

국가기술자격 기술사 시험문제

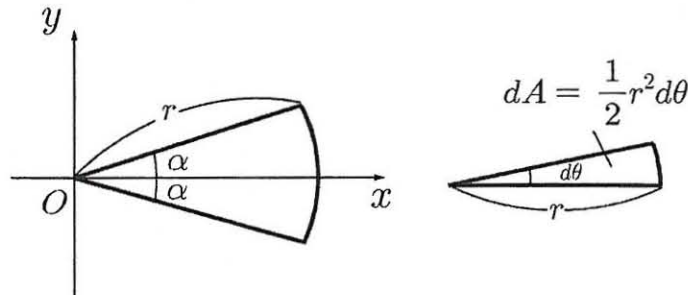
기술사 제 105 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 도로교 한계상태설계법에서의 온도경사
2. 처짐연성비와 곡률연성비의 비교
3. 지중구조물의 내진설계에서 심도별 가속도보정계수
4. 강재구조물에서 잔류응력에 의한 휨의 내하력 저하
5. 강구조에서의 패널 존(panel zone)
6. 확장앵커(expansion anchor)
7. 플레이트 거더의 웹 좌굴방지방법
8. 부분구속 연결(partially restrained connection or semirigid connection)
9. 강재의 균열선단개구변위(CTOD, crack tip opening displacement)
10. 종방향 표피철근(longitudinal skin reinforcement)
11. 현수교용 케이블의 구조세목
12. 프리스트레스트 콘크리트에서 균열하중을 미리 예측하는 이유
13. 다음 그림의 도심을 구하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

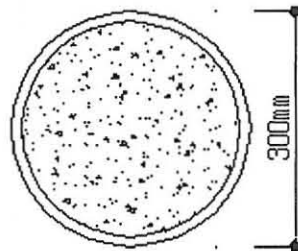
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

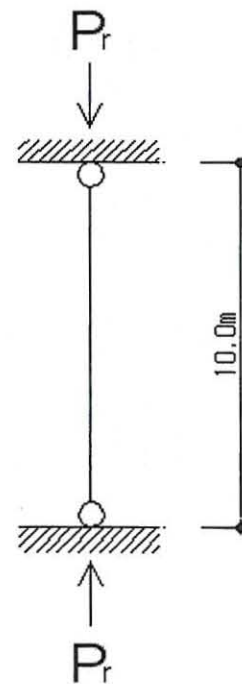
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 다음 그림과 같이 중심축하중을 받는 길이 $L=10.0\text{m}$ 인 콘크리트로 채워진 원형강관에서, 합성기둥의 설계압축강도(P_r)를 도로교 설계기준(2012 한계상태 설계법)에 따라 산정하시오.

(단, 극한한계상태로 가정하며, 콘크리트의 설계기준강도 $f_{ck}=27\text{MPa}$, 강재의 항복강도 $f_y=315\text{MPa}$ (강종 : STK490), 콘크리트의 탄성계수 $E_c=26700\text{MPa}$, 강재의 탄성계수 $E_s=205000\text{MPa}$, 기둥 외경 $D=300\text{mm}$, 강재 두께 $t=10\text{mm}$ 이다.)



기둥단면



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 파괴확률 P_f (probability of failure)과 안전지수 β (safety index)의 상관관계를 설명하고, 다음 조건의 교량에 대한 안전지수 β 를 구하시오.

대표거더의 휨모멘트 통계자료(지간 30m, 거더 간격 2.4m의 단순 PSC교)			
하중영향(정규분포)		저항모멘트(대수정규분포)	
계수모멘트의 평균값 \bar{Q}	5,000kN·m	공칭저항모멘트 R_n	7,000kN·m
		저항모멘트에 대한 편심계수 λ_R	1.05
계수모멘트의 표준편차 σ_Q	400kN·m	저항모멘트의 변동계수 V_R	0.075

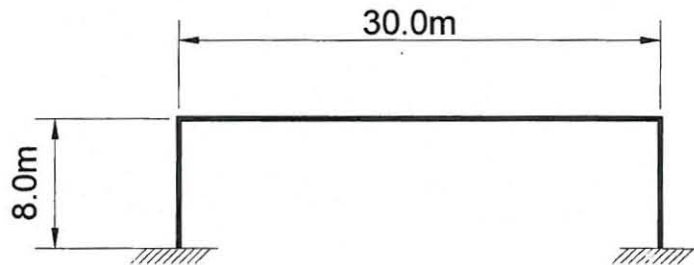
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

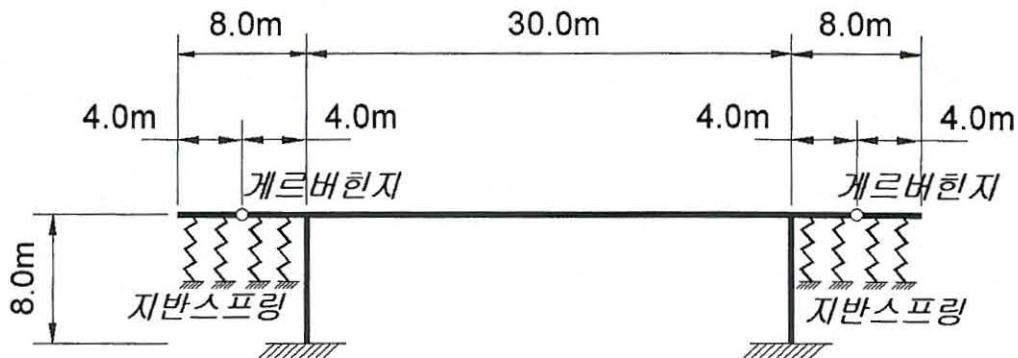
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

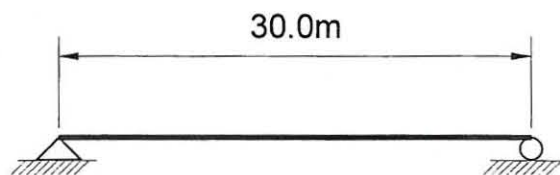
3. 다음 그림과 같은 고정라멘교량(그림a), 포탈라멘교량(그림b), 단경간교량(그림c)이 있다. 벽체와 상부구조 연결점 및 상부구조 경간중앙점에 대한 구조적 차이점과 각각의 특성 및 설계상의 대책을 설명하시오.
(단, 전 교량형식의 강성 및 탄성계수는 일정하고, 상부구조에 작용하는 활하중과 고정하중, 벽체에 작용하는 토압은 동일하며, 그 밖의 하중은 무시한다.)



(그림 a)



(그림 b)



(그림 c)

국가기술자격 기술사 시험문제

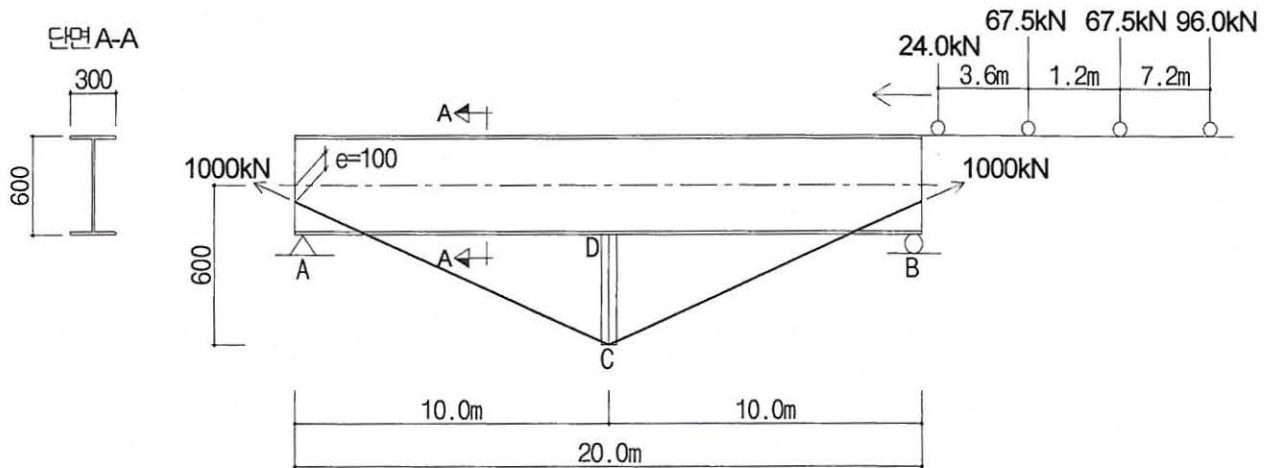
기술사 제 105 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호	성명
----	----	----	---------	----------	----

4. 다음 그림과 같이 외부강선으로 긴장력을 도입하여 보강된 단순지지 강재 거더교에 이동하중이 지날 때, 거더 중앙부의 상하연응력을 구하시오.

(단, 사용강재는 H-600×300×12×20이고 수직strut은 강체로 가정하며, 강선의 자중은 무시하고, 치수의 단위는 mm 이다.)



5. 외부 프리스트레싱을 도입한 콘크리트(PSC) 구조물을 설계할 때 유의사항에 대하여 설명하시오.

6. 콘크리트 압축부재를 설계할 때의 제한 사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

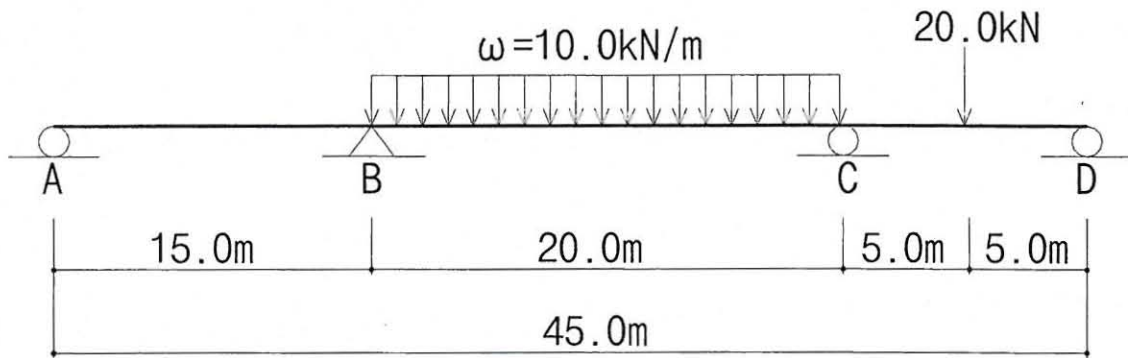
기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 그림과 같은 연속보에 대한 답을 구하시오. (단, EI 는 일정함)



- 1) 중앙경간에서의 최대모멘트(M_s)를 구하시오.
- 2) 한계상태설계법에 의하여 중앙경간에서의 처짐(직접 처짐계산 생략)을 검토하시오.
(단, $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$, 탄성계수비 $n = 7.0$, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $A_s = 3380 \text{ mm}^2$, 폭 $B = 1000 \text{ mm}$, 유효깊이 $d = 584.0 \text{ mm}$, 부재의 지지조건 반영 계수 $K = 1.3$)
2. 사장교의 콘크리트 바닥판과 케이블을 가설하는 단계에서, 보강형의 유효폭 및 보강형의 인장력 저항을 위한 보강설계방법에 대하여 설명하시오.
3. 콘크리트 아치구조의 설계 및 해석 시, 검토되어야 할 사항에 대하여 설명하시오.

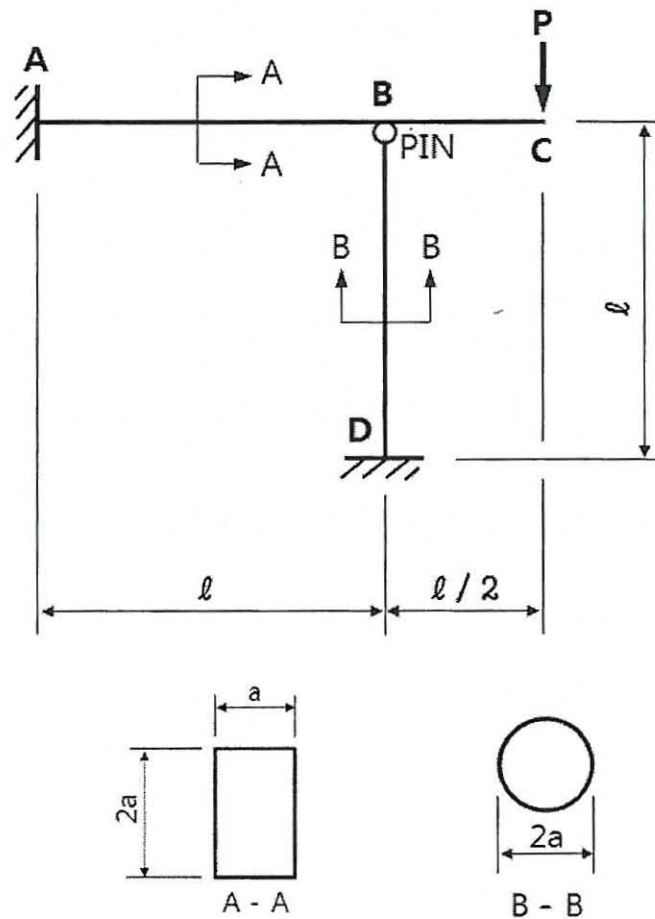
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같은 구조물에서 기둥 BD가 좌굴하기 위한 하중 P 의 크기를 구하시오.
(단, 구조물의 탄성계수는 E , 보 ABC의 횡좌굴은 기둥 BD가 좌굴할 때까지는 발생하지 않고 응력은 탄성상태를 유지하는 것으로 한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

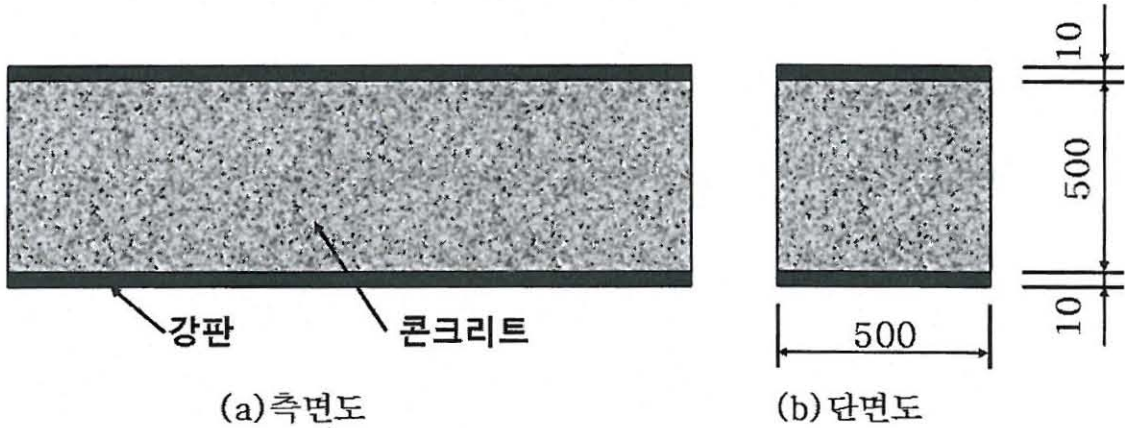
기술사 제 105 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

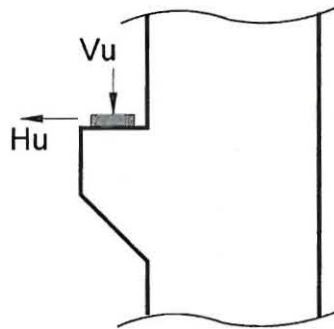
분야	건설	종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

5. 다음 그림과 같은 합성형에서 건조수축에 의하여 강판과 콘크리트에 발생하는 응력을 구하시오.

(단, 콘크리트의 최종수축률 $\varepsilon_s = 20 \times 10^{-5}$, 건조수축에 의한 크리프계수 $\Phi_2 = 4.0$, 콘크리트의 탄성계수 $E_c = 3.0 \times 10^4 MPa$ 및 강판의 탄성계수 $E_s = 2.05 \times 10^5 MPa$ 이며, 강판과 콘크리트는 일체 거동하는 것으로 한다. (단위: mm))



6. 다음 그림과 같은 브라켓에서 발생 가능한 균열 메카니즘을 서술하고, 그에 대한 대책을 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

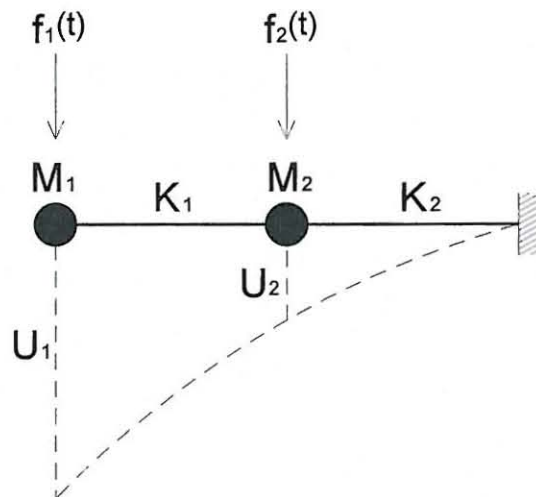
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 문제에 대한 답을 구하시오.



- 1) 동적방정식 중 질량행렬[M]과 강성행렬[K]을 산정하시오.
(단, 질량행렬은 집중질량(lumped mass) 임.)
- 2) 1차, 2차 고유진동수(ω_1, ω_2)를 산정하시오.
- 3) 레일리 감쇠(Rayleigh damping)를 이용한 감쇠행렬[C]을 산정하시오.
(단, 1차, 2차 감쇠비(ξ_1, ξ_2)는 0.05임)

국가기술자격 기술사 시험문제

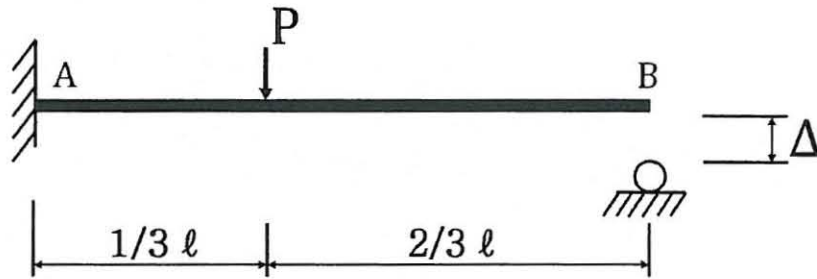
기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 다음 그림에서 P 와 M_A 와의 관계를 도시하시오.

(단, Δ 만큼 처짐이 발생한 후 지점과 접합되며 $l = 1.0\text{ m}$, $EI = 1.0 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{mm}^2$, $\Delta = 2\text{ mm}$ 로 한다.)



3. 사장교에서 발생 가능한 풍우진동(rain-wind induced vibration) 현상 및 발생메카니즘에 대하여 설명하고, 다음 조건에서 풍우진동의 발생여부를 판단하시오.

(조건)

-케이블의 단위길이당 질량 : $m = 150 \text{ kg/m}$

-케이블의 감쇠비 : $\zeta = 0.0015$

-케이블의 직경 : $D = 0.18 \text{ m}$

-공기밀도 : $\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 105 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 포스트텐션방식의 프리스트레스트 콘크리트 구조물의 긴장재 정착구역에 대하여 설명하시오.
5. 강교에서 영구 처짐의 사용한계 상태 검토에 대하여 설명하시오.
6. 케이블 댐퍼의 종류를 열거하고, 각 방법의 진동 감소 방법 및 특징에 대하여 설명하시오.