

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

**MODEL VE DÖKÜM RESMİ
521MMI188**

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. ÇEKME PAYLI VE KONSTRÜKSİYON MODEL RESMİ..... | 3 |
| 1.1. Endüstriyel Modelleme | 3 |
| 1.1.1. Kullanılan Tezgâhlar | 4 |
| 1.1.2. Model Çeşitleri ve Gereç Özellikleri | 4 |
| 1.2. Parçadan veya Yapım Resmi Üzerinden..... | 4 |
| 1.2.1. Model Yapım Resmi ve Özellikleri | 4 |
| 1.2.2. Konstrüksiyon Model Yapım Resmi ve Özellikleri | 12 |
| 1.2.3. Maça Sandığı Model Yapım Resmi..... | 16 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 20 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 21 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2..... | 24 |
| 2. DÖKÜM HAM RESMİ | 24 |
| 2.1. Endüstriyel Dökümcülük | 24 |
| 2.2. Maçalı ve Maçasız Model veya Modelin Konstrüksiyon Yapım Resmi | 26 |
| 2.2.1. Modelin Alt ve Üst Derecelerde Kalıplanması..... | 26 |
| 2.2.2. Gerece Göre Döküm İşlemi | 31 |
| 2.2.3. Dökümü Yapılmış Parçanın Ham Yapım Resmi Çizimi | 32 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 37 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 38 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME | 41 |
| CEVAP ANAHTARLARI..... | 43 |
| KAYNAKÇA | 44 |

AÇIKLAMALAR

| | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KOD | 521MMI188 |
| ALAN | Makine Teknolojisi |
| DAL/MESLEK | Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı |
| MODÜLÜN ADI | Model ve Döküm Resmi |
| MODÜLÜN TANIMI | Model ve döküm ham resmini çizmeyi öğreten öğrenme materyalidir. |
| SÜRE | 40/24 |
| ÖN KOŞUL | Seri Üretim Sistem ve Mekanizmalar Çizimi dersinin 1. ve 2. modüllerini almış olmak |
| YETERLİK | Model ve döküm resmi çizmek. |
| MODÜLÜN AMACI | Genel Amaç Çekme paylı-konstrüksiyon model resmi ve döküm ham resimlerini bilgisayar destekli çizim(B.D.Ç) ortamında iki ve üç boyutlu olarak çizebileceksiniz. Amaçlar 1. Model resmi ile ilgili hazırlıkları yapabilecek, TS-ISO standart ve kataloglardan bilgi alabilecek; elde edilen verilere göre detay ve montaj resimlerini bilgisayar destekli çizim ortamında iki-üç boyutlu çizebileceksiniz. 2. Döküm ham resmi ile ilgili hazırlıkları yapabilecek, TS-ISO standart ve kataloglardan bilgi alabilecek; elde edilen verilere göre detay ve montaj resimlerini bilgisayar destekli çizim ortamında iki-üç boyutlu çizebileceksiniz. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | Teknik resim çizim ortamı, çizim araç ve gereçleri, bilgisayar destekli çizim ortamı, projeksiyon, resim masası. |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek, kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı uygulayarak modül ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bir ülkede sanayinin gelişmesi, teknolojik gelişmelerin üretim süreçlerine dahil edilmesiyle doğrudan ilgilidir. Hızla gelişen ülkemizde de bu bilincin yerleşmesine paralel olarak metal işleme sektöründe çok büyük gelişmeler kaydedilmiştir.

Metal işleme sektöründeki ürün yelpazesi çok geniş olmakla birlikte, yarı mamul metal ürünlerin ekonomik olarak üretilmesine imkân sağlayan döküm endüstrisi, büyük bir değer olarak karşınıza çıkmaktadır. Buna bağlı olarak döküm modelciliği de döküm endüstrisini destekleyen önemli bir üretim aşaması hâline gelmiştir.

Döküm modelciliğinde, CNC tezgâhlarının kullanımı giderek artmış, model tasarımında ve model işlemede CAD-CAM kullanımı yaygınlaşmıştır. Model ölçülerinin hassasiyeti ve döküm yoluyla üretilen parçaların kalitesi yükselmiştir.

Yeni teknolojilerin uygulanması, iyi eğitilmiş ve nitelikli elemanlara olan ihtiyacı da beraberinde getirmiştir.

Bu modül ile model ve kalıp tasarımı için gerekli bilgi ve beceriyi kazanacak, sektördeki üretim süreçlerine katılmak için gerekli altyapıya sahip olacaksınız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinin sonunda model resmi ile ilgili hazırlıkları yapabilecek, TS-ISO standart ve kataloglardan bilgi alabilecek; elde edilen verilere göre model resimlerini bilgisayar destekli çizim ortamında iki ve üç boyutlu olarak çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Model yapımında kullanılan malzeme ve tezgâhları araştırarak bilgi toplayınız.
- Topladığınız bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. ÇEKME PAYLI VE KONSTRÜKSİYON MODEL RESMİ

1.1. Endüstriyel Modelleme

Döküm yolu ile şekillendirilecek parçaların kalıplama sırasında döküm boşluğunu verecek şekilde işleme payı, koniklik, çekme payı gibi gerekli hesapları yapılmış modellerinin hazırlanma sürecine **endüstriyel modelleme** denir.

Model ve döküm işlemleri, birbirini takip eden bir bütün olmakla beraber üretim araçları ve üretim süreçlerinin farklılığı teknolojik olarak ortaya çıkmıştır.

Teknolojinin gelişmesiyle model ölçülerinin hassasiyeti artmış; kullanılan araç, gereç ve makinelerde yenilikler yapılmıştır. Ancak model tekniği, kalıplamada kumdan çıkarma tekniğine bağlı olarak ana hatlarıyla aynı kalmıştır.

Endüstriyel modellemede CNC tezgâhlarının kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Model işlemede CAD-CAM kullanımı artmış, özellikle tasarım alanında bilgisayar ortamlarına bağlı olarak hızlı gelişmeler kaydedilmiştir.

Endüstriyel modellemede ahşap, metal, plastik malzemeler ve bunların tasarım teknolojileri önemli yer tutar.

1.1.1. Kullanılan Tezgâhlar

Model imalatı yapılırken modelin gereğine göre uygun takımlardan ve tezgâhlardan yararlanır. Bunlar:

- **Ahşap modellemede:** Ahşap işleyen tezgâhlar, şerit testere makinesi, daire testere makinesi, planya makinesi, kalınlık makinesi ve dekupaj makinesi vb.
- **Metal modellemede:** Metal işleyen tezgâhlar, torna tezgâhı, üniversal modelci tornası, freze tezgâhı, üniversal modelci frezesi, metal eğeleme takımları, markalama aletleri vb.
- **Plastik modellemede:** Epoksi, polimer ve kompozit malzemeleri işleyen takımlar, metal merdane, elyaf püskürtme makineleri, epoksi atma makineleri, laminasyon sistemleri, yığıma sistemi, püskürtme (hızlı prototip sistemleri), oto inşa sistemleri vb. kullanılır.

1.1.2. Model Çeşitleri ve Gereç Özellikleri

- Ahşap modellemede çam, köknar, gürgen vb. gereçler,
- Metal modellemede alüminyum, pirinç, bronz vb. gereçler,
- Plastik modellemede termoset, poliüretan, polyester ve kompozit malzeme gibi gereçler kullanılır.
- Teknolojinin gelişmesi ile birlikte sıkıştırılmış kâğıt, strafor (köpük) ve silikon gibi gereçlerden de model yapılmaktadır.

Bu eğitim faaliyetinde ahşap modelden bahsedilecektir.

1.2. Parçadan veya Yapım Resmi Üzerinden

1.2.1. Model Yapım Resmi ve Özellikleri

Bir parçanın model resmi çizilirken, parçanın imalat resminden faydalanılır. Model resimlerinde kalıp ayırma yüzeyi, işlenecek yüzeyler, çekme payları, koniklik ve maçalar farklı tarama şekilleri ve resimsel özellikleriyle çizilir. Renkli çizilen resimlerde kullanılacak renkler için Öğrenme Faaliyeti-2' deki model ve kalıplama resimlerinde kullanılan tanıtma işaretleri çizelgesine bakınız.

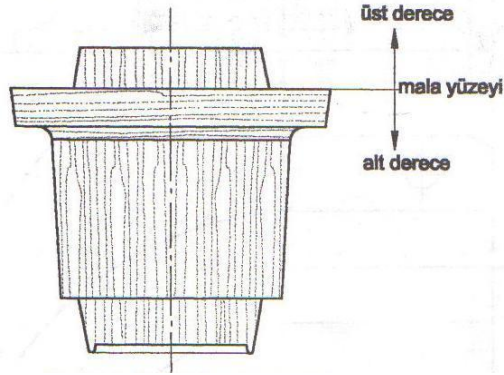
Model konstrüksiyon resimleri, modelin bitmiş hâlinin genellikle 1:1 ölçekle çizilmiş resimleridir.

Model yapılırken gerekli ölçüler, ölçülendirilmiş model resimlerinde 1:1 ölçekle çizilmiş resimleri üzerinden alınır.

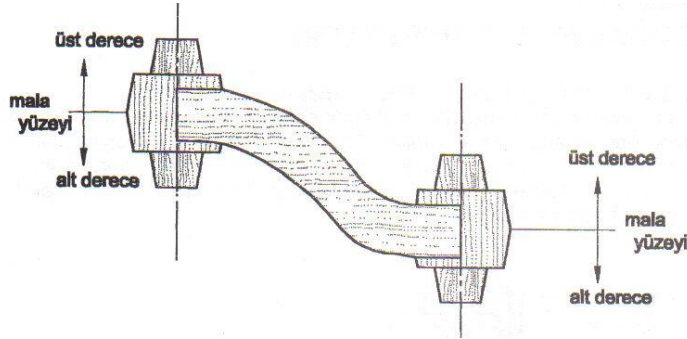
Simetrik parçaların görünüşleri, yarısı model resmi olarak, diğer yarısı model yapım resmi olarak çizilir. Karmaşık parçaların model resimlerinde ölçü verilemediği zaman, parça ölçülerinin tespiti için yapım resimlerinden yararlanır.

Model resimlerinin çizilebilmesi için öncelikle mala yüzeyinin ve maça yerlerinin tespit edilmesi önemlidir.

Mala yüzeyi, modelin kum kalıp derecelerindeki ayrılma yüzeyidir. Mala yüzeyi döküm işlemini ve kalıplamayı kolaylaştıracak şekilde tespit edilmelidir(Şekil 1.1, Şekil 1.2).

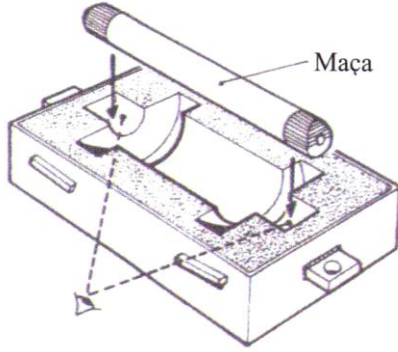


Şekil 1.1: Mala yüzeyi düzgün model

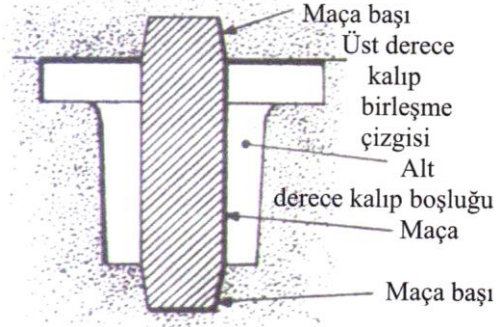


Şekil 1.2: Mala yüzeyi düzgün olmayan model

Maçalar, kalıp boşluklarına yerleştirilen ve kapladıkları kısımların dökümden sonra boşluk olarak çıkmasını temin eden maça kumları kullanılarak maça sandıklarında elde edilen parçalardır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi maçalar, kumdan yapılmış hacimlerdir. Maçaların kullanıldığı modeller maçalı modeller, şeklinde adlandırılır. Maçaları kalıp kumu içerisine oturtabilmek için iki ucuna maça başı tasarlanır (Şekil 1.3, 1.4).

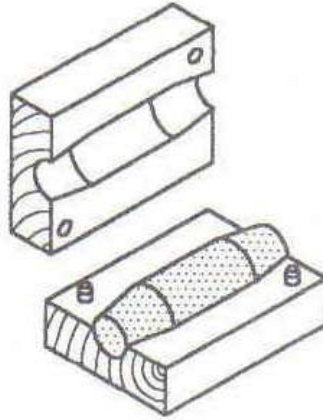


Şekil 1.3: Yatay maça başı



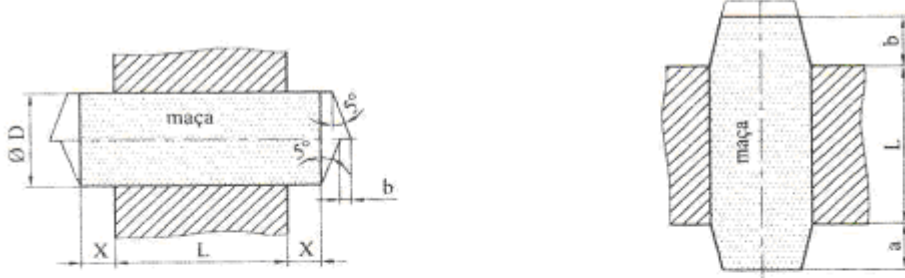
Şekil 1.4: Dikey maça başı

Maça hazırlamak için istenen boşluk ölçülerine göre maçanın boyutlarını belirlemek zorunludur. Boyutları belirlenen maça, ağaçtan yapılmış maça sandıklarında hazırlanır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5: Maça ve maça sandığı

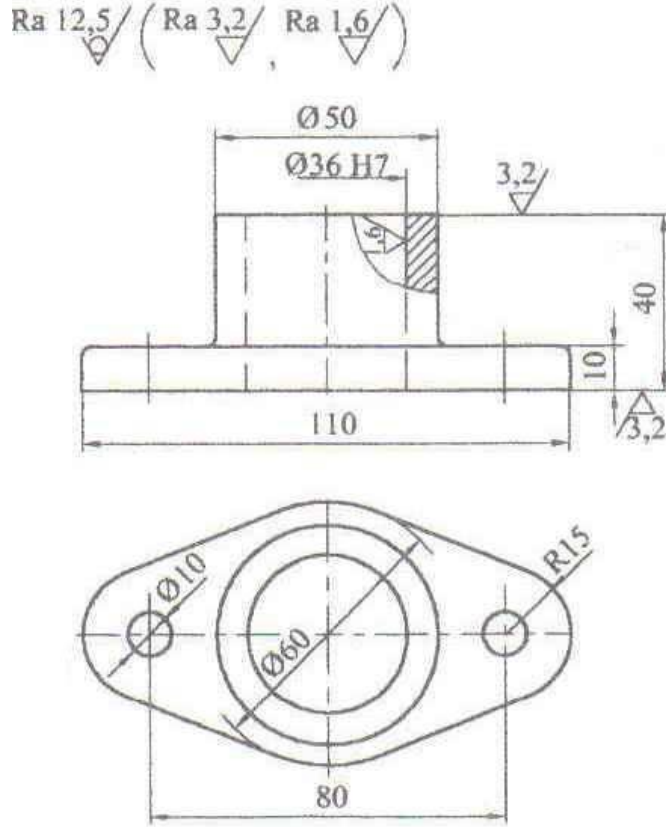
Maça başlarını şekillendirmek için gerekli olan maça başı ölçüleri ve kalıptan çıkarma açıları tablo 1.1' de verilmiştir.



| Maça çapı Ø D | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|
| a | 7 | 10 | 12 | 14 | 15 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 38 |
| b | 10 | 15 | 17 | 19 | 22 | 24 | 26 | 30 | 32 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| Delik yüksekliği (mm) | 15 - 80 | | | | | | | 80 - 120 | | | | | | | |
| c (mm) | 2 - 3 | | | | | | | 3 - 5 | | | | | | | |
| | Maça başı faturalı olması durumunda kullanılır. | | | | | | | | | | | | | | |
| α | 7° | | | | | | | 5° | | | | | | | |

Tablo 1.1: Maça başı ölçüleri ve kalıptan çıkarma açıları

Aşağıda verilen örnek yapım resmi, üzerine sırasıyla işleme payı, çekme payı, koniklik ve eğim değerleri eklenerek model yapım resmi aşamaları gösterilmektedir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6: İş parçası yapım resmi

1.2.1.1. İşleme Paylı Yapım Resmi Çizimi

Modeli yapıp döküm işlemi gerçekleşen iş parçaları, daha sonra talaşlı üretim yöntemleriyle işlenerek son şekillerini alır. Bir parçanın talaşlı üretim yöntemleriyle işlenmesi, yüzeyinden talaş kaldırılacağı anlamına gelir. Kaldırılacak talaş miktarının önceden belirlenerek ham ölçü üzerine eklenmesine **işleme payı** denir.

İşleme payları, işlenecek yüzeyin büyük ya da küçük olmasına, dökülecek gerecin cinsine, işlemenin elde ya da tezgâhta olmasına ve yüzey kalitesine göre belirlenir.

Parçanın yapım resmi üzerinde işlenecek yüzeyler, yüzey işleme işaretleri ile belirtilmiştir. İşleme işareti ile belirtilen yüzeyler, işleme payı kadar büyütülür. İşlenecek iç yüzeyler (delikler), işleme payı kadar küçültülür.

İşleme payı, gerecin çeşidine işlenecek yüzeyin konumuna ve boyutuna göre farklı alınır. İşleme payları tablo 1.2, 1.3 ve 1.4'te verilmiştir.

| Boyutlar Şekiller | | Dökme demir için işleme payları (mm) | | | | | |
|-----------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | <300 | 300-600 | 600-1000 | 1000-1500 | 1500-2000 | 2000-3000 |
| Silindirik şekilli parçalar | Dış yüzeyi | 2,5 | 3 | 5 | 6 | 8 | 10 |
| | İç yüzeyi (delik) | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 |
| Düzlemsel şekilli parçalar | Üst yüzey | 4-5 | 5-7 | 7-10 | 10-12 | 12-15 | 15-20 |
| | Yan yüzey | 3-5 | 5-6 | 6-7 | 7-9 | 9-11 | 15-18 |
| | Alt yüzey | 2,5-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-9 | 9-12 |

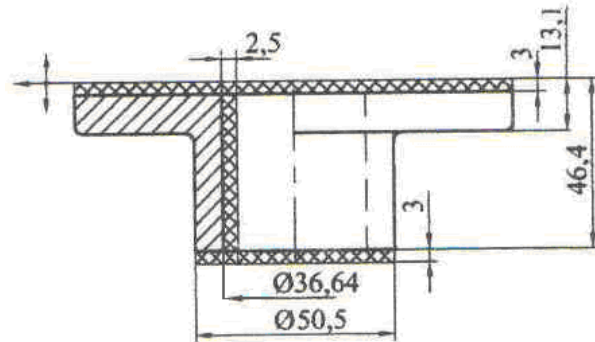
Tablo 1. 2: Dökme Demir İçin İşleme Payları

| Çelik döküm gereçler için işleme payları | | | |
|------------------------------------------|---------------|-----------|-----------|
| Boyutlar | Ortalama (mm) | | |
| | Alt yüzey | Yan yüzey | Üst yüzey |
| <100 | 4 | 5 | 7 |
| 100-200 | 4,5 | 5,5 | 8 |
| 200-400 | 6 | 7 | 10 |
| 400-800 | 8 | 9 | 12 |
| 800-1600 | 11 | 12 | 16 |
| 1600-3150 | 13 | 15 | 20 |
| 3150-6500 | 16 | 18 | 25 |

| Demir dışı metaller için işleme payları | | | |
|-----------------------------------------|---------------|-----------|-----------|
| Boyutlar | Ortalama (mm) | | |
| | Alt yüzey | Yan yüzey | Üst yüzey |
| <75 | 2 | 2 | 2 |
| 75-200 | 2 | 2 | 2 |
| 200-300 | 3 | 2 | 2 |
| 300-500 | 3 | 3 | 3 |
| 500-900 | 3 | 3 | 4 |
| 900-1500 | 4 | 4 | 5 |

Tablo 1.3: Çelik gereçler için işleme payları Tablo 1.4: Demir dışı metaller için işleme payları

Şekil 1.6' da verilen iş parçasının işleme payı, tablo 1.2' den silindirik iç yüzeye 3 mm, kalıplama şekline göre düzlemsel üst yüzeye 4-5 mm ve alt yüzeye 2,5-4 mm işleme payı verilir (Şekil 1.7).



Şekil 1.7: İşleme payı

1.2.1.2. Çekme Paylı Yapım Resmi Çizimi

Döküm yolu ile üretilcek parçaların boyutlarının dökümden sonra istediğimiz değerlerde olabilmesi için modeller; bazı metalürjik, fiziksel ve mekanik nedenlerle hiçbir zaman parçanın gerçek boyutlarında yapılmazlar.

Döküm sırasında malzemelerin gösterdikleri en önemli fiziksel değişikliklerden biri çekmedir. Bu nedenle modellere çekme payı ilave edilir.

Ergitilerek sıvı hâle getirilen maden, kalıp içerisine doldurularak soğumaya bırakılır. Madenin katılaşması sonucu parça küçülür. Parça ölçülerinde meydana gelen bu küçülmeye **çekme** denir. Çekme miktarı, gereç çeşidine bağlı olarak farklılık gösterir. Modelde tüm ölçülere çekme miktarları ilave edilerek yapılır.

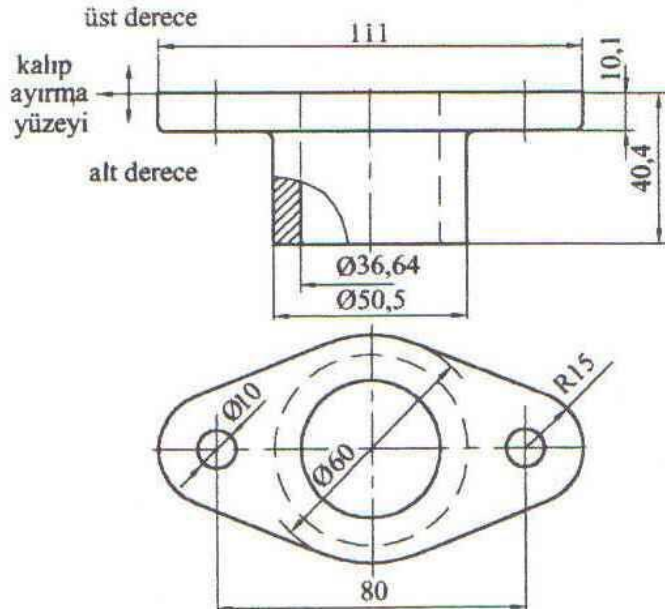
Tablo 1.5'te değişik gereçlerin yaklaşık çekme payı değerleri verilmiştir.

| Döküm malzemesi | DIN Normu | T. S. E Normu | Çekme % olarak miktarları |
|---------------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| Lamelli grafit dökme demir | GG10 GG20 GG35 | DDL 18 DDL 22 | % 1, 0 |
| Küresel grafitli ve tavlanmamış dökme demir | GG40 | Sfero DDL26 | % 1, 2 |
| Çelik döküm | GS38 GS60 | | % 2, 0 |
| Alüminyum alaşımlar döküm | | G-AlSi 12 G-MgAlZn1 | %1, 5 %1, 5 |
| Magnezyum alaşımlar döküm | | | |
| Bakır-Kalay Döküm alaşımlar (Bronz) | | G-CuSn12 | %1, 5 |
| Bakır-Çinko döküm alaşımlar (Pirinç) | 1709 | CuZn | %1, 5 |
| Bakır-Çinko-Alüminyum | | G-CuZn25Al5 | %1, 5 |

Tablo 1.5: Bazı gereçlerin çekme payları

Örnek işimiz, lamel grafitli dökme demir gereçten üretileceği için çekme payı tablo 1.2'den %1 olarak belirlenir. İş parçası ölçüleri %1 büyütülür.

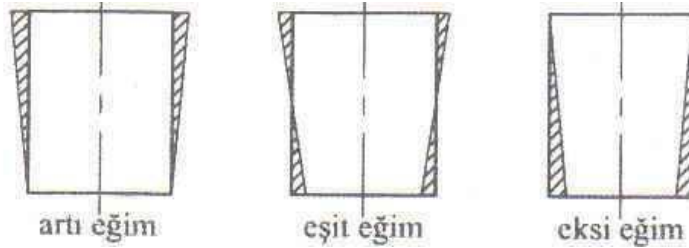
Kalıp ayırma yüzeyi, parçanın şekline göre tespit edilir (Şekil 1. 8). Burada kalıp ayırma yüzeyi, üst ve alt derece tespit edilir.



Şekil 1.8: Çekme paylı yapım resmi

1.2.1.3. Konikliği Verilmiş Yapım Resmi Çizimi

Döküm boşluğunu oluşturmak üzere kum kalıp içerisine sıkıştırılan model, elle veya aparatlarla çıkarılır. Modelin çıkarılması sırasında kalıbın bozulmaması ve kolay çıkması için kalıp ayırma yüzeyine dik yüzeylere eğim, silindirik yüzeylere koniklik verilir. Eğim ve koniklik özeliğine göre artı eğim, eşit eğim veya eksi eğim olarak verilir. (Şekil 1.9)



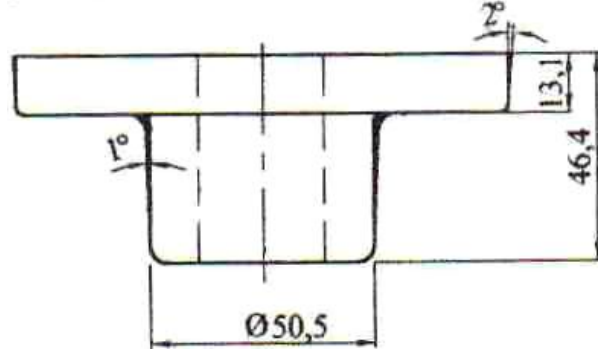
Şekil 1.9: Model yüzeylerinde eğim ve koniklik

Modelin kalıptan kolay çıkması için yüzeylere işleme paylı ve işleme paysız çıkarma yüksekliğine bağlı olarak çıkma açısı değerleri tablo 1.6'da verilmiştir.

| Yüzeyleri işlenen parça modelleri için çıkma açısı | | | | | | | | Yüzeyleri işlenmeyen parça modelleri | | | | | |
|----------------------------------------------------|-----|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------------------------------|-----|-------|-------|--------|---------|
| Yükseklikler (mm) | <5 | 5-10 | 10-20 | 20-30 | 30-55 | 55-75 | 75-120 | Yükseklikler (mm) | <10 | 10-25 | 25-65 | 65-100 | 100-120 |
| | 10° | 7° | 4° | 3° | 2° | 1° 30' | 1° | | 3° | 2° | 1° | 50' | 45' |

Tablo 1.6: İşleme paylı ve işleme paysız çıkma açısı değerleri

Örnek iş parçasında tablo 1.6'dan 10 mm yükseklik için 2° , 30 mm yükseklik için 1° eğim açısı verilir (Şekil 1.10).



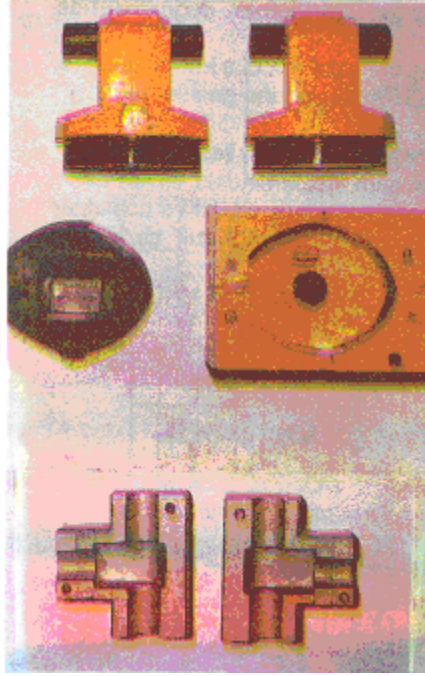
Şekil 1.10: Eğim ve konikliğin gösterilmesi

1.2.2. Konstrüksiyon Model Yapım Resmi ve Özellikleri

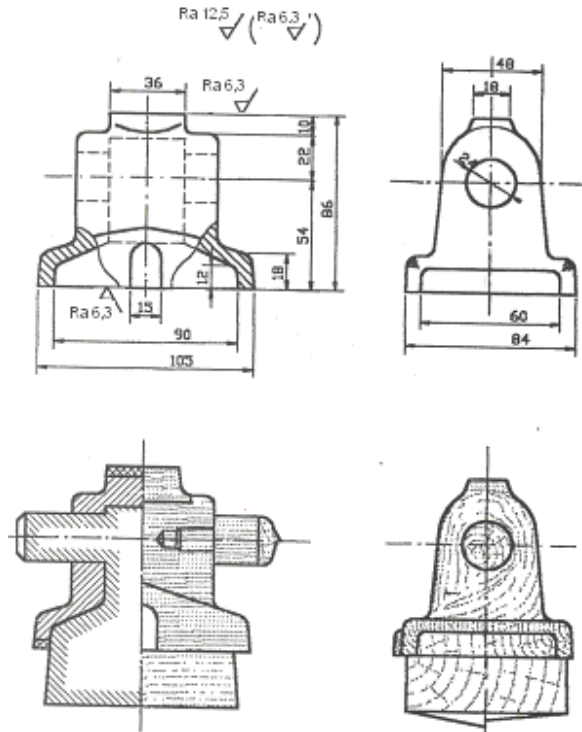
Bu resimlerde, modelin yapıldığı gerece göre (ahşap, metal, plastik) parçaların birbirleriyle montaj şekilleri gösterilir. Aksam ve parçaların şekil, boyut, yüzey işleme işaretleri, malzeme ve montaj özelliklerini içerir.

1.2.2.1. Konstrüksiyon Model Montaj Resmi Çizimi

Parçaların monte edilmiş şeklini daha detaylı olarak gösteren alt grup montaj resimleridir. Konstrüksiyon model yapım resminin başlangıcı imalat resmidir. İmalat resminde yeterli görünümlere, ölçülendirmelere ve yüzey işleme işaretlerine yer verilir. Meslek resmin ikinci aşaması model konstrüksiyon resmidir. Burada maçaların konumları ve işlem görececek yüzeyler belirtilir. Modelin yapıldığı gerece göre (ahşap, metal, plastik) parçaların birbirleriyle montaj şekilleri çizilir (Resim 1.1, ve Şekil 1.11).

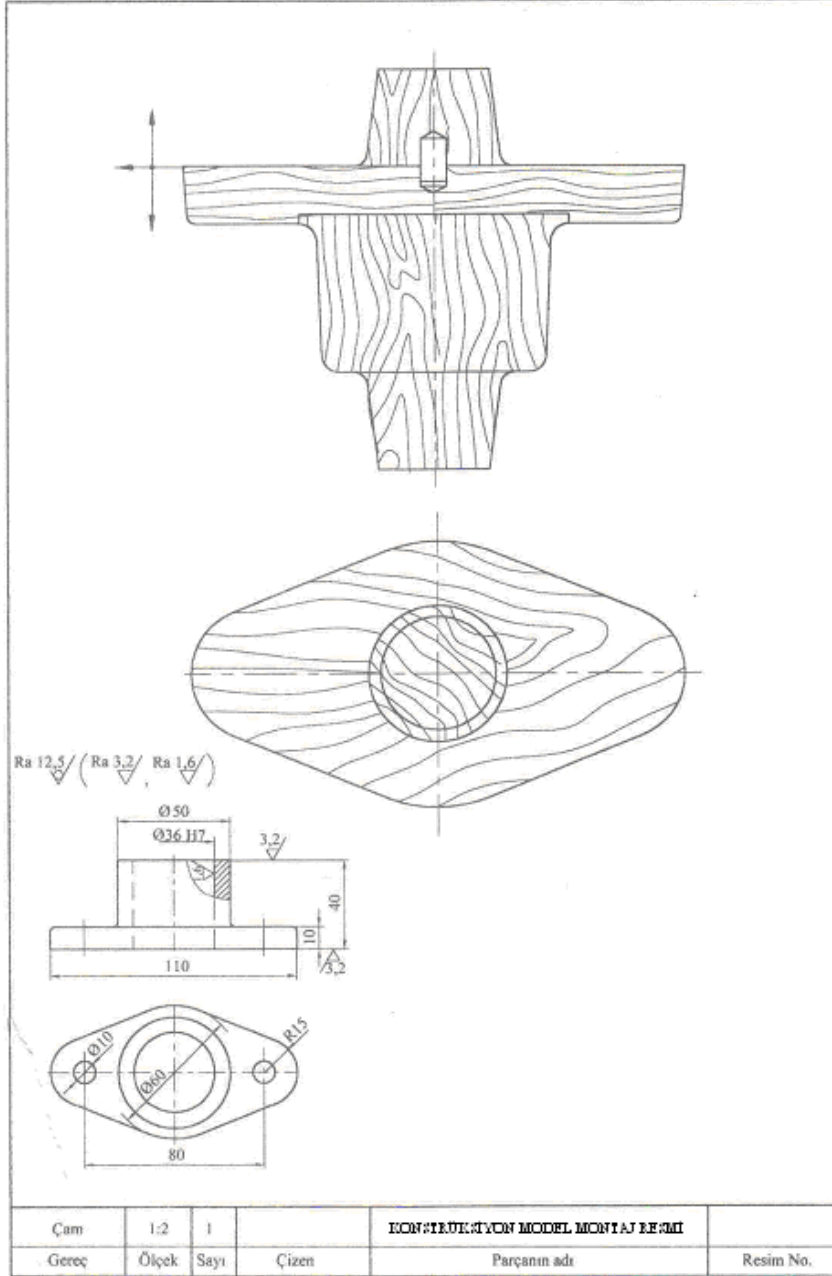


Resim 1.1: Mesnet parçası ana gövdesi ve metal maça sandıkları



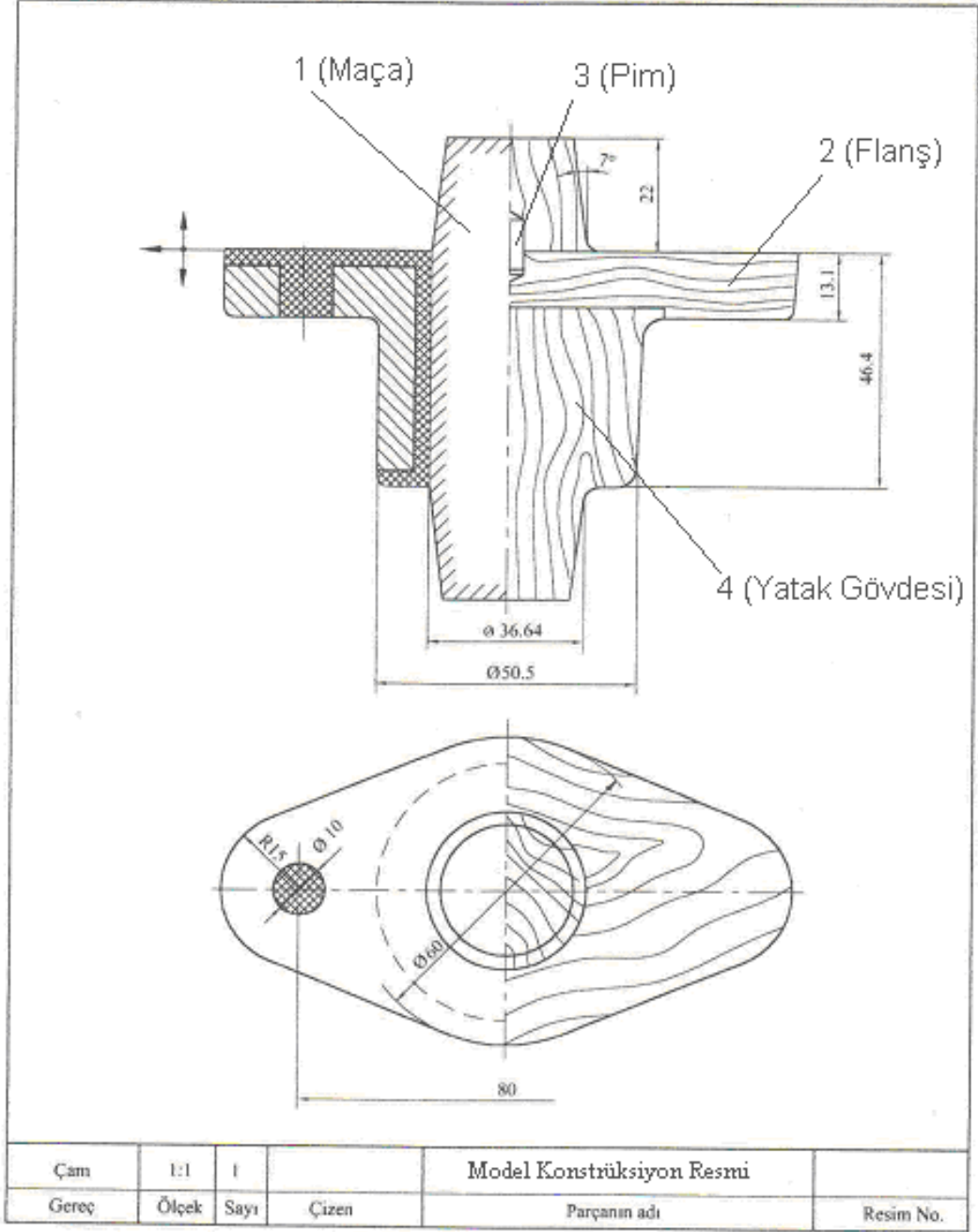
Şekil 1.11: Mesnet parçası yapım resmi ve konstrüksiyon model montaj resmi

Şekil 1.6’da verilen iş parçası yapım resmine göre hazırlanmış konstrüksiyon model montaj resmi, Şekil 1.12’de verilmiştir.



Şekil 1.12: Konstrüksiyon model montaj resmi

1.2.2.2. Montaj Resmi Numaralandırma ve Antet Çizimi

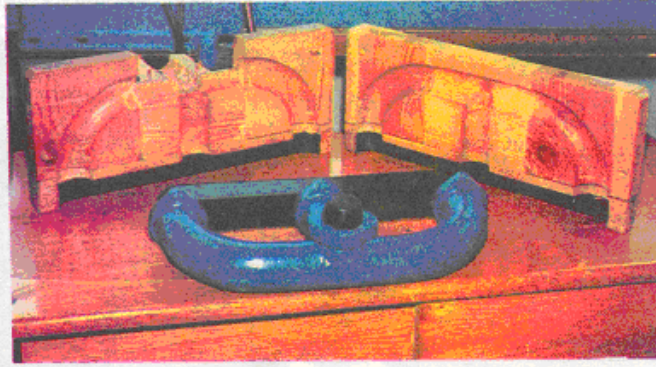


Şekil 1. 13: Model konstrüksiyon resmi

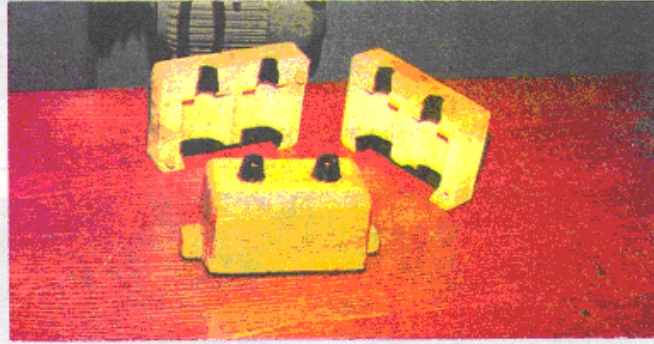
1.2.3. Maça Sandığı Model Yapım Resmi

İç boşlukları meydana getiren kum kitlesinin, yani maçanın dövüldüğü ve yapıldığı ağaç ve metal sandıklara **maça sandığı** denir. İçerisinde maçanın dış şekline sahip bir boşluk bulunan sandıklardır. Bu sandıklar, iki ya da daha çok parçalı olup, bu parçalar birbirine pimlerle merkezlenir ve yay ya da üstüne ağırlık konularak sabitlenir. Maça sandığı örnekleri Resim 1.2, Resim 1.3, Resim 1.4' te gösterilmiştir.

Maça Sandığı Örnekleri



Resim 1.2: Manifold Modeli ve Maça Sandığı

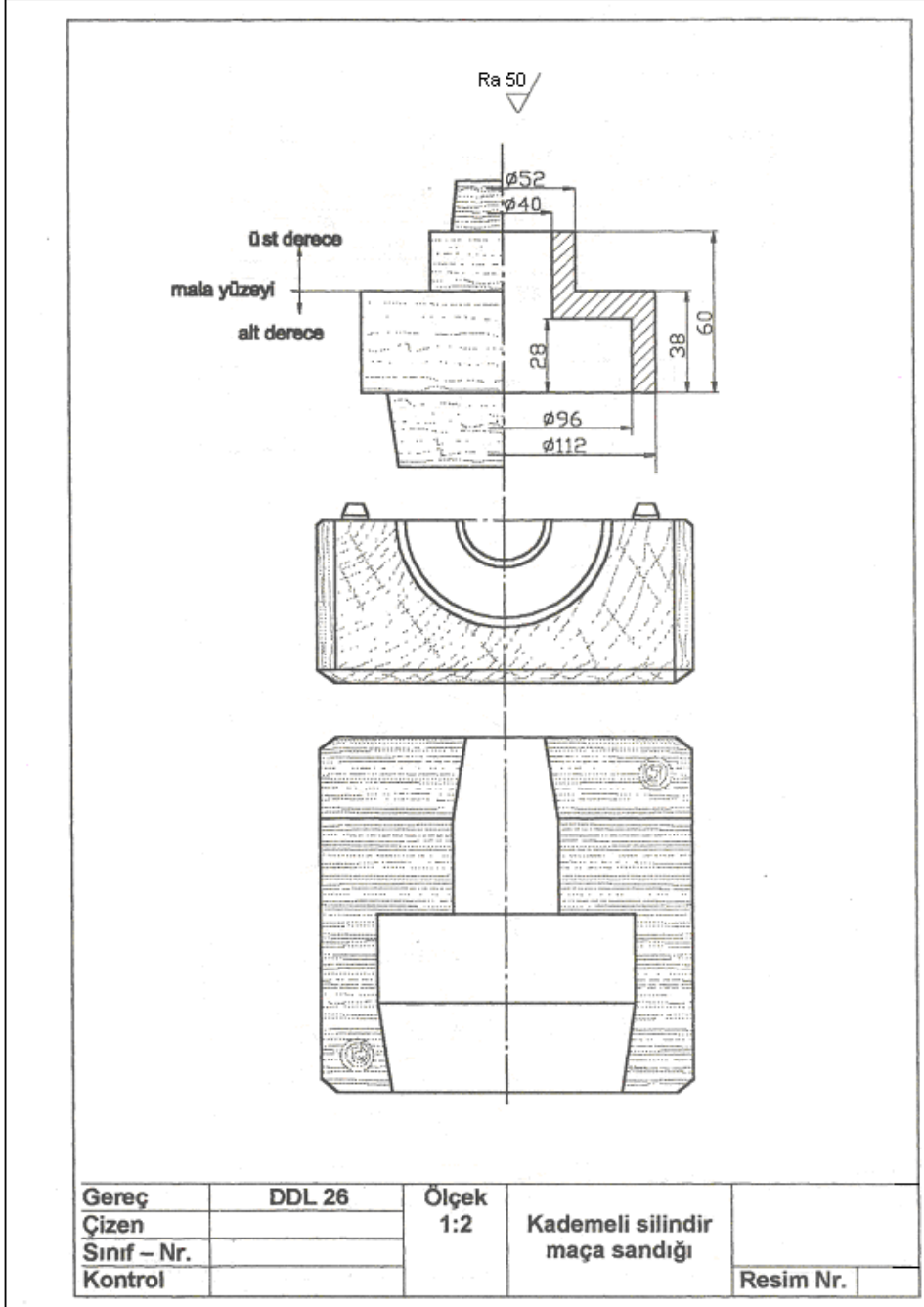


Resim 1.3: Taşıyıcı Gövde Modeli ve Maça Sandığı



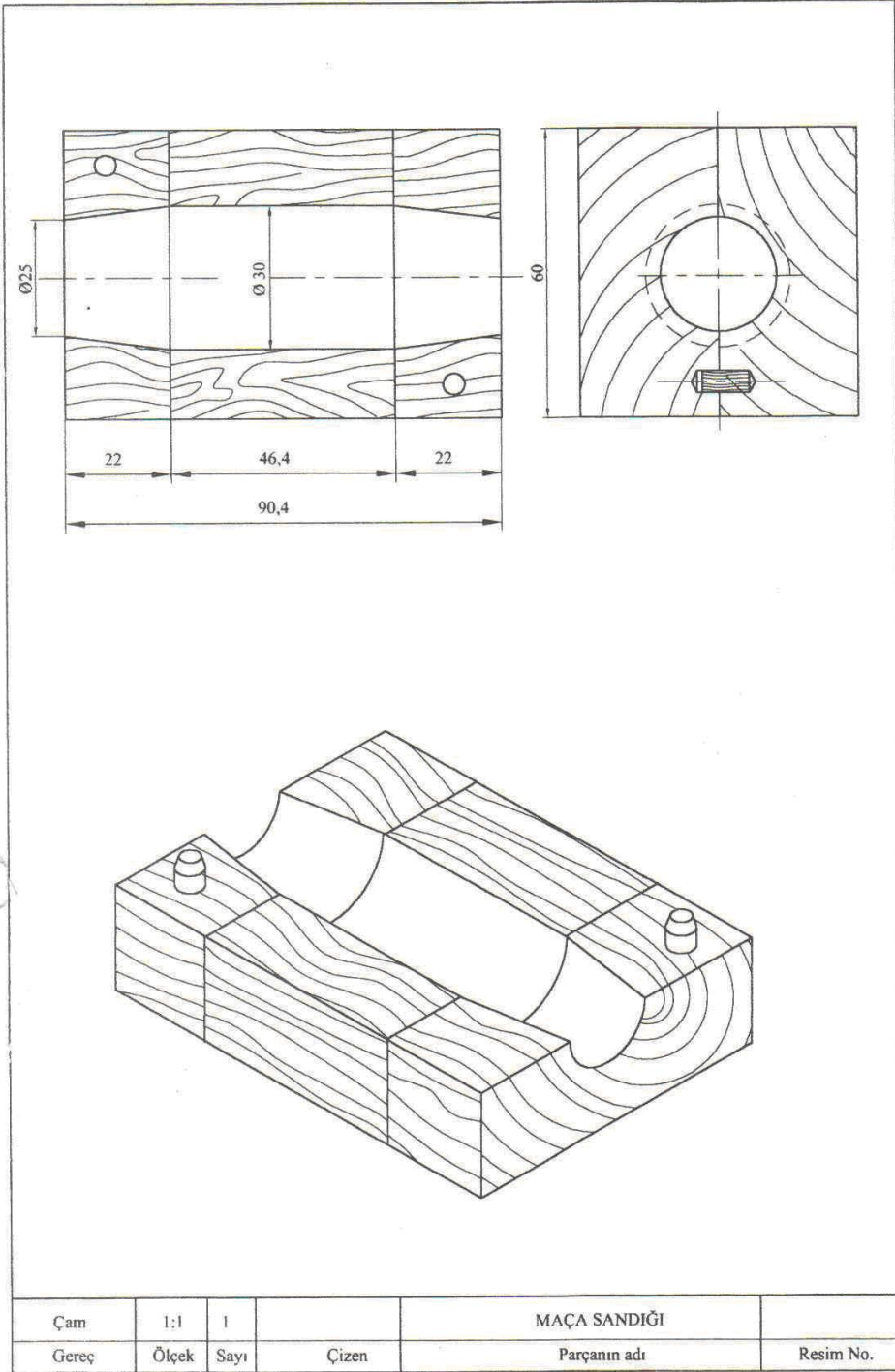
Resim 1.4: Bağlantı Parçası Modeli ve Maça Sandığı

1.2.3.1. Maça Sandığı Model Montaj Resmi Çizimi



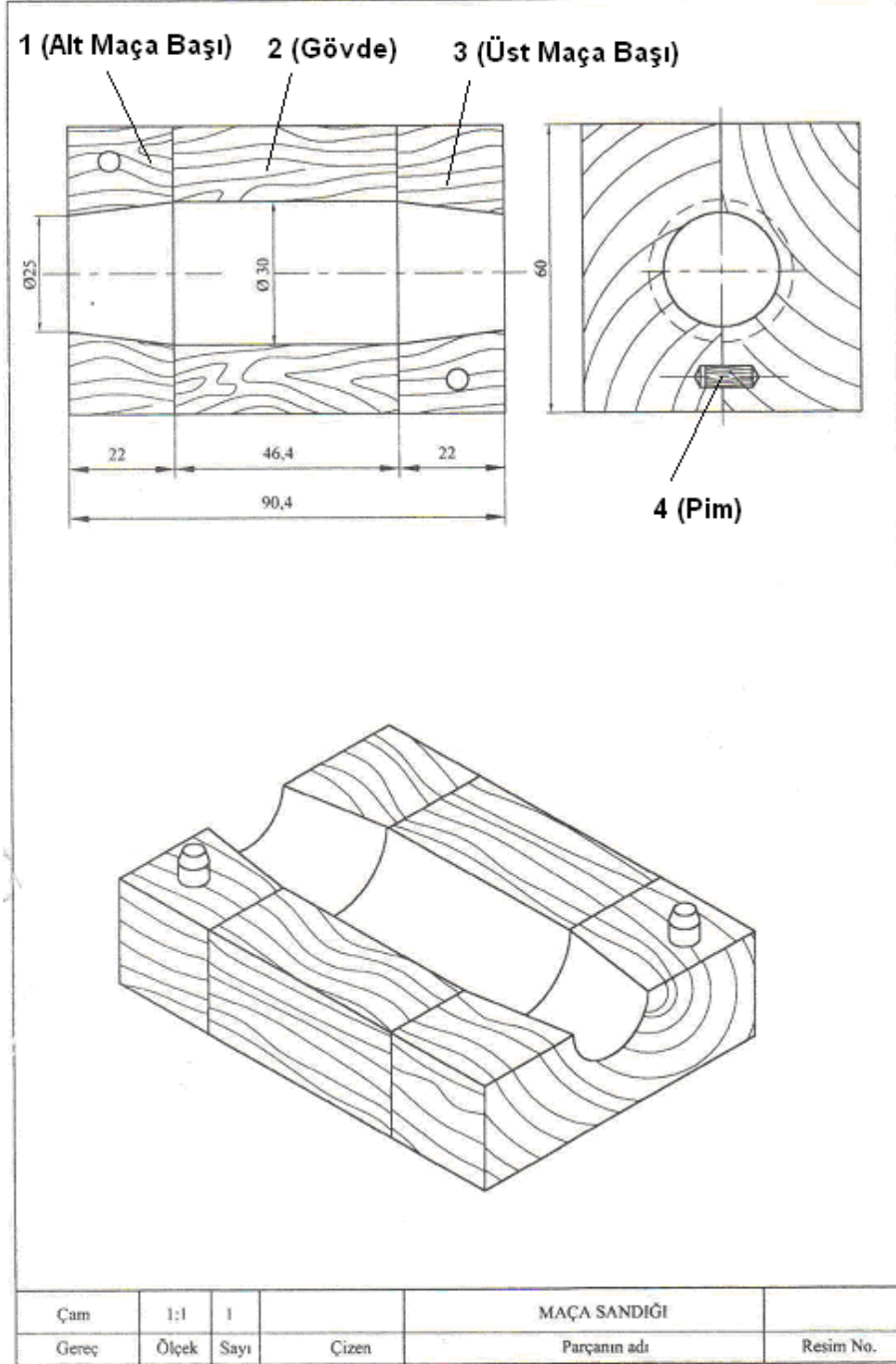
Şekil 1.14: İki parçalı maça sandığı montaj resmi

1.2.3.2. Maça Sandığı Model Montaj Resmi Ölçülendirmesi



Şekil 1.15: Maça sandığı resmi

1.2.3.3. Numaralandırma ve Antet



Şekil 1.16: Maça sandığı numaralandırması

UYGULAMA FAALİYETİ

Öğretmen tarafından verilecek olan model yapım resmi faaliyetini aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yapınız.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ➤ Çizim için gerekli bilgisayar programını açınız. | ➤ İş önlüğünüzü giyiniz. ➤ Çizim için gerekli bilgisayar ayarlarını uygulayınız. |
| ➤ Modeli çizilecek parça için mala yüzeyi tespit ediniz. | ➤ Parçanın en büyük kesit yüzeyini mala yüzeyi olarak belirleyiniz. |
| ➤ Döküm gereğine göre çekme paylarını hesaplayınız. | ➤ Çekme paylarını hesaplarken tablolardan yararlanınız. |
| ➤ Yüzey kalitelerine göre işleme paylarını hesaplayınız. | ➤ İşleme paylarını hesaplarken tablolardan yararlanınız. |
| ➤ Mala yüzeyine dik yüzeylerdeki koniklik ve eğimleri veriniz. | ➤ Koniklik ve eğimler için tablolardan yararlanınız. |
| ➤ Parçanın model yapım resmini çiziniz. | ➤ Model resmi üzerinde eğim, koniklik, işleme payı ve mala yüzeyini gösteriniz. |
| ➤ Parçanın model konstrüksiyon resmini çiziniz. | ➤ Ahşap taraması uygulayarak modeli oluşturan parçaların ayrımını gösteriniz. |
| ➤ Maçayı boyutlandırınız. | ➤ Boyutlandırmayı yaparken maça başı ölçüleri için tablolardan yararlanınız. |
| ➤ Maça sandığı model montaj resmini çiziniz. | ➤ Maça sandığı resmine ahşap tarama uygulayınız. |
| ➤ Çizdiğiniz resimlerin çıktısını alınız. | ➤ Çıktı ayarlarını kontrol ediniz. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. (...) Maçalar resimlerinde ahşap tarama yapılarak çizilir.
2. () Mala yüzeyi, modelin kum kalıp derecelerindeki ayrılma yüzeyidir.
3. () Kural olarak mala yüzeyinin modelin en büyük kesitinden geçmesi zorunlu sayılır.
4. (...) Parça ölçülerinde meydana gelen küçülmeye **koniklik** denir.
5. (...) İşlenecek iç yüzeyler (delikler), işleme payı kadar küçültülür.

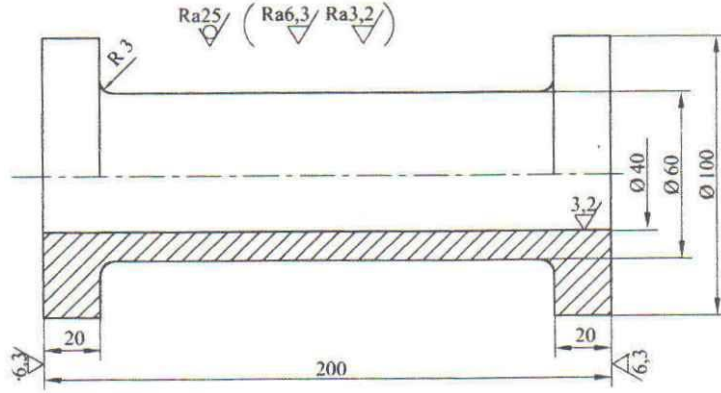
DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Uygulamalı Test”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Dökme demir gereçten döküm yoluyla üretilecek parçanın yapım resmi verilmiştir.

- Çekme, işleme payı, eğim ve koniklik değerleriyle kalıp ayırma yüzeyini dikkate alarak model yapım resmini çiziniz.
- Model konstrüksiyon resmini çiziniz.
- Maça ve maça sandığının resmini çiziniz.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|--------------------------------------------------------------|------|-------|
| 1. İş önlüğünü giydiniz mi? | | |
| 2. Çizim için gerekli bilgisayar ayarlarını uyguladınız mı? | | |
| 3. Mala yüzeyini tespit ettiniz mi? | | |
| 4. Çekme paylarını tablolardan yararlanarak hesapladınız mı? | | |
| 5. Yüzey kalitelerine göre işleme paylarını hesapladınız mı? | | |
| 6. Tablolara göre gerekli eğim ve koniklikleri verdiniz mi? | | |
| 7. Model resmini çizibildiniz mi? | | |
| 8. Model konstrüksiyon resmini çizibildiniz mi? | | |
| 9. Maçayı boyutlandırabildiniz mi? | | |
| 10. Maça sandığı resmini çizibildiniz mi? | | |
| 11. Resimlerinizin çıktısını alabildiniz mi? | | |

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu öğrenme faaliyetinin sonunda, döküm kalıplama işleminin aşamalarını ve döküm ham resmini bilgisayar ortamında iki ve üç boyutlu olarak çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kum döküm kalıbı elemanlarından yolluk ve çıkıcıların şekillendirilmesi, boyutlandırılması ve resimde gösterilmesi hakkında bilgi toplayarak sınıf ortamında öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. DÖKÜM HAM RESMİ

2.1. Endüstriyel Dökümcülük

Metalleri ve alaşımlarını ergitip hazırlanan kalıplara dökerek, istenilen şekli verme sanatına **endüstriyel dökümcülük** denir.

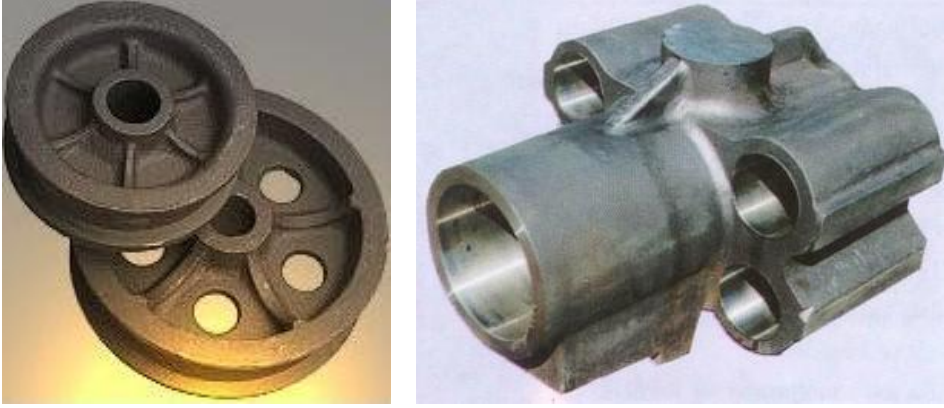
Dövme ve talaş kaldırma yöntemleriyle yapılması mümkün olmayan parçalar, döküm yoluyla kolay ve ucuza mal edilmiş olur. Örneğin; motor blokları, krank milleri, büyük gövdeli makine parçaları, radyatörler, dişli çark ve kasnak gibi boşluklu makine elemanları, ağır tezgâh gövdeleri, madenî süs eşyaları vb. üretimler döküm yoluyla gerçekleştirilir. Aşağıda döküm yoluyla şekillendirilmiş makine parçalarına ait örnek resimler verilmiştir (Resim 2.1, 2.2, 2.3).



Resim 2.1: Döküm yoluyla şekillendirilmiş değişik makine parçaları



Resim 2.2: Döküm yoluyla şekillendirilmiş değişik makine parçaları



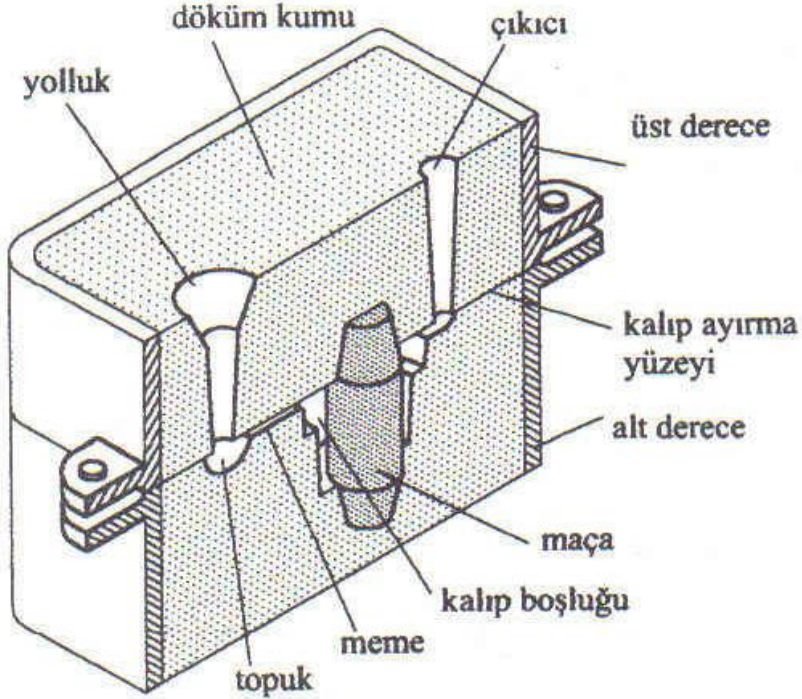
Resim 2.3: Döküm yoluyla şekillendirilmiş değişik makine parçaları

Döküm işlemini gerçekleştirmek için kullanılan kalıplara **döküm kalıpları** denir. Döküm kalıpları, her dökülen parça için hazırlanan kalıplar (kum döküm kalıbı) veya birden fazla parçanın üretimine olanak veren kalıcı kalıplar (metal döküm kalıpları) olarak sınıflandırılır.

- **Derece:** Kalıp kumunu sıkıştırmaya, kalıbı parçalara ayırmaya ve tekrar yerine oturtmaya yarayan çerçeve ve kasalara **derece** denir. Dereceler, genellikle alt derece ve üst derece şeklinde ölçülendirilir.
- **Döküm kumu:** Yaklaşık 2 mm'den 0,1 mm çapa kadar değişen ebatlarda silis kristalleri biçimindeki kuvars taneciklerine **döküm kumu** denir. Kısaca silis kumu olarak adlandırılır. Kumu meydana getiren tanecikleri bir arada tutan ve bağlayan gereç kildir.
- **Model:** Dökülerek şekillendirilecek iş parçasının kalıplanması sırasında döküm kumu içinde boşluk meydana getirmeye yarayan, modelciliği gerektiren bütün işlemleri üzerinde taşıyan ağaçtan, metalden vb. gereçlerden yapılmış parçalara **model** denir.
- **Maça:** Parçaların iç kısımlarındaki boşlukları ya da modelin kum içinden sıyırılması sırasında bozulabilecek kalıp kısımlarını oluşturmak için kullanılan kalıp elemanlarına **maça** denir. Maçalar; metal, seramik ya da kum esaslı olabilir.

- **Yolluk:** Ergiyik durumdaki metali, kalıp boşluğuna ulaştırın kanallara **yolluk** denir. Yolluk; havşa, gidici, topuk, meme vb. kısımlardan meydana gelir.

Yolluklar, yatay ve düşey olmak üzere iki çeşittir. Düşey yolluklar, yatay düzleme dik olarak yerleştirilir ve direkt olarak kalıp boşluğu ile temas etmez. Yatay yolluklar, yatay düzlemde bulunur ve kalıp boşluğu ile direkt temas halindedir. Aşağıda kum kalıbı kesit resmi üzerinde kalıp elemanları gösterilmiştir (Şekil 2.1).



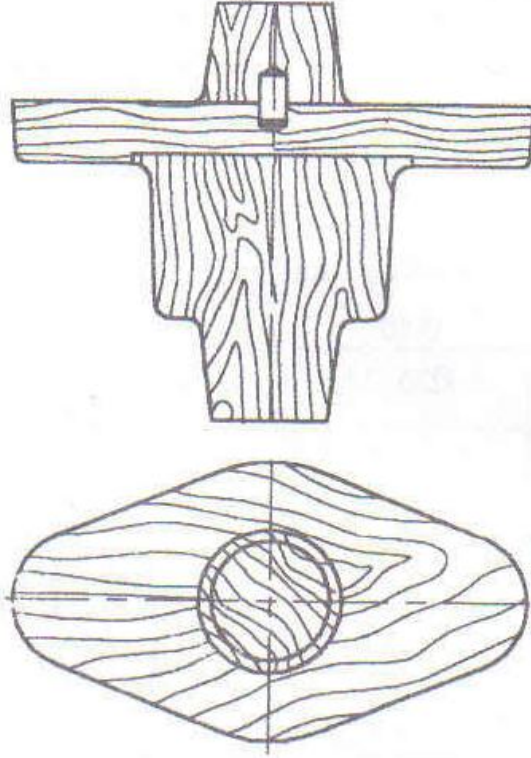
Şekil 2.1: Bir kum kalıbı kesit resmi

2.2. Maçalı ve Maçasız Model veya Modelin Konstrüksiyon Yapım Resmi

2.2.1. Modelin Alt ve Üst Derecelerde Kalıplanması

Üretimi yapılacak parçanın model atölyesinde, modelciliği gerektiren bütün işlemleri üzerinde taşıyan (çekme payı, koniklik, işleme payı vb.) modeli hazırlandıktan sonra döküm atölyesinde kalıplama işlemine başlanır.

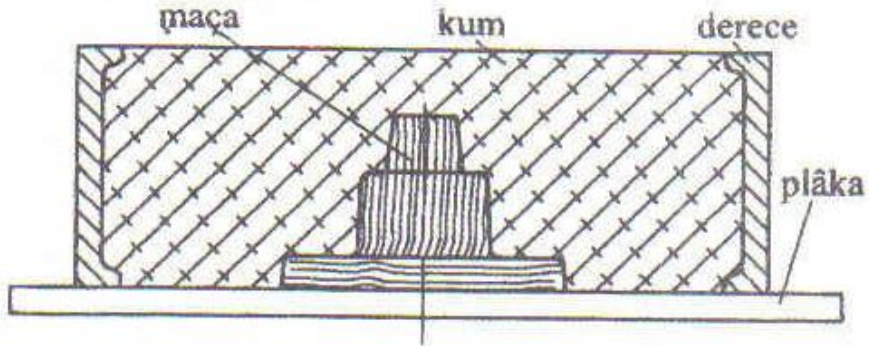
Bu bölümde bağlantının kurulabilmesi ve daha iyi anlaşılması bakımından 1.faalियette modeli hazırlanan parçanın kalıplanması gösterilmiştir (Şekil: 2.2).



Şekil 2.2: Model konstrüksiyon resmi

2.2.1.1. Alt Derecede Kalıplama

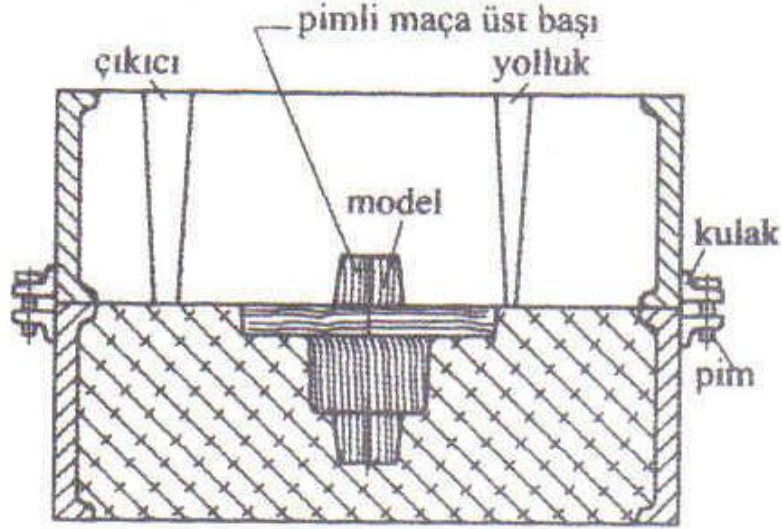
Model parça ve alt derece kalıplama plakası üzerine uygun şekilde yerleştirilir. Sonra döküm kumu, derece içerisine doldurulur. Tokmaklanarak tabaka tabaka sıkıştırılır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Alt derecede kalıplama

2.2.1.2. Yolluk ve Çıkıcının Yerleştirilmesi

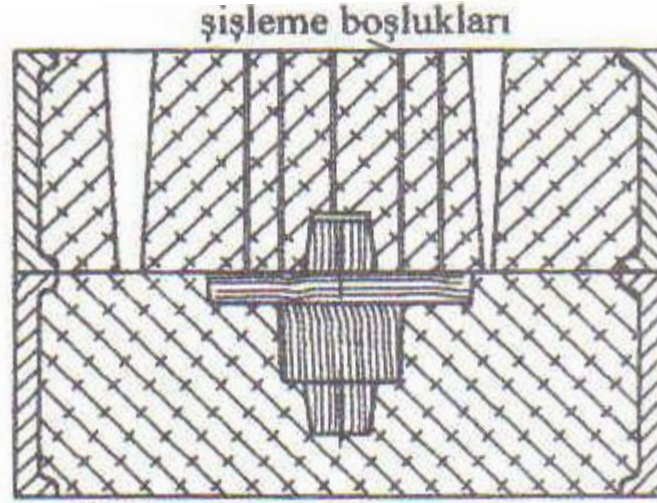
İkinci işlem olarak alt derece, ters çevrilerak bunun üstüne üst derece konur. Derece pimleri, kulaklardan geçirilerek alt ve üst derecelerin aynı hizada olmaları sağlanır. Üst derece içine önce pimli maça üst başı, sonra yolluk ve çıkıcı yerleştirilir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Yolluk ve çıkıcının yerleştirilmesi

2.2.1.3. Üst Derecenin Kalıplanması ve Şişleme

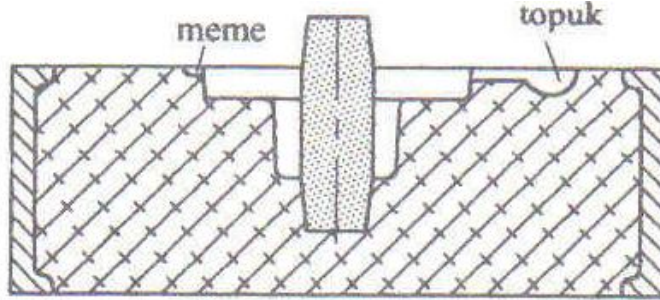
Üçüncü işlem olarak alt derecede olduğu gibi üst derece içine konulan döküm kumu tokmaklanarak iyice sıkıştırılır. Gaz geçirgenliğini sağlanması için 20–50 mm aralıklarla şişleme yapılır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: Şişleme boşlukları

2.2.1.4. Modelin Çıkarılması, Maça ve Topuğun Şekillendirilmesi

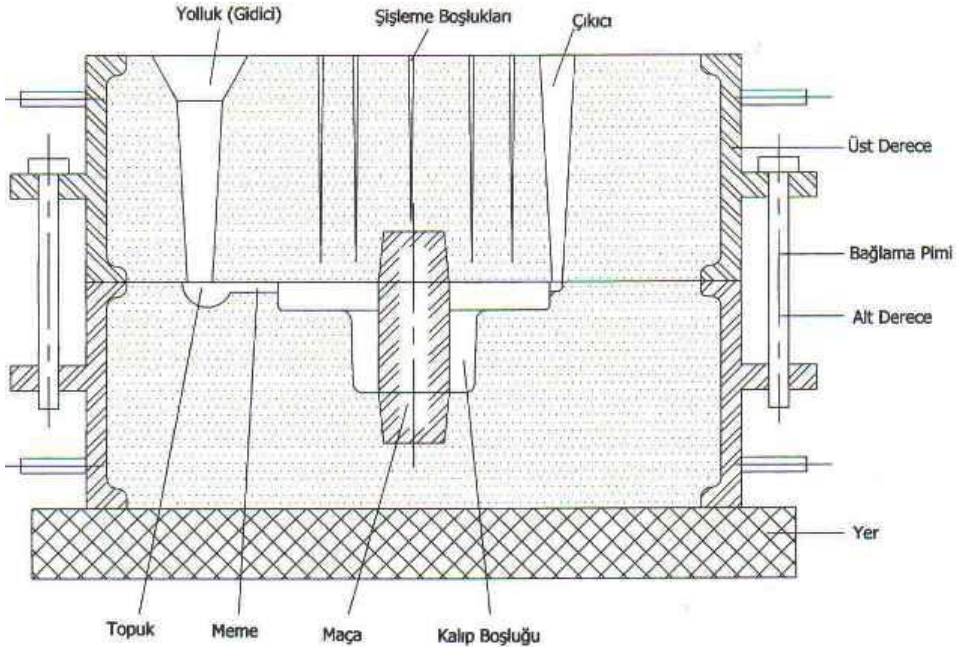
Yukarıda sayılan işlemler, tamamlandıktan sonra yolluk ve çıkıcılar yerlerinden çıkarılır. Üst derece, alt dereceden ayrılarak hem alt derecedeki model hem de üst derecedeki maça üst başı kalıptan çekilerek çıkarılır. Maça, alt derecede bulunan yolluk ve çıkıcıların kalıp boşluğuna bağlayan memeler ve topukların kesilmesinden sonra alt dereceden çıkarılır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Modelin çıkarılması, maça ve topuğun şekillendirilmesi

2.2.1.5. Maçanın Yerleştirilerek Kalıbın Kapatılması

Üst derece, tekrar alt derecenin üzerine konulur. Derece pimleri, kulaklara tekrar takılır. Kum kalıbının üst yüzeyine döküm sırasında ergiyik metalin kaldırma kuvvetine karşı koyabilecek ağırlıkların konulması uygun olur. Şekil 2.7’de döküme hazır kalıplama resmi verilmiştir.



Şekil 2.7: Maçanın yerleştirilerek kalıbın kapatılması

Model ve kalıplama resimlerinde çizilen elemanların kesit gösteriliş biçimleri tablo2.1’ de gösterilmiştir.

| | | | |
|--|----------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|
| | Üretim resminde metal gereç kesiti | | Soğutucu (kesit) |
| | Model resminde gereç kesiti renkli gösterimde mavi | | Hava kanalı ve kalıp kancası |
| | Model resminde işleme payı renkli gösterimde kırmızı | | Besleyici ve yolluk |
| | Model resminde işleme payı (kesit) | | Sıvı metal içinde maça desteği (sport) |
| | Model resminde ve kalıptaki maça renkli gösterimde yeşil | | Zemin (kesit) |
| | Kalıp kumu (kesit) | | Maça iskeleti |
| | Maça kumu (kesit) | | Suyuna ağaç renkli gösterimde sarımsı kahverengi |
| | Kalıpların ve maçaların dış görünüşü | | Baş ağaç renkli gösterimde sarımsı kahverengi |
| | Çamur kalıp (kesit) | | Üst derece Model resminde kalıp ayırma yüzeyi Alt derece |
| | Soğutucu (kesit) | | Kalıp ayırma yüzeyi |

Tablo 2. 1: Model ve kalıplama resimlerinde kullanılan tanıma işaretleri

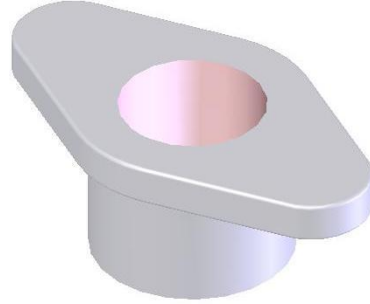
2.2.2. Gerece G6re D6k6m İşlemi

Son aşamada yolluktan d6k6len ergiyik, metal topuk ve memeden ge7tikten sonra kalıp boşluğuna dolar. Kalıp i7indeki hava 7ıkıcıdan dışarı atılır. Madenin 7ıkıcıdan g6z6kmesiyle d6k6m işlemi tamamlanarak soğumaya terk edilir.

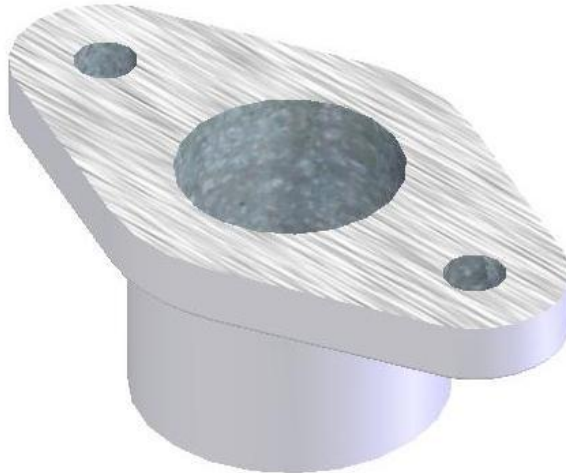
İş par7ası, şekilde g6r6ld6ę6 gibi kalıptan 7ıkar (şekil 2. 8). Yolluk ve 7ıkıcılar, meme diplerinden kesildikten sonra işlenecek y6zeylerin talaş kaldırma işlemi i7in talaşlı 6retim at6lyesine g6nderilir (şekil 2. 9). Par7a burada işlenerek yapım resminde belirtilen 6zelliklere uygun h6le getirilir (şekil 2. 10).



şekil 2.8: Par7anın d6k6mden 7ıkmış halinin 6c boyutlu g6r6n6ř6



şekil 2.9: Par7anın yolluk ve 7ıkıcılarının kesilmiş halinin 6c boyutlu g6r6n6ř6



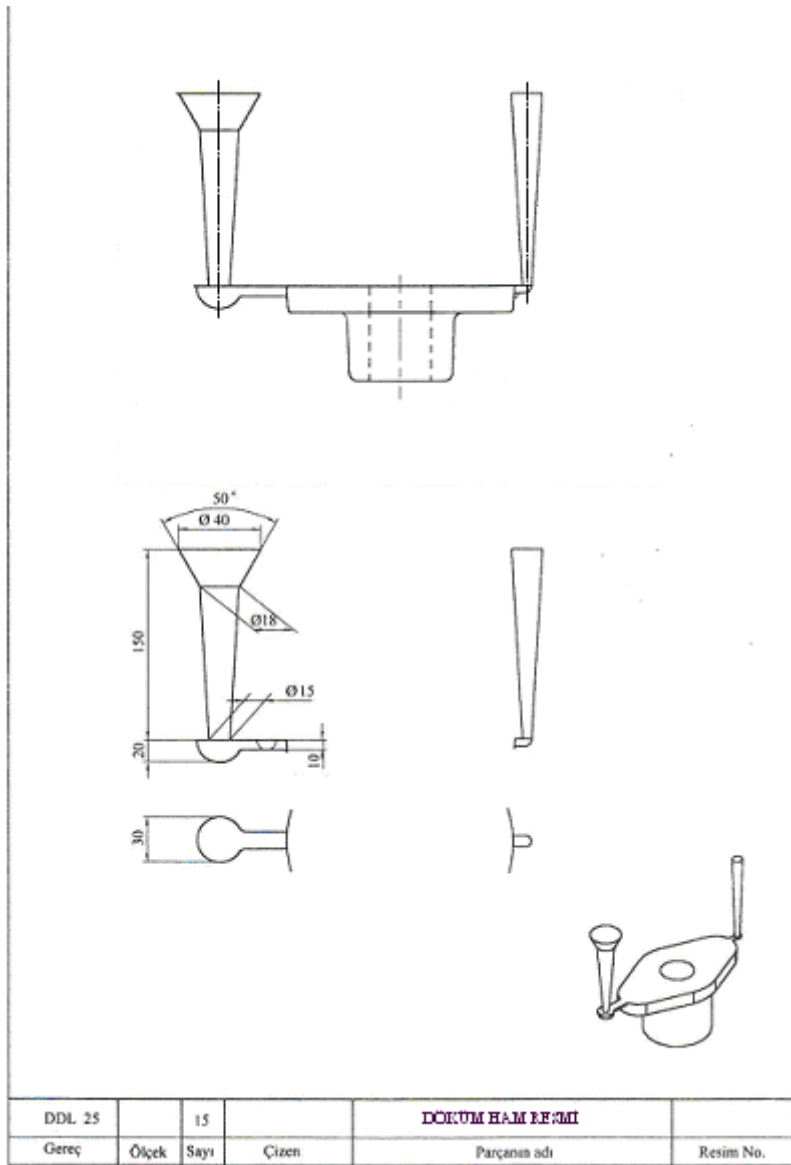
şekil 2.10: Par7anın talaşlı 6retimden 7ıkan son halinin 6c boyutlu g6r6n6ř6

2.2.3. Dökümü Yapılmış Parçanın Ham Yapım Resmi Çizimi

Kalıplama işleminin döküme hazır hâlini gösteren resme **döküm resmi** denir. Döküm resimlerinde kalıplamanın gösterilişine ilave olarak yolluk, çıkıcı, topuk ve meme ölçülerini belirten ek resimler çizilir.

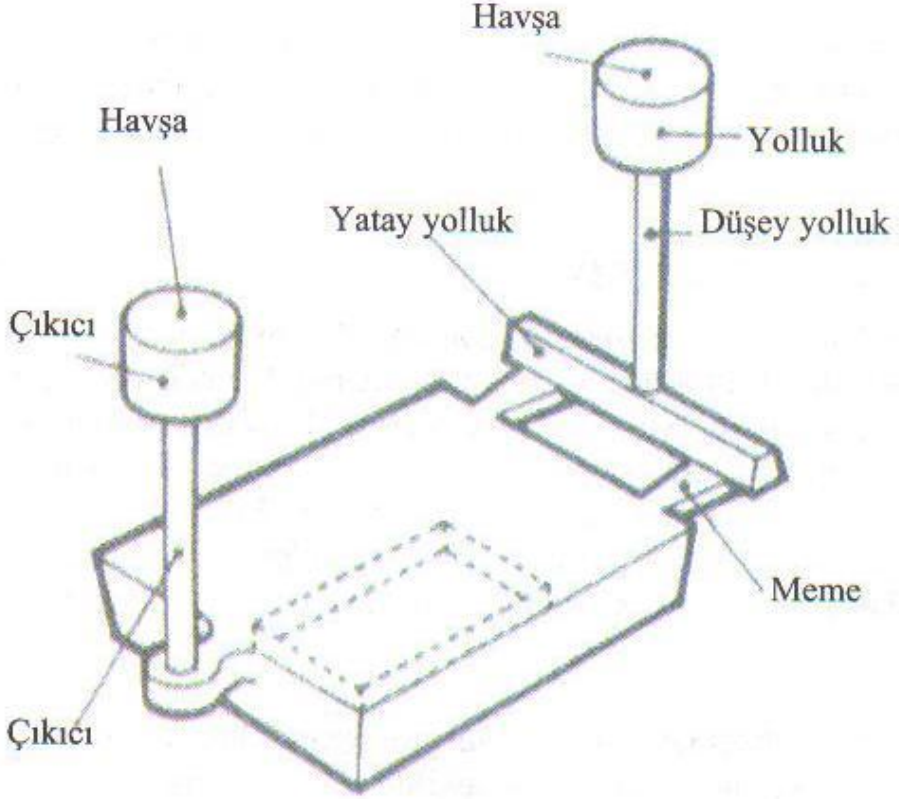
Son olarak kalıptan çıkan döküm ham parçanın yolluk ve çıkıcıları ile birlikte üç boyutlu perspektif resmi çizilerek döküm resmi tamamlanır.

Hazırlanmış bir döküm ham resmi Şekil 2.11’de gösterilmiştir.



Şekil 2.11:Döküm ham resmi

Döküm yolu ile elde edilen bir parçanın ham şekli, üç boyutlu olarak Şekil 2.12' de gösterilmiştir.



Şekil 2. 12: Yolluk ve çıkıcı

UYGULAMA FAALİYETİ

Öğretmen tarafından verilecek olan döküm resmi faaliyetini aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yapınız.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ➤ Çizim için gerekli bilgisayar programını açınız. | ➤ İş önlüğünüzü giyiniz. ➤ Çizim için gerekli bilgisayar ayarlarını uygulayınız. |
| ➤ Kalıplama resmi çizilecek parçanın model resmini inceleyiniz. | ➤ Modelin alt ve üst derecelerdeki konumunu belirleyiniz. |
| ➤ Alt ve üst dereceleri çiziniz. | ➤ Derece yan yüzeylerini 45° eğik tarayınız. |
| ➤ Kalıp ayırma yüzeyine göre kalıp boşluğunu oluşturunuz. | ➤ Kalıp boşluğunu oluştururken model resminden yararlanınız. |
| ➤ Maçayı çiziniz. | ➤ Çizim sırasında maçayı tablodaki tarama şekillerine göre tarayınız. |
| ➤ Çıkıcı ve yollukları çiziniz. | ➤ Çıkıcı ve yollukları çizerken topuk, meme, gidici gibi ayrıntılara dikkat ediniz. |
| ➤ Şişleme boşluklarını gösteriniz. | ➤ Şişleme boşluklarının 20–50 mm aralıkla olmasına özen gösteriniz. |
| ➤ Boyutlandırılmış yolluk ve çıkıcı resimlerini çiziniz. | ➤ Boyutlandırmayı yaparken dökülecek parçanın büyüklüğünü dikkate alınız. |
| ➤ Üç boyutlu döküm ham resmini çiziniz. | ➤ Döküm parçalarını inceleyiniz. |
| ➤ Çizdiğiniz resimlerin çıktısını alınız. | ➤ Çıktı ayarlarını kontrol ediniz. |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Ergiyik durumdaki metali kalıp boşluğuna ulaştıran kanallara **çıkıcı** denir.
2. () Maçaları kalıp kumu içerisine oturtabilmek için iki ucuna baş tasarlanır.
3. () Maçalar, kalıp kumundan maça sandığı adı verilen kutularda sıkıştırılarak elde edilir.
4. () Kum döküm kalıbı; derece, kum, model, maça, yolluk ve çıkıcı gibi kısımlardan meydana gelir.
5. (...) Kum kalıplama resimlerinde döküm kumu, çapraz taramalarla gösterilir.

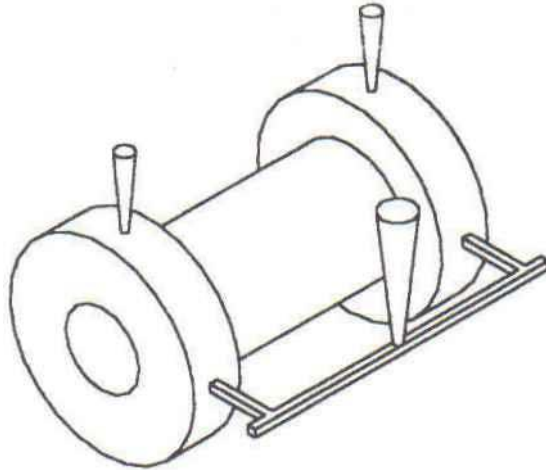
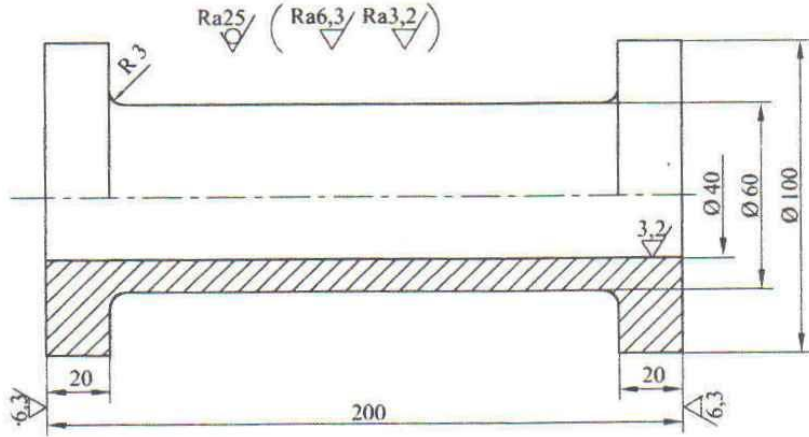
DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Uygulamalı Test”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Öğrenme faaliyeti-1' de aşağıda yapım resmi verilen parçanın model resmini çizmişsiniz. Model resminden yararlanarak:

- Yolluk ve çıkıcıların ölçülü resimlerini çiziniz.
- Üç boyutlu döküm ham resmi verilen parçanın döküm ham yapım resmini çiziniz.



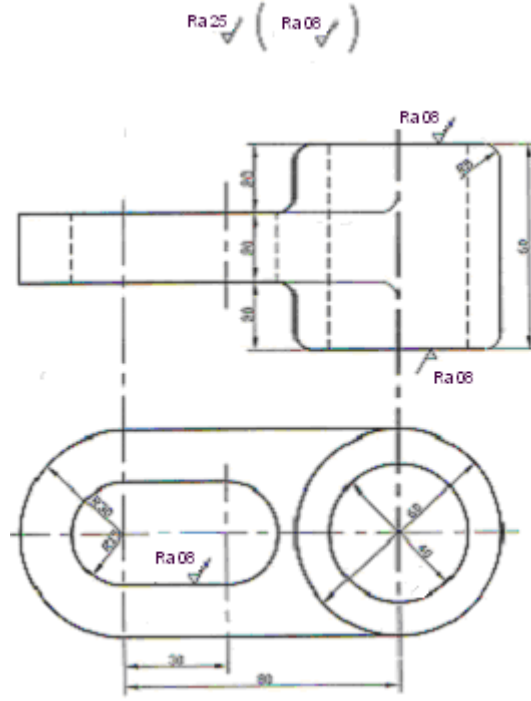
KONTROL LİSTESİ

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|------------------------------------------------------------------|------|-------|
| 1. İş önlüğünü giydiniz mi? | | |
| 2. Çizim için gerekli bilgisayar ayarlarını uyguladınız mı? | | |
| 3. Kalıplama yapılacak parçanın model resmini incelediniz mi? | | |
| 4. Alt ve üst dereceleri çizdiniz mi? | | |
| 5. Kalıp ayırma yüzeyine göre kalıp boşluğunu oluşturduğunuz mu? | | |
| 6. Maçayı çizdiniz mi? | | |
| 7. Çıkıcı ve yollukları çizdiniz mi? | | |
| 8. Şişleme boşluklarını gösterdiniz mi? | | |
| 9. Boyutlandırılmış yolluk ve çıkıcı resimlerini çizdiniz mi? | | |
| 10. Üç boyutlu döküm ham resmini çizdiniz mi? | | |
| 11. Resimlerinizin çıktısını alabildiniz mi? | | |

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME



DDL 22 gereçten , döküm yoluyla üretilecek parçanın yapım resmi verilmiştir.

- Çekme, işleme payı, eğim ve koniklik değerleriyle kalıp ayırma yüzeyini dikkate alarak model yapım resmini çiziniz.
- Model konstrüksiyon resmini çiziniz.
- Maça ve maça sandığının resmini çiziniz.
- Yolluk ve çıkıcıların ölçülü resimlerini çiziniz.
- Döküm ham resmini çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| 1. Mala yüzeyini tespit ettiniz mi? | | |
| 2. Çekme paylarını çizelgeden bularak parçanın boyutlarına eklediniz mi? | | |
| 3. Yapım resminde belirtilen yüzey kalitelerine göre işleme paylarını, parçanın boyutlarına eklediniz mi? | | |
| 4. Eğim ve koniklik verilecek yüzeyleri tespit ettiniz mi? | | |
| 5. Maça ölçülerini tespit ettiniz mi? | | |
| 6. Model tasarım resmini çizdiniz mi? | | |
| 7. Model resmini çizdiniz mi? | | |
| 8. Maça sandığı resmini çizdiniz mi? | | |
| 9. Döküm kalıbı alt ve üst derecelerini çizdiniz mi? | | |
| 10. Kalıp ayırma yüzeyine göre kalıp boşluğunu oluşturduğunuz mu? | | |
| 11. Maçayı çizdiniz mi? | | |
| 12. Yolluk ve çıkıcıyı çizdiniz mi? | | |
| 13. Şişleme boşluklarını gösterdiniz mi? | | |
| 14. Döküm kalıplama resminden ayrı olarak ölçülendirilmiş yolluk resmini çizdiniz mi? | | |
| 15. Döküm ham resmini çizdiniz mi? | | |

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|--------|
| 1 | Yanlış |
| 2 | Doğru |
| 3 | Doğru |
| 4 | Yanlış |
| 5 | Doğru |

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|--------|
| 1 | Yanlış |
| 2 | Doğru |
| 3 | Doğru |
| 4 | Doğru |
| 5 | Yanlış |

KAYNAKÇA

- EFEOĞLU Mustafa, Mehmet KONAR, Yüksel KARATAŞ, **Makine Ressamlığı Atölye Teknoloji 2**, Truva Yayıncılık, İSTANBUL 2003.
- EKMEKÇİ Nurettin, **Makine Model Meslek Resmi**, MEB Devlet Kitapları S.H.Ç.E.K Basımevi, ANKARA 2001.
- SERFİÇELİ Y.Saip, **Makine Bilgisi ve Şekillendirme**, İhlas Gazetecilik AŞ., İSTANBUL 2005.
- KÜÇÜK Mehmet, **Makine Bilgisi**, Milli Eğitim Basımevi, İSTANBUL 1990.