

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ ALANI

DÜZ VE KREMAYER DİŞLİ AÇMA

ANKARA,2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR.....	ii
GİRİŞ.....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1.DÜZ DİŞLİ AÇMA	3
1.1. Düz Dişli Çarklar ve Kullanıldığı Yerler	3
1.2. Düz Dişli Çarkların Tanıtılması.....	4
1.3 Düz Dişli Çark Elemanlarının Hesaplanması	5
1.4. Düz Dişli Çarkın Açılması	5
1.4.1 Diş Sayısına Göre Modül Çakısının Seçilmesi.....	5
1.4.2 Modül Frezesinin Bağlanması	6
1.4.3. Parçanın Frezeye Bağlanması.....	6
1.4.4 Bölme İçin Divizör Hesabı ve Ayarı.....	6
1.4.5. Diş Derinliğinin Verilmesi	7
1.4.6.Diş Açma İşleminin Yapılması.....	7
1.4.7. Diş Açılması Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar.....	7
1.4.8 Açılan Dişlinin Kontrolünün Yapılması	7
UYGULAMA FAALİYETLERİ	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2	15
2. KREMAYER DİŞLİ AÇMA.....	15
2.1 Kremayer Dişliler ve Kullanıldığı Yerler.....	15
2.2. Kremayer Dişli Elemanlarının Tanıtılması.....	16
2.3. Kremayer Dişli Elemanlarının Hesaplanması	16
2.4. Kremayer Dişlinin Açılması	17
2.5. Çark Donanımının Hesaplanması	17
2.6. İşlem Sırasının Açıklanması	18
2.7. Kremayer Dişlinin Kontrolünün Yapılması	18
UYGULAMA FAALİYETİ.....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
CEVAP ANAHTARLARI.....	25
KAYNAKÇA	26

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI108
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Makine imalatçılığı
MODÜLÜN ADI	Düz ve Kremayer Dişli Açma
MODÜLÜN TANIMI	Makinecilikte ve takım tezgahlarında dairesel ve düzlemsel hareketleri inceleyen eğitim materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Freze Makinelerinde Kesicileri ve İş Parçalarını Bağlamak, Kazaları, İş Güvenliği ve Tezgah Uygulamaları ile ilgili modülleri almış olmak.
YETERLİK	Düz ve kremayer dişli açma işlemlerini yapabilmek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç: Bu modül ile uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında düz ve kremayer dişli açma işlemlerini yapabileceksiniz. Amaçlar: ➤ Frezede düz dişli açma işlemlerini yapabileceksiniz. ➤ Frezede kremayer dişli açma işlemlerini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Bu modül programının işlenmesi için; atölye, Sınıf ortamıve universal torna tezgahı, Freze tezgahı, Divizör, Modül kumpası gereklidir.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu modül programı süresince yapmış olduğunuz öğrenme faaliyetleri ve uygulamalı faaliyetlerden başarılı sayılabilmemiz için test ve uygulamaları istenilen seviyede yapabilmemiz gerekir. Bu nedenle her faaliyet sonunda kendinizi test ediniz. Başarısızlık halinde ise faaliyeti tekrarlayınız.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Teknolojinin, dolayısıyla sanayi ve endüstriyel üretimin baş döndürücü hızla ilerlemekte olduğu bu dönemde sizlere de önemli görevler düşmektedir.

Sizlerin başarı ve mutluluğu, bizlerin ve ülkemizin başarısıdır.

Bu nedenle severek gelmiş olduğunuz bölümünüzde başarılı olacağınıza inanıyoruz. Bu başarınız sayesinde rekabet gücümüzün artacağını da biliyoruz. Ülkemizin bizlerden beklediği de budur.

Talaşlı imalat alanı, günümüzde olduğu gibi gelecekte de sanayinin itici gücü olacaktır.

Bu modül, endüstri alanında istihdam edilecek bütün personelin teknik ve modüler eğitimi tamamlamış olmaları gerekmektedir. Bu tür eğitim materyalleri, sizlere bu alanda büyük avantaj sağlayacaktır.

Modülün sizlere gerekli bilgiyi sunacağını biliyor, başarılar diliyoruz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Frezede düz dişli açma işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işletmelerden bilgi alarak değişik düz dişli açma işlemlerini araştırınız.
- Ayrıca okulunuzun kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmaları yaparak rapor haline getiriniz.
- Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

1.DÜZ DİŞLİ AÇMA

1.1. Düz Dişli Çarklar ve Kullanıldığı Yerler

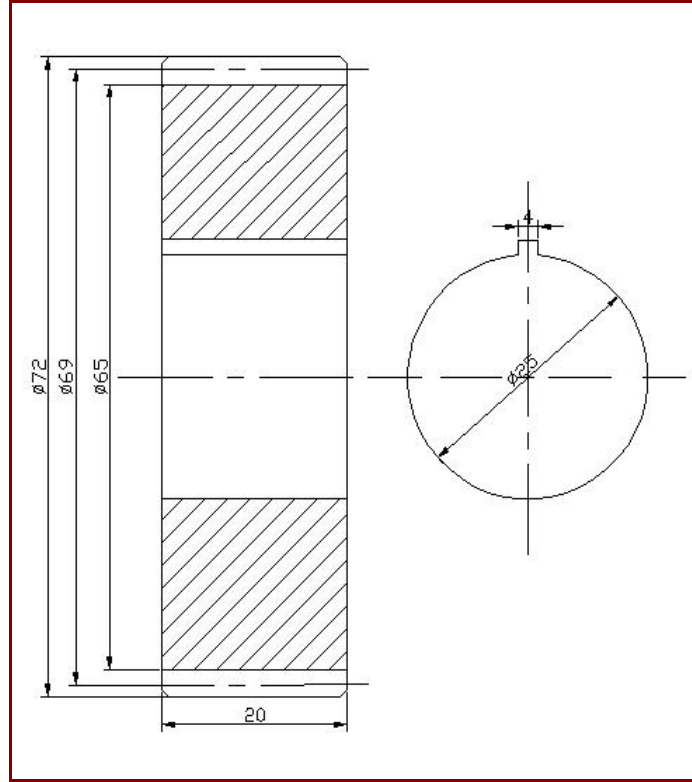
Eksenleri paralel olan miller arasında kuvvet ve hareket iletiminde kullanılan dişli çarklardır. Üzerlerine aynı profil ve adımda, mil eksenine paralel dişler açılmıştır. Bu dişli çarklara; düz dişli, alın dişli veya silindirik düz dişli de denir.

Düz dişli çarklar çift çalışırlar. Bu iki dişlinin çevre hızları birbirine eşit, dönüş yönleri ise terstir. Dıştan çalışan düz dişlilerin dişleri, silindirik malzeme üzerine açılır. İçten çalışan düz dişliler ise iç silindirik yüzeye açılırlar.

Düz dişli çarklar; yapıldıkları malzeme, modüllerine, ve iletmış oldukları güce göre mekanik alanda en çok kullanılan dişli çarklardır. Kullanıldıkları yerleri şu şekilde sıralayabiliriz

- 1- Hız değişimi için motorların vites kutularında,
- 2- Dişli pompalarda,
- 3- Dönme hareketinin doğrusal harekete dönüştürüldüğü kremayer dişli sistemlerinde,
- 4- Kaldırma ve taşıma araçlarında ve benzeri yerlerde kullanılır.

1.2. Düz Dişli Çarkların Tanıtılması



Resim 1.1 Düz Dişli Çark

Düz dişli çark elemanlarının hesaplanması

MODÜL	$m = t/\pi ,m = d/z$
ADIM	$t = \pi .m$
DİŞ SAYISI	$z =d/m$
BÖLÜM DAİRESİ ÇAPI	$Dt = m.z$
DİŞ ÜSTÜ DAİRESİ ÇAPI	$Da = Dt+2.m ,Da= m.(z+2)$
DİŞ DİBİ DAİRESİ ÇAPI	$Df = Dt-2,33.m$
DİŞ DERİNLİĞİ	$h= 2,166.m$
EKSENLER ARASI	$E = (Dt1+Dt2)/2$

Tablo1.1 Düz Dişli Çark Formülleri

1.3 Düz Dişli Çark Elemanlarının Hesaplanması

Düz dişli çarkların yapılabilmesi için modülü, diş sayısı, diş üstü çapı ve diş yüksekliği değerlerinin bilinmesi yeterlidir.

Örnek: Modülü $m = 2$ mm, diş sayısı $z = 36$ diş olan düz dişliyi yapabilmek için gerekli elemanları hesaplayınız?

Çözüm:

- 1- $D_a = m.(z+2) = 2.(36+2)=76$ mm
- 2- $h = 2,166.m = 2,166.2 = 4,33$ mm dir.

Örnek: Modülü 2 mm, diş sayısı $z = 24$ olan düz dişlinin diğer elemanlarını hesaplayınız?

Çözüm:

- 1- $D_t = m.z = 2.24= 48$ mm
- 2- $D_a = D_t+2.m = 48+2.2 = 52$ mm
- 3- $D_f = D_t-2,33.m = 48-2,33.2= 43,34$ mm
- 4- $h = 2,166.m = 2,166.2 = 4,33$ mm olarak hesaplanır.

Örnek: Modülü 1 mm, diş sayısı 44 olan düz dişlinin diğer elemanlarını hesaplayınız?

Çözüm:

- 1- $D_t = m.z = 1. 44= 44$ mm
- 2- $D_a = D_t+2.m = 44+2.1 =46$ mm
- 3- $D_f = D_t-2,33.m = 44-2,33.1= 41,67$ mm
- 4- $h = 2.166.m = 2,166 . 1 = 2,166$ mm olarak bulunur.

1.4. Düz Dişli Çarkın Açılması

Düz dişli çarkları açmak için gerekli olan elemanlarını hesapladıktan sonra aşağıdaki işlem basamakları takip edilir:

- 1- İş parçasını sağlam ve güvenli bir şekilde bağlamalısınız.
- 2- Modül çakıyı divizöre doğru dönecek şekilde bağlamalısınız.
- 3- İş ekseninin modül eksenine ayarını hatasız yapmalısınız.
- 4- Divizörle bölme işlemini yanlışsız yapmalısınız.
- 5- Birinci diş açıldıktan sonra ikinci diş için delikli ayna kolu dikkatli çevrilmelidir.(Pim girecek olduğu deliği geçerse boşluğu alınacak kadar geri çevrilerek tekrar döndürülerek deliğe takılır.)

1.4.1 Diş Sayısına Göre Modül Çakısının Seçilmesi

Dişli çark profilleri çeşitli çizim usülleri kullanılarak modül frezelerine aktarılmışlardır. .Profiller diş sayılarına göre değiştiğinden aynı modüller içinde diş sayıları değişir.

Modül freze çakıları 8'li ve 15'li takımlar halinde yapılırlar. Her takımında aynı modülün diş sayısı gurubuna göre numaralı çakıları bulunur.Bu şekilde açılacak profile en uygun modül freze çakısı seçilmiş olur.

Modül Freze Çakı Numarası	1	2	3	4	5	6	7	8
Açılacak Diş Sayısı	12...1 3	14...1 6	17...2 0	21...2 5	26...3 4	35...5 4	55...134	135 ...

Tablo1.2 Diş Sayılarına Göre 8'li Modül Freze Takımı.

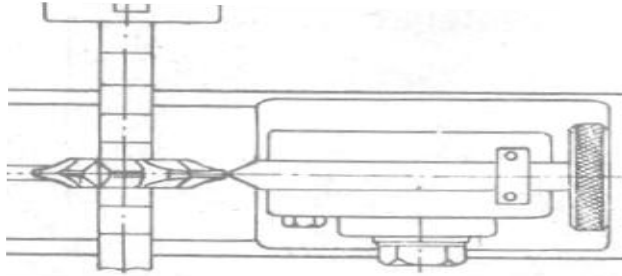
1.4.2 Modül Frezesinin Bağlanması

Modül freze, açılacak olan diş sayısına göre seçilir. Ayrıca modül çakının dönüş yönü divizöre göre olmalıdır. Böylece talaş kaldırma esnasında iş parçasının gevşeyip kayması engellenmiş olur. Yukarıdaki örneklerde 24 diş sayısına göre 4 numaralı, 44 diş sayısına göre ise 6 numaralı çakı seçilmiş olur.

1.4.3. Parçanın Frezeye Bağlanması

Düz dişli yapılacak olan parça merkezinden delinerek bir malafaya bağlanır. Bu şekilde diş üstü çapına göre tornalama daha hassas bir şekilde yapılmış olur. Tornalama işleminden sonra malafa, divizör ve gezer punta arasına iş parçasının büyük çapı divizör tarafına gelecek şekilde bağlanır.

Dişlerin sağlıklı ve tam merkezi olarak açılabilmesi için iş ekseninin modül freze eksenine göre ayarı tam yapılmalıdır. Bu eksenel ayar; tabla, araba ve konsol hareketiyle punta ucunun, modül frezenin kesici ucuna çakıştırılmasıyla yapılır.



Şekil.1.2. Freze Çakısının Sıfırlanması

1.4.4 Bölme İçin Divizör Hesabı ve Ayarı

Bu hesap dişli donanımı ve delikli ayna hesabından oluşur. Delikli ayna hesabı için;

$T = K/Z$ formülü kullanılır.

T= Manivela kolunun çevrilme miktarı

K= Sonsuz vida çarkının diş sayısı

Z= Açılacak diş sayısı

Örnek: Sonsuz vida çarkının diş sayısı 40 olan bir divizörde 24 dişli bölüntü yapabilmek için manivela koluna verilecek devri bulunuz? (Elle bölme işlemi yapılmalıdır)

Çözüm: $T = K/Z = 40/24 = 1.16/24 = 24$ delikli aynasında 1 tam tur 16 delik atlatılarak dişli çarkımızı yapabiliriz.

Örnek: Sonsuz vida çarkının diş sayısı 40 olan bir divizörde 44 dişli bölüntü yapabilmek için manivela koluna verilecek devri bulunuz?

Çözüm: $T = K/Z = 40/44 = 44$ delikli aynasında 40 delik atlatılarak işlem yapılır.

1.4.5. Diş Derinliğinin Verilmesi

İş parçası çakıya teğet duruma getirildikten sonra tezgah çalıştırılır. Konsol yukarıya doğru kaldırılarak, parçanın çakıya değmesi sağlanır. Bu durumda konsolun mikrometrik bileziği sıfıra ayarlanır.

Çakı, gezer punta tarafında iken konsol, diş derinliği kadar yukarıya doğru kaldırılır. Bunu takiben elle veya otomatik olarak talaş verilir.

1.4.6. Diş Açma İşleminin Yapılması

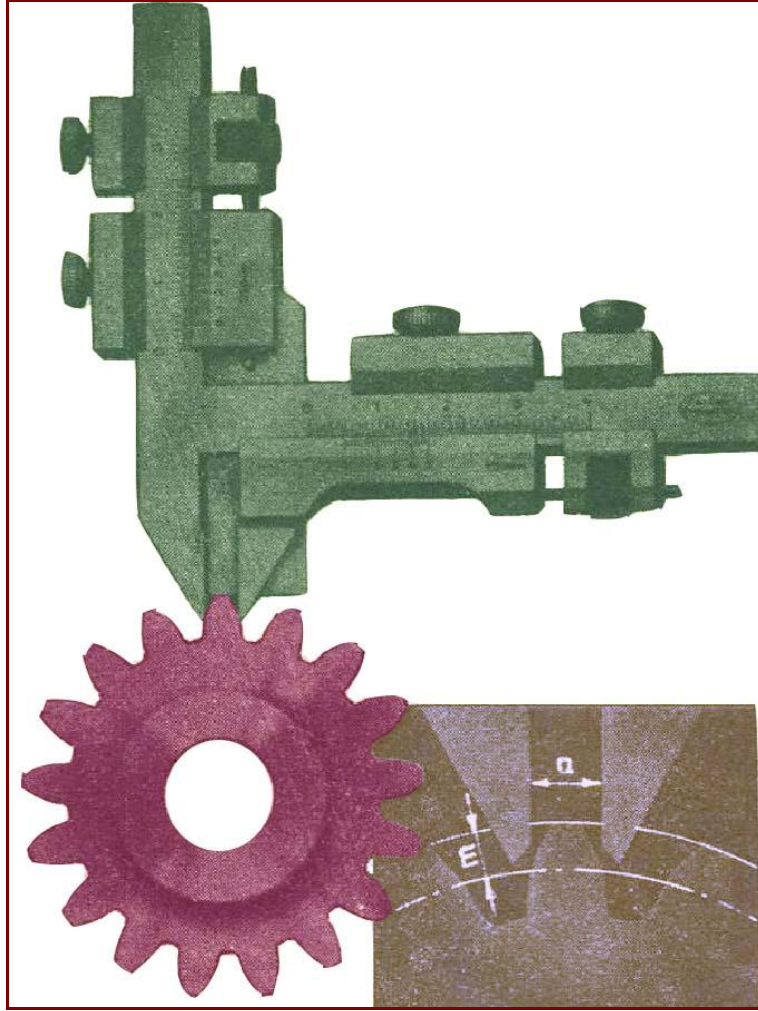
Diş derinliğinin verilmesiyle birlikte ilk bölüntünün yapılması için tabladan elle veya otomatik ilerleme verilir. Birinci bölüntü yapıldıktan sonra freze başlangıç konumuna getirilir. Divizörden gerekli ilerleme verildikten sonra tabladan ilerleme verilir. Açılacak diğer dişler içinde bu işlemler takip edilir.

1.4.7. Diş Açılması Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar

1. İş parçasını sağlam ve güvenli bir şekilde bağlayınız.
2. Modül çakıyı divizöre doğru dönecek şekilde bağlayınız.
3. İş ekseninin modül eksenine ayarını hatasız yapınız.
4. Divizörle bölme işleminde hata yapılmamalıdır.
5. Birinci diş açıldıktan sonra ikinci diş için delikli ayna kolu dikkatli çevrilmelidir. (Divizör çevirme kolu boşluğu alınmalıdır.)

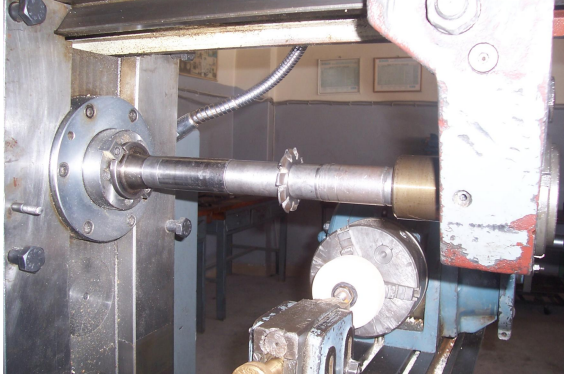
1.4.8. Açılan Dişlinin Kontrolünün Yapılması

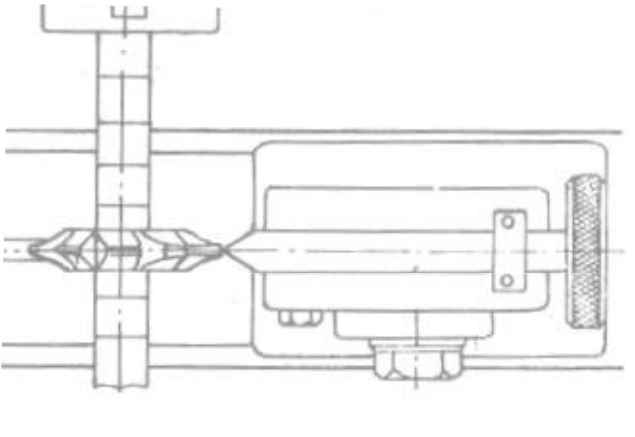
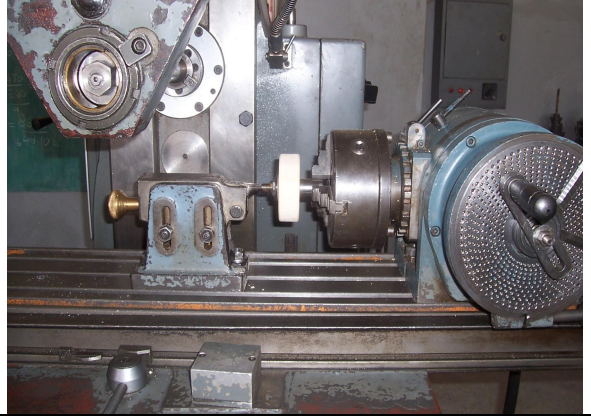
Açılan dişlilerin çapak alma işlemi de bitirildikten sonra; modül kumpaslarla veya mastarlarla ölçme ve kontrolü yapılır.

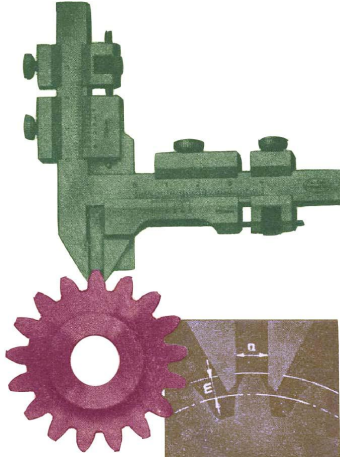


Resim1.1 :Modül Kumpas Resmi

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Dişli çarkın gerekli elemanlarını hesaplayınız.	➤ Verilen elemanlardan yararlanarak gerekli olan hesaplamaları yapınız. (Dişliyi açabilmek için diş üstü çapı ve diş yüksekliğini ve çevirme oranını hesaplamak yeterlidir).
➤ Modül frezesini seçiniz.	➤ Açılacak olan dişlinin diş sayısına göre Tablo2’de verilmiş modül freze takımından uygun olanı seçiniz. 
➤ Modül frezesini malafaya bağlayınız.	 ➤ Seçmiş olduğunuz modül freze çakısını dönme ve kesme yönü divizöre gelecek şekilde bağlayınız.
➤ Modül frezesinin eksene ayarını yapınız.	➤ Dişlerin sağlıklı ve tam merkezi olarak açılabilmesi için iş ekseninin modül freze eksenine göre ayarı tam yapılmalıdır. Bu eksenel ayar; tabla, araba ve konsol hareketiyle punta ucunun, modül frezenin kesici ucuna karşıtılmasıyla yapınız.

	
➤ İşi tezgâha bağlayınız.	➤ Tornalama işleminden sonra malafa, divizör ve gezer punta arasına iş parçasının büyük çapı divizör tarafına gelecek şekilde bağlayınız. ➤ Dişlerin sağlıklı ve tam merkezi olarak açılabilmesi için iş ekseninin modül freze eksenine göre ayarını tam yapınız. 
➤ Modül frezesini işe teğet hale getirerek mikrometrik bileziği sıfıra ayarlayınız.	➤ İş parçası çakıya teğet duruma getirildikten sonra tezgah çalıştırılır. Konsol yukarıya doğru kaldırılarak, parçanın çakıya değmesi sağlanır. Daha sonra konsolun mikrometrik bileziğini sıfıra ayarlayınız.

	
➤ Uygun pasolar vererek bir sonraki dişin açılması için divizörü kullanınız.	➤ Diş derinliğinin verilmesiyle birlikte ilk bölüntünün yapılması için tabladan elle veya otomatik ilerleme verilir. Birinci bölüntü yapıldıktan sonra freze başlangıç konumuna getirilir. Divizörden gerekli çevirme oranı verildikten sonra tabladan ilerleme verilir. Açılacak diğer dişler içinde bu işlemleri takip ediniz.
➤ Modül kumpası ile işin kontrolünü yapınız.	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen ölçme değerlendirme çoktan seçmeli ve doğru yanlış ölçme değerlendirme kriterleri uygulanmıştır

- 1) Mekanik alanın tamamında en çok kullanılan dişli çark çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Helis dişli
B) Kremayer dişli
C) Düz dişli
D) Konik dişli
- 2) Düz dişli çark açma işleminde birinci diş açıldıktan sonra ikinci diş için verilecek çevirme oranı aşağıdakilerden hangisiyle yapılır?
A) Otomatik olarak tabladan
B) Elle tabladan
C) Konsoldan
D) Divizörden
- 3) Diş sayısına göre modül çakısının seçilmesinin amacı aşağıdakilerden hangisidir?
A) En az kullanılmış modül çakıyı bulma
B) Diş profilinin değişik olması
C) Açılacak profile göre en uygun çakıyı bulma
D) Çakının körlenmesini engellemek
- 4) Modül freze çakısının dönüş yönü puntaya doğru olmalıdır.
A) Doğru
B) Yanlış
- 5) İş ekseninin modül frezesi eksenine göre ayarını aşağıdakilerden hangisi ifade eder?
A) Punta ucunun modül freze çakıyla çakışması
B) Modül çakının iş parçasına değmesi
C) Modül çakının divizör tarafına doğru dönmesi
D) Modül çakısının puntaya doğru dönmesi
- 6) Düz dişli açma işleminde; birinci diş açıldıktan sonra ikinci dişi açmak için divizör çevrilirken pimin girecek olduğu delik geçirilirse aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılır?
A) Çakının eksene ayarı tekrar yapılır.
B) Boşluğunu alacak kadar geri çevirerek gireceği deliğe takılır.
C) İş bozulduğu için sökülür.
D) Herhangi bir düzeltmeye gerek yoktur.

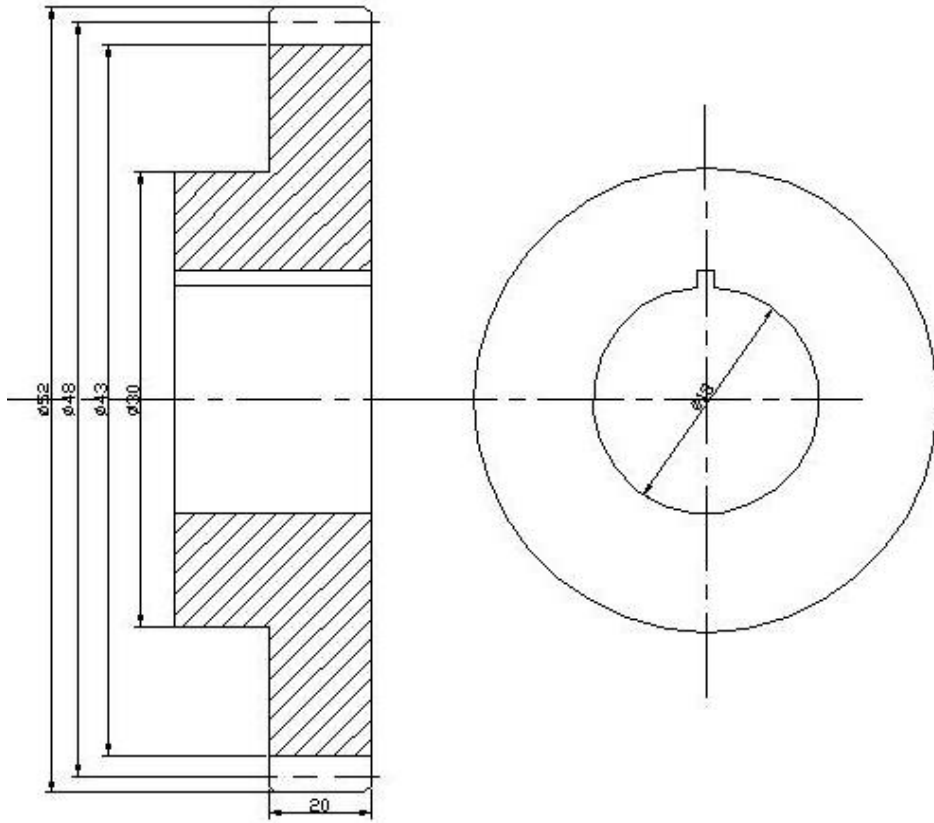
PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda belirtilen uygulama faaliyetini, gözlenecek davranışları dikkate alarak gerçekleştiriniz. İşlemi yapabilme süresi = 6 Ders saatidir.

Kullanılacak Alet ve Avadanlıklar

- 1-Üniversal Freze Tezgahı
- 2- Divizör
- 3-İş önlüğü
- 4-Punta
- 5-Modül kumpası
- 6-Soğutma sıvısı

Modülü(m).....olan, diş sayısı(Z).....olan düz dişliyi yapabilmek için gerekli elamanları hesaplayarak, işlemi gerçekleştiriniz.



KONTROL LİSTESİ

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİLERİ		Tarih:	
Modül Adı:	Düz ve kremayer dişli açmak.	Öğrencinin		
Faaliyetin Adı:	Düz dişli açmak.	Adı Soyadı:		
		Nu:		
Faaliyetin Amacı:	Frezede düz dişli açma işlemini yapabileceksiniz.	Sınıfı:		
		Bölümü:		
AÇIKLAMA:	Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeninize başvurarak tekrarlayınız.			
Sıra No:	Gözlemlenecek Davranışlar:	Değerlendirme:		
		Evet	Hayır	
1	Gerekli hesaplamaları doğru olarak yaptınız mı?			
2	Diş üstü çapına uygun olarak, malafa üzerinde parçayı tornaladınız mı?			
3	Malafanın büyük çapı divizör tarafına gelecek şekilde güvenli olarak bağladınız mı?			
4	Çakının kesme yönünü divizöre doğru ayarladınız mı?			
5	Çakıyı punta ekseninde ayarladınız mı?			
6	Çakıyı iş parçası üzerinde mikrometrik bilezikten sıfırladınız mı?			
7	Yaptığınız hesaplamaya göre diş yüksekliğini (h) tabladan ayarladınız mı?			
8	Tezgahı uygun devire ayarlayarak, hatasız bir şekilde ilk diş oluşturduğunuz mu?			
9	Soğutma sıvısı kullandınız mı?			
10	Çakıyı başlangıç konumuna getirerek, divizörün delikli aynasından çevirme oranı (T) kadar döndürdünüz mü?			
11	Bütün dişleri, çevirme oranında hata yapmadan açtınız mı?			
12	Modül kumpasıyla dişleri kontrol ettiniz mi?			
13	Yaptığınız bütün işlemlerde iş güvenliği kurallarına uydunuz mu?			
14	Verilen sürede işi bitirdiniz mi?			

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Frezede kremayer dişli açma işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işletmelerden bilgi alarak, değişik kremayer dişli açma işlemlerini araştırınız.
- Ayrıca okulunuzun kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmaları yaparak rapor haline getiriniz.
- Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz

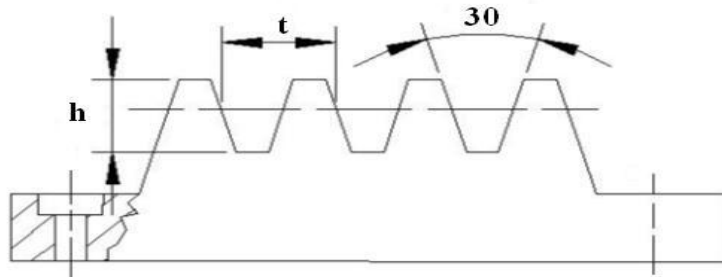
2. KREMAYER DİŞLİ AÇMA

2.1 Kremayer Dişliler ve Kullanıldığı Yerler

Kremayer dişli çifti, dairesel hareketin doğrusal harekete dönüştürülmesi için kullanılırlar. Kremayer dişlinin dişleri düz veya helis olarak yapılır. Kremayer dişliler; dikey hareket yapan takım tezgâhlarında, vinçlerin ileri geri hareketlerinde ve bazı kumanda mekanizmalarında kullanılırlar.

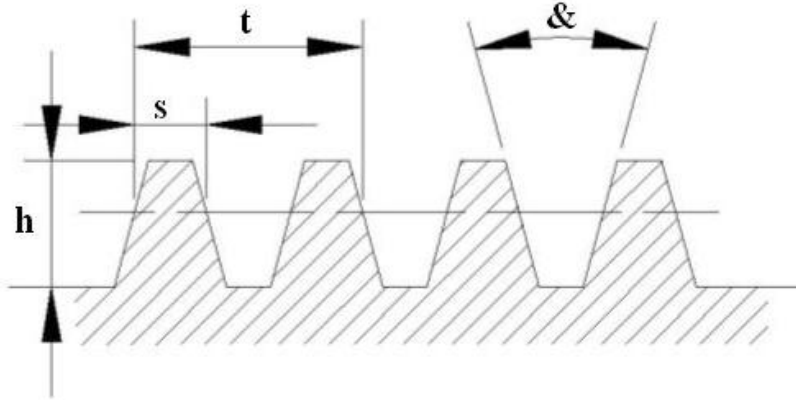
Özel Aparatla Kremayer Dişlinin Açılması

Bu aparatlarla kusursuz kremayer dişli açmak mümkündür. Aparat, bir delikli ayna ile tezgah tabla miline ve ara mile takılan iki dişli çark ve bağlama parçalarından oluşur.



Şekil 2.1.: Kremayer Dişli

2.2. Kremayer Dişli Elemanlarının Tanıtılması



Şekil 2.2 Kremayer Dişli Elemanları

ADIM	$t = m \cdot \pi$
DİŞ KALINLIĞI	$s = t/2$
DİŞ YÜKSEKLİĞİ	$h = 2,166.m$
PROFİL AÇISI	$\& = 30- 40$

Tablo 2.1. Kremayer Dişli Elemanları ve Formüller

2.3. Kremayer Dişli Elemanlarının Hesaplanması

Örnek: Modülü 1,5 mm olan kremayer dişlinin elemanlarını hesaplayalım.

Çözüm: $t = m \cdot \pi = 1,5 \cdot 3,14 = 4,71 \text{ mm}$
 $h = 2,166 \cdot m = 2,166 \cdot 1,5 = 3,24 \text{ mm}$
 $s = t/2 = 4,71/2 = 2,35 \text{ mm}$

Örnek: Modülü 2 mm olan kremayer dişlinin elemanlarını hesaplayalım.

Çözüm: $t = m \cdot \pi = 2 \cdot 3,14 = 6,28 \text{ mm}$
 $h = 2,166 \cdot m = 2,166 \cdot 2 = 4,33 \text{ mm}$
 $s = t/2 = 6,28/2 = 3,14 \text{ mm}$ olarak bulunur.

2.4. Kremayer Dişlinin Açılması

- 1- İş parçası freze tezgâhına tablanın hareketi doğrultusunda bağlanır.
- 2- Modül çakısı üniversal başlığa yatay konumda bağlanır.(Kremayer dişlilerin açılmasında son numaralı (8) modül çakı kullanılır. 135.....)
- 3- Düz kremayer dişliler için modül frezenin dönme eksenini tablaya paralel, helis kremayer dişlide ise helis açısı kadar dönüktür.
- 4- İş parçası üzerinde öncelikle izler meydana getirilerek adım kontrol edilir.
- 5- Gerekli talaş miktarı verilerek diş açma işlemi tamamlanır.

2.5. Çark Donanımının Hesaplanması

Kremayer dişli çarklar aynı zamanda doğrusal bölmedir. Tek farkı, kremayerin modül freze çakısıyla açılmasıdır. Çark donanımında aşağıdaki işlemler yapılır:

- t = İstenilen bölüm aralığı (Adım)
 K = Sonsuz vida çarkı diş sayısı
 T = Manivela koluna yaptırılacak devir sayısı
 H_t = Tezgah tabla mili adımı
 Z = Çeviren dişli
 Z_1 = Çevrilen dişli

$$Z/Z_1 = t.K/T.H_t$$

Örnek: Tabla mili adımı 6 mm olan bir freze tezgahında modülü 2 mm olan kremayeri açmak için gerekli olan dişli çarkları bulunuz? (Manivela koluna 6 devir yaptırılacaktır.)

Çözüm: $Z/Z_1 = t.K/T.H_t = 2.40/6.6 = 80/36 = 8.10/6.6 = (8.4).(10.6)/(6.4).(6.6)$
 $= 32.60/24.36$ bulunur.

Bulmuş olduğumuz bu dişli çarkları;
32 dişli çarkı : Divizör kuyruk malafasına,
60 dişli çarkı : Ara miline,
24 dişli çarkı: 60 dişlisi ile ara miline,
36 dişli çarkı: Freze tezgahının tabla miline takılır.

Örnek: Tabla mili adımı 6 mm olan bir freze tezgahında modülü 1,5 mm olan bir kremayeri açmak için gerekli olan dişli çarkları bulunuz? (Manivela koluna 3 devir yaptırılacaktır.)

Çözüm: $Z/Z_1 = t.K/T.H_t = 1,5.40/3.6 = 60/18 = 12.5/6.3$
 $= (12.4).(5.8)/(6.4).(3.8) = \frac{48.40}{24.24}$ olarak bulunur.

Bulmuş olduğumuz bu dişli çarkları;
48 dişli çarkı : Divizör kuyruk malafasına,
24 dişli çarkı : Ara mili ne,
40 dişli çarkı: Ara mil ne,
24 dişli çarkı: Freze tezgahının tabla miline takılır.

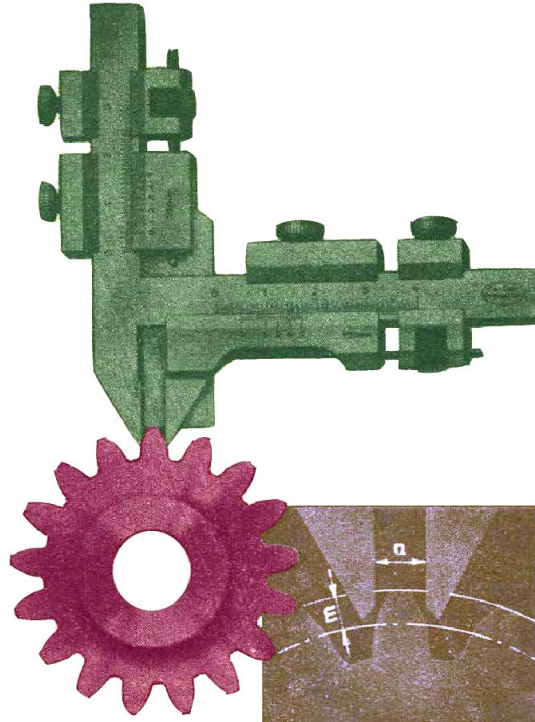
2.6. İşlem Sırasının Açıklanması

Kremayer üzerine düz veya helis dişler açılmış çubuklar olarak tanımlanabilir. Bu nedenle dişliyi açmaya başlamadan önce kesme, delme, vidalama ve eğeleme işlemlerinden sonra aşağıdaki işlem basamakları takip edilerek kremayer dişliler açılır.

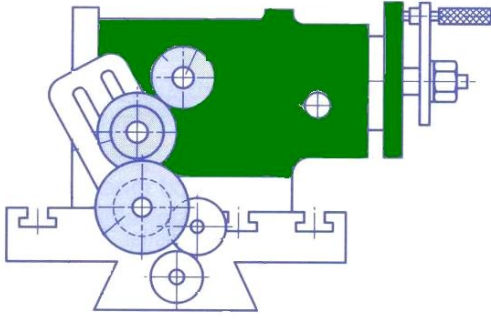
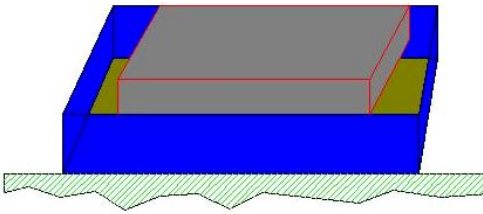
- 1- İş parçası freze tablasına tablanın hareketi doğrultusunda bağlanır.
- 2- Modül çakı üniversal başlığa yatay konumda bağlanır.(Kremayer dişlilerin açılmasında en son modül çakı kullanılır. 135.....)
- 3- Düz kremayer dişliler için modül frezenin dönme eksenini tablaya paralel, helis kremayer dişlide ise helis açısı kadar döndürülür.
- 4- İş parçası üzerinde öncelikle izler meydana getirilerek adım kontrol edilir.
- 5- Gerekli talaş miktarı verilerek diş açma işlemi tamamlanır.

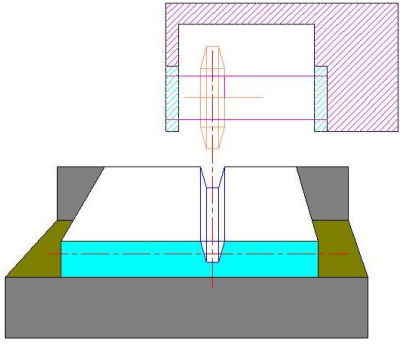
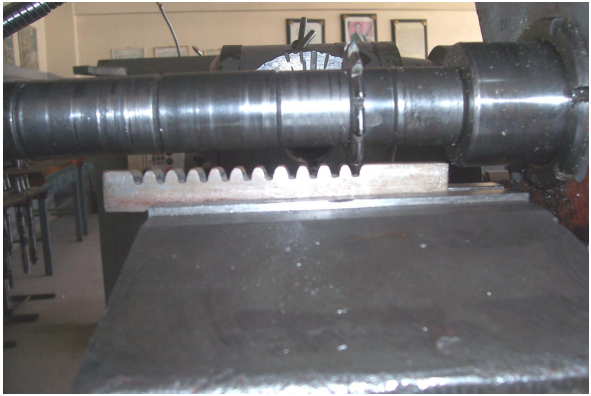
2.7. Kremayer Dişlinin Kontrolünün Yapılması

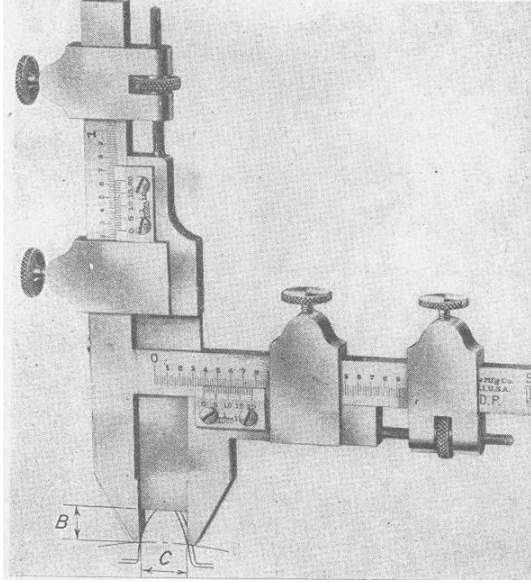
Açılan dişlilerin çapak alma işlemi de bitirildikten sonra modül kumpaslarla veya mastarlarla ölçme ve kontrolü yapılır.



UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Dişli açacak olduğunuz parçayı hazır hale getiriniz.	➤ Kremayer dişliyi resimde verilen ölçülere göre işleyerek hazır duruma getiriniz. 
➤ Özel bölme aparatını tezgaha bağlayınız.	➤ Bu aparat tezgah tablasının ucuna takılır. Bu aparatlar bir delikli ayna ile tabla mili ve ara mile takılan iki dişli çark ve bağlama elemanlarından oluşur. (Aşağıda resmi verilen divizörle de aynı işlemi yapmak mümkündür.) 
➤ İş parçasını tezgaha bağlayınız.	➤ İş parçasını freze tablasına tablanın hareketi doğrultusunda bağlayınız. 

➤ Bölme işlemi yapacak olduğunuz çakıyı parçaya göre ayarlayınız.	➤ Düz kremayer dişliler için modül frezenin dönme eksenini tablaya paralel, helis kremayer dişlide ise helis açısı kadar dönüktür. 
➤ Mikrometrik tamburla doğrusal bölmeyi yapınız.	➤ Bu yöntemde tambur, bölüntü aralığını sağlayacak miktarda döndürülmelidir. Mikrometrik tamburun her bölme aralığını eşit olarak döndürmek zor olduğundan bölüntü kaba olur. 
➤ Düz ve helisel kremayer dişliyi açınız.	➤ Yukarıda anlatılan işlem basamaklarını takip ederek parça üzerinde izler meydana getirilir. Oluşan bu izlerde adımın doğruluğu kontrol edilir. Adımın doğruluğu anlaşıncaya kadar gerekli talaş derinliği verilerek diş açma işlemi tamamlanır.

	
➤ Yapılan bölme işleminin kontrolünü yapınız.	➤ Açılan dişlilerin çapak alma işlemi de bitirildikten sonra modül kumpaslarla veya masterlarla ölçme ve kontrolü yapılır. 

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen ölçme değerlendirme, çoktan seçmeli ölçme değerlendirme kriterleri uygulanmıştır

- 1) Kremayer dişlilerin kullanış amacı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Doğrusal hareketi açılı harekete çevirmek.
B) İstenilen açıda kuvvet ve hareket iletmek için.
C) Dairesel hareketi doğrusal harekete çevirmek.
D) Ayrık millerde hareket iletmek
- 2) Modülü bilinen bir kremayer dişliyi açabilmek için bilinmesi zorunlu olan değerler aşağıdakilerin hangisinde tam olarak verilmiştir?
A) Adımı-diş yüksekliği
B) Adımı- diş kalınlığı- profil açısı
C) Diş yüksekliği- diş kalınlığı- profil açısı
D) Çakı numarası - malafa
- 4) Kremayer dişlinin açılmasında modül çakı seçimi aşağıdakilerden hangisi ile yapılır?
A) Açılacak diş sayısına göre sekizli modül çakılardan uygun olanı seçilir.
B) En son numaralı modül çakısı kullanılır.
C) İsteğe bağlı bir çakı seçilir.
D) Bir numaralı çakı seçilir
- 5) Doğrusal bölme ile kremayer dişli arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?
A) Farklı yöntemlerle açılması
B) Dik başlık kullanılması
C) Modül çakısı ile açılır.
D) Yüksek devirlerde açılması
- 6) Kremayer dişlilerin ölçü ve kontrolü aşağıdakilerden hangileriyle yapılır?
A) Modül kumpasları ve masterlarla.
B) Mikrometrelerle.
C) Gönyelerle
D) Komparatörlerle

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda belirtilen uygulama faaliyetini gözlenecek davranışları dikkate alarak gerçekleştiriniz. İşlemi yapabilme süresi = 6 Ders saatidir.

Kullanılacak Alet ve Avadanlıklar

- 1-Üniversal freze tezgahı
- 2- Divizör
- 3-İş önlüğü
- 4-Mengene
- 5-Modül kumpası
- 6-Soğutma sıvısıdır.

Tabla mili adımı 6 mm olan bir freze tezgahında modülü 1.5 olan kremayeri açmak için gerekli elamanları hesaplayınız. (Manivela kolu üç devir yaptırılacaktır.)

KONTROL LİSTESİ

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİLERİ		Tarih:	
Modül Adı:	Düz ve kremayer dişli açmak	Öğrencinin		
Faaliyetin Adı:	Kremayer dişli açmak	Adı Soyadı:		
		Nu:		
Faaliyetin Amacı:	Frezede kremayer dişli açma işlemini yapabileceksiniz.	Sınıfı:		
		Bölümü:		
AÇIKLAMA:	Sevgili öğrencimiz, bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeninize başvurarak tekrarlayınız.			
Sıra No:	Gözlemlenecek Davranışlar:	Değerlendirme:		
		Evet	Hayır	
1	Gerekli hesaplamaları doğru olarak yaptınız mı?			
2	İş parçasını paralele olarak mengeneyen bağladınız mı?			
3	Çakının kesme yönünü doğru ayarladınız mı?			
4	Çakıyı iş parçası üzerinde mikrometrik bilezikten sıfırladınız mı?			
5	Yaptığınız hesaplamaya göre diş yüksekliğini (h) tabladan ayarladınız mı?			
6	Tezgahı uygun devire ayarlayarak, hatasız bir şekilde ilk diş oluşturduğunuz mu?			
7	Soğutma sıvısı kullandınız mı?			
8	Çakıyı başlangıç konumuna getirerek, divizörün manivale kolunu gerekli devir kadar döndürdünüz mü?			
9	Bütün dişleri çevirme oranında hata yapmadan açtınız mı?			
10	Modül kumpasıyla dişleri kontrol ettiniz mi?			
11	Yaptığınız bütün işlemlerde iş güvenliği kurallarına uydunuz mu?			
12	Verilen sürede işi bitirdiniz mi?			

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ- 1 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 2’NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	C
5	A

KAYNAKÇA

- ÖZCAN Şefik, Halit Bulut, Atelye ve Teknoloji-2, Ankara, 1991.
- ÖZKARA Hamdi. Tesviyecilik Meslek Teknolojisi 1-2, Ankara, 1998.