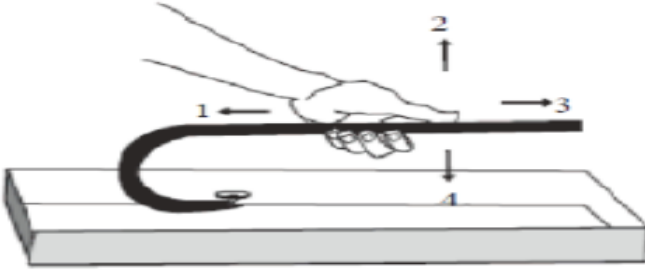


BASİT MAKİNELER

Kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü değiştiren araçlara basit makine denir. Ayrıca basit makineler, küçük bir kuvvetle büyük kuvvetleri yenmek ya da dengelemek için kullanılan düzenekler olarak ifade edilebilir.



Yandaki resimdeki çiviği çıkarmak için hangi yönde kuvvet uygulanması gerekmektedir?

Cevap: Çiviği çıkarmanın en kolay yolu 2 nolu yönde bir kuvvet uygulamaktır.

NOT:Basit makineler;

- ❖ İş kolaylığı sağlarlar.
- ❖ ** Enerji ve işten kazanç sağlamazlar.
- ❖ Kuvvetten kazanç sağlanabilir. (kuvvetten kazanç varsa yoldan kayıp vardır.)
- ❖ Yoldan kazanç sağlanabilir. (Yoldan kazanç varsa kuvvetten kayıp vardır.)
- ❖ Kuvvetin yönünü değiştirebilirler.
- ❖ Uygulanan kuvveti arttırabilir.
- ❖ Bir kuvvetin yönünü değiştirebilir.
- ❖ Bir işin yapılma hızını değiştirebilir.
- ❖ Bir enerji türünü, başka bir enerji türüne çevirebilir.

- Bazı basit makinelerde kuvvet kazancı;

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{Yükün ağırlığı}}{\text{Kuvvet}}$$

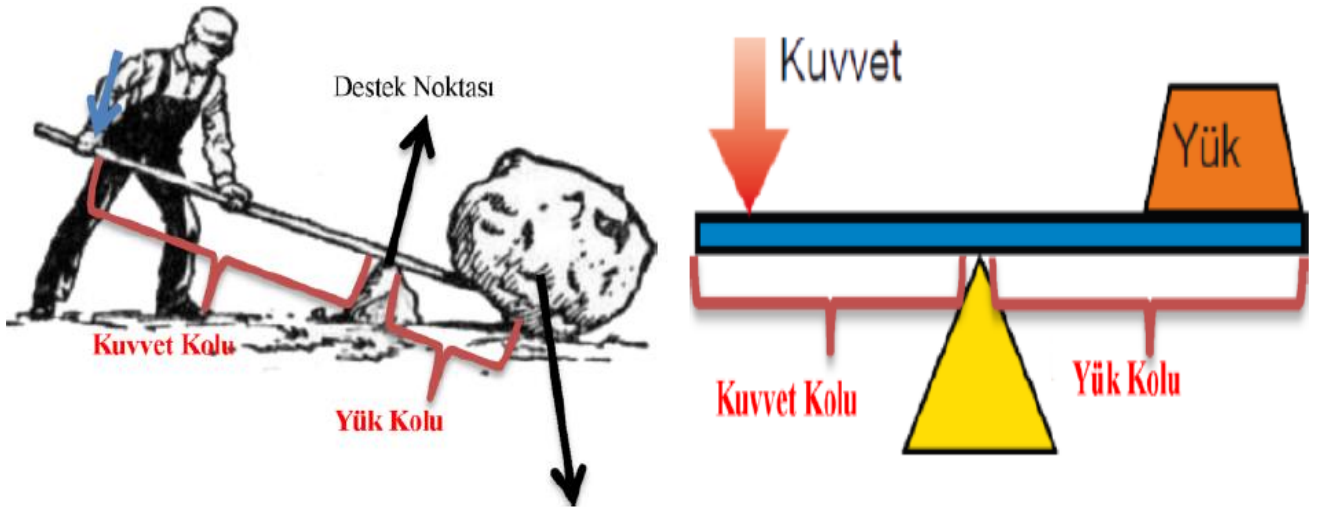
şeklindedir.

Basit makinelerin kuvvet arttırıcı, yön değiştirici ve sürat değiştirici gibi bazı çeşitleri vardır.

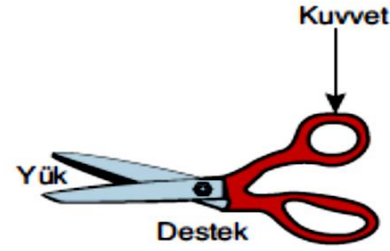
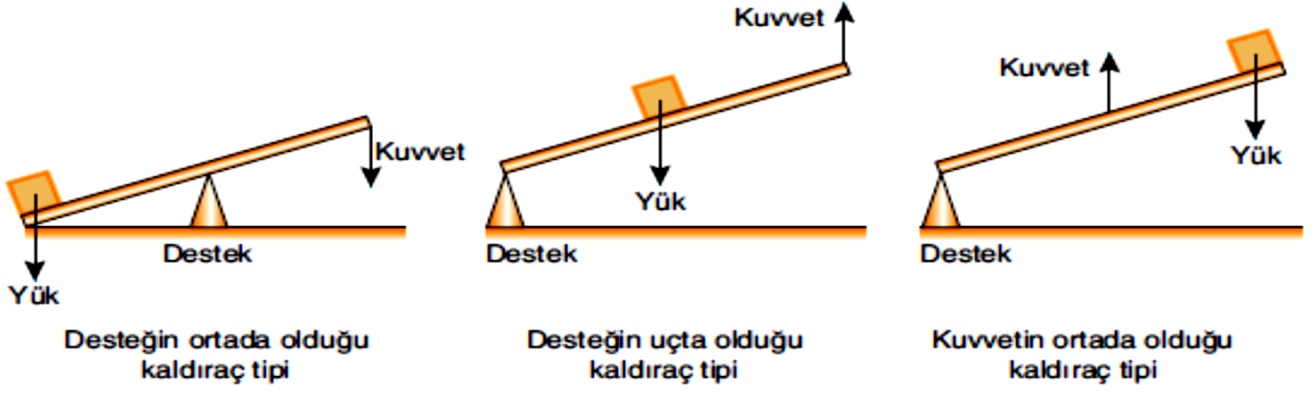
- ❖ Maşa, cımbız, kürek kuvvet arttırıcı basit makineler
- ❖ Sabit makara, pencere kolu, terazi yön değiştirici basit makineler
- ❖ El matkabı, beyzbol sapası sürat değiştiren basit makinelerdir.

Kaldıraçlar

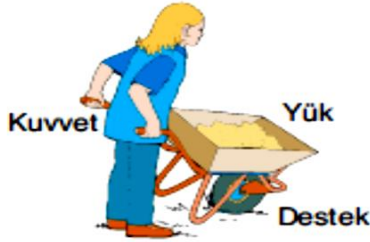
Kaldıraçlar sabit bir destek etrafında dönebilen araçlardır. Kaldıraçta en önemli parça destektir.



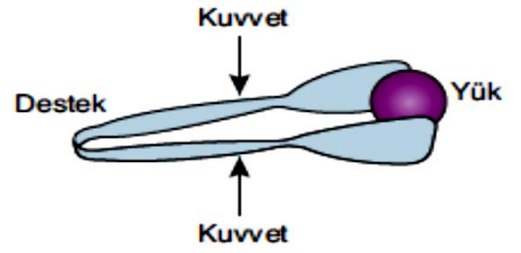
Destek noktasının yüke ve onu kaldıran kuvvete göre konumu değiştiğinde kaldıraçın türü değişir. Aşağıda değişik türde gösterilen kaldıraçları ve örneklerini inceleyelim.



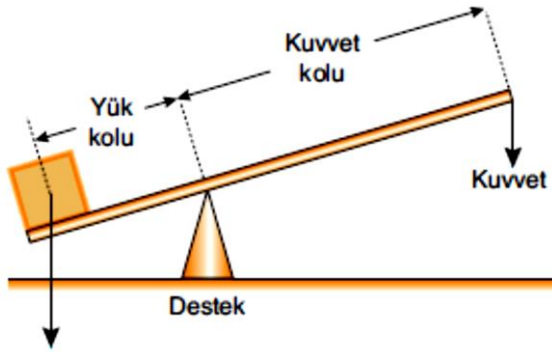
Desteğin ortada olduğu kaldıraç tipine örnek
MAKAS
Diğer örnekler;
Tahterevalli, pense
araba krikosu



Desteğin uçta, yükün ortada olduğu kaldıraç tipine örnek;
EL ARABASI
Diğer örnekler;
Ceviz kıracağı, kapı



Kuvvetin ortada olduğu kaldıraç tipine örnek,
MAŞA
Diğer örnekler;
Cımbız, insan kolu

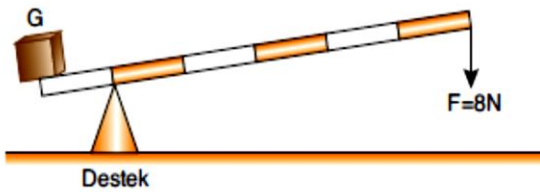


Bir ağırlığı kaldırmak için uygulanması gerekli kuvvet aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir.

$$(Kuvvet) \cdot (Kuvvet\ kolu) = (Yük) \cdot (Yük\ kolu)$$

Yük

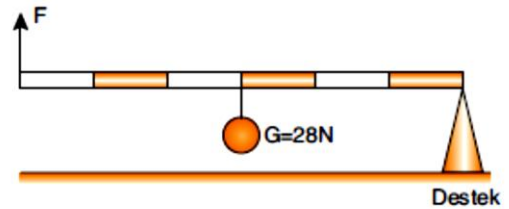
Örnek:



Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli bir kaldıraç çubuğu ile G ağırlığı dengede tutulmaktadır.

Ağırlığı dengede tutan kuvvet 8N olduğuna göre, G ağırlığı kaç N dur?

- A) 40 B) 36 C) 32 D) 24



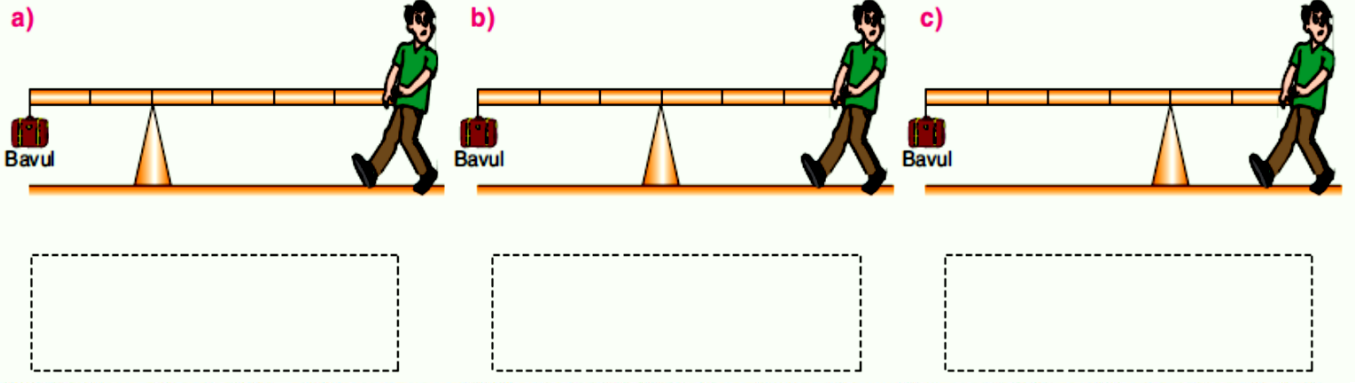
Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli bir çubuk ile 28N ağırlığındaki bir cisim dengede tutuluyor.

Kaldıraç yardımıyla cismi dengede tutan F kuvvetinin değeri kaçtır?

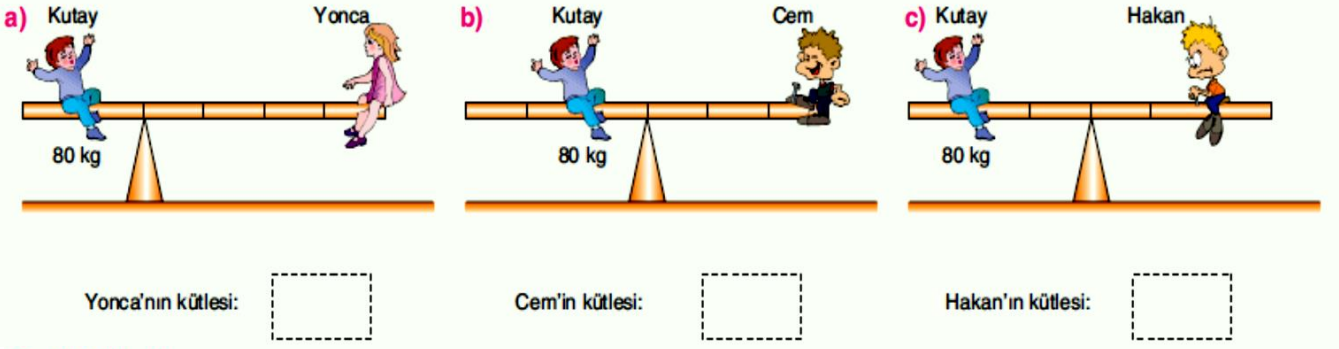
- A) 7 B) 14 C) 20 D) 28

NOT: Kaldıraçlarda; kuvvetten kazanç istiyorsak destek yüke yakın olacak. Yani kuvvet kolu yük kolundan büyük olacak.

Ağırlığı önemsiz kaldıraçla, bir bavul aşağıdaki gibi üç değişik şekilde kaldırılarak dengeleniyor. Kaldıraçlarda kuvvetten kazanç sağlanıp sağlanmadığını "**kuvvetten kazanç var**" ya da "**kuvvetten kazanç yok**" şeklinde kutulara yazınız.



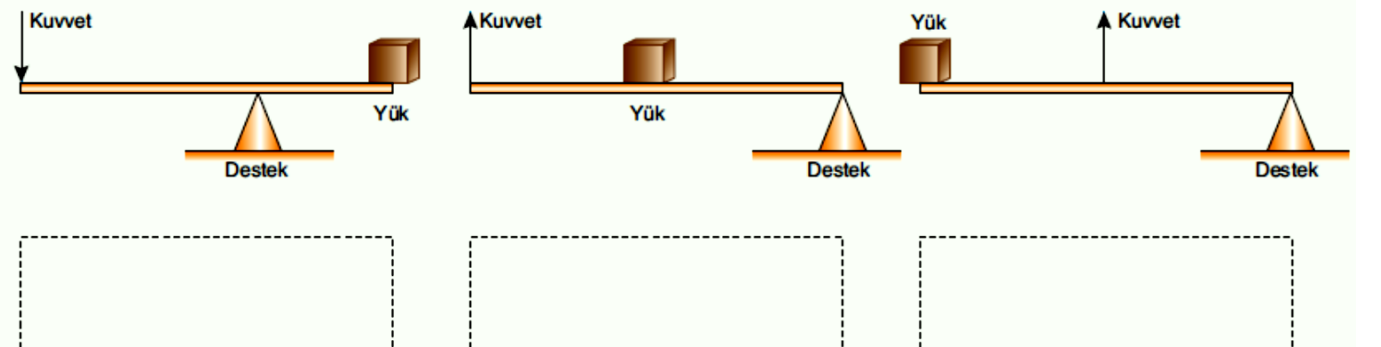
Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli bir tahteravalli üzerinde birbirini dengeleyen öğrenciler aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir. Kütleleri 80 kg olan Kutay'ı dengede tutan Yonca, Cem ve Hakan'ın kütle değerlerini hesaplayarak boş kutulara yazınız.



Basit Makineler



Kaldıraç Tipleri

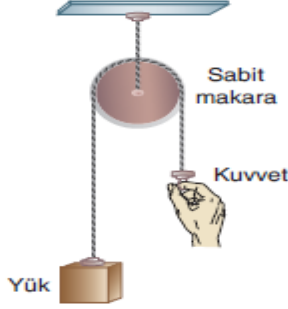


Makaralar

Ağır bir cismi yükseğe kaldırmak için çoğu zaman makara sistemlerinden yararlanılır. İnşaatlarda ya da bazı fabrikalarda, büyük ağırlıkların küçük kuvvetlerle yukarı kaldırıldığını hepimiz biliriz. Kullanılan makara sayısına ve biçimine göre, sabit makara, hareketli makara ve palanga gibi türleri vardır.

Sabit Makara

Sabit bir eksenin çevresinde dönen bir tek makara, kuvvet açısından bir kazanç sağlamaz; ama kuvvetin yönünü değiştirdiği için iş yapmayı kolaylaştırır. Özellikle inşaatlarda yapı gereçlerini ve ağır yükleri yükseğe kaldırmak için genellikle sabit makaradan yararlanılır.



Sabit makara yardımıyla bir cisim yukarı çekilirken kuvvetten kazanç sağlanamaz. Sadece kuvvetin yönü değiştirilir.

- Sabit makarada yük ile uygulanan kuvvetin büyüklüğü birbirine eşittir.

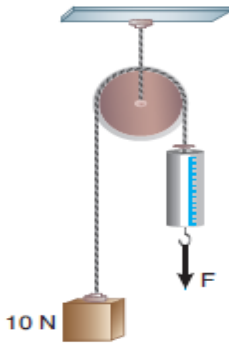
$$\text{Yük} = \text{Kuvvet}$$

$$P = F$$

- Sabit makarada F kuvvetinin bağlı olduğu ip ne kadar çekilirse yük o kadar yukarı çıkar.

$$\text{İpin çekilme miktarı} = \text{Yükün yükselme miktarı}$$

NOT: Sabit makarada kuvvetten kazanç yoktur.



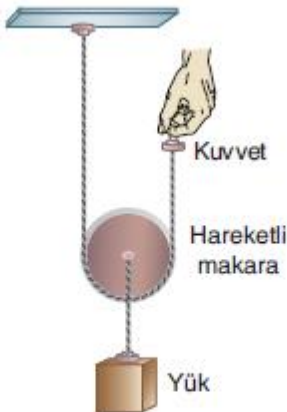
Örnek: Yandaki şekilde sabit makara ile 10 N ağırlığındaki bir cisim F kuvveti ile dengede tutuluyor.

a) F kuvvetinin değeri kaçtır?

b) F kuvveti 2 metre aşağı çekilirse yük kaç metre yükselir?

Hareketli Makara

Yükseğe kaldırılan yük, makara ile birlikte yükselir. Eğer makara ağırlığı önemsiz ise uygulanan kuvvet, yük ağırlığının yarısı kadardır.



Hareketli makarada yük, makara ile birlikte hareket eder.

$$\text{Kuvvet} = \frac{\text{Yük}}{2}$$

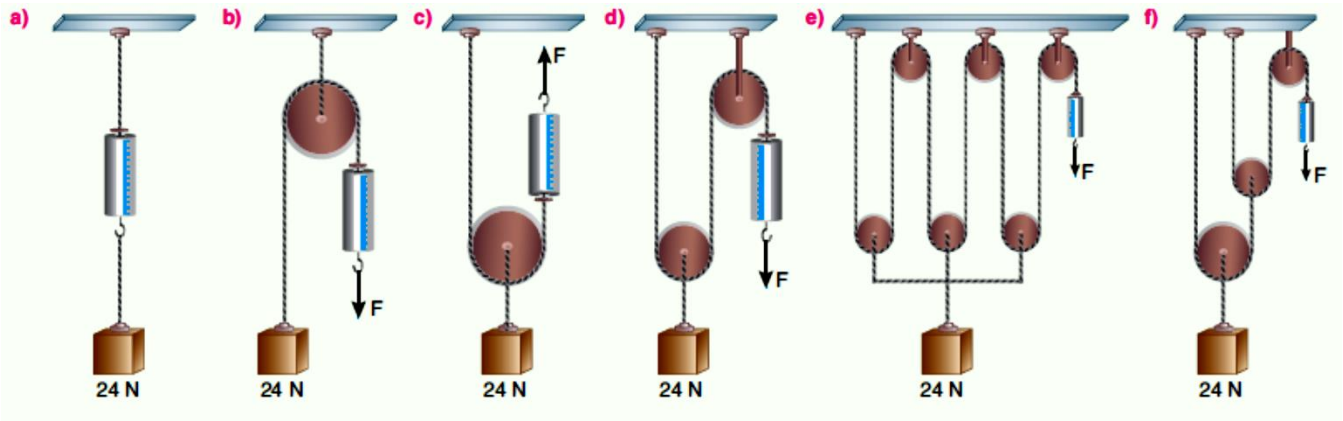
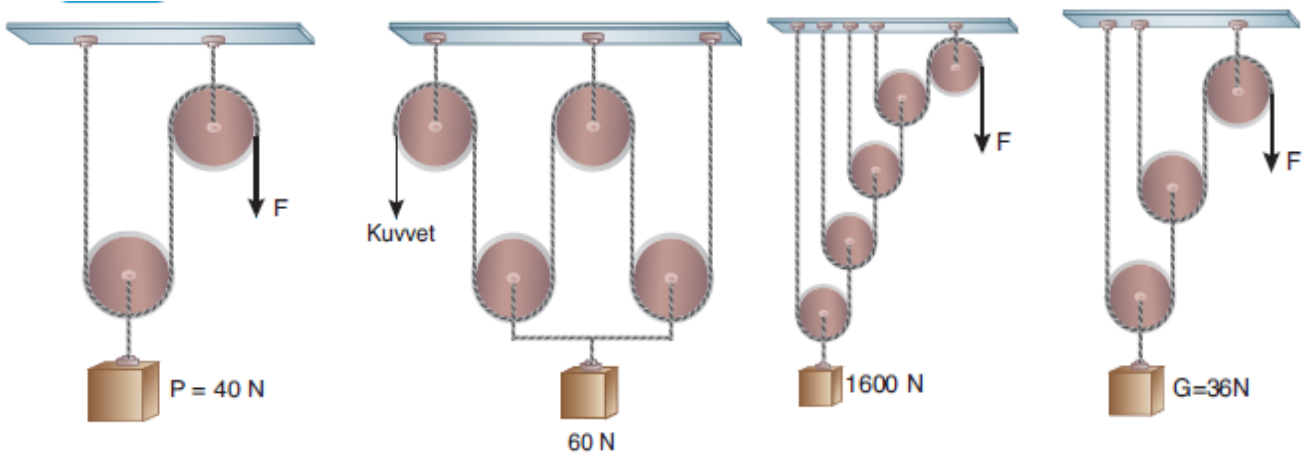
$$F = \frac{P}{2}$$

- Hareketli makaralarda kuvvet kazancı vardır.

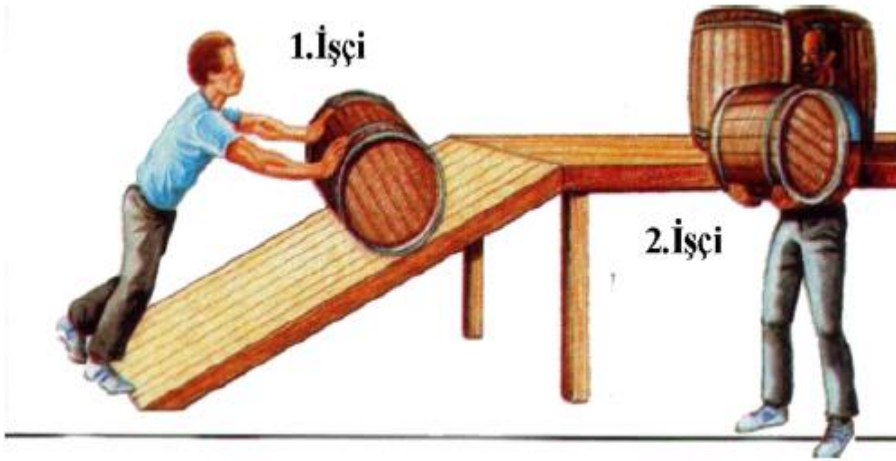
$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{Yükün ağırlığı}}{\text{Kuvvet}}$$

Not: Hareketli makarada kuvvet kazancı 2 kattır. Basit makinelerde işten kazanç olmadığı için 2 kat yoldan kaybetmek gerekir.

Yani yükü 1 m yukarı çıkarmak için kuvvetin olduğu ipi 2m çekmemiz gerekir.



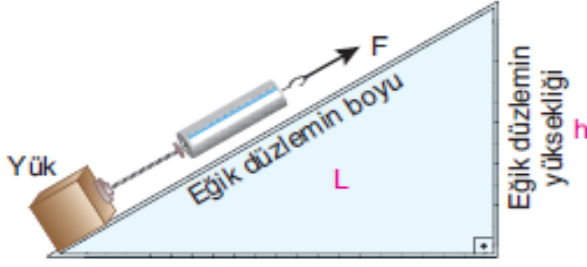
Eğik Düzlem



Aynı ağırlıktaki varili yandaki işçilerden hangisi daha kolay yukarı çıkarır.

Cevap:

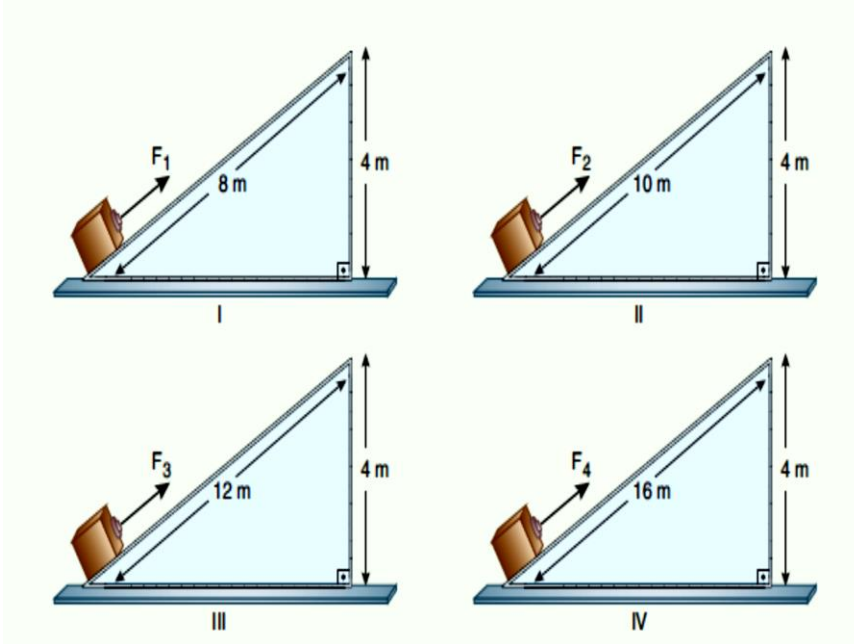
Eğik düzlem tüm makineler içinde en basit olanıdır. Ağır bir sandığı sırtlanarak bir kamyonla yüklemek yerine kamyonun kasasına eğimli olarak yaslanan düzgün bir kalasın üzerinden iterek yüklemek daha kolaydır. Eğik düzlem boyunca itme kuvveti cismin ağırlığından küçüktür. Buna karşılık cisim daha uzun yol olarak taşınmış olur. Eğik düzlemi kullanmadan cismi aynı yüksekliğe çıkarmak için alınan yol daha kısadır. Ancak bu durumda uygulanan kuvvet daha büyük olur. Sonuçta aynı yüksekliğe çıkarılan cisim için daha az kuvvet uygulanırsa dahi yapılan iş (harcanan enerji) den bir kazanç sağlanamaz.



Belli bir ağırlıktaki yükü eğik düzlemde yukarı çekmek için uygulanacak kuvvet, eğik düzlemin yüksekliğinin eğik düzlemin boyuna olan oranına bağlıdır. Buna göre, yukarı çekilen cisme uygulanacak en küçük kuvvet aşağıdaki bağıntı ile bulunabilir.

$$\left(\text{Uygulanan kuvvet} \right) \cdot \left(\text{Eğik düzlemin boyu} \right) = \left(\text{Yükün ağırlığı} \right) \cdot \left(\text{Eğik düzlemin yüksekliği} \right)$$

- Eğik düzlemin boyu arttıkça cisme uygulanan kuvvette o kadar azalır. (yükseklik sabit kalmak şartıyla)
- Eğik düzlemin boyunu değiştirmeden yüksekliği arttırsak uygulanan kuvvet te o kadar artar.
- Eğik düzlemin dikliği (yüksekliği) arttıkça kuvvetten kazanç azalır. Diklik azaldıkça kuvvetten kazanç artar.



Örnek: 100 N ağırlığındaki bir cisim 4 m yükseklikteki sürtünmesiz eğik düzlemin üst kısmına, eğimleri farklı olan dört yoldan F1, F2, F3, F4 kuvvetleri ile çıkarılıyor.

a) Hangi eğik düzlemde kuvvet kazancı en fazladır?

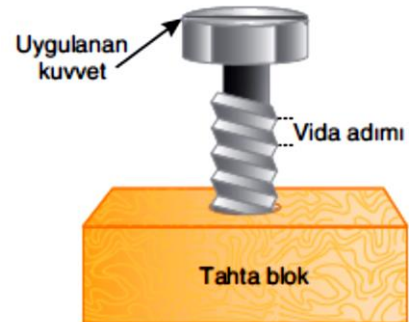
Cevap:

b) Hangi eğik düzlemde kuvvet kazancı en azdır?

Cevap:

Vida

Vida eğik düzlemin spiral şekline getirilmiş halidir. **Vida**, silindirin etrafına bir eğik düzlemin sarılması ile oluşan basit bir makine olarak tanımlanabilir. İki ya da daha fazla parçayı birbirine tutturmaya yarar.



Kama

Eğik düzleme benzeyen, genellikle odun kesme işleminde kullanılan bir basit makinedir.

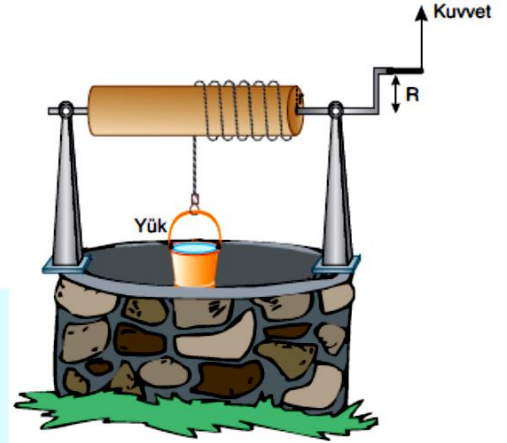
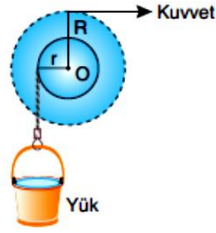
Kamaya örnek olarak bıçak ucu, keski ucu, çivi ucu, balta ucu verilebilir.

Kamalarda cisim yerinde kalır ve kama cismin içine doğru ilerler. Yandaki şekilde görülen odun kütüğünü ortadan ayırmak için kama kullanılmıştır.



Çıkrık

Aynı dönme eksenine yerleştirilmiş ve yarıçapı farklı silindirden oluşmuş bir basit makinedir. Çıkrığa örnek olarak; kuyu sularını yukarı çıkaran kol sistemi, bisiklet pedalı, el mikseri, el matkabı, kahve değirmeni, kalemtraş ve kıyma makinesi verilebilir.



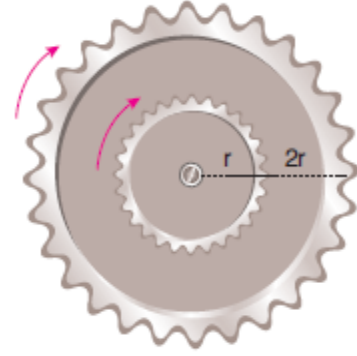
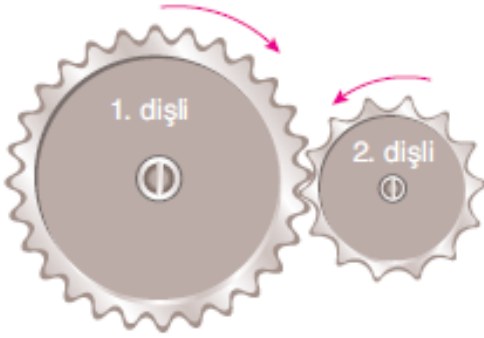
NOT

Çıkrıkta kuvvet, yük ağırlığından küçüktür.

$$\frac{\text{Kuvvet}}{\text{Yük ağırlığı}} = \frac{\text{Silindirin yarıçapı}}{\text{Kuvvet kolunun yarıçapı}} = \frac{r}{R}$$

Dişli Çarklar

Merkezleri etrafında dönebilen, hareketin yönünü ve dönme hızını değiştirerek birbirine aktaran basit makinelere **dişli çark** denir.



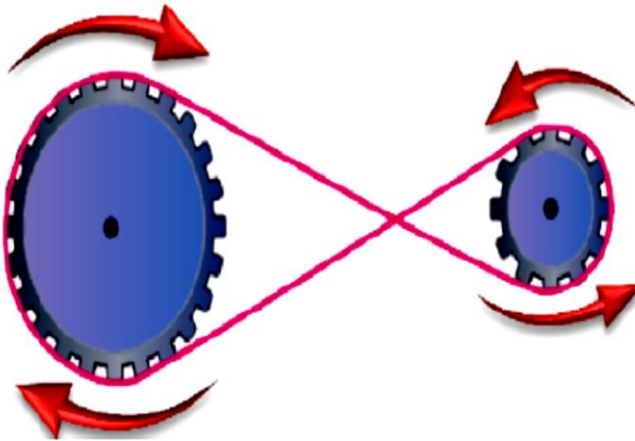
Farklı Merkezli Dişliler

- ❖ Dönme yönleri zıttır.
- ❖ Diş sayısı fazla olan az, diş sayısı çok olan fazla döner.

Aynı merkezli dişlilerde;

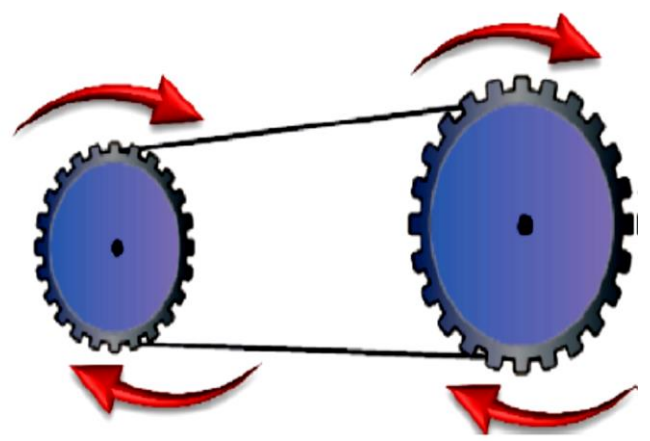
- * Dönme yönleri aynıdır.
- * Dönme sayıları da aynıdır.

Çapraz bağlı dişliler



- Dönüş yönleri zıttır.
- Büyük dişli 1 tur attığında küçük dişli 1 turdan fazla döner.

Aynı yönlü bağlı dişliler

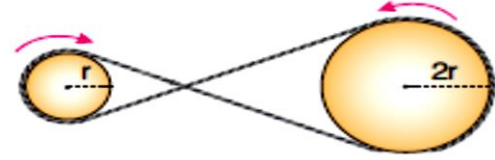


- Dönüş yönleri aynıdır.
- Büyük dişli 1 tur döndüğünde küçük dişli 1 turdan fazla döner.

Kasnaklar



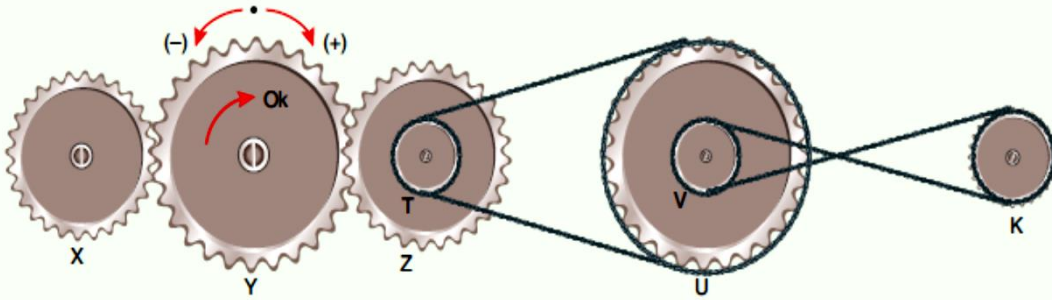
Kasnaklar birbirine bir kayış ile bağlıdır. Yandaki farklı eksenli kasnaklar aynı yönlü dönerler. r yarıçaplı kasnak $2r$ yarıçaplı kasnaktan daha çok döner.



Yandaki farklı eksenli kasnaklar zıt yönlü dönerler. r yarıçaplı kasnak $2r$ yarıçaplı kasnaktan daha çok tur atar.

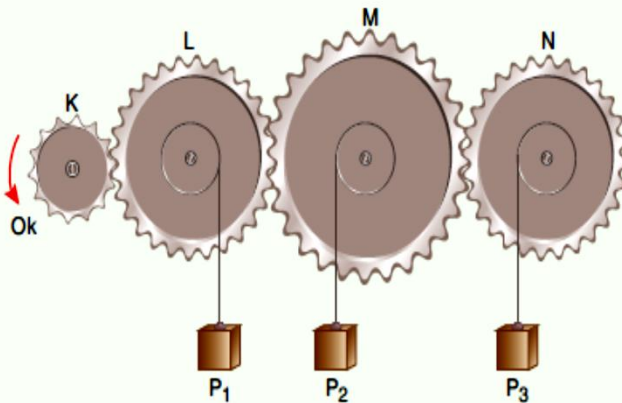
Örnek:

X, Y, Z, T, U, V, K dişli çarkları şekildeki gibi birbirlerine bağlanmıştır. Z ile T ve U ile V birbirlerine yapışık olarak dönme özelliğine sahiptir. Y dişlisi ok yönünde döndürüldüğünde diğer dişlilerin dönme yönlerini (+) ve (-) olarak aşağıdaki kutulara yazınız.



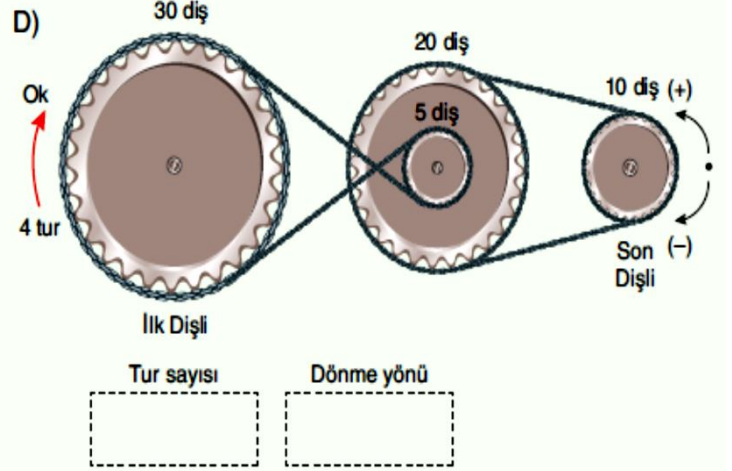
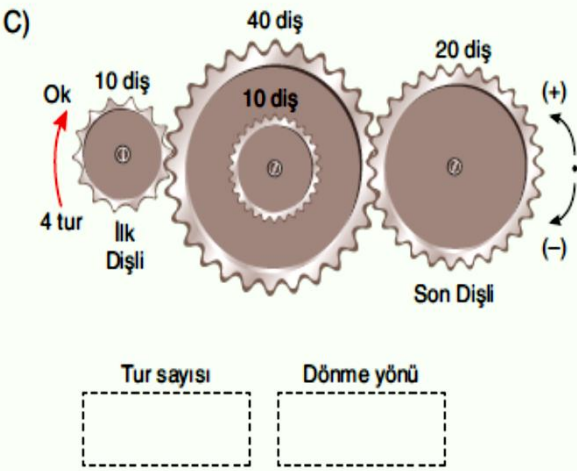
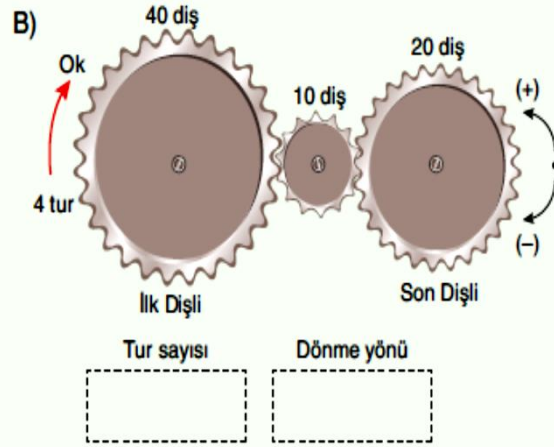
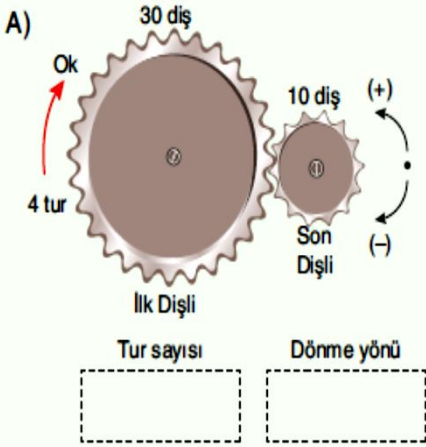
X	Y	Z	T	U	V	K
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Birbirlerine dokunarak dişli çarklar aşağıdaki şekilde verilmiştir. Bu dişli çarklardan L, M ve N nin merkezlerine yapıştırılmış silindirlere sarılı iplere ağırlıklar asılmıştır. K dişlisi ok yönünde döndürüldüğünde ağırlıkların hareket yönleri olarak **aşağı yönde** ya da **yukarı yönde** seçeneklerinden birini yanındaki kutuya yazınız.



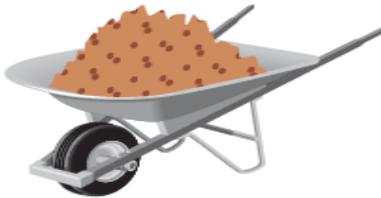
P_1 :	<input type="text"/>
P_2 :	<input type="text"/>
P_3 :	<input type="text"/>

Diş sayıları verilen aşağıdaki dişli sistemlerde ilk dişliye ok yönünde 4 tur yaptırılıyor. **Son dişlinin** tur sayısı ve dönme yönünü altındaki kutulara yazınız.



Bileşik Makineler

Şimdiye kadar bir ya da iki parçadan oluşan, genellikle tek bir kuvvetin uygulanması ile iş yapma kolaylığı sağlayan basit makineleri inceledik. Günlük hayatımızda karşılaştığımız makinelerde, birkaç basit makine yer aldığını gözlemleriz. Basit makinelerin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş bu makinelere **bileşik makine** denir.



El arabası; eğik düzlem, tekerlek ve kaldıraçtan oluşan bileşik makinedir.



Makas; iki kama ve iki kaldıraçtan oluşan bileşik makinedir.



Bisiklet; tekerlek, dişli çark çıkırık ve kaldıraçtan oluşan bir bileşik makinedir.



Makas ve el arabasının dışında, bisiklet, vinç, mikser ve çim biçme makinesinde günlük hayatta karşılaştığımız bileşik makinelerdendir.