

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 기존건물의 내진성능을 향상시키기 위한 방법을 설명하시오.
2. 콘크리트 구조물이 동해를 입었을 경우에 나타나는 열화(劣化)현상을 설명하시오.
3. 프리텐션 및 포스트텐션 긴장재의 긴장력 단기 및 장기손실에 대하여 설명하시오.
4. 기둥의 콘크리트 설계기준강도가 바닥판 구조에 사용한 콘크리트 강도의 1.4배를 초과하는 경우에 바닥판 구조를 통한 하중의 전달이 원활하도록 하기 위한 조치사항을 설명하시오.
5. 콘크리트의 압축강도시험결과가 설계시 적용된 강도에 미달할 경우에 건축구조기준(KBC2009)에서 제시한 절차를 설명하시오.
6. 벽보(wall girder)의 기능을 설명하시오.
7. 양단이 구속된 콘크리트 수평부재에서 변형이 전혀 없을 때, 부재온도가 20℃일 경우, 부재에 인장균열이 발생하기 시작하는 온도를 구하시오.
 - 중력 등 외력의 영향 없음
 - 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 24\text{MPa}$, 콘크리트 인장강도 $f_{ct} = 3\text{MPa}$
 - 콘크리트 탄성계수 $E_c = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 4}$ (MPa)
 - 콘크리트의 열팽창계수 $\alpha = 1.0 \times 10^{-5} (/^{\circ}\text{C})$
8. 내진설계시 특별지진하중을 고려하여야 하는 이유를 설명하시오.
9. 강성행렬(stiffness matrix)을 구성하는 각 요소(element, $k_{ij}, i, j = 1, 2, 3, \dots, n$)의 의미를 설명하시오.
10. 콘크리트공사에서 거푸집과 동바리의 설계시 고려해야 할 하중의 종류와 크기를 설명하시오.
11. 건축법시행령에 규정된 특수구조 건축물의 대상기준에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

12. 철근콘크리트 기둥에서 최대, 최소철근비를 규정하는 이유에 대하여 설명하시오.

13. 아래 용어에 대하여 설명하시오.

- 1) 내진슬릿(earthquake slit)
- 2) 래티스 셸(lattice shell)
- 3) 케이블 넷(cable net)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

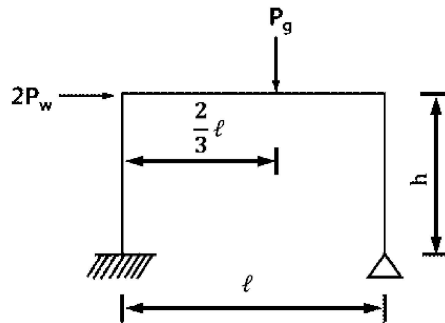
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 라멘의 붕괴기구를 설명하고, 그 때의 극한하중 P_g 와 P_w 을 구하시오.

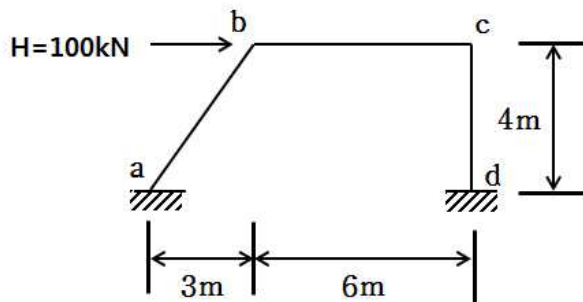
(단, $h = \frac{2}{3}l$, $P_w = \frac{P_g}{4}$ 이다.)



2. 그림과 같은 골조의 b점에 수평하중 H가 작용할 때 c점의 수평변위 δ_c 을 구하시오.

(단, 휨변형만 고려함. $\frac{2EI}{l} = 2 \times 10^5$ (kN m) : 모든 부재에서 동일함.)

휨모멘트와 변형과의 관계식 : $M_{ij} = \frac{2EI}{l}(2\phi_i + \phi_j - 3R)$, ϕ : 절점회전각, R : 부재회전각)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

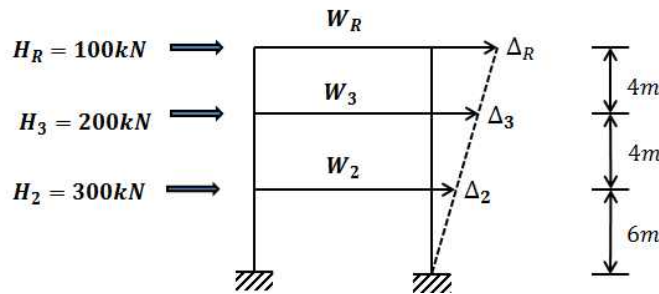
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 그림과 같은 조건에 따라 $P - \Delta$ 효과를 고려하여 층별 횡하중 H_R, H_3, H_2 의 수정치 H'_R, H'_3, H'_2 를 구하시오.

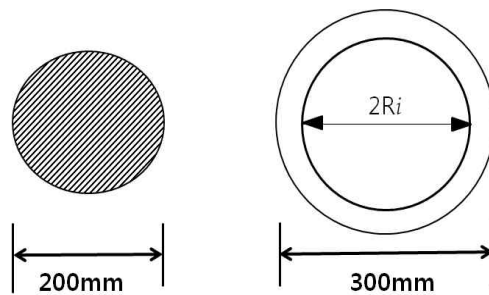
(단, 근사해석법을 사용하되 $P - \Delta$ 효과는 1회만 고려함.)

층별 중력하중 $W_R = W_3 = W_2 = 2\text{MN}$,

탄성해석에 의한 층별 횡변위 $\Delta_R = 24\text{mm}, \Delta_3 = 14\text{mm}, \Delta_2 = 10\text{mm}$)



4. 그림과 같이 환봉과 원형강관에 동일한 비틀림 모멘트에 의해 발생하는 최대전단응력도가 같을 경우, 원형강관의 두께를 구하고 환봉과 원형강관의 비틀림강성비와 단면적비를 구하시오.



5. 강구조에서 용접과 볼트를 병용하는 경우의 제한사항과 하중분담에 대하여 설명하시오.

6. 철근콘크리트 건물의 내진설계시 구조물의 연성능력 확보를 위해 적용되는 특수모멘트 골조 및 중간모멘트골조의 경우, 보와 기둥의 배근상세 규정을 그림으로 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

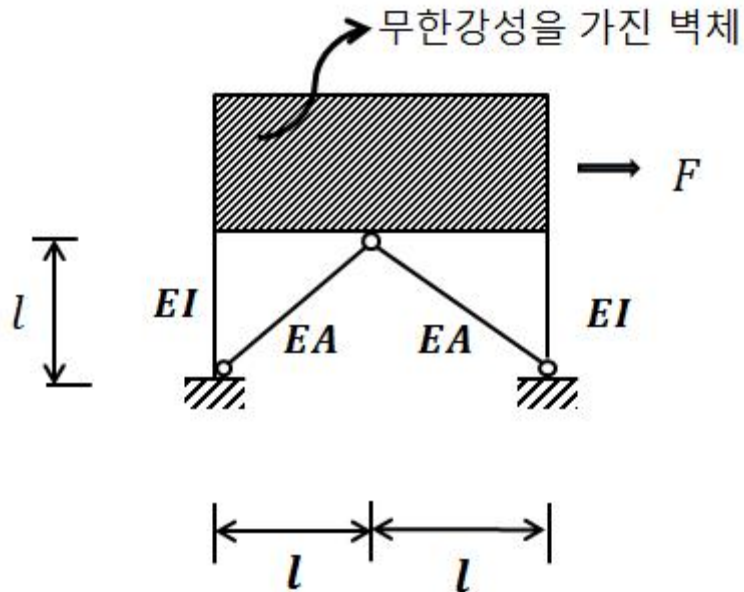
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 구조체에서 수평력 F에 의한 수평변위 δ_x 을 구하시오.

(단, 벽체 하부의 경사부재는 인장강도만 있음.)



2. H형강 보에 집중하중이 작용할 때, 웨브의 변형 형상의 종류를 설명하시오.

3. 강구조에서 보의 안정용 가새에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

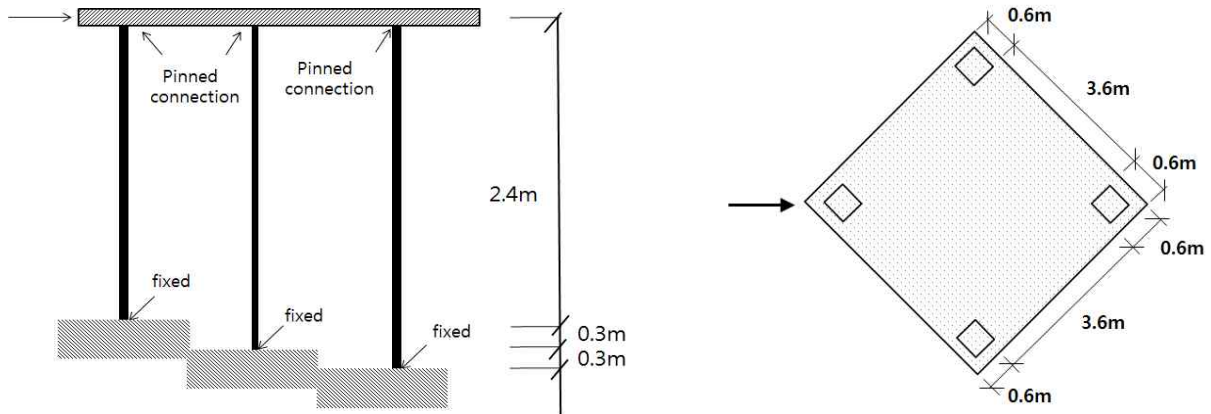
기술사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

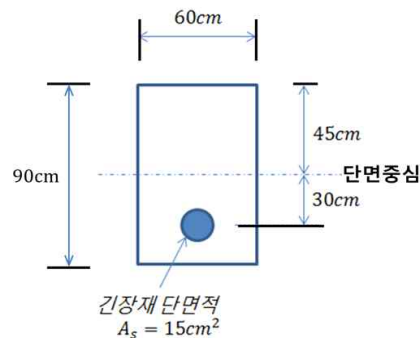
4. 그림과 같이 4개의 철골기둥이 하부는 콘크리트 기초에 고정되어 있고 상부는 두께 200mm의 슬래브(4.8m×4.8m)를 핀접합으로 지지하는 구조물에서 0.2g의 지진가속도가 작용할 때, 기둥에 발생하는 최대 휨응력을 구하시오.

[단, 기둥부재는 각형강관 $-125 \times 125 \times 6$ ($I_x = I_y = 6,410,000\text{mm}^4$), $E=205,000\text{MPa}$]



5. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트(prestressed concrete)보에서, 고정하중에 의한 휨모멘트 $M_D = 200\text{kN} \cdot \text{m}$, 활하중에 의한 휨모멘트 $M_L = 500\text{kN} \cdot \text{m}$ 긴장재의 초기허용인장강도 $f_{si} = 1,200\text{MPa}$, 긴장재의 긴장력 손실률이 20%일 때

- 1) 긴장재의 긴장직후 단면 상하연단에 발생하는 응력도를 구하시오.
- 2) 사용시 긴장재의 긴장력 손실 후 단면 상하연단에 발생하는 응력도를 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

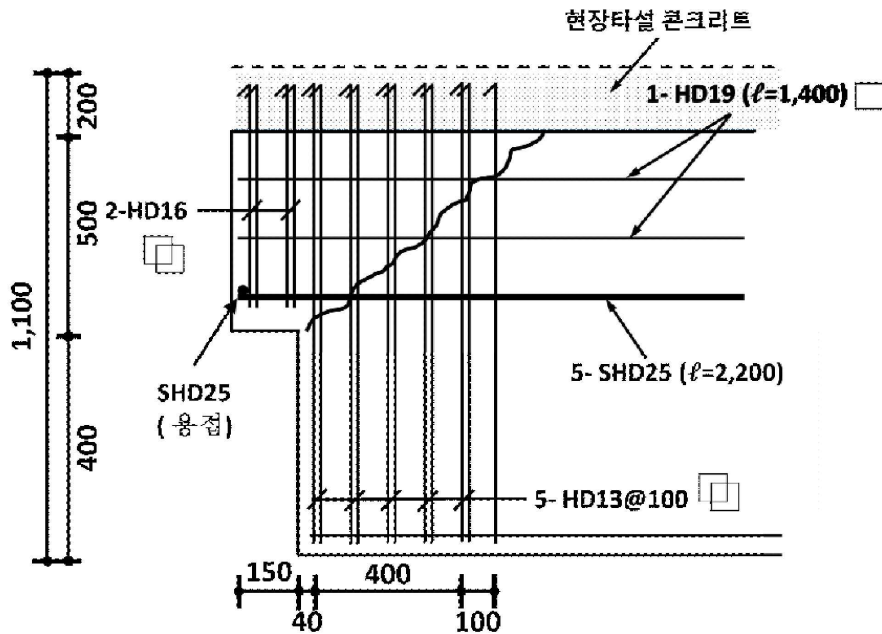
기술사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 프리캐스트 콘크리트보가 조립후 상부 콘크리트 타설과정에서 그림과 같은 균열이 발생하였다. 균열의 발생원인과 이를 방지하기 위한 설계시 고려사항을 설명하시오.

[단, 현장타설 콘크리트의 압축강도 $f_{ck}' = 24\text{MPa}$, 프리캐스트 콘크리트의 압축강도 $f_{ck} = 40\text{MPa}$, 철근의 항복강도 $f_y = 500\text{MPa}$ (D22 이상), $f_y = 400\text{MPa}$ (D19 이하), 작용전단력 $V_u = 564\text{kN}$, 폭(B)=600mm, 유효춤(d)=431.5mm, 전단경간(a)=355mm 이다.]



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

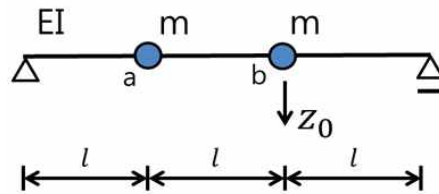
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

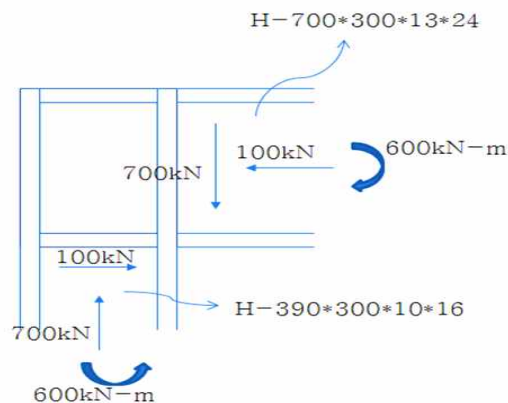
1. 그림과 같은 시스템에서 b점에 초기강제변위 z_0 가 주어진 경우, 시간에 따른 a점 질량의 z 방향 변위 $z(t)$ 를 구하시오.

(단, 진동방정식 $z = A_1 \sin \omega t + A_2 \cdot \cos \omega t$ 이다.)



2. 패널 존(panel zone)에 그림과 같은 부재력(unfactored force)이 작용할 때, 패널존에 면한 플랜지의 전단응력을 확인하고, 전단응력이 허용전단강도보다 클 경우, 대각선방향의 스티프너(stiffener)를 설계하시오.

(단, 작용하는 힘들은 보와 기둥의 플랜지를 통하여 전달된다고 가정함. 강재의 허용압축강도 $f_t = 160\text{MPa}$, 강재의 허용전단강도 $f_v = 92\text{MPa}$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

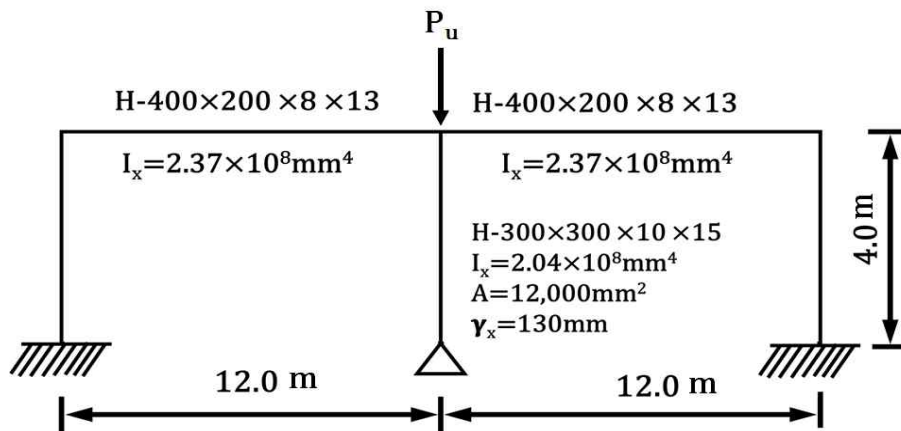
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 비가새 골조의 내부기둥에 $P_u = 3500\text{kN}$ 의 중력하중이 작용할 때, 이 기둥의 안전성을 검토하시오.

[단, 사용강종은 SM490, 약축방향은 연속으로 횡지지되어 있으며, 비가새 골조의 유효좌굴 길이계수(K)는 다음 식(French식)을 사용하여 구한다.]

$$K = \sqrt{\frac{1.6G_A G_B + 4(G_A + G_B) + 7.5}{G_A + G_B + 7.5}}, \quad E = 205,000\text{MPa}$$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

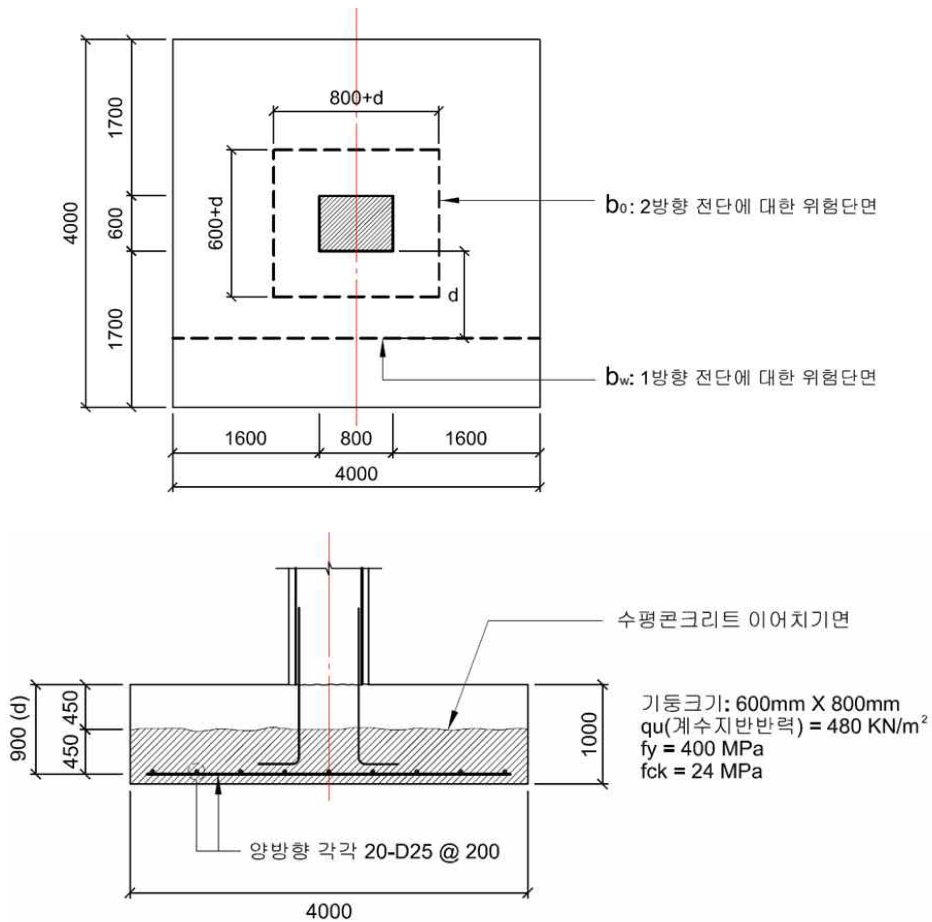
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

4. 아래와 같은 기초판에서 수평이어치기면의 전단 연결재를 설계하시오.

[단, 이어치기면은 청결하고 부유물이 없으며, 표면은 약 6mm깊이로 거칠게 마감.

기둥크기 : $600\text{mm} \times 800\text{mm}$, 계수지반반력 $q_u = 480\text{kN/m}^2$, $f_y = 400\text{MPa}$, $f_{ck} = 24\text{MPa}$

※ KBC2009를 적용하여 설계하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 흙막이 주변 지반침하의 여러가지 원인과 방지대책을 설명하시오.
6. 내진설계범주 'D'인 건물설계시 고려해야할 사항 중 '해석법'과 '상호작용효과 및 변형의 적합성'에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 건축구조기준(KBC 2016)에 의거하여 다음의 용어를 설명하시오.
 - 강도감소계수
 - 강도설계법
 - 공칭강도
- 건축구조기준(KBC 2016)에 의거하여 구조설계의 원칙 4개항(안전성, 사용성, 내구성, 친환경성)을 설명하시오.
- 건축구조기준(KBC 2016)에 근거하여 다음 용어에 대하여 설명하시오.
 - Tributary area
 - Non-building structures
 - Placing drawing
 - Contractor
- 건축구조기준(KBC 2016)의 성능설계법에 따라 구조부재를 설계하는 방법에 대하여 설명하시오.
- 장방형 단면의 형상계수에 대하여 설명하고, 중앙 집중하중을 받는 단순보(장방형 단면)의 소성힌지 영역을 형상계수로 표현하시오.
- 풍동실험 대상 구조물과 풍동실험의 종류에 대하여 설명하시오.
- 2016년 9월 12일 발생한 규모 5.8 경주지진의 지진파는 기존의 해외지진파와 다른 특징을 보였다. 경주 지진파의 특징과 건물의 주기(단주기~장주기)에 따라 예상되는 피해에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 고력볼트를 인장접합에 사용할 경우 지레작용(Prying action)에 대하여 설명하시오.
9. 구조용 목재의 등급을 육안등급구조재 및 기계등급구조재로 구분하고 설명하시오.
10. 철근콘크리트용 봉강(원형철근 및 이형철근)에 대한 KS D 3504 규정 중 2016년 개정된 주요 내용에 대하여 설명하시오.
11. 건설기술진흥법에 근거하여 현장에 상주하는 건설사업관리기술자를 지원하는 기술지원기술자의 8가지 업무내용에 대하여 설명하시오.
12. 2경간보를 다음 3가지 경우로 설계할 경우 각각의 장단점에 대하여 설명하시오.
 - 1) 2경간 단순지지
 - 2) 2연속보지지(중앙점 연속)
 - 3) 동일경간 겹보
13. 강구조 이음에서 판두께 차이가 있을 경우와 판폭이 차이가 있을 경우, 각각의 그루브(groove) 용접이음부 접합상세를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

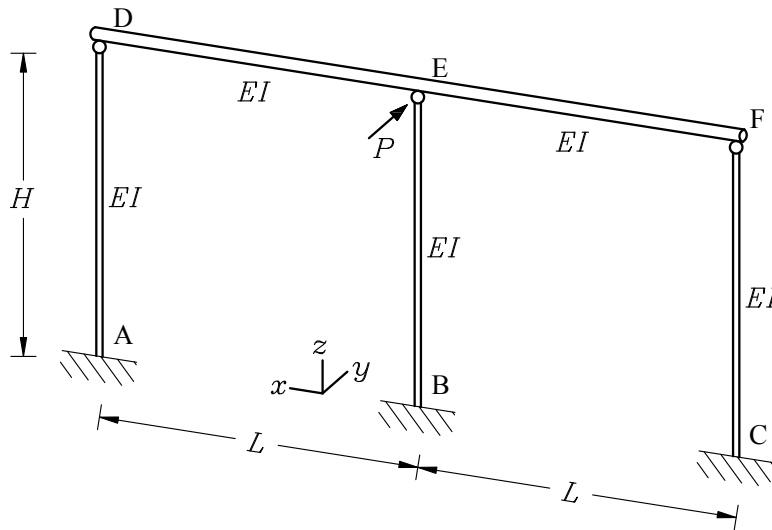
기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같이 파이프로 구성된 펜스구조물에서 DEF 보부재는 연속되어 있고, AD, BE, CF 부재는 캔틸레버 형태로 상부가 힌지로 보에 연결되어 있다. 수평하중 P 가 y 방향으로 E점에 작용할 때 모멘트분포를 일반식으로 나타내고, $H=L/2$ 일 때의 모멘트 분포도(BMD)를 그리시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

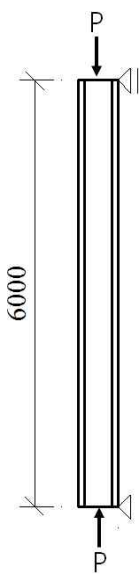
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

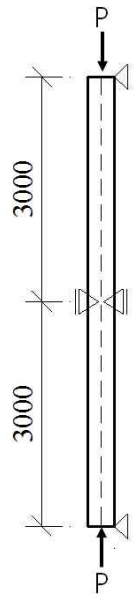
2. 그림(a), (b)와 같이 단순지지인 압축재가 그림(c)와 같은 H-형강으로 구성되어 있고 중심압축력을 받고 있다. 강축에 대한 오일러좌굴하중 $[(P_{cr})_x]$ 과 약축에 대한 오일러좌굴하중 $[(P_{cr})_y]$ 이 같아지기 위한 H-형강의 플랜지의 폭(b_f)을 구하시오.

[검토조건]

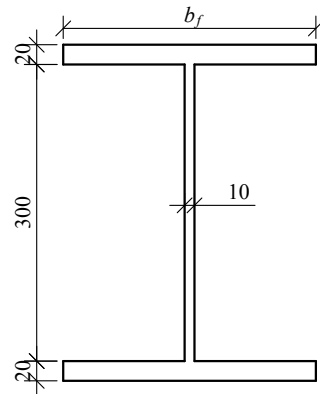
- 부재의 항복강도 : 235MPa
- 부재의 탄성계수 : 205,000MPa
- 압축재의 전체총길이 : 6,000mm, 강축은 전체길이를 지지
- 약축은 중앙 3,000mm에서 횡지지
- 길이단위는 mm임



(a) 강축지지조건



(b) 약축지지조건



(c) H-형강 단면

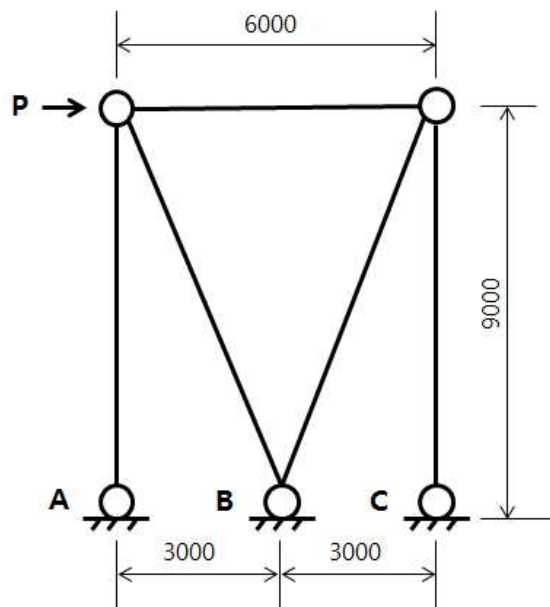
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래와 같이 수평하중 P가 작용하는 구조물에서 각 지점의 기초크기를 경제적으로 계획하시오. (단, 부재치수의 단위는 mm임)



[검토조건]

- $P = 80 \text{ kN}$ (장기 사용하중)
- $f_c = 200 \text{ kN/m}^2$ (허용지내력)
- Pedestal 상단 level = Ground level
- Bottom of foundation = GL-2,000 mm
- Pedestal size = 400mm×400mm
- 인발에 대한 안전율 : 1.2
- 흙의 단위중량 : 20 kN/m^3

국가기술자격 기술사 시험문제

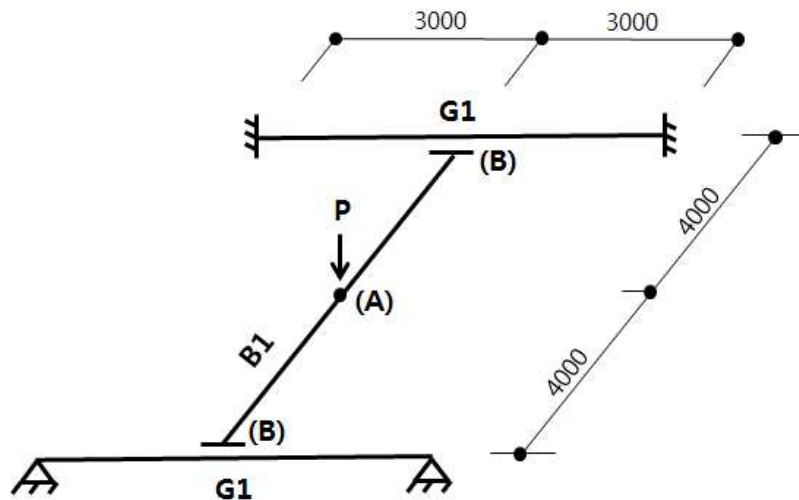
기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같은 철골구조도에서

- 1) 수직하중(P)가 작용할 때 A점의 처짐량을 계산하시오.
- 2) 접합부 B에서 편심이 최소화되는 2면전단 접합상세를 스케치하시오.
(단, 볼트의 수는 별도의 계산 없이 검토조건을 적용함.)



[검토조건]

- P = 100 kN (사용하중), 부재의 자중은 무시함
- B1 : H-350×175×7×11 ($I_x = 136 \times 10^6 \text{ mm}^4$)
- G1 : H-294×200×8×12 ($I_x = 113 \times 10^6 \text{ mm}^4$)
- 앵글(2L-90×90×7)과 3-M20 고장력볼트 사용
- 상세는 양방향 단면상세를 스케치 할 것
- 부재치수의 단위는 mm임

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

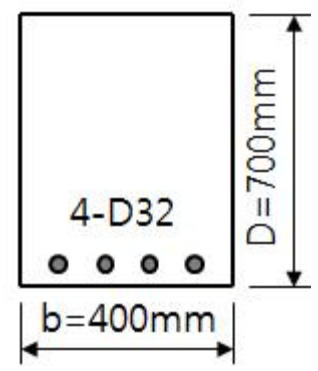
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 2016년 8월 개정된 건축구조기준(KBC 2016)의 활하중 개정사항 중 아래 항목에 대하여 설명하시오.

- 1) 공동주택의 공용실
- 2) 로비 및 복도
- 3) 지붕의 출입이 제한된 조경구역
- 4) 발코니
- 5) 계단

6. 그림과 같은 보에 고정하중과 활하중의 20%가 지속하중으로서 휨모멘트가 작용할 경우의 최대 균열폭을 계산하시오.

(단, 강재의 부식에 대한 환경조건은 습윤환경에 놓인 건물이다.)

<p>[검토조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $M_D=300\text{kN}\cdot\text{m}$ (고정하중모멘트) ▪ $M_L=200\text{kN}\cdot\text{m}$ (활하중모멘트) ▪ d(인장철근 중심에서 압축측 콘크리트 연단까지 거리)=631mm ▪ 피복두께=40mm ▪ 인장철근 $A_s=3,177\text{mm}^2$ (4-D32) $d_b=31.8\text{mm}$ ▪ D13 U형스터럽 $d_b=12.7\text{mm}$ ▪ $f_{ck}=27\text{MPa}$ (일반콘크리트), $f_y=400\text{MPa}$ ▪ $E_S=200,000\text{MPa}$ 	
--	---

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

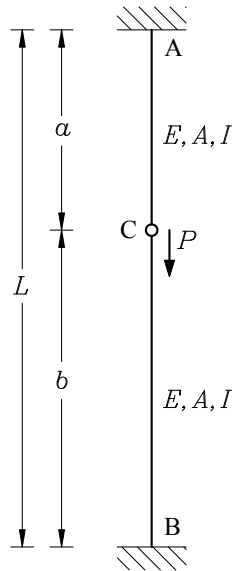
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같은 기둥에서 집중하중 P 에 의하여 CA부재는 인장력을 받고, CB부재는 압축력을 받고 있을 때, CA부재가 인장항복하고 CB부재가 좌굴임계하중에 동시에 도달하는 C점의 위치를 찾아 b/L 값을 계산하시오.

[검토조건]

- 기둥의 세장비 : $L/r = 200$
- 기둥 재료의 항복강도 : $F_y = 205\text{MPa}$
- 기둥 재료의 탄성계수 : $E = 205,000\text{MPa}$
- C점(hinge)은 횡지지되어 수평이동은 제한됨



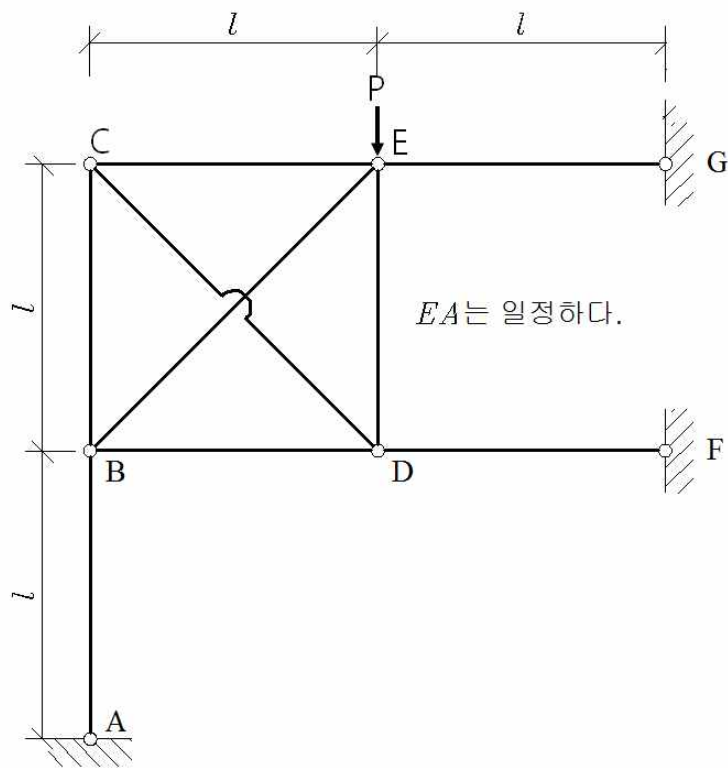
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 부정정 트러스 구조물에 집중하중 P 가 작용하고 있을 때 모든 부재의 축력을 계산하시오.



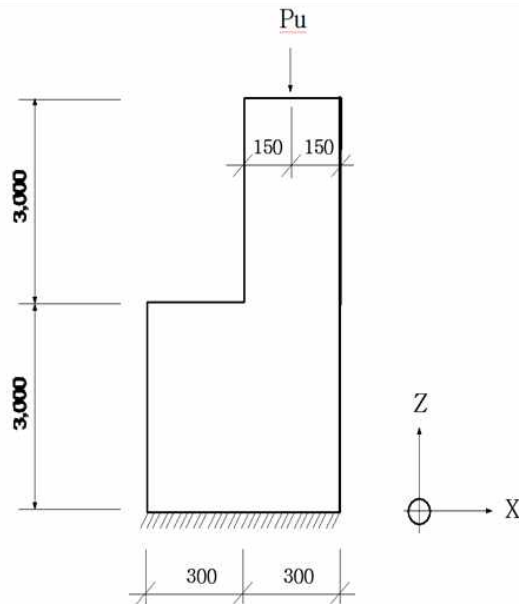
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래 그림과 같은 RC기둥의 구조해석을 위한 모델링과 모멘트도를 제시하고 기둥의 최소철근량($0.01A_g$)을 기준하여 배근도를 스케치하시오.



[검토조건]

- 상부와 하부기둥의 폭 : 200mm (모든 길이 단위는 mm)
- $f_{ck} = 27\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$
- $P_u = 10 \text{ kN}$ (계수 축하중)
- 철근을 경제적으로 배치할 것
- 철근콘크리트 단위중량 : 24kN/m^3

4. 면진구조물의 내진설계에 있어 면진시스템 요구사항 중 5가지에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 철근콘크리트 특수모멘트골조의 보와 기둥의 배근상세, 특수경계요소 배근상세, 대각 보강연결보 배근상세를 각각 도시하고 설명하시오.
6. 그림과 같이 압연 H형강 H-400×400×13×21(SM 490)의 양단 핀인 기둥에 축압축력과 강축방향의 1축 휨모멘트가 동시에 작용하고 있다. 이 기둥의 안전성을 검토하시오.

<p>[검토조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 축압축력 : $P_D = 900 \text{ kN}$, $P_L = 1,300 \text{ kN}$ ▪ 기둥 상단부 휨모멘트 $M_D = 20 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $M_L = 30 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ▪ 기둥 하단부 휨모멘트 $M_D = 70 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $M_L = 110 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ▪ $K_x = 1.0$, $K_y = 1.0$, ▪ $E = 205,000 \text{ N/mm}^2$, $F_y = 315 \text{ N/mm}^2$ ▪ H-400×400×13×21의 단면성능 $(A = 21,870 \text{ mm}^2$, $Z_x = 3,670,000 \text{ mm}^3$, r(필렛반경)$= 22 \text{ mm}$, $I_x = 666 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 224 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $S_x = 3.33 \times 10^6 \text{ mm}^3$, $J = 2.73 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $r_x = 175 \text{ mm}$, $r_y = 101 \text{ mm})$ ▪ $L_p = 1.76 r_y \sqrt{E/F_y}$ ▪ $L_r = 1.95 r_{ts} \frac{E}{0.7F_y} \sqrt{\frac{Jc}{S_x h_o}} \sqrt{1 + \sqrt{1 + 6.76 \left(\frac{0.7F_y S_x h_o}{E Jc} \right)^2}}$ $= 15,451 \text{ mm}$ 	
---	--

국가기술자격 기술사 시험문제

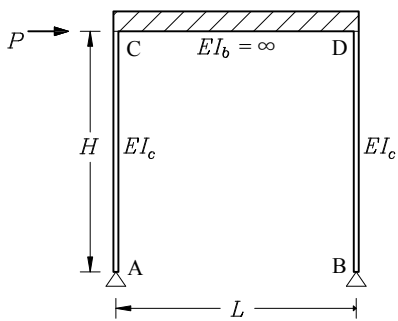
기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

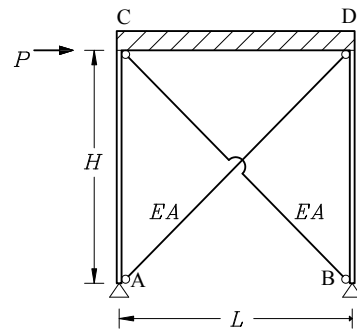
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
-----------	----	-----------	---------	-------------	--	-----------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

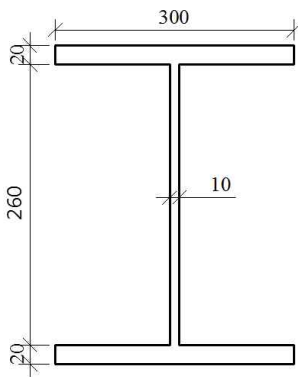
1. 그림(a)와 같은 골조에 수평하중 P 가 작용하고 있다. 그림(b)와 같이 강봉을 이용하여 가새보강하였을 때 다음 물음에 답하시오.



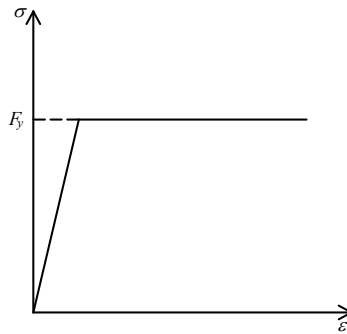
(a) 보강전 골조



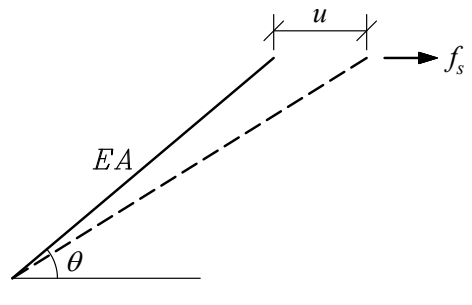
(b) 가새보강한 골조



(c) H-형강 단면



(d) 재료특성



(e) 가새의 변형도

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

- 1) 그림(a)의 보강전 골조에 작용하는 수평하중 P 에 대하여 발생하는 수평변위 Δ 의 관계를 그래프($P-\Delta$)로 표현하시오. (단, 소성붕괴하중 P_p 까지 고려)
- 2) 그림(b)와 같은 가새보강 골조의 가새에 대하여 탄소성거동에 의한 그림(e)와 같이 $f_s - u$ 의 관계를 그래프로 표현하시오.
- 3) 1)과 2)를 고려하여 가새 보강 후의 수평하중-변위 관계를 그래프로 표현하시오. (단, 가새의 축력에 의한 기둥의 축력변화는 무시)

[설계조건]

- 골조에서 보의 휨강성 EI_b 는 무한대로 가정
- 기둥 부재는 그림(c)와 같은 H-형강을 이용하여 강축으로 저항
- 기둥에 발생하는 축력은 무시하고, 휨거동만 고려
- 가새로 사용한 강봉은 인장력에만 유효한 것으로 가정
- 사용한 강재는 그림(d)처럼 완전탄소성의 응력-변형률 관계로 가정
- 강재의 항복강도는 $F_y = 235\text{MPa}$, 탄성계수는 $E = 205,000\text{MPa}$
- 강봉의 직경은 $\phi = 20\text{mm}$
- 기둥의 높이는 $H = 4,000\text{mm}$, 골조의 스패ンは $L = 4,000\text{mm}$.
- 부재치수의 단위는 mm임

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

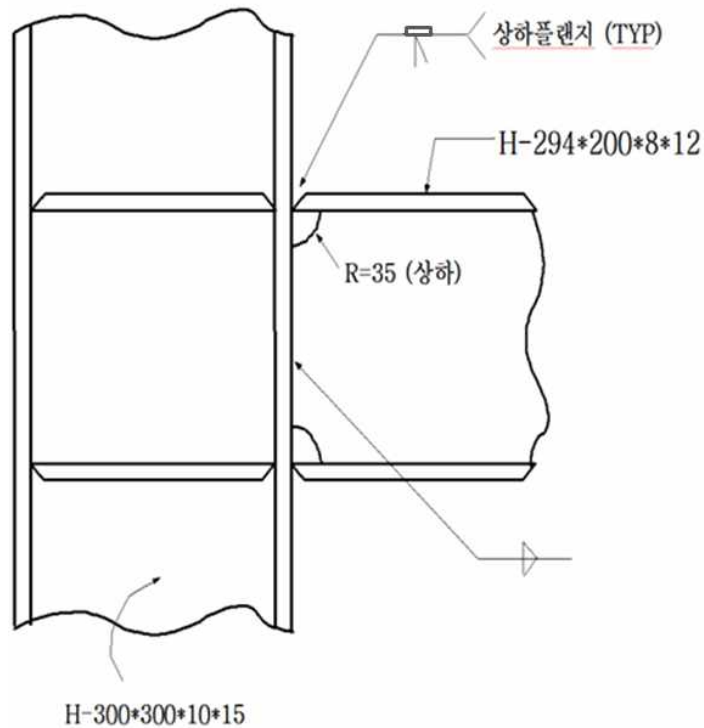
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 강구조 기둥-보 접합부의 공장용접 시, 용접접근공(스캘럽)의 가공에 의한
- 1) 보의 단면2차모멘트 결손율을 계산하시오.
 - 2) 단면결손에 의한 영향을 최소화하기 위한 용접상세의 구조안전성 확보방안에 대하여 설명하시오.
 - 3) 스캘럽이 있는 경우와 없는 경우의 건축공사표준시방서에 의한 상세를 그리시오.

[검토조건]

- 보단면 : H-294×200×8×12, $I_x = 113 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- 기둥단면 : H-300×300×10×15



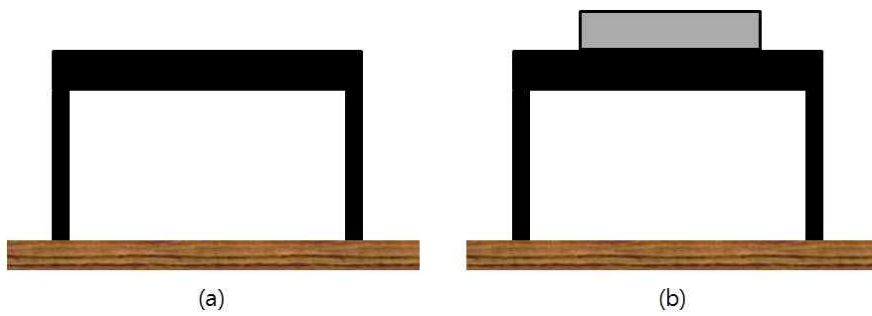
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

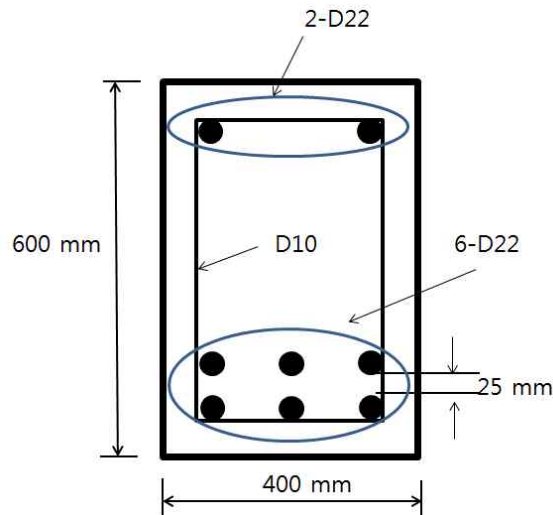
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 그림 (a)와 같은 테이블의 수평진동시 고유주기는 0.5 sec 이다. 이 테이블 위에 그림 (b)와 같이 200 N의 플레이트가 완전히 고정되었을 때, 수평진동 시 고유주기는 0.75 sec이다. 플레이트 고정전 테이블의 무게와 수평강성을 구하시오.



4. 다음 복근보의 설계강도를 구하시오.

(단, $f_{ck}=24 \text{ MPa}$, $f_y=400 \text{ MPa}$, $E_s=2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$)



국가기술자격 기술사 시험문제

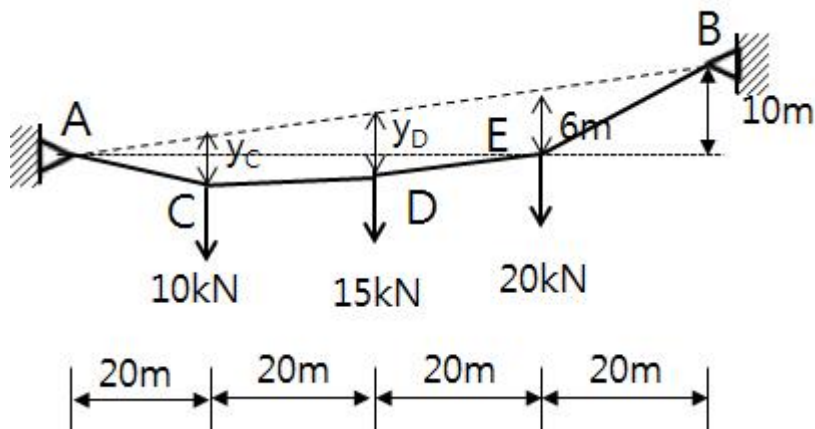
기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

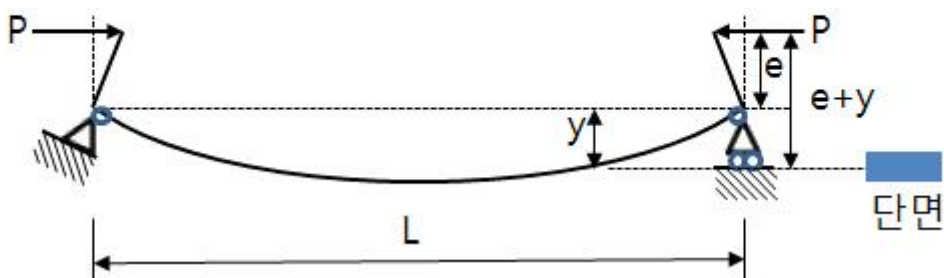
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 그림과 같이 집중하중을 받는 케이블에서 케이블의 자중을 무시하고 다음을 계산하시오.

- 1) 케이블 현에서 하중의 작용점까지의 수직거리 (y_C, y_D)
- 2) 케이블의 전체길이(ACDEB의 길이)
- 3) 케이블의 최대장력



6. 그림과 같은 편심압축력을 받는 부재의 압축력(P)과 처짐(y)과의 식을 유도하고, 상관관계를 그래프로 설명하시오.(단, 부재의 EI 는 일정)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 신뢰도 지수(Reliability Index)에 대하여 설명하십시오.
2. 질량참여계수(Mass Participation Factor)에 대하여 설명하십시오.
3. 최근 건설재료로 사용되기 시작한 초고성능 콘크리트 UHPC(Ultra High Performance Concrete)의 특성에 대하여 설명하십시오.
4. 건축구조기준(KBC2016)에 명기된 유사활하중에 대하여 설명하십시오.
5. 강구조 설계에서 인장력에 기초하여 설계되는 부재의 세장비(L/r)는 가급적 300을 넘지 않도록 하는 이유에 대하여 설명하십시오.
6. 건축구조기준(KBC2016)에 따른 풍하중 산정 시 고려할 ‘지표면 조도구분’에 대하여 설명하십시오.
7. 건축구조기준(KBC2016)에 따른 구조설계도(구조설계의 최종결과물로서 구조체의 구성, 부재의 형상, 접합상세 등을 표현하는 도면)에 포함되어야 할 내용에 대하여 설명하십시오.
8. 내진설계에서 고려하는 건물형상의 수직비정형성 중 다음 유형에 대해서 설명하십시오.

① 강성 비정형-연층
② 기하학적 비정형

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 지진력을 받는 말뚝기초 설계 시 만족시켜야 되는 요구 조건에 대하여 설명하십시오.
10. 지하외벽(basement wall)과 옹벽(retaining wall)의 차이점을 설명하고, 설계할 때 토압을 다르게 적용하는 이유를 설명하십시오.
11. 비선형 해석 시 부재의 모델링 변수결정을 위한 부재력 결정 방법에 대하여 설명하십시오.
12. 응답스펙트럼의 개념을 설명하십시오.
13. 점탄성댐퍼, 마찰댐퍼의 이력곡선에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

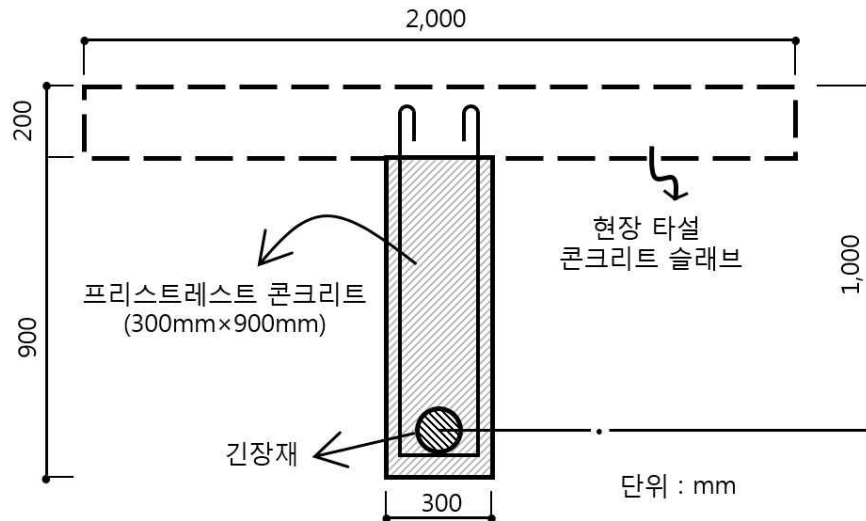
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 프리스트레스트 콘크리트 보에 폭 2,000mm, 두께 200mm의 슬래브를 현장 타설하여 합성보로 하고자 한다. 그림의 보를 18m 단순보로 지주를(support) 사용하지 않는 조건에서 시공 가능 여부를 검토하시오.
(단, 처짐에 대한 검토는 제외한다.)

- 긴장재 : 강연선 ($A_g = 1,664\text{mm}^2$)
- 초기 긴장력 : $P_i = 2,000\text{kN}$
- 유효 긴장력 : $P_e = 1,700\text{kN}$
- 보의 콘크리트 압축강도 : 40MPa
- 슬래브의 콘크리트 압축강도 : 27MPa
- 콘크리트 중량 : 25kN/m^3



국가기술자격 기술사 시험문제

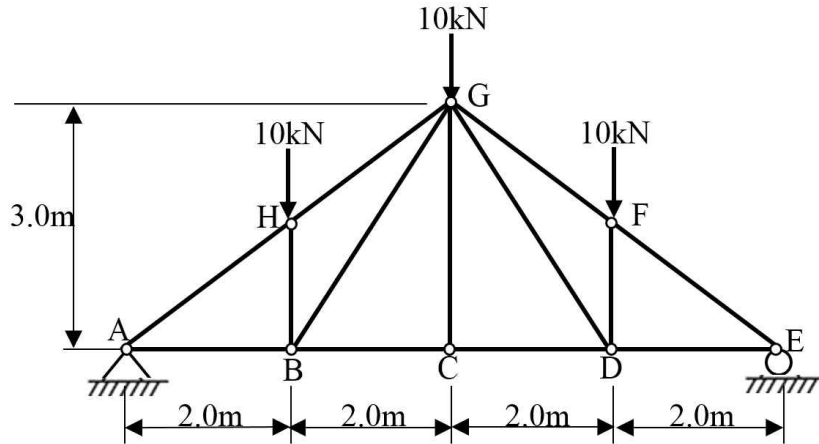
기술사 제 112 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 트러스 구조물에서 AB부재는 5mm, DE 부재는 10mm 짧게 제작되었다. G점의 수평변위를 구하시오.

(단, 모든 부재의 EA는 동일하며, $E=200\text{GPa}$, $A=400\text{mm}^2$)



3. 푸시오버(pushover) 해석의 특성 및 해석과정에 대하여 설명하시오.

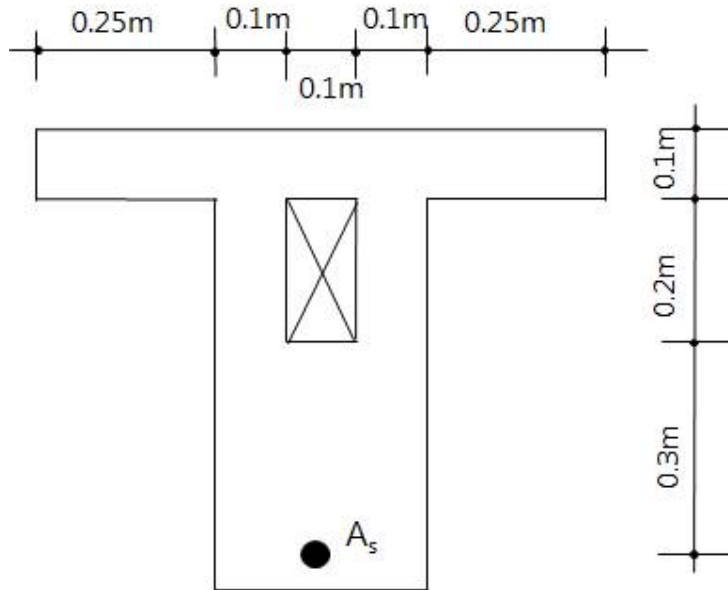
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같이 직사각형 결손부(0.1m×0.2m)가 있는 철근콘크리트 단근 T형보가 있다. 보에 배근할 수 있는 최대 인장철근량(A_s)과 그때의 모멘트 강도(ϕM_n)를 구하시오. (단, 사용재료의 강도는 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$, $f_y = 500 \text{ MPa}$, $E_s = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ 이다.)



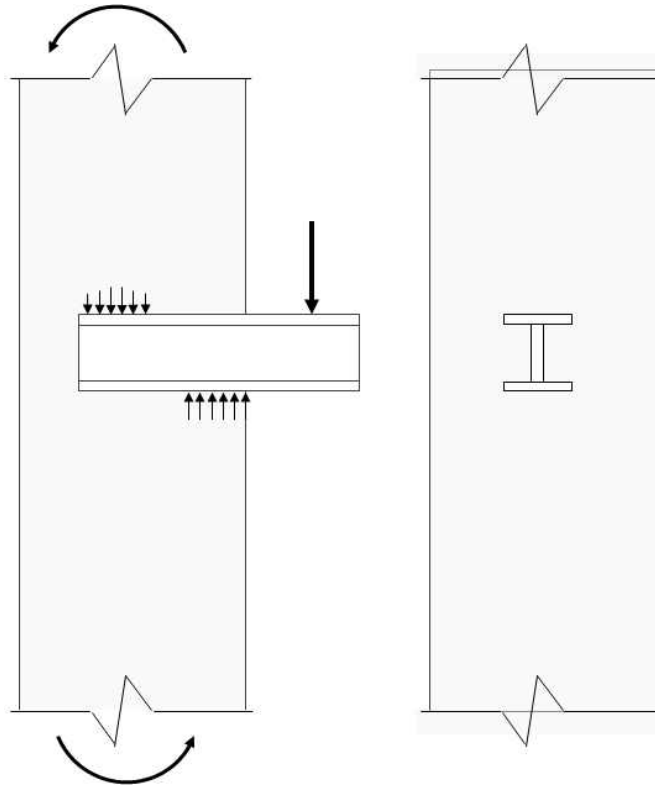
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 철골보의 전단력은 전면과 후면의 압축력만으로 콘크리트 벽체로 전달되고, 지압력은 브라켓에서 하중전달과 같은 방식으로 전달되므로 그에 대한 트러스 모델을 적용할 수 있다. H형강 보가 벽 또는 기둥에 매입되는 경우에 대한 트러스 모델을 구성하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 매입형 합성부재 또는 충전형 합성부재에 외력이 축방향으로 가해질 때, 강재와 콘크리트간에 전달되어야 할 힘의 크기 산정을 위한 외력의 분배조건에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

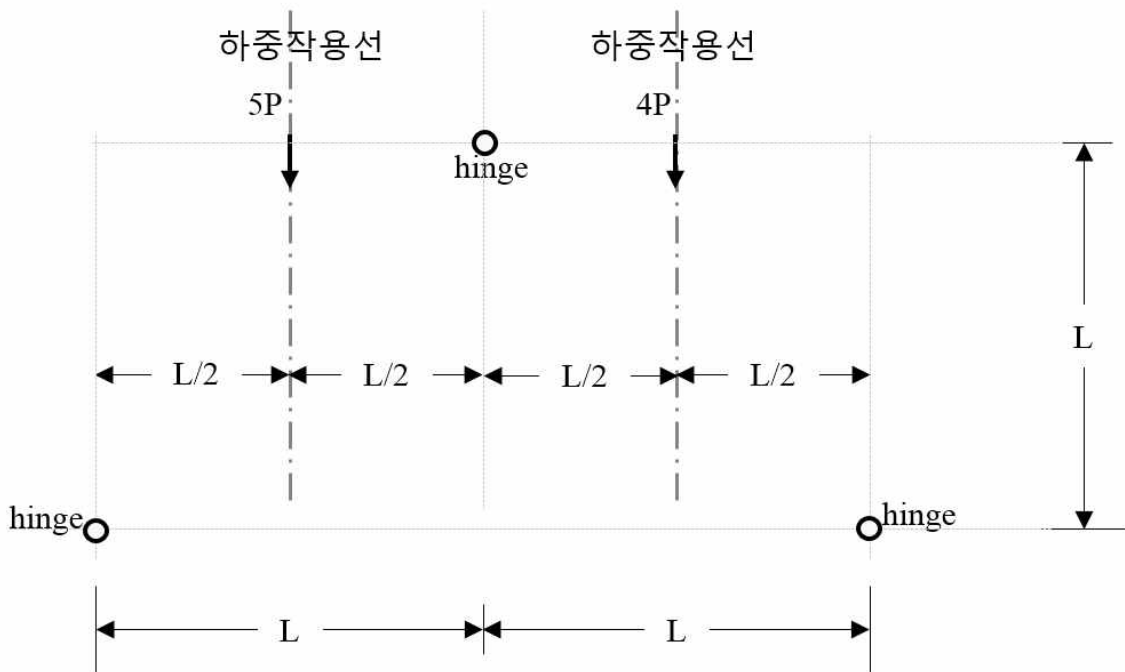
기술사 제 112 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같이 구조물을 3-hinge 골조로 구조계획을 하고자 한다. 골조에 작용하는 하중은 좌측과 우측에 집중하중으로 표현하였다. 골조에 휨모멘트가 발생하지 않고 축력만 발생하도록 골조의 형상을 그림으로 표현하시오.



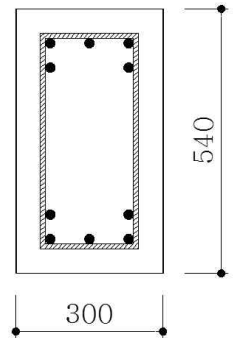
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 우측 그림과 같은 길이 $L=3000\text{mm}$ 인 연결보(Coupling Beam)
($300\text{mm}\times 540\text{mm}$)의 모멘트와 전단력은 다음과 같다.



$M = 185\text{ kN}\cdot\text{m}, V = 143\text{ kN}$

변형 지배 작용, 하중 지배 작용을 구분하고 아래 표를 참조하여
보의 부재 비선형 모델의 변수(parameter) 값을 구하시오.

(IO, LS, CP로 구분)

$K = \frac{6EI}{L}, E = 8500 \sqrt[3]{f_{cu}}, f_{ck} = 24\text{ MPa}, f_y = 400\text{ MPa}$

연결보 유효 강성 : $0.2EI_g$

Top : 5- HD16
Bottom : 5- HD16
Stirup : D10@100

* 작용전단력비율 $V/(\sqrt{f_{ck}} b_w d)$, (단 d 는 490mm 로 검토한다.)

조건	비선형 모델의 파라미터			허용기준(소성회전각, rad.)			
	소성회전각 (rad.)		잔류 강도비 c	거주 가능 (IO)	1차부재		
	a	b			인명 안전(LS)	붕괴 방지(CP)	

1. 휨에 의해 지배되는 경우 : 연결보(coupling beam)

내진상세단면인 경우	0.25 이하	0.025	0.04	0.75	0.01	0.02	0.025
	0.5 이상	0.02	0.035	0.5	0.005	0.01	0.02
비내진상세단면인 경우	0.25 이하	0.02	0.025	0.5	0.006	0.012	0.02
	0.5 이상	0.01	0.05	0.25	0.005	0.008	0.01
대각선배근	N.A.	0.03	0.05	0.8	0.006	0.018	0.03

국가기술자격 기술사 시험문제

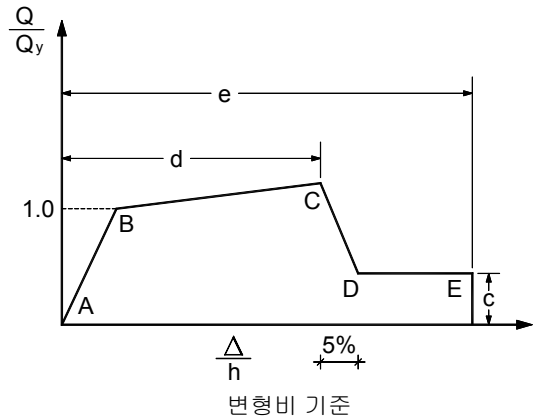
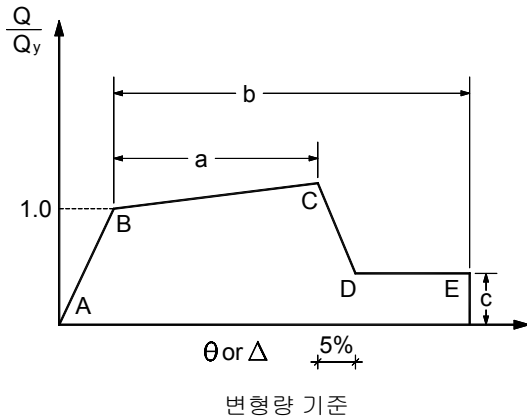
기술사 제 112 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 전단에 의해 지배되는 경우 : 연결보(coupling beam)

조건	작용 전단력의 비율	전체휨변형각(%) 혹은 전체회전각(rad.)		잔류 강도비 c	거주 가능	1차부재 (% 또는 rad.)	
		d	e			인명 안전	붕괴 방지
내진상세단면인 경우	0.25 이하	0.02	0.03	0.6	0.006	0.015	0.02
	0.5 이상	0.016	0.024	0.3	0.005	0.012	0.016
비내진상세단면인 경우	0.25 이하	0.012	0.025	0.4	0.006	0.008	0.01
	0.5 이상	0.008	0.014	0.2	0.004	0.006	0.007



* C, D점은 5% 간격으로 한다.

국가기술자격 기술사 시험문제

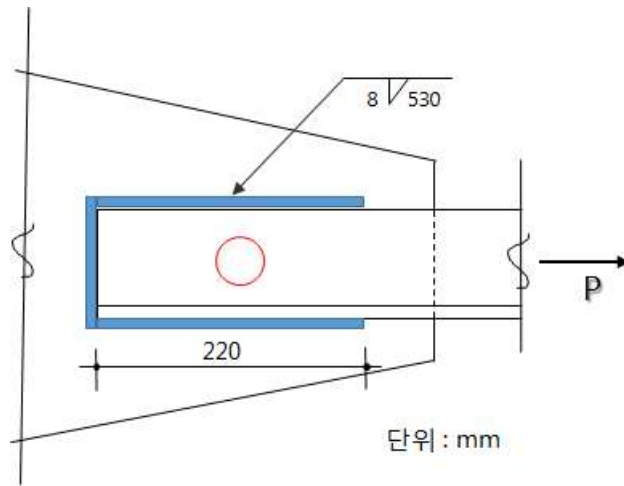
기술사 제 112 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 직경 40mm 원형 결손부를 갖는 L형강 $L-90 \times 90 \times 10$ 으로 그림과 같은 접합부 설계를 하였다. 인장재의 설계인장강도를 구하고, 설계인장강도에 대한 필릿용접부의 안전성 검토를 하시오.

(단, L형강의 재질은 SS400($F_y = 235 \text{ MPa}$)이며, 단면적은 $A_g = 1700 \text{ mm}^2$, 도심은 $C_x = C_y = 25.4 \text{ mm}$, Gusset Plate는 충분히 안전한 것으로 가정한다.)



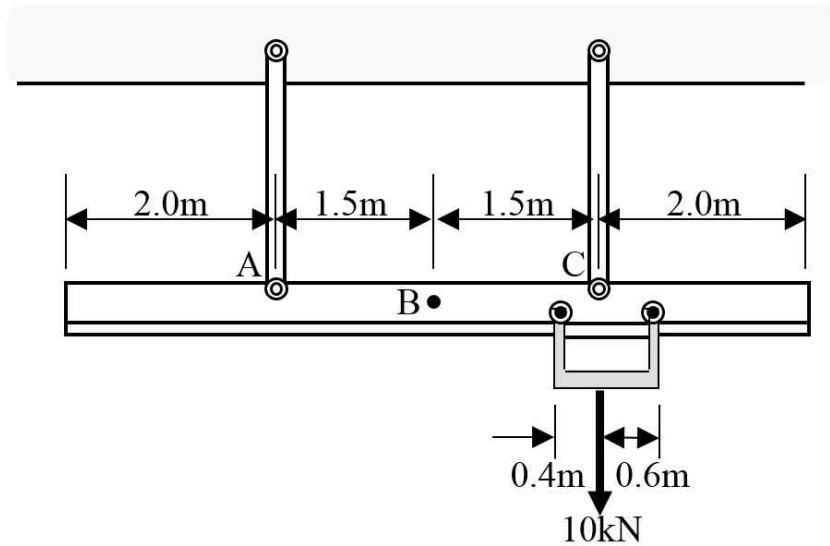
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림에서와 같이 10 kN의 장비가 매달린 레일 구조물에서 이동한다. B지점에서 발생하게 될 최대 휨모멘트를 구하시오.



5. 건축, 기계 및 전기 비구조요소는 등가정적하중과 변위에 견디도록 설계하여야 한다. 이때, 등가정적하중 산정 방법에 대하여 설명하시오.
6. 강관 트러스 접합부의 한계상태에 대하여 그림을 그리고 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

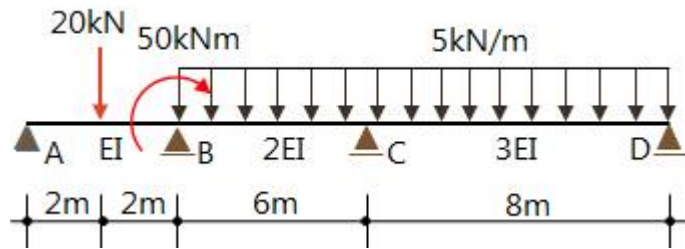
기술사 제 112 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

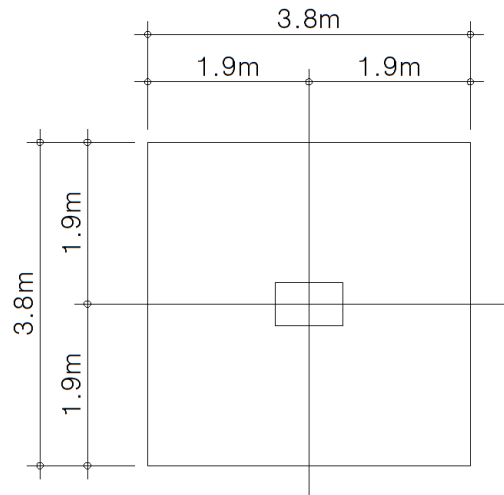
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같은 연속보를 모멘트분배법을 이용하여 반력을 구하고 SFD, BMD를 그리시오.



2. 그림과 같은 조건의 기초판에서 전단 보강재를 배치하지 않는 상태로 작용 전단력을 지지할 수 있는 기초판의 두께를 결정하시오.

- 기둥 크기 : 400mm × 700mm
- 사용 고정하중 : 1,600 kN
- 사용 활하중 : 1,300 kN
- $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- $\lambda = 1$ (일반 콘크리트)
- 내부기둥
- $\rho = 0.005$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

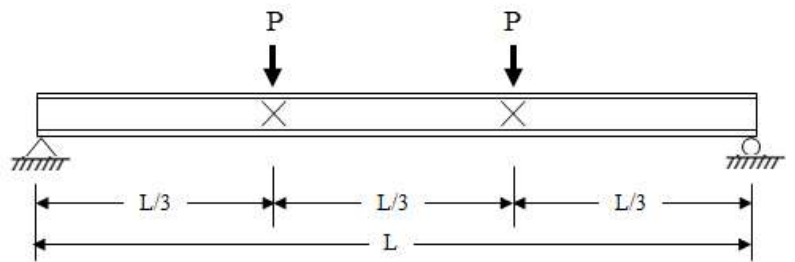
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 길이 $L=7.5\text{m}$ 의 용접 H형강 보 $\text{H-}600\times 300\times 9\times 12(\text{SM490})$ 가 아래 그림과 같이 단순 지지보가 $L/3$ 간격으로 횡비틀림이 구속되어 있다. 휨재의 국부좌굴과 전체좌굴을 고려해서 허용할 수 있는 최대집중하중 크기를 단계적으로 구하시오.

- $F_y = 315\text{MPa}$, $E = 205\text{GPa}$, 휨단면성능 : $r_{ts} = \sqrt{\frac{I_y h_o}{2S_x}}$
- 압축플랜지 국부좌굴강도 : 웨브 $\lambda_p = 3.76\sqrt{\frac{E}{F_y}}$
 플랜지 $\lambda_r = \lambda_{rf} = 0.95\sqrt{\frac{k_c E}{F_L}}$, $\lambda_{pf} = 0.38\sqrt{\frac{E}{F_y}}$
- 횡좌굴강도 : $L_p = 1.76r_y\sqrt{\frac{E}{F_y}}$, $L_r = \pi r_{ts}\sqrt{\frac{E}{0.7F_y}}$
- 공칭모멘트 : $M_n = [M_p - (M_p - 0.7F_y S_x)\left(\frac{\lambda - \lambda_{pf}}{\lambda_{rf} - \lambda_{pf}}\right)]$

H형강 부재

- $A = 12384\text{mm}^2$
- $I_x = 7.657 \times 10^8\text{mm}^4$
- $S_x = 2.55 \times 10^6\text{mm}^3$
- $I_y = 5.4 \times 10^7\text{mm}^4$



국가기술자격 기술사 시험문제

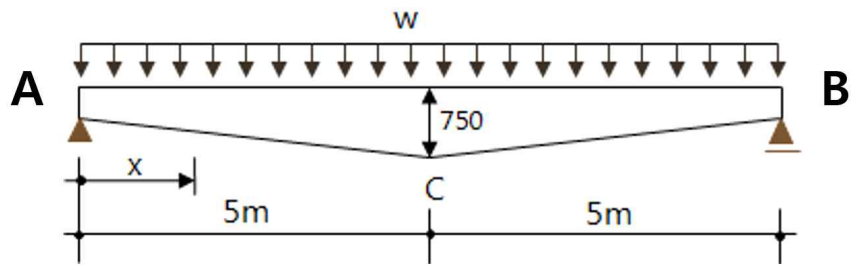
기술사 제 112 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 비 균일단면 보가 있다. 등분포하중이 작용하고 있을 때 최대 휨응력이 발생하는 위치를 구하고, 허용휨응력이 $f_a = 20\text{MPa}$ 일 때 작용할 수 있는 최대등분포하중의 크기를 구하시오.

(단, 지점 A, B에서의 단면 크기는 $300\text{mm} \times 300\text{mm}$, 중앙부 C에서의 단면 크기는 $300\text{mm} \times 750\text{mm}$ 이며, 보 자중은 무시한다.)



5. 건축구조기준(KBC2016)에 따른 강구조에서 기둥과 보의 안정용 가새에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 112 회

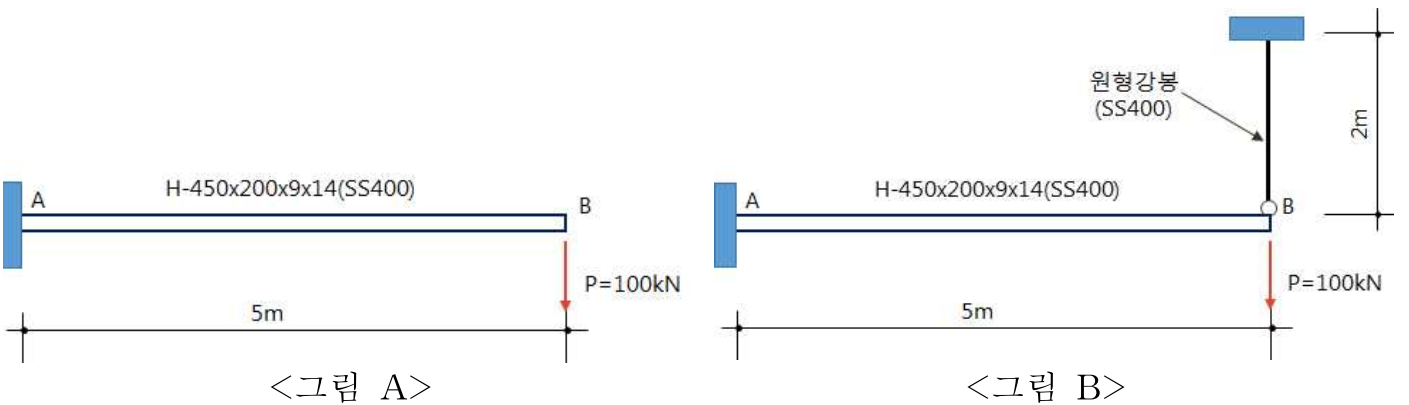
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. <그림 A>와 같은 H-형강 캔틸레버 보의 처짐이 과도하게 발생하여 원형강봉을 이용하여 <그림 B>와 같이 매달고자 한다.

- 1) <그림 A>에서 B점의 처짐량을 구하시오.
- 2) <그림 B>와 같이 원형강봉으로 매달았을 때, B점의 처짐량이 10mm이하로 되기 위해 필요한 원형강봉(SS400)의 최소직경을 구하시오.

- (H-450×200×9×14(SS400), $A = 9.676 \times 10^3 \text{ mm}^2$, $I_x = 3.35 \times 10^8 \text{ mm}^4$)
- H-형강 및 원형강봉의 탄성계수 : $E = 205 \text{ GPa}$
- SS400 : $F_y = 235 \text{ MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 각 공사 단계별 건축물 안전강화를 위하여 시행하는 법 제도에 대하여 설명하십시오.
1) 건축심의 전 2) 건축허가 후 3) 공사착공 후 4) 공사준공 후
- 건축구조기준(KBC2016)에 따른 표피철근의 배근 목적과 배치방법에 대하여 설명하십시오.
- 건축구조기준(KBC2016)에 따른 막구조 재료(막재)의 특성과 품질기준상 필요한 강성 및 강도에 대하여 설명하십시오.
- 건축구조기준(KBC2016)은 내하력이 의심스러운 기존 콘크리트 구조물의 안전성 평가를 규정하고 있는데, 여기서 평가를 위한 강도감소계수와 하중 및 하중계수에 대하여 설명하십시오.
- 지면 굴착 후 기초공사 전에 타설하는 버림콘크리트의 역할에 대하여 설명하십시오.
- 강구조 내진설계에서는 볼트와 용접이 한 조인트에서 응력을 분담하거나 또는 한 접합부에서 같은 응력성분을 분담하여 설계할 수 없도록 규정하고 있는데, 그 이유를 설명하고 H형강 가새 접합부를 예로 들어 바람직한 접합상세를 도시하십시오.
- 건축구조기준(KBC2016)에 따라 중간모멘트골조에 적용되는 휨부재의 스테럽 형태 및 간격, 설치구간을 도시하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 건축구조기준(KBC2016)에 의한 강도설계법에서 슬래브 설계 시 직접설계법의 제한사항에 대하여 설명하십시오.
9. 철근콘크리트 보에는 개구부를 설치하지 않는 것이 기본 원칙이나, 현장상황에 따라 설비배관 등의 관통구를 설치해야 할 경우 개구부에 대한 일반적인 제한사항에 대하여 설명하십시오.
10. 진동문제 $m\ddot{y} + c\dot{y} + ky = p(t)$ 에서 각 항의 의미와 공진(Resonance)현상 및 계수 c 의 역할을 설명하십시오.
11. 건축구조기준(KBC2016)에 따라 유효지반가속도 $S = 0.2g$, 단주기 지반증폭계수 $F_a = 1.5$, 1초주기 지반증폭계수 $F_v = 2.0$ 인 경우에 설계응답가속도스펙트럼을 도시하십시오.
12. 철근콘크리트 보 주철근의 구부림각도에 따른 표준갈고리 길이 및 표준갈고리를 갖는 인장 이형철근의 기본정착길이에 대하여 설명하십시오.
13. 강재의 재료적 성질 중 충격강도와 피로강도에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

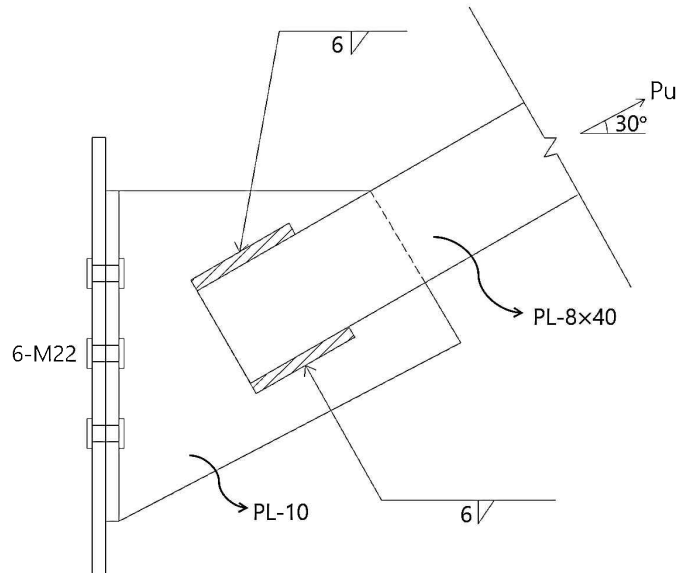
공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 접합부에 $P_u = 340 kN$ 이 작용할 때 다음을 검토하시오.

- 1) 필릿용접 사이즈($s=6$)가 최소 사이즈와 최대 사이즈 사이에 있는가를 검토하고 필릿용접부의 용접길이를 구하시오.
- 2) 마찰접합인 고장력볼트 접합부의 설계미끄럼강도를 구하고 안전성을 검토하시오.

- 강재 : SM490
- 고장력볼트 : M22 (F10T, 표준구멍)
- 미끄럼계수 $\mu = 0.5$
- 필러계수 $h_f = 1.0$
- 설계볼트장력 $T_o = 200 kN$
- 필릿용접은 양측면 대칭으로 설계
- 필릿용접부의 설계강도는 용접재의 강도로 결정함
- 용접재의 인장강도 : $F_{uw} = 490 N/mm^2$



국가기술자격 기술사 시험문제

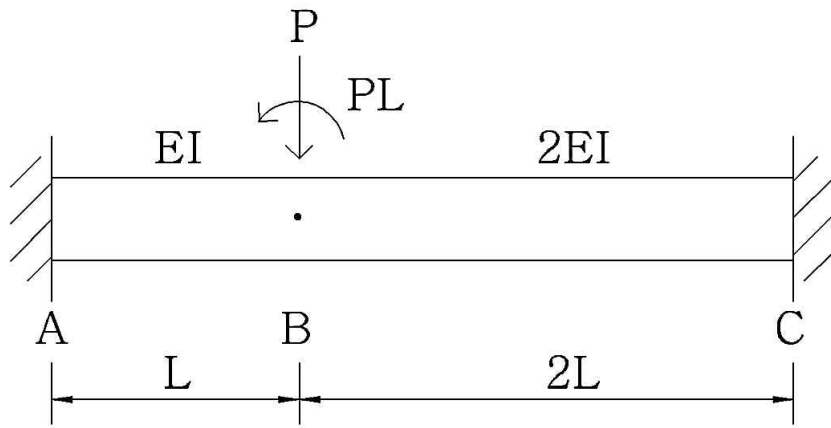
기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 보부재의 B점에서의 처짐과 처짐각, 반력 및 부재력을 강성매트릭스법으로 구하고 전단력도와 휨모멘트도를 그리시오.

- 보부재의 단면적 : A
- 보부재의 자중은 무시함
- B지점에서 수직하중 P와 휨모멘트 P·L이 작용함



국가기술자격 기술사 시험문제

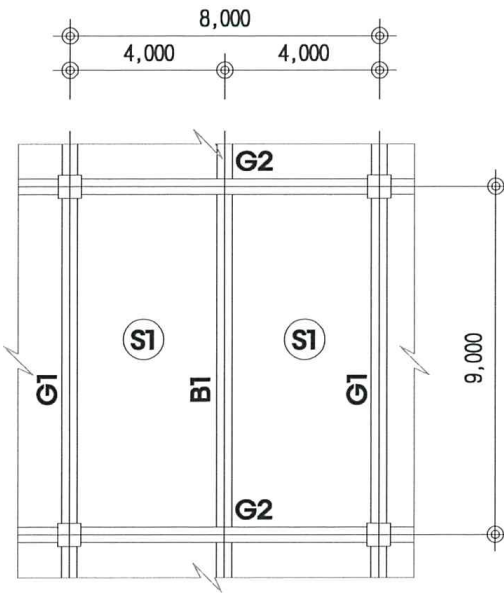
기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 구조물의 내부에 위치하는 슬래브(S1)를 상대 처짐을 고려할 경우와 고려하지 않을 경우에 대하여 설계하고, 주어진 도표를 이용하여 배근도를 그려서 비교하시오.

- $f_{ck}=24\text{ MPa}$, $f_y=400\text{ MPa}$
- 슬래브 두께 150 mm, 보 B1/G1/G2는 400 mm × 700 mm, 기둥은 600 mm × 600 mm
- 고정하중 5 kN/m²(슬래브 자중 + 마감하중 포함), 활하중 3 kN/m²
- 상대 처짐을 고려할 경우 G1과 B1의 상대 처짐량 10 mm
- 슬래브 유효강성(I_e)은 0.35 I_g 로 가정한다.



Slab Thk : 150 mm

Major Direction Moment (Unit : kN·m/m)					
	@ 100	@ 120	@ 125	@ 150	@ 200
D10	28.7	24.1	23.2	19.5	14.8
D10+D13	38.6	32.6	31.4	26.5	20.1
D13	47.9	40.7	39.2	33.1	25.3
D13+D16	59.1	50.5	48.7	41.4	31.8
D16	69.2	59.5	57.5	49.1	37.9

Minor Direction Moment (Unit : kN·m/m)					
	@ 100	@ 120	@ 125	@ 150	@ 200
D10	26.0	21.9	21.1	17.7	13.4
D10+D13	34.6	29.3	28.2	23.8	18.1
D13	42.4	36.1	34.8	29.5	22.6
D13+D16	51.6	44.3	42.7	36.4	28.0
D16	55.2	51.5	49.8	42.6	33.1

$\phi V_c = 75.7\text{ kN/m}$

국가기술자격 기술사 시험문제

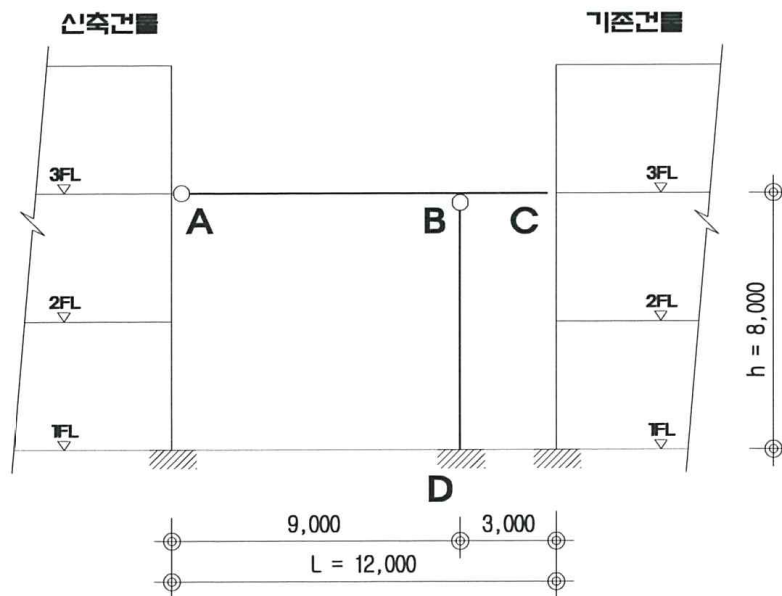
기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같이 신축건물과 기존건물 사이에 연결통로를 설치하고자 한다. 신축건물과는 핀(Pin)접합으로 하고 기존건물과는 신축이음(Expansion Joint)을 두어 분리할 계획이다. 주어진 조건에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- AB부재: 9 m, BC부재: 3 m, BD부재: 8 m,
- AB부재, BC부재: H-500×200×10×16($I_x = 4.78 \times 10^8 \text{ mm}^4$, 부재 자중은 무시함)
- BD부재: H-300×300×10×15(부재의 축변형은 무시함)
- AB부재, BC부재에 작용하는 등분포하중 $w_D = 10 \text{ kN/m}$, $w_L = 10 \text{ kN/m}$
- 고력볼트 4-M20(F10T), 설계볼트장력(T_o)=165kN, 표준구멍, 1면전단

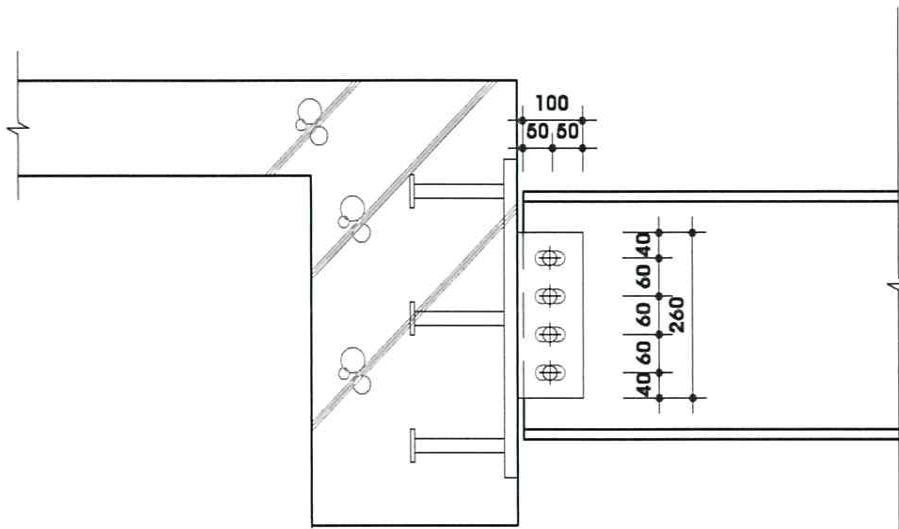


국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



(A점의 접합부 상세)

- 1) C점의 처짐을 구하시오.
- 2) A점에서 고장력볼트의 설계미끄럼강도에 대한 안전성을 검토하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음과 같은 조건하에서 경간이 12m인 철골보의 설계휨강도 및 설계전단강도를 검토하시오. (KBC2016 적용, 철골보 자중은 설계 시 무시한다.)

◎ 검토조건

- 작용하중 : P (고정하중(P_D)= 55kN, 활하중(P_L) = 60kN)
- 경계조건 : 양단고정, 4등분점 횡지지
- 철골보 : H-600×200×11×17 (SS400강재, $F_y = 235\text{MPa}$)

◎ 단면성능

- $I_x = 776 \times 10^6 \text{mm}^4$, $S_x = 2.59 \times 10^6 \text{mm}^3$, $Z_x = 2.98 \times 10^6 \text{mm}^3$
- $I_y = 22.8 \times 10^6 \text{mm}^4$, $h_o = 583\text{mm}$, $r_y = 41.2\text{mm}$, $r = 22\text{mm}$
- 강재의 탄성계수: $E = 2.05 \times 10^5 \text{MPa}$

◎ 횡좌굴강도 산정시 L_r 은 다음과 같다.

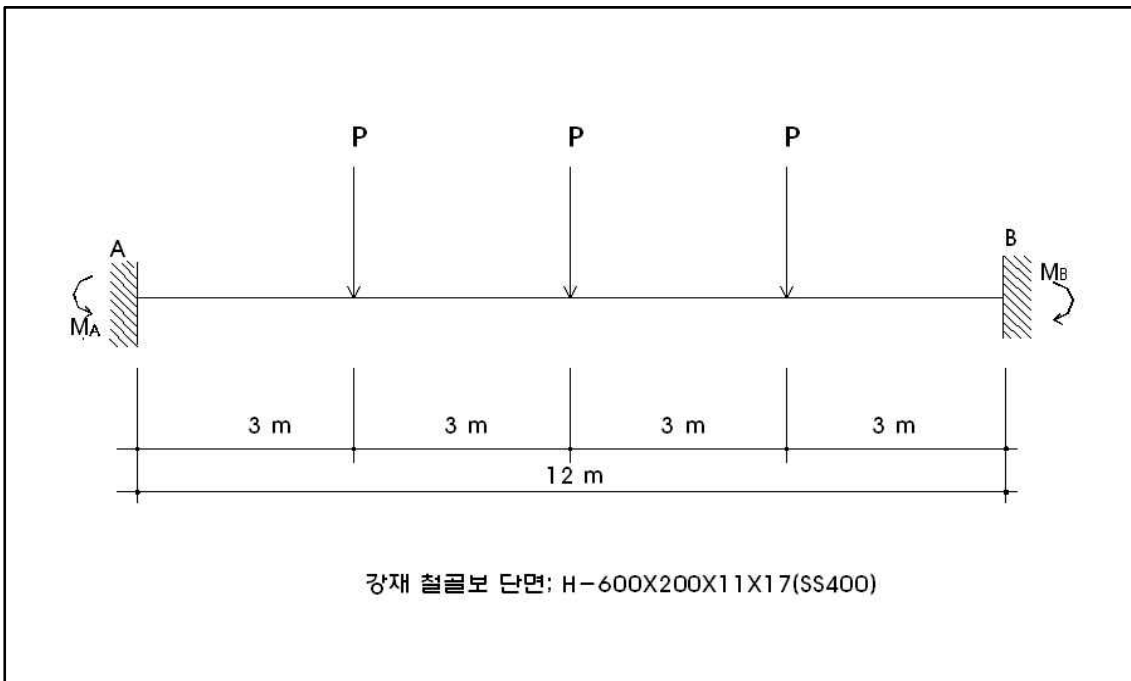
- $L_r = \pi r_{ts} \sqrt{\frac{E}{0.7F_y}}$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



6. 각형 강관 기둥의 기둥-보 접합부의 다이어그램 형식을 그림으로 그리고, 특성을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

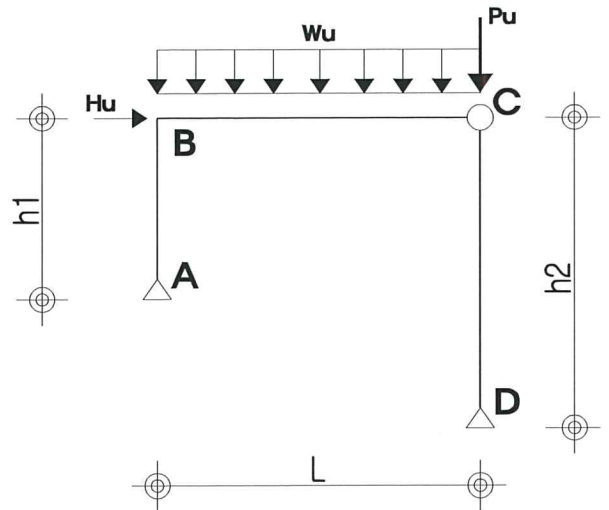
공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 3한지 라멘에서 주어진 조건에 대하여 다음 물음에 답하시오.

- $L=10\text{m}$, $h_1=5\text{m}$, $h_2=9\text{m}$, h_2 의 약축에 대한 좌굴길이 4.5m
- 유효좌굴길이계수 $K_x = K_y = 1.0$, $W_u=30\text{kN/m}$, $P_u=1300\text{kN}$, $H_u=20\text{kN}$
- 단면치수 H-250×250×9×14(SM490) :
 $F_y=315\text{N/mm}^2$, $E=205,000\text{N/mm}^2$, $A_g=9,218\text{mm}^2$, $r_x=108\text{mm}$, $r_y=62.9\text{mm}$
- 부재의 자중은 무시함

- 1) 각 부재의 단면력을 구하고 단면력도를 그리시오.
- 2) CD부재의 안전성을 검토하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

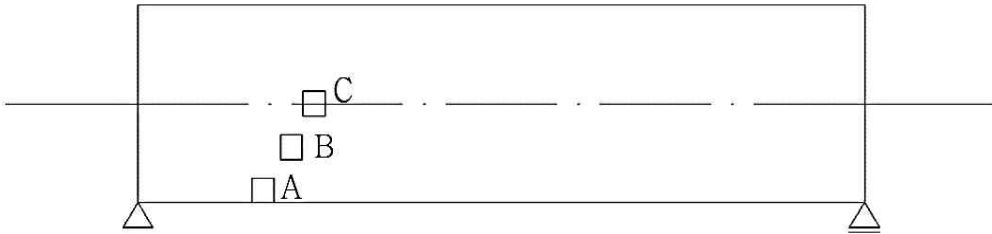
기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 등분포하중을 받는 단순보의 단부에서 발생하는 사인장균열에 대하여 다음을 설명하시오.

- 1) 사인장균열의 발생원인과 대책방안을 설명하시오.
- 2) A, B, C 위치에서 발생하는 응력을 표현하고, 그에 따른 주응력의 방향과 균열 발생방향을 그림으로 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

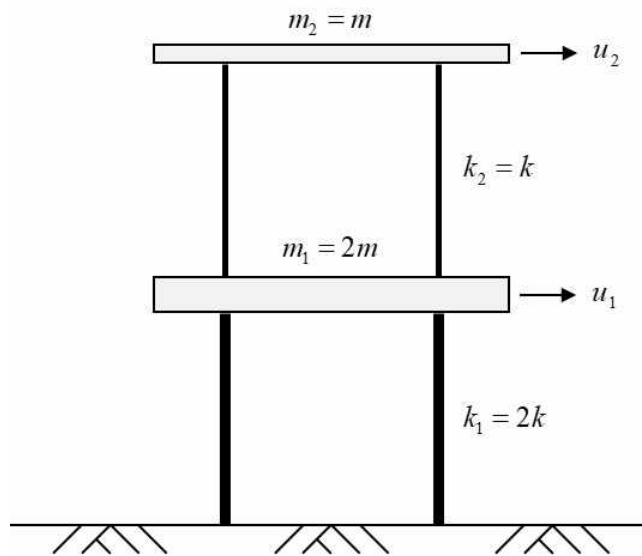
기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 2자유도 구조물의 고유진동주기와 진동모드형상을 구하시오.

- m_1, m_2 는 각 층의 질량을 의미하며, k_1, k_2 는 각 층의 층강성을 의미한다. 여기서 $m = 10 \text{ ton}$, $k = 500 \text{ kN/m}$ 이다.
- 진동모드형상은 u_2 의 형상이 1이 되도록 정규화한다.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

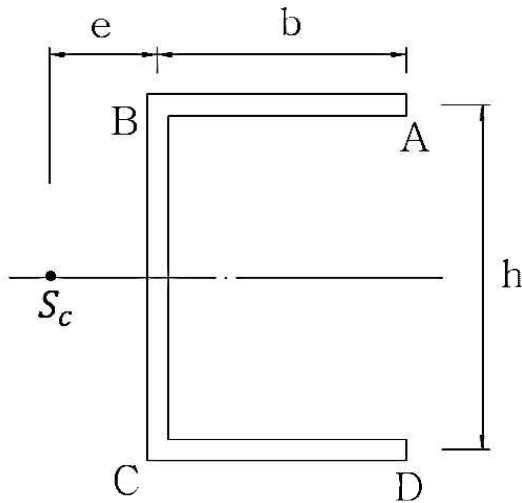
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. C형강의 전단중심(shear center) 위치에 대해 다음을 검토하시오.

- 1) 전단중심의 개념을 설명하시오.
- 2) 그림과 같은 C형강의 전단중심위치 e 를 계산하시오.

- 형강 두께 $t = 3mm$
- $b = 100mm, h = 150mm$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

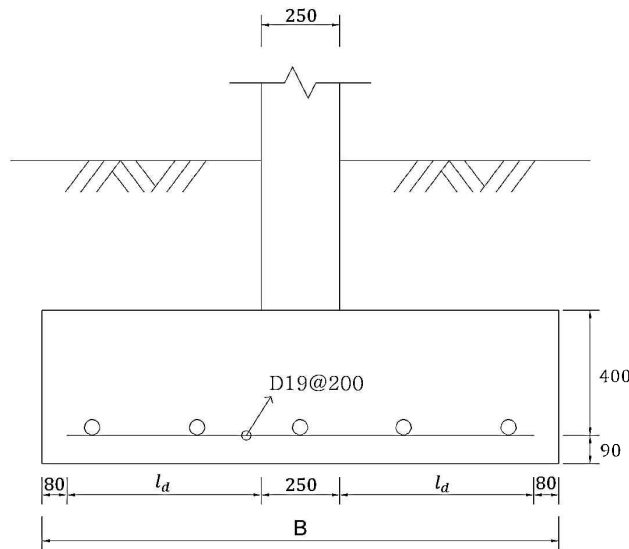
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같은 줄기초에서 단변(횡) 방향으로 D19철근이 200mm 간격으로 배근되어있을 때 다음을 검토하시오.

- 1) 단변방향으로 배근된 인장철근의 정착길이 l_d 를 계산하시오.
- 2) 기초판폭(B)이 1300mm일 경우 정착길이의 확보여부를 검토하고 정착길이가 부족할 경우 보완방안을 설명하시오.

- 보정계수 산정을 위한 추가조건으로
 - 도막되지 않은 철근이며, 보통 콘크리트를 사용한다.
- 콘크리트 압축강도 $f_{ck} = 21MPa$
- 철근의 항복강도 $f_y = 400MPa$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 기성콘크리트말뚝 시공 시 다음에 대하여 설명하시오.

- 1) 합리적인 말뚝 두부 정리 요령
- 2) 말뚝 두부 균열의 종류, 원인 및 대책
- 3) 시공 오차에 대한 말뚝 보강방법
- 4) 말뚝 두부가 다음의 경우와 같은 하자가 있을 때 보강방법을 구체적으로 스케치(도시화)하시오.
 - ① 말뚝 두부가 기초 저면보다 낮은 경우
 - ② 파일 강선이 부족한 경우
 - ③ 말뚝 두부가 손상된 경우

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

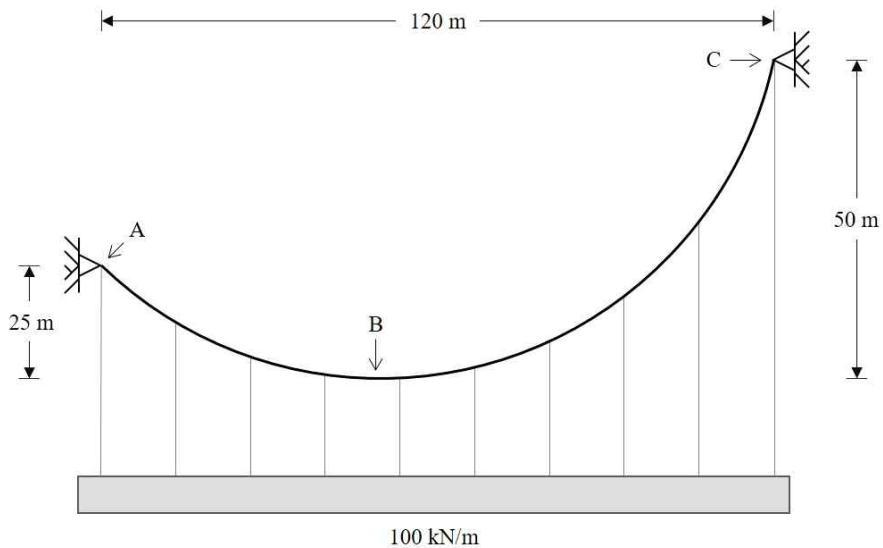
공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 100kN/m의 등분포하중을 지지하는 케이블 구조의 A, B, C 위치에서 케이블의 인장력을 구하시오.

- B점은 케이블에서 가장 하단이며, 접선의 기울기가 0인 점이다.
- 케이블에 작용하는 등분포하중(w), 수평력(F_H), 수평방향거리 x , 수직방향거리 y 의 관계식은 다음과 같다.

$$y = \frac{w}{2F_H}x^2$$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

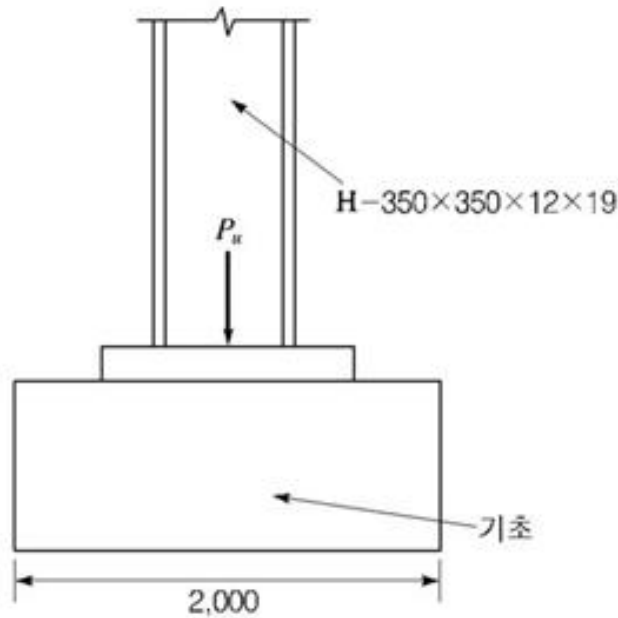
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림과 같은 주각이 중심축하중을 받을 때 베이스플레이트(SM490)를 설계 하시오.

◎ 설계조건

- 기둥 H-350×350×12×19(SM490), 기초 크기 2,000×2,000mm
- 콘크리트 압축강도 $f_{ck}=21\text{MPa}$
- 베이스플레이트(SM490) $F_y=315\text{MPa}$
- 중심축하중 $P_u=4,000\text{kN}$



국가기술자격 기술사 시험문제

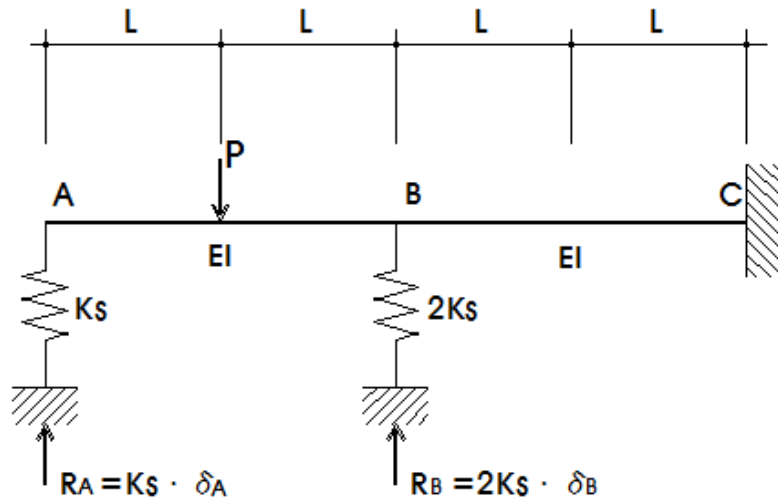
기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 스프링(spring)으로 지지된 캔틸레버보에 대하여 답하시오.

(부재의 EI는 전구간 동일함)



- 1) $R_A = R_B$ 일 때 스프링상수 K_s 값을 EI, L 로 표시하시오.
- 2) $R_A = R_B$ 일 때 A점과 B점의 수직 반력값 R_A, R_B 를 P 로 표시하시오.
- 3) $R_A = R_B$ 일 때 A점의 수직처짐 δ_A 와 B점의 수직처짐 δ_B 를 EI, L, P 로 표시하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 각형강관 □-400×400×12(SM490)에 철근콘크리트로 채워진 8m 높이의 충전합성기둥의 중심에 고정하중 1800kN, 활하중 2500kN의 압축력이 작용할 때 충전합성기둥의 구조안전성을 검토하시오. (KBC2016 적용)

◎ 검토조건

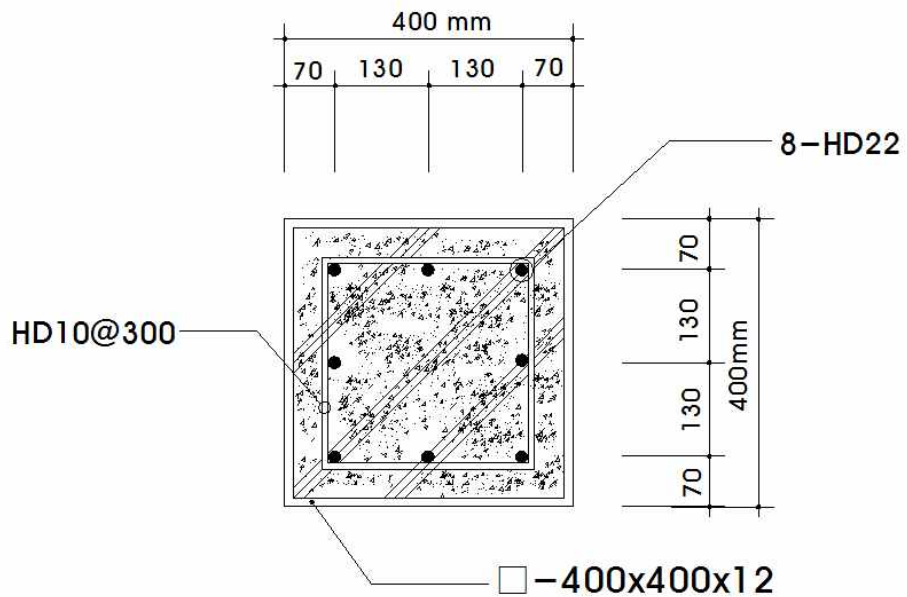
- 각형강관 : □-400×400×12 (SM490강재)
 $F_y = 315\text{MPa}$, $F_u = 490\text{MPa}$, $E_s = 2.05 \times 10^5\text{MPa}$, $A_s = 18,624\text{mm}^2$
- 콘크리트 : $f_{ck} = 27\text{MPa}$, $E_c = 2.67 \times 10^4\text{MPa}$, $A_c = 138,280\text{mm}^2$
- 철근 : $f_{yr} = 400\text{MPa}$, $E_{sr} = 2.0 \times 10^5\text{MPa}$, HD22 ($A_1 = 387\text{mm}^2$)
 $A_{sr} = 387 \times 8 = 3,096\text{mm}^2$
- 하중조건 : $P_{DL} = 1800\text{kN}$, $P_{LL} = 2500\text{kN}$
- 기둥의 양단부 경계조건은 편으로 가정한다.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 113 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 나선철근과 띠철근 콘크리트 기둥의 설계축강도와 관련하여 다음 물음에 답하시오.

- 1) 설계축강도($\phi P_{n(max)}$) 식을 제시하시오.
- 2) 편심을 고려한 계수가 서로 다른 이유를 설명하시오.
- 3) 강도감소계수가 서로 다른 이유를 설명하시오.
- 4) 콘크리트 압축강도 f_{ck} 에 추가로 계수를 적용하는 이유를 설명하시오.
- 5) 철근의 최대 설계기준항복강도를 제한하고 있는 이유를 설명하시오.

6. 매스콘크리트에 대하여 다음 사항을 중심으로 설명하시오.

- 1) 정의 및 적용범위
- 2) 온도균열
- 3) 온도균열지수
- 4) 수화열 저감대책 (6가지 이상)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 건축구조기준(KBC2016)의 돌발하중에 대한 하중조합에 대하여 설명하십시오.
2. 주동토압, 수동토압, 정지토압을 각각 설명하고 각 토압이 작용하는 예를 들어 설명하십시오.
3. 콘크리트구조에서 연속보 또는 1방향슬래브의 해석에 근사해법을 적용할 수 있는 조건을 나열하십시오.
4. 콘크리트구조의 중간모멘트골조에서 기둥 양단부 횡보강철근의 배근상세를 설명하십시오.
5. 「건축물의 구조기준등에 관한 규칙」에 의하면, 내진능력표기가 의무화되어 있는 바, 응답스펙트럼 방식에 의한 최대지반가속도(g)에 대한 산정근거식을 적고 산정근거식에 포함된 용어 및 계수를 설명하십시오.
6. 아래 용어의 정의를 설명하십시오.

1) 지반의 극한지지력	2) 지반의 허용지지력	3) 지반의 허용지내력
4) 말뚝의 극한지지력	5) 말뚝의 허용지지력	6) 말뚝의 허용지내력
7. 건축구조기준(KBC2016)의 하중조합식에서 지진하중이 포함된 강도설계법의 소요강도 하중조합식과 허용응력법의 하중조합식을 설명하십시오.
(단, F, Lr, S, R은 하중조합식에서 제외한다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 건축구조기준(KBC2016) 지진하중에서 정의하고 있는 반응수정계수(R)와 변위증폭계수(C_d)를 비교하여 설명하십시오.
9. 프리스트레스트 보에서 비부착(Debonding)의 의미와 비부착(Debonding)하는 강연선의 개수제한에 대하여 설명하십시오.
10. 굴복좌굴(Flattening or Limit-point Buckling)에 대하여 설명하십시오.
11. 바닥판의 공진현상, 맥놀이 현상 및 바닥진동 제한값에 대하여 설명하십시오.
12. 샤르피 충격시험(Charpy Impact Test)방법, 파면율, 천이곡선 및 천이온도에 대하여 설명하십시오.
13. 콘크리트 현장공시체 강도미달시 조치사항 및 재시험에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

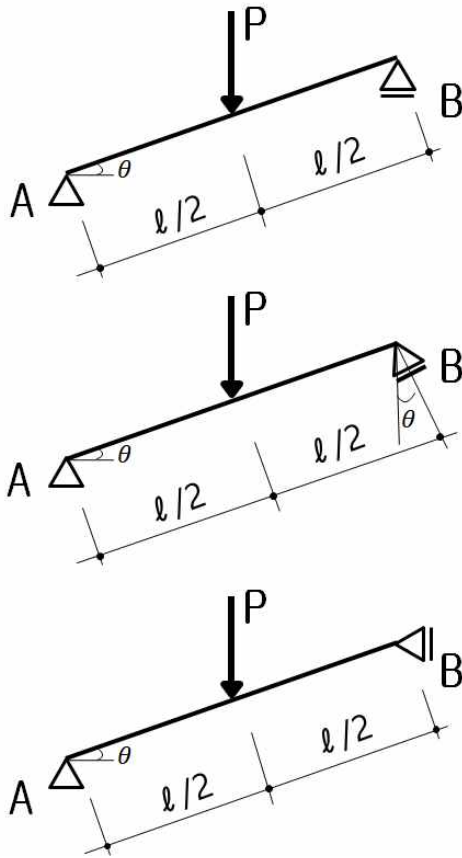
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 단순보에서 A, B 지점의 지점반력을 구하고 단면력도(전단력도, 휨모멘트도, 축방향력도)를 도시하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

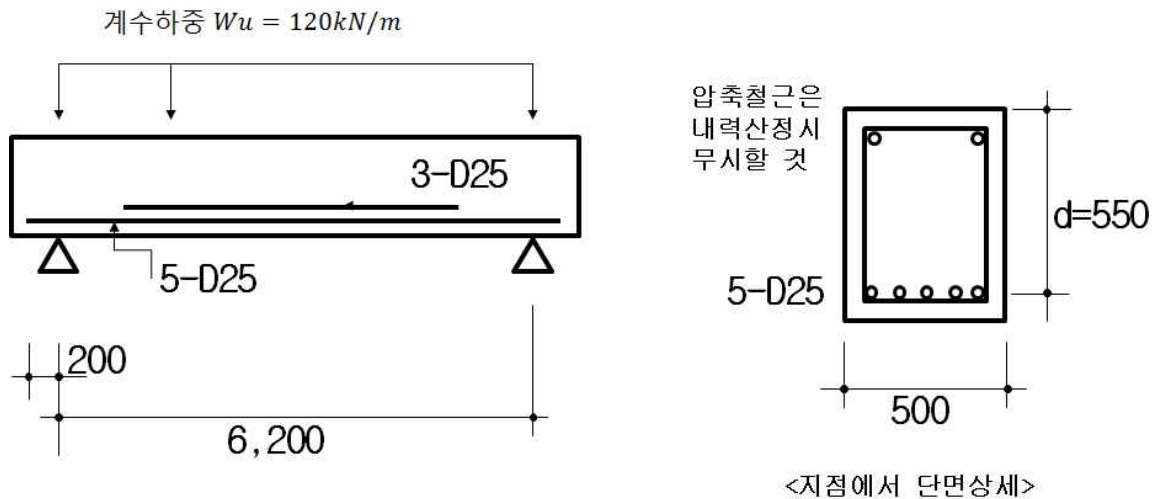
기술사 제 114 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음과 같이 지지점을 지나 연장되는 휨철근(5-D25)이 정착요구조건을 만족하는지 검토하시오.

검토조건
<ul style="list-style-type: none"> - 휨철근은 지지점의 중심을 지나 200 mm 연장되었음 - 스테럽은 표기되지 않았으며 스테럽의 간격은 충분히 안전한 것으로 가정함 - 보통중량콘크리트이고, $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$ - 정착철근 순간격 d_b 이상, 피복두께 d_b 이상, 휨철근량은 적정하게 배근되고 도막되지 않음 - $D25 (d_b = 25 \text{ mm}, A_b = 507 \text{ mm}^2)$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

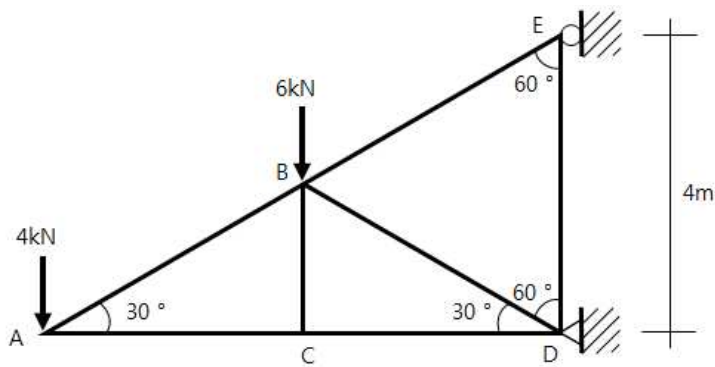
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. F10T 고장력볼트 M20(공칭단면적 314 mm^2), M22(공칭단면적 380 mm^2)의 설계미끄럼강도를 구하시오.

검토조건
<ul style="list-style-type: none"> - 구멍은 표준구멍과 대형구멍의 두 가지를 고려하고 마찰면은 블라스트 후 페인트하지 않음 - 전단 및 지압강도는 충분히 안전함 - 설계볼트장력은 직접 구하기 바람 - 필러계수는 1.0 적용 - 전단면의 수는 1 적용

4. 다음 트러스에서 A점의 수직변위 δ 를 구하시오.

(단, 모든 부재의 단면적은 200 mm^2 , 탄성계수는 $2 \times 10^5\text{ MPa}$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

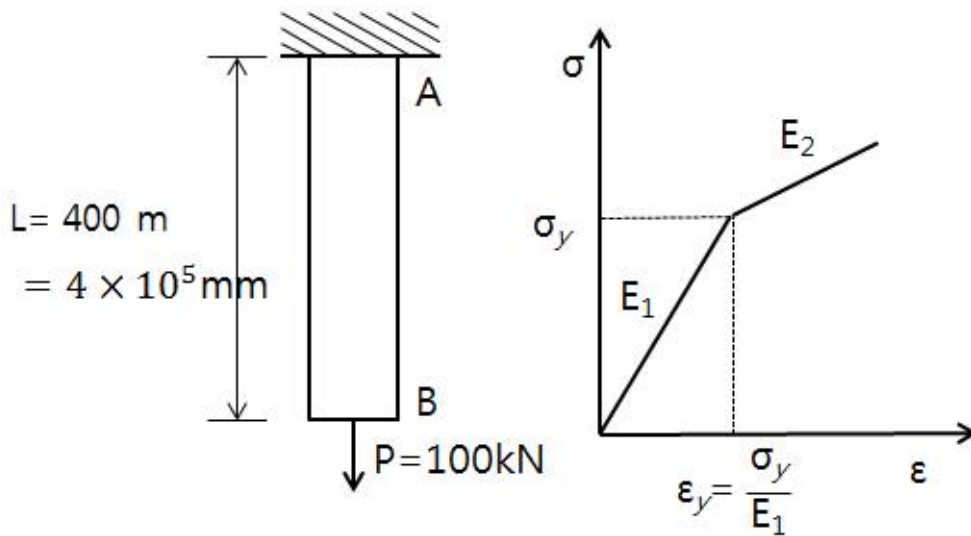
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 강재기둥에서 메탈터치(metal touch)이음의 장·단점에 대하여 설명하시오.

6. 그림과 같은 강봉에서 탄소성 처짐을 고려한 B점의 처짐을 구하시오.

(단, 자중과 하중을 모두 고려하고 단면적 $A = 1000 \text{ mm}^2$, 단위중량 $\gamma_w = 25 \text{ kN/m}^3$, 항복응력 $\sigma_y = 104 \text{ MPa}$, $E_1 = 80000 \text{ MPa}$, $E_2 = 15000 \text{ MPa}$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

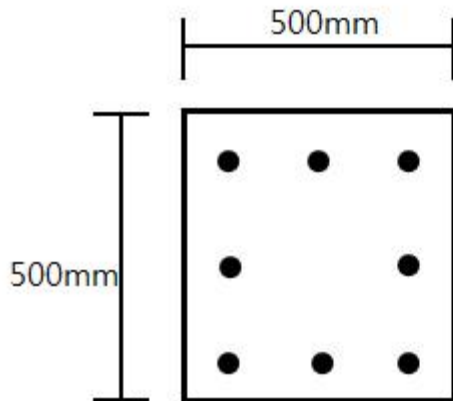
수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 단면을 갖는 철근콘크리트 부재의 콘크리트에 경과시간 t (일)에 따라 ϵ_{sh} 로 주어지는 건조수축이 발생한다. 이 건조수축으로 인한 인장응력이 콘크리트의 인장강도 f_t 를 초과하여 균열이 발생하는 시점을 예측하시오.

(단, 건조수축은 콘크리트 단면 내에서 부재 길이 방향으로 동일하게 발생한다고 가정하고 크리프와 같은 다른 장기거동 효과는 무시한다.)



$$\epsilon_{sh} = \frac{t}{35 + t} \times 500 \times 10^{-6} \text{ m/m}$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} = 3\%$$

$$L = 8000\text{mm}$$

$$E_s = 200,000\text{MPa}$$

$$E_c = 25,000\text{MPa}$$

$$f_{ck} = 27\text{MPa}$$

$$f_t = 2.8\text{MPa}$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 조건의 H형강 H-400×400×13×21(SHN355) 기둥에 $P_D = 700 \text{ kN}$, $P_L = 1200 \text{ kN}$ 의 압축력이 작용하고 복곡률을 유발하는 강축방향의 재단모멘트가 양쪽 단부에 $M_{nt.D} = 100 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 및 $M_{nt.L} = 200 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 이 작용할 경우, 이 기둥의 소요휨강도를 산정하시오.

(단, 기둥의 면외방향 유효좌굴길이계수 $K_x=K_y=1.0$ 이다.)

H-400×400×13×21 단면성능

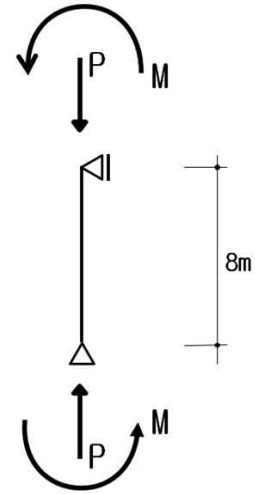
$A = 21870 \text{ mm}^2$, $I_x = 6.66 \times 10^8 \text{ mm}^4$

$E = 210000 \text{ MPa}$, $I_y = 2.24 \times 10^8 \text{ mm}^4$

$r_x = 175 \text{ mm}$

$r_y = 101 \text{ mm}$

$r = 22 \text{ mm}$ (필릿부 반경)



3. 말뚝에서 부마찰력의 발생원인 및 저감방안에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

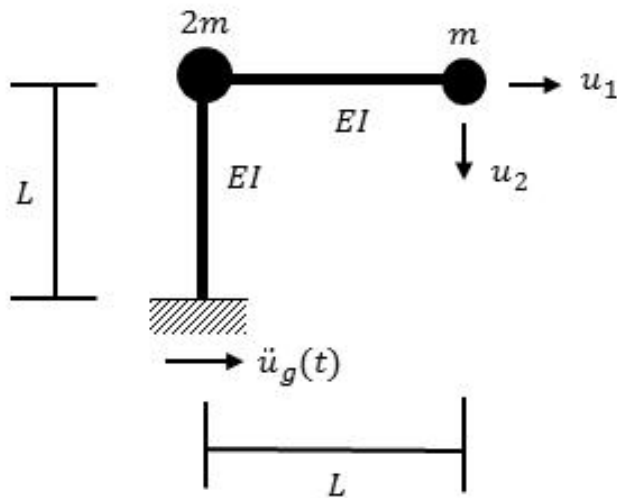
기술사 제 114 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같이 2개의 보로 이루어진 구조물을 u_1 과 u_2 의 2자유도 시스템으로 동적해석하려고 한다. 지반에 수평지반가속도 $\ddot{u}_g(t)$ 가 작용할 때 주어진 구조물의 운동방정식을 유도하시오.

(단, 감쇠와 보의 축변형은 무시한다.)



5. 콘크리트의 초기동해에 영향을 주는 인자 5가지를 설명하시오.

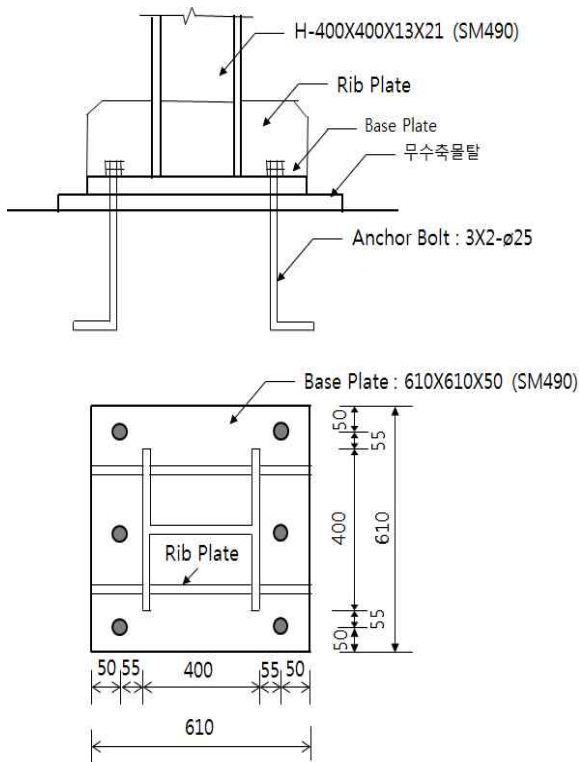
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. H형강기둥 주각에 소요응력 ($M_u = 400 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $P_u = 1000 \text{ kN}$)이 작용할 때 아래 조건을 이용하여 앵커볼트 개수(6개) 및 베이스플레이트 두께(50 mm)의 안전에 대하여 검토하시오. (단, 별도의 소요응력 계산, 리브플레이트 설계, 주각용접부 설계 및 앵커볼트 상세 설계는 생략한다.)



앵커볼트

$$F_y = 480 \text{ MPa}, F_u = 600 \text{ MPa}$$

$\lambda = 1$ (베이스플레이트 설계 시 단순화하기 위한 안전을 고려한 계수)

$$\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = 1$$

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

기둥 : H-400×400×13×21

(SM 490,

$$F_y = 315 \text{ MPa}, F_u = 490 \text{ MPa})$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 114 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

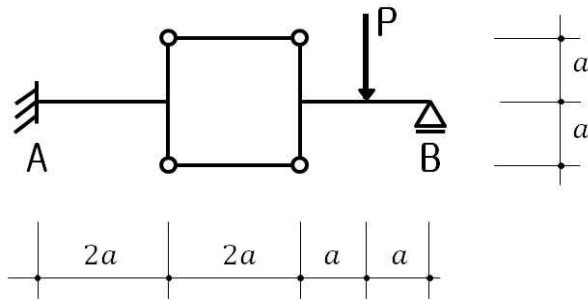
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

수험자 여러분의 합격을 기원합니다.

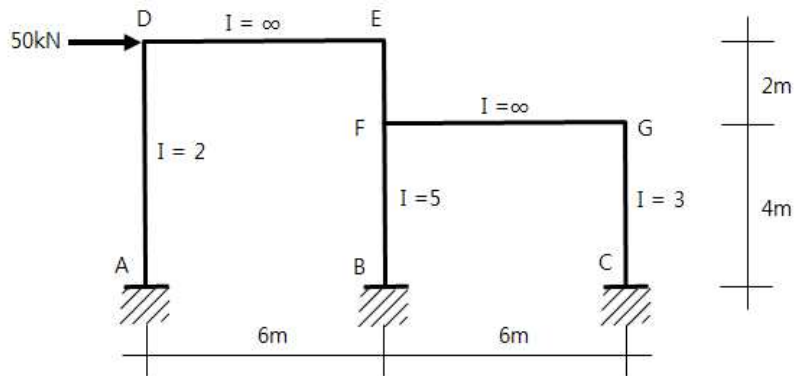
공익신고 홈페이지 : www.cleani.org

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 초고층 건축의 CFT(Concrete Filled Steel Tube) 기둥과 철골보의 접합부 형식에 대하여 설명하시오.
2. 다음 구조물의 정정, 부정정을 판정한 후 지점반력을 구하고 단면력도(힘모멘트도, 전단력도, 축방향력도)를 그리시오.



3. 다음 구조물에서 A, B, C점의 수평반력을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

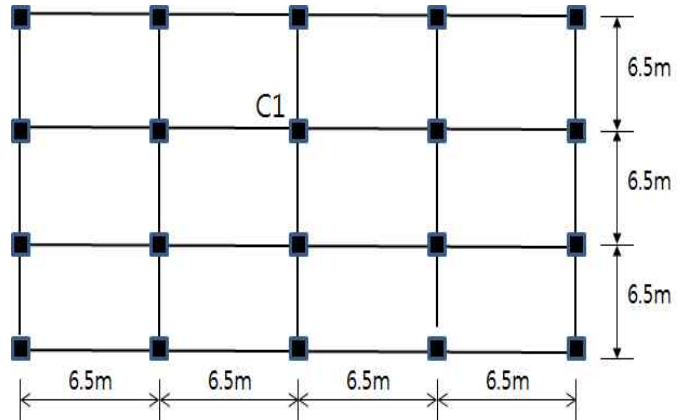
기술사 제 114 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 조건을 이용하여 정사각형단면 기둥(C1)에 지지되는 C1기둥 부위의 플랫슬래브 전단에 대하여 검토하고, 만약 설계기준을 만족하지 못하면 전단철근을 사용하여 보강설계를 하시오.

$w_d = 6 \text{ kN/m}^2$
 $w_l = 4 \text{ kN/m}^2$
 주철근비 $\rho = 0.005$
 C1기둥 크기 $500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$
 플랫슬래브 크기 $l_1 = l_2 = 6.5 \text{ m}$
 슬래브 두께 $h = 200 \text{ mm}$
 ($d = 160 \text{ mm}$)
 $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ (보통콘크리트)
 스테럽은 D10
 ($A_v = 71.3 \text{ mm}^2, f_y = 400 \text{ MPa}$)



국가기술자격 기술사 시험문제

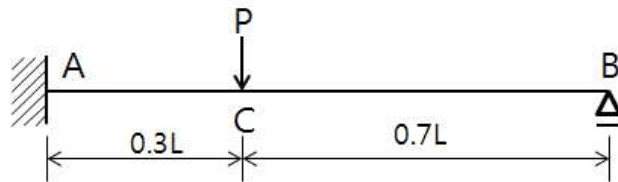
기술사 제 114 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

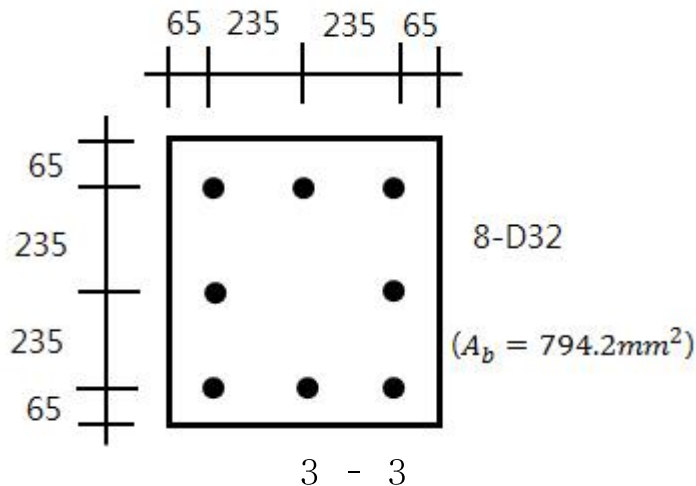
5. 다음 그림과 같은 보에서 탄성상태에서의 휨모멘트도를 작성하고, A점과 C점에서 모두 소성힌지가 형성될 때의 하중은 탄성한도 일때의 하중의 몇 배인지 구하시오.

(단, $\frac{M_p}{M_y} = 1.5$ 로 한다.)



6. 다음과 같이 띠철근으로 보강된 철근콘크리트 기둥의 균형변형률 상태의 설계축강도 ϕP_{nb} 와 설계휨강도 ϕM_{nb} 를 각각 구하시오.

(단, $f_{ck} = 27\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, 콘크리트 외면에서 철근 중심까지의 거리는 65mm이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

정령·세상

함께해요~ 청렴실천!! 같이해요~ 청정한국!!

한국산업인력공단
KOSIS KOREAN HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT SERVICE

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 철근콘크리트구조의 깊은보에 대한 전단설계 시 최소 철근량 산정 및 배치에 대하여 설명하시오.
2. 건축구조기준(KBC2016)에 제시되어 있는 현장타설콘크리트 말뚝의 구조세척에 대하여 4가지 설명하시오.
3. 풍동실험을 실시해야 하는 경우에 대하여 설명하시오.
4. 강재의 응력-변형도 곡선에 대하여 설명하시오.
5. 구조물의 성능수준은 지진에 의한 구조체의 손상정도에 따라 거주가능(Immediate Occupancy, IO), 인명안전(Life Safety, LS), 붕괴방지(Collapse Prevention, CP)의 3가지 수준으로 구분한다. 각각의 피해 정도를 설명하시오.
6. 건축구조기준(KBC2016)에 따르면 ‘건축, 기계 및 전기 비구조요소’의 지진하중 산정 시 비구조요소의 중요도계수 $I_p=1.0$ 을 적용한다. 이와 다르게 중요도계수 $I_p=1.5$ 를 적용하는 특정한 경우에 대하여 설명하시오.
7. 강구조의 병용접합에서 ‘고장력볼트와 일반볼트’, ‘고장력볼트와 용접접합’에 대하여 설명하시오.
8. 강성과 강도에 대하여 정의하고, 강성비정형과 강도의 불연속-약층에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 구조물의 내진거동을 평가하기 위한 층간변위, 허용층간변위, 설계층간변위에 대하여 설명하십시오.
10. 지진하중을 받는 건축물의 내진해석 시 응답스펙트럼해석법으로 수행하는 경우, 모드 밀면전단력 산정에 대하여 기술하십시오.
11. 기초구조에서 지반침하대책에 대하여 설명하십시오.
12. 건축구조기준(KBC2016)의 기초구조에서 지반의 액상화, 액상화 평가 및 액상화 대책에 대하여 설명하십시오.
13. 활하중의 저감계수에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 원형 나선철근 기둥이 아래 조건을 만족하고, A_{s1} 철근이 균형변형률 상태일 때, 설계축하중(ϕP_n)과 설계모멘트(ϕM_n)를 각각 구하시오.

- 압축부 단면적과 중심거리는 다음 표를 이용
- $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, $E_s=200,000\text{MPa}$
- D25의 철근 단면적($A_s=506.7\text{mm}^2$)
- 변형률(ϵ_{si}) 값은 소숫점 5째 자리에서 반올림

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

		$\frac{a}{h}$.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
$\frac{A}{h^2}$	0.0	.0000	.0013	.0037	.0069	.0105	.0147	.0192	.0242	.0294	.0350	
	0.1	.0409	.0470	.0534	.0600	.0668	.0739	.0811	.0885	.0961	.1039	
	0.2	.1118	.1199	.1281	.1365	.1449	.1535	.1623	.1711	.1800	.1890	
	0.3	.1982	.2074	.2167	.2260	.2355	.2450	.2546	.2642	.2739	.2836	
	0.4	.2934	.3032	.3130	.3229	.3328	.3428	.3527	.3627	.3727	.3827	
	0.5	.3927	.4027	.4127	.4227	.4327	.4426	.4526	.4625	.4724	.4822	
	0.6	.4920	.5018	.5115	.5212	.5308	.5404	.5499	.5594	.5687	.5780	
	0.7	.5872	.5963	.6054	.6143	.6231	.6319	.6405	.6489	.6573	.6655	
	0.8	.6736	.6815	.6893	.6939	.7043	.7115	.7186	.7254	.7320	.7384	
	0.9	.7445	.7504	.7560	.7612	.7662	.7707	.7749	.7785	.7816	.7841	
$\frac{A\bar{y}}{h^3}$	0.0	.0000	.0007	.0018	.0033	.0050	.0069	.0089	.0111	.0133	.0156	
	0.1	.0180	.0204	.0229	.0254	.0279	.0304	.0328	.0353	.0378	.0403	
	0.2	.0427	.0450	.0474	.0497	.0519	.0541	.0563	.0583	.0603	.0623	
	0.3	.0642	.0660	.0677	.0693	.0709	.0723	.0737	.0750	.0762	.0774	
	0.4	.0784	.0793	.0802	.0809	.0815	.0821	.0825	.0829	.0831	.0833	
	0.5	.0833	.0833	.0831	.0829	.0825	.0821	.0815	.0809	.0802	.0793	
	0.6	.0784	.0774	.0762	.0750	.0737	.0723	.0709	.0693	.0677	.0660	
	0.7	.0642	.0623	.0603	.0583	.0563	.0541	.0519	.0497	.0474	.0450	
	0.8	.0427	.0403	.0378	.0353	.0328	.0304	.0279	.0254	.0229	.0204	
	0.9	.0180	.0156	.0133	.0111	.0089	.0069	.0050	.0033	.0018	.0007	

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

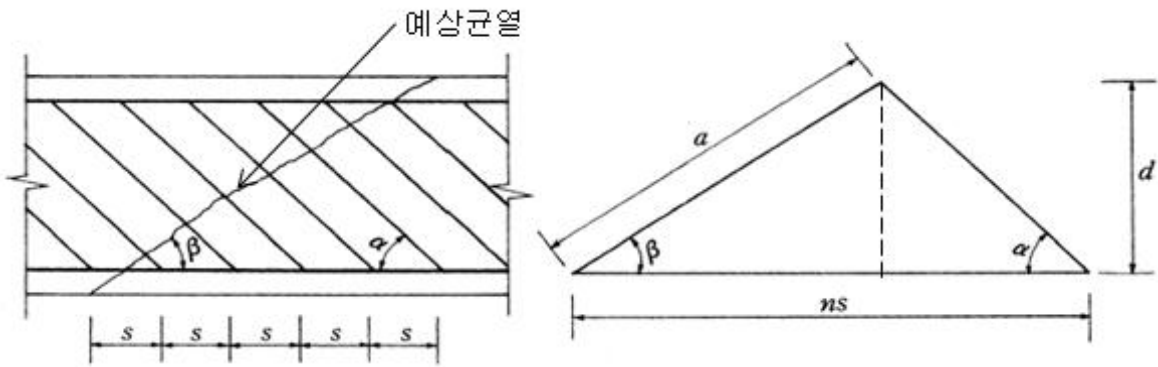
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같이 예상균열과 직각방향으로 경사스터럽을 배근할 때, 경사스터럽에 의한

$$V_s = \left(\frac{A_v f_{yt} d}{s} \right) \times \sin \alpha (\cot \alpha + \cot \beta) \text{ 식을 유도하시오.}$$

- A_v : 간격 s 내의 전단철근의 단면적
- f_{yt} : 횡방향 철근의 설계기준 항복강도
- d : 유효깊이
- s : 경사스터럽 간격(일정)



국가기술자격 기술사 시험문제

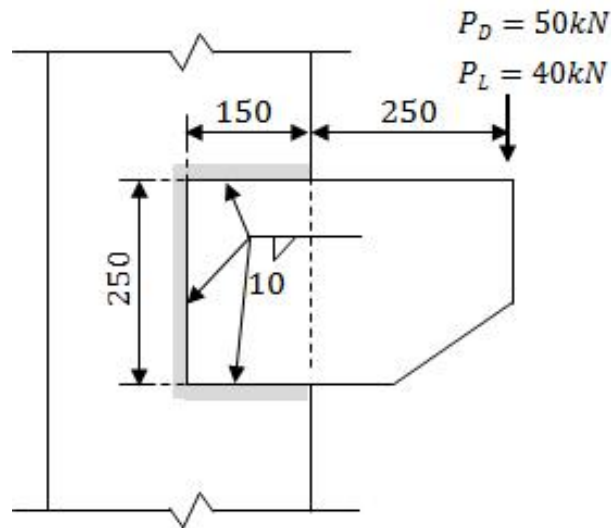
기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 브라켓에 고정하중 $P_D=50kN$, 활하중 $P_L=40kN$ 이 작용할 때, 필릿 용접부의 안전성을 검토하시오.

(단, 기둥 및 브라켓 단면은 충분히 안전한 것으로 가정하며, 용접재의 인장강도 $F_{uw}=420MPa$ 이다.)



(단위 : mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

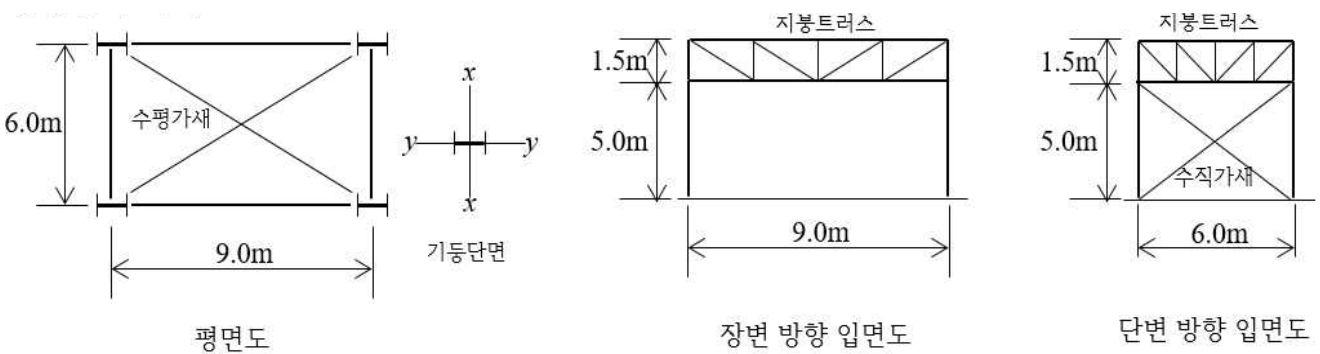
기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 내진성능평가 방법 중 2단계 상세평가 수행 시 성능점 산정의 방법에는 ‘역량스펙트럼법’과 ‘변위계수법’이 있다. 이 중 ‘변위계수법’에 대하여 설명하시오.
5. 1층 공장구조물에 대한 동적 계수를 구하고자 한다. 아래조건에 따라
- a) 장변 방향의 횡강성을 구하시오.
 - b) 단변 방향의 횡강성을 구하시오.

- 구조물의 전체중량은 80kN이고, 지붕트러스는 강한 보의 역할을 한다.
- 4개의 기둥은 모두 동일한 단면($I_{xx}=5180\text{cm}^4$, $I_{yy}=337\text{cm}^4$)으로 되어 있다.
- 단변방향의 횡하중은 핀(pin)접합 트러스로 구성된 가새시스템에 의해서 저항한다.
- 수직 가새의 단면적은 $A_b(6\text{cm}^2)$
- 강재의 탄성계수는 200GPa



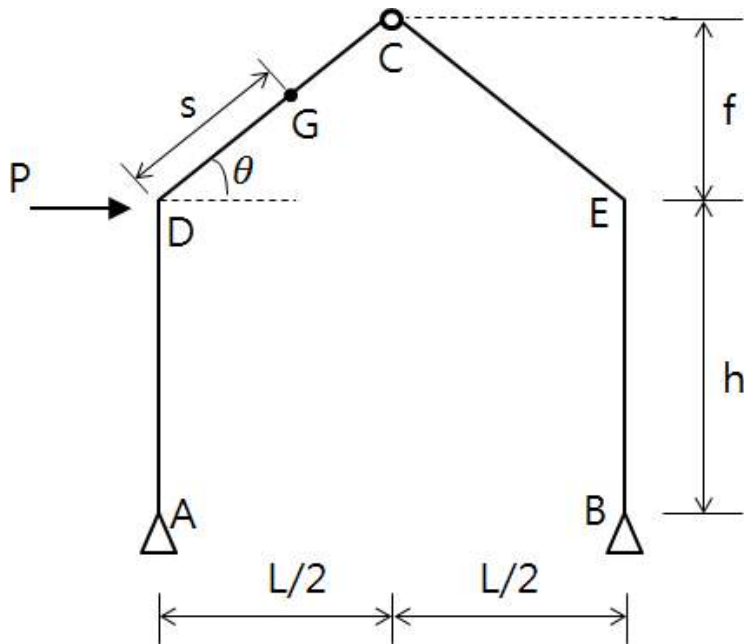
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 3한지 골조의 G점에서의 단면력을 구하고, 전체구조물의 단면력도(축력도, 전단력도, 휨모멘트도)를 그리시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

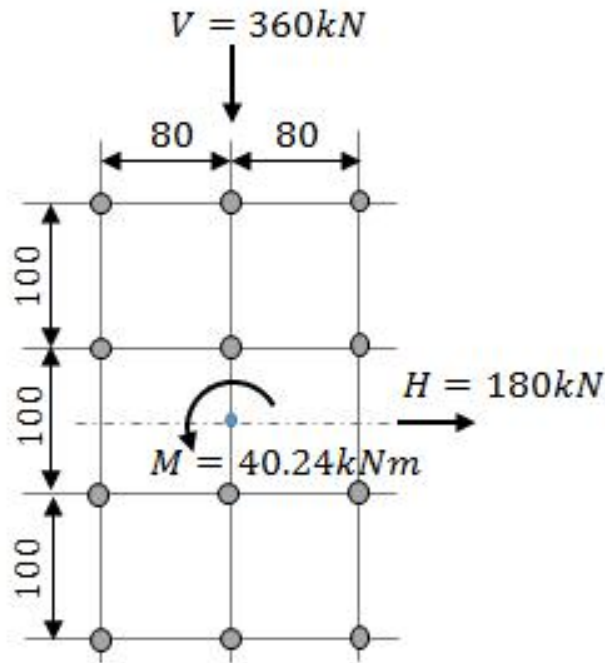
기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 고력볼트 접합부에서 고력볼트에 발생하는 최대 전단력 크기를 구하시오.



(단위 : mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

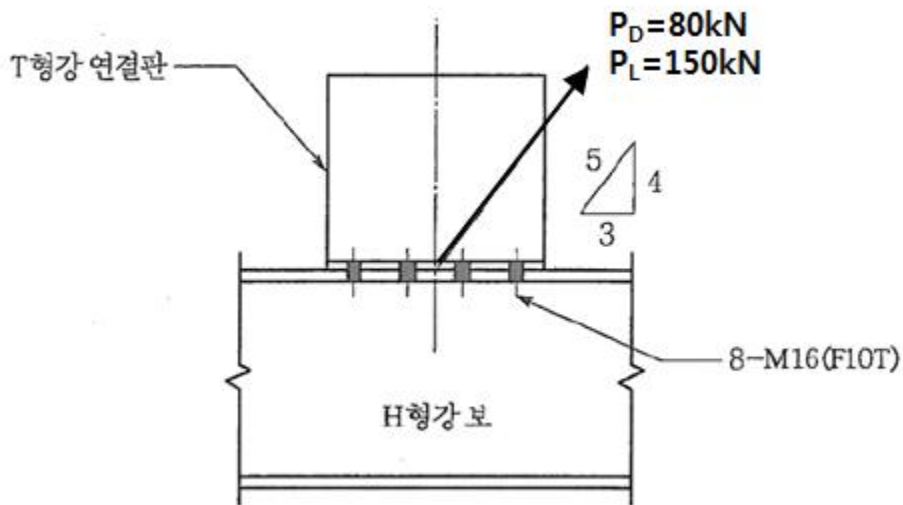
기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림과 같이 인장과 전단의 조합력을 받는 접합부에 대하여 검토하시오.

(단, 사용된 M16볼트의 설계전단강도는 60.3kN/ea, 설계인장강도는 113kN/ea, 접합면의 미끄럼강도는 검토를 제외한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

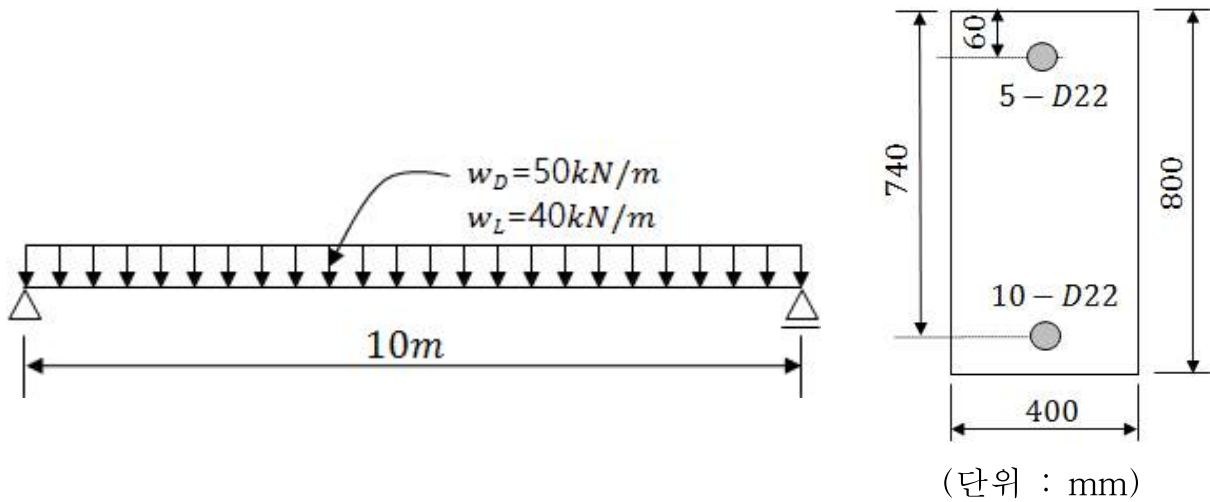
기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 그림과 같은 단순지지 철근콘크리트 직사각형 보에서 고정하중만 지속하중으로 작용한다고 가정할 때, 5년 경과후의 전체 처짐을 건축구조기준(KBC 2016)에 따라 산정하시오.

(단, $f_{ck}=24\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$ 이고, 철근 D22($A_s=387\text{mm}^2$), 보통 중량콘크리트를 사용하였다.)



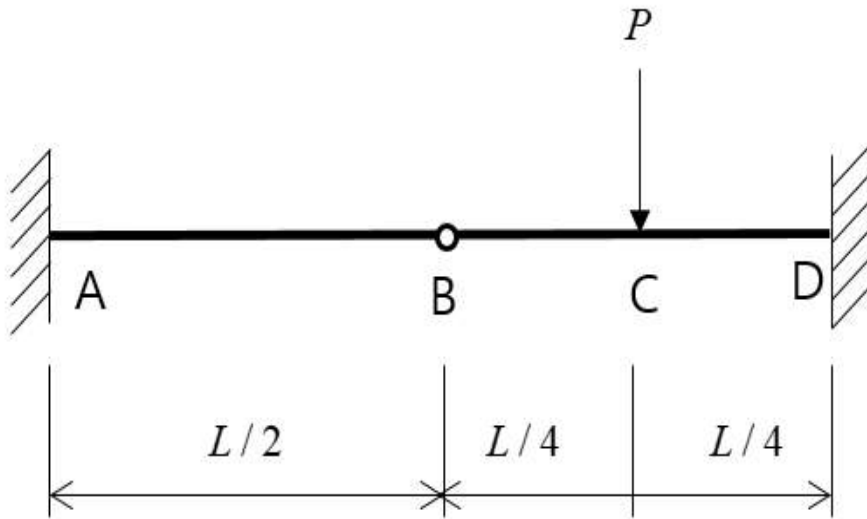
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 보의 최대 하중을 산정하고, 최대하중 도달 시 B점의 처짐을 산정하시오.
(단, 모든 부재의 휨강성은 EI , 소성모멘트는 M_p 이다.)



5. 전체기초가 외부에 노출된 전면(온통)기초의 경우, 기초하부의 동결가능성이 있다. 이에 대한 대책 방안을 설명하시오.

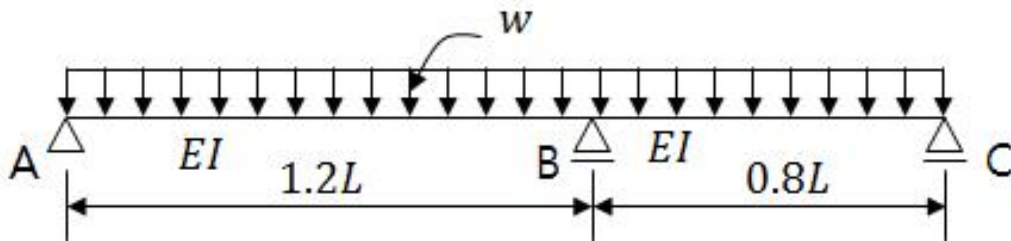
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같은 연속보에서 B지점이 δ 만큼 수직침하 하였을 때 B지점의 반력을 에너지법을 이용하여 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

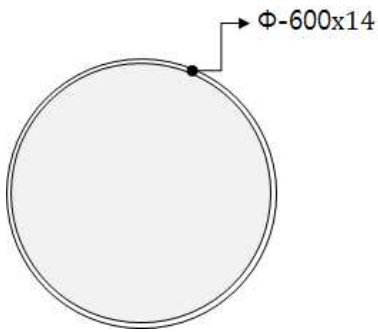
기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 충전형 원형강관기둥(CFT)에서 조건이 다음과 같을 때 설계압축강도(ϕP_n)를 산정하시오.



- 원형강관 : $F_y=355\text{MPa}$, $A_s=25770\text{mm}^2$, $I_s=1.11 \times 10^9\text{mm}^4$
 - 콘크리트 : $f_{ck}=30\text{MPa}$ (보통골재 사용)
 - 부재의 유효좌굴길이 : $KL=7,000\text{mm}$
 - 조밀 및 비조밀단면의 한계
- $$\lambda_p = \frac{0.15E}{F_y}, \quad \lambda_r = \frac{0.19E}{F_y}$$
- 탄성계수 : $E=210,000\text{MPa}$

국가기술자격 기술사 시험문제

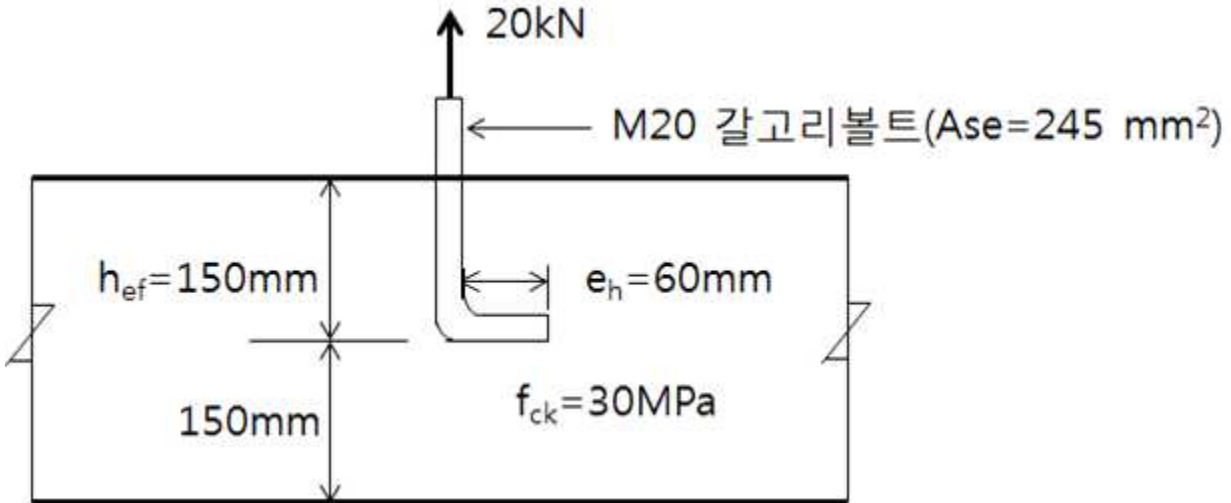
기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 직경 20mm인 단일 갈고리볼트가 그림과 같이 기초판 상부에 설치되어 있다. 볼트의 인장강도는 $f_{uta}=400\text{MPa}$, 콘크리트의 설계기준압축강도는 $f_{ck}=30\text{MPa}$ 이다. 갈고리볼트는 기초판 가장자리의 영향을 받지 않으며, 하중계수가 고려된 20kN의 계수인장하중이 작용하고 있다. 사용 시 앵커가 설치된 기초판에 균열이 발생하고, 콘크리트 파괴를 구속하기 위한 별도의 보조철근은 배근하지 않는다고 가정할 때 갈고리볼트의 안정성을 검토하시오.

(단, 볼트의 인장 강도감소계수 $\phi=0.75$, 앵커의 뽑힘강도에 대한 강도감소계수 $\phi=0.7$ 적용한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

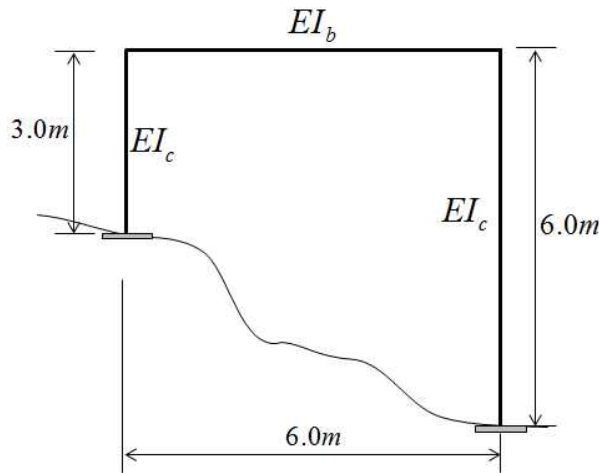
분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 변형에너지와 관련된 용어에 대해 설명하시오.

- (1) 변형에너지 밀도
- (2) 레질리언스계수
- (3) 인성계수

4. 경사지에 위치한 1층 철근콘크리트 골조가 지형 때문에 높이 차이가 있는 기둥으로 설계되어 있다. 지진이 발생하여 상층 수평변위가 1.5cm로 측정되었다. 골조의 고유진동수와 각 기둥에 나타나는 전단력을 구하시오.

(단, 구조물의 전체중량은 50kN이고, 기둥과 보는 동일한 단면으로, 한 변이 30cm인 정사각형 단면이다.)



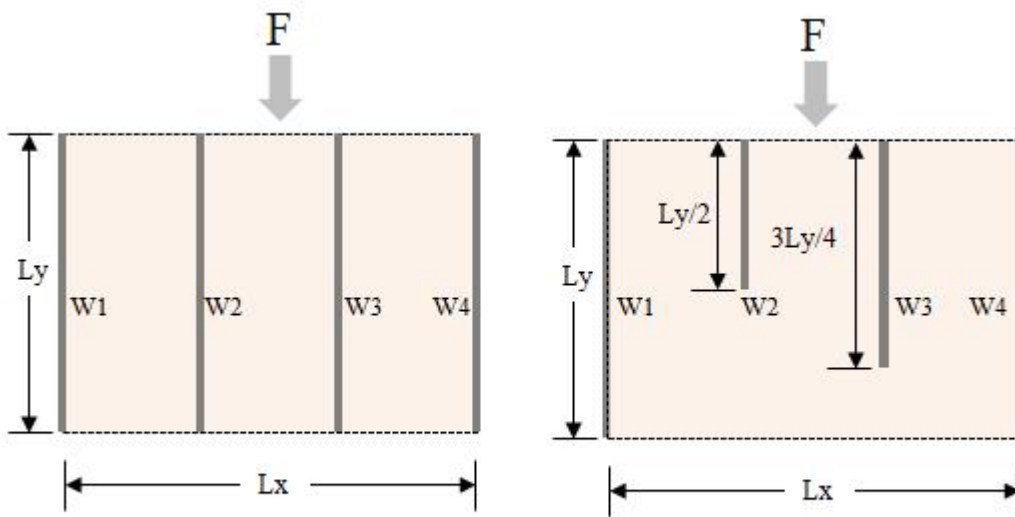
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 2가지 전단벽 배열을 하고 있는 구조시스템에 횡하중 F 가 작용한다. 각 시스템에 대하여 강한 격막(rigid diaphragm)일 때와 유연한 격막(flexible diaphragm)일 때의 각각의 전단벽에 분담되는 작용력을 구하시오.
(단, 횡하중 F 는 diaphragm의 중심에 작용한다.)



*전단벽의 배치간격은 일정하다.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 길이 6.0m 강재 보의 좌측 단부는 상하 방향의 수직이동만 가능하고, 우측은 이동단 (Roller) 지점조건으로 되어 있다. 항복강도가 250MPa인 동일한 강재를 이용해서 2가지 단면형상(상자형, H-형)의 소성거동을 분석해 보고자 한다. 다음 사항을 구하시오.

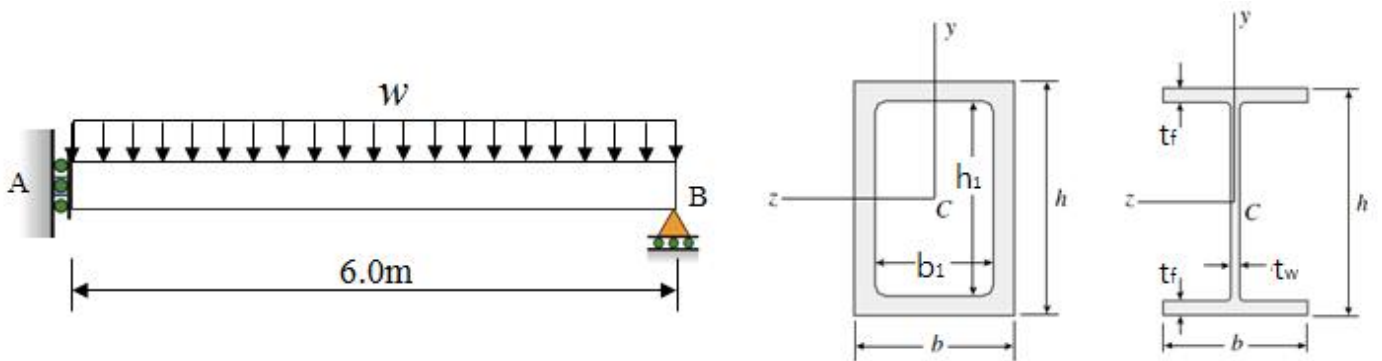
(1) 부재력도(축력도, 전단력도, 휨모멘트도)

(2) 각 단면형상계수

· 상자형 단면 : $b = 150\text{mm}$, $h = 300\text{mm}$, $b_1 = 110\text{mm}$, $h_1 = 260\text{mm}$

· H-형 단면 : $b = 150\text{mm}$, $h = 300\text{mm}$, $t_f = 20\text{mm}$, $t_w = 10\text{mm}$

(3) 각 단면형상이 감당할 수 있는 최대 등분포하중의 크기



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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



함께해요~ 청렴실천 같이해요!! 청정한국!!



※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 가설공사 표준시방서에 따른 거푸집 및 동바리 설계 시 고려해야 할 수직하중 및 수평하중에 대하여 설명하시오.
- 강구조물 용접부 비파괴검사의 종류별 특징과 장단점에 대하여 설명하시오.
- 건축구조기준(KBC2016)에 따라 성능설계법을 사용하여 설계할 때, 제3자 내진공학 전문가로부터 타당성을 검증받아야 하는 사항들을 설명하시오.
- 건축구조용 열간 압연 H형강에 대한 KS D 3866 규정 중, 2016년 개정된 주요 내용에 대하여 설명하시오.
- 강구조의 내진설계에서 특수모멘트골조, 중간모멘트골조, 보통모멘트골조의 적용범위 및 요구조건에 대하여 설명하시오.
- 강재보와 철근콘크리트 슬래브의 합성보 설계 시 완전합성보와 불완전합성보의 차이점을 제시하고, 불완전합성보로 설계하는 경우에 대하여 설명하시오.
- 철근콘크리트 벽체설계 시 실용설계법을 적용할 수 있는 범위를 제시하고, 설계 축력강도식(ϕP_{nw})을 구성하는 각 항목들의 의미를 설명하시오.
- 건축구조물의 내진설계 시 우발편심을 고려해야 하는 이유와 적용 방법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 고강도 콘크리트에서 발생할 수 있는 폭열 현상 및 방지대책에 대하여 설명하시오.
10. 건축구조기준(KBC2016)에 의한 철근콘크리트 구조의 플랫 슬래브 지판크기에 대한 규정을 설명하시오.
11. 건축구조기준(KBC2016)에 의한 풍하중의 지표면조도구분에 대하여 설명하시오.
12. 건축구조기준(KBC2016)에 제시되어 있는 철골특수강판전단벽의 주요 구성요소 3가지를 열거하고, 기본 내진설계개념에 대하여 설명하시오.
13. 건축구조기준(KBC2016)에 의한 조적조 문화재의 구조안전성 평가 항목을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

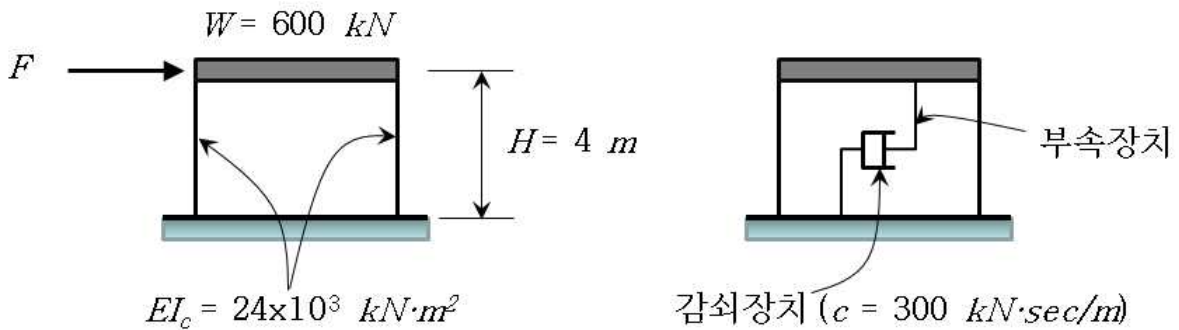
분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)



1. 감쇠장치(Damper)와 부속장치로 보강된 구조물을 그림과 같이 모델링하였다. 구조물의 기둥은 상하부 모두 강절로 강체보와 기초에 연결되어 있다. 감쇠계수(Damping Coefficient)가 $300 \text{ kN}\cdot\text{sec}/\text{m}$ 일 때 구조물의 주기를 산정하시오.

(단, 보강 전 지진력 저항시스템의 감쇠와 감쇠시스템의 수평강성은 고려하지 않는다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

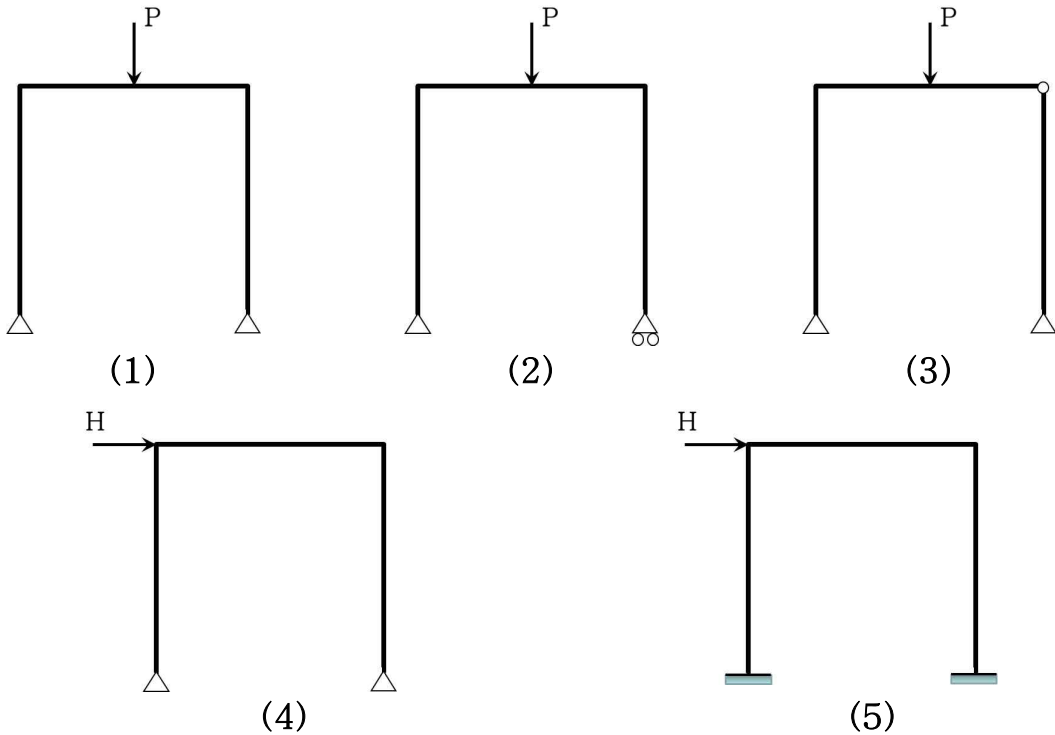
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



2. 그림과 같이 집중하중이 작용하는 모멘트 골조의 변형 형상을 그리고 변곡점이 있는 경우 그 위치를 표시하시오.

(단, 보와 기둥의 길이는 같으며, 축방향 변형과 전단변형은 무시하고, 모든 부재의 휨강성 EI는 동일한 것으로 가정한다. 또한 하중은 절점 또는 부재의 중앙부에 작용하고 있다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

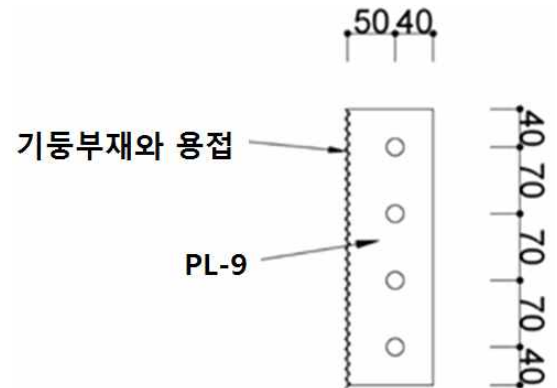
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 계수하중에 의한 부재력 $M_u=400\text{kN}\cdot\text{m}$, $V_u=280\text{kN}$ 을 받는 기둥과 보 강접합부를 설계하시오.

(단, 플레이트 재료는 보부재와 동일하며 그림의 단위는 mm이다.)

- (1) 보플랜지 용접부 검토
- (2) 웨브접합부 플레이트 검토
- (3) 집중하중을 받는 웨브 및 플랜지강도 산정
- (4) 기둥과 보 접합부를 도시하시오.



<설계조건>

- 기둥부재 H-400×408×21×21 (r=22 mm) SM355 ($F_u = 490 \text{ MPa}$, $F_y = 345 \text{ MPa}$)
- 보부재 H-588×300×12×20 (r=28 mm) SN275 ($F_u = 410 \text{ MPa}$, $F_y = 275 \text{ MPa}$)
- 고장력볼트 F10T M20 사용, 설계볼트장력 = 165 kN/ea
- 설계미끄럼강도(ϕR_n) = 82.5 kN/ea
- 용접봉인장강도 $F_{uw}=490 \text{ MPa}$
- 기둥과 웨브 접합 플레이트 용접사이즈 6 mm
- 기둥웨브의 크리플링강도

$$\phi R_n = 0.75 \times 0.8 t_{sub} w^2 \left[1 + 3 \frac{l_c}{d} \left(\frac{t_w}{t_f} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{E F_{sub} w t_f}{t_w}}$$

- E = 205000 MPa

국가기술자격 기술사 시험문제

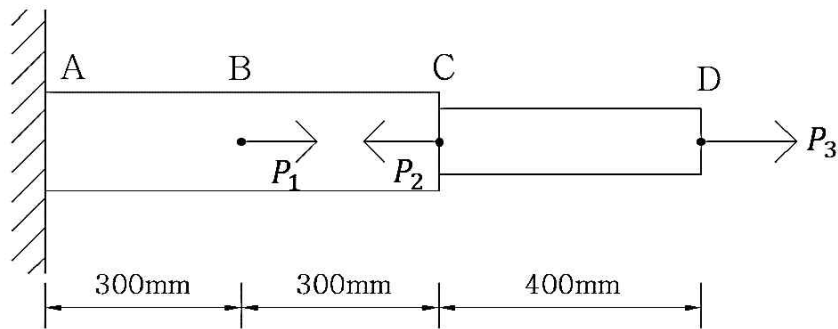
기술사 제 116 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 부재에 축력이 작용할 경우 D위치에서의 변위 값을 구하시오.

- 부재의 자중은 무시함
- AC 부재의 단면적 : 600 mm^2
- CD 부재의 단면적 : 200 mm^2
- 탄성계수(E) = $2 \times 10^5 \text{ MPa}$
- $P_1 = 500 \text{ kN}$, $P_2 = 300 \text{ kN}$, $P_3 = 200 \text{ kN}$



5. 건축물의 규모와 용도에 따른 중요도를 분류하고, 책임구조기술사의 자격, 책무 및 서명·날인에 대하여 설명하시오.

(단, KBC2016을 기준으로 한다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

5 - 4

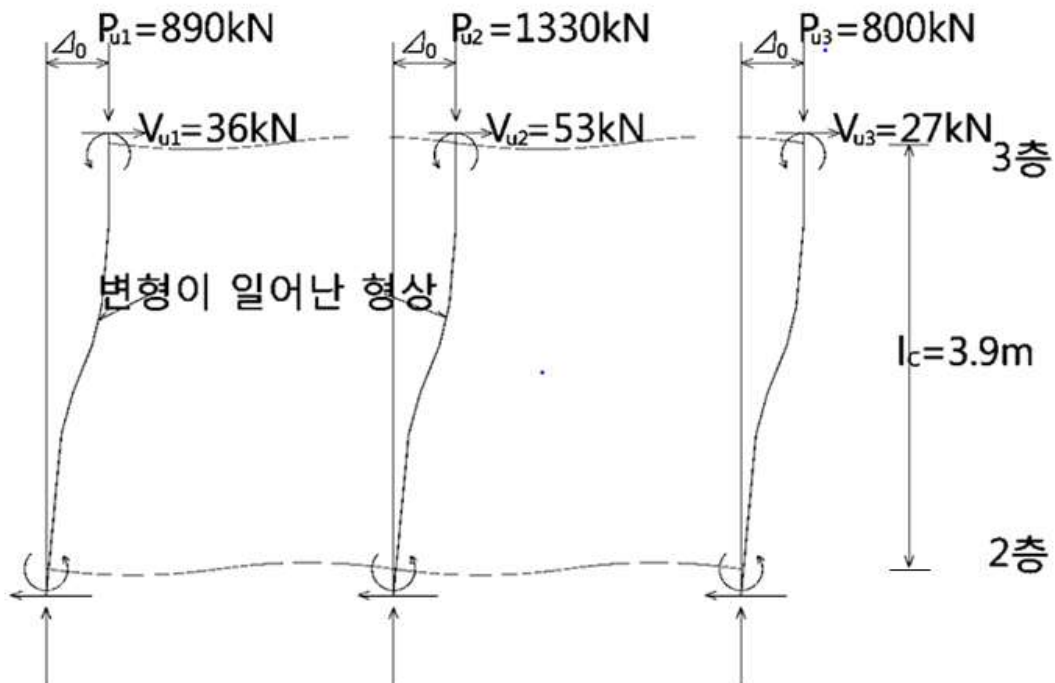
기술사 제 116 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 계수고정하중과 계수풍하중이 작용할 때 1차 구조해석을 수행하여 건축물 3층 바닥이 2층 바닥에 비해 12.2 mm 횡방향 변위가 발생하였다. 해석에 의해서 구한 절점하중들이 그림과 같이 주어질 때 다음을 구하시오.

- 1) 횡구속골조(Braced, Non-sway Frame)와 비횡구속골조(Unbraced, Sway Frame)의 판단 방법에 대하여 설명하시오.
- 2) 층 안정성 지수를 이용하여 횡구속 골조인지 아니면 비횡구속 골조인지를 판단하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

5 - 5

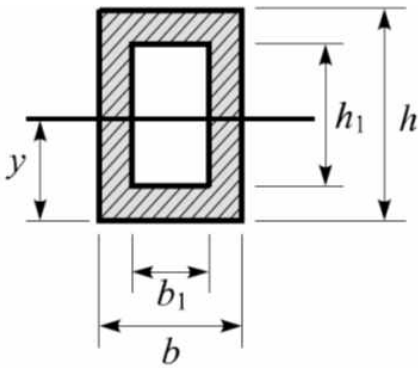
기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 스패 $L = 8\text{ m}$ 의 단순지지된 보에 등분포하중 $\omega = 30\text{ kN/m}$ 이 작용하고 있다. 이 보의 단면이 그림과 같을 때 다음 사항을 검토하시오.



<조건>

- $h = 500\text{ mm}$
- $h_1 = 460\text{ mm}$
- $y = 250\text{ mm}$
- $b = 200\text{ mm}$
- $b_1 = 180\text{ mm}$
- 탄성계수 $E = 210000\text{ N/mm}^2$
- 항복강도 $F_y = 325\text{ N/mm}^2$

- (1) 최대휨모멘트와 최대휨응력의 크기를 산정한 후 단면의 항복여부를 검토하시오.
 (2) 보의 최대처짐의 크기를 구한 후 보의 처짐에 대하여 검토하시오.
 (단, 보의 처짐 제한은 $L/300$ 이다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

6 - 1

기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같이 외부벽체만 선시공으로 수평보가 누락되어 상세 A 와 같이 수평지지보를 보강하였을 경우 벽체와 합성으로 작용한다고 가정할 때, 다음을 구하시오.

(1) 휨보강철근량을 산정하시오.

(단, 보의 유효춤 $d=600$ mm, 단근장방형보로 가정한다.)

(2) 전단보강근 간격을 산정하시오.

(3) 보강상세를 도시하시오.

<조건>

- 수평부 전단연결 철근(SD300)은 외부벽체 시공 시 충분한 내력을 확보하도록 매입되어 있음
- 벽체는 상부, 하부 Pin 조건으로 설계
- 수평보의 지지길이는 8m 이고 수평보는 양단 Pin으로 검토($B \times D = 400 \text{ mm} \times 700 \text{ mm}$)
- 수평보의 휨 주철근 D22, 전단철근 D10사용
- 정지토압 $= 1 - \sin \theta$
- 흙의 내부마찰각 $\theta = 30^\circ$
- 철근 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$ (단, 전단보강근 $f_y = 300 \text{ MPa}$)
- 콘크리트 압축강도 $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$
- 흙의 단위중량 $r = 17 \text{ kN/m}^3$

국가기술자격 기술사 시험문제

6 - 2

기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

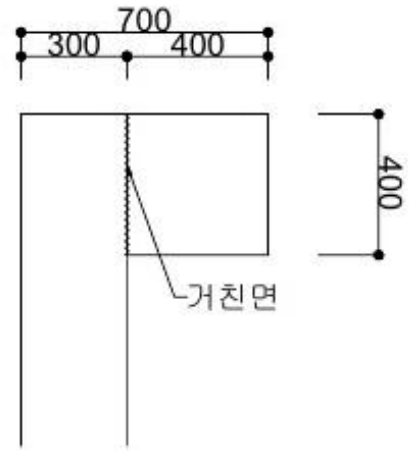
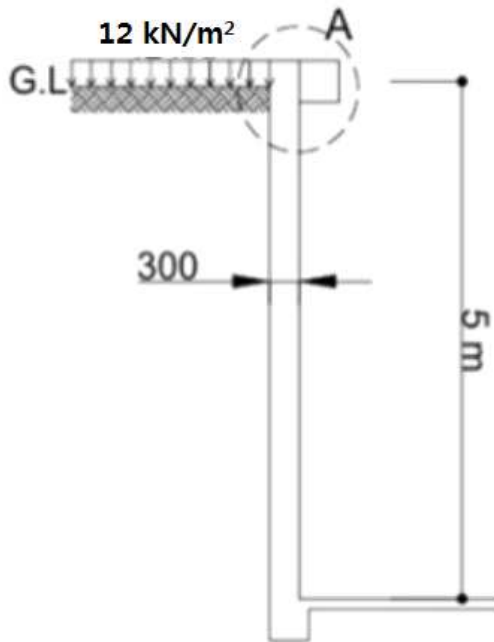


그림 'A' 상세

6 - 3

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

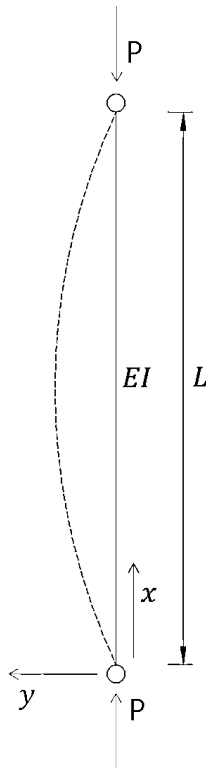
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



3. 그림과 같은 중심축하중을 받는 양단 핀지지의 압축재에 대해 다음을 검토하시오.

(1) 탄성좌굴하중 P_{cr} 을 유도하시오.



(2) 좌굴응력을 산정하고 세장비에 따른 탄성좌굴과 비탄성좌굴을 구분하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

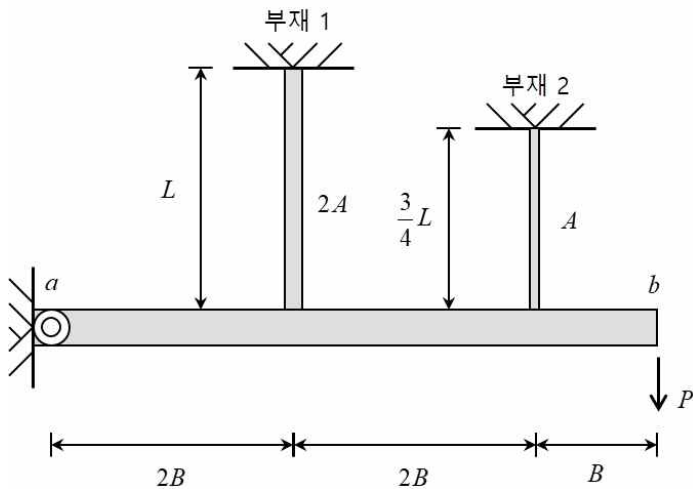
기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

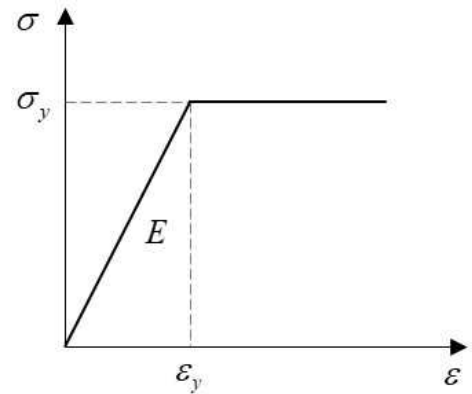
분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 그림과 같이 점 a는 힌지지점이고, 점 b는 자유단인 강체수평부재가 부재 1과 부재 2의 수직부재로 지지되고 있다. 수직하중 P가 점 b에 작용할 경우 다음을 검토하시오.
- (1) 항복하중과 이에 대응하는 점 b의 항복변위를 구하시오.
 - (2) 소성하중과 이에 대응하는 점 b의 소성변위를 구하시오.
 - (3) 구조물의 하중-변위 거동을 그림으로 표현하시오.

- 부재 1의 길이 : L , 단면적 : $2A$
- 부재 2의 길이 : $\frac{3}{4}L$, 단면적 : A
- 재료의 항복응력 : σ_y , 항복변형률 : ϵ_y
- 재료의 탄성계수 : E



(a) 구조물



(b) 부재 1, 2의 재료모델

국가기술자격 기술사 시험문제

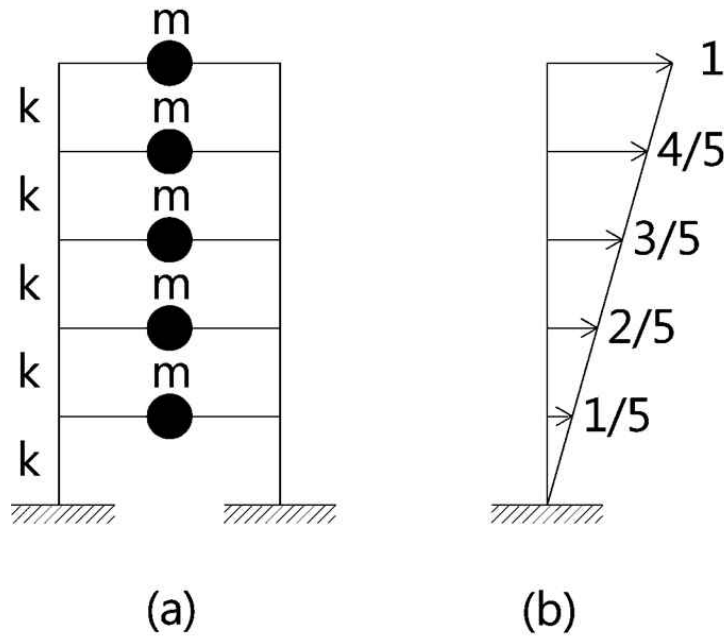
기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



5. 그림과 같은 강체보를 가진 5층 건물이 $\ddot{u}_g(t)$ 의 지반가속도를 받고 있다. 모든 층의 질량은 m 이며, 모든 층은 동일한 층 높이 h 와 동일한 강성 k 를 갖는다. 변위가 밑면에서부터 높이에 따라 선형적으로 증가한다고 가정하고, 시스템의 운동방정식을 유도한 후 고유진동수를 구하시오.



6. 건축구조기준(KBC2016)에 제시된 특수철근콘크리트 구조벽체 경계요소의 설계 및 요구사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 2017년 11월 15일 포항에서 발생한 강진에 의한 비구조요소의 주요 피해유형을 제시하고, 비구조요소의 설계범주인 NE(Non-Engineered), PR(Prescript), ER(Engineering Required)에 대하여 설명하십시오.

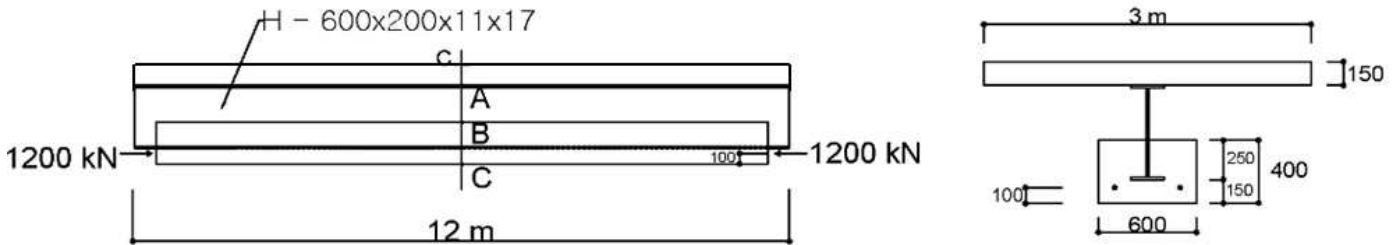
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 양단이 핀지지이고 길이가 12 m인 보의 중앙부 A(철골 상부면), B(케이싱 콘크리트 상부면), C(케이싱 콘크리트 하부면)점에서 시공 시 응력상태와 균열등급을 확인하시오.



<조건>

- 합성보철골부재 H-600×200×11×17 (SN355)
($A_s=13440 \text{ mm}^2$, $I_x=776.2 \times 10^6 \text{ mm}^4$)
- 철골부재와 콘크리트 변형은 동일함
- 합성보의 자중은 무시
- 강재 탄성계수(E_s) = 205000 MPa, 콘크리트 탄성계수(E_c) = 26800 MPa
- 하부 케이싱 콘크리트에 프리스트레스 1200 kN으로 부재 제작
- 하부 케이싱 콘크리트강도 45 MPa
- 시공 시 활하중 1.5 kN/m^2
- 철골의 허용압축응력 237 N/mm^2

국가기술자격 기술사 시험문제

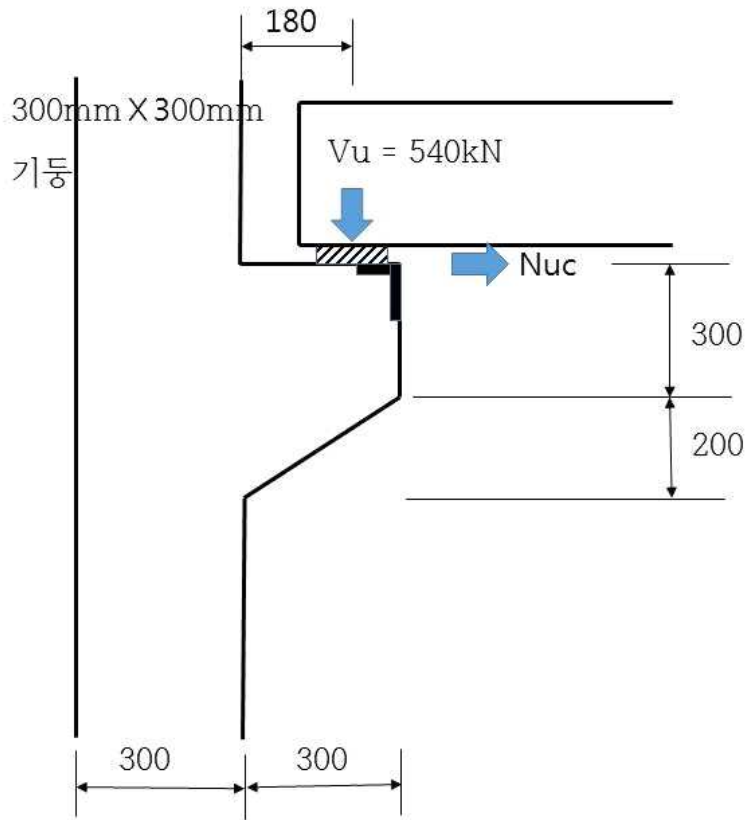
기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 300mm X 300mm 기둥에서 브래킷이 300mm 돌출되어 있다. 기둥면에서 $a_v = 180\text{ mm}$ 위치에 $V_u = 540\text{ kN}$ 의 전단력이 작용할 때 브래킷의 철근보강을 설계하시오.

(단, $f_{ck} = 27\text{ MPa}$, $f_y = 400\text{ MPa}$ 이며, 유효깊이 $d = 450\text{ mm}$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

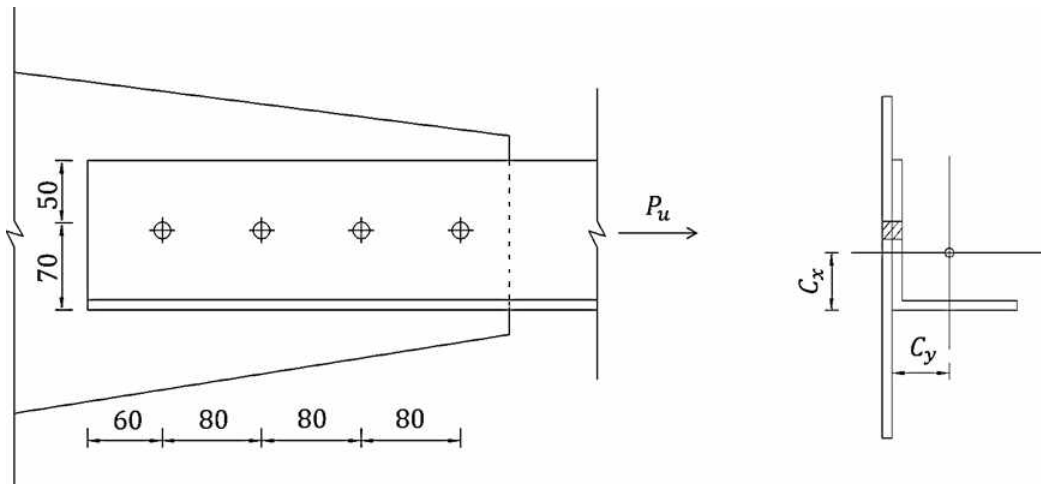
기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 인장재($L-120 \times 120 \times 8$)에 고정하중 $P_D=100$ kN, 활하중 $P_L=200$ kN이 작용할 때 건축구조기준(KBC2016)에 따른 설계인장강도를 구하고 인장재의 안전성을 검토하시오.

- $L-120 \times 120 \times 8$
단면적 $A_g = 1876 \text{ mm}^2$
도심위치 $C_x = C_y = 32.4 \text{ mm}$
강재 : SM355 ($F_y = 355 \text{ N/mm}^2$, $F_u = 490 \text{ N/mm}^2$)
- 고장력볼트 : M22(F10T)
- 설계블록전단강도를 고려할 것 (단, 인장응력은 균일하다.)
- 거셋 플레이트는 인장에 충분히 안전한 것으로 가정한다.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 단순보는 $H-300 \times 300 \times 10 \times 15 (I_x = 2.04 \times 10^8 \text{ mm}^4, E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2)$ 로 다음 그림과 같다. 스패ن 중앙점 C에 $M = 120 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 가 작용할 때, 다음을 검토하시오.

(단, 횡좌굴에 대하여는 충분히 안전하다고 가정한다.)

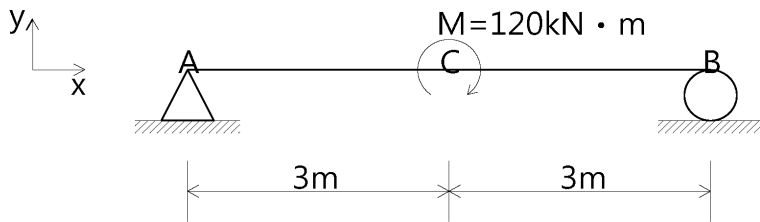
- (1) 지점 A의 처짐각 θ_A 를 구하시오.
- (2) 점 C의 처짐각 θ_C 를 구하시오.
- (3) 구간 A-C의 최대 처짐 Δ_{\max} 를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

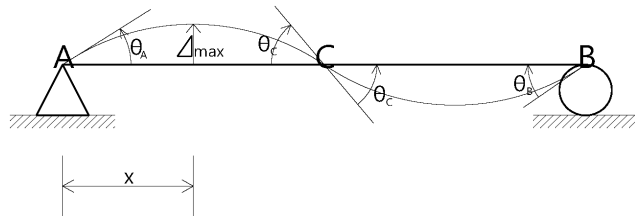
기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

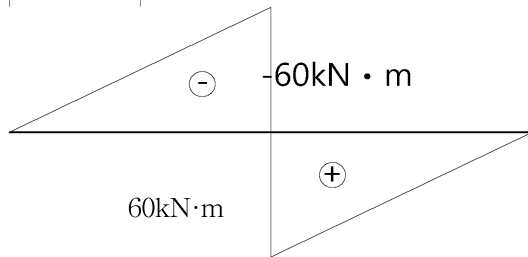
분야	건설	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명
----	----	----------	---------	----------	--	--------



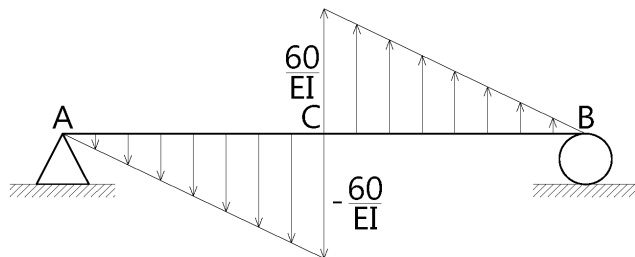
(a) 하중조건



(b) 단순보의 변형



(c) 실제보의 BMD



(d) $\frac{M}{EI}$ 도

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

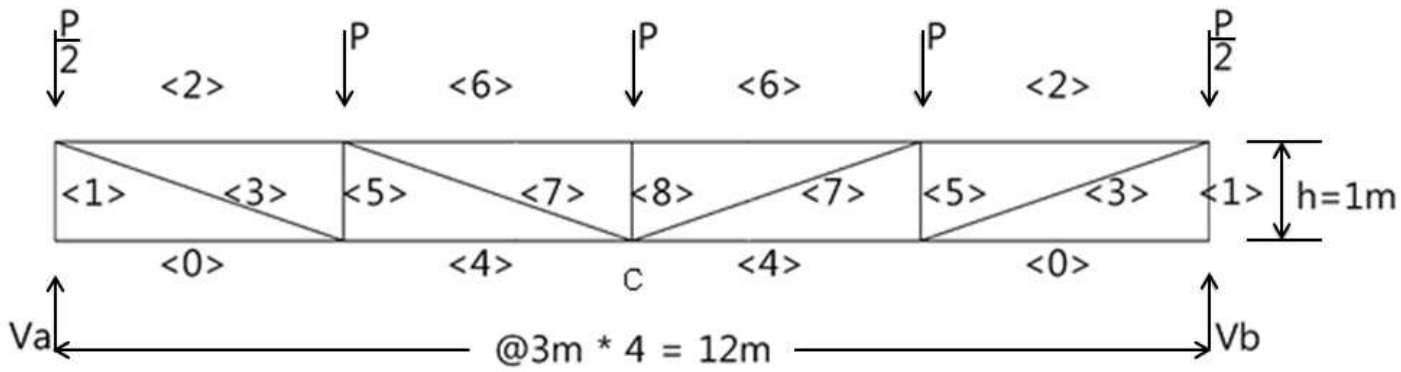
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음과 같은 트러스에서 중앙 절점 C의 수직처짐을 구하시오.

<조건>

- 양단은 단순지지이다.
- 상현재 및 하현재는 각각 2 Ls-90×90×6 ($A=2 \times 10.55 \text{ cm}^2 = 21.1 \text{ cm}^2$)이다.
- 기타 부재는 Ls-90×90×6 ($A=10.55 \text{ cm}^2$)이다.
- $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$
- < >안의 숫자는 부재번호이다.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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



함께해요~ 청렴실천 같이해요!! 청정한국!!



※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 콘크리트구조의 기존 구조물 안전성 평가시 평가를 위한 강도감소계수를 설명하십시오.
2. 목구조의 주요구조부 내화성능기준을 설명하십시오.
3. 철근콘크리트 기둥의 횡방향 띠철근의 전형적 내진상세를 그리시오.
4. 구조설계의 원칙 4가지를 설명하십시오.(KBC 2016)
5. 바람의 난동과 건축물의 후면에서 방출되는 와류로 인하여 건축물에 발생하는 대표적인 4가지 진동에 대하여 설명하십시오.(KBC 2016)
6. 우리나라에서 사용하고 있는 구조설계기준(Design Code), 시방서(Specification), 한국산업표준(KS)에 대하여 각각 설명하십시오.
7. 그루브용접과 필릿용접의 용접기호 표기방법을 도시하고 유효면적을 설명하십시오.
8. 중량차량 활하중에 대하여 설명하십시오.(KBC 2016)
9. 내진설계범주 D에 대한 시스템 제한 이외에 고려할 사항을 설명하십시오.(KBC 2016)
10. 철근콘크리트구조의 부착에 의한 파괴형태를 설명하십시오.
11. 구조설계도의 작성에 포함해야 할 내용을 설명하십시오.(KBC 2016)
12. 건축, 기계 및 전기 비구조요소의 내진설계에서 등가정적하중을 산정하는 방법을 설명하십시오.(KBC 2016)
13. 철근콘크리트구조의 응력교란영역에 사용하는 스트럿-타이모델의 경우 타이의 정착 설계에 대하여 설명하십시오.(KDS 2016)

국가기술자격 기술사 시험문제

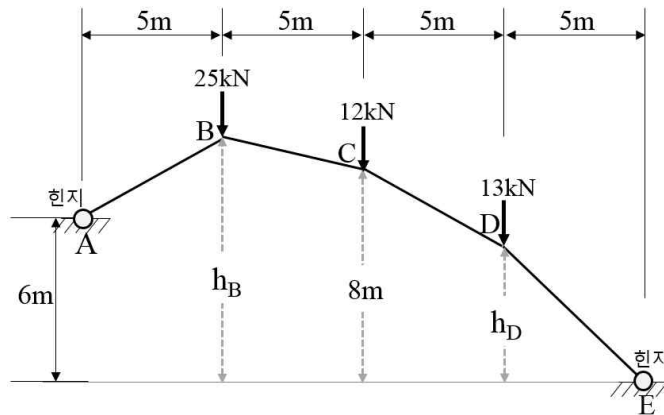
기술사 제 117 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 지형적인 이유로 구조물의 지점조건의 높이차가 발생하였다. 이 구조물에 작용하는 하중이 주어진 경우, 순수 압축력만을 받는 구조시스템이 되도록 B와 D 위치에서 높이 h_B 와 h_D 를 구하시오.



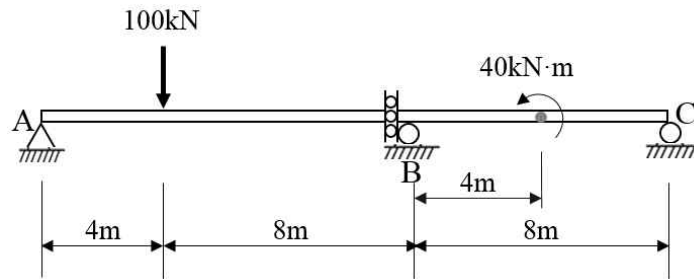
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

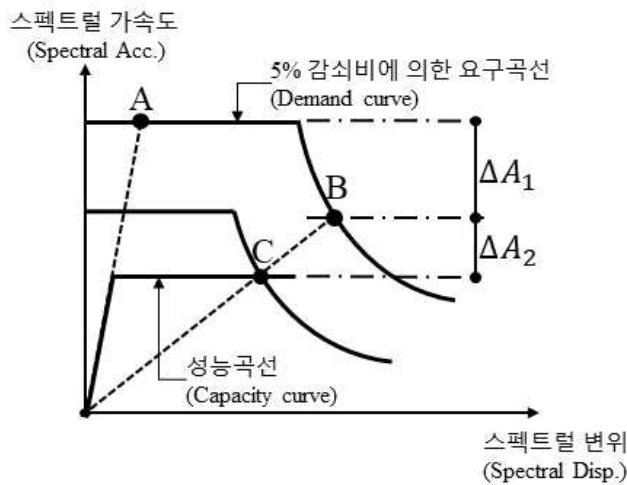
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 2경간 연속보의 지점 B 바로 앞에 전단력의 구속을 풀어주는 장치를 도입하였다. 연속보의 부재력도(축력도, 전단력도, 휨모멘트도)를 작성하시오.



3. 아래 그림은 완전탄소성 거동을 하는 비선형구조물의 성능점이 A → B → C로 형성되는 과정을 그린 것이다. 그림에서 표시된 ΔA_1 과 ΔA_2 가 의미하는 바를 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같이 속빈단면에 계수전단력 $V_u = 200\text{kN}$ 과 계수비틀림모멘트 $T_u = 50\text{kN} \cdot \text{m}$ 가 작용할 때 보의 안전성을 검토하시오.

	<p>[설계 조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> · $f_{ck} = 24\text{MPa}$ · $f_y = 400\text{MPa}$, · 보의 유효깊이 $d = 730\text{mm}$ · 압축경사각 $\theta = 45^\circ$ · 보 외측에서 스테럽 중심까지의 거리 : 50mm · 단위 : mm
--	--

국가기술자격 기술사 시험문제

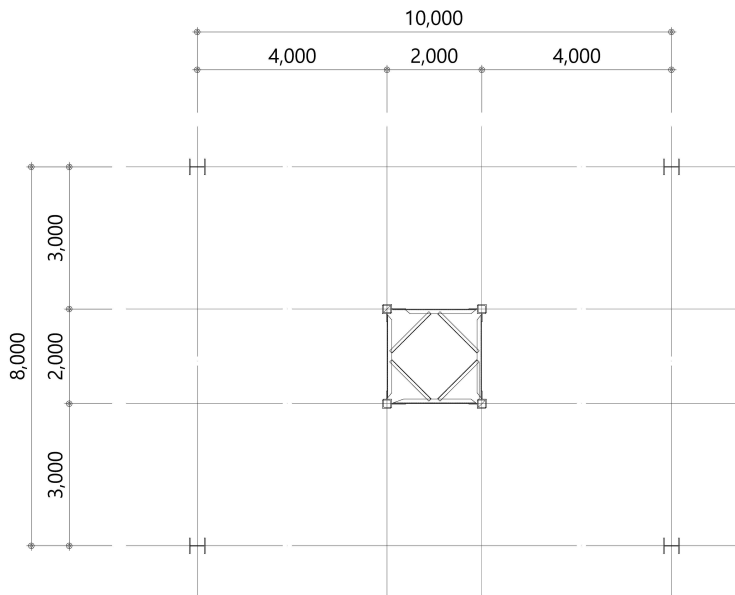
기술사 제 117 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 타워크레인 지지부(좌대)가 철골보인 경우에 지지부 설계순서와 설계고려사항을 설명하고 구조평면도를 그리시오.

(단, 철골기둥 간격 : 8.0m×10.0m, 마스트 간격 : 2.0m×2.0m)



(단위 : mm)

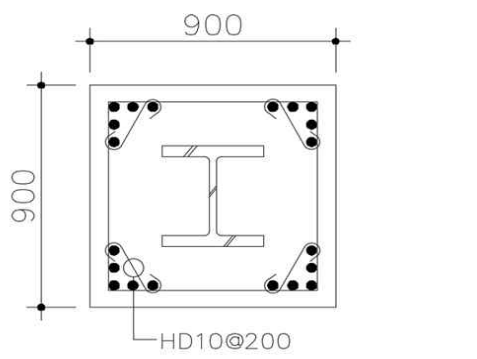
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 계수축하중 $P_u = 1,480\text{kN}$ 이 강재단면에 직접 가해진다. 합성기둥의 하중도입부를 스테드앵커($F_u = 400\text{MPa}$, 직경 19mm)로 사용해서 설계하고 상세도를 그리시오.

 <p style="text-align: center;">단위(mm)</p>	<p>[설계 조건]</p> <ul style="list-style-type: none"> · H형강 : H-428×407×20×35 (SHN325, $A_s = 36,100\text{mm}^2$) · SRC 기둥 : 900×900 (mm), $f_{ck} = 40\text{MPa}$ · 주철근 : 20-D32 (SD400, $A_{sr} = 15,900\text{mm}^2$) · 띠철근 : D10@200 (mm) · 유효좌굴길이 : 5.0m
--	--

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

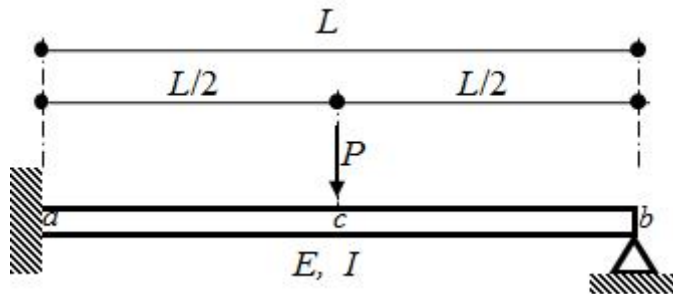
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 레일리 감쇠모델(Rayleigh damping model)을 구조물 해석모델에 사용하였다. 2.0초와 1.0초 주기의 감쇠비를 5%로 가정할 때, 0.5초 주기의 감쇠비를 구하시오.
2. 아래 그림과 같은 길이가 L 이며, 집중하중 P 를 받는 완전탄소성거동의 보가 있다. 보 부재에 최초 항복모멘트가 발생했을 때와 붕괴기구가 형성되었을 때 c 점의 처짐의 비를 구하시오.

(단, E : 보의 탄성계수, I : 단면이차모멘트)



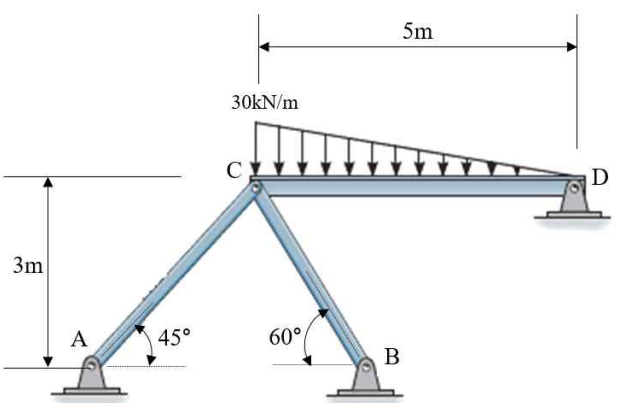
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 길이 5m의 보가 지점 C에서 2 개의 축부재와 함께 핀접합으로 연결되어 있고 지점 D는 힌지로 되어 있다. 부재 AC와 부재 BC의 부재력 및 지점 D의 반력을 구하시오.



[조건]

- 재료의 탄성계수 $2.1 \times 10^5 \text{MPa}$
- 보의 단면적 25cm^2
- 단면2차모멘트 $4 \times 10^4 \text{cm}^4$

국가기술자격 기술사 시험문제

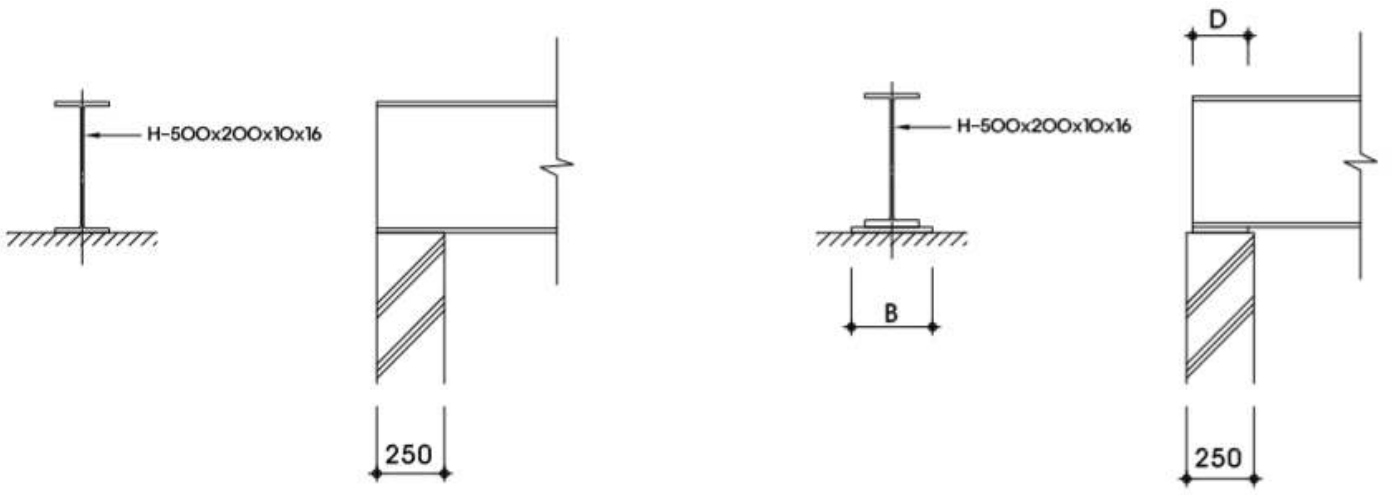
기술사 제 117 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같이 하중($P_D = 150\text{kN}$, $P_L = 180\text{kN}$)을 받는 H형강보가 콘크리트 벽체 (두께 250mm)에 의해 지지되고 있다.

- 1) H형강보의 안전성(그림1)을 검토하시오.
- 2) 지압판을 PL-250×200(B×D)으로 가정할 때(그림2) 필요두께를 결정하시오.



(그림 1)

(그림 2)

단위(mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

[설계 조건]

- 보: H-500×200×10×16($r=20\text{mm}$)
- 강재의 항복강도: $F_y = 275\text{MPa}$ (SS275)
- 강재의 탄성계수: $205,000\text{MPa}$
- 콘크리트 벽체두께 : 250mm
- 콘크리트 강도 : $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- 웨브크리플링공칭강도 R_n 은 다음 중 검토조건에 해당되는 수식 적용

$$\textcircled{1} R_n = 0.8t_w^2 \left[1 + 3 \left(\frac{N}{d} \right) \left(\frac{t_w}{t_f} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{EF_{yw}t_f}{t_w}}$$

$$\textcircled{2} R_n = 0.40t_w^2 \left[1 + 3 \left(\frac{N}{d} \right) \left(\frac{t_w}{t_f} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{EF_{yw}t_f}{t_w}}$$

$$\textcircled{3} R_n = 0.40t_w^2 \left[1 + \left(\frac{4N}{d} - 0.2 \right) \left(\frac{t_w}{t_f} \right)^{1.5} \right] \sqrt{\frac{EF_{yw}t_f}{t_w}}$$

국가기술자격 기술사 시험문제

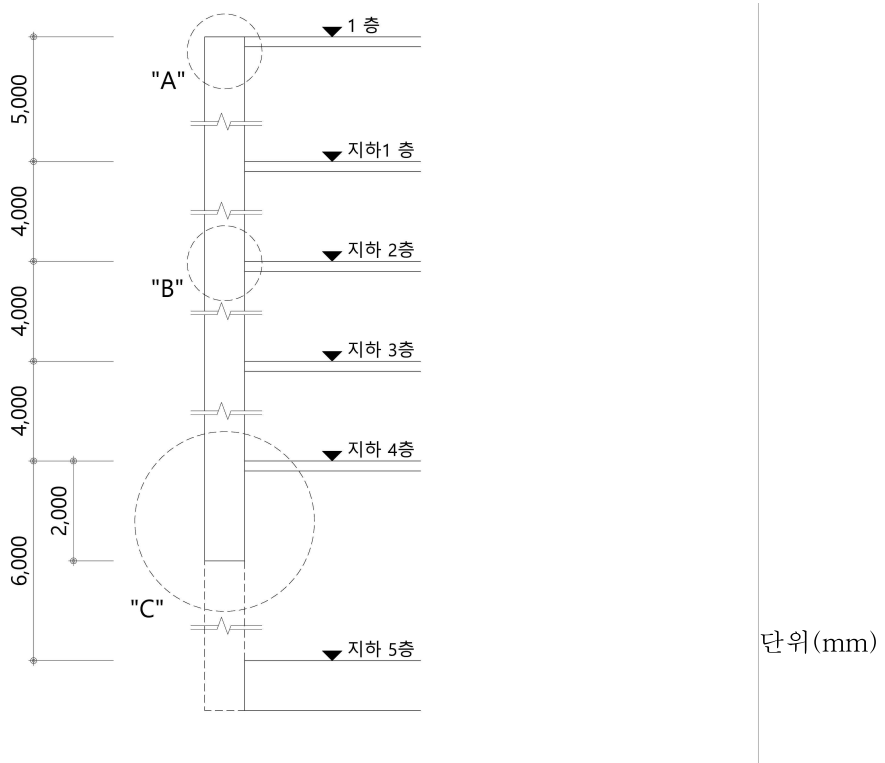
기술사 제 117 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 그림과 같이 지하5층 건물의 흙막이 공법은 현장타설 콘크리트 지하연속벽 (Slurry Wall, Diaphragm Wall)이고 지하연속벽 저면이 지하 4층 슬래브 Level - 2.0m이며 지하 4층 지하연속벽 하부에 Counter Wall이 있다.

- 1) 현장타설 콘크리트 지하연속벽에 대하여 설명하시오.
- 2) 지하 5층의 지하연속벽 지지 방안과 흙막이 공법에 대하여 설명하시오.
- 3) 지하연속벽과 지상 1층(A), 지하 2층(B), Counter Wall(C)의 접합부 상세를 그리시오.



6. 현장치기콘크리트 구조에서 일체성을 확보하기 위한 조건을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

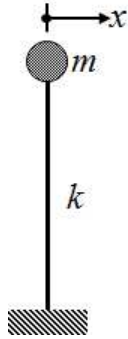
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

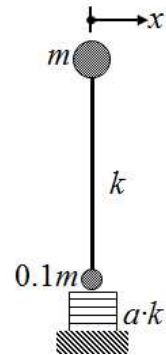
✓

1. 질량이 m 이고 x 방향 강성이 k 인 (그림 1)과 같은 단자유도 구조물(고유주기 : 1.0초)이 있다. (그림 1)의 구조물을 x 방향 강성이 $a \cdot k$ 인 면진장치와 질량 $0.1m$ 이 추가된 (그림 2)와 같은 면진구조물로 변경하였다. 면진구조물의 목표고유주기가 3.0초 일 때 a 값을 구하시오. (단, 면진장치는 탄성거동하고, x 방향의 변위는 면진장치에 집중되는 것으로 가정한다.)



고유주기 : 1.0초

(그림 1)



목표고유주기 : 3.0초

(그림 2)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

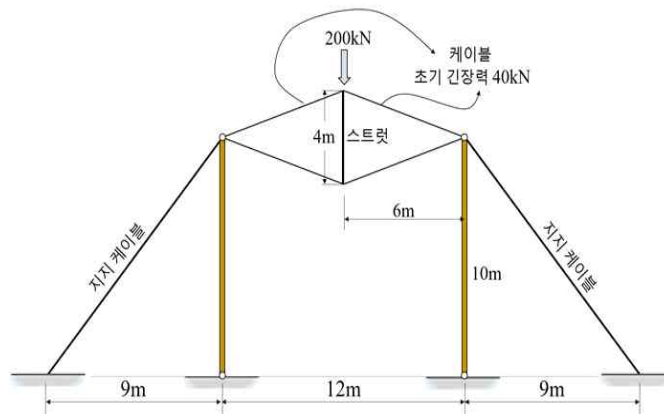
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

2. 콘크리트 재료의 강도를 나타내는 설계기준압축강도 f_{ck} , 실제압축강도 f_{cu} , 배합강도 f_{cr} 에 대하여 설명하고, 다음과 같은 조건일 때 A, B회사의 배합강도 f_{cr} 을 구하시오.

[설계 조건]

- 설계기준압축강도 $f_{ck} = 27\text{MPa}$
- 레미콘회사 A : 설계기준압축강도를 기준으로 $\pm 7\text{MPa}$ 이내의 콘크리트를 30회 이상 생산한 실적이 있으며 표준편차가 3MPa 임
- 레미콘회사 B : 생산실적이 없음

3. 200kN의 외력을 받는 케이블 트러스 구조시스템에서 케이블 구조의 안정성과 강성을 확보하기 위해서 초기 긴장력 40kN을 도입한다. 케이블 트러스 구조시스템의 부재력을 구하시오.



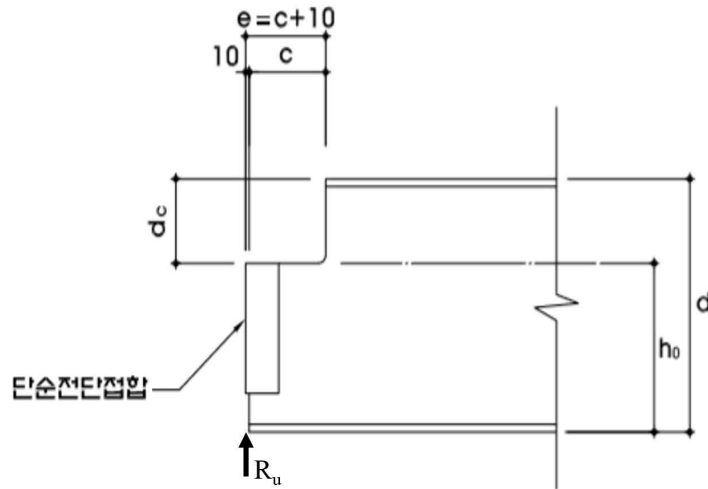
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같이 보의 상부플랜지를 따낸 보의 단부 반력이 $R_u(P_D = 180\text{kN}$, $P_L = 210\text{kN})$ 일 때 따낸보 단면의 안전성을 검토하시오



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

[설계 조건]

- 사용 부재 : H-596×199×10×15
- 따낸 H형강 보의 탄성단면계수 : $S_{net}=406 \times 10^3 \text{ mm}^3$
- 강재의 강종 : SM355 ($F_y = 355\text{MPa}$, $F_u=490\text{MPa}$)
- 따낸치수 : $d_c = 200\text{mm}$, $c = 215\text{mm}$
- 편심거리 : $e = 215+10 = 225 \text{ mm}$
- $h_o : d - d_c$

상부플랜지만 따낸 보의 치수가 $c \leq 2d$, $d_c \leq d/2$ 일 때 설계좌굴응력 ϕF_{cr} 은 아래 식을 이용한다.

- $\phi = 0.9$

$$\cdot F_{cr} = \frac{\pi^2 E}{12(1-\nu^2)} \left(\frac{t_w}{h_o}\right)^2 f k$$

여기서, E : 205,000MPa, ν : 푸아송 비, f : 판 좌굴모델 조정계수

$$c/d \leq 1.0 \text{ 일 때 : } f = \frac{2c}{d}, \quad c/d > 1.0 \text{ 일 때 : } f = 1 + \frac{c}{d}$$

t_w : 보 웨브두께, k : 판 좌굴계수

$$c/h_o \leq 1.0 \text{ 일 때 : } k = 2.2 \left(\frac{h_o}{c}\right)^{1.65}, \quad c/h_o > 1.0 \text{ 일 때 : } k = \frac{2.2h_o}{c}$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

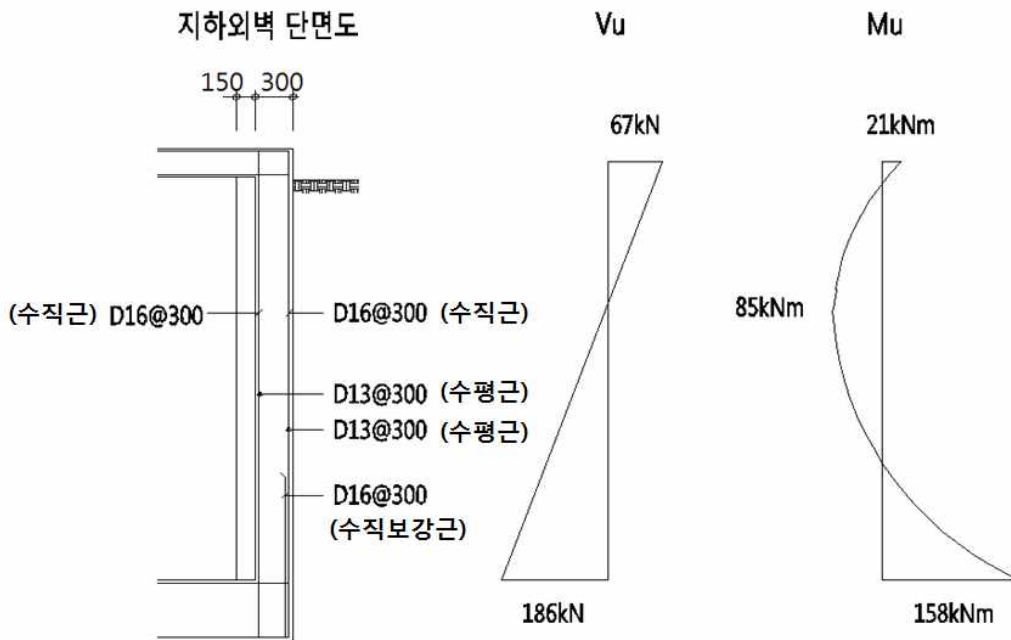
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 기존 건물의 철근콘크리트 지하외벽의 내력이 부족하여 철근콘크리트 벽체를 150mm 증타 보강한다. 보강전과 보강후의 지하외벽의 안전성을 검토하고 보강 상세도를 그리시오.

[설계 조건]

- 지하외벽의 부재력은 아래 그림에서 주어진 M_u , V_u 를 반영해야 한다.
- 콘크리트의 설계기준압축강도 $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 400\text{MPa}$
- 철근피복두께 : 50mm로 가정



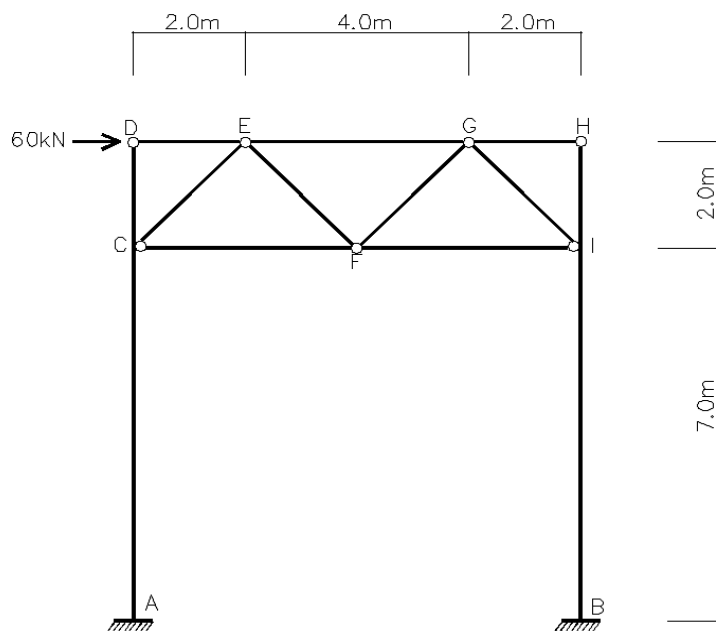
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 117 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림과 같은 구조물의 부재력을 근사해석법을 이용하여 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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



함께해요~ 청렴실천 같이해요!! 청정한국!!



※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 지진하중 고려 시 수직 비정형성 유형 중에서 강성분포의 비정형, 중량분포의 비정형, 기하학적 비정형에 대하여 각각 설명하시오. (단, KBC2016 기준)
- 지진하중을 고려한 동적해석법에서 시간이력해석을 실시할 때, 설계지진과 선정에 대하여 설명하시오. (단, KBC2016 기준)
- 말뚝기초와 관련하여 다음 용어에 대하여 각각 설명하시오.
 - 부마찰력
 - 중립점
 - 재향타시험(Restrike)
- 초고층건물에서 기둥의 부등축소로 인한 문제점을 설명하고 건축계획적, 구조적, 시공적 측면에서 해결방안에 대하여 설명하시오.
- 정정구조물과 부정정구조물의 장단점을 다음과 같은 조건으로 비교하여 설명하시오.
 - 안정성
 - 사용성
 - 경제성
- 고온 및 저온에서의 온도변화에 따른 강재의 인장강도 및 항복강도에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

7. 다음의 철근배근 규정에 대하여 설명하십시오. (단, KBC2016 기준)
 - (1) 보의 깊이가 900 mm를 초과할 경우, 종방향 표피철근 간격규정
 - (2) 기둥 연결부에서 단면치수가 변하는 경우, 육섯굽힘철근의 배근규정
8. 고장력볼트의 지레작용(Prying Action)에 대하여 설명하십시오.
9. H형강 압축재의 좌굴현상과 H형강 휨재의 횡좌굴현상의 주요 차이점을 설명하십시오.
10. 유한요소해석에서 평면응력요소(Plane Stress Element)와 평면변형요소(Plane Strain Element)의 특징과 적용방안을 비교하여 설명하십시오.
11. 강재 트러스 압축부재의 면내좌굴과 면외좌굴에 대하여 설명하고, 각각의 경우에 대한 유효좌굴길이 산정방안을 도식화하여 설명하십시오.
12. 현장에서 구조물의 안전성 평가를 위해 재하시험을 수행할 때, 재하시험의 방법, 재하 기준 및 허용기준에 대하여 설명하십시오. (단, KBC2016 기준)
13. 연약지반의 문제점을 제시하고, 연약지반을 이용하기 위한 대응방법을 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

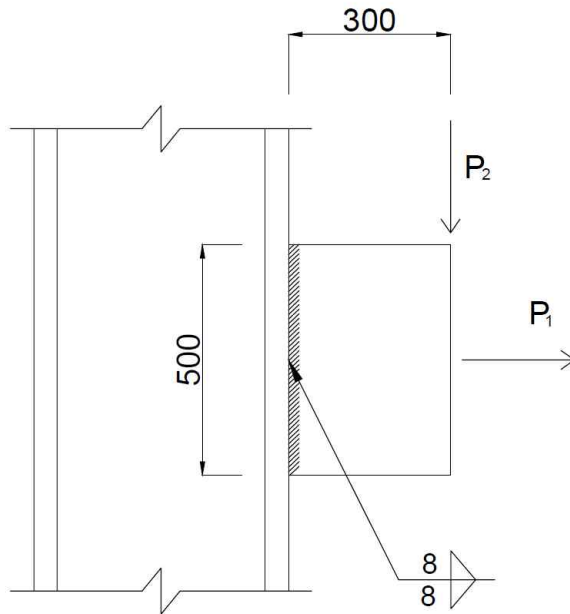
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 브라켓 이음부를 필릿용접으로 할 경우 접합부의 안전성을 각각 검토하시오.

(단, SM355, $F_{uw} = 490\text{MPa}$, 모재강도는 안전한 것으로 가정하고 용접재강도만 고려할 것)

(1) 중심축하중 $P_1 = 600\text{kN}$ 이 작용할 경우

(2) 편심하중 $P_2 = 200\text{kN}$ 이 작용할 경우



(단위 : mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

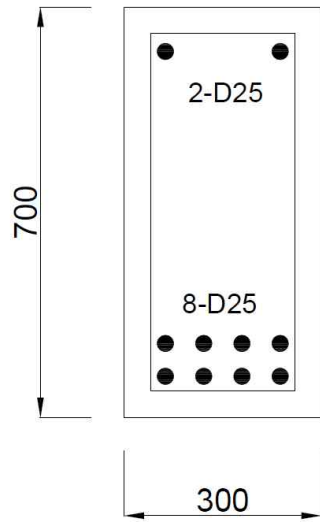
기술사 제 118 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 복근직사각형보가 옥외에 설치되어 사용하중상태에서 $M = 430 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 의 휨모멘트를 받을 때 인장철근의 배근상태가 균열제단에 적합한가를 검토하시오.

- 주근 D25($a_1 = 506.7\text{mm}^2$, $d_b=25.0\text{mm}$), 스테럽 D10($d_b=10.0\text{mm}$)
- 피복두께 40mm, $f_{ck} = 24\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, $E_s = 200000\text{MPa}$
- 최외단 인장철근 응력 f_s 는 약산식 대신 정밀계산 할 것



(단위 : mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

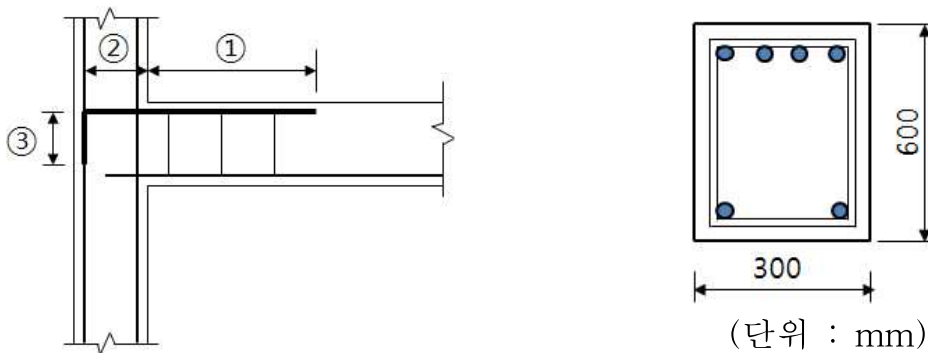
3. 그림과 같은 보-기둥 접합부의 보 상단철근에 대한 다음 요구사항을 각각 구하시오.

- 계산된 보 상단부의 부모멘트에 대한 소요철근량은 1860mm^2 , 사용된 4-D25의 철근량은 2026.8mm^2 이며 D10@300 스테럽으로 확보강되어 있다.
- $f_y=400\text{MPa}$, $f_{ck}=24\text{MPa}$, 피복두께 40mm, D25($d_b=25.0\text{mm}$), D10($a_1=71.3\text{mm}^2$, $d_b=10.0\text{mm}$)
- 기둥단면 : $400\text{mm}\times 400\text{mm}$

- (1) 횡방향철근지수를 이용하여 기둥면에서 보 쪽으로 묻히는 정착길이 ①
- (2) 표준갈고리가 있는 인장 이형철근의 정착길이 ②

(단, 갈고리 평면에 수직방향인 측면 피복두께는 70mm 이상이며, 갈고리를 넘어서는 부분의 철근피복두께는 50mm 이상 확보함)

- (3) 표준갈고리의 자유단의 길이 ③



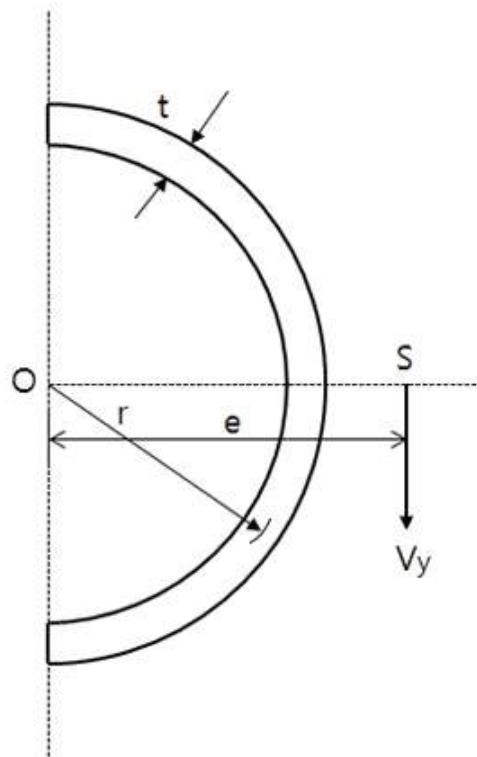
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같이 반지름이 r 이고 두께가 t 인 얇은 반원형 단면이 있다. 원형 호의 중심 O 로부터 전단중심 S 까지의 거리 e 를 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

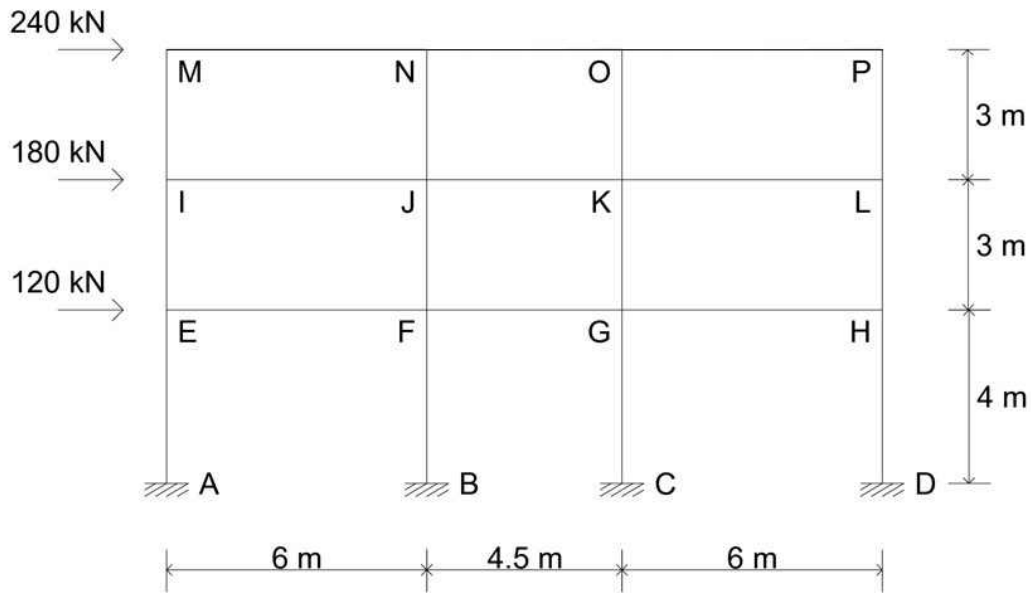
기술사 제 118 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 횡력을 받는 골조에서 기둥에 작용하는 축력, 전단력 및 휨모멘트를 구하고, 각각을 도시하시오.

(단, 포탈법(Portal method)을 적용하며, 기둥이 부담하는 전단력은 좌측기둥으로부터 1:2:2:1로 분담하는 것으로 가정함)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 세계 각지에서 대형 화재사고가 빈번히 발생하고 있다. 콘크리트가 화재를 입었을 때 화재온도의 육안추정방법과 콘크리트 구조물의 화재피해 시 중성화 조사를 하는 이유, 중성화 측정 방법, 온도에 따른 콘크리트의 물리적, 화학적 특성을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

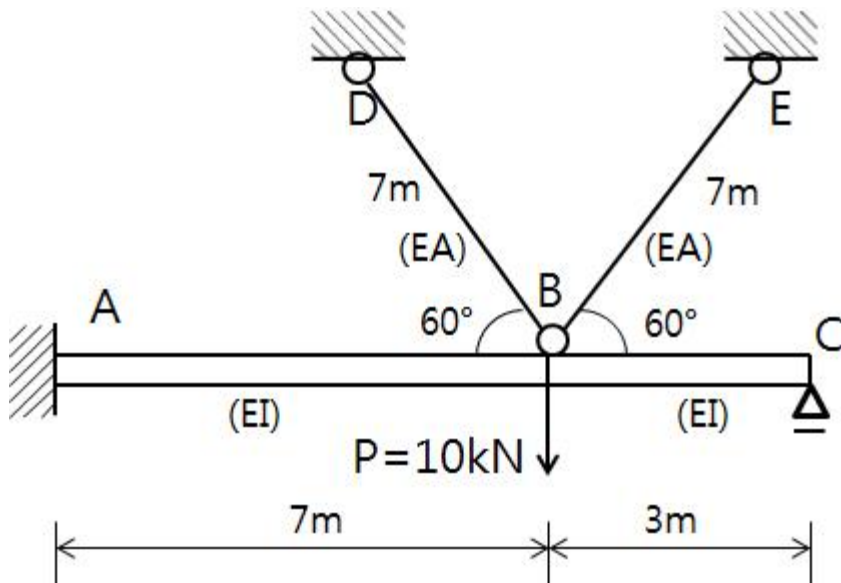
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

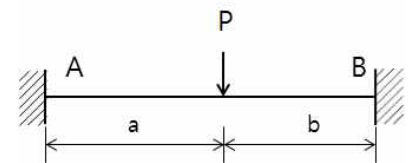
1. 그림과 같은 트러스 부재 BD, BE와 보 부재 AC의 합성구조물에 대하여 트러스의 부재력(N_{BD} , N_{BE})을 구하고, 보의 휨모멘트도 및 전단력도를 도시하시오.

(단, 트러스의 길이는 각각 7m이며, $EA = 1000\text{kN}$, $EI = 6000\text{kN}\cdot\text{m}^2$ 이다.)



(참고) 집중하중을 받는 양단고정보의 휨모멘트

$$M_A = \frac{Pab^2}{(a+b)^2}$$



국가기술자격 기술사 시험문제

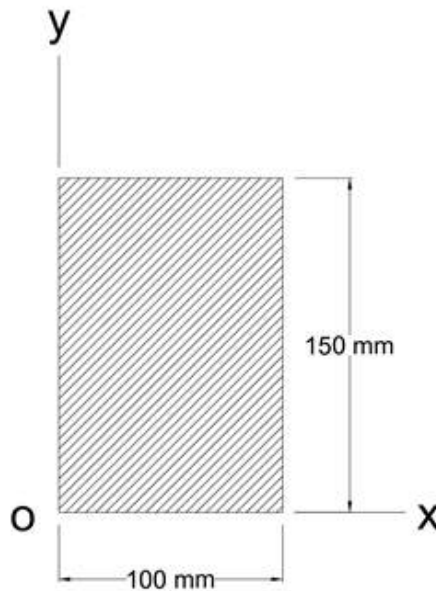
기술사 제 118 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 단면에 대하여 다음을 구하시오.

- (1) 점 O를 중심으로 x축과 y축에 대한 단면2차모멘트
- (2) xy축에 대한 단면상승모멘트
- (3) (1)과 (2)의 결과를 이용한 주축의 단면2차모멘트 및 방향



국가기술자격 기술사 시험문제

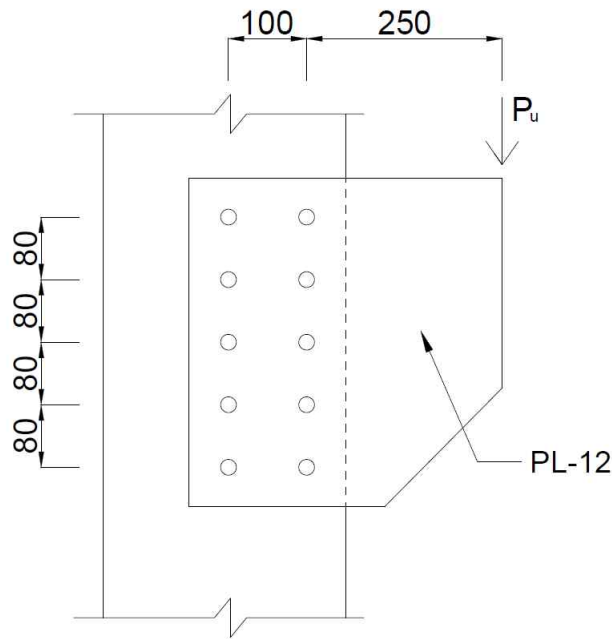
기술사 제 118 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같이 $P_u = 120\text{ kN}$ 의 편심하중이 작용하는 접합부의 설계미끄럼강도에 따른 안전성을 검토하시오.

(단, 고장력볼트 10-M22(F10T), 1면전단, 설계볼트장력 $T_0 = 200\text{ kN}$, 강도감소계수 $\phi = 1.0$, 미끄럼계수 $\mu = 0.5$, 필러계수 $h_f = 1.0$)



(단위 : mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. $Ax = \lambda x$ 식을 이용한 고유치 문제에 대하여 다음을 답하시오.

(1) 고유값(Eigenvalue) λ 및 고유벡터(Eigenvector) x 의 개념

(2) $A = \begin{bmatrix} -5 & 2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ 의 고유값과 고유벡터의 산정

5. ‘건축물 내진설계기준(KDS 41 17 00 : 2019)’에서 중연성도와 고연성도가 요구되는 구조형식의 구조물에 사용하는 재료에 대한 요구사항 및 보와 기둥에 대한 요구사항에 대하여 설명하시오.

6. ‘시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침’에서 건축물에 대한 제3종 시설물의 범위를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

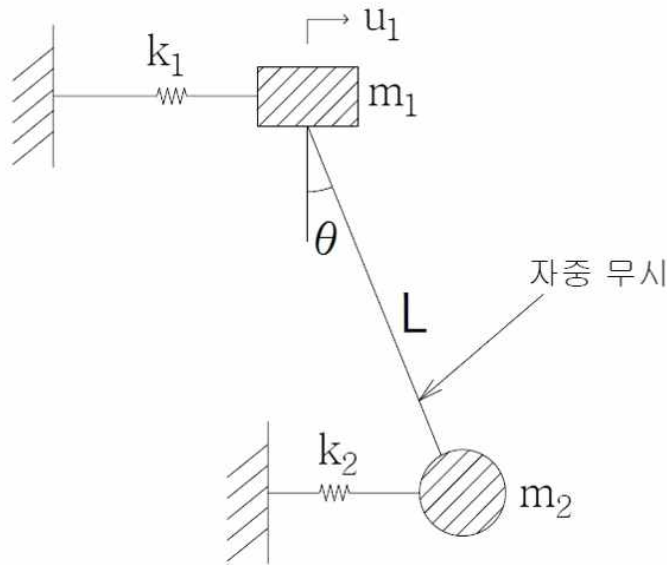
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 시스템에 대해 u_1 과 θ 를 자유도로 하는 운동방정식, 고유진동수(Natural frequency) 및 이에 해당하는 모드형상을 구하시오.

(단, 단위와 자중은 무시하며 단진자의 길이 $L=3$ 이다. 또한, $m_1=2$, $m_2=1$, $k_1=6$, $k_2=2$ 이며, $\sin\theta \approx \theta$ 인 선형시스템으로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

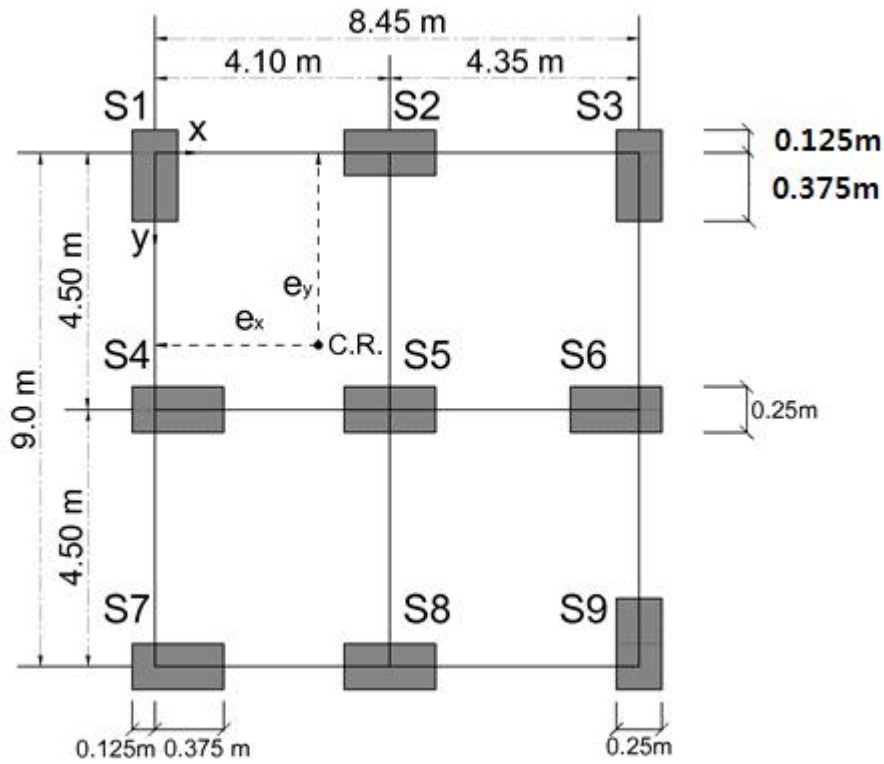
기술사 제 118 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 그림과 같은 평면에서 강성 중심 (Center of Rigidity)인 e_x 와 e_y 를 구하시오.

(단, 기둥의 단면은 $250\text{ mm} \times 500\text{ mm}$ 이며, 모든 기둥의 높이 L 과 탄성계수 E 는 동일한 것으로 가정하고, 기둥의 강성 $k = \frac{12EI}{L^3}$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

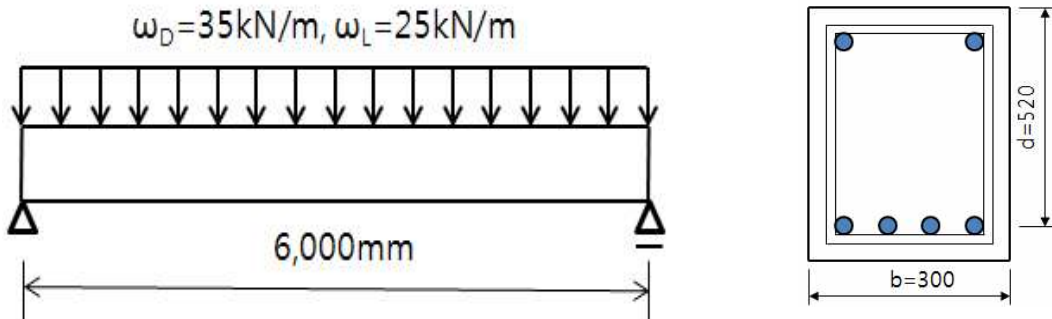
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 철근콘크리트 단순보에 대하여 전단설계하시오.

(단, $f_{ck}=24\text{MPa}$, 스테럽은 SD300 D10($a_1=71.3\text{mm}^2$)이고, 보통콘크리트를 사용하며, 고정하중 $\omega_D=35\text{kN/m}$, 활하중 $\omega_L=25\text{kN/m}$ 이다.)

- 1) 스테럽이 필요 없는 구간 및 최소 스테럽을 배치하는 구간
- 2) 전단 위험단면 구간 및 $\frac{L}{4}(=1.5\text{m})$ 구간에서의 스테럽 간격 설계



(단위 : mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

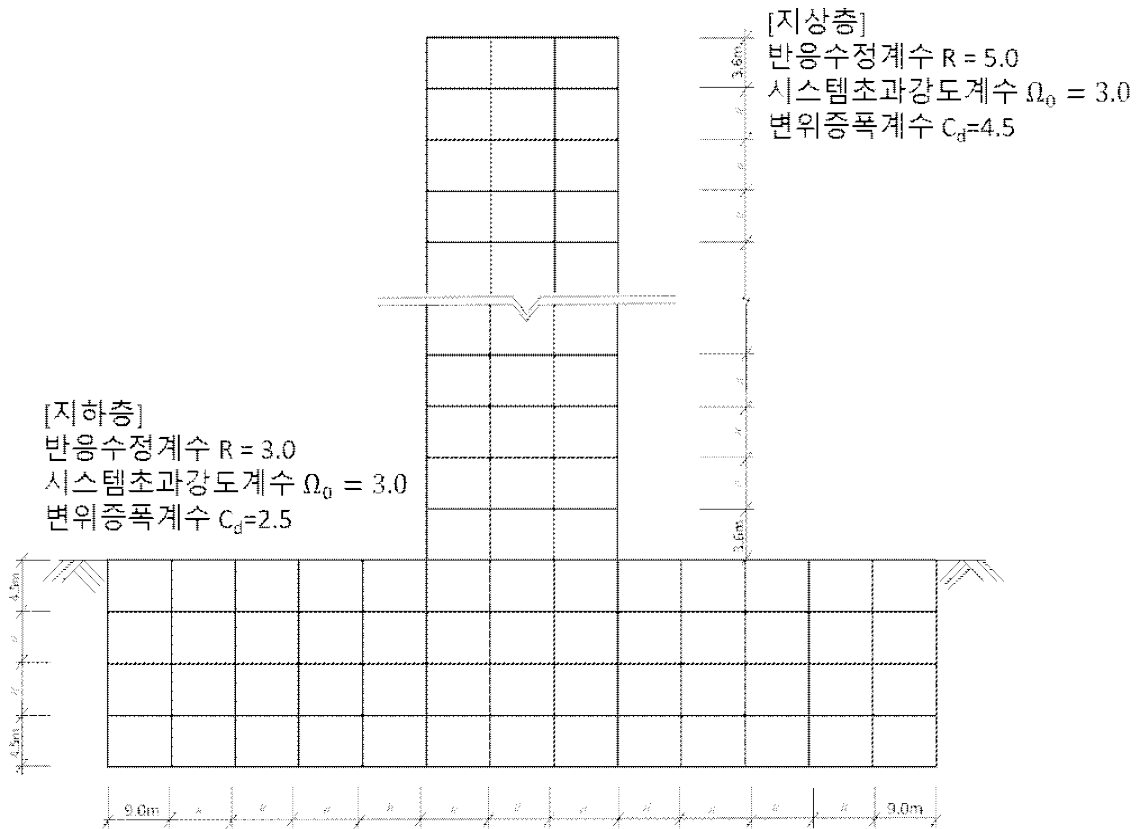
기술사 제 118 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 지하 4층, 지상 45층의 주상 복합건물에 대하여 풍하중 및 지진하중에 대한 구조해석 방법을 설명하시오.

(단, 건축물 내진설계기준 KDS 41 17 00 : 2019)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 118 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 내구성 설계기준에서 구조용 콘크리트 부재에 대해 예측되는 노출정도를 고려하여 다음과 같은 노출 범주에 대한 노출등급을 구분하고, 내구성 허용기준(최소 설계 기준 압축강도)에 대하여 설명하십시오. (단, KBC2016 기준)

- (1) 동결융해 (2) 황산염 (3) 철근부식

6. 고층 건축구조물의 기초공법으로 많이 쓰이는 현장타설콘크리트말뚝의 구조세척을 설명하고, 현장타설콘크리트말뚝 공법 중 PRD공법과 RCD공법의 개요 및 특징을 비교하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

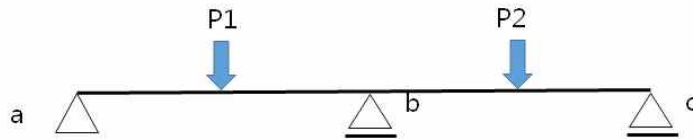
청렴·세상

함께해요~ 청렴실천 같이해요!! 청정한국!!

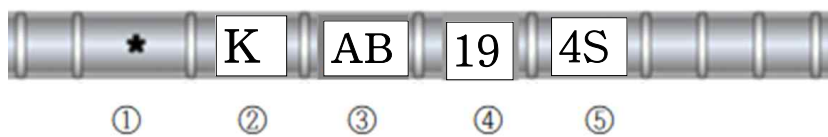
한국산업인력공단

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 그림과 같은 부정정보 해법을 최소일의 방법을 적용하여 설명하시오.



- 동적해석 시 구조물의 최대응답은 각 모드별 최대응답의 합으로 구할 수 없다. 최대응답을 산정하기 위한 모드합성법에 대하여 설명하시오.
- 타입말뚝의 허용지지력 산정에 관하여 재하시험을 할 경우와 하지 않을 경우를 구분하여 설명하시오.
- 아래 철근의 5가지 표기에 대한 의미를 쓰시오.



- 지하구조물에 대한 내진설계 적용이 국토교통부고시(2019. 3. 14)로 시행되었다. 지하구조물 내진설계 시 면밀한 방법으로 검토해야 할 건축 계획안과 지하구조물 내진설계 제외대상에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

6. RC조 건축물 안전진단 시 공칭강도가 부족한 경우, 평가를 위한 강도감소계수와 하중계수의 조정에 대하여 설명하고, 보강 시 안전성 확보를 위한 보강설계의 원칙에 대하여 설명하시오.
7. 철근콘크리트 골조의 횡방향구속 여부의 판단기준과 안정성지수(stability index)에 대하여 설명하시오.
8. 철근콘크리트 건물의 안전진단 시 사용되는 초음파속도시험법의 활용에 대하여 설명하시오.
9. 다음과 같은 고장력볼트의 접합방법에 대하여 설명하고, 각각의 경우에 검토하여야 할 전단강도의 종류를 쓰시오.
 - (1) 밀착조임
 - (2) 마찰접합
 - (3) 전인장조임
10. 용접조립 H형강에서 플랜지와 웨브를 연속 필릿용접(fillet welding)으로 접합할 때 필릿용접의 사이즈를 산정하는 방법을 설명하시오.
11. 공동주택에서 지하주차장 슬래브와 만나는 아파트 지하층 내부벽체에 위해한 수직균열이 발생되었다. 수직균열의 발생원인, 시공 및 구조설계 시 대책, 보수·보강방안에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

12. 목구조설계에서 고려하여야 할 4가지 하중조합에 대하여 설명하시오.
13. 철근콘크리트의 최소철근비와 최소변형률에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

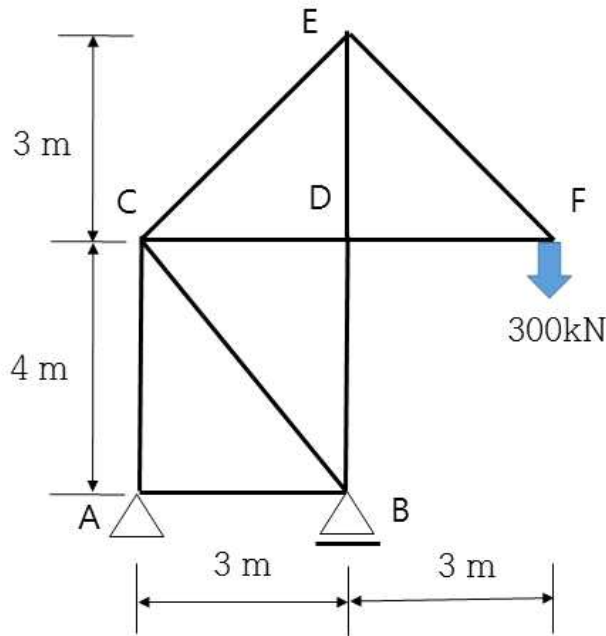
기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 트러스의 부재력을 구하시오.



2. 건축물 내진설계기준에 따른 지반의 분류(KDS 17 10 00의 4.2.1.2)에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 조건에 따라 강구조 공장건물의 지붕을 구조계획하고자 한다. 다음 질문에 대하여 설명하시오.

(단, 그림은 다음(페이지)를 참고)

[조건]

- | | | |
|------------|--------------|-------------------------------|
| ■ 층수 1개층 | ■ H-형강 철골기둥 | ■ 풍하중 30m/sec |
| ■ 지표면 조도 C | ■ 우레탄패널지붕 | ■ 지붕적설하중 0.5kN/m ² |
| ■ 완경사 지붕 | ■ 지붕위 태양열집열판 | ■ 천장설비하중 0.5kN/m ² |

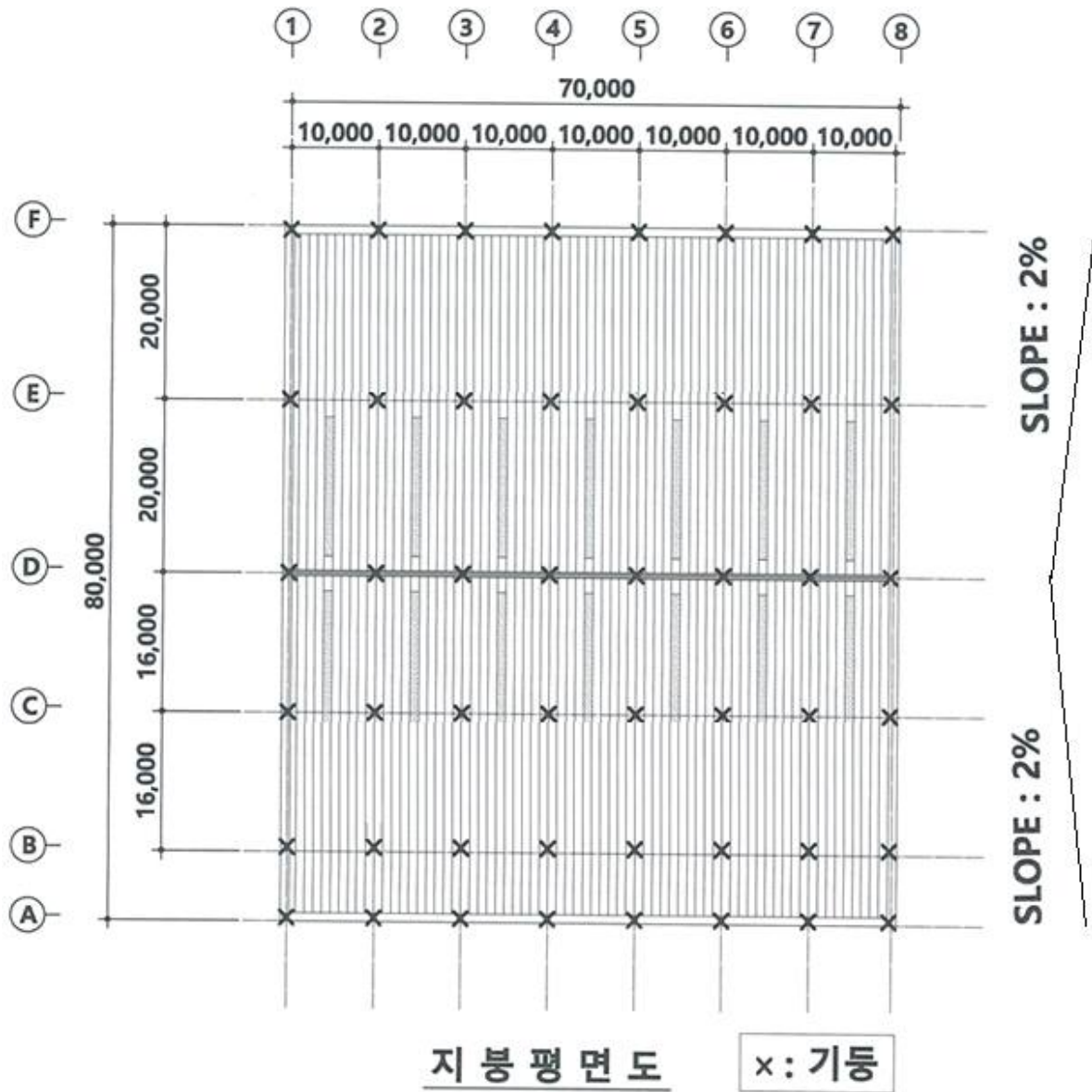
- (1) 지붕 구조도(ROOF FRAMING PLAN) 구조계획
- (2) 지붕 설계하중(고정하중 + 적설하중) 산정
- (3) 지붕의 외압가스트영향계수의 판단기준 및 방법
- (4) 중도리, 가새, 작은보, 큰보 개략 가정단면 산정

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



국가기술자격 기술사 시험문제

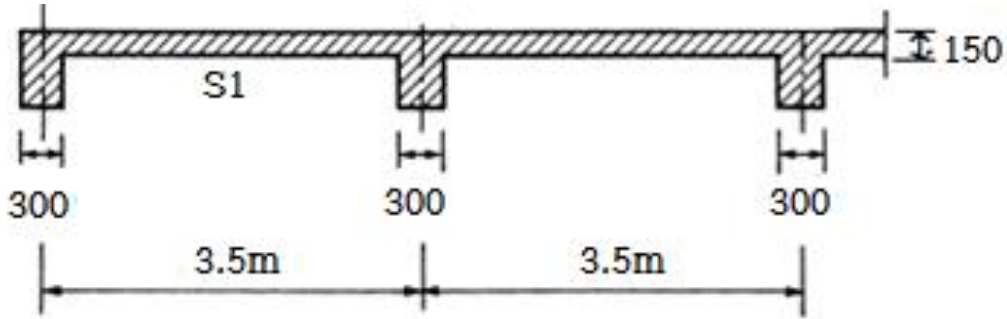
기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 보 길이 $L=10\text{m}$, 단면 $b \times h = 300\text{ mm} \times 600\text{ mm}$, 보의 중심 간격 3.5 m , 슬래브 두께 $h = 150\text{ mm}$ 인 슬래브에 고정하중 $\omega_D = 7\text{ kN/m}^2$, 적재하중 $\omega_L = 5\text{ kN/m}^2$ 이 작용하는 1방향슬래브 중 외단부(S1)를 설계하시오.

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



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

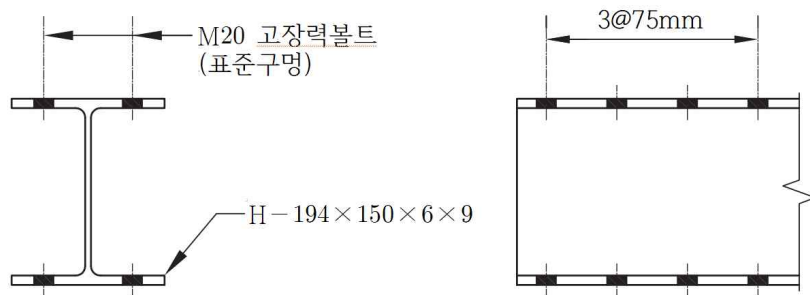
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같이 양단부를 고장력볼트로 접합한 H형강의 설계인장강도를 다음의 건축물 강구조 설계기준 표를 사용하여 산정하시오.

(단, 접합부의 강도 한계상태는 고려하지 않는다.)

H-194×150×6×9, $F_y = 275\text{MPa}$, $F_u = 410\text{MPa}$, $A_g = 3.90 \times 10^3\text{mm}^2$

CT-97×150×6×9, $c_y = 17.9\text{mm}$ (CT형강의 중심거리)



건축물 강구조 설계기준 표 (인장재접합부의 전단지연계수)

사례	요소 설명	전단지연계수, U	예
2	인장력이 길이방향 용접이나 파스너를 통해 단면요소의 일부에 전달되는, 판재와 강관을 제외한 모든 인장재 (H형강은 사례 7을 적용할 수도 있다.)	$U = 1 - \bar{x}/l$	
7	H형강 또는 T형강 (사례 2와 비교하여 큰 값의 U를 사용할 수 있다.)	하중방향으로 1열에 3개 이상의 파스너로 접합한 플랜지의 경우 $B \geq 2/3H \cdots U = 0.90$ $B < 2/3H \cdots U = 0.85$	
	하중방향으로 1열에 4개 이상의 파스너로 접합한 웨브의 경우	$U = 0.70$	-

주) l = 접합길이(mm); w = 판재의 폭; \bar{x} = 접합부편심(mm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 건축물 안전진단 시, 비파괴검사방법인 콘크리트 반발경도시험에 있어서 고려해야 할 사항, 압축강도추정식의 종류 및 보정계수에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

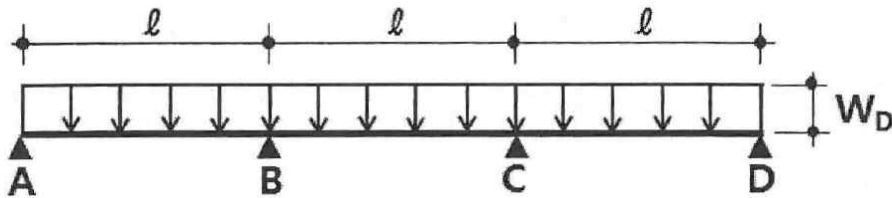
기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 그림과 같은 3연속 보에 등분포 고정하중(w_D)이 작용하고 있을 때, 등분포 활하중 배치에 따라 각 지점(A, B, C, D)과 각 구간(AB구간, BC구간, CD구간)의 최대 휨모멘트가 달라지게 된다. 활하중의 배치에 따른 7개의 휨모멘트도를 그리고, 최대 휨모멘트(정 또는 부모멘트)가 생기는 지점 또는 구간을 표기하십시오.



2. 바람으로 인하여 건축구조물에 발생하는 특수한 영향들을 고려하기 위해 풍동실험에 의한 특별풍하중을 산정하여야 하는 경우에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 지상 10층 규모의 강구조 업무용 건축물에 대해 구조계획을 하고 다음을 설명하시오.
(단, 그림은 다음(페이지)을 참고하시오.)

[조건]

- 철골보를 오픈하여 설비를 설치함, 설비 DUCT D = 400 mm
- 이중바닥(Raised Floor) T=150 mm, 천장고 2500 mm, 불확실한 칸막이 고려

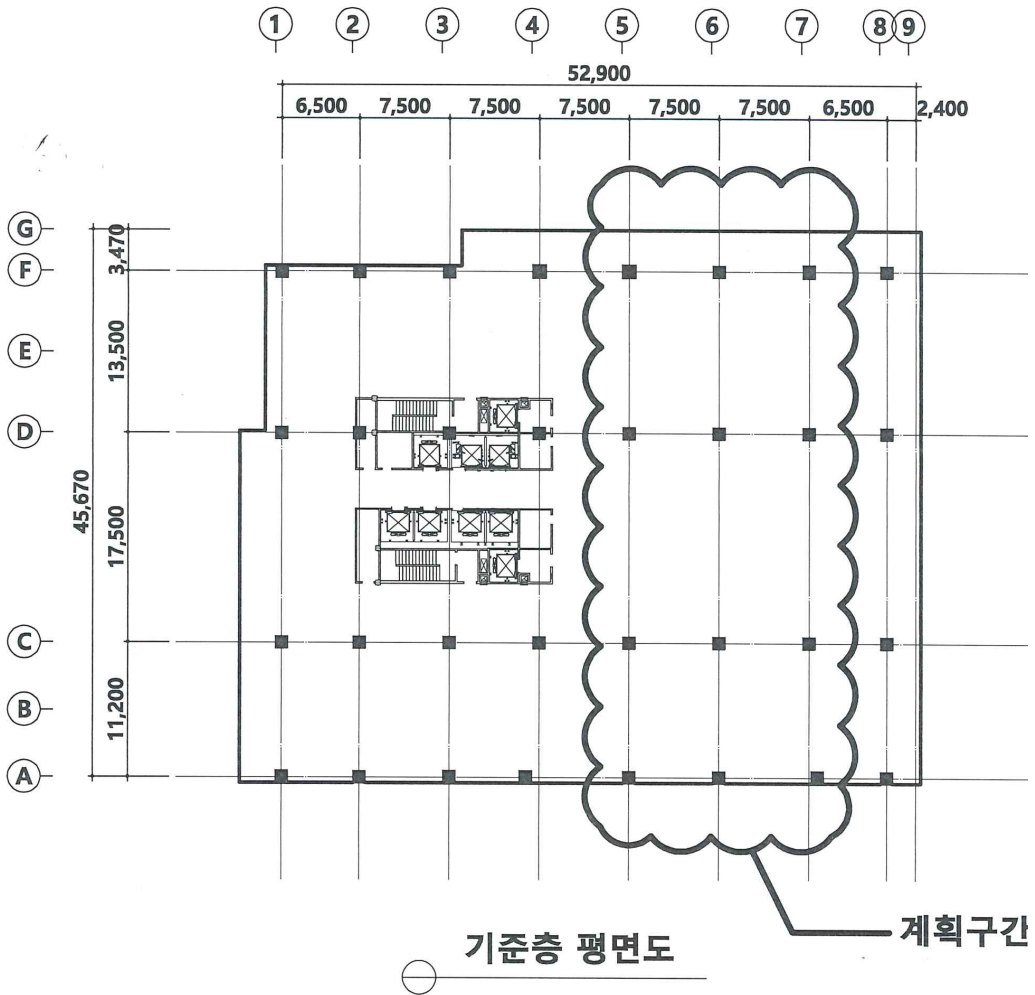
- (1) 기준층 ⑤~⑦열 2 Span에 대하여 구조계획하고, 구조계획의 근거 및 가정단면을 설명
- (2) 슬래브형식 결정 및 슬래브 두께 가정, 일반사무실 등분포활하중 및 불확실한 칸막이하중 제시
- (3) 층고계획 제시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

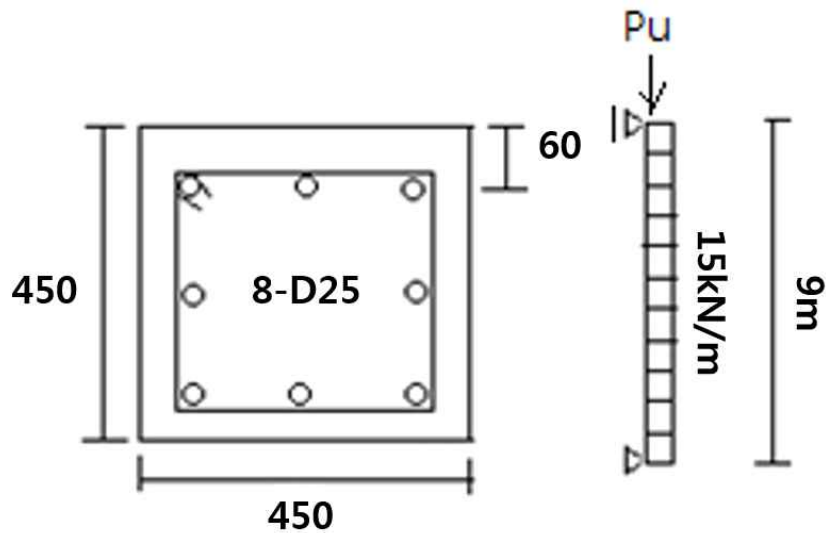
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 기둥의 상하단이 그림과 같이 횡변위가 구속된 경우, 이 기둥의 세장효과 여부를 판단하여 설계용 휨모멘트를 구하시오.

[조건]

- 기둥 $B \times D = 450 \times 450$
- 기둥에 작용하는 하중은 고정하중 $P_D = 1000$ kN, 적재하중 $P_L = 600$ kN
- 기둥 길이방향으로 등분포 계수하중 $w_u = 15$ kN/m 이 동시에 작용
- 사용된 재료 $f_{ck} = 27$ MPa, $f_y = 400$ MPa



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

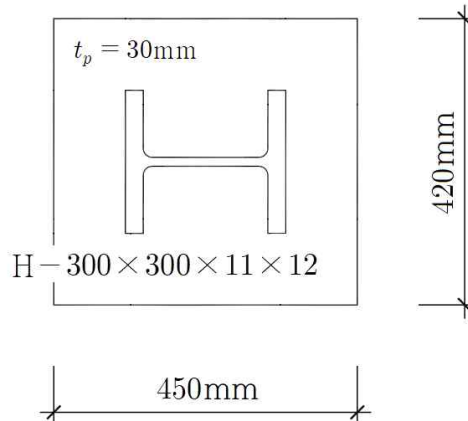
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같은 H형강 기둥 주각부에서 베이스플레이트의 면적과 두께의 적합성을 건축물 강구조 설계기준과 다음 페이지의 베이스플레이트 설계지침에 따라 검토하시오.

(단, 페데스탈의 단면적은 베이스플레이트의 면적과 동일한 것으로 간주하며, 앵커볼트는 평가 목적상 표시하지 않았음)

[조건]

- H형강 기둥 : H-300×300×11×12
- 기둥의 축력 : $P_D = 1100\text{kN}$ (고정하중), $P_L = 660\text{kN}$ (활하중)
- 베이스플레이트 : PL-30×450×420 ($F_y = 275\text{MPa}$)
- 페데스탈 콘크리트의 강도 : $f_{ck} = 24\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

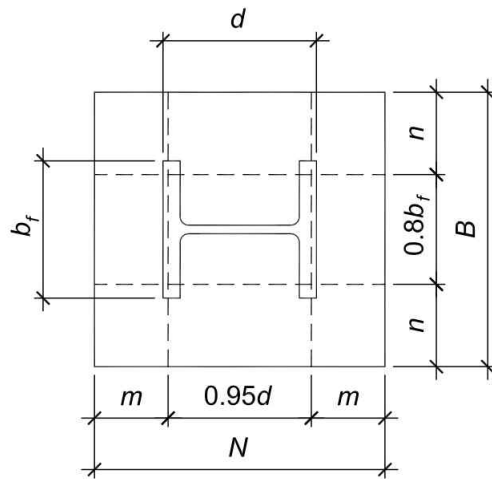
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

[베이스플레이트 설계지침]

베이스플레이트의 휨모멘트를 산정하기 위한 기둥 외부 캔틸레버의 위험단면은 다음 그림에 따르며, 항복선 이론에 의한 기둥 플랜지 또는 웨브로부터의 캔틸레버 경간 $\lambda n'$ 은 다음 식으로 산정한다.

$$\lambda n' = \lambda \frac{\sqrt{db_f}}{4} \quad \lambda = \frac{2\sqrt{X}}{1 + \sqrt{1-X}} \leq 1 \quad X = \left[\frac{4db_f}{(d+b_f)^2} \right] \frac{P_u}{\phi_c P_p}$$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 초고층 건축물 구조계획 시 구조시스템별 적정층수, 형식별 특징 및 장단점에 대하여 설명하시오.

- 1) 아웃리거구조시스템
- 2) 튜브구조시스템
- 3) 가새튜브구조시스템

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 다자유도계의 동적해석에 따른 고유치문제에 대하여 설명하십시오.
2. 목재기둥의 단부 지지조건에 따른 좌굴형태를 그림으로 나타내고, 각각의 조건에 대한 유효기둥길이 산정 시 사용되는 좌굴길이계수 값을 쓰시오.

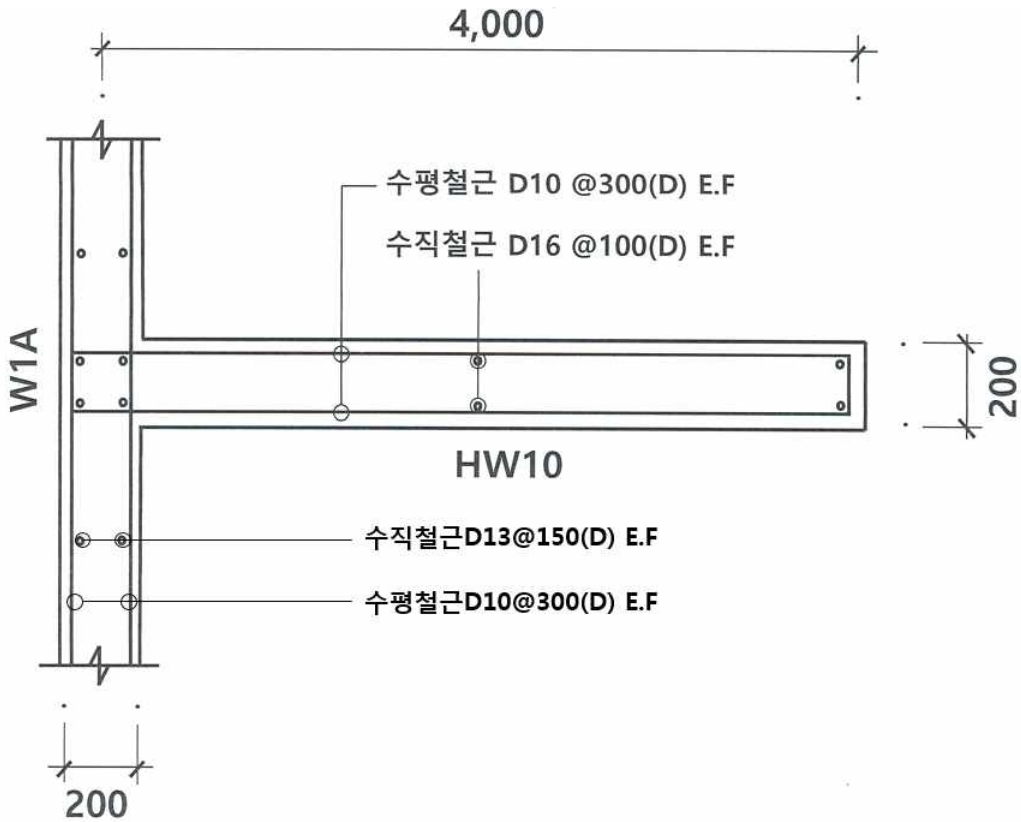
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 벽식구조 공동주택에서 외부벽체(W1A)와 만나는 내부벽체(HW10)에서 시공자가 HW10의 BAR SHOP DWG을 제출한 경우, 구조감리자로서 수직철근 배근원칙과 HW10 벽체의 총 수직철근 개수를 산정하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

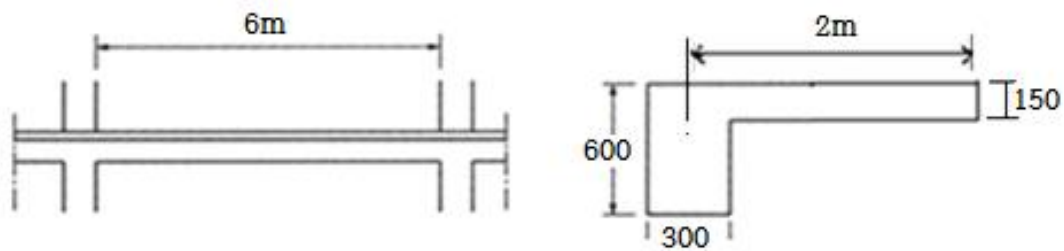
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 그림과 같이 $b_w \times h = 300 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$ 이며, 경간 6m인 보가 중심선에서 2m 내민 캔틸레버 슬래브(두께 $T=150\text{mm}$)를 지지하고 있을 때, 이 보의 전단과 비틀림에 대한 다음 사항들을 검토하시오.

[조건]

- 보에는 보 중심선을 따라서 12 kN/m 의 적재하중이 작용
- 슬래브에는 2 kN/m^2 적재하중이 작용(보의 외단까지 작용)
- 보의 휨철근 중심까지 유효깊이는 500mm
- 보 표면에서 스테어럽 중심까지의 거리는 40mm
- 사용된 재료는 $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$

- 1) 비틀림 효과의 고려 여부
- 2) 비틀림에 대한 단면의 적정성
- 3) 폐쇄스테어럽 검토



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

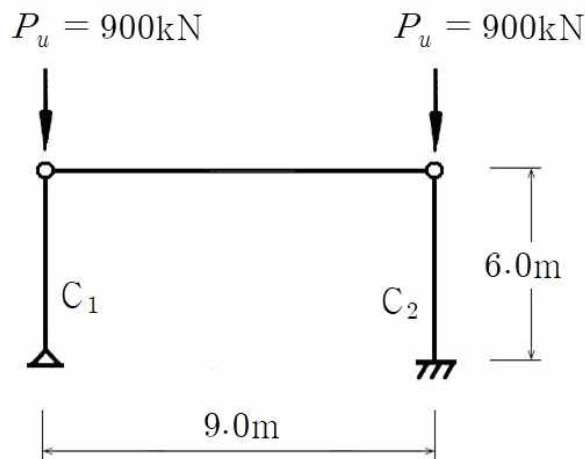
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 그림과 같은 강구조 골조를 건축물 강구조 설계기준에 따라 직접해석법으로 해석하여 기둥 C_1 과 C_2 의 소요강도를 구하시오.

(단, 기둥 C_1 과 C_2 는 강축방향으로 배치되어 있다. 2차해석은 건축물 강구조 설계기준에 따른 증폭1차탄성해석에 의한 2차해석을 사용한다. 기준에 따른 산정식은 다음 페이지를 참고하시오.)

C_1, C_2 : H-344×348×10×16 ($F_y = 355\text{MPa}$)

$A_g = 14.6 \times 10^3 \text{mm}^2$ $I_x = 333 \times 10^6 \text{mm}^4$ $E = 210,000\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

(기준에 따른 산정식)

- 건축물 강구조 설계기준에 의하면, 직접해석법은 휨강성을 저감한 골조에 가상하중을 횡하중으로 적용하여 2차해석으로 소요강도를 구한다.

가상횡하중 : $N_i = 0.002 Y_i$

저감된 휨강성 : $EI^* = 0.8\tau_b EI$ 여기서 $\tau_b = 1.0$ 사용

- 건축물 강구조 설계기준에 따른 증폭1차탄성해석에 의한 2차해석 :

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

$$B_1 = \frac{C_m}{1 - \frac{P_r}{P_{e1}}} \geq 1.0 \quad B_2 = \frac{1}{1 - \frac{\Sigma P_{nt}}{\Sigma P_{e2}}} \quad \Sigma P_{e2} = R_M \frac{\Sigma HL}{\Delta_H}$$

$R_M = 0.85$ (모멘트골조)

- 단부에 집중하중 P 가 작용하는 캔틸레버의 최대처짐 : $\Delta = \frac{Pl^3}{3EI}$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 기초형식 중 말뚝전면복합기초에 대해 설명하고, 안전성을 확인하기 위하여 검토해야 할 내용 3가지를 설명하시오.