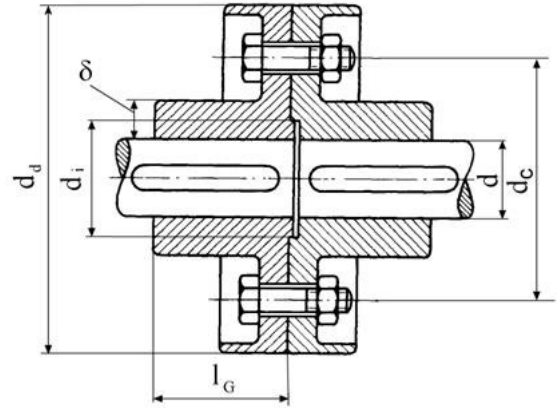


İçerik

- Özgeçmiş
- Dersler
- Yayınlar
- Adres
- Linkler
- Anasayfa

MAKİNA ELEMANLARI I MAK 341-4 ÖDEV 4

Şekilde gösterilen Diskli Rijit Kavrama boyutlandırılacaktır.



Öğrencinin

Numarası :

Adı ve Soyadı :

Verilenler:

P = [kW] İletilen güç
n = [d/dak] Milin devir sayısı

Değerlere [bu linke tıklayarak](#) ulaşabilirsiniz. Bu tablodan bir güç ve bir de devir sayısı seçiniz.

Değerlerin aynı satırdan alınma şartı yoktur. Birbirine benzer ödevler değerlendirme dışı bırakılacaktır.

İstenenler:

1. Kavramanın gerekli tüm hesapları (Feder hesabı dahil)
2. Kavramanın montaj resmi (Önden kesit ve yandan görünüş. Yandan görünüş simetriden dolayı yarı kesit olacaktır. A3 kağıdına uygun şekil üzerinde gösterilecektir.)

ÖDEV 4

Tablodan iletilen güç ve devir sayısı şöyle seçilmiştir:

İletilen güç [kW]	Devir sayısı [d/dak]
250	2840

Döndürme momenti şu şekilde bulunabilir:

$$M_d = 9550 \frac{P}{N} = 9550 \frac{250}{2840} \cong 840,67 \text{ Nm}$$

Sürtünme momenti için moment iletimindeki emniyet değeri $k = 2$ olarak seçilsin.

$$M_S = k M_d = 2 \cdot 840,67 \cong 1681,34 \text{ Nm}$$

Sürtünme momenti için aşağıdaki eşitlik yazılabilir:

$$M_S = \frac{2}{3} i \cdot \pi \cdot p \cdot \mu \cdot (r_d^3 - r_i^3)$$

Mil çapı için ise şu eşitlik yazılabilir: $d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_b}{\pi \tau_{em}}}$

$\tau_{em} = 12 \dots 20 \frac{N}{mm^2}$ arasında seçilebilir. $\tau_{em} = 14 \frac{N}{mm^2}$ olsun. Bu durumda mil çapı şöyle bulunur:

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_b}{\pi \tau_{em}}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 1681,34}{\pi \cdot 14}} = 84,88 \text{ mm}$$

Bu durumda mil çapı $d = 85 \text{ mm}$ olarak alınabilir.

Kavramanın boyutlandırılması için şu ampirik ifadeler kullanılabilir:

$$d_d = 4 \cdot d = 4 \cdot 85 = 340 \text{ mm}$$

$$d_c = 3 \cdot d = 3 \cdot 85 = 255 \text{ mm}$$

$$\delta = 0,35 \cdot d + 10 \text{ mm} = 39,75 \text{ mm} \cong 40 \text{ mm}$$

$$l_g = 1,5 \cdot d = 127,5 \text{ mm}$$

$$d_{iç} = d + \delta \cong 125 \text{ mm}$$

Bu ampirik ifadelerin sonuçlarına göre kavramanın iç ve dış yarı çapları şöyle yazılabilir:

$$r_d = 170 \text{ mm} \text{ ve } r_i = 62,5 \text{ mm}$$

Sürtünme momenti ifadesinden, yüzey basıncı çekilirse:

$$p = \frac{3 \cdot M_S}{2 \cdot i \cdot \pi \cdot \mu \cdot (r_d^3 - r_i^3)} = \frac{3 \cdot 1681,34 \cdot 1000}{2 \cdot 1 \cdot \pi \cdot 0,3 \cdot (170^3 - 62,5^3)} = 0,573 \frac{N}{mm^2}$$

Bu yüzey basıncını oluşturabilecek aksenal kuvvet aşağıdaki ifade ile verilebilir:

$$F_e = \pi \cdot p \cdot (r_d^2 - r_i^2) = \pi \cdot 0,573 \cdot (170^2 - 62,5^2) = 45003,44 \text{ N}$$

Bu aksenal kuvveti uygulayacak cıvatalar olacağına göre cıvataların toplam ön gerilmesi, aksenal kuvvete eşit olmalıdır.

Birol ÇAPA
040060450

Cıvatalar 6.6 kalitesinde olsun. $\sigma_{Ak} = 360 \frac{N}{mm^2}$ dir. $\sigma_{Em} = 0,7 \cdot \sigma_{Ak} = 252 \frac{N}{mm^2}$

$$S = \frac{\sigma_{Em}}{\sigma_{civata}}$$

Cıvataların emniyet katsayısı 4 alınsın. Bu durumda bir cıvataya gelecek maksimum gerilme şöyle olmalıdır:

$$\sigma_{civata} = \frac{\sigma_{Em}}{S} = \frac{252}{4} = 63 \frac{N}{mm^2}$$

Cıvata kesit alanı için:

$$A_c \geq \frac{Fe}{\sigma_{Em} * n_{civatasayısı}} = \frac{45003,44}{63 * n_{civatasayısı}}$$

$$A_c \cdot n_{civatasayısı} \geq 714,34$$

$n_{civatasayısı} = 6$ olduğu takdirde yukarıdaki ifade için $A_c \geq 119,06$ olmalıdır.

M16'lık 6.6 kalitesinde cıvata seçildiği durumda $A_c = 157 \geq 119,06$ olacaktır.

Bir vida için $M_{sıkma}$ momenti hesabı ve buna bağlı burulması şöyle yazılabilir:

$$F_{ön1c} = \frac{Fe}{n_{civatasayısı}} = \frac{45003,44}{6} = 7500,573 N$$

$$M_{Sıkma1c} = F_{ön1c} \left[\frac{d_2}{2} \tan(\varphi + \rho) + \mu_k r_k \right] = F_{ön1c} \left[\frac{d_2}{2} \left(\frac{P}{\pi \cdot d_2} + \frac{\mu}{\cos\left(\frac{60}{2}\right)} \right) + \mu_k r_k \right]$$

$$M_{Sıkma1c} = 7500,573 \left[\frac{14,701}{2} \left(\frac{2}{\pi \cdot 14,701} + \frac{0,3}{\cos\left(\frac{60}{2}\right)} \right) + 0,3 \cdot 0,7 \cdot 16 \right] = 46688,05 \frac{N}{mm^2}$$

$$\tau_{b1c} = \frac{16 \cdot M_{Sıkma1c}}{\pi \cdot d_1^3} = 102,87 \frac{N}{mm^2}$$

Vidanın çekme gerilmesi şöyle yazılabilir:

$$\sigma_{ç1c} = \frac{F_{ön1c}}{A_c} = 47,77 \frac{N}{mm^2}$$

Vidada meydana gelen eşdeğer gerilme ise şöyle bulunabilir:

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_{ç}^2 + 3 \cdot \tau_b^2} = \sqrt{47,77^2 + 3 \cdot 102,87^2} = 178,31 \frac{N}{mm^2}$$

Cıvata için şu kabul yapılmıştır: 6.6 kalitesinde ve $\sigma_{Ak} = 360 \frac{N}{mm^2}$ $\sigma_{Em} = 0,7 \cdot \sigma_{Ak} = 252 \frac{N}{mm^2}$

Tüm gerilme durumlarının ele alındığı şartlar altında 6 adet M16 cıvata için emniyet katsayısı şöyledir:

$$S = \frac{\sigma_{Em}}{\sigma_v} = \frac{252}{178,31} = 1,413$$

Seçilen 6 adet M16 cıvata bu gerilme durumunda emniyetlidir.

Birol ÇAPA
040060450

Mil çapı $d = 85 \text{ mm}$ olduğu durumda feder boyutları için aşağıdaki tablo kullanılabilir:

Mil çapı d	Bü- yük	Ka- dar	Uygu kama		boy sınırları L	Toleranslar		Kanal derinliği				d ₁ *)1
			b	h		min.	max.	Mil		Göbek		
			h9	h9 h11				t ₁	Tol.	t ₂	Tol.	
6	8	2	2	6 ... 20	0,2	0,42	1,2			1,0		d + 2,5
8	10	3	3	6 ... 36	0,2	0,42	1,8	+0,1		1,4	+0,1	d + 3,5
10	12	4	4	8 ... 45	0,3	0,53	2,5	0		1,8	0	d + 4,0
12	17	5	5	10 ... 56	0,3	0,53	3,0			2,3		d + 5,0
17	22	6	6	14 ... 70	0,3	0,53	3,5			2,8		d + 6,0
22	30	8	7	18 ... 90	0,3	0,79	4,0			3,3		d + 8,0
30	38	10	8	22 ... 110	0,3	0,79	5,0			3,3		d + 8,0
38	44	12	8	28 ... 140	0,3	0,79	5,0			3,3		d + 8,0
44	50	14	9	36 ... 160	0,3	0,79	5,5			3,8		d + 9,0
50	58	16	10	40 ... 180	0,3	0,79	6,0	+0,2		4,3	+0,2	d + 11
58	65	18	11	50 ... 200	0,4	0,91	7,0	0		4,4	0	d + 11
65	75	20	12	63 ... 220	0,4	0,91	7,5			4,9		d + 12
75	85	22	14	63 ... 250	0,4	0,91	9,0			5,4		d + 14
85	95	25	14	70 ... 280	0,4	0,91	9,0			5,4		d + 14
95	110	28	16	80 ... 320	0,4	0,91	10			6,4		d + 16

Döndürme momenti $M_d \cong 840,67 \text{ Nm}$ 'dir. Feder boyutları tablodan $b \times h = 25 \times 14$ olarak belirlenir. Her üç malzeme de St 70 olsun, bu durumda $p_{em} = 80 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Milin ezilmesi,

$$p_M = \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot t_1 \cdot l} \rightarrow p_{Mem} \geq \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot t_1 \cdot l} \rightarrow l \geq \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot t_1 \cdot p_{Mem}} = \frac{2 \cdot 840,67 \cdot 1000}{85 \cdot 9 \cdot 80} = 27,48 \text{ mm}$$

Göbeğin ezilmesi,

$$p_G = \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot t_2 \cdot l} \rightarrow p_{Gem} \geq \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot t_2 \cdot l} \rightarrow l \geq \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot t_2 \cdot p_{Gem}} = \frac{2 \cdot 840,67 \cdot 1000}{85 \cdot 5,4 \cdot 80} = 45,79 \text{ mm}$$

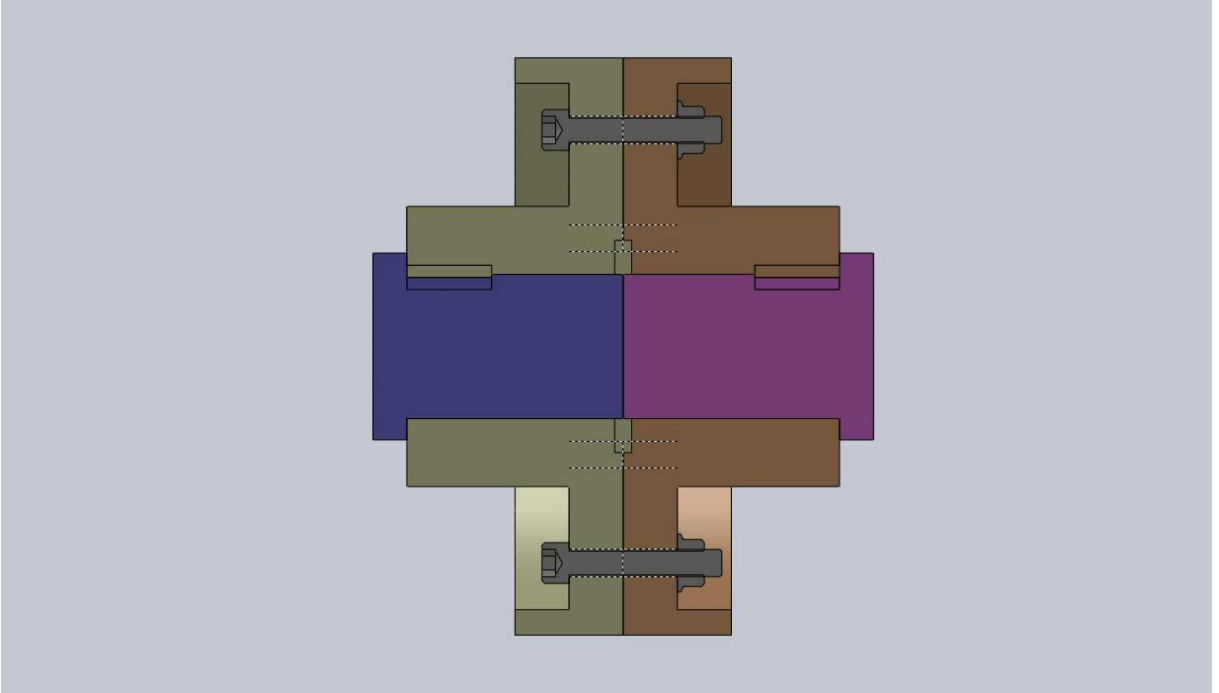
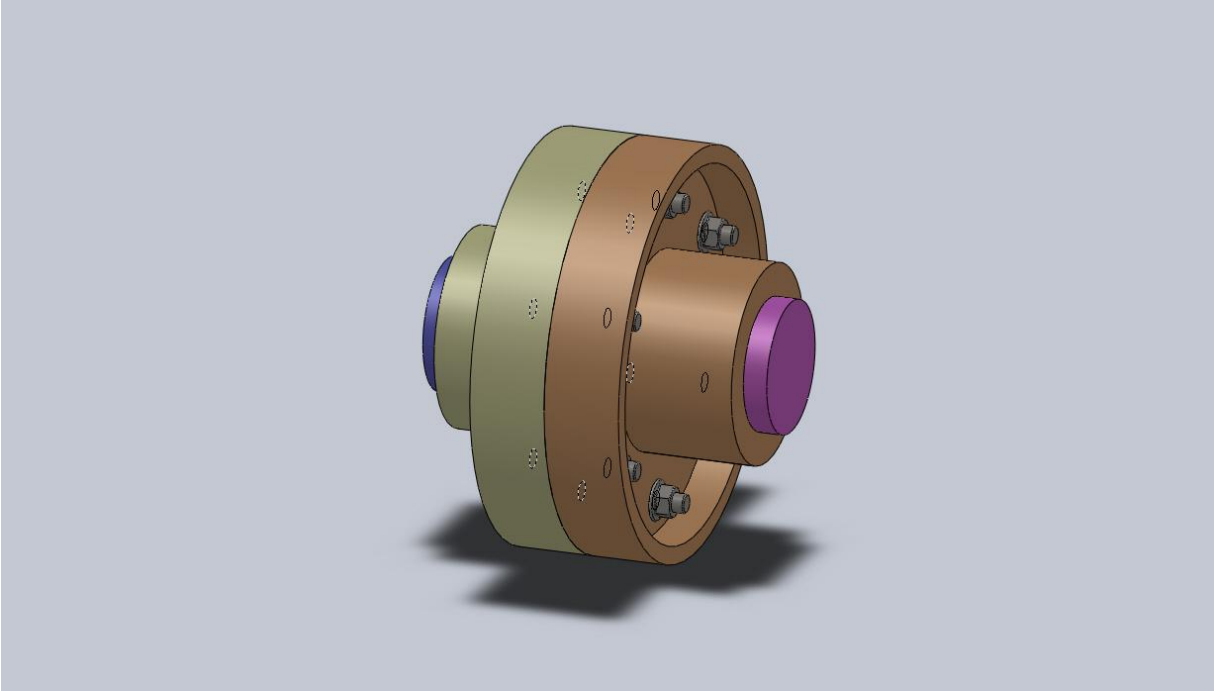
Federin kesilmesi,

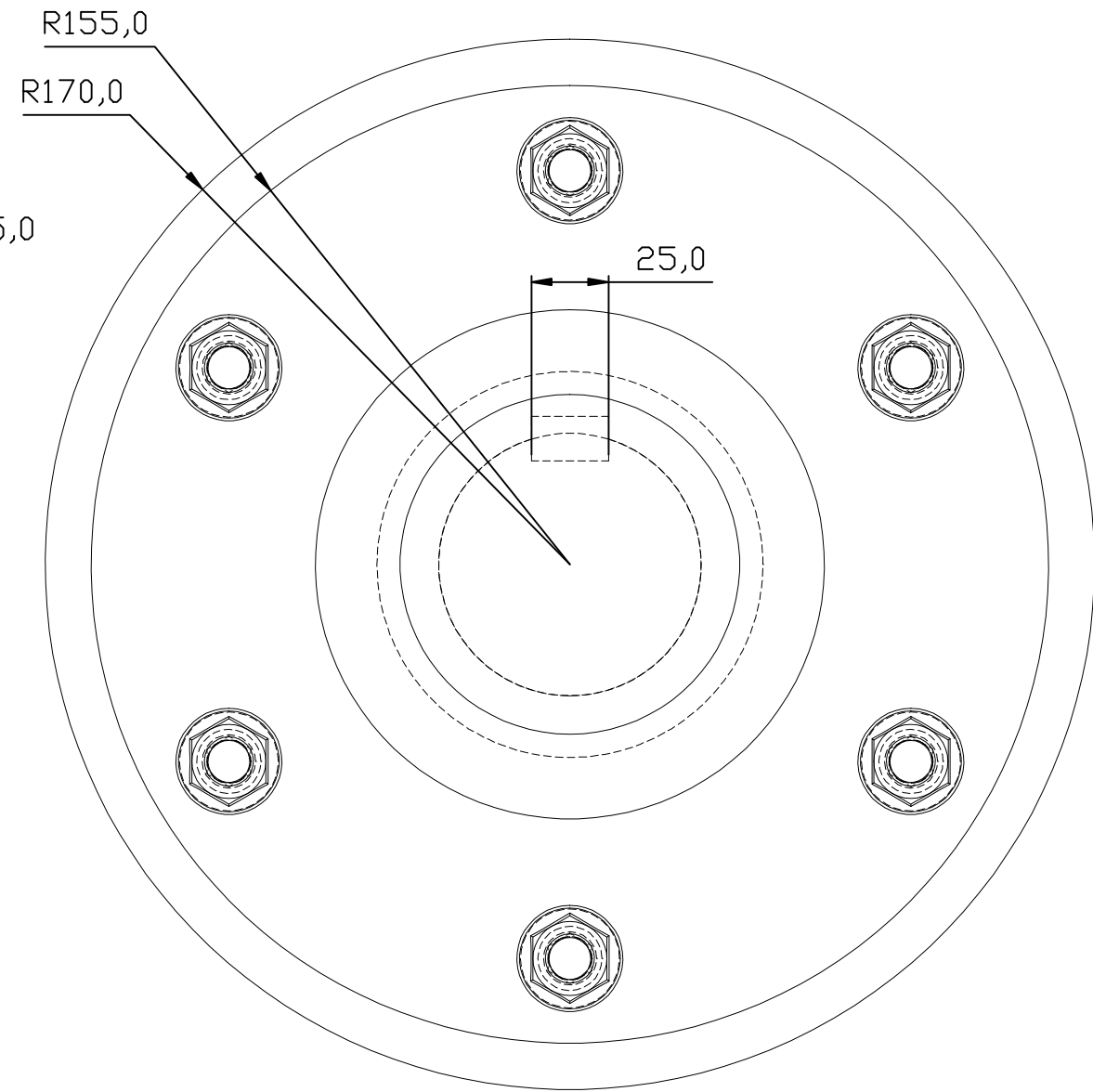
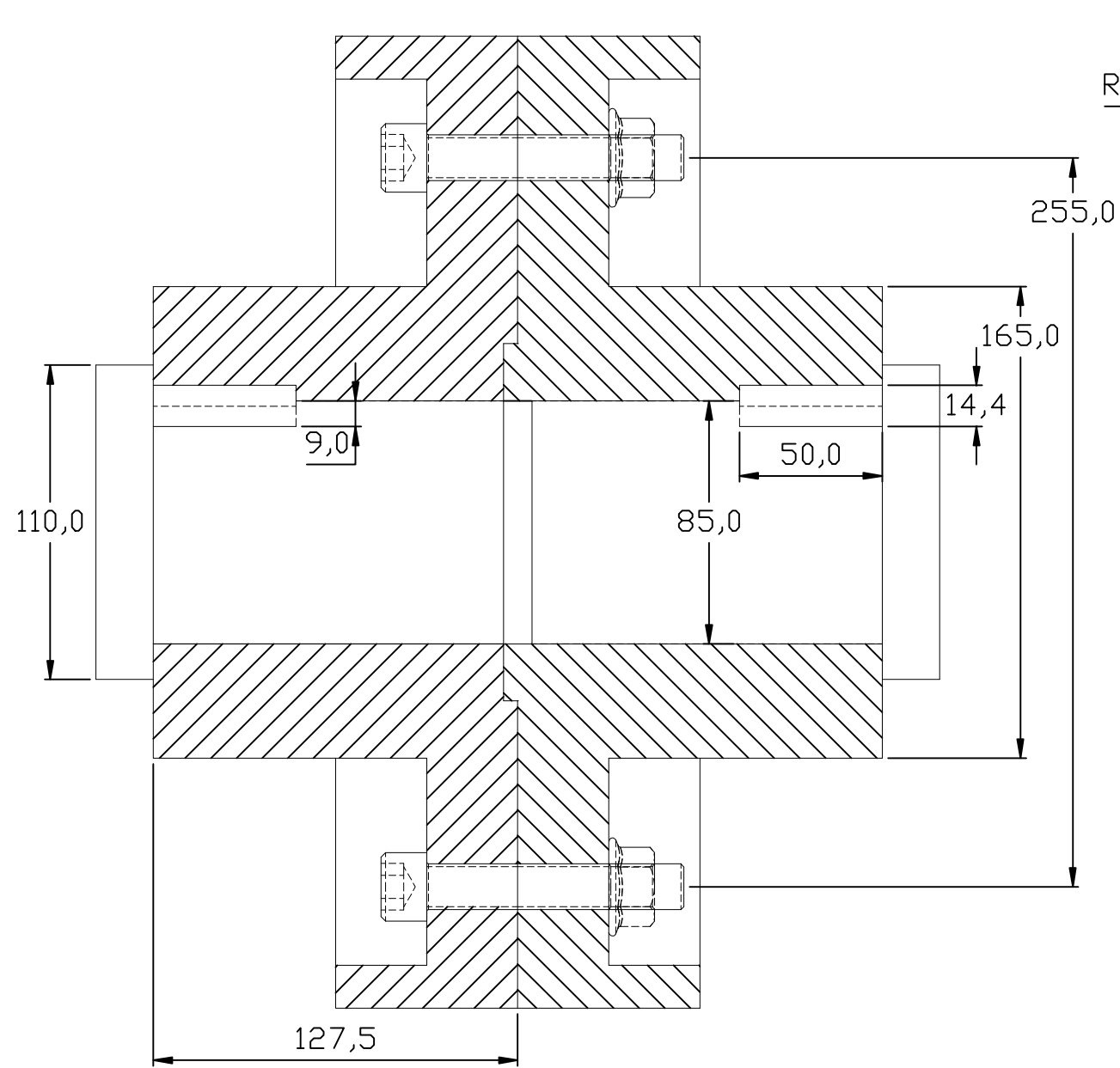
$$\tau_k = \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot b \cdot l} \rightarrow \tau_{kem} \geq \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot b \cdot l} \rightarrow l \geq \frac{2 \cdot M_d}{d \cdot b \cdot \tau_{kem}} = \frac{2 \cdot 840,67 \cdot 1000}{85 \cdot 25 \cdot 80} = 9,89 \text{ mm}$$

Federin 50 mm uzunluğunda olması yeterlidir.

Biol ÇAPA
040060450

Sistemin SolidWorks'teki çiziminin ekran görüntüleri aşağıda görülebilir:





						REVİZYON	
						BAŞLIK	
						Diskli Rijit Kavrama Teknik Resmi	
İSM	MZA	TARİH				MALZEME: St 70	RESİM NO:
ÇİZEN: Binal Çapo							Diskli Rijit Kavrama Teknik Resmi
DENET:							A3
İNAY:							
ÜRET:							
KALİTE:							
						ÖLÇEK: 1/5	SAYFA 1 / 1