

PERDELİ YAPILARIN YATAY YÜKLERE GÖRE YAKLAŞIK ÇÖZÜMÜ  
VE KESİN ÇÖZÜM İÇİN BİR BİLGİSAYAR PROGRAMI

Ruhi Aydın\*

ZUSAMMENFASSUNG:

Näherungsweise Lösung der Scheibensysteme und ein Rechenprogramm zur exakten Lösung.

In diesem Artikel wird ein Berechnungsverfahren der Rahmen und Scheibensysteme der Hochbauten unter der Wirkung der waagerechten Lasten erläutert.

Im ersten Teil wird ein Näherungsverfahren, das der Handberechnung entspricht, gegeben. Im zweiten Teil wird ein Rechenprogramm in Programmiersprache BASIC vorgestellt, die erst die im ersten Teil erwähnten Anfangswerte vorberechnet und dann die exakte Lösung des Systems nach dem Drehwinkelverfahren liefert.

Verwendung der Anfangswerte konvergiert die Lösung und reduziert die Rechenzeit erheblich. Ausserdem, wegen der Behandlung der iterationischen Lösung, kommt man mit weniger Kapazität des Rechners aus.

Vergleich der Ergebnisse der Näherungs- und exakten Lösungen zeigt uns, dass auch das Näherungsverfahren gute Ergebnisse liefert.

---

\*A.Ü.Mühendislik-Mimarlık Fakültesi.

## I. GİRİŞ:

Çok katlı yapılara etki eden yatay yüklerin en önemlisini deprem yükleri teşkil eder. Çerçeve sistemler yüksek yapılarda tek başlarına deprem kuvvetlerinin karşılanmasında yeterli olmamaktadırlar. Bu tür yapılarda gerekli yanal rijitliği sağlamak üzere perdeler tertip edilirler. Perdeler yatay yükleri taşımalarının yanı sıra düşey yükleri taşıyan elemanlar olarak da görev yaparlar, ayrıca çerçeve kesitlerinin gereksiz büyümesine engel olması nedeniyle de ekonomik ve estetik bir rol oynarlar.

Perdeli sistemlerin hesabı için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (1,2,3,4,5). Bu yazıda perdeli sistemlerin hesabı için önce yaklaşık bir yöntem, sonra bu yaklaşık hesaptan seçilen ön değerlerle kesin sonuca ulaşan bir bilgisayar programı sunulmuştur.

## II. KABULLER:

II.1: İşaret Kabulleri: Bütün çubuk uç, eksen dönüş açıları, momentler ve kesici kuvvetler için saat dönüş yönü pozitif saat dönüşünün tersi negatif olarak seçilmiştir.

### II.2: Malzeme ve Sistem Kabulleri:

a) Yatay kuvvetler yapıya kat seviyelerinde etki etmektedir. Burulma yoktur.

b) Kat döşemeleri kendi düzlemleri içinde sonsuz rijittir, bu nedenle de elemanların döşeme seviyelerindeki yatay deplasmanları birbirine eşittir.

c) Malzeme lineer elâstiktir.

## III. PERDELİ YAPILARIN YATAY YÜKLER ALTINDA YAKLAŞIK ÇÖZÜMÜ:

(6) da çerçeve kolonlarının  $S$  rijitliklerinin katlarda toplanabileceği gösterilmiş idi. Buna göre çerçevenin herhangi bir  $i$  katının toplam  $S_i$  rijitliği (Birim deplasman için kata uygulanması gerekli kesici kuvvet)

$$S_i = \sum_n \frac{12 EJ_n}{h_i^3} \cdot c_n \quad (1)$$

olur.

Burada;

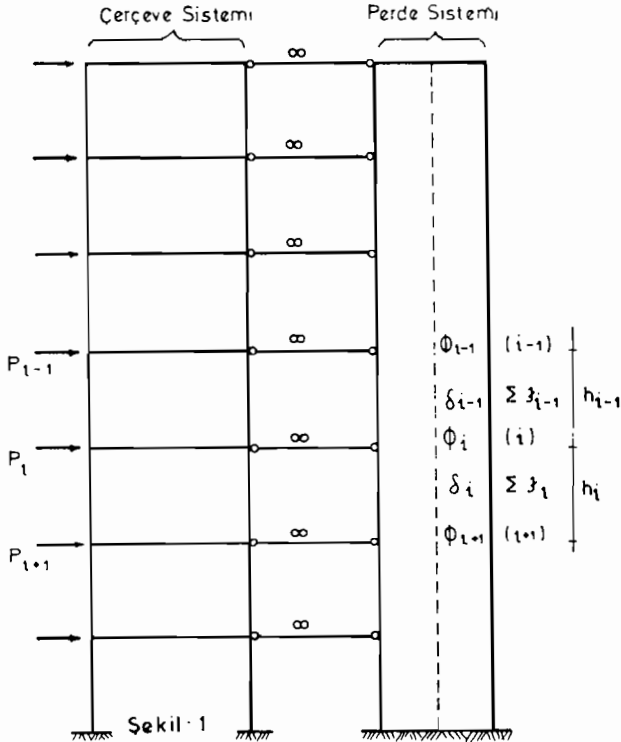
$E$  = Elastisite modülü,

$J_n$  = Kolonun atalet momenti,

$h_i$  =  $i$ .nci katın yüksekliği,

$c_n$  = Ek I'deki abaklardan veya Ek II'deki tablolardan alınan bir katsayıdır.

(1) denklemi ile tarif edilen  $S_i$  çerçeve rijitlikleri ve sistemdeki perdelerin atalet momentlerini toplayarak Şekil 1 deki gibi ideal bir sistem elde edilsin.



Perde atalet momentlerinin toplanabilmesi için bunlara ait atalet momentlerinin bütün yapı boyunca sabit veya oranlarının sabit olması gerekir. Bu suretle elastik eğri her perde için aynı olur sonuç olarak da perde atalet momentleri toplanarak Şekil 1 deki perde sistemi

elde edilir.

Çerçeve ve perde sistemini birleştiren mafsallı ve sonsuz rijitlikteki elemanlar döşemeleri temsil ederler.

$\phi_i$  = i nci kata ait perde eksenindeki dönüş açısı

$\delta_i$  = i nci kata ait relatif uç deplasmanı

$h_i$  = i nci kata ait yükseklik

$$k_i = \frac{\sum EJ_i}{h_i} \quad (\text{Perde sistemine ait } i \text{ katının } k_i \text{ değeri})$$

$Q_i$  = i nci kattaki dış kesme kuvveti

olmak üzere ve

p ve ç indisleri sırası ile perde ve çerçeveyi gösterdiğine göre;

Perde ekseninde (i) düğüm noktası için moment denge şartı yazılırsa;

$$k_{i-1} \cdot \phi_{i-1} + 2(k_{i-1} + k_i) \phi_i + k_i \phi_{i+1} - 3 \frac{k_{i-1}}{h_{i-1}} \cdot \delta_{i-1} - 3 \frac{k_i}{h_i} \cdot \delta_i = 0$$

i katı için kesici kuvvet ifadesi; (2)

$$Q_{i,p} = \frac{12 k_i}{h_i^2} - \frac{6 k_i}{h_i} (\phi_i + \phi_{i+1}) \quad (3a)$$

Bir kattaki perde ve çerçevedeki kesici kuvvetlerin toplamı dış kesmeye eşittir, yani

$$Q_i = Q_{i,p} + Q_{i,\zeta} \quad (3b)$$

(1) denkleminin tarifinden  $Q_{i,\zeta} = \delta_i \cdot S_i$  olup, bu değer göz önüne alınarak (3a ve b) denklemleri birleştirilir ve  $\delta_i$  değeri çözümlürse

$$\delta_i = \frac{Q_i + \frac{6k_i}{h_i} (\phi_i + \phi_{i+1})}{\frac{12k_i}{h_i^2} + S_i} \quad (4)$$

olur. Benzer şekilde  $\delta_{i-1}$  değeri de elde edilip (2) denk-

leminde yerine konursa;

$$R_{i-1} \cdot \phi_{i-1} + (k_{i-1} + k_i + R_{i-1} + R_i) \phi_i + R_i \phi_{i+1} - R_{O,i-1} - R_{O,i} = 0$$

bulunur.

(5)

Burada

$$D_i = \frac{12k_i}{h_i^2} + S_i \quad \text{olmak üzere}$$

$$R_i = k_i - \frac{18k_i^2}{h_i^2} \cdot \frac{1}{D_i}$$

$$R_{O,i} = \frac{3k_i}{h_i} \cdot \frac{Q_i}{D_i} \quad \text{dir.}$$

(5) denklemini üst ve alt katlarda iki, ara katlarda ise üç bilinmeyenli lineer bir denklem takımındır. Çözümü kolay olan (Bak.Sayısal Örnek Tablo:5) bu denklem takımından  $\phi$  dönüş açıları bulunduğundan sonra, (4) denklemlerinden  $\delta$  relatif deplasmanları hesaplanır.

Bu suretle perde sistemindeki bütün bilinmeyen şekil değişiklikleri bulunmuş olduğundan, moment ve kesici kuvvetler kolayca hesaplanabilir.

Daha sonra kolon kesici kuvvetleri

$$Q = S \cdot \delta = \frac{12k_c}{h^2} \cdot c \cdot \delta$$

denklemini ile, alt ve üst uçlarındaki momentler ise

$$M_a = y \cdot Q \cdot h$$

$$M_u = (1-y) \cdot Q \cdot h$$

denklemleri ile bulunur.

$c$  ve  $y$  değerleri Ek.I veya Ek II den alınabilir.

Burada

$S$  = kolon rijitliği

$k_c$  = hesaplanan kolonün  $\frac{EJ}{h}$  değeri

$h$  = kolonun bulunduğu katın yüksekliği

$\delta$  = denklem çözümü ve (4) denkleminde bulunan kata ait  $\delta$  değeri, dir.

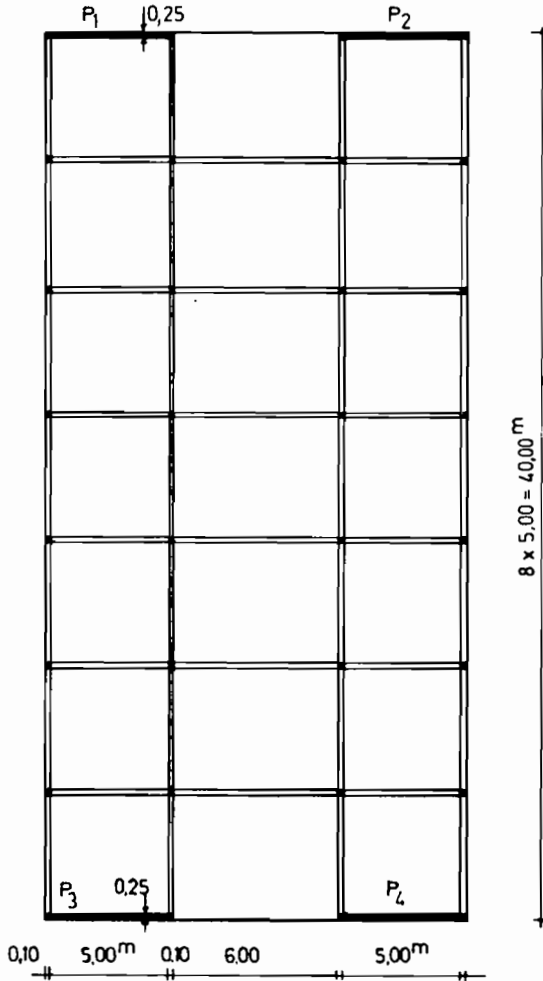
#### IV. SAYISAL ÖRNEK

Şekil 2'de planı Şekil 3'de çerçeve k ları verilen 10 katlı perdeli yapının aşağıda verilen yatay yüklere göre hesabı;

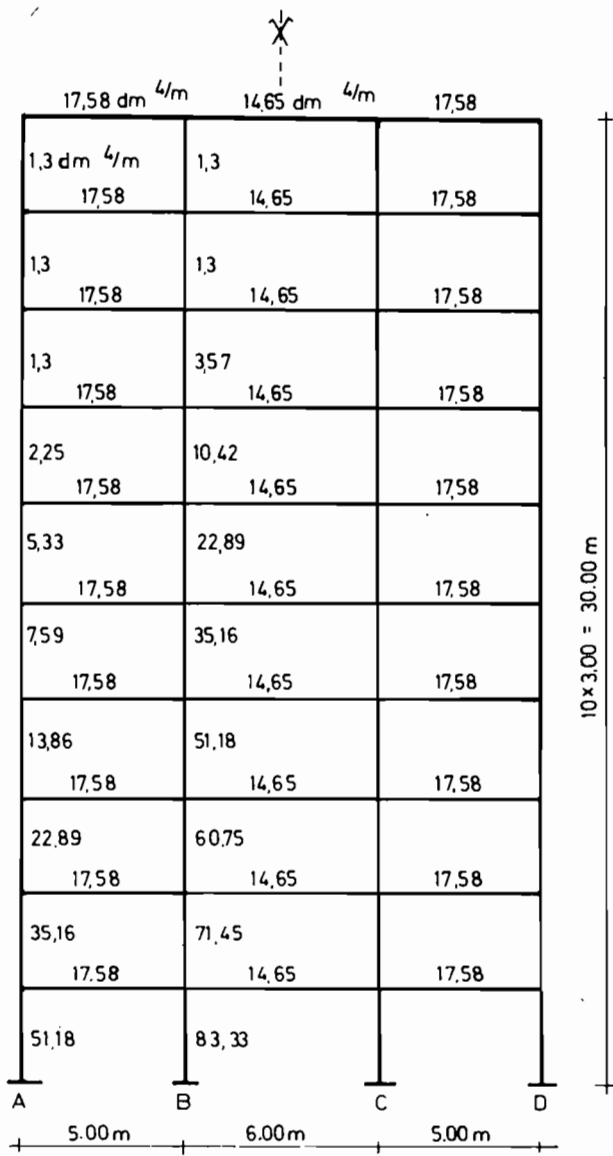
$$P_1 = 69,77 \text{ t} , P_2 = 77,24 \text{ t} , P_3 = 68,66 \text{ t} , P_4 = 60,08 \text{ t} , P_5 = 51,50 \text{ t}$$

$$P_6 = 42,91 \text{ t} , P_7 = 34,33 \text{ t} , P_8 = 25,75 \text{ t} , P_9 = 17,17 \text{ t} , P_{10} = 8,59 \text{ t}$$

4 adet perdenin atalet momenti eşit olup, bir perdeye ait değer  $J = 29293,33 \text{ dm}^4$  dür.



Şekil . 2



Sekil .3

Çerçvelere ait S değerleri hesabı Tablo 1 ve 2 de gösterilmiştir.

		A ve D kolonları					
Kat No	$k_i$	$\frac{12 k_i}{h_i^2}$	$\frac{k_1+k_2/k_c}{k_3+k_4/k_c}$	c	$k_c$	$\frac{12 k_c}{h^2}$	S=(5)x(7)
	$dm^4/m$	$dm^4/m^3$	-	-	$dm^4/m$	$dm^4/m^3$	$dm^4/m^3$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	39057,77	52077,03	$\frac{13,52}{13,52}$	0,87	1,30	1,73	1,51
2	39057,77	52077,03	$\frac{13,52}{13,52}$	0,87	1,30	1,73	1,51
3	39057,77	52077,03	$\frac{13,52}{13,52}$	0,87	1,30	1,73	1,51
4	39057,77	52077,03	$\frac{7,81}{7,81}$	0,80	2,25	3,00	2,40
5	39057,77	52077,03	$\frac{3,30}{3,30}$	0,62	5,33	7,11	4,41
6	39057,77	52077,03	$\frac{2,32}{2,32}$	0,54	7,59	10,12	5,46
7	39057,77	52077,03	$\frac{1,27}{1,27}$	0,39	13,86	18,48	7,21
8	39057,77	52077,03	$\frac{0,77}{0,77}$	0,28	22,89	30,52	8,55
9	39057,77	52077,03	$\frac{0,50}{0,50}$	0,20	35,16	46,88	9,38
10	39057,77	52077,03	$\frac{0,34}{\infty}$	0,40	51,18	68,24	27,30



B ve C kolonları					
$\frac{k_1+k_2/k_c}{k_3+k_4/k_c}$	c	$k_c$	$\frac{12 k_c}{h^2}$	S=(10)x(12)	$D_i$
-	-	$dm^4/m$	$dm^4/m^3$	$dm^4/m^3$	$dm^4/m^3$
9	10	11	12	13	14
$\frac{24,79}{24,79}$	0,93	1,30	1,73	1,61	52114,47
$\frac{24,79}{24,79}$	0,93	1,30	1,73	1,61	52114,47
$\frac{9,03}{9,03}$	0,82	3,57	4,76	3,90	52141,95
$\frac{3,09}{3,09}$	0,61	10,42	13,89	8,47	52207,47
$\frac{1,41}{1,41}$	0,41	22,89	30,52	12,51	52280,07
$\frac{0,92}{0,92}$	0,32	35,16	46,88	15,00	52322,55
$\frac{0,63}{0,63}$	0,24	51,18	68,24	16,38	52360,11
$\frac{0,53}{0,53}$	0,21	60,75	81,00	17,01	52383,75
$\frac{0,45}{0,45}$	0,18	71,45	95,27	17,15	52395,51
$\frac{0,39}{0,39}$	0,42	83,33	111,11	46,67	52964,67

Tablo: 2

$$D_i = (3) + n [(8) + (13)]$$

(n = 6 çerçeve sayısı)

(5) Denklemdeki  $R_i$  ve  $R_{o,i}$  sayılarının hesabı aşağıda Tablo(3) ' da gösterilmiştir.

KAT NO	$k_i$	$D_i$	$\frac{18 \cdot k_i^2}{h_i^2}$	$\frac{18 \cdot k_i^2}{h_i^2} \cdot \frac{1}{D_i}$	$R_i = (1) - (4)$	$\frac{3 \cdot k_i}{h_i}$	$Q_i$	$R_{o,i}$
	$dm^4/m$	$dm^4/m^3$	$dm^8/m^4$	$dm^4/m$	$dm^4/m$	$dm^4/m^2$	t	tm
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	39057,77	52114,47	$3051,0186 \cdot 10^6$	58544,56	-19486,79	39057,77	69,77	52,289901
2	39057,77	52114,47	$3051,0186 \cdot 10^6$	58544,56	-19486,79	39057,77	147,01	110,178276
3	39057,77	52141,95	$3051,0186 \cdot 10^6$	58513,70	-19455,93	39057,77	215,67	161,551107
4	39057,77	52207,47	$3051,0186 \cdot 10^6$	58440,27	-19382,50	39057,77	275,75	206,295772
5	39057,77	52280,07	$3051,0186 \cdot 10^6$	58359,11	-19301,34	39057,77	327,25	244,484286
6	39057,77	52322,55	$3051,0186 \cdot 10^6$	58311,73	-19253,96	39057,77	370,16	276,317259
7	39057,77	52360,11	$3051,0186 \cdot 10^6$	58269,90	-19212,13	39057,77	404,49	301,727334
8	39057,77	52383,75	$3051,0186 \cdot 10^6$	58243,61	-19185,84	39057,77	430,24	320,790601
9	39057,77	52395,51	$3051,0186 \cdot 10^6$	58230,54	-19172,77	39057,77	447,41	333,517847
10	39057,77	52964,67	$3051,0186 \cdot 10^6$	57604,79	-18547,02	39057,77	456,00	336,268354

Tablo: 3

$$R_{o,i} = \frac{(6) \times (7)}{(2)}$$

(5) Denklemi denklem katsayılarının hesabı

	$\phi_1$	$\phi_2$	$\phi_3$	$\phi_4$	$\phi_5$	$\phi_6$	$\phi_7$	$\phi_8$	$\phi_9$	$\phi_{10}$	Sabit
1	1,957098	-1,948679									-52,289901
2	-1,948679	3,914196	-1,948679								-162,468177
3		-1,948679	3,917282	-1,945593							-271,729383
4			-1,945593	3,927711	-1,938250						-367,846879
5				-1,938250	3,94317	-1,930134					-450,780058
6				-1,930134	-1,925396	3,956024	-1,925396				-520,801545
7					-1,925396	-1,925396	3,964945	-1,921213			-578,044593
8						-1,921213	-1,921213	3,971757	-1,918584		-622,517935
9							-1,918584	-1,918584	3,975693	-1,917277	-654,308448
10									-1,917277	4,039575	-669,786201

Tablo - 4

$R_i$  ve  $k_i$  değerleri Tablo 3 den boyut düzeltmeleri yapılarak yukarıdaki tabloya alınmıştır.



Tablo (5) den bilinmeyenler toplu halde;

$$\phi_{10} = 1095,173 \quad \phi_9 = 1958,114 \quad \phi_8 = 2622,143 \quad \phi_7 = 3141,344 \quad \phi_6 = 3552,264$$

$$\phi_5 = 3877,302 \quad \phi_4 = 4118,010 \quad \phi_3 = 4261,593 \quad \phi_2 = 4315,827 \quad \phi_1 = 4323,980$$

Perdeye ait uç momentleri hesabı Tablo 6'da gösterilmiştir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$Q_i$	$\phi_i$	$\phi_i + \phi_{i+1}$	$\frac{6ki}{h} (\phi_i + \phi_{i+1})$	$D_i$	$\delta_i$	$4k_i \phi_i$	$2k_i \phi_i$	$\frac{6k_i}{h_i} \delta_i$	$M_{i,a}$	$M_{i,\bar{u}}$
1	69,77	4323,980	67490,325	5.211447	12963,788	67551,309	33777,006	101267,339		
2	147,01	4315,827	67002,985	5.211447	12885,096	67426,637	33713,319	100652,632	63,67	-63,70
3	215,67	4261,593	65457,727	5.214195	12595,117	66579,333	33289,667	98387,445	359,95	-359,98
4	275,75	4118,010	62455,817	5.220747	12015,822	64336,120	32168,060	93862,250	761,63	-761,66
5	327,25	3877,302	58036,461	5.228007	11163,664	60575,513	30287,757	87205,572	1118,65	-1118,68
6	370,16	3552,264	52287,485	5.232255	10064,044	55497,409	27748,704	78615,830	1420,36	-1420,41
7	404,19	3141,344	45021,794	5.236001	8675,702	49077,561	24538,780	67770,720	1789,85	-1789,57
8	430,24	2622,143	35778,928	5.238375	6912,290	40966,027	20483,013	53995,731	2266,21	-2265,91
9	447,41	1958,114	23850,918	5.239551	4637,483	30591,829	15295,915	36225,952	2920,88	-2920,89
10	456,00	1095,173	8555,004	5.296467	1701,324	17110,008	8555,004	13289,985	3820,02	-3820,03

Tablo: 6

mesnet -4734,98

$$\delta_i = \frac{(1)+(4)}{(5)}$$

$$M_{i,a} = (7_i) + (\delta_{i+1}) - (9_i)$$

$$M_{i,a} = (7_i) + (\delta_{i-1}) - (9_i)$$

\*  $k_i$  değerlerinin her katta farklı olması durumunda, (7) ve (8) inci sütunlarda düğümler için 2 farklı değer olacağına dikkat etmek gerekir. Bu durumda (6) inci sütundan sonra klasik açılı metodu süperpozisyon denklemlerinin kullanılması daha uygundur.

Kat No	$Q_i$	PERDE			ÇERÇEVE
		$M_p$	$\Delta M$	$Q_p$	$Q_\zeta$
1	2	3	4	5	6
1	69,77	0,00	63,70	21,23	48,54
2	147,01	63,70	296,28	98,76	48,25
3	215,67	359,98	401,68	133,89	81,78
4	275,75	761,66	357,02	199,01	156,74
5	327,25	1118,68	301,73	100,58	226,67
6	370,16	1420,41	369,16	123,05	247,11
7	404,19	1789,57	476,34	158,78	245,41
8	430,24	2265,91	654,98	218,33	211,91
9	447,41	2920,89	899,14	299,71	147,70
10	456,00	3820,03	914,95	304,98	151,02
		4734,98			

Tablo 7

Perde ve çerçeve sistemindeki  $Q$  değerlerinin hesabı Tablo 7'de gösterilmiştir.  $M$  ve  $Q$  alanları ise Şekil 4'de görülmektedir. Parantez içindeki değerler kesin sonuçlardır.

$M$  değerleri perde  $J$ 'leri ile orantılı olarak her bir perdeye dağıtılır. Örnekte her perdenin atalet momenti eşit olduğundan bulunan değerlerin 4'e bölünmesi gerekir.

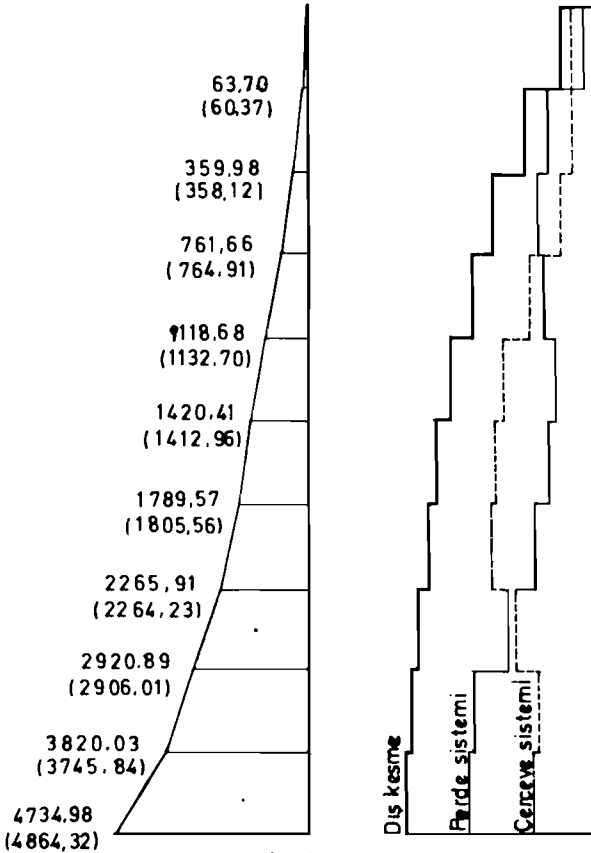
Çerçeve sistemin  $M$  alanı ise (6) ve (7) denklemleri ile hesaplanır.

## V. PERDELİ YAPILARIN YATAY YÜKLER ALTINDA ÇÖZÜMÜ İÇİN BİLGİSAYAR PROGRAMI:

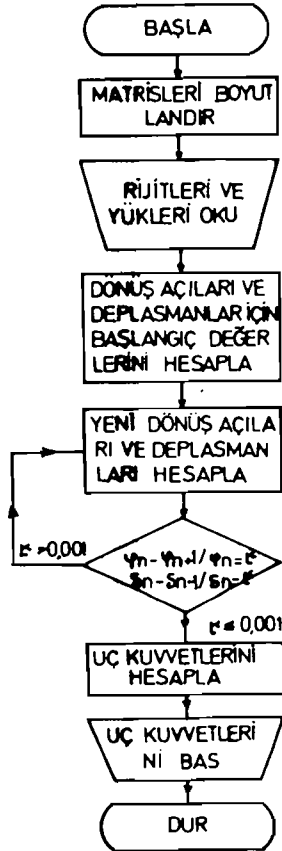
Bu bölümde (5) denklemleri ile bulunan  $\phi_1$  değerleri ile (4) denklemlerinden elde edilen  $\delta_1$  değerleri başlangıç değerleri seçilerek iterasyon yoluyla bir bilgisayar programı sunulmaktadır. Bu suretle iterasyonda yakınsaklık hızı artmaktadır.

Açı metodu denklem takımlarının kullanılması ile yapılan iterasyonda dönüş açıları ve deplasmanlarda adımlar arasında oran olarak 0.001 lik yaklaşım olduğunda uç kuvvetlerinin hesabına geçilmektedir.

Akış şeması Şekil 5'de görülmektedir.



Şekil: 4



Şekil . 5

### V.1. Programın Kullanılması.

Data veriş sırası.

a) Sistemde perde varsa ilk data olarak 1 verilir. Sistem tamamen çerçevesizden oluşuyorsa 2 verilir.

b) Kat sayısı .

c) Kattaki kolon sayısı.

d) Alt kattan başlamak üzere çerçeve kolonları  $K = J/h$  değerleri.

e) Alt kattan başlamak üzere çerçeve kirişleri  $G = J/l$  değerleri.

f) Alt kattan başlamak üzere kat seviyelerinde etki eden  $P$  yükleri. Soldan sağa etki eden yükler pozitif alınmaktadır.

g) Alt kattan başlamak üzere  $h$  kat yükseklikleri

h) Alt kattan başlamak üzere perde sistemi  $J/h$  değerleri (2 tipinde verilmesi gerekmez).

Kat numaralarının Bölüm III dekinin aksine aşağıdan yukarıya doğru artacak şekilde verildiğine dikkat etmek gerekir.

### V.2. Sonuçların alınması:

Kolon uç momentleri: Her kat için kolonlara ait üst ve alt çubuk uç momentleri kolon  $k$ 'ların kattaki veriliş sırasına göre basılmaktadır.

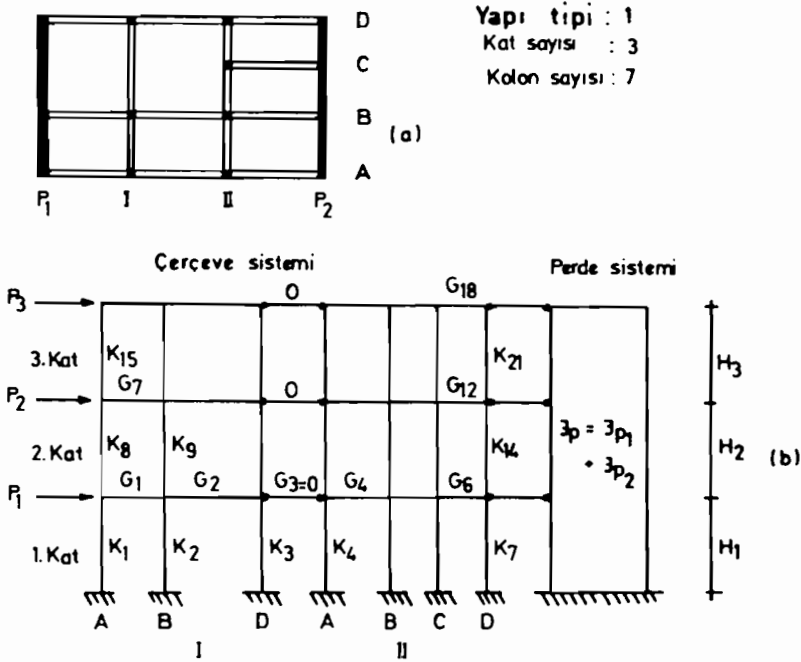
Kiriş uç momentleri: Her katta kirişlere ait sol ve sağ kiriş uç momentleri kiriş  $G$  lerinin kattaki veriliş sırasına göre basılmaktadır.

Kolon ve kiriş uç momentleri için saat dönüş yönü pozitif alınmaktadır.

Perde Momentleri: Perde sistemindeki katların alt uçlarındaki moment değerleri her kat için basılmaktadır. Perde moment işaretleri klasik moment işaret kuralına uyar. Bu momentler sistemindeki perdelerle atalet momentleri ile orantılı olarak dağıtılır.



## V.3. Programın yapının bütününe uygulanması:



Şekil. 6

Şekil 6a da planı verilen perdeli yapıya programı uygulayabilmek için çerçeveler teker teker çıkarılıp yanyaya dizilir ve çerçeveleri bağlayan döşemeleri temsil eden fiktif kirişlere ait G değerleri sıfır olarak seçilir (Şekil.6b). Daha sonra yukarıda belirtilen sıra ile data'lar verilir.

V.4. Sayısal Örnek: Şekil 2 ve 3'de gösterilen yapıya ait dataların verililişi aşağıda gösterilmiştir. İlk satırda yapıda perde olduğundan dolayı 1 verilmiş, kat sayısı 10, katta bulunan kolon sayısı ise 4 olarak verilmiştir. Çerçeveler birbirinin aynı olduğundan rijitlikleri toplanarak tek bir çerçeve olarak düşünülmüştür. Bulunan sonuçların çerçeve sayısına bölünmesi gerekir.

```

2090 REM Yapı tipi,kat sayısı,kattaki kolon sayısı
2100 DATA 1.10,4
2110 REM kolon J/h degerleri
2120 DATA 307.00,499.90,499.90,307.00
2130 DATA 210.96,428.7,428.7,210.96
2140 DATA 137.34,364.5,364.5,137.34
2150 DATA 83.16,307.00,307.00,83.16
2160 DATA 45.54,210.96,210.96,45.54
2170 DATA 31.90,137.34,137.34,31.90
2180 DATA 13.5,62.52,62.52,13.5
2190 DATA 7.8,21.42,21.42,7.8
2200 DATA 7.8,7.8,7.8,7.8
2210 DATA 7.8,7.8,7.8,7.8
2220 REM Kiriş J/I degerleri
2230 DATA 105.48,87.9,105.48
2240 DATA 105.48,87.9,105.48
2250 DATA 105.48,87.9,105.48
2260 DATA 105.48,87.9,105.48
2270 DATA 105.48,87.9,105.48
2280 DATA 105.48,87.9,105.48
2290 DATA 105.48,87.9,105.48
2300 DATA 105.48,87.9,105.48
2310 DATA 105.48,87.9,105.48
2320 DATA 105.48,87.9,105.48
2330 REM Yatay yukler
2340 DATA 8.59,17.17,25.75,34.33,42.91,51.5,60.08,68.66,77.24,85.77
2350 REM Kat yukseklikleri
2360 DATA 3.3,3.3,3.3,3.3,3.3,3.3,3.3
2370 REM Perde J/h degerleri
2380 DATA 39057.0,39057.0,39057.0,39057.0,39057.0,39057.0,39057.0,39057.0,39057.0,39057.0

```

Bilgisayar çıktıları aşağıda gösterilmiştir.

**ITERASYON SAYISI= 9**  
**KOLON UC MOMENTLERİ**

10 .KAT	-18.025 -17.585	-19.486 -19.388	-19.486 -19.388	-18.025 -17.585
9 .KAT	-17.089 -17.313	-18.547 -18.188	-18.547 -18.188	-17.089 -17.313
8 .KAT	-17.291 -17.496	-43.924 -48.684	-43.924 -48.684	-17.291 -17.496
7 .KAT	-27.911 -26.758	-92.217 -82.892	-92.217 -82.892	-27.911 -26.758
6 .KAT	-52.393 -49.629	-129.717 -121.448	-129.717 -121.448	-52.393 -49.629
5 .KAT	-54.893 -51.496	-128.812 -138.323	-128.812 -138.323	-54.893 -51.496
4 .KAT	-63.483 -68.975	-122.489 -139.134	-122.489 -139.134	-63.483 -68.975
3 .KAT	-54.626 -61.291	-91.897 -126.278	-91.897 -126.278	-54.626 -61.291
2 .KAT	-33.898 -58.868	-53.888 -118.259	-53.888 -118.259	-33.898 -58.868
1 .KAT	2.667 -51.648	6.684 -82.949	6.684 -82.949	2.667 -51.648

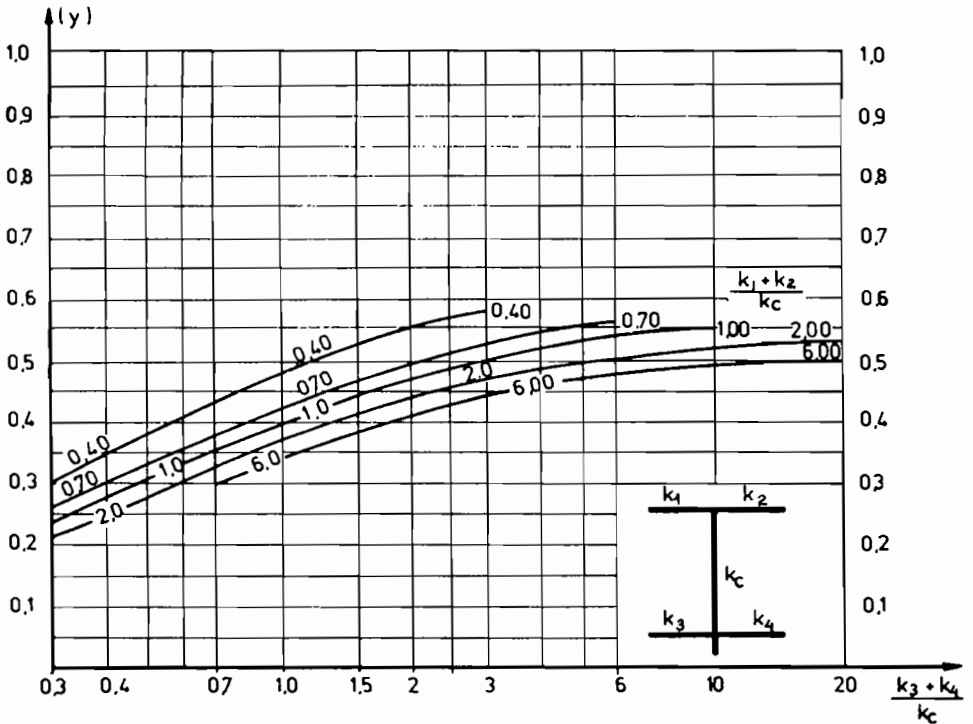
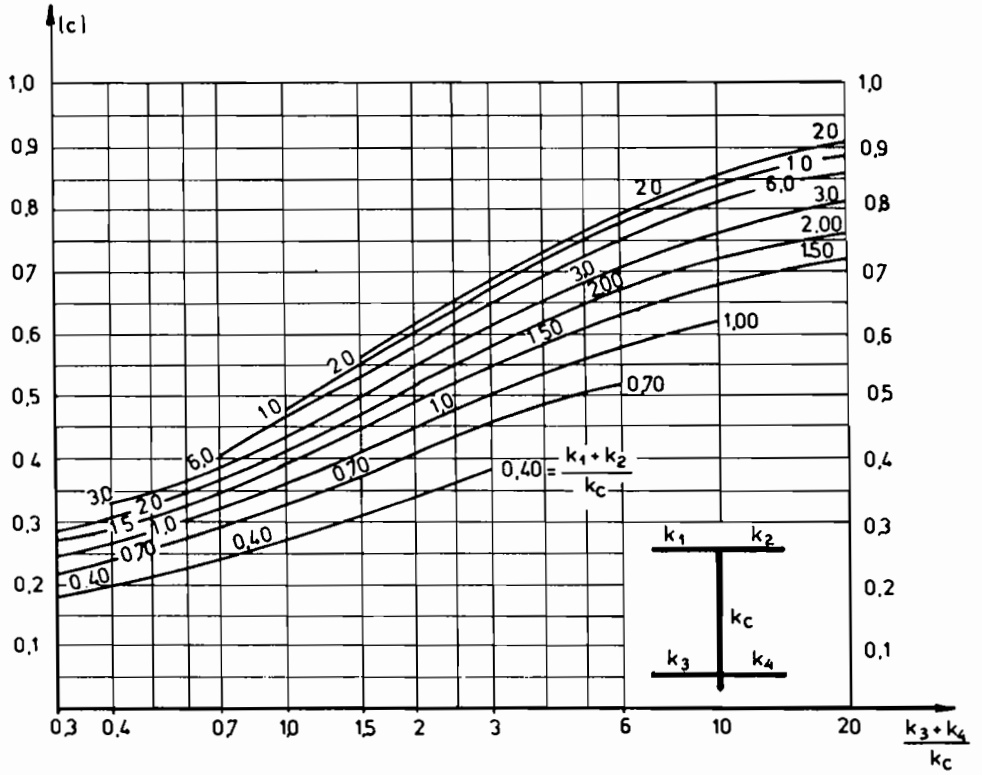
**PERDE MOMENTLERİ**

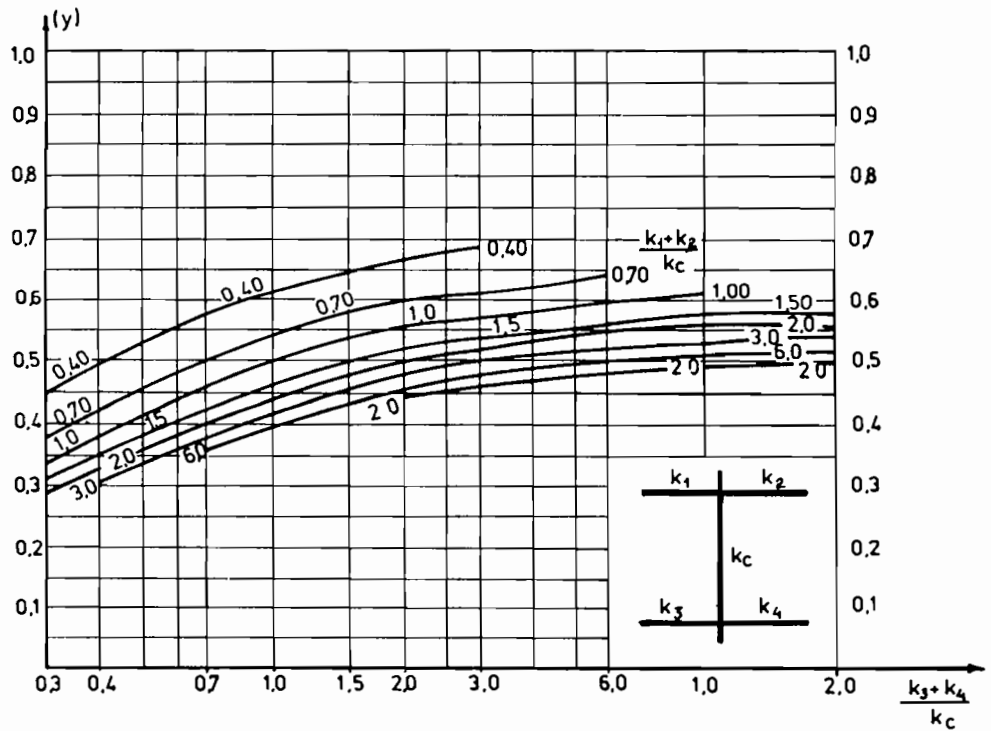
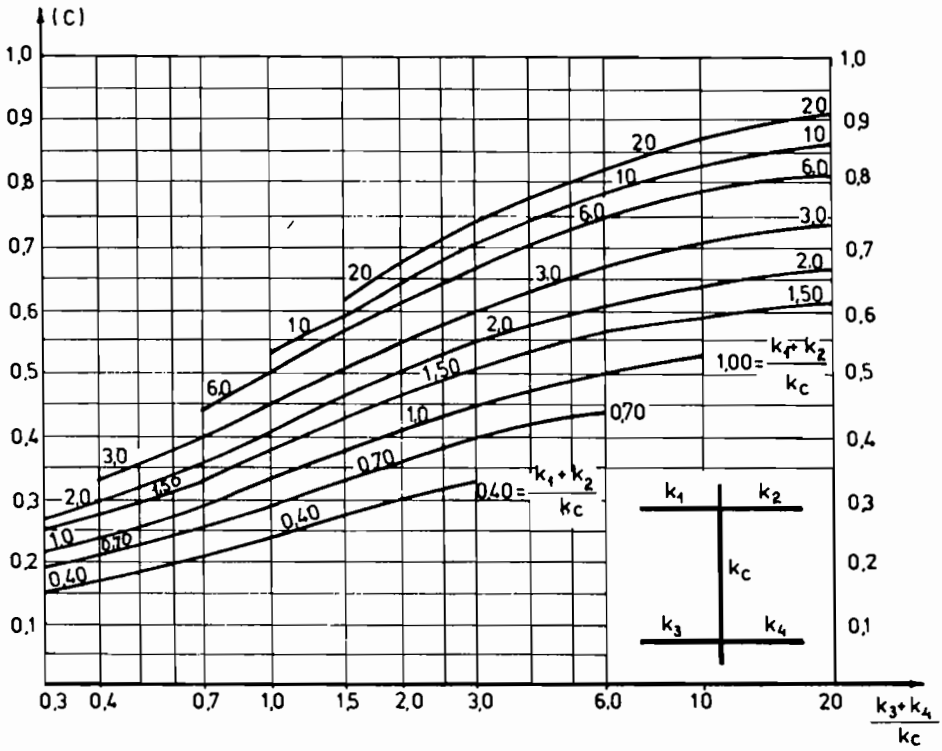
10 .KAT	-68.37
9 .KAT	-358.12
8 .KAT	-764.91
7 .KAT	-1132.78
6 .KAT	-1412.96
5 .KAT	-1885.56
4 .KAT	-2264.23
3 .KAT	-2986.81
2 .KAT	-3745.84
1 .KAT	-4864.32

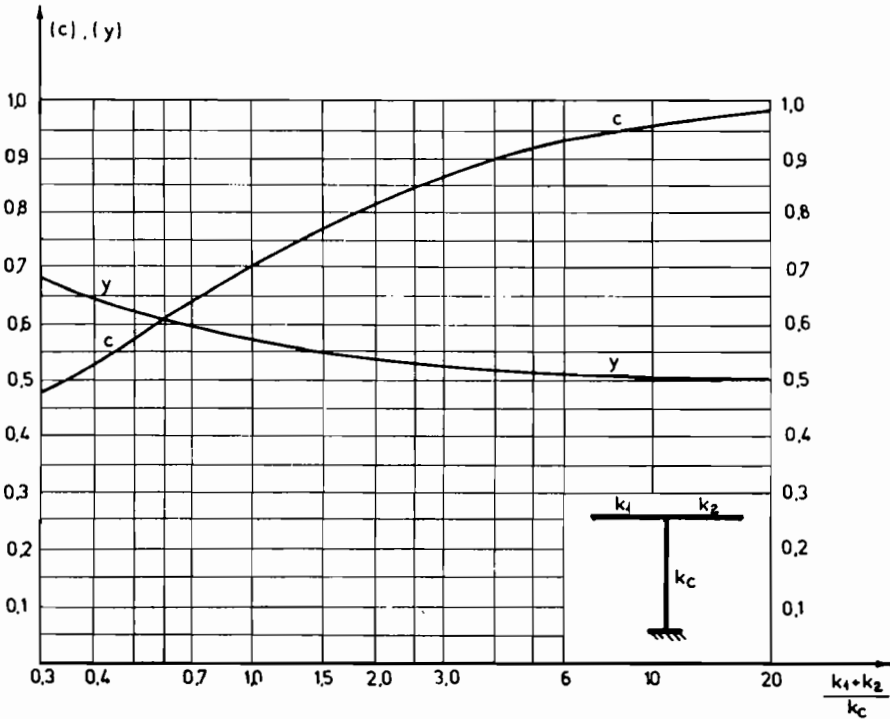
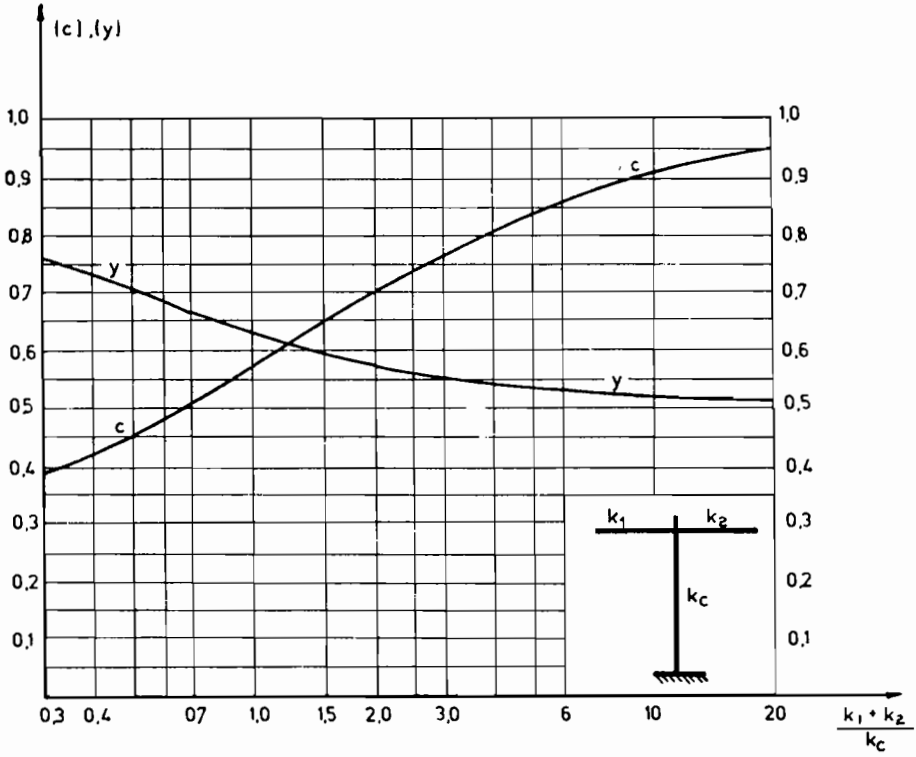
**KIRIS UC MOMENTLERİ**

10 .KAT	18.826	12.941	6.547	6.547	12.941	18.826
9 .KAT	34.597	25.886	12.846	12.846	25.886	34.597
8 .KAT	34.684	34.873	27.952	27.952	34.873	34.684
7 .KAT	45.486	63.997	68.823	66.823	63.997	45.486
6 .KAT	79.152	184.467	188.152	188.152	184.467	79.152
5 .KAT	183.738	126.281	124.827	124.827	126.281	183.738
4 .KAT	115.883	138.785	122.138	122.138	138.785	115.883
3 .KAT	115.646	122.538	187.845	187.845	122.538	115.646
2 .KAT	95.238	97.854	82.399	82.399	97.854	95.238
1 .KAT	56.281	56.448	47.232	47.232	56.448	56.281

Ek : 1







Ek: II

## UST KAT VE ALT KAT ICIN c DEGERLERI

\*\*\*\*\*

K1+K2/Kc→	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	11.0	14.0	17.0	20.0
K3+K4/Kc= .1	.06	.09	.12	.13	.15	.16	.17	.18	.19	.19	.22	.23	.24	.25	.25	.26	.26	.26	.27	.27	.28	.28	.28
K3+K4/Kc= .2	.08	.11	.14	.16	.17	.18	.20	.21	.21	.22	.24	.26	.27	.28	.28	.29	.29	.29	.30	.31	.31	.31	.31
K3+K4/Kc= .3	.09	.13	.15	.17	.19	.21	.22	.23	.24	.24	.27	.28	.29	.30	.31	.31	.32	.32	.33	.33	.34	.34	.34
K3+K4/Kc= .4	.10	.14	.17	.19	.21	.22	.24	.25	.26	.26	.29	.31	.32	.33	.33	.34	.34	.34	.36	.36	.36	.37	.37
K3+K4/Kc= .5	.12	.15	.18	.21	.23	.24	.25	.27	.27	.28	.31	.33	.34	.35	.36	.36	.36	.37	.38	.38	.39	.39	.39
K3+K4/Kc= .6	.13	.17	.20	.22	.24	.26	.27	.28	.29	.30	.33	.35	.36	.37	.38	.38	.39	.39	.40	.41	.41	.41	.41
K3+K4/Kc= .7	.14	.18	.21	.23	.25	.27	.29	.30	.31	.32	.35	.37	.38	.39	.40	.40	.41	.41	.42	.43	.43	.43	.43
K3+K4/Kc= .8	.15	.19	.22	.25	.27	.28	.30	.31	.32	.33	.36	.38	.40	.41	.41	.42	.42	.43	.44	.45	.45	.45	.45
K3+K4/Kc= .9	.15	.20	.23	.26	.28	.30	.31	.32	.33	.34	.38	.40	.41	.42	.43	.44	.44	.44	.46	.46	.47	.47	.47
K3+K4/Kc= 1	.16	.21	.24	.27	.29	.31	.32	.34	.35	.36	.39	.41	.43	.44	.45	.46	.46	.47	.48	.48	.48	.49	.49
K3+K4/Kc= 1.5	.19	.24	.28	.31	.33	.35	.37	.39	.40	.41	.45	.47	.49	.50	.51	.52	.52	.53	.54	.55	.55	.56	.56
K3+K4/Kc= 2	.21	.27	.31	.34	.37	.39	.41	.42	.44	.45	.49	.52	.53	.55	.56	.56	.57	.57	.59	.60	.61	.61	.61
K3+K4/Kc= 2.5	.23	.29	.33	.36	.39	.41	.43	.45	.46	.48	.52	.55	.57	.58	.59	.60	.61	.61	.63	.64	.65	.65	.65
K3+K4/Kc= 3	.24	.30	.34	.38	.41	.43	.45	.47	.49	.50	.55	.58	.60	.61	.62	.63	.64	.64	.66	.67	.68	.68	.68
K3+K4/Kc= 3.5	.25	.31	.36	.39	.42	.45	.47	.49	.51	.52	.57	.60	.62	.63	.65	.65	.66	.66	.67	.69	.70	.71	.71
K3+K4/Kc= 4	.26	.32	.37	.41	.44	.46	.49	.50	.52	.53	.59	.62	.64	.65	.67	.67	.68	.69	.71	.72	.73	.73	.73
K3+K4/Kc= 4.5	.27	.33	.38	.42	.45	.47	.50	.52	.53	.55	.60	.63	.65	.67	.68	.69	.70	.71	.73	.74	.74	.75	.75
K3+K4/Kc= 5	.27	.34	.39	.43	.46	.48	.51	.53	.54	.56	.61	.65	.67	.68	.70	.71	.71	.72	.74	.75	.76	.76	.77
K3+K4/Kc= 8	.30	.36	.42	.46	.49	.52	.55	.57	.59	.60	.66	.70	.72	.74	.75	.76	.77	.78	.80	.82	.82	.83	.83
K3+K4/Kc= 11	.31	.38	.43	.48	.51	.54	.57	.59	.61	.63	.69	.72	.75	.77	.78	.79	.80	.81	.84	.85	.86	.86	.86
K3+K4/Kc= 14	.32	.39	.44	.49	.52	.55	.58	.60	.62	.64	.70	.74	.77	.79	.80	.81	.82	.83	.84	.87	.88	.88	.88
K3+K4/Kc= 17	.32	.39	.45	.49	.53	.56	.59	.61	.63	.65	.71	.75	.78	.80	.81	.82	.83	.84	.87	.88	.89	.90	.90
K3+K4/Kc= 20	.33	.40	.45	.50	.54	.57	.59	.62	.64	.66	.72	.76	.79	.81	.82	.83	.84	.85	.88	.89	.90	.91	.91
ALT KAT	.35	.43	.49	.53	.57	.61	.64	.66	.68	.70	.77	.81	.84	.86	.88	.89	.90	.91	.94	.96	.97	.97	.98

## ARA KATLAR VE ALT KAT ICIN c DEGERLERI

\*\*\*\*\*

K1+K2/Kc	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	8.0	11.0	14.0	17.0	20.0
K3+K4/Kc= .1	.05	.07	.09	.10	.11	.13	.14	.15	.15	.16	.19	.21	.22	.23	.24	.25	.25	.25	.27	.28	.28	.29	.29
K3+K4/Kc= .2	.07	.09	.11	.13	.14	.15	.16	.17	.18	.19	.22	.24	.26	.27	.28	.28	.29	.29	.31	.32	.33	.33	.33
K3+K4/Kc= .3	.09	.11	.13	.15	.16	.18	.19	.20	.21	.22	.25	.27	.29	.30	.31	.32	.32	.33	.35	.36	.36	.37	.37
K3+K4/Kc= .4	.10	.13	.15	.17	.18	.20	.21	.22	.23	.24	.26	.30	.32	.33	.34	.35	.36	.36	.38	.39	.40	.40	.41
K3+K4/Kc= .5	.11	.14	.16	.18	.20	.22	.23	.24	.25	.26	.30	.32	.34	.36	.37	.38	.38	.39	.41	.42	.43	.43	.44
K3+K4/Kc= .6	.13	.15	.18	.20	.22	.23	.24	.26	.27	.28	.32	.34	.36	.38	.39	.40	.41	.41	.44	.45	.45	.46	.46
K3+K4/Kc= .7	.14	.16	.19	.21	.23	.24	.26	.27	.28	.29	.34	.36	.38	.40	.41	.42	.43	.43	.46	.47	.48	.48	.49
K3+K4/Kc= .8	.15	.17	.20	.22	.24	.26	.27	.29	.30	.31	.35	.38	.40	.42	.43	.44	.45	.45	.48	.49	.50	.51	.51
K3+K4/Kc= .9	.15	.18	.21	.23	.25	.27	.28	.30	.31	.32	.37	.40	.42	.43	.45	.46	.46	.47	.50	.51	.52	.53	.53
K3+K4/Kc= 1	.16	.19	.22	.24	.26	.28	.29	.31	.32	.33	.38	.41	.43	.45	.46	.47	.48	.49	.52	.53	.54	.54	.55
K3+K4/Kc= 1.5	.19	.22	.25	.28	.30	.32	.34	.35	.37	.38	.43	.46	.49	.51	.52	.53	.54	.55	.58	.60	.61	.61	.62
K3+K4/Kc= 2	.21	.24	.27	.30	.32	.34	.36	.38	.40	.41	.46	.50	.53	.55	.56	.58	.59	.60	.63	.65	.66	.66	.67
K3+K4/Kc= 2.5	.22	.26	.29	.32	.34	.36	.38	.40	.42	.43	.49	.53	.56	.58	.59	.61	.62	.63	.67	.68	.69	.70	.71
K3+K4/Kc= 3	.23	.27	.30	.33	.36	.38	.40	.42	.43	.45	.51	.55	.58	.60	.62	.63	.64	.65	.69	.71	.72	.73	.74
K3+K4/Kc= 3.5	.24	.28	.31	.34	.37	.39	.41	.43	.45	.46	.52	.56	.59	.62	.64	.65	.66	.67	.71	.73	.74	.75	.76
K3+K4/Kc= 4	.25	.28	.32	.35	.38	.40	.42	.44	.46	.47	.53	.58	.61	.63	.65	.67	.68	.69	.73	.75	.76	.77	.78
K3+K4/Kc= 4.5	.25	.29	.32	.36	.38	.41	.43	.45	.46	.48	.54	.59	.62	.64	.66	.68	.69	.70	.74	.76	.78	.79	.79
K3+K4/Kc= 5	.25	.29	.33	.36	.39	.41	.43	.45	.47	.49	.55	.60	.63	.65	.67	.69	.70	.71	.76	.78	.79	.80	.80
K3+K4/Kc= 8	.27	.31	.35	.38	.41	.44	.46	.48	.50	.52	.58	.63	.67	.69	.71	.73	.74	.76	.80	.82	.84	.85	.85
K3+K4/Kc= 11	.28	.32	.36	.39	.42	.45	.47	.49	.51	.53	.60	.65	.68	.71	.73	.75	.76	.78	.82	.85	.86	.87	.88
K3+K4/Kc= 14	.28	.33	.36	.40	.43	.45	.48	.50	.52	.54	.61	.66	.69	.72	.74	.76	.78	.79	.84	.86	.88	.88	.89
K3+K4/Kc= 17	.29	.33	.37	.40	.43	.46	.48	.51	.53	.54	.61	.66	.70	.73	.75	.77	.79	.80	.85	.87	.88	.89	.90
K3+K4/Kc= 20	.29	.33	.37	.41	.44	.46	.49	.51	.53	.55	.62	.67	.71	.74	.76	.78	.79	.80	.85	.88	.89	.90	.91
ALT KAT	.30	.35	.39	.42	.45	.48	.51	.53	.55	.57	.65	.70	.74	.77	.79	.81	.83	.84	.89	.92	.93	.95	.95



## UST KAT VE ALT KAT ICIN y DEGERLERI

\*\*\*\*\*

K1#K2/Kc→	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	11.0	14.0	17.0	20.0	
K3#K4/Kc= .1	.28	.29	.16	.14	.13	.12	.12	.11	.11	.11	.10	.10	.09	.09	.09	.09	.09	.09	.09	.09	.09	.09	.08	.08
K3#K4/Kc= .2	.42	.31	.26	.23	.22	.21	.20	.19	.19	.18	.17	.16	.16	.16	.15	.15	.15	.15	.15	.15	.15	.15	.15	.14
K3#K4/Kc= .3	.50	.38	.33	.30	.28	.26	.25	.25	.24	.24	.22	.21	.21	.20	.20	.20	.20	.20	.20	.19	.19	.19	.19	.19
K3#K4/Kc= .4	.55	.43	.38	.34	.32	.31	.30	.29	.28	.28	.26	.25	.24	.24	.24	.24	.23	.23	.23	.23	.23	.23	.23	.23
K3#K4/Kc= .5	.59	.47	.41	.38	.36	.34	.33	.32	.31	.31	.29	.28	.27	.27	.27	.27	.26	.26	.26	.26	.26	.25	.25	.25
K3#K4/Kc= .6	.62	.50	.44	.41	.38	.37	.36	.35	.34	.33	.31	.30	.30	.29	.29	.29	.29	.29	.29	.28	.28	.28	.28	.28
K3#K4/Kc= .7	.64	.52	.47	.43	.41	.39	.38	.37	.36	.35	.33	.32	.32	.31	.31	.31	.31	.31	.30	.30	.30	.30	.30	.30
K3#K4/Kc= .8	.66	.54	.48	.45	.43	.41	.40	.39	.38	.37	.35	.34	.33	.33	.33	.32	.32	.32	.32	.31	.31	.31	.31	.31
K3#K4/Kc= .9	.67	.56	.50	.46	.44	.42	.41	.40	.39	.39	.37	.36	.35	.34	.34	.34	.34	.34	.33	.33	.33	.33	.33	.33
K3#K4/Kc= 1	.68	.57	.51	.48	.45	.44	.42	.41	.41	.40	.38	.37	.36	.36	.35	.35	.35	.35	.34	.34	.34	.34	.34	.34
K3#K4/Kc= 1.5	.72	.62	.56	.52	.50	.48	.47	.46	.45	.44	.42	.41	.40	.40	.40	.39	.39	.39	.38	.38	.38	.38	.38	.38
K3#K4/Kc= 2	.74	.64	.58	.55	.53	.51	.50	.49	.48	.47	.45	.44	.43	.43	.42	.42	.42	.42	.41	.41	.41	.41	.40	.40
K3#K4/Kc= 2.5	.76	.66	.60	.57	.54	.53	.51	.50	.49	.49	.47	.45	.45	.44	.44	.44	.43	.43	.43	.42	.42	.42	.42	.42
K3#K4/Kc= 3	.76	.67	.61	.58	.56	.54	.53	.52	.51	.50	.48	.47	.46	.45	.45	.45	.45	.45	.44	.44	.44	.43	.43	.43
K3#K4/Kc= 3.5	.77	.67	.62	.59	.56	.55	.53	.52	.51	.49	.48	.47	.46	.46	.46	.46	.46	.45	.45	.44	.44	.44	.44	.44
K3#K4/Kc= 4	.78	.68	.63	.59	.57	.55	.54	.53	.52	.52	.49	.48	.48	.47	.47	.46	.46	.46	.45	.45	.45	.45	.45	.45
K3#K4/Kc= 4.5	.78	.69	.63	.60	.58	.56	.55	.54	.53	.52	.50	.49	.48	.48	.47	.47	.47	.47	.46	.46	.46	.46	.45	.45
K3#K4/Kc= 5	.78	.69	.64	.60	.58	.56	.55	.54	.53	.53	.50	.49	.49	.48	.48	.47	.47	.47	.46	.46	.46	.46	.46	.46
K3#K4/Kc= 20	.80	.72	.67	.64	.61	.60	.58	.57	.57	.56	.54	.53	.52	.51	.51	.51	.51	.50	.50	.50	.49	.49	.49	.49
ALT KAT	.81	.72	.68	.65	.62	.61	.60	.59	.58	.57	.55	.54	.53	.53	.52	.52	.52	.52	.51	.51	.51	.50	.50	.50

## ARA KATLAR VE ALT KAT İCİN Y DESENLERİ

\*\*\*\*\*

K1+K2/Kc→	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	8.0	11.0	14.0	17.0	20.0	
K3+K4/Kc= .1	.50	.36	.30	.26	.23	.22	.20	.19	.19	.18	.16	.15	.14	.14	.13	.13	.13	.13	.12	.12	.12	.12	.12	.12
K3+K4/Kc= .2	.64	.50	.43	.38	.35	.33	.31	.30	.29	.28	.25	.24	.23	.22	.22	.21	.21	.21	.20	.20	.19	.19	.19	.19
K3+K4/Kc= .3	.70	.57	.50	.45	.42	.40	.38	.36	.35	.34	.31	.29	.28	.28	.27	.27	.26	.26	.25	.25	.25	.24	.24	.24
K3+K4/Kc= .4	.74	.62	.55	.50	.47	.44	.42	.41	.39	.38	.35	.33	.32	.31	.31	.30	.30	.30	.29	.28	.28	.28	.28	.28
K3+K4/Kc= .5	.77	.65	.58	.53	.50	.47	.46	.44	.43	.42	.38	.36	.35	.34	.34	.33	.33	.33	.32	.31	.31	.31	.31	.31
K3+K4/Kc= .6	.78	.67	.60	.56	.52	.50	.48	.46	.45	.44	.41	.39	.38	.37	.36	.36	.35	.35	.34	.33	.33	.33	.33	.33
K3+K4/Kc= .7	.80	.69	.62	.58	.54	.52	.50	.48	.47	.46	.43	.41	.39	.39	.38	.37	.37	.37	.36	.35	.35	.35	.35	.35
K3+K4/Kc= .8	.81	.70	.64	.59	.56	.54	.52	.50	.49	.48	.44	.42	.41	.40	.39	.39	.39	.38	.37	.37	.36	.36	.36	.36
K3+K4/Kc= .9	.81	.71	.65	.61	.57	.55	.53	.51	.50	.49	.45	.43	.42	.41	.41	.40	.40	.39	.38	.38	.38	.37	.37	.37
K3+K4/Kc= 1	.82	.72	.66	.62	.58	.56	.54	.52	.51	.50	.46	.44	.43	.42	.42	.41	.41	.40	.39	.39	.39	.38	.38	.38
K3+K4/Kc= 1.5	.84	.75	.69	.65	.62	.59	.57	.56	.55	.54	.50	.48	.47	.46	.45	.45	.44	.44	.43	.42	.42	.42	.42	.42
K3+K4/Kc= 2	.85	.76	.71	.67	.64	.61	.59	.58	.57	.56	.52	.50	.49	.48	.47	.47	.46	.46	.45	.44	.44	.44	.44	.44
K3+K4/Kc= 2.5	.86	.77	.72	.68	.65	.63	.61	.59	.58	.57	.53	.51	.50	.49	.48	.48	.48	.47	.46	.46	.45	.45	.45	.45
K3+K4/Kc= 3	.86	.78	.72	.69	.66	.63	.62	.60	.59	.58	.54	.52	.51	.50	.49	.49	.48	.48	.47	.46	.46	.46	.46	.46
K3+K4/Kc= 3.5	.87	.78	.73	.69	.66	.64	.62	.61	.59	.58	.55	.53	.52	.51	.50	.49	.49	.49	.48	.47	.47	.47	.47	.46
K3+K4/Kc= 4	.87	.79	.73	.70	.67	.64	.63	.61	.60	.59	.55	.53	.52	.51	.51	.50	.50	.49	.48	.48	.47	.47	.47	.47
K3+K4/Kc= 4.5	.87	.79	.74	.70	.67	.65	.63	.61	.60	.59	.56	.54	.52	.52	.51	.50	.50	.50	.49	.48	.48	.48	.48	.47
K3+K4/Kc= 5	.87	.79	.74	.70	.67	.65	.63	.62	.61	.60	.56	.54	.53	.52	.51	.51	.50	.50	.49	.48	.48	.48	.48	.48
K3+K4/Kc= 20	.88	.81	.76	.72	.69	.67	.65	.64	.63	.62	.58	.56	.55	.54	.54	.53	.53	.53	.52	.51	.51	.50	.50	.50
ALT KAT	.88	.81	.76	.73	.70	.68	.66	.65	.64	.63	.59	.57	.56	.55	.54	.54	.53	.53	.52	.51	.51	.51	.51	.51

## Ek: III PROGRAM

```

10 OPEN "dr:" AS FILE 1
20 : #1 CHR$(29%)
30 : #1
40 REM PERDE VARSA 1 YOKSA 2 VERINIZ
50 REM KAT SAYISINI VE KATTAKI KOLDN SAYISINI VERINIZ
60 READ A*,M,N
70 DIM K(M+1,N+1),G(M,N+2),P(M),Q(M),H(M+1)
80 DIM F(M+2,N+3),U(M+1),R(M+1),S(M),Z(M),A(M)
90 DIM C1(M,N+1),C2(M,N+1),C3(M,N+1),L(M),W(M),R1(M+1),C5(M+2,N+3)
100 FOR I1=1 TO M
110 REM RIJITLIKLER YUKLER VE KAT YUKSEKLIKLERININ OKUTULMASI
120 FOR J1=1 TO N
130 READ K(I1,J1)
140 NEXT J1
150 NEXT I1
160 FOR I6=1 TO M
170 G(I6,1)=0
180 G(I6,N+1)=0
190 F(I6+1,1)=0
200 F(I6+1,N+2)=0
210 S(I6)=0
220 G(I6,N+2)=0
230 F(I6+1,N+3)=0
240 NEXT I6
250 FOR R5=1 TO N+1
260 K(M+1,R5)=0
270 F(M+2,R5+1)=0
280 F(1,R5+1)=0
290 NEXT R5
300 FOR I2=1 TO M
310 FOR J2=2 TO N
320 READ G(I2,J2)
330 NEXT J2
340 NEXT I2
350 H(M+1)=1
360 FOR I3=M TO 1 STEP -1
370 READ P(I3)
380 NEXT I3
390 FOR I7=1 TO M
400 Q(I7)=Q(I7-1)+P(I7)
410 NEXT I7
420 FOR I4=1 TO M
430 READ H(I4)
440 NEXT I4
450 IF A*="2" GOTO 500
460 FOR J3=1 TO M
470 READ K(J3,N+1)
480 NEXT J3
490 REM BASLANGIC DEGERLERI HESABI
500 FOR I5=1 TO N

```

```

510 C1(I, I5)=1/(((6(I, I5)+6(I, I5+1))/K(I, I5))+1.3333)
520 C3(I, I5)=1-C1(I, I5)
530 S(I)=S(I)+K(I, I5)*C3(I, I5)*12/H(I)^2
540 NEXT I5
550 FOR I=2 TO M-1
560   FOR J=1 TO M
570     C1(I, J)=(((6(I-1, J)+6(I-1, J+1))/K(I, J))+.667)/(((6(I-1, J)+6(I-1, J+1))/K(I, J))+1.333)*(((6(I, J)+6(I, J+1))/K(I, J))+1.333)-.44
4)
580     C2(I, J)=(((6(I, J)+6(I, J+1))/K(I, J))+.667)/(((6(I-1, J)+6(I-1, J+1))/K(I, J))+1.333)*(((6(I, J)+6(I, J+1))/K(I, J))+1.333)-.444)
590     C3(I, J)=1-C1(I, J)-C2(I, J)
600     S(I)=S(I)+K(I, J)*C3(I, J)*12/H(I)^2
610   NEXT J
620 NEXT I
630 FOR JS=1 TO N
640   C1(M, JS)=(((6(M-1, JS)+6(M-1, JS+1))/K(M, JS))+1)/(((6(M-1, JS)+6(M-1, JS+1))/K(M, JS))+.667)*(((6(M, JS)+6(M, JS+1))/K(M, JS))+2)-.33
3)
650   C2(M, JS)=1.5*(((6(M, JS)+6(M, JS+1))/K(M, JS))+.333)/(((6(M-1, JS)+6(M-1, JS+1))/K(M, JS))+.667)*(((6(M, JS)+6(M, JS+1))/K(M, JS))+2)-
.333)
660   C3(M, JS)=1-C2(M, JS)-.5*C1(M, JS)
670   S(M)=S(M)+K(M, JS)*C3(M, JS)*12/H(M)^2
.80 NEXT JS
690 IF A0="2" GOTO 900
700 R1(M+1)=0
710 R(M+1)=0
720 FOR I7=1 TO M
730   P(I7)=S(I7)+12*K(I7, M+1)/H(I7)^2
740   R(I7)=K(I7, M+1)-18*K(I7, M+1)^2/(P(I7)+H(I7)^2)
750   R1(I7)=3*K(I7, M+1)*Q(M-17+1)/(H(I7)*P(I7))
760 NEXT I7
770 FOR I1=1 TO M
780   A(I1)=K(I1, M+1)+K(I1+1, M+1)+R(I1+1)+R(I1)
790   S(I1)=R1(I1)+R1(I1+1)
800 NEXT I1
810 W(1)=A(1)
820 U(1)=R(2)/W(1)
830 Z(1)=S(1)/W(1)
840 FOR JB=2 TO M
850   L(JB)=R(JB)
860   W(JB)=A(JB)-U(JB-1)*L(JB)
870   U(JB)=R(JB+1)/W(JB)
880   Z(JB)=(S(JB)-L(JB)+Z(JB-1))/W(JB)
890 NEXT JB
900 F(M+1, M+2)=Z(M)
910 FOR I7=M-1 TO 1 STEP -1
920   F(I7+1, M+2)=Z(I7)-U(I7)*F(I7+2, M+2)
930 NEXT I7
940 FOR I8=1 TO M
950   U(I8)=(Q(M-18+1)+6*K(I8, M+1)*(F(I8, M+2)+F(I8+1, M+2))/H(I8))/P(I8)
960 NEXT I8
970 GOTO 1010
980 FOR I=1 TO M
990   U(I)=Q(M-I+1)/S(I)
1000 NEXT I

```

```

1010 FOR J4=1 TO N
1020 F(M+1,J4+1)=U(M)*C1(M,J4)/H(M)
1030 NEXT J4
1040 FOR I9=1 TO M-1
1050 FOR J9=1 TO N
1060 F(I9+1,J9+1)=U(I9)*C1(I9,J9)/H(I9)+U(I9+1)*C2(I9+1,J9)/H(I9+1)
1070 NEXT J9
1080 NEXT I9
1090 U(M+1)=0
1100 FOR R9=1 TO M
1110 S(R9)=0
1120 NEXT R9
1130 B1=N+1
1140 IF A#="2" THEN B1=N
1150 FOR T5=1 TO M
1160 FOR T6=1 TO B1
1170 S(T5)=S(T5)+K(T5,T6)*12/H(T5)^2
1180 C2(T5,T6)=2*(G(T5,T6)+G(T5,T6+1)+K(T5,T6)+K(T5+1,T6))
1190 NEXT T6
1200 NEXT T5
1210 R6=0
1220 REM ITERASYON ISLEMLERI
1230 FOR A=1 TO M
1240 FOR B=1 TO B1
1250 C3(A,B)=G(A,B)*F(A+1,B)+G(A,B+1)*F(A+1,B+2)+K(A,B)*F(A,B+1)+K(A+1,B)*F(A+2,B+1)
1260 C1(A,B)=3*(K(A,B)*U(A)/H(A)+K(A+1,B)*U(A+1)/H(A+1))
1270 C5(A+1,B+1)=(-C3(A,B)+C1(A,B))/C2(A,B)
1280 NEXT B
1290 NEXT A
1300 FOR J6=1 TO M
1310 L(J6)=0
1320 NEXT J6
1330 FOR T7=1 TO M
1340 FOR T8=1 TO N+1
1350 L(T7)=L(T7)+(C5(T7,T8+1)+C5(T7+1,T8+1))*K(T7,T8)*6/H(T7)
1360 NEXT T8
1370 NEXT T7
1380 FOR T9=1 TO M
1390 W(T9)=(Q*(M-T9+1)+L(T9))/S(T9)
1400 NEXT T9
1410 FOR R=1 TO M
1420 FOR R1=1 TO B1
1430 IF ABS((C5(R+1,R1+1)-F(R+1,R1+1))/C5(R+1,R1+1)).001 GOTO 1480
1440 IF ABS((W(R)-U(R))/W(R)).001 GOTO 1480
1450 NEXT R1
1460 NEXT R
1470 GOTO 1560
1480 R6=R6+1
1490 FOR R2=1 TO M
1500 FOR R3=1 TO N+1

```

```

1510 F(R2+1,R3+1)=C5(R2+1,R3+1)
1520 U(R2)=W(R2)
1530 NEXT R3
1540 NEXT R2
1550 GOTO 1230
1560 PRINT #1 "ITERASYON SAYISI=";R6
1570 REM UC KUVVETLERI HESABI
1580 FOR A1=1 TO M
1590   FOR B1=1 TO N+1
1600     C1(A1,B1)=2*K(A1,B1)*(2*C5(A1,B1+1)+C5(A1+1,B1+1))-3*W(A1)/H(A1))
1610     C2(A1,B1)=2*K(A1,B1)*(2*C5(A1+1,B1+1)+C5(A1,B1+1))-3*W(A1)/H(A1))
1620   NEXT B1
1630 NEXT A1
1640 FOR A2=1 TO M
1650   FOR B2=1 TO N-1
1660     C3(A2,B2)=2*G(A2,B2+1)*(2*C5(A2+1,B2+1)+C5(A2+1,B2+2))
1670     F(A2,B2)=2*G(A2,B2+1)*(2*C5(A2+1,B2+2)+C5(A2+1,B2+1))
1680   NEXT B2
1690 NEXT A2
1700 PRINT #1 "KOLON UC MOMENTLERI"
1710 PRINT #1 "====="
1720 PRINT #1
1730 FOR O=M TO 1 STEP -1
1740   PRINT #1 O;".KAT";
1750   PRINT #1 " ";
1760   FOR O1=1 TO N
1770     PRINT #1 USING "###.###" * C2(O,O1);
1780   NEXT O1
1790   PRINT #1
1800   PRINT #1 " ";
1810   FOR O2=1 TO N
1820     PRINT #1 USING "###.###" * C1(O,O2);
1830   NEXT O2
1840   PRINT #1
1850   PRINT #1
1860   PRINT #1
1870 NEXT O
1880 PRINT #1 "KIRIS UC MOMENTLERI"
1890 PRINT #1 "====="
1900 PRINT #1
1910 FOR W=M TO 1 STEP -1
1920   PRINT #1 W;".KAT";
1930   FOR W1=1 TO N-1
1940     PRINT #1 USING "###.###" C3(W,W1);F(W,W1);
1950     PRINT #1 " ";
1960   NEXT W1
1970   PRINT #1
1980 NEXT W
1990 IF A#="2" GOTO 2080
2000 PRINT #1 "PERDE MOMENTLERI"
2010 PRINT #1 "====="
2020 PRINT #1
2030 FOR I=M TO 1 STEP -1
2040   PRINT #1 I;".KAT ";
2050   PRINT #1 USING "###.##" * C1(I,N+1);
2060   PRINT #1
2070 NEXT I
2080 END

```

## LİTERATÜR

1. Khan,F., Sbarounis,J. : Interaction of Shear Walls and Frames, Journal of PCA, June 1964.
- 2- Rosman,R. : Statik und Dynamik der Scheibensysteme des Hochbaues, Springer- Verlag 1968.
- 3- Çakıroğlu,A., Özmen G. : Çerçeveler ve Boşluklu Perdelerden Oluşan Yapıların Yatay Yüklere Göre Hesabı, İTÜ İnşaat Fakültesi,Teknik Rapor 16,1973.
- 4- Aydın,R. : Çerçeve Perde ve Boşluklu Perdelerden Meydana Gelen Sistemlerin Yatay Yükler Altında İncelenmesi,Eskişehir, 1977.
- 5- Aydın,R. : Çerçeve ve Perdelerden Meydana Gelen Sistemlerin Yatay Yükler Altında Statik Çözümü,DAE Bülteni,29.1980.
- 6- Aydın,R. : Çerçeve Sistemlerin Yatay Yükler Altında İncelenmesi,DAE Bülteni, 26,1979.