

بخش اول : سیستم انتقال قدرت خودروی جلو محرک

# فصل ۱

پیاده کردن جعبه دنده ، کلاچ ، پلوس و چرخها از روی خودرو

هدفهای رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

۱- مراحل پیاده کردن جعبه دنده را توضیح دهد.

۲- کاربرد ابزارهای مخصوص را توضیح دهد.

۳- نکات ایمنی‌ای را که باید مورد توجه قرار گیرد توضیح دهد.

۴- اجزای سیستم انتقال قدرت را نام ببرد.

۵- پلوس‌ها را از روی خودرو پیاده کند.

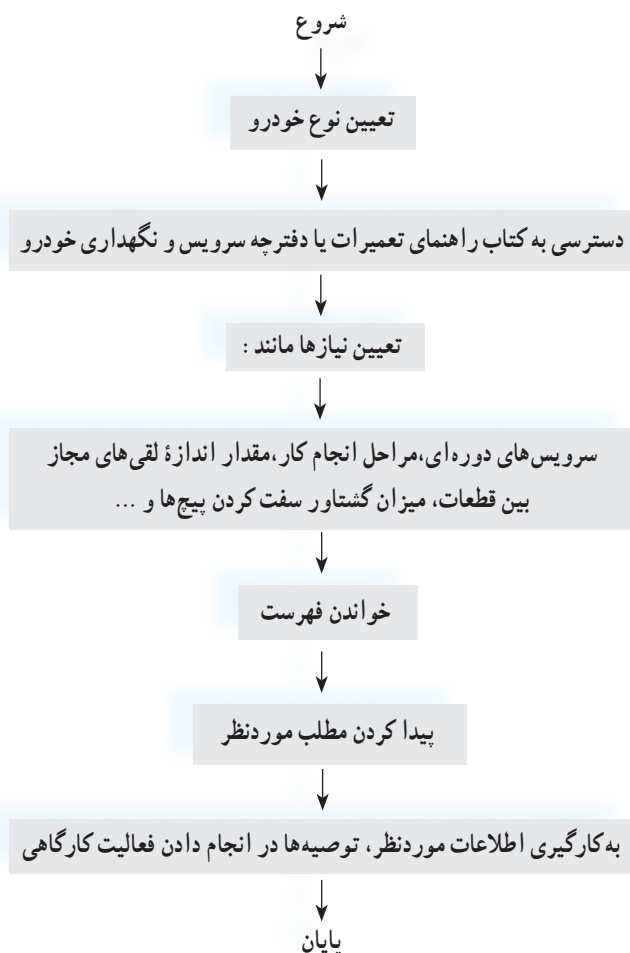
۶- جعبه دنده را از روی خودرو پیاده کند.

۷- مجموعه کلاچ را از روی خودرو پیاده کند.

## ۱-۱- پیاده کردن جعبه دنده از روی خودرو

- در این فصل نحوه پیاده کردن اجزای سیستم انتقال قدرت خودرو، شامل کلاچ، جعبه دنده و پلوس ها مورد بررسی قرار می گیرد.
- در انجام عملیات کارگاهی به نکات زیر توجه و به آنها عمل کنید :
- همیشه با لباس کار در کارگاه حضور داشته باشید.
  - محل فعالیت خود را بررسی کنید تا عاری از مواد روغنی باشد. زیرا چرب بودن پوشش کف کارگاه عامل اصلی لغزنده شدن آن است و می تواند حادثه آفرین باشد.
  - پس از انجام فعالیت کارگاهی (کار عملی) ابزار و وسایل، میز کار و محیط کار خود را تمیز کنید.
  - ضایعات را در ظروف تعیین شده قرار دهید و از رها کردن آنها در محیط کار خودداری کنید.
  - از قرار دادن وسایل قابل حمل مانند : جک ها، پایه ها، جعبه ابزار و ... در مسیر رفت و آمد خودداری کنید.
  - توصیه های ایمنی نصب شده در کارگاه را به دقت مطالعه و همواره مدنظر قرار دهید.
  - نظم، دقت و احتیاط از الزامات فعالیت های کارگاهی است. برای موفقیت در کار آنها را به کار ببندید.
  - اخلاق حرفه ای<sup>۱</sup> را رعایت کنید.

روش استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات یا دفترچه سرویس و نگهداری خودرو



## ۱-۲- دستورالعمل پیاده کردن جعبه دنده

- قبل از باز کردن قطعات به نکات زیر توجه کنید و آنها را به کار ببندید.
- ابزار عمومی و تخصصی مورد نیاز را فراهم کنید.
  - ابزار مخصوص مورد نیاز را انتخاب کنید.
  - به نحوه باز کردن یا ترتیب باز کردن قطعات دقت کنید و اجزای باز شده را به ترتیب و به طور منظم در محل از پیش تعیین شده قرار دهید.
  - به توصیه های ارائه شده در کتاب راهنمای تعمیرات خودرو توجه و به آنها عمل کنید.
  - اطلاعات فنی مورد نیاز خود را از دفترچه های راهنما یا کتاب های تعمیرات خودرو استخراج کنید.

۱- اخلاق حرفه ای عبارت است از قواعد و قوانین اخلاقی و رفتاری که فرد باید در حین انجام فعالیت های شغلی رعایت نماید.



شکل ۱-۱

برای دسترسی به جعبه دنده و پیاده کردن آن از روی خودرو، لازم است که ابتدا تعدادی از قطعات خودرو یا قطعات متصل به جعبه دنده را باز کرده و یا جدا نمود. لذا به ترتیب زیر برای پیاده کردن جعبه دنده (گیربکس) خودرو اقدام کنید:

– خودرو را روی جک ستونی<sup>۱</sup> قرار دهید. و درب موتور را باز کنید (شکل ۱-۱). و از ثابت شدن ایمنی درب موتور اطمینان حاصل کنید.



شکل ۱-۲

– بست اتصال ترمینال منفی باتری را باز کنید و آن را از قطب منفی باتری جدا کنید (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۳

– بست اتصال ترمینال مثبت باتری را باز کنید. و آن را از قطب مثبت باتری جدا کنید (شکل ۱-۳).

۱- جابه جایی خودرو در کارگاه باید توسط «هنرآموز کارگاه» یا استاد کار مربوطه انجام گیرد.



شکل ۱-۴

– مهره‌های بست نگه‌دارندهٔ باتری را باز کنید تا از روی خودرو آزاد شود (شکل ۱-۴).

– باتری را از محل خود خارج کنید (شکل ۱-۵). هنگام جابه‌جایی باتری از وارد شدن ضربه به آن جلوگیری کنید زیرا باعث آسیب دیدن اجزاء داخلی باتری می‌شود.

بست‌ها و ترمینال‌های باتری در اثر سرریز شدن مایع الکترولیت سولفاته می‌شوند. لذا در چنین مواقعی بست‌ها و ترمینال‌های باتری را با محلول جوش شیرین (بی‌کربنات سدیم) بشویید.



شکل ۱-۵

– باتری و بست‌های نگه‌دارندهٔ آن را در محل مناسبی قرار داده و از آنها حفاظت کنید.

برای جدا کردن سه عدد سوکت روی واحد کنترل الکترونیکی (ECU) خار آن را با انگشت شست طبق شکل ۱-۶، به سمت پایین فشار دهید. با آزاد کردن خار، سوکت‌های واحد کنترل الکترونیکی را از محل خود خارج کنید (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷



شکل ۱-۶



– سوکت‌ها را داخل بسته پلاستیکی قرار دهید تا از ورود گرد و خاک به داخل سوکت‌ها جلوگیری شود (شکل ۸-۱).

– صفحه پلاستیکی نگه‌دارنده رله‌ها را از روی صفحه نگه‌دارنده واحد کنترل الکترونیکی (ECU) جدا کنید (شکل ۹-۱).



شکل ۸-۱

– پایه نگه‌دارنده واحد کنترل الکترونیکی (ECU) خودرو به وسیله دو عدد پیچ به سینی باتری متصل است (شکل ۱۰-۱).

– آچار مناسب را انتخاب کنید و پیچ‌های پایه نگه‌دارنده واحد کنترل الکترونیکی را باز کنید (شکل ۱۱-۱).

– واحد کنترل الکترونیکی خودرو را از محل خود خارج کنید (شکل ۱۲-۱). توجه داشته باشید که ECU قطعه‌ای حساس و در مقابل ضربه آسیب‌پذیر است. لذا آن را در محل مناسبی قرار دهید و از آن حفاظت کنید.



شکل ۱۰-۱



شکل ۹-۱



شکل ۱۲-۱



شکل ۱۱-۱

دو عدد مهره و یک عدد پیچ سینی زیر باتری را باز کنید و سپس آن را پیاده کنید (شکل های ۱-۱۳ و ۱-۱۴).

همانند شکل ۱-۱۵، بست لوله هوای ورودی را از طرف دریچه گاز باز کنید.

مجموعه هواکش را با دو دست، طبق شکل ۱-۱۶، به سمت بیرون بکشید تا دو خار قسمت پایین آن از صفحه تکیه گاه هواکش جدا شود.

تکیه گاه هواکش دو عدد بوش لاستیکی روی صفحه ای فلزی دارد (شکل ۱-۱۷)، که به جعبه دنده متصل است. سه عدد پیچ نگهدارنده تکیه گاه هواکش را از روی جعبه دنده باز کنید (شکل ۱-۱۸).

پیچ بست لوله فشار قوی پمپ هیدرولیک، که به تکیه گاه هواکش متصل است باز شود، سپس لوله را از خار نگهدارنده آزاد کنید (شکل ۱-۱۹).



شکل ۱-۱۳



شکل ۱-۱۵



شکل ۱-۱۴



شکل ۱-۱۷



شکل ۱-۱۶





شکل ۱-۱۹



شکل ۱-۱۸



شکل ۱-۲۰

با عبور دادن تکیه گاه هواکش از زیر لوله هیدرولیک، آن را پیاده کنید (شکل‌های ۱-۲۰ و ۱-۲۱).  
کابل اتصال بدنه باتری را، که توسط پیچ به جعبه دنده بسته شده است، پیاده کنید (شکل ۱-۲۲).



شکل ۱-۲۲



شکل ۱-۲۱

پیچ کابل کلاچ روی اهرم دو شاخه را شل کنید و خارهای بست متصل کننده کابل به جعبه دنده را به داخل فشار دهید و کابل را جدا کنید (شکل های ۱-۲۳ و ۱-۲۴).  
خار فنری سوکت حسگر دور موتور را ابتدا فشار دهید

و سپس آن را جدا کنید فشنگی چراغ دنده عقب را نیز آزاد کنید (شکل های ۱-۲۵ و ۱-۲۶).  
سوکت حسگر سرعت خودرو را از روی پوسته دیفرانسیل (همانند سنسور دور موتور) جدا کنید (شکل ۱-۲۷).



شکل ۱-۲۳



شکل ۱-۲۴



شکل ۱-۲۵



شکل ۱-۲۶



شکل ۱-۲۷





شکل ۱-۲۸

اهرم‌های اتصال دسته دنده به جعبه دنده در شکل ۱-۲۸ نشان داده شده است.

برای این کار از ابزار مخصوص نشان داده شده در شکل ۱-۲۹ استفاده کنید. نقشه فنی این ابزار در پیوست فنی کتاب آمده است.

این ابزار به صورت گوه عمل می‌کند. قسمت صاف نوک ابزار را روی اهرم تعویض دنده تکیه دهید و دسته آن را به سمت پایین بفشارید تا میل ماهک به سمت بالا حرکت کند و از تکیه گاه کروی شکل جدا شود (شکل ۱-۳۰).

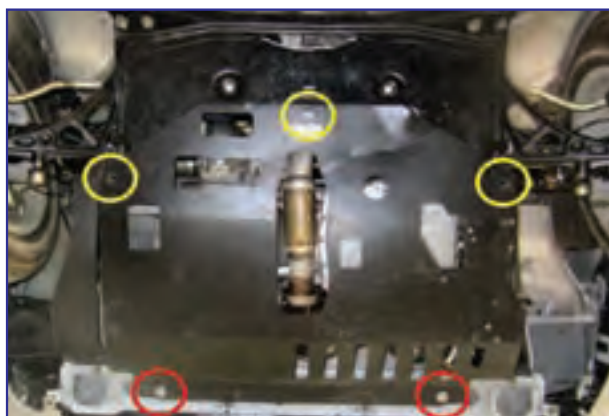


شکل ۱-۲۹

در این مرحله، برای دسترسی به جعبه دنده از قسمت پایین خودرو، قطعات متصل شده از قسمت زیرین را پیاده می‌کنیم. خودرو را روی جک قرار دهید و آن را بالا ببرید. سپس پنج عدد پیچ سینی زیر موتور را باز کنید (شکل‌های ۱-۳۱ و ۱-۳۲).



شکل ۱-۳۰



شکل ۱-۳۲

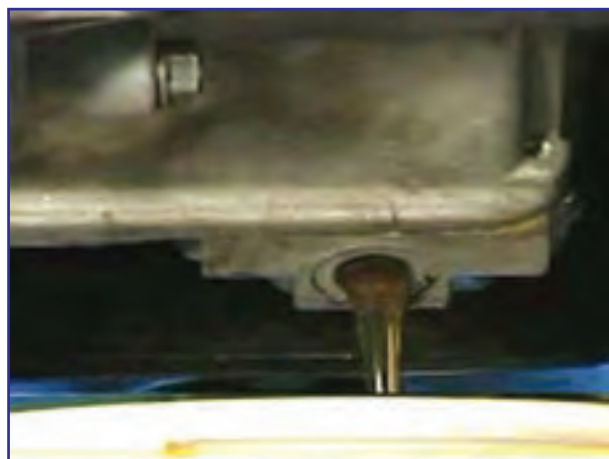


شکل ۱-۳۱

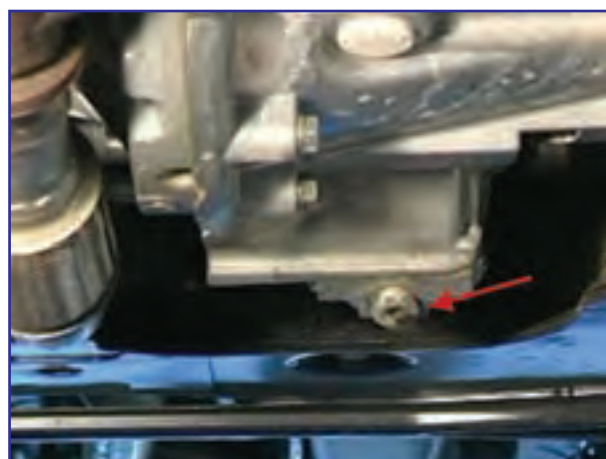


شکل ۱-۳۳

قلاب سینی زیر موتور را از قسمت جلو به شاسی متصل کنید تا بعد از باز کردن پیچ‌های اتصال دهنده، سینی آویزان شود و به پایین نیفتد (شکل ۱-۳۳).  
پیچ آلن خور تخلیه روغن جعبه دنده را باز کنید. سپس روغن را در ظرفی تمیز تخلیه نمایید (شکل‌های ۱-۳۴ و ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵



شکل ۱-۳۴



شکل ۱-۳۶

در خودروهای جلو محرک، مجموعه جعبه دنده و دیفرانسیل یکپارچه است. بنابراین برای جدا کردن پلوس‌ها لازم است چرخ‌های جلو را باز کنید. (برای راحتی کار خودرو را روی جک پایین بیاورید و روی زمین پیچ‌های چرخ را شل کنید) (شکل ۱-۳۶).



شکل ۱-۳۷

هزار خاری سر پلوس در داخل تویی چرخ قرار دارد و توسط پیچ نشان داده شده در شکل ۱-۳۷ به چرخ متصل است. برای جداسازی آن ابتدا خار فنی روی پیچ چرخ را با پیچ‌گوشتی خارج کنید.

برای باز کردن مهره سر پلوس، ابتدا با استفاده از ابزار مخصوص فلانچ، چرخ را ثابت و سپس آن (مهره) را باز کنید (شکل ۱-۳۸).

نکته: دسته ابزار را به زمین تکیه دهید و پیچ را باز کنید ابتدا پیچ میل رابط متصل‌کننده میل موج‌گیر به طبق باز شود (شکل ۱-۳۹). سپس پیچ متصل‌کننده سیبک میل فرمان به سگ‌دست چرخ را باز و سپس و توسط ابزار مخصوص نشان داده شده در شکل، هر دو سیبک را جدا کنید (شکل‌های ۱-۴۰ و ۱-۴۱).



شکل ۱-۳۸



شکل ۱-۳۹



شکل ۱-۴۱



شکل ۱-۴۰



این ابزار همانند پولی کش عمل می‌کند. با بستن پیچ آن، طرف دیگر اهرم پایینی، سر پیچ سبیک را به بالا فشار می‌دهد.

**تذکر:** برای پیاده کردن سبیک‌ها از ضربه چکش به سر سبیک، یا سگ‌دست خودداری کنید. در حفظ امانت دیگران کوشش کنیم و حرفه‌ای عمل کنیم.



شکل ۱-۴۲

مه‌ر سبیک زیر کمک را باز کنید (شکل ۱-۴۲).



شکل ۱-۴۳

برای دسترسی به جعبه دنده، گلگیر پلاستیکی را باز کنید (شکل ۱-۴۳).



شکل ۱-۴۴

برای جدا کردن سبیک طبق جلو از مجموعه، تویی چرخ طبق را توسط ابزار نشان داده شده مطابق شکل ۱-۴۴، به سمت پایین بکشید تا چرخ آزاد گردد.

دیسک ترمز را با دو دست بکشید تا پلوس از تویی چرخ بیرون آید. پلوس سمت چپ خودرو (کوتاه) را از داخل جعبه دنده در بیاورید (شکل های ۱-۴۵ و ۱-۴۶).



شکل ۱-۴۶



شکل ۱-۴۵



شکل ۱-۴۷

به همان ترتیب ذکر شده برای چرخ سمت چپ، سیبک های سمت راست را نیز جدا کنید. پلوس سمت راست بلندتر است و دارای تکیه گاه بلبرینگ در قسمت میانی ست که توسط دو پیچ عصایی مهار شده است (شکل های ۱-۴۷ و ۱-۴۸).

مهرد پیچ های عصایی را از سمت راست و چپ شل کنید و آنرا نیم دور بچرخانید تا بلبرینگ آزاد شود. سپس از قسمت پایین پلوس سمت راست را با دو دست بیرون بکشید تا از دیفرانسیل جدا شود (شکل ۱-۴۹).



شکل ۱-۴۹



شکل ۱-۴۸



شکل ۱-۵۰

در شکل ۱-۵۰ تفاوت پلوس‌ها نشان داده شده است. سه عدد پیچ متصل کننده استارت به جعبه دنده را، که یکی از آنها از سمت بالا و دو عدد دیگر از سمت پایین و بالای دیفرانسیل باز می‌شوند، باز کنید و استارت را از قسمت بالا بیرون بیاورید (شکل‌های ۱-۵۱ و ۱-۵۲).  
با باز کردن اتصالات الکتریکی استارت را پیاده کنید (شکل ۱-۵۳).

برای آسیب ندیدن حسگر اکسیژن توصیه می‌شود آن را از روی گلوبی‌اگزوز باز کنید (شکل ۱-۵۴).

جعبه دنده توسط هفت پیچ و یک مهره (روی پیچ دو سر رزوه) از پایین و بالا به موتور متصل است (شکل ۱-۵۵). آنها را باز کنید. به تفاوت پیچ‌ها از نظر طول دقت کنید (شکل ۱-۵۶).  
تمرین: محل پیچ‌ها را در شکل ۱-۵۶، با توجه به



شکل ۱-۵۲



شکل ۱-۵۱



شکل ۱-۵۴



شکل ۱-۵۳





شکل ۱-۵۶



شکل ۱-۵۵

عنوان تکیه‌گاه کمکی در زیر خودرو قرار دهید.  
ابتدا مهره و واشر اتصال جعبه دنده به دسته موتور چپ  
و سپس مهره‌های دسته موتور را باز کنید (شکل‌های ۱-۵۹ و  
۱-۶۰).

شکل ۱-۵۷ شماره گذاری کنید.  
زیر کارتل روغن موتور جک بزنید (شکل ۱-۵۸) تا  
هنگام جدا کردن جعبه دنده، موتور روی دسته موتور سمت  
راست آویزان نشود و صدمه نبیند.  
نکته: برای ایمنی بیشتر، لاستیک‌های خودرو را به



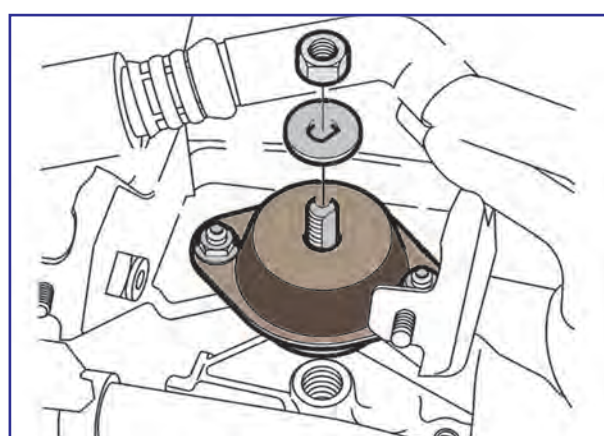
شکل ۱-۵۸



شکل ۱-۵۷



شکل ۱-۶۰



شکل ۱-۵۹



شکل ۱-۶۱

پیچ دسته موتور را از روی جعبه دنده باز کنید یا موتور را، بدون اینکه به دسته موتور سمت راست فشار بیاید، توسط جک زیر کارتل، تا حد ممکن پایین بیاورید تا پیچ دسته موتور چپ از زیر شاسی رد شود (شکل ۱-۶۱).



شکل ۱-۶۲

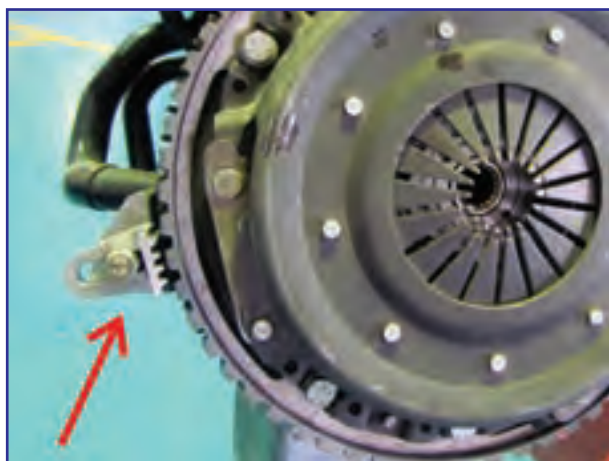
توسط جرثقیل گیربکس را از بالا مهار کنید (شکل ۱-۶۲). اکنون جعبه دنده را بیرون بکشید تا از پیچ دو سر رزه بالایی متصل کننده جعبه دنده به موتور (که دارای مهره است) آزاد شود. جعبه دنده را کمی بچرخانید و بیرون بکشید تا شفت ورودی آن از هزار خاری صفحه کلاچ جدا شود. توسط جرثقیل جعبه دنده را پایین بیاورید (شکل ۱-۶۳). در نهایت، برای جداسازی مجموعه کلاچ، ابتدا جهت جلوگیری از به هم خوردن نظم کلاچ، روی پوسته کلاچ و فلاویل علامت تطبیق بزنید (شکل ۱-۶۴).



شکل ۱-۶۴



شکل ۱-۶۳



شکل ۱-۶۵

حال برای جلوگیری از چرخش موتور، هنگام باز کردن پیچ‌های پوسته کلاچ، فلاویل را با استفاده از ابزار مخصوص ثابت کنید (شکل ۱-۶۵).



شکل ۱-۶۶

پیچ‌های اتصال پوسته کلاچ به فلاویل را به صورت ضربدری باز کنید (شکل ۱-۶۶).  
دقت کنید پین‌های راهنمای کلاچ گم نشوند. مجموعه کلاچ را پیاده کنید (شکل ۱-۶۷).



شکل ۱-۶۷



### فعالیت گروهی (۱)

مشخصات جعبه دنده ۳ نوع خودرو را از کتاب راهنمای تعمیرات خودروها استخراج و جدول شماره ۱-۱ را تکمیل کنید.

جدول ۱-۱

نوع خودرو	مشخصات جعبه دنده
۱-	
۲-	
۳-	

### فعالیت گروهی (۲)

هنگام حضور در بسیاری از مکان‌ها مانند : کارخانه‌ها ، کارگاه‌های صنعتی ، فرودگاه‌ها، ایستگاههای حمل و نقل شهری و برون‌شهری مانند مترو، قطار، اتوبوس و ... همواره با واژه «ایمنی» روبرو شده‌اید. با توجه به مفهوم ایمنی آنچه که به نظر شما باید در کارگاه انتقال قدرت به آن توجه و رعایت کرد را تحقیق و نتیجه را به هنرآموز کارگاه گزارش نمایید.

### فعالیت گروهی (۳)

- مقدار لقی مجاز اجزای جعبه دنده را از کتاب راهنمای تعمیرات خودرو استخراج کنید.
- جدول مقایسه‌ای طراحی و ترسیم کنید و سپس مقدار لقی مجاز قطعات را در ستون مربوطه ثبت کنید.
- لقی اجزای جعبه دنده را اندازه‌گیری کنید و در ستون مربوطه در جدول بنویسید.
- مقادیر اندازه‌گیری شده را با اندازه مجاز هرکدام از قطعات مقایسه و نتیجه را در ستون ملاحظات یا توضیحات جدول بنویسید.

گزارش کار خود را به هنرآموز کارگاه ارائه و از صحت انجام کار خود مطلع شوید.

توجه : یکی از نکات مهمی که در تمامی عملیات کارگاهی باید مورد توجه قرار گیرد، موضوع حفاظت از محیط زیست است. لذا هنگام تخلیه یا شارژ روغن جعبه دنده:

- از پخش روغن در محیط جلوگیری کنید.
- روغن کار کرده را به صورت صحیح انبار و نسبت به دفع بهداشتی آن اقدام کنید.

## آزمون پایانی

- ۱- در انجام عملیات کارگاهی چه اصولی را باید مدنظر قرار داد، و به آنها عمل کرد؟ چهار مورد را بنویسید.
- ۲- ترتیب باز کردن قطعات قسمت بالای جعبه دنده را، هنگام پیاده کردن اجزای سیستم انتقال قدرت، با استفاده از اجزای زیر مشخص کنید :
- باتری - بست لوله هوای ورودی - ای سی یو - اتصال منفی - تکیه گاه هواکش - محفظه فیلتر هوا - سینی زیر باتری سوکت فشنگی دنده عقب - بست نگه دارنده لوله فرمان هیدرولیک
- .....۱ .....۲ .....۳ .....۴ .....۵
- .....۶ .....۷ .....۸ .....۹
- ۳- کاربرد ابزارهای مخصوص نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.

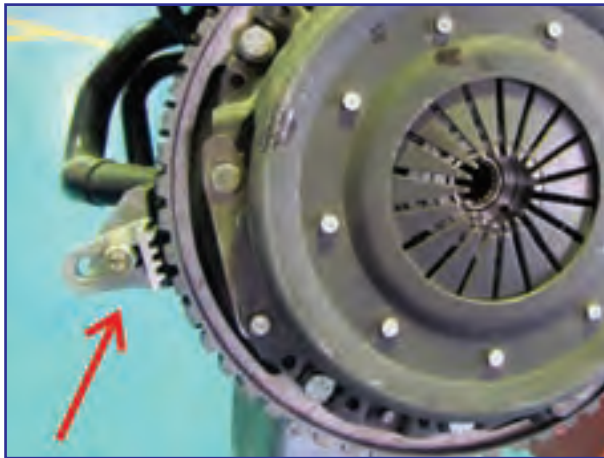


۴- شکل روبه‌رو چه فعالیتی را نشان می‌دهد؟



۵- شکل روبه‌رو چه فعالیتی را نشان می‌دهد؟

۶- چرا هنگام جدا کردن جعبه دنده از روی خودرو در مراحل آخر، توسط جک، زیر کارتل موتور تا حدی پایین آورده می‌شود و در حین انجام این کار چه نکته مهمی را باید رعایت کرد؟



۷- کاربرد ابزار نشان داده شده در شکل روبه‌رو را توضیح دهید.

۸- در فرایند پیاده کردن اجزای انتقال قدرت از روی خودرو، کدام اتصالات الکتریکی باید جدا شوند؟

۹- در مراحل جدا کردن پلوس از دیفرانسیل، کدام قطعه باید زودتر باز شود؟

الف) سیبک زیر کمک

ب) پیچ سر پلوس

ج) میل رابط اتصال موج گیر به طبق

د) گلگیر پلاستیکی

۱۰- کاربرد ابزار نشان داده شده در شکل روبه‌رو را توضیح دهید. در صورت دسترسی نداشتن به این ابزار، چه روش یا وسیله جایگزینی پیشنهاد می‌دهید؟

۱۱- چند مورد از نکات ایمنی و اخلاق حرفه‌ای را که در حین پیاده کردن اجزای انتقال قدرت باید رعایت کرد، بیان کنید.

۱۲- فضای خالی را پر کنید.

الف) تکیه‌گاه بلبرینگ پلوس سمت .....

توسط پیچ‌های ..... مهار شده است.

ب) پوسته کلاچ دارای ..... عدد پین راهنما

روی فلاویل است.

۱۳- نحوه جدا کردن پلوس‌ها از روی خودرو را شرح

دهید.

۱۴- در هنگام پیاده کردن کلاچ از روی فلاویل چه

نکته‌ای اهمیت بالایی دارد؟ چرا؟