

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------------	----------	----

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 다층지반의 등가투수계수
2. 관측설계법(observational method)
3. 수평지반에 평면전단파괴가 발생하는 경우 전단면이 수평면과 이루는 각도
($\phi=0$ 인 경우와 $\phi \neq 0$ 인 경우)
4. 공진주 비틀전단시험의 장점과 단점
5. Octahedral 평면상에 표현되는 Mohr-Coulomb 의 파괴조건(failure criteria)
6. 평사투영법의 적용한계
7. 투수성반응벽체(PRB, Permeable Reactive Barriers)
8. 선행압밀하중 산정방법 중 Casagrande 방법과 Schmertmann 방법의 비교
9. 초기지반응력과 역학적으로 유리한 터널형상
10. 쏘일네일링(soil nailing)과 록볼트(rock bolt)의 개념 비교
11. 낙반위험평가(rockfall hazard rating system)
12. 디커플링 지수(DI, Decoupling Index)
13. PVD (Pre-fabricated Vertical Drain)공법에 영향을 미치는 인자

국가기술자격 기술사시험문제

1 - 1

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 집중호우에 의한 피해가 자주 발생하는 지역에 저수용 흙댐을 건설하고자 한다. 이 댐의 제체를 통해 침투하는 수량을 유선망으로부터 산정하려고 한다. 세부절차를 기술하고 핵심사항에 대하여 설명하시오. (단, 댐의 기초지반은 불투수층이고 댐체의 단면은 사다리꼴의 균질한 흙단면이며 필터층이 설치된 것으로 가정한다).
2. 지표면이 수평인 지반 속 임의 지점이 탄성거동(E : 탄성계수, μ : 포아송비)을 할 것으로 예상되었다. 이 지점에 대하여 σ_x , σ_y , σ_z 의 세 응력축으로 이루어진 직각좌표계를 적용하였을 경우 다음 사항에 대하여 답하시오(K_0 : 정지토압계수).
 - (1) 응력-변형률(σ - ϵ)간의 관계식을 유도하고 그렇게 되는 이유를 설명하시오.
 - (2) 등방응력상태($\sigma_x=\sigma_y=\sigma_z=\sigma_0$)하에서의 체적변형계수 B (Bulk Modulus)를 유도하시오.
 - (3) K_0 값을 유도하시오.
 - (4) E , μ 값들의 영향에 대하여 평가하시오.
3. 다단식 보강토옹벽의 설계법 중 FHWA(Federal Highway Association) 및 NCMA(National Concrete Masonry Association) 기준의 차이를 비교하고 실제 현장적용시 고려하여야 할 문제점을 설명하시오.

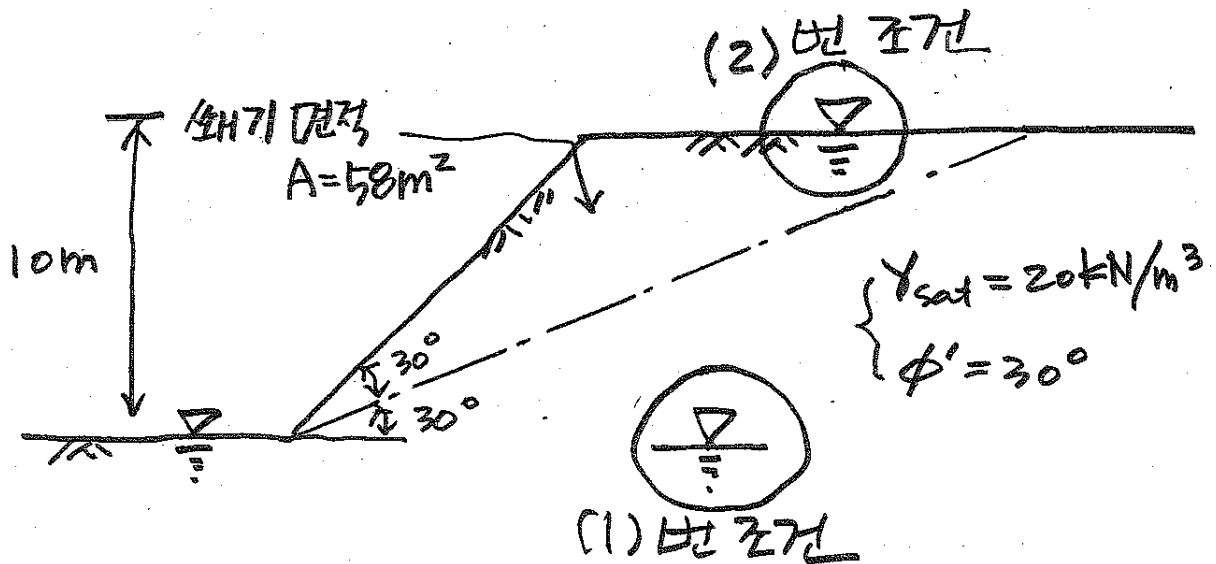
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------------	----------	----

4. 균질한 토사 사면에서 최소안전율을 갖는 파괴포락선을 아래 그림과 같이 직선으로 가정하고 아래에 주어진 조건에 대한 사면의 안정성을 검토하시오.
(토사의 전단강도는 GL-5m 의 평균치로 가정한다).
- (1) 지하수위가 GL-10m 이하로 하강한 건기시의 최소안전율을 산정하시오.
 - (2) 우기시 지하수위가 지표면까지 포화되었을 때의 최소안전율을 산정하시오.
 - (3) 지하수가 사면의 안전율에 미치는 영향을 설명하시오.



국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------------	----------	----

5. 대절토사면의 사면보강공법으로 여러열의 억지말뚝을 설치하여 지반의 수평 변위를 억지하려고 한다. 말뚝이 일정한 간격비(순간격과 말뚝중심간격의 비)를 갖는 조건에서 말뚝의 안정(안전율 1.0)과 사면의 안정(안전율 1.2)을 동시에 만족하도록 하는 말뚝의 배치방법과 설치위치에 대하여 설명하시오.

6. 매립이 완료된 후 폐기물매립지의 안정화과정을 폐기물분해과정(5 단계)과 관련하여 설명하고, 산지계곡부에 계획되는 쓰레기매립장에 대하여 발생할 수 있는 문제점 및 타당한 보완대책에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 두께가 20m 이상 되는 퇴적점성토 지반에 신도시를 건설하고자 한다. 도로제방, 지하굴토공사 등을 비롯한 매우 다양한 시설물 건설을 위하여 지반의 전단강도특성을 파악하고자 한다.

 - (1) 귀하가 실험실에서 실시하고자하는 삼축압축 및 삼축인장 전단강도시험을 현장조건과 연계하여 설명하시오.
 - (2) 이 경우와 부합되는 대표적인 응력경로 4 가지(① 재하(載荷, loading)압축조건, ② 제하(除荷, unloading)압축조건, ③ 재하(載荷, loading)인장조건, ④ 제하(除荷, unloading)인장조건)를 p-q 응력공간에 제시하시오.
 - (3) 전단강도의 응력경로의존특성(stress path dependent characteristics of shear strength)과 실무에서의 활용법에 대하여 설명하시오.
2. 심층혼합개량공법의 일종인 DCM(Deep Cement Mixing)공법에 대하여 공법의 기본원리와 적용법, 개량체의 강도특성 및 시공상의 주의사항 등을 포함하여 이 공법의 활용성에 대하여 설명하시오.
3. 얇은기초의 지지력을 산정하는 공식에 대하여 설명하고 각종 파라미터가 지지력 산정에 미치는 영향과 이 공식을 확대기초의 지지력 산정에 적용하는 방법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

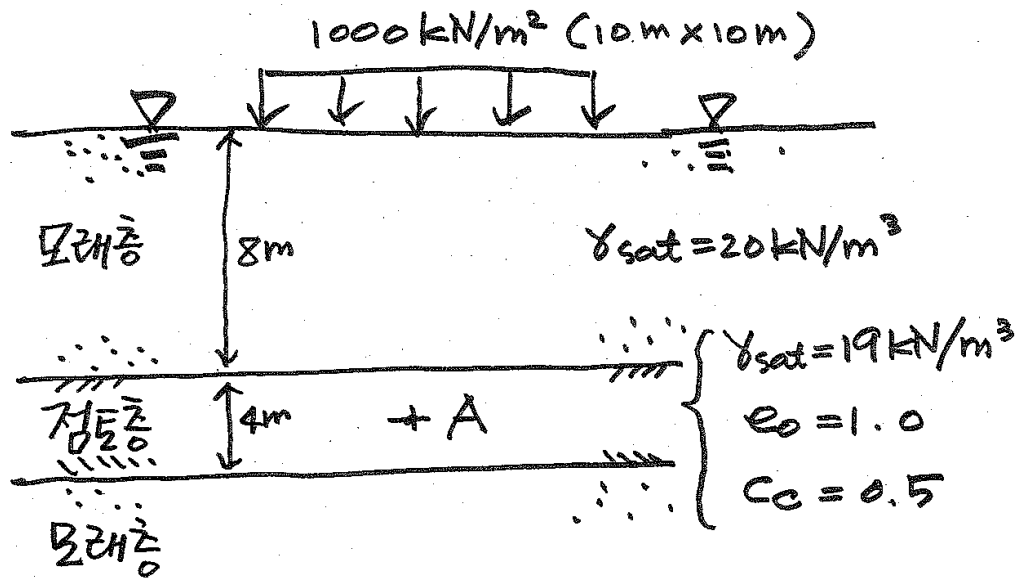
기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------------	----------	----

4. 두께 8m의 모래층 하부에 두께 4m인 점토층이 존재하고, 점토층 하부에는 투수층이 있다. 면적 $10\text{m} \times 10\text{m}$, 등분포하중 1000kN/m^2 의 구조물이 건설될 예정이다. 구조물이 완공되고 상당한 시간이 경과된 후 점토층 중앙단면(A)에서 피에조메타(piezometer)에 의해 간극수압을 측정한 결과 150kN/m^2 이었다. 다음의 물음에 답하시오. (단 접지압의 지중분포는 1:1 분포로 가정하고 A점의 위치는 구조물 중심하부로 가정한다).

- (1) 일차원압밀조건과 주어진 조건을 비교하시오.
- (2) 압밀침하량 산정을 위한 가정을 설명하고 최종침하량을 산정하시오.
- (3) 간극수압 측정시점의 압밀도를 산정하시오.



3 - 2

기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사시험문제

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	-------------	----------	--	--------	--

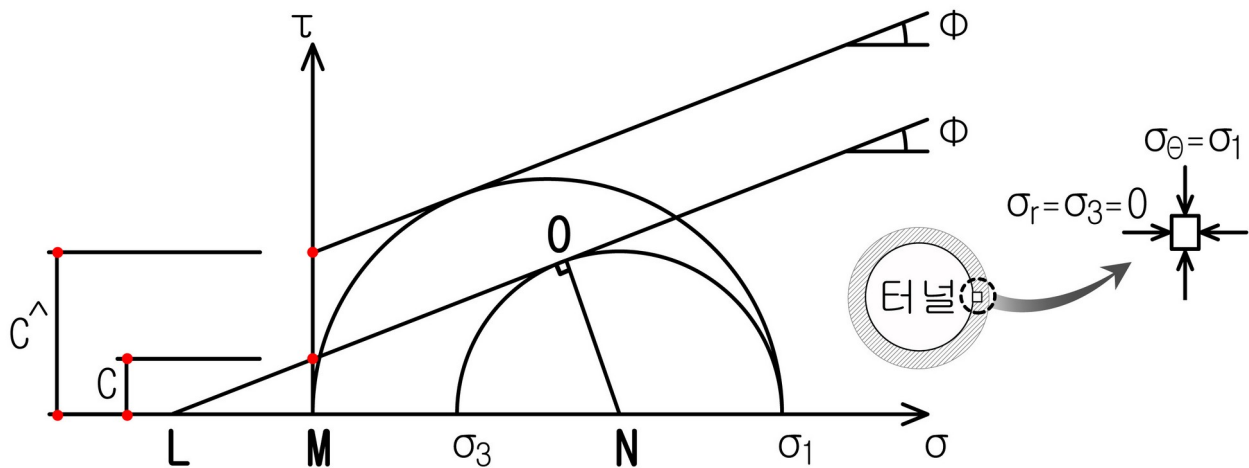
5. 세립토를 다짐하여 공학적인 특성을 개량하고자 할 경우 다짐에너지와 함수비가 다짐토의 공학적 또는 물리적 특성에 미치는 영향을 설명하고 다짐시험 결과의 현장활용방법에 대하여 설명하시오.
6. 수심이 200m 인 해저지반 하부 100m 지점을 통과하는 터널을 계획하려고 한다. 이 경우 귀하가 선정하고자 하는 터널의 지하수처리 방법을 다양한 지반조건에 따라 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 아래 그림은 주응력(σ_1, σ_3)이 작용하였을 경우 Mohr-Coulomb 파괴포락선과 그에 상응한 전단강도정수(c, ϕ)의 관계를 나타낸 그림이다. 이러한 관계를 활용하여 원형터널을 굴착한 후 굴착면에 반경방향응력 $\Delta\sigma_r$ 의 구속하중을 가하였을 경우 이 효과를 지반의 전단강도정수 중 c 의 증가효과로 환산하여 표현할 수 있다. 즉 보강효과를 지반의 강도가 증가한 효과로 환산하는 것이다. 이 경우에 대하여 $\Delta\sigma_r$ 을 구속하중으로 가하였을 때 증가하게 될 전단강도정수 $c^{\wedge}$ 를 원지반의 전단강도정수(c, ϕ)와 구속하중 $\Delta\sigma_r$ 의 함수로 표현하시오. 단, 관계식의 유도과정을 상세히 제시하고, 이유를 설명하시오.



4 - 1

국가기술자격 기술사시험문제

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	-------------	----------	--	--------	--

2. 점성토지반에 마찰말뚝을 타입하는 시공중 예상심도까지 관입이 되지 않았는데도 말뚝이 더 이상 관입되지 않아 말뚝타입을 중지하고 즉시 재하시험을 실시한 결과 허용지지력이 설계지지력 이상이 되는 것으로 나타났다. 수개월이 경과한 후 그 위에 구조물을 시공하기 위하여 말뚝지지력을 다시 확인한 결과 말뚝지지력이 허용지지력 이하로 저하된 것으로 측정되었다. 이 경우에 대한 원인분석 및 대책을 설명하시오.

3. 지하철을 개착(폭 15m, 깊이 25m)으로 시공하기 위하여 암반지역을 연직으로 굴착하고 설치할 토류용 가시설을 설계하고자 한다.

(1) 이 경우 가시설구조물에 작용시켜야 할 외력을 어떻게 산정할 것인지에 대한 귀하의 견해를 그 이유와 함께 기술하시오.

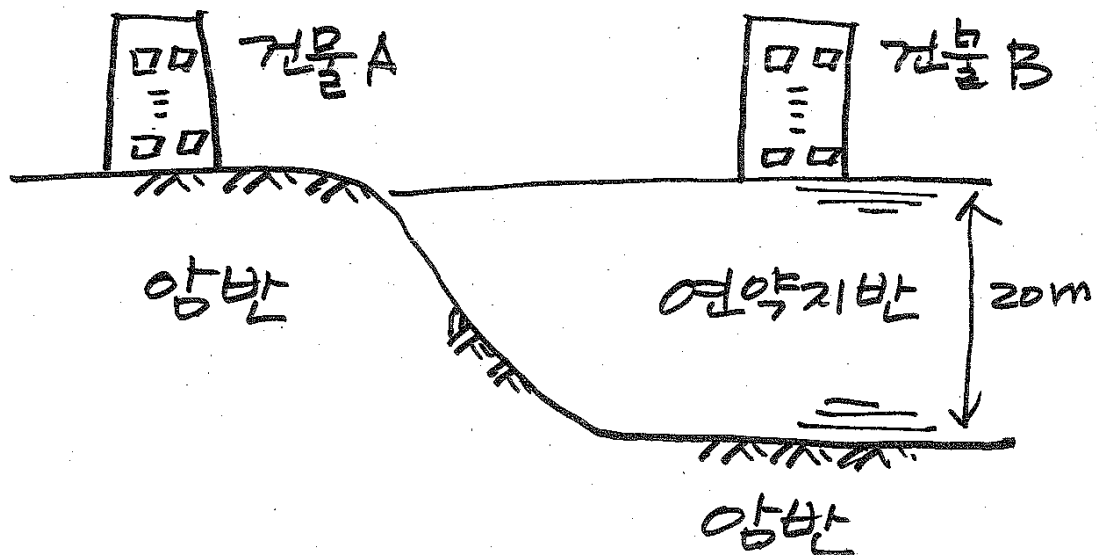
(2) 만약 폭 50m의 점성토 지반으로 구성된 연직연약지반대가 지하철 노선과 직교하며 지표로부터 굴착심도 2배 심도까지 분포하고 있다면 이 구간에 적용할 가장 적합한 가시설구조물을 그 이유와 함께 기술하시오.

4. 연약지반상 교대의 지지력확보를 위하여 다수의 말뚝이 설치되어있다. 연약지반의 두께가 상당히 두껍게 분포하고 교대배면의 상재하중이 커서 측방유동의 발생이 예상되어 이에 대한 대책으로 지반개량을 하기로 하였다. 이때, 원지반과 지반개량후 교대의 측방유동 가능성을 판단하는 방법을 비교 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	-------------	----------	----

5. 아래 그림과 같은 지반조건에서 지진이 발생하였다고 가정하였을 때, 구조물의 고유진동수를 고려하여 지진시 거동특성을 설명하고, 건물 A와 건물 B에 대하여 내진설계를 위한 입력지진 산정방안을 설명하시오.



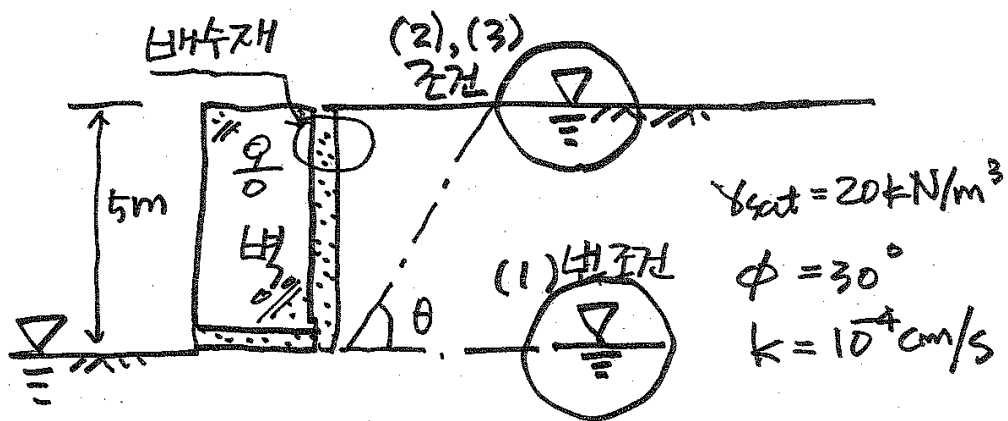
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	토목	자격 종목	토질 및 기초 기술사	수험 번호	성 명
----	----	----------	-------------	----------	--------

6. 그림과 같이 지하수위가 지표면에 존재하는 옹벽에 배수재를 시공하여 수평방향 흐름이 발생한다.(소성썰기는 $\theta = 45^\circ + \frac{\phi'}{2}$ 로 가정) 다음에 각각 답하시오.
- (1) 지하수위가 하강하여 GL-5m 에 위치할 때 옹벽에 작용하는 힘을 산정하시오.
 - (2) 지하수위가 지표면에 있고 배수재가 원활하게 기능을 발휘할 때 옹벽에 작용하는 힘을 산정하시오.
 - (3) 지하수위가 지표면에 있고 배수재 기능이 완전하게 상실되었을 때 옹벽에 작용하는 힘을 산정하시오.



국가기술자격 기술사시험문제