

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 건축구조기준(KBC 2009)에는 강구조로 설계된 구조물에 대해 시공전 제작, 설치와 관련된 제작도면, 제작요령서 및 설치 계획서에 대해 중요하게 명시하고 있다. 이것이 필요한 이유와 어떠한 내용들이 포함되어야 하는지 설명하시오.
2. 강구조에서 사용하는 용어에 대해 형상을 스케치하고 각각의 사용용도와 용어를 설명하시오.
 - 1) 턴버클(turnbuckle)
 - 2) 경량형강(light gauge section)
 - 3) 새그 볼트(sag bolt)
 - 4) 띠판(band plate), 래티스(lattice)
3. 강구조 부재의 용접방법 중 일렉트로 슬래그용접(electro slag welding 또는 CES 용접)에 대해 사용용도 및 용접과정과 방법을 스케치하여 설명하시오.
4. 막구조를 지지하는 인장케이블의 앵커는 어떠한 시스템을 도입하더라도 외력에 대해서 구조안전을 확보해야 한다. 인장케이블의 앵커시스템에는 구조물의 상황에 따라 다양한 방식이 있다. 인장케이블의 앵커시스템 중 3가지를 스케치하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 수직 전단벽이 하부층에서 기둥으로 불연속인 구조시스템에서 지진력에 의한 계수 축력이 $A_g f_{ck}/10$ 를 초과하는 경우 벽체와 기둥 연결부의 보강구간과 횡방향철근의 보강상세를 스케치하여 설명하시오.

6. 다음 용어 중 3가지를 선택하여 설명하시오.

- ① 적합비틀림
- ② 비탄성해석
- ③ 가스트 영향계수
- ④ 부분균열단면(프리스트레스된 휨부재)
- ⑤ 대기경계층 시작높이
- ⑥ 전단중심
- ⑦ 변형도 적합법
- ⑧ 블록전단파단

7. 골조의 설계시 다음의 두가지 개념이 있다.

- 1) 강기둥 약보 (Strong-Column Weak-Beam)
- 2) 약기둥 강보 (Weak-Column Strong-Beam)

상기 두가지의 개념을 골조시스템에 적용 할 경우 내진설계시 어느 방법이 유리한지 붕괴모드를 도식하고 그 이유에 대하여 설명하시오.

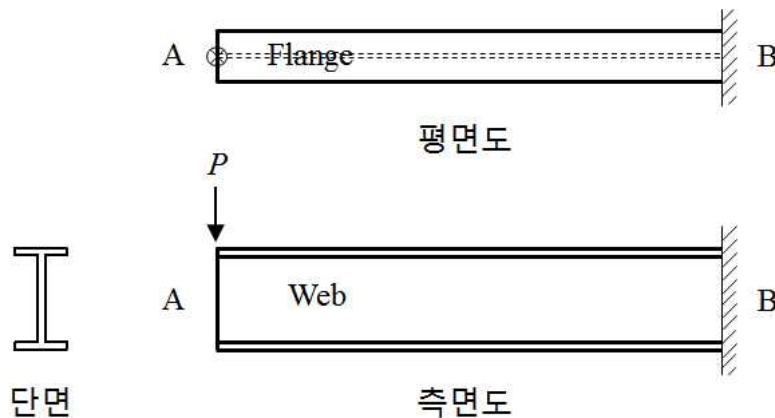
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 일반구조용 강재의 경우 항복강도의 하한치만 제한하는 반면에 고급강의 경우 항복강도의 하한치와 상한치를 동시에 규정한다. 즉 건축구조용 내진성능을 확보하기 위한 강재 (SN, SHN 강재)의 경우 과도한 항복강도가 발휘되지 않도록 항복강도의 상한치를 규정한다. 그 이유에 대하여 설명하시오.
9. 그림과 같은 H형강단면으로 구성된 캔틸레버보가 있다. 자유단 A점에 집중하중이 작용하여 부재에 순수 비틀림과 (pure torsion) 뒤틀림(warping torsion) 이 발생할 경우 다음에 답하시오.
- 1) 순수 비틀림이 작용할 경우에 부재의 변형된 모양, 플랜지와 웨브에 발생하는 전단응력의 방향을 스케치 하시오.
 - 2) 뒤틀림이 발생할 경우에 부재의 변형된 모양, 보의 플랜지에 발생하는 휨응력을 스케치 하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 인장가새를 단일앵글로 설계할 경우에 단부의 접합은 거셋플레이트에 볼트(전단지압접합)로 연결한다. 접합상세를 스케치하고 설계시 안전성 검토를 위해 고려할 모든 검토사항에 대하여 설명하시오.(단, 수식은 제시하지 말 것)
11. 지진의 발생 원인을 설명하고, 진원 및 규모(Magnitude)에 대해 설명하시오.
12. 초고층 건물의 횡력저항요소로 사용되는 아웃리거(Outrigger)의 개념, 사용목적, 형태 및 시스템의 장단점을 설명하시오.
13. 고층건물에서 기둥과 보(슬래브 포함)의 콘크리트 설계강도가 다른 경우 구조설계 기준에서 제시하고 있는 내용을 중심으로 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

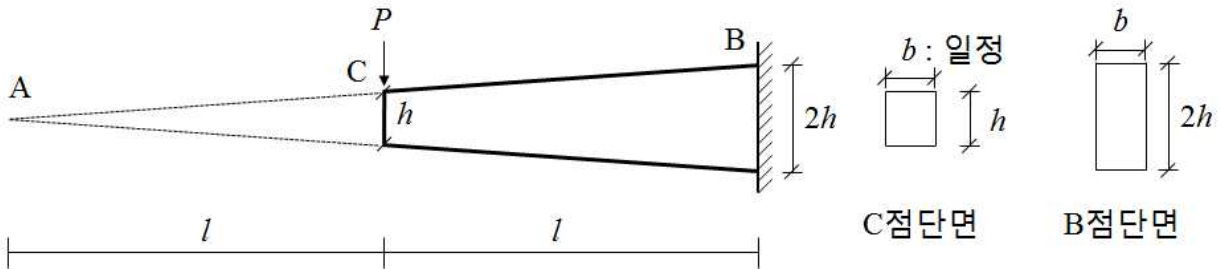
기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같은 변단면 캔틸레버의 C점에 하중 P 가 작용할 때
 - C점의 수직처짐 δ_C 를 구하시오.(단, 탄성계수는 E 이다.)
 - 부재의 구간(CB)이 일정단면($I_C = \frac{bh^3}{12}$)일 경우의 처짐을 δ_{C0} 라 하고 상기 변단면의 처짐을 δ_C 라 한다면 처짐의 비($\alpha = \frac{\delta_C}{\delta_{C0}}$)를 구하시오.



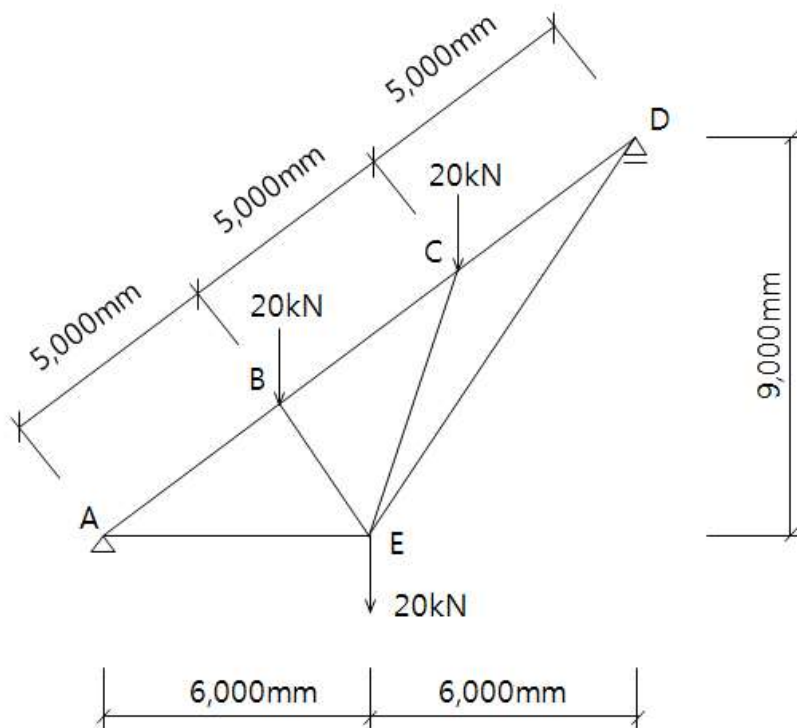
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 트리스 구조물의 지점반력과 모든 부재의 부재력을 구하고 인장과 압축여부를 구분하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 그림과 같은 골조에 하중(P)이 작용할 때

- 그림 (a), (b)의 AB부재에서 보의 단부조건에 따른 계수값과 유효좌굴길이계수 계산도표를 사용하여 K_x 값을 산정하시오(다만 $K_y = 1.0$ 으로 함).
- AB부재가 그림 (c)와 같은 각형강관($200 \times 200 \times 6$)이며 $l = 6,000\text{mm}$ 일 경우 설계 압축강도(ϕP_n)을 구하시오.

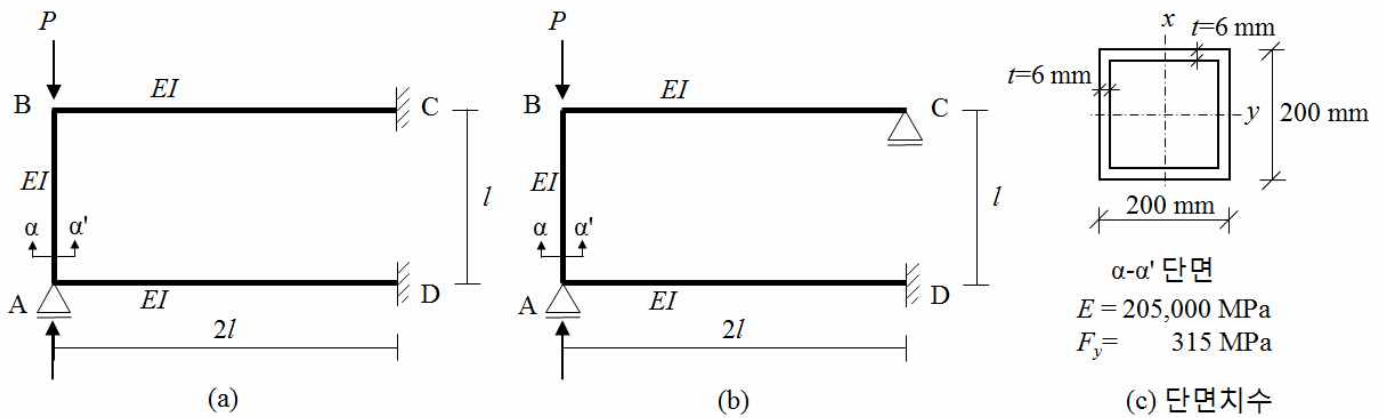


표 1. 보의 단부조건에 따른 계수값

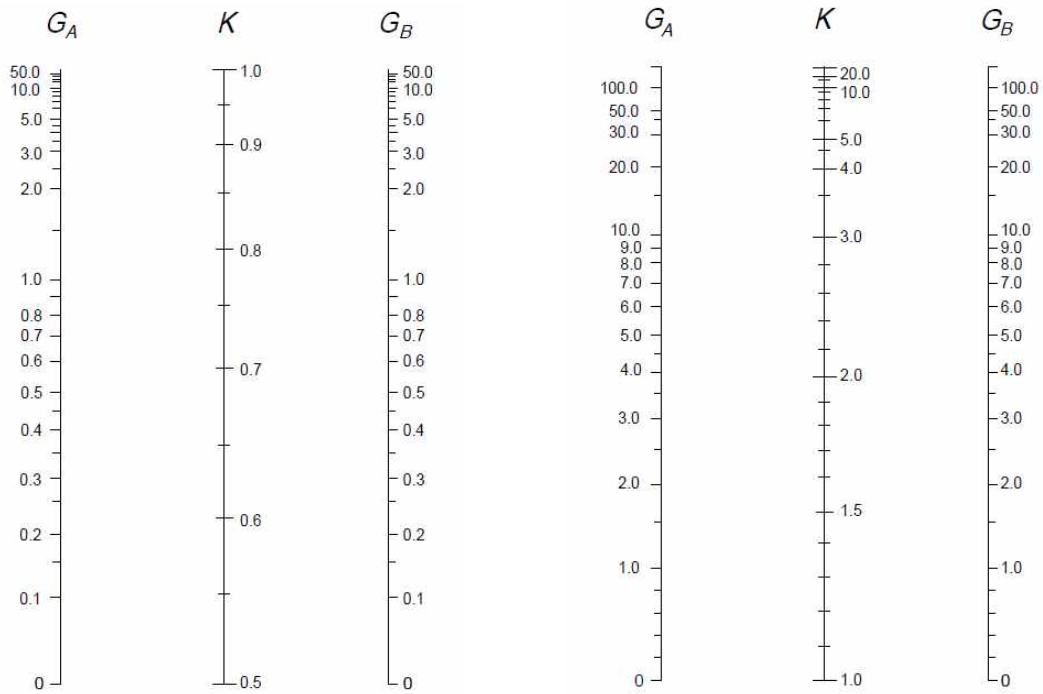
	횡변위가 구속된 경우	횡변위가 구속되지 않는 경우
타단 힌지	1.5	0.50
타단 고정	2.0	0.67

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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



① 횡이동이 없을 때

② 횡이동이 있을 때

그림 (d) 유효좌굴길이계수 계산도표

국가기술자격 기술사 시험문제

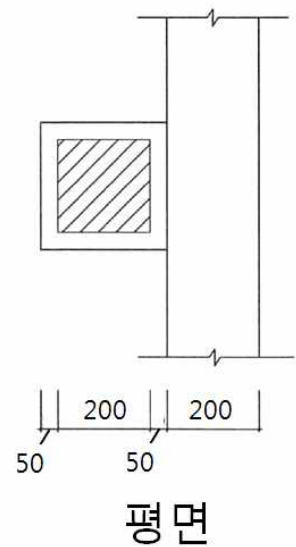
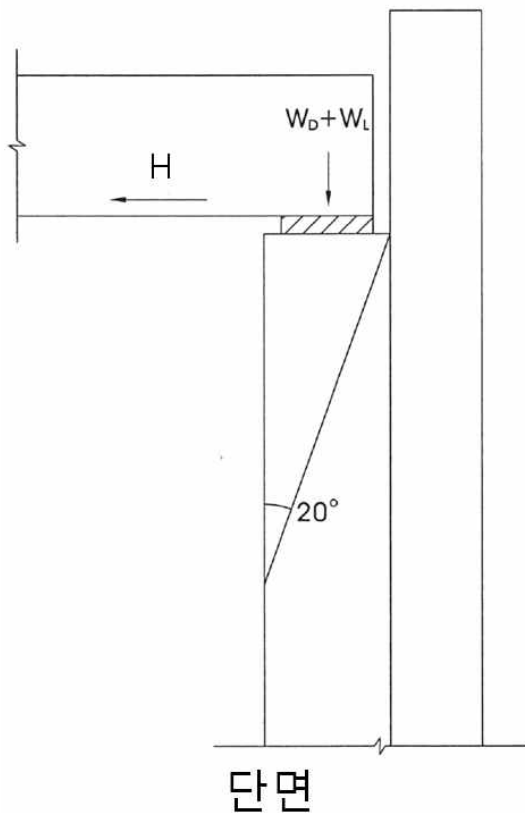
기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 벽 기둥 상단에서 보를 지지할 때 작용하는 하중에 대한 보강철근을 산정하시오.

- 수직하중 : 고정하중 $W_D = 110\text{kN}$, 활하중 $W_L = 160\text{kN}$
- 수평하중 : $H=105\text{kN}$
- 균열면의 각도는 수직면에 대하여 20° 경사로 가정한다.
- 사용철근 : $f_y = 500\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

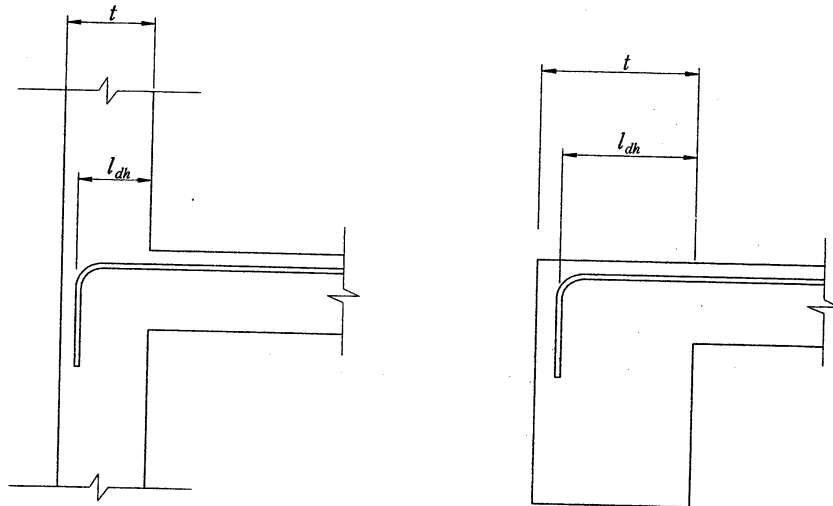
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같이 D10, D13 또는 D16철근이 90° 표준갈고리로 벽체나 보에 인장 정착될 경우 다음을 구하시오.(단, KCI2012 기준)

- ① 인장 정착길이
- ② 요구되는 최소 벽두께 또는 보폭

- 일반 콘크리트 : $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- 철근 : $f_y = 400\text{MPa}$ (도막되지 않은 철근)
- 갈고리를 넘어선 철근의 피복두께 : 20 mm 또는 50 mm



벽체나 보와 만나는 슬래브 단면도

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 철근콘크리트 구조물의 균열 상태나 패턴을 보면 균열 원인을 추정할 수 있다. 다음 각각의 구조부재별로 생기는 균열패턴을 각각 3개 이상 스케치하고 그 균열의 원인을 추정하여 설명하시오.

1)슬래브 2)보 3)기둥 4)벽체(외벽, 내벽) 5)기타 원인에 의한 균열

국가기술자격 기술사 시험문제

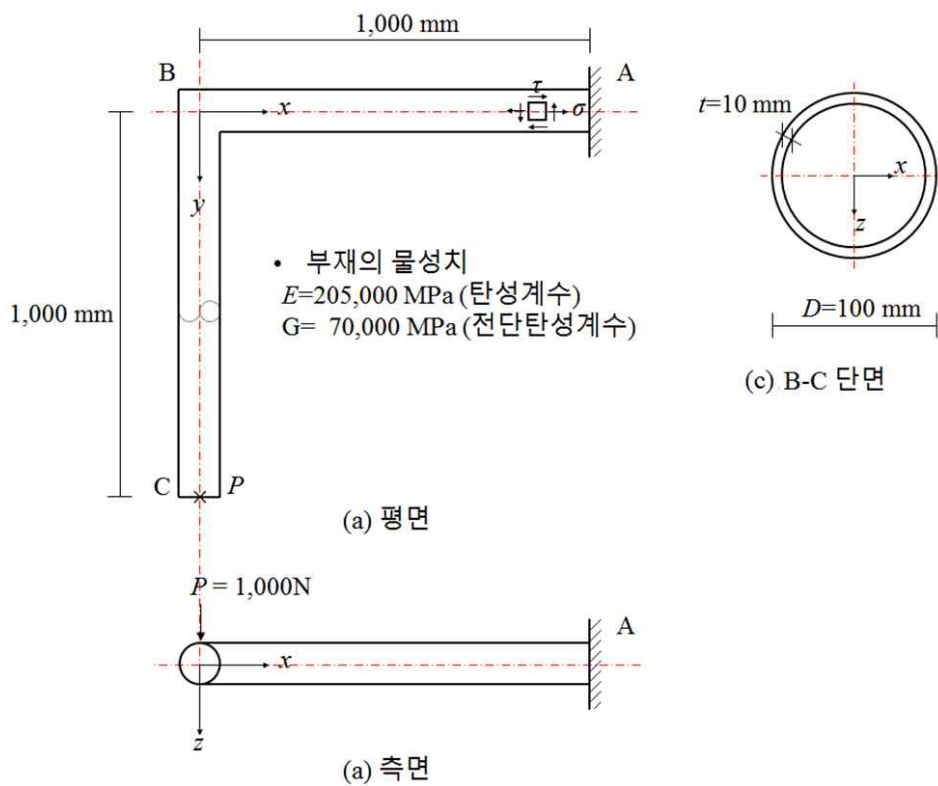
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 다음 그림과 같이 동일한 단면의 파이프로 구성된 구조물에서 A점이 고정되고 AB부재의 끝에 BC부재가 직각으로 연결되어 있다. C점에 z 방향으로 $P=1,000\text{N}$ 이 작용할 때 다음을 구하시오.
 - A점에서 파이프에 발생하는 최대주응력 값과 주응력방향을 그림으로 나타내시오.
 - C점의 z 방향 수직처짐을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

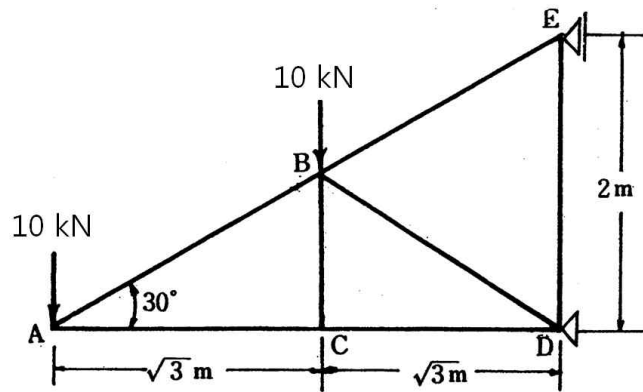
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

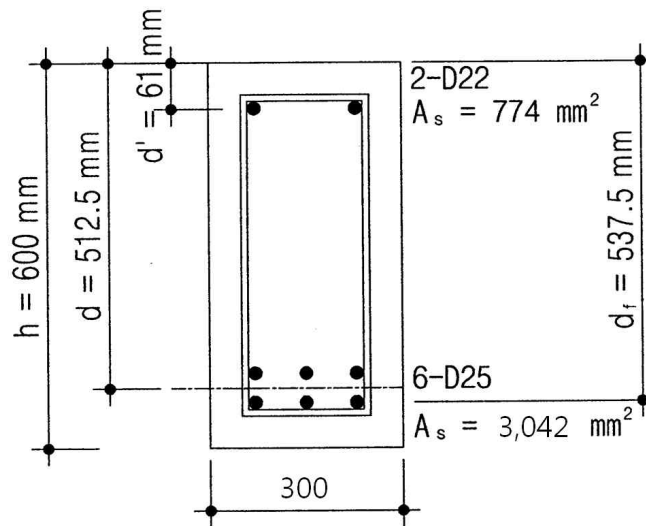
2. 트러스의 자유단 A의 수직방향과 수평방향의 변위를 구하시오.

(단, 각 부재의 단면적 $A = 1500 \text{ mm}^2$, $E = 205 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ 으로 한다.)



3. 그림과 같은 복근 직사각형보의 설계휨강도를 산정하시오.

(단, $f_{ck} = 21 \text{ MPa}$, $f_y = 400 \text{ MPa}$ 이고 골재의 크기는 20mm 이하로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

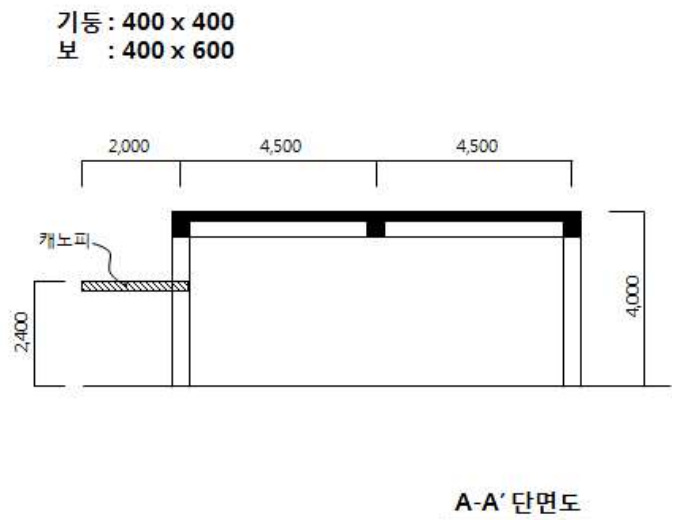
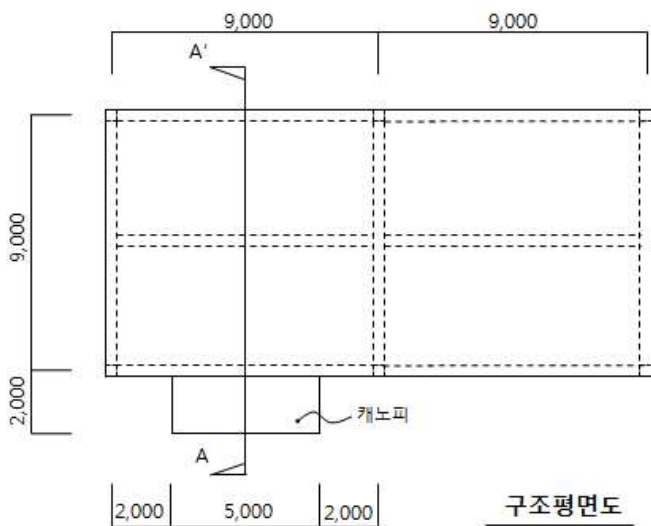
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같이 철근콘크리트 구조건물의 입구에 철근콘크리트 구조로 캐노피를 설계하려고 한다. 아래 물음에 따라 답하시오.

- 1) 캐노피를 구조계획할 때 구조적인 문제점과 구조계획 시 고려하여야 할 사항을 설명하시오.
- 2) 캐노피를 설계할 때 여러가지 구조 계획안이 있을 수 있다. 구조계획적인 측면에서 여러가지 구조 계획안을 스케치하여 제시하시오.
- 3) 제시된 구조계획안 중 가장 구조적으로 적합하고 안정하다고 생각되는 안을 제시하고 그 타당성을 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 건축구조기준(KBC2009)에서 철근콘크리트 구조의 구조해석시 적용조건에 맞는 경우 근사해법을 사용하여 해석할 수 있다.

- 1) 근사 해석을 적용할 수 있는 조건을 설명하고, 그 조건에 맞는 연속보 또는 1방향 슬래브의 휨모멘트와 전단력을 구하는 식을 2경간일 경우, 3개 이상의 경간일 경우, 단부 조건 등이 변화할 경우에 따라 설명하시오.
- 2) 탄성해석에 의한 연속 휨부재의 부모멘트 재분배를 허용하고 있는데 그에 관한 구조제한 기준을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

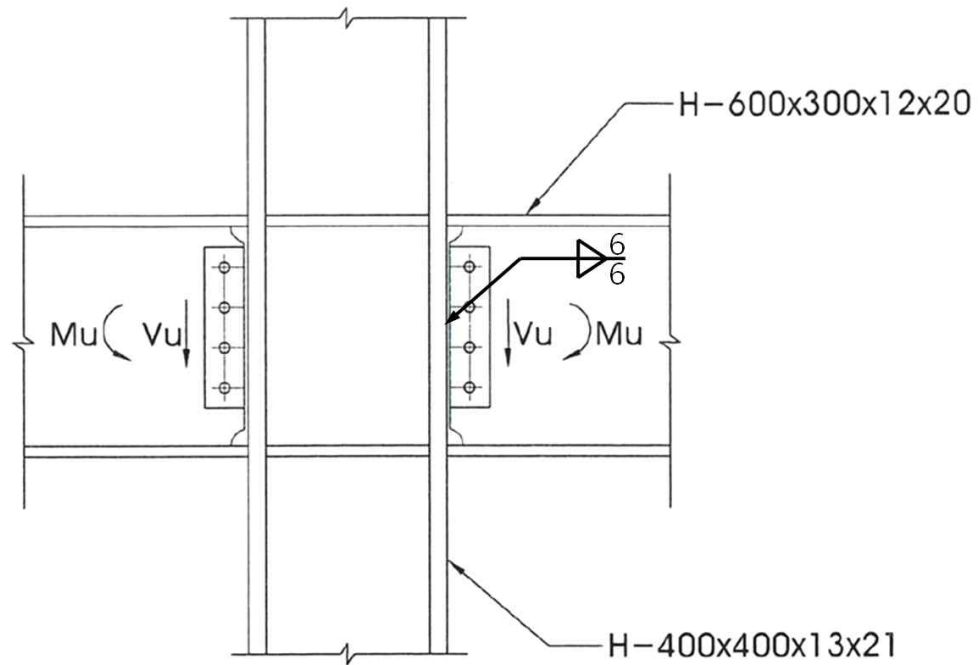
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같이 계수하중에 의한 부재력 $M_u=480 \text{ kN}\cdot\text{m}$, $V_u = 230 \text{ kN}$ 을 받는 모멘트 접합부의 안전성을 검토하시오.(단, 보 웨브는 전단력만 지지하는 것으로 가정)

- 기둥부재는 H-400×400×13×21
- 보 부재는 H-600×300×12×20(SS 400)
- 웨브의 플레이트 : 260×90×9(SS 400)으로 가정
- 고장력 볼트는 M20(F10T, 표준구멍)을 사용, $T_0=165 \text{ kN}$
- H형강 기둥과 보 플렌지는 완전용입 용접



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

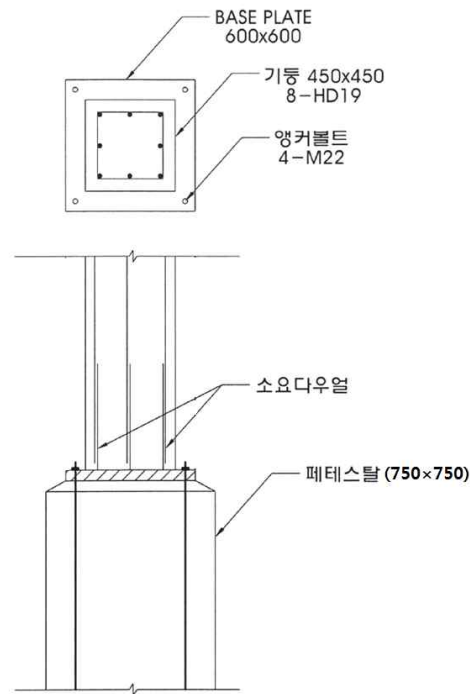
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 프리캐스트 기둥과 베이스플레이트 사이, 베이스플레이트와 페데스탈 사이의 힘의 전달을 검토하여 철근배근도를 스케치하시오.

- 설계용하중 $P_u = 5,000\text{kN}$, 철근의 설계기준항복강도 $f_y = 500\text{MPa}$
- 기둥콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 40\text{MPa}$
- 페데스탈 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 24\text{MPa}$
- 앵커 볼트의 설계기준강도 $f_y = 240\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

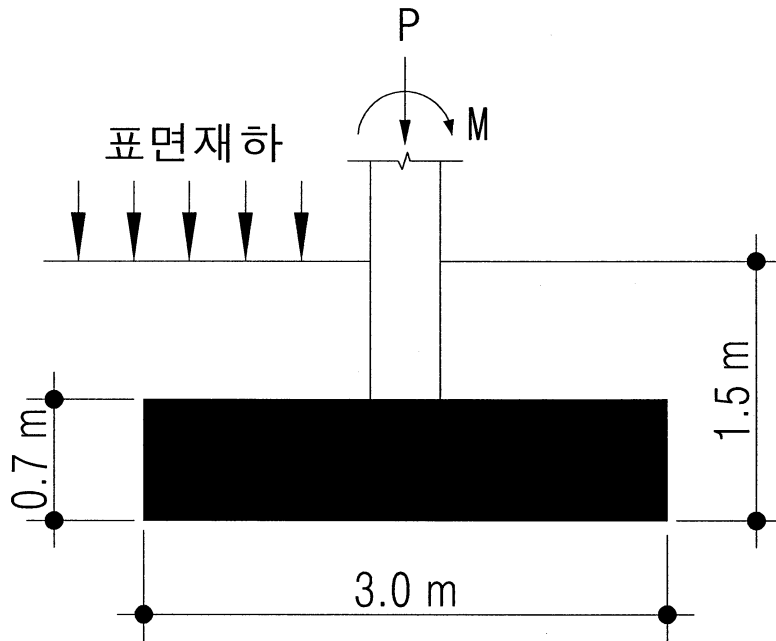
2. 다음 조건의 독립기초를 설계하시오.

- 고정하중 : $P_D = 400 \text{ kN}$, $M_D = 400 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- 활하중 : $P_L = 300 \text{ kN}$, $M_L = 300 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- 상재하중 = 5 kN/m^2 , 흙과 콘크리트의 평균 중량 = 21 kN/m^3
- 장기 허용지내력 : $q_a = 350 \text{ kN/m}^2$, 기둥 크기 = $500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$

$$f_y = 400 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$$

$$f_{ck} = 21 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$$

- 기초판의 크기는 $3000 \text{ mm} \times 3000 \text{ mm}$ 일 때, 기초판의 춤은 700 mm , 유효깊이는 600 mm (단, 위험단면은 $0.5d$ 로 가정하고, 기초판의 휨보강철근은 D19를 사용한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

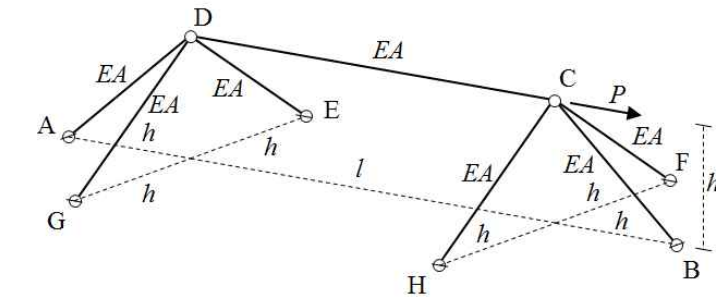
기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

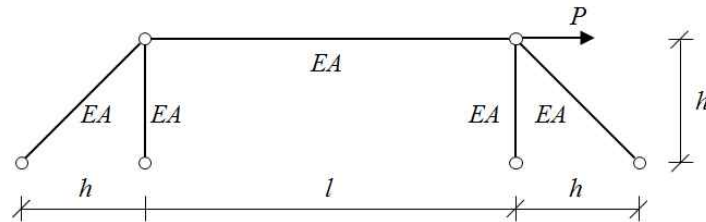
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

3. 그림과 같은 입체트러스(모든 절점은 힌지로 연결)의 C점에서 DC방향으로 하중 P 가 작용하고 있다.

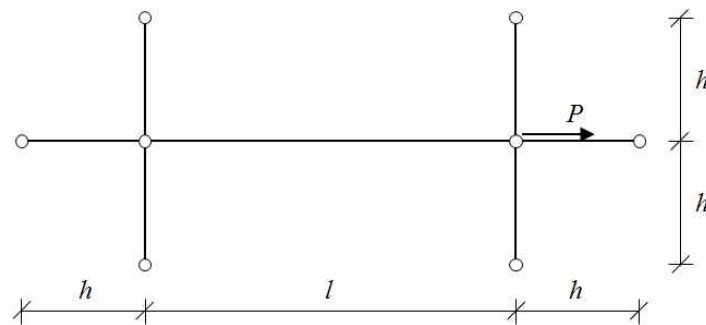
- 1) 축력 T_{DC} , T_{CH} 를 구하시오.
- 2) $h=1$ 일 경우에 각 부재의 축력을 구하시오.



입 체 도



측 면 도



평 면 도

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

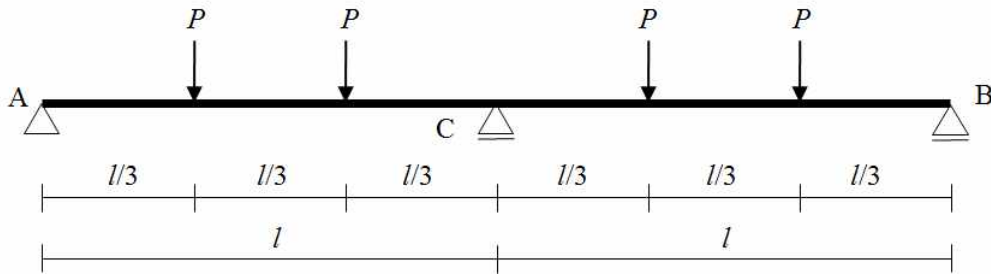
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. AC, CB부재를 소성설계 할 경우 소성하중(P_p)을 구하고자 한다.

1) 붕괴 메커니즘을 이용하여 소성하중(P_p)을 구하시오.

2) $l = 3,000\text{mm}$ 이고, AC, BC부재가 H-200×200×10×12일 경우 소성하중(P_p)을 계산하시오. ($F_y = 315\text{MPa}$)



5. 건축구조기준(KBC 2009)에는 기초설계시 지지지반 선정과 기초형식의 선정시 중요한 사항을 정하고 있다. 이 중요항목을 기술하고 각각의 항목별로 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 질량이 2ton인 물탱크가 철골기둥에 지지되어 있다.

($I = 1.0 \times 10^9 \text{ mm}^4$, $E = 205 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$, $g = 10 \text{ m/sec}^2$)

물탱크의 높이는 10m이며, 기둥은 동일한 단면으로 한다.

- 1) 이 물탱크의 고유주기를 구하시오.
- 2) 그림의 응답스펙트럼을 이용하여 밑면전단력과 전도모멘트를 구하시오.
- 3) 이 때 최상층(높이 10m)에서의 변위를 구하시오.

