

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 96 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

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

1. 지진파의 종류별 특성과 내진설계를 하고자 하는 구조물이 진앙거리에 따라(가까울 때와 멀 때) 고려해야 할 지진파에 대하여 설명하십시오.
2. 붕괴유발부재의 정의 및 판정방법과, 붕괴유발부재에 따라 도로교설계기준에서 규정된 허용피로응력 범위를 평가하는 항목에 대한 용어를 설명하십시오.
3. 철도설계기준에서 정하고 있는 장대레일의 종하중, 차량 횡하중, 제동하중과 시동하중에 대해서 설명하고, 지하 BOX 구조물에서 장대레일 종하중을 고려하는 방법을 설명하십시오.
4. 토목공학의 구조공학분야에서 자주 등장하는 고유치문제(Eigenvalue Problem)에 대하여 설명하십시오.
5. 침매터널공법에서 침매터널의 구조안정성 검토방법에 대하여 설명하십시오.
6. 하중저항계수설계법을 적용한 인장재의 설계에서 블록전단파단에 대하여 설명하십시오.
7. 판의 휨변형에 대한 탄성해석에 도입되는 기본 가정사항에 대하여 설명하십시오.
8. I 형 거더에서 인장역작용(Tension Field Action)과 후좌굴강도(Post-Buckling Strength)에 대하여 설명하십시오.

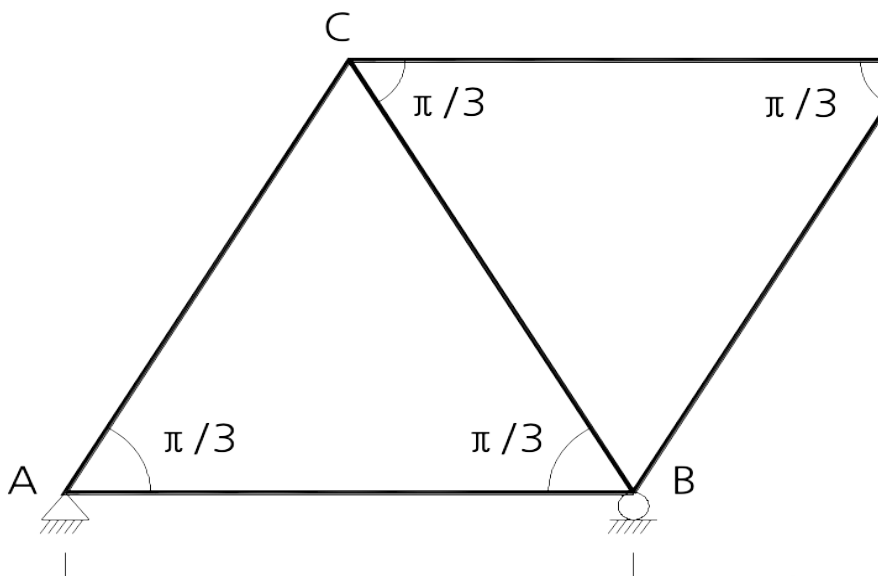
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 96 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

9. 구조물의 해석법 중 강성법(Stiffness Method)과 연성법(Flexibility Method)을 각각 설명하고, 어떠한 부정정해석 방법들이 위의 각 방법에 속하는지 설명하시오.
10. 화재시 발생하는 콘크리트의 폭열현상(Spalling Failure)에 대하여 설명하시오
11. 흙막이 임시시설(가시설)에 대한 현행 설계방법 및 이들의 문제점들을 나열하고 개선대책에 대하여 설명하시오.
12. 기존 교량의 지진대비 낙교방지장치에 대한 기본 개념과 종류별 특징을 설명하시오.
13. 다음과 같은 정정트러스의 절점 D에 연직하중 P가 작용할 때 각 부재별 축력을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

국가기술자격 기술사 시험문제

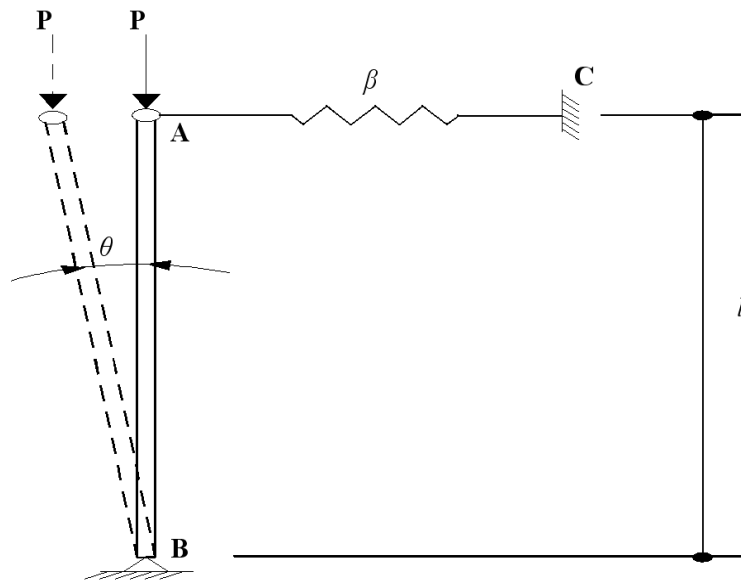
기술사 제 96 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 그림과 같은 구조물에서 좌굴하중 P_{cr} 을 구하고, 안정성(stability)을 설명하시오.
(단, 외력은 P , β 는 스프링상수, l 은 기둥의 길이, θ 는 변형 전과 후의 사잇각임)



- 고강도 콘크리트의 내화특성에 대하여 설명하시오.
- 콘크리트의 동결융해 발생 메카니즘과 동결융해 현상으로 인해 발생하는 열화손상형태에 대하여 형태별로 나열하고 각각 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

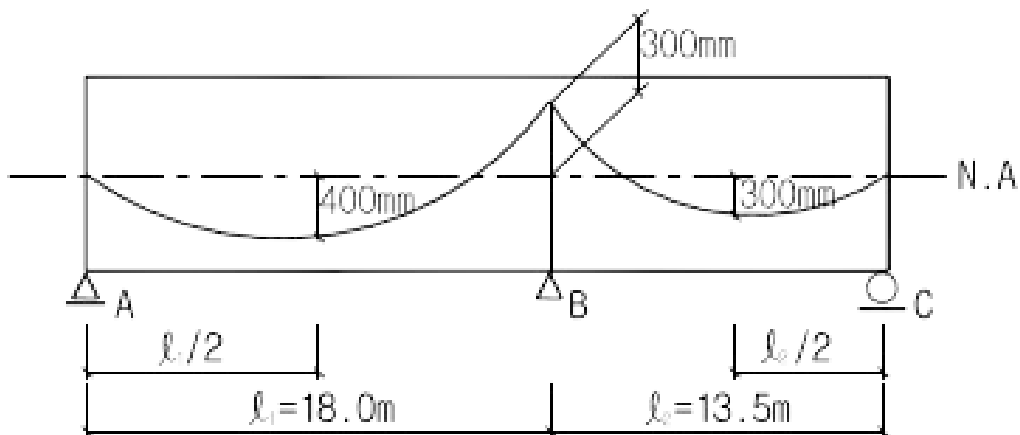
기술사 제 96 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

4. 그림과 같이 긴장재가 포물선으로 배치된 Post-Tension 부재에서, 3000kN의 프리스트레스 힘(P_e)이 작용하고 있다.

- 1) P_e 에 의해서 발생하는 긴장재의 편심모멘트(M_1), 2차 모멘트(M_2) 및 최종 모멘트(M_t)와 A, B, C 점의 반력을 구하시오.
- 2) 또한 컨코던트(Concordant) 긴장재가 되도록 긴장재를 배치하고 컨코던트 긴장재 특성과 배치방법을 설명하시오.



5. 교량의 안전성을 평가하기 위하여 시행하는 재하시험 방법과 재하시험의 결과로 알 수 있는 공학적 결과 값들에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 96 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

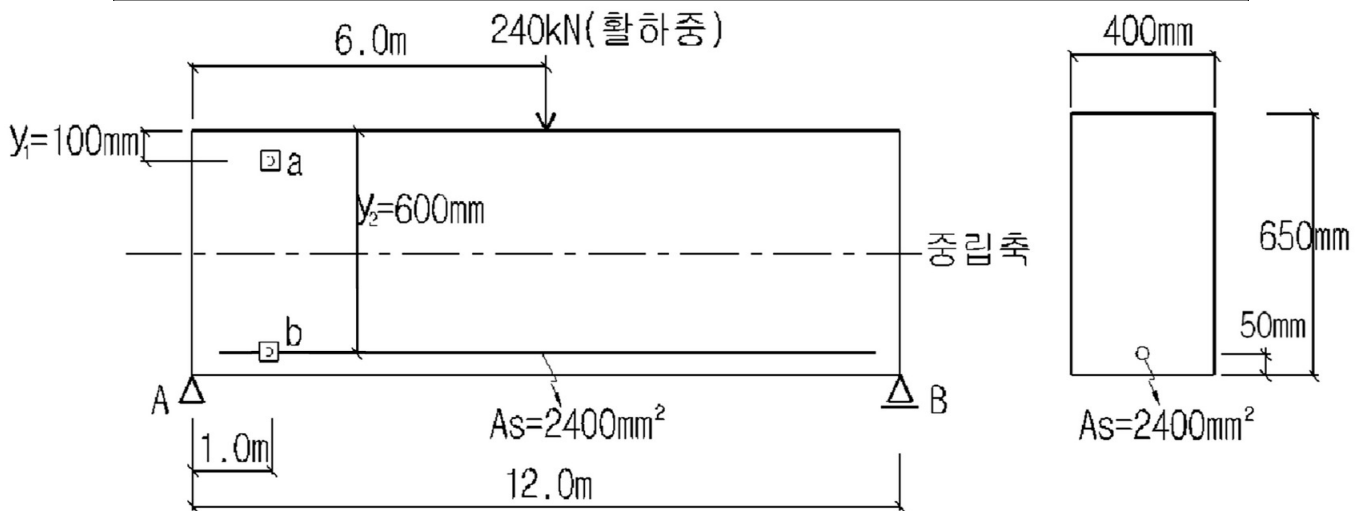
분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	----	----------	---------	----------	--------

6. 그림과 같은 단면 제원과 철근이 배치된 철근콘크리트 보를 설계하고자 한다.

- 1) 사용하중 상태에서 지점으로부터 1.0m 떨어진 위치의 a와 b 점의 미소 평면요소에 대한 주응력과 주응력면을 각각 구하고,
- 2) 강도설계법에 따라 상기 요소들에 발생하는 전단응력을 구하여 균열 발생여부를 판단하시오.

〈 조 건 〉

- 철근콘크리트 단위중량은 25kN/m^3
- 탄성계수비 $n=7$, 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 21\text{MPa}$
- 중립축 이하는 균열이 발생하였다고 가정
- 고정하중 하중계수 = 1.4, 활하중 하중계수 = 1.7



국가기술자격 기술사 시험문제

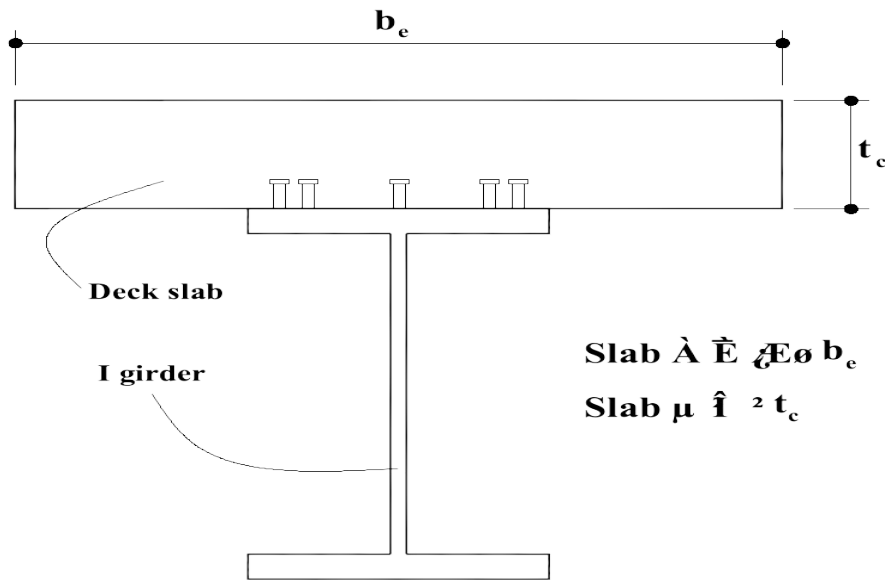
기술사 제 96 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 유효폭 b_e 와 두께 t_c 를 갖는 Deck Slab 와 I-형 거더가 전단연결재에 의해 연결된 강-콘크리트 합성단면에서 환산단면적을 사용하여 휨과 비틀림 해석을 할 때, 각각의 해석 시 적용 단면에 대해서 설명하시오. (여기서, 콘크리트와 강재의 탄성계수는 각각 E_c 와 E_s 이고 탄성계수비 $n=E_s/E_c$ 이다.)



2. 도로교 설계시 고려해야 할 각종 충돌하중의 종류 및 충돌에 대한 대책 방안에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 96 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

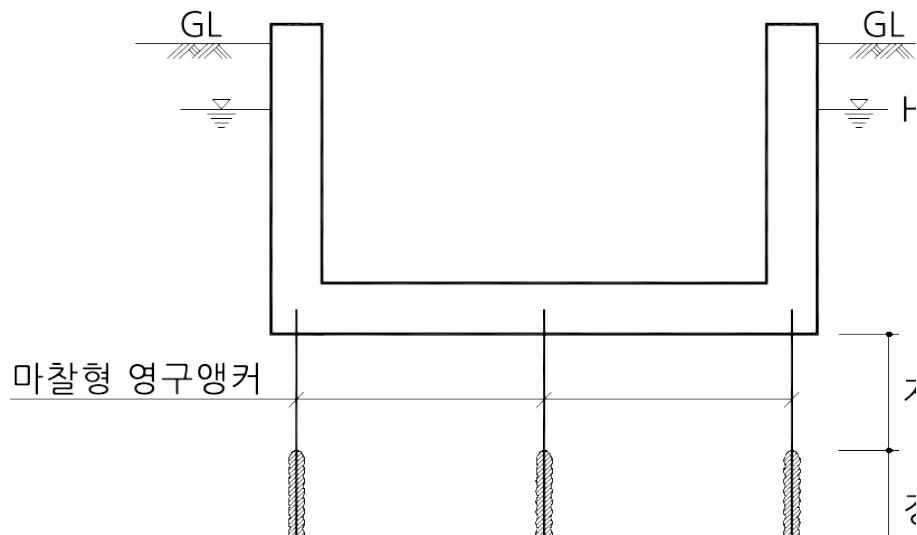
3. 그림과 같이 U-TYPE 구조물에 부력방지 영구앵커를 설치하고자 한다.

1) 부력방지 영구앵커 설계시 고려사항을 설명하시오

2) 소요 정착장을 정수 단위로 구하시오.

(설계조건)

영구앵커형식	마찰형 영구앵커	설계앵커력	$T_{design} = 1,000 \text{ kN}$
극한주면 마찰저항	$\tau_u = 1,000 \text{ kN/m}^2$	인장재와 그라우트의 허용부착응력	$\tau_f = 800 \text{ kN/m}^2$
천공직경	$D_1 = 150 \text{ mm}$	앵커인장재 직경	$D_2 = 100 \text{ mm}$
설계안전률	$SF = 2.0$	정착지층	연암층



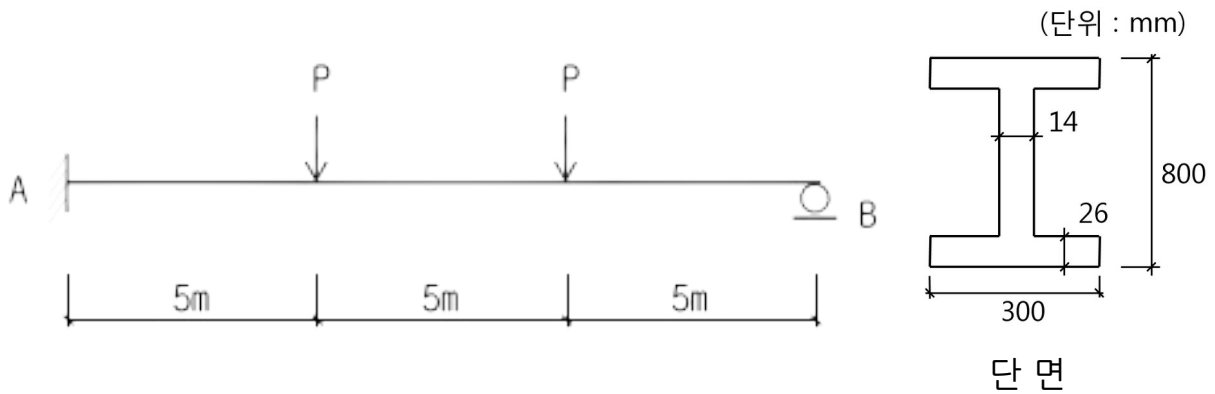
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 96 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

4. 그림과 같은 보를 H - 800 × 300 × 14 × 26 규격의 강재단면으로 설계할 때, 파괴시의 극한하중(P_u)을 구하고, 이 극한하중이 항복하중(P_y)의 몇 배가 되는지 구하시오.
(단, 강재는 SM400 이고 강재의 항복강도는 $f_y = 240$ MPa 임)



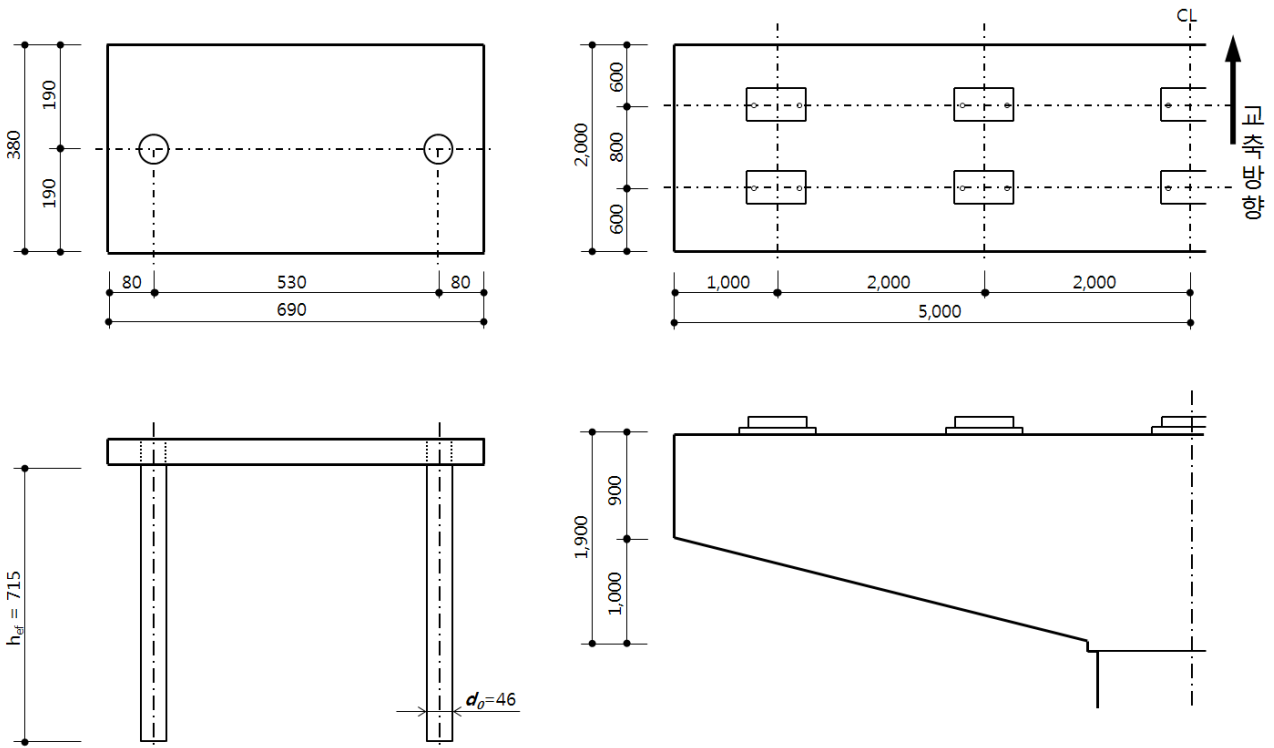
5. 아치교를 형식별로 구분하여 기본 개념이나 구조적 특성을 설명하고, 상로 RC 아치교로 설계시에 기본적으로 고려하여야 할 사항들을 설명하시오.
6. 그림과 같이 배치된 교량받침에 설치된 앵커볼트의 교축방향에 대한 내진성능(강재파괴, 콘크리트파괴, 콘크리트 프라이아웃파괴)을 평가하시오.
(단, 그림의 단위는 mm 임)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 96 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----



(단, 받침 1 기당 평가지진력($F = 230\text{kN}$), 콘크리트 설계기준압축강도($f_{ck} = 21\text{MPa}$)

앵커의 유효단면적($A_{se} = 1600\text{mm}^2$), 앵커의 극한인장강도($f_{uta} = 400\text{MPa}$)

$\psi_{ed,v} = 0.945$ (연단거리 영향에 대한 전단강도 수정계수)

$V_b = 415\text{ kN}$ (전단을 받는 단일 앵커의 기본 콘크리트 파괴강도)

$\psi_{ed,N} = 0.867$ (연단거리 영향에 대한 인장강도 수정계수)

$N_b = 2150\text{ kN}$ (인장을 받는 단일 앵커의 기본 콘크리트 파괴강도)

$K_{cp} = 2.0$ (콘크리트 프라이아웃 강도계수)

여기서 $Ca1(=600\text{mm})$, $Ca2(=735\text{mm})$ 는 앵커샤프트 중심에서 콘크리트 가장자리 까지의 거리이다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

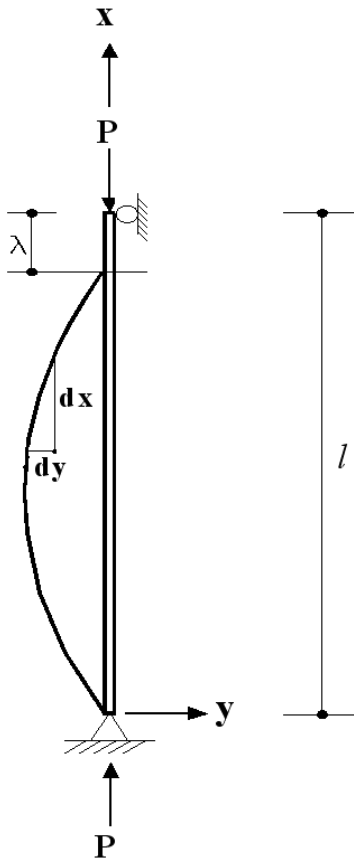
기술사 제 96 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 그림과 같이 지지된 일정한 단면의 압축재가 축방향 하중 P 에 의해서 좌굴이 발생하여 축방향으로 λ 만큼의 수직변위가 발생한 경우 수직변위 λ 를 구하시오.
(단, 압축력에 의해 부재의 길이가 줄어드는 것은 무시하며, EI 는 일정함)



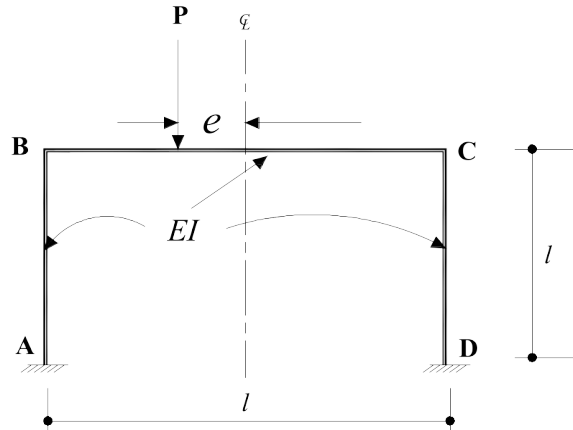
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 96 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

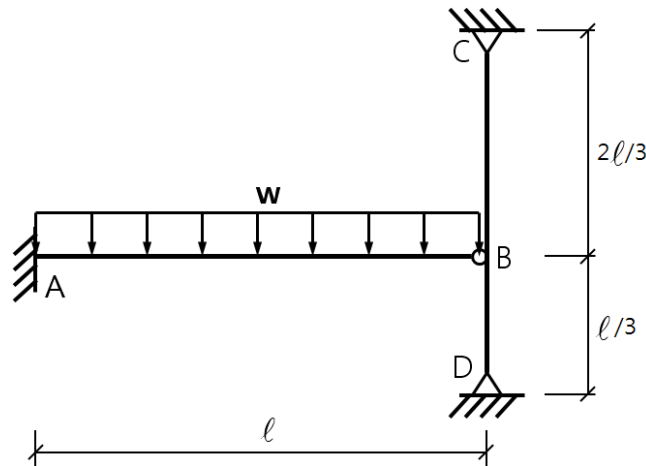
2. 그림의 구조물에서 집중하중 P 에 의해 변형된 형태를 그리고, 변위가 발생한 이유를 설명하시오.



3. 그림과 같은 구조계에서 고정단 A에 발생하는 휨모멘트를 구하시오.

(단, 보 AB의 단면 2차모멘트는 I , 기둥 CBD의 단면적은 A , 보와 기둥의 탄성계수는 E 로 가정한다.

.보 AB 상에는 등분포하중 w 가 작용하며, 보와 기둥의 자중은 무시한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 96 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 지간 29.25m 의 포스트텐션 방식의 단순 PSC 거더교를 현장에서 시공 계획 중 가동받침의 상, 하부받침(shoe) 위치가 일치되지 않아 가설에 곤란을 겪는 경우가 많은데 이를 사전에 방지하기 위해 상, 하부받침(shoe) 중심에서 조정 설치되어야 하는 이동량을 계산하고 각각의 상황별 위치를 그리시오.

〈설계조건〉

- 온도변화의 범위는 보통지방($-5^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$)으로 한다.
 - 거더에 프리스트레스를 도입하여 1 개월 후에 가설하는 것으로 한다.
(건조수축 저감계수 = 0.6)
- 콘크리트의 선팽창계수($\alpha = 1.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)
- 콘크리트의 크리프 계수 ($\psi = 2.0$)
- 거더의 중립축에서 받침의 회전중심까지의 거리($h_i=1.1\text{m}$)
 - 받침의 고정설치 완료 후에 작용하는 고정하중과 크리프에 의한 지간 중앙의 처짐($f_i=10.7\text{mm}$)
 - PSC 거더 : 탄성계수 $E_c = 2.9 \times 10^4 \text{ MPa}$, 단면적 $A_c = 6250\text{cm}^2$,
프리스트레스힘 $P_i = 5000\text{kN}$)

5. 프리스트레스트 콘크리트 교량 계획시 외부프리스트레싱 방법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

4 - 3

국가기술자격 기술사 시험문제

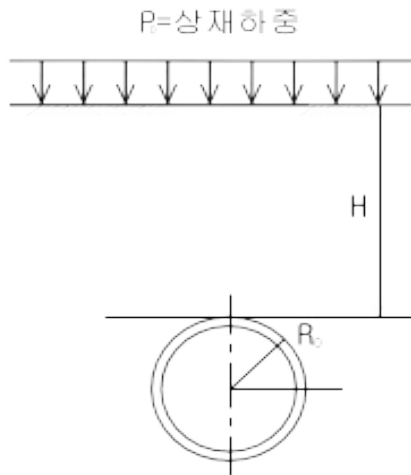
기술사 제 96 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	건설	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

6. 그림과 같은 터널의 라이닝콘크리트 구조나 대형 관로를 설계할 때 고려해야 할 아래 사항들에 대하여 설명하시오

- 1) 설계시에 고려하여야 할 하중의 종류를 작용 시기별로 구분하여 설명하고,
- 2) 터널 상부의 지층이 점성토와 사질토로 구성될 때, 상기 지층별로 토압과 수압 작용 방법을 설명하고,
- 3) 터널 상부의 지층이 사질토로 구성되어 있을 경우, 흙의 아칭 효과(Soil Arching Effect)가 발휘된다고 가정할 때 토압이 작용하는 범위(지반 응력과 변위 관계는 무시한다고 가정)를 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제