

# **Ölçme Kontrol ve Otomasyon Sistemleri**

## **2**

---

Dr. Mehmet Ali DAYIOĞLU

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

## 2. Mühendislik ve Ölçme tekniđi

Çevremizde görünen veya algılanan varlıkları tanımlamak, kıyaslamak ve ifade etmek için ortak bir dil kullanma zorunluluğu vardır.

Ortak dil olarak oluşturulmuş bu değerler bütününe fiziksel büyüklükler denilmektedir.

Farklı kültürler ile diller arasındaki karmaşayı gidermek ve herkesçe ilk bakışta anlaşılabilmesi için bilinen tüm fiziksel büyüklükler uluslararası belirli semboller ile ifade edilmektedir.

Tüm fiziksel büyüklükler genellikle İngilizce karşılıklarının baş harfleri ile sembolleştirilmiştir. Bir fiziksel büyüklüğün tam olarak tanımlanabilmesi için nicel ve nitel gözlem yapılması gerekmektedir.

## 2. Mühendislik ve Ölçme tekniđi

### Ölçme :

Ölçme her hangi bir büyüklüğün belirli bir referansa göre tanımlı bir birimle karşılaştırma işlemidir.

Ölçmenin yapılması için, ölçülmek istenen bir büyüklük , o büyüklükle ilgili tanımlanmış bir standart birim ve o standarda uygun bir ölçme cihazının bulunması gerekir.

## 2. Boyutlar ve Temel Birimler

Büyükük	Birimi	Simgesi
Uzunluk	metre	m
Kütle	kilogram	kg
Kuvvet	Newton	N
Zaman	saniye	s
Sıcaklık	kelvin	K
Işık akı yoğunluğu	candela	cd
Elektrik akımı	amper	A
Düzlemsel açı	radyan	rad
Hacim açısı	stradyan	st

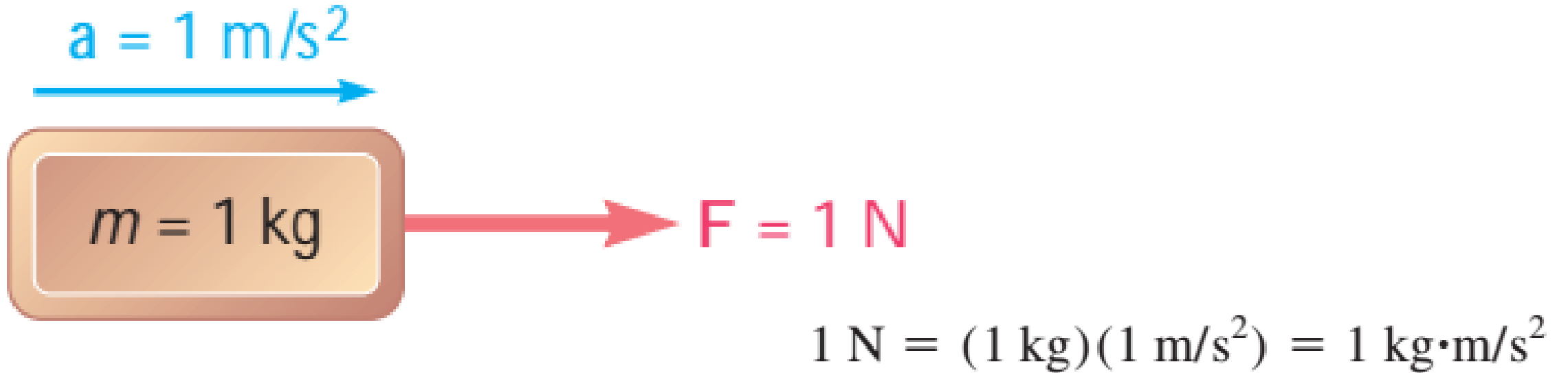
# Türetilmiş Birimler

Büyüklik	Birimi
Açı	radyan
Açısal hız	radyan/s, rad/s
Açısal ivme	radyan/s <sup>2</sup> , rad/s <sup>2</sup>
Alan	m <sup>2</sup>
Bir kuvvetin momenti	N.m
Basınç	Pa, N/m <sup>2</sup>
Enerji	Joule, J
Frekans	Hertz, Hz
Gerilme	Pa, N/m <sup>2</sup>
Güç	Watt, W, J/s
İmpuls	N.s
İş	Joule, J
Hacim	m <sup>3</sup>
Hız	m/s
Kuvvet	N
Kütle	kg
İvme	m/s <sup>2</sup>
Uzunluk	m
Yoğunluk	kg/m <sup>3</sup>
Zaman	s

Quantity	Name(s) of Unit	Unit Symbol or Abbreviation, Where Differing from Basic Form	Unit Expressed in Terms of Basic or Supplementary Units
Area	square meter		m <sup>2</sup>
Volume	cubic meter		m <sup>3</sup>
Frequency	hertz, cycle per second	Hz	s <sup>-1</sup>
Density, concentration	kilogram per cubic meter		kg/m <sup>3</sup>
Velocity	meter per second		m/s
Angular velocity	radian per second		rad/s
Acceleration	meter per second squared		m/s <sup>2</sup>
Angular acceleration	radian per second squared		rad/s <sup>2</sup>
Volumetric flow rate	cubic meter per second		m <sup>3</sup> /s
Force	newton	N	kg · m/s <sup>2</sup>
Surface tension	newton per meter, joule per square meter	N/m, J/m <sup>2</sup>	kg/s <sup>2</sup>
Pressure	newton per square meter, pascal	N/m <sup>2</sup> , Pa	kg/m · s <sup>-2</sup>
Viscosity, dynamic	newton-second per square meter poiseuille	N · s/m <sup>2</sup> , Pl	kg/m · s
Viscosity, kinematic; diffusivity; mass conductivity	meter square per second		m <sup>2</sup> /s
Work, torque, energy, quantity of heat	joule, newton-meter, watt-second	J, N · m, W · s	kg · m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
Power, heat flux	watt, joule per second	W, J/s	kg · m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>
Heat flux density	watt per square meter	W/m <sup>2</sup>	kg/s <sup>3</sup>
Volumetric heat release rate	watt per cubic meter	W/m <sup>3</sup>	kg/m · s <sup>3</sup>
Heat-transfer coefficient	watt per square meter degree	W/m <sup>2</sup> · deg	kg/s <sup>3</sup> · deg
Latent heat, enthalpy (specific)	joule per kilogram	J/kg	m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
Heat capacity (specific)	joule per kilogram degree	J/kg · deg	m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> · deg
Capacity rate	watt per degree	W/deg	kg · m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> · deg
Thermal conductivity	watt per meter degree	W/m · deg, j · m/s · s <sup>2</sup> · deg	kg · m/s <sup>3</sup> · deg kg/s
Mass flux, mass flow rate	kilogram per second		kg/s
Mass flux density, mass flow rate per unit area	kilogram per square meter-second		kg/m <sup>2</sup> · s
Mass-transfer coefficient	meter per second		m/s
Quantity of electricity	coulomb	C	A · s
Electromotive force	volt	V, W/A	kg · m <sup>2</sup> /A · s <sup>3</sup>
Electric resistance	ohm	Ω, V/A	kg · m <sup>2</sup> /A · s <sup>3</sup>
Electric conductivity	ampere per volt meter	A/V · m	A <sup>2</sup> · s <sup>3</sup> /kg · m <sup>3</sup>
Electric capacitance	farad	F, A · s/V	A <sup>3</sup> · s <sup>4</sup> /kg · m <sup>2</sup>
Magnetic flux	weber	Wb, V · s	kg · m <sup>2</sup> /A · s <sup>2</sup>
Inductance	henry	H, V · s/A	kg · m <sup>2</sup> /A <sup>2</sup> · s <sup>2</sup>
Magnetic permeability	henry per meter	H/m	kg · m/A <sup>2</sup> · s <sup>2</sup>
Magnetic flux density	tesla, weber per square meter	T, Wb/m <sup>2</sup>	kg/A · s <sup>2</sup>
Magnetic field strength	ampere per meter		A/m
Magnetomotive force	ampere		A
Luminous flux	lumen	lm	cd · sr
Luminance	candela per square meter		cd/m <sup>2</sup>
Illumination	lux, lumen per square meter	lx, lm/m <sup>2</sup>	cd · sr/m <sup>2</sup>

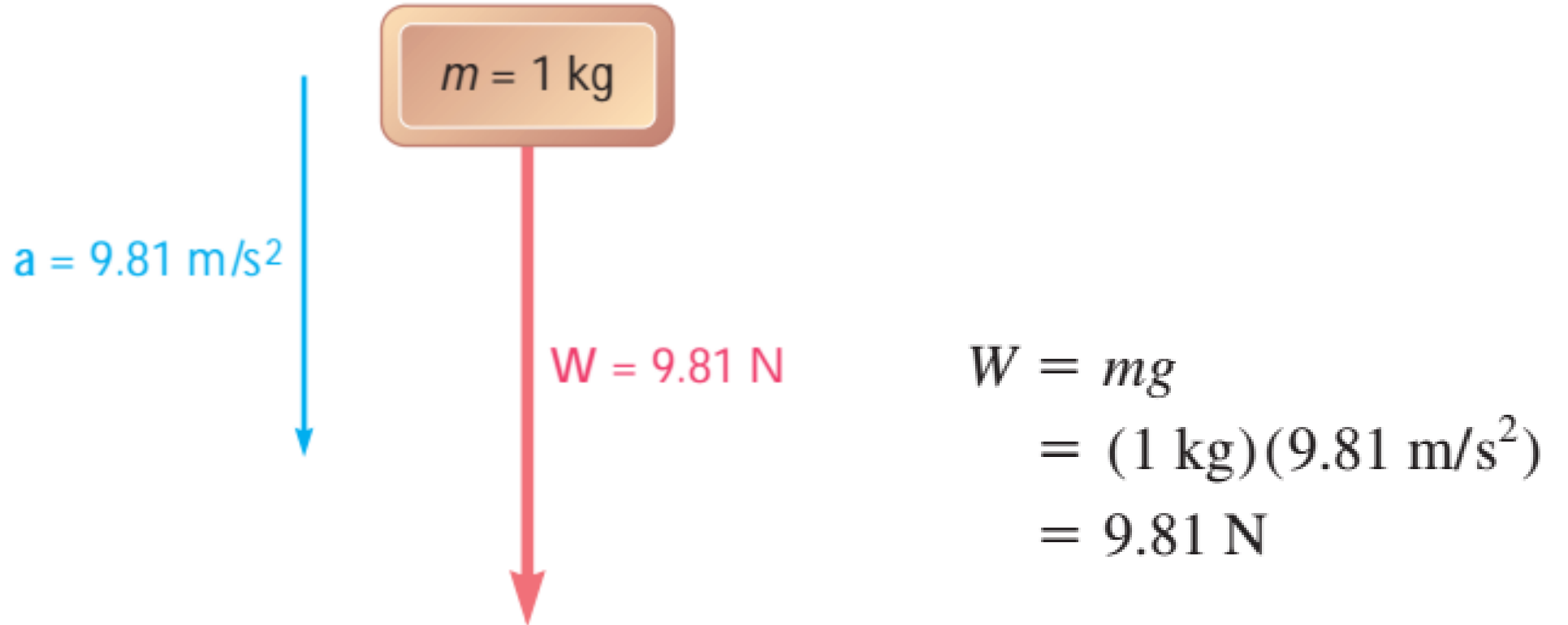
# Newton

- Kuvvet birimi:
- 1 Newton 1 kg 'lık kütleye 1 m/s<sup>2</sup> lik ivme kazandıran kuvvettir



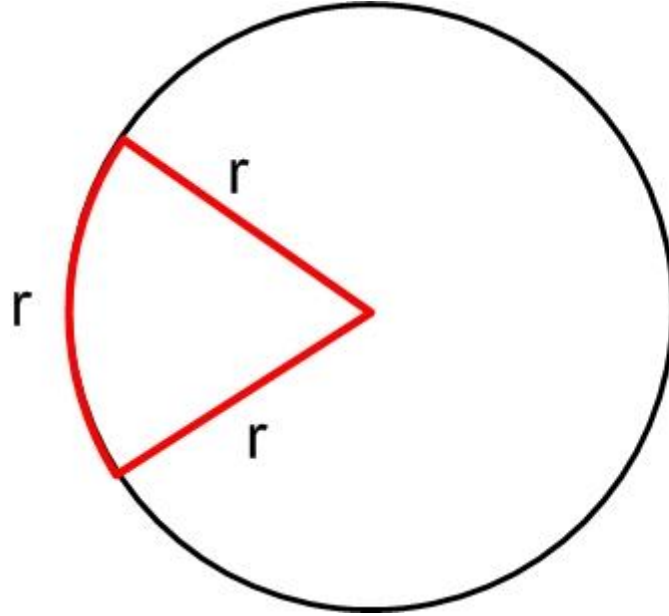
# Ağırlık

- 1 kg 'lık kütleye  $9.81 \text{ m/s}^2$  lik ivme kazandıran kuvvettir



# Radyan

Uzunluđu yarıçapa eşit bir daire yayının gördüğü açıdır.



$$1 \text{ dönüş } 360^\circ$$

$$= 2\pi \text{ radyan}$$

$$1 \text{ radyan} = 57.30'$$



**Joule** : 1 Newton'luk kuvvetin 1 m mesafeye gitmesi için yapılan iştir.

**Watt** : Saniyede 1 Joule'lük iş yapan güçtür.

**Farad** : 1 Coulomb'luk elektrik yükü ile şarj edildiğinde plakalar arasında 1 V'luk bir gerilim meydana getiren kondansatörün kapasitesidir.

**Henri** : Devre akımının bir saniyedeki 1 amper değişmesi ile uçlarında 1 Voltluk e.m.k. meydana getiren bobinin endüktansdır.

**Manyetik Akı** : Bir sarımlık bir bobinin uçları arasında bulunan 1 V' luk e.m.k. nin bir saniyede lineer olarak sıfıra getiren manyetik akıdır.

# Birimlerin katları

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \quad 1 \text{ mm} = 0.001 \text{ m}$$

$$1 \text{ Mg} = 1000 \text{ kg} \quad 1 \text{ g} = 0.001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kN} = 1000 \text{ N}$$

Çarpan	Önek	Sembolü
$1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$	tera	T
$1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$	giga	G
$1\ 000\ 000 = 10^6$	mega	M
$1\ 000 = 10^3$	kilo	k
$100 = 10^2$	hecto <sup>‡</sup>	h
$10 = 10^1$	deka <sup>‡</sup>	da
$0.1 = 10^{-1}$	deci <sup>‡</sup>	d
$0.01 = 10^{-2}$	centi <sup>‡</sup>	c
$0.001 = 10^{-3}$	milli	m
$0.000\ 001 = 10^{-6}$	micro	$\mu$
$0.000\ 000\ 001 = 10^{-9}$	nano	n
$0.000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-12}$	pico	p
$0.000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-15}$	femto	f
$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001 = 10^{-18}$	atto	a

# Kaynaklar (References)

1. M. Nacar, 2015. Elektrik – Elektronik Ölçmeleri ve İş Güvenliği, Ankara Ofset Matbaacılık
2. J. P. Holman, 2012. Experimental methods for engineers —8th ed., McGraw-Hill series in mechanical engineering
3. S. Monk , P. Scherz, 2016. Practical Electronics for Inventors,Yayınevi : McGraw-Hill Education
4. D. J. Curtis, 2014. Process Control Instrumentation Technology, Pearson, Eighth Edition
5. M. A. Dayıoğlu, 2017. 6. Ünite: Seralarda Bilişim ve Otomasyon Teknolojisi, Sayfa: 102 – 134, Kitap Adı: Örtüaltı Üretim Sistemleri, 3. BaskıAnadolu Üniversitesi Yayın No: 2275
6. M. W. Birimicombe, M.A. D. Phil, 2000. Introduction electronic systems, Nelson
7. H. Pastacı, 2017. Elektrik ve Elektronik Ölçmeleri, 11. Baskı, Nobel Yayıncılık, Ankara
8. W. C. Dunn, 2005. Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill
9. J. Fraden, 2010. Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications, Fourth Edition, Springer