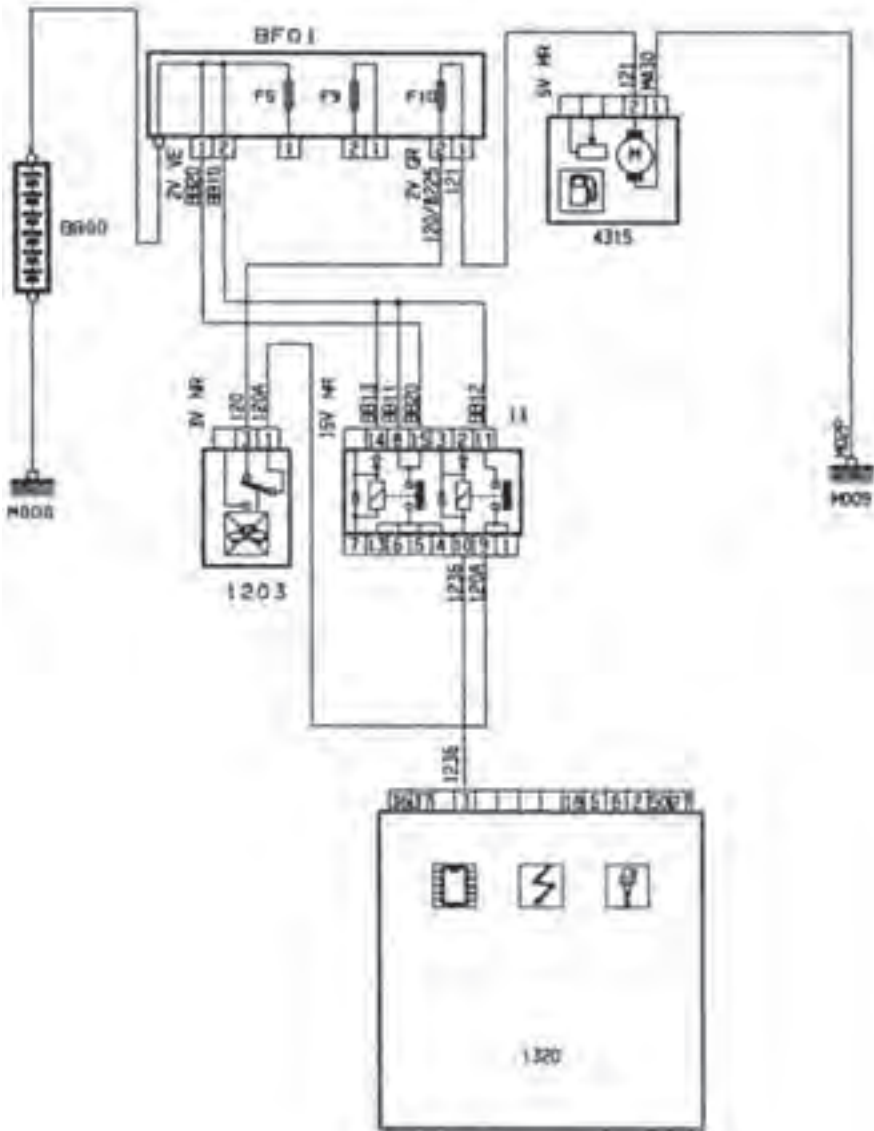




با راهنمایی هنرآموز ، مدار برق رسانی پمپ بنزین را ترسیم کنید.



مدار برقی پمپ بنزین

پژوهش کنید



در مدار پمپ بنزین، فیوز پمپ قرار دارد تا در صورت وجود عیب از آسیب رسیدن به مدار سیم کشی و سایر اجزا جلوگیری شود. مقدار آمپر فیوز پمپ بنزین در چند خودرو را بنویسید. برای نمونه فیوز جداگانه برای پمپ بنزین در چند خودرو آمده است. سمند ۱۰ آمپر، پژو ۲۰۶ غیرمولتی پلکس ۱۰ آمپر، رانا ۱۰ آمپر

فکر کنید



آیا در صورت سوختن فیوز پمپ بنزین خودرو روشن می‌شود؟ در این شرایط چه اقداماتی باید انجام شود؟ موتور روشن نمی‌شود. در این شرایط ابتدا مدار از نظر اتصالی بررسی شود، در صورت وجود اتصالی می‌بایست عیب برطرف شود و سپس نسبت به تعویض فیوز اقدام شود. لازم به ذکر است که در این حالت مدار پمپ را به صورت مستقیم وصل نکنید، چون اگر عیب از خود پمپ باشد سیم پیچ پمپ بسیار داغ می‌شود و خطرناک است.

فکر کنید



سوئیچ اینرسی در چه مواقعی ممکن است قطع شود؟ وظیفه اصلی سوئیچ اینرسی قطع کردن مدار ارسال سوخت و جرقه در صورت وارد شدن ضربه شدید به خودرو و تصادف است تا از آتش سوزی و اتفاقات بعدی جلوگیری شود. در صورتی که خودرو از یک ناهمواری با سرعت عبور کند، امکان قطع شدن سوئیچ اینرسی وجود دارد. برای وصل شدن مجدد باید کلید را فشار داده و سپس رها نمود.

سؤال پیشنهادی



در صورتی که سوئیچ اینرسی وجود نداشته باشد، این وظیفه را کدام قطعه انجام می‌دهد؟ این مدار ایمنی در ECU موتور یا ECU کیسه هوا تعبیه می‌شود و برق مدار قطع می‌شود.

پژوهش کنید



۱ با مراجعه به تعمیرکاران با تجربه، اثر معیوب یا کثیف بودن انژکتور روی عملکرد خودرو را بنویسید. برای اطمینان از عیب انژکتور از چه روش‌هایی استفاده می‌کنند؟ در صورت پاشش نامناسب سوخت قدرت تولیدی سیلندر کاهش پیدا می‌کند و هنگام شتاب گیری ناگهانی این عیب بیشتر مشخص می‌شود. در این حالت با باز کردن ناگهانی پدال گاز، افزایش دور موتور با

تأخیر و لرزش انجام می‌شود. می‌توان مقداری بنزین در هواکش ریخت و دوباره آزمایش بالا را انجام داد. اگر دور با سرعت افزایش پیدا کرد عیب از سیستم سوخت رسانی است. معیوب بودن کامل انژکتور با آزمایش قطع برق انژکتور به صورت دستی یا با دستگاه عیب‌یاب مشخص می‌شود.

۲] با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو بنویسید پس از چه مدت کارکرد خودرو، باید انژکتورها شستشو شوند؟ در بعضی شرکت‌ها شستشوی انژکتور و دریچه گاز برقی هر ۴۰۰۰۰ کیلومتر توصیه شده است.

کار کلاسی

با توجه به فیلم آموزشی نوع هر فیلتر و دقت تصفیه ناخالصی‌های هر یک را بنویسید.



شکل	نوع و محل نصب	دقت تصفیه	شکل	نوع و محل نصب	شکل
	فیلتر فشار ضعیف قبل از پمپ بنزین داخل مخزن سوخت	۷۰ میکرون		فیلتر فشار قوی بعد از پمپ بنزین بیرون مخزن سوخت	۲۰ میکرون
	فیلتر فشار ضعیف قبل از پمپ بنزین داخل مخزن سوخت	۷۰ میکرون		فیلتر فشار قوی سه راهه بعد از پمپ بنزین بیرون مخزن سوخت	۲۰ میکرون
	فیلتر فشار قوی بعد از پمپ بنزین درون مخزن سوخت	۲۰ میکرون		فیلتر فشار قوی انژکتور ورودی سوخت به انژکتور	۱۰ میکرون

### انواع فیلتر و کاربرد آن

پژوهش کنید



در سیستم سوخت رسانی پاشش مستقیم بنزین در سیلندر، پاشش انژکتورها به چه صورتی است؟ در موتورهای پاشش مستقیم، پاشش سوخت ترتیبی و در مرحله مکش انجام می‌شود.



شرایط کار	وظیفه موتور پله‌ای
۱ کار کردن موتور در حالت سرد بودن	در کار کردن موتور در حالت سرد بودن (مرحله گرم شدن) دور موتور بالاتر از مقدار دور آرام در حالت گرم بودن موتور است. این کار به منظور رسیدن دمای موتور به دمای مطلوب انجام می‌شود. افزایش هوای ورودی توسط موتور پله‌ای انجام می‌شود.
۲ رها کردن ناگهانی پدال گاز	در زمان فشرده شدن پدال، موتور پله‌ای مجرای جانبی را باز نگه می‌دارد تا در صورت رها کردن ناگهانی پدال گاز موتور خاموش نشود. با رها کردن پدال، دریچه گاز به صورت کامل بسته می‌شود و مقدار هوای ورودی از دریچه به موتور کاهش پیدا می‌کند.
۳ تنظیم دور آرام در زمان تغییر بار	اگر در دور آرام بار روی موتور تغییر کند موتور پله‌ای مقدار هوای ورودی را افزایش می‌دهد تا دور موتور زیاد کاهش پیدا نکند. تغییر بار با روشن شدن کمپرسور کولر، تحت بار رفتن آلترناتور یا پمپ فرمان هیدرولیک و ... ایجاد می‌شود.
۴ تنظیم نسبت سوخت و هوا در همه شرایط	طبق برنامه تعیین شده برای ECU مقدار هوای ورودی به موتور به صورت دقیق با مقدار باز بودن مجرای موتور پله‌ای تعیین می‌شود.

## پژوهش کنید



۱ نوع سیستم دریچه گاز چند مورد از خودروها را بنویسید؟ برای نمونه دریچه گاز پراید، ال ۹۰ و پژو ۴۰۵ از نوع سیمی و سمند موتور ملی، پژو ۲۰۶ تیپ ۵ از نوع برقی است. روی پژو ۲۰۶ تیپ ۲ نیز هر دو نوع دریچه گاز سیمی و برقی نصب شده است.

۲ مزایا و معایب هر یک از سیستم‌ها را بنویسید؟ امروزه از کدام نوع بیشتر استفاده می‌شود؟ مزیت دریچه گازهای سیمی سادگی و عدم نیاز به مدار کنترل است ولی دریچه گاز برقی نیاز به حسگر پدال و دریچه گاز، مدار کنترل دریچه گاز برقی و همچنین موتور برای دریچه گاز است. مزیت این سیستم‌ها کنترل دریچه گاز توسط ECU و عدم ارتباط مستقیم پدال و دریچه گاز است. در این حالت دریچه گاز با برنامه تعریف شده برای ECU باز می‌شود و در نتیجه نیاز به استپر موتور ندارد و مصرف سوخت کاهش می‌یابد.

۳ نحوه نصب سیستم تثبیت سرعت روی هر کدام از انواع دریچه گاز را

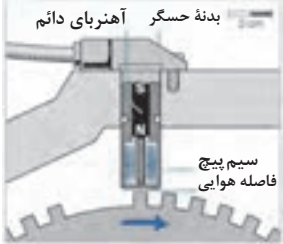



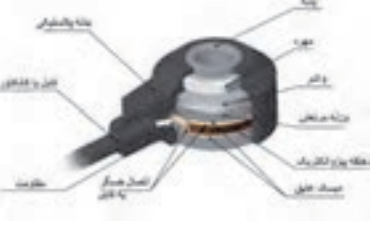
بررسی کنید. در دریچه گاز سیمی از یک موتور پله‌ای استفاده می‌شود که با پدال گاز به صورت موازی به دریچه گاز وصل می‌شود. یعنی دریچه با پدال و یا با موتور قابل باز شدن است. در این حالت راننده بدون فشردن پدال گاز و با استفاده از کلیدهای سیستم تثبیت سرعت (cruise control) مقدار باز بودن دریچه را کنترل می‌کند. در دریچه گاز برقی ارتباط مکانیکی بین پدال گاز و دریچه گاز حذف شده و ارتباط بین آنها توسط حسگر، ECU و عملگر به صورت الکتریکی و الکترونیکی است. در دریچه گاز برقی نیاز به موتور وجود ندارد بلکه درخواست راننده توسط حسگر به ECU گزارش می‌شود.

### کار کلاسی



با توجه به فیلم‌های آموزشی طرز کار هر یک از حسگرهای زیر را بنویسید.

طرز کار حسگر	شکل برش خورده حسگر	حسگرها
<p>در داخل حسگر یک عدد مقاومت متغیر با دما (Thermistor) وجود دارد. یعنی با تغییر دمای بدنه حسگر مقاومت آن نیز تغییر می‌کند. ECU با اندازه‌گیری مقاومت حسگر طبق برنامه تعریف شده مقدار دمای مایع خنک کاری را تشخیص می‌دهد. در خودروها بیشتر از مقاومت‌های NTC استفاده می‌شود، یعنی مقاومت با دما رابطه عکس دارد.</p>		<p>حسگر دمای مایع خنک کاری (مقاومت متغیر با دما)</p>
<p>داخل حسگر یک محفظه خلأ مرجع وجود دارد و بر روی این محفظه دیافراگمی نصب شده است. سمت دیگر دیافراگم به خلأ مانیفولد متصل است. تغییرات فشار هوای مانیفولد باعث خم و راست شدن دیافراگم و در نتیجه تغییر مقاومت لایه سیلیکونی نصب شده روی آن می‌گردد. این حسگر از نوع پیزو الکتریک است.</p>		<p>حسگر فشار مطلق مانیفولد ورودی (مقاومت متغیر با فشار)</p>
<p>در واقع یک پتانسیومتر است که با باز و بسته شدن دریچه مقدار مقاومت آن تغییر می‌کند. یکی از پایه‌ها برق ورودی ۵ ولت دارد و یکی دیگر اتصال بدنه است. با توجه به موقعیت پدال، مقاومت حسگر و ولتاژ ارسالی تغییر می‌کند.</p> <p>دریچه گاز کاملاً باز است ۵ ولت سیم مقاومت نیمه متحرک سیگنال ولتاژ ارسالی به مدول کنترل الکترونیکی دریچه گاز بسته است</p> <p>زمین</p>		<p>حسگر موقعیت دریچه گاز (مقاومت متغیر با جابه‌جایی)</p>

<p>در داخل این حسگرها آهنربای دائم وجود دارد و باعث ایجاد میدان مغناطیسی در اطراف حسگر می‌شود. با عبور فلز از کنار حسگر میدان مغناطیسی اطراف حسگر تغییر می‌کند و در سیم پیچ داخل حسگر جریان القایی ایجاد می‌شود. با اندازه گیری ولتاژ القایی و همچنین فرکانس آن می‌توان دور را تعیین کرد. چرخ دندانه با ۵۸ دنده روی فلاپویل نصب می‌شود. مقدار ولتاژ القایی بیش از ۲ ولت است.</p>		<p>حسگر دور موتور (نوع القایی)</p>
<p>اگر از نوع خاصی از جنس نیمه‌هادی جریان عبور کند و در ضمن میدان مغناطیسی اطراف آن نیز تغییر کند، آن گاه مقداری جریان در نیمه‌هادی ایجاد می‌شود. این جریان بر جریان اولیه عمود است و با تقویت آن می‌توان تغییرات میدان مغناطیسی اطراف حسگر را بررسی کرد. با توجه به نصب تقویت کننده در حسگر ولتاژ خروجی به صورت پله‌ای و در دو حالت معمولاً صفر یا بین ۵ تا ۸ ولت است. با اتصال برق ۱۲ ولت و بدنه و نزدیک کردن شاخص به حسگر می‌توان سیگنال خروجی را بررسی کرد.</p>		<p>حسگر موقعیت میل بادامک (نوع اثرهال)</p>
<p>این نوع حسگر نیز از نوع اثرهال است. با چرخش محور حسگر حلقه مغناطیسی نیز می‌چرخد و پالس‌هایی ایجاد می‌شود. پالس‌ها پس از تقویت توسط مدار الکترونیکی به ECU ارسال می‌شود.</p>		<p>حسگر سرعت</p>
<p>در صورت اختلاف تعداد مولکول‌های اکسیژن بر روی لایه داخلی و خارجی، لایه‌ها یونیزه شده و اختلاف پتانسیل بین لایه‌ها ایجاد می‌شود. ولتاژ تولیدی حسگر بین ۰/۱ تا ۰/۹ ولت است.</p>		<p>حسگر اکسیژن</p>
<p>در داخل حسگر یک صفحه ارتعاش کننده وجود دارد، در هنگام لرزش موتور این وزنه نیز ارتعاش می‌کند. این سطح به یک سطح پیزوالکتریک متصل است که با جابه‌جایی و تنش مکانیکی سیگنال تولید می‌کند. این سیگنال در ارتعاش مختلف موتور متفاوت است و ECU با بررسی سیگنال وجود ضربه خودسوزی را بررسی می‌کند.</p>		<p>حسگر ضربه (ناک)</p>

با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را تکمیل کنید.

کار کلاسی



استاندارد آلایندگی	نوع خودرو	جنس مخزن	کنترل فشار داخل مخزن	مجاری تغذیه	لوله‌های خروجی
EURO2	پراید	فولادی	سوپاپ تخلیه همراه با حباب‌گیر	یک لوله تک لایه لاستیکی و یک لوله برگشت	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ دو لوله برای حباب‌گیر</li> <li>■ یک لوله بای پس</li> <li>■ یک لوله رفت از پمپ به ریل سوخت</li> </ul>
	پژو	پلیمری تک لایه HDPE	سوپاپ تخلیه فشار به هوای آزاد	پلی مری یک لوله برگشت از ریل	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ یک لوله خروجی به ریل سوخت</li> <li>■ یک لوله به کنیستر</li> <li>■ یک لوله به گلویی</li> </ul>
EURO4	پراید	فولادی	سوپاپ یکطرفه به کنیستر بدون حباب‌گیر	پلی مری یک لوله برگشت از فیلتر به مخزن	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ یک لوله خروجی از سوپاپ یک طرفه به سوپاپ کنیستر</li> <li>■ یک لوله به ریل سوخت</li> </ul>
	پژو	پلیمری شش لایه HDPE	سوپاپ یکطرفه به کنیستر بدون حباب‌گیر		
EURO5	پژو	پلیمری شش لایه ضخیم‌تر HDPE	سنسور کنترل فشار و سوپاپ تخلیه به کنیستر		

فکر کنید



در چه حالت‌هایی امکان اختلاف فشار جو و داخل مخزن وجود دارد؟ در صورت مکش سوخت از مخزن و عدم ورود هوای جایگزین در مخزن فشار منفی ایجاد می‌شود و امکان آسیب دیدگی مخزن وجود دارد. در هوای گرم و با تبخیر بنزین داخل مخزن، فشار هوای داخل مخزن نیز افزایش می‌یابد که در این حالت نیز برای جلوگیری از آسیب دیدن مخزن از راه کارهای متفاوتی استفاده می‌شود.

فکر کنید



به نظر شما وظیفه فیلتر هوای مخزن بنزین چیست؟ آیا در همه خودروها این قطعه وجود دارد؟ این قطعه روی بعضی از خودروها وجود دارد و مربوط به سیستم کنترل بخارات بنزین است. در بعضی از خودروها برای این سیستم، حسگر فشار مخزن سوخت نیز نصب شده است تا کارکرد سیستم بهتر شود. با توجه به محل نصب و قیمت بالاتر کنیستر، برای جلوگیری از نیاز به تعویض معمولاً در محل ورودی هوا به کنیستر از یک فیلتر هوا استفاده می‌شود.

فکر کنید



دلیل استفاده از یک مجرای باریک‌تر در کنار لوله ورودی سوخت چیست؟  
خروج هوای داخل مخزن هنگام سوخت‌گیری.

فکر کنید





در چه جاهایی از مدار انتقال بنزین از شیلنگ‌ها استفاده می‌شود؟ تفاوت  
شیلنگ‌ها و لوله‌ها در انتقال سوخت چیست؟ شیلنگ‌ها انعطاف پذیر هستند  
و معمولاً برای اتصال لوله‌ها به اجزای سیستم سوخت‌رسانی استفاده می‌شوند.

کار کلاسی



ریل سوخت در سیستم‌های دارای مسیر برگشت و بدون مسیر برگشت متفاوت  
طراحی می‌شود. با توجه به این نکته جدول زیر را کامل کنید.

نکات مهم	نوع ریل سوخت	شکل ریل سوخت
بررسی عدم ارتباط کانال ارسال سوخت به کانال برگشت ریل (نداشتن نشی داخلی) و نداشتن نشی خارجی	دارای محل نصب رگولاتور و مجرای برگشت سوخت	
بررسی سلامت عملکرد سوپاپ هواگیری و نداشتن نشی خارجی	بدون رگولاتور و مجرای برگشت سوخت	

انواع ریل سوخت

فکر کنید



ریل سوخت در موتورهای V شکل چگونه است؟ در موتورهای V شکل دو ریل  
سوخت در دو طرف وجود دارد.



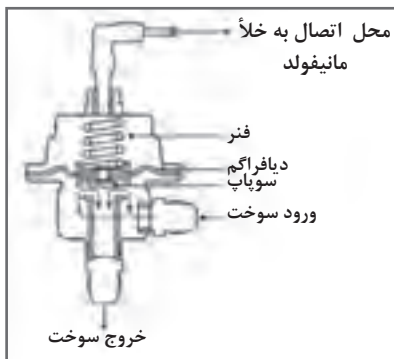
کار کلاسی



اجزای رگولاتور کنترل فشار را نام‌گذاری کرده و روش کار رگولاتور کنترل فشار را بنویسید.

### عملکرد:

نیروی خلأ و فشار سوخت با نیروی فنر مقابله می‌کند. اگر خلأ مانیفولد هوا زیاد باشد (مانند دور آرام) فشار سوخت و خلأ مانیفولد بر نیروی فنر غلبه کرده و مجرای خروج سوخت به سمت مخزن بیشتر باز شده و بنابراین بنزین بیشتری به مخزن بر می‌گردد تا فشار ثابت شود. چنانچه خلأ مانیفولد کم شود مجرای خروج سوخت به مخزن بسته‌تر می‌شود و مقدار فشار سوخت افزایش می‌یابد. در واقع اختلاف فشار بین مانیفولد و ریل سوخت ثابت می‌ماند.



رگولاتور کنترل فشار نصب شده روی ریل سوخت

کار کلاسی



با توجه به شکل‌های انواع رگولاتور تفاوت روش عملکرد رگولاتورهای داخل مخزن و روی ریل سوخت را بنویسید؟ رگولاتور روی ریل سوخت با توجه به فشار هوای مانیفولد، فشار سوخت را تنظیم می‌کند ولی در رگولاتور داخل مخزن سوخت این‌طور نیست.

با توجه به عملکرد رگولاتور جدول زیر را کامل کنید.

کار کلاسی



شرایط کار موتور	فشار سوخت در ریل و عملکرد رگولاتور
وضعیت دور آرام	در این حالت خلأ هوای مانیفولد زیاد و همچنین مصرف سوخت کم است. در نتیجه بیشترین مقدار سوخت از مسیر برگشت به مخزن باز می‌گردد.
وضعیت نیمه بار	در این حالت خلأ هوای مانیفولد متوسط و همچنین مصرف سوخت نیز متوسط است. در نتیجه مقدار کمتری از سوخت به مخزن باز می‌گردد.
وضعیت تمام بار	در این حالت خلأ هوای مانیفولد کم و همچنین مصرف سوخت زیاد است. در نتیجه نیروی فنر بیشتر به دیافراگم وارد شده و سوخت کمی به مخزن بازمی‌گردد.

سیستم‌های مرتبط با سیستم سوخت رسانی در جدول زیر آمده است. با راهنمایی هنرآموز جاهای خالی را کامل کنید.



انواع سیستم‌های خودرو	تأثیرات سیستم سوخت رسانی روی سیستم موردنظر	تأثیرات سیستم سوخت رسانی روی سیستم موردنظر
سیستم جرقه‌زنی	غنی بودن بیش از حد مخلوط سوخت و هوا باعث کثیف شدن شمع و جرقه ضعیف می‌شود.	ضعیف بودن جرقه باعث افزایش مصرف سوخت می‌شود.
سیستم خنک‌کاری	مخلوط سوخت و هوای نامناسب باعث گرم شدن بیش از حد موتور می‌شود.	در صورت گرم شدن بیش از حد موتور احتمال ایجاد خودسوزی افزایش می‌یابد.
سیستم اگزوز	در طولانی مدت محصولات احتراق باعث آسیب به سیستم اگزوز و نشستی می‌شود.	بی اثر
سیستم تهویه مطبوع	بی اثر	روشن بودن سیستم تهویه مطبوع باعث افزایش مصرف سوخت می‌شود.
سیستم ضد سرقت	بی اثر	در صورت عدم تطابق کد ارسالی، سیستم سوخت رسانی فعال نمی‌شود.
تجهیزات جانبی سوخت و هوا	عیب در پاشش سوخت می‌تواند آسیب‌های جدی به عملکرد کاتالیست بزند.	نشستی سوخت از اجزای بازیافت بخارات بنزین می‌تواند مصرف سوخت را افزایش دهد.
سیستم الکتریکی (باتری، استارت و ...)	استارت طولانی مدت در صورت وجود عیب در سیستم سوخت رسانی، باعث ایجاد عیب در سیستم الکتریکی می‌شود.	در صورت ولتاژ پایین برق، عملکرد قطعات سیستم سوخت رسانی که برقی هستند، با مشکل مواجه می‌شود.
سیستم فرمان هیدرولیک	بی اثر	در صورت فعال شدن در دور پایین، باعث افزایش دور موتور می‌شود.
چرخ‌های خودرو	بی اثر	مقدار مصرف سوخت بالا می‌رود.
عیب مکانیکی موتور	در صورت ایجاد ضربه خودسوزی ممکن است به اجزای مکانیکی آسیب وارد شود. سوخت بسیار رقیق هم باعث گرم شدن بیش از حد موتور و سوختن سوپاپ‌ها می‌شود.	آب بند نبودن سوپاپ‌ها و عیب مکانیکی باعث افزایش مصرف سوخت می‌شود.



محل نشتی سوخت در تصاویر شکل زیر را بنویسید.

		
نشتی سوخت بر اثر سوراخ شدن شیلنگ ارسال سوخت	نشتی سوخت از محل اتصال شیلنگ پر کن و مخزن سوخت	نشتی سوخت بر اثر سوراخ شدن مخزن سوخت

چند نوع نشتی بیرونی در سیستم سوخت رسانی



نوع نشتی‌های زیر را از نظر قبل یا بعد دریچه گاز بودن مشخص کنید.

قبل از دریچه گاز	نشتی از لوله‌های ورود هوا	بعد از دریچه گاز	نشتی از واشر مانیفولد هوا
قبل از دریچه گاز	نشتی از محفظه صافی هوا	بعد از دریچه گاز	نشتی بر اثر وجود سوراخ یا ترک مانیفولد هوا
بعد از دریچه گاز	نشتی از اورینگ حسگر فشار و دمای هوا	بعد از دریچه گاز	نشتی از اورینگ استپر موتور
بعد از دریچه گاز	نشتی هوا از شیلنگ بوستر ترمز	بعد از دریچه گاز	نشتی از اورینگ انژکتور سمت مانیفولد



با چه روش‌هایی می‌توان وجود نشتی هوا بعد و قبل از دریچه گاز و محل آن را پیدا کرد؟

در صورت وجود نشتی مقدار فشار هوای مانیفولد از مقدار استاندارد بیشتر می‌شود و موتور بد کار می‌کند. در بسیاری از موارد با اتصال دستگاه دیاگ و بررسی وضعیت موتور پله‌ای مشخص می‌شود که موتور پله‌ای کاملاً بسته است ولی باز دور موتور از مقدار مجاز بیشتر می‌باشد. در این حالت با مسدود کردن هوای ورودی به موتور از دریچه گاز یا مجرای موتور پله‌ای موتور خاموش نمی‌شود و با دور کم روشن می‌ماند. با مقداری آب و مواد شوینده (کف) می‌توان محل نشتی را پیدا کرد.



۱ روش انجام آزمایش خلأسنجی را بنویسید؟ خلأسنجی در دو حالت استارت زدن و دور آرام قابل بررسی است که در کتاب تعمیرات مکانیکی آموزش داده شده است.



### در حالت استارت زدن:

مطابق کتاب راهنمای تعمیرات خودرو در دمای مناسب موتور، خلأسنج را به محلی بعد از دریچه گاز وصل می‌کنیم و کاری می‌کنیم که موتور روشن نشود. این کار با قطع برق انژکتورها، پمپ بنزین یا قطع جریان برق رله دویل (در صورت وجود رله دویل) قابل انجام است. سپس بدون فشردن پدال گاز و با زدن استارت مقدار خلأ را اندازه‌گیری می‌کنیم. مقدار حاصل را با مقدار استاندارد مقایسه می‌کنیم. اگر مقدار فشار بیش از اندازه استاندارد باشد نشان دهنده معیوب بودن اجزای سیلندر یا نشستی در سیستم است. زمان این آزمایش نباید طولانی باشد تا از آسیب رسیدن به استارت‌ر جلوگیری شود.

### در حالت دور آرام:

خلأسنج را به محل مناسب متصل کرده و موتور را روشن می‌کنیم. مقدار خلأ را با مقدار استاندارد مقایسه می‌کنیم. اگر مقدار فشار بیش از اندازه استاندارد باشد نشان دهنده معیوب بودن اجزای سیلندر یا نشستی در سیستم است.

۲ در شکل‌های زیر نتایج مختلف خلأسنجی در دور آرام مربوط به سیستم سوخت‌رسانی آمده است. هر کدام از حالت‌ها نشان دهنده کدام عیب است؟ (شکل زیر)

ردیف	حالت	دلیل
۱	 $0.6 \text{ mbar} = 38/1 \text{ mmHg} = 1/5 \text{ mmHg}$	مقدار خلأ مانیفولد پایین است که نشان‌دهنده وجود نشستی در مدار می‌باشد. نشستی می‌تواند به دلیل شل بودن اتصالات پیچ و مهره‌ای مانیفولد هوا، عدم آب‌بندی واشر مانیفولد، نشستی از اورینگ حسگر دما و فشار هوا، نشستی از اورینگ انژکتور و ... باشد.
۲	 $405-540 \text{ mbar} = 305-406 \text{ mmHg} = 12-16 \text{ inHg}$	این حالت در صورت پاشش نامناسب سوخت توسط انژکتورها به وجود می‌آید.

نتایج آزمایش خلأسنجی بر اثر عیب در سیستم هوارسانی

### فکر کنید



مقدار خلأ مانیفولد در خودروهای دارای توربوشارژ و معمولی چه تفاوتی دارد؟ در خودروهای معمولی مقدار فشار مانیفولد ورودی منفی است. یعنی به مقدار زیادی خلأ ایجاد می‌شود حتی می‌توان از این خلأ برای تقویت سیستم ترمز خودرو استفاده نمود. ولی در خودروهای دارای توربوشارژ دیگر خلأ به این صورت وجود ندارد.



### کار کلاسی



۱ یکی از مشکلات سیستم‌های سوخت رسانی انژکتوری کاهش یا افزایش فشار سوخت ارسالی به انژکتورها است. مهم‌ترین دلایل کاهش یا افزایش فشار در جدول زیر آمده است. با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را تکمیل کنید؟

دلایل	نوع تغییر فشار	دلیل افزایش یا کاهش فشار
کثیف بودن فیلتر بنزین	کاهش فشار سوخت در ریل سوخت	در این حالت با افزایش مصرف سوخت در حالت‌های تمام بار، مقدار سوخت کافی از فیلتر عبور نکرده و باعث افت فشار سوخت در ریل سوخت می‌شود.
ضعیف شدن پمپ بنزین	کاهش فشار سوخت در ریل سوخت	مقدار ارسال سوخت یا فشار پمپ بنزین در این حالت کمتر از مقدار استاندارد کتاب راهنمای تعمیرات است. تعمیر پمپ بنزین‌های برقی ممنوع است و باید تعویض شوند.
معیوب بودن رگولاتور کنترل فشار	افزایش فشار سوخت در ریل سوخت	مسدود بودن مسیر ورودی یا خروجی رگولاتور و همچنین کثیف بودن صافی رگولاتور باعث این عیب می‌شود.
	کاهش فشار سوخت در ریل سوخت	نشستی در اورینگ‌ها یا خرابی اجزای داخلی رگولاتور فشار سوخت باعث به‌وجود آمدن این عیب می‌شود.
نشستی بنزین	کاهش فشار سوخت در ریل سوخت	در صورت وجود نشستی بعد از خاموش شدن پمپ بنزین فشار مدار بیش از مقدار استاندارد کاهش پیدا می‌کند. برای یافتن محل نشستی یکی از شیرهای فشارسنج را می‌بندیم. اگر افت فشار وجود داشت عیب از سمتی است که به فشارسنج متصل است. در غیر این صورت سمت دیگر را بررسی می‌کنیم. نشستی می‌تواند داخلی یا خارجی باشد.

۲ در شکل ۵۱ دو نوع فشارسنجی نشان داده شده است. با توجه به فیلم آموزشی روش انجام هر آزمایش و مزایا و معایب آن را بنویسید؟

 <p>ورودی به ریل سوخت</p>	 <p>ریل سوخت محل نصب فشارسنج</p>	
<p>شیلنگ ورودی سوخت را از محل نصب بیرون آورده و به یک سمت فشار سنج وصل می‌کنیم. سمت دیگر فشارسنج را به محل بستن شیلنگ ورودی روی ریل سوخت وصل می‌کنیم. با باز بودن شیرهای فشارسنج مقدار فشار مدار را بررسی می‌کنیم. در صورت نیاز می‌توانیم شیرها را ببندیم تا محل نشتی و دلیل کاهش فشار را پیدا کنیم. نشتی انژکتورها، رگولاتور، پمپ بنزین و شیلنگ‌ها با این روش قابل تشخیص است.</p>	<p>با بستن فشارسنج در محل مخصوص، مقدار فشار ریل سوخت را بررسی می‌کنیم. مزیت این روش سرعت بالای انجام آن است.</p>	<p><b>روش انجام</b></p>

### فشارسنجی مدار سوخت رسانی

با رسم شکل شماتیک مدار سوخت‌رسانی دو مدل محل قرارگیری رگولاتور ریل سوخت، محل نصب فشارسنج برای آزمایش پمپ بنزین، رگولاتور، نشتی انژکتورها و اورینگ آن را در شکل‌هایی جداگانه ترسیم کنید.

نوع رگولاتور روی ریل سوخت: برای آزمایش پمپ و رگولاتور می‌توان فشار سنج را در محل لوله خروجی سوخت از مجموعه پمپ یا لوله ورودی سوخت به ریل سوخت وصل کرد. در صورت بستن شیر فشارسنج برای آزمایش فشار نهایی پمپ بنزین دقت شود که رگولاتور در مدار نباشد. برای آزمایش نشتی، فشار سنج را در محل لوله ورودی سوخت به ریل سوخت به صورتی وصل می‌کنیم که فشارسنج در سمت ریل سوخت باشد و پس از افزایش فشار، شیر را می‌بندیم. در صورتی که فشار افت کرد ممکن است نشتی از انژکتورها، اورینگ آنها یا رگولاتور باشد.

کار کلاسی



نوع رگولاتور روی مجموعه پمپ بنزین: برای آزمایش پمپ بنزین و اطمینان از خرابی آن، اگر لوله روی مجموعه پمپ بنزین یکی باشد باید مجموعه را باز کرده و پمپ را به صورت جداگانه تست کرد. ولی اگر دو عدد لوله روی مجموعه پمپ بنزین باشد می توان از محل خروجی، پمپ را آزمایش کرد. در صورتی که محل نشستی مشخص نشود می توان با استفاده از فشار باد و کف، آزمایش را انجام داد.

کار کلاسی



۱ انواع نقشه های مختلف در کتاب سرویس و نگهداری معرفی و بررسی شده اند. موارد استفاده انواع نقشه های شماتیک، سیم کشی، جانمایی قطعات و نقشه های مکانیکی را بنویسید.

ردیف	نوع نقشه	موارد استفاده
۱	جانمایی قطعات	برای تشخیص محل بستن قطعات سیستم های مختلف در خودرو
۲	شماتیک	برای تعیین ارتباط پایه های ECU و حسگرها و عملگرها
۳	سیم کشی	برای تشخیص محل عبور سیم های قطعات در سیم کشی و دسته سیم ها و سوکت های مختلف
۴	نقشه های مکانیکی	برای راهنمایی باز کردن و بستن قطعات مکانیکی مانند مجموعه پمپ بنزین و ...

کار کلاسی



۲ با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات موجود در کارگاه جدول کدهای رنگ مورد استفاده در چند خودرو را بنویسید.

ردیف	رنگ	پراید	پژو	سمند	ردیف	رنگ	پراید	پژو	سمند
۱	سفید				۷	زرد			
۲	قرمز				۸	سیاه			
۳	آبی				۹	خاکستری			
۴	قهوه ای				۱۰	بنفش			
۵	نارنجی				۱۱				
۶	سبز				۱۲				

۲ با استفاده از چند نقشه شماتیک روش مشخص شدن اطلاعات سوکت روی نقشه را بنویسید. مثلاً در نقشه‌های فرانسوی 8VNR به معنی سوکت ۸ پایه مشکی رنگ است.

با استفاده از کتاب راهنمای تعمیر خودروها، علامت اختصاری رنگ کانکتورها را بنویسید.

کار کلاسی



ردیف	رنگ	علامت اختصاری استاندارد ۱ انگلیسی	علامت اختصاری استاندارد ۲ فرانسوی
۱	سیاه	BK	NI
۲	خاکستری	GY	GR
۳	قهوه‌ای	BR	MR
۴	سبز	GN	VE
۵	سفید	WI	BA
۶	زرد	YI	JN

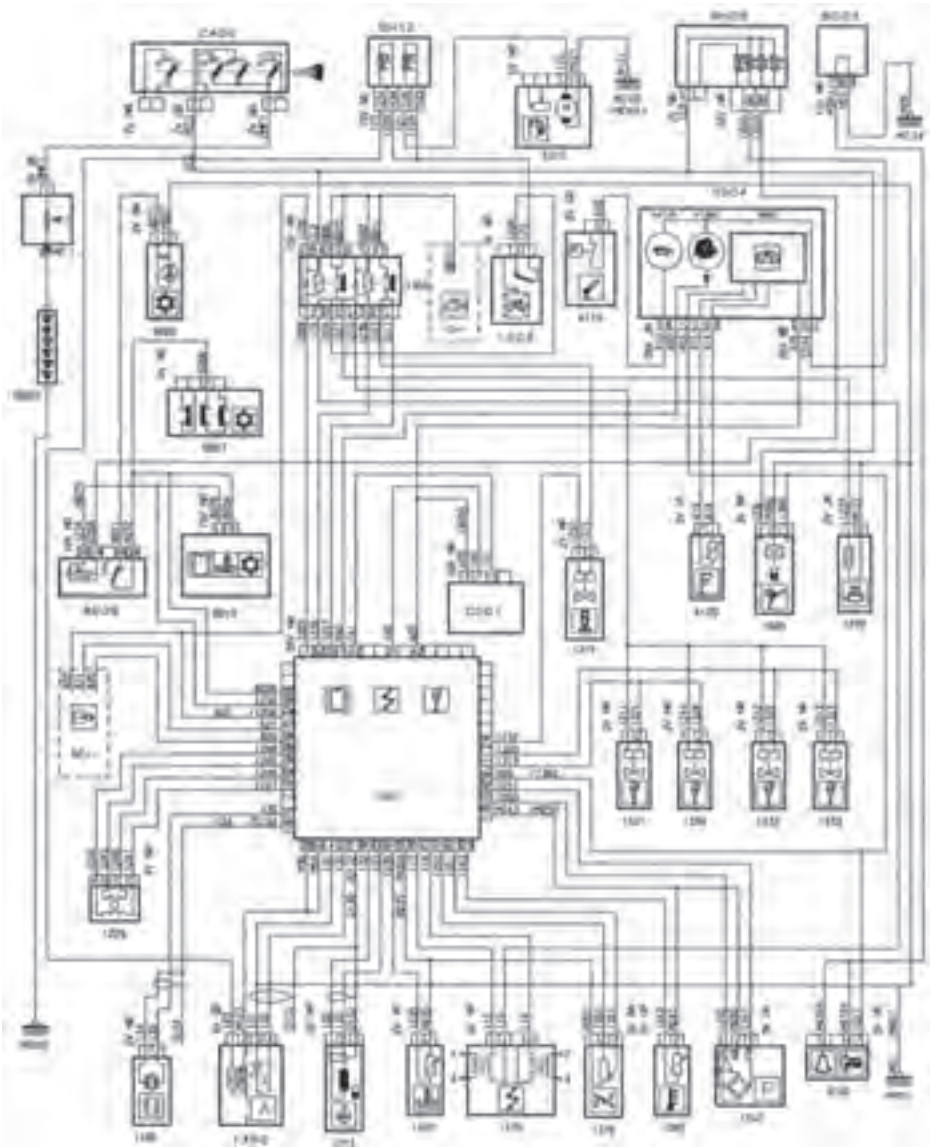
اگر در سیم‌های دارای برق مثبت، برق وجود نداشته باشد آیا عیب حتماً از سیم‌کشی است؟  
در این حالت احتمال سوختن فیوز مدار و همچنین قطعه تأمین‌کننده برق نیز وجود دارد.



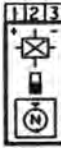






فکر کنید

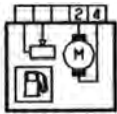





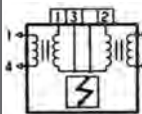

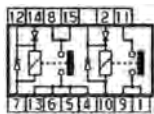




با استفاده از نقشه شماتیک سیستم سوخت‌رسانی ، نوع سیم‌های متصل به هر قطعه و محل اتصال را مشخص کنید.



ردیف	قطعه	شماره قطعه	نماد شماتیک	نوع و شماره سیم و محل اتصال آن
۱	حسگر دمای آب	۱۲۲۰		پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۳۵ متصل به پایه ۴۷ ECU پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم M۲۲۳۵ متصل به پایه ۵۳ ECU
۲	حسگر دور موتور	۱۳۱۳		پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۲ متصل به پایه ۴۹ ECU پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۳ متصل به پایه ۳۰ ECU پایه ۳ کانکتور حسگر ← سیم d۱۳۳ متصل به بدنه و سیم پارازیت گیر (شیلد)
۳	حسگر موقعیت میل بادامک			در این نقشه وجود ندارد.
۴	حسگر فشار هوا	۱۳۱۲		پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۵۰ متصل به پایه ۴۱ ECU پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم m۲۵۰ متصل به پایه ۱۷ ECU پایه ۳ کانکتور حسگر ← سیم m۱۲۵۱ متصل به پایه ۳۴ ECU
۵	حسگر دمای هوا	۱۲۴۰		پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم m۱۲۴۳ متصل به پایه ۲۹ ECU پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم m۲۴۳ متصل به پایه ۱۷ ECU
۶	حسگر اکسیژن بالایی	۱۳۵۰		پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۳ متصل به فیوز ۳۴ جهت تأمین برق مثبت پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم m۱۲۳ متصل به پایه ۳۶ و ۵۴ ECU پایه ۳ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۱ متصل به پایه ۴ ECU پایه ۴ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۰ متصل به پایه ۲۲ ECU
۷	حسگر دریچه گاز	۱۳۱۶		پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم m۳۵۰ متصل به پایه ۵۳ ECU پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۵۰ متصل به پایه ۱۶ ECU پایه ۳ کانکتور حسگر ← سیم m۱۳۵۱ متصل به پایه ۲۳ ECU
۸	حسگر سرعت	۱۶۲۰		پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم CC۶ متصل به سوئیچ برای تأمین برق پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم m۳۶۰ متصل به بدنه پایه ۳ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۶۰ متصل به پایه ۲۸ ECU
۹	حسگر ضربه (ناک)	۱۱۲۰		پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۴ متصل به پایه ۱۵ ECU پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۵ متصل به پایه ۱۸ ECU

۱۰	پمپ بنزین	۴۳۱۵	پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۱ متصل به رله دوبل با عبور از سوئیچ اینرسی و فیوز پایه ۴ کانکتور حسگر ← سیم m۱۲۱ متصل به بدنه	
۱۱	سوئیچ اینرسی	۱۲۰۳	پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۱ متصل به رله دوبل با عبور از سوئیچ اینرسی و فیوز پایه ۳ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۰a متصل به پایه ۶ رله دوبل	
۱۲	انژکتور ۱	۱۳۳۱	پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۱۱ متصل به پایه ۴ رله دوبل پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۲۱ متصل به پایه ۲ ECU	
	انژکتور ۲	۱۳۳۲	پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۱۲ متصل به پایه ۴ رله دوبل پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۲۲ متصل به پایه ۱ ECU	
	انژکتور ۳	۱۳۳۳	پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۱۳ متصل به پایه ۴ رله دوبل پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۲۳ متصل به پایه ۱ ECU	
	انژکتور ۴	۱۳۳۴	پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۱۴ متصل به پایه ۴ رله دوبل پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۳۲۴ متصل به پایه ۲ ECU	
۱۵	کویل دوبل	۱۱۳۵	پایه ۱ کانکتور حسگر ← سیم ۱۱۳ متصل به پایه ۵۳ ECU پایه ۲ کانکتور حسگر ← سیم ۱۱۴ متصل به پایه ۳۷ ECU پایه ۳ کانکتور حسگر ← سیم ۱۱۵ متصل به پایه ۱۳ رله دوبل	
۱۶	موتور پله‌ای	۱۲۲۵	پایه A کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۴۴ متصل به پایه ۴۰ ECU پایه B کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۴۵ متصل به پایه ۲۱ ECU پایه C کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۴۶ متصل به پایه ۲۰ ECU پایه D کانکتور حسگر ← سیم ۱۲۴۷ متصل به پایه ۳ ECU	
۱۷	رله دوبل	۱۳۰۴	پایه‌های ۲، ۱، ۱۱، ۱۰، ۸ و ۱۲ برق مثبت باتری و به صورت دائم، پایه‌های ۱۴ برق مثبت از سوئیچ، پایه‌های ۱۲ برق ECU و سایر، پایه‌های پایین به ECU و عملگرها	



در صورت معیوب بودن هر یک از حسگرها یا مدار آنها چه مشکلی در کارکرد موتور ایجاد می‌شود؟ با دقت در وظیفه هر یک از حسگرها و با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید:

ردیف	حسگر	نشانه و اثر معیوب بودن
۱	حسگر دمای مایع خنک کاری	۱ اگر دما را بیشتر از مقدار نشان دهد، مقدار پاشش سوخت نسبت به حالت استاندارد کاهش می‌یابد و قدرت موتور اندکی کاهش می‌یابد. همچنین ممکن است در هوای سرد و استارت اولیه خودرو روشن نشده و یا سخت روشن شود و همراه با لرزش کار کند. ۲ اگر دما را کمتر از مقدار واقعی نشان دهد، مقدار پاشش سوخت نسبت به حالت استاندارد افزایش می‌یابد و مقدار مصرف سوخت بالا می‌رود. در صورتی که مقدار اختلاف دمای واقعی و نشان داده شده در این حالت زیاد باشد دود خروجی آگزوز سیاه رنگ شده و باعث بد روشن شدن موتور در حالت گرم بودن موتور می‌شود.
۲	حسگر دمای هوای ورودی	در دماهای مختلف وزن هوای ورودی به موتور وابسته به دما است. وزن حجم معینی از سوخت در هوای سرد بیشتر از هوای گرم است. در صورت معیوب بودن حسگر، Ecu نمی‌تواند مقدار هوای ورودی به موتور را تخمین بزند و در نتیجه نسبت هوا به سوخت به درستی تنظیم نمی‌شود.
	حسگر فشار هوای مانیفولد	در این مورد نیز نسبت هوا و سوخت درست تنظیم نمی‌شود و موتور شبیه حالت عدم کار یک سیلندر (تک) کار می‌کند. البته در صورتی که ECU خرابی را تشخیص دهد از اطلاعات حسگر اکسیژن و دریچه گاز برای تخمین فشار هوا استفاده می‌کند اما روش دقیقی نیست.
۴	حسگر موقعیت دریچه گاز	در صورتی که حسگر اطلاعاتی ارسال نکند حالت شتابگیری تشخیص داده نمی‌شود و شتاب به شدت افت می‌کند. در ضمن در حالتی که دریچه بسته است و حسگر اطلاعات دریچه باز را نشان دهد دور آرام موتور افزایش پیدا می‌کند. بعضی مواقع ممکن است دور موتور از مقدار مشخصی بالاتر نرود.
۵	حسگر دور موتور	۱ در صورت عدم ارسال سیگنال زمان بندی (تایمینگ)، ارسال سوخت و جرقه توسط ECU انجام نشده و موتور روشن نمی‌شود. ۲ در صورت ارسال سیگنال ضعیف، دور موتور از یک حد مشخص بالا نمی‌رود.
۶	حسگر موقعیت میل بادامک	پاشش سوخت از حالت ترتیبی به حالت پاشش جفت تبدیل می‌شود و مصرف سوخت به مقدار نامحسوسی افزایش پیدا می‌کند.
۷	حسگر سرعت خودرو	در حالت خرابی این حسگر شرایط کاری و دنده درگیر موتور تشخیص داده نمی‌شود و کارکرد موتور از حالت بهینه خارج خواهد شد. در ضمن کیلومتر شمار پشت آمپر نیز کار نمی‌کند. با افزایش و کاهش سرعت، موتور بد کار می‌کند و حتی ممکن است با رها کردن پدال هنگام رانندگی خاموش شود.
۸	حسگر اکسیژن	در صورت معیوب بودن، مصرف سوخت خودرو به شدت بالا می‌رود.

کار کلاسی



با کمک هنرآموز مدار شکل ۵۶ را شرح دهید. منظور نمودار عملکرد حسگر NTC است که با افزایش دما مقاومت آن کاهش می‌یابد و همچنین ترانس ۲ درجه‌ای حسگر است.


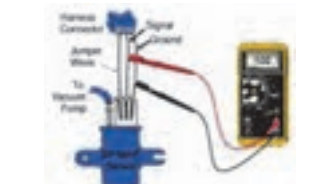
شرح بررسی	تصویر	روش بررسی
حسگر را در دماهای مختلف قرار داده و مقدار مقاومت را اندازه‌گیری می‌کنیم و با مقایسه آن با مقدار استاندارد نمودار صحت عملکرد، حسگر را بررسی می‌کنیم.		۱] آزمایش حسگر باز شده از روی موتور با دماسنج و اندازه‌گیری مقاومت
با دماسنج مقدار دمای مایع خنک‌کاری را مشخص می‌کنیم و با مقدار نشان داده شده در دستگاه دیاگ مقایسه می‌کنیم.		۲] آزمایش حسگر با استفاده از دستگاه عیب‌یاب و دماسنج

انواع روش‌های بررسی حسگر دمای مایع خنک‌کاری

کار کلاسی



با کمک هنرآموز مدار زیر برای آزمایش حسگر MAP را شرح دهید.

شرح بررسی	تصویر	روش بررسی
با اتصال پمپ خلأ به حسگر و ایجاد خلأ، مقدار نشان داده شده توسط خلأسنج و دستگاه عیب‌یاب مقایسه می‌شود. در صورت تفاوت زیاد حسگر معیوب است.		۱] با استفاده از پمپ خلأ و دستگاه عیب‌یابی
مقدار خلأ مشخص در ورودی حسگر ایجاد شده و با توجه به کتاب راهنمای خودرو مقدار ولتاژ خروجی حسگر با مقدار استاندارد مقایسه می‌شود.		۲] با استفاده از پمپ خلأ و مولتی‌متر

انواع روش بررسی حسگر فشار مطلق مانیفولد

روش عیب یابی حسگر دریچه گاز مکانیکی و برقی را با روش اندازه گیری مقاومت و ولتاژ در جدول زیر بنویسید:





روش عیب یابی حسگر موقعیت دریچه گاز				نوع دریچه گاز
<p>با توجه به این که حسگر مقاومت متغیر است باید در وضعیت های مختلف دریچه گاز مقدار مقاومت بین پایه ها اندازه گیری شده و با مقدار استاندارد مقایسه شوند. در یک نوع حسگر مقاومت به صورت زیر است:</p>				
مقاومت بین پایه های ۲ و ۳	مقاومت بین پایه های ۱ و ۳	مقاومت بین پایه های ۱ و ۲		دریچه گاز مکانیکی
۱۱۰۹۰ اهم	۲۶۸۰ اهم	۱۸۸۰ اهم	دریچه گاز کاملاً باز	
۲۶۵۰ اهم	۱۱۴۴ اهم	۱۸۸۰ اهم	دریچه گاز کاملاً بسته	
<p>با استفاده از دستگاه عیب یاب و در منوی پارامترها و توجه به تغییرات درصد باز بودن دریچه گاز و یا ولتاژ خروجی حسگر موقعیت دریچه گاز می توان کارکرد درست حسگر را بررسی کرد.</p>				
<p>حسگر دریچه گازهای برقی نیز مانند دریچه گاز مکانیکی هستند و می توان با استفاده از اهم متر و یا دستگاه عیب یاب حسگر آنها را بررسی کرد. برای دقت بیشتر معمولاً از دو حسگر در یک مجموعه استفاده می شود.</p>				

با کمک هنرآموز چگونگی بررسی و آزمایش ولتاژی حسگر سرعت را بنویسید. از شکل زیر کمک بگیرید.



شرح و بررسی	تصویر و روش بررسی	نوع
<p>با توجه به نقشه حسگر، به ترمینال های مثبت حسگر، برق ۱۲ ولت وصل و ترمینال منفی به بدنه وصل می شود. ولت متر بین پایه سیگنال خروجی و بدنه وصل می شود و با چرخش شفت مرکزی حسگر، باید ولتاژ ولت متر افزایش یافته و مجدداً صفر شود. در ضمن با باز کردن حسگر و روشن کردن موتور می توان حسگر را به صورت دستی چرخاند و با توجه به اطلاعات پشت آمپر یا دستگاه عیب یاب عملکرد را مشاهده کرد.</p>		نوع اثرهال

شرح بررسی	تصویر روش بررسی آزمایش اهمی	نوع
مقدار مقاومت بین پایه‌های سیم پیچ موتور، اندازه‌گیری و با مقدار استاندارد مقایسه می‌شود. این مقدار در دماهای مختلف متفاوت است.		حسگر دور موتور نوع القائی
۱ با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات در صورت ذکر آزمایش اهمی می‌توان مقدار مقاومت حسگر را با مقدار استاندارد مقایسه کرد. ۲ برق مثبت و منفی حسگر متصل شده و با نزدیک و دور کردن آن از میدان مغناطیسی مقدار سیگنال خروجی اندازه‌گیری می‌شود. (آزمایش ولتی)		حسگر دور موتور اثرهال

شکل ۲۶- بررسی مقاومت حسگر دور موتور

کار کلاسی

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.



روش آزمایش با مولتی متر	روش آزمایش با دستگاه عیب یابی	
مقاومت بین دو پایه گرمکن را اندازه‌گیری کرده و با مقدار استاندارد مقایسه می‌کنیم. در صورت وجود اختلاف، گرمکن حسگر معیوب است.	در صورت معیوب بودن گرمکن و یا سوختن فیوز آن، جریان عبوری از آن کاهش می‌یابد و ECU خطای گرمکن را ثبت می‌کند.	گرمکن حسگر اکسیژن
با استفاده از آزمایش ولتاژی، مقدار ولتاژ تولیدی حسگر را بررسی می‌کنیم. در صورت ثابت بودن ولتاژ تولیدی در حالت خاموش بودن و روشن بودن موتور، حسگر معیوب است.	در قسمت پارامترها و سیگنال خروجی حسگر اکسیژن، ولتاژ خروجی حسگر با تغییر زاویه دریچه گاز باید بین ۰/۱ الی ۰/۹ ولت متغیر باشد. در صورت ثابت بودن ولتاژ خروجی بین ۰/۴۵ تا ۰/۵۵ ولت، حسگر معیوب است.	سیگنال ارسالی حسگر اکسیژن



در صورت معیوب بودن هر یک از عملگرها یا مدار آنها چه مشکلی در کارکرد موتور ایجاد می‌شود؟  
با دقت در وظیفه هر یک از عملگرها و با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید:

ردیف	عملگرها	عیب	اثر عیب
۱	انژکتور	سیم پیچ انژکتور معیوب است	چراغ چک به صورت چشمک زن و یا ممتد روشن می‌شود و سیلندر مورد نظر کار نمی‌کند.
		پاشش انژکتور عادی نیست.	احتراق ضعیف شده و آلاینده‌های موتور افزایش می‌یابد و آگزوز دود می‌کند.
		انژکتور نشتی دارد.	فشار سوخت بعد از خاموش کردن موتور کاهش می‌یابد و موتور با استارت بعدی دیر روشن می‌شود.
۲	پمپ بنزین	۱] موتور الکتریکی، مدار و فیوز آن سوخته است.	سوخت ارسال نشده و در نتیجه موتور روشن نمی‌شود.
		۲] فشار پمپ کم است.	پاشش انژکتورها ضعیف شده و قدرت موتور مخصوصاً در حالت بار کامل کاهش می‌یابد.
۳	موتور پله‌ای	کثیف است	دور موتور متغیر است.
		عملکرد نامناسب است	موتور در دور آرام خاموش می‌شود.
		قطع شدگی در مدار وجود دارد.	موتور در حالت دور آرام گاز می‌خورد.
۴	رله پمپ بنزین	در صورت عیب در این رله، پمپ بنزین فعال نمی‌شود.	موتور روی حالت بنزین روشن نمی‌شود.



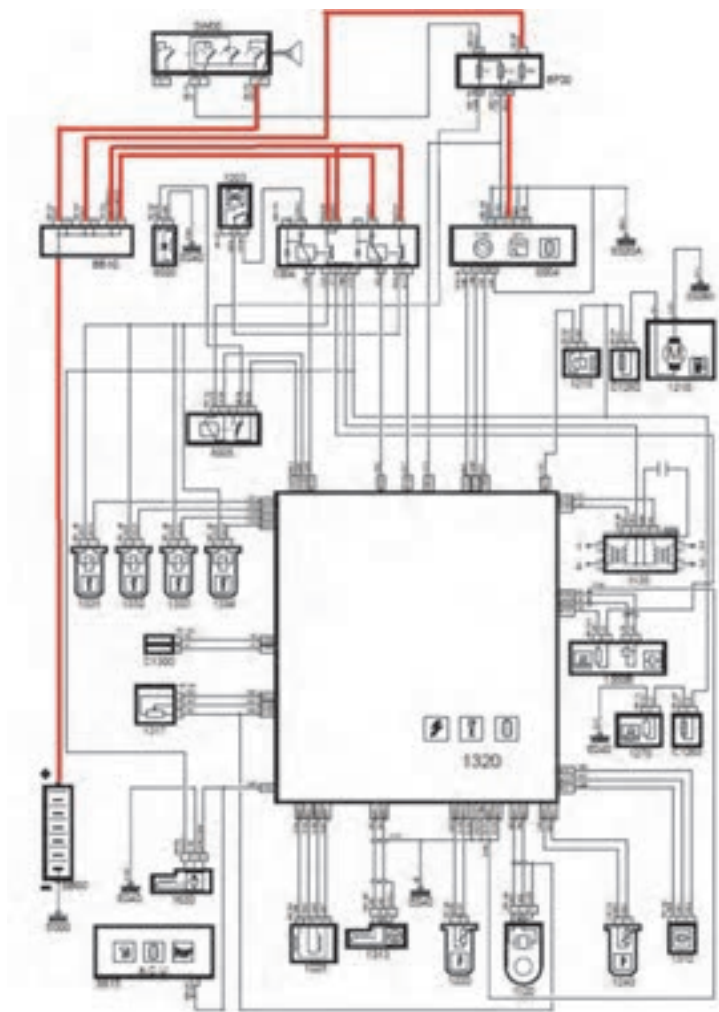
در مواقعی که سیم معیوب مشخص می‌شود بهتر است محل قطعی سیم پیدا شود یا یک سیم جدید جایگزین شود. با توجه به محل عبور سیم و همچنین مشکل باز شدن دسته سیم باید اقدام به انتخاب یکی از راه‌ها کرد.



کار کلاسی



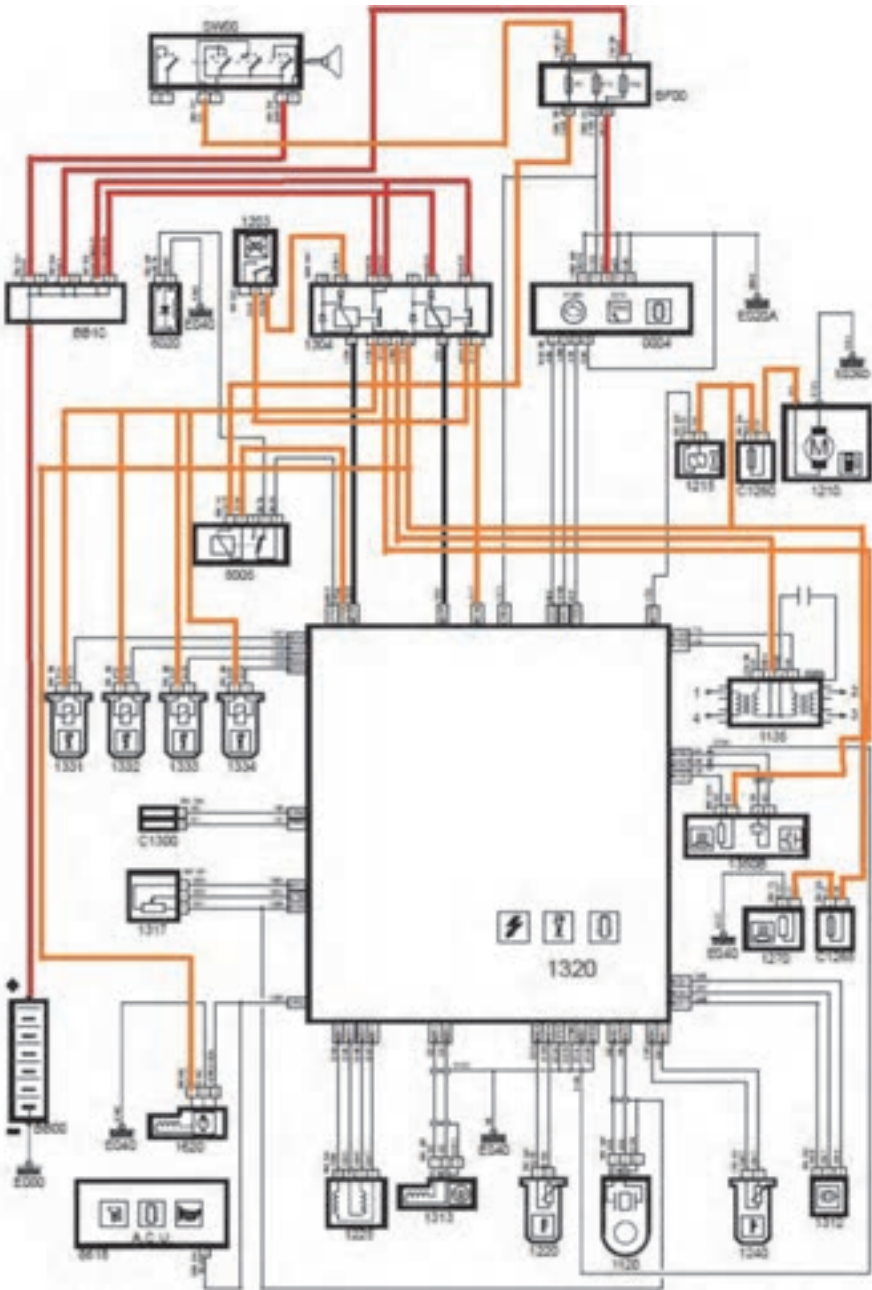
نقشه شماتیک S2000 را در حالت‌های موتور روشن - سوئیچ باز، موتور خاموش-سوئیچ باز، موتور خاموش رنگ‌آمیزی کنید.  
در وضعیت سوئیچ بسته برق باتری با عبور از جعبه فیوز به رله دابل و سوئیچ می‌رسد، جریان ضعیفی با عبور از سیم پیچ رله دابل به ECU می‌رسد و وظیفه تأمین جریان برق مصرفی ECU برای حفظ حافظه را برعهده دارد.



نقشه شماتیک S2000

### موتور خاموش – سوئیچ باز:

با روشن شدن سوئیچ، جریان برق مثبت باتری با عبور از سوئیچ، فیوز و سپس رله قطع کن کولر به ECU می‌رسد. ECU با دریافت ولتاژ، پایه‌های متصل به سیم پیچ‌های رله دابل را منفی می‌کند. با فعال شدن سیم پیچ رله اصلی، پلاتین آن وصل می‌شود و جریان عبوری به ECU رسیده و برق مصرفی آن را تأمین می‌کند و همچنین با عبور از پایه دیگر به پایه ۱۴ رله دابل می‌رسد. با تأمین برق مثبت رله دوم، پلاتین آن نیز وصل می‌شود و برق عملگرهایی مانند پمپ بنزین، گرمکن دریچه گاز، کوئل دابل، حسگر اکسیژن، حسگر سرعت و انژکتورها تأمین می‌شود. چنانچه بعد از ۳ تا ۵ ثانیه پس از روشن شدن سوئیچ، اطلاعاتی از حسگر دور موتور توسط ECU دریافت نشود، ECU استارت نخوردن موتور را نتیجه‌گیری کرده و اتصال پایه‌های رله دابل را قطع می‌کند و جریان برق مثبت عملگرها قطع می‌شود.



مدار شماتیک S2000 در حالت موتور خاموش سوئیچ بار

## موتور روشن:

با چرخش میل لنگ، حسگر دور موتور اطلاعات خود را به ECU ارسال می‌کند. در این وضعیت تا زمانی که میل لنگ در حال چرخش است، ECU پایه‌های سیم‌پیچ‌های رله دوبل را منفی نگه می‌دارد و برق مثبت قسمت‌های مختلف به این وسیله تأمین می‌شود. ECU نیز با دریافت اطلاعات از حسگرهای مختلف، مقدار و زمان پاشش سوخت و همچنین زمان ایجاد جرکه را از جدول تعریف شده استخراج کرده و نسبت به پاشش مقدار سوخت مناسب و ایجاد جرکه در زمان مشخص اقدام کرده و موتور به کار خود ادامه می‌دهد.

### فکر کنید



دستگاه عیب یاب قابلیت بررسی کدام یک از سیستم‌های استفاده شده در خودروها را دارد؟ تمام سیستم‌های دارای کنترل الکترونیکی مانند کیسه هوا، ترمز ضدقفل و ... را می‌توان با استفاده از دستگاه عیب یاب بررسی کرد.

### کار کلاسی



۱ دستگاه عیب یاب چه اطلاعات و امکاناتی برای بررسی سیستم سوخت‌رسانی در اختیار تعمیرکار قرار می‌دهد؟ در دستگاه عیب یاب امکان مشاهده اطلاعات و پارامترهای مختلف سیستم، آزمایش عملگرها، خواندن خطاها و پاک کردن آنها وجود دارد.

۲ در شکل زیر چند نمونه دستگاه عیب یاب نشان داده شده است. جاهای خالی را کامل کنید؟

انواع دستگاه عیب یاب	با تبلت	دستی (portable)	رایانه دستی	رومیزی
نوع	با تبلت	دستی (portable)	رایانه دستی	رومیزی
مزایا و معایب	کار بدون سیم‌رابط، امکان نمایش نمودار و ذخیره اطلاعات قابل حمل	حمل آسان عدم نیاز به برق ۲۲۰ ولت	امکان نمایش نمودار و ذخیره اطلاعات قابل حمل	امکان نمایش نمودار و ذخیره اطلاعات غیر قابل حمل

انواع دستگاه عیب یاب



- ۱ مقدار استاندارد پارامترهای مختلف از چه منابعی قابل دسترسی است؟ بهترین روش، مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات است. بعضی از پارامترها مانند فشار هوای محیط وابسته به مکان است و معمولاً در کتاب راهنمای تعمیرات ذکر نمی شود. بعضی از شرکت‌ها نیز جدول پارامترهای استاندارد را ارائه می کنند. در ضمن مقدار استاندارد پارامترهای مختلف از روی یک خودروی سالم نیز قابل یادداشت برداری است.
- ۲ پارامترهای مهم در بررسی و عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی در جدول زیر آمده است. با کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

ردیف	پارامتر	نشانه و اثر استاندارد نبودن مقدار نشان داده شده	مقدار استاندارد پارامتر در یک نوع سیستم سوخت‌رسانی (پراید زیمنس)
۱	حسگر دمای مایع خنک‌کاری	اگر کمتر از مقدار استاندارد باشد، مقدار مصرف سوخت افزایش پیدا می‌کند و ممکن است دود سیاه در اگزوز ایجاد شود. در ضمن فن خنک‌کاری دیر فعال می‌شود. اگر بیشتر از مقدار استاندارد باشد، موتور در حالت سرد به سختی روشن می‌شود و مقدار اندکی قدرت موتور کاهش می‌یابد و همچنین فن خنک‌کاری نیز زود شروع به کار می‌کند.	در حالت گرم بودن موتور ۹۱-۸۵ درجه سلسیوس
۲	حسگر فشار مطلق مانیفولد هوا	در صورت وجود نشتی هوا و یا عیب مکانیکی موتور، این پارامتر بیشتر از مقدار استاندارد است و موتور در دور آرام با لرزش کار می‌کند. اگر مسیر هوای ورودی به هر دلیلی مسدود شود این مقدار کمتر می‌شود دور موتور پایین می‌آید.	۳۱۰-۲۷۰ میلی بار
۳	حسگر دمای هوای ورودی	نشانه محسوسی ندارد و نسبت سوخت و هوا به درستی تنظیم نمی‌شود.	۴۸-۴۰ درجه سلسیوس
۴	حسگر دریچه گاز	افزایش دور موتور با تأخیر انجام می‌شود و شتابگیری ضعیف است. اگر مقدار بیش از استاندارد باشد، دور موتور افزایش می‌یابد.	در حالت آزاد بودن پدال ۰ درصد
۵	حسگر سرعت خودرو	سرعت در پشت آمپر نمایش داده نمی‌شود و همچنین قدرت موتور به مقدار کمی کاهش می‌یابد.	در حالت در جا ۰ کیلومتر بر ساعت

۰/۱ الی ۰/۹	یا مصرف سوخت افزایش می‌یابد و یا سوخت رقیق است و شتابگیری کاهش می‌یابد.	حسگر اکسیژن	۶
۳۱ پله	دور موتور در حالت درجا تنظیم نمی‌شود دور موتور (نوسان دارد) و همچنین با رها کردن ناگهانی پدال گاز موتور خاموش می‌شود.	موتور پله‌ای	۷
۲/۱ میلی ثانیه	زیاد بودن مقدار آن باعث افزایش مصرف سوخت و ایجاد دود سیاه در اگزوز می‌شود.	زمان پاشش انژکتور در دور آرام	۸
۱۵ درجه قبل از نقطه مرگ بالا	اگر مقدار آوانس برق در حالت دور آرام برابر مقدار مجاز نباشد، تایمینگ میل بادامک درست نیست	مقدار آوانس جرقه	۹

**۱** کدام گاز بهترین شاخص برای اندازه‌گیری نسبت هوا به سوخت است؟ چرا؟  
گاز اکسیژن، با توجه به نمودار تغییرات گازهای خروجی اگزوز در نسبت‌های سوخت به هوای مختلف، مقدار درصد گازهای  $\text{CO}_2$ ،  $\text{NO}_x$  و  $\text{HC}$  در دود خروجی دارای نموداری سهمی شکل است و با درصد مشخصی از آنها در دود خروجی نمی‌توان نسبت سوخت و هوا را تعیین کرد. همچنین گاز  $\text{CO}$  نیز در نسبت‌های رقیق به مقدار کافی وجود ندارد تا نسبت به صورت دقیق مشخص شود. ولی نمودار گاز اکسیژن در هر نسبت در بازه‌های مختلف دارای یک مقدار معین است.

کار کلاسی









**۲** نتایج به‌دست آمده از آزمایش گازهای خروجی موتور و مقدار استاندارد آلاینده‌گی بعضی از اطلاعات را به ما می‌دهد.  
در جدول صفحه بعد تغییرات حاصل در دود خروجی بر اثر بعضی از عیب‌ها آمده است. جاهای خالی را پر کنید.

	NO <sub>x</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CO	hc		
۱	اشکال در سیستم جرعه زنی	خیلی زیاد	کم	کم	خیلی زیاد		
۲	نشستی در تراکم سیلندر	زیاد	کم	کم	خیلی زیاد		
۳	نسبت سوخت و هوای غلیظ	کم	کم	خیلی زیاد	زیاد		
۴	نسبت سوخت و هوای رقیق	زیاد	کم	خیلی کم	زیاد		
۵	نسبت سوخت و هوای بسیار رقیق	خیلی زیاد	کم	خیلی کم	خیلی زیاد		
۶	خرابی کاتالیزت	زیاد	کم	زیاد	زیاد		
۷	نشستی در اغزوز	زیاد	کم	کم	کم		
۸	رینگ یا راهنمای سوپاپ معیوب	کم	کم	زیاد	زیاد		
۹	اشکال در سیستم سوپاپ‌ها	بدون تغییر	کم	بدون تغییر	بدون تغییر		

کار کلاسی

با توجه به فیلم آموزشی توضیحات تصاویر شکل زیر را بنویسید.



		
۳ باز کردن مهره و بیرون کشیدن مجموعه پمپ و شناور سوخت سنج	۲ جدا کردن سوکت اتصالات برقی پمپ و سوکت شیلنگ بنزین	۱ انتخاب ابزار مخصوص مناسب مهره مخزن سوخت
		
۶ مهره را تا مقداری که شاخص‌ها روبه‌روی یکدیگر قرار بگیرند ببندید. در بعضی خودروها باید تا مقدار گشتاور مشخص بسته شود.	۵ با فشردن پمپ به سمت پایین، مهره را می‌بندیم. دقت کنید اورینگ جابه‌جا نشود و مجموعه درست بسته شود. معمولاً روی مخزن قسمتی برآمده وجود دارد.	۴ برای بستن، ابتدا اورینگ یا واشر مناسب را روی مخزن سوخت قرار می‌دهیم.

روش باز کردن و بستن یک نوع پمپ بنزین درون مخزن سوخت



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز، زیر نویس تصاویر شکل ۷۳ را که مراحل باز کردن یک نوع مخزن سوخت را نشان می‌دهد، بنویسید.

	۱ ثابت کردن خودرو با موانع
	۲ تخلیه بنزین داخل مخزن سوخت با استفاده از پمپ
	۳ بلند کردن خودرو با استفاده از جک سوسماری
	۴ قرار دادن پایه ثابت برای ایمنی بیشتر
	۵ جدا کردن اتصالات برقی و شیلنگ‌های مجموعه پمپ بنزین
	۶ آزاد کردن شیلنگ پرکن مخزن سوخت
	۷ آزاد کردن لوله‌های اگزوز و کابل ترمز دستی و سایر قسمت‌ها در صورت نیاز
	۸ باز کردن پیچ و نگهدارنده‌های مخزن سوخت و باز کردن مخزن سوخت

مراحل باز کردن یک نوع مخزن سوخت

در چه مواقعی باید ریل سوخت باز شود؟  
هنگام نیاز به تعویض انژکتورها یا شستشوی آنها باید ریل سوخت باز شود.




فکر کنید







با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.

		
۱ بعد از تخلیه فشار بنزین ریل سوخت، شیلنگ ورودی را باز کنید.	۲ آزاد کردن سوکت انژکتورها	۳ باز کردن پیچ نگهدارنده ریل سوخت
۴ انژکتورها را از روی مانیفولد هوا آزاد کنید و ریل سوخت را با احتیاط بیرون بیاورید. مراقب باشید هنگام این کار انژکتورها آسیب نبینند.		
۵ بستن ریل سوخت عکس مراحل باز کردن است. ابتدا انژکتورها را روی مانیفولد هوا جا بزنید. هنگام بستن، واشرهای زیر پیچ را در محل خود قرار دهید و پیچها را با گشتاور ۱/۶-۲/۳ کیلوگرم متر ببندید.		
۶ بعد از بستن ریل سوخت، خودرو را روشن کرده و وجود نشتی در اتصالات را بررسی کنید.		

مراحل باز کردن یک نوع ریل سوخت از روی خودرو

نکته



هنگام بستن انژکتورها از روانکارهای مجاز برای چرب کردن اورینگ انژکتور استفاده شود.

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیر نویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.

کار کلاسی



		
۳ بیرون آوردن رگولاتور از محل نصب	۲ باز کردن خار نگهدارنده رگولاتور	۱ باز کردن شیلنگ خلأ مانیفولد
۴ بعد از تعویض یا تمیز کردن فیلتر رگولاتور یا تعویض اورینگ‌های آن، رگولاتور را برعکس مراحل باز کردن می‌بندیم.		

مراحل تعویض رگولاتور روی ریل سوخت

هنگام بستن رگولاتور از روانکارهای مجاز برای چرب کردن اورینگ رگولاتور استفاده شود.

نکته



امکان بررسی عملکرد انژکتورها در موتور روشن با گوشی وجود دارد؟ آیا می‌توان از ابزارهای دیگری استفاده کرد؟ بله، می‌توان با استفاده از یک گوشی، صدای باز و بسته شدن انژکتور را شنید. در بعضی از انژکتورها با لمس انژکتور نیز کارکرد آن مشخص می‌شود.

فکر کنید



در صورتی که مقدار استاندارد مقاومت سیم پیچ انژکتور را ندانیم، راه دیگری برای تعیین مقدار مقاومت سیم پیچ انژکتور وجود دارد؟ مقدار مقاومت انژکتورها مشابه است و اگر مقاومت یک انژکتور خیلی کمتر یا بیشتر از دیگر انژکتورها بود، عیب وجود دارد.

فکر کنید



دقت کنید هنگام استفاده از دستگاه انژکتور شور، مایع شستشو دستگاه و مایع شستشوی اولتراسونیک با یکدیگر مخلوط نشده و یا به جای هم استفاده نشوند.

نکته





با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیر نویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.

	<p>۱ با استفاده از دفترچه راهنمای استفاده از دستگاه انژکتور شور، مخزن دستگاه با مایع انژکتور شور پر شود. مایع انژکتور شور با نسبت مشخص شده با بنزین مخلوط شود.</p>
	<p>۲ کاری می‌کنیم که پمپ بنزین کار نکند. این کار با درآوردن فیوز یا رله پمپ بنزین قابل انجام است.</p>
	<p>۳ با روشن کردن خودرو فشار بنزین ریل سوخت از بین می‌رود.</p>
	<p>۴ شیلنگ ورودی ریل سوخت باز می‌شود.</p>
	<p>۵ شیلنگ ورودی دستگاه انژکتور شور بسته شده و فشار بنزین مطابق کتاب راهنمای تعمیرات تنظیم می‌شود.</p>
	<p>۶ خودرو روشن شده و پس از اتمام مواد و زمان شستشو، سوئیچ را بسته و شیلنگ دستگاه انژکتور شور را جدا کرده و شیلنگ ورودی ریل سوخت وصل شود سپس فیوز یا رله پمپ بنزین را وصل و موتور را روشن می‌کنیم.</p>

مراحل شستشوی انژکتورها به روش رو کار

نکته

دقت کنید در نوع دارای مسیر برگشت سوخت، ماده انژکتورشوی به مخزن خودرو برنگردد. (لوله برگشت بنزین به مخزن مسدود شده است)



فکر کنید



در خودروهایی که فیوز یا رله مخصوص پمپ بنزین وجود ندارد، چه روش‌هایی برای خارج نشدن بنزین از شیلنگ ورودی ریل سوخت وجود دارد؟ می‌توان سوکت پمپ را آزاد کرد یا اگر مسیر برگشت سوخت وجود دارد با وصل مسیر ارسال و برگشت به یکدیگر این کار را انجام داد.

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی، روش شستشوی انژکتور به روش معمولی و اولتراسونیک را بنویسید.

شستشو به روش اولتراسونیک		شستشو به روش معمولی
		
انژکتورها در داخل مایع مخصوص شستشو قرار داده می‌شوند و سوکت دستگاه به آنها متصل می‌شود. با روشن کردن دستگاه، و مطابق با کتاب راهنمای دستگاه انژکتور نور در مدت زمان مشخص و توصیه شده شسته می‌شوند.		بعد از باز کردن انژکتورها، آنها روی دستگاه بسته می‌شوند و طبق کتاب راهنمای دستگاه انژکتور نور در مدت زمان مشخص توصیه شده شسته می‌شوند.

دستگاه شستشوی انژکتور معمولی و اولتراسونیک

کار کلاسی



بعد از مشاهده فیلم آموزشی، روش تعویض فیلتر انژکتور را بنویسید. با استفاده از ابزار مخصوص که در داخل فیلتر قفل می‌شود، فیلتر را بیرون کشیده و فیلتر جدید را جایگزین می‌کنیم.

فکر کنید



در چه مواردی سیم گاز باید تعویض شود؟ در صورت پاره شدن رشته‌های سیم و یا بریدن آن، از بین رفتن گردگیر آن یا گیر کردن سیم گاز باید آن را تعویض کرد.

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.



	۱ تشخیص موقعیت قرار گرفتن دریچه گاز
	۲ با باز کردن دریچه به صورت دستی، کابل را بیرون بکشید.
	۳ سیم گاز را از روی پایه‌های نگهدارنده آزاد کنید.
	۴ نگهدارنده سیم گاز را از روی بدنه آزاد کنید.
	۵ سیم گاز را از روی پدال گاز آزاد کنید.
	۶ سیم قبلی را بیرون کشیده و سیم جدید را جایگزین کنید.
	۷ سیم گاز جدید را به پدال و دریچه گاز وصل کرده و سیم را در تکیه گاه‌ها جا بزنید.
	۸ سیم گاز را تنظیم کنید.

مراحل تعویض سیم گاز



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیر نویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.

	<p>۱ لوله‌های هوای متصل به دریچه گاز را باز کنید.</p>
	<p>۲ سیم گاز و سوکت حسگر دریچه گاز، موتور پله‌ای و ... را باز کنید.</p>
	<p>۳ پیچ‌های اتصال دریچه گاز به مانیفولد هوا را باز کنید.</p>
	<p>۴ دریچه گاز را از مانیفولد جدا کنید.</p>
	<p>۵ بستن، برعکس مراحل باز کردن است. فقط به درست قرار گرفتن اورینگ آب‌بندی توجه کنید. در صورتی که آب‌بندی با واشر است از واشر نو استفاده کنید.</p>

مراحل تعویض یک نوع دریچه گاز





با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.

	
تعویض حسگر دور موتور	آزاد کردن کانکتور حسگر
	
تعویض حسگر موقعیت دریچه گاز	تعویض حسگر موقعیت میل بادامک
	
باز کردن موتور پله‌ای	تعویض حسگر دمای هوای ورودی
	
تعویض انژکتور	تعویض ریل سوخت

تعویض برخی از حسگرها و عملگرهای سیستم سوخت و هوارسانی بنزینی

فکر کنید



۱ آیا هنگام گرم بودن موتور می‌توان حسگر دمای آب را تعویض کرد؟ با توجه به فشار بالای مدار این کار توصیه نمی‌شود و ممکن است مایع با دمای بالا باعث آسیب جدی به تعمیرکار شود.

۲ آب‌بندی حسگر دمای آب برای جلوگیری از نشتی مایع خنک کاری چگونه است؟ یا دارای واشر از یک جنس نرم است با نشیمنگاه حسگر برای آب‌بندی به صورت زاویه‌دار ساخته می‌شود.

فکر کنید



سالم یا معیوب بودن ECU را با چه روش‌هایی می‌توان تشخیص داد؟ با آزمایش روی خودروی دیگر با سیستم سوخت رسانی مشابه یا با استفاده از دستگاه آزمایش ECU این کار امکان‌پذیر است.

فکر کنید



فشارسنجی سوخت در حالت حرکت به چه روشی قابل انجام است؟ در خودروهایی که پمپ بنزین داخل مخزن سوخت است می‌توان فشارسنج را بین خروجی پمپ و شیلنگ بنزین نصب کرد و هنگام رانندگی و در حالت‌های مختلف مانند شتابگیری و ... فشار بنزین را بررسی کرد. با توجه به زیر بار بودن خودرو و افزایش مصرف بنزین در این حالت عیب بهتر مشخص می‌شود.

فکر کنید



در حالت‌های شتاب‌گیری و زیر بار کامل باید به چه پارامترهایی بیشتر توجه کرد؟ با استفاده از دستگاه عیب یاب، در حالت شتابگیری باید به مدت زمان پاشش سوخت و زاویه دریچه گاز و در زمان بار کامل نیز به مدت زمان پاشش سوخت و فشار مانیفولد هوا دقت کرد.



## واحد کار: عیب‌یابی و رفع عیب سیستم سوخت و هوای موتور بنزینی بدون باز کردن

شاخص	۱	۲	۳
بررسی و رفع عیب سیستم سوخت و هوا در حالت خاموش بودن موتور		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تشخیص عیب سیستم باتری و شارژ</li> <li>■ گشتاورسنجی اتصالات پیچ و مهره‌ای</li> <li>■ بازدید ظاهری</li> <li>■ نشستی سنجی و خلأسنجی سیستم سوخت و هوا</li> <li>■ عیب‌یابی با دستگاه عیب‌یاب و مولتی‌متر</li> </ul>	
بررسی و رفع عیب سیستم سوخت و هوا در حالت روشن بودن موتور		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ نشستی سنجی و خلأسنجی</li> <li>■ عیب‌یابی با دستگاه آزمایش آلایندگی</li> <li>■ عیب‌یابی با دستگاه عیب‌یاب (بررسی خطا)</li> <li>■ عیب‌یابی توسط چراغ‌های هشداری صفحه نشان‌دهنده‌ها</li> <li>■ فشارسنجی سیستم سوخت</li> <li>■ استفاده از دستگاه پاور بالانس</li> </ul>	<p>تشخیص عیب مدار با استفاده از تحلیل نتایج دستگاه آزمایش آلایندگی و پارامترهای دستگاه عیب‌یاب</p>
تکمیل چک لیست		۷۰٪ به بالا	
سرعت انجام کار			سریع‌تر از زمان تعیین شده
5S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ رعایت موارد ایمنی فردی</li> <li>■ رعایت نکات زیست محیطی</li> <li>■ رعایت اصول 5S در زمان کار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ رعایت نکات زیست محیطی</li> <li>■ رعایت اصول 5S در زمان کار</li> <li>■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب...)</li> <li>■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص‌کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن)</li> <li>■ تعهد به اتمام مراحل کار</li> <li>■ تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...</li> </ul>

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

## واحد کار : عیب یابی و رفع عیب سیستم سوخت و هوای موتور بنزینی با باز کردن اجزا

شاخص	۱	۲	۳
رفع عیب مجموعه مخزن و اتصالات		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات</li> <li>■ باز کردن اتصالات مخزن و تجهیزات جانبی</li> <li>■ باز کردن مخزن سوخت</li> <li>■ تعویض قطعات معیوب</li> </ul>	
رفع عیب عملگرها		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات</li> <li>■ باز کردن تجهیزات جانبی</li> <li>■ باز کردن و بررسی عملگرها</li> <li>■ شستشوی انژکتور</li> <li>■ تعویض عملگر معیوب</li> </ul>	
رفع عیب حسگرها		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات</li> <li>■ باز کردن تجهیزات جانبی</li> <li>■ باز کردن و بررسی حسگرها</li> <li>■ تعویض حسگرها</li> </ul>	
تعمیر سیم کشی الکتریکی مدار سوخت رسانی		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات</li> <li>■ بررسی اتصالات بدنه و سیم کشی</li> <li>■ بررسی اتصالات برقی لازم</li> <li>■ تعمیر یا تعویض دسته سیم</li> </ul>	
تکمیل چک لیست		۷۰٪ به بالا	
سرعت انجام کار		سریع تر از زمان تعیین شده	
۵S و زیست محیطی و اخلاقی حرفه ای		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ رعایت موارد ایمنی فردی</li> <li>■ رعایت نکات زیست محیطی</li> <li>■ رعایت اصول ۵S در زمان کار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ رعایت نکات زیست محیطی</li> <li>■ رعایت اصول ۵S در زمان کار</li> <li>■ رعایت اخلاقی حرفه ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب ...)</li> <li>■ رعایت اخلاقی حرفه ای ( تخصصی کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن)</li> <li>■ تعهد به اتمام مراحل کار</li> <li>■ تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و ...</li> </ul>

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

## واحد کار : بررسی نهایی سیستم سوخت و هوای موتور بنزینی

شاخص	۱	۲	۳
بررسی ظاهری مجموعه سوخت و هوارسانی در حالت روشن بودن موتور		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ بررسی نشتی از مخزن و مدارهای سوخت رسانی</li> <li>■ بررسی عملکرد موتور از روی صدا دما و لامپ‌های هشدار صافحه نشان دهنده‌ها</li> </ul>	
بررسی مجموعه سوخت و هوارسانی با دستگاه‌ها		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ استفاده از فشار سنج سوخت</li> <li>■ استفاده از دستگاه عیب یاب</li> <li>■ استفاده از دستگاه آزمایش آلایندگی</li> </ul>	تشخیص عیب مدار با استفاده از تحلیل نتایج دستگاه آزمایش آلایندگی و پارامترهای دستگاه عیب‌یاب
تکمیل چک لیست		۷۰٪ به بالا	
سرعت انجام کار			سریع‌تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست‌محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ رعایت موارد ایمنی فردی</li> <li>■ رعایت نکات زیست‌محیطی</li> <li>■ رعایت اصول ۵S در زمان کار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ رعایت نکات زیست‌محیطی</li> <li>■ رعایت اصول ۵S در زمان کار</li> <li>■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم - پرهیز از تقلب ...)</li> <li>■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن)</li> <li>■ تعهد به اتمام مراحل کار</li> <li>■ تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و ....</li> </ul>

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲