

5. ÜNİTE

LGSFENCEPTE.COM

BASİT MAKİNELER

Hazırlayan: @lgsfencepte

İletişim: lgsfencepte.com

Dönem: 2025 - 2026 (LGS 2026)

ÜCRETSİZDİR. KİTAP DEĞİLDİR.



🔧 Basit Makineler Nedir?

Basit makineler; bir işi yaparken kuvvetten ya da yoldan kazanç sağlayarak işimizi kolaylaştıran araçlardır.

- ◆ Amaç: Uygulanan kuvveti azaltmak veya işin yönünü değiştirmek.
- ◆ Unutma: Basit makineler işi kolaylaştırır ama işten kazanç sağlamaz. Yani yapılan iş miktarı değişmez. Enerji de değişmez

🔧 Basit Makinelerin Genel Özelliği

Basit makineler, iş yapma kolaylığı sağlar ama yapılan iş miktarını değiştirmez.

Yani:

- İşten kazanç yoktur.
- Kuvvetten kazanç varsa, yoldan kayıp olur.
- Yoldan kazanç varsa, kuvvetten kayıp olur.
- Enerji korunur. Sadece kuvvetin yönü ve büyüklüğü değişebilir. Enerji değişmez

LGSFENCEPTE.COM

Basit makinelerde:

Uygulanan Kuvvet = Giriş Kuvveti

Elde Edilen Kuvvet (Yük) = Çıkış Kuvveti olarak bilinir.

⚖️ Kuvvetten Kazanç - Yoldan Kayıp

✚ Eğer 100 N'lık bir cismi, 100 N'den daha küçük bir kuvvetle kaldırılabiliyorsak bu:

Kuvvetten kazanç vardır.

Ancak bu durumda cismi daha uzun yoldan kaldırırız → Yoldan kayıp.

✚ Eğer 100 N'lık cismi daha büyük bir kuvvetle kaldırırıyorsak:

Kuvvetten kayıp olur ama

Yoldan kazanç sağlanır, yani daha kısa mesafede kaldırırız.

⚙️ Kuvvet Kazancı (KK) Formülü:

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

◆ Yani bir cismi kaldırmak için harcanan kuvvet, cismin ağırlığından küçükse kuvvetten kazanç vardır.

🔍 Örnek: Yük: 100 N Uygulanan Kuvvet: 25 N

Bu durumda 4 kat kuvvet kazancı vardır.

Eğer sonuç 1'den büyükse kuvvetten kazanç vardır,

Eğer 1'den küçükse kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır,

Eğer tam 1 ise ne kazanç ne kayıp vardır, sadece yön değişmiştir (örneğin sabit makarada).

1.Konu Makaralar

Basit makineler içinde yer alırlar ve yükleri kaldırmak için ip ve çark sistemlerinden oluşurlar.3 çeşittir:

- Sabit Makara
- Hareketli Makara
- Palanga (Birleşik Makara)

LGSFENCEPTE.COM

1. Sabit Makara

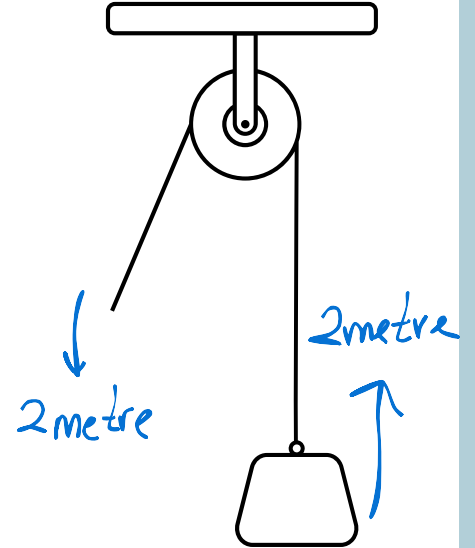
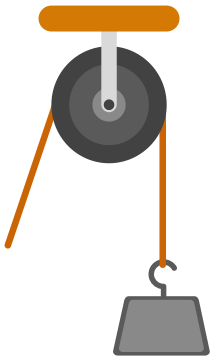
◆ Ekseni sabit bir noktaya (duvar, tavan gibi) bağlı olan makaralardır. Yük sabit makaraya asılmıştır, ip çekildiğinde makaradan dönerek yükü yukarı kaldırır.

◆ Özellikleri:

- Kuvvetten kazanç sağlamaz (Yük ne kadarsa o kadar kuvvet uygulanır).
- Yoldan da kazanç ya da kayıp yoktur.
- Kuvvetin yönünü değiştirir (aşağı doğru çekerek yukarı kaldırmayı sağlar).
- İş kolaylığı sağlar, çünkü yön değiştirme bazen daha pratik olur.
- Kuvvet kazancı = 1'dir.

◆ Kullanım Alanları:

- Bayrak direkleri
- Perdeler



Sabit makaralarda kuvvetten kazanç ya da kayıp yoktur. Yani cismin ağırlığı eğer 50N ise bu cismi yukarı çıkartmak için yine 50 N kuvvet uygulamak gerekir. Sabit makara da yine yoldan da kayıp kazanç yoktur. Yani cismi 1,5 metre yukarı çıkarmak istiyorsak cismin bağlı olmadığı kısımdan 1,5 metre ipi aşağı çekmemiz gerekecek. Tek değişen kuvvetin yönüdür. Yani cisim yukarı çıkarken biz kuvveti aşağı yönde uygularız.

⚙️ 2. Hareketli Makara

♦ Makaranın eksenini yük ile birlikte hareket eder. Yani makara hem döner hem de yukarı-aşağı gider.

İp genelde bir sabit noktaya bağlanır, yük makaranın ortasına asılır ve iki ip yükü taşır.

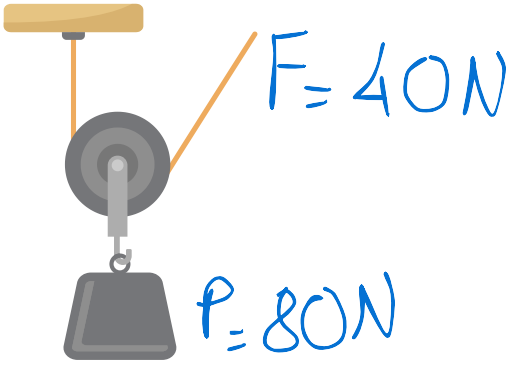
♦ Özellikleri:

- Kuvvetten kazanç sağlar (Yükü kaldırmak için uygulanan kuvvet, yükten daha azdır). Yükün bağlı olduğu hareketli makarayı taşıyan ip sayısı bize kuvvet kazancı oranını verir.
- Yoldan kayıp vardır (Yük 1 m yükselirse ip 1 metreden fazla çekilir).
- Kuvvetin yönü değişmez (ip yukarı çekilir).

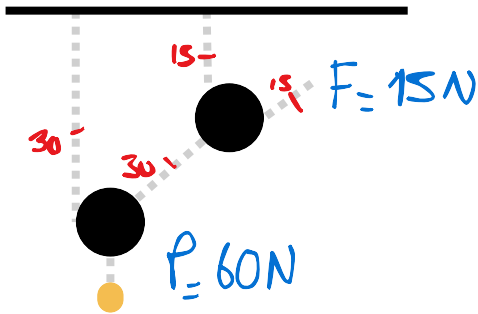
♦ Kullanım Alanları:

- Vinç sistemleri
- Ağır yük taşıma düzenekleri
- Bazı inşaat makinelerinde

LGSFENCEPTE.COM



Yanda 80N ağırlığındaki cisim hareketli makaraya bağlanmıştır. Hareketli makarayı iki ip taşıdığı görülüyor. Dolayısıyla sistemde 2 katlık kuvvet kazancı vardır. O zaman 80N ağırlığındaki cismin taşınması için 40N yeterlidir. Kuvvetten kazanç ile yoldan kayıp tam tersidir demiştik. Yani yoldan da 2 katlık kayıp olacak. O zaman cismin 1 metre havaya kaldırılması için F kuvvetinin olduğu kısımdan 2 metrelik ipi çekmemiz gerekiyor.

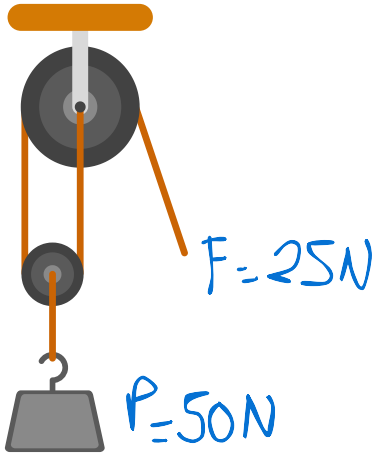


Yanda iki hareketli makaranın bulunduğu sistem verilmiştir. Yükün bağlı bulunduğu ilk hareketli makarayı iki ip taşıyor. O yüzden 60N ikiye bölünerek 30N bulundu. 30 N'nin ortasından bağlandığı hareketli makarayı da iki ip taşıdığı için bunu da 2ye bölerek F'nin 15N olduğunu tespit ettik. Sistemde 4 katlık bir kuvvet kazancı var. O zaman 4 katlıkta yoldan kayıp olur. Yani F'nin olduğu kısımdan ipi 4 metre çekersek aşağıdaki sarı yük 1 metre yukarı çıkar. F'den 8 metre ipi çekersek sarı kutu yukarı doğru 2 metre çıkar. 4 katlık yol kaybına göre hesaplanıyor.

3. PALANGA (Bileşik Makaralar)

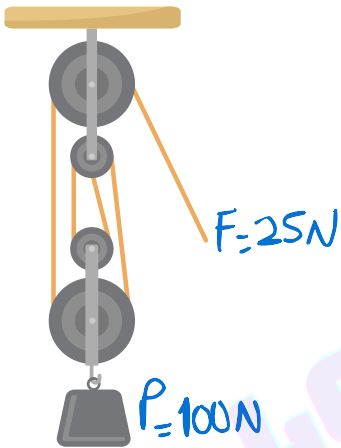
◆ Tanım: Sabit ve hareketli makaraların bir araya gelmesiyle oluşan sistemdir.

- ◆ Amaç: Daha az kuvvetle daha ağır yükleri kaldırmak.
- ◆ Kuvvetten kazanç: ✓ Var
- ◆ Yoldan kayıp: ✓ Var
- ◆ İş kolaylığı sağlar mı? ✓ Evet
- ◆ İşten kazanç var mı? ✗ Hayır, her zaman olduğu gibi işten ve enerjiden kazanç yok.



Yandaki palanga sisteminde bir hareketli, bir sabit makara vardır. Hareketli makara sistemde kuvvet kazancı sağlarken sabit makara kuvvetin yönünü değiştirmektedir. Kuvvetin bağlı olduğu hareketli makarayı iki ip taşıdığı için iki katlık kuvvet kazancı var. Kuvvet kazancı ile yol kazanın tam tersi olduğunu önceki sayfalarda söylemiştik.

LGSFENCEPTE.COM



Yanda verilen palanga sistemi 2 hareketli (alttakiler), 2 sabit makara (üstteki) den oluşmuştur. Altta hareketli makaraların birbirine bağlı olduğunu görüyoruz yani bunları bir bütünmüş gibi kabul etmeniz gerekiyor. Altta yükün ağırlığı 100N olarak verilmiş ve bu yükün bağlı olduğu hareketli makarayı toplam 4 ip taşıyor. Dolayısıyla 4 katlık bir kuvvet kazancı olacak ve 25N ile yükü kaldırabileceğiz. 4 katlıkta yoldan kayıp olduğu için F kuvvetinin olduğu yerden 4 metre çekildiğinde yük 1 metre hava kalkar. 8 metre çekilirse yük 2 metre hava kalkar.



2. Konu KALDIRAÇLAR

◆ Sabit bir destek noktası etrafında dönebilen, bir ucu kuvvet diğer ucu yük ile etkileşen basit makinelerdir.



Kaldıraçların Genel Özellikleri:

- İş kolaylığı sağlar.
- Kuvvetten kazanç ya da kayıp olabilir.
- Yoldan kazanç ya da kayıp olabilir.
- İşten kazanç yoktur.
- Her kaldıraçta destek noktası bulunur.
- Kuvvet, yük ve destek arasındaki mesafeler önemlidir.



Kuvvet Kazancı Formülü:

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

LGSFENCEPTE.COM

Kuvvet kolu: Destekten kuvvete olan uzaklık

Yük kolu: Destekten yüke olan uzaklık



Denge Durumu: $\text{Kuvvet} \times \text{Kuvvet Kolu} = \text{Yük} \times \text{Yük Kolu}$

Yani kaldıraçın dengede olması için bu formülde iki değer bir birine eşit olması gerekiyor. Eşit değilse hangisi büyükse kaldıraç o tarafa doğru eğilir.

Kuvvet Kolu > Yük Kolu : Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp

Kuvvet Kolu < Yük Kolu: Kuvvet kayıp, yoldan kazanç

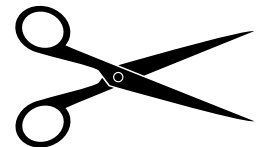
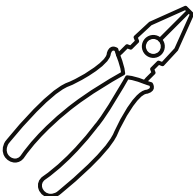
Kuvvet Kolu = Yük Kolu: Kuvvet ve yoldan kazanç, kayıp yok

Kaldıraçlar tek taraflı kaldıraç ve çift taraflı kaldıraç olarak iki kısımda incelenir. Eğer yük ortada ya da kuvvet ortada ise buna tek taraflı kaldıraç denir. Ancak destek ortada ise buna çift taraflı kaldıraç denmektedir.

Tek Taraflı Kaldıraçlar: El arabası, Ceviz kıracağı, Delgeç, Menteşeli kapı, Zimba, Cımbız



Çift Taraflı Kaldıraç: Pense, Tahteravalli, Makas, Kerpeten vb.



1-) Çift Taraflı Kaldıraç

⚖️ DESTEK ORTADA KALDIRAÇ

◆ Bu tür kaldıraçlarda destek noktası ortadadır. Bir ucunda kuvvet, diğer ucunda yük bulunur.

Yani düzen şu şekilde olur: Kuvvet–Destek–Yük

🔧 Genel Özellikler:

Destek ortada yer alır.

Kuvvet kazancı kuvvet kolu ve yük kolunun uzunluklarına göre değişebilir.

Kuvvet kolu > Yük kolu → Kuvvetten kazanç

Kuvvet kolu < Yük kolu → Kuvvetten kayıp

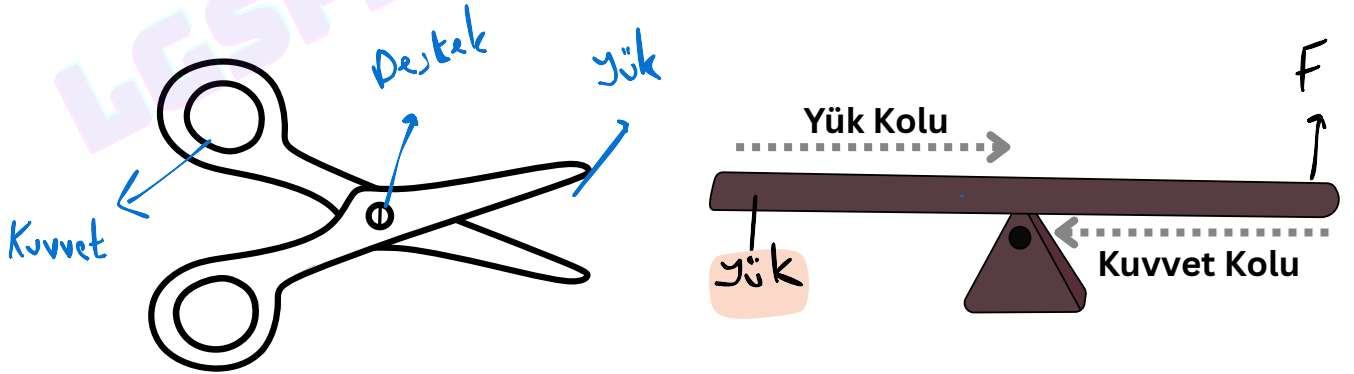
Kuvvet kolu = Yük kolu → Ne kazanç ne kayıp

Kuvvetin yönü değişir.

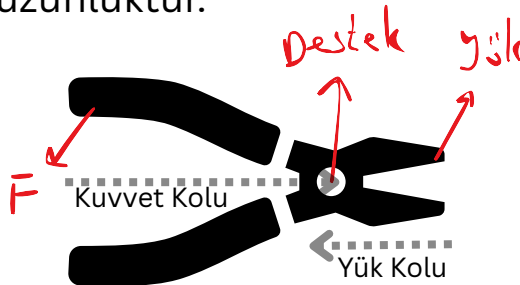
İş kolaylığı sağlar ama işten kazanç yoktur.

🔧 Günlük Hayat Örnekleri: Makas, Tahterevalli, Pense, Makara kesici

📌 Unutma: Kuvvetten kazanç olup olmayacağı, kolların uzunluklarına bağlıdır.



NOT: Yük Kolu= Yük ile destek arasındaki uzunluktur. Kuvvet kolu ise kuvvet ile destek arası uzunluktur.



Yukarıda verilen pense destek ortada yani çift taraflı kaldıraç örneğidir.

Görüldüğü gibi kuvvet kolunun uzunluğu yük kolundan büyüktür. Bu yüzden kuvvetten kazanç sağlar. Örneğin cisim 100N ise kuvvet kazancı olduğu için 100N'dan daha küçük bir kuvvet ile cisim dengelebilir. Ancak yoldan kayıp olduğunu unutmamalıyız.

2-) Tek Taraflı Kaldıraç

YÜK ORTADA KALDIRAÇ

◆ Bu tür kaldıraçlarda yük ortada bulunur. Bir ucunda kuvvet, diğer ucunda destek vardır.

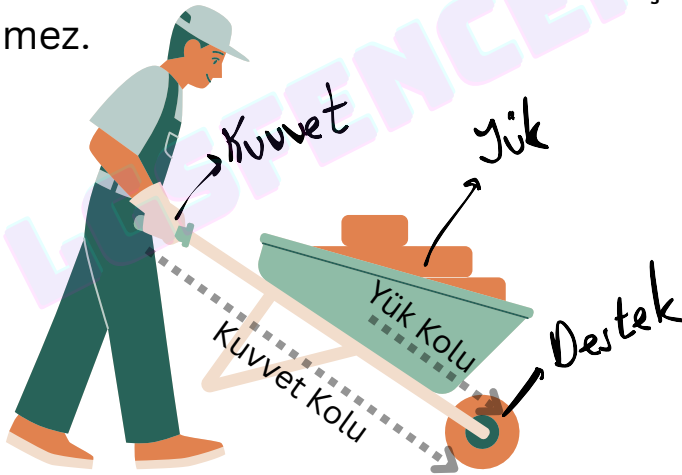
Yani düzen şu şekildedir: **Destek-Yük-Kuvvet**

Genel Özellikler:

- Yük ortadadır.
- *Kuvvet kolu her zaman yük kolundan uzundur.*
- **Bu yüzden her zaman kuvvetten kazanç sağlar.**
- Yoldan kayıp vardır.
- Kuvvetin yönü değişmez.
- İş kolaylığı sağlar ama işten kazanç yoktur.

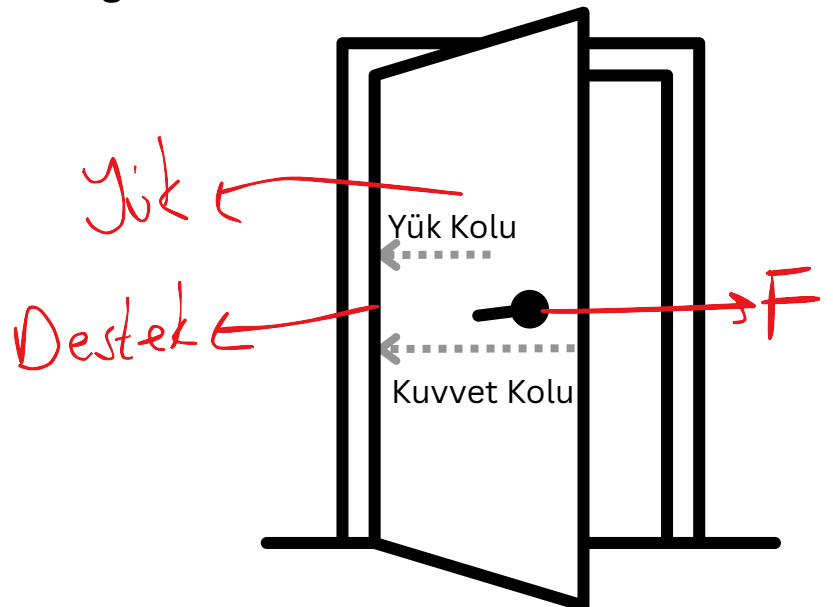
🔧 **Günlük Hayat Örnekleri:** El arabası, Ceviz kıracağı, Kapı, Fındık kıracağı, Şişe açacağı

📌 **Unutma:** Kuvvetten her zaman kazanç sağlar, ama kuvvetin yönü değişmez.



LGSFENCEPTE.COM

Kuvvet kolu her zaman yük kolundan uzun olduğu için daima kuvvetten kazanç vardır. Cismin ağırlığından daha az bir kuvvet uygulayarak sistem dengelenebilir.



2-) Tek Taraflı Kaldıraç

KUVVET ORTADA KALDIRAÇ

◆ Bu tür kaldıraçlarda kuvvet ortada yer alır. Bir ucunda destek, diğer ucunda yük bulunur.

Yani düzen şöyle: **Destek - Kuvvet Yük**

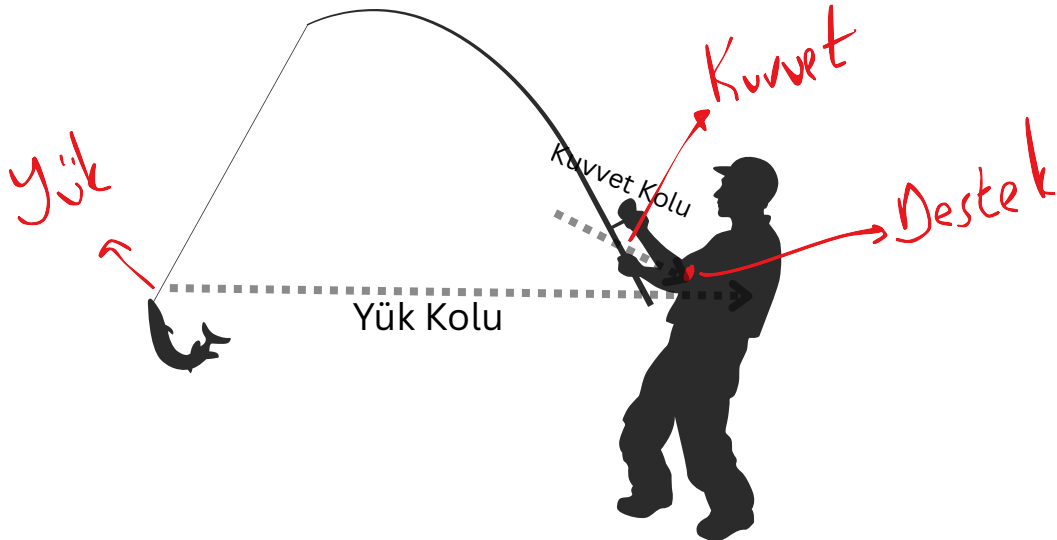
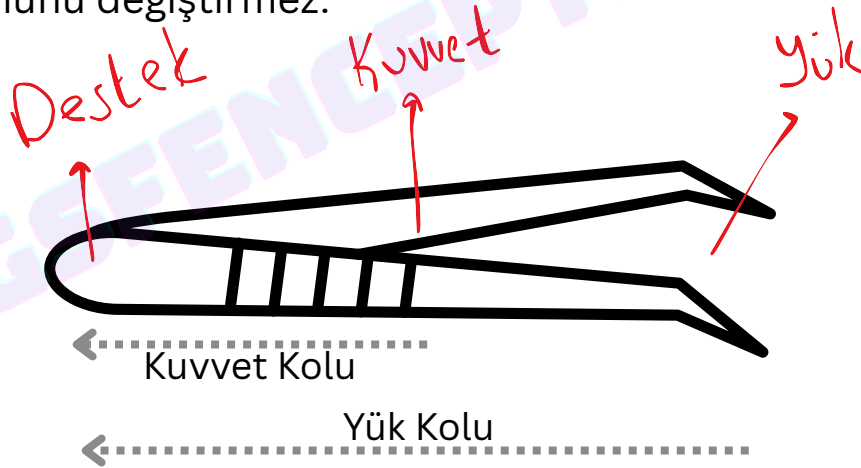
Genel Özellikler:

- Kuvvet ortadadır.
- *Yük kolu her zaman kuvvet kolundan uzundur.*
- **Bu nedenle kuvvetten kayıp vardır.**
- Yoldan kazanç sağlar.
- Kuvvetin yönü değişmez.
- İş kolaylığı sağlayabilir ama kuvvetten kazanç yoktur.
- Kuvvet kazancı 1'den küçüktür.

LGSFENCEPTE.COM

🔧 **Günlük Hayat Örnekleri:** Cımbız, Maşa, Olta kamışı, İnsan kolu (dirsek destek, kas kuvvet, yük elde), Golf sopası, Tenis raketi, Süpürge

📌 **Unutma:** Kuvvetten daima kayıp vardır ama yoldan kazanç sağlanır. Kuvvetin yönünü değiştirmez.



▲ 3. KONU EĞİK DÜZLEM

◆ Bir cismin dikey olarak kaldırılması yerine, eğik bir yol kullanılarak daha az kuvvetle yukarı çıkarılmasını sağlayan basit makinadır. Kuvvetten kazanç sağlar, fakat yoldan kaybettirir.

🔧 Genel Özellikler:

- İşten kazanç yoktur (her basit makinede olduğu gibi).
- Kuvvetten kazanç vardır (az kuvvet uygularız).
- Yoldan kayıp vardır (daha uzun mesafe kat edilir).
- Kuvvetin yönü değişebilir (eğik düzlemde yukarı değil, yatay veya açılı çekersin).
- Kuvvet kazancı, eğik düzlemin boyu ile yüksekliğine bağlıdır.

🔧 Günlük Hayat Örnekleri: Rampa, Merdiven, Yol virajları, Tekerlekli araç yükleme rampası

LGSFENCEPTE.COM

🔧 Kuvvet Kazancı Formülü:

$$\text{Kuvvet Kazancı (K.K.)} = \frac{\text{Eğik düzlemin boyu}}{\text{Yüksekliği}}$$

✅ Örnek Soru:

Bir yükü 1 m yüksekliğe çıkarmak için 4 m uzunluğunda bir eğik düzlem kullanıyoruz. Yük 200 N.

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{\text{Boy}}{\text{Yükseklik}} = \frac{4}{1} = 4$$

Uygulanacak kuvvet:

$$F = \frac{\text{Yük}}{\text{K.K.}} = \frac{200}{4} = 50 \text{ N}$$

NOT: Eğimleri, farklı olsa da özdeş iki cismi aynı yüksekliğe çıkartıyorsak yapılan işler eşittir.



Yukarıda özdeş iki kırmızı cismi soldan da sağdan da en üst tepeye kadar çıkarsak yapılan işler eşittir. Solda daha fazla kuvvet uygulanarak az yol alınacak, sağda daha az kuvvet uygulanarak daha çok yol alınacak.

4. Konu ÇIKRIK (Makara + Çubuk Sistemi)

◆ Bir silindir (veya makara) ile ona bağlı bir kol (çubuk)tan oluşan basit makinadır.

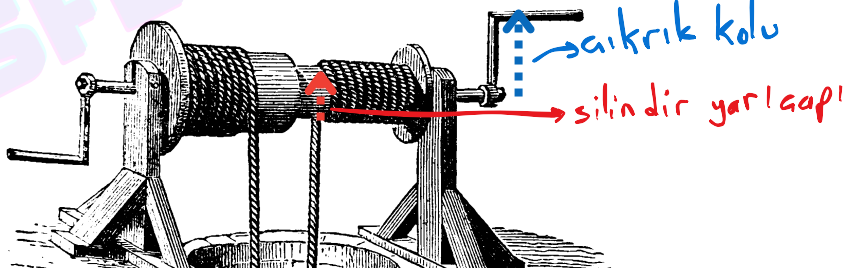
Çıkık, dönme hareketini kullanarak kuvvetten kazanç sağlar.

Genel Özellikler:

- İşten kazanç yoktur (her basit makinede olduğu gibi).
- Kuvvetten kazanç sağlar, ama yoldan kaybettirir.
- Kullanımı kolaydır, ağır yükleri kaldırmada etkilidir.
- Kuvvetin yönünü değiştirmez.
- Kuvvet kolu uzun oldukça kuvvetten kazanç artar.
- Günlük Hayattan Örnekler: Kuyu çıkırığı, kapı kolu, tornavida, bahçe hortumu makaraları, eski dikiş makineleri, direksiyon, araba krikosu kolu, bisiklet pedalı, halat sarma makaraları

Kuvvet Kazancı Formülü:

$$\text{Kuvvet Kazancı (K.K.)} = \frac{\text{Çıkık kolunun uzunluğu}}{\text{Silindirin yarıçapı}}$$



1-) Çıkık kolu ne kadar uzun olursa kuvvet kazancı o kadar artacağı için kova daha az bir kuvvetle taşırız. Silindirin yarıçapı ne kadar artarsa kuvvet kazancı azalacağı için kova daha büyük bir kuvvetle taşıyabiliriz.

LGSFENCEPTE.COM

2-) Çıkık kolu ile silindir birbirine bağlı olduğu için çıkık kolu bir tam tur döndüğünde silindir de bir tam tur dönecektir. Bu yüzden eğer kova kırmızı işaretle gösterilen yerin solundaki kalın yere takılırsa, çıkık kolu bir tam tur döndüğünde kova daha fazla yükseğe çıkar.



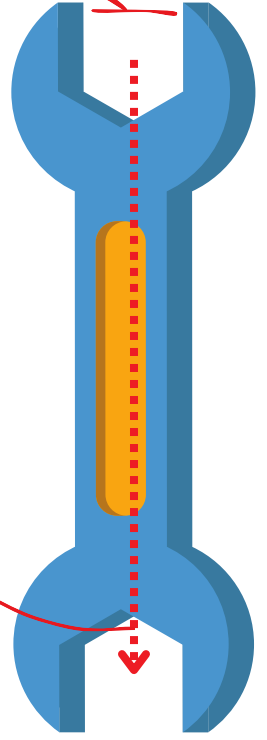
$$\begin{aligned} \text{Kuvvet} \times \text{Kuvvet Kolu} &= \text{Yük} \times \text{Yük Kolu} \\ \text{Kuvvet Kolu (Çıkık kolu uzunluğu)} & \\ \text{Yük Kolu (Silindirin yarı çapı)} & \end{aligned}$$



Çıkrık
kolu
uzunluğu
Tornavidanın
boy
uzunluğuna
değil.
Arka kısmının
kalınlığı çıkrık
kolu
uzunluğunu
verir.

→ Silindirin
yarı
çapı

Silindirin
yarı
çapı



İngiliz
anahtarında
ise anahtar
uzunluğu
çıkrık kolunu
verir.

Çıkrık
kolu
uzunluğu



LGSFENCEPTE.COM



5. Konu KASNAK

◆ Kasnaklar, dönen çarklar ve kayışlar kullanarak hareket ve kuvvet iletimini sağlayan basit makinelerdir.

Genellikle iki veya daha fazla çark, bir kayışla bağlanır.

Genel Özellikler:

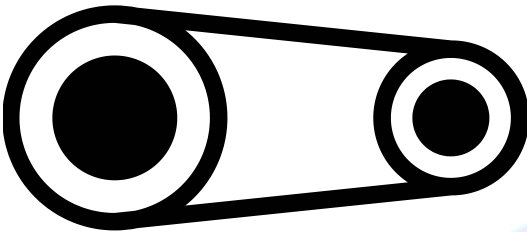
- İşten kazanç yoktur.
- Kuvvet kazancı sağlanabilir (çarkların yarıçapına bağlı).
- Kuvvetin yönü değişebilir.
- Çoğunlukla dönme hızını ve yönünü ayarlamak için kullanılır.
- Kayışın çapraz bağlanması, dönme yönünü değiştirir.

Günlük Hayat Örnekleri:

- Bisiklet dişlileri
- Araba motoru (V kayışı sistemi)
- Su pompaları
- Sanayi makineleri
- Çamaşır makinesi motoru

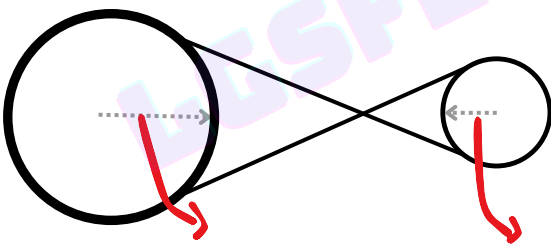
LGSFENCEPTE.COM

Aynı Yönde Dönen Kasnak



Kasnaklar aynı ipe aynı yönde bağlıdır. Dolayısıyla ikisi de aynı yönde döner. Büyük kasnak bir tam tur attığında küçük olan daha fazla tur atar.

Zıt Yönde Dönen Kasnak



Büyük Kasnak Yarı Çapı

Küçük Kasnak Yarı Çapı

Kasnaklar zıt şekilde bağlı olduğu için zıt dönerler. Birisi saat yönünde ise diğeri saat yönünün tersinde döner. Büyük olan bir tam tur döndüğünde küçük olan daha fazla döner.

FORMÜL

$$\text{Tur Sayısı} \times \text{Büyük Yarı Çap} = \text{Tur Sayısı} \times \text{Küçük Yarı Çap}$$

ÇARKLAR (Dişli Çark Sistemleri)

Çarklar, dişli tekerleklerden oluşan ve genellikle dönme hareketini iletmek veya yön değiştirmek için kullanılan basit makinelerdir. İki veya daha fazla dişli çark, dişleri birbirine geçecek şekilde bağlanır.

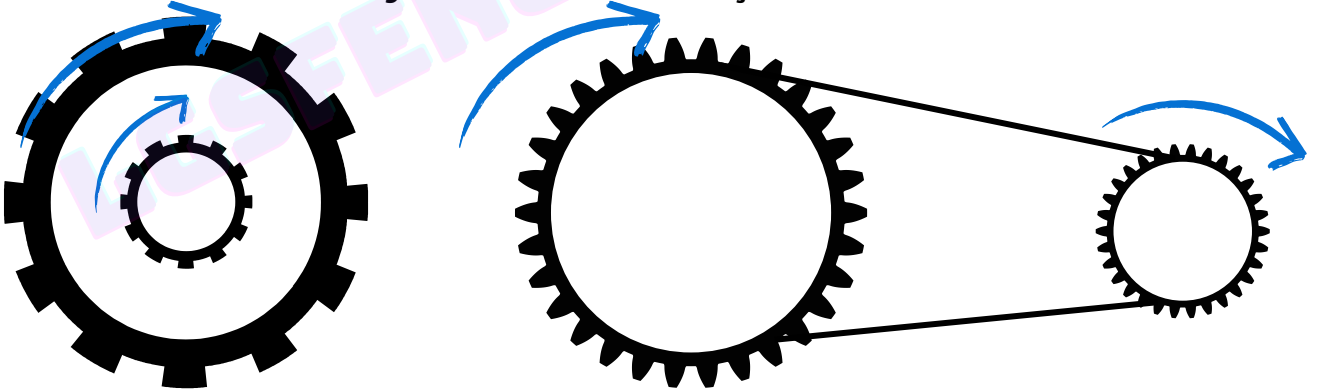
Genel Özellikler:

LGSFENCEPTE.COM

- İşten kazanç yoktur.
- Kuvvet kazancı sağlanabilir (dişli çaplarına göre).
- Çarklar birbirine bağlıysa, birinin dönüş yönü diğerini tersine çevirir.
- Eğer iki çark arasında kayış varsa → dönme yönü aynı kalır.
- Küçük çark → daha hızlı döner, kuvvetten kayıp.
- Büyük çark → daha yavaş döner, kuvvetten kazanç.
-

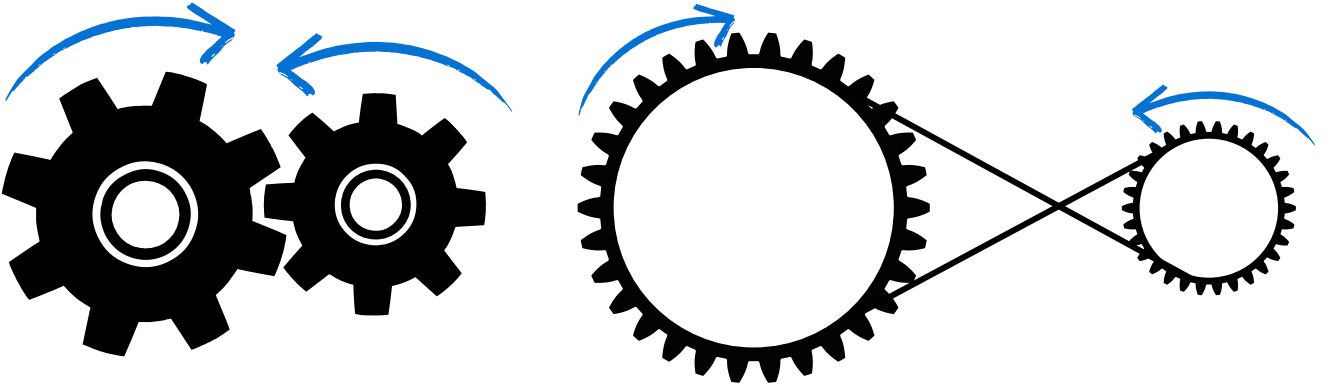
Günlük Hayat Örnekleri: Saat mekanizmaları, Matkap dişliler, Arabalarda vites kutusu, Bisiklet dişlileri, Sanayi makineleri

Aynı Yönde Dönen Çarklar



Soldaki kaskak birbirine bağı olduğı için büyük olan ile küçük olan aynı tur döner. Ancak sağdaki birbirinden aynı olduğı için büyük olan bir tam tur attığında küçük olan daha fazla döner.

Zıt Yönde Dönen Çarklar



FORMÜL

Tur Sayısı x Büyük Yarı Çap (diş sayısı) = Tur Sayısı x Küçük Yarı Çap (diş sayısı)

7. Konu VİDA

◆ Vida, silindirin etrafına sarılmış eğik düzlem şeklinde olan bir basit makinedir.

Küçük kuvvetlerle büyük işler yapılmasını sağlar.

Örneğin bir cismi sabitlemek veya ağır yükleri kaldırmak için kullanılır.

Genel Özellikler:

- İşten kazanç yoktur.
- Kuvvetten kazanç sağlar, yoldan kaybettirir.
- Vida çevrildikçe kuvvet uygulanır ve ileri-geri hareket sağlanır.
- Kuvvet kazancı, vida adımı ile ilişkilidir.
- Vida adımı küçükse, daha fazla tur atılır → Daha çok kuvvet kazancı.

 **Günlük Hayat Örnekleri:** Vidalı kapaklar (şişe kapakları), Matkap uçları, Vida ve cıvata, Pres makineleri, Kriko sistemleri

LGSFENCEPTE.COM

Kuvvet Kazancı

- Vida adımı küçüldükçe → Kuvvet kazancı artar.
- Kol uzunluğu büyüdüğü → Kuvvet kazancı artar.

Temel mantık kuvvet kazancının en iyi şekilde olması için vidanın arka kısmı kalın, ön kısmı ince ve adım sayısı çok, vida boyu uzun olması gerekiyor.

BİLEŞİK MAKİNELER

◆ İki veya daha fazla basit makinenin bir araya gelerek oluşturduğu sistemlere bileşik makineler denir.

Amaç, iş kolaylığı sağlamak ve bazı avantajlar elde etmektir.

Genel Özellikler:

Bileşik makinede işten kazanç yine yoktur.

Kuvvet kazancı, birden fazla basit makineyi birlikte kullanarak artırılabilir.

İç içe geçmiş dişliler, kasnaklar, makaralar gibi sistemler bileşik makine örneğidir.

Günlük Hayat Örnekleri:

Bisiklet → (Pedal: çıkık + dişliler: çark + zincir: kasnak), direksiyon (kaldıraç)

Dikiş makinesi → (Çıkık + kasnak)

El matkabı → (Çıkık + vida)

Araç krikosu → (Vida + çıkık)

Saat mekanizması → (Çarklar + kasnaklar)

Kuyudan su çekme sistemi → (Makaralar + çıkık)