

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



راهنمای هنر آموز

دانش فنی تخصصی

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

راهنمای هنرآموز دانش فنی تخصصی
(رشته مکانیک خودرو) - ۲۱۲۹۰۰

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

بهرز خطیبی، علی‌رضا عالمی، علی مکی‌نیری، محمد سرکاری‌زواره، داود توانا،
اباصلت محمودیان و مسعود فخری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
علی مکی‌نیری، محمد سرکاری‌زواره، ابراهیم فرخی، علی فضلی، مسعود فخری و
بهرز خطیبی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

جواد صفری (مدیر هنری) - سوروش سعادت‌مندی (صفحه‌آرا)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -
خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ اول ۱۳۹۸

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.
امام خمینی (قُدَس سرُّه)

۱.....	فصل ۱: کسب اطلاعات فنی
۱۵.....	فصل ۲: استاندارد، بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات خودرو
۳۵.....	فصل ۳: محاسبات کاربردی خودرو
۵۱.....	فصل ۴: پدیده احتراق و سوخت‌های جایگزین
۸۵.....	فصل ۵: فناوری‌های نوین در خودرو
۹۳.....	منابع و مآخذ

از الزامات اجرای برنامه‌درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز / هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم / هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است. امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صدر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گران‌قدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



فصل ۱

کسب اطلاعات فنی

۱- اهداف توانمندسازی

- ۱ دسترسی به اطلاعات فنی با استفاده از جست و جو در اینترنت را انجام دهد.
- ۲ انواع اطلاعات فنی را بتواند دسته بندی کند.
- ۳ اطلاعات موجود در کاتالوگ را استخراج کند.
- ۴ اطلاعات مورد نیاز از بروشور را استخراج کند.
- ۵ اطلاعات مورد نیاز از راهنمای مشتری را استخراج کند.
- ۶ اطلاعات مورد نیاز از راهنمای تعمیرات را استخراج کند.
- ۷ اطلاعات مورد نیاز در دستگاه عیب یاب را استخراج کند.
- ۸ به صورت کلی کد خطا را تفسیر کند.

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاسی

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، نرم افزار و پوستر آموزشی - کتاب راهنمای تعمیرات

۳- بودجه بندی: ۲۸ ساعت (۲۴+۴)

روز اول (۲ زنگ)

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون مقدمه در مورد هدف این پودمان	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: ۱- دسترسی به اطلاعات فنی با استفاده از جست و جو در اینترنت - دسته بندی اطلاعات				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: استخراج اطلاعات از کاتالوگ و بروشور				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: استخراج اطلاعات از راهنمای مشتری				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: استخراج اطلاعات از راهنمای تعمیرات				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: استخراج اطلاعات از راهنمای تعمیرات				

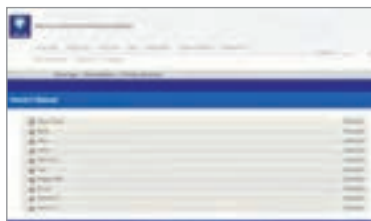
موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: استخراج اطلاعات از دستگاه عیب‌یاب و خواندن کد خطا				

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی - عملی)

پیشنهاد به هنرآموز در روش تدریس

هدف از این پودمان آموزش زبان فنی به صورت آنچه تاکنون در ذهن تصور می شود نمی باشد. بلکه آموزش شیوه کسب اطلاعات از منابع مختلف فنی مانند کتاب راهنمای مشتری، کاتالوگ و بروشور، راهنمای تعمیرات مکانیکی و الکتریکی خودرو، توانایی جست و جو برای درک مفاهیم نشان داده شده در دستگاه عیب یاب می باشد. نظر به محدودیت صفحات، کتاب به صورت مستقیم سراغ عناوین به زبان انگلیسی رفته است اما با توجه به زمان در نظر گرفته شده برای این پودمان هنرآموزان محترم می توانند با استفاده از منابع ذکر شده به زبان فارسی آشنایی اولیه را برای هنرجویان فراهم کرده سپس به آموزش کسب اطلاعات به زبان انگلیسی بپردازند. نظر به اینکه آموزش شایستگی جست و جوی منابع نیز مد نظر می باشد، پیشنهاد می شود هنرجو را به سایت های شرکت های خودروساز ارجاع داده و ابتدا ساده ترین قسمت یعنی دریافت کاتالوگ (بروشور) و سپس دریافت راهنمای مشتری را به زبان فارسی و انگلیسی (که در سایت های خودروساز ایرانی نیز موجود است) اطلاعات کاربردی مختلف از آن استخراج شود. تصاویر زیر سایت های برخی شرکت های خودروساز موجود در ایران را نشان می دهد.





سایت‌های برخی از خودروسازهای ایرانی به زبان فارسی و انگلیسی

سپس به روش‌های مختلف از جمله مقابله مفاهیم کلیدی (و حتی علائم مربوطه) مانند: احتیاط، توجه، ایمنی، نام قطعات مهم، نام آپشن‌های با اهمیت، جدول سرویس و نگهداری و... استخراج کنند. در بخش راهنمای تعمیرات هدف استخراج نکات مهم مربوط به تعمیرات مانند رویه و ترتیب باز و بستن و نکات مهم مربوطه، مقدار گشتاورهای مجاز و... را از کتاب راهنمای تعمیرات (مکانیکی و الکتریکی) استخراج (ابتدا فارسی سپس انگلیسی) کنند. سؤالات کتاب نیز برای همین منظور طراحی شده است بنابراین پاسخ به سؤالات کتاب نیز باعث حرکت در همین رویه خواهد شد.

در بخش رویه خواندن دستگاه عیب‌یاب با توجه به اینکه از سال دهم دستگاه عیب‌یاب معرفی شده است هنرجویان به کلیات دستگاه و منوهای ساده و عمومی آن آشنا هستند. در اینجا نیز می‌توان با روش مقابله مفاهیم انگلیسی پارامترها یا تست عملگرها را آموزش داد (بسیاری از دستگاه‌های عیب‌یاب دارای منوی فارسی و انگلیسی به صورت هم‌زمان هستند). این بخش بسیار با اهمیت می‌باشد همان‌طور که مطلع هستید یکی از نقاط ضعف تعمیرکاران عدم توانایی خواندن صحیح مطالب نشان داده شده در دستگاه عیب‌یاب می‌باشند. ایجاد ذهنیت برای هنرجویان بسیار اثرگذار خواهد بود.

۵- اجزای بسته یادگیری

فیلم، انیمیشن، نرم افزار، تصویر و پوستر آموزشی - راهنمای تعمیرات خودرو

۶- منابع برای آموزش

راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم های آموزشی متناسب با موضوع

۷- دانش افزایی

جهت دریافت کاتالوگ، راهنمای مشتری، راهنمای تعمیرات خودروهای مختلف می توانید به سایت های شرکت های خودروساز مراجعه کنید.

سایت های خودروسازهای داخلی

[/https://www.ikco.ir](https://www.ikco.ir)
[/http://eng.saipayadak.org](http://eng.saipayadak.org)
[/www.saipacorp.com](http://www.saipacorp.com)
[/www.parskhodro.ir](http://www.parskhodro.ir)
<http://bahman.ir>
www.kermanmotor.com

سایت های خودروسازهای خارجی

[/https://www.toyota.com](https://www.toyota.com)
<https://www.kia.com>
<https://www.hyundai.com/worldwide/en>
<https://www.audiusa.com/models#>
https://www.bmw.ca/en/all_models.html
https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/vehicles/passenger_cars/
[/https://www.gm.com](https://www.gm.com)
[/https://www.vw.com](https://www.vw.com)

۸- پاسخ به سؤالات متن

کار کلاسی: با توجه به تصاویر شکل و توضیحات بالا به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ خودروهای سدان حداکثر دارای چند صندلی است؟ چهار در
- ۲ تفاوت SUV و MUV در چیست؟ تقریباً هر دو شبیه هم هستند اما نوع MUV برای موارد چند کاربره در نظر گرفته شده اما نوع SUV بیشتر برای استفاده‌های شرایط مختلف جاده‌های از حالت بزرگراه تا جاده‌های ناهموار طراحی شده است. نوع MUV معمولاً برای جاده‌های ناهموار طراحی نشده باشد. چه می‌تواند در جاده‌های با شیب‌های متفاوت نیز حرکت مناسبی داشته باشد.
- ۳ کدام خودروها فقط دارای ۲ در است؟ کوپه - اسپورت - کمپکت Compact - برخی پیک آپ‌ها

کار کلاسی



با مشاهده متن بالا و راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ VIN مخفف چه کلماتی است؟ vehicle identification number
- ۲ معنی کلمات مورد استفاده در جمله بالا را با کمک هنرآموز و یا فرهنگ لغت بیابید سپس جدول را کامل کنید.

word	کلمه	word	کلمه
Vehicle	خودرو	Automotive	خودرو
identification	شناسایی - مشخصات	Industry	صنعت
Serial number	شماره سریال	Motor vehicle	خودرو موتوری
Motorcycles	موتور سیکلت	Scooter	اسکوتر
towed vehicle	بدک کش - خودرو کشنده		



محل درج VIN

شکل روبه‌رو محل درج VIN روی خودرو را نشان می‌دهد. با توجه به شکل روبه‌رو و راهنمایی هنرآموز کامل کنید.

- ۱ زیر شیشه جلو سمت راننده
- ۲ زیر در محفظه موتور
- ۳ ستون سمت راننده
- ۴ انتهای شاسی جلو سمت راننده (خودرو قدیمی)

با مشاهده شکل زیر و راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.



نحوه خواندن VIN

- ۱ اولین کاراکتر نشان دهنده چیست؟ محل تولید خودرو
- ۲ برای دانستن شرکت تولیدکننده کدام کاراکتر باید دیده شود؟ دومین کاراکتر
- ۳ سال تولید در کدام قسمت درج می شود؟ دهمین کاراکتر

با توجه به شکل پایین و کمک هنرآموز مشخصات VIN را ترجمه کنید و جدول زیر را کامل کنید. (از فرهنگ تصویری همراه هنرجو نیز کمک بگیرید)



نمونه کد VIN

word	واژه
World manufacturer indication	شماره مشخصه جهانی
Drive Axle	اکسل
Body style	نوع بدنه (شاسی)
Engine type	نوع موتور
Transmission	انتقال قدرت (جعبه دنده)

برخی از سیستم ها و اجزا که معمولاً می تواند به عنوان آپشن شامل تغییرات شده یا به کار برده شوند در جدول صفحه بعد آمده است. با راهنمایی هنرآموز آن را کامل کنید.

کارکلاسی



کارکلاسی



word	واژه	word	واژه
Air conditioning	تهویه مطبوع	stereos and entertainment systems	استریو و سیستم‌های صوتی تصویری
Metallic paint	رنگ متالیک	Electric sunroofs	سقف متحرک برقی
Leather seat	صندلی چرمی	Mobile phone technology	تکنولوژی ارتباط با موبایل
Automatic gearbox	جعبه دنده اتوماتیک	Cruise control	کروز کنترل
Parking sensors	سنسور پارک (دنده عقب)	Massaging Seats	صندلی با سیستم ماساژ

کارکلاسی



با توجه به جدول خودرو معرفی شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 ۱ حجم مخزن سوخت چند لیتر است؟ (در هر ۳ مدل) ۶۶ لیتر
 ۲ چه مواردی به عنوان لیست آپشن معرفی شده است؟ چراغ نقشه خوانی - چراغ داخل جعبه داشبورد - چراغ جلو - چراغ مه شکن جلو و عقب

کارکلاسی



با توجه به جدول بالا تفاوت مدل ELX و TC در چه مواردی است؟ حداکثر توان موتور - حداکثر سرعت

کارکلاسی



با توجه به جدول آپشن لیست بالا موارد خالی در جدول زیر را کامل کنید.

خودرو ۱	خودرو ۲ (هیبرید)		خودرو ۱	خودرو ۲ (هیبرید)
تنظیم شونده در ۸ جهت	تنظیم شونده در ۸ جهت	نوع صندلی راننده	تنظیم شونده در ۸ جهت	تنظیم شونده در ۸ جهت
P2235/45R18	P2215/55R17	نوع تایر	۲۸	۴۴
۴۴	۲۸	مصرف شهری (MPG)	ECVT	۸ سرعت
۲۰۸ اسب بخار	۲۰۳ اسب بخار	حداکثر توان	۲/۵ لیتر	۲/۵ لیتر
جعبه دنده	نوع	جعبه دنده	نوع	جعبه دنده

کارکلاسی



با توجه به رابطه بالا میزان مصرف سوخت دو خودرو معرفی شده در جدول بالا را یافته و مقادیر آن را به لیتر در ۱۰۰ کیلومتر بنویسید.

خودرو	مصرف شهری	مصرف بزرگراه (خارج شهر)	مصرف ترکیبی
خودرو ۱	۸/۳۹	۶/۰۲	۷/۳۴
خودرو ۲ (هیبریدی)	۵/۳۴	۵	۵/۱

کار کلاسی



با مراجعه به متن بالا و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

چراغ	رنگ		چراغ	رنگ	
نور بالا	سبز	Headlamp Main beam	مه شکن عقب	نارنجی	Rear fog lamp
نور پایین	آبی	Headlamp dipped beam	باز بودن در	قرمز	Doors open
مه شکن جلو	سبز	Front fog lamp	هشدار عیب در ترمز	قرمز	Brake system Alarm
تمام شدن لنت ترمز	نارنجی	Brake pads	دمای مایع خنک کننده موتور بالا است	قرمز	High coolant temperature warning
سوخت کم است	نارنجی	Low fuel level warning	بسته نبودن کمربند ایمنی راننده	قرمز	Driver safety Alarm

کار کلاسی



با مراجعه به جدول بالا به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ❑ فیلتر هوا هر چند وقت یک بار باید تعویض شود؟ ۳۶ هفته - ۳۶ هزار کیلومتر
- ❑ ترمز دستی هر چند وقت یک بار باید بازدید شود؟ ۲۴ ماه - ۲۴ هزار کیلومتر
- ❑ شمع موتور هر چند وقت یک بار باید تعویض شود؟ ۹۷۵۰۰ مایل

واژه	word	واژه	word	واژه	word	واژه	word
نشستی	leakage	سیلندر اصلی	Master cylinder	فیلتر هوا	Air cleaner	شمع (جرقه)	Spark plug
فیلتر	filter	ترموستات	thermostat	فشار	pressure	گیج روغن موتور	dipstick

مطابق متن، فیلتر هوا هر چند وقت یک بار باید تعویض شود؟ ۲۰۰۰۰ کیلومتر
توجه کنید تمامی اطلاعات مربوط به یک خودرو خاص بوده و در نتیجه ممکن است
با سایر اعداد خودروهای دیگر متفاوت باشد.
فشار مجاز تایر چقدر است؟ ۳۲-۲۸ PSI
قبل از نصب ترموستات چه کاری باید انجام شود؟ عملکرد آن در دما

کار کلاسی



با راهنمایی هنرآموز و با توجه به متن بالا به سؤالات زیر پاسخ دهید. (از کلماتی که زیر آنها خط کشیده شده کمک بگیرید)

- ۱ آیا نکات سرویس هم در Workshop manual موجود است؟ بله
- ۲ به صورت عمومی به دنبال چه مطالبی در Workshop manual بگردیم؟ جدول سرویس و نگهداری - مدارها و نقشه دسته سیمها - روش عیب یابی و عیب متداول

جدول را کامل کنید:

word	واژه	word	واژه	word	واژه
Timing belt	تسمه تایم	Water pump	واتر پمپ	Ring expender	رینگ جمع کن
valve	سوپاپ	sludge	روغن زدن	Excessive torque	گشتاور بیش از حد
hose	شیلنگ - لوله	sump	محفظه کارتر	warp	

پس از باز کردن تسمه تایم باید چه مواردی را بررسی کنیم؟
وجود هر نوع ترک یا خوردگی یا سایر خرابی‌ها

کارکلاسی



با راهنمایی هنرآموز جدول بالا را کامل کنید.
شماره فنی شیلنگ بالایی رادیاتور چیست؟ ۱۲۰۳۰۱۳۰۰-۸۰۰ برای ورودی رادیاتور
و ۱۱۰۳۰۳۰۱۳۰۰-۱۰۰ برای خروجی رادیاتور

کارکلاسی



با توجه به شکل ۱۴ و ۱۵ راهنمایی هنرآموز به سؤالات پاسخ دهید.

SADPA VADAE TRADING CO.
INFO RAPID
TECHNICAL CIRCULAR

Doc: 2013-11-28
Page 1 of 1
Vehicle type: SADPA 112

SUBJECT: Instructions for engine and control lock kit replacement on SADPA 112 models

All authorized Dealer:

According to instructions of a new set of pins and lock, engine control lock kit reduction produced by SADPA that following each engine starter (112) engine control lock kit reduction, to be performed, in case of any reduction in engine and engine assembly operation, all possible parts should be changed.
The same system of assembly, the engine and the engine, there is no single item, and also length case the engine reduction kit is applicable.

Old model **New model**

Notes:
If the engine and engine are replaced simultaneously, the new stage set of them can be replaced against the old one in the future, but the old stage set is not suitable for new engine.

No.	Part name (Old)	Part number	No.	Part name (New)	Part number
1	Control lock reduction kit	11207	1	Engine body kit (engine body kit)	11207
2	Engine body kit assembly with engine body kit (11207)	11207	2	Engine body kit assembly with engine body kit (11207)	11207

No.	Operation description	Operation code	Measurement
1	Assembly and disassembly of engine and engine	11207	0.1
2	Assembly and disassembly of the new set of engine and engine	11207	0.1

Prepared by: **SAEED** Service Engineer
Checked by: **SAEED** Service Engineer
Approved by: **SAEED** Service Engineer

SAEED Service Engineer
SAEED Service Engineer
SAEED Service Engineer

شرکت صادرکننده
اطلاعیه:
سایپا

موضوع اطلاعیه:
تغییر در کیت قفل
مرکزی

محتوای اطلاعیه:
(آنچه دریافت می‌کنید)

تفاوت ظاهر و شماره
فنی در مدل‌های
قدیمی و جدید

نمونه‌ای از اطلاعیه فنی

کار کلاسی



به تصاویر شکل ۱۴ و ۱۵ کتاب که ۲ نوع مختلف اطلاعاتی فنی است توجه کنید. عبارات جایگزین TSB در این اطلاعاتیها چیست؟ info rapid – service information

کار کلاسی



با توجه به شکل ۱۹ کتاب از نقشه کانکتور چه اطلاعاتی به دست می آید؟
کد (شماره کانکتور) – نمای ظاهری کانکتور – مورد استفاده کانکتور – شماره پایه ها – رنگ کانکتور

کار کلاسی



با توجه به جدول جعبه فیوز بالا به سؤالات زیر پاسخ دهید (شکل ۲۰)
۱ فیوز F۱ برق چه قسمت هایی را کنترل می کند؟ اتومات استارت – فندک – سویچ
پایه ACC – ABS – ایربگ – سویچ پایه IGN
۲ فیوز F۱۰ چند آمپر است؟ ۲۰ آمپر
۳ کدام فیوز برق پمپ بنزین را کنترل می کند؟ F۱۵

کار کلاسی



با توجه به تصاویر شکل ۲۲ و راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ با توجه به تصویر ۱ در اولین مرحله باید چه کاری انجام داد؟

A – Select Manufactures

۲ با توجه به تصویر ۲ در اولین مرحله باید چه کاری انجام داد؟

B – Select Vehicle

۳ مفهوم Key programming چیست؟ تعریف سویچ

۴ با توجه به تصویر ۶ جدول زیر را کامل کنید.

Item	مورد	Item	مورد
Identification	شناسایی	Parameters	پارامتر
Fault reading	خواندن خطا	Actuator test	تست عملگر
Fault clear	پاک کردن خطا	Configuration	پیکره بندی

۵ اطلاعات تصویر ۷ چه اهمیتی در فرایند تعمیر دارد؟ شناسایی مشخصات ECU

جهت به روزرسانی

۶ تصویر ۸ خطا در کدام سنسور را نشان می دهد؟ سنسور اکسیژن بالا دستی

۷ به تصاویر ۱۱ تا ۱۷ توجه کنید. کدام پارامتر در همه تصاویر وجود دارد؟ فکر می کنید چرا؟

دور موتور – چون برای نتیجه گیری و تحلیل سایر پارامترها به اطلاعات دور موتور نیاز بیشتری وجود دارد.

۸ با توجه به تصاویر ۱۰ تا ۱۷ اگر بخواهیم اطلاعات مربوط به پاشش سوخت (خودرو ۲۰۶) را مشاهده کنیم کدام مسیر را انتخاب کنیم.



- ۹ با توجه به تصویر ۱۲ رله فن اکنون در وضعیت Inactive است که به معنی خاموش بودن رله فن می‌باشد.
- ۱۰ به تصویر ۱۲ توجه کنید. آیا موتور روشن است؟ از کدام مورد متوجه شدید؟ خیر چون دور موتور ۰ است.
- ۱۱ با توجه به تصویر ۱۸ چه مواردی را می‌توان مورد آزمایش عملگر قرار داد؟ انژکتور ۱ تا ۴، رله پمپ بنزین، شیر برقی کنیستر، استپر موتور، کوئل ۱ و ۴، کوئل ۲ و ۳. فن دور تند و کند
- ۱۲ با توجه به تصویر ۱۹ و تصاویر قبل اگر بخواهیم شیر برقی کنیستر را مورد تست عملگر قرار دهیم از کدام مسیر باید رفت؟

کار کلاسی



- با توجه به شکل ۲۳ و راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱ اگر اولین کد B باشد عیب در مورد چیست؟ برق مربوط به تجهیزات بدنه
- ۲ اگر سومین کد عدد ۷ باشد عیب در مورد چیست؟ مربوط به سیستم انتقال قدرت

کار کلاسی



- با توجه به شکل ۲۵ و راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱ دستمزد تعمیرات سیستم خنک‌کننده موتور چگونه اعلام شده است؟
- بررسی و عیب‌یابی
 - تعمیر موتور و اتصالات و تعویض قطعات
 - تعمیر سیستم خنک‌کاری و لوله‌های رادیاتور و پولکی‌های موتور
- ۲ برای تعیین دستمزد تیونینگ کردن موتور چه موردی اهمیت دارد؟ تعداد سیلندر
- ۳ تفاوت سرویس روغن موتور در موتور بنزینی و دیزل چقدر است؟ ۸ دلار تفاوت دستمزد

ENGINE REPAIR	
Engine Diagnostic, Compression Check	\$25 - \$40 (Flat Fee)
Engine Repair, Coolants, Ventilated, Joints, Cracks, Sealant	\$40 (Flat Fee) + Parts
Cooling System Basic, Radiator, Water, Thermostat, Bleed Pressure	\$40 (Flat Fee) + Parts
Tires & Brakes	
Brake Inspection	\$20 (Flat Fee)
Brake Service/Repair	\$40 (Flat Fee) + Parts
Brake Rotors/Drums	\$20 (Flat Fee) + Parts
On Vehicle Tire Plug	\$5 (Flat Fee)
Tune Up	
4 Cylinder	Flat Rate + Parts
6 Cylinder	Flat Rate + Parts
8 Cylinder	Flat Rate + Parts
10 Cylinder	Flat Rate + Parts
Transmission Fluid & Filters (Flat Rate + Parts)	
Five Speed and Manual	\$20 (Flat Fee)
Five Speed Auto	\$30 (Flat Fee)
Oil Change	
Gas Engine - 4 Cylinders Synthetic Oil	\$12 (Flat Fee) + Parts
Gas Engine - 6 Cylinders Synthetic Oil	\$20 (Flat Fee) + Parts
Gas Engine - 8 Cylinders Synthetic Oil	\$30 (Flat Fee) + Parts
Gas Engine - 10 Cylinders Synthetic Oil	\$40 (Flat Fee) + Parts

نحوه دستمزد در یک تعمیرگاه

فصل اول: ارزشیابی استخراج اطلاعات از منابع انگلیسی

شاخص	نمره شایستگی	استاندارد عملکرد	شایستگی
<p>معیار: انجام شاخص زیر علاوه بر شاخص‌های مراحل ۲ با استفاده از اینترنت کد خطاهای خودرو مورد نظر را یافته سپس نتایج را با هم مقایسه و عیوب احتمالی را مشخص کند.</p>	۳	اطلاعات مورد نیاز جهت تعمیرات مکانیکی و الکتریکی را از منابع مختلف به زبان انگلیسی استخراج کند	استخراج اطلاعات فنی مکانیکی از کاتالوگ و کتاب‌های راهنمای تعمیراتی از منابع انگلیسی
<p>معیار: انجام همه شاخص‌ها باید بتواند با استفاده از واژه‌های کلیدی اطلاعات مورد نیاز خود را از طریق اینترنت جست‌وجو کند. باید بتواند چگونگی استفاده از منابع مختلف (کتاب راهنما تعمیرات ...) از خود منابع استخراج کند. باید بتواند با استفاده از کلمات کلیدی اطلاعات مورد نیاز را از منابع دریافت شده استخراج کند. نقشه‌های الکتریکی به زبان انگلیسی را برای تعمیرات به کار ببرد.</p>	۲		نقشه‌خوانی الکتریکی خودرو از منابع انگلیسی
<p>معیار: انجام <u>ندادن یکی از مراحل</u> شایستگی ۲</p>	۱		

فصل ۲

استاندارد، بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات خودرو

۱- اهداف توانمندسازی

- ۱ استاندارد و دلیل استفاده از آن را به صورت عمومی تعریف کند.
- ۲ روش های دسته بندی استانداردها در خودرو را بیان کند.
- ۳ هدف و انواع استانداردهای آلایندهی خودرو را بیان کند.
- ۴ معادل سازی استاندارد آلایندهی یورو با آزمون های کنترل کیفیت خودرو را انجام دهد.
- ۵ با مراجعه به جدول استانداردهای اجباری خودرو استاندارد مربوط به سیستم های خودرو را شناسایی کند.
- ۶ با استفاده از بروشور و کاتالوگ و راهنمای مشتری تشخیص دهد خودرو مربوطه دارای استانداردهای اجباری خودرو را پوشش می دهد.
- ۷ اهمیت بازرسی و تأثیر آن در انجام خدمات پس از فروش خودرو را بیان کند.
- ۸ شیوه ها و عوامل مهم بازرسی در خدمات پس از فروش را بیان کند.

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاسی

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، نرم افزار و پوستر آموزشی - کتاب راهنمای تعمیرات

۳- بودجه بندی: ۲۴ ساعت (۲۰+۴)

روز اول (۲ زنگ)

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون مقدمه در مورد هدف این پودمان	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: استاندارد و دلیل استفاده از آن را به صورت عمومی تعریف کند.				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: روش های دسته بندی استانداردها در خودرو را بیان کند.	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: هدف و انواع استانداردهای آلایندهی خودرو را بیان کند.				

فصل ۴: استاندارد، بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات خودرو

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: معادل سازی استاندارد آلاینده‌گی یورو با آزمون‌های کنترل کیفیت خودرو را انجام دهد.				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: با مراجعه به جدول استانداردهای اجباری خودرو استاندارد مربوط به سیستم‌های خودرو را شناسایی کند.	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: با استفاده از بروشور و کاتالوگ و راهنمای مشتری تشخیص دهد خودرو مربوطه دارای استانداردهای اجباری خودرو را پوشش می‌دهد.				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: اهمیت بازرسی و تأثیر آن در انجام خدمات پس از فروش خودرو را بیان کند.	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: شیوه‌ها و عوامل مهم بازرسی در خدمات پس از فروش را بیان کند.				

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کلاس	انجام کار محول شده

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی - عملی)

پیشنهاد به هنر آموز در روش تدریس

هدف از این پودمان آشنایی اهمیت استانداردها به صورت کلی و نقش استانداردها در خدمات پس از فروش خودرو است. در این امر شناخت (نه حفظ کردن) استانداردهای مختلف خودرو و رعایت آنها در اجرا فرایند سرویس و تعمیرات خودرو می باشد. البته به صورت هم زمان آشنایی با استانداردهای تولید خودرو (جهت آمادگی ورود به سطوح دیگر فعالیت های مرتبط با خودرو در صنایع) نیز مدنظر این پودمان است. انتظار می رود هنرجو پس از پایان این پودمان بتواند با بررسی فعالیت های یک کارگاه، تعمیرگاه بتواند استانداردهای اجرا شده و نشده را در آن تعمیرگاه تشخیص داده و پیشنهادهای مناسب ساده (اولیه) جهت بهبود سطح و کیفیت خدمات براساس استانداردهای آشنا شده ارائه دهد. اگرچه مفاهیم مختلفی در خصوص استاندارد وجود دارد ولی ساده ترین مفهوم قابل درک برای هنرجویان در کتاب آورده شده است که پیشنهاد می گردد تعاریف دیگر توسط همکاران ارائه شود. با مراجعه به فایل پیوست آشنایی با استانداردها و مفاهیم آن در صورت نیاز پاسخ سؤالات هنرجویان را ارائه کنید. پیشنهاد می شود آزمون این پودمان ترکیبی از پروژه عملی شامل بررسی فرایند ذکر شده به همراه سؤالات پایانی اجرا شود.

کارکلاسی



مصادیق هر یک از علت های نیاز به استاندارد در جدول زیر آورده شده است. ارائه مثال برای اهداف استاندارد در زیر هر هدف آورده شده است.

ردیف	علت نیاز به استاندارد	مثال
۱	به عنوان یک مرجع برای ویژگی های یک محصول، فرایند یا خدمت در نظر گرفته می شوند.	<ul style="list-style-type: none"> استاندارد آلاینده های خودروها استاندارد رویه ارائه خدمات پس از فروش استاندارد حداقل ایمنی بدنه خودروهای سواری در برخورد روبه رو استاندارد انواع تاثیر خودروها استاندارد سوخت مصرفی خودروها
۲	اطلاعاتی را فراهم می نمایند که ایمنی، قابلیت اطمینان و عملکرد محصولات، فرایندها و خدمات را بهبود بخشد.	<ul style="list-style-type: none"> استانداردهای تعالی سازمانی استاندارد ایزو ۹۰۰۰ مرتبط با ساختار یک سازمان استاندارد ایزو ۱۷۰۲۰ مرتبط با شرکت های بی طرف بازرسی کننده مراکز استاندارد ایزو ۱۷۰۲۵ مرتبط با خدمات آزمایشگاهی صنایع استاندارد ایزو ۱۴۰۰۰ مرتبط با موضوعات زیست محیطی فعالیت کنندگان اجتماعی استاندارد ایزو ۱۶۹۴۹ مرتبط با خودرو سازان و رضایت مندی مشتریان

۳	<ul style="list-style-type: none"> ● به استفاده‌کنندگان درباره قابلیت یا دیگر مشخصات محصولات یا خدمات موجود در بازار اطمینان می‌دهند. 	<ul style="list-style-type: none"> ● استاندارد انواع دارو ● استاندارد باتری خودرو ● استاندارد تایر خودروها ● استاندارد لنت ترمز خودروها ● استاندارد روغن موتور
۴	<p>باتوجه به اینکه موجب سازگاری و یا یکسان‌سازی بین محصولات و یا خدمات مختلف تولید شده در جای جای کشور و یا منطقه و یا جهان می‌شود، به استفاده‌کنندگان برای استفاده از محصولات متنوع امکان بیشتری می‌دهند.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● کاغذ A۴ برای دستگاه کپی ● سایز تایر برای خودروهای مختلف ● انواع اتصالات پیچ و مهره ● انواع سیم‌های برق ● انواع فیلتر هوای موتور خودروها

هماهنگ نمودن فرایندهای مورد نیاز در تولید یک محصول با ارائه یک نمونه

مثال: یکسان‌سازی خدمات پس از فروش خودروسازان در سراسر کشور

ارتقای بهینه منافع جامعه

مثال: الزام خودروسازان جهت کاهش آلودگی زیست‌محیطی

تشریح اقدامات مناسب برای تعیین مشخصات، طراحی، تولید، آزمون، نگهداری، و تهیه کالا یا خدمات

مثال: حداقل امکانات مورد نیاز پرسنل تعمیرگاه و نوع رفتار پرسنل با مشتریان

ارائه تعریفی کامل و جامع از یک کالا یا یک فرایند مورد نیاز جامعه

مثال: حداقل انتظار ایمنی خودروها

تشریح اقدامات مناسب در زمان تولید یک کالا و یا ارائه یک خدمت، با توجه به فرایند توسعه آن

مثال: تولید باتری خودرو (باتری‌های سربی اسیدی قدیمی تا باتری‌های جدید خودروهای برقی)



۱ برخی از استانداردهای مرتبط با خودرو در جدول زیر ذکر شده با تحقیق از اینترنت موضوعات آنها را بنویسید.

نام استاندارد	موضوع استاندارد
ISO/TS ۱۶۹۴۹:۲۰۰۹ یا IATF ۱۶۹۴۹:۲۰۱۶	برای سیستم مدیریت کیفیت صنعت خودروسازی
ISO ۹۰۰۱:۲۰۱۵	برای کلیه سیستم‌های مدیریتی - ایزو ۹۰۰۱ ویرایش ۲۰۱۵ الزام جدیدی تحت عنوان مدیریت دانش را در نظر گرفته است.
ISIRI ۳۰۰۵ - ۱۳۸۲	لنت صفحه کلاچ خودروها
ISIRI ۳۳۹۱ - ۱۳۸۲	سیبک‌های خودرو
ECE - ۱۵,۰۴	استاندارد آلاینده‌ی گازهای خروجی اگزوز خودروها

۲ نمونه‌هایی از استانداردهای مختلف را از اینترنت پژوهش و جدول زیر را کامل کنید.

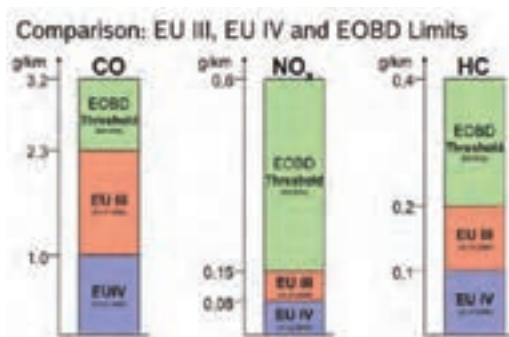
نوع استاندارد	نام استاندارد	موضوع استاندارد
کارخانه‌ای	KS - R۵۰۲۹ - ۱۹۹۵	سرعت سنج خودروها
ملی	ISIRI ۳۴ - ۱۳۷۴	فیلتر هوای خودروها
منطقه‌ای	EC ۱۲۰۲ - ۱۹۹۵	تجهیزات الکترونیک خودرو
بین‌المللی	ISO ۶۹۶۹ - ۲۰۰۴	تست‌های جاده و صدا در خودرو

مراکز معاینه فنی خودروها در کشور علاوه بر بررسی سطح آلاینده‌ی گازهای خروجی اگزوز موارد دیگری مانند صحت عملکرد ترمز، فرمان و تعلیق خودرو را تحت ارزیابی قرار می‌دهند، در کشورهای اروپایی سلامت خودروها تابع عملکرد سیستم EOBD خودرو است، برای هنرجویان چگونگی عملکرد این سیستم در اعلام خرابی بخش‌های مختلف خودرو را توضیح دهید.

آستانه روشن شدن چراغ عیب‌یاب (EOBD) را که بیشتر از محدوده مجاز استاندارد آلاینده‌ی گازهای خروجی اگزوز خودروها می‌باشد برای هنرجویان تشریح کنید.

(از فایل پیوست آشنایی با استاندارد آلاینده‌ی EURO استفاده کنید)

حدود مجاز آلاینده‌گی EOBD:



درخصوص ۸۵ استاندارد اجباری خودرو که لیست آن در کتاب راهنمای همراه هنرجویان آورده شده است ارتباط هر استاندارد با گروه‌های مختلف وسایل نقلیه را برای هنرجویان تشریح کنید. این استانداردها در ادامه نیز آمده است.

استانداردهای اجباری خودرو

یکی دیگر از استانداردهای مهم و اجباری برای خودروهای تولید داخل و وارداتی، استاندارد ملی ایران به شماره ۶۹۲۴ است که در حال حاضر به استاندارد ۸۵ گانه الزامی خودرو معروف است و می‌بایست کلیه تولیدکنندگان خودرو و واردکنندگان خودرو به کشور، متعهد به رعایت آنها باشند. لیست این استانداردها تا پایان سال ۱۳۹۶ در جدول زیر ارائه گردیده و باید توجه داشت که برخی از این استانداردها مرتبط با خودروهای سبک می‌باشند.

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
در حال اجرا	بدون تغییر	۴۲۴۳	Directive/۷۰/۱۵۷/EEC	تراز صدای مجاز	۱
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۵۸	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۵۸	حفاظت عرضی زیر شاسی عقب خودرو (RUPD) و نصب آن	۲
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۶۴۹۱	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۱۰۰۳/۲۰۱۰	موقعیت نصب پلاک عقب خودرو (تجدید نظر اول)	۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۷۹	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UN ECE Regulation No.۷۹	تجهیزات فرمان	۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۱	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۱	قفل و لولا	۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۲۸	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۲۸	علائم و وسایل هشداردهنده شنیداری	۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۴۶	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۴۶	وسایل دید غیرمستقیم و نصب آنها	۷
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۰	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۰	سازگاری الکترومغناطیسی	۸
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۲۱	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۲۱	اتصالات داخلی	۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۷	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۷	استحکام صندلی ها، تکیه گاه ها و پشت سری ها	۱۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۸۰	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۸۰	استحکام صندلی ها و تکیه گاه های آنها مربوط به خودروهای مسافری بزرگ	۱۱

فصل ۴: استاندارد، بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات خودرو

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۶۶۲۲	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۲۶	برجستگی های بیرونی گروه M۱	۱۲
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۳۹	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۳۹	وسایل سرعت سنج	۱۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۶۴۸۹	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۱۹/۲۰۱۱	پلاک شناسایی	۱۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۳	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۳	چراغ شب نما	۱۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۷	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۷	چراغ های موقعیت جلو و عقب، ترمز و منتهی الیه	۱۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۹۱	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۹۱	چراغ نشان گر جانبی	۱۷
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۶	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۶	چراغ راهنما	۱۸
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۴	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۴	روشنایی چراغ پلاک عقب	۱۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۰۴۷۵	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۳۱	چراغ جلو آب بندی شده هالوژنی (HSB) (منتشرکننده نور بالا و پایین نامتقارن)	۲۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۸۵۰۰	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۳۷	لامپ های رشته های مورد استفاده در چراغ های تأیید شده برای وسایل نقلیه موتوری و تریلرهای آنها	۲۱

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۰۴۷۴	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۹۸	چراغ‌های جلو وسایل نقلیه مجهز به منابع نوری تخلیه گازی	۲۲
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۰۴۷۳	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۹۹	منابع نوری تخلیه گازی مورد استفاده در لامپ‌های تأییدشده تخلیه گازی وسایل نقلیه موتوری	۲۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۰۴۵۸	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۱۲	چراغ‌های جلوی وسایل نقلیه موتوری منتشرکننده نور بالا و پایین نامتقارن مجهز به لامپ‌های رشته‌ای LED یا	۲۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای‌سی آر ۱۹	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۹	چراغ مه‌شکن جلو	۲۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای‌سی آر ۱۰۰۵	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۱۰۰۵/۲۰۱۰	قلاب‌های بکسل	۲۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای‌سی آر ۳۸	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۳۸	چراغ مه‌شکن عقب	۲۷
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۶۴۹۲	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۲۳	چراغ دنده عقب و چراغ مانور	۲۸
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای‌سی آر ۱۲۵	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۲۵	میدان دید جلو	۲۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۴۱۵۹	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۶۷۲/۲۰۱۰	سیستم برق‌زدا و مه‌زدا شیشه جلو	۳۰

فصل ۴: استاندارد، بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات خودرو

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۰۰۸	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۱۰۰۸/۲۰۱۰	سیستم برف پاک کن و شیشه شوی شیشه جلو	۳۱
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۰۰۹	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۱۰۰۹/۲۰۱۰	حفاظ‌های چرخ	۳۲
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۲۵	Regulation (EC) No. ۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No. ۲۵	پشت سری	۳۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۷۳	Regulation (EC) No. ۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No. ۷۳	حفاظ‌های جانبی	۳۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۰۹	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۱۰۹/۲۰۱۱	سیستم‌های ممانعت از پاشش	۳۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۲۳۰	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۱۲۳۰/۲۰۱۲	جرم و ابعاد	۳۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۸۹	Regulation (EC) No. ۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No. ۸۹	محدودکننده سرعت	۳۷
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۶۱	Regulation (EC) No. ۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No. ۶۱	خودروهای تجاری در رابطه با برجستگی‌های بیرونی رو به جلو از صفحه عقب کابین آنها	۳۸
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۵۵	Regulation (EC) No. ۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No. ۵۵	قطعات کوپلینگ مکانیکی از خودروهای مرکب	۳۹

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۰۲	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۰۲	وسایل کوپلینگ بسته (CCD)، نصب یک نوع تأییدشده (CCD)	۴۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۹۴	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۹۴	حفاظت از سرنشینان هنگام برخورد از روبه‌رو	۴۱
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۹۵	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۹۵	حفاظت از سرنشینان هنگام برخورد جانبی	۴۲
در حال اجرا	استاندارد جدید	۷۴۹۹	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۹۳	حفاظت عرضی زیر شاسی جلو	۴۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۷۴۷۰	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹	سیستم هیدروژنی	۴۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۲۱۴۷۱	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۰۰	خودرو الکتریکی (برقی)	۴۵
در حال اجرا	بدون تغییر	۶۴۸۳	Directive ۸۰/۱۲۶۹/EC	توان موتور	۴۶
در حال اجرا	بدون تغییر	۲-۴۲۴۱	---	معیار مصرف سوخت خودروهای بنزینی دیزل و دوگانه‌سوز	۴۷
در حال اجرا	بدون تغییر	۸۳۶۱	---	معیار مصرف سوخت پیشراشه‌ها دیزل	۴۸
در حال اجرا	بدون تغییر	۶۴۸۷	ISO ۷۴۰۱ ISO ۴۱۳۸ ISO ۳۸۸۸	هدایت‌پذیری	۴۹
در حال اجرا	بدون تغییر	۶۴۸۵	۸۵/۳۸۲۱/EEC	تجهیزات ثبت جاده‌ای	۵۰
در حال اجرا	بدون تغییر	۲-۹۱۹۰	---	نصب کپسول آتش‌نشانی	۵۱
در حال اجرا	بدون تغییر	۷۵۹۸	ECE Regulation ۱۱۰:۲۰۰۸	الزامات نصب مجموعه قطعات گازسوز خودرو CNG	۵۲

فصل ۲: استاندارد، بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات خودرو

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۴۸۰ برای مخازن سوخت همچنان معتبر است)	۱۰۹۴۱	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۳۴	جلوگیری از خطرات آتش سوزی (مخازن سوخت مایع)	۵۳
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۶۲۳ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۸	حفاظت از خودرو در برابر استفاده غیرمجاز	۵۴
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۴۱۶۴ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۲	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۲	حفاظت از راننده در برابر مکانیزم فرمان در تصادفات	۵۵
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۲۹۳ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۲۲	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۲۱	شناسایی کنترل‌های دستی، خبردهنده‌ها و نشانگرها	۵۶
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۲۰۷۰۹ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۴۳	شیشه‌های ایمنی و نصب آنها	۵۷
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۲۲۵ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۱۸	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۱۸	نحوه سوختن مواد داخلی گروه معینی از وسایل نقلیه موتوری	۵۸
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۴۱۶۰ همچنان معتبر است)	۴۱۶۰	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۰۷	ساختار عمومی اتوبوس‌ها (مسافری گروه M۲ و M۳)	۵۹
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۴۱۶۰ همچنان معتبر است)	۷۸۱۵	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۶۶	استحکام سازه اصلی وسایل نقلیه مسافری بزرگ	۶۰
۱۳۹۶/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۷۴۱ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۰۵	خودروهای حمل کالای خطرناک	۶۱

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۷/۰۴/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۷۷۹ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۶	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۶	کمربندهای ایمنی و سیستم‌های نگهدارنده، سیستم‌های نگهدارنده کودکان و سیستم‌های نگهداری Isofix کودکان	۶۲
۱۳۹۷/۰۴/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۶۲۳ همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۱۶	حفاظت از خودرو در برابر استفاده غیرمجاز	۶۳
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۱۳۰	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۱۳۰/۲۰۱۲	دسترسی به وسیله نقلیه و قدرت مانور	۶۴
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۷۴۲ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۳	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۳	سیستم ترمزگیری وسایل نقلیه موتوری و تریلرها	۶۵
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۷۴۲ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۳	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۳-H	سیستم ترمزگیری خودروهای سواری (سبک)	۶۶
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۴۰۱۷ همچنان معتبر است)	ایران - یوای سی آر ۱۴	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۴	تکیه‌گاه‌های کمر بند ایمنی، سیستم‌های نگهدارنده و نگهدارنده‌ها	۶۷
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استاندارد ملی شماره ۶۴۷۹ همچنان معتبر است)	۶۴۷۹	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۴۸	نصب وسایل روشنایی و علامت‌دهنده نوری	۶۸
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۲۰۴۵۷	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۸۷	چراغ‌های رانندگی در روز برای وسایل نقلیه موتوری	۶۹
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۲۳	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۲۳	سیستم‌سازگار چراغ‌های جلو (AFS) برای وسایل نقلیه موتوری	۷۰

فصل ۴: استاندارد، بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات خودرو

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۷۰۳۳	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۷۷	چراغ توقف برای وسیله نقلیه موتوری	۷۱
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یوای سی آر ۱۲۲	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۲۲	سیستم‌های گرمایشی	۷۲
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، همچنان معتبر است)	ایران - ای یو ۴۵۸	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۴۵۸/۲۰۱۱	نصب تایرها	۷۳
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۳۰	تایرهای پنوماتیک وسایل نقلیه و تریلرهای آنها (کلاس C۱)	۷۴
۱۳۹۷/۱۰/۰۱		---	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۵۴	تایرهای پنوماتیک وسایل نقلیه تجاری و تریلرهای آنها (کلاس C۲ و C۳)	۷۵
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۱۱۷	آلایندگی صوتی چرخش تایر، چسبندگی در سطح خیس و مقاومت غلتشی (کلاس C۲ و C۳)	۷۶
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید (تا تاریخ اجرا استانداردهای ملی شماره ۱-۱۰۹۳ و ۲، همچنان معتبر است)	---	Regulation (EC) No.۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No.۶۴	تایر زاپاس برای استفاده موقت، تایرها / سیستم حرکت روی سطح صاف و سیستم کنترل فشار بادگیر	۷۷
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۴۴۳۸	Regulation (EC) No.۷۸/۲۰۰۹	حفاظت از افراد پیاده	۷۸
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۶۴۴۴	Directive ۲۰۰۶/۴۰/EC	سیستم‌های تهویه مطبوع	۷۹

تاریخ اجرا	توضیحات	استاندارد ملی ایران	استاندارد مرجع	موضوع استاندارد	ردیف
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۷۴۷۱	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹	ایمنی عمومی	۸۰
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۶۴۴۳	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۶۵/۲۰۱۲	نشانهگر تعویض دنده	۸۱
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - ای یو ۳۴۷	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۳۴۷/۲۰۱۲	سیستم ترمز اضطراری پیشرفته	۸۲
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۱۷۴۷۹	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ Regulation (EU) No ۳۵۱/۲۰۱۲	سیستم هشدار انحراف از مسیر	۸۳
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	ایران - یون سی آر ۱۲۲	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No. ۹۷	سیستم هشدار خودرو	۸۴
۱۳۹۷/۱۰/۰۱	استاندارد جدید	۷۰۳۴	Regulation (EC) No ۶۶۱/۲۰۰۹ UNECE Regulation No. ۲۹	حفاظت از سرنشینان کابین وسیله نقلیه تجاری	۸۵

با توجه به استانداردهای ۸۵ گانه جدول زیر را تکمیل کنید.
(از بودمان فناوری های نوین خودرو استفاده شود)

کارکلاسی



استاندارد ملی	موضوع استاندارد	تجهیزات مورد نیاز روی خودرو جهت دستیابی به استاندارد
۱۷۴۷۹	سیستم هشدار انحراف از مسیر	نصب رادار و هشداردهنده راننده روی خودرو
IRAN/UNACR ۹۷	سیستم هشدارخودرو (VAS)	نصب رادار و هشداردهنده راننده روی خودرو
IRAN/UNACR ۸۹	محدودکننده سرعت	نصب رادار و کنترل کننده سرعت خودرو (دریچه گاز برقی، ترمز خودکار)
۱۴۴۳۸	حفاظت از افراد پیاده	نصب رادار و هشداردهنده های خارج خودرو، سپرهای ضربه گیر، درب موتورهای ضربه گیر، کیسه هوای خارج خودرو

نقش بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات خودرو

در بخش افزایش ایمنی برای حفاظت از جان تعمیرکاران موضوعات مرتبط با مخاطرات کاتالیست و تماس با انواع سوخت خودروها بیشتر برای هنرجویان تشریح شود. استفاده از ابزار نامناسب کار خصوصاً قلم و چکش که احتمال پرتاب پلیسه فلزی را دارد برای هنرجویان تشریح کنید.

در بخش ایمنی مشتری موارد بیشتری از عدم دقت تعمیرکار و مخاطراتی را که می‌تواند ایجاد کند برای هنرجویان تشریح کنید.

کارکلاسی



در خصوص برخی از اشکالاتی که در تعمیرات بخش‌های مختلف خودرو می‌تواند موجب افزایش آلاینده‌گی‌های زیست‌محیطی شود.

اشکالات تعمیر	نوع آلاینده‌گی	اشکالات تعمیر	نوع آلاینده‌گی
استفاده از شمع نامناسب	افزایش گازهای آلاینده CO, HC, اگزوز	شست‌وشوی قطعات با مواد سوختی	پخش هیدروکربن در محیط
استفاده از فیلترهای غیراستاندارد	افزایش گازهای آلاینده CO, HC, اگزوز	حذف کاتالیست کانورتور	افزایش گازهای آلاینده CO, HC, NOX, اگزوز
استفاده از لنت ترمز غیراستاندارد	پخش آزبست در هوا	ازیادگشتاورپیچ اتصال سنسور ناک موتور	افزایش گازهای آلاینده CO, HC, NOX, اگزوز

کارکلاسی



در خصوص نقش تعمیرات و تنظیمات غلط در فرسایش بیش از حد تایرها، لنت‌های ترمز، تسمه تجهیزات جانبی و سایر قطعات مصرفی خودرو جدول زیر را تکمیل کنید.

فرسایش بیش از حد قطعات	تأثیرات غلط تعمیرات یا تنظیمات
تایرها	فرسایش بیش از حد و نامتقارن تایرها - مصرف زیاد سوخت در صورت فشار کم باد - کوبش و خرابی پیش از موعد کمک فنرها در صورت افزایش فشار باد
لنت‌ها	سایش پیش از موعد و نامتقارن لنت‌های ترمز - سایش غیرمعمول دیسک یا کاسه چرخ‌ها - ایجاد صدا و لزوم تعمیر مجدد
تسمه تجهیزات جانبی	خرابی یاتاقان‌های تجهیزات جانبی - مستهلک شدن پیش از موعد تسمه یا تسمه‌ها - ایجاد صدا و لزوم تعمیر مجدد

با استفاده از مستندات استاندارد، خط معاینه فنی خودروها و آخرین محدوده مجاز پذیرش خودروهای سواری را برای هنرجویان تشریح کنید.

با استفاده از سایت فروش قطعات یدکی شرکت‌های خودرو ساز داخلی یا خارجی روش‌های شناسایی قطعات اصلی را برای هنرجویان تشریح کنید.

پژوهش کنید



با استفاده از اینترنت و منابع خودروسازان درخصوص مفهوم گارانتی و وارنتی خودروسازان را تحقیق کنید.

مفهوم گارانتی	مفهوم وارانتی
ضمانت تأمین، تعویض یا تعمیر قطعه یا مجموعه معیوب طی محدوده زمانی یا کیلومتر از کارکرد، بدون یا با پیش شرط گذاری خودروسازان بدون دریافت هزینه از مشتری	ضمانت تأمین قطعه و ارائه خدمات تعمیر طی دوره زمانی مشخص با دریافت هزینه از مشتری

کار کلاسی



در خصوص زمان تولید و تاریخ انقضا قطعات یدکی در خودرو با جدول زیر را تکمیل کنید.

نام قطعه یا مجموعه	دلایل انقضا
تایر	پوسیدگی و ترک دار شدن تایر
باتری	نشست سولفات روی صفحات و عدم امکان خروج و ورود جریان از باتری
روغن موتور	اکسید شدن روغن و از دست دادن خواص آن
واتر پمپ	پوسیدگی کاسه نمد و اورینگ های آب بند

جهت درک بهتر پروسه مشتری مداری در تعمیرگاه از فایل های پیوست استفاده نمایید.

پژوهش کنید



پژوهش و در قالب جدول زیر می بایست ارائه شود.

بخش های نیازمند بازرسی و کنترل	اطلاعات و مهارت مورد نیاز کار
اصالت شناسی خودرو	شناخت محل حک و ثبت شماره شاسی، موتور و VIN خودرو - شناخت نوع ثبت و حک علائم و شماره ها و پلاک ها - شناخت و ارتباط با سامانه شناسایی VIN - شناخت مستندات و اوراق شناسایی خودرو
رنگ و بدنه خودرو	انواع رنگ خودرو - ضخامت سنجی رنگ خودرو - طیف سنجی و شفافیت سنجی در تغییرات رنگ خودرو - شناسایی قطعات تعویضی (انواع جوش، تغییرات ظاهری در تعویض قطعات، تغییرات مومکاری قطعات...) - شناسایی ضرب خوردگی های بدنه
فنی خودرو	شناسایی سلامت کلیه تجهیزات و قسمت های فنی (سیستم های موتور، انتقال قدرت، فرمان، ترمز، تعلق، الکتریکی و الکترونیکی) با آزمایشات ساده ایستایی و حرکتی خودرو
آپشن ها و تجهیزات جانبی	شناسایی وجود، اصلی بودن و سلامت عملکرد آپشن های خودرو

فصل دوم: ارزشیابی بازرسی و استانداردها در خودرو

شاخص	نمره شایستگی	استاندارد عملکرد	شایستگی
<p>معیار: انجام یکی از شاخص زیر علاوه بر شاخص های مراحل ۲</p> <p>با انتخاب یک خودرو رعایت استانداردهای اجباری در آن را بررسی و به صورت گزارش اعلام کند.</p> <p>با مراجعه به تعمیرگاه رویه بازرسی در آن را با رویه کتاب مقایسه و نقاط قوت و ضعف را بیان کند.</p>	۳	<p>استانداردهای بازرسی خودرو را در چرخه تولید و تعمیرات بیان کند.</p> <p>بازرسی و کنترل کیفیت در خودرو</p>	<p>بررسی استانداردهای مرتبط با خودرو در تولید</p>
<p>معیار: انجام تمام موارد زیر</p> <p>استانداردهای آلاینده‌گی و مکمل آلاینده‌گی را بشناسد و خودروهای مختلف را با هم مقایسه کند.</p> <p>دلایل و تأثیر بازرسی و کنترل کیفیت در تولید خودرو را بیان کند.</p> <p>دلایل و تأثیر بازرسی و کنترل کیفیت در تعمیرات را بیان کند.</p>	۲		
<p>معیار: انجام <u>ندادن</u> حتی یک مرحله از مراحل شایستگی ۲</p>	۱		



فصل ۳

محاسبات کاربردی خودرو

۱- اهداف توانمندسازی

- ۱ محاسبات ساده حرارتی موتور را انجام دهد و اثر آن در تعمیرات سیستم‌های مختلف خودرو (موتور - سوخت - خنک کننده ...) را تشخیص دهد.
- ۲ محاسبات ساده حجم آب مورد نیاز موتور را انجام دهد و اثر آن در تعمیرات سیستم‌های مختلف خودرو (موتور - سوخت - خنک کننده ...) را تشخیص دهد.
- ۳ محاسبات ساده سوخت مصرفی موتور را انجام دهد و اثر آن در تعمیرات سیستم‌های مختلف خودرو (موتور - سوخت ...) را تشخیص دهد.
- ۴ محاسبات ساده کلاچ را انجام دهد و اثر آن در تعمیرات سیستم‌های مختلف خودرو (کلاچ - جعبه دنده ...) را تشخیص دهد.
- ۵ محاسبات ساده سرعت خودرو را انجام دهد و اثر آن در تعمیرات سیستم‌های مختلف خودرو (سیستم انتقال قدرت - چرخ و...) را تشخیص دهد.
- ۶ محاسبات ساده ترمز را انجام دهد و اثر آن در تعمیرات سیستم‌های مختلف خودرو (سیستم انتقال قدرت - چرخ و...) را تشخیص دهد.

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاسی

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، نرم افزار و پوستر آموزشی - کتاب راهنمای تعمیرات

۳- بودجه بندی: ۳۲ ساعت (۲۸+۴)

روز اول (۲ زنگ)

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون مقدمه در مورد هدف این پودمان	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده، انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب حل تمرین‌ها، و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: محاسبات ساده حرارتی موتور				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون محاسبات ساده حرارتی موتور	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده، انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب حل تمرین‌ها، و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: محاسبات ساده حرارتی موتور				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون محاسبات ساده حجم آب مورد نیاز موتور	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب حل تمرین‌ها، و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: محاسبات ساده حجم آب مورد نیاز موتور				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون محاسبات ساده سوخت مصرفی موتور	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب حل تمرین‌ها، و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: محاسبات ساده سوخت مصرفی موتور				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون محاسبات ساده کلاچ	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب حل تمرین‌ها، و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: محاسبات ساده کلاچ				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون محاسبات ساده سرعت خودرو	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب حل تمرین‌ها، و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: محاسبات ساده سرعت خودرو				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش آزمون محاسبات ساده ترمز	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب حل تمرین‌ها، و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: محاسبات ساده ترمز				

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی - عملی)

پیشنهاد به هنر آموز در روش تدریس

هدف از این پودمان آموزش محاسبات فنی به صورت آنچه تاکنون در ذهن تصور می شود (صرف حساب کردن و انجام فعالیت های ریاضی با استفاده از فرمول های ذکر شده) نمی باشد. بلکه هدف آن است در کنار انجام محاسبات مرتبط با خودرو بتواند بین روابط مربوط و عملکرد و در نتیجه شیوه سرویس و نگهداری و یا بررسی در هنگام عیب یابی سیستم های مختلف خودرو ارتباط برقرار کند. به عنوان مثال در محاسبات مرتبط ترمز، با مشاهده روابط (ساده) عوامل مؤثر بر تغییر مسافت یا توان ترمز را (به صورت روابط ریاضی) شناخته و بتواند با کنترل این عوامل عیب احتمالی را بهتر تشخیص دهد. یا به عنوان یک مثال دیگر اگر خودرویی با مشکل دمای بیش از حد موتور (جوش آوردن مکرر) مواجه است، شناسایی عوامل مؤثر در تغییر دمای انتقالی توسط سیستم خنک کننده موتور را با استفاده از روابط ساده محاسبات حرارتی موتور و حجم آب مورد نیاز بتواند با دقت، سرعت و کیفیت بیشتری فرایند تعمیرات مشکل را انجام دهد. بنابراین در زمان تدریس این پودمان علاوه بر اهمیت محاسبات انجام شده که به خودی خود به عنوان یک تمرین برای قدرت ذهنی به شمار می رود دلایل محاسبات مربوطه و کاربرد آنها نیز شرح داده شود. یادآوری می شود حفظ کردن روابط مدنظر نمی باشد. به همین دلیل در کتاب همراه هنرجو تقریباً تمامی روابط داده شده است. اگر به نظر شما در زمان پاسخ گویی به سؤالات آزمون این پودمان رابطه ای که هنرجو نیاز دارد و در کتاب همراه هنرجو ذکر نشده می توان در انتهای سؤالات به صورت روابط مورد نیاز در برگه آزمون قرار داد؟

۵- اجزای بسته یادگیری

فیلم، انیمیشن، نرم افزار، تصویر و پوستر آموزشی - راهنمای تعمیرات خودرو

۶- منابع برای آموزش

راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم های آموزشی متناسب با موضوع

۸- دانش افزایی

جهت دریافت کاتالوگ، راهنمای مشتری، راهنمای تعمیرات خودروهای مختلف می توانید به سایت های شرکت های خودرو ساز مراجعه کنید.

۹- پاسخ به برخی سؤالات متن

در ادامه برخی حل تمرین های مطرح شده در کتاب آمده است.

پیش آزمون

۱ گشتاور موتور در دور 2700 RPM با قدرت مفید 72 kW چند نیوتن متر است؟

الف) 720 (ب) 255 (ج) 350 (د) 420

$$N_m = 2700 \text{ RPM}$$

$$P_e = 72 \text{ kW}$$

$$M = ?$$

$$P_e = \frac{M_m \times N_m}{9550} \rightarrow M_m = \frac{72 \times 9550}{2700} \rightarrow M_m = 254.66 \approx 255 \text{ N.m}$$

۲ کار پیستونی که دارای سطح 70 سانتی متر مربع و کورس آن 8 سانتی متر و

دارای فشار متوسط احتراق 75 نیوتن بر سانتی متر مربع چند ژول است؟

الف) 420 (ب) 560 (ج) 5250 (د) 600

$$A = 70 \text{ cm}^2$$

$$S = 8 \text{ cm}$$

$$P_m = 75 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

$$W = ? \text{ J}$$

$$W = F_m \times S = P_m \cdot A \cdot S \rightarrow W = 75 \times 70 \times 8 = 4200 \text{ J}$$

۳ موتور دارای قطر سیلندر 80 mm و کور پیستون 70 mm دارای حجم تراکم

سیلندر 50 cm^3 می باشد نسبت تراکم آن را حساب کنید؟

الف) $10:1$ (ب) $11:1$ (ج) $9:1$ (د) $8:1$

$$D = 80 \text{ mm}$$

$$S = 8 \text{ cm}$$

$$P_m = 75 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

$$r = ?$$

$$R_c = \frac{V_t}{V_c} = \frac{V_s + V_c}{V_c}, V_s = A \times S = \frac{\pi \times D^2}{4} \cdot S$$

$$V_s = \frac{\pi \times 8^2}{4} \cdot 7 = 351.68$$

$$R_c = \frac{351.68 + 50}{50} = 8.03 \approx 8$$

تمرین

اگر موتوری با ارزش حرارتی سوخت مصرفی 42000 kJ/kg و کل حرارت تولید شده مفید 75000 kJ و سوخت مصرفی آن 6 kg باشد حرارت اتلاف شده را برحسب درصد به دست آورید.

$$CV = 42000 \text{ kJ/kg}$$

$$Q_e = 75000 \text{ kJ}$$

$$m = 6 \text{ kg}$$

$$\eta' = ?$$

$$Q_e = Q \times \eta_e \rightarrow \eta_e = \frac{Q_e}{Q} = \frac{75000}{252} \rightarrow \eta_e = 0.3$$

$$Q = m \times CV \rightarrow Q = 6 \times 42000 = 252000$$

$$\eta' = 1 - \eta_e = 1 - 0.3 \rightarrow \eta' = 0.7$$

تمرین

مصرف سوخت اتومبیلی ۷ لیتر بر ساعت، ارزش حرارتی سوخت 41000 کیلوژول بر کیلوگرم با جرم حجمی 0.78 g/cm^3 گرم بر سانتی متر مکعب، درصد حرارت های تلف شده به ترتیب (توسط اگزوز 35% ، توسط آب 32% و از طریق دیگر 7% باشد) حساب کنید:
الف) حرارت تلف شده توسط اگزوز برحسب کیلوژول
ب) کل حرارت تلف شده برحسب کیلوژول

$$\dot{V} = 7 \text{ lit/kg}$$

$$CV = 41000 \text{ kJ/kg}$$

$$\rho = 0.78 \text{ gr/cm}^3$$

$$\eta_{ex} = 35\%$$

$$\eta_w = 32\%$$

$$\eta_a = 7\%$$

$$Q_{ex} = ? \text{ kJ}$$

$$Q' = ? \text{ kJ}$$

$$\dot{m} = \rho \times \dot{V} \rightarrow \dot{m} = 0.78 \times 7 = 5.46 \text{ kg/h}$$

$$\dot{Q} = \dot{m} \times CV \rightarrow \dot{Q} = 5.46 \times 41000 = 223860 \text{ kJ/h}$$

$$\eta' = \eta_{ex} + \eta_w + \eta_a \rightarrow \eta' = 0.74$$

$$Q' = Q\eta'$$

$$Q' = 223860 \times 0.74$$

$$Q' = 165656/4 \text{ kJ}$$

تمرین

حجم آب موتور و رادیاتور ۸ Lit و راندمان سیستم خنک کاری ۳۰٪ مصرف سوخت موتور ۱۲ lit/hr با ارزش حرارتی ۳۶۰۰۰ kJ/lit تقلیل درجه حرارت آب توسط رادیاتور ۱۵ درجه سانتی گراد می باشد. تعداد گردش آب موتور و رادیاتور توسط واتر پمپ در یک دقیقه را حساب کنید.

$$\bar{V} = 8 \text{ lit}$$

$$\eta_w = 30\%$$

$$m = 12 \text{ lit}$$

$$CV = 36000 \frac{\text{kJ}}{\text{lit}}$$

$$\Delta t = 15^\circ \text{C}$$

$$n = ?$$

$$\dot{Q} = \dot{m} \times CV \rightarrow \dot{Q} = 12 \times 36000 = 432000 \text{ kJ}$$

$$\dot{Q}_w = \dot{Q} \times \eta_w = 432000 \times 0.3 = 129600 \text{ kJ}$$

$$\dot{V}_w = \frac{\dot{Q}_w}{\rho_w \times CP \Delta t} \rightarrow \dot{V}_w = \frac{129600}{1 \times 4 / 2 \times 15} = 2057.14 \frac{\text{lit}}{\text{h}}$$

$$V_m = \frac{2057.14}{60} = 34.28 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$$

$$n = \frac{34.28}{8} = 4.285 \frac{1}{\text{min}}$$

تمرین

گنجایش آب موتور و رادیاتور اتومبیلی ۱۰ لیتر، راندمان حرارتی مفید ۲۵٪ تعداد دور گردش آب موتور و رادیاتور ۴ دور بر دقیقه و درصد حرارت منتقل شده از طریق آب ۳۰٪ می باشد. اگر تغییر درجه حرارت آب ۲۰ درجه کلوین باشد حساب کنید:
(الف) حجم آب جابه جا شده بر حسب لیتر بر ساعت
(ب) حرارت مفید حاصل از احتراق بر حسب کیلوژول

$$\bar{V} = 10 \text{ lit}$$

$$\eta_e = 25\%$$

$$n = 4 \text{ RPM}$$

$$\eta_w = 30\%$$

$$\Delta\theta = 20^\circ \text{C}$$

$$V_w = ?$$

$$Q_e = ?$$

$$\dot{Q}_w = \bar{V} \times n \times \rho_w \times CP \times \Delta\theta$$

$$\dot{Q}_w = 10 \times 4 \times 1 \times 4 / 2 \times 20 = 3360 \text{ kJ/min}$$

$$V_m = n \times \bar{V} \rightarrow V_m = 4 \times 10 = 40 \text{ lit/min} = 40 \times 60 = 2400 \text{ lit/hr}$$

$$\dot{Q}_w = Q \times \eta_w$$

$$Q_e = Q \times \eta_e = \frac{\dot{Q}_w}{\eta_w} \times \eta_e = \frac{3360}{0.3} \times 0.25 \rightarrow Q_e = 2800 \text{ kJ/min}$$

$$\rightarrow 2800 \times 60 = 168000 \text{ kJ/hr}$$

تمرین

مشخصات حرارتی موتوری به شرح زیر است:

کل حرارت تولیدی 500000 KJ درصد اتلاف حرارت سیستم خنک کاری 30% تقلیل دمای آب رادیاتور 15°C درجه سانتیگراد مقدار گردش آب 475 R.P.h مطلوب است:

(الف) حجم آب موجود در سیستم خنک کاری بر حسب Lit؟

(ب) اگر تعداد گردش آب با توجه به عیب در سیستم خنک کاری به 375 RPH برسد اختلاف دما ورودی و خروجی رادیاتور را محاسبه کنید.

$$Q = 500000 \text{ kJ}$$

$$\eta_w = 30\%$$

$$\Delta\theta = 15^\circ \text{C}$$

$$V_w = 475 \text{ R.P.h}$$

$$\bar{V} = ? \text{ lit}$$

B:

$$V_w = 375 \text{ R.P.h}$$

$$\Delta\theta = ?^\circ \text{C}$$

$$Q_w = Q \times \eta_w \rightarrow Q_w = 50000 \times 0.3 = 15000 \text{ kJ}$$

$$\bar{V} = \frac{Q_w}{V_m \times \rho_w \times \Delta\theta} = \frac{15000}{475 \times 1 \times 4 / 2 \times 15} \rightarrow \bar{V} \approx 5 \text{ lit}$$

B:

$$\bar{V} = \frac{Q_w}{V_m \times \rho_w \times \Delta\theta} = \Delta\theta = \frac{15000}{375 \times 1 \times 4 / 2 \times 5} \rightarrow \Delta\theta \approx 20^\circ\text{C}$$

تمرین

الف) کل حرارت تولید شده مفید موتور چهار زمانه چهار سیلندری $75000 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

می‌باشد. اگر بازده حرارتی موتور ۲۵٪، و بازده مکانیکی موتور ۹۰٪، و ارزش

حرارتی سوخت آن $43500 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و جرم حجمی سوخت آن $72 \frac{\text{gr}}{\text{cm}}$ باشد.

سوخت مصرفی موتور را بر حسب lit حساب کنید.

ب) چنانچه این مقدار انرژی را در مدت ۲۰ دقیقه تولید کند توان مفید موتور را حساب کنید.

ج) چنانچه بعد از تعمیر و سرویس موتور مصرف سوخت موتور ۸/۶ لیتر در زمان ۲۰ دقیقه مصرف کند و توان مفید موتور همان توان قبلی باشد راندمان مکانیکی موتور را حساب کنید.

$$Q = 75000 \text{ KJ}$$

$$\eta_e = 25\%$$

$$\eta_m = 90\%$$

$$CV = 43500 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\rho = 0.72 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

$$V = ?$$

B:

$$P_i = ?$$

C:

$$\eta = ?$$

$$Q_e = V \times \rho \times CP \times \eta_e \rightarrow V = \frac{Q_e}{\rho \times CP \times \eta_e} = \frac{75000}{43500 \times 0.72 \times 0.25} \rightarrow$$

$$V = 9.58 \text{ lit}$$

B:

$$P_i = \frac{Q_e}{t} = \frac{75000}{60 \times 20} = 62.5 \text{ kw}$$

$$\eta_m = \frac{P_e}{P_i} \rightarrow P_e = 62.5 \times 0.85 \rightarrow P_e = 53.125 \text{ kw}$$

C:

$$Q = 67338 \text{ Kj}$$

$$P_i = \frac{67338}{1200} = 56.116 \text{ kw}$$

$$\eta = \frac{P_e}{P_i} = \frac{53.125}{56.116} \rightarrow \eta = 0.94 = 94\%$$

تمرین

حداکثر گشتاور موتوری در دور ثابت ۲۷۵۰ در دقیقه ۱۰۸ N.m است. اگر بازده حرارتی مفید موتور ۳۰٪ و ارزش حرارتی سوخت ۴۶۲۰۰ kj/gr و جرم حجمی ۰/۷۵ gr/cm^۳ و راندمان مکانیکی موتور ۹۰٪ باشد حساب کنید.

الف) حرارت مفید موتور بر حسب kj/s یا kw

ب) مصرف سوخت موتور در یک ساعت

ج) مصرف سوخت ویژه موتور بر حسب kg/kw.hr

$$M_m = 108 \text{ N.m}$$

$$n_m = 2750 \text{ rpm}$$

$$\eta_e = 30\%$$

$$P_i = 90\%$$

$$\rho = 0.75 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

$$CP = 46200 \frac{\text{kJ}}{\text{gr}}$$

$$P_e = \frac{M_m \times n_m}{9550} = \frac{108 \times 2750}{9550} = 31.1 \text{ kw}$$

$$\eta_e = \frac{P_e}{P_i} \rightarrow P_i = \frac{31.1}{0.9} = 34.55 \text{ kw}$$

B:

$$m = \frac{P_i \times 3600}{CV \times \eta_e} = \frac{34.55 \times 3600}{46200 \times 0.9} = 9 \text{ kg}$$

$$V = \frac{m}{s} = \frac{9}{0.75} \rightarrow V = 12 \text{ lit}$$

C:

$$b_e = \frac{\dot{m}}{p_e} = \frac{9}{31/1} \rightarrow b_e = 0.29 \text{ kg/kw.h}$$

تمرین

در یک سیستم کلاچ از نوع مکانیکی اگر نیروی اعمال شده به پدال کلاچ 45N و طول پدال تا تکیه‌گاه آن $L=25\text{cm}$ و طول تکیه‌گاه پدال تا محل اتصال سیم کلاچ $L_1=8\text{cm}$ و فاصله دو شاخه کلاچ تا تکیه‌گاه $a=15\text{cm}$ و فاصله تکیه‌گاه دو شاخه کلاچ تا بلبرینگ کلاچ $b=12\text{cm}$ نیروی وارد به بلبرینگ کلاچ را حساب کنید.

$$F=45\text{N}$$

$$L=25\text{cm}$$

$$L_1=8\text{cm}$$

$$a=15\text{cm}$$

$$b=12\text{cm}$$

$$F_r=?\text{N}$$

$$F_r = F \times \frac{L}{L_1} \times \frac{a}{b} = 45 \times \frac{25}{8} \times \frac{15}{12} \rightarrow F_r = 175.8\text{N}$$

تمرین

در یک سیستم راه‌انداز کلاچ هیدرولیکی اگر نیروی وارد به پدال کلاچ 50N و فاصله پدال تا تکیه‌گاه $(L=15)$ و فاصله تکیه‌گاه تا پیستون پمپ بالا $(L_1=\text{cm})$ و قطر پیستون پمپ بالا $(d_1=\text{cm})$ قطر پیستون پمپ پایین $(d_2=\text{cm})$ و فاصله نقطه اثر نیرو بر تکیه‌گاه دو شاخه کلاچ $(a=10\text{cm})$ و فاصله مرکز لولا تا بلبرینگ کلاچ $(b=5/5\text{cm})$ و ابعاد اهرم شاخک دیسک کلاچ $a_1=\text{cm}$ و $b_1=1\text{cm}$ حساب کنید.

۱) نیروی وارد به دیسک کلاچ جهت آزادسازی صفحه کلاچ بر حسب (N)

۲) نیروی فشاری وارد بر صفحه کلاچ بر حسب (N)

$$F=50\text{N}$$

$$L=30\text{cm}$$

$$L_1=10\text{cm}$$

$$d_1=2\text{cm}$$

$$d_2=5\text{cm}$$

$$a=10\text{cm}$$

$$b=5/5\text{cm}$$

$$a_1=8\text{cm}$$

$$b_1 = 2 \text{ cm}$$

$$F_r = ? \text{ N}$$

$$F_r = F \times \frac{L}{L_1} \times \frac{d_1^2}{d_2^2} \times \frac{a}{b} = 50 \times \frac{15}{5} \times \frac{4^2}{2^2} \times \frac{10}{5/5} \rightarrow F_r = 1090/9 \text{ N}$$

$$F_f = F_r \times \frac{a_1}{b_1} = 1090/9 \times \frac{1}{2} = 4363/6 \text{ N}$$

تمرین

قطر متوسط لنت در یک سیستم کلاچ ۱۸۰ mm و قطر بزرگ آن ۲۰۰ mm و فشار مؤثر بر سطح لنت ۴ bar می باشد. مقدار نیروی فشاری دیسک را حساب کنید.

$$d_m = 180 \text{ mm}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$P_c = 4 \text{ bar}$$

$$f_c = ? \text{ N}$$

$$b = D - d_m = 20 - 18 \rightarrow b = 2 \text{ cm}$$

$$f_c = P_c \times d_m \times \pi \times b$$

$$f_c = 40 \times 18 \times \pi \times 2 \rightarrow f_c = 4521/6 \text{ N}$$

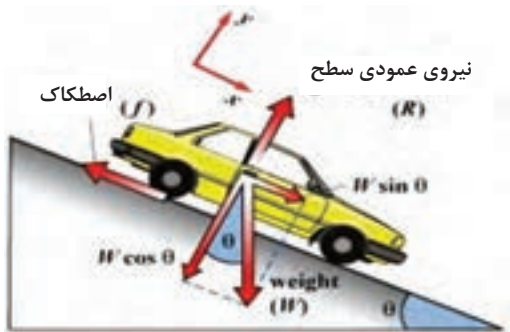
تمرین

خودرویی با سرعت ثابت ۷۲ km/hr به یک سرازیری ۱۵٪ می رسد اگر خودرو در وضعیت خلاص و مقادیر $C_w = 0/07$ و $A = 2/5 \text{ m}^2$ و $m = 1200 \text{ kg}$ و $k = 0/02$ و $\cos \theta = 1$ باشد محاسبه کنید:

الف) سرعت خودرو کاهش یا افزایش می یابد در صورتی که افزایش می یابد مقدار شتاب آن چقدر است بر حسب m/s^2

ب) اگر نیروی مقاوم غلتشی تایلر بر حسب سرعت در نظر گرفته شود. شتاب افزایش یافته وقتی که به سرعت ۱۰۸ km/hr می رسد چقدر خواهد بود؟

ج) اگر شتاب را ثابت فرض کنیم حدوداً پس از چند ثانیه به این سرعت می رسد؟



نیروهای وارد بر خودرو در سطح شیب دار (سرازیری)

$$V = 20 \text{ m/s}$$

$$\theta = 15^\circ$$

$$C_w = 0.07$$

$$V_n = 0$$

$$A = 2/\Delta m^2$$

$$m = 1200 \text{ kg}$$

$$k = 0.2$$

$$\cos\theta = 1$$

$$W = m \times g (= 10 \text{ m/s}^2) = 12000 \text{ N}$$

$$V' = V \pm V_m = 72 \pm 0 \rightarrow v' = 72 \text{ km/hr}$$

$$F_a = 0.048 \times C_w \times A \times V'^2 = 0.048 \times 0.07 \times 2/\Delta \times 72^2$$

$$F_a = 43/\Delta \text{ N}$$

$$F_R = k \times W = 0.02 \times 12000 \rightarrow F_R = 240 \text{ N}$$

$$F_c = \theta \times W = 0.15 \times 12000 \rightarrow F_c = 1800 \text{ N}$$

$$F_R = F_{Rr} \pm F_{ar} \pm F_{sl}$$

$$F_R = -240 - 43/\Delta + 1800 \rightarrow F_R = 1516/\Delta$$

$$F_R = m \times a \rightarrow a = \frac{F_R}{m} = \frac{1516/\Delta}{1200} \rightarrow a = 1/264 \text{ m/s}^2$$

$$K = (a + bV) = (0.15 + (0.00016 \times 108)) = 0.032$$

$$F_{Rr} = K \times W = 0.032 \times 12000 \rightarrow F_{Rr} = 378/\Delta \text{ N}$$

$$F_a = 0.048 \times C_w \times A \times V'^2 = 0.048 \times 0.07 \times 2/\Delta \times 108^2$$

$$F_a = 97/\Delta \text{ N}$$

$$F_R = F_{Rr} \pm F_{ar} \pm F_{sl}$$

$$F_R = -387/\Delta - 98 + 1800 \rightarrow F_R = 1314/\Delta \text{ N}$$

$$F_R = m \times a \rightarrow a = \frac{1314/\Delta}{1200} \rightarrow a = 1/95 \text{ m/s}^2$$

$$V_1 = 72 \text{ km/hr} = 20 \text{ m/s}$$

$$V_2 = 108 \text{ km/hr} = 30 \text{ m/s}$$

$$V = at + \Delta V (V_2 - V_1) \rightarrow t = \frac{30 - 20}{1/95} \rightarrow t = 950 \approx 9.5 \text{ s}$$

تمرین

خودرویی با دور موتور ۳۵۰۰ R.P.M و توان تولیدی ۱۱۰kw در این دور در یک سربالایی ۱۶٪ در حال حرکت است چنانچه مقادیر مانند تمرین قبل ($\cos\theta=1$ و $k=0.02$ و $m=1200\text{kg}$ و $A=2/5\text{m}^2$ و $V_w=0$ و $C_w=0.07$) باشد و نسبت تبدیل سیستم انتقال قدرت ۴/۵:۱ و راندمان سیستم انتقال قدرت ۰/۹۸ و شعاع تایر ۰/۳۴m باشد شتاب در این لحظه را به دست آورید؟



نیروهای وارد بر خودرو در سطح شیب دار (سرازیری)

$$n = 3500 \text{ rpm}$$

$$P_e = 110 \text{ kw}$$

$$\rho = 16\%$$

$$C_w = 0.07$$

$$V_w = 0$$

$$A = 2/5 \text{ m}^2$$

$$m = 1200 \text{ kg}$$

$$K = 0.02$$

$$\cos\theta = 1$$

$$i_T = 4/5:1$$

$$\eta_T = 0.98$$

$$r_w = 0.34 \text{ m}$$

$$a = ?$$

$$W = m \times g (= 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) = 12000 \text{ N}$$

$$F_{Rr} = K \times W = 0.02 \times 12000 \rightarrow F_R = 240 \text{ N}$$

$$n_{pl} = \frac{n}{i_T} = \frac{3500}{4/5} \rightarrow n_{pl} = 777.77 \text{ rpm}$$

$$D = 2 \times r_w = 2 \times 0.34 \rightarrow D = 0.68 \text{ m}$$

$$V = \frac{D \times \pi \times n_{pl} \times 3/60}{60} = \frac{0.68}{60} \rightarrow V = 99.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V' = V \pm V_m = 72 \pm 0 \rightarrow V' = 72 \text{ km/hr}$$

$$F_w = 0.048 \times C_w \times A \times V'^2 = 0.048 \times 0.07 \times 2/5 \times 99/6^2$$

$$F_w = 83/33 \text{ N}$$

$$F_{sl} = \theta \times W = 0.16 \times 12000 \rightarrow F_c = 1920 \text{ N}$$

$$F_{sl} = \frac{P_{pl}}{V_w} = \frac{P_o \times \eta_{pl}}{V_m} = 2897 / 37 \text{ N}$$

$$F_R = F_{Rr} \pm F_{ar} \pm F_{sl}$$

$$F_R = 83/33 + 1920 + 240 \rightarrow F_R = 2243/33 \text{ N}$$

$$F_a = F_{pl} - F_R = 2897/3 - 2243/33 \rightarrow F_a = 1654 \text{ N}$$

$$F_R = m \times a \rightarrow a = \frac{F_R}{m} = \frac{1654}{1200} \rightarrow a = 1/38 \text{ m/s}^2$$

تمرین پایانی ۲

خودرو با مشخصات تمرین ۱ با سرعت ۱۳۰ km/h ترمز می کند و متوقف می شود.
(الف) انرژی جنبشی خودرو که در اثر ترمز کردن به گرما تبدیل می شود را برحسب kJ حساب کنید.

(ب) اگر شتاب ترمز ۶ m/s² باشد راه ترمز و توان ترمز را بیابید.
(ج) چنانچه نسبت نیروی ترمزی چرخ های جلو و عقب ۷۰/۳۰ باشد نیروی ترمزی چرخ های جلو و عقب را حساب کنید.

$$V_o = 130 \text{ km/hr} = \frac{130}{3/6} \rightarrow V_o = 36/11 \text{ m/s}$$

$$V = 0$$

$$W_{Br} = -\frac{1}{2} m (V^2 - V_o^2) = -\frac{1}{2} \times 1000 \times (36/11^2 - 0)$$

$$\rightarrow W_{Br} = -651966 \text{ J} \approx 652 \text{ kJ}$$

$$a = \frac{V - V_o}{t} = \frac{0 - 36/11}{6} \rightarrow a \approx -6 \text{ s}$$

$$S = \frac{1}{2} a t^2 + V_o t$$

$$S = \frac{V^2 - V_o^2}{2a} = \frac{-36/11^2}{-2 \times 6} = 108/66 \text{ m}$$

$$P_{Br} = \frac{W_{Br}}{t} = \frac{652}{6} \rightarrow P_{Br} = 108 / 66 \text{ kW}$$

$$W_{Br} = F \times S \rightarrow F = \frac{W_{Br}}{S} = \frac{652000}{108 / 66} \rightarrow F = 6000 / 36 \text{ N} \approx 6000 \text{ N}$$

$$F_{Bf} = F \times K = 6000 \times 0.7 \rightarrow F_{Bf} = 4200 \text{ N}$$

$$F_{Br} = F \times \theta = 6000 \times 0.3 \rightarrow F_{Br} = 1800 \text{ N}$$

$$W_f = 0.65 \times m \times g = 0.65 \times 1000 \times 10 = 6500 \text{ N}$$

$$W_r = 0.35 \times m \times g = 0.35 \times 1000 \times 10 = 3500 \text{ N}$$

$$D_T = (25/4 + 14) + 24/5 = 596/1 \text{ mm}$$

$$r_T = \frac{D_T}{2} = \frac{596/1}{2} = 298 / 0.5 \text{ mm}$$

$$T_{Tf} = W_f \times \mu \times r_T = 6500 \times 0.8 \times 298 / 0.5 \rightarrow T_{Tf} = 1550 \text{ N.m}$$

پودمان سوم: ارزشیابی محاسبات کاربردی در خودرو

شاخص	نمره شایستگی	استاندارد عملکرد	شایستگی
<p>معیار: انجام یکی از شاخص‌های زیر علاوه بر شاخص‌های مراحل ۲ با استفاده از محاسبات مربوط به انتقال حرارت و اندازه‌های واقعی یک خودرو اتلاف حرارت در یک خودرو را محاسبه کند.</p> <p>با استفاده از محاسبات مربوط به سرعت و شتاب و خط ترمز و اطلاعات واقعی یک خودرو انرژی تلف شده ترمز را محاسبه و خط ترمز را اندازه و به دست آورد.</p> <p>با استفاده از محاسبات انتقال انرژی مکانیکی در کلاچ واقعی یک خودرو را محاسبه کند.</p> <p>با توجه به اطلاعات دستگاه عیب‌یاب و زمان باز شدن انژکتور مقدار مصرف ویژه در آن حالت یک خودرو را محاسبه کند.</p>	۳	<p>با استفاده از محاسبات کاربردی در خودرو را جهت سرویس یا عیب‌یابی و تعمیرات در خودرو به کار ببرد.</p>	<p>محاسبات مربوط به زنجیره قدرت (موتور و انتقال قدرت)</p>
<p>معیار: انجام تمام موارد زیر</p> <p>محاسبات مربوط به حجم مصرف سوخت و سوخت ویژه را انجام دهد.</p> <p>محاسبات مربوط به حرارت حاصل از احتراق، گرمای مفید و تلف شده را انجام دهد.</p> <p>محاسبات مربوط به انتقال انرژی مکانیکی در کلاچ را انجام دهد.</p> <p>محاسبات مربوط به سرعت، شتاب و خط ترمز و توان و اثرات نیروی مقاوم غلشی تأیر و مقاومت هوا را انجام دهد.</p>	۲		<p>محاسبات مربوط به نیروهای مقاوم و محرک در خودرو</p>
<p>معیار: انجام ندادن هر یک از ۲ مورد زیر</p> <p>محاسبات مربوط به حجم مصرف سوخت و سوخت ویژه را انجام دهد.</p> <p>محاسبات مربوط به سرعت، شتاب و خط ترمز را انجام دهد.</p>	۱		

فصل ۴

پدیده احتراق و سوخت‌های جایگزین

۱- اهداف توانمندسازی

ساختار شیمیایی تشکیل دهنده سوخت‌ها را بشناسد؛ و با توجه به فرایند احتراق و ساختار شیمیایی سوخت‌ها بهترین سوخت را شناسایی نماید.
فرایند احتراق کامل و ناقص را تشریح نماید.
عوامل مؤثر در انتخاب سوخت‌های جایگزین و تعداد سوخت‌های زیستی و کم‌آلاینده را بداند.

کاربرد سوخت گاز CNG و LPG در خودرو بنزینی را تشریح نماید.
انواع سوخت‌های زیستی و کاربرد سوخت‌های زیستی (بایوفیول) جایگزین بنزین در خودرو را بداند؛ و دلایل روی‌آوری به سوخت‌های زیستی را نیز بداند. همچنین روش‌های تولید سوخت‌های زیستی مانند اتانول و هیدروژن و... را بداند.
کاربرد سوخت بیودیزل و CNG در خودروهای دیزلی را تشریح کند.
استاندارد و میزان آلاینده‌گی در وسایل نقلیه بنزینی و دیزلی در اروپا و ایران را بیان کند.

راهکارهای کاهش میزان آلاینده‌گی در خودروهای بنزینی و دیزلی را تشریح نماید
دلایل کاهش یا افزایش میزان آلاینده‌گی سوخت‌های جایگزین نسبت به بنزین و گازوئیل را تشریح نماید.
روش‌های کنترل آلاینده‌گی و دستگاه‌های سنجش میزان آلاینده‌گی در خودروهای بنزینی و دیزلی را تشریح کند.

۲- تجهیزات آموزشی (کلاس)

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن

۳- بودجه‌بندی: ۲۸ ساعت

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
۱- فرایند احتراق انواع سوخت‌های جایگزین بنزین و دیزل را بداند. ۲- ساختار شیمیایی سوخت‌های جایگزین بنزین و دیزل و احتراق کامل و ناقص آنها را بیان کند.	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
۳- کاربرد سوخت گاز CNG و LPG در خودرو را بیان کند. ۴- کاربرد سوخت زیستی (بیوفیول) جایگزین بنزین در خودرو را بیان کند. ۵- کاربرد هیدروژن جایگزین در خودروها را بیان کند.	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
۶- کاربرد گاز CNG در خودروهای دیزلی را در خودروها بیان کند. ۷- کاربرد بیودیزل در خودروهای دیزلی را بیان کند.	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
۸- استانداردهای آلاینده‌گی در خودروهای بنزینی را بنویسید. ۹- استانداردهای آلاینده‌گی در خودروهای دیزلی را بنویسید.	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
۱۰- میزان آلاینده‌گی سوخت‌های جایگزین بنزین با بنزین را مقایسه نمایند. ۱۱- میزان آلاینده‌گی سوخت‌های جایگزین گازوئیل با گازوئیل را مقایسه نمایند.	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
۱۲- روش‌های کنترل میزان آلاینده‌گی در خودروهای بنزینی را بیان کند. ۱۳- روش‌های کنترل میزان آلاینده‌گی در خودروهای دیزلی را بیان کند.	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
آزمون و ارزشیابی پایانی	کلاس	بررسی پژوهش‌های انجام شده و ارزشیابی تشریحی		

۴- نکات مهم و اثرگذار در آموزش (علمی - عملی)

در امر آموزش‌های فنی برای افزایش دانش فنی و یادگیری ماندگار، ایجاد انگیزه، تحقیق و پژوهش و علاقه‌مندی در هنرجویان لازم است تا با کسب نگرش‌های جدید فرصت‌های بهتری در آینده برای جامعه داشته باشند. برای این منظور بررسی در میزان مصرف سوخت، نحوه کنترل آلاینده‌ها، نوع سوخت استفاده‌شده و فرایند احتراق نقش مؤثری در آینده خود و محیط‌زیست می‌تواند داشته باشند.

۵- ایمنی، بهداشت و مسائل زیست‌محیطی

اهمیت فراوان به محیط‌زیست و گوشزد کردن مکرر آسیب‌های ناشی از آلاینده‌ها، نحوه کنترل آلاینده‌ها، استفاده از سوخت‌های جایگزین مناسب و نحوه بهبود فرایند احتراق از عوامل مهم کمک به محیط‌زیست ما است.

۶- اجزای بسته یادگیری

فیلم، انیمیشن، نرم‌افزار، تصویر و پوستر آموزشی - کتاب

۷- منابع برای آموزش

راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع، استفاده از اینترنت و مطالب کتابخانه‌ای

۸- دانش‌افزایی

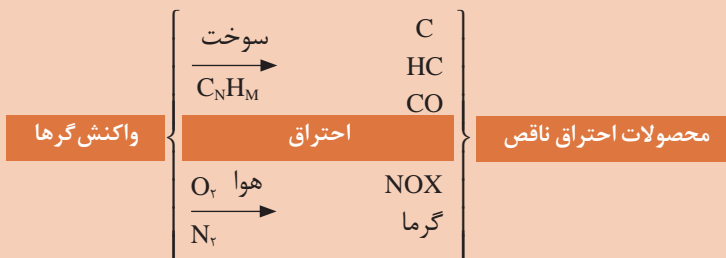
بهتر است با مراجعه به اینترنت فیلم‌های متناسب با هر مبحث را دانلود کرده و برای انگیزه بخشیدن به هنرجویان در کلاس پخش گردد تا شاید جرقه‌ای در ذهن هنرجویان زده‌شده تا در آینده امید به بهبود اوضاع داشته باشیم.

۹- پاسخ به سؤالات متن کتاب

کارکلاسی



شکل ۲ بیانگر احتراق ناقص می‌باشد، با راهنمای هنرآموز محصولات احتراق ناقص را در جای خالی بنویسید.



از محصولات احتراق ناقص می‌توان به کربن، هیدروکربن، کربن مونواکسید و نیتروژن دی‌اکسید و... می‌توان نام برد.

کارکلاسی



با راهنمای هنرآموز دلایل بروز احتراق ناقص را در نمودار ۱ بنویسید.



فکرکنید



سوخت‌هایی را که می‌توان جایگزین بنزین و گازوئیل کرد در نمودار زیر بنویسید.





با مشاهده فیلم احتراق متان جاهای خالی جدول ۱ را تکمیل کنید. تفاوت محصولات احتراق به دست آمده از سوختن متان با اکسیژن کم و اکسیژن خیلی کم چیست؟ اکسیژن کم مونواکسید کربن تولید می شود و اگر اکسیژن خیلی کم باشد تولید دوده و یا کربن می شود.

جدول احتراق ناقص گاز متان

$\text{CH}_4 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Heat}$	واکنش سوختن گاز متان با اکسیژن کم
$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Heat}$	واکنش سوختن گاز متان با اکسیژن خیلی کم



با توجه به جدول ۲ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ در فرمول شیمیایی کدام سوخت اکسیژن وجود دارد؟ اکسیژن موجود در سوخت چه تأثیری در سوختن دارد؟
پاسخ: با توجه به جدول فوق به ترتیب سوخت‌هایی مثل متانول و اتانول در ساختار شیمیایی خود مقداری اکسیژن دارند این موضوع باعث بهبود فرایند احتراق و کاهش مصرف اکسیژن می کند.

۲ کدام یک از سوخت‌ها در فرمول شیمیایی خود کربن ندارند و کدام یک کمترین کربن را دارد؟
پاسخ: با توجه به جدول فوق سوخت هیدروژن در ساختار شیمیایی خود کربن ندارد این موضوع باعث می شود گاز خطرناک مونواکسید کربن تولید نشود. همچنین سوخت گاز طبیعی، متانول، اتانول نیز بسیار کربن کمتری نسبت به بنزین در ساختار شیمیایی خود دارند.

۳ از سوختن کدام یک از سوخت‌ها بیشترین و کمترین مقدار دی اکسید کربن تولید می شود؟
پاسخ: با توجه به جدول فوق سوخت‌هایی که در ساختار شیمیایی خود کربن کمتری دارند در فرایند احتراق کمترین دی اکسید کربن تولیدی را دارند (دی اکسید کربن باعث گرم شدن کره زمین می شود) بنابراین هیدروژن بدون تولید دی اکسید کربن و سوخت‌های متانول، CNG، اتانول و LPG کمترین دی اکسید کربن تولیدی در محصولات احتراق را خواهند داشت. ضمناً گازوئیل و بنزین نیز بیشترین دی اکسید کربن تولیدی در محصولات احتراق را خواهند داشت.

۴ از سوختن ناقص کدام سوخت‌ها، مونواکسید کربن و کربن زیادی تولید خواهد شد؟
به ترتیب سوخت‌هایی که بیشترین کربن در ساختار شیمیایی خود دارند احتمال تولید مونواکسید کربن و کربن بیشتری در فرایند احتراق ناقص دارند بنابراین به ترتیب سوخت‌های گازوئیل، بنزین، LPG، اتانول و ... احتمال تولید مونواکسید کربن و کربن بیشتری در حین احتراق ناقص (نتیجه نرسیدن اکسیژن کافی) را دارند.

۵ با توجه به شکل ۵، بیشترین مقدار هر یک از آلاینده‌های ذرات معلق، کربن (دوده)، مونواکسید کربن و هیدروکربن‌های نسوخته از احتراق ناقص کدام یک از سوخت‌ها ایجاد می شود. در جدول بنویسید.

سوخت	بیشترین آلاینده از احتراق ناقص
بنزین (C_8H_{18})	متوسط بین دو سوخت بنزین و گازوئیل
گازوئیل ($C_{12}H_{22}$)	بیشترین
متان (CH_4)	کمترین

با توجه به نمودار ... به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ عدد اکتان بالای سوخت چه تأثیری در عملکرد موتور دارد؟
پاسخ: اگر عدد اکتان سوخت بالاتر باشد می‌توان موتور با نسبت تراکم بالاتری ساخت، در نتیجه توان تولیدی و بازده موتور بیشتر شده و همچنین خودسوزی کمتر می‌شود.

۲ سبک بودن گاز CNG و سنگین بودن گاز LPG نسبت به هوا چه تأثیری در کاربریشان دارد؟

پاسخ: گاز CNG سبک‌تر از هوا است در صورت نشتی به فضای بالاتری رفته و احتمال آتش‌سوزی و خطر را کاهش می‌دهد ولی گاز LPG از هوا سنگین بوده در سطح نزدیک به زمین انباشته‌شده و احتمال آتش‌سوزی بیشتر می‌شود.

۳ احتراق آرام سوخت CNG و LPG در موتور را چگونه می‌توان جبران کرد؟
پاسخ: احتراق آرام سوخت‌های گازی را با آوانس کردن جرقه جبران می‌نمایند. در خودروهای گازسوز وظیفه آوانس کردن جرقه را قطعه‌ای به نام ادوانسر بر عهده دارد.

نمایش فیلم



خودروهای گازسوز CNG

با مشاهده فیلم، تعدادی از قطعات کیت تبدیل موتور بنزینی به گازسوز را با ذکر وظایف آنها بنویسید.

نام قطعه	وظیفه
مخزن	ذخیره گاز موردنیاز با فشار ۲۰۰ بار
رگلاتور	کم کردن فشار ۲۰۰ بار مخزن به فشار پایین و قابل مصرف در موتور
سوپاپ کنترل فشار شیر اطمینان مخزن	در هنگام افزایش فشار گاز مخزن اقدام به تخلیه گاز و کم شدن فشار گاز مخزن شده و از منفجرشدن مخزن جلوگیری می‌کند.
لوله‌های فولادی فشارقوی و ضعیف	رساندن گاز از مخزن به رگلاتور و از رگلاتور به میکسر
میکسر	مخلوط کردن گاز با هوای ورودی
پیش‌انداز جرقه	آوانس کردن جرقه حین مصرف گاز
کلید تبدیل سوخت	تبدیل سوخت از بنزین به گاز و برعکس
انژکتور گاز	تزریق گاز به مانیفولد هوا در خودروهای انژکتوری گاز



با توجه به جدول ۴ عواملی را که در هنگام تغییر نوع سوخت از بنزین به گاز باعث کاهش راندمان و شتاب خودرو می‌شوند بنویسید.

پاسخ:

- ۱ سوخت‌های گازی حجم بیشتر و انرژی کمتری نسبت به بنزین دارند که باعث کاهش راندمان حجمی و کاهش توان می‌شود.
- ۲ افزایش وزن خودرو به دلیل سنگینی مخزن باعث کاهش شتاب و افزایش مصرف سوخت می‌شود.
- ۳ به دلیل کم بودن نسبت تراکم موتورهای بنزینی عملاً مقداری تلفات توان با سوخت CNG داریم چون عدد اکتان CNG بالاتر از بنزین است.



با مراجعه به تعمیرکاران مجرب یا اینترنت، تفاوت موتورهای پایه گازسوز و موتورهای تبدیل شده را بنویسید.

پاسخ:

- هنرجو باید در این موضوع تحقیق کند و معمولاً به جواب‌هایی مانند زیر باید برسد:
- ۱ موتورهای پایه گازسوز نسبت تراکم بالاتری دارند بنابراین توان بالاتری دارند.
 - ۲ خودروهای گازسوز کارخانه‌ای به علت بالا رفتن وزن خودرو، سیستم فنربندی و ترمز را تقویت کردند.
 - ۳ به علت حرارت بالای CNG، سیت سوپاپ‌ها و سوپاپ‌ها را تقویت کردند تا از سوختن و ذوب شدن آنها جلوگیری شود.

در جدول پایین ویژگی‌های احتراق یک موتور احتراق داخلی گازسوز و پیامدهای آن نوشته شده است. به کمک هنرآموز خود آن را تکمیل کنید.

جدول ویژگی‌های احتراق یک موتور گازسوز و پیامدهای آن

پیامد	ویژگی
<ul style="list-style-type: none"> ■ اشغال حجم ورودی هوا ■ عدم نیاز به تبخیر سوخت در لحظه راه‌اندازی (کاهش آلاینده‌ها) ■ عدم نیاز به تبخیر سوخت در لحظه راه‌اندازی (کاهش آلاینده‌ها) 	گازی شکل بودن سوخت
<ul style="list-style-type: none"> ■ سوختن کامل تر و کاهش گاز مونواکسیدکربن (CO) و هیدروکربن‌های نسوخته (HC) ■ کاهش سروصدا و کارکردن آرام موتور ■ وجود مخلوط یکنواخت در دماهای پایین ورودی 	اختلاط بهتر و یکنواخت‌تر با هوا
<ul style="list-style-type: none"> ■ لزوم افزایش مقاومت حرارتی و سایشی سوپاپ‌ها و نشیمنگاه‌های آنها ■ بالا رفتن راندمان موتور 	افزایش دمای محفظه احتراق
<ul style="list-style-type: none"> ■ افزایش نسبت تراکم و به تبع آن ازدیاد کارایی چرخه موتور ■ کاهش مصرف سوخت - افزایش بازده حرارتی 	بالا بودن عدد اکتان
<ul style="list-style-type: none"> ■ لزوم بهیود روان کاری و مجموعه روغن کاری 	خشک‌بودن و عدم خاصیت روان کاری و خنک‌کنندگی گاز
<ul style="list-style-type: none"> ■ نداشتن رسوبات کربن و طولانی شدن عمر شمع‌ها 	پایین‌بودن هیدروکربن‌نسوخته و تمیزتر سوختن گاز

در نمودار زیر دلایل روی آوردن به سوخت‌های تجدیدپذیر و زیستی را به کمک هنرآموز خود بنویسید.

افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی

آلودگی هوا

فراوانی و تجدیدپذیر بودن

چگونه می‌توان هیدروژن موردنیاز خودروهای هیدروژنی را تهیه کرد؟
پاسخ: می‌توان هیدروژن تولید شده را در مخازن و جایگاه‌های سوخت‌رسانی ذخیره کرد، سپس مخزن خودروها را از هیدروژن پر نمود و به مصرف موتور رساند؛ و یا با هیدرولیز آب هیدروژن تولید شده از آب (به کمک جریان برق خودرو) تعبیه شده در خودرو را هم‌زمان به مصرف موتور رساند.
نمودار زیر مزایا و معایب سوخت هیدروژن نسبت به بنزین را بیان می‌کند. آن را به کمک هنرآموز خود پر کنید.

مزایای سوخت هیدروژن نسبت به بنزین

- انتشار بسیار ناچیز آلاینده‌ها و کاهش اثرات گلخانه‌ای
- انرژی هیدروژنی به دلیل استقلال از منابع اولیه انرژی، سیستمی دائمی، پایدار، فناناپذیر، فراگیر و تجدیدپذیر محسوب می‌شود.
- اقتصادی‌ترین سوخت در درازمدت به منظور استفاده در خودروهای پیل سوختی و موتورهای احتراق داخلی

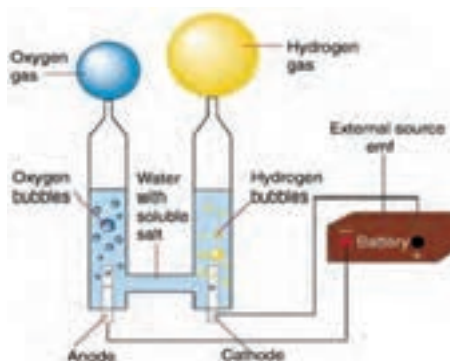
مشکلات به کارگیری هیدروژن در خودرو

- هیدروژن بسیار سریع‌تر از بنزین می‌سوزد این عامل باعث ضربه‌دار و با لرزش کار کردن موتور می‌شود.
- ذخیره‌سازی مقادیر کافی از هیدروژن نیاز به مخازن سوخت‌های عظیم دارد. ذخیره‌سازی هیدروژن به عنوان یک مایع برودتی مخازن نیاز به عایق حرارتی فوق‌العاده داشته و هزینه بسیار زیادی را به وجود خواهد آورد.
- ایمنی مخازن ذخیره‌سازی هیدروژن و ضرورت بازرسی دوره‌ای و صدور گواهینامه از افراد متخصص را باید به هزینه‌های ذخیره‌سازی اضافه نمود.
- هیدروژن به راحتی در دسترس ایستگاه‌های سوخت‌رسانی نیست، در دسترس بودن هیدروژن برای سوخت‌رسانی آسان نیاز به زیر ساخت‌های بزرگ دارد.
- هیدروژن بسیار سریع‌تر از بنزین می‌سوزد این عامل باعث ضربه‌دار و با لرزش کارکردن موتور می‌شود و نیازمند به تغییر در سیستم جرقه‌زنی می‌گردد.



با توجه به اشتعال سریع سوخت هیدروژن نسبت به بنزین، برای استفاده بهینه از سوخت هیدروژن در موتور بنزینی چه راهکاری باید به کاربرد؟
 پاسخ: هیدروژن برعکس CNG)CNG اشتعال آرام تری دارد و به پیش‌انداز جرقه (ادوانسر) نیاز دارد) اشتعال بسیار سریع تری دارد بنابراین برای استفاده در موتور بنزینی باید جرقه ریتارد گردد.

شکل ۸ یکی از راه‌های ساده تولید هیدروژن از آب به کمک باتری را نشان می‌دهد. به کمک هنرآموز خود شکل زیر را بررسی کنید.



شکل ۸- هیدرولیز آب

بررسی: شکل فوق یک روش ساده تولید هیدروژن از آب به کمک جریان برق باتری می‌باشد که به آن هیدرولیز آب گفته می‌شود. به‌طور ساده یک ظرف پر از آب که مقداری نمک نیز در داخل آب آن حل شده است در نظر بگیرید. دو عدد ورق فلزی (به‌طور مثال از جنس استیل و...) در داخل آب با فاصله معینی قرار داده شده است اگر به ورقه‌ها جریان برق باتری متصل شود از اطراف ورقه‌ای که به قطب مثبت باتری وصل شده هیدروژن متصاعد می‌شود و ما باید این هیدروژن را جمع‌آوری و به مصرف موتور برسانیم. البته اگر تعداد صفحات بیشتر شود هیدروژن بیشتری به‌دست می‌آوریم. ضمناً اگر هنرجویی همچنین مدلی درست کرد و هیدروژن به‌دست آورد مواظب منفجر نشدن و خطرات آن نیز باشد.



جدول زیر نسبت سوخت به هوا در برخی سوخت‌ها را نشان می‌دهد.
 با توجه به جدول ۷ هیدروژن نسبت به سایر سوخت‌ها به هوای بیشتری نیاز دارد. برای جلوگیری از کمبود هوا در موتور چه راهکارهایی را پیشنهاد می‌کنید؟
 پاسخ: چون هیدروژن به هوای بیشتری نیاز دارد استفاده از توربوشارژر در موتور مناسب خواهد بود.

مزایای سوخت‌های زیستی	معایب سوخت‌های زیستی
نقطه اشتعال بالایی دارند و احتمال وقوع آتش‌سوزی را کاهش می‌دهند.	هزینه تولید سوخت‌های زیستی بالا است
آلودگی سوخت‌های فسیلی را ندارند.	میزان تولید سوخت‌های زیستی محدود است.
تجدیدپذیر و پایان‌ناپذیرند	میزان آب موردنیاز برای تولید سوخت‌های زیستی می‌تواند تهدیدی برای منابع آب باشد.
	برای تولید سوخت‌های گیاهی شاید نیاز به ماشین‌آلاتی که با سوخت فسیلی کار می‌کنند باشد.

کارکلاسی



۱ وجود اکسیژن در ساختار شیمیایی بیودیزل چه تأثیری در آلاینده‌گی و فرایند احتراق دارد؟

پاسخ: باعث بهبود فرایند احتراق و کاهش آلاینده‌گی می‌شود.

۲ عدد ستان چه تأثیری در احتراق دارد؟

پاسخ: عدد ستان به انگلیسی: (Cetane number)، یک معیار اندازه‌گیری برای نشان دادن زمان تأخیر احتراق سوخت در موتورهای دیزل است. این عدد زمان تأخیر میان شروع پاشش به داخل محفظه احتراق و شروع احتراق سوخت را نشان می‌دهد. در طی این تأخیر زمان، سوخت جمع شده و سپس محترق می‌گردند و این احتراق به صورت انفجار صورت می‌گیرد تا بتواند یک ضربه قدرت تولید نماید. هر چه زمان تأخیر کمتر باشد احتراق یکنواخت‌تر خواهد بود.

۱ در صورتی که میزان آلاینده‌گی مونواکسید کربن (CO) و هیدروکربن (HC) یک خودرو بالاتر از حد مجاز باشد برای کاهش آلاینده‌گی و تعمیر آن، چه مواردی باید بررسی و با اصلاح شود؟

بررسی نشتی کمپرس و فشار تراکم	خرابی کاتالیست	تنظیم دلکو و بررسی سیستم جرقه‌زنی
بررسی لقی سوپاپ‌ها (فیلرگیری و شیم‌گیری)	بررسی عملکرد سنسور فشار	ریست و برنامه‌ریزی کردن ECU
میزان و زمان پاشش انژکتورها و بررسی سالم و تمیز بودن رگلاتور کنترل فشار	بررسی کانکتورها و قطع نبودن سیم‌کشی‌ها	بررسی خرابی سنسور اکسیژن و بررسی فشار پمپ‌بنزین
بررسی عملکرد سنسورها و عملگرها	بررسی روغن‌سوزی	بررسی خطاهای ECU و برطرف کردن آن

۲ در صورتی که میزان اکسیژن (O_2) یک خودرو بالاتر از حد مجاز باشد برای رفع عیب، چه مواردی باید بررسی و اصلاح شوند؟ به کمک هنرآموز خود جاهای خالی جدول را پر کنید.

تنظیم نبودن یا کم بودن نسبت سوخت به هوا (که باید کاربراتور تنظیم شود و یا دبی پاشش انژکتورها بررسی گردد)	سوراخ بودن لوله اگزوز و منبع اگزوز (نشستی از اتصالات اگزوز)	نشستی هوا از واشر مانیفولد هوا و دریچه گاز	نشستی هوا از شیلنگ‌های اتصال به مانیفولد هوا
--	---	--	--

کارکلاسی



با مراجعه به اینترنت یا به کمک هنرآموز خود اثرات گازهای خروجی اگزوز را در جدول ۱۳ تکمیل نمایید.

پاسخ: بهتر است هنرجویان با جست‌وجوی بیشتر با اثرات منفی آلاینده‌گی‌ها آشنا شده و در کلاس ارائه دهند و با تأثیر مخرب آلاینده‌گی‌ها بر انسان و محیط‌زیست آشنا گردند تا اهتمام ویژه‌ای بر محیط‌زیست داشته باشند. ضمناً برخی اثرات منفی آلاینده‌ها در جدول زیر بیان شده است.

جدول اثرات گازهای خروجی اگزوز

گازهای خروجی موتور	اثرات منفی گازهای خروجی اگزوز بر انسان و محیط
اکسیژن (O_2)	بدون اثر
دی‌اکسیدکربن (CO_2)	باعث گرم شدن کره زمین و ...
مونواکسیدکربن (CO)	اثر بر روی قلب و عروق - بروز رفتارهای عصبی - اثر بر روی انعقاد خون - اثر بر جنین
اکسید نیتروژن (NO_x)	در زمان احتراق تولید می‌شود و با وارد شدن در اتمسفر باعث تولید باران اسیدی می‌شود.
هیدروکربن نسوخته (HC)	افزایش سرطان و تأثیر منفی بر گیاهان و ...
ذرات معلق (PM)	این ذرات معلق به سیستم تنفس بدن آسیب وارد می‌کند.

آلاینده‌گی و اثرات آنها

منوکسید کربن

منوکسیدکربن گازی است بی‌رنگ و بی‌بو که حتی در تراکم‌های بسیار کم نیز برای انسان و سایر جانوران خطرناک است. در غلظت‌های زیاد منوکسیدکربن، به‌علت تمایل زیاد به جذب هموگلوبین می‌تواند در متابولیسم تنفسی انسان به‌طور جدی اختلال ایجاد نماید.

میل ترکیبی هموگلوبین (Hb) خون که عامل انتقال اکسیژن به بافت‌های بدن است با منوکسیدکربن (کربن منوکسید) تقریباً ۲۰۰ برابر بیشتر از میل ترکیبی آن با اکسیژن است. از این رو وجود CO در هوای تنفسی قادر است مقادیر زیادی از هموگلوبین خون را به کربوکسی هموگلوبین (COHB) که یک ترکیب پایدار است تبدیل کند و از مقدار هموگلوبین که اکسیژن را به بافت‌ها می‌رساند بکاهد و باعث اختلالات جزئی در برخی اعمال بدن، اثر بر سیستم اعصاب مرکزی، اختلال در تشخیص زمان، اشکالات بینایی، تغییر در اعمال قلب، تنفس، خستگی، خواب‌آلودگی، حالت کما و مرگ گردد.

سرب

در بنزین ترکیبات تتراتیل سرب و تترامتیل سرب یافت می‌شود. در اثر سوختن بنزین از اتومبیل، سرب تبدیل به اکسید سرب شده و به این صورت از لوله اگزوز خارج و به همین صورت نیز به وسیله هوای مورد تنفس وارد بدن انسان می‌شود. در تمام دنیا مقدار سرب تولیدشده به وسیله اتومبیل‌ها و کارخانه‌های صنعتی به سالانه حدود ۵۰۰/۰۰۰ تن می‌رسد. انسان‌ها، حیوانات و گیاهان سرب را به صورت مختلف به بدن خود راه می‌دهند. سرب می‌تواند از طریق آب‌های آلوده وارد نتایج آب‌های نوشیدنی گشته، از طریق اگزوز اتومبیل‌ها وارد هوا و بالاخره وارد ریه گردد.

آنچه سبب نگرانی است تأثیر طویل‌المدت سرب بر روی محیط‌زیست می‌باشد. به عنوان مثال زمین‌های مجاور خیابان‌ها و بزرگراه‌ها با ترافیک شدید، همه با فاصله حدود ۵/۵ یا ۱ کیلومتری خیابان آلوده به سرب می‌باشند. علائم بیماری‌های حاصل از سرب کاملاً متفاوت و در وهله اول غیرقابل تشخیص می‌باشد. در مراحل اولیه بی‌حوصلگی، بی‌اشتهایی و کمبود تحرک را می‌توان نام برد. کم شدن وزن علائم دیگری از مسمومیت در اثر سرب می‌باشد. در بین بانوان عادات ماهانه صورت نمی‌گیرد و یا به تعویق می‌افتد. تغییرات کلی نیز در شکل خون به وجود می‌آید. گلبول‌های قرمز خون تغییر شکل می‌دهند. در اثر رسوب سرب در دهان، لثه و دندان‌ها به رنگ خاکستری در می‌آیند. این رنگ خاکستری می‌تواند حتی بعد از رفع مسمومیت نیز مدتی پابرجا بماند. اثرات مسمومیت ناشی از سرب می‌تواند دامنه گسترده‌تری پیدا کند و به مشکلات و نارسایی‌های زیر مبتنی گردد.

کاهش ضربان نبض	ازدیاد فشارخون	چروک خوردن کلیه
کاهش ضربان نبض	بیماری‌های مغزی همراه با سردردهای شدید و صرع	پارگی یا درد شدید عضلات (پارگی عضلات در اثر از دست دادن خاصیت کششی)

علاوه بر بیماری‌های نامبرده، تاکنون در اثر مسمومیت سرب، بیماری‌های عصبی، فلج، بیماری‌های مفصل و کم‌خونی نیز مشاهده شده است. همچنین در اثر وجود سرب در بدن احتمال تغییرات ژنتیک و یا به‌طور کلی دگرگونی عوامل ارثی نیز موجود است. مسمومیت‌های شدید در اثر سرب معمولاً بین انسان‌هایی رایج است که تماس مداوم با سرب دارند.

ذرات معلق

به هر ماده به‌جز آب خالص که به‌صورت مایع یا جامد در اتمسفر تحت شرایط نرمال در اندازه میکروسکوپی یا زیر میکروسکوپی اما بزرگ‌تر از ابعاد مولکولی باشد، ذرات معلق می‌گویند.

ذرات معلق در اثر فرایندهای احتراق یا گرمایش ایجاد شده و گردوغبار ناشی از عملیات تولید، نقل‌وانتقال و فرایندهای به‌کارگیری مواد پودر شده را نیز شامل می‌شوند. ذرات استنشاق‌شده ممکن است در مجاری تنفسی فوقانی اثر تحریکی داشته و یا در داخل شش‌ها نفوذ نماید و ایجاد عوارضی در شش‌ها نماید که منجر به اختلالاتی در اعمال تنفسی گردد. از جمله ذرات معلق در هوا عنصر سرب است که بیشتر از طریق تنفس وارد بدن می‌شود و قابلیت حمل اکسیژن در خون را کم می‌کند، لذا اکسیژن کافی به مغز نمی‌رسد. این نارسایی در کودکان می‌تواند منجر به عقب‌ماندگی ذهنی شود و یا سرب می‌تواند بر روی دستگاه خون‌ساز کلیه و مجاری ادراری اثرگذار باشد. اثرات مزمن ممکن است نظیر سردرد، ضعف، سستی، یبوست، خط آبی یا بورتون در سرتاسر لثه‌ها، بی‌اشتهایی و کم‌خونی باشد. از اثرات نامطلوب دیگر کاهش میدان دید است.

اکسیدهای ازت

اثرات ثابت‌شده NO_2 بر روی انسان‌ها کاملاً به اثر تنفسی محدود می‌شود که باعث پیامدهایی نظیر اختلال در بویایی، بی‌حالی، خستگی، ناراحتی‌های حفره بینی، اشکالات تنفسی، تحریک گلو، چشم، ناراحتی‌های اعصاب، گشادی مردمک چشم و افزایش برونشیت حاد.

هیدروکربنها

علائمی از قبیل سرفه، کوتاه شدن تنفس، انقباض مجاری هوایی، سردرد، تنگی نفس، اختلالات تنفسی، تغییر گلبول‌های قرمز خون، التهاب حلق و گلو، تحریک چشم و آبریزش چشم می‌تواند نتیجه تماس با این آلاینده باشد.

بررسی روش استحصال سوخت‌ها

گاز طبیعی فشرده

این گاز از چاه‌های حفرشده برای استخراج نفت خام به دست می‌آید و یا از چاه‌هایی که فقط گاز طبیعی از آن خارج می‌شود، به دست می‌آید. لذا چون به‌طور طبیعی

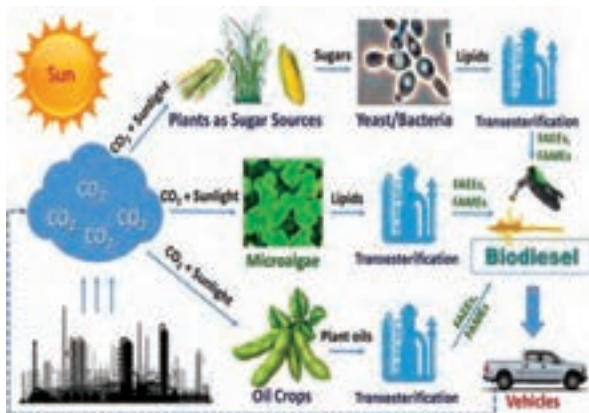
به‌دست می‌آید به آن گاز طبیعی گویند و چون آن را تحت فشار بالایی قرار داده و به‌صورت گاز فشرده درمی‌آورند به آن گاز طبیعی فشرده می‌گویند. با توجه به فراوانی این گاز طبیعی در ایران و آلاینده‌گی کم این سوخت نسبت به بنزین و گازوئیل، به نظر یکی از سوخت‌های قابل‌دسترس و ارزان جهت استفاده در کشورمان است.

بیودیزل

به علت محدودیت منابع انرژی فسیلی و افزایش نگرانی‌های محیط‌زیستی، نیاز به منابع انرژی جایگزین موردتوجه بسیار قرار گرفته است. در این خصوص بیوسوخت‌ها مخصوصاً بیودیزل توجه ویژه‌ای را به خود جلب کرده‌اند. بیوسوخت‌ها نسبت به سوخت‌های پایه فسیلی، دارای مزایای تکنیکی و محیط‌زیستی هستند. بیودیزل از روغن‌های گیاهی یا چربی‌های حیوانی با افزایش متانول حاصل می‌شود. بیودیزل در خصوصیات پایه‌ای مانند عدد ستان، محتوای انرژی، ویسکوزیته و تغییرات فازی کاملاً شبیه دیزل مشتق شده از نفت خام است.

اگرچه بیودیزل حاوی هیچ محصول نفتی نیست اما با پترودیزل کاملاً سازگار بوده و می‌تواند با هر نسبتی با آن مخلوط گردد تا یک مخلوط پایدار بیوسوخت تشکیل دهد. این سازگاری باعث شده که بیودیزل به‌عنوان یکی از خوش‌آتیه‌ترین جایگزین‌های سوخت اتومبیل‌ها مطرح شود و همین امر سبب گردیده تا در سال‌های اخیر صنعت بیودیزل به‌سرعت توسعه پیدا کند. براساس گزارش سازمان همکاری اقتصادی و توسعه تولید بیودیزل می‌تواند تا سال ۲۰۱۹ به میزان تقریبی ۴۱ میلیارد لیتر برسد. شکل زیر فرایند تولید بیودیزل و الکل را نشان می‌دهد.





اما چالش‌هایی نیز در استفاده از بیودیزل به عنوان یک سوخت جایگزین وجود دارد که مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

توسعه بیودیزل به سه بخش تقسیم می‌شود:

نخست، در بحران انرژی پیش رو بیودیزل نقش بسیار مهمی در تقویت امنیت انرژی ملی بازی خواهد کرد.

دوم، بیودیزل به عنوان یک انرژی تجدیدپذیر جایگزین سوخت‌های فسیلی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نقش دارد.

سوم، تقاضای فزاینده محصولات روغنی برای تولید بیودیزل بر درآمد خالص مزارع اثر مثبت دارد. به این دلیل بیودیزل می‌تواند مانند یک شمشیر دو لبه باشد.

در ارتباط با تولید و استفاده بیوسوخت‌ها، چالش‌ها و فرصت‌های گوناگون اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و فنی وجود دارد که این موضوعات را می‌توان به سه دسته کلی تقسیم کرد:

اثرات اجتماعی و اقتصادی: اثر تعدیل قیمت نفت، بحث غذا در مقابل سوخت، پتانسیل کاهش فقر، تولید بیوسوخت‌های پایدار؛

اثرات زیست‌محیطی: جنگل‌زدایی و فرسایش خاک، تأثیر بر منابع آب، از دست رفتن تنوع زیستی و آلودگی؛

مسائل فنی: بهره‌وری انرژی و تعادل انرژی، نشر کربن، ایجاد تغییرات لازم برای موتورهای احتراق درون‌سوز.

مواد خام بیودیزل

بیودیزل از واکنش شیمیایی روغن‌های گیاهی یا چربی‌های حیوانی و متانول در حضور یک کاتالیزور ساخته می‌شود. این واکنش شیمیایی که مرسوم‌ترین آن ترانس استریفیکاسیون است مولکول‌های روغن را به (متیل استر) بیودیزل و گلیسرین تبدیل می‌کند.

بیوپرسی‌های متنوعی مانند روغن هسته انگور، کانولا، سویا، آفتابگردان و خرما، چربی‌های حیوانی و روغن ماکیان و ضایعات روغن آشپزی می‌توانند در تولید بیودیزل مورد استفاده قرار گیرند.

همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده، ماده خام بیودیزل به‌طور گسترده‌ای به آب‌وهوا، شرایط خاک منطقه و دسترسی به این منابع وابسته است. بیودیزل مشخصاً خواص سوختی بهتری نسبت به دیزل دارد که از آن جمله عدد ستان و نقطه اشتعال بالاتر و روان‌سازی بهتر را می‌توان نام برد.



منابع تولید بیودیزل در سراسر جهان

با افزایش قیمت روغن گیاهی در سال‌های اخیر، هزینه تولید بیودیزل بالاتر خواهد رفت و بیودیزل مزایای رقابتی خود را به علت قیمت بالا از دست خواهد داد. از طرف دیگر مشکلات مرتبط با امنیت خوراک و تغییرات زمین نیز افزایش یافته‌اند. بنابراین یک راه حل بالقوه برای مقابله با این مشکل استفاده از مواد خام جایگزین مانند مایه‌های صابون، روغن‌های اسیدی، روغن‌های استفاده‌شده در آشپزی، چربی‌های ضایعاتی رستوران‌ها، چربی‌های گوناگون حیوانی، روغن‌های گیاهی غیرخوراکی و روغن‌های حاصل از درختان و میکروارگانیسم‌هایی مانند جلبک‌ها است. همچنین از اصلاحات ژنتیکی برای بهبود ویژگی‌های بیودیزل استفاده می‌شود. در بین همه مواد اولیه نسل جدید بیودیزل، میکروجلبک‌ها دارای روشن‌ترین آینده هستند. میکروجلبک‌ها مانند سایر گیاهان، از خورشید و دی‌اکسیدکربن استفاده می‌کنند تا روغن بسازند اما آنها این سنتز را بسیار مؤثرتر و کارآمدتر از سایر گیاهان انجام می‌دهند.

فرایند ساخت سوخت بیودیزل از میکروجلبک‌ها شامل چهار مرحله اصلی کشت، برداشت، استخراج و تبدیل می‌باشد.

میکروجلبک‌ها در بین ارگانیسم‌هایی که فتوسنتز می‌کنند، سریع‌ترین رشد را دارند. تقریباً ۴۶ تن روغن/هکتار/سال می‌تواند از جلبک‌های کف دریا به دست آید. علاوه بر این جلبک می‌تواند تقریباً در هر جایی حتی در فاضلاب و آب‌شور رشد کند و نیازی به زمین بارور یا محصولات خوراکی ندارد.

متانول

نوعی از الکل که می‌توان آن را در موتور سوزاند، متانول یا الکل چوب است. این سوخت به شدت سمی و خورنده است. انرژی این سوخت نصف انرژی بنزین است (۱۵۹۰۰ کیلوژول در هر لیتر، در مقایسه با ۳۲۳۰۰ کیلوژول در هر لیتر بنزین). نسبت هوا - سوخت برای متانول در حدود ۱۶/۴:۱ است. در نتیجه برای مصرف متانول باید تغییراتی در سیستم سوخت‌رسانی ایجاد کرد. چون متانول بسیار خورنده است، آلومینیوم، لحیم، پلاستیک و سایر مواد را از بین می‌برد. برای جلوگیری از آسیب دیدن سیستم سوخت‌رسانی، باید اجزا و قطعات این سیستم را از فولاد ضدزنگ و سایر فلزات و پلاستیک‌های مقاوم در برابر متانول ساخت.

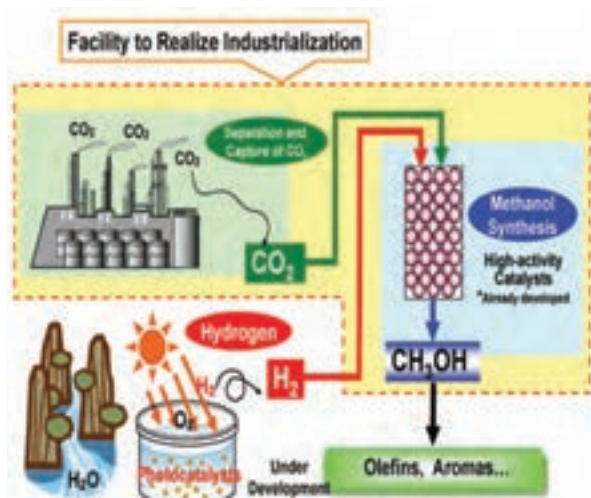
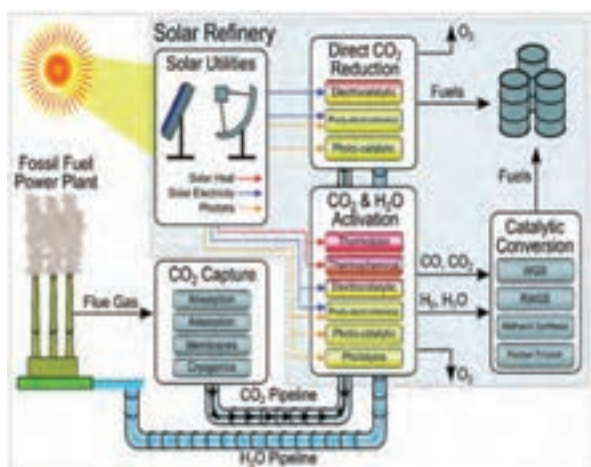
● متانول خالص به سهولت بنزین تبخیر نمی‌شود؛ بنابراین با افزودن مقداری بنزین، موتور در حالت سرد آسان‌تر روشن و بهتر گرم می‌شود. یکی از مخلوط‌های مورد استفاده M۸۵ نام دارد که از ۸۵٪ متانول و ۱۵٪ بنزین تشکیل می‌شود. با افزودن بنزین این سوخت ایمن‌تر می‌شود.

● عیب دیگر متانول این است که آب جذب می‌کند. اگر آب مخلوط متانول و بنزین شود، این دو از هم جدا می‌شوند، در نتیجه موتور خاموش می‌شود.

● یکی از محاسن استفاده از متانول این است که می‌توان متانول را از زغال سنگ، شیل نفتی، چوب‌کود، زباله و سایر مواد آلی ساخت. سال‌هاست که در موتورهای مسابقه‌ای از این سوخت استفاده می‌شود.

● متانول تنها سوخت مایع تمیز و قابل ذخیره‌سازی است که تاکنون از زغال سنگ استخراج شده است.

در شکل زیر شماتیکی از یک طرح تولید متانول به وسیله دی‌اکسید کربن و هیدروژن را مشاهده می‌کنید.



کاهش CO_2 و تبدیل آن به متانول به وسیله هیدروژن به کمک انرژی خورشیدی و...

ایمنی الککل متانول

خطرات:

- ۱ **تماس با چشم:** در ابتدا لکه‌های تیره دیده می‌شود و بعد کوررنگی اتفاق می‌افتد. در ادامه کوری چشم را به همراه دارد و سبب ورم و التهاب غشای چشم می‌شود.
- ۲ **تماس با پوست:** در اثر تماس مستقیم با بخارات و یا خود متانول مایع، خشکی و ترک پوست ایجاد می‌شود. در اثر تماس مجدد و طولانی مدت امکان ایجاد ناراحتی پوستی می‌شود. در صورتی که از راه پوست جذب شود می‌تواند روی دستگاه عصبی اثر گذاشته و سبب کارایی آن و کوری چشم‌ها و حتی سبب مرگ شود. استفاده از متانول برای ضدعفونی ناف نوزاد سبب مرگ او شده است.
- ۳ **بلعیدن و خوردن:** سبب تحریک نسوج غشایی دهان و گلو شده بر روی سیستم عصبی اثر می‌گذارد. می‌تواند سبب تهوع و کاهش کارایی آن و کوری چشم‌ها و حتی مرگ شود.
- ۴ **تنفس:** می‌تواند سبب تحریک چشم، بینی، گلو و دستگاه تنفسی شود. همچنین می‌تواند سبب کاهش کار دستگاه عصبی مرکزی و کوری چشم شود. کبد، کلیه و عضله‌های قلب مورد حمله متانول قرار می‌گیرند.
- ۵ **حریق:** بخارات آن به راحتی در هوا پخش و با کوچک‌ترین شعله، مشتعل شده و تولید گازهای مونواکسید کربن و دی‌اکسید کربن می‌کند.
- ۶ **انفجار:** در برابر ضربات مکانیکی حساس نیست ولی در برابر تخلیه الکتریسیته ساکن می‌تواند منفجر و مشتعل شود.

کمک‌های اولیه

- ۱ **تماس با چشم:** چشم‌ها را به مدت ۲۰ دقیقه با آب شست‌وشو دهید. در صورت داشتن لنز چشمی به سرعت آن را خارج کنید. به پزشک مراجعه شود.
- ۲ **تماس با پوست:** فوراً لباس‌های آلوده را درآورده و موضع را با آب و صابون شست‌وشو دهید.
- ۳ **بلعیدن و خوردن:** در صورتی که مصدوم هوشیار بود او را وادار به تهوع کنید. سریعاً به پزشک مراجعه کنید.
- ۴ **تنفس:** فرد مصدوم را به هوای آزاد برده در صورت قطع تنفس به وی تنفس مصنوعی دهید و سریعاً به پزشک مراجعه کنید.

پیشگیری:

- ۱ **حفاظت پوستی:** از دستکش مقاوم در برابر مواد شیمیایی و لباس کار استفاده شود.
- ۲ **حفاظت چشم:** از عینک مقاوم در برابر مواد شیمیایی یا حفاظ صورت استفاده شود.

- ۳ **حفاظت بدن:** از لباس‌های محافظ در مقابل مواد شیمیایی استفاده شود.
- ۴ **حفاظت تنفسی:** در مکان‌هایی که غلظت متانول در هوا بالا است از سیستم‌های هوارسان یا تهویه ضد جرقه استفاده شود. برای غلظت‌های بالا از ماسک‌های کارتریج‌دار و یا کپسول‌دار استفاده شود.

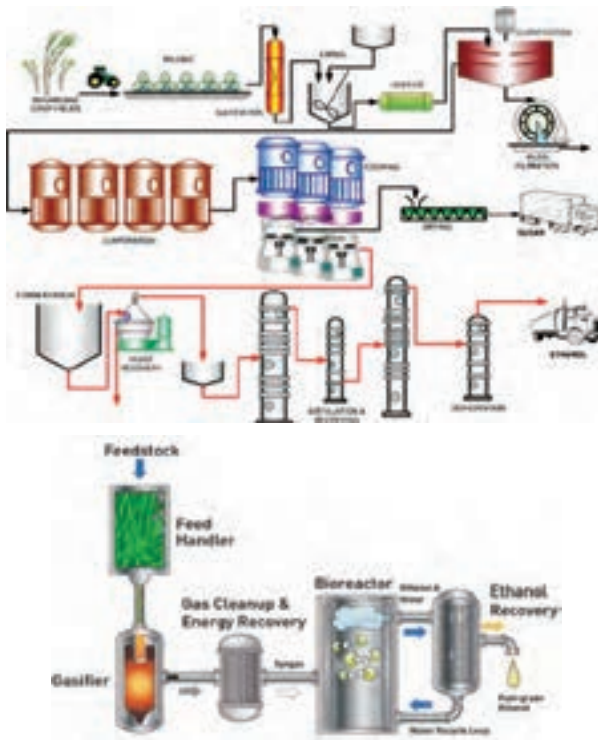
انبارش

- ۱ مخزن‌ها دارای سیم زمین باشند.
- ۲ مخازن ترجیحاً در فضای آزاد باشند.
- ۳ در صورت نگهداری بشکه‌های متانول در زیر سقف، شرایط تهویه مناسب لازم است.
- ۴ از ضربه زدن به مخازن خودداری کنید.
- ۵ از ابزار ضد جرقه استفاده شود.

اتانول

اتانول را می‌توان هم به روش سنتزی و هم به روش تخمیر تولید کرد. در روش تولید سنتزی این ماده از مواد نفتی (هیدراسیون مستقیم و غیرمستقیم اتیلن) استحصال می‌گردند، درحالی‌که در روش تخمیر از مواد غذایی و گیاهان حاوی قند استفاده می‌شود. بیشترین اتانول تولیدی در جهان (حدود ۹۳ درصد) از روش تخمیر و فقط حدود ۷ درصد از روش سنتزی تولید می‌گردند. به اتانولی که به روش دوم (تخمیر) و با استفاده از مواد اولیه با منشأ طبیعی و نه سوخت‌های فسیلی، تولید شود، بیواتانول می‌گویند. برای تولید بیواتانول در این روش، فرایند تخمیر از متابولیسم گلوکز توسط گونه مخصوصی از مخمرها در غیاب اکسیژن انجام می‌شود و در پایان فرایند تخمیر، غلظت اتانول را با تقطیر بالا می‌برند. وجه تمایز اصلی اتانول تولیدی به روش سنتزی با بیواتانول این است که اولی سوختی است تجدیدناپذیر با منشأ فسیلی، اما دومی سوختی است تجدیدپذیر با منشأ غیرفسیلی. این دو محصول به‌عنوان سوخت از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی و کاربردی تفاوتی باهم ندارند، اما کاربردهای دارویی، بهداشتی، آرایشی، خوراکی و صنعتی متفاوتی دارند.

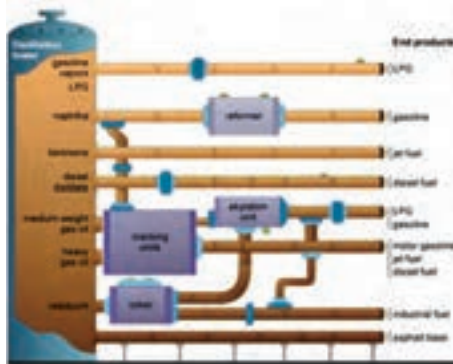
بیواتانول نسل اول، بیواتانولی است که با استفاده از گیاهان و میوه‌های قندی و نشاسته‌ای (خرما، غلات، ذرت، سیب‌زمینی و...) و محصولات جانبی صنایع تبدیلی از قبیل ملاس نیشکر و چغندر قند، تولید می‌شود. شایان ذکر است که از کل بیواتانول نسل اولی که در جهان تولید می‌شود در حدود ۶۵ درصد از تخمیر محصولات جانبی صنایع شکر و ۳۵ درصد دیگر از تخمیر سایر مواد نشاسته‌ای و قنددار مانند ذرت، گندم، خرما و... حاصل می‌گردند. بیواتانول نسل دوم بیواتانولی است که از استفاده از گیاهان ویژه تولید انرژی مثل سویچ گرسو یا سایر منابع زیست‌توده مثل منابع لیگنو سلولزی طبیعی و یا پسماندها از قبیل باگاس نیشکر تولید می‌گردند. در فرایند تولید این محصول مرحله هیدرولیز مواد سلولزی به مواد قندی از اهمیت زیادی برخوردار است و در واقع کلید اصلی این فرایند محسوب می‌گردند. شکل صفحه بعد شماتیکی از فرایند تولید اتانول را نشان می‌دهد.



گاز مایع

گاز مایع (Liquefied Petroleum Gas) که به طور اختصار LPG گفته می‌شود، مخلوطی از گازهای پروپان، بوتان، پروپیلن، بوتیلن و دیگر گازها می‌باشد که به آسانی با افزایش فشار و کاهش دما به مایع تبدیل می‌گردند. گاز مایع را از نفت خام استخراج می‌کنند. یکی از محاسن گاز مایع مقدار نامی عدد اکتان آن است که از

۱۰۰ بالاتر است. این سوخت به لحاظ آلاینده‌گی زیست‌محیطی و همچنین هزینه حمل و انتقال آن از بندها به نقاط مصرف، تقریباً شرایطی همانند بنزین را دارد. شکل روبه‌رو فرایند تولید LPG در پالایشگاه را نشان می‌دهد.



فرایند تولید LPG در پالایشگاه

هیدروژن

هیدروژن یکی از عناصری است که در سطح زمین به وفور یافت می‌شود. این عنصر در طبیعت به صورت خالص وجود ندارد اما می‌توان آن را با چندین روش مختلف از سایر عناصر به دست آورد.

روش‌های تولید و توزیع گاز هیدروژن

زیرساخت سوخت هیدروژن را می‌توان به روش‌های گوناگون طراحی نمود. کارشناسان معتقدند که منابع تولید هیدروژن و نحوه انتقال و توزیع آن متناسب با شرایط و مزایای جغرافیایی متفاوت خواهد بود. به عنوان مثال در مناطقی که منابع گاز طبیعی ارزان وجود دارد تولید هیدروژن از منابع گازی به صرفه‌ترین روش می‌باشد. در منطقه‌ای که منابع برق ارزان در دسترس باشد، از منابع برق و با روش الکترولیز آب، تولید هیدروژن توجیه اقتصادی دارد و در مناطقی که سوخت‌های دیگری مانند اتانول وجود داشته باشد، اتانول به عنوان منبع اولیه هیدروژن مزیت ویژه‌ای دارد. روش‌های تولید و توزیع هیدروژن عبارت‌اند از:

۱ تولید انبوه هیدروژن به صورت متمرکز

- توزیع به صورت هیدروژن مایع
- توزیع به صورت گاز فشرده شده
- توزیع به صورت جامد (گاز ذخیره شده در هیدریدهای فلزی)

۲ تولید گاز هیدروژن در جایگاه‌های سوخت‌گیری (غیرمتمرکز)

- از منابع گاز طبیعی به روش رفورمینگ متان و اکسیداسیون جزئی
- با روش الکترولیز قلیایی آب
- به روش الکترولیز با غشای پلیمری

۳ تولید گاز هیدروژن بر روی خودرو

- استفاده از بنزین یا گازوئیل به عنوان سوخت و تبدیل آن به هیدروژن در مبدل موجود در خودرو
- استفاده از متانول و یا هر سوخت مایع مناسب دیگر به عنوان سوخت و تبدیل آن به هیدروژن در مبدل مناسب نصب شده بر روی خودرو

دسته‌بندی اطلاعات مربوط به روش‌های تولید هیدروژن

دورنمای هیدروژن به عنوان یک سوخت در آینده در دو مرحله از زمان حائز اهمیت است:

۱ تولید هیدروژن از منابع فسیلی

- اکسیداسیون جزئی نفت سنگین
- مبدل گاز طبیعی با پروسه تبدیل گاز توسط بخار (Steam Reformer)
- مبدل گاز طبیعی اکسیداسیون جزئی (Partial Oxidation Reformer)

۲ تولید هیدروژن از منابع غیر فسیلی (تجدیدپذیرها)

فتوالکتروشیمیایی	بیوشیمیایی	ترموشیمیایی	ترمولیز آب
مواد بیولوژیکی	رادیولیز آب	مواد زیست توده	الکترولیز آب

روش های تولید هیدروژن

با وجود اینکه هیدروژن دومین عنصر فراوان در طبیعت می باشد ولی هیدروژن به صورت عنصر همانند سوخت های فسیلی متداول در دسترس نیست. هیدروژن را می توان از سوخت هایی همچون زغال سنگ، نفت یا گاز طبیعی به دست آورد. امروزه هیدروژن را می توان از فرایندهایی همچون الکترولیز آب، رفورمینگ گاز طبیعی و اکسیداسیون جزئی سوخت های فسیلی به دست آورد. در حال حاضر ۹۸٪ از کل هیدروژن تولید شده در جهان از سوخت های فسیلی به دست می آید؛ در آینده نزدیک از سوخت هیدروژن برای به حرکت درآوردن وسایل نقلیه، گرم کردن و غذا پختن در خانه ها، استفاده می شود. در حال حاضر هیدروژن تولیدی در صنعت به عنوان یک فراورده شیمیایی و نه به عنوان یک سوخت تلقی می شود. فروش تجاری هیدروژن کمتر از ۱۰٪ میزان تولید آن در دنیا می باشد که این رقم بالغ بر بیست میلیون تن در سال تخمین زده می شود؛ بدین معنی که ۹۰٪ هیدروژن تولیدی در محل تولید به مصرف می رسد؛ به عنوان مثال امروزه صنایع هیدروژنی در ایالات متحده آمریکا سالیانه نه میلیون تن هیدروژن تولید می کند که این میزان سوخت مورد نیاز ۲۰ تا ۳۰ میلیون وسیله نقلیه هیدروژن سوز و تعداد ۵ تا ۸ میلیون خانوار را تأمین می کند. امروزه تنها سهم کوچکی از هیدروژن تولیدی به عنوان یک حامل انرژی مورد استفاده قرار می گیرد. روش های مختلف تولید هیدروژن از منابع گوناگون انرژی، نیازهای منحصربه فرد دارند و محصولات جانبی منحصربه فرد تولید یا توزیع می کند. برای بهینه سازی و ایجاد تنوع در روش های تجاری تولید هیدروژن نیاز به تحقیق و توسعه بیشتر و ساخت نمونه است. روش های پیشرفته جهت جداسازی مواد آلاینده لازم است تا قیمت های هیدروژن تولیدی را کاهش داده و راندمان را افزایش دهند. روش های مناسب تری هم برای تولید هیدروژن به صورت ایستگاهی و هم به صورت پراکنده برای تولید هیدروژن نیاز است و باید تلاش هایی بر روی فرایندهای تجاری موجود همچون رفورمینگ متان، الکترولایزرها و... در توسعه تکنیک های پیشرفته همچون پیرولیز مواد زیست توده و جداسازی آب به روش ترموشیمیایی، الکترولیز فتوالکتروشیمیایی و روش های بیولوژیکی متمرکز باشد. هیدروژن در پالایشگاه های بزرگ، در مناطق صنعتی، پارک های انرژی، جایگاه های سوخت گیری در جوامع مختلف تولید خواهد شد و به سهولت در مناطق روستایی و منازل مشتریان توزیع و پخش خواهد شد.

هیدروژن موردنیاز (مثلاً برای پیل سوختی) را می‌توان از منابع مختلفی همانند منابع انرژی اولیه (نفت خام)، منابع انرژی ثانویه (آنهايي که با استفاده از منابع اولیه انرژی تولید می‌شوند مانند هیدروژن) منابع تجدیدپذیر (آنهايي که بدون دخالت انسان به‌طور متناوب تولید می‌شوند مانند باد، خورشید و آب) به دست آورد؛ به علت عدم آلاینده‌ی محیط‌زیست و عدم تولید دی‌اکسیدکربن و عدم تأثیر در گرم شدن کره زمین، همچنین دانسیته انرژی بالا و امکان استفاده و انتقال آن در مصارف گوناگون انرژی، دانشمندان از هیدروژن به‌عنوان سوخت آینده یاد می‌کنند.

دانسیته کم هیدروژن در حالت گازی، کاربرد هیدروژن را به‌عنوان حامل انرژی با مشکل روبه‌رو ساخته است. بدین معنی که نسبت به سوخت‌های مایع همچون بنزین یا متانول از محتوای انرژی کمی به ازای هر واحد حجم برخوردار است (حدود ۱۲۰/۷ کیلوژول به ازای هر کیلوگرم) و به این دلیل به‌عنوان سوخت موشک از آن استفاده می‌گردند. هیدروژن مایع بالاترین دانسیته انرژی را نسبت به کلیه سوخت‌ها داراست؛ اما باید در دمای بسیار پایین و فشارهای بالا ذخیره شود که این مسئله، ذخیره‌سازی و حمل‌ونقل آن را مشکل می‌سازد.

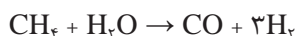
هیدروژن در طبیعت به‌طور خالص وجود ندارد، بلکه آن را باید از آب و یا سوخت‌هایی نظیر زغال سنگ، گاز طبیعی، نفت، متانول و اتانول که در ساختار مولکولی خود هیدروژن دارند، تهیه نمود؛ بنابراین سوخت هیدروژن موردنیاز پیل سوختی از الکترولیز آب و یا تبدیل سوخت‌های متداول فراهم می‌گردد. در صورت دوم وجود مبدل‌های سوخت الزامی می‌باشد؛ بنابراین می‌توان گفت عملکرد مبدل سوخت، تبدیل یک سوخت فسیلی سرشار از هیدروژن به هیدروژن و محصولات فرعی دیگر نظیر CO_2 می‌باشد. مبدل‌ها یا به‌صورت یک واحد مجزا (متمركز و غیرمتمركز) و ساکن در نیروگاه‌ها هستند (مبدل‌هایی که در محل سوخت‌گیری نصب می‌شوند) و یا در کنار پیل سوختی به‌صورت مبدل نصب‌شده در وسایل حمل‌ونقل به کار گرفته می‌شوند. استفاده از مبدل به‌صورت مبدل‌های نصب‌شده در کشتی‌های مجهز به پیل سوختی و خودروها خصوصاً در مورد خودروها موجب پیچیدگی سیستم می‌گردند؛ اما دارای این مزیت است که از سوخت‌های موجود در زیرساخت‌ها و شبکه‌های توزیع فعلی استفاده می‌کند. کار مبدل سوخت، فراهم آوردن هیدروژن موردنیاز پیل سوختی با استفاده از سوخت‌هایی است که در دسترس بوده و حمل‌ونقل آن آسان می‌باشد. مبدل‌های سوخت باید توانایی انجام این کار را با حداقل آلودگی و بالاترین راندمان داشته باشند. عملکرد مبدل‌های سوخت به زبان ساده عبارت است از اینکه یک سوخت سرشار از هیدروژن را به هیدروژن و محصولات فرعی دیگر تبدیل نماید.

یکی از مشکلات مهم مبدل‌هایی که بر روی خودروها نصب می‌گردند، وزن و حجم مبدل می‌باشد. برای ارتقای سطح بازده، لازم است وزن و حجم مبدل‌ها به ازای هر واحد انرژی الکتریکی حاصل از سیستم تا حد ممکن کاهش یابد؛

به همین ترتیب هزینه ساخت مبدل‌ها نیز باید پایین نگاه داشته شود تا گران بودن این فناوری مانع از تولید انبوه خودرو نشود و دومین مشکل در این زمینه میزان خلوص هیدروژن تولیدشده از مبدل‌ها است. در مورد مبدل‌هایی که سوخت ورودی به آنها گاز طبیعی و یا مشتقات نفت می‌باشد، وجود ناخالصی‌های گوگرددار در سوخت است. این ترکیبات آلی گوگرددار بایستی از سوخت زدوده شوند؛ زیرا گوگرد به‌عنوان مسموم‌کننده کاتالیست‌های مبدل عمل می‌کند. در مورد گاز طبیعی ترکیبات گوگرددار عبارت‌اند از: ترکیبات بوداری که جهت ایمنی به گاز اضافه می‌گردند. طراحی سیستم گوگردزدایی باید به‌دقت انجام گیرد تا از عدم وجود مشتقات گوگرددار در گاز عبوری از روی کاتالیست‌های مبدل اطمینان حاصل گردد و برای این منظور از راکتوری استفاده می‌شود که در آن واکنش‌های هیدروژناسیون در حضور کاتالیست‌های اکسید مولیبدیم نیکل یا اکسید مولیبدیم کبالت صورت می‌پذیرد و طی یک سری واکنش‌های شیمیایی، ترکیبات آلی گوگرددار به گاز سولفید هیدروژن تبدیل می‌گردند.

روش‌های مختلفی برای تولید هیدروژن وجود دارد. هیدروژن را می‌توان از طریق تبدیل سوخت‌های فسیلی (بنزین، نفت، گاز طبیعی و...) در مبدل سوخت به‌دست آورد و یا با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر (باد، خورشید و...) و الکترولیزر (تجزیه آب) هیدروژن استحصال نمود. انواع فناوری‌های تولید هیدروژن عبارت است از:

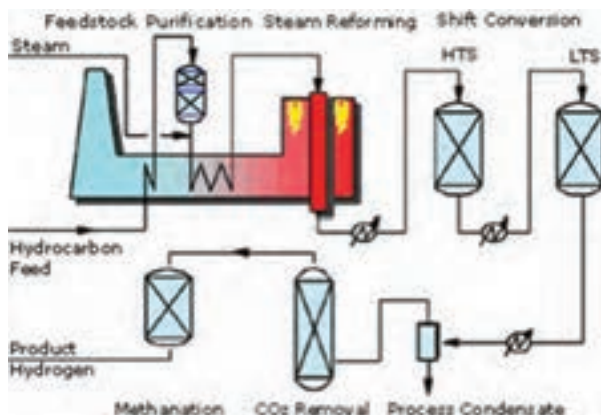
۱ مبدل گاز طبیعی تبدیل با بخار آب: تبدیل گاز طبیعی توسط بخار یکی از روش‌های متداول تولید هیدروژن می‌باشد. متان (عنصر اصلی گاز طبیعی) در واکنش تعادلی با بخار شرکت می‌کند و محصول واکنش به‌طور عمده هیدروژن و گاز مونوکسید کربن می‌باشد:



نقش اصلی بخار در واکنش‌های تبدیل با بخار این است که تعادل را به سمت تولید CO و H_2 هدایت می‌کند و با توجه به تعادلی بودن واکنش، با کاهش فشار، واکنش به سمتی پیش می‌رود که تعداد بیشتری مولکول هیدروژن تولید شود. علاوه بر متان سایر هیدروکربن‌ها نیز می‌توانند در واکنش تبدیل با بخار آب شرکت کرده و تولید هیدروژن نمایند. از این‌رو شکل عمومی واکنش تبدیل بخار آب را می‌توان به‌صورت ذیل نشان داد:

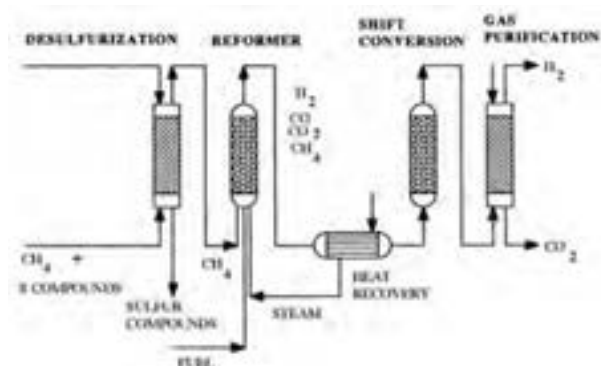


این واکنش به‌شدت گرماگیر بوده و برای تولید بیشتر هیدروژن و مونوکسید کربن باید واکنش در شرایط دمایی بالا و فشار پایین انجام شود. فشار معمولاً ثابت می‌باشد؛ بنابراین بالا بردن درجه حرارت واکنش را به سمت تولید هیدروژن پیش می‌برد. برای تأمین چنین حرارت بالایی (حدود ۸۰۰ الی ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد) راکتوری که واکنش در آن انجام می‌شود را در بخش تشعشعی یک کوره قرار می‌دهند.



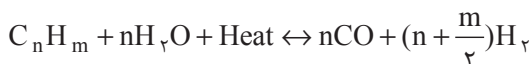
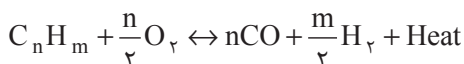
در این فرایند نسبت بخار به کربن خوراک ورودی ۳/۵ می‌باشد؛ بنابراین با این شرایط ۹۸ درصد متان به هیدروژن تبدیل می‌شود و در صورت نیاز به تبدیل بالاتر متان، می‌توان از مبدل دومی (مبدل اکسیداسیون جزئی) استفاده کرد. در مبدل دوم مقدار معینی اکسیژن یا هوا با گاز خروجی از مبدل اول در مجاورت کاتالیزور واکنش می‌دهند. این واکنش باعث اکسید شدن گاز شده و در نتیجه درصد بیشتری از متان به هیدروژن تبدیل می‌گردند. با استفاده از مبدل دوم بیشتر از ۹۹/۶ درصد از متان به هیدروژن تبدیل می‌شود.

مزیت داشتن توأم مبدل بخار و اکسیداسیون جزئی بر مبدل بخار این است که دیگر نیازی به عملکرد مبدل بخار اول در شرایط سخت درجه حرارت بالا نمی‌باشد؛ به عبارت دیگر در سیستم دو مبدلی، مبدل اول بخار در درجه حرارت پایین‌تری کار می‌کند، ضمناً در سیستم دو مبدلی راندمان و مقدار تبدیل افزایش یافته و هزینه دستگاه‌ها و تجهیزات کاهش می‌یابد. در صورت استفاده از گاز طبیعی به عنوان سوخت در دستگاه پیل سوختی، از مبدل گاز طبیعی استفاده می‌شود.



Process flow sheet for hydrogen production from steam reforming of natural

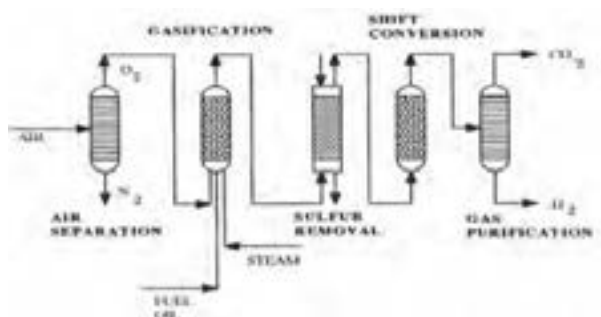
۲ مبدل گاز طبیعی تبدیل با استفاده از اکسیداسیون جزئی: در مواردی که استفاده از گاز طبیعی اقتصادی نباشد یا نفت سنگین به قیمت ارزان در دسترس باشد از اکسیداسیون جزئی برای تولید هیدروژن استفاده می‌شود. باقی‌مانده‌های حاصل از فرایندهای شیمیایی ترجیحاً برای تولید هیدروژن و مونوکسیدکربن استفاده می‌شود. واکنش‌های اکسیداسیون جزئی شامل موارد زیر است:



اکسیداسیون جزئی یک واکنش گرمازا بوده و در دمای بالا (بین ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد) بدون وجود کاتالیست انجام می‌گیرد. مزیت استفاده از این روش بر فرایندهای کاتالیستی این است که دیگر نیازی به پاک‌سازی موادی نظیر مشتقات گوگردار نیست. هرچند گوگرد بایستی در مراحل بعدی زدوده شود. دمای بالا در اکسیداسیون جزئی استفاده از برش‌های نفتی سنگین‌تر که در فرایندهای کاتالیستی قابل‌مصرف و تبدیل به هیدروژن نبوده‌اند را در این فرایند امکان‌پذیر می‌سازد. دمای بالای عملیاتی، کاربرد این فرایند را در مقیاس‌های کوچک با مشکلات متعددی مواجه ساخته است. استفاده از کاتالیست‌ها سبب می‌گردند تا دمای فرایند کاهش یابد که در این صورت به آن فرایند اکسیداسیون جزئی کاتالیستی گفته می‌شود.

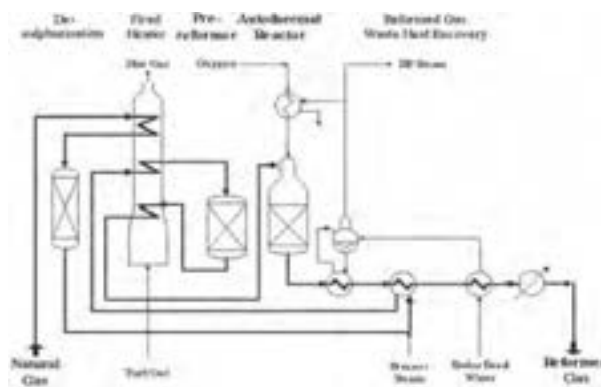
کاتالیست‌های مورد استفاده در CPO بر پایه پلاتین و نیکل هستند. در فرایند تبدیل اکسیداسیون جزئی نسبت به فرایند تبدیل با بخار آب، میزان هیدروژن کمتری به ازای هر مولکول متان تولید می‌گردند که این به معنی پایین بودن راندمان اکسیداسیون جزئی (کاتالیستی یا بدون استفاده از کاتالیست) نسبت به فرایند تبدیل با بخار آب است؛ همچنین به دلیل گرمازا بودن واکنش تبدیل در این فرایند، حرارت تولید شده در پیل نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و از این‌رو راندمان پیل کمی پایین است.

برای تهیه خوراک پیل‌های سوختی مبدل اکسیداسیون جزئی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مبدل با تغییر نسبت هوا به سوخت، حرارت واکنش و در نتیجه حرارت راکتور کنترل می‌شود؛ از این‌رو هیچ مبدل حرارتی دیگری نیاز نمی‌باشد.



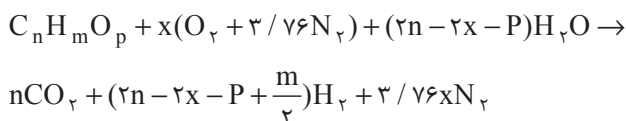
Process flow sheet for hydrogen production from partial oxidation of heavy oil.

۲ مبدل گاز طبیعی تبدیل با استفاده از Auto Thermal: تبدیل Auto thermal روش دیگری است که در تبدیل سوخت به کار می‌رود. در این فرایند مخلوط بخار آب و اکسیدکننده (اکسیژن یا هوا) به قسمت مشعل راکتور وارد گردیده و سپس از روی سطح کاتالیز در دمای بالا عبور می‌کند. واکنش‌ها در این فرایند مخلوطی از واکنش‌های گرمازای اکسیداسیون جزئی و گرماگیر تبدیل با بخار آب می‌باشد و در واقع انرژی مورد نیاز واکنش تبدیل با بخار آب توسط واکنش اکسیداسیون جزئی تأمین می‌گردند. از این رو با تغییر نسبت هوا به سوخت دمای واکنش و در نتیجه دمای راکتور کنترل می‌شود.



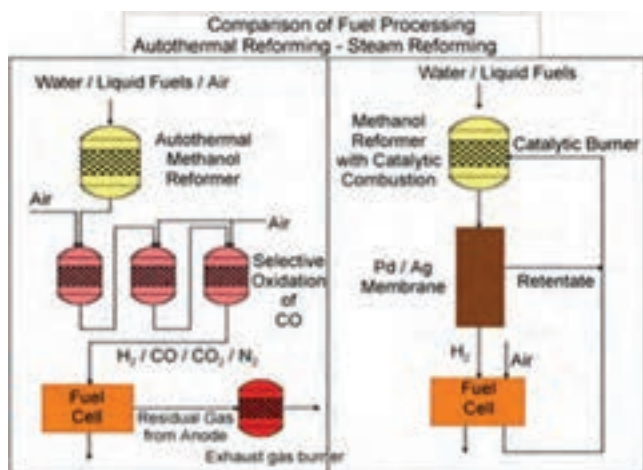
روش Auto thermal

برای تمامی سوخت‌های هیدروکربنی ($C_nH_mO_p$) واکنش اکسیداسیون جزئی به صورت زیر می‌باشد:



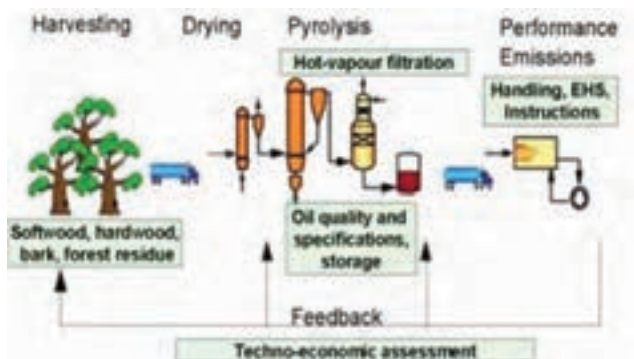
که در واکنش فوق X نسبت هوا به سوخت می‌باشد. دمای واکنش فقط تابع X است، وقتی X صفر شود.

واکنش فوق یک واکنش تبدیل با بخار آب خواهد بود که بسیار گرماگیر است و با زیاد شدن مقدار X از شدت گرماگیری کاسته می‌شود تا اینکه در یک نسبت خاص، واکنش نه گرماگیر و نه گرمازا است؛ به همین دلیل است که این نوع مبدل را *Auto thermal* می‌نامند. مزیت این فرایند *Auto thermal* این است که نسبت به سیستم‌های معمول، به بخار آب کمتری نیاز دارد و همه حرارت مورد نیاز واکنش نیز به وسیله احتراق بخشی از سوخت فراهم می‌گردند؛ بنابراین مدیریت حرارت آن ساده بوده و نیازی به سیستم‌های پیچیده نیست.

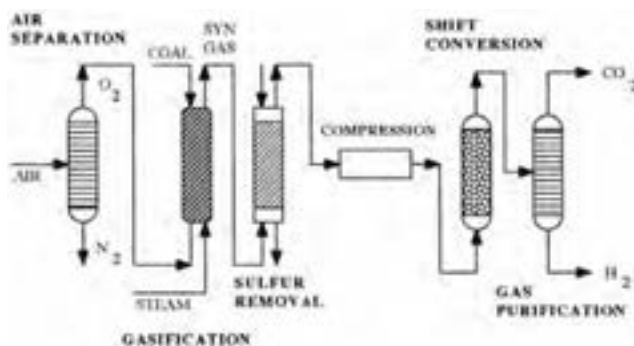
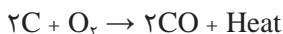


مقایسه فرایند تبدیل سوخت در دو فرایند *Auto thermal* و فرایند تبدیل با بخار آب

۴ پیرولیز: علاوه بر روش‌های فوق، روش دیگری برای تولید هیدروژن از هیدروکربن‌ها وجود دارد که این روش عبارت است از حرارت دادن هیدروکربن‌ها در غیاب هوا که طی این فرایند، هیدروکربن‌ها شکسته شده و به هیدروژن و کربن جامد تجزیه می‌گردند. مزیت فرایند شکست حرارتی این است که هیدروژن با خلوص بالایی تولید می‌گردد. مشکل آن هم وجود کربن جامد است که بایستی از راکتور مربوطه خارج شود. با افزودن هوا به راکتور داغ، کربن به صورت دی‌اکسید کربن از سیستم خارج می‌شود. اخیراً هم استفاده از فرایند شکست حرارتی پروپان برای تأمین هیدروژن جهت کاربرد در سیستم‌های پیل سوختی پلیمری پیشنهاد شده است.

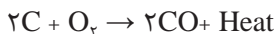


۵ هیدروژن حاصل از گازی شدن زغال سنگ: گازی شدن زغال سنگ فرایندی است که در آن زغال سنگ به گاز تبدیل می‌شود. برای تولید هیدروژن یا گاز غنی از هیدروژن معمولاً زغال سنگ با استفاده از اکسیژن خالص (<۹۵٪) در درجه حرارت و فشارهای بالا گازی می‌شود.

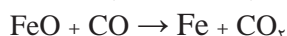
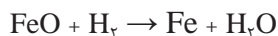
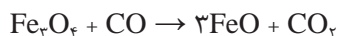
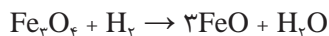


Process flow sheet for hydrogen production from coal gasification

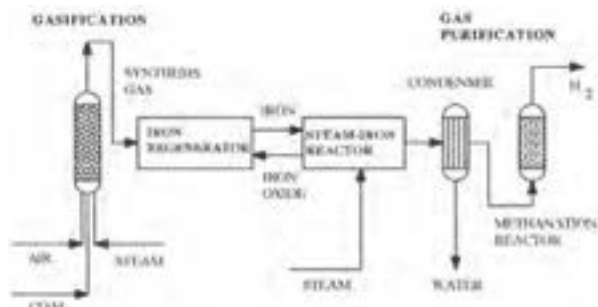
۶ هیدروژن حاصل از فرایند بخار آهن: فرایند بخار آهن یکی از قدیمی ترین راه‌های تولید هیدروژن می‌باشد. این فرایند بر پایه زغال سنگ بنا شده است. گاز حاصل از زغال سنگ برای احیای اکسید آهن و تبدیل آن به آهن کاربرد دارد. هیدروژن از اثر متقابل بخار با اکسید آهن حاصل می‌شود. در مرحله اول زغال سنگ تحت تأثیر بخار و هوا برای تولید گازهای احیاکننده هیدروژن و منوکسیدکربن، گازی می‌شود.



در مرحله دوم این گازها با اکسیدهای آهن واکنش داده و شکل های احیا شده اکسیدهای آهن را ایجاد می نمایند.

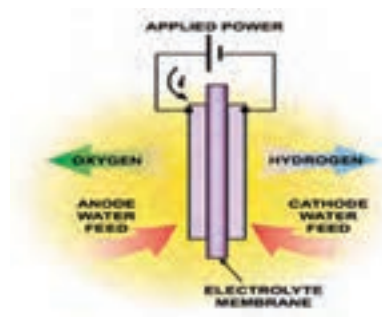


مهم ترین ایراد فرایند بخار آهن این است که فقط ۶۰٪ درصد از توان بالقوه گاز جهت احیا استفاده می شود. در سومین مرحله واکنش، اجزای احیا شده مجدداً در حضور آب اکسید می شوند و آهن تولید شده مجدداً وارد راکتور بخار - آهن می شود و در نتیجه وجود بخار، مقداری Fe_3O_4 و گاز غنی از هیدروژن حاصل می شود.



Process flow sheet for hydrogen production from steam iron process.

۷ الکترولیز آب: اصول الکترولیز آب اولین بار توسط Michael Faraday در سال ۱۸۲۰ میلادی ارائه گردید و فرایندی است که طی آن هیدروژن و اکسیژن از آب تولید می شود. لغت lysis به معنی حل شدن و یا از هم جدا شدن می باشد؛ همچنین لغت الکترولیز در حقیقت به معنای شکستن و جدا کردن آب با استفاده از جریان برق می باشد. الکترولیز آب فرایند بسیار ساده ای می باشد که طی آن جریان برق را از میان محلولی که شامل آب و الکترودها می باشند، می گذرانند. مطابق شکل ذیل طرز کار دستگاه الکترولیز به این صورت است که قطب منفی باتری به کاتد



(الکترو د منفی) و قطب مثبت باتری به آند (الکترو د مثبت) متصل می شود. در الکترولیز آند تمایل به جذب الکترون ها وجود دارد. آب دارای هدایت الکتریکی پایینی برای عبور جریان الکتریکی می باشد، به این خاطر برای افزایش هدایت الکتریکی در فرایند الکترولیز به آن الکترولیت اضافه می کنند.

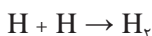
مولکول‌های آب در اطراف الکترود کاتد به یون‌های OH^- و H^+ تفکیک می‌شود و مقدار مولکول‌های آب در اطراف کاتد کاهش می‌یابد و غلظت OH^- بالا می‌رود. انتظار می‌رود که مولکول آب به یک یون H^+ و یک یون OH^- تفکیک شود اما این اتفاق رخ نمی‌دهد، برای اینکه اتم اکسیژن دارای الکترونگاتیوی بیشتری نسبت به اتم هیدروژن می‌باشد.



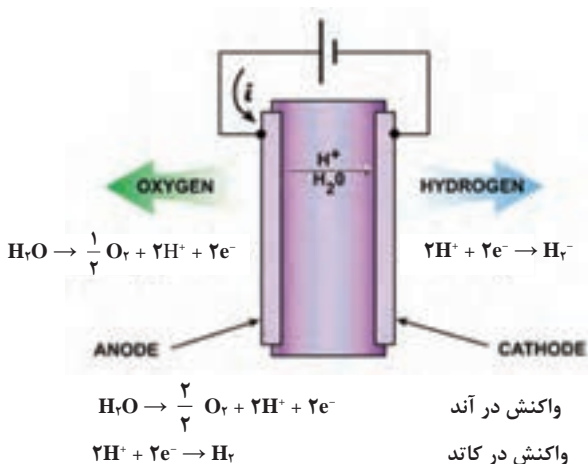
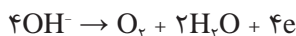
بنابراین این مسئله باعث می‌شود که سطح بیرونی کاتد کاملاً توسط یون‌های هیدروکسید پوشیده شود اما یون H^+ فاقد پروتون می‌باشد و تلاش زیادی کرده تا یک الکترون گرفته و به صورت یک اتم هیدروژن درمی‌آید:



این اتم هیدروژن با اتم هیدروژن دیگری برخورد کرده و تشکیل یک مولکول گاز هیدروژن را می‌دهد و این مولکول گاز هیدروژن به صورت حباب‌هایی از سطح آب خارج می‌شود:



درعین حال یون‌های هیدروکسید (OH^-) به سمت آند مهاجرت کرده و به سطح آند می‌رسند. آند الکترون‌های اضافی را که یون‌های هیدروکسید از هیدروژن گرفته بود را پس می‌گیرد و یون هیدروکسید مجدداً با سه مولکول هیدروکسید دیگر تشکیل یک مولکول گاز اکسیژن و دو مولکول آب می‌دهد. مولکول اکسیژن پایدار بوده و به صورت حباب‌هایی به سطح آب می‌آید.



فصل چهارم: ارزشیابی پدیده احتراق و سوخت‌های جایگزین

شایستگی	استاندارد عملکرد	نمره شایستگی	شاخص
بررسی پدیده احتراق در موتور خودرو	انواع سوخت‌های جایگزین (بنزین و گازوئیل) و تأثیر آنها در فرایند احتراق و میزان آلاینده‌گی را بشناسد.	۳	معیار: انجام شاخص‌های زیر علاوه بر شاخص‌های مرحله ۲ یک خودروی ۲ سوخته را از نظر میزان مصرف و مقدار آلاینده‌گی در حالت‌های مختلف یا یکدیگر و با نتایج واقعی مقایسه کند.
بررسی تأثیر نوع سوخت و پدیده احتراق در آلاینده‌گی موتور خودروها		۲	معیار: انجام تمام موارد زیر: تأثیر انواع سوخت در نوع احتراق و میزان آلاینده‌گی را مقایسه کند. تأثیر انواع سوخت را در میزان مصرف با یکدیگر مقایسه کند. میزان مصرف اکسیژن (تأثیر زیست‌محیطی) انواع سوخت را بیان کند.
		۱	معیار: انجام <u>ندادن حتی یک مرحله</u> از مراحل شایستگی ۲

فصل ۵

فناوری‌های نوین در خودرو

۱- اهداف توانمندسازی

- ۱ دسته‌بندی تجهیزات نوین در ایمنی و آسایش را بشناسد و بتواند نام ببرد.
- ۲ تجهیزات کمکی پارک خودرو را معرفی کرده و به‌صورت کلی هدف هر کدام را بیان کند.
- ۳ تجهیزات ایمنی فعال را شناخته و عملکرد کلی آنها را توضیح دهد.
- ۴ تجهیزات ایمنی جلوگیری از برخورد (تصادف) را بشناسد و آنها را به‌صورت ساده توضیح دهد.
- ۵ تجهیزات ایمنی غیرفعال را بشناسد و ساختار کلی و عملکرد آنها را شرح دهد.
- ۶ با استفاده از بروشور یا راهنمای مشتری خودرو انواع تجهیزات ایمنی استفاده شده در خودروی مربوطه را تشخیص دهد (با استفاده از حروف مخفف و یا فارسی).

۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

کلاسی:

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، نرم‌افزار و پوستر آموزشی - کتاب راهنمای تعمیرات

۳- بودجه‌بندی: ۲۰ ساعت (۴+۱۶)

روز اول (۲زنگ)

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش‌آزمون، مقدمه در مورد هدف این پودمان	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: دسته‌بندی تجهیزات نوین در ایمنی و آسایش				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش‌آزمون، (با ارائه پژوهش توسط هنرجویان)	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
جلسه دوم: تجهیزات کمکی پارک خودرو				

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش‌آزمون، (یا ارائه پژوهش توسط هنرجویان) جلسه دوم: تجهیزات ایمنی غیرفعال	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش‌آزمون، (یا ارائه پژوهش توسط هنرجویان) جلسه دوم: تجهیزات ایمنی فعال	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
جلسه اول: پیش‌آزمون، (یا ارائه پژوهش توسط هنرجویان) جلسه دوم: تجهیزات ایمنی غیرفعال	کلاس یا کارگاه	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	پاسخ به سؤالات طراحی شده انجام فعالیت کلاسی	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

۴- نکات مهم و اثرگذار در آموزش (علمی - عملی)

پیشنهاد به هنرآموز در روش تدریس

هدف از این پودمان آشنایی با سیستم‌ها و فناوری‌های نوین در خودرو می‌باشد. با توجه به اینکه حجم نوآوری‌ها در خودرو بسیار زیاد است در این پودمان بخش کوچکی از مواردی که به ایمنی خودرو مربوط می‌شود ارائه خواهد شد. در واقع این پودمان مقدمه‌ای می‌باشد بر واحد سیستم‌های رفاهی و ایمنی که در دوره کاردانی ارائه خواهد شد.

پیشنهاد می‌شود آزمون این پودمان به صورت ترکیبی از پروژه و ارائه برگزار شود که بسته به تشخیص هنرآموز محترم می‌تواند در طول اجرای این پودمان باشد و یا همان طور که در جدول بودجه‌بندی آمده است در روز آخر به صورت هم‌زمان با تعیین وقت بین ۱۰ تا ۱۵ دقیقه برای هر هنرجو ارائه شود. البته روش اول (یعنی ارائه در طول اجرای پودمان) مؤثرتر خواهد بود.

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

نوع ترمز	خط ترمز	هدایت‌پذیری و پایداری خودرو	سایش لاستیک
بدون ABS	متناسب با جاده ممکن است.	کمتر (انحراف به طرفین)	متناسب با قدرت ترمز و مسافت طی شده
با ABS	متناسب با جاده ممکن است کوتاه‌تر یا بلندتر شود. اما به صورت عمومی خط ترمز کوتاه‌تر می‌شود.	پایداری بالاتر	کوتاه‌تر از حالت بدون ABS چون چرخ لغزش کمتری دارد و بیشتر غلتش دارد.

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

نوع خودرو	پایداری خودرو در جاده لغزنده	فرمان‌پذیری خودرو	لاستیک‌سای چرخ محرک	شروع حرکت در جاده لغزنده
با سیستم کنترل کشش	مطلوب است.	در جاده لغزنده و یا سرعت بالا به سختی انجام می‌شود.	متناسب با بار موتور و تنظیم بودن زوایای فرمان و قدرت ترمز	به سختی و احتمال انحراف و لغزش
بدون سیستم کنترل کشش	با مشکل مواجه می‌شود.	در سطوح مختلف رانندگی و سرعت‌های مختلف امکان فرمان‌پذیری بیشتری وجود دارد.	کمتر از حالت عادی	به آرامی و با حداقل لغزش

کارکلاسی



عملکرد سیستم کنترل پایداری در زمان شتاب مثبت و منفی را بنویسید.
سیستم کنترل پایداری انواع مختلفی دارد که با توجه به نوع آن چند خاصیت و یا تمامی موارد ذکر شده را در کنار هم داشته باشد.

- ۱ پایداری بیشتر خودرو در جاده‌های لغزنده
- ۲ پایداری بیشتر خودرو در پیچ‌ها
- ۳ پایداری بیشتر خودرو در هنگام ترمزگیری
- ۴ آغاز حرکت بهتر در شیب (شیب روی بهتر)
- ۵ آغاز حرکت بهتر در هنگامی که یک سمت خودرو روی جاده با اصطکاک کمتر است. (بکسواد کمتر)

کارکلاسی



تفاوت انواع سیستم‌های به‌کار رفته در مدیریت جامع دینامیکی خودرو را بنویسید.
سیستم‌های مدیریت جامع دینامیکی خودرو شامل سیستم کنترل پایداری، کنترل کشش، ترمز کمکی و ترمز ضد قفل می‌باشد. خودروسازان گاهی ترکیبی از دو یا چند سیستم مختلف را انتخاب و روی مدل مورد نظر استفاده می‌کنند. ترمز ضد قفل ساده‌ترین نوع سیستم کمکی در این مجموعه به‌شمار رفته و هدف آن جلوگیری از لغزش تابرها روی سطح جاده در هنگام ترمزگیری می‌باشد. ترمز کمکی زمانی فعال می‌شود که در زمان نیاز به ترمز فوری (یا شدید) راننده به دلیلی نتواند نیروی کافی روی پدال ترمز را جهت ترمزگیری اعمال کند و در این زمان سیستم ترمز کمکی با افزایش نیرو قدرت و سرعت ترمزگیری را افزایش می‌دهد. سیستم کنترل کشش نوعی سیستم کمکی پایداری خودرو می‌باشد که با کنترل دریچه گاز خودرو، گشتاور را تنظیم می‌کند. سیستم کنترل پایداری خودرو، میزان پایداری خودرو را با عمل نیروی روی سیستم ترمز افزایش می‌دهد.

کارکلاسی



تفاوت عملکرد HAC و HDC خودرو در حرکت سربالایی و سرازیری را بنویسید.
معمولاً سیستم‌های HAC و HDC به‌صورت هم‌زمان روی خودرو نصب می‌شوند تا حرکت هم در سربالایی و هم در سرازیری آسان شود. ارتباط بین ترمز و شروع حرکت در سیستم شیب روی (بالا) طوری است که با رها کردن ترمز، نیروی کششی موتور طوری ایجاد می‌شود که خودرو به سمت عقب حرکت نکند اما در حرکت رو به پایین سیستم ترمز طوری فعال می‌شود که از انحراف خودرو به طرفین جلوگیری می‌شود حتی در برخی سیستم‌های خودرو با استفاده از سنسورهای تشخیص زاویه شیب و جهت آن بدون فشردن پدال ترمز حرکت آرام رو به پایین را روی شیب ایجاد می‌کند.

کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم روشن خاموش کردن چراغ هشدار، فشار باد تایر را پس از رفع نقص بنویسید.
عموماً چراغ‌های هشدار TPMS به دو صورت عمل می‌کنند. روشن شدن دائم و چشمک زدن که اگر در حالت چشمک زدن باشند یعنی خطایی در مدار وجود دارد و اگر به‌صورت دائم روشن شوند به معنی کم بودن فشار باد یکی از تایرها است.
در ادامه چند نمونه خودروی موجود در ایران آمده است.

خودروهای ام جی ۶ و ۵۵۰ و GS

- ۱ باد تایرها را تنظیم نمایید.
- ۲ خودرو را روشن کرده، ترمز دستی را بالا بکشید و دسته دنده را در حالت پارک قرار دهید.
- ۳ با استفاده از اسکرول سمت چپ منو TPMS را انتخاب نموده و اسکرول را فشار دهید، پیام TPMS Reset OK نمایش داده خواهد شد. در صورت موفق نبودن، پیام TPMS Reset Failed در صفحه ظاهر می شود، در این حالت به عملیات های خدمات پس از فروش شرکت مربوطه مراجعه نمایید.
- توجه: راه اندازی مجدد TPMS، پس از طی ۳۲ کیلومتر و در سرعت بالای ۸ کیلومتر در ساعت تکمیل خواهد شد.
- برای دریافت شیوه خاموش کردن چراغ در سایر خودروها به راهنمای فنی یا اطلاعاتیه های فنی خودروی مربوطه مراجعه کنید.

کار کلاسی



در صورت تنظیم سرعت خودرو در ۸۰ km/h با رعایت فاصله مجاز با خودروی جلویی چنانچه خودروی جلویی از مسیر خارج شود سیستم کروز کنترل در تنظیم فاصله مناسب با خودروی بعدی چه اقداماتی را انجام می دهد؟

توجه: کروز کنترل ساده دارای قابلیت تطبیق با خودروی جلویی نیست و فقط سرعت خودرو را روی یک عدد ثابت نگه می دارد. سیستم کروز کنترل تطبیقی توانایی تطبیق با خودروی جلویی را دارد. بسته به اینکه راننده حداقل فاصله با خودروی جلویی را چقدر تعریف کرده باشد ابتدا با استفاده از رادار فاصله با خودروی جدید جلو اندازه گرفته شده و در صورت کمتر از حد بودن فاصله با استفاده از فعال کردن ترمزها حداقل فاصله مجاز تعریف شده، رعایت خواهد شد.

کار کلاسی



تفاوت سیستم کمکی رانندگی بین خطوط با سیستم هشدار انحراف از بین خطوط جاده را بنویسید. عموماً سیستم کمکی رانندگی بین خطوط، خود شامل سیستم هشدار انحراف از بین خطوط می باشد. در واقع سیستم هشدار نسل قدیمی تر (ساده تر) این سیستم کمکی است که با ایجاد روش های مختلف هشدار مثل روشن کردن چراغ هشدار، فعال کردن بیزر، ایجاد لرزش فرمان به راننده هشدار می دهد اما در سیستم کمکی رانندگی بین خطوط با کمک سیستم فرمان و ترمز علاوه بر هشدار دادن، هدایت خودرو را بین خطوط نیز انجام می دهد.

کارکلاسی



در خودروی دارای سیستم تشخیص علائم جاده، اعمال تغییرات سرعت خودرو از خواندن اولین تابلو تا تابلوی بعدی چگونه است؟
از حداکثر ذکر شده در تابلوی اول سرعت بالاتر نخواهد رفت، مگر اینکه سیستم را خاموش کنند.

کارکلاسی



در سیستم هوشمند تطبیقی چراغ‌های جلو با گردش خودرو به سمت چپ و راست تغییرات زاویه در کدام چراغ‌ها انجام می‌شود و شرایط عملکرد سیستم چیست؟
ابتدا باید سیستم در حالت فعال باشد. در صورت وجود پیچ هر دو چراغ جلو به سمت داخل پیچ منحرف خواهند شد البته در برخی سیستم‌ها ممکن است انحراف چراغ داخل پیچ نسبت به چراغ خارجی زاویه بیشتری داشته باشد.

کارکلاسی



اطلاعات داخل جدول را با کمک هنرآموز ترجمه کنید.

		قفل کمربند	لامپ هشدار	سرعت خودرو	بوق هشدار
کمربند راننده		مجهز است	خاموش	در هر سرعت	خاموش
		مجهز نیست	چشمک‌زن	کمتر از ۲۰ km/h	خاموش
				سرعت بالای ۲۰ km/h	روشن (پس از تنظیم بیزر خاموش می‌شود)
کمربند سرنشین	با مسافر	مجهز است	خاموش	در هر سرعت	خاموش
		مجهز نیست	چشمک‌زن	کمتر از ۲۰ km/h	خاموش
	بدون مسافر	مجهز است		سرعت بالای ۲۰ km/h	روشن (پس از تنظیم بیزر خاموش می‌شود)
		مجهز نیست		در هر سرعت	خاموش

شاخص	نمره شایستگی	استاندارد عملکرد	شایستگی
<p>معیار: انجام شاخص های زیر علاوه بر شاخص های مراحل ۲</p> <p>با بررسی کاتالوگ و راهنمای مشتری یک خودروی روز سیستم های مکمل (ایمنی) را که به صورت استاندارد و آپشن روی خودرو نصب شده اند را مشخص کند.</p>	۳	<p>کاربرد فناوری های مکمل (در ایمنی) و امداد رسانی در خودروها را بیان کند.</p>	<p>بررسی سیستم های بهینه ساز خودرو</p>
<p>معیار: انجام تمام موارد زیر:</p> <p>سیستم های مکمل در ایمنی فعال را بیان کند.</p> <p>سیستم های مکمل ایمنی غیرفعال را بیان کند.</p> <p>تأثیر سیستم مکمل ایمنی فعال و غیرفعال را با یکدیگر مقایسه کند و تأثیر هر کدام را مشخص کند.</p> <p>اجزای یک سیستم ایمنی فعال و غیرفعال معرفی شده در کتاب را به صورت گزارش در کلاس ارائه دهد.</p>	۲		<p>بررسی سیستم های کنترل و ایمنی در خودروها</p>
<p>معیار: انجام <u>ندادن</u> حتی یک مرحله از مراحل شایستگی ۲</p>	۱		

- ۱ برنامه درسی رشته مکانیک خودرو، ۱۳۹۴، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- ۲ استانداردهای ۸۵ گانه خودرو - سازمان استاندارد ایران
- ۳ محاسبات فنی ۲ - کد کتاب ۴۹۳/۶
- ۴ راهنمای تعمیراتی خودروهای مختلف
- ۵ Jack Erjavec, "Automotive Technology A systems Approach", 5th edition, 2009, Delmar Cengage Learning.
- ۶ James D. Halderman "Automotive Technology principles, Diagnosis and service", 4th Edition, 2011, Prentice Hall
- ۷ James E. Duffy, "Modern Automotive Technology", 7th Edition, 2009, Goodheart - Willcox
- ۸ Christopher Hadfield, "Today's Technician Automotive engine repair and rebuilding" 4th Edition, Delmar Cengage Learning



هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب‌گاه: tvoccd.oerp.ir

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش