

ÖRNEK SORULAR:

Soru-1: 10cm x 10cm x 10cm ebatlarında küp şeklindeki bir killi zemin örneğinin doğal (yaş) kütlesi 1770 gramdır. Zeminin su muhtevası %7, boşluk oranı %23 olduğuna göre; zemin örneğinin

- Doğal yoğunluğunu,
- Kuru yoğunluğunu,
- Tane yoğunluğunu,
- Porozitesini,
- Doygunluk yüzdesini bulunuz.

Çözüm:

$$V = 10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ cm}^3 \quad V_{\text{tüm}} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{yaş}} = 1770 \text{ g}$$

$$w = 0,07$$

$$e = 0,23$$

$$a) \quad \rho_n = \frac{m_{\text{yaş}}}{V_{\text{tüm}}} = \frac{1770 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = 1,77 \text{ g/cm}^3 \quad \boxed{\rho_n = 1,77 \text{ g/cm}^3}$$

$$b) \quad w = \frac{m_{\text{yaş}} - m_{\text{kuru}}}{m_{\text{kuru}}} \Rightarrow 0,07 = \frac{1770 - m_{\text{kuru}}}{m_{\text{kuru}}} \Rightarrow m_{\text{kuru}} = 1654 \text{ g}$$

$$\rho_k = \frac{m_{\text{kuru}}}{V_{\text{tüm}}} = \frac{1654 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = 1,65 \text{ g/cm}^3 \quad \boxed{\rho_k = 1,65 \text{ g/cm}^3}$$

$$c) \quad \rho_k = \frac{\rho_s}{1+e} \Rightarrow \rho_s = \rho_k \cdot (1+e)$$

$$\rho_s = 1,65 (1 + 0,23) = 2,03 \text{ g/cm}^3 \quad \boxed{\rho_s = 2,03 \text{ g/cm}^3}$$

$$d) \quad n = \frac{e}{1+e} = \frac{0,23}{1+0,23} = 0,19 \quad \boxed{n = 0,19 (\%19)}$$

$$e) \quad S_r = \frac{(1-n) \cdot \rho_s \cdot w / \rho_{su}}{n} = \frac{(1-0,19) \cdot 2,03 \cdot 0,07 / 1}{0,19} = 0,61$$

$$\boxed{S_r = 0,61 (\%61)}$$

Soru-2: Yüksekliği 20 cm ve hacmi 1900 cm³ olan silindir şeklindeki bir zemin örneğinin doğal (yaş) kütlesi 3,6 kg'dır. Zeminin su muhtevası %8 ve porozitesi de 0,20 olduğuna göre; zemin örneğinin

- Doğal yoğunluğunu
- Kuru yoğunluğunu
- Tane yoğunluğunu
- Boşluk oranını
- Doygunluk yüzdesini bulunuz.

Çözüm:

$$V_{\text{tüm}} = 1900 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{yaş}} = 3,6 \text{ kg} = 3600 \text{ g}$$

$$w = 0,08$$

$$n = 0,20$$

$$a) \rho_n = \frac{m_{\text{yaş}}}{V_{\text{tüm}}} = \frac{3600 \text{ g}}{1900 \text{ cm}^3} = 1,89 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_n = 1,89 \text{ g/cm}^3$$

$$b) w = \frac{m_{\text{yaş}} - m_{\text{kuru}}}{m_{\text{kuru}}} \Rightarrow 0,08 = \frac{3600 - m_{\text{kuru}}}{m_{\text{kuru}}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{kuru}} = 3333 \text{ g}$$

$$\rho_k = \frac{m_{\text{kuru}}}{V_{\text{tüm}}} = \frac{3333 \text{ g}}{1900 \text{ cm}^3} = 1,75 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_k = 1,75 \text{ g/cm}^3$$

$$c) \rho_k = \frac{\rho_s}{1+e} \Rightarrow \rho_s = \rho_k(1+e)$$

$$\rho_s = 1,75(1+0,25) = 2,19 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_s = 2,19 \text{ g/cm}^3$$

$$d) n = \frac{e}{1+e} \rightarrow e = \frac{n}{1-n} = \frac{0,20}{1-0,20} = 0,25$$

$$e = 0,25 (\%25)$$

$$e) S_r = \frac{(1-n) \cdot \rho_s \cdot w / \rho_{su}}{n} = \frac{(1-0,20) \times 2,19 \times 0,08 / 1}{0,20} = 0,70$$

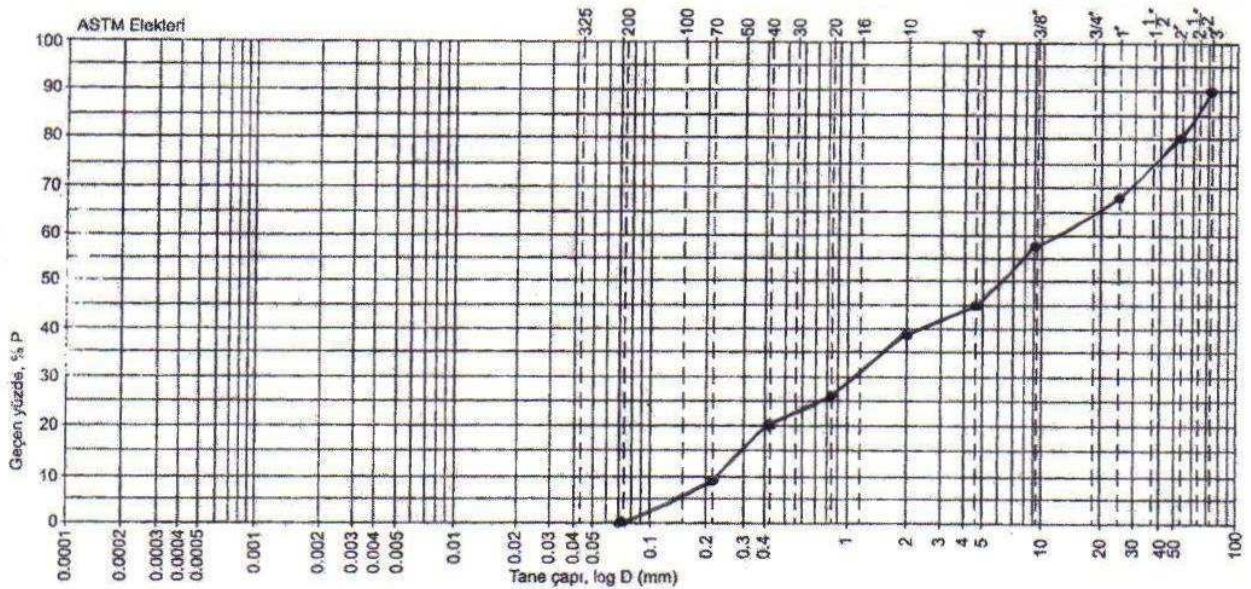
$$S_r = 0,70 (\%70)$$

Soru-3: Bir zeminden alınan 1700g kütledeki kuru bir miktar zemin için elek analizi yapılmıştır. Bu zemine ait granülometri eğrisini çiziniz.

Elek No	Elek Çapı (mm)	Elek Üstü (g)	Geçen (g)	Geçen (%)
3"	76.2	164.29		
2"	50.8	178.96		
1"	25.4	197.25		
3/8"	9.53	178.23		
4	4.76	220.02		
10	2	104.78		
20	0.84	216.92		
40	0.42	106.84		
70	0.21	178.45		
200	0.074	154.26		
Tava		0		

Çözüm:

Elek No	Elek Çapı (mm)	Elek Üstü (g)	Geçen (g)	Geçen (%)
3"	76.2	164.29	1535,71	90
2"	50.8	178.96	1356,75	80
1"	25.4	197.25	1159,50	68
3/8"	9.53	178.23	981,27	58
4	4.76	220.02	761,25	45
10	2	104.78	656,47	39
20	0.84	216.92	439,55	26
40	0.42	106.84	332,71	20
70	0.21	178.45	154,26	9
200	0.074	154.26	0	0
Tava		0		

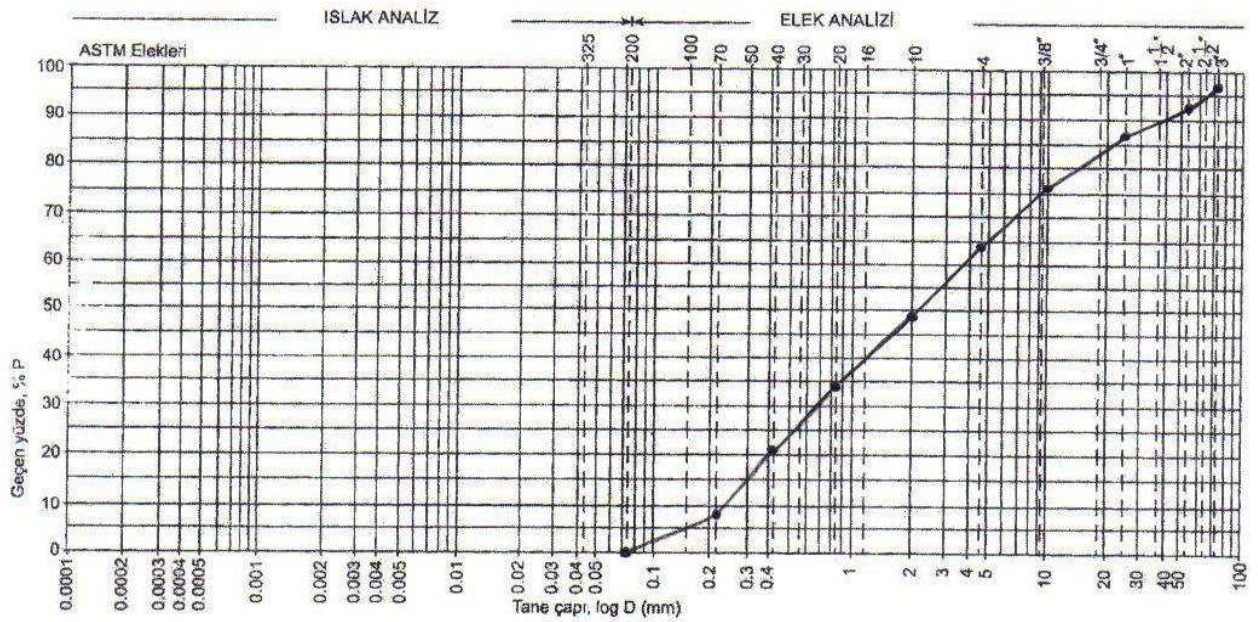


Soru-4: Bir zeminden alınan 1600g kütledeki kuru bir miktar zemin için elek analizi yapılmıştır. Bu zemine ait granülometri eğrisini çiziniz.

Elek No	Elek Çapı (mm)	Elek Üstü (g)	Geçen (g)	Geçen (%)
3"	76.2	48.67		
2"	50.8	69.52		
1"	25.4	97.25		
3/8"	9.53	167.77		
4	4.76	191.56		
10	2	240.79		
20	0.84	236.82		
40	0.42	214.54		
70	0.21	208.47		
200	0.074	124.61		
Tava		0		

Çözüm:

Elek No	Elek Çapı (mm)	Elek Üstü (g)	Geçen (g)	Geçen (%)
3"	76.2	48.67	1551,33	97
2"	50.8	69.52	1481,81	93
1"	25.4	97.25	1384,56	87
3/8"	9.53	167.77	1216,79	76
4	4.76	191.56	1025,23	64
10	2	240.79	784,44	49
20	0.84	236.82	547,62	34
40	0.42	214.54	333,08	21
70	0.21	208.47	124,61	8
200	0.074	124.61	0	0
Tava		0		



Soru-5: Aşağıdaki tabloda verilen zeminlerin sınıflandırmasını yapınız. Yaptığınız işlemleri detaylı olarak gösteriniz.

Zemin	4 No Elek % P	200 No Elek % P	Cu	Cc	Likit Limit	Plastik Limit	Plastisite İndeksi	Zemin Sınıfı
A	51	0	5.9	2.7				
B	60	22	3.3	2.8	42	14		
C	83	53			55	25		
D	92	73			22	16		

Çözüm:

Zemin A

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ Nolu } \boxed{49} \\ 200 \text{ Nolu } \boxed{51} \\ 0 \end{array} \right\} 100$$

$\%0 < \%50 \Rightarrow$ İri taneli

$$51/100 = \%51$$

$\%51 > \%50 \Rightarrow$ Kum (S)

$\%0 < \%5 \Rightarrow$ SW veya SP

$Cu > 6$ ve $Cc = 1.23 \Rightarrow 5.9 < 6 \Rightarrow$ Kötü derecelenmiş kum (SP) //

ZEMİN B

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ Nolu } \boxed{40} \\ 200 \text{ Nolu } \boxed{38} \\ 22 \end{array} \right\} 78$$

$\%22 < \%50 \Rightarrow$ İri taneli

$$38/78 = \%49$$

$\%49 < \%50 \Rightarrow$ Çakıl (G)

$\%22 > \%12 \Rightarrow$ GM veya GC veya GM-GC

$$I_p = L.L. - P.L. = 42 - 14 = 28$$

Plastisite grafiğinden \Rightarrow Killi Çakıl (GC) //

ZEMİN C

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ Nolu } \boxed{17} \\ 200 \text{ Nolu } \boxed{30} \\ 53 \end{array} \right\} 47$$

$\%53 > \%50 \Rightarrow$ İnce taneli

$$I_p = L.L. - P.L. = 55 - 25 = 30$$

Plastisite grafiğinden \Rightarrow Yüksek plastisiteli kil (CH) //

ZEMİN D

$$\left. \begin{array}{l} 4 \text{ Nolu } \boxed{8} \\ 200 \text{ Nolu } \boxed{19} \\ 73 \end{array} \right\} 27$$

$\%73 > \%50 \Rightarrow$ İnce taneli

$$I_p = L.L. - P.L. = 22 - 16 = 6$$

Plastisite grafiğinden \Rightarrow Düşük plastisiteli kil-silt (CL-ML) //

Soru-6: Aşağıdaki tabloda verilen zeminlerin sınıflandırmasını yapınız. Yaptığınız işlemleri detaylı olarak gösteriniz.

Zemin	4 No Elek % P	200 No Elek % P	Cu	Cc	Likit Limit	Plastik Limit	Plastisite İndeksi	Zemin Sınıfı
A	26	3	3.4	2.7				
B	60	22	7.3	2.8	42	14		
C	83	65			35	20		
D	92	73			22	16		

Çözüm:

Zemin A

$$\begin{array}{l} 4 \text{ Nolu } \left[\begin{array}{l} 74 \\ 23 \\ 3 \end{array} \right] \\ 200 \text{ Nolu } \left[\begin{array}{l} 74 \\ 23 \\ 3 \end{array} \right] \\ \hline 97 \end{array}$$

$\% 3 < \% 50 \Rightarrow$ İri taneli

$23 / 97 = 0,24 \quad \% 24 < \% 50 \Rightarrow$ Çakıl (G)

$\% 3 < \% 5 \Rightarrow$ GW veya GP

$Cu = 3.4 < 4 \Rightarrow$ Köti derecelenmiş Çakıl (GP) //

Zemin B

$$\begin{array}{l} 4 \text{ Nolu } \left[\begin{array}{l} 40 \\ 38 \\ 22 \end{array} \right] \\ 200 \text{ Nolu } \left[\begin{array}{l} 40 \\ 38 \\ 22 \end{array} \right] \\ \hline 78 \end{array}$$

$\% 22 < \% 50 \Rightarrow$ İri taneli

$38 / 78 = 0,49 \quad \% 49 < \% 50 \Rightarrow$ Çakıl (G)

$\% 22 > \% 12 \Rightarrow$ GM veya GC veya GM-GC

$I_p = L.L. - P.L. = 42 - 14 = 28$

Plastisite grafiğinden \Rightarrow Killi Çakıl (GC) //

Zemin C

$$\begin{array}{l} 4 \text{ Nolu } \left[\begin{array}{l} 17 \\ 18 \\ 65 \end{array} \right] \\ 200 \text{ Nolu } \left[\begin{array}{l} 17 \\ 18 \\ 65 \end{array} \right] \\ \hline 35 \end{array}$$

$\% 65 > \% 50 \Rightarrow$ İnce taneli

$I_p = L.L. - P.L. = 35 - 20 = 15$

Plastisite grafiğinden \Rightarrow Düşük plastisiteli kil (CL) //

Zemin D

$$\begin{array}{l} 4 \text{ Nolu } \left[\begin{array}{l} 8 \\ 19 \\ 73 \end{array} \right] \\ 200 \text{ Nolu } \left[\begin{array}{l} 8 \\ 19 \\ 73 \end{array} \right] \\ \hline 27 \end{array}$$

$\% 73 > \% 50 \Rightarrow$ İnce taneli

$I_p = L.L. - P.L. = 22 - 16 = 6$

Plastisite grafiğinden \Rightarrow CL-ML

\Rightarrow Düşük plastisiteli kil - silt (CL-ML) //