

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 전단철근이 없는 철근콘크리트 보의 사인장균열에 대하여 설명하십시오.
2. 단경간 곡선교를 계획할 경우 주안점과 바람직한 해결책에 대하여 설명하십시오.
3. 구조해석방법 중 변위법(Displacement Method)과 응력법(Force Method)에 대하여 설명하십시오.
4. 강재와 콘크리트 합성구조인 샌드위치 보 부재의 구조적 원리와 특징 및 시공시 유의사항에 대하여 설명하십시오.
5. 최근 가설되고 있는 개량형 강박스거더교(Steel Box Girder교) 중 3가지를 제시하고, 각각의 구조적 이론과 특징에 대하여 설명하십시오.
6. 고강도 철근 사용 시 균열문제에 대하여 설명하십시오.
7. 프리캐스트 콘크리트 바닥판을 사용한 교량의 특징 및 향후 과제에 대하여 설명하십시오.
8. 기존 시설물에 대한 유지관리 차원의 자산관리 개념에 대하여 설명하십시오.
9. 교량을 압출공법(ILM)으로 가설할 때 압출 중 종방향 교각변위를 제어하는 방안에 대하여 설명하십시오.
10. 지중구조물 설계에서 연직토압과 수평토압이 상쇄되지 않아서 과대 설계되는 문제점을 개선하기 위해 콘크리트 구조기준(2012년)에서 개정된 내용에 대하여 설명하십시오.

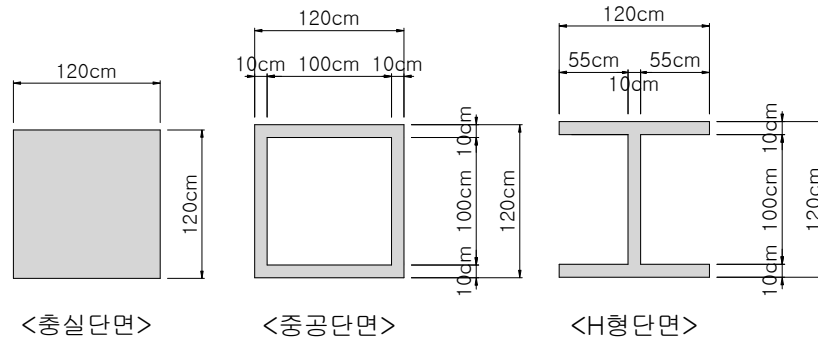
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

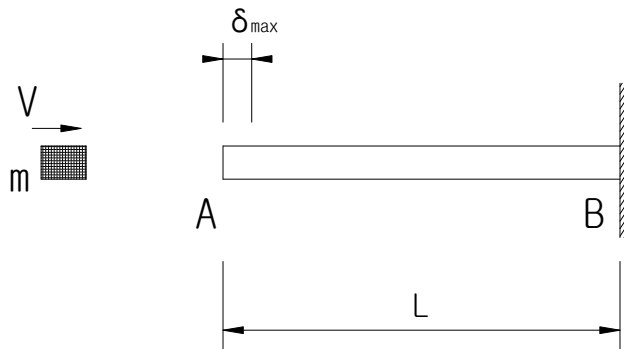
제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

11. 구조용 부재로 중공단면이나 개단면을 사용하는 이유를 아래 단면을 예로 들어 설명하시오.



12. 다음 그림과 같은 길이(L)인 수평봉 AB의 자유단(A)에 V의 속도로 수평으로 움직이는 질량 m인 블록이 충돌한다. 이 때 충격에 의한 봉의 최대수축량 δ_{max} 와 이에 대응하는 충격계수를 구하시오.
- (단, $L=1.0\text{m}$, $V=5.0 \text{ m/sec}$, $m=10.0 \text{ kg}$, 봉의 축강성 $EA = 1.0 \times 10^5 \text{ N}$, 중력가속도 $g=9.8 \text{ m/sec}^2$, A점은 자유단, B점은 고정단이다. 충돌시의 정적하중은 mg 로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

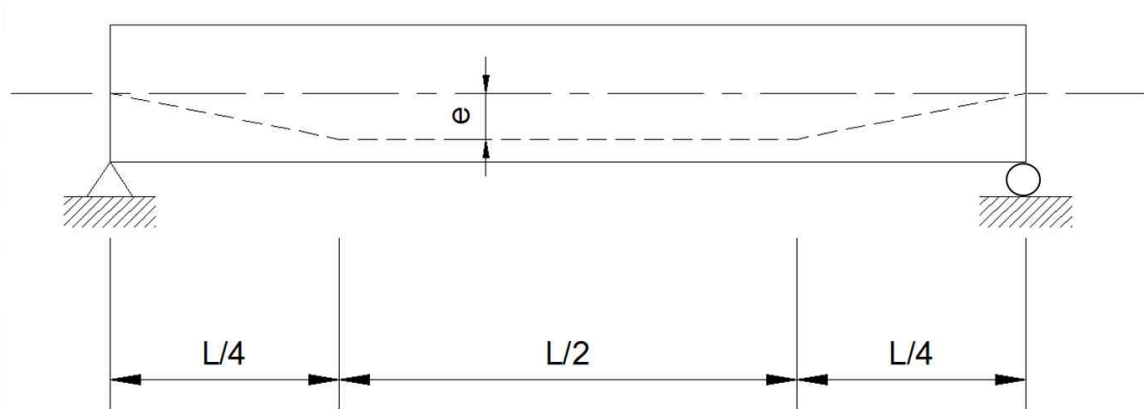
기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

13. 다음 그림과 같은 단순보에서 긴장재가 지간 중앙에서 e , 지점에서 0의 편심거리를 가지고 배치되었을 때, 프리스트레스 힘 P 에 의한 지간 중앙에 발생하는 솟음의 값을 구하시오.

(단, 보의 탄성계수는 E , 단면2차모멘트는 I , 지간 길이는 L 로 한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

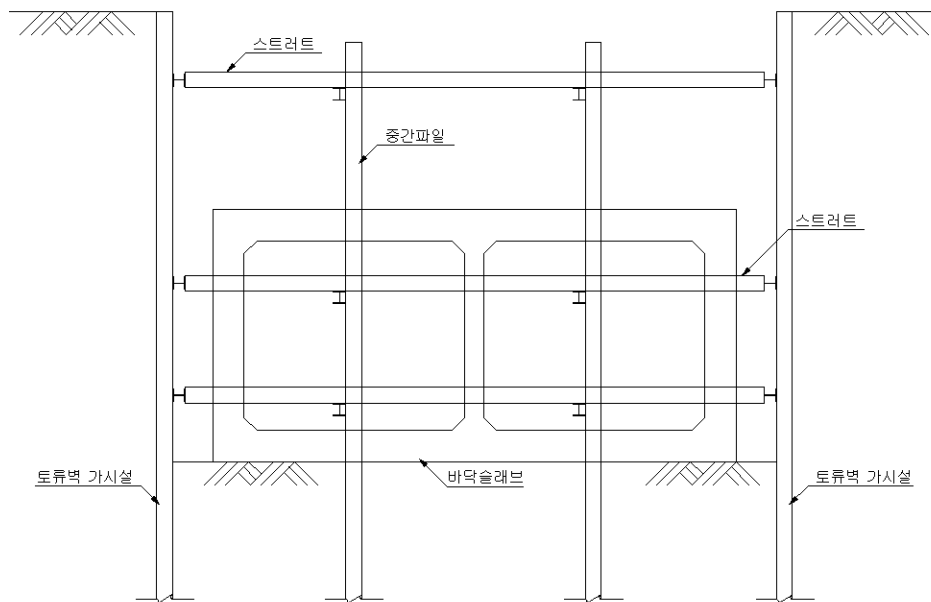
기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 매스콘크리트의 수화열에 의한 온도균열에 대하여 설명하고, 수화열의 발생을 감소시킬 수 있는 방법 및 균열발생 억제방법에 대하여 설명하시오.
2. 사장교와 현수교의 주요 부재별 응력분포를 도시하고, 사장교가 지간장의 한계를 가지는 이유에 대하여 설명하시오.
3. 완공 후 신축이음 설치가 필요한 연장이 긴 교량을 일방향 압출공법(ILM)으로 가설하고자 한다. 이 때 신축이음부 처리방법 및 고려사항에 대하여 설명하시오.
4. 연약한 지반에서 지하차도 터파기 가시설 중 중간파일 준치 시 발생할 수 있는 구조적 문제점과 대책에 대하여 설명하시오.



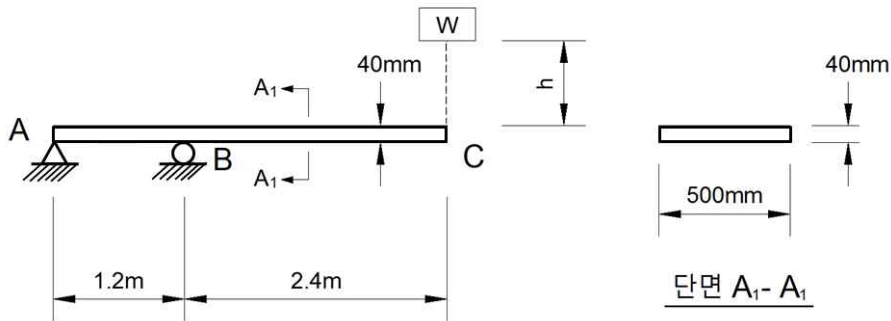
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

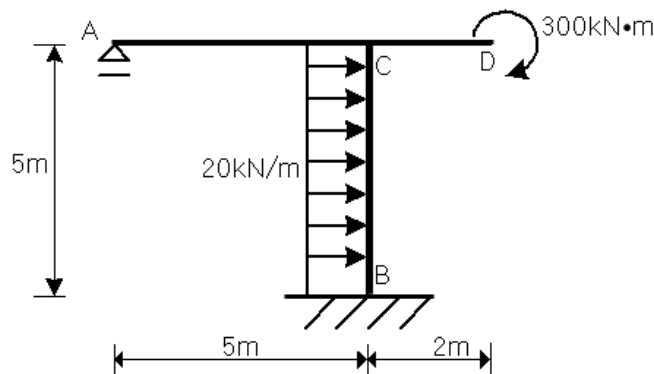
제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같이 직사각형의 단면의 내민보 ABC가 있다. C점에 $W=750\text{N}$ 이 h 높이에서 낙하하려고 한다. 이 때 부재가 견딜 수 있는 최대높이 h 를 구하시오.
(단, 부재의 허용 휨응력은 45MPa 이고, 탄성계수 E 는 12GPa , C점의 정적처짐은 δ_{st} 이고, 최대처짐은 $\delta_{\max} = \delta_{st} + [(\delta_{st})^2 + 2 \cdot h \cdot \delta_{st}]^{\frac{1}{2}}$ 이다.)



6. 다음 그림과 같은 라멘에서 처짐각법을 이용하여 B점의 반력을 구하고, 휨모멘트도를 작성하시오. (단, 점 A는 롤러, 점 B는 고정단이며, 탄성계수 E 와 단면2차모멘트 I 는 모든 부재에 대하여 일정하다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

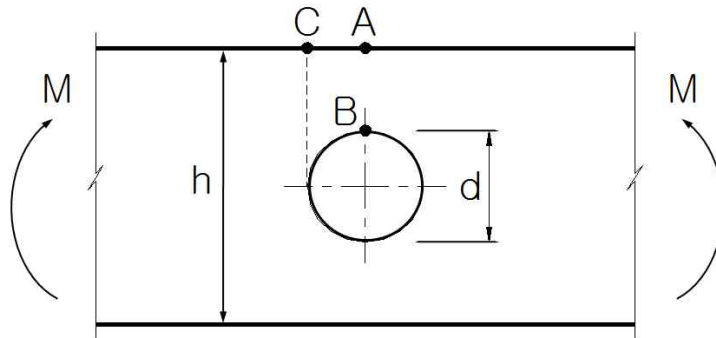
제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 콘크리트 구조물에서 비구조적인 균열의 발생원인 및 제어대책, 그리고 균열발생이 구조물에 미치는 영향에 대하여 설명하시오.
2. 풍하중에 의한 교량의 정적 및 동적거동에 대하여 설명하시오.
3. 다음 그림과 같이 중립축에 지름(d)의 원형구멍이 있는 부재에 굽힘모멘트(M)가 작용하고 있다. 지름(d)의 크기에 따라 최대응력이 발생하는 점의 위치 및 응력을 구하시오.

(단, 단면은 폭 t , 높이 h 인 직사각형 단면이며, 구멍의 가장자리 B점의 응력집중계수 K (stress-concentration factor)의 값은 2로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

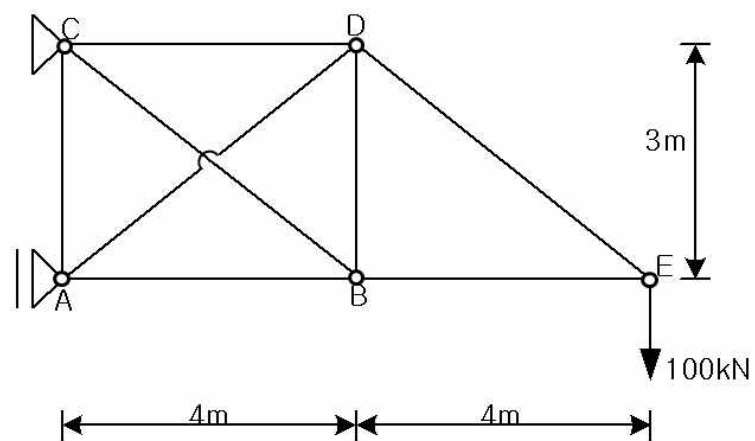
기술사 제 108 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같은 트러스의 부재력을 변형일치방법에 의하여 구하시오.

(단, 점 C는 힌지, 점 A는 롤러, 탄성계수 E와 단면적 A는 모든 부재에서 동일하다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

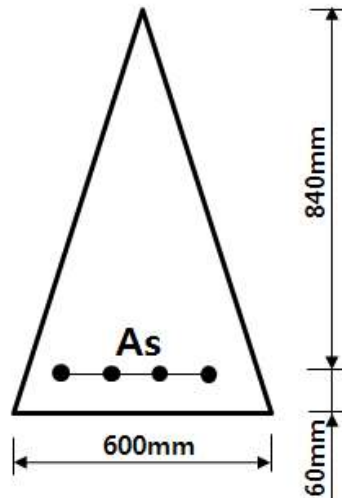
기술사 제 108 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 그림과 같은 $b=600\text{mm}$, $d=840\text{mm}$, $h=900\text{mm}$ 인 이등변삼각형 단면에 인장철근이 1열 배근된 철근콘크리트 단면의 휨부재 상한한계 휨모멘트 강도(M_n)를 구하시오.

(단, 콘크리트의 설계기준압축강도는 $f_{ck} = 28\text{MPa}$, 철근의 항복강도는 $f_y = 300\text{MPa}$, 철근의 탄성계수는 $E_s = 200\text{GPa}$ 이고, 철근이 최초 항복할 때까지 콘크리트는 탄성 거동하며, 콘크리트의 극한변형률은 $\epsilon_c = 0.003$ 으로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 강합성 박스거더의 작업 보강재에 대한 안전성을 검토하시오.

사용 강종 : SM490, 보강재의 압축응력할증 25%,
 최대지점반력 : R_D (자중반력) = 1400.0kN, R_L (활하중반력) = 1600.0kN
 하중조합 : $1.0R_D + 1.5R_L$

보강재의 두께 : $t_s = 20.0\text{mm}$, Web 두께 : $t_w = 16.0\text{mm}$

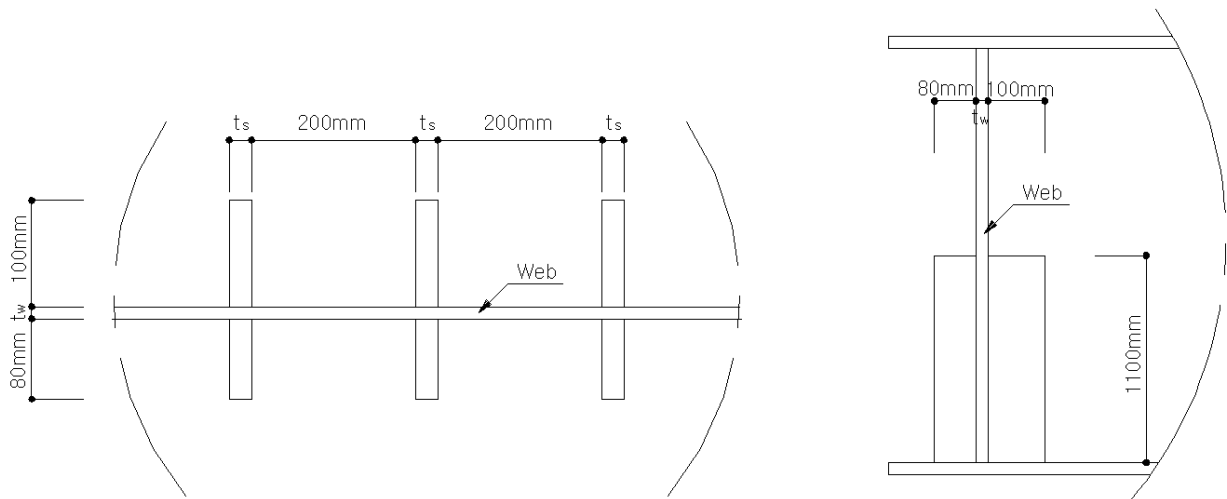
전체좌굴에서 강종(SM490)의 허용응력

① $\frac{\ell}{r} \leq 15 : 190\text{MPa}$ ② $15 < \frac{\ell}{r} \leq 80 : 190 - 1.3\left(\frac{\ell}{r} - 15\right)\text{MPa}$

$\frac{\ell}{r}$:세장비

국부좌굴에서 강종(SM490)의 허용응력

① $\frac{b}{11.2} \leq t : 190\text{MPa}$ ② $\frac{b}{16} \leq t < \frac{b}{11.2} : 24,000\left(\frac{t}{b}\right)^2\text{MPa}$



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 강구조물의 좌굴현상과 설계상 대책에 대하여 설명하시오.
2. 강교 설계 시 전단지연 현상과 유효폭 산정 시 주의사항에 대하여 설명하시오.
3. 다음 그림과 같은 교량의 설계조건을 고려할 때, 한계상태설계법에 의한 하중조합 극한한계상태 I, IV에 대한 캔틸레버부의 필요 휨철근량을 구하시오.

<설계조건>

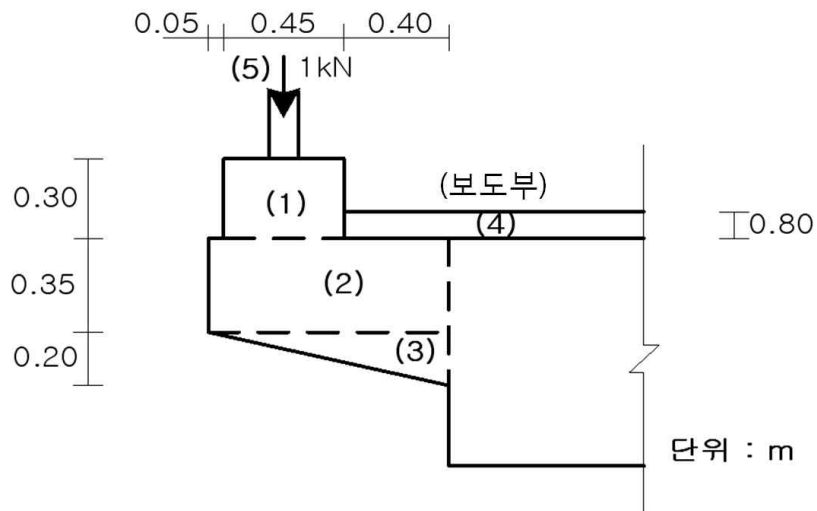
$f_{ck} = 27\text{MPa}$, $f_y = 400\text{MPa}$, 폭 $b=1,000\text{mm}$, 유효높이 $d=470\text{mm}$,

(1), (2), (3)의 콘크리트 단위중량 = 25 kN/m^3 , (4)의 포장 단위중량 = 23 kN/m^3 ,

(5)의 난간 중량 = 1kN , 보도부 균중하중 = $5.00 \times 10^{-3} \text{ MPa}$,

극한한계상태 I, $M_u = 1.25 M_{dc} + 1.5 M_{dw} + 1.8 M_l$

극한한계상태 IV, $M_u = 1.5 M_{dc} + 1.5 M_{dw}$



국가기술자격 기술사 시험문제

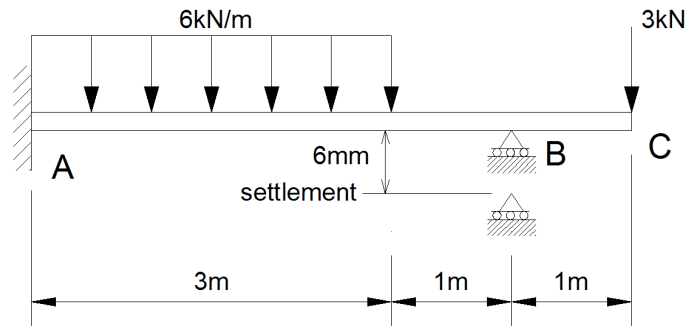
기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 다음 그림과 같은 보 ABC에 등분포하중과 집중하중이 가해졌을 때, B지점에서 연직으로 6.0mm의 침하가 발생하였다. 이 때 지점 B의 반력 R_B 를 구하시오.

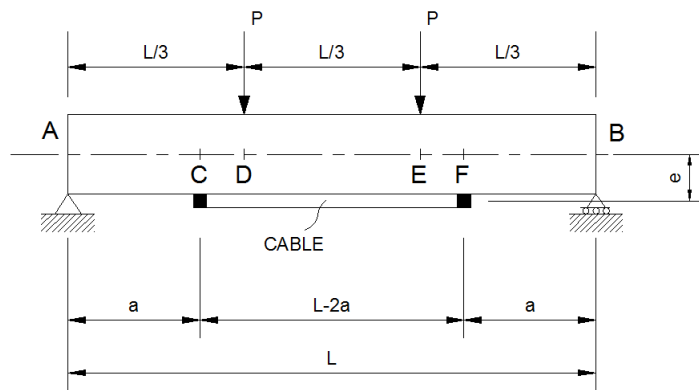
(단, 보의 휨강성 $EI = 4000\text{kN} \cdot \text{m}^2$ 이다.)



5. 다음 그림과 같이 외부 케이블로 보강된 단순거더의 케이블 장력 T 를 구하시오.

(단, 자중은 무시하며 거더의 탄성계수 및 단면2차모멘트, 단면적은 각각 E_g, I_g, A_g

이고, 케이블의 탄성계수 및 단면적은 각각 E_p, A_p 이며, $a < \frac{L}{3}$ 이다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 그림과 같은 보-기둥 연결부에 수직하중 $V_u = 300\text{kN}$ 을 받는 볼트접합부를 한계상태설계법으로 검토하시오.

(단, 기둥 H-400×400×21×21(SM490), 보 H-500×300×11×18(SS400),
볼트연결은 M24(F10T), 플레이트는 PL-10×100×325(SS400),
볼트미끄럼강도 220MPa, 볼트공차 2mm, 미끄럼저항계수 $\Phi=0.9$,
전단항복계수 $\Phi=0.9$, 전단파단계수 $\Phi=0.75$, 치수의 단위는 mm 이다.)

