

MEKATRONİĞİN TEMELLERİ



BASİT MAKİNALAR



Basit Makine

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.



Basit makineler;

- İş kolaylığı sağlarlar.
- Enerji ve işten kazanç sağlamazlar.
- Kuvvetten kazanç varsa yoldan kayıp vardır.
- Yoldan kazanç sağlanabilir.
- Yoldan kazanç varsa kuvvetten kayıp vardır.
- Kuvvetin yönünü değiştirebilirler.
- Bazı basit makinelerde kuvvet kazancı;

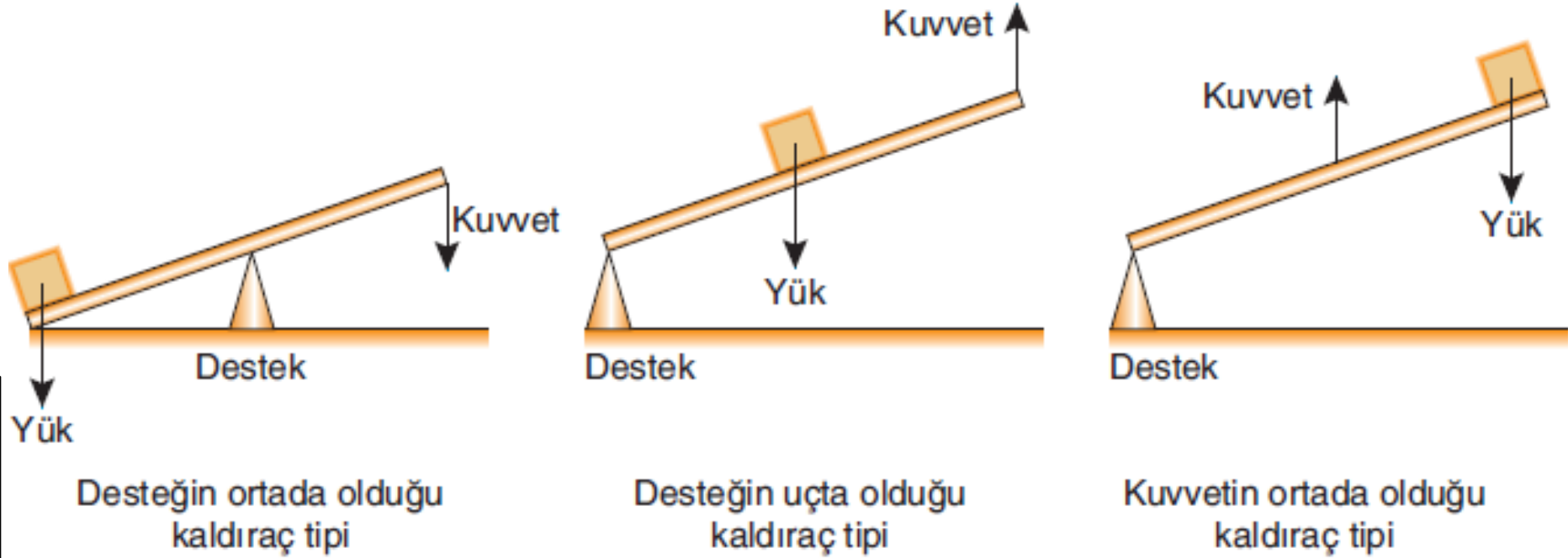
$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{Yükün ağırlığı}}{\text{Kuvvet}}$$

şeklindedir.



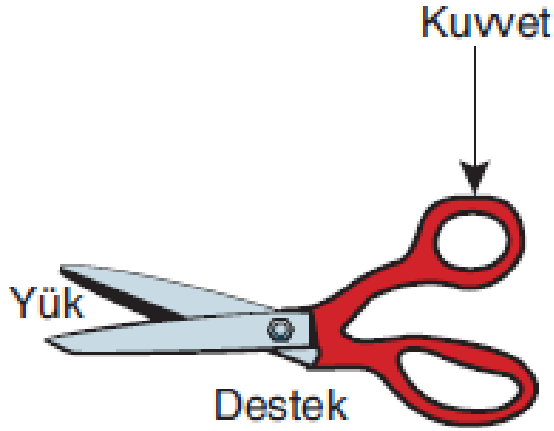
Kaldıraçlar

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.





Kaldıraçlar

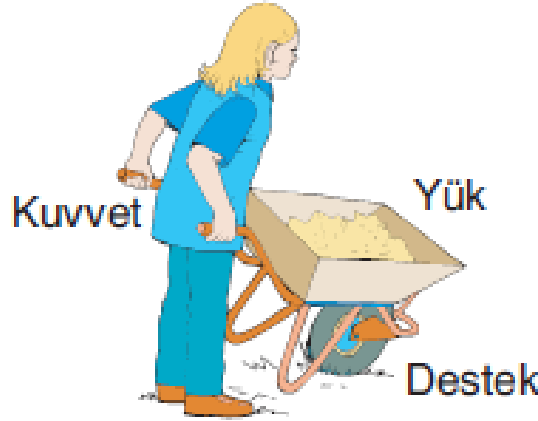


Desteğin ortada olduğu kaldıraç tipine örnek

MAKAS

Diğer örnekler;

Tahterevalli, pense
araba krikosu

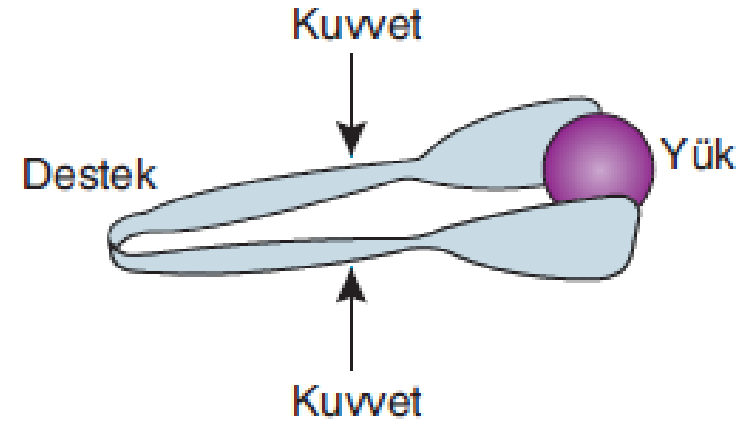


Desteğin uçta, yükün ortada olduğu kaldıraç tipine örnek;

EL ARABASI

Diğer örnekler;

Ceviz kıracağı, kapı



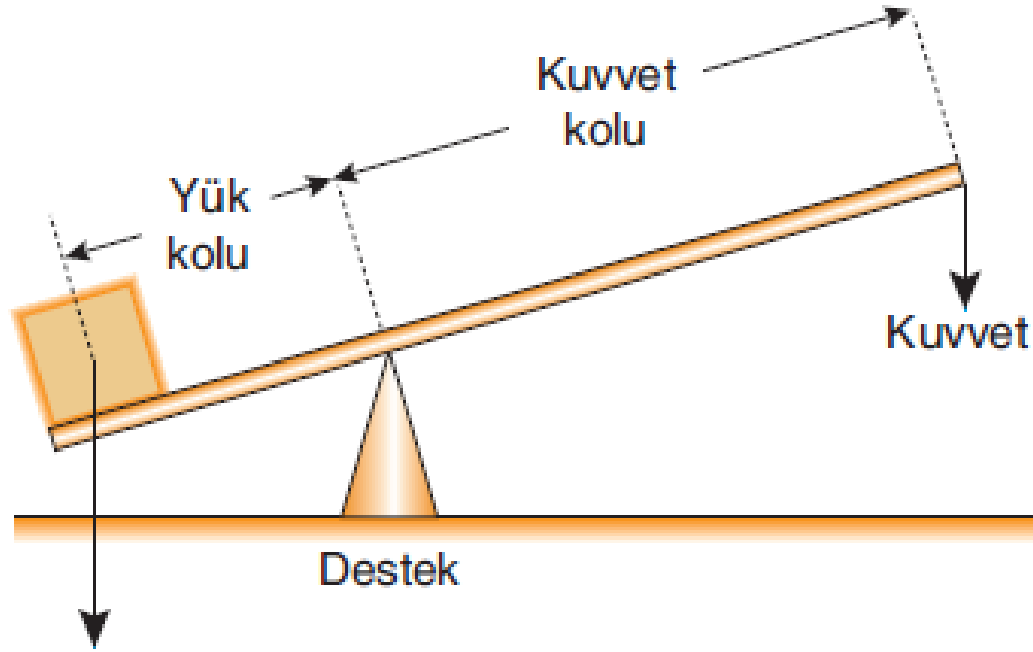
Kuvvetin ortada olduğu kaldıraç tipine örnek,

MAŞA

Diğer örnekler;

Cımbız, insan kolu

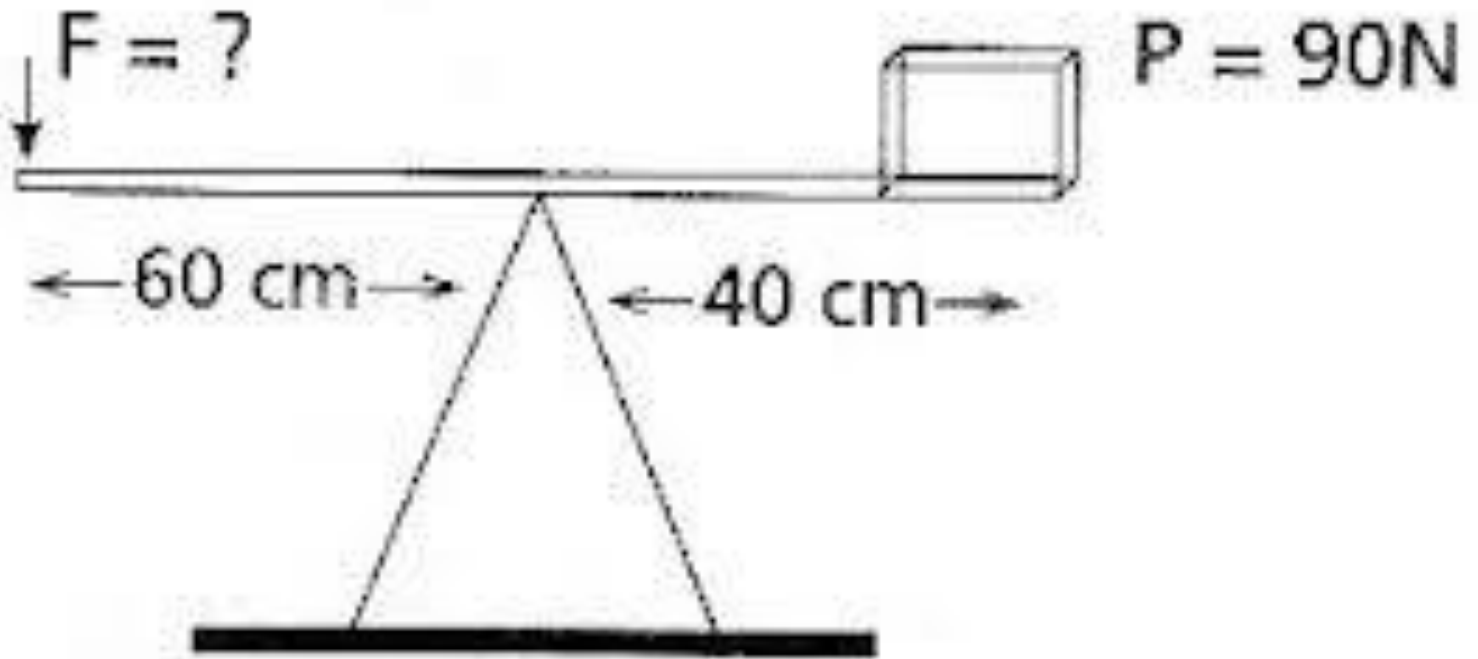
Kaldıraçlar



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

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

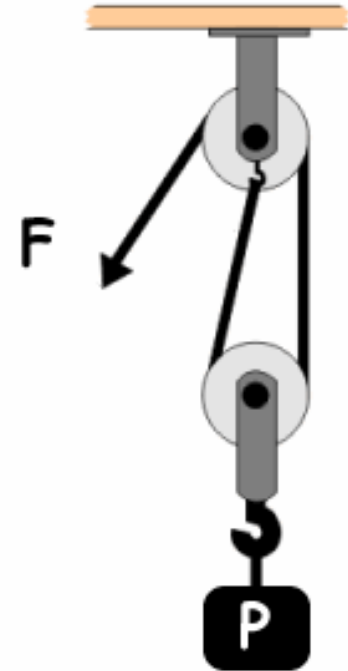
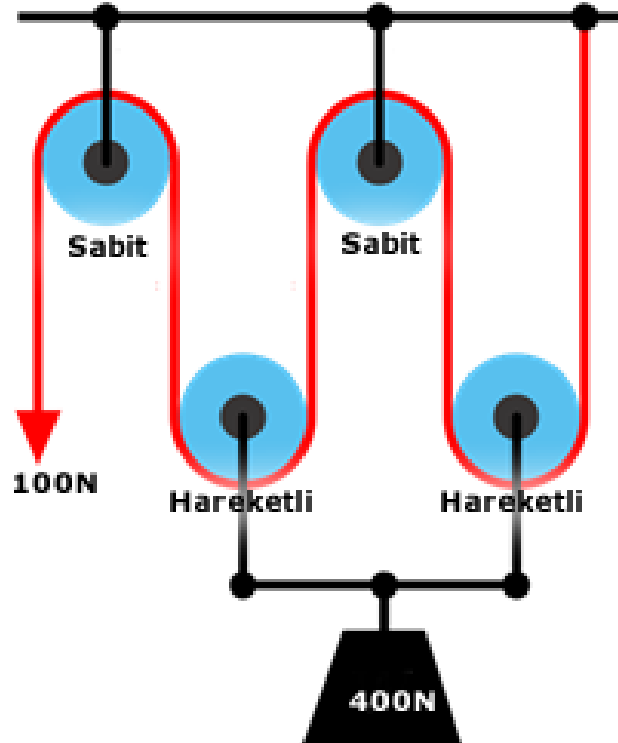
Kaldıraçlar



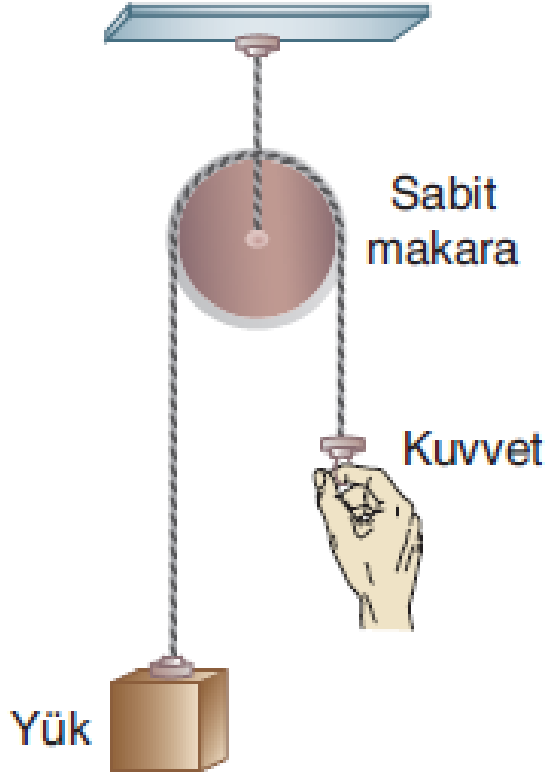


Makaralar

Ağır bir cismi yükseğe kaldırmak için çoğu zaman makara sistemlerinden yararlanır. 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.



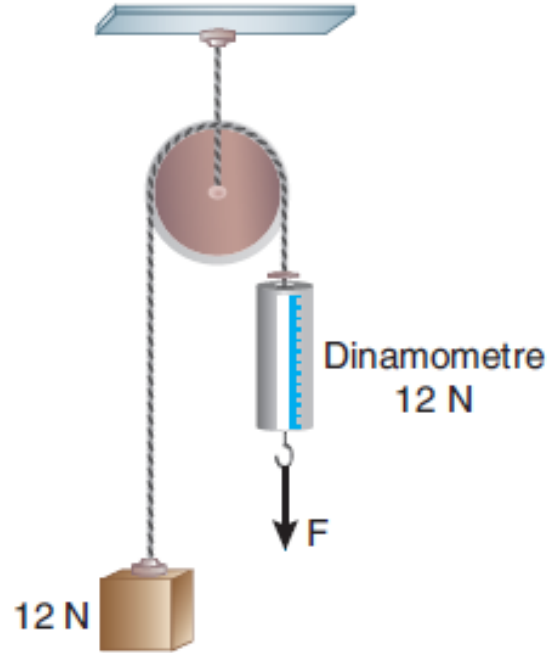
Sabit Makaralar



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

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 Makaralar



Kuvvet = Yükün ağırlığı

dır. Yani dinamometrenin gösterdiği değer ya da F kuvveti 12 N değerindedir.

$$\text{Kuvvet} = 12 \text{ N}$$

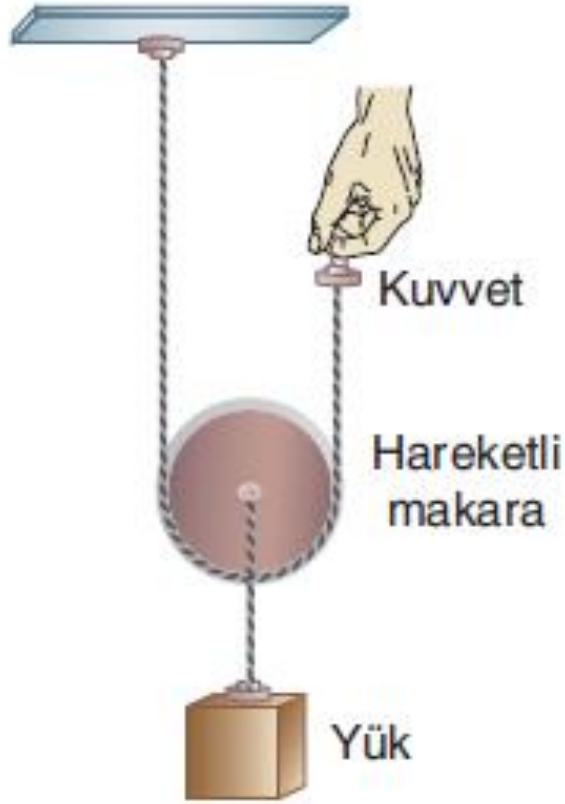
$$F = 12 \text{ N}$$

bulunur.



Hareketli Makaralar

Merkezine yük asılan ve etrafına sarılan ip üzerinde dönerek ilerleyen şekildeki makaraya, **hareketli makara** denir.



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

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

Hareketli makaralarda kuvvet kazancı vardır.

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

Hareketli makarada yük, makara ile birlikte hareket eder.

Hareketli Makaralar

Yandaki şekilde hareketli makara ile 12 N ağırlığındaki bir cisim F kuvveti ile dengede tutuluyor. Hareketli makaranın ağırlığı önemsiz olduğuna göre, F kuvvetinin değerini bulalım.

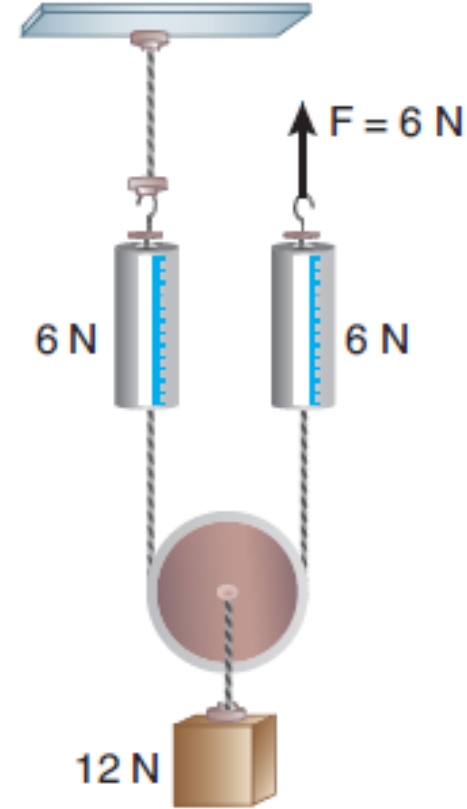
$$\text{Kuvvet} = \frac{\text{Yük}}{2}$$

olarak yazılır. Dinamometrenin gösterdiği değer ya da F kuvvetinin değeri:

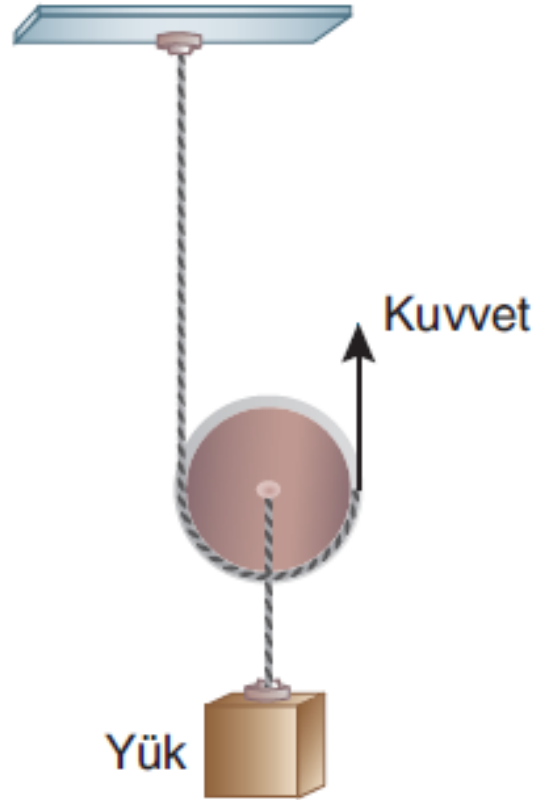
$$\text{Kuvvet} = \frac{12}{2}$$

$$F = 6 \text{ N}$$

bulunur.



Hareketli Makaralar

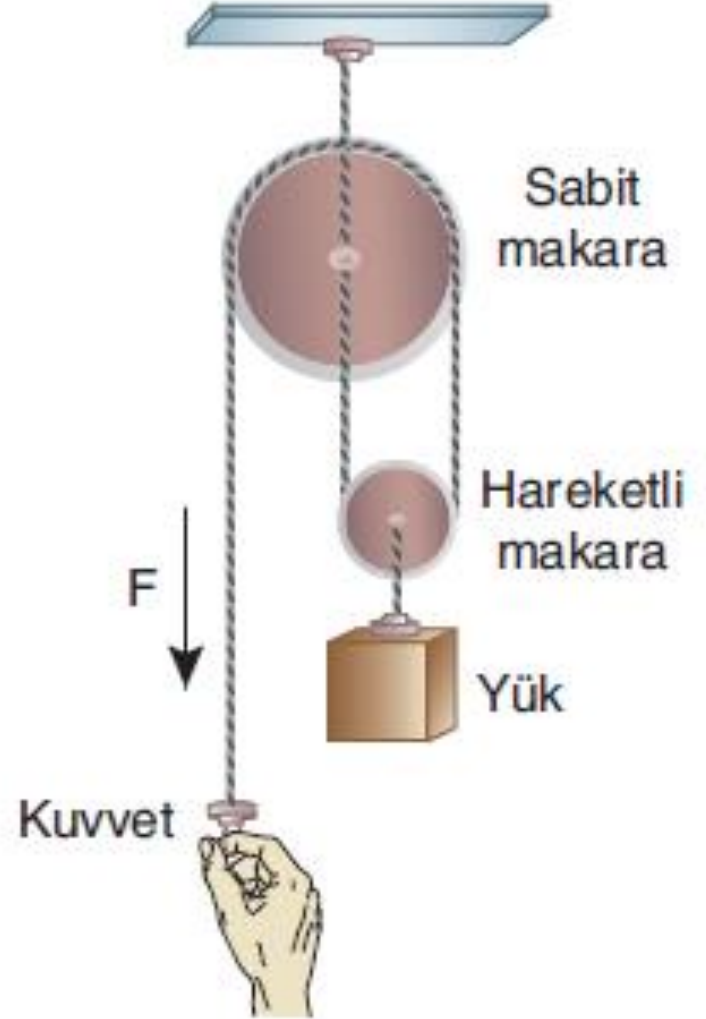


İpin çekilme miktarı = 2 (yükün yükselme miktarı)

$(Kuvvet) \cdot (Kuvvetin\ aldığı\ yol) = (Yük) \cdot (Yükün\ aldığı\ yol)$

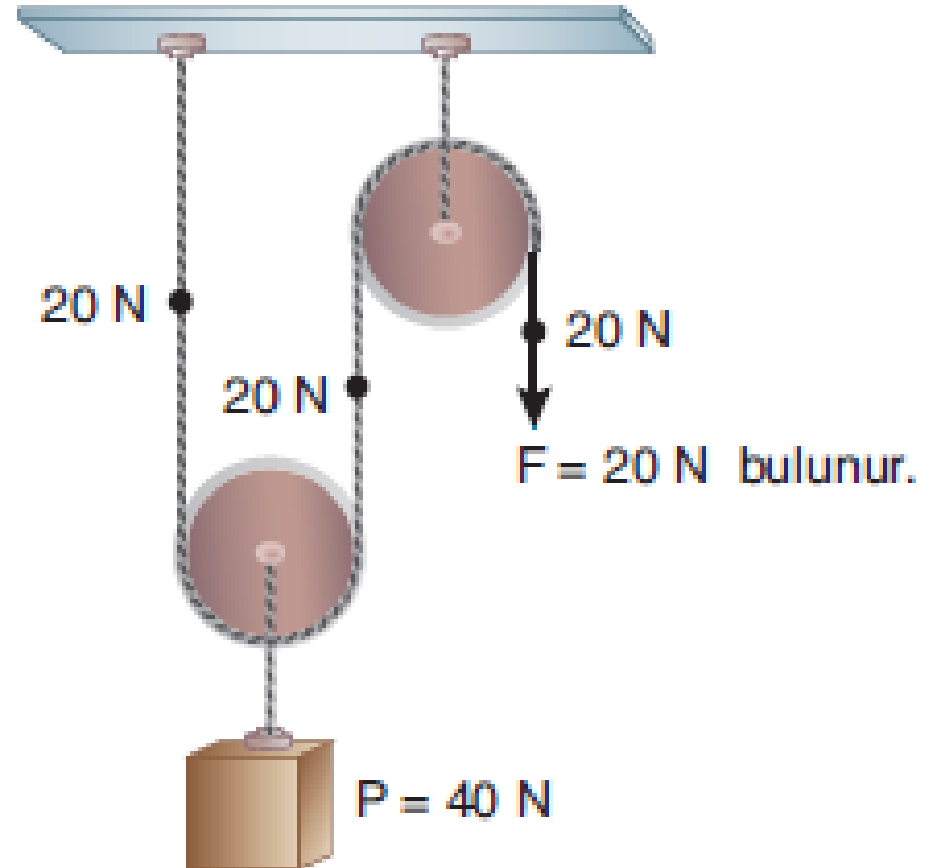
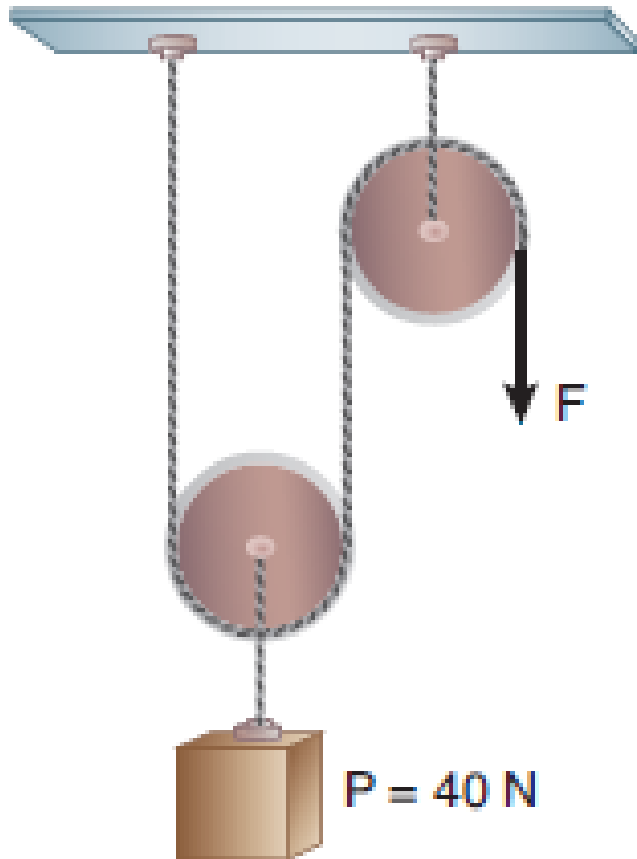
Palangalar

Sabit ve hareketli makaraların bir arada bulunduğu sistemdir. Makara sayısı arttıkça genellikle dengeleyici kuvvetin değeri azalır. Palangalarda kullanılan ip tüm makaraların çevresinden kesintisiz geçer. Uygulanan kuvvet bu kesintisiz ipin her noktasına eşit dağılır. Palanganın sağlayacağı kuvvet kazancı, sabit ve hareketli makaralar arasındaki ip kollarının sayısına bakılarak hesaplanabilir.



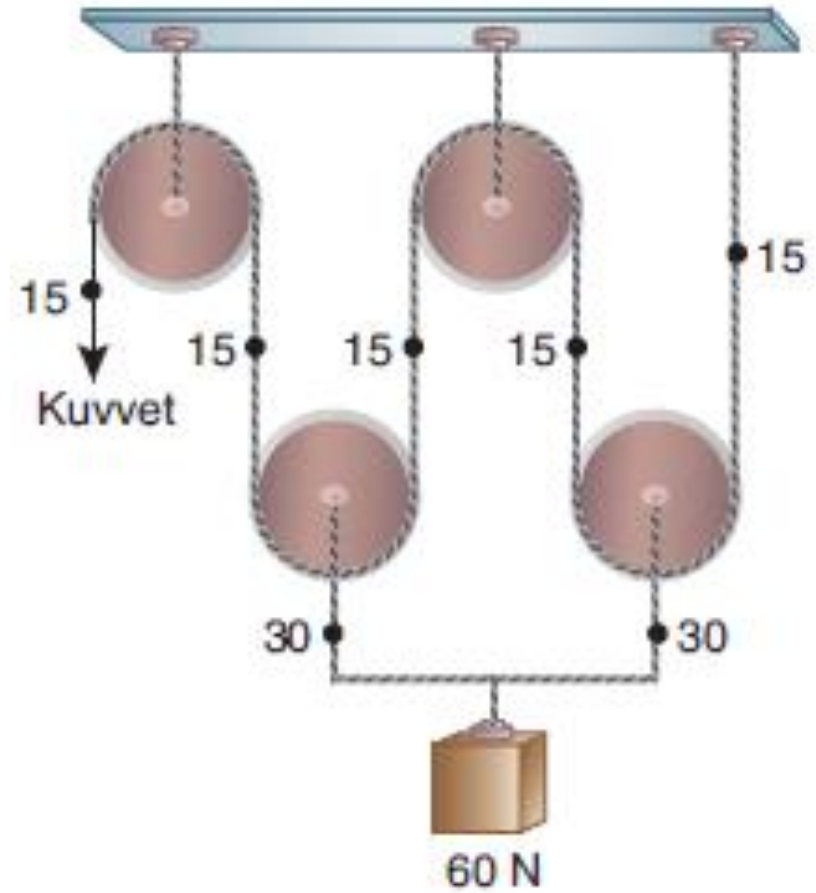
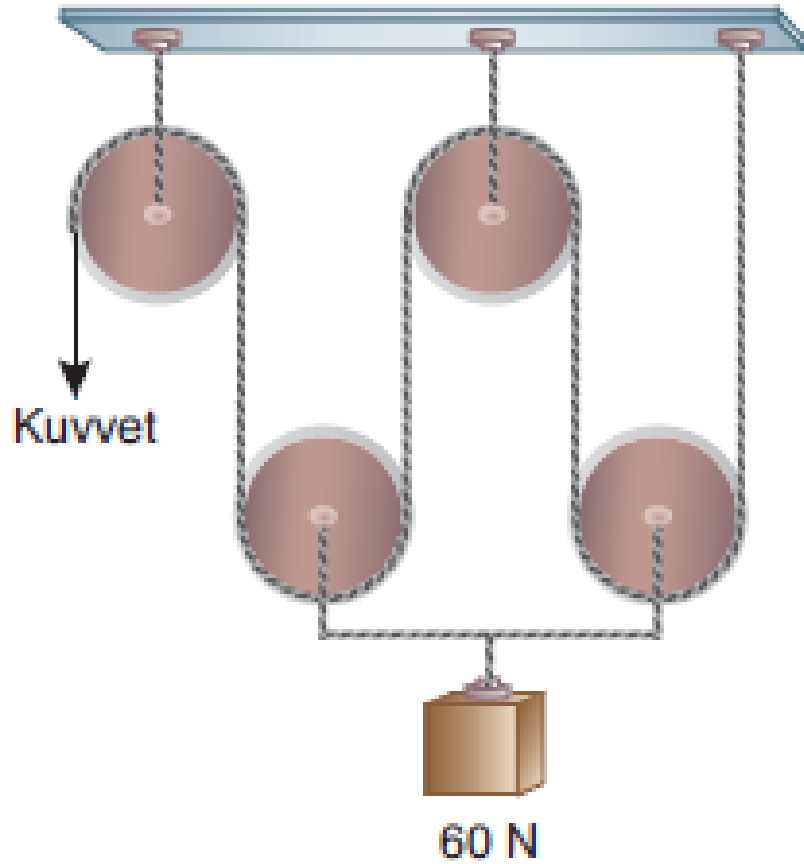


Palangalar



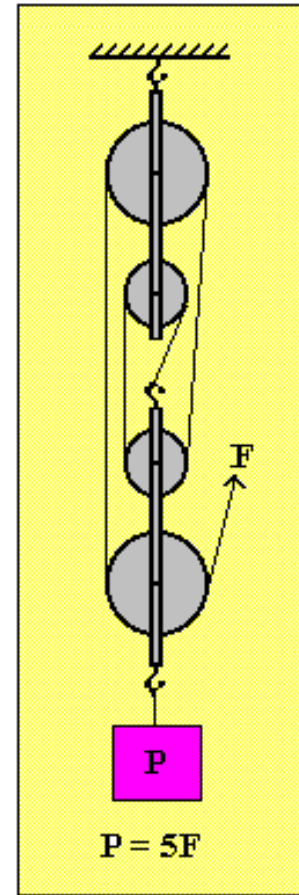
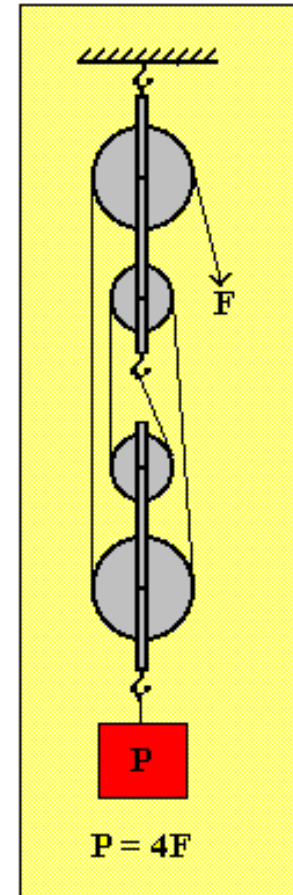
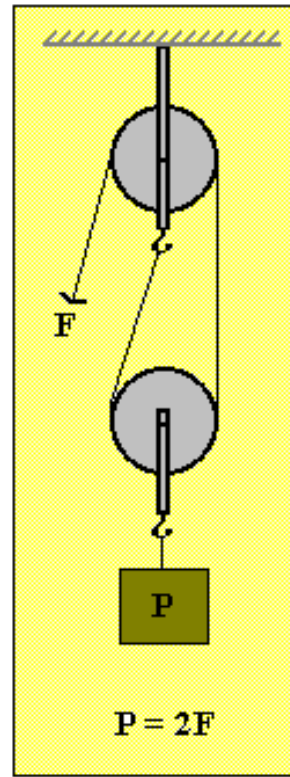
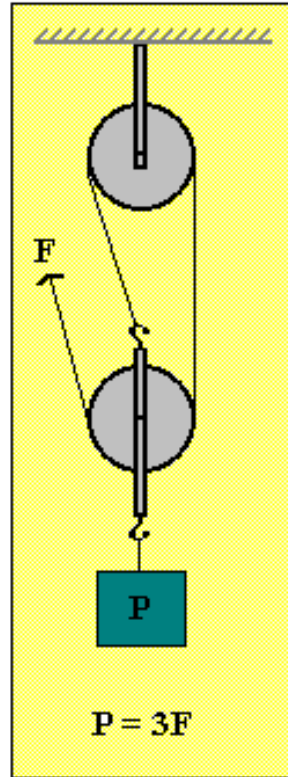
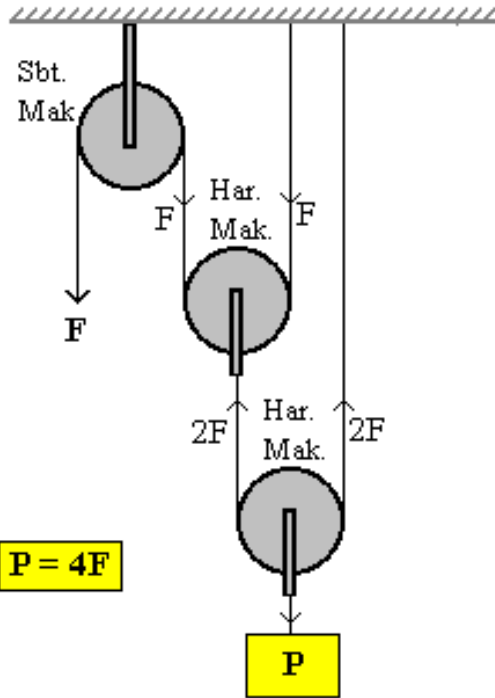


Palangalar





Palangalar

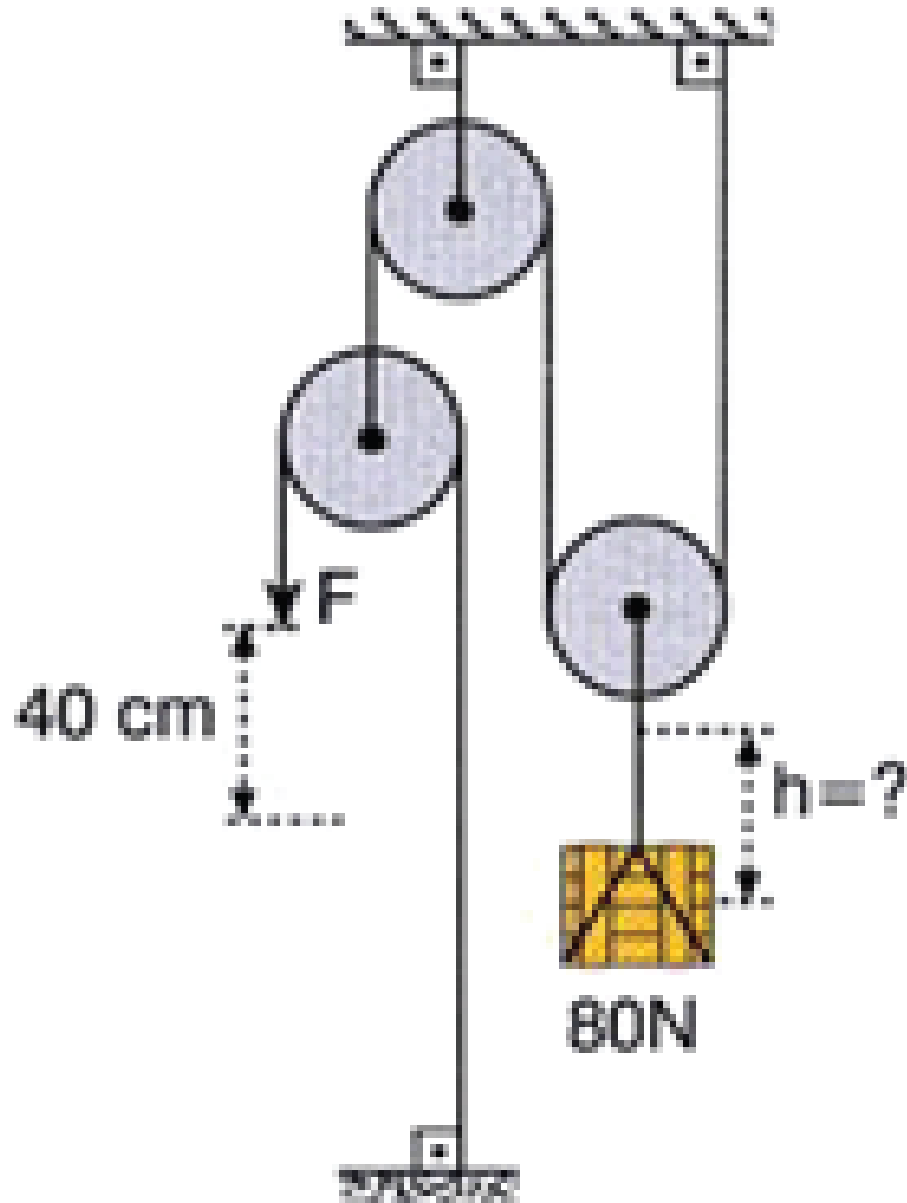


www.atakanozar.com
www.atakanozar.com
www.atakanozar.com
www.atakanozar.com
www.atakanozar.com

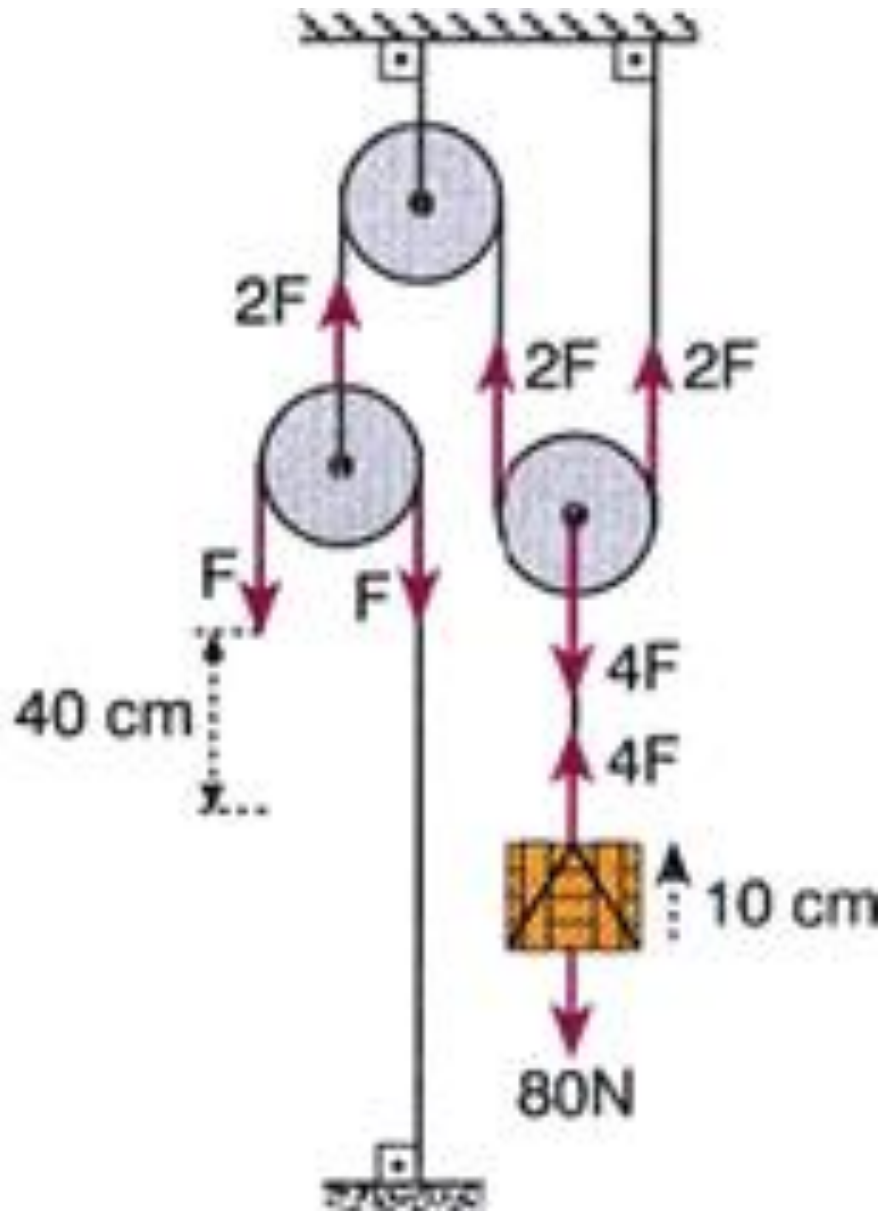
www.atakanozar.com www.atakanozar.com www.atakanozar.com www.atakanozar.com



Palangalar



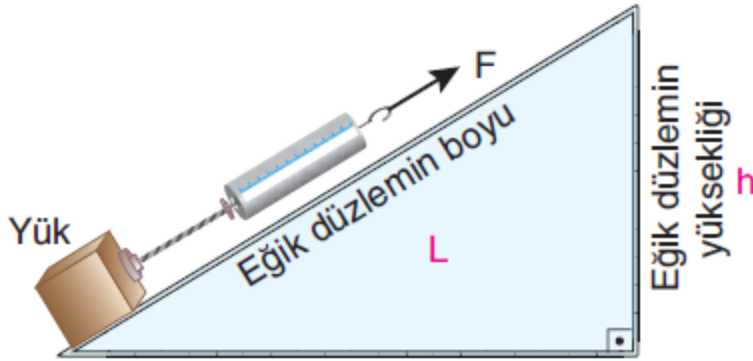
Palangalar





Eğik Düzlem

Ağır cisimleri yerden belli bir yüksekliğe, daha küçük kuvvetlerle çıkartmak için kullanılan düzeneklerdir. Belli bir ağırlıktaki yükü eğik düzlemden yukarı çekmek için uygulanacak kuvvet, eğik düzlemin yüksekliğinin eğik düzlemin boyuna olan oranına bağlıdır. Buna göre, yukarı çekilen cisme uygulanacak en küçük kuvvet;



P: Yükün ağırlığı

F: Uygulanan kuvvet

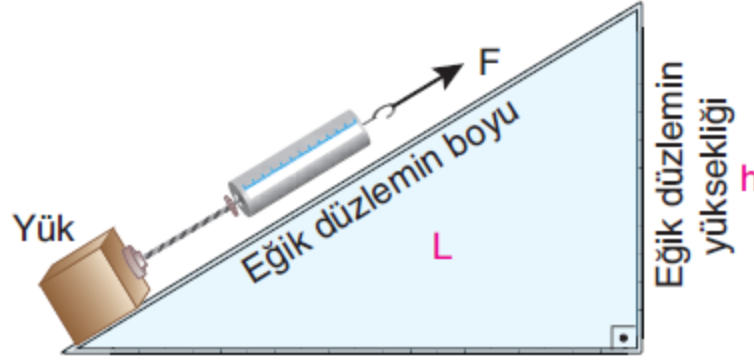
L: Eğik düzlemin boyu

h: Eğik düzlemin yüksekliği

$$F \cdot L = P \cdot h$$

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

Eğik Düzlem



<u>Yük</u>	<u>Eğik düzlemin boyu</u>	<u>Eğik düzlemin yüksekliği</u>	<u>Kuvvet</u>
120 N	2 m	1 m?.....

(Uygulanan kuvvet) · (Eğik düzlemin boyu) = (Yükün ağırlığı) · (Eğik düzlemin yüksekliği)

$$\text{Kuvvet} \cdot 2 = 120 \cdot 1$$

$$\frac{\text{Kuvvet} \cdot 2}{2} = \frac{120 \cdot 1}{2}$$

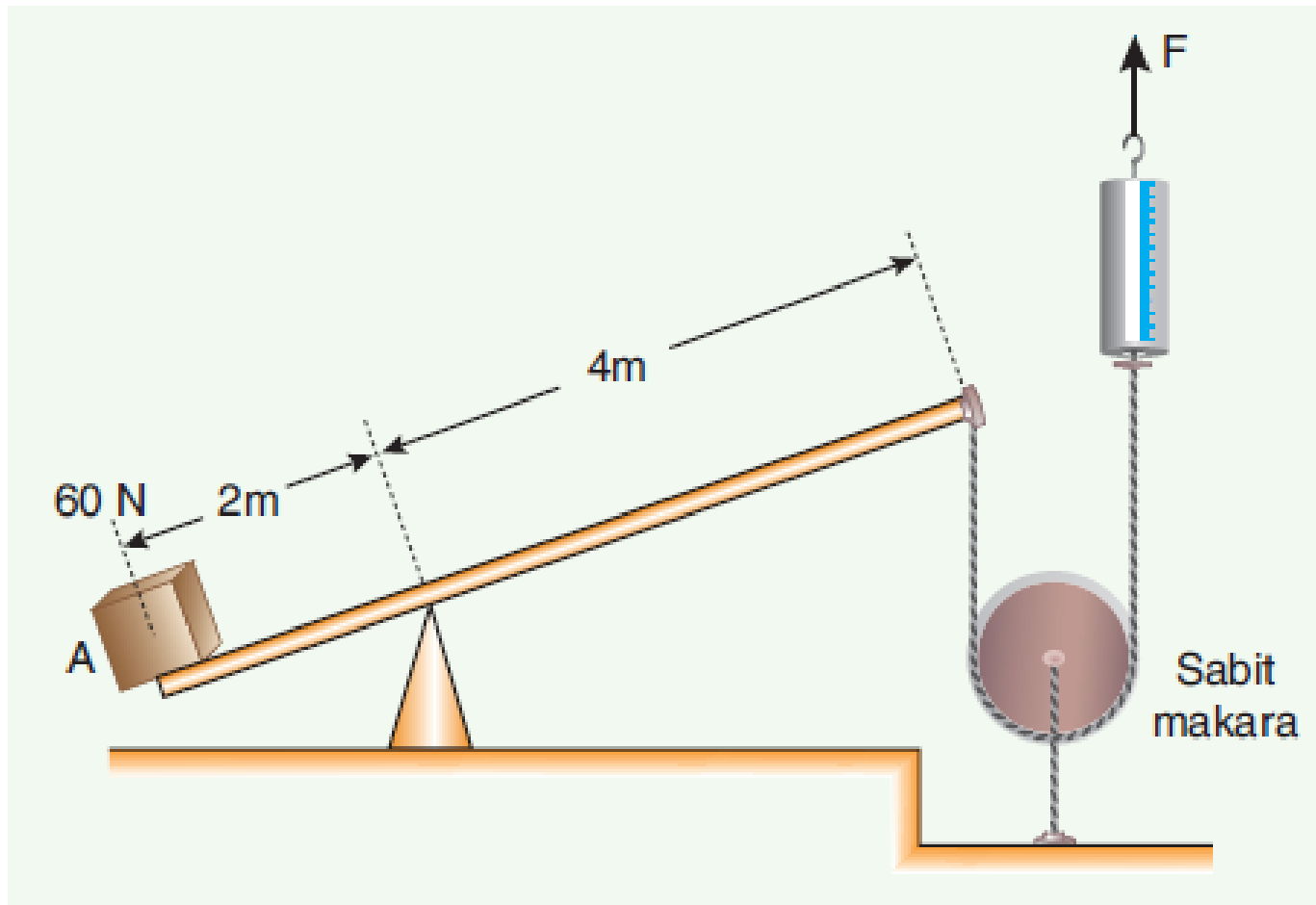
$$\text{Kuvvet} = 60 \text{ N}$$

bulunur.



Eğik Düzlem

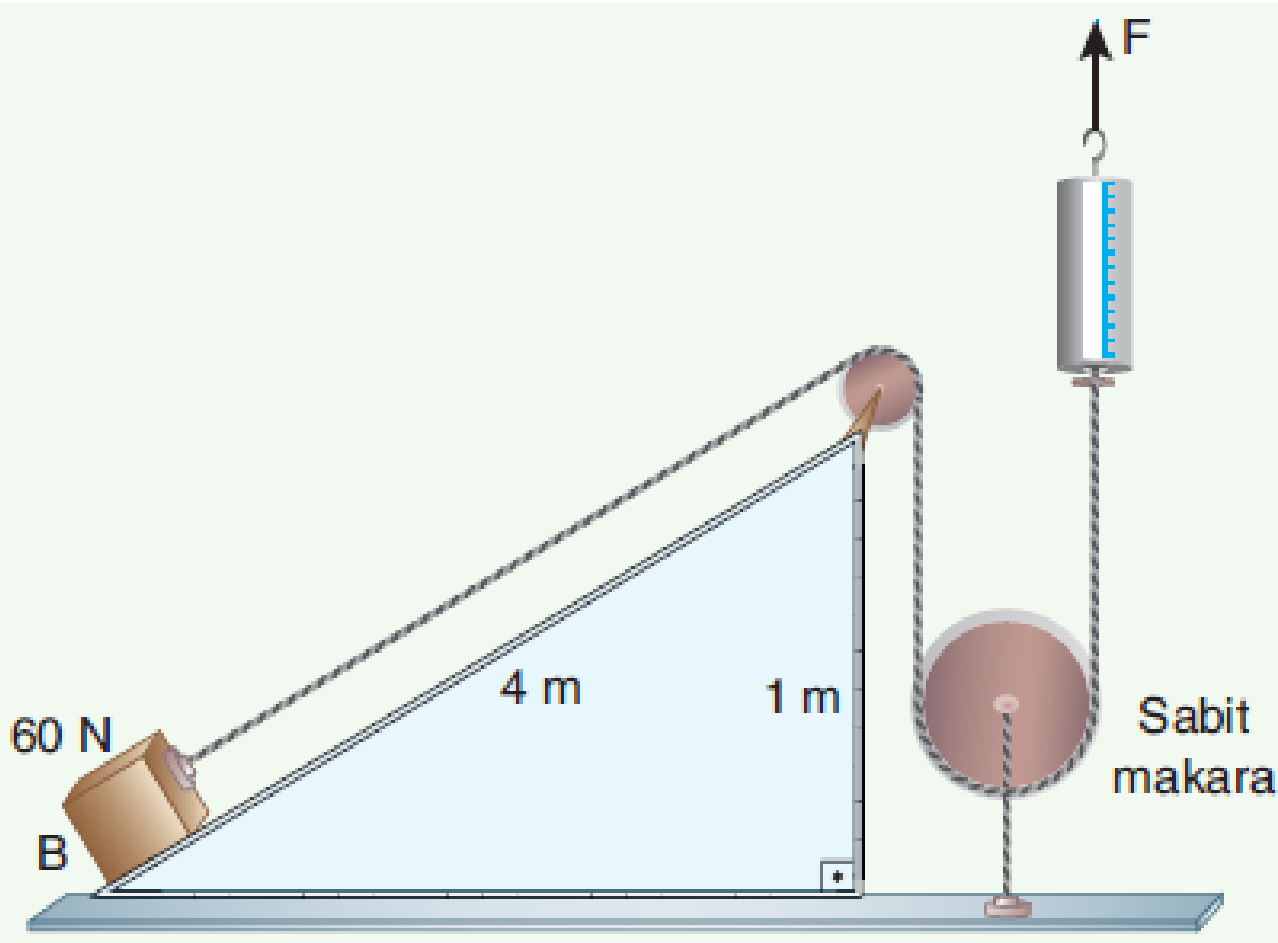
Ağırlığı 60 N olan A cismi, kaldıraç ve makara yardımıyla F kuvveti etkisinde dengededir. Dinamometre kaç N değerini gösterir?





Eğik Düzlem

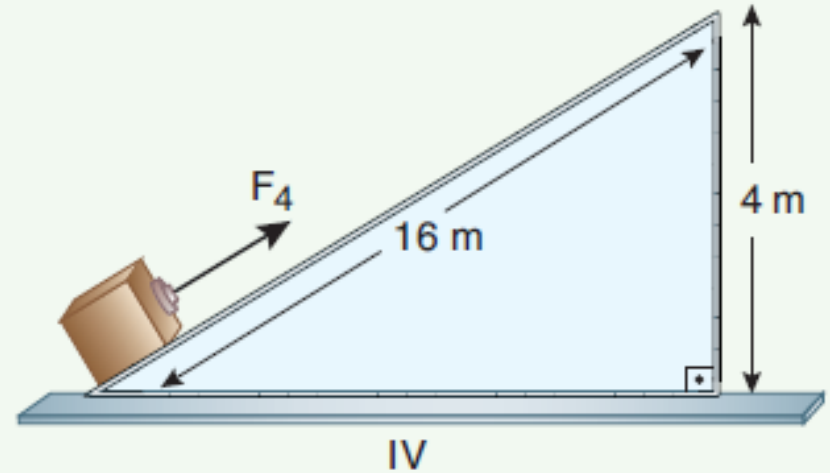
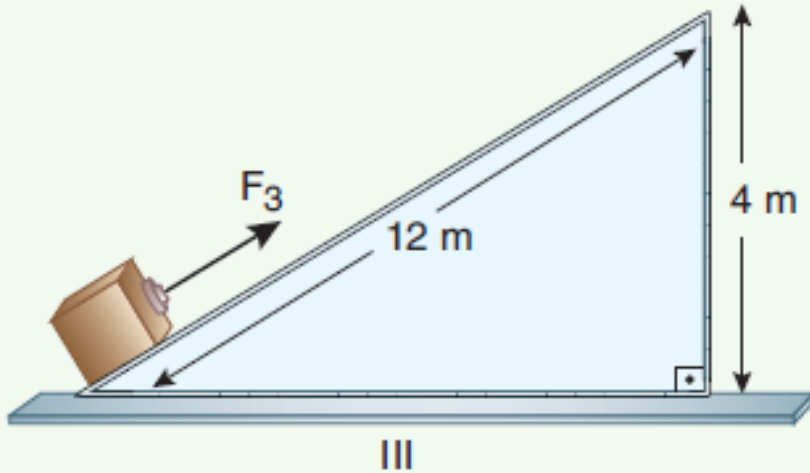
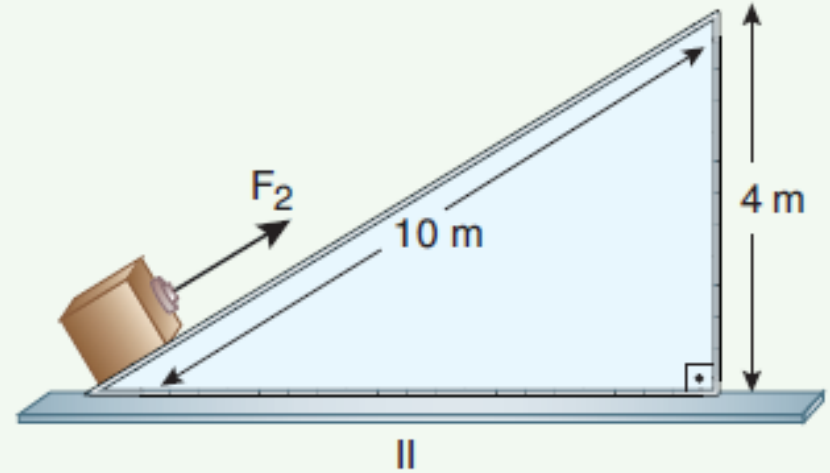
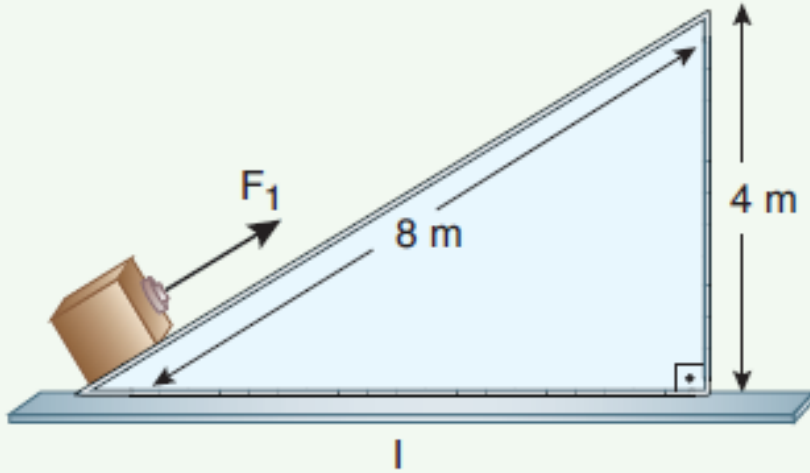
Ağırlığı 60 N olan B cismi eğik düzlem ve makara yardımıyla F kuvvetinin etkisinde dengededir. Dinamometre kaç N değerini gösterir. (Sürtünmeler önemsizdir.)





Eğik Düzlem

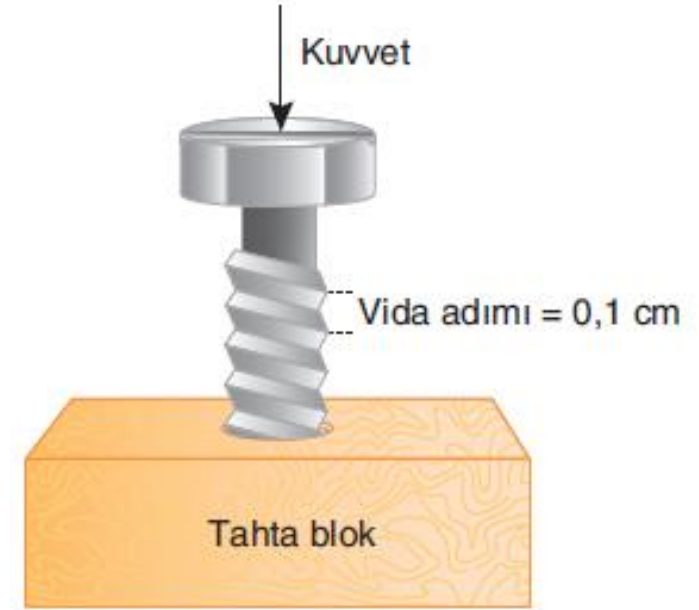
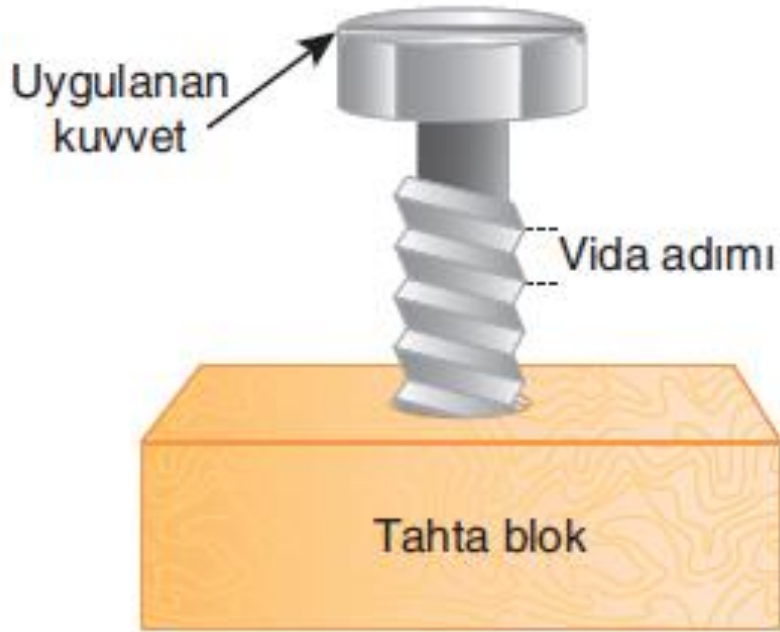
Uygulanan F_1 , F_2 , F_3 , F_4 kuvvetleri arasındaki ilişki nasıldır? Açıklayınız.





Vida

Vida eğik düzlemin spiral şekline getirilmiş halidir. **Vida**, silindirin etrafına bir eğik düzlemin sarılması ile oluşan basit bir makine olarak tanımlanabilir.

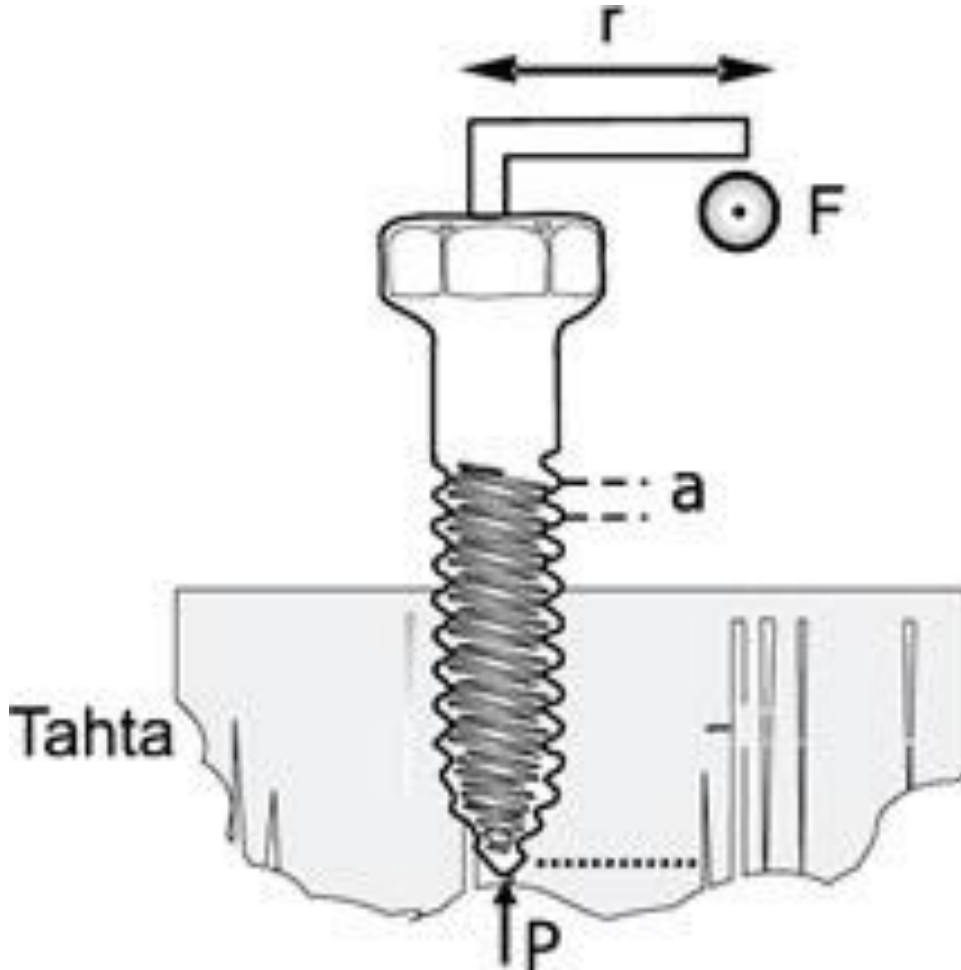


$$\text{Vidanın ilerleme miktarı} = \text{Dönme sayısı} \cdot \text{Vida adımı}$$



Vida

Vida eğik düzlemin spiral şekline getirilmiş halidir. **Vida**, silindirin etrafına bir eğik düzlemin sarılması ile oluşan basit bir makine olarak tanımlanabilir.



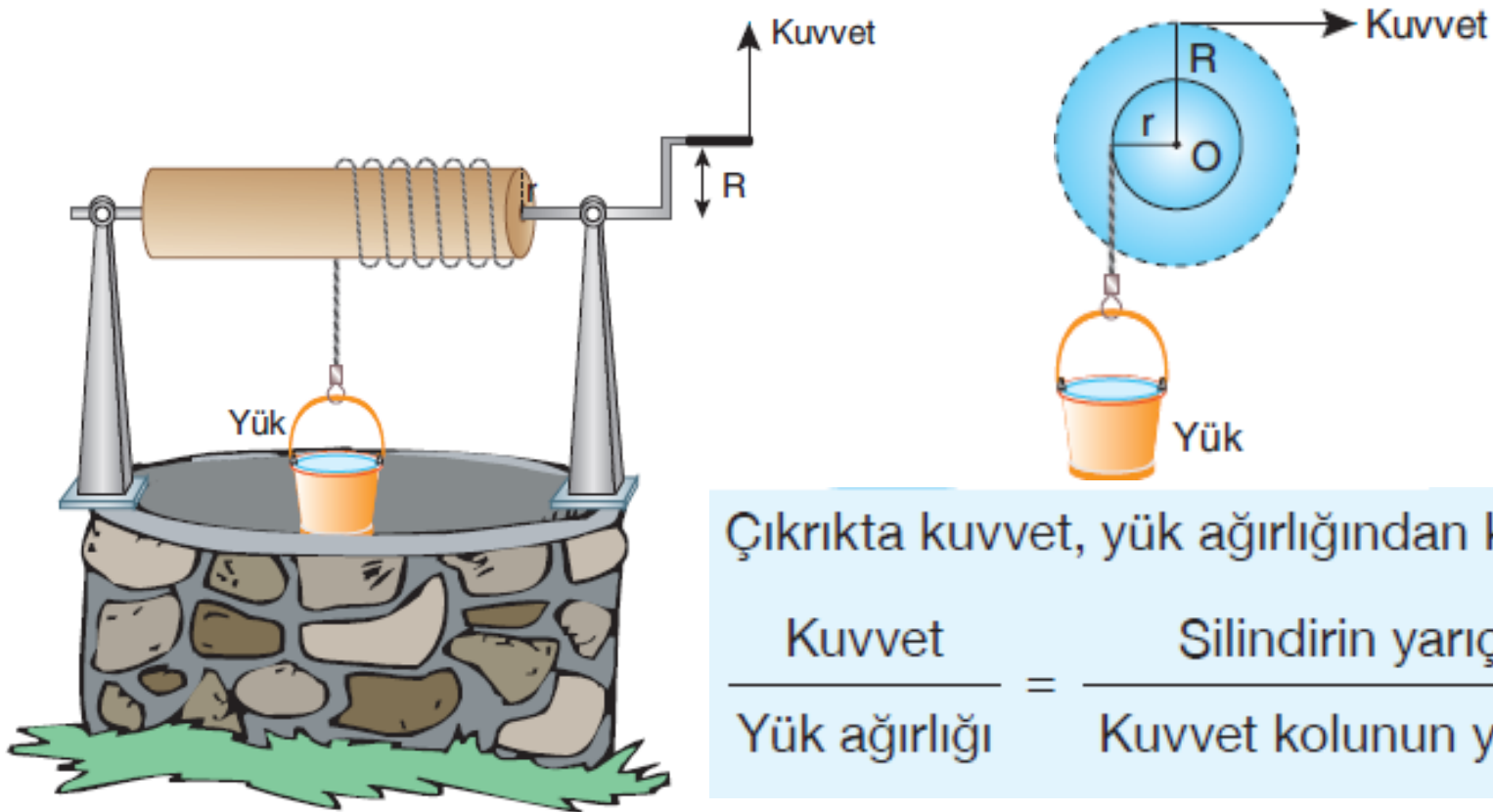
$$F \cdot 2 \cdot \pi \cdot r = P \cdot a$$



Çıkrık

Aynı dönme eksenini üzerine 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, kalemıraş ve kıyma makinesi verilebilir.



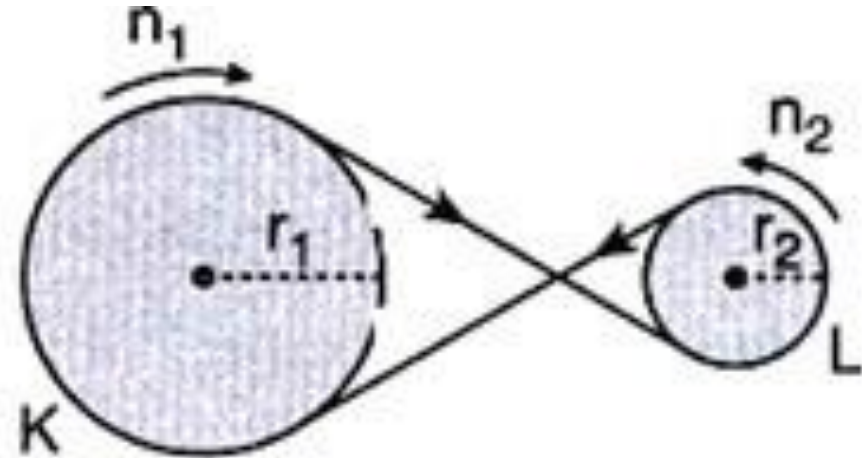
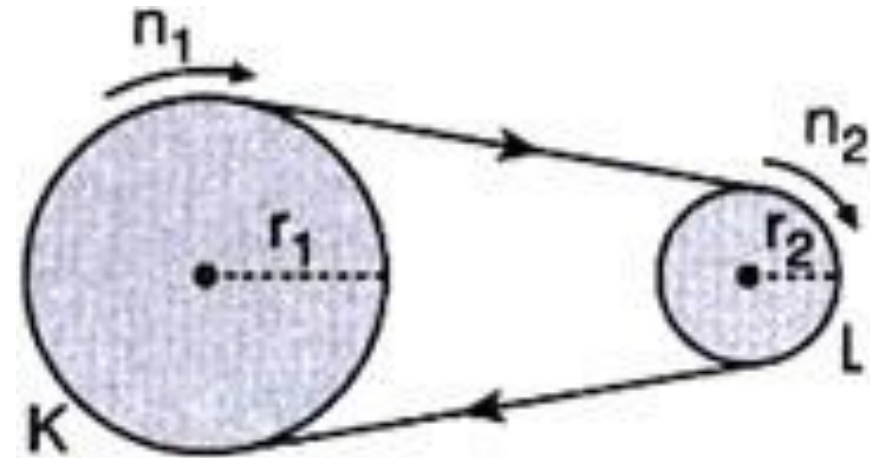
Çıkrıkta kuvvet, yük ağırlığından küçüktür.

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



Kasnaklar

Hareketi, birbirine kayışla aktaran düzenedir.

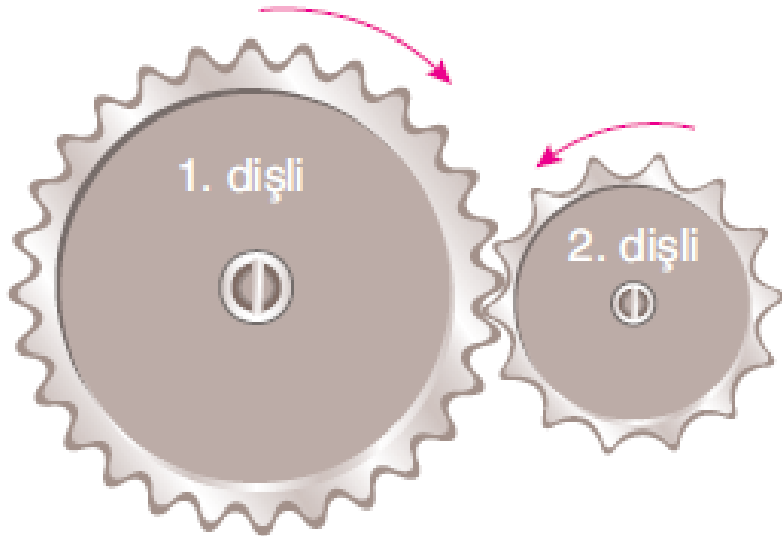


$$2\pi r_1 n_1 = 2\pi r_2 n_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1}$$



Dişli Çarklar

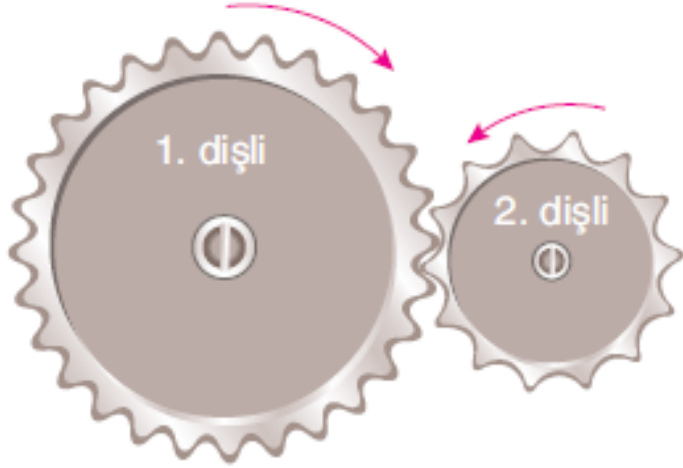
Merkezleri etrafında dönebilen, hareketin yönünü ve dönme hızını değiştirerek birbirine aktaran basit makinelere **dişli çark** denir. Dişli çarkların dişleri birbirinin arasına girdiğinden, çarklardan biri döndürülürse diğerini de döndürmeye zorlar. Bazı dişli çarklar ise birbirine zincir ile bağlıdır. Dişli çarkların bağlantıları nasıl olursa olsun birbirine olan kuvvet aktarımları, diş sayısına ya da yarıçaplarına bağlıdır.





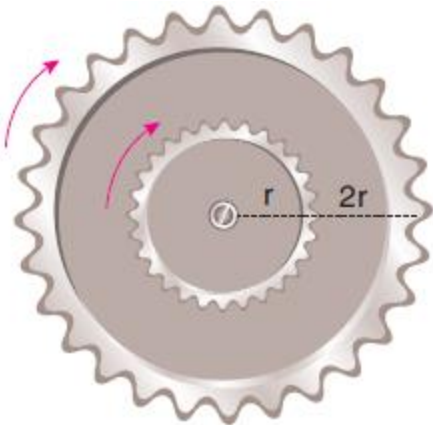
Dişli Çark Tipleri

Dönme Eksenleri Farklı Olan Dişliler



Dişliler birbirine dokunarak dönerken, dönme yönleri terstir. 2. dişli 1. dişliden daha fazla döner.

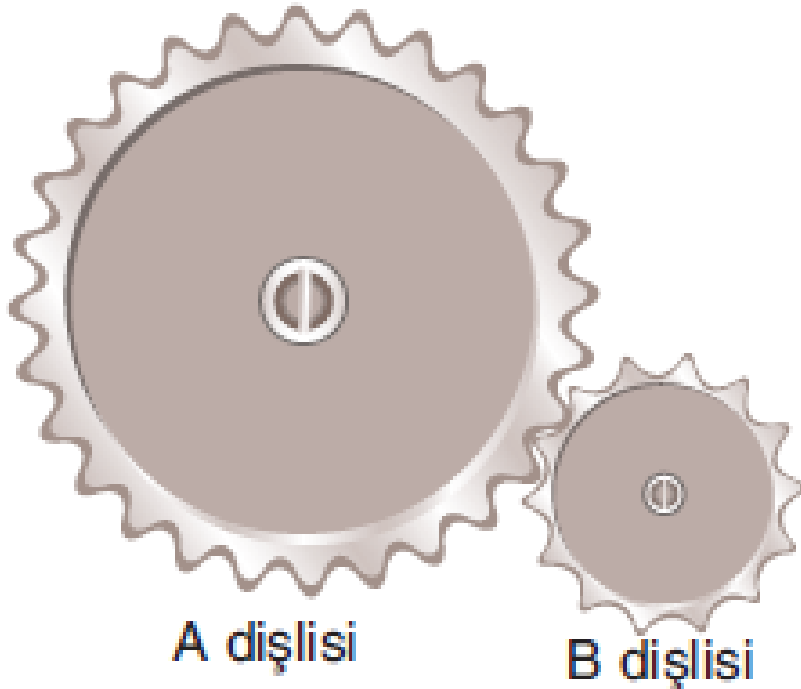
Dönme Eksenleri Aynı Olan Dişliler



Aynı merkezli olan dişliler şekildeki gibi birbirlerine perçinlenmiştir. Bu dişlilerin tur sayıları ve dönme yönleri aynıdır.



Dişli Çarklar



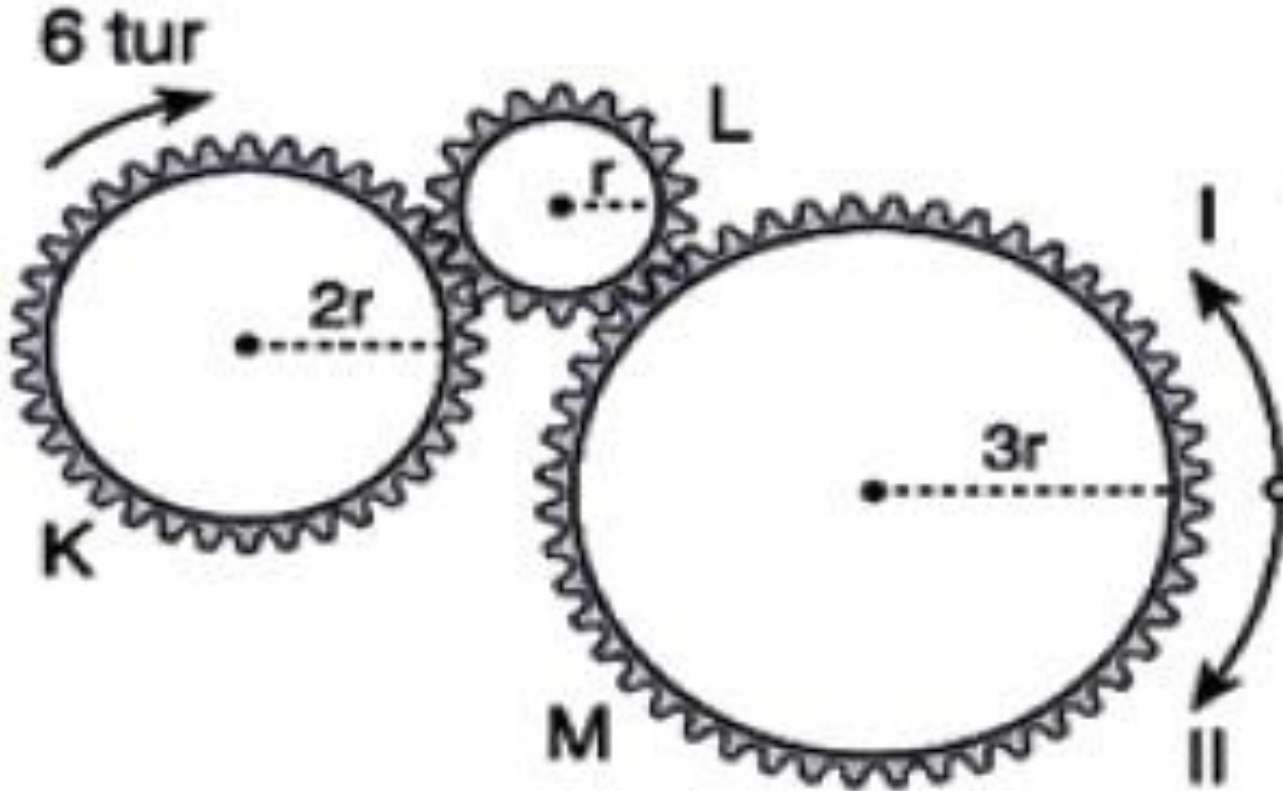
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{A dişlisinin} \\ \text{diş sayısı} \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{c} \text{A dişlisinin} \\ \text{devir sayısı} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{B dişlisinin} \\ \text{diş sayısı} \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{c} \text{B dişlisinin} \\ \text{devir sayısı} \end{array} \right)$$



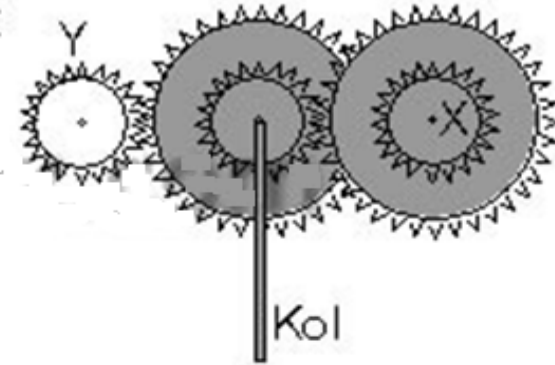
Dişli Çarklar

2r, r ve 3r yarıcaplı K, L ve M dişlileriyle kurulan Şekildeki düzende K dişlisi ok yönünde 6 tur döndürüldüğünde M dişlisi hangi yönde kaç tur döner?



Dişli Çarklar

Şekilde iç içe gösterilendişliler, merkezleri çakışacak biçimde birbirine perçinleşmiştir. Büyük dişlilerin yarıçapı $2r$ küçüklerinki de r dir.

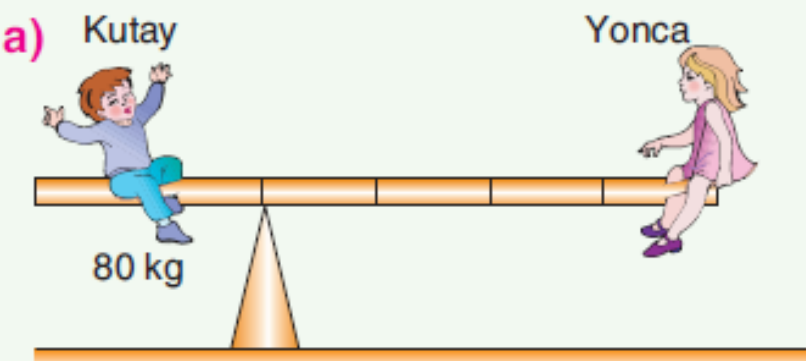


Ortadaki dişlinin eksenine takılan $3r$ boyundaki kol iki tam dönme yaparsa, X ve Y dişlilerin N_X ve N_Y dönme sayıları ne olur?

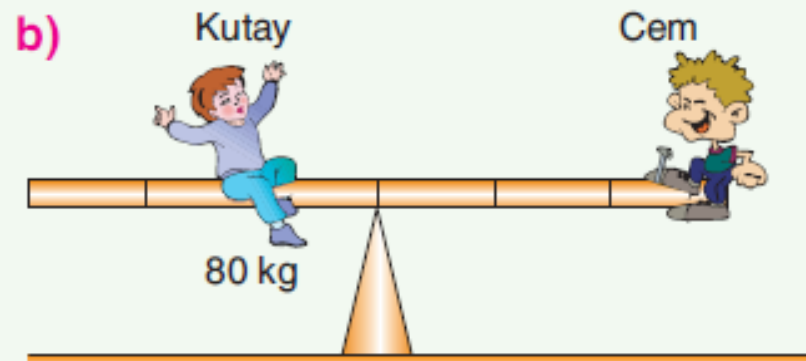
- | | N_X | N_Y |
|----|-------|-------|
| A) | 1 | 4 |
| B) | 4 | 1 |
| C) | 2 | 4 |
| D) | 1 | 3 |
| E) | 3 | 1 |



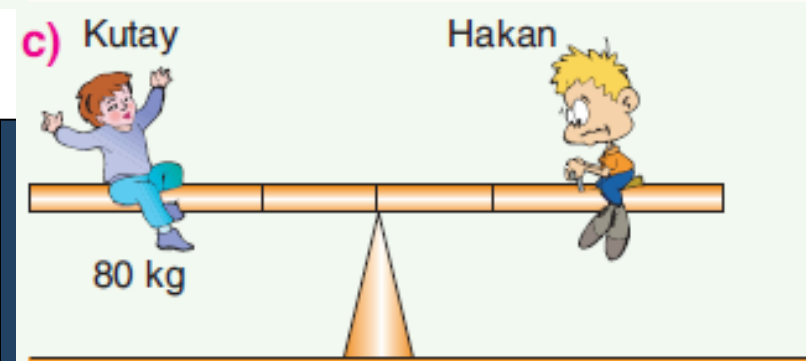
Örnekler



Yonca'nın kütlesi:



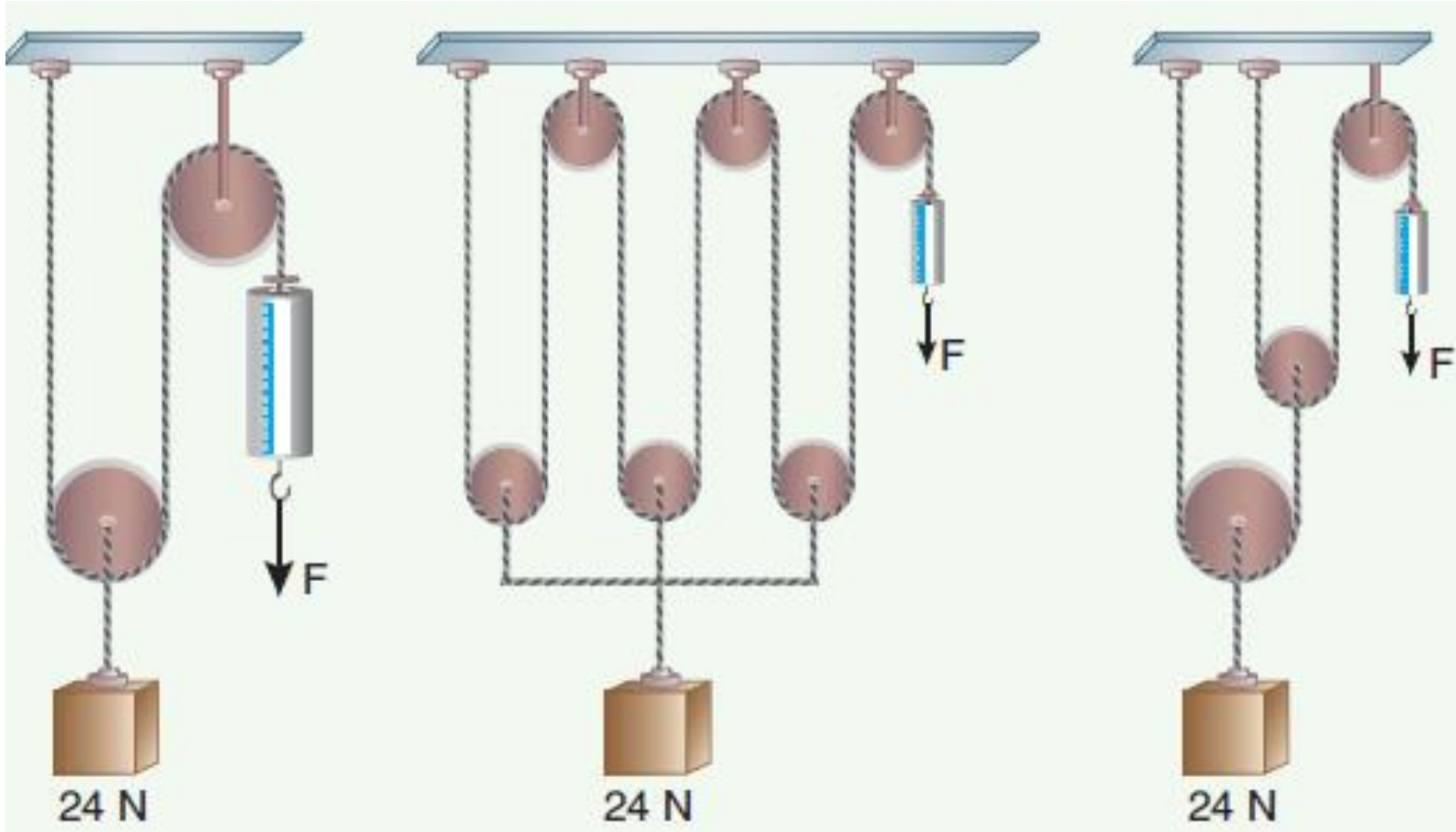
Cem'in kütlesi:



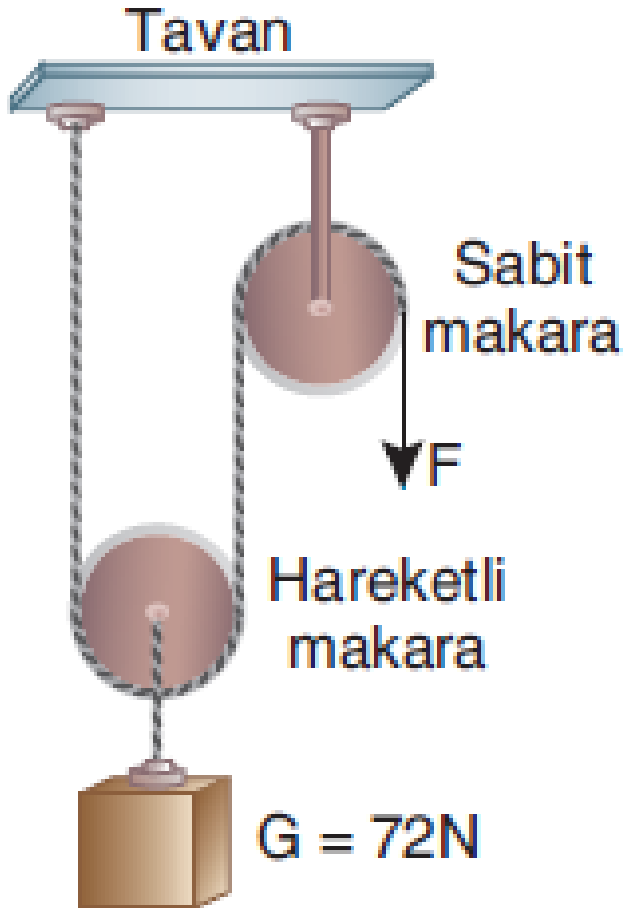
Hakan'ın kütlesi:



Örnekler



Örnekler

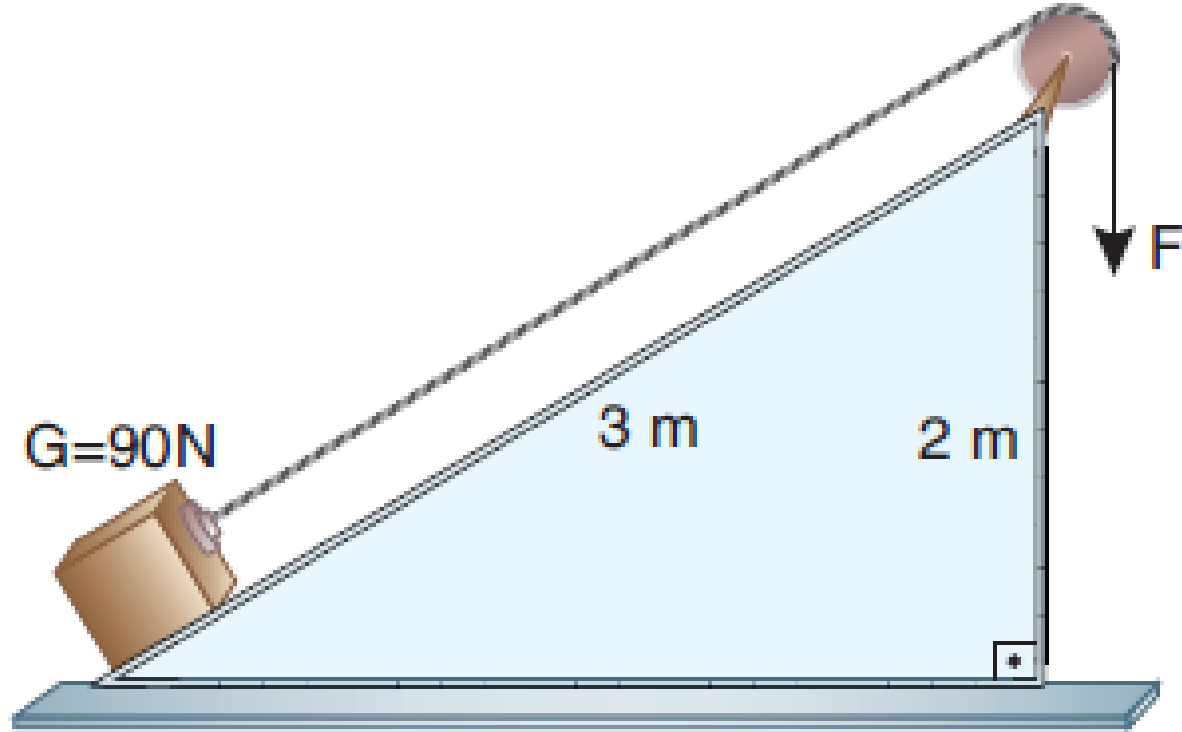


72N ağırlığındaki bir cisim şekildeki gibi F kuvveti ile yukarı çekilmektedir. Hareketli makaranın ağırlığı 10N, sabit makaranın ağırlığı ise 20N dur.

Kuvvetin değeri en az kaç N olmalıdır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

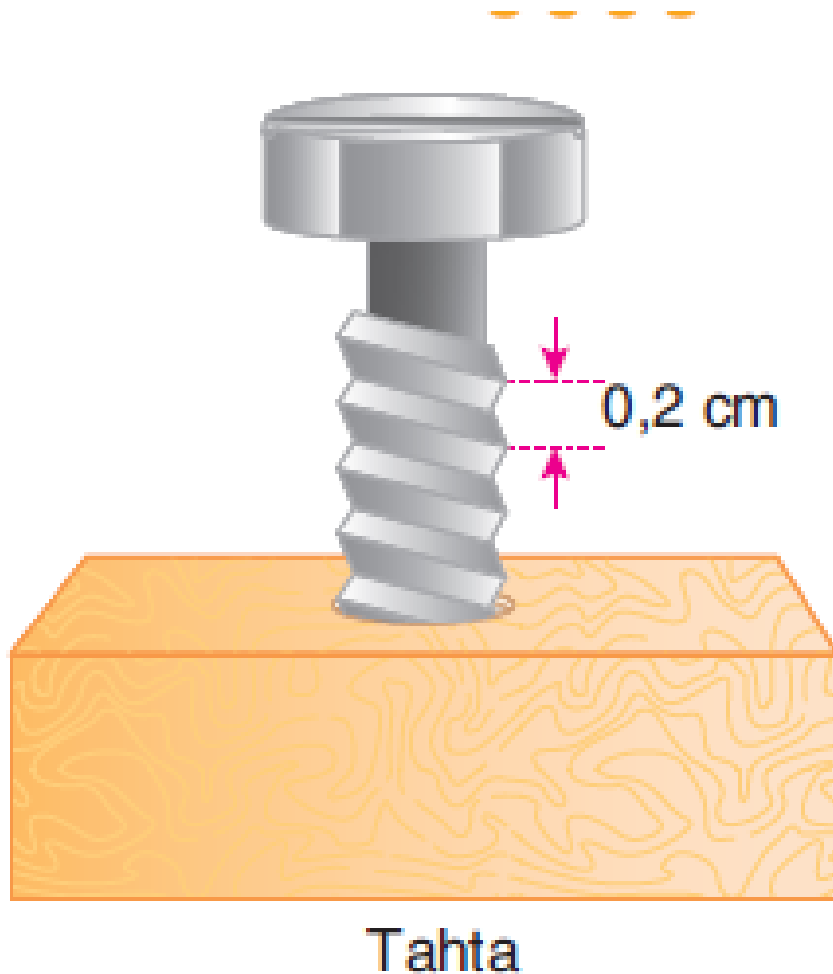
Örnekler



Sürtünmesiz eğik düzlem üstünde 90N ağırlığındaki bir cisim F kuvvetiyle yukarı çekilmektedir.

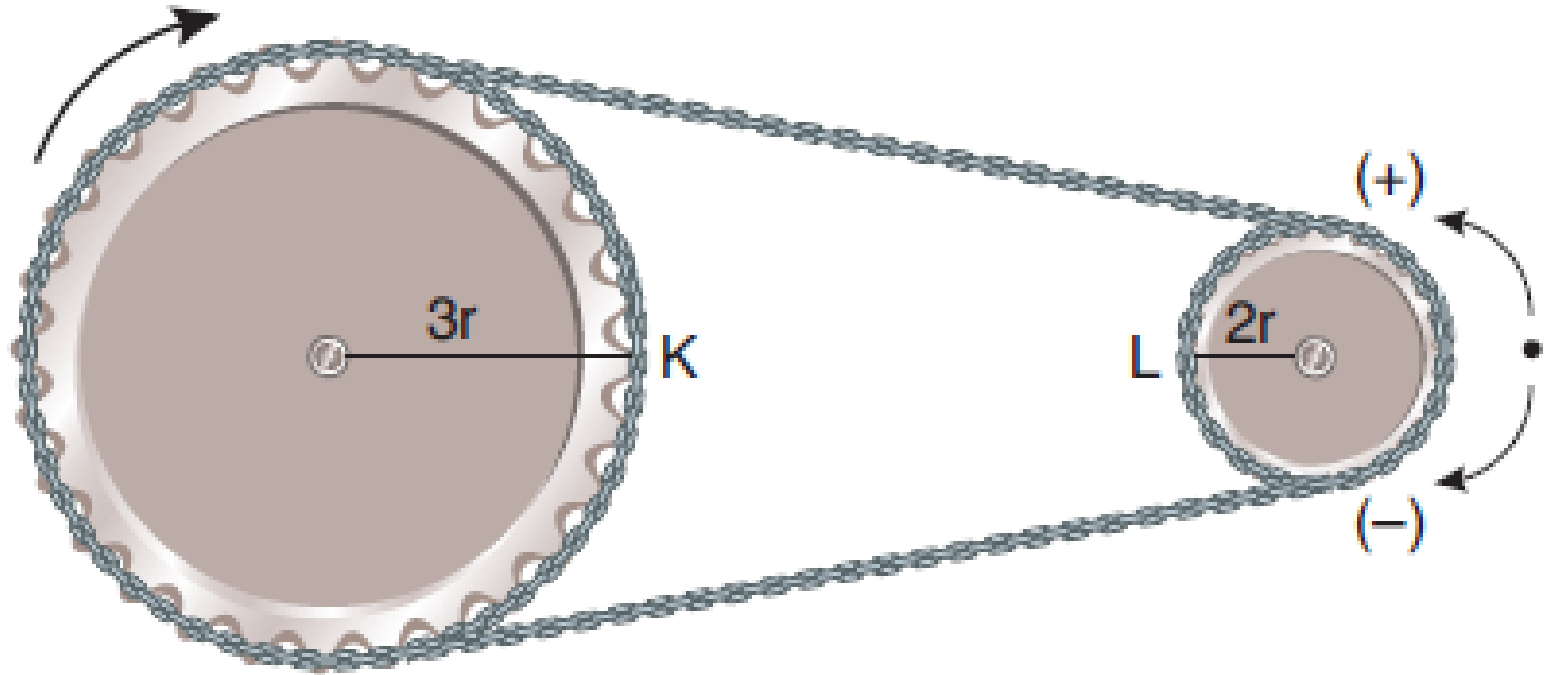
F kuvvetinin değeri en az kaç N dur?

Örnekler



Yanda verilen vida adımı 0,2 cm olan vida sistemini kuran Sevcan Öğretmen, F kuvvetiyle vidayı 4 kez döndürürse vida tahtada kaç cm ilerler?

Örnekler



K dişlisinin yarıçapı $3r$, L dişlisinin yarıçapı $2r$ dir.

K dişlisi ok yönünde 4 devir yaparsa L dişlisi hangi yönde kaç devir yapar?

Örnekler

Adımı a olan bir ağaç vidası, b uzunluğundaki kolun ucuna, şekildeki gibi sayfa düzlemine dik olarak uygulanan F kuvvetiyle ancak döndürülüyor.

$\frac{b}{a} = 10$ olduğuna göre, vidanın

bloкта ilerlemesine karşı koyan kuvvetlerin bileşkesinin R büyüklüğü kaç F dir? ($\pi = 3$ alınacaktır.)

