

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **METAL TEKNOLOJİSİ**

**TEK YÜZLÜ VE MAŞALI KALIPLAR  
521MMI214**

**Ankara, 2011**

- 
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
  - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
  - **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. TEK YÜZLÜ KALIPLARI YAPMAK .....	3
1.1. Kalıpla Döverecek Şekillendirmenin Endüstrideki Önemi .....	3
1.2. Sıcak Dövme .....	5
1.3. Yayılma .....	5
1.3.1. Dövülebilme Yeteneği .....	6
1.3.2. Malzemenin Kalıpta Yayılma Prensipleri .....	6
1.4. Dövme Parçalarının Üstün Nitelikleri .....	7
1.5. Sıcak Şekillendirme Kalıplarının Genel Sınıflandırılması .....	8
1.6. Tek Yüzlü Kalıplar .....	8
1.6.1. Tek Yüzlü Kalıpların Tanımı ve Kullanım Alanları .....	9
1.6.2. Tek Yüzlü Kalıpların Yapımında Kullanılan Malzemeler .....	10
1.6.3. Tek Yüzlü Kalıp Yapım Tekniği .....	10
1.7. Tek Yüzlü Kalıp Resimleri .....	14
UYGULAMA FAALİYETİ .....	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	20
2. TEK YÜZLÜ KALIPLARDA ÇALIŞMAK .....	20
2.1. Tek Yüzlü Kalıplarda Çalışma ve Motif Elde Etme .....	20
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	26
3. MAŞALI KALIPLARDA ÇALIŞMAK .....	26
3.1. Maşalı Kalıpların Tanımı ve Kullanım Alanları .....	26
3.2. Maşalı Kalıpların Yapımında Kullanılan Malzemeler .....	27
3.3. Maşalı Kalıp Yapım Tekniği .....	28
3.4. Maşalı Kalıp Resimleri .....	28
UYGULAMA FAALİYETİ .....	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	34
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	36
CEVAP ANAHTARLARI .....	37
KAYNAKÇA .....	39

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI214</b>
<b>ALAN</b>	<b>Metal Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Sıcak Kalıp Dövmeciliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Tek Yüzlü ve Maşalı Kalıplar</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Malzemenin hazırlanması, dövme öncesi yapılacak işlemler, dövmede kullanılacak araç ve gereçler, dövme işleminin yapılışı, dövmede dikkat edilecek noktalar ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Tek yüzlü ve maşalı kalıplarda çalışmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında tek yüzlü kalıpları yapabilecek, tek yüzlü ve maşalı kalıplarda sıcak şekillendirme işlemini gerçekleştirebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> TS EN 14673, TS EN 10250-4, TS EN 10250-3, TS EN 10250-2 standartlarını dikkate alıp tek yüzlü kalıp için çelik gereçlerden kalıp malzemesi seçebilecek ve işlem basamaklarına uygun olarak tek yüzlü kalıbı yapabileceksiniz. <b>2.</b> Tek yüzlü kalıpta şekillendirilecek malzemeyi ölçüsünde kesebilecek, ön biçimlendirmesini yapabilecek ve kontrollü kuvvet uygulayarak malzemenin kalıp formunu almasını sağlayabileceksiniz. <b>3.</b> Maşalı kalıplarda şekillendirilecek malzemeyi ölçüsünde kesebilecek, ön biçimlendirmesini yapabilecek ve kontrollü kuvvet uygulayarak malzemenin kalıp formunu almasını sağlayabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Metal işleri sıcak şekillendirme atölyesi <b>Donanım:</b> Demirci ocağı (tavlama araçları), çelik malzeme, sıcak iş takımları, şahmerdan, tek yüzlü kalıp, maşalı sıcak iş kalıbı
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Metaller günümüzde endüstride çok yaygın olarak kullanılan ve önemli yer tutan malzemelerdir. Metal işleri de endüstrinin bel kemiğini oluşturmaktadır. Metallerin işlenmesinde çalışan teknik elemanlar endüstri için en önemli unsurlardandır. Endüstriyel kalkınması hızlı olan ülkeleri inceleyecek olursak görürüz ki bu kalkınmalarını teknik okullara ve teknik elemanlara verdikleri önemle sağlamışlardır.

Metalleri kalıcı olarak biçimlendirecek olanlar ise bizler yani teknik elemanlardır

Metallerin en önemli özelliklerinden biri uygun şartlar yerine getirildiği takdirde biçim değiştirmeye olanak vermeleridir. Metallerin bu özellikleri, üzerinde değişik işlemler gerçekleştirmemizi kolaylaştırmaktadır. Bu işlemlerden biri de sıcak şekillendirmedir.

Endüstrinin gelişmesi, parçaların seri hâlde üretilmesinin gerekliliği, kalıp demirciliğine önem ve hız kazandırmıştır.

Tek yüzlü ve maşalı kalıplar adı altında toplanan bu bölüm ile ilgili çalışmalarımız sonuçlandığında kalıpların gereği ve önemini bilecek, kalıp yapımında kullanılan araçları tanıyacak, kalıp yapma yöntemlerini ve kalıplarda nasıl uygulama yapılacağı konusunda bilgilere ve becerilere sahip olacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet ile uygun takım, araç ve gereç sağlandığında TS EN 14673, TS EN 10250-4, TS EN 10250-3, TS EN 10250-2 standartlarını dikkate alıp tek yüzlü kalıp için çelik gereçlerden kalıp malzemesi seçebilecek ve işlem basamaklarına uygun olarak tek yüzlü kalıbı yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Okul ve çevrenizdeki metal işleri ile ilgili atölye ve bölümleri (sıcak şekillendirme) gezerek tek yüzlü kalıplar konusu hakkında bilgi toplayarak rapor hâline getiriniz, bu bilgileri sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. TEK YÜZLÜ KALIPLARI YAPMAK

### 1.1. Kalıpla Döverek Şekillendirmenin Endüstrideki Önemi

Sıcak olarak dövülebilir malzemelerin, içerisi boşaltılmış açılıp kapanabilen kalıplar yardımıyla pres veya düşme çekiçler kullanılarak yapılan üretim şekline sıcak dövme kalıpcılığı denir.

Önceleri basit dövme araçlarıyla günlük hayatımızda kullanılan kesici el aletleri, el takımları ve benzerleri üretilmekteydi. Bu şekilde yapılan üretim sonucu elde edilen parçalarda sadece şekil yönünden benzerlik sağlanabilmekte fakat ölçü tamlığı ve yüzey temizliği bakımından arzu edilen kalıplama işlemi yapılamamaktaydı.

Bugün endüstride sıcak dövme preslerinin kullanılması ve bunların hizmete alınmış olmasıyla dövme kalıpları ve bunlarla yapılan parça üretimi de artmıştır.

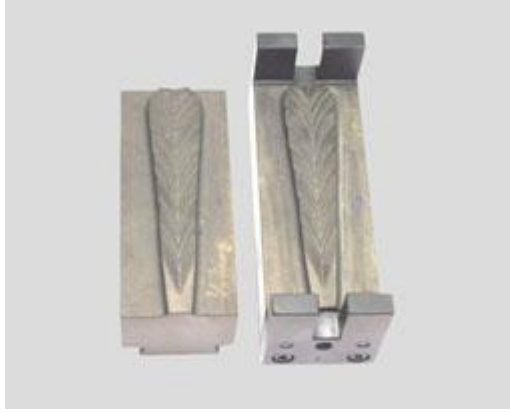
Tasarlanan kalıplarla elde edilen parçalarda ölçü tamlığı ve yüzey temizliği sağlanmaktadır.



Resim 1.1: Kare izleme kalıbı

Endüstrisinde büyük önemi bulunan sıcak dövme kalıpcılığıyla makine, otomotiv, uçak, deniz araçları ve benzeri sanayi dallarında pek çok parçalar üretilmektedir.

Sıcak dövme kalıplarıyla üretilen parçaların mekanik ve fiziksel özellikleri, diğer döküm kalıplarıyla üretilenlere oranla daha yüksektir. Çünkü sıcak dövme kalıplarıyla biçimlendirilen parçaların yapısı sıklaşır, özlülük kazanır ve aşınmaya karşı direnci artar. Ayrıca sıcak dövme kalıplarıyla üretilen parçalarda malzeme sarfiyatı ve talaş kaldırma işçiliği az, parça maliyeti düşüktür.



**Resim 1.2: Kare izleme kalıbı**

Bu nedenle makine sanayinde aşınmaya ve darbeli çalışan parçalarla, otomotiv ve benzeri sanayi dallarında kullanılan kam ve krank milleri, biyel ve mafsalları, dayanımı yüksek dişli ve benzeri pek çok parçalar sıcak dövme kalıplarıyla üretilmektedir.

Parçaların sıcak kalıplama yoluyla yapılmasına etken olan başlıca hususlar;

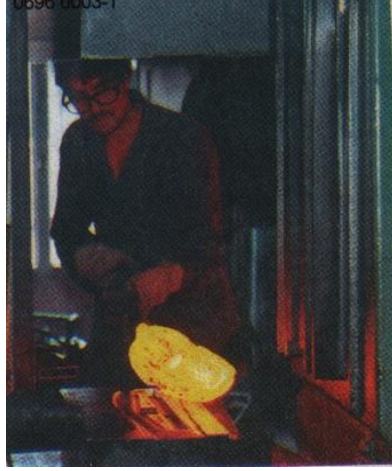
- Maliyetin ucuz olması,
- Birden çok işin aynı ölçüde ya da boyutta yapılabilmesi,
- İşçilikte el becerilerinin asgariye indirilmiş olması,
- İşlerin kalıpta daha düzgün çıkması,
- Tavlama sayısı az olup yapısının değişmemesi,
- Zamanın çok kısa olması,
- Malzeme kullanımının ekonomik olması,
- Kalifiye işçiye ihtiyaç olmamasıdır



## 1.2. Sıcak Dövme

Metallerin resimdeki ölçü ve biçime göre üzerinden talaş kaldırılmadan belirli bir sıcaklığa kadar tavlandıktan sonra elde veya makinelerde çeşitli takımlar kullanılarak biçimlendirilmesine sıcak şekillendirme denir.

Metaller genel olarak sert ve katı bir yapıya sahiptir. Bunun için şekillendirilmeleri çok güçtür.



**Resim 1.3: Sıcak dövme işlemi**

Sıcak şekillendirme işlemlerinde gereçlerin dövme sıcaklıklarına kadar ısıtılmaları (tavlanmaları) ocaklarda ve tav fırınlarında yapılır.

Isı işlemleri uygulamak için genellikle tav fırınları veya banyoları kullanılmaktadır. Metal işlerinde kullanılan tavlama ve ısıtma araçlarını şöyle sıralayabiliriz:

- Ocaklar
- Tav fırınları
- Tav banyoları
- Endüksiyon bobinleri

## 1.3. Yayılma

Bir malzemenin kristal yapısındaki atomların birbirine olan bağlantılarını kesmeksizin atomların kayması sonucu biçim değiştirmesine “yayılma” denir. Malzemelerin gösterdiği yayılma yeteneğinin kalıplama açısından önemi büyüktür. Yayılma malzemelerin esneklik ve akma sınırı içinde olur. Esneklik sınırı altında bir biçim değişmesi olmayacağı gibi akma sınırının üstünde biçimlendirme yapmak da hatalı olur. Zira yapısında kopmalar, çatlamlar olur ki bu da parçayı kullanılmaz hâle getirir.

Malzemelere çeşitli kalıplarda şekil verilirken atomlar istenilen yöne doğru kaymaya zorlanır. Kaymanın, bu zorlama karşısında direnci vardır. Sıcak kalıplama da parçanın kalıp içinde akması, yayılması anında parça yüzeyi ile kalıp yüzeyi arasında bir sürtünme direnci vardır. Parçanın kalıp yüzeyi ile olan ilişkilerinde, soğumadan dolayı parçanın yayılma direnci daha da artar.

### 1.3.1. Dövülebilme Yeteneği

Dövülebilme ve akma yeteneği iyi olmayan metallerin, kalıp boşluklarını doldurmaları çok güçtür. Malzemelerdeki yüksek akma direnci, biçimlendirmenin eksik oluşması gibi istenmeyen hataların oluşmasına yol açar. Metalin dövülme yeteneğinin iyi olmaması ise malzeme istenilen formu almadan veya alamadan yapısında çatlakların, kırılmaların oluşması demektir.



Resim 1.4: Havalı şahmerdan



Resim 1.5: Egsantrik pres

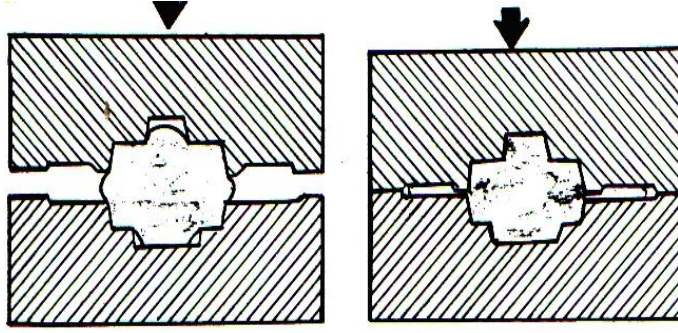
### 1.3.2. Malzemenin Kalıpta Yayılma Prensipleri

Metallere, kalıplama yöntemiyle şekil verilmesi sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

Öncelikle kalıpta şekillendirilecek parçanın, uygun dövülebilme sıcaklığına kadar tavlınması gerekir. Uygun dövme tavında, kalıplanan malzemenin akıcılık özelliğinden dolayı kalıp boşluğunu tamamen doldurması kaçınılmaz olacaktır.

Kalıpların sıcaktan zarar görmemesi yani soğutulması ve kalıplanan parçanın daha rahat çıkması amacıyla kompresör yardımıyla kalıp içerisine hava ve yağ karışımı sıkılır.

Kalın parçalı işlerde tavlama işlemi geç olmaktadır. Bunun yanı sıra parçanın soğuması da geç olmaktadır. Böyle parçaların biçimlendirilmeleri de kolay olmaktadır. Parçanın uzantıları fazla ve ince kesitli ise şekillendirilmesi de o denli güç olacaktır.



Şekil 1.1: Malzemenin kalıpta yayılma görüntüsü

#### 1.4. Dövme Parçalarının Üstün Nitelikleri

Aynı özellikte çok sayıda özdeş parçanın, belirtilen ölçü sınırları içerisinde üretimi esnasında malzeme ve insan gücünden asgari tasarruf sağlayan düzenlere kalıp denir.

Günlük hayatımızda kullandığımız mutfak ve ev eşyalarından otomobil parçalarına kadar her türlü özdeş nitelikteki parçaların üretiminde kalıplar büyük rol oynar.

Tüketici, alacağı malda her şeyden önce sağlamlık ve ucuzluk arar. Üretilen ve tüketiciye sunulan malın kaliteli, sağlam, standartlara uygun ve ucuz olması gerekir.

Endüstride üretim birimleri bu düşünceden hareket ederek üretecekleri malı çeşitli pazarlara kabul ettirebilmek için ucuz ve kaliteli mal üretmeyi bir amaç hâline getirmişlerdir.



Resim 1.6: Kalıptan çıkmış anahtar

Üretilecek her parça için tasarruf edilen zaman, malzeme ve işçilikteki farklılık üretimde büyük kazanç yolunu açacaktır.

Kalıpla dövülerek şekillendirilmiş parçalar, genellikle hayati önemi olan, yüksek gerilmeler altında çalışan makine parçalarının yapımında kullanılır.

Son yıllarda gelişen kalıp teknolojisi, karmaşık şekillerin bile üretilmesine yardımcı olmaktadır.

Hafif metallerin de sanayide kullanılması ve önemli yer tutması ile üretilen parçaların birçoğu dövme teknolojisinin ürünleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 1.5. Sıcak Şekillendirme Kalıplarının Genel Sınıflandırılması

Sıcak şekillendirme işlemlerinde kullanılan kalıplar, taşıdıkları özellikler sebebiyle çok çeşitlilik arz eder.

- Parça sayısına göre kalıp çeşitleri
  - Tek parçalı kalıplar
  - İki parçalı kalıplar
  - Çok parçalı kalıplar
- Kalıp boşluğunun durumuna göre kalıp çeşitleri
  - Açık kalıplar
  - Yarı açık kalıplar
  - Kapalı kalıplar
- Yaptığı biçimlendirmeye göre kalıp çeşitleri
  - Kesme kalıpları
  - Bükme kalıpları
  - Şişirme kalıpları
  - Püskürtme kalıpları
  - Delme kalıpları
  - Yayma kalıpları
- Kalıpların bağlantılarına göre çeşitleri
  - Maşalı kalıplar
  - Kızaklı kalıplar
  - Kızaksız kalıplar
- Çapak yüzeylerine göre kalıp çeşitleri
  - Düz çapak yüzlü kalıplar
  - Eğik çapak yüzlü kalıplar
  - Çapak yüzeyi sınırlı kalıplar
  - Çapak yüksekliği sınırlı kalıplar
  - Oyuk çapak yüzeyli kalıplar
  - Tutucu çapak yüzlü kalıplar

## 1.6. Tek Yüzlü Kalıplar

Bu tarz kalıplar tek parçalıdır. Tek bloktan oluşan kalıp yüzeyine uygun malzeme, kalıp boşluğuna balyoz veya pres kuvveti yardımı ile doldurulması prensibi ile kullanılır. Bu kalıplarda dövme tarafına gelen yüzü düz olan parçalara dövme işlemi uygulanır. Makinelerde ve elde kullanılan çeşitleri vardır.



**Resim 1.7: Tek yüzlü yaprak kalıbı**



**Resim 1.8: Tek yüzlü tutamak kalıbı**

Bu kalıplar sıcak şekillendirmede kullanılan en basit kalıplardır.

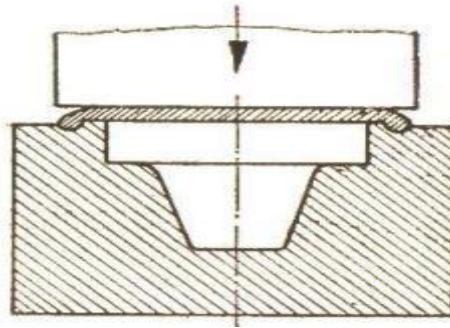
### **1.6.1. Tek Yüzlü Kalıpların Tanımı ve Kullanım Alanları**

Tek parçalı olarak yapılan, üzerine şekillendirilecek parçanın şekli oyulan ve bir tarafı düz olan parçaların işleneceği kalıplara “tek yüzlü kalıplar” denir.

Kalıp boşluğunu dolduracak malzeme daha önceden hesaplanarak kesilir. Bu hesaba tavlama anında malzeme üzerinde oluşacak tufal payı da eklenir.

Parça tavlانیp kalıpta balyoz veya makineler yardımı ile şekillendirildikten sonra, kalıp dışına taşan fazlalık malzeme (çapak), çapak alma kalıplarında veya çeşitli kesme takımlarıyla temizlenir.

Genellikle basit, bir yüzeyi düz ve et kalınlığı çok fazla olmayan parçaların şekillendirilmesinde tek yüzlü kalıplar kullanılır. Kalıbın büyüklüğüne göre kızaklı, maşalı veya delikli pleyt, örs üzerine sabitlenecek biçimde yapılır.



**Şekil 1.2: Tek yüzlü kalıpta çalışma**

## 1.6.2. Tek Yüzlü Kalıpların Yapımında Kullanılan Malzemeler

Kalıp gereçleri, genellikle kullandıkları kuvvet makinelerine ve kalıplanacak gerecin hacmine göre değişir. Tek yüzlü kalıplar genellikle basit kalıplar olduğundan çok özellikli kalıp çeliğinden yapılmaz.

Tek yüzlü kalıp yaparken seçeceğimiz kalıp malzemesi şu şartlara uygunluk göstermelidir:

- Kalıplanacak parçanın biçimi, ağırlığı ve boyutlarına
- Dövülecek malzemenin cinsi ve özelliklerine
- Üretilecek parça sayısı ve kalıplama tezgâhına
- Sertleşme işleminden sonra kalıbın işlem görüp görmeyeceğine
- Parçanın kalıplama sıcaklığı ve toleransına

## 1.6.3. Tek Yüzlü Kalıp Yapım Tekniği

Tek yüzlü dövme kalıpları genellikle iki şekilde yapılır. Bunlar talaşlı üretim tezgâhlarında ve elde çekiç, balyoz veya makineler kullanarak gömme yöntemiyle kalıp yapım teknikleridir.

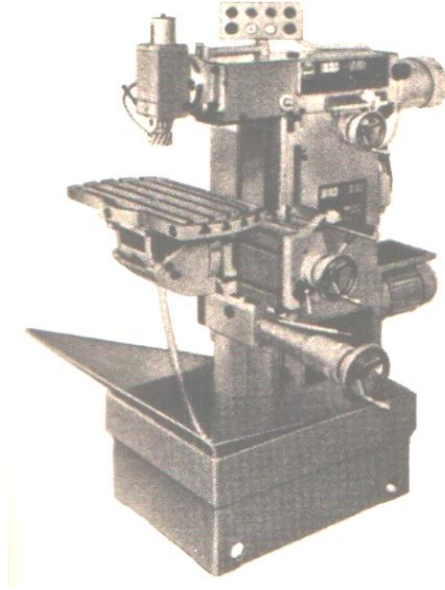
### ➤ Talaşlı üretim tezgâhlarında yapılışı

Talaş kaldırarak yapılan kalıplarda çeşitli makinelerden faydalanılır. Seçilen kalıp malzemesi istenilen boyutlara getirilip talaşlı üretim tezgâhlarında işlenerek kullanılır hâle getirilir. Kalıp imalatında kullanılan talaşlı üretim tezgâhları şunlardır:

- **Frezeler ile kalıp yapımı**
  - Pantograf makinesi ile
  - Kopya freze makinesi ile
  - Oyma freze makinesi ile
  - Titreşimli oyma freze makinesi ile
- Elektro-erozyon makinesiyle kalıp yapımı

### **Frezeler ile kalıp yapımı:**

Frezelerle kalıp yapma sisteminde yapılan genel işlem şöyledir: Kalıp malzemesi iş makinesinin tezgâhına bağlanır. Kesici uçlar yardımı ile oluşturulacak kalıp şekli malzeme üzerine oyulur.



**Resim 1.9: Üniversal freze tezgâhı**

- **Pantograf Makinesi**

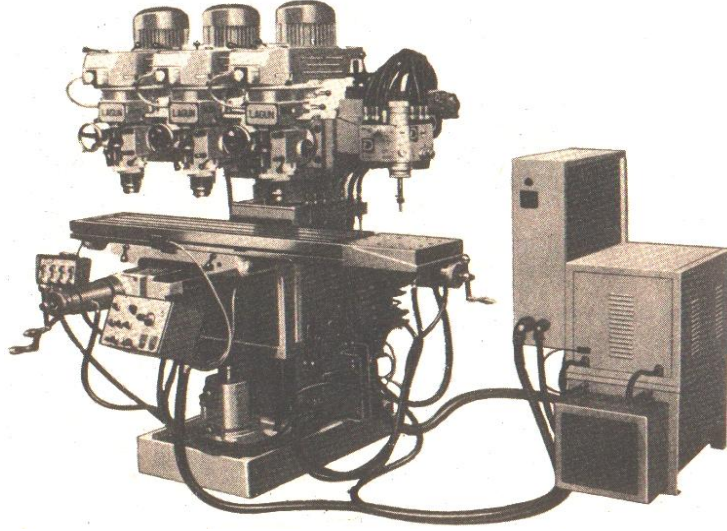
Herhangi bir malzemeden yapılmış iş parçası örneği üzerinde gezen kalem yardımı ile diğer uca bağlı olan kesici kalem, kalıp malzemesi üzerinde oyma işlemini gerçekleştirir.

Parça üzerinde enine ve boyuna genişleme yapar. Derinlikte herhangi bir değişiklik yapılamaz. Bundan dolayı kalınlığı değişmeyen parçaların kalıplarının yapılmasında kullanılabilir.

- **Kopya freze makinesi**

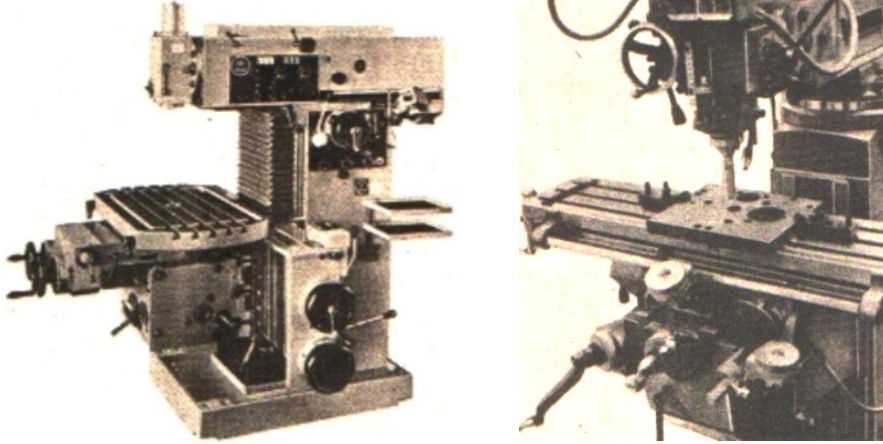
Kopya freze makineleri üç boyutlu olarak çalışır. Kalıp malzemesi üzerinde genişlik, derinlik ve boyunda istenilen ölçülerde büyültme-küçültme yapabileceğimiz makinelerdir. Ağaç, alçı ya da plastik maddeden yapılmış örnek parça makineye bağlanır. Makinenin bir ucu örnek parça üzerinde gezerken diğer uca bağlı kesici kalem, kalıbı örnek parça boyutlarında oyar.





**Resim 1.10: Kopya freze tezgâhı**

- **Oyma freze makinesi**



**Resim 1.11: Düşey milli freze tezgâhlar**

Makine üzerinde çeşitli parmak freze çakıları takılmaya yarayan, matkap mandrenine benzeyen kısmı vardır. Uygun freze çakıları takılarak oluşturulacak kalıbın oyulma işlemi gerçekleştirilir. Oyma frezelerinde çıkacak işin kusursuzluğu, makineyi kullanan kişinin maharetine bağlıdır. Çünkü kalıbın herhangi bir örneği yoktur.



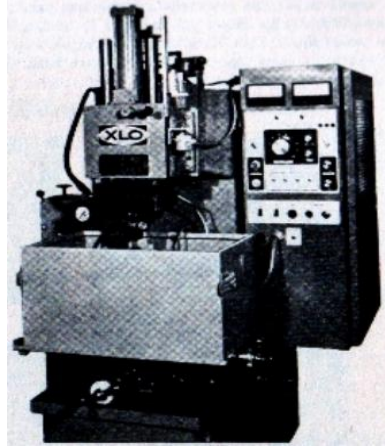
- **Titreşimli oyma freze makinesi**

Adından da anlaşılacağı gibi titreşim yöntemiyle parça üzerinden talaş kaldırma sistemiyle çalışmaktadır. Dakikada 20000-50000 arasında titreşim yapan kalem yardımıyla oldukça temiz ve düzgün bir yüzey oluşturarak oyma yapar.

- **Elektro-erozyon makinesi ile kalıp yapımı**

Bu tip kalıp yapım tekniğinde öncelikle yapılacak işin bakırdan bir örneği, çok hassas olarak işlenir. Elektro-erozyon cihazının + kutbuna oyulacak kalıp parçası - kutbuna ise bakırdan işlenmiş iş parçası bağlanır. Örnek parça, ince bir yağ banyosunun içinde bulunan kalıp malzemesine yaklaştırıldığında aralarında ark atlaması meydana gelir.

Elektro-erozyon makinesi yüksek amperde akım üretmektedir. Birbirine yaklaşan iki parça arasında ark atlaması olacaktır. Oluşan ark sayesinde kalıp malzemesinden parçacıklar kopacaktır. Kopan parçacıklar, yağ banyosuna verilen hareket yardımıyla o bölgeden uzaklaştırılır. Bu işlem örnek parça, kalıp içerisine gömülünceye kadar devam edecektir.



**Resim 1.12: Elektro-erozyon makinesi**

- **Gömme yöntemiyle kalıp yapılışı**

Hacmi küçük ve basit işlerde kullanılan oldukça pratik bir kalıp yapma yöntemidir. Bu yöntemle yapılacak kalıp tek veya iki parçalı olarak yapılabilir.



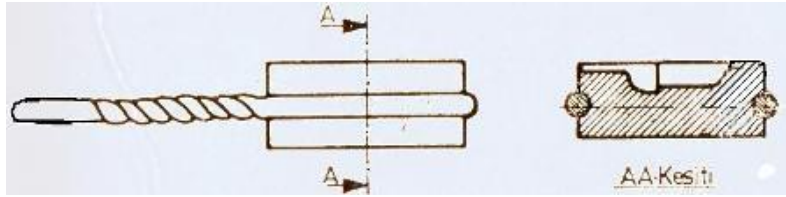
**Resim 1.13: Havalı kalıp taşlama motorları**

Sıcak iş çeliğinden yapılan örnek parça ısıtılarak sertleştirilir. Kalıp malzemesi ~1100 °C'ye kadar tavlınır. Daha önceden hazırlanan örnek parça, kalıp malzemesinin üzerine çeşitli araçlar yardımıyla gömülür. Temizlenip çapak boşluğu da açıldıktan sonra sertleştirilir ve kullanılır hâle gelir.

Eğer kalıbın iki parçalı olması isteniyorsa aynı işlem diğer parçaya da uygulanır.

## 1.7. Tek Yüzlü Kalıp Resimleri

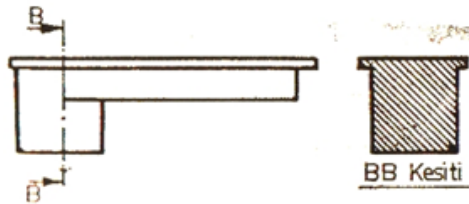
Tek yüzlü kalıplar genellikle kalınlığı fazla olmayan kare veya dikdörtgen parçalar üzerlerine açılır. Tek parçalı yapırlarsa örs veya delikli pleyt üzerinde durması için kare demir üzerine kaynatılır. Makinelere bağlanacaklar ise kızaklı olarak yapılır.



Şekil 1.5: Palamut kalıbı



Resim 1.14: Yaprak kalıbı ve iş örnekleri



Şekil 1.6: Tek yüzlü kalıptan çıkmış iş örneği



**Resim 1.15: Kalp malzemesi**



**Resim 1.17: Tek yüzlü yaprak kalıbı**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Çelik malzemeden tek yüzlü kalıbı aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kalıp malzemesinin seçimini yapınız (Resim 1.15).</li><li>➤ Kalıp parçasının boyutlarını belirleyiniz.</li><li>➤ Tavlama araçlarında malzemeyi istenilen sıcaklık derecesine getiriniz.</li><li>➤ Kalıp gerecini tufal ve artıklarından temizleyiniz.</li><li>➤ Örnek parçayı, tavlanan kalıp gerecinin üzerine ve ortasına yerleştiriniz (Şekil 1.4).</li><li>➤ Çekiç veya balyoz kullanarak parçayı kalıp malzemesinin içerisine gömünüz (Şekil 1.4).</li><li>➤ Kalıptan örnek parçayı çıkararak inceleyiniz.</li><li>➤ Kalıba ısıtılmış işlem uygulayınız (sertleştirme sonra meneviş verme).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kalıp için uygun malzemeyi seçiniz.</li><li>➤ Kalıp için gerekli ölçüleri ayarlayınız.</li><li>➤ Kalıp parçasını homojen bir şekilde tavlayınız.</li><li>➤ Tufal temizliğinde tel fırça kullanınız.</li><li>➤ Örnek parçayı tam ortalayınız.</li><li>➤ Balyozu hızlı ve düzgün vurunuz.</li><li>➤ Kalıbı inceleyiniz.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Malzeme seçimini doğru yaptınız mı?		
2.	İş önlüğü giyip eldiven kullandınız mı?		
3.	Kalıp malzemesini uygun sıcaklığa kadar tavladınız mı?		
4.	Tufal tabakasını tel fırça ile temizlediniz mi?		
5.	Kalıp malzemesini örs gibi sağlam zemine yerleştirdiniz mi?		
6.	Örnek parçayı kalıp malzemesinin ortasına yerleştirdiniz mi?		
7.	Gömme işlemini hızlı bir şekilde yaptınız mı?		
8.	Kalıbı incelediniz mi?		
9.	Kalıba ısıl işlem uyguladınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kalıplarla elde edilen parçalarda hangi özellikler bulunur?  
A) Ölçü tamlığı  
B) Yüzey temizliği  
C) Sağlamlık  
D) Hepsi
2. Sıcak dövme kalıpcılığıyla hangi parçalar üretilir?  
A) Matkap ucu  
B) Kılavuz  
C) Pense  
D) Lama demir
3. Tufal nedir?  
A) Kalıp malzemesi  
B) Dövme makinesi  
C) Pas ve kir tabakası  
D) Küçük çekiç
4. Sıcak dövme kalıpcılığının avantajlı yönü hangisidir?  
A) Malzeme sarfiyatı azdır.  
B) Hurda malzeme eritilir.  
C) Yapılan parçalar ufaktır.  
D) Kalıp ucuzdur.
5. Metaller nasıl bir yapıya sahiptir?  
A) Sert ve kat  
B) Gevrek  
C) Kırılgan  
D) Yumuşak ve esnek

6. İş parçaları nerelerde tavlanmazlar?
- A) Ocaklarda
  - B) Kükürt banyolarında
  - C) Tav fırınlarında
  - D) Tav banyolarında
7. Gömme yöntemiyle kalıp yapımında kalıp gereci kaç °C'ye kadar tavlanır?
- A) 1300
  - B) 950
  - C) 850
  - D) 1100
8. Elektro-erozyon makinesinde örnek parça hangi malzemeden yapılır?
- A) Bakır
  - B) Alüminyum
  - C) Kalıp çeliği
  - D) Döküm

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli takım ve avadanlıklar sağlandığında tek yüzlü kalıpta şekillendirilecek malzemeyi ölçüsünde kesebilecek, ön biçimlendirmesini yapabilecek ve kontrollü kuvvet uygulayarak malzemenin kalıp formunu almasını sağlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Okul ve çevrenizdeki metal işleri ile ilgili atölye ve bölümleri (sıcak şekillendirme) gezerek tek yüzlü kalıplarda çalışmalarını inceleyiniz. Gördüklerinizi ve tecrübe ettiklerinizi rapor hâline getiriniz, bu bilgileri sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. TEK YÜZLÜ KALIPLARDA ÇALIŞMAK

### 2.1. Tek Yüzlü Kalıplarda Çalışma ve Motif Elde Etme

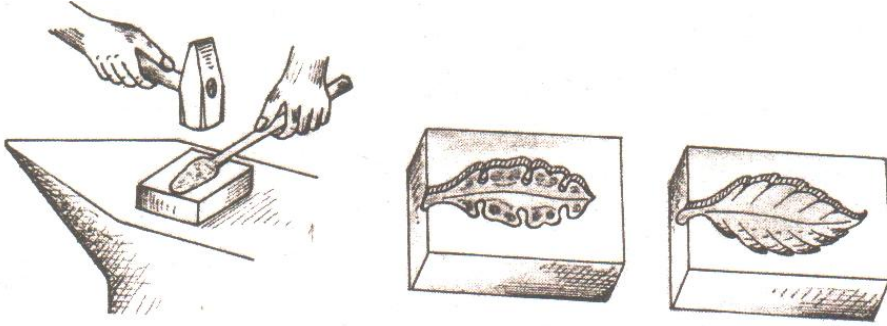
Yukarıda öğrendiğimiz yöntemlerle elde ettiğimiz tek yüzlü kalıbımızda şekillendirme yapmak için öncelikle kalıpta şekillendirilecek malzememizi seçmemiz gerekir.

Bu malzemeler kare kesitli, yuvarlak kesitli olabilir. Seçilen malzemeye ön biçimlendirme uygulamak gerekebilir. Ön biçimlendirme yığma ve yayma şeklinde gerçekleştirilir.

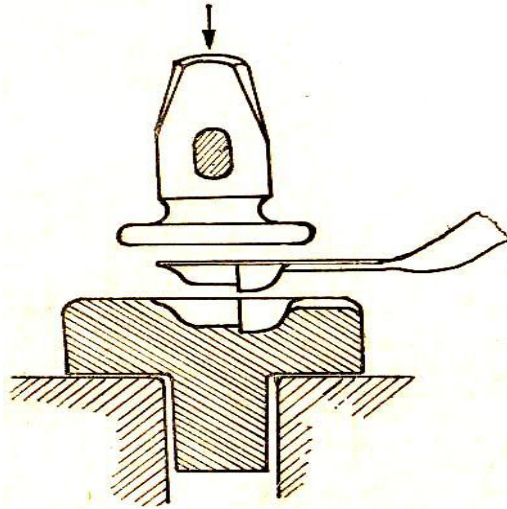
Malzememiz dövme sıcaklığında tavlandıktan sonra Şekil 1.4'te görüldüğü gibi kalıp yüzeyine yerleştirilir ve üstten kuvvet uygulanır. Uygulanan kuvvet elde edilecek motife göre ayarlanmalıdır. Küçük motiflerde çekiç ve varyozlarla yeterli kuvvet uygulaması yapılabilirken motif hacmi büyüdükçe düşme çekiç veya şahmerdan gibi makinelere ihtiyaç duyarız.

Motif elde edildikten sonra etrafında oluşabilecek çapaklar çeşitli yöntemlerle alınır.





Şekil 2.1: Tek yüzlü kalıpta çalışma örneği



Şekil 2.2: Tek yüzlü kalıba kuvvet uygulaması



Resim 2.1: Lale malzemesi

Resim 2.2: Tek yüzlü lale kalıbı

Resim 2.3: Kalıptan çıkan lale motifi

Tek yüzlü kalıplarda elde edilmiş motif örnekleri Resim 2.1, 2.2, 2.3'te görülmektedir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Çelik malzemeden yapılan tek yüzlü kalıplarda çalışınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kalıplanacak gereci ölçüsünde kesiniz.</li><li>➤ Parçaya ön şekillendirme işlemi uygulayınız.</li><li>➤ Parçayı uygun tav sıcaklığına getiriniz (Resim 1.3).</li><li>➤ Tavlanan malzemeyi tufal ve diğer atıklardan temizleyiniz.</li><li>➤ Kalıbı örs gibi sağlam bir altlık üzerine yerleştiriniz.</li><li>➤ Tavlanan parçayı kalıp üzerine yerleştiriniz.</li><li>➤ Hızlı ve düzgün vuruşlarla parçanın kalıp içerisine yayılarak kalıbın şeklini almasını sağlayınız.</li><li>➤ Şekillendirilen parçayı kalıptan çıkarınız.</li><li>➤ İş parçasının çapaklarını temizlemekKalıba ısıl işlem uygulamak.(sertleştirme sonra meneviş verme)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanılacak gereci ölçüsünde kesiniz.</li><li>➤ Gereci uygun tutma yöntemi ile tutunuz. Gerekiyorsa ön biçimlendirme yapınız.</li><li>➤ Parçayı dövme tavında tavlayınız. Yanmalara karşı dikkatli olunuz.</li><li>➤ Kalıplanacak malzemeyi tufal ve diğer atıklardan temizleyiniz.</li><li>➤ Kalıbı örs veya sağlam bir altlık üzerine yerleştiriniz.</li><li>➤ Gereci, kalıp içine doğru bir biçimde yerleştiriniz.</li><li>➤ Hızlı ve düzgün vuruşlar yaparak malzemenin soğumadan parçanın kalıp içerisine yayılmasını sağlayınız.</li><li>➤ Kalıbın fazla ısınmasına fırsat vermeden parçayı kalıptan çıkarınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Malzemeyi ölçüsünde kestiniz mi?		
2.	Kalıplanacak malzemeyi uygun sıcaklığa kadar tavladınız mı?		
3.	Malzemenin üzerindeki artıkları uygun temizleme araçlarıyla temizlediniz mi?		
4.	Kalıbı örs gibi sağlam bir zemine yerleştirdiniz mi?		
5.	Şekillendirilecek malzemeyi kalıp içerisine doğru bir biçimde yerleştirdiniz mi?		
6.	Hızlı ve uygun kuvvet uygulayarak malzemenin kalıp içerisinde biçimlenmesini sağlayabildiniz mi?		
7.	Şekillenen parçayı kalıptan rahatlıkla çıkarabildiniz mi?		
8.	Çapak çıkarmada şekillenen parçaya zarar verdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Üretilen parçaların mekanik ve fiziksel özellikleri hangi üretim şeklinde daha yüksektir?  
A) Döküm kalıplarıyla  
B) Sıcak dövme kalıplarıyla  
C) Tornada işleyerek  
D) Elektrik-ark kaynağı ile
2. Demir ve çeliğin resimdeki ölçü ve biçimine göre üzerinden talaş kaldırılmadan belirli bir sıcaklığa kadar tavlandıktan sonra elde veya makinelerde çeşitli takımlar kullanılarak biçimlendirilmesine ne denir?  
A) Soğuk şekillendirme  
B) Sertleştirme  
C) Meneviş verme  
D) Sıcak şekillendirme
3. Bir malzemenin kristal dokularını birbirine olan bağlantıları kesilmeksizin kristallerin yer değiştirerek kaymaları sonucu biçim değiştirmesine ne denir?  
A) Burma  
B) Bükme  
C) Yayılma  
D) Kırılma
4. Metalin dövülme yeteneğini iyi olmaması ne gibi hataya yol açar?  
A) Çatlama  
B) Çarpılma  
C) Bükülme  
D) Ezilme
5. Kalıpların sıcaktan etkilenmemesi yani soğutulması için ne yapılır?  
A) Soğuması beklenir.  
B) Hiçbir şey yapılmaz.  
C) Su püskürtülür.  
D) Hava ve yağ karışımı sıkılır.

6. Hangi parçaların kalıplama işi kolay olmaktadır?  
A) Kalın  
B) İnce  
C) Küçük  
D) Büyük
7. Aynı özellikte çok sayıda özdeş parçanın belirtilen ölçü sınırları içerisinde üretim esnasında malzeme ve insan gücünden azami tasarruf sağlayan düzenlere ne denir?  
A) Torna  
B) Kalıp  
C) Ocak  
D) Atölye
8. Kopya freze makinesi yapacağı kalıbı nereden kopya ederek oluşturur?  
A) Çizilmiş resimlerden  
B) Verilen koordinatlardan  
C) Örnek parçadan  
D) Hepsinden

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Gerekli olan takım ve avadanlıklar sağlandığında maşalı kalıplarda şekillendirilecek malzemeyi ölçüsünde kesebilecek, ön biçimlendirmesini yapabilecek ve kontrollü kuvvet uygulayarak malzemenin kalıp formunu almasını sağlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Okul ve çevrenizdeki metal işleri ile ilgili atölye ve bölümleri (sıcak şekillendirme) gezerek maşalı kalıplarda çalışmaları inceleyiniz. Gördüklerinizi ve tecrübe ettiklerinizi rapor hâline getiriniz, bu bilgileri sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. MAŞALI KALIPLARDA ÇALIŞMAK

### 3.1. Maşalı Kalıpların Tanımı ve Kullanım Alanları

Elle tutulacak maşa benzeri kısımları bulunan iki parçalı kalıplara maşalı kalıplar denir.

Küçük ve az sayıdaki basit işler için ucuz olması ve her türlü makinelerde kullanılması bakımından oldukça tercih edilir.

Maşalı kalıplarda şekillendirme yapılırken yanlaması ve meydana gelebilecek kaymaları önlemek gerekir. Bunu da pimli veya kızaklı merkezleme yöntemiyle yapabiliriz. Pim veya kızak, alt kalıba sabitlenir. Merkezleme yönteminde, iki kalıp birbirini tam karşılar ve eksenel kaymalar önlenmiş olur.

Kalıplanacak işin durumuna göre kare veya dikdörtgen kesitli olarak yapılır.

Kalıplarda çapak sınır çizgileri belirlenmiştir. Dövme işlemi sırasında, kalıp içine sığmayan fazlalık malzeme, çapak sınır çizgisinden dışarı taşar. Dövme işlemi biten parçanın bu sınır çizgisi üzerinden çapak alma kalıplarında çapakları alınır. Kalıp içerisine konacak malzeme hesabı yapılırken çapak payı da göz önünde bulundurulur. Eğer bu çapak payı, malzeme hesabının üzerine katılmaz ise kullanılan malzeme kalıp içerisini tam anlamıyla doldurmayacaktır. Bu da üretilen parçanın hatalı olmasına neden olacaktır.



**Resim 3.1: Maşalı kalıp örnek parçası (mızrak ucu)**



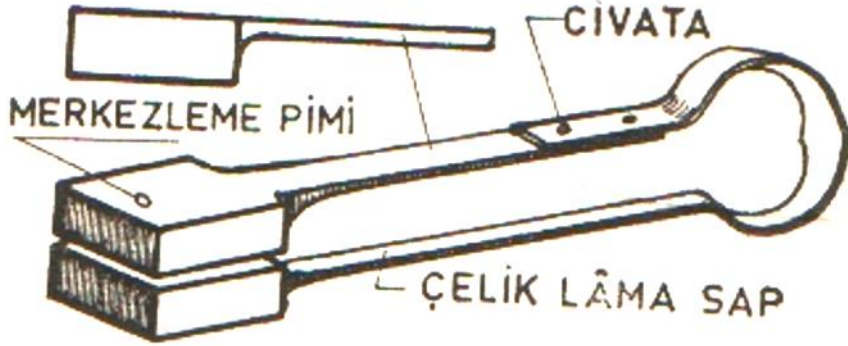
**Resim 3.2: Maşalı anahtar kalıbı (pimli) Resim 3.3: Maşalı kapı anahtarı kalıbı (kızaklı)**

### **3.2. Maşalı Kalıpların Yapımında Kullanılan Malzemeler**

Maşalı kalıpların yapımında çeşitli kalıp malzemeleri kullanılır. Bunlar yapılacak işin hacmine, kullanılacak malzemenin cinsine göre değişiklik gösterir.

Kullanıldıkları kuvvet makinelerine göre değişen kalıp çeşitleri vardır. İçinde % 2.1-2.2 karbon bulunan volfram, vanadyum, krom, molibden alaşımlı çeliklerdir.

Kalıpların darbelere karşı dayanıklı olması gerekir. İmal edilen kalıplar 1000°C’de tavlandıktan sonra gerecin cinsine göre suda veya yağda sertleştirilir.



Şekil 3.1: Maşalı kalıp ve ayrıntıları

### 3.3. Maşalı Kalıp Yapım Tekniği

Kalıptaki oyma işlemi yapıldıktan sonra yay çeliğinden hazırlanan lama veya yuvarlak çubuktan uzun sap, vidalı olarak bağlanır. Yuvarlak olan sap, kalıbın yan yüzeyine dış açılarak vidalanır. Lama sap ise kalıp üzerine lama ölçülerine göre açılan kanal içine gömme vidalarla bağlanır.

Alt ve üst kalıplar maşa tabir edilen, esneyebilen parçalarla birbirine bağlanır.

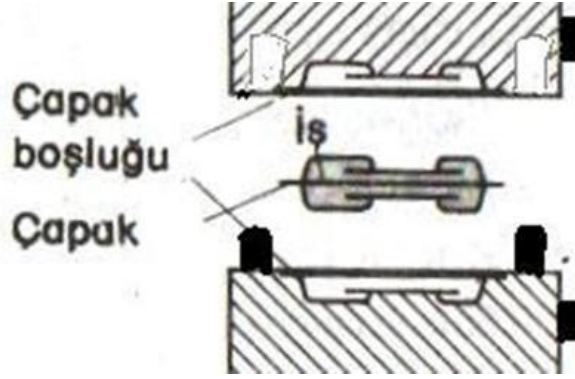


Resim 3.4: Kelebek somun kalıbı

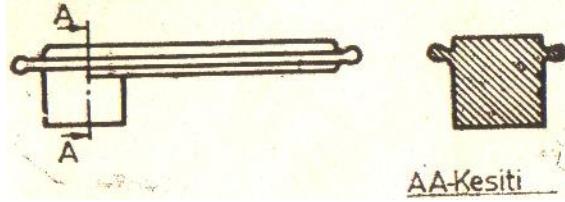
### 3.4. Maşalı Kalıp Resimleri

Maşalı kalıp resimlerinin çizimi genelde üç görünüşlüdür. Parçanın kalıp içerisindeki derinliklerini vermek ancak kesit olarak mümkündür.





Şekil 3.2: Maşalı kalıp kesit görünüşü



Şekil 3.3: İki yüzlü kalıptan çıkmış parça örneği



Resim 3.5: İngiliz çekiç maşalı kalıbı



---

**Resim 3.6: Camcı çekiçi alt kalıp**



**Resim 3.7: Camcı çekiçi maşalı kalıbı**



**Resim 3.8: Basılmış camcı çekiç örneği**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Çelik malzemeden yapılan maşalı kalıplarda çalışınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş parçasının çapaklarını temizleyerek kalıpta şekillendirilecek gereci ölçüsünde kesiniz.</li><li>➤ Parçayı tavlarken ön şekillendirme işlemini yapınız.</li><li>➤ Parçayı tekrar tavlamanız.</li><li>➤ Tavlanan kalıp gerecini tufal ve diğer atıklardan temizleyiniz.</li><li>➤ Kalıbı şahmerdan altlığı üzerine yerleştiriniz.</li><li>➤ Tavlanan parçayı kalıp içerisine yerleştiriniz.</li><li>➤ Şahmerdanın pedalına basarak seri vuruşlar yapınız.</li><li>➤ Düzgün vuruşlarla malzemenin kalıbın şeklini almasını sağlayınız.</li><li>➤ Şekillendirilen parçayı kalıptan çıkarınız.</li><li>➤ İş parçasının çapaklarını temizleyiniz (Sertleştirme sonrası menevişleme yapınız.).</li></ul> <p><b>NOT:</b> Bu uygulama faaliyetinde yapacağınız çalışma, 1. ve 2. öğrenme faaliyetindeki uygulamalarla benzerlik göstermektedir. Yapacağınız çalışmada 1. ve 2. uygulama faaliyetinden yardım alabilirsiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kalıpta şekillendirilecek gereci ölçüsünde kesiniz.</li><li>➤ Gereci dövme tavında tavlamanız. Gerekiyorsa ön biçimlendirme yapınız.</li><li>➤ Parçayı dövme tavında tavlamanız. Yanmalara karşı dikkatli olunuz.</li><li>➤ Kalıplanacak malzemeyi tufal ve diğer atıklardan temizleyiniz.</li><li>➤ Şekillendirilecek malzemeyi kalıp içerisine doğru bir biçimde yerleştiriniz.</li><li>➤ Şahmerdan ile biçimlendirme vuruşları yapınız.</li><li>➤ Hızlı ve uygun kuvvet uygulayarak malzemenin kalıp içerisinde biçimlenmesini sağlayınız.</li><li>➤ Kalıp içinde biçimlenen parçayı kalıptan çıkarınız.</li><li>➤ Kalıpların çalışma sırasında ve sonrasında bakımlarını yapınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kalıpta şekillendirilecek gerci ölçüsünde kestiniz mi?		
2.	Kalıplanacak malzemeyi uygun dövme tavında tavladınız mı?		
3.	Parçaya ön biçimlendirme işlemi uyguladınız mı?		
4.	Malzemenin üzerindeki artıkları uygun temizleme araçlarıyla temizlediniz mi?		
5.	Şekillendirilecek malzemeyi kalıp içerisine doğru bir biçimde yerleştirdiniz mi?		
6.	Şahmerdan ile biçimlendirme vuruşları yapabildiniz mi?		
7.	Hızlı ve uygun kuvvet uygulayarak malzemenin kalıp içerisinde biçimlenmesini sağlayabildiniz mi?		
8.	Şekillenen parçayı maşalı kalıptan rahatlıkla çıkarabildiniz mi?		
9.	Çapak çıkarmada iş parçasına zarar verdiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Elle tutulacak maşa benzeri kısımları bulunan, iki parçalı kalıplara ne ad verilir?  
A) Açık kalıp  
B) Tek yüzlü kalıp  
C) Maşalı kalıp  
D) Kesme kalıbı
2. Pimli veya kızaklı merkezleme niçin yapılır?  
A) Eksenel kaymaları önlemek  
B) Pürüzsüz yüzey elde etmek  
C) Çatlamları engellemek  
D) Kalıbın dolmasını sağlamak
3. Kalıp çeliğinin içinde % kaç karbon bulunur?  
A) 5  
B) 2.2  
C) 3.5  
D) 1.2
4. Kalıplar darbelere karşı dayanıklı olması için sertleştirilir, bu işlem kaç °C'de gerçekleşir?  
A) 1400  
B) 850  
C) 1300  
D) 1000
5. Kalıpların maşa tabir edilen kısımları hangi çelikten yapılır?  
A) Yay çeliği  
B) Cıvata çeliği  
C) Hava çeliği  
D) Su çeliği

6. Sıcak kalıpcılıkta kullanılan, vurma işlemi yapan makinelere ne ad verilir?  
A) Freze  
B) Balyoz  
C) Şahmerdan  
D) Silindir
7. Kalıplanacak malzeme hesap edilirken parça hacminin üzerine ne eklenir?  
A) Genişlik payı  
B) Amortisman  
C) İşçi payı  
D) Çapak payı
8. Kalıp çeliğine karbonun yanısıra hangisi katkıda bulunur?  
A) Volfram  
B) Kükürt  
C) Cıva  
D) Fosfor

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Öğretmeninizin vereceği/verdiği tek yüzlü ve maşalı kalıplarda çalıştınız.

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Malzeme seçimini doğru yaptınız mı?		
2.	İş önlüğü giyip eldiven kullandınız mı?		
3.	Kalıp malzemesini uygun sıcaklığa kadar tavladınız mı?		
4.	Tufal tabakasını tel fırça ile temizlediniz mi?		
5.	Kalıp malzemesini örs gibi sağlam zemine yerleştirdiniz mi?		
6.	Örnek parçayı kalıp malzemesinin ortasına yerleştirdiniz mi?		
7.	Gömme işlemini hızlı bir şekilde yaptınız mı?		
8.	Kalıbı incelediniz mi?		
9.	Kalıba ısıtma işlemi uyguladınız mı?		
10.	Malzemeyi ölçüsünde kestiniz mi?		
11.	Malzemenin üzerindeki artıkları uygun temizleme araçlarıyla temizlediniz mi?		
12.	Hızlı ve uygun kuvvet uygulayarak malzemenin kalıp içerisinde biçimlenmesini sağlayabildiniz mi?		
13.	Şekillenen parçayı kalıptan rahatlıkla çıkarabildiniz mi?		
14.	Çapak çıkarmada şekillenen parçaya zarar verdiniz mi?		
15.	Parçaya ön biçimlendirme işlemi uyguladınız mı?		
16.	Şahmerdan ile biçimlendirme vuruşları yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmenimize başvurunuz.



# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	C
4	A
5	A
6	B
7	D
8	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	C
4	A
5	D
6	A
7	B
8	C

### ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>C</b>
<b>2</b>	<b>A</b>
<b>3</b>	<b>B</b>
<b>4</b>	<b>D</b>
<b>5</b>	<b>A</b>
<b>6</b>	<b>C</b>
<b>7</b>	<b>D</b>
<b>8</b>	<b>A</b>

## KAYNAKÇA

- ÇALIŞKAN Hikmet, **Metal İşleri Teknolojisi**, Ankara, 1976.
- SAİP Y.Serfiçeli, **Soğuk ve Sıcak Şekillendirme**, Ankara, 1997.
- ADSAN Kasım, Arif AKSOY, Ahmet YEŞİLMADEN, **Sıcak Şekillendirme, İstanbul**, 1980.

## KAYNAKÇA

- ÇALIŞKAN, Hikmet, **Süsleme Demirciliği**, Ankara, 1969.
- ÇALIŞKAN, Hikmet, **Metal İşleri Teknolojisi**, Ankara, 1976.
- SERFİÇELİ, Y.Saip, **Soğuk ve Sıcak Şekillendirme**, Ankara,1997.
- ADSAN Kasım, Arif AKSOY, Ahmet YEŞİLMADEN, **Sıcak Şekillendirme**, İstanbul, 1980.