



TEMEL BİLGİLER
Bilgi Konusu: Birimler

T B

B - 001

Adı Soyadı:

Tarih:

Birimler Sistemi

Ölçme; birim kullanılarak bir büyüklüğün rakamlarla ifade edilmesidir. Bir büyüklüğün ölçülmesi ise, onun kendi cinsinden birim olarak seçilen başka büyüklüklerle karşılaştırılması işlemidir.

Makine elemanlarının ölçülendirilmesi ve tarım makinelerinin işletme özelliklerinin belirlenmesi yönünden, ölçü birimlerinin iyi tanınması ve doğru olarak kullanılmasına gereksinim vardır. Verilen büyüklüklerin birimsiz olması halinde, uygulamada büyük hataların ortaya çıkabileceği doğaldır. Bu nedenle, birimlerin doğru olarak kullanılması oldukça önemlidir.

Ölçülen büyüklüğün özelliğine ve ölçümde aranan duyarlılık derecesine göre çeşitli birim sistemleri kullanılmaktadır.

C.G.S. (Santimetre-Gram-Saniye)

M.K.S. (Metre-Kilogram-Saniye)

M.Kp.S. (Metre-Kilopond-Saniye)

M.N.S. (metre-Newton-Saniye)

M.T.S. (Metre-Ton-Saniye)

Birimlerin, bütün dünyaya yayılmasına ve kolaylıkla kullanılmasına çaba gösterilmektedir. Uluslar arası birimler sistemi SI (Systeme International D'Unites), temel birimler olarak tablo 1' verilen birimleri kabul etmiştir.

Tablo 1'de verilen temel birimler desimal (Ondalık) esasına göre küçültülmekte veya büyütülmektedir. Büyültme ve küçültme değerleri tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1: Uluslararası Temel Birimler

Büyükük	Birimi	Gösterilişi
Uzunluk	Metre	m
Kütle	Kilogram	kg
Zaman	Saniye	S
Akım Şiddeti	Amper	A
Isı	Kelvin	K
Işık Şiddeti	Kandele	cd

Tablo 2: Uluslararası Birimler Sisteminde Büyültme ve Küçültme Değerleri

Simgesi	Adı	Değeri
T	Tera	$10^{12} = 1.000.000.000.000$
G	Giga	$10^9 = 1.000.000.000$
M	Mega	$10^6 = 1.000.000$
k	Kilo	$10^3 = 1.000$
h	Hekto	$10^2 = 100$
da	Deka	$10^1 = 10$
d	Dezi (Desi)	$10^{-1} = 0.1$
c	Zenti (Santi)	$10^{-2} = 0.01$
m	Milli (Mili)	$10^{-3} = 0.001$
μ	Mikro	$10^{-6} = 0.000.001$
n	Nano	$10^{-9} = 0.000.000.001$
p	Piko	$10^{-12} = 0.000.000.000.001$
f	Femto	$10^{-15} = 0.000.000.000.000.001$
a	Atto	$10^{-18} = 0.000.000.000.000.000.001$

Tablo 3: Yeni Birimler Sisteminden Türetilen bazı Birimler

Büyükük	Birimi	Kısa gösterilişi	Eşitliklerdeki simgesi
UZUNLUK	Metre	m	l
Alan	Metrekare	m ²	A, S
Hacim	Metreküp	m ³	V
KÜTLE	Kilogram	kg	m
Birim uzunluğun kütlesi	Kilogram/metre	kg/m	m'
Birim alanın kütlesi	Kilogram/metrekare	kg/m ²	m''
Yoğunluk	Kilogram/metreküp	Kg/m ³	P
ZAMAN	Saniye	s	t
Frekans	Hertz	Hz	f
Devir	1/Saniye	1/s	n
Hız	Metre/Saniye	m/s	V
İvme	Metre/Saniyekare	m/s ²	a
Açısal hız	rad/Saniyekare	rad/s ²	w
Debi	Metreküp/Saniye	m ³ /s	V, Q
AÇI	radiant	rad	
Kuvvet	Newton	N	F
Basınç (Birim yüzey kuvveti)	Newton/metrekare Paskal	N/m ² Pa	P -
Çeki-bası gerilmesi	Newton/Metrekare	N/m ²	σ (Sigma)
Kesme ve burulma gerilmesi (Direnci)	Newton/Metrekare	N/m ²	τ (Tao)
İŞ ve ENERJİ			
Enerji	Joule	J	W
Isı	Joule	Q	-
Moment	Newton/Metrekare	Nm	M
Özgül ısı	Joule/Kilogram	J/kg	Hu
Özgül yakıt tüketimi	Gram/Kilowatsaat	g/kWh	b
Dinamik vizkozite	Paskal-Saniye	Pa.s	v
Kinematik vizkozite	Metrekare/Saniye	m ² /s	
SICAKLIK	Kelvin	K	T
Akım Kuvveti (Şiddet)	Amper	A	I
Elektriksel gerilim	Volt	V	U
Elektriksel direnç	Ohm	Ω	R
Elektrik yükü	Coulomb (Amper-Saniye)	Q	C (As)

Tablo 4: Çeşitli Birimlerin Dönüşüm Değerleri

Uzunluk	l	m	dm	cm	mm
Kilometre	km	1000	1000	100000	1000000
Metre	m	1	10	100	1000
Desimetre	dm	0,1	1	10	100
Santimetre	cm	0,01	0,1	1	10
Milimetre	mm	0,001	0,01	0,1	1
Mikrometre	µm	0,000001	0,00001	0,0001	0,001
Denizmili	sm	1852			

Alan	A	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
Kilometrekare	km ²	1000000	-	-	-
Hektar	ha	10000	-	-	-
Dekar	da	1000	-	-	-
Ar	a	100	-	-	-
Metrekare	m ²	1	100	10000	1000000
Desimetrekare	dm ²	0,01	1	100	10000
Santimetrekare	cm ²	0,0001	0,01	1	100
Milimetrekare	mm ²	0,000001	0,0001	0,01	1

Hacim	V	m ³	dm ³	cm ³	mm ³
Metreküp	m ³	1	1000	1000000	-
Desimetreküp, litre	dm ³	0,001	1	1000	1000000
Santimetreküp	cm ³	0,000001	0,001	1	1000
Milimetreküp	mm ³	-	0,000001	0,001	1

Açı	α β γ	rad	o	'	"
Tamaçı	pla	2Π	360	21600	129600
Dikaçı	L	Π/2	90	5400	324000
Radyan	rad	1	57,296	3438	206265
Grad	o	Π/180	1	60	3600
Gon	gon	Π/200	0,9	54	3240
Dakika	'	-	0,01667	1	60
Saniye	"	-	0,00028	0,01667	1

Kütle-Ağırlık	m	t	kg	g	mg
Ton	t	1	1000	1000000	-
Kilogram	kg	0,001	1	1000	1000000
Gram	g	0,000001	0,001	1	1000
Miligram	mg	-	0,000001	0,001	1

Yoğunluk	ρ	kg/m³	kg/dm³	g/cm³
Kilogram/metreküp	kg/m ³	1	0,001	0,001
Kilogram/desimetreküp	kg/dm ³	1000	1	1
Gram/santimetreküp	g/cm ³	1000	1	1

Zaman	t	d	h	min	s
Gün	d	1	24	1440	86400
Saat	h	0,0417	1	60	3600
Dakika	min	-	0,0167	1	60
Saniye	s	-	0,00028	0,0167	1

Hız	v	m/s	km/h	m/min	kn
Metre/saniye	m/s	1	3,6	60	1,944
Kilometre/saat	km/h	0,2778	1	16,667	0,540
Metre/dakika	m/min	0,0167	0,06	1	-
Denizmili/saat	kn	0,5144	1852	30,806	1

Kuvvet	F	kN	daN	N	mN
Meganewton	MN	1000	100000	1000000	-
Kilonewton	kN	1	1000	1000	1000000
Dekanewton	daN	0,01	1	10	10000
Newton	N	0,001	0,1	1	1000
Milineton	mN	0,000001	0,0001	0,0001	1

Basınç	P	MPa, N/mm²	bar, daN/cm²	mbar	Pa, N/m²
Megapaskal (Newton/milimetrekare)	MN	1000	100000	1000000	-
Bar (Dekanewton/santimetrekare)	kN	1	1000	1000	1000000
Milibar	daN	0,01	1	10	10000
Pascal (Newton/metrekere)	N	0,001	0,01	1	1000

Mekanik Gerilim		daN/mm²	MPa, N/mm²	daN/cm², bar	Pa, N/m²
Dekanewton/milimetrekare	daN/mm ²	1	10	100	10000000
Megapaskal (Newton/milimetrekare)	MPa	0,1	1	10	1000000
Dekanewton/santimetrekare (bar)	daN/cm ²	0,01	0,1	1	100000
Paskal (Newton/metrekare)	Pa	-	0,000001	0,00001	1

İş-Enerji-Isı	W,Q	kWh	MJ	kJ	J (Nm/wh)
Kilowatsaat	kWh	1	3,6	3600	3600000
Megajul	MJ	0,2778	1	1000	1000000
Kilojul	kJ	0,000278	0,001	1	1000
Jul (Newtonmetre/watsaat)	J	-	0,000001	0,001	1

Verim, Elektriksel Güç	P	MW	kW	W	mW
Megawat	MW	1	1000	1000000	-
Kilowat	kW	0,001	1	1000	100000
Jul (Saniye, Newtonmetre/saniye)	W	0,000001	0,001	1	1000
Miliwat	mW	-	0,000001	0,001	1

Sıcaklık	T	Sıcaklık noktası		Sıcaklık farkı	
		K	°C	K	°C
Kelvin	K	0	-273	1	1
Grad Celcius	°C	273	0	1	1

Elektrik Akım Kuvveti	I	kA	A	mA
Kiloamper	kA	1	1000	1000000
Amper	A	0,001	1	1000
Miliamper	mA	0,000001	0,001	1

Elektriksel Gerilim	U	kV	V	mV
Kilovolt	kV	1	1000	1000000
Volt (Wat/Amper)	V	0,001	1	1000
Milivolt	mV	0,000001	0,001	1

Elektriksel Direnç	R	kΩ	Ω	mΩ
Kilohm	kΩ	1	1000	1000000
Ohm	Ω	0,001	1	1000
Milohm	m	0,000001	0,001	1

Kapasite	Q	Ah	C(As)
Ampersaat	Ah	1	3600
Coulomb (Elektrik yükü) Ampersaniye	C	0,000278	1

Birimler Sistemi ile İlgili Örnekler:

Örnek 1:

Bir traktör arkasına bağlı römorku 2 saat içerisinde 800 kg'lık çekme kuvveti ile 50 km'lik yere götürüyor. Verilenlere göre traktörün gücünü PS cinsinden bulup kW'a çeviriniz.

$$\begin{aligned} \text{İş} &= \text{Kuvvet} \times \text{Yol} \\ &= 800 \text{ kg} \times 50.000 \text{ m} = 40000000 \text{ kgm} \\ \text{Güç} &= \frac{\text{İş}}{\text{Zaman}} = \frac{40000000}{2 \times 3600} = 5555 \text{ kgm / s} \\ 1 \text{ PS} &(\cong \text{BG, HP}) 75 \text{ kgm/s olduğundan} \\ 5555/75 &= 74 \text{ PS bulunur.} \\ 1 \text{ kW} &\cong 1,36 \text{ PS} \\ 74 \text{ PS} &= 74/1,36 \cong 54,4 \text{ kW bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 2:

1 kg benzin yandığı zaman 10500 kcal ısı enerjisi vermektedir. Benzin motorlarında, bütün kayıp ve dirençler çıktıktan sonra gerçek güç, yakıt enerjisinin yaklaşık %28'i olduğuna göre 1 kg benzinin ne kadar iş verebileceğini hesaplayınız.

$$\begin{aligned} 1 \text{ kg benzinin faydalı enerjisi} &= 10500 \text{ kcal/kg} \times 0,28 \\ &= 2940 \text{ kcal/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ kcal} &= 427 \text{ kgm olduğundan} \\ \text{İş} &= 427 \times 2940 = 1255380 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Bu benzin 8 dakikada sarf edilmiş olsa;

$$\text{Motor gücü} = \frac{\text{İş}}{\text{Zaman}} = \frac{1255380}{8 \times 60} = 2615 \text{ kgm/s}$$

$$\text{Güç} = \frac{2615}{75} = 35 \text{ PS} \cong 27.7 \text{ kW}$$

Örnek 3:

Bir traktörün lastik hava basıncı 3 atm olduğuna göre libre bölümlü bir saat ile kontrol edilse basınç ne kadar olur?

$$1 \text{ at} = 14,2 \text{ PSİ}$$

$$P = 3 \times 14,2 = 42,6 \text{ PSİ}$$

Örnek 4:

180°Fahrenheit sıcaklıkta açılan bir motor termostatı kontrol edilirken santigrad bölümlü bir derece kullanılıyor. Termostatın açılma sıcaklığının kaç °C olması gerektiğini bulunuz.

$$^{\circ}\text{C} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{9} \times 5$$

$$180 \text{ }^{\circ}\text{F} = \frac{180 - 32}{9} \times 5 = 82,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Örnek 5:

300 PSİ kompresyonu olan bir silindirin basıncının atmosfer karşılığı nedir?

$$\frac{300}{14,2} = 21 \text{ at}$$

Örnek 6:

$2 \frac{3}{8}$ " borunun çapının metrik sistemdeki karşılığı nedir?

$$2'' = 2 \times 25,4 = 50,800 \text{ mm}$$

$$\frac{3''}{8} = \frac{3}{8} \times 25,4 = 9,525 \text{ mm}$$

$$50,800 + 9,525 = 60,325 \text{ mm}$$

Örnek 7:

82 mm çapındaki bir motor silindirinin parmak (inç) sistemindeki karşılığı nedir?

$$\frac{82}{25,4} = 3,228''$$

Örnek 8:

60 mil hız ile giden bir otomobilin saatteki hızını km olarak bulunuz.

$$\text{Hız} = 60 \times 1,609 = 96,54 \text{ km/h}$$

Örnek 9:

Bir tereyağı kalıbının hacmi 5 dm³ olup, tartıldığında 4,710 kg gelmektedir. Yağın yoğunluğunu bulunuz.

5 dm³ tereyağı 4,710 kg gelirse

1 dm³ " " x kg gelir.

$$x = \frac{1 \times 4,710}{5} = 0,942 \text{ kg/dm}^3$$

Örnek 10:

3 m³ hacminde bir sandık 2250 kg buğday aldığına göre bu buğdayın hektolitreye ağırlığı kaç kilogramdır?

$$\frac{2250}{3000} = 0,75 \text{ kg}$$

1 dm³ = 1 litre olduğundan

Buğdayın 1 litresinin ağırlığı 0,75 kg

1 hektolitreye 100 litre'dir.

$$\begin{aligned} \text{Buğdayın hektolitreye ağırlığı} &= 0,75 \times 100 \\ &= 75 \text{ kg'dır.} \end{aligned}$$

Örnek 11:

3 kulaklı (soklu) 90 cm iş genişliğinde bir pulluk, traktörle 5 km/h hızla çekiliyor,

a) Pulluk hızını m/s cinsinden bulunuz.

b) Pulluk 10 saatte kaç dekar yer sürer?

$$\text{a) } 5 \times \frac{\text{km}}{\text{h}} = 5 \times \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 5 \times \frac{1}{3600} \times 1000 \text{ m} = 1,38 \text{ m / s}$$

b) Pulluk saatte 5000 m yol aldığına göre;

$$5000 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \times 10 \text{ h} = 45 \text{ da}$$