



Karadeniz Teknik Üniversitesi

Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

MAKİNA BİLGİSİ

21. Kaskak – Kayış Düzenleri

Dr.-Mak.Müh. Kemal ÜÇÜNCÜ



21. Kasnak – Kayış Düzenleri

21.1. Tanım

21.1. Kasnaklar

21.3. Güç ve Hareket Kasnakları

21.4. Kılavuz Kasnaklar

21.5. Gergi Kasnakları

21.6. Kasnaklarda Çap ve Dönüşüm Oranları

21.7. Kayışlar

21.8. Düz Kayışlar

21.9. Trapez (V) Kayışlar

21.10. Yuvarlak Kayışlar

21.11. Dişli Kayışlar

21.12. Mafsallı Kayışlar

21.13. Kasnak-Kayış Düzenlerinin Özellikleri

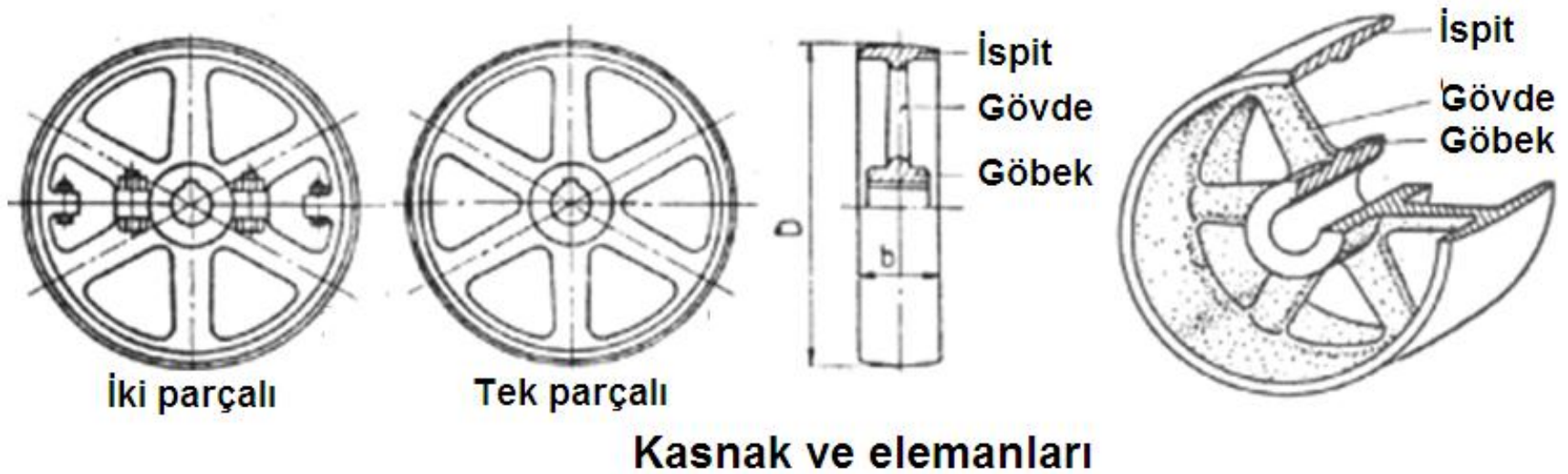
21.1. Tanım

- Bir milden diğer bir mile hareket ve güç iletimi, mil eksenleri arasındaki mesafeye bağlı olarak üç şekilde sağlanabilir;
 - Kısa aralıklarda: Dişli çarklarla,
 - Orta aralıklarda: Kasnak – kayış düzenleri ve zincir dişli çarklarla,
 - Büyük aralıklarda: Kasnak – kayış düzenleri ile.
- Miller arasındaki mesafe fazla ve iletim oranının az miktarda değişmesi sakıncalı değilse, kasnak – kayış sistemleri ile hareket iletimi sağlanabilir.
- Kasnaklar, eksenleri farklı miller arasındaki hareket iletiminde de kullanılabilirler.
- Güç iletiminde uzak mesafe üstünlüğü ile kayışlı ve zincirli mekanizmalar önemlidir.



21.1. Kasnaklar

- Miller arasında hareket iletiminde kayışla birlikte kullanılan dairesel makine elemanlarına kasnak denir.
- Kasnaklar üç ana kısımdan meydana gelir: ıspıt, gövde, göbek.



21.2. Kasnaklar

- Kasnağın kayışa değen kısmına **ispit** denir. Güç iletiminde kullanılan kayışın kesitine göre düz kayış ispiti, V kayış ispiti ve yuvarlak kayış (halat) ispiti mevcuttur.
- Kasnağın ispitini göbek kısmıyla birleştiren elemanlara **kasnak gövdesi** denir. Gövde, kollu veya dolu olarak perde şeklinde imal edilirler.
- Kasnağın takıldığı mile geçen halka biçimindeki orta kısmına **kasnak göbeği** denir. Kasnağın mile bağlanması genellikle kamalarla sağlandığından göbekte uygun kama yuvası açılmıştır.

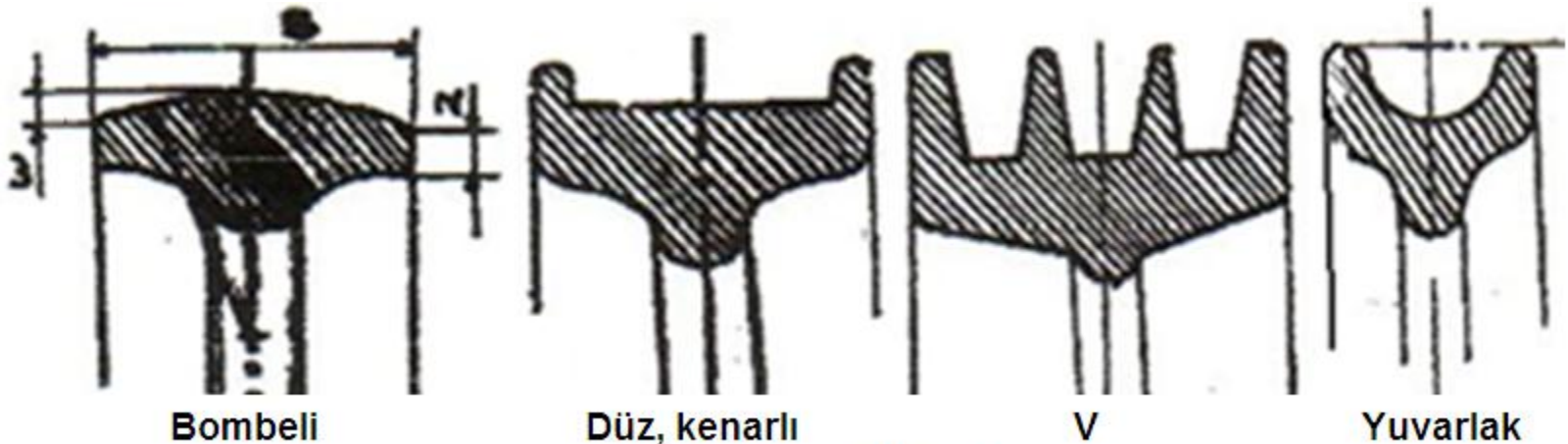


21.2. Kasnaklar

- Kasnaklar ispit profillerine, kullanım amacına, dönme sayısı isteğine ve çalışma esasına göre sınıflandırılabilir.

İspit profillerine göre kasnaklar:

- 1) Düz kayış kasnakları
- 2) V kayış kasnakları
- 3) Yuvarlak kayış kasnakları



İspit profilleri

21.2. Kasnaklar

Kullanış amacına göre kayış kasnakları:

- 1) Güç ve hareket kasnakları
 - a) Düz kasnaklar (avare kasnak düzeni)
 - b) Kademeli kasnaklar
 - c) Konik kasnaklar
- 2) Kılavuz kasnaklar
- 3) Gergi kasnakları



21.3. Güç ve Hareket Kasnakları

- Güç ve hareket kasnakları kayış yardımıyla güç ve hareketin bir milden diğer bir mile iletilmesini sağlarlar.
- Dönme sayısı isteğine göre yapılmış değişik tipleri vardır.

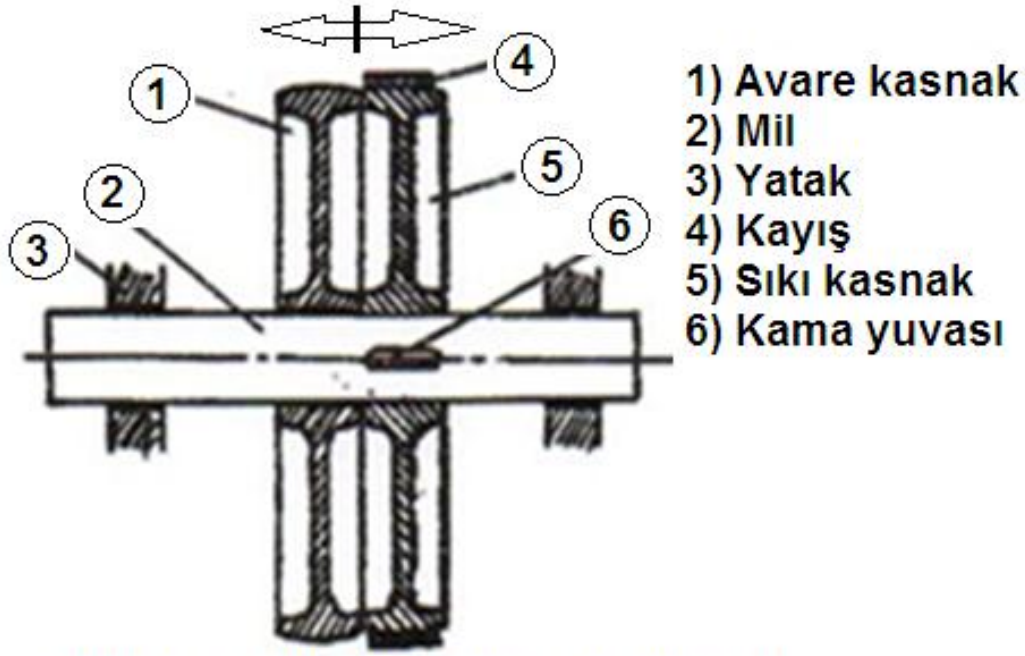
Düz Kasnaklar: Sökülüp takılmanın kolaylaştırılması maksadıyla, genel olarak küçük çaplı kasnaklar tek parçalı, büyük kasnaklar iki parçalı yapılırlar.

- Düz kasnakların ispitleri düz ya da bombeli yapılabilir.
- Bombeli kasnaklarda kayışın yana kayması önlenmekle birlikte ömrünün kısalması sakıncası vardır.
- Hareket iletimi kasnak çapları ve kayma oranına bağlıdır.



21.3. Güç ve Hareket Kasnakları

- Hareket iletiminde kasnak – kayış sistemi avare kasnak düzeni şeklinde de kullanılabilir. Bu maksatla iki kasnaktan yararlanır.
- Kasnaklardan biri mile kama veya cıvata ile bağlı olup, mil ile beraber döner. İkinci kasnak milden bağımsız döner.



Düz kasnak: Avare kasnak düzeni



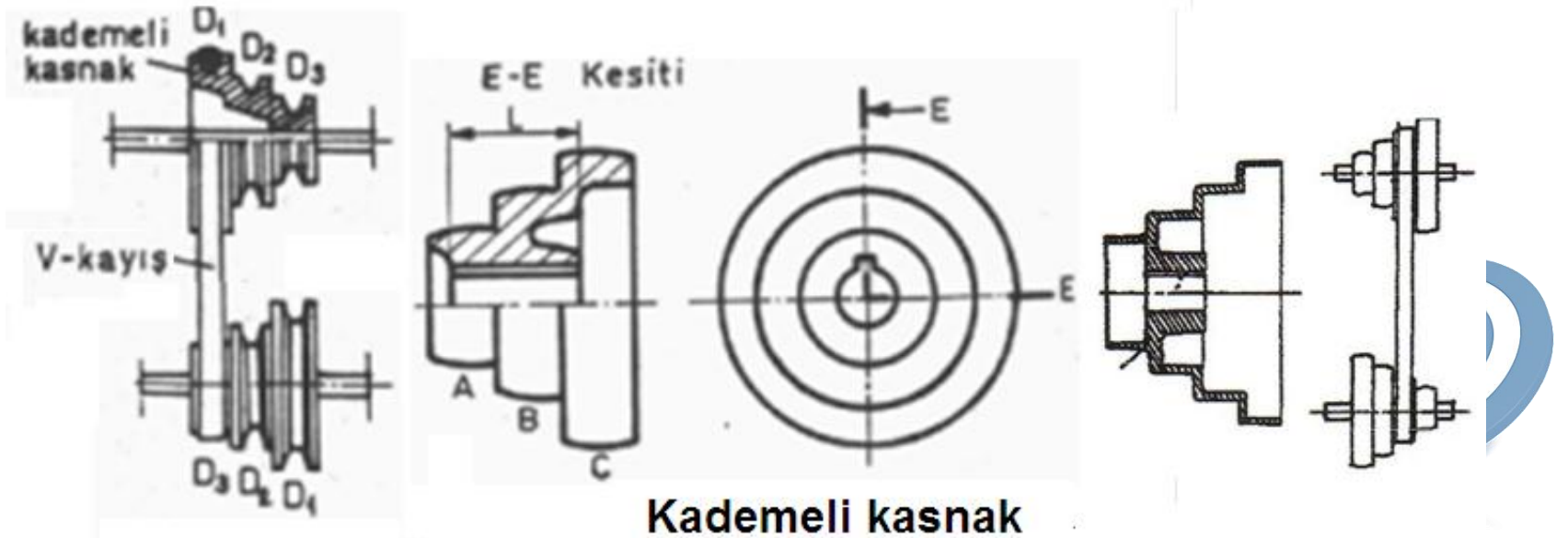
21.3. Güç ve Hareket Kasnakları

- Kendilerini taşıyan mile kama ve cıvata gibi elemanlarla bağlı olan düz kasnaklara sıkı kasnak denir.
- Millerine bağlanmamış, mili döndüğü zaman dönmeyen veya miline hareket vermeyen düz kasnaklara da avare (serbest) kasnak denir.
- Avare kasnak düzeninde sıkı ver serbest kasnak bir arada bulunur.
- Kayış sıkı kasnak üzerinde iken iş tezgahı çalışır.
- Tezgahın durdurulması istendiği zaman bir tertibatla kayış serbest kasnak üzerine alınır.
- Böylece sıkı kasnak dönmeyeceğinden tezgahın durması sağlanır.



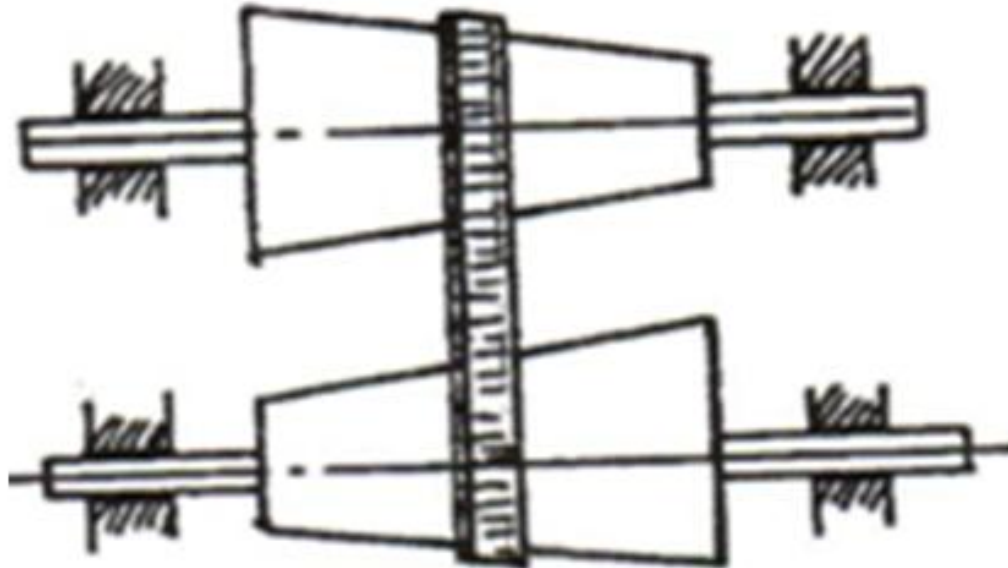
21.3. Güç ve Hareket Kasnakları

Kademeli Kasnaklar: Birden fazla değişik çaplı düz kasmağın birleştirilmiş durumu gibidir. Birbirini döndüren kademeli kasnakların karşılıklı çapları toplamı birbirine eşit ve sabittir. Bunlara merdivenli ya da basamaklı kasnaklar da denilmektedir. Her kademede mile farklı devir sayısı iletir. Genellikle küçük masa tipi matkap tezgahlarında kullanılır.



21.3. Güç ve Hareket Kasnakları

Konik Kasnaklar: Kesik koniye benzerler. Kasnağın eğimi 12° veya 15° 'dir. Bu tip kasnaklar benzerleri ile birlikte kullanılırlar. Küçük güçlerin kademersiz iletimini sağlarlar. Kayış kasnak üzerinde kaydırılarak döndürülen kasnağın devir sayısı değiştirilir.

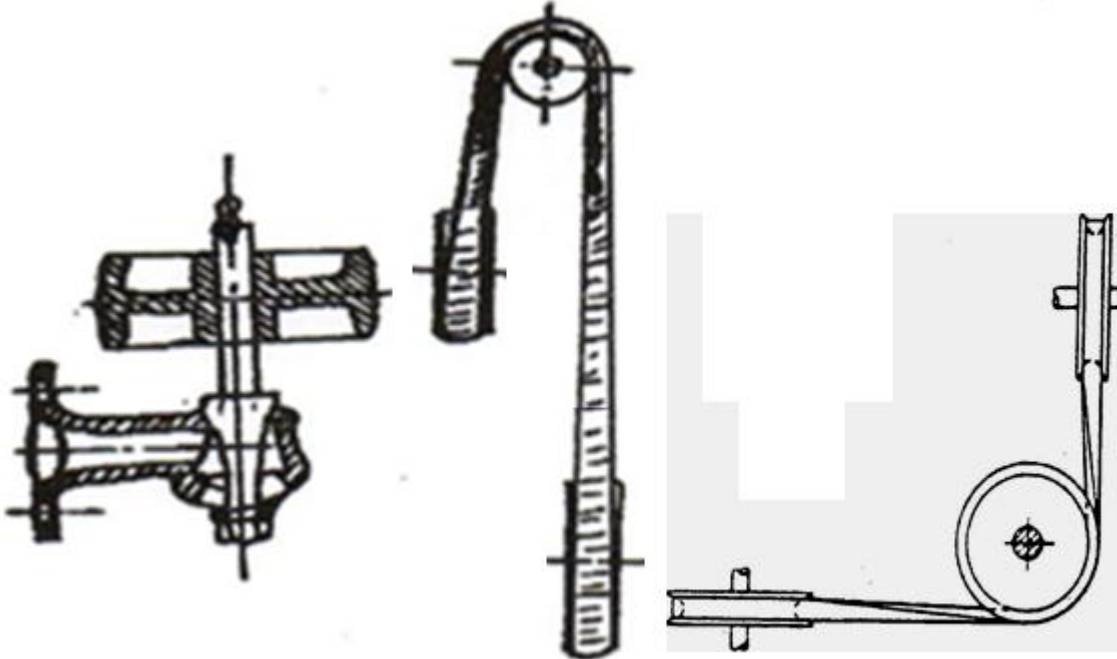


Konik kasnaklar



21.4. Kılavuz Kasknaklar

Hareket ileten millerin eksenleri birbirine paralel değil veya paralel olduğu halde g ve hareket kasknakları birbirine gre kaık ise kayış atmasını önlemek için kılavuz kasknaklar kullanılır.



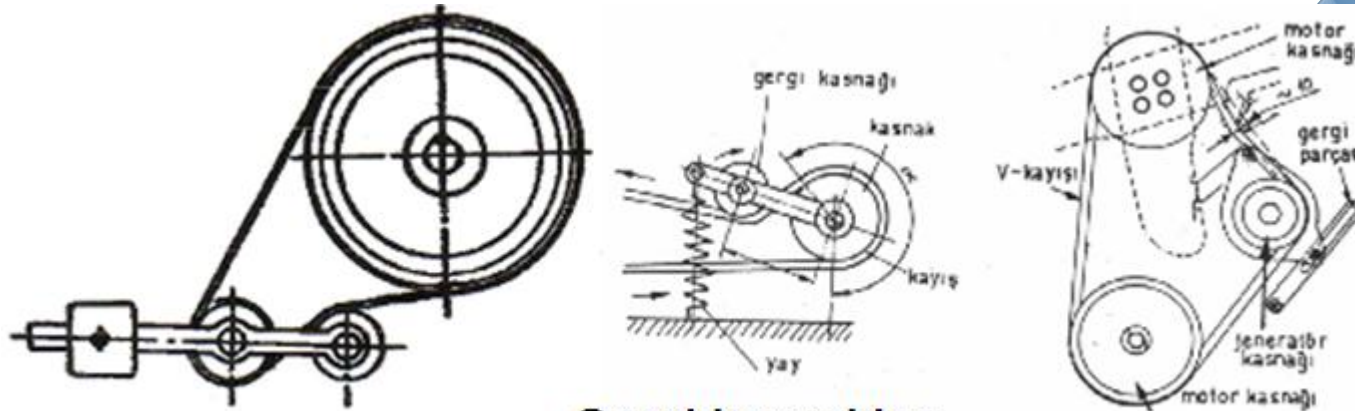
Kılavuz kasknaklar

- Kılavuz kasknaklar kayışa yn verdiklerinden bunlara yöneltici kasknaklar da denir.



21.5. Gergi Kasknakları

- Kayışlar alışma sırasında ısınma ve kuvvetin gerdirme etkisiyle uzarlar. Bu durumda kayışla kasknak arasında meydana gelen kaymalardan dolayı verim dūřer. Dōndüren kasknaktan dōndürōlen kaskağa istenilen devir sayısı verim oranında azalır. Kayışın kasknak üzerinde kaymasını azaltabilmek amacıyla sarılma açısını büyütebilmek veya kayışı sürekli olarak gergin tutabilmek için gergi kasknakları kullanılır. Gergi kasknaklarında kayışın gerdirilmesi yay kuvveti veya ağırlık yardımı ile sağlanır.



Gergi kasknakları



21.6. Kasknaklarda ap ve Dönüşüm Oranları

- Kasknak-kayış tertibatlarında kayış kayması olabilir. Kayış kaymasının olmaması halinde döndüren kaskağın evre hızı döndürülen kaskağın evre hızına eşittir.

Döndüren (1) ve dndrlrn (2) kasknakların çevresel hızları:

$$V_1 = \frac{\pi d_1 n_1}{60}$$

$$V_2 = \frac{\pi d_2 n_2}{60}$$

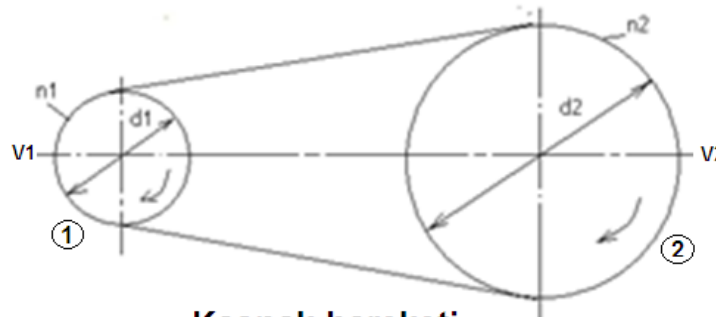
Kayma olmaması halinde ($k = 0$): $V_1 = V_2$

Kayma olmaması halinde devir sayıları ce çaplar arasındaki ilişki:

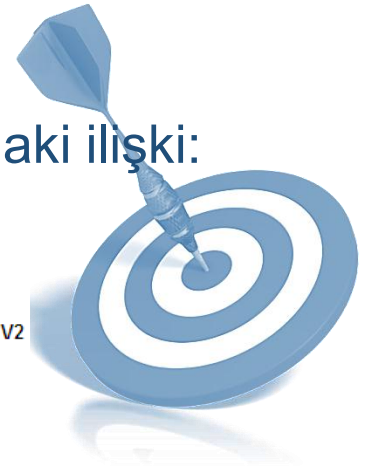
$$d_1 n_1 = d_2 n_2$$

İletim (dönüşüm) oranı:

$$i = \frac{d_1}{d_2} = \frac{n_2}{n_1}$$



Kasknak hareketi



21.6. Kasnaklarda Çap ve Dönüşüm Oranları

Sistemin letim oranı:

$$i = i_1 * i_2 * i_3 \dots$$

Kayma olması halinde ($k > 0$) çap – devir sayısı ilişkisi:

$$d_1 n_1 (1 - k) = d_2 n_2$$

Kayıp halinde verim:

$$\eta = \frac{N_2}{N_1}$$

Sistemin toplam verimi:

$$\eta = \eta_1 * \eta_2 * \eta_3 \dots$$



21.6. Kasnaklarda Çap ve Dönüşüm Oranları

Döndüren kuvvet

$$F_1 - F_2 = \frac{2 M d}{d}$$

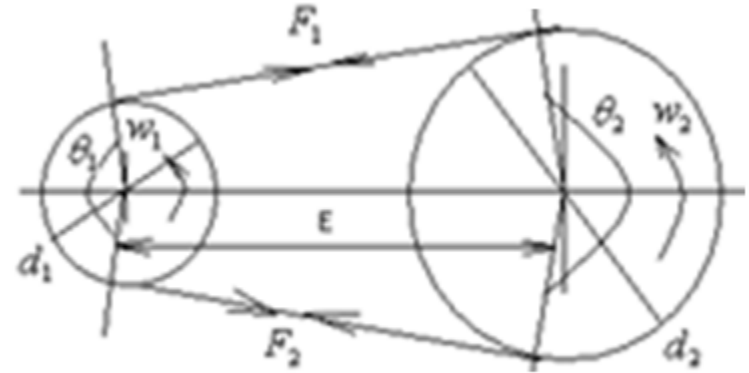
Kuvvetler arasındaki oran sınırı

$$\frac{F_1}{F_2} \leq e^{\mu \theta_1}$$

Merkezkaç kuvvet olması halinde

$$\frac{F_1 - qV^2}{F_2 - qV^2} \leq e^{\mu \theta_1}$$

Burada, q kayışın ağırlığı (kg/m), μ sürtünme katsayısıdır.



Kasnak ölçüleri



21.6. Kasnaklarda Çap ve Dönüşüm Oranları

- Küçük sarılma açısı

$$\cos\left(\frac{\theta_1}{2}\right) = \frac{d_2 - d_1}{2 E}$$

V kayışlarda sürtünme katsayısı

$$\mu_V = \frac{\mu}{\sin(\alpha_v/2)}$$

α_v V kayış açısı ($34^\circ - 39^\circ$)

Gerdirme kuvveti

$$F_g = (F_1 + F_2) \sin(\theta_1/2)$$

Gerdirme kuvveti F_g az olursa kayış kayar, fazla olursa verim düşer.



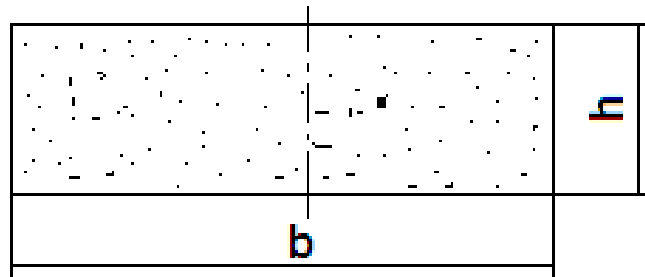
21.7. Kayışlar

- Kayışlar, kasnaklar arasında bir kasnaktan diğerine hareket ve kuvvet iletiminde kullanılan, elastik özelliğe sahip elemanlardır.
- Miller arası mesafelerin orta uzunlukta olduğu yerlerde kullanılırlar, çözülebilir ve kolayca değiştirilebilir.
- Kayışlar yapıldıkları malzemelere ve biçimlerine göre sınıflandırılırlar.

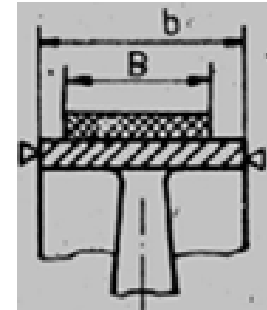
<u>Malzemelerine göre kayışlar</u>	<u>Biçimlerine göre kayışlar</u>
1. Kösele kayışlar 2. Tekstil kayışlar (pamuk, kıl, ipek) 3. Lastik (kauçuk) kayışlar 4. Balata kayışlar 5. Çelik kayışlar	1. Düz kayışlar 2. Trapez (V) kayışlar 3. Yuvarlak kayışlar 4. Dişli kayışlar 5. Mafsallı kayışlar

21.8. Düz Kayışlar

- Dikdörtgen kesitli kayışlardır.
- Düz ve bombeli kasnaklarda kullanılırlar ve bu şekilde kayma azaltılır.
- Prensip olarak, genişliği fazla ve kalınlığı az olan kayışlar kullanılır.
- Böylece kayışın kasnağa değen yüzeyi artırılarak eğilme yeteneği çoğaltılır.



Düz kayış



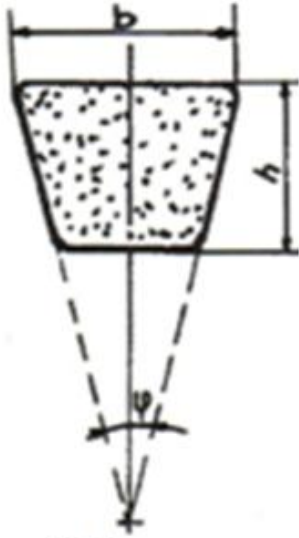
21.8. Düz Kayışlar

- Genel olarak eksenler arası fazla ve kasknaklardan birinin çapı çok küçükse düz kayış tercih edilir.
- Avare kasknak düzenlerinde de düz kayışlar kullanılır.
- Düz kayışlar bez, kauçuklu bez, bezli balata, çelik sac, polyester-kromlu kösele gibi malzemelerden yapılırlar.
- Kayış malzemesi aşınmaya dayanıklı olmalı, sürtünme katsayısı büyük olmalıdır.
- Kayışın aynı zamanda esnek ve dayanıklı olması gerekir.



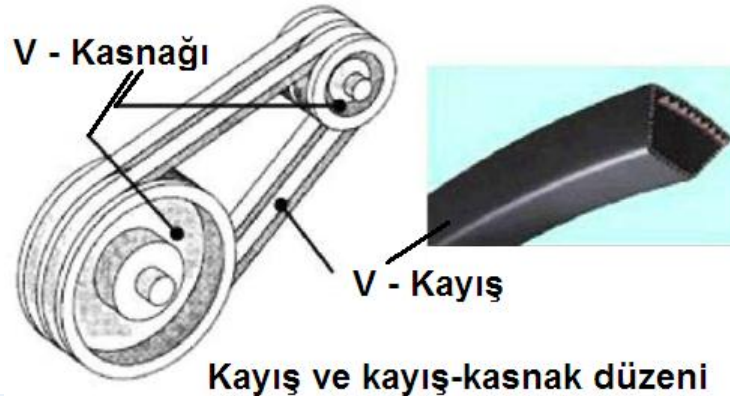
21.9. Trapez (V) Kayışlar

- Trapez veya V kayışlar genel olarak lastik veya tekstil (pamuk), balata ve kösele gibi malzemelerden yapılırlar. Trapez kayışların boyları sonsuzdur. Ancak, bazı makinalar için standart boyda V kayışları da yapılmaktadır. İstenilen boyda V kayış bulunamadığından, kasnaklar arasında gergi kasnakları veya başka düzenler kullanılarak istenilen verim elde edilebilir.



V kayış

- Büyük güçlerin taşınmasında çok profilli V kayışlar kullanılır. V kayışlar daha az hacim kaplar fakat verimi daha azdır.



Kayış ve kayış-kasnak düzeni



21.9. Trapez (V) Kayışlar

Kayış seçiminde bilinmesi gereken özellikler:

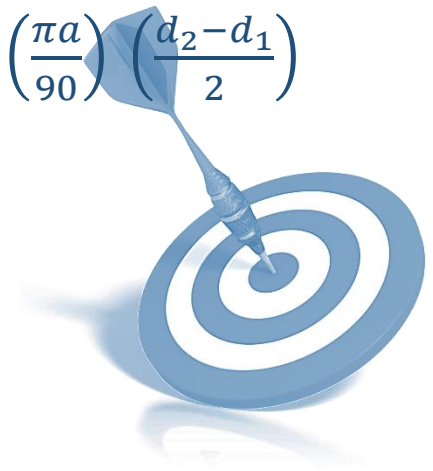
- 1) Çevre hızı: $V \leq 25 \text{ m/s}$ olmalıdır.
- 2) Eksenler arasındaki uzaklık: $e \cong d_2 + 3c$ (c değeri TS148/10'a göre seçilir).

- 3) Sarılma açısı: $\cos(\beta/2) = \frac{d_2 - d_1}{2E}$; $\beta = 180^\circ - 60^\circ \frac{d_2 - d_1}{e}$

- 4) Güç: N

- 5) Ortalama kayış boyu: $L = \frac{\pi(d_1 - d_2)}{2} + 2e \sin(\beta/2) + \left(\frac{\pi a}{90}\right) \left(\frac{d_2 - d_1}{2}\right)$

$$L \cong 2E + \frac{\pi}{2} (d_1 + d_2) + E \left(\frac{d_2 - d_1}{2E}\right)^2$$



21.10. Yuvarlak Kayışlar

- Lastik ve köseleden yapılan kayışlar küçük güçlerin iletiminde (dikiş makinası, yağ ve soğutma suyu pompaları, vb.) kullanılır.
- Bununla birlikte çelik halat şeklindeki büyük çaplı yuvarlak kayışlar büyük güçlerin iletiminde kullanılmaktadır.



Yuvarlak kayış

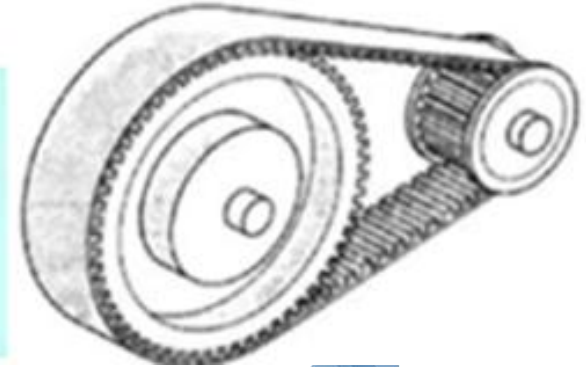
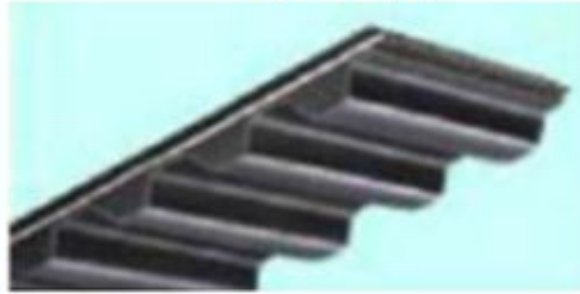


21.11. Dişli Kayışlar

- Özel dişli çark tipindeki kasnaklarda kullanılırlar ve hareket iletiminde kayma olmaz.



Dişli kayış



21.12. Mafsallı Kayışlar

- Çok küçük hızlarda büyük güçlerin iletilmesinde kullanılırlar. Kayışların uçları raptiye, kayış perçinleri cıvata ve somunlarla ya da dikilerek veya yapıştırılarak birleştirilir.
- Genelde kayış sayısı 3-6 arası uygun olup 8'i geçmemelidir.
- Çok fazla kayış sayısı için kasnak genişliğini azaltmak için özel kayış tipleri vardır.



Mafsallı kayış



21.13. Kasnak-Kayış Düzenlerinin Özellikleri

Kasnak – kayış düzeni ile güç iletiminin zincire göre üstünlükleri :

- Basit
- Ucuz
- Hafif
- Sessiz
- Yüksek hız
- Volana uygunluk
- Düz kayışta yüksek verim
- Darbe ve aşırı yükü sönmleme
- Uzak mesafeye ve farklı açılara güç iletimi



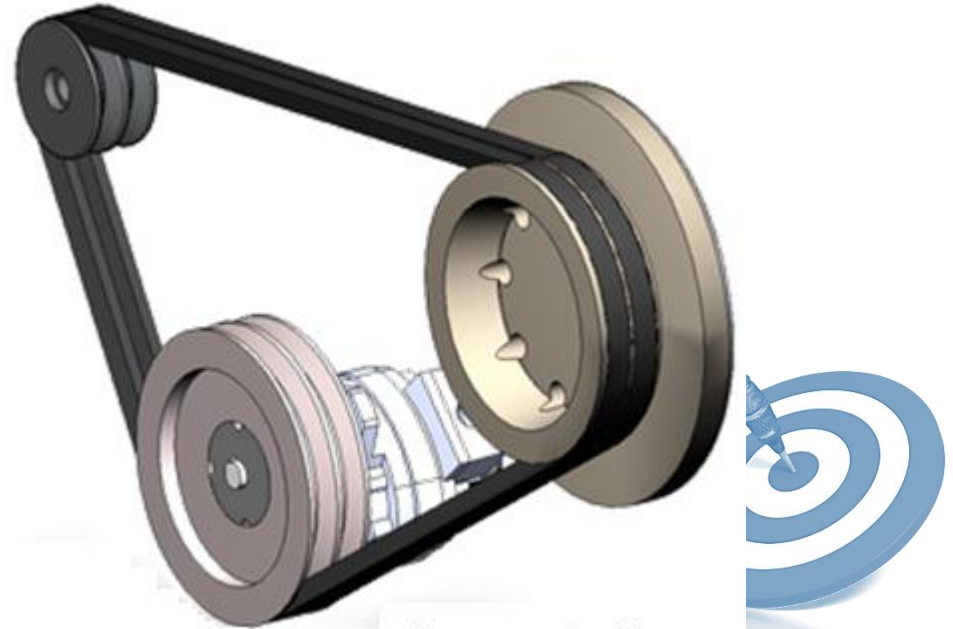
Kasnak - kayış düzeni (2'li)



21.13. Kasnak-Kayış Düzenlerinin Özellikleri

Kasnak – kayış düzenleri ile güç iletiminin zincire göre eksiklikleri:

- Kayma yapar
- Polimer malzeme sıcaklık ve rutubetten etkilenir
- Yüksek hacim kaplar
- Mile fazla kuvvet uygular
- V kayışlarda düşük verim



Kasnak-kayış düzeni (3'lü)

Bu konunun sonu...



