

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 콘크리트 휨부재 해석에서 등가직사각형 압축응력분포 모델을 사용할 때, β_1 을 정의하고 강도에 따라 다르게 규정하는 이유를 설명하시오.
2. 축방향 하중을 받는 PSC 부재의 프리스트레스 힘에 의한 좌굴의 영향을 설명하시오.
3. 구조재료로서의 강재의 장·단점을 설명하시오.
4. 곡률 반경 R 인 원호를 따라 배치된 PS 강재의 곡률마찰로 인한 긴장력 손실을 계산하시오.
(단, 긴장력 P_0 , 각변화 α 인 곳에서 감소된 긴장력 P_x , PS 강재와 쉬스 사이의 마찰계수 μ)
5. 교량의 상부구조에서 2 차 부재(secondary member)의 종류를 열거하고, 그 기능을 설명하시오.
6. 인장력을 받는 강판을 볼트로 연결하였을 때, 볼트 및 이음판의 파괴형태를 설명하시오.
7. 직사각형($a \times b, a \geq b$) 단면을 가진 축에 비틀림 모멘트가 작용할 때, 발생하는 뒤틀림 현상(warping)과 최대 전단응력의 발생위치 및 크기에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

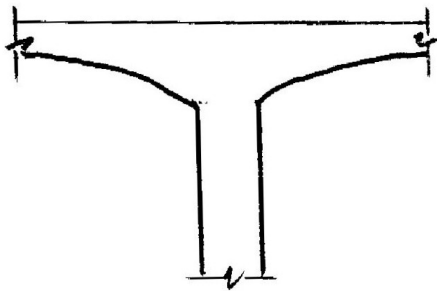
기술사 제 91 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

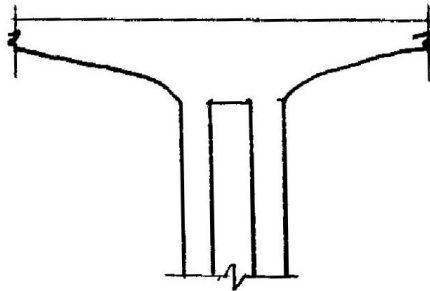
분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

8. 경간 100m 이상의 연속 PSC Box Girder 교량에서 온도하중에 의해 교각에 과도한 응력이 발생하여 교각의 구조를 TYPE1 에서 TYPE2 로 변경하였더니 안전성을 확보할 수 있었다. 그 이유를 설명하시오.

(단, TYPE1 의 기둥 단면적과 TYPE2 의 기둥 총단면적은 동일하다.)



TYPE1



TYPE2

9. 프리캐스트 콘크리트 바닥판을 사용한 교량의 특징 및 장·단점을 설명하시오.
10. 지진으로 인해 발생할 수 있는 2 층 라멘 구조물의 파괴 형태에 대하여 설명하시오.
11. 전단 지간비(shear-span ratio, a/d)의 변화에 의한 전단 거동 특성에 대하여 설명하시오.
12. 콘크리트의 건조수축균열 발생 메카니즘과 영향 인자에 대하여 설명하시오.
13. 초음파법에 의한 콘크리트 균열깊이 검사 원리 및 방법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

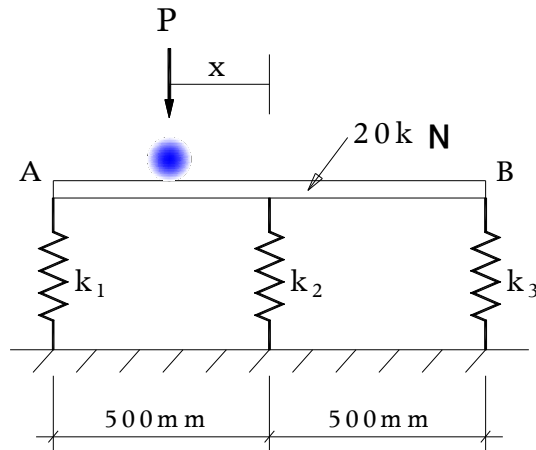
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 고강도 강을 교량 구조물에 사용할 경우, 설계와 제작상의 유의 사항을 설명하시오.
2. 콘크리트 구조물의 비구조적인 균열에 대하여 발생원인, 구조물에 미치는 영향 및 방지대책을 설명하시오.
3. 사장교의 특징 및 장·단점을 거더교와 비교하여 설명하시오.
4. 강구조물의 용접부에 발생하는 잔류응력의 발생원인, 구조적 영향, 경감방법을 설명하시오.
5. 그림과 같이 3 개의 스프링에 의해 지지된 중량 20kN 인 균질한 강체 AB 에 $P=40\text{kN}$ 의 강체 구슬을 올려놓으려 한다. 강체구슬이 굴러 떨어지지 않고 봉 AB 가 수평하게 될 수 있는 위치(x)를 결정하시오.

단, 스프링 상수 $k_1 = 2.5\text{kN/mm}$, $k_2 = 1.5\text{kN/mm}$, $k_3 = 1.0\text{kN/mm}$ 이다.



2 - 1

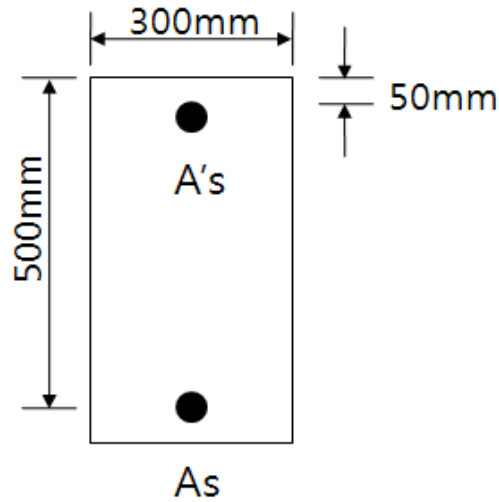
기술사 제 91 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사 시험문제

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

6. 그림과 같은 복철근 직사각형보에 $M_u=550\text{ kN}\cdot\text{m}$ 가 작용하고 있을 때 철근량을 구하시오.
(단, $f_{ck}=28\text{ MPa}$, $f_y=400\text{ MPa}$ 이고, $\phi=0.85$ 이다)



국가기술자격 기술사 시험문제

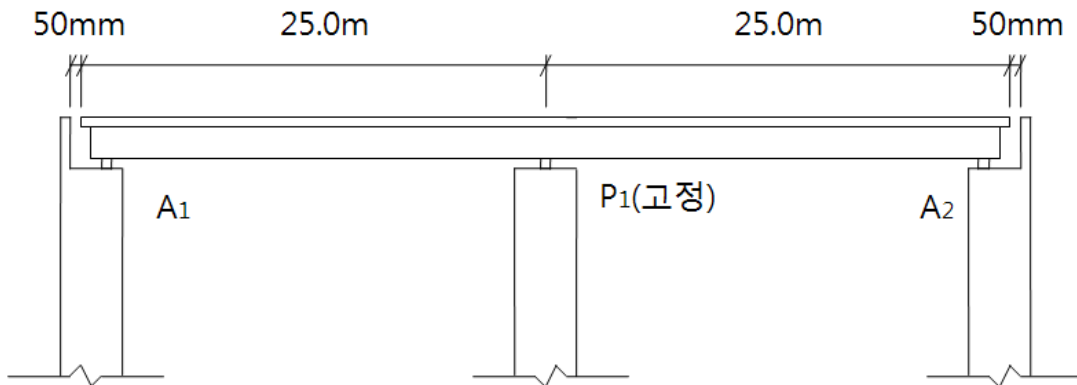
기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 강교량의 피로손상의 원인을 설계 - 제작 및 시공 - 유지관리의 단계별로 설명하고, 피로설계 방법의 종류와 특징을 설명하시오.
- 그림과 같은 교량에 플레이트 거더와 상부 슬래브 콘크리트를 타설하고 3 개월 후 15℃ 에서 교좌장치를 점검하였더니 A1 측으로 25mm, A2 측으로 15mm 수평이동 발생을 확인하였다.
 - 거더 설치시 온도를 -10℃로 가정하여 온도변화에 의한 이동량을 계산하시오.
 - 수평이동 발생 원인을 열거하고, 각각의 원인에 대한 교량의 안전 및 보완대책을 설명하시오.



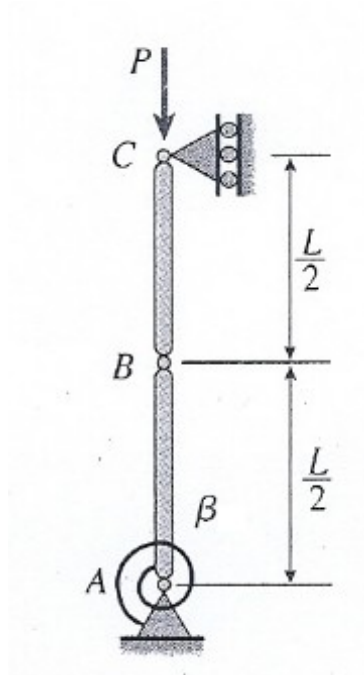
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

3. 그림과 같이 이상화된 기둥의 C 점에 축방향 하중 P 가 작용하고 있다. A, B, C는 모두 핀(pin)으로 연결되어 있고, A 점에 회전 강성 β 를 갖는 스프링을 설치하였다.
(단, 스프링은 선형탄성거동을 하며, 변위와 회전각은 작다고 가정한다)
- (1) 이때의 좌굴하중을 구하시오.
 - (2) B 점과 C 점에 A 점과 동일한 스프링 강성 β 를 갖는 스프링을 설치하였을 때 좌굴하중을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

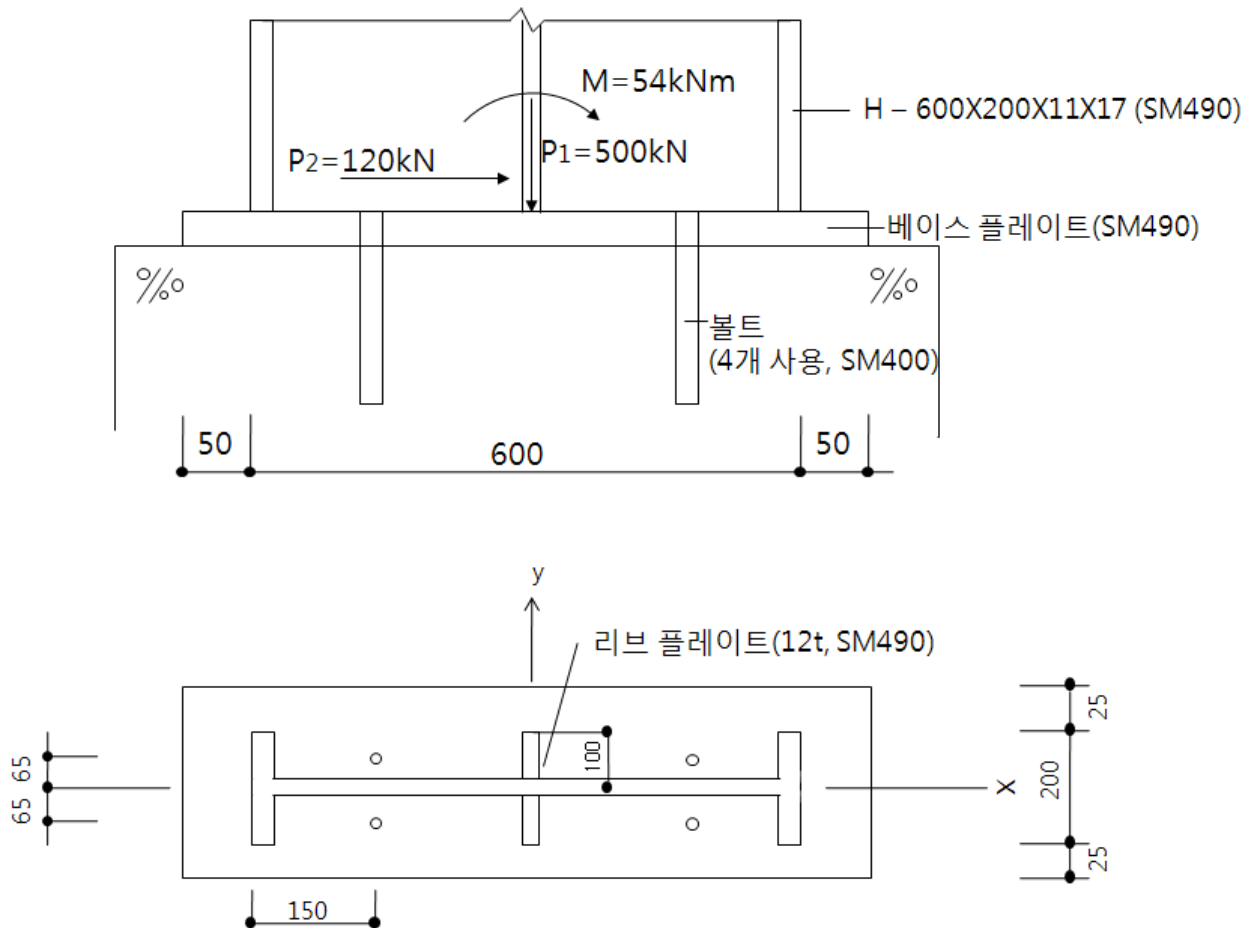
기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

4. 그림에서 베이스 플레이트의 최소두께, 리브 플레이트의 응력 및 앵커볼트 규격을 구하시오.

(단, $f_{ck}=24\text{ MPa}$, 콘크리트 허용지압응력 $f_{ba}=9.6\text{ MPa}$,
플레이트 허용응력 $f_{ca}=190\text{ MPa}$ 이다)



국가기술자격 기술사 시험문제

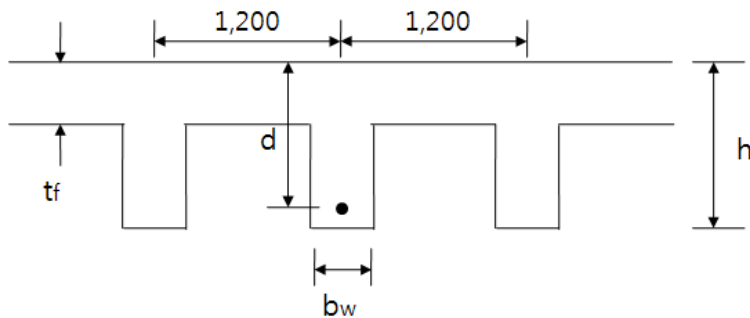
기술사 제 91 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토목구조 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	----------	----------	----

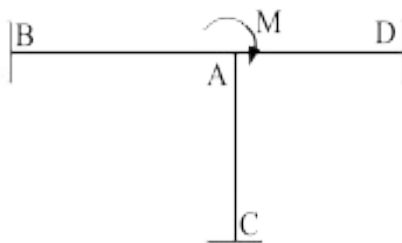
5. 그림과 같은 T형 단면의 설계 휨강도(ϕM_n)를 계산하고, 인장철근의 항복 여부를 확인하시오.

(단, $t_f=120\text{mm}$, $b_w=320\text{mm}$, $h=600\text{mm}$, $d=500\text{mm}$, $A_s=4,765\text{mm}^2$, $f_{ck}=21\text{ MPa}$, $f_y=400\text{MPa}$, 보의 경간 $L=3.2\text{ m}$, 철근의 최소 허용인장 변형율 $\epsilon_{t\min}=0.004$ 이다)



6. 그림과 같은 라멘에서 A는 강절점이고, B, C, D는 고정지점이다. A점에 시계방향의 모멘트 M이 작용할 때, A점의 회전각과 지점반력을 구하시오.

(단, 부재의 길이는 수평부재 $L_{AB}=2L$, $L_{AD}=1.5L$ 및 수직부재 $L_{AC}=1.5L$ 이며, 모든 부재의 탄성계수 E와 관성모멘트 I는 일정하다)



국가기술자격 기술사 시험문제

4 - 4

국가기술자격 기술사 시험문제

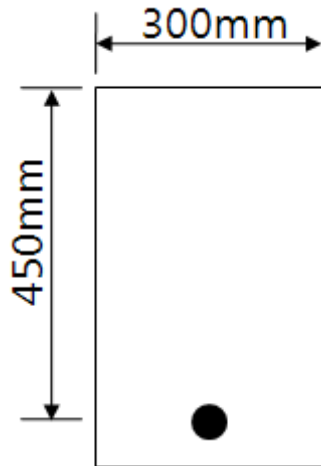
기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 합성 거더교를 시공방법에 따라 구분하고, 합성 작용에 의한 단계별 응력상태를 도시하시오.
2. 강교량의 가설공법중 가설조건, 가설방법 및 특징에 대하여 아래 열거한 공법 중 4 개를 선택하여 설명하시오.
(자주식 Crane Bent 공법, Floating Crane 공법, 대선공법, Cable Crane Bent 공법, Traveler Crane 편지식 공법, 송출공법)
3. 강재 교량의 수직, 수평 보강재에 대하여 설치 목적 및 방법을 설명하시오.
4. 그림과 같은 단철근 직사각형 보에서 변형율도를 이용하여 연성파괴 여부를 검토하고, 설계휨강도 ϕM_n 을 구하시오.
(단, $f_{ck}=30\text{ MPa}$, $f_y=450\text{ MPa}$ 이다)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

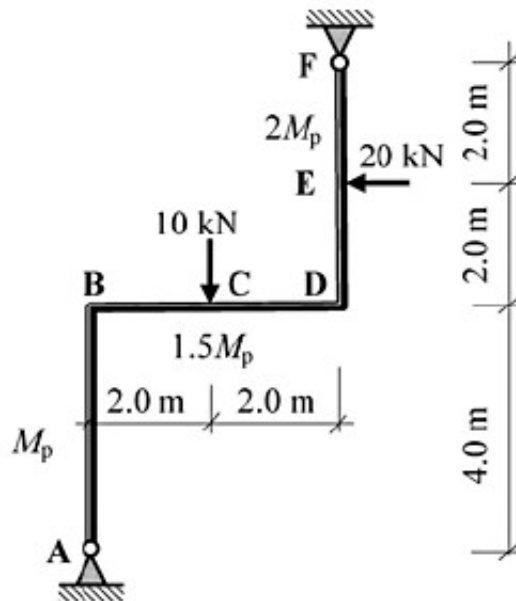
분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 그림과 같은 뼈대 구조물 E 점에 20kN의 수평력이 작용하고, C 점에 10kN의 연직력이 작용하고 있다.

(단, A와 F는 힌지지점, B와 D는 강절점이다)

(1) 소성한지가 발생할 수 있는 곳을 명시하고 소성붕괴 기구를 그리시오.

(2) 붕괴기구 별로 소성모멘트를 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 91 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 복공판 시공과정에서 중앙지점 B의 위치가 A 점과 C 점에 비해 낮게 위치하여 ($\Delta = 10\text{mm}$) 단순지지 형태로 설치되었다. 복공판의 총 길이($2L$)는 2m 이고, 휨강성 $EI = 1.2 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{m}^2$ 이다. 등분포하중 q 의 크기가 0에서 500kN/m 까지 변화할 때, B 점의 모멘트 M_B 와 q 의 관계를 그림으로 나타내시오.

