

## واحد یادگیری ۲

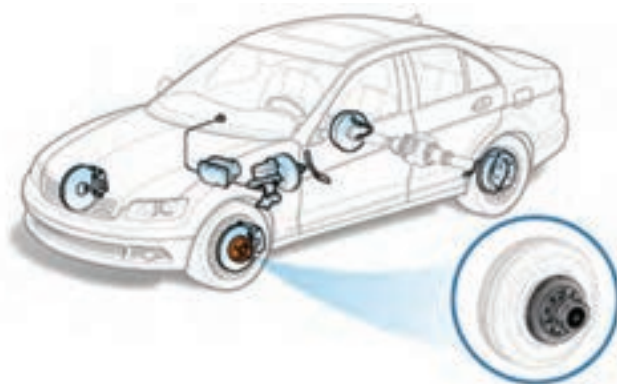
### تعمیر توپی چرخ

#### مقدمه

چرخ از طریق توپی به خودرو متصل می‌شود. گشتاور از طریق اکسل‌ها و توپی و در نهایت 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.



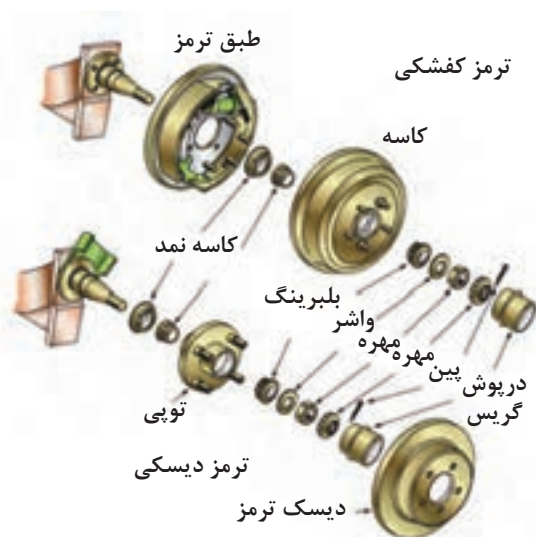
## وظیفه، ساختمان و انواع توپی چرخ

فیلم آموزشی



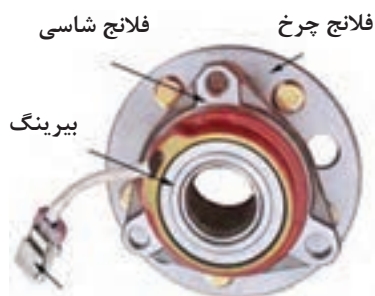
نحوه عملکرد توپی و ساختمان آن

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. درون توپی چرخ از یک یا دو بیرینگ استفاده شده است که به فلانچ چرخ اجازه حرکت آزادانه را می‌دهد. در بسیاری از خودروهای امروزی، سنسور سرعت و چرخ دندانه 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 چرخ عقب و ترمز کاسه‌ای (بالا)

شکل ۲ نوعی توپی که در برخی خودروهای جدید استفاده می‌شود را نشان می‌دهد. مجموعه توپی چرخ عقب و ترمز دیسکی (پایین)



کانکتور سنسور سرعت چرخ

شکل ۲- توپی نسل جدید مورد استفاده 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.

$F_W$ : نیروی گرانشی که از زمین به چرخ وارد می‌شود = عمود بر سطح جاده

$F_A$ : نیرویی که در زمان شتاب‌گیری به چرخ وارد می‌شود = میان تایر و سطح جاده و در جهت حرکت خودرو

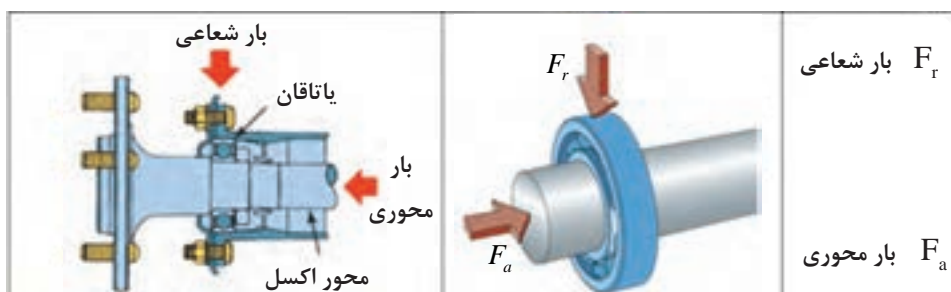
$F_B$ : نیروی که در زمان ترمزگیری به چرخ وارد می‌شود = میان تایر و سطح جاده

$F_S$ : نیرویی که در زمان دور زدن به چرخ وارد می‌شود = میان تایر و سطح جاده و در جهت خلاف حرکت خودرو



شکل ۳- نیروهای وارد به چرخ

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 چرخ‌ها در حرکت مستقیم

چرخ متحرک		چرخ محرک		
محوری	شعاعی	محوری	شعاعی	
				سیستم جلو محرک
				سیستم عقب محرک
				چهار چرخ محرک

جدول نیروهای وارد بر چرخ‌ها در پیچ‌ها

چرخ متحرک		چرخ محرک		
محوری	شعاعی	محوری	شعاعی	
				سیستم جلو محرک
				سیستم عقب محرک
				چهار چرخ محرک

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.

کار کلاسی



تصویر	نام	تحمل بار محوری	تحمل بار شعاعی
	رولبرینگ ۲ ردیفه		
✓			

شکل ۶- ساختمان و اجزا بلبرینگ یا رولبرینگ

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

فکر کنید



با توجه به جدول تکمیل شده آیا بلبرینگ تحمل بارهای محوری وارده به چرخ‌ها در سر پیچ‌ها را دارد؟ دلیل بیاورید.

بحث کلاسی



نکته



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

پژوهش کنید



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

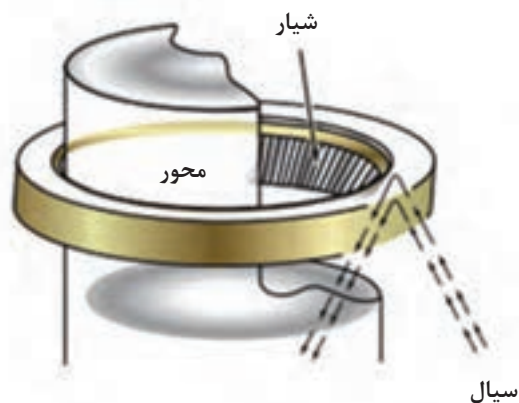
همان‌طور که می‌دانید از کاسه‌نمدها به منظور جلوگیری از نشتی مواد روانکار نظیر گریس، روغن و واسکازین، و همچنین جلوگیری از ورود غبار و آب به یاتاقان و ترکیب آن با روانکار استفاده می‌شود. کاسه‌نمدها در مدل‌های تک لبه، دو لبه و لبه شیاردار وجود دارند.



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



کاسه نمد با لبه شیاردار چه ویژگی منحصر بفردی نسبت به کاسه نمد با لبه معمولی دارد؟ آیا از این گونه کاسه نمد برای آب بندی توپی چرخ استفاده می شود؟ (از شکل ۸ کمک بگیرید)



شکل ۸- کاسه نمد با لبه شیاردار

کاسه‌نمدهای چرخ از نوع آب بندمتحرک (محورهایی که در حال حرکت‌اند) هستند که وظیفه آب بندی میان توپی چرخ، و نشیمنگاه بلبرینگ یا رولبرینگ (اسپیندل) را بر عهده دارند. اکثر این نوع کاسه‌نمدها دارای یک لبه یا دو لبه آب بند از جنس لاستیک مصنوعی نظیر نیتریل، سیلیکون و پلی آکلیرات هستند. کاسه‌نمدها به دو دسته بی فنر و فنردار تقسیم می شوند که از نوع بی فنر آن در بسیاری از توپی های چرخ عقب و جلو که گریس مورد استفاده در آنها سفت است استفاده می شود.



شکل ۹- کاسه نمد بدون فنر و با فنر



دلیل استفاده از فنر مارپیچی در پشت لبه آب بند کاسه‌نمد چیست؟



مورد جانمایی اجزای توپی چرخ



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



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

## گریس چیست؟

خودروسازان براساس کاربرد غلظت و موارد استفاده گریس‌ها، آنها را به انواع مختلفی 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 به وجود می‌آید. گریس‌ها معمولاً براساس ماده قوام‌دهنده (صابون) مورد استفاده در ساختار آنها نام‌گذاری می‌شوند، که این مواد قوام‌دهنده عبارت‌اند از آلومینیم، باریم، کلسیم، لیتیم یا سدیم.

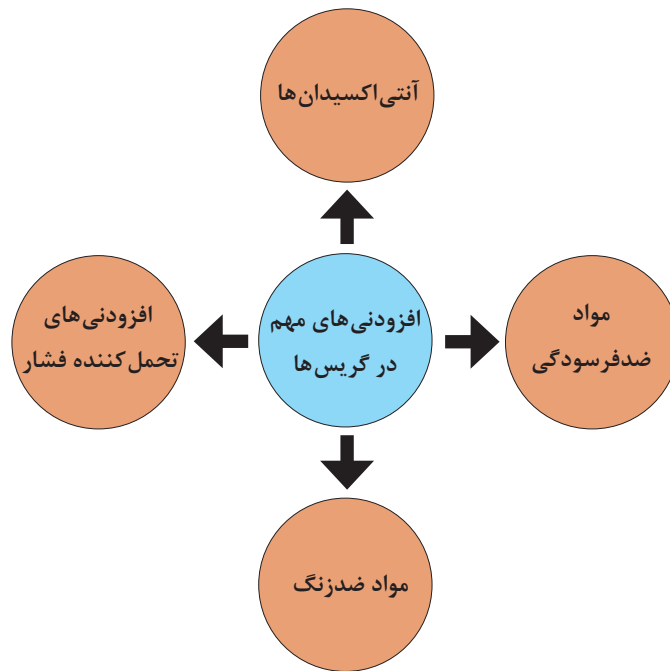


شکل ۱۰ - انواع گریس

## افزودنی‌های گریس

افزودنی‌هایی متداول در ترکیبات گریس در نمودار صفحه بعد نشان داده شده است.





نمودار افزودنی‌های گریس

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

پژوهش کنید



### علائم موجود بر روی قوطی‌های 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.			
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	

- گریس‌ها همچنین براساس کیفیت و نوع صابون مصرفی در ساختار آنها طبقه‌بندی می‌شوند.
- گریس با صابون کلسیم: مورد استفاده در جلوبندی و تعلیق
  - گریس با صابون لیتیم: مورد استفاده در جلوبندی و تعلیق - سیبک‌ها - محورها و چهارشاخه گاردان
  - گریس با صابون سدیم: مورد استفاده در بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ‌های جلو
- هدف:** وظیفه، ساختمان، انواع و کاربرد پیچ و مهره 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 تویی روش‌های متنوعی وجود دارد اما به صورت کلی برای خودروهای رایج سواری تا خودروهای نیمه سنگین و حتی خودروهای تجاری سنگین از دو حالت عمده خارج نیست، اتصال از طریق پیچ یا مهره به محور انجام می‌گیرد.

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

فکر کنید



## ساختمان 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.



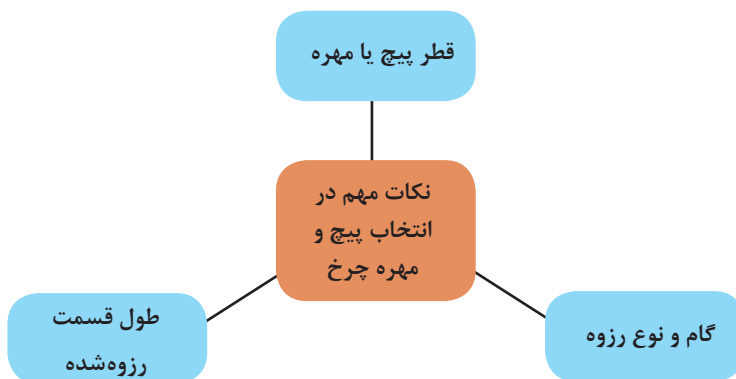
شکل ۱۴- پیچ و مهره چرخ با نشیمنگاه‌های مختلف

بحث کلاسی



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

در انتخاب پیچ و مهره چرخ علاوه بر نشیمنگاه پیچ باید به موارد زیر توجه کرد. این موارد در نمودار زیر نشان داده شده است.



کار کلاسی



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



- ۱.....
- ۲.....
- ۳.....

شکل ۱۵- مهره غلافی

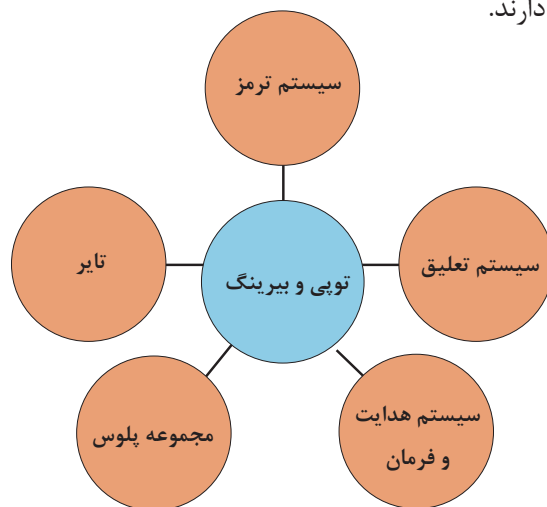
به منظور جلوگیری از سرقت چرخ خودرو، طراحان تمهیداتی را در نظر گرفته‌اند که یکی از ساده‌ترین و کم‌هزینه‌ترین آنها پیچ و مهره ضدسرقت است. شکل ۱۶ نمونه‌هایی از این نوع پیچ‌ها و آچارهای مخصوص را نشان می‌دهد.



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

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

مجموعه‌هایی که در نمودار زیر مشخص شده‌اند در تعامل نزدیک با توپی 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 چرخ کمک بگیرید.)

کار کلاسی

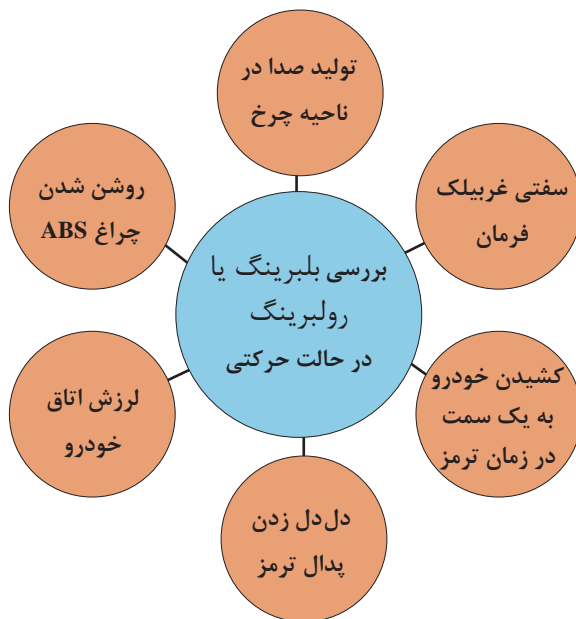


انواع سیستم خودرو	تأثیرات توپی روی سیستم مورد نظر	تأثیر سیستم مورد نظر روی توپی
سیستم ترمز	دل زدن ترمز	-----
سیستم تعلیق	لرزش - صدا	خرابی بلبرینگ یا رولبرینگ توپی
سیستم هدایت و فرمان	سفت شدن فرمان	
مجموعه پلوس		
تایر		

## 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 بیرینگ چرخ دچار مشکل شود، ممکن است چرخ در موقعیت درست خود قرار نگیرد و معمولاً از ناحیه چرخ صدایی شنیده شود. نشانه‌های قابل مشاهده یک بلبرینگ یا رولبرینگ معیوب در زمان حرکت خودرو در نمودار صفحه بعد نشان داده شده است.



### روش بررسی بلبرینگ یا رولبرینگ در حالت ایستایی

روش بررسی بلبرینگ یا رولبرینگ را در حالت ایستایی

فیلم آموزشی



فکر کنید



۱- برای تعیین سفتی و نرمی 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؟

کار کلاسی



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 بیرینگ و توپی

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 گشتاور مجاز رسانده شود.

### روش بررسی عملکرد اجزای حسگر ABS

حسگر ABS روی چرخ‌ها 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، ترک‌خوردگی



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.

فکر کنید



### روش بررسی نشتی

چه نوع نشتی‌هایی روی تویی قابل مشاهده هستند؟ آیا محرک بودن یا نبودن و یا جلو بودن یا عقب بودن چرخ ارتباطی با نوع نشتی‌های آن دارد؟

فکر کنید



### 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 پیش بار 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.)

فکر کنید



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)

فیلم آموزشی



کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم، با راهنمای هنرآموز، تصاویر شکل ۲۱ را زیرنویس کنید.



شکل ۲۱- روش تنظیم پیش‌بار بلبرینگ یا رولبرینگ

- ۲- **تعویض یا افزایش مقدار گریس:** در برخی موارد صدای تولیدی توسط بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ به دلیل کمبود میزان گریس موجود در مجموعه توپی چرخ است. 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 سخت در صورت لزوم پیچ و مهره‌ها تعویض شود.
- ۴- **بررسی چرخ‌دنده و حسگر ABS:** تمیز و تنظیم کردن چرخ‌دنده و حسگر ABS روی توپی

## روش رفع عیب بدون باز کردن

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

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 عیب‌یاب چراغ اخطار سیستم ABS را بررسی کنید.
- ۳: لقی طولی و عرض 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 آچارخور 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 نمد

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

فکر کنید



در هر یک از تصاویر شکل ۲۳ چه فعالیتی در حال انجام است؟



شکل ۲۳

فیلم آموزشی



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 خارج کردن و جا زدن کاسه‌نمد	روش گریس کاری بلبرینگ یا رولبرینگ

نکته



پس از تعویض کاسه نمد و بیرینگ لازم است مجدداً پیش‌بار بیرینگ تنظیم شود.

### تعویض بلبرینگ‌های چرخ‌های جلو و عقب و کنترل نهایی

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

فعالیت کارگاهی



#### 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 طولی و عرض چرخ را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه بررسی کنید.
- ۴: پیش بار بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ جلو را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه تنظیم کنید.
- ۵: گریس چرخ های خودرو را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه بررسی کنید.
- ۶: وضعیت ظاهری چرخ دنده های ABS و سنسور آن را بررسی کنید.
- ۷: چرخ های جلو و عقب خودرو را با توجه به دستورالعمل تعمیرات خودرو مربوطه روانکاری کنید.
- ۸: کاسه نمد چرخ های 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 رولبرینگ های چرخ های جلو و عقب را تعویض کنید.
- ۱۱: پیش بار بلبرینگ یا رولبرینگ های چرخ را تنظیم کنید.
- ۱۲: چک لیست اطلاعات تعمیر بیرینگ و توپی چرخ را تکمیل نمایید.

#### نکات ایمنی



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

#### نکات زیست محیطی



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

## روش بررسی تاب و لنگی توپی چرخ به کمک ساعت اندازه گیر

#### بحث کلاسی



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

فکر کنید



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



شکل ۲۴

فیلم آموزشی



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

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

فکر کنید



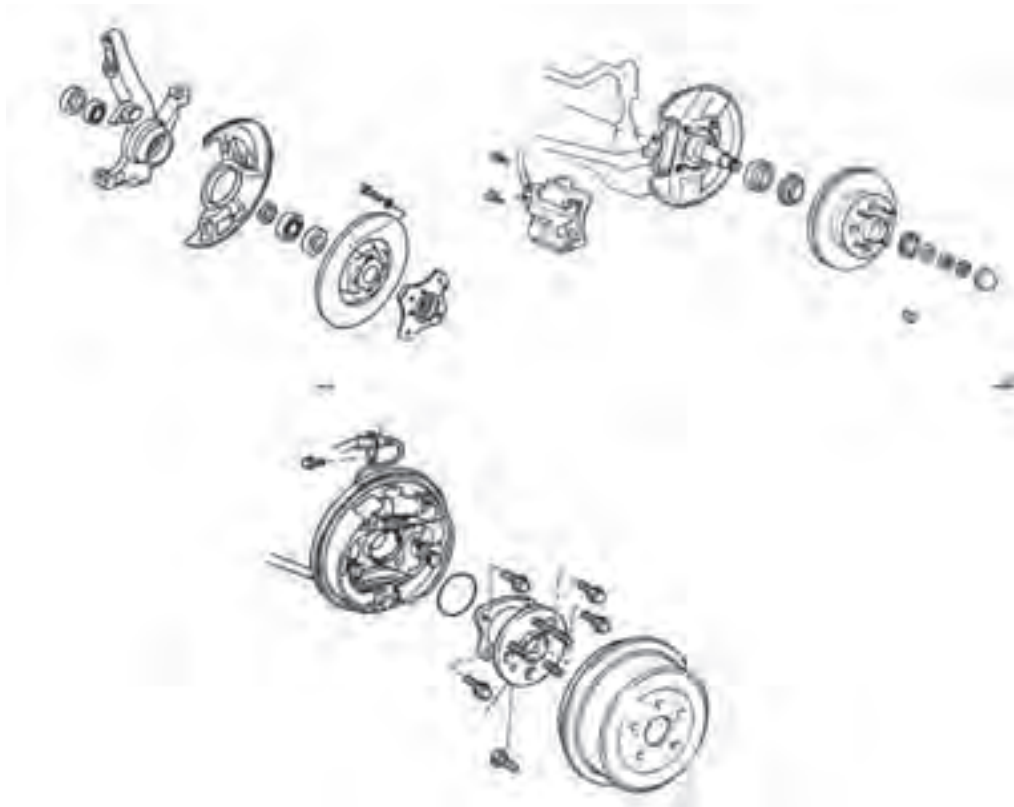
لقى و لنگی توپی چه تأثیری می تواند در عملکرد سیستم ترمز دیسکی داشته باشد؟

## 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 طراحی 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؟

بحث 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 خودرو مربوطه مراجعه شود. در ادامه برخی نکات عمومی این فعالیت خواهد آمد. (شکل ۲۶)



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



خارج کردن اشیپیل مهره تویی



خارج کردن تویی چرخ جلو

شکل ۲۶- برخی نکات در باز کردن نوعی تویی 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 مقایسه کنید.

## روش تعویض پیچ توپی های مجهز به پیچ چرخ

بحث کلاسی



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



شکل ۲۷- توپی از نظر استفاده از پیچ یا مهره

این نوع توپی مجهز پیچ‌های پرس شده‌ای 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.

بحث کلاسی



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

## استفاده از سیبک کش

یکی از ابتدایی‌ترین ابزارهای مخصوص جهت بیرون آوردن و نصب پیچ توپی سیبک 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 (سیبک کش)

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

فیلم آموزشی



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.

پژوهش کنید



**تاب و لنگی توپی را بررسی و کنترل نهایی مجموعه توپی را انجام دهید.**

**ابزار و تجهیزات:** جک بالا، چرخ، خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات مربوط به خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، دستگاه عیب‌یاب، گریس، تورک‌متر، آچار چرخ

فعالیت کارگاهی



- ۱: تاب و لنگی توپی چرخ‌ها را بررسی کنید.
- ۲: با استفاده از دستگاه عیب‌یاب چراغ خطر سیستم ABS را بررسی کنید.
- ۳: وضعیت ظاهری چرخ‌دنده‌های ABS و سنسور آن را بررسی کنید.
- ۴: مجموعه توپی چرخ را در حالت ایستا و حرکتی کنترل نهایی کنید.

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

نکات ایمنی



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

نکات زیست‌محیطی



## ارزشیابی شایستگی تعمیر توپی چرخ

### شرح کار

رفع عیوب بدون باز کردن یاتاقان و توپی (لقی بیش از حد توپی، 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 توپی چرخ‌ها - تعویض پیچ چرخ - تعویض توپی چرخ‌های جلو و عقب - کنترل نهایی توپی چرخ‌ها

استاندارد عملکرد با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات توپی، ضمن بررسی و آزمایش‌ها مجموعه توپی، انواع تایرهای 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 توپی چرخ‌ها به‌وسیله ساعت اندازه‌گیری - بررسی پیچ‌های چرخ (انحراف پیچ از روی توپی - سلامت رزوه) - بررسی چرخ دندانه ABS (ظاهری و لنگی) - مشاهده چک‌لیست تکمیل شده - بررسی روش باز کردن اتصال پلوس و توپی 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 توپی چرخ‌های جلو مطابق دستورالعمل - کنترل لقی و تاب توپی چرخ‌های عقب مطابق دستورالعمل - کنترل نهایی توپی و بلبرینگ یا رولبرینگ روی چرخ خودرو پس از تعمیرات خودرو

### شرایط انجام کار و ابزار

کارگاه - جعبه ابزار مکانیکی خودرو - ساعت اندازه‌گیر - خودرو - توپی چرخ - کاسه نمد - روان‌ساز- پیچ چرخ - کتاب راهنمای تعمیرات خودرو- ابزار مخصوص - بلبرینگ یا رولبرینگ - آچار چرخ - آچار تورکم‌تر - دستگاه عیب‌یاب - لوازم بدکی

### معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	رفع عیب بدون باز کردن بلبرینگ یا رولبرینگ و توپی چرخ	۲	
۲	تعویض بلبرینگ یا رولبرینگ چرخ	۲	
۳	تعویض توپی چرخ	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، 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.