

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

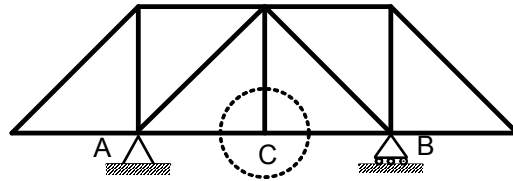
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 접합이나 이음에서의 존재응력설계법과 전장도설계법에 대해 설명하시오.

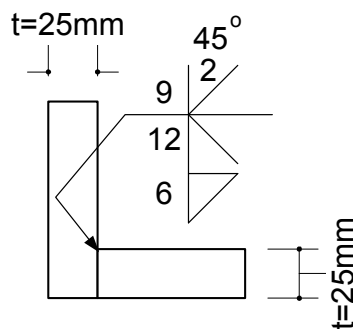
2. 아래와 같은 트러스에서 C부분(원형과선표시)의 접합부 상세도를 그리시오.

(단, 수직재는 L-90×90×6, 하현재는 2Ls-75×75×9를 사용하고 M20(F10T) 고력볼트를 수직재에 3개, 하현재에도 3개 배치하는 것으로 한다. L-90×90×6 와 L-75×75×9의 게이지거리는 각각 50mm, 40mm로 하며, 거셋플레이트(Gusset plate)는 두께 16mm의 강판을 사용한다.)



3. 다음의 용접기호를 보고 실제 모양을 개략적으로 스케치하시오.

(단, 스케치도상에 치수를 기입하여 작성한다.)



3 - 1

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 이론상 장주와 단주를 구분하는 방법을 설명하고, 이에 따른 SM570TMC 강재 ($F_y = 440\text{MPa}$, $E = 205,000\text{MPa}$)의 이론상의 한계세장비 λ_{cr} 및 설계상의 한계세장비 C_c 를 구하시오.
5. 콘크리트 양생 시에 필요한 사전냉각(Pre-Cooling)의 정의와 사전냉각이 필요한 이유 및 방법에 대해 설명하시오.
6. 기초는 동결심도 깊이를 적용하여 구조설계에 반영하는데, 지하층이 없는 건물 1층 부재의 동결심도를 고려하는 방법에 대해 설명하시오.
7. 반응수정계수 $R > 3$ 인 강구조물은 강구조내진설계기준 요구사항을 만족하여야 한다. 지진력 작용 시 부재의 항복으로 비탄성변형이 되는 위치와 탄성변형상태를 유지해야 하는 부재를 2층 골조 입면을 그려 설명하시오.
 - (1) 특수모멘트골조
 - (2) 특수중심가새골조
 - (3) 편심가새골조
8. 토압의 종류 중 주동토압, 수동토압, 정지토압에 대하여 설명하고, 구조물의 어느 부위에서 작용되는지 그림을 그려 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 건축법시행령 제32조 “구조안전의 확인” 대상과 제91조의3 “관계전문기술자와의 협력” 대상에 대하여 설명하시오.
10. 보가 없는 2방향 슬래브에서 중간모멘트골조를 적용하기 위한 요구사항을 설명하시오.
11. 연쇄붕괴방지를 위한 설계법 중 대체하중경로법(Alternate Load Path)에 대해 간략히 설명하시오.
12. 변위의존형 제진장치 및 속도의존형 제진장치의 종류와 특성을 간략히 설명하시오.
13. 밀폐형건축물의 주골조용 설계풍압 P_f 는 다음에 제시된 식에 따라 산정한다.

$$P_f = G_f(q_z C_{pe1} - q_H C_{pe2}) (\text{N/m}^2)$$

윗 식에 사용된 G_f , q_z , q_H , C_{pe1} , C_{pe2} 의 의미에 대해 각각 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 단면에 대해 물음에 답하시오.

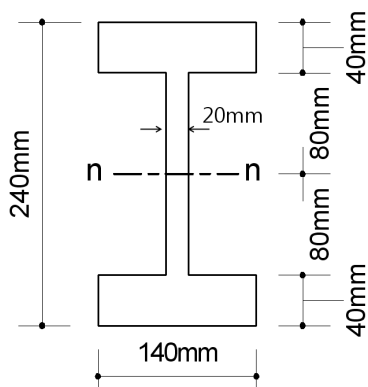


그림1. 단면 치수

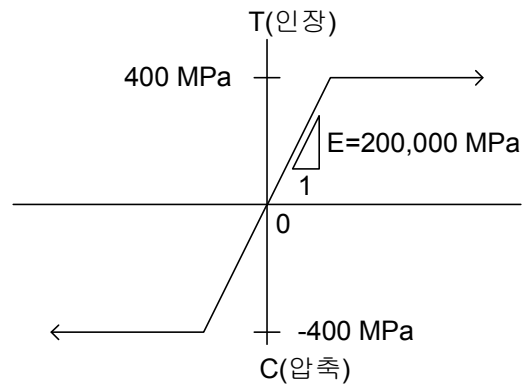
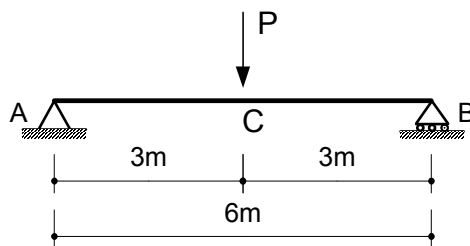


그림2. 재료의 $\sigma - \epsilon$ 관계

(1) 다음 6개 항목의 값을 구하시오.

·탄성단면계수 Z_e	·소성단면계수 Z_p	·형상계수 f
·항복모멘트 M_y	·항복곡률 Φ_y	·전소성모멘트 M_p

(2) 아래 단순보에서 집중하중 P를 서서히 증가시키는 경우, 항복하중 P_y 및 종국하중 P_u 를 구하시오. (단, 보의 단면과 재료는 앞에서 주어진 것으로 한다.)



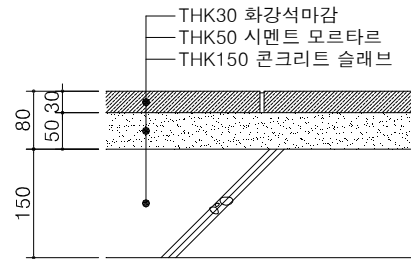
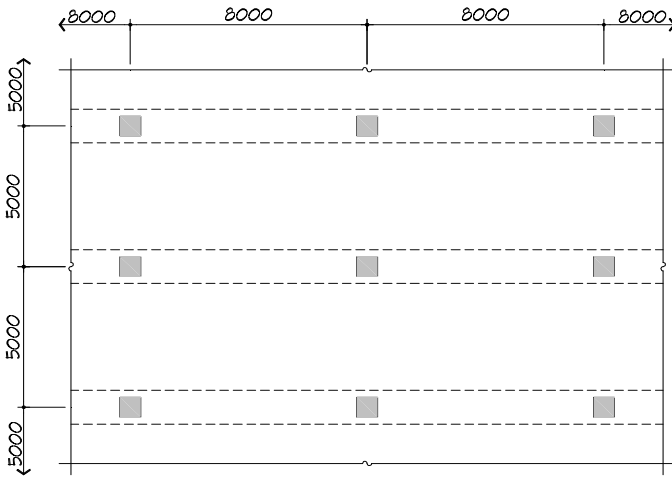
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 건물은 백화점 2층 구조평면도의 일부이다. 내부 보의 활하중에 의한 즉시처짐에 대해 단근 장방형보로 검토하시오. (단, KBC2009 기준)



- 재료의 단위체적중량
 화강석 중량 : 27kN/m^3
 시멘트모르타르 : 20kN/m^3
 철근콘크리트 : 24kN/m^3
- 천장마감 : 300N/m^2

- 보 단 면 : $900 \times 400\text{mm}$ ($b \times h$)
- 보 단 부 배근 : 9-D22
- 보 중앙부 배근 : 6-D22
- $f_{ck} = 30\text{MPa}$, $f_y = 500\text{MPa}$
- 중력가속도 $g = 10.0\text{m/sec}^2$
- 모멘트 및 처짐은 약산으로 계산
- 스티럽 : D10

$$- \rho_{\max} = 0.688 \rho_b$$

$$- kd = \frac{\sqrt{2d \frac{b}{n A_s} + 1} - 1}{\frac{b}{n A_s}}$$

$$- \Delta_i = K \cdot \frac{5 M_a \ell^2}{48 E_c I_e}$$

국가기술자격 기술사 시험문제

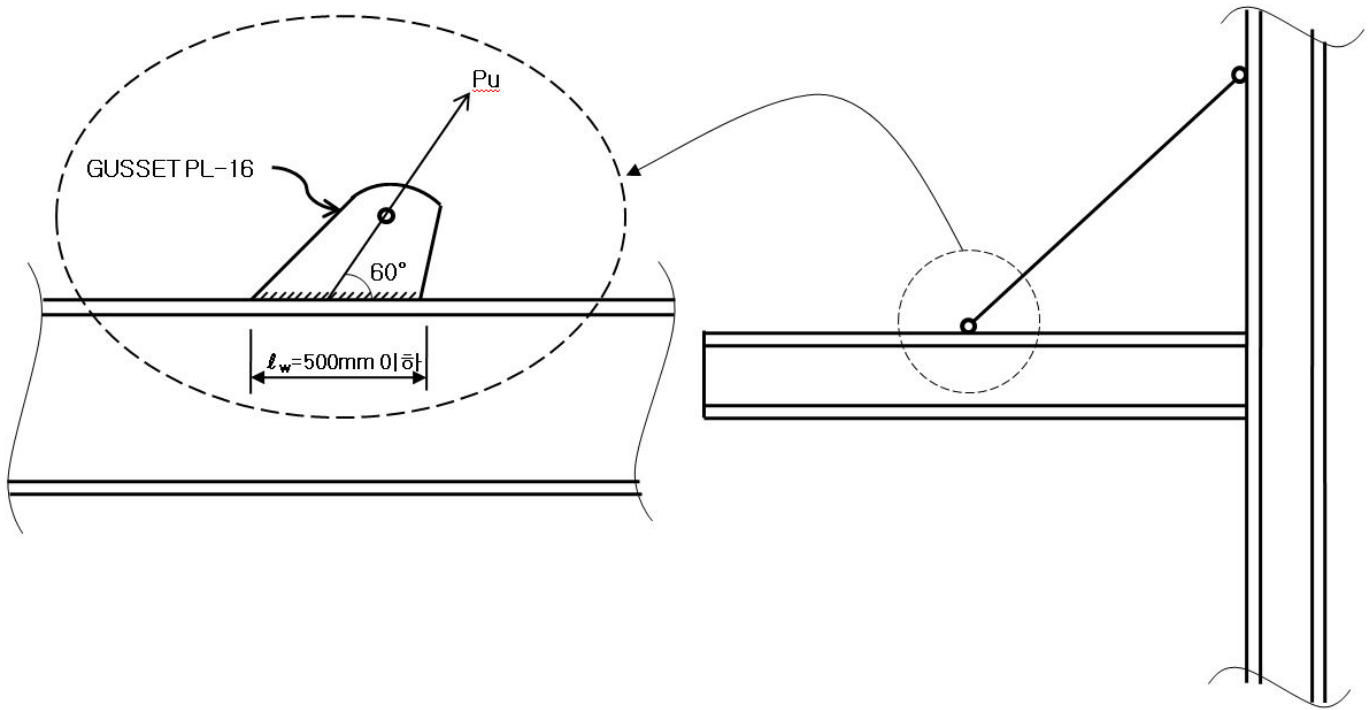
기술사 제 94 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 그림과 같은 캐노피(CANOPY)의 인장재 접합부 거셋플레이트(GUSSET PLATE)에 고정하중 $P_D = 300\text{kN}$, 적재하중 $P_L = 500\text{kN}$ 이 용접부에 60° 각도로 작용되는 경우 모살용접으로 접합부를 설계하시오.

(단, KBC2009 기준, 사용강재 SM490, 항복강도 $F_y = 325\text{MPa}$)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 지진력을 받는 일반적구조물의 비탄성 횡력-변형곡선을 도시하여, 그래프상에 설계 지진하중(V_S), 소요탄성지진하중(V_E), 완전항복강도(V_Y), 최초주요항복점(A), 설계지진하중에 대한 변위(D_S), 설계횡변위(D_D), 선형탄성응답 최대변위(D_E)를 표시하고, 반응수정계수(R), 초과강도계수(Ω), 변위증폭계수(Cd)에 대해 표기된 부호를 이용하여 설명하시오.

5. 아래 구조물의 수평진동에 대한 아래 물음에 답하시오.

[단, 기둥의 단면2차모멘트 $I_c=51,840\text{cm}^4$, 탄성계수 $E=21,000\text{kN/cm}^2$, $W=196\text{kN}$ (보, 바닥, 기둥의 절반 무게를 합산한 것임), 보 및 바닥은 무한강성체로 가정할 것]

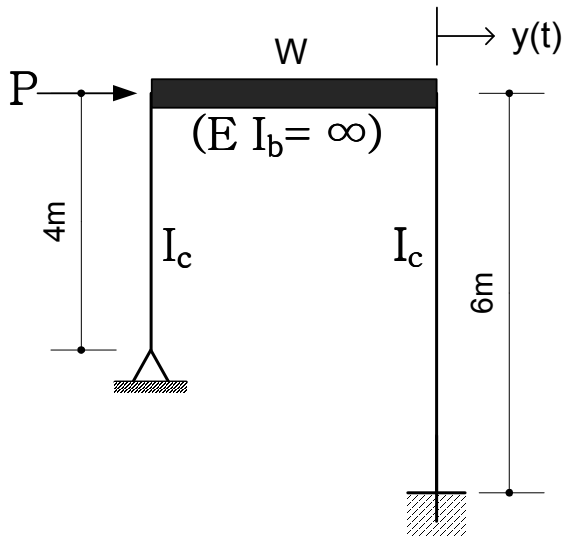


그림1. 구조도

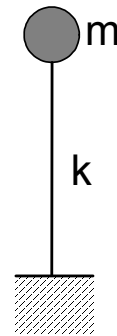


그림2. 1질점계 치환모델

국가기술자격 기술사 시험문제

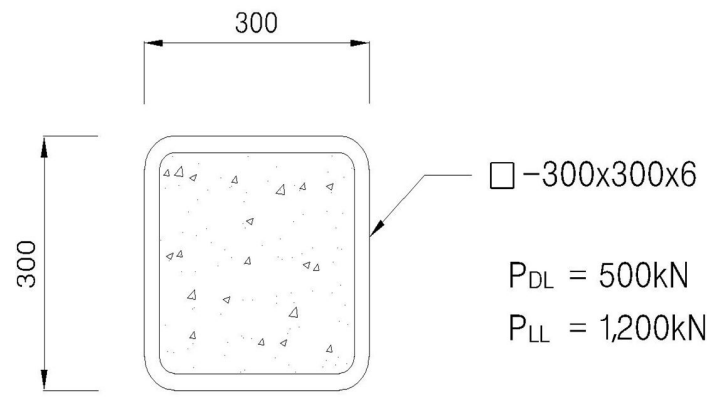
기술사 제 94 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

- (1) 1질점계 치환모델에 대한 강성 k , 질량 m 을 구하고 자유진동에 대한 평형 미분 방정식을 세우시오.
(단, 감쇠는 없는 것으로 하고, 중력가속도 $g=980\text{cm}/\text{sec}^2$ 으로 할 것)
- (2) 고유주기 T 를 구하시오.
- (3) $P=67\text{kN}$ 을 서서히 가력 했다가 순간적으로 제거했을 경우 자유진동에 대한 해 $y(t)$ 를 구하시오.
6. 각형 강관□-300×300×6(SM490)에 콘크리트($f_{ck} = 35\text{MPa}$)로 채워진 5.0m 높이의 합성기둥에 고정하중 500kN, 활하중 1,200kN의 압축력이 작용할 때 기둥의 적정성을 검토하시오. (단, KBC2009 기준, 기둥의 양단부의 경계조건은 핀이다.)

<p>·강 관 : $F_y = 325\text{MPa}$, $F_u = 490\text{MPa}$, $E_s = 205,000\text{MPa}$ $I_s = 9.96 \times 10^7\text{mm}^4$, $A_s = 6,993\text{mm}^2$</p> <p>·콘크리트 : $f_{ck} = 35\text{MPa}$, $E_c = 29,614\text{MPa}$ $I_c = 5.73 \times 10^8\text{mm}^4$, $A_g = 82,944\text{mm}^2$</p>
--



국가기술자격 기술사 시험문제

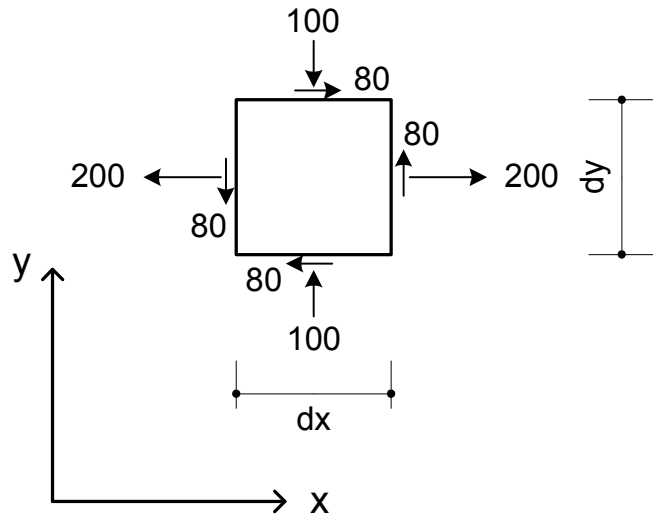
기술사 제 94 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 어떤 강체 내부에서 한 점의 응력 상태가 다음 그림과 같을 때 물음에 답하시오.
(단, 단위는 MPa)



(그림) 한 점의 응력상태

- (1) 위의 응력 상태를 2차원 응력도텐서(Stress tensor)로 나타내시오.
- (2) 주응력의 의미를 설명하고, 그 크기를 구하시오.

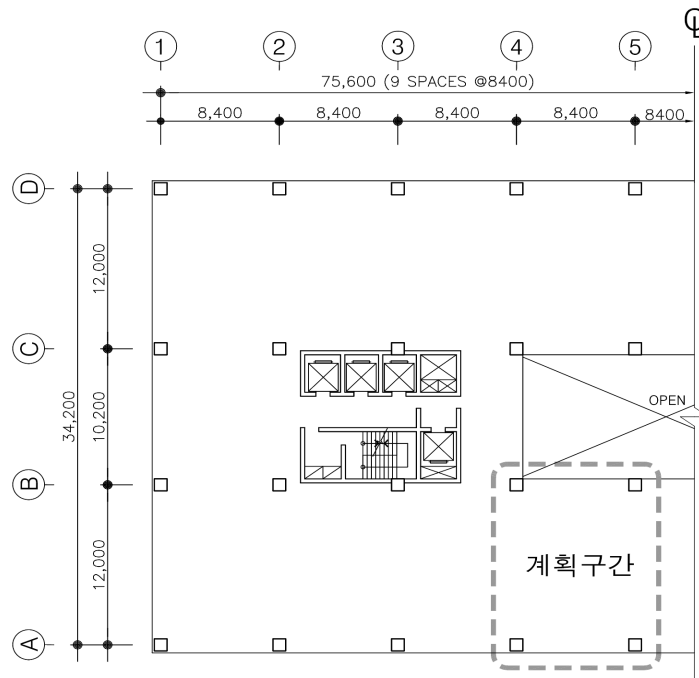
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림과 같은 20층 철골조 사무용 건물의 구조계획에 대하여 아래의 질문에 답하십시오.(단, 모든 치수는 mm 단위임)



기준층 평면도

- (1) 도면의 계획구간(A~B열, ④~⑤열)에 대하여 BEAM 과 GIRDER를 계획하고 경제적인 H-형강 가정단면을 2가지 이상 제시하십시오.
- (2) 기준층 설계하중을 산정하십시오.
(단, 바닥마감 등은 일반적인 사무용 건물로 가정하고, 슬래브두께를 제시바람)
- (3) 상기건물 5층에서 SRC 기둥단면과 H-형강 방향을 제시하십시오.
- (4) 공조DUCT(h=400)가 있는 경우와 없는 경우를 고려하여 경제적인 기준층 층고 계획을 제시하십시오. (단, 천장고는 h=2,500임)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림의 철근콘크리트 방폭구조물의 시스템항복강도는 $F_y = 180\text{kN}$ 이다.

이러한 시스템에 아래 그림과 같은 폭발하중 F 가 작용할 경우 예상되는 최대 수평 변위를 산정하시오. (단, 감쇠는 무시한다.)

<조건>

- 구조물 횡강성 $k = 9,000\text{kN/m}$
- 중력가속도 $g = 9.8\text{m/sec}^2$

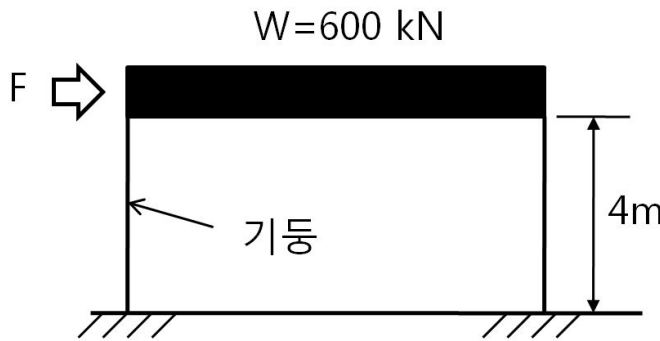


그림1. 방폭구조물

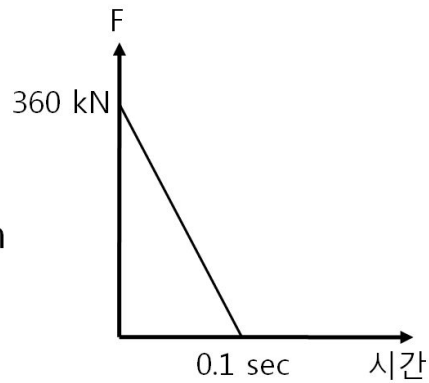


그림2. 폭발하중

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 내민보에 대해서 물음에 답하시오.

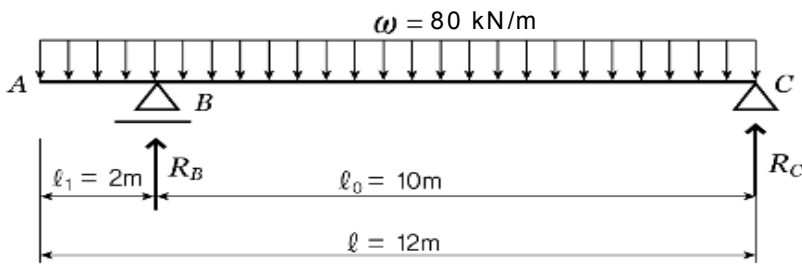


그림1. 하중도

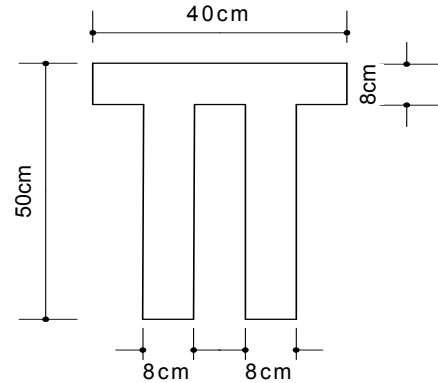


그림2. 보의 단면

- (1) 지점반력 R_B , R_C 및 $B \sim C$ 구간에서 전단력이 0이 되는 위치(x_0), 모멘트 M_B 및 $B \sim C$ 구간에서 최대휨모멘트 M_{max} 값을 구하고, 전단력도(S.F.D)와 휨모멘트도(B.M.D)를 작성하시오.
- (2) 단면의 중립축을 구하고, 중립축에 대한 단면2차모멘트 I_x 를 구하시오.
- (3) $B \sim C$ 구간 M_{max} 단면에서 최대휨압축응력도 $c\sigma_{max}$, 최대휨인장응력도 $t\sigma_{max}$ 를 구하시오. (단, 횡좌굴에 의한 영향은 없는 것으로 가정한다.)
- (4) 자유단 A에서의 처짐 δ_A 를 구하시오.

(단, $E_s = 205,000\text{MPa}$ 로 하고 처짐계산 시 전단에 의한 영향은 무시 할 것)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

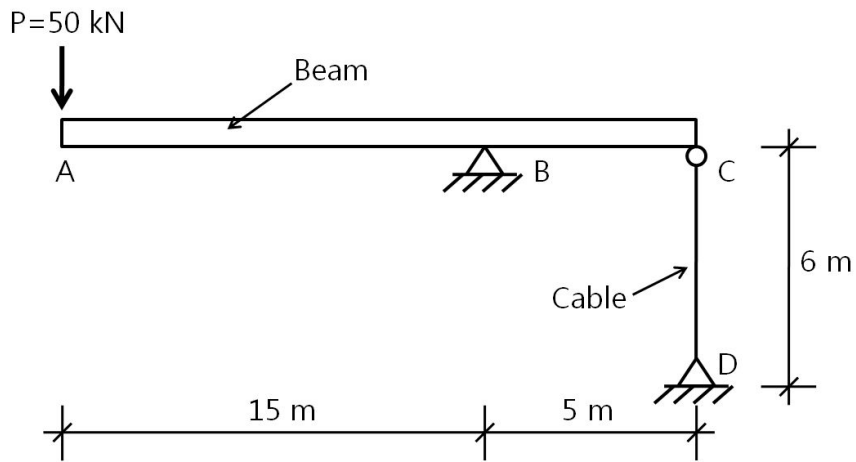
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 경기장 스탠드 지붕골조를 그림과 같이 도식화하였다. 단부 A에 집중하중 P가 작용할 때,
 (1) 지점 B와 지점 D의 반력을 구하시오.
 (2) Cable변형을 고려한 단부 A점의 처짐값을 구하시오. (단, 전단변형은 무시함)

<조건>

- $E = 2.0 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$ (공통)
- Cable 단면적 $A = 1,000 \text{ mm}^2$
- Beam의 단면2차모멘트 $I = 5.9 \times 10^9 \text{ mm}^4$



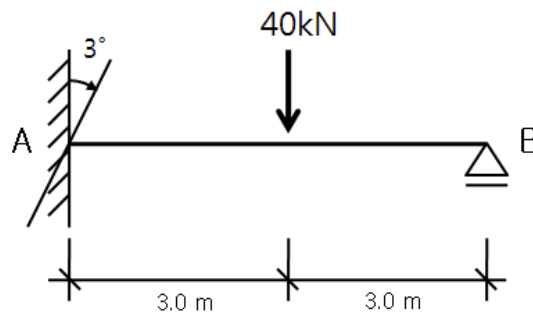
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 구조물의 A지점이 시계방향으로 3° 회전하였다. $EI=9,300\text{kN} \cdot \text{m}^2$ 일 때 M_A 를 구하고 B.M.D을 그리시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

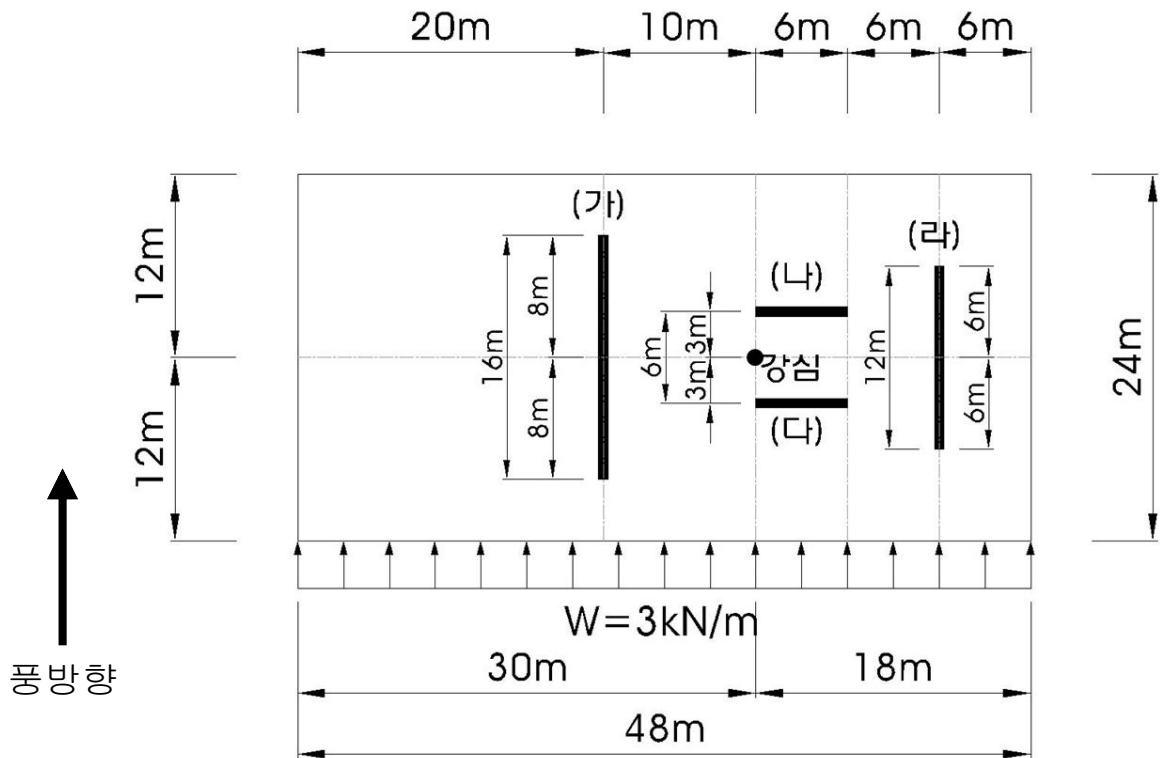
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 건물의 벽체는 풍하중에 의한 전단력만 저항하는 것으로 설계되어 있다. 풍하중은 아래에서 위쪽 방향으로 3kN/m 이 작용하고 있고, 모든 벽체의 두께는 0.3m 이다. 건물의 강심은 왼쪽에서 30m , 아래쪽에서 12m 이다. 이 때 “(가)”벽체가 저항하는 전단력을 구하시오.

(단, 모든 벽체의 탄성계수와 높이는 같고, 벽체의 약축방향 저항은 무시한다.
바닥은 무한강성 다이어프램으로 본다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

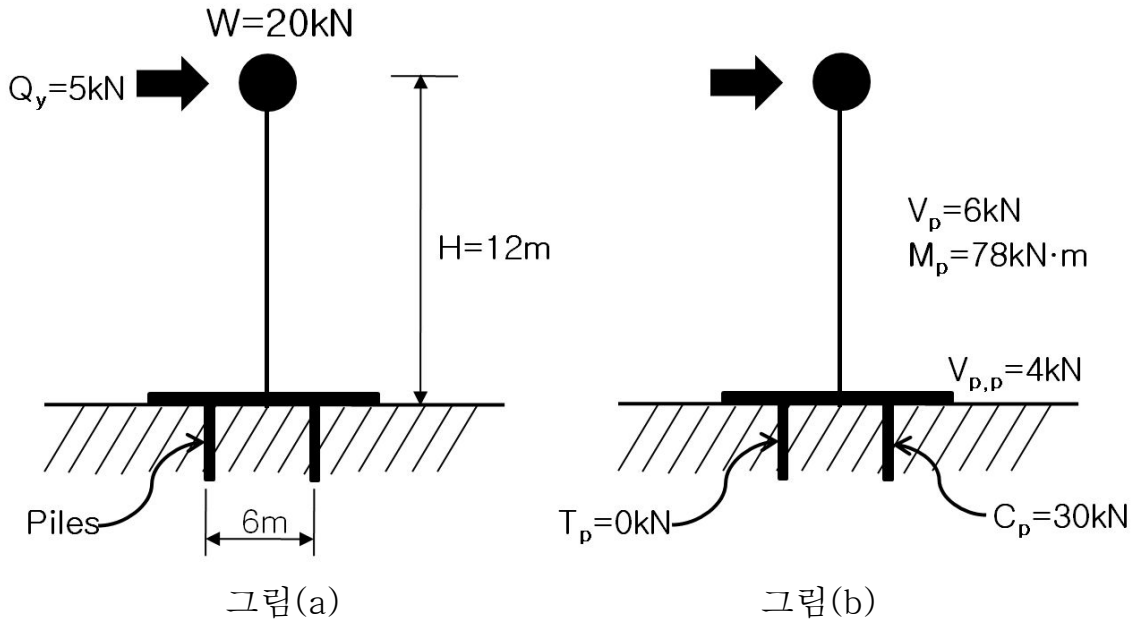
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 12m높이의 물탱크를 단자유도로 모형화한 그림(a)의 구조물에 중력하중 $W=20\text{kN}$, 횡하중은 $Q_y=5\text{kN}$ 이 작용하는 경우에 대해 탄성설계를 수행한 결과 그림(b)와 같은부재설계결과를 얻었다. 여기서 V_p =기둥의 전단내력, M_p =기둥의 휨내력,

T_p =파일의 인장내력, C_p =파일의 압축내력, $V_{p,p}$ =파일의 전단내력이다.

연성거동에 의한 기둥의 휨내력(M_p)을 제외한 다른 부재내력(V_p , T_p , C_p , $V_{p,p}$)은 취성적인 파괴거동에 의해 결정되었다. 설계된 구조물의 연성적거동을 보장하기 위해 현재 설계내력이상으로 증가시킬 필요가 있는 부재력을 모두 고르고 그 최소 크기를 각각 명기하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

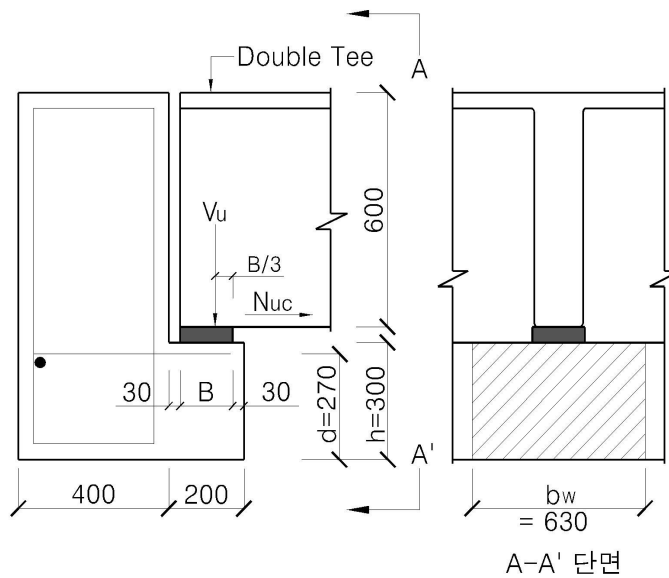
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 L형보(Beam Ledge) 하부 돌출부의 A_s (주인장 철근량), A_h (전단 철근량)을 구하시오. (단, KBC2009 기준)

<조건>

- 고정하중 $w_D = 100\text{kN}/\text{stem}$
- 활하중 $w_L = 70\text{kN}/\text{stem}$
- 전체하중 $w_T = 170\text{kN}/\text{stem}$
- 지압판 $140\text{mm} \times 140\text{mm} \times 9\text{mm}$
(최대 허용강도 10MPa)
- $f_{ck} = 30\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

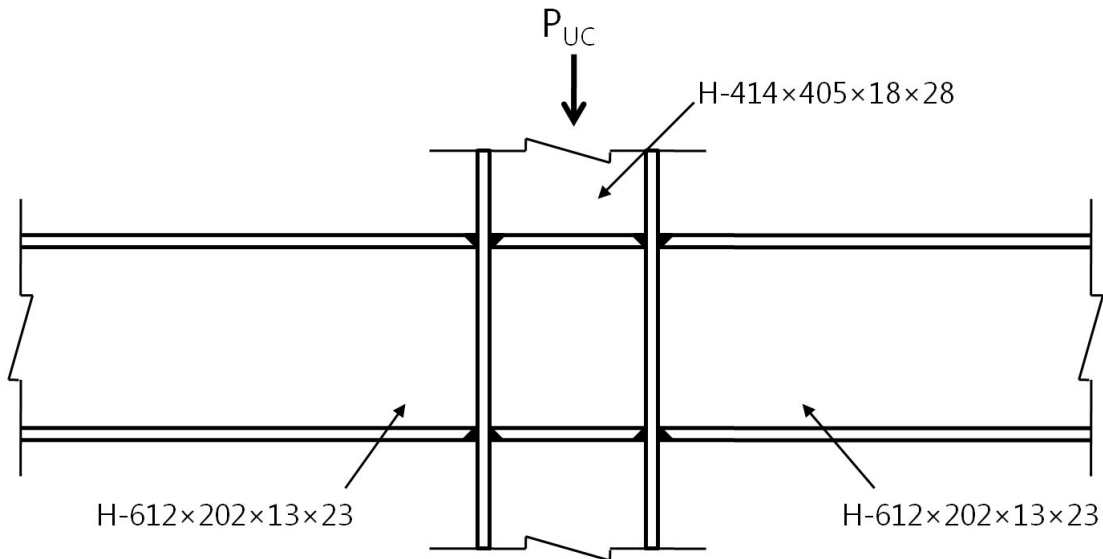
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같은 특수모멘트골조의 강구조접합부에 대하여 강기둥-약보 적합여부를 검토하시오. (단, KBC2009 기준)

<조건>

- 기둥에 작용하는 축하중 $P_{uc} = 1,000\text{kN}$
- 보에 작용하는 중력하중은 무시함.
- 사용강재(보, 기둥) : SHN490($F_y = 325\text{MPa}$, $R_y = 1.1$)
- 형강제원
 - H - 414 × 405 × 18 × 28 : $A_g = 2.95 \times 10^4\text{mm}^2$, $Z_x = 5.03 \times 10^6\text{mm}^3$
 - H - 612 × 202 × 13 × 23 : $A_g = 1.70 \times 10^4\text{mm}^2$, $Z_x = 3.89 \times 10^6\text{mm}^3$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 그림은 다층 구조물의 1차진동모드의 형태들을 개략적으로 나타낸 것이다.

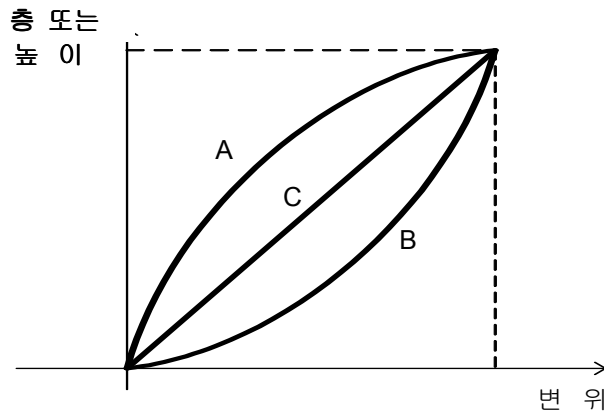


그림. 1차모드 형태(A, B, C)

- (1) 모드형태 A, B, C에 대해 비교 설명하시오.
- (2) 내풍 설계에서 층축조건으로서, 건물 전체높이(H)에 대해서 건물 최상층 횡변위(Δ_H) 기준으로 Δ_H 가 $H/450$ 또는 $H/500$ 이내이면 안전하다고 판정하는 것에 대한 귀하의 견해를 기술하시오.

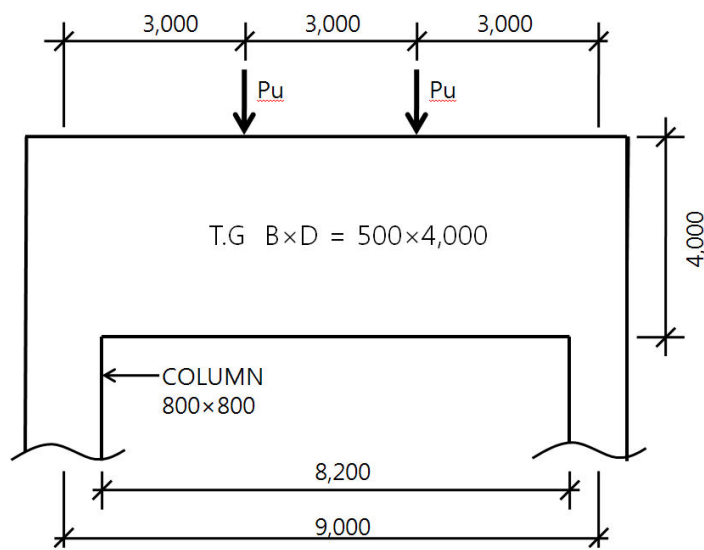
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 94 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 집중하중이 작용하는 아래의 하중전이보(TRANSFER GIRDER)를 스트럿-타이 모델 (Strut and tie model) 설계법으로 설계하시오. (단, KBC2009 기준)



<설계조건>

· $f_{ck}=24\text{MPa}$ $F_y=400\text{MPa}$ 주근 HD25 전단철근 HD13사용
· $P_D=1,750\text{kN}$ $P_L=875\text{kN}$

· Strut의 유효폭 $w_{sm} = \frac{F_{us}}{\phi \beta_s 0.85 f_{ck} b}$

- 1) 철근량 산정은 Tie 철근량만을 산정한다.
- 2) 전단철근량은 최소 수직, 수평 철근간격만을 제시한다.