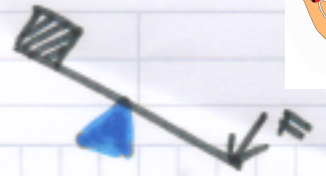




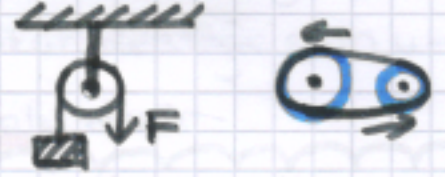
## 5. ÜNİTE

# ~ BASİT MAKİNELER ~



Günlük hayatta işlerimizi kolaylaştıran araçlara "basit makineler" denir. Çok az parçadan oluşmuşlardır. ör; pense, el arabası, kürek v.b...

### Basit Makinelerin Özellikleri



- Uygulanan kuvvetin büyükliğini ve yanını değiştirebilir.
- Bütün basit makineler iş kolaylığı sağlar.
- Basit makinelerde kuvvetten kazanç varsa yoldan aynı oranda kayıp vardır. Aynı şekilde yoldan kazanç varsa kuvvetten aynı oranda kayıp vardır. Aynı anda hem yoldan hem de kuvvetten kazanç alamaz.
- Bir enerji türünü başka bir enerji türüne çevirebilirler.
- Hiç bir basit makine işten ve enerjiden kazanç sağlamaz.  
Kayıp
- Bir işin yapılma hızını ve süresini değiştirebilirler.

### Kuvvet Kazancı

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}} \rightarrow \text{Kuvvet Kazancı: } \frac{P}{F}$$

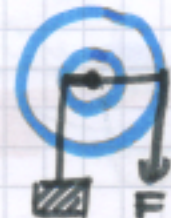
### Basit Makineler

1- Kaldıraçlar (Desteg'in ortada olduğu, yükün ortada olduğu ve kuvvetin ortada olduğu kaldıraç olarak 3 çeşittir)

2- Eğik Düzlem    3- Çıkrık    4- Vida

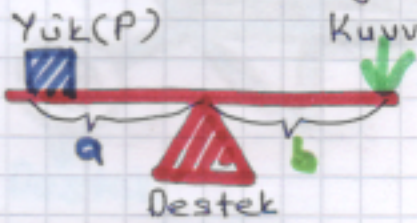
5- Dişliler ve Kasnaklar

6- Makara (Sabit makara, hareketli makara ve palanga olarak 3 çeşittir)



# KALDIRAĞLAR

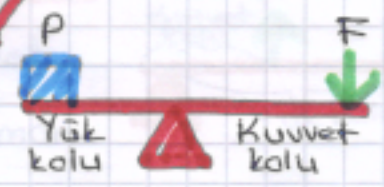
Bir destek etrafında dönebilen araçlara kaldıraç denir-



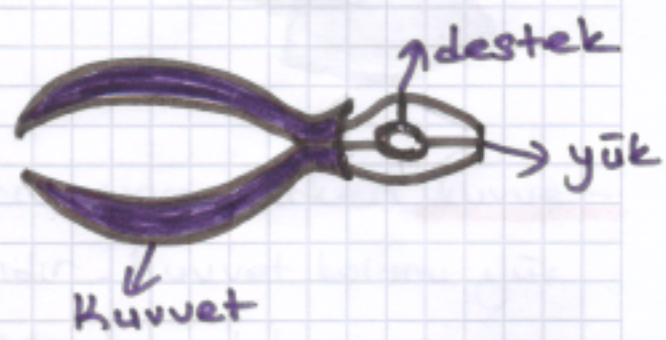
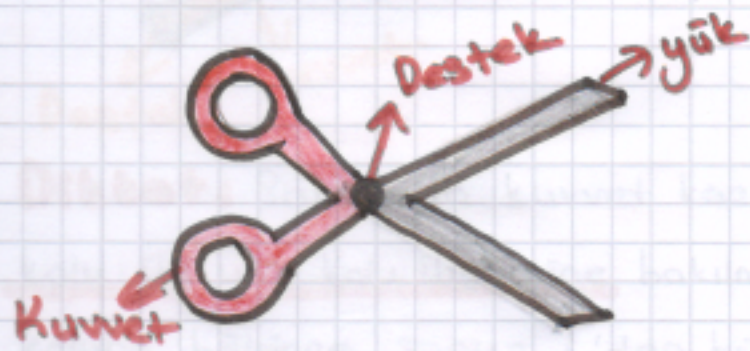
Kuvvetin desteğe olan uzaklığına kuvvet kolu, yükün desteğe olan uzaklığına yük kolu denir-

$a = \text{Yük kolu}$   $b = \text{Kuvvet kolu}$   $\text{Yük} \cdot \text{Yük kolu} = \text{Kuvvet} \cdot \text{Kuvvet kolu}$

## 1- Çift Taraflı Kaldıraç (Destek ortada)



- \* Desteğin ortada olduğu kaldıraçlardır-
- \* Uygulanan kuvvetin yönünü değiştirir.
- \* Ör; makas, tırnak makası, tahteravalli, mandal, pense, kerpeten...
- \* Kuvvetten kazanç veya kayıp olabilir-
- Kuvvet kolu = Yük kolu ise kuvvetten ve yoldan kazanç yok. kayıp
- Kuvvet kolu > Yük kolu ise kuvvetten kazanç, yoldan kayıp var-
- Kuvvet kolu < Yük kolu ise kuvvetten kayıp, yoldan kazanç var-

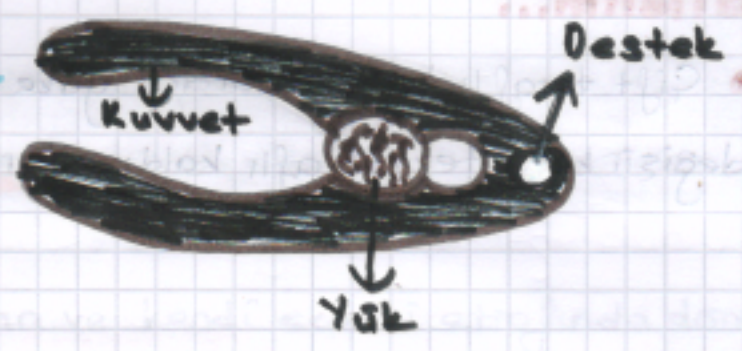
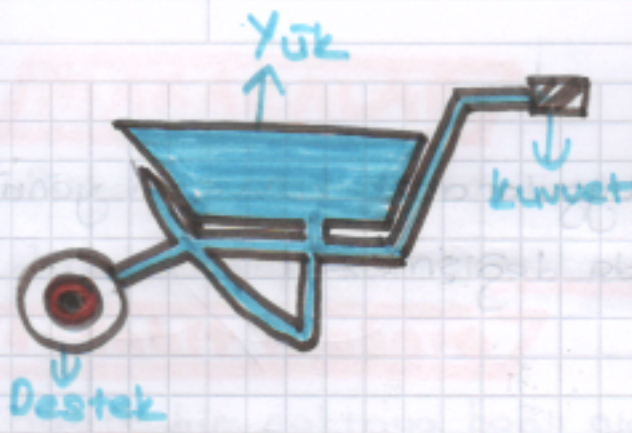


## 2- Tek taraflı Kaldıraç (Destek uçta)

### a) Yük Ortada



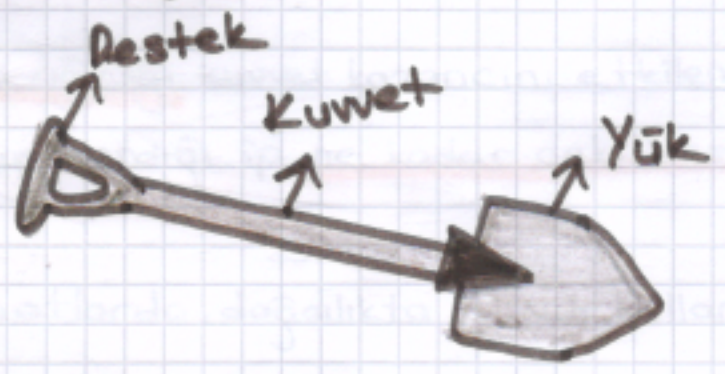
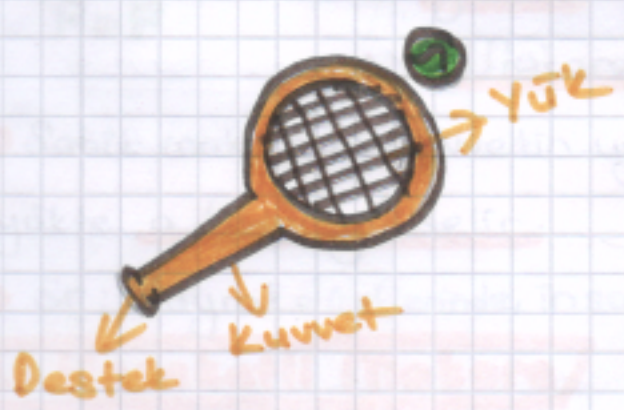
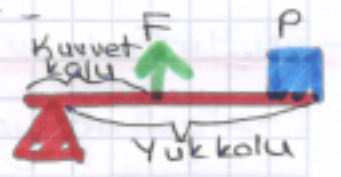
- \* Bu kaldıraçlarda destek uçta, yük ortadadır.
- \* Yükün ortada olduğu kaldıraçlarda kuvvet kolu yük kolundan uzun olduğu için her zaman kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır. Ör; el arabası, delgeç, fındık kıracağı, kapı...



## b) Kuvvet Ortada

\* Bu kaldıraçlarda destek uçta, kuvvet ortadadır

\* Kuvvetin ortada olduğu kaldıraçlarda kuvvet kolu, yük kolundan kısa olduğu için her zaman kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır. Ör; maşa, alta, kol kası, cimbiz, çekici, kürek, alt gene kemiği vb...



**Dikkat:** Sorularda kuvvet kazancını yorumlarken kuvvet kolu ile yük kolu ilişkisine bakılmalıdır. Kuvvet kolunu yük koluna bölünce sonuç 1'den büyükse kuvvet kazancı vardır demektir. Sonuç 1'den küçükse kuvvetten kayıp vardır demektir. Sonuç 1 ise kuvvetten kazanç veya kayıp yoktur demektir.

**KISACA:** Kuvvet kazancını artırmak için;

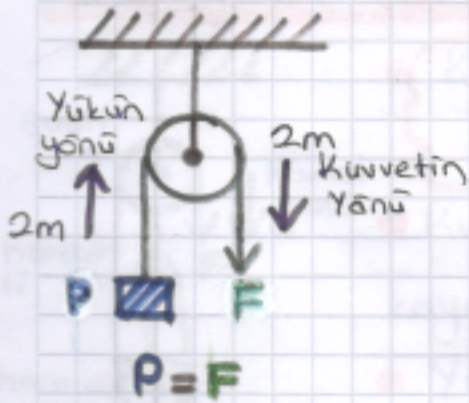
- Kuvvet kolu büyütülür
- Yük kolu küçültülür

# MAKARALAR

Serbestçe dönebilen, çevresinde ipin geçebilmesi için olduğu alan dairesel düzeneklere makara denir. 2 çeşittir.

## 1- Sabit Makara

Sabit bir noktaya bağlı olan ve kendi eksenini etrafında dönebilen makaralara sabit makara denir.



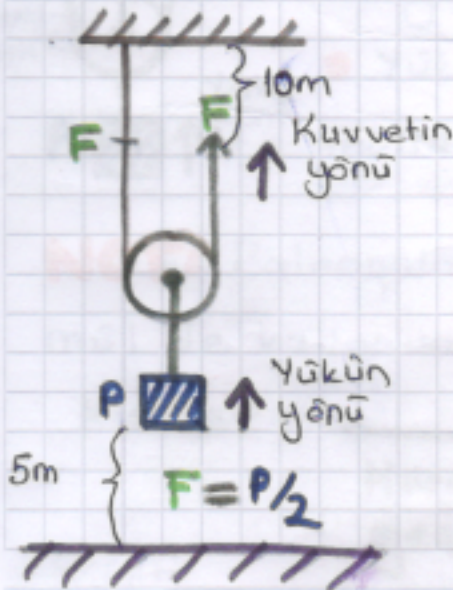
- Uygulanan kuvvetin yönünü ve doğrultusunu değiştirerek iş yapma kolaylığı sağlar.
- Yük ile kuvvetin büyüklüğü esittir.
- Kuvvetten veya yoldan kazanç veya kayıp yoktur.
- Makara ağırlığı kuvvet kazancını etkilemez.

- Sabit makarada kuvvetin uygulandığı ip ne kadar çekilirse yükte o kadar yükselir.
- ör; bayrak direklerinde, inşaatlarda, dağcılıkta... v.b kullanılır.

## 2- Hareketli Makara

Yük ile birlikte aşağı-yukarı hareket edebilen makaralara hareketli makara denir.

(palanga hariç)



- Hareketli makarada kuvvetin yönü değişmez.
- Kuvvetten 2 kat kazanç, yoldan 2 kat kayıp vardır.
- Kuvvetin büyüklüğü yükün yarısına eşittir.
- Makara ağırlığı kuvvet kazancını etkiler.
- Hareketli makarada kuvvetin uygulandığı ip ne kadar çekilirse yük yarısı kadar yükselir.
- ör; vinçlerde, asansörlerde kullanılır.

### 3- Palangalar

Hem sabit, hemde hareketli makaraların birlikte kullanıldığı sistemlere palanga denir. Vinçler palangaya örnektir.

- Daima kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.
- Hareketli makaradan geçen ip sayısı kuvveti etkiler (makara sayısı)
- Kuvvetin yönü değişebilir, değişmeyebilir.

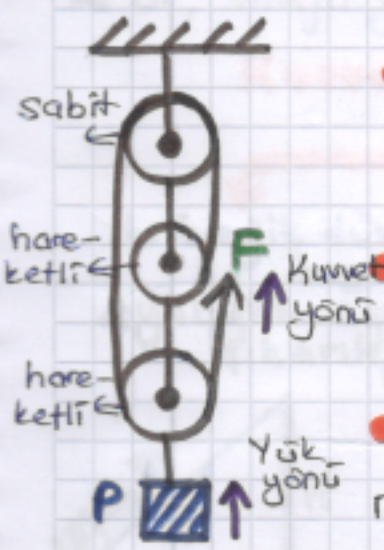
#### 1. Örnek: Kuvvet Aşağı Yönlü



$$\text{Kuvvet} = \frac{\text{Yük}}{\text{Makara Sayısı}} \quad F = \frac{P}{3}$$

- Kuvvetten kazanç 3 kat olduğu için yoldan kayıp 3 kat olur.
- Yükü 1 m yukarı kaldırmak için ip 3m çekilmelidir.

#### 2. Örnek: Kuvvet Yukarı Yönlü (+1)



$$\text{Kuvvet} = \frac{\text{Yük}}{\text{Makara Sayısı} + 1} \quad F = \frac{P}{4}$$

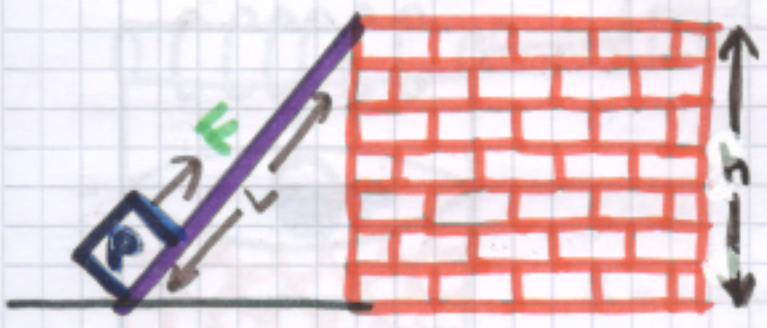
- Kuvvetten kazanç 4 kat olduğu için yoldan kayıp 4 kat olur.
- Yükü 1 m yukarı kaldırmak için ip 4m çekilmelidir.

**NOT:** Palangalarda kuvvet kazancı hesaplanırken bu formül de kullanılabilir. (Genel formül)

Kuvvet:  $\frac{\text{Yük}}{\text{Hareketli makaradan geçen ip sayısı}}$

# EĞİK DÜZLEM

Ağır cisimleri daha az kuvvetle belirli bir yüksekliğe çıkarmak için kullanılan sistemlerdir.



P → Yük  
 F → Kuvvet  
 L → Kuvvet kolu (eğik düzlemin boyu)  
 h → yük kolu (yükseklik)

**Kuvvet · Kuvvet kolu = Yük · Yük kolu**

$$F \cdot L = P \cdot h$$

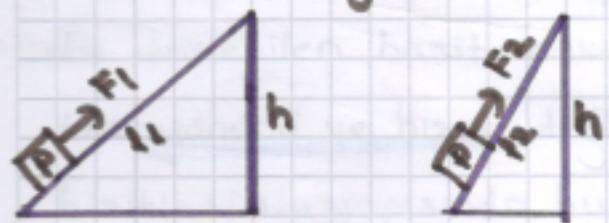
(F · L)                      (P · h)

- Eğik düzlemde her zaman kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır. (  $L > h$  yani kuvvet kolu > yük kolu )
- Kuvvet kazancını yorumlarken  $\frac{L}{h}$  oranına bakılmalıdır. Bu oran büyüdükçe kuvvet kazancı artar.
- Ör; virajlı yollar, kaydırak, merdiven, engelli rampası vb...

## Kuvvet Kazancını Neler Etkiler?

**L (Eğik düzlemin boyu)**

Aynı yük aynı yüksekliğe çıkarılıyor.

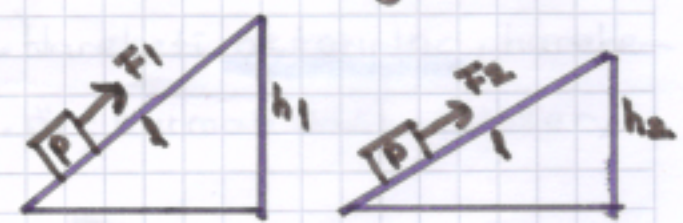


Eğik düzlemin boyu artırılırsa kuvvetten kazanç artar.

$$F_1 < F_2$$

**h (Yükseklik)**

Aynı yük farklı yüksekliğe çıkarılıyor.



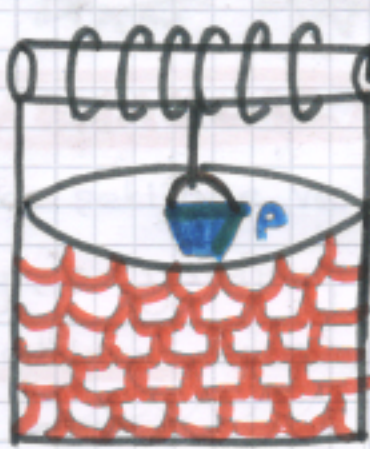
Eğik düzlemin yüksekliği artarsa kuvvetten kazanç azalır.

$$F_2 < F_1$$

**Kısaca:** Eğim arttıkça kuvvetin değeri artar.

## ÇIKRIK

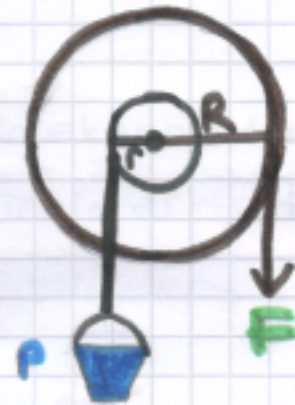
Dönme eksenleri aynı, yarıçapları farklı bir eksen etrafında dönen silindirlere çikrik denir -



$$P = \text{Yük} \quad F = \text{Kuvvet}$$

$$r = \text{silindirin yarıçapı}$$

$$R = \text{kol uzunluğu}$$



$$\text{Kuvvet} \cdot \text{Kuvvet kolu} = \text{Yük} \cdot \text{Yük kolu}$$

$$F \cdot R = P \cdot r$$

❁ Çikrikta her zaman kuvvetten kazanca, yaldan kayıp vardır (  $R > r$  yani kuvvet kolu  $>$  yük kolu )

❁ Çikrikta uygulanacak kuvveti azaltmak, yani kuvvet kazancını artırmak için kol uzunluğu artırılmalı, silindirin yarıçapı azaltılmalıdır.

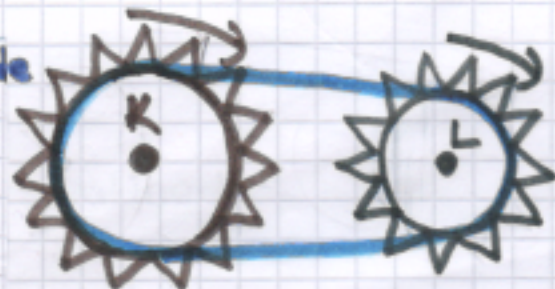
❁ ör; tornavida, kalemtıraş, el matkabı, araba direksiyonu...

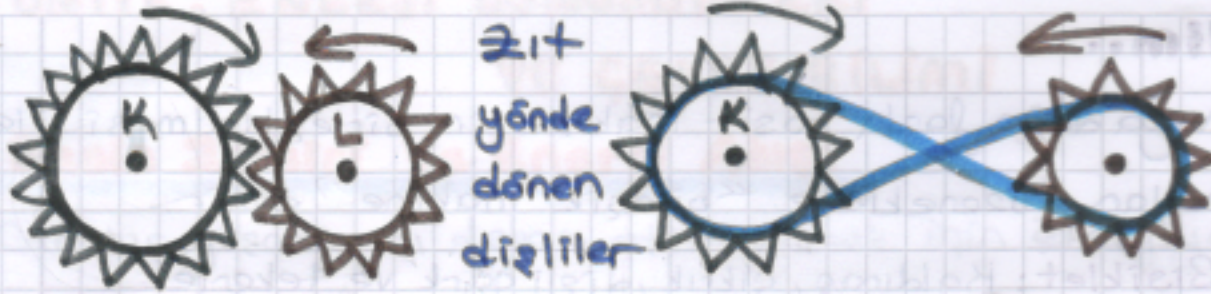
## DİŞLİ ÇARKLAR

Üzerinde eşit aralıklarla dışlar bulunan ve bir eksen etrafında dönebilen basit makinelerdir. Hareketi aktarırlar, hareketin yonünü ve hızını değiştirirler. ör; kurmalı saat, mikser, bisikletin... yapısında bulunur.



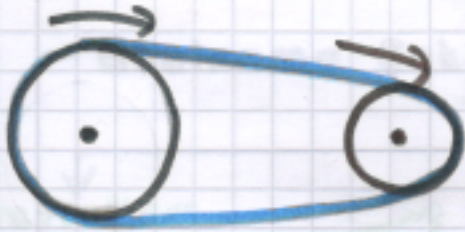
Aynı yönde  
dönen  
dişliler





## KASNAKLAR

Daire şeklinde ve etrafı pürüzsüz olan, bir eksen etrafında kayışlar yardımıyla dönebilen basit makinelerdir. Hareketi aktarırlar, hareketin hızını ve yönünü değiştirirler.



Aynı yönde dönerler



Zıt yönde dönerler

- Merkezî çakışık olan kasnaklar da aynı yönde dönerler.
- ★ Dişliler ve kasnakların tur sayıları yarıçapları veya diş sayıları ile ilişkilidir.

## VİDA

Bir silindirin etrafına sarılmış eğik düzlemden oluşan basit makinelerdir.



- Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.
- Ör; vıda, kavanozun ağızı, ampulün takıldığı kısım vb...

**Bilelim:** Tekerlekte bir basit makinedir.