

سرشناسه	: کمائی، علی
عنوان و نام پدیدآور	: مکانیک کامل اتومبیل به زبان ساده: با ویرایش جدید، مطابق با آخرین استاندارد سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور/ نویسندگان علی کمائی - احمد محسنی پارسا.
وضعیت ویراست	: [ویراست؟]
مشخصات نشر	: تهران، پیام فن،
مشخصات ناشر همکار	: تهران، مهرگان قلم،
مشخصات ظاهری	: ۵۱۶ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۲۳-۰۲-۶
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
نوبت چاپ	: دوازدهم
یادداشت	: ویراست های قبلی کتاب حاضر با نویسنده بوده و توسط انتشارات علوم معروف، مهرگان قلم، مهرجرد به چاپ رسیده است.
موضوع	: اتومبیل، مکانیک
موضوع	: اتومبیل ها - نگهداری و تعمیر
شناسه افزوده	: محسنی پارسا، احمد، ۱۳۶۹ -
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۵ م۷/ک۸/۵/۲۰۵ TL
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۹/۲۸۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۱۳۷۱۷۰



انتشارات مهرگان قلم

www.mehreganeghalam.com



انتشارات پیام فن

www.payamefan.com

مؤلفان:
ناشر:
ناشر همکار:
طراح و صفحه آرا:
نوبت چاپ هفتم پیام فن (پانزدهم)
چاپ و صحافی:
تیراژ:
قیمت:
شابک:
..... ۹۷۸-۶۰۰-۸۱۲۳-۰۲-۶

آدرس: تهران، خیابان آزادی، اول خیابان خوش جنوبی، سمت چپ، نبش کوچه آزادی، پلاک ۹۵۳

تلفن: ۶۶۱۲۲۲۱۰ - ۶۶۹۰۸۰۱۰

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، بین خیابان وحید نظری و روانمهر، بن بست گشتاسب، پلاک ۷ واحد ۲

تلفن پخش: ۵-۶۶۴۷۷۲۲۴



۲۰	فصل اول کارگاه مکانیک عمومی (ایمنی، فلز کاری و ابزار شناسی)
۲۰	کارگاه، شرایط کار و دستوارت ایمنی در محیط کار
۲۰	موارد ایمنی که باید در کارگاه رعایت شوند؛
۲۱	موارد ایمنی داخل کارگاه جهت پیشگیری از سوانح
۲۳	تجهیزات مقدماتی یک کارگاه مکانیک
۲۳	اندازه گیری، مفهوم آن و لزوم اندازه گیری
۲۴	سیستم های اندازه گیری
۲۵	وسایل اندازه گیری و کنترل
۲۵	وسایل اندازه گیری طولی
۲۷	وسایل اندازه گیری متغیر
۲۷	کلیس
۳۴	ساعت اندازه گیری (ساعت اندیکاتور)
۳۴	علامت گذاری و خط کشی روی قطعات کار
۳۵	میز کار
۳۶	انواع گیره ها
۳۷	چکش کاری
۳۸	سوهان کاری
۴۰	برش کاری:
۴۲	سوراخکاری (مته زدن)
۴۵	خزینه کاری
۴۶	قلاویز کاری
۴۸	حدیده کاری
۴۹	قلم کاری
۵۱	انواع برقوها
۵۲	لحیم کاری



۵۳	اتصالات
۵۶	پرداخت و آبنندی قطعات
۵۷	نقشه پروژه کار عملی فلز کاری ۱
۵۸	نقشه پروژه کار عملی فلز کاری ۲
۵۹	ابزار شناسی در رشته اتومکانیک
۵۹	روش تبدیل آچارهای اینچی به میلی متری
۶۱	روش تبدیل آچارهای میلی متری به اینچی
۶۲	آچار تورکمتري يا آچار درجه دار

Chapter 2

۶۸	مولد قدرت
۶۸	توان
۶۸	اصطکاک
۶۹	موتور
۶۹	انواع موتورها
۶۹	انواع موتورهای احتراقی
۷۲	تقسیم بندی موتورها از لحاظ وضعیت قرارگیری سیلندرها
۷۳	تقسیم بندی موتورهای از لحاظ موقعیت قرارگیری سوپاپها
۷۳	چهار عمل (مرحله) اصلی موتور
۷۳	طرز انجام چهار عمل اصلی موتورهای چهار زمانه بنزینی
۷۵	طرز انجام چهار عمل اصلی در موتورهای چهار زمانه دیزل
۷۵	موتورهای دو زمانه که فاقد سوپاپ هستند، چگونه کار می کنند.
۷۷	به طور کلی موتور از سه قسمت اصلی تشکیل شده است.
۷۷	باز و بسته کردن سرسیلندر
۸۱	واشر سرسیلندر
۸۳	سوپاپ
۸۴	شناخت سوپاپها زمانی که موتور بسته می باشد
۸۹	نمودار تایمینگ یا دیاگرام سوپاپها:
۹۲	زمانبندی متغیر سوپاپها

۹۳.....	فیلر گیری سوپاپ‌ها و لزوم آن
۹۶.....	شیم گیری
۹۸.....	فنر سوپاپ
۱۰۰.....	گاید سوپاپ
۱۰۳.....	پولک سوپاپ و خارهای مخروطی نگه‌دارنده بشقابک سوپاپ
۱۰۳.....	اسبک (چکشک یا انگشتی)
۱۰۵.....	میل اسبک
۱۰۶.....	تایپت یا استکانی
۱۰۶.....	انواع تایپت
۱۰۷.....	میل سوپاپ یا میل بادامک
۱۰۹.....	نحوه صحیح تایم گیری میل سوپاپ با میل لنگ
۱۱۱.....	خطای تایمینگ سوپاپ‌ها
۱۱۲.....	زنجر و تسمه تایمینگ
۱۱۳.....	بلوکه سیلندر (بدنه موتور)
۱۱۴.....	میل لنگ
۱۱۷.....	تراشکاری میل لنگ
۱۱۸.....	زاویه مُرده میل لنگ
۱۱۸.....	یاتاقان‌های موتور
۱۲۰.....	تشخیص صدای یاتاقان در هنگام روشن بودن موتور
۱۲۰.....	تشخیص عیب بعد از باز کردن موتور و مشاهده یاتاقان‌ها
۱۲۲.....	بغل یاتاقانی یا هلالی میل لنگ
۱۲۲.....	طریقه به دست آوردن مقدار لقی طولی میل لنگ
۱۲۳.....	شاتون یا دسته پیستون
۱۲۷.....	گژن‌پین
۱۲۹.....	پیستون
۱۳۰.....	انواع پیستون
۱۳۳.....	عیب‌یابی پیستون
۱۳۵.....	رینگ
۱۳۶.....	جنس رینگ‌ها



۱۳۸	.....	وظیفه رینگ‌های روغنی
۱۴۱	.....	عیب‌یابی رینگ‌های پیستون روی موتور
۱۴۲	.....	سیلندر
۱۴۴	.....	علت پیدایش سایش در سیلندر
۱۴۵	.....	علت اصلی گلدانی شدن سیلندر
۱۴۷	.....	فلایویل یا چرخ لنگر
۱۴۹	.....	آب‌بندی و مفهوم آن
۱۵۰	.....	گیرپاژ یا گری پاژ یا جام کردن و مفهوم آن
۱۵۰	.....	عیب‌یابی موتور از طرق رنگ دود اگزوز
۱۵۱	.....	عیب‌یابی موتور از طریق کمپرس‌گیری سیلندرهاى موتور
۱۵۲	.....	عیب‌یابی صداهاى غیر طبیعى موتور هنگام روشن بودن

Chapter 3

۱۵۶	.....	سیستم روغنکاری موتور
۱۵۷	.....	روغن‌های موتور
۱۶۰	.....	موتور چگونه روغنکاری می‌شود؟
۱۶۰	.....	معمولاً پمپ‌روغن به دو صورت ساخته می‌شوند.
۱۶۱	.....	سوپاپ کنترل فشار پمپ‌روغن
۱۶۲	.....	سرویس و نگهداری پمپ‌روغن
۱۶۳	.....	فیلتر یا صافی روغن
۱۶۴	.....	انواع مدار روغن و نحوه قرار گرفتن فیلتر در مدار روغنکاری
۱۶۵	.....	تعویض روغن
۱۶۶	.....	کارتل
۱۶۸	.....	تهویه گازهای محفظه کارتل

Chapter 4

۱۷۲	.....	سیستم خنک‌کاری موتور
۱۷۳	.....	روش‌های خنک‌کاری در موتورهای امروزی
۱۷۴	.....	رادیاتور

۱۷۷	درب رادیاتور در سیستم مدار باز
۱۷۹	ضد یخ
۱۷۹	سیستم مدار بسته آب و رادیاتور
۱۸۱	طریقه هواگیری سیستم مدار بسته خنک کاری
۱۸۲	واتر پمپ
۱۸۳	پروانه
۱۸۴	تسمه پروانه
۱۸۷	ترموستات
۱۸۹	آزمایش ترموستات
۱۹۰	بخاری
۱۹۱	دستگاه حرارت سنج موتور

Chapter 5

۱۹۴	سیستم برق و جرقه موتور
۱۹۴	سیستم جرقه
۱۹۴	انواع جریان الکتریکی
۱۹۴	باتری
۱۹۵	انواع باتری ها:
۱۹۶	طریق تشخیص قطب های باتری
۱۹۶	الکترو لیت
۱۹۷	هیدرومتر یا اسید سنج
۱۹۷	شارژ کردن باتری
۲۰۰	آمپر متر
۲۰۱	مولتی متر
۲۰۱	نگهداری از باتری
۲۰۲	سه عامل اصلی برق در هر مدار
۲۰۳	مزایای آلترناتور نسبت به دینام
۲۰۴	آفتامات
۲۰۴	استارت



۲۰۴	دنده استارت
۲۰۶	دستگاه جرقه و مدارهای آن
۲۰۶	کویل
۲۰۸	مفهوم آدوانس (آوانس) جرقه
۲۰۹	مفهوم ریتارد جرقه
۲۰۹	ترانزیستور چیست
۲۱۰	سوئیچ
۲۱۲	ترتیب احتراق
۲۱۴	طریقه وایرچینی
۲۱۴	وایر شمع
۲۱۵	شمع
۲۱۵	ساختمان شمع
۲۱۷	عوامل موثر در پرش جرقه در دهانه شمع
۲۱۷	عیب‌های شمع
۲۲۲	پرش‌های متداول در مورد شمع خودرو؛
۲۲۴	صفحه کیلومتر

Chapter 6

۲۳۴	سیستم سوخت‌رسانی بنزینی
۲۴۰	پمپ بنزین
۲۴۱	کاربراتور
۲۴۳	ژیگلور
۲۴۳	تقسیم‌بندی کاربراتور
۲۴۴	مدارهای سوخت‌رسانی کاربراتور
۲۴۵	مانیفولد هوا یا گاز
۲۴۶	سیستم اگزوز
۲۴۷	آشنایی با معایب ذاتی سیستم سوخت‌رسانی کاربراتوری
۲۴۸	آشنایی با معایب اصلی سیستم جرقه‌ی مشتمل بر دلكو
۲۴۹	سیستم سوخت‌رسانی الکترونیکی بنزینی

۲۵۱	تشریح سیستم سوخت‌رسانی
۲۵۱	پمپ بنزین
۲۵۲	فیلتر بنزین
۲۵۲	شلینگ‌ها و مسیر سوخت‌رسانی
۲۵۲	ریل سوخت
۲۵۳	رگلاتور فشار سوخت
۲۵۳	سوئیچ اینرسی
۲۵۴	انژکتور
۲۵۴	انواع سوزن انژکتور
۲۵۵	انواع سیستم پاشش سوخت
۲۵۶	انواع سیستم پاشش سوخت چند نقطه ای MPFI
۲۵۷	سیستم هوارسانی (AIR DELIVERY SYSTEM)
۲۵۷	فیلتر هوا
۲۵۷	مجموعه دریچه گاز
۲۵۷	موتور پله‌ای
۲۵۸	وظایف استپر موتور
۲۵۸	سنسور موقعیت دریچه گاز
۲۵۹	کوئل دابل
۲۵۹	وایر شمع‌ها
۲۵۹	شمع
۲۶۰	سنسورها
۲۶۰	سنسور دمای هوای ورودی
۲۶۰	سنسور فشار هوای مانیفولد
۲۶۱	سنسور دمای آب
۲۶۱	سنسور دور موتور و موقعیت میل‌لنگ
۲۶۲	سنسور موقعیت میل‌سوپاپ
۲۶۲	سنسور سرعت خودرو
۲۶۲	سنسور ضربه
۲۶۳	سنسور اکسیژن



۲۶۳	پتانسیومتر CO
۲۶۳	عملگرها
۲۶۴	رله دابل
۲۶۵	کنیستر
۲۶۵	لامپ اخطار عیب سیستم
۲۶۶	واحد کنترل الکترونیک
۲۶۷	نحوه عملکرد ECU در شرایط مختلف
۲۶۸	عملکرد در شروع مجدد پاشش انژکتورها
۲۶۸	انواع ECU :
۲۶۹	کاتالیست کانورتور
۲۷۲	سوخت رسانی گاز طبیعی فشرده یا CNG
۲۷۳	سوختن کامل و ناقص

Chapter 7

۲۹۴	عیب‌یابی با دستگاه دیاگ
۲۹۴	الکترونیک در خودرو
۲۹۵	دستگاه عیب‌یاب و متعلقات آن
۲۹۶	سوکت عیب‌یاب
۲۹۷	بخش‌های مختلف یک دستگاه عیب‌یاب
۲۹۹	طرز کار با دستگاه عیب‌یاب دیاگ:
۲۹۹	عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی با دستگاه دیاگ:
۳۰۲	عیب‌یابی سیستم ترمز ضد قفل با دستگاه دیاگ:
۳۰۵	عیب‌یابی سیستم ایموبیلایزر (ضد سرقت) با دستگاه دیاگ:
۳۰۷	عیب‌یابی سیستم کیسه‌هوا و کمر بند ایمنی پیش کشنده با دستگاه دیاگ:

Chapter 8

۳۱۲	دستگاه کلاچ
۳۱۲	سیستم انتقال قدرت
۳۱۳	کلاچ

۳۱۴	صفحه کلاچ
۳۱۵	دیسک کلاچ
۳۱۸	طرز کار دیسک و صفحه کلاچ:
۳۱۸	عیب‌یابی دیسک و صفحه کلاچ و طریقه رفع عیب
۳۱۹	طریقه تعویض صفحه کلاچ با دیسک کلاچ یا بلبرینگ کلاچ
۳۲۱	انواع سیستم‌های محرک دوشاخه کلاچ
۳۲۳	طرز کار پمپ بالا و پایین کلاچ
۳۲۴	طریقه هواگیری کلاچ
۳۲۵	عیب‌یابی پمپ پایین کلاچ
۳۲۸	میل گاردان و پلوس در تعلیق
۳۲۸	میل گاردان
۳۳۰	معایب میل گاردان
۳۳۲	روش پیاده کردن میل‌گاردان و تعویض چهار شاخه گاردان
۳۳۴	پلوس در تعلیق
۳۳۶	آشنایی با خرابی پلوس‌های
۳۳۸	گیربکس (جعبه‌دنده)
۳۳۹	ارتباط گشتاور و قدرت و سرعت
۳۳۹	شناخت دنده‌های محرک و متحرک:
۳۴۱	انواع جعبه‌دنده؛
۳۴۳	حالت‌های مختلف تعویض دنده در یک جعبه‌دنده چهار ساعته
۳۴۶	دنده‌برنجی
۳۴۸	ماهک و میل‌ماهک
۳۴۹	دنده کیلومتر شمار
۳۴۹	دستی دنده یا مشتی تعویض دنده (لیور دنده)
۳۵۰	عیب‌یابی گیربکس
۳۵۲	مشخصات جعبه‌دنده پیکان
۳۵۳	روش پیاده کردن اجزای جعبه‌دنده پیکان
۳۶۱	طریقه به دست آوردن نسبت تبدیل دور در دنده‌های یک گیربکس
۳۶۳	پیاده کردن جعبه‌دنده پژو ۴۰۵ از روی خودرو



۳۶۴	 مراحل باز کردن گیربکس پژو ۴۰۵:
۳۷۳	 الگوی تعویض دنده در گیربکس پراید:
۳۸۰	 دیفرانسیل
۳۸۲	 طرز کار دیفرانسیل
۳۸۵	 انواع دیفرانسیل
۳۸۸	 اکسل
۳۸۹	 انواع فرم چرخ‌دنده در سیستم گرداننده نهایی
۳۹۲	 طریقه پیاده کردن کله گاوی و قطعات آن
۳۹۸	 روش تعیین ضخامت شیم مورد نظر جهت پیش بار بلبرینگ‌های پنیون
۴۰۲	 پلوس
۴۰۳	 انواع پلوس‌ها و نحوه یاتاقان‌بندی آنها
۴۰۶	 مقدمه و سیر تکاملی گیربکس‌های اتوماتیک
۴۰۸	 اساس کار جعبه‌دنده‌های اتوماتیک
۴۰۹	 سیستم‌های کنترل کننده
۴۱۰	 وظایف سیستم کنترل دستی (اهرم تعویض دنده)
۴۱۰	 وظایف سیستم کنترل دریچه گاز
۴۱۰	 سیستم کنترل گاورنر
۴۱۰	 سیستم کنترل هیدرولیکی
۴۱۱	 تعاریف
۴۱۲	 طرز کار کوپلینگ هیدرولیکی:
۴۱۴	 طرز کار مبدل گشتاور:
۴۱۴	 استاتور
۴۱۵	 روغن جعبه‌دنده‌های اتوماتیک:
۴۱۶	 سیستم‌های کنترل الکترونیکی جعبه‌دنده:
۴۱۸	 ساختمان مکانیکی و طرز کار مجموعه خورشیدی:
۴۱۹	 مجموعه کلاچ‌ها و باندهای ترمز
۴۲۰	 تشریح حالت‌های مختلف یک گیربکس اتوماتیک سه سرعت

سیستم ترمز خودرو	۴۲۶
ترمز	۴۲۶
انواع ترمز	۴۲۶
مکانیسم‌های ترمز چرخ به دو نوع‌اند	۴۲۷
روغن ترمز	۴۲۸
انواع روغن ترمزها	۴۲۹
زمان تعویض روغن ترمز	۴۲۹
سیلندر اصلی یا پمپ زیرپا	۴۳۰
سیستم ترمز دابل	۴۳۲
ترمز کاسه‌ای	۴۳۲
کفشک و لنت ترمز	۴۳۳
سیلندر چرخ	۴۳۳
انواع سیلندر چرخ و سیستم کفشک‌بندی	۴۳۴
ترمز دستی	۴۳۴
رگلاژ ترمز دستی	۴۳۵
رگلاژ خودکار ترمز کاسه‌ای	۴۳۶
رگلاژ دستی ترمز کاسه‌ای	۴۳۶
ترمز دیسکی	۴۳۷
انواع سیستم ترمز دیسکی	۴۳۸
لنت‌های لقمه‌ای	۴۳۸
مزایای ترمزهای دیسکی به ترمزهای کفشکی	۴۴۰
اساس کار بوستر خلأیی	۴۴۰
عیب‌یابی بوستر ترمز	۴۴۴
هواگیری ترمز معمولی	۴۴۵
هواگیری سیستم ترمز ضد قفل	۴۴۶
ترمزهای ضد قفل	۴۴۷
اجزای سیستم ترمز ضد قفل ABS	۴۴۸



۴۴۸	 سنسورهای سرعت چرخ و موقعیت قرارگیری
۴۵۰	 موتور پمپ هیدرولیکی
۴۵۱	 طرز کار سیستم ترمز ضد قفل ABS
۴۵۲	 انواع سیستم ترمز ضد قفل بر اساس مدار عملکرد
۴۵۲	 چراغ هشدار اعلام خرابی ترمز ABS
۴۵۳	 سیستم ترمز EBD
۴۵۳	 سیستم ESP
۴۵۵	 تفاوت سیستم ترمز EBD و ESP

Chapter 10

۴۶۰	 سیستم فرمان
۴۶۰	 سیستم فرمان
۴۶۱	 اجزای سیستم فرمان
۴۶۱	 انواع جعبه فرمان مکانیکی
۴۶۴	 سیستم‌های فرمان هیدرولیکی
۴۶۵	 اجزای سیستم فرمان هیدرولیکی
۴۶۷	 روغن فرمان هیدرولیکی
۴۶۷	 نسبت فرمان
۴۶۹	 عیب‌یابی سیستم فرمان
۴۷۱	 زوایای فرمان
۴۷۱	 زاویه کمبر
۴۷۲	 زاویه کستر یا پیرو
۴۷۳	 زاویه تواین و زاویه تواوت
۴۷۳	 تواوت در پیچ برای چرخ‌های جلو (شعاع گردش)
۴۷۴	 زاویه کینگ‌پین
۴۷۵	 زاویه مجموع یا زاویه کلی
۴۷۶	 هندسه فرمان
۴۷۷	 طریقه تنظیم زوایای فرمان

سیستم تعلیق و فنربندی	۴۸۲
اجزای سیستم تعلیق	۴۸۳
فنرهای خودرو	۴۸۳
فنر لول	۴۸۴
فنر شمش (برگی)	۴۸۵
فنرهای پیچشی (تورشن باری)	۴۸۷
کمک فنر	۴۸۹
اساس کار کمک فنرها	۴۸۹
انواع کمک فنر	۴۸۹
عیب‌یابی کمک فنرها	۴۸۹
میل موجگیر (استابیلی زاتور)	۴۹۲
انواع تعلیق	۴۹۳
تعلیق ثابت	۴۹۳
معایب تعلیق ثابت	۴۹۳
تعلیق مستقل	۴۹۴
انواع تعلیق مستقل در محور جلو	۴۹۵
وزن فنر سوار و غیر فنر سوار	۴۹۸
سیبک	۴۹۸
چقی	۵۰۰

لاستیک و چرخ	۵۰۲
انواع لاستیک	۵۰۳
ساختمان لاستیک (تایر)	۵۰۳
انواع نیروهای وارد شده بر لاستیک	۵۰۴
آج لاستیک	۵۰۵
مشخصات لاستیک‌ها	۵۰۶



۵۰۷	شاخص‌های سرعت برای لاستیک‌های مختلف
۵۰۹	تاریخ ساخت لاستیک
۵۰۹	رینگ
۵۱۰	تعمیرات لاستیک و چرخ
۵۱۰	فشار باد لاستیک
۵۱۱	ساییدگی غیر عادی لاستیک
۵۱۲	تعویض نوبتی محل چرخ‌های خودرو
۵۱۳	بالانس کردن چرخ‌ها
۵۱۴	علائم و اثرات بالانس نبودن چرخ‌های خودرو
۵۱۶	منابع: