

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Tek Yönde Sür. dik Pla. Tes.
Yüz, Haz. ve Çiz.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayhan Gündoğan

1989

52-
150
184

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

15.000

TEK YÖNDE SÜREKLİ DİK PLAKLARDA
TESİR YÜZEYLERİNİN HAZIRLANMASI VE ÇİZİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜH. AYHAN GÜNDOĞAN

İSTANBUL- 1989

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

Kot : R 150
184

Alındığı Yer : FEN BİL. ENS.

Tarih : 21.10.1991

Fatura : - - - - -

Fiyatı : 15.000. TL.

Ayniyat No : 1/15

Kayıt No : 47777

UDC : 624. 378.242.

Ek :



YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEK YÖNDE SÜREKLİ DİK PLAKLARDA
TESİR YÜZEYLERİNİN HAZIRLANMASI VE ÇİZİMİ



YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜH. AYHAN GÜNDOĞAN

İSTANBUL- 1989

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca teşvik ve ilgilerini gördüğüm
Hocam Sayın Prof.Dr.Hüseyin CELASUN'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	
SUMMARY	
GİRİŞ	1
BÖLÜM I. PLAK TEORİSİ	2
I.1. Şekil Değiştirme Bağlantıları	2
I.2. Gerilme Bağlantıları	2
I.3. İç kuvvetler	3
I.4. Genel Plak Denklemi	4
BÖLÜM II. SONLU FARKLAR YÖNTEMİ	6
II.1. Sonlu Farklar Katsayılarının Çıkarılması	6
II.2. Sistemin Belirlenmesi ve Denklem Katsayılarının Genelleştirilmesi	10
II.3. İç kuvvet ifadelerinin Şematik Olarak Gösterimi	11
II.4. Bilgisayar Programının Açıklanması	14
BÖLÜM III. ABAKLAR	15
III.1. Abakların Hazırlanması ve Kullanılması	15
III.2. Bilgisayar Programı	17
III.3. Bilgisayar Çıkışı	24
III.4. Abaklar	26
KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Sürekli plakların statik çözümü güç ve zaman alıcı çalışmalar gerektirir. Bu nedenle aynı tip problemlerle tekrar tekrar uğraşmak yerine, çubuk sistemlerde kullanılan tesir çizgileri yönteminin benzer şekliyle tesir yüzeylerini oluşturmak akıllıca bir yoldur. Bu yol büyük zaman tasarrufu sağlar.

Bu çalışmada tek yönde sürekli dik köprü plaklarının tesir yüzeyleri bulunmaya çalışılmıştır.

Giriş bölümünde tesir yüzeyleri hakkında aydınlatıcı bilgi verilmiştir. Ayrıca hazırlanış yöntemi de anlatılmıştır.

Daha sonraki bölümlerde genel olarak plak teorisi ve sonlu farklar yöntemi anlatılmıştır. Bu bölümlerde ayrıntıya girilmemiş yalnızca formler ile yetinilmiştir.

Son bölümde ise bilgisayar programının çalışması, bazı bilgisayar çıktıları ile abaklar yer almaktadır. Ayrıca bu bölümde abakların kullanılması da anlatılmıştır.

SUMMARY

Static solution of continuous plates is quite difficult and requires work that takes a lot of time. For this reason, instead of studying the same typed problems. It is more mental way to use the influence surfaces just like used in method of influence lines. This provides us a great advantage from time.

In this study, it has been tried to find the coordinates of influence surfaces of perpendicular bridge plates continued in one direction and figured.

In the first part, some knowledge about influence surfaces has been given and dealt with the preparation method. In the latter parts, it has been told the plate theory and finite differences method, generally, not in detail but giving necessary formulas.

In the last part, some outputs and abacus have been given and told how to use these abacus.

GİRİŞ

Yol köprülerine ait geniş açıklıklı betonarme plakların trafik yükleri bir kısmı küçük bir alana yayılı olan çeşitli tekerlek yüklerinden oluşur. Bu plakların iç kuvvetlerinin hesabı güç ve uzun zaman alıcı çalışmalar gerektirir. Çünkü kuvvetin olumsuz yükleme durumunun saptanması gerekir. Çubuk şeklindeki elemanlardan oluşan sistemler için sorun tesir çizgileri yardımı ile çözümlenmiştir. Düzlemsel taşıyıcı sistemler için ise benzer yöntem olarak tesir yüzeyleri düşünülmüştür.

Tesir yüzeyleri herhangi bir noktaya bir kuvvet etkimesi sonucu diğer noktalarda oluşan iç kuvvetlerin tesviye eğrileri benzeri eğriler ile gösterilmesinden ortaya çıkar. Buradaki her tesviye eğrisi belli bir değerdeki iç kuvveti göstermektedir. Bu iç kuvvetler herhangi bir noktaya birim kuvvetin etkimesinden oluşan iç kuvvetlerdir.

Burada yapılan çalışma tek yönde sürekli plakların tesir yüzeylerinin hazırlanmasına yönelik bir çalışmadır. Statik çözüm yöntemi olarak sonlu farklar yöntemi seçilmiştir. Çözüm sonuçları olarak iki açıklıklı plak için bilgisayar çıkışı ve program listesi son bölümde yer almıştır.

BÖLÜM I- PLAK TEORİSİ

I.1. Şekil Değiştirme Bağlılıları:

$$\epsilon_x = \frac{1}{E} (\Delta_x - \mu(\Delta_y + \Delta_z)) = \frac{\Delta U}{\partial x} = -z \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \quad (1)$$

$$\epsilon_y = \frac{1}{E} (\Delta_y - \mu(\Delta_x + \Delta_z)) = \frac{\partial V}{\partial y} = -z \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \quad (2)$$

$$\epsilon_z = \frac{1}{E} (\Delta_z - \mu(\Delta_x + \Delta_y)) \quad (3)$$

$$\gamma_{xy} = \frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} = -z \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} - z \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} = -2z \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \quad (4)$$

I.2. Gerilme Bağlılıları

Şekil değiştirme bağıntılarında gerilme terimleri bilinmeyen olarak kabul edilir ve ortak çözüm yapılırsa gerilme ifadeleri;

$$\Delta_x = \frac{E}{1-\mu} \left[\epsilon_x + \mu(\epsilon_y + \epsilon_z) \right] \quad (5)$$

$$\Delta_y = \frac{E}{1-\mu} \left[\epsilon_y + \mu(\epsilon_x + \epsilon_z) \right] \quad (6)$$

$$\Delta_z = \frac{E}{1-\mu} \left[\epsilon_z + \mu(\epsilon_x + \epsilon_y) \right] \quad (7)$$

şekline gelir.

Eğer $\Delta_z = 0$ ve $\epsilon_z = 0$ kabulü yapılır ve bu ifadeler diferansiyel olarak yazılacak olursa;

$$\Delta_x = -\frac{E.z}{1-\mu} \left| \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right| \quad (8)$$

$$\Delta_y = -\frac{E.z}{1-\mu} \left| \mu \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right| \quad (9)$$

$$\tau_{xy} = -\frac{E.z}{1+\mu} \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \quad \text{olarak bulunur.} \quad (10)$$

I.3.- İç Kuvvetler

Gerilme bağıntılarından yararlanarak ve

$$D = \frac{E.I}{1-\mu^2} \quad \text{kısaltması yapılırsa;}$$

$$M_x = -D \cdot \left| \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \mu \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right| \quad (11)$$

$$M_y = -D \left| \mu \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right| \quad (12)$$

$$M_{xy} = -D \left| (1-\mu) \cdot \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \right| \quad (13)$$

$$Q_x = -D \cdot \left| \frac{\partial^3 w}{\partial x^3} + \frac{\partial^3 w}{\partial y^2 \partial x} \right| \quad (14)$$

$$Q_y = -D \cdot \left| \frac{\partial^3 w}{\partial y^3} + \frac{\partial^3 w}{\partial x^2 \partial y} \right| \quad (15)$$

$$V_x = -D \left[\frac{\partial^3 w}{\partial x^3} + (2 - \mu) \cdot \frac{\partial^3 w}{\partial y^2 \partial x} \right] \quad (16)$$

$$V_y = -D \left[\frac{\partial^3 w}{\partial y^3} + (2 - \mu) \cdot \frac{\partial^3 w}{\partial x^2 \partial y} \right] \quad (17)$$

şeklinde yazılır.

I.4. Genel Plak Denklemi

Diferansiyel elemanda denge koşulları yazılır ve birleştirilirse sonuç olarak diferansiyel plak denklemi aşağıdaki gibi olur.

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{P}{D} \quad (18)$$

Bu plak denklemi ikinci mertebeden iki diferansiyel denkleme ayrılabilir. M_x , M_y , M_{xy} eşitliklerinden yararlanılarak momentler toplamı yazılırsa;

$$M_x + M_y = - (1 + \mu) \cdot D \cdot \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right) \quad \text{olur. Buradan}$$

$$M = \frac{M_x + M_y}{(1 + \mu)} \quad \text{yazılarak, } M = -D \cdot \Delta \cdot w \quad \text{olur.}$$

Buradan;

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} \right) (D \cdot \Delta w) = P$$

$$\frac{\partial^2 M}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 M}{\partial y^2} = - P \quad (19)$$

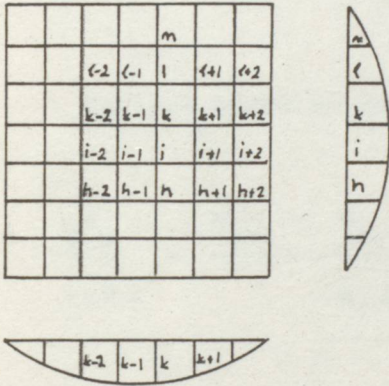
$$\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = - \frac{M}{D} \quad \text{bulunur.} \quad (20)$$

BÖLÜM II.

SONLU FARKLAR YÖNTEMİ

II.1. Sonlu Farklar Katsayılarının Çıkarılması

Bu yöntem plak üzerindeki sistematik dizili noktaların yükleme durumunda oluşacak iç kuvvetlerin, noktalar arasındaki bağıntılardan yararlanılarak bulunması esasına dayanır. k noktası için;



Şekil 1.

$$\frac{\partial w}{\partial x} = \frac{w_{k+1} - w_{k-1}}{2 \Delta x}$$

$$\frac{\partial w}{\partial y} = \frac{w_1 - w_i}{2 \Delta Y}$$

yazılabilir.

Bu iki temel bağıntıdan yararlanarak;

$$\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = \frac{w_{k-1} - 2 \cdot w_k + w_{k+1}}{(\Delta X)^2}$$

$$\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = \frac{w_i - 2 \cdot w_k + w_1}{(\Delta Y)^2}$$

$$\frac{\partial^3 w}{\partial x^3} = \frac{w_{k+2} - 2 \cdot w_{k+1} + 2 \cdot w_{k-1} - w_{k-2}}{2 \cdot (\Delta X)^3}$$

$$\frac{\partial^3 w}{\partial y^3} = \frac{w_m - 2.w_l + 2.w_i - w_h}{2.(\Delta Y)^3}$$

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} = \frac{w_{k-2} - 4.w_{k-1} + 6.w_k - 4.w_{k+1} + w_{k+2}}{(\Delta X)^4}$$

$$\frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{w_h - 4.w_i + 6.w_k - 4.w_l + w_m}{(\Delta Y)^4}$$

Karışık türevler ise;

$$\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} = \frac{w_{l+1} - w_{l-1} + w_{i-1} - w_{i+1}}{4. \Delta X. \Delta Y}$$

$$\frac{\partial^3 w}{\partial x^2 \partial y} = \frac{w_{l-1} - 2.w_l + w_{l+1} - w_{i-1} + w_i - w_{i+1}}{2.(\Delta X)^2. \Delta Y}$$

$$\frac{\partial^3 w}{\partial x \partial y^2} = \frac{-w_{l-1} + w_{l+1} + 2.w_{k-1} - 2.w_{k+1} - w_{i-1} + w_{i+1}}{2. \Delta X. (\Delta Y)^2}$$

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} = \frac{w_{l-1} - 2.w_l + w_{l+1} - 2.w_{k-1} + 4.w_k - 2.w_{k+1} + w_{i-1} - 2.w_i + w_{i+1}}{4.(\Delta X)^2. (\Delta Y)^2}$$

olarak yazılır. Bu değerleri (18) denkleminde yerine koyarsak k noktası için sehim denklemi diğer nokta sehimlerine bağlı olarak yazılmış olur.

$$\frac{1}{(\Delta X)^4} \cdot | 6 \cdot w_k - 4 \cdot (w_{k+1} + w_{k-1}) + (w_{k+2} + w_{k-2}) |$$

$$+ \frac{2}{(\Delta X)^2 \cdot (\Delta Y)^2} \cdot | 4 \cdot w_k - 2 \cdot (w_{k+1} + w_{k-1} + w_i + w_l) + (w_{i+1} + w_{i-1} + w_{l+1} + w_{l-1}) |$$

$$+ \frac{1}{(\Delta Y)^4} \cdot | 6 \cdot w_k - 4 \cdot (w_l + w_i) + (w_m + w_h) | = \frac{P}{D}$$

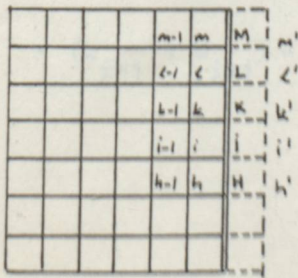
Bu bağıntı düzenlenir ve $\frac{\Delta X}{\Delta Y} = \alpha$ ve özel olarak $\alpha = 1$ alınırsa denklem k noktası için;

$$20 \cdot w_k - 8 \cdot (w_{k-1} + w_{k+1} + w_l + w_i) + 2 \cdot (w_{i+1} + w_{i-1} + w_{l+1} + w_{l-1})$$

$$+ (w_{k-2} + w_{k+2} + w_m + w_h) = \frac{P \cdot \Delta X^4}{D} \text{ olur.}$$

Sınır şartlarından yararlanılarak değişik mesnetlenme şekilleri için sehim değerleri ifade edilebilir.

a) Serbest Mesnet:



$$w_k = 0$$

$$M_{xk} = 0$$

$$\Delta w_k = \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = M_{xk} = 0$$

Şekil 2.

Yukarıda hesaplanan türev değerleri burada yerine konursa;

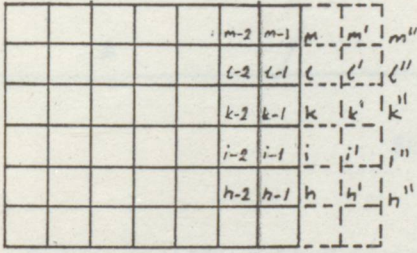
$$w_{k'} + w_k = 0 \quad \text{ve} \quad w_{k'} = -w_k \quad \text{olur.}$$

b) Ankastre Mesnet:

$$w_k = 0 \quad \text{ve} \quad \frac{\partial w_k}{\partial x} = 0 \quad \text{şartları yazılırsa;}$$

$$w_{k'} = w_k \quad \text{olarak bulunur.}$$

c) Serbest Kenar :



$$M_{x_k} = 0$$

$$V_{x_k} = 0 \quad \text{yazılırsa;}$$

$$w_{k'} = 2 \cdot (1 + \mu) \cdot w_k - w_{k-1} - \mu$$

$$(w_1 + w_i)$$

Şekil 3.

$$w_{k''} = 2 \cdot (6 + \mu) w_k - 2(2 - \mu) w_{k-1} - (3 - 2\mu) w_{k-2} + 2 \cdot (1 + 2\mu) \cdot (w_1 + w_i)$$

$$- (w_{i-1} + w_{i+1}) - \mu (w_m + w_h) \quad \text{olarak bulunur.}$$



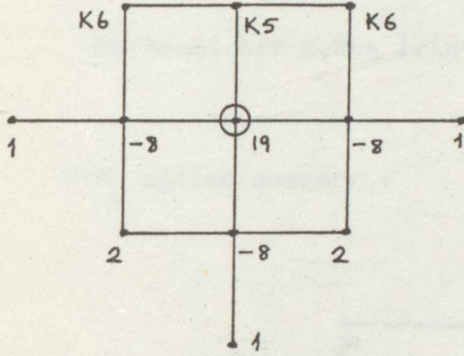
$$\text{Burada; } K1 = 16 - 18\mu - 4\mu^2$$

$$K2 = -2 + 16\mu - 2\mu^2$$

$$K3 = 2\mu - 4$$

$$K4 = 2\mu - 2 \quad \text{dir.}$$

Serbest kenara paralel birinci sıra için Şekil 6'da görüldüğü gibi;



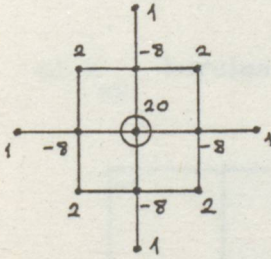
Şekil 6.

Burada;

$$K5 = 2\mu - 6$$

$$K6 = 2 - \mu \quad \text{dir.}$$

Herhangi bir ara nokta için ise;

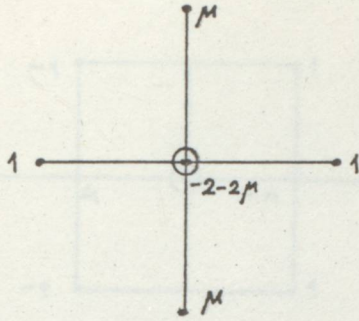


Şekil 7.

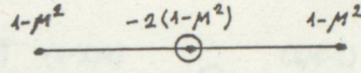
Şekil 7'de görüldüğü biçimiyle yazılır.

II.3. İç Kuvvet İfadelerinin Şematik Olarak Gösterimi:

a) M_x eğilme Momenti :

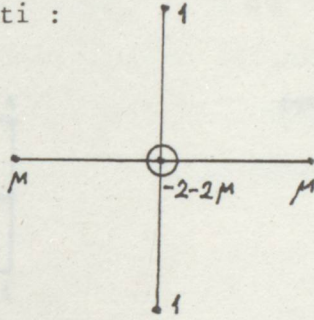


Herhangi bir nokta için



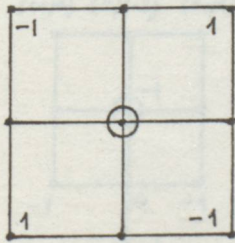
Serbest kenar için

b) M_y eğilme momenti :

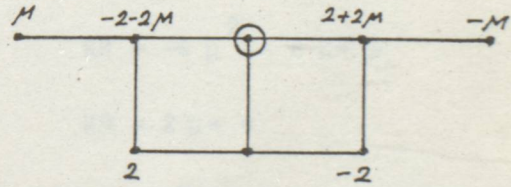


Herhangi bir nokta için

c) M_{xy} burulma momenti:

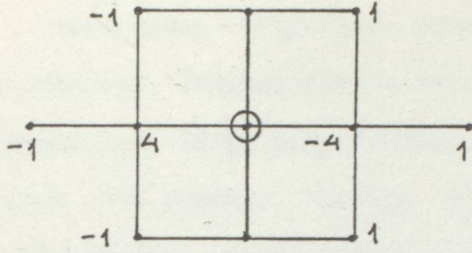


Herhangi bir nokta için



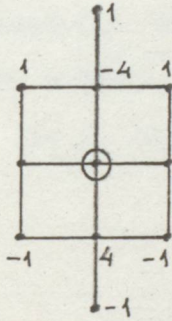
Serbest kenar için

d- Q_x Kesme Kuvveti :

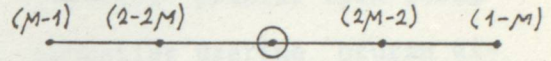


Herhangi bir nokta için

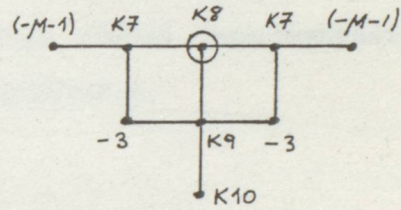
e) Q_y Kesme Kuvveti:



Herhangi bir nokta için



Serbest kenar için



Serbest kenar için

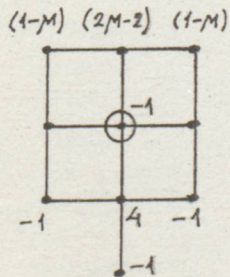
Burada;

$$K7 = -2\mu^2 + 10\mu + 4$$

$$K8 = -4\mu^2 - 8\mu + 4$$

$$K9 = 2\mu + 4$$

$$K10 = 2\mu - 4 \text{ olacaktır.}$$



Serbest kenara paralel

birinci sıra için

II.4. Bilgisayar Programının Açıklanması

Hazırlanan bilgisayar programı basic programlama dili ile yazılmıştır. Program bir ve daha çok açıklıklı plaklar için çözüm yapmaktadır. Çözüm yapılan plak basit mesnetler üzerine oturan kirişsiz bir plaktır. Veriler direkt programın çalışması sırasında girilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta x yönünde en az altı y yönünde ise en az dört bölümlene yapılacak şekilde veri verilmelidir.

Program dört ana bölümden oluşur. Bunlardan ilki verilerin girilmesi aşamasıdır. Daha sonraki bölümde katsayılar matrisi yazılmakta, üçüncü bölümde ise denklem takım çözümü yapılmaktadır. Son bölümde ise iç kuvvetler hesaplanmaktadır.

BÖLÜM III- ABAKLAR

III.1. Abakların Hazırlanması ve Kullanılması

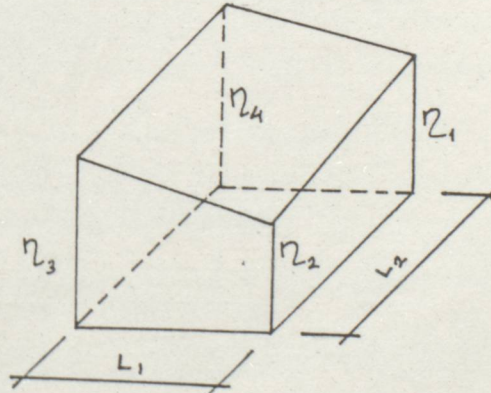
Abaklar iç kuvvetleri bilinen noktalar arasında doğrusal interpolasyon yapıldıktan sonra aynı değere sahip noktaların birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Çözüm sırasında daha hassas değerler elde etmek amacı ile kuvvet 100. kN olarak seçilmiş bütün çözümlerde;

$$E = 210.000 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu = 0.15$$

$$\Delta X = \Delta Y = 1 \text{ olarak alınmıştır.}$$

Abaklardan çeşitli tipler için iç kuvvet değerlerini bulmak için yükün yayıldığı alanın altında kalan η değerlerinden yararlanarak hacim hesaplanır. Bulunan V hacmi hesaplanan iç kuvvet için verilen yayılı yük ile çarpılır. Çizgisel yükler için ise çizgisel yükün altında oluşan kesitteki alanı hesaplamak ve çizgisel yük ile çarpmak yeterlidir.



Alana yayılı yük

Şekil 8.

P : Yayılı yük

V : Hesaplanan hacim ise örneğin;

$$M_x = \frac{1}{100} \cdot V.P \text{ kNm/m olarak bulunur.}$$

Bulunan iç kuvvet değeri göz önüne alınan abağın kritik noktasına ait olan değerdir.


```

10 PRINT TAB(27); "YILDIZ UNIVERSITESI"
11 LPRINT TAB(27); "YILDIZ UNIVERSITESI"
15 PRINT TAB(25) "FEN BILIMLERI ENSTITURU"
16 LPRINT TAB(25) "FEN BILIMLERI ENSTITUSU"
17 PRINT TAB(21) "INSAAT MUHENDISLIGI YAPI BOLUMU"
18 LPRINT TAB(21) "INSAAT MUHENDISLIGI YAPI BOLUMU"
20 PRINT TAB(10) "SONLU FARKLAR YONTEMI ILE TEK YONDE SUREKLI KIRISSIZ PLAKLARIN
"
21 LPRINT TAB(10) "SONLU FARKLAR YONTEMI ILE TEK YONDE SUREKLI KIRISSIZ PLAKLARIN
"
25 PRINT TAB(10) "1 KN BEZICI YUKE GORE IC KUVVETLERINI BULAN PROGRAMDIR"
26 LPRINT TAB(10) "1 KN BEZICI YUKE GORE IC KUVVETLERINI BULAN PROGRAMDIR"
100 INPUT "aciklik sayisini giriniz";ACS
105 LPRINT "aciklik sayisi .....=";ACS
110 INPUT "plak genisligini giriniz (metre)";KGE
115 LPRINT "plak genisligi .....=";KGE;" metre"
120 INPUT "plak kalinligini giriniz (cm)";PKA:PKA=PKA/100
125 LPRINT "plak kalinligi .....=";PKA;" cm"
130 DIM AB(ACS)
140 FOR I=1 TO ACS
150 PRINT I;".":INPUT "aciklik boyunu giriniz (metre)";AB(I)
155 LPRINT I;".":"aciklik boyu =";AB(I);" metre"
160 NEXT I
170 INPUT "elastisite sabitini giriniz (kn/m2)";ELS
175 LPRINT "elastisite sabiti ....=";ELS;" kn/m2"
180 INPUT "poisson oranini giriniz";POIS
185 LPRINT "poisson oranini .....=";POIS
190 INPUT "karesel aglama icin dx genisligini giriniz (metre)";DX
195 LPRINT "dx=dy genisligi.....=";DX;" metre"
200 INPUT "tekil yuk siddetini giriniz (kn)";TEKP
205 LPRINT "tekil yuk siddeti.....=";TEKP;" kn"
210 PRINT "tekil yuk koordinatlarini giriniz:"
215 LPRINT "tekil yuk koordinatlari:"
220 INPUT "x=";X:INPUT "y=";Y
225 LPRINT "x=";X;" y=";Y
230 B=ELS*PKA^3/(12*(1-POIS^2))
240 N=0:FOR I=1 TO ACS:N=N+AB(I)/DX-1:NEXT I
250 M=KGE/DX:A=(M+1)*N
260 DIM W(A,A+1):FOR I=1 TO A:FOR J=1 TO A+1:W(I,J)=0:NEXT J:NEXT I
270 B0=0:FOR I=1 TO ACS:BO=BO+AB(I):IF X<BO THEN GOTO 290
280 NEXT I
290 N1=1
300 N2=Y/DX
310 KND=(M+1)*(X/DX-N1)+N2+1
320 W(KND,A+1)=TEKP*DX^4/D
330 K1=-4*POIS^2-18*POIS+14
340 K2=-2*POIS^2+16*POIS-2
350 K3=2*POIS-4
360 K4=2*POIS-2
370 K5=2*POIS-6
380 K6=2-POIS
390 K7=2*POIS+2
400 K8=-2*POIS
410 REM katsayilar matrisinin olusturulmasi
420 FOR I=3 TO N-2
430 B=(I-1)*(M+1)+1
440 W(B,B-2*M-2)=K8:W(B,B-M-1)=-1:W(B,B)=K1:W(B,B+M+1)=K2:W(B,B+2*M+2)=K8:W(B,B+
1)=K3:W(B,B+2)=K4:W(B,B-M)=-1:W(B,B+M+2)=-1
450 B=1+(M+1)
460 W(B,B-2*M-2)=K8:W(B,B-M-1)=K2:W(B,B)=K1:W(B,B+M+1)=K2:W(B,B+2*M+2)=K8:W(B,B-
1)=K3:W(B,B-2)=K4:W(B,B-M-2)=-1:W(B,B+M)=-1
470 B=(I-1)*(M+1)+2

```

```

480 W(B, B-2*M-2)=1:W(B, B-M-1)=-B:W(B, B)=19:W(B, B+M+1)=-B:W(B, B+2*M+2)=1
490 W(B, B+1)=-B:W(B, B+2)=1:W(B, B-M)=2:W(B, B+M+2)=2:W(B, B+M)=K6:W(B, B-M-2)=K6:W(B,
, B-1)=K5
500 B=I*(M+1)-1
510 W(B, B-2*M-2)=1:W(B, B-M-1)=-B:W(B, B)=19:W(B, B+M+1)=-B:W(B, B+2*M+2)=1:W(B, B-1)
=-B:W(B, B-2)=1:W(B, B-M)=K6:W(B, B+M+2)=K6:W(B, B+M)=2:W(B, B-M-2)=2:W(B, B+1)=K5
520 NEXT I
530 FOR J=3 TO N-2
540 K=(J-1)*(M+1)+2
550 FOR I=1 TO M-3
560 B=K+1
570 W(B, B-2*(M+1))=1:W(B, B-M-1)=-B:W(B, B)=20:W(B, B+M+1)=-B:W(B, B+2*M+2)=1:W(B, B-
1)=-B:W(B, B+2)=1:W(B, B-M)=2:W(B, B+M+2)=2:W(B, B+M)=2:W(B, B-M-2)=2:W(B, B-1)=-B:W(B
, B-2)=1
580 NEXT I:NEXT J
590 REM mesnetlere paralel noktaların okutulması
600 FOR I=3 TO M-1
610 B=1
620 W(B, B)=19:W(B, B+M+1)=-B:W(B, B+2*M+2)=1:W(B, B+1)=-B:W(B, B+2)=1:W(B, B+M+2)=2:W
(B, B+M)=2:W(B, B-1)=-B:W(B, B-2)=1
630 B=1+(M+1)*(N-1)
640 W(B, B-2*M-2)=1:W(B, B-M-1)=-B:W(B, B)=19:W(B, B+1)=-B:W(B, B+2)=1:W(B, B-M)=2:W(B
, B-M-2)=2:W(B, B-1)=-B:W(B, B-2)=1
650 B=M+1+I
660 W(B, B-M-1)=-B:W(B, B)=20:W(B, B+M+1)=-B:W(B, B+2*M+2)=1:W(B, B+1)=-B:W(B, B+2)=1:
W(B, B-M)=2:W(B, B+M+2)=2:W(B, B+M)=2:W(B, B-M-2)=2:W(B, B-1)=-B:W(B, B-2)=1
670 B=(M+1)*(N-2)+1
680 W(B, B-2*M-2)=1:W(B, B-M-1)=-B:W(B, B)=20:W(B, B+1)=-B:W(B, B+2)=1:W(B, B-M)=2:W(B
, B+M+2)=2:W(B, B+M)=2:W(B, B-1)=-B:W(B, B-2)=1:W(B, B-M-2)=2:W(B, B+M+1)=-B
690 NEXT I
700 REM köşe noktalarının okutulması
710 W(1, 1)=K1+2*POIS:W(1, 2)=K3:W(1, 3)=K4:W(1, M+2)=K2:W(1, 2*M+3)=K8:W(1, M+3)=-1
720 W(2, 1)=K5:W(2, 2)=18:W(2, 3)=-B:W(2, 4)=1:W(2, M+3)=-B:W(2, 2*M)=K6:W(2, M+4)=2:W
, 2, 2*M+4)=1
730 W(M+1, M+1)=K1+2*POIS:W(M+1, M)=K3:W(M+1, M-1)=K4:W(M+1, 2*M+2)=K2:W(M+1, 3*M+3)=
K8:W(M+1, 2*M+1)=-1
740 W(M, M)=18:W(M, M+1)=K5:W(M, M-1)=-B:W(M, M-2)=1:W(M, 2*M+2)=K6:W(M, 2*M+1)=-B:W(M
, 2*M)=2:W(M, 3*M+2)=1
750 B=(N-1)*(M+1)+1:C=(N-1)*(M+1)+2
760 W(B, B)=K1+2*POIS:W(B, B+1)=K3:W(B, B+2)=K4:W(B, B-M-1)=K2:W(B, B-M)=-1:W(B, B-2*M
-2)=K8
770 W(C, C)=18:W(C, C-1)=K5:W(C, C+1)=-B:W(C, C+2)=1:W(C, C-M-1)=-B:W(C, C-M-2)=K6:W(C
, C-M)=2:W(C, C-2*M-2)=1
780 B=N*(M+1):C=N*(M+1)-1
790 W(B, B)=K1+2*POIS:W(B, B-1)=K3:W(B, B-2)=K4:W(B, B-M-1)=K2:W(B, B-M-2)=-1:W(B, B-
, M-2)=K8
800 W(C, C-M-1)=-B:W(C, C-M)=K6:W(C, C-M-2)=2:W(C, C-2*M-2)=1:W(C, C)=18:W(C, C+1)=K5:
W(C, C-1)=-B:W(C, C-2)=1
810 B=M+2
820 W(B, B)=K1:W(B, B+1)=K3:W(B, B+2)=K4:W(B, B-M-1)=K2:W(B, B-M)=-1:W(B, B+2*M+2)=1:W
(B, B+M+1)=K2:W(B, B+M+2)=-1
830 W(M+3, 2)=-B:W(M+3, M+3)=19:W(M+3, 2*M+4)=-B:W(M+3, 3*M+5)=1:W(M+3, M+4)=-B:W(M+3
, M+5)=1:W(M+3, 3)=2
840 W(M+3, 2*M+5)=2:W(M+3, 2*M+3)=K6:W(M+3, 1)=K6:W(M+3, M+2)=K5
850 B=(N-2)*(M+1)+1
860 W(B, B)=K1:W(B, B+1)=K3:W(B, B+2)=K4:W(B, B-M-1)=K2:W(B, B-M)=-1:W(B, B-2*M-2)=K8:
W(B, B+M+1)=K2:W(B, B+M+2)=-1
870 B=(N-2)*(M+1)+2
880 W(B, B-2*M-2)=1:W(B, B-M-1)=-B:W(B, B)=19:W(B, B+M+1)=-B:W(B, B+1)=-B:W(B, B+2)=1:
W(B, B-M)=2:W(B, B+M+2)=2:W(B, B+M)=K6:W(B, B-M-2)=K6:W(B, B-1)=K5
900 B=(M+1)*(N-1)
910 W(B, B-2*M-2)=K8:W(B, B-M-1)=K2:W(B, B)=K1:W(B, B+M+1)=K2:W(B, B-1)=K3:W(B, B-2)=K
4:W(B, B-M-2)=-1:W(B, B+M)=-1
920 B=(M+1)*(N-1)-1
930 W(B, B-2*M-2)=1:W(B, B-M-1)=-B:W(B, B)=19:W(B, B+M+1)=-B:W(B, B-1)=-B:W(B, B-2)=1:
W(B, B-M)=K6:W(B, B+M+2)=K6:W(B, B+M)=2:W(B, B-M-2)=2:W(B, B+1)=K5

```

```
940 B=2*(M+1)-1
950 W(B,B-M-1)=-B:W(B,B)=19:W(B,B+M+1)=-B:W(B,B+2*M+2)=1:W(B,B-1)=-B:W(B,B-2)=1+
W(B,B-M)=K6:W(B,B+M+2)=K6:W(B,B+M)=2:W(B,B-M-2)=2:W(B,B+1)=K5
960 B=2*(M+1)
970 W(B,B-M-1)=K2:W(B,B)=K1:W(B,B+M+1)=K2:W(B,B+2*M+2)=-K3:W(B,B-1)=K3:W(B,B-2)=-K
4:W(B,B-M-2)=-1:W(B,B+M)=-1
980 REM ara mesnetlerde katsayi duzeltimi
990 B0=0
1000 FOR L=1 TO ACS-1
1010 B0=B0+AB(L)
1020 N5=B0/DX
1030 N1=N5-1-L
1040 B=N1*(M+1)
1050 M=KGE/DX
1060 FOR I=1 TO M+1
1070 B=B+1
1080 W(B-B-M-1,B+M+2)=0:W(B-B-M-1,B+M)=0:W(B-B-M-1,B+M+1)=0
1090 W(B,B+M+2)=0:W(B,B+M)=0:W(B,B+M+1)=0:W(B,B+M+1)=W(B,B+2*M+2):W(B,B+2*M+2)=W
: NEXT I
1100 B=(N1+1)*(M+1)
1110 FOR I=1 TO M+1
1120 B=B+1
1130 W(B+M+1,B-2*M-2)=0:W(B+M+1,B-2*M-1)=0:W(B+M+1,B-2*M-3)=0
1140 W(B,B-M-2)=0:W(B,B-M-1)=0:W(B,B-M)=0:W(B,B-M-1)=W(B,B-2*M-2):W(B,B-2*M-2)=W
: NEXT I
1160 NEXT L
1170 REM katsayilar matrisinin yazdirilmesi
1180 PRINT TAB(25)"katsayilar matrisi"
1190 PRINT TAB(25)"-----"
1200 PRINT
1210 FOR J=1 TO A
1220 FOR I=1 TO A+1
1230 PRINT USING"###.##";W(I,J);:PRINT ", ";
1240 NEXT J
1250 PRINT
1260 NEXT I
1270 CLS
1280 DIM X(A):FOR I=1 TO A:X(I)=W(I,A+1):NEXT I
1290 REM denklem takimi cozumu
1300 FOR I=1 TO A-1
1310 FOR J=I+1 TO A
1320 ORAN=W(J,I)/W(I,I)
1330 X(J)=X(J)-ORAN*X(I)
1340 FOR K=I+1 TO A
1350 W(J,K)=W(J,K)-ORAN*W(I,K)
1360 NEXT K
1370 NEXT J
1380 NEXT I
1390 REM geriyeye dogru cozumu bulma
1400 X(A)=X(A)/W(A,A)
1410 FOR I=2 TO A
1420 K=A-I+1
1430 B=0
1440 FOR J=K+1 TO A
1450 B=B+W(K,B)*X(J)
1460 NEXT J
1470 X(K)=(X(K)-B)/W(K,K)
1480 NEXT I
1490 SAY=(M+1)*(M+ACS+1)
1500 DIM W1(SAY):DIM XN(SAY):DIM YN(SAY)
1510 FOR I=1 TO SAY
1520 W1(I)=0:NEXT I
1530 X=0:Y=0:Z=0
1540 FOR I=1 TO ACS
1545 W1=I+I*ACS
1550 W1=AB(I)/DX
```

```

1560 FOR TE=1 TO NE-1
1570 X=X+DX
1580 FOR J=1 TO M+1
1600 C1=C1+1
1610 K=C1+1*(M+1)
1620 XN(K)=X
1630 YN(K)=(J-1)*DX
1640 W1(K)=X(C1)
1650 NEXT J
1660 NEXT TE
1670 X=X+DX
1680 FOR KAT=1 TO M+1
1690 K=K+1
1700 XN(K)=X:YN(K)=(KAT-1)*DX:W1(K)=0
1710 NEXT KAT
1720 NEXT I
1730 FOR I=1 TO M+1
1740 K=1:XN(K)=0:YN(K)=(I-1)*DX
1750 P=SAY-M-1+I
1760 XN(P)=B1:YN(P)=(I-1)*DX
1770 NEXT I
1780 REM kesit tesirlerinin hesaplanması
1790 DIM QX(SAY):DIM QY(SAY):DIM MX(SAY):DIM MY(SAY):DIM XY(SAY)
1800 KAT=N+ACS+1
1810 FOR I=1 TO KAT-2
1820 A=I*(M+1)+1
1830 MX(A)=-((D*(1-POIS^2))/DX^2)*(-2*W1(A)+W1(A-M-1)+W1(A+M+1))
1840 A=(I+1)*(M+1)
1850 MX(A)=-((D*(1-POIS^2))/DX^2)*(-2*W1(A)+W1(A-M-1)+W1(A+M+1))
1860 FOR J=2 TO M
1870 A=I*(M+1)+J
1880 MX(A)=-((D/DX^2)*(W1(A-M-1)-(2+2*POIS)*W1(A)+W1(A+M+1)+POIS*(W1(A+1)+W1(A-1))))
1890 MY(A)=-((D/DX^2)*(POIS*(W1(A-M-1)+W1(A+M+1))-(2+2*POIS)*W1(A)+W1(A+1)+W1(A-1))))
1900 XY(A)=-((D*(1-POIS)/(4*DX^2))*(W1(A-M)-W1(A-M-2)+W1(A+M)-W1(A+M+2)))
1910 NEXT J:NEXT I
1920 FOR I=2 TO KAT-3
1930 A=I*(M+1)+1:B=(I+1)*(M+1)
1940 YX(A)=-((D*(1-POIS)/(4*DX^2))*(2*W1(A-M)-2*W1(A+M+2)+(2+2*POIS)*(W1(A+M+1)-W1(A-M-1))+POIS*(W1(A-2*M-2)-W1(A+2*M+2))))
1950 YX(B)=-((D*(1-POIS)/(4*DX^2))*(2*W1(B-M-2)+2*W1(B+M)-(2+2*POIS)*(W1(B+M+1)-W1(B-M-1))-POIS*(W1(B-2*M-2)-W1(B+2*M+2))))
1960 DX(A)=-((D/(2*DX^3))*(POIS-1)*W1(A-2*M-2)+W1(A-M-1)*(2-2*POIS)+W1(A+M+1)*(2*POIS-2)+(1-POIS)*W1(A+2*M+2))
1970 DX(B)=-((D/(2*DX^3))*(POIS-1)*W1(B-2*M-2)+W1(B-M-1)*(2-2*POIS)+W1(B+M+1)*(2*POIS-2)+(1-POIS)*W1(B+2*M+2))
1980 S=4-D*POIS-4*POIS^2:C=4+10*POIS-2*POIS^2
1990 A=I*(M+1)+1
2000 QY(A)=-((D/(2*DX^3))*(POIS+1)*(W1(A-2*M-2)+W1(A+2*M+2))-3*(W1(A-M)+W1(A+M+2))+W1(A+1)*(2*POIS+4)+W1(A+2)*(2*POIS-4)+C*(W1(A-M-1)+W1(A+M+1))+S*W1(A))
2010 A=(I+1)*(M+1)
2020 QY(M+2)=-((D/(2*DX^3))*(5-7*POIS-4*POIS^2)*W1(M+2)+(4+10*POIS-2*POIS^2)*W1(2*M+3)-(POIS+1)*W1(3*M+4)+(4+2*POIS)*W1(M+3)-3*W1(2*M+4)+(2*POIS-4)*W1(M+4))
2030 QY(2*M+2)=-((D/(2*DX^3))*(5-7*POIS-4*POIS^2)*W1(2*M+2)-(4+10*POIS-2*POIS^2)*W1(3*M+2)-(2*POIS-4)*W1(2*M))
2040 QY(SAY-2*M-1)=-((D/(2*DX^3))*(5-7*POIS-4*POIS^2)*W1(SAY-2*M-1)+(4+10*POIS-2*POIS^2)*W1(SAY-3*M-2)-(POIS+1)*W1(SAY-4*M-3)+(4+2*POIS)*W1(SAY-2*M)-3*W1(SAY-3*M-1)+(2*POIS-4)*W1(SAY-2*M+1))
2050 QY(SAY-M-1)=-((D/(2*DX^3))*(5-7*POIS-4*POIS^2)*W1(SAY-M-1)-(4+10*POIS-2*POIS^2)*W1(SAY-2*M-2)+(POIS+1)*W1(SAY-3*M-3)-(4+2*POIS)*W1(SAY-M-2)+3*W1(SAY-2*M-3)-(2*POIS-4)*W1(SAY-M-3))
2060 A=(I+1)*(M+1)
2070 QY(A)=-((D/(2*DX^3))*(POIS+1)*(W1(A-2*M-2)+W1(A+2*M+2))+3*(W1(A+M)+W1(A-M-2))+W1(A-1)*(2*POIS+4)-W1(A-2)*(2*POIS-4)-C*(W1(A-M-1)+W1(A+M+1))-S*W1(A))
2080 NEXT I

```

```

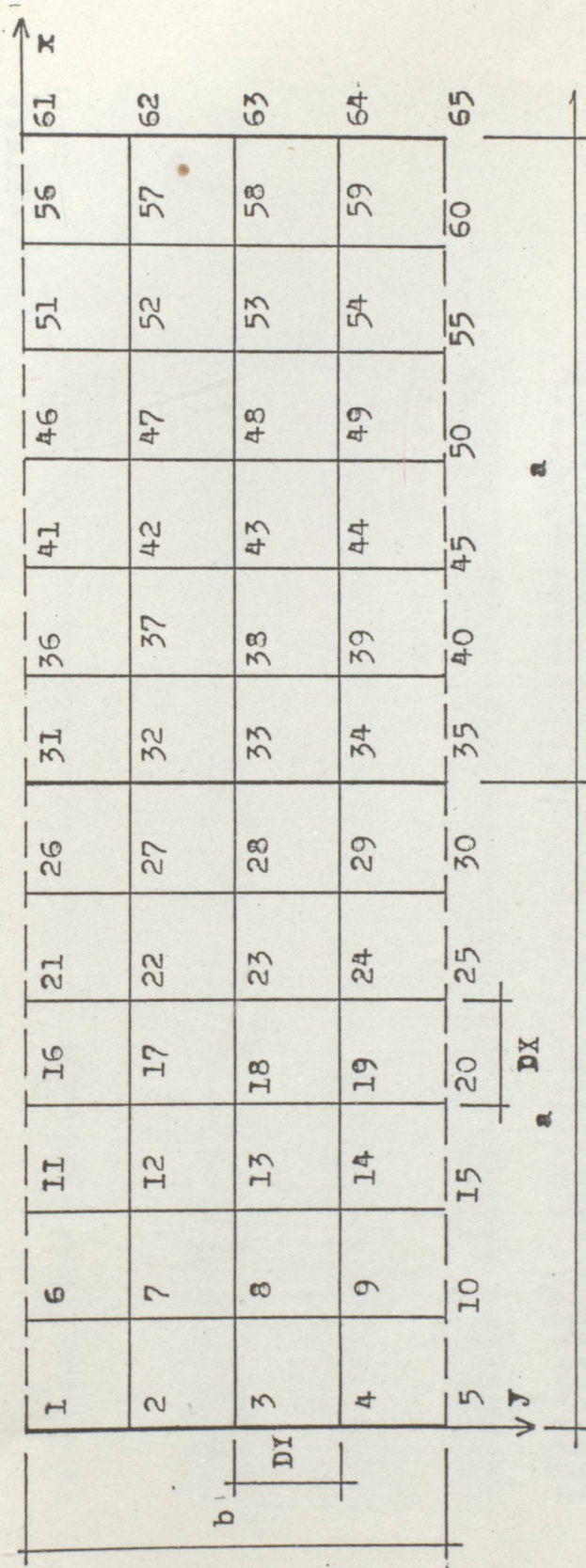
2080 FOR I=1 TO KAT-2
2090 A=I*(M+1)+2:B=(I+1)*(M+1)-1
2100 QY(A)=- (D/(2*DX^3))*(-W1(A)-W1(A-M)-W1(A+M+2)+4*W1(A+1)+(2*POIS-2)*W1(A-1)+
(1-POIS)*(W1(A-M-2)+W1(A+M))-W1(A+2))
2110 QY(B)=- (D/(2*DX^3))* (W1(B)+W1(B-M-2)+W1(B+M)-4*W1(B-1)-(2*POIS-2)*W1(B+1)-
(1-POIS)*(W1(B-M)+W1(B+M+2))+W1(B-2))
2120 FOR J=3 TO M-1
2130 A=I*(M+1)+J
2140 QY(A)=- (D/(2*DX^3))* (-W1(A+2)-W1(A+M+2)-W1(A-M)-4*W1(A-1)+4*W1(A+1)+W1(A-M-
2)+W1(A-2)+W1(A+M))
2150 NEXT J:NEXT I
2160 QX(M+2)=- (D/(2*DX^3))* (- (POIS-1)*W1(M+2)+W1(3*M+4)*(1-POIS)+W1(2*M+3)*(2*PO
IS-2))
2170 QX(2*M+2)=- (D/(2*DX^3))* (- (POIS-1)*W1(2*M+2)+W1(4*M+4)*(1-POIS)+W1(3*M+3)*(
2*POIS-2))
2180 QX(SAY-2*M-1)=- (D/(2*DX^3))* ((POIS-1)*(W1(SAY-2*M-1)+W1(SAY-4*M-3))+W1(SAY-
3*M-2)*(-2*POIS+2))
2190 QX(SAY-M-1)=- (D/(2*DX^3))* ((POIS-1)*(W1(SAY-M-1)+W1(SAY-3*M-3))+W1(SAY-2*M-
2)*(-2*POIS+2))
2200 FOR I=2 TO KAT-3
2210 FOR J=2 TO M
2220 A=I*(M+1)+J
2230 QX(A)=- (D/(2*DX^3))* (-W1(A-2*M-2)-W1(A-M-2)-W1(A-M)+4*W1(A-M-1)-4*W1(A+M+1)+
W1(A+M)+W1(A+M+2)+W1(A+2*M+2))
2240 NEXT J:NEXT I
2250 QX(1)=- (D/(2*DX^3))* ((4*POIS-4)*W1(M+2)+W1(2*M+3)*(2-2*POIS))
2260 QX(M+1)=- (D/(2*DX^3))* ((4*POIS-4)*W1(2*M+2)+W1(3*M+3)*(2-2*POIS))
2270 QX(SAY-N)=- (D/(2*DX^3))* ((-4*POIS+4)*W1(SAY-2*M-1)+W1(SAY-3*M-2)*(2*POIS-2)
)
2280 QX(SAY)=- (D/(2*DX^3))* ((-4*POIS+4)*W1(SAY-M-1)+W1(SAY-2*M-2)*(2*POIS-2))
2290 FOR I=2 TO M
2300 A=SAY-M-1+I
2310 QX(I)=- (D/(2*DX^3))* (-8*W1(1+M+1)+2*W1(1+M)+2*W1(1+2*M+2)+2*W1(1+M+2))
2320 QX(A)=- (D/(2*DX^3))* (8*W1(A-M-1)-2*W1(A-M)-2*W1(A-2*M-2)-2*W1(A-M-2))
2330 B=I+M+1:A=A-M-1
2340 QX(B)=- (D/(2*DX^3))* (W1(B)+W1(B+M)+W1(B+M+2)-4*W1(B+M+1)+W1(B+2*M+2))
2350 QX(A)=- (D/(2*DX^3))* (-W1(A)+W1(A-M-1)*4-W1(A-M)-W1(A-M-2)-W1(A-2*M-2))
2360 NEXT I
2370 XY(M+2)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (-POIS*W1(M+2)+(2+2*POIS)*W1(2*M+3)-2*W1(2*M
+4)-POIS*W1(3*M+4))
2380 XY(2*M+2)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (POIS*W1(2*M+2)-(2+2*POIS)*W1(3*M+3)+2*W1(
3*M+2)+POIS*W1(4*M+4))
2390 XY(SAY-2*M-1)=- (D*(POIS-1)/(4*DX^2))* (POIS*W1(SAY-2*M-1)-(2+2*POIS)*W1(SAY-
3*M-2)+2*W1(SAY-3*M-1)+POIS*W1(SAY-4*M-3))
2400 XY(SAY-M-1)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (-POIS*W1(SAY-M-1)+(2+2*POIS)*W1(SAY-2*M
-2)-2*W1(SAY-2*M-3)-POIS*W1(SAY-3*M-3))
2410 XY(1)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (-4*W1(M+3)+(4*POIS+4)*W1(M+2)-2*POIS*W1(2*M+3
))
2420 XY(M+1)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (4*W1(2*M+1)-(4*POIS+4)*W1(2*M+2)+2*POIS*W1(
3*M+3))
2430 XY(SAY-M)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (4*W1(SAY-2*M)-(4*POIS+4)*W1(SAY-2*M-1)+2*
POIS*W1(SAY-3*M-2))
2440 XY(SAY)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (-4*W1(SAY-M-2)+(4*POIS+4)*W1(SAY-M-1)-2*POI
S*W1(SAY-2*M-2))
2450 FOR I=2 TO M
2460 A=SAY-M-1+I
2470 XY(A)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (-2*W1(A-M-2)+2*W1(A-M))
2480 XY(1)=- (D*(1-POIS)/(4*DX^2))* (2*W1(1+M)-2*W1(1+M+2))
2490 NEXT I
2500 CLS
2510 REM kesit tesirlerinin yazdirilmasi
2520 PRINT TAB(25)"**** IC KUVVETLER ***"
2525 LPRINT TAB(25)"**** IC KUVVETLER ***"
2530 PRINT TAB(25)"*****"
2535 LPRINT TAB(25)"*****"
2540 PRINT

```

```

2550 PRINT TAB(1)"No";:PRINT TAB(8) " X ";:PRINT TAB(16)" Y ";:PRINT TAB(28) " W "
;:PRINT TAB(38)" Mx ";:PRINT TAB(48)" My ";:PRINT TAB(56)" Mxy ";:PRINT TAB(66)"
  Qx ";:PRINT TAB(76)" Qy "
2555 LPRINT TAB(1)"No";:LPRINT TAB(8) " X ";:LPRINT TAB(16)" Y ";:LPRINT TAB(28) "
  W ";:LPRINT TAB(38)" Mx ";:LPRINT TAB(48)" My ";:LPRINT TAB(56)" Mxy ";:LPRINT
  TAB(66)" Qx ";:LPRINT TAB(76)" Qy "
2560 PRINT TAB(1)"---";:PRINT TAB(8)"---";:PRINT TAB(16)"---";:PRINT TAB(28)"---"
;:PRINT TAB(38)"---";:PRINT TAB(48)"---";:PRINT TAB(56)"---";:PRINT TAB(66)"
  ---";:PRINT TAB(76)"---"
2565 LPRINT TAB(1)"---";:LPRINT TAB(8)"---";:LPRINT TAB(16)"---";:LPRINT TAB(28)"
  ---";:LPRINT TAB(38)"---";:LPRINT TAB(48)"---";:LPRINT TAB(56)"---";:LPRINT
  TAB(66)"---";:LPRINT TAB(76)"---"
2570 FOR I=1 TO SAY
2580 PRINT TAB(1)I;:PRINT TAB(8)XN(I);:PRINT TAB(16)YN(I);:PRINT TAB(25);:PRINT
  USING"####.##";W1(I);:PRINT TAB(35);:PRINT USING"####.##";MX(I);:PRINT TAB(45);
  PRINT USING"####.##";MY(I);:PRINT TAB(53);:PRINT USING"####.##";XY(I);
2583 LPRINT TAB(1)I;:LPRINT TAB(8)XN(I);:LPRINT TAB(16)YN(I);:LPRINT TAB(25);:LP
  RINT USING"####.##";W1(I);:LPRINT TAB(35);:LPRINT USING"####.##";MX(I);:LPRINT
  TAB(45);:LPRINT USING"####.##";MY(I);:LPRINT TAB(53);:LPRINT USING"####.##";XY(I)
;
2585 PRINT TAB(63);:PRINT USING"####.##";QX(I);:PRINT TAB(73);:PRINT USING"####.
  ##";QY(I)
2587 LPRINT TAB(63);:LPRINT USING"####.##";QX(I);:LPRINT TAB(73);:LPRINT USING"
  ####.##";QY(I)
2590 NEXT I
2600 STOP

```



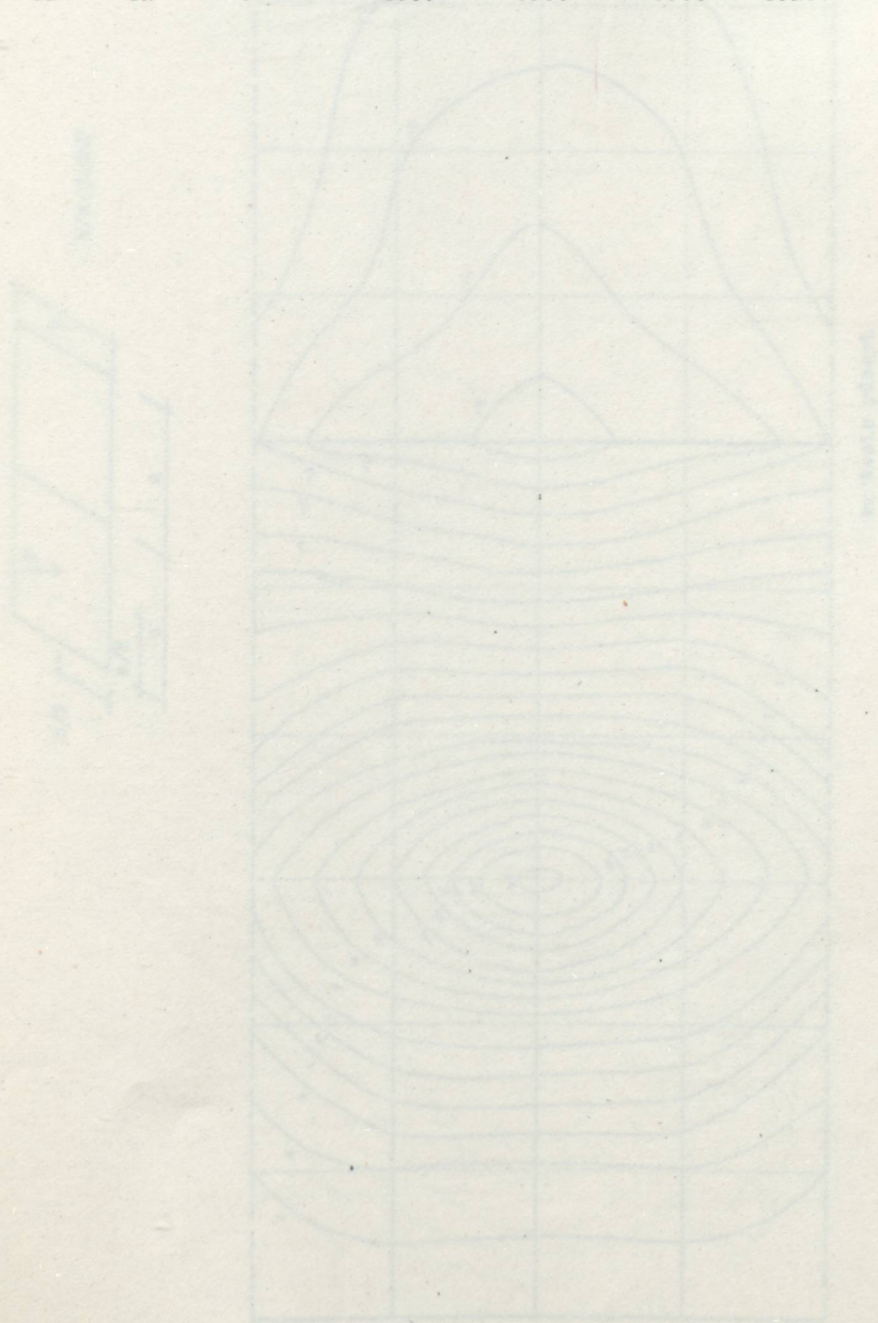
iki açıklıklı bir plakın çözüme esas bölümlendirilmesi

aciklik sayisi= 2
 plak genisligi= 4 metre
 plak kalinligi= .2 cm
 1 .aciklik boyu = 6 metre
 2 .aciklik boyu = 6 metre
 elastisite sabiti= 210000 kn/m2
 poisson oranı= .15
 dx=dy genisligi.....= 1 metre
 tekil yuk siddeti.....= 100 kn
 tekil yuk koordinatlari:
 x= 3 y= 2

**** IC KUVVETLER ****

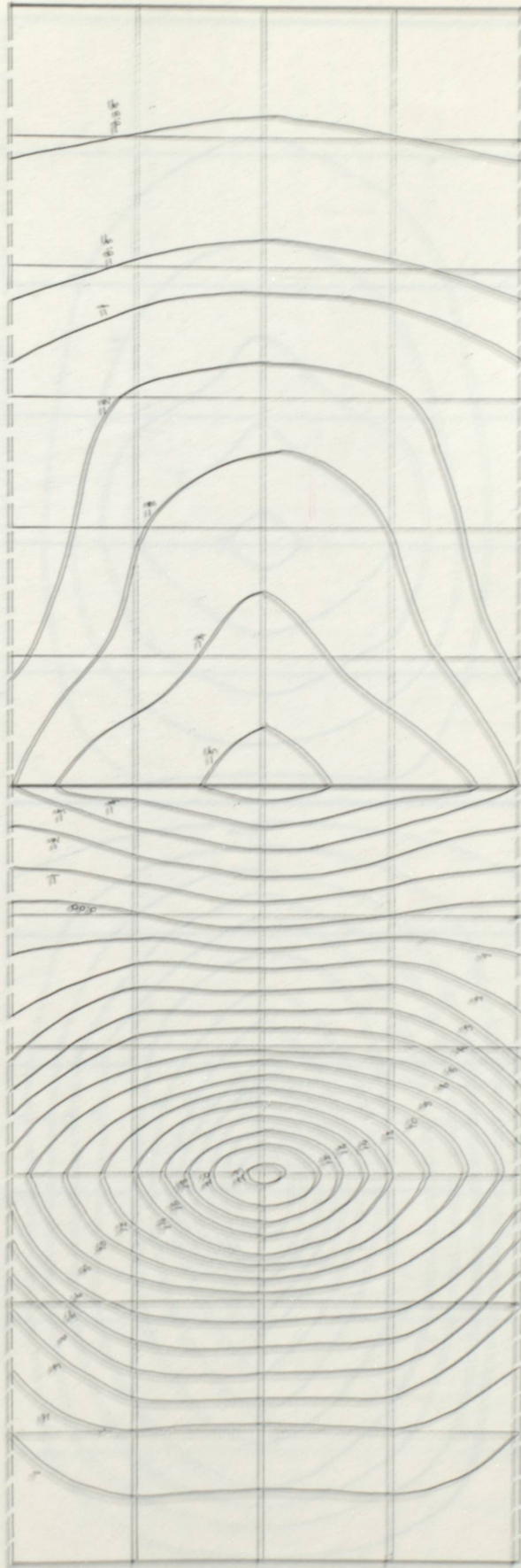
No	X	Y	W	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
1	0	0	0.00	0.00	0.00	4.78	0.86	0.00
2	0	1	0.00	0.00	0.00	3.61	4.42	0.00
3	0	2	0.00	0.00	0.00	-0.00	6.51	0.00
4	0	3	0.00	0.00	0.00	-3.61	4.42	0.00
5	0	4	0.00	0.00	0.00	-4.78	0.86	0.00
6	1	0	0.05	0.99	0.00	4.54	1.34	-4.03
7	1	1	0.09	1.94	3.14	3.63	5.15	-2.82
8	1	2	0.11	1.77	5.72	-0.00	8.61	0.00
9	1	3	0.09	1.94	3.14	-3.63	5.15	2.82
10	1	4	0.05	0.99	0.00	-4.54	1.34	52.65
11	2	0	0.10	3.07	0.00	3.22	2.61	-8.42
12	2	1	0.17	6.25	5.59	3.27	6.23	-7.27
13	2	2	0.22	6.75	13.04	0.00	17.62	0.00
14	2	3	0.17	6.25	5.59	-3.27	6.23	7.27
15	2	4	0.10	3.07	0.00	-3.22	2.61	8.42
16	3	0	0.12	6.98	0.00	-0.19	-0.19	-7.20
17	3	1	0.22	13.82	5.58	-0.15	-0.47	-17.84
18	3	2	0.29	24.51	23.51	0.00	-0.58	-0.00
19	3	3	0.22	13.82	5.58	0.15	-0.47	17.84
20	3	4	0.12	6.98	0.00	0.19	-0.19	7.20
21	4	0	0.09	2.63	0.00	-3.53	-2.88	-7.98
22	4	1	0.17	5.56	5.21	-3.50	-7.32	-6.88
23	4	2	0.21	5.94	12.52	0.00	-19.00	-0.00
24	4	3	0.17	5.56	5.21	3.50	-7.32	6.88
25	4	4	0.09	2.63	0.00	3.53	-2.88	7.98
26	5	0	0.05	0.37	0.00	-4.25	-2.44	-1.44
27	5	1	0.08	0.16	2.41	-3.48	-6.93	-1.71
28	5	2	0.10	-0.46	4.77	-0.00	-10.80	0.00
29	5	3	0.08	0.16	2.41	3.48	-6.93	1.71
30	5	4	0.05	0.37	0.00	4.25	-2.44	1.44
31	6	0	0.00	-2.98	0.00	-3.50	-0.92	2.74
32	6	1	0.00	-4.49	-0.67	-2.61	-3.80	1.47
33	6	2	0.00	-5.54	-0.93	-0.00	-5.28	0.00
34	6	3	0.00	-4.49	-0.67	2.61	-3.80	-1.47
35	6	4	0.00	-2.98	0.00	3.50	-0.92	-2.74
36	7	0	-0.03	-1.75	0.00	-2.33	0.27	4.65
37	7	1	-0.05	-3.62	-2.55	-1.62	-2.07	2.65
38	7	2	-0.06	-4.39	-3.45	0.00	-2.72	0.00
39	7	3	-0.05	-3.62	-2.55	1.62	-2.07	-2.65
40	7	4	-0.03	-1.75	0.00	2.33	0.27	-4.65
41	8	0	-0.04	-2.37	0.00	-0.40	0.21	4.79
42	8	1	-0.08	-5.90	-4.04	-0.27	0.52	4.46
43	8	2	-0.09	-7.25	-5.39	-0.00	0.62	-0.00
44	8	3	-0.08	-5.90	-4.04	0.27	0.52	-4.46
45	8	4	-0.04	-2.37	0.00	0.40	0.21	-4.79
46	9	0	-0.04	-1.27	0.00	1.00	0.92	3.26
47	9	1	-0.07	-2.13	-2.85	0.75	3.33	2.24
48	9	2	-0.08	-2.50	-3.91	-0.00	4.17	0.00
49	9	3	-0.07	-2.13	-2.85	-0.75	3.33	-2.24
50	9	4	-0.04	-1.27	0.00	-1.00	0.92	-3.26
51	10	0	-0.03	-0.25	0.00	1.22	0.55	2.11

52	10	1	-0.05	-0.53	-1.76	0.89	1.78	1.21
53	10	2	-0.06	-0.62	-2.42	0.00	2.27	0.00
54	10	3	-0.05	-0.53	-1.76	-0.89	1.78	-1.21
55	10	4	-0.03	-0.25	0.00	-1.22	0.55	-2.11
56	11	0	-0.01	-0.01	0.00	-1.23	0.11	0.06
57	11	1	-0.02	-0.05	-0.82	0.87	0.99	0.52
58	11	2	-0.03	-0.06	-1.14	0.00	1.32	0.00
59	11	3	-0.02	-0.05	-0.82	-0.87	0.99	-0.52
60	11	4	-0.01	-0.01	0.00	-1.23	0.11	-0.06
61	12	0	0.00	0.00	0.00	1.20	0.01	0.00
62	12	1	0.00	0.00	0.00	0.85	0.76	0.00
63	12	2	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00
64	12	3	0.00	0.00	0.00	-0.85	0.76	0.00
65	12	4	0.00	0.00	0.00	-1.20	0.01	0.00

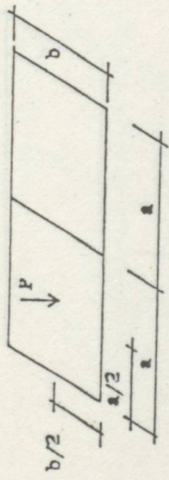




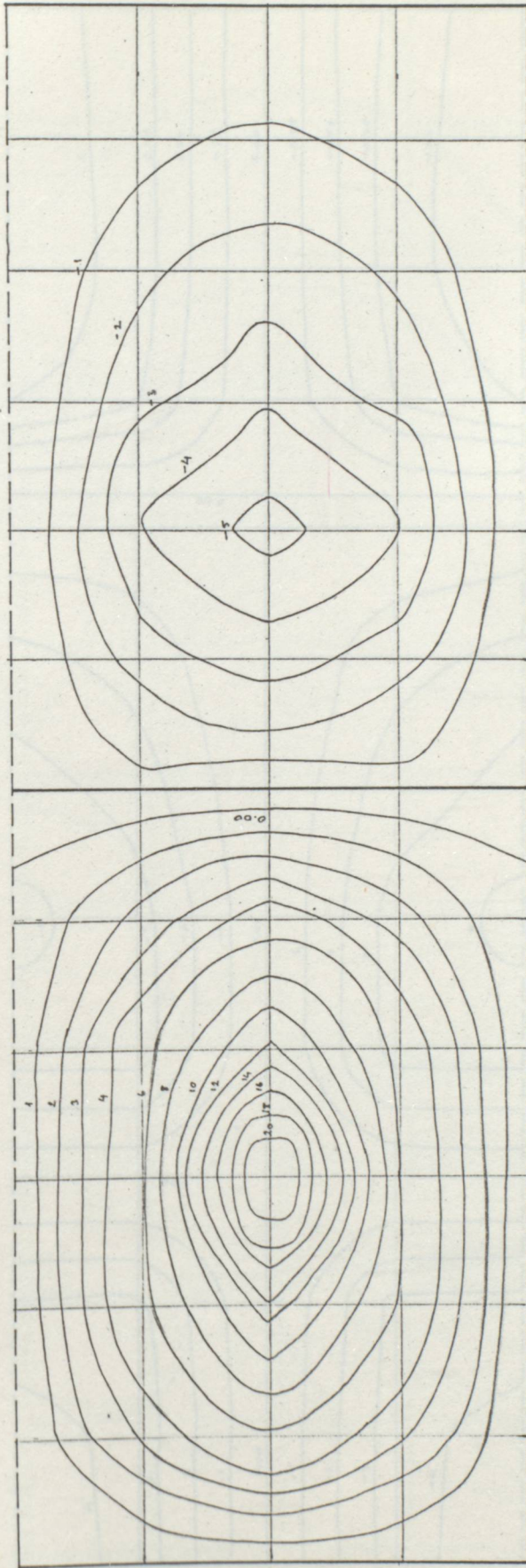
$b/a = 0.667$



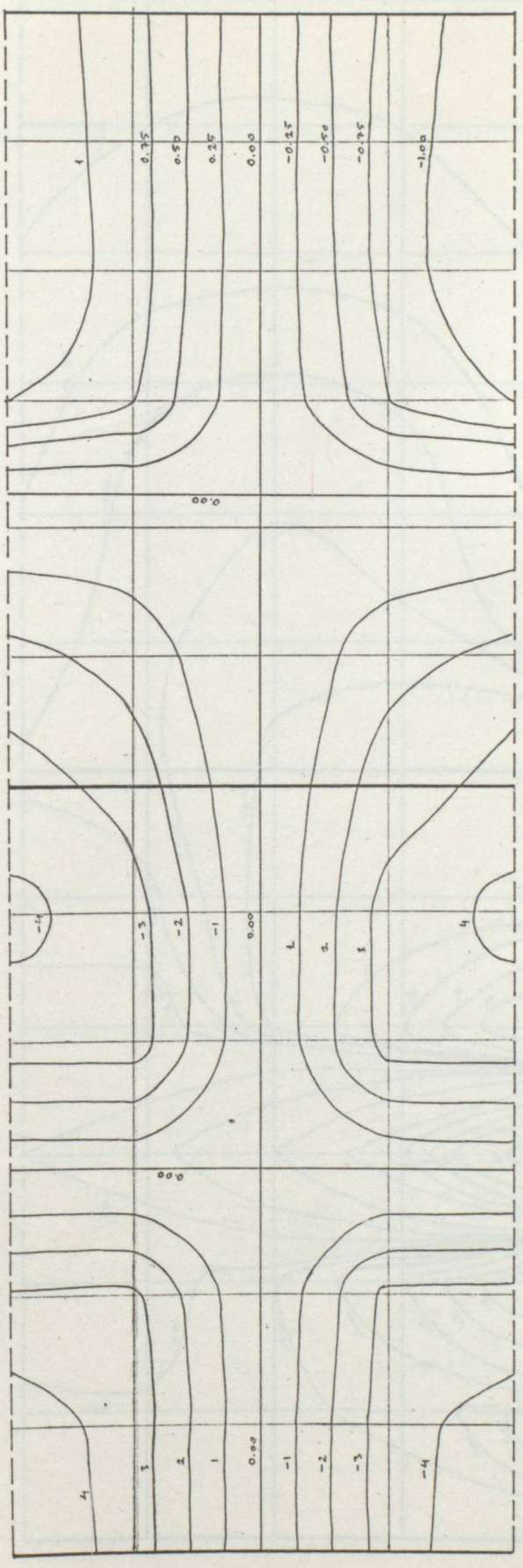
应力分布图



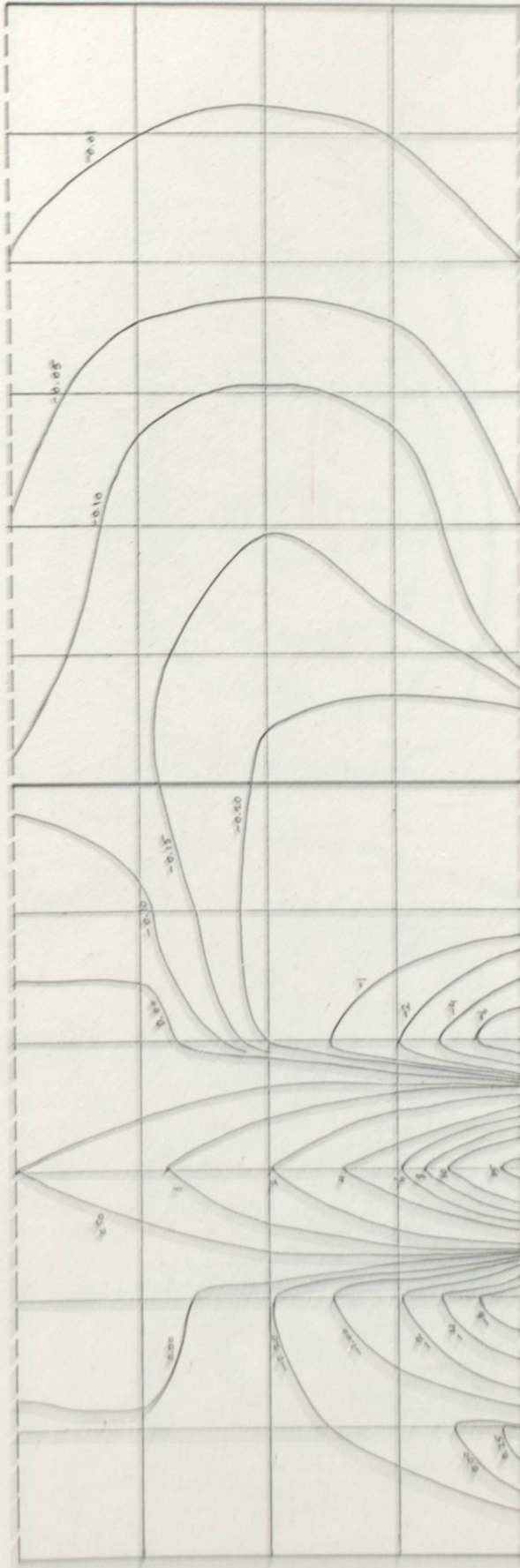
b/a:0.667



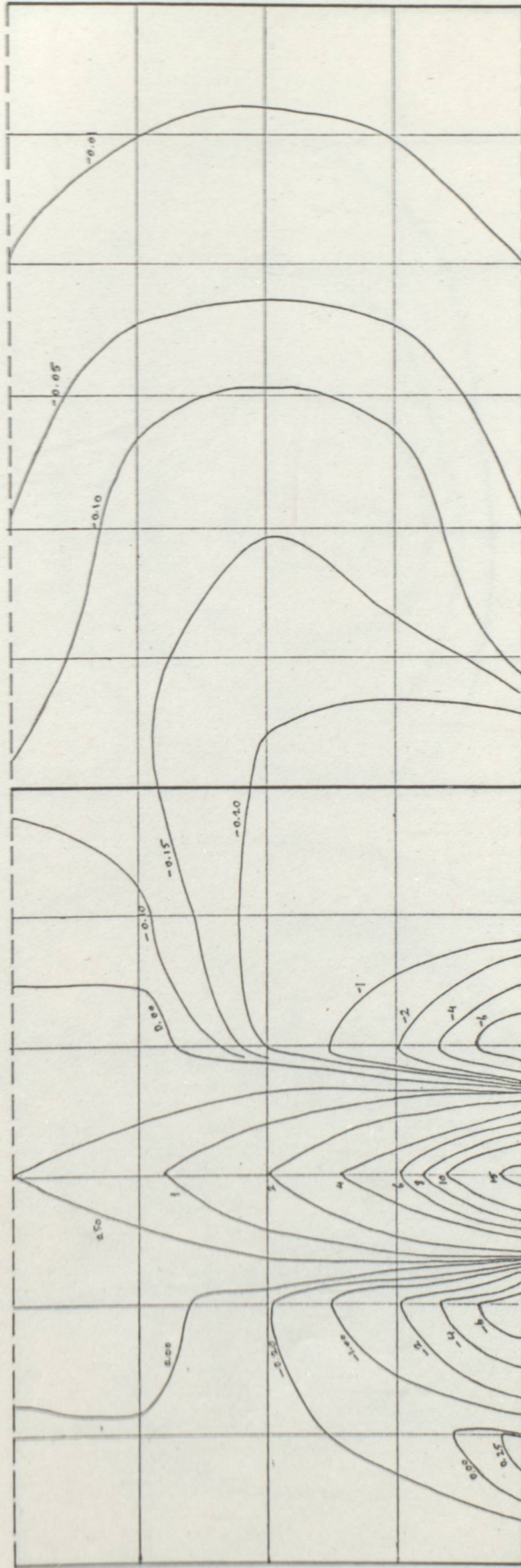
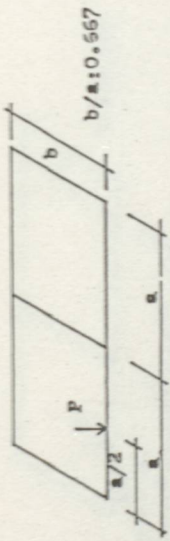
M_y tesir yüzeyi



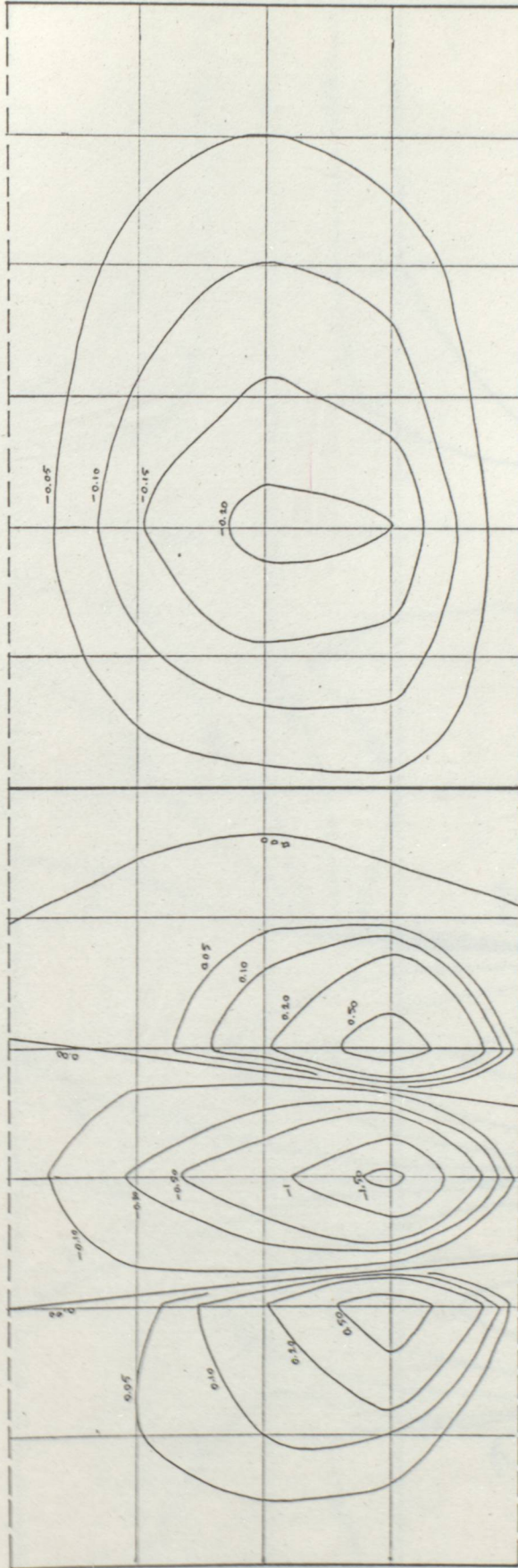
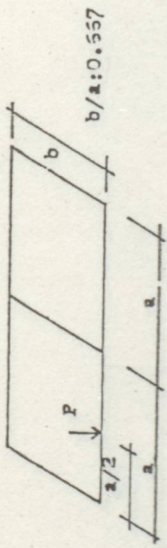
mxy tesir yüzeyi



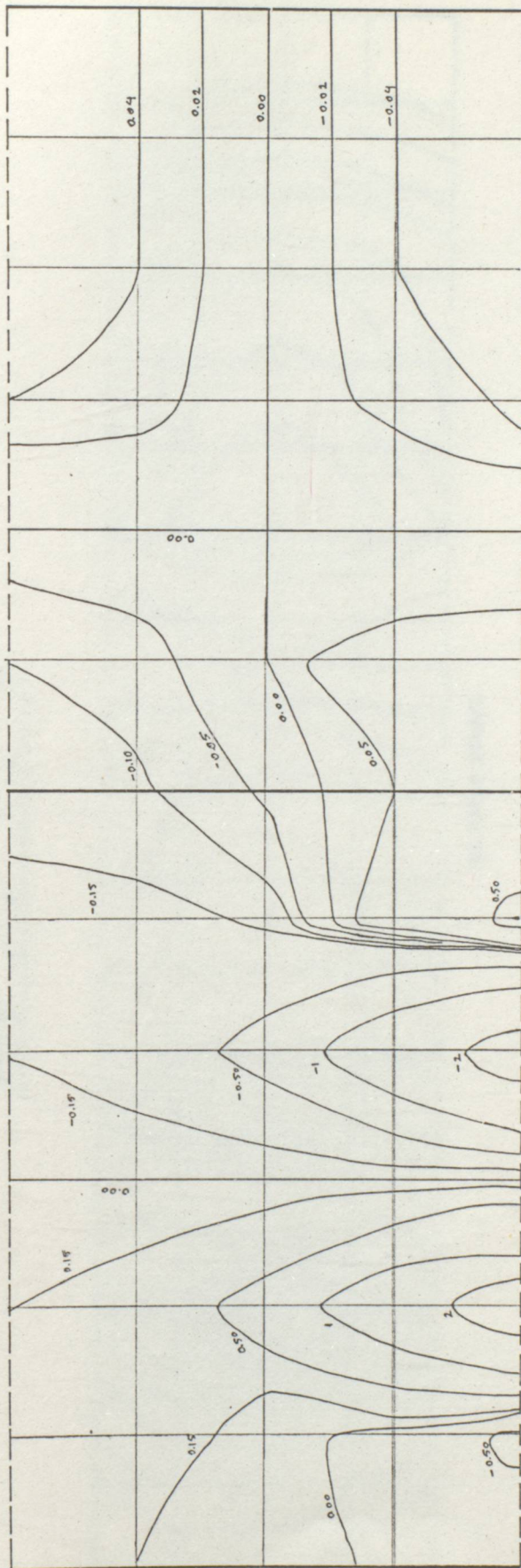
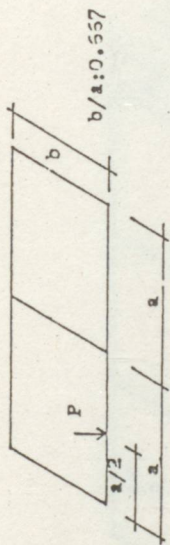
bx tevir yireyi



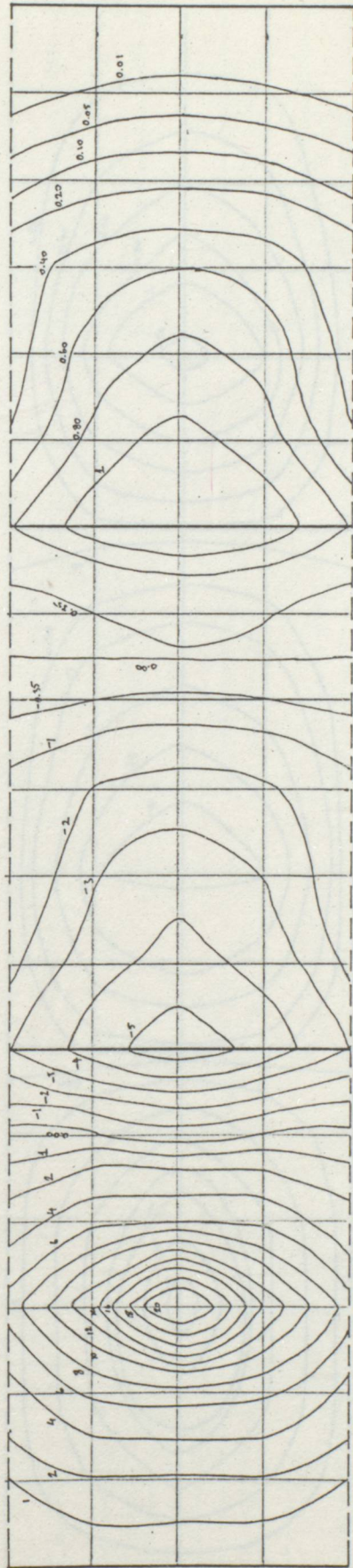
M_x tesir yüzeyi



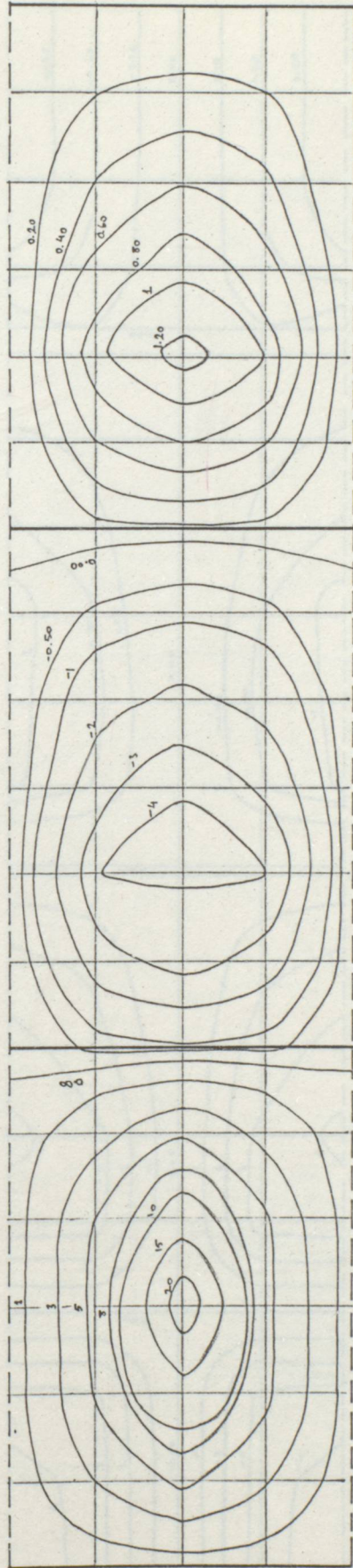
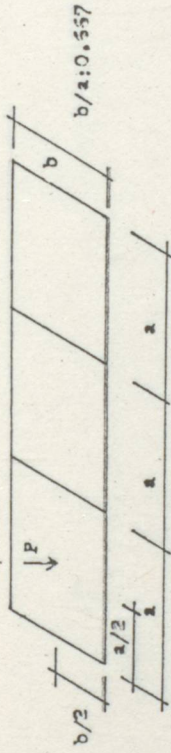
M_y tesir yüzeyi



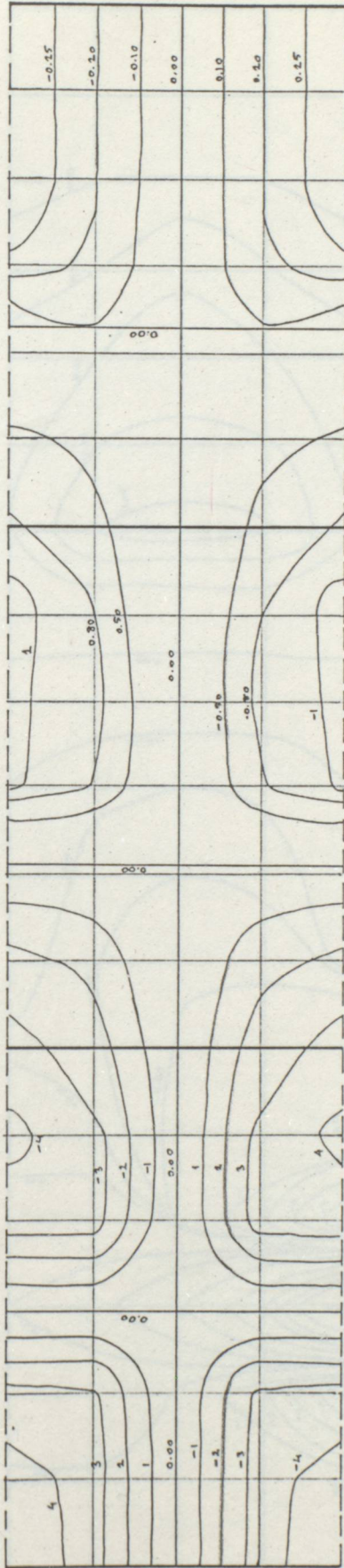
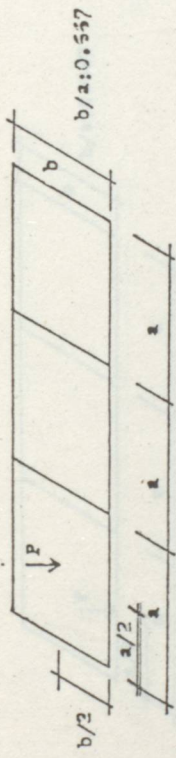
M_{xy} teair yüzeyi



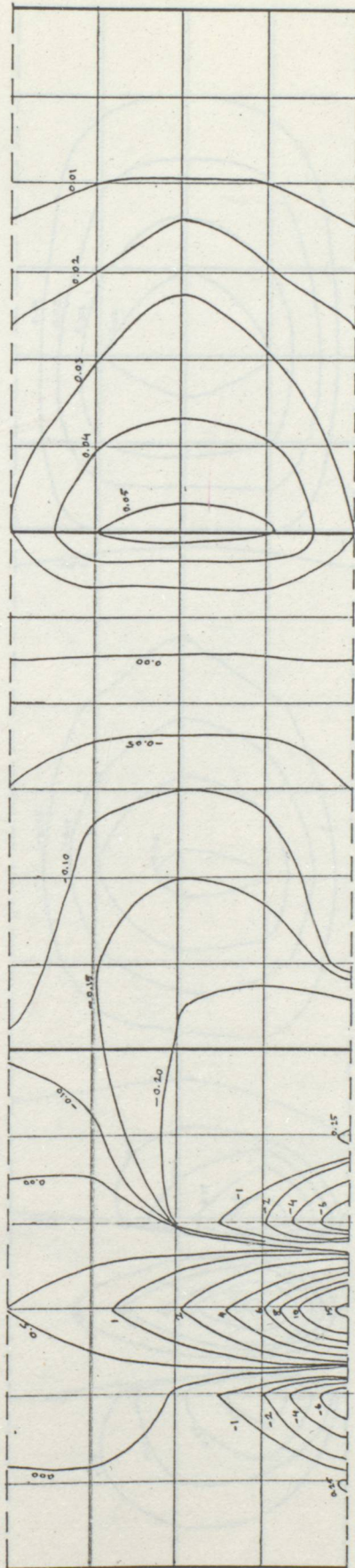
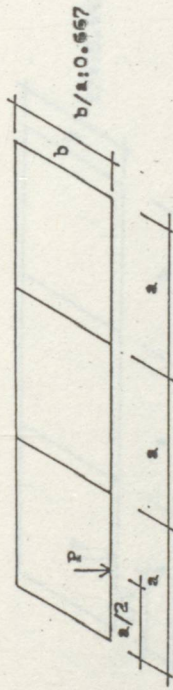
m_x tesir yüzeği



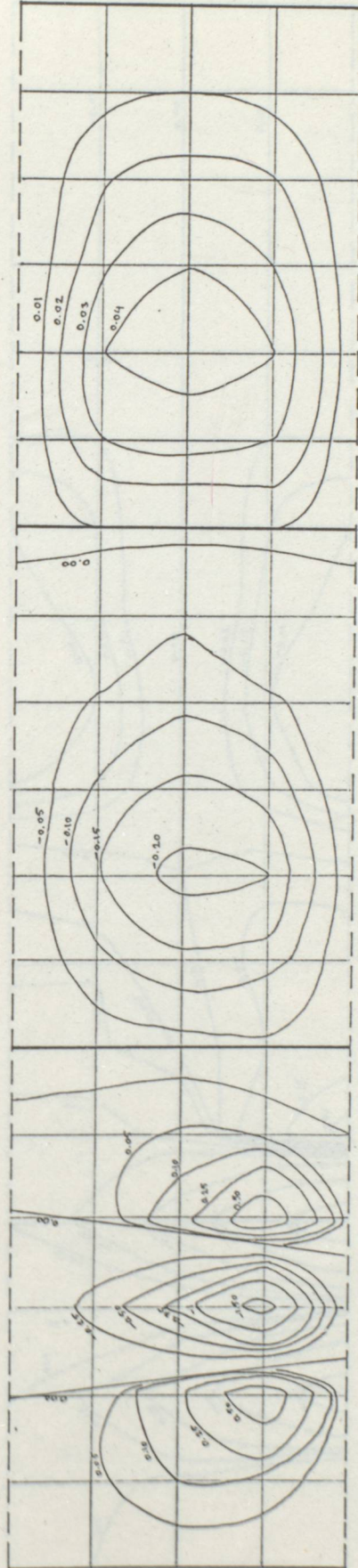
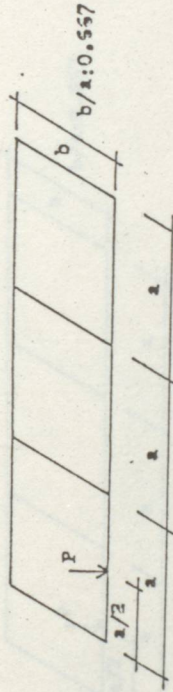
M_x tesir yüzeyi



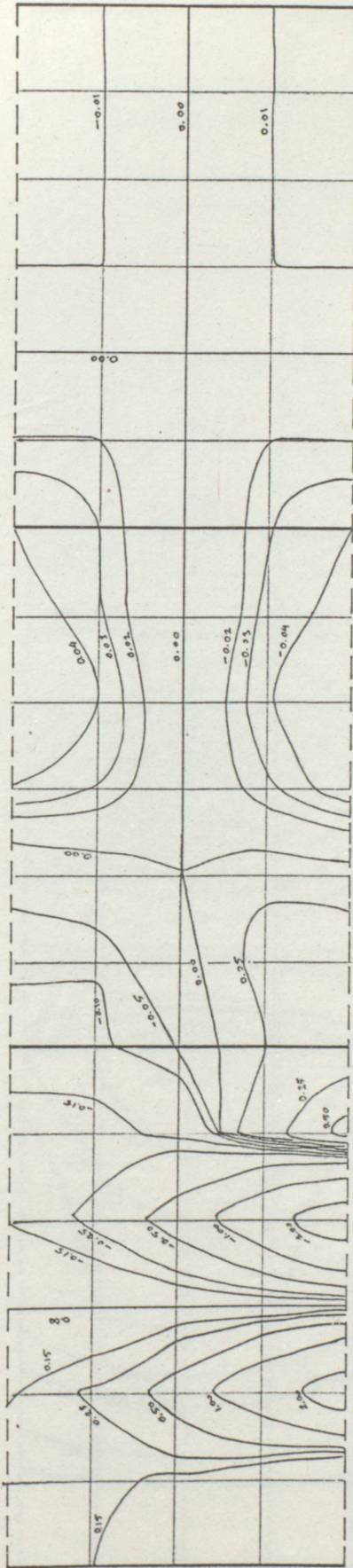
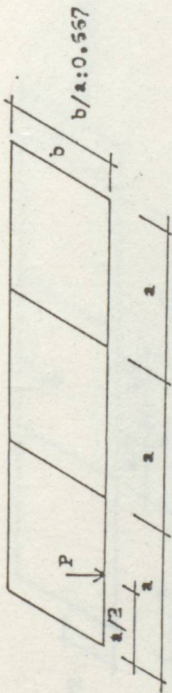
M_{XY} tesir yüzeji



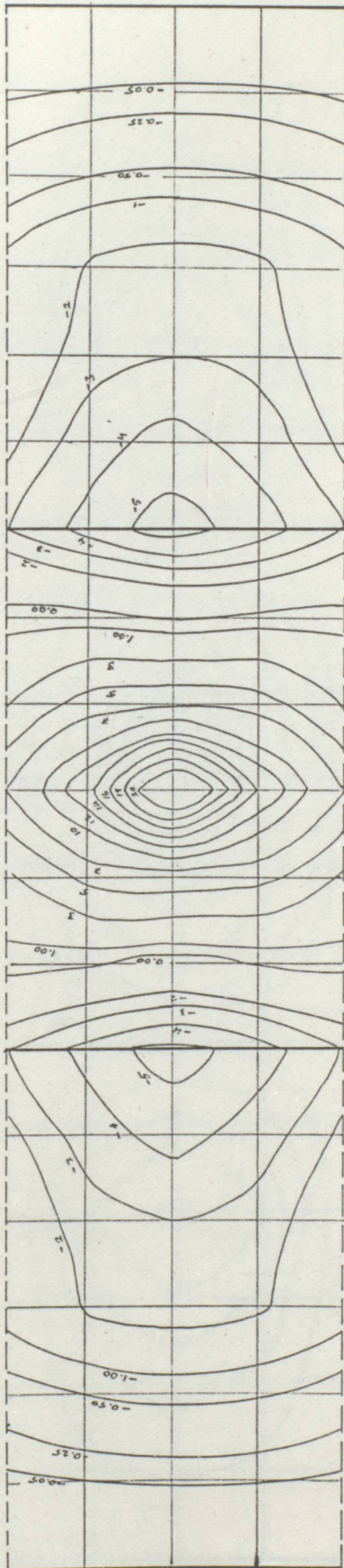
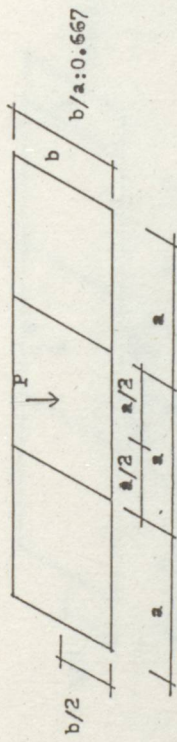
m_x tesir yüzeği



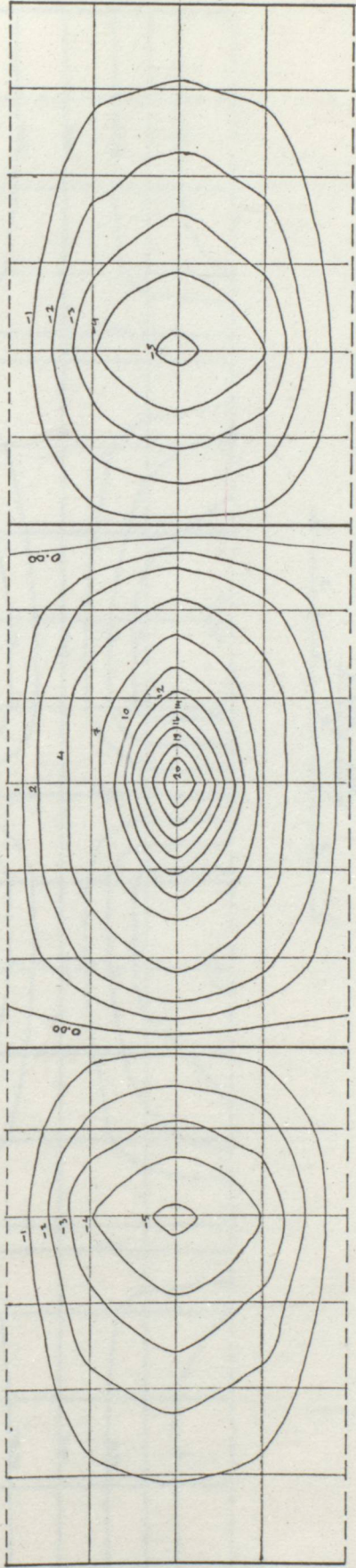
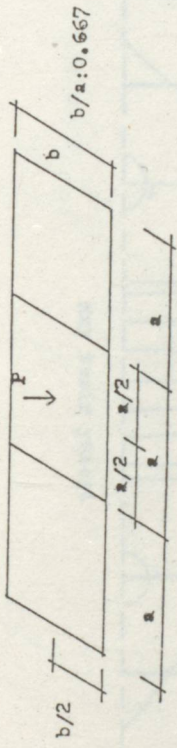
M_x tesir yüzeyi



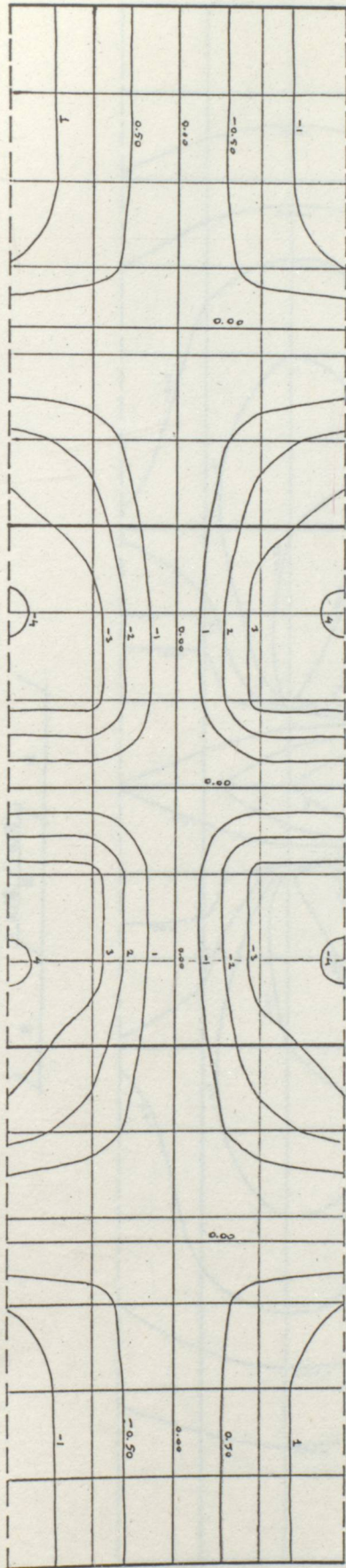
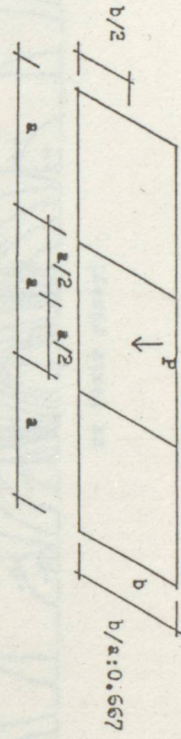
Mxy tesir yüzei



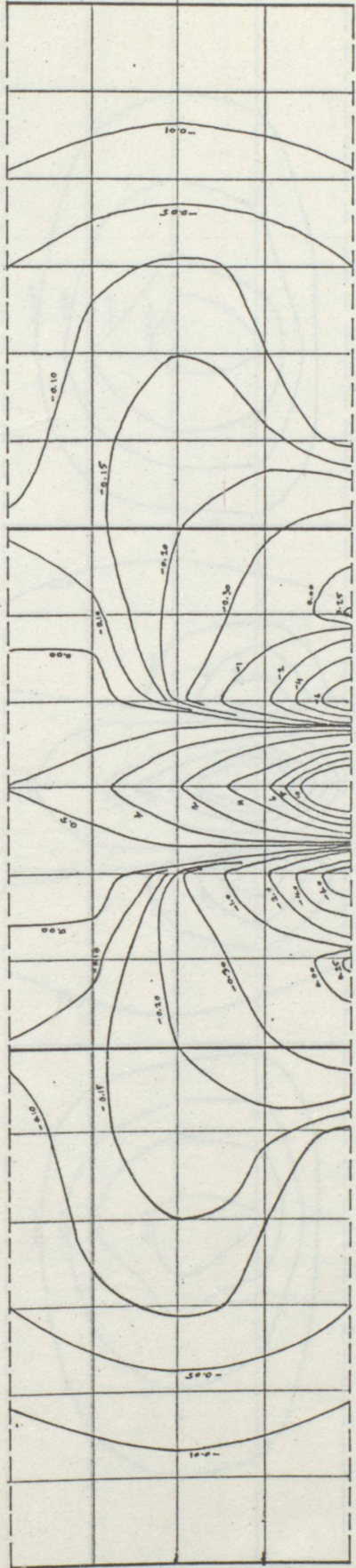
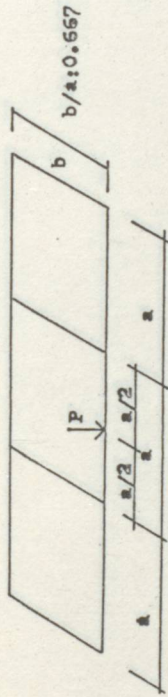
m_x tesir yüzejl



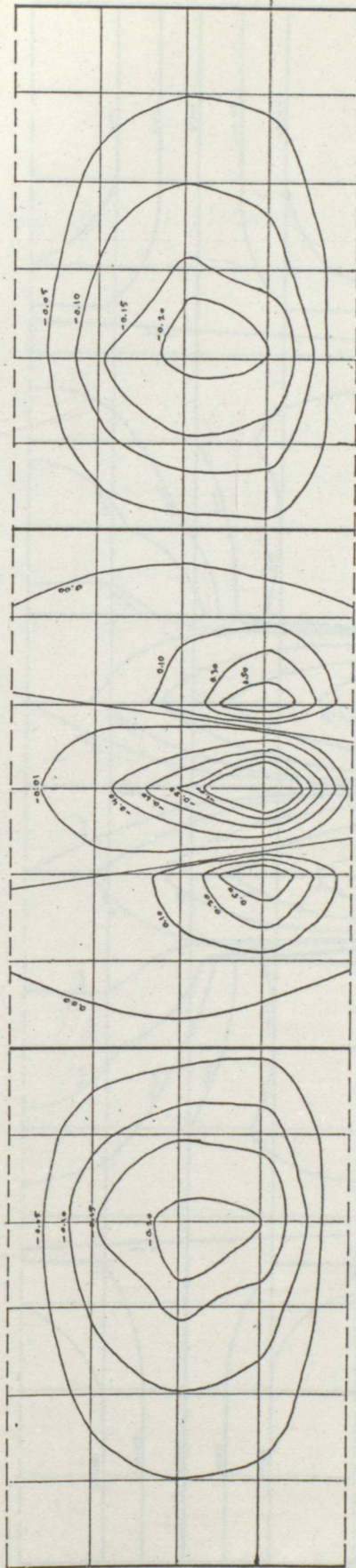
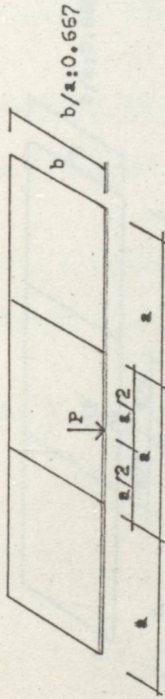
My tesir yüzeji



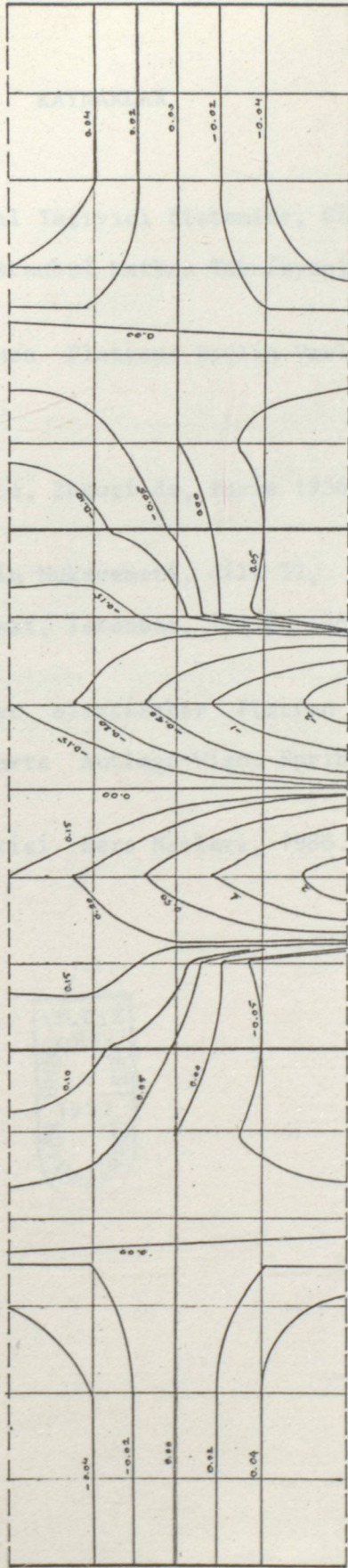
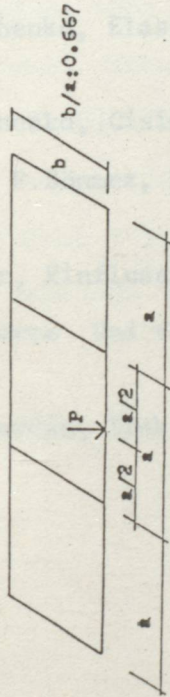
axy tesir yüzeyi



MX tesir yüzeyi



M_y tesir yüzeyi



M_{xy} tesir yüzeyi

KAYNAKLAR

1. Karl. Girkman. Yüzeysel Taşıyıcı Sistemler, Cilt I, II.
Çeviren S.Tameroğlu, İstanbul Matbaa Teknisyenleri Basımevi, 1964.
2. A.NADAİ: Die Elastischen Platten: Berlin Verlag Von Julius
Springer 1968.
3. S.Timoshenko, Elasticite, Theori de, Paris 1936.
4. S.Timoshenko, Cisimlerin Mukavemeti, Cilt II, Çevirenler:
M.İnan, F.Sönmez, 2.Baskı, İstanbul, İ.T.Ü. 1965.
5. A.Pucher, Einflussfelder elastischer Platten 2.
Verbesserte Und vermehrte Autlage-Wien: Springer 1958.
6. Yusuf Berdan, Plak Teorisi Ders Notları, 1986.



ÖZGEÇMİŞ

1964 yılında Balıkesir ili Gönen ilçesi Hodul Köyü'nde doğan Ayhan GÜNDOĞAN, 1966 yılında Gönen ilçesine yerleşti. İlk, orta ve lise öğrenimini burada tamamladı. 1982 yılında Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümüne girdi. 1986 yılında buradan mezun oldu. Aynı yıl Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Yapı Bölümünde Lisansüstü öğrenimine başladı. Halen özel sektörde İnşaat Mühendisi olarak çalışmaktadır.

