

국가기술자격 기술사 시험문제

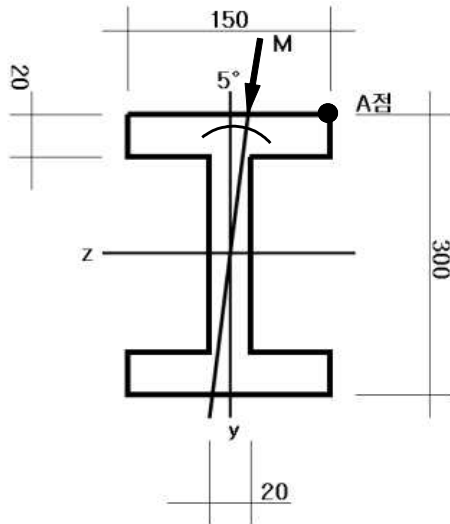
기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 소성해석(plastic analysis)에서 3가지 기본이론인 상한치이론(upper bound theorem), 하한치이론(lower bound theorem), 유일성이론(uniqueness theorem)에 대하여 설명하시오.
2. 지진력 저항시스템 중 건물골조시스템 선정 시, 선정 근거와 관련 기준 등 고려해야 할 사항에 대하여 설명하고, 내진설계범주 D인 경우에 설계 시 추가 고려해야 할 사항 및 설계방법에 대하여 설명하시오.
3. 그림과 같은 단면의 보에 정모멘트가 5°의 경사방향으로 작용하는 경우, 수직으로 작용하는 경우보다 A점의 압축응력이 몇 배 증가하는지 구하시오.



< 그림 단위 : mm >

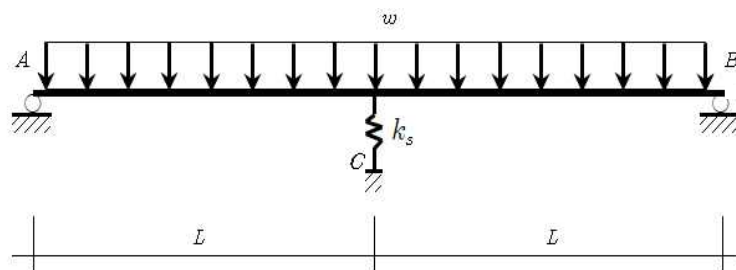
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침」에서 건축시설물을 대상으로 정하는 중대한 결함의 적용 범위를 설명하시오.
5. 내진성능평가에서 구조체의 손상정도에 따른 성능수준으로써, 기능수행성능수준 (operational level), 즉시거주성능수준(immediate occupancy level), 인명안전성능수준 (life safety level), 붕괴방지성능수준(collapse prevention level)의 피해상태를 설명하시오.
6. 건축물의 내진설계기준(KDS 41 17 00)에서 응답스펙트럼해석 시 밀면전단력의 과도한 감소를 제한하기 위하여 설계값에 사용하는 보정계수 C_m 에 대하여 설명하고 산정 방법을 기술하시오.
7. 그림과 같은 보에서 C점의 반력이 A, B점 반력의 두 배가 되는 스프링계수 k_s 를 구하시오.
(단, 구조물의 지점 A, B의 수평변위는 발생하지 않는 것으로 가정)



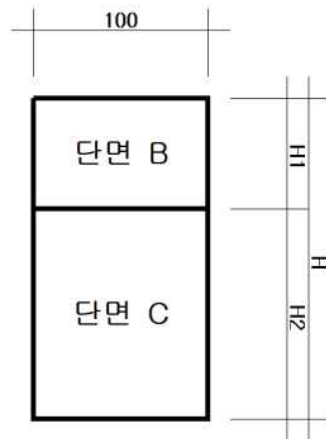
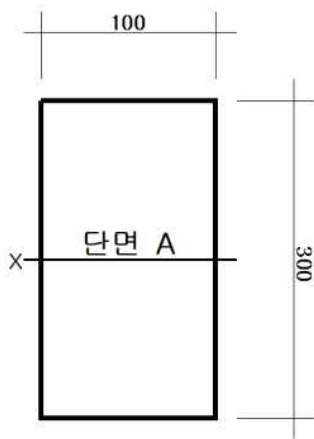
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

8. 건축법 시행령상의 특수구조건축물의 정의를 설명하고, 관계전문기술자 구조감리 협력사항에 대하여 설명하시오.
9. 그림과 같은 부재단면 A의 x축에 대한 휨응력과 처짐량을 모두 만족시킬 수 있는 H를 구하시오.
- (단, $H_1 : H_2 = 1 : 2$ 이며, 단면 B와 단면 C 사이의 마찰은 무시하고, 단면 A, B, C의 탄성계수(E)는 동일한 것으로 가정)



< 그림 단위 : mm >

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

10. 목구조에서 흰개미 방지공법 중 구조법 및 토양처리법에 대하여 설명하시오.
11. 다음 풍하중 관련 용어를 설명하시오.
- 1) 가스트 영향계수
 - 2) 대기경계층시작높이
 - 3) 기본 풍속
12. 막구조 설계 시 하중조합 및 재료의 강도, 내구성기준(KDS 41 70 01)에 대하여 설명하시오.
13. 건축구조기준 총칙(KDS 41 10 05)의 시공상세도 정의와 구조안전확인 사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

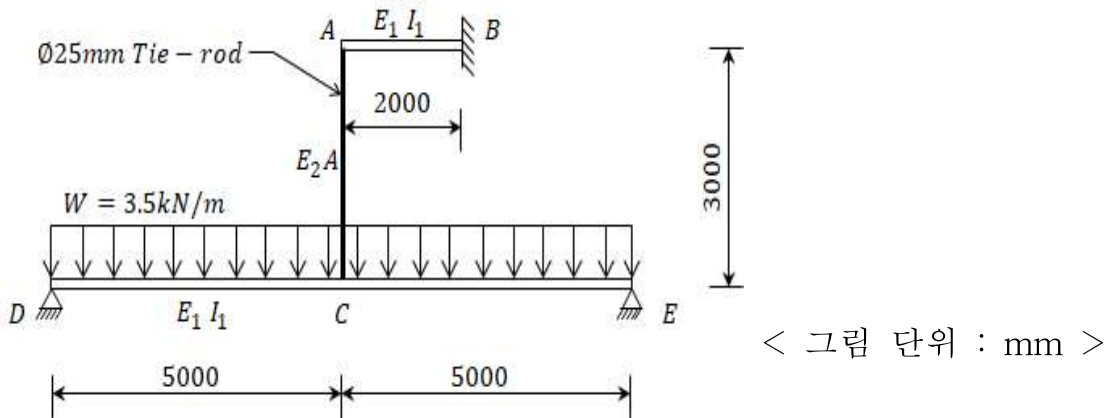
기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

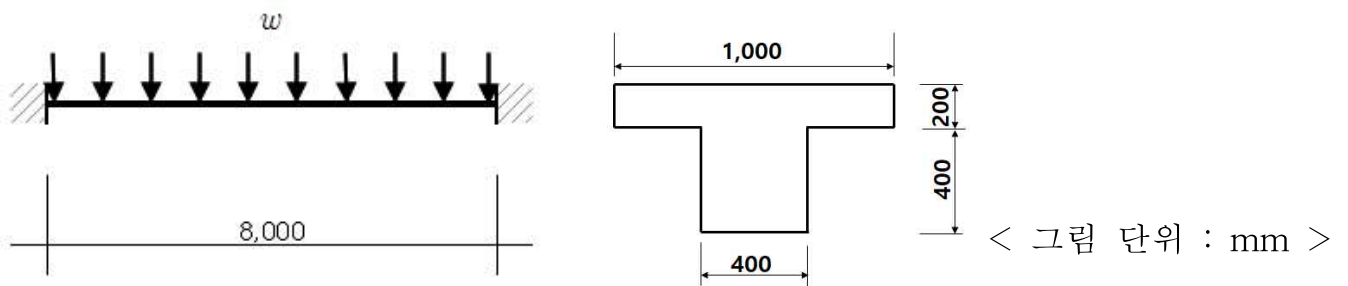
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 타이로드가 설치된 구조물에서 타이로드의 축력과 모든 부재의 휨모멘트를 도시하시오. (단, $E_1=210 \text{ kN/m}^2$, $I_1=0.00071 \text{ m}^4$, $E_2=210 \text{ kN/m}^2$)



2. 그림과 같은 보에서 극한하중은 항복하중의 몇 배가 되는지 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

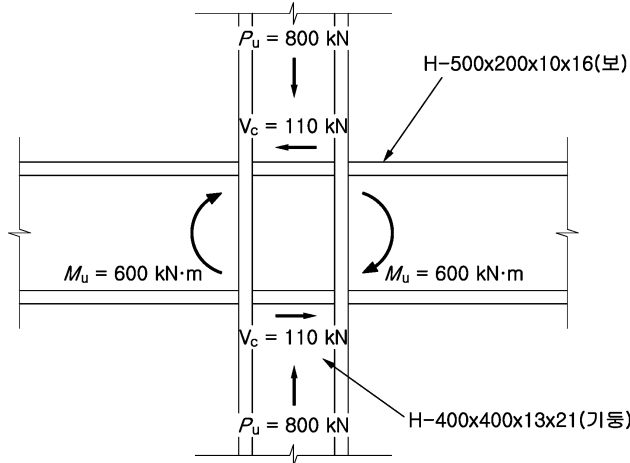
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3. 다음 물음에 대해 답하시오.

1) 그림과 같이 계수하중에 의한 부재력을 받는 패널존의 전단강도를 검토하고, 패널존 보강이 필요시에는 2중플레이트(SM355, doubler plate)로 하고 소요두께와 크기를 산정하시오.

(단, 보강방법은 필릿용접, 필릿사이즈는 7mm로 가정, F_y 및 F_{yw} 는 부재 두께와 상관없이 355 MPa 적용)

2) 패널존의 두께가 부족한 경우 보강방법을 그림과 함께 설명하시오.



기둥 : H-400×400×13×21(SM355, $r=22$ mm, $A=2.187 \times 10^4$ mm²)

보 : H-500×200×10×16(SM275, $r=20$ mm, $A=1.142 \times 10^4$ mm²)

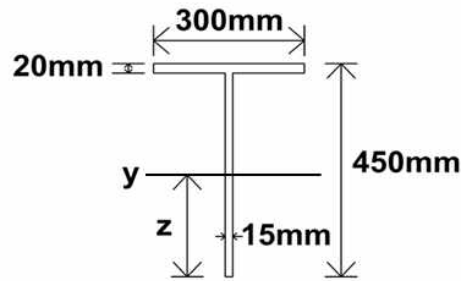
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

4. 건축구조기준(KDS 41 10 15)에 의한 활하중의 저감과 유사활하중에 대하여 설명하시오.
5. 그림과 같은 T형단면에서 y축에 대한 휨모멘트를 고려할 때, 단면계수(section modulus)와 소성계수 (plastic modulus) 및 형상계수 (shape factor)를 결정하시오.



6. 철근콘크리트 구조물의 내화성에 대한 정의와 그 특징에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

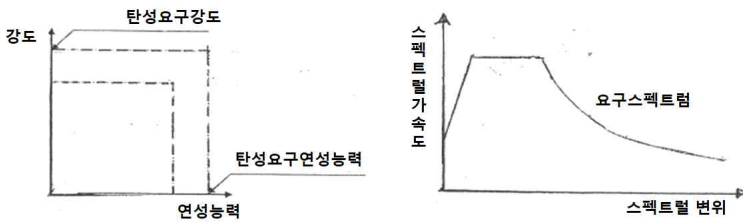
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

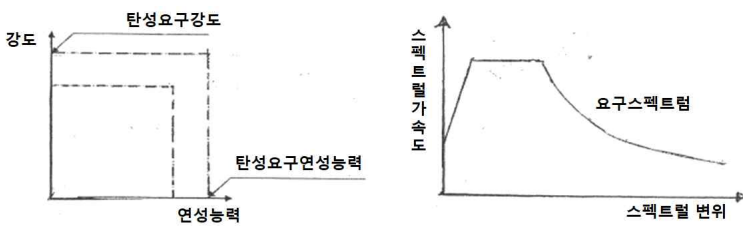
- 일반적으로 합리적인 내진보강목표를 달성하기 위해서는 내진성능평가에서 분석된 상세, 부재 그리고 시스템의 내진취약성을 종합적으로 분석 및 검토하여 보강 설계의 기본방향을 설정하여야 한다. 내진성능 보강을 위해서 보강 전략적인 측면에서 강도 향상, 연성능력 향상, 강도와 연성능력을 향상 시키는 방법을 선택할 수 있다.

아래 그림을 이용하여 각각에 대하여 도식적으로 표현하십시오.

- 내진성능의 향상 방법으로 - 강도 향상



- 내진성능의 향상 방법으로 - 연성능력 향상



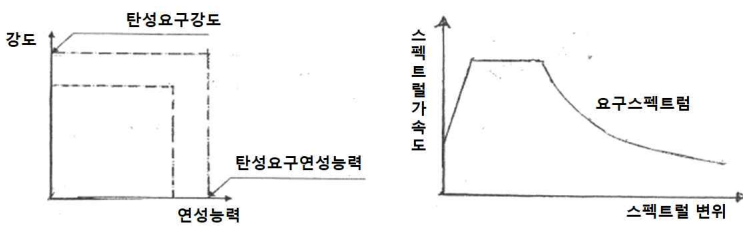
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

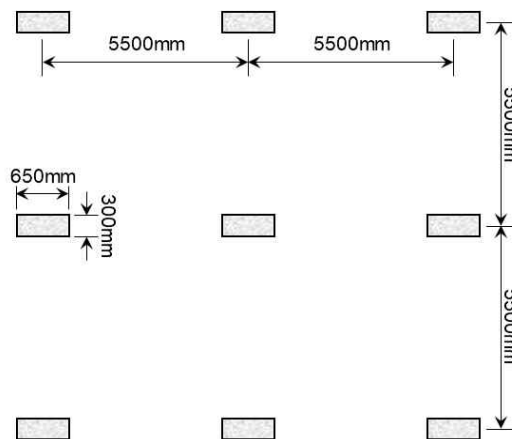
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

3) 내진성능의 향상 방법으로 - 강도와 연성능력 향상



2. 아래 그림은 대규모 무량판 슬래브(두께 210mm)에서 내부 기둥 배치를 나타내고 있다. 기둥의 크기가 모두 동일할 때, 내부기둥 주변의 슬래브 전단(1방향 및 2방향)에 대해 안전성을 검토하시오.

(단, $f_y = 400\text{MPa}$, $f_{ck} = 24\text{MPa}$, 슬래브의 $d = 180\text{mm}$, 주철근비 $\rho = 0.005$ 이다. 슬래브에는 계수하중 $\omega_U = 11.9\text{kN/m}^2$ 이 작용한다. 여기서, $v_c = \lambda k_s k_{bo} f_{te} \cot\psi (c_u/d)$, $\lambda = 1.0$ (보통중량콘크리트))



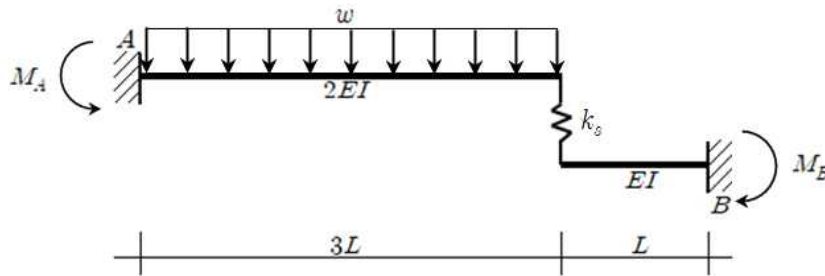
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 초고층 건축물의 구조계획 시 고려해야 할 주요사항에 대해서 설명하시오.
4. 그림과 같은 보에서 $M_A = 2.5M_B$ 일 때, 스프링의 탄성계수(k_s)를 구하시오.



5. 아래 표와 같은 5개의 직사각형 철근콘크리트 단근보에 대하여 각 보의 ϕM_n 값을 비교하여 1번 보를 기준으로 했을 때 4개의 설계인자 A_s, f_y, f_{ck}, d 가 ϕM_n 에 영향을 미치는 정도를 논하고, 설계인자를 증가시킬 때 유의할 점이 있으면 언급하시오.
(단, 5개의 보 모두 순인장변형률이 0.005 이상이고 최소철근량을 만족하며, 콘크리트의 응력-변형률은 포물선-직선형상을 적용한다.)

번호	b (mm)	d (mm)	주철근*	f_{ck} (MPa)	f_y (MPa)
1	300	550	3-D22	27	400
2	300	550	2-D29 & 1-D25	27	400
3	300	550	3-D22	27	550
4	300	550	3-D22	40	400
5	300	850	3-D22	27	400

*3-D22 = 1,161mm², 2-D29 & 1-D25=1,792mm²

국가기술자격 기술사 시험문제

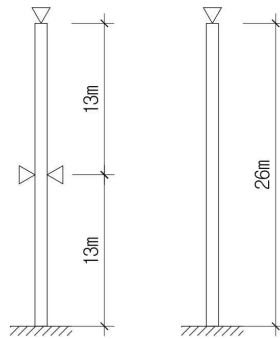
기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 아래 그림을 참고하여 1), 2) 항목에 대하여 답하시오.

- 1) 강재의 단면을 관요소의 폭두께비에 따라 구분하여 설명하시오.
- 2) 그림과 같이 1단 고정, 타단 핀이고 절점이동이 없는 중심압축재(H-428×407×20×35, SM355)의 설계압축강도를 산정하시오.(단, 부재 중간에 약축방향으로 횡지지 됨)



- 단면성질 : $E=210,000\text{N/mm}^2$, $A_s=36,070\text{mm}^2$, $I_x=1.19 \times 10^9\text{mm}^4$, $I_y=3.94 \times 10^8\text{mm}^4$,
 $r_x=182\text{mm}$, $r_y=104\text{mm}$, $r=22\text{mm}$
- $\lambda_r = 0.56 \sqrt{E/F_y}$, $\lambda_r = 0.45 \sqrt{E/F_y}$
- $\lambda_r = 1.49 \sqrt{E/F_y}$, $\lambda_r = 1.40 \sqrt{E/F_y}$
- $F_{cr} = (0.658^{\frac{F_y}{F_e}})F_y$, $F_{cr} = 0.877F_e$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

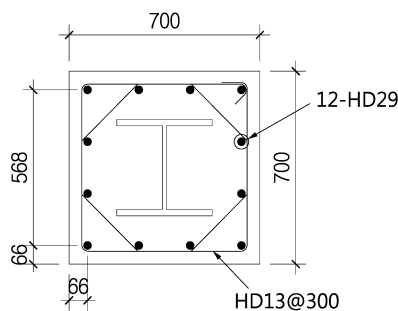
※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같은 매입형 합성기둥을 대상으로 설계 조건에 따라 다음 항목을 구하시오.

< 설계 조건 >

- 고정하중 2500kN, 활하중 5000kN의 축력 작용
- 부재의 길이 5.0m, 양단 핀으로 지지, 하중은 매입콘크리트에 직접 작용
- 내부강재 : H-400×400×13×21(SM355A, $A_s=21,870\text{mm}^2$, $I_{sx}=6.66\times 10^8\text{mm}^4$, $I_{sy}=2.24\times 10^8\text{mm}^4$, $E_s=210,000\text{N/mm}^2$)
- 보강철근 : 12-HD29(SD400), $A_1=642.4\text{mm}^2$
- 콘크리트 : $f_{ck}=24\text{MPa}$, $E_c=28,800\text{N/mm}^2$ ▪ 띠철근 : HD13@300(SD400)
- 스티드앵커 : 직경 $\varnothing 19$, $A_{sa}=283.5\text{mm}^2/\text{ea}$, $F_u=450\text{MPa}$

- 1) 구조적 안전성을 검토하시오.
- 2) 하중전체가 콘크리트에만 직접 가해질 경우에 축력의 일부가 강재기둥에 적절하게 전달되도록 스티드앵커의 소요개수와 간격을 구하시오.



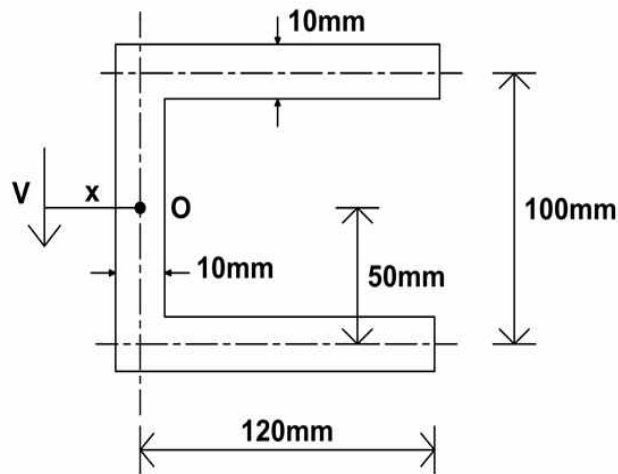
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

2. 그림과 같이 상하대칭인 π 형 단면에 전단력 V 가 작용할 때에 전단흐름을 도시하고 전단중심(x)을 결정하시오. 플랜지와 웨브의 두께 $t = 10\text{ mm}$ 로 동일하다.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

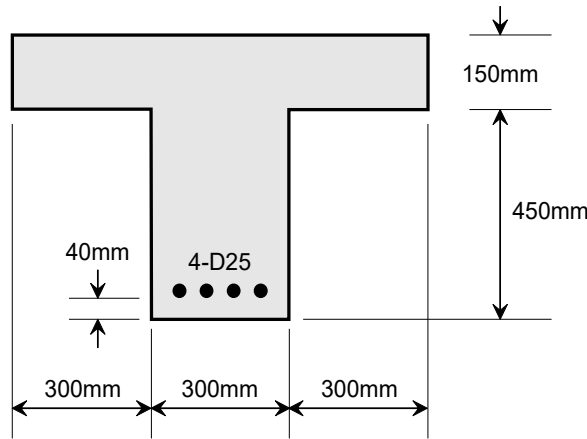
제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

3. 그림과 같은 철근콘크리트 보를 대상으로 아래 조건에 따라 유효단면2차모멘트를 구하시오.

<조건>

- 사용하중 : $M_a = 0.5M_n$
- 보강철근 : 4-D25, $f_y = 400 \text{ MPa}$, $A_s = 2027 \text{ mm}^2$, $E_s = 200,000 \text{ MPa}$
- 콘크리트 : $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$, $\lambda = 1.0$ (보통중량콘크리트 기준)
- 콘크리트의 응력-변형률은 포물선-직선 형상 적용
- 유효깊이 $d = 547.5 \text{ mm}$ 적용



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

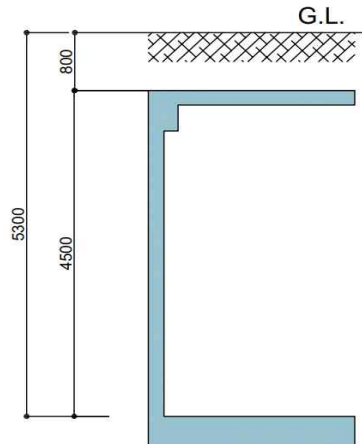
분야	건설	종목	건축구조기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

4. 아래와 같은 단면에 작용하는 지진토압을 산정하고자 한다. 다음 항목에 대해 답하시오.

- 1) 기반암 깊이에 따른 등가정적 해석법 적용여부 검토
- 2) 등가정적법에 의한 토압 산정

<조건>

- $S=0.176$
- $F_a = 1.4$ (지반분류 : S_2)
- $\gamma = 19\text{kN/m}^3$
- 건물의 중요도(I) : 1



< 전단파 속도 측정 결과 >

심도 (m)	토층분류	전단파속도 (m/s)	밀도 (kN/m^3)
1	매립토	211	18
2	풍화토	322	19
3	풍화토	355	19
4	풍화토	378	19
5	풍화토	406	19
6	풍화토	420	19
7	풍화토	458	19
8	경암	754	20
9	경암	768	26
10	경암	780	26

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	건설	종목	건축구조기술사	수험번호		성명	
----	----	----	---------	------	--	----	--

5. 포항 지진의 경우에 필로티 건물의 기둥은 주로 주철근이 이탈 좌굴하여 파괴되는 현상이 발생하였다. 이와 관련된 파괴를 방지하기 위한 기준(건축물 내진설계기준, KDS 41 17 00 : 2019)에 따른 “필로티 기둥에 대한 고려사항”에 대하여 설명하십시오.
6. 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침상의 건축물의 안전진단 시 책임기술자의 역할과 시설물 육안조사 요령 및 균열조사 요령을 설명하십시오.