

# **SU ÜRÜNLERİNDE MEKANİZASYON 1**

Yrd.Doç.Dr. Mehmet Ali Dayıođlu

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarım Makinaları & Teknolojileri Mühendisliđi Bölümü

**Kaynak 1:**

**Tarım Alet ve Makinaları**, Ünite 1: Tarımda Makinalaşma, sayfa: 2 – 23,

Yazarlar:

Prof.Dr. Ali İhsan ACAR, Prof.Dr. Ramazan ÖZTÜRK (Ünite 1-6),

Editör: Prof.Dr. Ali İhsan ACAR,

T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2354, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1351, Eskişehir

**Kaynak 2:**

Ferdinand Pierre Beer, E. Russel Johnston Jr, David F. Mazurek, 2015. Vector Mechanics for Engineers 11e : Statics : SI Units, McGraw Hill, USA.

# Birim sistemi

Mekanikte , dört temel kavram vardır:

- UZUNLUK : metre (m)
- ZAMAN : saniye (s)
- KÜTLE : kilogram ( kg )
- KUVVET : Newton (N) , (kg.m/s<sup>2</sup> )

Diğer bütün büyüklükler bu temel büyüklüklerin birimlerinden elde edilen birimlerle gösterilir . Temel birim olmayan bütün birimlere türetilen birim denir . Burada , **SI (the International System of Units )** mutlak birim sistemi kullanılacaktır.

# Birimlerin katları

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

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

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

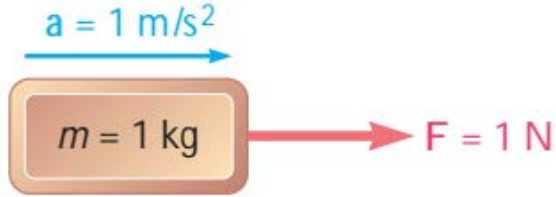
| Çarpan                                      | Önek               | Sembolü |
|---|--------------------|---------|
| $1\ 000\ 000\ 000\ 000 = 10^{12}$           | tera               | T       |
| $1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$                   | giga               | G       |
| $1\ 000\ 000 = 10^6$                        | 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       |

## Uluslararası Birimler Sistemi tarafından kabul edilen temel birimler

| <b>Büyükük</b>       | <b>Birimi</b>                              |
|----------------------|--|
| 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  |

# Birim sistemi

- Kuvvet birimi Newton'dur .
- 1 Newton , 1 kg ' lık kütleye  $1 \text{ m/s}^2$  lik ivme kazandıran kuvvettir .



$$1 \text{ N} = (1 \text{ kg})(1 \text{ m/s}^2) = 1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}^2$$

**Kuvvet:** Uluslararası birimler sisteminde kuvvet birimi olarak Newton (N) kabul edilmiştir. Kuvvetin etkisi ile iş yapılmakta veya hareket eden cismin hızı değişmektedir.

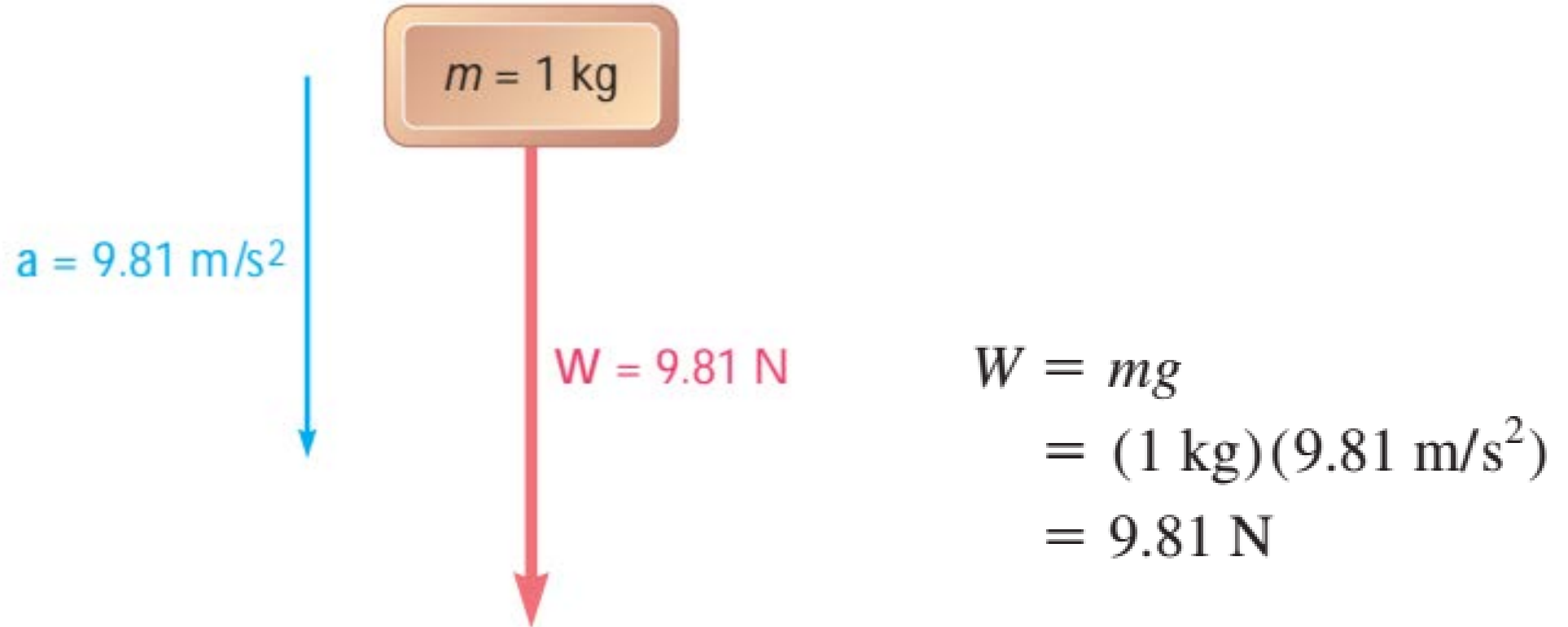
*1 Newton (N):* 1kg'lık kütleye etki ettiğinde ona  $1 \text{ m/s}^2$ 'lik ivme kazandıran büyüklüktür

*1 Kilopound (kp):* 1 kg'lık kütleye etki ettiğinde ona yerçekimi ivmesi ( $9,81 \text{ m/s}^2$ ) kadar ivme kazandıran büyüklüktür.

**Alan ve hacim birimleri:** Uzunluk birimleri ile belirlenmektedir. Alan birimlerinde büyüme ve küçülme, uzunluğun karesi ile; hacim birimlerinde ise uzunluğun küpü ile orantılıdır.

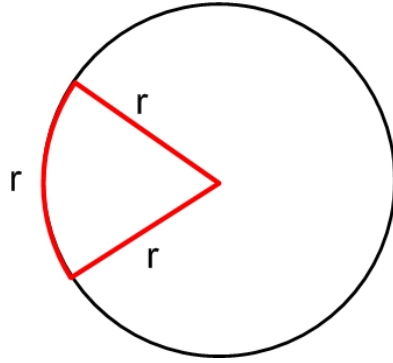
# Birim sistemi

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



# Birim sistemi

- Radyan:
- Uzunluđu yarıçapa eşit bir daire yayının gördüğü açıdır.



1 dönüş  $360^\circ$

=  $2\pi$  radyan

1 radyan =  $57.30'$

**Açı birimleri:** Uluslararası birimler sisteminde, açı birimi olarak radyan (rad) kabul edilmiştir. Açı birimi olarak derece ( $^\circ$ ), dakika ( $'$ ) ve saniye ( $''$ ) birimlerinin kullanılabilceği de öngörülmektedir.

*Radyan:* bir çemberde yarıçapa eşit yayı gören merkez açısının büyüklüğüdür. Açısal hız, rad/s; açısal ivme,  $\text{rad/s}^2$  olarak verilebilir.

$$1 \text{ rad} = \frac{360^\circ}{2 \cdot \pi} = 57,3^\circ$$

$$1^\circ = \frac{2 \cdot \pi}{360^\circ} \text{ rad} = 17,45 \text{ mrad}$$



# Birim sistemi

**Yoğunluk ve özgül hacim birimleri:** Temel birimler uygulamada her zaman bireysel olarak bulunmamaktadır. Bu durum göz önüne alınarak, koşullara ve gereksinmeye göre birçok yeni birimler üretilmiştir. Özgül ağırlık yerine, özgül kütlenin veya daha basit olarak sadece yoğunluk deyiminin kullanılması önerilmektedir. Bir maddenin yoğunluğu, onun kütlesi ve hacmi yardımı ile aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$\text{yoğunluk } (\rho) = \frac{\text{Kütle (m)}}{\text{Hacim (V)}} \text{ kg / m}^3$$

# Birim sistemi

**İş ve güç birimleri:** Her türlü çalışma ile yapılan iş, günlük hayatımızda ve tarımsal üretimde oldukça önemlidir. Enerji birimleri iş birimleri yardımıyla belirlenmektedir. Çünkü enerji bir sistemin iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanır. Uluslararası sistemde: iş, enerji ve aynı zamanda ısı birimi olarak jul (joule) kullanılmaktadır.

*1 Jul (J):* 1 Newton'luk bir kuvvet etki ettiği cisme kendi doğrultusunda 1 m yol aldırıyorsa, yapılan iş 1 jul'dur.

$$1 \text{ jul (J)} = 1 \text{ Newton} \cdot 1 \text{ Metre (Nm)} = \left( \frac{1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2} \right) \text{ şeklinde yazılır.}$$

İş, enerji ve ısı miktarı için kullanılan diğer birimler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

*Kilopoundmetre (kpm):* 1 kilopound'luk bir kuvvet etki ettiği cisme kendi doğrultusunda 1 m yol aldırıyorsa yapılan iş 1 kpm (=9,81 J)'dir.

*Beygircü saat (BGh):* gücü 1 BG olan bir makinanın 1 saat çalışması ile yaptığı işi belirtir.

$$1 \text{ BGh} = \text{Güç} \cdot \text{zaman} = \frac{75 \text{ kpm}}{\text{s}} \cdot 3600 \text{ s} = 270000 \text{ kpm}$$

$$270000 \cdot 9,81 = 2648000 \text{ J} = 2,648 \text{ MJ dur.}$$

*Kilowattsaat (kWh):* gücü 1 kW olan bir makinanın 1 saat çalışması ile yaptığı işi belirtir.

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ Wh} = 1000 \cdot \frac{1 \text{ J}}{\text{s}} \cdot 3600 \text{ s} = 3,6 \text{ MJ}$$

*Kilokalori (kcal):* normal atmosfer basıncında 1 dm<sup>3</sup> suyun sıcaklığını 14,5°C'den 15,5°C'ye çıkarmak için gerekli ısı miktarıdır (1 kcal=4,1868 kJ).

# Birim sistemi

Güç, birim zamanda yapılan iş olarak tanımlanır ve aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$\text{Güç} = \frac{\text{iş}}{\text{zaman}} = \frac{\text{Kuvvet} \cdot \text{Yol}}{\text{zaman}} = \text{Kuvvet} \cdot \text{Hız}$$

Uluslararası birimler sisteminde güç birimi olarak Watt (W) seçilmiştir.

*Watt (W)*: Saniyede yapılan iş 1 jul ise, güç 1 Watt'tır.

$$1 \text{ W} = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = \frac{1 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^3}$$

Diğer güç birimleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

$$\frac{1 \text{ kpm}}{\text{s}} = \frac{9,81 \text{ Nm}}{\text{s}} = 9,81 \text{ W}$$

$$1 \text{ BG} = \frac{75 \text{ kpm}}{\text{s}} = \frac{75 \cdot 9,81 \text{ Nm}}{\text{s}} = 735,5 \text{ W}$$

$$1 \frac{\text{kcal}}{\text{s}} = \frac{4,187 \text{ KJ}}{\text{s}} = 4,187 \text{ kW}$$

# Birim sistemi

Mekanik güç:

$$P_m = \frac{F \cdot v}{102}$$

$P_m$ : Gerekli güç (kW)

F: Gerekli kuvvet (kN)

v: İlerleme hızı (m/s)

$$N_k = \frac{\pi \cdot n \cdot M_d}{30000}$$

Burada;

$N_k$  : Makinanın kasnak gücü (kW),

n : Kasnak devri (d/d),

$M_d$  : Dönme momentidir (Nm).

# Birim sistemi

**Basınç birimleri:** Basınç, birim alana etki eden kuvvettir. Uluslararası birimler sisteminde basınç birimi olarak ( $\text{N/m}^2$ ) seçilmiş ve bu büyüklük Pascal olarak alınmıştır.

*Pascal:*  $1 \text{ m}^2$  alana etki eden kuvvet 1 Newton ise, basınç 1 pascal (Pa) olmaktadır. Basınç birimi olarak bar'ın da kullanılması öngörülmektedir.

$$\text{Bar (bar)} = 100000 \text{ N/m}^2 = 10 \text{ N/cm}^2 = 1000 \text{ mbar.}$$

Diğer basınç birimleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

$$\begin{aligned} \text{Fiziki atmosfer (atm)} &= 760 \text{ mm Hg} = 1,033 \text{ kp / cm}^2 \\ &= 101325 \text{ Pa} = 1,013 \text{ bar.} \end{aligned}$$

$$\text{Teknik atmosfer (at)} = 1 \text{ kp / cm}^2 = 98 \text{ 100 Pa} = 0,981 \text{ bar.}$$

# Tarımda Makinalaşma

Tarım, insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri konusunda beslenme ve giyim gibi temel ihtiyaçları için gerekli hammaddeleri sağlayan bir sektördür. Artan nüfus miktarı tarımın geniş alanlarda yapılmasını, tarımsal üretimde kullanılan tohum, su, gübre, ilaç, makina girdilerinin etkin kullanımını gerektirmiştir. Tarımsal faaliyetler sürdürülürken doğal kaynakların dengeli kullanımı ve çevrenin korunması da mutlaka dikkate alınması gereken konulardır.

Geniş alanlarda daha fazla miktar ve kalitede üretim yapılabilmesi için zamanla artan oranda tarımda makina kullanımı yaygınlaşmıştır. Girdiler içerisinde en pahalılarından biri olan ve yetiştirilen ürünlerin miktarı ve maliyeti üzerinde çok etkili olan, doğru kullanılmadığında toprak ve çevreye olumsuz etkileri olabileceğinden tarımda makina kullanımı, üzerinde dikkatle durulması gereken bir konudur.

Tarımda makina kullanımı beraberinde geleneksel tarım yöntemlerine göre birçok değişiklikleri getirmektedir. Makina kullanımı tarımdaki işlerin zamanında ve hızla bitirilmesini ve işlerin kolaylaştırılmasını sağlamaktadır. Tarımda makinalaşmanın getirdiği diğer sonuçlar, tarımda çalışanların yeni üretim tekniklerini uygulayabilme durumları ve sosyal yaşamlarında görülen olumlu değişikliklerdir.

# Tarımda Makinalaşma

Tarımda makina kullanımının yaygınlaşmasına neden olan birçok etken vardır. Rasyonel ve ekonomik koşullar yanında çiftçilerin itibar görme isteği de makinalaşmayı etkiler. Bir tarım makinası gerçekten tarımsal faaliyetlerde kullanılmak için satın alınabileceği gibi, toplumda elde edilecek gelirlerle satın alınabilecek lüks bir eşya olarak da görülebilmektedir.

Tarım işleri şu üç önemli koşula bağlı olarak yapılır:

- İnsanlar ve makineler bir iş yapmak için belirli bir alanda hareket etmek zorundadırlar. Bu açıdan bakıldığında tarımda, herhangi bir fabrikanın seri imalat bandındaki durumdan tamamen farklı bir çalışma sözkonusudur.
- Tarımcının işlediği materyal toprak, bitki ve hayvan gibi canlı varlıklardır. Bunların etkisi altında yapılan her iş daima biyolojik gelişmelere bağlı olmaktadır.
- Tarımdaki bütün olaylar doğrudan veya dolaylı olarak iklim koşullarına bağlıdır. Meteorolojik koşullar tarımsal üretimde çok etkili olan ve önceden tahmin ve kontrol edilemeyen önemli bir faktördür.

# Tarımsal Mekanizasyon

Tarımsal Mekanizasyon; insanları ve biyolojik malzemeleri gözönünde tutarak bitkisel ve hayvansal üretimde kullanılan alet, makina sistem ve teknolojilerin; mekanik, elektronik ve ergonomik ilkelere göre en uygun tasarımlarını ve üretimlerini gerçekleştiren; bu unsurların en uygun kullanımını sağlayan ve enerji gereksinimlerini saptayan; yenilenebilir enerji kaynaklarının tarımda kullanım olanaklarını geliştiren çok disiplinli bir bilim dalıdır.

Mekanizasyonda asıl olarak ilkel tarım yapılan işletmelerde gelişmiş tarım tekniklerinin uygulanması amaçlanmaktadır. Mekanizasyon kapsamında, tarımsal elektrifikasyon, tarımsal otomasyon ve tarımsal motorizasyon uygulamaları söz konusudur.