

## EK 2. BİRİMLER, DÖNÜŞÜM FAKTÖRLERİ, ISI İÇERİKLERİ

(Ref. e makaleleri)

### BİRİMLER

#### Temel Birimler

uzunluk, metre	m
kütle, kilogram	kg
zaman, saniye	s
elektrik akımı, amper	A
termodinamik sıcaklık, Kelvin	K
Zaman	
bir saniye	= 1s
bir dakika	= 1 dak = 60s
bir saat	= 1sa = 60 dak = 3600s

#### Hız, İvme

saniyede bir metre	= 1 m/s
saniyede bir foot	= 1 ft/s = 0.3048 m/s
saniyede bir mil	= 1 mil/sa = 0.447 04 m/s

#### İvme (Akselerasyon)

saniye karede bir metre	= 1 m/s <sup>2</sup>
saniye karede bir foot	= 0.3048 m/s <sup>2</sup>

#### Yoğunluk

metreküpte bir kilogram	= 1 kg/m <sup>3</sup>
inç küpte bir pound	= 1 lb/in <sup>3</sup> = 27679.9 kg/m <sup>3</sup>
foot küpte bir pound	= 1 lb/ft <sup>3</sup> = 16.0185 kg/m <sup>3</sup>
U.K. galonda bir pound	= 99.776 4 kg/m <sup>3</sup>

#### Kuvvet

bir Newton	= 1 N = kg m/s <sup>2</sup>
bir din	= 1 dyn = 1g cm/s <sup>2</sup> = 10 <sup>-5</sup> N
bir kilogram-kuvvet	= 1 kg <sub>f</sub> = 9.806 65 N
bir pound-kuvvet	= 1 lb <sub>f</sub> = 4.44822 N
bir ton-kuvvet	= 1 ton <sub>f</sub> = 2240 lbf = 9964.02 N

**Basınç, Gerilim**

bir pascal	= 1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup>
bir bar	= 10 <sup>5</sup> Pa = 10 <sup>5</sup> N/m <sup>2</sup>
bir milibar	= 1 mbar = 10 <sup>-3</sup> bar = 100 Pa = 100 N/m <sup>2</sup>
bir din/ cm <sup>2</sup>	= 0.1 Pa = 0.1 N/m <sup>2</sup>
1 kg <sub>f</sub> /cm <sup>2</sup>	= 98066.5 N/m <sup>2</sup>
bir standart atmosfer	= 1 atm = 0.01325 bar = 101 325 N/m <sup>2</sup>
1 pdl/in <sup>2</sup>	= 214.2956 N/m <sup>2</sup>
1 pdl/ft <sup>2</sup>	= 1.488 164 N/m <sup>2</sup>
1 lb <sub>f</sub> /in <sup>2</sup>	= 6894.76 N/m <sup>2</sup>
1 lb <sub>f</sub> /ft <sup>2</sup>	= 47.8803 N/m <sup>2</sup>
1 ton/ft <sup>2</sup>	= 107252 N/m <sup>2</sup>
1 mm Hg	= 9.806 65 x 13.5951 N/m <sup>2</sup> = 133.322 N/m <sup>2</sup>
1 in Hg	= 25.4 mm Hg = 3386.4 N/m <sup>2</sup>
1 in H <sub>2</sub> O	= 25.4 kg <sub>f</sub> /m <sup>2</sup> = 249.089 N/m <sup>2</sup>
1 ft H <sub>2</sub> O	= 304.8 kg <sub>f</sub> /m <sup>2</sup> = 2989.07 N/m <sup>2</sup>

**Enerji/(Kütle-Sıcaklık); Spesifik Entropi, Spesifik Isı Kapasitesi**

bir joule/(kilogram-Kelvin)	= 1 J/kg K
1 kal/g K	= 4186.8 J/kg K
1 Btu/lb rankine	= 4186.8 J/kg K

**Enerji/Kütle; Spesifik Entalpi, Isınma Isısı, Kalorifik Değer**

bir joule/kilogram	= 1 J/kg
1 kal/g	= 4.1868 J/g = 4186.8 J/kg
1 Btu/lb	= 2326 J/kg

**Enerji /(Hacim-Sıcaklık)**

bir joule/(metreküp-Kelvin)	= 1 J/m <sup>3</sup> K
1 J/cm <sup>3</sup> K	= 106J/m <sup>3</sup> K
1 kal/cm <sup>3</sup> K	= 4.1868 x 106 J/m <sup>3</sup> K
1 kal/l K	= 4.1868 x 103 J/m <sup>3</sup> K
1 kkal/m <sup>3</sup> K	= 4 186.8J/m <sup>3</sup> K
1 Btu/ft <sup>3</sup> rankine	= 67066.1 J/m <sup>3</sup> K

**Enerji Akı Yoğunluğu, Güç/Alan**

bir watt/metrekare	= 1 W/m <sup>2</sup> = 1 J/m <sup>2</sup> s
1 W/cm <sup>2</sup>	= 104 W/m <sup>2</sup>
1 kal/m <sup>2</sup> s	= 4.1868 W/m <sup>2</sup>
1 kal/cm <sup>2</sup> s	= 41 868 W/m <sup>2</sup>
1 kkal/m <sup>2</sup> h	= 1.163 W/m <sup>2</sup>
1 Btu/ft <sup>2</sup> h	= 3.154 59 W/m <sup>2</sup>

**Enerji, İş, Isı**

bir joule	= 1J = 1 Nm = 1 kg m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> = 1 Pa m <sup>3</sup>
bir erg	= 1 erg = 1 dyn cm = 10 <sup>-7</sup> J
bir kilo watt saat	= 1 k W h = 3.6 x 10 <sup>6</sup> J
bir kalori (international)	= 1 kal = 4.1868 J
bir kilokalori	= 1 kkal = 4186.8J
bir termokimyasal kalori	= 4.184 J
bir 15 °C - kalori	= 4.1855 J
bir ortalama (0 °C – 100 °C) kalori	= 4.1897 J
bir santigrat (Celsius) ısı birimi	= 1 Chu = 1 kal lb/g = 1899.1 J
bir British termal unit	= 1 Btu = 2.326 J lb/g = 778.169 ft lb <sub>f</sub> = 1055.06J
bir beygir gücü saat	= 2.68452 x 10 <sup>6</sup> J
1 ft lb <sub>f</sub>	= 1.28507 x 10 <sup>-3</sup> Btu
1 ft lb <sub>f</sub> =	= 1.355 82 J

**Güç**

bir watt	= 1W = 1 J/s = 1 kg m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>
1 kg f m/s	= 9.806 65 W
bir metrik beygircü	= 1 CV = 1 ch = 1 PS
1 ft lbf/s	= 1.355 82 W
1 beygircü	= 1 hp = 550 ft lbf/s = 745.700 W
1 ton refrijerasyon	= 200 Btu/min = 3.517 kw

**Isı Transfer Katsayısı (Termal İletim)**

bir watt/(metrekare-Kelvin)	= 1 W/m <sup>2</sup> K = 1 J/m <sup>2</sup> sK
1 W/cm <sup>2</sup> K	= 104 W/m <sup>2</sup> K
1 kal/m <sup>2</sup> s K	= 4.1868 W/m <sup>2</sup> K
1 kal/cm <sup>2</sup> s K	= 41 868 W/m <sup>2</sup> K
1 kkal/m <sup>2</sup> h K	= 1.163 W/m <sup>2</sup> K
1 Btu/ft <sup>2</sup> h rankine	= 5.67826 W/m <sup>2</sup> K

**Isıl İletkenlik**

bir watt/(metre-Kelvin)	= 1 W/mK = 1 J/m s K
1 W/cm K	= 100 W/m K
1 kal/cm s K	= 418.68 W/m K
1 kkal/m h K	= 1.163 W/m K
1 Btu/ft h rankine	= 1.73073 W/m K
1 Btu in/ft <sup>2</sup> h rankine	= 0.144 228 W/m K

**Viskozite (Dinamik Viskozite)**

1 N s/m <sup>2</sup>	= 1 Pa s = 1 kg/m s
bir poise	= 1 P = 1 din s/cm <sup>2</sup> = 1 g/cm s = 0.1 kg/m s
bir sentipoise	= 0.01P = 0.001 kg/m s
1 kgf s/m <sup>2</sup>	= 9.80665 kg/m s
1 pd/ s/ft <sup>2</sup>	= 1.488 16 kg/m s
1 lbf s/ft <sup>2</sup>	= 47.8803 kg/m s

**Kinematik Viskozite, Termal Difüvizite, Difüzyon Katsayısı**

saniye karede bir metre	= 1 m <sup>2</sup> /s
bir stokes	= 1 St = 1 cm <sup>2</sup> /s = 10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s
bir sentistokes	= 1 cSt = 1 mm <sup>2</sup> /s = 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s
1 m <sup>2</sup> /h	= 2.777 78 x 10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s
1 ft <sup>2</sup> /s	= 0.092 903 m <sup>2</sup> /s
1 ft <sup>2</sup> /h	= 2.580 64 x 10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s

**Bazı Yararlı Yaklaşık Değerler**

1 atmosfer	~ 1 kg/cm <sup>2</sup> ve 1 bar
1 Btu	~ 1000 J
62.4 lb/cu ft	~ 1 ton/metreküp
1 Btu/lb derece F	~ 4.2J/kg / derece K
1 grain/cu ft	~ 2.25g/ metreküp
1 grain/galon	~ 1/70 kg/metreküp
kömür C <sub>v</sub> (12,900 Btu/lb)	~ 30 MJ/kg
oil C <sub>v</sub> (17,600 Btu/lb)	~ 42 MJ/kg
buharın ısınma ısısı (970.6 Btu/lb)	~ 2.3 MJ/kg

**Özel Adları Olan Başlıca Birimler**

Hertz, Hz	1Hz = 1s <sup>-1</sup>
Newton, N	1N = 1 kg m/s <sup>2</sup>
Pascal, Pa	1Pa = 1 N/m <sup>2</sup>
Joule, J	1J = 1 Nm
Watt, W	1W = 1 J/s
Coulomb, C	1C = 1 A s
volt, V	1V = 1 J/C
ohm, ω	1ω = 1 V/A

## DÖNÜŞÜM FAKTÖRLERİ

### HACİM

Birim	~D faktörü	Birim
feet küp ( f <sup>3</sup> )	x 0.02831685 =	metreküp (m <sup>3</sup> )
US C (gal)	x 0.0238095 =	varil (bbl)
US galon (gal)	x 3.785412 =	litre ( l )
US galon (gal)	x 0.8326394 =	Imperial galon (UK gal)
Imperial galon (UK gal)	x 4.545 =	litre (l)

### KÜTLE / AĞIRLIK

Birim	~D. faktörü	Birim
short ton	x 2,000 =	pound (lb)
short ton	x 0.9071847 =	metrik ton (t)
long ton	x 1.016047 =	metrik ton (t)
long ton	x 2,240 =	pound (lb)
metrik ton (t)	x 1,000 =	kilogram (kg)
metrik ton (t)	x 0.9842 =	long ton
metrik ton (t)	x 1.102 =	short ton
pounds (lb)	x 0.45359237 =	kilogram (kg)
kilogram (kg)	x 2.2046 =	pound (lb)

### UZUNLUK

Birim	~D. faktörü	Birim
mil (mi)	x 1.609344 =	kilometre (km)
yard (yd)	x 0.9144 =	metre (m)
feet (ft)	x 0.3048 =	metre (m)
inç (in)	x 2.54 =	santimetre (cm)
kilometre (km)	x 0.62137 =	mil (mi)

### ALAN

Birim	~D. faktörü	Birim
mil kare (mi <sup>2</sup> )	x 2.589988 =	kilometre kare (km <sup>2</sup> )
Yard kare (yd <sup>2</sup> )	x 0.8361274 =	metre kare (m <sup>2</sup> )
feet kare (ft <sup>2</sup> )	x 0.09290304 =	metre kare (m <sup>2</sup> )
inç kare (in <sup>2</sup> )	x 6.4516 =	santimetre kare (cm <sup>2</sup> )

**ENERJİ**

Birim	~D. faktörü	Birim
British Termal Unit (Btu)	x 1,055.05585262 =	joule (J)
kalori (kal)	x 4.1868 =	joule (J)
kilo watt saat (kWh)	x 3.6 =	mega joule (MJ)

**SAYILAR VE KISALTMALAR**

X Sayı	=		Ön-ek	Sembol
1 000 000 000 000	=	10 <sup>12</sup>	tera	T
1 000 000 000	=	10 <sup>9</sup>	ciga	G
1 000 000	=	10 <sup>6</sup>	mega	M
1 000	=	10 <sup>3</sup>	kilo	k
100	=	10 <sup>2</sup>	hekto	h
10	=	10	deka	da
0.1	=	10 <sup>-1</sup>	desi	d
0.01	=	10 <sup>-2</sup>	senti	c
0.001	=	10 <sup>-3</sup>	milli	m
0.000 001	=	10 <sup>-6</sup>	mikro	μ
0.000 000 001	=	10 <sup>-9</sup>	nano	n
0.000 000 000 001	=	10 <sup>-12</sup>	piko	p

**ISI İÇERİKLERİ, YAKLAŞIK**

Enerji Kaynağı	M. Btu/v	Enerji Kaynağı	M. Btu/v
hampetrol	5.800	gazlar	6.000
doğal gaz sıvıları	3.735	petrol koku	6.024
uçak benzini	5.048	propan	3.836
doğal benzin	4.620	yol yağı	6.636
bütan-propan (60/40)	4.130	özel naftalar	5.248
distilat fuel oil	5.825	distilasyon gazları	6.000
etan	3.082	gazyağı	5.670
izobütan	3.974	yağlar	5.825
Jet yakıtı	5.670	wakslar	5.537

(M. Btu/v = milyon Btu/varil)