

INS308

Zemin Mekaniği II

Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler

Prof. Dr. İnan KESKİN

inankeskin@karabuk.edu.tr, inankeskin@gmail.com

www.inankeskin.com

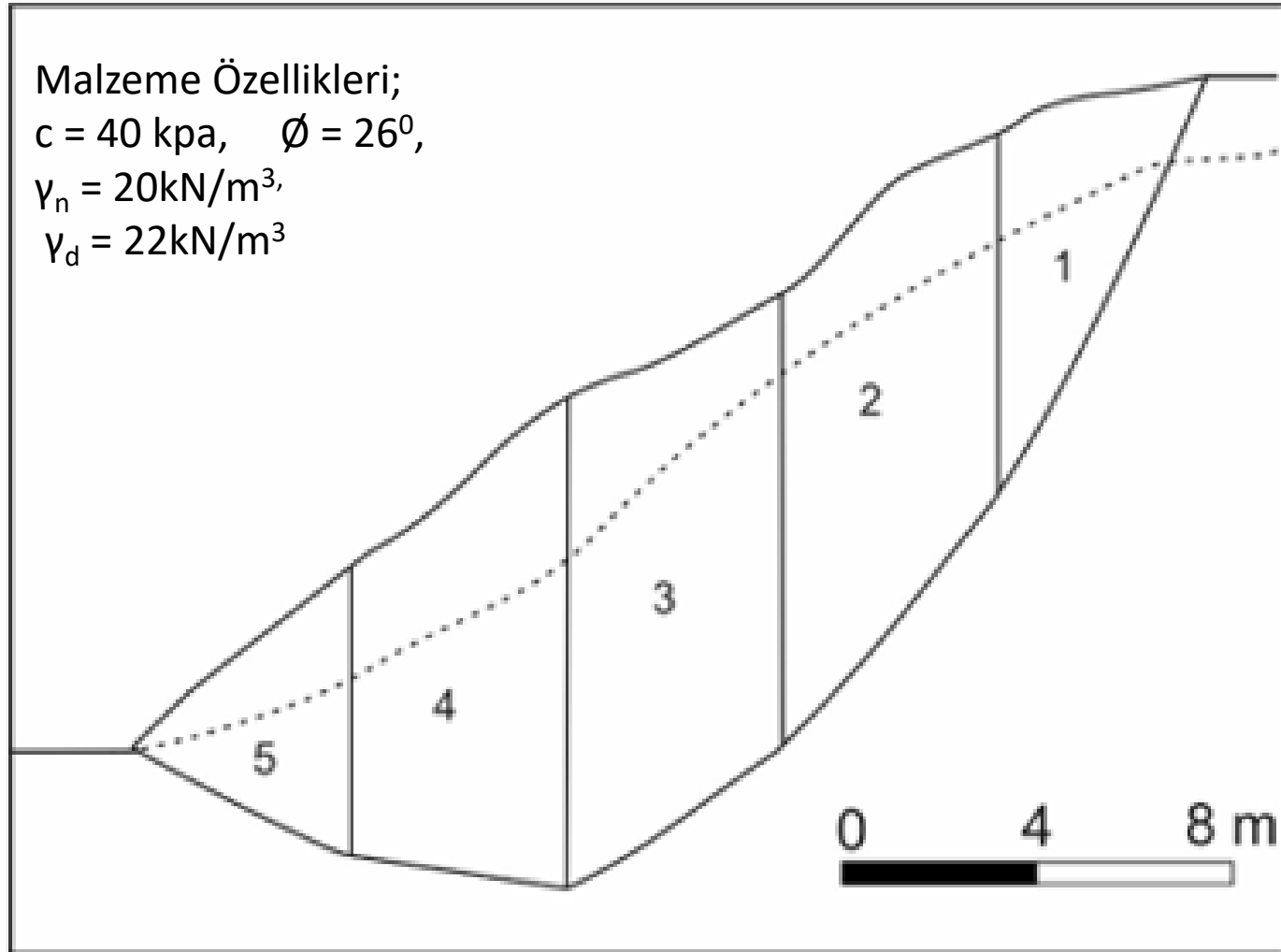
ZEMİN MEKANİĞİ

Haftalık Konular

Hafta 1:	Zemin Etütleri Amacı ve Genel Bilgiler
Hafta 2:	Kil Minarelleri ve Zemin Yapısı
Hafta 3:	Zeminlerde Kayma Direnci Kavramı, Yenilme Teorileri
Hafta 4:	Zeminlerde Kayma Direncinin Ölçümü; Serbest Basınç Deneyi, Kesme Kutusu Deneyi, Üç Eksenli Basınç Deneyi, Vane Kanatlı sonda Deneyi
Hafta 5:	Zeminlerde Kayma Direncinin Belirlenmesine Yönelik Deneyler; Laboratuvar Uygulaması
Hafta 6:	Zeminlerde Kayma Direncinin Belirlenmesine Yönelik Problem Çözümleri
Hafta 7:	Yanal Zemin Basınçları
Hafta 8:	Yanal Zemin Basınçları; Uygulamalar
Hafta 9:	Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi; Temel Kavramlar
Hafta 10:	Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler
Hafta 11:	Zeminlerin Taşıma Gücü; Sığ Temeller
Hafta 12:	Zeminlerin Taşıma Gücü; Kazıklı Temeller
Hafta 13:	Zemin Sıvılaşması ve Analizi
Hafta 14:	İleri Zemin Mekaniği Problem Çözümleri
Hafta 15:	Bu ders için Ara Sınav, 7. ve 15. haftalar arasındaki bir tarihte yapılır. Sınavın yapıldığı tarihten itibaren konular bir hafta ileri alınır.

YAMAÇ VE ŞEVLERİN STABİLİTESİ ÖRNEK PROBLEMLER

SORU 1: Aşağıda kesiti verilen kil den oluşan bir şev için Janbu'nun dairesel olmayan yüzeyler için önermiş olduğu duraylılık analiz yöntemini kullanarak Gs hesaplayınız.



YAMAÇ VE ŞEVLERİN STABİLİTESİ ÖRNEK PROBLEMLER

ÇÖZÜM	Dilimdeki su yüksekliği	Dilim tabanındaki b
-------	-------------------------	---------------------

Dilimdeki su yüksekliği

Dilim tabanındaki boşluk suyu basıncı

Kesitten ölçülen ve hesaplanan değerler										1. Aşama		2. Aşama		3. Aşama		
D	α	b	h_w	u	W $(\gamma_i \cdot h_i \cdot b)$	c	$\cos \alpha$	$\tan \phi$	$W \cdot \tan \alpha$	x	m_α	$\frac{x}{\cos \alpha * m_\alpha}$	m_α	$\frac{x}{\cos \alpha * m_\alpha}$	m_α	$\frac{x}{\cos \alpha * m_\alpha}$
1	Dilim açısı		Dilim genişliği		Dilim boyunca kohezyon											
2																
3																
4	Hesaplanan dilimdeki zemin b. h. ağırlığı ve yüksekliği				Dilim ağırlığı (her bir dilim için dilimdeki zemin katmalarının ve dilimdeki suyun toplam ağırlığı)						Dilim boyunca içsel sürtünme açısı					
5					$W = (\gamma_1 * h_1 * b) + (\gamma_2 * h_2 * b)$											
6																
					$\Sigma=$		$\Sigma=$		$\Sigma=$		$\Sigma=$		$\Sigma=$			

$$G_s = f_0 \frac{\sum c.b + (W.tan\phi) \frac{1}{cas\alpha.m\alpha}}{\sum W.tan\alpha}$$

Efektif gerilme analizi;

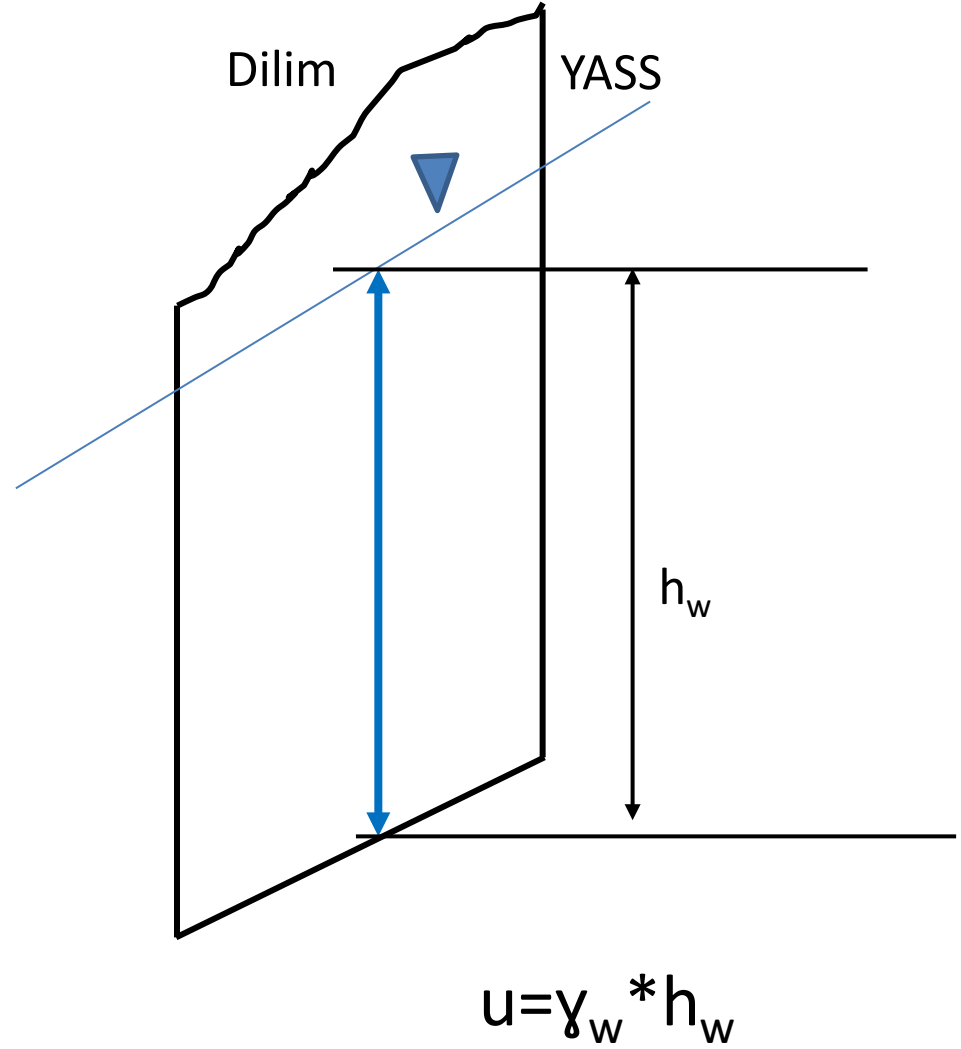
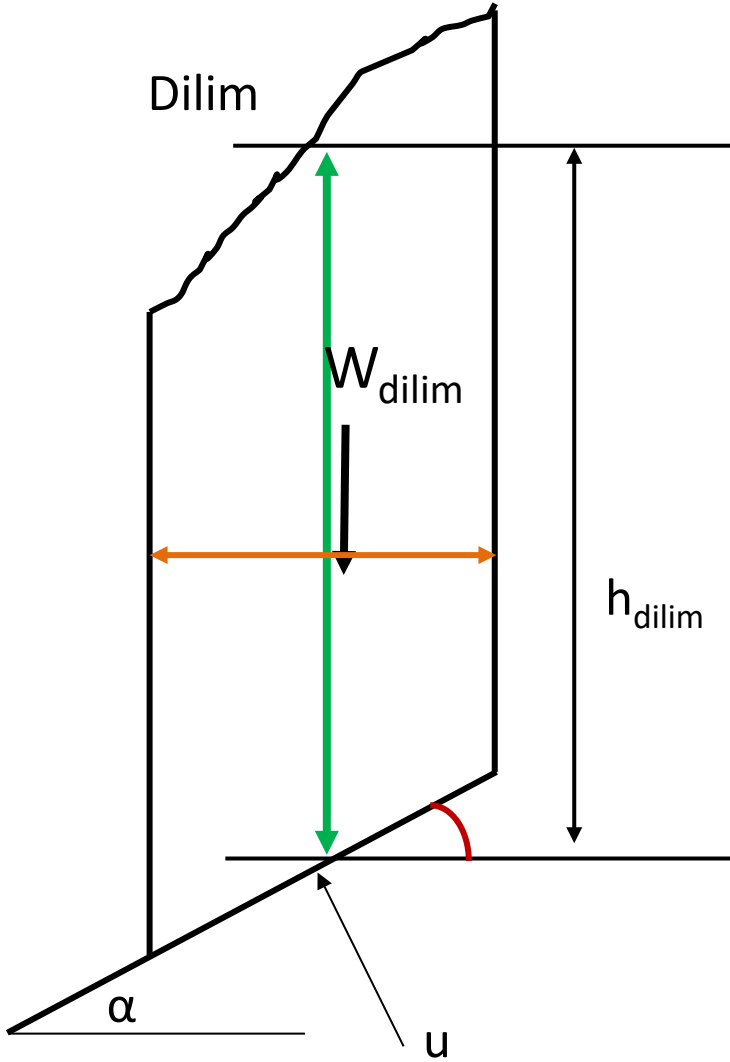
$$G_s = f_0 \frac{\sum c'.b + (W - u.b)\tan\phi'}{\sum W.\tan\alpha} \frac{1}{\cos\alpha.m\alpha}$$

$$G_s = f_o \frac{\sum \frac{x}{\cos \alpha * m \alpha}}{\sum W * \tan \alpha}$$

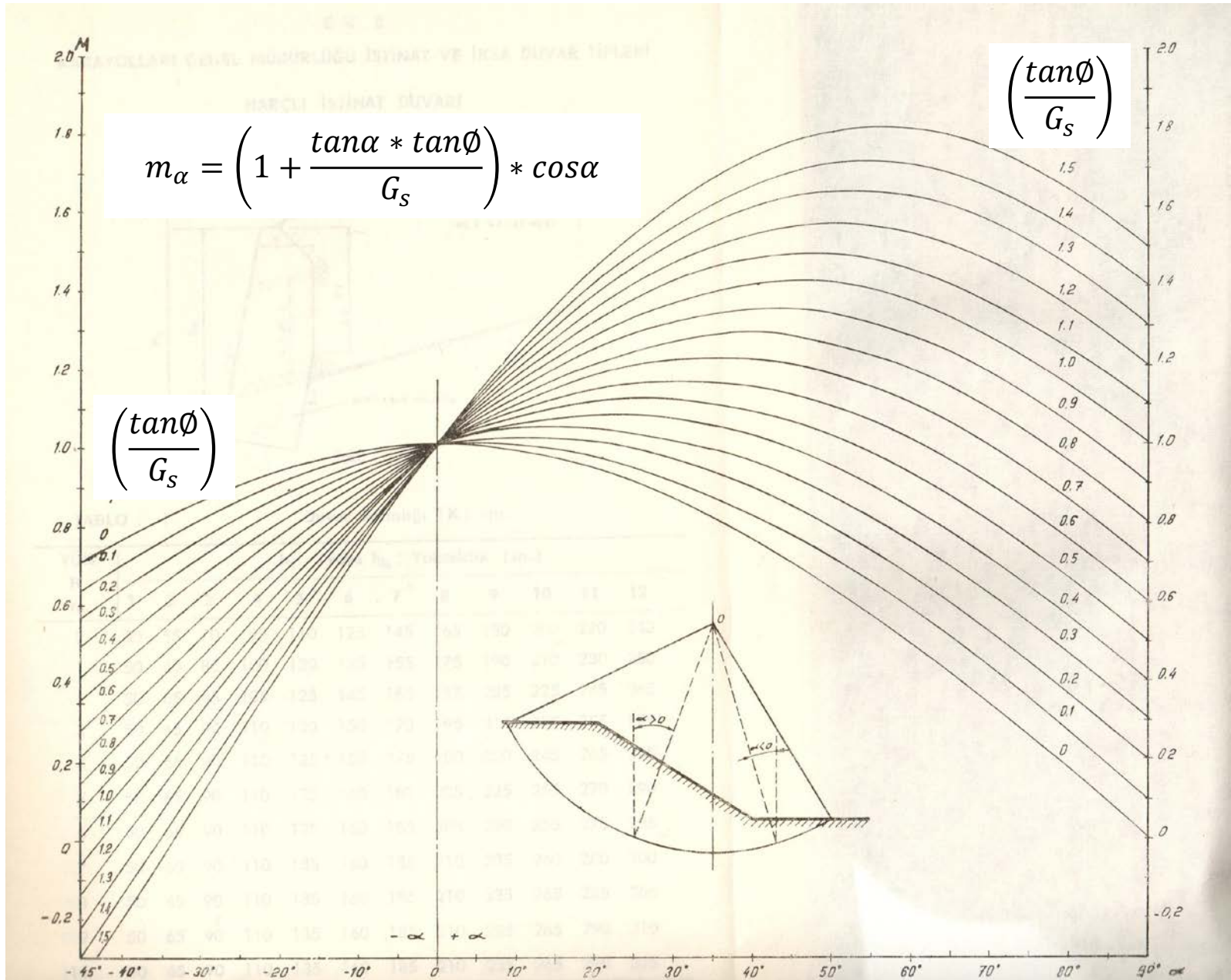
$$\mathbf{x} = [\mathbf{c} * \mathbf{b} + (\mathbf{W} - \mathbf{u} * \mathbf{b}) * \tan\emptyset]$$

Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler

ÇÖZÜM

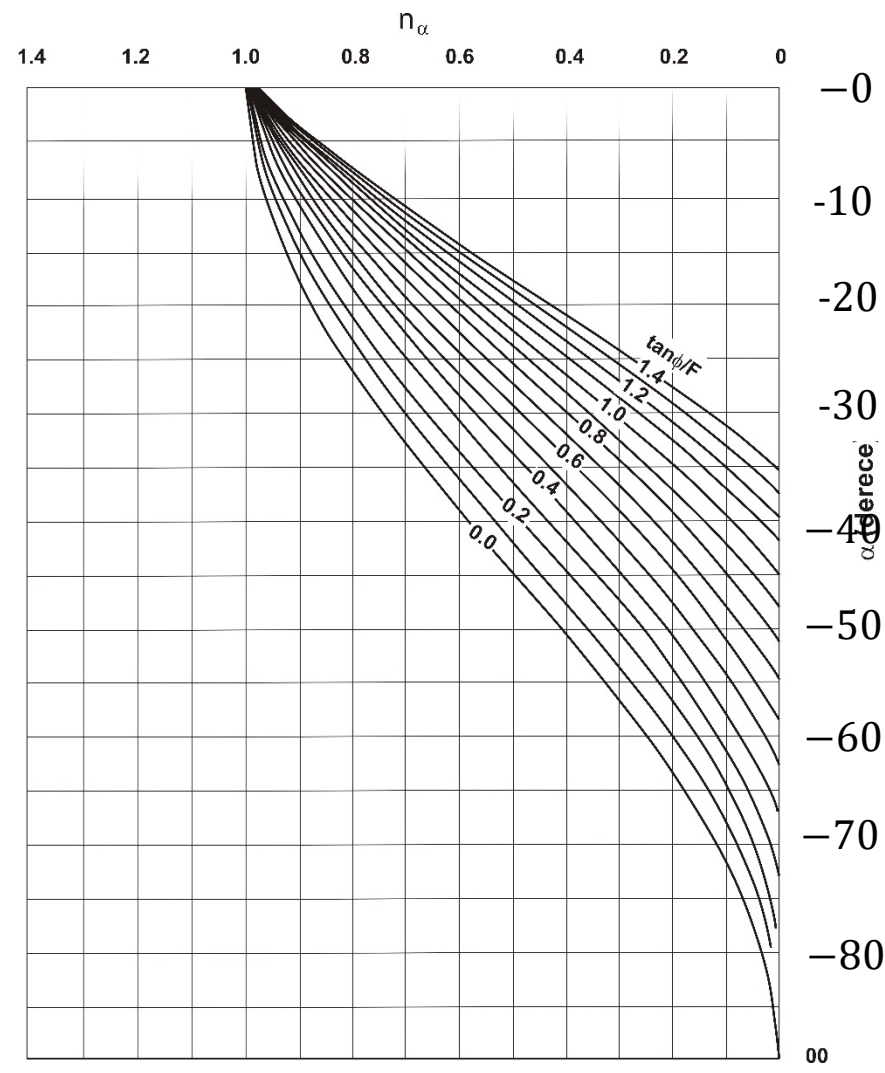
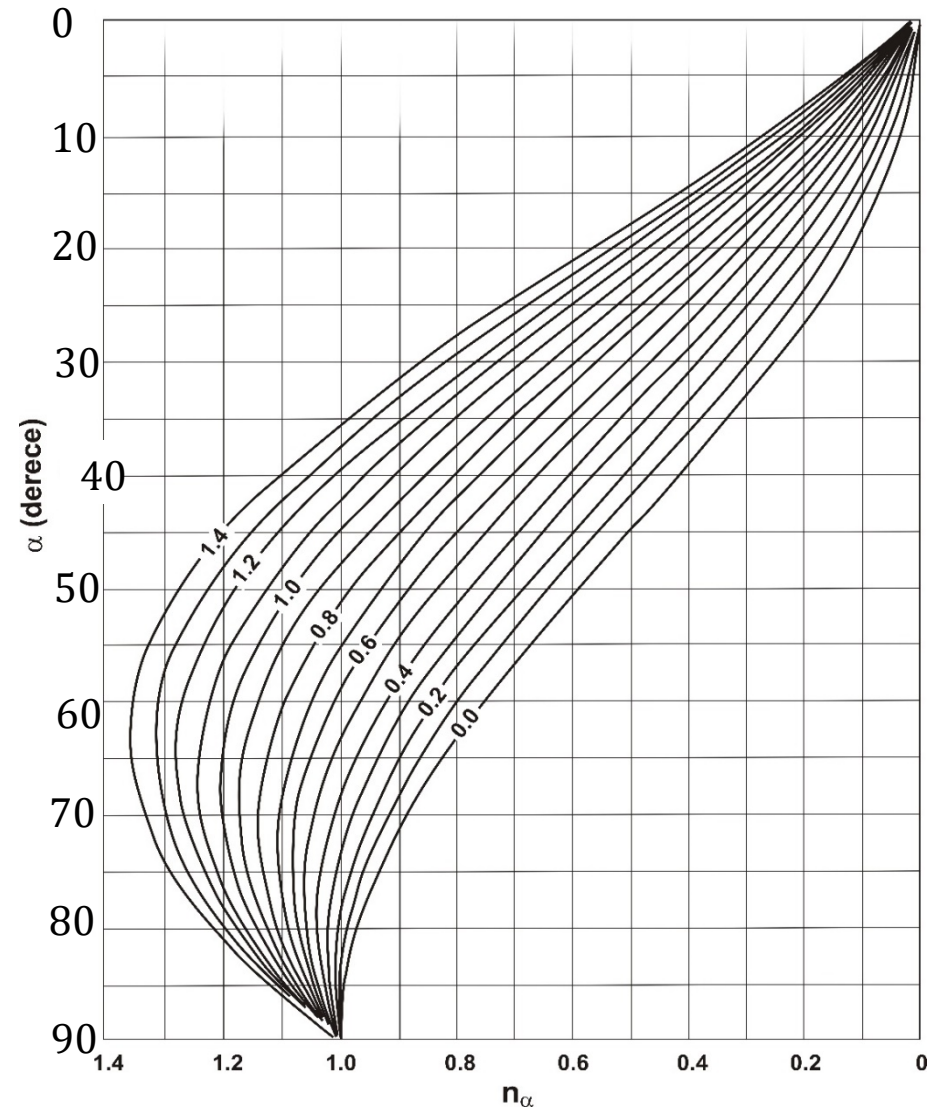


Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler ÇÖZÜM



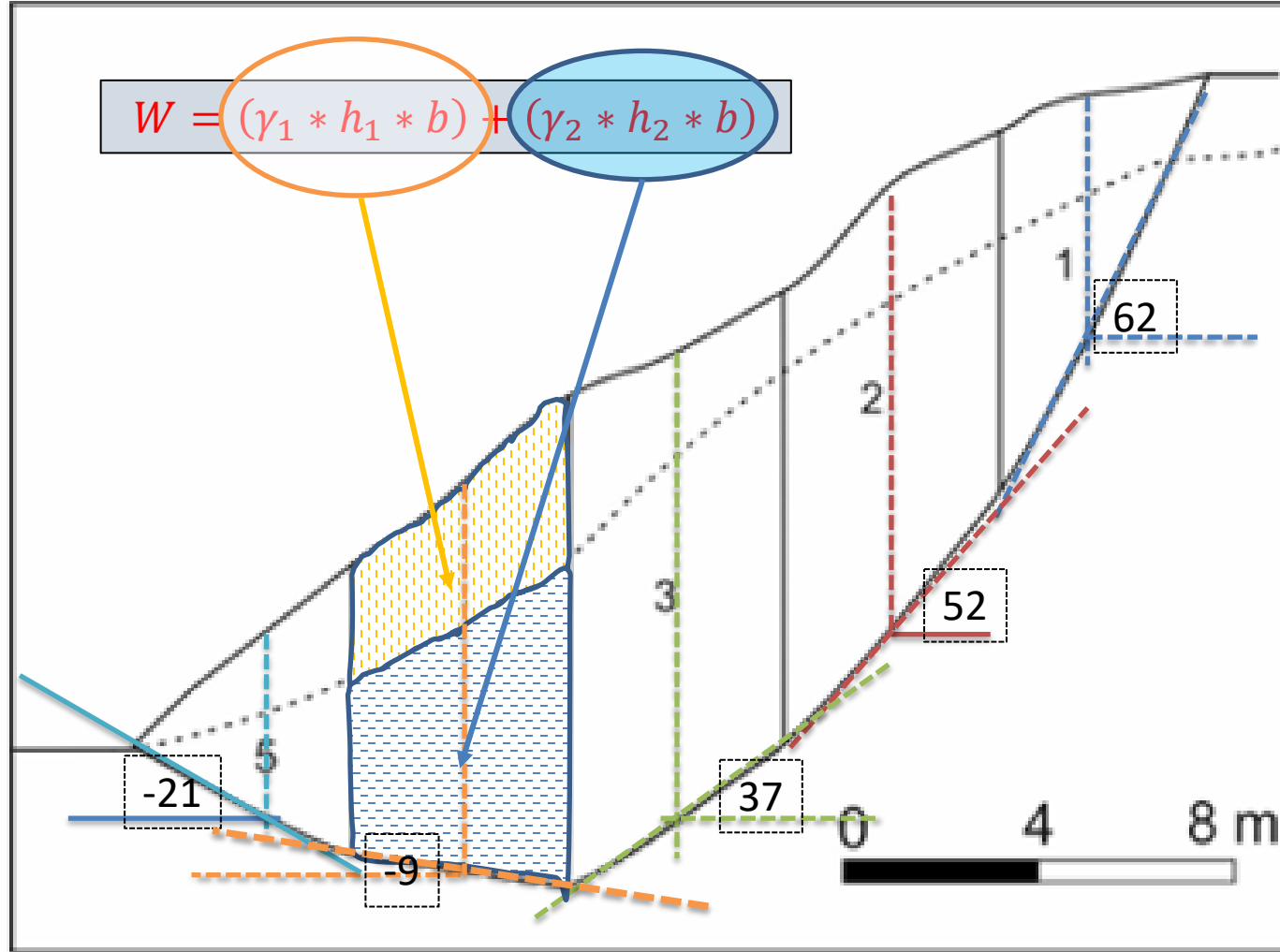
Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler

ÇÖZÜM

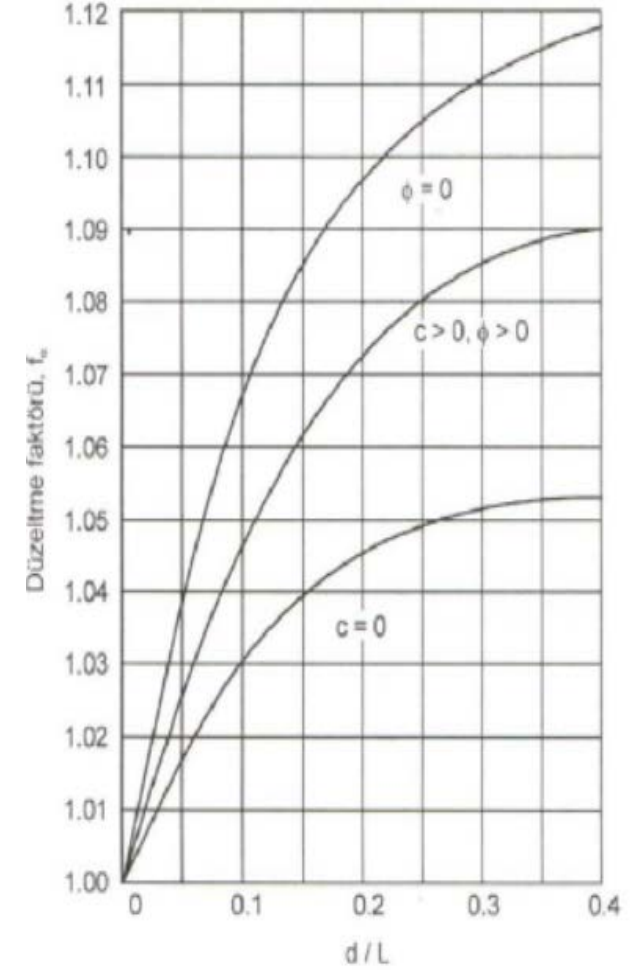
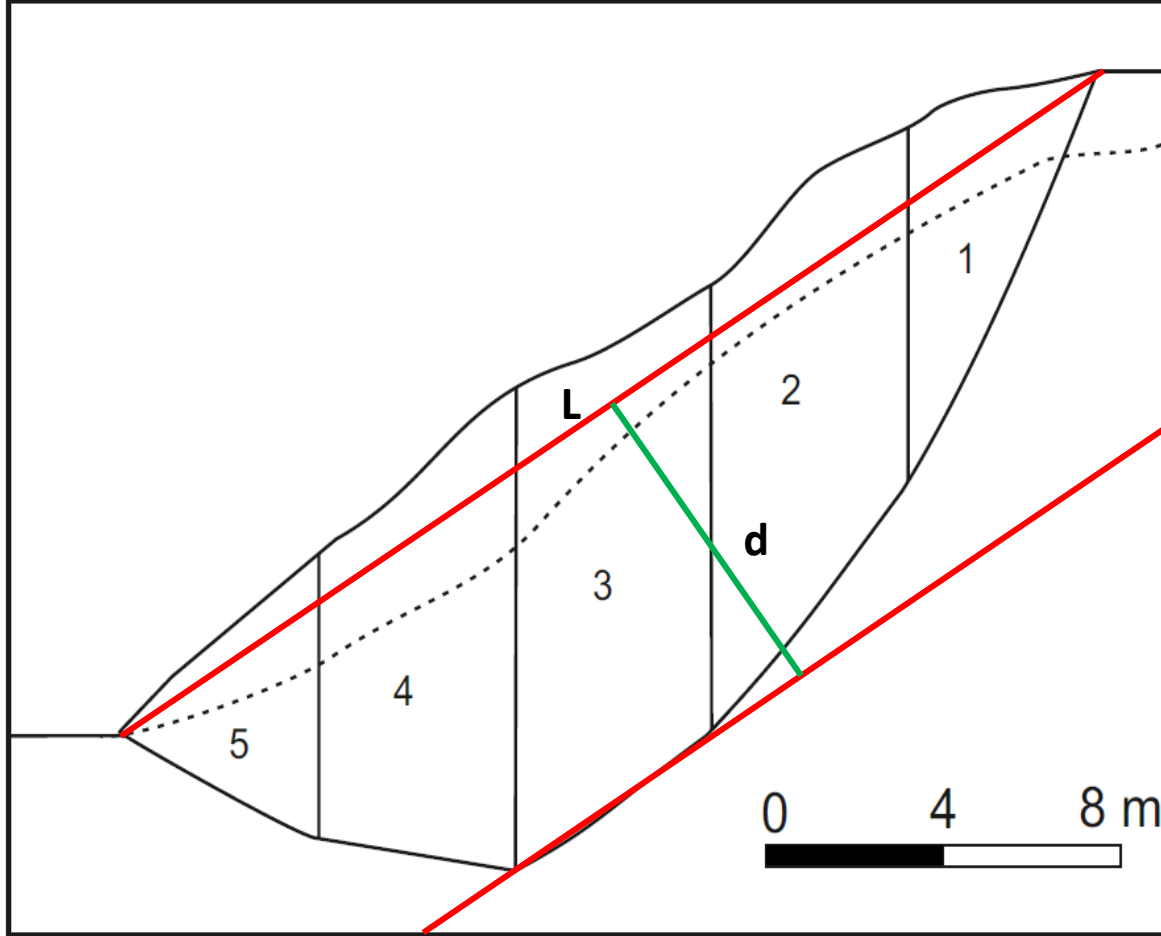


Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler

ÇÖZÜM 1



Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler ÇÖZÜM



$$f_o = 1 + K \left[\frac{d}{L} - 1.4 \left[\frac{d}{L} \right]^2 \right]$$

$K=0,50$ $c'>0, \phi'>0$ zeminler için,
 $K=30$ $c'=0$ zeminler için

Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler

ÇÖZÜM 1

Sonuç=1.43

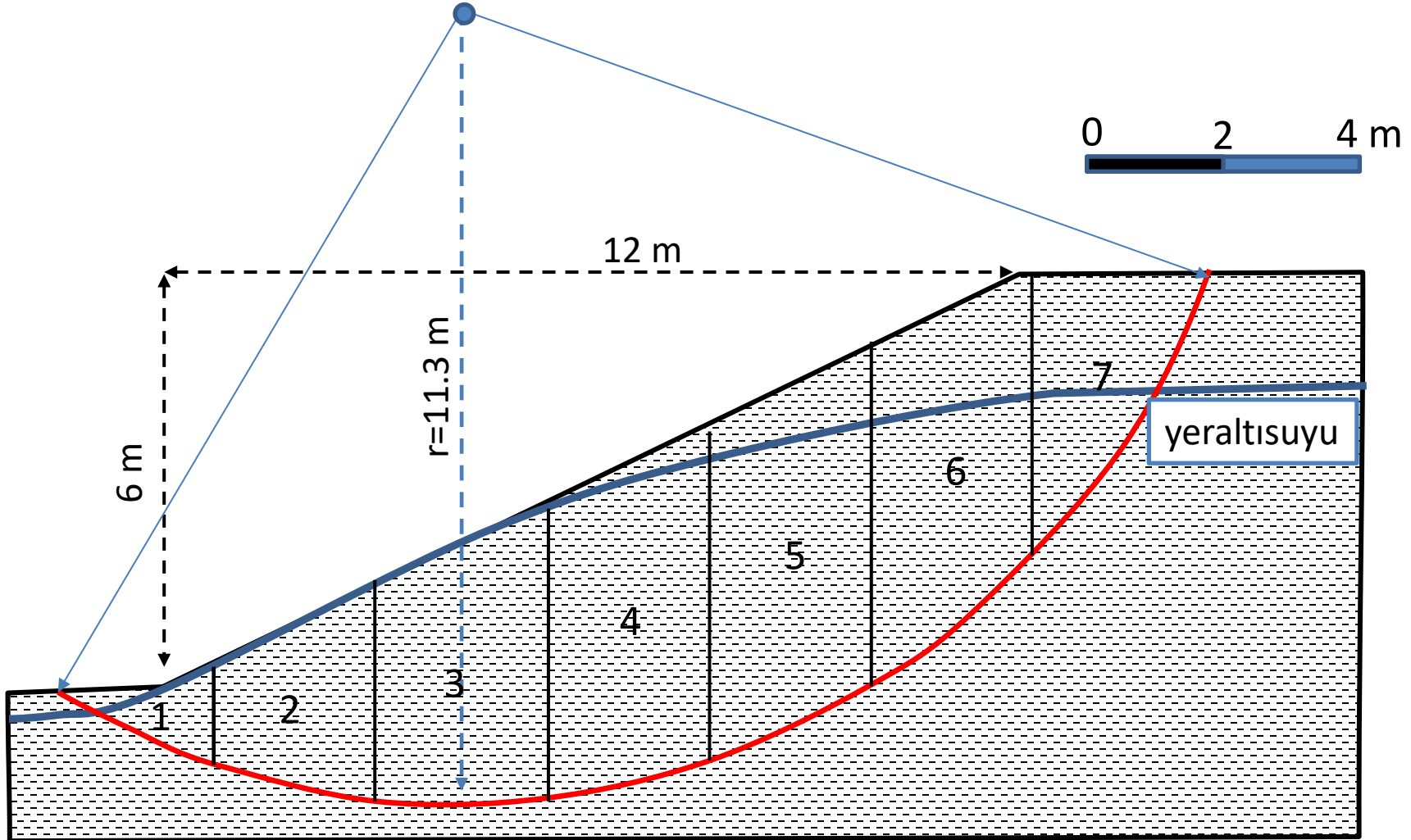
!!!!!!! Not: Derste dağıtılan föyde şekil ve ölçek farkı olabileceği için tablodaki değerler derste hesaplanandan yada sizin bulduğunuz sonuçtan farklı olabilir!!!!!!!

Kesitten ölçülen ve hasaplanan değerler											1. Aşama		2. Aşama		3. Aşama	
D	α	b	h _w	u	W	c	cosα	tanφ	W*tanα	x	mα	$\frac{x}{\cos\alpha * m_\alpha}$	mα	$\frac{x}{\cos\alpha * m_\alpha}$	mα	$\frac{x}{\cos\alpha * m_\alpha}$
1	62.00	4.20	3.10	30.41	471.20	40.00	0.47	0.49	885.03	335.43	0.76	943.10	0.77	930.60	0.77	928.05
2	52.00	4.20	6.70	65.73	793.80	40.00	0.62	0.49	1015.05	420.37	0.87	782.56	0.88	774.50	0.88	772.85
3	37.00	4.20	7.40	72.59	851.76	40.00	0.80	0.49	641.41	434.57	0.99	547.11	1.00	543.33	1.00	542.55
4	-9.00	4.20	5.10	50.03	694.50	40.00	0.99	0.49	-109.94	404.11	0.94	436.70	0.94	437.54	0.93	437.71
5	-21.00	4.20	1.80	17.66	304.10	40.00	0.93	0.49	-116.67	280.08	0.82	367.07	0.81	368.93	0.81	369.32
Σ									2314.88	1874.56		3076.54		3054.89		3050.49
$G_s = f_0 \frac{\sum c' \cdot b + (W - u \cdot b) \tan \phi'}{\sum W \cdot \tan \alpha} \quad G_s = f_0 \frac{\sum \frac{x}{\cos \alpha * m_\alpha}}{\sum W * \tan \alpha} \quad x = [c' * b + (W - u * b) * \tan \phi'] \quad m_\alpha = \left(1 + \frac{\tan \alpha * \tan \phi}{G_s} \right) * \cos \alpha$																

Gs1	Gs2	Gs3	Aşama1	Aşama2	Aşama3
1.500	1.449	1.438	1.449	1.438	1.436
1.500	1.449	1.438			
1.500	1.449	1.438			
1.500	1.449	1.438			
1.500	1.449	1.438			

Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler

SORU 2: Şekilde geometrisi verilen şev, kayma dairesi ve su tablasının konumunu da göz önüne alarak, şev için kaymaya karşı emniyet katsayısını sadeleştirilmiş Bishop metodu ile hesaplayınız. ($c' = 15 \text{ kPa}$, $\phi' = 25^\circ$, $\gamma_n = 18,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma_d = 19,0 \text{ kN/m}^3$)



Yamaç ve Şevlerin Stabilitesi Örnek Problemler

ÇÖZÜM 2

Kesitten ölçülen ve hasaplanan değerler											1. Aşama		2. Aşama		3. Aşama	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
D	α (°)	b (m)	h_w (m)	u (kN/m ²)	ub	cb	W	$W \cdot \sin \alpha$	$(W - ub) \cdot \tan \phi'$	$[(W - ub) \cdot \tan \phi' + c' \cdot b]$	$m\alpha$	11:12	$m\alpha$	11:14	$m\alpha$	11:16
1	-26	1.20	0.50	4.91	5.89	18.00	10.80	-4.732	2.290	20.290	0.864	23.488	0.846	23.992	0.844	24.029
2	-15	1.20	2.20	21.58	25.90	18.00	47.52	-12.293	10.076	28.076	0.920	30.530	0.909	30.891	0.908	30.917
3	0	1.20	3.70	36.30	43.56	18.00	79.92	0.000	16.947	34.947	1.000	34.947	1.000	34.947	1.000	34.947
4	17	1.20	4.30	42.18	50.62	18.00	99.78	29.158	22.911	40.911	1.091	37.505	1.103	37.093	1.104	37.064
5	26	1.20	4.20	41.20	49.44	18.00	114.84	50.319	30.478	48.478	1.136	42.669	1.154	41.998	1.156	41.950
6	40	1.20	3.00	29.43	35.32	18.00	103.32	66.385	31.692	49.692	1.200	41.423	1.226	40.524	1.228	40.461
7	57	1.20	1.00	9.81	11.77	18.00	67.56	56.642	25.999	43.999	1.260	34.907	1.295	33.970	1.298	33.905
8																
Σ								185.479		266.394		245.469		243.414		243.273

$$G_S = G_k = F_S = \frac{\sum[(W - ub)\tan\phi' + c'b] \div m_\alpha}{\sum W * \sin\alpha}$$

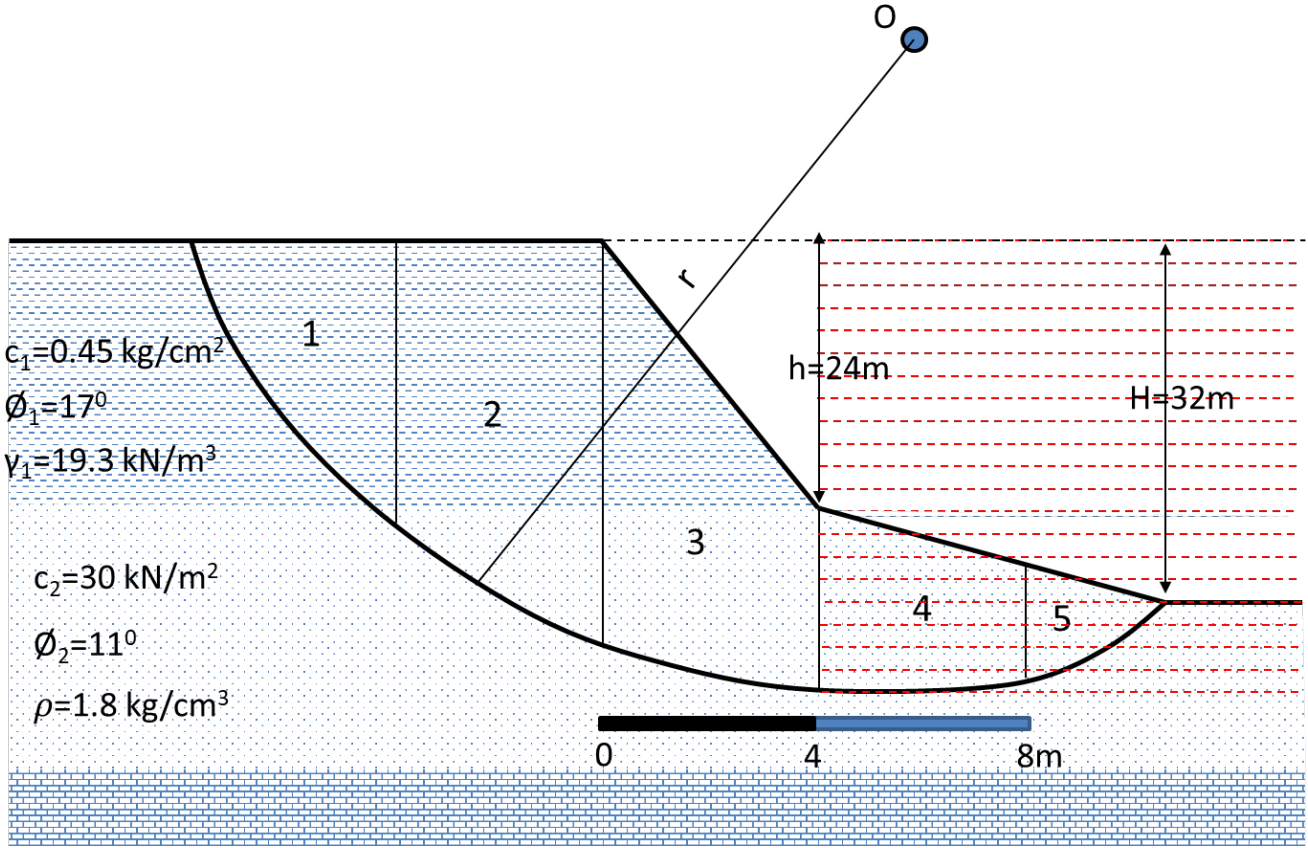
$$m_{\alpha} = \left(1 + \frac{\tan\alpha * \tan\phi}{G_s} \right) * \cos\alpha$$

			Dilim1			Dilim 2			Dilim3			Dilim4			Dilim5			Dilim6				Dilim7					
Y ₁	Y ₂	Y ₃	zemin 1	zemin 2	zemin 3	zemi n 1	zemin 2	zemin 3	zemin 1	zemin 2	zemin 3	zemin 1	zemin 2	zemin 3	zemin 1	zemin 2	zemin 3	zemin 1	zemin 2	zemin 3	zemin 1	zemin 2	zemin 3	zemin 1	zemin 2	zemin 3	
18	18.5		0.5			2.2			3.7			0.2	4.3		1	4.2		1.7	3		2.1	1					

[illegible]

INM308 ZEMİN MEKANİĞİ II

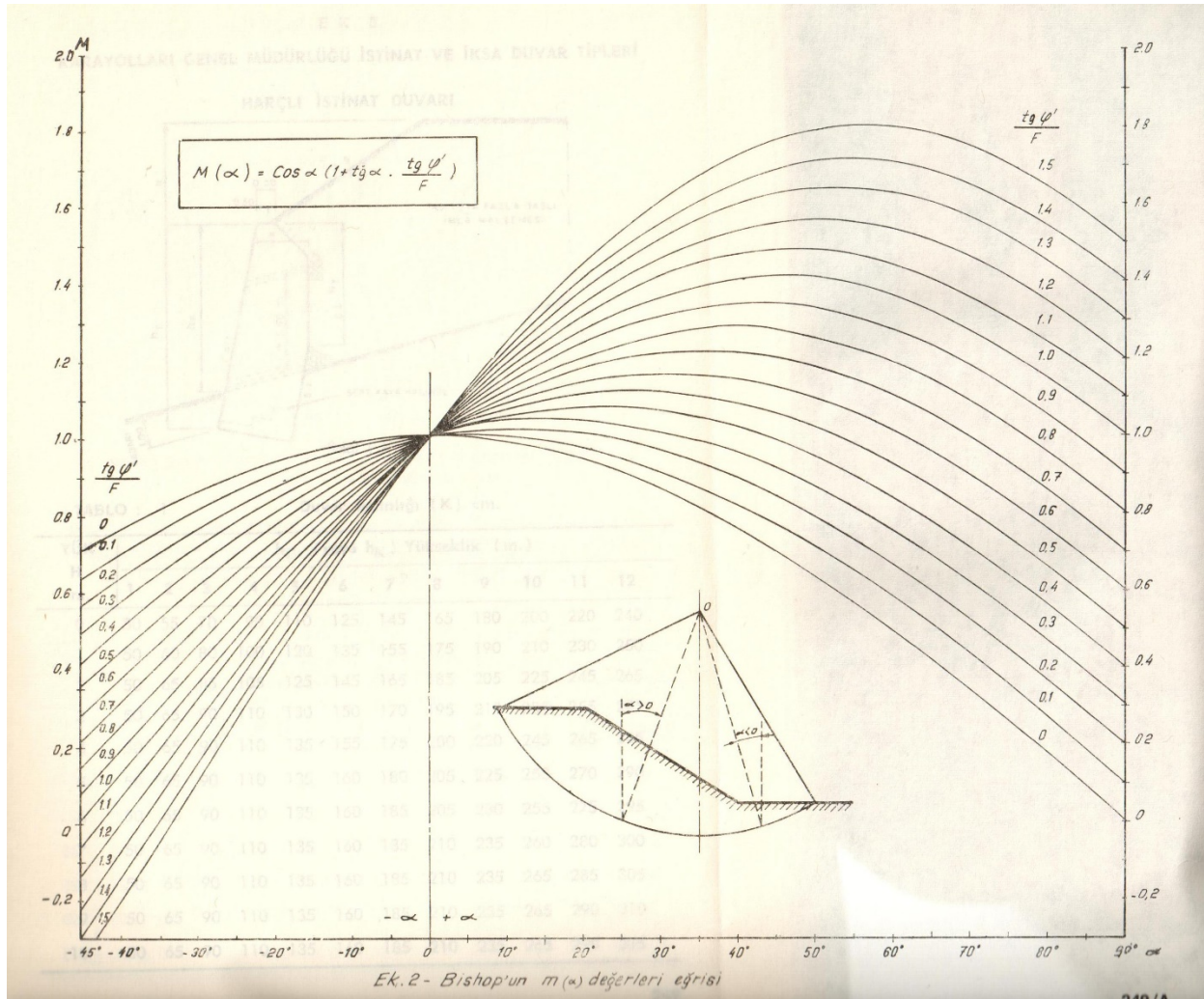
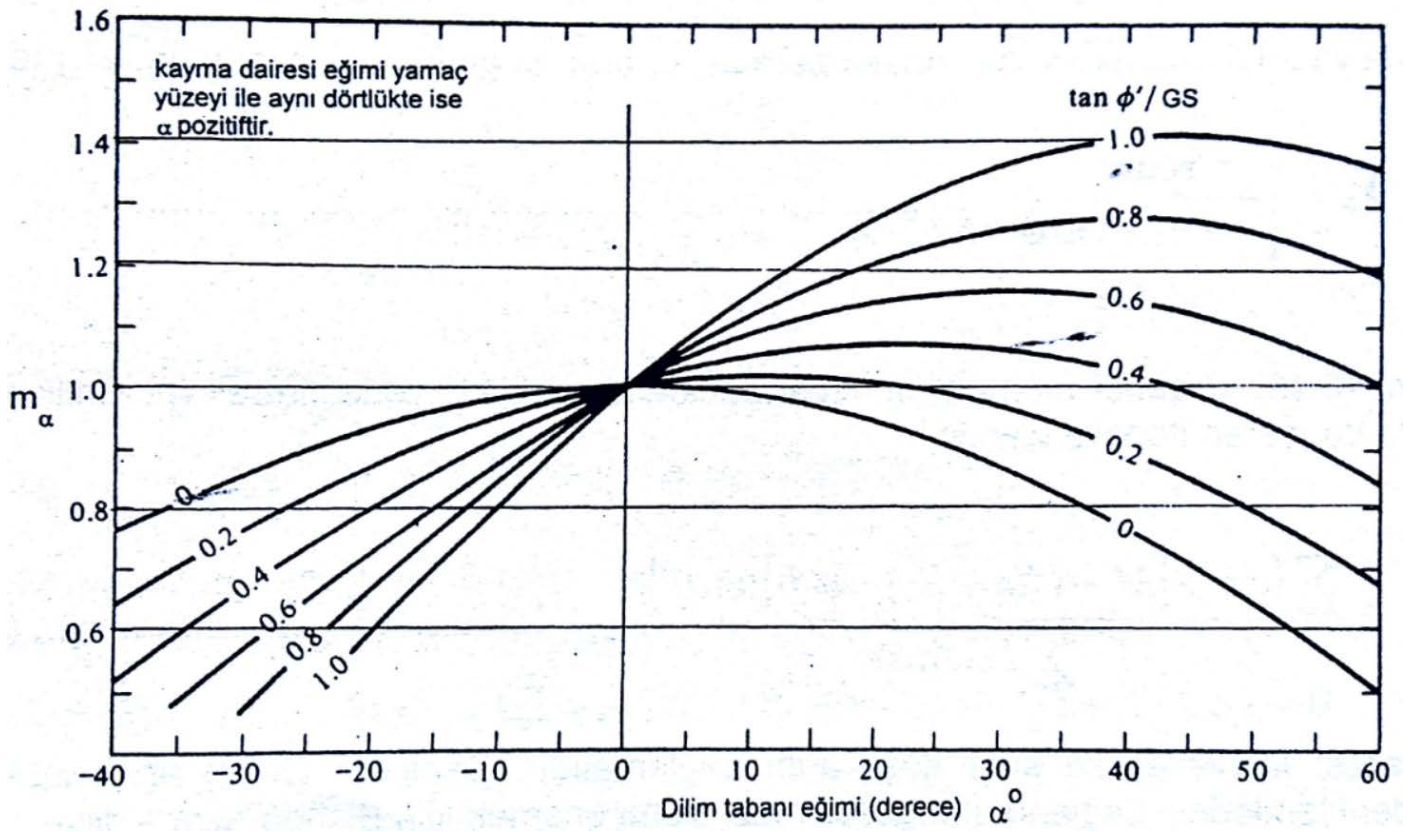
SORU: Şekilde geometrisi verilen şev, kayma dairesi ve su tablasının konumunu da göz önüne alarak, şev için kaymaya karşı **Güvenlik Katsayısı**'nı Bishop metodu ile hesaplayınız.



Kesitten ölçülen ve hesaplanan değerler											1. Aşama		2. Aşama		3. Aşama	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Dilim	α	b	h_w	u	ub	cb	W ($b \cdot h_i \cdot \gamma_i$)	$W \cdot \sin \alpha$	$(W - ub) \cdot \tan \phi$	$[(W - ub) \cdot \tan \phi' + c' \cdot b]$	m_α	11:12	m_α	11:14	m_α	11:16
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
								$\Sigma =$		$\Sigma =$		$\Sigma =$		$\Sigma =$		$\Sigma =$

$$F_s = G_s = G_k = \frac{\sum [(W - ub) \tan \phi' + c' \cdot b] \div m_\alpha}{\sum W \cdot \sin \alpha}$$

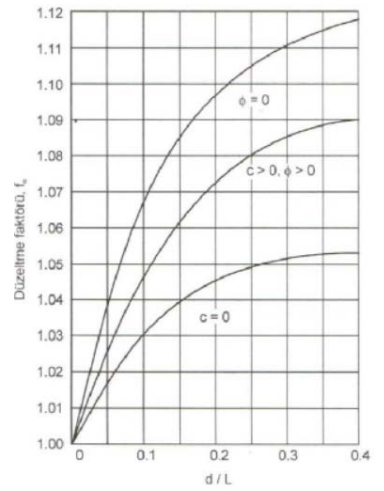
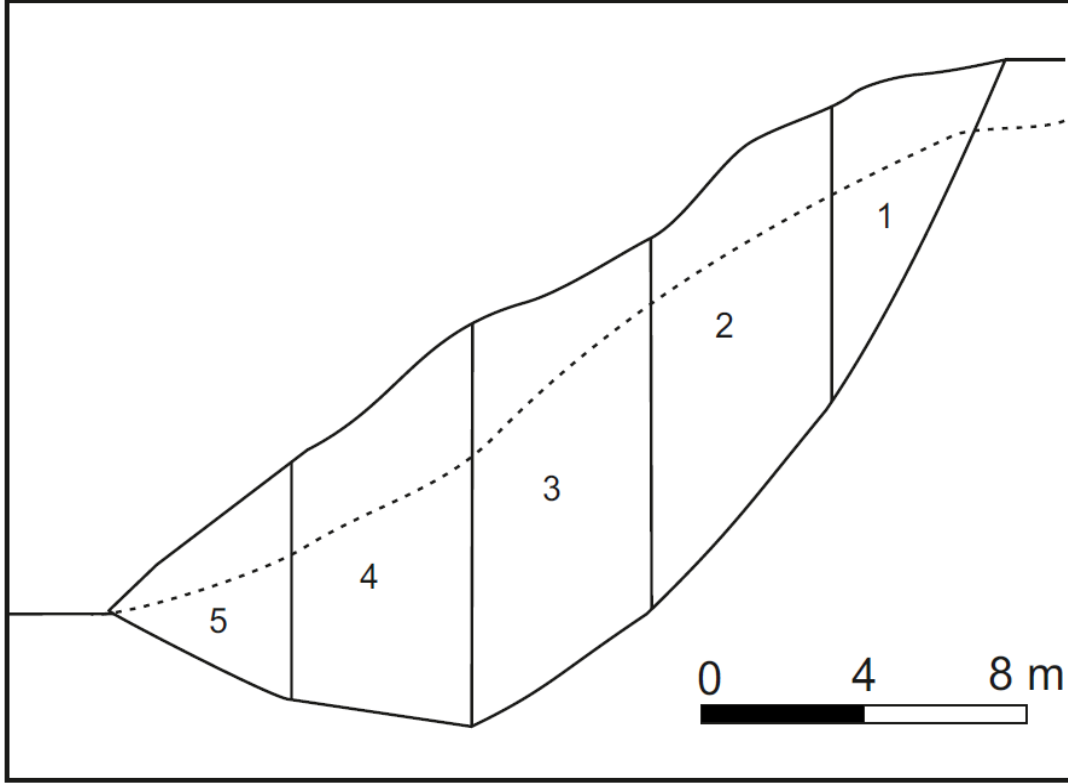
$$m_\alpha = \left(1 + \frac{\tan \alpha \cdot \tan \phi}{G_k}\right) \cos \alpha$$



INM308 ZEMİN MEKANİĞİ II

SORU: Aşağıda kesiti verilen kil den oluşan bir şev için Janbu'nun dairesel olmayan yüzeyler için önermiş olduğu duraylılık analiz yöntemini kullanarak Gs hesaplayınız.

Malzeme Özellikleri; $c=35$ kpa, $\phi=30$, $\gamma_k=20$ kN/m³, $\gamma_n=21$ kN/m³, $\gamma_d=22$ kN/m³



Kesitten ölçülen ve hesaplanan değerler											1. Aşama		2. Aşama		3. Aşama	
D	α	b	h_w	u	W ($\gamma_i \cdot h_i \cdot b$)	c	$\cos \alpha$	$\tan \phi$	$W \cdot \tan \alpha$	x	m_α	$\frac{x}{\cos \alpha \cdot m_\alpha}$	m_α	$\frac{x}{\cos \alpha \cdot m_\alpha}$	m_α	$\frac{x}{\cos \alpha \cdot m_\alpha}$
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
$\Sigma =$										$\Sigma =$		$\Sigma =$		$\Sigma =$		$\Sigma =$
$G_s = f_0 \frac{\Sigma (c' \cdot b + (W - ub) \cdot \tan \phi') \cdot \frac{1}{\cos \alpha \cdot m_\alpha}}{\Sigma W \cdot \tan \alpha}$											$x = [c \cdot b + (W - u \cdot b) \cdot \tan \phi]$ $F_s = G_k = G_s = f_0 \frac{\Sigma \frac{x}{\cos \alpha \cdot m_\alpha}}{\Sigma W \cdot \tan \alpha}$					

