

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 방사능 차폐용 콘크리트 (Radiation Shielding Concrete)
2. 설계 VE(Value Engineering)
3. 시설물 유지관리의 기본 접근 방식
4. 철근콘크리트 보에서 압축철근의 역할
5. ‘건설공사 설계도서 작성기준(국토교통부, 2015.06)’에 따른 설계도서 작성 시 고려사항
6. 소성힌지(Plastic Hinge)
7. 평면변형 및 평면응력조건(Plane Strain and Plane Stress Condition)
8. 강재에서 발생하는 지연파괴(Delayed Fracture)
9. 공항에 설치된 토목구조물의 유지관리 계획

# 국가기술자격 기술사 시험문제

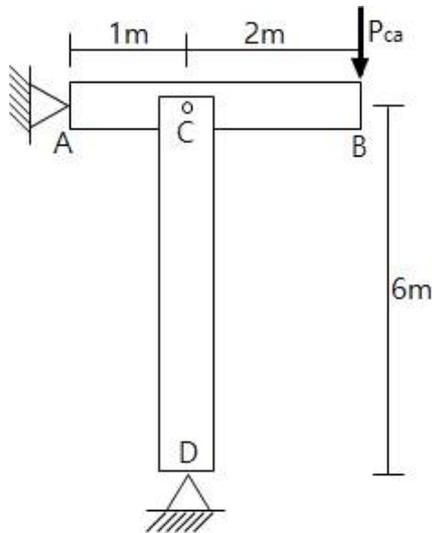
기술사 제 123 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

10. 아래 그림과 같이 수평봉 AB가 기둥 CD에 의해 지지되어 있고, 이 강재 기둥 단면의 제원은  $45mm \times 45mm$ 이다. 기둥의 안전계수를 3.0이라 가정할 때 허용하중  $P_{ca}$ 의 값을 구하시오.

(단, 모든 부재의 탄성계수( $E$ )는  $200 \times 10^3 MPa$  이다.)



# 국가기술자격 기술사 시험문제

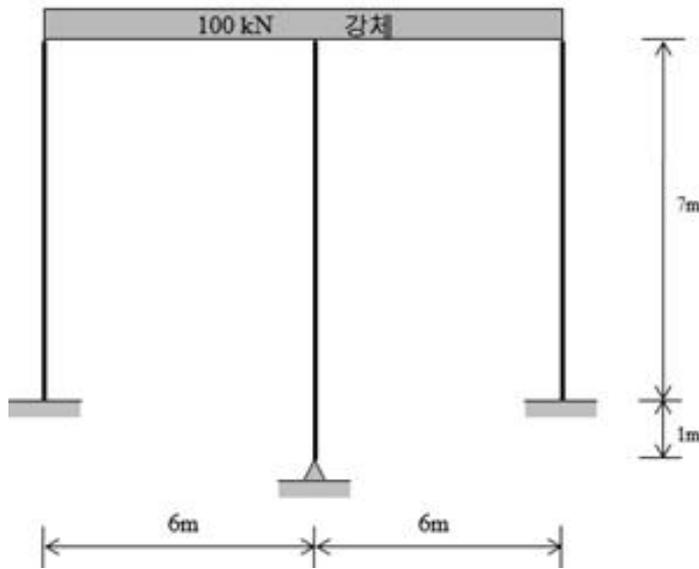
기술사 제 123 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

11. 아래 그림과 같은 구조물의 고유진동수를 구하시오.

(단, 기둥의 탄성계수( $E$ )는  $200 \times 10^3 MPa$ , 상부 강체 자중( $W$ )은  $100kN$ 이며, 단면의 지름은 모두  $100mm$ 로 속이 꽉찬 원형단면이다.)



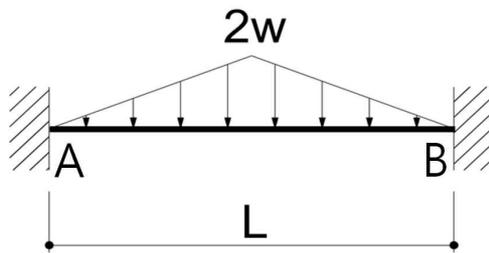
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

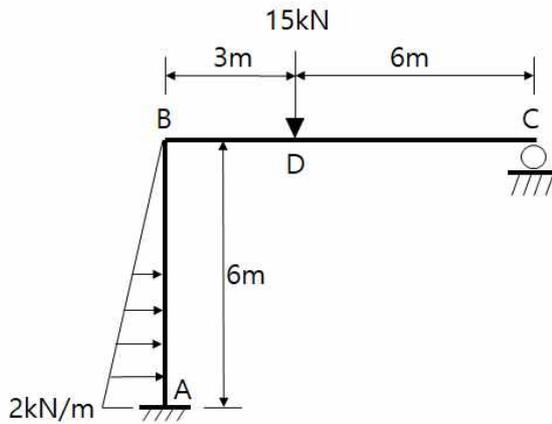
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

12. 아래 그림과 같은 구조계에 대한 소성모멘트( $M_p$ )를 구하시오.



13. 아래 그림과 같은 라멘구조물에서 C점 반력을 구하시오. (단,  $EI$ =일정)



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

# 국가기술자격 기술사 시험문제

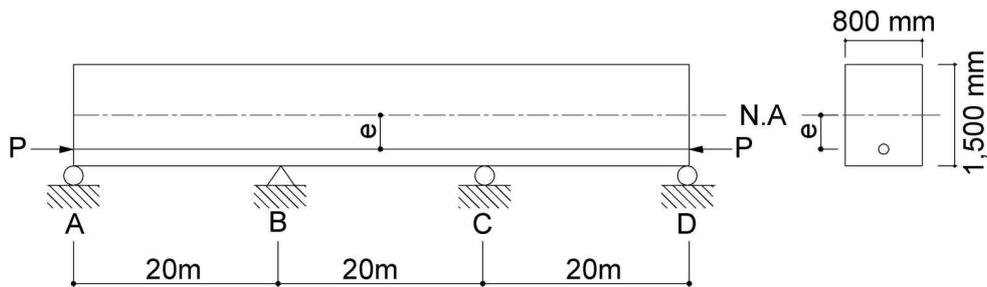
기술사 제 123 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. BIM(Building Information Modeling)의 활용 및 관리방안을 구조물의 계획단계, 설계 단계, 성과품 검토단계별로 설명하시오.
2. 3주탑 이상 다경간 사장교의 구조적 특징, 문제점 및 개선방안에 대하여 설명하시오.
3. 아래 그림과 같이 한 경간의 길이가 20m인 3경간 PSC 연속보에서 보의 자중을 고려하여 각 지점의 반력을 구하고, PSC 연속보의 전단력도와 휨모멘트도를 작성하시오. (단, 콘크리트 단위중량( $\gamma$ )은  $25kN/m^3$ , 도입긴장력( $P$ )은  $2,000kN$ , 편심거리( $e$ )는  $500mm$ 이다.)



4. 콘크리트 구조물에 설치되는 강제 앵커의 종류와 파괴모드에 대하여 설명하시오.

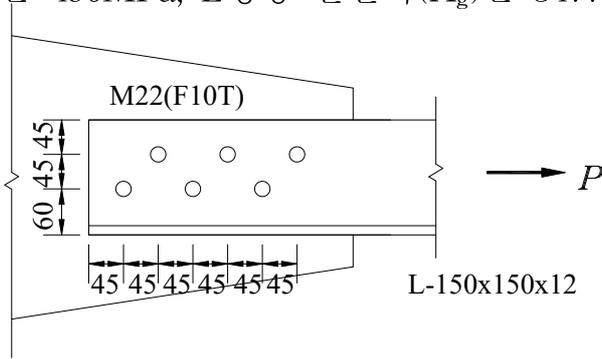
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

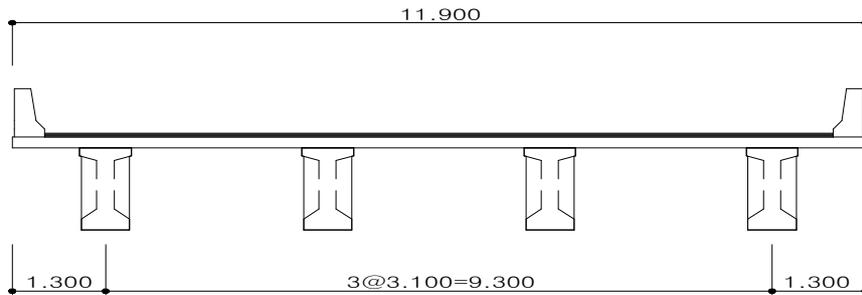
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 그림과 같이 강종 SM355 강재의 L형강(L-150×150×12) 부재가 M22(F10T) 고장력 볼트로 연결된 경우, L형강의 파단한계상태와 설계강도를 검토하시오.  
 (단, 유효 순단면적은 순단면적의 85%, 구멍의 지름은 25mm, SM355의 항복응력( $F_y$ )은 355MPa, 인장응력( $F_u$ )은 490MPa, L형강 단면적( $A_g$ )은 3477mm<sup>2</sup>이다.)



6. 아래 그림과 같은 PSC 거더 교량을 설계할 때 도로교설계기준에 의한 바닥판의 경험적 설계법을 설명하고, 단면 중앙부 바닥판의 철근배근을 계획하시오.  
 (단, 교량 폭은 11.9m, 상부플랜지 폭은 0.7m, 철근(H16) 단면적은 198.6mm<sup>2</sup>으로 한다.)



\* 상부플랜지 폭원 : 0.700m

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

# 국가기술자격 기술사 시험문제

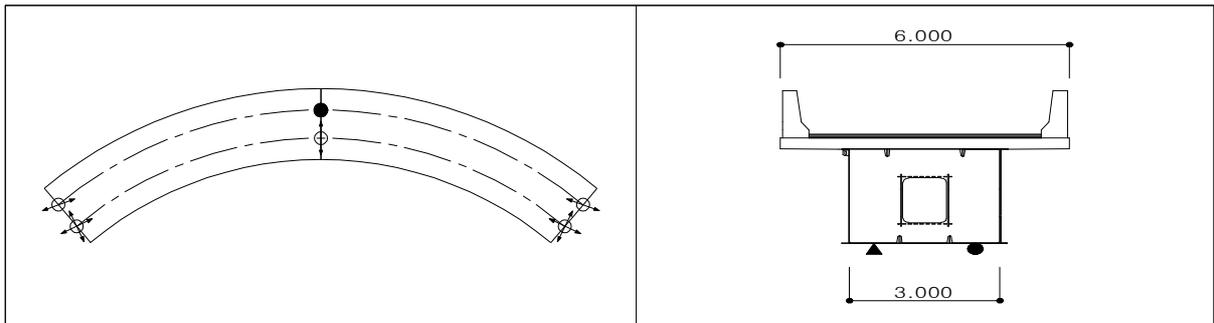
기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 콘크리트 구조물의 염해 및 염화물이온 확산계수를 정의하고, 외관상의 열화상태 등급에 대하여 설명하십시오.
2. 성능중심설계법(Performance-based Design)에 대하여 설명하십시오.
3. 교량받침이 지점당 2개소인 2경간 연속 곡선 강상자형 거더 교량을 정밀점검한 결과 일부 교량받침에서 들뜸현상이 발견되었다. 이 들뜸현상의 발생원인 및 대책에 대하여 설명하십시오.



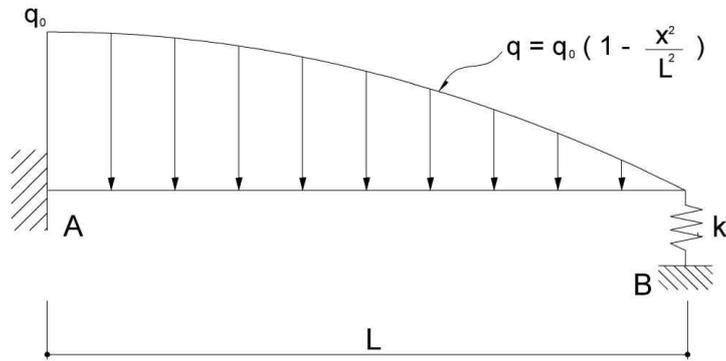
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 아래 그림과 같이 포물선 등분포 하중을 받는 구조물의 A점과 B점에서의 반력을 구하시오. (단,  $k = \frac{3EI}{L^3}$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 그림과 같은 철근콘크리트 보에서  $800kN\cdot m$ 의 휨모멘트가 작용하는 경우 안전성을 검토하고, 필요시 설계조건에서 제시한 탄소섬유시트를 사용하여 보강설계를 하시오.

<p>&lt;설계조건&gt;</p> <p>(가) 콘크리트</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 설계기준강도 <math>f_{ck} = 24 MPa</math></li> <li>- 탄성계수 <math>E_c = 21 \times 10^3 MPa</math></li> </ul> <p>(나) 철근</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인장철근 <math>A_s = 3,042 mm^2</math></li> <li>- 압축철근량 <math>A_s' = 1,521 mm^2</math></li> <li>- 항복강도 <math>f_y = 400 MPa</math></li> <li>- 탄성계수 <math>E_s = 210 \times 10^3 MPa,</math> <math>j = 0.875</math></li> </ul> <p>(다) 탄소섬유시트(FTS-C5-30) (보강은 짝수 겹으로 설계 : 2겹, 4겹 등)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>t = 0.165 mm,</math></li> <li>- <math>f_{y(cf)} = 1,000 MPa</math></li> <li>- <math>E_{cf} = 3.78 \times 10^5 MPa</math></li> </ul>	
---	--

# 국가기술자격 기술사 시험문제

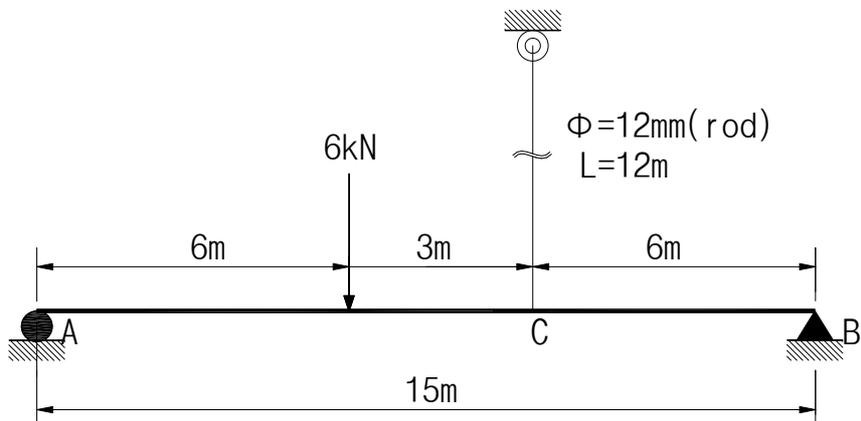
기술사 제 123 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림과 같이 케이블에 매달려 있는 보에 집중하중  $6kN$ 이 작용할 때, 이 케이블에 발생하는 인장력  $T$ 와 늘임량  $\Delta$ 를 구하시오.

(단, 케이블은 직경  $12mm$ 의 강봉이며, 길이는  $12m$ , 탄성계수( $E$ )는  $200 \times 10^3 MPa$ , 보의 단면2차모멘트( $I$ )는  $160 \times 10^{-6} m^4$ , 탄성계수( $E$ )는  $200 \times 10^3 MPa$ 이다.)



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

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

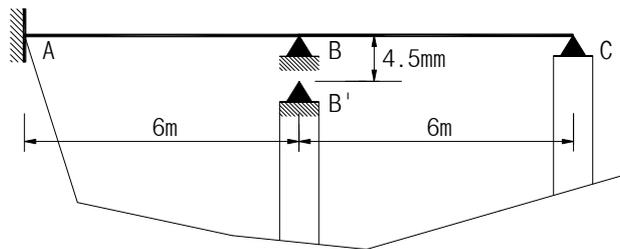
제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 철근콘크리트 구조물의 내구성 저하 원인과 콘크리트 표준시방서상의 내구성 평가 원칙에 대하여 설명하시오.
2. 큰 직경(직경 32mm 초과)의 철근과 다발철근에 대한 구조적 적용 기준에 대하여 설명하시오.
3. 도로교 설계기준(한계상태설계법, 2016)에서 규정하는 한계상태별 하중조합에 대하여 설명하시오.
4. 아래 그림과 같은 2경간 연속보의 중앙지점(B)에서 4.5mm의 침하가 발생한 경우, 각 지점에서의 반력을 구하시오.

(단,  $E = 200 \times 10^3 \text{MPa}$ ,  $I = 160 \times 10^{-6} \text{m}^4$ )



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 아래 그림과 같은 철근콘크리트 직사각형 보에서 다음 사항들을 검토하시오.  
(단, 도로교설계기준(한계상태설계법, 2016)을 적용한다.)

	<p>&lt; 설계조건 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>f_{ck}=24\text{MPa}</math>, <math>f_y=300\text{MPa}</math></li> <li>- <math>b=500\text{mm}</math>, <math>d=900\text{mm}</math> (<math>z=0.9d</math>)</li> <li>- 철근 단면적 : D13 <math>126.7\text{mm}^2</math>, D19 <math>286.5\text{mm}^2</math></li> <li>- 극한한계상태 부재력 : 휨모멘트 <math>200\text{kN}\cdot\text{m}</math>, 전단력 <math>250\text{kN}</math></li> </ul>
--	--

- (1) 단면의 전단철근 필요여부를 검토하고, 전단철근이 필요한 경우 전단강도와 전단철근 간격의 적정성을 검토하시오.  
(단, 복부 스트럿 경사각  $\theta=30^\circ$ 로 가정하며, 축력의 영향은 무시한다.)
- (2) 단면의 설계휨강도  $M_r=271\text{kN}\cdot\text{m}$ 일 때, 전단력에 의한 추가 인장력의 영향을 고려하여 배치된 휨철근의 적정성을 검토하시오.

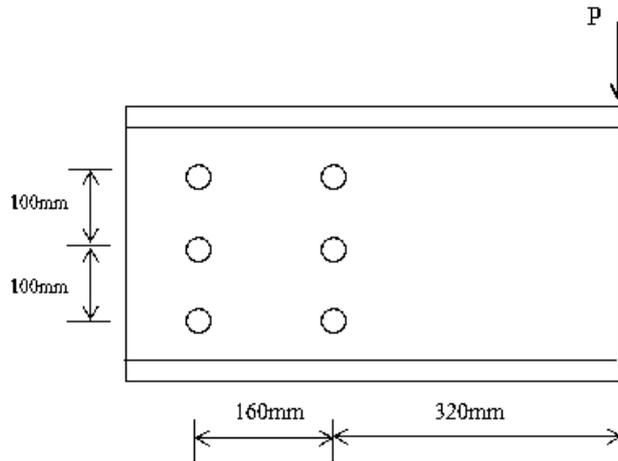
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 123 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림과 같이 배치된 브라켓의 볼트 직경을 결정하시오.  
 (단, 작용하중( $P$ )은  $10\text{ kN}$ 이고, 허용전단응력( $\tau_a$ )은  $200\text{ MPa}$ 이다.)



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