

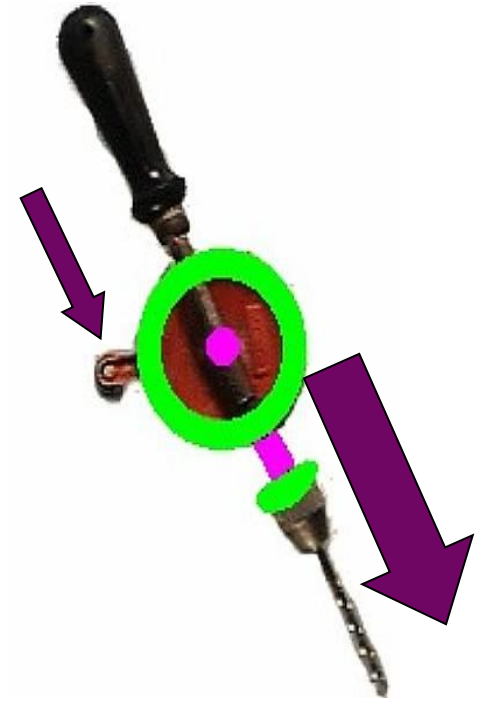
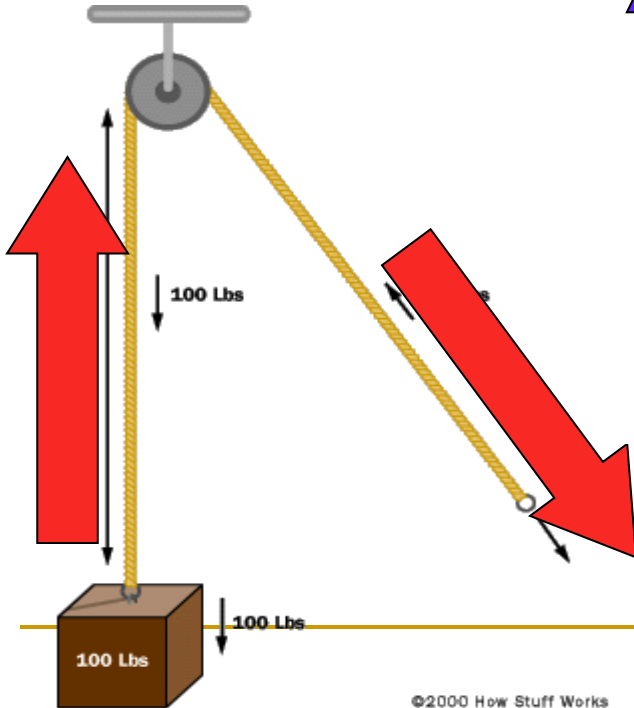
BASİT MAKİNELER

Günlük yaşantımızda işlerimizi kolaylaştırmak için kullandığımız, bir yada iki parçadan oluşan araçlara **BASİT MAKİNELER** denir.



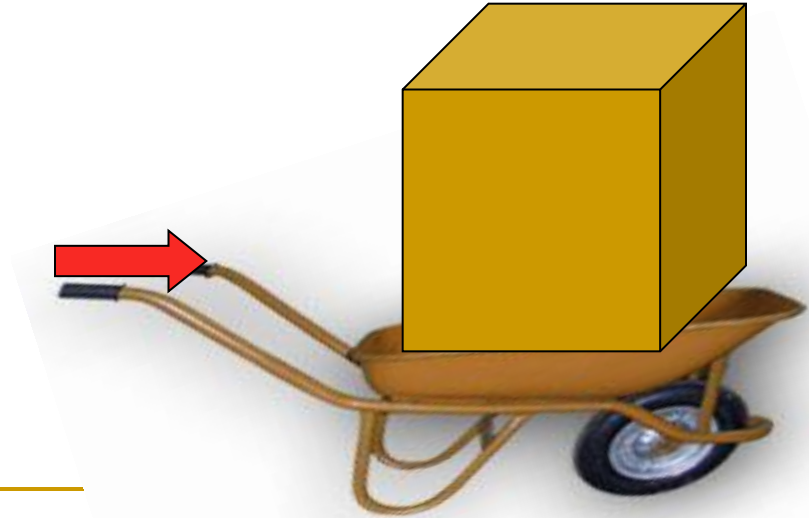
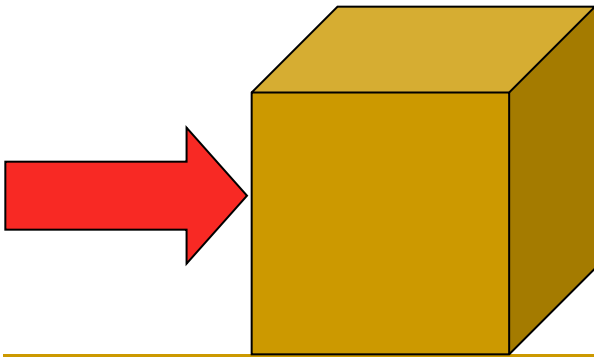
Basit Makinelerin Özellikleri

- Basit makineler, kuvvetin doğrultusunu, yönünü yada büyüklüğünü değiştirmek için kullanılır.



Basit Makinelerin Özellikleri

- Basit makinelerle **kuvvetten** ve **yoldan** kazanç sağlanabilir. Ancak hiçbir basit makine işten yada enerjiden kazanç sağlamaz.



Basit Makinelerin Özellikleri

- Sürtünmeler ihmal edildiğinde, basit makinede yapılan iş, yükün kazandığı enerjiye eşittir.

Kuvvetin yaptığı İŞ = Yükün kazandığı ENERJİ



Basit Makinelerin Özellikleri

- Kuvvetten kazanç varsa aynı oranda yoldan kayıp olur.



- Kuvvetten kazanç sağlamayan cımbız, maşa gibi basit makineler yalnızca iş kolaylığı sağlarlar.

Resimdeki yükü zeminden 1 metre yükseltebilmek için kuvvetin uygulandığı ipin 4 metre çekilmesi gerekir.

Basit Makinelerin Özellikleri

- Enerji kaybının önemsenmediği durumlarda basit makinelerin çalışma ilkesi;

Kuvvetin yaptığı İŞ = Yükün yaptığı İŞ

bağıntısı ile verilir.

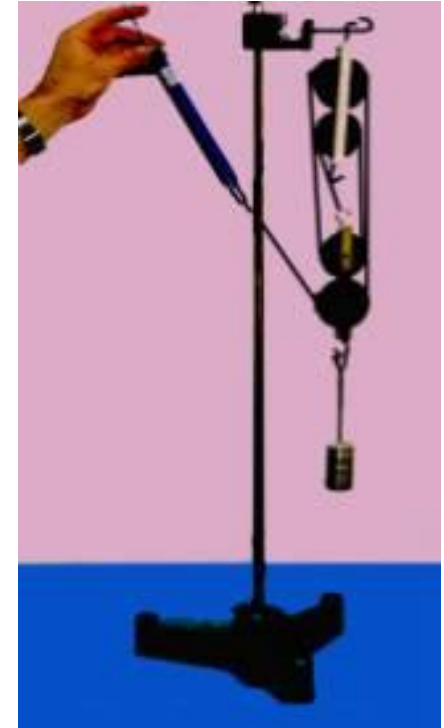
Basit Makineleri Tanıyalım

■ Kaldıraçlar



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Makaralar



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Eğik Düzlem



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Eğik Düzlem



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Çıkrık



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Dişli Çark ve Kasnaklar



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Dişli Çark ve Kasnaklar



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Tekerlek



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Vida



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Vida



Basit Makineleri Tanıyalım

■ Kama

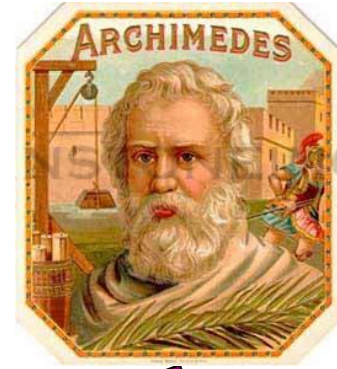


KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR

- Bana bir kaldıraç verin dünyayı yerinden oynatayım.



Archimedes

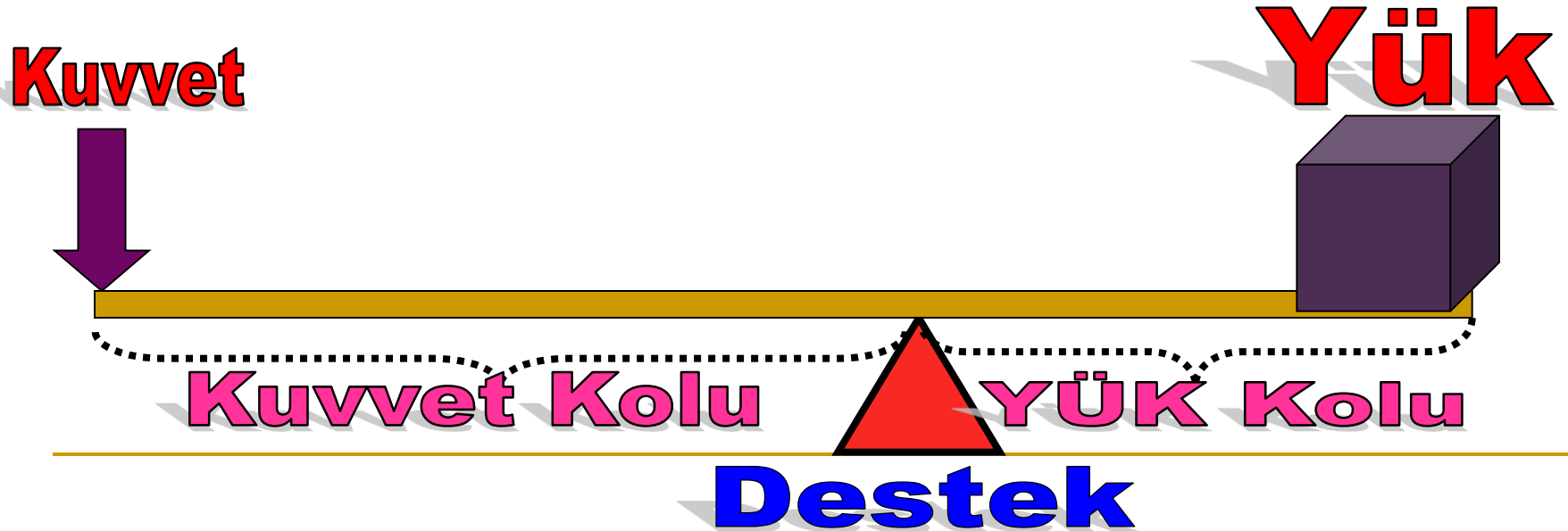
KALDIRAÇLAR

- Sabit bir destek etrafında hareket edebilen sağlam çubuklara KALDIRAÇ denir

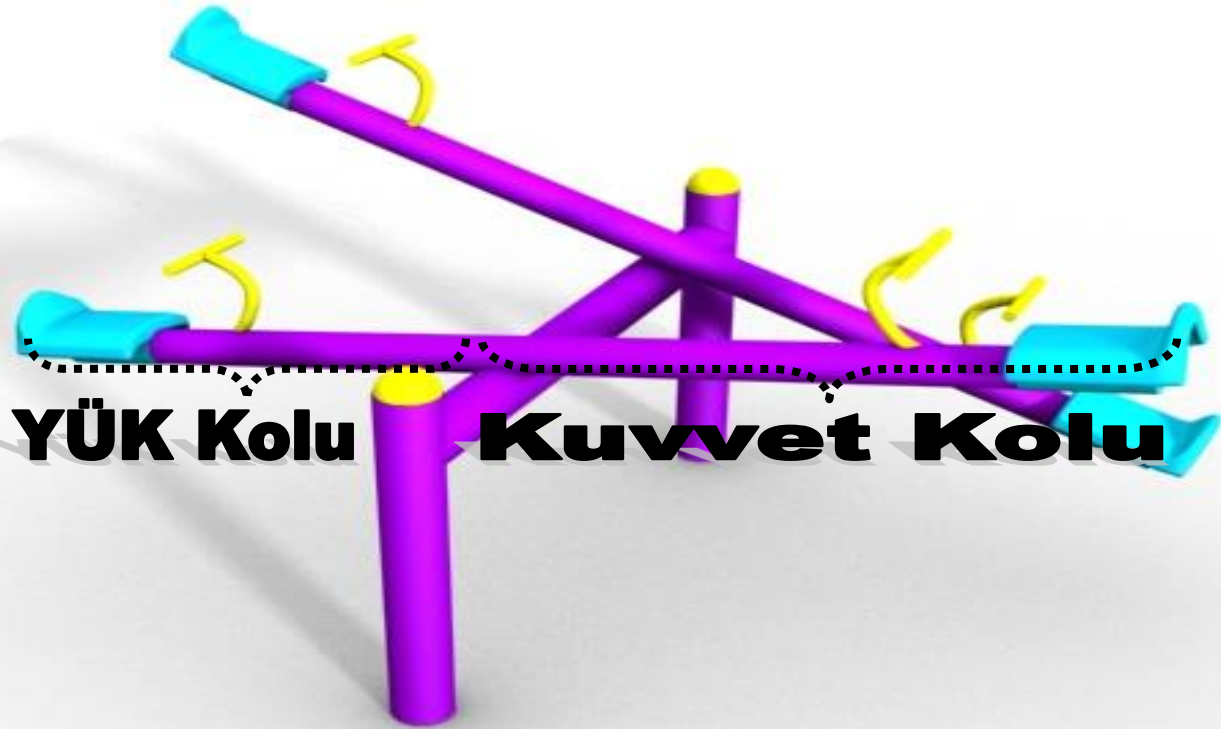


KALDIRAÇLAR

- Uygulanan kuvvetin destek noktasına uzaklığına **Kuvvet Kolu** denir. Yükün destek noktasına olan uzaklığına **Yük Kolu** denir.



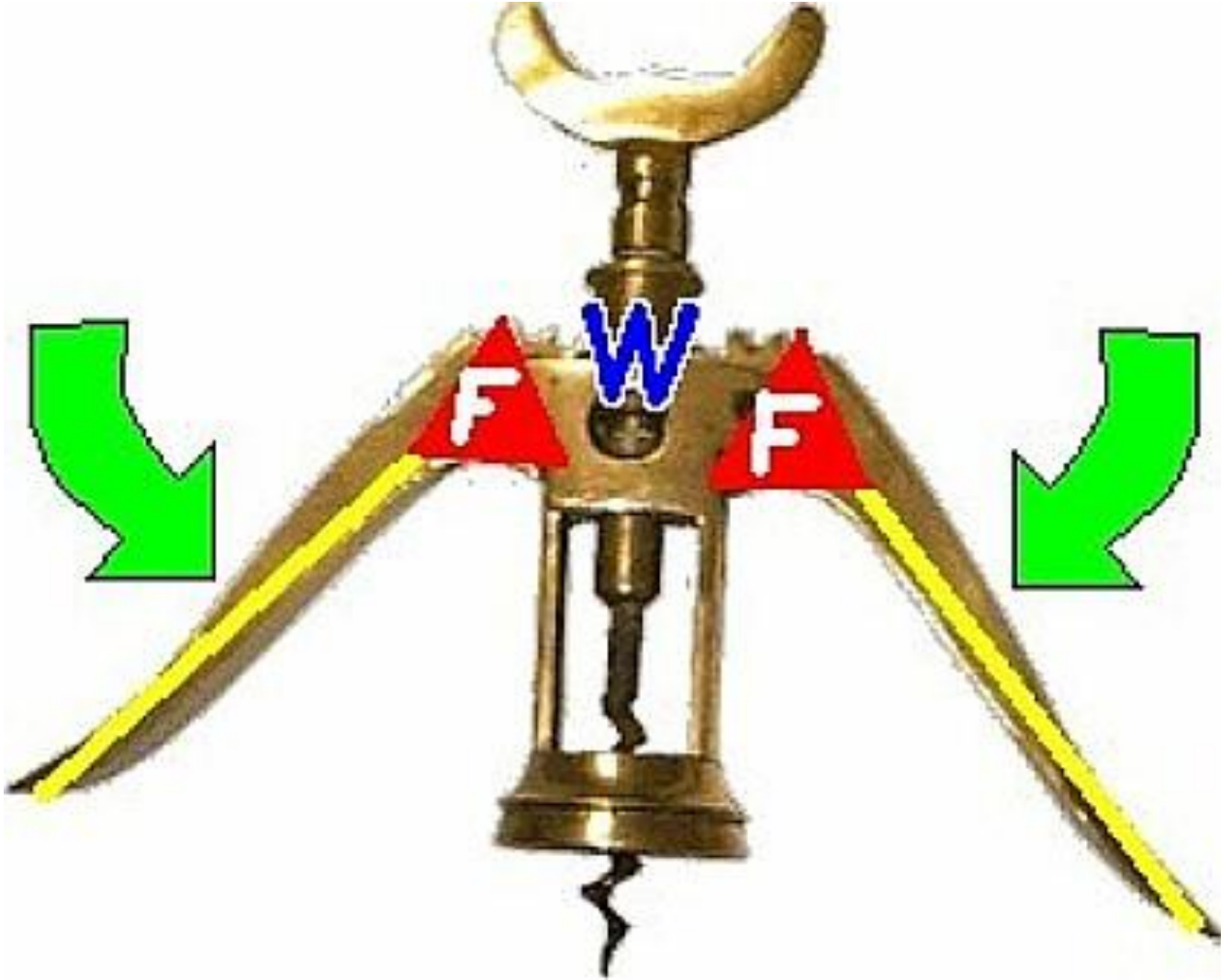
KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR



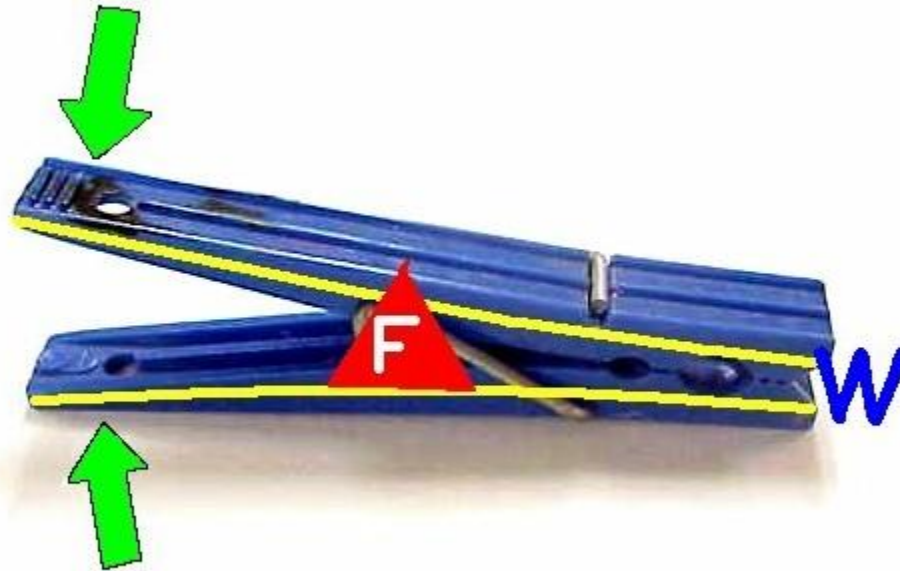
KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR



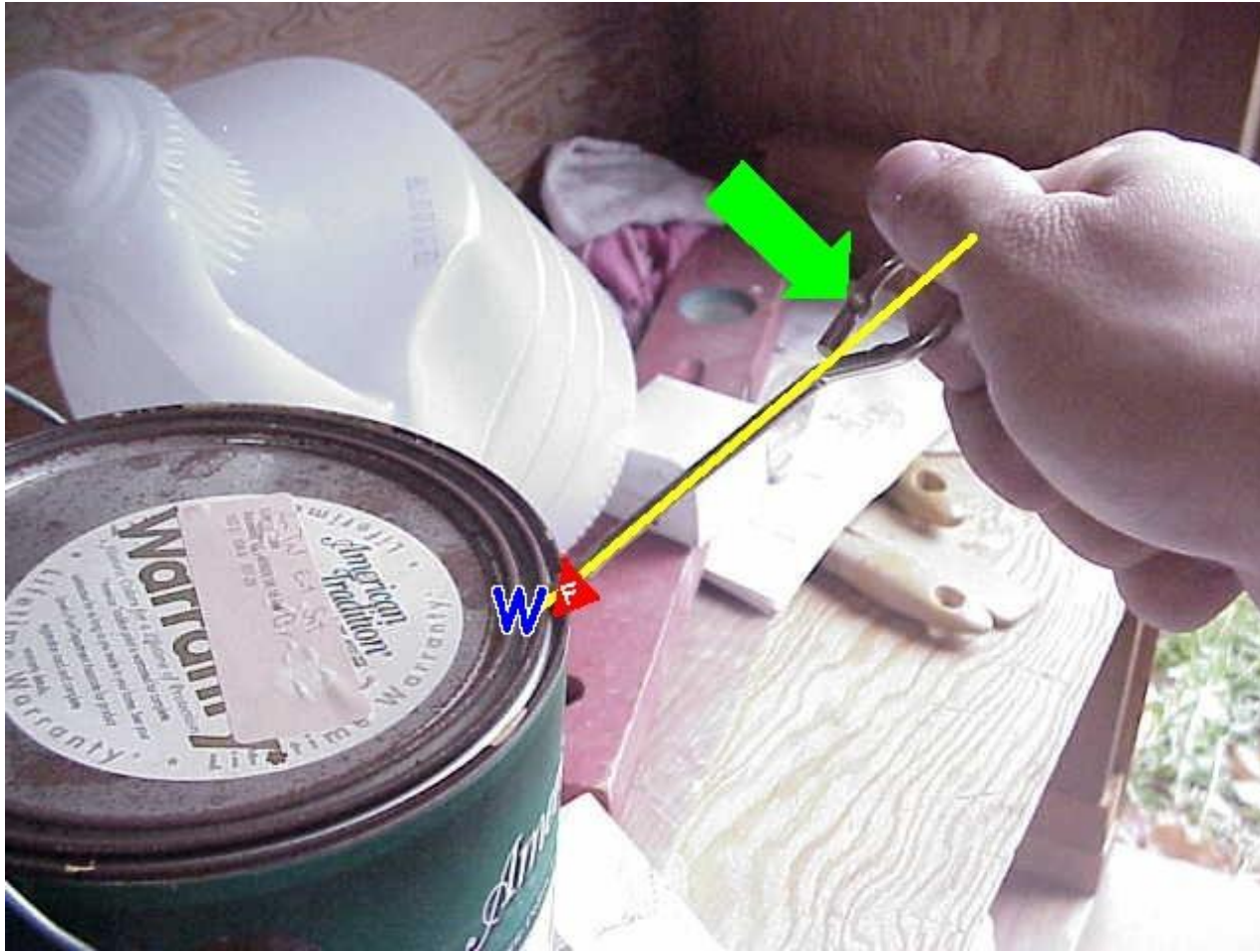
KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR



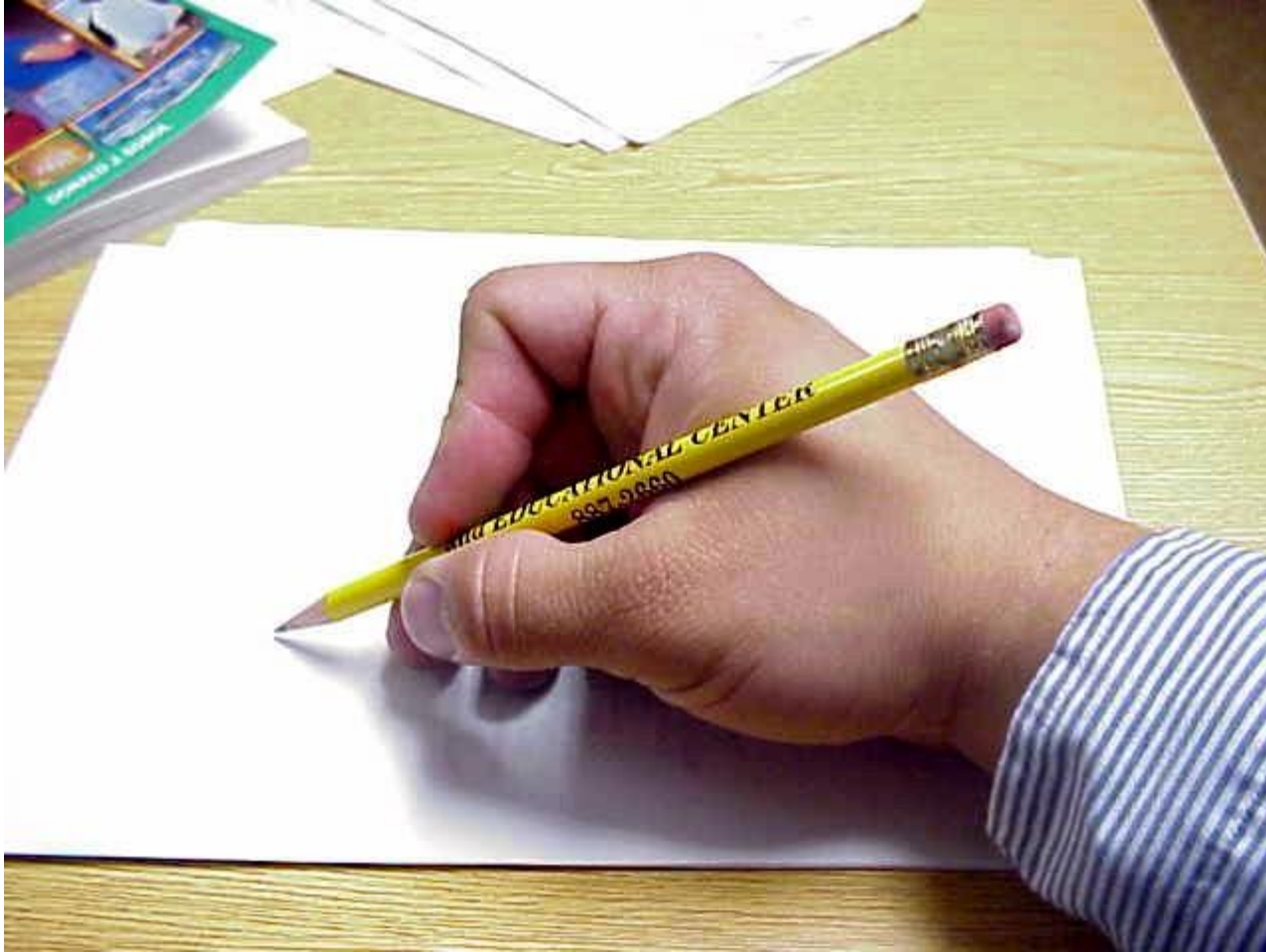
KALDIRAÇLAR



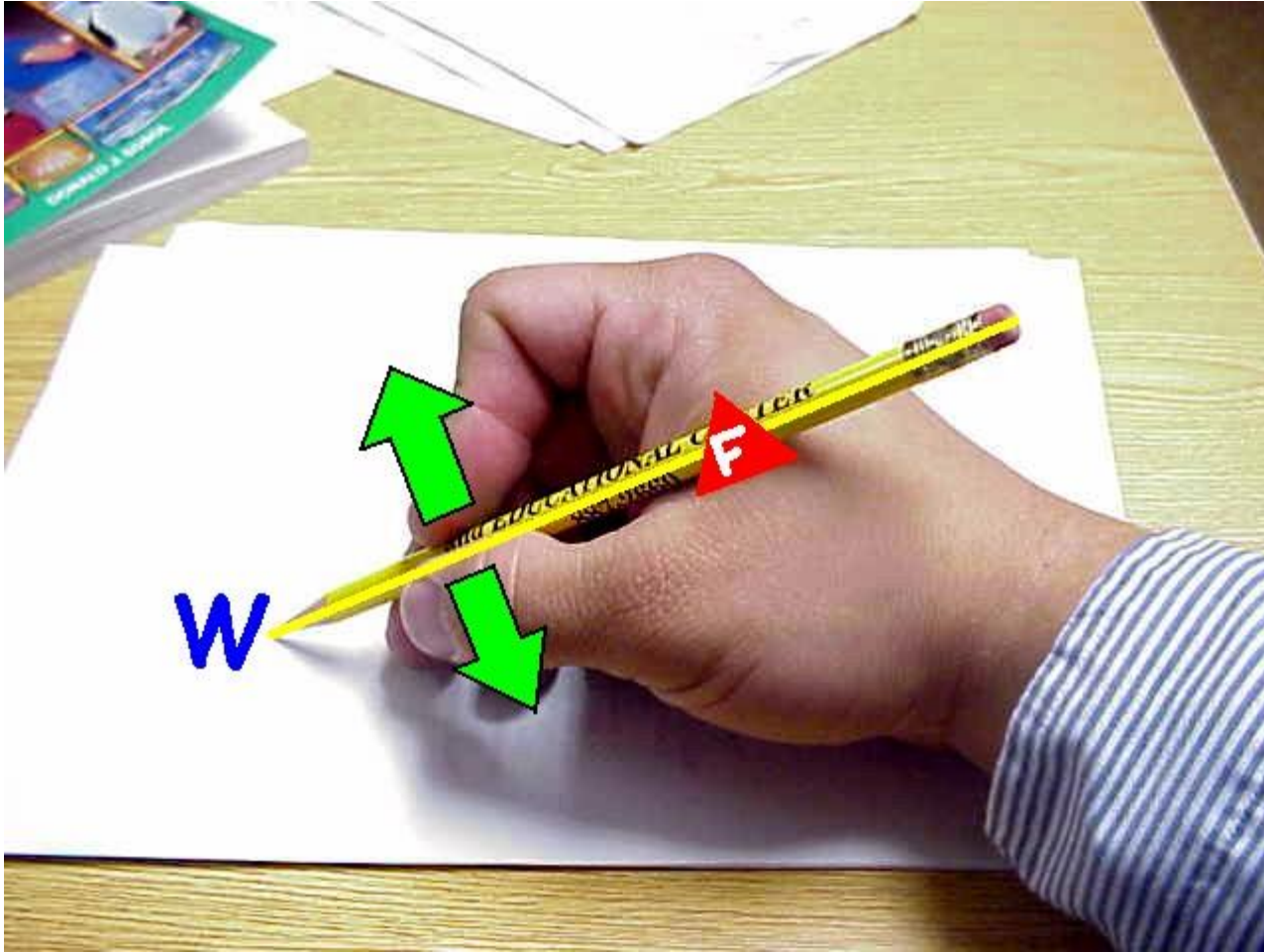
KALDIRAÇLAR



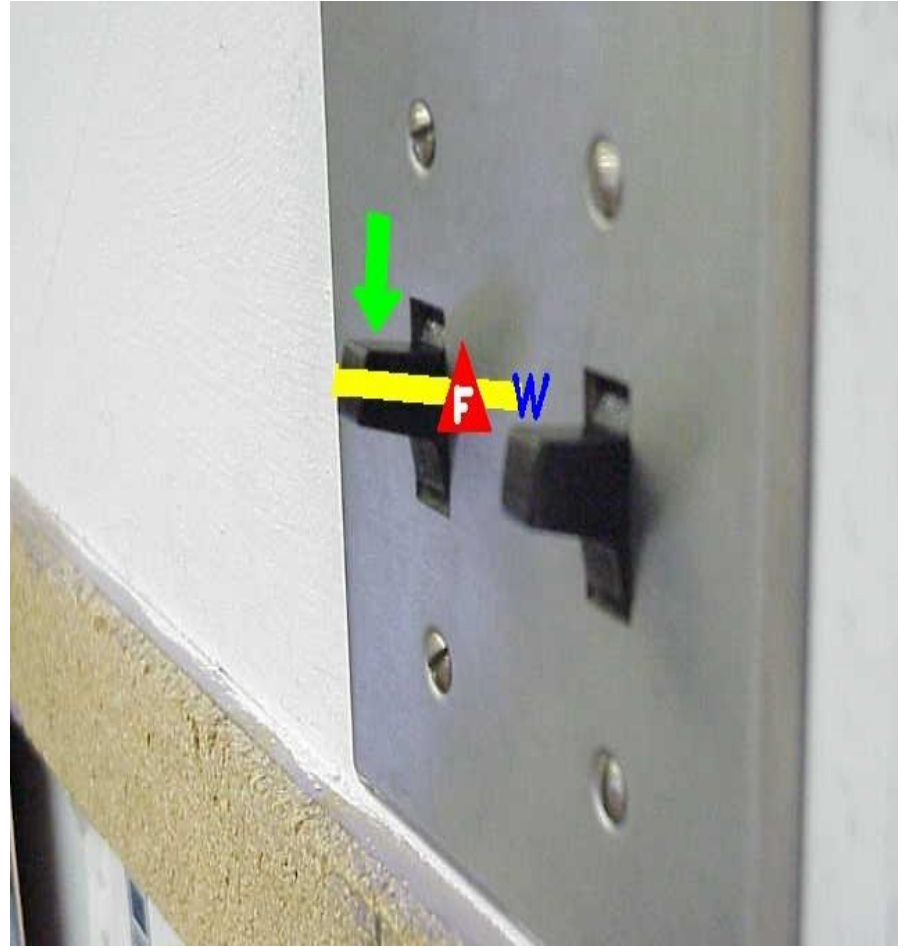
KALDIRAÇLAR



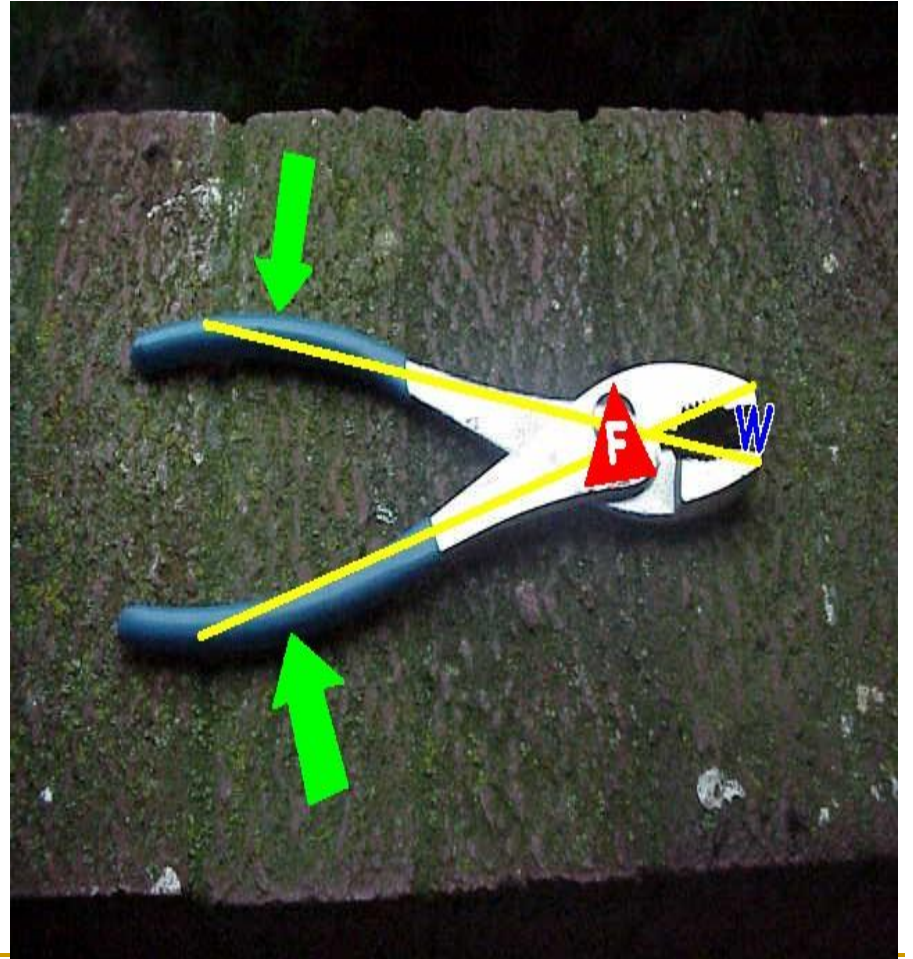
KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR

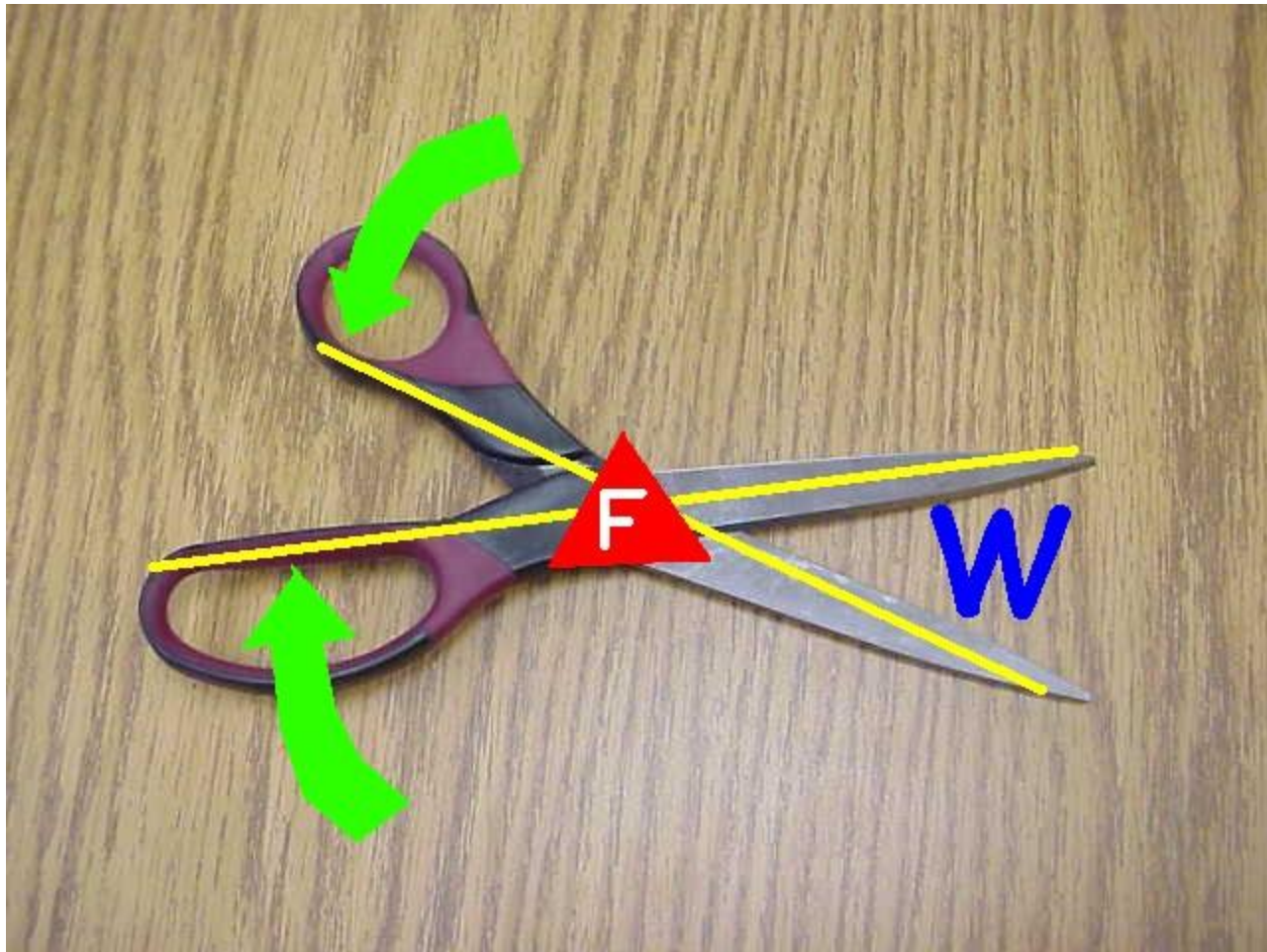


KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR





KALDIRAÇLAR



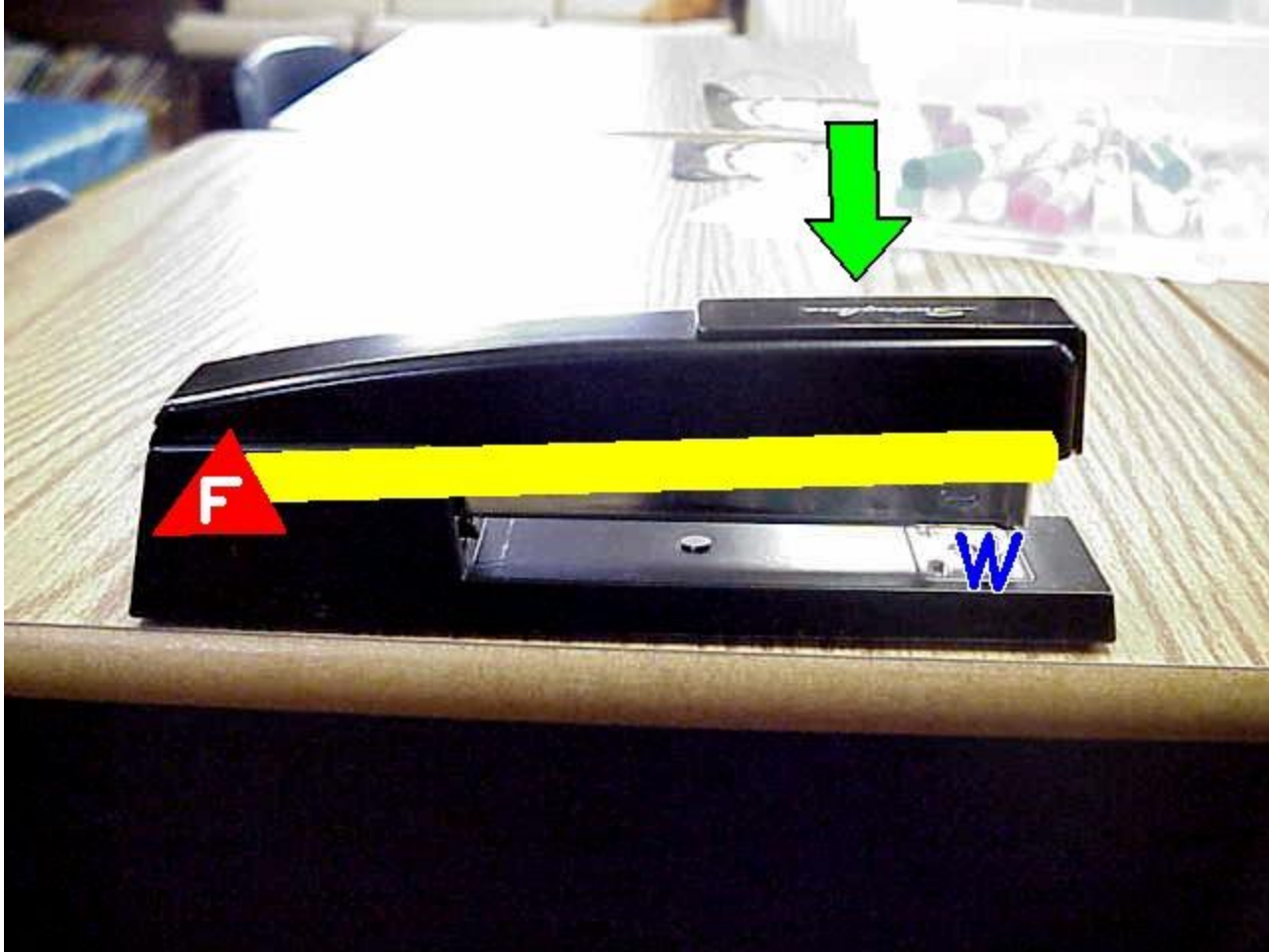
KALDIRAÇLAR



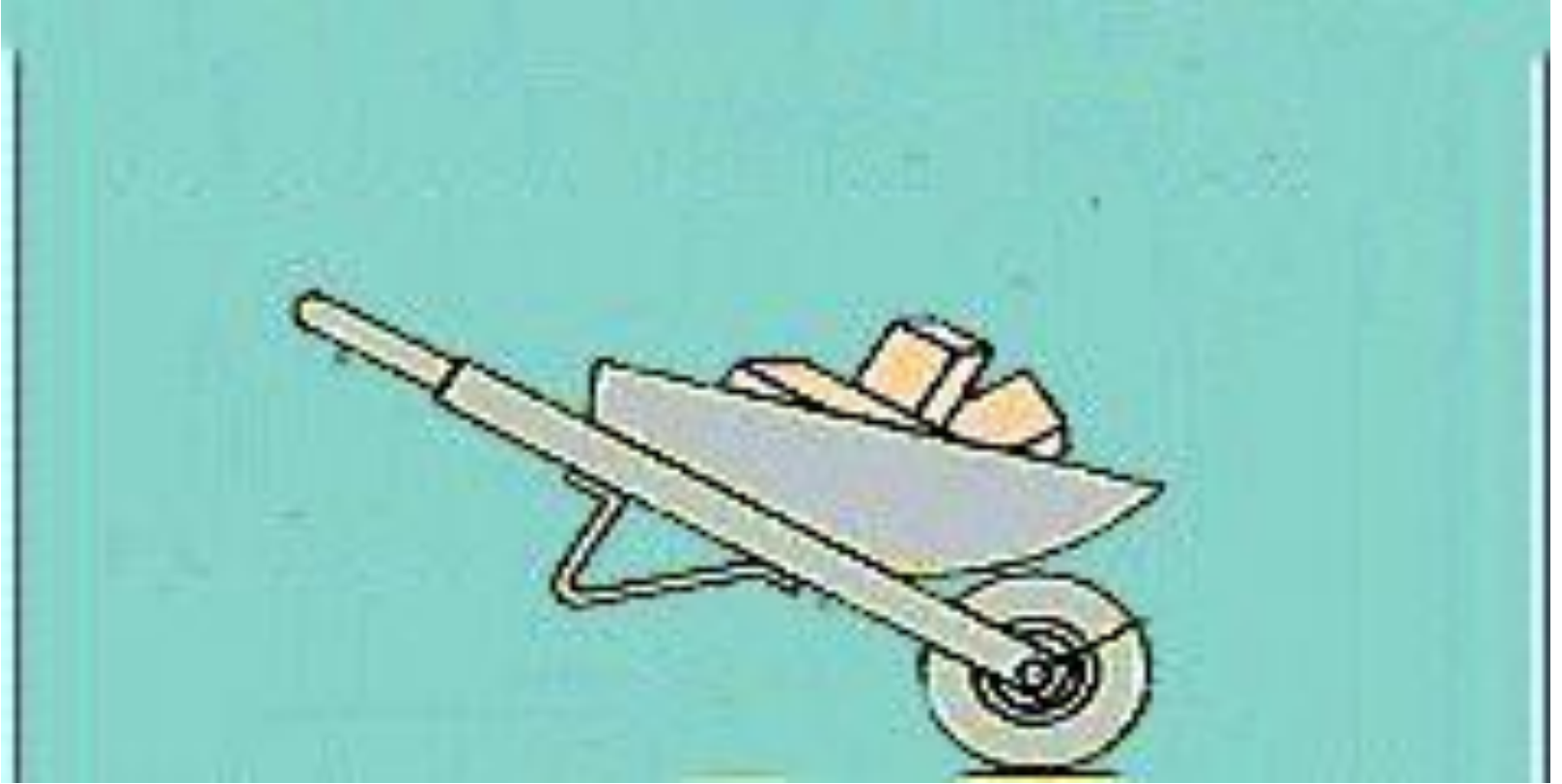
KALDIRAÇLAR



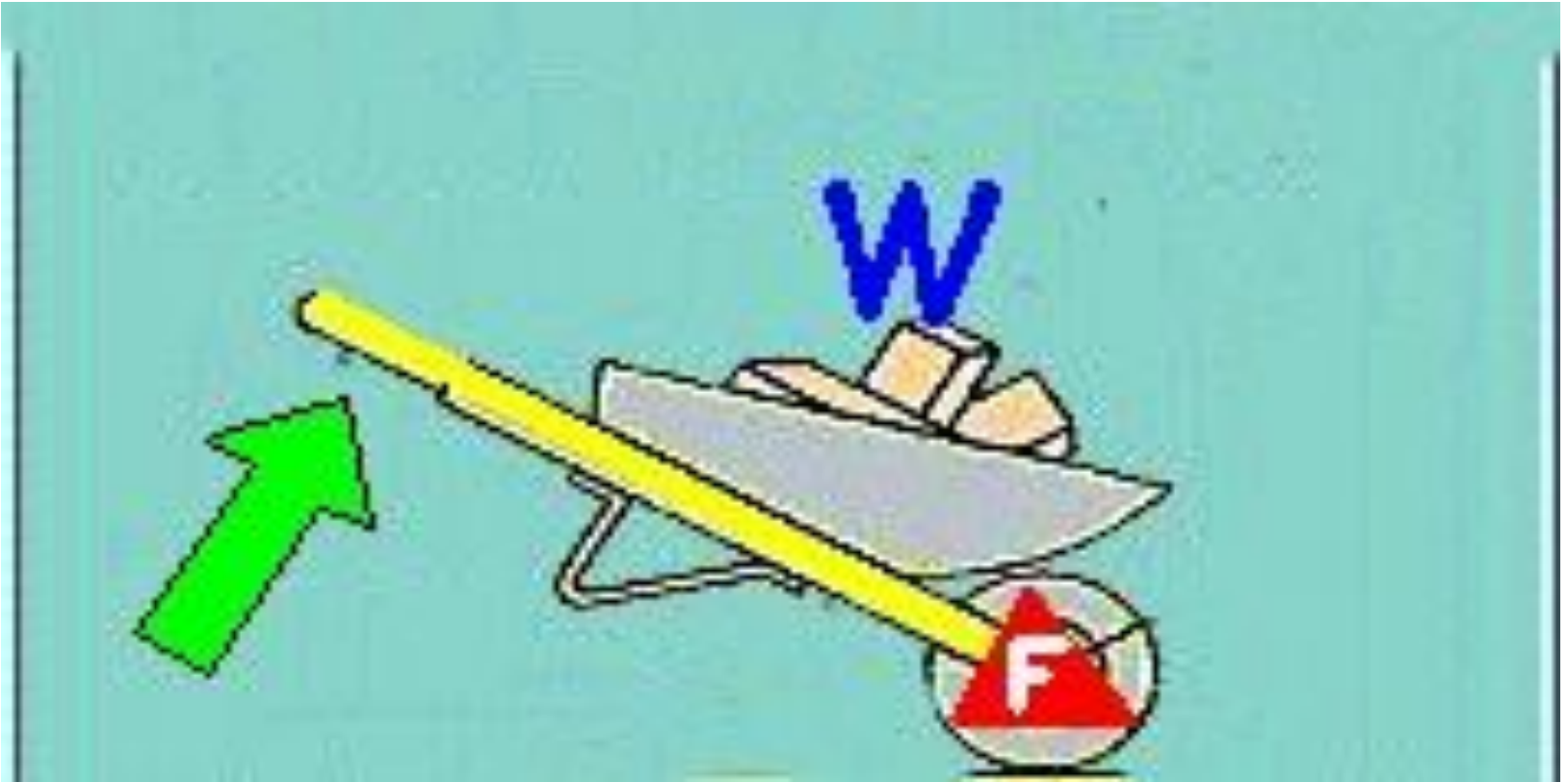
KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR



KALDIRAÇLAR



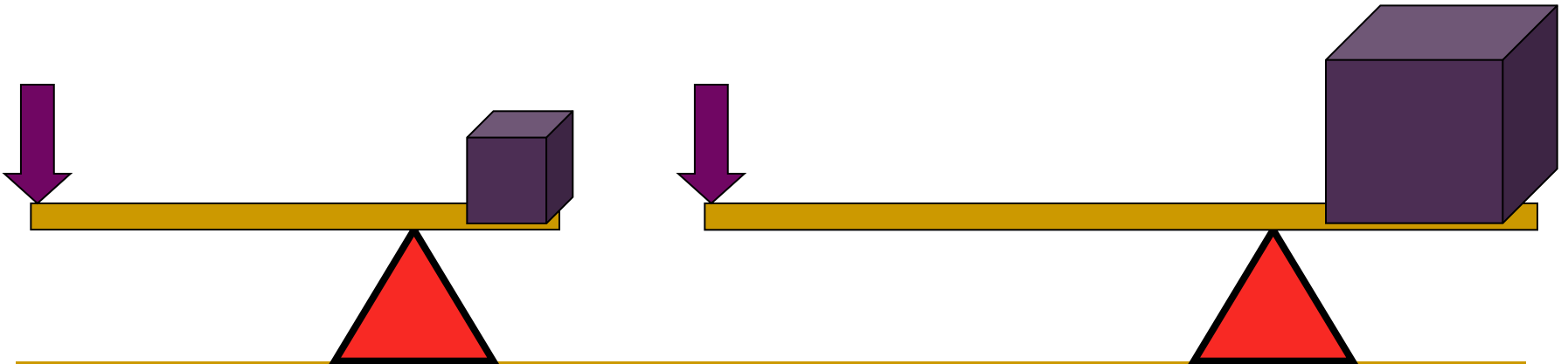
KALDIRAÇLAR

- Denge durumundaki bir kaldıraçta kuvvet ile kuvvet kolu çarpımı (kuvvetin yaptığı iş), yük ile yük kolunun çarpımına (yükün yaptığı iş) eşittir. Buna kaldıraç bağıntısı denir.

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

KALDIRAÇLAR

- Bir kaldıraçta kuvvet kolu yük kolundan ne kadar büyük olursa, kaldırılacak yük de o kadar büyük olur.



KALDIRAÇLAR

- Çalışma prensibi değişmemek kaydıyla iki tür kaldıraç vardır.



KALDIRAÇLAR

**ÇİFT TARAFLI
KALDIRAÇ**



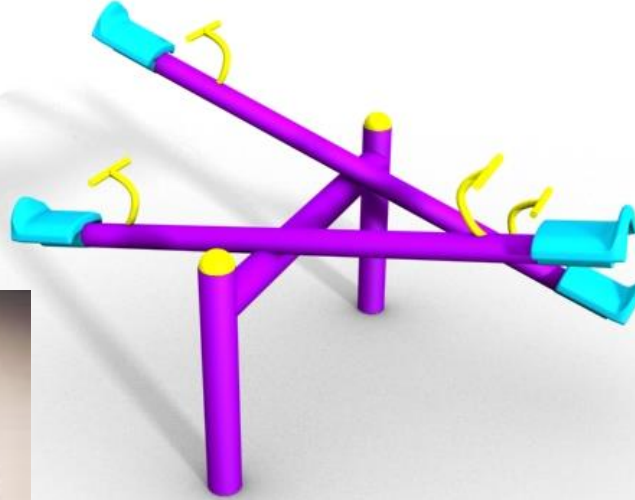
**TEK TARAFLI
KALDIRAÇ**

ÇİFT TARAFLI KALDIRAÇ

- Destek noktası kuvvet ile yük arasında olan kaldıraç tipine çift taraflı kaldıraç denir.

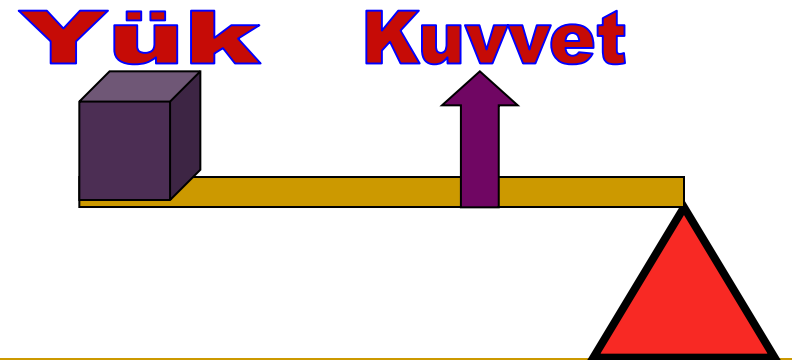


ÇİFT TARAFLI KALDIRAÇ

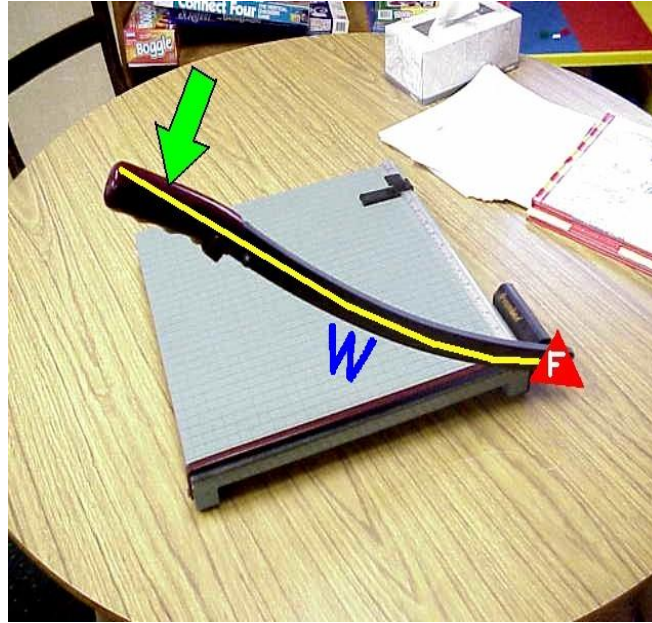
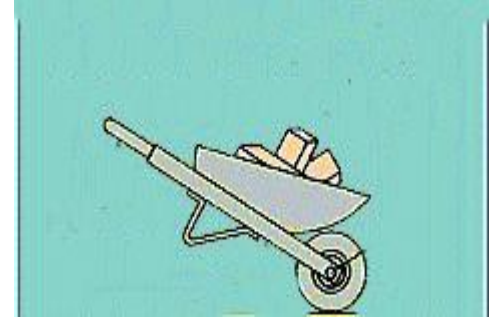


TEK TARAFLI KALDIRAÇLAR

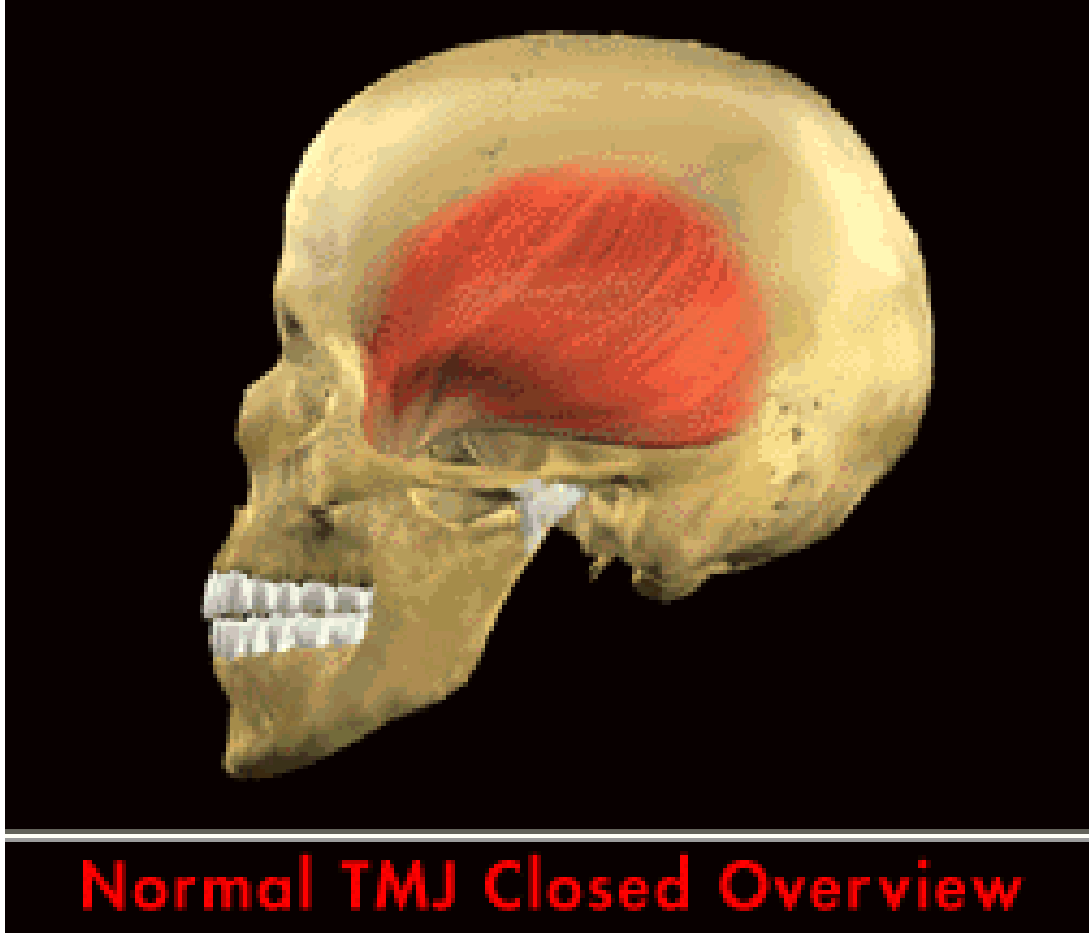
- Desteğin uçların birinde olduğu kaldıraç tipidir.



TEK TARAFLI KALDIRAÇLAR



Vücudumuzda da kaldira gibi çalışan kısımlar bulunur.



Vücudumuzda da kaldıraç gibi çalışan kısımlar bulunur.



KALDIRAÇLAR

- Kaldıraçlarda (aslında bütün basit makinelerde) Kuvvet Kazancı yükün kuvvete oranı ile bulunur.

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

KALDIRAÇLAR

- Şimdi kaldıraçlarla ilgili bir film seyredelim ve kaldıraçların çalışması ile ilgili deney yapalım.



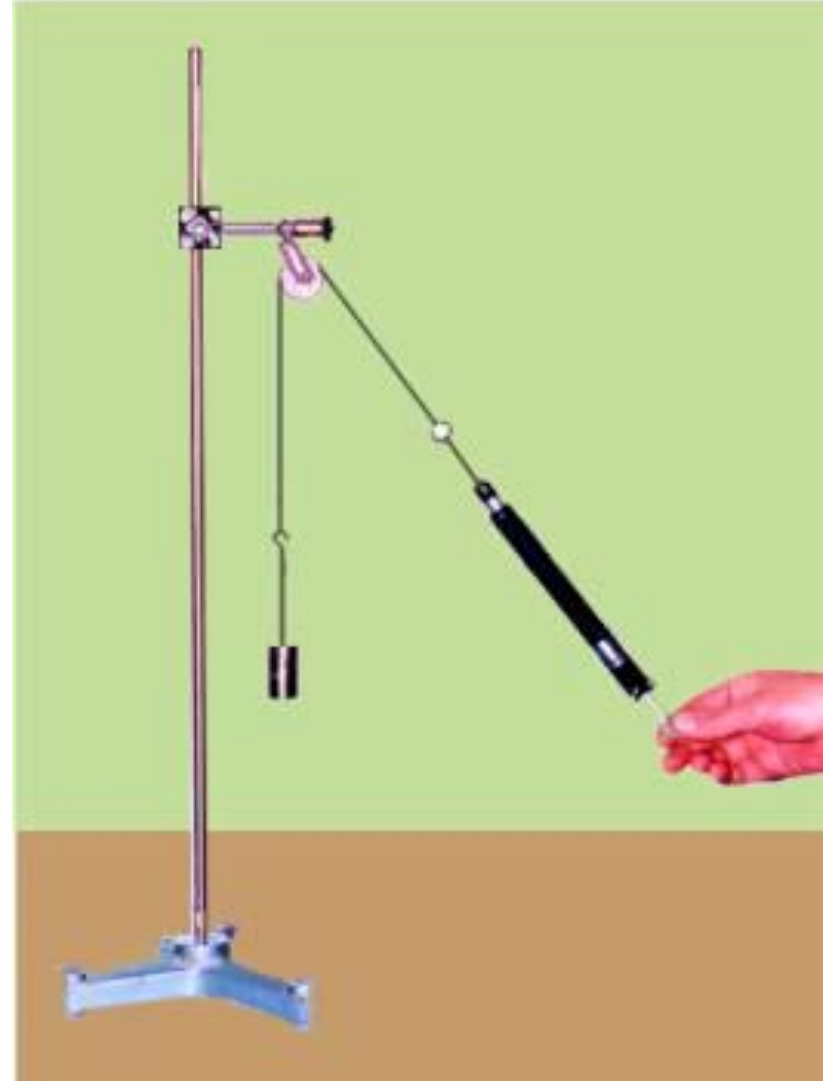
MAKARALAR

- Sabit bir eksen etrafında dönebilen disk şeklindeki basit makinelere **MAKARA** denir.



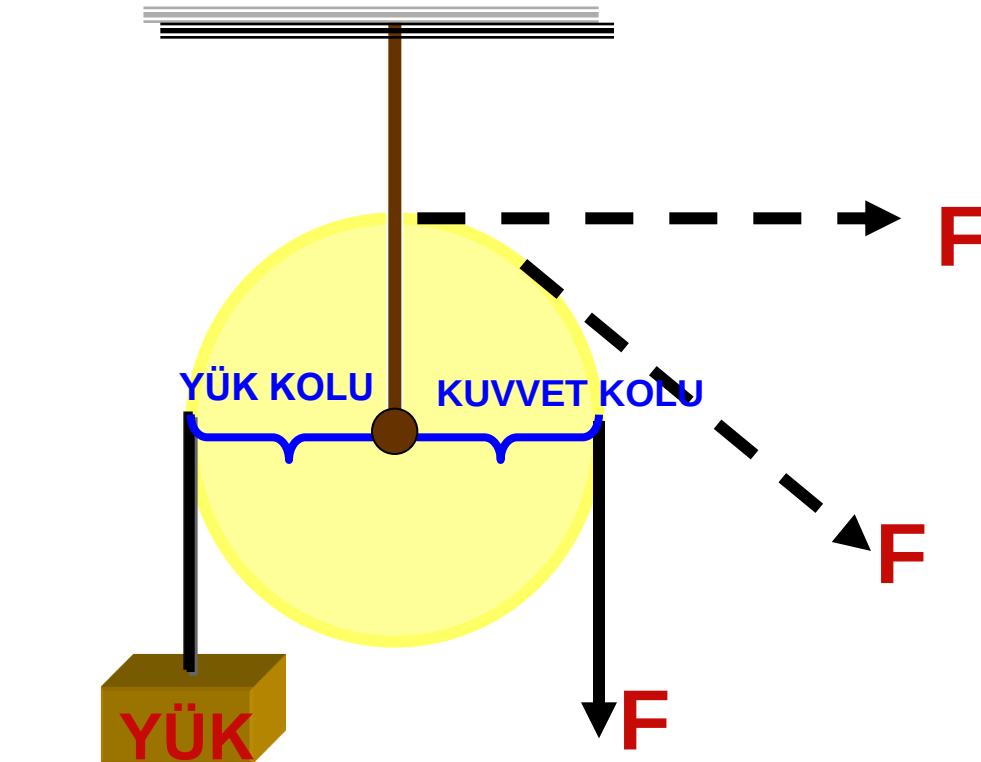
SABİT MAKARALAR

- Bir eksen etrafında serbestçe dönebilen, üzerinde ipin geçebileceği oluk bulunan, dönme eksenini bir yere sabitlenmiş, disk şeklindeki basit makineye **SABİT MAKARA** denir



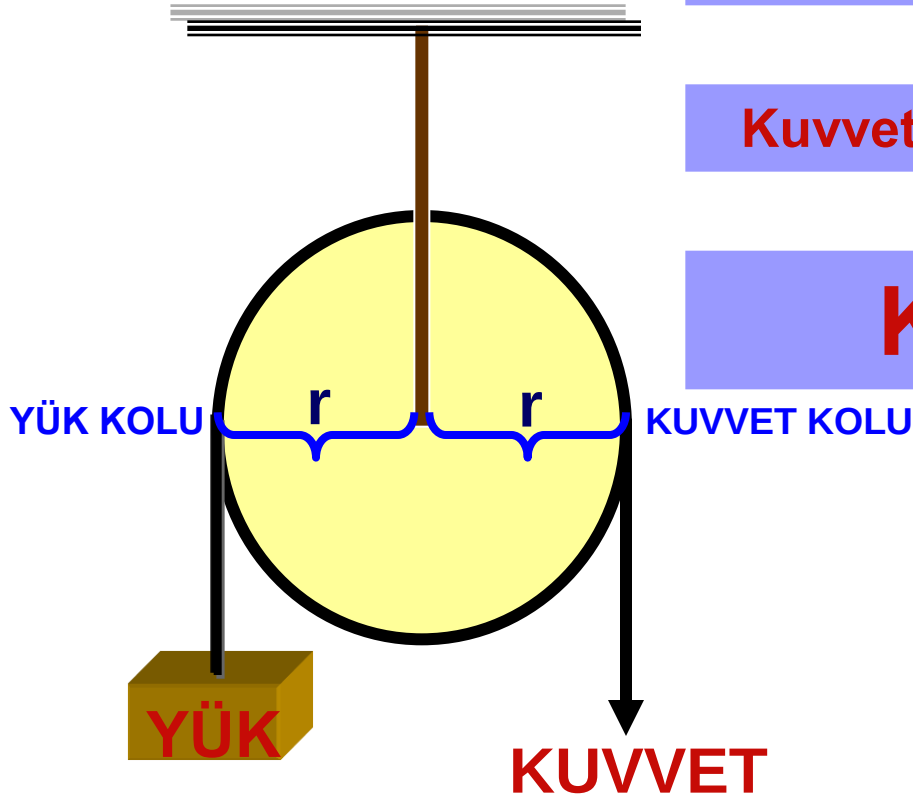
SABİT MAKARALAR

- Sabit makaralar çift taraflı kaldıraç gibi çalışır.



- Sabit makara sadece kuvvetin yönünü ve doğrultusunu değiştirir. Kuvvetten kazanç sağlamaz. Tabii yoldan da kazanç sağlamaz.
- Sürtünmeler ihmal edilirse uygulanan kuvvet kaldırılmaya çalışılan yüke eşittir.

SABİT MAKARALAR



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

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

$$\text{Kuvvet} = \text{Yük}$$

SABİT MAKARALAR

!!! UNUTMAYIN !!!

Sabit makaralarda Kuvvet Yüke eşittir.

Kuvvetten yada Yoldan kazanç sağlanmaz.

Bunu deneyile görelim

SABİT MAKARALAR



Yapılan deneyde makaranın ucuna asılan yüke eşit bir kuvvetle kaldırılabilceğı dinamometreden okunacaktır.

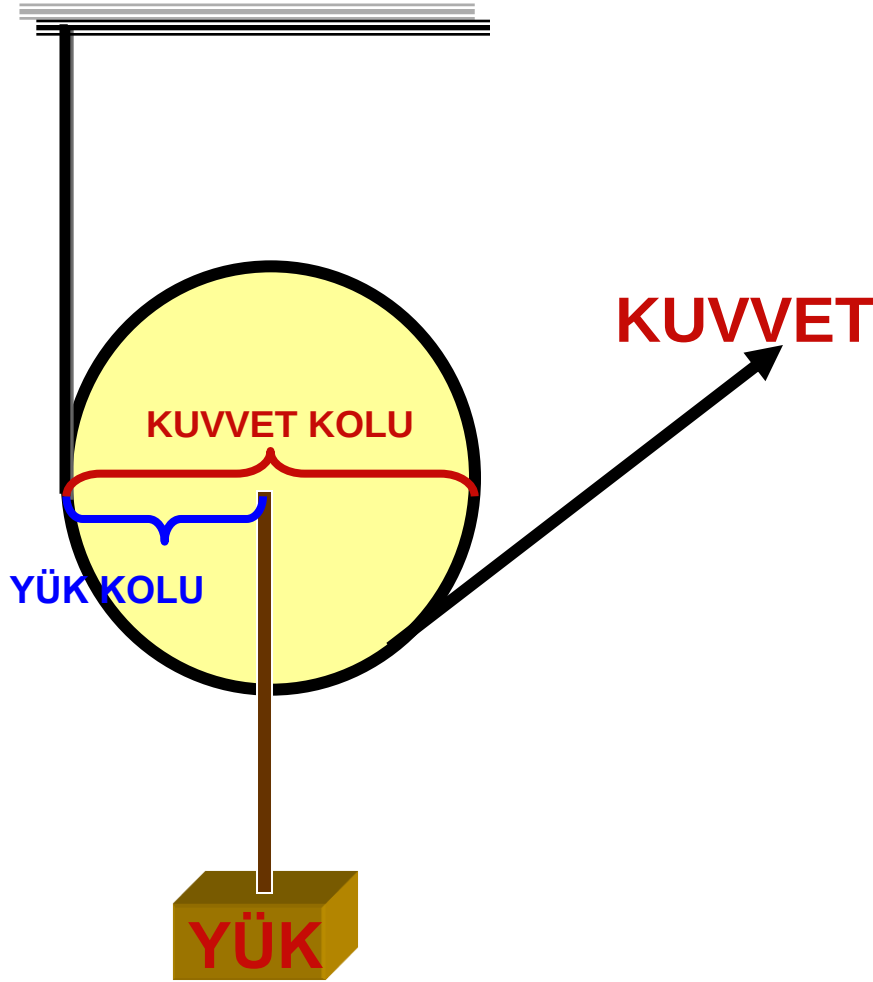
Örneğın 10 Newtonluk bir yük yine 10 Newtonluk kuvvetle çekilir.

HAREKETLİ MAKARA

- Çevresinden geçen ip sayesinde, yüke bağlanmış olarak hareket eden makaralara **HAREKETLİ MAKARA** denir.

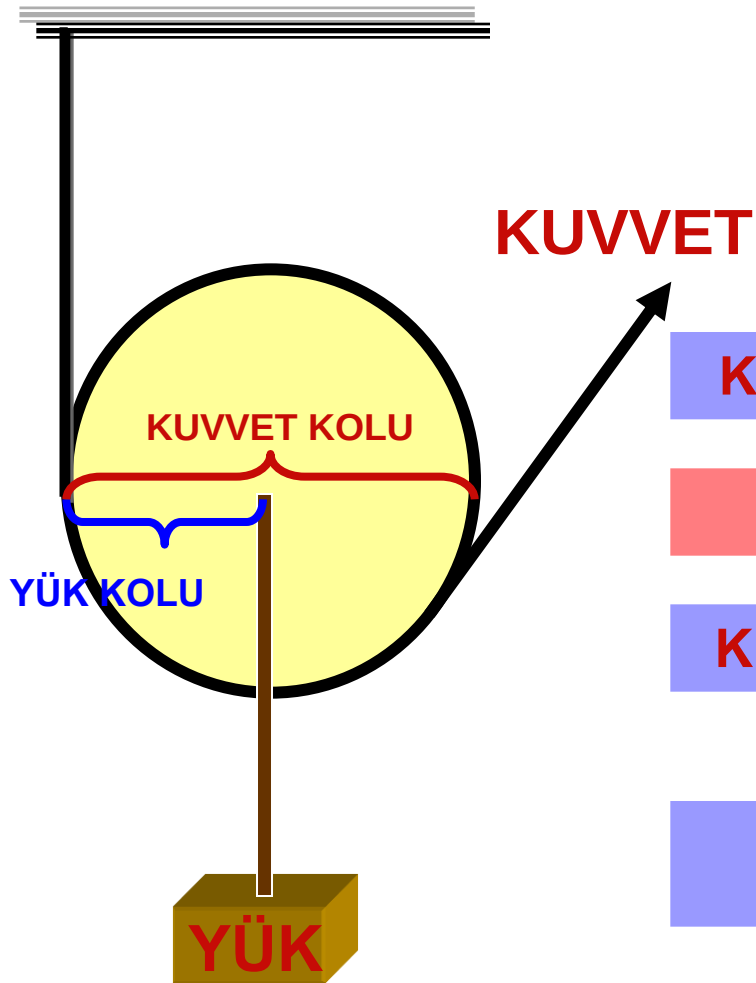


HAREKETLİ MAKARA



- Hareketli makara, tek taraflı kaldıraç gibi çalışır.
- Hareketli makarada kuvvetten kazanç vardır. Ancak aynı oranda yoldan kayıp vardır.
- Sürtünmeler ihmal edilirse, hareketli makarada kuvvet yükün yarısına eşittir. (Yani yükün yarısı kadar bir kuvvetle yük kaldırılabilir.)

HAREKETLİ MAKARA



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

$$\text{Kuvvet Kolu} = 2 \times \text{Yük Kolu}$$

$$\text{Kuvvet} \times 2 \times \text{Yük Kolu} = \text{Yük} \times \text{Yük Kolu}$$

$$\text{Kuvvet} = \text{Yük} / 2$$

HAREKETLİ MAKARA

!!! UNUTMAYIN !!!

**Hareketli makaralarda Kuvvet Yükün
yarısına eşittir.**

**Kuvvetten kazanç sağlanır, ancak aynı
oranda yoldan kayıp oluşur.**

Bunu deneyle görelim

HAREKETLİ MAKARA

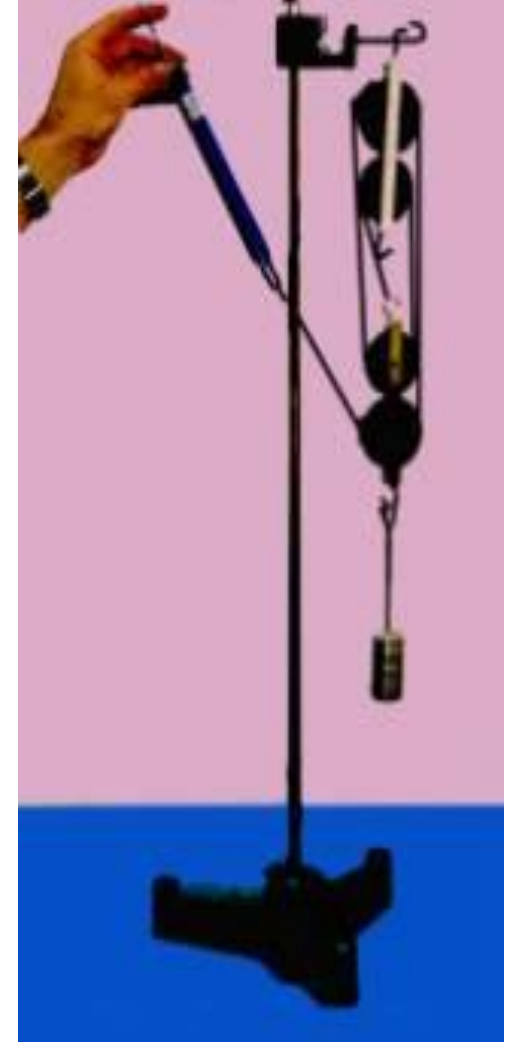


Yapılan deneyde makaranın ucuna asılan yükün yarısına eşit bir kuvvetle kaldırılacağı dinamometreden okunacaktır.

Örneğin 10 Newtonluk bir yükü 1 metre kaldırmak için 5 Newtonluk kuvvet uygulamak yeterli olurken ipi 2 metre çekmek gerekmektedir.

PALANGALAR

- Sabit ve hareketli makaraların birlikte kullanıldığı sistemlere **PALANGA** denir.





EĞİK DÜZLEM

- Bir ucu diđer ucundan daha yüksekte olan düzlemlere **EĞİK DÜZLEM** denir.



EĞİK DÜZLEM

- Eğik düzlem yolu uzatarak kuvvetten kazanç sađlayan basit bir makinedir.



EĞİK DÜZLEM

- DaĐlara çıkan kıvrımlı yollar eğik düzlemdir.



EĐIK DÜZLEM

- Üretim bantları, yürüyen merdivenler birer eğik düzlemdir.



EĞİK DÜZLEM

- Bir yük eğik düzlem üzerinde daha az kuvvet uygulanarak yükseğe çıkarılabilir.

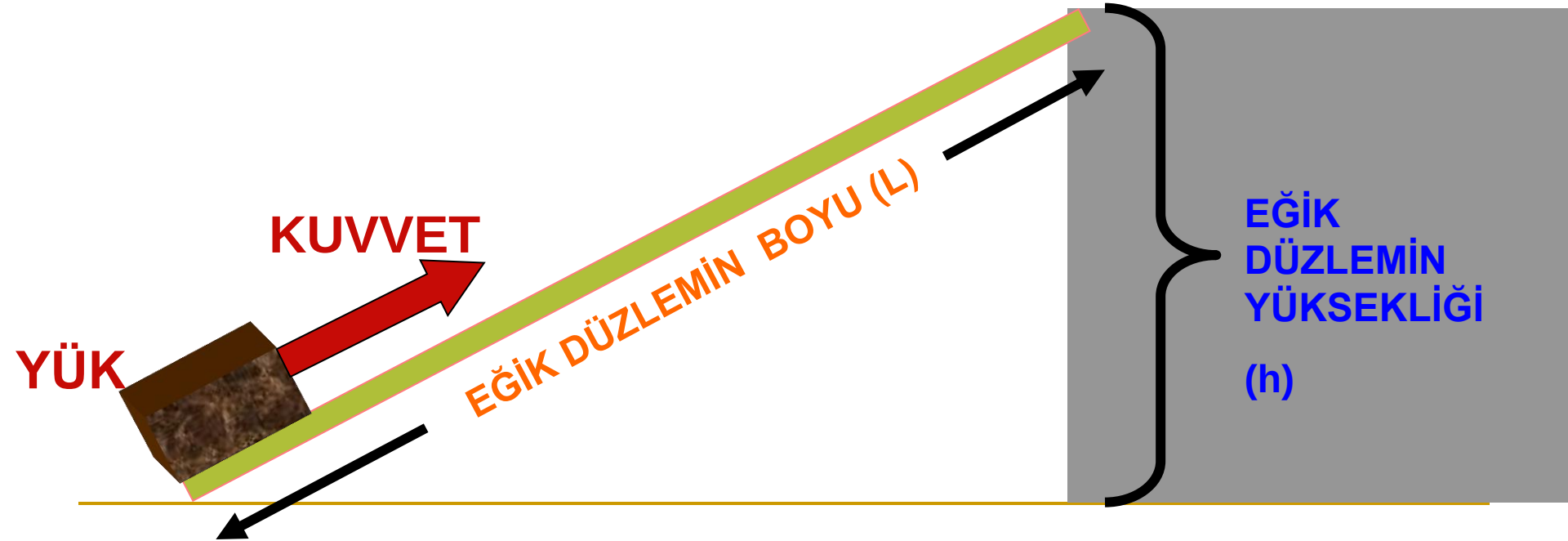


EĞİK DÜZLEM

Eğik düzlemde kuvvetin yaptığı iş, yükün yaptığı işe eşittir. (Sürtünmeler ihmal)

$$\text{KUVVET} \times \text{KUVVET KOLU} = \text{YÜK} \times \text{YÜK KOLU}$$

$$\text{KUVVET} \times \text{EĞİK DÜZ.BOYU} = \text{YÜK} \times \text{EĞİK DÜZ.YÜKSEKLİĞİ}$$



EĞİK DÜZLEM

- Eğik düzlemin yatayla yaptığı açı büyürse yükü çekmek için daha büyük kuvvet uygulanmalıdır. [Deneyle görelim.](#)



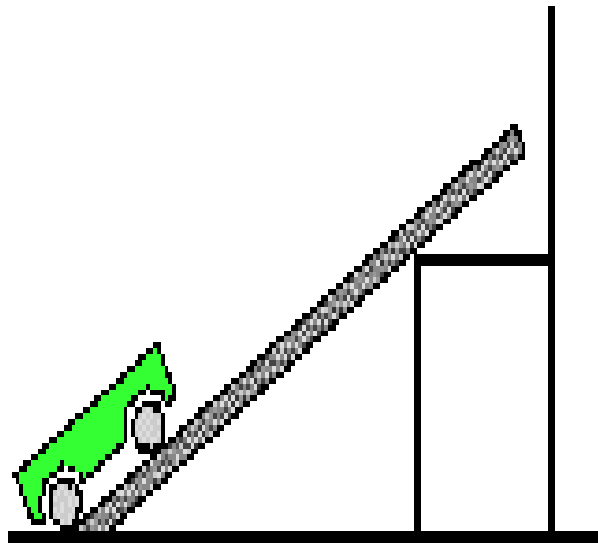
EĞİK DÜZLEM

- Bir eğik düzlemde kuvvet kazancı;

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \text{YÜK} / \text{KUVVET}$$

Kuvvet Kazancı= $\frac{\text{Eğik Düzlemin Uzunluğu}}{\text{Eğik Düzlemin Yüksekliği}}$
İle bulunur.

30°

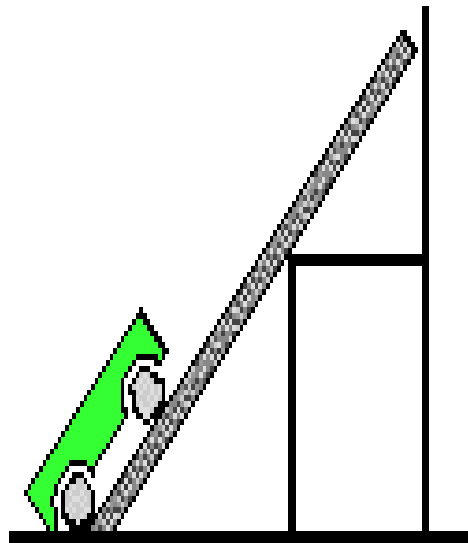


Force = 9.8 N

Displacement = 0.000 m

Work = 0.00 J

45°

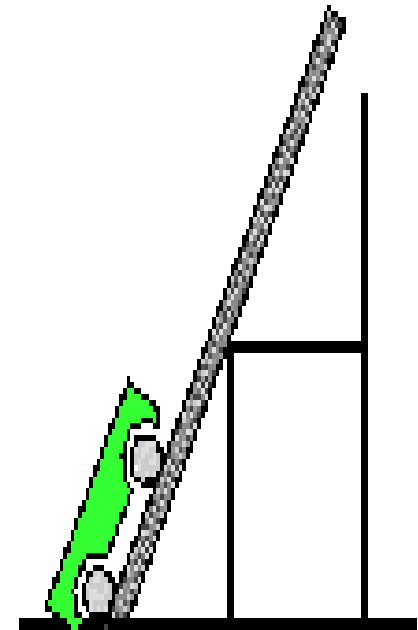


Force = 13.9 N

Displacement = 0.000 m

Work = 0.00 J

60°

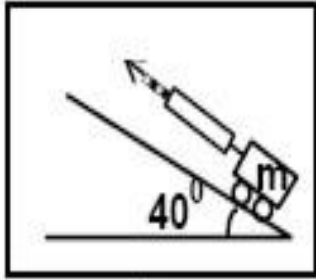


Force = 17.0 N

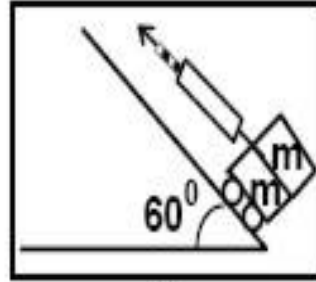
Displacement = 0.000 m

Work = 0.00 J

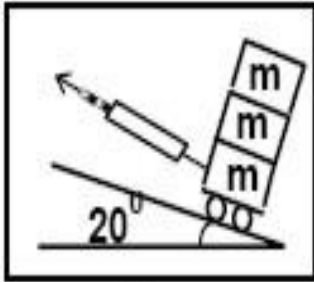
EĞİK DÜZLEM LGS_2000_13



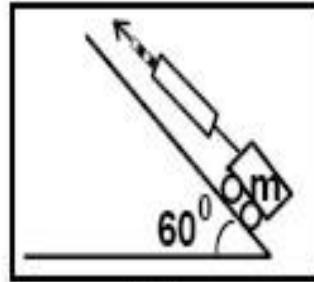
I



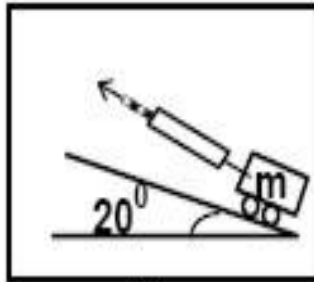
II



III



IV



V

Bir öğrenci eğik bir düzlem üzerindeki kütleyi yukarıya doğru sabit hızla çeken kuvvetin, eğik düzlem açısı ile ilişkili olduğunu göstermek istiyor.

Buna göre yukarıdaki düzeneklerden hangilerinin kullanılması en uygundur?

A) I, II ve IV

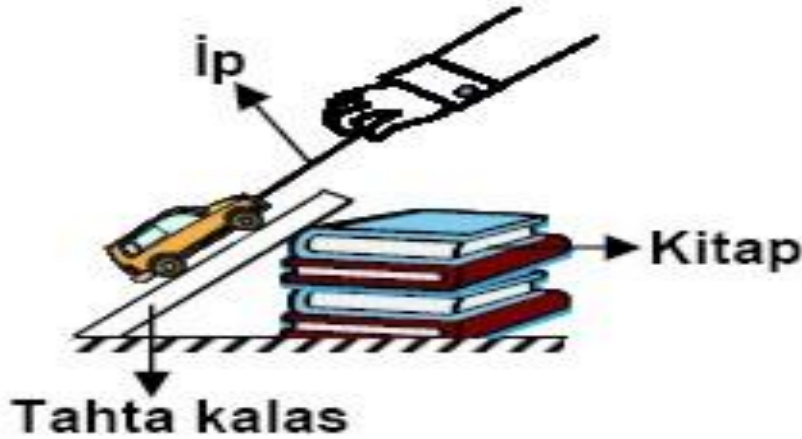
C) I, IV ve V

B) I, III ve V

D) II, III ve V

EĞİK DÜZLEM DPY_2003_5

5.



Resimdeki öğrenci eğik düzlemde yararlanarak oyuncak otomobilini yukarı çıkarmak istiyor. Bu etkinlikte aşağıdakilerin hangilerini yaparsa daha küçük kuvvet uygular?

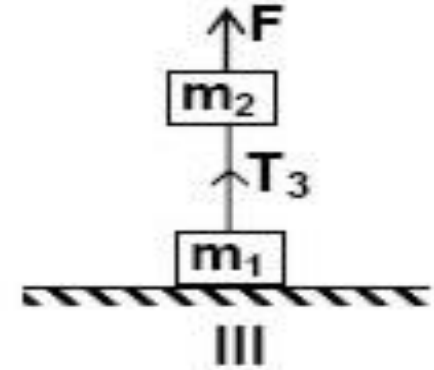
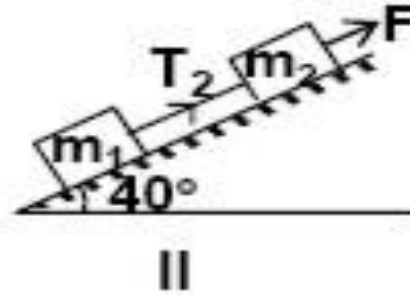
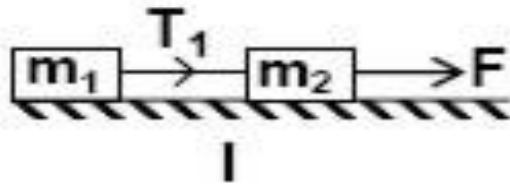
- I. İp kalınlığını artırarak
- II. Kalas yerine cam levha kullanarak
- III. Daha uzun kalas kullanarak

A) Yalnız I
C) II ve III

B) I ve II
D) I, II ve III

EĞİK DÜZLEM DPY_2004_9

9.

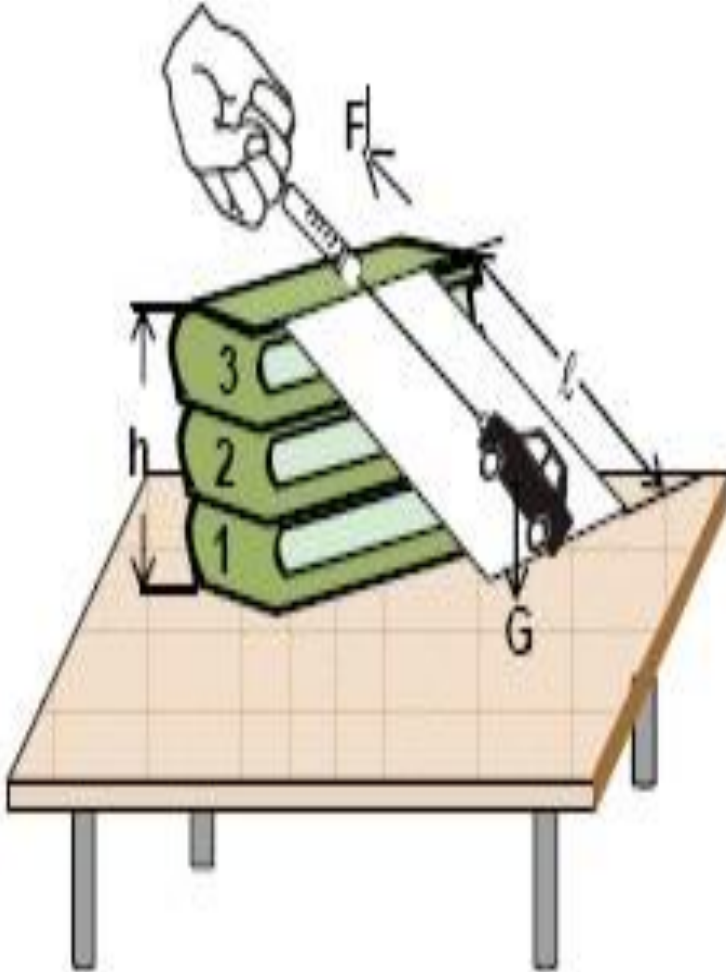


Özdeş zeminlerde m_1 ve m_2 kütleleri F kuvvetleri ile şekil I, II ve III deki gibi çekilmektedir. Kütleler arasındaki özdeş iplerdeki T_1 , T_2 ve T_3 gerilmeleri arasındaki bağıntı hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $T_1 > T_2 > T_3$
C) $T_3 > T_2 > T_1$

- B) $T_1 = T_2 = T_3$
D) $T_2 < T_3 < T_1$

EĞİK DÜZLEM OKS 2006 3



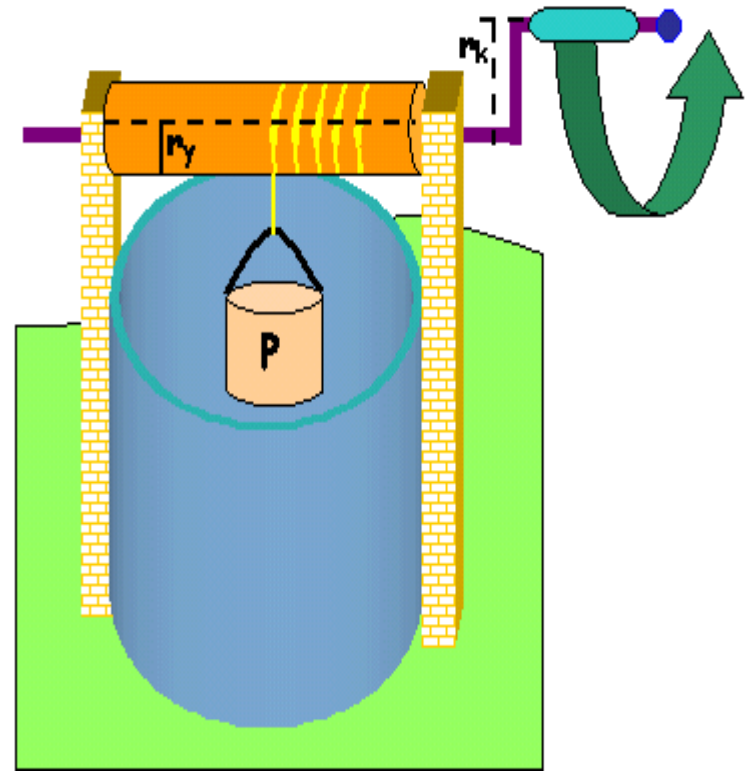
Üç kitap ve uzun bir tahta ile şekildeki rampa oluşturuluyor. Arabaya takılan dinamometre ile araba rampa boyunca ok yönünde sabit hızla 3. kitabın üst hizasına kadar çekiliyor.

Bu etkinliğe göre aşağıdakilerin hangisi yanlıştır?

- A) Arabanın kazandığı potansiyel enerji, arabanın ağırlığı (G) ile kitapların yüksekliği (h) çarpılarak bulunur.
- B) Uygulanan kuvvetin yaptığı iş, tahtanın uzunluğu (l) ile uygulanan kuvvet (F) çarpılarak bulunur.
- C) Arabanın kazandığı potansiyel enerjinin, uygulanan kuvvetin yaptığı işe eşit olduğu görülür.
- D) Etkinlik, araba daha hızlı çekilerek yapıldığında arabanın kinetik enerjisinin, sabit hızla çekildiğindeki kinetik enerjisi ile aynı olduğu bulunur.

ÇIKRIK

- Yarıçapları birbirinden farklı, dönme eksenleri aynı, birbirine sabitlenmiş iki silindirden oluşan düzeneğe **ÇIKRIK** denir.

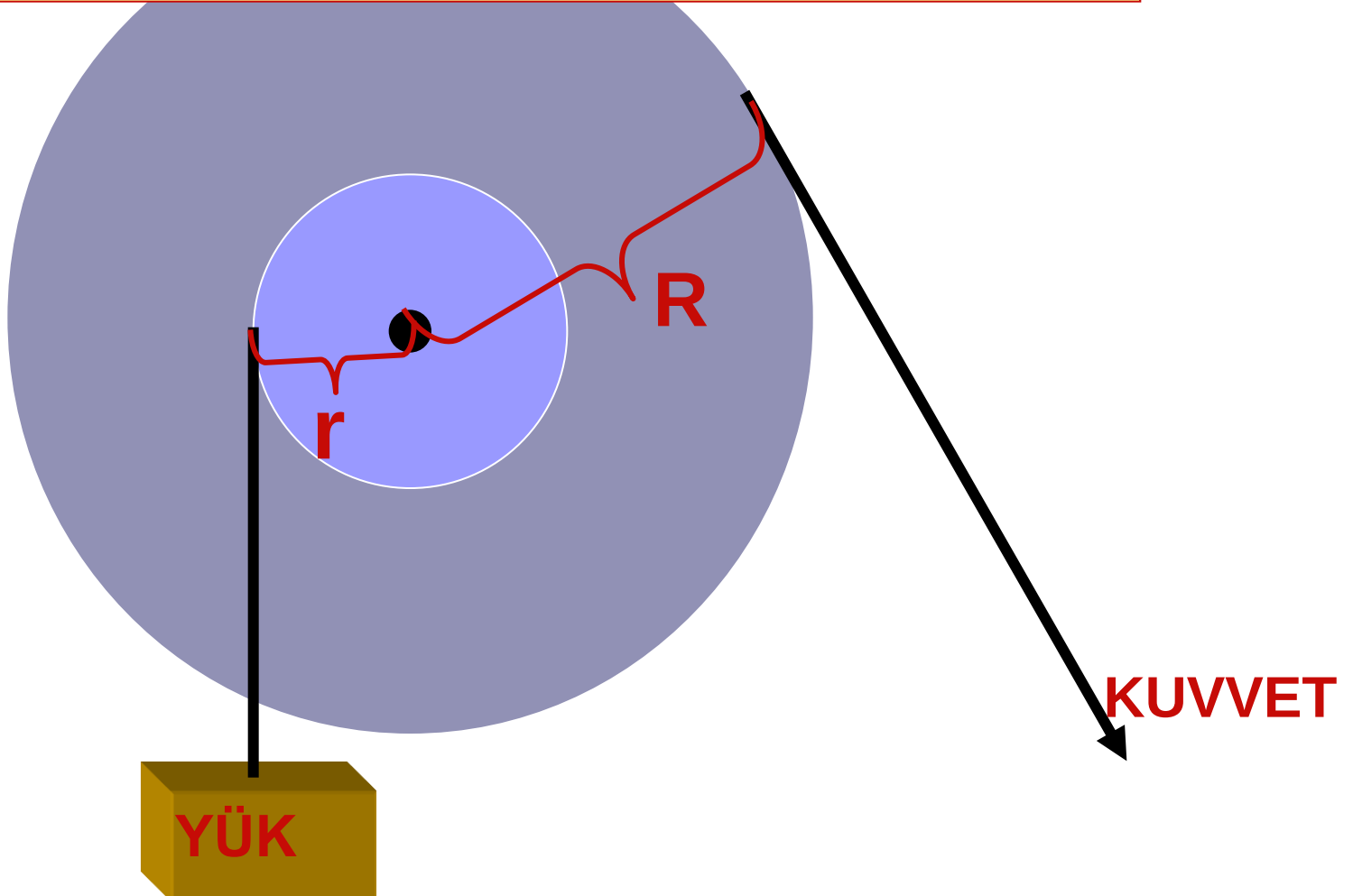


ÇIKRIK



ÇIKRIK

R= Büyük silindirin yarıçapı= **KUVVET KOLU**



r= Küçük silindirin yarıçapı= **YÜK KOLU**

ÇIKRIK

$$\text{KUVVET} \times \text{KUVVET KOLU} = \text{YÜK} \times \text{YÜK KOLU}$$

$$\text{KUVVET} \times R = \text{YÜK} \times r$$

Her basit makinede olduğu gibi çıkırıktaki da kuvvet kolunun (büyük silindirin yarıçapının büyük olması) kuvvet kazancının o kadar büyük olması anlamına gelir.

ÇIKRIK

- Bir çıkırıktaki kuvvet kazancı;

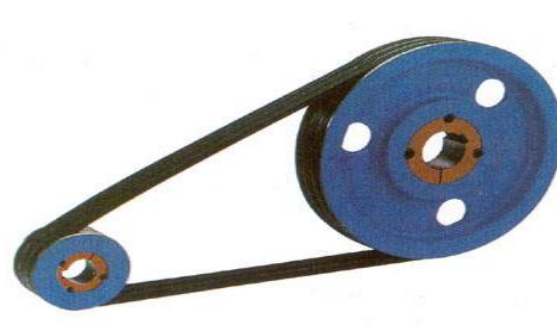
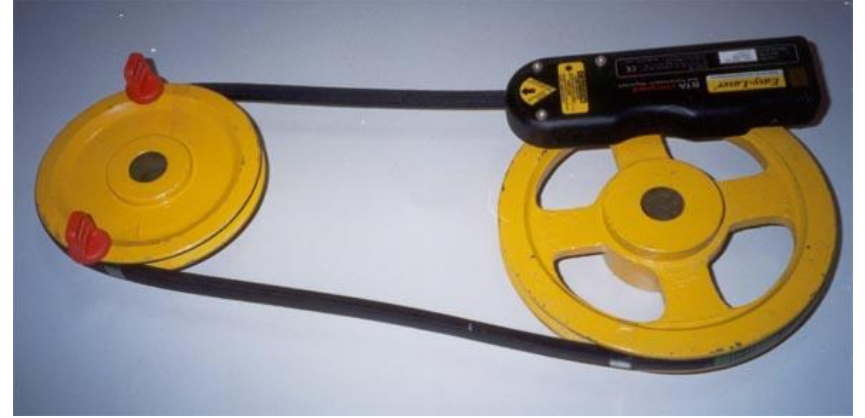
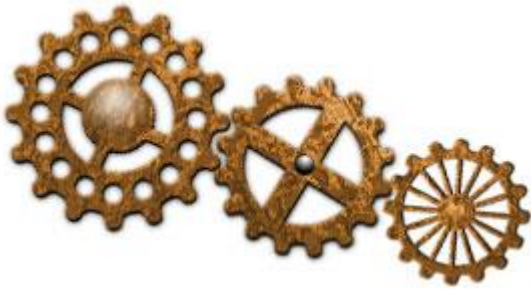
$$\text{Kuvvet Kazancı} = \text{YÜK} / \text{KUVVET}$$

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{\text{Büyük Silindirin Yarıçapı}}{\text{Küçük Silindirin Yarıçapı}}$$

ile bulunur.

DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

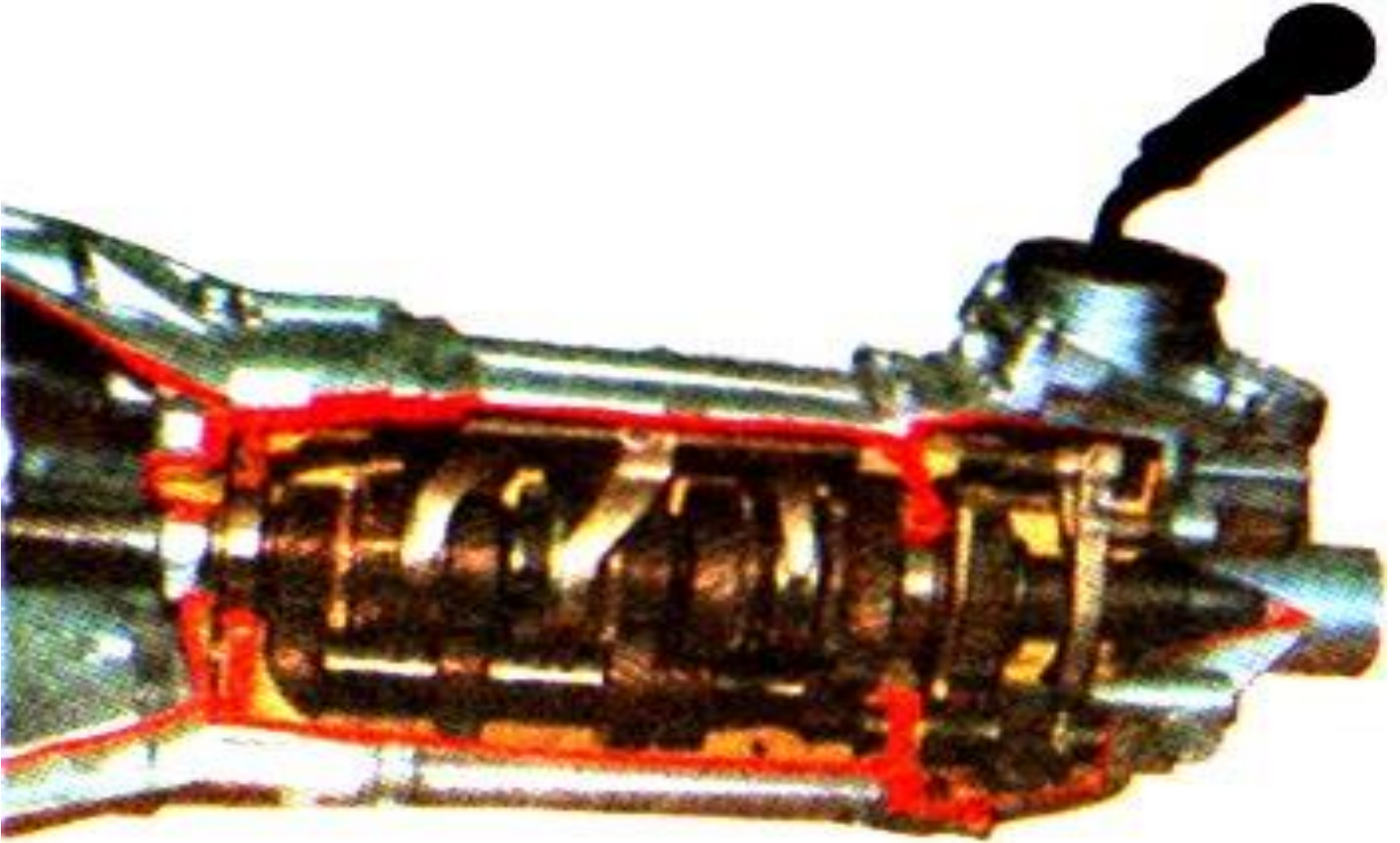
- Sabit bir eksen etrafında dönebilen silindirik şeklindeki yapılardan etrafında diş bulunanlara **DİŞLİ** , etrafında kayış geçmeye yarayan oluk bulunanlara ise **KASNAK** denir.



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



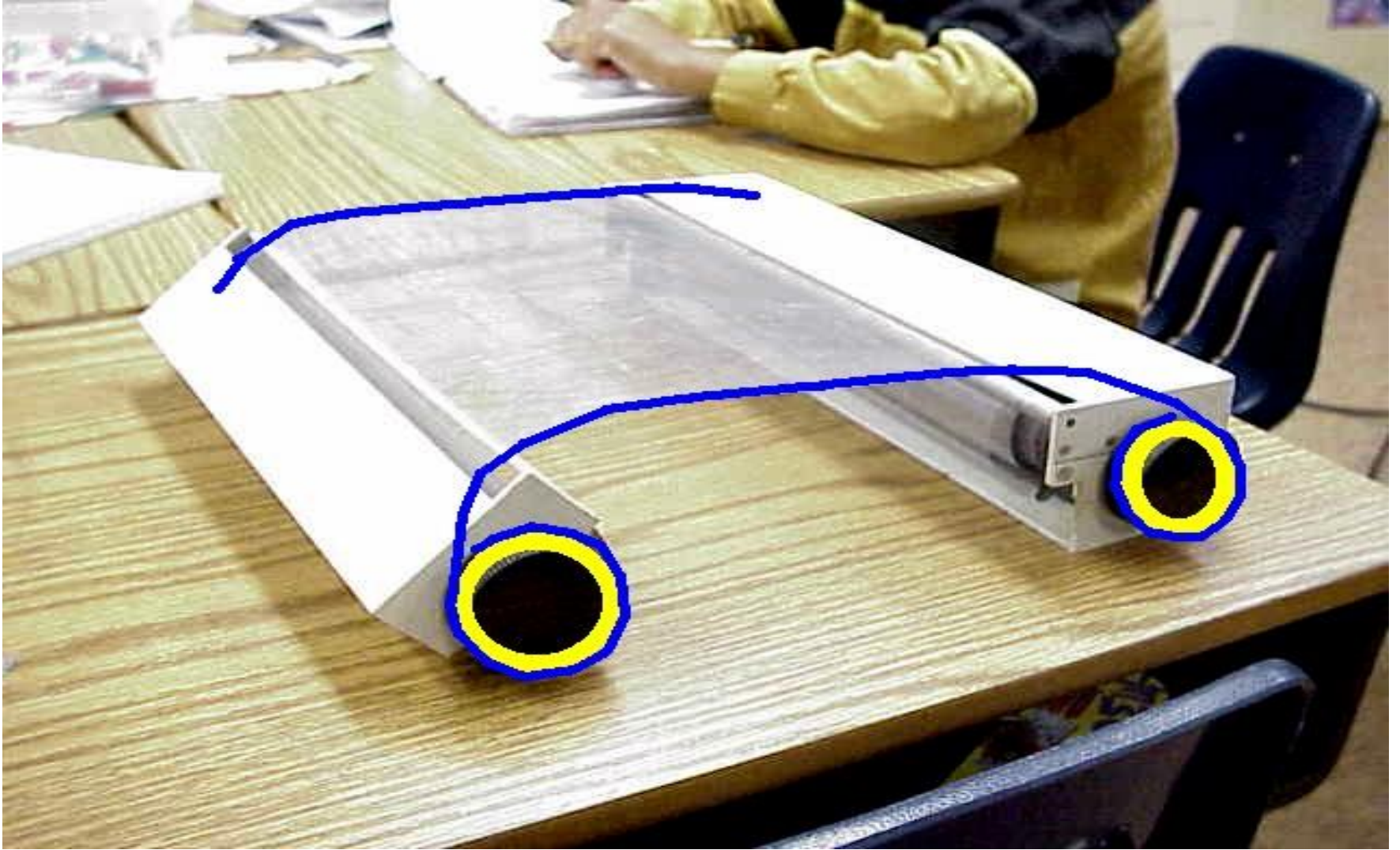
DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



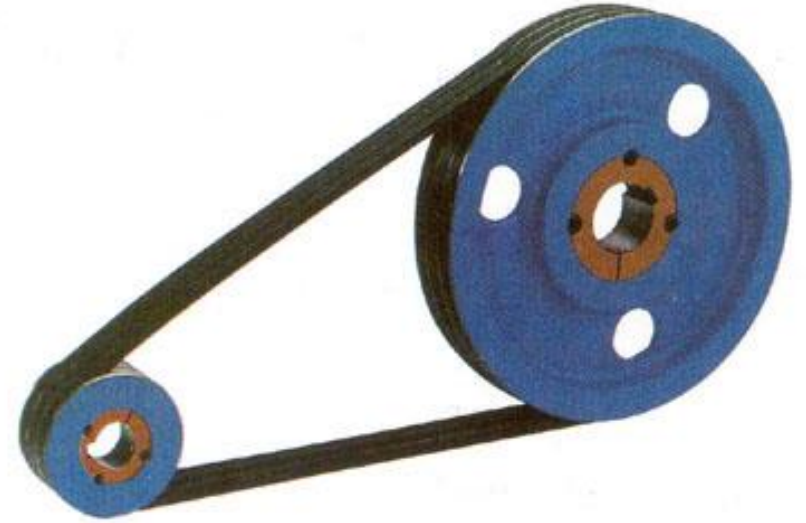
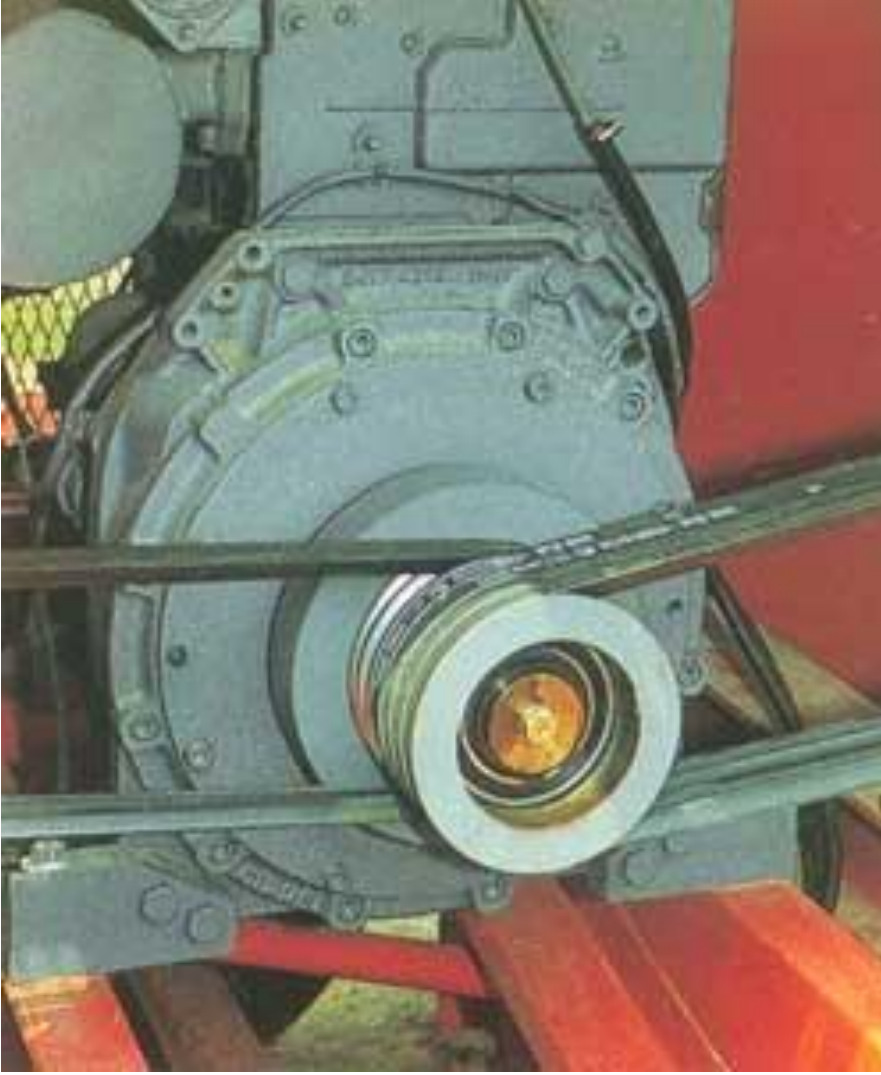
DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



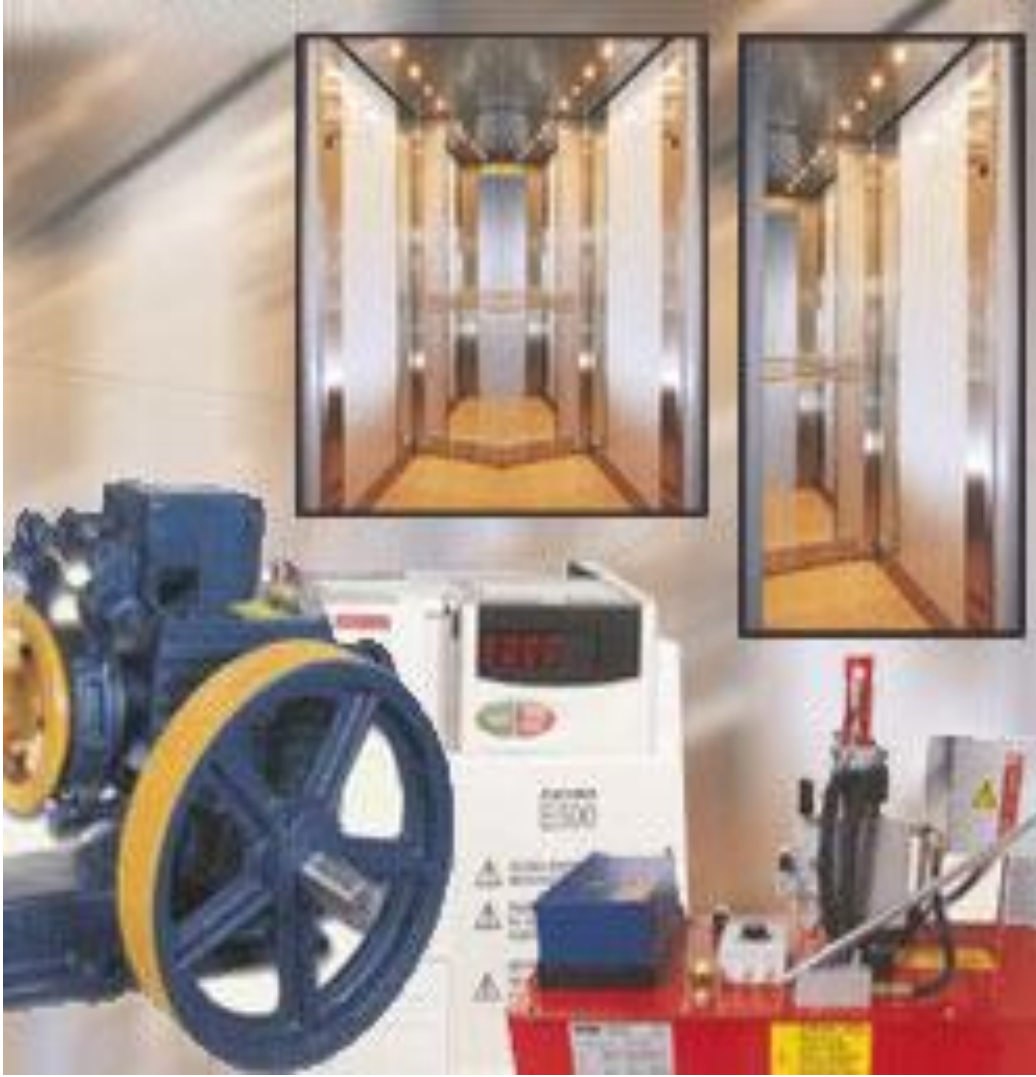
DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



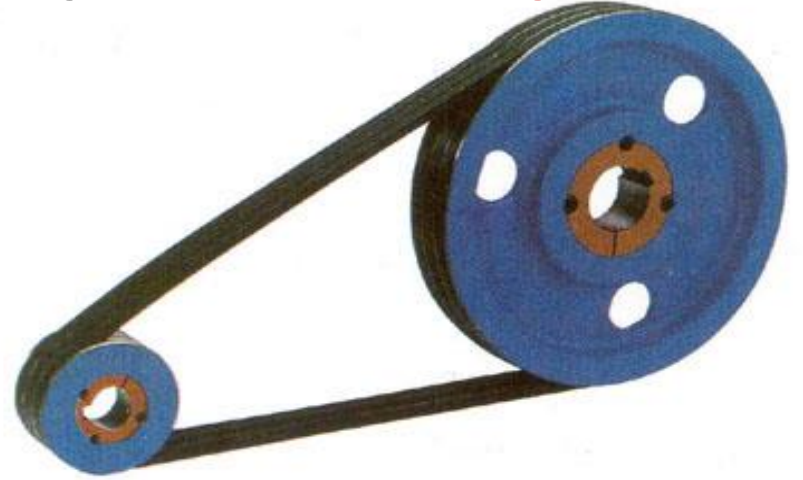
DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

- Hareket dişlilerde zincir ile kasnaklarda kayış ile iletilir.
- Dişli ve Kasnağın çalışma ilkesi aynıdır.

DİŞLİLERDE ZİNCİR İLE

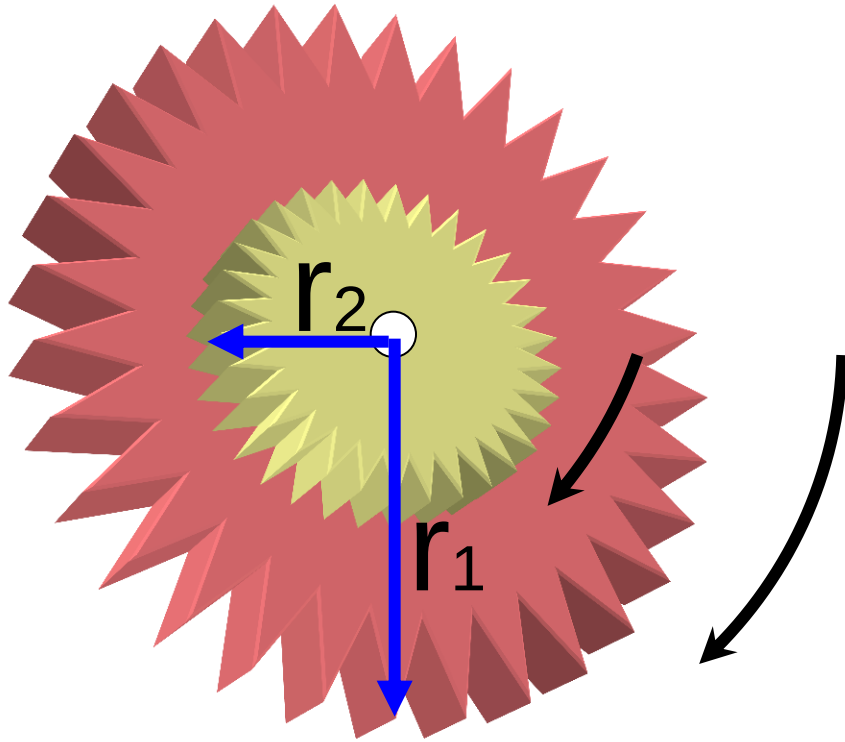


DİŞLİLERDE KAYIŞ İLE



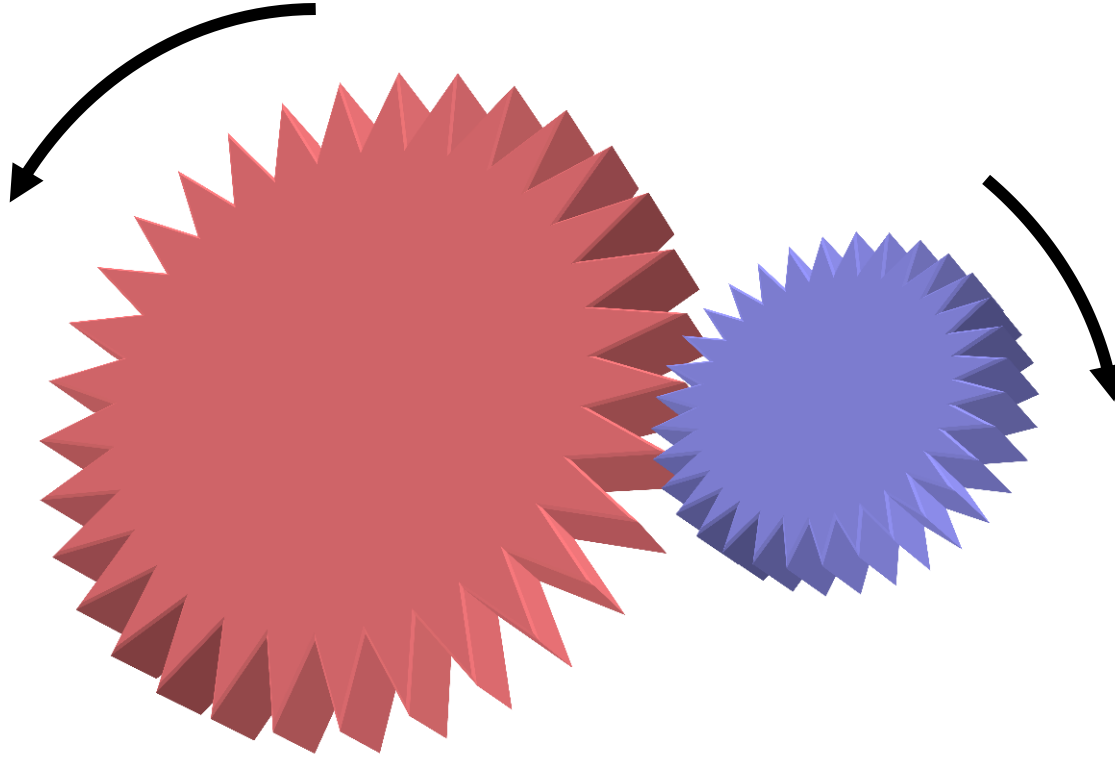
DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

- Dişlilerin dönme eksenleri aynı ise dişlilerin dönme yönleri ve sayıları aynıdır



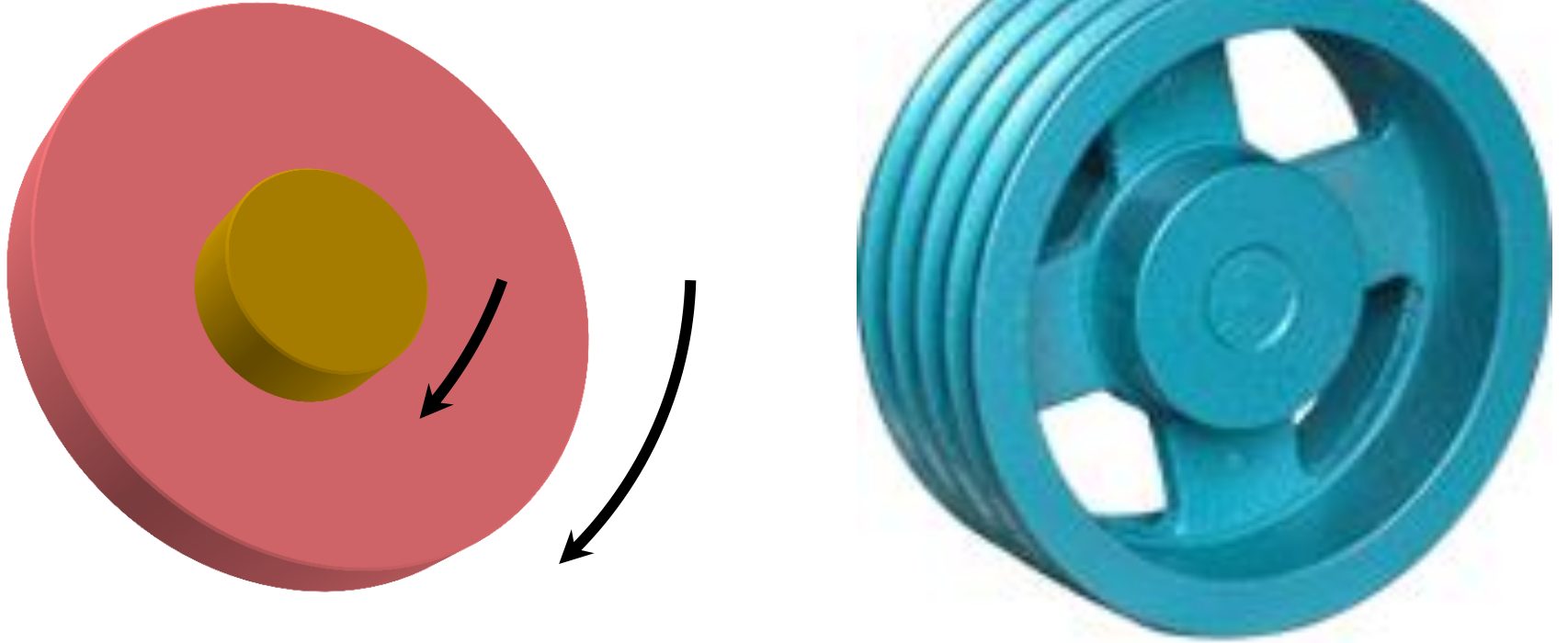
DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

- Dişlilerin dönme eksenleri aynı değil ise dönme yönleri zıttır ve dönme sayıları farklıdır. Dönme Sayıları dişlinin yarıçapına veya dişli sayısına bağlıdır.



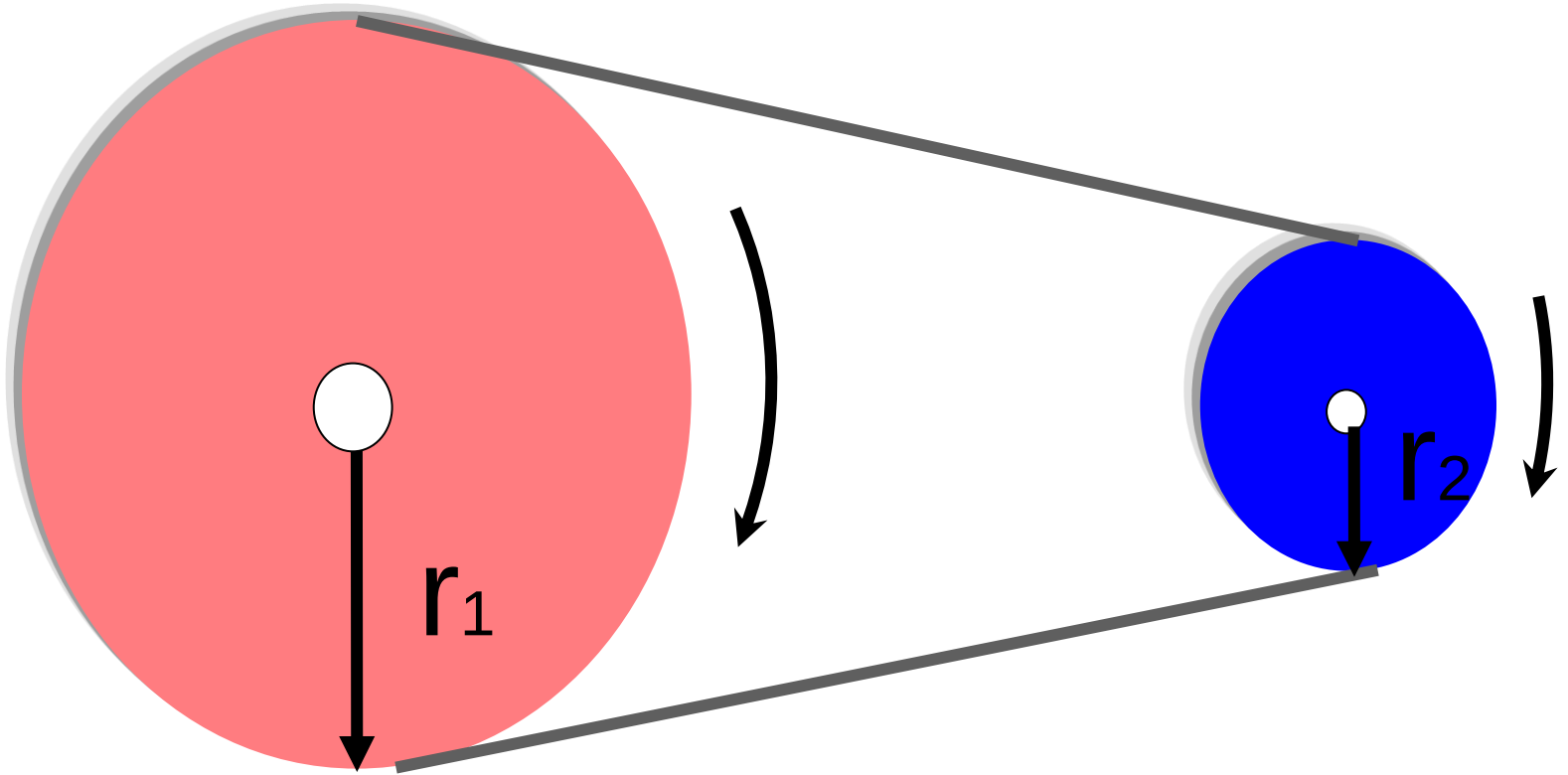
DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

- Kasnakların dönme eksenleri aynı ise kasnakların dönme yönleri ve sayıları aynıdır



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

- Kasnaklar farklı dönme eksenlerine sahip ve paralel bağlı ise dönme yönleri aynı, dönme sayıları farklıdır.

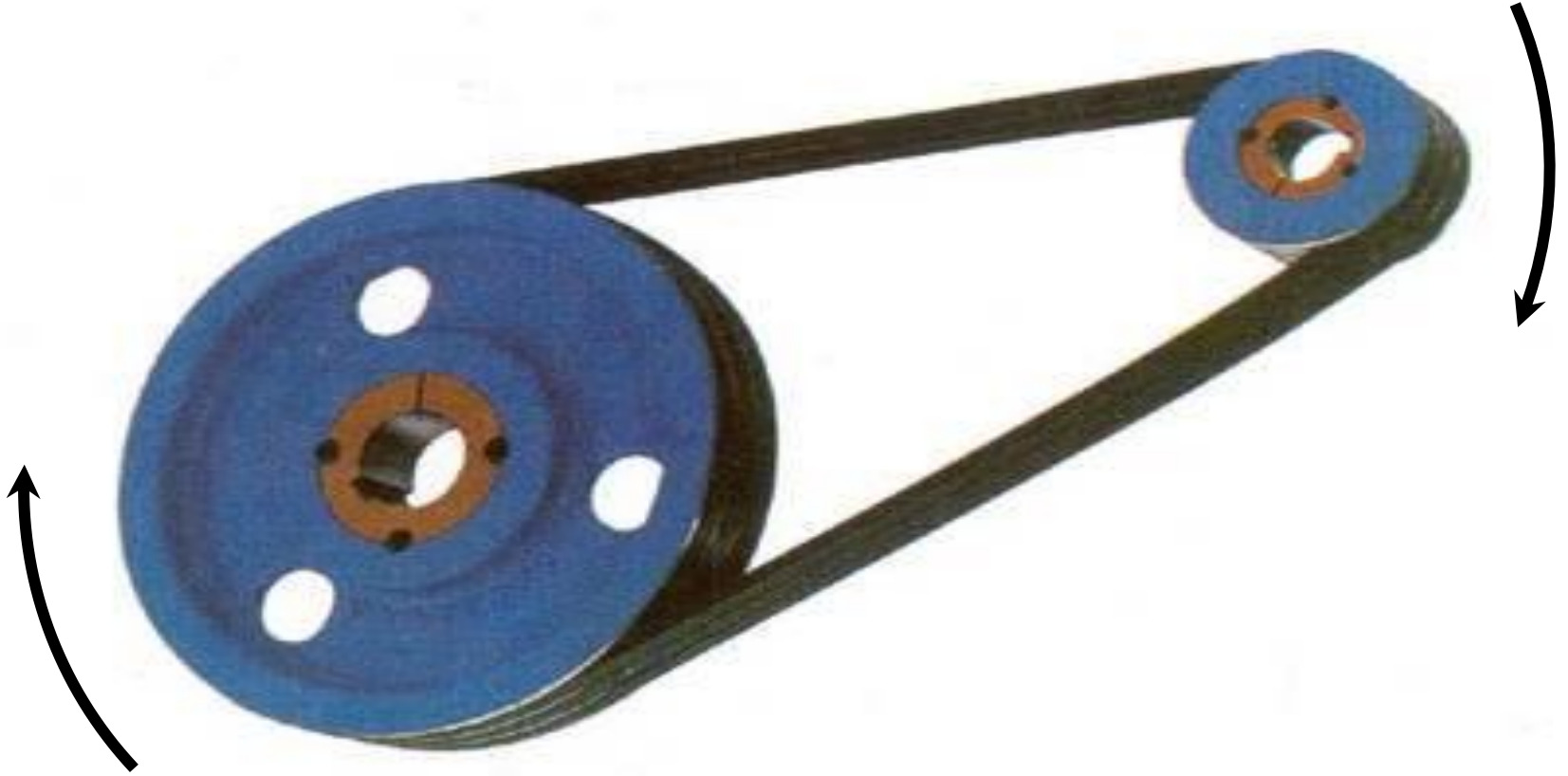


DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK



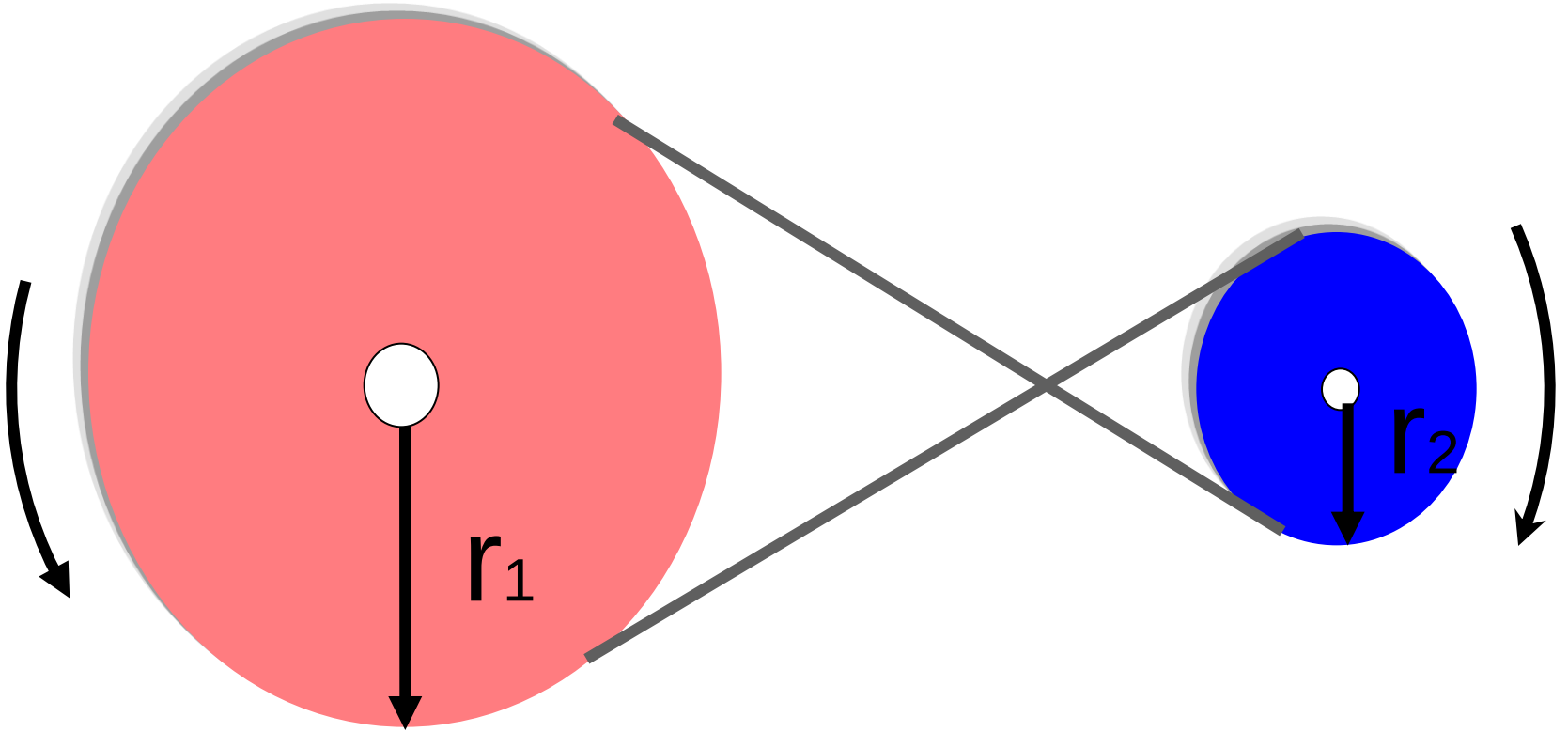
DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

- Kasnaklar farklı dönme eksenlerine sahip ve paralel bağlı ise dönme yönleri aynı, dönme sayıları farklıdır.



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

- Kasnaklar **farklı dönme eksenlerine sahip** ve **çapraz** bağlı ise dönme yönleri ve dönme sayıları farklıdır.



DİŞLİ ÇARKLAR VE KASNAK

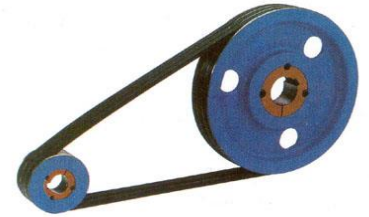
- Dişli çark veya kasnaklarda çalışma ilkeleri aynıdır.

n_1 , Büyük Dişlinin (kasnağın) dönme sayısı



n_2 , Küçük Dişlinin (kasnağın) dönme sayısı

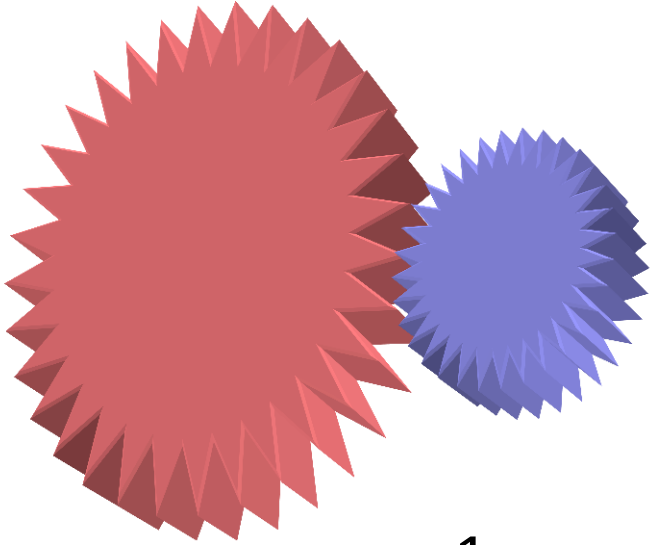
r_1 , Büyük Dişlinin (kasnağın) diş sayısı veya yarıçapı



r_2 , Küçük Dişlinin (kasnağın) diş sayısı veya yarıçapı olmak üzere

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1} \text{ bağıntısı vardır}$$

Örnek Problem



Şekildeki gibi birbiri ile bağıntılı dişlilerden küçük dişli 12, büyük dişli 36 dişe sahiptir. Küçük dişli 9 devir yaptığında büyük dişli kaç devir yapar?

$$r1 = 36$$

$$r2 = 12$$

$$n1 = ?$$

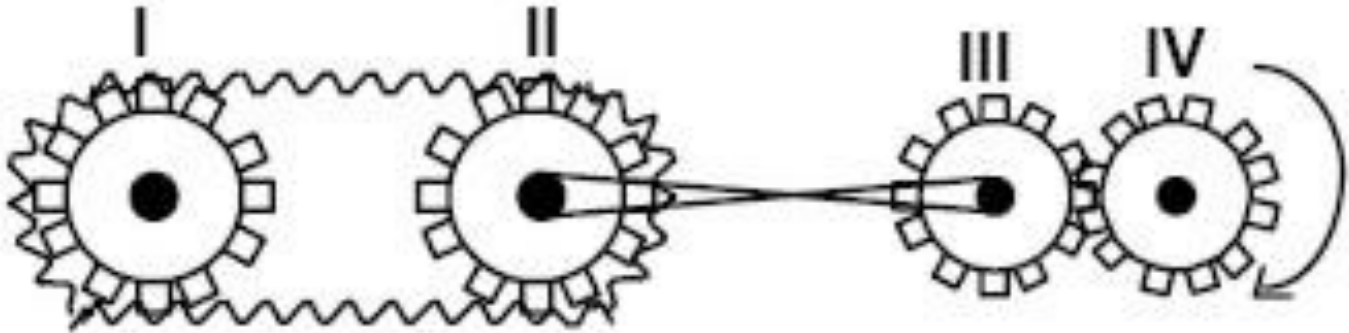
$$n2 = 9$$

$$\frac{n1}{n2} = \frac{r2}{r1} \quad \longrightarrow \quad \frac{n1}{9} = \frac{12}{36}$$

$$\longrightarrow n1 = 3 \text{ devir}$$

1998 LGS 8.SORU

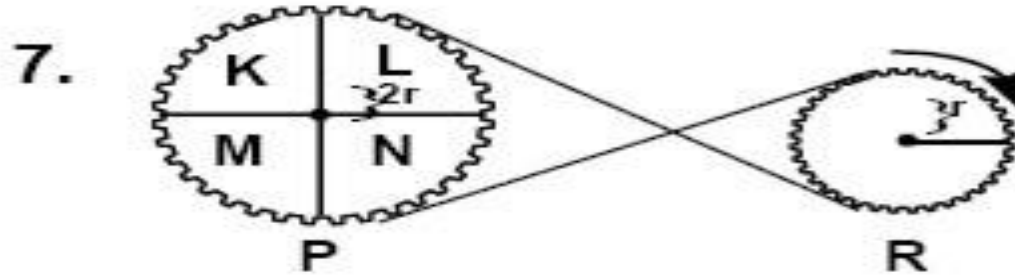
8. Şekildeki sistemde IV nolu dişli çark ok yönünde dönerse aşağıda verilen dişlilerden hangileri aynı yönde döner?



- A) I ve III
C) I, II ve IV

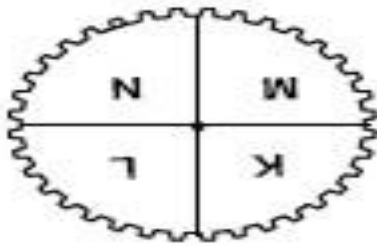
- B) II ve III
D) I, III ve IV

2001 OKS 7.SORU

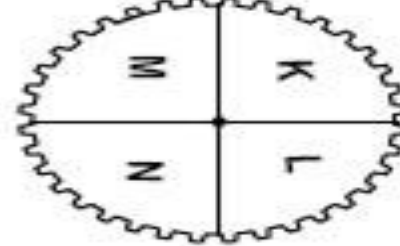


Şekildeki sistemde R dişlisi gösterilen yönde bir dolanım yaptığında, P dişlisinin görünümü, aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

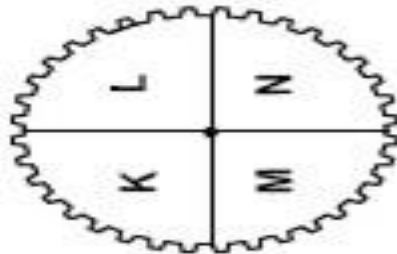
A)



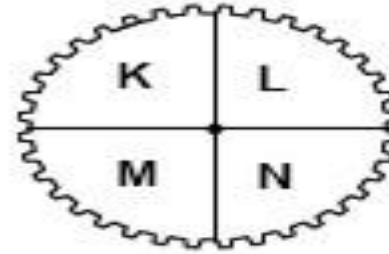
B)



C)

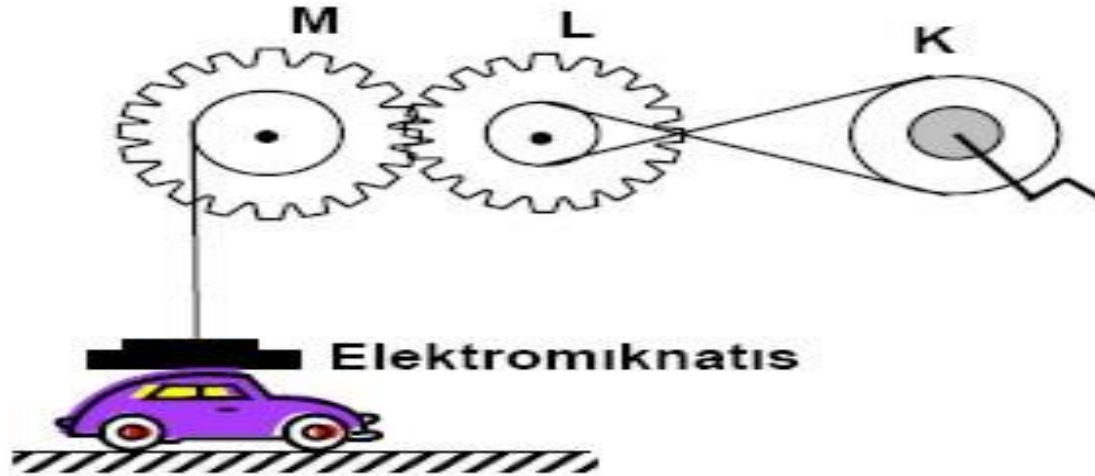


D)



2003 OKS 4.SORU

4.

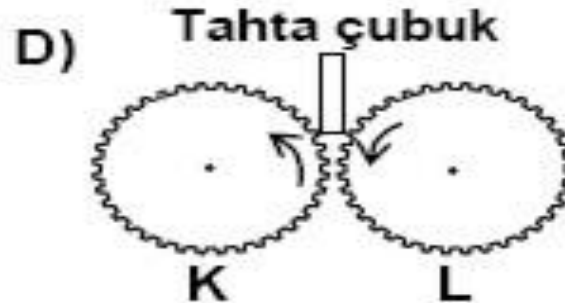
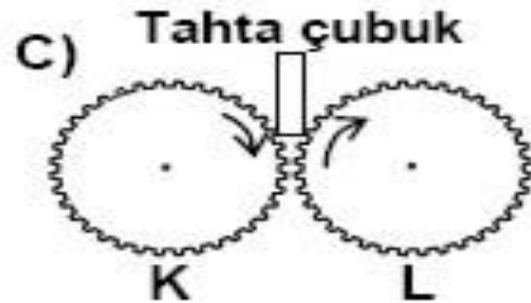
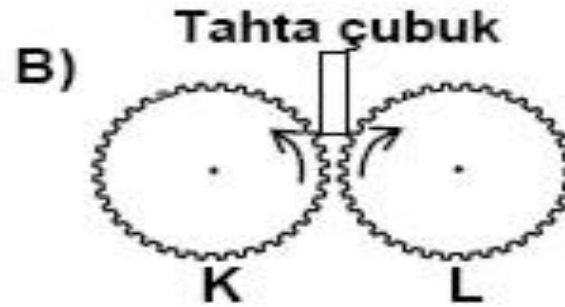
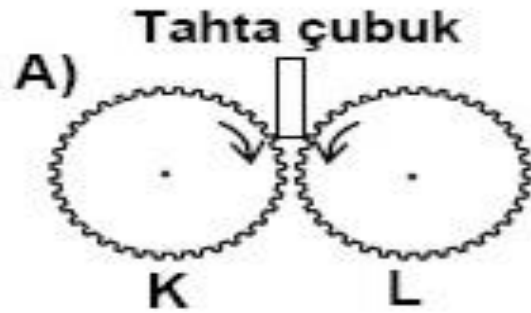


Şekildeki otomobilin, K çıkırığı döndürülerek kaldırılabilmesi için, sistemi oluşturan K, L ve M basit makinelerinin dönüş yönleri hangisindeki gibi olmalıdır?

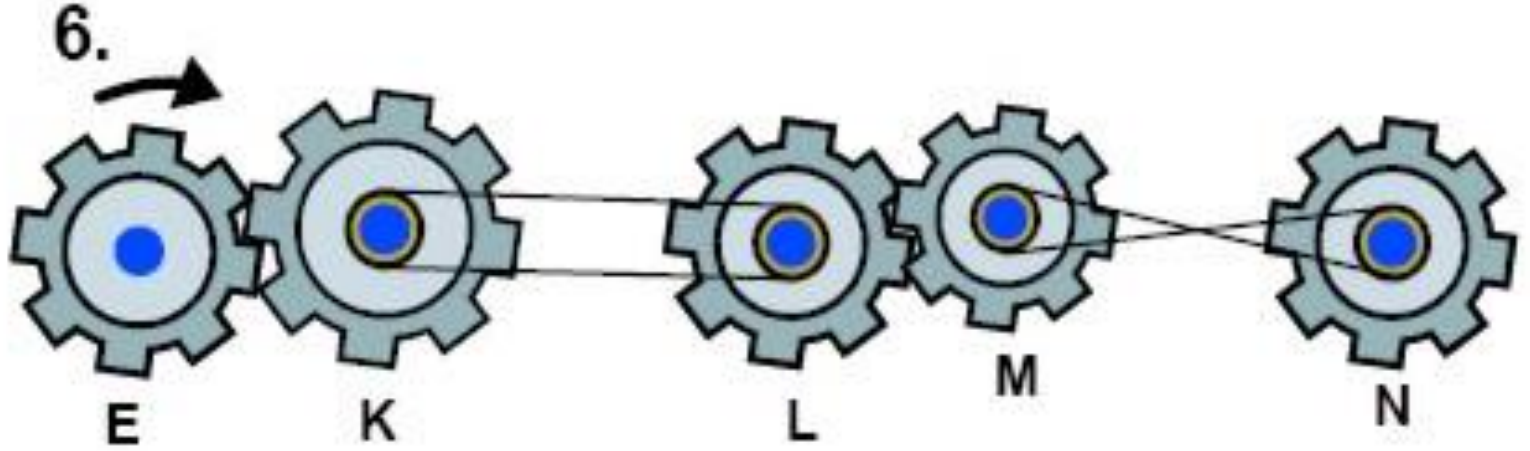
- | | K | L | M |
|----|---|---|---|
| A) | | | |
| B) | | | |
| C) | | | |
| D) | | | |

2004 OKS 6.SORU

6. K, L dişlilerinin dönme yönleri hangisindeki gibi olursa, tahta çubuk dişliler arasında ilerleyebilir?



2005 OKS 6.SORU



Şekildeki E dişlisi ok yönünde döndürüldüğünde K, L, M ve N dişlilerinden hangisinin dönme yönü E'ninki ile aynı olur?

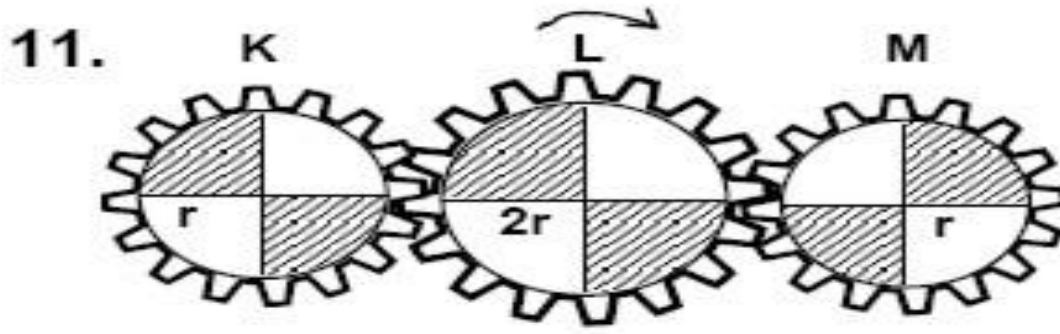
A) N

B) L

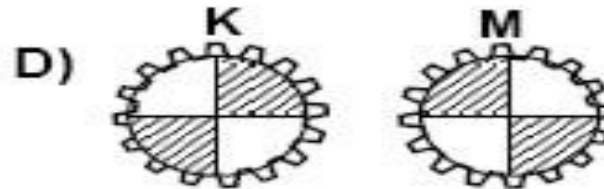
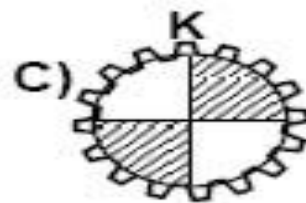
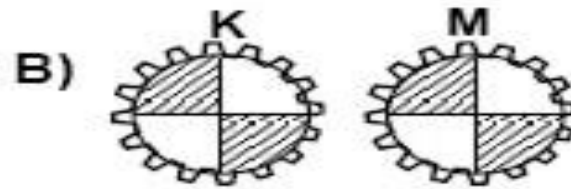
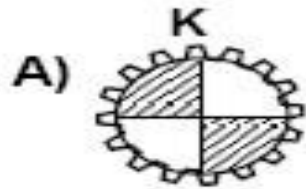
C) K

D) M

2005 DPY 11.SORU

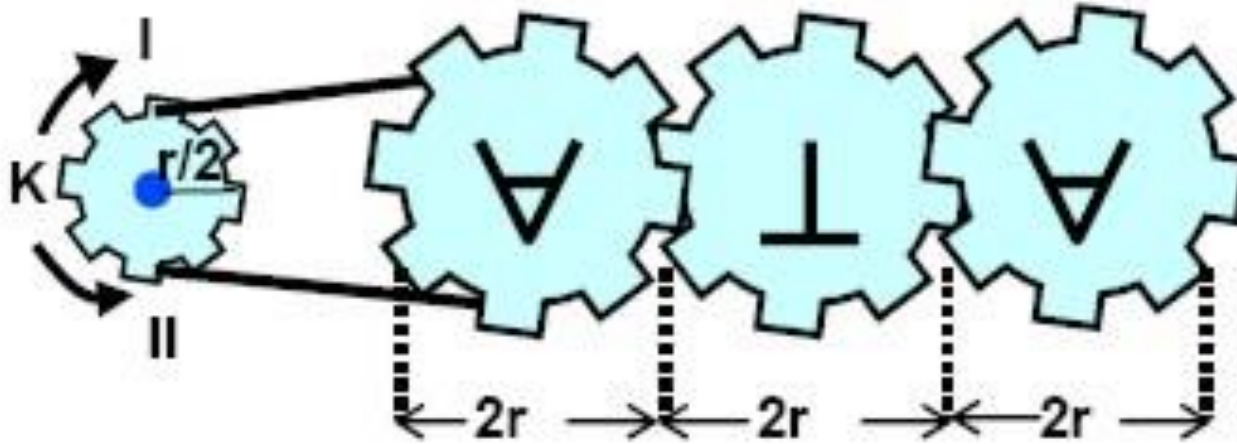


Şekildeki K, L ve M dişlilerinden oluşan sistemde L dişlisi ok yönünde 2,5 tur döndürülürse K ve M dişlilerinin son durumu nasıl olur?



2006 DPY 10.SORU

10.



Şekildeki dişli çarklar sistemindeki yazının “ATA” olarak okunabilmesi için K dişlisi hangi yönde kaç kez dönmelidir?

- A) I yönünde 1 kez
C) II yönünde 2 kez

- B) I yönünde 2 kez
D) II yönünde 4 kez

VİDA

- Bir ilindir üzerine açılan spiral oyuklardan oluşan ve yüzeyleri birleştirmeye, delici kuvvet elde etmeye yarayan basit makineye **VİDA** denir.



ViDA



ViDA



KAMA

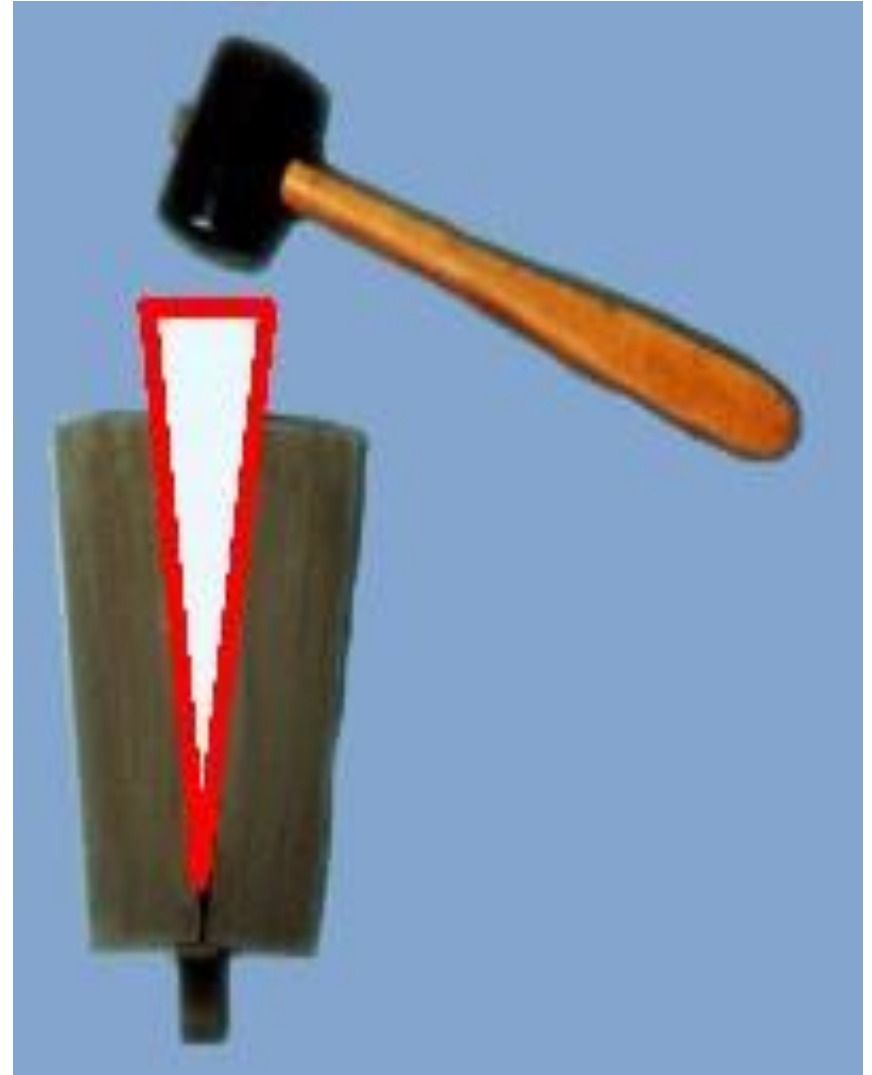
- Cisimleri delmek, kesmek, parçalamak için kullanılan iki yüzü eğimli basit makineye **KAMA** denir.



KAMA



KAMA



KAMA



TEKERLEK

- **Tekerlek**, bir eksen etrafında dönen bir disk veya daire şeklindeki basit makineye **TEKERLEK** denir.



TEKERLEK

