1
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

※ 총 13문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각 10점)

1. 한계상태설계법과 신뢰성설계법을 정의하고 비교하여 설명하시오.
2. 철근콘크리트에서 철근의 부식원인과 방식방법에 대하여 설명하시오.
3. 철근콘크리트 부재에서 다발철근의 사용 목적과 배치 기준(KDS 14 20 50 콘크리트 구조 철근상세 기준)에 대하여 설명하시오.
4. 건설사업관리에 스마트건설기술 적용 시 단계별 주요내용에 대하여 설명하시오.
5. 볼트접합부의 파괴형식에 대하여 설명하시오.
6. 한계상태설계법에서 지배단면을 구분하고, 강도감소계수에 대하여 설명하시오.
7. 산악 교량 설계를 위한 기본계획 시 고려사항에 대하여 설명하시오.
8. 전단 중심에 대하여 설명하시오.
9. 도로교설계기준(한계상태설계법)에서 교량의 구조해석 모델 중 대변위 이론에 대하여 설명하시오.
10. 공항 격납고의 비세장판 단면(균일압축력 작용)을 갖는 강(鋼)압축부재의 휨 좌굴강도(KDS 14 31 10 강구조 부재 설계기준)에 대하여 설명하시오.
11. 도로교와 철도교의 설계 하중에 대하여 비교 설명하시오.
12. 케이블교의 플러터(Flutter)의 정의, 영향인자에 대하여 설명하시오.
13. 등방성 재료의 탄성계수(E), 전단탄성계수(G), 포아송비(v) 간에는 $G = E / [2(1+v)]$ 로 설명할 수 있다. 순수전단 응력상태의 응력변환 개념을 이용하여 이 관계식을 유도하고, 이 관계식이 성립하기 위한 가정과 공학적 의의에 대하여 설명하시오.

"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)

1. 도로교설계기준(한계상태설계법)의 강교편에 규정된 콘크리트 바닥판의 경험적 설계법에 대하여 설명하시오.

2. 평면선형이 곡선인 구간에 프리스트레스트 콘크리트 박스 거더(PSC Box Girder) 교량을 적용하려고 할 때, 주요 검토사항과 해석방법에 대하여 설명하시오.

3. 교량의 경제성(Life Cycle Cost, LCC) 분석 방법 중 확률적인 방법의 수행 절차와 경제성 평가 기법 중 순현재가치(Net Present Value, NPV)법에 대하여 설명하시오.

"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

4. 다음과 같은 신축량 산정방법에 의해 신축이음장치를 결정하고 프리세팅량(Presetting, 사전조정)을 계산하고 프리세팅 방법에 대하여 설명하시오.

(단, 설치할 신축이음장치는 아래 표를 참고하며, 허용 신축량은 계산값의 가장 가까운 정수로 한다.)

$$\text{신축량}(\triangle \ell) = \triangle \ell t + \triangle \ell s + \triangle \ell c + \triangle \ell r + \text{여유량}$$

여기서, $\triangle \ell t$= 온도변화에 의한 이동량

$\triangle \ell s$= 건조수축에 의한 이동량

$\triangle \ell c$= 크리프에 의한 이동량

$\triangle \ell r$= 활하중에 의한 보의 처짐으로 인한 이동량

[조건]

구 분	조 건
교량형식	Steel Box교
교량의 신축길이(L)	L=120 m
주형의 높이(H)	H=3.0 m
바닥 슬래브 타설 시 온도	0℃
신축이음 설치 시 온도	30℃
신축이음 설치 시기	슬래브 타설 후 24개월 경과
온도변화 조건	50℃ (-10℃ ~ +40℃)
강재의 선팽창계수(α)	$\alpha=1.2\times10^{-5}$/℃
건조수축,크리프 저감계수(β)	β=0.5
보의 처짐 이동량 계산 시	θ_i=1/150 (강교(연속교)) $h_i=(2/3)\cdot H$
여유량	30 mm (±15 mm)

"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

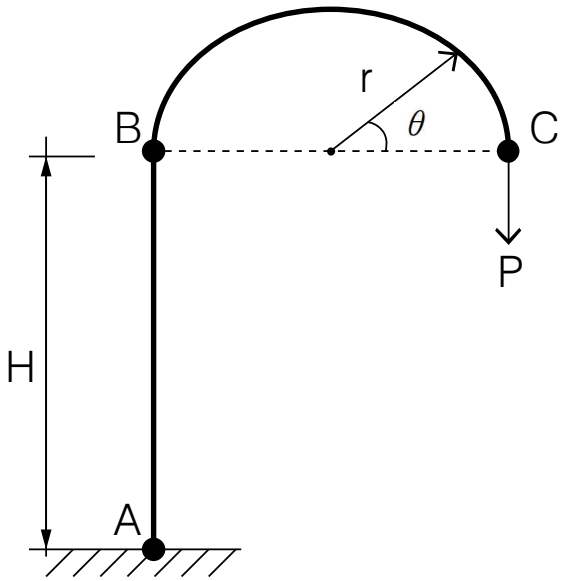
분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

[신축이음장치 신축량]

신축이음장치 종류	신 축 량
NO. 80	80 mm
NO. 100	100 mm
NO. 120	120 mm
NO. 160	160 mm
NO. 200	200 mm

5. 그림과 같은 구조물을 해석하고 전단력도(SFD), 축력도(AFD), 모멘트도(BMD)를 작도하시오. (단위: kN, m)



"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

2
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

6. 단경간 L=20 m의 프리스트레스트 콘크리트(PSC)보에서 아래 조건에 대한 다음 사항에 대하여 설명하시오.

[조 건]

- 직사각형 단면 b=400 mm, h=900 mm
- 긴장재의 유효긴장력 P_e=2200 kN, 편심 e=300 mm로 직선 배치
- 콘크리트의 탄성계수 E_c=28000 MPa, 콘크리트의 단위중량 γ_c=24 kN/m^3
- 자중 외 추가 작용하중 (고정하중+활하중)의 합 w_s=15 kN/m 작용

1) 프리스트레스에 의한 솟음량을 구하시오.
2) 자중에 의한 처짐을 구하시오.
3) 사용하중 상태에서의 처짐, 사용성(L/240)을 검토하시오.

“채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다”

3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)

1. 교량 경관 설계의 기본 개념과 미적 관점에서 교량 경간분할 시 고려사항에 대하여 설명하시오.

2. 구조해석에서 머신러닝(Machine Learning)의 역할과 적용에 대하여 설명하시오.

3. 프리스트레스트 콘크리트(PSC)의 텐던(Tendon)에 대한 다음 사항에 대하여 설명하시오.

   1) 부식 모니터링 방법

   2) 부착식과 비부착식으로 구분하여 설계, 재료, 시공, 유지관리 등의 단계별 부식 제어 방안

"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

3
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

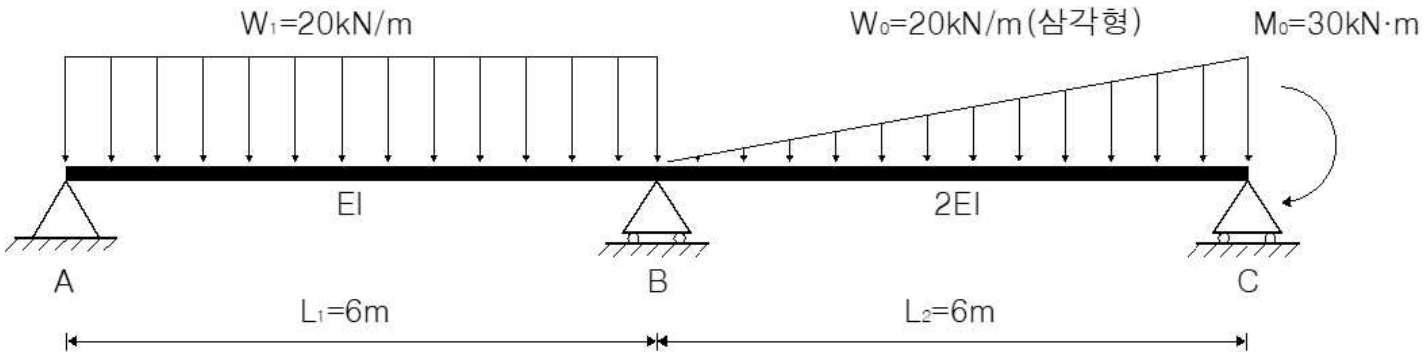
분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

4. 그림과 같이 3개 지점으로 지지된 2경간 연속보의 모든 지점반력 및 B지점의 모멘트 M_B를 구하시오.

[조 건]

- AB구간: 길이 L_1=6 m, 단면강성 EI, 등분포하중 W_1=20 kN/m
- BC구간: 길이 L_2=6 m, 단면강성 2EI
- B점에서 0 kN/m, C점에서 W_0=20 kN/m로 선형 증가하는 삼각형 분포하중 작용
- C점에는 집중모멘트 M_0=30 kN·m가 후킹(부모멘트)을 유발하는 방향으로 작용
- 매트릭스 구조 해석법을 제외한 기타 구조 해석법을 이용



"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

국가기술자격 기술사 시험문제

3 교시

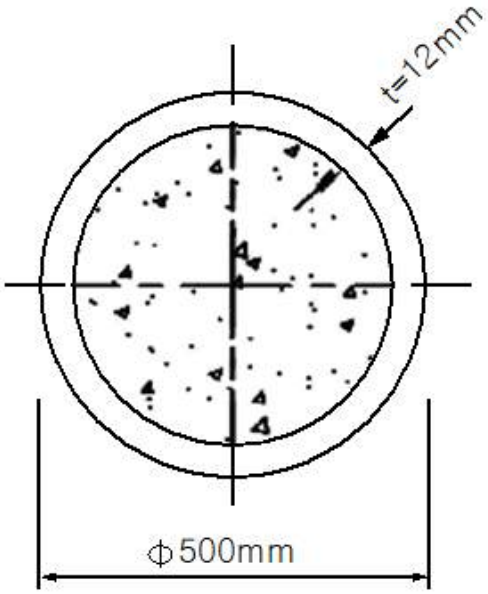
기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

5. 그림과 같은 충전형 원형강관 합성기둥의 설계압축강도를 구하시오.

(단, KDS 14 31 80 합성구조 부재 설계기준(하중저항계수설계법) 적용)



[조 건]

구 분	조건
강관 단면적	$A_s = 18400mm^2$
강관 단면2차모멘트	$I_s = 548 \times 10^6 mm^4$
강재의 항복강도	$f_y = 315N/mm^2$
강재의 탄성계수	$E_s = 205000N/mm^2$
콘크리트의 설계기준강도	$f_{ck} = 27N/mm^2$
콘크리트의 탄성계수	$E_c = 26700N/mm^2$
기둥의 유효 좌굴길이	$kl = 5.0m$
부재의 유효강성을 구하기 위한 계수	$C_2 = 0.85(1 + 1.56\frac{f_y \cdot t}{D_c \cdot f_{ck}})$ $C_3 = 0.6 + 2(\frac{A_s}{A_c + A_s}) \leq 0.9$
압축에 대한 강도저항계수	$\phi_c = 0.75$

"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

3
교시

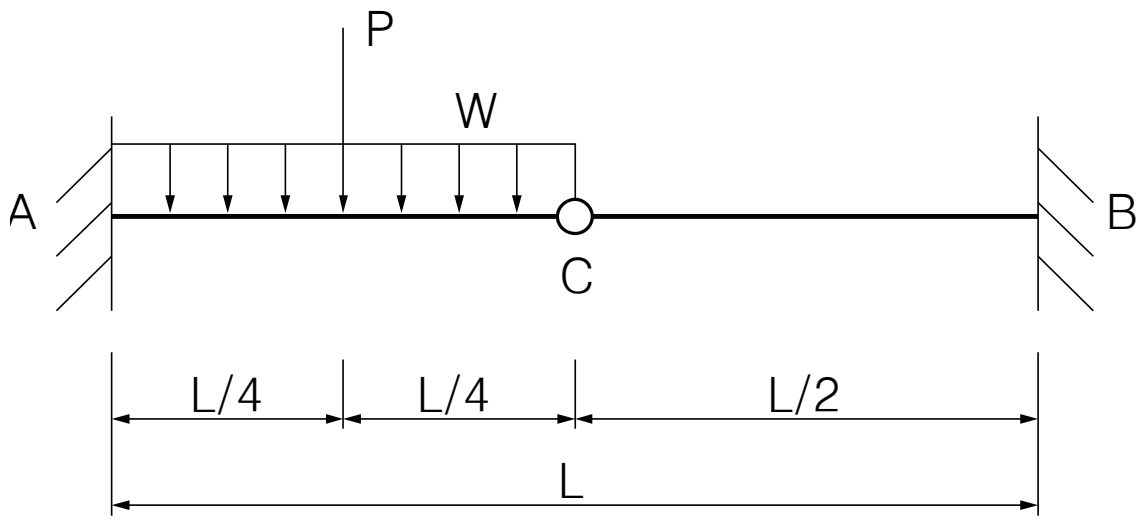
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

6. 양단고정보의 중앙점에 게르버 힌지를 설치할 경우에 변화되는 구조계의 역학적 특성에 대하여 설명하고, 그림과 같이 공항승객용 터미널을 연결하는 양단고정보 AB의 중앙점 C점에 게르버 힌지를 설치할 경우에 발생하는 부재 단부 모멘트 M_{AC}, M_{BC}를 매트릭스 구조 해석법을 제외한 기타 구조해석법을 이용하여 구하시오.
(단, 휨강성 EI는 전 지간에 걸쳐 일정)



"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

4
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

※ 총 6문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각 25점)

1. 성능기반설계법(Performance-Based Design, PBD)에 대하여 설명하시오.

2. 지하차도에 사용하는 신축이음장치의 종류별 특징과 신축이음설계 시 고려사항에 대하여 설명하시오.

3. 프리스트레스트 콘크리트 박스 거더(PSC Box Girder)교량을 FCM공법(Free Cantilever Method)으로 시공할 때 주두부에서 발생하는 불균형모멘트(Mxx, Myy, Mzz)와 변위(Dx, Dy)의 발생 원인을 설명하고 주두부와 교각을 일체화시켜 저항할 수 있는 경우에 적용 가능한 가설장치 종류와 하중저항 관계에 대하여 설명하시오.
(단, 교축방향은 x, 교축직각방향은 y, 높이방향은 z로 한다)

"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

국가기술자격 기술사 시험문제

4 교시

기술사 제140회 시험시간: 100분

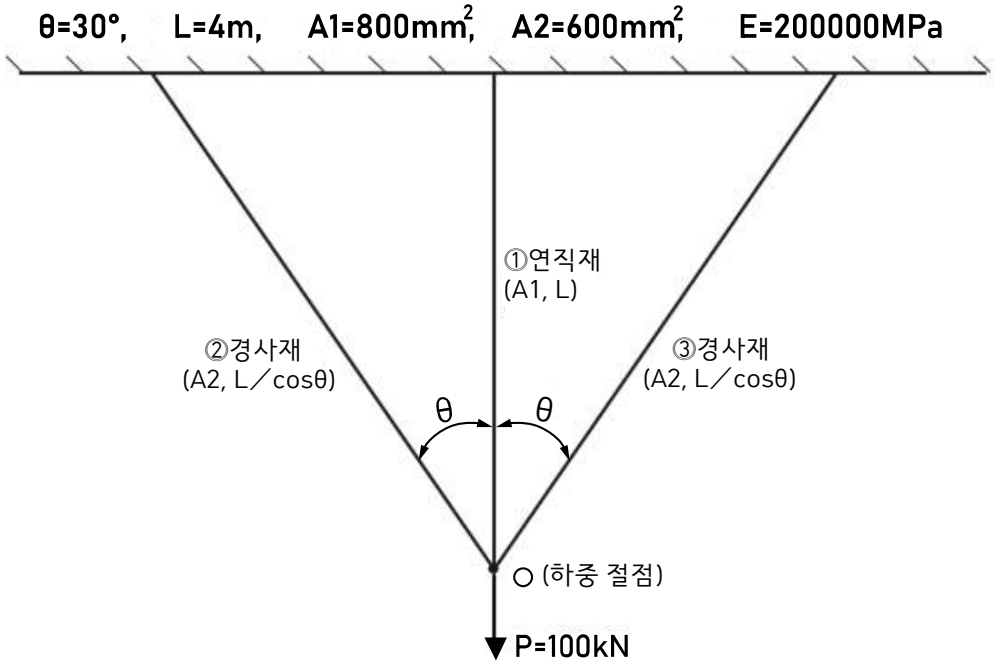
분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

4. 그림과 같이 강체 천장에 3개의 강봉(트러스 부재)이 연결되어 한 절점 O점에서 만난다. 다음 사항에 대하여 구하시오.

[조 건]

- O점에 연직하중 P=100 kN 작용
- 중앙의 연직재(①)의 길이 L=4 m, 단면적 A1=800 mm^2
- 좌우 대칭인 경사재(②, ③)는 연직재와 Θ=30°의 각도를 이루고, 각각의 단면적 A2=600 mm^2
- 모든 부재는 동일한 재질(탄성계수 E=200000 MPa)의 강봉임.



1) 매트릭스 구조 해석법을 제외한 기타 구조 해석법으로 각 부재력 N1(①연직재), N2(②, ③ 경사재) 산정
2) O점의 연직처짐 δ
3) 각 부재의 응력을 산정하고, 이 강봉의 허용응력이 140 MPa일 경우 안전성 검토

"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

국가기술자격 기술사 시험문제

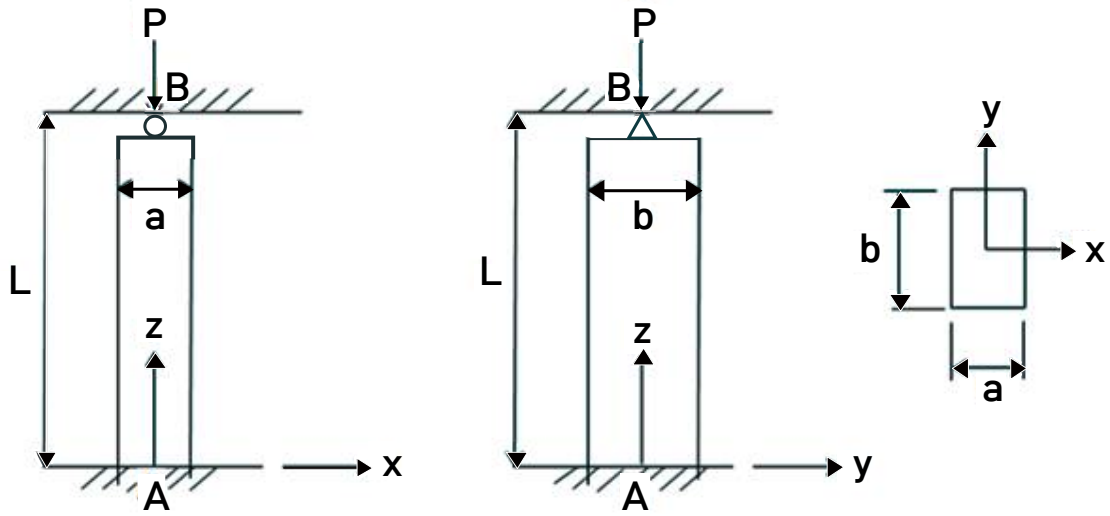
4 교시

기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

5. 그림과 같은 기둥에 대한 다음 사항에 대하여 설명하시오.



1) A단은 고정, B단은 일방향 힌지일 때 좌굴형상을 작도하고, 좌굴강도가 최대가 되는 단면비를 구하시오.

2) 연직하중 P=120 kN, 탄성계수 E=2.1×10^5 MPa, L=8 m이고 안전율(FS)=2 일 때 단면의 크기를 구하시오.

"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"

국가기술자격 기술사 시험문제

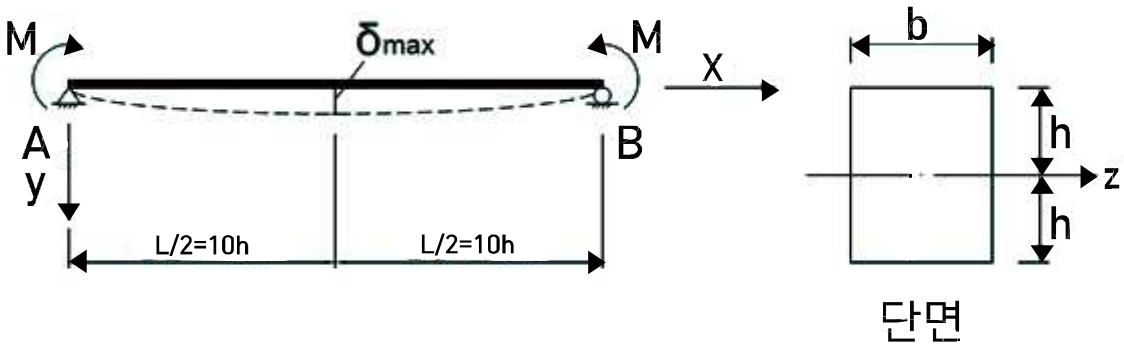
4 교시

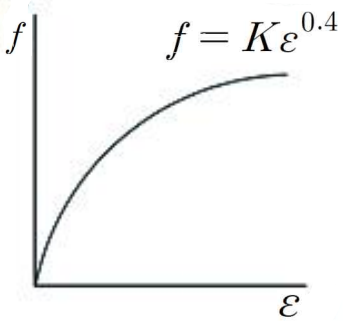
기술사 제140회 시험시간: 100분

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	

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

6. 구조물의 비선형 구조해석이 필요한 이유에 대하여 설명하고, 그림과 같이 순수 휨(M)을 받는 지간 L인 단순지지보에서 보 재료의 응력-변형률 관계가 $f = K\varepsilon^{0.4}$일 경우, 단순지지보에 발생하는 최대 휨응력 $f_{\max}$과 최대 처짐 $\delta_{\max}$을 구하시오.





"채점기준 및 기준답안은 『공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호』에 의거 공개하지 않습니다"