

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

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

- 도로교 설계시 상시 고려하여야 할 주하중(P)의 종류를 열거하시오.
- 탄성지진응답계수(C_s)에 대하여 간단히 설명하시오.
- 철근콘크리트구조물에서 내구성설계를 하는 경우 고려하여야 할 사항(항목)을 열거하시오.
- 고강도재료(콘크리트, 철근)의 장단점에 대하여 설명하시오.
- 소성힌지에 대하여 설명하시오.
- 인장 이형철근의 정착길이를 구할 때, 기본정착길이에 곱하는 보정계수의 종류를 열거하시오.
- 최근 세계화의 조류에 따라 설계 적용 단위계가 기존의 cgs 중력단위계로부터 SI 단위계로 전환되고 있다. 단위계가 바뀌는 경우 설계공식의 변환이 필요하게 되는데 다음 공식의 예에서 적용하여야 할 변환계수 k_1 및 k_2 를 구하시오.

(1)

Not Supported Object

 (cgs 단위; kg, cm)

→

Not Supported Object

 (SI 단위; N, mm)

(2)

Not Supported

 (cgs 단위; kg, cm)

→

Not Supported Object

 (SI 단위; N, mm)

- PSC 교량의 설계시 처짐에 대하여 기술하시오.(허용처짐, 하중 재하방법, 처짐계산에 사용되는 단면)

국가기술 자격검정 시험문제

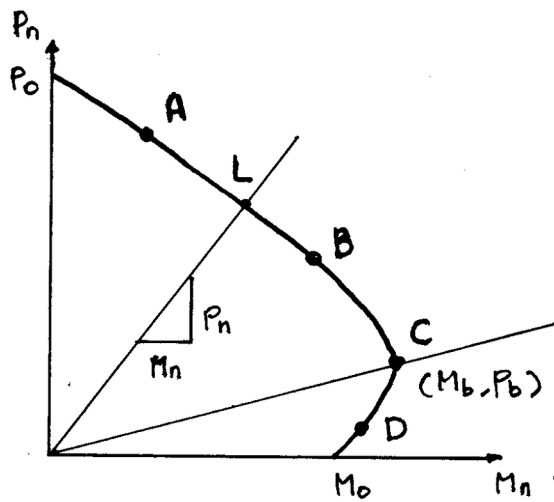
기술사 제 77 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

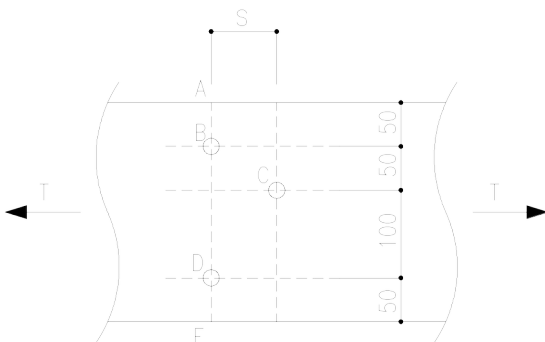
분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

9. 지간이 30 m 인 단순 PSC BEAM(도로교)의 설계 시 검토하여야 할 구조검토항목을 기술하시오.

10. 아래 그림과 같은 철근콘크리트 기둥의 P-M 상관도에서 A, B, C 및 D 점의 직사각형 단면에 대한 극한변형률도를 그리고 설명하시오.



11. 그림과 같이 두께 19 mm SM 400 강판에 직경 22 mm 볼트를 배치할 경우 인장력 $T = 52.500 \text{ tonf}$ 를 지지할 수 있는 피치 s 를 결정하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

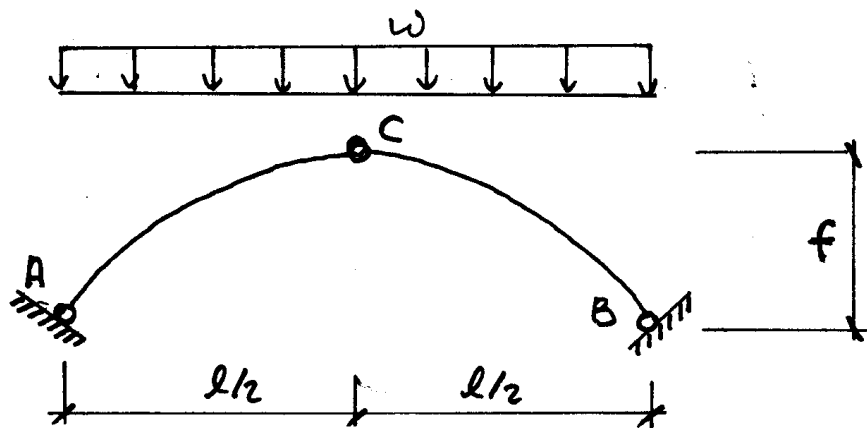
제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

12. 아래 그림과 같은 4 경간 연속보에서 지점 B 의 바로 오른쪽 단면의 휨모멘트 및 전단력의 영향선을 개략 그리시오.

Not Supported Object

13. 아치의 최적설계기법에 대하여 설명하고 등분포 하중을 받는 3-hinged Arch 의 아치축선에 대한 식을 쓰시오. 아치에서 A 와 B 의 높이는 같고 C 는 정부(crown)이다.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25 점)

1. PSC Box Girder 교의 가설공법에 대하여 설명하시오.
2. 도로교설계기준(2000 년)에 새로이 도입된 교량바닥판 단면 내에 발생하는 면내압축력을 고려한 경험적 설계법에 대하여 다음에 따라 답하시오.
 - 1) 경험적 설계법과 기존 설계법의 차이
 - 2) 경험적 설계법의 적용 범위
 - 3) 철근 배근량
3. 콘크리트 교량의 설계 시, 구조해석에서 필요로 하는 철근 이외에 추가로 배치하여야 하는 가외철근이 요구되는 위치(어떠한 부재의 어떠한 부분)의 예를 4 곳 들고 각각의 예에 대하여 가외철근이 요구되는 이유를 밝히시오.
4. 그림과 같이 자중을 포함하여 20 KN/m 의 등분포하중을 받고 있는 케이블(cable)지지 거더에 발생하는 최대 휨모멘트의 절대값이 최소가 되도록 수평력 H 및 y 의 값을 정하고 이때 발생하는 최대 휨모멘트의 절대값 및 케이블에 발생하는 최대 장력을 구하시오. 다만, 케이블의 자중은 무시한다.

Not Supported Object

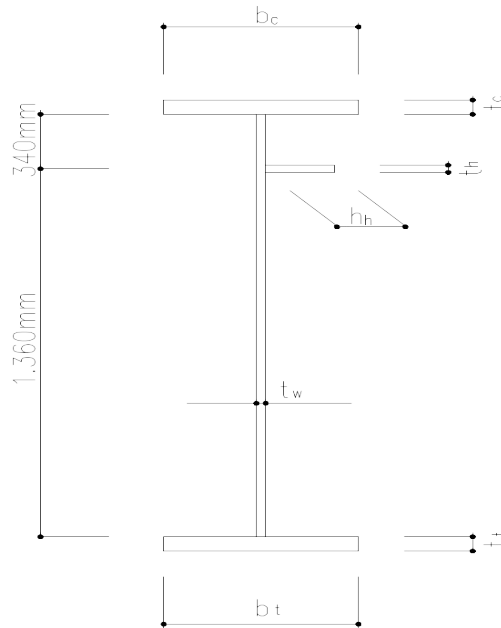
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

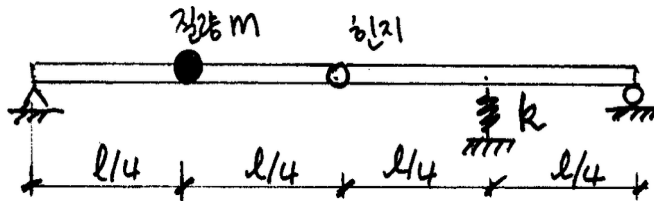
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 휨모멘트 $M=650\text{tonf.m}$, 전단력 $S=25.0\text{tonf}$ 을 받는 그림과 같은 Plate Girder 에서 단면 및 수평, 수직 보강재를 설계하시오. 다만, Plate Girder 는 상판이 지지되어 있어 횡좌굴은 발생하지 않으며, 수직 보강재 간격은 1.0m 로 한다. 강재는 SM 490Y 를 사용한다.



6. 그림에 보여준 구조계에서 질량 m 에 의한 자유진동의 주파수(cyclic frequency)를 구하시오. 다만, 봉은 무한강성체이고 스프링계수는 k 이다. 봉의 자중은 무시한다.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25 점)

1. 다음에 따라 철근콘크리트(RC) 부재와 프리스트레스트 콘크리트(PSC) 부재의 역학적 성질을 비교하시오.

Not
Sup

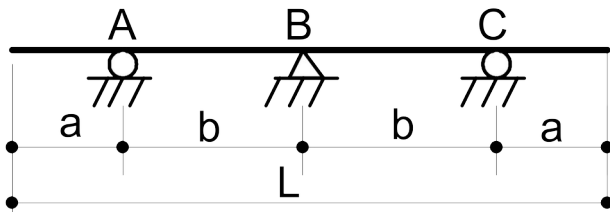
1) 저보강보로 설계된 동일 단면 및 강재지수()를 갖는 RC 및 PSC 부재의 모멘트-곡률 관계도를 같은 그래프에 그리시오.

2) RC 부재와 PSC 부재의 역학적 성질을 1)의 그래프를 보고 비교하시오.

2. 해상교량과 하천교량의 설계시 고려하여야 할 항목을 중요도 순으로 구분하여 기술하시오.

3. 3 경간 연속 PSC 박스거더교(경간구성: 30 m + 40m + 30m = 100m)에 중앙 경간의 하부플랜지에 폭 0.3~0.5 mm의 횡방향 휨균열이 30~80 cm의 간격으로 경간 중앙부에 균등하게 발생하였다. 이 휨균열의 예상되는 발생원인(설계 및 시공)을 분석하고 보수. 보강 방안을 수립하시오.

4. 아래 그림과 같은 자중이 W 이고 길이가 L 인 균일단면 보에서 자중에 의한 각 지점의 반력이 동일하게 되는 a 및 b 의 값을 L 의 함수로 나타내시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 그림과 같은 콘크리트 사장교의 사재가 고정하중에 의한 인장력 $T_d=50\text{ton}$ 활하중에 의한 인장력 $T_l = 30\text{ton}$ 을 받고 있으며 최대인장변위는 15mm 이다. 이 부재를 PSC 균일단면 인장부재로 설계하시오.

PS 강재는 $f_{pu} = 190\text{kgf/mm}^2$, $E_p=2.0 \times 10^6 \text{kgf/cm}^2$

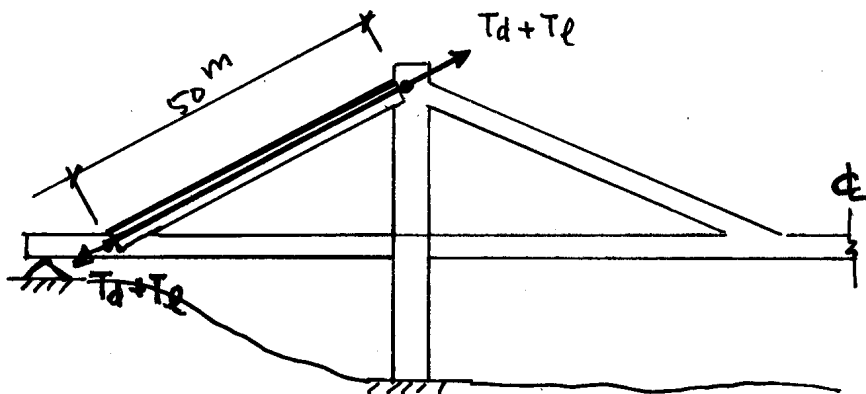
콘크리트는 $E_c = 3.0 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$, $n=7$ 이다.

크리프계수는 1.3 이며, 최종건조수축 변형율은 600×10^{-6} 으로 한다.

계산중 $rm \frac{(P_i + P_e)}{2} = 1.15 P_e$ 로 가정하고 크리프와 건조수축에 의한 손실만을 고려한다.

PS 강연선은 SWPC 7B 7 연선 12.7mm ($A_p = 98.71\text{mm}^2$)을 사용하고

닥트는 직경 73mm 으로 한다.



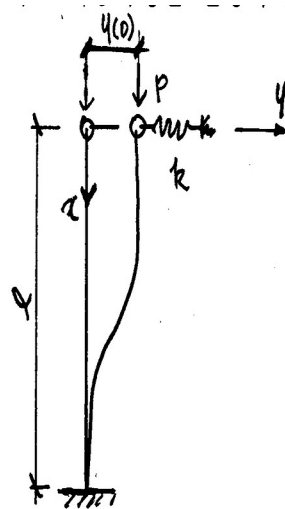
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 지지점이 스프링인 경우 기둥의 좌굴방정식을 구하고 스프링계수 k 값의 대소(大小)에 따른 거동특성을 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

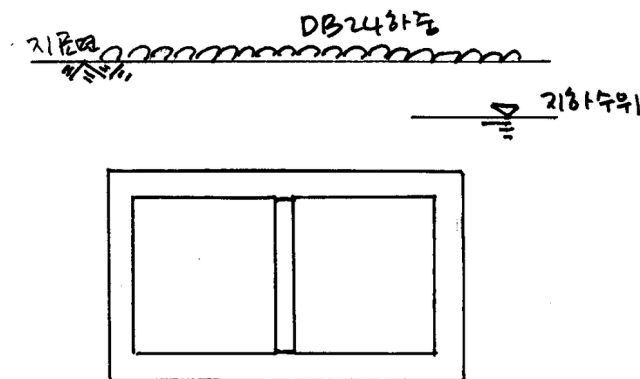
기술사 제 77 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 문제당 25 점)

1. 강합성형교에서 전단 연결재의 종류와 설계시 고려하여야 할 사항을 기술하시오.
2. 도로교설계기준(2000 년)에 따른 포스트텐션 부재의 정착구역 설계에 대하여 다음에 따라 답하시오.
 - 1) 일반구역과 국소구역의 기하학적 범위
 - 2) 적용가능한 일반구역의 설계방법의 종류
 - 3) 국소구역의 설계에서 검토하여야 사항
3. 그림과 같은 개착박스(Cut and Cover Tunnel)단면의 지하철 구조물에서 현행 콘크리트 구조설계기준에 따른
 - 1) 설계하중을 열거하여 설명하고
 - 2) 하중작용을 하중계수를 포함하여 도시하여 설명하시오.
 - 3) 구조부재별(상부슬래브, 외부벽체, 내부기둥, 하부슬래브)로 단면설계에 대하여 그 개념과 계산식을 설명하시오.



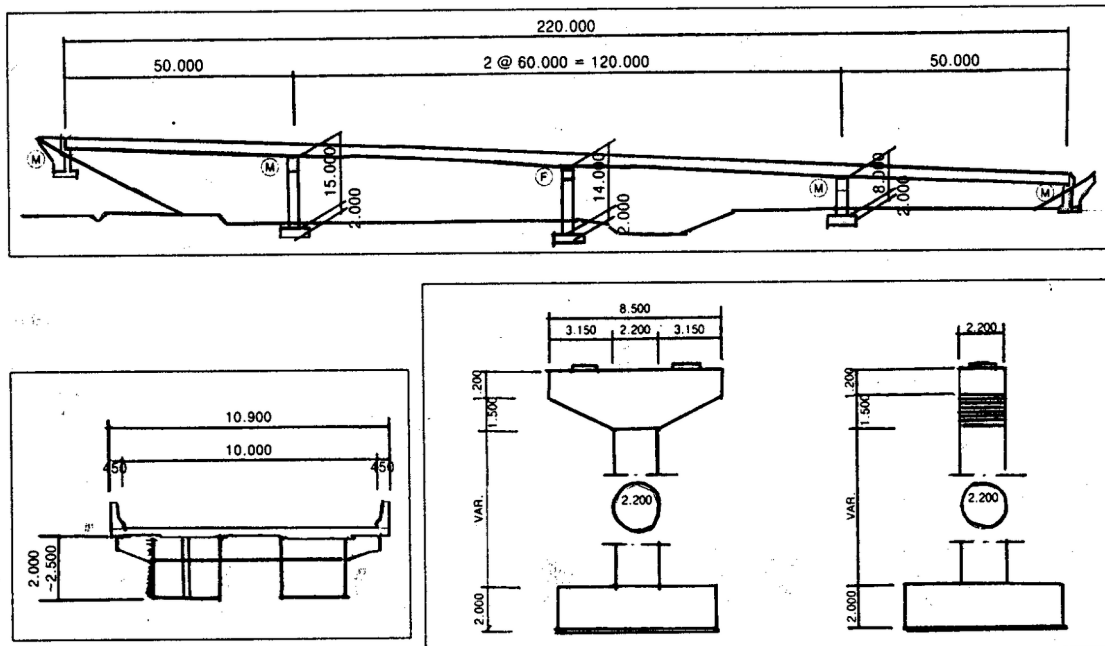
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

4. 다음과 같은 4 경간 강합성형교의 개략적인 교축방향 내진해석을 수행하여 교각 상단의 수평력, 교량 받침의 수평력, 교각 하단의 모멘트 및 지진시 교축방향 변위를 구하시오.



상부구조의 단면적(A)=7,500cm²

단면 2 차모멘트(Iv)=90,000,000cm⁴

콘크리트의 공칭강도(fck) = 27MPa

강재의 탄성계수(Es) = 2.10×10⁵MPa

단위중량(w) = 170kN/m

하부구조의 콘크리트 공칭강도(fck) = 24MPa

지진구역은 Ⅰ 구역, 내진 1 등급 교량이며 지반계수(S)는 1.2(Ⅱ 지역)임.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 77 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 아래 트러스에서 다음을 구하시오. 다만, 모든 부재의 $EA = 100 \text{ MN}$ 이다.

Not Supported Object

- (1) 부재력이 0 인 모든 부재
- (2) CE 의 부재력
- (3) 절점 E 의 수평변위

6. 그림과 같이 부재 BC 에 수직방향 등분포하중 $W = 3.0 \text{ tf/m}$ 가 작용하고 있다.
다음 라멘을 해석하시오. (E 는 일정)

