

## واحد یادگیری ۲

### تعمیر توپی چرخ

#### مقدمه

چرخ از طریق توپی به خودرو متصل می‌شود و گشتاور از طریق توپی به چرخ منتقل می‌گردد. عملکرد نامناسب توپی باعث کاهش کیفیت سیستم ترمز و فرمان و در نتیجه کاهش ایمنی در رانندگی می‌گردد.

#### استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از آموزش این کار توانایی عیب‌یابی و تعمیرات مجموعه توپی چرخ را پیدا می‌کنند.



#### پیش‌آزمون



- ۱- کدام یک از اجزای مجموعه چرخ محسوب می‌شود؟  
الف) تایر      ب) رینگ      ج) سنسور فشار باد      د) همه موارد
- ۲- انواع سرویس مربوط به چرخ را نام ببرید.
- ۳- نام قطعه نشان داده شده چیست؟ وظیفه آن را به‌طور مختصر بیان کنید.

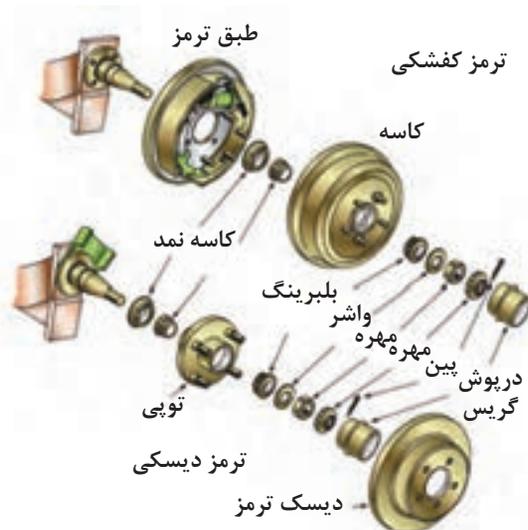
## وظیفه، ساختمان و انواع توپی چرخ

فیلم آموزشی



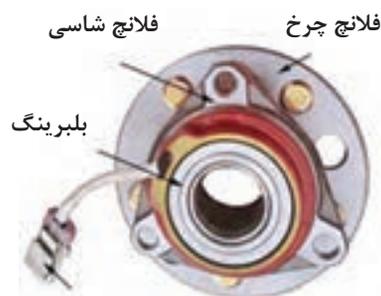
نحوه عملکرد توپی و ساختمان آن

توپی چرخ مکانیزمی است که چرخ بر روی آن سوار می‌شود و امکان چرخش آزادانه را به چرخ می‌دهد. توپی چرخ شامل یک یا دو فلانچ است که محل اتصال چرخ به توپی و توپی به شاسی را فراهم می‌کند و در بعضی خودروها توپی بر روی سگدست و یا تعلیق عقب نصب می‌شود. (شکل ۱) درون توپی چرخ از یک یا دو بلبرینگ استفاده شده است که به فلانچ چرخ اجازه حرکت آزادانه را می‌دهد. در بسیاری از خودروهای امروزی، سنسور سرعت و چرخ دندان ABS هم به مجموعه توپی چرخ متصل می‌شوند. بدون توپی چرخ، چرخ‌های خودرو به خوبی حرکت نمی‌کند و عملکرد فرمان نیز ضعیف می‌شود. شکل ۱ اجزای مجموعه توپی را نشان می‌دهد.



شکل ۱- مجموعه توپی چرخ‌های عقب و جلو

شکل ۲ نوعی توپی که در برخی خودروهای جدید استفاده می‌شود را نشان می‌دهد.



کانکتور سنسور سرعت چرخ

شکل ۲- توپی نسل جدید مورد استفاده در چرخ جلو و چرخ عقب



به نظر شما توپی شکل ۲ چه تفاوتی با توپی متداول دارد؟

## وظیفه، ساختمان و انواع بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ

### وظیفه بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ

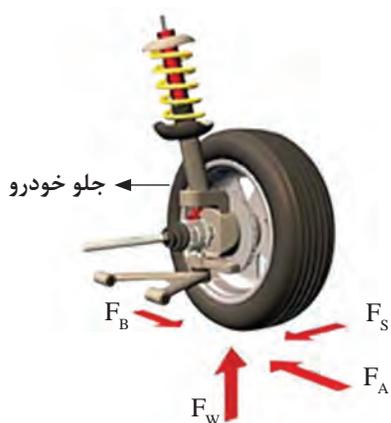
بلبرینگ چرخ علاوه بر تحمل وزن کل خودرو به چرخها اجازه چرخش آزادانه را می‌دهد. نیروهایی که به چرخ وارد می‌شوند در ادامه آمده‌اند. شکل ۳ این نیروها را نشان می‌دهد.

$F_N$ : عکس‌العمل نیروی وزن روی چرخ (نیروی عمودی وارد بر چرخ)

$F_A$ : نیرویی زمان شتاب‌گیری چرخ محرک (بین چرخ و سطح جاده)

$F_B$ : نیروی اصطکاک بین چرخ و سطح جاده

$F_S$ : نیروی جانبی بین چرخ و جاده

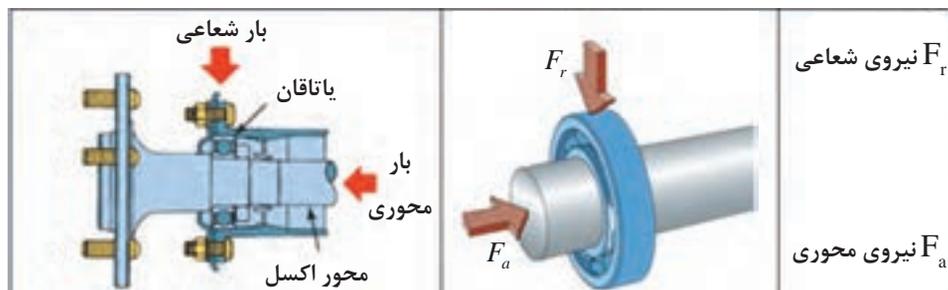


شکل ۳- نیروهای وارد به چرخ



نیروی جانبی می‌تواند نیروی جانب مرکز و یا حاصل از جریان باد جانبی باشد.

نیروهای وارده بر مجموعه چرخ منجر به وارد آمدن بارهایی به بلبرینگ یا رولبرینگ می‌شود، که بایستی توسط بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ تحمل شوند. (شکل ۴)



شکل ۴- بارهای وارده بر بلبرینگ به صورت ساده و روی چرخ

فیلم آموزشی



نیروهای وارد بر چرخ در حالت‌های مختلف حرکت

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز جداول زیر را کامل کنید.

جدول نیروهای وارد بر بلبرینگ یا رولبرینگ در حرکت مستقیم و پیچ جاده

نیروی شعاعی	نیروی محوری	
دارد	ندارد	حرکت در مسیر مستقیم
دارد	دارد	حرکت در مسیر پیچ جاده

فیلم آموزشی



مشخصات ساختمان بلبرینگ یا رولبرینگ را مشاهده کنید.

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم قسمت‌های نشان داده شده در شکل ۵ را نام‌گذاری کنید.



شکل ۵- ساختمان و اجزای بلبرینگ

## انواع بلبرینگ یا رولبرینگ‌های به کار رفته در چرخ‌های خودرو

به تصاویر شکل ۶ نگاه کنید و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس شکل را کامل کنید.

تصویر	شیار عمیق ۲ ردیفه	تماس زاویه‌ای ۲ ردیفه	رولبرینگ مخروطی	شیار عمیق ۱ ردیفه
نام	شیار عمیق ۲ ردیفه	تماس زاویه‌ای ۲ ردیفه	رولبرینگ مخروطی	شیار عمیق ۱ ردیفه
تحمل بار محوری		(در دو جهت) دارد	(در یک جهت) دارد	
تحمل بار شعاعی		دارد		

شکل ۶ - ساختمان و اجزا بلبرینگ یا رولبرینگ

با توجه به جدول بالا شما کدام بلبرینگ یا رولبرینگ را برای چرخ مناسب‌تر می‌دانید؟ چرا؟

با توجه به جدول بالا آیا بلبرینگ‌ها یا رولبرینگ‌ها تحمل بارهای محوری وارد بر چرخ را دارند؟

نصب رولبرینگ مخروطی بر روی محور نیازمند تنظیم پیش بار به منظور حفظ لقی مناسب بین رولرهای مخروطی و حلقه‌های (کنس‌ها) آن است. این میزان لقی پیش بار اولیه بایستی براساس دستورالعمل‌های ارائه شده از سوی سازنده خودرو تنظیم شود که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

در مورد کاربرد هر یک از انواع توپی و بلبرینگ یا رولبرینگ در خودروهای جلو محرک و عقب محرک پژوهش کنید و جدول صفحه بعد را کامل کنید.

کار کلاسی



فکر کنید



کار کلاسی



نکته



پژوهش کنید



نوع توپی و بلبرینگ یا رولبرینگ استفاده شده				نام خودرو
چرخ جلو متحرک	چرخ عقب محرک	چرخ عقب متحرک	چرخ جلو محرک	

## کاسه نمد

### وظیفه، ساختمان و انواع کاسه نمد

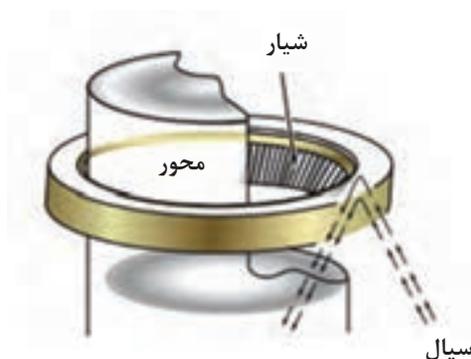
همان‌طور که می‌دانید از کاسه‌نمدها به منظور جلوگیری از نشتی مواد روانکار نظیر گریس، روغن و واسکازین، و همچنین جلوگیری از ورود غبار و آب به یاتاقان و ترکیب آن با روانکار استفاده می‌شود. کاسه‌نمدها در مدل‌های تک لبه، دو لبه و لبه شیاردار وجود دارند.



شکل ۷- نمای برش خورده کاسه‌نمد یک لبه و دو لبه

کاسه نمد با لبه شیاردار چه ویژگی منحصر به فردی نسبت به کاسه نمد با لبه معمولی دارد؟ آیا از این گونه کاسه نمد برای آب‌بندی توپی چرخ استفاده می‌شود؟ (از شکل ۸ کمک بگیرید)

فکر کنید



شکل ۸- کاسه نمد با لبه شیاردار



شکل ۹- کاسه نمد بدون فنر و با فنر

کاسه‌نمدهای چرخ از نوع آب بندمتحرک (محورهای که در حال حرکت‌اند) هستند که وظیفه آب‌بندی میان توپی چرخ، و نشیمنگاه بلبرینگ یا رولبرینگ (اسپیندل) را بر عهده دارند. اکثر این نوع کاسه‌نمدها دارای یک لبه یا دو لبه آب‌بند از جنس لاستیک مصنوعی هستند. کاسه‌نمدها به دو دسته بی‌فنر و فنردار تقسیم می‌شوند که معمولاً در چرخ از نوع فنردار استفاده می‌شود.

دلیل استفاده از فنر مارپیچی در پشت لبه آب‌بند کاسه‌نمد چیست؟ و مواردی که از کاسه نمد بدون فنر استفاده می‌شود را تحقیق کنید.

فکر کنید



اجزای توپی چرخ و محل قرارگیری آنها

فیلم آموزشی



پس از مشاهده فیلم در مورد محل قرارگیری کاسه‌نمد و دلیل آن گفت‌وگو کنید.

کار کلاسی



به چه منظور از گریس به جای سایر روان‌کارها نظیر روغن در قطعات مکانیکی استفاده می‌شود؟

فکر کنید



## گریس چیست؟

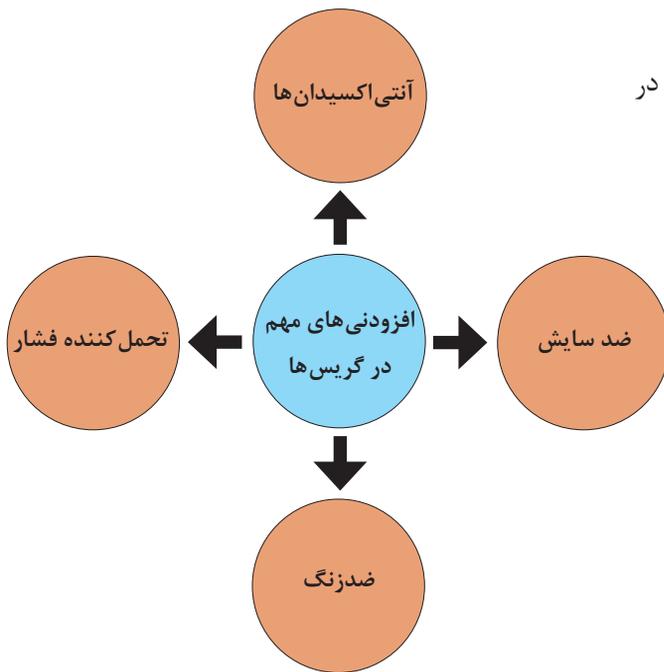


شکل ۱۰- انواع گریس

خودروسازان براساس سفتی و موارد استفاده گریس‌ها، آنها را با توجه به کاربردشان دسته‌بندی می‌کنند. فرد تعمیرکار بایستی از انواع این طبقه‌بندی گریس‌ها اطلاع کافی داشته باشد. گریس نوعی روانکار است که از ترکیب روغن و نوعی ماده قوام‌دهنده (سخت‌کننده) به وجود می‌آید. گریس‌ها معمولاً براساس ماده قوام‌دهنده (صابون) مورد استفاده در ساختار آنها نام‌گذاری می‌شوند، که این مواد سخت‌کننده شامل آلومینیم، باریم، کلسیم، لیتیم یا سدیم، پلی‌اوره و خاک بنتون و ... می‌باشد.

## افزودنی‌های گریس

افزودنی‌هایی متداول در ترکیبات گریس در نمودار روبه‌رو نشان داده شده است.



نمودار افزودنی‌های گریس

با جست‌وجو در منابع کتابخانه‌ای و اینترنت در مورد سایر افزودنی‌ها و رنگ‌های گریس پژوهش کنید.

پژوهش کنید



## علائم موجود بر روی ظروف محتوی گریس و معنای آنها

این نوع گریس موارد استفاده وسیعی دارد. بنابراین از این نوع گریس می‌توان هم در مصارف صنعتی و نیز در خودرو استفاده کرد. (همه‌کاره)			
این نوع گریس در شرایط کاری با دمای بالا کاربرد دارد.		این نوع گریس موارد استفاده خاص دارد.	
این نوع گریس در شرایط کاری با بار زیاد کاربرد دارد.		این نوع گریس در شرایط کاری با دمای پایین کاربرد دارد.	

## دسته‌بندی گریس‌های متداول مصرفی در خودرو (براساس استاندارد NLGI)

مؤسسه NLGI گریس‌ها را براساس کاربرد آنها در خودرو به پنج گروه تقسیم‌بندی کرده است. البته این دسته‌بندی فقط کاربرد گریس‌ها را در روانکاری اجزای شاسی و بلبرینگ و رولبرینگ چرخ‌های خودرو پوشش می‌دهد. بر مبنای این طبقه‌بندی کلاً دو دسته اصلی گریس وجود دارد که عبارت‌اند از:

- گریس‌های شاسی که با حرف L نمایش داده می‌شوند.
- گریس‌های بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ که با حرف G نمایش داده می‌شوند.



شکل ۱۱- برخی نمادهای گریس مورد استفاده در خودرو

با جستجو در منابع کتابخانه‌ای و اینترنت در مورد ویژگی‌های انواع گریس شاسی و بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ پژوهش کرده و جدول زیر را کامل کنید. از شکل ۱۱ کمک بگیرید.

پژوهش کنید



وضعیت عملکرد	نوع سرویس	کاربرد	گروه
	گریس کاری در فواصل ۳۲۰۰ کیلومتر و شرایط کاری متوسط		LA
مقاوم در برابر اکسیداسیون، خوردگی و سایش حتی تحت بارهای سنگین و در معرض آب از دمای ۴۰ تا ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد		شاسی	
	فواصل گریس کاری مجدد کوتاه است و شرایط کاری گریس سخت نیست.		GA
	شرایط کاری گریس متوسط مانند خودروهای سواری و کامیونت‌های شهری		GB
مقاوم در برابر اکسیداسیون و تبخیر، خوردگی و سایش و دمای کارکرد مداوم ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد و موقتاً تا ۲۰۰ درجه		بلبرینگ چرخ	



حداکثر دمای توپی چرخ در خودروها با توجه به کاربردشان چقدر است؟

- گریس‌ها همچنین براساس کیفیت و نوع صابون مصرفی در ساختار آنها طبقه‌بندی می‌شوند.
- گریس با صابون کلسیم: مورد استفاده در جلوپندی و تعلیق
  - گریس با صابون لیتیم: مورد استفاده در جلوپندی و تعلیق - سیبک‌ها - محورها و چهارشاخه گاردان
  - گریس با صابون سدیم: مورد استفاده در بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ

## پیچ و مهره چرخ

به نظر شما اهمیت کیفیت، جنس و ساختار پیچ‌های مورد استفاده در چرخ چیست؟  
شکل ۱۳ محل قرار گرفتن و انواع پیچ و مهره چرخ را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳- پیچ و مهره چرخ

برای اتصال چرخ خودرو به توپی در کلیه خودروها از دو روش اتصال از طریق پیچ یا مهره استفاده می‌شود.



نوع اتصال چرخ به توپی را در خودروهای قدیمی و امروزی بررسی کنید. کدام نوع اتصال در خودروهای امروزی رایج‌تر است؟ چرا؟

## ساختار پیچ و مهره چرخ

پیچ و مهره متناسب با ابعاد رینگ، سایز تایر خودرو و ویژگی‌های فنی آن طراحی و تولید می‌شود. محل نشیمنگاه پیچ و مهره بر روی رینگ به سه صورت طراحی می‌شود. شکل ۱۴ نمونه‌ای از این محل‌های نشیمن را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴- پیچ و مهره چرخ با نشیمنگاه‌های مختلف

با توجه به تصاویر شکل ۱۴ در مورد انواع فرم نشیمنگاه پیچ و مهره چرخ بحث کنید.

کار کلاسی



در زمان تعویض رینگ آلومینیومی به فولادی به طول پیچ اتصال توجه شود. زیرا ضخامت رینگ‌های فولادی کمتر بوده و از پیچ با طول کوتاه‌تر باید استفاده شود و در بعضی خودروهایی که چرخ زاپاس فولادی است دارای پیچ‌های یدک برای استفاده می‌باشد.

نکته



حداقل سه مورد از مزایای مهره غلافی استفاده از آن در برطرف کردن مشکلات رایج در مورد مهره‌های چرخ معمولی را بنویسید. (شکل ۱۵)

کار کلاسی



- ..... ۱
- ..... ۲
- ..... ۳

شکل ۱۵- مهره غلافی

## پیچ و مهره چرخ ضدسرقت

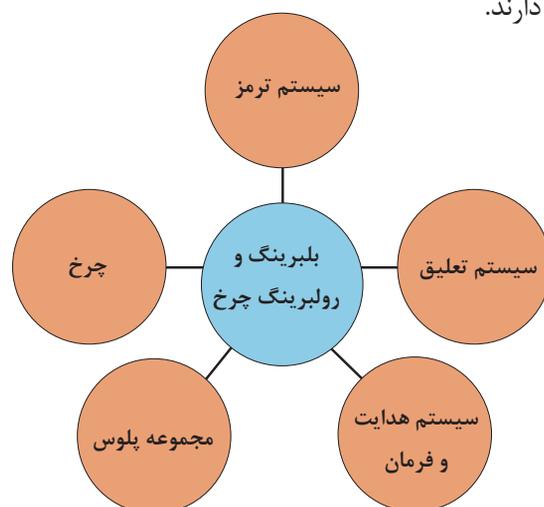
به منظور جلوگیری از سرقت چرخ خودرو، طراحان تمهیداتی را در نظر گرفته‌اند که یکی از ساده‌ترین و کم‌هزینه‌ترین آنها پیچ و مهره ضدسرقت است. شکل ۱۶ نمونه‌هایی از این نوع پیچ‌ها و آچارهای مخصوص را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶- پیچ و مهره ضدسرقت و آچار مخصوص با طراحی‌های گوناگون

## ارتباط تویی و بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ با سایر اجزای خودرو

مجموعه‌هایی که در نمودار زیر مشخص شده‌اند در تعامل نزدیک با تویی و بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ هستند و روی یکدیگر تأثیر متقابل دارند.





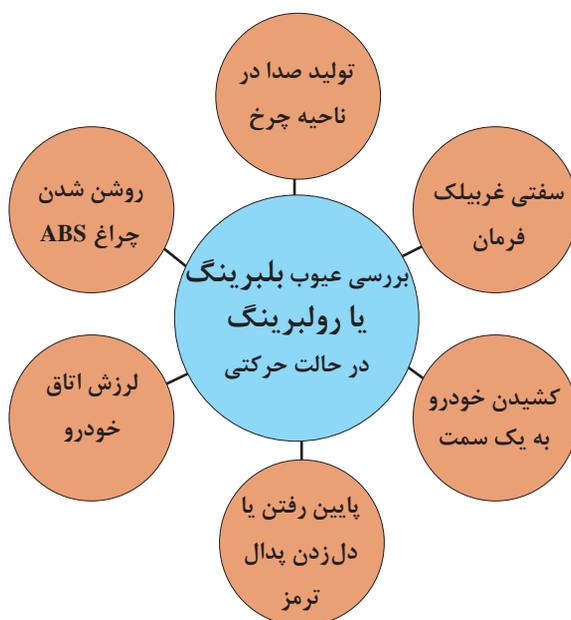
با بحث کلاسی و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را در مورد تأثیرات متقابل توپی و بلبرینگ یا رولبرینگ روی اجزای مرتبط کامل کنید. (از مباحث تعمیر پلوس در کتاب تعمیر جعبه‌دنده و دیفرانسیل و سرویس چرخ کمک بگیرید.)

انواع سیستم خودرو	تأثیرات توپی روی سیستم مورد نظر	تأثیر سیستم مورد نظر روی توپی
سیستم ترمز	دل زدن ترمز- پایین رفتن بیش از حد پدال ترمز	-----
سیستم تعلیق	لرزش - صدا	خرابی بلبرینگ یا رولبرینگ توپی
سیستم هدایت و فرمان	زدن یا گیجی فرمان	
مجموعه پلوس		
تایر		

## روش بررسی و عیب‌یابی مجموعه بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ‌های جلو و عقب خودرو را در حالت ایستایی و حرکتی

### روش بررسی بلبرینگ یا رولبرینگ در حالت حرکتی

زمانی که بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ دچار مشکل شود، از ناحیه چرخ صدایی شنیده می‌شود. نشانه‌های قابل مشاهده یک بلبرینگ یا رولبرینگ معیوب در زمان حرکت خودرو در نمودار زیر نشان داده شده است.



## روش بررسی بلبرینگ یا رولبرینگ در حالت ایستایی

فیلم آموزشی



کار کلاسی



روش بررسی بلبرینگ یا رولبرینگ را در حالت ایستایی

- ۱- برای تعیین سفتی و لقی بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ به چه صورت عمل می‌کنیم؟
- ۲- چگونه لقی بیش از حد و خرابی بلبرینگ یا رولبرینگ را از لقی اجزای سیستم تعلیق و اتصالات فرمان تشخیص می‌دهیم؟
- ۳- پس از مشاهده فیلم شرح مراحل بررسی بلبرینگ یا رولبرینگ در حالت ایستایی را در زیر هر یک از شکل ۱۷ بنویسید.



شکل ۱۷- مراحل بررسی بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ در حالت توقف خودرو

## روش بررسی بلبرینگ و رولبرینگ و توپی چرخ

به شکل ۱۸ توجه کنید. به نظر شما چه آزمایشی در حال انجام است؟ نتیجه آن سلامت یا خرابی کدام عضو را نشان می‌دهد؟



شکل ۱۸- بررسی توپی و بلبرینگ یا رولبرینگ

روش بررسی شل بودن اتصالات پیچ و مهره‌ای توپی به سایر اجزا با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات و انجام مراحل آماده‌سازی، اتصالات مربوط به توپی چرخ به سایر اجزا بررسی و با گشتاورهای مجاز مقایسه شود و در صورت لزوم تا حد مجاز سفت شود.

### روش بررسی عملکرد چرخ‌دنده و حسگر ABS

حسگر ABS روی سگدست، توپی و یا طبق ترمز و چرخ‌دنده یا شاخص حسگر ABS بر روی پلوس و یا توپی و یا بلبرینگ قرار می‌گیرد برخی از عیوب آن را می‌توان در زمان بررسی توپی، عیب‌یابی و رفع عیب کرد. در صورت روشن بودن چراغ ABS، ابتدا توسط دستگاه عیب‌یاب خطا را بررسی کنید و سپس کد خطا را توسط آن پاک کنید. در صورت برطرف نشدن خطا، چرخ‌دنده‌های ABS را از نظر شکل ظاهری، ترک خوردگی و تاب داشتن بررسی کنید. سیم‌کشی و سوکت‌های سنسورهای ABS و همچنین مقدار فاصله هوایی آن را تا چرخ‌دنده‌ها بررسی کنید. در برخی موارد به دلیل تجمع براده‌های آهن بر روی سنسور مقدار فاصله هوایی کم شده و عملکرد سیستم مختل می‌شود. (شکل ۱۹)



شکل ۱۹- حسگر ABS روی چرخ



به نظر شما غیر از موارد ذکر شده چه عواملی فیزیکی می‌تواند باعث ایجاد خطا در عملکرد حسگر مربوطه شود.

### روش بررسی نشتی



چه نوع نشتی‌هایی روی تویی قابل مشاهده هستند؟ جلو محرک یا عقب محرک بودن چرخ‌ها ارتباطی با نوع نشتی آن دارد؟

### روش رفع عیوب بدون باز کردن بلبرینگ یا رولبرینگ و تویی

۱- تنظیم پیش بار: در صورتی که در آزمایش نیروسنجی نتایج با کتاب راهنمای تعمیرات خودرو مربوطه مطابقت نداشت، برای اطلاع از روش تنظیم پیش بار بلبرینگ یا رولبرینگ حتماً به بخش مربوطه در کتاب تعمیرات خودرو مربوطه مراجعه شود. ابزار مخصوص تنظیم پیش بار در شکل ۲۰ نشان داده شده است.



شکل ۲۰- نوعی ابزار تنظیم پیش‌بار بلبرینگ یا رولبرینگ

در صورتی که ابزار مخصوص تنظیم پیش بار در دسترس نباشد آیا روش دیگری برای انجام این کار وجود دارد؟ (از راهنمای تعمیرات خودروهای مختلف کمک بگیرید.)



با توجه به نوع بلبرینگ یا رولبرینگ استفاده شده در چرخ‌های جلو و عقب خودرو روند تنظیم پیش‌بار برای هر یک از آنها متفاوت است. برای این منظور توصیه می‌شود جهت اطلاع از نحوه تنظیم پیش‌بار، مقدار گشتاور مهره مرکزی و مقدار مجاز لقی اولیه به دفترچه تعمیرات و سرویس خودرو مربوطه مراجعه کنید.



روش تنظیم پیش‌بار چرخ جلو یک خودرو عقب محرک (رولبرینگ)



در جدول زیر رویه تنظیم پیش بار و میزان گشتاور سفت کردن مهره بلبرینگ‌های چرخ‌های جلو و عقب چند خودرو موجود در کشور را پژوهش کنید.

نوع خودرو	رویه تنظیم پیش بار چرخ جلو و عقب	میزان گشتاور سفت کردن توپی و یا پلوس

**۲- تعویض یا افزایش مقدار گریس:** در برخی موارد صدای تولیدی توسط بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ به دلیل فاسدشدن و یا کاهش گریس موجود در مجموعه توپی چرخ است. کیفیت و مقدار گریس موجود را بررسی کنید و در صورت نیاز مطابق با دفترچه تعمیرات و سرویس خودرو مربوطه به مجموعه توپی گریس اضافه کنید.

**۳- گشتاورسنجی:** اتصالات پیچ و مهره‌ای، مجموعه توپی گشتاورسنجی در صورت لزوم پیچ و مهره‌ها تعویض شود.

**۴- بررسی چرخ‌دنده و حسگر ABS:** تمیز و تنظیم کردن چرخ‌دنده و حسگر ABS روی توپی کرده و فاصله حسگر تا چرخ‌دنده تنظیم شود.

## بررسی، عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن اجزا



**ابزار و تجهیزات:** جک بالابر، خرک، خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات مربوط به خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، دستگاه عیب‌یاب، گریس، تورک‌متر، آچارچرخ

**۱- بلبرینگ یا رولبرینگ و توپی چرخ و نشستی آن را مطابق با دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه بررسی نمایید.**

**۲- با استفاده از دستگاه عیب‌یاب چراغ اخطار سیستم ABS را بررسی کنید.**

**۳- لقی شعاعی و محوری رولبرینگ و بلبرینگ چرخ را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه بررسی کنید.**

**۴- پیش‌بار رولبرینگ چرخ جلو را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه تنظیم کنید.**

**۵- گریس چرخ‌های خودرو را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه بررسی کنید.**

**۶- وضعیت ظاهری چرخ‌دنده‌های ABS و سنسور آن را بررسی کنید.**

**۷- چک‌لیست اطلاعات تعمیر بلبرینگ یا رولبرینگ و توپی چرخ را تکمیل نمایید.**

نکات ایمنی



استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است. در حین کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید. به محل قرارگیری آچار بر روی آچارخور پیچ و مهره توجه کنید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می شود. هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نکنید.

نکات زیست محیطی



در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلاینده‌گی محیط کار) و آراستگی محیط کار توجه کنید.

## روش تعویض بلبرینگ یا رولبرینگ

فیلم آموزشی



روش تنظیم، تعویض بلبرینگ یا رولبرینگ و کاسه نم

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم، با راهنمای هنرآموز، تصاویر شکل ۲۲ را زیرنویس کنید.



شکل ۲۲- برخی نکات مهم در تعویض بلبرینگ یا رولبرینگ



- ۱- در هر یک از تصاویر شکل ۲۳ چه فعالیتی در حال انجام است؟
- ۲- به نظر شما چه نکاتی در این تصاویر رعایت نشده است؟



شکل ۲۳



فیلم در مورد روش تعویض کاسه نمد، روش گریس کاری بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ را مشاهده کنید و خلاصه‌ای از مراحل انجام کار را در جدول زیر بنویسید.

تنظیم پیش بار به کمک تورک‌متر	روش گریس کاری بلبرینگ یا رولبرینگ	روش خارج کردن و جا زدن کاسه‌نمد



پس از تعویض کاسه نمد و بلبرینگ یا رولبرینگ لازم است مجدداً پیش‌بار آنها تنظیم شود.

## تعویض بلبرینگ‌های چرخ‌های جلو و عقب و کنترل نهایی

ابزار و تجهیزات: جک بالا، خرد، خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات مربوط به خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، دستگاه عیب‌یاب، گریس، تورک‌متر، آچارچرخ، لوازم یدکی



فعالیت  
کارگاهی



- ۱- بلبرینگ یا رولبرینگ و توپی چرخ و نشستی آن را مطابق با دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه بررسی نمایید.
- ۲- با استفاده از دستگاه عیب یاب چراغ اخطار سیستم ABS را بررسی کنید.
- ۳- لقی شعاعی و محوری بلبرینگ و رولبرینگ‌های چرخ را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه بررسی کنید.
- ۴- پیش‌بار بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ جلو را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه تنظیم کنید.
- ۵- گریس چرخ‌های خودرو را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه بررسی و تعویض کنید.
- ۶- وضعیت ظاهری چرخ‌دنده‌های ABS و سنسور آن را بررسی کنید.
- ۷- چرخ‌های جلو و عقب خودرو را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه روانکاری کنید.
- ۸- کاسه نمد چرخ‌های جلو و عقب را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه تعویض کنید.
- ۹- چک لیست اطلاعات تعمیر بلبرینگ یا رولبرینگ و توپی چرخ را تکمیل نمایید.
- ۱۰- بلبرینگ یا رولبرینگ‌های چرخ‌های جلو و عقب را تعویض کنید.

نکات ایمنی



رعایت موارد ایمنی فردی و کارگاهی در هنگام حضور در کارگاه الزامی است.

نکات  
زیست‌محیطی



در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلاینده‌گی محیط کار) و آراستگی محیط کار توجه کنید.

## روش بررسی تاب و لنگی توپی چرخ به کمک ساعت اندازه‌گیر

فیلم آموزشی



بررسی تاب و لنگی توپی چرخ

کار کلاسی



اگر بلبرینگ چرخ در صورت خرابی به موقع تعویض نگردد، چه مشکلاتی را برای مجموعه توپی به وجود می‌آورد؟

فکر کنید



با توجه به شکل ۲۴ چه فعالیتی در مورد توپی چرخ در حال انجام است؟



شکل ۲۴

کار کلاسی



فیلم روش بررسی لقی و لنگی توپی را مشاهده و جدول زیر را کامل کنید.

لنگی توپی		لقى محوری توپی	
اقدامات لازم	روش بررسی	اقدامات لازم	روش بررسی

فکر کنید



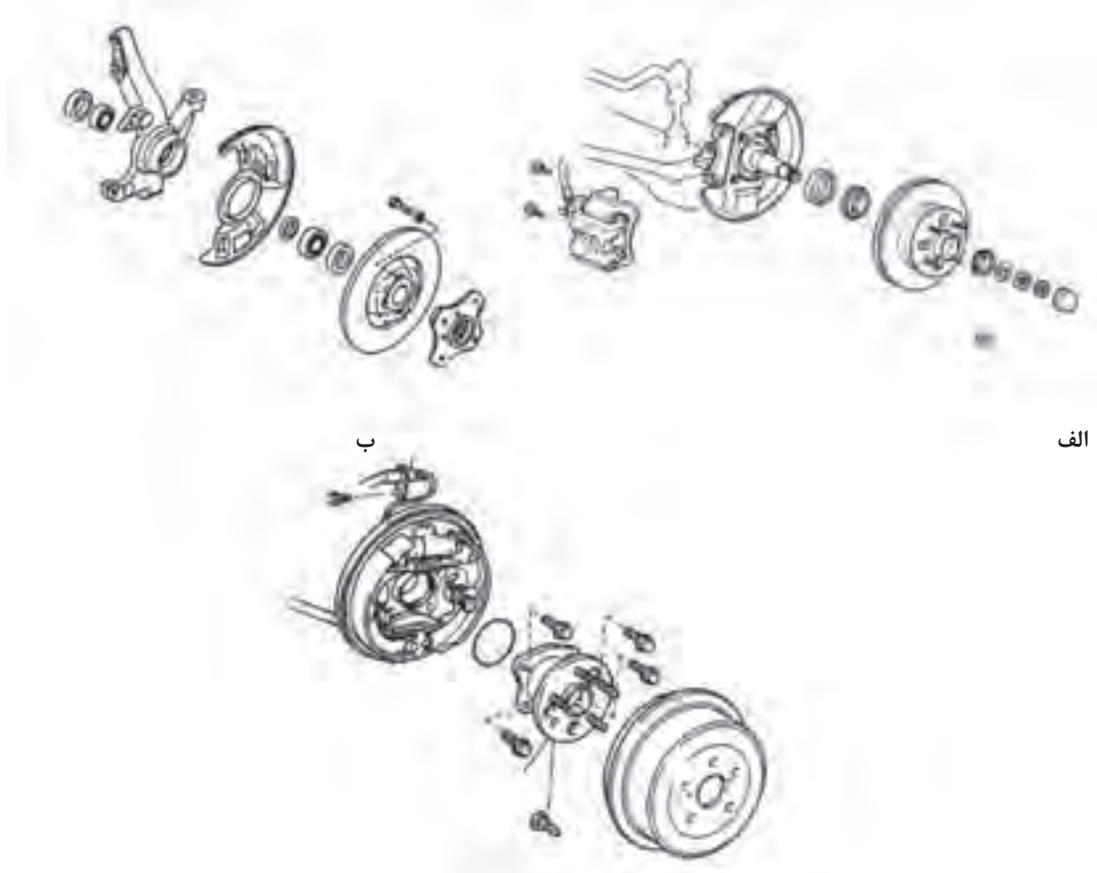
لقى و لنگی توپی چه تأثیری می تواند در عملکرد سیستم ترمز دیسکی داشته باشد؟

## روش تعویض اجزای توپی چرخ‌های جلو و عقب خودروها

پس از تحلیل نتایج آزمایش‌ها و اطمینان از نیاز به باز کردن مجموعه اجزای توپی چرخ‌ها جهت رفع عیب و انجام تعمیرات اقدام به باز کردن مجموعه توپی چرخ می‌شود. با توجه به نوع مجموعه توپی استفاده شده در چرخ‌های جلو و عقب خودرو می‌توان اجزای آنها را تعویض کرد.

با توجه به تصاویر شکل ۲۵ کدام یک از مجموعه توپی‌های نشان داده شده قابلیت سرویس و تعویض اجزا را دارند؟

کار کلاسی



شکل ۲۵- انواع مدل‌های توپی چرخ

قبل از باز کردن توپی با مراجعه به راهنمای تعمیرات مراحل آماده‌سازی را انجام داده و به نکات ضروری جهت باز کردن توپی از روی خودروی مربوطه توجه شود. در ادامه برخی نکات عمومی این فعالیت ارائه شده است. (شکل ۲۶)



نحوه تعویض اجزای مجموعه توپی چرخ جلو یک خودرو جلو محرک را مشاهده کنید و مراحل انجام کار را براساس باز کردن و بستن مجموعه به ترتیب بنویسید.



خارج کردن اشیپیل مهره توپی

خارج کردن توپی چرخ جلو

شکل ۲۶- برخی نکات در باز کردن نوعی توپی چرخ جلو

پژوهش کنید



با مراجعه به راهنمای تعمیرات خودروها، در مورد مراحل تعویض اجزای مجموعه توپی چرخ جلو یک خودرو عقب محرک پژوهش کنید و شباهت‌ها و تفاوت‌های مراحل باز و بستن آن را با خودرو جلو محرک و همچنین تفاوت توپی با توجه به نوع سیستم تعلیق مقایسه کنید.

## روش تعویض پیچ‌های چرخ روی توپی خودروها

کار کلاسی



با توجه به تصاویر شکل ۲۷ تفاوت دو نوع اتصال چرخ نشان داده شده را از لحاظ مزایا و معایب آن بررسی کنید.



شکل ۲۷- توپی از نظر استفاده از پیچ یا مهره

این نوع توپی مجهز پیچ‌های پرس شده روی توپی است که امکان اتصال چرخ به توپی را فراهم می‌کنند. گاهی اوقات بر اثر وارد آمدن نیروی بیش از حد به پیچ‌های چرخ و در نتیجه کج شدن، بریدن آنها یا حتی آسیب دیدن رزوه‌های پیچ نیاز به تعویض آنها وجود دارد. برای بیرون آوردن پیچ‌های معیوب و نصب مجدد پیچ‌های نو نباید به پیچ‌ها توسط چکش ضربه وارد کنید. برای این منظور بهتر است از نوعی ابزار مخصوص (گیره) استفاده کنید.

کار کلاسی



به چه دلیل برای بیرون آوردن و نصب پیچ‌های پرس شده، استفاده از چکش توصیه نمی‌شود؟ دلیل بیاورید.

## کاربری سبک‌کش

روش استفاده از سبک‌کش

فیلم آموزشی





یکی از ابتدایی‌ترین ابزارهای مخصوص جهت بیرون آوردن و نصب پیچ توپی سبک کش بوده که نحوه استفاده از آن بسیار آسان است. همان طور که در شکل ۲۸ مشاهده می‌کنید این گیره دارای یک فک ثابت و یک فک متحرک و یک پیچ تنظیم بر روی فک ثابت است.

شکل ۲۸- نمونه‌ای از گیره مخصوص (سبک کش)

فیلم را مشاهده کنید و روش استفاده از ابزار گیره مخصوص را به‌طور مختصر بنویسید.

کار کلاسی



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای موجود و جست‌وجو در اینترنت، در مورد سایر ابزارهای مخصوص بیرون آوردن و نصب پیچ‌های توپی چرخ و نحوه استفاده از آنها اطلاعات جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

پژوهش‌کنید



## بررسی تاب و لنگی توپی چرخ و کنترل نهایی آن

**ابزار و تجهیزات:** جک بالابر، خرک، خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات مربوط به خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، دستگاه عیب‌یاب، گریس، تورک‌متر، آچار چرخ، ساعت اندازه‌گیری و پایه آن

- ۱- تاب و لنگی توپی چرخ‌های جلو را بررسی کنید.
- ۲- تاب و لنگی توپی و چرخ‌های عقب را بررسی کنید.
- ۳- مجموعه توپی چرخ را در حالت ایستا و حرکتی کنترل نهایی کنید.
- ۴- چک‌لیست تعمیرات توپی و چرخ را تکمیل کنید.

فعالیت  
کارگاهی



رعایت موارد ایمنی فردی و کارگاهی در هنگام حضور در کارگاه الزامی است.

نکات ایمنی



در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست‌محیطی (آلاینده‌گی محیط کار) و آراستگی محیط کار توجه کنید.

نکات  
زیست‌محیطی



## ارزشیابی شایستگی تعمیر تویی چرخ

### شرح کار

رفع عیوب بدون باز کردن یاتاقان و تویی لقی بیش از حد تویی، تنظیم پیش‌بار بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ جلو، کنترل روانکار چرخ و بررسی پیچ‌های چرخ، بررسی چراغ اخطار سیستم ABS، بررسی ظاهری چرخ دندانه ABS، بررسی نشستی آنها- تکمیل چک‌لیست اطلاعات تعمیر تعویض یاتاقان چرخ‌های جلو و عقب- روانکاری یاتاقان‌ها - تعویض کاسه نمد - تنظیم لقی یاتاقان چرخ‌های جلو و عقب - کنترل نهایی یاتاقان چرخ‌ها - بررسی تاب و لنگی تویی چرخ‌ها - تعویض پیچ چرخ - تعویض تویی چرخ‌های جلو و عقب - کنترل نهایی تویی چرخ‌ها

استاندارد عملکرد با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات تویی، ضمن بررسی و آزمایش‌ها مجموعه تویی، انواع چرخ‌های خودروهای سواری موجود را تعویض و تنظیم کند.

### شاخص‌ها

مشاهده و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو - بررسی بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ (لقی، صدا و پیش‌بار) - بررسی تاب و لنگی تویی چرخ‌ها به وسیله ساعت اندازه‌گیری - بررسی پیچ‌های چرخ (انحراف پیچ از روی تویی - سلامت رزوه) - بررسی چرخ دندانه ABS (ظاهری و لنگی) - مشاهده چک‌لیست تکمیل شده - بررسی روش باز کردن اتصال پلوس و تویی از روی خودرو مطابق دستورالعمل - کنترل لقی، پیش‌بار و صدای بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ‌های جلو مطابق دستورالعمل - کنترل لقی، پیش‌بار و صدای بلبرینگ چرخ‌های عقب مطابق دستورالعمل - کنترل لقی و تاب تویی چرخ‌های جلو مطابق دستورالعمل - کنترل لقی و تاب تویی چرخ‌های عقب مطابق دستورالعمل - کنترل نهایی تویی و بلبرینگ یا رولبرینگ روی چرخ خودرو پس از تعمیرات خودرو

### شرایط انجام کار و تجهیزات و ابزار

کارگاه - جعبه ابزار مکانیکی خودرو - ساعت اندازه‌گیر - خودرو - تویی چرخ - کاسه نمد - روان‌ساز - پیچ چرخ - کتاب راهنمای تعمیرات خودرو - ابزار مخصوص - بلبرینگ یا رولبرینگ - آچار چرخ - آچار تورک متر - دستگاه عیب‌یاب - لوازم یدکی

### معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	رفع عیب بدون باز کردن بلبرینگ یا رولبرینگ و تویی چرخ	۲	
۲	تعویض بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ	۲	
۳	تعویض تویی چرخ	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب‌یابی و رفع عیب سیستم کلاچ کنید.	۲	
<b>میانگین نمرات</b>			

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.