

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. RC 보의 강도설계법 합리성을 휨해석에서 역학적 기본 가정을 배경으로 간단하게 설명하십시오
2. 탄성체 지반위에 놓여 있는 Rigid Body 기초의 구조 해석을 위한 탄성 이론을 간단하게 서술하십시오
3. 부벽식 옹벽의 부벽에서 휨철근 계산을 위한 해석 모델을 서술하고, 배근 방법을 간단하게 그리시오
4. 현행시방서 규정(콘크리트 구조설계 기준 2007)에 따른 휨부재의 최대철근비  $\rho_{max}$ 는 종전의 구시방서와 어떤 차이점이 있는지 설명하십시오.
5. B 영역(B-region), D 영역(D-region), 스트럿(strut) 및 스트럿-타이모델(Strut-and-tie model)의 용어를 정의 하시오.
6. 합성형 거더에 사용되는 전단연결재에 작용하는 주요하중에 대하여 기술하십시오.
7. 중, 장지간의 교량에서 풍하중 계산에 적용하는 기본풍속에 대하여 도로설계기준 시방서를 기본으로 간단히 설명하십시오.
8. 경험적설계법에 의한 철근콘크리트 바닥판의 등방배근에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

9. 기둥의 임계하중을 설명하시오.

10. 프리텐션 부재 강연선의 전달길이(transfer length)와 정착길이(development length)에 대하여 설명하시오.

11. 감쇠(damping)의 영향을 무시한 단자유도계(single degree of freedom) 구조물의 질량과 강성이 고유진동수에 미치는 영향에 대하여 설명하시오.

12. 아래 그림과 같은 한변이 B 인 정삼각형의 핵심거리를, 핵에 대한 기본개념을 이용하여 구하고, 핵구역을 그리시오.



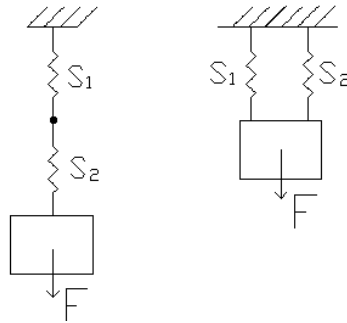
# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

13. 길이가 동일하고, 스프링 상수  $K_1$  과  $K_2$ 인 스프링  $s_1$ 과  $s_2$ 가 그림과 같이 동일한 무게  $F$ 의 물체를 지지하고 있다.  $K_1$ 과  $K_2$ 가 동일한 경우( $K_1=K_2$ ) 각각 (a), (b)의 등가 스프링 상수 (equivalent spring constant)와 수직 하향방향으로 늘어난 스프링의 길이를 구하시오. (단, 스프링 자중은 무시함.)



(a)

(b)

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

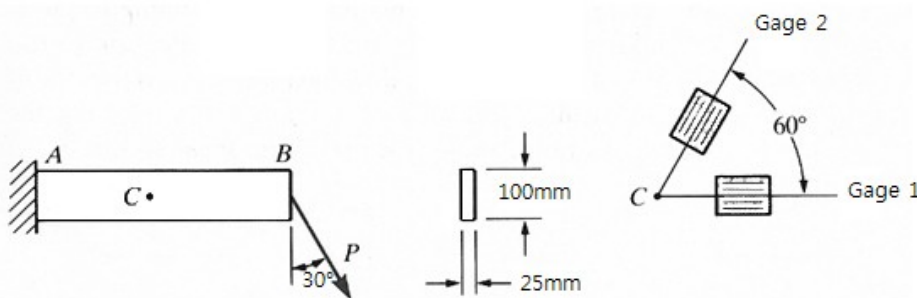
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. Pre-tension 부재와 Post-tension 부재의 중앙 단면(정모멘트)에 대해 시공 단계별로 해석 방법의 차이를 비교하여 서술하시오.
2. 아래 그림과 같이 내민보(단면 25mm×100mm)의 단부 B 의 단면의 중앙 높이의 위치에 30° 하 방향으로 P가 작용할 때, 두 개의 strain gages 를 보 단면의 중앙 높이의 위치에 있는 C 점에 부착하였고, Gage 1 은 수평방향, Gage 2 는 60° 방향으로 그림과 같이 부착하였다. 여기서 P 하중이 작용할 때 측정된 변형률이 각각  $\epsilon_1=125 \times 10^{-6}$  (Gage 1) ,  $\epsilon_2 = -375 \times 10^{-6}$  (Gage 2)일 경우, 작용된 힘 P 를 계산하시오.

(단, 보 단면의 탄성계수  $E=2.0 \times 10^5$  MPa , 포와송 비  $\nu=\frac{1}{3}$ 로 가정.)



(a) 하중재하      (b) 보단면      (c) gage 부착상태

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

3. 아래 그림과 같이 형고 2.0m 인 강합성박스거더의 단지점부에 작업 보강재를 설치 할 때, 이 보강재의 안전을 검토하시오.

단, 사용 강종 : SM490

최대지점반력 :  $R_D$ (자중반력) = 1350.0 kN,  $R_L$ (활하중반력) = 1540.0 kN

보강재의 폭 :  $b_1 = 100.0$  mm,  $b_2 = 80.0$  mm

보강재의 높이 :  $H = 1000.0$  mm

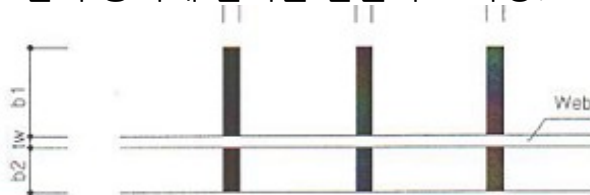
보강재의 두께 :  $t_s = 20.0$  mm

보강재의 설치간격 :  $d = 200.0$  mm

보강재의 사용열수 :  $n = 3$  개

복부의 두께 :  $t_w = 12.0$  mm

보강재 3 열이 동시에 반력을 받는다고 가정.



허용축방향압축응력(전체좌굴)		자유둘출판 국부좌굴에 대한 허용응력	
강종	허용응력(MPa)	강종	허용응력(MPa)
SM490	190 : $\frac{l}{r} \leq 15$	SM490	190 : $\frac{b}{11.2} \leq t$

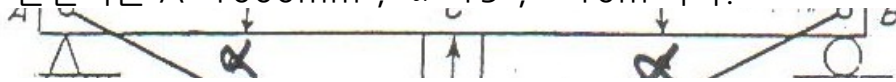
# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

4. 콘크리트교량의 가설용 동바리 구조해석에서 해석순서 및 각 단계에서 요구되는 구조적 검토사항에 대하여 논술하시오.
5. 중앙점에 하중(P)을 받는 단순보 AB의 처짐을 감소시키기 위하여 강선 AD 및 BD와 부재 CD를 그림에 보인 모양으로 배치하여 보강하였다. 보 AB와 부재 CD의 축압축 변형을 무시할 때 부재 CD에 발생하는 압축력 X를 계산하시오. 단, 사용된 모든 재료의 탄성계수는  $E=2.0 \times 10^5 \text{MPa}$  이고 보 AB의 단면 2 차모멘트는  $I=1.0 \times 10^8 \text{mm}^4$ 이며, 강선 AD와 BD의 단면적은  $A=1000 \text{mm}^2$ ,  $\alpha=15^\circ$ ,  $l=10\text{m}$  이다.



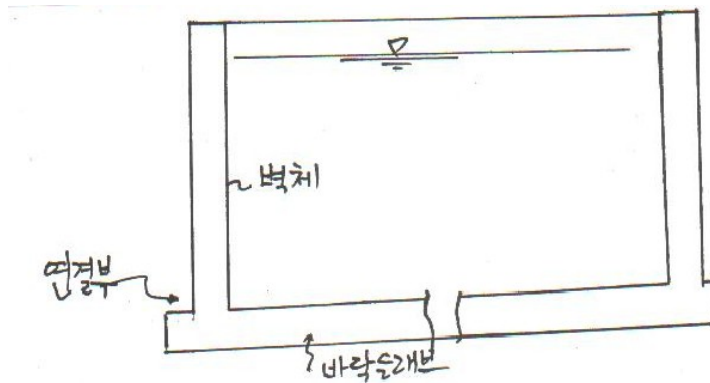
# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

6. 그림과 같은 Cylinder(상부슬래브는 open 임) 형식의 수조 구조해석에서, 작용하는 하중의 조합 방법과 Cylinder의 벽체와 바닥슬래브 연결 방법별 발생하는 부재력도와 그에 따른 주철근의 배근 방법을 개략적으로 그리시오.



# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

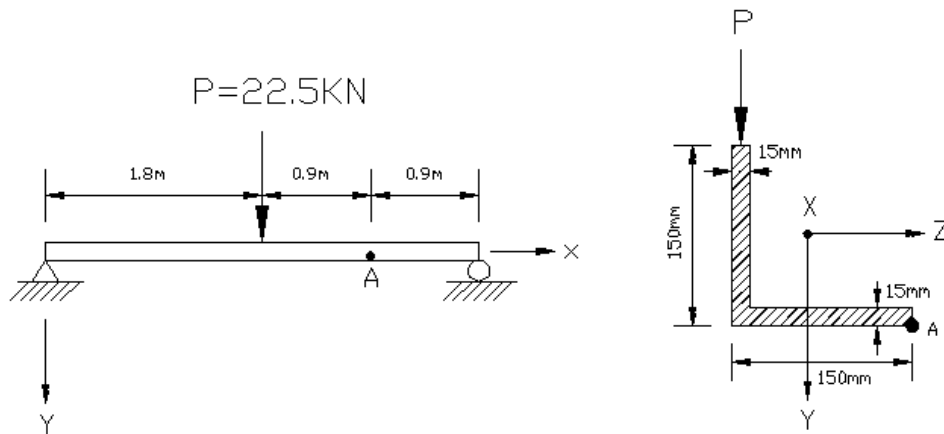
제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

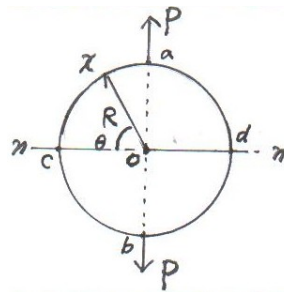
※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 아래 그림과 같이 L 형 앵글 (L-150×150×15mm) 단면의 단순지지된 보의 지간 중앙에 집중하중  $P=22.5\text{kN}$ 의 힘이 작용한다. 이 경우 비대칭 휨에 의한 (1) 점 A 위치에서의 x 축방향의 응력  $\sigma_x$ 를 구하고 (2) 중립축의 위치를 구하시오.

(단, 휨에서 전단효과는 무시하고, 보의 비틀림(twisting)은 방지 되었다고 가정.)



2. 그림과 같이 서로 반대방향인 하중  $P$ 가 작용하는 반경  $R$ 인 Ring 구조에서 임의의 점  $x$ 의 휨모멘트식을 유도하고, BMD(Bending Moment Diagram)를 작도하시오. ( 단, Ring의 두께는 일정함)





# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

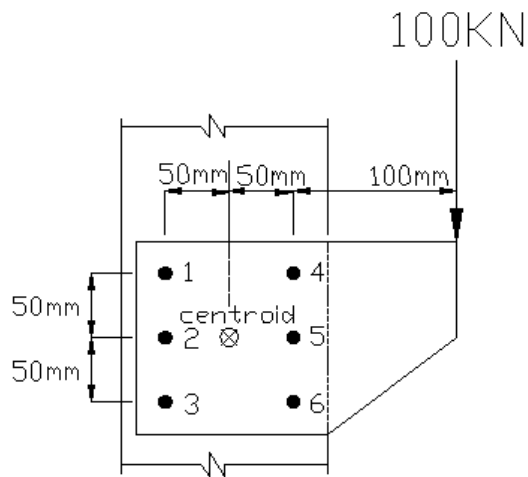
제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

3. 그림과 같은 브래킷의 연결에서 모든 볼트가 동일한 직경의 볼트로 연결 되어 하중  $P=100$  kN 가 작용할 경우 각각의 볼트가 받는 전단력을 계산하고, 최대의 전단력을 받는 볼트는 6 개중 어느 것인가 확인하시오.

(단, 볼트는 그림과 같이 편심전단 하중을 받는 경우로서, 전체 볼트군(fastener group)은 도심(centroid)에 대하여 비틀림 모멘트와 직접전단(direct shear)을 받으며, 브라켓의 판(plate)은 강체(rigid)로 연결되었고, 판(plate) 사이의 마찰은 없는 것으로 가정.)

4. 외팔보 구조의 구조해석 예에서, 정적해석과 동적해석 방법의 차이점(하중작용 상태, 내력



상태 및 평형관계 등)을 서술하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

5. 흙막이 가시설 구조에서 Earth Anchor 공법과 Strut 공법을 비교하고, 구조해석시 각각의 구조검토사항에 대하여 논술하시오.
6. 맥스웰(Maxwell)의 상반처짐정리(theorem of reciprocal displacement)를 정의하고 증명하시오.

# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

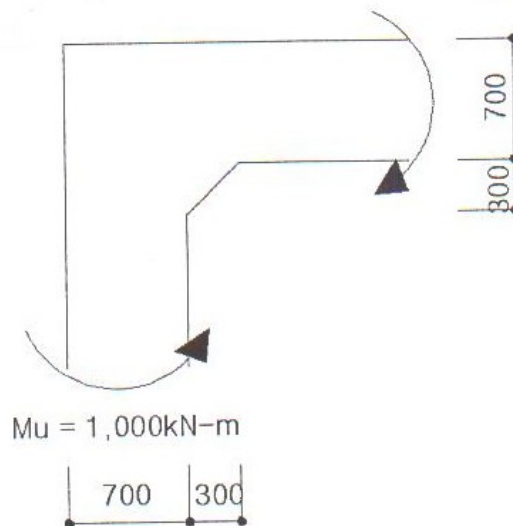
1. 다음 그림과 같은 라멘 구조물의 접합부를 Strut - Tie 모델을 이용하여 해석하고, 현치 보강철근량 산정 및 보강 철근의 배치 범위를 개략적으로 그리시오.

(단, 계수모멘트  $M_u = 1000 \text{ KN}\cdot\text{m}$  ,  $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$  ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$

사용 주철근은 H29 ( $A_s = 642.4 \text{ mm}^2$ ) 2 - c.t.c 125, 피복은 100 mm ,

스트럿 유효압축강도 산정시  $\beta_s$  는 전길이가 걸쳐 스트럿 길이가 일정한 경우 1.0

경사 스트럿의 경우 0.6 적용, Strut 구역이나 Tie 구역은 도로교 설계 기준으로 하고,  
이 규정이 없는 경우는 가정. 단면 치수 단위는 mm 임)



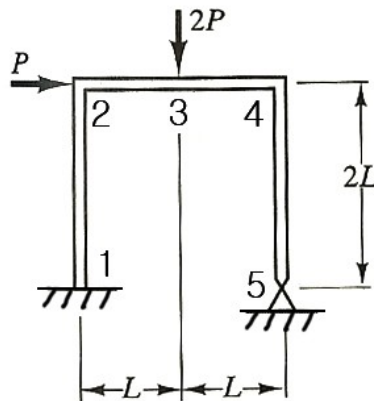
# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

2. 그림과 같은 소성거동을 하는 1 점은 고정(fix)이고, 5 점은 힌지(Hinge)인 frame 의 붕괴하중(Collapse Load)을 구하시오. (단, 모든 단면은 동일한  $M_p$ 로 가정.)



3. 닐센아치교의 정의와 부재의 역학적 특성 및 설계시 검토사항등에 대하여 서술하시오.
4. 고강도 콘크리트의 내구성에 대하여 구조적 특성을 설명하시오.
5. Steel box girder 교의 지점부 Diaphragm 구조검토시 (one-shoe 인 경우) Manhole 설치를 고려한 Diaphragm 두께 산정방법과 설계 개선안으로서 Manhole 및 보강재의 적합한 설치위치를 제시하시오.

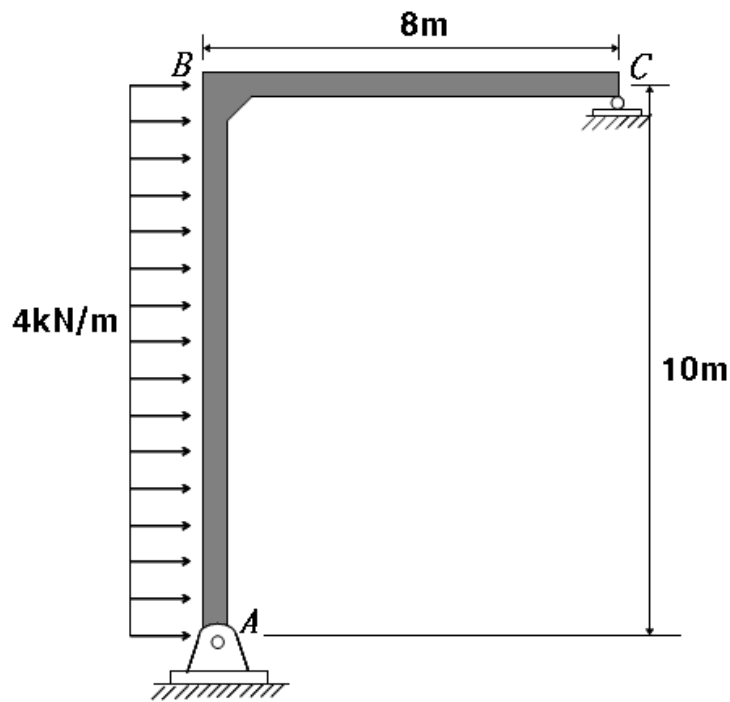
# 국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 88 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

6. 그림의 frame 에서 C 점의 수평변위를 계산하시오. 단, 부재들의 축변형과 전단변형은 무시한다.  $E=2.0 \times 10^5 \text{MPa}$ ,  $I=1.0 \times 10^8 \text{mm}^4$  이다.



# 국가기술 자격검정 시험문제