

---

Çözümlü Problemler  
**MAKİNA ELEMANLARI**  
Cilt 1

**İ. Hüseyin Filiz**

Profesör

Gaziantep

2024



© Copyright 2024

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi AŞ'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

<b>ISBN</b>	<b>Sayfa ve Kapak Tasarımı</b>
978-625-6965-82-9	Akademisyen Dizgi Ünitesi
<b>Kitap Adı</b>	<b>Yayıncı Sertifika No</b>
Makine Elemanları	47518
<b>Yazar</b>	<b>Baskı ve Cilt</b>
İ.Hüseyin FİLİZ	Vadi Matbaacılık
ORCID iD: 0000-0002-3870-1334	<b>Bisac Code</b>
<b>Yayın Koordinatörü</b>	TEC000000
Yasin DİLMEN	<b>DOI</b>
	10.37609/akya.3020

#### **Kütüphane Kimlik Kartı**

**Filiz, İ. Hüseyin.**

Makine Elemanları / İ. Hüseyin Filiz.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2024.

c. <1>(564 s.) : şekil. ; 160x235 mm.

Kaynakça ve Ekler var.

ISBN 9786256965829

1. Mühendislik.

#### **GENEL DAĞITIM**

#### **Akademisyen Kitabevi AŞ**

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

[www.akademisyen.com](http://www.akademisyen.com)

---

Eşim Ayten Filiz  
ve  
Kızlarım Gökçe ve Bilge'ye



---

---

## ÖNSÖZ

Bu kitap Makina Mühendisliği Bölümü öğrencileri için Makina Elemanları dersinde yardımcı kitap olarak hazırlanmıştır. Makina elemanları problemlerinin çözümünde metodik yaklaşımlar gösterilmiştir. Problemlerin büyük bir bölümü önceki yıllarda sınavlarda sorulan sorulardır. Farklı örnekler verilmiş ve örneklerin pratik örnekler olmasına özen gösterilmiştir.

Konuların fazlalığı nedeniyle, derslerle de uyumlu olması açısından problemler Makina Elemanları 1 ve Makina Elemanları 2 şeklinde iki kısımda toplanmıştır.

İlk kısım olan bu kitapta (Çözümlü Problemler-Makina Elemanları Cilt 1), gerilme analizi, sehim analizi, statik yükleme için tasarım, dinamik yükleme(yorulma) için tasarım, toleranslar ve geçmeler, vidalı mil tasarımı, cıvatalı bağlantılar, perçinli bağlantılar ve kaynaklı bağlantılar konularında problemler ve çözümleri verilmiştir.

İkinci kitapta (Çözümlü Problemler-Makina Elemanları Cilt 2) ise, mekanik yayların tasarımı, rulmanların seçimi, kaymalı yataklar, dişliler, dişlilerin kinematik analizi, düz dişli tasarımı, helisel dişli tasarımı, sonsuz dişli tasarımı, konik dişli tasarımı, frenlerin tasarımı, kayış kasnak tasarımı, zincir tasarımı ve tel halat seçimi konularında problemler ve çözümleri verilmiştir.

Konular ayrı bölümler halinde verilmiştir ve giriş bölümlerinde konu hakkında bilgiler ve makina elemanının tasarımı yada seçiminde göz önüne alınması gereken noktalar öz olarak tartışılmıştır.

Kitapta metrik birimleri kullanılmıştır. Tasarım çalışmalarında en uygun malzeme seçimi hatırdan çıkarılmamalıdır. Problem çözümlerinde kullanılan malzemelerin mekanik özellikleri verilmiştir. Tasarımda kullanılan bazı faktörler kitabın sonunda Ekler kısmında verilmiştir. Buradaki tablolar bazı referanslardan derlenmiştir ve tamamen öğrencilerin problem çözümlerinde kullanacakları bilgilerdir. Yani sadece öğrencilerin kullanımı içindir.

## Önsöz

Bu kitabın kapağının tasarımına emek veren Öğr. Gör. Hacı Çelik'e teşekkür ederim. Akademik çalışmalarında verdikleri manevi desteklerden dolayı eşim Prof. Dr. Ayten Filiz, kızlarım Gökçe ve Bilge'ye teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Haziran, 2024  
Dr. İ. Hüseyin Filiz

---

---

## İÇİNDEKİLER

Önsöz .....	v
Semboller .....	ix
Bölüm 1 Giriş .....	1
Bölüm 2 Gerilme Analizi.....	5
Bölüm 3 Sehim Analizi .....	69
Bölüm 4 Statik Yükler İçin Tasarım .....	147
Bölüm 5 Yorulma İçin Tasarım .....	191
Bölüm 6 Tolerans ve Geçmeler .....	289
Bölüm 7 Vidalı Millerin Tasarımı .....	315
Bölüm 8 Civatalı Bağlantıların Tasarımı .....	355
Bölüm 9 Perçinli Bağlantıların Tasarımı .....	429
Bölüm 10 Kaynaklı Bağlantıların Tasarımı .....	479
Ekler .....	525
Kaynaklar .....	553





---

---

## SEMBOLLER

A	alan ; sabite
a	sabite; boyut
B	sabite
b	sabite; yorulma mukavemeti üssü
C	katsayı : yay indeksi; kolon destek şekline bağlı sabite : merkez mesafesi
c	boşluk; boyut
cw	saat yönü
ccw	saat yönünün tersi
D,d	çap
E	elastik modül
e	eksantrisite(kaçıklık); verimlilik; birim uzama
F	kuvvet; yüzey genişliği
f	frekans; sürünme katsayısı
G	kayma elastik modülü
g	yerçekimi ivmesi
H	sertlik; güç
h	kalınlık; somun yüksekliği
I	atalet momenti
J	polar atalet momenti
K	gerilme yoğunluğu faktörü
k	yay sabitesi; sürekli mukavemet sınırını etkileyen faktörler; atalet yarıçapı, deformasyon direnci

## Semboller

L	uzunluk; ömür; adım
l	uzunluk
M	moment
m	kütle; emniyet marjı; hız oranı
N	ömür, sayı
n	dönme hızı; vida ağız sayısı; emniyet katsayısı
P	kuvvet; birim yük
p	basınç;
q	çentik duyarlılığı faktörü
R	reaksiyon kuvvetleri; yarıçap
r	yarıçap
S	mukavemet
T	tork
t	kalınlık
U	enerji
u	birim enerji
V	kesme kuvveti; hız
W	ağırlık; genişlik ; yük; kuvvet
x	x koordinatı ; uzaklık
y	y koordinatı ; uzaklık
$\alpha$	açı; yorulmada eksenel yük etkisi faktörü
$\gamma$	kayma gerinimi
$\delta$	deformasyon; sehim
$\varepsilon$	birim uzama; verimlilik
$\theta$	dönme açısı ; açı
$\lambda$	adım(ilerleme) açısı ;
$\mu$	Poisson oranı; sürtünme katsayısı
$\rho$	eğrilik yarıçapı
$\sigma$	normal gerilme
$\tau$	kayma gerilmesi

---

---

## KAYNAKLAR

1. Dieter,G., "Engineering Design ", McGraw-Hill, Tokyo, 1983
2. Shigley, E. J. and Mitchell, L. D., " Mechanical Engineering Design", McGraw-Hill, Tokyo, 1983
3. Shigley, E. J. and Mischke,C.R., " Mechanical Engineering Design", Fifth Edition,McGraw-Hill, Singapore, 1989
4. Hamrock,B., Schmid, B.J. and Jacobson B., " Fundamentals of Machine Elements", McGraw-Hill, New York,2005
5. Wileman,J., Choudhury, M., Green, I., " Computation of Member Stiffness in Bolted Connections" Journal of Machine Design, Cilt.113,432-437,1991.
6. Filiz, İ. H., Akpolat A., Güzelbey İ.H., " Stiffness of Bolted Members", Tr. J. of Engineering and Environmental Sciences, 20(1996) 273-279.
7. Spotts, M. F., " Design of Machine Elements", Prentice-Hall, New Jersey, 1971.
8. Faires V. M., "Design of Machine Elements", The Macmillan Company, New York, 1962.
9. Sines G. and Weisman, J. L. "Metal Fatigue", McGraw Hill,New York,1959, pp.296-298.
10. Filiz, İ.H., "Computer Aided Design of Feed Drives for High Performance NC Machine Tools", Doktora Tezi, UMIST, UK, 1981.
11. Filiz, İ.H. ve Bell, R., "Axial Preload on Bearings", Machine Design, Nisan 25, 1991, sayfa 78-82.
12. Peterson R.E. " Stress Concentration Factors in Design ", New York, John Wiley & Sons, Inc., 1953.
13. Filiz, İ.H., "Sayısal Kontrollü Takım Tezgahlarında Bilyalı Paso Milleri, Bölüm 1- Analiz", 1. Ulusal Makina Tasarım ve İmalat Kongresi, 19-21 Eylül 1984, ODTÜ, Ankara, Bildiri Kitabı, Sayfa 139-147.

## Kaynaklar

14. Filiz, İ.H., “Sayısal Kontrollü Takım Tezgahlarında Bilyalı Paso Milleri , Bölüm 2- Bilgisayar Yardımıyla Seçim”, 1.Ulusal Makina Tasarım ve İmalat Kongresi, 19-21 Eylül 1984, ODTÜ, Ankara.
15. Norton, Robert L." Machine Design An Integrated Approach", Prentice Hall, Third Edition,2006, New Jersey.
16. <http://www.ndt-ed.org/EducationResources/CommunityCollege>