

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 건축구조기준의 특별풍하중 적용 조건 중에서 풍진동의 영향을 고려해야 할 건축물에 대해서 기술하십시오.
2. KBC2009의 활하중저감계수 및 영향면적에 대해서 기술하십시오.
3. 시공과정에서 구조안전을 확인하기 위하여 건축구조기준에서 제시하는 책임구조기술자가 수행해야 하는 업무에 대해서 쓰시오.
4. 지진력 저항시스템에서 이중골조시스템과 전단벽-골조상호작용시스템을 간략하게 설명하고 두가지 시스템의 차이점에 대해서 쓰시오.
5. 슬래브나 작은보의 하중의 영향으로 테두리보에 작용하는 비틀림 모멘트를 저감할 수 있는 방안을 제시하십시오.
6. 철근콘크리트보의 모멘트 재분배의 이유와 그 정도를 결정하는 주요 변수를 나열하십시오.
7. 표준관입시험(SPT)분석결과를 토대로 기초설계 시 고려해야 할 사항에 대해 열거하고, N치로부터 지지력을 추정하는 방법 중 Meyerhof 제안식에 대해서 간략하게 설명하십시오.
8. Pile 지지력 판정법을 위한 항복하중, 극한하중, 전 침하량기준 등에 대해서 설명하십시오.

2 - 1

기술사 제 92 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사 시험문제

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

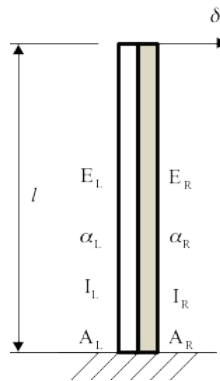
9. 강구조한계상태 KBC2009에 따라 지붕에 작용하는 하중조합의 기본식을 쓰고, 고정하중 $1.5rmkN/m^2$, 지붕의 활하중 $1.2rmkN/m^2$, 설하중 $0.5rmkN/m^2$, 풍하중 $0.5rmkN/m^2$ (정압 또는 부압) 작용 시 지붕구조를 설계하기 위한 최대 소요하중을 설명하시오.
10. 철근콘크리트 Rahmen 구조 설계 시 설계순서 및 절차를 열거하고, 각 단계별 일반적으로 고려해야할 사항과 귀하가 경험한 사항을 열거하여 설명하시오.
11. 철골구조나 철근콘크리트 구조물의 연직하중에 대한 처짐제한 사항에 대해 기술하시오.
12. 기둥과 바닥판구조(슬래브 및 보)의 콘크리트강도가 다르게 시공될 경우 검토되어야 할 사항들에 대해 건축구조기준에서 제시하고 있는 내용을 중심으로 기술하시오.
13. 철골구조에 사용되는 스티프너의 종류와 역할에 대해 기술하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

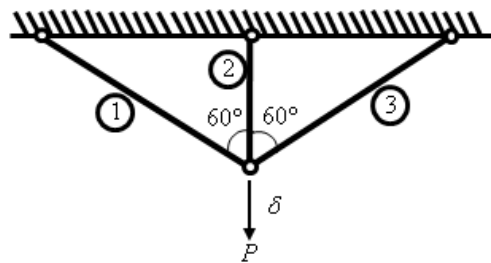
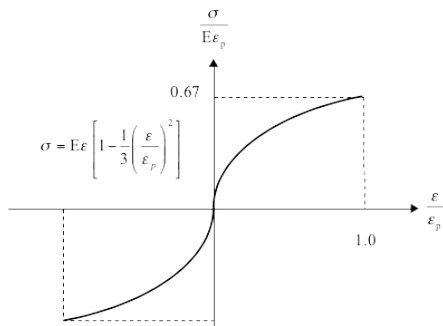
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 두 개의 다른 금속판으로 만들어진 캔틸레버 기둥에 동일한 온도변화 ΔT 가 있는 경우 기둥의 단부의 수평방향변위를 구하시오. (단, 단면적과 단면의 깊이는 각각 A 와 d 로 한다. E_L, E_R : 탄성계수, α_L, α_R : 열팽창계수, I_L, I_R : 단면 2 차모멘트, $A_L=A_R=A$: 단면적)



2. 비선형 재료로 이루어진 부정정 트러스에 하중을 가했을 경우 ②번 부재의 응력에 대한 하중의 비율을 변위의 함수로 표현하시오. (단, 부재의 길이 및 단면적은 ①번 부재 : $2l, 4A$ ②번 부재 : l, A ③번 부재 : $2l, 4A$ 이다.)

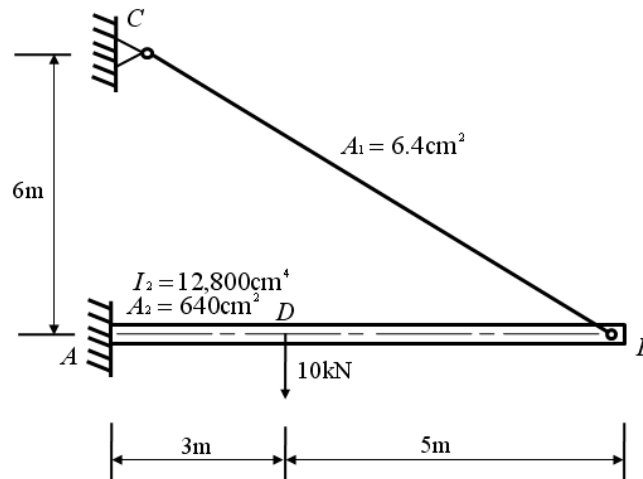


3 - 1

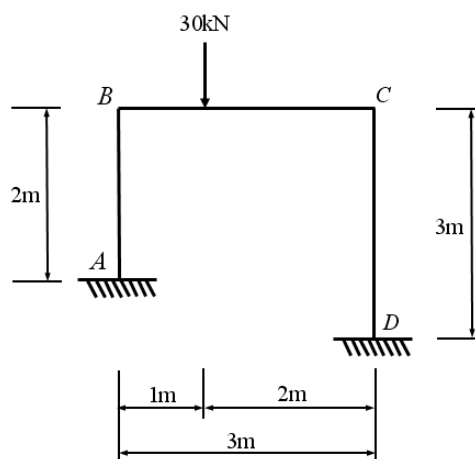
국가기술자격 기술사 시험문제

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

3. 그림과 같은 부정정구조물에서 Tie Rod 부재(BC)의 부재력을 최소일법으로 구하시오.
(단, 부재 자중은 무시하고 Tie Rod 와 보는 같은 재료를 사용한다.)



4. 그림과 같은 이형 문형 Rahmen 구조를 처짐각법(Slope Deflection Method)으로 휨모멘트도, 전단력도, 축력도를 각각 작성하시오. (단, $rmEI$ 는 일정)



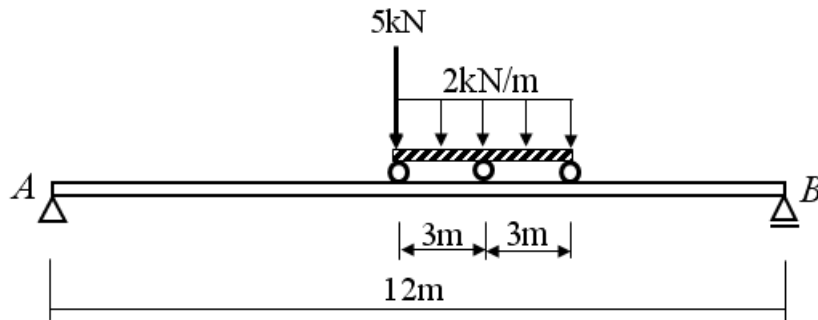
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

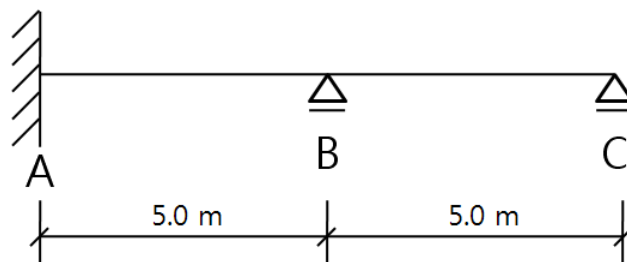
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

5. 그림과 같은 집중하중 $5kN$, 등분포하중 $2kN/m$ 의 이동하중이 스패 12m의 단순보를 지날 때 절대최대휨모멘트의 위치와 크기를 구하시오.



6. 다음 그림과 같은 연속보에서 B 지점이 $5mm$ 침하되었을 경우 재단모멘트와 각 지점의 반력을 구하고 휨모멘트도와 전단력도를 도시하시오. (단, $E=205,000 MPa$, $I=403 \times 10^6 mm^4$)



3 - 3

기술사 제 92 회

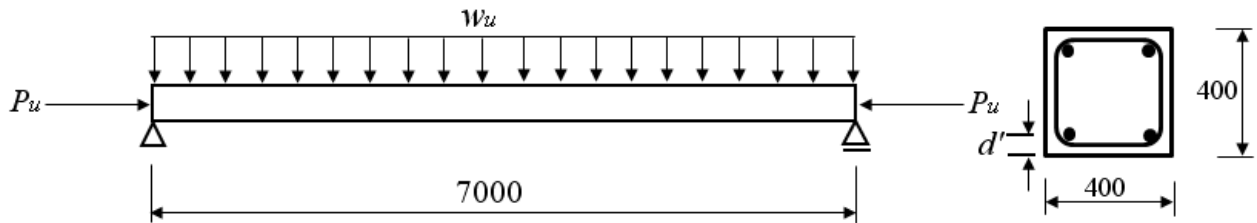
제 3 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사 시험문제

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 직사각형 보단면(폭 50mm × 높이 120mm)에 휨모멘트 $36.8\text{kN}\cdot\text{m}$ 를 작용한 후 제거하였다. 그에 따른 잔류응력과 곡률을 산정하시오. (단, 재료의 탄성계수는 200GPa , 항복강도는 240MPa 로 탄성-완전소성의 거동을 한다.)
2. 다음 그림과 같은 휨과 압축을 받는 철근콘크리트 부재에 대하여 강도설계법에 의한 최대 설계휨모멘트를 구하시오. (단, KBC2009 기준, $f_{ck}=24\text{MPa}$, $E_s=2\times 10^5\text{MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, $\beta_d=0.4$, $P_u=1,560\text{kN}$, $k=1.0$, $d'=62.5\text{mm}$, $w_u=15\text{kN/m}$, 축방향 철근 4- $\text{HD}25$ 임)



국가기술자격 기술사 시험문제

분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

3. 그림의 T 형보에서 즉시처짐 $\Delta_{TRIANGLE}$ 를 구하시오.

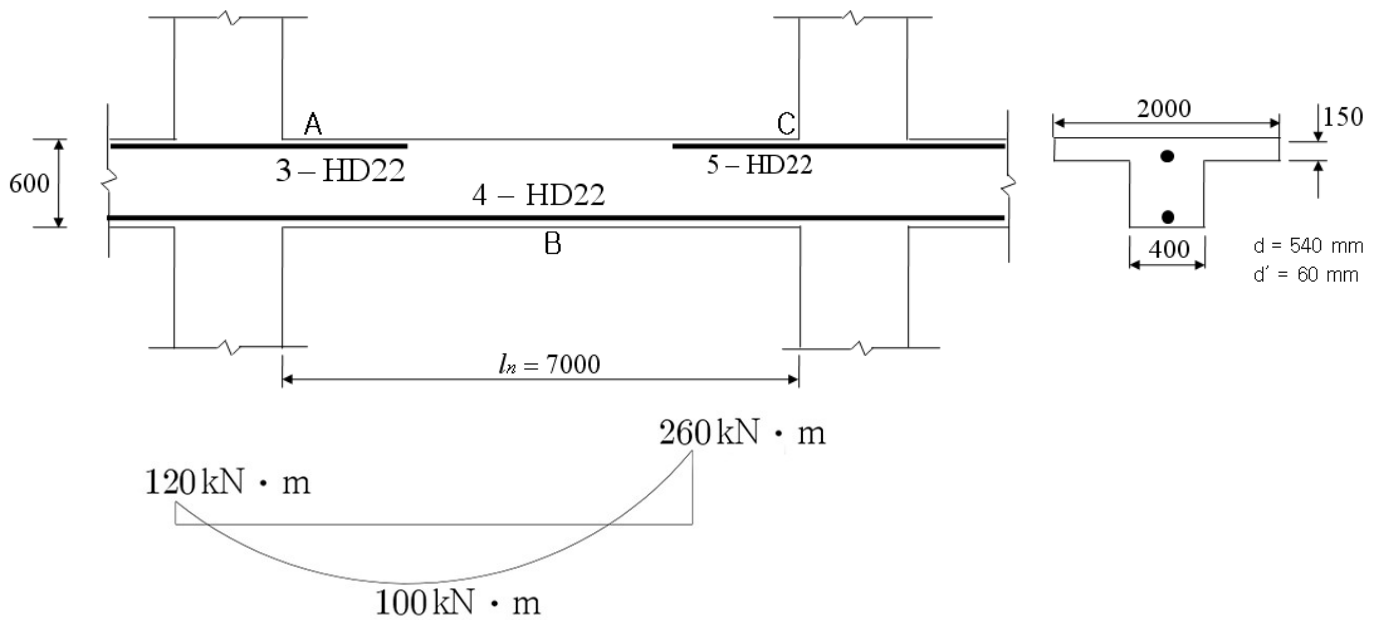
(단, $f_{ck}=24\text{rmMPa}$, $E_s=2.0\times 10^5\text{rmMPa}$, $I_e=0.7 I_{em}+0.15(I_{e1}+I_{e2})$: 평균유효단면 2

차모멘트,
$$\Delta_{TRIANGLE}=\frac{5l_n^2}{48 E_c I_e}(M_m-0.1 M_1-0.1 M_2)$$

I_{e1} : A 단부 유효단면 2 차모멘트

I_{e2} : C 단부 유효단면 2 차모멘트

I_{em} : 중앙부 유효단면 2 차모멘트



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

4. 아래 그림과 같이 축하중이 작용할 때 합성기둥의 적정성을 KBC2009 에 따라 한계상태설계법으로 검토하고, Shear Stud($\phi 19$)의 소요개수와 간격을 계산하시오.

[조건]

콘크리트설계기준강도 : $f_{ck}=35\text{rmMPa}$, $E_c=29,800\text{rmMPa}$

강재 : $\text{rmH}-300\times300\times10\times15$ ($\text{rmSM} 490$, $E_s=205,000\text{rmMPa}$,

$A_s=11,980\text{rmmm}^2$, $I_x=20,400\times10^4\text{rmmm}^4$, $I_y=6,750\times10^4\text{rmmm}^4$, $r=18\text{rmmm}$)

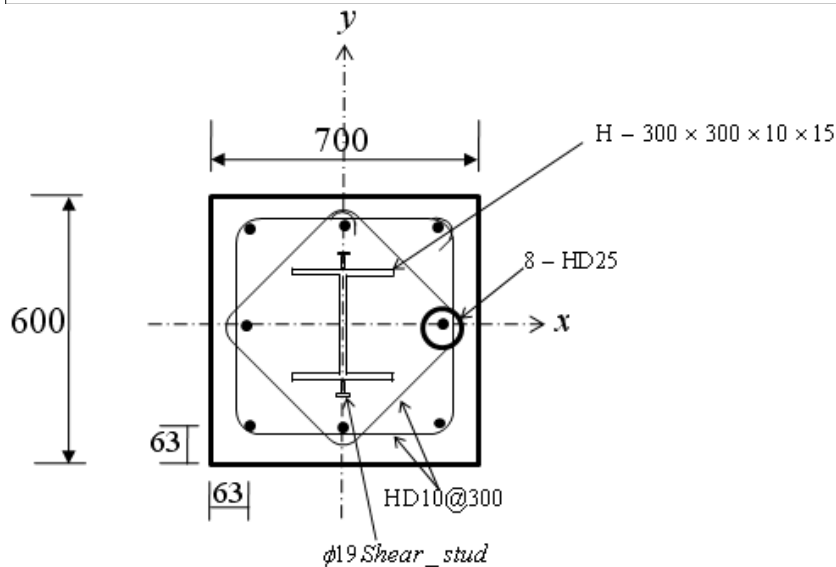
내부주근 : 8 - $\text{rmHD} 25$ (SD 400)

띠철근 : $\text{rmHD} 10@300$, $E_s=200,000\text{rmMPa}$

Shear Stud($\phi 19$)의 설계기준인장강도 : $F_u=350\text{rmMPa}$

기둥 순 높이는 4.5rmmm

$P_{DL}=1,800\text{rmkN}$, $P_L=4,800\text{rmkN}$ 이며 양단부 경계조건은 Pin 으로 가정한다.



국가기술자격 기술사 시험문제

[참고식]

· 합성단면의 유효강성 :

$$EI_{eff} = E_s I_s + 0.5 E_s I_{sr} + C_1 E_c I_c$$

$$C_1 = 0.1 + 2 \left(\frac{A_s}{A_c + A_s} \right)$$

· Stud 1 개의 공칭 전단강도

$$Q_n = 0.5 A_{sc} \sqrt{f_{ck} E_c} \leq A_{sc} F_u$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

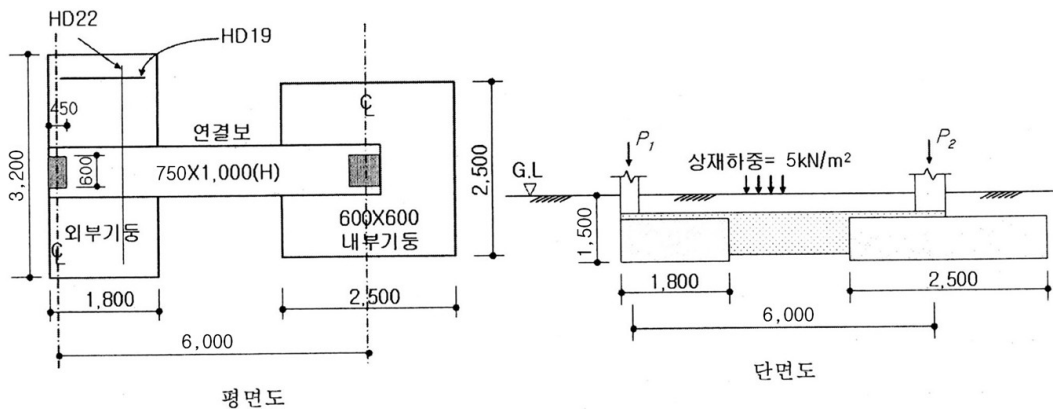
분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

5. 다음 설계조건에 따라 연결기초(Strap Footing)를 설계하시오.

[기둥 설계조건]			[기타 설계조건]	
	외부기둥	내부기둥	상재하중	5.0 rmkN/m^2
단면	450×600	600×600	흙과 콘크리트의 평균중량	21 rmkN/m^3
하중	$P_D = 800 \text{ rmkN}$	$P_D = 1,000 \text{ rmkN}$	허용지내력	$q_a = 300 \text{ rmkN/m}^2$
	$P_L = 500 \text{ rmkN}$	$P_L = 700 \text{ rmkN}$	철근강도	$f_y = 400 \text{ rmMPa}$
			콘크리트강도	$f_{ck} = 21 \text{ rmMPa}$
			기초의 깊이	$700 \text{ rmmm} (d = 600 \text{ mm})$
			연결보의 깊이	$1000 \text{ rmmm} (d = 900 \text{ mm})$

<검토항목>

- 1)기초판의 접지압산정
- 2)외부 기초판의 전단 검토
- 3)외부 기초판의 휨철근 산정(연결보방향철근 $\text{rmHD}19$, 세로방향철근 $\text{rmHD}22$ 사용)
- 4)연결보의 설계
- 5)배근도 스케치



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

6. 벽기둥의 상단에서 보를 지지할 때, 작용하중에 대한 보강철근을 산정하시오.

[조건]

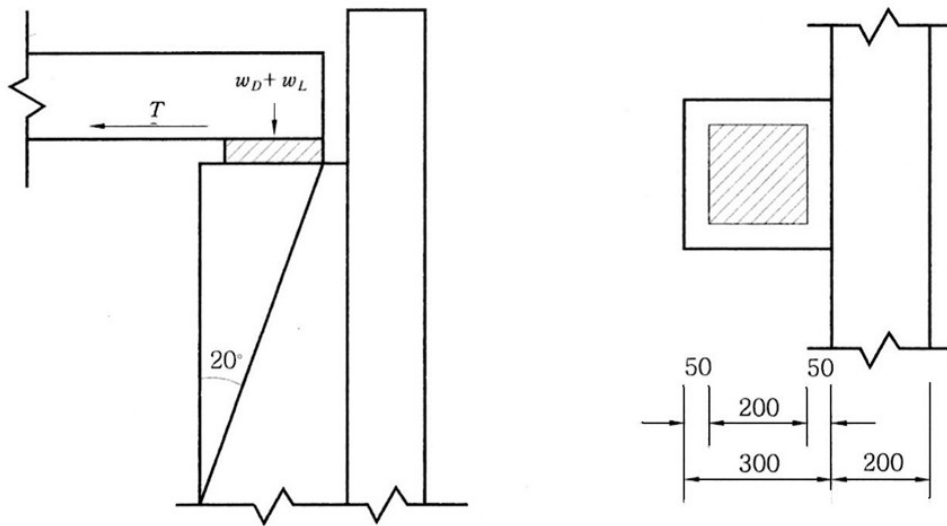
고정하중 : $w_D = 150 \text{ rmkN}$

활하중 : $w_L = 160 \text{ rmkN}$

수평하중 : $T = 100 \text{ rmkN}$ (온도변화나 건조수축에 따른 인장력)

사용철근 : $f_y = 400 \text{ rmMPa}$

*예상파괴 균열면의 각도는 수직면에 대하여 20 DEG 경사를 가정함



단면 및 평면

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

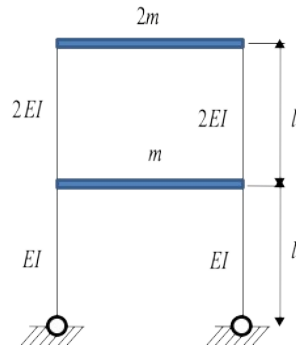
제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

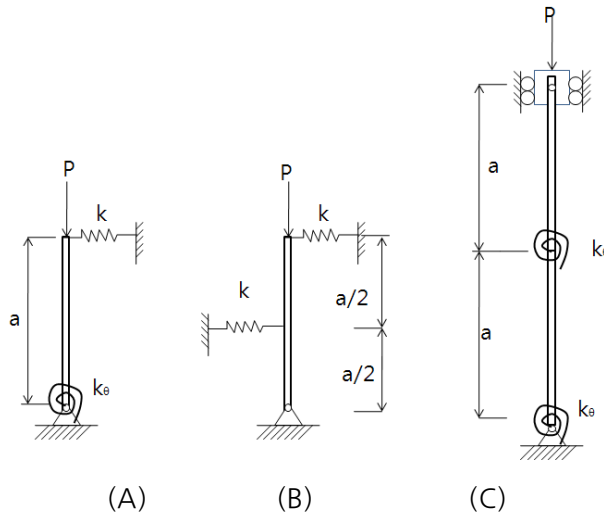
1. 다음 구조시스템의 고유진동수를 구하시오.

(단, 기둥단면의 휨강성은 그림과 같고 축하중에 의한 2 차효과는 무시한다. 각 층에서의 기둥은 강접합, 최하층은 Pin 접합으로 연결된다.)



2. 다음 강체 기둥의 좌굴하중을 평형조건식이나 에너지방법으로 구하시오.

(단, 기둥 A의 하부와 기둥 C의 하부 및 중앙부는 힌지와 회전스프링으로 연결되어있다.)



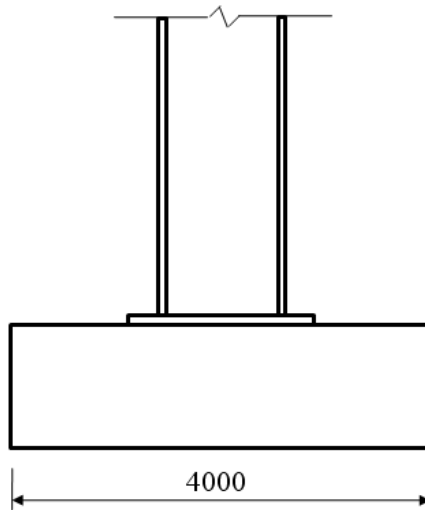
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 92 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

3. 그림과 같은 주각이 중심축하중 $P_u=7,500\text{rmkN}$ 을 받을 때, 베이스플레이트($\text{rmSM } 490$)를 한계상태설계법으로 설계하시오. (단, $\text{rmH}-428\times 407\times 20\times 35(\text{rmSM } 490)$, 기초크기 : $4000\text{rmmm}\times 4000\text{rmmm}$, $f_{ck}=24\text{rmMPa}$)



5 - 2

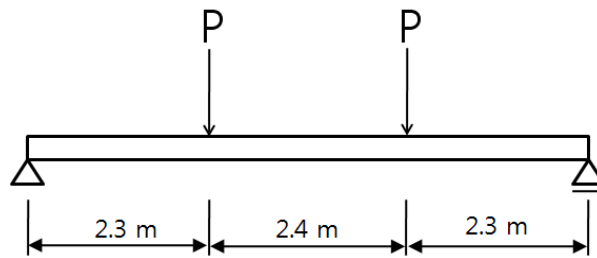
기술사 제 92 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사 시험문제

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

4. 그림과 같은 철골 단순보를 KBC2009 에 따른 한계상태설계법으로 고정하중 $P_D=40rmkN$, 활하중 $P_L=30rmkN$ 이 작용하고, 보의 비지지 길이 $L_b=7rmm$, 보의 단면이 $H-500\times200\times10\times16(rmSM\ 490)$ 일 때, 다음 사항을 검토하시오. (단, 자중은 무시하고 $H-500\times200\times10\times16(rmSM\ 490)$ 의 $I_y=2.14\times10^7rmmm^4$, $S_x=1,910\times10^3rmmm^3$, $Z_x=2,180\times10^3rmmm^3$, $r=20rmmm$, $r_y=43rmmm$ 임)



- (1) 소요강도
- (2) 공칭 휨모멘트
- (3) 공칭 전단강도
- (4) 안전성 검토

[참고식]

완전소성 한계 비지지길이 : $rm L_p=1.76 r_y \sqrt{\frac{E}{F_{yf}}}$

탄성 횡좌굴 한계 비지지길이 :

$$rm L_r=1.95 r_{ts} \frac{E}{0.7 F_y} \sqrt{\frac{J \cdot c}{S_x h_o}} \sqrt{1 + \sqrt{1 + 6.76 \left(\frac{0.7 F_y S_x h_o}{E J \cdot c} \right)^2}},$$

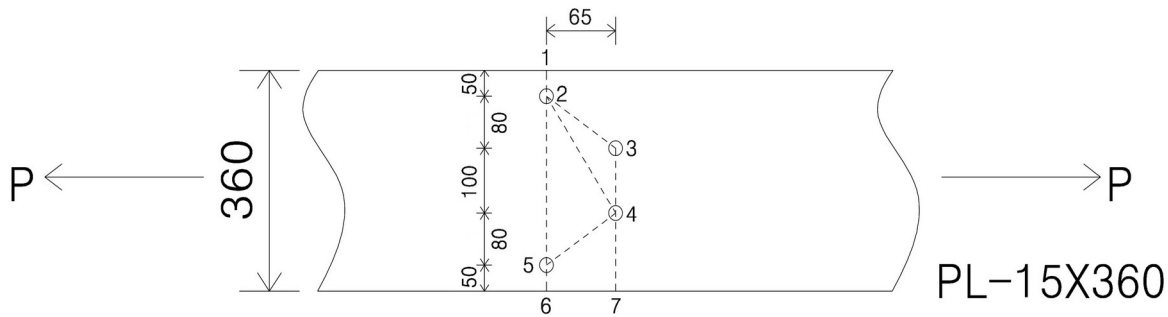
여기서, $rm r_{ts} = \sqrt{\frac{\sqrt{I_y C_w}}{S_x}}$, $rm C_w = \frac{I_y h_o^2}{4}$, $rm J = 7.02 \times 10^5 mm^4$ (비틀림 상수), $rm c = 1.0$

5 - 3

국가기술자격 기술사 시험문제

분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

5. 그림과 같이 폭 360mm, 두께 15mm의 플레이트에 4 개의 표준구멍이 엇모배치되어 있을 때 부재의 순단면적(A_n)과 유효순단면적(A_e)를 구하시오.
(단, KBC2009 기준, M24 볼트 사용, 강재 재질은 SM490이다.)



5 - 4

국가기술자격 기술사 시험문제

분야	건축	자격 종목	건축구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

6. $H-350 \times 350 \times 12 \times 19$ 를 사용한 기둥의 이음부가 소요강도에 따른 미끄러짐이 일어나지 않도록 다음 그림을 참조하여 마찰접합으로 검토하시오.

(단, 한계상태설계법 기준, 소요강도 $M_u = 160 \times 10^6 \text{ Nm}$,

$V_u = 190 \times 10^3 \text{ N}$, $P_u = 2,800 \times 10^3 \text{ N}$, 사용강재 : $SM 490$,

고력볼트 : $M 20 (F 10 T)$, 접합부 단부의 면은 절삭마감(Metal Touch)하여 밀착되는 경우로 하며, 소요강도의 1/2은 접촉면에 의해 직접 응력전달되는 것으로 함)

<검토항목>

- 1) 부재의 설계강도 검토
- 2) 플랜지 이음부 검토
- 3) 웨브의 이음부 검토

