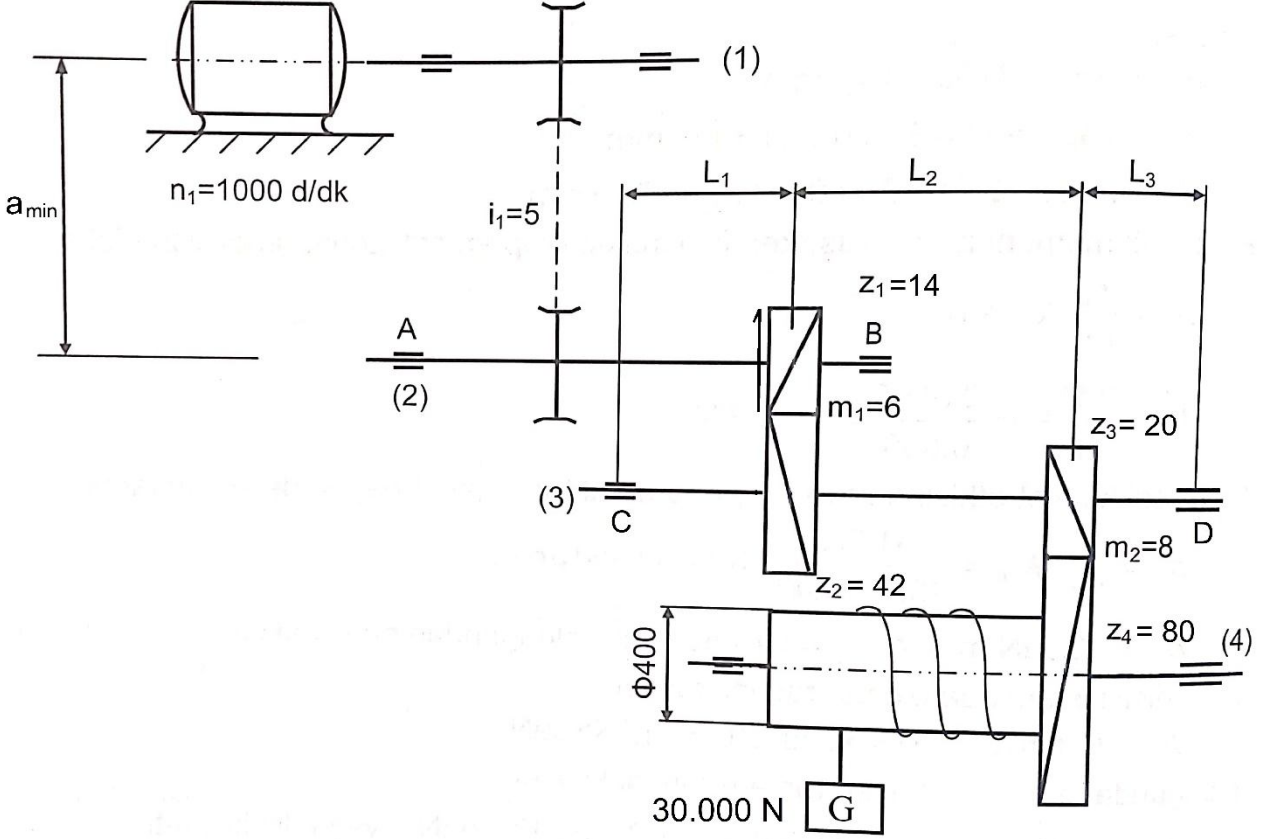


N.ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK-MİM. FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜH. BÖLÜMÜ MAKİNE ELEMANLARI 2 ARASINAV SORULARI

SORU 1- (40 Puan) Bir yük asansörü için güç ve hareket iletimi şekilde görüldüğü gibi, dar V kayış ve helisel dişliler ile sağlanacaktır. Yük asansöründe **çıkış** tarafında 400 mm çapında tambura sarılı olan 30.000 N yük taşınacaktır. Seçilen motorun devir sayısı 1000 d/dk değerindedir. Dişli çarkın her bir kademesi, kayış-kasnak mekanizması için verim 0,97 alınacaktır. Her bir rulmandaki kayıp % 0,5 alınacaktır. 1 nolu dişli çarkın dönüş yönü şekilde gösterilmiştir. Dişlilerin kavrama açısı $\alpha_n = 20^\circ$ ve helis açıları $\beta = 10^\circ$ alınacaktır.



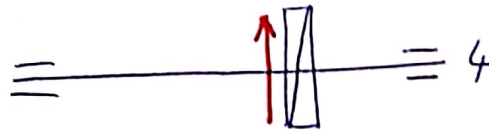
- Çıkış milinin (4 nolu mil) dönüş yönünü şekil üzerinde gösteriniz. (5 Puan)
- 2, 3 ve 4 numaralı millere hangi yönde aksenal kuvvetler gelir? Yeniden basit şekil çizerek gösteriniz (5 Puan)
- Giriş gücünü bularak, 3 nolu mil üzerindeki torku hesaplayınız. (10 Puan)
- Çıkış milinin devrini hesaplayınız. (5 Puan)
- 4 nolu dişlinin 3 nolu dişliye uyguladığı kuvvetleri şekil üzerinde göstererek hesaplayınız. (15 Puan)

SORU 2- (40 puan) Yukarıdaki şekildeki yük asansöründeki yükü taşımak için **dar V kayış** kullanılacaktır. Motor tahrik grubu B tipidir. Kayış düzeni düzdür. Kayış kasnak mekanizmasının **en kötü şartlara göre** ve **minimum boyutlarda** olacak şekilde tasarlanması istenmektedir. **Kasnak çapları için üst değerin seçilmesi gereklidir.**

- Kasnak çaplarını, kayış profilini ve uzunluğunu bulunuz. (15 Puan)
- Gerekli kayış adetini bulunuz. (15 Puan)
- Sistemin doğru tasarlanması için gerekli kontrolleri yapınız. (10 Puan)

SORU 3- (20 puan) Yukarıdaki şekildeki yük taşıyıcının 2 nolu miline gelen çok aksenal kuvveti sol yatağın taşınması istenmesi durumunda, arka sayfadaki hangi konstrüksiyonun kullanılması gerekir. Seçimi yaparak yükün nasıl aktarıldığını seçtiğiniz şekil üzerinde göstererek metin şeklinde izah ediniz.

Çözüm 1:) a)



d)

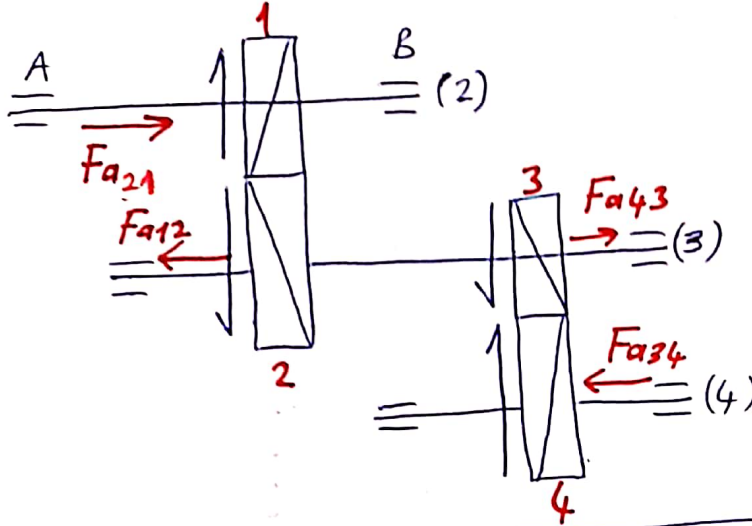
$$i_{top} = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3$$

$$i_{top} = 5 \cdot \frac{42}{14} \cdot \frac{80}{20}$$

$$i_{top} = 60 = \frac{n_g}{n_g}$$

$$60 = \frac{1000}{n_g} \Rightarrow n_g = 16,6 \text{ d/dk}$$

b)



$$c) T_g = G \cdot \frac{d_{tambur}}{2} \Rightarrow T_g = 30000 \cdot \frac{0,4}{2} = 6000 \text{ N.m}$$

$$i_{top} = 60 = \frac{T_g}{T_g} \Rightarrow 60 = \frac{6000}{T_g} \Rightarrow T_g = 100 \text{ N.m}$$

$$P_g = T_g \cdot \omega_g / i_{top} \Rightarrow P_g = \left(100 \cdot \frac{\pi \cdot 1000}{30} \right) / (0,97)^3 \cdot (0,96) \Rightarrow P_g = 11952 \text{ Watt}$$

$$P_g = 11,95 \text{ kW}$$

3 nolu milin gücü $P_3 = (11,95)(0,97)^2 \cdot (0,98) \Rightarrow P_3 \approx 11 \text{ kW}$

2 nolu milin devir sayısı; $i_1 = 5 = \frac{1000}{n_2} \Rightarrow n_2 = 200 \text{ d/dk}$

3 nolu milin devir sayısı; $i_2 = \frac{42}{14} = \frac{200}{n_3} \Rightarrow n_3 = 66,6 \text{ d/dk}$

$$P_3 = T_3 \cdot \omega_3 \Rightarrow 11000 = T_3 \cdot \frac{\pi \cdot 66,6}{30} \Rightarrow T_3 = 1577 \text{ N.m}$$

$$e) T_3 = F_{t43} \cdot \frac{d_3}{2}$$

$$d_3 = m \cdot z_3 / \cos \beta \Rightarrow d_3 = (8)(20) / \cos 10$$

$$d_3 = 162,46 \text{ mm} \Rightarrow 1577 = F_{t43} \cdot \frac{0,16246}{2} \Rightarrow F_{t43} = 19414 \text{ N}$$

$$F_{r43} = 19414 \cdot \frac{\tan 20}{\cos 10} \Rightarrow F_{r43} = 7175 \text{ N} \quad F_a = 19414 \cdot \tan 10 \Rightarrow F_{a43} = 3423 \text{ N}$$

Çözüm 2 :

dar V
Yük asansörü
B Tahrik grubu
Minimum boyutlar
En kötü koşul
profil, $d_1, d_2, a, L, z = ?$

$$P_H = P \cdot c_i \Rightarrow c_i = 1,4$$

$$P = 11,95 \text{ kW} \left\{ \begin{array}{l} \text{Bir önceki sorudaki } c \text{ sıklığında} \\ \text{hesaplama yöntemine göre} \\ \text{diğer soruya bağlı olmadan} \\ \text{bulunabilir.} \end{array} \right.$$

$$P_H = 11,95(1,4) = 16,73 \text{ kW} \Rightarrow$$

$$n_1 = 1000 \text{ d/dk} ; P_H = 16,73 \text{ kW} \Rightarrow \text{SPA profil kayış seçilir.}$$

$$d_1 = 112 \text{ mm} \quad \text{standart kasnak seçilir.}$$

$$i = 5 = \frac{d_2}{d_1} = \frac{d_2}{112} \Rightarrow d_2 = 560 \text{ mm} \Rightarrow \text{seçilir.}$$

$$a_{\min} = 0,7(d_1 + d_2)$$

$$a_{\min} = 0,7(112 + 560)$$

$$a_{\min} = 470,4 \text{ mm}$$

$$\sin \alpha = \frac{d_2 - d_1}{2 \cdot a} = \frac{560 - 112}{2(470,4)} = \sin \alpha$$

$$\alpha = 28^\circ$$

$$L = 2(470,4) \cdot \cos 28 + \frac{\pi}{2}(112 + 560) + \frac{\pi \cdot 28}{180}(560 - 112)$$

$$L = 2105 \text{ mm} \quad \text{hesaplanır.} \quad L = 2240 \text{ mm} \quad \text{seçilir.}$$

$$c_u = 0,98$$

$$a = p + \sqrt{p^2 - q} \Rightarrow p = 0,25(2240) - 0,393(112 + 560) = 295,9 \text{ mm}$$

$$q = 0,125(560 - 112)^2 = 25088 \text{ mm}^2$$

$$a = 295,9 + \sqrt{295,9^2 - 25088} \Rightarrow a = 545,8 \text{ mm}$$

$$\beta = 180 - 2(28) = 124^\circ$$

$$z = \frac{P \cdot c_i}{P_N \cdot c_u \cdot c_\beta} \cdot c_\gamma ; c_\gamma = 1 ; P_N = 3 \text{ kW} ; c_\beta = 0,84$$

$$z = \frac{11,95(1,4)}{3(0,98)(0,84)} \Rightarrow z = 6,77 \Rightarrow \boxed{z = 7 \text{ sıra}} \quad \text{SPA kayış seçilir.}$$

$$v = \frac{\pi \cdot 0,112 \cdot 1000}{60} = 5,86 \text{ m/sn} < 42 \text{ m/sn}$$

$$f_e = \frac{(5,86)(2)}{2,240} = 5,23 \text{ 1/sn} < 60 \text{ 1/sn}$$

UYGUN

UYGUN.

Gözüm 3:) 2 nolu mile sağa doğru kuvvet gelmektedir.

Bu yükü soldaki A yatığına taşıyacak konstrüksiyon (b) seçeneğindedir.

Sağa doğru aksenal kuvvet; soldaki kontra somuna, kontra somundan ara elemana, ara elemandan iç bileziğe, iç bilezikten yuvarlanma elemanına, oradan dış bileziğe ve gövdeye aktarılmaktadır.

3/3