

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

MORORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

ŞAŞİ DÜZELTME

ANKARA 2006

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 ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. GÖVDE YAPILARI	3
1.1. Gövde Yapıları	3
1.2. Şasinin Kısımları	5
1.2.1. Yapım malzemelerine göre şasiler	6
1.2.2. Yapılış biçimlerine göre şasiler	6
1.3. Şasi Yapısındaki Deformasyonlar	8
1.3.1. Şaside düşey eğilme	10
1.3.2. Şaside yanal eğilme	10
1.3.3. Şaside eksenel sıkışma	10
1.3.4. Şaside bükülme.....	10
1.3.5. Şasilerde paralel deformasyon.....	10
UYGULAMA FAALİYETİ.....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	19
2. ŞASİ ÖLÇÜM SİSTEMLERİ.....	19
2.1. Teleskopik Ölçüm Cetvelleri.....	19
2.1.1. Teleskopik ölçüm cetvellerinin yapısı.....	19
2.1.3. Işıklı teleskopik ölçüm	20
2.1.4 Işıklı teleskopik ölçümün yapılması	21
2.2.1. Kalıp sistemi (mekanik) ölçümün yapılması	22
2.3.1. Sabit sistem bilgisayarlı ölçüm.....	23
2.3.2 Bilgisayarlı sabit ölçüm yapma	24
2.3.3 Hareketli Sistemli Ölçüm	24
2.3.4. Hareketli Sistem Bilgisayarlı Ölçümün Yapılması	24
2.4. Ölçüm Noktaları ve Özellikleri	25
UYGULAMA FAALİYETİ.....	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	37
3. ŞASİ DÜZELTME TEZGÂHLARI	37
3.1. Şasi Düzeltme Tezgâhları.....	37
3.1.1. Şasi düzeltme tezgâhının tanımı.....	37
3.1.2. Şasi düzeltme tezgâhının çeşitleri	37
3.1.3. Şasi düzeltme tezgâhının kullanılması	40
3.1.4. Şasi Düzeltme Tezgâhı Ekipmanları ve Kullanılması.....	40
3.2.Şaside Düşey Eğilme.....	44
3.2.1. Şaside Düşey Eğilmenin Nedenleri.....	44
3.2.2. Şaside Düşey Eğilmenin Etkileri.....	45
UYGULAMA FAALİYETİ.....	46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	53
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	54
4. ŞASİDE YANAL EĞİLME.....	54

4.1. Şaside Yanal Eğilme	54
4.1.1. Şaside Yanal Eğilme Nedenleri	55
4.1.3. Şaside Yanal Eğilmenin Onarımı	56
UYGULAMA FAALİYETİ	57
OBJEKTİF DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	62
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	63
5.ŞASİDE EKSENEL SIKIŞMA	63
5.1. Eksenel Sıkışma	63
5.2. Şaside Eksenel Sıkışmanın Tespit Edilmesi	64
5.2.1. Şaside Eksenel Sıkışmaların Nedenleri	64
5.2.2. Şaside Eksenel Sıkışmaların Etkileri	64
5.3. Şaside Eksenel Sıkışmaların Onarımı	64
5.3.1. Yandan Basınç Uygulayarak Düzeltme	65
5.3.2. Çektirme Yöntemi İle Düzeltme	65
UYGULAMA FAALİYETİ	66
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	74
6. ŞASİDE BÜKÜLME	74
6.1.Şaside Bükülme Nedenleri, Etkileri ve Onarımı	74
6.1.1. Şaside Bükülmenin Etkileri	75
6.1.2. Şaside Eksenel Sıkışmaların Onarımı	75
UYGULAMA FAALİYETİ	77
ÖĞRENME FAALİYETİ-7	84
7. ŞASİDE PARALEL DEFORMASYON	84
7.1. Şaside Paralel Deformasyon Nedenleri	84
7.2. Şaside Paralel Deformasyon Etkileri	84
UYGULAMA FAALİYETİ	85
MODÜL DEĞERLENDİRME	90
CEVAP ANAHTARLARI	93
ÖNERİLEN KAYNAKLAR	95
KAYNAKÇA	96

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0090
ALAN	Motorlu Araçlar Teknolojisi
DAL/MESLEK	Otomotiv Gövde
MODÜLÜN ADI	Şasi Düzeltme
MODÜLÜN TANIMI	
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Gövde Düzeltme Modüllerini başarmış olmak
YETERLİK	Araç üzerinde şasinin doğrultmasını yapabilmek
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel amaç:</p> <p>Otomobil şasisindeki deformasyonları, firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasideki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek düzeltebileceksiniz.</p> <p>Amaçlar:</p> <p>Standart süre içerisinde;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasi yapısında oluşan hasarları firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek tespit edebileceksiniz. ➤ Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasinin ölçümünü yapabileceksiniz. ➤ Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında düşey eğilme hasarlı şasiyi düzeltebileceksiniz. ➤ Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında yanal eğilme hasarlı şasiyi düzeltebileceksiniz. ➤ Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında eksenel sıkışma hasarlı şasiyi düzeltebileceksiniz. ➤ 6. Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında bükülme hasarlı şasiyi düzeltebileceksiniz. <p>Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında paralel deformasyon oluşmuş şasiyi düzeltebileceksiniz</p>

EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasi doğrultma atölyeleri, ➤ İşletmelerdeki şasi doğrultma, onarımı bölümü ve atölyeleri.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise kazandığınız bilgi ve becerileri ölçmek amacıyla öğretmeniniz tarafından hazırlanacak ölçme araçları ile değerlendirileceksiniz.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

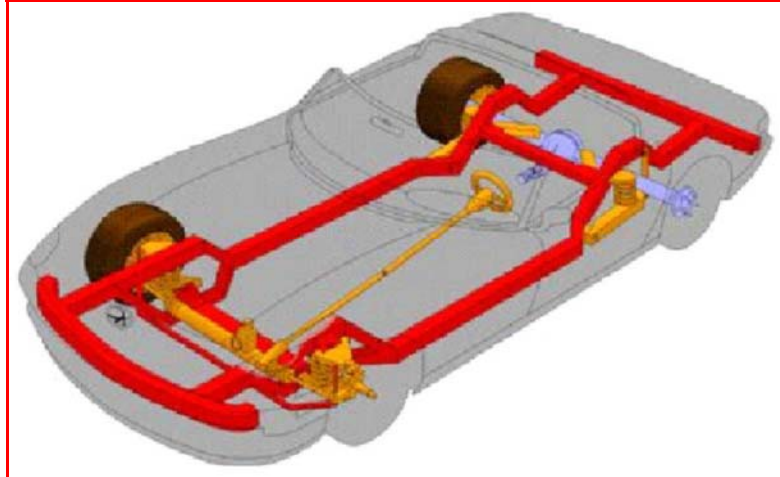
Karayolu üzerinde hareket eden araçları oturup izleyiniz. Bazılarının kendi eksenleri doğrultusunda, bazılarının bir yengeç gibi hareket ettiğini göreceksiniz. Gerekli ve yeterli onarımın yapılmaması sonucunda yüzlerce şasi arızalı aracı trafikte dolaştığını fark edeceksiniz. Olması gereken bumu diye düşünün.

Aracın şasisinin arızalı olması ilerleyişinde güçlükler oluşmasına sebep olacaktır. Bunun sonucunda yakıt sarfiyatı artar, çoğu parçası gereksiz ve erkenden aşınır. Bu hataların sonucunda ülkenin ekonomik kaybının ne kadar olduğunu tahmin etmek ve hesaplamak oldukça zordur.

Şasi doğrulma işlemleri fazla güç isteyen bir onarım yöntemidir. Önceleri bu zorluk nedeniyle fazla önemsenmemiştir. Ağır, hantal doğrultma tezgâhlarının alınması ve kurulması zordu. Maliyeti de oldukça yüksekti. Bazı küçük işletmelerde uydurma tezgâhlarla şasi doğrultma işlemleri yapılıyordu.

Son dönemlerde üretilen şasi doğrultma tezgâhları onarımı kolaylaştırmıştır. Kolaylaştırmanın yanında işin yapılma süresini ve kalitesini artırmıştır.

Bu modülde yeni sistemler ve uygun şasi doğrultmayı göreceksiniz. Açıklanan biçimde bilgilerden yararlanarak uygulamaları gerçekleştirdiğinizde mükemmel sonuç alacaksınız. Bu sonuç hem sizi hem de araç sahibini memnun edecektir. Ülke ekonomisine parça, yakıt tasarrufu konusunda katkınız olacaktır.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Şasi yapısında oluşan hasarları firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek tespit edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otomobillerde kullanılan şasi çeşitlerini markalara göre araştırarak raporlayınız.
- Otomobil gövde yapılarındaki gelişimi tarihi akışına göre araştırıp raporlayınız.

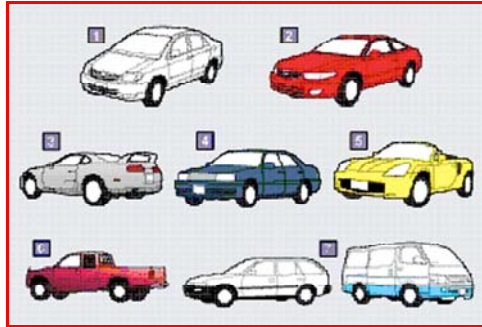
Hazırladığınız raporu ders ortamında arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sununuz.

1. GÖVDE YAPILARI

1.1. Gövde Yapıları

Araçların gövde yapıları çok farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar aracın özelliğine kullanılma şart ve alanlarına göre değişir. Değişik gövde yapılarına sahip otomobil ve hafif ticari araç gövde çeşitleri resim 1.1 de görülmektedir.

Otomobil üretiminin başladığı yıllarda çelik şasiler kullanılmaya başlamıştır. Çelik pudrellerin (NPU, NPI) üzerine gövde oturtulmuştur.



Resim 1.1: Değişik gövde yapılarındaki araçlar

1950 li yılların başından sonra gövdenin bir şase üzerine oturtulması tekniğinin yerini, her ikisini de tek bir çelik yapıda birleştirme yöntemi almaya başlamıştır. Birleşik karoseri sistemi denilen bu yöntemde araç gövdesi çelik sacdan üretilmiştir. İçi boş bölmeler profil şeklinde ve değişik boyutlarda üretilerek sağlam bir yapı oluşturacak şekilde birbirine kaynaklanmakta veya başka birleştirme yolu ile birleştirilmektedir. Çamurluk, kaput ve kapı gibi parçalar ise bu yapıya eklenmektedir. Söz konusu üretim metodunun avantajları, endüstriyel preslerle çelik saclardan yapılan parçalar büyük miktarlarda ve hassas olarak

üretilebilmektedir. Alüminyum, fiberglass ve karbon fiber gibi malzemeler de otomobil gövde yapımında kullanılmaktadır. Spor otomobillerde alüminyum borulardan yapılan şase tasarımları aracın daha hafif olmasını sağlamıştır. Ağırlık merkezi farklı yöntemlerle yola yakınlaştırılan bu araçlar daha fazla stabilite daha iyi yol tutumu sağlamaktadır. Şasi mühendisleri aşağıdaki hareketleri en aza indirmeye çalışmaktadırlar,

- Yanal eksen etrafında dönme ve sürüklenme,
- Dikey aks etrafında dönme ve sıçrama,
- Boylamasına eksen etrafında dönme ve ileri geri hareket,
- Yalpalama.

Günümüz otomobillerinde çoğunlukla tek bir ünite (monokok) şeklinde üretilen gövdeler kullanılmaktadır. Bu çeşit gövdeler estetik özelliklere sahiptir. Bu özelliğinin yanında;

➤ **Sağlamlık**

Şasi uzun süre kullanım sonucu oluşacak yorulmalara (strese) maruz kaldığında aracın yol tutumu etkilenecektir. Eğilme veya burulma dayanımları zayıflar. Şasi üretimi çalışmaları sırasında şasinin yapısı ve kullanılan malzemeler bu dayanımları artıracak biçimde yapılmaktadır.

➤ **Deformasyon**

Çarpışmada gövde belli bir şekilde deformasyona uğrar. Oluşan darbenin enerjisi şasi tarafından emilmelidir.

➤ **Aerodinamik**

Düşük yakıt tüketimi ve iyi bir performans için aerodinamik tasarım önem taşır.

➤ **Dayanıklılık**

Paslanmaya karşı korunma, sağlamlık ve çabuk yaşlanmayan malzemeler uzun bir süre çalışma güvenliğini garanti edebilmelidir.

➤ **Kolay tamir edilebilme**

Zarar gören kısımlar aracın diğer kısımlarının sağlamlığını etkilemeden kolaylıkla değiştirilebilmelidir.

➤ **Titreşim özellikleri:**

Gövde duvarları arasına ve kesitlere yerleştirilen uygun ses emici malzemeler ve bölmeler araç üzerinde hareket halindeyken meydana gelen titreşimleri ve rezonansları ortadan kaldırmaktadır.

Sedan (saloon), coupe, station-wagon (estate), cabrio (convertible) ve roadster başlıca gövde tipleridir. Sabit tavanlı, iki veya dört kapılı sedan'ların normal tiplerinin yanı sıra hatchback versiyonları bulunmaktadır. Bu tiplerde, arka camın üzerine takılı olduğu beşinci bir kapı ile ulaşılabilen bagaj bölmesinin hacmi arka koltukların yatırılmasıyla daha da büyümektedir. Coupe'ler iki kapılı ve daha küçük iç hacme sahip sportif sedanlardır. Genelde

alçak olan tavan arkaya doğru hafifçe meyil yaparak inmekte ve arka koltukların bulunduğu bölümün darlığı nedeniyle 2+2 olarak da tanımlanmaktadır. Tavan aksamının tamamının açılabilirdi convertible/cabrio'larm tasarımı genelde sedan veya coupe modellerine dayanmaktadır. Burada sabit tavanın yerini el veya elektro-hidrolik olarak açılabilen katlanır bir tavan almaktadır. Roadster'ler, açılabilen yumuşak tavanının (soft top) gövdeye çitçit'larla takılabildiği, kimi zaman çıkartılabilen pencerelere sahip ve hafif, iki kişilik spor otomobillerdir.

➤ **Ağırlıklar, boyutlar ve performans değerleri:**

- **Net ağırlık:** Araç için gerekli olan sıvıları, dolu depoyu, yedek lastiği ve tamir takımı gibi gerekli ekipmanların toplam ağırlığıdır.
- **İstihab haddi:** İzin verilen en yüksek ağırlık ile yüksüz ağırlık arasındaki farktır.
- **Statik aks yükü:** Aracın ağırlığının ön ve arka aks arasındaki dağılımıdır. Dengeli olması yol tutumunu etkilemektedir.
- **Hızlanma:** Performans değerlendirmeleri açısından 0 dan 100 km/s hıza ulaşıncaya kadar geçen süre baz alınmaktadır.
- **Esneklik:** Normal trafik içerisindeki kullanımlarda çok daha önemli olup, 4. veya 5. viteslerde aracın 40-80 km/s arasındaki başlangıç hızlarından daha üst hızlara geçiş süresi saniye cinsinden hesaplanmaktadır.
- **Azami hız:** Düz bir yolda, rüzgârdan ve yol yüzeyinden etkilenmeyecek şekilde ölçülmektedir.

Not: Hızlanma, esneklik ve azami hız ölçülürken aracın deposu tam dolu olmakta ve araç içerisinde iki kişi bulunmaktadır.

1.2. Şasinin Kısımları

Şasi, taşıtın tüm parçalarını üzerinde taşıyan temel yapıdır.

- Araç askı donanımı,
- Direksiyon sistemi,
- Fren sistemi,
- Tekerlek sistemleri, şasi parçası olarak algılanır.

Gerçek şasi, aracın tüm gövdesini, motoru, güç aktarma organlarını, tekerlek, direksiyon ve fren sistemlerini üzerinde toplayan putrel, travers ve sıkıştırılmış profillerle donatılmış alt yapıdır. Buna kısaca insan vücudundaki iskelete benzetebiliriz.

Bir şasi dayanıklı, hafif ve az parçalı, mekanik kısımları kolayca takılıp sökülen yapıda olmalıdır. Modern otomobillerin çoğunda, eskinin sert ve kalın şasi çerçevelerinin yerini tümleşik taban ya da blok halindeki kafes biçimli hafif yapılar almıştır. Katı şasilerin esneme özellikleri oldukça azdır. Çarpmada, açığa çıkan enerji (darbenin şoku) oldukça az yutulur. Çoğunluğu yolculara aktarılır. Bu ise aracın fazla hasar görmesini önler. Sürücü ve

yolcuların ise savrulmalarına, aracın çeşitli kısımlarına çarparak ezilmelerine sebep olur. Son dönemlerde kullanılan yumuşak metaller ve plastiklerle bu özelliğinin zararları en aza indirilmiştir. Aracın yol üzerindeki hareketi (sürüşü) sırasında yoldaki bozukluklar araçta sarsıntılara sebep olur. Bunlar boyuna eğilme, burulma veya çarpılma şeklinde olabilir. Bu darbeler değişik şekil bozukluklarına sebep olur.

Şasi çeşitlerini yapım malzemelerine ve yapılış biçimlerine göre çeşitlendirmek mümkündür.

1.2.1. Yapım Malzemelerine Göre Şasiler

Çelik kafesli şasiler, hafif ve yumuşak metal alaşımlı şasiler ve plastik alaşımlı şasiler olarak çeşitlendirilebilir.

1.2.1.1. Çelik Kafesli Şasiler

Koruyucu kafes biçiminde preslenen çelik saçlardan üretilmiştir. Genellikle kaynakla birleştirilmiştir. Bu yöntem üretim kolaylığı, malzeme tasarrufu, aerodinamik kalite iyileşmesi ve kararlılığı sağlamaktadır.

1.2.1.2. Hafif Metal Alaşımlı Şasiler

Son dönemlerde araçta hafiflik sağlayarak yakıt tüketimini azaltma ve emisyon değerlerini değiştirme çalışmaları sonucu kullanılmaya başlanmıştır. En çok alüminyum alaşımı malzemelerden yapılmış şasilerle karşılaşılmaktadır. Şasinin tamamı değil belirli bölümleri alüminyum alaşımından yapılmıştır.

Özellikle darbenin sönümlenmesini istendiği kısımlar alüminyumdan yapılmıştır. Diğer kısımlarda çelik malzeme kullanılmıştır.

1.2.1.3. Plastik Alaşımlı Şasiler

Hafif metal alaşımlı şasilerin kullanılma sebepleri ile aynı sebeple kullanılmaktadır. Şasinin tamamı değil bir kısmı plastik malzemeden yapılmış şasiler kullanılır.

1.2.2. Yapılış Biçimlerine Göre Şasiler

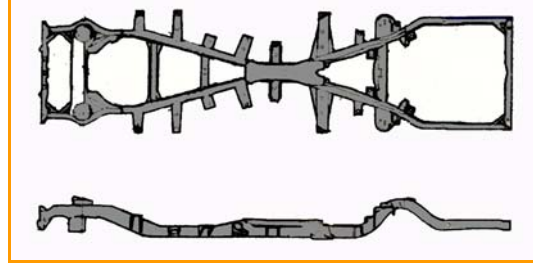
Çelik putrel traverslerden yapılan şasiler bir ana çerçeve ve çerçeve arasındaki kollardan oluşur. Şasi çerçeveleri U biçiminde kanallara sahip veya içi boş kare, dikdörtgen, dairesel, I kesitli özel çelik malzemelerden yapılırlar.

Ana çerçeve ve kollar arasındaki bağlantılar sıkı geçme (sıkıştırma), kaynakla, perçinle, cıvata somunla yapılır. Genellikle kaynakla ve sıkı geçme bağlantılar tercih edilmektedir.. Bunun sebebi ısınma ve soğuma sırasında gevşemeleri önlemektir.

1.2.2.1. X tipi şasi çerçeveleri

Şasi çerçeveleri üzerlerinde taşıdıkları yükün ve parçaların durumuna göre şekillendirilirler. Şekil 1.1 de görülen X tipi şasilerde kardan miline (şaft) orta kısımda destek sağlamak amaçlanmıştır. Uzunluğu fazla olan araçlarda tercih edilir. Ayrıca orta kısım yere yakın yapılarak aracın ağırlık merkezi ortada ve yere yakın olur.

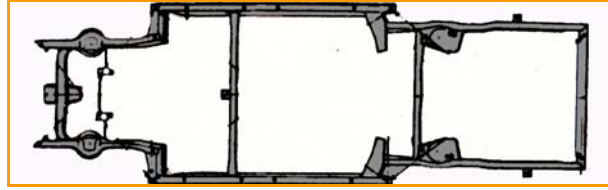
Ön ve arka kısımda kuvvet bölgelerinin yanlarda olması istenir. Bunu sebebi askı donanımı ve tekerlek sistemini taşıyan bölümlerin güçlendirilmesidir. Tekerlek kısımlarının bağlandığı ön ve arka bölümler kavisli yapılır.



Şekil 1.1: X tipi şasi

1.2.2.2. Kutu Şasi Çerçeveleri

Şekil 1.2 de ve resim 1.2 de görüldüğü gibi kuvvetli yan çerçeve ve arasında düz kollardan oluşur. Kenar çerçeveler arasındaki kollar U, kare dikdörtgen ve dairesel kesitli yapılabilir. Genellikle U ve dairesel kesitli kollar kullanılmıştır.



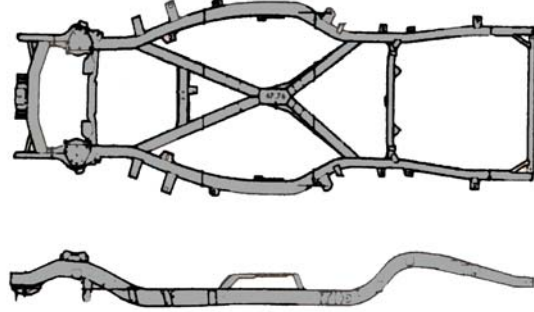
Şekil 1.2: Kutu tipi şasi



Resim 1.2 Kutu tipi şasi

1.2.2.3. Çapraz Kollarla Donatılmış Kutu Biçimli Şasi Çerçeveleri

X tipi şasi çerçevesine benzerliği oldukça fazladır. Farkı orta kısımdaki kenar şasi kolları vardır. Genellikle Station Wagen tipi araçlarda kullanılır. Şekil 1.3 de çapraz kollarla donatılmış kutu biçimli şasi çerçeve şekli görülmektedir.



Şekil 1. 3: Çapraz kollarla donatılmış kutu tipi şasi çerçevesi

1.2.2.4. Burulma Kutulu Şasi Çerçeveleri

Bu tür şasi çerçevelerinin ön ve arka kısmında tork kutuları yapılmıştır. Otomobil bozuk yüzeyli yollarda ilerlerken sarsıntı ve yaylanma meydana gelir. Bu sarsıntı ve yaylanma burulma kutuları tarafından serbest hale getirilir.

Burulma kutulu şasi çerçeveleri bazı üstünlüklere sahiptir. Bu üstünlükleri, yol darbelerini üzerine alması, ağırlık merkezinin yere yakın olmasıdır. Monokok gövde yapısının temelini burulma kutulu şasi çerçeveleri tetiklemiştir. Önceleri ayrı olarak kullanılmıştır. Sonraları ise karoseri ile birleştirilerek kullanılmaya başlanmıştır.

1.2.2.5. Birleşik Karoseri-Şasi

Araçlarda çevreye zararlı olabilecek atıkları azaltma düşüncesi sonrasında geliştirilmiş karoseri şasi birleşimidir. Yakıt tüketimini azaltarak çevreye verilebilecek zararları en aza indirme hedeflenmiştir. Ekonomik olma özelliği vardır. Egzoz gazı emisyon değerlerinin azaltılması çalışmalarına büyük katkı sağlamıştır.

Bu özelliklerinin yanında darbelerle dayanıklı, yolculara ve araçtaki eşyalara en az zarar verme özellikleri de vardır. Son dönemlerde bazı kısımları plastik malzemeden yapılarak darbeleri sönmüleme özelliği artırılmıştır.

1.3. Şasi Yapısındaki Deformasyonlar

Şasi çerçevelerinde başlangıçtan bu güne çok değişimler olmuştur. Bunda temel amaç şasinin dayanımını artırmaktır. Bu değişimler;

- Aracın ağırlık merkezini yere yaklaştırmak,
- Yük dağılımını ve hafifliği sağlamak için şasi çerçevesinin ön ve arka genişliklerinin değişmesi,
- Şasinin sağlamlığını artırmak için karoserinin dayanıklılığından yararlanmak,
- Bakım ve onarımı kolaylaştırmak için kutu biçiminin geliştirilmesi,

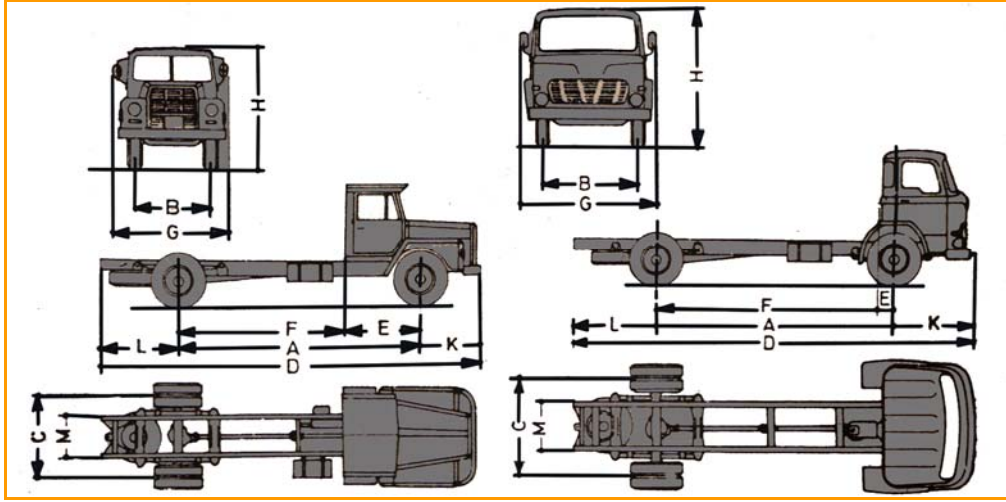
- Gerilme ve burulmalara karşı burulma kutulu şasilerin geliştirilmesi,
- Hafiflik, darbeleri yutmayı sağlamak ve kolay onarımı sağlamak için monokok gövdeli otomobillerin geliştirilmesi,
- Korozyonun engellenmesi için alaşımlı çelik malzeme ve plastik malzeme kullanımı artmıştır.

Bütün bu değişiklikler şasi dayanımını artırmak ve güvenliği sağlamak için yapılmıştır. Burulmayı, eğilmeyi, aşınmayı, çatlamayı, kırılmayı ve yıpranmayı en aza indirmek hedeflenmiştir.

Şasi deformasyonlarının belirlenmesi için tüm şasi çerçevesinin ölçülerinin bilinmesi gereklidir. Bu ölçüler tüm araç üreticileri tarafından verilmiştir. Üretici kataloglarından bu bilgiler elde edilebilir. Aşağıdaki tablo 1.1 de ve şekil 1.4 de bir kamyonete ait ölçüler verilmiştir. Aynı markaya ait bu ölçülerde, şasinin boyuna ölçülerinin farklı olduğu görülür. Enine ölçüleri ise aynıdır.

Ölçüler (mm)	Kod	Tip 1	Tip 2	Tip 3
Dingil aralığı	A	4099	4597	4089
İz genişliği ön	B	1715	1715	1715
İz genişliği arka	C	1740	1740	1740
Azami uzunluk	D	7444	7609	6691
Ön dingil merkezinden sürücü kabini arkasına	E	254	1460	1460
Arka dingil merkezinden sürücü kabini arkasına	F	3835	3137	2629
Azami genişlik	G	2490	2490	2490
Azami yükseklik	H	2610	2102	2245
Ön uzunluk	K	1470	1132	1132
Arka uzunluk	L	1885	1880	1470
Şasi genişliği	M	883	883	883

Tablo 1.1: Kamyon, kamyonet gövde ve şasi ölçüleri



Şekil 1.4: Kamyon ve kamyonetin şasi ve gövde ölçüleri

1.3.1. Şaside Düşey Eğilme

Şasinin kendi eksenine dik yönde oluşan eğilmelerdir. Bu tür eğilmeler şasinin belirli bir bölümünde olabileceği gibi bir yan tarafın tamamında, ortadan öne, arkaya doğru uzanan boyutta olabilir. Ortadan iki tekerlek sisteminin orta noktasından da olabilir.

1.3.2. Şaside Yanal Eğilme

Tek taraflı yandan ve savrulma sonunda oluşan çarpma ile gerçekleşen şasi çatkısındaki eğilmelerdir.

1.3.3. Şaside Eksenel Sıkışma

Aracın önünden veya arkasından gelen büyük darbelerle oluşan deformasyonlardır

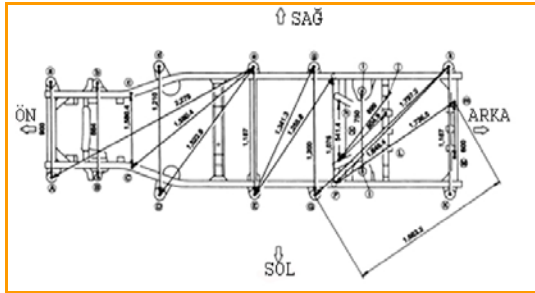

1.3.4. Şaside Bükülme

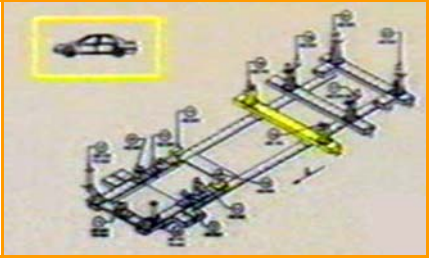

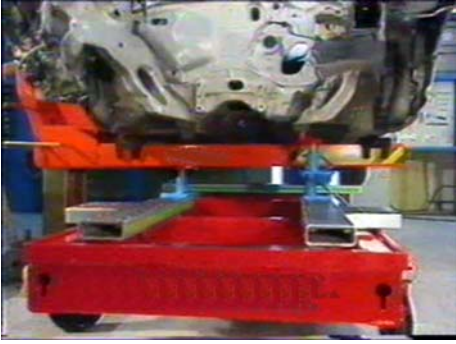
Şasi profilinin kesitten içe veya dışa bükülmesidir. Aracın önünden ve arkasından gelen büyük darbeler sonucu oluşur

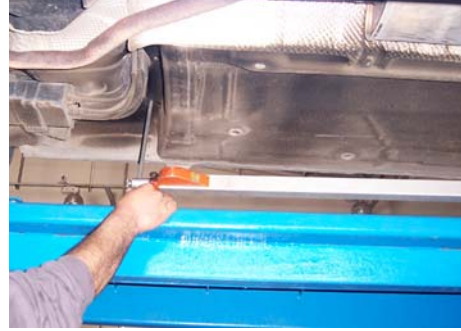
1.3.5. Şasilerde Paralel Deformasyon

Aracın, yanlarından ve ön şase kollarına gelen darbelerle oluşan deformasyonlardır. En çok karşılaşılması şasi kollarının $-Y$, $+Y$ yönünde ve yan şasi kollarının uç kısımlarının aynı paralellikte olmamasıdır. Şasi traverslerinin aynı paralelde olmaması da paralel deformasyon belirtisidir.

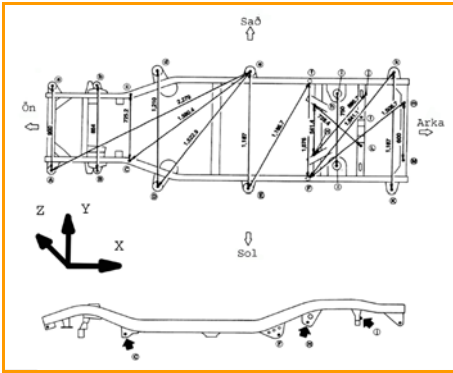
UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasi deformasyonlarının belirlenmesi için gerekli takım ve malzemeleri hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hasarlı şasi, hasarlı aracı şasi ölçülerini gösterir katalog bilgileri, master, ölçü cetveli, şasi onarım ya da ölçüm tezgâhını hazırlayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aracın kabinini araç üzerinden sökünüz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gövdeyi sökmeden ölçme ve onarım tezgâhı üzerinde ölçümleri yapabilirsiniz. ➤ Ağır hasarlı araçlarda gövde sökme işlemini mutlaka yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Araca ait ölçüm ve doğrultma kataloğunu hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Her araca uygun şasi ölçüm ve doğrultma katalogu vardır. Aracınıza uygun katalogu hazırlayınız ➤ Araç onarım kataloglarından mutlaka yararlanınız.
	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüm noktalarını belirleyip temizleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aracın katalogundan yararlanınız. ➤ Panel Onarımı modülü birinci uygulama faaliyetinden yararlanarak ölçüm noktalarını temizleyiniz.
	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasi ölçüm ve doğrultma tezgâhını araç kataloguna göre hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Katalog üzerinde travers, kule ve başlıkların bağlanma sırası verilmiştir. Bu sıraya uyunuz.

	
<p>➤ Aracı seyyar liftle kaldırınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kaldırma tonajı uygun seyyar lift kullanınız. ➤ Seyyar liftin kollarını ve başlıklarını sağlam bir şekilde aracın uygun noktalarına getirerek kaldırınız. ➤ Araç tezgâh üzerine konulacak yükseklikte kaldırılmalıdır.
<p>➤ Kalıp sistemine göre ve katalog değerlerine uygun hazırlanmış ölçme tezgâhını aracın altına yerleştiriniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tezgâhı aracın altına tam girdiriniz. ➤ Ölçme uçlarının aracın altındaki ölçme noktalarını karşılayacak biçimde aracın altına yerleştiriniz.
<p>➤ Aracı ölçme sisteminin üzerine ağır hareketlerle indiriniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçme uçlarının şasiye temas anını dikkatle takip ediniz. ➤ Hasarlı bölgede ölçme uçlarının temas etmesini engellemek için ölçme uçlarını sabitlemeyiniz. ➤ Sabitlenmek zorunlu ise hasarlı ve eğik bölgeden oluşacak ilk temas anına dikkat edilmelidir. İlk temas anında en yakın ve hasar görmemiş bölüm ile o noktaya rast gelen ölçme ucu arasındaki aralığı ölçünüz. ➤ Bu durumda düşey eğilmenin Y eksenine göre eksi ya da artı yönde olup olmadığını belirleyiniz.
<p>➤ Şasinin hasar durumunu tespit etmek için teleskopik ölçümler yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Araç şasinin X,Y,Z eksenlerinde ölçüm yapınız.

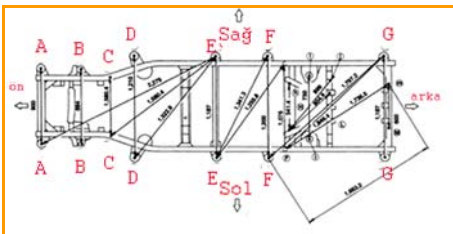


- Düşey eğilmeyi belirlemek için şasinin Y (düşey) boyut ölçülerini ölçünüz ya da gözleyiniz.



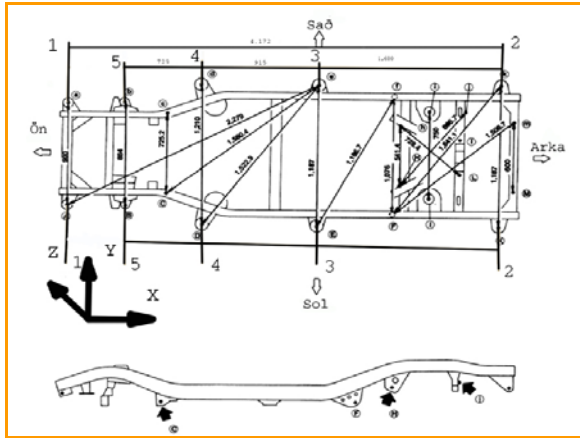
- Düşey boyut ölçüleri aracın şasi katalogunda verilmiştir. Yararlanınız.
- Düşey eğilmenin belirlenmesi için teleskopik ölçüm cetveli ile kalıp sistemi cihazla ya da bilgisayarlı ölçüm cihazında ölçümler yapınız.
- Pratik olarak düşey eğilme master ve sentiller yardımı ile daha net belirlenir.

- Yanal eğilmeyi belirlemek için şasi katalogundan Z (enine) boyutu ölçülerini alınması gereken noktaları belirleyiniz.



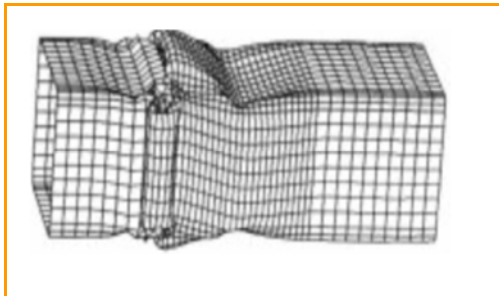
- Katalogu inceleyerek aracın boyutuna göre ölçüm noktası sayısını belirleyiniz.
- Aracın katalogundaki AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG ve benzeri noktalar arasındaki uyumsuz ölçüler yanal eğilme miktarını verecektir.

- Eksenel sıkışma hasarlı şasinin hasar durumunu tespit ediniz.



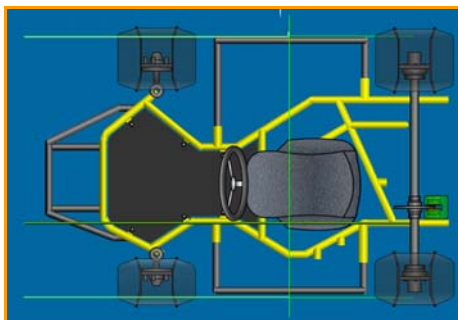
- Gövde Düzeltme 1 modülünden yararlanınız.
- Mekanik ve bilgisayarlı ölçümler yapınız.
- X eksenini doğrultusunda önce tam boy (1–2) ölçüsünü belirleyiniz. Sonra 1–5, 1–4, 1–3, aralıklarının ölçülerini, şasinin sağ ve solundan ölçerek aradaki farklılıkları belirleyiniz
- Aracın katalog değeri ile ölçülen ölçüler aradaki farklılıkları bulunuz.
- Eksenel ölçü farklılıkları bükülme hasarının olduğunu belirtir. Araştırınız.

- Bükülme hasarlı aracın şasi deformasyonunu belirlemek için gerekli gözlemleri yapınız.

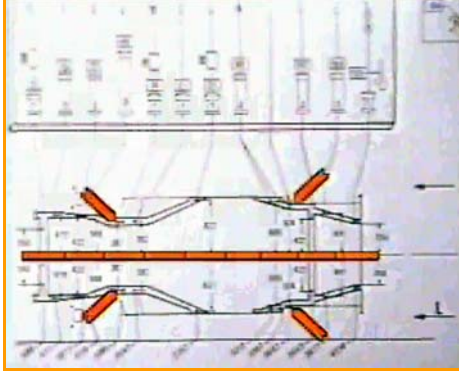


- Şasi boyutlarının ölçümü sonrası eksenel boyut farklılıkları varsa bükülme hasarı olabileceğini aklınıza getiriniz.
- Eksenel ölçü farklılığı tespitinden sonra bükülme noktaları gözle görülebilir. Araştırınız.

- Paralel deformasyonlu hasarların tespiti için şasinin bir yan tarafında ekselel (X) eksenini belirleyiniz.



- Yan eksen çizgi noktası için araç katalogundan yararlanınız.
- Yanal ölçü değerlerini çıkarınız.

<p>➤ Belirlenen yan eksen ile Z eksenini doğrultusunda ölçüm noktaları arasındaki ölçümleri yapınız.</p> 	<p>➤ Yanal gerçek eksen ile şasi kolları aralıklarını ölçünüz.</p> <p>➤ Teleskopik ölçüm cetveli ile yapılan ölçümlerde en iyi şekilde yanal eğilmeler gözlenir. Teleskopik cetvellerden faydalanınız.</p>
<p>➤ Şasinin iki kolunun belirlenen eksene uzaklıklarını katalog değerleri ile kıyaslayarak aradaki eğilme miktarını belirleyiniz.</p>	<p>➤ Belirlenen hataları ve değerleri bir yere mutlaka ya da kaydediniz.</p> <p>➤</p>
<p>➤ Kullandığınız takım, araç ve gereçleri toplayınız.</p>	<p>➤ Takımları toplayınız ilerideki kullanımlarda kolay ulaşmanızı sağlayacak ve zaman kaybını azaltacaktır.(Özellikle araçların toplanması doğabilecek bazı tehlikeleri önleyecektir). İhmal etmeyiniz.</p> <p>➤</p>

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz veya arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz

İşlem Nu	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1	Şasi arızalarının belirlenmesi için gerekli araç gereç ve takımları temin ettiniz mi?		
2	Aracın hasar durumuna göre, kabini şasi üzerinden söktünüz mü?		
3	Araca ait şasi ölçülerini gösteren katalogu temin ettiniz mi?		
4	Ölçüm işlemlerine başlamadan ölçüm noktalarını belirlediniz mi?		
5	Ölçüm noktalarını temizlediniz mi?		
6	Kalıp sistemi ölçüm için kalıpları araç kataloguna uygun hazırladınız mı?		
7	Aracı kaldırabilecek uygun tonajda lift temin ettiniz mi?		
8	Aracın kaldırma noktalarını belirlediniz mi?		
9	Aracın kaldırma noktalarına gelecek şekilde liftin kaldırma kol ve başlıklarını yerleştirdiniz mi?		
10	Aracı herhangi bir sorunla karşılaşmadan kaldırdınız mı?		
11	Aracı kalıp sistemine uygun hazırladığınız tezgâh üzerine dik olarak inecek şekilde ayarladınız mı?		
12	Aracı kalıp sistemi üzerine dikkatli bir şekilde indirdiniz mi?		
13	Kalıp sisteminde başlıklar ile şasi arasındaki boşlukları takip ederek arıza durumunu ve yönünü belirlediniz mi?		
14	Aracı lift ile kaldırarak alttan teleskopik ölçüm yolu ile şasi hasarlarını belirlediniz mi?		
15	Şaside düşey eğilmeyi belirlediniz mi?		

16	Şaside düşey eğilmeyi belirlerken mastar kullandınız mı?		
17	Şasinin aksel sıkışma hasar durumunu belirlediniz mi?		
18	Şasinin bükülme hasar durumunu belirlediniz mi?		
19	Şaside paralel sıkışma hasarını belirlediniz mi?		
20	Şasinin hasar durumunu tam netleştirmek için şasi ölçülerinin bulunduğu katalogdaki ölçülerle kıyaslama yaptınız mı?		
21	Elde ettiğini sonuçları sürekli not ettiniz mi?		
22	Şasinin hasar durumuna göre onarım yöntemi belirlediniz mi?		
23	Çalışmalarınız sırasında emniyet kurallarına tam uydunuz mu?		
24	Kullandığınız takım, araç ve gereçleri topladınız mı?		

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetine dönerek işlemi tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen soruları cevaplandırarak değerlendiriniz. Sorular çoktan seçmelidir. Bir doğru yanıtı vardır.

1. Araçta düşük yakıt tüketimi ve iyi bir performans için gövdenin hangi özelliği büyük önem taşır?
A) Aerodinamik yapı, C) Az yakan motor kullanılması,
D) Gövdenin hafifliği, D) Gövdenin boyutları.
2. Hangisi şaside aranan özelliklerden değildir?
A) Hafiflik, dayanıklılık B) Az parçalı olma,
C) Görüntü düzgünlüğü, D) Kolay sökölüp takılma.
3. Gerçek şasi parçaları hangisidir?
A) Travers, ara kollar, bağlama elemanları,
B) Süspansiyon sistemi, yan traversler,
C) Süspansiyon, direksiyon, fren sistemleri yan traversler,
D) Yan traversler (kollar) ara kollar ve bağlama parçaları.
4. Hangisi şasi yapım malzemesi olarak kullanılmaz?
A) Çelik kafesler, B) Hafif ve yumuşak metal alaşımları,
C) Plastik alaşımları, D) Plastik ve hafif metal alaşımları.
5. Şasinin Y eksenindeki eğilme hangi hasara sebep olur?
A) Yanal, B) Düşey, C) Paralel, D) Eksenel.
6. Şasinin X eksenindeki eğilme hangi hasara sebep olur?
A) Yanal, B) Düşey, C) Paralel, D) Eksenel.
7. Şasinin Z eksenindeki eğilme hangi hasara sebep olur?
A) Yanal, paralel, B) Düşey, C) Paralel, D) Eksenel.
8. Şasideki burulma hangi eksenlerde ölçü değişimine sebep olur?
A) X B) Y, X, Z, C) Z D) Y

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız soruların öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız Cevaplarınızın hepsi doğru ise modül değerlendirmesi için öğretmenimize başvurabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasinin ölçümünü yapabilecektir.

ARAŞTIRMA

Sanayide bulunan farklı işyerlerinde ve servislerde kullanılan şasi ölçüm sistemini araştırıp raporlayınız. Hazırladığınız raporu ders ortamında arkadaşlarınıza ve öğretmeninize sununuz.

2. ŞASI ÖLÇÜM SİSTEMLERİ

2.1. Teleskopik Ölçüm Cetvelleri

İç içe geçmiş dışarı açılabilir profilden yapılmış cetvellerdir. Resim 2.1 görüldüğü gibi

2.1.1. Teleskopik Ölçüm Cetvellerinin Yapısı



Resim 2.1: Teleskopik ölçüm cetveli

Genellikle hafif ve paslanma dayanımı yüksek alüminyum alaşımlarından yapılmıştır. Profil ve boru tipi yapıda yapılmışlardır. Resim 2.2 A da görüldüğü gibi ölçüm cetvelinin her iki ucuna mingeneler yerleştirilmiştir. Bu mingenelerin uç kısımlarına düşey ölçüm çubukları bağlanır. Mengene düşey ölçüm çubuklarının sabitlenmesini sağlar

Her içe geçen profilin uç kısmında resim 2.2 B de görüldüğü gibi sıkıştırma parçası bulunmaktadır. Bu parçalar içerdeki kademe parçasının sabitlenmesini sağlar.



A



B

Resim 2.2: Teleskopik ölçüm cetveli uç mingenesi sıkıştırma kelepçeleri.

2.1.2. Teleskopik Ölçüm Cetveli İle Ölçme

Ölçme işlemi iki değişik şekilde yapılır. Birinci yöntemde aracın sabit ölçüm noktaları belirlenir. Ölçme çubuğunun ucundaki konik uçlar bu noktalara getirilir. Bu işlemden önce ölçüm noktaları çok iyi temizlenmelidir. Tam istenen noktalara konik uçların oturması sağlandıktan sonra kademe kollarını sıkma mengeneleri iyice sıkılır. Ölçünün değişmemesi bu şekilde sağlanır. Ölçü hiç değiştirilmeden ilk ölçülen noktanın simetriği ölçülür. Aradaki fark kıyaslanır. Resim 2.3’de A, B, C ve D de ölçümünün yapılması görülmektedir.



A



B



C



Resim 2.3: Teleskopik ölçümün yapılması

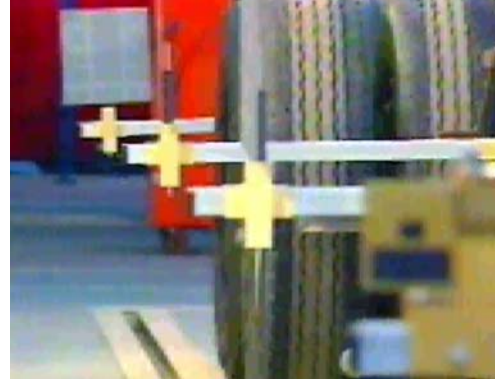
İkinci ölçüm şeklinde aracın katalogundan ölçüm yapılması gereken kısmın uzunluğu bulunur. Sabit master ucundan ölçüm cetvelinin iki ölçü çubuğu arası bu uzunluğa ayarlanır. Ölçü çubuğu kelepçesi ve kademeli kolların kelepçeleri sıkılır. Ölçü bozulmadan cetvelin ölçü çubuğu uçları ölçülecek noktalara yerleştirilir. Önce bir noktadan çubuk ucunun tam oturması sağlanır. İkinci nokta sonra yerleştirilir. Arada fark varsa çelik cetvelle ölçülür. Bu fark verilen toleransla kıyaslanır.

2.1.3. Işıklı Teleskopik Ölçüm

Ayrık şasilerin ölçümünde kullanılan bir ölçme yöntemidir. Ölçü sırasında belirlenen deformasyonlar doğrultulabilir. Doğrultma sırasında doğrultma durumu sürekli kontrol edilebilir. Resim 2.6 da ışıklı teleskopik ölçüm görülmektedir

2.1.4 Işıklı Teleskopik Ölçümün Yapılması

Şasi ölçümün yapılacağı yere alınır. Bu yer genellikle yere gömülü doğrultma tezgâhının üzeri olmalıdır. Gerekli bilgisayar bağlantıları yapılır. Cihaz projeksiyonu açılır. Hasarsız bölgeye bağlanan projeksiyonun ışığı açılır. Resim 2.4 de görüldüğü gibi tam karşısındaki şasi katalog değerine uygun bağlanmış yansıma plakası üzerine ışığın düşmesi sağlanır. X, Z, Y boyutlarına uygun ayarlamalar projeksiyon üzerinden yapılır. Bu ayarlama işleminden sonra resim 2.5 A ve B de görüldüğü gibi tüm ölçüm noktalarındaki ölçüm plakaları üzerine ayrı ayrı ışığın düşmesi sağlanarak hasar durumu tespit edilir.



Resim 2.4: Bilgisayarlı teleskopik ölçüm



A



B

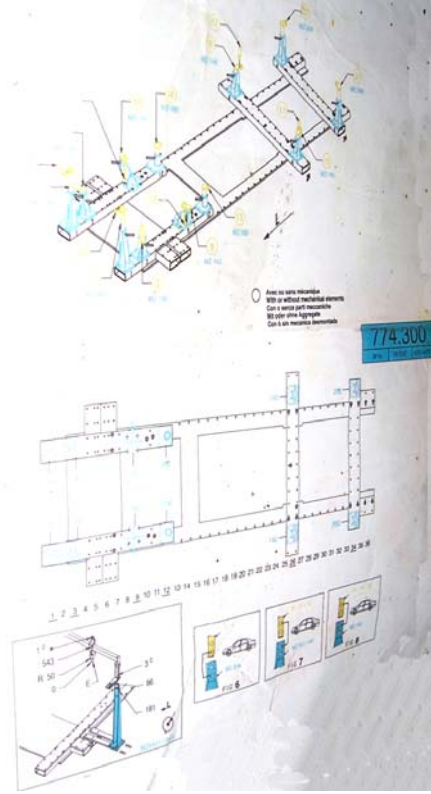
Resim 2.5: Projeksiyon ışığının ölçüm plakası üzerine düşürülmesi ve ölçüm noktalarının kontrolü

2.2. Mekanik Ölçüm Sistemi

Araç hazırlanan ölçme ve doğrultma sistemi üzerine alınarak yapılan ölçüm sistemidir. Resim 2.6 da görüldüğü gibi tezgah üzerinde başlıklar ve ölçü kolları üç boyutta (X,Y,Z) ayarlanabilmektedir. Her marka ve model araca uygun ölçü başlığı ve ölçü kolları üretilmiştir. Araca uygun ölçme başlıklarının bağlantı yerlerini gösteren her araca uygun kataloglar bulunur. Resim 2.7 de ölçme kalıp katalogu görülmektedir. Aracın gövde kısmı sökülmeden kolay bir şekilde alt kısmı ve şasinin ölçümleri yapılır. Ölçüm işleminin devamında araç tezgâh üzerinden indirilmeden doğrultma işlemi yapılabilir.



Resim 2.6: Kalıp sisteminin hazırlanması



Resim 2.7: Kalıp sistemi katalogu

2.2.1. Kalıp Sistemi (Mekanik) Ölçümün Yapılması

Ölçüm başlanmadan önce araca ait katalog bulunur. Katalogdan ölçüm noktaları belirlenir. Aracın alt kısım yapısı ve ölçüm noktaları temizlenir. Şasi ölçüm ve doğrultma tezgâhı üzerine araca ait şasi ölçülerine uygun ölçme başlık ve kolları yerleştirilir. Sağlam kısımlarda boyları katalog değerlerinde ayarlanır. Hasarlı bölümde bağlantılar araç üzerine ya da ölçü boyları kısaltılarak kalıp üzerine ölçüm başlıkları bağlanır. Araç bir lift yardımı ile kaldırılarak tezgâh üzerine getirilir. Yavaşça araç indirilmeye başlanır. İlk temas sağlanacak noktalar gözlenir. Belirlenen sağlam noktaların başlık veya ölçüm çubuğunun konik kısmına tam oturması sağlanır.

Hasarlı bölgede bulunan ölçü çubuk ve başlıkları katalog değerlerinde bağlanmaz. Araç sağlam bölümlerin üzerine oturtulur. Gövdenin oynamaması için bağlama işlemi gerçekleştirir. Bozulmaların olduğu bölgelerin başlıkları ölçüm noktalarına yaklaştırılır. Arada farklılıklar varsa belirlenir. Ölçüm ve hasarlı bölgenin deformasyon miktarı belirleme işleminden sonra sağlam bölgeye en yakından başlanarak doğrultma işlemine başlanır.

2.3. Bilgisayarlı Ölçüm Sistemleri

Bilgisayarlı ölçme sistemi radyo frekansı ile ölçüm yapan bir sistemdir. Üç boyutlu hareket edebilen ölçüm veya sabit ölçüm kiti ve uçlarında algılayıcı (sensör) bulunur. Simetri esasına göre ölçüm yapar. Ölçme hassasiyeti çok yüksektir. Bilgisayarlı ölçme ile bilgisayarda kaydı bulunmayan araçların şasileri ölçülebilir. Bir başka kazanım da sökülmüş travers, beşik gibi parçalarında ölçümlerinin yapılabilmesidir.

Bilgisayarlı ölçüm iki şekilde yapılır.

- Sabit ölçüm başlığı ile ölçüm
- Hareketli ölçüm başlığı ile ölçüm,

2.3.1. Sabit Sistem Bilgisayarlı Ölçüm

Otomobillerin ve hafif ticari araçların ayrık şasi ve gövde alt kısmını ölçümünde çokça kullanılan bir yöntemdir. Ayrık şasinin sökülmeden ölçülüp doğrultulabileceği durumlarda tercih edilir. Resim 2.8 de görülmektedir. Genellikle markaya özel ölçüm ve doğrultma yapan işletmelerde kullanılmaktadır.



Resim 2.8: Bilgisayarlı sabit ölçüm

2.3.2 Bilgisayarlı Sabit Ölçüm Yapma

Bu sistemde araçlara ait tüm gövde bilgileri ve verileri bilgisayar hafızasında kayıtlıdır. Ölçüm sırasında araç bilgileri bilgisayar tarafından belirlenir.

Araç ölçüm yerine alınır. Genellikle aracın lift ile kaldırılabilceği yerlere alınır. Bilgisayar kayıtlarından ölçüm noktaları belirlenir. Bu belirleme araç markası, modeli ve tipine göre yapılır. Ölçme noktaları belirlenir. Yeterli temizlik yapılır. Ölçme başlıkları bağlanır. Bilgisayardan hasar okuma kaydı istenir ve çıktı alınır. Çıktıda aracı üç boyut ölçüleri verilir. Her üç boyuttaki hasar durumu görülür. Bu duruma göre onarım yapılır.

2.3.3 Hareketli Sistemli Ölçüm

Ölçme işlemi uygun ve tek bir başlık ile yapılır. Ölçme sırasında okuyucu (arayüz, interfeys) sabit bir ray üzerinde hareket eder. Çok farklı ve çok sayıdaki ölçme noktalarından ölçüm yapmak mümkündür.

2.3.4. Hareketli Sistem Bilgisayarlı Ölçümün Yapılması

Hareketli sistem ölçüm resim 2.9 da görülmektedir. Önce aracın ölçüm noktaları bilgisayardan bulunur. Ölçüm noktasına uygun ölçme başlığı seçilir. Başlığın montajı yapılır. Okuyucu taşıma sistemi aracın altına alınır. Başlık temizlenmiş ölçüm noktalarından birine oturtulur. Okuma düğmesine basılır. Bu sırada okunan değer okuma düğmesine (onay, enter) basılması ile kayıt altına alınır. Tüm ölçüm noktalarına ölçüm başlığı oturtularak okuma düğmesine basılır.

Okuma işleminin bitiminde deformasyon belirleme tuşuna basılır. Bilgisayar ekranında tüm boyutlardaki eğilme durumları görülür. Eğilme varsa doğrultma işlemine geçilir.



Resim 2.9: Hareketli bilgisayar başlığı ile ölçüm

2.4. Ölçüm Noktaları ve Özellikleri

Şasi ölçüm noktaları üretici tarafından şasi arızalarının belirlenebilmesi için özel hazırlanmış noktalardır. Bu noktalar ölçümü kolaylaştırabilmek için konik yapılmıştır. Bazılarında eksen çizgileri konulmuştur. Eksenlerin çizilmesi ölçümü kolaylaştırır.

Şasi ölçüm noktaları her iki şasi kolu üzerinde birbirine simetrik yapılmıştır. Şasi kollarının altında olduğu gibi üst kısmında da ölçüm noktaları bulunur.


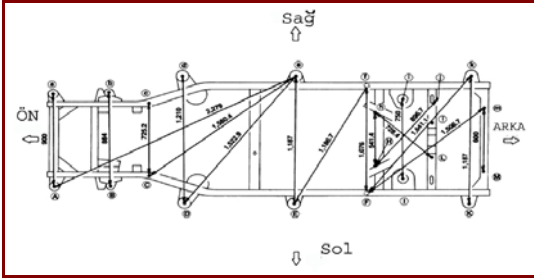
Ölçüm noktaları arasındaki ölçüler üreticiler tarafından belirtilir.



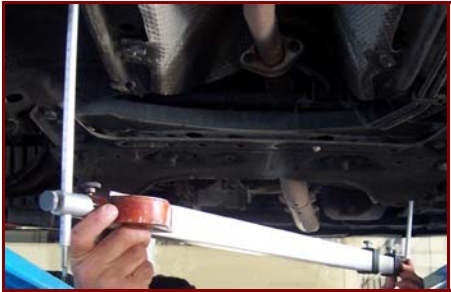

Deformasyon durumunun tespit edilmesini sağlayacak aralıkta ve sayıdadır. Ölçüleri onarım kataloglarına yazılır. Ölçüme başlanmadan bu noktaların ve ölçülerin bilinmesi gerekir.

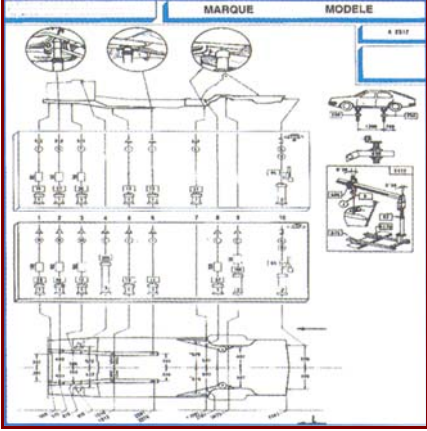

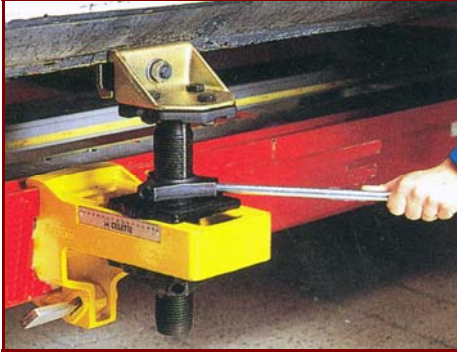


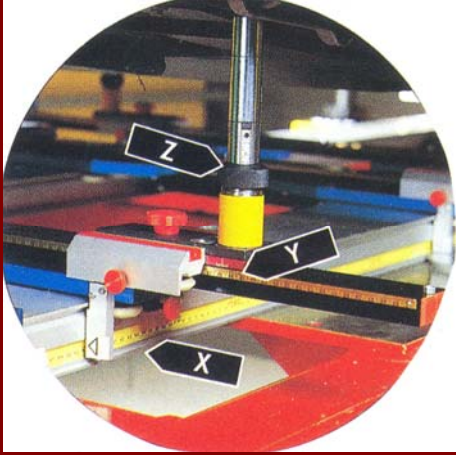


Resim 2.10: Şasi ölçüm noktaları



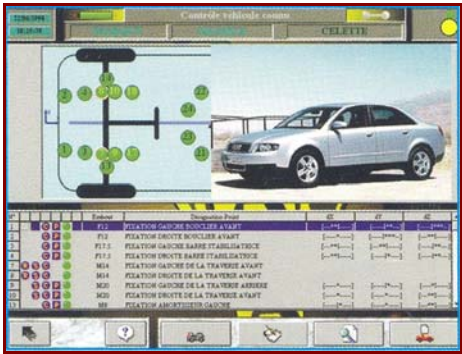
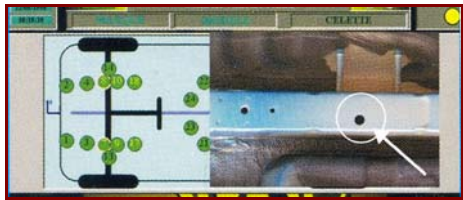
UYGULAMA FAALİYETİ



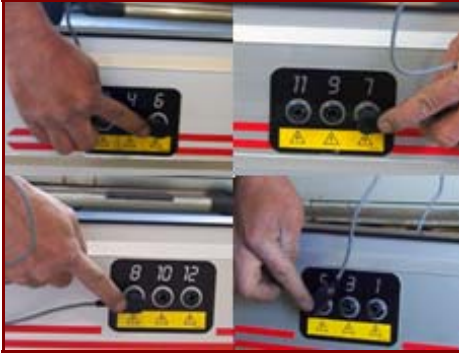
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasi ölçümleri yapmak için gerekli malzemeleri hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Değişik şasi ölçümleri yapmak için gerekli malzemeleri hazırlayınız. ➤ Ölçümü yapılacak şasi, şasi ölçüm ve onarım tezgâhı, bilgisayarlı şasi ölçüm sistemi, teleskopik ölçüm cetveli, araca ait kalıp ve ölçü katalogu
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teleskopik ölçüm yapmak için aracı lift ile kaldırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aracınız hasarlı ve zor hareket ediyorsa özel kaldırma krikosu kullanınız. ➤ Güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Aracın kaldırılmasından önce ayakların sağlam noktalara gelmesine dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüm noktalarını belirleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aracın şasi katalogunu bulunuz. ➤ Katalog üzerinden ölçüm noktalarını işaretleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüm noktalarını temizleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüm noktalarındaki yabancı maddeler, pislikler yanlış ölçüm yapılmasına sebep olur. Gerekirse kimyasal temizlik yapınız. ➤ Kimyasal maddeler, yağlar ve pislikler başlıkların bozulmasına sebep olabilir. Ölçme başlıklarının bozulup yıpranmamasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Boyuna (X eksenı doğrultusunda) her iki şasi kollarından ölçüm yapınız yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüler arasında farklılık varsa çelik cetvel kullanılır. ➤ Elde edilen sonuçları kayıt altına alınız. ➤ Her iki şasi kolunun simetrik noktalarından ölçümler yapınız. ➤ Aynı eksen ya da simetrik noktalar

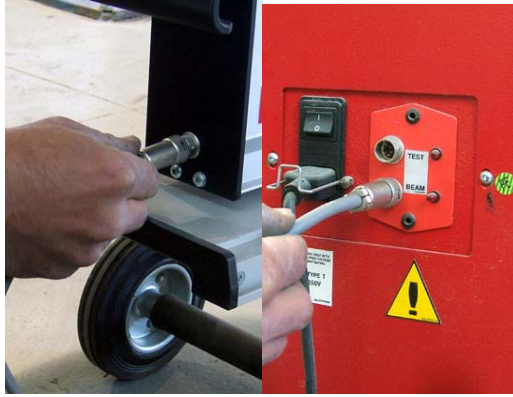
	<p>arasındaki farklılıkları not ediniz.</p>
<p>➤ Çapraz ölçümler yapınız.</p>  	<p>➤ Çapraz ölçümlerle yanal ve eksenel deformasyonları belirleyiniz</p> <p>➤ Ölçümleri çapraz eksenler ve aynı doğrultunun simetrisinden yapınız.</p>
<p>➤ Mekanik ölçüm için gerekli hazırlığı yapınız.</p> 	<p>➤ Mekanik ölçüm kollarını araç ölçüm tezgâhı üzerine, kataloqlarda belirtilen yer ve ölçülerde yerleştiriniz.</p>
<p>➤ Araca uygun şasi bilgi yaprağını temin ediniz.</p>	<p>➤ Üniversal ölçüm cihazlarında her araca uygun bilgi yaprağı vardır. Doğru bilgi yaprağını seçiniz.</p>

	
<p>➤ Ölçüm noktalarını belirleyerek ölçüm kulelerini yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Ölçüm bilgi yaprağından yararlanınız.</p>
<p>➤ Aracı tezgâh üzerine alınız. Sabitleme çenelerini bağlayınız.</p> 	<p>➤ Bu modülün birinci uygulama faaliyetinden ve Gövde Düzeltme-1 ve 2 modülünden yararlanınız.</p>
<p>➤ Üç boyutu ayarlayınız.</p>	<p>➤ Hasarın tamamını üç boyuttan ölçüm yaparak bulabilirsiniz. Gövde Düzeltme-1 ve 2 modülünden yararlanınız.</p>

	
<p>➤ Ölçü değerlerini okuyunuz.</p> 	<p>➤ Gövde Düzeltme-1 ve 2 modülünden yararlanınız.</p>
<p>➤ Elde ettiğiniz ölçme sonuçlarını not ediniz</p>	<p>➤ Yazılmayan sonuçları unutabilirsiniz. Sonuçları yazmayı unutmayınız.</p>
<p>➤ Bilgisayarlı ölçüm için gerekli malzemeleri hazırlayınız.</p> 	<p>➤ Bilgisayar, okuyucu, ölçme başlıkları takımı, hasarlı araç ve lifti hazırlayınız.</p>
<p>➤ Aracı lift üzerine alarak kaldırınız.</p>	<p>➤ Aracın lifte emniyetli bir şekilde yerleştiğinden emin olunuz.</p>

	
<p>➤ Okuyucuyu aracın alt kısmına yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Okuyucuyu aracın alt kısmına ve orta eksenini doğrultusunda yerleştiriniz.</p> <p>➤ Bu yerleştirmenin okumaya etkisi yoktur. Sadece rahat hareket edebilirsiniz.</p>
<p>➤ Aracın markasını ve tipini bilgisayardan işaretleyip onaylayınız.</p> 	<p>➤ Doğru marka ve araç tipini giriniz.</p>
<p>➤ Ölçüm noktalarını bilgisayardan belirleyiniz.</p> 	<p>➤ Bilgisayarda okuma noktaları gösterilmektedir. Gerekğinde her noktadan ayrı takip edebilirsiniz.</p>

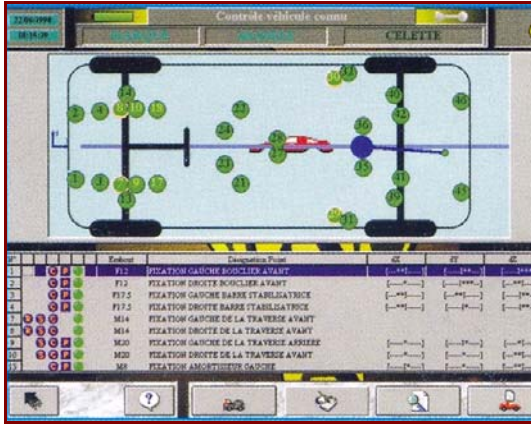
<p>➤ Uygun ölçme başlığı seçimi yapınız.</p> 	<p>➤ Ölçüm noktalarının yapılarına uygun çok farklı boyutlarda ölçme başlıkları vardır. Ölçüm noktasının yapısına uygun başlıkları seçiniz.</p>
<p>➤ Ölçme başlıklarını sabit ölçümde araç üzerindeki ölçme noktalarına, hareketli ölçümde ölçme kolu üzerine bağlayınız.</p> 	<p>➤ Sabit ölçümde başlıkları ölçüm noktalarına bağlayınız.</p> <p>➤ Hareketli ölçümde ölçme başlığını ölçme kolu ucuna bağlayınız.</p>
<p>➤ Sabit ölçme sisteminde başlıkların okuyucu bağlantılarını yapınız.</p> 	<p>➤ Başlıkların okuyucu bağlantı sayısı araca göre değişir. Bağlantı sayılarına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Okuyucu ile bilgisayar bağlantısını yapınız.</p>	<p>➤ Özel geçmeli soketler kullanılmıştır. Soket kilitli yapıya sahiptir. Söküp takarken dikkatli davranınız.</p> <p>➤ Takma ve sökme sırasında kilit mandalının açık olmasına dikkat ediniz.</p>



- Hareketli ölçme yapıyorsanız ölçme başlığını ölçme noktasına yerleştiriniz.



- Tüm ölçüm noktalarına başlığı yerleştirerek onay tuşuna basınız.




- Her iki ölçme sisteminde de bilgisayarın deformasyon belirleme tuşuna basınız.

- Doğru ekseninde yerleştirme yapılmalıdır. Tam ekseninde yerleştirildiğinden emin olunuz.

- Onay tuşuna basmayı unutmayınız.

- Deformasyon belirleme tuşu her bilgisayar sistemine göre değişir. Onay tuşu olarak "tamam, enter, F" tuşlarından biri olabilir. Bilgisayar kullanma kitapçığından yararlanınız.

	
<p>➤ Bilgisayar çıktısı olarak doğrultma işlemine geçiniz.</p>	<p>➤ Doğrultma işlemleri hasar durumuna göre farklıdır. En uygun yöntemi seçiniz.</p>
<p>➤ Kullandığınız takım, araç ve gereçleri toplayınız.</p>	<p>➤ Takımlarınızı toplayarak ilerideki kullanımlarda kolay ulaşmanızı sağlayabilir ve zaman kaybınızı azaltabilirsiniz.</p> <p>➤ Özellikle araçların toplanması sayesinde doğabilecek bazı tehlikelerin önüne geçebilirsiniz.</p>

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz veya arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz

İşlem Nu	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1	Şasi ölçme, doğrultma cihaz ve tezgâhları hakkında yeterli bilgi edindiniz mi?		
2	Şasi ölçüm cihazlarını kullanarak tüm hasar ve deformasyonların tespit edilmesi mümkün mü?		
3	Şasi ölçümlerini yapmak için gerekli malzemeleri doğru hazırladınız mı?		
4	Aracın altından ölçüm yapmak için aracı emniyet kurallarına uyarak lift ile kaldırdınız mı?		
5	Ölçüm noktalarını belirlediniz mi?		
6	Ölçüm noktalarını belirlerken araç katalogundan yararlandınız mı?		
7	Ölçüm noktalarını temizlediniz mi?		
8	Mekanik olarak eksenel değişimi belirlemek için teleskopik ölçümler yaptınız mı?		
9	Yanal ve paralel hasarları belirlemek için çapraz teleskopik ölçümler yaptınız mı?		
10	Kalıp (Mekanik) sistemi ölçüm yapmak için gerekli hazırlıkları yaptınız mı?		
11	Kalıp sistemi ölçüm için gerekli şasi bilgi yada katalog yaprağını temin ettiniz mi?		
12	Kalıp sistemi ölçüm için gerekli kalıp ve kuleleri hazırladınız mı?		
13	Aracı zorlukla karşılaşmadan ölçme tezgâhı üzerine aldınız mı?		

14	Aracı sabitleme çeneleri ile sabitlediniz mi?		
15	Bilgisayarlı ölçüm için gerekli malzemeleri hazırladınız mı?		
16	Aracı uygun yükseklikte kaldırdınız mı?		
17	Okuyucuyu aracın altına yerleştirdiniz mi?		
18	Bilgisayara aracın marka ve tipini belirttiniz mi?		
19	Ölçüm noktalarını belirlediniz mi?		
20	Ölçüm noktalarına uygun ölçme başlıklarının seçimini yaptınız mı?		
21	Ölçme başlıklarını uygun şekilde bağladınız mı?		
22	Başlıkların okuyucu ile ve okuyucunun bilgisayar ile bağlantılarını doğru yaptınız mı?		
23	Hareketli ölçümde ölçme başlıklarını tüm ölçme noktalarına yerleştirdiniz mi?		
24	Hareketli ölçümde ölçme başlıklarının her yerleştirilmesinden sonra tamam tuşuna bastınız mı?		
25	Bilgisayarda hasar belirleme tuşuna bastınız mı?		
26	Okunan değeri incelediniz mi?		
27	Elde ettiğiniz ölçüm sonuçlarına uygun onarım yöntemi belirlediniz mi?		
28	Kullandığınız takım, araç ve gereçleri topladınız mı?		

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriz varsa öğrenme faaliyetine dönerek işlemi tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

- Teleskopik ölçüm cetvelleri ile şasinin hangi arızası daha iyi tespit edilir.
A) Düşey, yanal
B) Yanal, paralel
C) Paralel
D) Yanal, eksenel, paralel.
- Teleskopik ölçüm cetveli ile bir defalık ölçüm kaç noktadan yapılır?
A) 2, B) 1, C) 3, D) 4,
- Kalıp sistemi ölçümde dikkat edilmesi gereken noktalardan en önemlisi hangisidir.
A) Kalıpların doğru hazırlanması, B) Aracın kalıp üzerine yavaş indirimi
C) Doğru bilgi yaprağının seçilmesi, D) Aracın sabitlenmesi.
- Işıklı teleskopik ölçüm sisteminin en büyük faydası nedir?
A) Ölçüm süresinin kısa olması B) Bağlantıların basit olması,
C) Her tür tezgâhta ölçüm yapılabilmesi, D) Onarım sırasında kontrol yapılabilmesi.
- Bilgisayarlı ölçüm tezgâhlarında parçaların hasarının tespiti açısından sağladığı en etkili kazanım nedir?
A) Hassas ölçüm yapma, B) Ölçüm süresinin kısa olması,
C) Küçük parçaların ölçülebilmesi, D) Maliyetin düşük olması
- Bilgisayarlı ölçüm tezgâhlarında ölçüm başlangıcında hangi bilgilerin girilmesi yeterlidir?
A) Aracın markası, B) Aracın markası, modeli, tipi
B) Aracın markası modeli, D) Aracın modeli.
- Hareketli ve sabit bilgisayarlı ölçüm sistemlerini birbirinden ayıran en büyük özellik nedir?
A) Bilgisayarlar farklıdır, B) Okuyucu yapıları farklıdır,
C) Ölçüm noktalarından ölçme şekli farklıdır, D) Veri alma farklıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız soruların öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız Cevaplarınızın hepsi doğru ise faaliyet değerlendirmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında düşey eğilme hasarlı şasiyi düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Şasi doğrultma atölyesini ziyaret ederek değişik şasi doğrultma tezgahlarını gözleyiniz.
- Şasi doğrultma tezgahlarının çalışma prensiplerini raporlayınız.
- Bir aracın şasi doğrultma işlem sırasını takip ederek işlem sırasını raporlayınız.
- Doğrultma işlemi sırasında kendi araştırdığınız ve bildiğiniz yöntemle arasındaki farklılıkları raporlayınız. Hazırladığınız raporları ders öğretmeninizin gözetiminde ders oratımında arkadaşlarınıza sununuz.

3. ŞASİ DÜZELTME TEZGÂHLARI

3.1. Şasi Düzeltme Tezgâhları

Araçların karışıkları kazaların sonucunda şasileri hasar görür. Bu hasar düzeltilmeyecek olursa aracın hareketi sırasında oldukça çok zarar verir. Bu zararlardan kurtulmak için şasilerin doğrultulması gerekir. Doğrultma işlemi şasi doğrultma tezgâhlarında yapılır.

3.1.1. Şasi Düzeltme Tezgâhının Tanımı

Şasilerdeki deformasyonları, ölçülerine uygun olarak tekrar doğrultma amacı ile üretilmiş tezgâhlara şasi düzeltme tezgâhı denir.

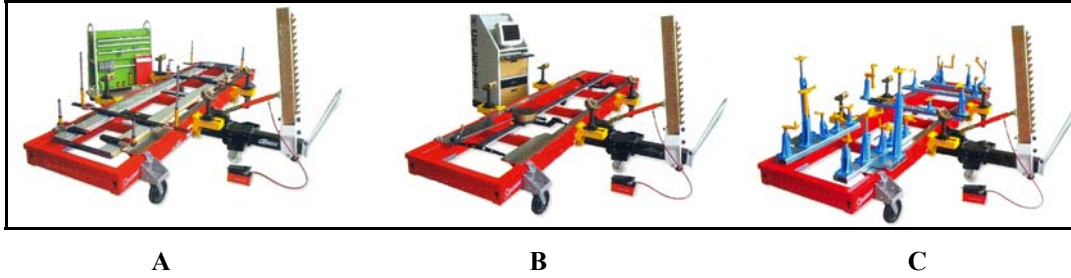
Aracın şasi ve gövde yapı özelliklerine göre değişik çeşitleri vardır.

3.1.2. Şasi Düzeltme Tezgâhının Çeşitleri

Şasi doğrultma tezgâhları araçların özelliklerine, kullanım amaçlarına, yapım özelliklerine göre çeşitlendirilir.

- Şasi araç özelliklerine göre;
 - Otomobil gövde ve şasi düzeltme tezgâhları
 - Hafif ticari araç şasi düzeltme tezgâhları,
 - Ağır araç şasi düzeltme tezgâhları.
- Yapım özelliklerine göre:
 - Yere gömülü şasi ve gövde doğrultma tezgâhları,
 - Seyyar şasi ve gövde doğrultma tezgâhları,
 - Rampalı şasi doğrultma tezgâhları.

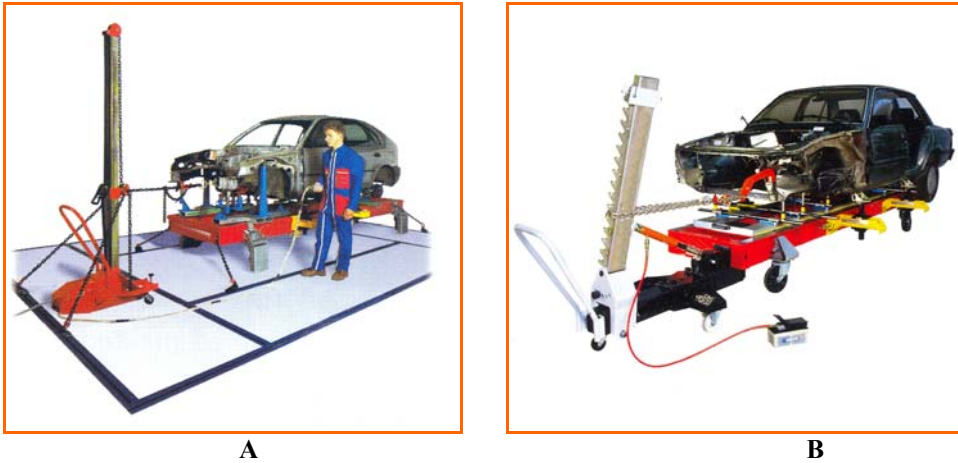
Bu çeşitlerinin yanında üniversal ve markaya özel şasi ve gövde doğrultma tezgâhları vardır. Üniversal şasi ve gövde doğrultma tezgâhları bilgisayarlı, mekanik ve kalıp sistemli olarak üç çeşittir. Resim 3.1 de bu cihazları görmekteyiz.



Resim 3.1: Mekanik, bilgisayarlı ve kalıp sistemi şasi ve gövde ölçüm ve doğrultma tezgâhları

3.1.2.1. Otomobil Gövde Ve Şasi Düzeltme Tezgâhları

Otomobil ve benzeri hafif yapıdaki araçların şasi gövde ölçüm ve doğrultma işlemlerinde kullanılan tezgâhlardır. Yere gömülü ve sayar tipleri vardır. Resim 3.2 A ve B de seyyar ve yere gömülü şasi doğrultma tezgâhları görülmektedir.



Resim 3.2: Otomobil gövde ve şasi düzeltme tezgâhları

3.1.2.2. Hafif Ticari Araç Şasi Düzeltme Tezgâhları

Otomobil gövde ve şasi düzeltme tezgâhlarından farkı yoktur. Farklılığı yapısının biraz büyük olmasıdır. Resim 3.3 de hafif ticari araç şasi ve gövde düzeltme tezgahı görülmektedir.



Resim 3.3: Hafif ticari araç şasi ve gövde düzeltme tezgahı

3.1.2.3. Ağır Araç Şasi Düzeltme Tezgâhları

Genellikle yere gömülü olarak yapılırlar. Rampalı seyyar tezgâhlarda bulunur. Yapı bakımından oldukça ağırdır. Boyutları 12 metrelik bir ağır taşıtın şasisini tam düzeltebilecek büyüklüktedir. Resim 3.4 de yere gömülü ağır araç şasi doğrultma tezgahı görülmektedir.



Resim 3.4: Ağır araç şasi ve gövde doğrultma tezgahları

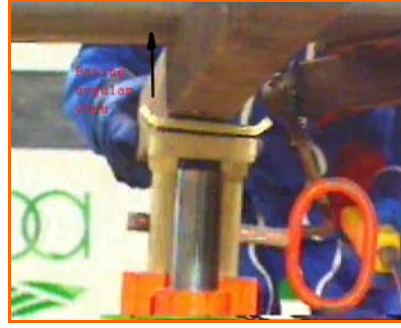
3.1.3. Şasi Düzeltme Tezgâhının Kullanılması

Şasi düzeltme tezgâhlarının kullanılması çeşidine göre farklılıklar gösterir. Mekanik doğrultma tezgâhlarında araç en az dört destek üzerine alınır. Şasi sökülmüş ise şaside dört destek üzerine alınır. Şasi ya da araç en az dört noktadan sabitlenir. Sabitleme işleminden sonra yardımcı takımlar kullanılarak düzeltme yapılacak boyuta göre düzeltme yapılır.

Bilgisayarlı sistemde araç tezgâh üzerine alınır. Ölçme işlemi yapılır. Araç indirilmeden doğrultma aparatı ile gerekli doğrultmalar yapılır. Burada en büyük avantaj gerektiğinde yeniden ölçüm yapılabilmesidir.

Kalıp sisteminde araç kalıp üzerine alınır. Ölçme başlıkları ile şasi arasındaki ölçü farklılıkları belirlendikten sonra kayma yönüne göre düzeltme işlemlerine başlanır.

Doğrultma işlemleri sırasında çekirme ve basınç uygulama yönleri deformasyonun yönüne göre yapılır. Örnek düşey eğilmelerde eğilme +Y yönündeyse şasiye üstten basınç uygulanır. Eğilme ters yönde ise alttan basınç uygulanır.



Resim 3.5: Düşey eğimli şasi düzeltmede kuvvet uygulama yönü

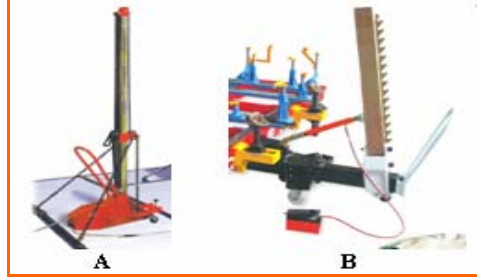
3.1.4. Şasi Düzeltme Tezgâhı Ekipmanları ve Kullanılması

Şasi düzeltme tezgâhlarının ekipmanları çekirme kuleleri, bağlama zincirleri, sabitleme çeneleri, çekirme ve elemanları, hidrolik pompa setleri, pnömatik pompa setleri, çekirme kolları şasi düzeltme tezgâhlarının yardımcı elemanlarıdır.

3.1.4.1. Kuleler

Kuleler dayama amacı ile kullanılan şasi düzeltme aparatıdır. Şasinin doğrultulması gereken kısmının karşısına getirilir. Şasi düzeltme tezgâhının özelliğine göre kilitleme işlemi yapılır.

Resim 3.6 A da kulenin yere gömülü sistemde yere kilitlenmiş durumu görülmektedir. Kilitleme için özel kilitleme çeneleri kullanılır. Resim 3.6 B de kulenin seyyar şasi düzeltme tezgâhına kilitlenmiş durumu görülmektedir. Bu tür kuleler şasi düzeltme işleminin yapılması sırasında kullanılmalarının yanında daha çok sac gövde düzeltme işlemleri sırasında kullanılırlar. Seyyar oldukları için şasi doğrultma tezgâhının her yönünden işlem yapılmasını kolaylaştırırlar. Boyları beş metreye kadar yapılanları vardır. Bu sayede otobüs ve benzeri araçların gövde düzeltmelerinde rahatlıkla kullanılabilirler.



Resim 3.6 Şasi düzeltmede kullanılan dayama kuleleri

Kamyon, otobüs ve hafif ticari araçların ayrıık şasilerinin doğrultulmasında dayanımı artırılmış boyu kısa dayama kuleleri kullanılır. Resim 3.7 de aşırı yük uygulamalarına dayanıklı kısa kule görölmektedir. Resim 3.6 görölen kuleler gibi bu kuleler seyyar tezgaha ve yere gömölü tezgahlara kilitlenebilme özelliğine sahiptir. Kuleler sabitleme ayakları ile seyyar tezgâhlara veya yere sabitlenirler.

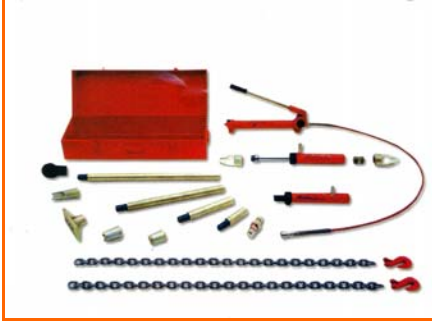


Resim 3.7: Dayanımı artırılmış kule

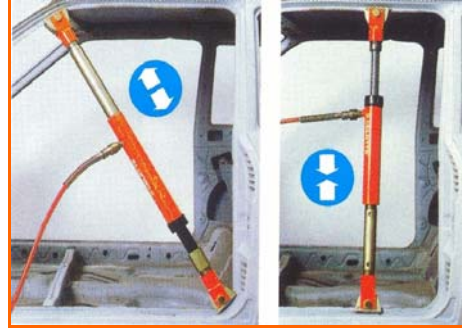
3.1.4.2. Basınç Silindirleri

Doğrultma işlemi sırasında kuvvet uygulama amacı ile kullanılan hidrolik veya pnömatik silindirlerdir. Hidrolik ve pnömatik prensiplere göre çalışırlar. Tek ve çift etkili çalışabilirler. Pompada denilen silindirlerin yapısı ve çalışma prensipleri hidrolik ve pnömatik modüllerinde açıklanmıştır.

Basınç silindirleri (pompaları) doğrultmanın yapılacağı yere bağlanır. Çalışmaları kontrollüdür. Ağır hareketlerle çalıştırılırlar. Önce temas etmesi gereken nokta ile arasındaki boşluk alınır. Ya da bağlama çeneleri (kelepçeleri) yardımı ile bağlantıları yapılır. Resim 3.9 da itme ve çekme basıncı uygulama silindirleri ve bağlantı şekilleri görölmektedir. Boşluk alındıktan sonra uygun eksen de hareket edip etmeyeceği iyice kontrol edilir. Doğru eksen de hareket edeceği kararı verildikten sonra düzeltme basıncı uygulanır. Doğrultmanın ilerlemesine göre basın miktarı artırılır ya da azaltılır. Bu sırada düzeltme durumu da sürekli kontrol edilir.



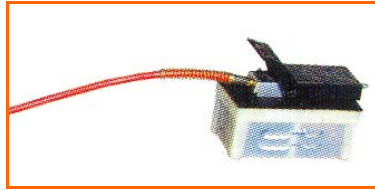
Resim 3.8: Hidrolik silindir (pompa) seti



Resim 3.9: Basınç silindirleri bağlantı şekilleri

3.1.4.3. Basınç Kontrol Ünitesi

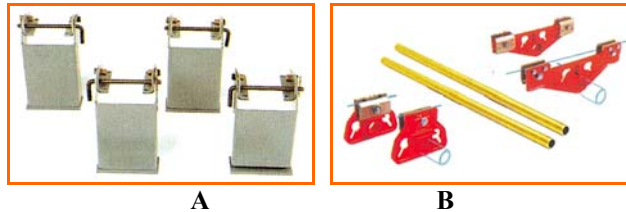
Silindirlerin kontrol işlemleri mekanik kolla, elle bir düğme yardımı ile ve ayakla yapılabilir. Kontrol sisteminin kendisi ise hidrolik, pnömatik valfler veya elektrikli kontrol sistemleri yardımı ile çalışır. Hidrolik ve pnömatik kontrol valfleri ve çalışmaları hidrolik ve pnömatik modüllerinde açıklanmıştır. Elektrikli kontrol sistemi hidrolik ya da pnömatik valfin harekete geçmesini sağlar. Resim 3.11 de havalı basınç kontrol ünitesi görülmektedir.



Resim 3.10 Havalı basınç kontrol ünitesi, ayakla kontrollü

3.1.4.4. Bağlama ve Sabitleme Çeneleri

Seyyar kulelerin, dayama takozlarının, şasinin, araç gövdesinin silindirlerin şasi ve gövde düzeltme tezgâhlarına sabitlenmesini sağlayan mengene türü şasi düzeltme yardımcı aparatıdır.



Resim 3.11: Bağlama ve sabitleme ayakları

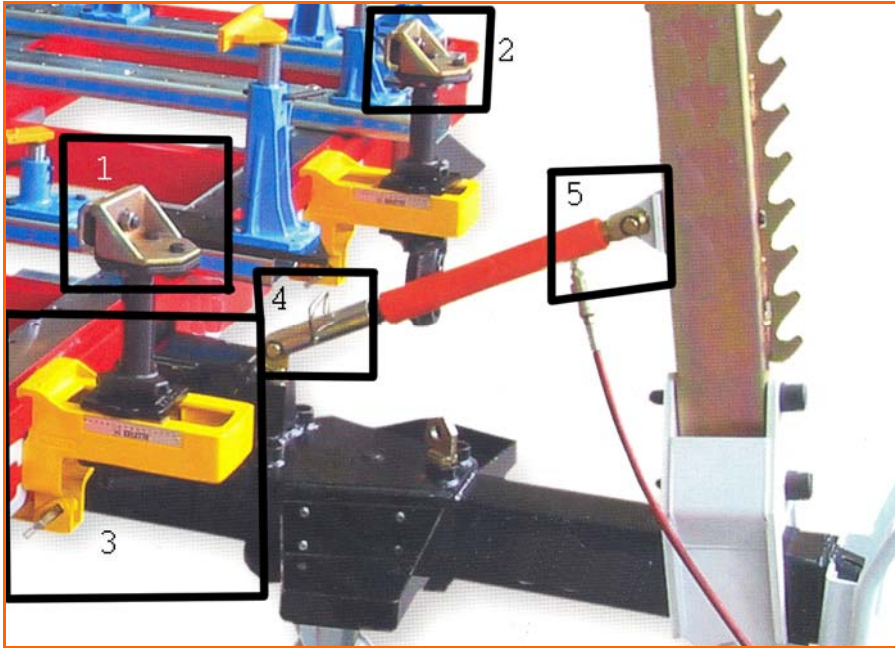
Mengeneler gibi bir kol yardımı ile sıkıştırılıp sabitlenmelerinin yanında cıvata ve somun ile de sabitlenirler. Şasi ve gövde düzeltme tezgâhları üzerinde ve diğer aparatlarda bağlanmaları ve sabitlenmeleri için özel kanal ve çıkıntılar yapılmıştır. Bağlama ve

sabitleme çenelerinin yanında seyyar çekirme ayakları vardır. Resim 3.13 A da çekirme ayağı görülmektedir. Bunlar kanca şeklinde bağlama ve çekirme elemanlarıdır. Zincirle yapılan çekirme işlemlerinde farklı bağlama ve sabitleme elemanları kullanılmıştır. Bunlar resim 3.13. B ve C de görülmektedir. Bu tür bağlantılarda bağlantı sabit değildir. Çekme işlemi sırasında çekme yönü değişebilir. Buna dikkat edilmelidir.



Resim 3.12: Değişik bağlama ve sabitleme elemanları

Resim3.14 de değişik bağlantılarda bağlama ve sabitleme çeneleri uygulama durumunda görülmektedir.



Resim 3.13: Bağlama ve sabitleme elemanlarının bağlantı uygulamaları

Bu bağlama elemanlarının yanında çok farklı yapılarda bağlantı elemanları yapılmıştır. Küçük yapıdaki bu elemanlar gövde düzeltmede daha çok kullanılır. Gövde düzeltme 1.2.3 modüllerine bakınız.

3.1.4.5. Çektirme Zincir ve Halatları

Düzeltilmenin yapılacağı kısım ile basınç uygulama noktalarının arasındaki aralığın uzak olması durumunda kullanılan elemanlardır

Değişik yapılarda halkalı zincirler kullanılmaktadır. Kullanılma alanlarındaki yer ve değişik uygulama basınçlarında kullanılabilecek yapıda yapılmışlardır. Resim 3.15 A da görülen bazı zincirleri bir ucunda bağlantı adaptörü sabit yapılmıştır. Bu tür zincirler markaya özel doğrultma tezgâhlarında daha çok görülmektedir. Resim 3.15 B de görülen halatlar genellikle emniyet amacı ile kullanılır



Resim 3.14: Çektirme zincir ve halatları

3.2.Şaside Düşey Eğilme

Şasinin kendi eksenine dik yönde oluşan eğilmelerdir. Bu tür eğilmeler şasinin belirli bir bölümünde olacağı gibi bir yan tarafın tamamında, ortadan öne, arkaya doğru uzanan boyutta olabilir. Ortadan iki tekerlek sisteminin orta noktasından olabilir. Buna en güzel örnek monokok gövdeli bir aracın ‘Uçak Kaçırın’ olarak anılmasına sebep olmasıdır. Ağır yüklü hafif gövdeli bir araca oldukça kilolu yolcular binmiştir. Araç yolda ilerlerken ani frenleme yapmak zorunda kalmıştır. Bu sırada meydana gelen enerji ile aracın orta kısmı eğilmiştir. Hava alanına geldiklerinde otomobilin kapısını açmak istediklerinde açamamışlar. Ortada meydana gelen eğilme kapıların sıkışmasına sebep olmuştur. Bu tür değişikliklerin sebebi eğilmenin oluşma biçimine bağlıdır.

3.2.1. Şaside Düşey Eğilmenin Nedenleri

Eğilmelerin genel sebebi çarpışma sırasında ortaya çıkan enerjidir. Kaza sırasında aracın yükselip alçalması ve bu sırada üzerindeki yükün hız nedeniyle sahip olduğu enerji düşey eğilmelere sebep olur. Yükselip alçalma önden ve arkadan olduğu gibi ayrı zaman aralıklarında her tarafta da olabilir. Resim 3.16 da önden darbeli yarım şasili aracın sağ şasi traversindeki yukarı doğru olan eğilme görülmektedir. Şasi yapısındaki eğilmeler yukarı veya aşağı yönde olabilir.



A



B




Resim 3.16: Yarım şaside ön koldaki arka ve ön kısımdaki düşey eğilmeler




3.2.2. Şaside Düşey Eğilmenin Etkileri




Tüm şasi deformasyonlarında olduğu gibi öncelikle aracın ilerlemesini güçleştirir. Bu durum yakıt sarfiyatını artırır. Direksiyonun zor çevrilmesi, aracı bir tarafa çekmesi, lastiklerin aşınması gibi etkileri de vardır. Düşey eğilmeye özgü kapaklanma ve havalanma olayları daha fazla hissedilir. Özellikle frenlemeler sırasında ki kapaklanmalarda araç yola en yakın duruma gelir. Bu tür eğilme varsa aracın alt kısmının yere çarpması durumuyla karşılaşılır. Bu çarpma yukarı yöndeki dikey eğilmelerde deformasyonun olmadığı bölgelerde olur.


Havalanma (aracın bir bölümünün havada uçması) araç hareket halinde ve hızla ilerlerken hissedilir. Aracın savrulmasında büyük etkindir.


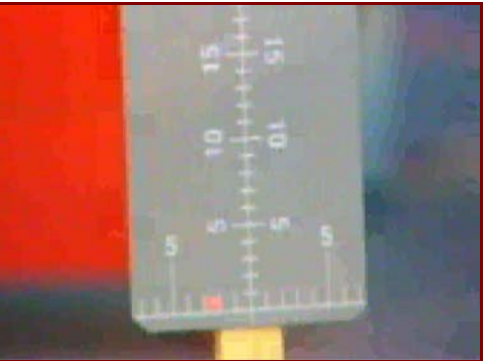


UYGULAMA FAALİYETİ



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Düşey hasarlı şaside düzeltme yapmak için gerekli malzemeleri hazırlayınız.</p> 	<p>➤ Düşey hasarlı şaside düzeltme yapmak için gerekli malzemelerin listesini belirleyiniz.</p> <p>➤ Hasarlı şasi, şasi düzeltme ve ölçme tezgâhı, basınç silindirleri, bağlama başlıkları, seyyar kuleleri hazırlayınız.</p>
<p>➤ Hasarlı şasiyi doğrultma ve ölçüm tezgâhı üzerine alınız.</p> 	<p>➤ Şasiyi araçla birlikte tezgâh üzerine alınız.</p> <p>➤ Şasi araç üzerinde değilse uygun vinç ya da lift kullanınız.</p>
<p>➤ Şasi yüzeyini temizleyiniz.</p> 	<p>➤ Kimyasal temizlik yapınız.</p> <p>➤ Kimyasal atıklar ölçüm cihazlarına zarar verir dikkatli olunuz.</p>

<p>➤ Şasinin hasar durumunu tespit ediniz.</p> 	<p>➤ Bu modülün ikinci öğrenme ve uygulama faaliyetinden yararlanınız.</p>
<p>➤ Şasinin hasar durumuna göre sabitleme bağlantılarını yapınız.</p> 	<p>➤ Sabitleme noktaları şasinin uzunluğuna göre değişir. Sayısının en az dört olduğunu unutmayınız.</p> <p>➤ Sabitleme noktalarına sabitleme işlemine şasinin sağlam bölümlerinden başlayınız.</p>
<p>➤ Sabitleme kulesinin ayaklarını çok sıkı sabitleyiniz.</p> 	<p>➤ Kuleye uygun ayak seçimi yapınız.</p> <p>➤ Uygun kama seçiniz.</p> <p>➤ Kamayı çekiç vurma basıncı ile iyice sıkıştırınız.</p>

<p>➤ Yan sabitleme yapınız.</p> 	<p>➤ Şasinin kaymasını önlemek için değişik noktalara dayamalar yapılmalıdır.</p> <p>➤ Dayama başlıklarına basınç uygulanmamalı, sadece boşlukları alınmalıdır.</p>
<p>➤ Deformasyon Y ekseninin eksi yönünde ise eğilmenin her iki yan ve düzgün tarafından sabitleme yapınız.</p> 	<p>➤ Sabitleme noktalarını hasarın başlangıç noktasından en az otuz santimetre uzakta olacak şekilde ayarlayınız.</p> <p>➤ Sabitleme işlemini zincirle, mekanik çektirmeyle ve özel gergi kolları ile yapabilirsiniz.</p> <p>➤ Zincirle sabitleme işini + Y yönündeki eğimlerin düzeltilmesinde mutlaka yapınız.</p>
<p>➤ Hasarlı bölgenin altına basınç uygulama için basınç silindirini yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Şasinin eğimi – Y yönünde ise şasinin alt kısmına, eğim + Y yönünde ise üst kısmına basınç çektirmesini yerleştiriniz.</p>

<p>➤ Basınç silindiri ile şasi arasına ağaç takoz yerleştirip boşluğunu alınız.</p> 	<p>➤ Doğrultma işleminin yönüne göre basınç silindiri ya da çekirtmesi yerleştiriniz.</p> <p>➤ Her iki yöntemde şasi ile bağlantı noktası arasına ağaç ya da plastik takoz koyunuz.</p>
<p>➤ Boşluğu alma ve doğrultma sırasında bağlantı sabitleme elemanlarını sürekli kontrol ediniz</p> 	<p>➤ Doğrultma sırasında sabitleme ve bağlantı elemanlarının esneme payı hariç oynama ve açılma yapmadığına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Kontrollü bir şekilde basınç uygulayarak doğrultmayı gerçekleştiriniz.</p>	<p>➤ Doğrultma sırasında fazla yüklenilirse yeni ve ters yönde işlem yapılması gerekir. Bu durum ek zaman ve maliyet getirir. Bu yüzden doğrultma sırasında sürekli kontroller yapınız.</p>

	
<p>➤ Düzeltme durumunu kontrol ediniz.</p>	
	<p>➤ Düzeltme durumunu sürekli kontrol ederek, kalan hasar miktarına göre uygun basınç uygulayınız.</p>
<p>➤ Deformasyon Y ekseninin artı yönünde varsa bu doğrultmaya geçiniz.</p>	<p>➤ Artı Y doğrultusundaki eğilmenin doğrultulmasından önce eksi Y eğilmesinin doğrultulma işlemini yapınız.</p>
	
<p>➤ Şasiyi sağlam olan bölümünün iki yanından sıkıştırınız.</p>	<p>➤ Bu sıkıştırmalar kısa kuleler ile yapılmalıdır. Sıkıştırmaları mümkün olduğunca birbirinin simetrisi olacak şekilde ayarlayınız.</p>

	
<p>➤ Eğik kısmın tam karşısından diğer şasi kolunu, eğimin hemen ön ve arkasından ise eğik şasi kolunu sabitleyiniz.</p>	<p>➤ Sabitleme yapılarak basınç uygulama sırasında kaymayı önleyiniz. DİKKAT!</p>
	<p>➤ Basınç uygulama sırasında şasi kesinlikle kaymamalıdır. Onarım sırasında kayma olup olmadığını sürekli kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Çektirme yolu ile eğik kısma basınç uygulayınız.</p>	<p>Doğrultma sırasında fazla yüklenilirse yeni ve ters yönde işlem yapılması gerekir. Bu durum ek zaman ve maliyet getirir. Onun için doğrultma sırasında değişimi sürekli kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Şasi doğrultma işlemine tam doğrultma gerçekleşinceye kadar devam ediniz.</p>	<p>➤ Tam doğrultmanın olduğu kararını ölçerek veriniz. ➤ Doğrultma sırasında hasarı ve doğrultma oranını sık aralıklarla kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Kullandığınız takım, araç ve gereçleri toplayınız.</p>	<p>➤ Takımları toplayınız ilerideki kullanımlarda kolay ulaşmanızı sağlayacak ve zaman kaybını azaltacaktır. İhmal etmeyiniz. ➤ Özellikle araçların toplanması doğabilecek bazı tehlikeleri önleyecektir. Dikkatli davranınız.</p>

OBJEKTİF DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz veya arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz

İşlem Nu	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1	Düşey hasarı düzeltmek için gerekli malzeme, takım, araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
2	Şasiyi şasi ölçüm ve doğrultma tezgâhı üzerine emniyetli bir şekilde aldınız mı?		
3	Şasi yüzeylerini iyice temizlediniz mi?		
4	Hasar oranını tespit ettiniz mi?		
5	Şasi bağlantılarını düzeltme konumuna göre yaptınız mı?		
6	Bağlantıların oynamayacak şekilde olduğunu kontrol ettiniz mi?		
7	Basınç silindiri ile şasi arsındaki boşluğu aldınız mı?		
8	Dikey doğrultmanın yönüne uygun alttan ya da üstten sabitleme yaptınız mı?		
9	Basınç silindirini, ya da çekirme kolunu düzgün yerleştirdiniz mi?		
10	Basınç silindiri veya çekirmesi başlığı ile şasi arasına plastik ya da ağaç takoz yerleştirdiniz mi?		
11	Basınç silindiri ya da çekirmesi başlığı ile şasi arasındaki boşluğu aldınız mı?		
12	Basıncı alırken bağlantı ve sıkıştırma elemanlarının oynayıp oynamadığını gözlediniz mi?		
13	Kontrollü bir şekilde basınç uyguladınız mı?		
14	Bir süre basınç uygulamasından sonra hasarın doğrulma durumunu kontrol ettiniz mi?		
15	Hasar düzeltilmemişse yeniden basınç uyguladınız mı?		
16	Son kontrolleri yaptığınızda düzeltme işlemi tamamlanmamışsa düzeltme işlemi tamamlanıncaya kadar devam ettiniz mi?		
17	Düzeltilme işleminin bitiminde kullandığınız takım araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
18	Kullandığınız takım ve araç gereçleri yerlerine koydunuz mu?		
19	Çalışmalarınız sırasında emniyet kurallarına uydunuz mu?		
20	İşi süresi içinde bitirdiniz mi?		

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriz varsa ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerine dönerek işlemi tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

1. Ünlversal şasi düzeltme ölçüm ve doğrultma tezgâhlarının diğler tezgâhlardan en önemli farkı nedir?
A) Hafifliğı
B) Ölçüm ve doğrultmanın basit yapılması
C) Her marka aracın sınırlı oranda bilgisinin bulunması
D) Ucuz olması
2. Kamyon, otobüs ve benzeri araçların şasi hasarlarının düzeltilmesinde tercih edilmesi gereken şasi ölçme ve doğrultma cihazı hangisidir?
A) Seyyar ölçme ve doğrultma tezgâhı,
B) Rampalı ölçme ve doğrultma tezgâhı,
C) Yere gömülü ölçme ve doğrultma tezgâhı,
D) Araca özel ölçme ve doğrultma tezgâhı,
3. Şasi doğrultma işlemi sırasında aracın tezgâh üzerine alınmasından sonra, doğrultma işleminden önce ilk yapılması gereken işlem nedir?
A) Şasinin sabitlenmesi,
B) Dayamaların yapılması,
C) Şasi hasarlarının belirlenmesi.
D) Şasi yüzeylerinin temizlenmesi.
4. Şasi doğrultma işlemi başlangıcında yapılan sabitleme işlemi hangi yönlerde yapılmalıdır.
A) Her yönden,
B) Hasarın durumuna göre
C) İki yandan,
D) Üstten ve alttan.
5. Doğrultma işlemi sırasında şasi profilinin zarar görmemesi için alınması gereken tedbir nedir?
A) Kontrollü basınç uygulama,
B) Basınç silindiri başı ile şasi arasına takoz koymak,
C) Az basınç uygulama,
D) Geni yüzeye basınç uygulamak.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız soruların öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız Cevaplarınızın hepsi doğru ise faaliyet değerlendirmesi için öğretmenimize başvurabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında yanal eğilme hasarlı şasiyi düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Yanal eğilmeli bir şasinin araca verdiği zararları araştırınız. Bu zararların ekonomik kayıplarını araştırıp raporlayınız. Hazırladığınız raporları ders öğretmeninizin gözetiminde ders oratmında arkadaşlarınıza sununuz.

4. ŞASİDE YANAL EĞİLME

4.1. Şaside Yanal Eğilme

Tek taraflı yandan ve savrulma sonunda oluşan çarpma ile gerçekleşen şasi çatkısındaki eğilmelerdir. Bu tür eğilmeler tek yan tarafta olduğu gibi iki taraftan darbe alma durumunda her iki yandan da eğilmeler görülebilir. Bazı araçların ilerlemeleri gözlemlendiğinde görülebilme özelliğine sahiptir. Gövde ile şasi ayrıldığında da eğilme resim 4.1 A da olduğu gibi açıkça görülebilir. Aracın kabini ve tekerlek sistemi farklı yönlerde ilerliyormuş gibi görünür. Eğilmenin miktarı ölçüm sonucunda resim 4.1 B de görüldüğü gibi daha açık ortaya çıkar

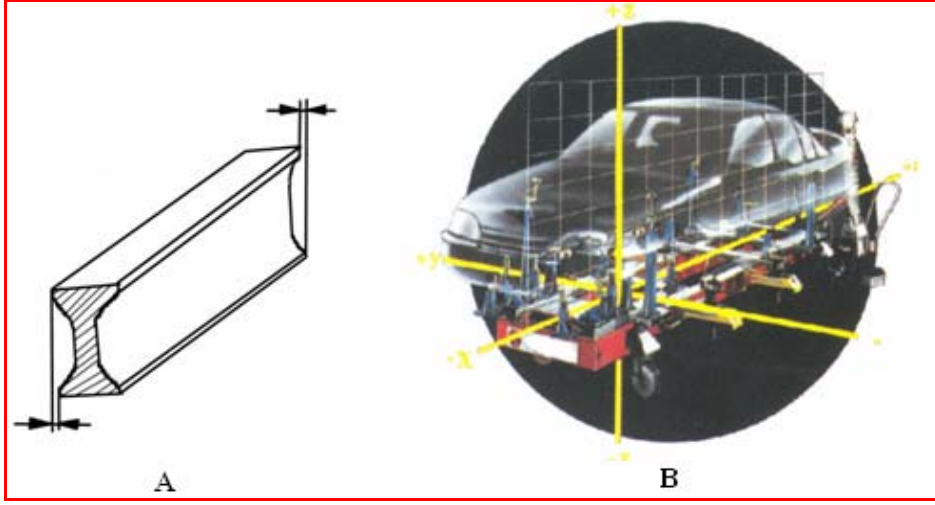


A



B

Resim 4.1: Yanal eğilmiş şasi ve eğilme uzunluğu



Resim 4.3: Şaside yanal eğilme ve şasinin üç boyutunun artı ve eksi yönleri

4.1.2. Şaside Yanal Eğilmenin Etkileri



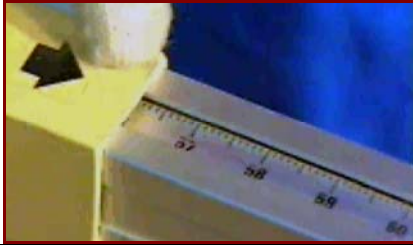
Yanal eğilmelerde aracın ilerlemesi sırasında tekerlek eksenini ile gövde eksenini farklı olacaktır. Aynı zamanda tekerleklerin ilerleme yönleri de farklı olacaktır. Bu durum lastiklerin sürüklenerek ilerlemesine sebep olacaktır.

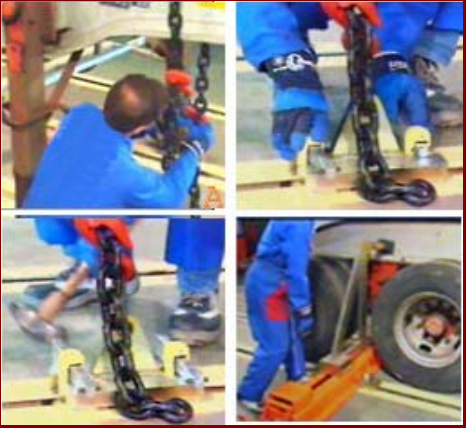

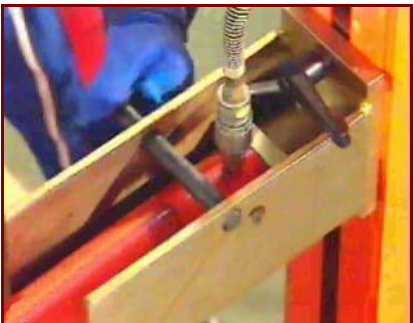
Bir başka etki, eğilme tek taraflı ise iki tekerlek sistemi arasındaki aralık azalacaktır. Tekerlek sistemi aynı ekseninde hareket edebilir. Ama bu durum aynı yolda ve mesafede tekerleklerin dönme sayılarının değişik olmasına sebep olur. Bu durumda lastiklerin farklı aşınmasına sebep olur.



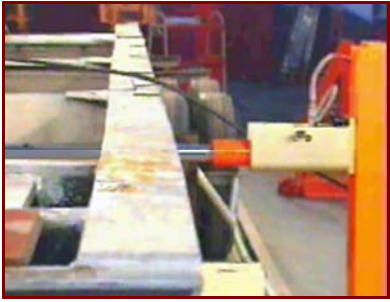
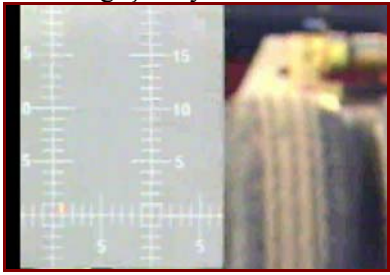
4.1.3. Şaside Yanal Eğilmenin Onarımı



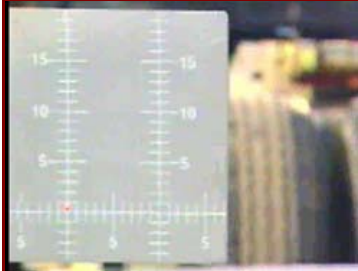

Yanal eğilmeyi soğuk doğrultmak kolaydır. Bir tarafın esnemesini önleyecek tedbirler alınır. Eğilmenin olduğu kısmın orta noktasından kuvvet uygulanır. Bu sırada şasi kolunun düzelme durumu gözlenir. Basıncın etkisi ile şasi kolu hareket edecektir. Bu hareketin şasin kolunun diğer tarafının sınır çizgisini bir miktar geçmesi sağlanır. Geçme oranı eğimin miktarına göre değişir. Yaklaşık olarak eğimin %10- 25 i kadar olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Yanal hasarlı şaside düzeltme yapmak için gerekli malzemeleri hazırlayınız.</p> 	<p>➤ Düşey hasarlı şaside düzeltme yapmak için gerekli malzemelerin listesini oluşturunuz.</p> <p>➤ Hasarlı şasi, şasi düzeltme ve ölçme tezgâhı, basınç silindirleri, bağlama başlıkları ve seyyar kuleleri hazırlayınız.</p>
<p>➤ Hasarlı şasiyi doğrultma ve ölçüm tezgâhı üzerine alınız.</p> 	<p>➤ Aracın şasi kollarının arka uçlarını takip ediniz. Bu uçların şasi doğrultma ve ölçme tezgâhının orta kanallarına eşit mesafede olmasına dikkat ediniz. Eşit değilse eşit aralık kalıncaya kadar ayarlama yapınız.</p> <p>➤ Aracın alınmasından sonra kaymayı önlemek için araçla birlikteyse el frenini çekiniz, vites takınız.</p> <p>➤ Araç lastiklerinin üzerindeyse, lastiklerin her iki tarafına takoz koyabilirsiniz.</p>
<p>➤ Doğrultma sırasında kontrol için ışıklı kontrollü sistemini bağlayınız</p> 	<p>➤ Işıklı ölçme ve kontrol sisteminin bağlanması doğrultma sırasında hataları en aza indirecektir. Unutmayınız.</p> <p>➤ Doğrultmanın her kademesinde ışın tabelalarından düzeltme durumunu kontrol ediniz. Böylece sınırların aşılmasının önüne geçebilirsiniz.</p>
<p>➤ Şasiyi sabitleyiniz.</p>	<p>➤ Doğrultma sırasında şasinin oynamasını ve aşağı yukarı, sağa sola ve ileri geri kaymalarını önleyiniz.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasinin +Y ve -Y yönünde oynamasını engellenmek için altına destek ve zincirle bağlama yapınız. ➤ Yanal kaymaları engellemek için yan destekler koyunuz. ➤ Kayma ve oynamayı engelleyici işlemleri hasarsız şasi kolu üzerinde yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hasarlı şasi kolunu doğrultmak için uygun kuleyi yanaştırınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kule ile şasi kolu arasındaki aralık fazla olmamalıdır. Aralık arttıkça basınç silindiri, ara kolların ve başlığın kayma ihtimalini artırır. Kulenin basınç değerinin şasi koluna uygulayacağınız basınca dayanıklı olduğundan emin olunuz. ➤ Kulenin bağlama ve sıkıştırma parçası, bağlantı yeri kanal eksenine ile ortali olacak şekilde ayarlayınız.
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeterli basınç sağlayacak kapasitede silindir kullanınız. ➤ Ara parçanın, kule ile şasi kolu arasındaki aralığı yeterince kapatacak uzunlukta olduğundan emin olunuz. ➤ Başlıkları, şasi yapısını basınç altında değiştirmeyecek ölçü ve şekilde olmayacak şekilde ayarlayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygun hidrolik veya pnömatik silindiri, ara parça ve başlıkları bağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasi ile güç uygulama silindiri arasındaki boşluğu alınız.
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kasıntı yapmayı önlemek için boşluk alınmadan önce sıkıştırma ayaklarını tam sıkıştırınız.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Boşluk alındıktan sonra ayaklara basınç uygulanarak iyici sıkıştırınız. ➤ Şasinin hasar görmemesi için başlık ile şasi arasına plastik veya ağaç takoz koyunuz.
<p>➤ Z eksenini yönündeki eğikliği düzeltiniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Silindiri basınç yapmayacak şekilde yağ basıncı ile doldurunuz. Vanasını üzerine basıldığında yağı geri gidecek şekilde ayarlayınız. ➤ Z eksenini boyutlarında bozulma varsa önce içteki çift etkili ve dıştaki kuleye bağlı silindirlerin her ikisinin aynı anda komut edilmesiyle düzeltiniz.
<p>➤ Basınç uygulayınız.</p> 	<p>➤ Basıncın kontrollü uygulanması gerekir. Fazla basın uygulanırsa ters yönde eğilme meydana gelir. Ek işlem çıkar. Zaman kaybına neden olur. Bu yüzden basınç uygulanırken dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Basıncı uygulamaya şasi kolu iç tarafını 1-3 derece geçinceye kadar devam ediniz.</p> 	<p>➤ Basınç uygulama bırakıldığında şasi geriye doğru bir miktar esneyecektir. Daha fazla basınç uygularsanız şasi kolu ters yönde deformasyona uğrar. Ek düzeltme çalışması gerektirir. Bu durum zaman ve işçilik maliyetlerini artırır. Dikkatli olunuz.</p> <p>➤ Tolerans derecesi şasi kolu eğilme bölgesinin uzunluğuna göre değişir. Toleransı iyi hesaplayınız.</p>
<p>➤ Basınç uygulamayı durdurarak doğrultma miktarını kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Kontrol işlemini ışıklı kontrol sistemi ile ve test plakaları ile yapabilirsiniz.</p>

	<p>➤ Doğrultma kademeleri sırasında plakadan yararlanınız. Ama en doğru sonucu ışıklı kontrol sisteminde elde edebilirsiniz.</p>
<p>➤ Basınç uygulamayı bırakınız ya da devam ediniz.</p> 	<p>➤ Yeterli doğrultma mesafesine ulaştıysanız basınç uygulamayı bırakınız.</p> <p>➤ Şasi kolu üzerinden basınç tamamen bırakıldığında yeniden kontrol edilip tam sonuç aldığınızdan emin olunuz</p>
<p>➤ Şasi kolu üzerinden basıncı tamamen kaldırarak yeniden kontrol ediniz.</p> 	<p>➤ Tam doğrulttuğunuzdan emin olmalısınız. Tam doğrultulmamış ise işlemleri yeniden tekrarlayınız.</p>
<p>➤ Kullandığınız tüm takımları toplayıp yerlerine yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Kullandığınız takım ve araçları araç yerinden hareket etmeden toplayıp yerlerine yerleştiriniz.</p>

OBJEKTİF DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz veya arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz

İşlem Nu	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1	Yanal eğilme hasarını düzeltmek için gerekli takım, araç ve gereçleri hazırladınız mı?		
2	Şasiyi şasi ölçüm ve doğrultma tezgâhı üzerine emniyetli bir şekilde aldınız mı?		
3	Şasi yüzeylerini iyice temizlediniz mi?		
4	Sürekli kontrol etmek için ışıklı teleskopik ölçüm sistemini bağladınız mı?		
5	Hasar oranını tespit ettiniz mi?		
6	Şasi bağlantılarını düzeltme konumuna göre yaptınız mı?		
7	Bağlantılarının oynamayacak şekilde olduğunu kontrol ettiniz mi?		
8	Basınç silindiri ile şasi arasındaki boşluğu aldınız mı?		
9	Yan basınç uygulaması için uygun dayama kulesini seçtiniz mi?		
10	Basınç uygulama silindirini düzgün bağladınız mı?		
11	Kontrollü bir şekilde basınç uyguladınız mı?		
12	Şasinin basınç etkisiyle yeterli derece ileri gitmesini sağladınız mı?		
13	Basınç uygulamasını yavaşça bıraktınız mı?		
14	Bıraktığınızda doğrulma durumunu kontrol ettiniz mi?		
15	Hasar varsa yeniden düzelttiniz mi?		
16	Düzeltilme işlemini tam düzelme gerçekleşinceye kadar devam ettiniz mi?		
17	Tam basıncı kaldırarak yeniden kontrol edip işi bitirdiniz mi?		
18	Düzeltilme işleminin bitiminde kullandığınız takım araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
19	Kullandığınız takım ve araç gereçleri yerlerine astınız mı?		
20	Çalışmalarınız sırasında emniyet kurallarına uydunuz mu?		
21	İşi süresi içinde bitirdiniz mi?		

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriz varsa ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerine dönerek işlemi tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

1. Yanal eğilmeler hangi durumların sonucunda gerçekleşir?
A) Yandan çarpma,
B) Her iki yandan çarpma,
C) Her iki yandan çarpma ve savrulma,
D) Savrulma.
2. Yanal eğilme arızası doğrultma işlemi sırasında, sağlam şasi kolu üzerinde hangi işlemin yapılması çok önemlidir?
A) Eksenel sabitleme,
B) Düşey sabitleme,
B) Paralel sabitleme,
D) Yanal sabitleme.
3. Basınç uygulaması öncesi boşluk almadan kasıntıyı önlemek için yapılması gereken en önemli işlem nedir?
A) Ayakların sabitlenmesi
B) Ayaklar tam sıkıştırılmalıdır,
C) Ayaklar gevşek olmalıdır,
D) Ayakların boşluğu alınmalıdır.
4. Yanal eğilmeyi düzeltme sırasında kontrollü bir şekilde şasinin hasarlı bölümünün tersi yönde bir miktar fazla yük uygulanması gerekir. Bu uygulamanın geçme toleransı ne kadar olmalıdır.
A) 1–3 mm,
B) Hasarın ve şasinin boyutuna göre değişir,
C) Hasarın boyutuna göre değişir.
D) Şasini boyutuna göre değişir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız soruların öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Cevaplarınızın hepsi doğru ise modül değerlendirmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında eksenel sıkışma hasarlı şasiyi düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Eksenel eğilmenin sanayideki şasi doğrultma atölyelerinde nasıl doğrultulduğunu ve bu tür eğilmenin araca verdiği zararları araştırınız. Bu zararların ekonomik kayıplarını araştırıp raporlayınız. Hazırladığınız raporları ders öğretmeninizin gözetiminde ders oratmında arkadaşlarınıza sununuz.

5.ŞASİDE EKSENEL SIKIŞMA

5.1. Eksenel Sıkışma

Aracın önünden veya arkasından gelen büyük darbelerle oluşan deformasyonlardır. En çok karşılaşılan şasi şekil bozukluğudur. Resim 5.1 de önden darbe almış bir araç görülmektedir. Bu darbe sonucunda aracın şasi boyunda kısılma görülecektir. Bu kısılma tek şasi kolu üzerinde olduğu gibi her iki yan şasi kolu üzerinde de olabilir.



Resim 5.1: Önden darbeli araç

5.2. Şaside Eksenel Sıkışmanın Tespit Edilmesi

Boylamasına ölçüm yapılarak bu kısılmalar tespit edilir. Resim5.2 deki gibi her iki yan şasi kollarından yapılacak ölçümler arasındaki farklılık kısılma farklılıklarını verir. Katalog değerleri ile arasındaki fark ise gerçek kısılmayı verir. Kısılma tek taraflı olduğunda yan tarafta tekerlek eksenleri arasındaki ölçü değişir. Diğer taraf normal ölçüsünde kalabilir. Her iki tarafta oluşan eksenel sıkışma boyları farklı olabilir. Bu duruma dikkat edilmelidir. Tespit etme sırasında dikkatli ve titiz davranılmalıdır.



Resim 5.2: Şasinin bir yan traversinin boyuna ölçümü

5.2.1. Şaside Eksenel Sıkışmaların Nedenleri

Aracın ilerleme yönünde, bir araca, eşyaya, duvara ve benzeri yerlere çarpması ile oluşur. Arkadan çarpmalarda eksenel sıkışma sebeplerindendir. Her türlü çarpma sonucunda diğer şasi deformasyonlarının yanında eksenel sıkışmanın da olacağı düşünülmelidir. Ölçüm ve onarımlar buna göre yapılmalıdır.

5.2.2. Şaside Eksenel Sıkışmaların Etkileri

En çok ezilmelerin meydana geldiği şasi arızasıdır Onarılması zorunlu arızalardandır. Yığılmalar ve aracın lastiklerinde sürüklenmenin en çok olduğu şasi deformasyonudur. Aracın bir tarafa çekmesi lastik aşınmalarının artması ve diğer eğilmelerde görülen arızaların tamamı bu tür arızalanma durumunda da görülür.

5.3. Şaside Eksenel Sıkışmaların Onarımı

Eksenel sıkışma arızası onarımı en zor arızadır. İki şekilde düzeltilir.

- Yandan basınç uygulayarak düzeltme.
- Çektirme yöntemi ile düzeltme.

5.3.1. Yandan Basıncı Uygulayarak Düzeltme

Kamyon, otobüs ve benzeri ağır taşıtların şasilerinde oluşan kısa çaplı hasarların onarımıdır. Şasi yan kollarında meydana gelen Z ekseninin içe ya da dışa kaçması durumunda yapılır. Çift taraflı sıkıştırma yolu ile düzeltilir Resim 5.3 de çift taraflı sıkıştırma yöntemi görülmektedir. Şasinin bir numaralı kolu önden gelen darbe ile dışa doğru (+Z) doğrultusundaki ya da tersi doğrultularda uygulanır. Bu tür düzeltmeyle şasinin eksenel boyundaki kısılma yerine gelir. Aynı şekilde öğrenme faaliyeti dörtte anlatılan yanal sıkışmalarda eksenel boyun kısılmasına sebep olabilir. Bu düzeltme çeşidi uygulama faaliyeti dörtte açıklanmıştır.



Resim 5.3: Yan koldaki burulmanın düzeltilmesi

5.3.2. Çektirme Yöntemi İle Düzeltme

Bu yöntemde hasarlı şasi kolu kuvvet uygulanarak çektilir. Yarım şasili araçlarda ön ya da arka şasi kolları kolay bir şekilde çekilir.



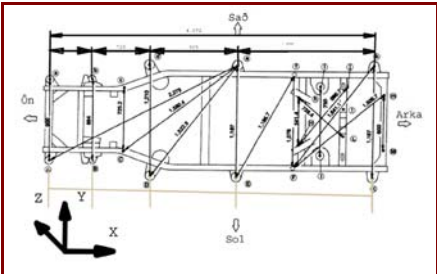
Şasi ölçme ve doğrultma tezgâhı üzerine araç alınır. Araç sabitlenir. Şasi kolundaki eğik bölüm belirlenir. Gerekli çektilme bağlanarak çektilme olayı gerçekleştirilir.




Ağır araçlarda bu işlem yere gömülü şasi düzeltme tezgâhlarında yapılır. Resim 5.4 de ağır araçta şasi eksenel sıkışması görülmektedir. 2 numaralı şasi kolu yana açılmıştır.

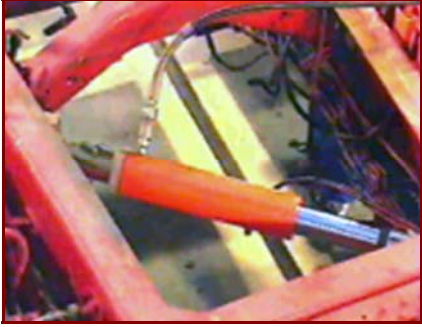

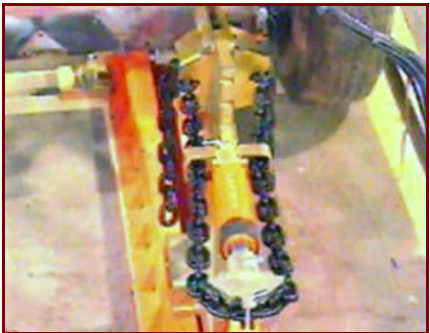



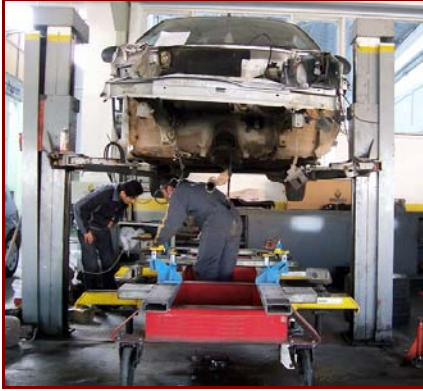


Resim 5.4: Şaside eksenel sıkışma

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Eksenel sıkışma hasarlı şaside düzeltme yapmak için gerekli malzemeleri hazırlayınız.</p> 	<p>➤ Eksenel sıkışma hasarlı şaside düzeltme yapmak için gerekli malzemelerin listesini belirleyiniz</p> <p>➤ Hasarlı şasi, şasi düzeltme ve ölçme tezgâhı, basınç silindirleri, bağlama başlıkları ve seyyar kuleleri hazırlayınız.</p>
<p>➤ Hasarlı şasiyi doğrultma ve ölçüm tezgâhı üzerine alınız.</p> 	<p>➤ Aracın şasi kollarının arka uçlarını takip ediniz. Bu uçların şasi doğrultma ve ölçme tezgâhının orta kanallarına eşit mesafede olmasına dikkat ediniz. Eşit değilse eşit aralık kalıncaya kadar ayarlama yapınız.</p> <p>➤ Aracın alınmasından sonra kaymayı önlemek için araçla birlikteyse el frenini çekiniz, vitesa takınız.</p> <p>➤ Araç lastiklerinin üzerindeyse, lastiklerin her iki tarafına takoz koyabilirsiniz.</p>
<p>➤ Aracın orijinal ölçü katalogunu temin ediniz</p> 	<p>➤ Katalogdaki ölçü noktalarından teleskopik ölçüm cetveli ile ölçüm yaparak düzeltmeyi takip etmelisiniz. Bu ölçümler ile hatalı ölçüm yapmanızı engelleyebilirsiniz.</p>

<p>➤ Şasiyi sabitleyiniz.</p>	<p>➤ Bu modülün üçüncü ve dördüncü uygulama faaliyetlerinden yararlanınız.</p>
<p>➤ Her iki şasi kollarının ön ya da arkasındaki uçlarını sabitleyiniz.</p> 	<p>➤ Sabitleme işlemini, seyyar tezgâhlar üzerinde aracın en az dört yan ve iki arka noktasından yapınız.</p> <p>➤ Büyük araçlarda aynı taraftan, ön ya da arkadan yapılabilir. Yalnız sabitleme işlemini aynı bağlantı noktalarını kullanarak yapınız.</p>
<p>➤ Sabitleme noktasının ters tarafına çektirme ayağını sabitleyiniz.</p> 	<p>➤ Özel kanallı sabitleme kulesi kullanınız.</p> <p>➤ Yüksekliği şasi yüksekliğinden fazla ayarlayınız.</p>
<p>➤ Basınç silindirini bağlayınız.</p> 	<p>➤ Tek silindirli bir basınç silindiri (pompa) seçiniz.</p> <p>➤ Kulenin üzerine şasi ile aynı paralelde bağlayınız.</p> <p>➤ Şasi uç kısmına bağlanan çekme halatı ya da zinciri silindir pistonunun uç kısmının orta ekseninden bağlayınız.</p>
<p>➤ Sağlam şasi kolu ile eğik kısım arasına çift etkili basınç silindiri bağlayınız.</p>	<p>➤ Şasinin kolay düzeltilmesi için eğik kısma içeriden basınç uygulayınız.</p>

	
<p>➤ Şasiyi çektiniz</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tek etkili basınç silindirin ve iki şasi kolu arasındaki çift etkili silindirin aynı anda harekete geçirin. ➤ Kumanda işlemini aracın yan tarafından ve her iki silindirin görülebileceği konumdan yapınız. ➤ Her iki silindirin paralel hareket edip etmediği sürekli kontrol ediniz. ➤ Çektirme işlemini yavaş yapınız Kopma, çıkma ve fazla çektirilme oluşmasını engelleyiniz. ➤ Çektirme işlemi sırasında şasideki çekilmeyi gözlemeyiniz.
<p>➤ Çektirme işlemini sonlandırınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Her iki silindirin çalışmasını durdurup basınçları düşürünüz. Şasi ve zincir üzerindeki yükleri kaldırınız.
<p>➤ Şasiyi kontrol ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasi tam doğrultulmamış olabilir. Doğrultma tamamlanmamışsa bir önceki işlemi tekrarlayınız.

	
<p>➤ Yarım şasili araçlarda şasi kolunu çekertmek için aracı seyyar tezgâh üzerine alınız.</p> 	<p>➤ Kalıp sistemi çalışacaksanız, gerekli bağlantıları yapınız.</p> <p>➤ Bu modülün ikinci öğrenme ve uygulama faaliyetinden yararlanınız.</p> 
<p>➤ Aracı kalıp üzerine indiriniz.</p> 	<p>➤ Aracı indirirken ağır hareketlerle indirerek inişi sürekli kontrol altında tutunuz.</p>
<p>➤ Aracın gövde bağlantılarını yapınız.</p>	<p>➤ Aracın yapısına göre bağlantı noktaları değişir. Aracın kataloguna uygun bağlantıları yapınız.</p>

	
<p>➤ Çektirme kelepçesini bağlayınız.</p> 	<p>➤ Çeneler asılma sırasında çıkmayacak şekilde bağlayınız.</p> <p>➤ Kelepçe bağlantısının ön kolunu X eksenli doğrultusunda yapınız.</p>
<p>➤ Bağlama kelepçesi ile kule arasına zincir bağlantısını yapınız.</p> 	<p>➤ Bağlantı işlemlerini zincirle yapabileceğiniz gibi özel bağlama kelepçeleri ve halatlarla da yapabilirsiniz.</p>
<p>➤ Kulenin ayaklarını sabitleyiniz.</p> 	
<p>➤ Basınç uygulayınız.</p>	<p>➤ Basıncı kontrollü uygulayınız. Basınç uygulama sırasında şasi kolundaki düzelmeyi izleyiniz.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Düzeltme gerçekleştiğinde basınç uygulamayı bırakınız. ➤ Basınç uygulama işleminin bitiminde düzeltme durumunu yeniden kontrol ediniz.
<p>➤ Düzeltmenin tam gerçekleştiğini kontrol ediniz.</p> 	<p>➤ Tam doğrulttuğunuzdan emin olunuz.</p>
<p>➤ Kullandığınız tüm takım, araç ve gereçleri toplayınız.</p>	<p>➤ Kullandığınız takım ve araçları araç yerinden hareket etmeden toplayıp yerlerine yerleştirmeniz, takım ve kayıplarını en aza indirecektir. Aracın lastiklerinin önünde ya da arkasında unuttuğunuz takım ve araç gereç olup olmadığını kontrol ediniz.</p>

OBJEKTİF DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz veya arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz

İşlem Nu	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1	Eksenel sıkışma hasarını düzeltmek için gerekli takım araç ve gereçleri doğru hazırladınız mı?		
2	Şasiyi şasi ölçüm ve doğrultma tezgâhı üzerine emniyetli bir şekilde aldınız mı?		
3	Şasi yüzeylerini iyice temizlediniz mi?		
4	Hasar oranını tespit ettiniz mi?		
5	Aracın ölçüm katalogunu temin ettiniz mi?		
6	Şasi bağlantılarını düzeltme konumuna göre yaptınız mı?		
7	Bağlantılarının oynamayacak şekilde olduğunu kontrol ettiniz mi?		
8	Çektirme işleminin yapılacağı kolun karşı tarafındaki her iki şasi kolunu sabitlediniz mi?		
9	Çekilecek şasi kolu yan tarafındaki şasi kolu ucunu sabitlediniz mi?		
10	İki şasi kolu arasına çift etkili silindir bağladınız mı?		
11	Şasi kolunu kontrollü bir şekilde basınç uygulayarak çektirdiniz mi?		
12	Çektirme sırasında aralıklarla kontrol ettiniz mi?		
13	Çektirme işlemini tam doğrultma gerçekleşinceye kadar yaptınız mı?		
14	Yarım şasili araçlarda şasi ön kolunu çektirmek için aracı tezgâh üzerine kurallara uyararak aldınız mı?		
15	Aracın gövde bağlantılarını yaparak sabitlediniz mi?		
16	Bağlantıları esnemeyecek biçimde yaptınız mı?		
17	Yavaş yavaş basınç uyguladınız mı?		
18	Basınç uygulama sırasında bağlantıları sürekli kontrol ettiniz mi?		
19	Basınç uygularken doğrultma durumunu sürekli kontrol ettiniz mi?		
20	Düzeltilme tam gerçekleşinceye kadar devam ettiniz mi?		
21	Düzeltilme işleminin bitiminde kullandığınız takım araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
22	Kullandığınız takım ve araç gereçleri yerlerine astınız mı?		
23	Çalışmalarınız sırasında emniyet kurallarına uydunuz mu?		
24	İşi süresi içinde bitirdiniz mi?		

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriz varsa ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerine dönerek işlemi tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

1. Eksenel sıkışma hasarında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşir?
A) Şasi boyu uzar, B) Şasi boyu kısalır,
C) Şasi yana kayar, D) Şasi öne kayar.
2. Şaside eksenel deformasyon en çok hangi durumlarda meydana gelir?
A) Arkadan çarpmalarda, B) Yandan çarpmalarda,
C) Önden çarpmalarda, D) Önden ve arkadan çarpmalarda.
3. Şasi kollarından birinde eksenel sıkışma fazla diğerinde yoksa aşağıdaki durumlardan hangisi oluşur?
A) Lastiklerin Y eksenleri bozulur, B) Aynı hizadaki lastik Z kayar,
C) Lastiklerin X eksenleri bozulur, D) Şasinin paralel eksenleri bozulur.
4. Eksenel hasarın tespitinden sonra ilk önce hangi yöntemle düzeltme gerçekleştirilmelidir?
A) Çektirme yöntemi, B) Bastırma yöntemi,
C) Yandan basınç uygulama, D) Ön kol çekilmesi.
5. Çektirme yöntemi ile doğrultma sırasında şasi nerelerden sabitlenmelidir?
A) Yanlardan, B) Üstten,
C) Çektirilecek kolun karşı iki tarafından, D) Çekilen kolun yan kolu.
6. Ön kol çekmesinden önce araç gövdesi en az kaç noktadan sabitlenmelidir?
A) 2, B) 4, C) 6, D) 8.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız soruların öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız Cevaplarınızın hepsi doğru ise faaliyet değerlendirmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgahında bükülme hasarlı şasiyi düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bükülme hasarlı bir şasinin araca verdiği zararları, piyasadaki doğrultma çalışmalarını araştırınız.

- Bükülme hasarının doğrultulma yöntemlerini,
- Doğrultma maliyetlerini,
- Doğrultma süresini araştırıp raporlayınız. Hazırladığınız raporları ders öğretmeninizin gözetiminde ders ortamında arkadaşlarınıza sununuz.

6. ŞASİDE BÜKÜLME

Şasi profilinin kesitten her yönde bükülerek boyunun ksalmasıdır. Şasi basıncın etkisi ile çok kısa aralıklarla ve her yönde deformasyona uğrar. Soğuk ya da sıcak çekirme yolu ile düzeltilmesi en zor şasi arızasıdır. Genellikle yerine yeni şasi parçası eklenerek onarımı yapılır.

6.1.Şaside Bükülme Nedenleri, Etkileri ve Onarımı

Aracın önünden ve arkasından gelen büyük darbeler sonucu oluşur. Şasi profili her yönden şekil bozukluğuna uğrar. Resim 6.1 de bükülme hasarlı şasi animasyonu görülmektedir. Şasinin aldığı tüm darbelerde bükülme görülür. Bükülme kısmı olduğu gibi kullanılamayacak şekilde de olabilir. Bu durumdaki şasi deformasyonu akordeona benzetilir.



Resim 6.1: Bükülme hasarlı şasi animasyonu

6.1.1. Şaside Bükülmenin Etkileri

Diğer şasi eğilme ve arızalarında da görülen etkilerin tamamı bu tür eğilmelerde de görülür. Boy kısalması, her yöne kayma, çatlama, ezilme ve onarılamayacak bir hal almalar görülür.

6.1.2. Şaside Eksenel Sıkışmaların Onarımı

Şasideki bükülme üç değişik şekilde onarılır.

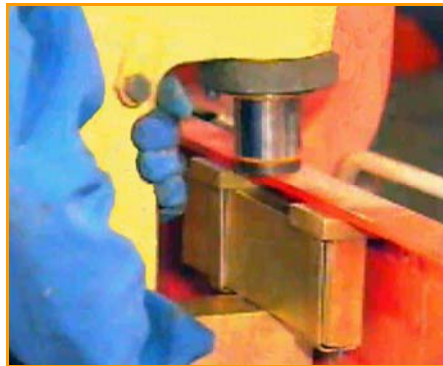
- Soğuk çekirme yöntemi
- Basınç uygulama
- Yeni parça ekleme yöntemi

6.1.2.1. Soğuk Çekirme Yöntemi

Eksenel sıkışma düzeltimin de açıklanan ve uygulanan yöntemdir. Bu uygulama sırasında hafif ve kısa alandaki bazı burulmalar düzeltilir. Az miktarda kalan bükülmeler soğuk çekirme yöntemi ile düzeltilir. İnce profil yapıya sahip otomobil ve benzeri kutu tipi sac şasi yapısında uygulanan yöntemdir. Çekirme işlemi ile düzeltme gerçekleşmezse şasinin hasarlı bölümü yenisi ile değiştirilir.

6.1.2.2. Soğuk Basınç Uygulama Yöntemi

Yanal ve çekirme yöntemleri ile düzeltme işlemlerinden sonra uygulanan düzeltme çeşididir. Düzeltme işlemi resim 6.2 de görülen özel masterlı basınç uygulama silindirleri ile yapılır. Masterlar alt gövde üzerinde kaydırılacak şekilde yapılmıştır. Hasarlı bölgenin genişliğine göre master ayakları arasındaki aralık açılır ya da kapatılır. Sayar basınç uygulama silindiri doğrultulması gereken bükülmenin olduğu kısma yerleştirilir. Silindirin pistonu bükülmenin olduğu kısımla aynı eksene getirilir. Silindir çalıştırılarak basınç uygulanır. Basınç, kontrollü bir şekilde ve gözlenerek uygulanır. Düzeltme ortadan başlar kenarlara doğru devam eder.



Resim 6.2: Seyyar masterlı silindir



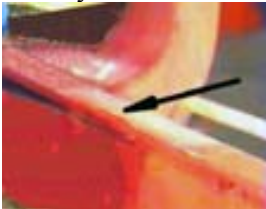
6.1.2.3. Hasarlı Bölüm Yerine Yeni Şasi Parçası Monte Etme




Özellikle sıkıştırılmış ya da kutu biçiminde yapılmış şasilerde veya yarım şasilerde uygulanan bir yöntemdir. Burulan şasinin açılması ya da düzeltilmesi mümkün değildir. Hasarlı bölüm yerinden çıkarılır. Yerine Resim 6.3 de görüldüğü gibi önceden üretilmiş, biraz fazla boyuta ve aynı kesit yapısına sahip şasi parçası eklenir. Bu tür onarımlar yarım şasi ve sac profile sahip şasilerde daha çok uygulanmaktadır







Resim 6.3: Yenisi eklenmiş burulmuş şasi kolu




UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Bükülme hasarlı şaside düzeltme yapmak için gerekli malzemeleri hazırlayınız.</p> 	<p>➤ Hasarlı şasi, şasi düzeltme ve ölçme tezgâhı, mastarlı basınç silindirleri, bağlama başlıkları, seyyar kuleler, kesme takımı, kaynak makinesi ve ekipmanını hazırlayınız</p> <p>➤ Bu modülün 4. 5. uygulama faaliyetlerinden yararlanınız.</p>
<p>➤ Hasarlı şasiyi şasi doğrultma ve ölçme tezgâhı üzerine alınız.</p>	<p>➤ Bu modülün 4. 5. uygulama faaliyetlerinden yararlanınız.</p>
<p>➤ Hasarın doğrultma çeşidini belirleyiniz.</p>	<p>➤ Hasarı yeni parça ekleyerek, basınçla veya çekirme yöntemi ile düzelterek onarınız.</p>
<p>➤ Çektirilerek düzeltme yapınız.</p> 	<p>➤ Bu modülün beşinci öğrenme faaliyetinden yararlanınız.</p>
<p>➤ Basınç yolu ile düzeltmek için hasarlı bölgeyi belirleyiniz.</p> 	<p>➤ Hasarlı bölümü tam olarak belirleyiniz.</p>
<p>➤ Mastarlı basınç silindirini hasarlı bölge üzerine yerleştiriniz.</p>	<p>➤ Mastarlı basınç silindirini hasarlı bölgenin tam üzerine yerleştiriniz.</p> <p>➤ Silindir eksenini ile hasarlı bölgenin tam ortası aynı hizada olacak şekilde ayarlayınız.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Masterları hasarın en yakın kenar kısmına gelecek şekilde kaydırarak ayarlayınız.
<p>➤ Hasarı doğrultunuz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Basınç silindirini çalıştırınız. ➤ Basınç uygulamasını yavaş ve kontrollü yapınız. ➤ Doğrultma oranını izleyiniz.
<p>➤ Doğrultma durumunu kontrol ediniz.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Düzeltme gözle, elle ve masterla kontrol edilebilir. Tam doğrultma varsa işlemi bitiriniz. ➤ Doğrultmanın tam olmaması durumunda yeniden doğrultma yapınız.
<p>➤ Değiştirme işlemi yapılacak şasi kolu kısmını belirleyiniz.</p>	

	
<p>➤ Hasarlı parçayı kesiniz.</p> 	<p>➤ Pnömatik testere kullanmanız düzgün bir kesmeyi kısa sürede yapmanızı sağlayacaktır. Uygun kesici alet kullanınız.</p> <p>➤ Kesme işlemini şasi eksenine dik olarak yapınız.</p>
<p>➤ Kesilen yüzeydeki çapakları temizleyiniz.</p> 	<p>➤ Temizlik esnasında gerekli güvenlik tedbirlerini alınız. Gözlük eldiven v.s. kullanınız</p> <p>➤ Metal temizleme cihazı ile gerekli yerleri temizleyiniz.</p>
<p>➤ Yeni parçanın kesileceği noktayı belirleyiniz.</p>	<p>➤ Deforme olmuş kısımların yerine bağlanacak parçaların uyum sağlaması için şasi parçasını sağlam kısımdan kesmeye özen gösterin</p>

	
<p>➤ Yeni şasi parçasını kesiniz.</p> 	<p>➤ Kesim aletlerini kullanmak için öğretmeninizden yardım isteyiniz.</p> <p>➤ Kesim için uygun metal testeresi kullanınız.</p>
<p>➤ Eski ve yeni parçaları alıştırınız.</p> 	<p>➤ Kesilen kısmın yerine yeni parçayı alıştırmak için gerekli olan düzeltmeleri yapınız.</p> <p>➤ Yeni parçanın alın kısımlarının tam olarak oturduğuna emin olunuz.</p>
<p>➤ Punta kaynağı uygulayınız</p> 	<p>➤ Kaynak yapmadan önce şasi düzeltme tezgâhına uygun ölçme aparatını bağlayınız.</p> <p>➤ Kaynak yapmadan önce yeni parçayı şasi parçasına uygun penseler ile sabitleyiniz.</p> <p>➤ Pense ile sabitlenen yeni parçayı şasi koluna punta ile tutturunuz.</p>
<p>➤ Eklenen parçanın düzgünlüğünü kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Punta kaynağı yapılan parçanın diğer komşu parçalar ile uyum sağladığından emin olunuz.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parçanın yerine tam olarak uyum sağlamıyor ise hafif çekiç darbeleri vurarak yerine getirmeye çalışınız. ➤ Bu esnada eski parça ile yeni parça arasında boşluk kalmadığına emin olunuz.
<p>➤ Parçayı kaynatınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kaynak yapmak için gerekli güvenlik tedbirlerini alınız. ➤ Kaynak makinesini şasi sacının kalınlığına göre uygun kaynak akımını ayarlayınız. ➤ Kaynak esnasında kaynak gözlüğü kullanınız. ➤ Şasi kolunu çepe çevre kaynatınız. ➤ Kaynak yapılan parçanın birleşim yerlerinde boşluk kalmamasına dikkat ediniz.
<p>➤ Son kontrollerinizi yapınız.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yapılan kaynağı öğretmeninize gösteriniz. ➤ Kayna işleminin tam yapıldığından emin olunuz.
<p>➤ Kullandığınız tüm takımları toplayıp yerlerine yerleştiriniz.</p>	<p>➤ Kullandığınız takım ve araçları araç yerinden hareket etmeden toplayıp yerlerine yerleştirmeniz, takım ve zararlarını kayıplarını en aza indirecektir. Aracın lastiklerinin önünde ya da arkasında unuttuğunuz takım ve araç gereç olup olmadığını kontrol ediniz.</p>

OBJEKTİF DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz veya arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz

İşlem Nu	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1	Bükülme hasarlı şaside düzeltme yapmak için gerekli takım, araç ve gereçleri eksiksiz hazırladınız mı?		
2	Şasiyi şasi ölçüm ve doğrultma tezgâhı üzerine emniyetli bir şekilde aldınız mı?		
3	Şasi yüzeylerini iyice temizlediniz mi?		
4	Hasar oranını tespit ettiniz mi?		
5	Hasarın durumuna göre uygun düzeltme yöntemi belirlediniz mi?		
6	Önce eksenel düzeltme yaptınız mı?		
7	Yüzeyde basınç düzeltmesini yapmak için hasarlı bölümleri belirlediniz mi?		
8	Basınç uygulayarak düzeltme yaptınız mı?		
9	Basınç uygulama işlemini keserek yüzeyi kontrol ettiniz mi?		
10	Yarım şasilerde düzeltilemeyen ön kolu değiştirmenin gerektiğini kontrol ettiniz mi?		
11	Hasarlı şasi kolunu uygun yerinden kestiniz mi?		
12	Kesilen bölümde çapak temizleme işlemi yaptınız mı?		
13	Yeni şasi kolunu uygun ölçüde kestiniz mi?		
14	Yeni ve eski şasi parçalarını düzgün alıştırdınız mı?		
15	Parçaları yüzey teması sağlayarak punta kaynağı yaptınız mı?		
16	Punta kaynağı uygulamasından sonra şasi düzgünlüğünü üç boyutta kontrol ettiniz mi?		
17	Parçayı düzgünce kaydattınız mı?		
18	Kaynatma işleminden sonra tekrar tüm boyutlarda hasar durumunu kontrol ettiniz mi?		
19	Kontroller sonucunda bozukluk varsa düzelttiniz mi?		
20	Düzeltilme tam gerçekleşinceye kadar devam ettiniz mi?		
21	Düzeltilme işleminin bitiminde kullandığınız takım araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
22	Kullandığınız takım ve araç gereçleri yerlerine astınız mı?		
23	Çalışmalarınız sırasında emniyet kurallarına uydunuz mu?		
24	İşi süresi içinde bitirdiniz mi?		

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriz varsa ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerine dönerek işlemi tekrar ediniz

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

1. Şasilerdeki burulma hasarı hangi yönde gerçekleşir?
A) $-$, $+$ Y boyutlarında,
B) $-$, $+$ Z boyutlarında,
C) $-$, $+$ X boyutlarında
D) Her yönde.
2. Burulma hasarı hangi yolla daha kesin düzeltilir?
A) Değiştirilerek,
B) Önden çekilerek,
C) Basınç uygulayarak,
D) Yandan çekilerek.
3. Pudrel şeklindeki, kalın et kalınlığına sahip şasilerde burulma hasarı nasıl düzeltilir?
A) Pudrelin hasarlı bölümü çektirilir.
B) Hasarlı pudrel ısıtılır.
C) Pudrelin hasarlı bölümüne basınç uygulanarak
D) Yeni parça eklenerek.
4. Soğuk çekirme yönteminde, burulma hasarlı şasi düzeltme işlemi en çok hangi yapıya sahip şasilerin hasarının düzeltilmesinde kullanılır?
A) Kutulu tiplerde,
B) İnce sac yapılı kutu tipi şasilerde,
C) Tüm otomobil şasilerinde,
D) Her türlü şasi çeşidinde.
5. Yenisi ile değiştirilen şasi ön kolunda tam düzgünlük kontrolü ne zaman yapılır?
A) İlk kesim sırasında,
B) Tam kaynak işlemi bitiminde,
C) Punta kaynağından sonra,
D) Aracın teslimi aşamasında.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız soruların öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız Cevaplarınızın hepsi doğru ise modül değerlendirmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-7

AMAÇ

Firma kataloglarındaki değerleri referans alarak ve şasi yapısındaki yüzeysel bozukluklara dikkat ederek şasi düzeltme tezgâhında paralel deformasyon oluşmuş şasiyi düzeltebileceksiniz

ARAŞTIRMA

Paralel deformasyon oluşmuş bir şasinin araca verdiği zararları ve piyasadaki doğrultma çalışmalarını araştırınız.

- Paralel deformasyon hasarının doğrultulma yöntemlerini,
- Doğrultma maliyetlerini,
- Doğrultma süresini araştırıp raporlayınız. Hazırladığınız raporları ders öğretmeninizin gözetiminde ders ortamında arkadaşlarınıza sununuz.

7. ŞASİDE PARALEL DEFORMASYON

Aracın her iki yanından, üstten değişik güçte darbe gelmesiyle oluşan arızalanmadır. Önden, arkadan ve iki yandan gelen darbelerde şasinin yan çerçevelerinin birbirine yaklaşması ya da uzaklaşmasına sebep olur. Bu yaklaşma veya uzaklaşma her iki şasi kolunda dengesizlik gerçekleştirir. Dengesiz yaklaşma ve uzaklaşmalar tekerlek açılarını değiştirir. Tekerleklerin sürüklenerek hareket etmesine aracın çekmesine sebep olur.

Önden gelen ve şasi kolunun birini az diğerini fazla etkileyen darbeler de paralel eğilmeye sebep olur. Bu durumda aynı eksende olması gereken şasi kolları, aynı eksende kalmazlar. Bir kol önde diğeri arkadadır. Şasi ara kollarının birbiriyle olan paralellikleri de bozulur.



7.1. Şaside Paralel Deformasyon Nedenleri




Aracın her iki yanından, önünden, arkasından gelen dengesiz darbe gelmesiyle oluşur. Ayrıca araç seyir halindeyken aşırı hızda yoldaki derin çukurlara düşme ve tümseklere çarpmada paralel hasara sebep olur.

7.2. Şaside Paralel Deformasyon Etkileri

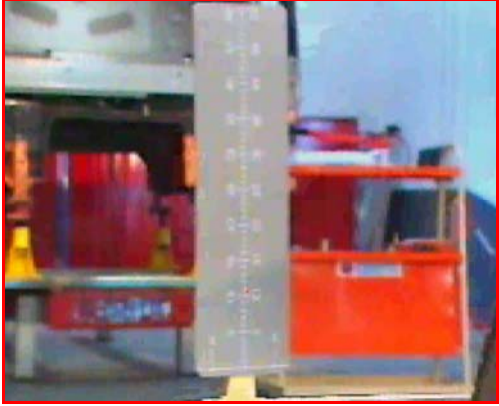
Diğer şasi arızalanmalarında görülen etkilerin tamamı görülür. Bunun yanında tekerlekler sürüklenerek hareket eder. Bu durum lastiklerin düzensiz ve kısa sürede aşınmasına sebep olur. Aracın düz doğrultudaki hareketleri de güçleşir. Bu güçlük yakıt sarfiyatını artıracaktır. Aynı durum direksiyon hâkimiyetini güçleştirir. Yani kazalara zemin hazırlar.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Paralel deformasyonlu şaside düzeltme yapmak için gerekli malzemeleri hazırlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hasarlı şasi, şasi düzeltme ve ölçme tezgâhı, masterlı basınç silindirleri, bağlama başlıkları, seyyar kuleler, kesme takımı, kaynak makinesi ve ekipmanını hazırlayınız. ➤ Bu modülün 4. 5. ve 6. uygulama faaliyetlerinden yararlanınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hasarlı şasiyi şasi doğrultma ve ölçme tezgâhı üzerine alınız 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu modülün 4. 5. ve 6. uygulama faaliyetlerinden yararlanınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasinin düşey eğilmelerini düzeltiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu modülün üçüncü öğrenme ve uygulama faaliyetinden yararlanınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Şasinin yanal hasarını düzeltiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dördüncü uygulama faaliyetinden yararlanınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eksenel sıkışma hasarını düzeltiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu modülün beşinci öğrenme ve uygulama faaliyetinden yararlanınız.

	
<p>➤ Bükülme hasarlı şasi onarımını yapınız.</p> 	<p>➤ Bu modülün altıncı öğrenme ve uygulama faaliyetinden yararlanınız.</p>
<p>➤ Şasinin ölçümlerini yapınız.</p> 	<p>➤ Paralel deformasyonun yerinin belirlenmesi için ölçümler mutlaka yapılmalıdır.</p> <p>➤ Paralel deformasyon üç boyutta da olabilir.</p> <p>➤ Paralel deformasyonun boyutuna göre düzeltme şekli değişir.</p>
<p>➤ Eksenel paralel deformasyonu onarmak için şasi uçlarından çektiriniz.</p>	<p>➤ Bu modülün beşinci öğrenme ve uygulama faaliyetinden yararlanınız.</p>
<p>➤ Yanal (Z) boyuttaki paralel deformasyon için uygulama yapınız.</p>	<p>➤ Bu modülün dördüncü öğrenme ve uygulama faaliyetinden yararlanınız.</p>
<p>➤ Düşey boyuttaki paralel deformasyonu düzeltmek için şasiyi ön ya da arka tarafından iki kol üzerinden sabitleyiniz</p>	<p>➤ Sabitleme tek taraflı olmamalıdır. Şasinin altından ve üstünden dayamalar yapılarak esnemesi önlenmelidir. Özellikle aşağı doğru esnemesini engelleyiniz.</p>

	
<p>➤ İki şasi kolu arasına çift etkili basınç silindiri yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Bu işlem aksel çekme sırasında da yapılması gereken bir işlemdir. Yanal düzeltmelerde de aynı işlem yapınız.</p>
<p>➤ Şasinin -Y olan kısmındaki kolundan +Y doğrultusunda kaldırınız.</p> 	<p>➤ Kaldırma işlemini yavaş ve kontrollü yapınız.</p> <p>➤ Belirli bir yükseklikte kaldırıncı bırakınız. Şasinin etrafında dolaşarak kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Ölçme sistemi ile kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Ölçü yerine gelmiş ise işi sonlandırınız.</p> <p>➤ Ölçü yerine gelmemiş ise tekrarlayınız.</p>

	
<p>➤ Tekrar paralel doğrultma için kaldırma işlemi yapınız.</p>	<p>➤ İlk işlemten sonra doğrultma tam gerçekleştirilmemiş ise yapınız.</p>
<p>➤ Kullandığınız tüm takımları toplayıp yerlerine yerleştiriniz.</p>	<p>➤ Kullandığınız takım ve araçları araç yerinden hareket etmeden toplayıp yerlerine yerleştirmeniz, takım ve zararlarını kayıplarını en aza indirecektir. Aracın lastiklerinin önünde ya da arkasında unuttuğunuz takım ve araç gereç olup olmadığını kontrol ediniz.</p>

OBJEKTİF DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmayı kendiniz veya arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz

İşlem Nu	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1	Paralel hasarını düzeltmek için gerekli takım araç ve gereçleri doğru hazırladınız mı?		
2	Şasiyi şasi ölçüm ve doğrultma tezgâhı üzerine emniyetli bir şekilde aldınız mı?		
3	Şasi yüzeylerini iyice temizlediniz mi?		
4	Hasar oranını tespit ettiniz mi?		
5	Şasinin düşey, yanal, eksene, l bükülme hasarını düzelttiniz mi?		
6	Şasi ölçümlerini yaparak paralel hasarın yönünü belirlediniz mi?		
7	X eksenini yönünde çektilme yaparak paralel deformasyon düzeltme çalışması yaptınız mı?		
8	Z ekseni doğrultusunda düzeltme çalışması yaparak paralel deformasyonu düzeltme çalışması yaptınız mı?		
9	Y eksenini doğrultusunda çalışma yaparak paralel deformasyonu düzelttiniz mi?		
10	Hasarın tamamı düzelinceye kadar çalışma yaptınız mı?		
11	Düzeltilme işleminin bitiminde kullandığınız takım araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
12	Kullandığınız takım ve araç gereçleri yerlerine astınız mı?		
13	Çalışmalarınız sırasında emniyet kurallarına uydunuz mu?		
14	İşi süresi içinde bitirdiniz mi?		

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriz varsa ilgili öğrenme ve uygulama faaliyetlerine dönerek işlemi tekrar ediniz.

DEĞERLENDİRME SORULARI

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen soruları cevaplandırarak değerlendiriniz.

1. Paralel hasar şasinin hangi boyutunda olur?
A) $-$, $+$ Y boyutlarında,
B) $-$, $+$ Z boyutlarında,
C) $-$, $+$ X boyutlarında
D) Her yönde.
2. Paralel hasarlı şasinin doğrultulmasında ilk yapılacak işlem hangisidir.
A) Şasinin diğer tüm hasarları düzeltilir.
B) Yanal hasar düzeltilir.
C) Burulma hasarları düzeltilir.
D) Düşey hasar düzeltilir.
3. Paralel hasarın gözle fark edilmesine sebep olan durum hangisidir?
A) Lastiklerin aşınması,
B) Aracın ilerleme hareketinin güçleşmesi,
C) Aracın şasi ve gövde ekseninin farklı hareketi,
D) Yakıt sarfıyatının artması.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınızı soruların öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız Cevaplarınızın hepsi doğru ise modül değerlendirmesi için öğretmeninize başvurabilirsiniz.

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki kriterlere göre ölçünüz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Şasi düzeltme modülü, faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgi ve becerilerin ölçülmesi ve değerlendirilmesi için kendinizi değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz. Bu değerlendirme sonucuna göre bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

İşlem Nu	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1	Araç gövde yapısı, şasisi hakkında yeterli bilgi edinebildiniz mi?		
2	Şasi çeşitleri hakkında yeterli bilgi edindiniz mi?		
3	Şasi hasarları hakkında yeterli bilgi edindiniz mi?		
4	Şasi üzerinden araç gövdesini sökebildiniz mi?		
5	Değişik araçlara ait şasi katalogu ve araca özel şasi bilgi yaprağı temin ettiniz mi?		
6	Araçlara ait şasi kataloglarından ve araca özel şasi bilgi yapraklarından yeterince yararlandınız mı?		
7	Ölçüm işlemlerine başlamadan ölçüm noktalarını belirleyip temizlediniz mi?		
8	Kalıp sistemi ölçüm için kalıpları araç kataloguna uygun hazırladınız ve şasi hasarlarını belirlediniz mi?		
9	Gerektiğinde aracı lift ile kaldırmak için gerekli hazırlıkları olması gereken şekilde hazırlayıp, tehlikesizce liftle kaldırdınız mı?		
10	Aracı lift ile kaldırarak alttan mekanik teleskopik ölçüm yolu ile şasi hasarlarını belirlediniz mi?		
11	Şasinin hasarlarını ışıklı teleskopik ölçüm yolu ile belirlediniz mi?		
12	Şasi ölçme, doğrultma cihaz ve tezgâhları hakkında yeterli bilgi edindiniz mi?		
13	Şasi ölçme, doğrultma cihaz ve tezgâhlarını kullanarak her tür şasi arızasını tespit ettiniz mi?		
14	Bilgisayarlı ölçüm yöntemleri ile şasilerin her türlü arızasını tespit ettiniz mi?		
15	Ölçüm yollarından biri ile şasinin düşey eğilme hasarını tespit edip kurallarına uygun onarımını yaptınız mı?		
16	Ölçüm yollarından biri ile şasinin eksenel sıkışma hasarını tespit edip kurallarına uygun onarımını yaptınız mı?		
17	Ölçüm yollarından biri ile şasinin paralel deformasyon hasarını tespit edip kurallarına uygun onarımını yaptınız mı?		

18	Ölçüm yollarından biri ile şasinin yanal eğilme hasarını tespit edip kurallarına uygun onarımını yaptınız mı?		
19	Ölçüm yollarından biri ile şasinin burulma hasarını tespit edip kurallarına uygun onarımını yaptınız mı?		
20	Çalışmalarınız sırasında tüm emniyet tedbirlerine uydunuz mu?		
21	Ölçümler yaparken not tuttunuz mu?		
22	Araca ait şasi bilgi yapraklarından ve kataloglarını doru kullanarak en iyi şekilde yararlandınız mı?		
23	Çalışmalarınızda doğru ölçüm, doğrultma tezgâhını, doğrultma takımını kullandınız mı?		
24	Şasi doğrultma ve yenileme işlemlerini yeterince yaparmısınız?		
25	Kullandığınız takım araç ve gereçleri iş bitiminde temizleyerek yerlerine koydunuz, ihtiyacınız olduğunda kolaylıkla ulaştınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız evet ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	D
4	B
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 5 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 6 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	C
4	B
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ 7 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	C

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- Bakırcı Otomotiv Tanıtım ve Onarım Katalogları, İstanbul, 2006.
- Bakırcı Otomotiv Eğitim CD leri
- Citroen Onarım Katalogu
- FİLDİŞ A Muhtar, TÜRKMEN Hulusi, KARASU Tevfik, YİĞİT İsmail, BERİSPEK Muzaffer, **Şasi İş ve İşlem Yaprakları**, Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları Yayınevi, Ankara,1978.
- Honda Onarım Katalogu
- Opel Onarım Katalogu
- Nissan Onarım Katalogu
- Renault Onarım Katalogu
- Toyota Onarım Katalogu
- Volkswagen Onarım katalogu
- www.bakirci.com
- www.celette.com
- www.renault.com
- [www. Citroen.com](http://www.Citroen.com)
- www.opel .com
- www.ford.com
- www.honda.com

KAYNAKÇA

- Bakırcı Otomotiv Tanıtım ve Onarım Katalogları, İstanbul, 2006.
- Bakırcı Otomotiv Eğitim CD leri
- Citroen Onarım Katalogu
- FİLDİŞ A Muhtar, TÜRKMEN Hulusi, KARASU Tevfik, YİĞİT İsmail, BERİSPEK Muzaffer, **Şasi İş ve İşlem Yaprakları**, Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları Yayınevi, Ankara, 1978.
- Honda Onarım Katalogu
- Opel Onarım Katalogu
- Nissan Onarım Katalogu
- Renault Onarım Katalogu
- Toyota Onarım Katalogu
- Volkswagen Onarım katalogu
- www.bakirci.com
- www.celette.com
- www.renault.com
- [www. Citroen.com](http://www.Citroen.com)
- www.opel .com
- www.ford.com
- www.honda.com