

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

**ASMA MAÇALI MODELLEME
521MMI093**

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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	2
1. ASMA MAÇALI MODEL KONSTRÜKSİYONUNU OLUŞTURMAK	2
1.1. Paket CAD Programlarını Kullanma	2
1.1.1. Asma Maçalı Modellemenin Tanımı	3
1.1.2. Asma Maçalı Modellerin Kullanıldığı Yerler	3
1.1.3. Avantaj ve Dezavantajları	3
1.2 Uygun Mala Yüzeyinin Tespiti	3
1.3. Dökülecek Madenin Çekme Değeri	4
1.3.1. Çekmenin Tanımı	4
1.4. İşe Uygun Olarak İşleme Miktarları	5
1.4.1. İşlemenin Payının Tanımı	5
1.5. Standart Asma Maça Baş Ölçülerini Bilme	6
1.6. Mala Yüzeyine Göre Eğim ve Koniklik Ölçüleri	6
1.6.1. Kalıp Ayırma Yüzeyinin (Mala Yüzeyinin) ve Eğimlerin Gösterilmesi	6
1.7. Maça Sandığı Resminin Çizimi	7
1.7.1. Maça Sandıkların Tanımı	7
1.7.2. Maça Sandığı Çeşitleri	8
1.8. Kalıplama Resminin Çizimi	8
UYGULAMA FAALİYETİ	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
2. ASMA MAÇALI MODELLEMİYİ YAPMAK	13
2.1. Paket CAM Programları	13
2.1.1. CAM Programında İşlemler	13
2.2. Kalıplama Sayısına Göre Uygun Modelleme Gerci Seçme	14
2.3. İşleme	14
2.3.1 Ahşap Atölyesinde İşleme	14
2.3.2 Madenî Model işleme	14
2.3.3. Plastik Model İşleme	14
2.3.4. CNC Tezgâhlarında CAD/ CAM Programıyla İşleme	15
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	20
3. ASMA MAÇA SANDIĞI YAPMAK	20
3.1. Paket CAM Programı	20
3.2 Kalıplama Sayısına Göre Uygun Maça Sandığı Gerci Seçme	20
3.3 İşleme	20
3.4. Maça Baş ve Maça Uyumu	21
3.5. Modelleme Makine ve Tezgâhlarının Güvenli Kullanım Teknolojileri	21
3.6. Montaj	21
3.6.1. Modellerin Plakaya Montajlama İşlem Sırası	22
3.7. Modelleme - Maça Sandığı Uyumu	22
3.8. Üst Yüzey İşlemleri	22
3.8.1. Model ve Maça Sandıkların Boyanması	22
UYGULAMA FAALİYETİ	24

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
MODÜL DEĞERLENDİRME	27
CEVAP ANAHTARI.....	28
KAYNAKÇA	29

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI093
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayar Destekli Endüstriyel Modelleme
MODÜLÜN ADI	Asma Maçalı Modelleme
MODÜLÜN TANIMI	Asma maçalı model yapma becerisi kazandıran öğrenme metaryelidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Ahşap, Madenî, Plastik ve Metal Modelleme modüllerini almış olmak
YETERLİK	Asma maçalı modelleme yapmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Gerekli ortam, araç ve gereç sağlandığında asma maçalı modelleme konstrüksiyonunu, uygun model malzemesini seçip gerekli tezgâh ve donanımları kullanarak model ve maça sandığını yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Asma maçalı modelleme konstrüksiyonunu çizebileceksiniz.2. Asma maçalı modellemeyi yapabileceksiniz.3. Asma maçalı modellemeye uygun maça sandığı yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Model atölyeleri, CAD laboratuvarı, resim sınıfı</p> <p>Donanım: CAD yazılımı resim araç ve gereçleri, şerit testere, ahşap torna, ahşap, strafor malzeme, zımpara, macun, macun sertleştirici, boya, şerit metre, kumpas</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	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 kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bilgisayar destekli endüstriyel modelleme, makine imalat basamaklarının başlangıcını teşkil eder. Makine üretimi günümüzde çok farklı imalat teknolojileriyle yapılmaktadır. Bu nedenle sizler de iş hayatında kısa zamanda, kaliteli ve seri olarak maçalı modelleme yapabilmeniz için bilgisayarla tasarım ve üretim tekniklerini öğrenip uygulayabilmelisiniz.

Asma maça başlı model yapımı, mesleğinizle ilgili çalışma hayatınızda sıkça karşılaştığınız konulardan biridir. Bu modülü aldığınızda bu ve buna benzer modellerin yapım resimlerini, maça sandıklarını bilgisayar ortamında çizebilecek ve model konstrüksiyonunu oluşturabileceksiniz.

Bu modülü tamamladığınızda asma maçalı modellemeyi başarılı bir şekilde yerine getireceksiniz. Başarılı olabilmeniz için modüldeki istenenleri dikkatli ve istekli bir şekilde yapmalısınız. Başarılı olduğunuz takdirde sahip olacağınız donanımınla alanda başarılı ve verimli çalışma imkânı bulacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Asma maçalı modellemeyi ve maça sandığını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Makine model ve döküm atölyelerinden getireceğiniz asma maçalı model resimlerini sınıfta arkadaşlarınızla inceleyiniz.

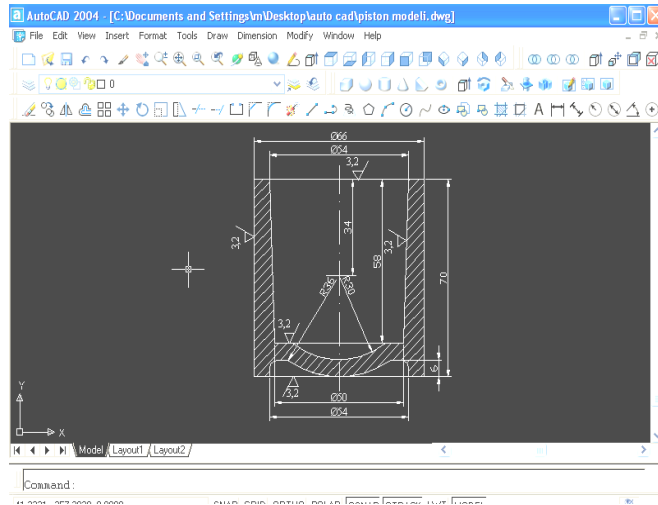
1. ASMA MAÇALI MODEL KONSTRÜKSİYONUNU OLUŞTURMAK

1.1. Paket CAD Programlarını Kullanma

Makine parçalarının döküm yoluyla imalatında, yapılacak işin kalıplama durumuna göre çeşitli teknikler ve maçalar uygulanır. Asma maçalı modeller, uygulanacak iş parçasının iç boşluklarının çıkarılmasında kullanılan maçalı model türüdür. Bu tip uygulamalarda iş parçasının ilk önce çeşitli CAD programlarından biri kullanılarak teknik resmi çizilir, daha sonra bunun üzerinde modelci gerekli tasarımlar uygular.

Teknik resim tasarımında kullanılan paket CAD programlarının bazıları şunlardır:

Auto CAD, SolidWorks, CATIA, 3d max, Unigraphics, Pro/ENGINEER



Şekil 1.1: Bilgisayar ortamında CAD programıyla teknik resim çizimi

1.1.1. Asma Maçalı Modellemenin Tanımı

Modelin tümünün alt derecede kalıplanması istenildiğinde, kör iç boşlukların dik maçalarla meydana getirilmesinde kullanılan maçalı modellere, asma maçalı model denir.

1.1.2. Asma Maçalı Modellerin Kullanıldığı Yerler

Genellikle iş parçasının ağız kısmının üst tarafa getirilmesiyle kalıplanan piston, kapak gibi makine parçalarının yapımında kullanılır.

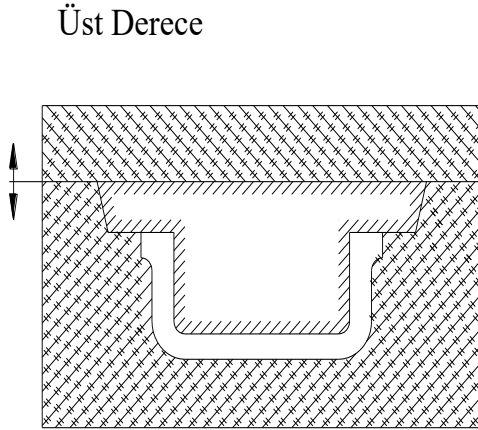
1.1.3. Avantaj ve Dezavantajları

Avantajı: Bu tip kalıplamada homojen yapılı bir döküm elde edilir.

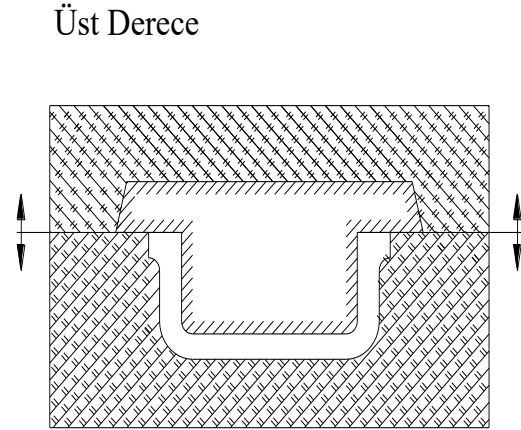
Dezavantajı: Maçanın sarkması, maliyetin yükselmesi, kalıp içerisindeki gaz tahliyesinin zorluğudur.

1.2 Uygun Mala Yüzeyinin Tespiti

Makine parçasının model yapım resminin ilk basamağı mala yüzeyinin tespiti. Asma maçalı modelin mala yüzeyinin geçeceği yerin tespitinde şu hususlara dikkat edilmelidir. Mala yüzeyi maça başının alt yüzeyinden geçerse maça başı üst derecede kalır. Bu durum maçayı yerine koyduktan sonra üst derecenin kapanmasını güçleştirir. Aynı zamanda üst derece maçaya basarsa kalıbın bozulmasına sebep olur. Bu mahsurları önlemek için mala yüzeyi, maça başının üst yüzeyinden geçirilir.



Alt Derece
Şekil 1.2: İdeal kalıp ayırma yüzeyi



Alt Derece
Şekil 1.3: İdeal olmayan kalıp ayırma yüzeyi

1.3. Dökülecek Madenin Çekme Değeri

1.3.1. Çekmenin Tanımı

Metaller sıcak hâlden soğuk hâle geçerken hacimce küçülürler buna çekme denir. Bu sebeple istenilen iş parçasıyla döküm sonrasındaki iş parçası arasında ölçü küçülmesini önlemek amacıyla yapılacak olan modele çekme ölçüsü kadar çekme payı verilir. Her malzemenin çekme oranı farklıdır, bu oran % olarak 100 mm de.mm cinsinden ilave edilir. Bazı metallerin çekme oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

DÖKÜM GEREÇİ	ÇEKME (%)	OLABİLECEK SAPMA DEĞERİ
Dökme demirler:		
Lamel grafitli	1.0	0.5...0.3
Küresel grafitli Tavlınmamış	1.2	0.8...2
Küresel grafitli tavlınmış	0.5	0.0...0.8
Çelik döküm	2.0	1.5...25
Sert mangan çeliği	2.3	2.3...2.8
Temper döküm:		
Beyaz temper döküm (GTW)	1.6	1.0...2
Siyah temper döküm (GTS)	0.5	0.0...15
Alüminyum döküm alaşımları	1.2	1.0...1.5
Magnezyum döküm alaşımları	1.2	1.0...1.5
Bakır dökümler (Eloktrolit)	1.9	1.5...2.1
Bakır kalay alaşımı (Bronz)	1.5	0.8...2.0
Bakır çinko alaşımı (Pirinç)	1.2	0.8...1.8
Bakır çinko kalay alaşımı (Kızıl döküm)	1.3	0.8...1.6
Özel pirinç döküm (Cu-Zn-Mn-Fe-Al)	2.0	1.8...2.3
Çok gereçli alüminyum bronzu	2.1	1.9...2.3
Çinko döküm alaşımları	1.3	1.1...1.5
Beyaz metal (kurşun-kalay)	0.5	0.4...0.6

Tablo 1.1: Metallerin çekme payları

1.4. İşe Uygun Olarak İşleme Miktarları

1.4.1. İşlemenin Payının Tanımı

Makine parçasının imalat resmi üzerinde belirtilen işleme işareti, o yüzeyin dökümden çıktığı gibi kullanılmayacağı, özel bir işlem yapılacağını gösterir. İşlenecek yüzeylere yüzey ölçülerine ve kalitesine bağlı olarak modele verilen fazlalığa işleme payı denir.

Şekil ↓	Ölçü (mm) →	300 e kadar	300-600 arası	600-1000 arası	1000-1500 arası	1500-2000 arası	2000-3000 arası
Silindirik	Dış kısım	2.5	3	5	6	8	10
	İç kısım	3	5	7	8	10	12
Uzunluk	Üst kısım	4~5	5~7	7~10	10~12	12~15	15~20
	Yan kısım	3~5	6~7	6~7	7~9	9~11	11~15
	Alt kısım	2.5~5	4~5	5~6	6~7	7~9	9~12

Tablo 1.2: Dökme demirler için standart işleme payları

MAX. UZUNLUK (mm)	EN AZ (mm)			ORTALAMA (mm)		
	Alt kısım	Yan kısım	Üst kısım	Alt kısım	Yan kısım	Üst kısım
100 mm'ye kadar	3	4	6	4	5	7
100-200	3.5	4.5	6.5	4.5	5.5	8
200-400	5	6	8	6	7	10
400-800	7	8	10	8	9	12
800-1600	9	11	13	11	12	16
1600-3150	12	14	16	13	15	20
3150-6300	15	17	19	16	18	25

Tablo 1.3: Dökme çelikler standart tesviye payları

1.5. Standart Asma Maça Başı Ölçülerini Bilme

Asma maçalı modellerde alt maça başı yoktur. Asma maçalı model denilmesinin nedeni, maçanın üst maça başının kenar uzantıları üzerinde asılı vaziyette kalmasıdır. Standart ölçüleri, dik maça tablosundaki üst maça başı ölçülerinden yararlanılarak tespit edilir.

Asma maçalı modellerde alt maça başı olmadığı için maça kumu sarkma kırılmalarını önlemek amacı ile maça başı ölçüleri büyütülebilir ya da maçanın alt kısmına sport konulabilir.

Maça başının kalıp yüzeyine oturma kısımlarının ölçüleri iş parçası büyüklüğüne göre çapta 30 mm – 40 mm arasında verilebilir.

ÜST MAÇA BAŞI		
D (Çap)	d (Çap)	H (Yükseklik)
25	22	20
30	27	25
35	32	25
40	37	25
45	42	30
50	47	30
55	52	35
60	57	35
65	62	40
70	67	40
75	72	40
80	77	40

Tablo 1.4: Üst maça başı ölçülendirme tablosu

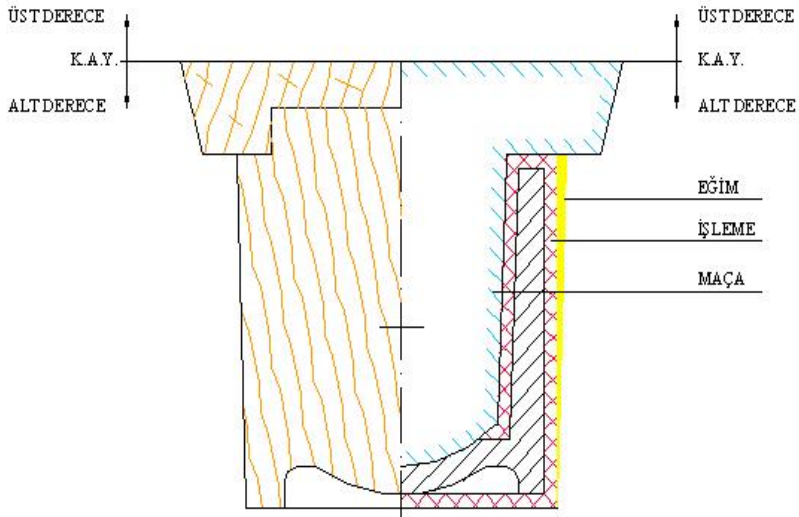
1.6. Mala Yüzeyine Göre Eğim ve Koniklik Ölçüleri

1.6.1. Kalıp Ayırma Yüzeyinin (Mala Yüzeyinin) ve Eğimlerin Gösterilmesi

Mala yüzeyi, modelin kum kalıp derecelerindeki ayrılma yüzeyidir. İşin en iyi şekilde kalıplanmasını sağlamalıdır. Bunun için dökümcünün işini ve kalıplamayı kolaylaştıracak mala yüzeyi tayinine önem verilir. Mala yüzeyi model resminde, alt ve üst dereceler veya diğer dereceler (ana derece, orta derece, üst derece) gösterilerek çizilir. Belirlenen mala yüzeyine göre modelin kum kalıptan rahat çıkmasını sağlamak için yüzeylere eğimler verilir.

YÜKSEKLİK (mm)	EĞİM (Derece)	YÜKSEKLİK (mm)	EĞİM (mm)
10'a kadar	3	250'ye kadar	1,5
15'e kadar	2	320'ye kadar	2
30'a kadar	1.30	500'e kadar	3
50'ye kadar	1	800'e kadar	4,5
80'e kadar	0.45	1200'e kadar	7
180'e kadar	0.30	2000'e kadar	11
		4000'e kadar	21

Tablo 1.5: Resim model eğimleri



Şekil 1.4: Model resmi ve model konstrüksiyon resmi

1.7. Maça Sandığı Resminin Çizimi

1.7.1. Maça Sandıklarının Tanımı

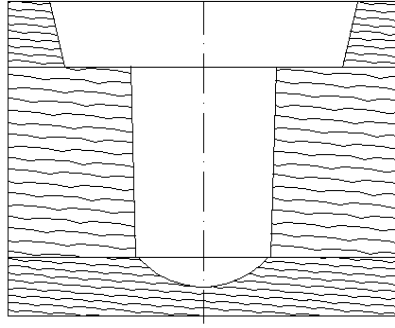
İç boşlukların kalıp içinde elde edilmesi için yapılan hacim sandıklarına maça sandığı denir.

1.7.2. Maça Sandığı Çeşitleri

Maça sandıkları maçanın durumuna ve profiline göre isimlendirilir:

- İki parçalı maça sandıkları
- Dökme maça sandıkları
- Zarflı maça sandıkları
- Çerçeve maça sandıkları
- Makine maça sandıkları

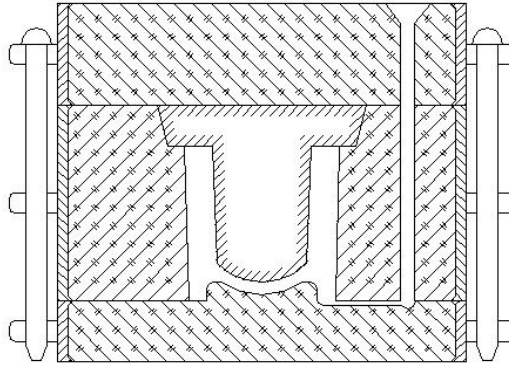
Maça sandığı türlerinden, işin durumuna göre seçilerek CAD programında resmi çizilir.



Şekil 1.5: Maça sandığı resmi

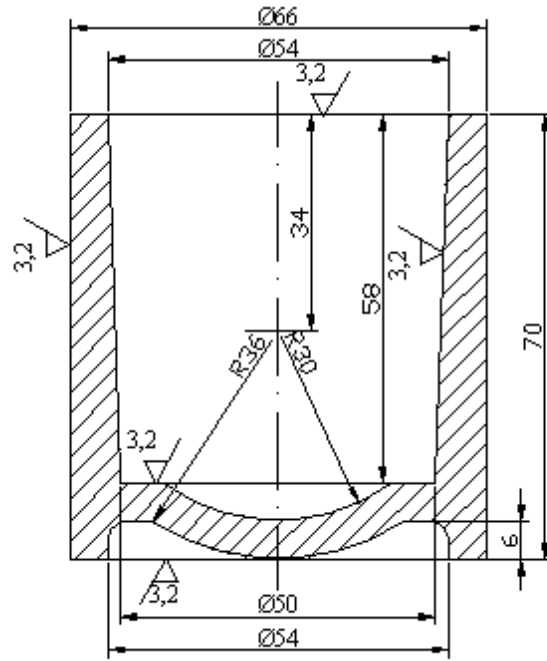
1.8. Kalıplama Resminin Çizimi

Modelin kum kalıp içerisindeki konumu, yolluk ve çıkıcıları belirlenir. Maçanın konumu, yerleştirme şekli, derece boyutları, sayısı CAD programında çizilerek yapım aşamasından önce gereken tasarımlar yapılır.



Şekil 1.6: Kalıplama etüdü

Aşağıdaki parçanın imalat resmine göre CAD programlarıyla model resmini, yapım resmini ve kalıplama resimlerini çiziniz.



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	Güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2	Gerekli araçları hazırladınız mı?		
3	İşlem basamaklarını tespit ettiniz mi?		
4	İş parçasının teknik resmini çizdiniz mi?		
5	Modelleme gereğine göre çekme paylarını verdiniz mi?		
6	Mala yüzeyini tespit ettiniz mi ?		
7	İşleme paylarını gösterdiniz mi?		
8	Maça başlarını model yapım resmine eklediniz mi?		
9	Eğim ve koniklikleri eklediniz mi?		
10	Kalıplama etüdünü yaptınız mı?		
11	Maça sandığı etüdünü yaptınız 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. Asma maçalı modeller hangi tür işlerde kullanılır?
 - A) Yatak modellerinde
 - B) Kasnak modellerinde
 - C) Piston modellerinde
 - D) Dişli modellerinde
2. Asma maçalı modellerin avantajı nedir?
 - A) Maliyetinin düşük olması
 - B) Döküm parçasının homojen yapıda olması
 - C) İşçiliğin düşük olması
 - D) Kolay olması
3. Alüminyum döküm gerecinin çekme % 'si ne kadardır?
 - A) % 1,2
 - B) % 2
 - C) % 3,2
 - D) % 3,5
4. Model yüzeylerine eğim neden verilir?
 - A) Modelin kalıptan çıkmasını zorlaştırmak
 - B) Modeli sağlamlaştırmak
 - C) Yüzeyinin temiz olmasını sağlamak
 - D) Modelin kalıptan çıkmasını kolaylaştırmak

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

Asma maçalı modellemeyi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- CNC tezgâhlarının olduğu işletmeleri ziyaret ediniz parçalardan örnekler getirerek sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. ASMA MAÇALI MODELLEMİYİ YAPMAK

2.1. Paket CAM Programları

CAM bilgisayar destekli imalat, CAD ile oluşturulan parça grafiğine göre parçanın işlenmesi için takım yolunun oluşturulmasıdır.

2.1.1. CAM Programında İşlemler

CAM programları başlıca iki işlemi yapar:

- CAD ile oluşturulan parça grafiğine göre takım yolunu oluşturmak
- Takım yoluna göre CNC tezgâhı kontrol ünitesi için post prosör adı verilen işleme ISO G-Koduna göre CNC programını meydana getirmek

Buna göre;

- CAD ile oluşturulan parça grafiği bilgisayara aktarılır. Bilgisayar CAD sisteminde oluşturulan grafik, CAM sistemine aktarıldığında geometrik özelliklerini muhafaza eder.
- CAM sisteminde takım yolunun oluşturulması belirli bir komutun seçilmesi ile başlar bu komut takım yolu adını taşır. Takım yolu komutunun seçilmesi ardından işlenecek profil grafik üzerinde belirlenir. Daha sonra sırasıyla;
 - Kaba talaş parametrelerinin ayarı yapılır.
 - İşleme yöntemi belirlenir.
 - Son işlem parametrelerinin tespiti yapılır ve ekranda onaylanır.
 - Onaylanan işlemler iş parçasına göre parça üzerinde uygulanarak iş parçası işlenir.

2.2. Kalıplama Sayısına Göre Uygun Modelleme Gereci Seçme

Az sayıda kalıplanacak modeller genellikle ahşap malzemeden ve el işçiliği ile kalıplanacak tarzda yapılır.

Çok sayıda kalıplanacak modeller, metal veya polimer malzemeden yapılır. Bu tip modeller genellikle plakaya, bir veya birden fazla model bağlanarak elde ya da kalıplama makinelerinde kalıplanır.

Asma maçalı modelin yapımında kalıplama sayısına göre malzeme seçilerek işin teknolojisine göre uygulanır.

2.3. İşleme

Yapım aşamasına gelen asma maçalı model, ahşap işleme atölyesi, madenî model atölyesi, plastik model atölyesi veya CNC tezgâhlarında işin durumuna, gereğine ve sayısına göre işlenir.

2.3.1 Ahşap Atölyesinde İşleme

Ahşap işleme atölyesinde bulunan şerit testere, planya, daire testere, ahşap torna makinesi, matkap vb. tezgâhları kullanılarak ahşap model işlenir.



Resim 2.1: Şerit testere makinesi



Resim 2.2: Ahşap torna makinesi

2.3.2 Madenî Model İşleme

Metal malzemesi olarak dökme demir, bakır alaşımlar, sert kurşun alüminyum alaşımları kullanılarak torna, freze vb. tezgâhlarda model işlenir.

2.3.3. Plastik Model İşleme

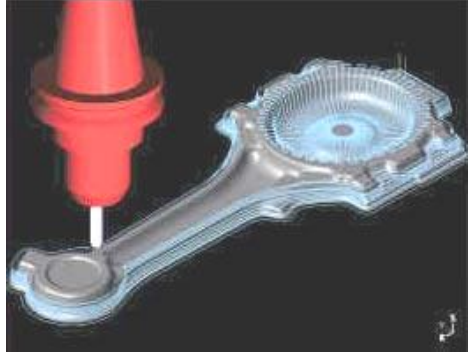
Plastik modelcilikte en çok kullanılanlar polimer bileşikler cam elyafı, döküm tipi polyesterler, epoksiler ve poliüretanlardır. Negatif kalıba döküm yoluyla veya fırça ile uygulanarak modelleme yapılır.

2.3.4. CNC Tezgâhlarında CAD/ CAM Programıyla İşleme

İş parçasının modelleri ve maça sandığı işlenmesinde AutoCAD programıyla iş parçasının teknik resmi çizilerek katı modelleme yöntemiyle modellenmesi yapılmaktadır. Çizilen teknik resim üzerinden grafik çizim elde edilerek CAM programına göre takım işleme yolları oluşturulur. Bilgiler CNC tezgâhı bilgisayarına aktarılarak polimer esaslı bloklardan model işlenir.



Resim 2.3: Çeşitli CNC tezgâhları



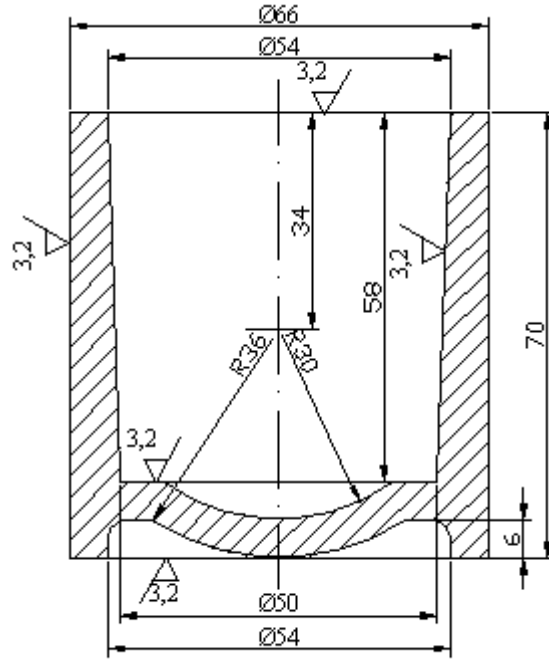
Resim 2.4: CAM sistemine göre iş parçasının takım modülleri

UYGULAMA FAALİYETİ

Asma maçalı modelleme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Model gerecini seçiniz.	➤ Kalıplama sayısına göre uygun model gerecini seçiniz.
➤ Model gereğine göre tezgâh ve donanımları seçiniz.	➤ Ahşap işleme makineleri, metal işleme tezgâh araç gereçleri, plastik yapım malzemeleri ve CNC tezgâhları vb.
➤ Modeli iş parçası ya da parçalarına markalayarak işleyiniz.	➤ Cetvel, gönye, mihengir, çizgecek, kumpas vb. gibi markalama aletleri kullanınız.
➤ Asma maça başını standartlara uygun olarak modele sabitleyiniz.	➤ Tezgâh makine ve teknolojisine uygun kullanınız.
➤ Modellemeyi yapınız.	➤ İş elbisenizi giyiniz.
➤ Modellemeye üst yüzey işlemlerini uygulayınız.	➤ Yangın ve parlamaya karşı önlem alınız.

Bir önceki faaliyette çizdiğiniz asma maçalı modeli CAM programına aktararak işleyiniz.



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	CAD ortamında çizilen resmi CAM programına aktardınız mı?		
2	İşlem basamaklarını tespit ettiniz mi?		
3	Kalıplama sayısına göre uygun modelleme gerecini seçtiniz mi?		
4	Modelleme gereğine göre tezgâh ve donanımları seçtiniz mi?		
5	Model iş parçasını ya da parçalarını markaladınız mı?		
6	Model iş parçası ya da parçalarını işlediniz mi?		
7	Maça başı modele uygun mu?		
8	Maça sandığı model uyumunu kontrol ettiniz mi?		
9	Maça sandığına üst yüzey işlemleri uyguladınız mı?		
10	İş parçasının genel kontrolünü yaptınız 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. CAM nedir?
 - A) Bilgisayarlı tezgâh
 - B) Bilgisayar destekli imalat
 - C) Bilgisayar destekli çizim
 - D) Bilgisayar çeşidi
2. Model gereci neye göre belirlenir?
 - A) Kalıplama sayısına
 - B) Model çeşidine
 - C) Atölye ortamına
 - D) Maliyetine göre
3. Aşağıdakilerden hangisi plastik model yapım malzemesi olarak kullanılmaz?
 - A) Polyesterler
 - B) Epoksi
 - C) Seramik
 - D) Poliüretan

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

Maça sandığı konstrüksiyonunu çizerek asma maça sandığını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- CAD/CAM laboratuvarlarını ve endüstriyel model atölyelerini gezerek asma maça başları ve maça sandıkları hakkında resim ve örnek modeller araştırınız.

3. ASMA MAÇA SANDIĞI YAPMAK

3.1. Paket CAM Programı

CAM, bilgisayar destekli imalat programlarıdır. CNC tezgâhlarında kullanılan CAM programlarından bazıları şunlardır: Surfcam, mastercam, sprutcam, transmagic.

CAD programıyla asma maça sandığı çizimleri, CNC tezgâhında işlenmek üzere CAM program sistemine aktarılarak takım işleme yolları oluşturulur.

3.2 Kalıplama Sayısına Göre Uygun Maça Sandığı Gereci Seçme

Model ve maça sandığı kalıplanması aynı sayılardadır. Bu nedenle yapım gereci genellikle model gereci ile aynı malzemedendir.

Bir önceki faaliyetteki malzeme seçim standartlarına göre malzeme seçimi yapılır.

3.3 İşleme

- Ahşap modelleme atölyesi
- Plastik modelleme atölyesi
- Madenî modelleme atölyesi
- CNC modelleme atölyesi

Maça sandığı yapım gereci makine teçhizat donanımına ve malzeme resim ölçülerine göre işlenir.

3.4. Maça Başı ve Maça Uyumu

Maça, yapılacak olan döküm parçasının iç yüzeylerini teşkil eder. Maça başı ise maçanın kalıp içerisindeki oturduğu yüzeyleridir. Maça başının şekil ve ölçüleri kalıplama şekline ve maçanın uyumuna göre belirlenir.

Maça başları, madenin dökülmesi işlemi sırasında, maçanın kalıp boşluğu içerisinde istenilen durumu verebilmelidir. Kalıp içinde meydana gelen gazların tahliyesine elverişli şekil ve ölçüde olmalıdır.

Maça başının kalıp içerisinde kolayca yerleşmesi için maça sandığı maça başı ölçüleri, model üzerindeki maça başı ölçülerinden çapta 0,4 mm küçük yapılmalıdır.

3.5. Modelleme Makine ve Tezgâhlarının Güvenli Kullanım Teknolojileri

Modelleme makineleri hassas tezgâhlardır, çalışırken dikkat ve hassasiyetle kullanılmalıdır. Çalışma kurallarına uyulmalı, tezgâhların günlük, haftalık, aylık ve yıllık bakımları yapılmalıdır.

CNC tezgâhlarında işe başlamadan önce aşağıdaki güvenlik kontrolleri yapılarak kullanıma hazırlanmalıdır.

- Yağlama tankındaki yağ seviyesi
- Operatör paneli ve elektrik panosunun temizliği
- Yağ ve hava kaçakların olup olmadığı
- Tezgâhın aynası (torna için), paleti (işlem merkezlerinde) ve takım magazininin temizliği
- Kızaklarda talaş olup olmadığı
- Hidrolik tankındaki yağ seviyesi
- Hidrolik basınçların, çalışıp çalışmadığı
- Elektrik panosundaki havalandırma fanlarının çalışıp çalışmadığı
- Anormal ses ve titreşim olup olmadığı
- Kumanda ünitesinin ekranında alarm olup olmadığı
- Takımların bağlantılarının sağlamlığı

3.6. Montaj

Modelleme iş parçası konstrüksiyon ve işleme zorlukları nedeniyle tek parçadan oluşmayabilir. Aynı ayrı işlenen model parçaları birleştirme vasıtalarıyla montajlanarak modelleme oluşturulur.

Model veya birden fazla modelin plakaya bağlanması isteniyorsa kalıplama şekli ve sayısına uygun plaka belirlenerek işlem sırasına göre model montajlanır.

3.6.1. Modellerin Plakaya Montajlama İşlem Sırası

- Plakaya modelin ve yolluk sisteminin, montajlama konumunu gösteren 1:1 ölçeğinde resmi çizilir.
- Modeller plakaya pimleme esasına göre bağlanacaksa plaka üzerinde bu bağlama konumu belirtilir.
- Modeller plakaya markalama esasına göre bağlanacaksa plaka üzerinde belirtilir.
- Kalıplama durumuna göre parçalı olarak yapılmış modeller, plakaya bağlama yüzeyi esas alınarak kendi aralarında pimlenir.
- Modellerin plakaya montajlanması perçin, vida, somun, cıvata ile yapılır.
- Yolluk sistemi montajlanır.

3.7. Modelleme - Maça Sandığı Uyumu

Modelleme ve maça sandığı yapılması istenilen iş parçasını birlikte oluşturacaklardır. Modelleme ve maça sandığı bir bütünü oluşturacak şekilde uyumlu olmalıdır. İmal edilecek mamulün dökümden sonra hatasız, doğru, kullanılabilir olması maça sandığı ölçüleriyle modelleme ölçülerinin tam ve uyumlu yapılmasıyla mümkün olacaktır.

3.8. Üst Yüzey İşlemleri

Model işlenip montajı tamamlandıktan sonra üzerindeki çapaklar tesviye ve zımparalama yapılarak pürüzsüz, düzgün bir yüzey elde edilir. Modelin gereken yerlerine çelik macun vb. malzemeler kullanılarak küçük çukurlar kapatılır. Model tekrar üst yüzey işlemleri yapılarak boyamaya hazır hâle getirilir.



Resim 3.1: Çelik macun, macun sertleştiricisi, zımpara



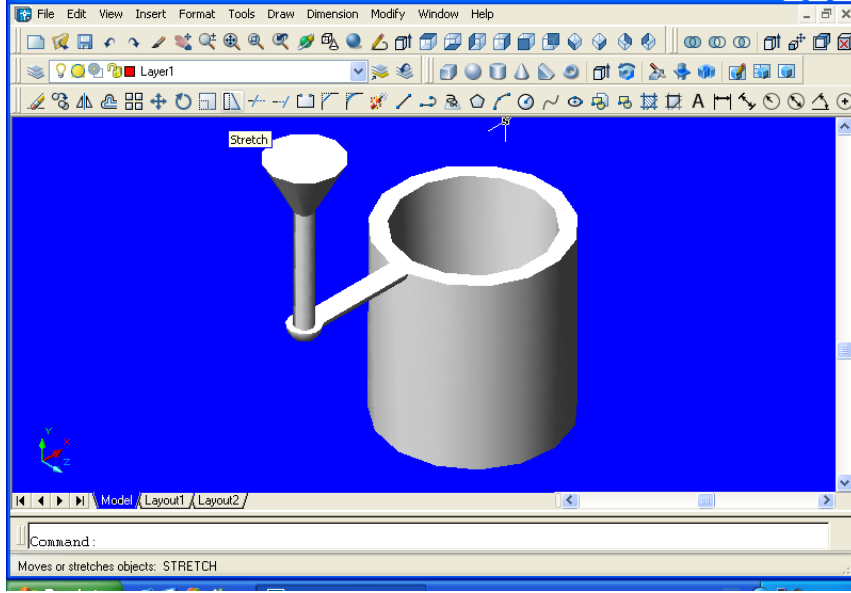
Resim 3.2: Boyanın hazırlanışı

3.8.1. Model ve Maça Sandıkların Boyanması

Model ve maça sandıkları belli bir standarda göre boyanır. Modelleri boyamanın amacı:

- Modeli nem ve atmosfer etkilerinden korumak
- Modelin kalıptan daha kolay çıkarılmasını sağlamak
- Hangi metalden döküleceği hakkında dökümcüye bilgi vermek

- Parçanın işleme yüzeylerini belirlemek
- Maça ve maça başı yerlerini siyaha boyamak sureti ile karışık modellerde kalıpcının dikkatini çekmek



Resim 3.3: Asma maçalı model ve yolluk sistemi

UYGULAMA FAALİYETİ

Maça sandığı konstrüksiyonunu çizerek asma maça sandığı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ CAD ortamında maça sandığı konstrüksiyon resmini oluşturunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Maça sandığı konstrüksiyonun da dayanıklılığa dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Maça sandığı gerecini seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıplama sayısına göre gereç seçimi yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Maça sandığı gereğine göre tezgâh ve donanımları seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ahşap işleme makineleri, metal işleme tezgâh araç gereçleri, plastik yapım malzemeleri ve CNC tezgâhları vb.
<ul style="list-style-type: none">➤ Maça sandığını iş parçası ya da parçalarına markalayarak işleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cetvel, gönye, mihengir, çizecek, kumpas vb. markalama aletleri kullanınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Maça sandığını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Tezgâh makine ve takımları teknolojisine uygun kullanınız.➤ İş elbisenizi giyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Maça sandığı üst yüzey işlemlerini uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ortamın iyi aydınlatılması ve havalanmasını sağlayınız.➤ Yangın ve parlamaya karşı tedbir alınız.

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	CAD ortamında maça sandığı konstrüksiyon resmini oluşturduunuz mu?		
2	İşlem basamaklarını tespit ettiniz mi?		
3	Kalıplama sayısına göre uygun maça sandığı gerecini seçtiniz mi?		
4	Maça sandığı gereğine göre tezgâh ve donanımları seçtiniz mi?		
5	Maça sandığını markaladınız mı?		
7	Gerekli araçları tezgâha bağladınız mı?		
8	Maça sandığı iş parçası ya da parçalarını işlediniz mi?		
9	Maça sandığını yaptınız mı?		
10	Maça sandığı model uyumunu kontrol ettiniz mi?		
11	Maça sandığına üst yüzey işlemleri uyguladınız mı?		
12	İş parçasının genel kontrolünü yaptınız 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. Maça sandığı maça başı ölçüleri nasıl olmalıdır?
 - A) Model maça başı ölçülerinden, 0,4 mm büyük olmalıdır.
 - B) Model maça başı ölçülerinden, 0,4 mm küçük olmalıdır.
 - C) Model maça başı ölçüleriyle aynı olmalıdır.
 - D) Model maça başı ölçüsüne uyulmamalıdır.
2. CNC tezgâhlarına takım yollarının oluşturulmasında hangi program kullanılır?
 - A) CAD programı
 - B) Auto/CAD programı
 - C) CAM programı
 - D) Çizim programı
3. En uygun maça sandığı malzeme seçimi nasıl olmalıdır?
 - A) Modelin büyüklüğüne göre
 - B) Maça sandığı çeşidine göre
 - C) Maliyetine göre
 - D) Modelin kalıplama sayısına göre

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 “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İş parçasının CAD programları kullanarak imalat resmini çizdiniz mi?		
2	Mala yüzeyini tespit ettiniz mi?		
3	Model malzemesine göre çekme paylarını verdiniz mi?		
4	İşleme paylarını verdiniz mi?		
5	Maça başlarını model yapım resmine eklediniz mi?		
6	Eğim ve koniklikleri eklediniz mi?		
7	Modeli iş parçası ya da parçalarına markalayarak işlediniz mi?		
8	Modele üst yüzey işlemlerini uyguladınız mı?		
9	Maça başı modele uygunluğunu kontrol ettiniz mi?		
10	Maça sandığı malzemesini seçtiniz mi?		
11	Maça sandığı malzemesine göre tezgâh ve donanımları seçtiniz mi?		
12	Maça sandığını iş parçası ya da parçalarına markalayarak işlediniz mi?		
13	Maça sandığı üst yüzey işlemlerini uyguladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	A
4	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D

KAYNAKÇA

- EKMEKÇİ Nurettin, **Makine Model Meslek Resmi** , Ankara, 2001.
- ERKÖK İhsan, **Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Modelcilik Teknoloji Notları**, Ankara, 1987.
- FİLİZER Ziya, Orhan Ziya İRKİN, **Genel Makine Modelciliği**, İstanbul, 1979.
- İRKİN Orhan Ziya, İhsan ERKÖK, İsmet ANLAŞAN, **Makine Modelciliği İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 2**, İstanbul, 1992.