

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 교량 내진설계기준(한계상태설계법)(KDS 24 17 11: 2021)에서 명시하고 있는 지진 격리설계를 적용하지 않는 조건 3가지를 제시하고, 그 이유를 설명하십시오.
2. “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”에 제시된 시설물의 안전등급 결정 사유의사항 및 각 등급에 따른 시설물의 상태에 대하여 설명하십시오.
3. 가시설 구조물 설계에서 재료의 허용응력 할증계수에 대한 적용사유 및 각 경우별 적용값에 대하여 설명하십시오.
4. 도로교에서 바닥판의 경험적 설계법이 가능한 구조적 근거 및 적용조건에 대하여 설명하십시오.
5. FCM공법으로 가설되는 다경간 PSC BOX GIRDER교량에서 세그먼트 가설 시 발생하는 불균형 모멘트에 저항하기 위한 임시고정장치의 종류에 대하여 설명하십시오.
6. 프리스트레스트 콘크리트 부재 중 포스트텐션 부재에서 설계를 위한 정착구역의 의미와 국소구역 및 일반구역에 대하여 개념도를 그려서 설명하십시오.
7. 강재의 인성(Toughness)과 연성(Ductility)에 대하여 설명하십시오.
8. 교량 설계하중(한계상태설계법)(KDS 24 12 21: 2021)의 피로하중 크기와 형태 그리고 빈도 산정에 대하여 설명하십시오.
9. 하천교량(KDS 51 90 10: 2018)에서 제시된 하천교량의 경간장과 여유고에 대하여 설명하십시오.

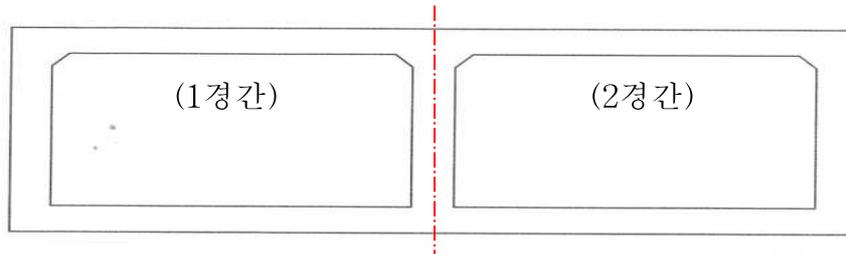
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 공항시설물 중 유도로 교량에 대하여 설명하시오.
11. 그림과 같은 2런 암거에 대한 구조해석 및 단면검토 결과 각 부재의 설계철근량이 다음 표와 같이 계산되었다. 암거의 주철근조립도를 그리시오.



부재 위치		설계철근량
상부슬래브	좌측단부	H29 - 8EA
	1경간 중앙부	H29 - 4EA + H25-4EA
	중간지점부	H32 - 8EA
	2경간 중앙부	H29 - 4EA + H25-4EA
	우측단부	H29 - 8EA
좌·우측 벽체	상부	H29 - 8EA
	중간부	H19 - 8EA
	하부	H29 - 8EA
하부슬래브	좌측단부	H29 - 8EA
	1경간 중앙부	H29-4EA + H25-4EA
	중간지점부	H29 - 8EA
	2경간 중앙부	H29-4EA + H25-4EA
	우측단부	H29 - 8EA
중간벽체 지점부		H19 - 8EA
중간벽체 중앙부		H19 - 8EA

# 국가기술자격 기술사 시험문제

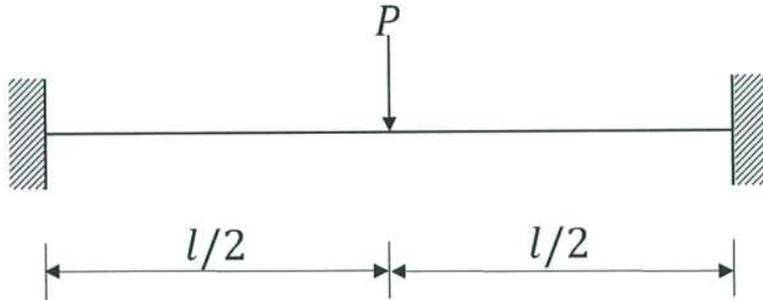
기술사 제125회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

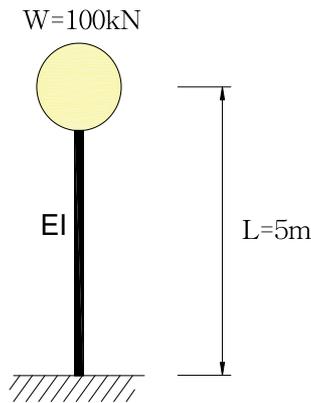
12. 그림과 같은 양단 고정보 중앙에 집중하중이 작용할 때 붕괴메카니즘을 작도하여 붕괴하중을 구하고, 이때의 휨모멘트도를 그리시오.

(단, 보의 소성모멘트는  $M_p$ )



13. 다음과 같은 비감쇠 1자유도계 구조의 횡방향 고유진동수를 구하시오.

(단,  $E=200,000 \text{ MPa}$ ,  $I=5.0 \times 10^6 \text{ mm}^4$ )



3 - 3

※ 채점기준 및 모범답안은 「공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호」에 의거 공개하지 않습니다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 지하암거 구조물의 부력에 대한 안정성 검토 방법 및 안정성 확보대책에 대하여 설명하십시오.
2. 건설사업관리 업무수행 시 기술지원기술인의 임무와 설계변경 요건 및 설계변경 절차 시에 따른 건설사업관리기술인의 임무에 대하여 설명하십시오.
3. 강구조물 용접부에 발생하는 잔류응력의 발생원인과 영향, 저감대책에 대하여 설명하십시오.
4. 단경간 곡선 강박스 거더교(단일박스)에서 교량받침이 단부의 양단에 각각 2개씩 설치되어 있을 때 아래의 내용에 대하여 설명하십시오.
  - 1) 곡선 강박스 거더교의 설계 시 하중재하, 구조해석모델, 교량받침설계, 격벽설계에 대하여 설명하십시오.
  - 2) 곡선 강박스 거더교 설치 시 주의사항에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

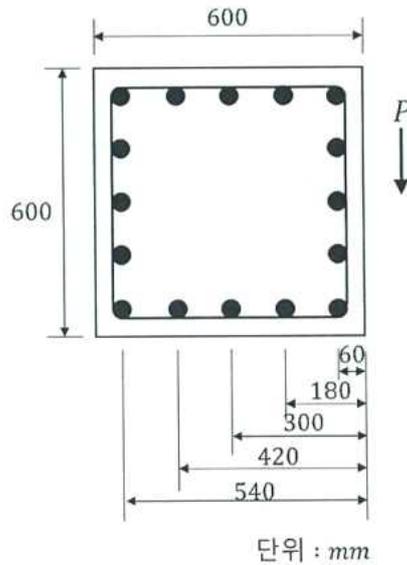
5. 그림과 같은 대칭단면을 갖는 사각기둥(단주)이 축하중과 휨모멘트를 동시에 받을 때 주어진 조건에 따라 균형과괴 시의  $\phi P_n$ ,  $\phi M_n$ 을 구하시오.

[조 건]

$\phi P_n$  : 설계축력,  $\phi M_n$  : 설계휨모멘트,  $\phi = 0.65$ ,  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ ,  $f_y = 400 \text{ MPa}$

$E_s = 200,000 \text{ MPa}$ ,  $A_s = 506.7 \text{ mm}^2$  (H25 철근 1개),  $\epsilon_{cu} = 0.0033$

포물선-직선형 등가응력분포 적용 시  $\alpha = 0.8$ ,  $\beta = 0.4$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

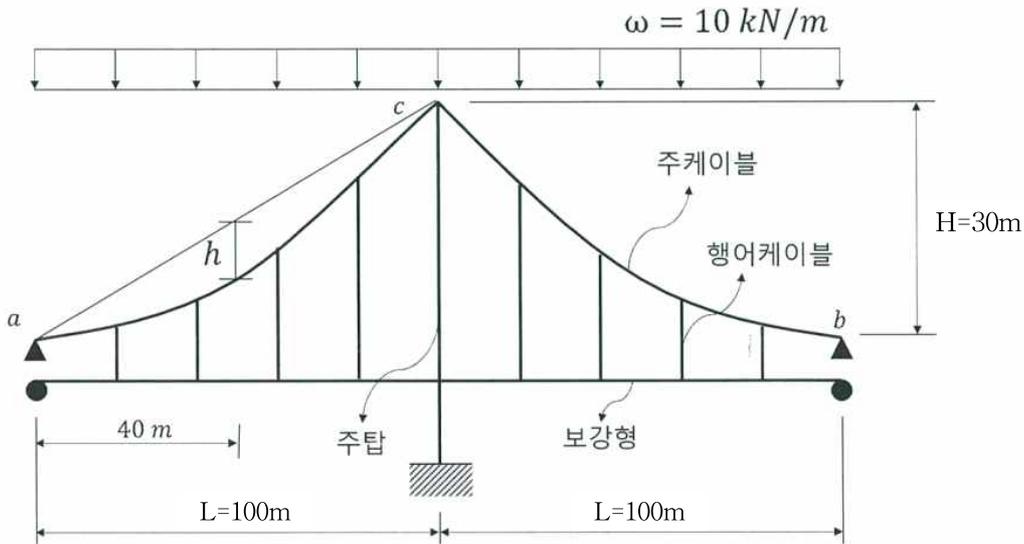
제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

6. 아래 그림과 같은 타정식 대칭형 1주탑 현수교에 등분포 하중  $w$ 가 작용할 때 주케이블의 최대인장력  $T_{max}$ ,  $L/2$  위치에서의 처짐(sag)  $h$ , 주탑에 작용하는 축력  $P$ 를 주어진 조건에 따라 구하시오.

[조 건]

- 지점 a와 b에서 주케이블의 형상은 수평선에 접한다고 가정하여 수직반력은 무시한다.
- 케이블의 자중은 무시한다.
- 보강형은 무응력 상태로 가정한다.



3 - 3

※ 채점기준 및 모범답안은 「공공기관의 정보공개에 관한 법률 제9조 제1항 제5호」에 의거 공개하지 않습니다.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 비틀림 하중을 받는 강재보에서 발생하는 순수비틀림(pure torsion)과 뒹비틀림(warping torsion)에 대하여 설명하시오.
2. 콘크리트교 설계기준(한계상태설계법)(KDS 24 14 21: 2021)의 구조해석에서 고려해야 할 일반사항과 구조물 이상화의 전체 해석을 위한 구조 모델에 대하여 설명하시오.
3. 강재의 휨 부재에서 국부좌굴 거동 특성에 따른 단면의 구분 방법과 각각의 단면에 대한 저항모멘트강도( $M_n$ )를 산정하는 방법을 설명하고, 횡좌굴 거동에 따라 부재의 저항모멘트강도( $M_n$ )를 산정하는 방법에 대하여 개념적(수식을 사용할 필요 없음)으로 설명하시오.  
(단, 잔류응력의 영향은 무시하는 것으로 간주함.)
4. 도로교 계획 시 하부횡단조건(도로, 철도, 하천, 해상)에 따른 교량하부의 형하공간 확보 시 고려사항에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

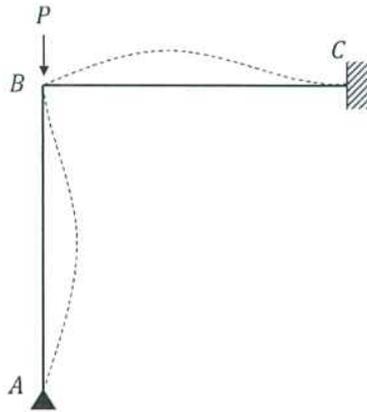
기술사 제125회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 기둥의 A지점은 힌지로 C지점은 고정단으로 지지된 뼈대구조의 탄성 좌굴하중( $P_{cr}$ )을 구하시오.

(단, 모든 부재의 길이 :  $L$ , 모든 부재의 휨강성 :  $EI$ , 축방향 변형과 전단변형 효과는 무시)



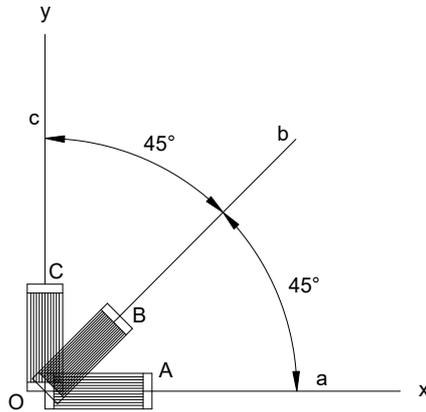
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 구조물의 임의 지점에  $45^\circ$  스트레인 로제트를 사용하여 변형률을 측정된 결과  $\varepsilon_a = 70 \times 10^{-6}$ ,  $\varepsilon_b = 40 \times 10^{-6}$ ,  $\varepsilon_c = -20 \times 10^{-6}$ 로 측정되었다. 재료의 탄성계수  $E = 30,000 \text{ MPa}$ , 포아송비  $\mu = 0.167$ 일 때 스트레인 로제트를 설치한 측정지점의 최대 주변형률 및 주응력을 구하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 기존 교량의 RC교각에 대한 내진성능 평가 시 교각의 휨 성능과 전단 성능을 고려하여 파괴모드별로 내진 보유성능(공급역량)을 산정함에 따른 파괴모드에 대하여 기술하고 파괴모드별 보유성능에 대하여 설명하시오.
2. 교량형식 중 현수교, 트러스교, 거더교, 아치교, 사장교의 형식이 휨모멘트에 대하여 저항하는 기구(Mechanism)를 각각 설명하고, 상대적으로 보다 긴 경간장을 확보하는데 유리한 점과 불리한 점을 비교하여 설명하시오.
3. 사장교 구조계획 시 주탑과 보강거더 사이의 경계조건인 부양지지(Floating)시스템, 받침지지(Bearing) 시스템 및 라멘(Rahman) 시스템에 대하여 개념을 설명하고, 각 시스템의 장·단점에 대하여 설명하시오.
4. 건설산업 BIM 기본지침(국토교통부, 2020.12.)에서 BIM의 활용이 건설산업에 미치는 기대효과에 대하여 건설단계별로 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

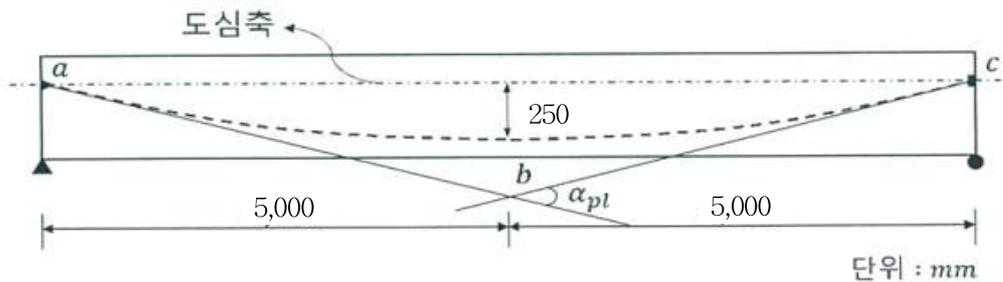
제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 그림의 a지점에서 편측 긴장된 포스트텐션 콘크리트 단순보의 양단부 a, c와 중앙부 b 지점에서 정착장치의 활동과 마찰을 고려하여 주어진 조건에 따라 PS강재의 응력손실을 구하고, 부재 길이(x축)에 대한 긴장재의 응력(y축)변화를 그림으로 나타내시오.

[조 건]

- 정착장치의 활동  $\Delta l_{AS} = 3mm$
- 긴장재의 곡률마찰계수  $\mu_p = 0.25/rad$ , 파상마찰계수  $k = 0.005/m$ ,  
 응력손실  $\Delta f_{px} = f_{pj} \cdot (\mu_p \cdot \alpha_{px} + k \cdot l_{px})$
- PS강재 : 7연선 9.3mm(단면적  $A_{ps} = 51.61mm^2$ ) 12가닥(긴장후 덕트내부 그라우팅)  
 탄성계수  $E_{ps} = 200,000MPa$   
 인장강도  $f_{pu} = 1,780MPa$ , 항복강도  $f_{py} = 1,500MPa$ , 긴장응력  $f_{pj} = 0.94f_{py}$
- 정착장치에 의한 응력손실 발생길이 :  $l_{set} = \sqrt{\frac{\Delta l_{AS} \cdot E_{ps}}{f_f}}$ ,  
 $f_f$ : 단위길이당 마찰손실 응력



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제125회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 압축력  $P$ 와 지간 중앙점에 횡하중  $Q$ 를 받는 단순 지지된 보-기둥에서 외력과 지간 중앙점의 변위( $\delta$ )와의 관계식을 유도하고, 힘-변위 거동에 대하여 설명하시오.  
(단, 부재의 휨강성  $EI$ 는 일정하다.)

