

13.02.2019 - 1. DERS



<https://www.gedikdokumvevana.com.tr/ara/kum-mikseri>



<http://www.alganteknik.com/>

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği

MMM302 DÖKÜM

DR. ÖĞR. ÜYE. PINAR UYAN

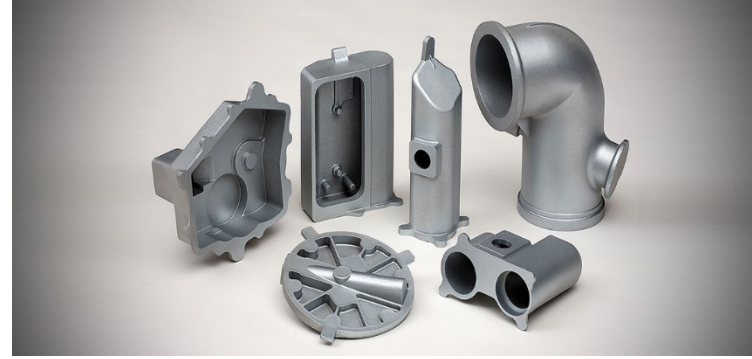


<https://tr.depositphotos.com/6664731/stock-photo-gold-ingot-casting.html>



<http://www.alganteknik.com/hassas-dokum-nedir.html>

DÖKÜM



<http://www.tuncmetal.com.tr/urunler/savurma-dokum.html>

<http://www.dokumtek.com/basincli-dokum-nedir/>

Dr. Öğr. Üye. Pinar Uyan

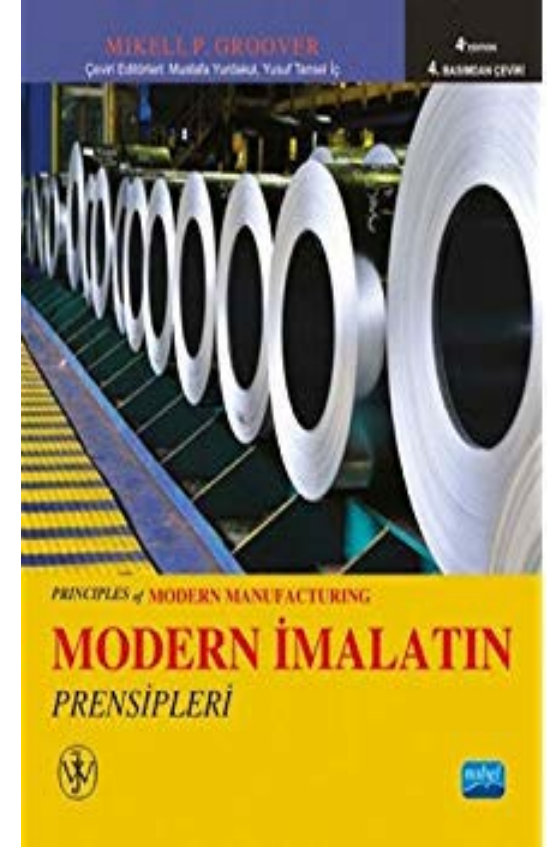
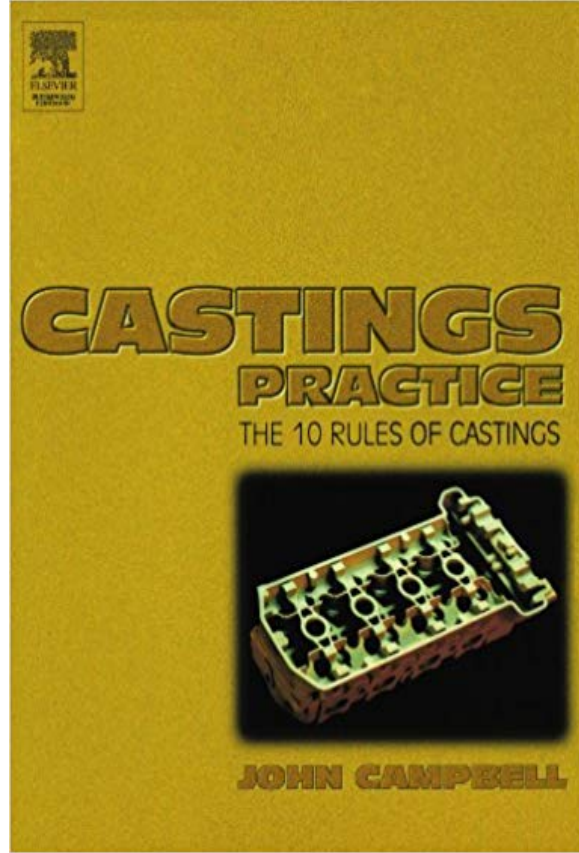
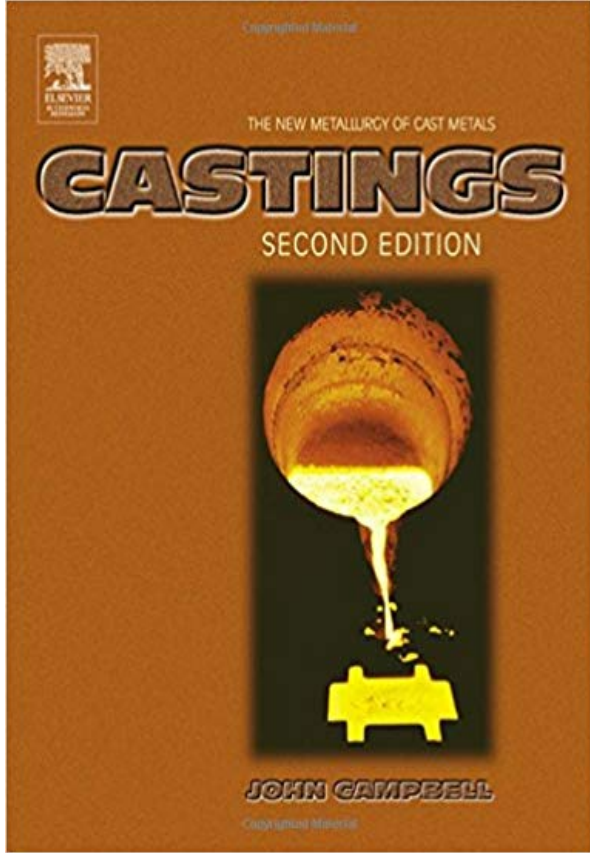
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü
Metalurji Programı

E-posta: pinar.uyan@bilecik.edu.tr

Tel: 228 214 1608

DERS NOTLARI-1.Hafta

Ders Hakkında...



Ara Sınav 1 (% 30)

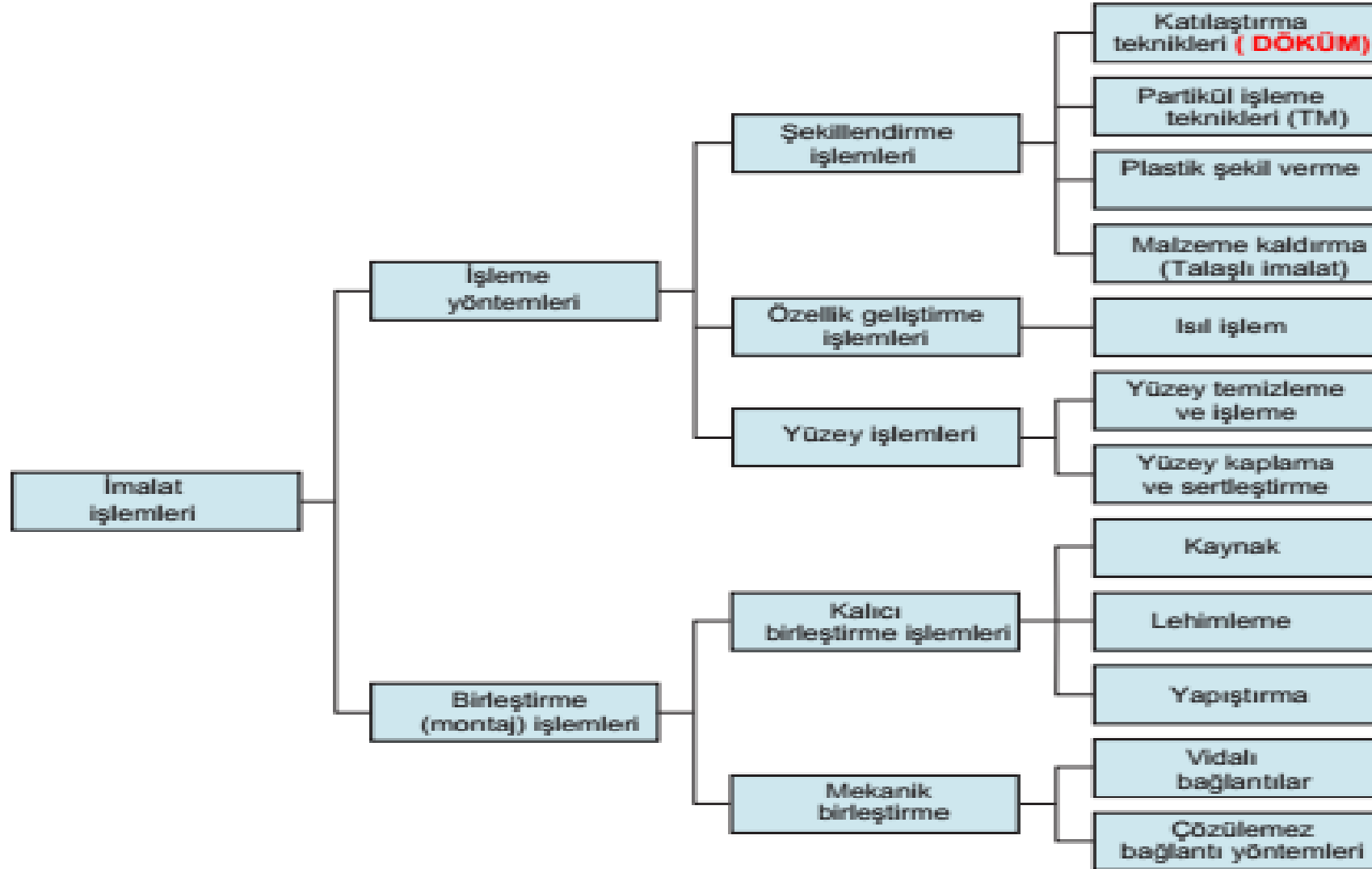
Ödev (Sunum) (% 20)

Final (% 50)

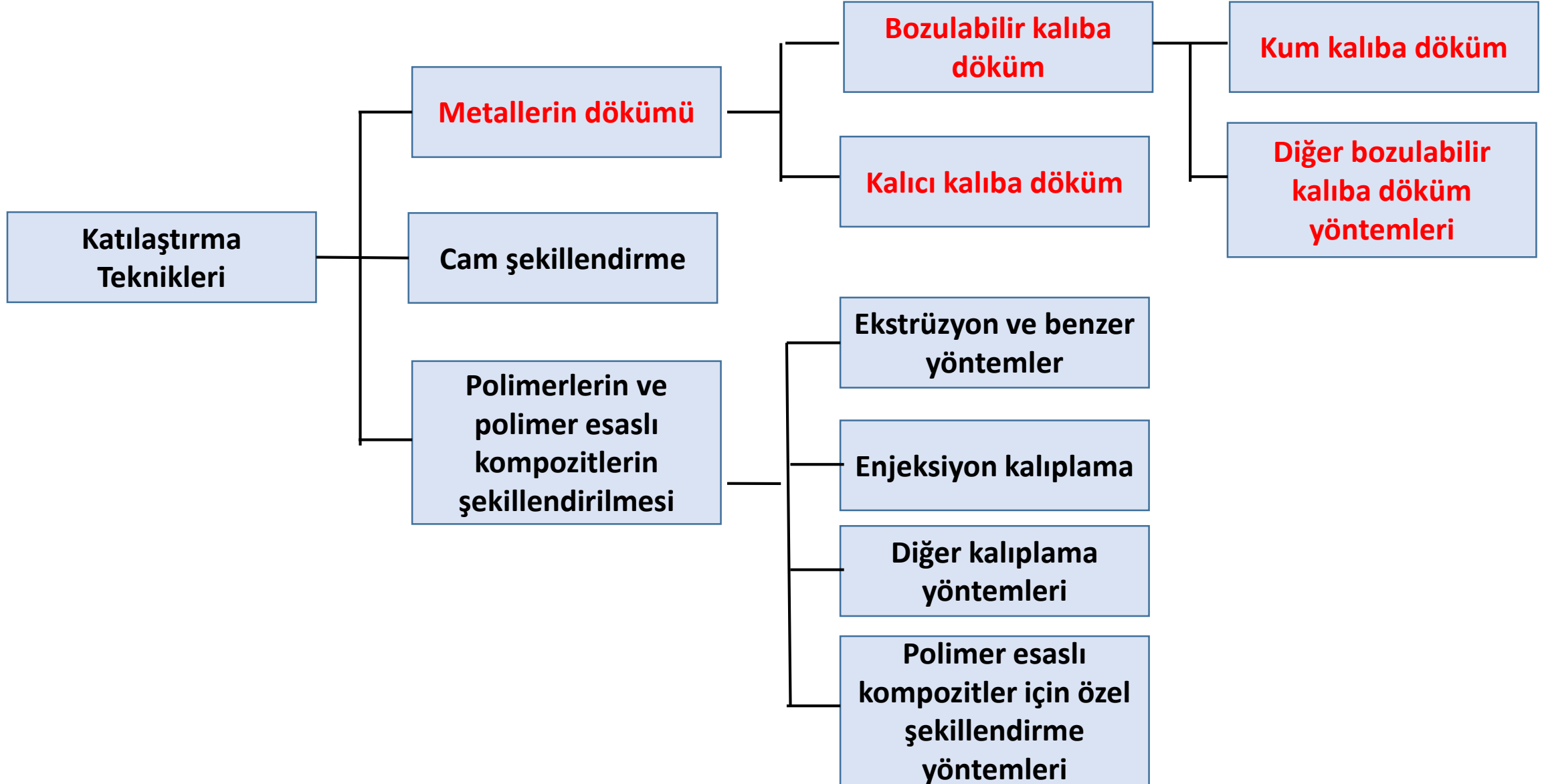
Bölüm Özeti

1. Giriş
2. İmalat yöntemleri
3. Döküm yöntemleri/Döküm teknolojilerinin önemi
4. Dökümcülük uygulamaları/Ergitme fırınları
5. Döküm kalitesi/ Üretim sonrası hatalar
6. Döküm alaşımları
7. Ürün tasarım kriterleri
8. Özet

İMALAT İŞLEMLERİ-tümü



Katılaştırma Tekniklerinin Sınıflandırılması



DÖKÜM NEDİR?

Döküm; Ergimiş (sıvı) metalin, kalıp boşluğunda katılaşacağı kalıba, yerçekimi veya basınç altında doldurulduğu ve katılaştırıldığı bir üretim yöntemidir.

Döküm terimi yöntemle üretilen parçalar için de kullanılmaktadır

Dökümdeki adımlar görece olarak basittir:

1. Metalin ergitilmesi
2. Kalıp boşluğuna doldurulması
3. Soğumaya-Katılaşmaya bırakılması



<http://www.dokumtek.com/hassas-dokum/>

Ancak birçok faktör ve değişken dikkate alınmalıdır. (>20000)

DÖKÜM YÖNTEMİNİN ORİJİNİ

Döküm yolu ile şekillendirme arkeolojik bulgulara dayanan verilere göre, yaklaşık MÖ 4000 yılına dayanan bir geçmişi olan bir yöntemdir.

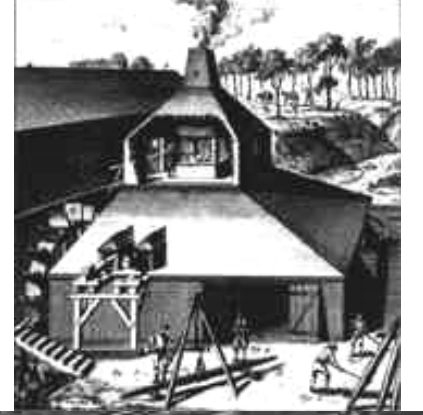
İnsanların ilgisini çeken ilk metal altın olmuştur.

Daha sonra bakır metali insanların ateş söndürmede bakır cevherinin kullanılması sırasında bakır taneciklerinin erimesi sonucunda keşfedilmiştir.

Bir bakır alaşımı olan bronz da bir rastlantı sonucu bulunmuş ve bu malzeme bir tarih öncesi çağa adını vermiştir.

Döküm tekniğinin özellikle Çin de M.Ö 1500 yılından itibaren çok geliştiği görülmektedir. Ortadoğu ve uzak doğuda geliştirilen teknikler savaşlar ve göçebe insanlarla birlikte Akdeniz havzasına oradan da Avrupa'ya ulaşmıştır.

Anadolu, Mezopotamya'daki kavimler ile Yunanlılar M.Ö 1000 yıllarında demiri çok iyi işliyorlardı .



Şekil: 15.yüzyılda bugünkü kupol fırınının ilk örnekleri 4-6 metre yüksekliğinde inşa edilmeye başlanmıştır.

DÖKÜM YÖNTEMİNİN ORJİNİNİ

Avrupalı dökümcülerin 13. yüzyıla kadar en büyük uğraşları kiliselere Çan dökmek olmuştur.

Tarihte ilk top bir rahip tarafından 1313 yılında bronz malzemedен dökülmüştür. İtalya'da papalık kontrolünde çok sayıda sanatsal parça üretilmiş ve Rönesans'dan sonra ticaretin gelişimi ile bağımsız bir döküm sanayii gelişimi sağlanmıştır.

Ülkemizde döküm yönteminin ilk bilinen uygulamaları Kosova ve İstanbul'un fethinde kullanılan topların üretimidir. İlk dökümhane Fatih tarafından Tophane'de kurulmuş ve Kanuni zamanında geliştirilmiştir. Cumhuriyet döneminde ise büyük döküm fabrikalarının ilki Sivas da 1937 yılında Devlet Demiryolları bünyesinde kurulmuştur. 1950 ve 1960 yıllardan sonra otomotiv ve inşaat sektörünün gelişimine paralel olarak ülkemizde döküm sanayii hızlı bir gelişme göstermiştir.

Ülkemizdeki durum hakkında daha fazla bilgi için:

<http://tudoksad.org.tr/turkiye-dokum-sektoru>



Şekil : 15.yüzyılda bugünkü kupol fırınının ilk örnekleri 4-6 metre yüksekliğinde inşa edilmeye başlanmıştır.

Döküm yöntemleri (Avantaj/Dezavantaj)

Avantajlar

- ❑ Karmaşık parça geometrileri oluşturulabilir.
- ❑ Hem iç hem de dış şekiller oluşturulabilir.
- ❑ Bazı döküm yöntemleri net şekil'dir; bazıları ise net şekle yakın'dır.
- ❑ Çok büyük parçalar üretebilir
- ❑ Bazı döküm yöntemleri seri üretime uygundur.
- ❑ Ergitilebilen tüm metallere uygundur.

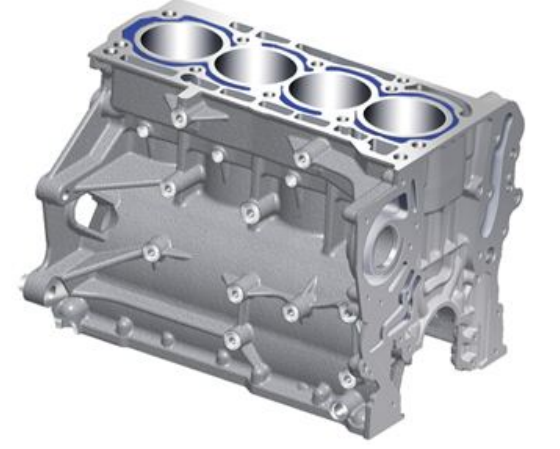
Dezavantajlar

- ❑ Mekanik özelliklerde sınırlamalar.
- ❑ Bazı yöntemlerde düşük boyutsal doğruluk ve yüzey kalitesi; örn. Kum döküm.
- ❑ Sıcak ergimiş metaller nedeniyle iş güvenliği sorunları
- ❑ Çevre sorunları

DÖKÜMLE ÜRETİLEBİLEN PARÇALAR

▪ Büyük parçalar

Otomotiv araçları için motor blokları ve silindir kafaları, ağaç yakma fırınları, makina gövdeleri, vagon tekerlekleri, borular, büyük heykeller, pompa gövdeleri, demiryolu tekerlekleri



<https://otomobilteknoloji.blogspot.com/2016/06/motor-parcalari-resimli-anlatim.html>

▪ Küçük parçalar

Diş kronları (köprüleri), kaplamaları, Mücevher takılar, küçük heykeller, sobalar, kızartma tavaları



http://www.atadokum.com.tr/tr/urunler-dokum_tencere_tavalar

Demir esaslı ve demir dışı tüm metal türleri dökülebilir

DÖKÜMLE ÜRETİLEBİLEN BAZI PARÇA ÖRNEKLERİ



İMİALAT İŞLEMLERİ-Döküm yöntemleri +/-

Döküm yöntemleri

Harcanan kalıp kullanılan döküm yöntemleri

Bozulabilir kalıp yöntemleri ; kalıp, parçayı çıkarmak için dağıtılır

- Üstünlüğü: daha karmaşık şekiller mümkündür
- Eksikliği: dökümün kendisinden çok kalıbı yapma süresinin uzunluğu nedeniyle üretim hızı genellikle düşüktür

Kalıcı kalıp kullanılan döküm yöntemleri

Kalıcı kalıp yöntemleri ; kalıp metalden yapılır ve çok sayıda döküm için kullanılabilir

- Üstünlüğü: yüksek üretim hızları
- Eksikliği: kalıbı açmak gerektiğinden geometriler sınırlıdır

İMALAR İŞLEMLERİ-Döküm yöntemleri

Döküm yöntemleri

Harcanan kalıp kullanılan döküm yöntemleri

- Kum kalıba döküm
- Kabuk kalıba döküm
- Vakum kalıplama
- Köpük polistren yöntemi
- Hassas döküm
- Alçı kalıba döküm
- Seramik kalıba döküm

Kalıcı kalıp kullanılan döküm yöntemleri

- Metal kalıba döküm (kokil)
- Basıncılı döküm
- Sıkıştırma döküm ve yarı katı metal dökümü
- Savurma döküm
- Sürekli döküm

İstenilen özelliklere sahip sağlam bir döküm elde etmek için 5 ilke.

Döküm ürünlerinde "yöntem-yapısal özellik" ilişkisi döküm teknolojisinin ana uğraşını oluşturur.

Seçilen döküm yöntemine göre kalıp ve/veya maça hazırlama

İstenilen metal alaşımının hazırlanması

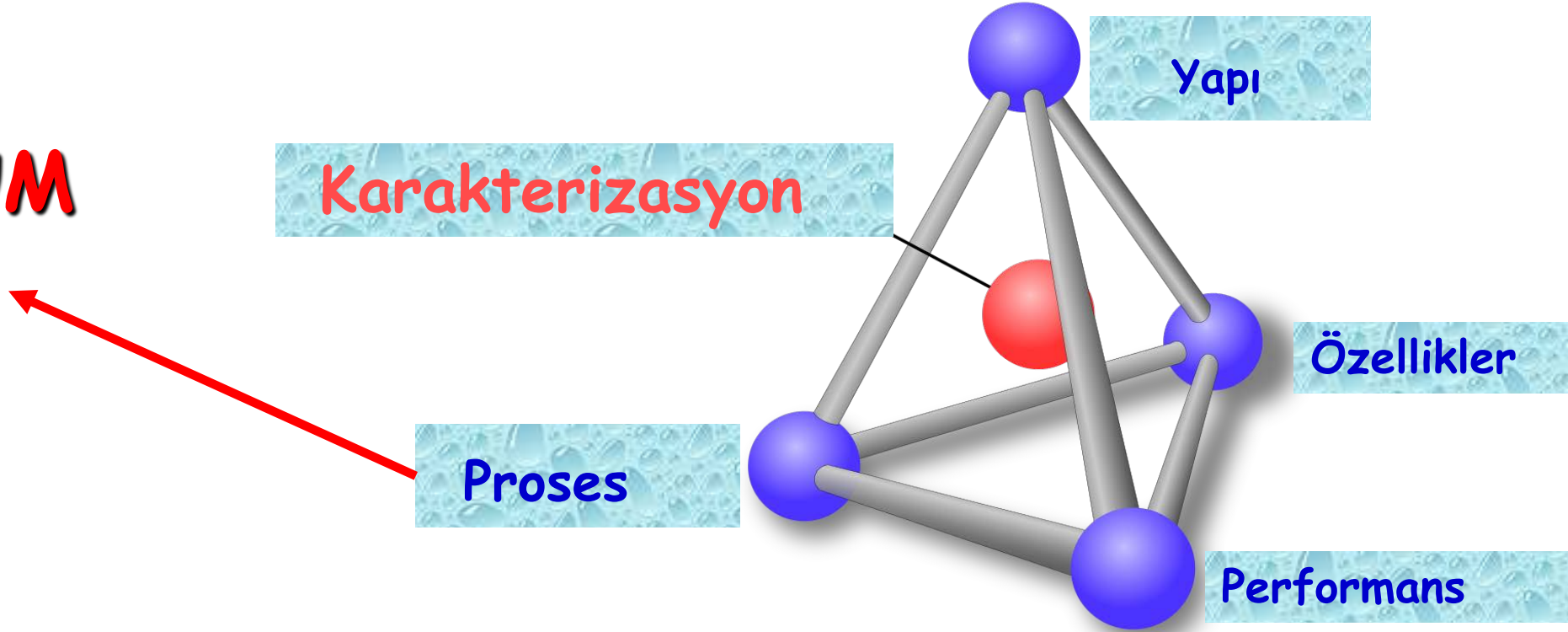
Sıvı metalin kalıp boşluğuna uygun bir şekilde girişinin sağlanması

Düzenli bir katılaşmanın sağlanması

Katılaşmayı kontrol amacıyla metal beslemesinin düzenli olması

Döküm (Yeri, Önemi ve Amacı)

DÖKÜM

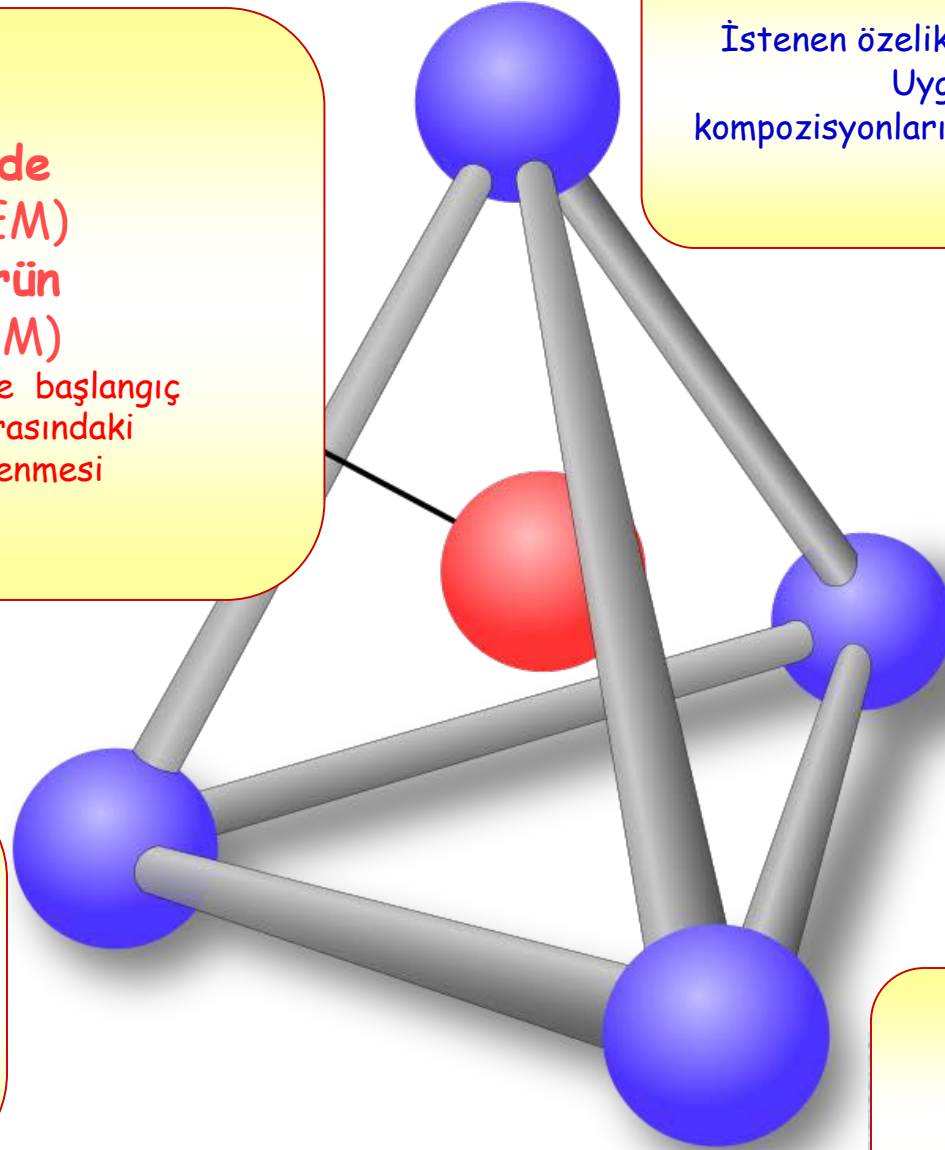


MALZEME TETRAHEDRONU

MALZEME TETRAHEDRONU

Hammade
(XRD,SEM)
Nihai ürün
(XRD,SEM)
Mikroyapı-özellik ve başlangıç
hammadeleri arasındaki
ilişkinin belirlenmesi

Döküm Yöntemi
Sıcaklık, ve sürenin
ve soğuma hızının
belirlenmesi



İstenen özellikleri sağlayan;
Uygun
kompozisyonlarının belirlenmesi

EN İYİ
Mukavemet
Isıl iletkenlik gibi
özelliklerin eldesi

Nihai ürünün üretilmiş olması
Performans

DÖKÜM TEKNOLOJİSİNE GENEL BAKIŞ

Döküm genellikle dökümhane'de yapılır

Dökümhane = kalıpların yapılması, ergimiş metalin eldesi ve taşınması, döküm işleminin yapılması ve bitmiş dökümlerin temizlenmesi için donatılan fabrika

Döküm işini yapan işçiler *dökümcü* olarak adlandırılır



DÖKÜM TEKNİKLERİNİN KULLANIMI/ DÖKÜMCÜLÜK UYGULAMALARI

Döküm İşlemlerinde Kullanılan Ocaklar

- Kupol ocakları
- Doğrudan yakıt yakan ocaklar
- Potalı ocaklar
- Elektrik ark ocakları
- Endüksiyon ocakları

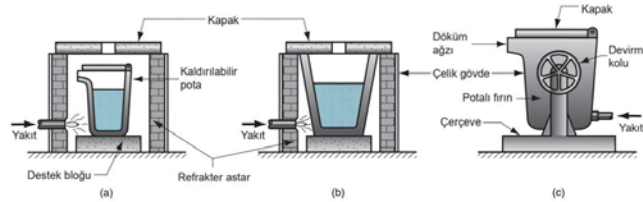


<https://www.ardokum.com/haber/51/yeni-dokum-tesisimiz-icin-2-adet-induksiyon-ocagi.html>



<http://www.ekonasa.com.tr/tr/project/demisas-kupol-ocagi-tesisinin-2-genisletilmesi>

Potalı Ocak Tipleri



(a) kaldırmalı, (b) sabit (c) devrilen potalı ocak.



<http://asilcelik.com.tr/nasil/celikhane/eao.asp>

DÖKÜM; TEMİZLEME ve ISIL İŞLEM

Yüzey temizleme, Döküm parça yüzeyindeki kumun temizlenmesi veya yüzey görünümünün iyileştirilmesidir. Kum kalıba döküm için çok önemlidir. Diğer birçok döküm yönteminde özellikle kalıcı kalıba dökümde bu adıma gerek yoktur

Yüzey temizleme yöntemleri:

- Aşındırıcı parçacıklar içinde karıştırma
- Kaba kum taşı (çakıl) taneleriyle veya metal bilyelerle hava üfleme
- Tel fırçalama, silme / parlatma ve kimyasal dağlama



http://www.metamak.com.tr/yuzeytemizlemekabinleri_1_34.htm

Isıl işlem: döküm parçalara talaşlı imalat gibi ek işlemler için gerekli bazı özellikleri kazandırmak veya üretilen parçadan, kullanım alanında beklenen bazı özellikleri elde etmek için uygulanır.



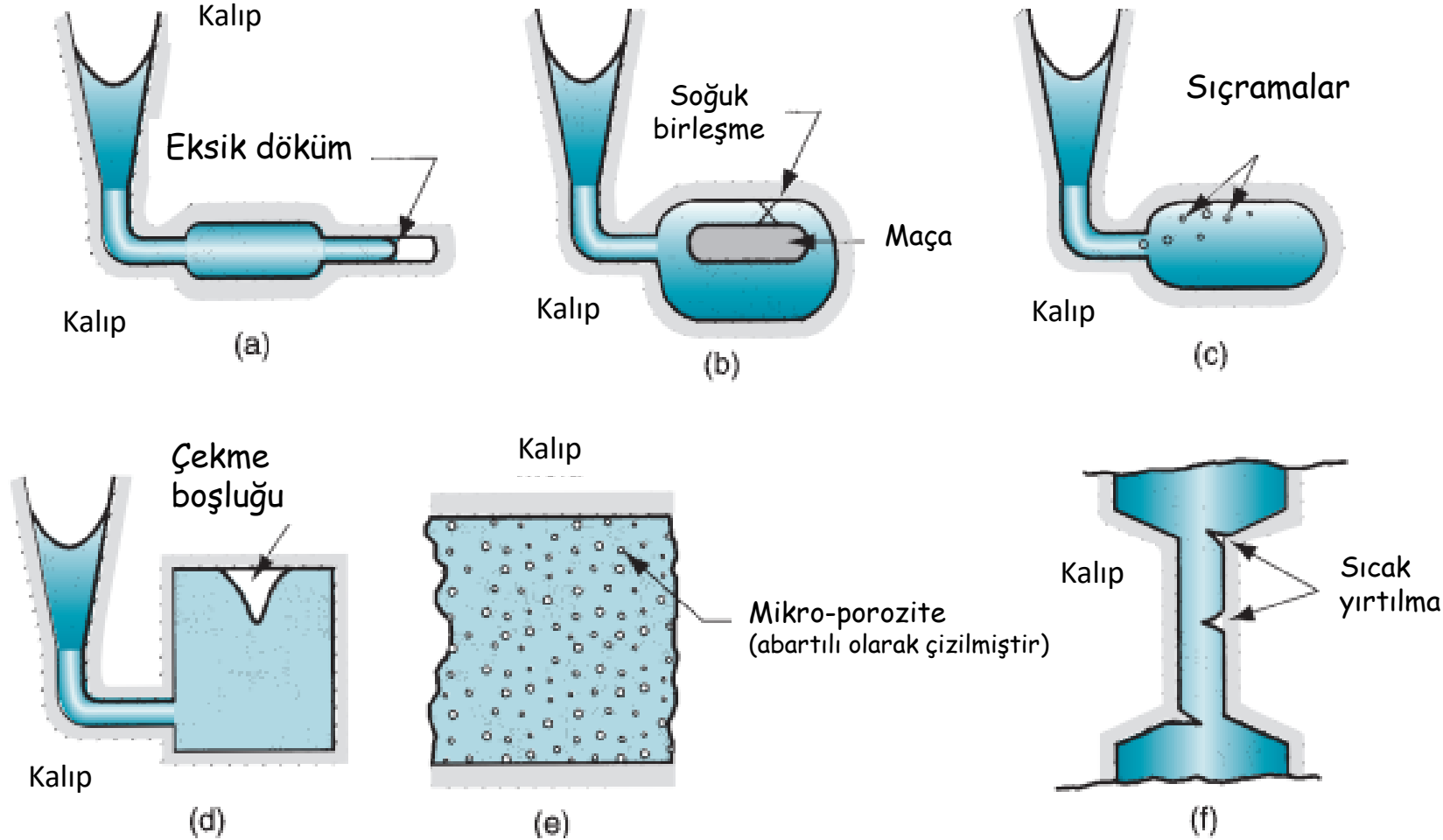
<http://www.degisimcelik.com.tr/isil-islem.html>

DÖKÜM KALİTESİ

Döküm Hataları/ Hata tespitinde kullanılan muayene yöntemleri

Döküm Hataları

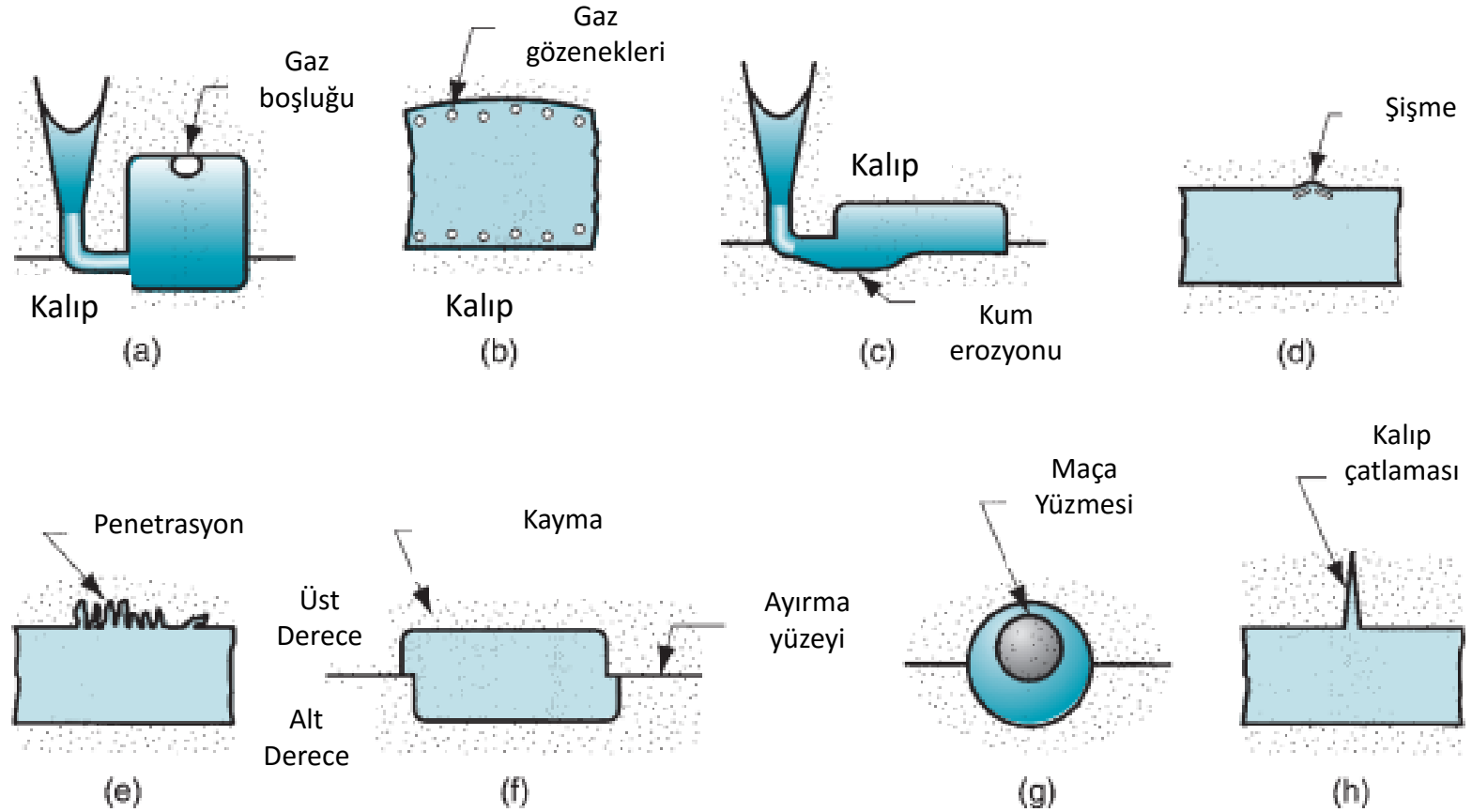
- a) Eksik döküm
- b) Soğuk birleşme
- c) Sıçrama
- d) Çekme boşluğu
- e) Mikro porozite
- f) Sıcak yırtılma/sıcak çatlama



DÖKÜM KALİTESİ

Döküm Hataları/ Hata tespitinde kullanılan muayene yöntemleri

Döküm Hataları (Kum kalıp kaynaklı)



DÖKÜM KALİTESİ

Hata tespitinde kullanılan muayene yöntemleri

Gözle Muayene
(Eksik döküm, soğuk birleşme ve aşırı yüzey kusurları)

Dökümde hatalar olabilir.
Bunların varlığının ortaya
çıkarması için muayeneye
gerek vardır

Boyut ölçümleri (boyut toleransının karşılandığını göstermek için)

Metalurjik fiziksel kimyasal ve diğer testler
(döküm metalin kalitesi ile ilgili)



- Basınç testi-döküm parçasında sızıntı olup olmadığının tespiti
- Tahribatsız muayeneler
- Mekanik testler

DÖKÜM ALAŞIMLARI

Döküm Metalleri

Çoğu ticari döküm parçalar, saf metallerden ziyade alaşımlardan üretilir

Alaşımlar genelde kolay dökülür ve ürün özellikleri daha iyidir

Döküm alaşımlar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Demir esaslı



Demir dışı



DÖKÜM ALAŞIMLARI

□ Demir Esaslı Döküm Alaşımlar:

- Dökme Demirler
- Çelikler



□ Demirdışı Döküm Alaşımları:

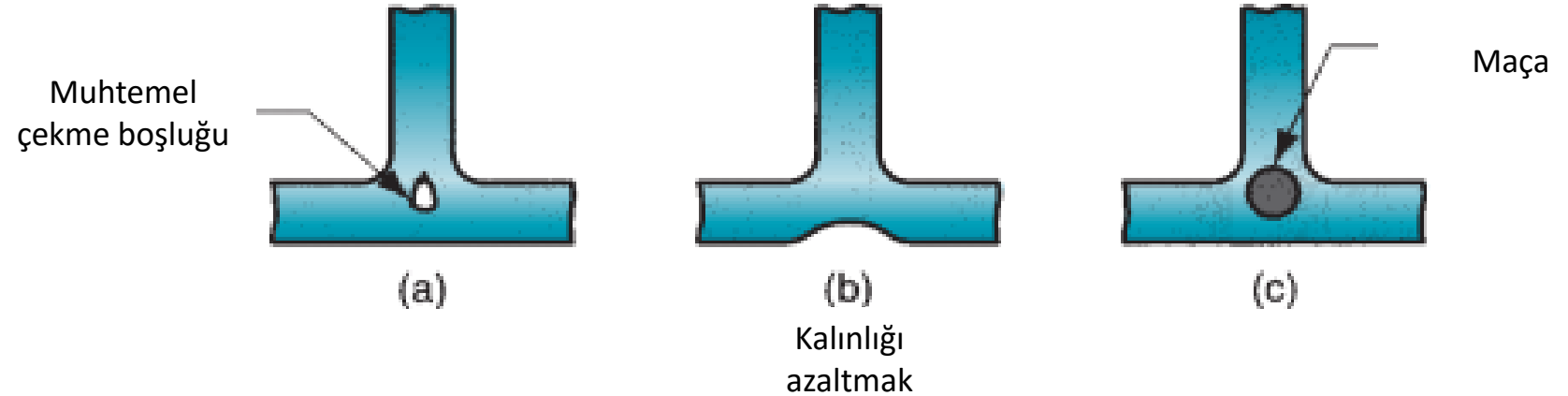
- Alüminyum Alaşımları
- Magnezyum Alaşımları
- Bakır Alaşımları
- Kalay esaslı Alaşımlar
- Çinko Alaşımları
- Nikel Alaşımları
- Titanyum Alaşımları



ÜRÜN TASARIM KRİTERLERİ

Belirli bir parçanın üretimi için tasarım mühendisi tarafından döküm yönteminin seçilmesi durumunda;

1. Parçanın üretimini mümkün kılmak ve/veya kolaylaştırmak
2. Birçok döküm hatasının oluşumunu önlemek için bazı tasarım kriterlerine uyulmalıdır.



ÜRÜN TASARIM KRİTERLERİ

- ❖ Geometrik basitlik
- ❖ Köşeler
- ❖ Kesit kalınlıkları
- ❖ Koniklik
- ❖ Maça kullanımı
- ❖ Boyut toleransları
- ❖ Yüzey kalitesi
- ❖ İşleme payları

ÜRÜN TASARIM KRİTERLERİ

Geometrik basitlik:

Döküm, karmaşık parça geometrilerinin oluşturulmasında kullanılabilmesine rağmen, parça tasarımında basitlik, genellikle dökülebilirliği artırır

Gereksiz karmaşıklıktan kaçınılması:

- Kalıp yapımını basitleştirir
- Maça ihtiyacını azaltır
- Dökümün dayanımını artırır

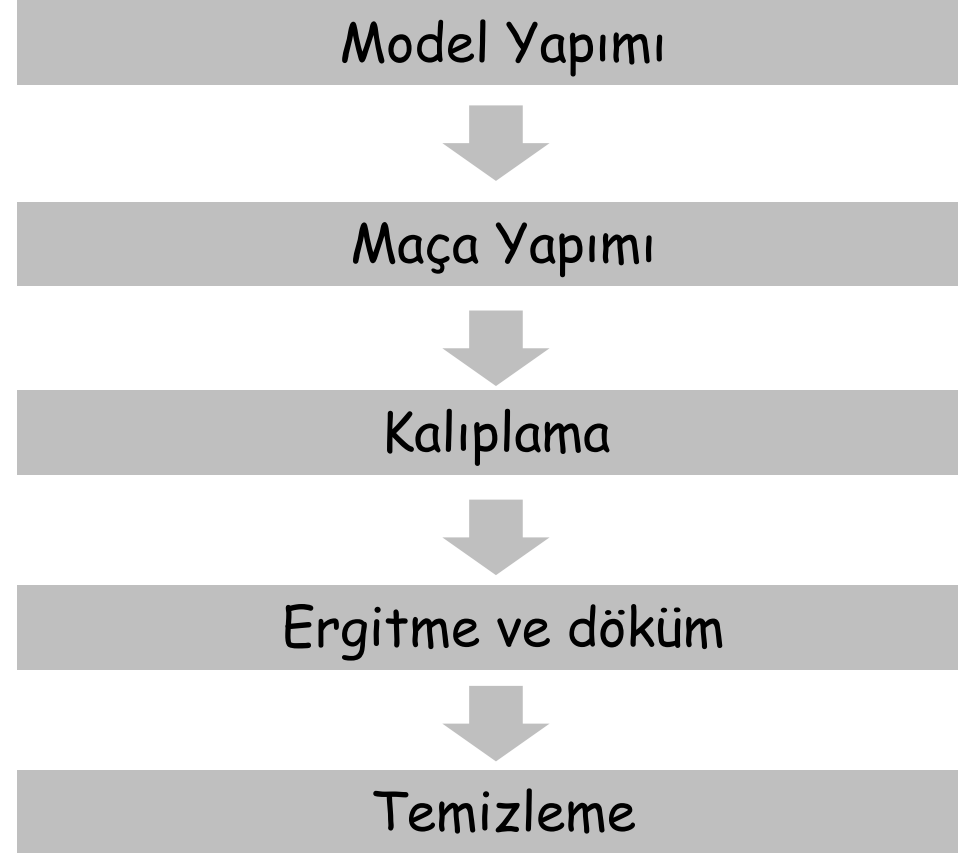
Döküm parçalardaki köşeler:

Gerilme odağı olduklarından ve sıcak yırtılma ve çatlamalara neden olabileceklerinden, keskin köşe ve açılardan kaçınılmalıdır

İç köşelerde büyük radyüslü köşe dolguları tasarlanmalı ve keskin

kenarlaryuvarlaklaştırılmalıdır

DÖKÜM AŞAMALARI-GENEL



Özet/Değerlendirme

Döküm dersinin 1. bölümü, siz değerli öğrencilere, imalat yöntemlerini ve önemli bir imalat yöntemi olan döküm yöntemini anlamamanın gerekliliği hakkında geniş bir bakış sağlayacaktır.

Bu bölümden, hem birçok döküm yöntemi olduğunu hem de imalat yöntemleri içindeki önemi hakkında bir bakış açısı kazanabilirsiniz.

Farklı üretim tekniklerini değerlendirmek ve parça imalatında gerekli yöntemi seçmek için zamandan kazanmakla kalmaz, aynı zamanda uzun vadede, üretim mühendisliği için gerekli bir ön düşünce, bakış açısı ve vizyon geliştirebilirsiniz.

Başarı Dileklerimle..

Dr. Öğr. Üye. Pınar UYAN

1. Dersin sonu

İmalat yöntemleri içinde DÖKÜM TEKNİKLERİ'nin yeri ve önemi ?

Konu anlaşıldı mı?

Soru sormak isteyenler çekinmeden sorsun lütfen.

Ders katılımınız için Teşekkürler. Başarı Dileklerimle...

Dr. Öğr. Üye. Pınar UYAN