

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 휨 모멘트를 받는 강재 보의 설계순서를 단계별로 설명하시오.
2. 콘크리트 내구성 평가방법을 설명하시오.
3. 최근 수화열저감 및 내구성 증진 대책으로 사용되고 있는 저발열형 시멘트 종류와 그 특성에 대하여 설명하시오.
4. 강합성형교의 전단연결재에 대하여 설명하시오.
5. 전단마찰에 대하여 설명하시오.
6. 콘크리트 균열 형상의 종류를 열거하고, 균열제어의 중요성을 설명하시오.
7. 고강도 콘크리트의 특징, 제조방법 및 용도에 대하여 설명하시오.
8. 강상자형교를 크레인 가설공법으로 가설하려고 하는 경우, 가설계획에서 고려해야 할 사항을 4 가지만 설명하시오.
9. FCM 교를 가설하기 위해 가설타워를 설치하는 경우, 타워에 작용하는 외력을 4 가지만 설명하시오.
10. 강바닥판교의 장점을 3 가지만 설명하시오.
11. 교량의 하중 횡분배에 대하여 설명하시오.
12. 현수교 주케이블의 시공방법을 열거하고 장단점을 비교하여 설명하시오.
13. Matrix 해석법에서의 직접강도법을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

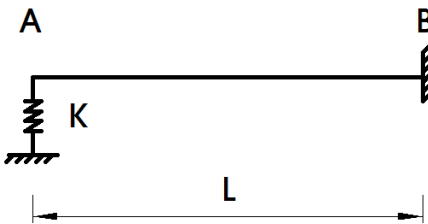
기술사 제 90 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

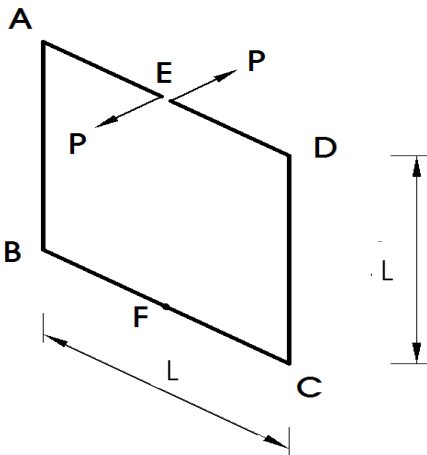
분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음과 같은 구조물에서 A 점과 B 점의 수직반력에 대한 영향선을 구하시오.  
(단,  $E_I$ 는 일정하고,  $0 < K < \infty$  임)



2. 모든 부재의 길이가  $L$ 인 정사각형 구조물에서 AD 부재의 중앙(E 점,  $L/2$  지점)에서 절단되어 있다. 이때 구조물 평면에 직각으로 서로 반대방향의 수평력  $P$ 가 E 점에 작용할 때 절단부사이의 수평변위량( $\Delta$ )을 구하시오.  
(단, 모든 부재의 휨강성  $EI$ 와 비틀림강성  $GJ$ 는 일정함)



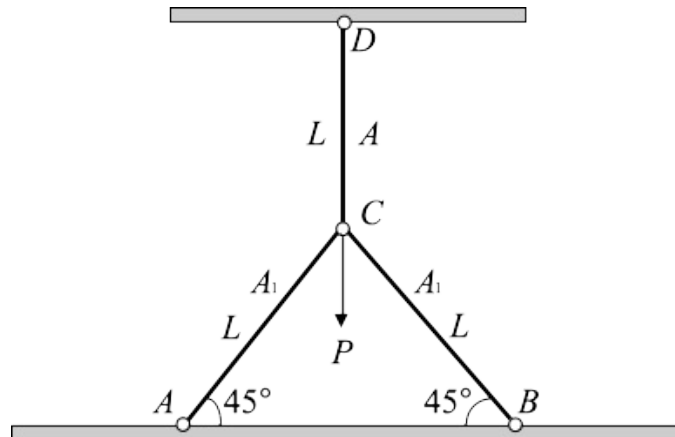
# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 탄성체이고 길이가 각각  $L$  인 3 개의 봉을 핀으로 결합한 구조물에서 절점  $C$  에  $P$  가 연직 아래 방향으로 작용할 때 부재  $DC$  에 작용하는 인장력과 부재  $AC$  와  $BC$  에 작용하는 압축력들이 같아지기 위한 부재의 단면적 비( $A_1/A$ )를 구하시오.  
(단, 부재  $DC$  의 단면적은  $A$  이고, 부재  $AC$  와  $BC$  의 단면적은  $A_1$  이다. 부재  $CD$  는 연직방향이다.)



# 국가기술자격 기술사시험문제

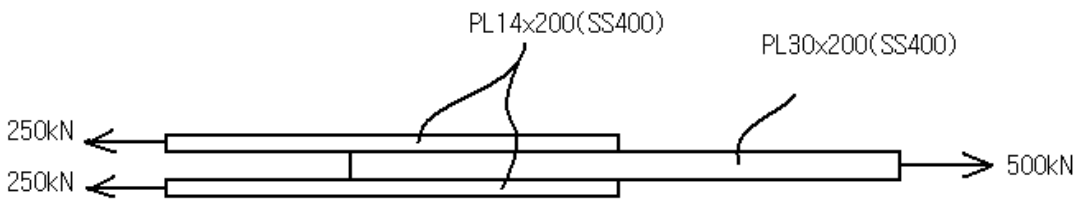
기술사 제 90 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명

4. 다음 그림과 같은 구조로 500kN의 인장력을 전달하기 위한 구조를 지압이음으로 설계하려고 한다. SS400 강재와 M22-B10T(지압이음용 고장력 볼트)를 사용할 때 구조검토를 수행하고 연결에 필요한 볼트의 최소 개수를 구하시오.

(단, 강판의 허용지압응력  $f_{ba} = 210\text{MPa}$ , 볼트의 허용전단응력  $v_a = 192\text{MPa}$ )



5. PSC 교량이나 사장교의 프리스트레스 도입용 강재에 인장력을 도입할 때 적용되는 Iso-Tensioning 방법에 대해 설명하시오.

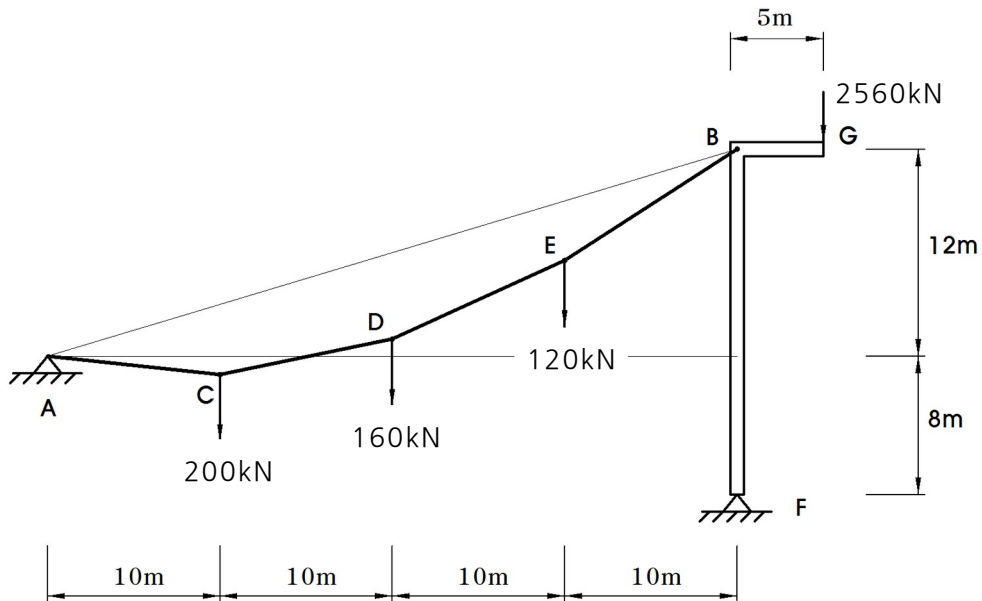
6. 구조물의 LCC와 VE에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 그림과 같이 높은 기둥이 케이블을 지지하고 있고 기둥의 수평변위는 없다. 이 경우에 (1) A 점과 F 점의 반력을 구하시오. (2) 케이블의 최대장력을 구하시오. (3) 케이블의 총길이를 구하시오.



- Rayleigh 감쇠행렬을 구성하는 방법을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. RC 기둥에서 다음을 계산하시오.

(단, 피복두께는 40mm,  $E_s=2 \times 10^5$  MPa 이며, 주어진 조건외의 설계변수는 가정하시오.)



$$f_{ck} = 30 \text{ MPa} \quad f_y = 400 \text{ MPa} \quad \beta_1 = 0.85 \quad P_b = 0.85 f_{ck} ab + f_y A_s' - f_y A_s$$

$$M_b = P_b e_b = 0.85 f_{ck} ab \left( d - d' - \frac{a}{2} \right) + f_y A_s' (d - d' - d'') + f_y A_s d''$$

- (1) RC 기둥의 중심축방향 압축강도를 계산하시오.
- (2) 위의 RC 기둥에 허용될 수 있는 최대 축하중을 계산하시오.
- (3) 균형하중  $P_b$  및  $M_b$ 를 계산하시오.
- (4) 기둥의  $P-M$  상관도를 작성하시오.

4. 고성능강의 종류를 기술하고, 각각의 특성과 그 적용효과를 각각 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

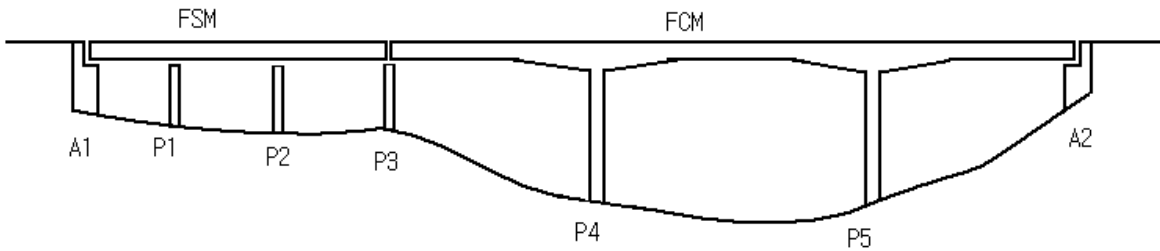
기술사 제 90 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 다음 그림과 같은 지형에 PSC 교량을 시공하는 과정에서 지반조건 변화로 교각 P2 와 P4 길이를 설계보다 변경(설계된 길이의 1/4 정도)해야 하는 경우, 다음에 대하여 설명하시오.

- (1) 교각 P2 와 교각 P4 의 길이 변화가 교량 구조에 미치는 구조적 영향 및 원인
- (2) 교각의 길이를 설계 변경할 경우 주요 검토사항



6. 프리스트레스를 도입할 때 저강도의 일반강재보다 고강도의 PSC 강선을 사용하는 이유에 대하여 기술하고, 응력-변형률 선도와 실례를 들어서 구체적으로 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

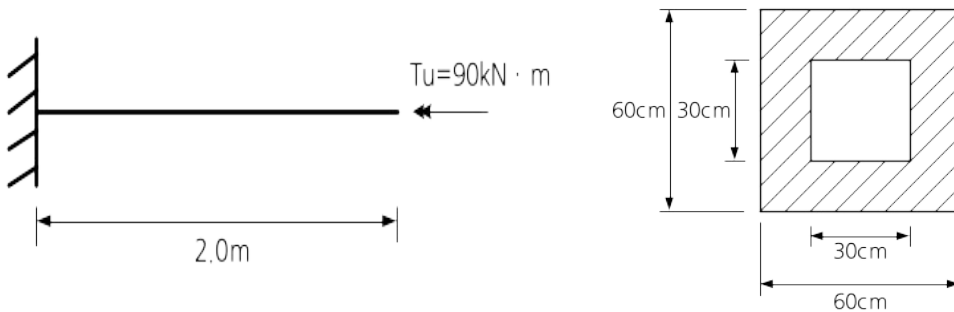
분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성명

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 지진의 크기를 표현하는 진도(intensity)와 규모(magnitude), 도로교시방서의 내진설계편에서 주어진 가속도계수(A)와 탄성지진응답계수(Cs 혹은 Csm)을 설명하고, 이 진도와 규모 그리고 가속도계수(A)의 관계를 설명하시오.

2. 비틀림 모멘트가 작용하는 RC 보를 설계하시오.

(단, 피복두께는 45mm 이며, 주어진 조건외의 설계변수는 가정하시오.)



$$f_{ck} = 35 \text{ MPa}, f_y = 400 \text{ MPa}, D 16 (A_{s1} = 2.0 \text{ cm}^2), E_s = 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}, n = 8$$

- (1) 비틀림 모멘트도를 그리시오.
- (2) 위의 비틀림 모멘트를 받는 RC 보에서 철근량을 계산하시오.
- (3) 비틀림 철근의 배근도를 스케치하고 설명하시오.



# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

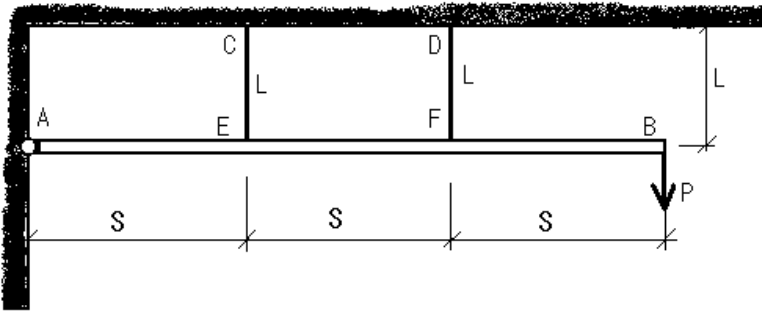
제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. PSC 정착부에서 발생하는 주요 응력과 설계방법에 대해 설명하시오.

4. 다음 그림과 같이 힌지로 지지된 A 지점과 2 개의 케이블(CE, DF)로 지지된 보 AB 에 연직 하중 P가 B 점에 작용할 때 다음 물음에 답하시오.

(단, 보 AB는 강체이고, 두 케이블의 단면적(AC)과 재료적 물성치는 동일하며 완전 탄소성체로서 항복응력  $f_y$ 는 일정하다. 재하 전에 보 AB는 수평이며 케이블은 연직방향으로 설치되었다.)



- (1) 항복하중  $P_y$
- (2) 극한하중  $P_u$
- (3) 하중-변위 그래프

# 국가기술자격 기술사시험문제

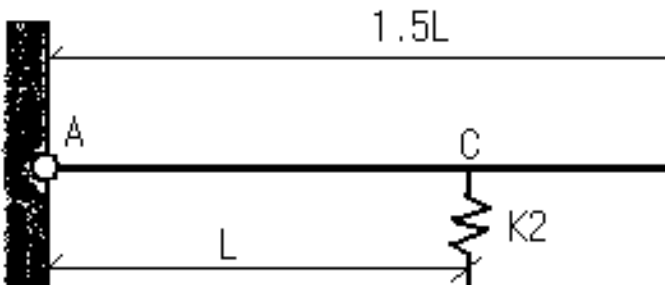
기술사 제 90 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 다음 그림과 같이 질량  $m$  이 매달린 보와 탄성 스프링으로 구성된 구조의 고유진동수를 구하시오.

(단, 보 AB 는 무질량 강체이며 수평방향으로 설치되어 있다.)



6. PSC 부재의 해석에 사용되는 가정에 대해 설명하고, 하중에 의한 PS 강재의 응력 변화를 설명하시오.