



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

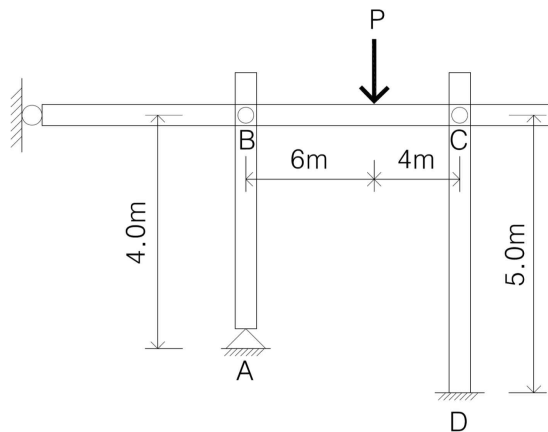
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 13문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 콘크리트구조 전단 및 비틀림 설계기준(KDS 14 20 22)에 따른 콘크리트 구조의 최소 전단철근 기준에 대하여 설명하십시오.
2. 전단계수와 전단형상계수에 대하여 설명하십시오.
3. I형 구조 단면의 휨효율에 대하여 설명하십시오.
4. Ramberg-Osgood의 응력-변형률 법칙에 대하여 설명하십시오.
5. 철근콘크리트 휨 단면에 배치하는 압축철근의 구조적 효과에 대하여 설명하십시오.
6. 강교량에서 사용하는 수직 및 수평보강재의 구조적 역할에 대하여 설명하십시오.
7. 그림과 같이 수평봉이 기둥 AB와 CD에 의해 지지되어 있다. 각 기둥의 상단은 수평봉과 핀으로 연결되었고, A점은 힌지, D점은 고정단으로 지지되어 있다. 두 기둥의 단면은 정사각형(150mm×150mm) 충실단면이며, 탄성계수 $E=200\text{GPa}$ 일 때 하중 P 의 임계하중(P_{cr})을 구하십시오.





국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

8. 교량의 내하력 평가 방법에 대하여 설명하십시오.
9. 교량의 동적거동 중 플러터(Flutter)에 대하여 설명하십시오.
10. 강구조 부재 설계기준(하중저항계수설계법)(KDS 14 31 10)에 따른 다중 강재박스단면의 활하중 분배계수 적용을 위한 제한조건에 대하여 설명하십시오.
11. 장지간 개량형 PSC 거더 교량의 안정성 확보 및 고품질 시공을 위한 시공 전 사전 설계 도서 검토 사항에 대하여 설명하십시오.
12. 해상교량에 적용하는 선박충돌방지시설의 종류에 대하여 설명하십시오.
13. 편심하중에 따른 구조적 특징을 고려한 기둥의 P-M상관도에 대하여 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

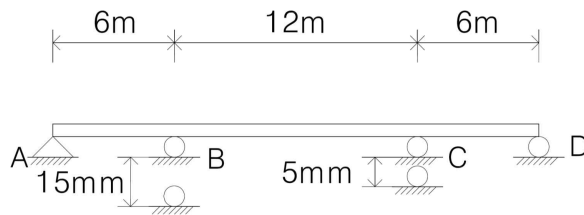
- 고성능 강재의 종류와 특징을 열거하고 활용 방안에 대하여 설명하십시오.
- 프리텐션 부재와 포스트텐션 부재의 제작 단계별 긴장력 손실발생 특성과 시간경과에 따른 긴장응력 변화에 대하여 설명하십시오.
- 그림과 같은 T형 단면보의 설계휨강도 M_d 를 한계상태설계법으로 구하십시오.

단위 : mm

[조건]

- 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 30MPa$
- 철근 항복강도 $f_y = 400MPa$
- 철근량 $A_s = 4,000mm^2$
- 콘크리트 재료계수 $\phi_c = 0.65$
- 철근 재료계수 $\phi_s = 0.9$

- 그림과 같은 연속보의 지점 B에서 15mm, 지점 C에서 5mm의 지점침하가 발생하였다. 이 연속보를 해석하여 전단력도(S.F.D)와 휨모멘트도(B.M.D)를 작성하십시오.
(단, 보의 탄성계수 $E = 200 \times 10^6 kN/m^2$, 단면2차모멘트 $I = 400 \times 10^{-6} m^4$ 로 일정하다.)





국가기술자격 기술사 시험문제

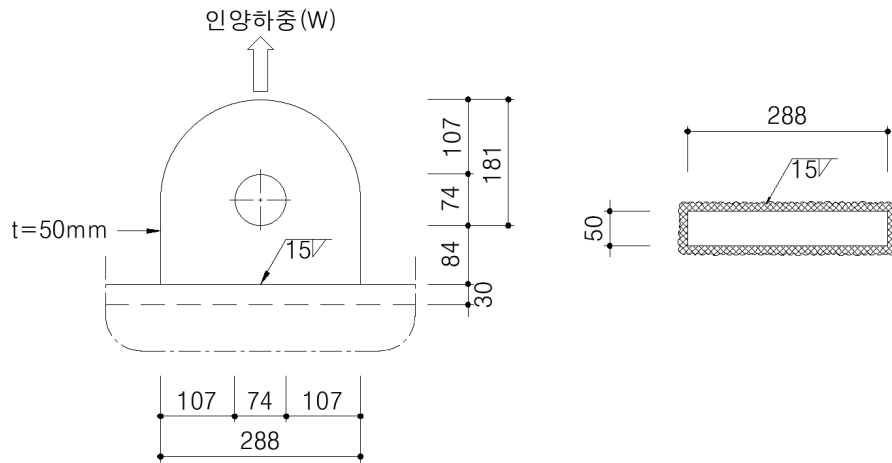
기술사 제135회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

5. 기존 교량시설물의 내진성능 상세평가를 위한 교각의 단면 해석방법에 대하여 설명하십시오.
6. 그림과 같은 인양고리(Lug)의 안전성을 아래의 조건을 활용하여 검토하십시오.



[조건]

- 강재 규격 : SM275
- 적용 기준 : 강교설계기준(허용응력설계법)(KDS 24 14 30)
- 강재의 허용응력
 - 모재 및 용접부의 허용 전단응력(ν_a) = 90MPa
 - 모재의 지압응력(f_{ba}) = 240MPa
 - 모재의 인장응력(f_{ta}) = 160MPa
- 인양하중(W) = 218.6kN
- 인양 HOLE에 설치되는 PIN 지압 면적(A_b) = 2,750mm²



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

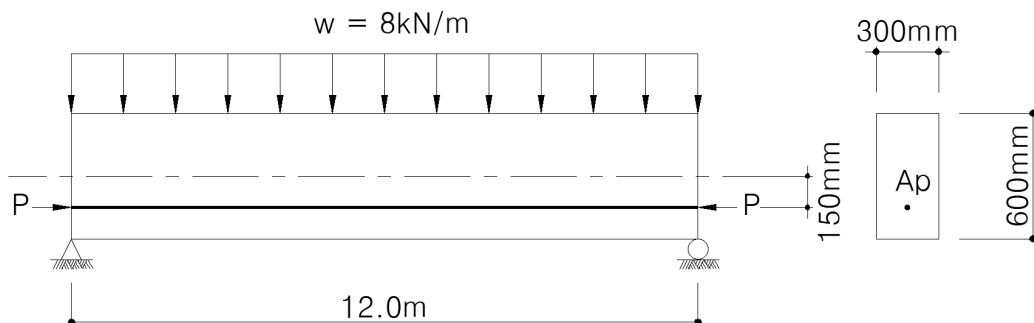
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 단일 강재 박스거더(1-Cell) 교량에 편심하중 작용 시 박판보(thin-walled beam) 이론에 따른 응력의 종류에 대하여 설명하십시오.
2. 도로터널 내화지침(국토교통부)에 의거한 지하도로(터널) 설계 시 고려해야 하는 내화 설계기준에 대하여 설명하십시오.
3. 교통량 증가로 기존 교량을 편측 확장하려 한다. 상·하부 구조물의 확장 방법에 대하여 설명하십시오.
4. 그림과 같이 등분포하중 $w=8\text{kN/m}$ 을 받는 길이 $L=12.0\text{m}$ 의 PSC 거더에 대하여 다음을 구하십시오. (단, 탄성계수비 $n=8$ 이다.)



- 1) 부착(Bonded)강선과 비부착(Unbonded)강선의 구조 특성 및 차이점
- 2) 중앙 단면에서 등분포하중(w)에 의해 추가되는 부착(Bonded)강선의 응력과 비부착(Unbonded)강선의 응력



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

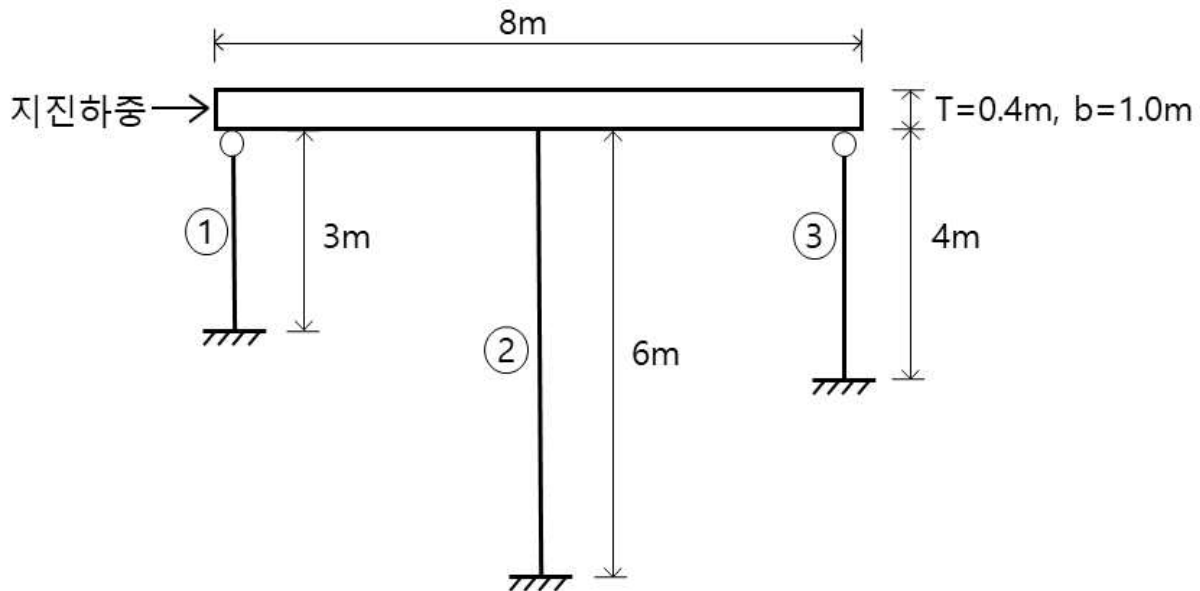
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

5. 그림과 같이 강체인 콘크리트보를 3개의 원형강관 기둥으로 지지하고 있다. 기둥 하부는 기초에 고정되어 있고, 중앙 기둥 상부는 강결, 측면 기둥 상부는 핀으로 연결되어 있다. 이 구조물에 0.3g의 수평 지진 가속도가 작용할 때 기둥에 발생하는 최대 휨응력을 구하시오.

(단, 기둥 자중은 무시하고, 콘크리트 단위중량(w_c)= 24kN/m^3 , 강관 직경(D)= 300mm , 두께(t)= 6mm , 강재 탄성계수(E)= $2.1 \times 10^5\text{MPa}$ 이다.)





국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

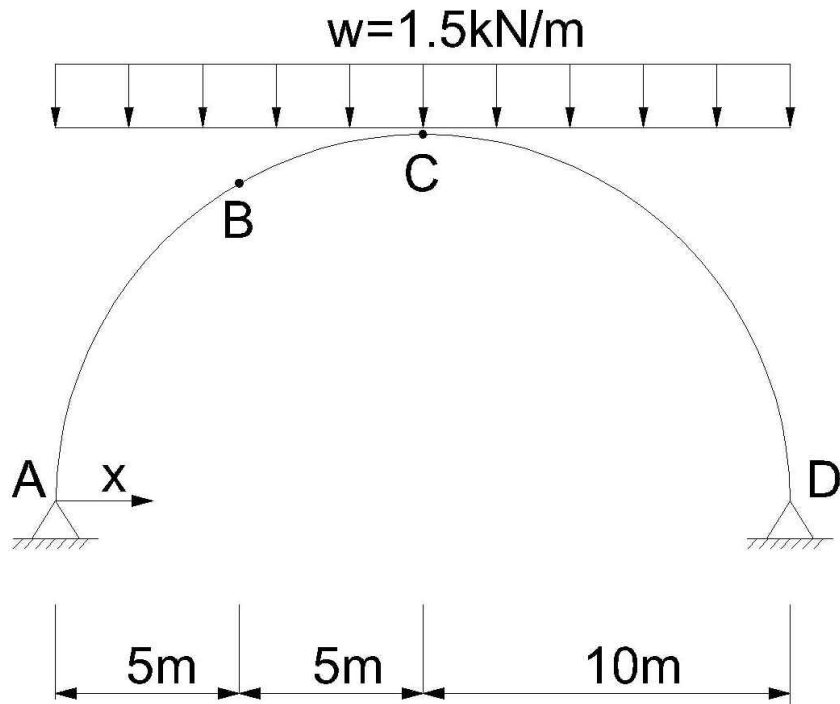
시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

6. 그림과 같이 등분포하중 $w=1.5\text{kN/m}$ 를 받고 있는 1차부정정 원호아치에서 $x=5\text{m}$ 인 B점의 휨모멘트 M_B , 전단력 S_B , 축력 H_B 를 구하시오.

(단, EI 는 일정하고 휨모멘트에 의한 변위만을 고려한다.)



4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

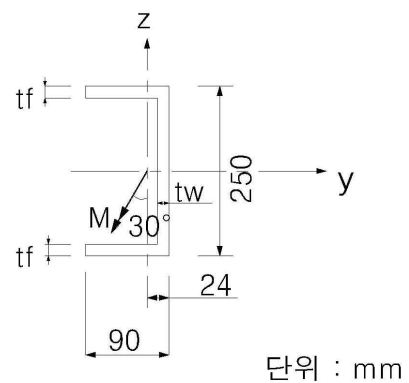
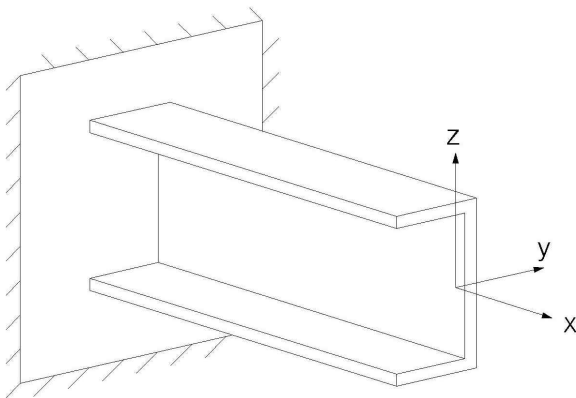
▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 지하차도 구조물의 종방향 설계 시 주요 검토 사항에 대하여 설명하십시오.
2. 기존 교량 내진 보강 시 지진하중에 따른 교량 받침과 전단키의 상호 거동 특성을 3가지 형태로 구분하여 설명하십시오.
3. 그림과 같이 y 축 대칭인 Channel 단면에 $M=15kN\cdot m$ 의 휨모멘트가 yz 평면상의 z 축에 30° 경사진 상태로 작용하고 있을 때 다음을 구하십시오.

(단, $I_y = 4.18 \times 10^7 \text{mm}^4$, $I_z = 2.94 \times 10^6 \text{mm}^4$ 이다.)

- 1) Channel 단면에 발생하는 최대 수직응력(인장 및 압축)
- 2) 모멘트로 인한 중립축과 y 축의 사이각 ϕ



4 교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

4. 그림과 같은 단면과 조건을 가지는 프리텐션보에 대하여 다음을 설명하시오.

단위 : mm

[조건]

- 콘크리트 설계기준압축강도 $f_{ck} = 40\text{MPa}$
- $b = 300\text{mm}$, $h = 750\text{mm}$
- $e_p = 250\text{mm}$, $P_e = 750\text{kN}$
- 경간 = 8.0m (단순경간)
- w_{d1} (자중) = 5kN/m
- w_{d2} (2차 고정하중) = 25kN/m
- w_l (활하중) = 15kN/m

- 1) 균열모멘트 산정을 위한 기본 가정
- 2) 균열모멘트와 균열 안전율 산정
- 3) 균열모멘트의 예측 필요성



국가기술자격 기술사 시험문제

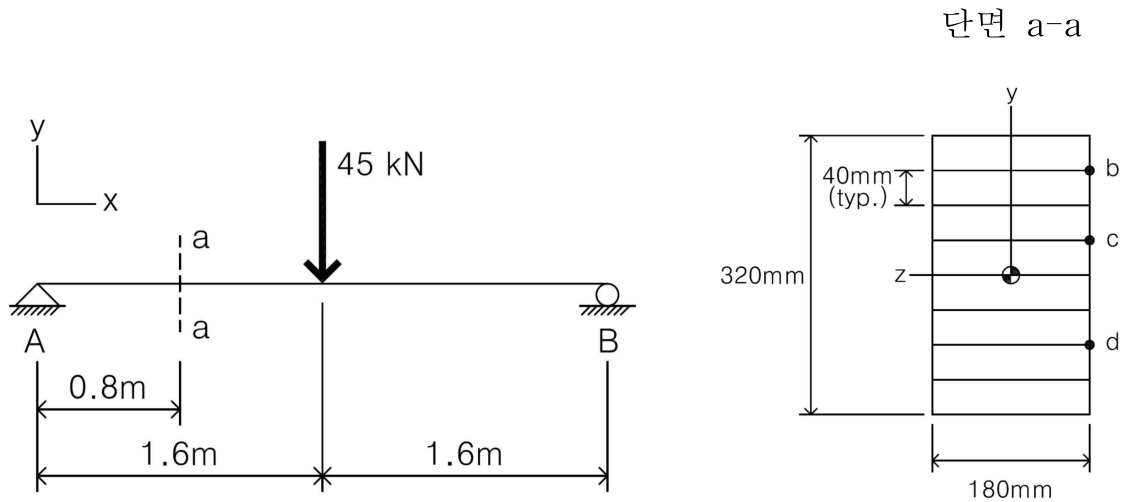
기술사 제135회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

5. 40mm×180mm의 널판지가 8층으로 접착된 적층목재보(폭 180mm, 총높이 320mm)가 길이 3.2m로 단순 지지되어 있다. 지간 중앙에서 45kN의 집중하중을 받고 있는 보의 지점 A로부터 0.8m 떨어진 단면 a-a에 대하여 다음을 구하십시오.



- 1) b, c, d의 접합부에서의 평균 전단응력
- 2) 단면 a-a에서의 최대 전단응력



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제135회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부, 문제지 인쇄 상태 및 교시별 문제수를 반드시 확인하십시오◀

6. 구조부재의 미소요소가 $\epsilon_x = -800 \times 10^{-4}$, $\epsilon_z = 400 \times 10^{-4}$, $\gamma_{xz} = 200 \times 10^{-4}$ 인 평면 변형률로 인해 그림과 같이 변형될 때 다음을 구하십시오.

- 1) 주변형률과 요소의 방향
- 2) 최대 전단 변형률과 요소의 방향

