





❖ Günlük yaşantımızda iş yapma kolaylığı sağlayan araçlara **basit makineler** denir.

❖ Tork veya iş prensibi ile çalışırlar.

✓ Tork Prensibi:

$$(\text{Kuvvet}) \cdot (\text{Kuvvet Kolu}) = (\text{Yük}) \cdot (\text{Yük Kolu})$$

$$F \cdot (KK) = P \cdot (YK)$$

✓ İş prensibi:

$$(\text{Kuvvet}) \cdot (\text{Kuvvetin Yerdeğiştirmesi}) = (\text{Yük}) \cdot (\text{Yükün Yerdeğiştirmesi})$$

$$F \cdot \Delta x_F = P \cdot \Delta x_P$$

- ❖ Enerji ve işten kazanç sağlayamazlar.
- ❖ Çünkü, ideal bir basit makinede kuvvetin yaptığı iş, yüke aktarılan enerjiye eşit olur.
- ❖ Bu sebeple, kuvvetten kazanç kadar yoldan kayıp vardır.
- ❖ Sadece, Kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü değiştirerek iş kolaylığı sağlayabilir.

❖ Kuvvetten elde edilen bu kazanca **kuvvet kazancı** ya da **mekanik avantaj** adı verilir.

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

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{P}{F} = \frac{KK}{YK}$$

- ❖ Sürtünmelerin ihmal edildiği basit makineden alınan enerji, makineye verilen enerjiye enerjinin korunumu gereği eşittir.
- ❖ Böyle bir makinede verim %100 kabul edilir ancak sürtünmeden dolayı gerçekte durum böyle değildir.
- ❖ Makineden alınan enerji, makineye verilen enerjiden küçüktür.
- ❖ Enerji farkı azaldıkça verim artar.

❖ Bir makinenin verimi, makineden alınan enerjinin makineye verilen enerjiye oranından bulunur.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Alınan Enerji}}{\text{Verilen Enerji}}$$

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan İş}}{\text{Harcanan Enerji}}$$

BASİT MAKİNE TÜRLERİ

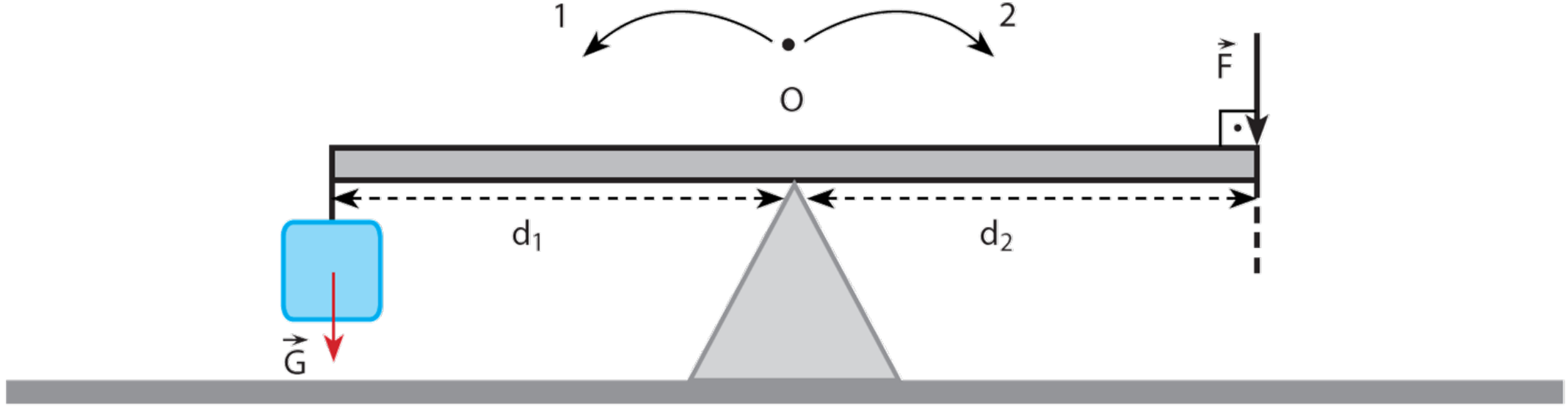
Günlük hayatta sıkça kullanılan basit makineler:

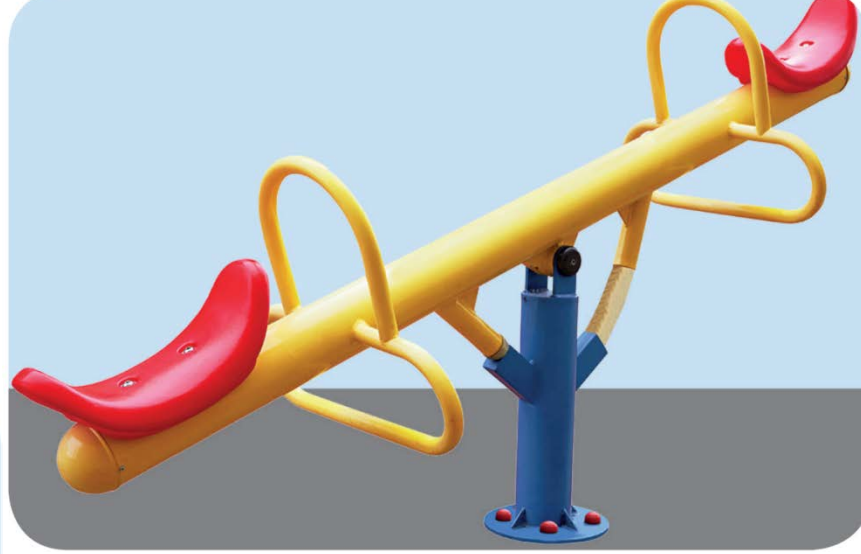
- a) Kaldıraçlar,
- b) Sabit ve hareketli makaralar,
- c) Palangalar,
- d) Eğik düzlem,
- e) Vida,
- f) Çıkrık,
- g) Çark ve kasnaklar

- ❖ Bir destek noktası üzerinde hareket edebilen sistemlere **kaldıraç** denir.
- ❖ Kaldıraçlar; destek noktasının, yükün ve kuvvetin konumuna göre üç gruba ayrılır.

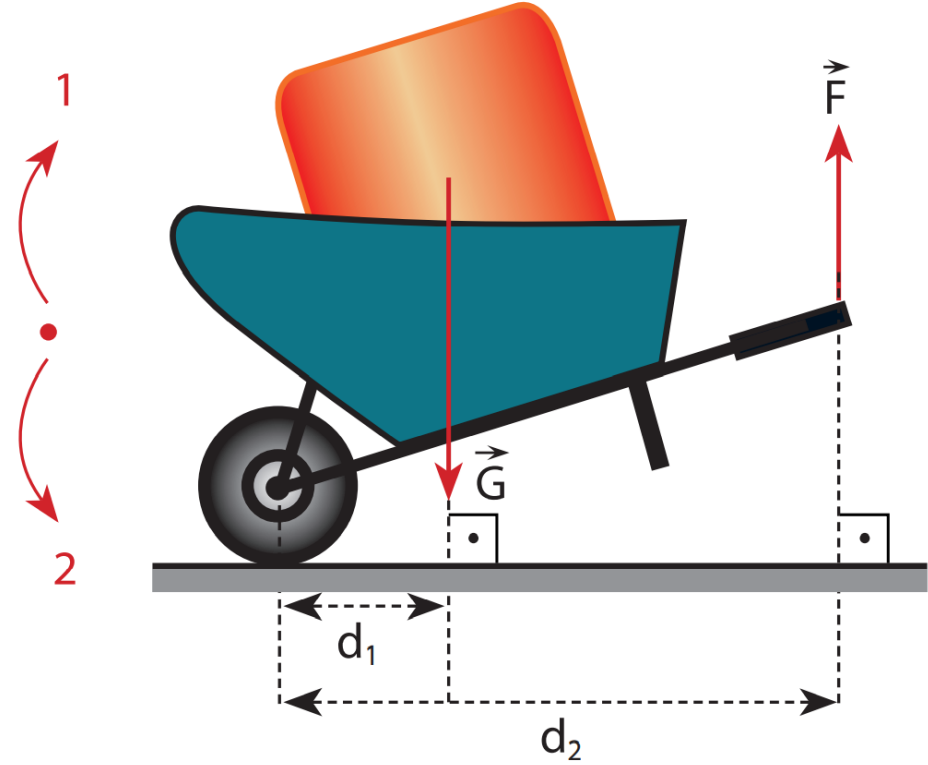


1.Tip:Desteğin Yük ile Kuvvet Arasında Olduğu Kaldıraçlar



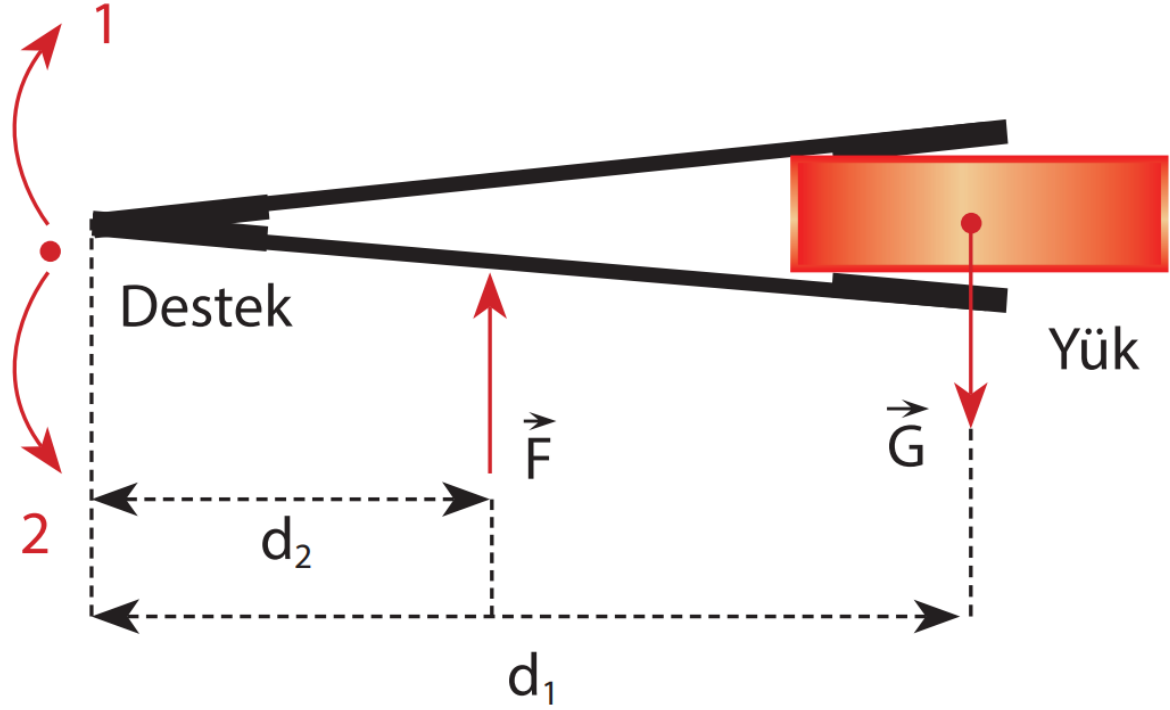


2.Tip:Yükün Destek ile Kuvvet Arasında Olduğu Kaldıraçlar



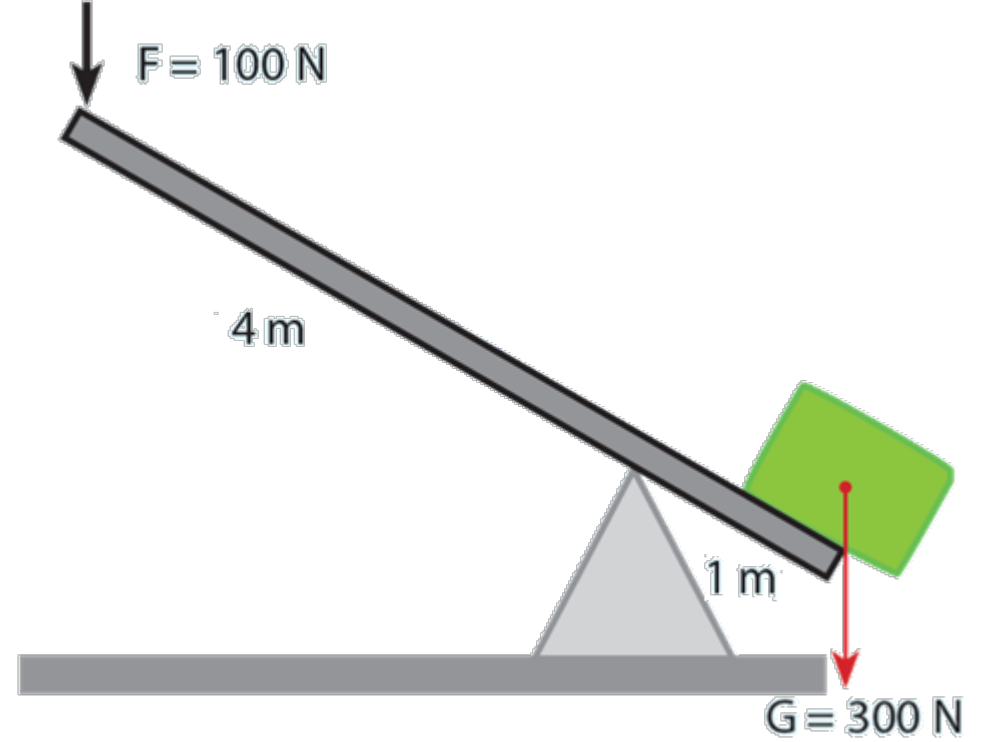


3. Tip: Kuvvetin Destek ile Yük Arasında Olduğu Kaldıraçlar





Ağırlığı ihmal edilen çubuk üzerinde olan 500 N ağırlığındaki türdeş bir cisim, 200 N büyüklüğündeki kuvvetle şekildeki gibi dengelenmektedir.



Buna göre, kaldıracın verimi % kaçtır?

MAKARALAR

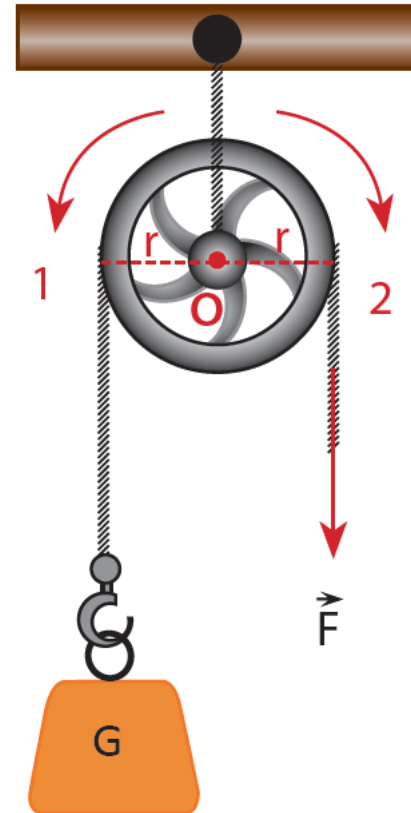
```
graph TD; A[MAKARALAR] --> B[Sabit Makara]; A --> C[Hareketli Makaralar]; A --> D[Palangalar];
```

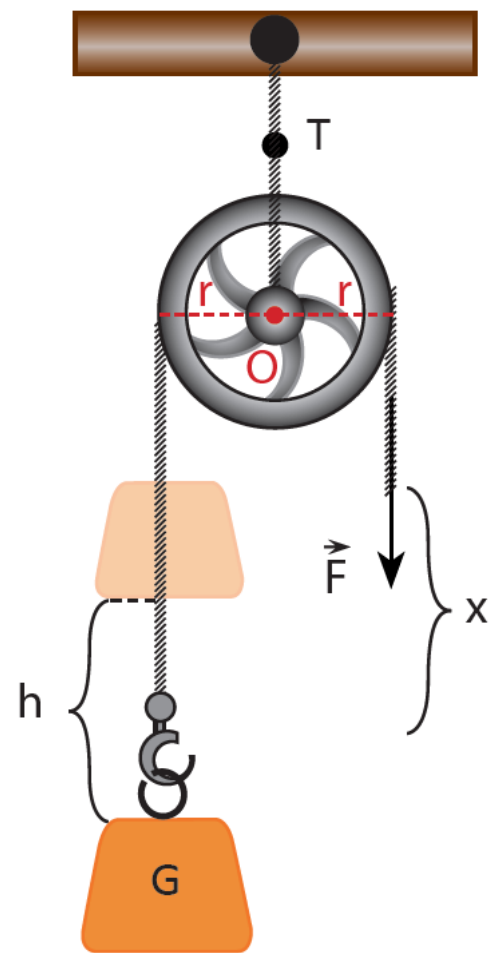
Sabit Makara

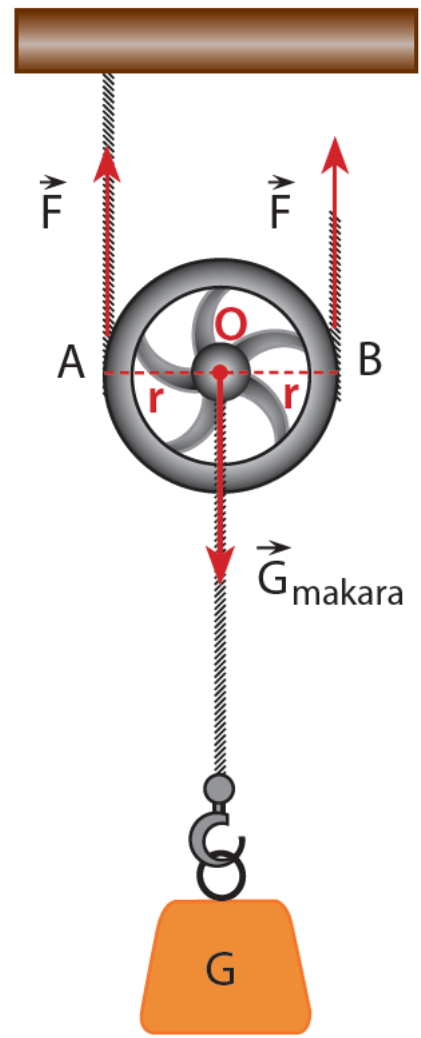
Hareketli Makaralar

Palangalar

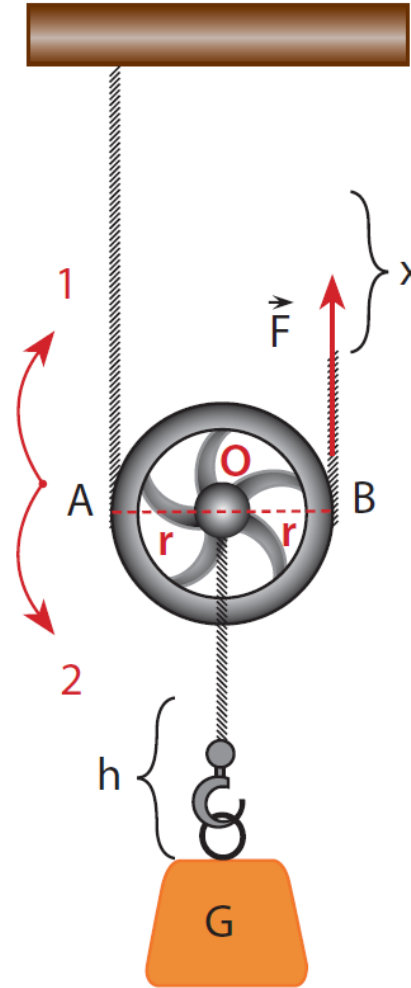
Sabit Makara

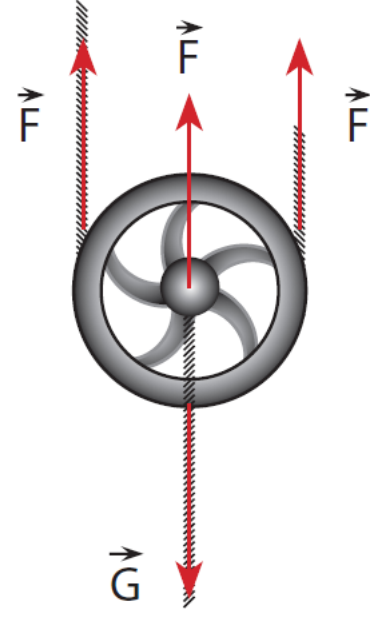
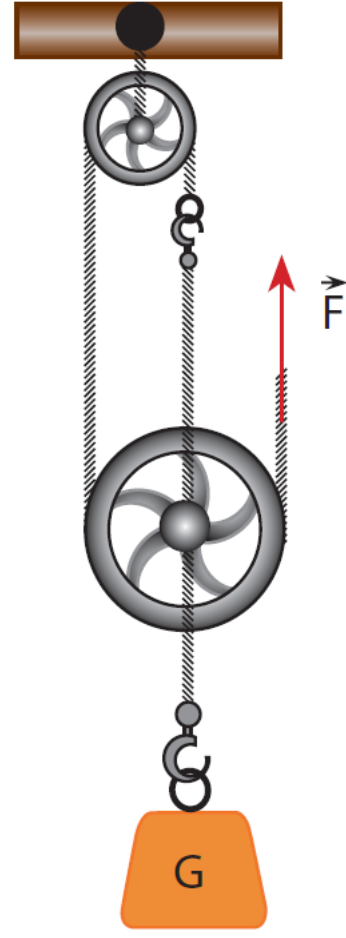




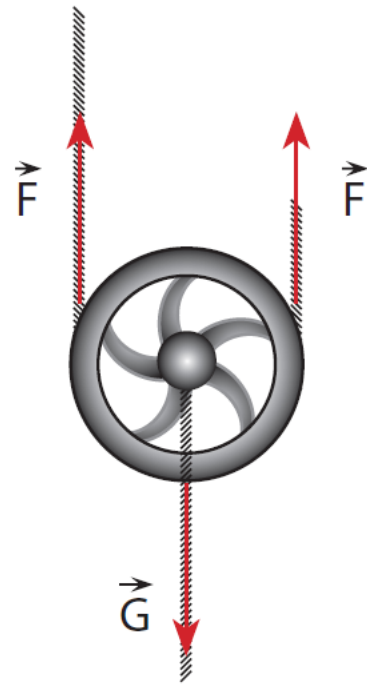
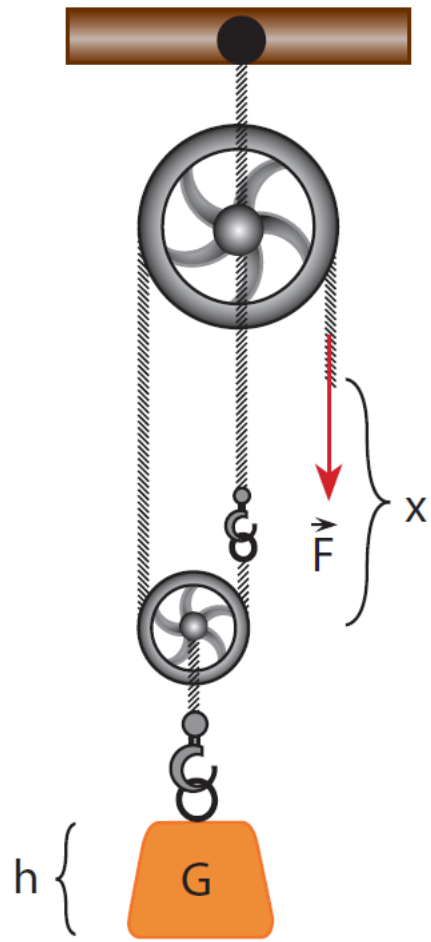


Hareketli Makaralar

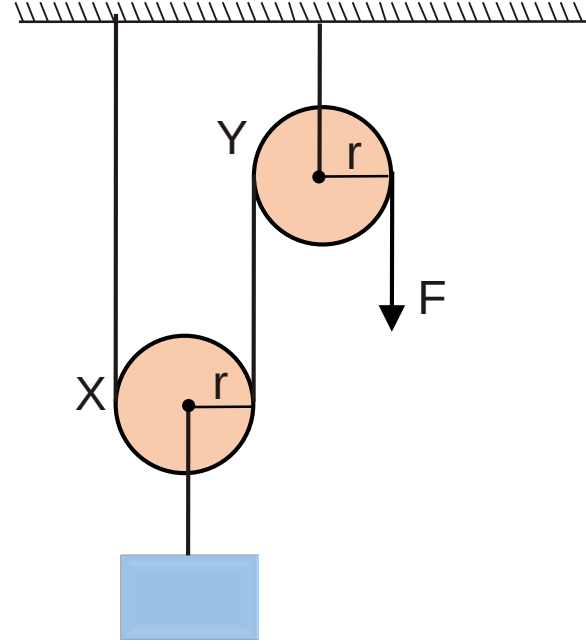




PALANGALAR

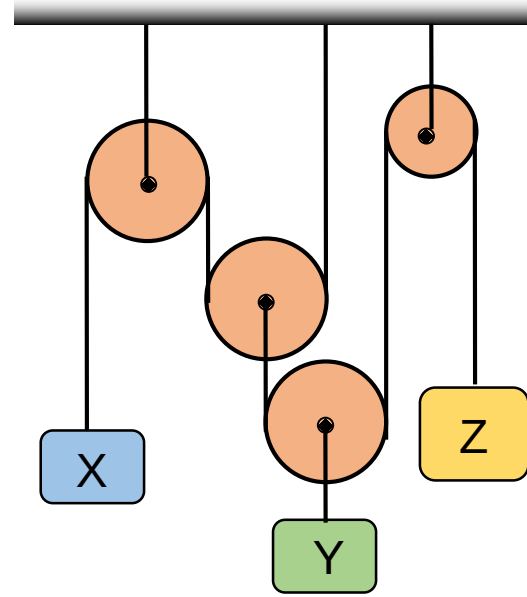


Yarıçapları eşit ve r kadar olan X ve Y makaraları F kuvveti yardımıyla h kadar aşağı çekiliyor.



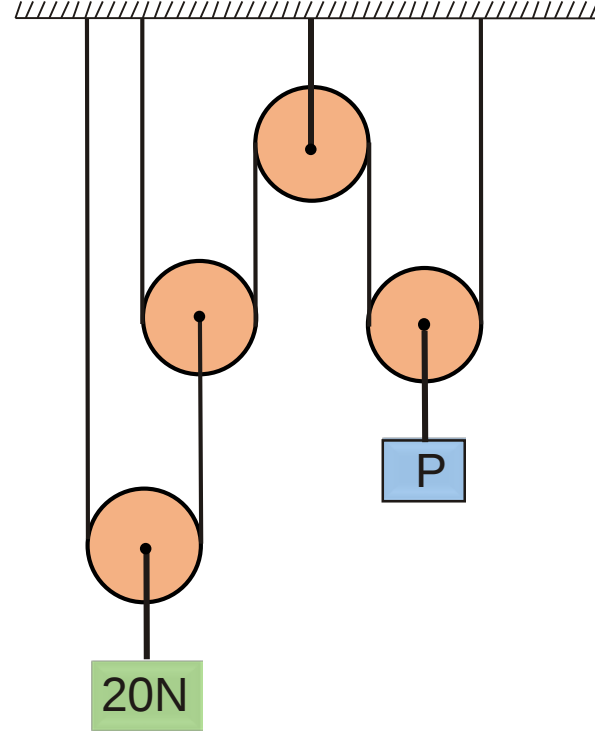
Buna göre, X ve Y makaralarının tur sayıları oranı $\frac{n_X}{n_Y}$ kaçtır?

Sürtünmesiz ve ağırlıksız makaralardan oluşan askı sistemi
şekildeki gibi dengededir.



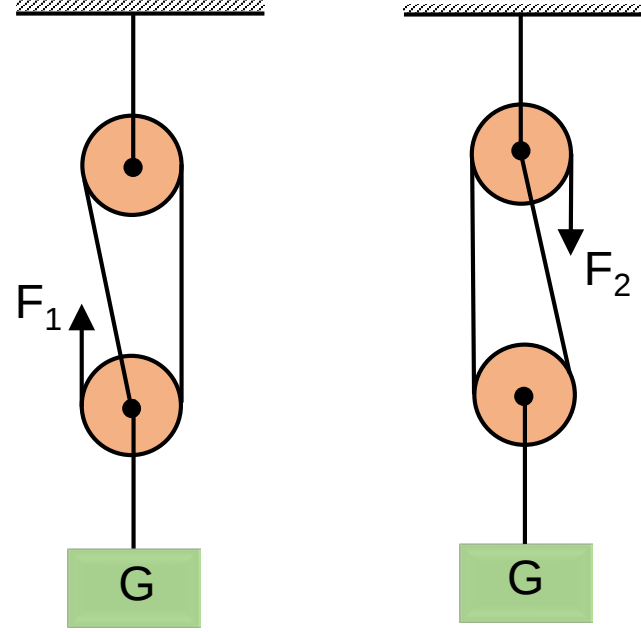
Buna göre, X, Y ve Z yükleri arasındaki ilişki nasıldır?

Makara ağırlıklarının 10N olduğu şekildeki sürtünmesiz sistem dengededir.



Buna göre, P yükünün ağırlığı kaç N dir?

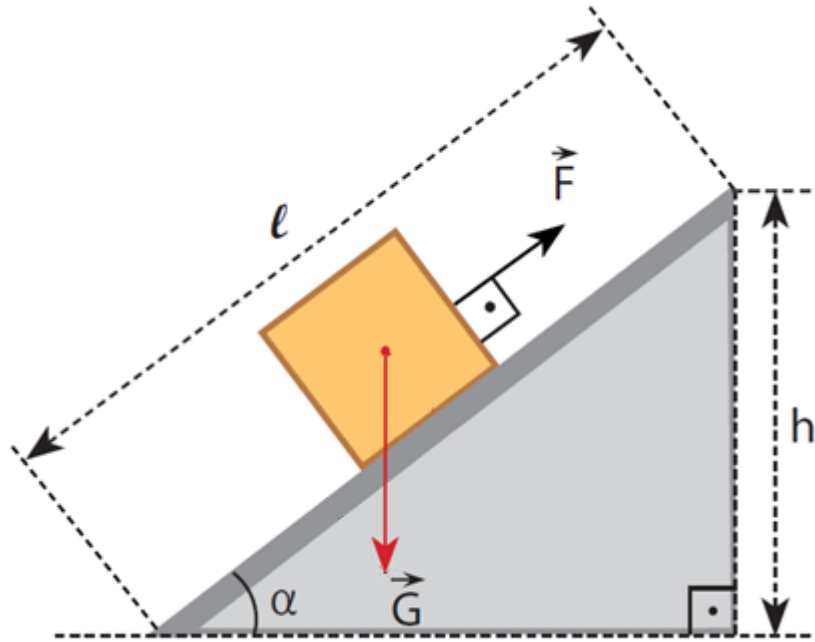
Makara ağırlıklarının G ağırlıklarına eşit olduğu şekildeki sistemler dengededir.

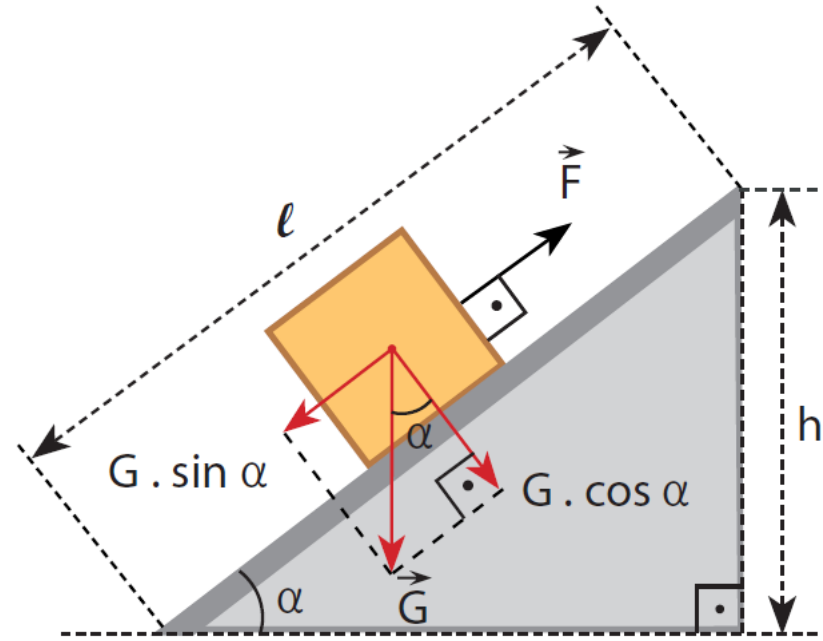


Buna göre F_1 ve F_2 kuvvetlerinin oranı $\frac{F_1}{F_2}$ kaçtır?

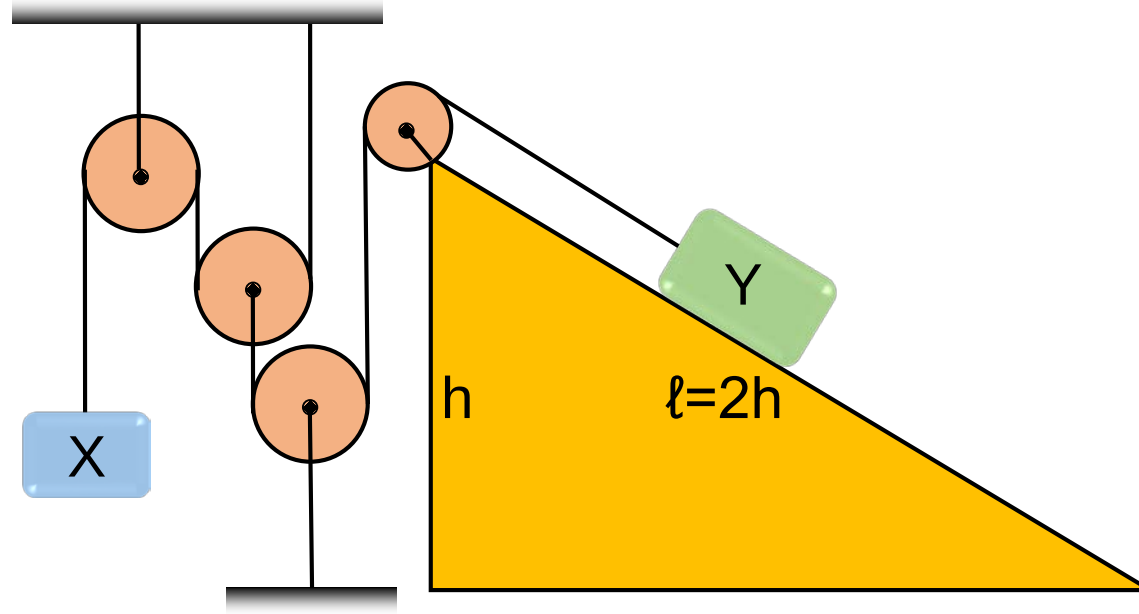
(Sürtünmeler önemsizdir.)

EĞİK DÜZLEM





Ağırlıksız makaralardan oluşan sistem X ve Y yükleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir.



Buna göre, X yükü h kadar aşağı inerse Y yükü ne kadar yükselir?
(Sürtünmeler önemsizdir)

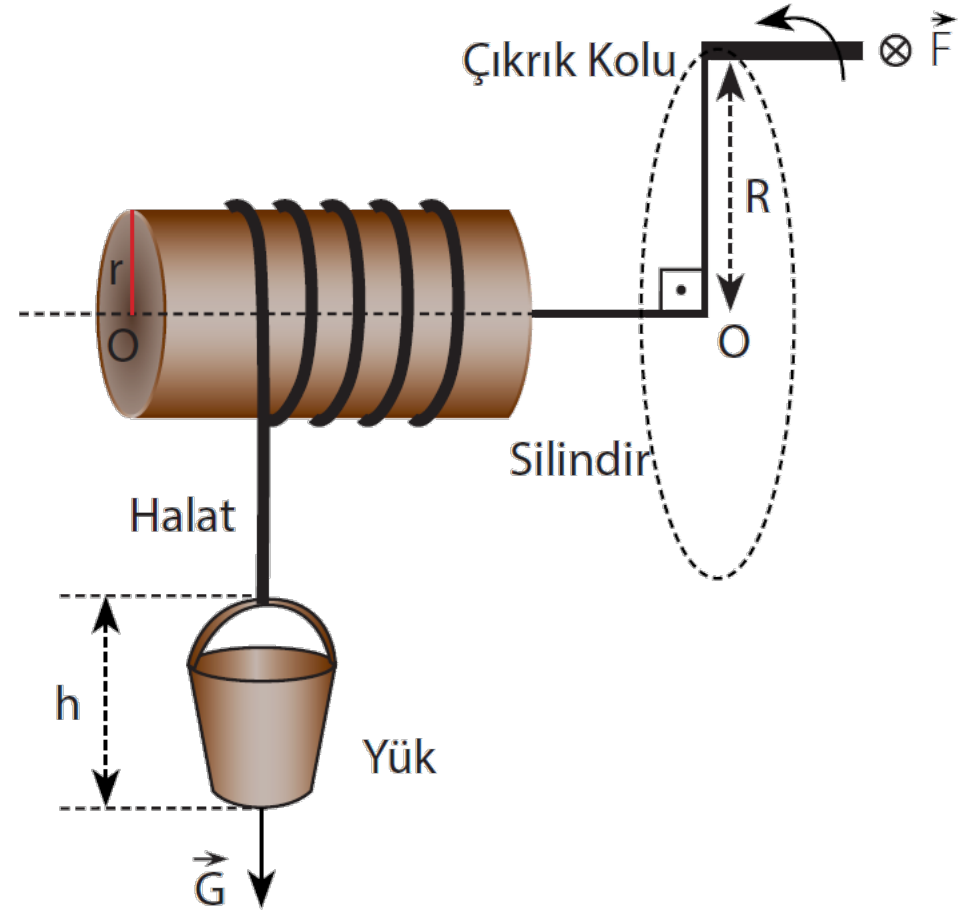
ÇIKRIK

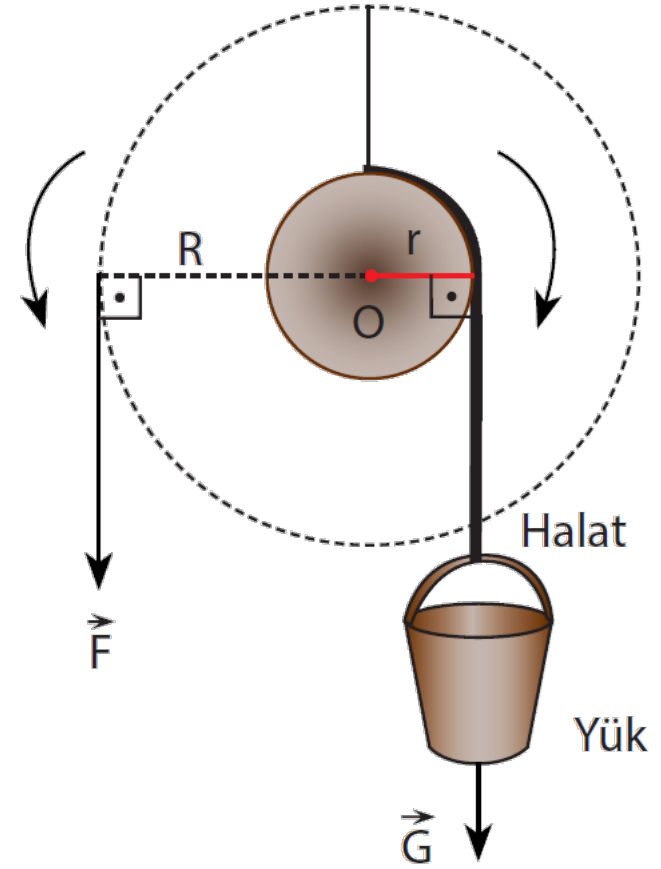


Kuyu çıkırığı

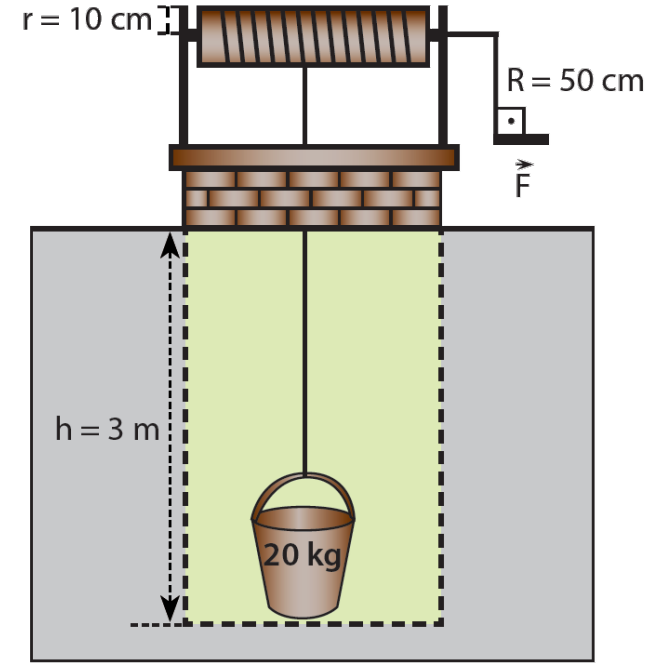


Bisiklet Pedalı



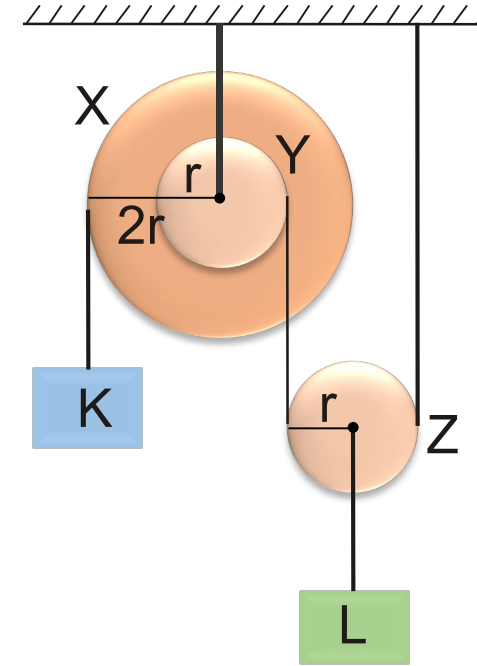


Şekildeki çıkriğa F kuvveti uygulanarak içinde 20 kg kütleli su bulunan kova, 3 m derinliğindeki kuyudan yukarı çıkarılmaktadır.



Silindir yarıçapı 10 cm, çıkık kolu 50 cm uzunluğunda olduğuna göre, kovanın kuyudan çıkarılması için çıkık kolunun kaç N değerinde bir kuvvetle kaç tur döndürülmesi gerekir?
($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi = 3$ alınız.)

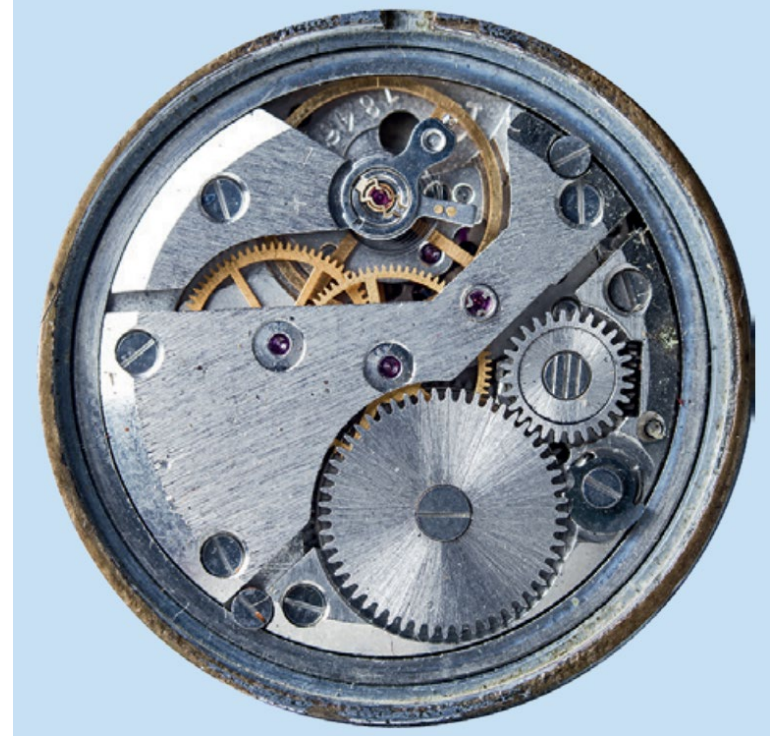
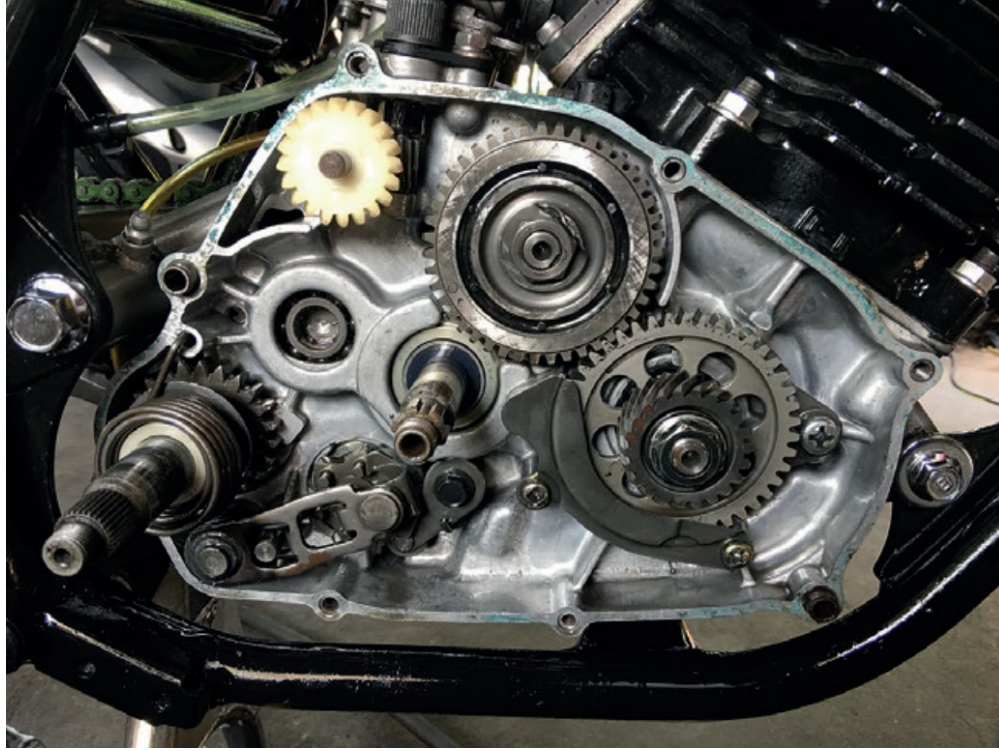
Yarıçapları $3r$ ve r kadar X ve Y silindirlerinden yapılmış çıkık ve r yarıçaplı ağırlıksız makaradan oluşan sistem K ve L ağırlıkları ile şekildeki gibi dengededir.



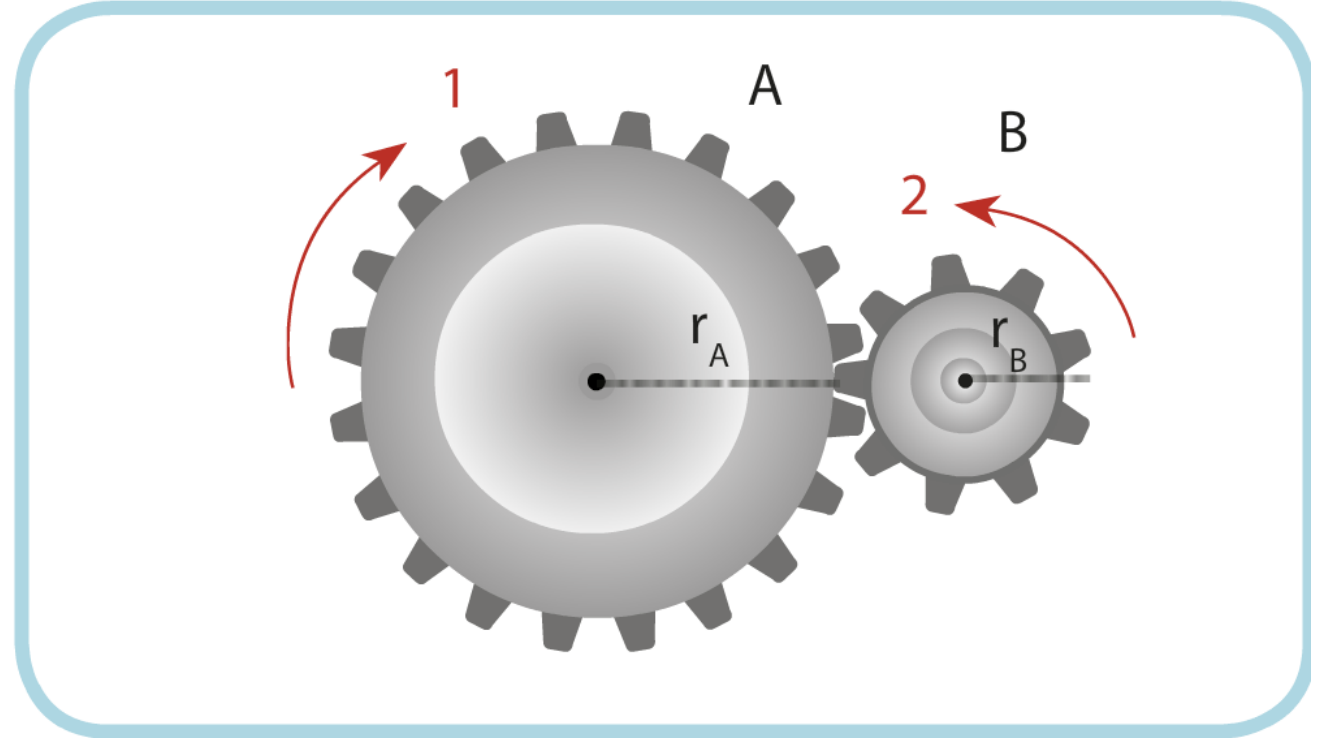
Buna göre, K ve L ağırlıklarının oranı $\frac{G_K}{G_L}$ kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir)

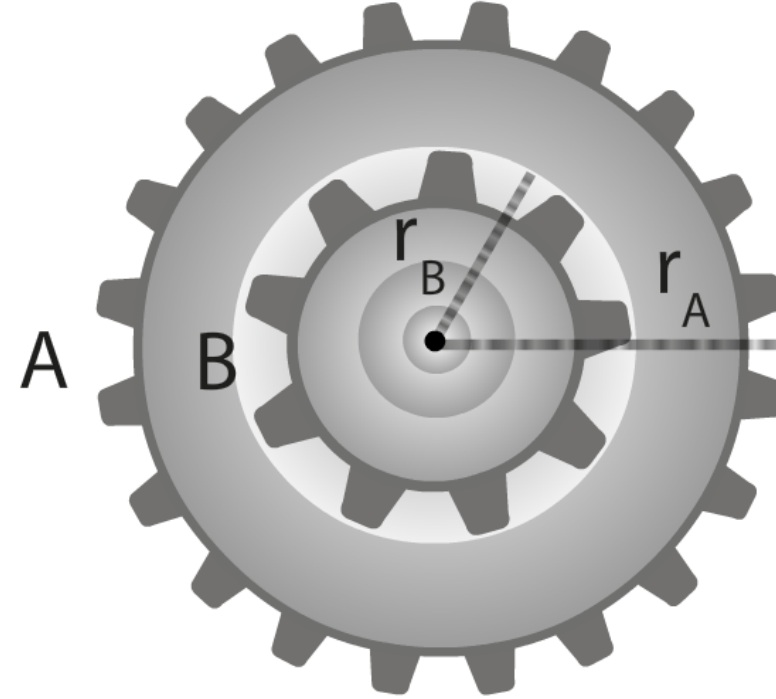
ÇARKLAR



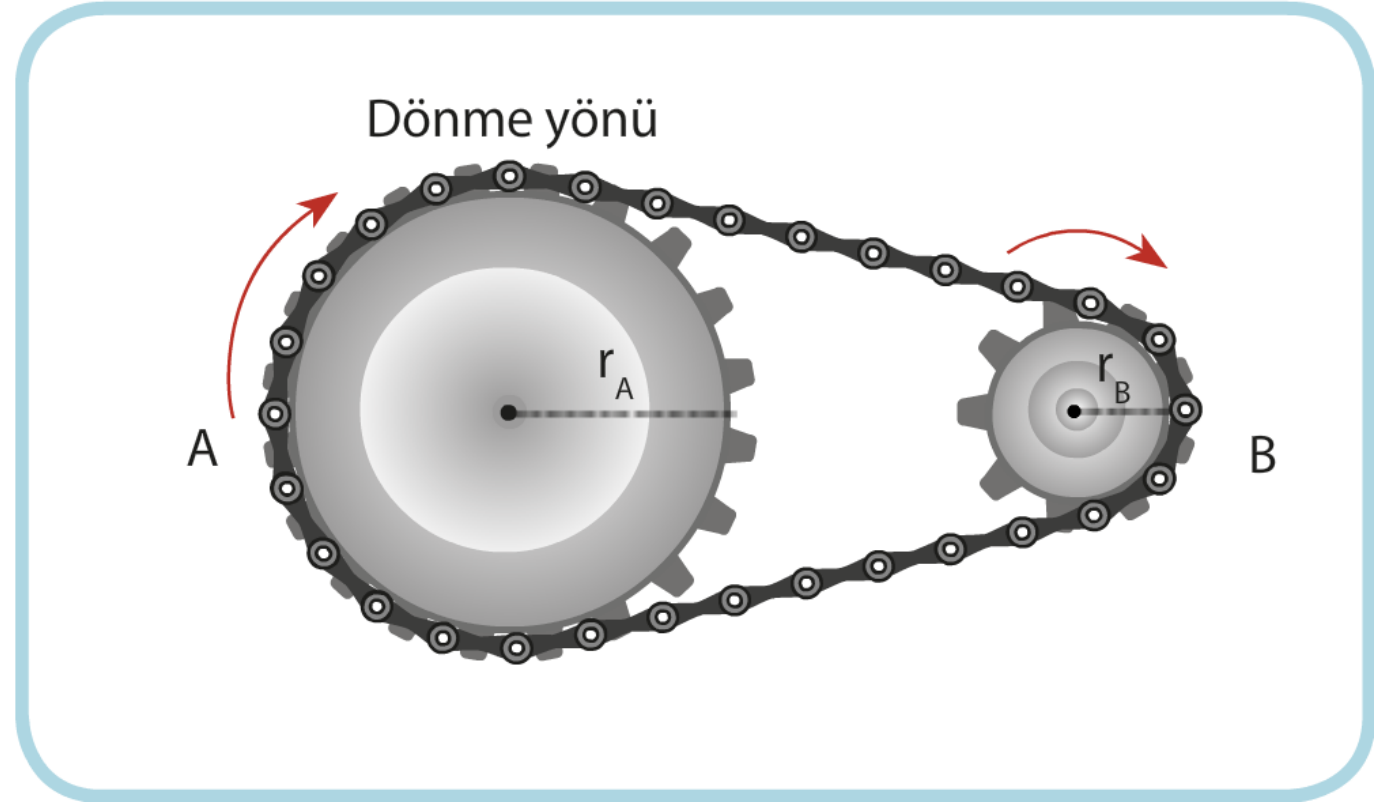
Birbirine dıřtan temas eden dişliler



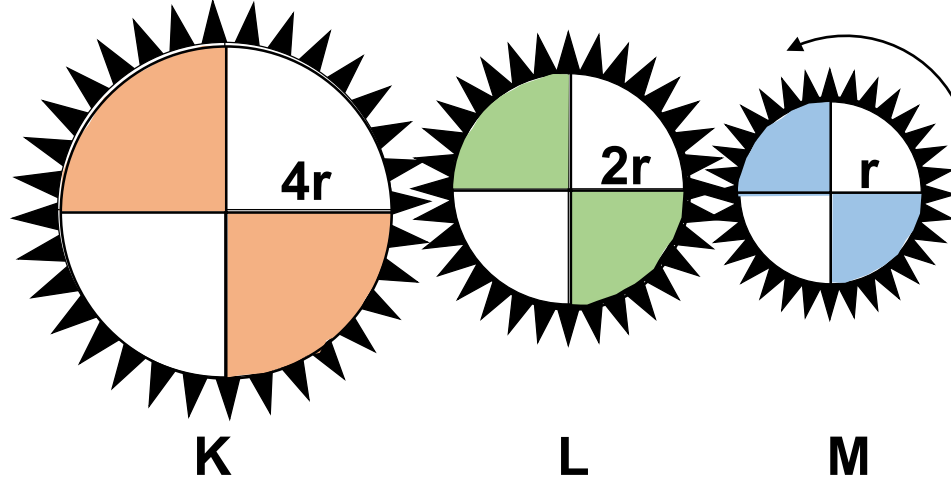
Merkezleri çakışık, farklı yarıçaptaki dişliler



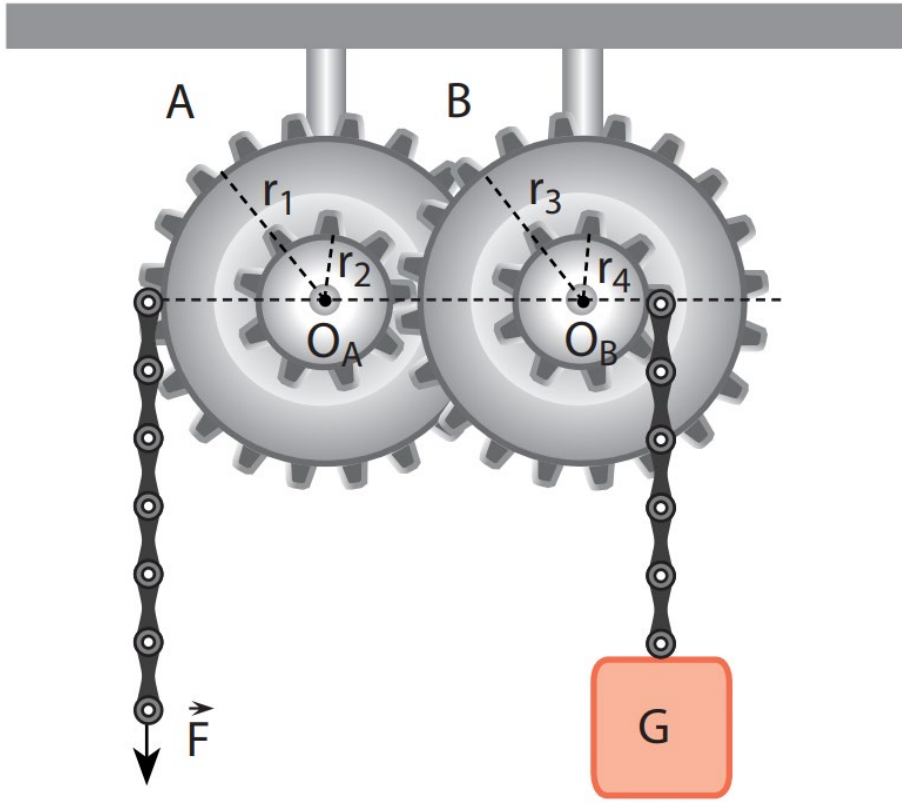
Birbirine zincir ile bağlı dişliler



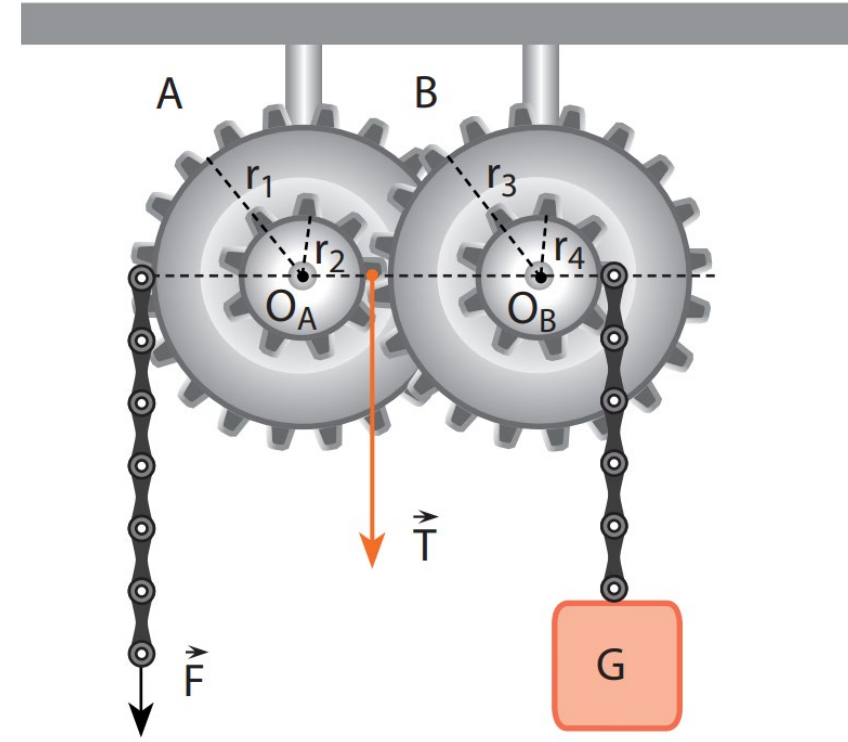
K,L,M dişli çarklarından oluşan sistemde M dişlisi ok yönünde 1 tur döndürülüyor.



Buna göre dişlilerin son görünümü nasıl olur?

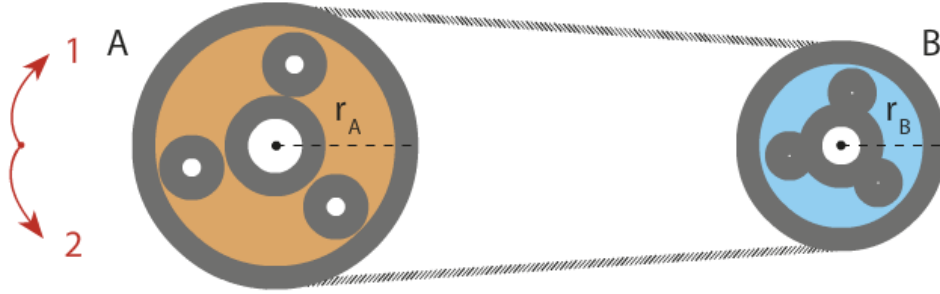


Dişlilerden oluşmuş sistem

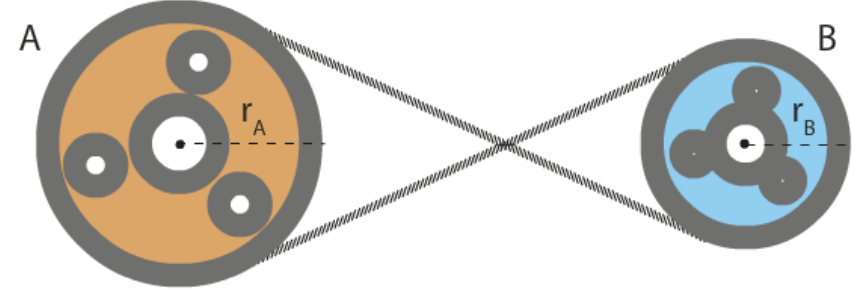


Dişlilerden oluşan sistemin temas noktasındaki kuvvet

KASNAKLAR



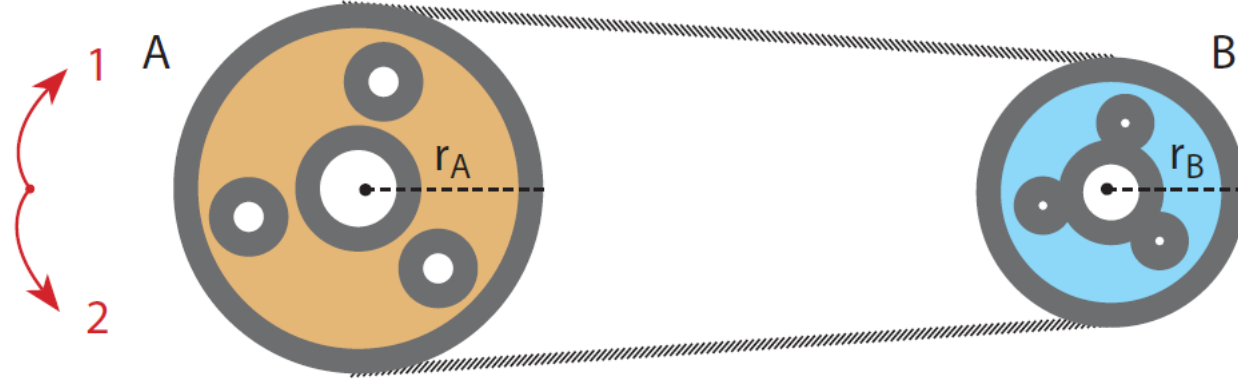
a) Aynı yönde dönecek şekilde bağlanan kasnaklar



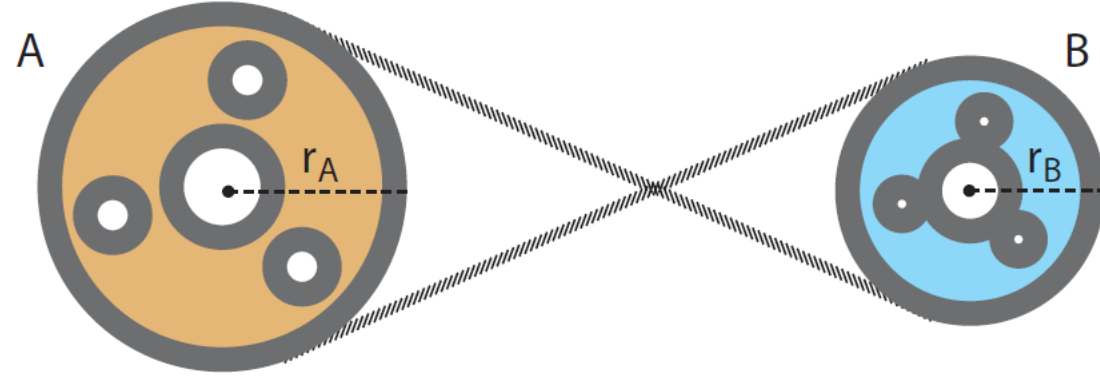
b) Zıt yönde dönecek şekilde bağlanan kasnaklar

KASNAKLAR

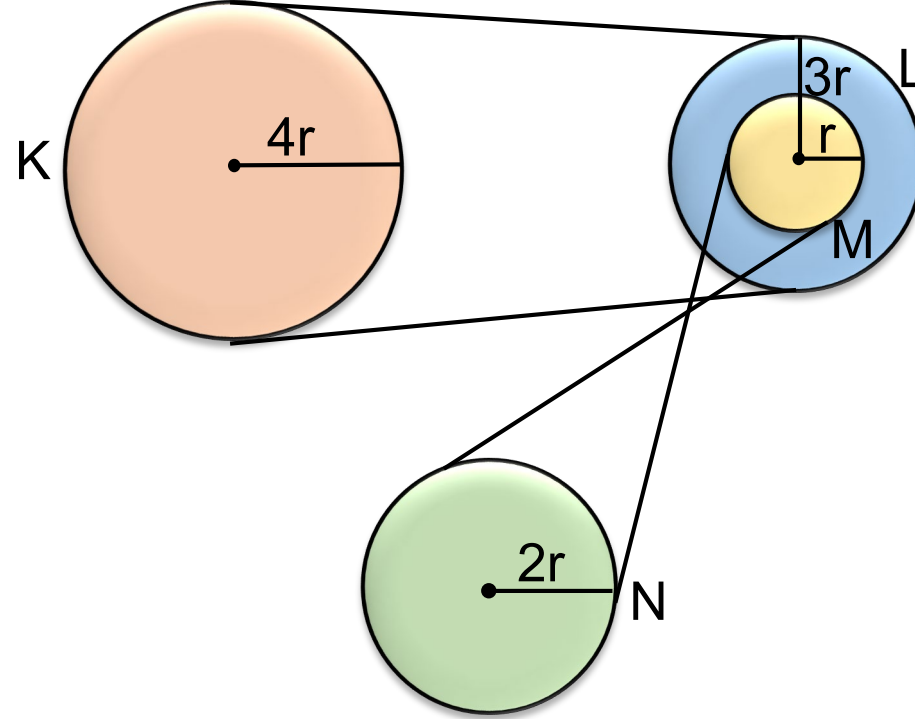
Aynı yönde dönecek şekilde bağlanan kasnaklar



Zıt yönde dönecek şekilde bağlanan kasnaklar

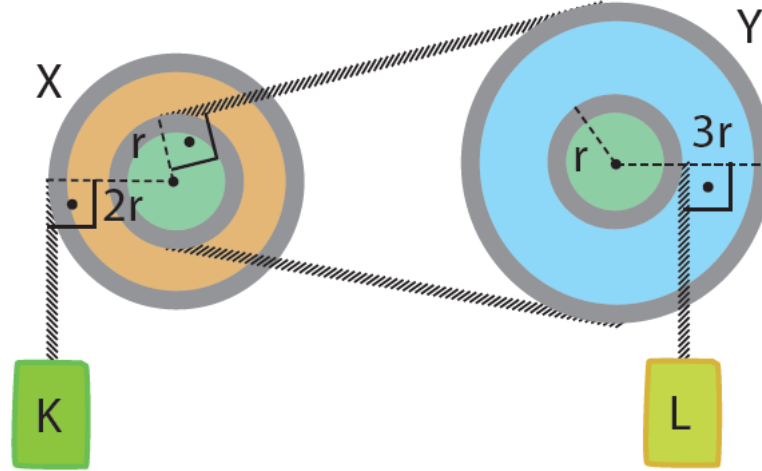


Şekildeki kasnak sisteminde L ve M ortak eksenlidir.



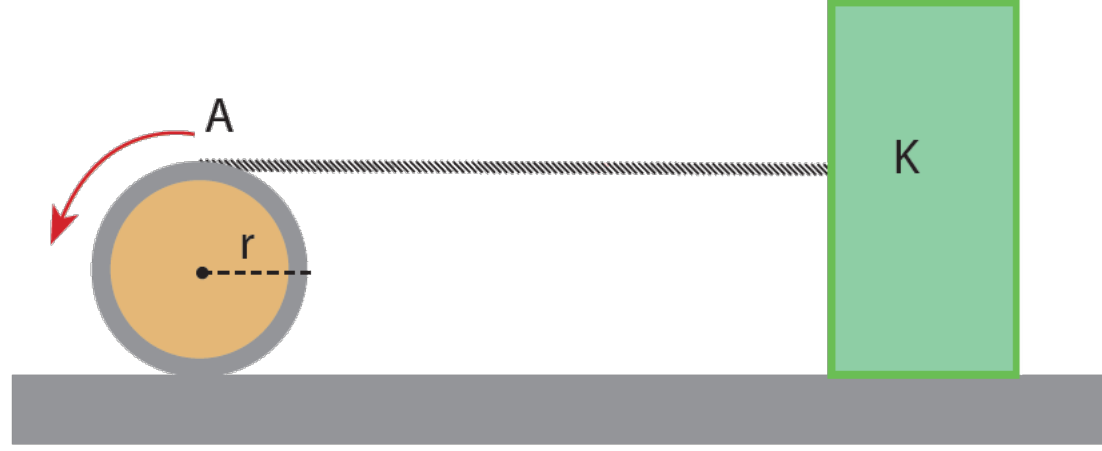
Buna göre, K kasnağı 3 tur döndürülürse N kasnağı hangi yönde kaç tur döner?

X ve Y kasnakları sırasıyla $2r$ ve $3r$ yarıçaplı olup r yarıçaplı kasnaklar ile ortak eksenlidir. K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.

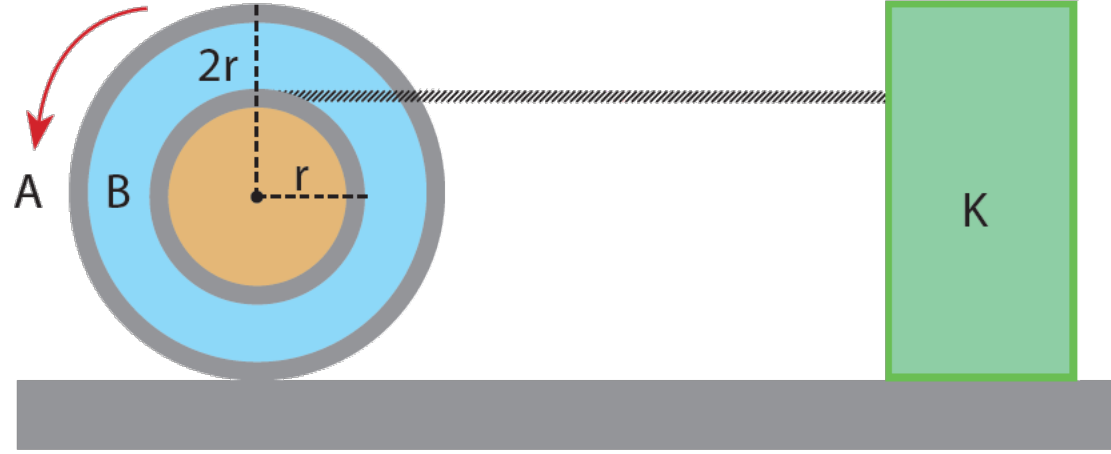


Buna göre, K ve L cisimlerinin kütleleri $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

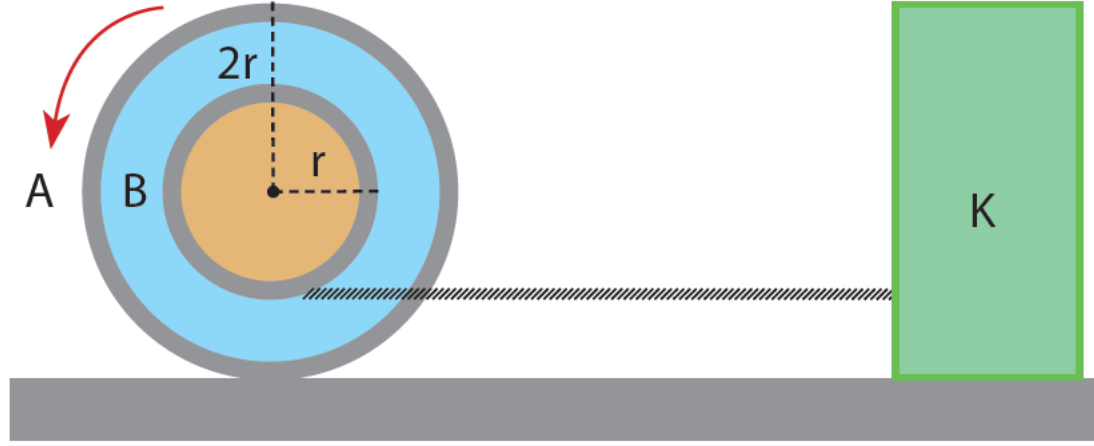
Dönerek ilerleyen kasmağa bağlı cisim

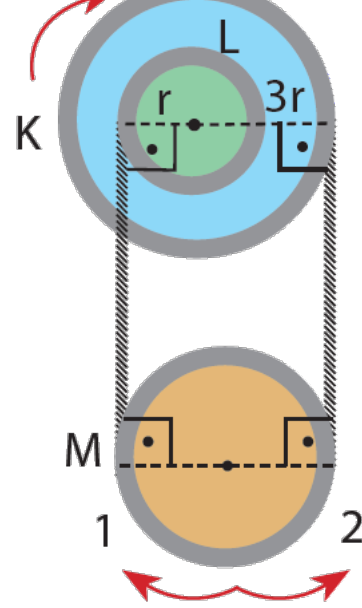


Dönerek ilerlerken ip saran eş merkezli kasnaklara bağlı cisim



Dönerek ilerlerken ip salan eş merkezli kasnaklara bağlı cisim





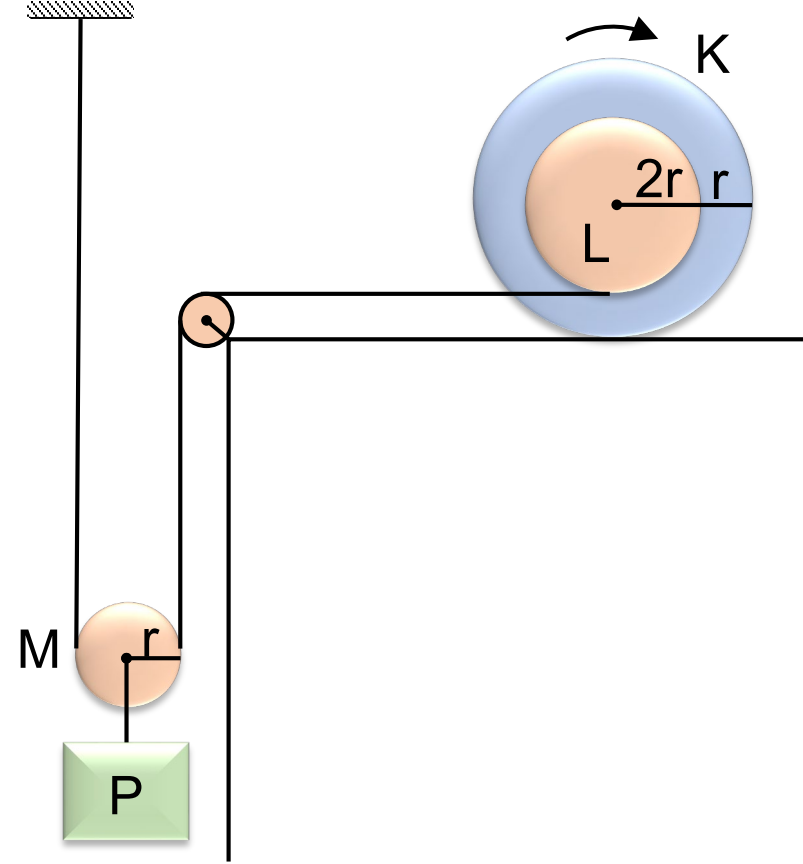
K ve L kasnakları sırasıyla $3r$ ve r yarıçaplıdır.

K kasnağı 1 yönünde 2 tur döndüğünde

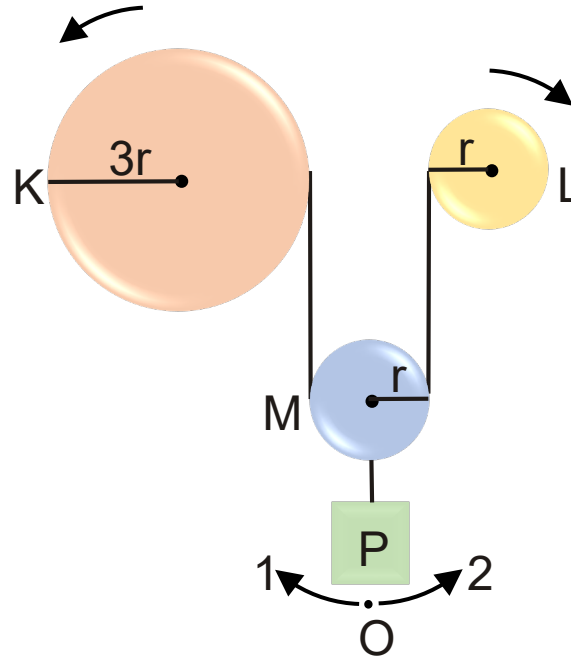
a) M kasnağı hangi yönde kaç tur döner?

b) M kasnağı kaç $\pi \cdot r$ yer değiştirir?

Şekildeki sistemde K silindiri ok yönünde 2 tur atarak ilerlerse M makarası hangi yönde döner ve kaç π .r yükselir?

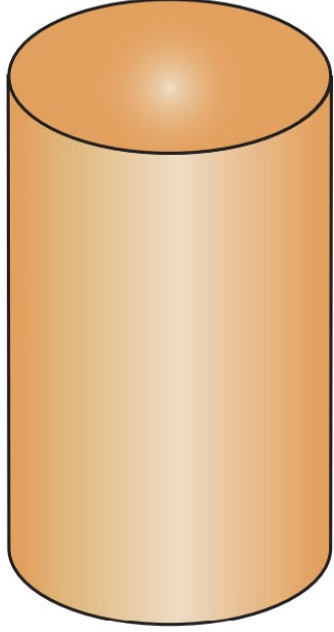


Merkezlerinden geçen miller etrafında dönebilen sabit K ve L makaraları ile P yükünü taşıyan M makarasından oluşan sistem şekildeki gibi verilmiştir.

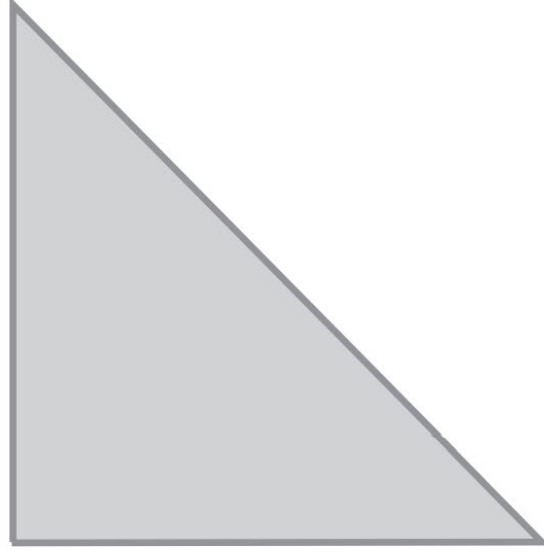


K ve L makaraları oklar yönünde 2 tur döndürülürse M makarası ne kadar yükselir ve hangi yönde kaç tur döner?

VİDA

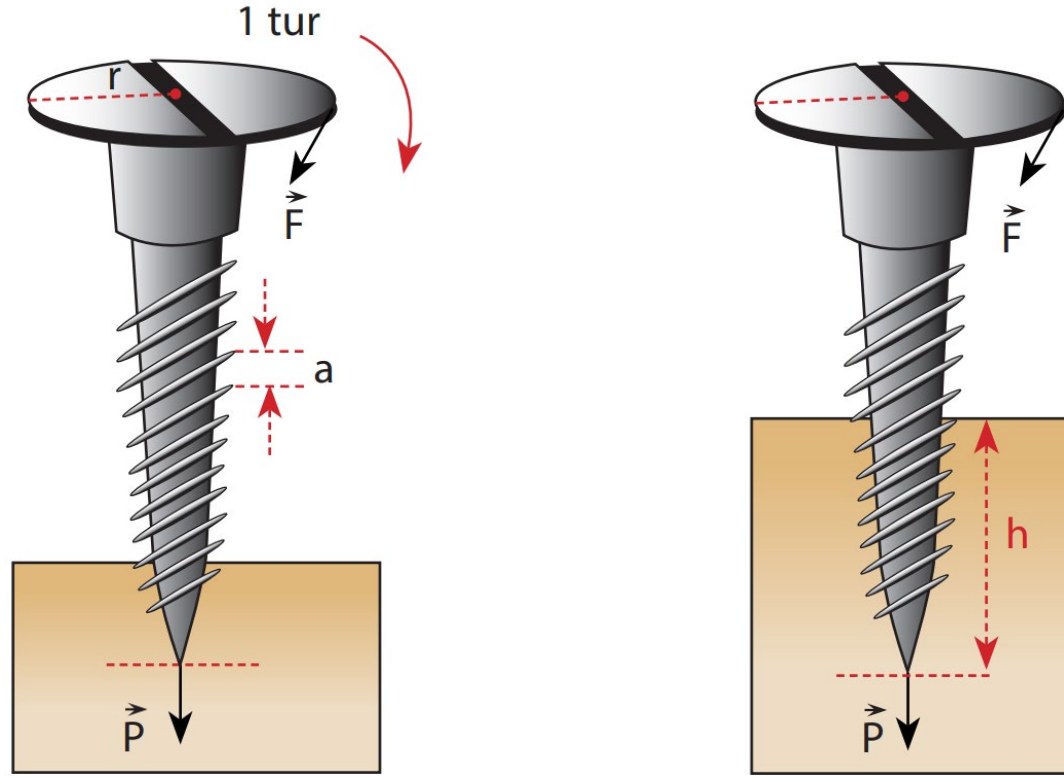


Silindir



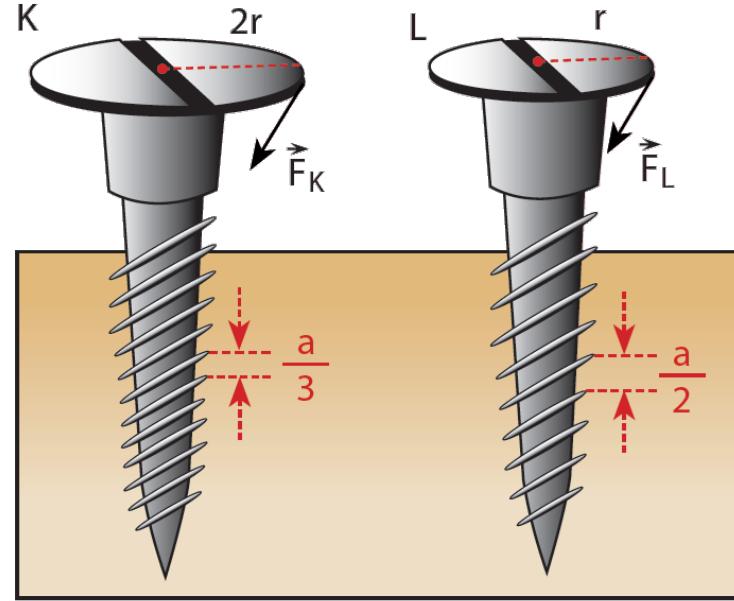
Eğik düzlem

VIDA



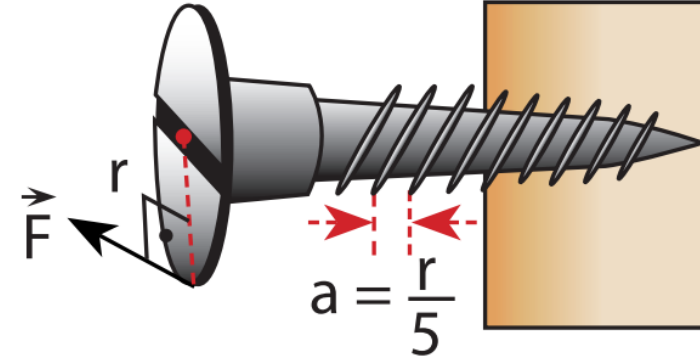
Vidanın bulunduğu yüzeyde ilerlemesi

Vida adımları $\frac{a}{3}$ ve $\frac{a}{2}$ olan K ve L vidaları sırayla F ve 3F büyüklüğünde kuvvetlerle ancak döndürülebilmektedir. K vidası 2 tur döndürüldüğünde h_1 , L vidası 4 tur döndürüldüğünde h_2 kadar yüzeyde ilerlemektedir.



Buna göre $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

Vida adımı $\frac{1}{5}$ ve yarıçapı r olan vida, F büyüklüğünde kuvvet ile sıkıştırılmaktadır.



Buna göre, yüzeyin vidaya uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü kaç F olur? ($\pi = 3$ alınız.)