

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

청렴·정직·열정

함께해요~ 청렴실천 같이해요!! 청정한국!!

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

1. 토목구조물의 최적설계(Optimum Design)에서 문제의 정식화에 대하여 설명하시오.
2. 도로교설계기준(한계상태설계법, 2016)에 따라 강교에서 부재 연결 시 적용되는 필릿(Fillet)용접의 최대, 최소 치수 및 최소 유효길이 규정에 대하여 설명하시오.
3. 교량 구조용 압연강재인 HSB(High Performance Steel for Bridge)에 대하여 설명하시오.
4. 도로교설계기준(한계상태설계법, 2016)에 따라 구조해석 시 대변위이론에 대하여 설명하시오.
5. 고장력강의 설계 및 제작 시 유의사항에 대하여 설명하시오.
6. 가상일의 방법에 대하여 설명하시오.
7. 강교 비파괴검사의 종류와 특징에 대하여 설명하시오.
8. 도로교설계기준(한계상태설계법, 2016)에서 콘크리트교의 피로한계상태를 검증할 필요가 없는 구조물과 구조요소에 대하여 설명하시오.
9. 도로교설계기준(한계상태설계법, 2016)에서 가동받침의 이동량 산정에 대하여 설명하시오.
10. 철근콘크리트 벽체형 구조물 시공 시 균열유발줄눈(Control Joint)의 역할과 설치방법에 대하여 설명하시오.
11. 강관 가지연결에 대하여 설명하시오.

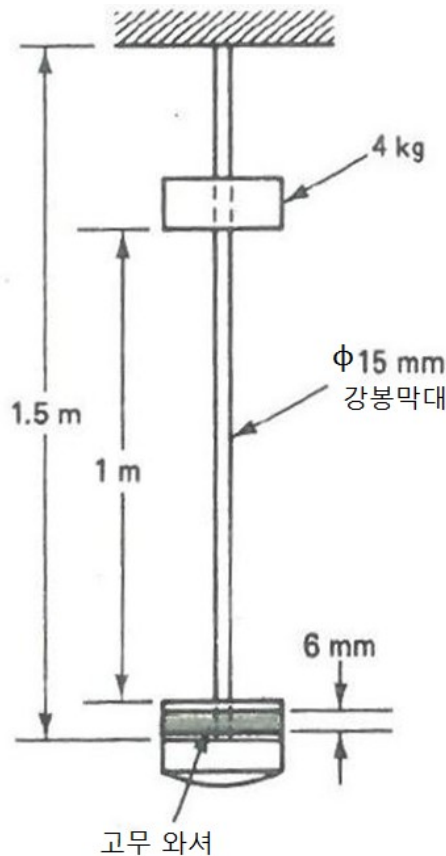
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

12. 고무와셔(rubber washer)가 달려있는 강봉에서 질량 4 kg 의 물체가 1 m 의 높이에서 자유낙하 할 때 직경 15 mm 강봉에 발생하는 최대응력을 구하시오.
(단, 강봉의 탄성계수 $E=200$ GPa, 고무와셔의 스프링계수 $k=4.5$ N/mm, 강봉막대와 물체의 마찰효과는 무시)



국가기술자격 기술사 시험문제

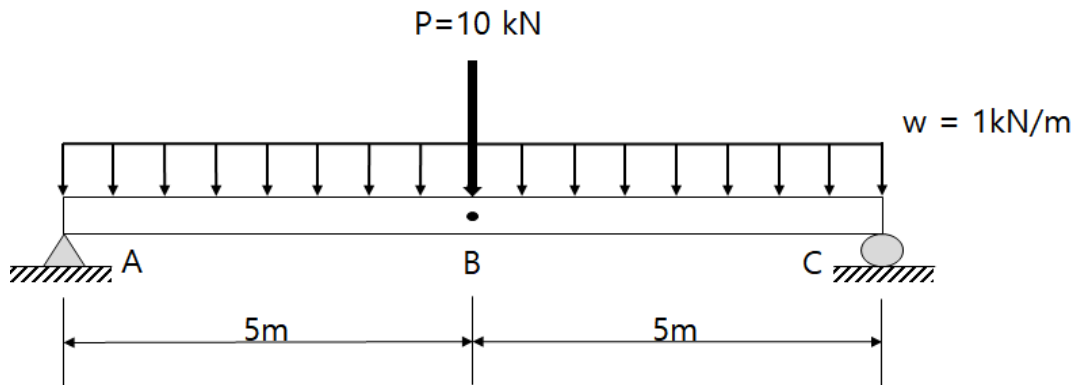
기술사 제 116 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

13. 지간 10 m 단순보에 고정하중으로 등분포하중($w=1 \text{ kN/m}$)이 작용하고 활하중으로 집중하중($P=10 \text{ kN}$)이 작용하고 있다. 보의 중앙부(B)에서 고정하중모멘트(D), 활하중모멘트(L)가 발생할 때 목표신뢰성지수 3.0 ($\beta T=3.0$)을 만족하는 최소 저항모멘트(R)를 구하시오.

(단, 파괴모드는 보의 중앙에서 발생하는 최대모멘트가 저항모멘트를 초과하면 파괴된다고 가정한다.)



확률변수	고정하중모멘트(D)	활하중모멘트(L)	저항모멘트(R)
분포특성	표준정규분포	표준정규분포	표준정규분포
불확실량 (C.O.V)	0.1	0.25	0.15
평균공칭비	1.0	1.0	1.0

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

1. 강구조물 균열의 발생, 진전, 파괴과정에 대하여 설명하시오.
2. 프리텐션방식(Pre-tensioning System)의 부재에서 전달길이와 정착길이에 대하여 설명하시오.
3. 유한요소해석시 메쉬(mesh)의 개수, 조밀도, 형상, 차수에 대하여 설명하시오.
4. 아래와 같은 가정조건에서 경간 8m의 직사각형(300mm×600mm) 단순보의 단기처짐과 재령 3개월과 재령 5년에 대한 장기처짐을 콘크리트구조기준(2012)에 따라 계산하시오.
(가정조건)
 - 1) 콘크리트 $f_{ck}=21$ MPa, 철근 $f_y=300$ MPa,
탄성계수 $E_s=200,000$ MPa, $E_c=24,900$ MPa
 - 2) 직사각형보에 사용된 철근의 인장철근비 $\rho=0.0072$, 압축철근비 $\rho'=0.0023$
 - 3) 전체단면의 단면 2 차모멘트 $I_g=5.4 \times 10^9 \text{ mm}^4$
균열단면의 단면 2 차모멘트 $I_{cr}=1.77 \times 10^9 \text{ mm}^4$
 - 4) 고정하중(자중포함)=6.16 kN/m, 활하중=4.35 kN/m(50%가 지속하중으로 작용)
 - 5) 장기추가처짐계수 $\lambda \Delta = \xi / (1+50\rho')$, 시간경과계수 ξ (3개월=1.0, 5년=2.0)

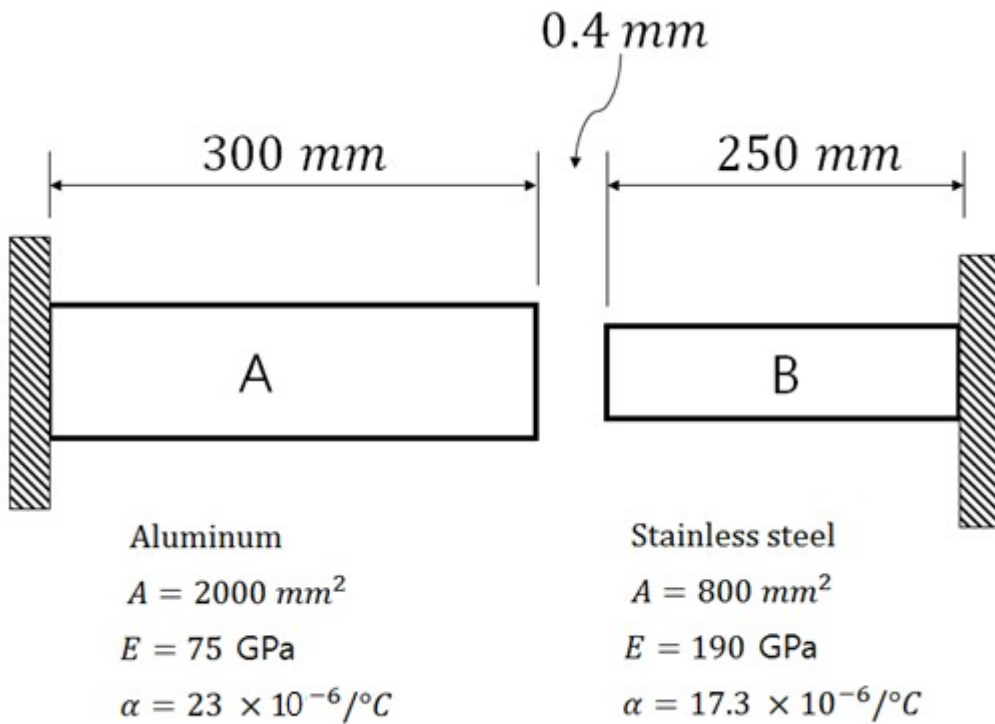
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 온도 20°C 에서 두 봉의 끝 간격이 0.4 mm 이다. 온도가 150°C 에 도달했을 때,
 (1) 알루미늄 봉의 수직응력, (2) 알루미늄 봉의 길이 변화를 구하시오.



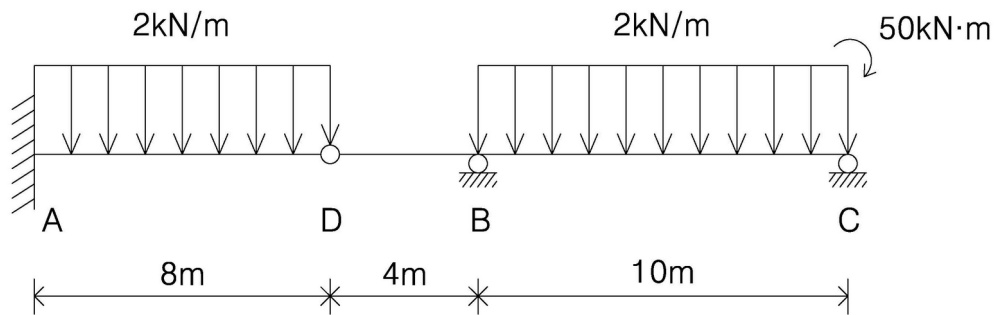
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 내부 힌지(D 점)를 갖는 연속보의 A, B 점의 휨모멘트와 D 점의 처짐을 구하시오.



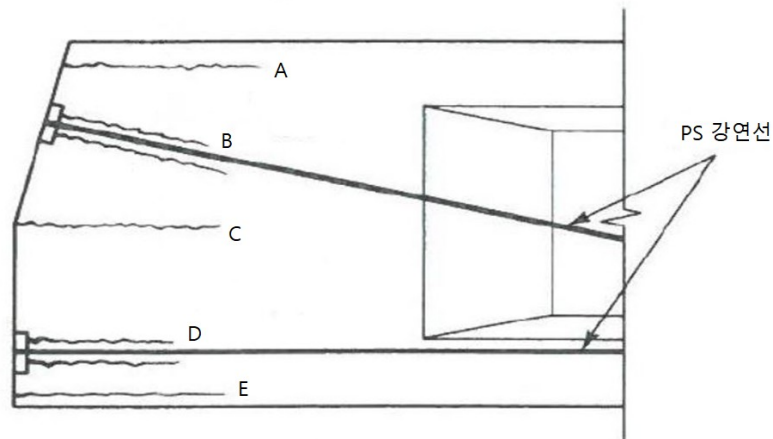
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

1. 도로교설계기준(한계상태설계법, 2016)에서 철근콘크리트 구조의 철근피복두께 규정에 대하여 설명하시오.
2. 장대교량의 신축이음 최소화를 위한 무조인트 시스템에 대하여 설명하시오.
3. 그림은 PSC 보의 단부를 나타낸 것이다. PS 강연선에 의해 포스트텐션 도입 시 균열이 발생하였다. A~E 까지의 균열을 발생 원인별로 분류하고 대책을 설명하시오.



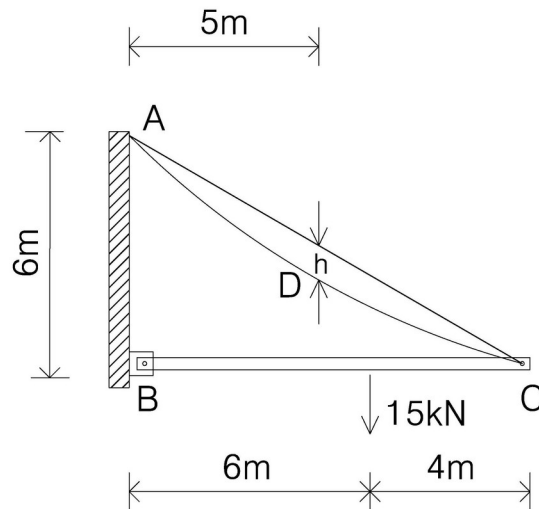
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

4. 총 무게가 2 kN 인 케이블 AC 에 무게가 수평방향으로 일정하게 분포된다고 할 때, 케이블의 Sag h 와 A 점 및 C 점의 처짐각을 구하시오.
(단, BC 부재는 강체 거동을 하는 것으로 가정한다.)



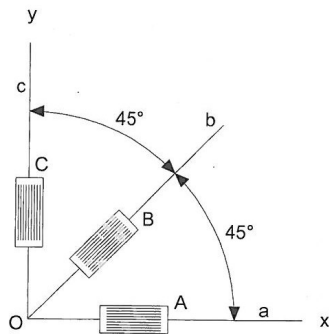
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 강구조물의 정밀진단 시 임의 지점에 45°스트레인 로제트를 사용하여 변형률을 측정한 결과 $\epsilon_a = 680 \times 10^{-6}$, $\epsilon_b = 410 \times 10^{-6}$ 그리고 $\epsilon_c = -220 \times 10^{-6}$ 로 측정되었다.
강재의 탄성계수 $E = 200 \text{ GPa}$, 포아송비 $\mu = 0.3$ 일 때 스트레인 로제트를 설치한 측정지점의 최대 주변형률 및 주응력을 구하시오.



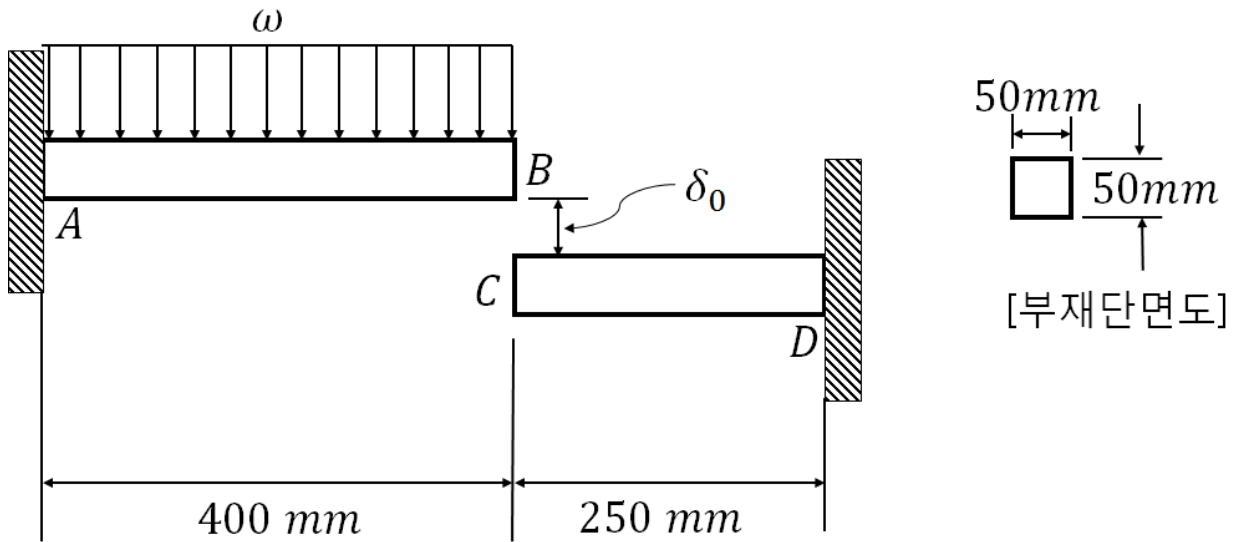
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 외팔보 AB 에 균일분포하중이 작용하기 전에 외팔 보 AB 끝단과 외팔 보 CD 끝단 사이에 $\delta_0=1.5 \text{ mm}$ 의 간격이 있다. 하중작용 후의 (1) A 점의 반력, (2) D 점의 반력을 구하시오.
(단, $E=105 \text{ GPa}$, $w=35 \text{ kN/m}$ 이다.)



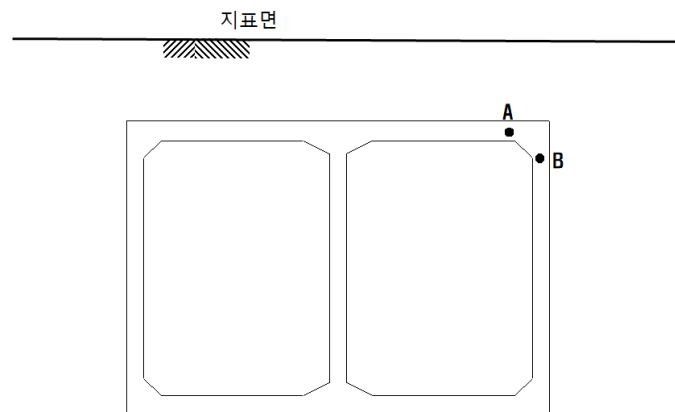
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

1. 온도균열지수에 의한 매스콘크리트의 온도균열 발생 가능성 평가 및 균열제어 대책에 대하여 설명하시오.
2. PSC 박스거더의 손상유형과 원인 및 대책에 대하여 설명하시오.
3. 기존의 지중박스구조물에 대한 내진성능평가를 수행하였다. 다음 사항을 설명하시오.
 - 1) 응답변위법에 의한 내진성능평가 절차
 - 2) A, B 지점에서 부모멘트와 전단력에 대해 성능이 부족할 때 이에 대한 보강방안



국가기술자격 기술사 시험문제

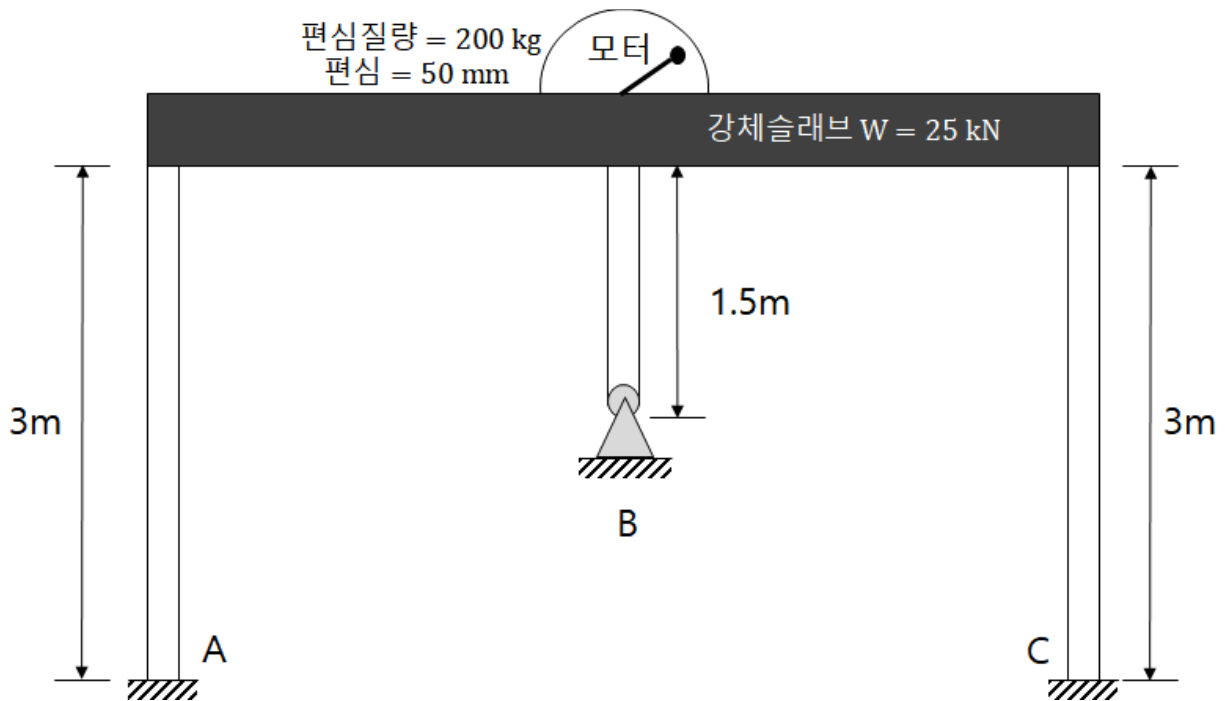
기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

4. 3 개의 강재기둥으로 지지하고 있는 강체슬래브 위에 모터가 회전하고 있다. 기둥의 지점 B 경계조건은 힌지단, 지점 A 와 지점 C 는 고정단이고, 강체슬래브와는 강결로 이루어져 있다. 모터의 편심질량은 200 kg 이고 편심이 50 mm 이며 강체슬래브의 무게(W)는 25 kN 이다. 기둥의 허용휨응력(f_a)이 200 MPa 일 때, 모터의 허용 회전속도의 구간을 결정하시오.

(단, 기둥의 질량은 무시하고 감쇠는 없는 것으로 가정하며, 각각의 기둥간격은 2m 이고, 모든 기둥의 단면 2 차모멘트(I)는 $25.8 \times 10^6 \text{ mm}^4$, 단면계수(S)는 $249 \times 10^3 \text{ mm}^3$, 탄성계수(E)는 200 GPa 로 한다.)



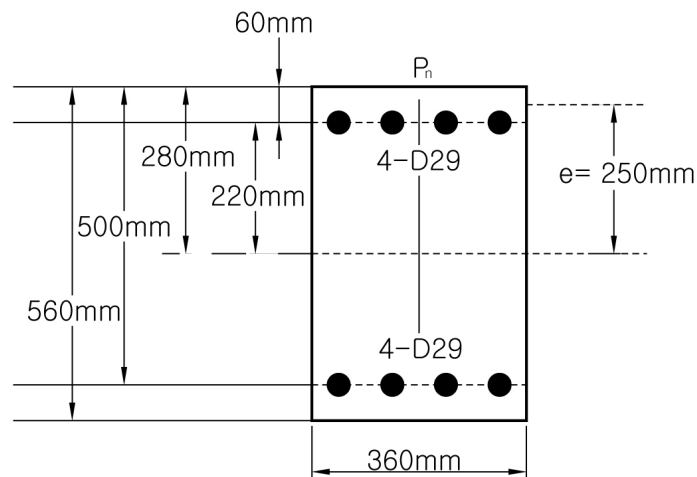
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 그림의 철근콘크리트 기둥단면에서 작용하중이 편심($e=250\text{ mm}$)을 가지고 있을 때 주어진 단면의 균형단면력을 산정하고 공칭압축강도 P_n 을 강도설계법에 따라 구하시오. (단, $f_{ck}=28\text{ MPa}$, $f_y=420\text{ MPa}$ 이다.)



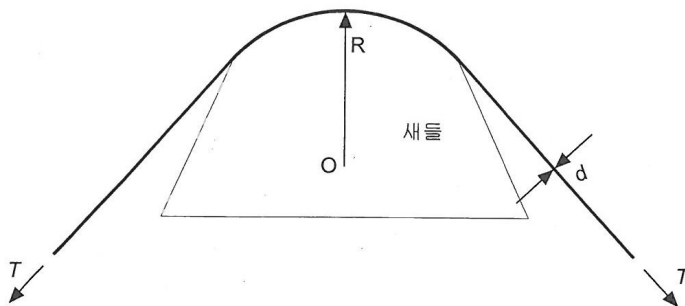
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 지름 $d=6\text{ mm}$ 인 고강도 강연선이 반지름 $R=600\text{ mm}$ 의 새들에 걸쳐 있으며 이 강연선 1 개에는 장력 $T=10\text{ kN}$ 이 작용하고 있다. 이 강연선의 탄성계수 $E=200\text{ GPa}$, 항복강도 $f_y=1,600\text{ MPa}$ 일 때, 강연선의 굽힘모멘트를 고려한 최대 발생응력을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제