0m, L_B 는 9.0m이고 강종은 SM490 이다.
- SM490은 $f_y=325\text{N/mm}^2$, $E=205,000\text{N/mm}^2$ 이다.
- 보부재 단면은 H형강 H-606×201×12×20 ($I_x=9.04\times 10^8\text{mm}^4$) 이다.
- 1층, 2층 기둥은 H-400×408×21×21 ($A_s=2.5070\times 10^4\text{mm}^2$, $I_x=7.09\times 10^8\text{mm}^4$, $r_x=1.68\times 10^2\text{mm}$, $r_y=9.75\times 10\text{mm}$, $r=22\text{mm}$), 3층 기둥은 H-350×350×12×19 ($I_x=4.03\times 10^8\text{mm}^4$) 이다.



유효좌굴길이계수 산정 계산도표

국가기술자격 기술사 시험문제

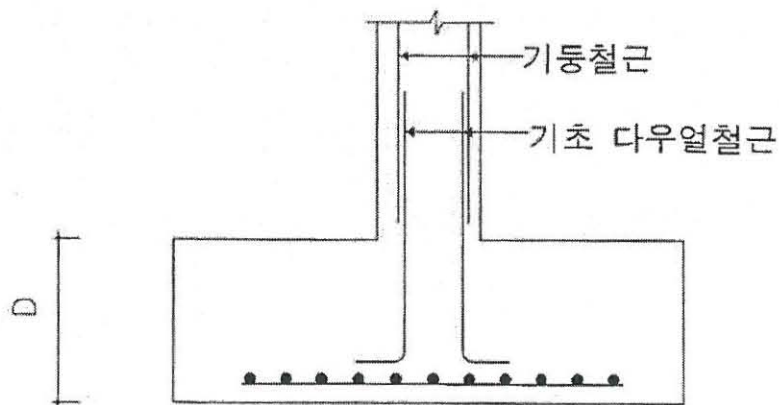
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림에서 기둥과 기초의 접촉부분에서의 지압강도, 연결철근의 정착에 대하여 검토하시오.(단, KCI2012 기준)

- 기둥 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck}=35\text{MPa}$
- 기초 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck}=21\text{MPa}$
- 철근의 설계기준항복강도 $f_y=400\text{MPa}$
- 사용철근 D22($d_b = 22.2\text{mm}$)
- 설계용 계수하중 $P_u = 3,000\text{kN}$
- 기둥의 크기 = $300\text{mm} \times 600\text{mm}$
- 기초의 크기 = $4,000\text{mm} \times 4,000\text{mm}$
- 기초두께 $D = 900\text{mm}$



국가기술자격 기술사 시험문제

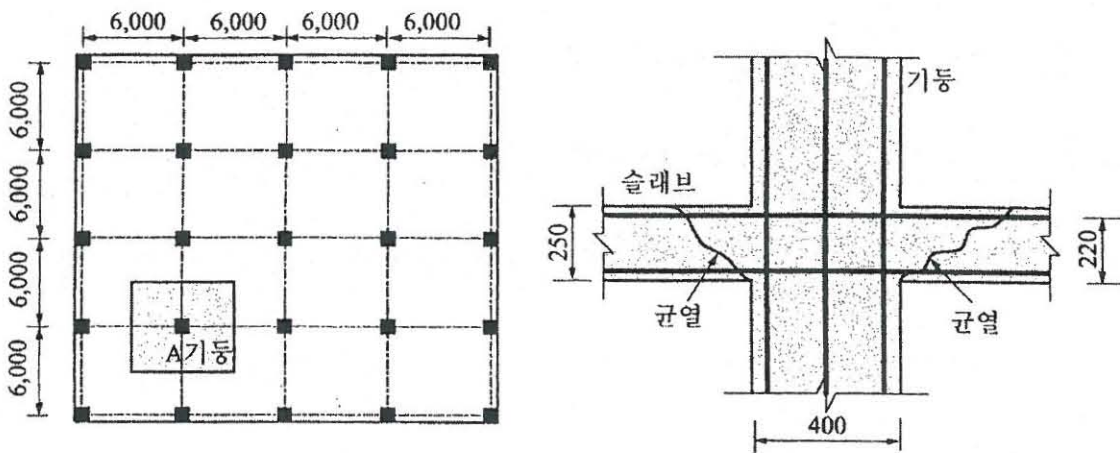
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래 그림과 같은 플랫 플레이트 슬래브의 내부기둥의 2방향 전단을 검토하시오.
(단, KCI 2012기준에 의한 2방향 전단에 대하여 보강설계를 하시오.)

슬래브 두께 : 250mm, 기둥단면 크기 : 400mm×400mm
 슬래브 작용하중 : $\omega_D=15\text{kN/m}^2$, $\omega_L=10\text{kN/m}^2$
 콘크리트 압축강도 : $f_{ck}=24\text{MPa}$
 슬래브의 주철근은 D13 양방향으로 250mm간격으로 배근
 보강철근 : D13($A_S=126.7\text{mm}^2$), 항복강도 : $f_y=400\text{MPa}$ 을 사용



슬래브 평면과 슬래브의 위험단면 (단위: mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

- ① 전단 응력식: $V_c = \lambda K_s K_{bo} f_{te} \cot \psi \frac{C_u}{d}$ 여기서, $K_s = (300/d)^{0.25}$
- $K_{bo} = \frac{4}{\alpha_s (b_o/d)} < 1.25$ $f_{te} = 0.21 \sqrt{f_{ck}}, f_{cc} = \left(\frac{2}{3}\right) f_{ck}$
- $\cot \psi = \frac{\sqrt{f_{te}(f_{te} + f_{cc})}}{f_{te}},$ $C_u = 25 \left[\sqrt{\frac{\rho}{f_{ck}}} - 300 \left(\frac{\rho}{f_{ck}} \right) \right] d$
- ② 전단보강 간격식: $s = \frac{\phi A_v f_{yt} d}{2(V_u - \phi V_c)}$
- ③ 기둥중심에서 전단보강 길이 약산식: $\frac{C_1}{2} + \frac{3}{4} \left(l_u - \frac{c}{2} \right) = \frac{b_o}{4} \cos 45^\circ$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음의 철골 구조물의 가새부재를 설계하시오.(단, KBC2009 기준)

<ul style="list-style-type: none"> • 주골조용 설계풍압은 2.0kN/m^2로 등분포 작용 • 봉강 SS400, $F_y=235\text{N/mm}^2$, $F_u=400\text{N/mm}^2$
--

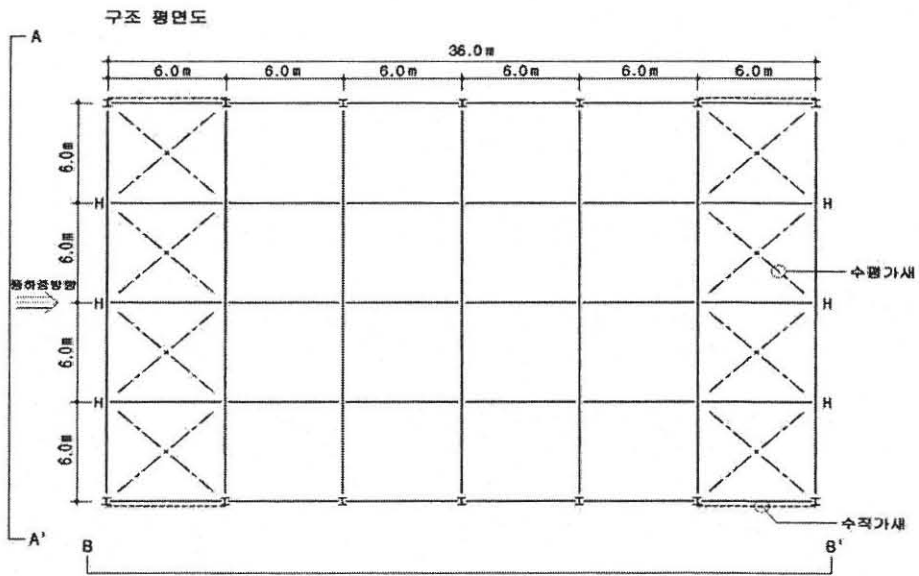
- (1) wC1(wind column)의 소요 휨강도와 소요 전단력을 구하시오.
- (2) 지붕 수평가새의 최대 소요 인장 강도를 구하시오.
(단, 가새는 인장력만 부담 하는 것으로 검토하고 압축력은 전혀 부담하지 않는 것으로 해석 시 압축부재를 무시하고 검토한다.)
- (3) 수직 가새의 최대 소요 인장 강도를 구하시오.
(단, 가새는 인장력만 부담 하는 것으로 검토하고, 압축력은 전혀 부담하지 않는 것으로 해석시 압축부재를 무시하고 검토한다.)
- (4) 지붕수평가새와 수직가새를 봉강으로 설계하고 소요 인장강도에 따른 안전성을 검토하시오.

국가기술자격 기사 시험문제

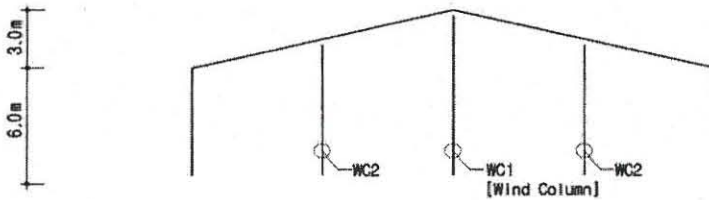
기사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

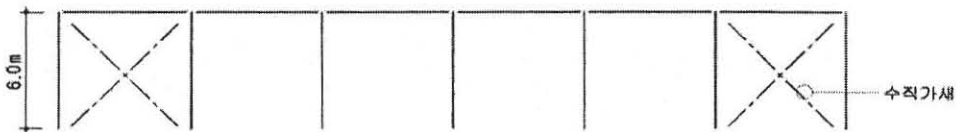
분야	건설	종목	건축구조기사	수험 번호		성 명	
----	----	----	--------	----------	--	--------	--



A-A' 입면



B-B' 입면



국가기술자격 기술사 시험문제

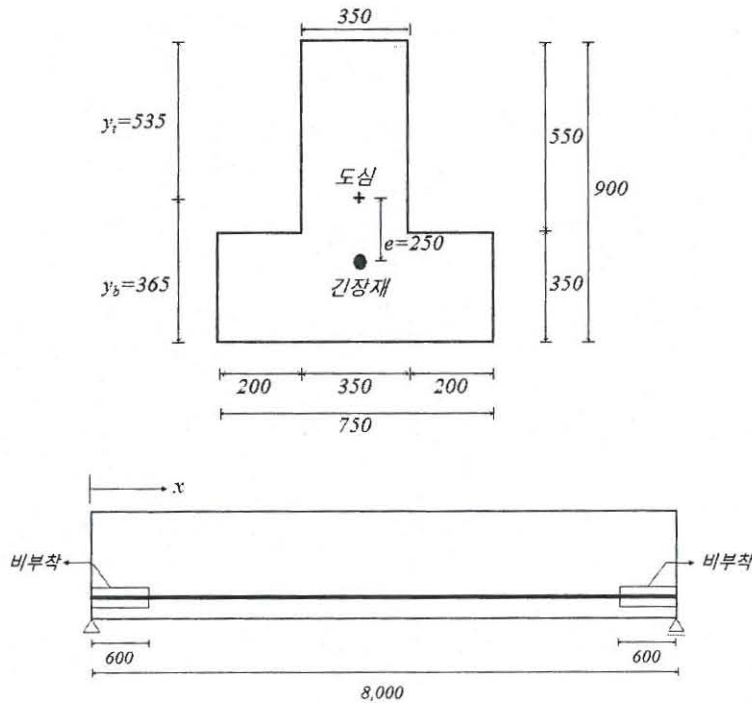
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음과 같이 8,000mm 경간을 갖는 단순지지된 역-T형의 프리텐션된 프리스트레스트 보가 있다. 긴장재는 강연선을 사용하였고 직선 형태로 배치되어 보 길이방향으로 일정한 편심인 $e = 250\text{mm}$ 를 갖는다.

(단, 각 긴장재는 지점에서 경간 안쪽으로 600mm 씩 비부착 되어 있다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

- 하중조건: 등분포 사용 고정하중 $w_d = 70\text{kN/m}$ (자중포함)
- 등분포 사용 활하중 $w_l = 60\text{kN/m}$
- 단면특성: 단면적 $A = 455,000\text{mm}^2$
- $y_t =$ 단면 도심으로부터 상단면까지 거리, 535mm
- $y_b =$ 단면 도심으로부터 하단면까지 거리, 365mm
- $S_t = 5.6 \times 10^7\text{mm}^3$, $S_b = 8.2 \times 10^7\text{mm}^3$, $I = 3.0 \times 10^{10}\text{mm}^4$
- 긴장재: $14 - \phi 12.7$ (단면적 $14 \times 98.7 = 1,382\text{mm}^2$)
- $d_p = 785\text{mm}$, 편심, $e = 250\text{mm}$
- 초기 긴장 후 단기손실 및 장기손실이 발생한 긴장재 유효응력, $f_{pe} = 1,200\text{MPa}$
- 콘크리트 $f_{ck} = 35\text{MPa}$ (보통콘크리트)

- (1) 사인장 균열이 전단력과 휨모멘트의 조합에 기인할 때 콘크리트에 의한 단면의 공칭전단강도(V_{ci})를 $x = 1.0\text{m}$ 에서 구하시오.
- (2) V_{ci} 값에 근거하여 $x = 1.0\text{m}$ 에서 전단철근이 필요한지 판단하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 물음에 대하여 답하시오.

- (1) 그림 1과 같은 보의 모멘트(M)와 회전각(θ)의 관계를 나타내는 K 를 E, I, L 로 나타내어라. (단, 여기서 E, I, L 은 각각 탄성계수, 단면이차모멘트, 보 길이를 나타낸다.)

$$M = K \cdot \theta$$

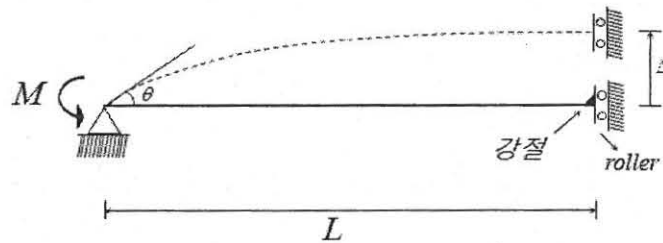


그림 1.

- (2) 그림 2(a)와 같은 2층 평면 골조가 있다. 모든 부재는 동일한 탄성계수 E 와 단면이차모멘트 I 값을 갖는다. 각층 보에는 수직 등분포하중 $w = 12\text{kN/m}$ 가 작용하고 있다. 대칭성을 고려하여 그림 2(a)의 골조를 그림 2(b)와 같이 모델링 한 후, 상기 (1)항에서 구한 K 와 모멘트 분배법을 적용하여 골조의 모멘트를 구하시오.

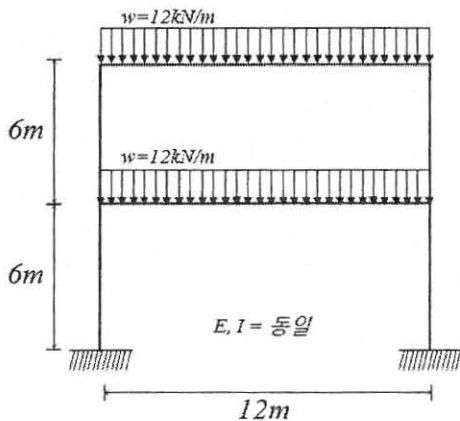


그림 2(a). 2층 골조

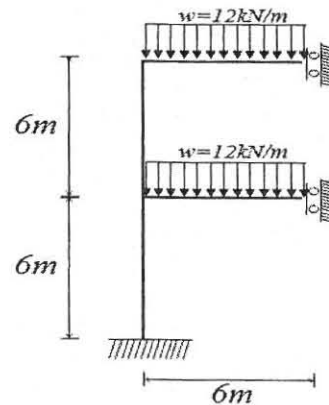


그림 2(b). 대칭을 고려한 축소 골조

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 강구조 설계에서 모멘트재분배 규정에 대하여 설명하시오. (단, KBC 2009 적용)
2. 플러그(Plug) 및 슬롯(Slot) 용접에 대하여 설명하시오.
3. 국토교통부 고시에 따른 “설계의 경제성 등 검토(V.E.)”의 정의에 대하여 설명하시오.
4. 철근콘크리트조 중간모멘트골조 요구사항에서 보 및 기둥의 내진배근상세를 입면과 단면(스터럽 및 띠철근의 형태 표기)을 그려 설명하시오.
5. 성능기반설계(Performance Based Design)시 부재의 비선형모델을 변형지배작용과 하중지배작용으로 분류하여 설명하시오.
6. 병용기초 중 말뚝직접기초(Piled Raft)형식에 대하여 설명하시오.
7. 최근에 발생되었던 아래의 건축물 붕괴사고[1~4]에 대하여 건축구조적인 관점에서 원인을 설명하고, 붕괴사고를 방지하기 위한 방안을 제시하시오.
 - 1) 경주 마우나리조트 붕괴사고
 - 2) 아산 테크노밸리 오피스텔 붕괴사고
 - 3) 판교 유스테이지 환기구 스틸그레이팅 붕괴사고
 - 4) 사당종합체육관 콘크리트 타설 중 붕괴사고
 - 5) 붕괴사고 방지를 위한 방안 제시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 내구성에 관한 콘크리트 균열폭 검토 시 철근부식에 대한 환경조건 및 허용균열폭에 대하여 설명하시오.

9. 건축공사 표준시방서에 따른 주요 구조부재 거푸집 해체시기에 대하여 설명하시오.

10. KBC 2009에 따른 강구조 설계 시 1) 물고임(Ponding)에 대한 방지대책, 2) 안전을 확보하기 위한 조건에 대해 설명하시오.

11. 고력볼트 전단접합과 관련하여 다음 사항에 대해 설명하시오.
 - 1) 마찰접합과 지압접합의 차이
 - 2) 표준구멍 사용시 볼트 설계전단강도 수식을 (동일 볼트단면적 및 동일강도 (A_b, F_u) 사용시 접합방법에 따른 설계강도만 해당함) 통하여 소요되는 볼트개수의 차이
 - 3) 마찰접합의 경우에도 지압강도를 검토해야 하는 이유

12. 내진설계시 보-기둥 접합부 설계에서 강재의 실제 항복강도가 공칭항복강도보다 과도하게 클 때 건물의 파괴모드에 있어 불리한 경우를 예로 들어 설명하시오.

13. H형 강재의 콤팩트단면에 1) 일반적인 잔류응력의 분포를 도시하고, 잔류응력이 없을 경우와 잔류응력이 있을 경우, 2) 휨항복강도(M_y), 전소성모멘트강도(M_p)를 비교하고 3) 휨거동의 차이점에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

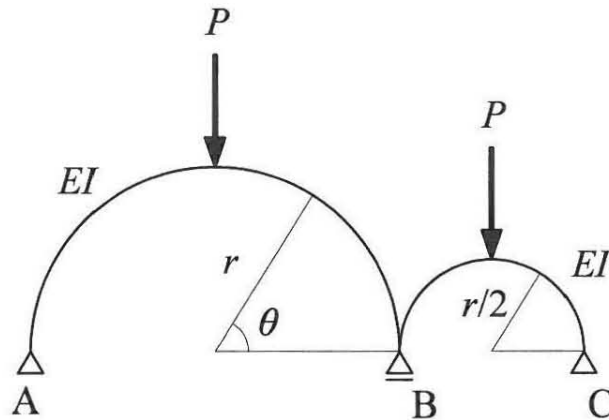
기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 두 개의 아치가 B 점에서 힌지로 서로 연결되어 있고 연결된 부위의 지점은 롤러로 지지되어 있다. 휨변형만을 고려하여 휨모멘트분포도를 그리시오.
(단, 축력이나 전단력에 의한 변형은 무시함)



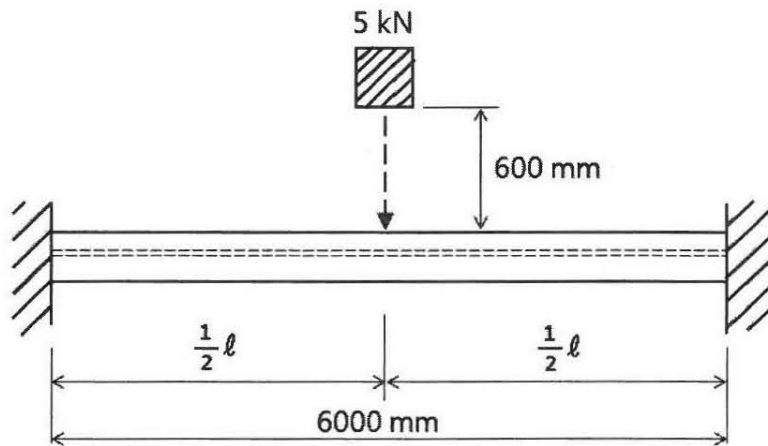
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음과 같은 보의 충격하중에 의한 처짐과 안전성을 검토하시오.



<검토조건>

- H - 300 × 300 × 10 × 15 (SS400)
- 약축 방향에 대한 충격하중임
- $S_x = 1360 \times 10^3 \text{ mm}^3$, $S_y = 450 \times 10^3 \text{ mm}^3$, $E = 205 \times 10^3 \text{ MPa}$
- 보의 자중은 무시함

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

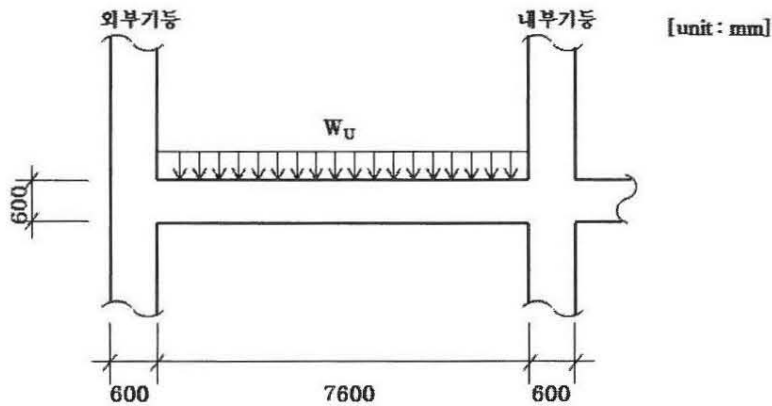
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 3경간 이상인 연속보의 외부경간에 고정하중(보자중 포함) $\omega_D = 40\text{kN/m}$ 와 등분포활하중 $\omega_L = 18\text{kN/m}$ 가 작용하고 있는 경우 아래 조건을 적용하여 연속보를 설계하시오.(단, KCI 2012 기준)

<p><설계조건></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기둥의 순간격 7600 mm ▪ 보크기 $B \times D = 500 \times 600$ mm ▪ 철근의 설계기준강도 $f_y = 400$ MPa ▪ 주근은 D29, 스테럽은 D13이다. ▪ 기둥크기 $B \times D = 600 \times 600$ mm ▪ 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 27$ MPa ▪ 피복두께 40 mm 	
---	--

- 1) 근사해법에 의한 외부경간의 외·내단부 부모멘트 및 중앙부 정모멘트 산정, 내·외단부 전단력 산정
- 2) 외·내단부 및 중앙부 소요철근량 산정
- 3) 내단부 소요전단철근량 산정
- 4) 외단부 상부 철근 정착길이 산정 (단, 90° 갈고리, 측면 피복두께 70 mm 이다.)
- 5) 배근도 작성



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

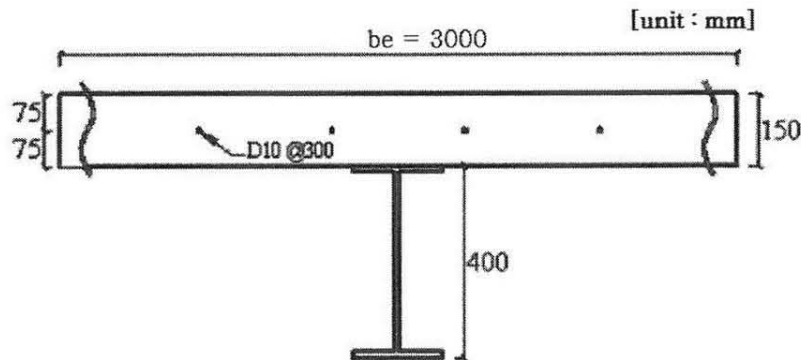
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 다음과 같은 조건의 합성보 단면에 대하여 설계하시오.

- 1) 정모멘트를 받을 때의 (단, 슬래브 철근은 무시) 설계휨강도
- 2) 부모멘트를 받을 때의 설계휨강도
- 3) 완전합성보로 설계할 때 시어커넥터 (스터드) 산정

<설계조건>

- | | | |
|---|---|---|
| ▪ H-400×200×8×13 | ▪ $A_s = 8.4 \times 10^3 \text{ mm}^2$ | ▪ $I_x = 237 \times 10^6 \text{ mm}^4$, |
| ▪ $S_x = 1.19 \times 10^6 \text{ mm}^3$ | ▪ $Z_x = 1.33 \times 10^6 \text{ mm}^3$ | ▪ $E_s = 205 \times 10^3 \text{ MPa}$, |
| ▪ $F_y = 325 \text{ MPa}$ | ▪ $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ | ▪ $E_c = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$, |
| ▪ 보강철근 $F_{yr} = 400 \text{ MPa}$ | ▪ $a_1 = 71 \text{ mm}^2$ | ▪ $A_{sr} = 10 \times a_1 = 710 \text{ mm}^2$ |
| ▪ 보의 스패ん은 9 m | ▪ 스테드 $\phi 19$ | ▪ 스테드의 $F_u = 400 \text{ MPa}$ |



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같은 지붕층의 기둥(SC1)과 보(SG1)를 용접하고자 한다. 다음 사항에 대해 검토하시오. (단, KBC 2009 기준)

- 1) 보의 웨브필릿용접 검토
- 2) 기둥 패널존의 스티프너 보강에 대한 검토
- 3) 기둥 웨브의 강도 검토

<검토조건>

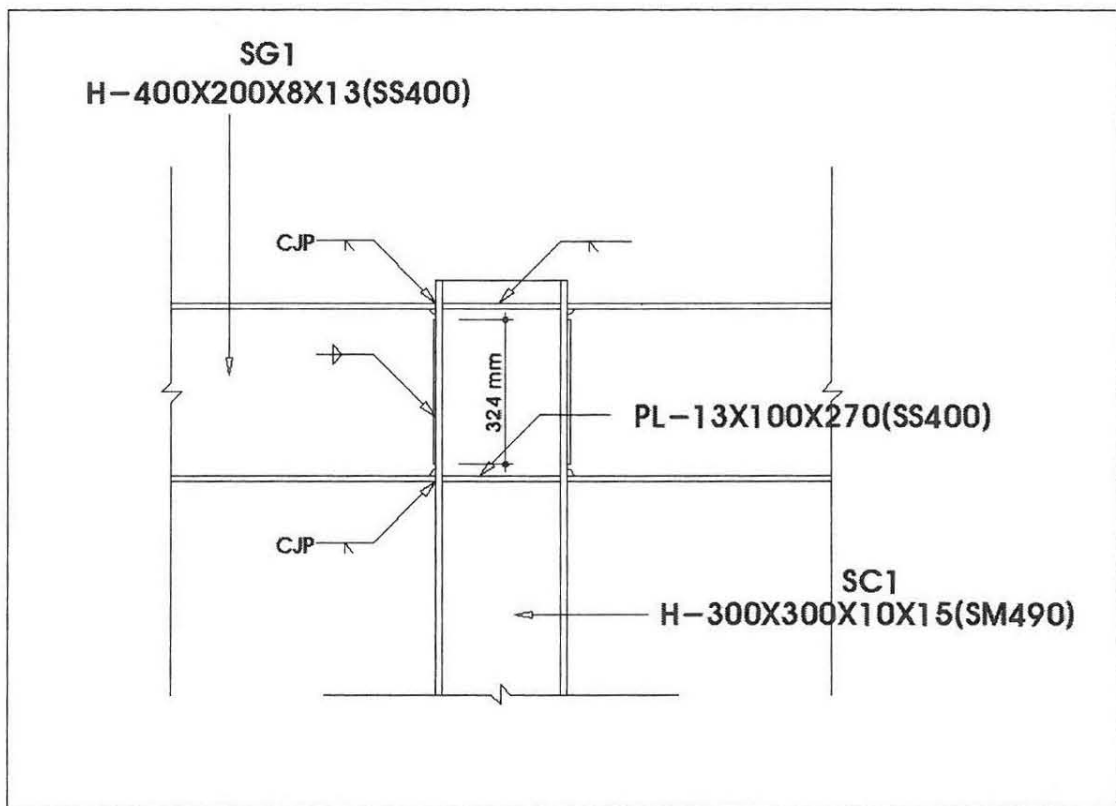
- 기둥강재(SC1) : $F_y = 325 \text{ MPa}$, $F_u = 490 \text{ MPa}$, $E_s = 205000 \text{ MPa}$
 $H - 300 \times 300 \times 10 \times 15(\text{SS400})$, $A_s = 11980 \text{ mm}^2$,
 $I_x = 204 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 67.5 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $r = 18 \text{ mm}$
- 보 강재(SG1) : $F_y = 235 \text{ MPa}$, $F_u = 400 \text{ MPa}$, $E_s = 205000 \text{ MPa}$
 $H - 400 \times 200 \times 8 \times 13(\text{SM490})$, $A_s = 8412 \text{ mm}^2$,
 $I_x = 237.0 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 17.4 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $r = 16 \text{ mm}$
- 경계조건 : 모멘트접합
- 보 용접부 형태
 - 플랜지부분 : 완전용입그루브 용접
 - 웨브부분 : 양면 필릿용접 유효길이($l_e = 324 \text{ mm}$), 필릿용접사이즈($s = 6 \text{ mm}$)
 - 소요강도 : $M_u = 210 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $V_u = 150 \text{ kN}$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



6. 공사 중 거푸집동바리 붕괴사고가 자주 발생하고 있는데, 붕괴를 유발하는 주요원인 중 구조설계 및 시공 시 고려해야 할 사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

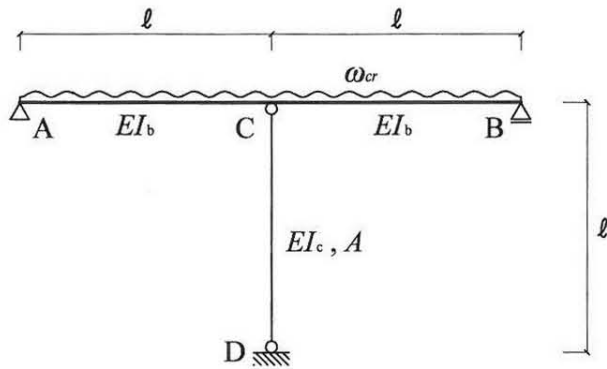
기술사 제 106 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같은 구조물에서 보 AB 에 하중 ω 를 증가시켜 기둥 CD 가 탄성좌굴(P_{cr})할 때 붕괴되는 것으로 가정하여 ω_{cr} 을 구하시오.
(단, 기둥 CD 의 축방향 변형을 고려하며, ω_{cr} 는 기둥 CD 가 좌굴할 때의 AB 보의 등분포하중 임)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

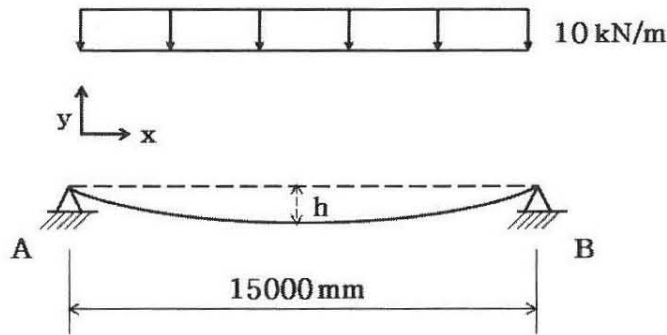
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음과 같이 처짐비(sag ratio)가 0.06 인 케이블의 구조형상을 10 등분하여 스케치하고 수평반력과 최대장력을 산출한 후 수평력에 저항하는 콘크리트 기초를 정육면체로 설계하시오.

<설계조건>

- 수평력은 기초밀면에 작용함
- 등분포하중은 사용하중임
- 콘크리트와 지반의 마찰계수는 0.4임



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

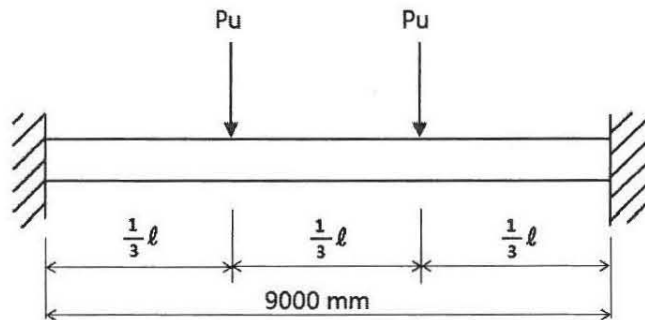
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 하중조건을 갖는 단근장방형 보의 배근을 설계하시오.(단, KCI2012 적용)

<설계조건>

- $B \times D = 500 \times 750\text{mm}$ (보 자중은 무시함)
- $f_{ck} = 30\text{ MPa}$, $f_y = 400\text{ MPa}$
- 스티럽 직경 : D10, 피복두께 : 40 mm
- $P_u = 500\text{ kN}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

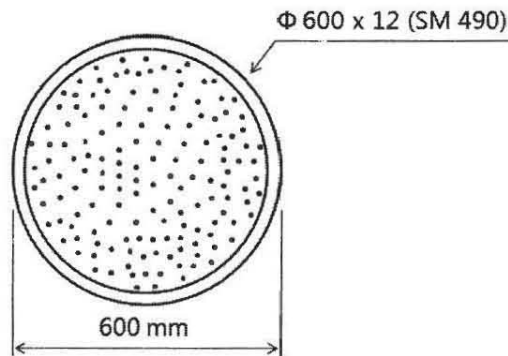
제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

4. 그림과 같은 충전형 원형강관 합성기둥의 설계압축강도를 산정하시오.
(단, KBC 2009 적용)

<검토조건>

- $\phi - 600 \times 12$ (SM 490, $F_y = 325$ MPa)
- 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 27$ MPa
- 부재의 길이 6 m, 양단 편지지



국가기술자격 기술사 시험문제

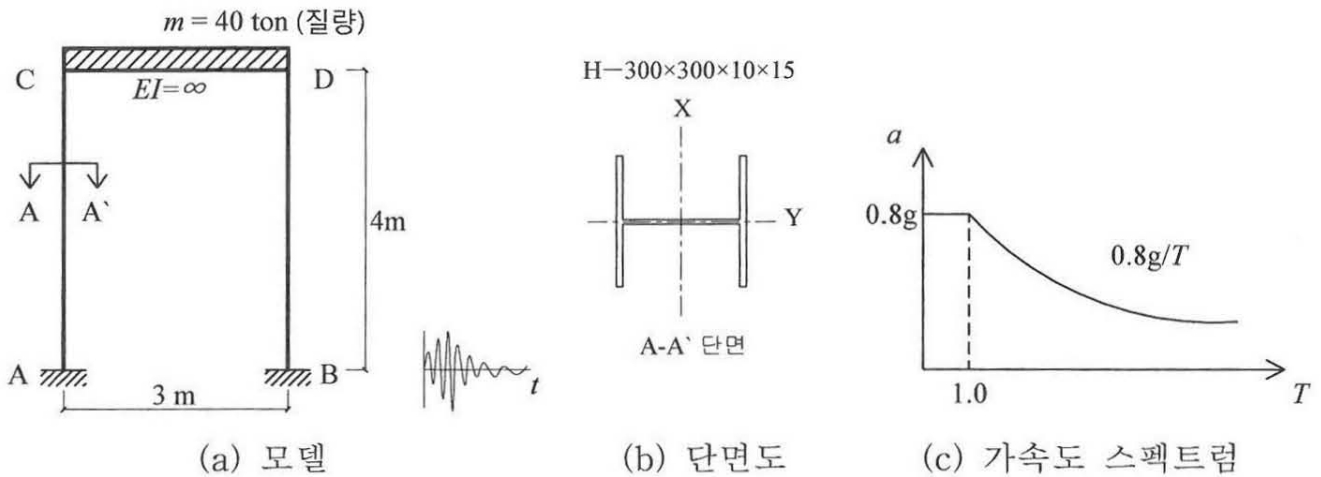
기술사 제 106 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. (a) 와 같은 구조물의 단면이 (b) 와 같을 때 (c) 와 같은 가속도 스펙트럼에 대해서 기둥 AC 에 발생하는 1) 최대응력과 2) C점의 최대변위를 구하시오.

(단, 기둥의 자중은 무시하고 질량의 자중은 고려한다. $E=200 \times 10^3 \text{MPa}$)



6. 강구조 설계시 처짐, 진동 및 수평변위에 대한 국내·외 참고기준에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

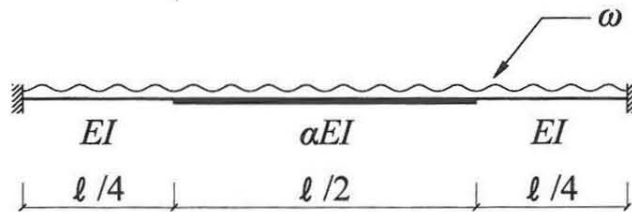
기술사 제 106 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

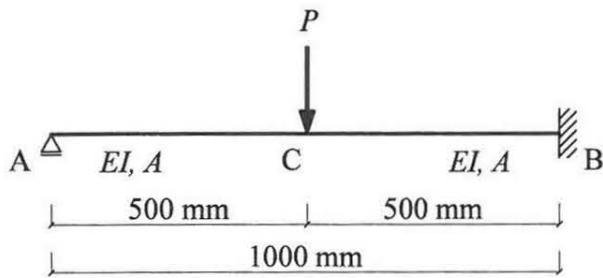
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

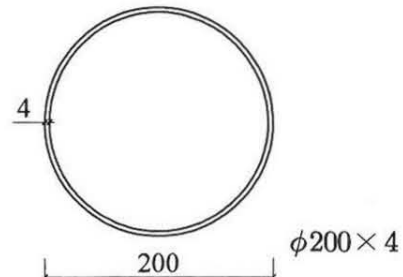
1. 다음 그림과 같은 양단 고정에서 정모멘트와 부모멘트의 절대값이 같게 되는 α 값을 구하시오.



2. 그림 (a)와 같은 구조물에서 단면($\phi - 200 \times 4$)의 조건이 (b)와 같을 때
- (1) 단면의 형상계수(Z_p/S)를 구하시오.
 - (2) C점의 $P-\delta$ (하중-처짐) 거동을 그림으로 나타내시오.
(단, 부재가 전소성모멘트(M_p)에 도달할 때 소성힌지가 발생하는 것으로 가정하고, 전단변형을 무시하고 휨변형만 고려, $E = 205 \times 10^3 \text{ MPa}$, $F_y = 300 \text{ MPa}$)



(a) 하중 조건



(b) AB부재 단면

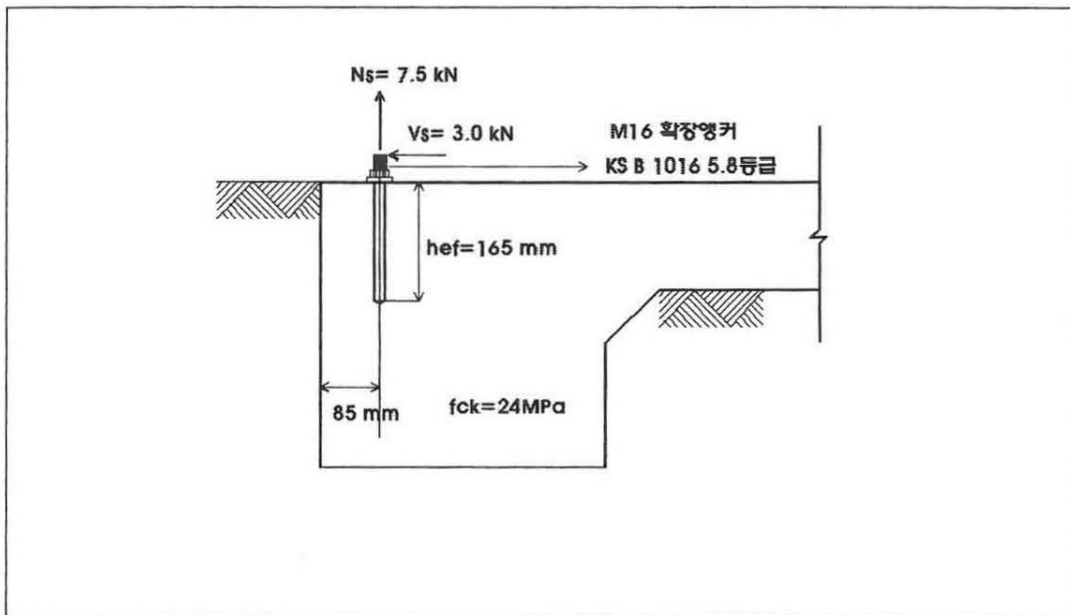
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래와 같은 비틀림 제어 확장앵커가 풍하중 조건에서 3.0 kN의 사용전단하중과 7.5 kN의 사용인장하중에 대한 적합여부를 검토하시오. (단, KCI 2012 적용, 콘크리트 설계기준압축강도는 24 MPa 이고, 굽은 골재 공칭치수는 30 mm, 앵커재질은 KS B 1016 5.8 등급이다. 앵커는 인장영역에 설치되고, 사용하중 하에서 콘크리트 균열이 발생하는 것으로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

<검토조건>

- 앵커의 재료평가(KS B1016 5.8 등급)-연성강재임
- $f_{uta} = 500 \text{ MPa}$, $f_{ya} = 400 \text{ MPa}$
- M16 앵커유효단면적 ($A_{se} = 157 \text{ mm}^2$)
- 시험에 의한 후설치 앵커의 뽑힘과 빠짐에서의 저항값 64.65 kN임
- 검토에 필요한 부분은 아래 제시조건을 참고할 것.

(1) 강도감소계수 적용

하중작용시	강도 검토영역	강도감소계수 적용
인장하중	강재강도	$\phi = 0.75$
	콘크리트 파괴강도	$\phi = 0.65$ (범주1)
	앵커뽑힘 강도	$\phi = 0.65$ (범주1)
전단하중	강재강도	$\phi = 0.65$
	콘크리트 파괴강도	$\phi = 0.70$
	콘크리트 프라이아웃강도	$\phi = 0.70$

(2) 강도산정을 위한 각 수정계수는 1 을 적용

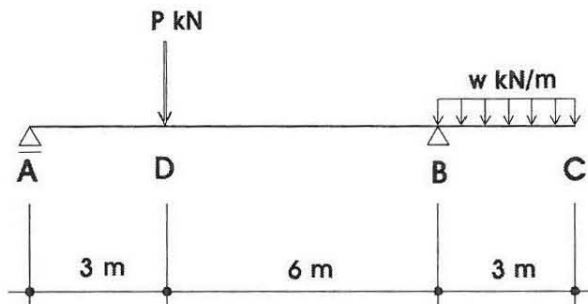
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

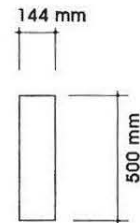
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같은 내민보에서 A 점에서 3m 떨어진 D 점에 집중하중(P)이 작용하고, 들출부에는 등분포하중(w)이 작용한다. (부재의 자중은 무시함) 여기서 집중하중(P)와 등분포하중(w)의 각 하중 비율은 $P:w = 9:1$ 이며, A 점의 처짐각을 양으로 할 때 $\theta_A \approx 0.0011255 \text{ rad}$ 이다. 그리고 보부재의 탄성계수(E)는 200000 MPa 이며, 부재의 단면은 아래 그림과 같다.



보 부재단면



- 1) 집중하중 P 값 및 등분포하중 w 값 산정
- 2) B 점의 처짐각 θ_B , C 점의 처짐각 θ_C

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

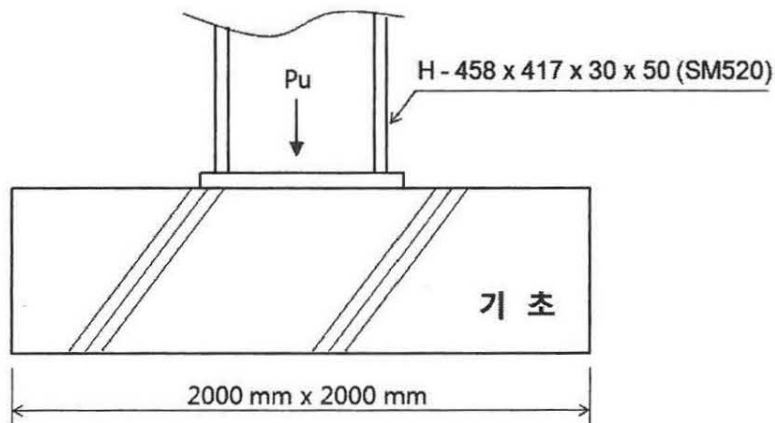
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 주각이 중심축하중 $P_u = 6,000 \text{ kN}$ 을 받을 때 베이스플레이트 (SM 520 TMC)를 설계하시오.(단, KBC 2009 적용)

<설계조건>

- 콘크리트 단면의 일부분이 지압을 받는다.
- 기둥 H - 458 × 417 × 30 × 50 (SM 520)
- 기초크기 2000 × 2000 mm
- 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ 이다.



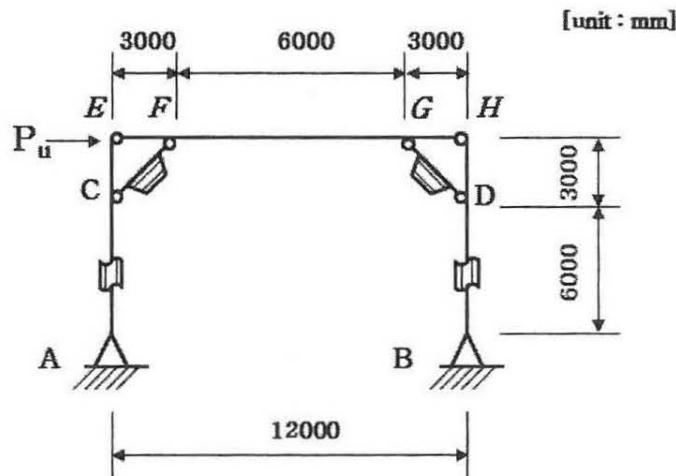
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 구조체의 부재력을 산출하여 귀잡이 가새를 검토하고 기둥과 가새의 접합부를 2면전단 접합방법으로 스케치하시오.



<검토조건>

- 귀잡이 가새 : H - 194 × 150 × 6 × 9 (SS 400)
 $A_s = 3900 \text{ mm}^2$, $I_x = 26.9 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 5.07 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- 기둥 : H - 400 × 400 × 13 × 21
- $P_u = 150 \text{ kN}$, $F_{cr} = 0.877 F_e$ 로 검토할 것

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. ㄱ형강 접합부에서 한 변만이 접합에 사용된 경우에 발생하는 전단지연(Shear Lag)에 대하여 설명하시오.
2. 2축 응력을 받는 콘크리트의 압축강도 특성에 대하여 설명하시오.
3. 철근콘크리트 보의 휨해석에서 등가응력블록에 대하여 기술하고 등가응력블록의 폭이 $0.85f_{ck}$ 인 이유에 대하여 설명하시오.
4. 최근 고층의 공동주택 구조물은 여러 동의 고층건물이 지하만 있는 지하 주차장을 공유하게 된다. 이런 구조물은 지하주차장에 많은 균열을 일으키게 되는데 균열을 줄이기 위해서는 DELAY JOINT가 효과적이다. 이러한 DELAY JOINT에 대해 자세히 설명을 하고, 적절한 위치 및 간격 그리고 디테일을 스케치하시오.
5. 강구조와 관련된 다음 용어에 대해 설명하시오
 - 1) 메탈 터치(metal touch)
 - 2) 담금질(quenching)과 불림(소준, normalizing)
 - 3) 선철과 강
 - 4) 받침(backing)
6. 강구조물의 주각은 주각과 기둥의 접합형태에 따라 편주각, 고정주각, 그리고 매입형 주각으로 설계한다. 이러한 형태의 주각부를 스케치 하고 각각의 주각부의 기초를 설계할 때 주의해야 할 사항에 대해 설명하시오.
7. 힘을 받는 철근 콘크리트 부재에서 압축지배단면, 변화구간단면, 인장지배단면에 대하여 설명하시오.

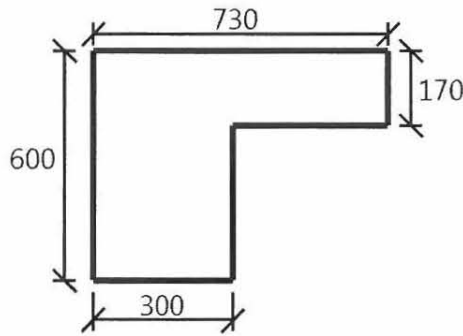
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

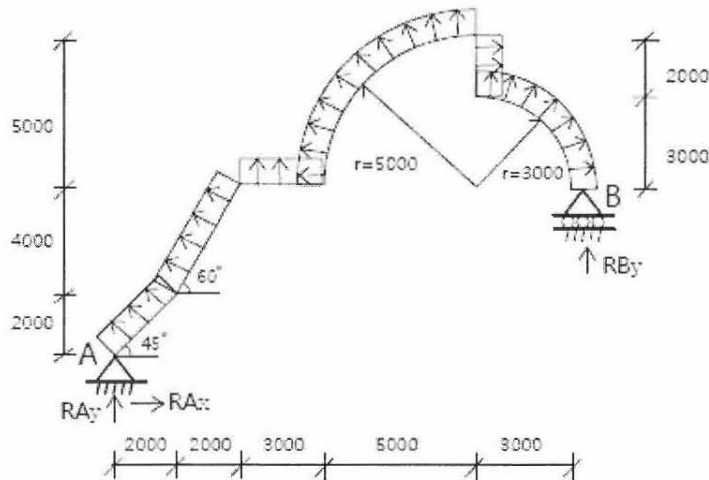
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. KBC2009에 따른 철근콘크리트 보 설계시 최소허용변형률과 최소전단보강근에 대하여 설명하시오.(단, 이전 기준과의 차이점 포함)
9. 그림과 같이 한쪽 슬래브를 지지하는 테두리보의 비틀림 강성비 β_t 를 구하시오.
(단, $E_{cs} = E_{cb}$, 테두리보의 길이는 6m이다.)



10. 다음 강체구조물의 반력(RA_y , RA_x , RB_y)을 구하시오.
(단, 모든 부재에 직각방향으로 5kN/m 의 하중이 작용함.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

11. 설계상 하자가 없는 P.E.B 구조가 골조공사 중 붕괴사고가 발생하였을 때, 현장확인 전에 추측이 가능한 붕괴요인을 5가지 이상 기술하시오.
12. 초고층 건축물의 유지관리를 위해 필요한 SHM 시스템 관련기술 4가지를 설명하시오.
13. 철근콘크리트 골조구조 시스템에서 기둥의 콘크리트 강도는 40MPa, 보 및 슬래브는 35MPa로 시공하려 한다. 기둥 4면에 폭이 기둥폭에 비해 상대적으로 작은 거더가 접합하는 조건에서 기둥의 강도손실이 없도록 하기 위한 콘크리트 타설방법(순서)에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

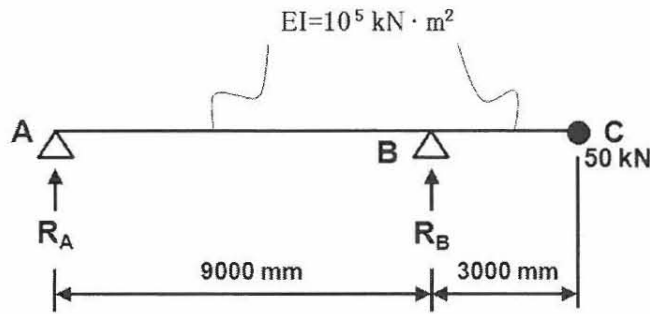
기술사 제 107 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

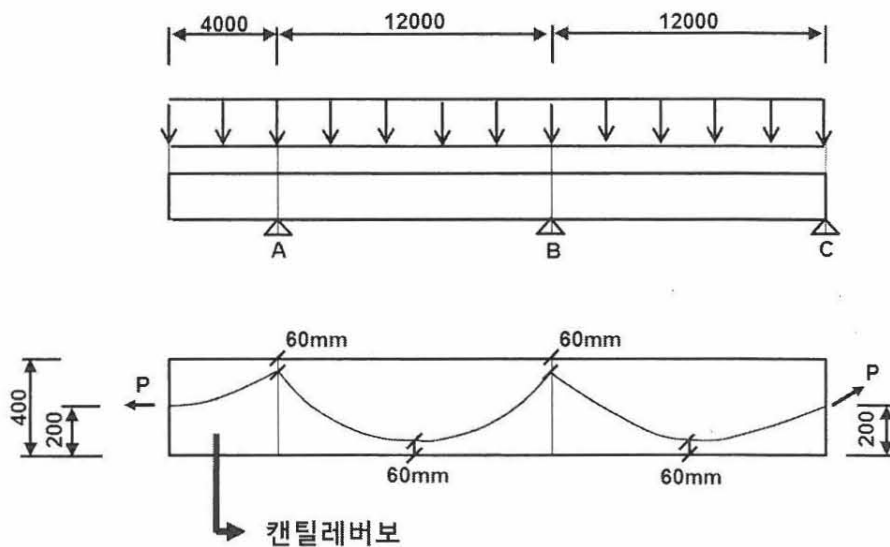
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 구조물의 고유진동수 및 주기를 구하시오.(단, 부재의 질량은 무시함)



2. 아래와 같이 등분포 하중을 받는 프리스트레스보를 설계하려 한다. 다음의 조건에 따라 설계하시오. (단, KBC 2009 기준, 그림의 치수는 mm 임)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

[조건]

- 보 크기 ; 폭 600mm × 춤 400mm
- 콘크리트 강도 ; $f_{ck} = 30\text{MPa}$
- 긴장력 $P = 1200\text{kN}$
- 보의 해석은 모멘트분배법으로 한다.
- 활하중의 배치에 따른 고려는 하지 않아도 된다.
- 1.0DL=14.0kN/m 1.0LL=6.0kN/m

- 1) 사용하중 상태에서의 A, B, C지지단에서의 보 상하단의 콘크리트의 응력을 검토하고 안전성 여부를 판정하시오.
- 2) 사용하중 상태에서의 AB지점구간, BC지점구간의 보 중앙부 상하단의 콘크리트의 응력을 검토하고 안전성 여부를 판정하시오.
- 3) 프리스트레스보 설계시 사용성 검토 이외에 중요하게 검토해야 할 사항을 설명하시오.

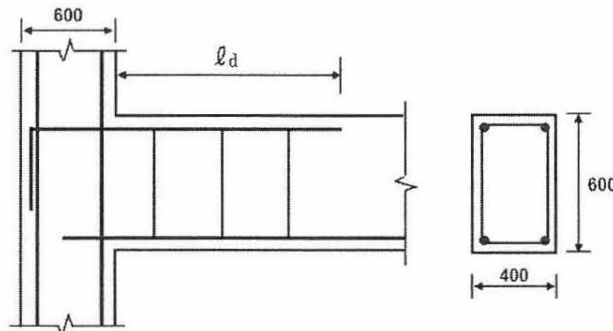
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

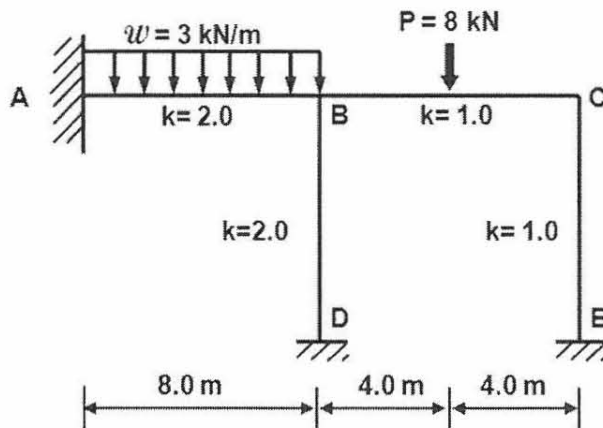
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 보-기둥 접합부에서 $M_u = 250\text{kN}\cdot\text{m}$ 의 부모멘트가 작용할 때, 소요철근량을 산정하고 D22 철근을 사용할 때 기둥면에서 보 쪽으로의 정착길이(l_d)를 산정하시오. 또, D25 철근을 사용할 경우의 정착길이(l_d)를 산정하고 물량을 비교하여 경제성을 검토하시오.(단, 스테럽은 D10@300, $f_{ck} = 27\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, 철근량은 단근보로 계산한다.)



4. 그림의 라멘을 모멘트분배법과 처짐각법에 의해 해석하시오.
(단, 반력은 구하지 말고 휨모멘트도만 그리시오.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 구조설계시 초고층구조물이나 장스팬구조물인 경우 풍동실험을 하게 된다. 이러한 풍동실험을 하는 목적에 대하여 설명하고 풍동실험결과에 따른 기대효과에 대해 설명하시오.
6. 대한민국 A지역의 2400년 최대예상지진의 유효지반가속도가 $S=0.2g/s^2$ 이고 S_B 지반의 $F_a=1.0$, $F_v=1.0$ 일 때,
 - 1) 아래에 주어진 위험도계수를 사용하여 이 지역에 건설되는 건축물의 설계응답가속도 스펙트럼을 작성하고 기능수행 성능레벨(재현주기 50년)을 평가하기 위한 응답가속도 스펙트럼을 작성하시오.
 - 2) $T=0.8\text{sec}$ 일 때 구조물의 설계응답가속도에 해당되는 지진과 재현주기 50년에 해당되는 지진에 대해 변위를 각각 구하시오.

재현주기	50년	100년	200년	500년	1000년	2400년
위험도계수	0.4	0.57	0.73	1.0	4/3	2.0

국가기술자격 기술사 시험문제

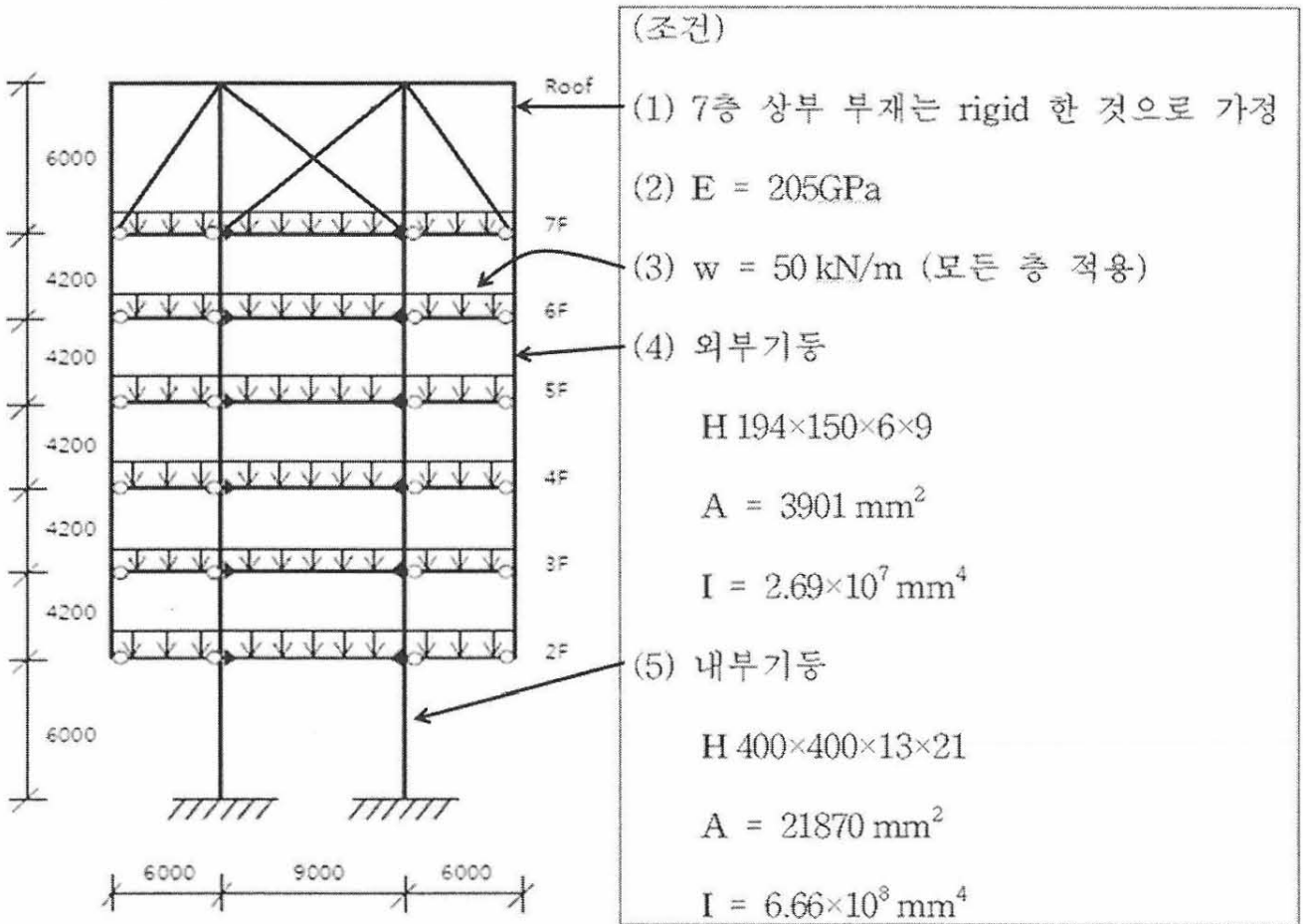
기술사 제 107 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 각 층은 Diaphragm 거동을 한다고 가정할 때 내부 기둥과 외부 기둥 간의 최대 상대 변위가 발생하는 층에서의 상대 처짐량을 구하시오.(단, 그림의 치수는 mm 임)



국가기술자격 기술사 시험문제

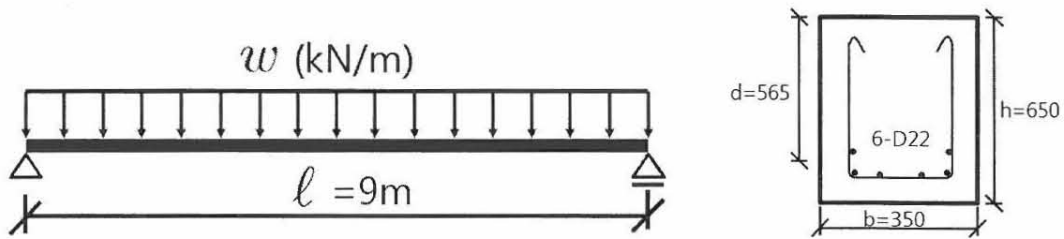
기술사 제 107 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

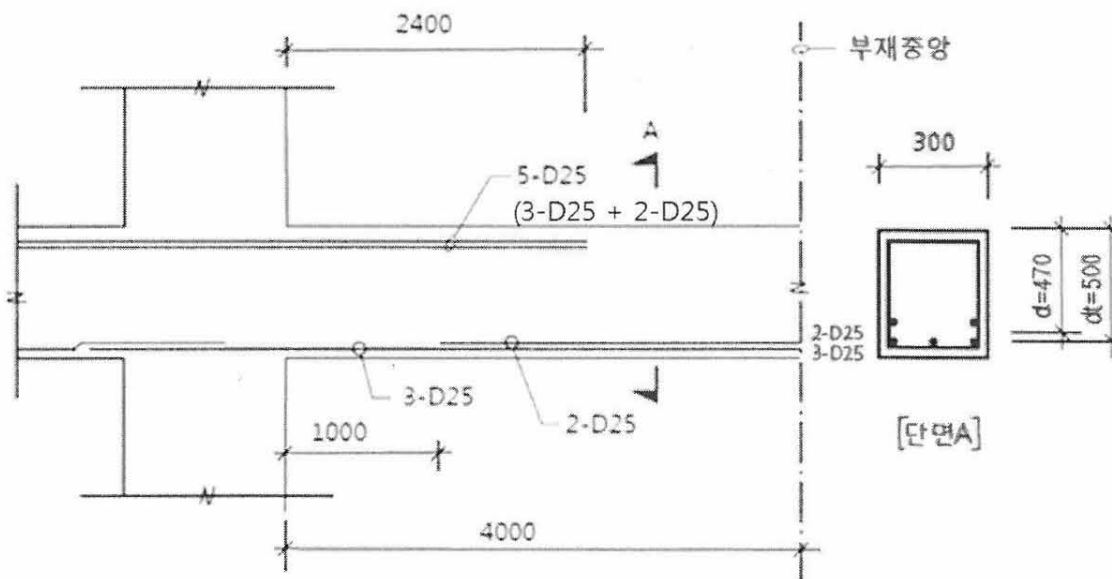
2. 그림과 같은 단순보에서 순간처짐 Δ_L 을 구하시오.

(단, KCI2012 기준, $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $w_D = 15 \text{ kN/m}$, $w_L = 12 \text{ kN/m}$, $D22(A_s : 387 \text{ mm}^2)$, $E_s = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ 이다.)



3. 아래와 같이 배근된 철근콘크리트 보 단면의 모멘트 내력도를 그리시오.

(단, $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이며, 압축측 철근은 무시하고 단근보로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

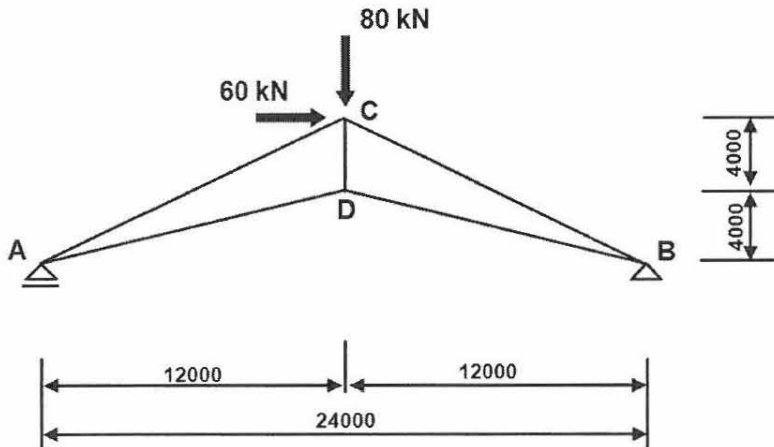
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음의 구조물의 부재력을 구하고 인장과 압축 여부를 구분하시오.

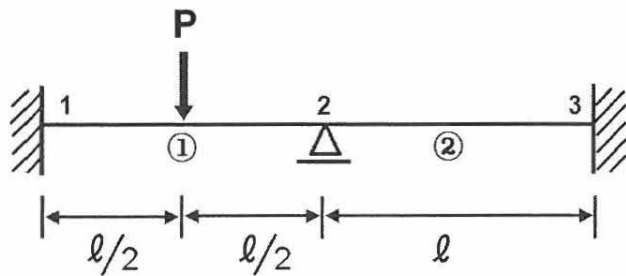
(단, 그림의 단위는 mm 임)

- 1) AC부재 2) AD부재 3) BC부재 4)BD부재 5)CD부재



5. 그림의 연속보에서 강성매트릭스법에 의해 다음값을 구하시오. (단, EI 는 일정하다.)

- (1) 절점회전각 θ_2
- (2) 반력 $R_1, R_{M1}, R_2, R_3, R_{M3}$
- (3) 응력도(S.F.D, B.M.D)를 그리시오.



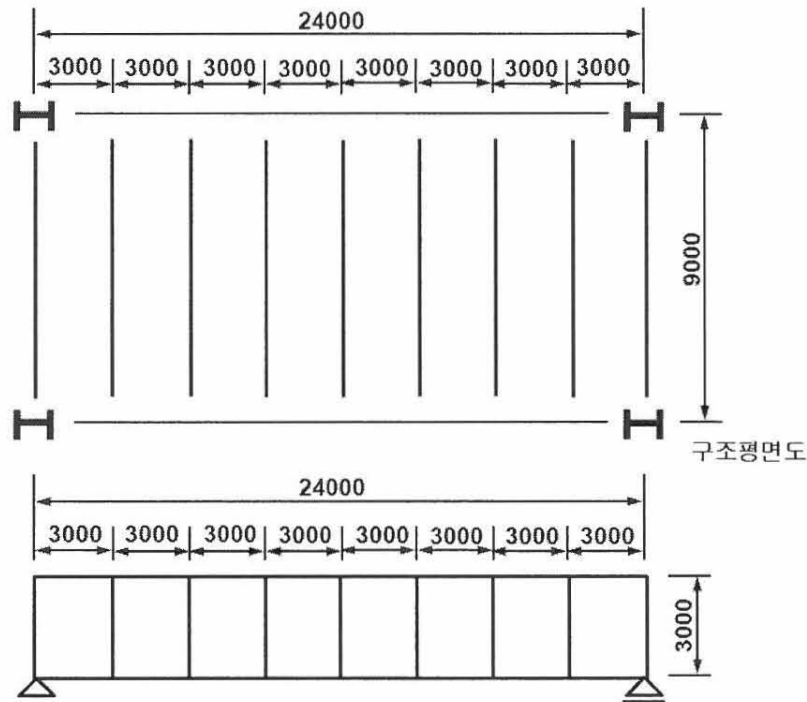
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 3m 간격으로 계획된 작은 보를 지지하는 24m 경간을 가진 H형강으로 된 비렌디일 트러스(Vierendeel Truss)를 설계하려 한다. 다음 조건에 따라 설계하시오.



(조건)

- 슬래브의 두께는 120 mm이며 1방향슬래브이다
- 마감하중은 1.0 kN/m^2 이며 용도는 사무실이다.
- 해석편의상 약산법(포탈법)으로 해석하고 단순지지(1단 이동단, 1단 회전단)로 한다.
- 보, 트러스의 자중은 무시하고 중력하중만 고려한다.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

- 1) 가장 큰 인장력과 압축력을 받는 부재를 선정하고 그 부재에 대한 인장력(또는 압축력), 전단력, 그리고 휨모멘트를 구하시오.
- 2) 가장 큰 휨응력을 받는 부재를 선정하고 그 부재에 대한 인장력(또는 압축력), 전단력, 그리고 휨모멘트를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

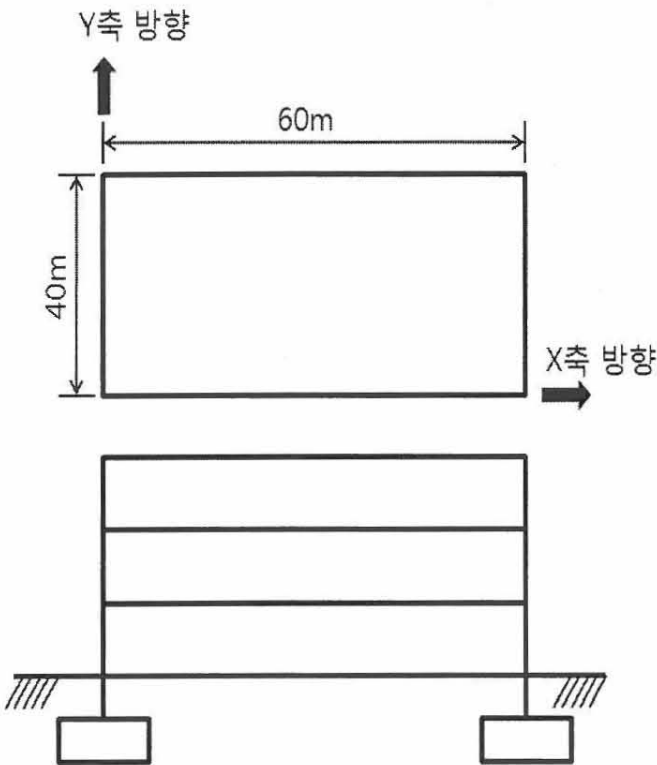
기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 철골구조물에서 조건에 따른 지진력을 구하시오.



- <조건>
- 규모 : 3층, 지역 : 서울
지반 : 보통암
 - 지진력 저항 시스템
- 철골 보통 중심 가새골조
내진등급 : 중요도 I
 - 설계 하중
고정하중 : 7.0 kN/m^2
활하중 : 2.5 kN/m^2 (사무실)
기타자중 : 2.0 kN/m^2
해석 편의상 지붕층의 설계하중은
상기와 동일하게 가정함
 - 층고 : 4.0 m
 - 주어지지 않는 조건이나 계수들은
가정하여 적용할 것

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

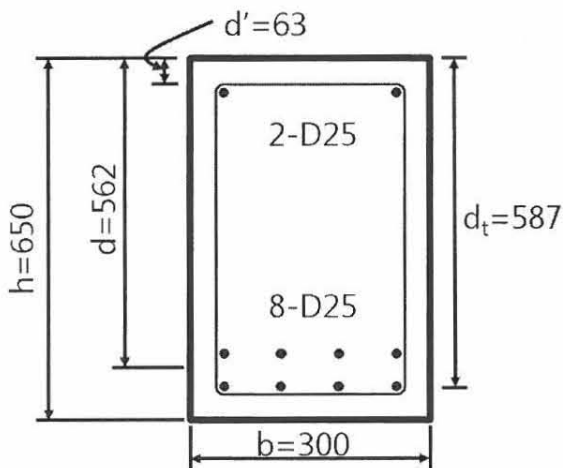
2. 그림의 복근보에 대해서 다음을 구하시오.

(단, $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, D25($A_s : 507 \text{ mm}^2$), 스테럽 D10, 피복두께 40 mm, 철근의 사용하중상태에서의 응력 f_s 는 약산식으로 하시오.)

(1) 설계모멘트 강도 ϕM_n

(단, 강도감소계수 ϕ 는 최외단 인장철근의 순인장변형율 ϵ_t 를 이용하여 직접 구하시오.)

(2) 인장 철근의 배근상태가 균열제한조건을 만족하는지를 검토하시오.



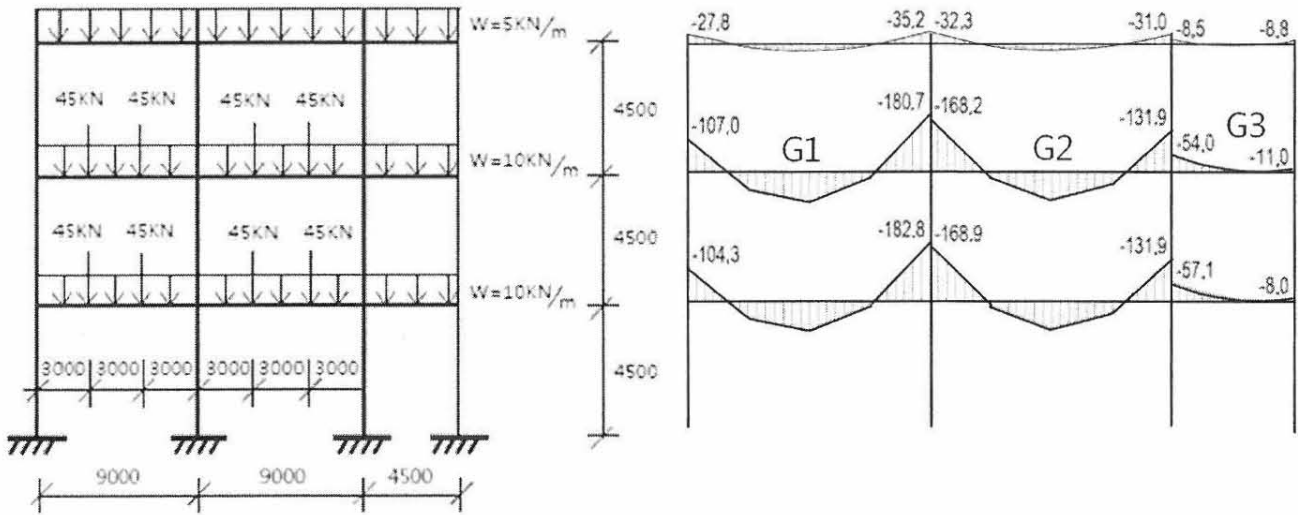
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 구조물의 컴퓨터 해석결과를 보고 물음에 답하시오.



* 집중하중은 부재의 3등분점에 가해진다.

- (1) G1, G2, G3 부재의 전단력도를 그리시오.
- (2) G2 부재의 최대 정모멘트(\square) : 정모멘트)를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

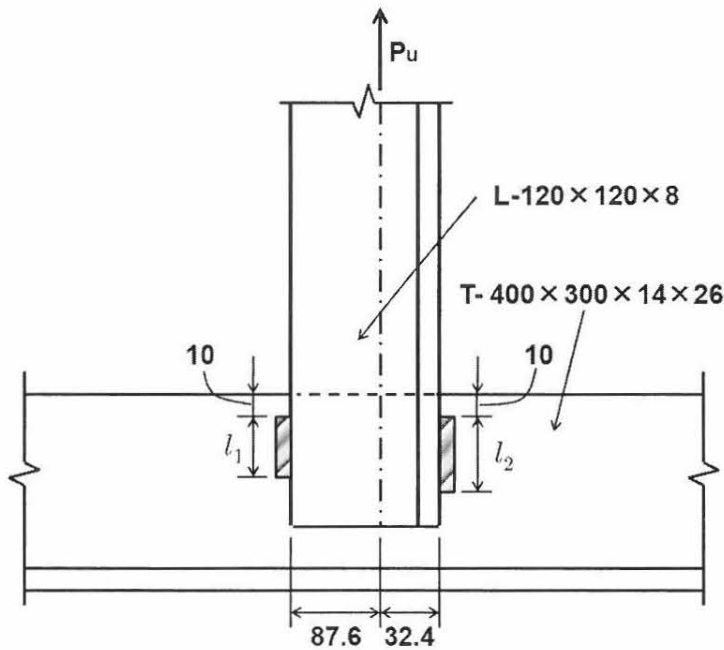
기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 접합부에 고정하중과 활하중이 각각 $P_D = 55 \text{ kN}$, $P_L = 35 \text{ kN}$ 작용할 때 편심이 발생하지 않도록 필릿사이즈와 용접길이를 구하시오.

(단, 사용 강재는 SM490 이고, 그림의 치수단위는 mm 임.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

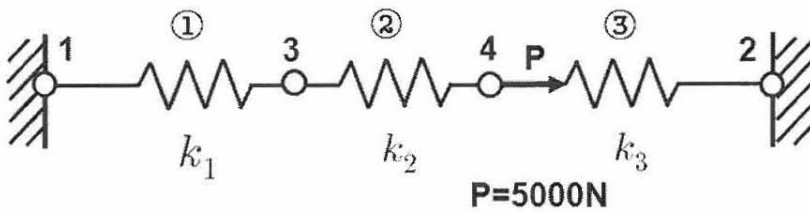
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 구조물에 대해 다음을 구하시오.

(단, $k_1 = k_3 = 1000 \text{ N/mm}$, $k_2 = 2000 \text{ N/mm}$ 이며, EI 는 일정하다.)

- (1) 전체 강성매트릭스 [K]
- (2) 절점 변위 d_{3x} , d_{4x}
- (3) 반력 F_{1x} , F_{2x}



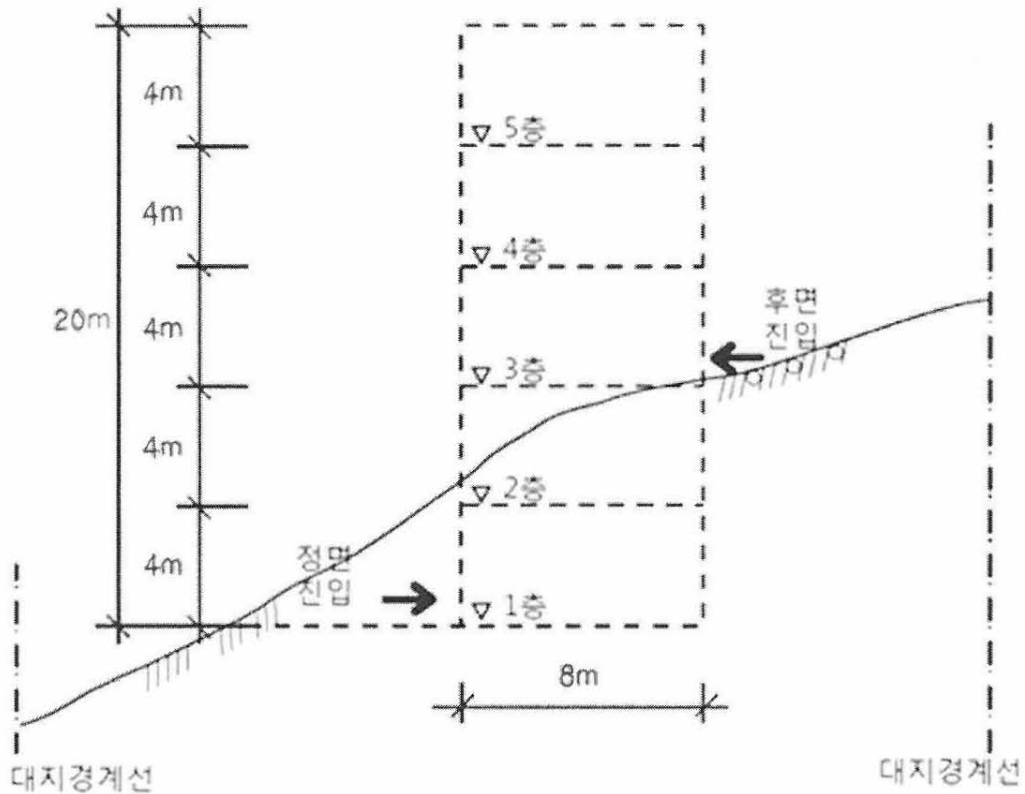
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같이 경사대지에 5층 규모의 건물을 세우고 전면은 1층에서 진입하고 후면은 3층에서 진입할 수 있도록 계획하려 한다. 경사대지 조건을 고려한 구조안정성 검토항목을 기술하고 안정성 확보계획안을 3개 이상 제시하시오. 또한 그 중 최적안을 선택하고 그 이유를 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
-----------	----	-----------	---------	-------------	--	-----------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 현장에서 기초를 수평으로 끊어치기 하는 경우가 있다. 이 경우 합성콘크리트 부재의 수평전단강도 개념을 적용한 보강방안을 제시하시오.
2. 건축구조기준에서 휨부재의 최소한의 연성을 갖도록 규정하는 식을 최외단 인장철근의 순인장변형률 ϵ_t 를 이용하여 설명하시오.
(단, 계수축력은 없는 것으로 가정한다.)
3. 폭이 넓은 보에서 스테럽을 배치할 경우 경사 압축력의 흐름을 단면으로 도시하고 적절한 스테럽의 횡방향 간격 기준을 제시하시오.
(단, 외국 기준이나 지침을 준용해도 무방함)
4. 콘크리트구조기준에서 연속 휨부재의 부 휨모멘트 재분배에 대하여 설명하시오.
5. 말뚝(Pile) 압축재하시험의 목적, 종류, 장단점, 재하시험의 횡수에 대해 설명하시오.
6. 철근콘크리트구조에서 플랫슬래브(Flat slab), 플랫플레이트(Flat plate)의 경우 특별한 구조해석을 하지 않고도 개구부를 둘 수 있다. 이에 대한 구조 제한사항을 설명하시오.
7. 역량설계법(capacity design method)은 최근 내진설계기준의 근간을 이루는 설계법이다.
 - 1) 역량설계법을 간략히 설명하시오.
 - 2) 역량설계법에 의해 잘 설계된 모멘트골조, 중심가새골조, 편심가새골조의 에너지 소산부위(위치) 및 에너지소산 매커니즘을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 내진컴팩트(SC, seismic compact), 컴팩트(C, compact), 비컴팩트(NC, non-compact) 및 세장(S, slender) 플랜지를 갖는 H형강보의 모멘트-회전각 관계를 도시하고 휨강도 및 회전능력 측면 관점에서 설명하시오.
9. 강구조물의 소성설계(plastic design)에서 횡지지거리 및 판폭두께비를 더 엄격히 제한하고, 강재의 항복강도의 상한을 부과하는 이유를 설명하시오.
10. H형강 보의 플랜지를 H형강 기둥의 플랜지에 직접 용접하여 모멘트접합을 할 때, 건축구조기준에 따라 검토하여야 하는, H형강 기둥의 플랜지와 웨브에 대한 국부적인 강도 5가지를 쓰시오.
11. 내진설계에서는 모든 구조물을 평면 또는 수직의 정형 또는 비정형으로 구분한다. 건축구조기준에서 규정하고 있는 (1) 평면비정형성의 유형과 (2) 수직비정형성의 유형을 각각 5개씩 쓰시오.
12. 건축구조기준에 따라 점유·사용하지 않는 지붕에 적용하는 지붕활하중에 대하여 다음 사항에 답하시오.
 - 1) 지붕활하중에 포함된 하중
 - 2) 기본등분포활하중의 값
 - 3) 기본집중활하중의 값
 - 4) 지붕활하중의 저감에 영향을 미치는 요소
 - 5) 등분포활하중의 최소값

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

13. 콘크리트 벽체는 지지하는 하중에 따라 다음과 같이 분류하고 있다. 다음 각 벽들의 정의를 간단히 쓰시오.

- 1) 내력벽(bearing wall)
- 2) 비내력벽(nonbearing wall)
- 3) 전단벽(shear wall)
- 4) 구조벽(structural wall)
- 5) 비구조벽(nonstructural wall)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

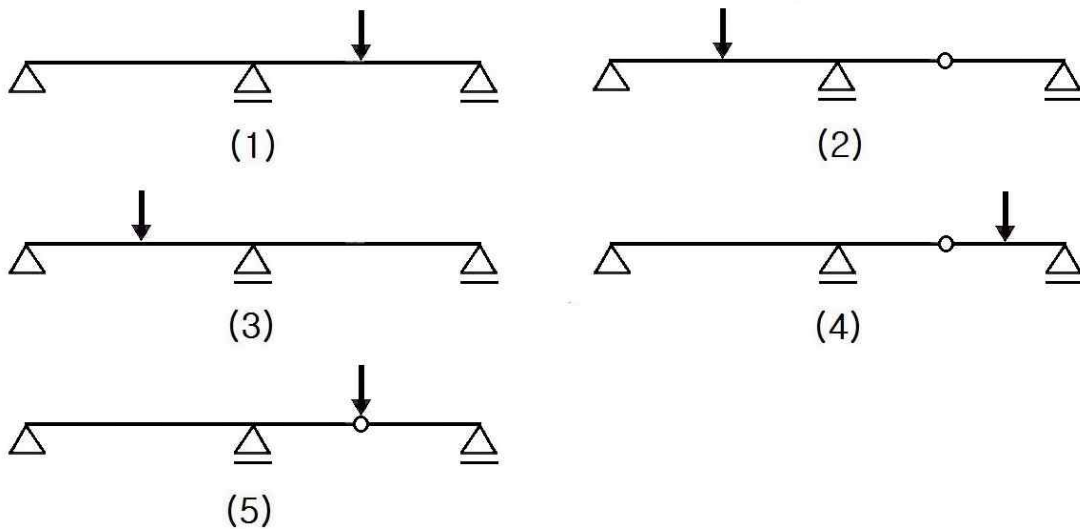
제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 횡구속골조(braced frames)의 유효좌굴길이계수 k 를 좌굴길이 계산도표(alignment chart)를 이용해서 산정할 경우, 해당 주각부 또는 주두부의 타단(far end)이 힌지이면 1.5, 타단이 고정이면 2.0배만큼 보의 강비를 할증하여 보정해야 한다. 그 역학적 이유를 처짐각방정식(slope-deflection equation)을 활용하여 설명하시오.

2. 다음 그림과 같이 집중하중이 작용하는 연속보의 처짐 형상을 그리시오.
(단, 양쪽 경간의 길이와 부재는 동일하며, 양쪽 경간 처짐의 크고 작음을 알 수 있도록 그려야 한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림 (a)와 같은 조건의 인장재에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(단, 인장재의 응력-변형률(stress-strain) 관계는 아래 그림 (b)와 같다.)

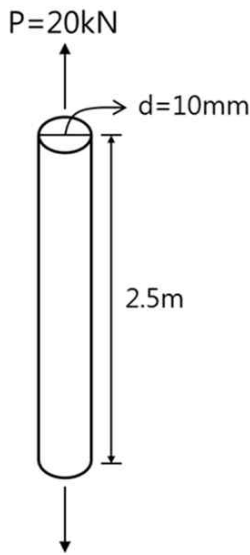
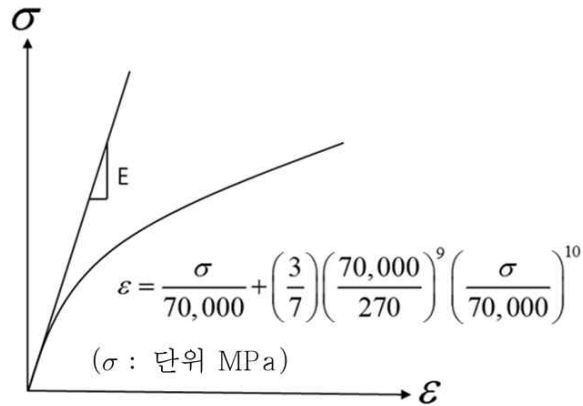


그림 (a)



그림(b)

- 1) 초기 탄성계수 E는 70000 MPa 임을 입증하시오.
- 2) 인장력 P = 20 kN 작용 시 위 인장재의 신장량(elongation)을 구하시오.
- 3) 하중 P를 제거했을 때 남게 되는 영구변형량을 구하시오.
(단, 제하(unloading) 강성은 초기강성을 따르는 것으로 가정하시오.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림 [부분 구조평면도]와 같이 양단을 단순접합한 H형강보의 상부 플랜지에 보안정용 횡좌굴가새를 Φ -19원형철근을 사용하여 상대구속가새로 설계하였다. 다음의 조건으로 이 횡좌굴가새에 대한 강도와 강성의 적합성을 검토하시오.

< 조건 >

- H형강보 : $H-800 \times 300 \times 14 \times 26$ ($F_y = 325$ MPa)
- H형강보에 작용하는 하중
 - 고정하중 : $w_D = 10.0$ kN/m (보 자중 포함) • 활하중 : $w_L = 30.0$ kN/m
- 횡좌굴가새 : Φ -19원형철근 ($E = 205,000$ MPa, $F_y = 235$ MPa, $A_g = 284$ mm²)
- 버팀보의 축강성은 무한대로 가정하며, H형강 보의 중앙부에 배치되어 있다.
- 바닥판은 보의 횡좌굴을 지지하지 못하는 구조시스템으로 가정한다.
- 횡좌굴 상대구속가새에 대한 건축구조기준의 소요강도와 소요강성은 다음과 같다.
 - 소요강도 : $P_{br} = 0.008 M_r C_d / h_o$
 - 소요강성 : $\beta_{br} = \frac{1}{\phi} \left(\frac{4M_r C_d}{L_b h_o} \right)$

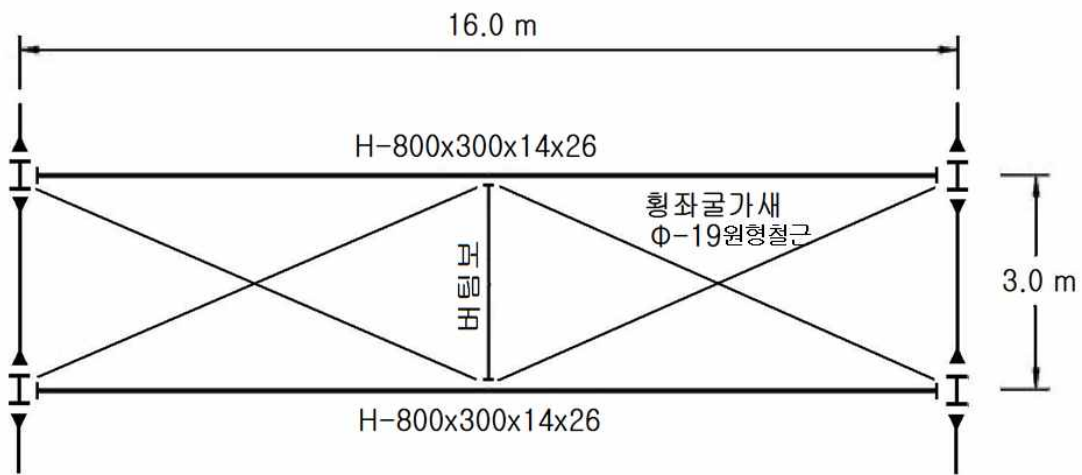
여기서, $\phi = 0.75$, C_d : 단곡률인 경우 1.0, 복곡률인 경우 2.0

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--



[부분 구조평면도]

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

5. 스패น(l_x)이 4.0 m인 양단부 고정인 일방향 슬래브가 있다. 여기에 차량하중이 작용할 경우 전단력 검토 후 단부의 철근 배근도를 스케치하시오.

< 조건 >

- 무근 콘크리트 마감두께 $S = 200$ mm
- 앞바퀴 중심간격 : 1800 mm(바퀴 폭 $a_1 = 600$ mm 로 가정함)
- 앞바퀴와 뒷바퀴 중심간격 : 4200 mm
- 슬래브 두께 $t = 250$ mm (유효두께 $d = 220$ mm)
- 최대 차량하중 $P_L = 98$ kN임 (충격계수 $i=1.3$ 을 적용)
- 휨 모멘트 계산용 유효폭(b_e) : $b_e = \frac{2}{3}(l_x + \frac{a_1 + 2S}{2})$
- 단부 전단력 계산용 유효폭(b_e) : $b_e = a_1 + 5t$
- 철근 간격은 100 mm, 120 mm, 150 mm, 200 mm, 250 mm 만 사용할 것
- 단부, 중앙부 배근은 동일하게 할 것
- 배력근은 주근의 50%를 배치할 것
- $f_{ck} = 27$ MPa
- $f_y = 400$ MPa (철근은 계산 편의를 위해 D13만 사용할 것)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 각형강관 □-250×250×8(SM490)에 콘크리트($f_{ck}=24$ MPa)로 채워진 7m 높이의 충전합성기둥의 중심에 고정하중 550 kN, 활하중 800 kN의 압축력이 작용할 때 충전합성기둥의 구조안전성을 검토하시오. (단, KBC2009적용, 기둥의 양단부 경계조건은 편이다.)

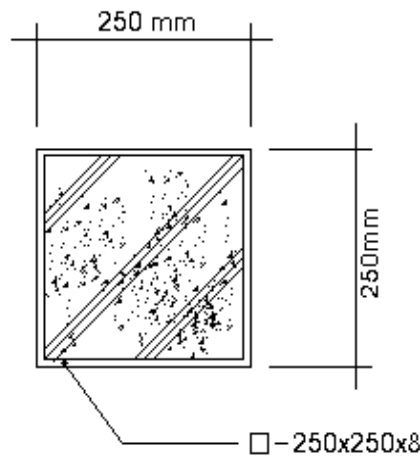
◎ 검토조건

- 각형강관; □-250×250×8 (SM490강재)

$$F_y = 325\text{MPa}, F_u = 490\text{MPa}, E_s = 2.05 \times 10^5\text{MPa}, A_s = 7744\text{mm}^2$$

- 콘크리트 ; $f_{ck} = 24\text{MPa}$, $E_c = 2.98 \times 10^4\text{MPa}$, $A_c = 54756\text{mm}^2$

- $P_{DL} = 550\text{kN}$, $P_{LL} = 800\text{kN}$



[각형강관 충전합성기둥 단면도]

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

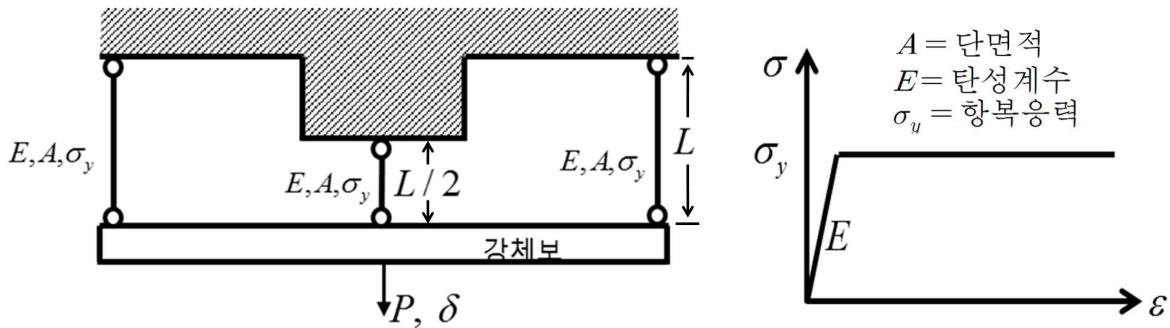
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

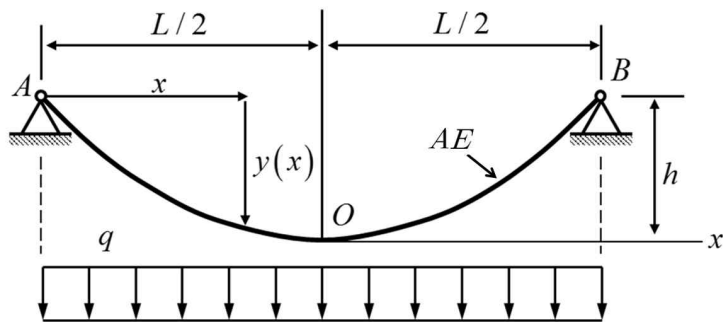
1. 다음 구조물의 탄성거동에서 붕괴에 이르기까지의 하중(P)-변위(δ) 관계도를 작성하시오. 그리고 이 과정에서 항복변위 δ_y , 및 항복하중 P_y , 붕괴변위 δ_c 와 붕괴하중 P_c , 그리고 각 단계별 강성변화를 하중(P)-변위(δ) 관계도에 명확히 표시하시오.

(단, 세 개의 강봉은 아래 오른쪽 그림과 같이 완전탄소성 응력-변형(stress-strain) 거동을 보인다고 가정한다.)



2. 아래 등분포하중을 받는 케이블 구조의 처짐곡선 $y(x)$ 및 케이블 AOB의 신장량(elongation)을 구하시오.

(단, 케이블의 단면적과 탄성계수는 각각 A , E 로 표시하고, 케이블의 자중은 무시한다.)



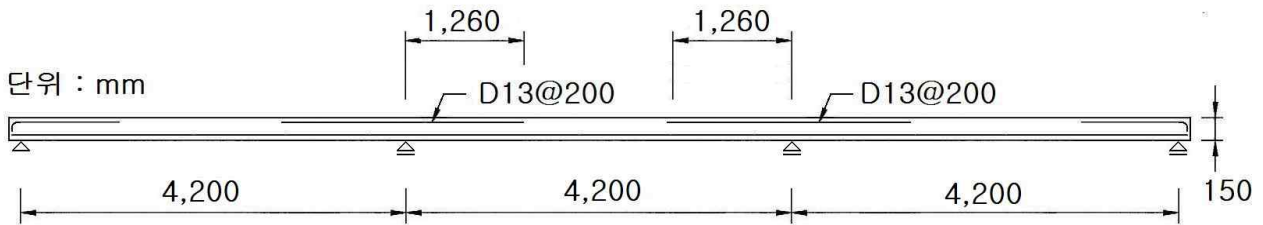
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

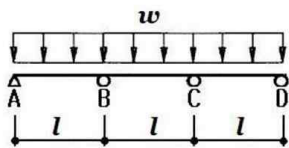
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

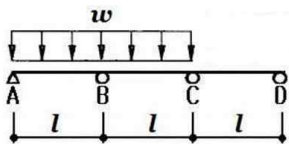
3. 그림과 같은 3경간 연속 1방향슬래브에서, 내부받침부의 부모멘트 철근에 대한 휨모멘트강도와 내부경간 슬래브의 부모멘트 철근에 대한 절단위치의 적합성을 다음 조건으로 검토하시오. 구조해석은 아래 그림의 [지점의 부모멘트 공식]을 이용한다.



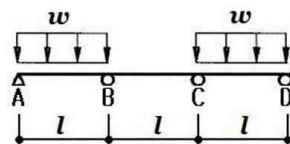
- 콘크리트 : $f_{ck} = 21 \text{ MPa}$, 철근 : $f_y = 400 \text{ MPa}$
- D13 철근의 단면적 : 127 mm^2
- 슬래브 두께 : 150 mm
- 피복 두께 : 20 mm
- 고정하중 : 5.0 kN/m^2 (슬래브 자중 포함)
- 활하중 : 4.0 kN/m^2



B : $M=0.100wl^2$
C : $M=0.100wl^2$



B : $M=0.117wl^2$
C : $M=0.033wl^2$



B : $M=0.050wl^2$
C : $M=0.050wl^2$

[지점의 부모멘트 공식]

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

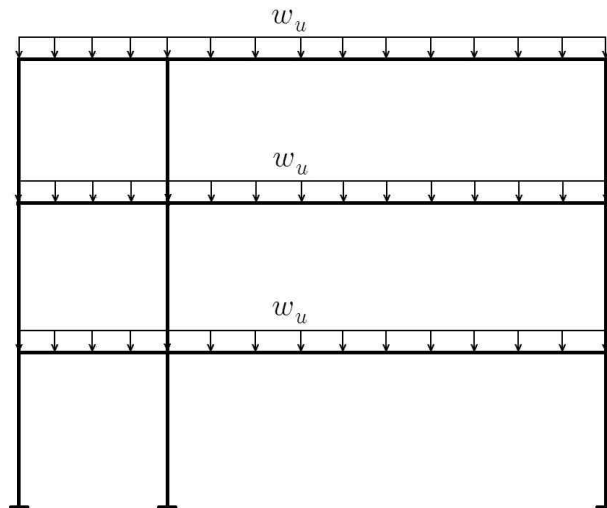
4. 콘크리트구조의 비횡구속골조에서는 압축부재 양단의 확대힘모멘트 M_1 과 M_2 를 다음 식으로 구하여야 한다.

$$M_1 = M_{1ns} + \delta_s M_{1s} \qquad M_2 = M_{2ns} + \delta_s M_{2s}$$

또한, 강구조의 횡하중저항구조시스템 부재의 소요2차휨강도 M_r 과 소요2차축강도 P_r 은 다음 식으로 산정하여야 한다.

$$M_r = B_1 M_{nt} + B_2 M_{lt} \qquad P_r = P_{nt} + B_2 P_{lt}$$

다음 그림과 같은 비대칭 골조에, 하중조합 $1.2D + 1.6L$ 에 의한 계수연직하중 w_u 가 작용할 때, (1) M_{1ns} , M_{2ns} , M_{nt} , P_{nt} 를 구하는 방법과 (2) M_{1s} , M_{2s} , M_{lt} , P_{lt} 를 구하는 방법을 구조해석모델을 그려서 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

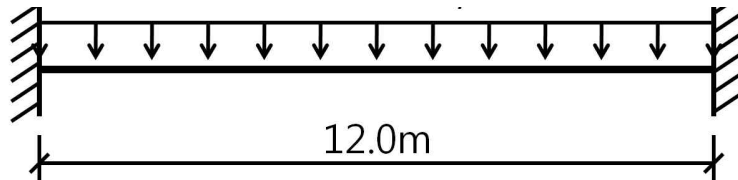
기술사 제 108 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 양단부가 고정단으로 되어 있는 다음 그림과 같은 보가 있다. 고정하중은 5 kN/m^2 , 활하중은 3.5 kN/m^2 , 하중분담폭은 4.0 m 일 경우 압연 H 형강으로 단면의 안전성을 확인하시오.

(단, 보 자중은 무시하고 국부좌굴 및 횡좌굴은 없는 것으로 하며, 강종은 SHN 490, 철골보는 H-500×200×10×16, 플랜지와 웨브의 모서리 반경(fillet) $r = 0$ 으로 가정한다. 그리고, 안전성을 확인 시 모멘트와 전단력을 모두 고려하여 확인한다.)



6. 말뚝(Pile)기초의 말뚝두부와 기초판의 결합방법에 대해 설명하시오.

- 1) 말뚝두부와 기초판의 결합방법의 종류를 설명하시오.
- 2) 말뚝두부와 말뚝의 재료종류(PHC 말뚝, 강관 말뚝, H형강 말뚝)에 의한 기초판의 강결합 방법을 구체적으로 스케치하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

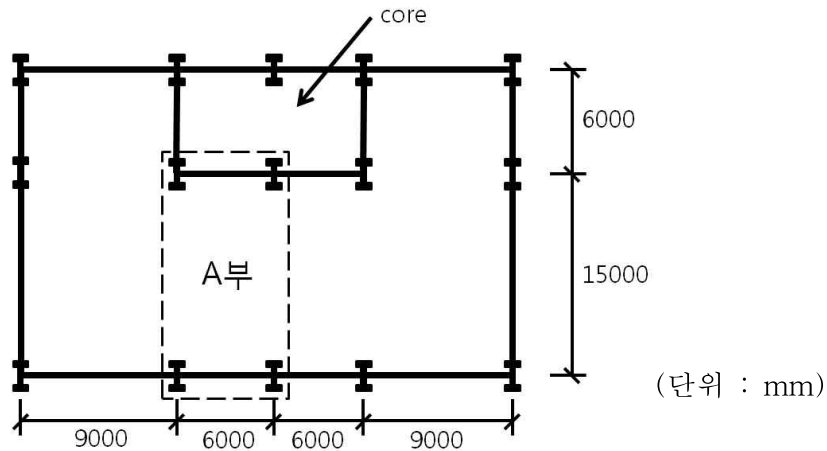
기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같은 오피스 건물이 있다. 가장 합리적이라고 생각하는 (1) 구조 보의 배치 계획을 스케치하고, (2) 층고를 줄이기 위한 대안을 1가지만 제시하시오.
(단, 큰 보(girder)와 작은 보(beam)의 부재 크기를 가정한 것을 포함시켜야 하고, 6.0 m×15.0 m 구획된 부분(A부)만 스케치 할 것.)



< 조건 >

- 강재 SHN490(큰 보(girder)) ○ $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$
- 강재 SHN400(작은 보(beam)) ○ 슬래브 두께 $t = 150 \text{ mm}$
- 슬래브 스패ンは 3~4m 내외로 계획 ○ 마감두께 100 mm
- 보 하부로 설비 배치 시 600 mm 공간 필요
(전등 + 내화피복만 필요시 150 mm 공간 필요)
- 천장 높이 2700 mm ○ 층고 4200 mm
- 바닥 고정하중 = 7.0 kN/m^2 (보자중 포함)
- 바닥 활하중 = 3.5 kN/m^2

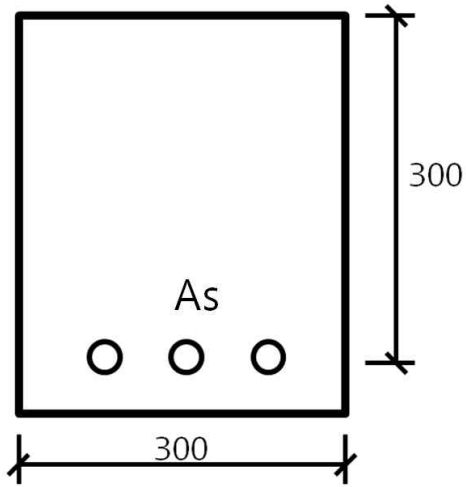
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 등가 직사각형 콘크리트 응력 블록의 응력-변형률 관계를 이용하여 극한 상태에서 단면이 저항할 수 있는 공칭휨모멘트강도 M_n 을 구하시오. 또한 강도감소계수 ϕ 를 구하는 과정을 기술하고 설계휨모멘트강도 ϕM_n 을 구하시오.



(단위 : mm)

< 조건 >

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

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

$$A_s = 1521 \text{ mm}^2$$

3. 비횡구속골조(unbraced frames)의 안정성 설계에 직접해석법이 도입된 배경과 직접해석법 적용절차를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

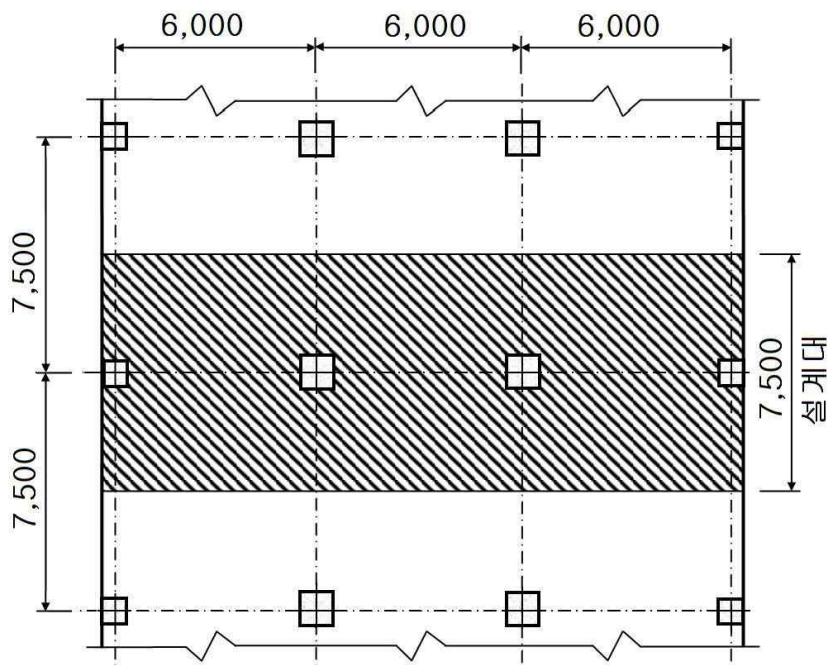
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

4. 다음 그림은 플랫플레이트 바닥판의 부분 구조평면도이다. 그림에 표시한 설계대에 대하여 <표 1> ~ <표 5>를 이용하여 직접설계법으로 주열대와 중간대의 계수휨 모멘트를 구하시오.

- 바닥하중

고정하중 : 7.5 kN/m^2 (슬래브 자중 포함)

활하중 : 4.0 kN/m^2



슬래브 두께 : 250

외부기둥 : 500x500

내부기둥 : 600x600

단위 : mm

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

<표 1> 단부경간 정 및 부 계수휨모멘트의 분배율

구 분	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	구속되지 않은 외부 받침부	모든 받침부 사이에 보가 있는 슬래브	내부 받침부 사이에 보가 없는 슬래브		완전 구속된 외부 받침부
			테두리보가 없는 경우	테두리보가 있는 경우	
내부 받침부의 부계수휨모멘트	0.75	0.70	0.70	0.70	0.65
정계수휨모멘트	0.63	0.57	0.52	0.50	0.35
외부 받침부의 부계수휨모멘트	0	0.16	0.26	0.30	0.65

<표 2> 내부경간 정 및 부 계수휨모멘트의 분배율

구 분	모든 슬래브
부계수휨모멘트	0.65
정계수휨모멘트	0.35

<표 3> 주열대 내부 받침부의 분배백분율(%)

l ₂ /l ₁	0.5	1.0	2.0
(α ₁ l ₂ /l ₁) = 0	75	75	75
(α ₁ l ₂ /l ₁) ≥ 1.0	90	75	45

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

<표 4> 주열대 외부 받침부의 분배백분율(%)

l_2/l_1		0.5	1.0	2.0
$(\alpha l_2/l_1) = 0$	$\beta_t = 0$	100	100	100
	$\beta_t \geq 2.5$	75	75	75
$(\alpha l_2/l_1) \geq 1.0$	$\beta_t = 0$	100	100	100
	$\beta_t \geq 2.5$	90	75	45

<표 5> 주열대 중앙부의 분배백분율(%)

l_2/l_1	0.5	1.0	2.0
$(\alpha_1 l_2/l_1) = 0$	60	60	60
$(\alpha_1 l_2/l_1) \geq 1.0$	90	75	45

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

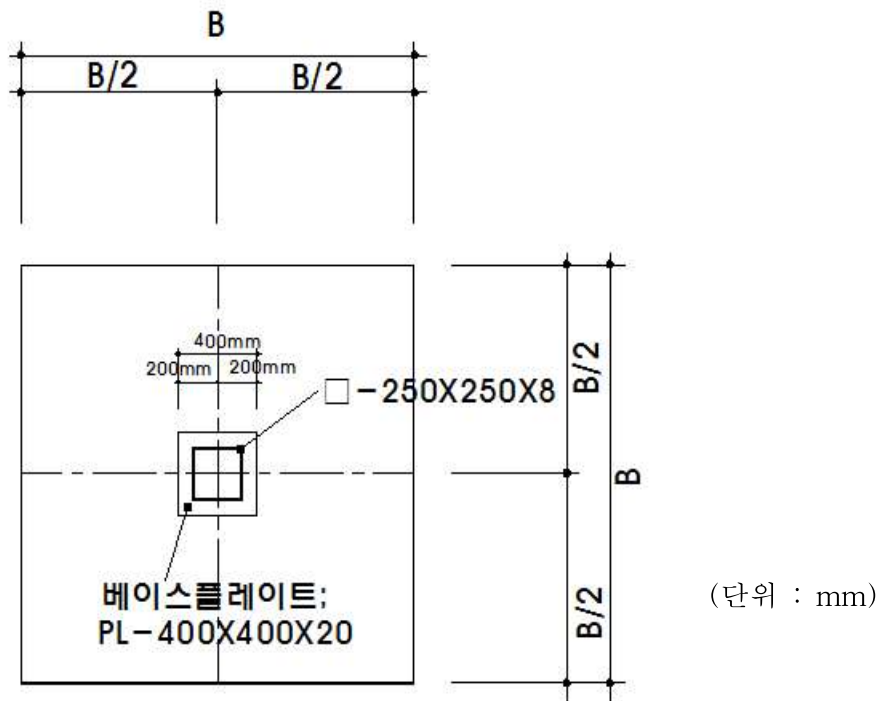
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음과 같은 조건하에서 정사각형 무근콘크리트 독립 기초판을 설계하시오.
(단, KCI 2012 적용, 기초판 자중은 설계시 무시한다.)

<설계조건>

- 고정하중 = 250 kN, -활하중 = 250 kN, -지붕 활하중 = 70 kN
- 적설하중 = 90 kN, -상재하중 = 0 kN
- 기둥 크기 : □-250×250×8 (각형강관)
- 베이스플레이트 크기 : PL-400×400×20
(하부 주각이 없으며 독립 기초판에 바로 접지됨)
- 지반의 허용지지력 $f_e = 150\text{kN/m}^2$
- 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 18\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 건축법 시행령의 고층 건축물, 다중이용 건축물, 특수구조 건축물에 대한 아래 내용들에 대해 설명하시오.

- 1) 각 건축물에 대한 정의 및 내용
- 2) 각 건축물에 대한 구조전문심의 시기와 방법
- 3) 각 건축물에 대한 시공시 공사감리자와 건축구조기술사의 협력 관계

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 건축구조기준(KBC 2009)에는 강구조로 설계된 구조물에 대해 시공전 제작, 설치와 관련된 제작도면, 제작요령서 및 설치 계획서에 대해 중요하게 명시하고 있다. 이것이 필요한 이유와 어떠한 내용들이 포함되어야 하는지 설명하시오.
2. 강구조에서 사용하는 용어에 대해 형상을 스케치하고 각각의 사용용도와 용어를 설명하시오.
 - 1) 턴버클(turnbuckle)
 - 2) 경량형강(light gauge section)
 - 3) 새그 볼트(sag bolt)
 - 4) 띠판(band plate), 래티스(lattice)
3. 강구조 부재의 용접방법 중 일렉트로 슬래그용접(electro slag welding 또는 CES 용접)에 대해 사용용도 및 용접과정과 방법을 스케치하여 설명하시오.
4. 막구조를 지지하는 인장케이블의 앵커는 어떠한 시스템을 도입하더라도 외력에 대해서 구조안전을 확보해야 한다. 인장케이블의 앵커시스템에는 구조물의 상황에 따라 다양한 방식이 있다. 인장케이블의 앵커시스템 중 3가지를 스케치하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 수직 전단벽이 하부층에서 기둥으로 불연속인 구조시스템에서 지진력에 의한 계수 축력이 $A_g f_{ck}/10$ 를 초과하는 경우 벽체와 기둥 연결부의 보강구간과 횡방향철근의 보강상세를 스케치하여 설명하시오.

6. 다음 용어 중 3가지를 선택하여 설명하시오.

- ① 적합비틀림
- ② 비탄성해석
- ③ 가스트 영향계수
- ④ 부분균열단면(프리스트레스된 휨부재)
- ⑤ 대기경계층 시작높이
- ⑥ 전단중심
- ⑦ 변형도 적합법
- ⑧ 블록전단파단

7. 골조의 설계시 다음의 두가지 개념이 있다.

- 1) 강기둥 약보 (Strong-Column Weak-Beam)
- 2) 약기둥 강보 (Weak-Column Strong-Beam)

상기 두가지의 개념을 골조시스템에 적용 할 경우 내진설계시 어느 방법이 유리한지 붕괴모드를 도시하고 그 이유에 대하여 설명하시오.

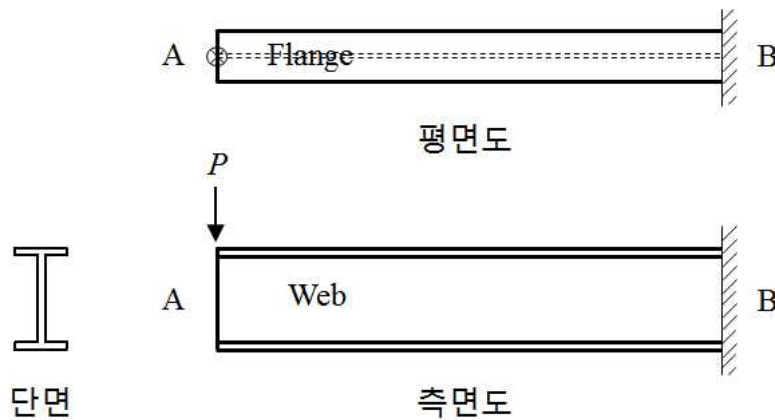
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 일반구조용 강재의 경우 항복강도의 하한치만 제한하는 반면에 고급강의 경우 항복강도의 하한치와 상한치를 동시에 규정한다. 즉 건축구조용 내진성능을 확보하기 위한 강재 (SN, SHN 강재)의 경우 과도한 항복강도가 발휘되지 않도록 항복강도의 상한치를 규정한다. 그 이유에 대하여 설명하시오.
9. 그림과 같은 H형강단면으로 구성된 캔틸레버보가 있다. 자유단 A점에 집중하중이 작용하여 부재에 순수 비틀림과 (pure torsion) 뒤틀림(warping torsion) 이 발생할 경우 다음에 답하시오.
- 1) 순수 비틀림이 작용할 경우에 부재의 변형된 모양, 플랜지와 웨브에 발생하는 전단응력의 방향을 스케치 하시오.
 - 2) 뒤틀림이 발생할 경우에 부재의 변형된 모양, 보의 플랜지에 발생하는 휨응력을 스케치 하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

- 인장가새를 단일앵글로 설계할 경우에 단부의 접합은 거셋플레이트에 볼트(전단지압접합)로 연결한다. 접합상세를 스케치하고 설계시 안전성 검토를 위해 고려할 모든 검토사항에 대하여 설명하시오.(단, 수식은 제시하지 말 것)
- 지진의 발생 원인을 설명하고, 진원 및 규모(Magnitude)에 대해 설명하시오.
- 초고층 건물의 횡력저항요소로 사용되는 아웃리거(Outrigger)의 개념, 사용목적, 형태 및 시스템의 장단점을 설명하시오.
- 고층건물에서 기둥과 보(슬래브 포함)의 콘크리트 설계강도가 다른 경우 구조설계 기준에서 제시하고 있는 내용을 중심으로 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

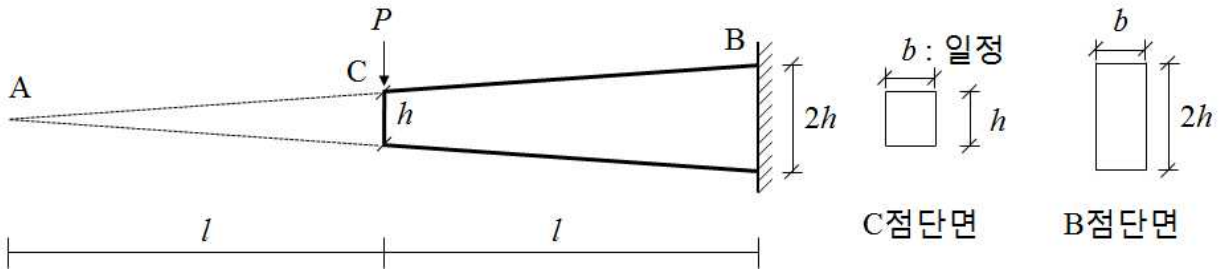
기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 변단면 캔틸레버의 C점에 하중 P가 작용할 때
- 1) C점의 수직처짐 δ_C 를 구하시오.(단, 탄성계수는 E 이다.)
 - 2) 부재의 구간(CB)이 일정단면($I_C = \frac{bh^3}{12}$)일 경우의 처짐을 δ_{C0} 라 하고 상기 변단면의 처짐을 δ_C 라 한다면 처짐의 비($\alpha = \frac{\delta_C}{\delta_{C0}}$)를 구하시오.



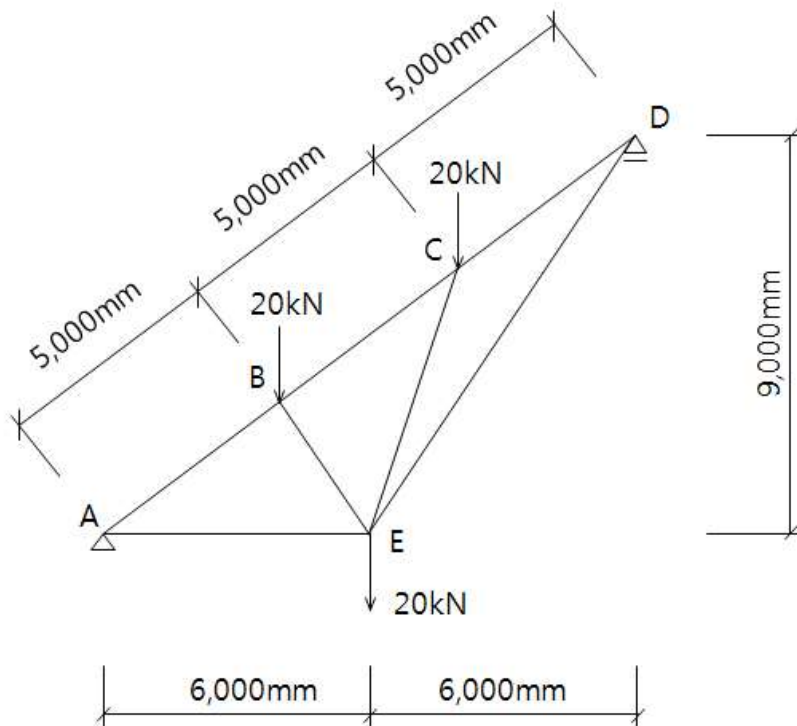
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 트러스 구조물의 지점반력과 모든 부재의 부재력을 구하고 인장과 압축여부를 구분하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 골조에 하중(P)이 작용할 때

- 1) 그림 (a), (b)의 AB부재에서 보의 단부조건에 따른 계수값과 유효좌굴길이계수 계산도표를 사용하여 K_x 값을 산정하시오(다만 $K_y = 1.0$ 으로 함).
- 2) AB부재가 그림 (c)와 같은 각형강관($200 \times 200 \times 6$)이며 $l = 6,000\text{mm}$ 일 경우 설계 압축강도(ϕP_n)을 구하시오.

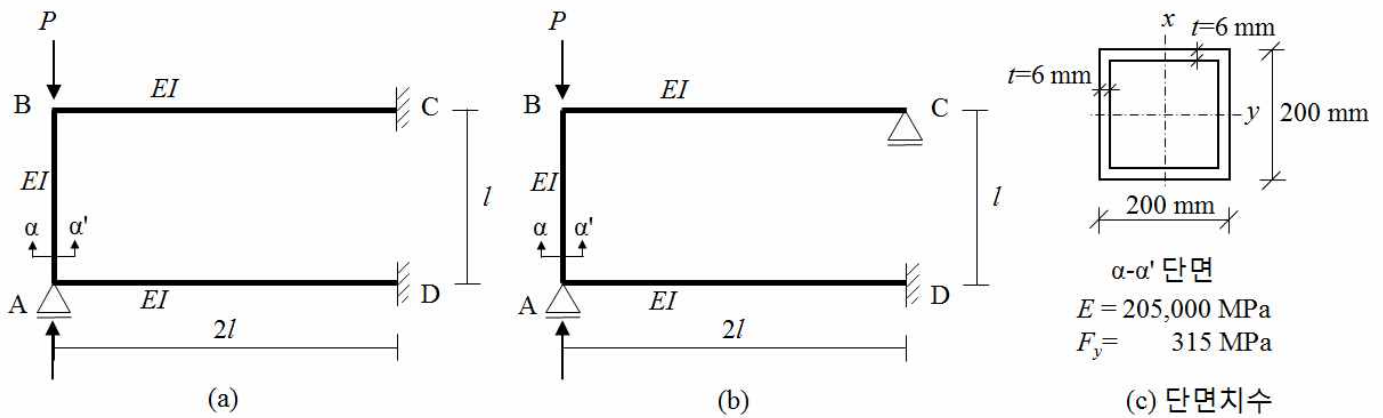


표 1. 보의 단부조건에 따른 계수값

	횡변위가 구속된 경우	횡변위가 구속되지 않는 경우
타단 힌지	1.5	0.50
타단 고정	2.0	0.67

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

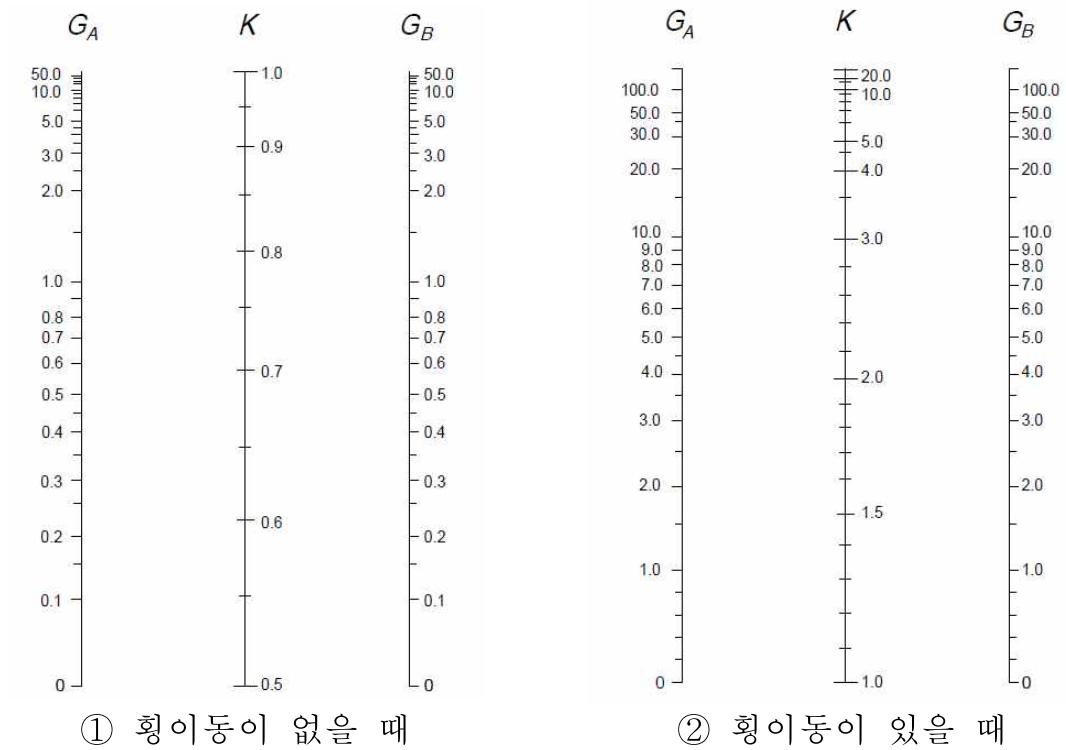


그림 (d) 유효좌굴길이계수 계산도표

국가기술자격 기술사 시험문제

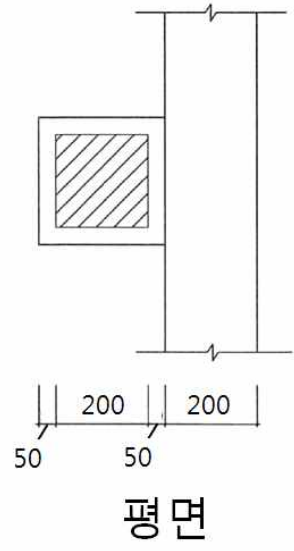
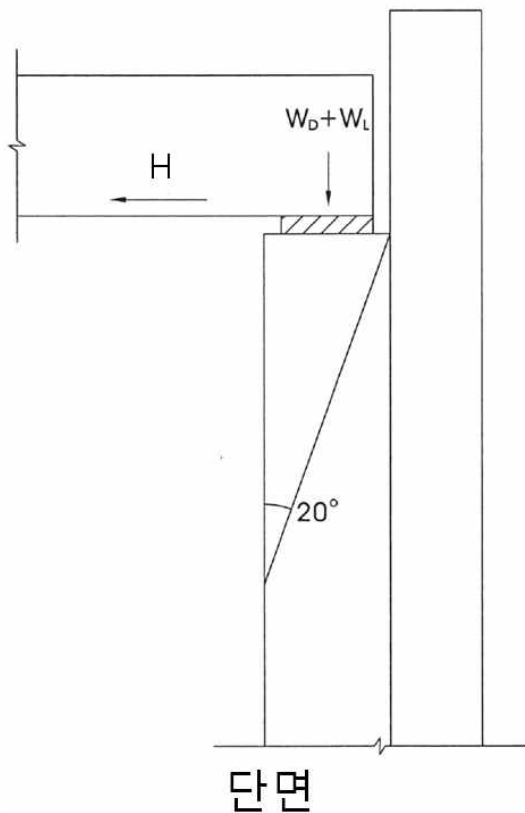
기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 벽 기둥 상단에서 보를 지지할 때 작용하는 하중에 대한 보강철근을 산정하시오.

- 수직하중 : 고정하중 $W_D = 110\text{kN}$, 활하중 $W_L = 160\text{kN}$
- 수평하중 : $H=105\text{kN}$
- 균열면의 각도는 수직면에 대하여 20° 경사로 가정한다.
- 사용철근 : $f_y = 500\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

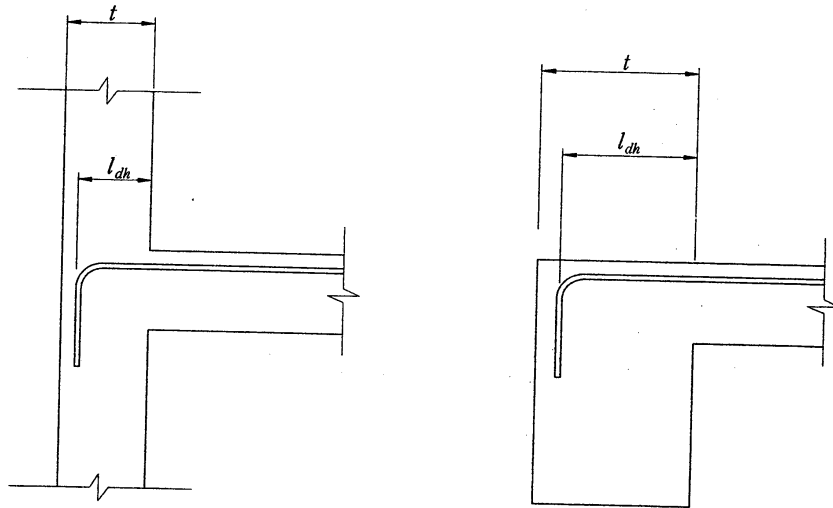
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같이 D10, D13 또는 D16철근이 90° 표준갈고리로 벽체나 보에 인장 정착될 경우 다음을 구하시오.(단, KCI2012 기준)

- ① 인장 정착길이
- ② 요구되는 최소 벽두께 또는 보폭

- 일반 콘크리트 : $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- 철근 : $f_y = 400\text{MPa}$ (도막되지 않은 철근)
- 갈고리를 넘어선 철근의 피복두께 : 20 mm 또는 50 mm



벽체나 보와 만나는 슬래브 단면도

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 철근콘크리트 구조물의 균열 상태나 패턴을 보면 균열 원인을 추정할 수 있다. 다음 각각의 구조부재별로 생기는 균열패턴을 각각 3개 이상 스케치하고 그 균열의 원인을 추정하여 설명하시오.

1)슬래브 2)보 3)기둥 4)벽체(외벽, 내벽) 5)기타 원인에 의한 균열

국가기술자격 기술사 시험문제

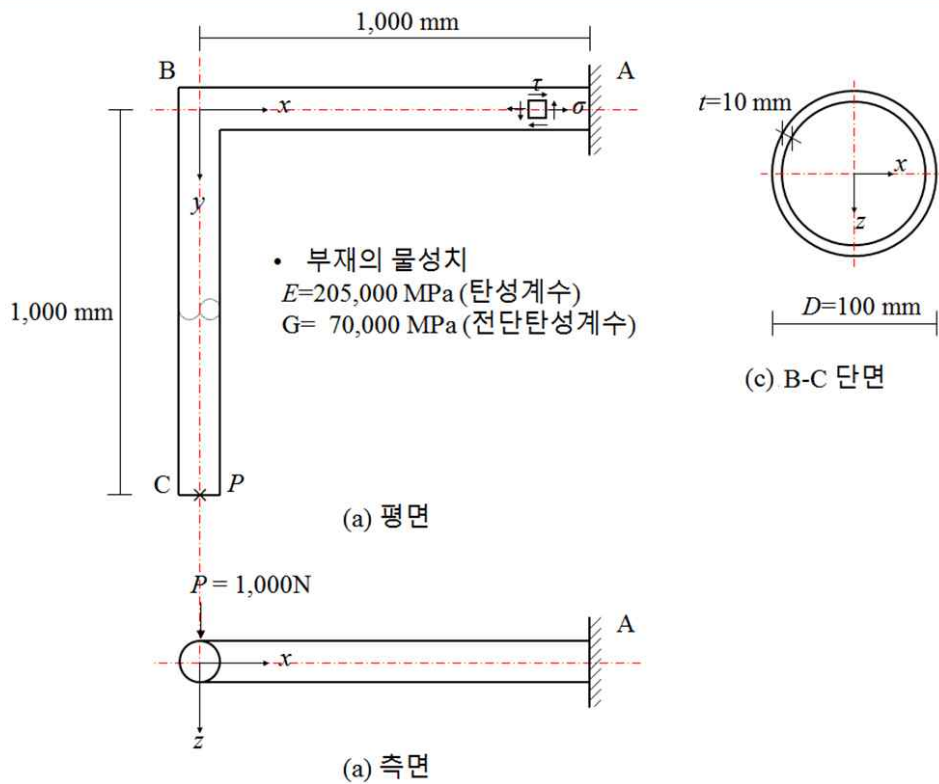
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같이 동일한 단면의 파이프로 구성된 구조물에서 A점이 고정되고 AB부재의 끝에 BC부재가 직각으로 연결되어 있다. C점에 z방향으로 $P=1,000\text{N}$ 이 작용할 때 다음을 구하시오.
 - 1) A점에서 파이프에 발생하는 최대주응력 값과 주응력방향을 그림으로 나타내시오.
 - 2) C점의 z방향 수직처짐을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

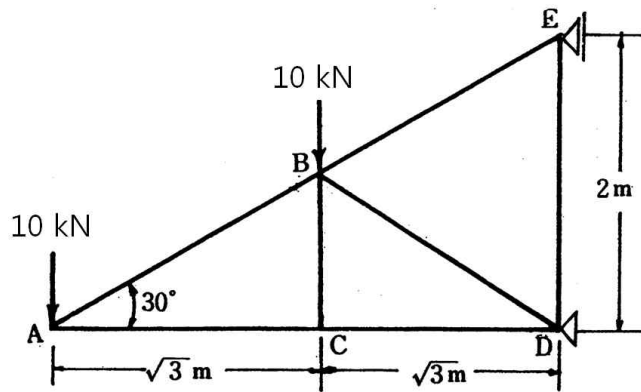
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

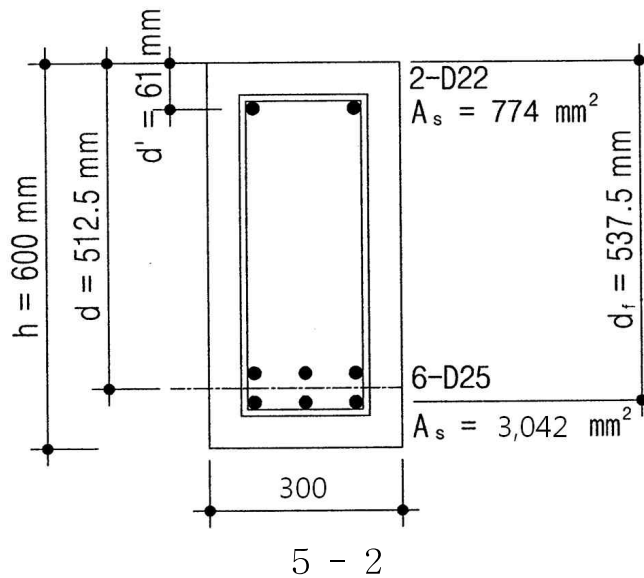
2. 트러스의 자유단 A의 수직방향과 수평방향의 변위를 구하시오.

(단, 각 부재의 단면적 $A = 1500 \text{ mm}^2$, $E = 205 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ 으로 한다.)



3. 그림과 같은 복근 직사각형보의 설계휨강도를 산정하시오.

(단, $f_{ck} = 21 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이고 골재의 크기는 20mm 이하로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

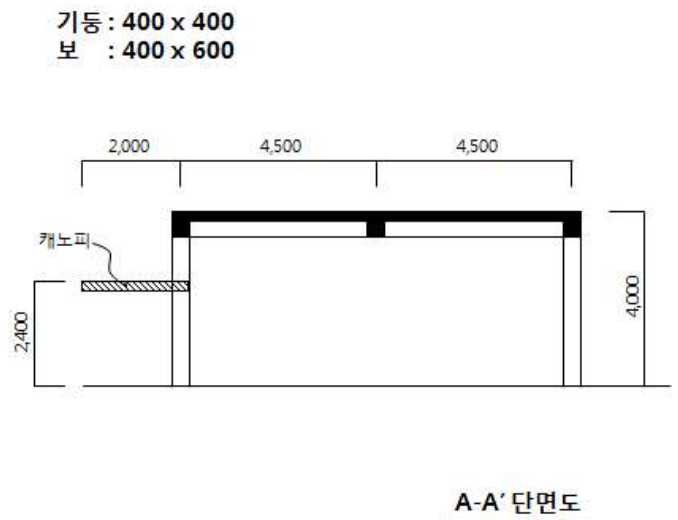
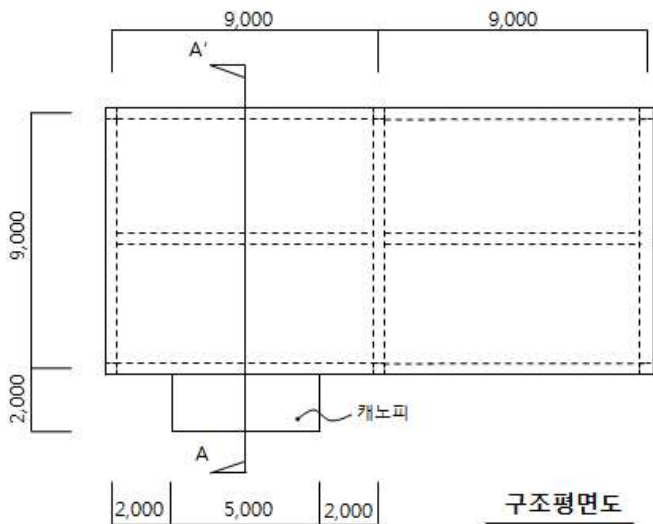
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같이 철근콘크리트 구조건물의 입구에 철근콘크리트 구조로 캐노피를 설계하려고 한다. 아래 물음에 따라 답하시오.

- 1) 캐노피를 구조계획할 때 구조적인 문제점과 구조계획 시 고려하여야 할 사항을 설명하시오.
- 2) 캐노피를 설계할 때 여러가지 구조 계획안이 있을 수 있다. 구조계획적인 측면에서 여러가지 구조 계획안을 스케치하여 제시하시오.
- 3) 제시된 구조계획안 중 가장 구조적으로 적합하고 안정하다고 생각되는 안을 제시하고 그 타당성을 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 건축구조기준(KBC2009)에서 철근콘크리트 구조의 구조해석시 적용조건에 맞는 경우 근사해법을 사용하여 해석할 수 있다.

- 1) 근사 해석을 적용할 수 있는 조건을 설명하고, 그 조건에 맞는 연속보 또는 1방향 슬래브의 휨모멘트와 전단력을 구하는 식을 2경간일 경우, 3개 이상의 경간일 경우, 단부 조건 등이 변화할 경우에 따라 설명하시오.
- 2) 탄성해석에 의한 연속 휨부재의 부모멘트 재분배를 허용하고 있는데 그에 관한 구조제한 기준을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

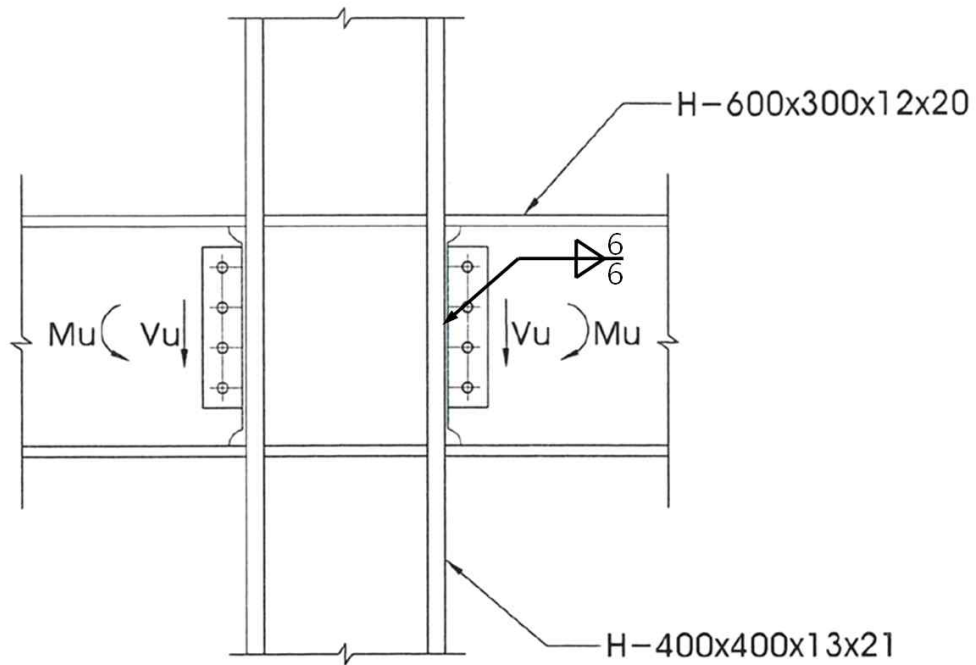
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같이 계수하중에 의한 부재력 $M_u=480 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $V_u = 230 \text{ kN}$ 을 받는 모멘트 접합부의 안전성을 검토하시오.(단, 보 웨브는 전단력만 지지하는 것으로 가정)

- 기둥부재는 H-400×400×13×21
- 보 부재는 H-600×300×12×20(SS 400)
- 웨브의 플레이트 : 260×90×9(SS 400)으로 가정
- 고장력 볼트는 M20(F10T, 표준구멍)을 사용, $T_0=165 \text{ kN}$
- H형강 기둥과 보 플렌지는 완전용입 용접



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

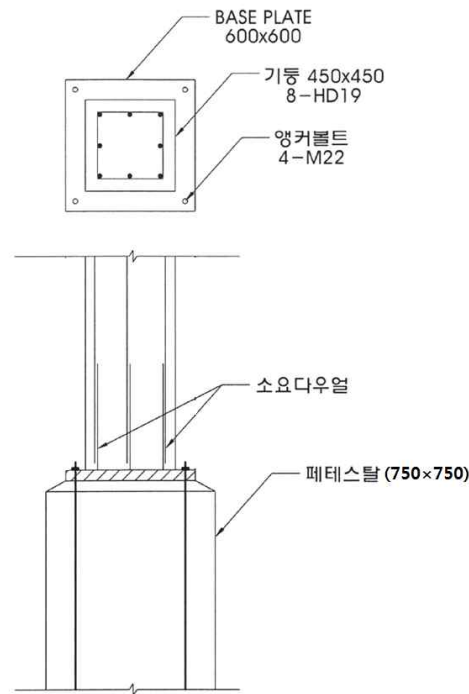
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 프리캐스트 기둥과 베이스플레이트 사이, 베이스플레이트와 페데스탈 사이의 힘의 전달을 검토하여 철근배근도를 스케치하시오.

- 설계용하중 $P_u = 5,000\text{kN}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 500\text{MPa}$
- 기둥콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 40\text{MPa}$
- 페데스탈 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- 앵커 볼트의 설계기준강도 $f_y = 240\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

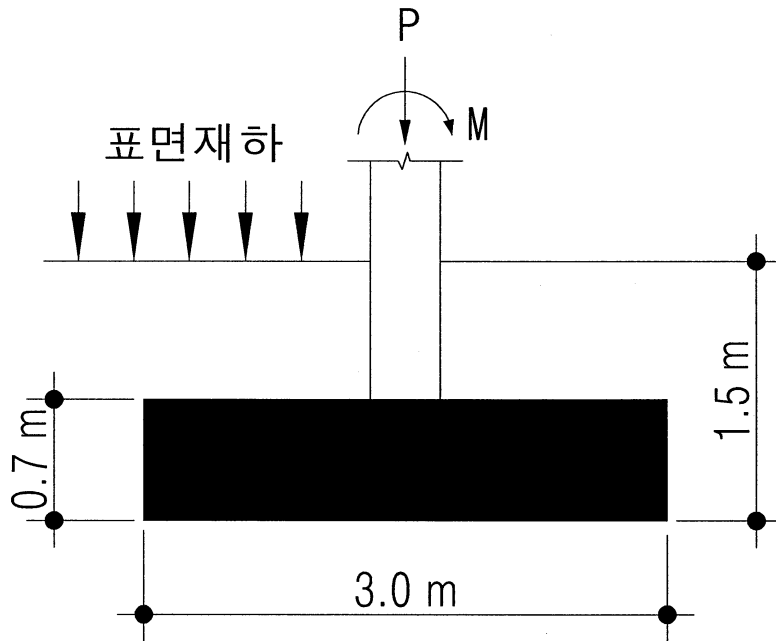
2. 다음 조건의 독립기초를 설계하시오.

- 고정하중 : $P_D = 400 \text{ kN}$, $M_D = 400 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- 활하중 : $P_L = 300 \text{ kN}$, $M_L = 300 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- 상재하중 = 5 kN/m^2 , 흙과 콘크리트의 평균 중량 = 21 kN/m^3
- 장기 허용지내력 : $q_a = 350 \text{ kN/m}^2$, 기둥 크기 = $500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$

$$f_y = 400 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$$

$$f_{ck} = 21 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$$

- 기초판의 크기는 $3000 \text{ mm} \times 3000 \text{ mm}$ 일 때, 기초판의 춤은 700 mm , 유효깊이는 600 mm (단, 위험단면은 $0.5d$ 로 가정하고, 기초판의 휨보강철근은 D19를 사용한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

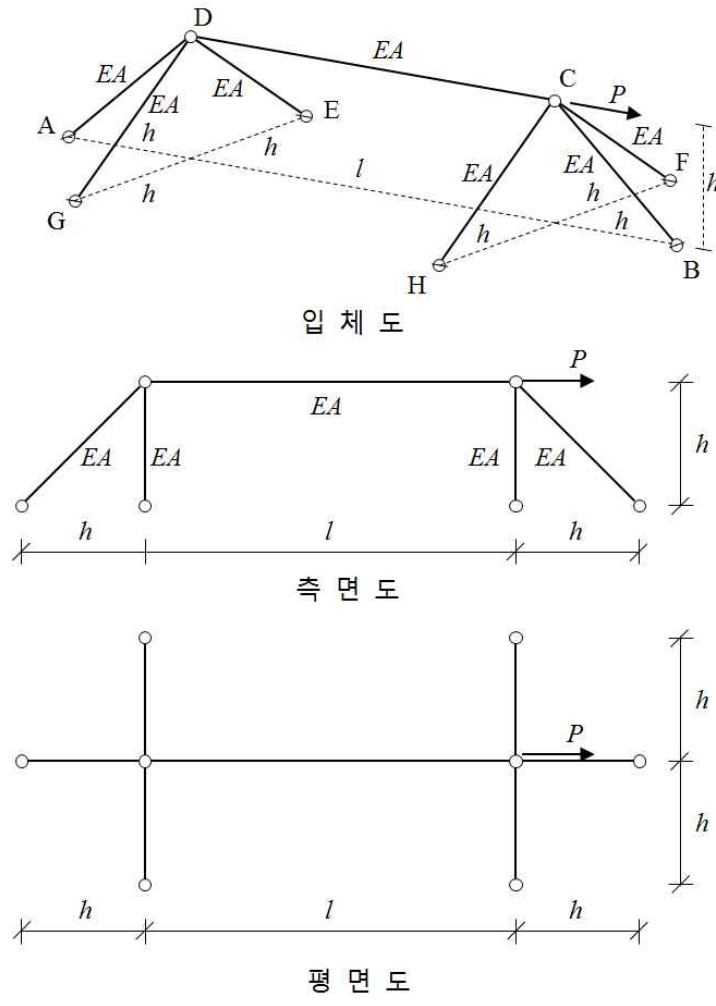
기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 입체트러스(모든 절점은 힌지로 연결)의 C점에서 DC방향으로 하중 P가 작용하고 있다.

- 1) 축력 T_{DC} , T_{CH} 를 구하시오.
- 2) $h=l$ 일 경우에 각 부재의 축력을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

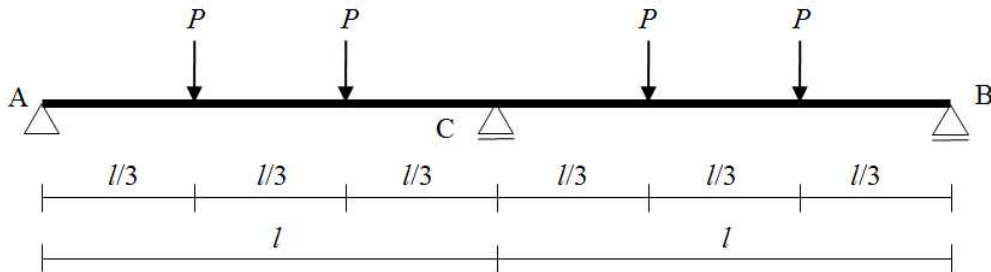
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. AC, CB부재를 소성설계 할 경우 소성하중(P_p)을 구하고자 한다.

1) 붕괴 메커니즘을 이용하여 소성하중(P_p)을 구하시오.

2) $l = 3,000\text{mm}$ 이고, AC, BC부재가 H-200×200×10×12일 경우 소성하중(P_p)을 계산하시오. ($F_y = 315\text{MPa}$)



5. 건축구조기준(KBC 2009)에는 기초설계시 지지지반 선정과 기초형식의 선정시 중요한 사항을 정하고 있다. 이 중요항목을 기술하고 각각의 항목별로 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 질량이 2ton인 물탱크가 철골기둥에 지지되어 있다.

$(I = 1.0 \times 10^9 \text{ mm}^4, E = 205 \times 10^3 \text{ N/mm}^2, g = 10 \text{ m/sec}^2)$

물탱크의 높이는 10m이며, 기둥은 동일한 단면으로 한다.

- 1) 이 물탱크의 고유주기를 구하시오.
- 2) 그림의 응답스펙트럼을 이용하여 밀면전단력과 전도모멘트를 구하시오.
- 3) 이 때 최상층(높이 10m)에서의 변위를 구하시오.

