

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 한계상태설계법에서 여유성에 관련된 계수, 구조물의 중요도에 관련된 계수와 이 계수들의 설계적용 방법에 대하여 설명하시오.
2. 프리스트레스트 콘크리트(PSC)구조에서 부착(Bonded)강선, 비부착(Unbonded)강선의 단면 응력에 대한 구조적 거동 특성을 설명하시오.
3. 철근콘크리트 구조물의 열화원인에 대하여 설명하시오.
4. 프리스트레스트 콘크리트(PSC)구조물에서 프리스트레스 손실에 대하여 설명하시오.
5. 연속 휨 부재의 부모멘트 재분배에 대하여 설명하시오.
6. 휨균열 제어를 위해 콘크리트 인장연단에 가장 가까이 배치되는 철근의 중심 간격에 대하여 설명하시오.
7. 강제취성과괴의 정의 및 강제취성과괴 방지를 위해 설계 시 고려해야할 사항을 설명하시오.
8. 강합성판형교에서 비보강 복부판과 보강된 복부판에 대한 후좌굴강도에 대하여 설명하시오.
9. 콘크리트 교량의 전단설계 시 강도설계법과 한계상태설계법의 차이점을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 도로교설계기준(한계상태설계법, 2016)의 피로하중에 대하여 설명하십시오.
11. 비행장시설 설치기준(국토교통부, 2018.12)에서 규정하는 유도로 교량의 최소 직선거리와 최소 폭에 대하여 설명하십시오.
12. 공항시설물 중 교량 및 지중구조물에 대한 내진등급의 분류 기준에 대하여 설명하십시오.
13. 구조물 계획 시 지진에 대비하여 지진력에 저항하는 구조 개념에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 강교에서 붕괴유발부재(Fracture critical members)와 여유도에 대하여 설명하고, 붕괴유발부재에 대하여 예시를 들어 설명하시오.
2. 교량 재하시험의 주요목적, 재하시험 계획에 포함되어야 하는 내용 및 동적재하시험에 대하여 설명하시오.
3. 기존 지하구조물(개착터널)의 기동연성보강에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

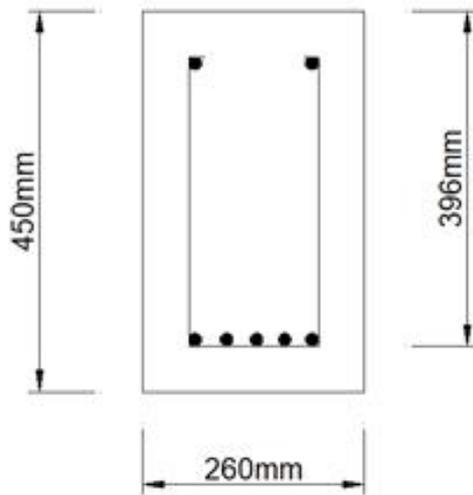
4. 축방향 인장을 받는 보의 부재 축에 대하여 수직인 U형 전단철근의 간격을 구하시오.

여기서,  $f_{ck}=24\text{MPa}$  (모래 경량콘크리트),  $f_{yt}= 500\text{MPa}$

$M_d=60.0\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $M_l=45.0\text{kN}\cdot\text{m}$ ,  $V_d=55.0\text{kN}$ ,  $V_l=40.0\text{kN}$ ,

$N_d=-10.0\text{kN}$ (인장),  $N_l=-70.0\text{kN}$ (인장), 고정하중 계수: 1.2,

활하중 계수: 1.6, 철근 단면적:  $D10=71.33\text{mm}^2$



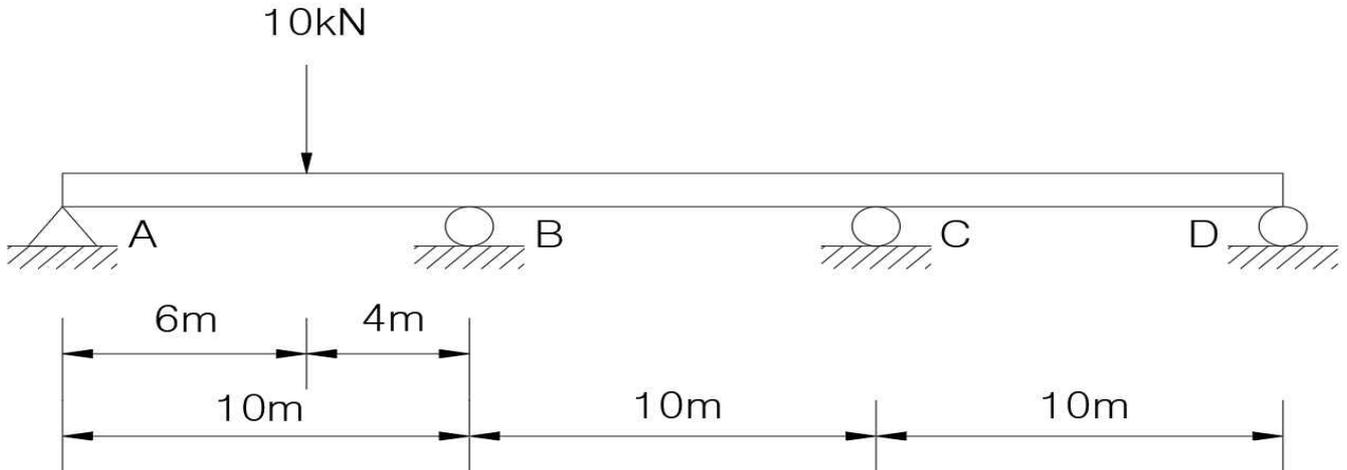
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 그림과 같이 집중하중(10kN)을 받고 있는 3경간 연속보에 지점침하가 A에서 20mm, B에서 30mm, C에서 50mm, D에서 40mm 발생하였다. 지점 B에서의 모멘트( $M_b$ )와 반력( $R_b$ )을 구하시오. (단,  $E=200\text{GPa}$ ,  $I=500 \times 10^6 \text{ mm}^4$ )



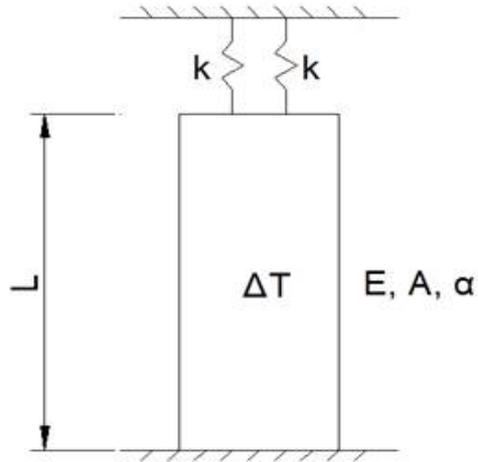
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같은 구조물에서 온도 상승( $\Delta T$ )시 부재의 변형률과 부재 내 응력을 구하시오.  
 (단, 부재의 단면적( $A$ ), 탄성계수( $E$ ) 및 선팽창계수( $\alpha$ )는 일정하며, 스프링상수는  $k$  이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 교량의 경관설계에서 검토해야 할 기본적인 미적 조형원리에 대하여 설명하십시오.
2. 지진해석을 위해 응답스펙트럼법을 사용할 때 모드별 최대응답을 조합하는 모드조합 방법의 종류를 나열하고 설명하십시오.
3. 광폭 강박스거더 사장교에서 보강거더 검토를 위한 설계기준(하중저항계수설계법) 내용과 계산 과정에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

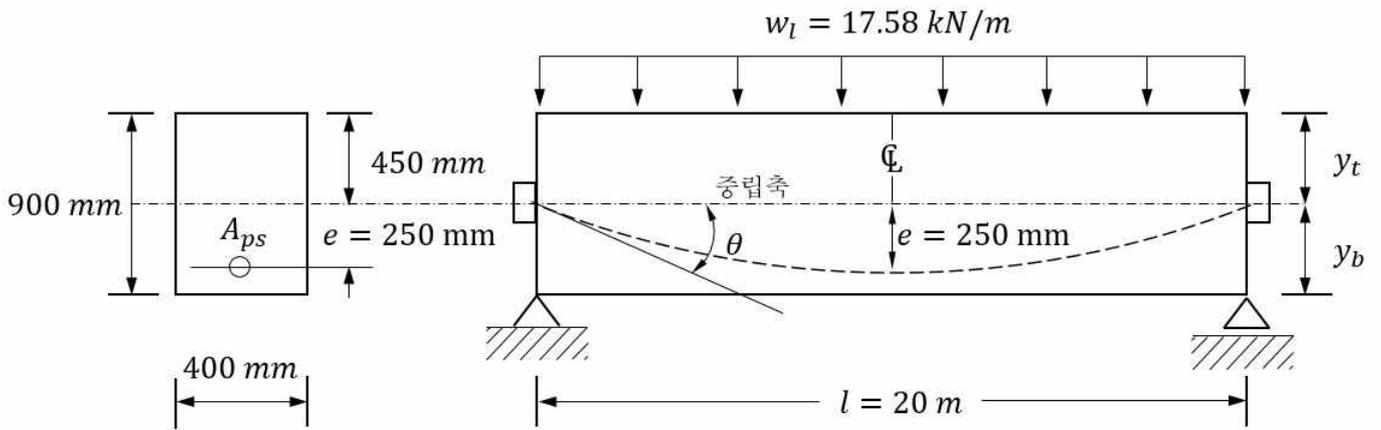
기술사 제124회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같이 긴장재를 포물선 형상으로 배치한 단순지지 된 프리스트레스트 콘크리트 (PSC) 보의 경간중앙에서 콘크리트의 상연응력과 하연응력을 응력개념, 강도개념, 하중 평형개념 3가지 방법으로 구하시오.

(단, 유효 프리스트레스 힘  $P_e=3,300\text{kN}$ , 보 중앙에서 편심량  $e_{(중앙)}=250\text{mm}$ , 보의 자중( $w_d$ )과 등분포 활하중( $w_l=17.58\text{kN/m}$ )이 작용하고, 경간  $l=20\text{m}$ , 프리스트레스트 콘크리트의 단위중량  $\gamma_c=24.525\text{kN/m}^3$ 으로 고려한다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

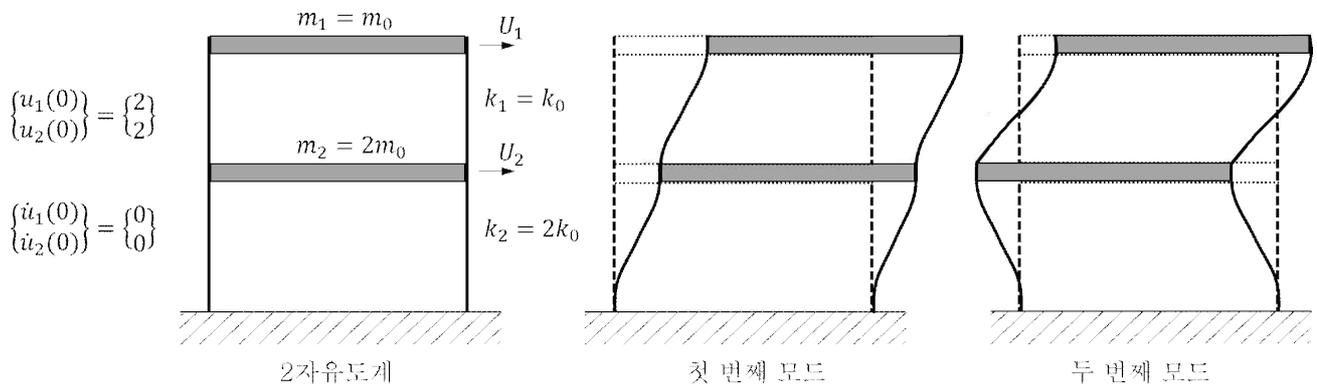
기술사 제124회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 그림과 같은 2개의 수평변위 자유도를 갖는 2층 건물의 자유진동 응답을 모드 중첩법으로 구하시오.

(단, 변위와 속도에 관한 초기조건은 다음 그림과 같으며, 감쇠는 무시한다.)



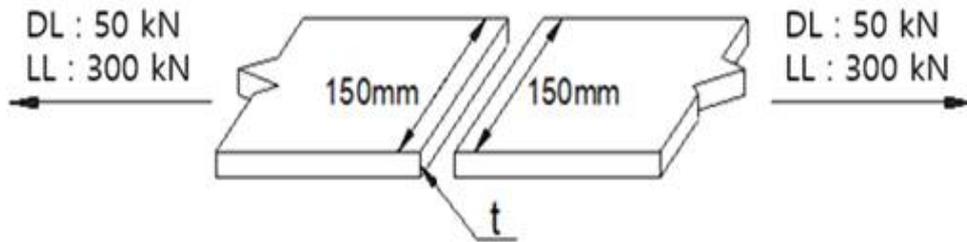
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 50kN의 고정하중(DL), 300kN의 활하중(LL)이 작용하는 인장부재에 대하여 맞대기 용접시에 필요한 강재의 두께를 항복상태와 파단상태를 모두 고려하여 결정하시오.  
 (단, 사용강재의 강도는  $F_y=235\text{MPa}$ ,  $F_u=400\text{MPa}$ , 고정하중계수 1.2, 활하중계수 1.6, 항복시 강재 강도감소계수 0.9, 파단시 강재 강도감소계수 0.75 이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 설계안전성(Design For Safety)검토에서 설계 시행단계별 설계자의 안전관리 업무에 대하여 설명하십시오.
2. 시설별 내진설계기준의 일관성을 위하여 상위기준인 “내진설계일반(KDS 17 10 00)”이 제정되었다. 도로교의 경우 기존 설계기준과 비교하여 변경된 주요내용에 대하여 설명하십시오.
3. 콘크리트의 최소 피복두께를 산정할 때 고려해야 하는 사항을 모두 기술하고, 다음과 같은 조건에서 직경 32mm 이형철근이 배근된 노출 콘크리트 바닥판(슬래브)의 공칭 피복두께를 구하십시오.
  - 노출등급 EC3(노출등급에 대한 콘크리트의 최소피복두께 35mm, 기준 최소 압축강도 30MPa)
  - 사용된 콘크리트 강도 50MPa
  - 콘크리트에 표면처리 및 피복에 대한 품질보증 시스템 미적용

# 국가기술자격 기술사 시험문제

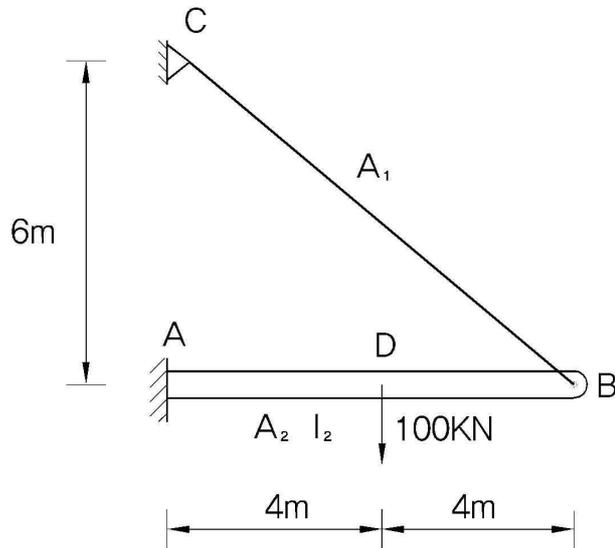
기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 캔틸레버보에 집중하중 100kN이 작용했을 때 BC(Cable)부재의 인장력을 구하시오.

$BC$ 부재 :  $A_1 = 6.83cm^2$ ,  $AB$ 부재 :  $A_2 = 683cm^2$ ,  $I_2 = 12,800cm^4$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 그림과 같은 광폭 프리스트레스트 콘크리트(PSC) 박스거더교에 대해서 다음 사항을 계산하십시오.

1) B점의 극한한계상태 시 전단력을 구하십시오.

(단, 프리스트레스트 콘크리트 박스거더 단면을 제외한 기타 부재의 자중 및 비틀림의 영향은 무시한다.)

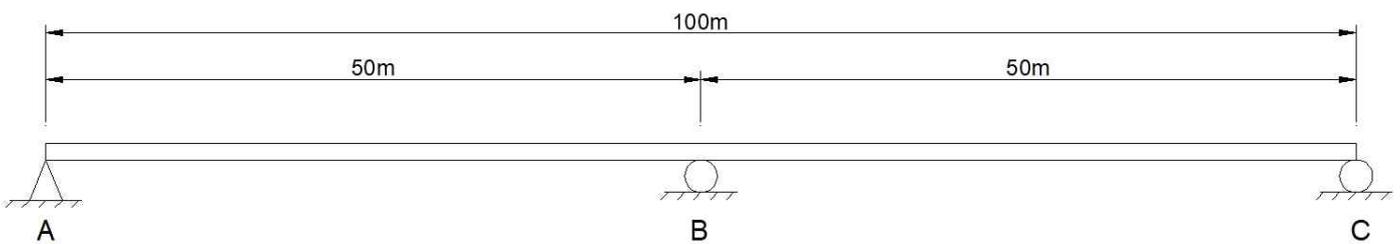
2) B점의 극한한계상태 전단에 대해서 설계하십시오.

(단, ① 복부트러스 각도는 45°로 가정

② 전단철근검토시 횡방향 해석의 복부 휨강도에 필요한 주철근은 고려하지 않음

③ 철근단면적 ( $A_v$ ) : D25 = 506.7 mm<sup>2</sup>

④ 철근배치간격 (S) : 150 mm )



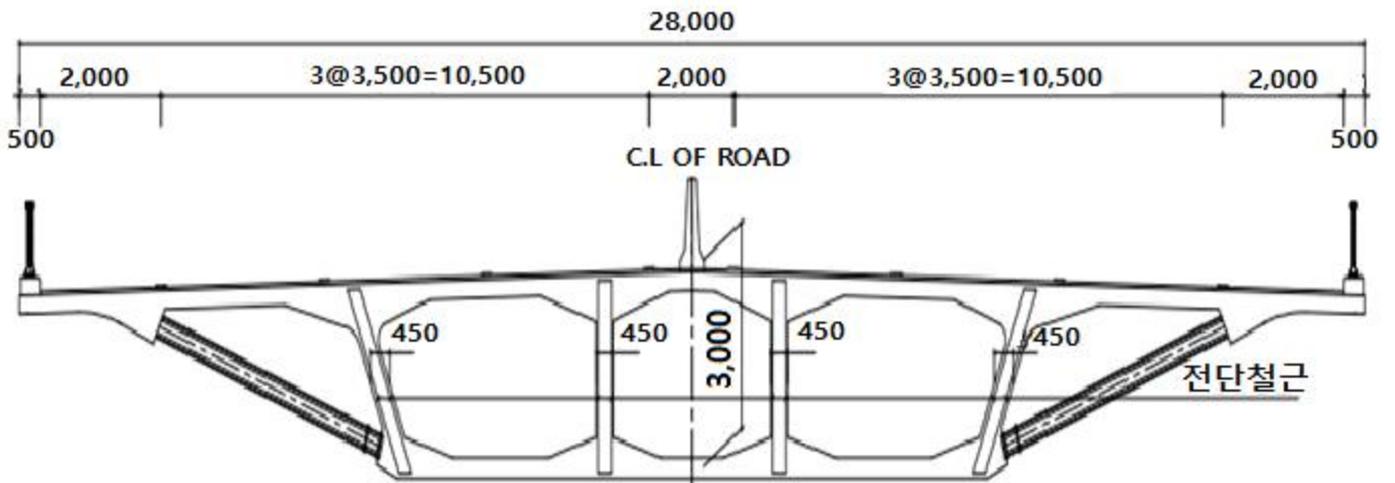
(교량 경간 구성)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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



(교량 횡단 구성)

<설계조건>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광폭 PSC 박스거더</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단면적 : 21,856,000 mm<sup>2</sup></li> <li>- 형고 : 3,000 mm</li> <li>- 단면 2차모멘트 : 2.9×10<sup>13</sup> mm<sup>4</sup></li> <li>- 철근콘크리트 단위중량 : 25 kN/m<sup>3</sup></li> <li>- f<sub>y</sub>(=f<sub>vy</sub>) : 400 MPa</li> <li>- f<sub>ck</sub> : 40 MPa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 활하중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KL-510의 표준차로 하중만 교량 전 구간에 걸쳐 만재하 한다. (단, 왕복 6차로 횡단구성을 가지고 있다.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하중계수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고정하중계수: 1.25, 활하중계수: 1.8</li> </ul>

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

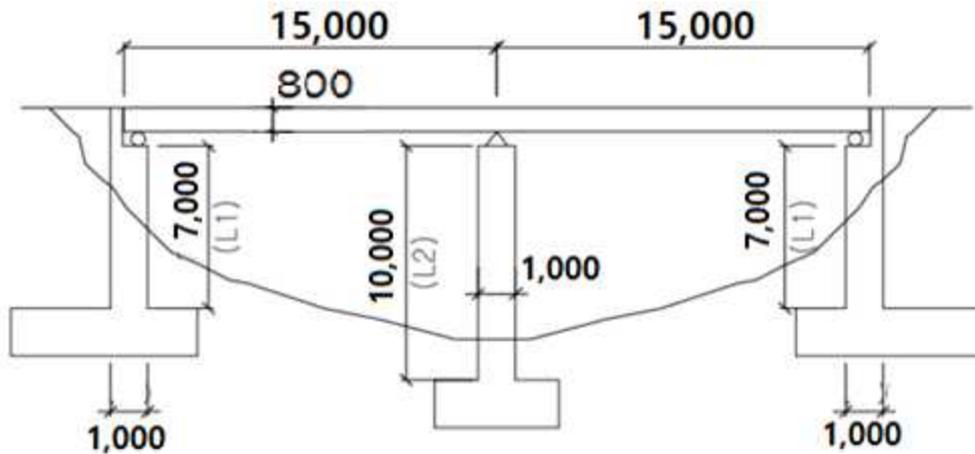
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림과 같은 지형에 1)슬래브교, 2)라멘교 형식 적용성을 검토하고자 한다. 각각의 형식에 대하여 하부구조 단위 폭(1.0m)당 고유진동수를 구하고, 동적거동측면에서의 특징을 설명하시오.

(단, 철근콘크리트 단위중량  $\gamma_c=24\text{kN/m}^3$ , 콘크리트 탄성계수  $E_c=2.3\times 10^4\text{MPa}$ , 받침물성치, 토압, 기초, 하부구조의 자중, 헌치의 영향은 무시한다.)

1)슬래브교



(단위: mm)

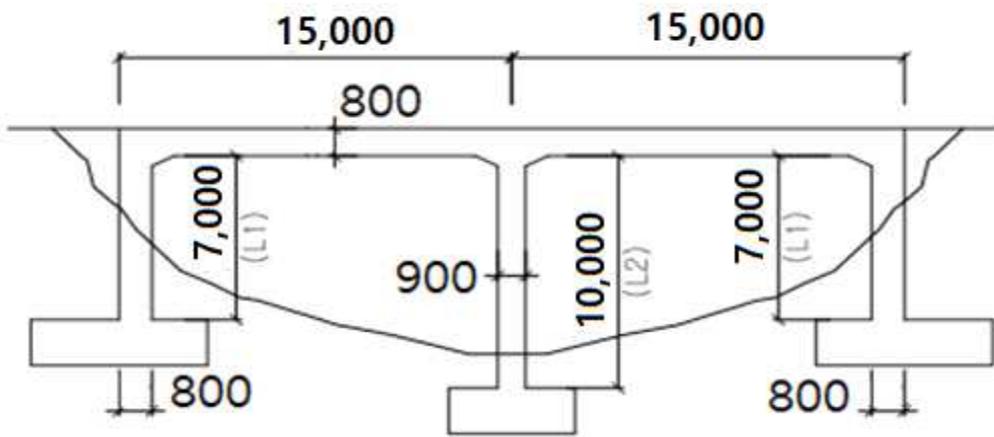
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제124회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2)라멘교



(단위: mm)