

# BASIT MAKİNELER

NELER ÖĞRENECEĞİZ?

8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarılar

[fenusbilim.com](http://fenusbilim.com)

Günlük hayatta yaptığı işleri kolaylaştırmak için canlı gücüyle çalışan araçlara basit makine denir.

Basit makineler kuvvetin yönünü, büyüklüğünü ve doğrultusunu değiştirecek iş kolaylığı sağlar. İşin yapılma hızını değiştirir.

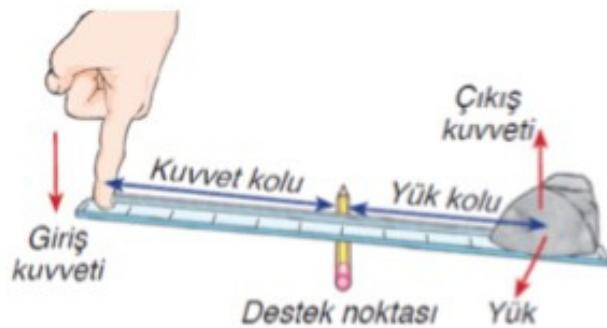
Basit makineler bir işin daha az bir kuvvet ile yapılabilmesini (kuvvetten kazanç) sağlar



Basit makinelerde:

\* Uygulanan kuvvet → Giriş kuvveti

\* Basit makinede elde edilen kuvvet → Çıkış kuvveti (yük)



## Kazanç - Kayıp

Giriş kuvvetinin giriş kuvvetinden büyük olduğu basit makinelerde kuvvetten kazanç vardır. Yani; Bir işi yapmak için gerekenden daha az kuvvet harcanırsa kuvvetten kazanç, daha fazla kuvvet uygulanırsa kuvvetten kayıp olur.

Bir basit makinede kuvvetten kazanç varsa aynı oranda yoldan kayıp vardır. Kuvvetin uygulandığı noktanın yükün bulunduğu noktadan daha az yol alması yoldan kayıp olarak adlandırılır.

Aynı anda hem kuvetten hem yoldan kazanç sağlanmaz.

 fenusbilim.com

Basit makinelerde işten ve energiden kazanç ya da kayıp olmaz. Basit makineler iş kolaylığı sağlar.

! Kuvvet ile kuvvet kazancı ters orantılıdır. Uyguladığın kuvvet büyük ise kuvvet kazancı küçüktür.

### EKSTRA BİLGİ

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}}$$

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{\text{Kuvvet Yolu (Kolu)}}{\text{Yük Yolu (Kolu)}}$$

Kuvvet kazancı = 1 ise kazanç veya kayıp yok.

Kuvvet kazancı > 1 ise kuvetten kazanç var

Kuvvet kazancı < 1 ise kuvetten kayıp var.

Basit makineler bir enerji türünü başka bir enerji türüne dönüştürmek içinde kullanılır.

Makaralar

Kaldırıçalar

Eğik Düzlem

Cıkrık

Daklı Çarklar

Kasnaklar

Vida

fenusbilim.com  
Bileşik Makineler



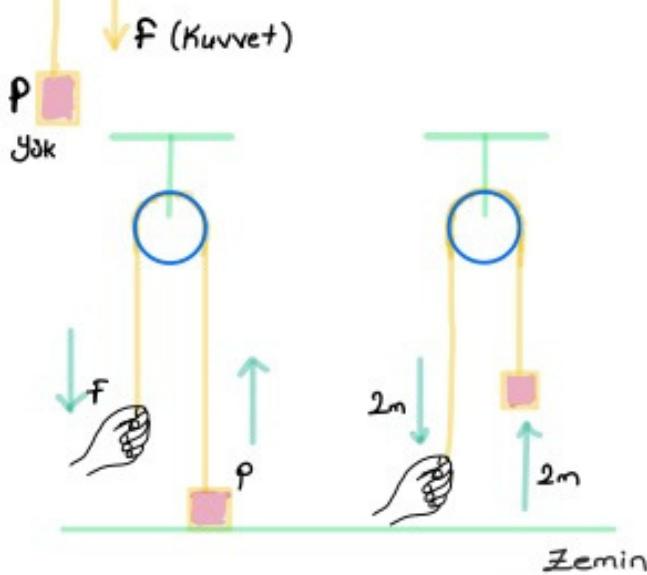
# MAKARALAR

Bir eksen etrafında dönebilen, çevresinde ipin geçebileceği bir oluğu olan basit makinedir.

Gemi, yelkenli, vina sistemleri, asansör sistemleri gibi araçlarda makaralar kullanılır.

## Sabit Makara

Merkezinden bir noktaya sabitlenmiş sadece dönmeye hizmeti yapan cisimlerin hareketini kolaylaştırır makaralardır.



Kuvvet yükün ağırlığına eşittir.  $F = P$

\* Kuvvetten kazanç veya kayıp yoktur.

\* Yükün yukarı yönde hareket etmemesi için ipin aşağı doğru çekilmesi kolaylığı sağlar

! Kuvvetin yönü değişir.

\* İpi 2 metre aşağı çektiğinde yük 2 metre yukarı yönde hareket eder.

Yoldan kazanç veya kayıp yoktur.

## Hareketli Makara

Merkezinden yükü bağlı, dönmeye ve dolanma hareketi yaparak cisimlerin hareket etmesine kolaylık sağlayan basit makinedir.

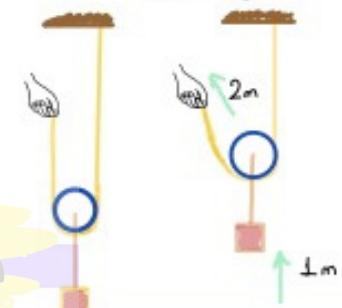
\* Yükün ağırlığı hareketli makarada iki ip tarafından eşit olarak paylaştırılır.

$$F = \frac{P}{2}$$

Uygulanan kuvvetin büyüklüğü yükün ağırlığından bağıktır. Bu nedenle hareketli makaronun oluğu her düzende kuvetten kasanç vardır.

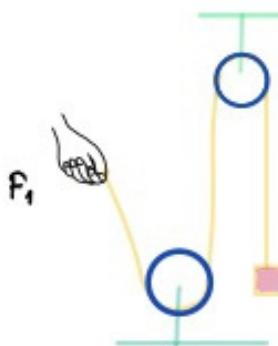
\* Yuklu yukarı doğru hareket etmemek için ip yukarı doğru çekilmeli dir.

Kuvvetin yönü değişmez.



\* Hareketli makara hem döndür hem de yükseldiği için iki defa yol gittiği olur. Bu yüzden yükü kaq metre yukarı çekmek istiyorsak 2 katı kadar ipi çekmeliyiz.

! Yoldan kayıp vardır.



Yukarıda kullanılan makaraların hepsi sabit makara olduğu için sistemlerin dengede durmasını sağlayan kuvvet yüze eşittir.

$$F_1 = P = F_2$$

[fenusbilim.com](http://fenusbilim.com)



Hareketli ve sabit makaraların bir arada kullanıldığı sistemlere denir. Palangalarda hareketli makaraların kuvvetten kazanç sağlanırken, sabit makaralarla uygulanan kuvvetin yönü değiştirilerek iş yapma kolaylığı sağlanır.

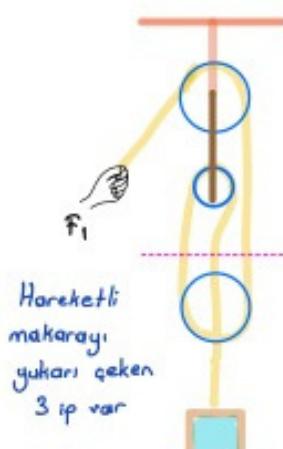
! Palanga sisteme sabit makara eklemek ya da çıkarmak kuvvet kazancını etkilemez. Hareketli makara eklemek kuvvet kazancını artırmır.

#### EKSTRA

#### BİLGİ

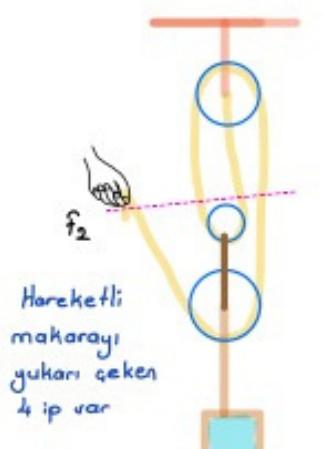
Bütün makaralar için

$$\left. \begin{array}{l} \text{Gekilme} \rightarrow \text{Kuvvet yolu} \\ \text{Yükselme} \rightarrow \text{Yük yolu} \end{array} \right\} \text{Kuvvet} \times \text{Kuvvet yolu} = \text{Yük} \times \text{yük yolu}$$



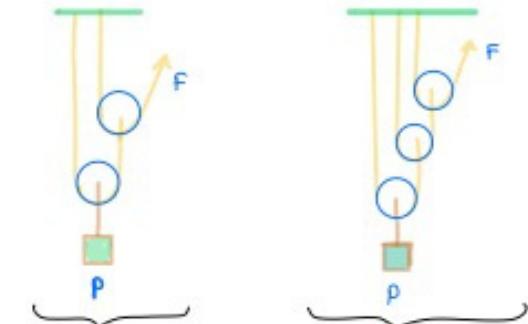
Hareketli makarayı yukarı çeken  
3 ip var

Sistem - 1



Hareketli makarayı yukarı çeken  
4 ip var

Sistem - 2



2 tane hareketli makara olduğu için kuvetten 4 kat kazanç, yoldan 4 kat kayıp vardır.

3 tane hareketli makara olduğu için kuvetten 8 kat kazanç, yoldan 8 kat kayıp vardır.

Hareketli makara sayısı arttıkça kuvetten kazanç, yoldan kayıp artar.

\* Hareketli makarayı yukarı çeken ip sayısı kuvetten kazanç oranına eşittir.

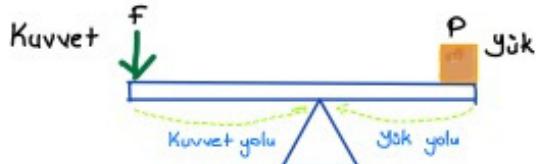
Sistem 1 → Hareketli makarayı yukarı doğru çeken 3 ip olduğu için;  
 $F_1 = \frac{P}{3}$

Sistem 2 → Hareketli makaraları yukarı doğru çeken 4 ip olduğu için

$$F_2 = \frac{P}{4}$$

# KALDIRAGLAR

Bir çubuk ve destekden oluşan destek noktası üzerinde serbestçe dönen bilen, hareket edebilen basit makinelere denir.



Yükün destek noktasına olan uzaklıgına → yük kolu

Kuvvetin destek noktasına olan uzaklıgına → kuvvet kolu denir.

Yük kolu ve kuvvet kolu uzunluklarına göre kuvetten kazanç veya kayıp olur.

Kuvvet kolu > Yük kolu → Yoldan kayıp Kuvetten kazanç vardır.

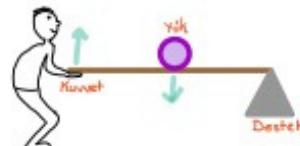
Kuvvet kolu < Yük kolu → Yoldan kazanç Kuvetten kayıp vardır.

Kuvvet kolu = Yük kolu → Yoldan ve kuvetten kazanç veya kayıp yoktur.

## Tek Taraflı Kaldırıaclar

*Yükün ortada olduğu*

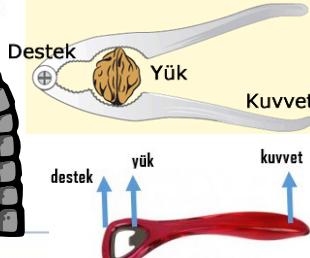
- ⇒ Kuvvet ucta
- ⇒ Yük ortada
- ⇒ Destek ucta



! Kuvvet kolu > Yük yolu olduğundan kuvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

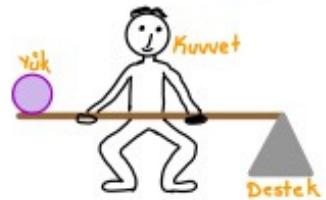
\* Kuvvetin yönü deyişmez

ÖR: El arabası, Ceviz kiracığı, Delges, Menteşeli kırıcı, Zimba



*Kuvvetin ortada olduğu*

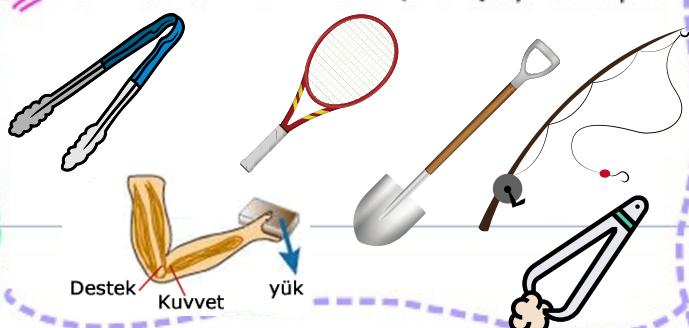
- ⇒ Yük ucta
- ⇒ Kuvvet ortada
- ⇒ Destek ucta



! Kuvvet kolu < Yük yolu olduğundan Yoldan kazanç, kuvetten kayıp vardır

\* Kuvvetin yönü deyişmez.

ÖR: Cimbiz, Tenis raketesi, Maça, Kürek, Olta



## Gift Taraflı Kaldırıclar

Desteğin ortada, yükün ve kuvvetin uça olduğu kaldırıclarıdır.

! Desteğin konumuna göre kuvetten kazanc veya kayıp durumu değişir.

Kuvvet kolu > Yük kolu  $\Rightarrow$  Yoldan kayıp kuvetten kazanc var

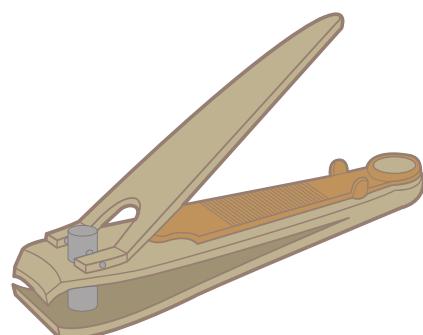
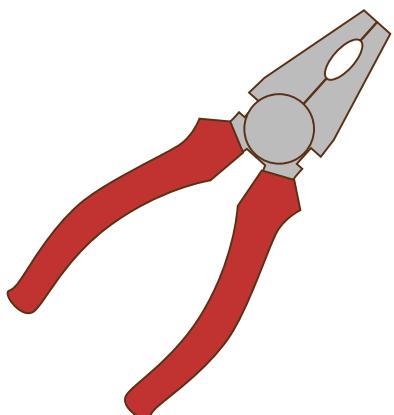
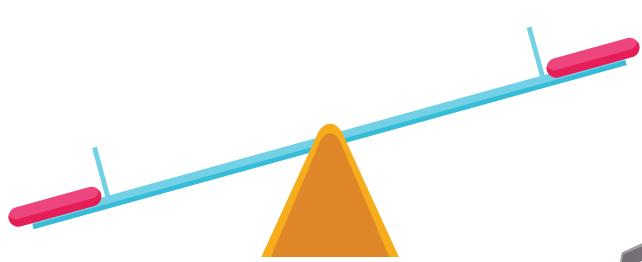
Kuvvet kolu < Yük kolu  $\Rightarrow$  Yoldan kazanc kuvetten kayıp var.

\* Kuvetin yönü değişir.

DR:

Tahteravallı, Makas, Eşit kollu terazi, Pense, Kerpeten, Tırnak makası  
Keser

fenusbilim.com



# EĞİK DÜZLEM

Cisimleri belli bir yüksekliğe çıkarmak için oluşturulan rampa düzeneklerine denir.

Daima kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır.

\* Eğik düzlemin eğimi (dikliği) arttıkça kuvvetten kayıp yoldan kazanç



Bir dağın zirvesine eğimleri farklı iki yoldan giden araçlar

Kısa yolun eğimi daha fazla olduğu için kuvvetten kazanç, uzun yoldan giden araca göre daha azdır.

Ancak araçlar aynı yüksekliğe çıktııkları için her ikisi de aynı büyüklükte iş yapar.

! 1. YOL

Eğim fazla

Yol kısa , yoldan kayıp az

Kuvvetten kazanç az

Yapılan iş sabit

! 2. YOL

Eğim az

Yol uzun , yoldan kayıp fazla

Kuvvetten kazanç fazla

Yapılan iş sabit

! Eğik düzlemede eğim arttıkça kuvvet kazancı azalır

Tüm basit makinelerde olduğu gibi eğik düzlemede işten ve energiden kazanç olmaz.

# ÇIKRİK



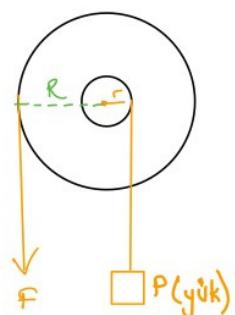
Dönde eksenleri farklı biri büyük diğeri küçük silindirden oluşan basit makinelerdir.

Silindire bağlı olan hareketi ile silindiri döndüren kola **çıkrik kolu** denir.  
Çıkrik kolu **kuvvet koludur**.

Genellikle kuvvet yolu yük yolundan büyük olduğu için **yoldan kayıp, kuvvetten kazanç** vardır.

- ! Çırıktı kuvvet kazancına;
  - Küçük silindrin uzunluğu
  - Elle tuttuğu yerin uzunluğu
  - Silindire bağlı ipin uzunluğu
 etkisi yoktur.

- ! Çırıktı kuvvet kazancına;
  - Kuvvet kolu (büyük silindrin yarı çapı)
  - Küçük silindrin yarı çapı
 etkisi vardır.



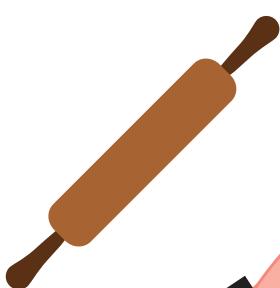
R: kuvvet yolu  
r: yük yolu

**Çırıklarda :**

- Çırıktı kolu (kuvvet yolu) uzarsa yoldan kayıp kuvvetten kazanç artar
- Silindir çapı (yük yolu) küçülürse yoldan kayıp arttığı için kuvvetten kazanç artar.
- Çırıktı kolunun çapı arttıkça kuvvet uygulanan noktanın aldığı yol artar ancak tur sayısı değişmediği için yükün aldığı yol değişmez. Yoldan kayıp artar.

Günlük yaşamda kullanılan bazı çırıktı örnekleri ;

Merdane



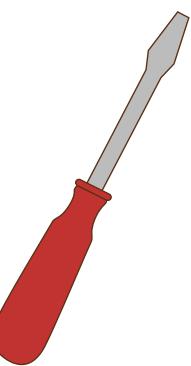
Direksiyon



Tornavida



Manuel Klyma Makinesi



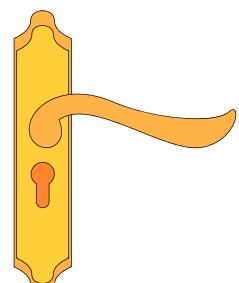
Anahtar



El matkabı



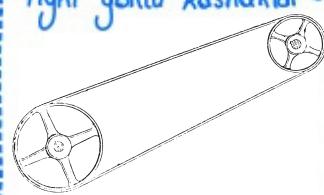
[fenusbilim.com](http://fenusbilim.com)



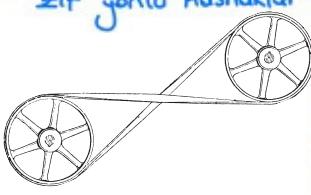
# KASNAKLAR

Geuresinde oyuk bulunan bir kayış yardımıyla hareketi aktarmaya yarayan basit makinelerdır.

Aynı yönlü kasnaklar



Zıt yönlü kasnaklar



Kasnaklar birbirine bağlanma şekline göre aynı yönde veya zıt yönde hareket edebilirler.

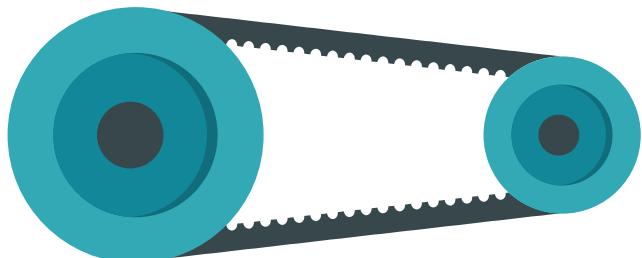
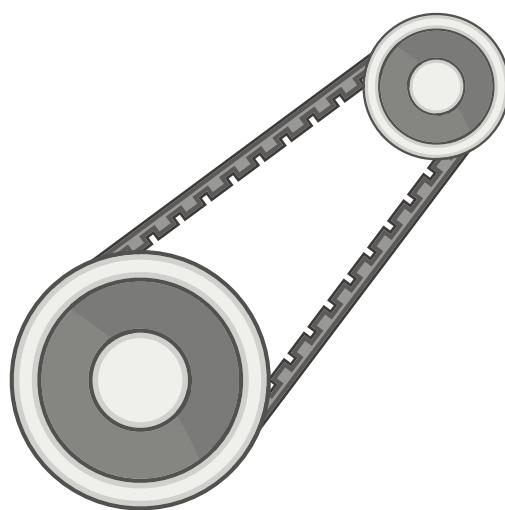
Aynı yönlü kasnaklar

- Farklı büyüklükteki kasnakların hızları farklıdır (Küçük kasnak daha hızlı döner)
- Tur sayıları farklıdır (Küçük olan kasnak daha çok tur döner)
- Merkezleri farklıdır
- Dönüş yönleri aynıdır.

[fenusbilim.com](http://fenusbilim.com)

Zıt yönlü kasnaklar

- Dönme hızları farklıdır (Küçük olan kasnak daha hızlı döner)
- Tur sayıları farklıdır (Küçük olan kasnak daha çok tur döner)
- Merkezleri farklıdır
- Dönüş yönleri farklıdır.



# Dişli Çarklar

Gevresinde diş adı verilen düşgün akıntıları olan daire şeklindeki basit makinelere dişli çark denir.

Dişli çarklar diş yada zincir yardımıyla kuvveti bir diğer dişliye aktarır. Hareketi aktarmayı sağlar.

Dişli çarkların;

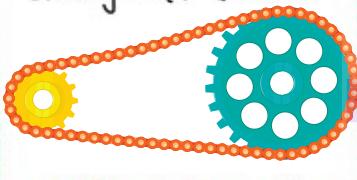
- Diş büyüklükleri eşittir.
- Diş sayıları aynı veya farklı olabilir.
- Dişli çarklar bağlanma şekillerine göre zıt yönde veya aynı yönde hareket edebilirler
- Ortak merkezli (çakışık) veya farklı merkezli olabilir.

Birbirlerine doğrudan temas eden dişli çarkların



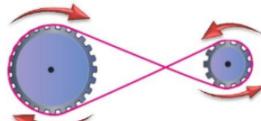
Dönüş yönleri farklıdır  
(zıt yönlü dönerler)

Birbirlerine zincirle düz bağlı dişli çarkların



Dönüş yönleri aynıdır

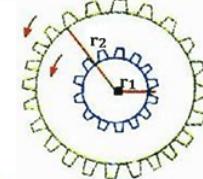
Birbirlerine zincirle ters bağlı dişli çarkların



Dönüş yönleri farklıdır  
(zıt yönlü dönerler)

[fenusbilim.com](http://fenusbilim.com)

Ortak merkezli olan  
(çakışık) dişli çarkların



Dönüş yönleri aynıdır

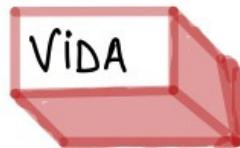
- Ortak merkezli (çakışık) olan büyük ve küçük dişlerde; dişlerin tur sayıları ve hızları aynıdır
- Birbirlerine zincirle bağlı olan dişlerde boyutları farklı olan dişlerin tur sayıları ve hızları farklıdır. (Küçük olan dişli çark daha hızlı döner ve daha fazla tur atar)

EKSTRA  
BİLGİ

Bütün dişliler ve kasnaklar için genel formül

$$n_1 \cdot r_1 = n_2 \cdot r_2$$

$$n_1 \cdot r_1 = n_2 \cdot r_2$$



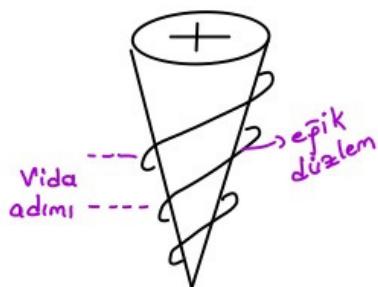
Silindir biçimindeki bir çubuğu saran eğik düzlemlerden oluşan basit makinelerdir.

Cisimleri birbirine tutturmak için kullanılır.

Vida döndürülüğünde eğik düzlem şeklindeki dişler, tutturulacak parçanın içindedir dairesel olarak hareket eder. Böylece vida, parçanın içine doğru ilerler

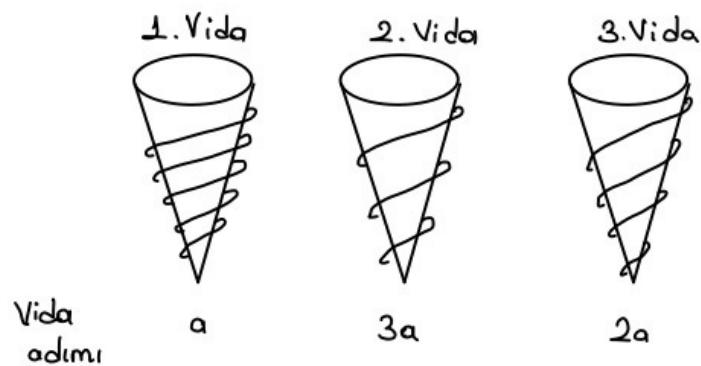
→ → Vida, eğik düzlemlerden oluştuğu için yolu uzatarak kuvvet kazancı sağlar.

Daima yoldan kayıp kuvvetten kazanç vardır.

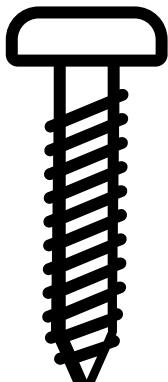
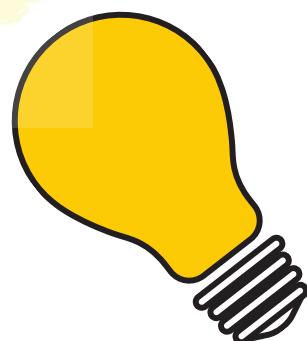
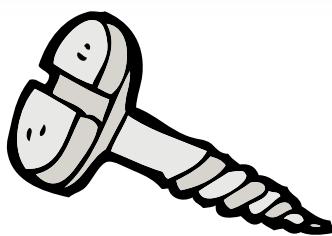


Vida zemin üzerinde 1 tur döndürülürse 1 vida adımı kadar zemine batar.

Vida adımı küçüldükçe kuvvetten kazanç artar.



Kuvvet kazançları  $\rightarrow 1.$  Vida  $>$  3. Vida  $>$  2. Vida



## KAMA

İki veya daha fazla eğik düzlemin yan yanına getirilmesiyle oluşur.

Yani ucu sıvırılmış tüm cisimler kama dir.

Kama eğik düzlemden oluştugu için **yoldan kayıp kuvvetten kazaq** vardır.

Balta

Bıçak

Keser

Kazma

Tepki igne

Orak



## BİLEŞİK MAKİNELER

İki ya da daha fazla basit makineden oluşan sistemlere **bileşik makine** denir.

Makas = Kaldırıcı + Kama (Eğik Düzlem)



Fermuar = Eğik düzlem + Dişli



El arabası = Tekerlek + Kaldırıcı + Eğik Düzlem



Olta = Kaldırıcı + Sabit Mekanizma + Çökrek



Bisiklet = Tekerlek + Kaldırıcı + Dişli Çark + Çökrek

