

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

**BİLEŞİK MAÇALI MODELLEME
521MMI094**

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. BİLEŞİK MAÇALI MODEL KONSTRÜKSİYONUNU OLUŞTURMAK.....	3
1.1. Paket Cad Programlarını Kullanma.....	3
1.2. Uygun Mala Yüzeyini Tespit Edebilmek.....	7
1.3. Dökülecek Madenin Çekme Değerini Bilmek	8
1.4. İşe Uygun Olarak İşleme Miktarını Bilme	8
1.5. Standart Bileşik Maçabaşı Ölçülerini Bilme	9
1.6. Mala Yüzeyine Göre Eğim ve Koniklik Ölçüleri.....	9
1.7. Maça Sandığı Resmini Çizmek	10
UYGULAMA FAALİYETİ.....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	18
2. BİLEŞİK MAÇALI MODELLEMİYİ YAPMAK	18
2.1. Kalıplama Sayısına Göre Uygun Modelleme Gereci Seçme	18
2.2. İşleme Çekme.....	18
2.3. Bileşik Maça Başlarının Yapım Teknolojileri.....	19
2.4. Maça ve Maça Sandığı Uyumu	19
2.5. Modelleme Makine ve Tezgâhlarında Teknolojisine Uygun Çalışma	20
UYGULAMA FAALİYETİ.....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	24
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	25
3. MODELLEMEEYE BİLEŞİK MAÇA BAŞLARINI VE BASKI BANTLARINI YAPARAK EKLEMEK.....	25
3.1. Dik Maçalı Modeller İçin Standart Maça Başları	25
3.2. Üst Maça Başının Kısa, Konikliğinin Çok; Alt Maça Başının Uzun ve Konikliğinin Az Olması Gerektiği	26
3.3. Modelleme Makinelerinde Teknolojiye Uygun Çalışma	26
UYGULAMA FAALİYETİ.....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-4.....	33
4. BİLEŞİK MAÇA SANDIĞI YAPMAK	33
4.1. Kalıplama Sayısına Göre Uygun Maça Sandığı Gereci Seçme.....	33
4.2. Çekme İşleme.....	33
4.3. Bileşik Maça Başlarının Yapım Teknolojileri.....	34
4.4. Modelleme Makine ve Tezgâhlarında Teknolojiye Uygun Çalışma.....	34
UYGULAMA FAALİYETİ.....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	39
MODÜL DEĞERLENDİRME	40
CEVAP ANAHTARI.....	41
KAYNAKÇA	42

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI094
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayar Destekli Endüstriyel Modelleme
MODÜLÜN ADI	Bileşik Maçalı Modelleme
MODÜLÜN TANIMI	Bileşik maçalı modelin yapımı ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40 / 24
ÖN KOŞUL	Ahşap, madenî, plastik ve metal modelleme modüllerini almış olmak
YETERLİK	Birleşik maçalı modelleme yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bileşik maçalı modelleme konstrüksiyonunu yapabilecek, uygun modelleme malzemesini seçerek gerekli tezgâh ve donanımları kullanarak modellemeyi ve maça sandığını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Bileşik maçalı modelleme konstrüksiyonunu yapabileceksiniz. 2. Verilen teknik resmin bileşik maçalı modellemesini yapabileceksiniz. 3. Modellemeye bileşik maça başlarını ve baskı bantlarını ekleyebileceksiniz. 4. Bileşik maça sandığını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Model atölyeleri, CAD laboratuvarı, resim sınıfı Donanım: CAD yazılımı resim araç ve gereçleri, şerit testere, ahşap torna, ahşap, strafor malzeme, zımpara, macun, macun sertleştirici, boya, şerit metre, kumpas
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,

Gelişen sanayi ile beraber gerekli olan imalat ve odel yapım resimleri bilgisayar ortamına taşınmıştır. Bilgisayarın getirdiği kolaylık ve pratiklik çalışmalara ayrı bir kalite ve hız kazandırmıştır.

Bu modülde tasarım aşamasındaki bir makine parçasının bilgisayar ortamında hazırlanması amaçlanmıştır. Bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım, çizilen resimlerin düzeltme, geliştirme, saklama ve çizdirme özellikleri nedeniyle işletmeler tarafından çok kullanılır olmasını sağlamıştır.

Bu nedenle sektörün istediği nitelikte teknik eleman ihtiyacını bu programı bilen kişiler olarak sizler karşılayacaksınız. Mesleğimizin temel taşı olan çok iyi resim çizebilme ve çizilen resmi okuyabilmenin yanı sıra resmi bilgisayar ortamına aktarabilme özelliği ile kendinize çok büyük avantajlar sağlamış olacaksınız.

Bu modülü aldıktan sonra sanal ortamda yaptığınız modellemeyi görebilecek, tezgâh ve makinelerde aşama aşama uygulamasını yaparak somut hâle getirebileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bileşik maçalı modelleme konstrüksiyonunu yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

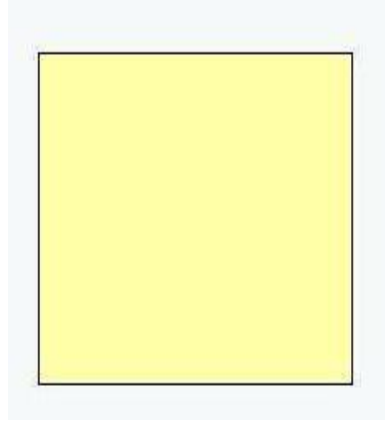
- Bileşik maçalı olarak yapılabilecek makine parçalarını araştırarak bir rapor hâline getiriniz.

1. BİLEŞİK MAÇALI MODEL KONSTRÜKSİYONUNU OLUŞTURMAK

1.1. Paket Cad Programlarını Kullanma

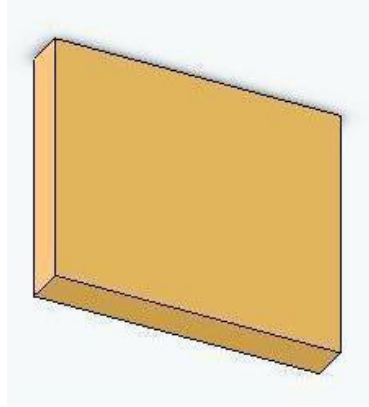
- Line- Çizgi çizme komutu
- Rectangle- Dikdörtgen çizme komutu
- Circle- Çember (daire) çizme komutu
- Arc- Yay çizme komutu
- Solid- Katı modelleme komuları
- Feature- Katı oluşturma komutları
- Extruded boss- Kalınlık verme komutu
- Extruded cut- Delme, kesme komutu
- Lofted boss- Yumuşak geçişli katı oluşturma komutu
- Fillet- Radyüslü pah kırma komutu
- Chamfer- Açılı pah kırma komutu

“Line” komutu ile istenilen boyutlarda çizimi yapınız. “Okey” işaretini tıklayarak çizimi tamamlayınız.



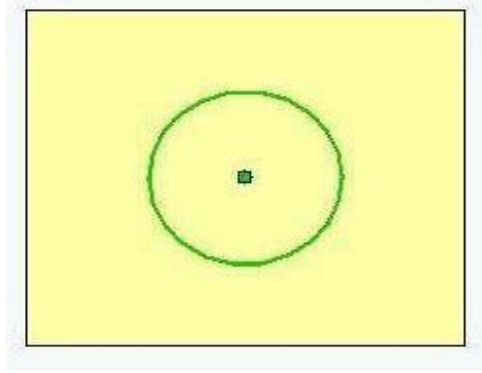
Şekil 1.1: Line komutu ile çizim yapma

“Features – Extruded Boss” komutlarını sırasıyla tıklayınız ve rakamla kalınlık ölçüsünü giriniz. “Features” penceresinden okey tuşunu tıklayınız.



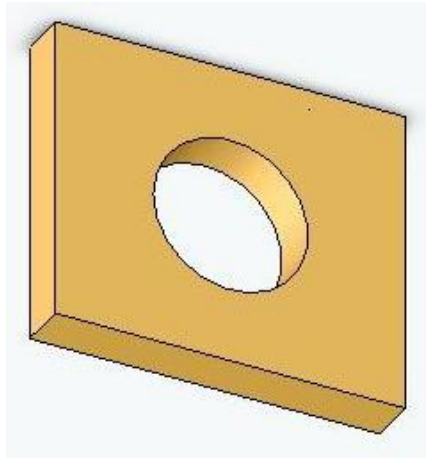
Şekil 1.2: Çizime kalınlık verme

Şekil 1.2’de yapılmış model yüzeyi seçiniz, “Circle” komutu ile istenilen ölçüde bir daire çizin ve “Okey”i tıklayarak işlemi tamamlayınız.



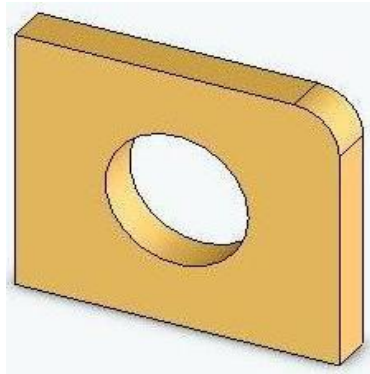
Şekil 1.3: Extruded cut (delik delme) işlemi

“Features-Extruded Cut” komutlarını tıklayıp açılan komut penceresinden delik derinlik ölçüsünü girerek “Okey”i tıklayınız.



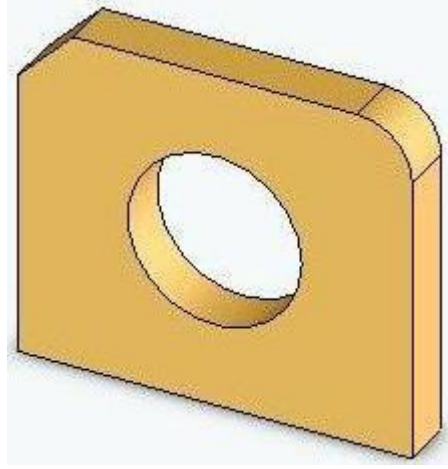
Şekil 1.4: Delik delme işlemi yapma

“Filet” komutu ile radyüs (kavis) verilecek kenarı seçiniz (select object) radyüs ölçüsünü veriniz, pencereden “Okey”i tıklayınız.



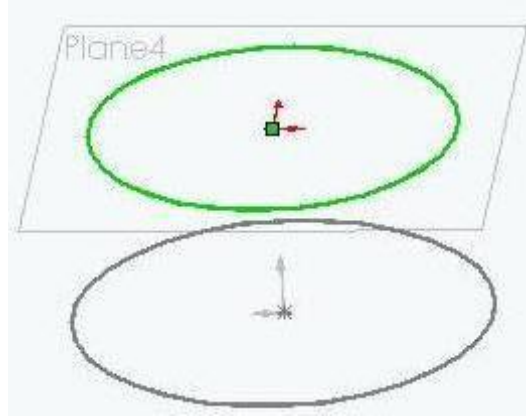
Şekil 1.5: Filet (radyüslü pah kırma) işlemi

“Chamfer (açılı pah kırma)” komutunu tıklayınız, pah verilecek kenar çizgisini seçiniz, pah ölçüsünü ve pah açısını veriniz pencereden “Okey”i tıklayınız.



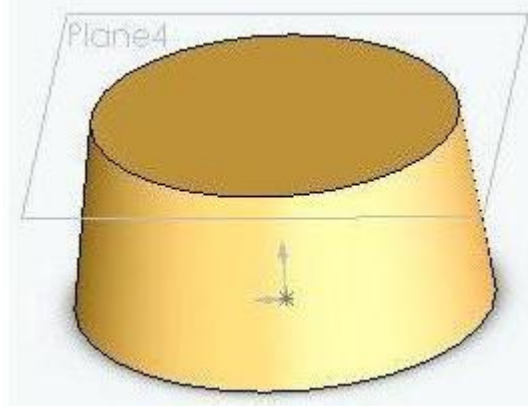
Şekil 1.6: Chamfer (açılı pah kırma) işlemi

“Circle” komutu ile daire çiziniz, ölçüsünü vererek “Okey”i tıklayınız. “İnsert” penceresinden “Reference Geometry Plane” komutunu tıklayınız, daire üzerinde bir düzlem (plane) oluşacaktır. “Plane”in daireye olan uzaklık ölçüsünü veriniz ve “Okey”i tıklayınız. “Plane”i seçiniz ve “Plane” üzerine “Circle” komutu ile bir daire daha çiziniz ve “Okey”i tıklayınız.



Şekil 1.7: Lofted boss ile katı oluşturma

Features-Lofted boss (dairesel katılama) komutunu tıklayınız, birinci daireyi ve ikinci daireyi sırasıyla seçiniz okeyleyerek işlemi tamamlayınız.

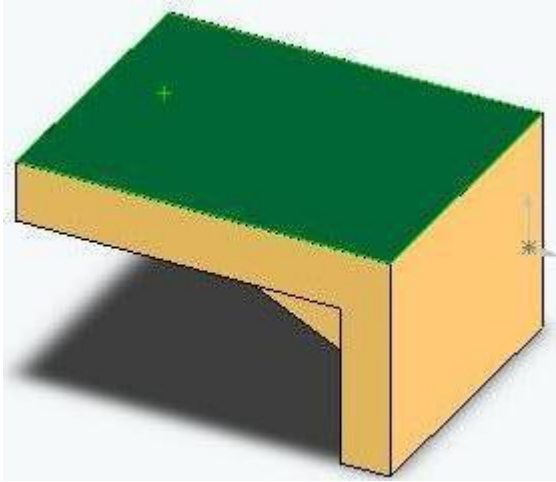


Şekil 1.8: Dairesel katı oluşturma

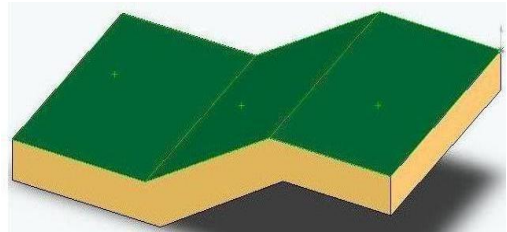
1.2. Uygun Mala Yüzeyini Tespit Edebilmek

Kalıbın muhtelif kısımlarını birbirinden ayıran yüzeye mala yüzeyi denir. Mala yüzeyi imalat (teknik) resmi üzerinde tespit edildikten sonra model konstrüksiyonu yapılır. Modele verilecek eğim, koniklik ve işleme miktarları mala yüzeyine göre verilir. Mala yüzeyi, genellikle modelin en büyük kesitinden geçmelidir. Mala yüzeyi, modelin kalıplama şekline göre iki şekilde tespit edilir.

- Düz mala yüzeyli modeller.
- Mont mala yüzeyli modeller.



Şekil 1.9: Düz mala yüzeyli model



Şekil 1.10: Mont mala yüzeyli model

Mala yüzeyi seçiminin faydaları:

- Modelin kalıptan çıkarılmasını,
- Kalıbın bozulan kısımlarının onarımı ve maden yollukların açılmasını,
- Kalıpta meydana gelebilecek gazların dışarı atılmasını,
- Kalıbın kurutulmasını,
- Maça kütlelerinin yerleştirilmesini sağlamak

1.3. Dökülecek Madenin Çekme Değerini Bilmek

Çekme: Madenler sıcak hâlden soğuk hâle geçerken hacimce küçülür, buna çekme denir. Her madenin kendi yapısına göre değişik çekme miktarları vardır. Model yapımına başlamadan önce dökülecek madenin cinsine göre çekme miktarı hesaplanarak modelin ölçülerine ilave edilmelidir. Çekme miktarları % cinsinden hesaplanmalıdır.

Örnek: 120 mm' nin % 1 çekme değerini hesaplayalım.

Çekme miktarı= 120 x madenin çekme oranı : 100
120 x 1 : 100= 120 : 100= 1,2 mm çekme miktarı

Dökme demir	% 1
Dökme çelik	% 2
Bronz	% 1,5
Prinç	% 1,5
Alüminyum	% 1,7

Tablo 1.1: Bazı madenlerin çekme değerleri

1.4. İşe Uygun Olarak İşleme Miktarını Bilme

Döküm parçaların elde veya makinede işlenebilmesi için model yapımı sırasında ilave edilen ölçü fazlalığına işleme payı denir.

İşleme payı aşağıda belirtilen esaslara göre verilmelidir:

- Dökülecek madenin cinsi
- İşlenecek yüzeylerin şekil ve büyüklüğü
- İşlemenin elde veya makinede yapılması

Dökülecek madenin cinsi: Dökülecek malzeme sert ise (font, çelik) işleme kolaylığı için işleme payı fazla verilmelidir. Bu da en az 2,5 - 3 mm olmalıdır. Yumuşak madenlerde ise (pirinç, alüminyum) işleme miktarı 2 mm'ye kadar verilebilir.

İşlenecek yüzeylerin şekil ve büyüklüğü: Büyük ve geniş yüzeylere 5 - 8 mm, küçük yüzeylere ise 3 - 4 mm işleme payı verilebilir.

İşlemenin elde veya makinede yapılacağı: Elde işleme zor olacağı için işleme payı çok az verilmelidir.

Deliklerde: Aşağıdaki tabloya uygun işleme payı verilmelidir.

100 mm'ye kadar deliklerde	Çapta 6 mm
200 mm'ye kadar deliklede	Çapta 8 mm
500 mm'ye kadar deliklerde	Çapta 10 - 12 mm

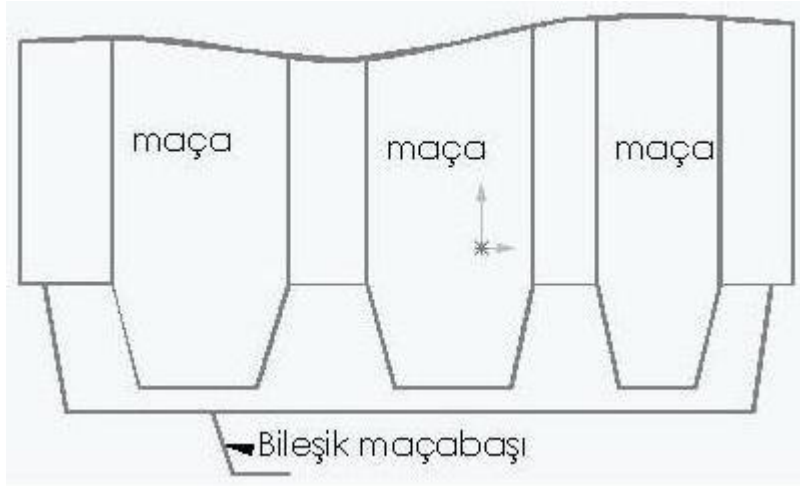
Tablo 1.2: İşleme payları

İşleme payı, malzeme israfı ve zaman kaybına sebep olmayacak kadar verilmelidir.

1.5. Standart Bileşik Maçabaşı Ölçülerini Bilme

Bileşik maçabaşları kalıplama yöntemi, özellik gösteren makine parçalarında kullanılan bir maça yapma yöntemidir. Bileşik maçabaşları özellikle egzoz manifoldlarında ve motor silindir deliklerinin tam ölçüsünde elde edilmesi için kullanılan bir yöntemdir.

Bileşik maçalar dik ve yatık maça standartlarına uyularak ve aynı yöndeki tüm maçabaşlarını içine alacak şekilde düşünülmelidir.



Şekil 1.11: Bileşik maçalama yöntemi

1.6. Mala Yüzeyine Göre Eğim ve Koniklik Ölçüleri

Eğim: Modelin kum kalıbı bozmadan çıkmasına yardım etmek için kum ile temas eden yüzeylerine verilen ölçü farklılığına denir.

Koniklik: Silindirik parçalara verilen ölçü farklılığına denir.

Eğim ve koniklik ölçüsü, mala yüzeyinden ters yöne doğru verilmelidir. En büyük ölçü mala yüzeyindeki ölçüdür, uzaklaştıkça ölçü küçülür modelin en uç noktasında sıfırlanır (Şekil 1.12).



Şekil 1.12: Eğim

DIN 1511'e göre normalize edilmiş eğim ve koniklik ölçüleri

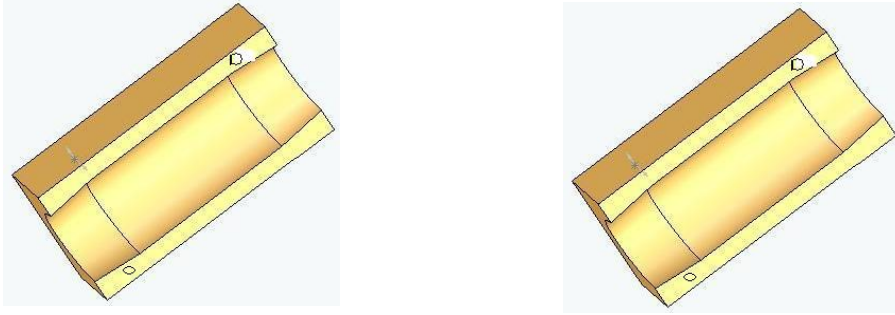
Yükseklik	5 10	10 20	20 35	35 65	65 150	150 250	250 400	400 600	600 800	800 1000
İşlenmeyen yüzeyler	3°	2°	1°	045'	030'	1,5mm	2,5mm	3,5mm	4,5mm	5,5mm
İşlenmiş yüzeyler	7°	4°	3°	2°	1°	4mm	6mm	8mm	12mm	15mm

Tablo 1.3: Eğim ve koniklik ölçüleri

1.7. Maça Sandığı Resmini Çizmek

Maça sandığı: Makine parçalarının delik ve boşlukların elde edilmesi amacıyla yapılan ve içinden maça kütlesinin elde edildiği sandıklardır.

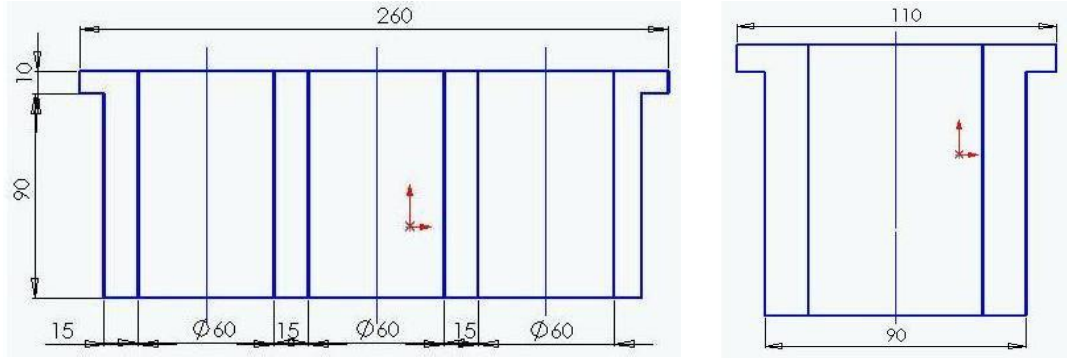
Model iç boşluğu meydana getirecek maça veya maçalarda karışık ve elde edilmesi zor olduğu durumlarda maça sandıklarının da parçalı olarak yapılması gerekir. Böyle karışık işlerde maçanın sandıktan en iyi şekilde elde edilebilmesi için değişik konstrüksiyonda yapılmalıdır.




Şekil 1.13: İki parçalı dik maçasandığı yapımı

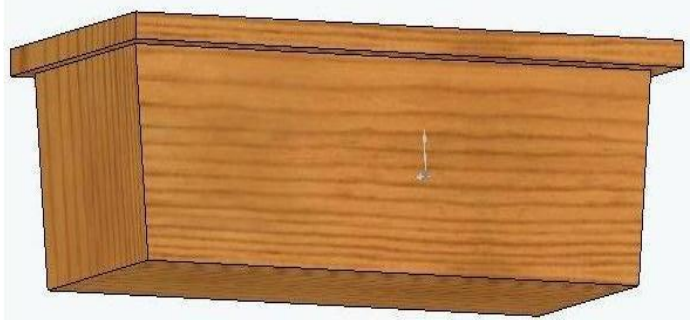
UYGULAMA FAALİYETİ

Teknik resmi verilen makine parçasının model konstrüksiyon resmini ve maça sandığını oluşturunuz.

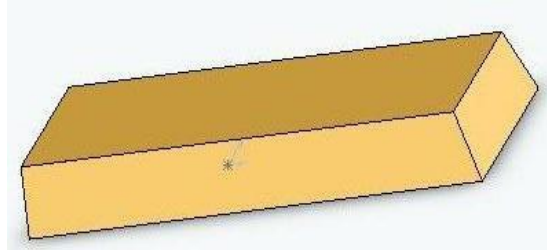
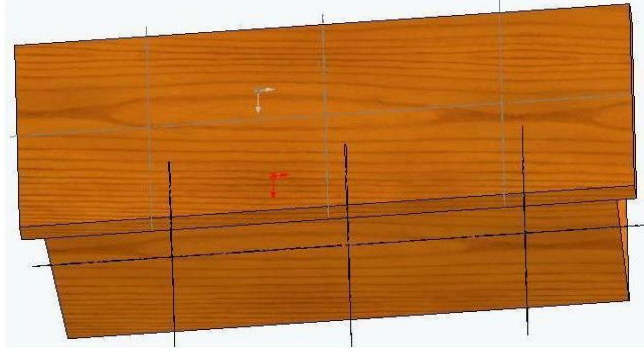


İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ CAD ortamında model konstrüksiyon resmini ve maça sandığını oluşturunuz.➤ Model gerecini seçiniz.➤ Model gereğine göre tezgâh ve donanımları seçiniz.➤ Modeli iş parçası ya da parçalarına markalayarak işleyiniz.➤ Bileşik maça başını yapınız.➤ Maça sandığını yapınız.➤ Modellemeye üst yüzey işlemlerini uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş güvenliği kurallarına uyunuz.➤ Uygun mala yüzeyini tespit ediniz. Mala yüzeyini modelin en geniş kesiti olan üst kısmından geçiriniz.➤ Dökülecek madenin cinsini dökme demir olarak tespit ediniz.➤ (Şekil 1.11'e bakınız).  <p>The image shows a 3D model of a wooden sanding block. It is a rectangular block with a textured surface, likely representing the sanding block used in the manufacturing process.</p>

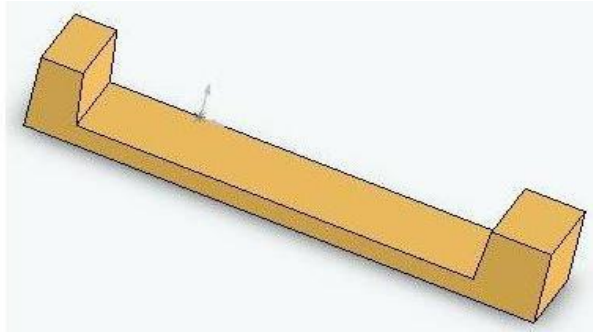
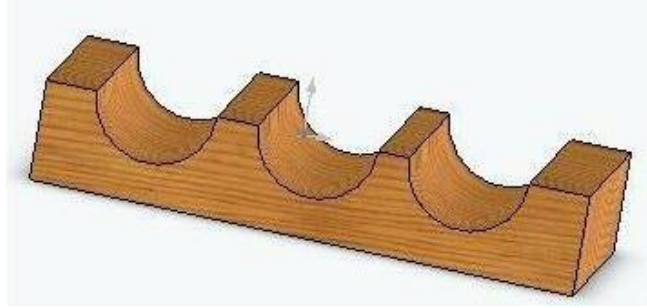
- Model ölçülerine %1 oranında çekme ilave ediniz. (0 - 30 arasındaki ölçülere çekme ilave etmeyiniz).
- Modelin yan yüzeylerine normlarına göre (Şekil 1.12) eğim veriniz.
- İşlenecek yüzeyler belirtilmişse öğrenme faaliyeti 1.4' teki esaslara göre işleme payını hesaplayınız.
- Bu konu başlıklarına göre modelin ana gövdesini meydana getiriniz.

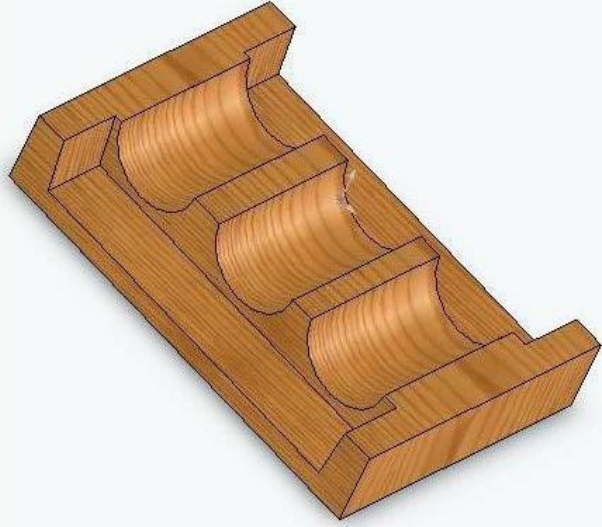


- Modelin üst tablasının ölçülerine çekme, işleme ve eğim ölçülerini ilave ederek çiziniz.

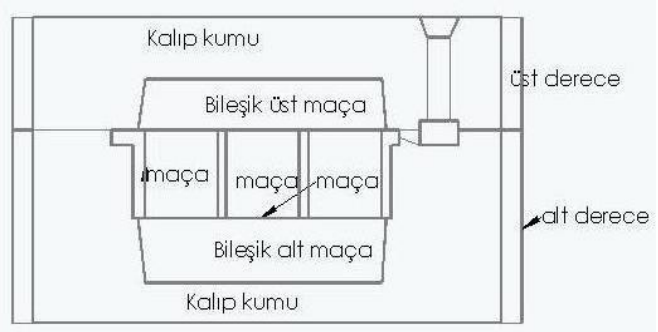


- Maçabaşlarının standart ölçüleri öğrenme faaliyetinde verilmiştir.





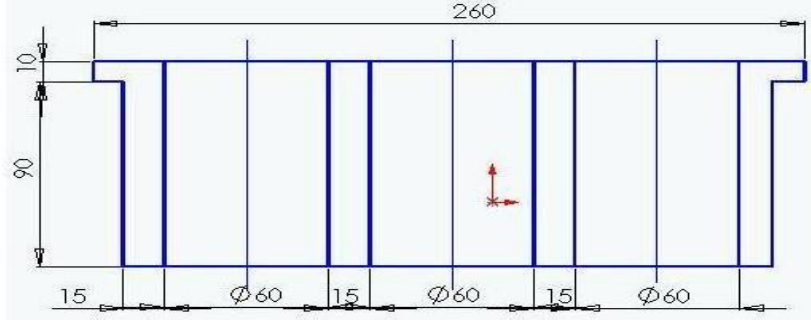
- Maçabaşarını maça sandığı gövdesine eksenler yardımıyla sabitleyiniz.



- Kalıplama resmini model gövdesi alt derecede, üst maçabaşarının da üst derecede olacak şekilde çiziniz.
- Maden yolluklarını çiziniz.
- Alt ve üst dereceyi belirtiniz.

UYGULAMALI TEST

Resmi verilen makine parçasının modelleme konstrüksiyonunu yapınız.



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	Modelin mala yüzeyini tespit ettiniz mi?		
2	Mala yüzeyine göre eğim ve koniklikleri verdiniz mi?		
3	Uygun çekme değerlerini ölçülere ilave ettiniz mi?		
4	İşlenecek yüzeylere işleme miktarlarını eklediniz mi?		
5	Maçabaşı ölçülerini tespit ettiniz mi?		
6	Model üzerinde alt ve üst maçabaşı yerini çizdiniz mi?		
7	Maça sandığı ölçülerini tespit ettiniz mi?		
8	Çizimin 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. Çember çizme komutu aşağıdakilerden hangisidir?
A) Line
B) Rectangle
C) Circle
D) Fillet
2. Radyüslü pah kırma komutu aşağıdakilerden hangisidir?
A) Chamfer
B) Feature
C) Arc
D) Filet
3. Mala yüzeyi düzgün olmayan modellere ne denir?
A) Eğri mala yüzeyli modeller
B) Düzgün mala yüzeyli modeller
C) Mont mala yüzeyli modeller
D) Ters mala yüzeyli modeller
4. Çekme miktarı hangi ölçü kriterlerine göre hesaplanır?
A) mm cinsinden
B) % cinsinden
C) cm cinsinden
D) dm cinsinden
5. Silindirik parçalara verilen ölçü farklılığına ne ad verilir?
A) Koniklik
B) Eğim
C) Mala yüzeyi
D) Çekme
6. Eğim ve koniklik verilirken hangi kriterlere dikkat edilmelidir?
A) Model malzemesinin cinsine
B) İşleme miktarına
C) Madenin cinsine
D) Mala yüzeyine

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

Verilen teknik resmin bileşik maçalı modellemesini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bileşik maçalı modellemenin seri üretim modellemesindeki yeri nedir? Araştırınız.

2. BİLEŞİK MAÇALI MODELLEMİYİ YAPMAK

2.1. Kalıplama Sayısına Göre Uygun Modelleme Gerci Seçme

Gereçlerine göre model yapımları

- Ağaç modeller
- Plastik modeller
- Madenî modeller
- Alçı modeller

Kalıplama sayısına göre modelleme için bu gereçlerden biri seçilebilir. Az sayıda kalıplama için ağaç model gerci seçilebilir. Madenî ve plastik modeller çok sayıda kalıplamada ve seri üretim modellerinde kullanılmaktadır. Alçı modeller deneme amaçlı dökümlerde 1 veya 2 kalıplama için kullanılmaktadır.

Yapacağınız modeli az sayıda kalıplamaya uygun, ağaç model olarak planlayınız.

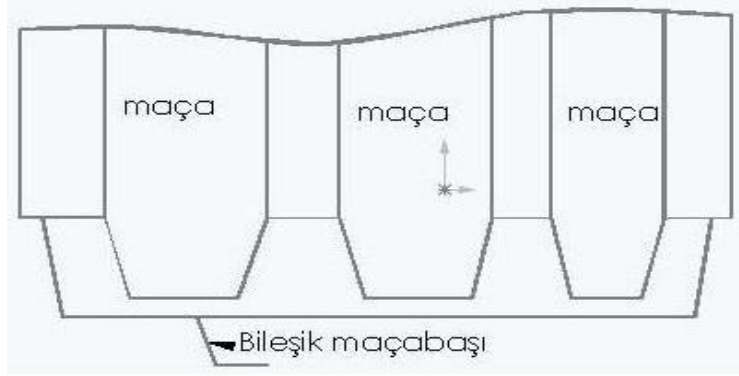
2.2. İşleme Çekme

İmalat teknik resmi üzerinde belirtilen yüzeylere Öğrenme Faaliyeti -1.4'te belirtilen esaslara göre işleme miktarlarını hesaplayınız. Dökülecek madenin gercini dökme demir olarak tespit edip işlenecek yüzeylere 3 mm işleme payı ilave ediniz.

İmalat resmi üzerinde verilen tüm ölçülere Öğrenme Faaliyeti 1. 3'te belirtilen esaslara göre çekme payını hesaplayınız. Madenin çekmesini dökme demire göre %1 oranında hesaplayınız ve ölçülere ilave ediniz.

2.3. Bileşik Maça Başlarının Yapım Teknolojileri

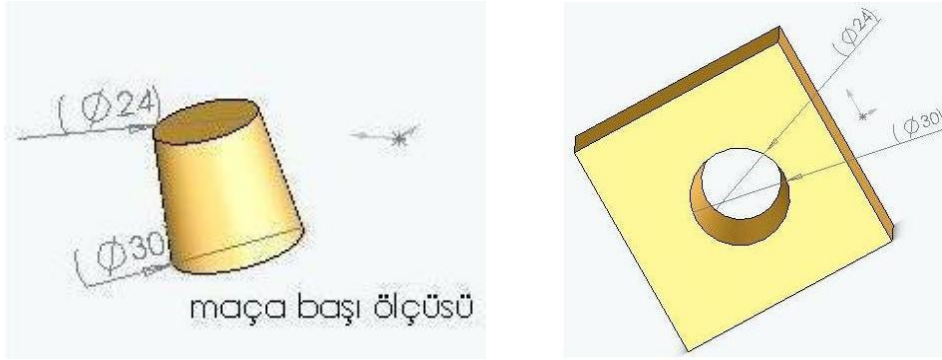
Bileşik maça başları ölçü hassasiyeti ve maçaların kalıp içinde sağlamlaştırılması amacıyla yapılan özel maçabaşı çeşididir. Bileşik maça başları birden fazla maçanın bir maçabaşı ile birleştirilmesine denir.



Şekil 2.1: Bileşik maça başı

2.4. Maça ve Maça Sandığı Uyumu

Maça, modelin iç kısmındaki boşluğu teşkil eder. Maça başları ise ortak yüzeylerdir, yani maçanın kalıpta oturduğu yerdir. Model üzerinde yapılan maça başı ile maça başına göre hazırlanan maça sandığının ölçüleri aynı olmalıdır. Maça başı ölçüsü küçük, maça sandığı ölçüsü büyük olursa maça başı kalıptaki maça başı boşluğuna oturmaz. Aksi yapılırsa maça, kalıp içinde hareket edeceğinden ölçü tamlığının bozulmasına neden olur.

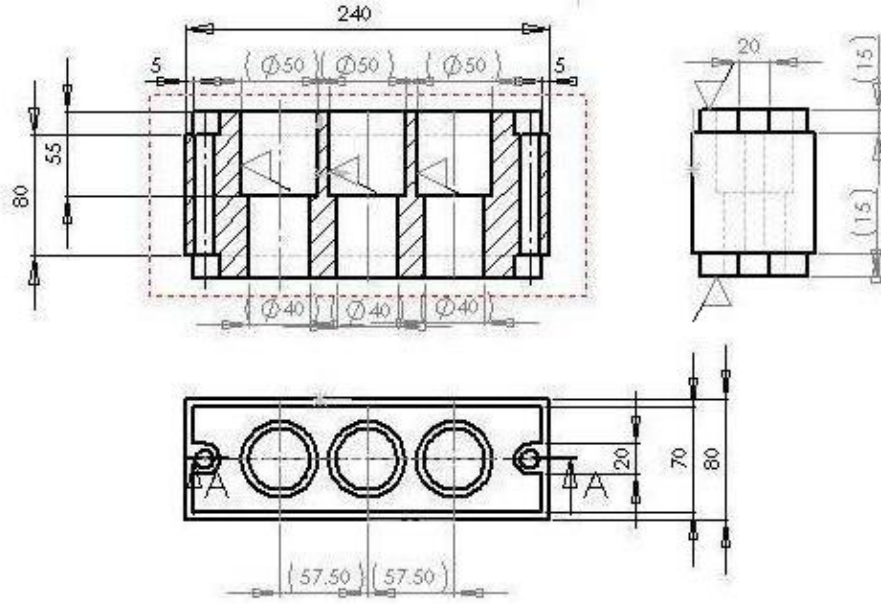


Şekil 2.2: Maça ve maça başı uyumu

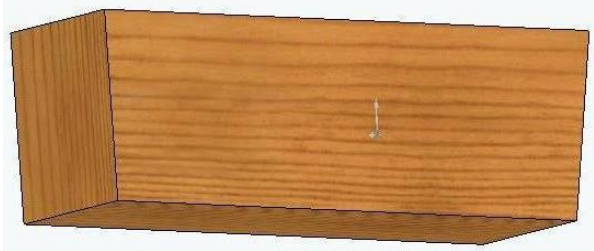
2.5. Modelleme Makine ve Tezgâhlarında Teknolojisine Uygun Çalışma

Model yapımında kullanılacak makine ve tezgâhları amacına uygun kullanmalısınız. Ağaç parçayı şerit testere makinesinde planya ve kalınlık makinelerinin işleme paylarını vererek kesiniz. Makinelerin kullanım sırasında güvenlik tedbirlerine dikkat etmelisiniz. Elde işleme sırasında parçayı mutlaka tezgâh mungenelerine bağlayınız. Parçayı, marka çizgilerinin yarısı görünecek şekilde kesmelisiniz. Delme işlemi serbest olarak yapmayınız. Kullandığınız takım ve aletlerin bilenmiş olmasına dikkat ediniz. Parça üzerine markalama (çizim) yaparken modelci markalama ve ölçü aletlerini kullanmalısınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

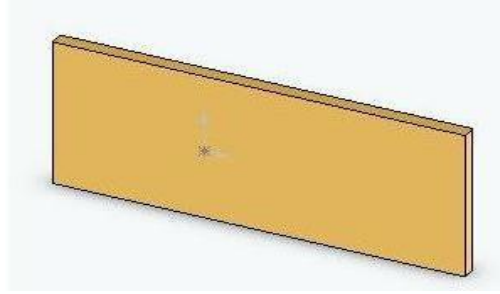


Teknik resmi verilen makine parçasının modelini yapınız.

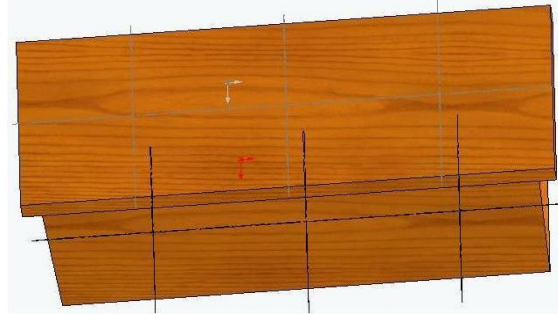
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Model gerecini seçiniz.➤ Model gereğine göre tezgâh ve donanımları seçiniz. ➤ Modeli iş parçası ya da parçalarına markalayarak işleyiniz.	 <ul style="list-style-type: none">➤ Model gövdesi için eğim, çekme ve işleme payları verilmiş ölçülerdeki parçayı kalınlık makinesinden çıkarınız.➤ Parça yan yüzeylerine eğim miktarlarını işaretleyiniz.➤ Zımpara makinesinin açısını eğim ölçüsüne göre ayarlayınız, parçayı marka çizgilerinin yarısı görülecek şekilde zımparalayınız.

- Maça başlarını modele sabitleyiniz.
- Modellemeyi yapınız.

- Modellemeye üst yüzey işlemlerini uygulayınız.



- Parça kalınlığına işleme payını 3 mm olarak ilave ediniz. Yan yüzeylerine eğim ölçüsünü markalayınız.
- Boy ve genişliğine çekme payını ilave ediniz.



- Model yüzeylerindeki keskin köşeleri kırınız. İnce zımpara ile yüzeyleri zımparalayınız.
- Makinelerde çalışırken güvenlik tedbirlerini 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	Çalışacağınız tezgâh ve donanımları tespit ettiniz mi?		
2	Ölçme ve markalama aletlerini seçtiniz mi?		
3	İş parçalarını hazırladınız mı?		
4	İş parçalarını ölçülerine göre markaladınız mı?		
5	Markaladığınız parçaları uygun tezgâh ve makinelerde ölçüsünde kestiniz mi?		
6	Kestiğiniz parçalara uygun eğim verdiniz mi?		
7	Parçaları markalayarak ölçüsünde yapıştırdınız mı?		
8	Modele üst yüzey işlemlerini 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. Az sayıda kalıplamaya uygun modelleme gereci aşağıdakilerden hangisidir?
A) Dökme demir
B) Plastik modeller
C) Ağaç modeller
D) Madenî modeller
2. Bileşik maçabaşlarının yapılış sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ölçü hassasiyeti
B) Modelin uzunluğu
C) Kalıplama sayısı
D) Modelin gereci
3. Maçanın kalıpta oturduğu kısma ne denir?
A) Kalıp
B) Derece
C) Maça başı
D) Maça sandığı
4. Parça üzerine yapılan çizim işlemine ne ad verilir?
A) Kesme
B) Konstrüksiyon
C) İşleme
D) Markalama

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

Modellemeye bileşik maça başlarını ve baskı bantlarını ekleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bileşik maçaların kalıplama esnasında dökümcüye sağladığı faydaları araştırınız.

3. MODELLEMeye BİLEŞİK MAÇA BAŞLARINI VE BASKI BANTLARINI YAPARAK EKLEMEK

3.1. Dik Maçalı Modeller İçin Standart Maça Başları

Mala yüzeyine dik durumda bulunan maça başlarına dik maça başları denir. Bu maça başları, modelin alt ve üst kısmında bulunduğu için alt ve üst maça başı olarak anılır. Maça başlarının standart ölçüleri aşağıya çıkarılmıştır.

Üst maça başı ölçüleri

D	D1	D	H	h
25	22	20	20	20
30	27	20	25	20
35	32	20	25	20
40	37	20	25	20
45	42	25	30	25
50	47	25	30	25
55	52	25	35	25
60	57	25	35	25
65	62	25	40	25
70	67	30	40	30
75	72	30	40	30
80	77	30	40	30

Alt maça başı ölçüleri

D	D1	d	H	h
25	24	20	30	20
30	29	20	35	20
35	34	20	40	20
40	39	20	45	20
45	44	25	50	25
50	49	25	50	25
55	54	25	55	25
60	59	25	60	25
65	64	25	60	25
70	69	30	60	30
75	74	30	60	30
80	79	30	60	30

Tablo 3.1: Üst ve alt maça başı ölçüleri

3.2. Üst Maça Başının Kısa, Konikliğinin Çok; Alt Maça Başının Uzun ve Konikliğinin Az Olması Gerektiği

Dik maçalı modellerin alt maça başları maçanın kalıptaki tüm ağırlığını çeker ve maçanın kalıpta üst derece kapanmadan önce dik durmasını sağlar. Bu yüzden alt maça başı uzun ve eğimi az olarak yapılır.

Üst maça başının kısa ve konikliği fazla olarak yapılmasının sebebi ise üst maçanın maçayı merkezleme görevi yapması ve üst derece kapatılırken üst maçanın rahat bir şekilde yerine oturmasını sağlamaktır.

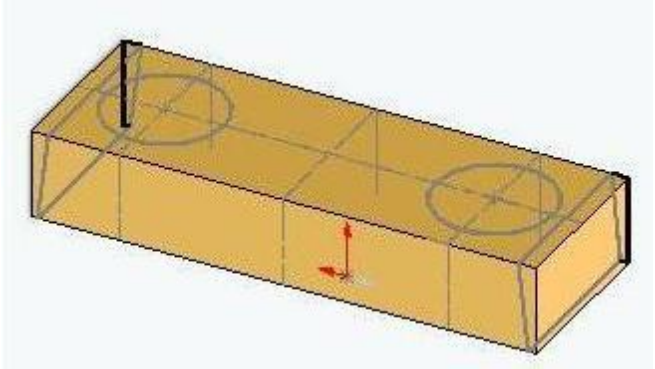
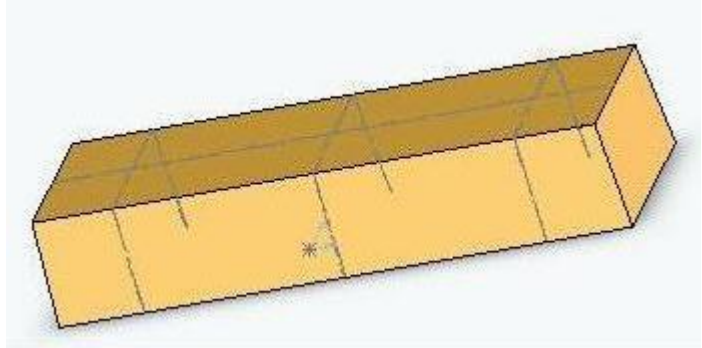
3.3. Modelleme Makinelerinde Teknolojiye Uygun Çalışma

Dik maça başları silindirik ve dikdörtgen olarak yapılabileceği için bu yapım teknolojilerine uygun makineleri kullanmalısınız. Silindirik maça başı ağaç tornalama makinesinde iki punta arasında ve üç ayaklı Amerikan aynasında konik olarak elde edilebilir.

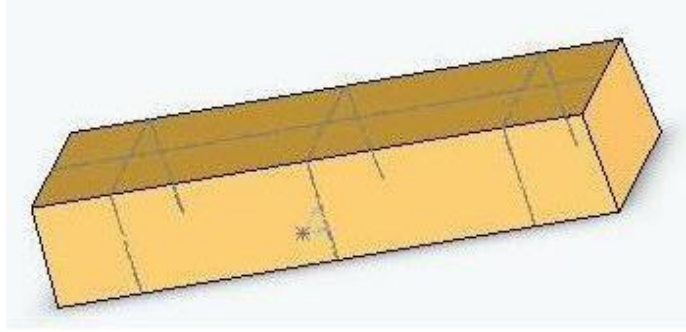
Dikdörtgen kesitli dik maça başları ise ölçü ve şekillerine göre elde ve zımparalama tezgâhlarında eğimine göre düzenlenerek hazırlanmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

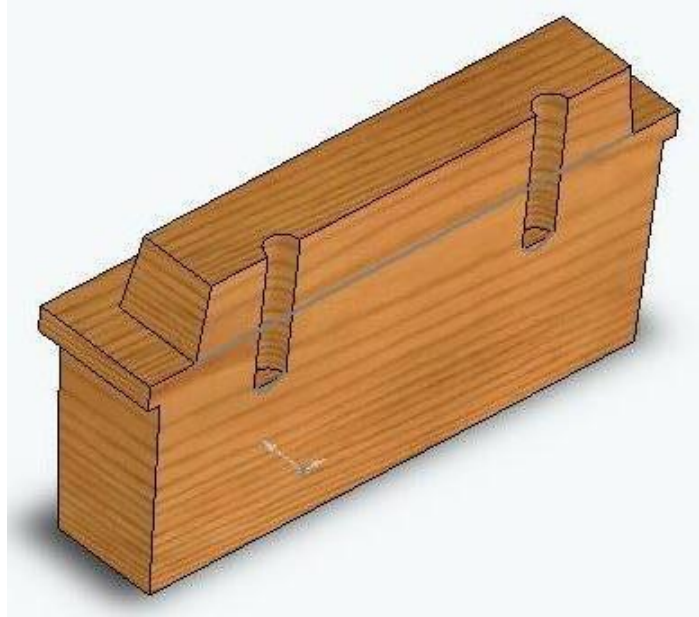
2. Öğrenme Faaliyeti'nini Uygulama Faaliyetin'nde yapılan modellemeye göre bileşik maça başlarını hazırlayınız ve modele bağlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Model gerecini seçiniz.➤ Model gerecine göre tezgâh ve donanımları seçiniz.➤ Modeli iş parçası ya da parçalarına markalayarak işleyiniz.➤ Dik maça başlarını standartlara uygun yaparak modele sabitleyiniz.➤ Modellemeye üst yüzey işlemlerini uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Maça başı parça kalınlıklarını kalınlık makinesinden tam ölçüsünde çıkarınız.➤ Alt maça başı için parçayı➤ 216 x 65 x 40 ölçüsünde➤ Üst maça başı için parçayı➤ 216 x 65 x 20 ölçüsünde hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyiniz, iş güvenliği kurallarına dikkat ediniz. Makineleri kontrol ediniz, tespit ettiğiniz elektrik ve mekanik arızaları yetkililere bildirin.  <ul style="list-style-type: none">➤ Alt maça başı için hazırladığınız parçaya maça başı eksen ölçülerini çiziniz.➤ Maça başı genişliğine uygun eğim ölçülerini maça başı yan yüzeylerine markalayınız. 

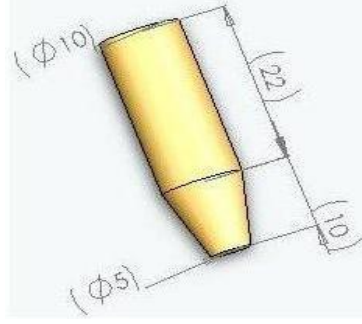
- Zımpara makinesinin eğim ayarını eğim miktarına göre açılı gönye ile ayarlayınız.
- Markalama çizgilerine göre yan yüzeylere zımpara makinesinde eğimini veriniz.
- Model üzerine marka çizgilerine göre tutkalla sabitleyiniz.



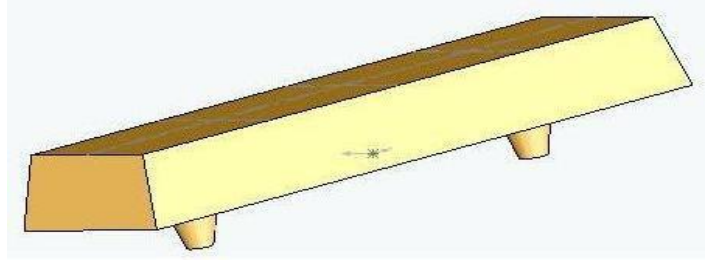
- Üst maça başına, yan yüzeylerine eğim ölçülerini markalayınız.
- Zımpara makinesinin eğim ayarını açılı gönye ile ayarlayınız, marka çizgilerine eğimini veriniz.



- Üst maça başını model üzerine marka çizgilerine göre yerleştiriniz ve pres ile sıkınız. Matkap tezgâhına uygun pim (kavela) çapında matkabı takınız.
- Maça başını ve modeli birlikte deliniz (Delik model gövdesine en az 15 mm delinmelidir).



- Kavelayı (pim) verilen ölçülere uygun şekilde iki adet hazırlayınız.



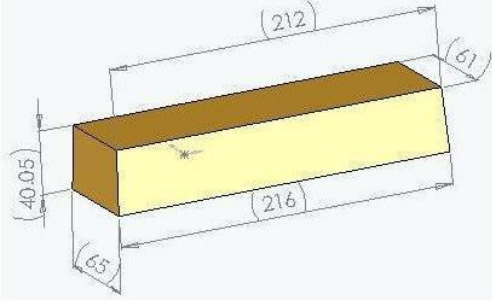
- Üst maça başına hazırladığımız kavelaları sıkı şekilde takınız.



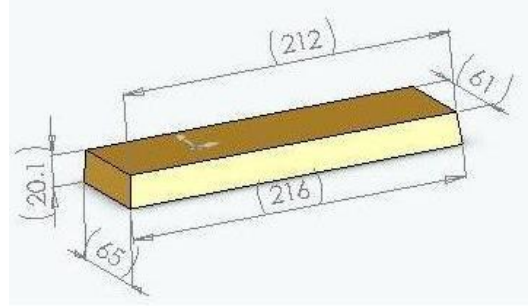
- Üst maça başını modele yerleştirerek modellemeyi tamamlayınız.
- Modelin ölçü kontrolünü yapınız.
- İnce zımpara ile yüzeydeki pürüzleri temizleyiniz.
- Astar boya ile bir kat boyayınız.
- Modeli standart model renklerine göre boyayınız.

UYGULAMALI TEST

Perspektif resmi ve ölçüleri verilen bileşik alt ve üst maça başlarını yapınız.



Alt maça başı



Üst maça başı

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	İş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
2	Model gereğine göre tezgâh ve donanımları seçtiniz mi?		
3	Modeli iş parçalarına markalayarak işlediniz mi?		
4	Dik maça başlarını standartlara uygun yaptınız mı?		
5	Maçabaşlarını modele sabitlediniz mi?		
6	Modele üst yüzey işlemlerini uyguladınız mı?		
7	Modelin son ölçü kontrolünü yaptınız mı?		
8	İş güvenliği tedbirlerini aldınız 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. Dik maça başları mala yüzeyinde hangi konumda bulunur?
A) Yatık
B) Dik
C) Eğik
D) Ters
2. Alt maça başının kalıptaki görevi nedir?
A) Maça boşluğunu doldurmak
B) Madenin kalıba girmesini sağlamak
C) Kalıbın kapanmasını sağlamak
D) Maçanın kalıpta dik durmasını sağlamak
3. Üst maça başının özelliği aşağıdakilerden hangisidir?
A) Uzun ve dik
B) Kısa ve konik
C) Uzun ve konik
D) Kısa ve dik
4. Aşağıdakilerden hangisi silindirik maça başı yapım şekillerindendir?
A) İki ayna arasında
B) Zımpara makinesinde
C) İki punta arasında
D) El aletleri yardımıyla

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-4

AMAÇ

Bileşik maça sandığını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bileşik maçasandıklı olarak yapılması zorunluluk gösteren modellemelerin fayda ve zorluklarını araştırınız.

4. BİLEŞİK MAÇA SANDIĞI YAPMAK

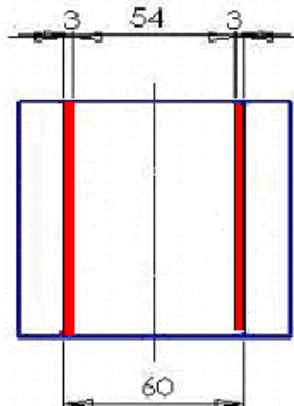
4.1. Kalıplama Sayısına Göre Uygun Maça Sandığı Gerci Seçme

Maça sandığı gerci seçiminde de Öğrenme Faaliyeti 2.1'deki modelleme gerci seçim kriterleri dikkate alınmalıdır. Maça sandıkları kalıplama sayısına göre ağaç ve metalden yapılabileceği gibi ağaç maça sandıklarının çok fazla aşınan kısımlarına metal parça takviyesi yapılarak kalıplama sayısının artırılması sağlanabilir.

4.2. Çekme İşleme

Metal maça sandığı yapımında modelleme ölçülerine çift çekme payı ilave edilmelidir. Bu çekme miktarı, maça sandığı döküm malzeme gerci ve makine parçasının döküm gerci için ayrı ilave edilmelidir.

Maça sandığı boyu hesap edilirken işleme payı dikkate alınarak model üzerindeki maça boyuna göre yapılmalıdır. Delik içinde işleme varsa delik çapı işleme payının iki katı alınarak küçük yapılmalıdır (Öğrenme Faaliyeti 1.4'e bakınız).



Şekil 4.1: İşleme payının gösterilmesi

4.3. Bileşik Maça Başlarının Yapım Teknolojileri

Bileşik maça başları model iç boşluğundan farklı şekil ve ölçülerde yapılabilir. Bileşik maça başları model içindeki boşlukları birleştirecek şekilde yapılarak kalıplama hatasını ortadan kaldırır ve ölçü hassasiyetini sağlar.

Bileşik maça sandığı modelin kalıplama şekline uygun olarak dik kalıplama ve yatık kalıplama şekillerine göre yapılabilir.

4.4. Modelleme Makine ve Tezgâhlarında Teknolojiye Uygun Çalışma

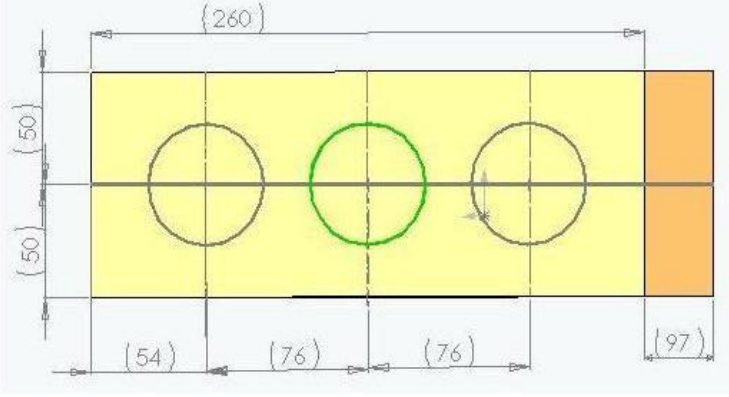
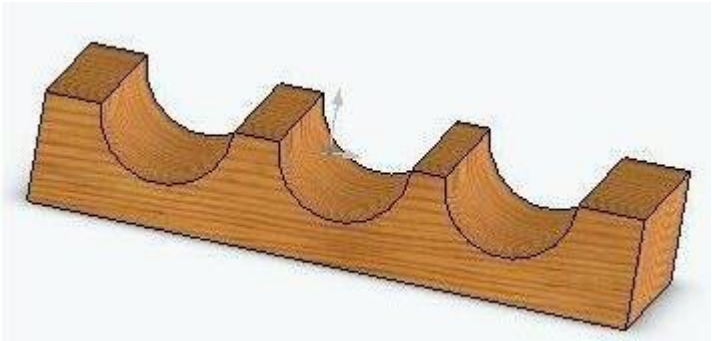
Maça sandığı yapımında işlem sırasına ve maça sandığı gereğine uygun makine, tezgâh ve takımları kullanmalısınız.

Makine ve tezgâhları güvenlik kurallarına ve kullanım talimatına uygun kullanınız.

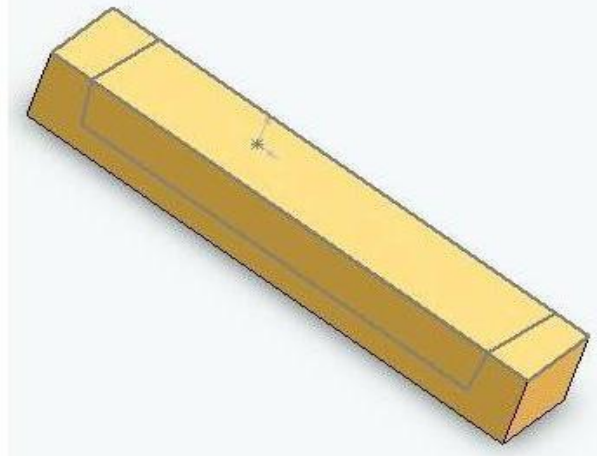
Kullandığınız makine ve kesici takımların keskin olmasına dikkat ediniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

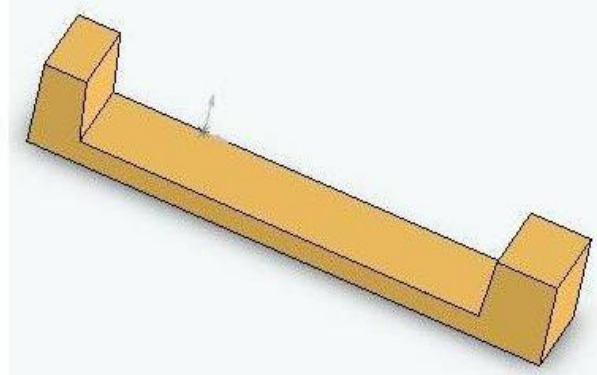
Bileşik maça sandığı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ CAD ortamında maça sandığı konstrüksiyon resmini oluşturunuz.➤ Maça sandığı gerecini seçiniz.➤ Maça sandığı gereğine göre tezgâh ve donanımları seçiniz.➤ Maça sandığını iş parçası ya da parçalarına markalayarak işleyiniz.➤ Maça sandığını yapınız.➤ Maça sandığına üst yüzey işlemlerini uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz. İş güvenliği için tedbirlerinizi alınız. Çalıştığınız ortamın iyi aydınlatılmış olmasına dikkat ediniz.  <ul style="list-style-type: none">➤ 260 x 97 x 50 ölçülerinde iki adet maça sandığı parçasını hazırlayınız. İki parçayı üst üste koyarak ölçülere göre markalayınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ Parçaları birbirinden ayırınız, delik iç boşluklarını ağaç modelleme tezgâh ve takımları ile marka çizgileri ölçüsünde boşaltınız (Şerit testere makinesi, oluklu kalem, törpü, eğer.).

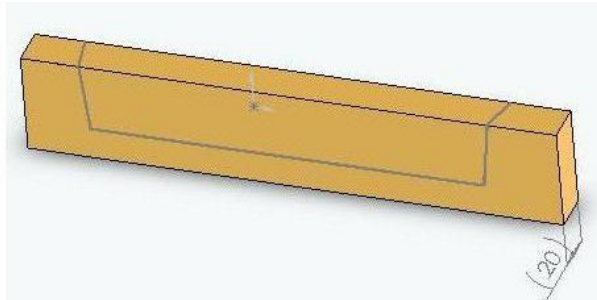
- Maça başı ve maça sandığı ölçülerinin birbirine eşit olmasına dikkat ediniz.



- 260 x 50 x 40 ölçülerinde iki adet alt maça başı parçası hazırlayınız. Bileşik maça başı ölçülerini parça üzerine markalayınız.

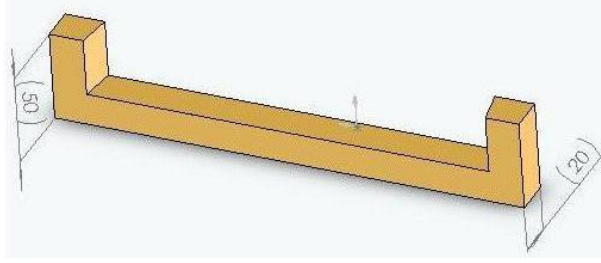


- Alt maça başının iç boşluğunu marka çizgilerine göre elde ediniz.

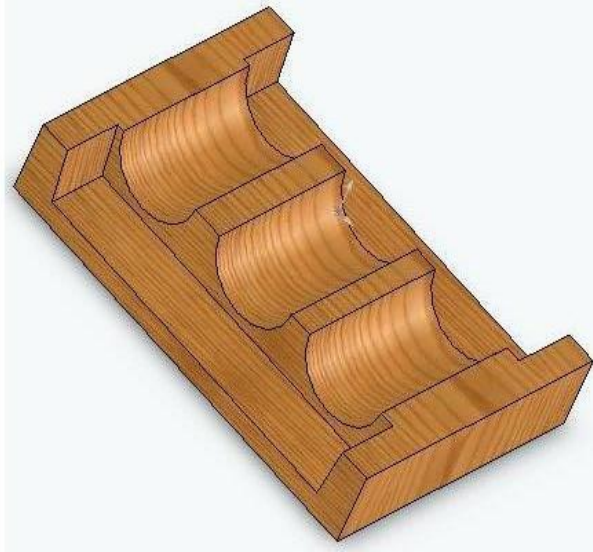


- 260 x 50 x 20 ölçüsünde iki adet üst maça başı parçası hazırlayınız. Bileşik maça başı ölçülerini parça üzerine markalayınız.

- Maça sandığı parçalarını teknolojisine uygun birleştirerek maça sandığını yapınız.



- Üst maça başının iç boşluğunu marka çizgilerine göre elde ediniz.



- Alt ve üst maça başlarını daha önce hazırlamış olduğunuz maça sandığı gövdesine ölçülü olarak yapıştırmız. Bu işlemi diğer maça başları için de uygulayınız.
- Maça sandığı iki yarım parçasını üst üste koyarak sıkınız.
- Matkap tezgâhına uygun kavela çapında matkap ucu takarak iki köşesinden kavela deliğini deliniz.
- Uygulama Faaliyeti-3'te yaptığınız kavela normuna uygun kavele yapınız. Kavelayı yerine sıkıca takınız.
- Maça sandığına son kontrolünü yaparak üst yüzey işlemlerini uygulayınız.

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	İş güvenliği kurallarına dikkat ettiniz mi?		
2	Maça sandığı gereğine göre tezgâh ve donanımları seçtiniz mi?		
3	Maça sandığını iş parçalarına markalayarak işlediniz mi?		
4	Maça sandığını yaptınız mı?		
5	Maça sandığına kavela (pim) taktınız mı?		
6	Maça sandığının son kontrolünü yaptınız mı?		
7	Maça sandığına üst yüzey işlemleri 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. Maça sandıklarının çok fazla aşınan kısımları nasıl sağlamlaştırılır?
A) Ağaç ile
B) Metal ile
C) Plastik ile
D) Çivi ile
2. Bileşik maça sandıkları modelin kalıplama şekline göre nasıl yapılır?
A) Dik olarak
B) Yatık olarak
C) Dik ve yatık olarak
D) Eğik olarak
3. Maça başı ve maça sandığı uyumu nasıl olmalıdır?
A) Maça başı büyük, maça sandığı küçük
B) Maça başı küçük maça sandığı büyük
C) Maça sandığı ve maça başı birbirine eşit
D) Maça başları sadece üst maça başına eşit
4. İş parçaları üzerine yapılan çizim işlemine ne ad verilir?
A) İşleme
B) Düzenleme
C) Kopyalama
D) Markalama

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

Modelinin, bileşik maçalı olarak yapılacağı örnek bir makine parçası tespit ediniz.

- Teknik resmini çiziniz.
- Model konstrüksiyonunu bileşik maçalı olarak yapınız.
- Bileşik maçalı modellemesini yapınız.
- Bileşik maçasandığını yapınız.

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 parçasını 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 ANAHTARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	C
4	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	B
4	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	C
4	D

KAYNAKÇA

- FİLİZER Ziya, Orhan Ziya İRKİN, **Genel Makine Modelciliği**, MEB Basımevi, İstanbul 1979.
- KADI İbrahim, Mustafa YAŞAR, **Örnek Açıklamalı Autocad 2002-2004**, Kalkan Matbaacılık, Eylül 2003.
- TUNA Özcan, Ahmet EGE, A. Rüştü DERELİOĞLU, **Makine Modelciliği**, MEB Etüt Planlama Dairesi Yayınları Nu: 53.