

TEMEL (FİZİKSEL) ÖZELLİKLER

Problem 1: 38 mm çapında, 76 mm yüksekliğinde bir örselenmemiş zemin örneğinin doğal kütlesi 165 g dır. Aynı zemin örneğinin etüvde kurutulduktan sonraki kütlesi 153 g dır. Zeminin tane yoğunluğu 2.67 Mg/m^3 olduğuna göre, zemin örneğine ait,

- a) Doğal yoğunluğunu
- b) Su içeriğini
- c) Porozitesini
- d) Boşluk oranını
- e) Doygunluk yüzdesini
- f) Kuru yoğunluğunu
- g) Doygun yoğunluğunu bulunuz.

Problem 2: Su içeriği 0.12 olan 2500 kg kütlesindeki yaş zeminin su içeriğini 0.25' e çıkarmak için, bu zemine ne kadar su katılmalıdır?

Problem 3: Suyu doymuş bir zemin örneğinin kütlesi 354 g dır. Aynı zemin örneğinin etüvde kurutulduktan sonraki kütlesi 240 g dır. Zeminin tane yoğunluğu 2.72 Mg/m^3 olduğuna göre, zemin örneğine ait,

- a) Su içeriğini
- b) Boşluk oranını
- c) Porozitesini
- d) Doygun yoğunluğunu
- e) Kuru yoğunluğunu
- f) Doygunluk yüzdesinin % 50 olması halinde doğal yoğunluğunu bulunuz.

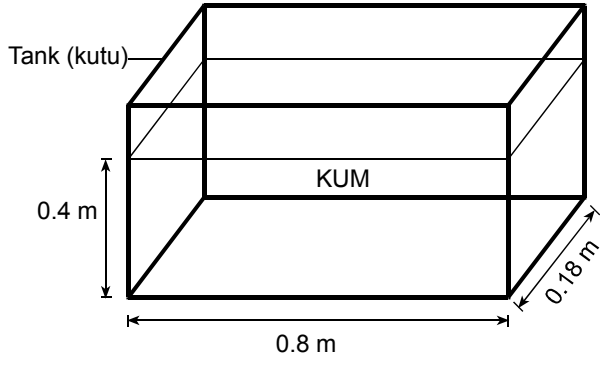
Problem 4: Yaş bir zeminin porozitesi 0.44, doymuşluk yüzdesi 0.96, tane yoğunluğu 2.67 Mg/m^3 olduğuna göre, zeminin;

- a) Kuru yoğunluğunu
- b) Su içeriğini
- c) Doğal yoğunluğunu bulunuz.

Problem 5: Yaş bir zeminin porozitesi 0.44, doymuşluk yüzdesi 0.93, tane yoğunluğu 2.65 Mg/m^3 olduğuna göre, zeminin;

- a) Kuru yoğunluğunu
- b) Su içeriğini
- c) Boşluk oranını
- d) Doğal yoğunluğunu bulunuz.

Problem 6: Diğer bilgilerin şekilde verildiği bir tanka, su içeriği 0.12 olan bir kumdan ne kadar kurutulup yerleştirilmelidir?



$$e_{\max} = 0.86$$

$$n_{\min} = 0.36$$

$$D_r = 0.55$$

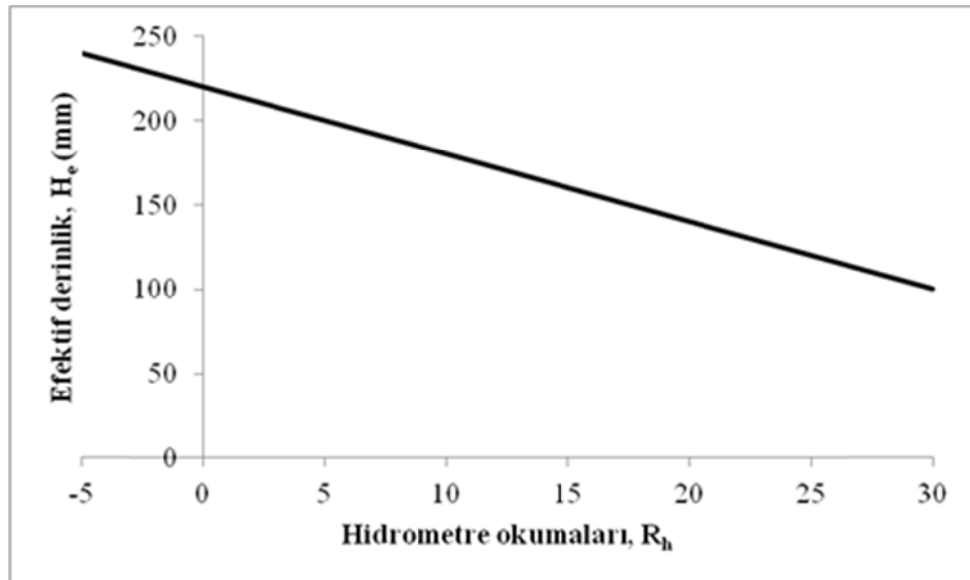
$$\rho_s = 2.68 \text{ Mg/m}^3 \text{ (} G_s = 2.68 \text{)}$$

ZEMİNLERİN SINIFLANDIRILMASI

Problem 1: Bir A zemininden alınan 1350 g ağırlığındaki kuru zemin önce eleme işlemine, daha sonra da 200 No'lu elekten geçen kısımdan 40 g alınarak da hidrometre yöntemi ile ıslak analize tabi tutulmuştur. Hidrometre yönteminde 40 g zeminle, toplam hacmi 1000 ml olan bir süspansiyon hazırlanmış, belli süreler sonunda örnekler alınmış ve etüvde kurutulmuştur. Zeminin elek ve ıslak analiz sonuçları Tablo 1'de verilmektedir. Bu zeminin granülometri eğrisini çiziniz. Efektif çap, üniformaluluk ve eğrilik katsayılarını belirleyiniz. MIT sistemine göre çakıl, kum, silt ve kil yüzdeleri bulunuz. Zemini, USCS sınıflandırma sistemine göre sınıflandırınız. (Deneyler 20 C° sabit sıcaklıkta yapılmaktadır) ($G_s = 2.65$) ($LL = \%30$, $PL = \%25$)

Tablo 1. A zemininin elek ve ıslak analiz sonuçları

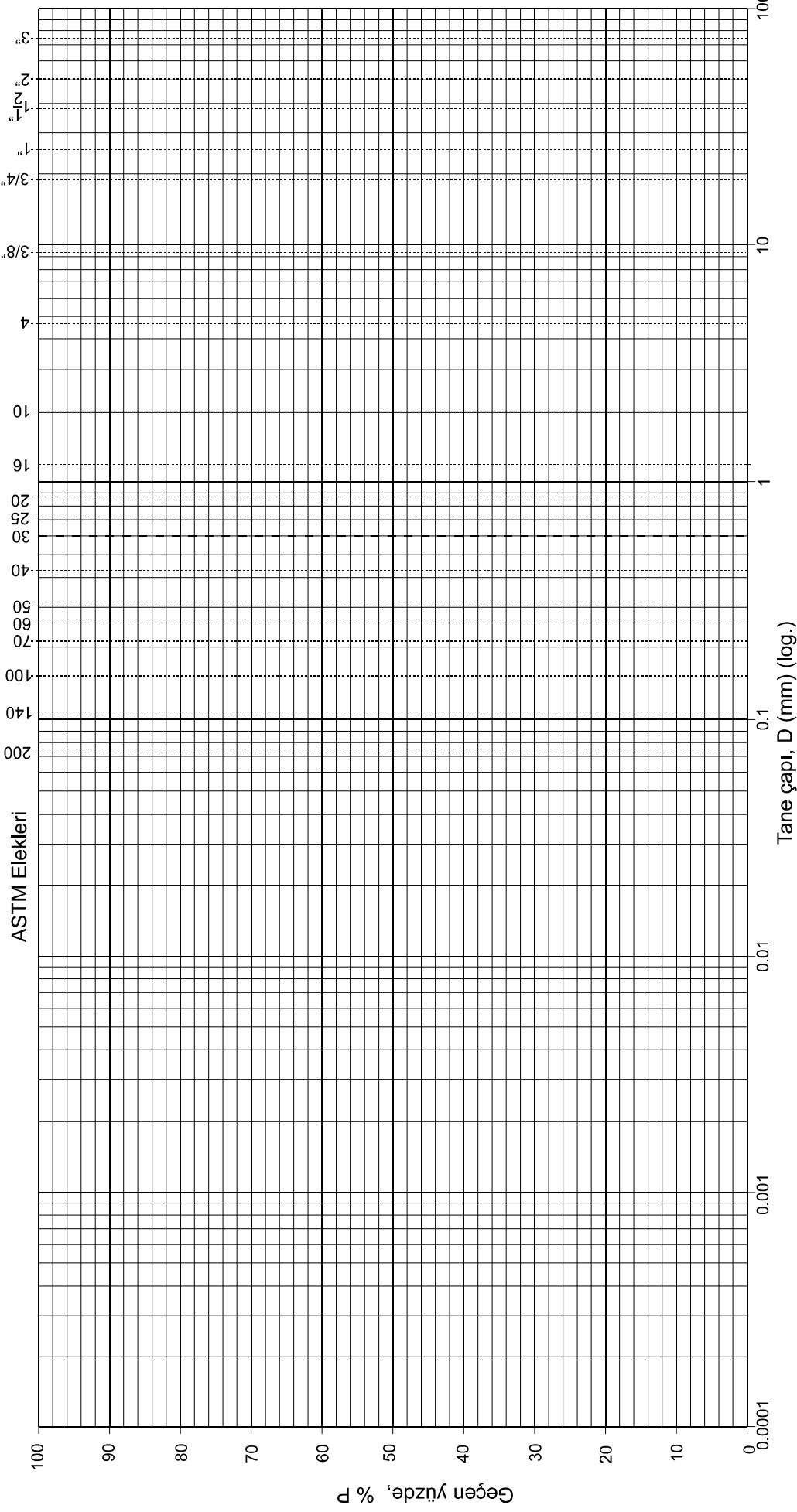
ELEK ANALİZİ					ISLAK ANALİZ (HİDROMETRE ANALİZİ)					
Elek No	Elek çapı, D (mm)	Elek üstünde kalan (g)	Elekten geçen (g)	Geçen yüzde % P	Geçen süre, t (dk)	Hidrometre okumaları, R_h	Efektif derinlik H_e (mm)	Tane çapı, D (mm)	% P'	% P
1"	25.40	0			1	20				
3/8'	9.53	80.25			2	18				
4	4.76	100			4	16				
10	2.00	94.50			8	14				
20	0.840	187.75			16	12				
40	0.420	117.25			32	10				
70	0.210	129.25			64	8				
200	0.074	188			128	6				
Tava		453			256	4				
					512	2				
					4074	1.5				



Şekil 1. Hidrometre için kalibrasyon doğrusu

ISLAK ANALİZ

ELEK ANALİZİ



MIT

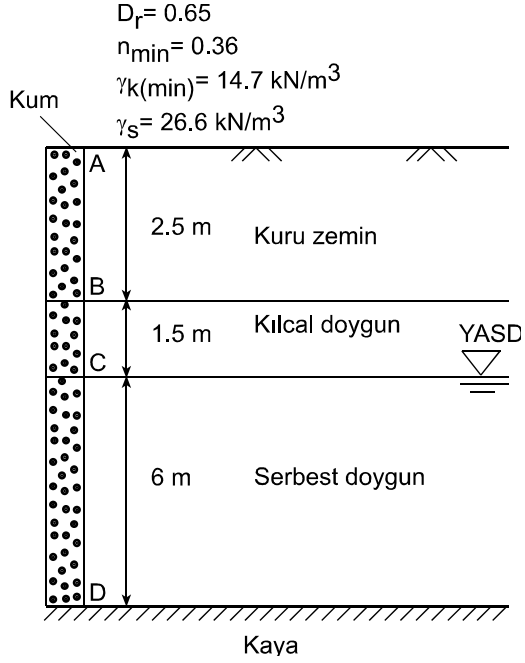
Kıl	Silt	Kum			Çakıl		Taş
		İnce	Orta	Kalın	İnce	Orta	Kalın

USCS

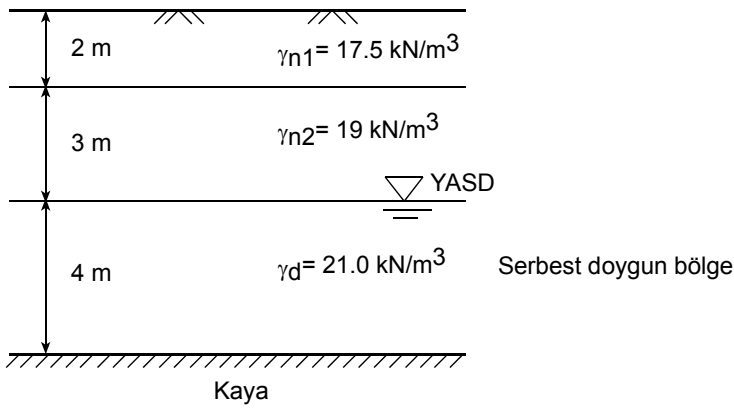
İnceler (Silt+Kıl)		Kum	Çakıl	Taş
--------------------	--	-----	-------	-----

ZEMİN SUYU

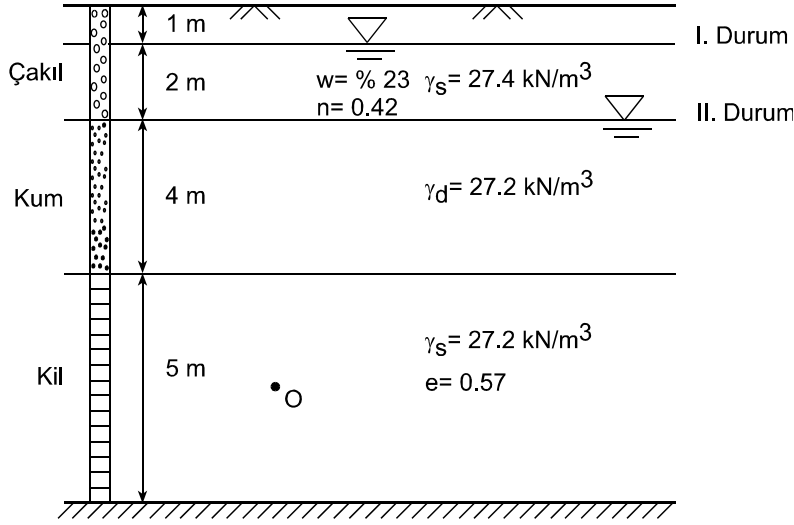
Problem 1: Diğer bilgilerin şekilde verildiği durumda; toplam, boşluksuyu ve efektif gerilmelerin derinlikle değişimini hesaplayınız, çiziniz ve değerleri üzerinde gösteriniz.



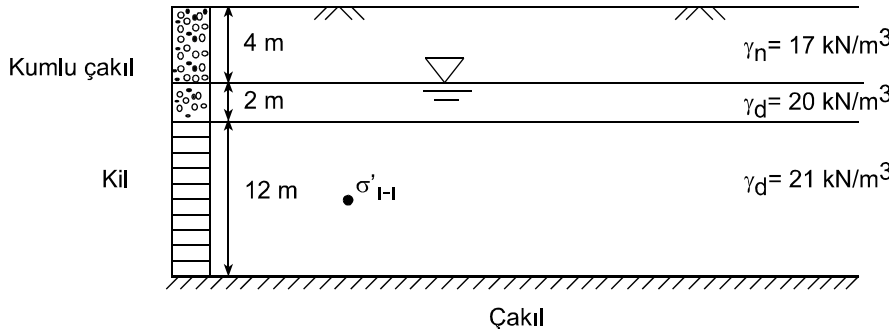
Problem 2: Diğer bilgilerin şekilde verildiği durumda, zemin üzerine 17 kN/m^3 birim hacim ağırlığında, 3m yüksekliğinde çok geniş alanlı bir dolgu yapılırsa, efektif gerilmenin derinlikle değişimini çizerek, üzerinde değerleri gösteriniz.



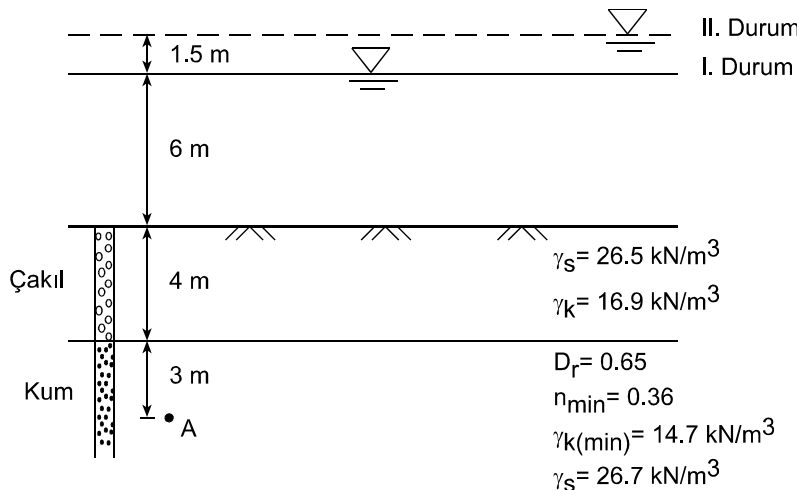
Problem 3: Diğer bilgilerin şekilde verildiği durumda, yeraltı su düzeyinin 2 m alçalması durumunda, kil tabakasının ortasında efektif gerilme değişimi ne kadar olur?



Problem 4: Diğer bilgilerin şekilde verildiği zemin üzerine; hem kalınlığı 5 m, birim hacim ağırlığı 18.5 kN/m^3 olan çok geniş bir dolgu yapılmış, hem de yeraltı su düzeyi 1.8 m yükselmiştir. Kil tabakasının ortasındaki efektif düşey gerilme ne kadar değişir?

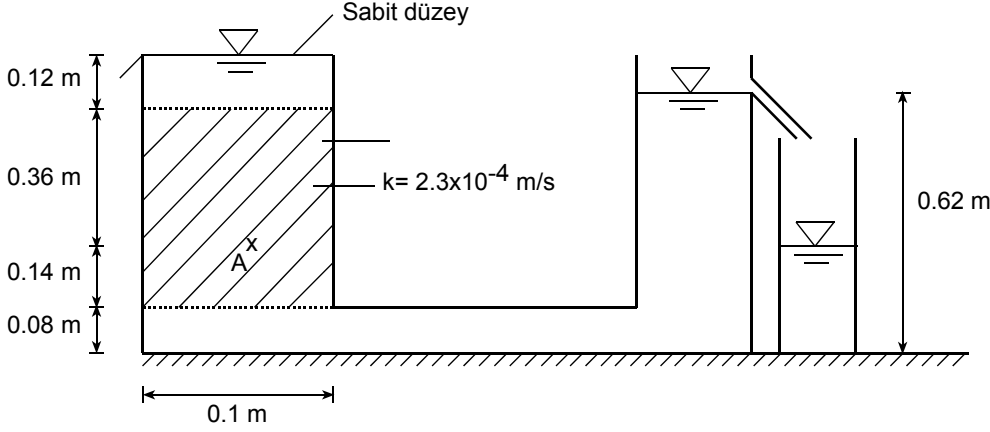


Problem 5: Diğer bilgilerin şekilde verildiği durumda, yeraltı su düzeyinin 1.5 m yükselmesi durumunda, A noktasındaki düşey efektif gerilmenin değeri değişir mi? Değişirse ne kadar değişir?

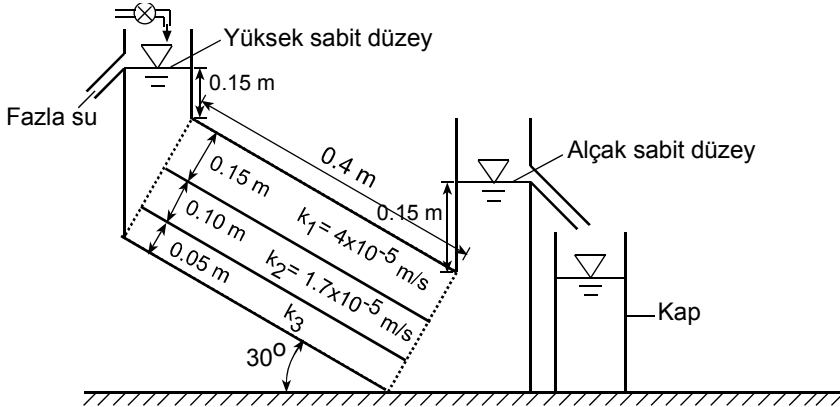


GEÇİRİMLİLİK

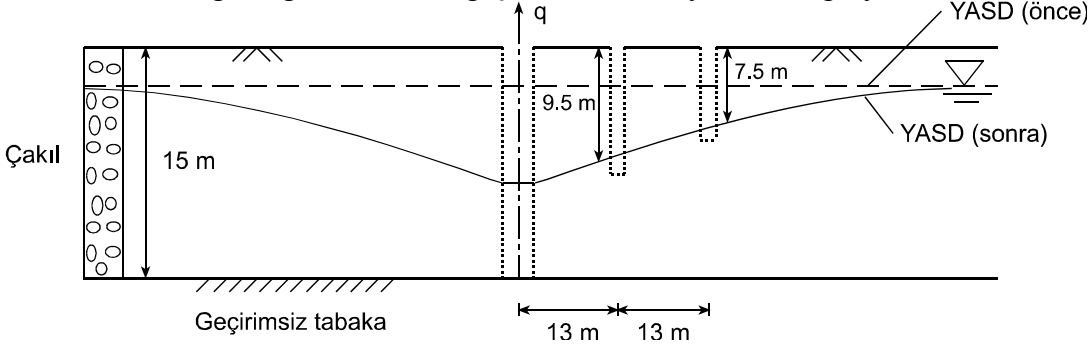
Problem 1: Diğer bilgilerin şekilde verildiği sabit düzeyli geçirimlilik deneyinde, su zeminden geçerek bir kapta toplanmaktadır. A noktasına batırılan borudaki su yüksekliği ne kadar olur? 5 dakikada, kapta ne kadar su toplanır? Deney düzeninin şekil düzlemine dik uzunluğu sabit olup, 0.16 m dir.



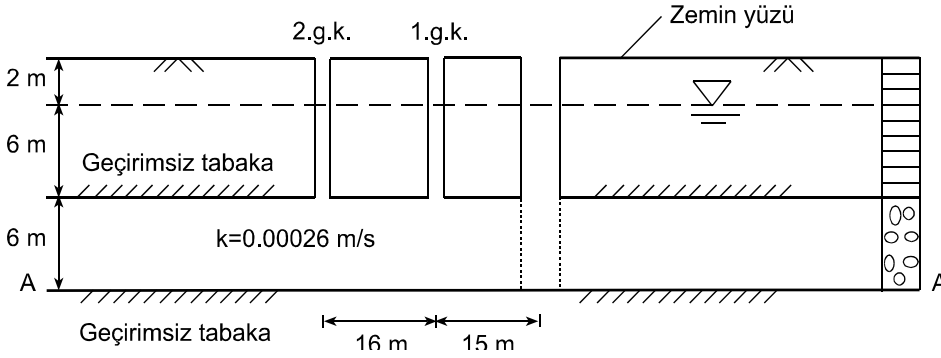
Problem 2: Diğer bilgilerin şekilde verildiği durumda, hacim bölümlü kapta 8 dakikada $624 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ su toplanmaktadır. k_3 ' ü bulunuz. Deney düzeninin şekil düzlemine dik uzunluğu sabit olup, 0.25 m dir.



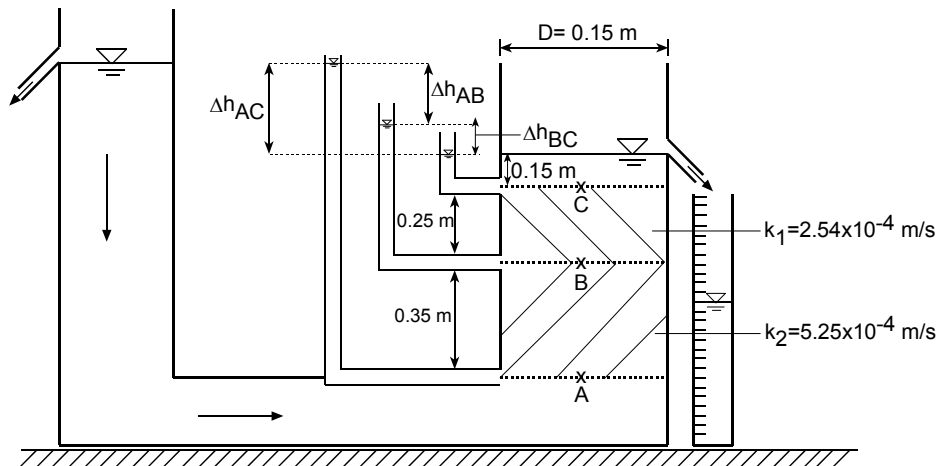
Problem 3: Düşey enkesiti şekilde verilmiş olan zeminde, bir kuyu açılmış, kuyu boyunca sabit bir debi ile su çekilmiştir. Kararlı durumda, kuyuya dik doğrultuda açılan iki gözlem kuyusunda, su düzeyleri, zemin yüzünden itibaren 1. kuyuda 9.5 m, 2. kuyuda 7.5 m aşağıda olarak ölçülmüştür. Kuyudan çekilen suyun debisi $0.20 \text{ m}^3/\text{dk}$ olduğuna göre, zeminin geçirimsizlik katsayısını hesaplayınız.



Problem 4: Diğer bilgilerin şekilde verildiği basınçlı yeraltı suyu durumunda, açılan kuyudan $1.28 \text{ m}^3/\text{dk}$ lık sabit bir debi ile su çekilmektedir. Kararlı denge durumunda, 2. gözlem kuyusundaki su düzeyi, A-A düzeyinden itibaren 9.8 m dir. 1. kuyudaki su düzeyi, zemin yüzünden itibaren ne kadar aşağıda olur?



Problem 5: Diğer bilgilerin şekilde verildiği sabit düzeyli düzende, su farklı 2 zeminden geçerek kapta toplanmaktadır. 20 dakikada, kapta 3800 ml su toplanmaktadır. Buna göre A, B ve C noktalarına batırılan borulardaki su yükseklikleri ne kadar olur?



ZEMİNLERDE SU AKIMI

Problem 1: Diğer bilgilerin şekilde verildiği,

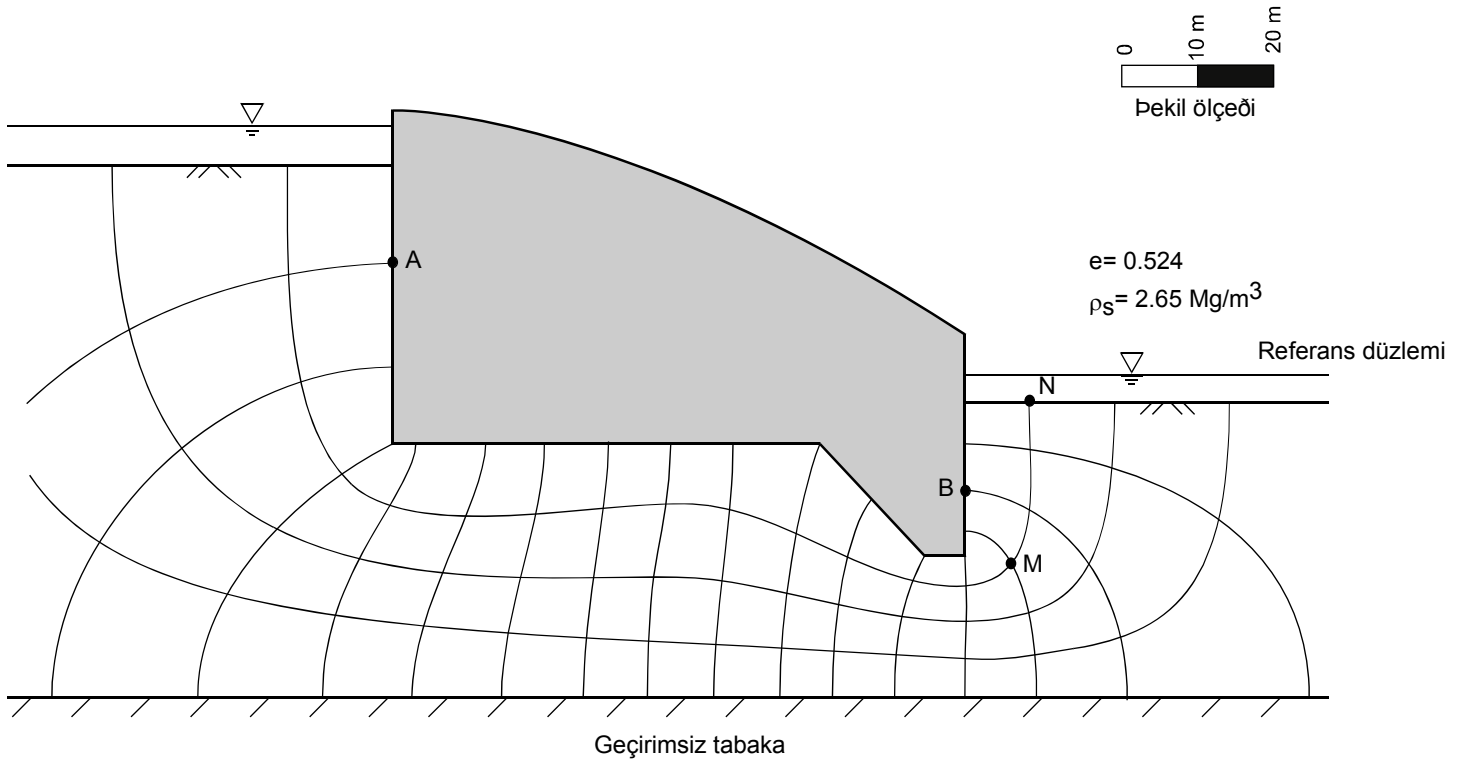
a) Uzunluğu 280 m olan su yapısının altından geçen debiyi hesaplayınız. Zeminin geçirimsizlik katsayısı, $k = 5.7 \times 10^{-4}$ m/s dir.

b) A ve B noktalarındaki boşluksuyu basınçlarını bulunuz.

c) MN arasındaki hidrolik eğimi hesaplayınız. Bu kısımda, kaynama olup olmadığını kontrol ediniz.

d) Su yapısını kaldıran toplam düşey su kuvvetini bulunuz.

Şekil ölçekli çizilmiş olup, 10 mm 10 m' yi göstermektedir.



KOMPAKSİYON

Problem 1: Bir zemin örneği üzerinde yapılan Standart Proktor Deneyi sonuçları aşağıda tablo halinde verilmiştir. Zeminin yoğunluğu 2.6 Mg/m^3 tür.

a) Zeminin kompaksiyon eğrisini çiziniz. Optimum su muhtevasını ve maksimum kuru birim hacim ağırlığını bulunuz.

b) % 100, % 90 ve % 80 doygunluk çizgilerini çiziniz.

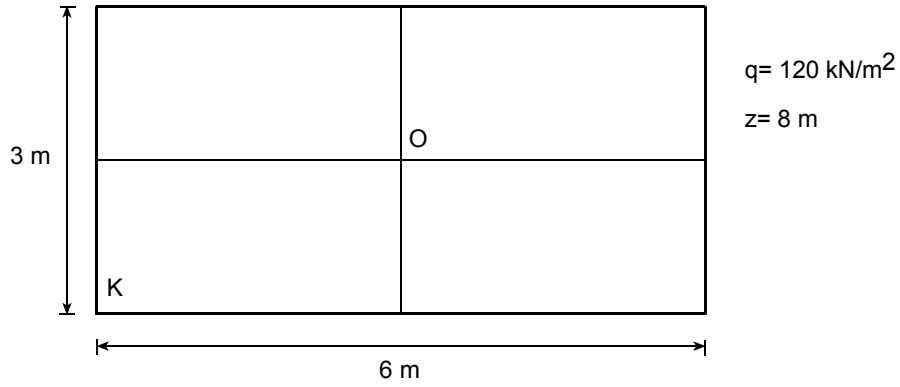
Tablo 1. Standart Proktor Deneyi Sonuçları

Kalıp Hacmi, V= 950×10 ⁻⁶ m ³			Kalıp Ağırlığı, M ₁ = 2175 g			
Kuru Yoğunluğun Belirlenmesi						
Deney No	1	2	3	4	5	6
Kalıp + yaş zemin (g) M ₂	3869	3934	3999	4050	4085	4080
Yaş zemin ağırlığı (g) M ₂ - M ₁						
Doğal yoğunluk (Mg/m ³) $\rho_n = \frac{(M_2 - M_1)}{V}$						
Su İçeriğinin Belirlenmesi						
Kabın darası (g)	67.80	58.50	62.00	57.80	54.20	63.00
Yaş zemin + kap (g)	141.00	134.00	137.00	133.00	125.00	135.00
Kuru zemin + kap (g)	134	125.9	128	123	114.4	122.8
Su ağırlığı (g)						
Kuru ağırlık (g)						
Su içeriği, w (%)						
Kuru yoğunluk (Mg/m ³) $\rho_k = \frac{\rho_n}{(1+w)}$						

ZEMİNDE GERİLME DAĞILIŞI

Problem 1: Şekilde verilen üniform yükle yüklü dikdörtgen alanın ortasının ve bir köşesinin altında 8 m derinlikteki noktalarda oluşan düşey gerilme artışını,

- a) Dikdörtgen alan katsayıları yöntemi
- b) Eşdeğer tekil (nokta) yük yöntemi
- c) Yaklaşım yöntem
- d) Newmark Yöntemi ile bulunuz.



Problem 2: Diğer bilgilerin şekilde verildiği A noktasının 10 m ve B noktasının 5 m altında meydana gelen gerilme artışlarını hesaplayınız.

