



Karadeniz Teknik Üniversitesi

Orman Fakültesi
Orman Endüstri Mühendisliği

MAKİNA BİLGİSİ

13. Pimler ve Pernolar

Dr.-Mak.Müh. Kemal ÜÇÜNCÜ



13. Pimler ve Pernolar

13.1. Pimler

13.2. Pernolar

13.3. Perno Hesabı

13.1. Pimler

- Pimler, parçaların karşılıklı konumlarını tespit edip sökölüp takılmada aynı konumu elde etmek için merkezleme işlerinde, küçük zorlanmalar için mil-göbek bağlantılarında, yay gibi elemanların uçlarının tutturulmasında kullanılırlar.
- Silindirik, konik, vidalı konik, çentikli, çatal (gupilya) ve gergi pimler mevcuttur.

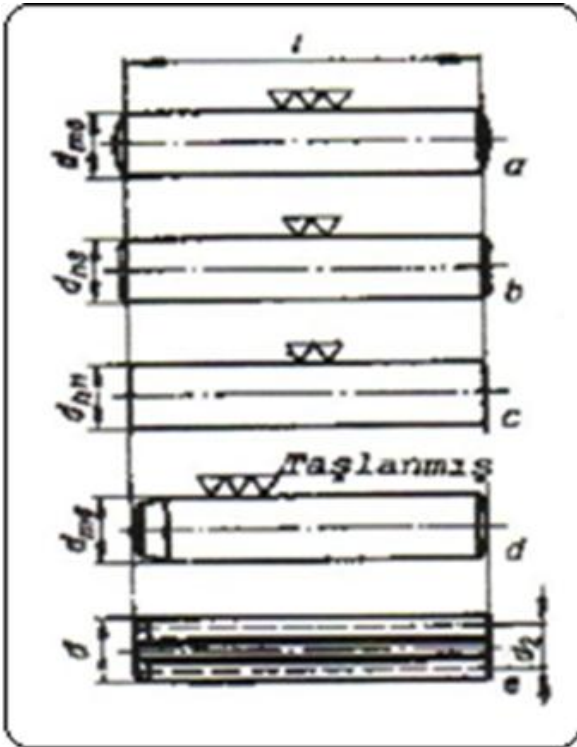
Pim gösterimi:

Pim tipi Çap x Tolerans x Boy TS...



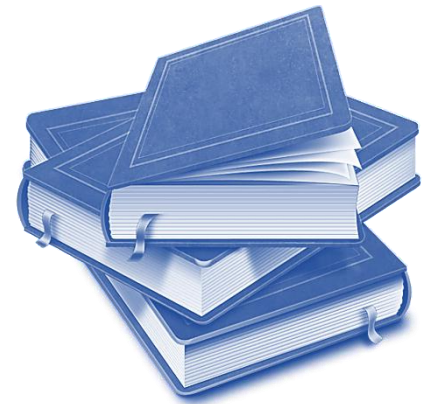
13.1. Pimler

- **Silindirik pimler;** genel olarak merkezleme işlerinde kullanılırlar.
- Uygun çap ve toleranslarda imal edilerek bağlantı veya tespit elemanı olarak da kullanılabilirler.



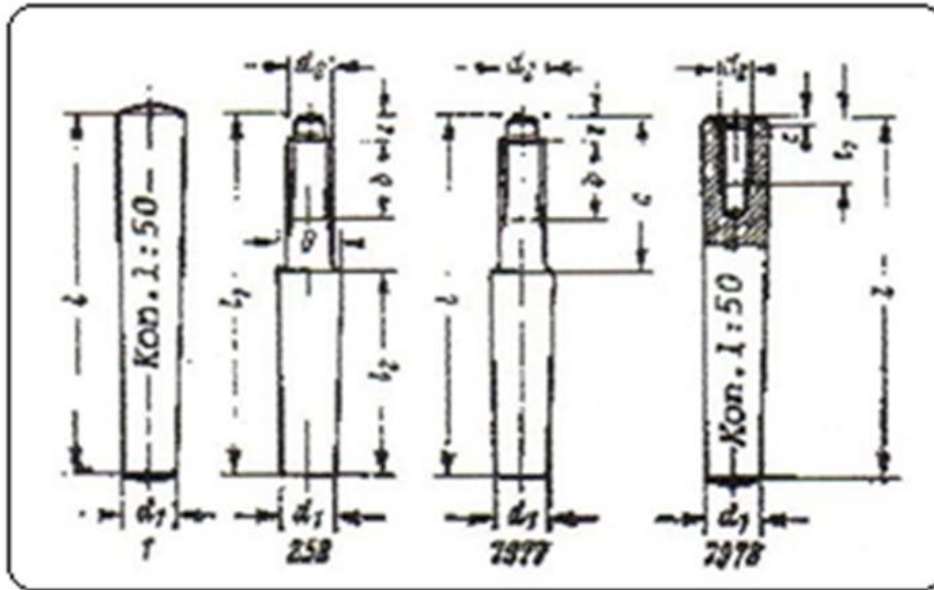
- Kullanım amacına göre silindirik pimlerin uçları yuvarlak, konik veya düz olarak yapılır.

Silindirik pim 5 x h8 x 40 TS...

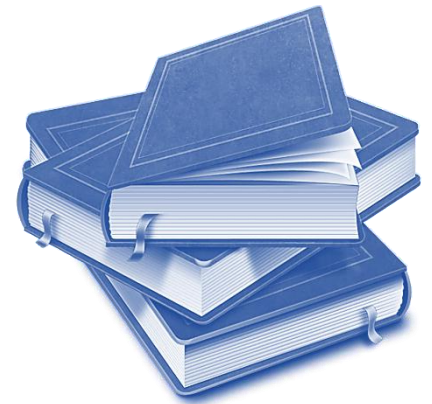


13.1. Pimler

- **Konik pimler;** merkezleme işleri için daha iyi sonuç verir.
- Takım tezgahları gibi yüksek hassasiyetin istendiği yerlerde kullanılırlar.
- Birçok kere sökölüp takılabılırlar. Küçük çapları ve uzunlukları ile belirtilirler. Koniklikleri 1:50'dir.

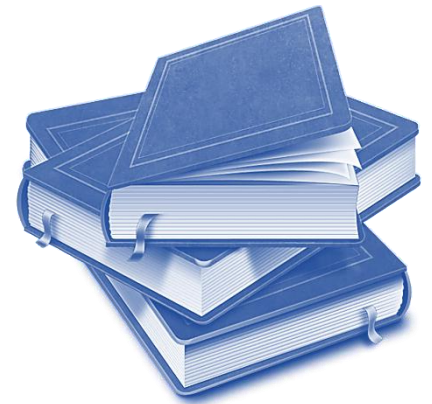


Konik pim 6 x 50 TS



13.1. Pimler

- **Vidalı konik pimler;** iç veya dış vidalı olarak yapılabilirler.
 - Makina parçalarının montajında durumlarını ayarlamak amacıyla kullanılan bu tip pimler, konik pimlerin uçlarına iç veya dış vidalı silindirik kısımlar ilave edilmek suretiyle elde edilirler.

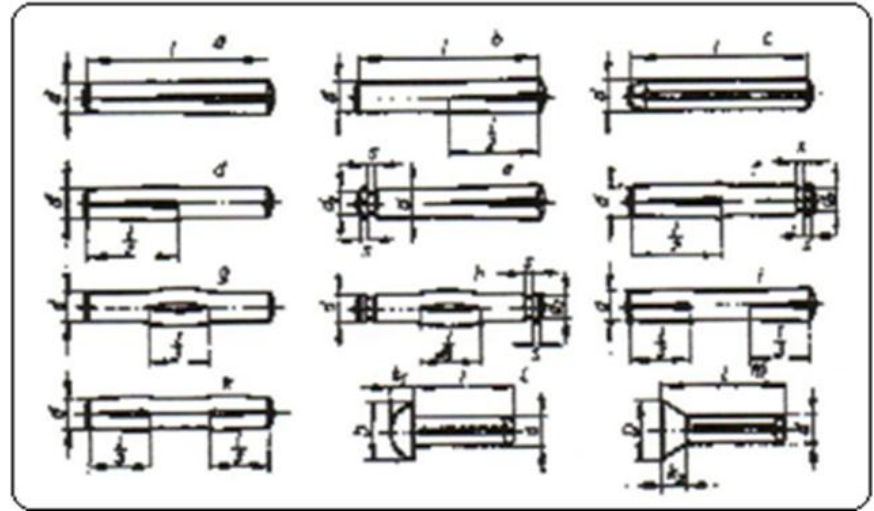
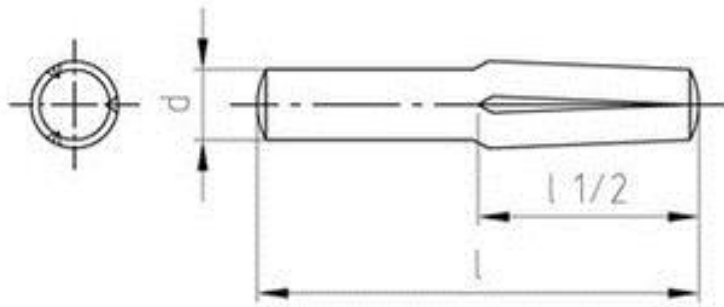


13.1. Pimler

- **Çentikli pimler;** çevresinde 120° aralıkla çentikler açılmıştır. Silindiri veya konik olabilirler.
- Çakma işleminden sonra yüzeyler arasında meydana gelen kuvvetler çentikli pimin sağlamca oturmasını sağlar.

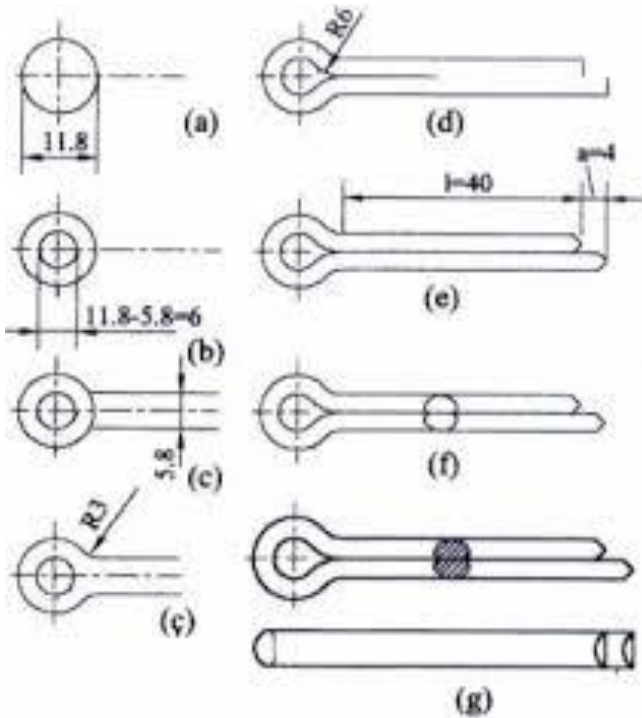
Çentikli silindirik pim 8 x 50 TS...

Çentikli konik pim 6 x 40 TS...



13.1. Pimler

- **Gupilyalar;** somunların, ayar bileziklerinin ve pernoların güvenlik elemanları olarak kullanılırlar. Yarım daire kesitli çubuklardan maşa şeklinde biçimlendirilmiş ve yerlerine takıldıktan sonra uçları ters yönde bükülerek kullanılırlar.



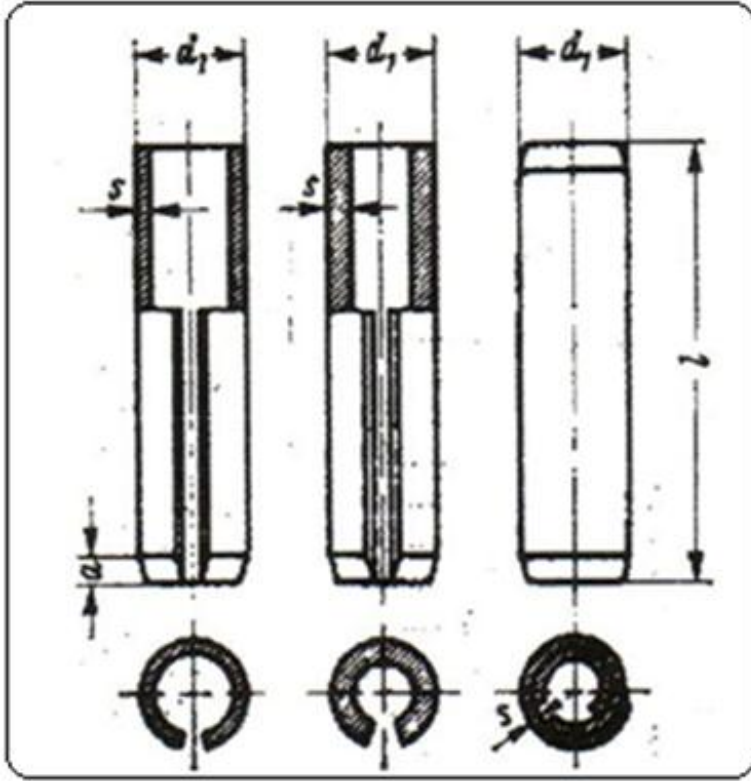
- Uçlarının gerektiğinde kolayca açılabilmesi için gövdeyi meydana getiren kollar farklı uzunlukta hazırlanmıştır.

Gupilya 5 x 30 TS...



13.1. Pimler

- **Gergi pimleri (sıkma kovanları);** yay çeliğinden yapılırlar.
- Çapları takılacakları delik çapından daha büyük ve hafif koniktir.



- Yerlerine takıldıkları zaman elastik olarak deforme olurlar ve delik kenarlarına kuvvetli ve iyi bir şekilde yaslanırlar.

Sıkma kovani 10 x 50 TS...



13.2. Pernolar

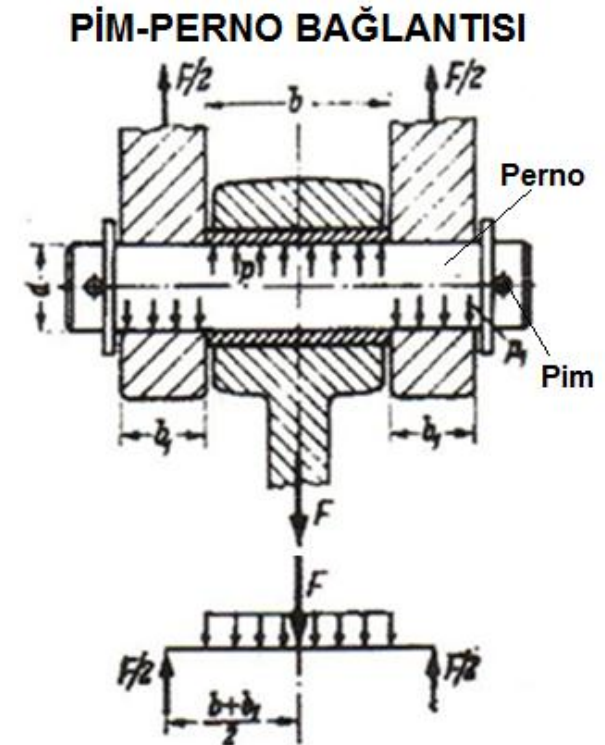
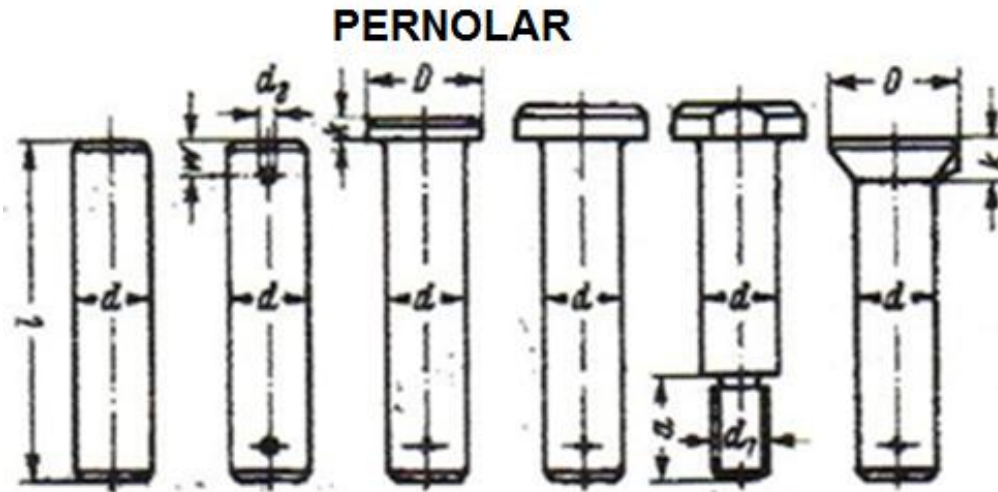
- Pernolar genellikle, çubukların birleştirilmesinde, bağlantı ve askı parçalarında, zincir, vb. yerlerde mafsalsal teşkil etmek üzere kullanılırlar.
- Tekerleklerin ve makaraların yataklanması aks görevi gören pernolarla yapılır.
- Motorlu taşıtlarda, lokomotif ve vagonlarda kullanılırlar.
- Boyut ve şekilleri standartlaştırılmış olan pernoların yerlerinden çıkmamaları için aksel yönünde emniyete alınmaları gerekir.



13.2. Pernolar

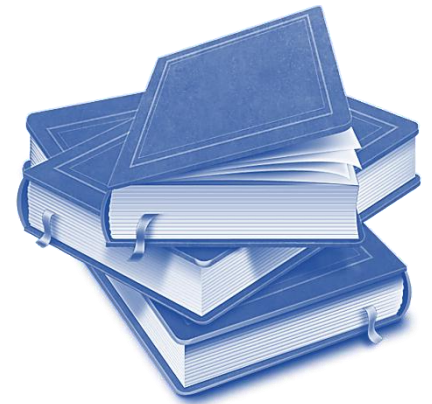
- Pernolar gördükleri işlere göre parçaların birine sıkı, diğerine serbest geçme ile takılırlar.
- Başlı, başsız ve vidalı olarak imal edilebilirler.
- Perno gösterimi:

Perno 10 x h11 x 40 TS...



13.2. Pernolar

PERNOLAR



13.3. Perno Hesabı

Pernolar yüzey basıncı, eğilme ve kesmeye zorlanırlar.

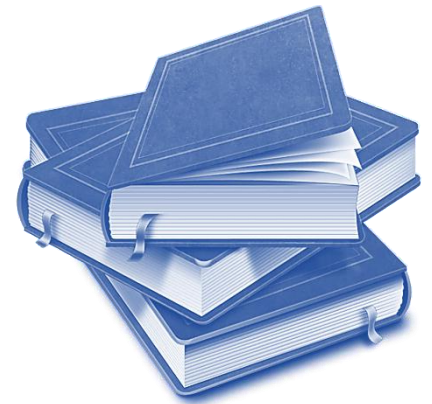
Yüzey Basıncı ve Ezilme

Yan parçalarla perno arasındaki yüzey basıncı:

$$p = \frac{F}{2 b_1 d} \leq p_{em}$$

Bilezik ile perno arasındaki yüzey basıncı:

$$p' = \frac{F}{b d} \leq p_{em}$$



13.3. Perno Hesabı

Eğilme

$$\sigma_e = \frac{M_e}{W} = \frac{\frac{F}{2} \left(\frac{b}{2} + \frac{b_1}{2} \right)}{\frac{\pi d^3}{32}}$$

$$\sigma_e = \frac{\frac{F(b+b_1)}{4}}{\frac{\pi d^3}{32}} \leq \sigma_{em}$$

$$\sigma_e = \frac{8 F (b + b_1)}{\pi d^3} \leq \sigma_{em}$$

Kesilme

$$\tau = \frac{F}{2 (\pi d^3 / 4)} \leq \tau_{em}$$



