

تجهیزات و ابزارهای موجود در کارگاه را به صورت جدول زیر لیست نموده و قیمت هر کدام از آنها را با مراجعه به بازار ابزار آلات و تجهیزات کارگاهی (به صورت حضوری و اینترنتی) استخراج کنید.

نام ابزار و تجهیزات	قیمت	نام ابزار و تجهیزات	قیمت
جک دو ستون	.....	اگزوز فن	.....
جک چهارستون	.....	جعبه بکس	.....
کمپرسور باد و تجهیزات جانبی آن	.....	مجموعه کامل آچارهای رینگی و تخت	.....
جک موتور در آر	.....	دستگاه عیب یاب	.....

جدول ۱۰-۱- قیمت تجهیزات کارگاهی

برآورد کنید که یک تعمیرگاه شخصی برای شروع به کار چه میزان تجهیزات کارگاهی و ابزار آلات نیاز دارد و هزینه تجهیز آن را برآورد کنید.

- آیا می توان از فروش ابزار آلات و تجهیزات کارگاهی درآمدزایی نمود؟ .....




### ابزارهای عمومی

در مورد استفاده از ابزار مناسب کدام یک از موارد زیر صحیح است؟  
 الف) کاهش زمان (ب) کاهش هزینه (ج) کاهش آسیب فردی و کارگاهی (د) افزایش هزینه اولیه تهیه ابزار

برای انجام تعمیرات و فعالیت های مکانیکی، همواره به ابزارهای مختلفی نیاز است. برخی از این ابزارها در فعالیت های مختلف تعمیرات مورد استفاده قرار می گیرند و کاربرد عمومی دارند. از این رو به این نوع ابزارها، ابزارهای عمومی مکانیکی گفته می شود. جدول ۱۱-۱، نمونه هایی از ابزارهای عمومی را نشان می دهد.

جدول زیر را تکمیل نمایید.



کاربرد	نام ابزار	شکل ابزار
.....	انبر قفلی	
.....	چکش پلاستیکی و فلزی	
باز نمودن خار اتصال دهنده قطعات	خار بازکن	
.....	پیچ گشتی	
.....	آچار رینگی، آچار تخت	

جدول ۱۱-۱- ابزارهای عمومی






### ابزارهای اندازه گیری

به منظور اندازه گیری کمیت‌ها از ابزارهای ویژه‌ای استفاده می‌شود. در جدول ۱۲-۱، نمونه‌هایی از این ابزارهای اندازه گیری که در فرایند عیب‌یابی خودرو نیز کاربرد فراوان دارند، آورده شده است.

جدول زیر را تکمیل کنید.



بحث کلاسی

نام ابزار	شکل ابزار	نام ابزار	شکل ابزار
.....		.....	
.....		.....	
دستگاه عیب‌یاب خودرو		.....	
.....		دستگاه آنالیز گازهای خروجی موتور خودرو	

جدول ۱۲-۱- ابزارهای اندازه‌گیری

می‌توانید روش استفاده از تجهیزات کارگاهی و ابزار اندازه‌گیری دقیق را به‌طور کامل در فیلم آموزشی مشاهده کنید.



فیلم

## ابزارهای تخصصی

ابزارهایی که برای انجام فعالیتی مشخص روی یک خودرو خاص استفاده می‌شوند را ابزارهای مخصوص گویند. معرفی کامل ابزارهای تخصصی در کتاب‌های راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو بیان شده است.



شکل ۸-۱- برخی از ابزارهای تخصصی خودرو

## آشنایی با ادوات و تجهیزات کارگاهی

### جعبه ابزار مکانیکی

پس از آشنایی با بخش‌های مختلف کارگاه و تجهیزات کارگاهی از قبیل جک بالابر، پرس هیدرولیک، سیستم پنوماتیکی (بکس بادی و ...)، اگزوز فن، جرثقیل و ...، فعالیت‌های متناسب با هر یک از تجهیزات را انجام دهید.

شناسایی ابزارهای کارگاهی و فعالیت‌های متناسب با هر ابزار را انجام دهید.

با توجه به کتاب راهنمای نصب و راه‌اندازی، ادوات مدار سیستم پنوماتیکی (بکس بادی و ...) موجود در کارگاه را تنظیم و نصب نمایید.

با بکارگیری تکنیک 5S (ساماندهی Seiri - پاکیزه سازی Seiso - نظم و ترتیب Seiton - استانداردسازی Sekitsu - انضباط Shitsuke) به آراستگی محیط کار خود اقدام نمایید.



شکل ۹-۱- استفاده از کمربند ابزار

۱- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.

۲- هرگز ابزارهای نوک‌تیز مثل خار بازکن و سمبه‌نشان در جیب لباس کار قرار داده نشود.

۳- در فواصل زمانی معین از صحت عملکرد دقیق سوپاپ کنترل فشار مخزن کمپرسور باد و تخلیه آب آن اطمینان حاصل شود.

۴- هنگام بالا بردن خودرو توسط جک، حتماً از ضامن‌های تعبیه شده بر روی آن استفاده گردد.

۵- جهت سهولت اجرای کار و جلوگیری از آسیب دیدن قطعه کار و اپراتور دستگاه پرس هیدرولیک، از فیکسچر مناسب استفاده شود.

ابزار و تجهیزات



فعالیت کارگاهی ۱

فعالیت کارگاهی ۲

فعالیت کارگاهی ۳

فعالیت کارگاهی ۴



ایمنی



شکل ۱۰-۱- فیلتر صدا خفه کن

به منظور کاهش آلودگی صوتی محیط کار، فیلتر خفه کن بر روی کمپرسور باد نصب گردد.

## کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات

برای استخراج اطلاعات مربوط به سرویس و تعمیرات یک خودرو از چه مراجعی می‌توان استفاده نمود؟ کدام یک از این مراجع دارای اعتبار بیشتری هستند؟

الف) اینترنت (ب) مکانیک ماهر

ج) کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو (د) کتاب‌های عمومی مکانیک خودرو  
شرکت‌های سازنده خودرو برای انجام سرویس‌ها و تعمیرات، راهنمای تعمیراتی آن خودرو را منتشر می‌نمایند. معمولاً در کتاب‌های راهنمای تعمیراتی کلیه نکات لازم برای سرویس و نگهداری و تعمیرات بخش‌های مختلف خودرو ارائه می‌شود. این کتاب راهنما به یک نوع خودرو اختصاص دارد و برای استفاده مطلوب از آن باید با نحوه‌ی استفاده از آن آشنا شد. شکل ۱۱-۱ بخش‌های مختلف کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات را نشان می‌دهد.



خودروی ساخت خارج از کشور



خودروی ساخت داخل کشور

شکل ۱۱-۱- بخش‌های مختلف کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو

برخی شرکت‌های آموزشی جهت هماهنگ‌سازی تعمیرات و سرویس‌ها، اقدام به چاپ کتاب راهنمای تعمیرات خودرو می‌کنند. مرجع نگارش این کتاب‌ها، کتاب راهنمای تعمیراتی اصلی شرکت‌های خودروساز است، به‌هرحال بهتر است در هنگام سرویس و تعمیرات از کتاب راهنمای تعمیراتی شرکت تولیدکننده خودرو استفاده شود، و در صورت دسترسی نداشتن به آنها از کتاب‌های کمکی، به شرط اطمینان از صحت مطالب آنها، استفاده شود.



### موضوعات مهم در چگونگی استفاده از کتاب راهنمای سرویس یا تعمیر خودرو

- ۱- نوع و سال تولید خودرو را حتماً مدنظر داشته باشید، چون ممکن است دو خودرو از یک نوع، در سال‌های مختلف تولید شده باشند و تجهیزات آنها نسبت به یکدیگر تغییر کرده باشد.
- ۲- با توجه به حجم زیاد مطالب سرویس و تعمیر، شرکت‌های خودروساز جهت دسترسی آسان به مطالب، آنها را در بخش‌های مختلف گردآوری می‌کنند. به عنوان مثال می‌توان به بخش‌هایی مانند تعمیر موتور یا تعمیر جعبه دنده دستی اشاره کرد.

۳- قبل از انجام هرگونه سرویس یا تعمیر، باید مقررات ایمنی و نکات مربوط به تجهیزات، ابزارها و محیط زیست را رعایت کرد.

۴- کتاب راهنمای سرویس یا تعمیرات مناسب خودرو را انتخاب کنید و اطلاعات لازم را از بخش مورد نظر استخراج کنید. این نکات شامل دستورالعمل سرویس و نگهداری، باز و بست و تنظیم قطعات، مقدار گشتاور اتصالات پیچ و مهره‌ای، ابزارهای مورد نیاز و مانند آن است.

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، زمان و کیلومتر سرویس‌های دوره‌ای و بازدیدهای آن را استخراج کنید و جدول زیر را تکمیل کنید.



بحث کلاسی

خودرو .....		خودرو .....		خودرو .....		سوال
زمان	کیلومتر	زمان	کیلومتر	زمان	کیلومتر	
.....	.....	.....	.....	.....	.....	تعویض تسمه تایم موتور خودرو
.....	.....	.....	.....	.....	.....	تعویض شمع‌های موتور
.....	.....	.....	.....	.....	.....	بازدید سطح روغن جعبه دنده
.....	.....	.....	.....	.....	.....	بازدید لنت‌های ترمز

جدول ۱۳-۱ زمان و کیلومتر سرویس‌های دوره‌ای خودرو

با مراجعه به سایت اینترنتی چند خودروساز، امکان دسترسی به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای تولیدی را بررسی کنید.

با مراجعه به چند تعمیرگاه شخصی، بررسی کنید آیا تعمیرکاران از کتاب راهنمای سرویس تعمیرات استفاده می‌نمایند؟ در صورت استفاده کردن یا استفاده نکردن، دلایل‌شان را یادداشت و در کلاس درباره آنها بحث کنید.



تحقیق

## بازدیدهای دوره‌ای

است. از این رو نمی‌توان برای کلیه خودروها طبق یک برنامه زمان‌بندی یکسان عمل نمود. بهترین مرجع برای پی‌بردن به تعداد و زمان بازدیدهای دوره‌ای خودرو مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن است. انجام سرویس‌های دوره‌ای به صورت منظم، به کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی و مصرف سوخت، افزایش ایمنی و پایداری خودرو، آماده به کار بودن همیشگی خودرو، کاهش هزینه‌های تعمیرات و مانند آن منجر می‌شود.

آیا بررسی و بازدید بخش‌های مختلف خودرو در بازه‌های زمانی مختلف نیاز است؟ چرا؟ مجموعه‌های مختلف خودرو پس از گذشت زمان نیاز به بازدید و بررسی دارند تا در صورت بروز عیب یا فرسودگی قطعه مورد نظر تعویض گردد. همچنین برخی از قطعات و اجزای سیستم‌ها دارای طول عمر محدود و مشخصی هستند که با در نظر گرفتن بازه‌های زمانی بازدید، می‌توان این قطعات را جایگزین کرد. فاصله زمانی بازدیدها بسته به نوع خودرو متفاوت

در صورت دسترسی نداشتن به کتاب سرویس و تعمیرات یک خودرو، از کدام روش یا روش‌های زیر می‌توان به سرویس‌های دوره‌ای و زمان آنها پی برد؟

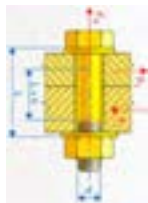
الف) دفترچه راهنمای مشتری (ب) مراجعه به سایت شرکت خودروساز (ج) استفاده از اطلاعات تعمیرکار (د) دفترچه راهنمای خودروهای دیگر



نکته

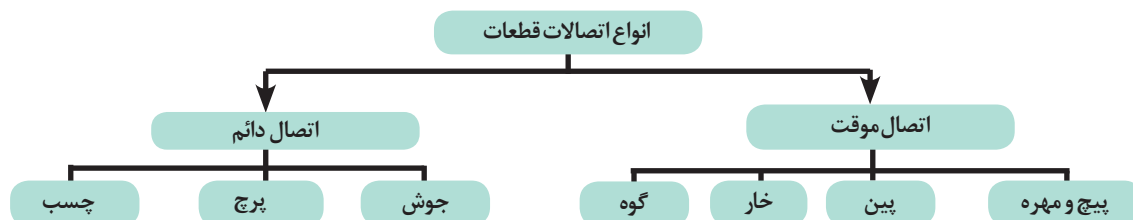
## انواع اتصالات قطعات

چه تفاوتی بین اتصال قطعه‌های نشان داده شده در شکل ۱۲-۱، مشاهده می‌کنید؟



شکل ۱۲-۱- انواع اتصال

در صنعت، معمولاً به منظور اتصال دو قطعه از روش‌های مختلف اتصال استفاده می‌شود. به طور کلی می‌توان این اتصالات را به صورت زیر دسته بندی نمود:



پیچ و مهره یکی از پرکاربردترین اجزاء اتصال موقت است که متناسب با محل اتصال، جنس قطعات، استحکام اتصال و مواردی از این قبیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. جدول ۱۴-۱، نمونه‌هایی از انواع مختلف پیچ و مهره را نشان می‌دهد.

اطلاعات جدول زیر را تکمیل کنید.



بحث کلاسی

کاربرد	نام	تصویر	کاربرد	نام	تصویر
.....	پیچ و مهره اتصالات قوی		اتصال قطعات فلزی و پلیمری با ضخامت کم	.....	
.....	پیچ آلن خور		.....	پیچ اتصالات ضعیف	
.....	پیچ و مهره یک سر درگیر		.....	پیچ و مهره اتصالات ضعیف	
.....	پیچ اتصالات قوی		.....	پیچ‌های مخصوص تنظیم	
واشر تخت: ..... واشرهای فنری و ستاره‌ای: به منظور قفل کردن اتصالات پیچ و مهره‌ای	انواع واشر در اتصالات پیچ و مهره‌ای		به منظور تطابق اتصال دو قطعه به یکدیگر	.....	

جدول ۱۴-۱- نمونه‌هایی از انواع مختلف پیچ و مهره و واشر

## استانداردهای پیچ و مهره

تفاوت‌های بین پیچ و مهره‌های میلی‌متری و اینچی در چیست؟

الف) ارتفاع پیچ (ب) قسمت آچارخور پیچ (ج) گام و رزوه پیچ و مهره (د) قطر پیچ  
پیچ و مهره‌ها دارای دو استاندارد میلی‌متری و اینچی هستند و تفاوت آنها در قسمت آچارخور و رزوه است. از این رو برای شناسایی پیچ‌های میلی‌متری و اینچی، به‌خصوص در قسمت رزوه، از ابزاری مانند شابلون دنده مطابق شکل ۱۳-۱، استفاده می‌شود.



شکل ۱۳-۱ - شناسایی رزوه پیچ

قبل از آشنایی با وسایل اندازه‌گیری ابعادی، یادآور می‌شویم که در صنعت عمدتاً دو سیستم اندازه‌گیری ابعادی متریک و اینچی وجود دارد که برخی از اجزای مورد استفاده آنها در وسایل اندازه‌گیری دقیق عبارت‌اند از:

رابطه تبدیل ابعاد در دو سیستم متریک و اینچی عبارت است از  $25/4$  میلی‌متر = ۱ اینچ

در سیستم متریک ۱ میلی‌متر را می‌توان به ۱۰ یا ۱۰۰ یا ۱۰۰۰ قسمت تقسیم کرد.

(به  $0/001$  میلی‌متر، یک میکرومتر گفته می‌شود)

در سیستم اینچی ۱ اینچ را می‌توان به قسمت‌های ۸ و ۱۶ و ۳۲ و ۱۲۸ و ۱۰۰۰ قسمت تقسیم کرد.

## وسایل اندازه‌گیری دقیق چیست؟

در صنعت جهت اندازه‌گیری ابعاد و فاصله نیاز به وسایل دقیق‌تر از خط‌کش (که عموماً با دقت ۱ میلی‌متر ساخته می‌شوند) است، از متداول‌ترین وسایل اندازه‌گیری دقیق دستی، کولیس و میکرومتر است.



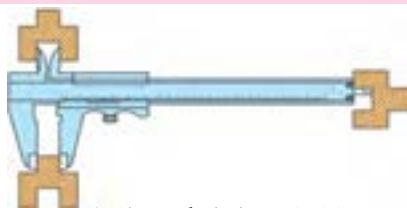
شکل ۱۴-۱ وسایل اندازه‌گیری دقیق

اندازه‌های میلی‌متری و اینچی جدول ۱۵-۱ را به یکدیگر تبدیل کنید.

اینچ	میلی‌متر	اینچ	میلی‌متر
	۲۸		۱۳
۳/۴		۰/۳	

جدول ۱۵-۱- تبدیل واحد

کولیس و میکرومترها در دو سیستم اندازه‌گیری میلی‌متری و اینچی ساخته می‌شوند.



شکل ۱۵-۱- اندازه‌گیری با کولیس

طریقه اندازه‌گیری با کولیس چگونه است؟

کولیس برای اندازه‌گیری ابعاد خارجی، داخلی و عمق قطعات، قابل استفاده است.

فیلم طرز کار انواع کولیس را مشاهده کنید.

جدول زیر را تکمیل کنید.

اندازه مشخص شده	نوع و دقت کولیس	تصویر
.....	میلی‌متری با دقت ۱/۲۰ یا ۰/۰۵ میلی‌متر	
.....	میلی‌متری با دقت ۱/۵۰ یا ۰/۰۲ میلی‌متر	

جدول ۱۶-۱- اندازه‌گیری با کولیس



بحث کلاسی



نکته



فیلم



بحث کلاسی

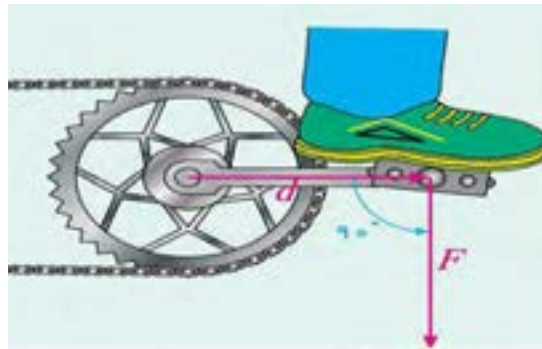




- چه لزومی به دانستن اینچی یا میلی متری بودن پیچ‌ها و مهره‌ها است؟
- در مورد اهمیت انتخاب اندازه صحیح رزوه‌های پیچ نو و مطابقت آن با پیچ مستهلک بحث کنید.

## نیرو و گشتاور

تفاوت بین نیرو و گشتاور با توجه به شکل (۱-۱۶) چیست؟



شکل ۱-۱۶- نیرو و گشتاور

واحد	تعریف
N	<b>نیرو</b> : به هر اثری که باعث شود در یک شیء تمایل به تغییر چه در جنبش، جهت حرکت و یا ساختار آن ایجاد شود، نیرو گفته می‌شود.
N.m	<b>گشتاور</b> : عامل مؤثر در گشتن هر جسم به دور محوری که حول آن می‌چرخد را گشتاور نیرو می‌نامند. گشتاور یک کمیت فیزیکی است که در حرکت چرخشی به بزرگی نیرو و مسیر و مکان اعمال نیرو بستگی دارد.

با توجه به شکل ۱-۱۷، گشتاور اعمالی به پیچ یا مهره از حاصل ضرب نیروی وارده به آچار در طول دسته آچار حاصل می‌شود.



شکل ۱-۱۷- نیرو و گشتاور

$$T = F \times d$$

$$T = \text{گشتاور بر حسب (N.m)}$$

$$F = \text{نیرو بر حسب (N)}$$

$$d = \text{فاصله محل اعمال نیرو (m)}$$

به‌طور مثال: نیروی یک نیوتن در بازوی یک متر گشتاور ۱ N.m ایجاد می‌کند.

$$T = F \times d = 1 \times 1 = 1 \text{ N.m}$$

از نکات بسیار مهم در اتصالات پیچ و مهره‌ای، توجه به مقدار گشتاور سفت نمودن پیچ یا مهره است. زیرا در صورت بی‌توجهی به گشتاور مجاز، ممکن است پیچ، مهره یا قطعات اتصالی آسیب ببینند. این گشتاور مجاز تابع مواردی از قبیل جنس، مقاومت کششی (گرید پیچ یا مهره)، ابعاد پیچ یا مهره است.

آیا با مشاهده علائم روی پیچ و مهره و اندازه آنها می‌توان به گشتاور مجاز آنها پی برد؟ چگونه؟



بحث کلاسی

### عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای



شکل ۱-۱۸ پیچ سالم و معیوب

چه تفاوتی بین دو پیچ نشان داده شده در شکل روبه‌رو ملاحظه می‌شود؟

.....  
 .....

در اتصالات پیچ و مهره‌ای بی‌توجهی به میزان گشتاور لازم، اندازه رزوه و استفاده از ابزارهای نادرست در باز و بسته کردن پیچ و مهره‌ها، باعث بروز آسیب می‌گردد. جدول ۱-۱۷ نمونه‌هایی از عیوب این اتصالات را نشان می‌دهد.

اطلاعات جدول زیر را تکمیل کنید.



بحث کلاسی

علل بروز عیب	عیب	شکل
..... ۳- ..... ۲- ..... ۱- خستگی پیچ	کش آمدن پیچ	
.....	هرز شدن پیچ و مهره	
.....	بریدن پیچ	
۱- انتخاب نامناسب پیچ یا مهره از لحاظ گام یا نوع رزوه و قطر آن ۲- نصب نادرست (رزوه به رزوه بودن)	آسیب دیدگی رزوه‌های پیچ یا مهره	
.....	آسیب دیدگی آچارخور	

جدول ۱-۱۷- عیوب های پیچ و علل آن

همانگونه که اشاره شد، از عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای بریده شدن پیچ و باقی ماندن آن در داخل قطعه است و به منظور خارج نمودن آن از قطعه کار به ابزارهایی مطابق جدول ۱-۱۸، نیاز داریم.



بحث کلاسی

جدول زیر را تکمیل کنید.

کاربرد	نام ابزار	تصویر
در آوردن پیچ‌های بریده‌ای که بالاتر از سطح قطعه کار باشد. (قسمتی از پیچ معیوب قابل دسترس باشد).	.....	
در آوردن پیچ‌های بریده شده‌ای که از سطح قطعه کار بالاتر نباشد.	قلاویز چپ‌گرد و قلاویز گردان	

جدول ۱۸-۱- ابزارهای خارج کردن پیچ بریده در قطعات

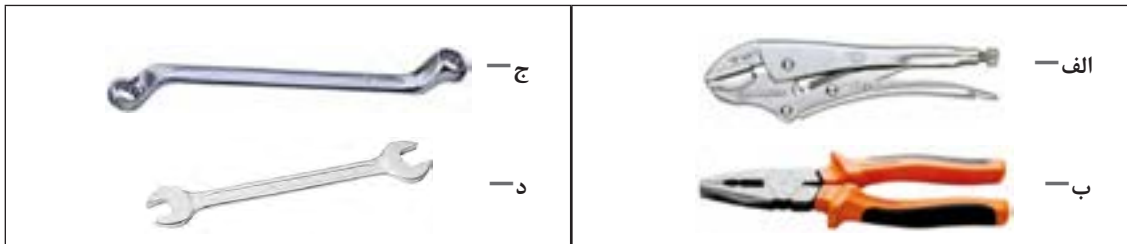
در مورد روش‌های دیگر خارج کردن پیچ بریده شده از روی قطعه کار بحث و گفتگو شود.



بحث کلاسی

ابزارهای مورد نیاز آچارکشی

کدام یک از ابزارهای نشان داده شده در شکل ۱۹-۱ برای بازوبست اتصال‌های پیچ و مهره‌ای مناسب‌تر می‌باشند؟



شکل ۱۹-۱

برای انجام فعالیت‌های سرویس، تنظیم و تعمیر، همواره باید از ابزارهای مناسب آنها استفاده شود. استفاده از ابزار نامناسب در هنگام کار باعث صدمه دیدن قطعات مورد تعمیر، ابزار، فرد تعمیرکار می‌شود. آچارکشی نیز از فعالیت‌هایی است که استفاده از ابزار مناسب در آن (به دلیل تنوع ابزارهای آچارکشی) حائز اهمیت است. جدول ۱۹-۱ را که برخی از ابزارهای عمومی مورد نیاز بازوبست اتصال‌های پیچ و مهره‌ای را نشان می‌دهد، تکمیل کنید.

کاربرد	نام	تصویر	کاربرد	نام	تصویر
.....	آچار یک سر تخت یک سر رینگ		.....	آچار تخت	
.....	جعبه بکس		.....	آچار رینگ	
.....	آچار بکس فرم - آلن - دو سو - چهار سو - شش پر		.....	آچار رینگ فرم	

جدول ۱۹-۱- ابزارهای آچارکشی

همانگونه که پیش‌تر اشاره شد، از نکات بسیار مهم در آچارکشی توجه به گشتاور مجاز پیچ‌ها و مهره‌ها است. از این‌رو به‌منظور سفت نمودن این اتصالات در اندازه گشتاور توصیه شده، از آچاری به نام تورک‌متر مطابق شکل ۲۰-۱، استفاده می‌شود. این آچار قابلیت تنظیم میزان گشتاورهای مختلف را دارد. بنابراین می‌توان با تنظیم گشتاور لازم برای هر پیچ یا مهره، آنها را به اندازه توصیه شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات سفت کرد.



شکل ۲۰-۱- انواع مختلف تورک‌متر

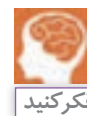
جهت کنترل میزان گشتاور اتصالات پیچ و مهره‌ای از تورک‌متر درجه‌ای یا دیجیتالی استفاده می‌شود.



توصیه می‌شود برای بازوبست پیچ و مهره میلی‌متری از آچارهای معادل اینچی یا بالعکس استفاده نشود، زیرا به قسمت آچارخور پیچ یا مهره آسیب می‌رساند.



آیا می‌توان به جز استفاده از نسبت (۲۵/۴ میلی‌متر = ۱ اینچ) راهکار ساده‌تری برای تبدیل تقریبی آچارهای اینچی به میلی‌متری بیان نمود؟



انواع اتصالات و ابزارهای آچارکشی را به‌طور کامل در فیلم آموزشی مشاهده کنید.



## به‌کارگیری ابزارهای آچارکشی

جعبه ابزار مکانیکی، جک بالابر، انواع تورک‌متر

ابزار و تجهیزات

با استفاده از انواع کولیس فعالیت‌های اندازه‌گیری قطعات را انجام دهید.

فعالیت کارگاهی ۱

فعالیت کارگاهی ۲

با استفاده از کولیس، تفاوت اندازه آچارخور آچارهای میلی‌متری با اینچی متناظر آنها ( به‌طور مثال آچار ۱۳ میلی‌متر و ۱/۲ اینچ) را مقایسه کنید.

فعالیت کارگاهی ۳

معادل یابی آچارهای میلی متری به اینچی و برعکس را با روش تقریبی (کارگاهی) انجام دهید.

فعالیت کارگاهی ۴

انواع اتصالات پیچ و مهره‌ای و استانداردهای آنها را در قسمت‌های مختلف خودرو شناسایی کنید.

فعالیت کارگاهی ۵

با استفاده از ابزار شابلون دنده، عمل شناسایی پیچ‌ها و مهره‌های اینچی و میلی متری را انجام دهید.

فعالیت کارگاهی ۶

پیچ‌های سربریده شده در کار را توسط ابزار مخصوص از قطعه کار خارج کنید.



ایمنی

- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.  
- در حین اجرای کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.  
- در حین انجام عملیات دریل کاری جهت بیرون آوردن پیچ‌های بریده شده استفاده از عینک مخصوص الزامی است.

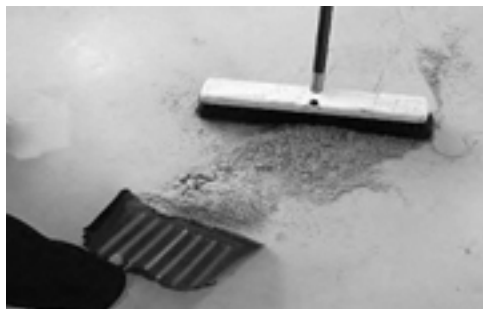


شکل ۲۱-۱- استفاده از دستکش

از رها کردن پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب در کف کارگاه خودداری و پس از اتمام فعالیت، محیط کار را تمیز کنید.



نکات زیست محیطی



شکل ۲۲-۱- تمیز کردن پلیسه

## کنترل و آچارکشی سیستم مولد قدرت

چه لزومی برای آچارکشی سیستم مولد قدرت خودرو وجود دارد؟  
آچارکشی سیستم‌های مختلف خودرو در بازه‌های زمانی مختلف به دلایل زیر صورت می‌پذیرد.



در خصوص نمونه‌های عینی دلایل بیان شده آچارکشی، در کلاس بحث و گفت‌وگو شود.

در کنترل و آچارکشی سیستم مولد قدرت کدام نکات باید مدنظر قرار داده شود؟  
به‌طور کلی می‌توان اهداف آچارکشی سیستم مولد قدرت را به‌صورت زیر نشان داد.



به منظور کنترل و بررسی استحکام اتصالات پیچ و مهره‌های سیستم مولد قدرت می‌توان به بخش مولد قدرت کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مراجعه نمود تا با در اختیار داشتن گشتاور مجاز این اتصالات، اقدام به عملیات آچارکشی کرد.

به‌طور کلی برخی از بخش‌های قابل توجه برای آچارکشی سیستم مولد قدرت، مطابق شکل ۱-۲۳ است.



شکل ۱-۲۳ - بخش‌های مختلف سیستم مولد قدرت برای آچارکشی

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، گشتاور لازم برای موارد بیان شده در شکل ۱-۲۳ را برای خودروی موجود در کارگاه، استخراج کنید.



بحث کلاسی



بحث کلاسی

- با توجه به شکل ۲۳-۱، محل‌های احتمالی نشستی سیستم مولد قدرت و محل قرارگیری دسته موتورها در خودروی موجود یا در ماکت آموزشی را مشخص کنید.

روش آچارکشی کامل سیستم مولد قدرت را در فیلم آموزشی مشاهده کنید.



فیلم

## کنترل و آچارکشی سیستم مولد قدرت

جعبه ابزار مکانیکی - جک بالابر - تورک‌متر

ابزار و تجهیزات

با استخراج اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و نگهداری، کنترل و آچارکشی سیستم مولد قدرت خودرو موجود در کارگاه را انجام دهید.



فعالیت کارگاهی ۱

بررسی سلامت بودن دسته موتور انواع خودروهای موجود در کارگاه را انجام دهید.

فعالیت کارگاهی ۲

- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام آچارکشی، سمت استارت و دینام کابل منفی باتری جدا شود.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نشود.
- با توجه به محل استقرار پیچ یا مهره، آچار مناسب را انتخاب نمایید.



ایمنی



شکل ۲۴-۱

از رها کردن پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب در کف کارگاه خودداری و پس از اتمام فعالیت، محیط کار را تمیز کنید.



شکل ۲۵-۱

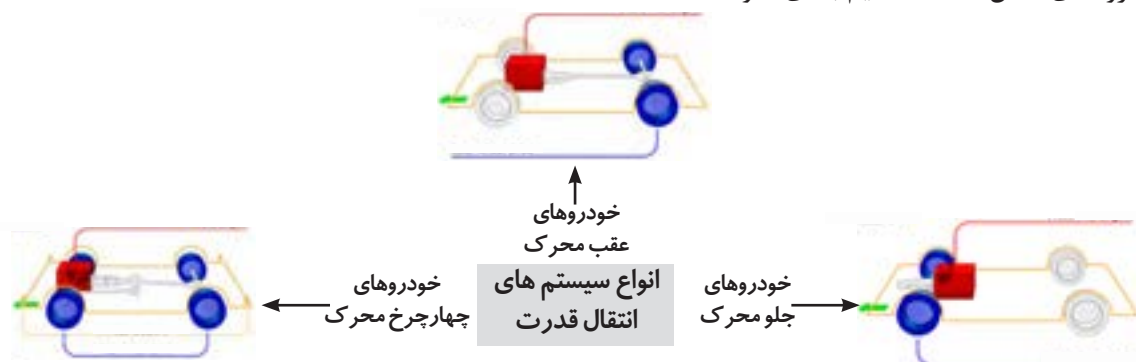


نکات زیست محیطی



## انواع سیستم‌های انتقال قدرت

شکل ۱-۲۶، نمای کلی انواع مختلف سیستم‌های انتقال قدرت را نشان می‌دهد که به طور کلی می‌توان آنها را به گروه‌های شکل ۱-۲۶ تقسیم بندی نمود.



شکل ۱-۲۶- اجزای اصلی سیستم انتقال قدرت

در معدودی از خودروها، موتور در عقب خودرو نصب می‌شود. مانند فولکس و بعضی از مدل‌های پورشه

چه تفاوت‌هایی بین انواع سیستم‌های انتقال قدرت نشان داده شده در شکل ۱-۲۷، مشاهده می‌گردد.

با توجه به تقسیم‌بندی‌های سیستم انتقال قدرت می‌توان اجزای اصلی این سیستم را مطابق شکل ۱-۲۷، تقسیم‌بندی نمود.



نکته



بحث کلاسی



جعبه دنده اتوماتیک



مجموعه جعبه دنده



کلاچ



دیفرانسیل



دیفرانسیل مرکزی



میل گاردان



مجموعه پلوس‌ها

شکل ۱-۲۷- اجزای اصلی سیستم انتقال قدرت

میل‌گاردان در خودروهای محرک عقب و چهارچرخ محرک استفاده می‌شود و دیفرانسیل مرکزی صرفاً مخصوص خودروهای چهارچرخ محرک است.

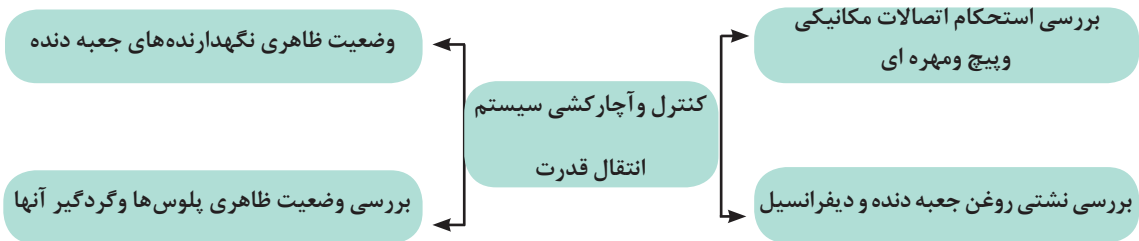


نکته



## کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت شامل موارد زیر است:



نشستی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل به محفظه کلاچ و به چرخ‌ها باعث اختلال در عملکرد سیستم کلاچ و نیز سیستم ترمز در خودروهای عقب محرک می‌گردد.



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، گشتاور پیچ‌های قسمت‌های مختلف سیستم انتقال قدرت را استخراج کنید.



## کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

جعبه ابزار مکانیکی - جک بالابر - تورک‌متر

ابزار و تجهیزات

با استخراج اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت خودرو موجود در کارگاه را انجام دهید.





ایمنی

- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نشود.
- با توجه به محل استقرار پیچ یا مهره، آچار مناسب را انتخاب نمایید.



شکل ۲۸-۱

از رها کردن پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب در کف کارگاه خودداری و پس از اتمام فعالیت، محیط کار را تمیز کنید.



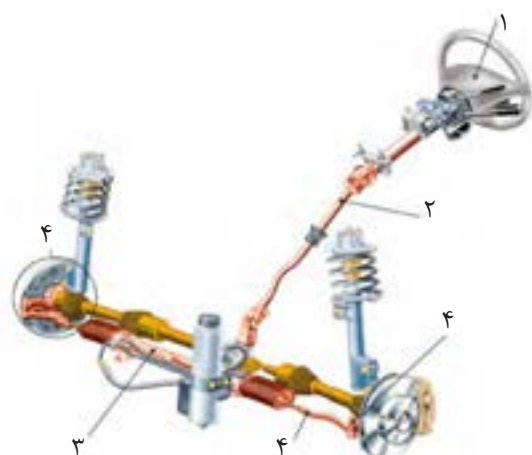
نکات زیست محیطی

کنترل و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

ارزیابی عملکرد

## سیستم فرمان

از سیستم فرمان برای کنترل جهت حرکت خودرو و هدایت آن به صورت مطلوب و پایدار در مسیر دلخواه راننده استفاده می شود. سیستم فرمان برای انتقال نیروی دست راننده به چرخ های فرمان پذیر نیازمند بخش های ارائه شده در شکل ۲۹-۱ است. این بخش ها علاوه بر انتقال نیروی دست راننده به چرخ ها گشتاور نیروی دست راننده را نیز افزایش می دهند تا فرمان دهی به چرخ ها با نیروی کمتری صورت پذیرد.



- بخش های سیستم فرمان برای انتقال نیروی دست به چرخ ها
- (۱) غربیلک فرمان
- (۲) ستون فرمان
- (۳) جعبه فرمان
- (۴) مکانیزم و اهرم بندی اتصال فرمان

شکل ۲۹-۱- ساختمان کلی سیستم فرمان



وظیفه هر کدام از بخش‌های مختلف سیستم فرمان را در کلاس بحث و گفتگو کنید.

امروزه به منظور کاهش نیروی دست راننده در حین چرخش غربیلک فرمان، از سیستم فرمان با توان کمکی هیدرولیکی یا الکتریکی استفاده می‌شود که شکل ۱-۳۰ نمونه‌هایی از این نوع سیستم فرمان را نشان می‌دهد. در این نوع فرمان، علاوه بر مکانیزم‌های مکانیکی فرمان، قطعات و اجزای هیدرولیکی و الکتریکی نیز به آنها افزوده می‌شود.



فرمان هیدرولیکی



فرمان الکتریکی



فرمان الکترو هیدرولیکی

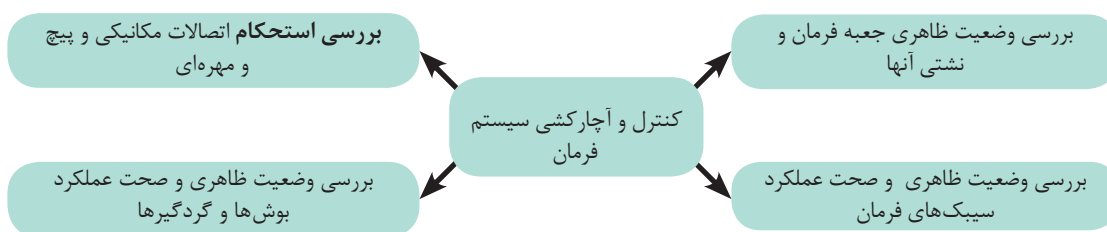
شکل ۱-۳۰-انواع سیستم فرمان

اجزا و قسمت‌های مختلف سیستم فرمان نشان داده شده در شکل ۱-۳۰ را با ماکت آموزشی یا با خودروی موجود در کارگاه، مطابقت دهید و نقاط مشترک و تفاوت‌های آنها را بیان کنید.



### کنترل و آچارکشی سیستم فرمان

منظور از کنترل و آچارکشی سیستم فرمان را می‌توان به صورت زیر بیان نمود.



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، جدول زیر را تکمیل کنید.

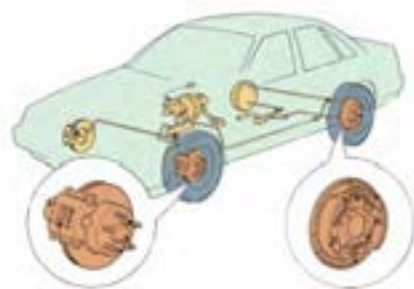
عنوان	پاسخ	عنوان	پاسخ
میزان گشتاور پیچ‌های اتصال جعبه فرمان به بدنه	.....	میزان گشتاور پیچ‌های سیبک فرمان به محور چرخ	.....
میزان گشتاور مهره یا پیچ اتصال غریبک به میل فرمان	.....	میزان گشتاور پیچ‌های چهارشاخ فرمان	.....

جدول ۲۰-۱- میزان گشتاور پیچ‌های اتصال سیستم فرمان

- در مورد مزایا و معایب سیستم فرمان هیدرولیک تحقیق نمایید.
- در مورد انواع دیگر سیستم‌های فرمان با توان کمکی، از جمله الکتروهیدرولیکی و الکتریکی تحقیق نمایید.

## سیستم ترمز

از سیستم ترمز برای کاهش سرعت خودرو، متوقف نمودن و حفظ حالت سکون خودرو استفاده می‌شود. این سیستم با تبدیل انرژی جنبشی خودروی در حال حرکت به گرما از طریق نیروی اصطکاک، باعث کاهش سرعت خودرو یا توقف کامل آن می‌گردد. در خودروهای سواری معمولاً از ترمز هیدرولیکی استفاده می‌شود. شکل ۳۱-۱، اجزای عمومی سیستم ترمز را نشان می‌دهد.



شکل ۳۱-۱- سیستم ترمز

اجزا و قسمت‌های مختلف سیستم ترمز نشان داده شده در شکل ۳۱-۱، را با ماکت آموزشی یا خودروی موجود در کارگاه، مطابقت دهید و نقاط مشترک و تفاوت‌های آنها را بیان کنید.

امروزه به دلیل کاربرد سیستم ضد قفل (ABS) در ترمزها، از سیستم ترمز دیسکی در هر چهار چرخ استفاده می‌شود.

کنترل و آچارکشی سیستم ترمز

آیا تا کنون به خطرات ناشی از بازدید نکردن از سیستم ترمز خودرو اندیشیده‌اید؟



شکل ۳۲-۱- خطرات ناشی از عمل نکردن ترمز



بحث کلاسی



تحقیق

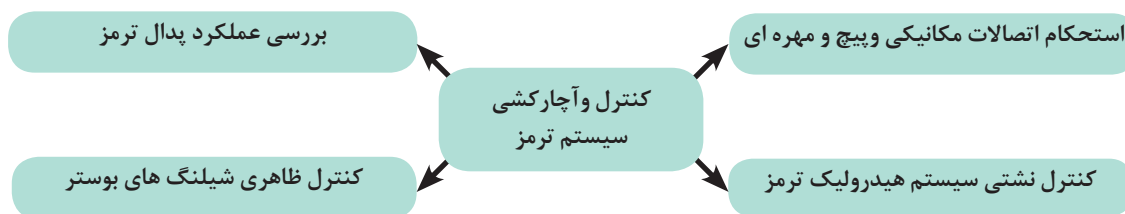


بحث کلاسی



نکته

هدف از کنترل و آچارکشی سیستم ترمز را می‌توان به صورت زیر بیان نمود.



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، جدول زیر را تکمیل کنید.



بحث کلاسی

فعالیت	پاسخ	فعالیت	پاسخ
میزان گشتاور پیچ‌های اتصال سیلندر چرخ‌ها به محور چرخ	.....	بررسی عملکرد پدال ترمز	.....
زمان تعویض مایع هیدرولیک ترمز	.....	زمان بازدید لنت‌های ترمز	.....

جدول ۲۱-۱- میزان گشتاور پیچ‌های اتصال ترمز

## کنترل و آچارکشی سیستم ترمز، فرمان

جعبه ابزار مکانیکی - جک بالابر - تورک‌متر

ابزار و تجهیزات

با استخراج اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، کنترل و آچارکشی سیستم فرمان خودرو موجود در کارگاه را انجام دهید.

فعالیت کارگاهی ۱

با استخراج اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، کنترل و آچارکشی سیستم ترمز خودرو موجود در کارگاه را انجام دهید.

فعالیت کارگاهی ۲



ایمنی

- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام آچارکشی سمت استارت و دینام کابل منفی باتری جدا شود.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نشود.
- از مناسب بودن سطح مایع ترمز در زمان بازدید و آچارکشی قسمت ترمز اطمینان حاصل شود.
- از نداشتن نشتی (حتی به اندازه بسیار کم) در سیستم ترمز خودرو اطمینان حاصل شود.
- با توجه به محل استقرار پیچ یا مهره، آچار مناسب را انتخاب نمایید.



شکل ۳۳-۱- جداکردن اتصالات منفی بدنه



نکات زیست محیطی

- از رها کردن پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب در کف کارگاه خودداری و پس از اتمام فعالیت، محیط کار را تمیز کنید.
- از ریخته شدن مایع هیدرولیک ترمز به روی زمین در زمان بازدید سیستم ترمز خودداری شود.

پس از پایان فرایند آچارکشی سیستم، ترمز و فرمان به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

ارزشیابی تکوینی

## شاسی

به بخشی از خودرو که اتاق بر روی آن نصب می‌شود و به منظور بالابردن استحکام، تحمل بار و وزن بدنه مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاسی گویند. که بطور کلی مطابق شکل ۱-۳۴ به انواع زیر تقسیم بندی می‌شوند.



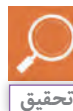
شاسی نیمه جدا

شاسی یکپارچه

شاسی جدا شدنی

شکل ۱-۳۴- انواع شاسی

- در مورد انواع شاسی‌های بیان شده و موارد مصرف آن بر روی خودروهای سواری، باری سبک و خودروهای تجاری تحقیق کنید.
- در مورد مزایا و معایب هر کدام از انواع شاسی‌های بیان شده در شکل ۱-۳۴ تحقیق کنید.



منظور از آچارکشی شاسی خودرو، بررسی ظاهری و استحکام اتصالات مکانیکی و پیچ و مهره‌های آن است.

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو و بررسی خودروهای موجود در کارگاه جدول زیر را تکمیل نمایید.



پاسخ	سؤال	تصویر
	اتصال پیچ و مهره‌ای عمدتاً در کدام بخش شاسی است؟	
	تصویر نشانگر کدام قسمت شاسی است؟	
	در تصویر رام شاسی کدام است؟ (دور آن خط بکشید)	

جدول ۱-۲۲- شاسی و اتصالات آن

## سیستم تعلیق

با توجه به شکل ۳۵-۱، وجود سیستم تعلیق چه تاثیری بر عملکرد یک خودرو دارد؟



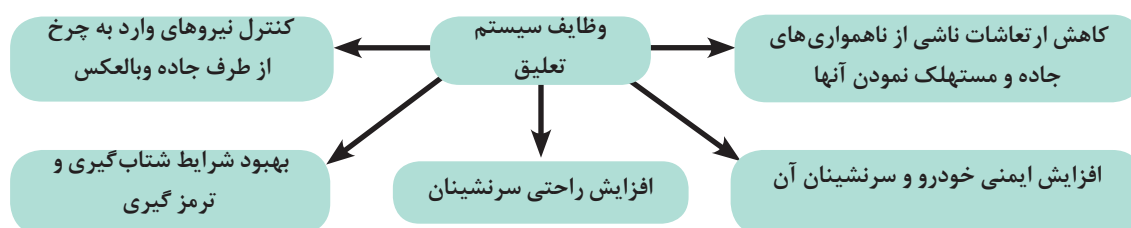
خودروی دارای سیستم تعلیق



خودرو بدون سیستم تعلیق

شکل ۳۵-۱- اثرات سیستم تعلیق بر حرکت خودرو

همانگونه که در جدول ۱-۱ اشاره شد، در خودروها چرخ ها به طور مستقیم به بدنه وصل نمی شوند و این اتصال از طریق سیستم و مکانیزم تعلیق صورت می پذیرد. وظایف کلی سیستم تعلیق را می توان به صورت زیر بیان نمود.



در مورد چگونگی تحقق وظایف فوق توسط سیستم تعلیق با بیان مثال هایی بحث و گفتگو کنید.



بحث کلاسی

سیستم تعلیق برای رسیدن به اهداف خود به قطعات و اجزای مختلفی نیاز دارد. شکل ۳۶-۱، نمونه هایی از سیستم های تعلیق و اجزای آنها را نشان می دهد.



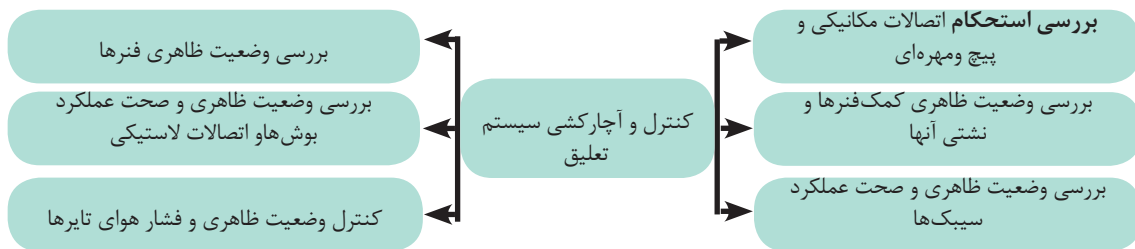
شکل ۳۶-۱- نمونه هایی از سیستم تعلیق و اجزای آن



قابل ذکر است که سیستم‌ها و مکانیزم‌های تعلیق از نظر نوع آنها و شکل اجزا دارای تنوع فراوانی است. هدف از معرفی سیستم تعلیق در این بخش تنها شناسایی قطعات آن است.

### کنترل و آچارکشی سیستم تعلیق

آیا کنترل و آچارکشی نکردن سیستم تعلیق می‌تواند برای سرنشینان باعث بروز خطرات جانی گردد؟ اهداف کنترل و آچارکشی سیستم تعلیق را می‌توان به صورت ذیل بیان نمود:



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، جدول زیر را تکمیل کنید.



نام خودرو	عنوان	نام خودرو		عنوان
		.....	.....	
.....	میزان گشتاور پیچ های اتصال کمک فنر عقب به چرخ و بدنه	.....	.....	میزان گشتاور پیچ های اتصال کمک فنر جلو به چرخ و بدنه
.....	میزان گشتاور پیچ یا مهره سیبک طبق به چرخ	.....	.....	میزان گشتاور اتصال بازوی کنترل نیروی عرضی (طبق) به بدنه
.....	عمر استاندارد کمک فنر	.....	.....	گشتاور پیچ یا مهره های اتصال فلانج کمک فنر جلو به بدنه
.....	میزان مجاز باد تایر چرخ های جلو و عقب	.....	.....	ارتفاع استاندارد خودرو

جدول ۲۳-۱- میزان گشتاور پیچ های اتصال تعلیق

به منظور بازدید فشار هوای تایر می‌توان از دستگاه کنترل و تنظیم هوای تایر که در شکل ۳۷-۱ ملاحظه می‌شود، استفاده کنید. برای دست‌یابی به فشار مجاز هوای تایر می‌توان به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو و نیز جداول درج شده بر روی بدنه خودرو مراجعه نمود.



شکل ۳۷-۱- دستگاه کنترل و تنظیم هوای تایر



بحث کلاسی

با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای موجود میزان فشار هوای توصیه شده آنها را در جدول زیر درج نمایید.

خودرو	فشار هوای تایرهای جلو	فشار هوای تایرهای عقب
.....	.....	.....
.....	.....	.....

جدول ۲۴-۱- میزان فشار هوای توصیه شده تایر

## کنترل و آچارکشی شاسی و سیستم تعلیق

جعبه ابزار مکانیکی-جک بالابر-تورک متر

ابزار و تجهیزات

با استخراج اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، کنترل و آچارکشی شاسی خودروی موجود در کارگاه را انجام دهید.



فعالیت کارگاهی ۱

با استخراج اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، کنترل و آچارکشی سیستم تعلیق خودروی موجود در کارگاه را انجام دهید.

فعالیت کارگاهی ۲

با استخراج اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، فشار هوای تایرهای خودروی موجود در کارگاه را کنترل و تنظیم نمایید.

فعالیت کارگاهی ۳



- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام آچارکشی سمت استارت و دینام، کابل منفی باتری جدا شود.
- با توجه به محل استقرار پیچ یا مهره، آچار مناسب را انتخاب نمایید.



از رها کردن پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب در کف کارگاه خودداری و پس از اتمام فعالیت، محیط کار را تمیز کنید.

نکات زیست محیطی

## مدارهای الکتریکی خودرو

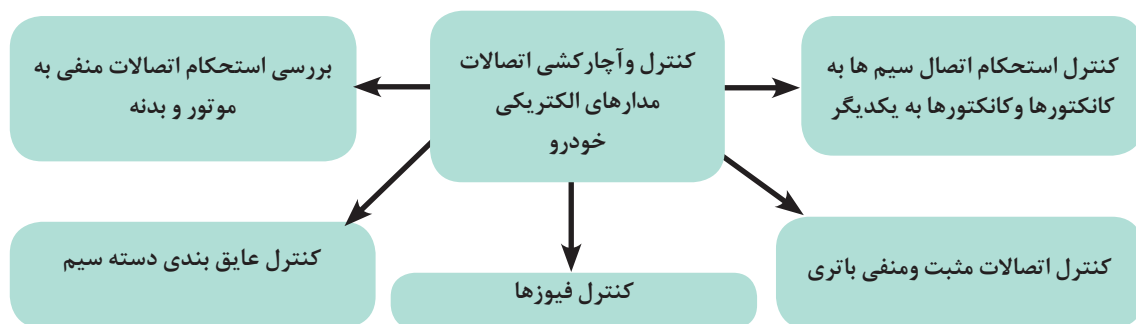
آیا می دانید از چند کیلومتر سیم در مدارهای الکتریکی یک خودرو به طور متوسط، استفاده می شود؟ با افزایش روز افزون استفاده از سیستم های الکتریکی در خودرو، استفاده از سیم ها و اتصالات الکتریکی نیز افزایش یافته است. به طوری که در برخی از خودروها طول سیم استفاده شده در خودرو به چندین کیلومتر می رسد و در کلیه قسمت ها و بخش های خودرو قابل مشاهده است. از این رو یکی از مسائل و عیوب خودرو، عیوب الکتریکی مدارهای آن است. بازدیدهای دوره ای دسته سیم ها، اتصالات و کانکتورها از مواردی است که منجر به کاهش هزینه های تعمیر و آماده به کار بودن خودرو می گردد.

کنترل و آچارکشی اتصالات مدارهای الکتریکی خودرو

کدام یک از موارد زیر می تواند مانع از روشن شدن موتور خودرو گردد؟

- الف) شل بودن اتصال کابل های باتری
- ب) خرابی کمک فنر
- ج) نشتی روغن هیدرولیک فرمان
- د) خرابی سیستم کولر

کنترل و آچارکشی مدارهای الکتریکی را می توان به صورت زیر بیان نمود که در شکل ۳۸-۱ قابل مشاهده است.



		
استحکام اتصال سیم‌ها به کانکتورها	بررسی استحکام اتصالات منفی به موتور و بدنه	کنترل اتصالات مثبت و منفی باتری
		
کنترل عایق بندی دسته سیم	کنترل فیوزها	کنترل استحکام اتصال کانکتورها به یکدیگر

شکل ۳۸-۱- کنترل آچارکشی اتصالات مدارهای الکتریکی

با مراجعه به بخش سیستم‌های الکتریکی کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، محل‌های قرارگیری اتصالات بدنه در قسمت‌های مختلف خودرو مشاهده و کنترل صحت اتصال انجام شود.



بحث کلاسی

## کنترل و آچارکشی اتصالات مدارهای الکتریکی

جعبه ابزار مکانیکی

ابزار و تجهیزات

با استخراج اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، کنترل و آچارکشی سیستم‌های الکتریکی خودروی موجود در کارگاه را انجام دهید.



فعالیت کارگاهی ۱

بررسی نمایید در صورت شل بودن اتصالات بست باتری و اتصال بدنه یک بخش از دسته سیم، چه ایرادی در عملکرد خودرو رخ می‌دهد.

فعالیت کارگاهی ۲



ایمنی

- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام آچارکشی اطراف استارت و آلترناتور، کابل منفی باتری جدا شود.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نشود.
- در حین آچارکشی بخش های مختلف به ویژه اتصالات الکتریکی، کابل منفی باتری جدا شود.
- با توجه به محل استقرار پیچ یا مهره آچار مناسب را انتخاب نمایید.



نکات زیست محیطی

از رها کردن پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب در کف کارگاه خودداری و پس از اتمام فعالیت، محیط کار را تمیز کنید.

پس از پایان فرایند آچارکشی اتصالات مدارهای الکتریکی به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

ارزشیابی تکوینی

## ارزشیابی شایستگی آچارکشی مجموعه های خودرو

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱. استقرار خودرو بر روی جک بالا بر</p> <p>۲. استخراج اطلاعات گشتاور پیچ ها و مهره های سیستم های خودرو</p> <p>۳. انتخاب تورک متر مناسب جهت کنترل اتصالات پیچ و مهره ای</p> <p>۴. آچارکشی سیستم مولد قدرت</p> <p>۵. آچارکشی سیستم انتقال قدرت</p> <p>۶. آچارکشی سیستم کنترل و هدایت خودرو</p> <p>۷. آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق خودرو</p> <p>۸. آچارکشی اتصالات برقی خودرو</p> <p>۹. بررسی نشستی های سیستم های خودرو</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>با استفاده از ابزار و تجهیزات، مطابق با دستورالعمل های تعمیراتی خودرو، مجموعه های خودرو را کنترل و آچارکشی کند.</p> <p><b>شاخص ها:</b></p> <p>۱- مشاهده و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو</p> <p>۲- تطابق گشتاور پیچ و مهره ها با کتاب راهنمای سرویس خودرو</p> <p>۳- تطابق تورک متر انتخابی با کتاب راهنمای سرویس خودرو</p> <p>۴- بررسی گشتاور پیچ و مهره های سیستم های خودرو (مولد قدرت، انتقال قدرت، کنترل و هدایت خودرو، شاسی و تعلیق خودرو و اتصالات برقی)</p> <p>۵- مشاهده و بررسی چک لیست تکمیل شده</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> کارگاه- زمان ۵۵ دقیقه- خودرو</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو- جعبه ابزار مکانیکی- تورک متر در محدوده های مختلف (میلی متری و اینچی)- آچار فیلتر روغن- آچار چرخ خودرو - جک بالا بر</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آچارکشی سیستم مولد قدرت	۱	
۲	آچارکشی سیستم انتقال قدرت	۱	
۳	آچارکشی سیستم کنترل و هدایت خودرو	۱	
۴	آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق خودرو	۱	
۵	بررسی اتصالات مدارهای الکتریکی	۱	
		۲	
<p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و لحاظ نمودن نکات زیست محیطی، با ارائه راه حل های ساده، مجموعه های خودرو را کنترل و آچارکشی نماید.</p>			
<p>میانگین نمرات</p>			*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است .</p>			

## واحد یادگیری ۲

### شایستگی تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور

#### آیا تا به حال پی برده‌اید:

عیب‌یابی صحیح مکانیزم تسمه‌ها در هزینه‌ها و خدمات تعمیرات این بخش چه تأثیری دارد؟  
شناسایی انواع تسمه‌ها و استانداردهای آنها چه تأثیری در روند تعمیرات دارد؟  
عیب‌یابی و بازدید مکانیزم تسمه‌های تجهیزات جانبی چه تأثیری بر ایمنی و بهره‌برداری از خودرو دارد؟

یکی از روش‌های رایج انتقال توان، استفاده از تسمه و پولی است که در تجهیزات جانبی موتور خودرو استفاده می‌شود. آشنایی با انواع تسمه‌ها و سایر تجهیزات این سیستم‌های انتقال توان و همچنین بررسی عیوب و روش سرویس و نگهداری آنها ضروری است. در این بخش ابتدا به معرفی اجزای سیستم انتقال توان به کمک تسمه و پولی پرداخته و در ادامه به بررسی عیوب و روش‌های عیب‌یابی، تنظیمات و تعویض آنها پرداخته شده است.

#### استاندارد عملکرد:

در این بخش به معرفی اجزای سیستم انتقال توان، بررسی عیوب، روش‌های عیب‌یابی و تعویض آنها پرداخته خواهد شد.

## انتقال توان

با توجه به شکل ۱-۲ نیرو چگونه از پای دوچرخه سوار به چرخ عقب منتقل می‌شود؟



شکل ۱-۲- انتقال توان در دوچرخه

برای انتقال توان از محوری به محور دیگر از مکانیزم واسطه استفاده می‌شود. در صنعت، روش‌های مختلفی برای انتقال توان وجود دارد. انتخاب روش انتقال توان به عوامل مختلفی از جمله میزان توان انتقالی، فضای مورد نیاز، فاصله بین مولد قدرت (محرک) و مصرف‌کننده (متر)، هزینه طراحی، آلودگی‌های صوتی و غیره بستگی دارد. جدول زیر برخی از روش‌های انتقال توان در خودرو را نشان می‌دهد. در مورد ویژگی‌های این روش‌ها با هم بحث و جدول زیر را تکمیل نمایید.

شکل	سایر کاربردها	ویژگی	روش انتقال توان
	ساعت ..... .....	اشغال فضای کم تعداد قطعات کمتر قابل استفاده برای محورهای با فاصله نزدیک انتقال توان بیشتر به دلیل نبودن لغزش	انتقال توان به وسیله چرخ دنده
	دوچرخه ..... .....	.....	انتقال توان به وسیله زنجر و چرخ زنجر
	کولر آبی ..... .....	.....	انتقال توان به وسیله تسمه و چرخ تسمه

جدول ۱-۲- انتقال توان

با توجه به اطلاعات جدول فوق به نظر شما کدام روش برای انتقال توان بین دو محور با فاصله زیاد مناسب‌تر است؟ دلایل خود را ذکر کنید.





## انتقال توان به کمک تسمه و پولی



میزان انتقال توان در مکانیزم تسمه و پولی به چه عواملی بستگی دارد؟ امروزه یکی از روش‌های رایج انتقال توان از محوری به محور دیگر استفاده از مکانیزم تسمه و پولی است، که در شکل ۲-۲، نمونه ساده آن نشان داده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود مکانیزم انتقال توان به کمک تسمه و پولی حداقل دارای سه عضو است.

شکل ۲-۲- انتقال توان به کمک تسمه و پولی

هر یک از اعضای مکانیزم فوق چه وظیفه‌ای دارند؟ جدول زیر را تکمیل نمایید.

عضو	وظیفه
پولی محرک	دریافت توان از محور محرک یا تولیدکننده قدرت
پولی متحرک	.....
تسمه	.....

جدول ۲-۲- وظایف اعضای مکانیزم انتقال توان

یکی از معایب انتقال توان به وسیله تسمه و چرخ تسمه ایجاد لغزش احتمالی بین قطعات است. با توجه به این نکته که عامل اصلی انتقال توان به کمک تسمه و پولی، نیروی اصطکاک بین تسمه و پولی‌ها است، بنابراین با افزایش نیروی اصطکاک بین این دو قطعه می‌توان از لغزش بین آنها جلوگیری کرد تا حداکثر انتقال توان صورت پذیرد. روش‌های مختلفی برای افزایش اصطکاک بین تسمه و پولی‌ها وجود دارد که در جدول ۲-۳ به نمونه‌ای از آنها اشاره شده است.

فعالیت کلاسی جدول زیر را تکمیل نمایید

شکل	توضیح	روش
	افزایش سطح تماس تسمه با پولی باعث افزایش نیروی اصطکاک و در نتیجه افزایش میزان انتقال توان می‌شود	افزایش سطح اصطکاک بین تسمه و پولی
	.....	ایجاد دندانه بر روی تسمه و پولی
	.....	افزایش میزان کشش تسمه
	جهت افزایش سطح تماس تسمه با پولی و ...	استفاده از پولی هرزگرد

جدول ۲-۳- روش‌های افزایش اصطکاک بین تسمه و پولی

وظیفه، ساختمان و عملکرد انواع مکانیزم‌های انتقال قدرت را به‌طور کامل در فیلم آموزشی مشاهده نمایید.



بحث کلاسی



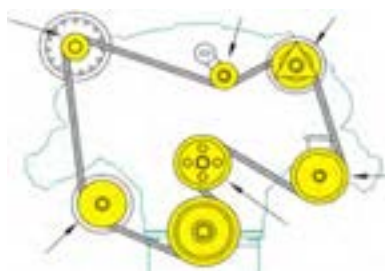
بحث کلاسی



فیلم

## تجهیزات جانبی موتور

آیا می‌دانید تجهیزاتی مانند آلترناتور، کمپرسور کولر، پمپ فرمان هیدرولیک توان لازم را برای کارکرد خود از کجا و چگونه تأمین می‌کنند؟



شکل ۳-۲- تجهیزات جانبی موتور

در خودرو کلیه تجهیزاتی را که نیرو و توان مورد نیاز برای کارکرد خود را به نحوی از موتور دریافت می‌نمایند «تجهیزات جانبی موتور» می‌نامند. این اجزا در همه خودروها یکسان نیستند و معمولاً شامل مواردی از قبیل آلترناتور، کمپرسور کولر، پمپ فرمان هیدرولیک می‌شوند. از این رو بخشی از توان تولیدی موتور برای تأمین نیروی مورد نیاز این قسمت‌ها منتقل می‌شود. با توجه به اینکه فاصله بین پولی سر میل لنگ تا پولی‌های تجهیزات جانبی موتور زیاد است، تسمه گزینه مناسب برای انتقال توان از موتور به تجهیزات جانبی است.

### اجزای سیستم انتقال توان به کمک تسمه و پولی

سیستم انتقال توان به کمک تسمه و پولی از اجزای زیر تشکیل شده است.

- ۱- تسمه
- ۲- پولی محرک
- ۳- پولی متحرک
- ۴- هرزگرد
- ۵- تسمه سفت‌کن

در شکل ۴-۲ اجزای سیستم انتقال توان را مشخص نمایید.



شکل ۴-۲- اجزای سیستم انتقال توان به کمک تسمه و پولی

شکل ۵-۲ دو نوع سیستم انتقال توان به سیستم‌های جانبی موتور را نشان می‌دهد. چه تفاوت‌هایی از لحاظ نوع پولی، طول و شکل تسمه، تعداد هرزگردها و غیره بین دو سیستم انتقال توان به سیستم‌های جانبی موتور مشاهده می‌کنید؟



انتقال توان به تجهیزات جانبی با کمک چند تسمه



انتقال توان به تجهیزات جانبی با یک تسمه

شکل ۵-۲- اجزای سیستم انتقال توان به کمک تسمه و پولی



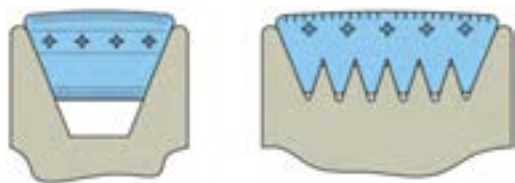
بحث کلاسی



بحث کلاسی

## تسمه‌ها

دو نوع تسمه نشان داده شده در شکل ۶-۲ را از نظر ویژگی‌های زیر با هم مقایسه نمایید.



شکل ۶-۲- تسمه دوزنقه‌ای و شیاردار

- (الف) سطح تماس با پولی
- (ب) میزان نیروی اصطکاک تسمه با پولی
- (ج) پهنای تسمه
- (د) لغزش تسمه

پاسخ: .....

.....

.....

در مکانیزم انتقال توان به کمک تسمه و پولی از تسمه به عنوان واسط انتقال توان بین محورها استفاده می‌شود. به‌طور کلی تسمه‌های مورد استفاده در سیستم انتقال توان به تجهیزات جانبی موتور مطابق شکل ۶-۲، به دو گروه زیر تقسیم می‌شوند:

تسمه‌های دوزنقه‌ای (شکل ۷) ۲- تسمه‌های شیاردار

مشخصات فنی تسمه‌ها: شکل ۷-۲ نمونه‌ای از علائم درج‌شده بر روی دو نوع تسمه را نشان می‌دهد، آیا می‌دانید مفهوم این علائم چیست؟



شکل ۷-۲- انواع تسمه



تسمه‌های مورد استفاده در خودرو مشخصات فنی مختلفی دارند که معمولاً بر روی آنها چاپ می‌گردد. این مشخصات فنی در واقع مشخص‌کننده نوع تسمه، اندازه و اطلاعات ضروری آنهاست، که در هنگام انتخاب تسمه باید به آنها توجه نمود و آنها را با تسمه سفارش شده سازندگان خودرو مطابقت داد. در ادامه چند نمونه از این مشخصات و معنای آنها برای دو نوع تسمه دوزنقه‌ای و شیاردار در جدول ۴-۲ آمده است.

توضیحات	استاندارد	نوع تسمه
استاندارد سطح مقطع تسمه که با مطابقت دادن این حرف با جداول استاندارد تسمه اطلاعاتی از قبیل طول و عرض بالایی، پایینی و ارتفاع مقطع تسمه را در اختیار قرار می‌دهد. تسمه‌های دوزنقه‌ای دارای استانداردهای سطح مقطع به‌صورت حروفی از قبیل A, B, C, D, E است. به‌عنوان مثال تسمه نوع A دارای ارتفاع ۸ میلی‌متر و پهنای قسمت بالایی ۱۳ میلی‌متر است.	A	تسمه دوزنقه‌ای
طول تسمه برحسب اینچ	34	
تعداد شیارهای تسمه	4	تسمه شیاردار با استاندارد میلی‌متری
نوع تسمه (استاندارد ضخامت تسمه و فاصله بین هر شیار)	PK	
طول متوسط تسمه برحسب میلی‌متر	845	4PK845
طول مؤثر تسمه ۱۰× (برحسب اینچ)	320	تسمه شیاردار با استاندارد اینچی
نوع تسمه (استاندارد ضخامت تسمه و فاصله بین هر شیار)	J	
تعداد شیار	5	

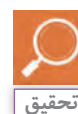
جدول ۴-۲- مشخصات فنی تسمه‌های دوزنقه‌ای و شیاردار

در صورتی که پس از حروف A,B,C از حرف X استفاده شود (AX۳۴) حرف X نشانه دنده دار بودن تسمه مطابق شکل ۲-۸ است.



شکل ۲-۸- تسمه دندانه دار

- با بررسی تسمه‌های چند نوع خودرو، جدول زیر را تکمیل نمایید.



مشخصه فنی	نوع تسمه (شماره‌دار یا دوزنقه‌ای شکل)	خودرو
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

جدول ۲-۵- بررسی تسمه‌های چند نوع خودرو

### پولی یا چرخ تسمه

کدام پولی برای دو نوع تسمه نشان داده شده در شکل ۲-۹ مناسب است؟



تسمه

پولی

شکل ۲-۹- پولی و تسمه

یکی دیگر از اجزای اصلی سیستم انتقال توان به کمک تسمه، پولی است که به محورهای محرک و متحرک متصل می‌شود و تسمه بر روی آنها نصب می‌گردد. پولی‌ها نیز مطابق شکل ۲-۹، با توجه به دوزنقه‌ای یا شماره‌دار بودن تسمه‌ها انواع متناسب با تسمه‌ها دارند. در زمان انتخاب پولی توجه به اندازه پولی، تعداد شیارهای آن برای پولی‌های شماره‌دار و عرض شیار آن برای پولی‌های تک شیار ضروری است.



امروزه در اکثر خودروها از پولی‌های منجیددار، مطابق شکل ۱۰-۲، به‌عنوان پولی سرمیل‌لنگ استفاده می‌گردد. استفاده از این پولی‌ها به کاهش ضربه‌های پیچشی از تجهیزات جانبی موتور به تسمه، متعلقات آن و میل‌لنگ و بالعکس می‌انجامد.



شکل ۱۰-۲- پولی منجید دار

در کتاب‌های راهنمای، سرویس و تعمیرات خودروهای مختلف مطرح‌شده است که از پولی‌های سه‌تکه‌ای منجیددار بدون تسمه برای کار مداوم استفاده نشود. در مورد دلایل این موضوع بحث و بررسی کنید.



بحث کلاسی



تحقیق

با استفاده از اینترنت، در مورد پولی‌های منجیددار و ویژگی‌های آن تحقیق نمایید و نتیجه آن را در کلاس ارائه دهید.

#### داستان های تعمیراتی

مسافری به علت معیوب شدن پولی کمپرسور کولر خودرو در طول سفر مجبور به مراجعه برای تعمیر آن به تعمیرگاه می‌شود. مسئول پذیرش زمان لازم را جهت انجام تعمیرات دوساعت اعلام می‌نماید. مالک خودرو پس از دو ساعت به منظور تحویل خودرو مراجعه و با پذیرش تسویه حساب می‌نماید. در این هنگام زمانی که مکانیک برای نصب تسمه نو اقدام می‌نماید متوجه می‌شود تسمه در محل خود به درستی نصب نشده است زیرا پولی کمپرسور جدید به جای شش‌شیار بودن دارای پنج‌شیار است. به همین دلیل کار تعمیرات ناقص می‌ماند و به روز بعد موكول می‌گردد. مالک نیز مجبور می‌شود شب را در هتل سپری کند. در مورد نکات اخلاقی داستان فوق گفتگو نمایید.

#### تسمه سفت کن

آیا راه‌حلی برای ایجاد تغییر در میزان کشش تسمه و تنظیم آن به اندازه دلخواه می‌شناسید؟ از عوامل بسیار مهم در عملکرد صحیح سیستم‌های انتقال توان به کمک تسمه، کشش تسمه و ثابت بودن کشش آن در حد تعیین شده توسط شرکت‌های سازنده خودرو است. به همین منظور در این نوع سیستم‌ها از قطعه‌ای به نام تسمه سفت‌کن استفاده می‌شود که مطابق شکل ۱۱-۲ دارای دو نوع دستی و اتوماتیک است. با تغییر موقعیت قرارگیری تسمه سفت‌کن می‌توان میزان کشش تسمه را تغییر داد و آن را در حد استاندارد تنظیم نمود.



تسمه سفت‌کن اتوماتیک



تسمه سفت‌کن‌های دستی

شکل ۱۱-۲- انواع تسمه سفت‌کن‌ها

تسمه سفت‌کن‌های دستی تنها قادر به تنظیم کشش تسمه در حد معینی هستند. در صورتی که تسمه سفت‌کن‌های اتوماتیک، علاوه بر اینکه کشش را در حد معین تنظیم می‌نمایند، در زمان اعمال ضربه‌های پیچشی به سیستم انتقال توان، با تغییر میزان نیروی اعمالی به تسمه، ارتعاش و ضربه را نیز کاهش می‌دهند.



نکته



با استفاده از ماکت برش خورده تسمه سفت کن اتوماتیک در مورد نحوه عملکرد تسمه سفت کن‌های اتوماتیک بحث و گفتگو کنید.

پاسخ: .....

### پولی هرز گرد



شکل ۱۲-۲- هرز گرد

همان‌طور که در قسمت‌های قبل اشاره شد، پولی هرزگرد با افزایش زاویه تماس نیروی اصطکاک بین پولی و تسمه را افزایش می‌دهد. ولی علاوه بر این کار، در مواردی از قبیل افزایش تعداد محورهای انتقال توان (انتقال توان به بیش از یک محور)، تغییر مسیر تسمه و زیاد بودن فاصله پولی‌های محرک و متحرک نیز، کاربرد دارد.



شکل ۱۳-۲- عیب‌های تسمه

### علل خرابی اجزای مکانیزم انتقال توان به وسیله تسمه

به نظر شما چه عواملی باعث بروز عیب‌های مشابه شکل ۱۳-۲ در تسمه‌ها می‌شود؟

با توجه به اهمیت عملکرد صحیح مکانیزم‌های تسمه و چرخ تسمه‌ها، بررسی دوره‌ای آنها ضروری است. زیرا در صورت خرابی و از کار افتادن این مکانیزم‌ها امکان بروز مشکلات جدی برای ادامه کار خودرو وجود دارد.

به‌طور کلی علل پدیدآورنده عیوب مکانیزم تسمه‌ها را می‌توان به‌صورت زیر دسته‌بندی نمود:

- ۱- تنظیم نشدن کشش تسمه‌ها ۲- هم‌راستا نبودن پولی‌ها ۳- خارج از مرکز بودن پولی‌ها و هرزگردها
- ۴- خرابی‌های مکانیکی قطعات (مانند شکستن، تغییر شکل)

فیلم نمایش عیوب مکانیزم انتقال توان به‌وسیله تسمه را مشاهده نمایید.



جدول ۶-۲، نمونه‌هایی از عیوب و آسیب‌های احتمالی تسمه‌ها و متعلقات آنها را نشان می‌دهد. به نظر شما کدام‌یک از موارد: شل بودن، سفت بودن، غیر هم‌راستا بودن پولی‌ها و مانند آن باعث بروز این عیوب می‌گردد. با توجه به این موارد جدول زیر را تکمیل نمایید.

علل بروز عیب	عیب
۱- هم‌راستا نبودن پولی‌ها ۲- .....	خارج شدن تسمه از روی پولی
۱- تنظیم نشدن کشش تسمه ۲- خرابی مکانیکی پولی یا تسمه ۳- .....	صدای غیرعادی از تسمه، پولی و هرزگردها
.....	پاره شدن زودهنگام تسمه
.....	وارونه شدن تسمه
۱- لنگی شعاعی پولی‌ها ۲- .....	ارتعاش تسمه در حال کار (شل و سفت شدن تسمه‌ها در حین چرخش آنها)
.....	منتقل نشدن نیرو یا هرزگردی تسمه



## روش بررسی مکانیزم تسمه ها

در صورت بروز مشکل برای مکانیزم تسمه و پولی، آیا تنها تعویض قطعه معیوب کافی است؟ یا باید به بررسی علل اصلی بروز عیب پرداخت؟

با توجه به مطالب بیان شده، عیوب ممکن در مجموعه مکانیزم تسمه‌ها را به سه روش می‌توان بررسی نمود:

۱- بررسی ظاهری      ۲- بررسی هم راستا بودن پولی‌ها      ۳- بررسی کشش تسمه

### بررسی های ظاهری تسمه‌ها و مکانیزم آنها

در بررسی ظاهری تسمه‌ها و متعلقات آنها باید به موارد ذکر شده در شکل ۱۴-۲ توجه نمود.

			
ساییدگی سطح هرزگردها	خارج از مرکز بودن پولی و هرزگردها نسبت به محور	ساییدگی شیار پولی‌ها و یا نامناسب بودن عرض تسمه نسبت به عرض پولی	ساییدگی تسمه، شیشه‌ای شدن سطح تسمه، روغنی شدن تسمه، ترک برداشتن تسمه

شکل ۱۴-۲-عیوب تسمه‌ها و متعلقات آنها

علل بروز هر کدام از عیوب جدول شکل ۱۴-۲ را بیان نمایید.



بحث کلاسی



نکته

یکی از روش‌های مفید به منظور بررسی صحت عملکرد بوش یا بلبرینگ‌های هرزگردها و تسمه سفت‌کن، استفاده از گوشی مکانیکی (استاتسکوپ) است که در شکل ۱۵-۲، ملاحظه می‌شود. برای این منظور رابط گوشی بر روی بلبرینگ یا در نزدیکی آن قرار می‌گیرد و صدای عملکرد بلبرینگ بررسی می‌شود.



شکل ۱۵-۲- گوشی مکانیکی (استاتسکوپ)

### غیرهم‌راستا بودن پولی‌ها

به نظر شما غیرهم‌راستایی پولی‌ها چه تأثیری بر عملکرد سیستم انتقال قدرت به کمک تسمه دارد و راه تشخیص آن چیست؟

قرار نگرفتن دوپولی محرک و متحرک در یک راستا را غیرهم‌راستایی گویند. همان‌گونه که اشاره شد

غیرهم‌راستایی پولی‌ها یکی از عیوب مکانیزم‌های انتقال توان به کمک تسمه و پولی است، که مطابق شکل ۱۶-۲، دارای دو نوع غیرهم‌راستایی محوری و زاویه‌ای (عمودی و افقی) است.



شکل ۱۶-۲- غیرهم‌راستایی محوری و زاویه‌ای پولی‌ها

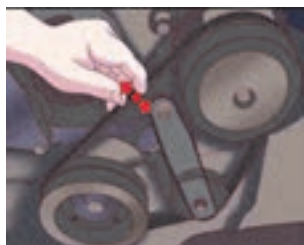
پولی‌های سه‌تکه‌ای منجیددار تا حدودی قادرند غیرهم‌راستایی را جبران کنند.



در مورد تأثیرات انواع غیرهم‌راستایی در پولی‌ها بحث و گفتگو نمایید.



بحث کلاسی



شکل ۱۷-۲- روش بررسی کشش تسمه

#### بررسی کشش تسمه

مهم‌ترین عامل در عملکرد صحیح مکانیزم انتقال قدرت چرخ تسمه، تنظیم کشش تسمه است. بررسی و اندازه‌گیری کشش تسمه‌ها معمولاً با دو روش مطابق شکل ۱۷-۲ صورت می‌پذیرد. با توجه به شکل، برای استفاده از دستگاه کشش سنج تسمه، ابتدا به مدت حداقل ۵ دقیقه موتور را روشن نموده تا مکانیزم تسمه نیز همراه موتور کار کند. سپس پس از خاموش نمودن موتور با نصب این دستگاه بین دو پولی می‌توان مقدار کشش را اندازه‌گیری نمود و آن را با مقدار سفارش شده شرکت سازنده خودرو مطابقت داد. به منظور بررسی سریع کشش تسمه می‌توان با اعمال فشار در فاصله بین دو پولی روی تسمه میزان جابه‌جایی تسمه را اندازه‌گیری نمود و با مقدار ارائه شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مطابقت داد.

میزان کشش تسمه‌های چند نوع خودرو را با استفاده از کتاب راهنمای سرویس در جدول زیر یادداشت نمایید.



تحقیق

نوع خودرو	کد مشخصات فنی تسمه	میزان کشش تسمه
.....	.....	.....
.....	.....	.....

جدول ۷-۲- کد مشخصات فنی تسمه و میزان کشش مجاز

## چک لیست اطلاعات خودرو

تا کنون به تأثیر نظم و مستندسازی در افزایش بازدهی کار فکر نموده اید؟  
تکمیل چک لیست اطلاعات خودرو در فرایند سرویس و تعمیر خودرو می‌تواند نتایج زیر را دربرداشته باشد:

مستند سازی اطلاعات خودروی مشتریان به منظور ردیابی عملیات‌های تعمیراتی انجام شده

پرهیز از فراموش شدن مراحل انجام کار تعمیر یا سرویس

توالی در انجام مراحل تعمیرات

نظم در فرایند تعمیر

پاسخگویی کامل و دقیق به درخواست مشتری

مدیریت زمان







به نظر شما استفاده از چک لیست چگونه به تحقق موارد بالا کمک می‌کند؟ در این خصوص با دوستان خود بحث و گفتگو کنید.  
 شکل ۱۸-۲، نمونه‌ای از چک لیست سرویس خودرو را نشان می‌دهد.

شکل ۱۸-۲- چک لیست سرویس خودرو

مشخصات مالک خودرو: مشخصات خودرو:		تاریخ پذیرش:	
درخواست مشتری:			
وضعیت ظاهری خودرو:		متعلقات خودرو:	
۱- بازدید مکانیسم تسمه‌های موتور - وضعیت کششی تسمه حد مجاز <input type="checkbox"/> سفت <input type="checkbox"/> شل <input type="checkbox"/> - وضعیت سلامت چرخ تسمه: سالم <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/>		- وضعیت سلامت تسمه: سالم <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> - وضعیت سلامت هرزگردها یا تسمه سفت‌کن‌ها: سالم <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/>	
۲- بازدید روغن موتور قبل و بعد تعویض - سطح روغن (حجم): مجاز <input type="checkbox"/> کم‌تر از حد مجاز <input type="checkbox"/> بیشتر از حد مجاز <input type="checkbox"/> - تست اکسیداسیون روغن موتور نیاز به تعویض روغن: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> - وضعیت چراغ روغن در حالت موتور روشن: خاموش <input type="checkbox"/> روشن <input type="checkbox"/> چشمک‌زن <input type="checkbox"/> - کنترل نشتی مدار سوخت‌رسانی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشتی ..... - کنترل فیلتر هوای اتاق: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		- رنگ روغن موتور: شفاف <input type="checkbox"/> سیاه <input type="checkbox"/> سفید <input type="checkbox"/> - نشتی روغن موتور: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشتی: ..... - کنترل فیلتر هوای موتور نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	

<p>۳- بازدید روغن جعبه دنده - سطح روغن جعبه دنده: حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/></p>	<p>- رنگ و بو: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/></p>	<p>- نشتی روغن جعبه دنده: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشتی: .....</p>
<p>۴- بازدید روغن دیفرانسیل - سطح روغن دیفرانسیل: حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/></p>	<p>- رنگ و بو: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/></p>	<p>- نشتی روغن دیفرانسیل: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشتی: .....</p>
<p>۵- بازدید روغن هیدرولیک فرمان - سطح (حجم): در حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/></p>	<p>- رنگ و بو: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/></p>	<p>- نشتی روغن هیدرولیک فرمان: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشتی: .....</p>
<p>۶- بازدید مایع هیدرولیک ترمز - تست رطوبت: سالم <input type="checkbox"/> نیاز به تعویض دارد <input type="checkbox"/></p>	<p>- سطح (حجم): در حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/></p>	<p>- نشتی مایع هیدرولیک فرمان: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشتی: .....</p>
<p>۷- بازدید مایع خنک کننده موتور - سطح (حجم): حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/></p>	<p>- تست مایع خنک کننده: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/></p>	<p>نشتی مایع خنک کننده: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشتی: .....</p>
<p>۸- اقدام انجام شده</p> <p>۱- ۲- ۳- ۴- ۵- ۶- ۷- ۸- ۹-</p>		
<p>۹- اطلاع رسانی به مشتری از نیازمندی های تعمیرات:</p>		

## کنترل تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌ها

جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه کشش سنج تسمه - نیروسنج - خط کش فلزی

مکانیزم انتقال قدرت سیستم‌های جانبی خودروهای موجود از لحاظ وضعیت ظاهری تسمه‌ها کنترل شود. میزان کشش تسمه‌های سیستم‌های جانبی خودروهای موجود در کارگاه کنترل شده و با کتاب راهنمای تعمیر و نگهداری آنها مقایسه شود. هم راستایی پولی‌ها و صدای غیرعادی تسمه‌های سیستم‌های جانبی خودرو کنترل شود. با استفاده از هر دو روش بیان شده کشش تسمه‌ها را برای خودرو موجود انجام دهید و نتایج حاصل از آنها را با یکدیگر مقایسه نمایید. به منظور درک بهتر برخی عیوب تسمه‌ها با کم و زیاد نمودن کشش تسمه‌های خودروی موجود تأثیر آن بر عملکرد مکانیزم تسمه را بررسی نمایید. با استفاده از گوشی مکانیکی (استاتسکوپ) عملکرد بلبرینگ‌های هرزگرد و تسمه سفت‌کن‌ها را بررسی نمایید. پس از انجام دادن بررسی‌های لازم و تشخیص عیوب تسمه‌ها و مکانیزم آنها، چک لیست اطلاعات سرویس را تکمیل کنید.

پیش از هر اقدامی برای شروع فعالیت بر روی تسمه‌ها و مکانیزم‌های آنها، ابتدا سر باتری را جدا نمایید. (ابتدا سر باتری منفی و سپس مثبت باز شود)



شکل ۱۹-۲- جدا کردن سر باتری

در حین استفاده از گوشی مکانیکی (استاتسکوپ) مراقب درگیر نشدن رابط گوشی با قطعات در حال چرخش موتور باشید.



شکل ۲۰-۲- استفاده از گوشی مکانیکی

ابزار و تجهیزات



فعالیت کارگاهی ۱



فعالیت کارگاهی ۲



فعالیت کارگاهی ۳



فعالیت کارگاهی ۴



فعالیت کارگاهی ۵



فعالیت کارگاهی ۶



ایمنی



ایمنی

پارچه‌های تنظیف و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.



نکات زیست محیطی

## روش باز کردن تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌ها

آیا برای باز نمودن تسمه و متعلقات آن از روند خاصی باید پیروی کرد؟

فیلم نوع و تعداد تسمه و نوع تسمه سفت کن را مشاهده نمایید.



فیلم



بحث کلاسی

با توجه به شکل ۲۱-۲، به سؤالات زیر پاسخ دهید.  
چند نمونه از تفاوت‌های دو سیستم چرخ تسمه تجهیزات جانبی نشان داده شده را بیان کنید.  
به نظر شما کدام یک از این دو سیستم نشان داده شده بهتر است؟ چرا؟  
تسمه سفت کن‌های دو سیستم چه تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند؟



تک تسمه ای



چند تسمه‌ای

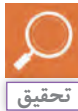
شکل ۲۱-۲- انواع مکانیزم انتقال توان به کمک تسمه

### نکات مهم باز کردن تسمه و متعلقات آن



نکته

۱. در زمان شل نمودن تسمه سفت کن به منظور خارج کردن تسمه مستهلک شده توجه به جهت شل شدن تسمه سفت کن ضروری است زیرا در صورت جابه‌جایی تسمه سفت کن در خلاف جهت شل شدن، احتمال آسیب دیدن آن زیاد خواهد بود.
۲. بهتر است در زمان تعویض تسمه‌ها، وضعیت ظاهری و عملکرد پولی‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌ها نیز مورد بررسی قرار گیرد تا در صورت نیاز آنها نیز تعویض گردند. ذکر این نکته ضروری است، اکثر شرکت‌های سازنده توصیه می‌کنند تا هم زمان با تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی (معمولاً تعویض تسمه‌ها هر ۴ سال یکبار صورت می‌پذیرد) پولی‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌ها نیز تعویض گردند.
۳. توجه به اندازه و جهت نصب تسمه روی پولی‌ها بسیار حائز اهمیت است، زیرا نصب تسمه در جهت عکس طول عمر آن را کاهش می‌دهد.



تحقیق

با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات چهار نوع خودرو، جدول زیر را تکمیل نمایید.

نام خودرو	طول عمر کارکرد تسمه های لوازم جانبی	نوع تسمه	نوع تسمه سفت کن	کشش مجاز تسمه
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

جدول ۸-۲- طول عمر کارکرد تسمه

باز کردن تسمه ها و مکانیزم های آن از روی خودرو  
شکل ۲۲-۲ مراحل باز نمودن تسمه و متعلقات آن را نشان می دهد.

		
۱- وضعیت ظاهری تسمه با نگاه کردن به دو طرف آن بازدید شود.	۲- پیچ تسمه سفت کن یا پولی به منظور آزاد کردن تسمه شل شود.	۳- وضعیت پولی ها ، هرزگردها و تسمه سفت کن ها بررسی شود.
		
۴- تسمه سفت کن یا پولی در جهت شل نمودن آنها به منظور خارج کردن تسمه کشیده شود.	۵- پولی سر میل لنگ خارج شود.	۶- هرزگردها خارج شود.

شکل ۲۲-۲- مراحل باز کردن تسمه و مکانیزم های آن

## باز کردن تسمه ها، چرخ تسمه ها، هرزگردها و تسمه سفت کن ها

### جعبه ابزار مکانیکی

ابزار و تجهیزات



فعالیت کارگاهی ۱

با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو تسمه ها، پولی ها، هرزگردها و تسمه سفت کن های خودروهای موجود را باز کنید.



ایمنی

۱- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.  
۲- در زمان روشن بودن خودرو و چرخش تسمه از دست زدن به آن و مکانیزم های مرتبط به آنها، جداً خودداری نمایید.



نکات زیست محیطی

قطعات مستعمل و ضایعات را پس از استفاده از آنها در محیط رها نکنید و آنها را در مکان مناسب جمع آوری نمایید.

## روش نصب تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌ها

آیا برای بستن تسمه و متعلقات آن به پیروی از روند خاصی نیاز است؟ در مورد آن بحث کنید.

در حین نصب اجزای سیستم انتقال قدرت تجهیزات جانبی موتور، توجه به نکاتی از قبیل موارد ذیل ضروری است.



نکته

۱. تنظیم کشش تسمه در حد توصیه شده آن با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات ضروری است.
۲. در صورت تعویض پولی‌ها و هرزگردها توجه به یکسان بودن قطعه یدکی با قطعه تعویضی ضروری است.
۳. در صورت تعویض تسمه سفت‌کن از تسمه سفت‌کن توصیه شده استفاده شود.
۴. همواره در زمان سفت نمودن پیچ‌ها به گشتاور مجاز آنها توجه شود.

### نصب تسمه‌ها و مکانیزم‌های آن بر روی خودرو

شکل‌های ۲۳-۲، مراحل نصب تسمه و متعلقات سیستم انتقال توان به کمک تسمه را بر روی خودرو نشان می‌دهد. برای نصب تسمه جدید طبق مراحل زیر عمل نمایید.



۳- تسمه مناسب انتخاب شود.



۲- پولی هرزگرد نصب شود.



۱- پولی سرمیل‌لنگ و تسمه سفت‌کن نصب شود.



۶- تسمه سفت‌کن یا پایه آلترناتور شل شود.



۵- تسمه بر روی پولی‌ها و هرزگرد‌ها مطابق دستورالعمل نصب شود.



۴- به نحوه قرارگیری تسمه بر روی پولی‌ها و هرزگرد‌ها توجه شود.



۹- پیچ تسمه سفت‌کن یا پایه آلترناتور سفت شود و عملکرد تسمه بررسی شود.



۸- کشش تسمه اندازه‌گیری شود.



۷- شیارهای تسمه بر روی شیار پولی‌ها نصب شود.

شکل ۲۳-۲ - مراحل نصب تسمه‌ها و متعلقات آن

در مورد نحوه تشخیص جهت نصب انواع مختلف تسمه‌ها، روی پولی‌ها تحقیق کنید. با مراجعه به چند تعمیرکار جدول زیر را تکمیل نمایید.



تحقیق



تحقیق

تعمیرگاه ۳	تعمیرگاه ۲	تعمیرگاه ۱	موضوع
.....	.....	.....	تعداد مراجعین برای تعویض تسمه‌ها و متعلقات آنها در روز
.....	.....	.....	تعداد مراجعین برای تنظیم کشش تسمه‌ها و بررسی عملکرد آنها
.....	.....	.....	دستمزد هر سرویس خودرو

جدول ۹-۲- تعداد مراجعین برای تعویض و تنظیم کشش تسمه و دستمزد مربوطه

## نصب تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌ها

جعبه ابزار مکانیکی-دستگاه کشش سنج تسمه-نیروسنج-خط کش فلزی

ابزار و تجهیزات

با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، تسمه‌ها، پولی‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌ها را در خودروی موجود تعویض کنید.



فعالیت کارگاهی ۱

کشش تسمه را به روش‌های مختلف تنظیم نمایید.

فعالیت کارگاهی ۲

-استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.  
-در زمان روشن بودن خودرو و چرخش تسمه از دست زدن به آن و مکانیزم‌های مرتبط با آن، جداً خودداری نمایید.



ایمنی

پس از پایان فعالیت‌های کارگاهی به سؤالات هنرآموز پاسخ دهید.

ارزشیابی تکوینی



## ارزشیابی شایستگی تعویض تسمه های تجهیزات جانبی موتور

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱. استقرار خودرو بر روی جک بالابر                  ۲. بررسی ظاهری تسمه ها                  ۳. بررسی ظاهری چرخ تسمه ها                  ۴. کنترل کشش تسمه ها (توسط دستگاه کشش تسمه یاب و وسیله دست)</p>		<p>۵. کنترل تسمه سفت کن ها                  ۶. تکمیل چک لیست اطلاعات سرویس                  ۷. خارج کردن تسمه ها                  ۸. نصب تسمه ها                  ۹. تنظیم کشش تسمه ها</p>	
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>تسمه های آلترناتور، کولر و پمپ هیدرولیک فرمان خودرو را مطابق دستورالعمل های تعمیراتی خودرو به وسیله ابزار مخصوص و دستگاه اندازه گیر کشش تسمه ، تعویض و تنظیم کند.</p>			
<p><b>شاخص ها:</b></p> <p>۱. مشاهده و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو                  ۲. مشاهده ترک، نخ زدگی و خوردگی تسمه ها                  ۳. مشاهده خوردگی و لقی چرخ تسمه ها و شنیدن صدای ناهنجار از چرخ تسمه ها                  ۴. کنترل کشش تسمه ها (توسط دستگاه کشش تسمه یاب و وسیله دست)</p>		<p>۵. کنترل صدا و لقی تسمه سفت کن ها                  ۶. مشاهده چک لیست تکمیل شده                  ۷. مشاهده مراحل خارج کردن تسمه ها                  ۸. مشاهده مراحل نصب تسمه ها                  ۹. بررسی کشش تسمه ها پس از نصب مطابق دستورالعمل</p>	
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p>			
<p><b>شرایط:</b> کارگاه - زمان ۵۵ دقیقه -</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> جک بالابر خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - خودرو - تسمه های تجهیزات جانبی موتور - چرخ تسمه ها - ابزار مخصوص - کتاب راهنمای سرویس خودرو - خط کش فلزی - تسمه سفت کن - دستگاه بررسی کشش تسمه - تورک متر - نیروسنج</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۱	
۲	خارج کردن تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۱	
۳	نصب تسمه های تجهیزات جانبی موتور	۲	
	<p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به تعویض تسمه های موتور و تجهیزات جانبی آنها کنید.</p>		۲
	میانگین نمرات		*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			