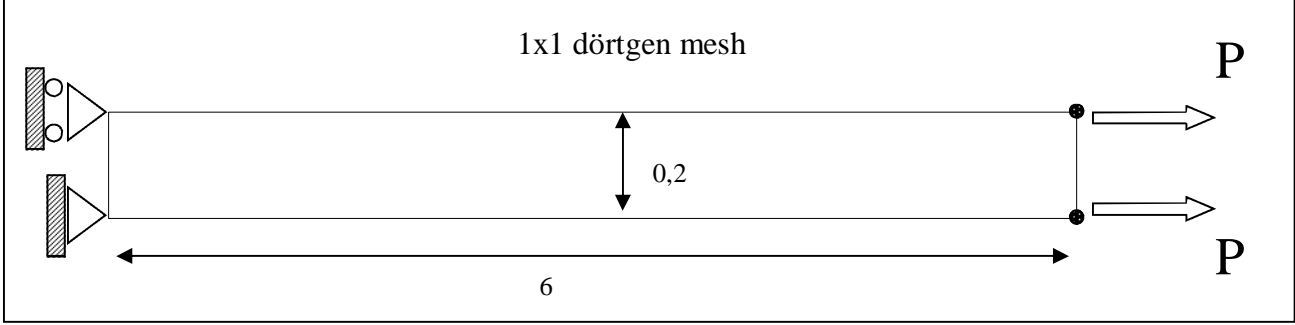


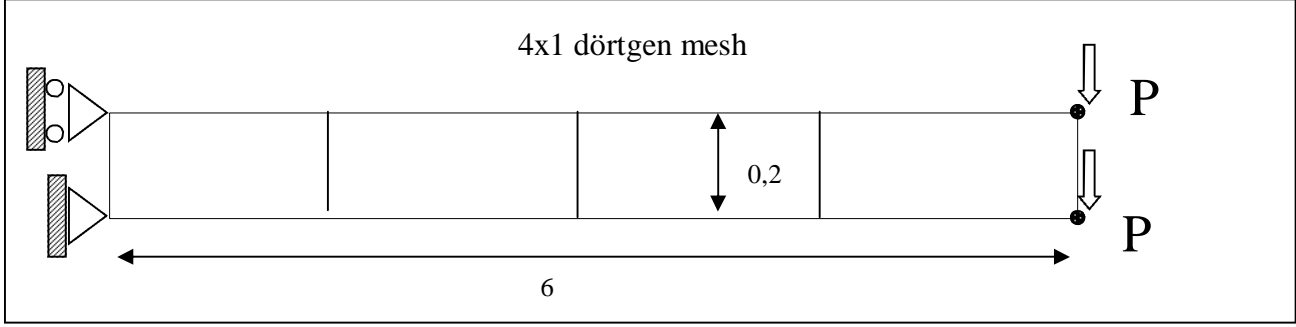
# 1-Çekme Altında Düz Çubuk



P	0,5
E	10000000
$\nu$	0,3
Kalınlık	0,1

Dörtgen Mesh	Sonuçlar		Yüzde Hata		Teorik
	STA	SAP2000	STA	SAP2000	
1X1	0,00003	0,00003	0,00	0,00	0,00003
Çubuk uç uzaması					

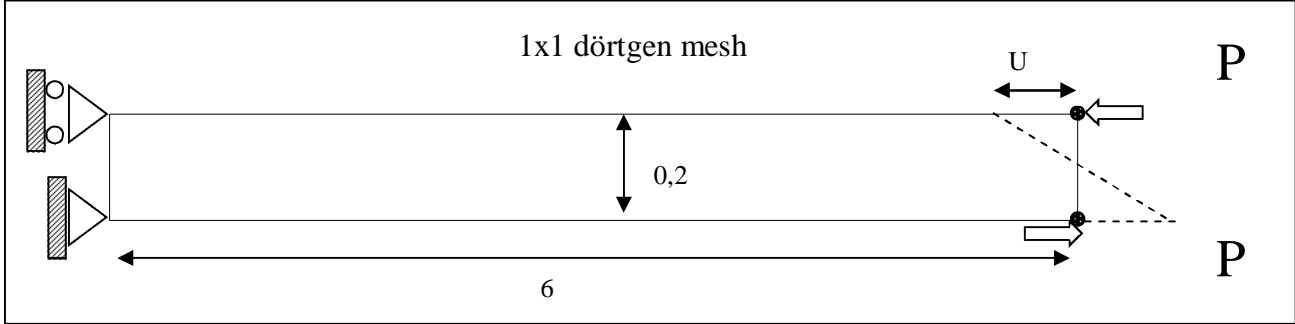
## 2-Eğilme Altında Düz Çubuk



P	0,5
E	10000000
v	0,3
Kalınlık	0,1

Dörtgen Mesh	Sonuçlar		Yüzde Hata		Teorik
	STA	SAP2000	STA	SAP2000	
1X1	0,0811	0,0811	-24,98	-24,98	0,1081
2x1	0,1013	0,1013	-6,29	-6,29	
3x1	0,1051	0,1051	-2,78	-2,78	
4x1	0,1064	0,1063	-1,57	-1,67	
5x1	0,1070	0,1069	-1,02	-1,11	
6x1	0,1073	0,1072	-0,74	-0,83	
Çubuk uç çökmesi					

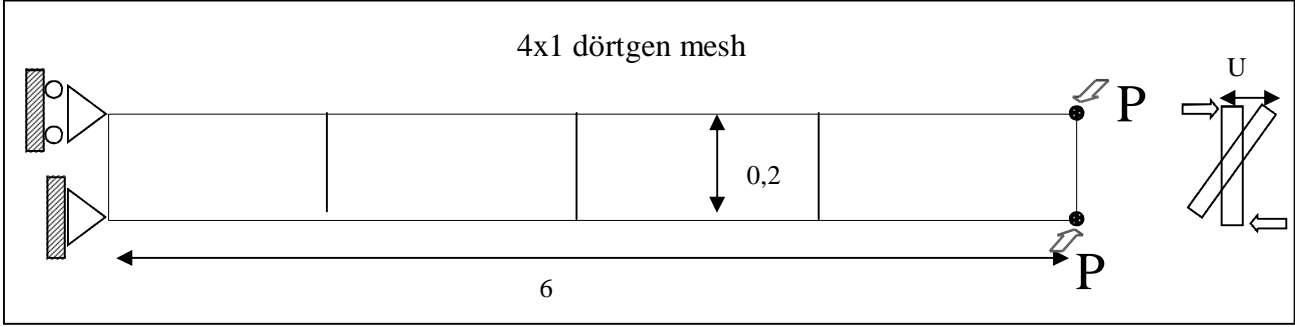
### 3-Uç Moment Altında Düz Çubuk



P	5
E	10000000
v	0,3
Kalınlık	0,1

Dörtgen Mesh	Sonuçlar		Yüzde Hata		Teorik
	STA	SAP2000	STA	SAP2000	
1X1	0,0009	0,0009	0,00	0,00	0,0009
U(eğilme etkisiyle oluşan yer değiştirme)					

## 4-Burulma Altında Düz Çubuk

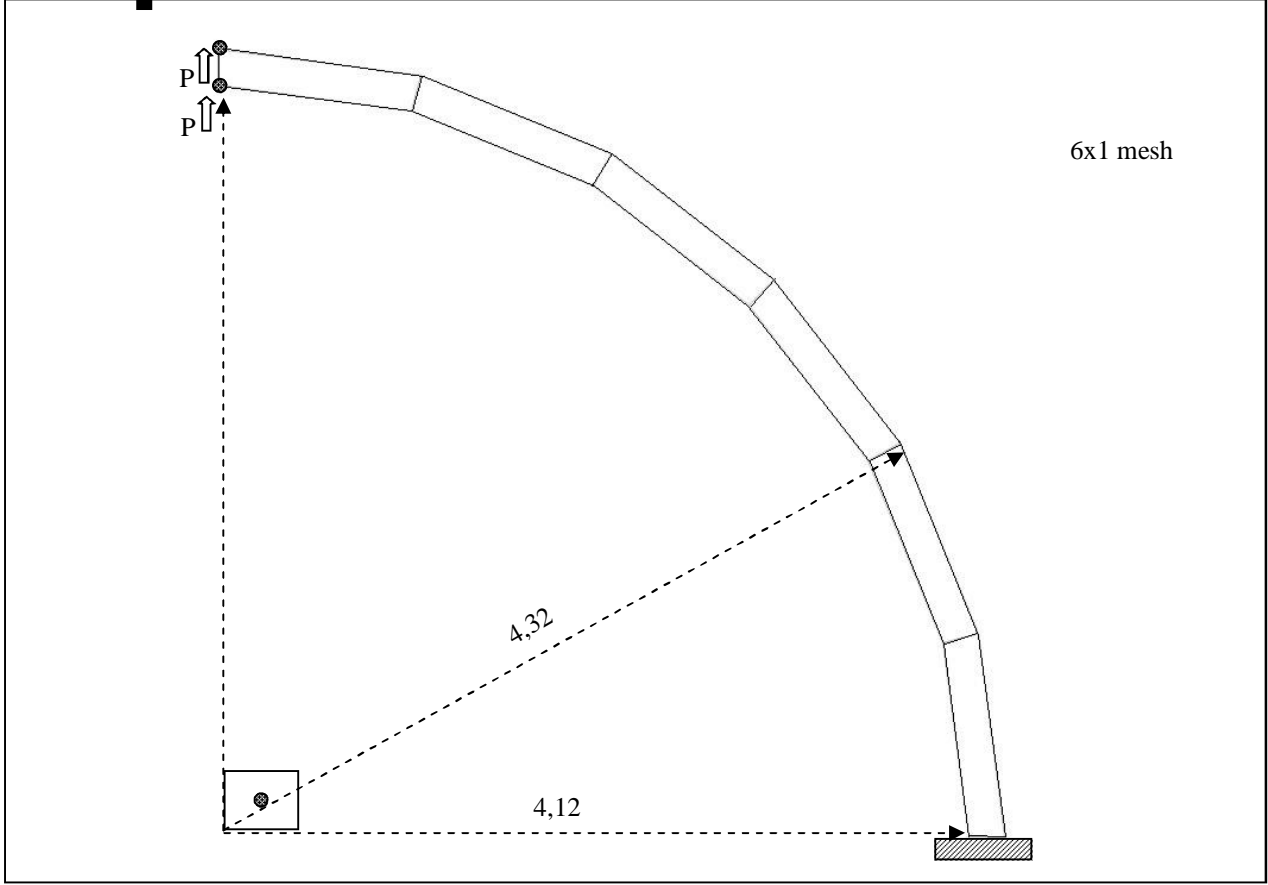


P	0,5
E	10000000
v	0,3
Kalınlık	0,1

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
1X1	0,0022	0,0023	0,0018	-35,29	-32,35	-47,06	0,0034
2x1	0,0023	0,0023	0,0020	-32,35	-32,35	-41,18	
4x1	0,0023	0,0023	0,0022	-32,35	-32,35	-35,29	
8x1	0,0023	0,0023	0,0023	-32,35	-32,35	-32,35	
16x1	0,0024	0,0023	0,0023	-29,41	-32,35	-32,35	
32x1	0,0025	0,0023	0,0024	-26,47	-32,35	-29,41	

U (burulma etkisiyle oluşan yer değiştirme)

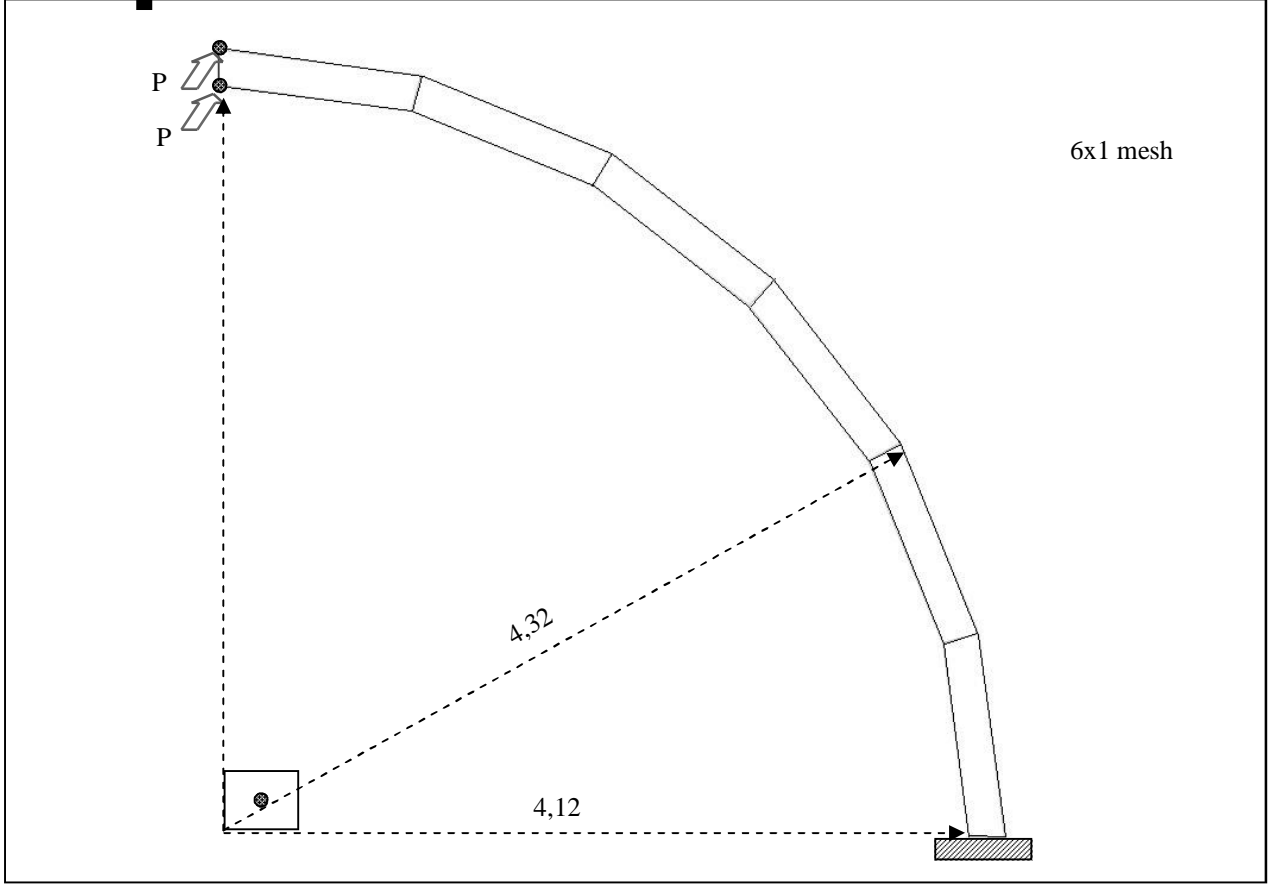
## 5-Eğilme Altında Eğrisel Çubuk



P	0,5
E	10000000
v	0,25
Kalınlık	0,1

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
6x1	0,0775	0,0773	0,0773	-12,53	-12,75	-12,75	0,0886
20x1	0,0883	0,0877	0,0877	-0,34	-1,02	-1,02	
Çubuk ucunun düşey deplasmanı							

## 6-Düzleme Dik Eğilme Altında Eğrisel Çubuk

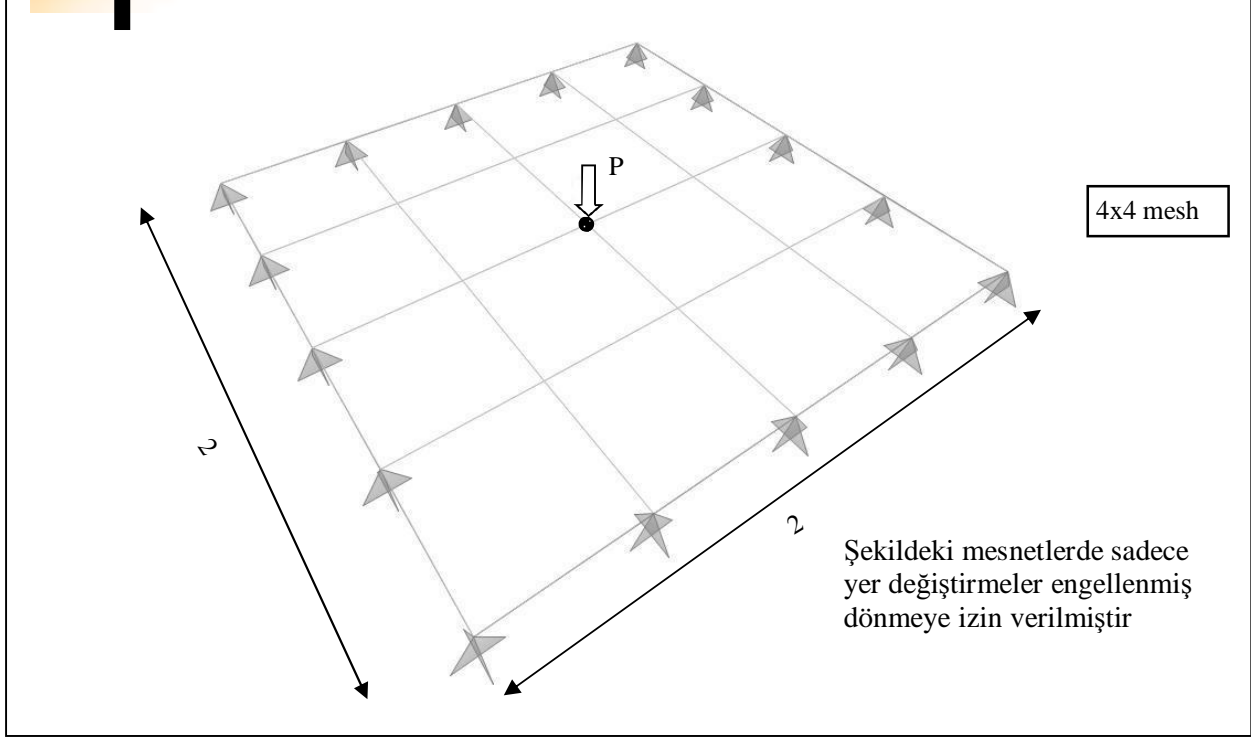


P	0,5
E	10000000
v	0,25
Kalınlık	0,1

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
6x1	0,4437	0,4535	0,4298	-11,33	-9,37	-14,11	0,5004
20x1	0,4539	0,4524	0,4499	-9,29	-9,60	-10,09	

Çubuk ucunun düzleme dik deplasmanı

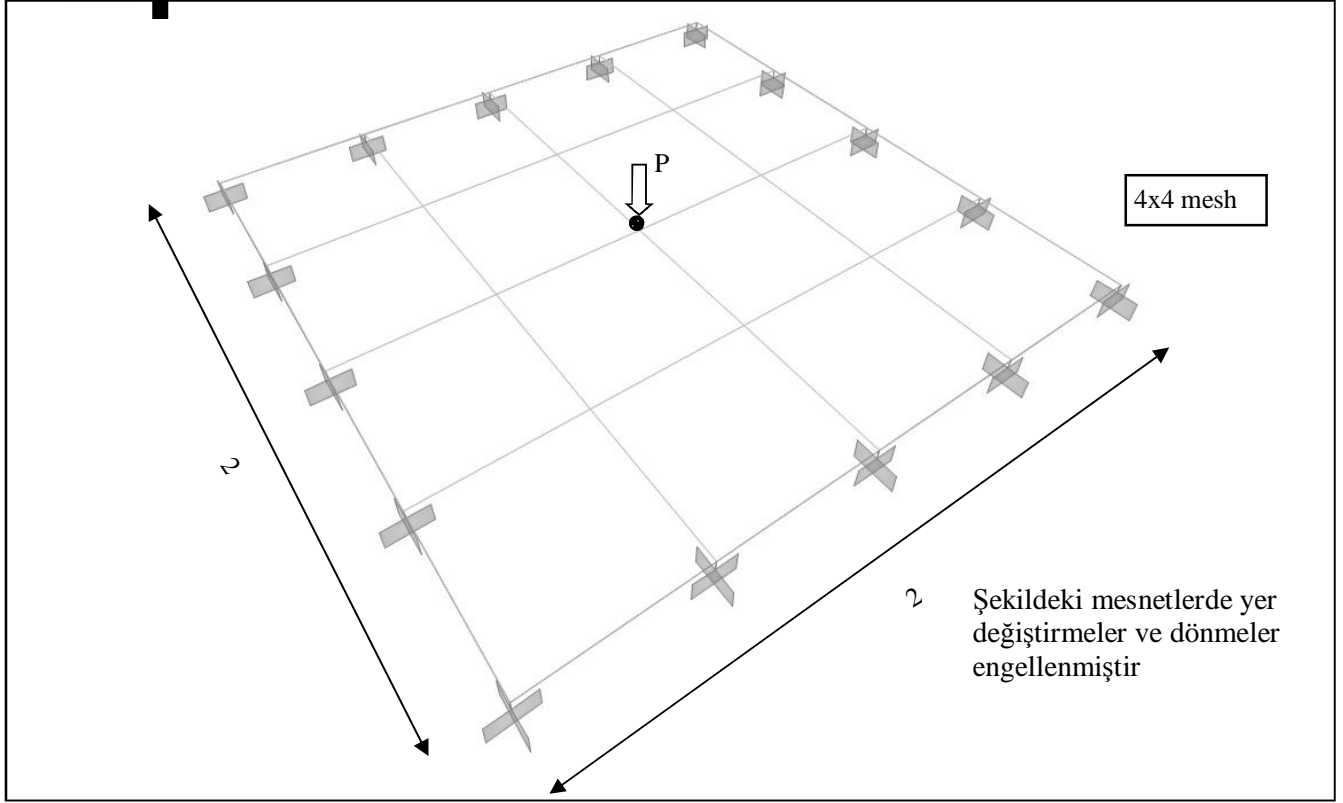
## 7-Tekil Yük Altında Basit Mesnetli Döşeme



P	0,0004
E	17472000
$\nu$	0,3
Kalınlık	0,0001

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	13,04	15,16	12,20	12,41	30,69	5,17	11,60
4x4	12,06	12,69	11,68	3,97	9,40	0,69	
8x8	11,74	11,94	11,60	1,21	2,93	0,00	
16x16	11,64	11,70	11,61	0,34	0,86	0,09	
32x32	11,61	11,63	11,61	0,09	0,26	0,09	
Plak ortasındaki çökme							

## 8-Tekil Yük Altında Sabit Mesnetli Döşeme



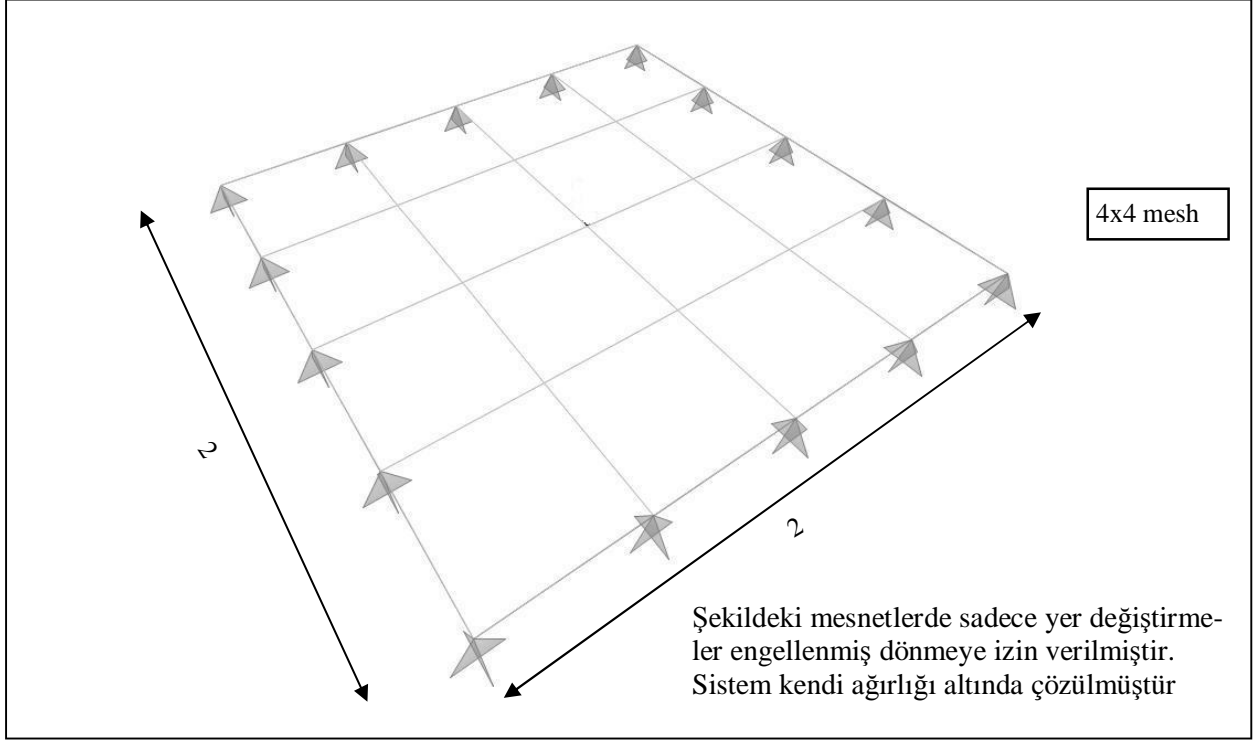
P	0,0004
E	17472000
$\nu$	0,3
Kalınlık	0,0001

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	5,93	6,25	0,07	5,89	11,61	-98,71	5,60
4x4	5,98	6,41	4,67	6,79	14,46	-16,61	
8x8	5,74	5,90	5,38	2,50	5,36	-3,93	
16x16	5,65	5,70	5,58	0,89	1,79	-0,36	

Plak ortasındaki çökme



## 9-Kendi Ağırlığı Altında Basit Mesnetli Döşeme

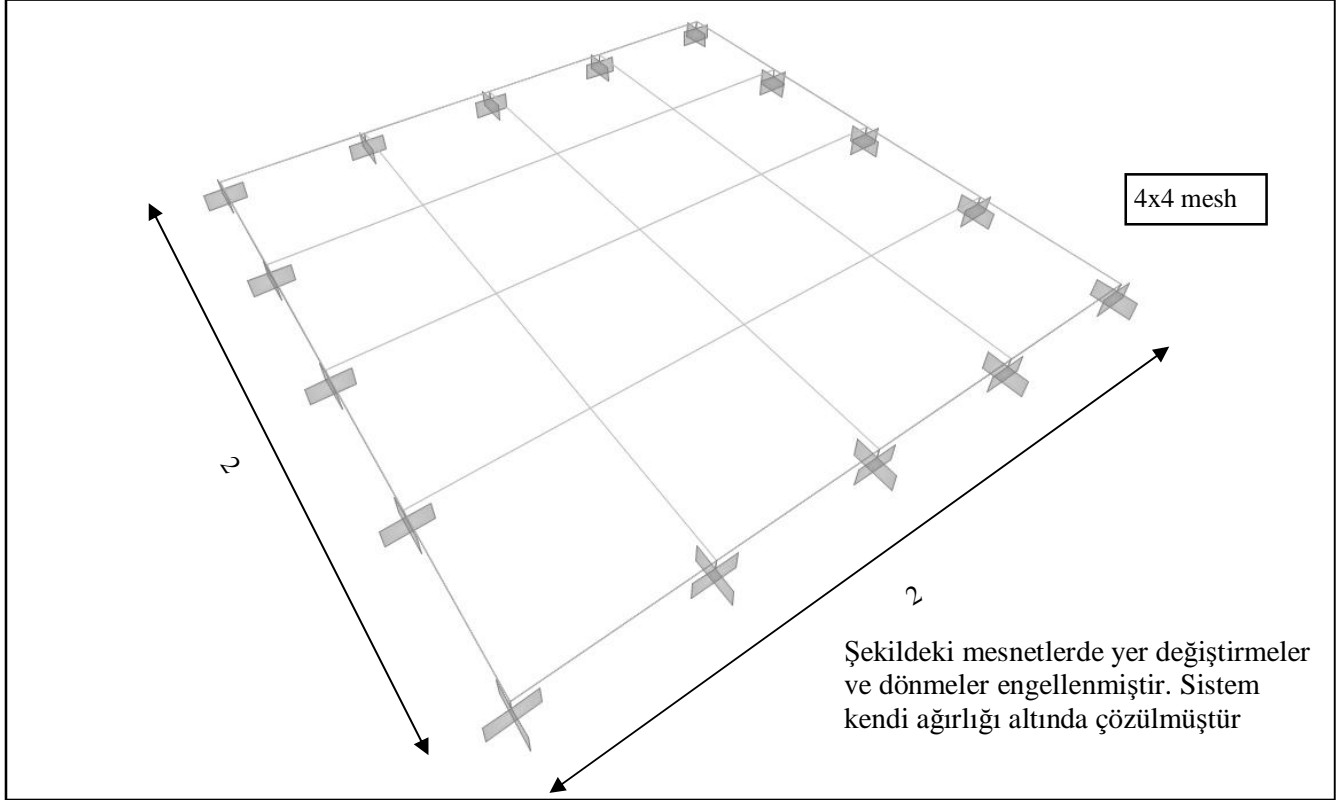


Birim Hacim Ağırlık	1
E	17472000
$\nu$	0,3
Kalınlık	0,0001

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	3,26	3,79	3,05	-19,70	-6,65	-24,88	4,06
4x4	3,84	4,05	3,93	-5,42	-0,25	-3,20	
6x6	3,96	4,06	4,01	-2,46	0,00	-1,23	
8x8	4,00	4,06	4,03	-1,48	0,00	-0,74	
16x16	4,05	4,06	4,06	-0,25	0,00	0,00	

Plak ortasındaki çökme

# 10-Kendi Ağırlığı Altında Sabit Mesnetli Döşeme

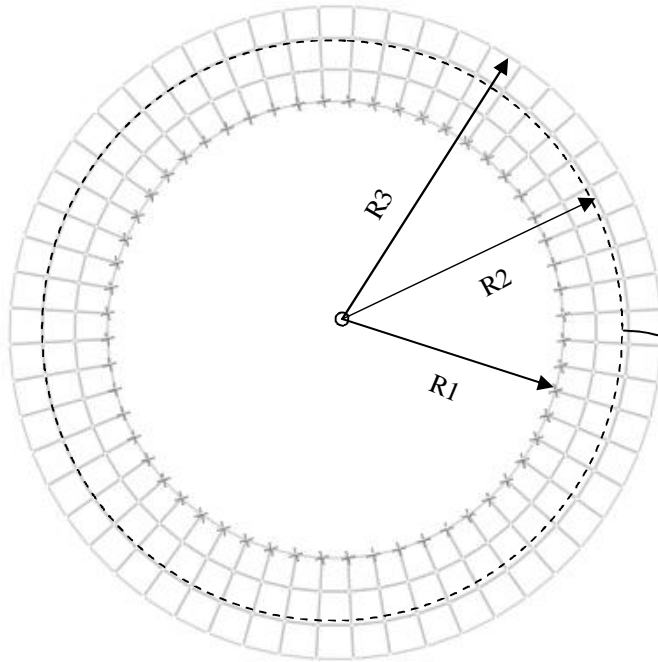


Birim Hacim Ağırlık	1
E	17472000
v	0,3
Kalınlık	0,0001

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	1,48	1,56	0,02	17,46	23,81	-98,57	1,26
4x4	1,36	1,46	1,16	7,94	15,87	-7,94	
6x6	1,31	1,36	1,23	3,97	7,94	-2,38	
8x8	1,29	1,32	1,25	2,38	4,76	-0,79	
16x16	1,27	1,28	1,27	0,79	1,59	0,79	

Plak ortasındaki çökme

## 11-Çizgisel Yük Altında Kayma Gerilmelerinin Etkin Olduğu Dairesel Döşeme



R1 yarıçapı üzerindeki noktaların üç doğrultuda yer değiştirmeleri önlenmiş dönmelerine izin verilmiştir. R2 yarıçapı üzerinde noktalara ise 800 kuvvet/boy düşey çizgisel yük yüklenmiştir.

q=800 kuvvet/boy

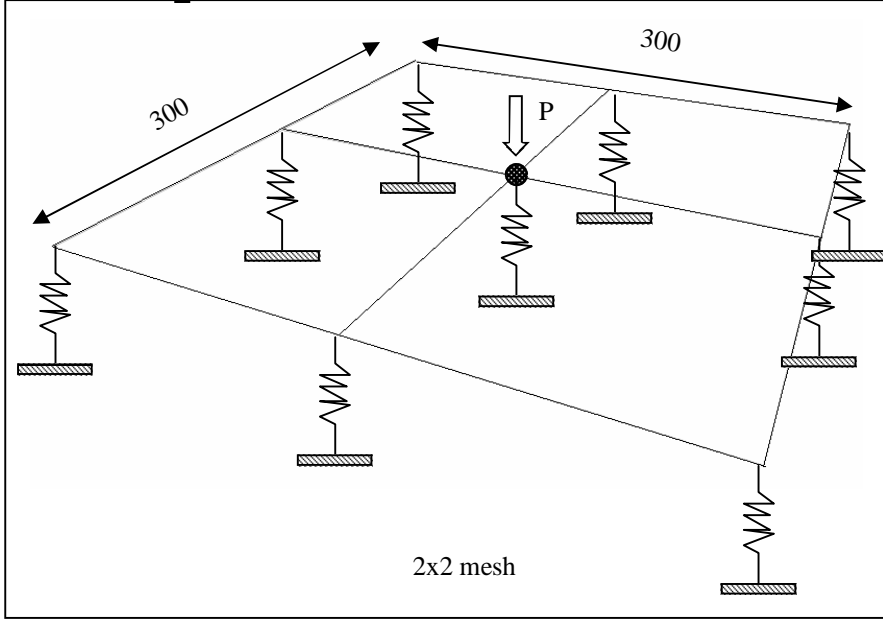
0,2 birimlik dörtgen mesh (Üstten görünüş)

E	18000000
v	0,3
Kalınlık	0,5
R1	1,4
R2	1,8
R3	2

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik (Kayma gerilmeleri dahil)
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
0,2 birimlik mesh	0,00531	0,00522	0,00534	-0,56	-2,25	0,00	0,00534
0,1 birimlik mesh	0,00534	0,00522	0,00534	0,00	-2,25	0,00	

R3 yarı çap üzerindeki noktaların düşey yerdeğiştirmesi

# 12-Tekil Yük Altında Elastik Zemine Oturmuş Plak



Elastik zemine oturan bir plağın ortasına yüklenen tekil yükleme için plağın orta noktasının çökmesi hesaplanmıştır. Hesap iki farklı zemin katsayısı için yapılmıştır.

P	50
E	29000
v	0,3
Kalınlık	1
k (zemin yatak katsayısı)	0,462963 ve 0,017360

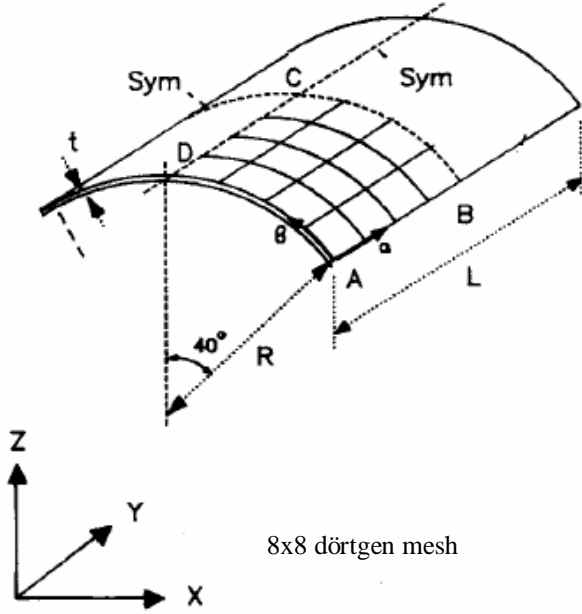
Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	0,1273	0,1274	0,1272	-86,17	-86,16	-86,18	0,9205
4x4	0,4515	0,4559	0,4069	-50,95	-50,47	-55,80	
8x8	0,8637	0,8851	0,6902	-6,17	-3,85	-25,02	
16x16	0,9334	0,9496	0,8576	1,40	3,16	-6,83	
32x32	0,9295	0,9354	0,9164	0,98	1,62	-0,45	
40x40	0,9279	0,9315	0,9222	0,80	1,20	0,18	

k=0,017360 için plak ortasındaki çökme

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	0,0048	0,0048	0,0048	-97,31	-97,31	-97,31	0,1782
4x4	0,0191	0,0191	0,0190	-89,28	-89,28	-89,34	
8x8	0,0709	0,0713	0,0601	-60,21	-59,99	-66,27	
16x16	0,1586	0,1620	0,1241	-11,00	-9,09	-30,36	
32x32	0,1813	0,1840	0,1676	1,74	3,25	-5,95	
40x40	0,1818	0,1836	0,1743	2,02	3,03	-2,19	

k=0,462963 için plak ortasındaki çökme

## 13-Kendi Ağırlığı Altında Eğrisel Çatı-1



Eğrisel kenarlar boyunca  $U_x$  ve  $U_z$  yer değiştirmeleri engellenmiştir. Sistem kendi ağırlığı altında hesaplanmıştır.

Birim Hacim Ağırlık	360
E	432000000
v	0
Kalınlık(t)	0,25
L	50
R	25

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	1,1233	1,3658	1,0502	264,00	342,58	240,31	0,3086
4x4	0,4015	0,4207	0,4122	30,10	36,33	33,57	
8x8	0,3135	0,3169	0,3160	1,59	2,69	2,40	
12x12	0,3053	0,3068	0,3073	-1,07	-0,58	-0,42	

B noktasının çökme değeri

Üçgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	0,018	0,018	0,018	-62,50	-62,50	-62,50	0,048
4x4	0,057	0,061	0,058	18,75	27,08	20,83	
8x8	0,047	0,048	0,048	-2,08	0,00	0,00	
12x12	0,046	0,046	0,046	-4,17	-4,17	-4,17	

C noktasının çökme değeri

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	2694	3217	4306	110,49	151,33	236,41	1280
4x4	1685	1749	1968	31,65	36,64	53,75	
8x8	1302	1327	1340	1,75	3,67	4,69	
12x12	1245	1261	1255	-2,75	-1,48	-1,95	
32x32	1208	1216	1184	-5,66	-5,00	-7,50	

A noktasındaki  $M_{xy}$  momenti

## 13-Kendi Ağırlığı Altında Eğrisel Çatı-2

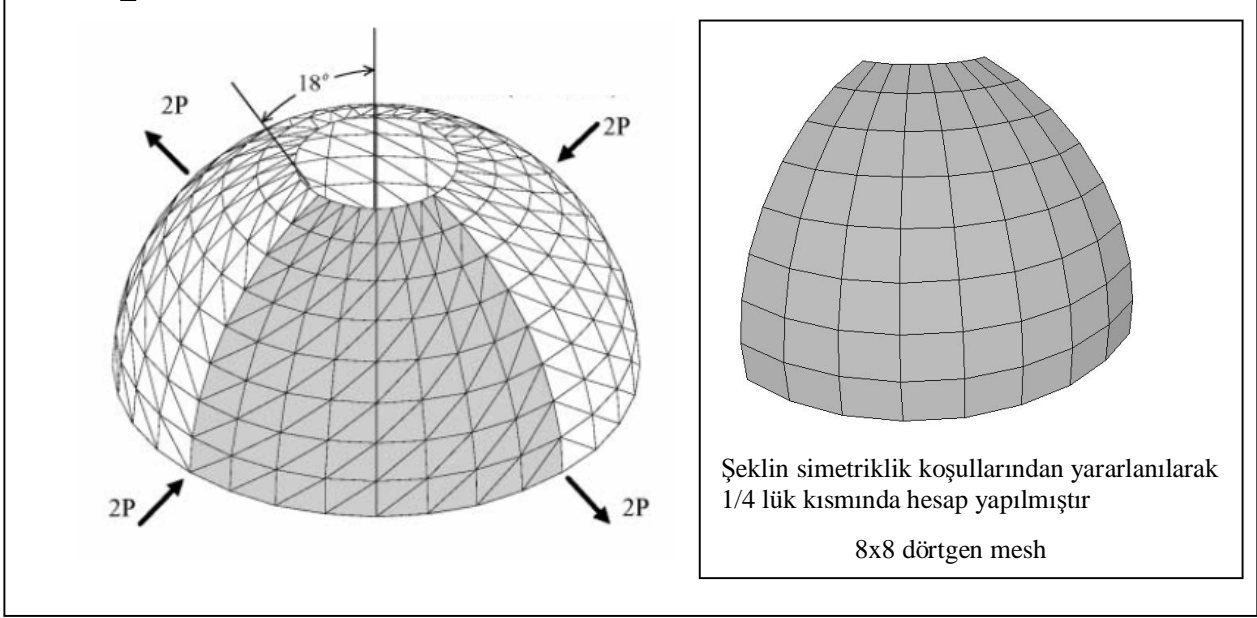
Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	2727	4163	2041	289,55	494,71	191,57	700
4x4	875	769	928	25,00	9,86	32,57	
8x8	700	694	694	0,00	-0,86	-0,86	
12x12	665	670	676	-4,93	-4,29	-3,43	
32x32	648	652	655	-7,48	-6,86	-6,43	
B noktasındaki Mx momenti							

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	-791	38	53	690,55	-138,00	-153,00	-100
4x4	-337	-125	-120	237,20	25,00	20,00	
8x8	-165	-107	-105	65,39	7,00	5,00	
12x12	-127	-100	-104	27,04	0,00	4,00	
32x32	-100	-96	-98	0,35	-4,00	-2,00	
C noktasındaki Mx momenti							

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	1777	457	-2068	-4542,22	-1242,50	5070,00	-40
4x4	284,8	-7,2	-302,0	-811,97	-82,08	655,00	
8x8	98,8	-0,1	45,0	-346,90	-99,79	-212,50	
12x12	64,0	0,0	92,0	-259,97	-100,00	-330,00	
32x32	23,6	0,0	59,0	-159,02	-100,00	-247,50	
B noktasındaki My momenti							

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	-6311	-8505	-5300	203,41	308,89	154,81	-2080
4x4	-2525	-2657	-2430	21,38	27,74	16,83	
8x8	-2131	-2162	-2116	2,46	3,94	1,73	
12x12	-2086	-2099	-2097	0,28	0,91	0,82	
32x32	-2061	-2062	-2068	-0,90	-0,87	-0,58	
C noktasındaki My momenti							

# 14-Tekil Yükler Altında Üstü Açık Yarım Küre

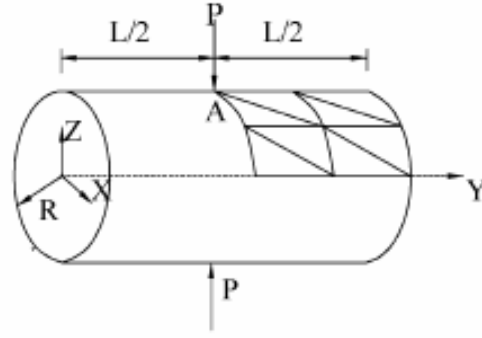


P	1
E	68250000
v	0,3
Küre Yarıçapı	10

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	0,0924	0,0276	0,0244	-1,68	-70,64	-74,04	0,0940
4x4	0,0949	0,0884	0,0844	0,99	-5,96	-10,21	
8x8	0,0949	0,0939	0,0927	0,91	-0,11	-1,38	
16x16	0,0946	0,0935	0,0934	0,66	-0,53	-0,64	
Kalınlık 0,04 için kuvvet doğrultularındaki deplasman							

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	5381	540	289	-7,83	-90,75	-95,05	5838
4x4	1721	62	59	-70,52	-98,94	-98,99	
8x8	1533	806	792	-73,75	-86,19	-86,43	
16x16	4593	4196	4177	-21,32	-28,13	-28,45	
24x24	5542	5422	5407	-5,06	-7,13	-7,38	
Kalınlık 0,001 için kuvvet doğrultularındaki deplasman							

## 15-Tekil Yükle Altında Silindir



2x2 dörtgen mesh

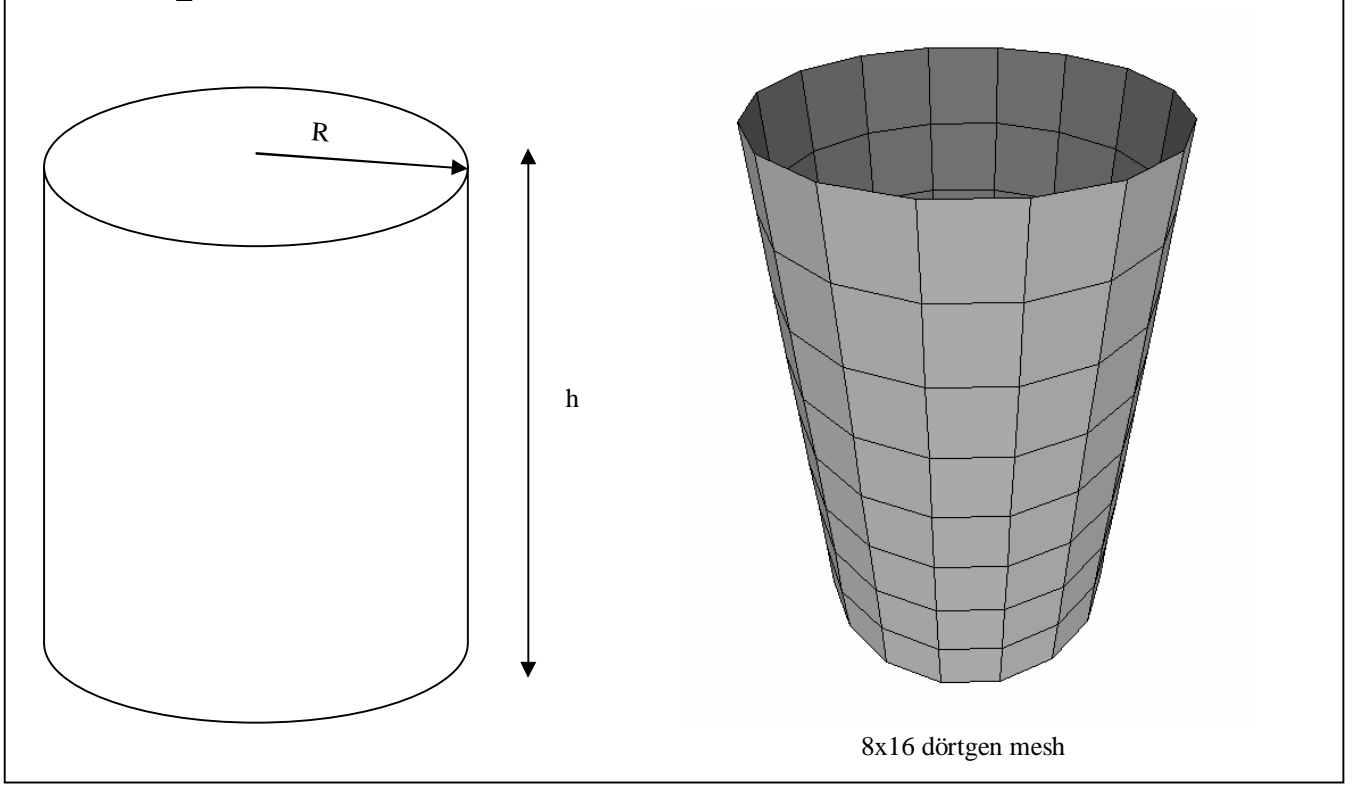
P	100
E	105000000
$\nu$	0,3125
Kalınlık	0,094
L	10,35
R	4,953

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
2x2	0,0956	0,0976	0,0976	-16,10	-14,28	-14,33	0,1139
4x4	0,1080	0,1086	0,1076	-5,21	-4,70	-5,53	
6x6	0,1113	0,1117	0,1107	-2,28	-1,98	-2,81	
8x8	0,1125	0,1127	0,1121	-1,24	-1,05	-1,58	

P yükünün altında çap doğrultusunda meydana gelen deplasman



## 16-Sabit İç Basınç Altında Silindir



P(İç basınç)	1
E	29000
v	0,3
Kalınlık	1
h	200
R	60

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
8x16	0,12175	0,12175	0,12175	-1,93	-1,93	-1,93	0,12414
P iç basınç altında radyal doğrultudaki genişlemesi							

Dörtgen Mesh	Sonuçlar			Yüzde Hata			Teorik
	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	STA	SAP2000 (thin)	SAP2000 (thick)	
8x16	0,12175	0,12175	0,12175	-1,93	-1,93	-1,93	0,12414
P iç basınç altında silindirin h doğrultusundaki kısalması							