

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 강구조 설계에서 모멘트재분배 규정에 대하여 설명하시오. (단, KBC 2009 적용)
2. 플러그(Plug) 및 슬롯(Slot) 용접에 대하여 설명하시오.
3. 국토교통부 고시에 따른 “설계의 경제성 등 검토(V.E.)”의 정의에 대하여 설명하시오.
4. 철근콘크리트조 중간모멘트골조 요구사항에서 보 및 기둥의 내진배근상세를 입면과 단면(스터럽 및 띠철근의 형태 표기)을 그려 설명하시오.
5. 성능기반설계(Performance Based Design)시 부재의 비선형모델을 변형지배작용과 하중지배작용으로 분류하여 설명하시오.
6. 병용기초 중 말뚝직접기초(Piled Raft)형식에 대하여 설명하시오.
7. 최근에 발생되었던 아래의 건축물 붕괴사고[1~4]에 대하여 건축구조적인 관점에서 원인을 설명하고, 붕괴사고를 방지하기 위한 방안을 제시하시오.
 - 1) 경주 마우나리조트 붕괴사고
 - 2) 아산 테크노밸리 오피스텔 붕괴사고
 - 3) 판교 유스테이지 환기구 스틸그레이딩 붕괴사고
 - 4) 사당종합체육관 콘크리트 타설 중 붕괴사고
 - 5) 붕괴사고 방지를 위한 방안 제시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 내구성에 관한 콘크리트 균열폭 검토 시 철근부식에 대한 환경조건 및 허용균열폭에 대하여 설명하시오.

9. 건축공사 표준시방서에 따른 주요 구조부재 거푸집 해체시기에 대하여 설명하시오.

10. KBC 2009에 따른 강구조 설계 시 1) 물고임(Ponding)에 대한 방지대책, 2) 안전을 확보하기 위한 조건에 대해 설명하시오.

11. 고력볼트 전단접합과 관련하여 다음 사항에 대해 설명하시오.
 - 1) 마찰접합과 지압접합의 차이
 - 2) 표준구멍 사용시 볼트 설계전단강도 수식을 (동일 볼트단면적 및 동일강도 (A_b, F_u) 사용시 접합방법에 따른 설계강도만 해당함) 통하여 소요되는 볼트개수의 차이
 - 3) 마찰접합의 경우에도 지압강도를 검토해야 하는 이유

12. 내진설계시 보-기둥 접합부 설계에서 강재의 실제 항복강도가 공칭항복강도보다 과도하게 클 때 건물의 파괴모드에 있어 불리한 경우를 예로 들어 설명하시오.

13. H형 강재의 콤팩트단면에 1) 일반적인 잔류응력의 분포를 도시하고, 잔류응력이 없을 경우와 잔류응력이 있을 경우, 2) 휨항복강도(M_y), 전소성모멘트강도(M_p)를 비교하고 3) 휨거동의 차이점에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

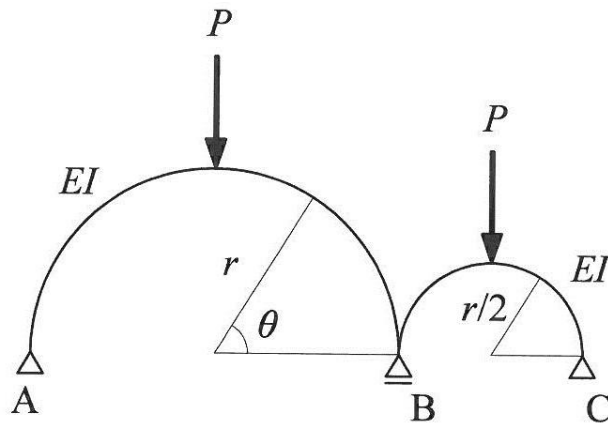
기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 두 개의 아치가 B 점에서 힌지로 서로 연결되어 있고 연결된 부위의 지점은 롤러로 지지되어 있다. 휨변형만을 고려하여 휨모멘트분포도를 그리시오.
(단, 축력이나 전단력에 의한 변형은 무시함)



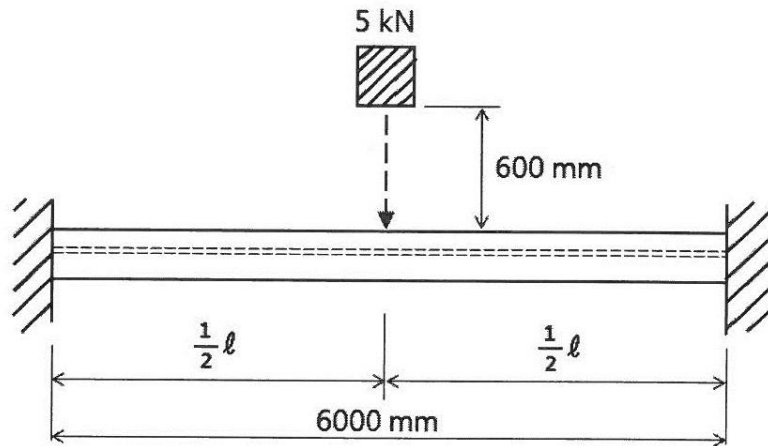
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음과 같은 보의 충격하중에 의한 처짐과 안전성을 검토하시오.



<검토조건>

- H - 300 × 300 × 10 × 15 (SS400)
- 약축 방향에 대한 충격하중임
- $S_x = 1360 \times 10^3 \text{ mm}^3$, $S_y = 450 \times 10^3 \text{ mm}^3$, $E = 205 \times 10^3 \text{ MPa}$
- 보의 자중은 무시함

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

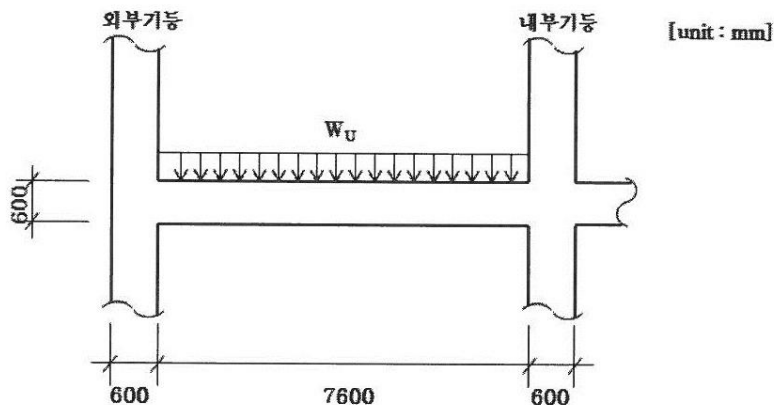
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----	---------	----------	--	----	--

3. 그림과 같이 3경간 이상인 연속보의 외부경간에 고정하중(보자중 포함) $w_D = 40\text{kN/m}$ 와 등분포활하중 $w_L = 18\text{kN/m}$ 가 작용하고 있는 경우 아래 조건을 적용하여 연속보를 설계하시오.(단, KCI 2012 기준)

<설계조건>

- 기둥의 순간격 7600 mm
- 보크기 $B \times D = 500 \times 600$ mm
- 철근의 설계기준강도 $f_y = 400$ MPa
- 주근은 D29, 스테럽은 D13이다.
- 기둥크기 $B \times D = 600 \times 600$ mm
- 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 27$ MPa
- 피복두께 40 mm

- 1) 근사해법에 의한 외부경간의 외·내단부 부모멘트 및 중앙부 정모멘트 산정, 내·외단부 전단력 산정
- 2) 외·내단부 및 중앙부 소요철근량 산정
- 3) 내단부 소요전단철근량 산정
- 4) 외단부 상부 철근 정착길이 산정 (단, 90° 갈고리, 측면 피복두께 70 mm 이다.)
- 5) 배근도 작성



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

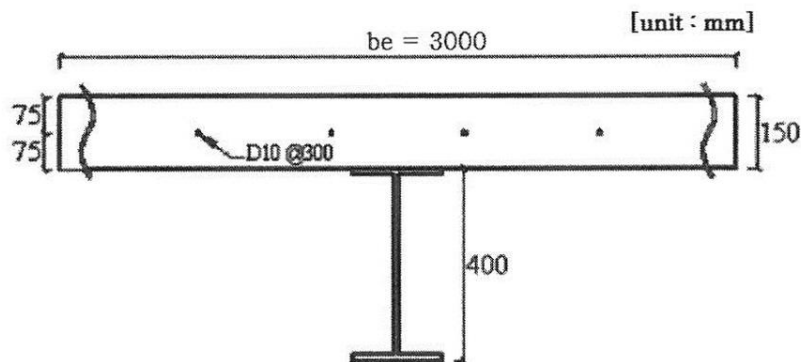
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 다음과 같은 조건의 합성보 단면에 대하여 설계하시오.

- 1) 정모멘트를 받을 때의 (단, 슬래브 철근은 무시) 설계휨강도
- 2) 부모멘트를 받을 때의 설계휨강도
- 3) 완전합성보로 설계할 때 시어커넥터 (스터드) 산정

<설계조건>

- | | | |
|---|---|---|
| ▪ H - 400 × 200 × 8 × 13 | ▪ $A_s = 8.4 \times 10^3 \text{ mm}^2$ | ▪ $I_x = 237 \times 10^6 \text{ mm}^4$, |
| ▪ $S_x = 1.19 \times 10^6 \text{ mm}^3$ | ▪ $Z_x = 1.33 \times 10^6 \text{ mm}^3$ | ▪ $E_s = 205 \times 10^3 \text{ MPa}$, |
| ▪ $F_y = 325 \text{ MPa}$ | ▪ $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ | ▪ $E_c = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$, |
| ▪ 보강철근 $F_{yr} = 400 \text{ MPa}$ | ▪ $a_1 = 71 \text{ mm}^2$ | ▪ $A_{sr} = 10 \times a_1 = 710 \text{ mm}^2$ |
| ▪ 보의 스패ん은 9 m | ▪ 스퍼드 $\phi 19$ | ▪ 스퍼드의 $F_u = 400 \text{ MPa}$ |



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같은 지붕층의 기둥(SC1)과 보(SG1)를 용접하고자 한다. 다음 사항에 대해 검토하시오. (단, KBC 2009 기준)

- 1) 보의 웨브필릿용접 검토
- 2) 기둥 패널존의 스티프너 보강에 대한 검토
- 3) 기둥 웨브의 강도 검토

<검토조건>

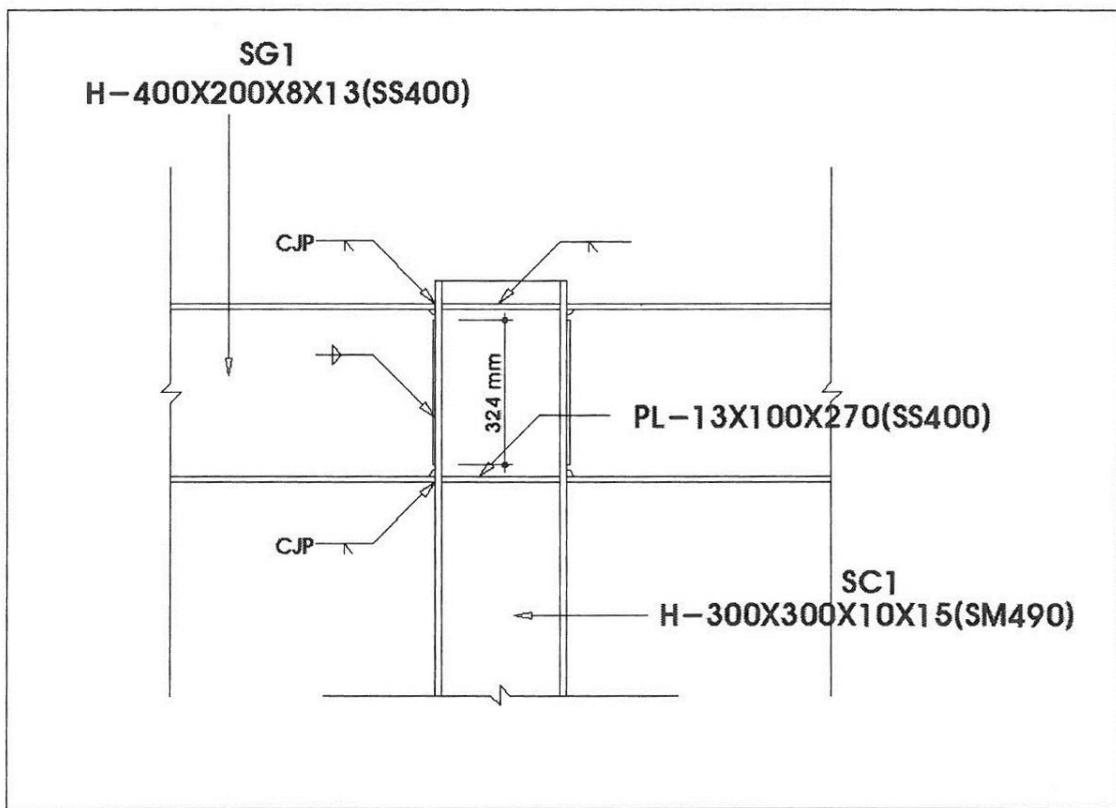
- 기둥강재(SC1) : $F_y = 325 \text{ MPa}$, $F_u = 490 \text{ MPa}$, $E_s = 205000 \text{ MPa}$
 $H - 300 \times 300 \times 10 \times 15(\text{SS400})$, $A_s = 11980 \text{ mm}^2$,
 $I_x = 204 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 67.5 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $r = 18 \text{ mm}$
- 보 강재(SG1) : $F_y = 235 \text{ MPa}$, $F_u = 400 \text{ MPa}$, $E_s = 205000 \text{ MPa}$
 $H - 400 \times 200 \times 8 \times 13(\text{SM490})$, $A_s = 8412 \text{ mm}^2$,
 $I_x = 237.0 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 17.4 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $r = 16 \text{ mm}$
- 경계조건 : 모멘트접합
- 보 용접부 형태
 - 플랜지부분 : 완전용입그루브 용접
 - 웨브부분 : 양면 필릿용접 유효길이($l_e = 324 \text{ mm}$), 필릿용접사이즈($s = 6\text{mm}$)
 - 소요강도 : $M_u = 210 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $V_u = 150 \text{ kN}$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



6. 공사 중 거푸집동바리 붕괴사고가 자주 발생하고 있는데, 붕괴를 유발하는 주요원인 중 구조설계 및 시공 시 고려해야 할 사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

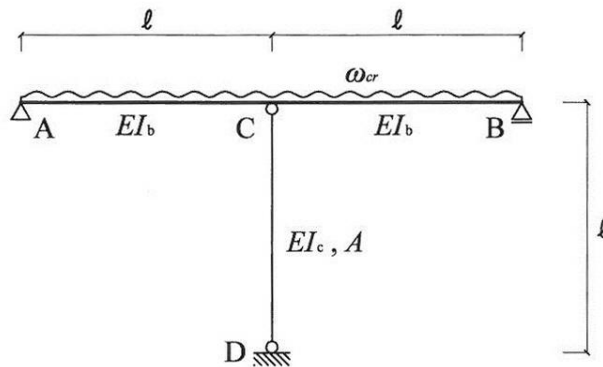
기술사 제 106 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음과 같은 구조물에서 보 AB 에 하중 ω 를 증가시켜 기둥 CD 가 탄성좌굴(P_{cr})할 때 붕괴되는 것으로 가정하여 ω_{cr} 을 구하시오.
(단, 기둥 CD 의 축방향 변형을 고려하며, ω_{cr} 는 기둥 CD 가 좌굴할 때의 AB 보의 등분포하중 임)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

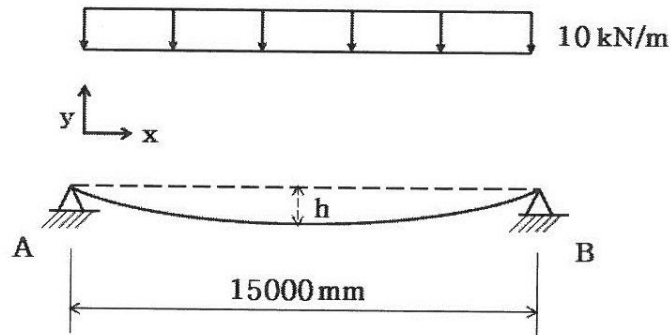
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음과 같이 처짐비(sag ratio)가 0.06 인 케이블의 구조형상을 10 등분하여 스케치하고 수평반력과 최대장력을 산출한 후 수평력에 저항하는 콘크리트 기초를 정육면체로 설계하시오.

<설계조건>

- 수평력은 기초밀면에 작용함
- 등분포하중은 사용하중임
- 콘크리트와 지반의 마찰계수는 0.4임



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

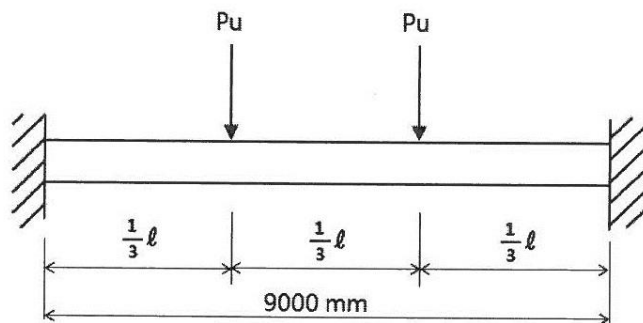
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 하중조건을 갖는 단근장방형 보의 배근을 설계하시오.(단, KCI2012 적용)

<설계조건>

- $B \times D = 500 \times 750\text{mm}$ (보 자중은 무시함)
- $f_{ck} = 30\text{ MPa}$, $f_y = 400\text{ MPa}$
- 스테럽 직경 : D10, 피복두께 : 40 mm
- $P_u = 500\text{ kN}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

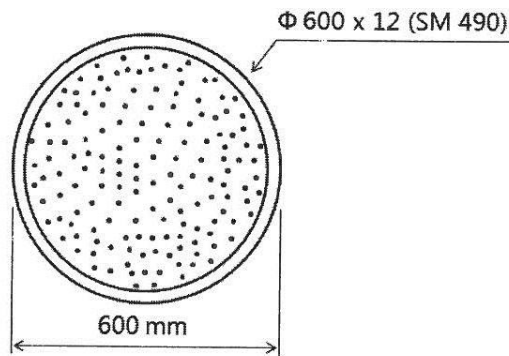
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 그림과 같은 충전형 원형강관 합성기둥의 설계압축강도를 산정하시오.
(단, KBC 2009 적용)

<검토조건>

- $\phi - 600 \times 12$ (SM 490, $F_y = 325$ MPa)
- 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 27$ MPa
- 부재의 길이 6 m, 양단 편지지



국가기술자격 기술사 시험문제

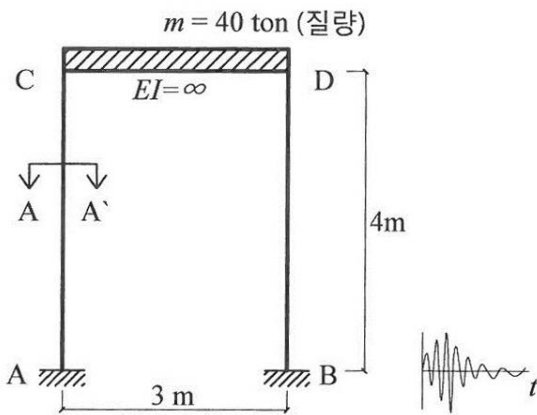
기술사 제 106 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

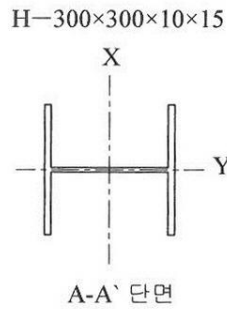
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. (a) 와 같은 구조물의 단면이 (b) 와 같을 때 (c) 와 같은 가속도 스펙트럼에 대해서 기둥 AC 에 발생하는 1) 최대응력과 2) C점의 최대변위를 구하시오.

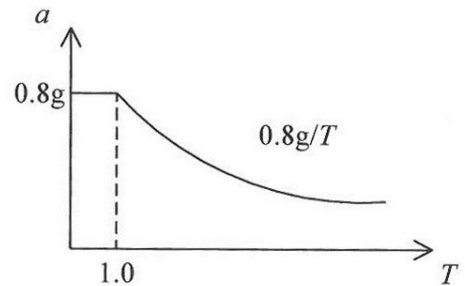
(단, 기둥의 자중은 무시하고 질량의 자중은 고려한다. $E=200 \times 10^3 \text{MPa}$)



(a) 모델



(b) 단면도



(c) 가속도 스펙트럼

6. 강구조 설계시 처짐, 진동 및 수평변위에 대한 국내·외 참고기준에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

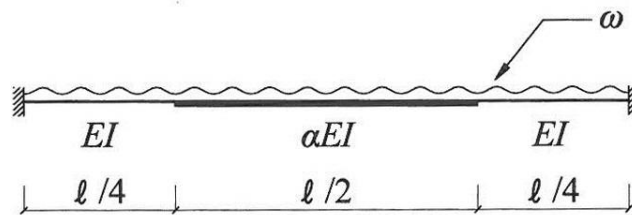
기술사 제 106 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

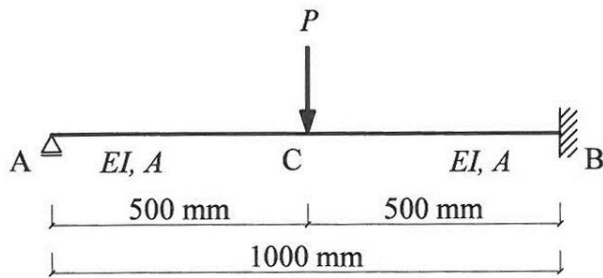
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

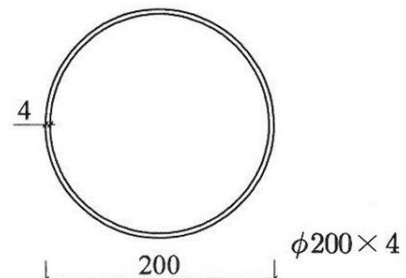
1. 다음 그림과 같은 양단 고정보에서 정모멘트와 부모멘트의 절대값이 같게 되는 α 값을 구하시오.



2. 그림 (a)와 같은 구조물에서 단면($\phi - 200 \times 4$)의 조건이 (b)와 같을 때
- (1) 단면의 형상계수(Z_p/S)를 구하시오.
 - (2) C점의 $P-\delta$ (하중-처짐) 거동을 그림으로 나타내시오.
(단, 부재가 전소성모멘트(M_p)에 도달할 때 소성힌지가 발생하는 것으로 가정하고, 전단변형을 무시하고 휨변형만 고려, $E = 205 \times 10^3 \text{ MPa}$, $F_y = 300 \text{ MPa}$)



(a) 하중 조건



(b) AB부재 단면

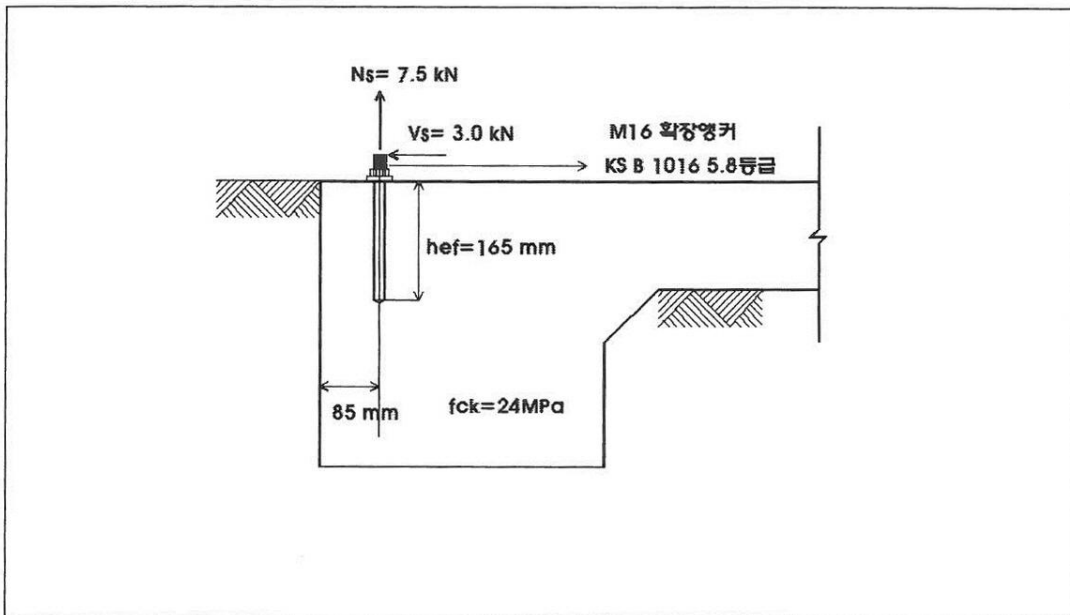
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 아래와 같은 비틀림 제어 확장앵커가 풍하중 조건에서 3.0 kN의 사용전단하중과 7.5 kN의 사용인장하중에 대한 적합여부를 검토하시오. (단, KCI 2012 적용, 콘크리트 설계기준압축강도는 24 MPa 이고, 굵은 골재 공칭치수는 30 mm, 앵커재질은 KS B 1016 5.8 등급이다. 앵커는 인장영역에 설치되고, 사용하중 하에서 콘크리트 균열이 발생하는 것으로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

<검토조건>

- 앵커의 재료평가(KS B1016 5.8 등급)-연성강재임
- $f_{uta} = 500 \text{ MPa}$, $f_{ya} = 400 \text{ MPa}$
- M16 앵커유효단면적 ($A_{se} = 157 \text{ mm}^2$)
- 시험에 의한 후설치 앵커의 뽑힘과 빠짐에서의 저항값 64.65 kN임
- 검토에 필요한 부분은 아래 제시조건을 참고할 것.

(1) 강도감소계수 적용

하중작용시	강도 검토영역	강도감소계수 적용
인장하중	강재강도	$\phi = 0.75$
	콘크리트 파괴강도	$\phi = 0.65$ (범주1)
	앵커뽑힘 강도	$\phi = 0.65$ (범주1)
전단하중	강재강도	$\phi = 0.65$
	콘크리트 파괴강도	$\phi = 0.70$
	콘크리트 프라이아웃강도	$\phi = 0.70$

(2) 강도산정을 위한 각 수정계수는 1 을 적용

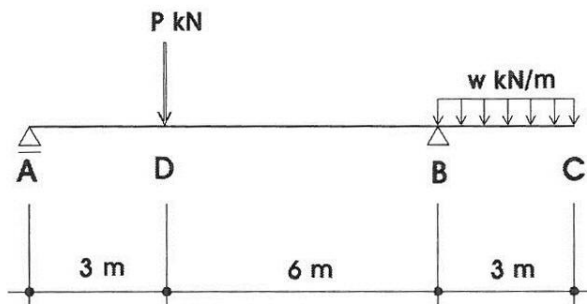
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

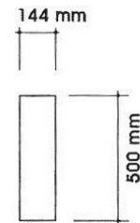
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같은 내민보에서 A 점에서 3m 떨어진 D 점에 집중하중(P)이 작용하고, 돌출부에는 등분포하중(w)이 작용한다. (부재의 자중은 무시함) 여기서 집중하중(P)와 등분포하중(w)의 각 하중 비율은 $P:w = 9:1$ 이며, A 점의 처짐각을 양으로 할 때 $\theta_A \approx 0.0011255 \text{ rad}$ 이다. 그리고 보부재의 탄성계수(E)는 200000 MPa 이며, 부재의 단면은 아래 그림과 같다.



보 부재단면



- 1) 집중하중 P 값 및 등분포하중 w 값 산정
- 2) B 점의 처짐각 θ_B , C 점의 처짐각 θ_C

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

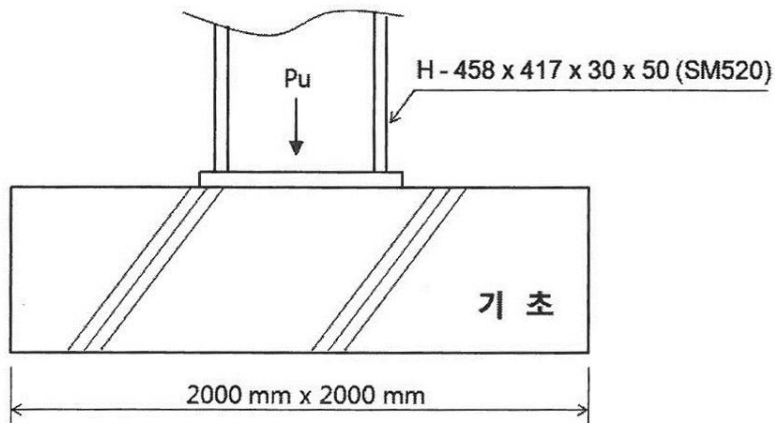
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 주각이 중심축하중 $P_u = 6,000 \text{ kN}$ 을 받을 때 베이스플레이트 (SM 520 TMC)를 설계하시오.(단, KBC 2009 적용)

<설계조건>

- 콘크리트 단면의 일부분이 지압을 받는다.
- 기둥 H - 458 × 417 × 30 × 50 (SM 520)
- 기초크기 2000 × 2000 mm
- 콘크리트 설계기준강도 $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ 이다.



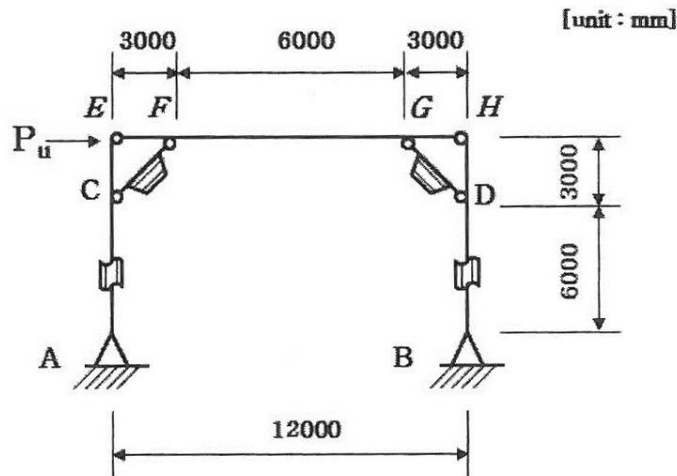
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 구조체의 부재력을 산출하여 귀잡이 가새를 검토하고 기둥과 가새의 접합부를 2면전단 접합방법으로 스케치하시오.



<검토조건>

- 귀잡이 가새 : H - 194 × 150 × 6 × 9 (SS 400)
 $A_s = 3900 \text{ mm}^2$, $I_x = 26.9 \times 10^6 \text{ mm}^4$, $I_y = 5.07 \times 10^6 \text{ mm}^4$
- 기둥 : H - 400 × 400 × 13 × 21
- $P_u = 150 \text{ kN}$, $F_{cr} = 0.877 F_e$ 로 검토할 것