

8.Sınıf Fen Bilimleri Konu Özetleri

5.Ünite : Basit Makineler

1.Bölüm : Basit Makineler

İnsan vücudu belki de var olan en mükemmel ve becerikli makinedir. İskelet sistemimiz ayrıntılı bir biçimde tasarlanıp bir araya getirilmiş basit makineler bütünüdür. Birçok beceriye sahip olan insan vücudunun da sınırları vardır.

Basit makineler, bir kuvveti harekete, hareketi de tekrar kuvvete dönüştürebilen, bir işi daha az kuvvet ile yapılabilmesini sağlayan ya da kuvvet uygulamayı kolaylaştırabilen araçlardır. Çok az parçadan oluşarak iş kolaylığı sağlayan bu tür araçlara **basit makineler** adı verilir.

Çok eski çağlardan beri insanlar, işleri daha kolay yapabilmek için basit makine düzenekleri hazırlamaya çalışmışlardır. Yandaki görselde MÖ 300 yıllarında Atina'da kullanıldığı düşünülen ayak değirmeni görülmektedir. Buğdaydan un elde etmek için köy halkının bir araya gelip üstünde yürüyerek çalıştığı sistemde, köylüler daha kısa sürede daha çok un elde etmeye çalışmışlardır.

Basit makineler; kuvvetten veya yoldan kazanç sağlamak, uygulanan kuvvetin yönünü değiştirmek, bir işin yapılma hızını değiştirmek ya da bir enerji türünü başka bir enerji türüne dönüştürmek amacıyla binlerce yıldan beri kullanılmakta olan araçlardır. Basit makineler iş yapma kolaylığı sağlayan makinelerdir. Ancak bu durum, basit makinelerin işten kazanç sağlayacağı anlamına gelmez. Basit makinelerde hiçbir zaman işten ve enerjiden kazanç sağlanmaz. Örneğin bir yerde çakılı olan çiviye elle, penseyle veya keserle çıkarsanız da aslında yaptığınız iş çiviye çıkarmaktır. Yani çiviye ne ile çıkarırsanız çıkarın aynı işi yapmış olacaksınız.



Sabit makara



Pense



Levye



Gazoz kapağı açacağı



Cımbız



El arabası



Yangın merdiveni



Kapı kolu

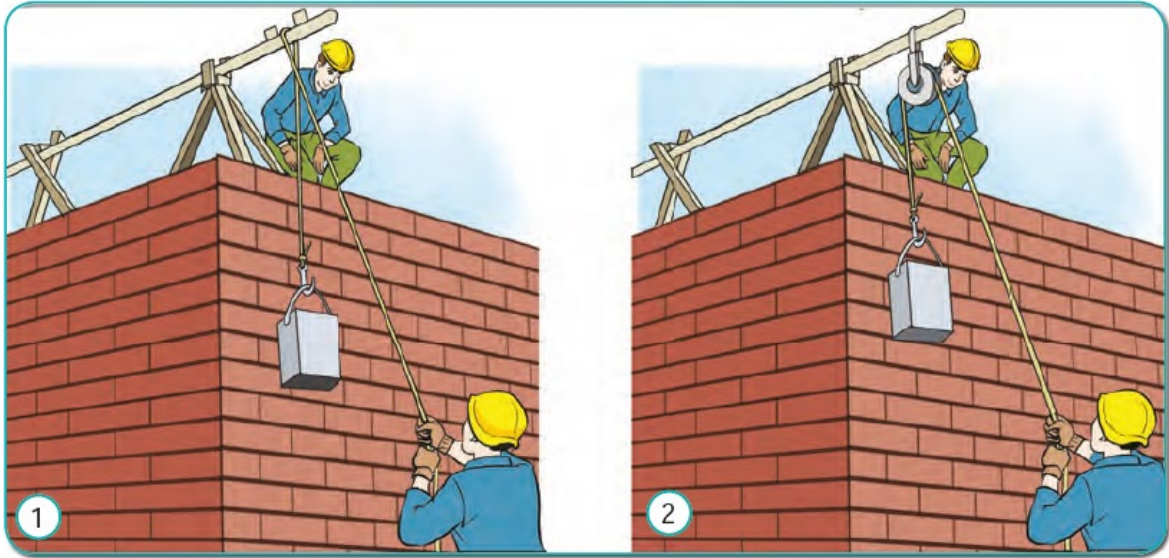


Dişli çark

Yukarıdaki görsellerde çeşitli basit makine örnekleri verilmiştir.

Yaşamımızda işlerimizi kolaylaştıran pek çok basit makine vardır. Çivi çakmamıza yarayan çekiç, tırnaklarımızı kesmek için kullandığımız tırnak makası, ekmek dilimlediğimiz bıçak da birer basit makinedir. Makaralar, kaldıraçlar, eğik düzlemler, çıkırıklar, dişli çarklar, vidalar ve kasnaklar birer basit makine çeşitleridir.

a. Makaralar

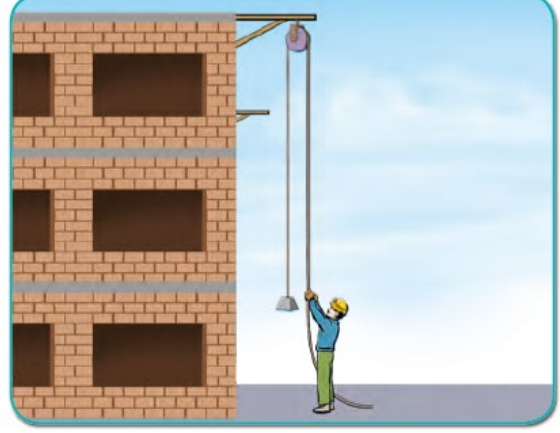
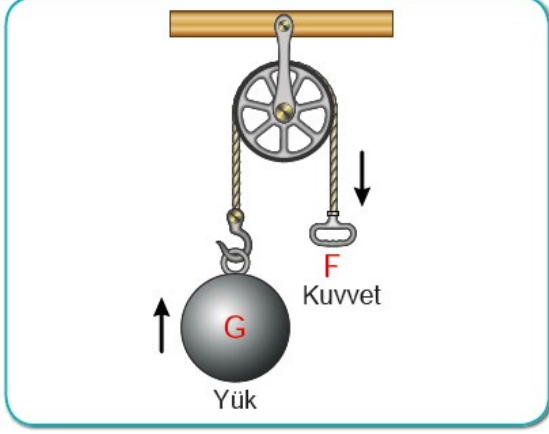


Makaralar, günlük yaşantımızda iş yaparken bize birtakım kolaylıklar sağlayan basit makine çeşitlerindedir. Makaralar, sabit bir eksen etrafında serbestçe dönebilen, ipin geçebilmesi için çevresinde oluğu olan araçlardır. Makara ile ip arasında sürtünme önemsiz iken ipin bütün noktalarındaki gerilme kuvveti aynıdır. Yükü dengeleyen kuvvetin büyüklüğü, makaralarda kuvvet kazancının olup olmadığını verir.

Makaralar yaygın olarak inşaatlarda harç, tuğla ve diğer yapı malzemelerini taşımak için kullanılmaktadır. Yelkenli gemilerde, vinç sistemlerinde, asansör sistemlerinde çeşitli makaralardan yararlanılmaktadır. Makaralar, işlevleri ve özellikleri açısından değişik tiplerden oluşur. Makaralar, sabit ve hareketli olmak üzere ikiye ayrılır. Palanga sistemleri ise sabit ve hareketli makaraların bir arada kullanılması sonucu oluşmaktadır. Makaraları sabit makaralar, hareketli makaralar ve palangalar olmak üzere üç kısımda inceleyebiliriz.

I. Sabit Makaralar

Sabit bir yere asılan, çevresine dolanan ip çekildiğinde yalnızca dönme hareketi yapabilen, cisimlerin çeşitli yönlere hareket etmesinde kolaylık sağlayan makaralara **sabit makaralar** denir.

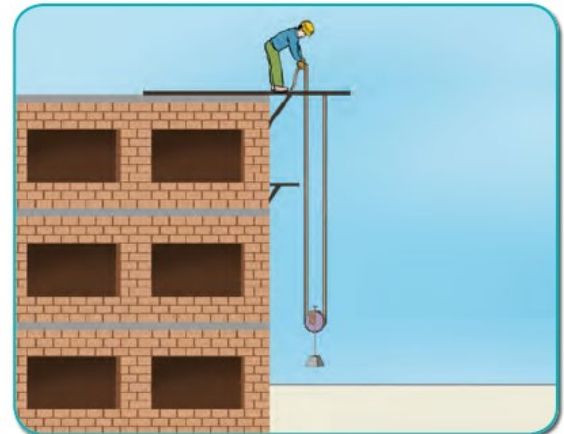
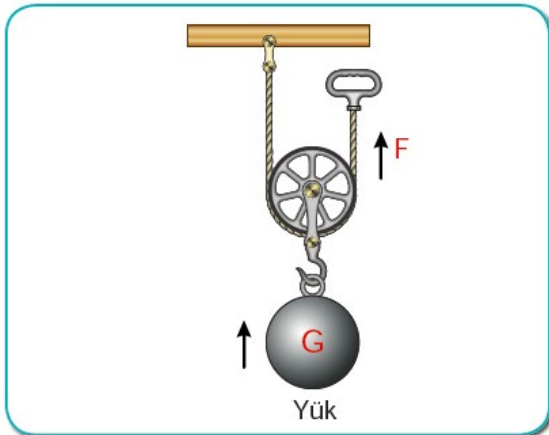


Sabit makaralar, uygulanan kuvvetin yönünü değiştirebildiğinden iş yapma kolaylığı sağlar. Sistem dengede iken uygulanan kuvvetin büyüklüğü, yükün ağırlığına eşittir. Bu yüzden sabit makaralarda kuvvetten ya da yoldan kazanç veya kayıp yaşanmaz. Ayrıca sistem dengede iken sabit makara sayısının artması, uygulanan kuvvet ile yükün ağırlığı arasındaki eşitliği bozamaz.

İnşaatlarda, inşaat malzemelerinin taşınmasında, gemilerin yelken açma ve çapa çıkarma sistemlerinde, bayrak direklerinde, yangın söndürme hortumlarının sarıldığı yerlerde ve bazı perde sistemlerinde sabit makaralardan yararlanılabilmektedir.

II. Hareketli Makaralar

Çevresine dolanan ip çekildiğinde dönerek alçalma veya yükselme hareketi yapan makaralara **hareketli makaralar** denir. Hareketli makaralarda ipin bir ucu sabit bir yere asılıdır. Diğer ucu ise kuvvetin uygulandığı uç olup yük, makaraya bağlıdır. Bu yüzden makara yük ile birlikte aşağı veya yukarıya doğru hareket eder.



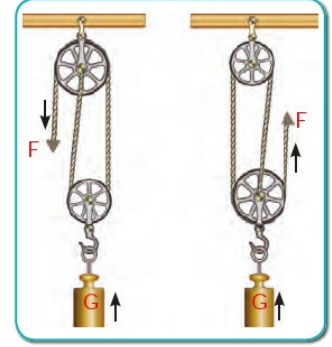
Yukarıdaki görselde, yükü yukarıya sabit makara sistemi yerine hareketli makara sistemi ile çıkarmaya çalışan bir kişi görülmektedir.

Hareketli makaralar, uygulanan kuvvetin yönünü değiştirmez. Sistem dengede iken makara ağırlıkları ihmal edilirse uygulanan kuvvetin büyüklüğü yükün ağırlığından daha küçüktür. Bu yüzden hareketli makara sistemlerinde ya da hareketli makara içeren düzeneklerde kuvvet kazancı sağlanabilmektedir. Kuvvetten kazanç sağlanabilirken yoldan ise kayıp yaşanmaktadır. Ayrıca hareketli makara sayısının artması kuvvet kazancını artırabilmektedir.

Hareketli makara sistemleri genellikle ağır yüklerin daha az kuvvet ile taşınmasını sağlayan çeşitli vinç sistemlerinde kullanılmaktadır.

III. Palangalar

Hareketli ve sabit makaraların bir arada kullanılmasıyla oluşan sistemlere **palanga** adı verilir. Palangalarda, hareketli makaralarla kuvvetten kazanç sağlanırken sabit makaralarla uygulanan kuvvetin yönü değiştirilebilmektedir. Palangalar çok ağır yüklerin daha az kuvvet ile hareket ettirilmesini sağlamak amacı ile tasarlanan sistemlerdir. Bu yüzden palangalar çok büyük kuvvet kazancı sağlayabilmektedirler. Buna karşın yoldan kayba neden olurlar. Palanga sistemlerinde kuvvet kazancını kullanılan hareketli makara sayısı etkilediği gibi kuvvetin uygulandığı ipin çekilme yönü de kuvvet kazancını etkilemektedir.



b. Kaldıraçlar

Ağır bir kaya parçasını yerinden oynatmak oldukça zor olabilir. Bunun yerine uzun ve sağlam bir çubuk, görseldeki gibi odundan bir destek noktasına dayanarak kaya parçasının altına sokulursa kaya parçası yerinden oynatılabilir. Çubuğa aşağı yönde bir kuvvet uyguladığınızda çubuk, kaya parçasına yukarı yönde bir kuvvet uygular. Böylece daha az kuvvet ile daha ağır yükler kaldırılabilir.

Bir çubuk ve bir destekten oluşan, destek noktası etrafında hareket edebilen basit makinelere **kaldıraç** denir.

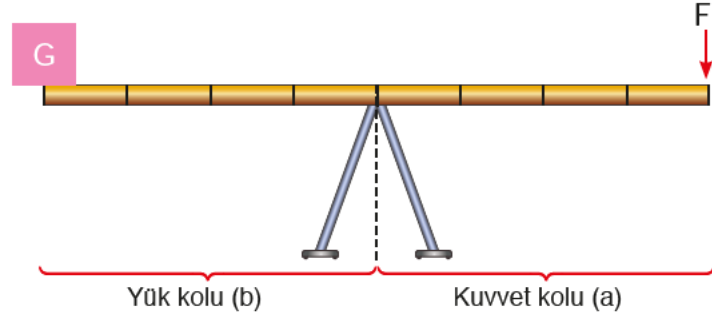
Kaldıraçlarda uygulanan kuvvetin destek noktasına olan uzaklığına **kuvvet kolu (a)**, yükün destek noktasına olan uzaklığına **yük kolu (b)**, kaldıraçta çubuğun dayandığı noktaya ise **destek noktası** denir. Kaldıraçlar; desteğin, yükün ve kuvvetin konumlarına göre üç tipte incelenebilir:

I. Desteğin Arada Olduğu Kaldıraçlar

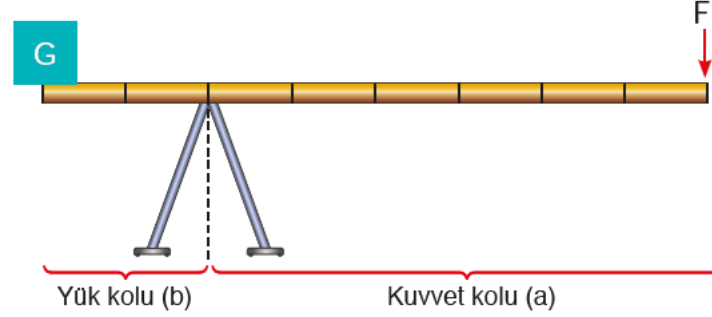
Destek noktasının, kuvvetin uygulandığı nokta ile yükün arasında olduğu kaldıraçlardır. Bu tip kaldıraçlar uygulanan kuvvetin yönünü değiştirdikleri için çift taraflı kaldıraç olarak da adlandırılabilirler. Bu tür kaldıraçlarda kuvvetten kazanç ya da kayıp yaşanması gibi durumlar, kuvvet kolu ile yük kolu arasındaki ilişkiye bağlıdır.



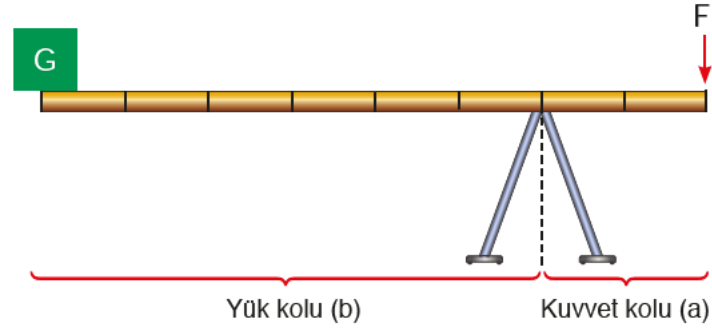
Sistem dengedeysen kuvvet kolu yük koluna eşit ise ($a=b$) uygulanan kuvvet, cismin ağırlığına eşittir. ($F=G$) Bu durumda kuvvetten veya yoldan kazanç ya da kayıp yaşanmaz.



Sistem dengedeysen kuvvet kolu yük kolundan büyük ise ($a > b$) uygulanan kuvvet, cismin ağırlığından küçüktür. ($F < G$) Bu durumda kuvvetten kazanç, yoldan kayıp yaşanır.



Sistem dengedeysen kuvvet kolu yük kolundan küçük ise ($a < b$) uygulanan kuvvet, cismin ağırlığından büyüktür. ($F > G$) Bu durumda kuvvetten kayıp, yoldan kazanç yaşanır.

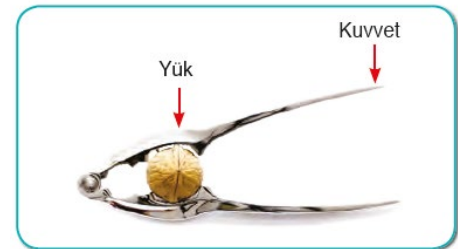


Hemen hemen çoğumuzun hayatında karşılaştığı kaldıraçlardan biri de tahterevallidir. Tahterevallide destek ortada, kuvvet ve yük uçlardadır. Hayatınızın çeşitli aşamalarında, desteğin arada olduğu kaldırıca benzer pek çok basit makineyi kullanmışsınızdır. Bunlardan biri de çok eski zamanlardan beri adaletin sembolü olan eşit kollu terazidir. Mahkemelerin düzeni sağlamadaki yöntemi, eşit kollu terazide olduğu gibi kefelelerde ne olduğuna bakılmaksızın herkesin mahkeme önünde eşit olduğu ilkesidir.

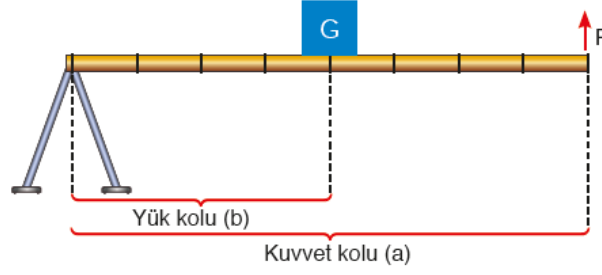
Kerpeten, keser, levye, tahterevalli, makas çeşitleri, pense gibi aletler de desteğin arada olduğu kaldıraç örneklerindedir.

II. Yükün Arada Olduğu Kaldıraçlar

Bu tür kaldıraçlar, desteğin ve kuvvetin uçlarda, yükün ise arada olduğu kaldıraçlardır. Yükün arada olduğu kaldıraçlar, uygulanan kuvvetin yönünü değiştirmez. Kuvvet kolu yük kolundan büyük olduğu için ($a > b$) her zaman kuvvetten kazanç, yoldan ise kayıp vardır.



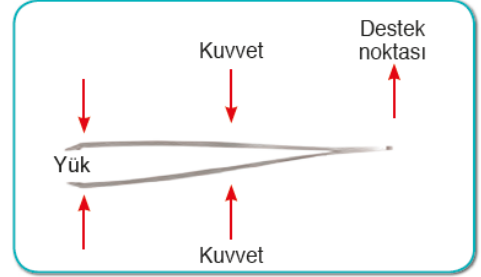
$a > b$ olduğundan her zaman kuvvetten kazanç sağlanır.



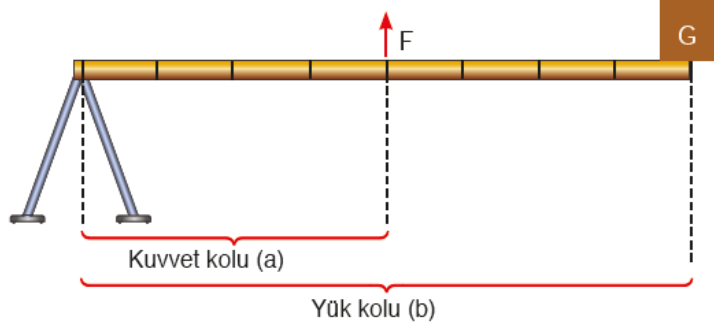
El arabası, fındık kıracağı, bazı kapı sistemleri ve gazoz kapağı açacağı yükün arada olduğu kaldıraçlara örnek verilebilir.

III. Kuvvetin Arada Olduğu Kaldıraçlar

Desteğin ve yükün uçlarda, kuvvetin ise arada olduğu kaldıraçlardır. Bu tür kaldıraçlar da yükün arada olduğu kaldıraçlar gibi uygulanan kuvvetin yönünü değiştirmez. Kuvvet kolu yük kolundan küçük olduğu için her zaman kuvvetten kayıp, yoldan ise kazanç sağlarlar.



$a < b$ olduğundan kuvvetten kayıp yaşanmasır.



Maşa, tenis raketi, olta, beyzbol sopası ve cımbız kuvvetin arada olduğu kaldıraçlara örnek verilebilir. Kaldıraçlar, günlük hayatımızda sıkça kullandığımız basit makinelerdir. Araçların pedal sistemleri ile bisikletlerin fren sistemlerinde ve bazı çatıların pencere sistemlerinde çeşitli kaldıraçlardan yararlanılmaktadır.



Bunları Biliyor musunuz?

Basit makinelerde;

$\frac{\text{Kuvvet kolu (a)}}{\text{Yük kolu (b)}} > 1$ ise kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

$\frac{\text{Kuvvet kolu (a)}}{\text{Yük kolu (b)}} = 1$ ise kuvvetten veya yoldan kazanç ya da kayıp yoktur.

$\frac{\text{Kuvvet kolu (a)}}{\text{Yük kolu (b)}} < 1$ ise kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır.

Kaynak: Fen Bilimcileri ve Mühendisler İçin Fizik (Düzenlenmiştir.)

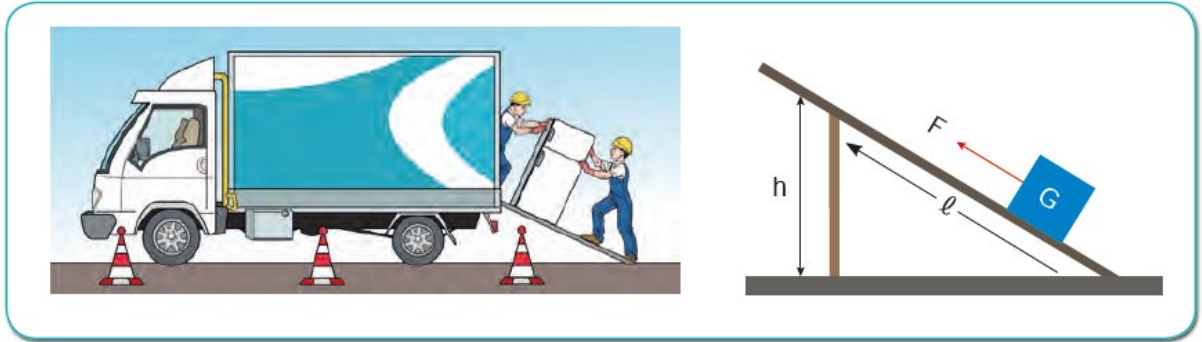
c. Eğik Düzlem

Yükleri, belirli bir yüksekliğe çıkarmanın zor olduğu durumlarda rampa düzenekleri yardımıyla daha az bir kuvvet uygulanarak cisimler istenilen yüksekliğe çıkarılabilir. Cisimleri belli bir yüksekliğe çıkarmak için oluşturulan rampa düzeneklerine **eğik düzlem** adı verilir. Eğik düzlemler kuvvet kazancı sağlamak için geliştirilen sistemlerdir.

Eğik düzlemde kuvvet kazancı sağlanmasının nedeni, yoldan kayıp yaşanmasıdır. Araçların dağın üst kısımlarına çıkabilmesi için yapılan yollar da bir eğik düzlemdir. Yol, dağın eteklerinde dolambaçlı hâle getirilerek uzatılır. Böylece araçlar, daha az kuvvet harcayarak dağın üst kısımlarına daha kolay çıkabilir.

Eğim azaldıkça kuvvet kazancı artar, yükseklere çıkmak kolaylaşır ve yol uzar. Ters durumda yani eğim artığında ise kuvvet kazancı azalır.

Eski Mısır firavunları ve eşleri için yapılan piramitleri birçoğunuz duymuştur. MÖ 2500'lü yıllarda inşa edilmeye başlayan eşsiz mühendislik harikası piramitlerin nasıl yapıldığını hiç düşündünüz mü? Birçok bilim insanı, piramitlerin yapımı sırasında kullanılan ve kütlesi ortalama 2,5 ton olan kayaların taşınması için eğik düzlem rampalarının kullanıldığını görüşünde uzlaşmışlardır. Bu rampalara dair çok az bir kanıt günümüze ulaşabilmiştir.



Eğik düzlemler, her zaman kuvvetten kazanç, yoldan ise kayıp sağlayan sistemlerdir. Eğik düzlemlerde yükün hareket ettirildiği yola **eğik düzlemin boyu** denir ve "l" ile gösterilir. Eğik düzlemin tabanının, yükün çıkarılabileceği en üst noktasına olan dik uzaklığına ise **eğik düzlemin yüksekliği** adı verilir ve "h" ile gösterilir. Yükseklik sabit kalmak şartı ile eğik düzlemin boyu artarsa eğim azalır, böylece kuvvet kazancı artar. Eğik düzlemin boyu sabit tutulur ve yükseklik artırılır ise eğim artacağı için kuvvet kazancı azalacaktır.

Eğik düzlemde de diğer basit makinelerde olduğu gibi işten kazanç sağlanmaz. Günlük hayatta sürekli kullandığımız merdiven, bir eğik düzlem örneğidir. Denizcilikte, inşaat sektöründe ve nakliyecilikte de eğik düzlemlerden yararlanılmaktadır.

Engelli vatandaşlarımızın yaşantısını kolaylaştırmak için merdiven iniş ve çıkışları, kaldırım kenarlarında da eğik düzlemden yararlanır. Diğer vatandaşlarımıza düşen en büyük sorumluluk ise bu bölgelere araç bırakmamak ve engelli vatandaşlarımızın hareket özgürlüğünü sınırlandıracak davranışlardan kaçınmak olacaktır. Bu konuda hassas olunmalı ve saygılı davranılmalıdır.

Vida, günlük yaşamda parçaları birbirine sabitlemek için kullanılan eğik düzlemde oluşan bir tür basit makinedir. Vida, eğik düzlemde olduğu gibi yolu uzatarak kuvvet kazancı sağlayabilen bir araçtır. Akordeon krikolar, vida düzeneği içeren ve tüm araçlarda bulunması gereken bir araçtır. Kriko kolunun döndürülmesi ile uygulanan kuvvetten daha büyük ağırlıktaki yükler kaldırılabilir.

Arşimet vidası olarak bilinen ve suyun yukarıya taşınmasını sağlayan sistemde bir tür vidadır. Bunun yanı sıra kıyma makinelerinin içerisinde, yer altı kaynak sularının çıkarılmasında kullanılan dalgıç pompa düzeneklerinde ve bazı şişe kapaklarında da vida sistemlerinden yararlanılmaktadır.

ç. Çıkrık

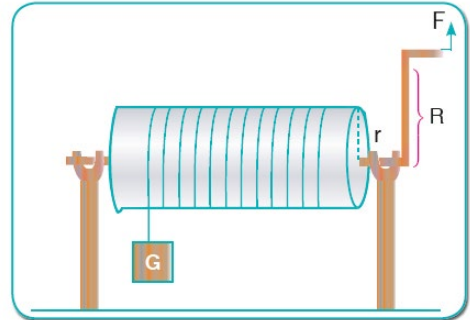
Eş merkezli ve yarıçapları farklı iki veya daha fazla silindirden meydana gelen basit makine düzeneklerine **çıkırık** denir. Çıkrık sistemleri yapı olarak kullanıldığı yere göre farklılık gösterebilir. Kuyudan su çıkarma sistemlerinde kullanılan çıkırık, bir silindir ile eş merkezli olan silindirin yarıçapından daha geniş bir daire çizen kuvvet kolundan oluşmaktadır. Anahtar veya tornavida gibi çıkırık sistemleri ise yarıçapları farklı iki silindirden oluşmaktadır.

Bazı kalemtıraşlar, el mikseri, el matkabı, olta makinesi, bazı kahve değirmenleri, araç direksiyonları ve bisiklet gidonları, bazı kıyma makineleri, bazı gaz vanaları, kapı kolları ve tekstil tezgâhlarında yün eğirmek için kullanılan araçlarda çıkırık sistemleri kullanılabilir.

Çıkrık sistemleri her ne kadar yapısal olarak farklı olsa da kuvvet kolunun yük kolundan büyük olması nedeni ile kuvvet kazancı sağlayabilen düzeneklerdir.

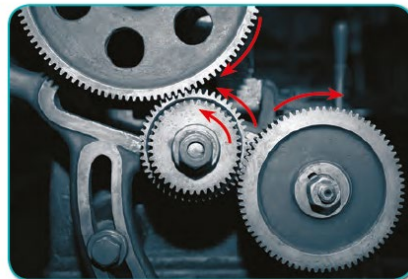
Çıkrık sistemleri, kuvvetin uygulandığı kolun yarıçapının (R), yükün bağlı olduğu silindirin yarıçapından (r) büyük olduğu sürece kuvvet kazancı sağlayabilmektedir.

Makaralar, kaldıraçlar, eğik düzlem ve çıkırık dışındaki dişli çarklar ve kasnaklar da birer basit makinedir.



d. Dişli Çarklar

Dişli çarklar, kuvveti dişlere veya bir zincir yardımıyla diğer bir dişli çarka aktaran sistemlerdir. Dişli çarklar eş merkezli olabileceği gibi farklı merkezli dişler de vardır. Eş merkezli dişlilerin dönme yönleri aynı iken farklı merkezli dişlilerin dönme yönleri birbirine zıttır.



Bazı değirmenler, saatler, zeytinyağı fabrikaları, bisiklet ve araçlar dişli çarkların kullanım alanlarından bazılarıdır.

e. Kasnaklar

Kasnaklar ise dişleri olmayan tekerleklerdir. Kasnaklar birbirlerine bir kayış ile bağlanır ve kuvvet aktarımı sağlar.



Teleferik sistemleri, tekne ve araç motorları kasnakların kullanım alanlarından bazılarıdır.