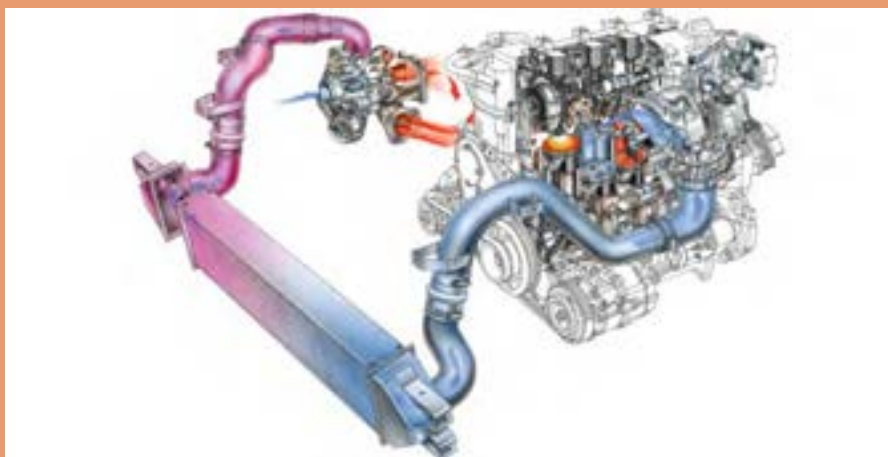


پودمان دوم

تعمیر کار تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی

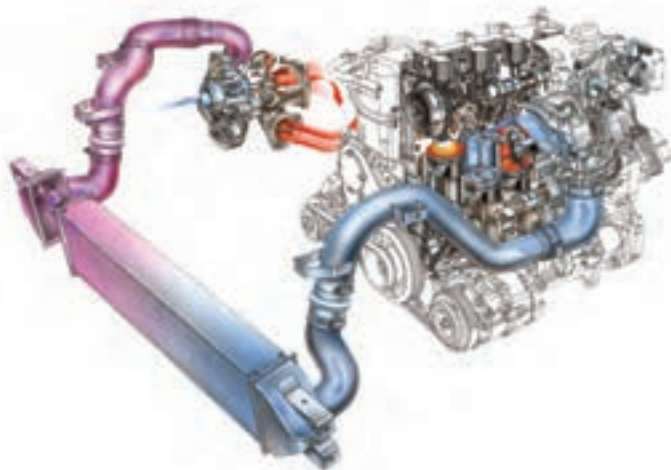


واحد یادگیری ۲

شایستگی تعمیر تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی

مقدمه

بخشی از افزایش توان در موتورهای احتراق داخلی به سیستم سوخت‌رسانی موتور ارتباط دارد که سیستم‌های مدرن سوخت و هوارسانی الکترونیکی، تحول زیادی در موتور خودروها و سیستم‌های آن به وجود آورده‌اند در این راستا موتورهایی با قدرت خروجی بالا مصرف سوخت پایین طراحی و به بازار عرضه می‌شود. لزوم کنترل آلاینده‌گی خودروها و تصویب استانداردهای سخت‌گیرانه زیست محیطی در جوامع امروزی، استفاده از سیستم‌های سوخت‌رسانی انژکتوری الکترونیکی را ضرورتی اجتناب‌ناپذیر ساخته است.



استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از پایان یادگیری این پودمان می‌توانند مراحل عیب‌یابی و رفع عیب تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی موتورهای انژکتوری را انجام دهند.

پیش آزمون

۱ کدام یک از ابزارهای شکل زیر برای اندازه گیری مقدار فشار داخل سیلندر به کار گرفته می شود؟



۲ شیر برقی سیستم VVT تحت کنترل کدام یک از موارد زیر عمل می کند؟

(الف) چرخ تایمینگ میل سوپاپ

(ب) حسگر میل سوپاپ

(ج) ECU

(د) فشار روغن پمپ روغن

۳ با توجه به شکل های زیر کدام قطعه از عملگرها نمی باشد؟



۴ مقدار فشار در ورودی ریل سوخت در مدل هایی که رگولاتور فشار شکن بر روی مجموعه پمپ بنزین قرار دارد چند bar باید باشد؟

(الف) ۲/۵-۳/۵ bar (ب) ۶/۵-۷ bar (ج) ۱/۵-۲/۵ bar (د) ۷-۹ bar

۵ کدام عامل باعث کاهش عمر کاتالیست اگزوز می گردد؟

(الف) دمای زیاد موتور (ب) روغن موتور باقی مانده از احتراق در دود اگزوز (ج) موارد (الف و ب)

(د) هیچ کدام

۶ با توجه به تأثیر دور آرام و دور بالای موتور بر عملکرد رگولاتور فشار سوخت جدول زیر را کامل کنید.

برگشت مقدار سوخت به باک	حرکت فنر و ساچمه به سمت	کشیده شدن دیافراگم به سمت	مقدار خلأ داخل مانیفولد	دریچه گاز بسته	وضعیت دور آرام
برگشت مقدار سوخت به باک	حرکت فنر و ساچمه به سمت	کشیده شدن دیافراگم به سمت	مقدار خلأ داخل مانیفولد	دریچه گاز باز	وضعیت دور بالا

انواع تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی خودروهای انژکتوری

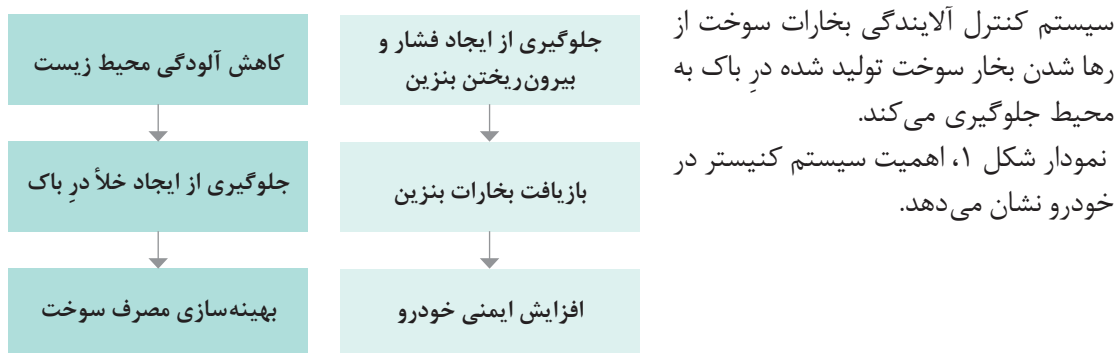
(سوپاپ درب مخزن - سوپاپ واژگونی مخزن - مجموعه بخارگیر بنزین - سوپاپ اطمینان - لوله‌های انتقال بخار- مخزن کنیستر- شیر برقی کنیستر- بخارگیر)

انیمیشن عملکرد سیستم کنیستر

فیلم آموزشی

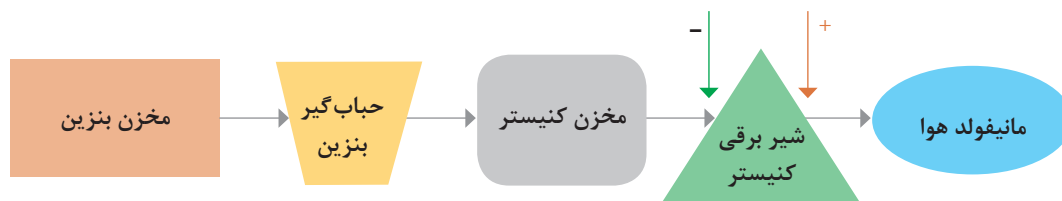


سیستم کنترل آلاینده‌گی بخارات سوخت: (کنیستر)



شکل ۱- اهمیت سیستم کنیستر

نمودار مسیر بازیافت بخارات مخزن بنزین:



به چه دلیل در خودروهای با استاندارد EURO4 و بالاتر حباب‌گیر بنزین حذف شده است؟

پژوهش کنید

مخزن کنیستر:

کنیستر یک مخزن پلاستیکی است. این مخزن که داخل آن پر از دانه‌های فعال کربن است توسط دو شیلنگ، از یک طرف به مخزن و از طرف دیگر به مانیفولد هوای ورودی متصل است که مجرای آن توسط یک شیر برقی کنترل می‌شود. وظیفه این مخزن جمع‌آوری و نگهداری بخارات بنزین و جلوگیری از انتشار بخار بنزین موجود در مخزن می‌باشد.



شکل ۲- یک نمونه مخزن کنیستر به همراه سوپاپ الکتریکی

انتهای کنیستر فیلتر قرار داشته و به هوای آزاد متصل است.

نکته



کار کلاسی



۱ با توجه به شکل ۳ دلیل به کارگیری فیلتر با الیاف طبیعی در قسمت بالا و پایین مخزن کنیستر چه می باشد؟



شکل ۳- مخزن کنیستر معمولی

۲ چگونه می توان از فعالیت و سالم بودن دانه های کربن داخل مخزن کنیستر اطمینان حاصل کرد؟

شیر برقی کنیستر: یک شیر الکترو مغناطیسی است که با فرمان ECU، بخارات جمع آوری شده بنزین در مخزن کنیستر را به سمت مانیفولد هوا و خلا موتور متصل می کند.

کار کلاسی



به کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

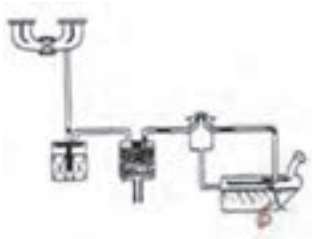

شماره	نام خودرو	موقعیت قرارگیری مخزن کنیستر در خودرو
۱	پژو ۲۰۶	.....
۲	سمند- پژو پارس - ۴۰۵	.....
۳	پراید	.....
۴	زانتیا	.....
۵	L۹۰	.....
۶	مگان	.....



شکل ۴- سوپاپ برقی کنیستر



سیستم کنیستر به کار رفته در خودروها از ابتدا تا به امروز در سه نوع مختلف ساخته شده که در جدول زیر نشان داده شده است.

DUTY (درصدی)	THERMAL (حرارتی)	OFF - ON (روشن - خاموش)
		
<p>ساختار شیر برقی DUTY از نوع سوپاپ با کنترل درصدی می باشد که حجم بخارات سوخت تخلیه شده از کنیستر را کنترل می کند. وقتی جریان در سیم پیچ وجود ندارد مسیر کاملاً مسدود شده و بخارات سوخت به داخل مانیفولد کشیده نمی شوند زمانی که جریان در سیم پیچ باشد هوای تولیدی بین مسیر A و B حرکت می کند و بخارات سوخت به داخل مانیفولد کشیده می شوند. پردازشگر موتور زمان روشن بودن شیر برقی را مطابق وضعیت عملکردی موتور برای عبور بخارات سوخت تغییر می دهد.</p>	<p>در این سیستم یک سوپاپ حرارتی که در زیر منیفولد قرار دارد با گرم شدن موتور، خلأ موتور را به خروجی مخزن کنیستر متصل می کند.</p>	<p>ساختار داخلی این شیر برقی همانند یک سولنوئید به صورت (OFF-ON) عمل می کند شیر برقی کنیستر مابین مخزن کنیستر و مانیفولد هوا قرار دارد و با تغذیه ۱۲ ولت عمل می نماید. عملکرد این شیر برقی توسط ECU کنترل می شود. شیر برقی کنیستر اجازه می دهد که بخارات بنزین در مخزن کنیستر با شرایط عملکرد موتور مصرف شود.</p>

روش عملکرد شیر برقی کنیستر را با استفاده از فیلم آموزشی، نقشه شماتیک و راهنمایی هنرآموز در جدول زیر بنویسید.

کار کلاسی



ردیف	نام اجزا	عملکرد اجزا
۱	ECU	.....
۲	.....	جریان برق مثبت شیر برقی کنیستر از این وسیله تأمین می شود.
۳	مجرای ورودی کنیستر	.....
۴	.....	این مجرا توسط شیلنگ رابط به مانیفولد هوا متصل می باشد .
۵	خلأ موتور	.....

وظیفه، ساختمان و کارکرد مجموعه حباب گیر سوخت (جداکننده) حباب گیر بنزین: مجموعه حباب گیر بنزین که در شکل ۶ نشان داده شده است در حقیقت برای تقطیر اولیه بخارات بنزین و هدایت مازاد بخار بنزین درون باک به سمت مخزن کنیستر است.

با مراجعه به منابع اینترنتی و کتابخانه‌ای روش عملکرد حباب گیر بنزین را تشریح کنید.

پژوهش
کنید



روش کار حباب گیر بنزین

فیلم
آموزشی



با توجه به نمایش فیلم سیستم حباب گیر سوخت، نقش سوپاپ اطمینان یا اوریفیس چیست؟

کار کلاسی



ساختمان حباب گیر بنزین و متعلقات جانبی آن:



شکل ۶- ساختمان سیستم حباب گیر بنزین

با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۶ جدول زیر را کامل کنید.

کار کلاسی

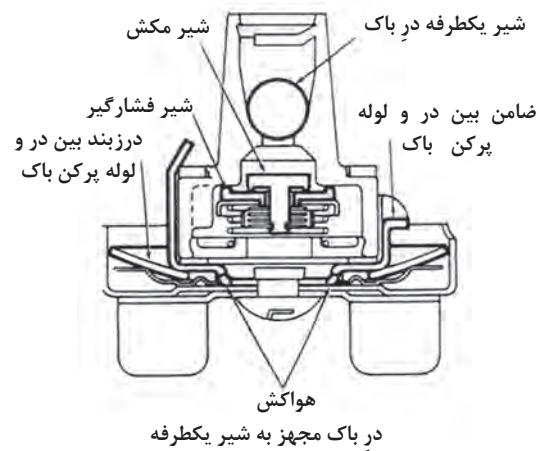


شماره	نام اجزای حباب گیر	وظایف اجزای حباب گیر (جداکننده)
۱	شیلنگ اتصال مخزن و سهراهی	بخار بنزین را از مخزن جداکننده مایع - بخار به سمت سهراهی منتقل می کند.
۲		مخزن جداکننده مایع - بخار، به منظور جدا کردن مایع و بخار بنزین از یکدیگر می باشد.
۳	سهراهی	
۴		بخارات بنزین را در فشارهای مورد نظر از سمت سهراهی به هوای آزاد منتقل می کند.
۵	شیلنگ های خروجی از باک به مخزن	
۶		بخار بنزین را از سهراهی به کنیستر منتقل می کند.
۷	شیلنگ خروجی از سوپاپ	

سوپاپ واژگونی در باک (crov): بعضی از درهای باک شیر یک طرفه دارند در صورتی که خودرو واژگون شود این شیر مجرای باک را می بندد و مانع نشت بنزین و آتش سوزی می شود در باکها با استاندارد آلاینده گی یورو ۴ و بالاتر از محفظه انبساط به منظور جمع آوری بخارات و ارسال به کنیستر استفاده می شود. (شکل ۸)



شکل ۷



شکل ۸- سوپاپ واژگونی و ساختار داخلی آن

ویژگی ها و تجهیزات مخزن سوخت EURO۴

فیلم آموزشی



فکر کنید



تأثیر خرابی شیر فشارشکن و شیر خلأشکن بر روی مخزن باک چیست؟

درِ باک بنزین:

درِ باک در اغلب خودروهای امروزی از نوع ساده بدون سوپاپ می‌باشد و تجهیزات کنترل فشار سوپاپ واژگونی روی باک بنزین بسته می‌شود.

نکته



شکل ۹ نوعی درِ باک را نشان می‌دهد که یک شیر فشارشکن و یک شیر خلاشکن دارد. وقتی فشار درِ باک افزایش می‌یابد شیر فشارشکن باز می‌شود و اگر داخل باک خلأ ایجاد شود شیر خلاشکن باز می‌شود و هوا وارد باک می‌شود. گاهی این عمل هنگام کار کردن موتور و خروج بنزین از باک انجام می‌شود.

فیلم آموزشی

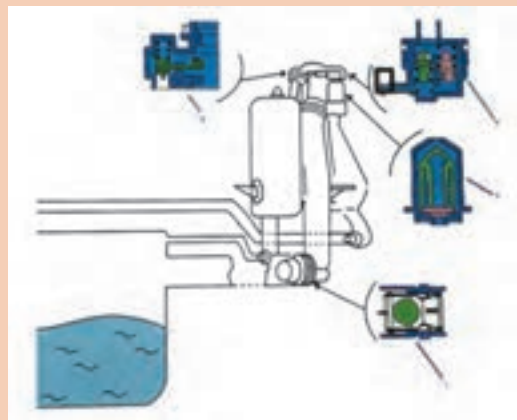


کارکرد سوپاپ‌های موجود روی مجموعه مخزن

کار کلاسی



با توجه به فیلم و با کمک شکل جدول را کامل کنید.

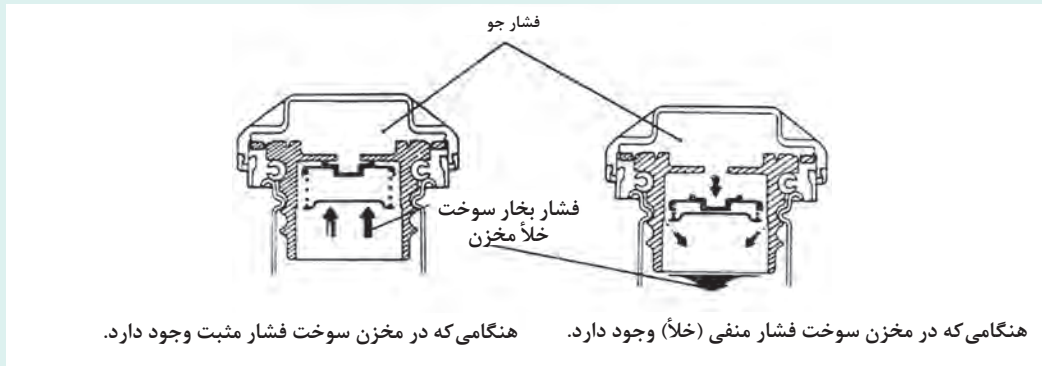


شکل ۹- شیر فشارشکن و خلاشکن

مکانیزم سوپاپ‌های کنترل باک			
۴	۳	۲	۱
سوپاپ بازدارنده لبریز شدن بنزین	سوپاپ کاهش یا افزایش فشار داخل باک	سوپاپ بازدارنده نشت بنزین	سوپاپ ساچمه‌ای
وظیفه: هنگامی که درِ باک باز می‌شود این سوپاپ بسته شده و هوا را داخل محفظه مربوط حبس می‌کند. بنابراین با پر شدن باک هیچ هوایی قادر به ورود به باک نبوده و باک بیش از حد پر نمی‌شود.	وظیفه:	وظیفه: در صورت روشن بودن موتور این سوپاپ از نشتی بنزین و خروج آن از مسیرهایی به غیر از خروجی به موتور و کنیستر جلوگیری می‌کند.	وظیفه:



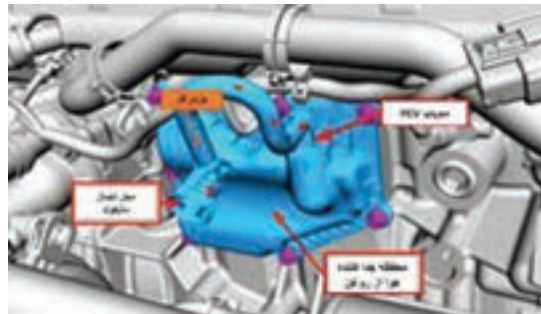
آیا راهکار دیگری غیر از سوپاپ واژگونی در باک برای جلوگیری از نشت بنزین در زمان واژگونی وجود دارد؟



هنگامی که در مخزن سوخت فشار منفی (خلأ) وجود دارد. هنگامی که در مخزن سوخت فشار مثبت وجود دارد.

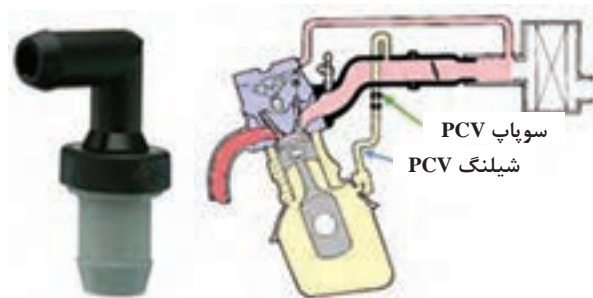
شکل ۱۰- نقشه انفجاری متعلقات در باک

سیستم کنترل آلاینده‌گی محفظه میل لنگ (PCV):



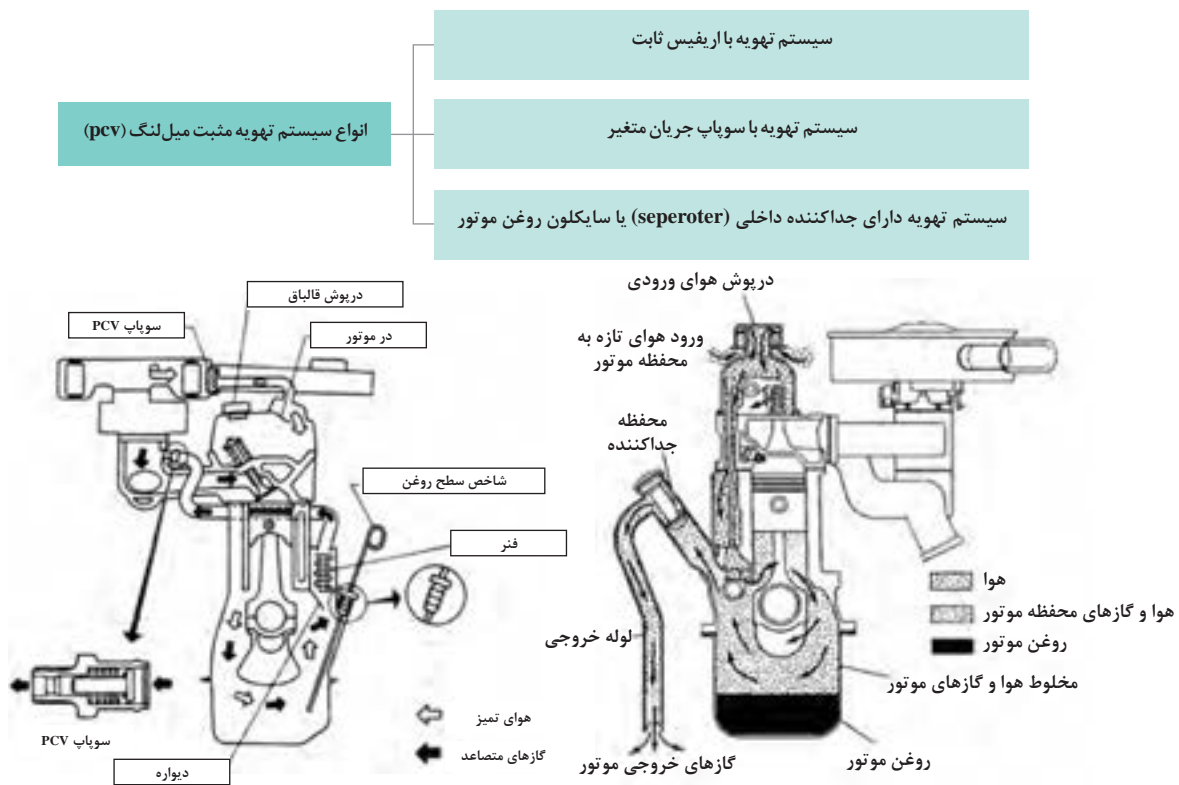
شکل ۱۱- سیستم کنترل آلاینده‌گی محفظه میل لنگ

در اثر کارکرد موتور، داخل محفظه لنگ به علت نشتی کمپرس و تبخیر روغن، هیدروکربن‌های نسوخته ایجاد می‌شود. برای جلوگیری از رهاسازی آنها و آلودگی هوا می‌بایست اقدامات مؤثری انجام شود. لذا برای تهویه محفظه میل لنگ یک شیلنگ از کانال هواکش به درقالباق سوپاپ متصل شده است. توسط یک مجرا و سوپاپ تهویه،



شکل ۱۲- شکل و موقعیت قرارگیری سوپاپ کنترل تهویه کارتر

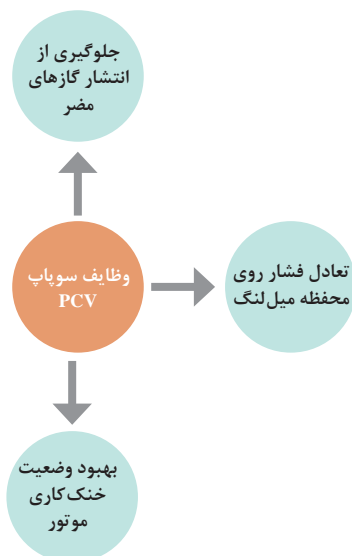
دیگر مانیفولد هوا به مجرای دیگری روی قالباق سوپاپ و یا محفظه لنگ متصل می‌شود. بنابراین خلأ مانیفولد از طریق این سوپاپ بخارات محفظه لنگ را که با هوای هواکش ترکیب شده است، به داخل مانیفولد مکیده و باعث تهویه محفظه کارتر و جلوگیری از انتشار گازهای داخلی موتور به محیط می‌شود. شکل ۱۲ نوعی سوپاپ PCV و محل قرار گرفتن آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳- انواع سیستم تهویه مثبت میل لنگ (PCV)

وظیفه و ساختمان سوپاپ PCV:

سوپاپ پی سی وی معمولاً از یک پلانجر و یک فنر تشکیل شده که با خلأ مانیفولد و فشار فنر، جریان را کنترل می کند. نمودار زیر وظایف اصلی سوپاپ PCV را نشان می دهد.



سوپاپ PCV چگونه به خنک کاری موتور کمک می کند؟

فکر کنید



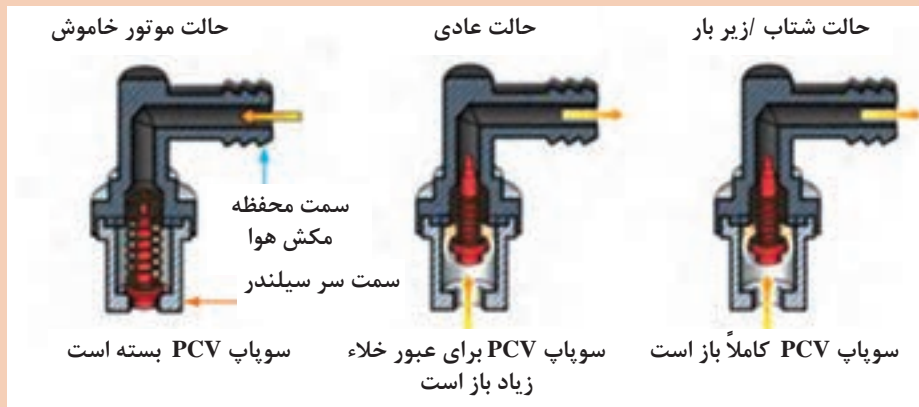
عملکرد سوپاپ PCV

فیلم آموزشی

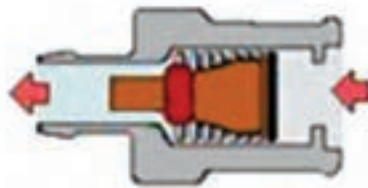


با توجه به فیلم آموزشی و شکل، جدول را کامل کنید.

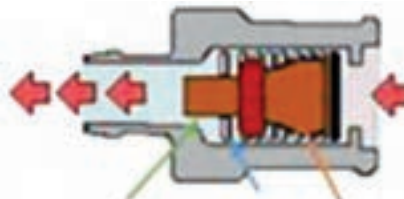
کار کلاسی



حداقل جریان در دور آرام / سرعت پایین







حداقل جریان در دور بالا / تمام بار



شکل ۱۴- عملکرد سوپاپ PCV



با توجه به شکل‌های جدول، حالت‌های مختلف سوپاپ PCV را بنویسید.

A	B	C	D	
				سوپاپ PCV
خلأ زیاد			فشار	وضعیت خلأ مانیفولد ورودی
	نیمه‌بار		توربو شارژ- شعله برگشتی	حالت کنترل موتور



فواید و کاربردهای سوپاپ PCV را در جدول زیر بنویسید.

شماره	فواید سیستم تهویه میل‌لنگ PCV
۱	با تهویه هوای کارتل گازهای ناشی از ناحیه رینگ‌ها به بیرون کارتل راه پیدا می‌کنند.
۲	.....
۳	با سیستم تهویه کارتل هوای داخل کارتل از بخارت روغن اشباع نمی‌شود.
۴	.....
۵	با تهویه کارتل موتور خنک‌تر کار می‌کند.
۶	.....



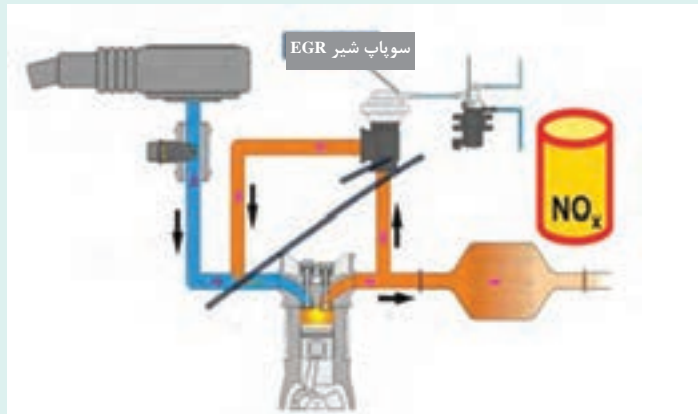
۱ با جست‌وجو در کتب مرجع و اینترنت، انواع سیستم تهویه میل‌لنگ را از لحاظ ساختمان و عملکرد با یکدیگر مقایسه کنید.

۲ با جست‌وجو در منابع اینترنتی و کتابخانه مسیر عبور بخار در درب سوپاپ و تأثیر ارتباط آن با روغن‌سوزی را بررسی کنید.

سیستم بازخورانی گازهای خروجی (EGR)

بازخورانی، چرخش دوباره گازهای خروجی اگزوز به مانیفولد ورودی می باشد. این سیستم در کاهش مقدار اکسیدهای نیتروژن (NO_x) که یکی از خطرناکترین گازهای خروجی اگزوز می باشد بسیار مؤثر است. اکسیدهای نیتروژن زمانی که دما در محفظه احتراق بالا ($1370^{\circ}C$) می رود تولید می شود. در سیستم EGR یک لوله برگشت دود قرار داده شده است. قسمتی از گازهای خروجی اگزوز (حدود ۵ الی ۱۵ درصد) را که در حال خروج از مانیفولد دود می باشند از طریق یک مجرا که توسط شیر EGR کنترل می شود دوباره وارد مانیفولد هوا می شوند و ورود این مقدار دود به داخل هوایی که می خواهد وارد سیلندرها شود باعث کاهش دمای حاصل از احتراق می شود.

عملکرد سیستم EGR



شکل ۱۵- سیستم EGR و مدار آن

فیلم آموزشی



شکل ۱۶ اجزای نوعی شیر برقی EGR را نشان می دهد.



شکل ۱۶- شیر برقی EGR مدل بیرونی و داخلی

فکر کنید



نکته



کار کلاسی

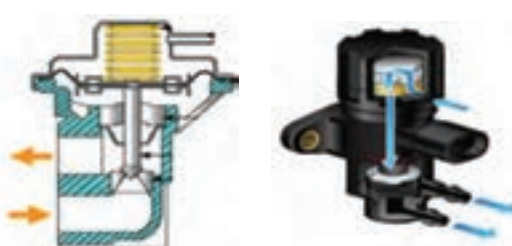





کانال گردش آب در اطراف سوپاپ EGR به چه منظوری در نظر گرفته شده است؟

استفاده از سیستم EGR باعث کاهش مصرف سوخت و پیش گرم شدن هوای ورودی می شود.

تأثیرات سیستم EGR در افزایش فشار تراکم و فشار انفجار را بنویسید؟

انواع EGR از نظر محل بسته شدن:

انواع EGR از نظر محل قرارگیری روی موتور	
خارجی	داخلی
 	 
<p>۲- شیر اصلی این سیستم خارج از مجموعه سیلندر می باشد و از خروجی اگزوز به وسیله مدار جانبی به مانیفولد ورودی متصل می شود.</p>	<p>۱- سیستم داخلی از یک مجرا استفاده می کند که مستقیماً از مانیفولد خروجی به سوپاپ ورودی EGR رفته و هیچ قسمت اضافی بیرون موتور ندارد و در داخل خود سرسیلندر تعبیه شده است.</p>

شکل ۱۷- EGR و انواع مختلف آن از نظر محل قرار گرفتن روی موتور

سیستم‌های کنترل EGR:

۱- مکانیزم خلأی EGR:

در این نوع یک سوپاپ یا شیر کنترل به نام سوپاپ EGR و دیافراگم استفاده شده است که جریان گازهای اگزوز را به وسیله باز و بسته کردن یک سوپاپ خلأی کنترل می‌کند. زمانی که خلأ مانیفولد از نیروی فنر قوی‌تر می‌شود سوپاپ باز می‌شود و گازهای خروجی اگزوز به مانیفولد هوای ورودی راه پیدا می‌کنند و دارای دو وضعیت فعال یا غیرفعال می‌باشند. ولی در نمونه‌های جدیدتر میزان خلأ روی دیافراگم با ECU و مدار الکترونیکی کنترل می‌شوند.

فیلم
آموزشی



مکانیزم خلأی EGR



شکل ۱۸- شیر EGR نوع خلأی

کار کلاسی



با توجه به شکل ۱۹ و فیلم کارکرد EGR، مسیر عبور جریان گازهای خروجی در مدار را توضیح دهید.



شکل ۱۹- مسیر عبور گازهای خروجی خلأی

کار کلاسی



زمان و عملکرد شیر EGR در زمان‌های مختلف کارکرد موتور را بیان کنید.

۲- مکانیزم کنترل الکتریکی EGR:

مکانیزم کنترل الکتریکی EGR

فیلم آموزشی



سوپاپ سولنوئیدی کنترل EGR (شیر برقی EGR): سوپاپ سولنوئیدی کنترل EGR خلاً عملکردی سوپاپ را مطابق با سیگنال ارسالی از طرف پردازشگر موتور کنترل می کند که به دو نوع تقسیم می شود.

۱ نوع کنترل OFF_ON (روشن - خاموش)

۲ نوع کنترل درصدی (duty)

عملکرد شیر EGR سولنوئیدی و درصدی

فیلم آموزشی



کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس شکل ۲۰ را کامل کنید.

مقایسه انواع شیر برقی EGR از لحاظ عملکرد

نوع کنترل درصدی (duty)	نوع کنترل OFF-ON (روشن - خاموش)
<p>مولد ورودی</p> 	
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

شکل ۲۰- عملکرد سوپاپ PCV

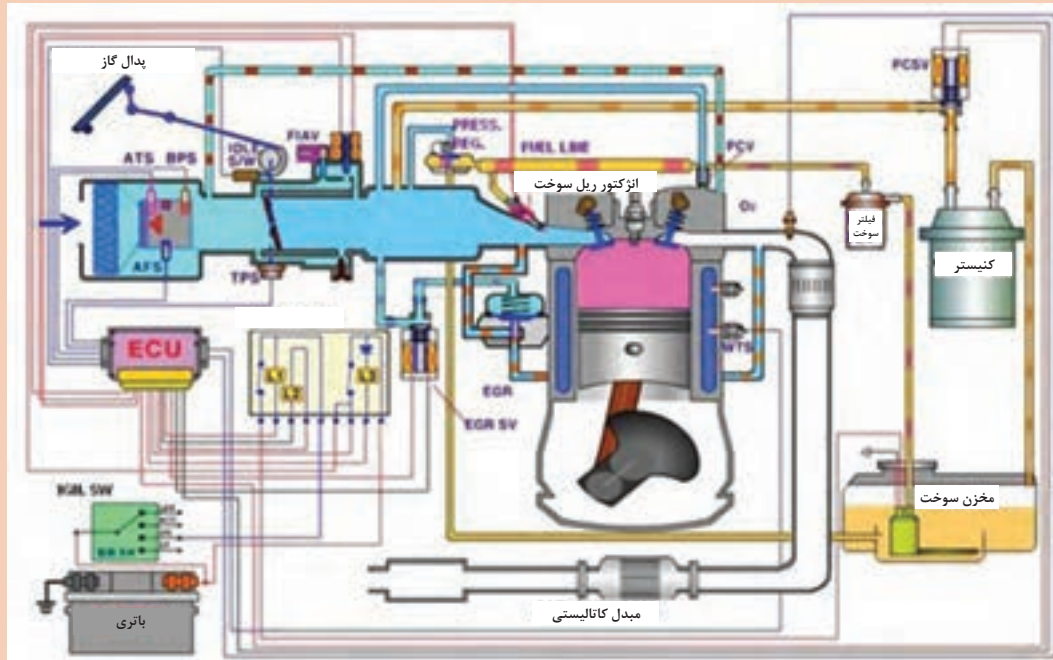
سیستم EGR در چه حالت هایی از کارکرد موتور غیرفعال شده و خاموش می شود.

پژوهش کنید





با توجه به شکل ۲۱ ارتباط بین اجزای جانبی سیستم سوخت و هوا را بیان کنید.

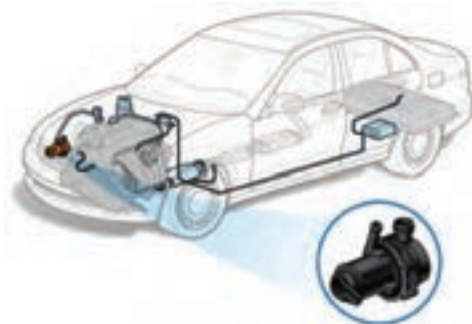


شکل ۲۱- ارتباط بین اجزای سیستم EGR

مکانیزم هوارسانی

پمپ هوا (PUMP AIR)

پمپ هوا وظیفه تزریق هوای تازه در مانیفولد خروجی (اگزوز) را برای احیای آلاینده‌های اگزوز در شرایط موتور سرد به عهده دارد. در روش پس‌سوز حرارتی، هوای مکمل را بلافاصله برای ایجاد احتراق ثانویه در گازهای داغ اگزوز به داخل مانیفولد دود تزریق می‌کنند. شکل ۲۲ محل قرار گرفتن پمپ هوا را نشان می‌دهد.



شکل ۲۲- محل قرار گرفتن پمپ هوا در مدار هوارسانی



عملکرد سیستم پمپ هوا (به مدار آگروز)

انواع پمپ تزریق هوا: شکل ۲۳ انواع پمپ هوا را نشان می‌دهد.



پمپ تزریق ثانویه اسماگ



پمپ تزریق هوای برقی



پمپ تزریق ثانویه اسماگ

شکل ۲۳- انواع پمپ هوا

با جست‌وجو در منابع اینترنتی و کتابخانه، در مورد عملکرد پمپ تزریق ثانویه اسماگ و پمپ هوای برقی پژوهش کنید.



شیر هوا: یک شیر یک‌طرفه می‌باشد که بین پمپ هوا و گازهای خروجی موتور قرار داده شده است محل قرار گرفتن این شیر روی سر سیلندر است این شیر مسیر هوای تازه از پمپ هوا را به مانیفولد خروجی کنترل می‌کند.



شکل ۲۴- شیر (سوپاپ) پمپ هوا

پمپ تزریق هوای ثانویه باعث کاهش کدام یک از گازهای آلاینده در خروجی اگزوز می شود؟

فکر کنید



با جست و جوی در منابع اینترنتی و کتابخانه، پژوهش کنید که ECU پمپ هوا را در چه شرایطی کنترل می کند (۴ مورد را بیان کنید)

پژوهش کنید



سیستم شارژ هوای اضافی: دمیدن هوای اضافی با فشار به داخل سیلندر در شرایط مورد نیاز موتور می باشد با این کار قدرت و راندمان حجمی موتور افزایش می یابد.

چرا ارسال هوای اضافی به موتور باعث افزایش راندمان حجمی موتور می شود.

فکر کنید



انواع سیستم شارژ هوا: شکل ۲۵ انواع دستگاه های ارسال هوای اضافی به موتور را نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود این دستگاه ها به توربو شارژر و سوپر شارژر دسته بندی می شوند.



سوپر شارژ



توربو شارژ

شکل ۲۵- دستگاه های ارسال هوای اضافی به موتور

عملکرد سیستم های ارسال هوای اضافی به موتور

فیلم آموزشی





با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز نام اجزای مدارهای ارسال هوای اضافی به موتور را کامل کنید. (شکل ۲۶)



سوپر شارژر

توربو شارژر

شکل ۲۶- اجزای مدار ارسال هوای اضافی به موتور

نام قطعه (سوپر شارژر)	ردیف	نام قطعه (توربو شارژر)	ردیف
	۱	مانیفولد دود	۱
لوله رابط به مانیفولد	۲		۲
	۳		۳
	۴		۴
چرخ دنده رابط	۵		۵
	۶		۶
	۷		۷
	۸		۸
تسمه تایم	۹	فیلتر هوا	۹

سوپر شارژر (Super charger):

به طور کلی سه نوع سوپر شارژر وجود دارد: شکل ۲۷ این سه نوع را نشان می دهد.



مدل روتز (ROOTS)

مدل مارپیچی

مدل گریز از مرکز

شکل ۲۷- انواع سوپر شارژر

سوپر شارژر از نوع مارپیچی

فیلم آموزشی

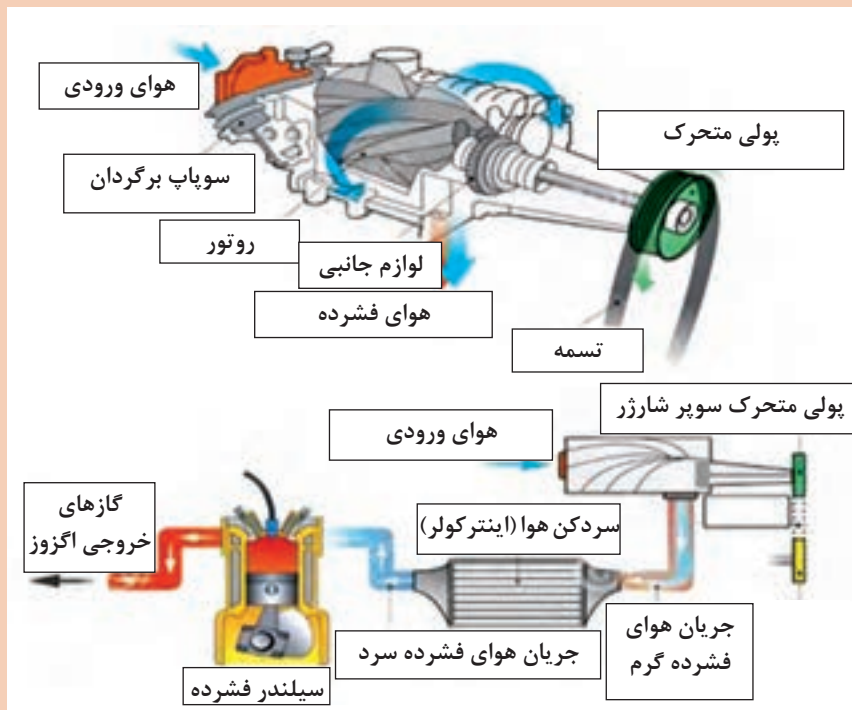


کار کلاسی



به کمک فیلم آموزشی و شکل ۲۸ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ وظیفه سوپاپ برگردان چیست؟
- ۲ پولی محرک انرژی خود را از کجا دریافت می کند؟
- ۳ وظیفه خنک کن هوا (اینتر کولر) چیست؟ اگر نباشد چه مشکلی به وجود می آید؟



شکل ۲۸- عملکرد سوپر شارژر مارپیچی

پژوهش
کنید

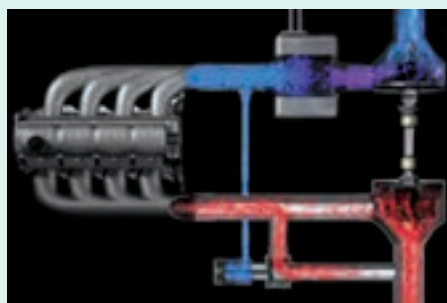


- ۱ با جست‌وجو در اینترنت و منابع کتابخانه‌ای، سه مدل سوپرشارژر گریز از مرکز، سوپرشارژر روتز و سوپرشارژر مارپیچی را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۲ آیا خودروهای سواری بنزینی از سوپرشارژر استفاده می‌کنند؟

توربوشارژ (Turbo charger)

توربوشارژر دستگاهی است که باعث فشرده‌سازی هوای ورودی سیلندرها می‌شود تا با این کار قدرت و راندمان حجمی موتور را افزایش دهد.

فیلم
آموزشی



روش کار توربوشارژ

شکل ۲۹- سیستم توربوشارژ

پژوهش
کنید



در خصوص ارتباط عملکرد EGR و توربوشارژر پژوهش کنید.

فیلم
آموزشی



خصوصیات موتور مجهز به توربوشارژر

کار کلاسی



استفاده از آلیاژ مقاوم‌تر

استفاده از انژکتور و پمپ بادبی بیشتر

استفاده از کوئل قوی‌تر

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز، نمودار زیر را در مورد خصوصیات موتور مجهز به توربوشارژر کامل کنید.

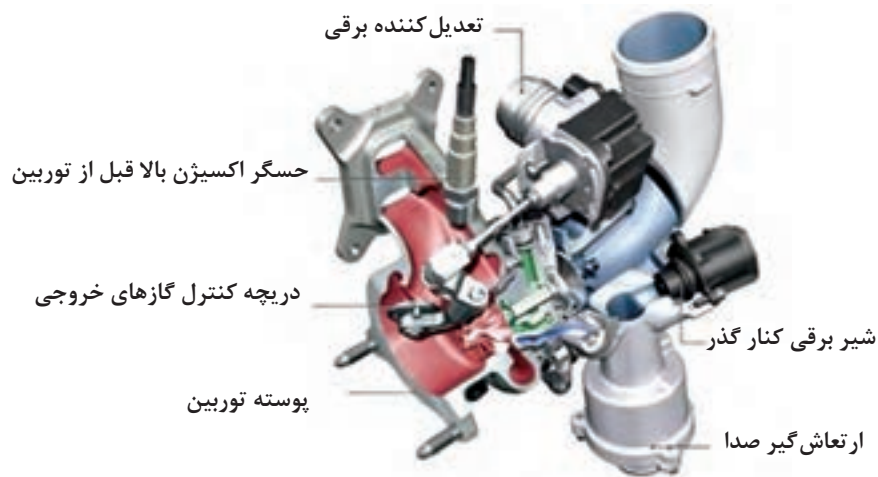
ساختمان توربو شارژر:

اجزای سیستم توربو شارژر و روش عملکرد آن

فیلم
آموزشی



اجزای اصلی توربو شارژر شامل قطعات زیر می باشد.



شکل ۳۰- اجزای مجموعه توربو شارژر

با توجه به فیلم پمپ خلأ (شکل ۳۱) در خودروهای مجهز به توربو شارژر به چه منظور استفاده شده است و نیروی خود را از چه قطعه‌ای دریافت می کند؟

کار کلاسی



شکل ۳۱- پمپ خلأ مکانیکی

فکر کنید



کار کلاسی



مطابق فیلم اگر فشار ایجاد شده توسط توربوشارژر خیلی زیاد باشد باعث بروز چه مشکلی می شود؟

تفاوت کلی سیستم توربوشارژر و سوپرشارژر را از لحاظ ساختار فیزیکی مورد بحث قرار دهید و جدول زیر را کامل کنید.

مزایا و معایب		۱	۲	۳
سوپر شارژر	مزایای سوپر شارژر			بستن سوپر شارژر آسان تر و کم هزینه تر است
	معایب سوپر شارژر			
توربوشارژر	مزایای توربوشارژر	قابلیت بهبود کارکرد موتور در ارتفاعات		
	معایب توربوشارژر			پدیده توربولگ (تأخیر توربوشارژر)

اجزای سیستم توربو شارژر

حسگر فشار توربو شارژر:

این حسگر روی لوله های هوای ورودی به موتور بعد از اینتر کولر قرار می گیرد اطلاعات فشار هوای ورودی از پمپ از طریق این حسگر به یونیت کنترل سیستم سوخت رسانی ارسال شده و می تواند فعال یا غیرفعال شدن توربوشارژر را کنترل کند. (شکل ۳۲)



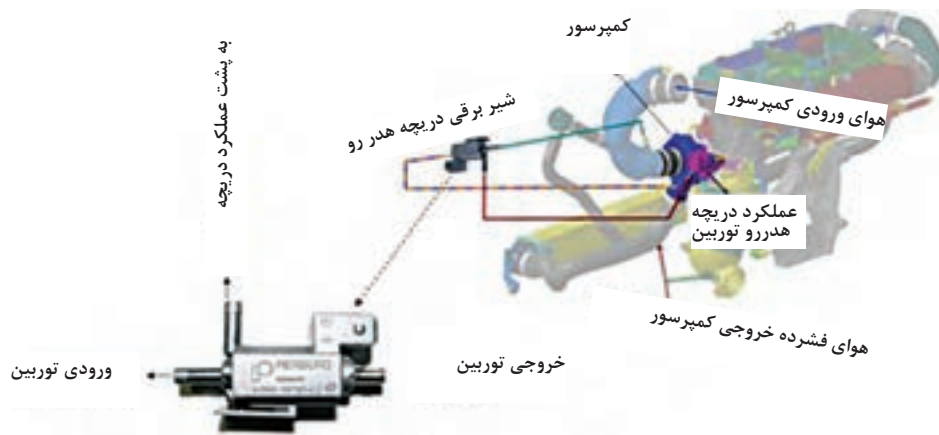
شکل ۳۲- موقعیت حسگر فشار توربو شارژر

مکانیزم کنترل فشار خروجی توربو شارژر:

بسیاری از توربوشارژر خودروها یک سوپاپ بای پس و یا گذرگاه فرعی دارند که باعث می شود در توربوشارژهای کوچک میزان چرخش و فشار خروجی آنها از حد مجازی تجاوز نکند. در واقع سوپاپ میانبر (bypass) با افزایش فشار خروجی توربو شارژر باز شده و مقداری هوا را خارج می کند تا فشار به میزان مجاز برسد.

شیر برقی کنترل دریچه هدر و توربین:

در بعضی از سیستم های سوخت رسانی با کنترل الکترونیکی یک شیر برقی وجود دارد که به صورت پیوسته به وسیله پالس های PWM ارسال شده از ECU کنترل می شود. و وظیفه کنترل فشار خروجی توربوشارژر را به عهده دارد. شکل ۳۳ عملکرد این شیر برقی را نشان می دهد.

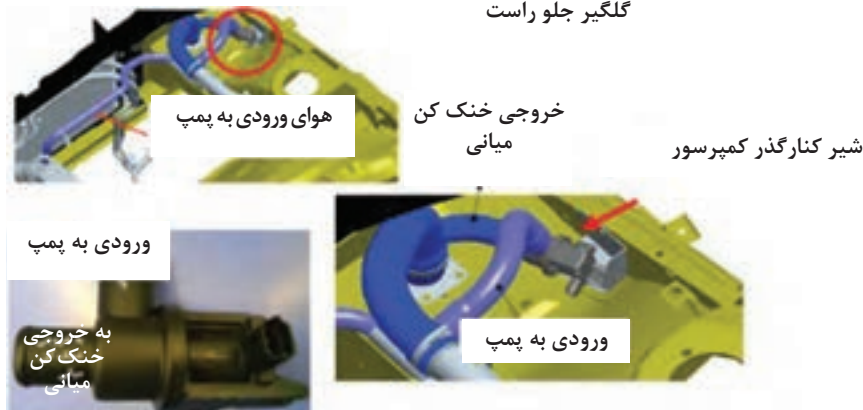


شکل ۳۳- شیر کنترل دریچه هدررو توربین

شیر کنار گذر پمپ dump valve:

در موتورهای مجهز به توربوشارژر در حالت تمام بار، فشار هوای ورودی موتور به $2/2 \text{ bar}$ افزایش می یابد. لذا برداشتن پا از روی پدال گاز و یا تعویض دنده معکوس هوای متراکم بین دریچه گاز و پمپ باعث شکسته شدن پره های توربین و یا ایجاد صدا می شود برای جلوگیری از این پدیده، ECU با کنترل شیر برقی، هوای متراکم شده را به قبل از ورودی پمپ منتقل می کند. (شکل ۳۴)

محل قرار گرفتن Dump valve پشت گلگیر جلو راست



شکل ۳۴- شیر کنار گذر پمپ

پژوهش
کنید



با استفاده از منابع اینترنتی و کتابخانه‌ای در مورد توربوشارژرهای ترتیبی پژوهش کنید.

سیستم خنک کن هوای ورودی (اینتر کولر و افتر کولر):

فیلم
آموزشی

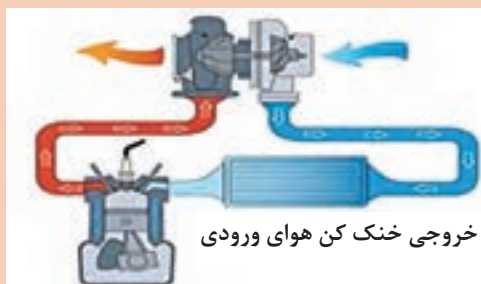
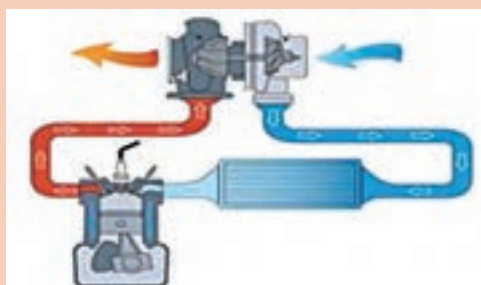


مزایای استفاده از سیستم خنک کن هوای ورودی

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و تصاویر شکل ۳۵ به سؤالات زیر پاسخ دهید.



خروجی خنک کن هوای ورودی

شکل ۳۵- مقایسه مسیر عبور هوا در سیستم مجهز به خنک کن هوای ورودی و بدون آن

عدم استفاده از خنک کن هوای ورودی	استفاده از خنک کن هوای ورودی	
۱-	۱- جلوگیری از احتراق زودرس	خصوصیات
۲-	۲-	
۳- هزینه تمام شده کمتر	۳-	

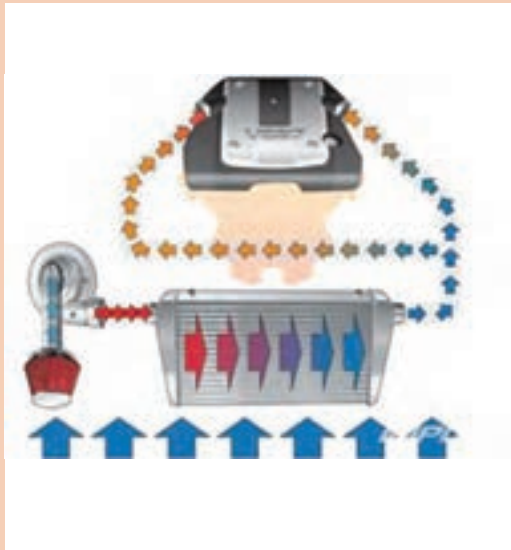
فیلم
آموزشی



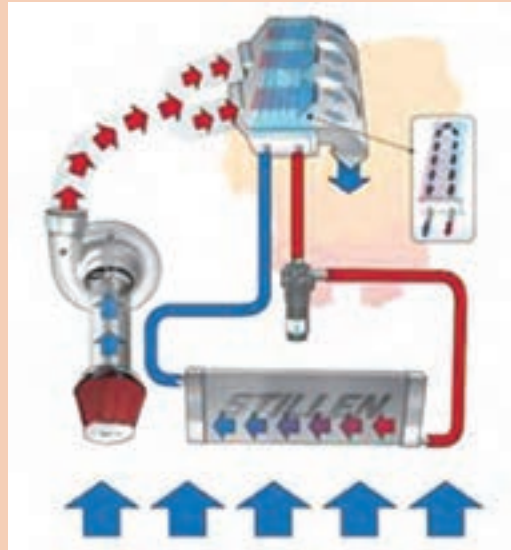
روش عملکرد اینتر کولر و افتر کولر



با توجه به فیلم و تصاویر شکل ۳۵ به سؤالات زیر پاسخ دهید.



خنک کننده هوای ورودی توسط هوا



خنک کننده هوای ورودی توسط آب

شکل ۳۵- ساختار اینتر کولر و افتر کولر

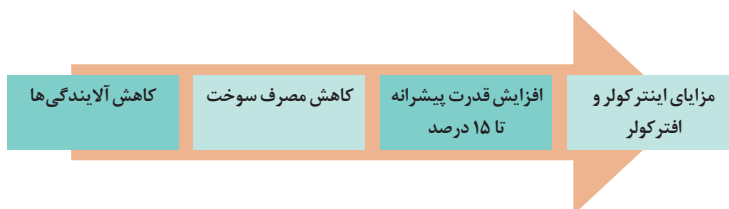
۱ کدام سیستم از هوا برای خنک کاری استفاده می کند؟

۲ کدام سیستم از آب برای خنک کاری استفاده می کند؟

نمودار زیر مزایای سیستم خنک کن هوای ورودی را به صورت ساده در عملکرد موتور نشان می دهد.



سیستم اینتر و افتر کولر چیست؟



تصاویر شکل ۳۶- یک نوع خنک کن هوای ورودی و محل قرارگیری آن را نشان می دهد.



شکل ۳۶- واحد خنک کن هوای ورودی و محل قرارگیری آن

پژوهش
کنید



به چه دلیل اینتر کولر بیشتر در خودروهای مجهز به توربو شارژ به کار رفته است؟

سیستم هوای ورودی متغیر VIS

در تکنولوژی مانیفولد هوای ورودی متغیر با تغییر طول و شکل مانیفولد ورودی هوا به کنترل قدرت و گشتاور موتور در شرایط مختلف با در نظر گرفتن مصرف سوخت بهینه کمک می‌شود. این تکنولوژی عموماً VIM یا VIS نامیده می‌شود. شکل ۳۷ دو نمونه از مانیفولد متغیر هوای ورودی و شکل ۳۸ تأثیر استفاده از این سیستم در گشتاور موتور را نشان می‌دهد.



شکل ۳۷- دو نمونه مانیفولد متغیر هوای ورودی

فیلم
آموزشی



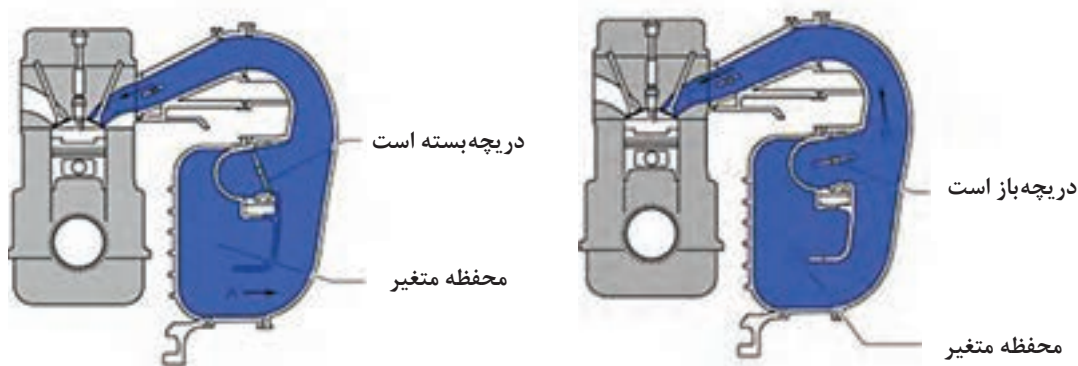
روش عملکرد مانیفولد متغیر



شکل ۳۸- وضعیت مسیر عبور هوا در دور بالا و پایین

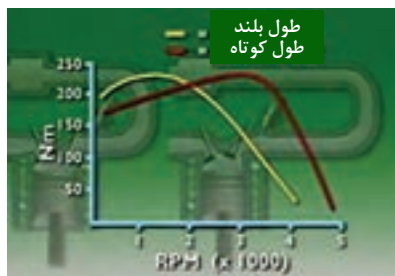
در این سیستم دو ورودی هوا وجود دارد که یکی کوتاه و دیگری بلندتر است و به وسیله یک یا دو دریچه کنترل می‌شود.

در دور آرام هوا از مسیر طولانی‌تر به موتور می‌رسد در حالی که در دور بالا و زمانی که موتور تحت فشار است دریچه مسیر کوتاه‌تر باز شده و هوا از مسیر کوتاه‌تر به موتور می‌رسد. گشتاور موتور بسته به بار آن در دورهای مختلف متفاوت است. مثلاً مسیر بلندتر به موتور کمک می‌کند در دور و بار کم گشتاور بهتری داشته باشد در حالی که مسیر کوتاه‌تر برای دورهای بالا و بار زیاد موتور، گشتاور بهتری را ارائه می‌کند. (شکل ۳۹)



شکل ۳۹- عملکرد هوای ورودی متغیر

شکل ۴۰ نمودار گشتاور و دور در سیستم هوای ورودی متغیر VIS را نشان می‌دهد.



شکل ۴۰- نمودار گشتاور ماکزیمم در دور بالا و پایین

با استفاده از منابع اینترنتی و کتابخانه‌ای پژوهش کنید چگونه طول لوله‌های مانیفولد ورودی روی بهینه‌سازی قدرت و گشتاور در دورهای بالا و پایین تأثیر می‌گذارد؟

پژوهش کنید



جریان‌های داخلی سیلندر (Tumble)

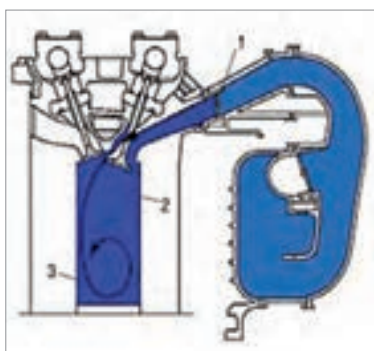
با توجه به اینکه در زمان سرد بودن موتور میزان مصرف سوخت و آلاینده‌گی موتور بالا می‌باشد، این سیستم با تغییر روش اختلاط سوخت و هوا در زمان سرد بودن موتور و به گردش درآوردن مخلوط سوخت و هوا باعث کاهش مصرف سوخت و میزان آلاینده‌گی موتور می‌شود. باتوجه به شرایط خاص طراحی نمی‌توان از این سیستم در تمامی حالت‌های عملکردی موتور استفاده کرد.



روش کار سیستم TUMBLE



شکل ۴۱- عملکرد سیستم TUMBLE



سیستم tumble فقط زمانی که هر سه شرط برقرار باشد فعال می‌باشد:

دور موتور کمتر از (RPM ۳۷۵۰)

دمای مایع خنک‌کننده موتور کمتر از ۶۳ درجه سانتی‌گراد باشد

دریچه گاز از حد معینی بیشتر باز نشده باشد

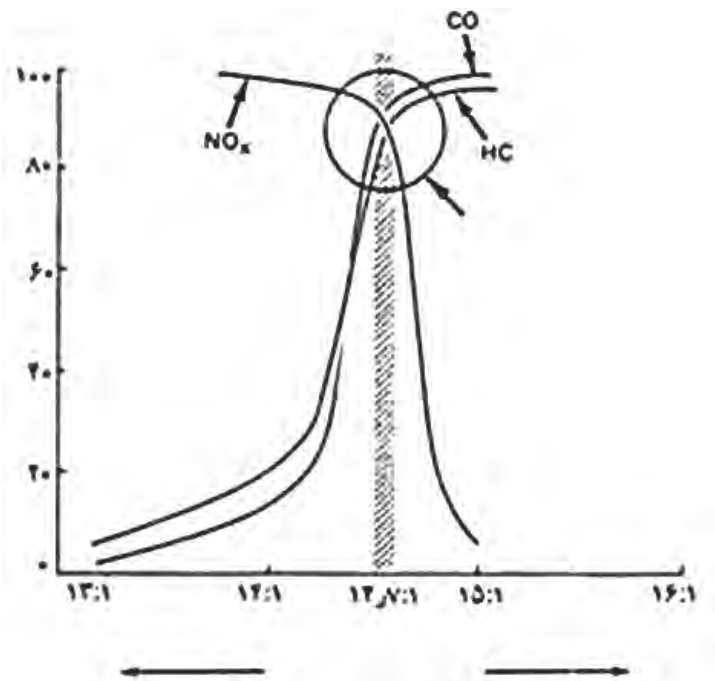
شکل ۴۲ وضعیت‌های مختلف سیستم TUMBLE را نشان می‌دهد.



شکل ۴۲- عملکرد سیستم TUMBLE

سیستم‌های مبدل کاتالیست

مبدل کاتالیستی وسیله‌ای است که سر راه خروجی مانیفولد دود قرار می‌گیرد و طی یک سری واکنش‌های شیمیایی، آلاینده‌های خروجی اگزوز را تا حد ممکن کاهش می‌دهد و به گازهای بی‌خطر تبدیل می‌کند.



شکل ۴۳- نمودار میزان آلاینده‌گی

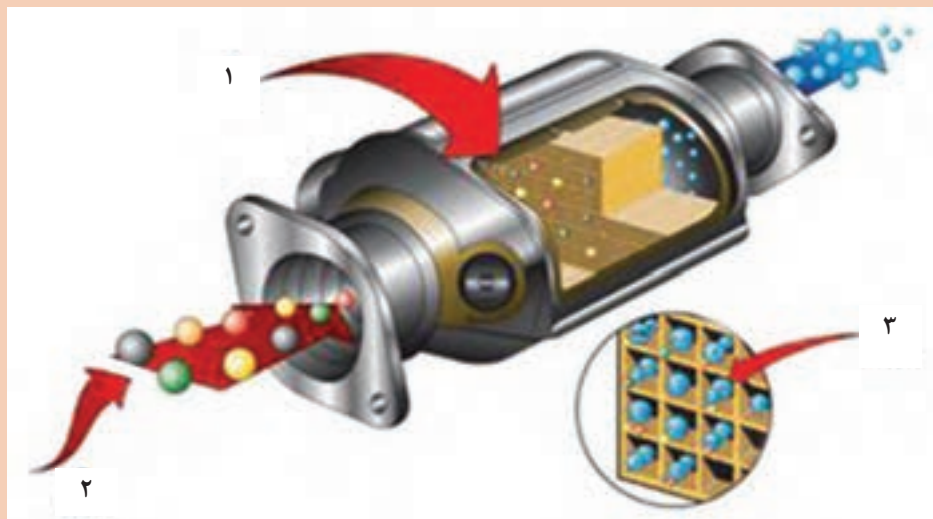
کارکرد مبدل کاتالیست خودرو

فیلم آموزشی





با توجه به فیلم آموزشی اجزای کاتالیست را مطابق شکل ۴۳ کامل کنید.



نکته



۱ برای جلوگیری از آسیب مبدل کاتالیست و حسگر اکسیژن باید از بنزین بدون سرب استفاده شود.
۲ امروزه کاتالیست مورد استفاده در خودروها بیشتر از نوع سرامیکی با پوشش فلزات گران بها است.



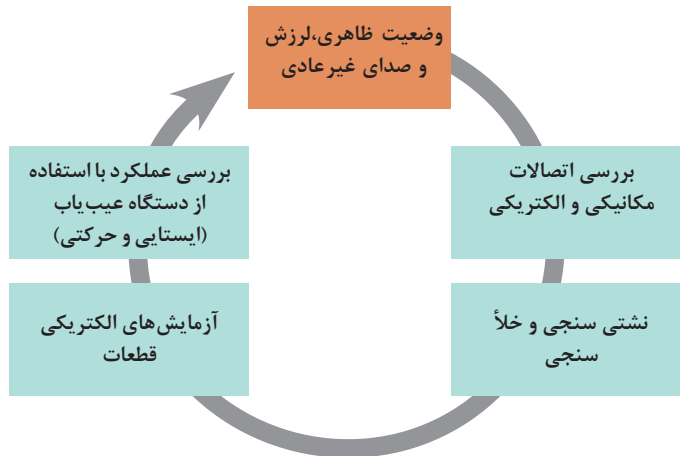
با توجه به فیلم آموزشی جدول زیر را کامل کنید.

شماره	نام و علامت اختصاری گازهای ورودی به کاتالیست	نام و علامت اختصاری گازهای خروجی از کاتالیست
۱	هیدروکربن‌ها: HC	.....
۲	.....	دی‌اکسید کربن CO_2 :
۳	نیتروژن: NO_x	.....

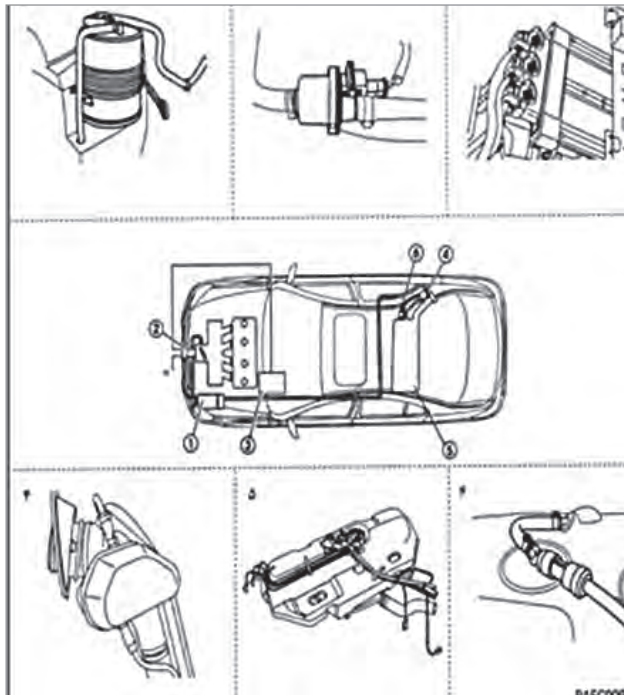
مطالب تکمیلی در کتاب تعمیرات مکانیکی موتور آمده است.



روش بررسی عملکرد تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی در موتور بنزینی



روش بررسی و عیب‌یابی، سیستم کنیستر و شیر برقی آن



شکل ۴۴- بررسی ظاهری اتصالات مکانیکی و الکتریکی مجموعه کنیستر

روش آزمایش کنیستر در حالت موتور خاموش:

بررسی مجموعه کنیستر

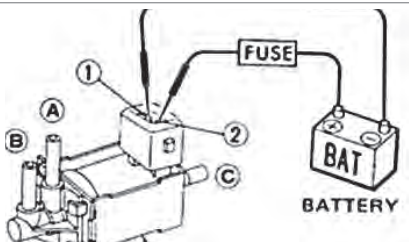
فیلم آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۴۵ را کامل کنید



آزمایش ولتاژی شیر برقی کنیستر



Injector 1	Purge control solenoid valve
Injector 2	Stepper motor
Injector 3	1/4 Ignition coil control
Injector 4	2/3 Ignition coil control
Fuel pump relay	FAH(high speed)
Temp Actuator	FAH(Low speed)

آزمایش میزان عبور هوا در حالت باز و بسته بودن شیر برقی کنیستر

فعال کردن شیر برقی کنیستر با دستگاه عیب یاب

شکل ۴۵- برخی از آزمایش‌های مهم مجموعه کنیستر

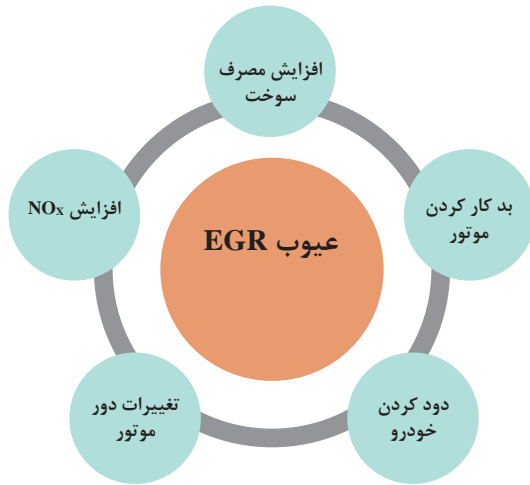
بررسی حباب‌گیر باک بنزین:



شکل ۴۶- بررسی مجموعه حباب‌گیر

بررسی حباب‌گیر بنزین داخل صندوق عقب: حباب‌گیر بنزین را از لحاظ اتصال مناسب به بدنه، شکستگی مخزن جداکننده و سه‌راهی، پاره‌گی و پوسیدگی شیلنگ‌ها بررسی کنند. در صورت لزوم قطعات را تعویض کنید.

روش بررسی سیستم EGR:



بررسی عملکرد EGR

فیلم آموزشی



با توجه به فیلم و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۴۷ را کامل کنید.



مدار سیم‌کشی از ECU تا شیر EGR بررسی شود.



عملکرد EGR توسط دستگاه دیاگ بررسی شود.

شکل ۴۷- برخی از آزمایش‌های مربوط به مجموعه EGR

کار کلاسی



روش بررسی سوپاپ تهویه محفظه لنگ (PCV):

توضیحات و تصویر	روش رفع ایراد	علت بروز ایراد	ایراد مشاهده شده
	جهت بستن آن اصلاح شود. جهت فلش موجود بر روی سوپاپ یک طرفه می بایست به سمت مانیفولد هوا باشد.	این ایراد فقط در یک صورت به وجود می آید که سوپاپ یک طرفه موجود بین سایکلون و منیفولد هوا برعکس مونتاژ شود.	بیرون پریدن گیج روغن
	برای رفع ایراد تعویض اورینگ و یا سوپاپ PCV لازم است.	این ایراد در اثر خرابی اورینگ و ترک داشتن بدنه سوپاپ می تواند باشد.	نشست بخار روغن اطراف سوپاپ PCV و موتور

روش بررسی سوپاپ PCV در دوره های مختلف موتور در حالت ایستایی: برای انجام آزمایش نشستی و خلأئی و عملکرد سوپاپ PCV توسط یک پمپ خلأئی از کتاب راهنمای تعمیرات استفاده شود.

بررسی عملکرد سوپاپ PCV


فیلم آموزشی



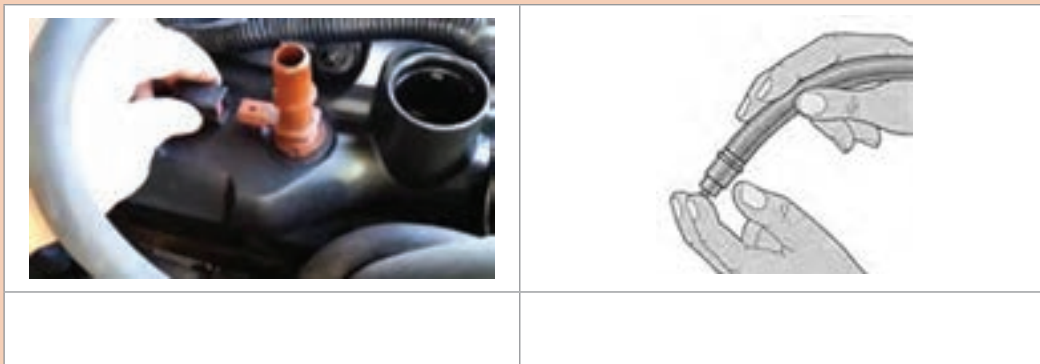
کار کلاسی



با توجه به فیلم و راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۴۸ را کامل کنید.

	
<p>بررسی وضعیت ظاهری</p>	

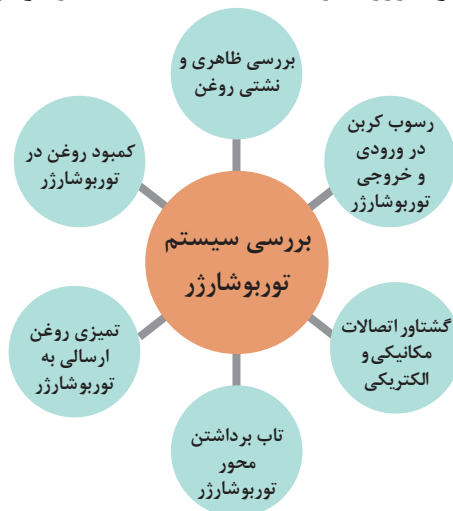
شکل ۴۸- برخی از بررسی های مجموعه PCV



شکل ۴۸ - برخی از بررسی های مجموعه PCV

روش بررسی سیستم توربوشارژر



بررسی الکتریکی مجموعه توربوشارژر (به وسیله دستگاه عیب یاب و مولتی متر)



روش بررسی تجهیزات الکتریکی مجموعه توربوشارژر

	<p>۱- با استفاده از دستگاه دیاگ پارامترهای حسگر فشار توربوشارژر را در دوره های مختلف موتور بررسی کرده و با جدول استاندارد کتاب راهنمای تعمیرات مقایسه کنید.</p>
	<p>۲- توسط اهم متر مقدار مقاومت شیر کنار گذر را اندازه گیری کنید با استفاده از نقشه الکتریکی، ارتباط مداری بین شیر کنار گذر و ECU را بررسی کنید.</p>

شکل ۴۹- بررسی تجهیزات مدار الکتریکی سیستم توربوشارژر

	<p>۳- توسط اهم‌متر و با استفاده از نقشه الکتریکی ارتباط مداری بین حسگر فشار توربو شارژر را بررسی کنید.</p>
	<p>۴- با استفاده از اهم‌متر مقاومت الکتریکی شیر برقی کنترل دریچه هدر رو توربین را اندازه‌گیری کرده و توسط نقشه الکتریکی ارتباط مدار آن را تا ECU بررسی کنید.</p>

ادامه شکل ۴۹- بررسی تجهیزات مدار الکتریکی سیستم توربوشارژر

روش بررسی مکانیکی مجموعه توربوشارژر

شکل ۵۰ برخی از بررسی‌های مکانیکی مجموعه توربوشارژر را نشان می‌دهد.

		
<p>بررسی لوله و اتصالات</p>	<p>خلأسنجی</p>	<p>فشارسنجی مدار روغن</p>

شکل ۵۰- برخی بررسی‌های مکانیکی سیستم توربوشارژر

بررسی عملکرد مجموعه کاتالیست در کتاب تعمیر موتور بیان شده است.

روش بررسی سیستم پمپ دمنده و مدار فرمان آن:



- ۱ بررسی اتصالات پیچ و مهره‌ای پمپ
- ۲ بررسی کانکتور، مدار الکتریکی و مدار خلأئی
- ۳ بررسی وضعیت ظاهری، صدا و لرزش

شکل ۵۱- بررسی‌های اتصالات مکانیکی، الکتریکی و خلأئی پمپ دمنده

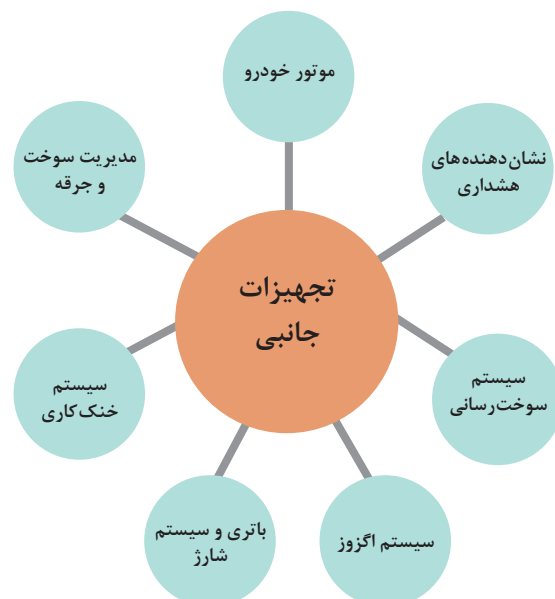
رفع عیب تجهیزات جانبی بدون باز کردن اجزا

برای کلیه تجهیزات جانبی برای رفع عیب بدون باز کردن مراحل زیر را انجام می دهیم:
 شکل ۵۲ رفع عیب مکانیکی تجهیزات جانبی بدون باز کردن را نشان می دهد.

	
بررسی استحکام و تمیز کردن کانکتورها	پاک کردن کد خطا با دستگاه عیب یاب
	
بررسی نشتی مدار و رفع عیب آن	گشتاور سنجی اتصالات مکانیکی تجهیزات جانبی

شکل ۵۲- رفع عیب مکانیکی تجهیزات جانبی بدون باز کردن

ارتباط تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوا با سایر سیستم های خودرو



تأثیر سایر سیستم‌ها روی تجهیزات جانبی	تأثیر تجهیزات جانبی روی سایر سیستم‌ها	سایر سیستم‌های خودرو
.....	بدکار کردن / افت قدرت / لرزش	تجهیزات مکانیکی موتور
نقص در عملکرد	سیستم خنک‌کاری موتور
.....	سیستم اگزوز
.....	باتری و سیستم شارژ
.....	سیستم سوخت‌رسانی
.....	نشان‌دهنده‌های هشدار
.....	مدیریت سوخت و جرقه

بررسی و عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن اجزا

فعالیت
کارگاهی



ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات، دستگاه عیب‌یاب، دستگاه آنالیز دود خروجی اگزوز، جعبه ابزار مکانیکی و الکتریکی، لوازم یدکی، جک بالا، فشارسنج، نشتی سنج، خلأسنج با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موجود در کارگاه فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

- ۱ سیستم کنیستر و شیر برقی آن را به کمک دستگاه عیب‌یاب بررسی کنید.
- ۲ برای شیر برقی کنیستر آزمایش اهمی و خلأسنجی را انجام دهید.
- ۳ بررسی حباب‌گیر باک بنزین را انجام دهید.
- ۴ صحت عملکرد سیستم EGR موتور خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۵ مدار الکتریکی سیستم کنترل EGR را با ابزار مخصوص بررسی کنید.
- ۶ سوپاپ تهویه محفظه لنگ موتور (PCV) را بررسی کنید.
- ۷ برای PCV آزمایش نشتی و خلأسنجی را انجام دهید.
- ۸ بررسی وضعیت ظاهری، صدا، لرزش و نشتی مجموعه توربوشارژر را انجام دهید.
- ۹ مدار الکتریکی توربوشارژر را با ابزار مخصوص بررسی کنید.
- ۱۰ عملکرد توربوشارژر را در حالت‌های مختلف رانندگی بررسی کنید. (حسی و به کمک دستگاه عیب‌یاب)
- ۱۱ بررسی فشارسنجی مدار روغن‌کاری توربوشارژر را انجام دهید.
- ۱۲ مدار اینترکولر و افترکولر را روی خودرو بررسی کنید.
- ۱۳ صحت عملکرد مجموعه کاتالیست را به کمک دستگاه عیب‌یاب بررسی کنید.

۱۴ صحت عملکرد پمپ دمنده هوا و مدار آن را بررسی کنید.

۱۵ گشتاورسنجی اتصالات پیچ و مهره‌ای تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را انجام دهید.

۱۶ تمیز کردن و استحکام اتصالات و کانکتورهای الکتریکی تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را انجام دهید.

۱۷ خطاهای موقت تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را به کمک دستگاه عیب یاب پاک کنید.

۱۸ چک لیست تعمیرات تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را کامل کنید.

روش تعمیر و تعویض تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی و مدار الکتریکی آنها

پس از تحلیل نتایج آزمایش‌ها و اطمینان از نیاز به باز کردن مجموعه تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی برای رفع عیب و انجام تعمیرات اقدام به باز کردن این مجموعه می‌شود.

تعمیر و تعویض سیستم کنیستر و شیر برقی

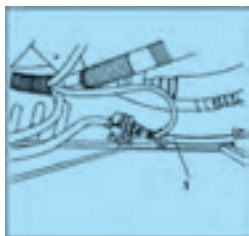
روش تعمیر و تعویض مجموعه کنیستر و شیر برقی

فیلم
آموزشی



قبل از باز کردن مجموعه کنیستر مراحل آماده سازی قبل از باز کردن را مطابق کتاب راهنمای تعمیرات انجام داده و سپس با توجه به محل قرارگیری کنیستر، تجهیزات جانبی و کنیستر را با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو باز کنید.

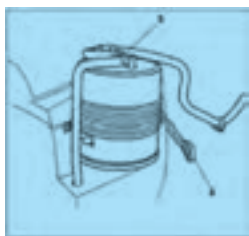
با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودرو و مقایسه آن با شکل ۵۳، مراحل باز کردن سیستم کنیستر را در کنار تصاویر بنویسید.



- ۱-
- ۲-
- ۳-



- ۱-
- ۲-
- ۳-



- ۱-
- ۲-
- ۳-

شکل ۵۳- برخی از نکات مهم باز کردن کنیستر

تعمیر و تعویض سیستم حباب‌گیر باک بنزین

روش تعمیر و تعویض حباب‌گیر باک و متعلقات آن

فیلم آموزشی

کار کلاسی




با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۴ را کامل کنید.



بررسی شیلنگ‌ها و اتصالات از نظر شکستگی و ترک خوردگی



شکل ۵۴- برخی نکات باز کردن و تعویض حباب‌گیر

تعمیر و تعویض سیستم EGR و مدار الکتریکی آن

روش تعمیر و تعویض مجموعه EGR و مدار الکتریکی آن

فیلم
آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۵ را کامل کنید.



شکل ۵۵- برخی نکات تعمیر مجموعه EGR

تعمیر و تعویض سیستم سوپاپ تهویه محفظه لنگ PCV

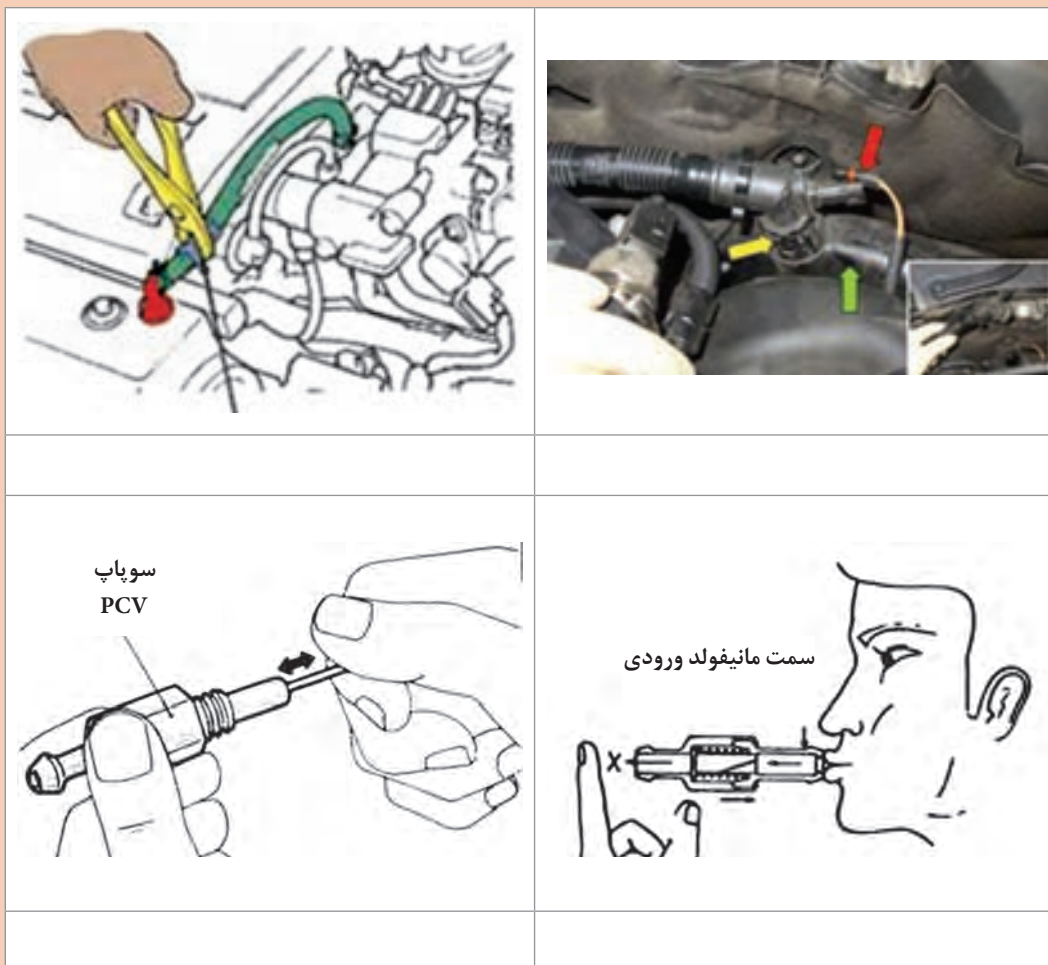
روش تعمیر و تعویض سوپاپ تهویه محفظه لنگ PCV

فیلم
آموزشی





با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۶ را کامل کنید.



شکل ۵۶- برخی نکات تعمیر و تعویض PCV

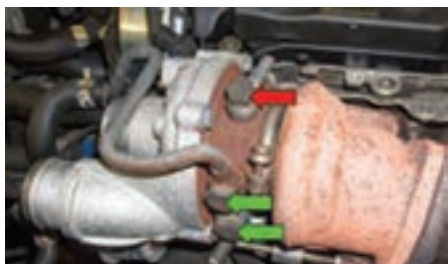
تعمیر و تعویض مجموعه توربو شارژر و مدار الکتریکی آن

روش تعمیر و تعویض مجموعه توربوشارژر و مدار الکتریکی آن

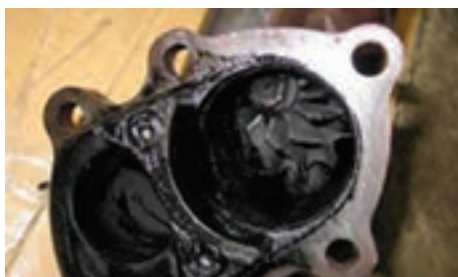




با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۸ را کامل کنید.



آزاد کردن شیلنگ رابط



باز کردن شیر کنترل پمپ دمنده



بستن و کنترل نهایی

شکل ۵۷- برخی نکات تعمیر و تعویض توربوشارژر

روش تعویض مجموعه کاتالیست را در بحث تعمیر اگزوز در کتاب «تعمیرات مکانیکی موتور» به طور کامل بیان شده است.



تعمیر و تعویض مجموعه پمپ دمنده هوا و مدار الکتریکی آن

روش تعمیر و تعویض مجموعه پمپ دمنده هوا و مدار الکتریکی آن

فیلم
آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۸ را کامل کنید.



آزاد کردن شیلنگ رابط



باز کردن شیر کنترل پمپ دمنده

شکل ۵۸- برخی نکات تعمیر و تعویض پمپ دمنده هوا

تعمیر و تعویض مجموعه اینترکولر و مدار افتراکولر

روش تعمیر و تعویض مجموعه اینترکولر و افتراکولر

فیلم آموزشی



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و کمک هنرآموز زیرنویس شکل ۵۹ را کامل کنید.



باز کردن اتصالات مجموعه خنک کن



جدا کردن رادیاتور خنک کن هوا از مجموعه سینی فن



جدا کردن رادیاتور خنک کن با هوا

جدا کردن مجموعه خنک کن با آب

شکل ۵۹- برخی نکات تعمیر و تعویض اجزای مجموعه خنک کن هوا

تعمیر و تعویض اجزای تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی و مدار الکتریکی آنها

ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات، دستگاه عیب یاب، جعبه ابزار مکانیکی و الکتریکی، لوازم یدکی، جک بالابر

با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موجود در کارگاه فعالیت های زیر را انجام دهید.

- ۱ مجموعه کنیستر و شیر برقی را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۲ مجموعه حباب گیر باک بنزین را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۳ مجموعه EGR را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۴ مجموعه سوپاپ PCV را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۵ مجموعه توربوشاژ را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۶ مجموعه کاتالیست را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۷ مجموعه پمپ دمنده هوا را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۸ مجموعه اینتر کولر را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۹ مجموعه افتر کولر را باز، بررسی و تعویض کنید.
- ۱۰ کنترل نهایی تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوارسانی را انجام دهید.

فعالیت
کارگاهی



هنگام حضور در کارگاه رعایت نکات ایمنی شخصی و کارگاهی الزامی است.

نکته ایمنی



- از بخش شدن مایع خنک کننده موتور، روغن موتور و ... در فضای کارگاهی خودداری کنید.
- در صورت پخش شدن مایعات مورد استفاده در خودرو در محیط کارگاه، مطابق با دستورالعمل بهداشت کارگاهی آنها را جمع آوری کنید.
- کاتالیست تعویض شده را با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات بسته بندی و به روش مناسب امحا کنید.

نکات زیست
محیطی



ارزشیابی شایستگی تعمیر تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی

شرح کار:

- ۱ بررسی استقرار خودرو بر روی جک بالابر
- ۲ بررسی تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوا در حالت ایستایی خودرو
- ۳ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر
- ۴ تعمیر و تعویض اجزای تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی
- ۵ بررسی و تعمیر مدار الکتریکی تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی
- ۶ تعمیر و تعویض اجزای تجهیزات جانبی سیستم هوارسانی
- ۷ بررسی و تعمیر مدار الکتریکی تجهیزات جانبی سیستم هوارسانی
- ۸ بررسی نهایی تجهیزات جانبی

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و راهنمای تعمیرات تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی، ضمن بررسی و آزمایش های تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی، تعمیرات انواع تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی خودروهای سواری موجود را انجام دهد.

شاخص ها:

مشاهده سطوح اتکای جک زیر خودرو، مشاهده روند بررسی عملکرد تجهیزات جانبی در حالت ایستایی خودرو، مشاهده چک لیست تکمیل شده، کنترل روند تعمیر و تعویض تجهیزات جانبی و مدار الکتریکی سیستم سوخت رسانی مطابق دستورالعمل، بررسی روند تعمیر و تعویض تجهیزات جانبی و مدار الکتریکی سیستم هوارسانی مطابق دستورالعمل، مشاهده رویه انجام بررسی نهایی

شرایط انجام کار:

کارگاه - زمان ۱۰۰ دقیقه - ابزار مخصوص - جعبه ابزار مکانیکی - گیج فشار و خلأ - آومتر - کتاب راهنمای تعمیر خودرو - لوازم یدکی تجهیزات جانبی - بنزین

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	عیب یابی و رفع عیب تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوا بدون باز کردن اجزا	۲	
۲	تعمیر تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی با باز کردن اجزا	۲	
۳	تعمیر حسگرها	۲	
۴	تعمیر تجهیزات جانبی سیستم هوارسانی با باز کردن اجزا	۲	
<p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با کاربرد تفکر نقادانه و در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، به عیب یابی و رفع عیب تجهیزات جانبی سیستم سوخت و هوای موتورهای بنزینی اقدام کنید.</p>			
میانگین نمرات			

حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.