

NEAR EAST UNIVERSITY
Department of Mechanical/Automotive Engineering
MAK304/ME304 Machine Design II
(Spring 2017)

Final Examination (Final Sınavı)

May 15, 2017, 09:00 - 12:00

Name: _____

ID Number: _____

Question No	Maximum Point	Point
1	30	
2	30	
3	30	
4	30	
Total	120	

Instructions

1. Yükseköğretim Kurumları 2015 Öğrenci Disiplin Yönetmeliği Madde 5-d ve 7-e'ye göre "sınavlarda kopyaya teşebbüs veya kopya çekmek yapmak veya yaptırmak veya bunlara teşebbüs etmek" fiilinin suçu YÜKSEKÖĞRETİM KURUMUNDAN BİR VEYA İKİ YARIYIL İÇİN UZAKLAŞTIRMA cezasıdır.

UYARI VE KURALLARI OKUDUM.

Signature: _____

Good luck!

Question 1 (30 points)

Şekil 1'de gösterilen ve $f = 0.3$, $a = 1.2$ m, $b = 0.3$ m, $c = 100$ mm, $r = 0.4$ m parametrelerine sahip kısa pabuçlu tambur freni 30 kW'lık gücü 1000 dev/dak'da dönerek sağlamaktadır.

- Fren için Serbest Cisim Diyagramını (SCD) çiziniz
- Tambur için SCD çiziniz
- Frenleme kuvveti, F_a yı bulunuz ve frenin kendi kendine kilitlelenme durumu varmı (self-locking) belirleyiniz.
- A pimindeki reaksiyonu bulunuz
- O pimindeki reaksiyonu bulunuz

A short-shoe drum brake having $f = 0.3$, $a = 1.2$ m, $b = 0.3$ m, $c = 100$ mm, and $r = 0.4$ m is to absorb 30 kW at 1000 rpm (see Figure 1).

- Draw the Free Body Diagram (FBD) for the brake
- Draw the FBD for drum
- Find the actuating force F_a and determine whether the brake is self-locking or not
- Find the reaction at pin A
- Find the reaction at pin O

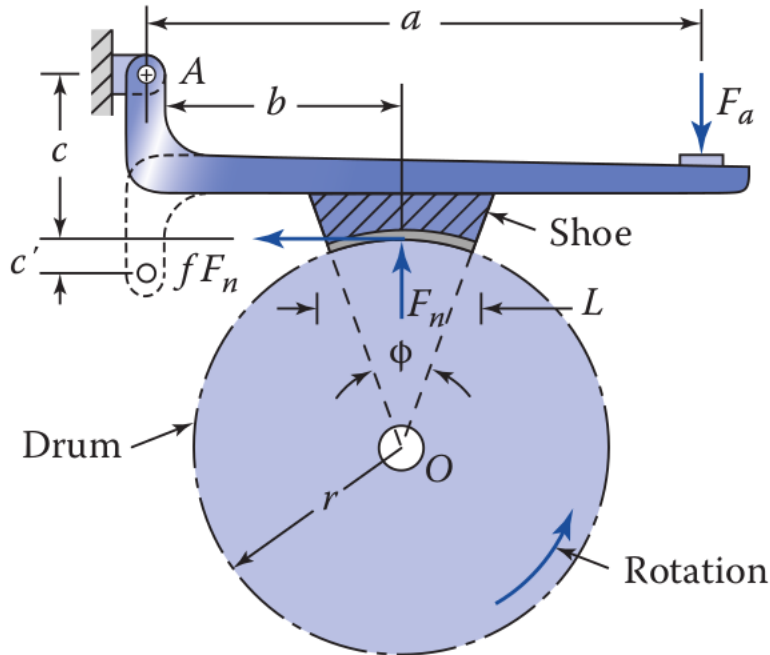


Figure 1: Short shoe drum brake (Kısa pabuçlu tambur fren)

Question 2 (30 points)

Sürtünme katsayısı 0.3, kayış ağırlığı 3 N/m ve $2\beta = 36^\circ$ açığa sahip bir V kayışı 20 kW'lık kapasiteye sahiptir.

Varsayımlar: Sürücü normal torkta çalışmakta ve çıkışa bağlanan makina yüksek şoklara tabi olmaktadır. $K_s = 1.5$ alınız

Tasarım Kararı: Hız 4000 den 1000 dev/dak'ya 200 mm çapa sahip küçük kasnakla indirilecektir. Millerin arasındaki mesafe 600 mm'dir.

A V-belt drive with an included angle of $2\beta = 36^\circ$ is to have a capacity of 20 kW based on a coefficient of friction of 0.3 and a belt weight of 3 N/m. Determine the required maximum belt tension at full load.

Assumptions: The driver is a normal torque motor and the driven machine involves heavy shocks. Take $K_s = 1.5$

Design Decision: Speed is to be reduced from 4000 to 1000 rpm using a 200 mm diameter small sheave: shafts are 600 mm apart.

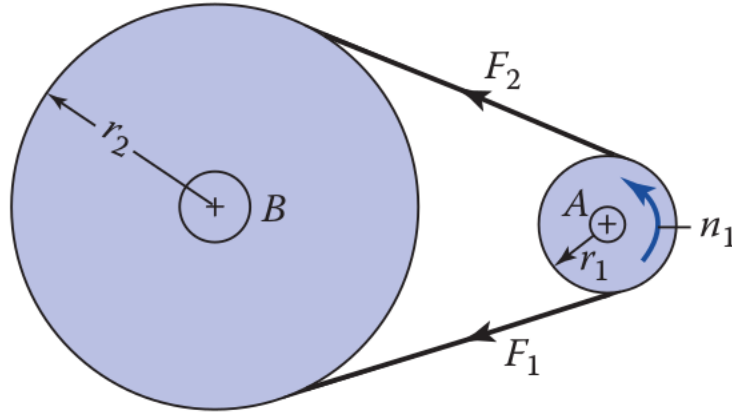


Figure 2: V-belt drive (V kayış)

Question 3 (30 points)

600 mm'lik ortalama çapa sahip ($(D + d)/2 = 600$ mm) bir konik debriyaj, 15° 'lik koniklik açısına ve $w = 100$ mm'lik koniklik genişliğe sahiptir.

- Düzgün aşınma (uniform wear) varsayımına göre frenleme yükü ve tork kapasitesini bulunuz.
- 700 dev/dak'lık hız ile düzgün aşınma (uniform wear) varsayımına göre güç kapasitesini bulunuz,
- Düzgün basınç (uniform pressure) varsayımına göre frenleme yükü ve tork kapasitesini bulunuz.
- 700 dev/dak'lık hız ile düzgün basınç (uniform pressure) varsayımına göre güç kapasitesini bulunuz,

Tasarım Kararı: Sürtünme katsayısı $f = 0.3$ ve $p_{max} = 0.7$ MPa.

A cone clutch has a mean diameter of 600 mm ($(D + d)/2 = 600$ mm), a cone angle of 15° , and a cone face width of $w = 100$ mm. Determine,

- The actuating force and torque capacity using the uniform wear assumption,
- The power capacity for a speed of 700 rpm using the uniform wear assumption,
- The actuating force and torque capacity using the uniform pressure assumption,
- The power capacity for a speed of 700 rpm using the uniform pressure assumption,

Design Decision: The lining has $f = 0.3$ and $p_{max} = 0.7$ MPa.

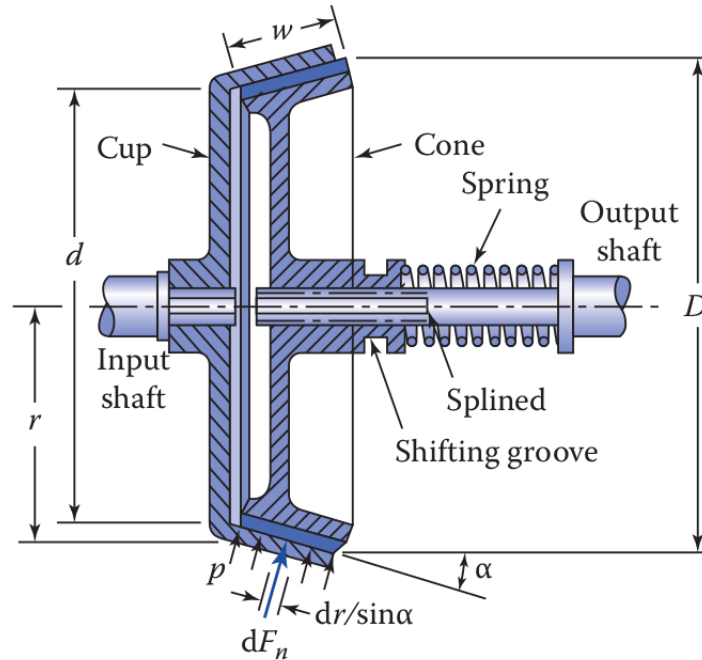


Figure 3: Cone clutch (Konik debriyaj)

Problem 4 (30 points)

Şekil 4'te gösterilen dişli mekanizmasında pinyon 420 dev/dak ile dönerken 5.5 kW'lık güç aktarmaktadır. Modül (module) 10 mm ve basınç açısı 25° 'dir.

- Her bir dişli için serbest cisim diyagramını çiziniz
1. ve 3. dişliye etki eden torku bulunuz.
- Her bir dişli için radyal ve teğetsel kuvvetleri bulunuz
- Her bir dişliye etki eden reaksiyon kuvvetlerini bulunuz
- Her bir dişli için Lewis denklemini kullanarak ve müsaade edilen eğilme yükünü $K_f = 1.6$ olarak bulunuz

Tasarım Kararı: Bütün dişliler dökme demirden (cast steel (0.20 % C WQ&T)) imal edilmiştir.

In the gear train shown in Figure 4, the pinion rotates at 420 rpm and transfers 5.5 kW to the train. The module is 10 mm, and the pressure angle is 25° . Determine

- Draw free body diagrams for each gear
- Determine the Torque acting on gear 1 and gear 3
- Determine radial and tangential component of the forces acting in each gear
- Determine the reaction forces in each gear
- Determine the allowable bending load, using Lewis equation and $K_f = 1.6$, for each gear

Design Decision: All gears are made of cast steel (0.20 % C WQ&T)

$$pN = \pi d, \quad pP = \pi, \quad m = 1/P$$

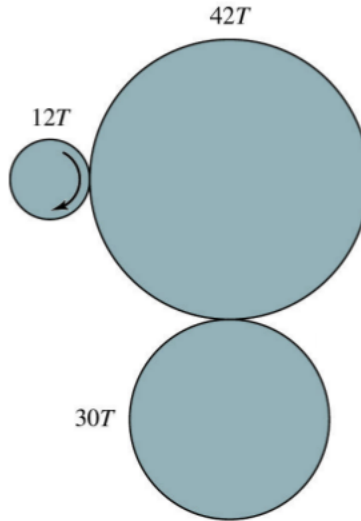


Figure 4: Spur gear question