



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 철근콘크리트 구조물의 성능기반 설계 시 휨모멘트 재분배를 고려한 선형탄성 해석에 대하여 설명하십시오.
2. 철근콘크리트 보의 표피철근 배치에 대하여 설명하십시오.
3. 콘크리트 구조물에 설치되는 강재 앵커의 인장과 전단에 의한 파괴 모드에 대하여 설명하십시오.
4. 한계상태설계법(KDS 24 10 11) 설계원칙에 기술된 연성에 대하여 설명하십시오.
5. 철근과 콘크리트의 부착파괴 시 뽑힘파괴와 쪼갬파괴의 파괴양상 및 특성에 대하여 설명하십시오.
6. 자기치유 콘크리트의 종류별 기술개념에 대하여 설명하십시오.
7. 사장교 케이블(Cable)의 횡방향 배치방법에 대하여 설명하십시오.
8. 경사교대에 작용하는 토압과 설계방법에 대하여 설명하십시오.
9. 인장력을 받는 교량 바닥판의 배근에 대하여 설명하십시오.
10. 철근콘크리트 압축부재의 최소·최대 철근량 제한 사유에 대하여 설명하십시오.
11. 비부착긴장재가 배치된 모든 프리스트레스트 콘크리트 휨부재에 최소 부착철근이 배치되도록 규정하고 있는 이유에 대하여 설명하십시오.
12. 강구조물의 용접이음 시 용접부 잔류응력의 영향과 그 대책에 대하여 설명하십시오.
13. 재료비선형을 고려하여 해석할 수 있는 섬유요소(Fiber Element)에 대하여 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

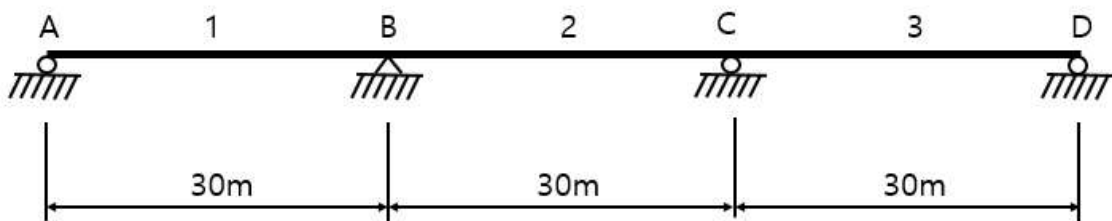
기술사 제130회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

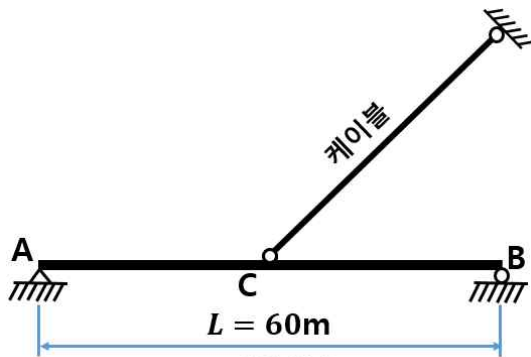
1. 정밀점검 및 정밀안전진단의 내용을 비교하여 설명하시오.
2. 트러스교 형식의 대표적인 구조 형상과 해석 시 기본가정이 갖는 구조적 의미에 대하여 설명하시오.
3. 신뢰도 기반 설계기준에 대하여 설명하시오.
4. 아래 그림과 같은 지간 30m 등지간 3경간 연속보에서 지점 B의 휨모멘트(M_B)에 대한 영향선의 종거를 각 지간 중앙점 1, 2, 3 위치에 대하여 구하시오.
(단, 보의 EI는 일정하다.)



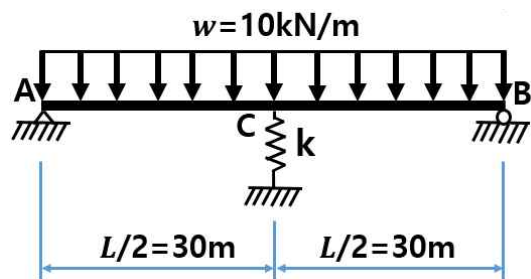
분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

5. 다음은 사장교의 원리를 설명하는 단순 모델이다. 보 중앙에 설치된 케이블의 강성(剛性)을 스프링상수로 치환한 아래 단순보에 등분포하중 $w=10\text{kN/m}$ 이 재하되고 스프링상수 k 값이 아래 조건과 같이 변할 때, 보에 대한 휨모멘트도를 작성하고 k 값이 변함에 따라 휨모멘트가 어떻게 변화하는지 설명하시오.
(단, 보의 $EI=7\times 10^6\text{kN}\cdot\text{m}^2$ 이며 자중은 고려하지 않는다.)

<사장교 케이블 모델>



<단순화한 치환 모델>



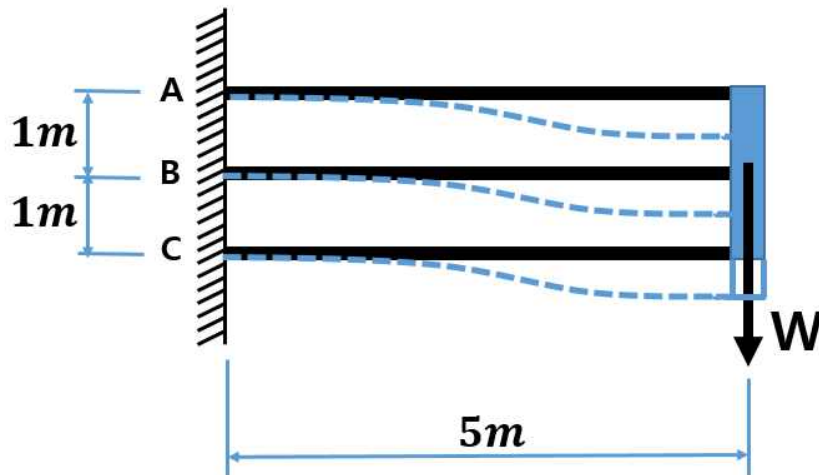
<조 건>

- ① 스프링상수 $k=0$
- ② 스프링상수 $k=4000\text{kN/m}$
- ③ 스프링상수 $k=\infty$

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

6. 다음 그림에 나타낸 강재골조구조물(수평부재 3개, 수직부재 1개)에서 수직부재는 강체로 수평변위는 없으며 수직변위만 발생한다. 모든 보의 자중은 무시하고, 보의 휨강성 $EI=3 \times 10^3 \text{kN} \cdot \text{m}^2$ 이며 수직재의 총중량 $W=700 \text{kN}$ 이다. 보의 길이는 5m이고 간격은 1m이다.

- 1) A, B, C 모두 고정단인 경우, 구조물의 수직방향 고유진동수를 구하시오.
- 2) B 지점만 손상을 받아 힌지로 변한 경우, 구조물의 수직방향 고유진동수를 구하시오.
- 3) B 지점 손상 시, 손상 전과 동일한 고유진동수를 갖기 위한 수직부재 중량을 구하시오.





국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 프리스트레스트 콘크리트 부재는 비균열등급, 부분균열등급, 균열등급으로 구분된다. 이러한 3등급의 프리스트레스트 콘크리트 부재와 철근콘크리트 부재에 대하여 사용성에 관한 설계요구조건을 다음과 같은 항목으로 비교하시오.
 - 1) 처짐 계산 근거
 - 2) 사용하중에서 응력을 계산할 때 단면성질
 - 3) 허용응력
 - 4) 균열 제어를 위한 철근의 응력 계산
 - 5) 사용하중에 의한 연단인장응력
- 실제 건설기술에서 적용할 수 있는 다양한 스마트 기술들의 정의와 건설분야 활용 예시에 대하여 각각 항목별로 구분하여 설명하시오.
- 기본 및 실시설계단계에서 건설사업관리인이 수행하는 설계시공성 검토 절차 및 내용에 대하여 설명하시오.

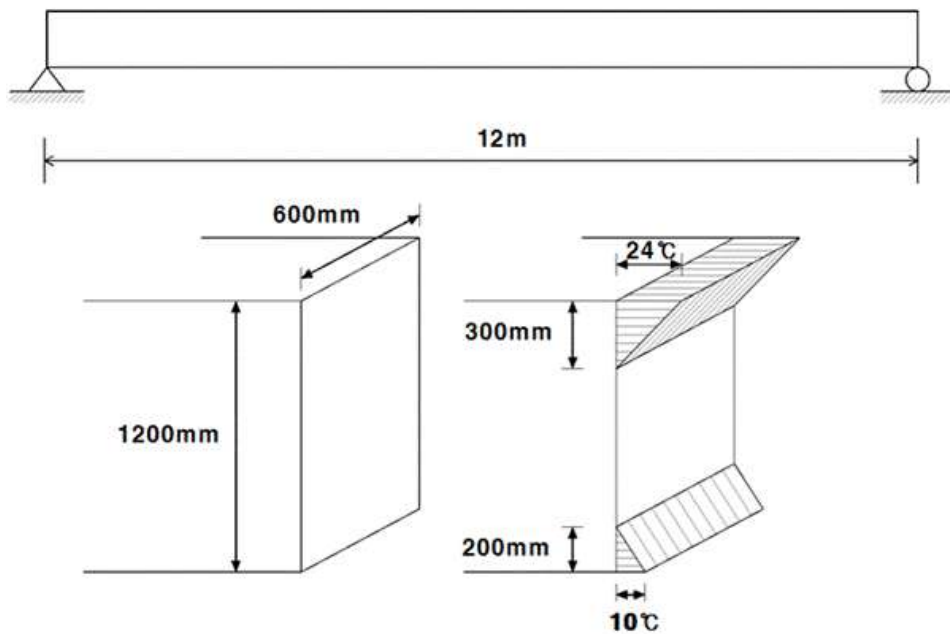
기술사 제130회

시험시간: 100분

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

4. 그림과 같이 12m 단순보가 상연 측과 하연 측에 온도경사 하중을 받고 있다. 보는 폭이 600mm, 높이 1200mm로 직사각형 형상인 콘크리트 구조이며, 상연 측 300mm 깊이에 24℃의 온도경사가, 하연 측 200mm 깊이에 10℃의 온도경사가 분포한다. 보의 일단은 힌지로 지지되어 축방향으로 구속되어 있으며, 타단은 롤러로 지지되어 축방향으로 비구속되어 있다. 이 때 온도경사 하중에 의해 보 단면에 발생하는 응력을 보의 깊이에 따라 산정하고 도시하시오.

(단, 보의 온도선팽창계수 $\alpha=1.2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$, 탄성계수 $E=35\text{GPa}$ 이다.)





국가기술자격 기술사 시험문제

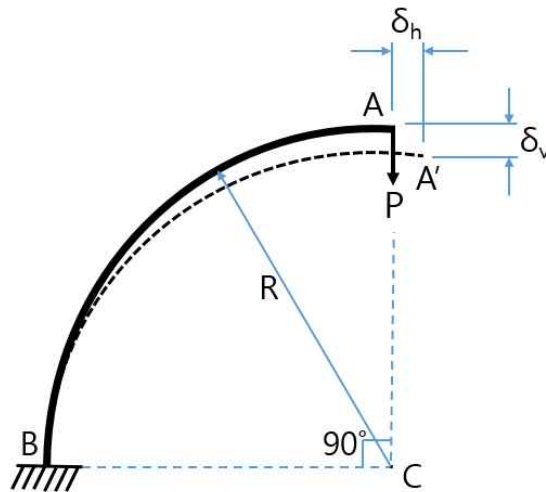
기술사 제130회

시험시간: 100분

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

5. 아래 그림과 같이 반지름이 R 인 사분원호형(四分圓弧形) 캔틸레버보 자유단 A에 연직 하중 P 를 작용시킬 때 자유단의 연직변위 δ_v 와 수평변위 δ_h 의 비(比) δ_v/δ_h 를 구하시오. (단, 보의 EI 는 동일하며 굽힘변형만을 고려하고, 다음 삼각함수 공식을 참고하시오.)

2배각 공식 : $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$, $\cos 2\theta = 1 - 2 \sin^2 \theta$





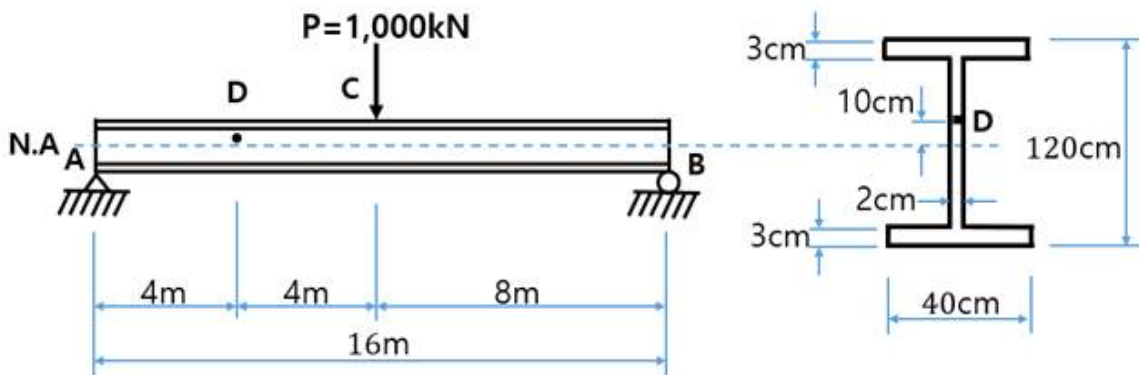
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

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

6. 아래 그림과 같은 강재 판형 거더(Steel Plate Girder) 중앙에 $P=1000\text{kN}$ 의 집중하중을 재하하였다. 이 때 지점 A로부터 우측으로 4m 떨어지고 중립축(N.A)에서 위쪽으로 10cm 떨어진 점 D의 응력상태에 대한 Mohr의 원을 그리고, 주인장응력 σ_1 의 크기와 방향 θ_p 를 구하시오.
- (단, 거더의 자중은 무시한다.)





국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 교량안전진단 시 동적재하시험 수행 방법과 이를 통해 얻어진 데이터를 활용하여 안전성과 사용성을 평가하는 방법에 대하여 설명하시오.
2. 설계VE 적용 대상 선정 시 『건설기술 진흥법 시행령』 제75조에 따른 법적기준과 일반적 기준에 대하여 설명하시오.
3. 새로운 형태의 프리스트레스트 콘크리트 거더 교량 등 구조물을 개발할 때, 구조성능 실험을 통해 확인해야 하는 주요 성능의 종류와 그 평가 방법을 설명하시오.
4. 철골철근(鐵骨鐵筋) 콘크리트(SRC, Steel framed Reinforced Concrete) 구조의 특징을 강구조 및 철근콘크리트구조와 각각 비교하고 부재의 단면설계방법에 대하여 설명하시오.

4

교시

국가기술자격 기술사 시험문제

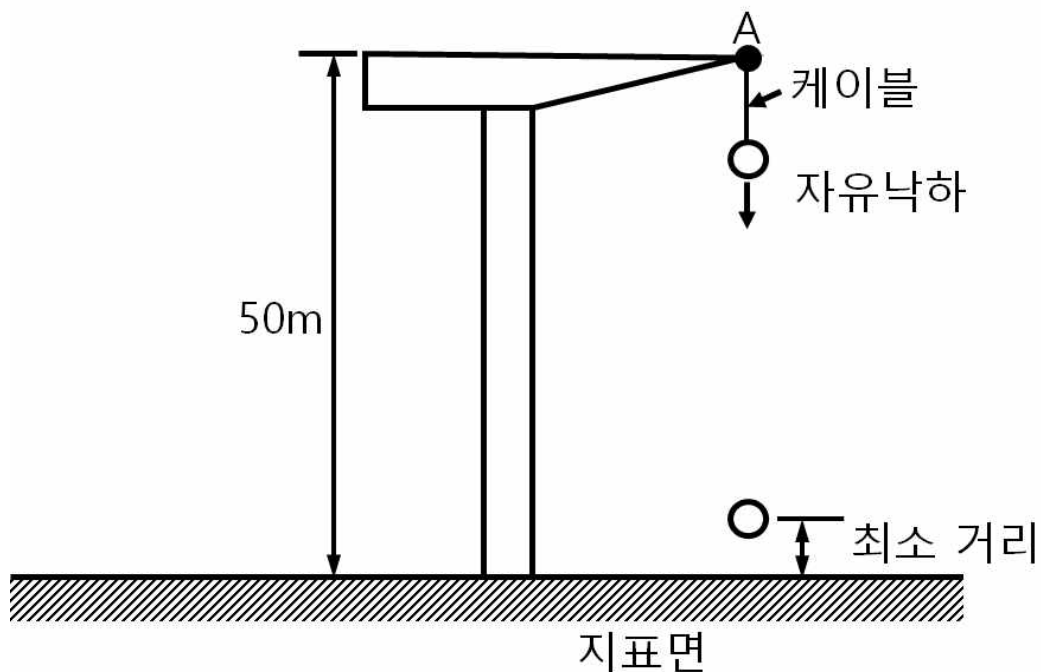
기술사 제130회

시험시간: 100분

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

5. 아래 그림과 같은 50m 높이의 강체 구조물이 있다. 중량 1kN의 물체를 한쪽이 A지점에 고정된 케이블 끝단에 묶어 A점에서 자유낙하시킨다. 케이블의 길이는 20m이고 케이블의 스프링 계수는 200N/m이며, 케이블 자중은 무시한다.

- 1) 물체가 지표면에서 가장 가까울 때 지표면까지의 물체의 최소 거리를 구하시오.
- 2) 케이블에 작용하는 최대 작용력을 구하시오.



4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

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

6. 다음 볼트 군(群) 중에서 최대응력을 받는 볼트에 작용하는 힘을 구하시오.

