

Atatürk Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Makine Mühendisliği Bölümü
2017-2018 Bahar Yarıyılı
Makine Elemanları II – Ara Sınav Soruları

30.03.2018

Adı-Soyadı :
No :
İmza :

SORU	1	2	3	4
PUAN				

SORU 1 (20 Puan):

Aşağıda verilen ifadeler ve/veya tanımlamaları açıklayınız (Her bir sorunun doğru cevabı 10 puandır).

- a- Bir kayış-kasnak mekanizmasında, **kayış kol kuvvetleri arasındaki fark azaldıkça** güç iletme kabiliyeti nasıl değişir? İletilecek gücü artırmak için neler yapılabilir? İspat ederek açıklayınız.

CEVAP 1-a

Bir kayış kasnak mekanizmasında güç; $P = F_t * v = (F_1 - F_2) * v$ ile tanımlanmaktadır. Buna göre, kayış kolları arasındaki kuvvet azaldıkça iletilecek güç azalmaktadır. Buna göre, iletilecek gücü artırmak için:

- 1- Kayış kolları arasındaki kuvvet fark artırılabilir ($F_1 - F_2$).
- 2- $v = \frac{\pi * d * n}{60}$ Formülüne göre döndüren kasnağın çapı artırılabilir ve devir sayısı artırılabilir.

- b- Dişli çark sistemlerinde, dişliler arasında oluşan **sürtünme kuvvetleri sistemin verimini** etkiler mi? Eğer etkilerse, bu etkiyi **en düşük seviyeye indirmek** için neler yapılabilir? İspat ederek açıklayınız.

CEVAP 1-b

Dişliler arasında oluşan sürtünme kuvvetleri sistemin verimini etkiler. $P_s = \mu * F_n * v$ formülü sistemde, sürtünme sebebi ile oluşan güç kaybını ifade etmektedir. Buna göre, sistemde kayıp olacak ve sistemin verimi $\eta = \frac{P_1 - P_s}{P_1}$ halini alacaktır.

Sistemde sürtünme sebebi ile oluşacak güç/verim kaybını önlemek için;

- 1- Yağlayıcı (katı/sıvı) maddeler kullanılabilir,
- 2- Dişli malzemesi olarak sürtünme katsayısı düşük malzemeler/malzeme çiftleri seçilebilir.

SORU 2 (15 Puan):

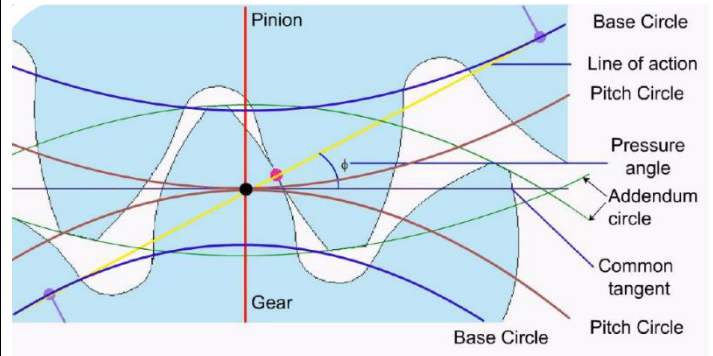
Kavramada olma durumu nedir? Evolvent dişlilerde **kavrama doğrusu** ve **kavrama açısını** şekil çizerek açıklayınız.

CEVAP 2:

Dişli çark mekanizmasında bir **diş çiftinin temasının başlangıcından ayrılmalarına kadar geçen** süreçteki durumuna **kavramada olma durumu** denir.

Evolvent dişlilerde kavrama bir eğri değil **doğru üzerinde** oluşur. Buna **kavrama doğrusu** denir.

Döndüren ve döndürülen dişli çarklarda **dişlerin teması kavrama doğrusu üzerinde** oluşur ve bu kavrama doğrusunun şekilde gösterildiği gibi bir **yatay eksenle yaptığı açiya kavrama açısı** denir.



CEVAP 4:

a) Giriş momenti:

$$M_g = 9550 \frac{P}{n} = 9550 * \frac{15}{500} = 286.50 \text{ Nm} = 28.650 * 10^3 \text{ daNmm}$$

Z₁-Z₂ dişli çiftinin çalışması durumunda:

$$i_{12} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{51}{19} = 2.68$$

$$M_{\zeta-12} = K_0 * i_{12} * \eta * M_g = 1.2 * 2.68 * 0.9 * 286.50 = 829.2456 \text{ Nm}$$

Z₃-Z₄ dişli çiftinin çalışması durumunda:*** Eksenler arası mesafe dişli çiftleri için aynı olduğundan z₃ bulunabilir.

$$a_0 = \frac{d_{01} + d_{02}}{2} = \frac{d_{03} + d_{04}}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2} = \frac{m(z_3 + z_4)}{2}$$

$$\frac{m(z_1 + z_2)}{2} = \frac{m(z_3 + z_4)}{2} \text{ ise } \frac{4 * (19 + 51)}{2} = \frac{4 * (z_3 + 41)}{2}$$

$$z_3 = 29 \text{ diş}$$

$$i_{34} = \frac{z_4}{z_3} = \frac{41}{29} = 1.41$$

$$M_{\zeta-34} = K_0 * i_{34} * \eta * M_g = 1.2 * 1.41 * 0.9 * 286.50 = 436.2822 \text{ Nm}$$

b) Diş dibi mukavemetine göre Z₁ dişlisi için:

$$\sigma_{toplam} = \frac{F_{t1}}{b * m} * K_f \leq \frac{\sigma_D^*}{S} \text{ şartının sağlanması gerekir}$$

$$M_g = F_{t1} * \frac{d_{01}}{2} \text{ ise } 28.650 * 10^3 = F_{t1} * \frac{4 * 19}{2} \quad (d_{01} = m * z_1)$$

$$F_{t1} = 753.90 \text{ daN}$$

$$\sigma_{toplam} = \frac{F_{t1}}{b * m} * K_f \leq \frac{\sigma_D^*}{S} \text{ ise } \frac{753.90}{50 * 4} * 8.2 \leq \frac{70}{2}$$

$$30.91 \leq 35 \text{ [daN/mm}^2\text{]} \text{ olduğundan EMNİYETLİDİR.}$$

c) Döndüren mile Z₁ dişlisi tarafından etki eden toplam bileşke kuvvet:

$$F_{r1} = F_{t1} * \tan \alpha^\circ \text{ ise } F_{r1} = 753.90 * \tan 20^\circ = 274.39 \text{ daN}$$

$$F = \sqrt{(F_{r1})^2 + (F_{t1})^2} = \sqrt{(753.90)^2 + (274.39)^2} = 802.28 \text{ daN}$$

A yatağına göre $\sum M_A = 0$ ise:

$$F_B * L_2 - F * L_1 = 0 \text{ ise } F_B * 300 - 802.28 * 100 = 0$$

$$F_B = 267.43 \text{ daN}$$

 $\sum F_y = 0$ ise:

$$F_A + F_B - F = 0 \text{ ise } F_A + 267.43 - 802.28 = 0$$

$$F_A = 534.85 \text{ daN}$$

Sınav Yönergesi

- 1- Formül kâğıdı ve tabloların kullanımı serbesttir.
- 2- Kalem, silgi, hesap makinesi, formül kâğıdı, tablo vs. alışverişi kesinlikle yasaktır.
- 3- Hesap makinesi dışındaki dijital aletler (cep telefonu, tablet, dizüstü bilgisayar vs.) ile sınava girilmesi yasaktır.
- 4- Sınav süresi 60 dakikadır.

Başarılar...**Yrd. Doç. Dr. Halim KOVACI**