

BASİT MAKİNELER

NEDİR?

Günlük hayatımızda kuvvetin yönünü veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araç gereçlere **basit makineler** denir.

AVANTAJLARI?

- ① İş yapma kolaylığı sağlar.
- ② Uygulanan kuvvetin yönünü, büyüklüğünü ya da uygulama noktasını değiştirebilir.
- ③ Kuvvetten ya da yoldan **KAZANÇ** sağlayabilir.
- ④ Bir enerji türünü başka bir enerji türüne dönüştürebilir.
- ⑤ Bir işin yapılma süresini değiştirebilir.

UYARI!!!

Basit makinelerde **İŞ** ve **ENERJİ** kazancı olmaz.

İŞ:

İş, cisme uygulanan kuvvetin cisme aldırıldığı yol ile çarpımına esittir.

$$İŞ = KUVVET \times YOL$$

$$W = F \times X$$

(İş) (Kuvvet) (Yol)

E. ULUDAĞ

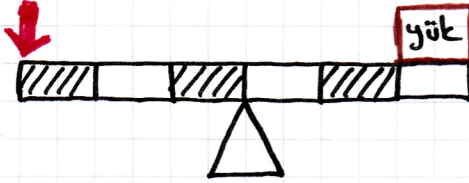
BASİT MAKİNELER

GİRİŞ KUVVETİ? Uygulanan kuvvete giriş kuvveti denir.

ÇIKIŞ KUVVETİ? Uygulanan kuvvetin yüke etkisine çıkış kuvveti denir.

Giriş Kuvveti

Çıkış kuvveti



KUVVET KAZANCI

Yükün kendisini dengeleyen kuvvete oranına kuvvet kazancı denir.

$$\text{KUVVET KAZANCI} = \frac{\text{YÜK (P)}}{\text{KUVVET (F)}}$$

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

* $\frac{P}{F} = 1 \Rightarrow$ Kuvvet ya da yoldan kazanca yok

* $\frac{P}{F} > 1 \Rightarrow$ Kuvvetten Kazanca var.

* $\frac{P}{F} < 1 \Rightarrow$ Yoldan Kazanca var.

NOT: Kuvvetten kazanca varsa mutlaka yoldan kayıp vardır.

UYARI!!!

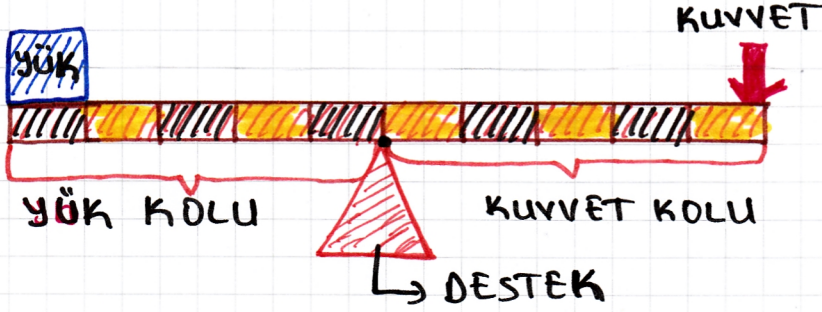
KUVVETİN YAPTIĞI İŞ = YÜKÜN YAPTIĞI İŞ

E. ULUDAĞ

KALDIRAÇLAR

NEDİR?

Sabit bir nokta etrafında dönebilen sistemlere kaldıraç denir.



YÜK KOLU

Yükün desteye olan uzaklığına YÜK KOLU denir.

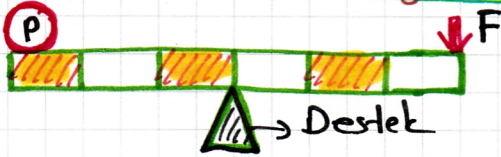
KUVVET KOLU

Kuvvetin desteye olan uzaklığına KUVVET KOLU denir.

GEŞİTLERİ?

Üç tip kaldıraç vardır.

① Destegin Arada Oldugu Kaldıraçlar



② Yükün Arada Oldugu Kaldıraçlar.



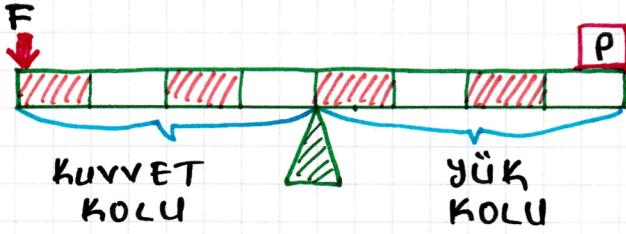
③ Kuvvetin Arada Oldugu Kaldıraçlar.



KALDIRAĞLAR

DESTEĞİ AKADE OLAN KALDIRAĞLAR

1. Tip



* Bu kaldıraçlara çift taraflı kaldıraçlar denir.

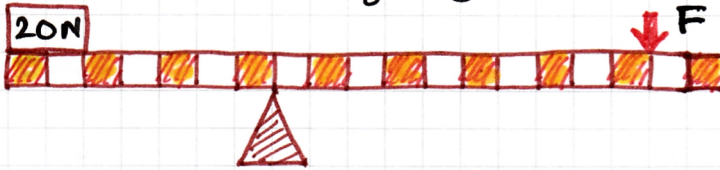
* Kuvvetin yönünü değiştirirler.

* $Kuvvet \times kuvvet\ kolu = yük \times yük\ kolu$

NOT: Kuvvet kolu yük kolundan daha uzun olursa kuvvetten kazanç, yoldan kayıp vardır.

SORU:

Aşağıda verilen kaldıraç sisteminde 20N'lık yükü dengeleyen F kuvveti kaç N'dur?



GÖZÜM

GÜNLÜK HAYATTAKİ ÖRNEKLERİ

① Eşit kollu Terazî

② Tırnak makası

③ Tahterevallî

④ Makas

⑤ Pense

⑥ Kerpeten

⑦ Levye

⑧ Keser

⑨ Mandal

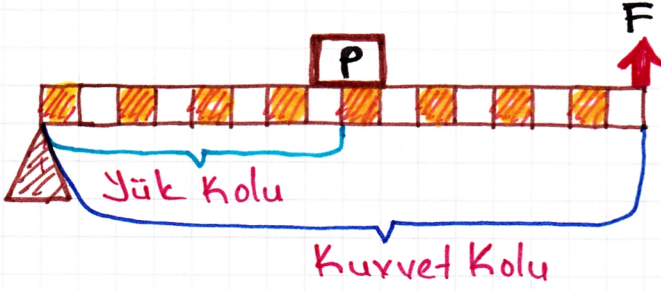
⑩ Kayık kuređi

⑪ Araba Krikosu

KALDIRAĞLAR

YÜKÜN ARADA OLDUĞU KALDIRAĞLAR

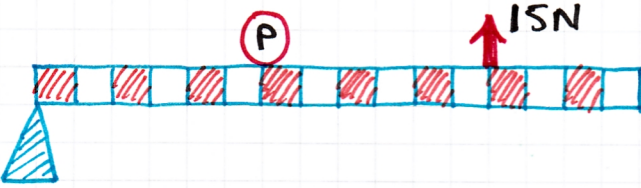
2. Tip



- * Bu tip kaldıraçlara **tek taraflı kaldıraçlar** denir.
- * Bu kaldıraçlarda kuvvet kolu her zaman yük kolundan daha uzun olduğu için mutlaka kuvvetten kazanç vardır.
- * $Kuvvet \times Kuvvet\ Kolu = Y\ddot{u}k \times Y\ddot{u}k\ Kolu$

SORU

Aşağıdaki düzende 15N'lık kuvvetle dengelenen yükün ağırlığı kaç N'dur.



GÖZÜM

GÜNLÜK HAYATTAKİ ÖRNEKLERİ

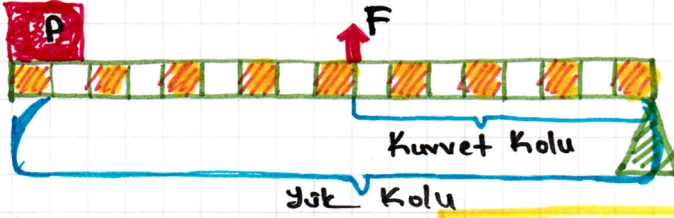
- ① El Arabası
- ② Fındık Kıracağı
- ③ Ceviz Kıracağı
- ④ Gazoz Açacağı
- ⑤ Delgeç
- ⑥ Menteseli Kapılar

E. ULUDAĞ

KALDIRAĞLAR

KUVVETİN ARADA OLUŞU KALDIRAĞLAR

3. TİP

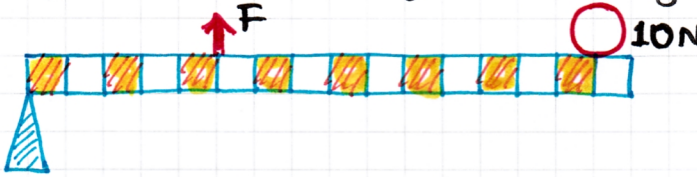


- * Bu tip kaldıraçlara **tek taraflı kaldıraçlar** denir.
- * Yük kolu her zaman kuvvet kolundan daha uzundur.
- * Kuvvetten kayıp yoldan kazaona vardır.

NOT: Tek taraflı kaldıraçlarda kuvvetin yönü DEĞİŞMEZ.

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

SORU Aşağıdaki 10N'lık yükü dengeleyen kuvvet kaç N'dur?



Gözüm

GÜNLÜK HAYATTA Kİ ÖRNEKLERİ

- ① Cımbız
- ② Kürek
- ③ Şeker veya Limon tutacağı
- ④ Tenis Raketi
- ⑤ Maşa
- ⑥ Buz hokeyi sopası
- ⑦ Beyzbol sopası
- ⑧ Alt gene kemigi
- ⑨ Kol Kası

MAKARALAR

NEDİR?

Sabit bir eksen etrafında serbestçe dönebilen, ayyresine ipin gecebilmesi için oluđu olan dairesel düzeneklere **MAKARA** denir.

GEŞİTLERİ?

➔ 1

SABİT MAKARA

➔ 2

HAREKETLİ MAKARA

➔ 3

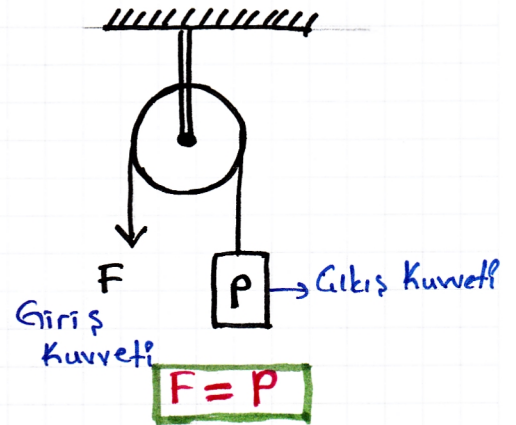
PALANGA

NOT: Makaraların çalışma prensibi kaldıraklara benzer.

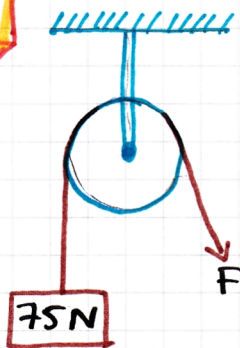
SABİT MAKARA

Sabit bir eksen etrafında dönebilen yük ile hareket etmeyen makaralara **SABİT MAKARA** denir.

- * Kuvvetten ve yoldan kazancı yoktur.
- * Kuvvetin yönünü değiştirirler.
- * Giriş ve çıkış kuvvetleri birbirine eşittir.
- * Destek noktası tam ortada olan kaldıraklara benzerler.
- * Yük çekilen ip kadar hareket eder.



ÖRNEK



Yandaki sabit makara düzeneginde 75 N'lık yükü dengeleyen F kuvveti kaç N'dur?

MAKARALAR

HAREKETLİ MAKARA

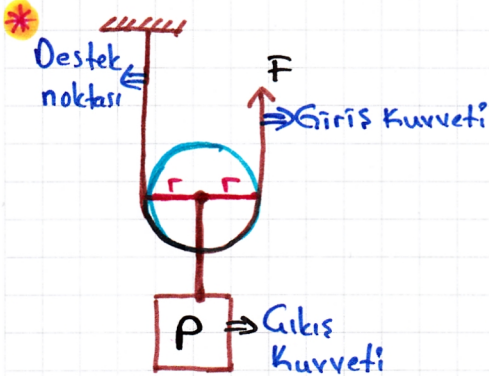
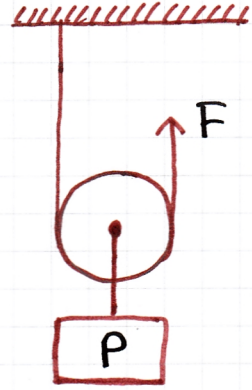
NEDİR? Bir eksen etrafında dönebilen ve yük ile birlikte aşağı yukarı hareket edebilen makaraya hareketli makara denir.

- * Kuvvetten kazanç yoldan kayıp vardır.
- * Yük, çekilen ip miktarının yarısı kadar yükselir.

Makaraların ağırlığı uygulanan kuvvetin büyüklüğünü etkiler.

Yükün arada olduğu kaldıraçlara benzer.

- * $F = \frac{P}{2}$ F kuvveti yükün yarısı kadardır.

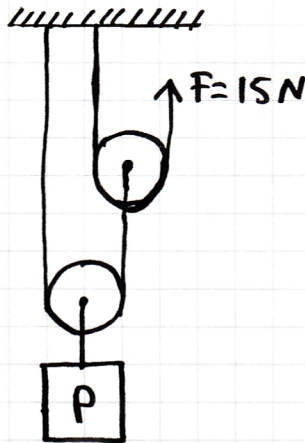


$$\text{Kuvvet} \times \text{Kuv. Kolu} = \text{Yük} \times \text{Yük Kolu}$$

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

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

ÖRNEK SORU



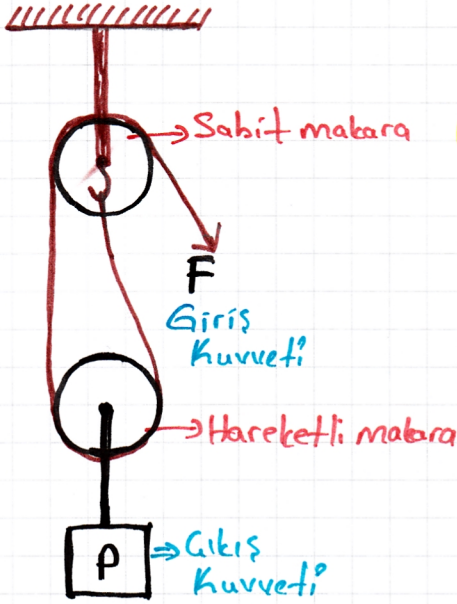
Şekildeki düzende makara ağırlıkları 2 N'dur. ~~15 N'lık~~ ~~15 N'lık~~ düzende 15 N'lık kuvvetle dengelenir. ~~15 N'lık~~ ~~15 N'lık~~ P yükü kaç N'dur?

Çözüm

PALANGALAR

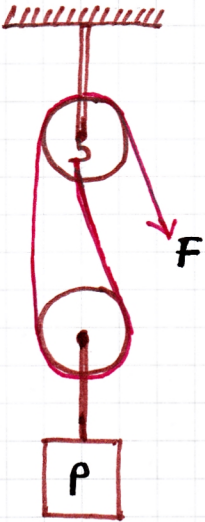
NEDİR?

Sabit ve hareketli makaraların alt alta bağlanmasıyla oluşturulan bileşik makara sistemlerine **PALANGA** denir.



- * Yüğü aken ip sayısı arttıkça uygulanan kuvvetin büyüklüğü azalır.
- * Makara ağırlıkları uygulanan kuvvetin büyüklüğüne etkiler.
- * Aynı makara üzerindeki ip gerilmeleri birbirine esittir.
- * Makara ağırlıkları önemliyse yalnızca hareketli makaraların ağırlığı yüğe etlenir.

İP YUKARIYAN AŞAĞIYA GEKİLİYORSA



- * Makara Ağırlığı Önemsenmiyorsa;

$$F = \frac{\text{Yük (P)}}{\text{Toplam makara sayısı}}$$

$$F = \frac{P}{\text{Makara sayısı}}$$

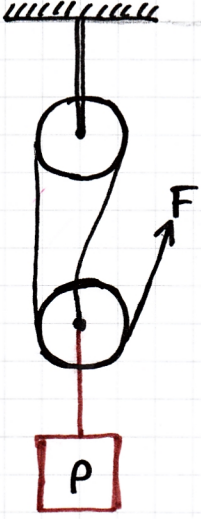
- * Makara Ağırlığı Önemseniyorsa

$$F = \frac{\text{Yük (P)} + n \cdot P_{\text{makara}}}{\text{Toplam makara sayısı}}$$

n: Hareketli makara sayısı

PALANGALAR

İP AŞAĞIDAN YUKARIYA DOĞRU GEKİLİYORSA;



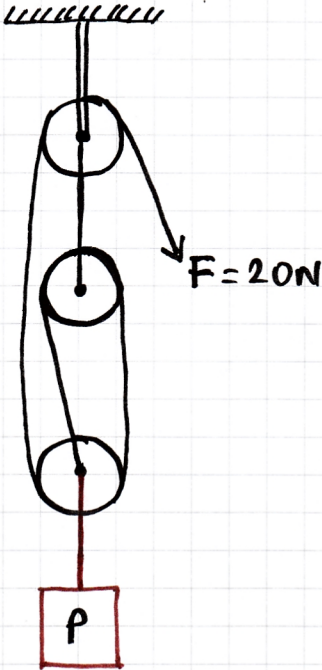
Makara Ağırlıkları Önemsenmiyorsa;

$$F = \frac{\text{Yük (P)}}{\text{Toplam makara sayısı} + 1}$$

Makara Ağırlıkları Önemseniyorsa;

$$F = \frac{\text{Yük (P)} + n \cdot P_{\text{makara}}}{\text{Toplam makara sayısı} + 1}$$

ÖRNEK SORU



① Makara ağırlıklarının önemsenmediği düzende P yükü kaç N'dur?

⇒

② Makara ağırlıklarının 2N olduğu düzende P yükü kaç N'dur?

⇒

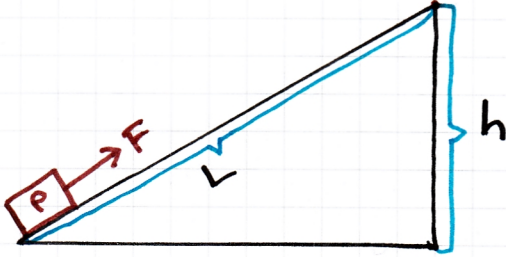
③ İp 6 metre çekildiğinde P yükü kaç metre yükselir? (Makara ağırlıkları önemsiz)

⇒

EĞİK DÜZLEM

NEDİR?

İki ucu arasında yükseklik farkı bulunan yüzeylere eğik düzlem denir.



$P \rightarrow$ Cismın Ağırlığı

$F \rightarrow$ Uygulanan Kuvvet

$L \rightarrow$ Alınan yol

$h \rightarrow$ Rampa yüksekliği

* Kuvvetin yaptığı iş ile yükün kazandığı enerji eşittir.

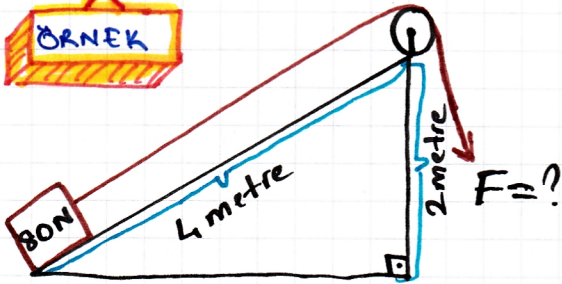
$$P \times h = F \cdot L$$

* Kuvvetten daima kazanç vardır.

* Eğik düzlemin boyu arttıkça cisme uygulanan kuvvette o kadar azalır.

* Yükseklik arttıkça kuvvet kazancı da azalır.

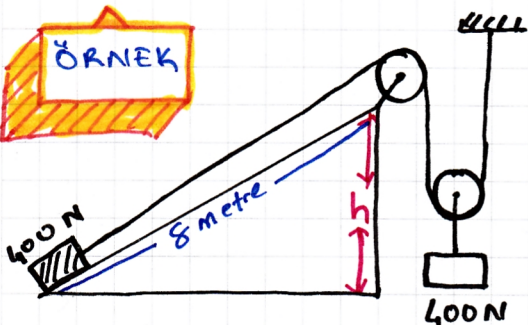
ÖRNEK



① F kuvveti kaç N'dur?

② Kuvvet kazancı ne kadardır.

ÖRNEK



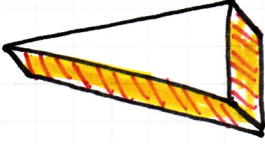
Şekildeki düzenek dengede olduğuna göre h yüksekliği ne kadardır?

E. ULUDAĞ

KAMA

NEDİR

En az bir yüzeyi eğik düzlemde oluşan basit makinelere KAMA denir.



- * Kamalarda cisim yerinde durur ve kama cismin içine doğru ilerler.
- * Kamalar genelde bir şeyleri yarma işlemlerinde kullanılır.
- * Kamalar kuvvetin yönünü değiştirirler.
- * Kuvvetten kazanca sağlarlar.

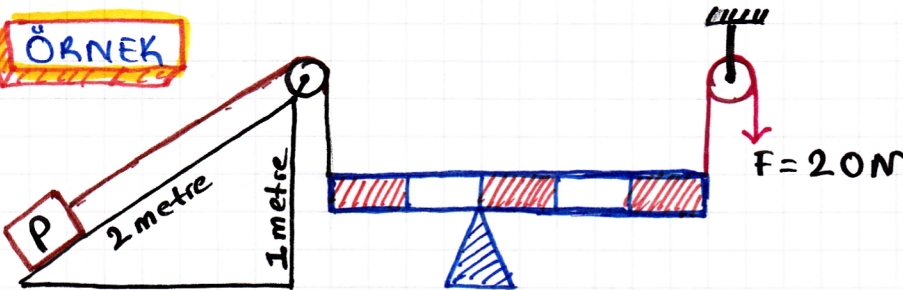
KAMA ÖRNEKLERİ

* ÇİVİ, / BİÇAK, BALTA, KESKİ, JİLET vb.

EĞİK DÜZLEM ÖRNEKLERİ

- * KAJDIRAKLAR, GATI, YÜK RAMPASI, MERDİVEN

ÖRNEK



Yukarıdaki düzenek dengede olduğuna göre P yükü kaç N'dır?

GÖZÜM:

DİŞLİLER

NEDİR?

Daire şeklinde olup, üzerinde eşit aralıklarla dişler bulunan ve bir eksen etrafında dönebilen basit makinelere **dişli çark** ya da **dişliler** denir.

* Dişliler hareketin aktarılmasında, kuvvetin yön ve doğrultu değiştirmesinde kullanılır.

EŞ MERKEZLİ DİŞLİLER

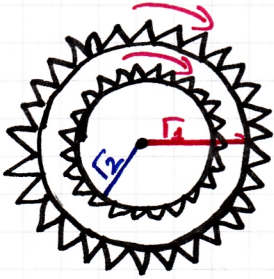
TEMAS HALİNDEKİ DİŞLİLER

DÜZ BAĞLI DİŞLİLER

GAPRAZ BAĞLI DİŞLİLER

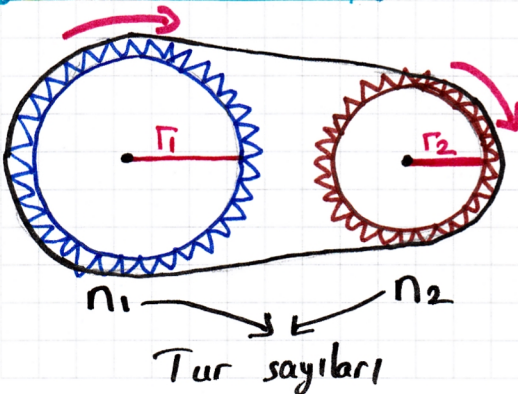
DİŞLİLER

EŞ MERKEZLİ DİŞLİLER



- * Dönüş yönleri aynıdır.
- * Tur sayıları aynıdır.
- * Hızları aynıdır.
- * Aldıkları yollar farklı olur.

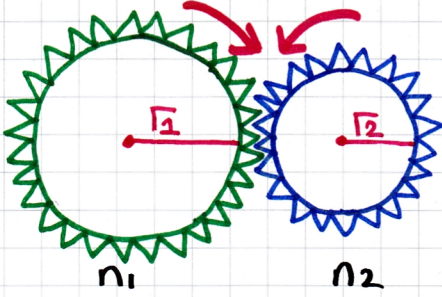
DÜZ BAĞLI DİŞLİLER



- * Dönüş yönleri aynıdır.
- * Tur sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.
- * Aldıkları yollar aynıdır.
- * $n_1 \times r_1 = n_2 \times r_2$
- * Dönme hızları farklıdır.

DİŞLİLER

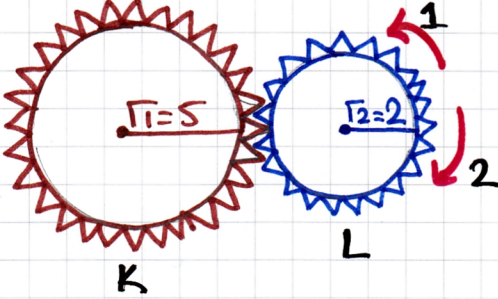
TEMAS HALİNDEKİ DİŞLİLER



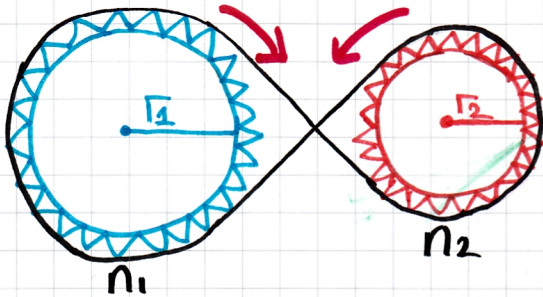
- * Dişlilerin dönüş yönleri zıttır.
- * Küçük dişlinin tur sayısı daha fazladır.
- * Aldıkları yollar eşittir.
- * Dönüş hızları yarıçapları ile ters orantılıdır.
- * $\omega_1 \cdot r_1 = \omega_2 \cdot r_2$ bağıntısı var.

ÖRNEK

L dişlisi 1 yönünde 15 tur atığında K dişlisi hangi yönde kaç tur atar?



CAPRAZ BAĞLI DİŞLİLER



- * Dönme yönleri zıttır.
- * Küçük dişlinin tur sayısı daha fazladır.
- * Aldıkları yollar eşittir.
- * Tur sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.
- * $\omega_1 \cdot r_1 = \omega_2 \cdot r_2$ bağıntısı var.

E. ULUDAĞ

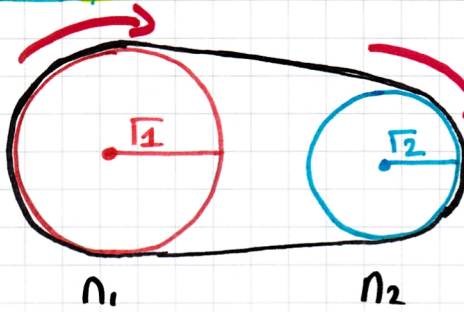
KASNAKLAR

NEDİR?

Daire şeklinde etrafı pürüzsüz olan ve bir etseen etrafında kayış yardımıyla dönebilen basit makinelere **KASNAK** denir.

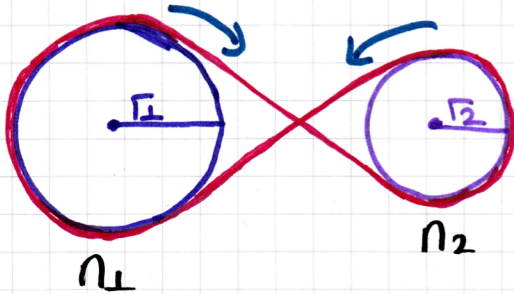
- * Kasnaklar dönme hareketinin yerini yönünü ve hızını değiştirmek için kullanılır.

ÖZ BAĞLI KASNAKLAR



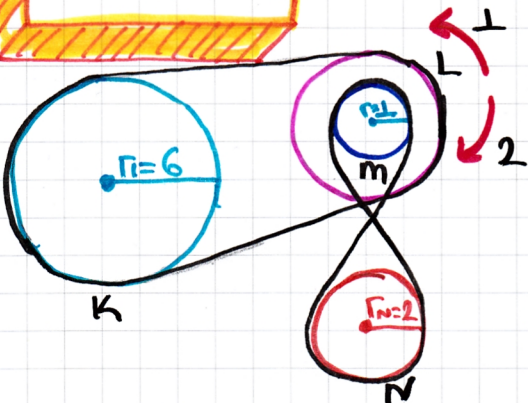
- * Dönüş yönleri aynıdır.
- * Tur sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.
- * Aldıkları yollar eşittir.
- * $N_1 \cdot r_1 = N_2 \cdot r_2$ bağıntısı var.

GAPRAZ BAĞLI KASNAKLAR



- * Dönüş yönleri zıttır.
- * Tur sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.
- * Aldıkları yollar eşittir.
- * $N_1 \cdot r_1 = N_2 \cdot r_2$ bağıntısı var.

ÖRNEK SORU

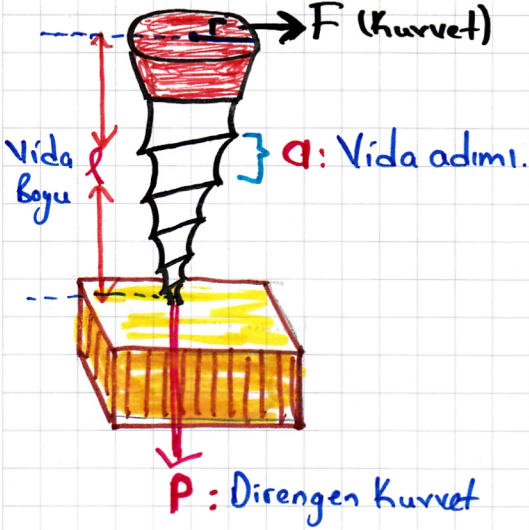


K kasnağı 1 yönünde hareket ettirilerek 2 tur dönmesi sağlandığında N kasnağı hangi yönde kaç tur döner?
($r_K=6$, $r_L=3$, $r_M=1$, $r_N=2$)

VİDA

NEDİR?

Bir silindirik aubunun etrafına sarılı eğik düzleme VİDA denir.



$F \rightarrow$ Kuvvet

$a \rightarrow$ Vida Adımı

$l \rightarrow$ Vida Boyu

$P \rightarrow$ Direngen Kuvvet.
(Çıkış Kuvveti)

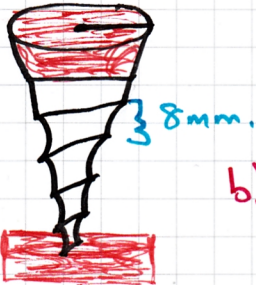
$$h = n \cdot a \rightarrow \text{Vida adımı}$$

$\downarrow$ Gömülme miktarı. $\rightarrow$ Tursayısı

- * Kuvvetten kazancı yoldan kayıp vardır.
- * Vida başı bir tam dönüş yaptığında vida, zemine vida adımı kadar gömülür.
- * Vida başının yarıçapı ne kadar büyükse uygulanacak kuvvet o kadar küçük, vida adımı ne kadar büyükse uygulanacak kuvvet o kadar büyük olur.

ÖRNEK

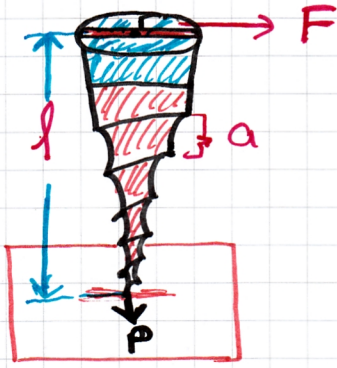
a) Vida adımı 8 mm olan bir vida 6 tur döndürüldüğünde kaç mm tahtaya gömülür?



b) Vida 10 adımdan oluştuğuna göre tamamının tahta bloğa gömülmesi için kaç tur döndürülmelidir?

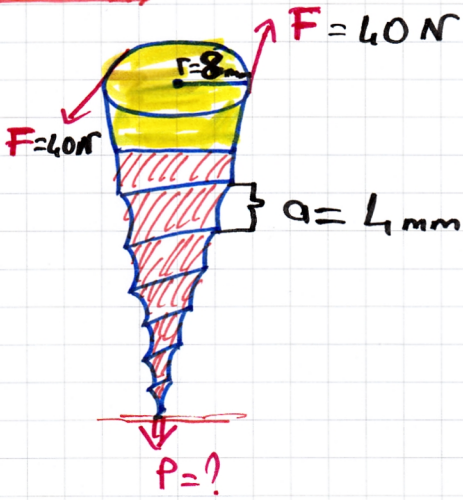
E. ULUDAĞ

VİDA



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

ÖRNEK



Vida adımı 4 mm olan vida 8 mm yarıçapına sahiptir. Vida 30 N'lık kuvvetle tahta bloğa sokulduğunda oluşacak direngen kuvvet kaç N'dur.

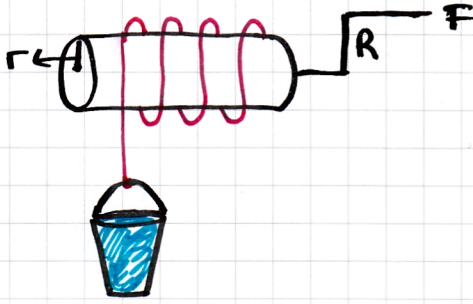
Çözüm

E. ULUĞ

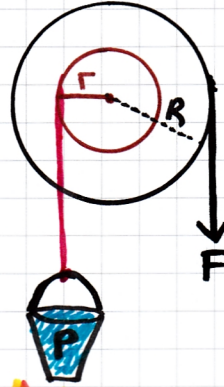
GİKRİK

NEDİR?

Aynı eksen etrafında dönen, farklı yarıçaplı iki silindirin birleşmesinden oluşan basit makineye GİKRİK denir.



Gıkrığın Yandan Görünüşü

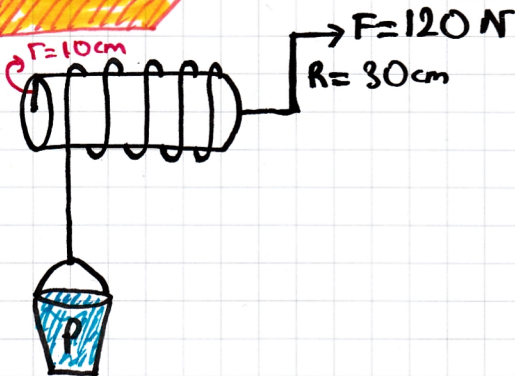


Gıkrığın enine Kesiti

$$P \cdot r = F \cdot R$$

- * Kuvvetten kazanca sağlamak için kullanılır.
- * Kuvvet $\times$ Kuvvet Kolu = Yük $\times$ Yük Kolu bağıntısı var.
- * Kuvvetin yönünü değiştirir.
- * Kıyma makinesi, Direksiyon, Kahve değirmeni, kıyma makinesi, musluk başı ve vanalar birer gıkrık örneğidir.

ÖRNEK



Yarıçapı 10 cm olan gıkrığı 120 N'lık kuvvetle 12 tur döndürüldüğünde

a) Kaç N'lık yükü kaldırmış olur?

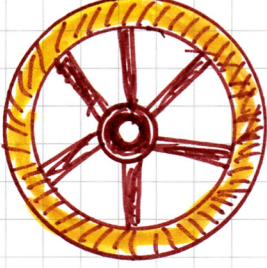
b) Yükü kaç metre yukarı kaldırmıştır?

E. ULUDAĞ

TEKERLEK

NEDİR?

Ortasından geçen eksen etrafında dönebilen disk şeklindeki basit makinelere tekerlek denir.



* Güç kazancı sağlar.

BİLEŞİK MAKİNELER

NEDİR?

İki yada daha fazla basit makinenin birleştirilmesiyle oluşturulan araçlara bileşik makine denir.

BİLEŞİK MAKİNE ÖRNEKLERİ

- ① BİSİKLET
- ② MATKAP
- ③ OLTA
- ④ DAĞA TIRMANMA GEKİCİ

E. ULUDAĞ