

5.Ünite: Basit Makineler

Konu: 8.5.1 Basit Makineler

Basit Makine nedir

Çok az parçadan oluşan ve yalnızca tek bir kuvvet çeşidini kullanan makineler, "Basit makine" olarak adlandırılır.

Basit Makinelerin Özellikleri

- Basit makinelerde, uygulanan kuvvetin büyüklüğü (şiddetini) ve yönü değiştirilerek iş yapma kolaylığı sağlanır.
- Basit makinelerde yoldan, hızdan, kuvvetten, zamandan kazanç olabilir ama iş veya enerjiden kazanç sağlanamaz.
- Kuvvetten kazanç varsa, yoldan aynı oranda kayıp vardır.
- Yoldan kazanç varsa, kuvvetten aynı oranda kayıp vardır.
- Yapılan işi farklı enerjilere çevirebilir. (Enerji dönüşümü olabilir.)
- Basit makineye uyguladığımız kuvvete **giriş kuvveti**, basit makineden elde ettiğimiz kuvvete de **çıkış kuvveti** denir.
- Basit makineler enerji tasarrufu sağlamaz. (Az enerji ile fazla iş yapılamaz.)

Kuvvet Kazancı Nedir

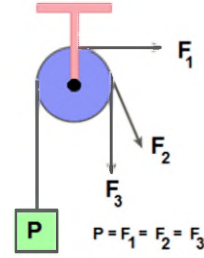
- Giriş kuvveti, çıkış kuvvetinden küçük ise kuvvet kazancı vardır.
- Uygulanan kuvvet, yükten küçük ise kuvvet kazancı vardır.
- **Kuvvet kazancı = Yük/Kuvvet** veya **Kuvvet kolu/Yük kolu** 'dur.
- Kuvvet kazancı 1'den büyük ise kuvvet kazancı vardır, küçükse kuvvetten kayıp vardır.
- 100 Newton ağırlığındaki cismi 50 Newton kuvvet uygulayarak kaldırdığımızda kuvvet kazancı elde ederiz.

A- Makaralar

Çevresinden bir ip geçirilen, bir eksen etrafında dönebilen ve cisimleri yükseğe kaldırmak için kullanılan basit makinelere **makara** denir.

1. Sabit Makaralar

- Sabit bir yere asılarak kullanılan makara çeşidine **sabit makara** denir.
- Uygulan kuvvet, yükün ağırlığına eşittir. (Yük = Kuvvet)
- Sabit makaralar kuvvetin yönünü değiştirir. (Kuvvet aşağı yük yukarı hareket etmektedir.)
- Kuvvetten ve yoldan kazanç sağlanamaz. (Kuvvet kazancı = 1)
- Sabit makaralar, sadece kuvvetin yönünü ve doğrultusunu değiştirdikleri için iş yapma kolaylığı sağlar.
- Makaranın ağırlığı kuvveti ve yükü değiştirmez.
- Makara çapı kuvvete etki etmez.
- Makaradan çekilen ipin yönü kuvveti etkilemez.

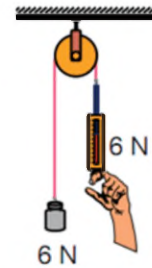


Sabit Makara Kullanım Alanları

1. Bayrak direğinde
2. İnşaat
3. Gemide
4. Kuyuda
5. Dağcılar
6. Stor perde de sabit makara kullanılmaktadır.



Bayrak Direği Sabit Makara



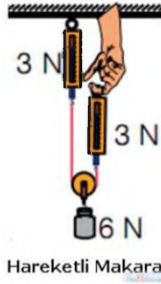
Sabit Makara

6 N' luk yükü kaldırmak için 6 N' luk kuvvet uygulanması gerekmektedir.

Konu: 8.5.1 Basit Makineler

2. Hareketli Makaralar

- Hareketli makaralar da yük, makara ile beraber hareket eder.
- Kuvvetten iki kat kazanç yoldan iki kat kayıp vardır.
- Kuvvet kazancı = 2' dir.
- Yükü 2 metre yukarı çıkarmak için, ip 4 metre çekilmelidir.
- Hareketli makarada kuvvetin yönü değişmez. (Yük ile kuvvet aynı yönlüdür.)
- $F = \text{Yük} / 2$ (Kuvvet yükün yarısıdır.)
- Makara ağırlığı önemsendiği durumlarda makara ağırlığı yüke ilave edilir.
- Makara çapı kuvveti etkilemez.



3. Palangalar

- Hareketli ve sabit makaraların birlikte kullanıldığı sistemlerdir.
- Kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır.
- Kuvvet kazancı hareketli makara sayısına göre değişir, sabit makara etkilemez.
- Kuvvetin yönü çekilen ip aşağı yönlü ise değişir, yukarı yönlü ise değişmez.
- Palangalar sabit noktaya bir yerden bağlanmıştır.
- Palangalar hareketli ve sabit makaradan oluşan bileşik makinedir.

Not: Makaralarda aynı iplerdeki gerilmeler eşittir.

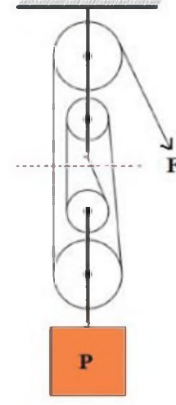
Kuvvet = Toplam yük / Yükü çeken ip sayısı

$$F = P / \text{Yükü çeken ip sayısı}$$

Palangalarda kuvvet nasıl bulunur

- Hareketli ve sabit makaralar arasında çizgi çekilir.
- Aralarındaki ip sayılır.
- En son ip aşağı yönlü ise sayılmaz, yukarı yönlü ise sayılır.
- Yük ip sayısına bölünür.

Örnek: Aşağıdaki palangada 120 N yükü kaç N'lik kuvvetle çekebiliriz, kuvvet kazancı nedir?



CEVAP

Palanga Kullanım Alanları

1. Vinç
2. Asansör gibi araçlarda kullanılır.



B-Kaldıraçlar

Kaldıraçlar destek denilen sabit noktalar üzerinde hareket eden çubuklardır.

Kuvvet kolu

Kuvvet uygulanan nokta ile destek noktası arasındaki kola **kuvvet kolu** denir.

Kuvvet kolu ne kadar uzunsa kuvvet kazancı o kadar fazla olur.

Yük kolu

Destek ile yük arasındaki kola ise **yük kolu** adı verilir.

Kaldıraçlarda formül

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

Kaldıraçlar destek noktasının yerine göre tek taraflı kaldıraçlar ve çift taraflı kaldıraçlar olmak üzere ikiye ayrılır.

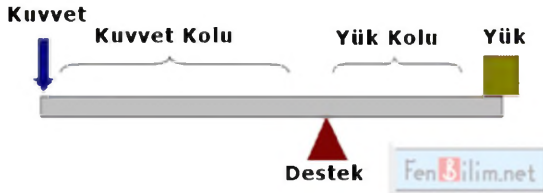


Çift taraflı kaldıraçlar da ise destek ortadadır. Tek taraflı kaldıraçlar da iki çeşittir. (Kuvvet ortada, yük ortada) Üç çeşit kaldıraç vardır.

1. Tip Kaldıraçlar (Destek ortada)

Bu tip kaldıraçta destek noktası:

- Tam ortada ise kuvvetten kazanç yoktur. (Yük ile kuvvet birbirine eşit)
- Yüke yakın ise kuvvetten kazanç vardır. (Kuvvet kolu uzun, yük kolu kısa)
- Kuvvete yakın ise yoldan kazanç vardır. (Kuvvet kolu kısa yük kolu uzun)
- Destek ortada olan kaldıraçlar kuvvetin yönünü değiştirir.



Destek Ortada Olan Kaldıraça Örnekler

1. Kerpeten
2. Keser
3. Karga burun
4. Pense
5. Makas
6. Tırnak makası
7. Bağ makası
8. Levye
9. Sandal küreği
10. Tahterevalli
11. Manivela
12. Eşit kollu terazi
13. Demir kesme makası desteğin ortada olan kaldıraçlardır.



Destek Ortada Kaldıraç

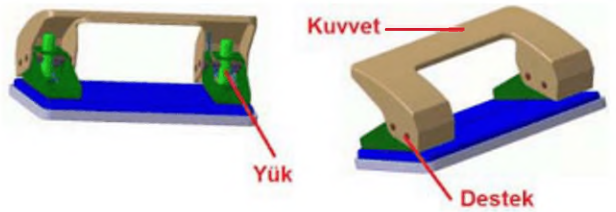
2. Tip Kaldıraçlar (Yük ortada)

- Yük kuvvet ile destek arasındadır.
- Bu tip kaldıraçlarda kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.
- Kuvvet kazancı 1'den büyüktür.
- Kuvvetin yönü değişmez.



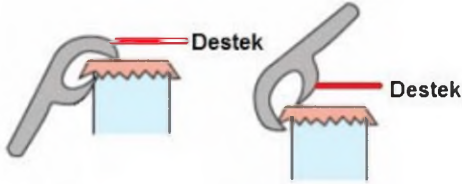
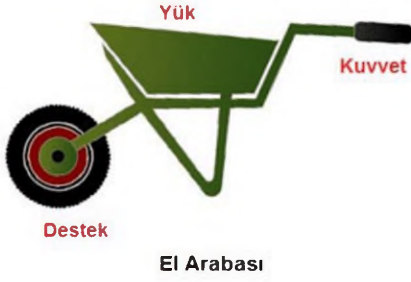
Yük Ortada Olan Kaldıraça Örnekler

1. El arabası
2. Gazoz açacağı
3. Ceviz kıracağı
4. Menteşeli kapı
5. Pencere
6. Buzdolabı kapağı
7. Kâğıt delgeç
8. Kağıt kesme makinesi (Giyotin) yükün ortada olduğu kaldıraçlardır.



Not: Bazı kağıt delgeçlerinde destek ortada olabilir.



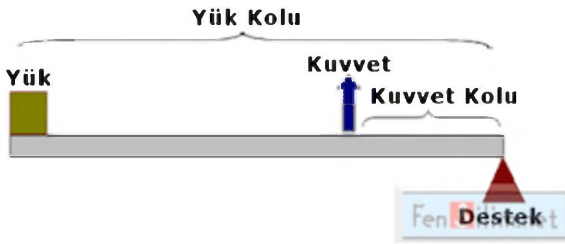


Farklı Tipte Gazoz Açacakları

Not: Gazoz açacaklarının genelinde yük ortadadır, ancak destek ortada olanları da vardır.

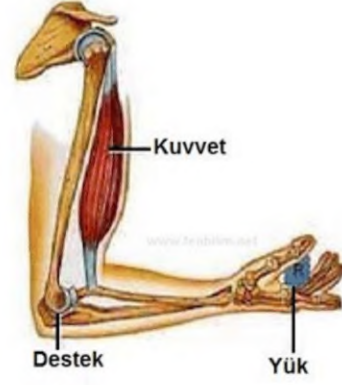
3. Tip Kaldıraçlar (Kuvvet ortada)

- Kuvvet, yük ile destek arasındadır.
- Bu tip kaldıraçlarda kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır.
- Kuvvetin yönü değişmez.
- Kuvvet kazancı 1'den küçüktür.



Kuvvet Ortada Olan Kaldıraç Örnekleri

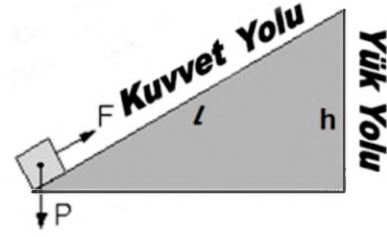
1. Kürek
2. Cımbız
3. Maşa
4. Tenis raketi
5. Tel zımba
6. Olta
7. Kolumuz ve bacağımız
8. Çekiç
9. Alt çene kemiği kuvvetin ortada olduğu kaldıraçlardır.



Not: Kolumuzu kullanırken omuz da destek olarak kullanılabilir.

C- Eğik Düzlem (Rampa)

Ağır bir yükü yukarıya çıkarmak için eğik düzlem kullanılır.



Formül

$$\text{Kuvvet} \times \text{Kuvvet Yolu} = \text{Yük} \times \text{Yük Yolu}$$
$$F \times l = P \times h \quad (\text{Fil Pastaya Hasta})$$

- Eğik düzlemde daima kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır. (Sürtünme ihmal edilecek)
- Kuvvetin yaptığı iş ile yükün yaptığı iş eşittir.
- Yükü eğik düzlemle ya da aşağıdan yukarı çıkarmanın iş bakımından farkı yoktur.
- Eğik düzlemde kuvvetin yönünü değiştirmektedir.
- Eğik düzlemin boyu uzadıkça (eğim azaldıkça) kuvvetten kazanç, yoldan kayıp artar.

Eğik Düzlem Kullanım Alanları

- **Kama**, eğik düzlemde oluşan basit makinedir.



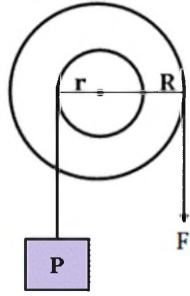
- Balta

- İğne
- Kaydırak
- Merdiven
- Kaykay pisti
- Vida
- Engelli rampası
- Murç (keski)
- Bıçak
- Düz tornanın ucu eğik düzlemdir.

D- Çıkrık

Dönme eksenleri aynı, yarıçapları farklı, bir eksen etrafında dönebilen içi içe geçmiş silindirlere **çıkırık** denir.

- Silindirlerin dönme yönleri ve dönme sayıları eşittir.
- Çıkrıkta kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.
- Kuvvet kolunun uzunluğu arttıkça kuvvet kazancı artar.(Daha az kuvvet uygulanır.)
- Silindirin yarıçapı arttıkça kuvvet kazancı azalır.(Daha fazla kuvvet uygulanır.)
- İş ve enerjiden kazanç yoktur.
- Kuvvetin yönü ile yükün hareket yönü aynıdır, çıkırıkta kuvvetin yönü değişmez.



Kuyu Çıkrığı

Çıkrık formülü

Kuvvet x Kuvvet Kolu = Yük x Yük Kolu

F x R = P x r



Olta



Kalemtraş Makinesi



Kapı Kolu



El Mikseri



Kahve Değirmeni



Musluk

Çıkrık Çeşitleri

Çıkrık Kullanım Alanları

1. Kuyu çıkırığı
2. Kıyma makinesi
3. Anahtar
4. İngiliz anahtarı
5. Kapı kolu
6. Kapı tokmağı
7. El matkabı
8. Direksiyon
9. Musluk
10. Tornavida
11. Olta mekanizması
12. Bijon anahtarı
13. Bisiklet pedalı
14. Kalemtraş makinesi
15. Kahve değirmeni
16. El mikseri çıkırığa örnek olarak verilebilir.

E- Diğer Basit Makineler

1. Dişli Çarklar (Dişliler)

Bisiklette, fabrikalarda, motorlu araçlarda, saatte bol miktarda bulunur.



Dişlilerde:

1. Dişlinin çapı büyüdükçe diş sayısı da artar. (Doğru orantılı)
2. Dişlinin diş sayısı arttıkça dönme sayısı azalır. (Ters orantılı)

Konu: 8.5.1 Basit Makineler

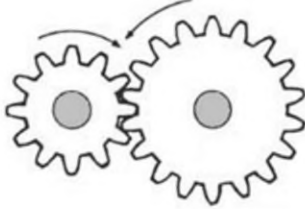
Dişli Çarklarda Formül

n: Tur sayısı

r: Yarıçap

$$n_1 \times r_1 = n_2 \times r_2$$

Birbirine temas halinde olan iki dişlide büyük dişlide fazla diş bulunur. Küçük dişlide az diş bulunur. Büyük dişli az, küçük dişli çok döner.



Dişliler

Örnek: Büyük dişlinin yarıçapı 52 cm, küçük dişlinin yarıçapı 13 cm'dir. Büyük dişli 4 tur döndüğünde küçük diş kaç tur döner?

CEVAP

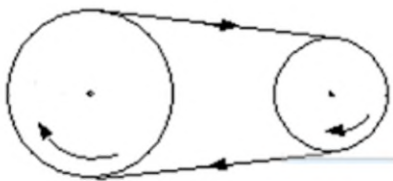
Ortak eksenli dişli çarklarda dişlilerin dönme yönü ve dönme sayıları eşittir.



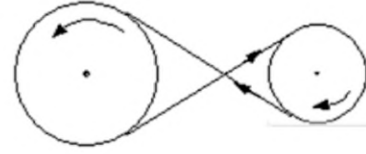
Ortak Eksenli Dişliler

2. Kasnak

Sabit bir eksen etrafında dönebilen silindirlere, birbirine kayış yardımı ile bağlanması ile kasnaklar oluşur. Silindirlere dönme yönleri kayışın bağlanma şekli ile değişir.



Düz Bağlı Kasnaklar



Ters Bağlı Kasnaklar

3. Vida

- Vida silindirin etrafına sarılı bir **eğik düzlemdir**.
- İki yüzeyi birbirine tutturmak için kullanılır.
- Vidanın iki dişi arasındaki mesafeye vida adımı denir. Vida bir tur attığında vida adımı kadar ilerler.
- Vida da kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır.
- Vida adımı büyüdüğünde vida daha fazla yol alır fakat daha fazla kuvvet uygulamak gerekir.
- Vida da kuvvetin yönü ve büyüklüğü değişir.



Vida

Vida adımı küçük olan vidaların (Solda) kuvvetten kazancı fazladır, fakat döndürüldüğünde daha az saplanır. Vida adımı büyük olan vidanın (Sağda) kuvvetten kazancı azdır, fakat döndürüldüğünde daha fazla saplanır.

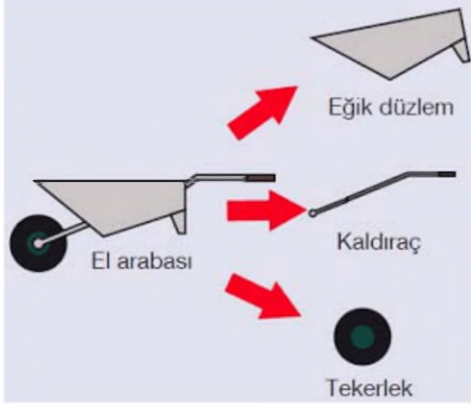
4. Tekerlek

Tarihteki en önemli buluştur. Tekerlekte bir basit makinedir.

Bileşik Makine

Basit makinelerin bir araya getirilmeleriyle oluşturulmuş bileşik makineler de vardır ve bileşik makineler hayatımızda daha fazla yer tutar.

İki ya da daha fazla basit makinenin birleşmesiyle oluşan araçlara **bileşik makine** denir.



El arabası

Kaldıraç, eğik düzlem ve tekerlekten oluşan bileşik makinedir.

Bisiklet

Tekerlek, dişliden, kaldıraç, çıkırcık oluşan bileşik makinedir.

(Fren mekanizması kaldıraç, pedal ise çıkırcıktır.)

Olta

Dişli çark, çıkırcık, sabit makara ve kaldıraçtan oluşan bileşik makinedir.

Tırnak makası

Kaldıraç ve eğik düzlemden(Tırnak kesen kısım) oluşan bileşik makinedir.

El mikseri

Çıkırcık ve dişli çarktan oluşan bileşik makinedir.

Makas

Kaldıraç ve eğik düzlem (Kama) oluşan bileşik makinedir.