

## ZEMİN MEKANİĞİ I SINAVA HAZIRLIK SORULARI

(vize konularına ilave olarak)

1. AASHTO VE USCS zemin sınıflandırma sistemlerini karşılaştırınız. Farklılıklar ve benzerlikler nelerdir?
2. USCS zemin sınıflandırma sistemini akış şeması ile gösteriniz.
3. ASSHTO zemin sınıflandırmasında grup indisi nedir? Ne amaçla kullanılır?
4. Zemin sınıflandırması için bir numune hangi deneylere tabi tutulmalıdır?
5. Aşağıdaki zeminleri USCS ve AASHTO ya göre sınıflandırınız.

Elek no	A	B	C	D	E
4	99	97	100	23	99
10	92	90	100	18	96
40	85	40	100	9	89
100	78	8	99	5	79
200	60	5	97	4	70
LL	20	-	124	-	49
PL	15	-	47	-	24
PI	5	NP	77	NP	25

6. GW, GP, CH ve SC zeminlerini tarif ediniz. Bu zeminleri permeabilite ve kapilerite özellikleri bakımından değerlendiriniz.
7. CL ve CH tipi iki zeminden likit limit değeri büyük olan hangisidir? Neden?
8. Permeabiliteye etki eden faktörler nelerdir? Maddeler halinde yazınız.
9. Tabakalı bir zeminde akıma paralel olan permeabilite değeri nasıl bulunur? Formülü çıkarınız.
10. Düşen seviyeli ve sabit seviyeli permeabilite deneyleri nasıl yapılır? Kısaca tarif ediniz.
11. Laboratuvara getirilen GW tipi ve CH tipi zeminlerde permeabilite ölçümü için hangi deneyi kullanırsınız?
12. Düşen seviyeli permeabilite deneyinde k değeri nasıl bulunur? Formülü çıkarınız.
13. 5 cm çapında ve 15 cm uzunluğunda bir silindir tüp içinde kum numune üzerinde geçirgenlik deneyi yapılmıştır. Numune porozite değeri %60 olarak hazırlanmıştır. Toplam su yükü 30 cm olup sabittir ve numune çıkışında 5 saniye içerisinde 40 cm<sup>3</sup> su birikmiştir. Su sıcaklığı 20°C'dir. Permeabilite değerini ve sızıntı hızını bulunuz. Zemin tipi konusunda yorum yapınız.
14. 15 m kalınlığındaki bir kil zemin üzerinde arazide kuyu açılarak permeabilite deneyi ölçülmüştür. Başlangıçta YASS zemin yüzeyinden 1.9 metre aşağıdadır. Kuyudan çekilen su debisi 10.6\*10<sup>-3</sup> m/s

dir. 15 m ve 30 metre uzaklıktaki iki gözlem kuyusunda yeraltı su seviyesi sırası ile 1.6 m ve 1.4 m düşmüştür. k değerini bulunuz.

15. 0.1 m çapındaki bir kuyu 7 metre kalınlığında geçirgen bir zemin içerisinde açılmıştır. YASS yüzeydedir ve tabaka altında geçirimsiz bir tabaka bulunmaktadır. Kuyudan çekilen su debisi 0.05 m<sup>3</sup>/s dir. k=0.004 m/s olarak bulunmuştur. Su seviyesinin en fazla ne kadar indirilebileceğini ve kuyudan kaç metre uzaklıkta YASS nin orjinal kotunda kalacağını hesaplayınız.
16. Aşağıdaki şekilde tabakalanmaya dik ve paralel olan k değerlerini bulunuz. Sonuçları değerlendiriniz.

---

$$10 \text{ m } k_z = 2.3 \cdot 10^{-7} \text{ cm/s } k_x = 8 \cdot 10^{-7} \text{ cm/s}$$

---

$$2 \text{ m } k_z = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s } k_x = 25,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm/s}$$

---

$$10 \text{ m } k_z = 9,2 \cdot 10^{-7} \text{ cm/s } k_x = 27 \cdot 10^{-7} \text{ cm/s}$$

---

17. Bir laboratuvarında silt-kil ardalımalı bir numune üzerinde permeabilite deneyleri yapılmıştır. Numune 112 mm\*112 mm boyutlarında kare bir kalıp içinde test edilmiştir. İki adet numune üzerinde farklı hidrolik eğim değerlerinde deney yapılmıştır. Deneylerden bir grubunda numunede tabakalaşmaya dik, diğerinde ise tabakalaşmaya paralel yönde ölçüm yapılmıştır.

Hidrolik eğim, i	0	1	2	5	10
Deney 1 mm <sup>3</sup> /s	0	79	158	395	-
Deney 2, mm <sup>3</sup> /s	0	-	-	16	33

Deneyler sırasında tabakalaşmaya paralel ve dik olan deneylerin hangileri olduğu (Deney 1? Deney 2?) not alınmamıştır.

Bu verilerden yola çıkarak tabakalanmaya dik ve paralel olan deneylerin hangisi olduğunu bulunuz.

Silt ve kumun permabilite değerlerini ayrı ayrı bulunuz. (dik ve paralel akım için formülleri ayrı ayrı yazıp, k-kum ve ksilt değerlerini bulabilirsiniz)

18. Aşağıda başlangıçta sıkı olan bir kum üzerinde sabit seviyeli permeametre deneyinden elde edilen veriler bulunmaktadır. Akım aşağıdan yukarıya doğrudur. q-i grafiğini çizerek başlangıçtaki permeabilite değerini bulunuz. Grafiğin eğimi konusunda yorumlar yapınız. Numune alanı=8000 mm<sup>2</sup>

Hidrolik eğim, i	0	0,2	0,4	0,6	0,8
Debi cm <sup>3</sup> /s	0	1.00	2.20	3.75	5.80

19. 100 mm silt ve 100 mm kum ardalanmalı olan bir zemin üzerinde yapılan düşen seviyeli permealmetre deneyi sonucu aşağıda verilmiştir.

Deney başından itibaren geçen zaman, s	0	40	100	190	330	600
Tüpteki su seviyesi, m	1,00	0,85	0,70	0,55	0,40	0,25

Tüp alanı, a=10 mm<sup>2</sup>, numune alanı=8000 mm<sup>2</sup>, L=200 mm

Zamana bağlı olarak k değeri grafiğini çiziniz. Başlangıçta ve deney sonunda permeabilite değeri değişmiş midir? Değerler nedir ve nedeni ne olabilir?

20. Aşağıdaki durum için derinlik boyunca toplam gerilme, boşluk suyu basıncı ve efektif gerilme değerleri nasıl değişmektedir? Grafik üzerinde gösteriniz.

A

kuru kum 6 m

Birim hacim ağırlık, 16.5 kN/m<sup>3</sup>

YASS

B

Kil, doymun birim hacim ağırlık=19.25 kN/m<sup>3</sup> 13 m

C

21. Yukarıdaki soruyu YASS üzerinde 1 metrelik bir kapiler bölge olması durumu için çözünüz. Kapiler bölge için birim hacim ağırlık değeri 17,6 kN/m<sup>3</sup> olsun.

22.

Göl su derinliği 1 m

B

23. \_\_\_\_\_

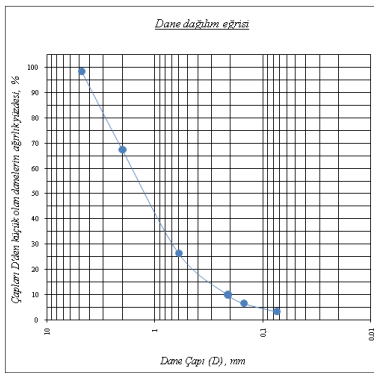
Okyanus su derinliği 3000 m

B

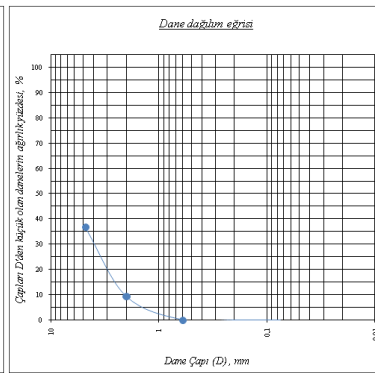
Yukarıdaki iki durum için B seviyesindeki toplam, boşluk suyu ve efektif gerilmeyi hesaplayınız. Efektif gerilmeleri karşılaştırınız ve değerlendiriniz.

24. Kapilerite zeminlerin mühendislik özelliklerini nasıl etkiler? Örnek veriniz.

25. Aşağıdaki zeminlerde kapiler yüksekliği hesaplayınız. Sonuçları değerlendiriniz.



(a)



(b)

26. Sert bir kil zeminde geniş bir temel çukuru açılmıştır. Kil zeminin suya doygun haldeki birim hacim ağırlığı 19kN/m<sup>3</sup>'tür. Kazı derinliği 6 metre olduğu zaman kazı tabanında bir kabarma meydana gelmiş ve kazı tabanı çatlayarak temel çukuru su ile dolmuştur. Zemin yüzeyinden itibaren 12 m derinlikte basınçlı su (artezyen) taşıyan bir kum tabaka bulunduğu görülmüştür. Kazı yapılmadan önce bir sondaj yapılsa idi, su bu sondaj borusunda ne kadar yükselirdi?

27. Kritik hidrolik eğim değerinin 1.0 olduğunu gösteriniz.

Not:

- Vahit Kumbasar ve Fazıl Kip Zemin Mekaniği Problemleri kitabındaki problemleri çözün.
- Metin sorusu mutlaka sorulacaktır (30-40 puan değerinde) Ders notlarındaki metin kısımlarını dikkatli bir şekilde okuyun, öğrenin.

Başarılar dilerim,

Yrd. Doç. Dr. İlknur Bozbey