



# 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

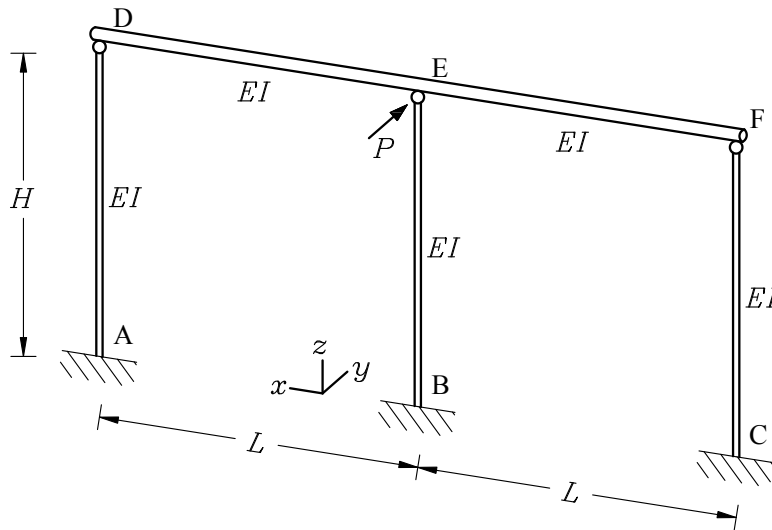
기술사 제 111 회

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

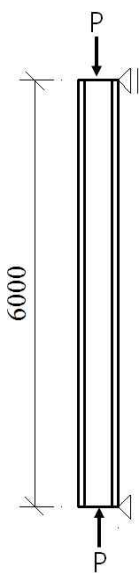
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

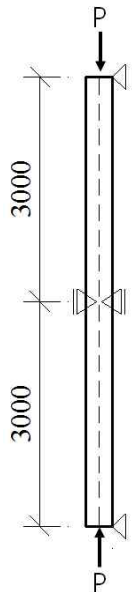
2. 그림(a), (b)와 같이 단순지지인 압축재가 그림(c)와 같은 H-형강으로 구성되어 있고 중심압축력을 받고 있다. 강축에 대한 오일러좌굴하중 $[(P_{cr})_x]$ 과 약축에 대한 오일러좌굴하중 $[(P_{cr})_y]$ 이 같아지기 위한 H-형강의 플랜지의 폭( $b_f$ )을 구하시오.

[검토조건]

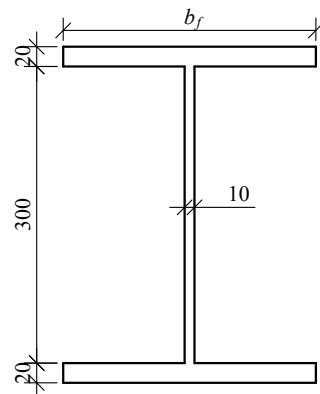
- 부재의 항복강도 : 235MPa
- 부재의 탄성계수 : 205,000MPa
- 압축재의 전체총길이 : 6,000mm, 강축은 전체길이를 지지
- 약축은 중앙 3,000mm에서 횡지지
- 길이단위는 mm임



(a) 강축지지조건



(b) 약축지지조건



(c) H-형강 단면

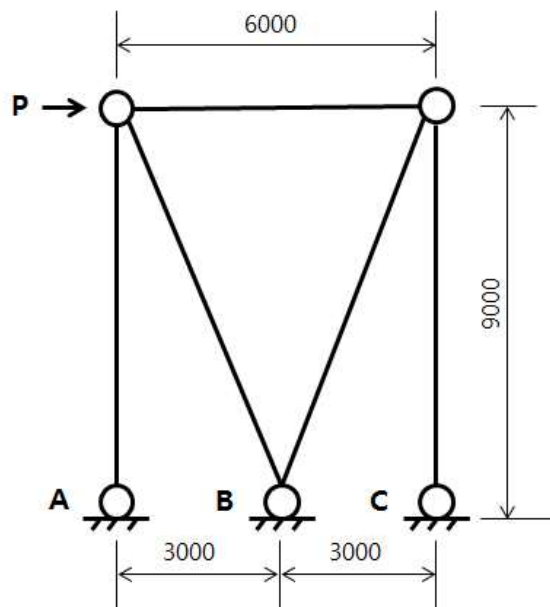
# 국가기술자격 기술사 시험문제

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 :  $20 \text{ kN/m}^3$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

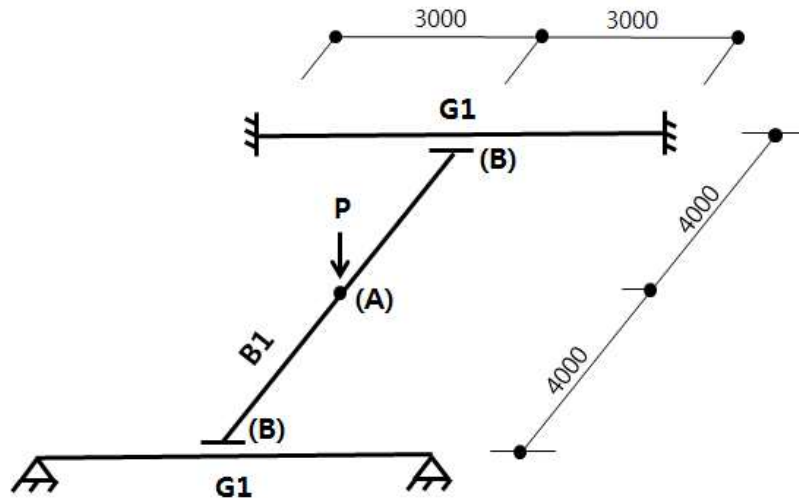
기술사 제 111 회

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 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)

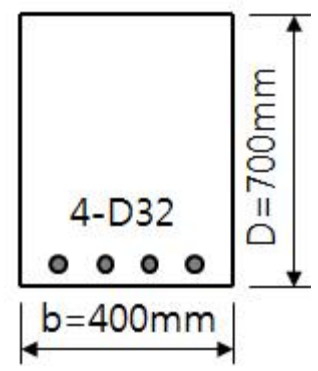
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

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"> <li>▪ <math>M_D=300\text{kN}\cdot\text{m}</math> (고정하중모멘트)</li> <li>▪ <math>M_L=200\text{kN}\cdot\text{m}</math> (활하중모멘트)</li> <li>▪ <math>d</math>(인장철근 중심에서 압축측 콘크리트 연단까지 거리)=631mm</li> <li>▪ 피복두께=40mm</li> <li>▪ 인장철근 <math>A_s=3,177\text{mm}^2</math> (4-D32) <math>d_b=31.8\text{mm}</math></li> <li>▪ D13 U형스터럽 <math>d_b=12.7\text{mm}</math></li> <li>▪ <math>f_{ck}=27\text{MPa}</math> (일반콘크리트), <math>f_y=400\text{MPa}</math></li> <li>▪ <math>E_S=200,000\text{MPa}</math></li> </ul>	
--	---

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

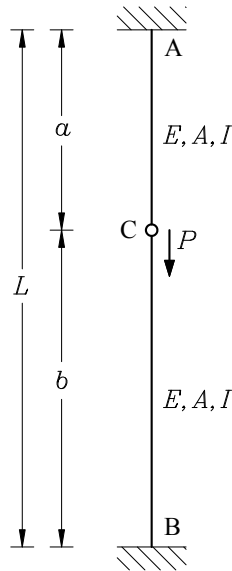
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 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





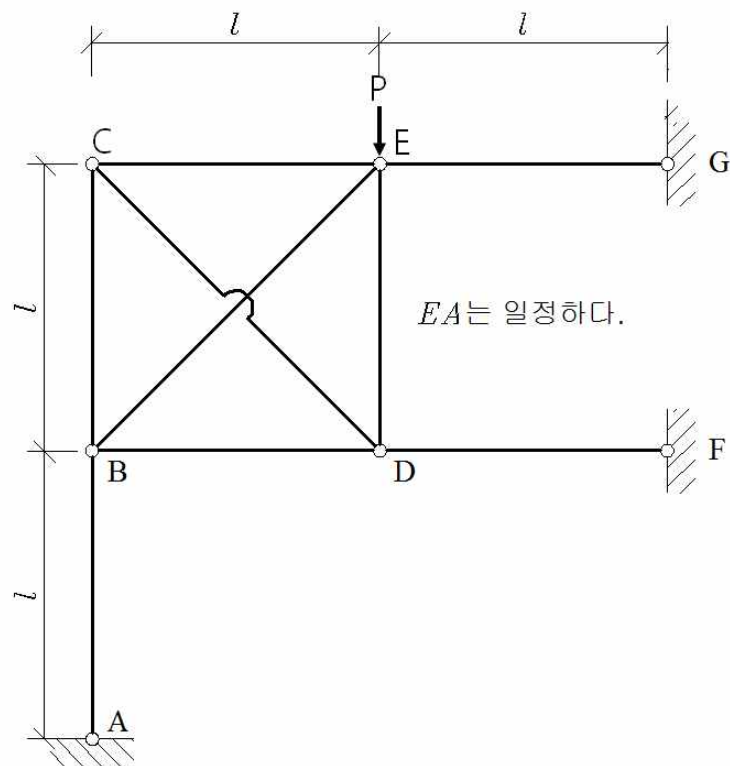
# 국가기술자격 기술사 시험문제

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.



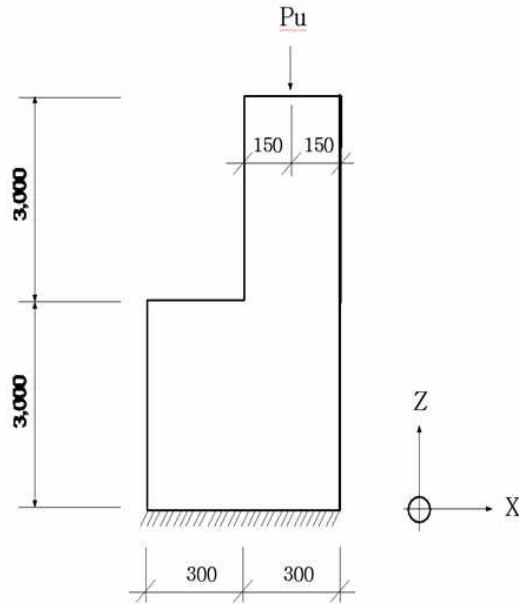
# 국가기술자격 기술사 시험문제

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 :  $24\text{kN/m}^3$

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.

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

# 국가기술자격 기술사 시험문제

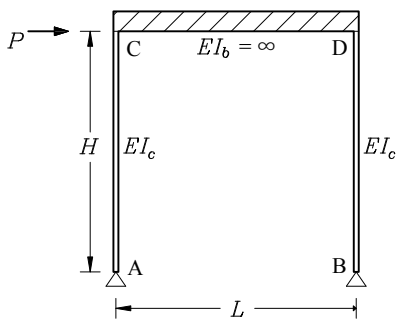
기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

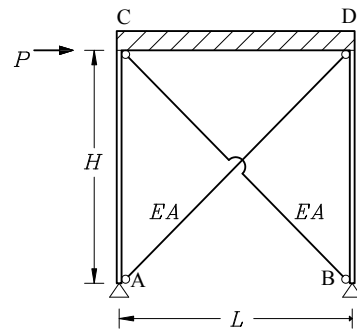
<b>분야</b>	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
-----------	----	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

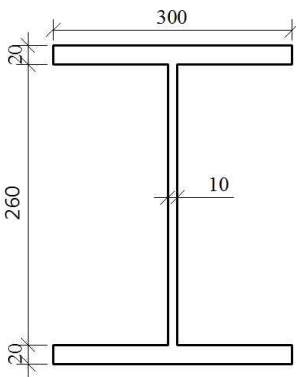
1. 그림(a)와 같은 골조에 수평하중  $P$ 가 작용하고 있다. 그림(b)와 같이 강봉을 이용하여 가새보강하였을 때 다음 물음에 답하시오.



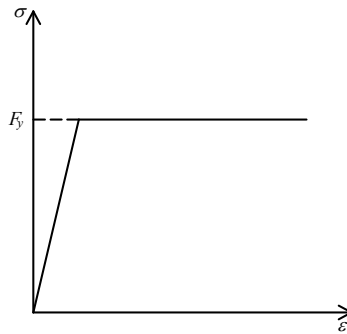
(a) 보강전 골조



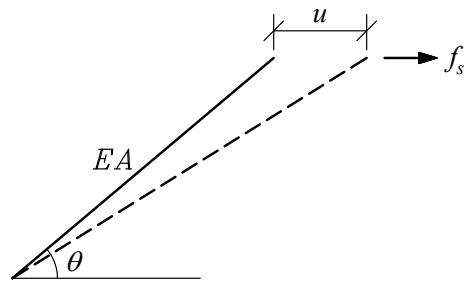
(b) 가새보강한 골조



(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  $\Delta$ 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

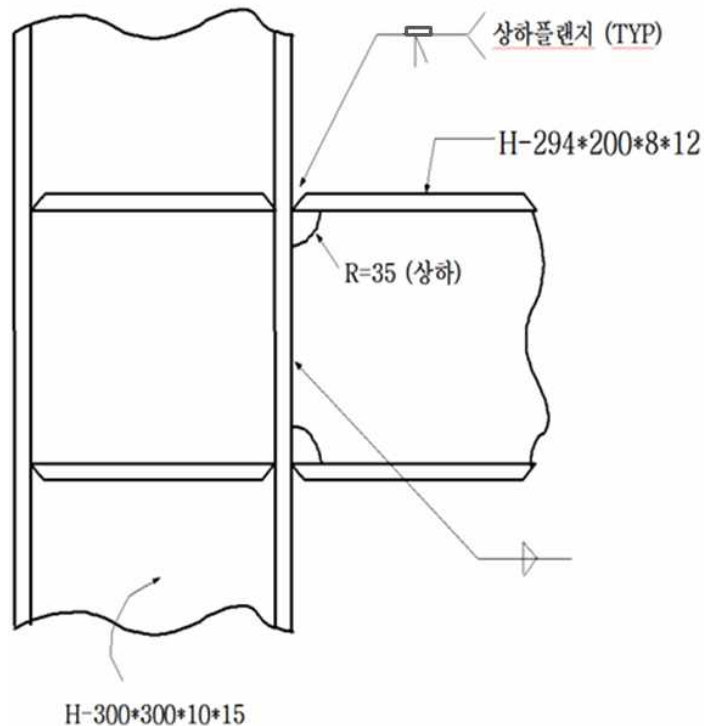
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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



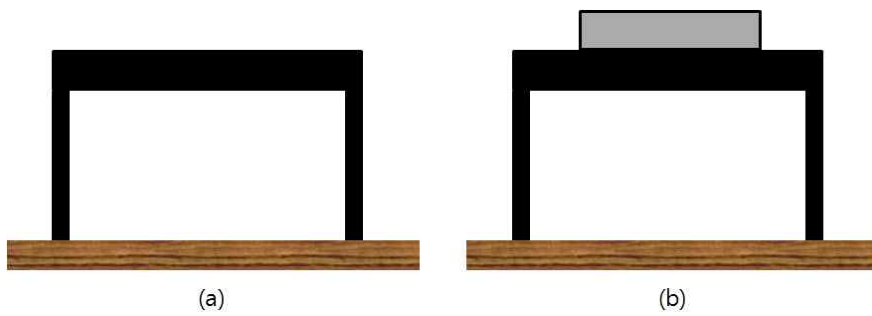
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

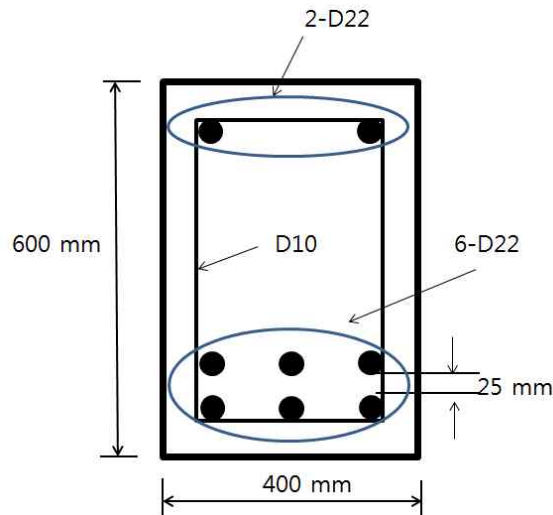
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

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

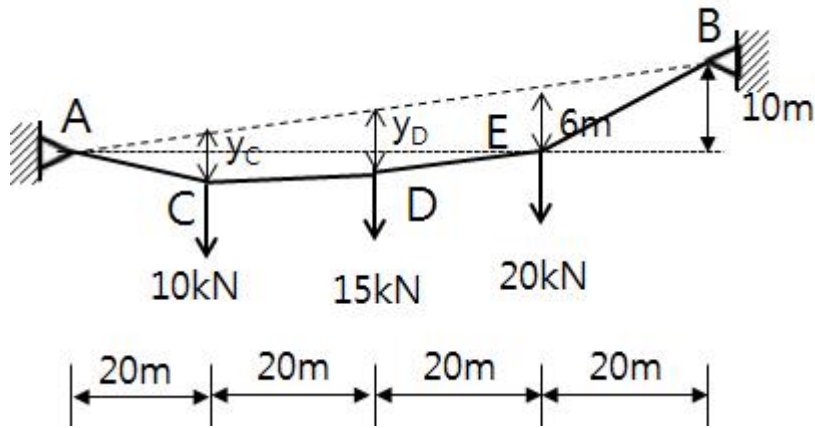
기술사 제 111 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	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)

