

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

UÇAK BAKIM

**SÖKÜLEBİLİR BAĞLANTILAR
525MT0005**

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. VİDA DIŞLARI	3
1.1. Vida Tanımları	3
1.1.1. Vidanın Oluşumu	3
1.1.2. Diş Şekilleri, Uçakta Kullanılan Vidaların Dişleri, Boyutları ve Toleransları	4
1.1.3. Vida Dişlerinin Ölçümleri (Diş Tarakları)	8
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	13
2. CIVATALAR VE SOMUNLAR	13
2.1. Cıvata Tipleri, Uçak Cıvatalarının Özellikleri, Tanım ve İşaretleri, Uluslararası Standartları	13
2.1.1. Cıvata	13
2.1.2. Uçak Cıvatalarının Özellikleri, İşaretleri, Enternasyonal Standartları	14
2.1.3. Uçak Cıvatalarının Standart Gösterilişleri	15
2.2. Somunlar: Kilitli, Tutucu Standart Tipler	16
2.2.1. Kendinden Emniyetli Olmayan Somunlar	16
2.2.2. Kendinden Emniyetli Somunlar	17
2.2.3. Uçak Somunlarının Standart Gösterilişi	17
2.3. Makine Vidaları Uçak Spesifikasyonları	17
2.4. Saplamalar, Tip ve Kullanımları, Takma ve Sökme	19
2.5. İçten Dişli Vidalar, Pimler	19
2.6. Cıvatalar, Saplamalar ve Vidalarda Kullanılan El Aletleri	20
2.7. Cıvata Delikleri İçin Matkap Ölçüleri, Sınıfları ve Uyumları	21
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ - 3	26
3. KİLİTLEME TERTİPLERİ	26
3.1. Kısa ve Kilitli Pullar	26
3.1.1. Pul (Rondela)	26
3.2. Kilitli Plakalar	27
3.3. Ayrık Pimler (Kupilya)	28
3.4. Pal Somunlar (Kontra Somunlar)	28
3.5. Emniyet Teli Kilidi	29
3.5.1. Emniyet Pensi	29
3.5.2. Tel Emniyetinin Yapılışı	30
3.6. Çabuk Sökülür Bağlaçlar	31
3.7. Emniyet Segmanı	31
UYGULAMA FAALİYETİ	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
MODÜL DEĞERLENDİRME	35
CEVAP ANAHTARLARI	37
KAYNAKÇA	39

AÇIKLAMALAR

KOD	
ALAN	Uçak Bakım
DAL/MESLEK	Alan Ortak (Uçak Gövde-Motor ve Uçak-Elektronigi)
MODÜLÜN ADI	Sökülebilir Bağlantılar
MODÜLÜN TANIMI	Vida tanımı ve çeşitleri, cıvata ve somun çeşitleri, kontrolleri, takılıp sökülmeleri ve emniyetleme sistemlerinin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖNKOŞUL	Saç metal işlemleri modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Sökülebilir bağlantı elemanlarını kontrol etmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, uçakta kullanılan sökülebilir bağlantı elemanlarını kilitleme tertibatları ile birlikte bakım dokümanlarında (SRM, IPC) belirtildiği şekilde söküp, kontrol edip takabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Uçakta kullanılan vidaları, bakım dokümanlarında belirtildiği şekilde söküp, kontrol edip takabileceksiniz.2. Uçakta kullanılan cıvata ve somunları, bakım dokümanlarında belirtildiği şekilde söküp, kontrol edip takabileceksiniz.3. Uçakta kullanılan kilitleme tertibatlarını (emniyetleme), bakım dokümanlarında belirtildiği şekilde söküp, kontrol edip takabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Atölye Donanım: Uçak ana elemanları, motor aksesuar elemanları, uygun ölçülerde vida, cıvata, somun, saplama, pul, pim çeşitleri ve çizelgeleri, emniyet teli, emniyetleme pensi, yan keski, anahtar takımları
ÖÇLME 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,

Günlük hayatımızda ve endüstriyel alanda gördüğümüz, kullandığımız makineler, pek çok parçanın birleştirilmesi (monte edilmesi) sonucunda meydana gelmiştir.

Uçak gövdesi; kanatlar, kuyruk kısmı, iniş takımları, motor ve üzerine bağlı olan sistem elemanları (aksesuar) ile bir bütün oluşturur. Bu parçaların birleştirilmesinde, çeşitli sökülebilir birleştirme elemanları kullanılır. Vida, cıvata, somun, saplama gibi dişli tip birleştirme elemanlarının bakım el kitaplarına göre sökülüp takılması, kontrol edilmesi ve emniyetlenmesi uçağın teknik bakım ve kontrollerinde çok önemli yer tutar.

Bu modül ile vida, cıvata, somun, saplama gibi birleştirme elemanlarının tanınması, doğru araç gereç kullanılarak sökülüp takılması ve emniyetlenmesinde dikkat edilmesi gereken kuralları ve uygulama metotları konularında teknik bilgiler verilmektedir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uçakta kullanılan vidaları, bakım dokümanlarında belirtildiği şekilde söküp kontrol ederek takabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde uçak bakım ve onarım sektöründe hizmet veren kuruluşlardan uçak üzerinde kullanılan vida ve çeşitlerinin nasıl sökülüp takıldığını, nasıl kontrol edildiklerini öğretmeninizin rehberliğinde araştırma yaparak gözlemleyiniz ve bilgi toplayınız.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

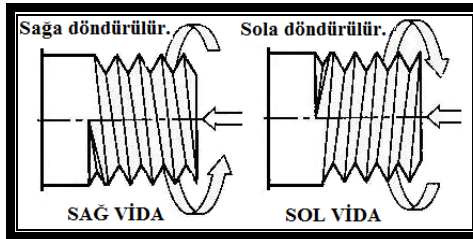
1. VIDA DİŞLERİ

1.1. Vida Tanımları

Silindirik dış ve iç yüzeyler üzerine açılan helisel kanallara vida denir. Silindirin dış yüzeyine açılmış ise dış vida (cıvata – vida), silindirin iç yüzeyine (delik içine) açılmış ise iç vida (somun) adı verilir.

1.1.1. Vidanın Oluşumu

Silindirik parça üzerine bir dik üçgen sarılırsa üçgenin hipotenüsü helis şeklini alır ve buna vida helisi denir. Üçgenin tabanı silindir çevresine, yüksekliği ise vidanın adımına eşittir. Sarılma yönüne göre helis, sağ veya sol vida adını alır. Sağa doğru yükselen helisler sağ vidayı; sola doğru yükselen helisler de sol vidayı meydana getirir (Şekil 1.1).

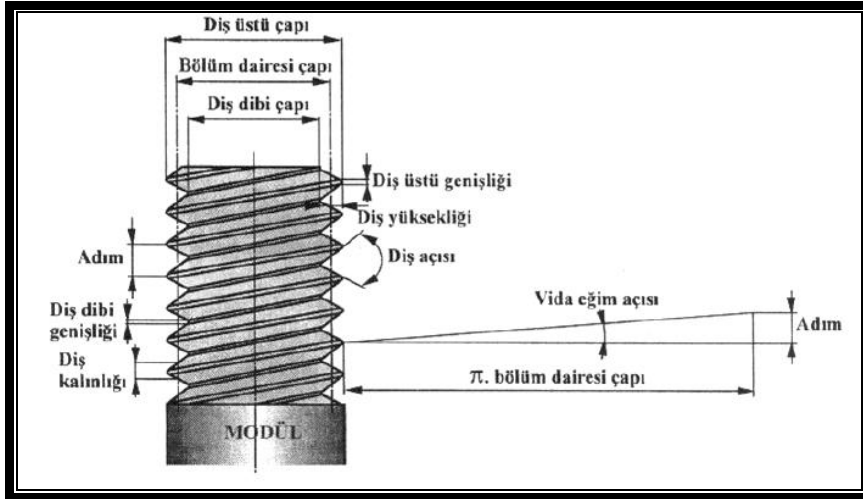


Şekil 1.1: Vida yönleri

1.1.2. Diş Şekilleri, Uçakta Kullanılan Vidaların Dişleri, Boyutları ve Toleransları

1.1.2.1. Vidanın Elemanları

- **Adım:** Birbiri ardı sıra gelen, iki dişin tepesi arasındaki uzaklıktır. Vidanın somun içinde bir defa dönmesiyle aldığı yolun uzunluğuna adım denir.
- **Ağız kısmı:** Vidanın başlangıç yerine, vidanın ağız kısmı denir. Vidalar, tek ağızlı, iki ağızlı ve çok ağızlı olarak yapılabilir. Vidanın diş derinliğinin az, adımının ise oldukça büyük olması istendiği durumlarda ve vidanın çabuk açılıp kapanması gereken yerlerde çok ağızlı vidalar kullanılır. Örneğin, dolma kalem kapaklarında olduğu gibi.
- **Diş üstü çapı:** Vidanın en büyük çapıdır. Anma çapı da denir.
- **Diş dibi çapı:** Vidanın en küçük çapına denir.
- **Bölüm dairesi çapı:** Diş dolusu ve diş boşluğu yüksekliklerini ikiye bölen yerden geçen hayali çaptır.
- **Diş yüksekliği:** Diş dibi ile diş tepesi arasında ve vida eksenine dik doğrultuda ölçülen yüksekliktir.
- **Diş açısı (Profil açısı):** İki komşu dişin yan yüzleri arasındaki açıdır.

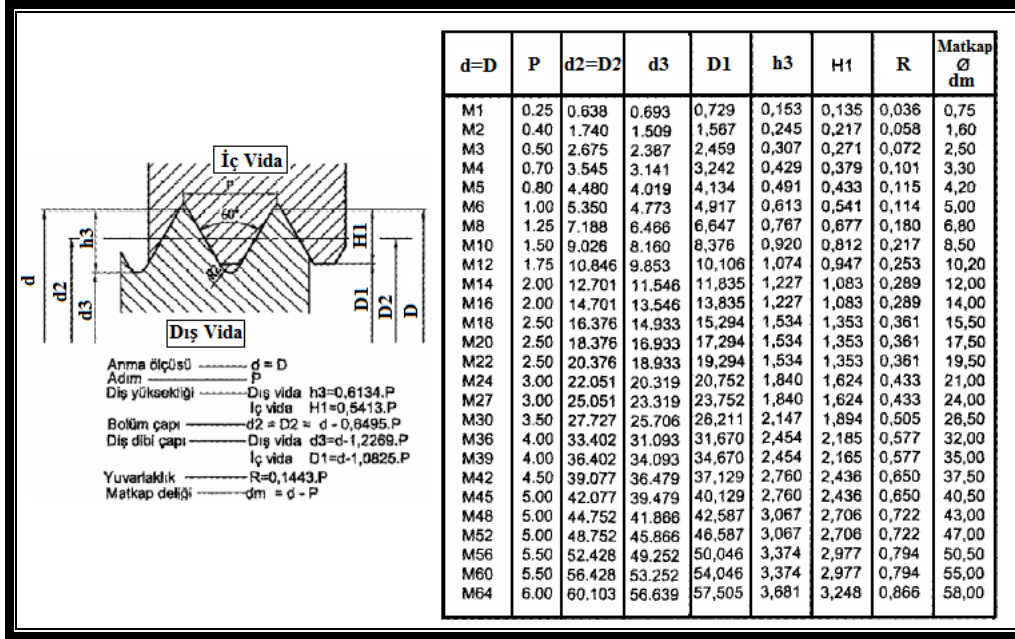


Şekil 1.2: Vidanın elemanları

1.1.2.2. Sistemlerine Göre Vidalar

- **Metrik vidalar**

Bütün ölçüler milimetre cinsinden olup diş açısı 60° dir. M harfi ile gösterilir. Örneğin; metrik 10 (M 10) vida denilince ilgili vidanın anma çapının 10 mm olduğu hatırlanmalıdır. Çizelge 1.1’de metrik ISO standart vida diş ölçüleri görülmektedir.

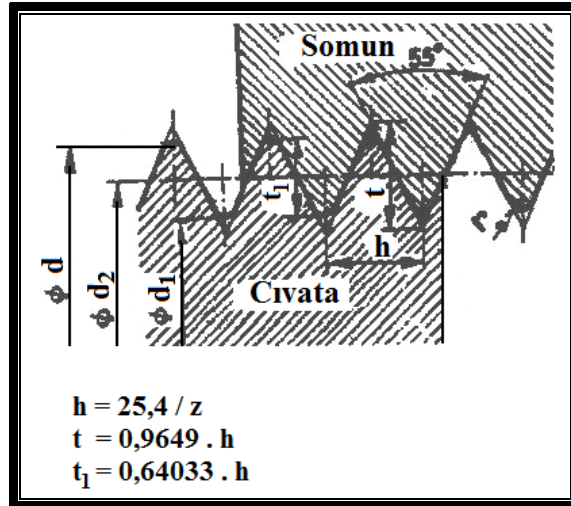


Çizelge 1.1: Metrik vida

➤ Whitworth vidalar

Bütün ölçüler inch cinsinden olup diş açısı 55° dir.

Örneğin; W ½ " veya sadece ½ " vida şeklinde gösterilir. 1" = 25,4 mm' dir.



Şekil 1.3: Whitworth vida

Anma çapı	Cıvata ve somun					Vida yarıçapı d_2	Vida adımı h	Parmakta vida sayısı Z
	Vida çapı D	Vida dibi çapı D_1	Vida dibi kesiti	Vida derinliği t_1	Vida yuvarlaklığı r			
Parmak	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	mm	
1/4	6,3	4,7	0,17	0,813	0,174	5,5	1,27	20
5/16	7,9	6,1	0,29	0,904	0,194	7	1,41	18
3/8	9,5	7,4	0,44	1,017	0,218	8,5	1,58	16
7/16	11,1	8,7	0,60	1,162	0,249	9,9	1,81	14
1/2	12,7	9,9	0,78	1,355	0,291	11,3	2,11	12
5/8	15,8	12,9	1,31	1,479	0,317	14,3	2,30	11
3/4	19,0	15,7	1,96	1,627	0,349	17,4	2,54	10
7/8	22,2	18,6	2,72	1,807	0,388	20,4	2,82	9
1	25,4	21,3	3,57	2,033	0,436	23,3	3,17	8
1 1/8	28,5	23,9	4,49	2,324	0,498	26,2	3,62	7
1 1/4	31,7	27,1	5,77	2,324	0,498	29,4	3,62	7
1 3/8	34,9	29,5	6,83	2,711	0,581	32,2	4,23	6
1 1/2	38,1	32,6	8,38	2,711	0,581	35,3	4,23	6
1 5/8	41,2	34,7	9,49	3,253	0,698	38,0	5,08	5
1 3/4	44,4	37,9	11,31	3,253	0,698	41,1	5,08	5
1 7/8	47,6	40,3	12,81	3,614	0,775	44,0	5,64	4 1/2
2	50,8	43,5	14,91	3,614	0,775	47,1	5,64	4 1/2
2 1/4	57,1	49,0	18,87	4,066	0,872	53,0	6,35	4
2 1/2	63,5	55,3	24,07	4,066	0,872	59,4	6,35	4
2 3/4	69,8	60,5	28,80	4,047	0,997	65,2	7,25	3 1/2
3	76,2	66,9	35,16	4,647	0,997	71,5	7,25	3 1/2
3 1/4	82,5	72,5	41,33	5,005	1,073	77,5	7,81	3 1/4
3 1/2	88,9	78,8	48,88	5,005	1,073	83,8	7,81	3 1/4
3 3/4	95,2	84,4	55,95	5,422	1,163	89,8	8,46	3

Çizelge 1.2: Whitworth vida

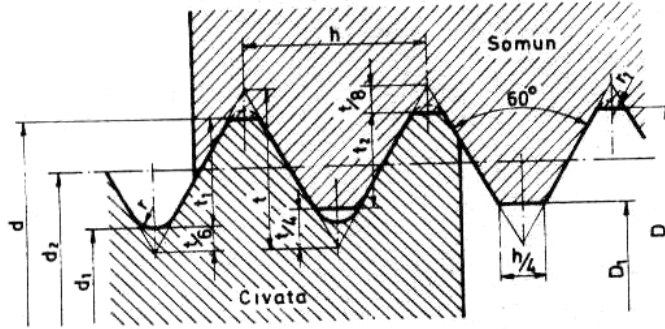
➤ **Standart Amerikan Vidası**

Bütün ölçüler inch cinsinden olup dış açısı 60° dir.

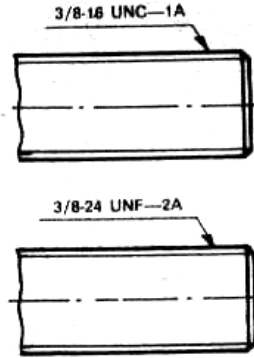
NC (Coars Thread Series) kaba seri: Yumuşak malzemelerin birleştirilmesinde kullanılır.

NF (Fine Thread Series) ince seri: Uçak ve motor imalatında cıvata, somun, irtibat çubuğu, tandör takımı vb. yerlerde kullanılır.

NEF (Extra Fine Thread Series) çok ince seri: Et kalınlığı ince olan malzemelerin birleştirilmesinde kullanılır.



$$\begin{aligned}
 h &= 25,4/Z \\
 t &= 0,8660 \cdot h \\
 t_1 &= 0,613434 \cdot h \\
 t_2 &= 0,541266 \cdot h \\
 d_1 &= d - 1,226868 \cdot h \\
 D_1 &= d - 1,082532 \cdot h \\
 d_2 &= d - 0,649519 \cdot h
 \end{aligned}$$



Örnek resimler

Şekil 1.4: Standart Amerikan vidası

Anma ölçüsü	Kaba vida UNC (NC)				İnce vida UNF (NF)						
	Adım h	Diş üstü çapı d = D	Bölüm dairesi çapı d ₂	Diş dibi çapı		Anma ölçüsü	Adım h	Diş üstü çapı d = D	Bölüm dairesi çapı d ₂	Diş dibi çapı	
				D ₁	d ₁					D ₁	d ₁
Nr. 1-64 NC	0,397	1,854	1,596	1,425	1,366	Nr. 0-80 NF	0,318	1,524	1,318	1,181	1,135
Nr. 2-56 NC	0,454	2,184	1,889	1,694	1,629	Nr. 1-72 NF	0,353	1,854	1,625	1,473	1,422
Nr. 3-48 NC	0,529	2,515	2,171	1,941	1,865	Nr. 2-64 NF	0,397	2,184	1,926	1,755	1,697
Nr. 4-40 NC	0,635	2,845	2,433	2,157	2,065	Nr. 3-56 NF	0,454	2,515	2,220	2,024	1,958
Nr. 5-40 NC	0,635	3,175	2,763	2,487	2,395	Nr. 4-48 NF	0,529	2,845	2,501	2,271	2,195
Nr. 6-32 NC	0,794	3,505	2,989	2,647	2,533	Nr. 5-44 NF	0,577	3,175	2,800	2,550	2,466
Nr. 8-32 NC	0,794	4,166	3,650	3,307	3,193	Nr. 6-40 NF	0,635	3,505	3,093	2,817	2,725
Nr. 10-24 NC	1,058	4,826	4,138	3,680	3,528	Nr. 8-36 NF	0,706	4,166	3,708	3,401	3,299
Nr. 12-24 NC	1,058	5,486	4,798	4,341	4,189	Nr. 10-32 NF	0,794	4,826	4,310	3,968	3,853
1/16"-20 UNC	1,270	6,350	5,524	4,976	4,793	Nr. 12-28 NF	0,907	5,486	4,897	4,503	4,374
1/8"-18UNC	1,411	7,938	7,021	6,411	6,205	1/8"-28UNF	1,058	7,938	7,249	6,792	6,640
3/16"-16UNC	1,588	9,525	8,494	7,805	7,577	1/4"-24UNF	1,058	9,525	8,837	8,379	8,227
7/16"-14UNC	1,814	11,112	9,934	9,149	8,887	1/2"-20UNF	1,270	11,112	10,287	9,738	9,555
1/2"-13UNC	1,954	12,700	11,431	10,580	10,302	5/8"-18UNF	1,411	12,700	11,874	11,326	11,143
5/8"-12UNC	2,117	14,288	12,913	11,996	11,692	3/4"-16UNF	1,588	14,288	13,371	12,761	12,565
3/4"-11UNC	2,309	15,875	14,376	13,376	13,043	7/8"-14UNF	1,814	15,875	14,958	14,348	14,143
1"-10UNC	2,540	19,050	17,399	16,299	15,933	1"-12UNF	2,117	19,050	18,019	17,330	17,102
1 1/16"-9UNC	2,822	22,225	20,391	19,169	18,763	1 1/8"-12UNF	2,117	22,225	21,046	20,262	20,000
1 1/8"-8UNC	3,175	25,400	23,338	21,963	21,504	1 1/4"-12UNF	2,117	25,400	24,026	23,109	22,804
1 1/4"-7UNC	3,629	28,575	26,218	24,648	24,122	1 3/8"-12UNF	2,117	28,575	27,201	26,284	25,979
1 3/8"-6UNC	4,233	34,925	32,174	30,343	29,731	1 1/2"-12UNF	2,117	34,925	33,551	32,634	32,329
1 1/2"-6UNC	4,233	38,100	35,349	33,518	32,906	1 3/4"-12UNF	2,117	38,100	36,726	35,809	35,504

Çizelge 1.3: Standart Amerikan vidası

1.1.2.3. Profillerine Göre Vidalar



Şekil 1.5: Vida profilleri

Profil deyimi, vidanın diş dolusu veya diş boşluğunun biçimini ifade eder.

- **Üçgen:** Tepe açısı 55° veya 60° olup bağlantı amaçlı kullanılır.
- **Trapez vida:** Tepe açısı 30° olan kesik üçgen şeklindeki bu vidalar, hareket vidası olarak preslerde, krikolarda, vanalarda, torna ve freze tezgâhlarının tabla ve konsol millerinde kullanılır.
- **Testere vida:** Diş açısı 33° dir ve profili testereye benzer yapıda bir vidadır. Tek yönlü aşırı yüklemelerde özellikle preslerde kullanılır.
- **Yuvarlak vida:** Diş dibi ve tepesi yuvarlatılmış, tepe açısı 30° olan ikizkenar üçgen vidalardır. Keskin kenarlı olmadıklarından toz kum ve pastan daha az zarar görür. Bu nedenle kirli su vanalarında, düzgünlük gerektirmeyen ampullerde, gereci plastik ve cam gibi kırılma tehlikesi olan yerlerde kullanılır.
- **Kare vida:** Kuvvet ve hareket iletiminde kullanılır. Kare vidanın standardı yoktur.

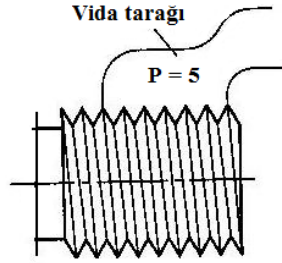
1.1.3. Vida Dişlerinin Ölçümleri (Diş Tarakları)

Bir vidanın adımının bulunmasında diş taraklarından yararlanır (Resim 1.1). Birçok ince çelik yaprağın bir araya getirilmesiyle oluşmuştur. Her yaprakta standart bir dişe göre açılmış V biçimli dişler vardır. Diş tarağımmız metrik ise adım mm cinsinden, whitworth ise adım parmakta diş sayısı olarak ya da vidanın anma çapı inch cinsinden yazılmıştır.

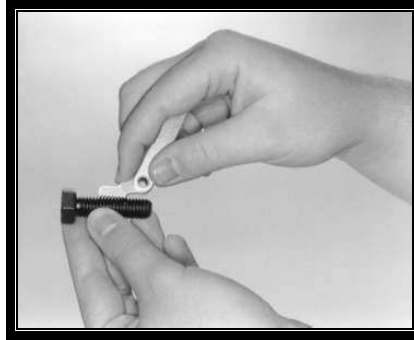
Vida dişleri üzerine taraklar teker teker konulur ve ışığa doğru bakılır. Hangi tarağın dişleri vida diş boşluğuna en iyi şekilde oturuyor ve aradan ışık sızılmıyorsa o tarak, vidamızın adımına uygun olanıdır (Şekil 1.6).



Resim 1.1: Vida diş tarağı



şekil 1.6: Vida dişlerinin kontrolü



Resim 1.2: Vida diş tarağının kullanımı

UYGULAMA FAALİYETİ

Vida diş tarağının kullanarak vida adımına uygun olanını tespit ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Cıvatanın diş üstü çapını kumpas ile ölçünüz.	➤ Kumpas çenelerini yer eksenine paralel ve diş üstü çapına oturacak şekilde tutunuz. ➤ Bol ışıklı ortamda ölçme işlemini yapınız. ➤ Ölçü değerini hem mm hem de inch ölçü sistemine göre okuyunuz.
➤ Vida tarağının yapraklarını vida dişleri üzerine tek tek oturtunuz.	➤ Cıvata ve vida tarağı yapraklarını göz hizasında olacak şekilde ve bol ışık gelen ortama doğru tutarak bakınız. ➤
➤ Vida tarağı dişlerinin vida diş boşluğuna en iyi şekilde oturup ışık sızıp sızmadığını kontrol ediniz.	➤ Vida tarağı metrik ise diş yaprakları üzerinde adım mm cinsinden verilir. ➤ Vida tarağı whitworth ise diş yaprakları üzerinde adım parmaktaki diş sayısı olarak verilir.
➤ Vida dişi üzerine tam oturup ışık sızdırmayan vida tarağı yağrağı üzerindeki sayısal değeri okuyunuz.	➤ Vida tarağı üzerinde okuduğunuz sayısal değeri bakım el kitaplarındaki cıvata ölçü çizelgelerinden bulunuz. ➤ Okuduğunuz sayısal değer adım olarak mm cinsinden ise vida, metrik vidadır; karşılığındaki diş üstü çapını okuyunuz. ➤ Okuduğunuz sayısal değer parmaktaki diş sayısı ise vida, whitworth vidadır; karşısındaki diş üstü çapını okuyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığımız beceriler için **Evet**, kazanamadığımız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Vida dış üstü çapını ölçtünüz mü?		
2	Dış ölçüleri kontrol edilecek vidayı bol ışıklı ortamda doğru döndünüz mü?		
3	Kontrolü yapılacak vidayı yer eksenine paralel olarak göz hizasında tuttunuz mu?		
4	Diğer elinizle tuttuğunuz vida tarağı dişlerini tek tek vida dişleri üzerine oturtunuz mu?		
5	Vida dış boşluğuna en iyi oturan ve ışık sızdırmayan diş yaprağını tespit ettiniz mi?		
6	Tespit ettiğiniz diş yaprağı üzerindeki sayısal değeri okuyarak vida ölçü cinsini belirlediniz mi?		
7	Bakım el kitaplarındaki vida çizelgelerinden bu sayısal değeri buldunuz mu?		
8	Bulduğunuz sayısal değer karşılığı dış üstü çapını okudunuz mu?		

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- İç ve dış silindirik yüzeylere açılmış olan helisel kanallara ne denir?
A) Dış üstü çapı B) Vida boşluğu C) Vida D) Dış açısı
- 2- Vidanın somun içinde bir defa dönmesiyle aldığı yola ne denir?
A) Vida dişi B) Adım C) Dış açısı D) Dış yüksekliği
- 3- Bir diğer adı anma çapı olan çap hangi çaptır?
A) Dış üstü çapı B) Dış dibi çapı
C) Bölüm dairesi çapı D) Matkap çapı
- 4- Vida dişleri sağa doğru yükselen vidalara ne denir?
A) Sağ vida B) Sol vida C) İnce diş vida D) Kalın diş vida
- 5- NF ince seri olan vidalar hangi ölçü birim sistemine göre üretilmiştir?
A) Metrik
B) Whitworth
C) Standart Amerika vidası
D) Kaba seri

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

Uçakta kullanılan cıvata ve somunları, bakım dokümanlarında belirtildiği şekilde söküp kontrol ederek takabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde uçak bakım ve onarım sektöründe hizmet veren kuruluşlardan, uçak üzerinde kullanılan cıvata, somun, saplama gibi birleştirme elemanlarının nasıl sökölüp takıldığını ve kontrollerinin nasıl yapıldığını öğretmeninizin rehberliğinde araştırma yaparak gözlemleyiniz ve bilgi toplayınız.
- Araştırmalarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. CIVATALAR VE SOMUNLAR

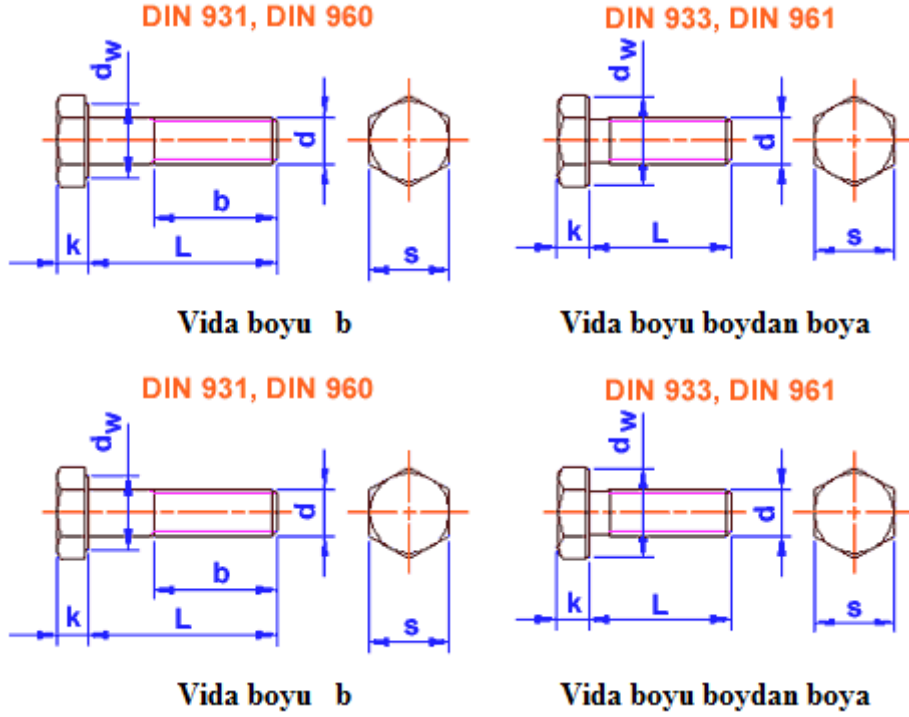
2.1.Cıvata Tipleri, Uçak Cıvatalarının Özellikleri, Tanım ve İşaretleri, Uluslararası Standartları

2.1.1. Cıvata

Somun kullanılarak parçaları sökülebilir şekilde birleştirebilen, genellikle somuna uygulanan baş biçimi değişik şekillerde olan gövdesine vida dişi açılmış birleştirme elemanlarına cıvata denir. Resim 2.1’de değişik cıvata çeşitleri görülmektedir.



Resim 2.1: Cıvata çeşitleri



Şekil 2.1: Altıköşe başlı civata

d = Diş üstü çapı (Anma çapı ölçüsü)

L = Civata boyu

b = Diş açılmış uzunluk

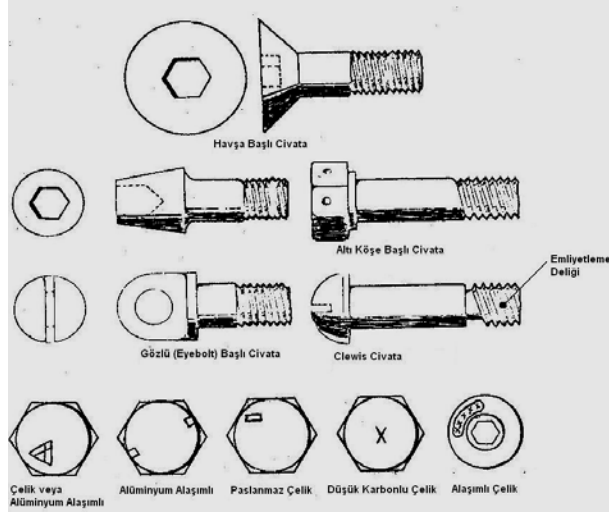
s = AA = Anahtar ağzı

$k = h$ = Civata başı yüksekliği

2.1.2. Uçak Civatalarının Özellikleri, İşaretleri, Enternasyonel Standartları

Uçak civataları büyük gerilim yükleri altında çalışan parçaları birleştirmek amacıyla kullanılır. Genellikle kadmiyum ve çinko kaplamalı nikelli çelik, bronz ve alüminyum alaşımlı malzemelerden üretilir. Uçak civataları iki sınıfa ayrılır.

- **NAS** (National Aircraft Standart): Uluslararası Uçak Standardıdır. Çok büyük gerilim yükleri altında çalışacak olan bu civatalar, toleranslı (hassas) çalışılan yerlerde sıkı geçme olarak yerlerine takılır.
- **AN** (Air Force- Navy): Hava Deniz Kuvvetleri Standardıdır. Daha çok genel amaçlar için kullanılan bu civatalar, büyük gerilim kuvvetlerine karşı dayanıklıdır, yerine kolayca takılabilir.



Şekil 2.2: Cıvata başlarındaki semboller

AN cıvataları: Uçaklarda kullanılan AN cıvata çeşitleri şunlardır:

- **Altı köşe başlı cıvatalar:** AN3'ten AN 20'ye kadardır. Genel amaçlar için kullanılır. Paslanmaz çelik ve alüminyum alaşımları malzemelerden yapılan altı köşe başlı cıvatalar için aşağıdaki gibi harf kodları kullanılır.
C: Corrosion resisting steel (CRS) DD: Aluminium alloy-anodised
- **Eyebolt (gözlü) cıvatalar:** Tandör ve kablo bağlantılarında kullanılır.
- **Clevis cıvatalar:** Radyal ve kesme kuvvetlerine maruz kalan yerlerde kullanılır.
- **Job old cıvatalar:** Emniyet teli ile emniyetlendirilmesi amacıyla cıvata başlarına küçük emniyet deliği açılmıştır. Uçak üzerinde ana gövde bağlantıları, kanat, iniş takımları ve yakıt bölmesi gibi yerlerde kullanılır.

2.1.3. Uçak Cıvatalarının Standart Gösterilişleri

AN 3 DD 5 A:

- AN : Hava Deniz Kuvvetleri Standardı
3 : Cıvata dış üstü çapı 3/16"
DD : 2024 Alüminyum alaşımı
5 : Cıvata uzunluğu 5/16"
A : Cıvata başında emniyet deliği yok.

Emniyet deliği olduğunu (H) ifade eder.

AN25H15A: Cıvatanın başında delik var, gövdesinde delik yok.

AN25H15: Cıvatanın hem başında hem de gövdesinde delik var.

Ayrıca eğer cıvatada "AN" harflerinden sonra "C" harfi takip ediyorsa (ANC) o zaman uzunluk +1/32 inç ve -1/64 inch toleranslarına sahip olan bir paslanmaz cıvatayi belirler.

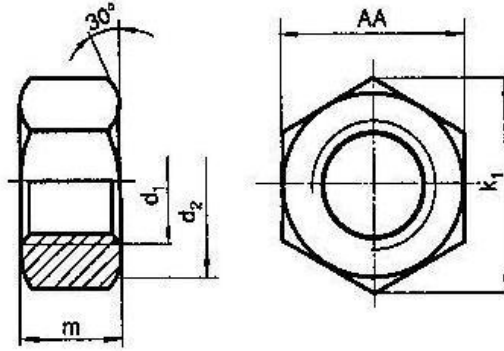
2.2. Somunlar: Kilitli, Tutucu Standart Tipler

Deligin içine vida çekilmiş ve dış çevresi altıgen, dörtgen yuvarlak vb. gibi biçimlerde olan makine elemanlarına somun denir.



Resim 2.2: Altı köşe somun

Somunlar, cıvata ve saplama gibi birleştirme elemanları ile birlikte kullanılır. Ayrıca bağlantının kendi kendine sökülmemesi için emniyetleme amacıyla da kullanılır. Dış çapına göre ölçülendirilir.



Şekil 2.3: Altı köşe somun

2.2.1. Kendinden Emniyetli Olmayan Somunlar

Sökülmemesi için emniyet teli, kupilya, yaylı rondela gibi emniyetleme sistemleri ile emniyetlendirilir.

- **Altı köşe düz somunlar:** Büyük döndürme kuvvetine maruz kalan yerlerde kullanılır. Kitleme somunu veya emniyetleme rondelasına (pul) ihtiyaç vardır. Mazgallı somun (Taçlı somun): Dişlerinin bittiği yerde altı tane yarık bulunur. Bu tür somunlar, yerine oturtulduktan sonra yarıklı kısımlarından emniyet kupilyaları ve emniyet teli geçirilerek emniyetlendirilir.



Resim 2.3: Mazgallı (taçlı) somun

- **Düz kontra somun:** Kontra somunlar, düz somunlara göre oldukça incedir. Yük ve gerilime maruz kalmaz, emniyetleme amacıyla kullanılır.



Resim 2.4: Kontra somun

- **Kelebek somun:** Fazla sıkma kuvveti istenmeyen, elle sık sık sökülüp takılması gereken yerlerde kullanılır.



Resim 2.5: Kelebek somun

2.2.2. Kendinden Emniyetli Somunlar

Somuna dâhil olan emniyet kilit sistemi vardır. Örneğin; fiber kilitli tip somunların dişlerinin bitiş kısmına fiber cinsi malzeme yerleştirilmiştir. Bu düzenleme ile somun cıvata üzerine sıkıştırılırken fiber malzeme dişler üzerine sıvanarak kendi kendini emniyetlemiş olur. Isının yüksek olduğu yerlerde yağ ve yakıta maruz kalan kısımlarda kullanılmaz. Sökülüp takılma işlemleri somunun emniyetleme özelliğini yok eder.

2.2.3. Uçak Somunlarının Standart Gösterilişi

AN 310 DD 5 28


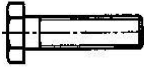

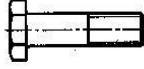
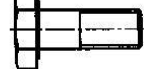



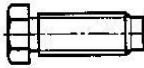

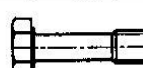
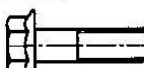


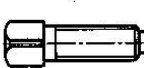
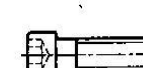



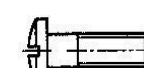



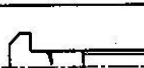




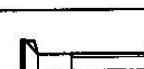


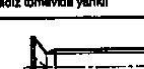


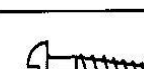





AN	: Hava Deniz Kuvvetleri Standardı
310	: Somun çeşidi mazgallı somun
DD	: 2024 alüminyum alaşımı
5	: 5/16" cıvata ile kullanılır.
28	: Parmaktaki diş sayısı

2.3. Makine Vidaları Uçak Spesifikasyonları

Somun kullanmadan parçaları sökülebilir şekilde birleştiren, genellikle sıkma momenti vida başına uygulanan ve baş biçimleri kare, altıgen, tornavida başlı gibi değişik biçimlerde olan makine elemanlarına vida denir. Cıvatalara göre boyut olarak daha küçüktür. Vidaların gövdesine boydan boya diş açılmıştır, vida başına uygulanan döndürme kuvvetiyle parçanın içine girerek parçaları birleştirir.



Resim 2.6: Vida

BELLİ BAŞLI CIVATA VE VIDA ÇEŞİTLERİ				
 Altı köşe başlı civata TS EN 28678 Altı köşe başlı civata TS EN 24017	 Altı köşe başlı civata TS EN 24018	 Altı köşe başlı civata TS EN 24014 Altı köşe başlı civata TS EN 28780	 Altı köşe başlı civata TS EN 24016	 Altı köşe başlı civata TS ISO 7411 Altı köşe başlı civata TS ISO 7412
 Altı köşe başlı civata TS 12436	 Altı köşe başlı civata TS 12432 Altı köşe başlı civata TS 12434	 Altı köşe başlı civata TS 12429	 Altı köşe başlı civata TS 12431	 Altı köşe başlı civata TS 12430
 Altı köşe başlı civata TS EN 24016 Altı köşe başlı civata TS 12433	 Altı köşe başlı civata DIN 6921-6922	 Dört köşe başlı civata TS 1022/1	 Dört köşe başlı civata TS 1022/2	 Dört köşe başlı civata TS 1022/3
 Silindirik başlı civata TS 1020/15-17	 Silindirik başlı civata TS 1020/16	 Keşik korneli başlı vida TS 1020/19 Düz tornavida yanıklı	 Mercek başlı vida TS 1020/7 Yıldız tornavida yanıklı	 Mercek başlı vida TS 1020/1 Yıldız tornavida yanıklı
 Keşik korneli başlı vida TS 1020/18 Düz tornavida yanıklı	 Bombe başlı vida TS 1020/22 Düz tornavida yanıklı	 Bombe başlı-kare boyunlu civata TS 1020/25	 Çekip başlı civata TS 1022/5	 T-kaneli civata TS 1705/1
 Havşa düz başlı vida TS 1023/4 Düz tornavida yanıklı	 Havşa mercek başlı vida TS EN ISO 7047 Yıldız tornavida yanıklı	 Havşa mercek başlı vida TS 1023/1 Düz tornavida yanıklı	 Havşa başlı civata TS 1023/11	 Delik başlı civata TS 1035/1
 Havşa düz başlı vida TS 1023/6 Çukur yanıklı	 Havşa düz başlı vida TS 1023/7 Yıldız tornavida yanıklı	 Havşa düz başlı vida TS 1023/13 Altıköşe oyuklu	 Düz havşa başlı civata TS 431/2 Ağaç için- düz yanıklı	 Yuvarlak başlı civata TS 431/3 Ağaç için- düz yanıklı
 Kelebek başlı vida TS 1032/1	 TS 1027/2 Tırtıl başlı vida	 Havşa düz başlı vida TS 432/5 Düz tornavida yanıklı	 Silindirik başlı vida TS 432/4 Düz tornavida yanıklı	 Havşa mercek başlı vida TS 432/8 Yıldız tornavida yanıklı

Tablo 2.1: Civata ve vida çeşitleri

2.4. Saplamlar, Tip ve Kullanımları, Takma ve Sökme

Her iki ucuna vida dişi açılmış başsız birleştirme elemanlarına saplama denir.

Saplamanın bir tarafı birleştirilecek olan parçalardan birine vidalandıktan sonra diğer tarafı ikincisine serbest geçirilerek bir somun yardımı ile parçaları çözülebilir bir şekilde birbirine bağlar. Sık sık sökülüp takılan cıvatalarda takıldıkları yerin dişleri zamanla bozular. Bu gibi yerlerde genellikle saplama kullanılır.

Saplamlar, başsız olduğu için yerine takılması oldukça güçtür. Bu nedenle diş açılmamış ortadaki silindirik kısım, yanları düzeltilerek anahtar ağızı açılır. Anahtar ile sıkılır.



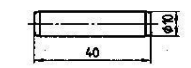
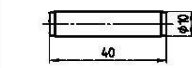


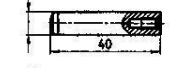
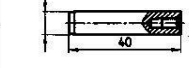

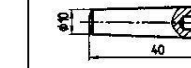
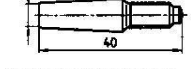
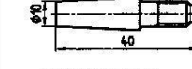

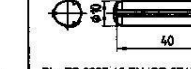
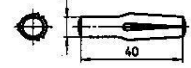
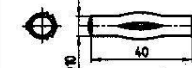



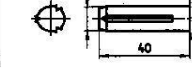
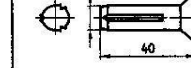

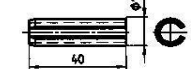
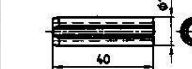
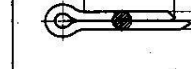
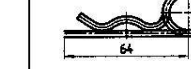


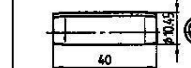
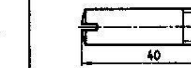
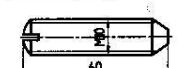
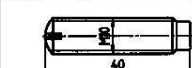
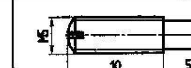
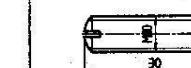
Resim 2.7: Saplama çeşitleri

2.5. İçten Dişli Vidalar, Pimler

Pimler makine parçalarını sökülebilir şekilde ve her sökülüp takılma sonucu aynı konumda (eksende) birleştirilmesini sağlayan çelikten yapılmış silindirik veya konik makine elemanlarına pim denir.

Pim yüzeyleri temiz, çapaksız olmalı; üzerinde çatlak ve ezikler bulunmamalıdır.

Aynı konumda (eksende) birleştirme işlemi yapmak için önce pimler yuvalarına yerleştirilmeli, daha sonra cıvatalar sıkılmalıdır.

ÇEŞİTLİ PİM RESİMLERİ VE GÖSTERİLMESİ			
 Pim TS 2337-1 EN ISO 2338-10m6x40	 Pim TS 2337-3 EN ISO 8734-10x40-A	 Pim TS 2337-3 EN ISO 8734 -10m6x40-B	 Pim TS 2337-2 EN ISO 8733-10x40
 Pim TS 2337-4 EN ISO 8738-10m6x40-A	 Pim TS 2337-4 EN ISO 8738-10m6x40-B	 Pim TS 2337-6 EN ISO 22339-A-10x40	 Pim TS 2337-8 EN ISO 26736-A-10x40
 Pim TS 2337-7 EN ISO 28737-10x40	 Pim TS 2337-8 -10x40	 Pim TS 2337-8 EN ISO 8739 -10x40	 Pim TS 2337-10 EN ISO 8740-10x40
 Pim TS 2337-11 EN ISO 8741-10x40	 Pim TS 2337-12 EN ISO 8742-10x40	 Pim TS 2337-13 EN ISO 8743-10x40	 Pim TS 2337-14 EN ISO 8744-10x40
 Pim TS 2337-16 EN ISO 8745-10x40	 Pim TS 2337-16 EN ISO 8749-A-10x40	 Pim TS 2337-17 EN ISO 8747-A-10x40	 Pim TS 2337-18 -A-10x40
 Sıkma Kovanı TS 2424/1-10x40	 Sıkma Kovanı TS 2424/2-10x40	 Kopilya TS 2339/1-5x40	 Kopilya TS 2339/2-3.8
 Kopilya TS 2339/3-37	 Kopilya TS 2339/4-A12x40	 Sıkma Kovanı TS 2424/1-SA10x40	 Vidalı Pim TS 1024/1-M10x40
 Vidalı Pim TS 1024/2-M10x40	 Vidalı Pim TS 1024/3-M10x40	 Vidalı Pim TS 1024/4-M5x10x5	 Vidalı Pim TS 1024/5-M10x30

Tablo 2.2: Pim çeşitleri

2.6. Cıvatalar, Saplamlar ve Vidalarda Kullanılan El Aletleri

Cıvata, saplama, vida gibi üzerine diş açılmış olan makine elemanları; aşağıda belirtilen el aletleri (anahtarlar) yardımı ile sökölüp takılır.

- Açık ağızlı anahtar
- Düz tornavida
- Yıldız anahtar
- Yıldız tornavida
- Lokma anahtarlar
- Gömme (allen) anahtar
- Special (özel) anahtarlar
- Torkmetre

	
Yıldız anahtar	Açık ağızlı anahtar
	
Allen anahtar	Torkmetre
	
Lokma anahtar takımı	Special (özel) anahtarlar
	
Düz tornavida	Yıldız tornavida

Tablo 2.3: El aletleri

2.7. Cıvata Delikleri İçin Matkap Ölçüleri, Sınıfları ve Uyumları

Standard ve oversize NAS cıvatalar için delik ölçüleri Çizelge 2.1’de gösterilmiştir.

A Sınıfı: Resimde özellikle belirtilmişse uygulanır.

B Sınıfı: Resimde belirtilmemişse uygulanır.

C Sınıfı: Genel tamirde ve hassasiyet gerektirmeyen yerlerde kullanılır.

Oversize: Bir büyük ölçü

Bağlantı elemanı Çapı	Standart delik ebadı			Oversize delik ebadı	
	A Sınıfı	B Sınıfı	C Sınıfı	1/64 inch	1/32 inch
NU.10	0,1895 0,1905	0,1895 0,1915	0,190 0,194	0,2025 0,2035	0,2180 0,2190
1/4	0,2495 0,2505	0,2495 0,2515	0,250 0,254	0,2650 0,2660	0,2805 0,2815
5/16	0,3120 0,3130	0,3120 0,3140	0,3125 0,3165	0,3275 0,3285	0,3430 0,3440
3/8	0,3745 0,3755	0,3745 0,3765	0,375 0,379	0,3900 0,3910	0,4055 0,4065
7/16	0,4370 0,4380	0,4370 0,4390	0,4375 0,4425	0,4525 0,4535	0,4680 0,4690
1/2	0,4995 0,5015	0,4995 0,5015	0,500 0,505	0,5150 0,5170	0,5305 0,5325

Çizelge 2.1: NAS cıvata delik ölçüleri

UYGULAMA FAALİYETİ



Motor starteri

Motor starterini söküp takınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bağlantı üzerindeki emniyeti sökünüz.	➤ Tel emniyetini kesiniz. ➤ Kupilya ise pense ile çıkarınız.
➤ Somunları sökünüz.	➤ Uygun anahtar kullanınız.
➤ Rondelaları sökünüz.	
➤ Kapağı çıkarınız.	
➤ Saplamaları sökünüz.	➤ Kilitli pense veya kontra somun yaparak sökünüz.
➤ Saplama dişlerini kontrol ediniz.	➤ Dişlerin düzgünlüğünü kontrol ediniz.
➤ Saplamaları yerine takınız.	➤ Kilitli pense veya kontra somun uygulaması yapınız.
➤ Saplamalar üzerine rondelaları takınız.	
➤ Somunları takınız ve torklayınız.	➤ Uygun anahtar veya torkmetre kullanınız. ➤ Somun tork değeri için bakım el kitaplarındaki değerlerine bakınız.
➤ Somun emniyetlerini yapınız.	➤ Uygulama Faaliyeti 3'e bakınız.

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. Bağlantı üzerindeki emniyeti söktünüz mü?		
2. Somunları söktünüz mü?		
3. Rondelaları söktünüz mü?		
4. Kapağı çıkardınız mı?		
5. Saplama dışlarını söktünüz mü?		
6. Saplama dışlarını kontrol ettiniz mi?		
7. Saplama dışlarını yerine taktınız mı?		
8. Saplama dışları üzerine rondelaları taktınız 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- Bir cisim denge noktasından hareket ettiğinde tekrar aynı noktaya dönme eğilimi gösteriyorsa hangi çeşit kararlılığa sahiptir?
A) Vida B) Somun C) Cıvata D) Rondela (pul)
- 2- Cıvatalarda diş açılmamış kısmının uzunluğuna ne denir?
A) Cıvata boyu B) Diş üstü çapı
C) Cıvata başı kalınlığı D) Grip uzunluğu
- 3- Hava- Deniz Kuvvetleri Standardı'nın sembolü aşağıdakilerden hangisidir?
A) AN B) NAS C) TS D) ISO
4. Tandör ve kablo bağlantılarında kullanılan cıvata çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Altıköşe başlı B) Clevis C) Eyebold D) Jobolt
5. Cıvata ve saplama ile birlikte kullanılan makine elemanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Somun B) Vida C) Pim D) Cıvata
6. Sık sık sökülüp takılan cıvatalar yerine hangi birleştirme elemanı tercih edilmelidir?
A) Saplama B) Makine vidaları
C) Somun D) Rondela (Pul)
7. Makine parçalarının sökülebilir şekilde ve her sökülüp takılma sonucu ekseninde olmalarını sağlayan, çelikten yapılmış silindirik makine elemanlarına ne denir?
A) Pim B) Cıvata C) Kupilya D) Somun

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

Uçakta kullanılan kilitleme tertibatlarını (emniyetleme), bakım dokümanlarında belirtildiği şekilde söküp kontrol ederek takabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde uçak bakım ve onarım sektöründe hizmet veren kuruluşlardan uçak üzerinde sökülebilir birleştirme elemanlarının emniyetleme işlemlerinin nasıl yapıldığını öğretmeninizin rehberliğinde araştırma yaparak gözlemleyiniz ve bilgi toplayınız.

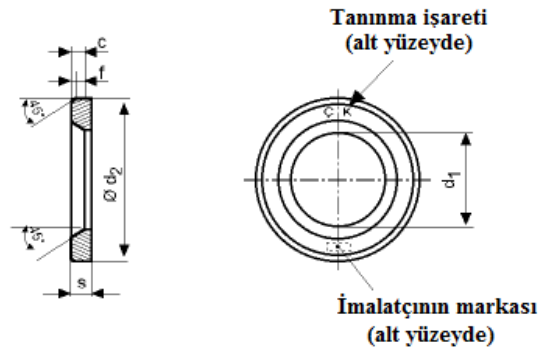
3. KİLİTLEME TERTİPLERİ

Uçak üzerinde kullanılan dişli tip birleştirmelerde sarsıntılı ve darbeli çalışma ortamından dolayı bağlantının kendi kendine çözülmesini önlemek amacıyla çeşitli emniyetleme tedbirleri alınır.

3.1. Kısa ve Kilitli Pullar

3.1.1. Pul (Rondela)

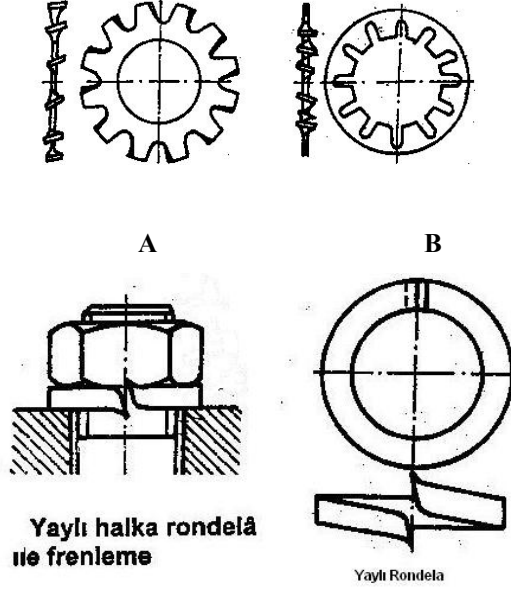
Somun veya cıvata başı ile makine parçası arasında kullanılan ortası delik, genellikle halka şeklinde olan sacdan yapılmış makine elemanıdır.



Rondela 21 TS 79 / 14

Şekil 3.1: Düz rondela

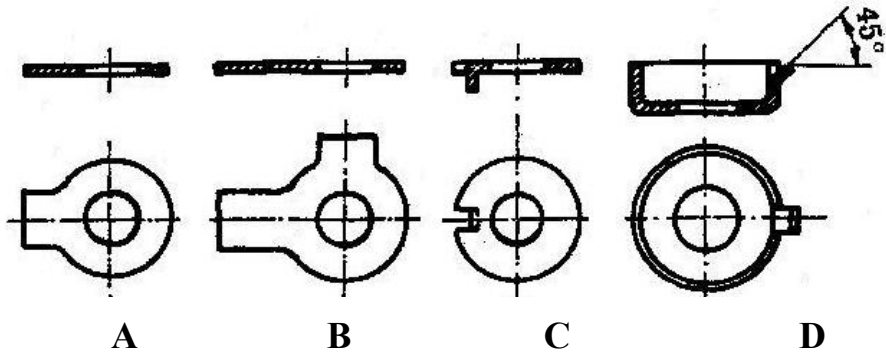
Kilitli pulların somuna yaptığı aksel baskı ile rondela kapanır ve somuna sürekli baskı yapar. Bu aksel baskı, somunun dönmemesini ve dolayısıyla çözülmesini önler. Uçaklarda en çok AN960 pullar kullanılır. AN970 pullar ise yüzey alanlarının daha büyük olduğu yerlerde ve genel olarak ahşap yerlerde kullanılır.



Şekil 3.2: Kilitleme pulları (rondelaları)

3.2. Kilitli Plakalar

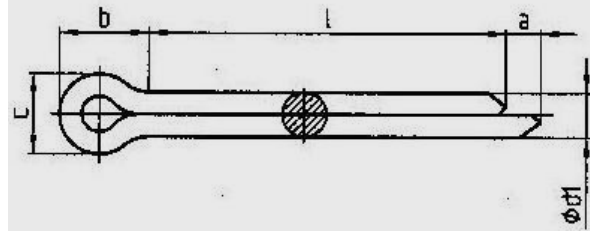
Somun gereği kadar sıkılır. Emniyet plakalarının kesitine göre bir kısmı iş parçasının kenarı üzerinde bir kısmı da somunun anahtar yüzeyi üzerine katlanarak emniyetleme yapılır.



Şekil 3.3: Kilitli plakalar

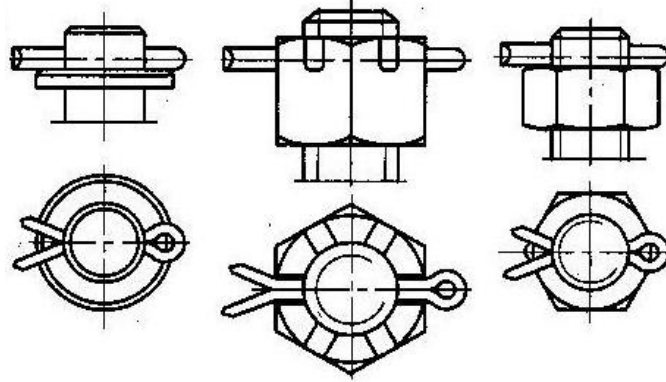
3.3. Ayrık Pimler (Kupilya)

Genellikle mazgallı somunların üzerine takılarak elemanların kendiliğinden sökülmesini önleyen pimlerdir. Yarım daire kesitli çubukların maşa biçiminde katlanmasıyla imal edilir. Ayrık pimlerin en yaygın kullanılan tipleri kadmiyum kaplı olan AN380 ve paslanmaz malzemeden yapılan AN381'dir.



Şekil 3.4: Kupilya

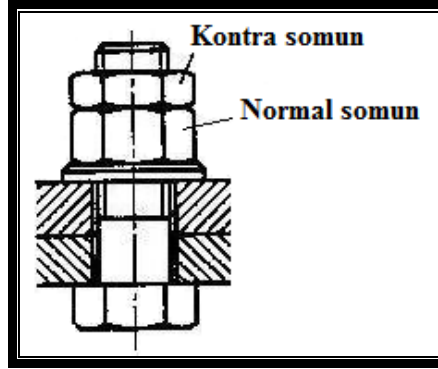
Mazgallı somunun yarığı, cıvatadaki delikle aynı hizaya getirilerek kupilya geçirilir. Dışarıya çıkan uçlar, pense yardımı ile çekilerek geriye kıvrılır.



Şekil 3.5: Kupilya ile emniyetleme

3.4. Pal Somunlar (Kontra Somunlar)

Cıvataya normal somunu takılır ve sıkılır. Normal somuna göre daha ince olan kontra somun normal somuna doğru biraz sıkıldıktan sonra iki anahtar kullanılarak normal somun gevşetme, kontra somun ise sıkma yönünde döndürülmeye zorlanarak emniyetleme işlemi tamamlanır. Böylece cıvata çekilmeye zorlanırken normal somun ile kontra somunun birbirine temas eden yüzeylerinde zıt yönlü itme kuvvetleri ve dolayısıyla sürekli bir gerilme oluşur. Oluşan bu gerilme, normal somunun çözülmesini önler.



Şekil 3.6: Kontra somunla emniyetleme

3.5. Emniyet Teli Kilidi

Değişik çaplarda bükülebilir özellikteki bakır, pirinç, çelik veya alüminyum alaşımlarından yapılan emniyet telleri Resim 3.1’de görülen emniyet pensi kullanılarak bir, iki veya daha fazla birleştirme elemanını (cıvata, vida, somun) sökülmeyecek şekilde birbirine bağlamak amacıyla kullanılır.



Resim 3.1: Emniyet pensi takımı

Bu parçalardan herhangi birinde görülen gevşeme, diğerinin sıkılmasını ve ona bağlı olan birleştirme elemanının da sökülmesini önler.

3.5.1. Emniyet Pensi

Özel bir yapıya sahip olan emniyet pensi, telle emniyetleme işlerinin seri olarak yapılmasını sağlar. Pensin uzun sap kısımları arasında kalan helezonli burğu tertibatı, emniyet telinin bükülmesini sağlar. Pensin ağız kısmı yan keski gibidir. Yan keski gibi olan ağız kısmıyla emniyet teli kesilir ve ağzın uç kısmı ile tel uçları tutulur. Emniyet teli parça üzerine yerleştirildikten sonra tel uçları ağzın düz kısmı arasında tutulur ve aletin sapı sıkıştırılarak pens ağzı kapalı hâlde kilitlendikten sonra helezon kısmın ucundaki parçadan tutularak geri çekilir. Bu işlem, pensi eksenine etrafında döndürerek telin bükülmesini sağlar.

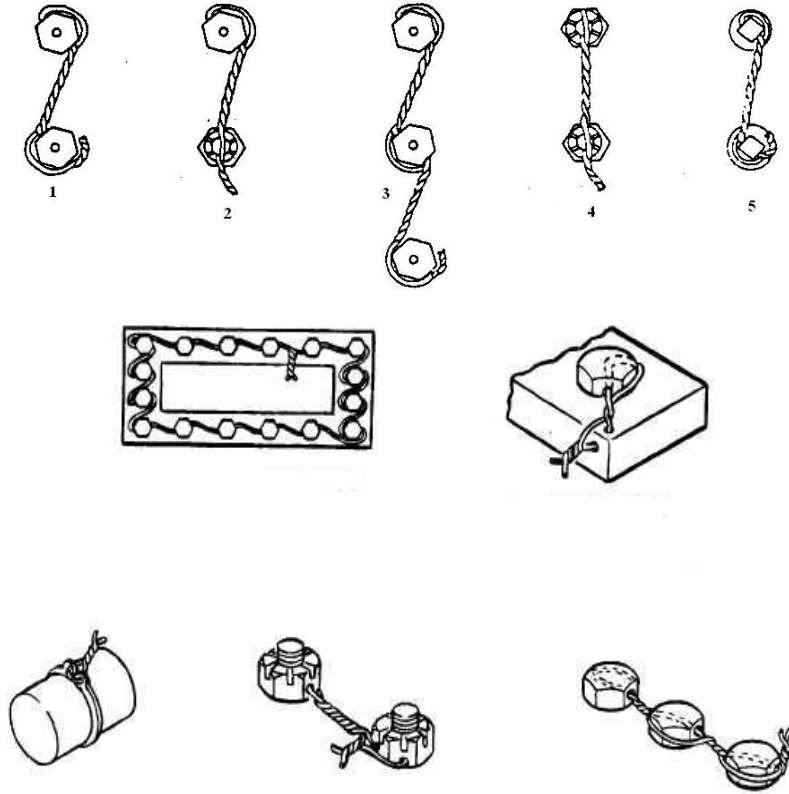


Resim 3.2: Emniyet pensi

- Emniyet teli ile emniyetleme işlemi, daima vidanın sıkma yönünde olmalıdır.
- Emniyet teli kesinlikle fazla gergin olmamalıdır.

3.5.2. Tel Emniyetinin Yapılışı

Önce emniyet teli gerekli uzunlukta kesilir. Kesilen tel, somun veya cıvata başı içindeki delikten geçirilerek emniyet pensi ile saat ibresi yönünde bükülür. Tel uçları sıkılma yönünde olacak şekilde diğer cıvata başı veya somun üzerinden kıvrılarak geçirilir. Fazla olan tel uçları yan keski ile kesilir, emniyet pensi ile bükülerek işlem tamamlanır.



Şekil 3.7: Tel emniyetleme işlemi örnekleri

3.6. abuk Sökölür Bağlaçlar

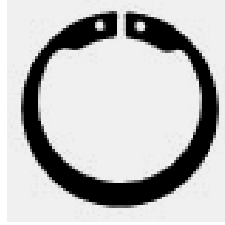
Üzerine doğrudan yük (gerilim kuvveti) uygulanmayan bağlantılarda ve sık sık sökölüp takılması gereken yerlerde kullanılır. Kabin içinde kullanılan bazı kapaklarda, uyarı levhalarının asılmasında vb. yerlerde kullanılır. Takıldığında bir pim üzerine oturan tornavida başlı bağlantı elemanı döndürölünce pimin üzerinde kilitleme yapar. Kilitleme işlemi, bağlantı elemanının kanal şekline göre gerçekleşir.



Resim 3.3: abuk sökölülebilir bir bağlantı elemanı

3.7. Emniyet Segmanı

Kendi eksenini etrafında dönen hareketli parçaların çalışma durumunda, kaymadan aynı konumda çalışmaları istenilen yerlerde kullanılır. Kullanılacak mil veya perno üzerinde açılan segman kanalı üzerine segman pensesi kullanılarak takılır. Segmanlar perno bağlantılarında ve miller üzerindeki hareketli parçaların aynı konumda çalışması istenilen yerlerde kullanılır.



Resim 3.4: Emniyet segmanı

UYGULAMA FAALİYETİ



Starter montaj cıvataları

Starter montaj cıvatalarını emniyetleyiniz

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Starter montaj cıvatalarını torkunda sıkınız.	➤ Uçak bakım el kitabına bakınız. ➤ Cıvata üzerindeki delik ile somun üzerindeki emniyetleme deliğinin hizalanmasına dikkat ediniz. ➤ Belirtilen tork (bükme kuvveti) değerine göre tork metreyle torklayınız.
➤ Emniyet telini uygun uzunlukta kesiniz.	➤ Emniyetleri yapılacak birleştirme elemanlarının sayısına ve mesafesine dikkat ediniz.
➤ Kestiğiniz emniyet telini, emniyetlenecek olan cıvata başı veya somun içindeki delikten geçiriniz.	➤ Telin gergin durumda olması için emniyet pensi kullanınız. ➤ Emniyet pensi kullanırken telin bükük kısmının zarar görmemesi için daima telin ucundan tutunuz.
➤ Emniyet tellerini, emniyet pensile saat ibresi yönünde bükünüz.	➤ Bükme işleminde fazla büküm yapılırsa tel zayıflar, az yapılırsa gevşek olur. Uygun gerginlikte bükünüz.
➤ Emniyet telini, bağlanacak diğer birleştirme elemanının tel emniyet deliğinden geçiriniz.	➤ Birleştirme elemanları daima sıkma yönünde olacak şekilde emniyetlenir. ➤ Telin çok gergin olmamasına dikkat ediniz.
➤ Telin fazla gelen uçlarını yan keski ile kesiniz.	➤ Telin ucunu kesinlikle penseyle büküp koparmayınız. ➤ Tel uçlarının keskin olmamasına dikkat ediniz.
➤ Kesilen tel uçlarını, emniyet pensi ile saat ibresi dönüş yönünün ters istikametinde bükünüz.	➤ Teli en son parçadan geçirdikten sonra en az üç tur olacak şekilde bükünüz.

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. Emniyetlenecek parçaların istenilen torkta sıkılmış olduklarını kontrol ettiniz mi?		
2. Emniyet telini uygun uzunlukta kestiniz mi?		
3. Kestiğiniz emniyet telini cıvata başı veya somun üzerinde olacak şekilde geçirdiniz mi?		
4. Telleri saat ibresi yönünde emniyet pensi ile baktınız mı?		
5. Vidaların birbirine bağlanırken daima sıkma yönünde olmasına dikkat ettiniz mi?		
6. Telin bir ucunu bağlanacak cıvata başı deliğinden, diğer ucunu da cıvatanın altından geçirdiniz mi?		
7. Telin fazla gelen kısmını tel uçları keskin olmayacak şekilde yan keski ile kestiniz mi?		
8. Kesilen tel uçlarını, emniyet pensi ile saat ibresi yönünün ters istikametinde baktınız 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.

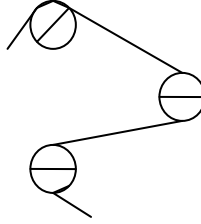
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

- 1.() Uçak üzerindeki dişli tip birleştirme elemanlarının kendi kendine sökülmemesi için mutlaka emniyet tedbirleriyle emniyete alınması gerekir.
- 2.() Mazgallı somunlar, kontra somun ile emniyetlendirilir.
- 3.() Kontra somunla emniyetleme yapılırken normal somunla kontra somun aynı yönde sıkılarak emniyetleme işlemi yapılır.
- 4.() Mazgallı somunlar, genellikle kupilya ile emniyetlendirilir.
- 5.() Vidalar, emniyet telleriyle emniyetlendirilirken daima sıkma yönünde olacak şekilde birbirine bağlanır.
- 6.() Emniyet telleri asla çok gergin olmamalıdır.
- 7.() Emniyet telleri ne kadar fazla bükülürse o kadar sağlam olur.



- 8.() Şekildeki emniyetleme doğru yapılmıştır.



- 9.() Şekildeki emniyetleme doğru yapılmıştır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Vidanın somun içinde tam turda aldığı yol, aşağıdakilerden hangisidir?
A) Vida boşluğu
B) Vida aralığı
C) Diş yüksekliği
D) Adım
2. Bağlama vidalarının dış profili kesiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) Üçgen
B) Kare
C) Trapez
D) Testere
3. Aşağıdakilerden hangisi bütün ölçüleri inch cinsinden olup dış açısı 60° olan vidalardır?
A) Metrik
B) Whitworth
C) Standart Amerikan vidası
D) Boru vidası
4. Bilinmeyen bir vidanın vida adımının bulunmasında aşağıdaki kontrol aletlerinden hangisi kullanılır?
A) Kumpas
B) Vida diş tarağı
C) Gönye
D) Komparatör
5. Üzerine diş açılmış, değişik baş biçimleri olan büyük gerilim yükleri altında çalışan birleştirme elemanları aşağıdakilerden hangisidir?
A) Somun
B) Vida
C) Pim
D) Cıvata
6. Büyük gerilim yükleri altında ve toleranslı çalışan yerlerde sıkı geçme olarak yerlerine takılıp kullanılan uçak cıvata standardı aşağıdakilerden hangisidir?
A) NAS
B) AN
C) TS
D) ISO
7. Radyal ve kesme yüklerine maruz kalan yerlerde aşağıdaki cıvata çeşitlerinden hangisi kullanılır?
A) Altıköşe başlı cıvata
B) Clevis cıvatalar
C) Jobolt cıvatalar
D) Eyebolt cıvata
8. Genelde emniyet kupilyaları ile emniyetlendirilen somun çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Düz somun
B) Altıköşe somun
C) Mazgallı somun
D) Kontra somun
9. Bir kez kullanıldıktan sonra özelliğini kaybettiği için kullanılmayan somun çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Fiber kilitli somunlar
B) Altıköşe somun
C) Kontra somun
D) Mazgallı somun

10. Her iki ucuna vida dişi açılmış birleştirme elemanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Pim C) Vida
B) Saplama D) Cıvata
11. Eksenel baskı ile somuna sürekli baskı yaparak emniyetlemeyi sağlayan pul (rondela) çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kilitleme rondelaları C) Kilitli plaka
B) Düz rondela D) Emniyetleme sacı
12. Aşağıdakilerden hangisi, tel emniyeti yapılırken dikkat edilecek kurallardandır?
A) Emniyetleme sökölme yönüne göre yapılmalı.
B) Emniyetleme sıkma yönüne göre yapılmalı.
C) Emniyet teli çok gergin olmalı.
D) Emniyet teli pense ile koparılmalı.

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

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ -3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Yanlış
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- ARSLAN Mehmet, **Uygulamalı Meslek Resim**, Arslan Yayıncılık, İstanbul, 2003.
- ATEŞ Osman, **Genel Uçak Bilgisi**, THY Yayınları, İstanbul, 1998.
- BAĞCI Mustafa, **Makine Teknik Resmi**, MEB Yayınları, İstanbul, 1987.
- ÇALIMLI Mehmet, **Gövde-Kanat Tamir Atelyesi S.R.M. Notları**, THY Yayınları, İstanbul, 1983.
- ÇELİK Vefa, **Makine Elemanları**, Vefa Yayınları, Ankara, 2003.
- ÖZCAN Şefik, Halit BULUT, **Atelye ve Teknoloji I-II**, Emel Matbaası, Ankara, 1978.
- ŞEN Zeki, Nail ÖZÇİLİNGİR, **Tesviye Bölümü Meslek Resmi 10. Sınıf**, Ege Reklam Basım Sanat Tesisleri, İstanbul, 2002.