

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 건축구조기준(KBC 2016)에 의거하여 다음의 용어를 설명하십시오.
1) 강도감소계수 2) 강도설계법 3) 공칭강도
2. 건축구조기준(KBC 2016)에 의거하여 구조설계의 원칙 4개항(안전성, 사용성, 내구성, 친환경성)을 설명하십시오.
3. 건축구조기준(KBC 2016)에 근거하여 다음 용어에 대하여 설명하십시오.
1) Tributary area 2) Non-building structures
3) Placing drawing 4) Contractor
4. 건축구조기준(KBC 2016)의 성능설계법에 따라 구조부재를 설계하는 방법에 대하여 설명하십시오.
5. 장방형 단면의 형상계수에 대하여 설명하고, 중앙 집중하중을 받는 단순보(장방형 단면)의 소성힌지 영역을 형상계수로 표현하십시오.
6. 풍동실험 대상 구조물과 풍동실험의 종류에 대하여 설명하십시오.
7. 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 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

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 기술 지원기술자의 8가지 업무내용에 대하여 설명하시오.
12. 2경간보를 다음 3가지 경우로 설계할 경우 각각의 장단점에 대하여 설명하시오.
 - 1) 2경간 단순지지
 - 2) 2연속보지지(중앙점 연속)
 - 3) 동일경간 겹버보
13. 강구조 이음에서 판두께 차이가 있을 경우와 판폭이 차이가 있을 경우, 각각의 그루브(groove) 용접이음부 접합상세를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

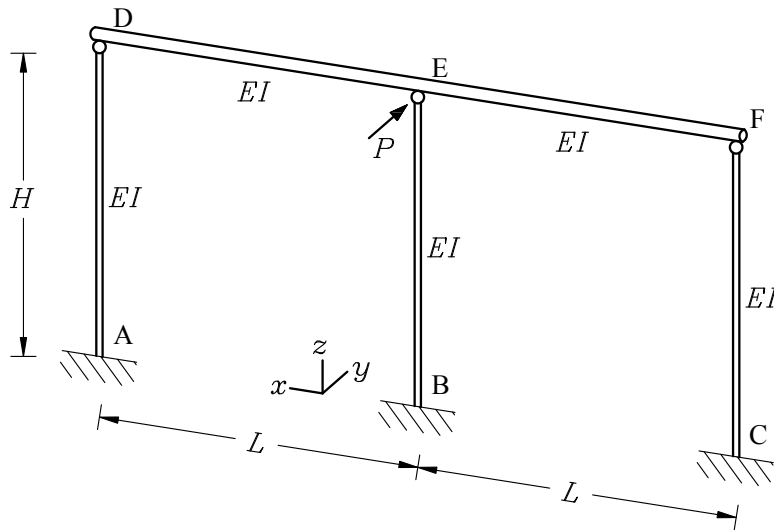
기술사 제 111 회

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

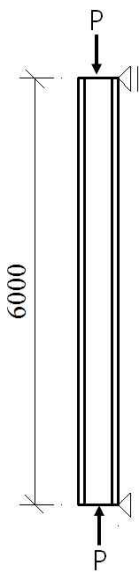
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

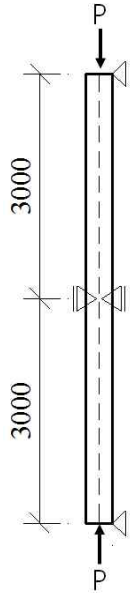
2. 그림(a), (b)와 같이 단순지지인 압축재가 그림(c)와 같은 H-형강으로 구성되어 있고 중심압축력을 받고 있다. 강축에 대한 오일러좌굴하중 $[(P_{cr})_x]$ 과 약축에 대한 오일러좌굴하중 $[(P_{cr})_y]$ 이 같아지기 위한 H-형강의 플랜지의 폭(b_f)을 구하시오.

[검토조건]

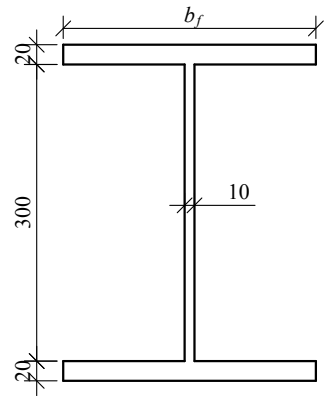
- 부재의 항복강도 : 235MPa
- 부재의 탄성계수 : 205,000MPa
- 압축재의 전체총길이 : 6,000mm, 강축은 전체길이를 지지
- 약축은 중앙 3,000mm에서 횡지지
- 길이단위는 mm임



(a) 강축지지조건



(b) 약축지지조건



(c) H-형강 단면

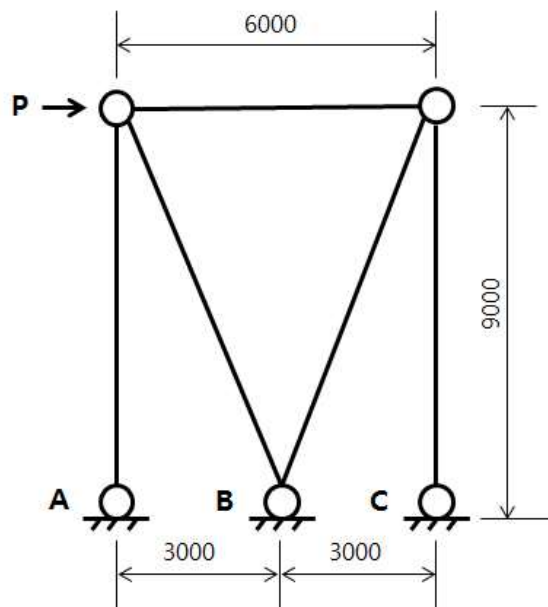
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래와 같이 수평하중 P 가 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

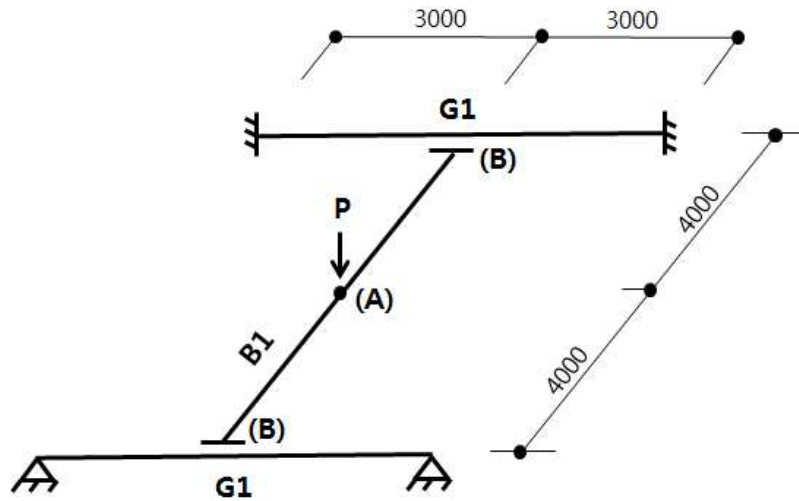
기술사 제 111 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

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]

- $P = 100 \text{ kN}$ (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.

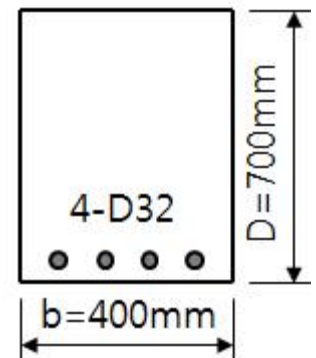
- 1) 공동주택의 공용실
- 2) 로비 및 복도
- 3) 지붕의 출입이 제한된 조경구역
- 4) 발코니
- 5) 계단

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

(단, 강재의 부식에 대한 환경조건은 습윤환경에 놓인 건물이다.)

[검토조건]

- $M_D=300\text{kN}\cdot\text{m}$ (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)

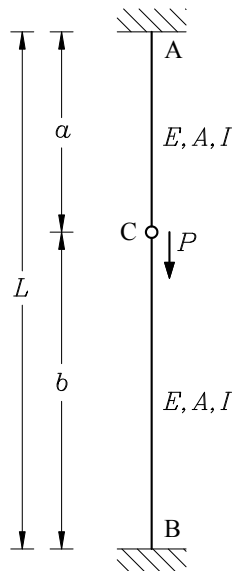
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

※ 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



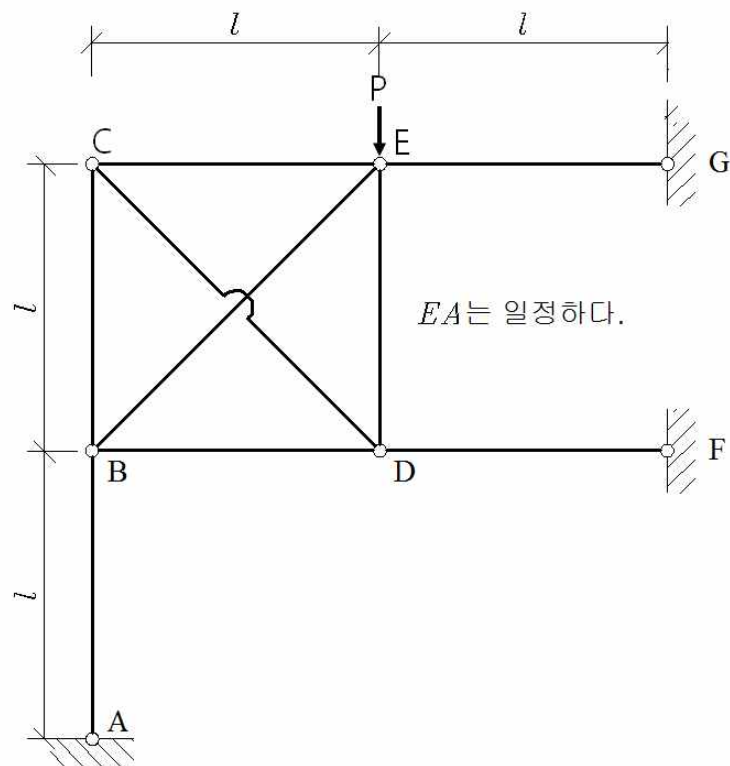
국가기술자격 기술사 시험문제

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.



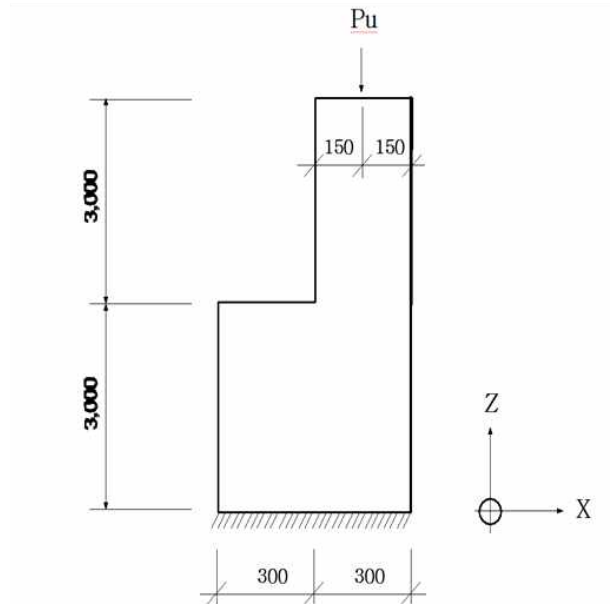
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호	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

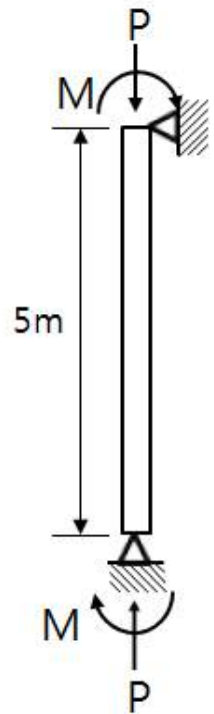
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

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.

[검토조건]

- 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
 $(A = 21,870 \text{ mm}^2, Z_x = 3,670,000 \text{ mm}^3,$
 $r(\text{필렛반경}) = 22 \text{ mm}, I_x = 666 \times 10^6 \text{ mm}^4,$
 $I_y = 224 \times 10^6 \text{ mm}^4, S_x = 3.33 \times 10^6 \text{ mm}^3,$
 $J = 2.73 \times 10^6 \text{ mm}^4, r_x = 175 \text{ mm}, r_y = 101 \text{ mm})$
- $L_p = 1.76 r_y \sqrt{E/F_y}$
- $L_r = 1.95 r_{ts} \frac{E}{0.7F_y} \sqrt{\frac{Jc}{S_x h_o}} \sqrt{1 + \sqrt{1 + 6.76 \left(\frac{0.7F_y}{E} \frac{S_x h_o}{Jc} \right)^2}}$
 $= 15,451 \text{ mm}$



국가기술자격 기술사 시험문제

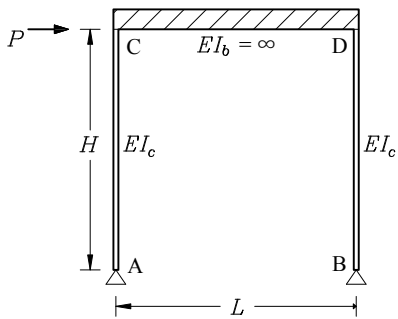
기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

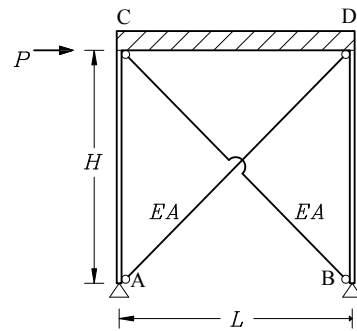
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

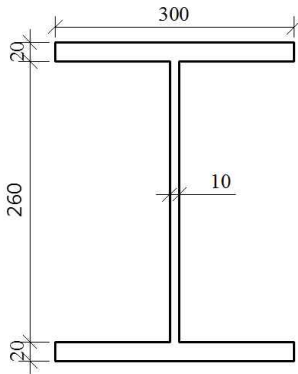
1. 그림(a)와 같은 골조에 수평하중 P 가 작용하고 있다. 그림(b)와 같이 강봉을 이용하여 가새보강하였을 때 다음 물음에 답하시오.



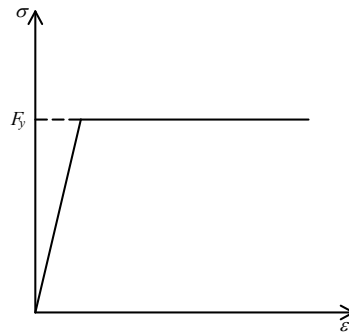
(a) 보강전 골조



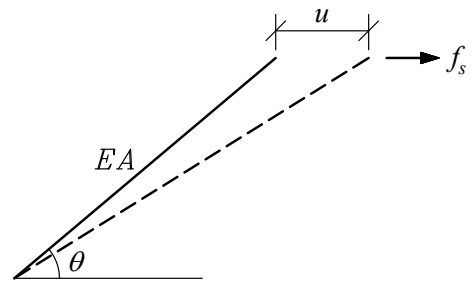
(b) 가새보강한 골조



(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

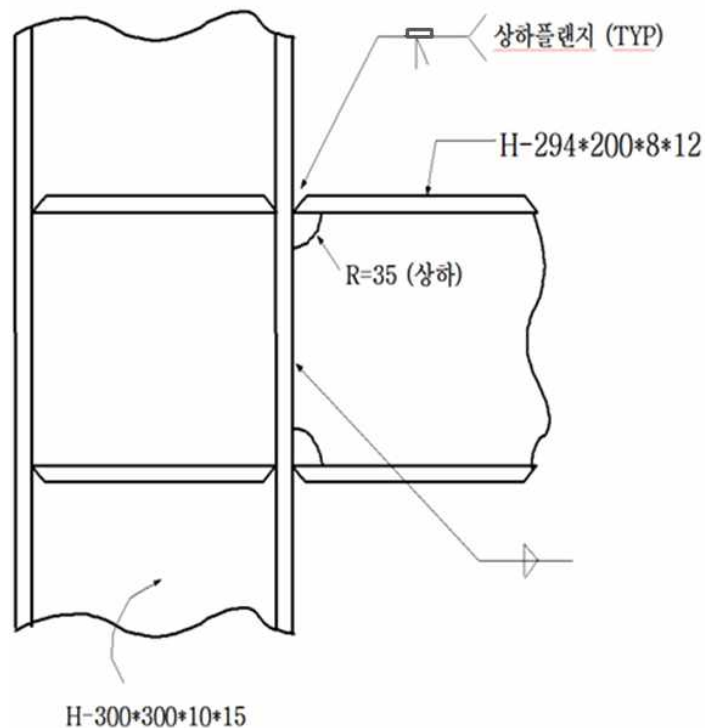
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

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



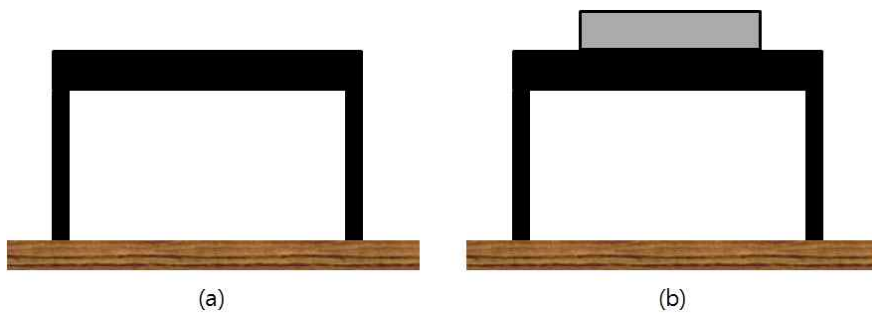
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

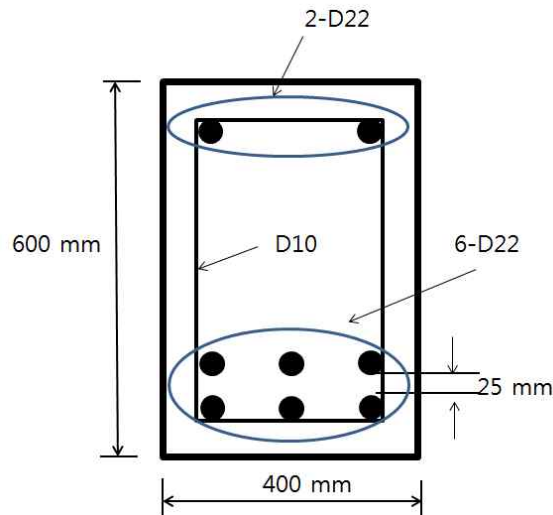
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

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

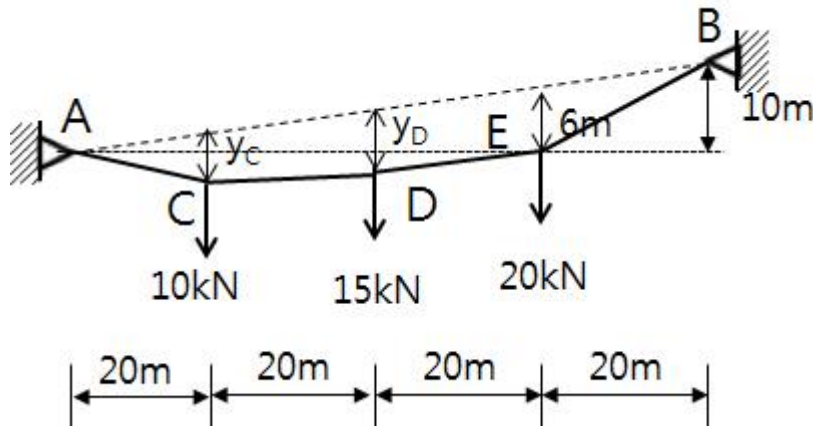
기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호	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)

