

국가기술 자격검정 시험문제

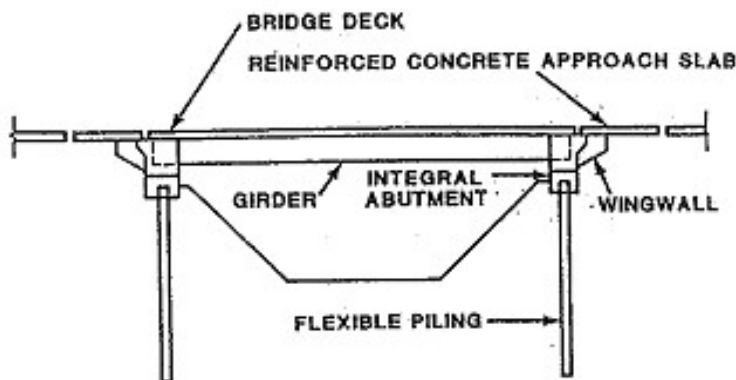
기술사 제 84 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. PSC(prestressed concrete) 부재에서 프리스트레스(prestress) 손실의 원인을 설명하시오.
2. 구조물의 강도 한계상태(strength limit state)와 사용성 한계상태(serviceability limit state)에 대해서 설명하시오.
3. 구조재료의 탄성 변형에너지 밀도(elastic strain-energy density)를 설명하고, 축 인장 하중을 받는 균질 부재(단면적 A , 탄성계수 E , 길이 L , 축 인장 하중 P)에서 이를 계산하시오.
4. 철근콘크리트 부재에서 연성(ductility)의 의미와 필요성에 대해서 설명하시오.
5. 강교의 부식취약부 중 용접부의 부식원인에 대해서 설명하시오.
6. 그림과 같은 일체식 교대 교량(integral abutment bridge)과 일반 조인트 교량(common joint bridge)의 특성에 대해서 비교 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

2-1

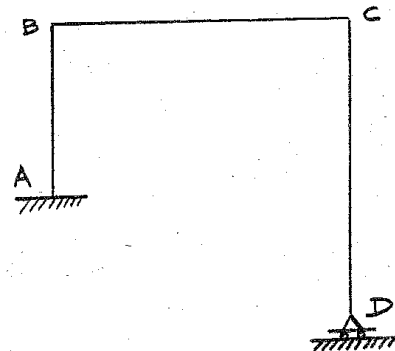
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 84 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

7. 교량의 고유 진동에 대해서 설명하시오.
8. PS 강재에서 응력부식의 원인 및 방지 대책에 대해서 설명하시오.
9. 구조물 계획 시, 지진 피해를 최소화하기 위해 고려해야 할 사항을 설명하시오.
10. 영향선(influence line)에 대해서 설명하시오.
11. 기둥의 좌굴하중(buckling load)에 대해서 설명하시오.
12. 구조물의 처짐 계산 방법 중 가상일의 방법(method of virtual work)에 대해서 설명하시오.
13. 구조물의 자유도(degree of freedom)에 대하여 설명하고, 아래 그림과 같은 평면 라멘 구조물(A 점은 고정 지점, D 점은 로울러 지점)의 자유도를 구하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

2-2

국가기술 자격검정 시험문제

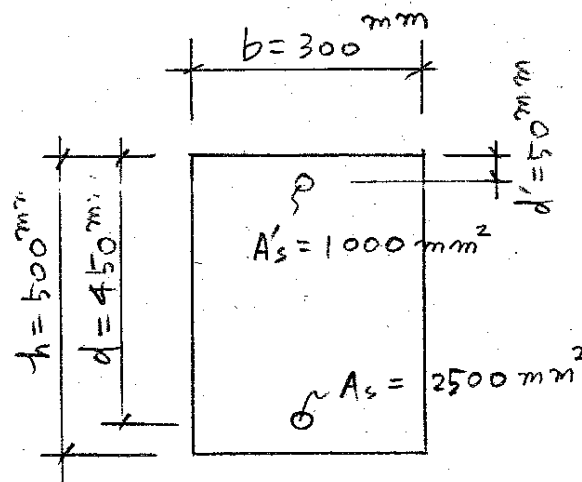
기술사 제 84 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 지하차도의 box 구조물 접속부 U-type 구간이 지하수위에 의한 양압력(부력)을 받을 경우, 이 양압력에 대한 구조물의 안정성 검토방법과 대책공법을 제시하고, 각 공법에 대한 장.단점을 설명하시오.
2. 철근콘크리트 구조물에서 철근과 콘크리트의 부착에 영향을 미치는 인자와 부착의 종류에 대해서 설명하시오.
3. 교각 기둥에서 축방향 철근의 최소 철근량 산정 방법에 대해서 설명하시오.
4. 그림과 같은 복철근 직사각형 보에서 다음을 구하시오. 단, 콘크리트는 탄성거동 하는 것으로 가정하고, $f_{ck}=35 \text{ MPa}$, $f_y=350 \text{ MPa}$, $E_s=2 \times 10^5 \text{ MPa}$, $E_c=27,805 \text{ MPa}$, creep 계수 $C_t=0$.
 - (1) 균열모멘트 M_{cr} , 균열 시 곡률 ϕ_{cr}
 - (2) 균열 후 최초 항복 시 항복모멘트 M_y , 항복 시 곡률 ϕ_y



국가기술 자격검정 시험문제

2-1

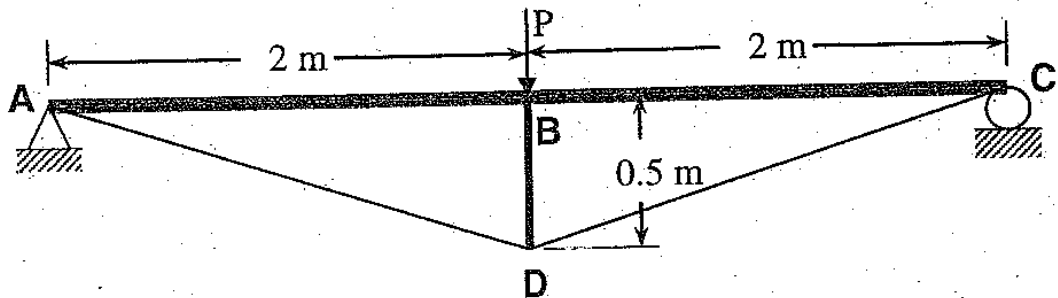
기술사 제 84 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

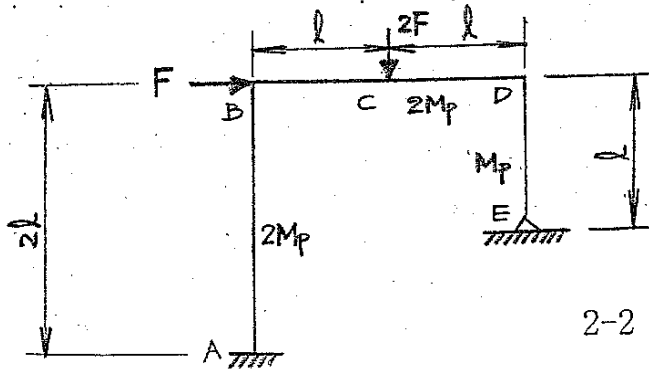
5. 다음 그림과 같이 단순보 ABC 를 킹포스트 트러스(king post truss)로 보강하였다.
부재의 단면 및 재료의 성질이 표와 같고, 모든 부재의 안전계수를 $SF=2.0$ 이라 할
때, 최대 허용하중(설계하중) P 를 구하시오.

보 ABC	직사각형: $b \times d = 60 \times 160$	200	240
부재 ADC	원형단면: 직경 = 15	200	500



국가기술 자격검정 시험문제

6. 다음 그림과 같은 구조물(A는 고정 지점, E는 힌지 지점)에서 붕괴하중(collapse load) F의 최소값을 구하시오. 단, 축력과 전단력의 효과는 무시한다.



기술사 제 84 회

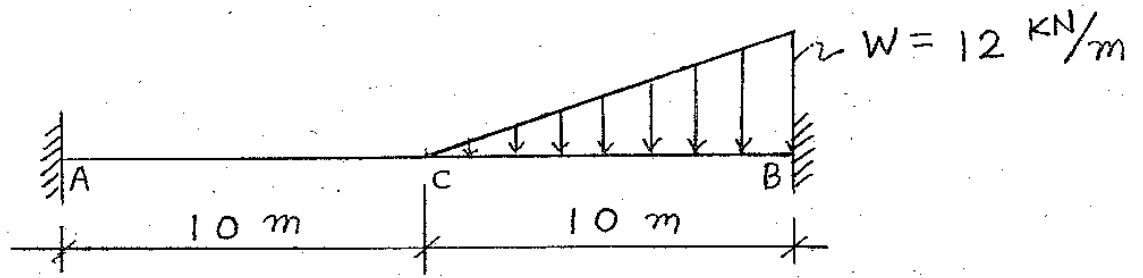
제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

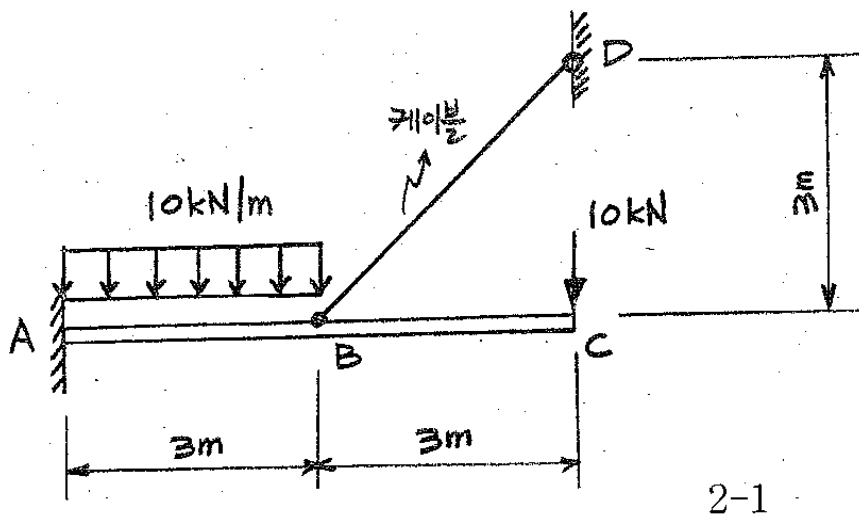
※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 강 아치교량(steel arch bridge)의 가설공법을 열거하고, 이들의 특징을 설명하시오.
- 인장력을 받는 PSC 부재(prestressed concrete tension member)의 종류 및 특징에 대해서 설명하시오.
- 다음 그림과 같은 양단 고정보의 고정단모멘트 M_{AB} , M_{BA} 를 구하시오. (단, EI 는 일정)

국가기술 자격검정 시험문제



4. 다음 그림과 같은 외팔보의 중앙점 B에 경사케이블을 설치하였다. 주어진 하중에 대한 케이블의 장력을 구하시오. 단, 케이블에서 $EA=12,000 \text{ kN}$, 보에서 $EI=4,500 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$ 이며, 보의 축력의 영향은 무시한다.



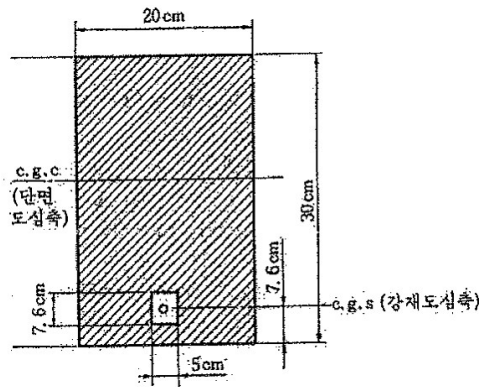
2-1

국가기술 자격검정 시험문제

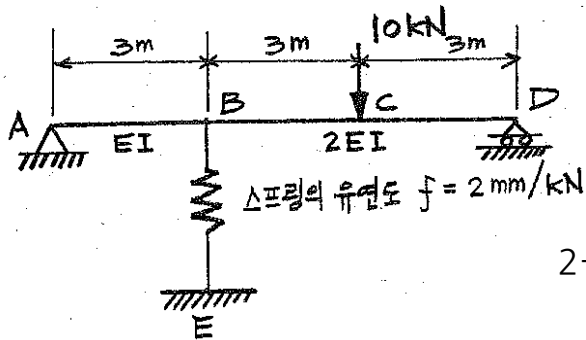
분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호		성 명	
----	-----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 다음 그림은 길이가 4.8 m 인 포스트텐션 보의 중앙단면을 나타낸 것이다. 덕트 (5 cm×7.6 cm) 속에는 516 mm²의 긴장재가 있다. 긴장재를 1,200 MPa 로 긴장 정착할 때, 정착장치에서의 활동 및 콘크리트의 탄성변형에 의해 5%의 손실이 발생한다. 단, 콘크리트 단위중량은 25 kN/m³, 콘크리트 단면적은 덕트의 면적을 무시하고 총 단면적으로 계산한다.

- (1) 프리스트레스에 의한 지간 중앙단면의 상.하연 응력을 계산하시오.
- (2) 프리스트레스 도입 직후의 상.하연 응력을 계산하시오.



6. 다음 그림과 같이 단순보 ABCD 의 B 점에 선형 탄성스프링을 보강하였다. 이 때, E 점에서의 반력을 구하시오. 단, 스프링의 유연도(flexibility) $f=1/k=2$ mm/kN 이며, 보의 휨강도는 AB 구간에서 $EI=30,000$ kN.m², BCD 구간에서 $2EI=60,000$ kN.m² 이다.



국가기술 자격검정 시험문제

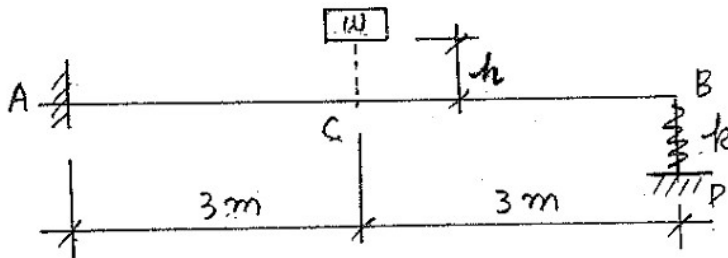
기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 2 축 응력상태 및 3 축 응력상태의 콘크리트 구조물에서 콘크리트 강도의 특성에 대해서 설명하시오.
2. 강교를 구조형식별로 분류하고, 이들의 특징을 설명하시오.
3. 해상교량 계획 시, 주요 고려사항에 대해서 설명하시오.
4. 다음 그림과 같은 보(A 점은 고정 지점, B 는 탄성스프링 지점으로 스프링계수 $k=600 \text{ kN/m}$)의 C 점에 $W=30 \text{ kN}$ 이 $h=0.3 \text{ m}$ 의 높이에서 낙하할 때, 충격에 의한 C 점의 순간최대변위($\delta_{\max}$)를 구하시오. 단, $EI=2 \times 10^3 \text{ kN.m}^2$ 이다.



국가기술 자격검정 시험문제

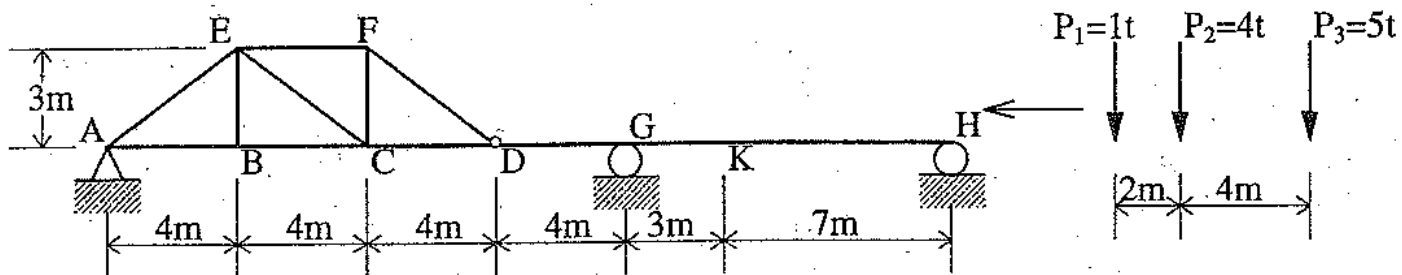
기술사 제 84 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

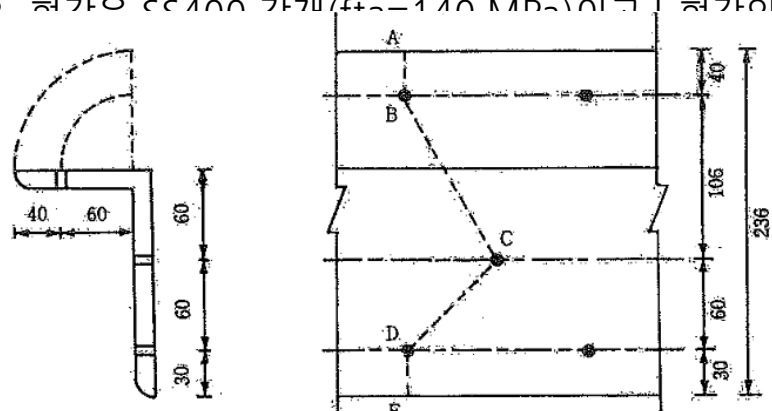
분야	토 목	자격 종목	토목구조기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

5. 다음 그림과 같은 보(DH)-트러스의 혼성 구조물에서, 집중하중군 P1-P2-P3 가 H에서 A로 이동한다. 재료의 탄성계수는 E, 모든 트러스 부재의 단면적은 a, 보 DH의 단면 2 차모멘트는 I라 할 때, 다음을 구하시오.

- (1) 부재 CE의 부재력의 영향선 및 이동하중에 의한 최대 부재력과 하중위치
- (2) 단면 K의 휨 모멘트의 영향선 및 이동하중에 의한 최대 모멘트와 하중위치



6. 다음 그림과 같은 L-150×100×14 형강에 M22 볼트를 배치할 경우, 인장력 400 kN을 지지할 수 있는 피치를 결정하시오. (허가된 SS400 강재의 $f_t = 140 \text{ MPa}$ 이고, $f_y = 235 \text{ MPa}$ 이다.)



국가기술 자격검정 시험문제

총 단면적은 $3,320 \text{ mm}^2$ 이다.

2-2