

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 철근의 이음종류와 종류별 이음의 상세에 대하여 설명하십시오.
2. 다재하경로 구조물의 정의에 대하여 설명하십시오.
3. 내진설계시 모멘트-곡률 해석에 대하여 설명하십시오.
4. 뒤틀림(warping)현상을 도식적(圖式的)으로 설명하십시오.
5. 구조해석에 사용되는 구조요소에는 1차원 선요소와 2차원 면요소가 있다. 선요소와 면요소의 종류와 구조적 특성에 대하여 설명하십시오.
6. 강상형(steel box girder) 곡선 박판보(thin-walled beam)에서 발생하는 응력의 종류에 대하여 설명하십시오.
7. 교량의 진동특성에 대하여 설명하십시오.
8. 성능설계법에 대하여 설명하십시오.
9. 한계상태설계에서의 하중수정계수 η_i 에 대하여 설명하십시오.
10. 합성 압축부재 단면의 공칭강도 결정방법에 대하여 설명하십시오.
11. 플레이트 거더의 웨브 좌굴 보강 방법에 대하여 설명하십시오.
12. 지진의 규모와 진도에 대하여 설명하십시오.

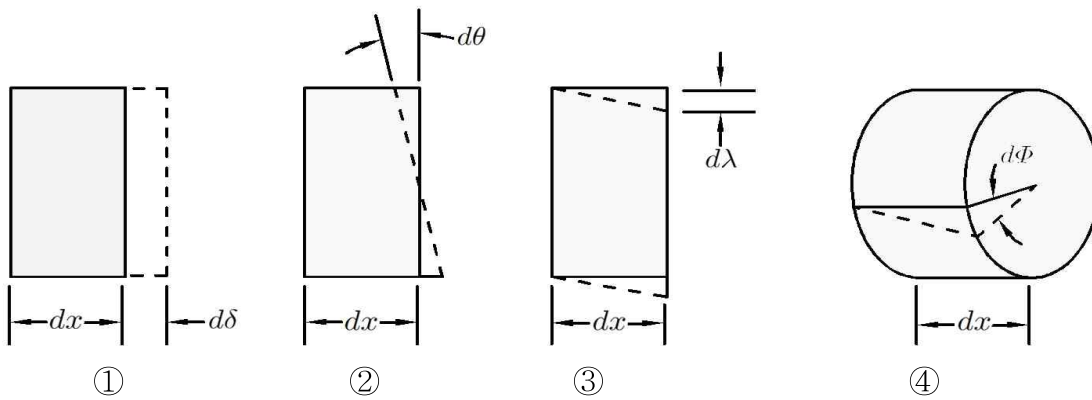
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

13. 아래 그림은 축력, 휨, 전단, 비틀림을 받는 선형(線型) 구조물의 미소요소(微小要素)이다. 각각에 대해 변형(變形)에너지(strain energy) U 를 산정하는 식(式)을 힘과 변위의 관계를 나타내는 그래프를 그려 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

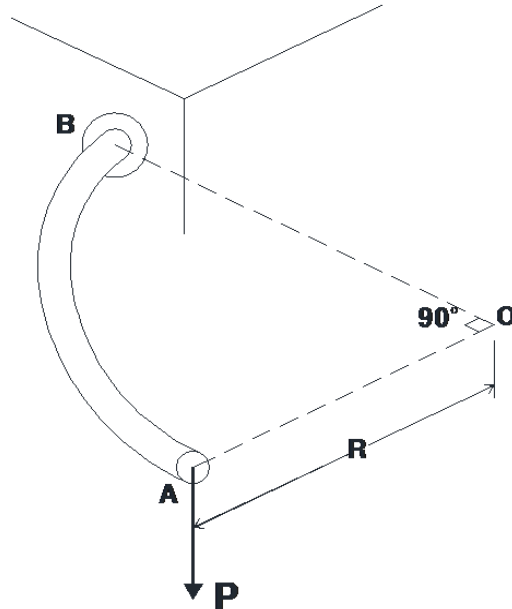
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 아래 그림과 같이 B 단이 고정되어 있고, 반지름이 R 인 원호형 캔틸레버보의 자유단 A 에 하중 P 가 작용하고 있을 때, 자유단 A 의 연직처짐 δ_v 를 계산하시오.

<조 건>	
◇ 재료의 탄성계수	$E_s = 210,000 \text{ MPa}$
◇ 반지름	$R = 2 \text{ m}$
◇ 보의 직경	$d = 10 \text{ cm}$
◇ 재료의 포아슨비	$\nu = 0.3$
◇ 하중	$P = 10 \text{ kN}$



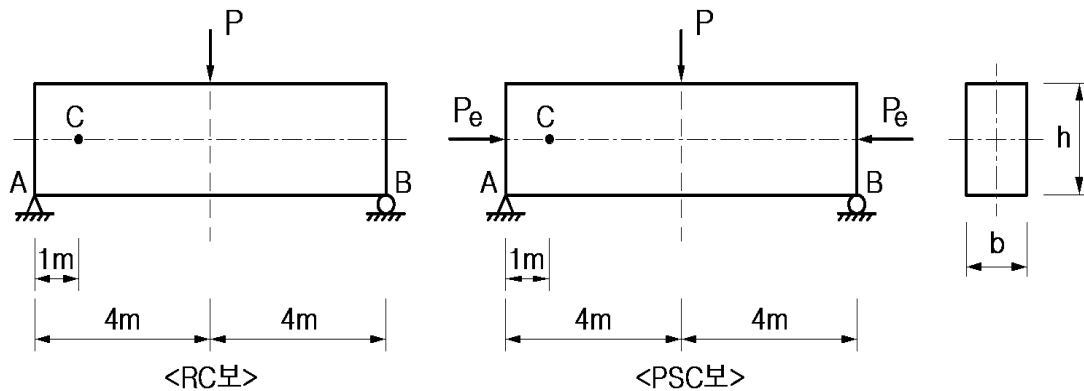
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림과 같은 단순보 중앙에 집중하중 P 만 작용하는 철근콘크리트(RC)보와 집중하중 P 와 단면의 도심에 압축력 P_e 가 작용하고 있는 프리스트레스트 콘크리트(PSC)보가 있다. 지점 A로부터 1m 떨어진 도심축 상에 있는 C점의 평면응력 상태를 각각 그리고, Mohr 원을 통하여 주응력의 크기와 인장균열(Tension Crack)의 방향을 결정하여 어떤 차이가 있는지 서로 비교 설명하라. 또한 이러한 현상을 반영하기 위하여 콘크리트구조기준(KCI 2012)에서 두고 있는 규정에 대하여 설명하시오. (단, 전단응력은 평균전단응력을 사용한다.)



<조 건>

- ◇ 지간 $L = 8\text{ m}$
- ◇ 집중하중 $P = 1000\text{ kN}$
- ◇ 압축력 $P_e = 2000\text{ kN}$
- ◇ 보의 폭 $b = 30\text{ cm}$
- ◇ 보의 높이 $h = 60\text{ cm}$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 구조물 내진설계시 지진력 산정을 위한 해석방법에 대해 정적, 동적으로 구분하여 상세히 설명하고, 설계 지진력에 따른 구조물 설계시 대책방안에 대하여 설명 하시오.
4. 파형강판웹브교의 특징과 교량계획시 특히 고려할 사항에 대하여 설명하시오.
5. 사장-현수교 (Cable-stayed-suspension hybrid Bridge)의 특징과 현수교 및 사장교와 비교한 장점에 대하여 설명하시오.
6. 하천교량의 세굴현상과 세굴형태 및 세굴에 대한 설계과정에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

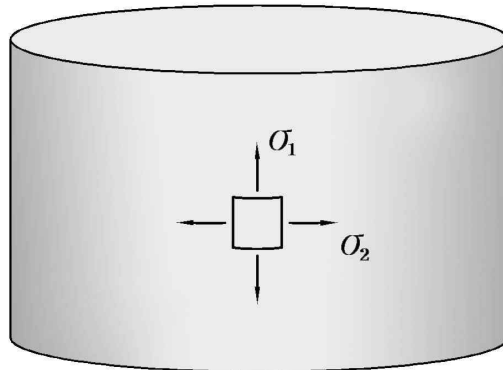
기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 내부에 균일한 압력 $p=3\text{MPa}$ 을 받는 원형탱크(circular tank) 구조물이 있다. 직경이 4m, 높이가 3m이고 부재의 두께가 3cm일 때, 2축 막응력(膜應力, biaxial membrane stress)을 산정하는 일반식을 유도하고 이를 이용하여 자오선응력(meridional stress) σ_1 과 원환응력(hoop stress) σ_2 를 구하시오.



2. 연성도 내진설계(도로교 설계기준 한계상태설계법, 2012년)와 완전연성 내진설계(도로교 설계기준, 2010년)를 비교하고, 연성도 내진설계의 주요 설계절차를 설명하시오.
3. 사장교의 지지방식에 따른 분류와 각 형식의 특성에 대하여 설명하시오.
4. 파셜 프리스트레스트 보(partially prestressed beam)의 구조적 특징과 설계방법에 대하여 설명하시오.

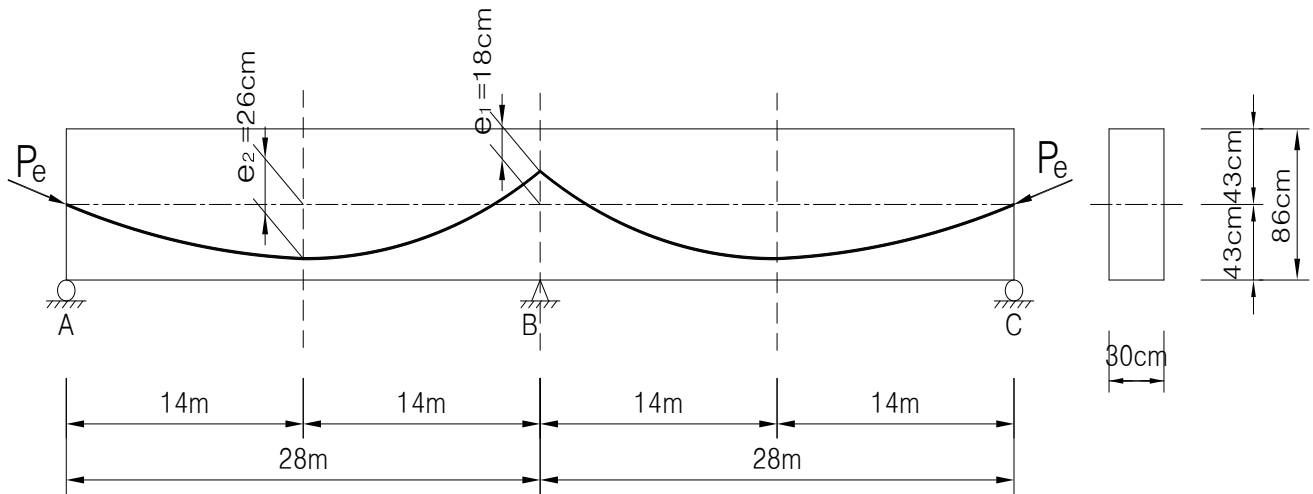
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 2경간 연속 PSC보를 유효긴장력 P_e 로 긴장(prestressing) 하였다. 보의 전단력도와 휨모멘트도를 변형일치의 방법(Support Displacement Method)으로 작성하고 중간지점 B에서 콘크리트의 상, 하연응력을 각각 구하시오.
(단, 강선의 인장력 변화는 무시한다.)



<조 건>

- ◇ 유효긴장력 $P_e = 1300 \text{ kN}$
- ◇ 보의 지간(span)장 $l = 28 \text{ m}$
- ◇ 보의 폭 $b = 30 \text{ cm}$
- ◇ 보의 높이 $h = 86 \text{ cm}$
- ◇ 지점 B에서의 편심 $e_1 = 18 \text{ cm}$
- ◇ 지간 중앙에서의 편심 $e_2 = 26 \text{ cm}$

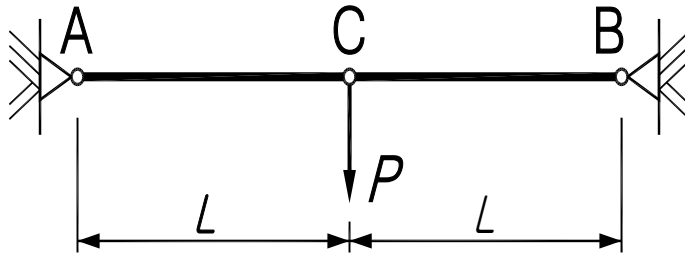
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 그림과 같은 구조물에 하중 P 가 서서히 작용할 경우, 이 구조물의 변형에너지와 공액 에너지(complementary energy)를 구하고 개략적인 힘-변위 관계도를 작성하시오.
(단, 구조재료는 선형탄성재료로 강성 EA 는 일정하며, 처짐은 미소한 것으로 가정하고, 지점 A, B 는 핀연결이며, C 점에서 핀으로 연결되어 있다. 또한, 자중은 무시한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

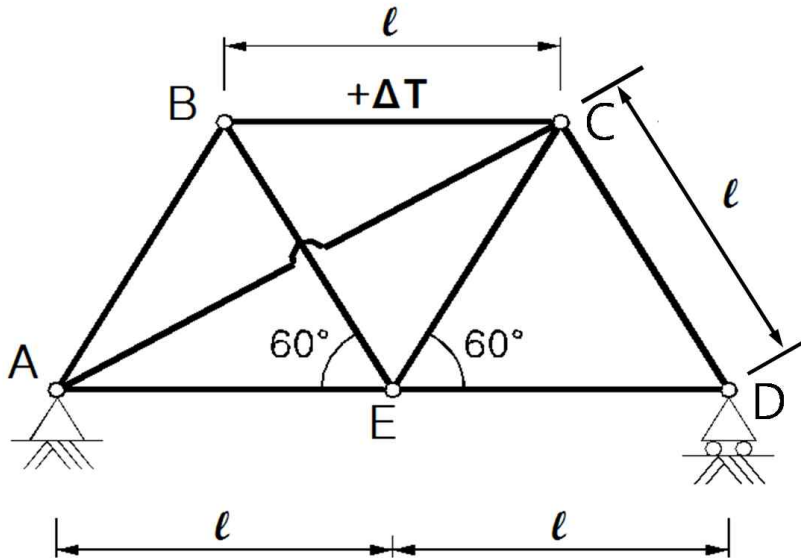
기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 그림과 같은 트러스의 상현재 BC 에 ΔT 만큼 온도가 증가하는 경우, 부재 AC 의 부재력을 구하시오.



- 공용중인 고가교량의 내진성 향상을 위한 내진성능 평가방법 및 보강절차의 흐름도를 작성하고, 보강필요시 교량의 보강방안에 대하여 설명하시오.
- 한계상태설계법을 적용하여 PSC 거더교를 설계할 때 설계절차와 검토할 항목에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 케이블로 지지되는 장대교량(長大橋梁) 건설이 증가함에 따라 바람에 대한 교량의 내풍안정성(耐風安定性) 확보가 교량건설의 중요한 요소로 부각되고 있다. 풍하중에 의한 교량의 거동특성을 기술하고 진동을 억제하는 내풍대책에는 무엇이 있는지 설명하시오.
5. 지진으로 인한 구조물의 피해요인과 이를 최소화하기 위해 고려하여야 할 사항에 대하여 설명하시오.
6. PS강재의 방향변환블록(deviation block) 설계시 고려사항에 대하여 설명하시오.