

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

FREZEDE BÖLME İŞLEMLERİ

Ankara, 2014

-
- 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	3
1.BASİT BÖLME İŞLEMLERİ YAPMA	3
1.1. Bölme Aygıtları ve Kullanma Yerleri.....	3
1.1.1. Çevresel Bölme.....	4
1.1.2. Doğrusal Bölme.....	4
1.2. Frezede Kullanılan Bölme Usulleri.....	4
1.2.1. Doğrudan Bölme.....	4
1.2.2. Dolaylı Bölme.....	4
1.3. Frezede Kullanılan Bölme Aygıtları ve Kısımları	4
1.3.1. Basit Bölme Aparatı	4
1.3.2. Düşey Bölme Aparatı	5
1.3.3. Açısal Bölme Aparatı	6
1.3.4. Doğrusal Bölme Aparatı	6
1.3.5. Üniversal Bölme Aparatı (Divizör)	7
1.4. Doğrudan Bölme İşleminin Yapılışı	8
1.4.1. Yatay Bölme Aparatı ile Bölme	9
1.4.2. Düşey (Döner Tabla) Bölme Aparatı ile Bölme	10
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
3.DİVİZÖRDE BÖLME İŞLEMLERİ YAPMA	14
2.1. Delikli Ayna ve Çark Donanımı Hesabı	14
2.2. Yedirmeli Bölme İşleminin Yapılışı	15
2.3. Düşey Bölme İşleminin Yapılışı	17
2.4. Açısal Bölme İşleminin Yapılışı	17
2.5. Bölme İşlemi Yapılırken Dikkat Edilecek Kurallar	19
UYGULAMA FAALİYETİ	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
MODÜL DEĞERLENDİRME	23
CEVAP ANAHTARLARI.....	24

AÇIKLAMALAR

ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Makine Teknolojisi Tüm Dallar
MODÜLÜN ADI	Frezele Bölme İşlemleri
MODÜLÜN TANIMI	İş parçalarına basit bölme, divizörle bölme, açısal bölme işlemlerinin yapılışı ile ilgili yeterliklerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Frezeleme İşlemleri modülünü başarmış olmak gerekir.
YETERLİK	Temel frezeleme işlemlerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında, bu modül ile freze tezgâhlarında belirtilen sürede basit bölme ve divizörde bölme yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Belirtilen sürede iş parçalarında basit bölme işlemleri yapabileceksiniz. 2. Belirtilen sürede divizörde bölme işlemlerini yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Talaşlı imalat atölyesi, sınıf Donanım: Projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, kumpaslar, mikrometreler, freze çakıları, freze tezgâhı, çeşitli malafalar, pens tertibatı, diş divizör ve bölme aparatları
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,

Bulduğumuz bu yüzyılda bilim ve teknoloji her alanda akıl almaz bir hızla gelişmektedir. Endüstrideki gelişmelere ayak uydurabilmek için de temel konuları anlayacak, teknolojik gelişmeleri kavrayabilecek ve gelişmelere önemli katkılar sağlayabilecek teknik elemanlara ihtiyaç vardır.

Endüstri iş kollarında üretilen her çeşit araç-gereç ve makine birden fazla parçanın birleştirilmesiyle oluşur. Savunma sanayisinde, otomotiv sanayisinde, takım tezgâhlarında, saatlerde ve günümüz yaşantısı içinde önemli yer tutan birçok mekanizmada kullanılırlar.

Frezede Bölme İşlemleri Modülü ile makine imalatçısı frezecilik işlemlerinden, basit bölme yapma işlemlerini öğreneceksiniz. Çokgenlerin ve dişli çarkların imalatının temeli ve mantığı bu modülde kazandırılacaktır.

Bu modülün öğrenilmesi sizin sanayide önemli yeri olan frezecilik konusunda ilerlemenizi sağlayarak, iş bulmanızı kolaylaştıracaktır. Sahip olacağınız nitelikler, çalıştığımız işletmede sizin daha farklı bir konumda olmanızı sağlayacaktır.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Belirtilen sürede iş parçalarında basit bölme işlemleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Frezede kullanılan bölme aygıtlarını talaşlı imalat atölyelerinde inceleyiniz. Bölme yapılan parçaları araştırınız.

1.BASİT BÖLME İŞLEMLERİ YAPMA

1.1. Bölme Aygıtları ve Kullanma Yerleri

Frezede iş parçalarının üzerine eşit veya eşit olmayan aralıklarla açılan biçimlendirmelere bölme denir. Basit bölme yöntemi ile doğrusal bölme yapmak, kanal açmak, kremayer dişli açmak, çokgen yapmak (Cıvata başı) gibi bölme işlemi yapılabilir. Bu işleri yapan yardımcı aparatlara da bölme aparatları denir.



Şekil 1. 1: Bölme aygıtları

1.1.1. Çevresel Bölme

Silindirik parçaların çevresine belli açılarda kanallar ve deliklerin açılması, çokgen yapılması gibi işlemlere çevresel bölme denir. Basit bölme aparatı, bölme puntası, divizör gibi aletler çevresel bölme işlemlerinde kullanılır.

Bölme aygıtı freze tezgâh tablasının T kanallardan bağlanır. Bölme aygıtının karşı tarafına freze puntası yerleştirilir. Bölme aygıtı ile freze puntasının aynı ekseninde olmasına dikkat edilerek iş parçası bu araya yerleştirilir

1.1.2. Doğrusal Bölme

Çelik cetvel, kremayer dişli yapımı, peş peşe delinen delik ya da kanal açma işlemleri yüzeysel bölme işlemi ile gerçekleştirilir. Doğrusal bölme aygıtıyla yapılır.

1.2. Frezede Kullanılan Bölme Usulleri

Freze tezgâhlarında yapılan bölme işlemleri kullanılan yardımcı aygıtlara göre adlandırılırlar. Bunlar:

1.2.1. Doğrudan Bölme

Basit bölme aparatlarıyla yapılmaktadır. Üçgen, dörtgen, altıgen, sekizgen... gibi doğrudan yapılabilen bölme işlemlerini içerir.

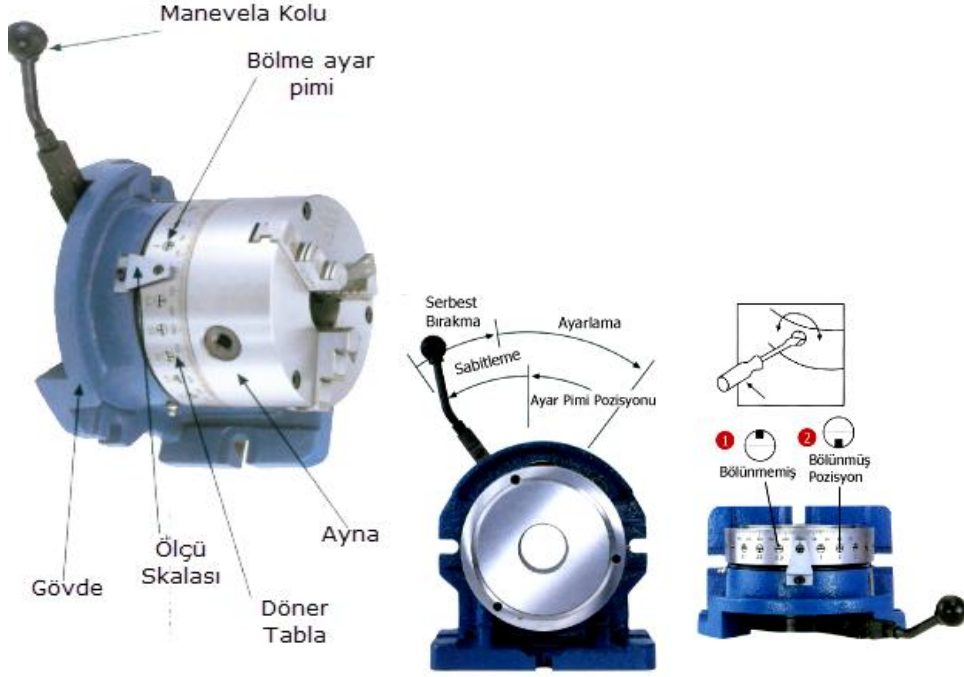
1.2.2. Dolaylı Bölme

Basit bölme aygıtlarıyla yapılamayan bölüntülerin, divizör delikli aynaları kullanılarak yapılan bölme işlemleridir.

1.3. Frezede Kullanılan Bölme Aygıtları ve Kısımları

1.3.1. Basit Bölme Aparatı

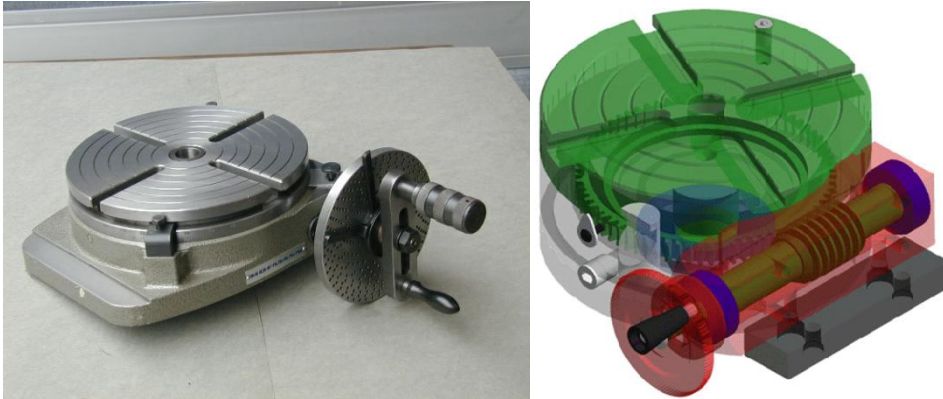
Bu aygıtlar iş parçaları üzerinde doğrudan bölme işleminin yapılmasını sağlar. Aygıtların arka kısımlarına yerleştirilen delikli diskler, kertikli diskler veya bölüntü vasıtasıyla bölme işlemi gerçekleştirilir. Delikli disklere geçen manivela parçaları bölüntünün yapılabilmesini sağlar. Basit bölme aygıtları freze tablasına 'T' civata ve somun saplamayla bağlanırlar. Basit bölme aparatı; gövde, mil, delikli, kertikli disk, mikrometrik bilezik, ayna ya da puntadan oluşur.



Şekil 1. 2: Basit bölme aparatı

1.3.2. Düşey Bölme Aparatı

Düşey bölme aparatı, yatay bölme aparatı ile aynı özelliklere sahiptir. Üzerine iş parçasının bağlanabilmesi için tablada olduğu gibi T kanalları vardır. Çakı eksenini ile tabla eksenini birbiriyle paralel olması gerektiğinde alından yapılacak bölüntü ve delikler de kullanılır.



Resim 1.1: Düşey bölme aparatı

1.3.3. Açısal Bölme Aparatı

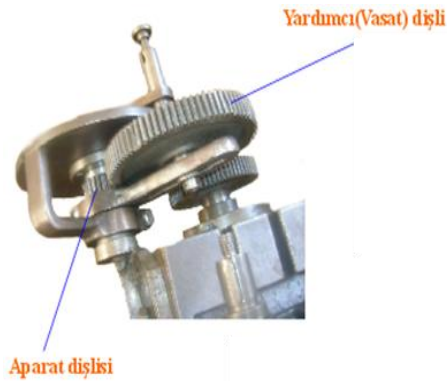
Çevresel bölme işlemlerinde bölümler arasındaki adımlar (aralıklar) eşit olmadığı hâllerde farklı bölme işlemi uygulanır. Bölümler arasındaki açısal değerlerin farklı adımlarda olması durumunda yapılır. Bu işlemlere açısal bölme adı verilir. Düşey bölme aparatlarının çevresinde açısal bölüntülü flanş bulunduğundan hesap yapmaya gerek kalmadan bölüntü yapılabilir. Delikli ayna olanlarında hesaplama yapılmalıdır. T cıvata, somun tablaya bağlanır. Gövde, çevirme kolu ve tabladan oluşur. Parçalar üzerindeki kanallara pabuç yardımıyla bağlanır.

1.3.4. Doğrusal Bölme Aparatı

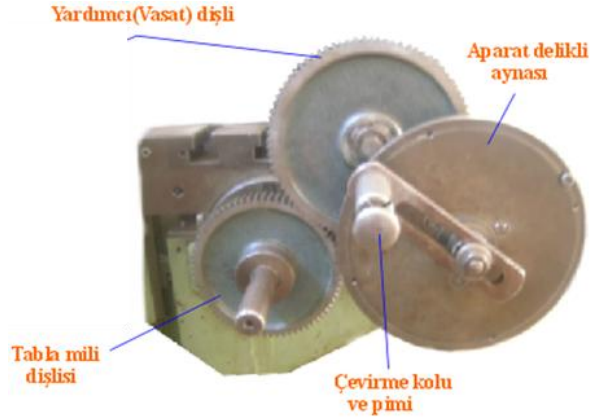
Kremayerler ve cetveller ile eşit aralıklarla delinecek deliklerde kullanılır. Doğrusal bölme aparatı; çevirme kolu, delikli tambur dişliler, tezgâh tablasına bağlama parçası ve gövdeden oluşur. Tabla miline bir dişli takılır, bölme aparatı monte edilir. Tabla miline aparatın kumanda edilerek bölme yapılır.



Resim 1. 2 : Doğrusal bölme aparatı



Şekil 1.3: Doğrusal bölme aparatının tezgâh tablasına bağlanması



Şekil 1. 4 :Doğrusal bölme aparatının kısımları

1.3.5. Üniversal Bölme Aparatı (Divizör)

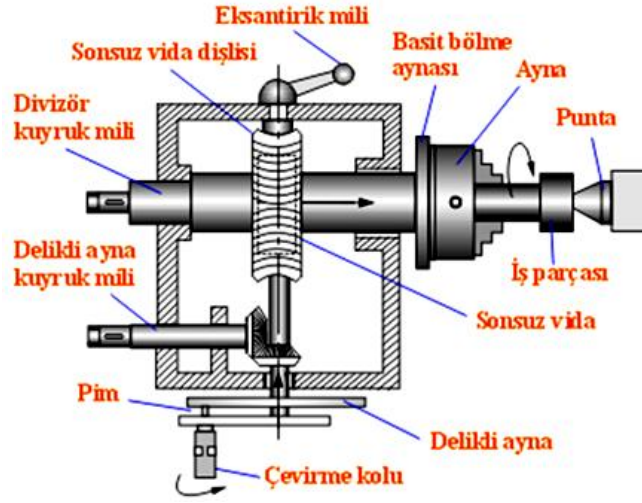
Dolaylı bölme işlemlerinin yapıldığı ayardır. Dişli çarkların açılmasında basit bölme aparatı ile yapılamayan bölüntüler de kullanılır.

Divizör; gövde delikli ayna, çevirme kolu, makas, delikli ayna kuyruk mili, destek gezer punta, firdöndü ayna veya punta gibi parçalardan oluşur. Tezgâh tablasına, “T” somun, saplama somun yardımıyla bağlanır.

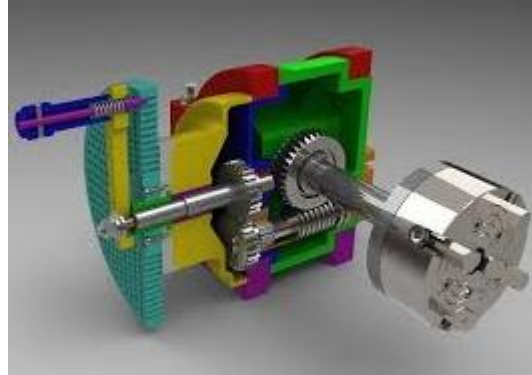
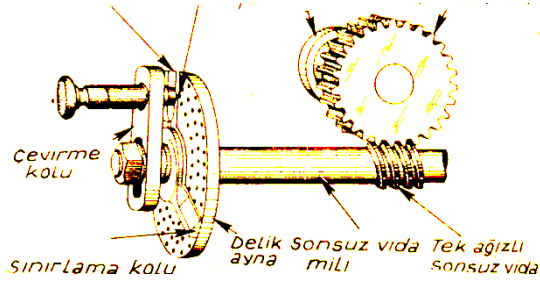
Yedirmeli bölme yapılacağı zaman paraçol ve ilave dişlilere ihtiyaç vardır.



Resim 1. 3: Freze tezgâh tablasına bağlı divizör



Şekil 1. 5: Divizörün kısımları



Şekil 1. 6 : Divizörde hareket iletimi

1.4. Doğrudan Bölme İşleminin Yapılışı

Bölme İşlemi Yapılırken Dikkat Edilecek Kurallar

- Bölme işlemi çeşidine uygun bölme aygıtı seçilmelidir.
- Bölme işlemine uygun kesici seçilmelidir.
- İşe uygun bağlama yöntemi seçilmelidir.
- Bölme aygıtı için bölmenin türüne göre çevirme oranı (N) hesaplanmalı, atlatılacak delik sayısına göre delikli ayna veya kertik seçilmelidir.
- Çevirme kolunun konumu ve makas ayarları yapılmalı, sıkma vidaları sıkılmalıdır.
- Çevirme miktarının doğruluğu ve makas açıklığı kontrol edilmelidir.
- Kesme işlemine başlarken ilerleme miktarına, talaş derinliğine, çakı çapına ve kesme hızına göre devir sayısı hesaplanarak tezgâh ayarlanmalıdır.

- Delik atlatma işleminde takılı olan delik hesap edilmeden dikkatlice sayılarak atlatılmalıdır.
- Çevirme kolu hep aynı yönde çevrilmeli boşluklar aynı yönde alınmalıdır.
- Yedirmeli bölme yapılacaksa ayna tespit vidası (Kilitleme pimi) açık olmalıdır.
- Çevirme işleminden sonra çevirme kolunun pimi sıkıca deliğe takılmalıdır.

1.4.1. Yatay Bölme Aparatı ile Bölme

Bölme aparatı tezgâh tablasına bağlanır. “T” somun, saplama somun yardımıyla bağlanır.

İş parçası bölme aparatının üzerine ayna punta yardımıyla monte edilir ve çevirme hesabı yapılır. Bölme aparatları üzerinde ekseriyetle 24 delik ya da kertikli ayna vardır.



Resim 1. 4 : Yatay bölme aparatı

$$\text{Çevirme miktarı} = \frac{\text{Disk üzerindeki bölüntü sayısı}}{\text{Yapılacak bölüntü}}$$

$$N = \frac{K_2}{Z}$$

N=Çevirme miktarı
K₂=Disk üzerindeki delik sayısı
Z=Yapılacak bölüntü sayısı

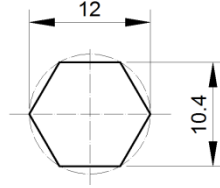
Örnek1: 20 mm çapında bir parça üzerine 14 x14 kare oluşturulacaktır. Delikli aynada atlatılacak kertik sayısını hesaplayalım ve işlemin nasıl yapılacağını görelim.

$$N = \frac{24}{4} = 6 \text{ kertik}$$

Parça bağlandıktan sonra çakı dönerken parça üzerine temas ettirilir. Parça, tabladan yana kaydırılır. Konsol tablası mili sıfırlanır. 14'lük kare oluşacağı için parça çapı $20-14=6$ mm; iki yüzeyden alınacağı için $6 / 2 = 3$ mm; konsoldan bir pasoda ya da birkaç pasoda 3 mm talaş verilir. Parça çakının altından geçirilir. 6 kertik atlatılır. İşlem tekrar edilir. Dörtgen oluşana kadar işlem tekrarlanır. Ölçülür ve kontrol edilir, parça sökülür.

Örnek1: 12 mm çapında bir parça üzerine altıgen oluşturulacaktır. Delikli aynada atlatılacak kertik sayısını hesaplayalım ve işlemin nasıl yapılacağını görelim.

$$N = \frac{24}{6} = 4 \text{ kertik}$$



Parça bağlandıktan sonra çakı dönerken parça üzerine temas ettirilir. Parça, tabladan yana kaydırılır. Konsol tablası mili sıfırlanır. Altıgen yapılacağından parça çapından kaldıracığımız talaş miktarı konsoldan bir pasoda $12/10.4=1.6/2=0.8$ mm. talaş verilir Parça çakının altından geçirilir. 4 kertik atlatılır. İşlem tekrar edilir. Altıgen oluşana kadar işlem tekrarlanır. Ölçülür ve kontrol edilir, parça sökülür.

1.4.2. Düşey (Döner Tabla) Bölme Aparatı ile Bölme



Resim 1.5: Düşey bölme aparatı

Döner tabla tezgâh tablasına bağlanır. İş parçası, pabuçlar yardımıyla tablaya monte edilir. Yapılacak iş için hesaplama yapılır.

Örneğin; bir parça üzerine alından eşit aralıklarla üç delik delinecek olsun. Tabla açılı ise;

$N = 360^\circ / 3 = 120^\circ$ lik açılarla deliğin delineceği noktaya tabla ile gelinir. İlk delik delinir, döner tabla 120° döndürülerek ikinci delik delinir. Tekrar 120° döndürülerek üçüncü delik delinir ve işlem bitirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

20 mm çapında bir parça üzerine 14 x14 kare oluşturulacaktır. Delikli aynada atlatılacak kertik sayısını hesaplayınız ve işlemin nasıl yapıldığını anlatınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını basit bölme aparatına bağlayınız.➤ Yapılacak bölme sayısına uygun olarak bölme aygıtında gerekli düzenlemeyi yapınız.➤ İşe uygun freze çakısını bağlayarak dönme yönünü kontrol ediniz.➤ İş parçasının üzerinden toz paso vererek doğruluğunu kontrol ediniz.➤ İşin doğruluğuna kanaat getirdikten sonra istenilen bölme işlemini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yapacağımız bölmeye uygun bölme aparatını tezgâh tablasına bağlayınız.➤ İş parçasını bölme yapılacak kısmı dışarda kalacak şekilde güvenli ve sağlam olarak bölme aygıtına ayna yardımıyla bağlayınız.➤ Basit bölme aparatı çevirme oranını hesaplayınız.➤ İşe uygun çapta ve nitelikte freze çakısını daha önceden belirtildiği gibi freze tezgâhına bağlayınız. Talaş yönüne ve uygun kesme hızına göre çakının uygun devirle dönmesini sağlayınız.➤ İş parçası üzerinde bölme yapılacak bölgeye dönen çakı ile temas ederek konsol mikrometrik bileziğini sıfırlayınız.➤ 0,1 mm gibi bir talaş vererek parça üzerinden çakıyla geçilir. Hesaplanan kertik atlatma oranı kadar kertik atlatılarak iş parçasının tüm çevresinden toz paso vererek geçiniz. Hesaplanan bölmenin yapılıp yapılmadığı kontrol ediniz.➤ Bölme hesabı doğru ise konsoldan gerekli talaş derinliği verilerek parça üzerinden talaş kaldırınız. Hesaplanan kertik sayısı kadar kertik atlatarak iş parçası tamamlanıncaya kadar işlemi tekrarlayınız.➤ Parçayı kontrol ederek işi sökünüz.

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. Uygun bölme aparatını freze tezgâhına bağladınız mı ?		
2. İş parçasını basit bölme aparatına bağladınız mı ?		
3. Yapılacak bölme işlemine göre bölme hesabını yaptınız mı ?		
4. Yapılacak bölme sayısı ve türüne göre bölme aygıtında gerekli değişiklikleri yaptınız mı ?		
5. İşe uygun freze çakısını tezgâha bağladınız mı ?		
6. Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		
7. Çakının çapına kesme yönüne uygun devir ve yönde dönmesini sağladınız mı ?		
8. İş parçasına temas ederek tabla, araba, konsol, mikrometrik bileziklerini sıfırladınız mı ?		
9. İş parçasının üzerinden toz paso geçerek yapılan bölmenin doğruluğunu kontrol ettiniz mi ?		
10. İşin doğruluğuna kanaat getirdikten sonra istenilen bölme işlemi yaptınız mı ?		
11. İşlem bittikten sonra kumpasla ölçme ve kontrol yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Frezede çelik cetvel yapmak için hangi bölme türünü kullanınız ?
A) Çevresel B) Doğrusal C) Açısal D) Dairesel
2. Frezede kare, üçgen, altıgen gibi bölüntüler hangi bölme aparatıyla daha kolay yapılır?
A) Basit bölme aparatı B) Döner tabla C) Divizör D) Açısal bölme
3. Frezede basit bölme aparatı ile kare bölme yapılacaktır flanştaki delik sayısı 24 olduğuna göre atlatılacak kertik sayısını hesaplayınız?
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8
4. Divizör ve basit bölme aparatı freze tablasına aşağıdakilerden hangisiyle bağlanır?
A) Mengene B) Pens C) T Somunu, Saplama ve Somun D) İşkence
5. Üniversal bölme aparatı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Mengene B) Döner tabla C) Divizör D) Basit bölme aparatı
6. Doğrusal bölme aparatı nereye takılır?
A) Konsol miline B) Tabla miline C) Araba miline D) Divizör kuyruk malafasına
7. Açılı bölme yapılacak bir iş parçasında daire çevresine 60° açılarla delik istenirse kaç adet delik delinebilir?
A) 3 B) 5 C) 6 D) 10
8. Kremayer dişli. aparatı ile yapılır.
A) Divizör B) Döner tabla C) Basit bölme D) Doğrusal bölme
9. Dişli çarklar genellikle hangi bölme aparatı ile açılır?
A) Döner tabla B) Divizör C) Pensle D) Mengene

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

Belirtilen sürede divizörde bölme işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Divizör ve bölüntü aparatlarıyla bölüntü yapılmış parçaları, talaşlı imalat atölyelerine giderek inceleyiniz.

3.DİVİZÖRDE BÖLME İŞLEMLERİ YAPMA

2.1. Delikli Ayna ve Çark Donanımı Hesabı

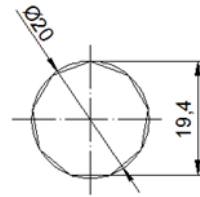
Yapılmak istenen bölüntü sayısına göre çevirme kolunun ne kadar çevrilmesi gerektiği yapılacak bölüntü sayısına dikkate alınarak hesaplanır. Hareket iletim oranı $1 / 40$ olduğunda (sonsuz vidayı 40 tur çevirince divizör 1 tur dönerse) kolun ne kadar çevrileceği; $N = K/Z$ formülünden hesaplanır.

Delikli ayna delik sayıları (çift yüzlü aynalarda):

- 1. aynada, 1. yüzde 15-16-17-18-19-20
- 1. aynada, 2. yüzde 21-23-27-31-33
- 2. aynada, 1. yüzde 24-25-28-30-34-37-38-39-41-42-43
- 2. aynada, 2. yüzde 46-47-49-51-53-54-58-59-62-66

Örnek:

20 mm çapındaki iş parçasına 9 eşit parçaya bölüntü yapılacaktır. Çevirme oranı $1/40$ olan divizörde 9 bölüntü yapmak için çevirme kolu ne kadar döndürülmelidir?



Verilenler:

Z=9

K=40

N=?

$$N = \frac{K}{Z} = \frac{40}{9} = 4 \frac{4}{9} = 4 \frac{8}{18} = 4 \frac{8}{18}$$

8 → Delik aralık sayısı
18 → Ayna dairesinin delik sayısı
(2) ↓ Tam tur

Örnek:

Bir silindirin etrafına 16 adet kanal açılacaktır. Divizörün çevirme oranı 1 / 40 olduğuna göre bu kanalı açmak için her bir kanal için çevirme oranını bulunuz?

Verilenler:

$$\begin{array}{l} Z=16 \quad \mathbf{K} \quad 40 \quad 8 \quad 8 \rightarrow \text{Delik aralık sayısı} \\ \mathbf{N} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} = 2 \frac{\quad}{\quad} = 2 \frac{\quad}{\quad} \\ K=40 \quad \mathbf{Z} \quad 16 \quad 16 \quad 16 \rightarrow \text{Ayna dairesinin delik sayısı} \\ N=? \end{array}$$

↓
Tam tur

Örnek:

Çevirme oranı 1/40 olan divizörde bir dişli taslağa Z=32 olan bölme işlemi (düz dişli) yapılacaktır. Bu düz dişliyi yapmak için çevirme kolu ne kadar döndürülmelidir

Verilenler:

$$\begin{array}{l} Z=16 \quad \mathbf{K} \quad 40 \quad 8 \quad 8 \rightarrow \text{Delik aralık sayısı} \\ \mathbf{N} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad} = 1 \frac{\quad}{\quad} = 1 \frac{\quad}{\quad} \\ K=40 \quad \mathbf{Z} \quad 32 \quad 32 \quad 32 \rightarrow \text{Ayna dairesinin delik sayısı} \\ N=? \end{array}$$

↓
Tam tur

2.2. Yedirmeli Bölme İşleminin Yapılışı

Doğrudan ve dolaylı bölme yöntemleriyle yapılamayan bölmelerin yapılma işlemleri yedirmeli bölme (diferansiyel bölme) ile yapılır. Yedirmeli bölme işlemi, çevirme kolunun hareketi ile delikli ayna hareketinin birleşmesi ile elde edilir. Bu birleşme işlemi delikli ayna kuyruk mili (DAKM) ile divizör kuyruk milinin (DKM) arasına yerleştirilen dişli çarklar yardımıyla olur. Bu sistem mevcut delikli aynaların delik sayılarının yeterli olmadığı zaman kullanılır. Divizör kuyruk miline çevirme kolu iletilen döndürme hareketi, dişliler vasıtasıyla divizör kuyruk miline aktarılır. Çevirme sırasında delikli ayna da ileri veya geri dönme hareketi yapar. Böylelikle yedirme işlemi gerçekleşmiş olur. Çevirme kolunu döndürme esnasında ise delikli ayna tespit vidası (kilitleme pimi) takılı veya sıkılı olmamalıdır (delikli aynanın dönebilmesi için).

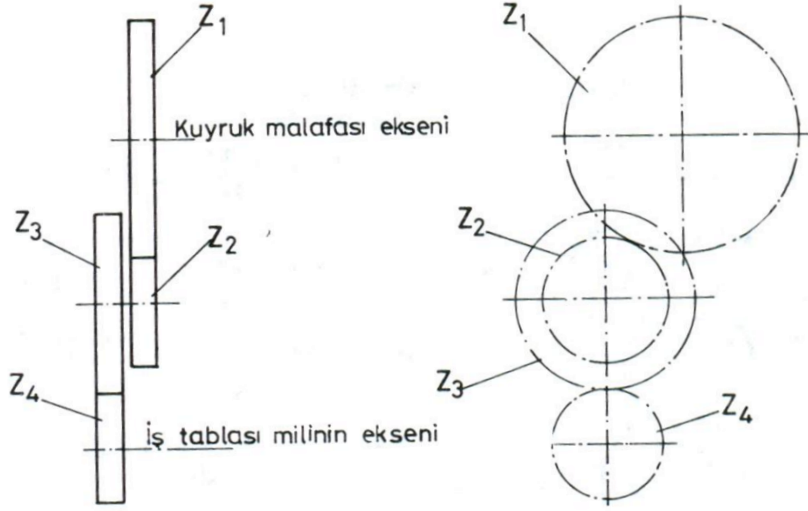
Çevirme oranının hesaplanabilmesi için esas bölüntünün sadeleşmemesi durumunda bu sayıya yakın yardımcı sayı seçilir. Asıl bölüm sayısı ile yardımcı bölüm sayısı arasındaki çevirme miktarlarının farkı bölüm farkı (x) olarak ortaya çıkar. 21'e göre delikli ayna ve çevirme miktarı hesaplanarak da aradaki fark, dişli çarklar ile yedirilmiş olur. Burada iki çevirim arasındaki fark;

$$\mathbf{X=N-N_1' \text{ dir.}}$$

Yedirmenin oluşabilmesini sağlayan dişli çarkları hesaplamak için de seçilen yardımcı sayı tekrar kullanılır.

Dişli çarkların hareket iletiminde

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{K \cdot (Z_1 - Z)}{Z_1} \text{ eşitliğinden yararlanır.}$$



Şekil 2. 1: Dişlilerin dizilişi

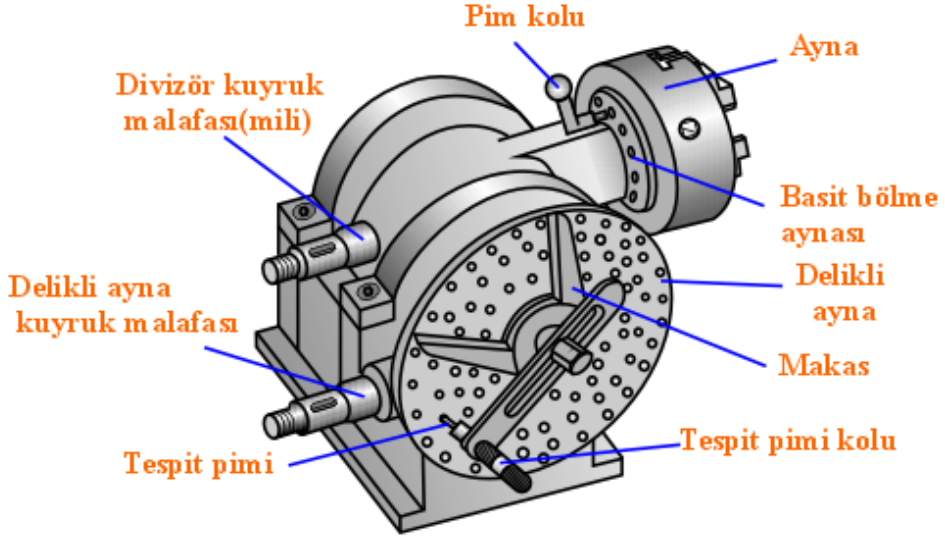
Şekil 2. 2: Dişlilerin Paraçola Takılışı



Resim 2.1: Divizör ve delikli aynalar

➤ Ünliversal freze tezgâhlarında kullanılan dişli çarklar şunlardır:

24-25-26-28-30-32-36-40-44-48
54-56-64-68-72-76-78-86-96-120-127



Şekil 2.3: Divizörün kısımları

Örnek:

Çevirme oranı $\frac{1}{40}$ olan divizörde silindirik parça üzerine 69 adet delik delinecektir. Yardımcı sayıyı 66 alınarak bölmenin yapılabilmesi için diğer elemanları hesaplayınız ve dişli çarkların takılış şemasını çiziniz.

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{K \cdot (Z_1 - Z)}{Z_1} = \frac{40 \cdot (66 - 69)}{66} = \frac{120}{66} = \frac{3(8)}{3(8)} \times \frac{40}{22}$$

dişlileri hesaplanır. $N = \frac{K}{Z_1} = \frac{40}{66}$ 66 delikli aynada 40 delik atlatılacak.

2.3. Düşey Bölme İşleminin Yapılışı

Düşey bölme işlemi, düşey bölme aparatı, döner tablalar ve dik konuma getirilme özelliği olan universal divizörler yardımıyla yapılır.

Düşey bölme işlemi basit bölme, universal bölme, açısız bölme konularında anlatıldığı gibi yapılmaktadır.

2.4. Açısız Bölme İşleminin Yapılışı

İş parçalarının çevresinden eşit ve eşit olmayan aralıklarda yapılan bölme işlemleridir. Bölüntüler arası açı değerlerinden gidilerek yapılan bölüntülerde açısız bölme veya farklı bölme adı verilir.

Çevirme oranı 1 / 40 olan bölme divizörlerde çevirme kolunun dönme miktarının delikli ayna üzerinde açı cinsinden delik sayıları bulunur ve her bölüm ayrı ayrı çevrilerek bölme işlemi yapılır.

Bölünecek iki bölüm arasındaki açı (α) ile gösterecek olursak

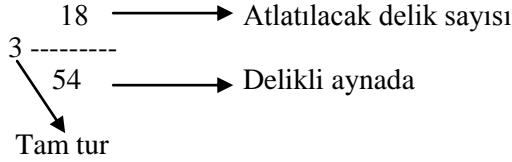
$$N = \frac{K}{Z} \text{ formülünden yola çıkılarak } N = \frac{40}{360^\circ} = \frac{1}{9} \text{ oranı bulunur.}$$

$$N = \frac{1}{9} \cdot \alpha \text{ formülü elde edilir.}$$

Örnek:

Çevresinde 30° lik açı bulunan dört adet kanalı açmak için çevirme kolu ne kadar çevrilmelidir? (Divizör çevirme oranı 1/40'tır.)

$$N = \frac{1}{1} \cdot \alpha = \frac{1}{9} \cdot 30^\circ = \frac{30}{9} \cdot \frac{6}{6} = \frac{180}{54} \text{ tam sayılı kesre çevrilirse}$$



Divizör çevirme kolu 54 delikli aynada 3 tam tur 18 delik atlatılır.

Örnek:

Çevresinde 58°, 60°, 62° lik açılarla bölüntülenmiş, kesici ağzı bulunan raybayı yapabilmek için çevirme kolu döndürme miktarı ne olmalıdır? (Divizörün çevirme oranı 1/40'tır.)

$$N = \frac{1}{9} \cdot \alpha$$

$$1-58^\circ \text{ için } N = \frac{1}{9} \cdot \alpha = \frac{1}{9} \cdot 58^\circ = \frac{58}{9} \cdot \frac{6}{6} = \frac{348}{54} = 6 \frac{24}{54}$$

$$2-60^\circ \text{ için } N = \frac{1}{9} \cdot \alpha = \frac{1}{9} \cdot 60^\circ = \frac{60}{9} \cdot \frac{6}{6} = \frac{360}{54} = 6 \frac{36}{54}$$

$$3-62^\circ \text{ için } N = \frac{1}{9} \cdot \alpha = \frac{1}{9} \cdot 62^\circ = \frac{62}{9} \cdot \frac{6}{6} = \frac{372}{54} = 6 \frac{48}{54}$$

çevirme oranları bulunur.

2.5. Bölme İşlemi Yapılırken Dikkat Edilecek Kurallar

- Bölme işlemi çeşidine uygun bölme aygıtı seçilmelidir.
- Bölme işlemine uygun kesici seçilmelidir.
- İşe uygun bağlama yöntemi seçilmelidir.
- Bölme aygıtı için bölmenin türüne göre çevirme oranı (N) hesaplanmalı, atlatılacak delik sayısına göre delikli ayna veya kertik seçilmelidir.
- Çevirme kolunun konumu ve makas ayarları yapılmalı, sıkma vidaları sıkılmalıdır.
- Çevirme miktarının doğruluğu ve makas açıklığı kontrol edilmelidir.
- Kesme işlemine başlarken ilerleme miktarına, talaş derinliğine, çakı çapına ve kesme hızına göre devir sayısı hesaplanarak tezgâh ayarlanmalıdır.
- Delik atlatma işleminde takılı olan delik dikkatlice sayılarak atlatılmalıdır.
- Çevirme kolu hep aynı yönde çevrilmeli boşluklar aynı yönde alınmalıdır.
- Yedirmeli bölme yapılacaksa ayna tespit vidası kilitleme pimi açık olmalıdır.
- Çevirme işleminden sonra çevirme kolunun pimi deliğe sıkıca takılmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Çevirme oranı 1/40 olan divizörde silindirik parça üzerine 69 adet delik delinecektir. Bölmenin yapılabilmesi için elemanları hesaplayarak işlemi gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Bölme aygıtını tezgâha bağlayınız.➤ İş parçasını, bölme aygıtıyla karşılık puntasına bağlayınız.➤ Bölmeye ait uygulama hesabını yapınız.➤ Delikli aynayı kullanarak makas ayarını yapınız.➤ Çark donanımını hazırlayıp çarkları yerine takınız.➤ Delikli ayna manivela kolunu kusursuz olarak çeviriniz	<ul style="list-style-type: none">➤ T somunu, saplama, altıgen somun kullanarak bölme aygıtını tezgâh tablasına sabitleyiniz.➤ İş parçasının tezgâh tablasına paralel olmasına dikkat ediniz. Komparatör kullanarak ayarlayınız.➤ $N = K / Z$ formülünü kullanarak divizör çevirme oranını bulunuz.➤ Hesaplama sonucu çıkan delikli aynayı divizöre takınız. Atlatılacak delik sayısı makastan ayarlayınız.➤ Yedirmeli bölme yapmanız gerekiyorsa paraçol kullanarak delikli ayna kuyruk mili ile divizör kuyruk mili arasına dişlileri takınız.➤ Talaş vererek parça üzerinden çakı dönerken geçiniz delikli ayna tespit pimini çıkarınız.➤ Ayna manivela kolunu hesaplanan miktar kadar çeviriniz. Delikli ayna tespit pimini takarak tekrar parça üzerinden çakıyla geçiniz. İşlem bitene kadar tekrarlayınız.

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. Bölme işlemine uygun bölme aygıtını freze tezgâhına bağladınız mı?		
2. İş parçasını basit bölme aparatına bağladınız mı?		
3. Yapılacak bölme işlemine göre bölme hesabını yaptınız mı?		
4. Yapılacak bölme sayısı ve türüne göre bölme aygıtında gerekli değişiklikleri yaptınız mı?		
5. Freze çakısını frezeye uygun olarak bağladınız mı?		
6. Çakının çapına uygun devir, kesme yönüne de uygun yönde dönüş sağladınız mı?		
7. İş parçasına temas ederek tabladan, arabadan ve konsoldan mikrometrik bileziklerini sıfırladınız mı?		
8. İş parçasının üzerinden toz paso geçerek yapılan bölmenin doğruluğunu kontrol ettiniz mi?		
9. İşin doğruluğuna kanaat getirdikten sonra istenilen bölme işlemini yaptınız mı?		
10. İşlem bittikten sonra kumpasla ölçme ve kontrol yaptınız mı?		
11. Oluşabilecek iş kazalarına karşı önleminizi aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bölme aygıtları tezgâha T somun, saplama ve civata ile bağlanır.
A)Doğru B)Yanlış
2. Divizör de çevirme oranı 1 / 40 dır.
A)Doğru B)Yanlış
3. Divizör de çevirme oranı formülü $N= K/P'$ dir
A)Doğru B)Yanlış
4. Yedirmeli bölmede dişlilerin takılmasına yardımcı olan aparata paraçol denir.
A)Doğru B)Yanlış
5. Yedirmeli bölmede çevirme işi bittikten sonra talaş kaldırırken delikli ayna tespit vidası takılır.
A) Doğru B) Yanlış
6. Yedirmeli bölmede delikli ayna tespit pimi çevirme esnasında takılır.
A)Doğru B)Yanlış
7. Doğrudan ve dolaylı bölme metotları ile yapılamayan bölme işlemleri.....ile yapılır.
A)Basit bölme B)Açısal bölme C)Yedirmeli bölme D)Doğrusal bölme
8. Çevirme oranı 1/40 olan divizörde beşgen yapmak için çevirme miktarı kaç tur olmalıdır?
A)5 B)8 C)10 D)12

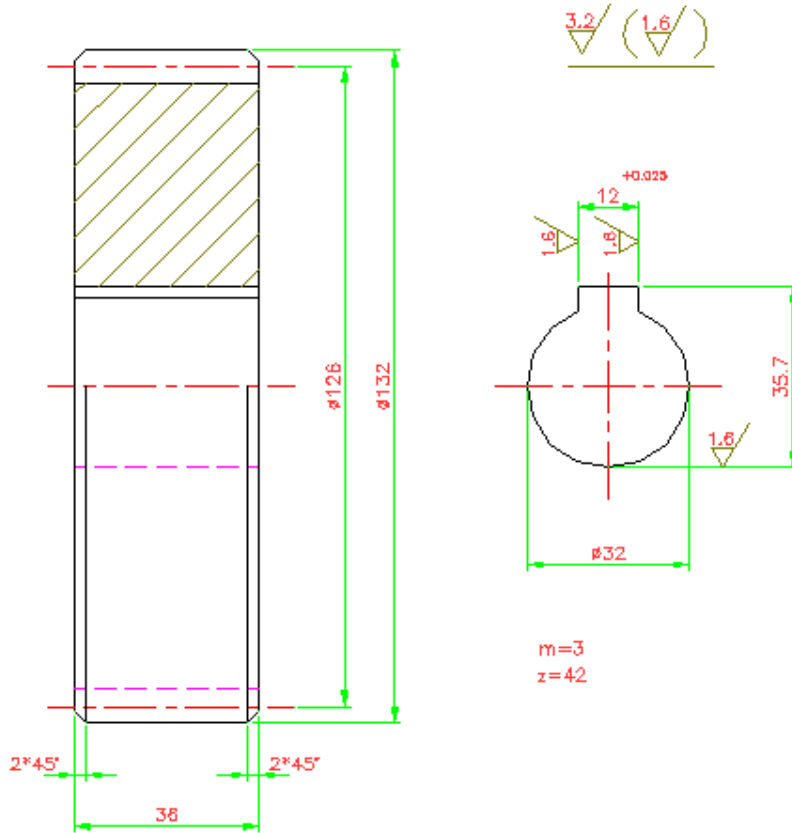
DEĞERLENDİRME

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

Diş sayısı 42, göbek çapı 32 mm ve kalınlığı 36 mm olan düz dişli imal edilecektir.

- Gerekli dişli ve bölme hesabını yapınız.
- Kullanacağınız modül çakısını seçiniz ve kesiciye göre tezgâhınızı ayarlayınız.
- Divizör ayarınızı yapınız. Dişliyi açınız, ölçü ve kontrollerini yapınız.



DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- İPEKÇİOĞLU, Nusret, **Frezecilik**, MEB Basımevi, İstanbul, 1984
- Feirer John L. , Tatro Earl E. , **Metallerin İşlenmesi** , Çeviren: Necmettin Yeşilmen BAĞCI Mustafa, Aytekin AKBAŞ, Sami AHMET: Ajans-Türk Matbaacılık Sanayii, Ankara 1970
- ÖZCAN Şefik, Halit BULUT, **Atelye ve Teknoloji II**, Emel Matbaacılık Sanayi, Ankara
- KARTAL, Faruk, **Meslek Teknolojisi II Modül**, Teknik Eğitim ve Hizmet Organizasyonu, İzmir, 2004
- ŞAHİN, Naci, **Tesviyecilik Meslek Teknolojisi II**, Kozan Ofset , Ankara, 2000
- AKKURT, Mustafa, **Talaş Kaldırma Yöntemleri ve Takım Tezgahları**, Birsan yayınevi, İstanbul, 1998.
- BAĞCI Mustafa, Yakup ERİŞKİN, **Ölçme Bilgisi ve Kontrol**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1997
- ÇERİK, Vefa, **Tesviyecilik Meslek Teknolojisi Cilt II Temel Ders Kitabı Devlet Kitapları**, Truva Matbaası, İstanbul, 2003