

واحد کار دهم

توانایی پیاده و سوار کردن و عیب‌یابی انواع دلکو خودروها

هدف کلی

پیاده و سوار کردن دلکو و عیب‌یابی آن

هدف‌های رفتاری: از فراگیرنده انتظار می‌رود پس از آموزش این واحد کار بتواند:

- ۱- دلکو و کاربرد آن را توضیح دهد.
- ۲- وظیفه‌ی دلکو در سیستم جرقه‌زنی را توضیح دهد.
- ۳- دلکوهای الکترونیکی را توضیح دهد.
- ۴- پلاتین و خازن دلکو را عیب‌یابی و تعویض کند.
- ۵- دلکو را از روی خودرو پیاده و سوار کند.
- ۶- پلاتین دلکو را تنظیم کنند.
- ۷- دلکو را نصب و راه‌اندازی کند.



ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۱۶	۱۲	۴

پیش‌آزمون (۱۰)

۱- اجزای نشان داده شده در شکل را نام ببرید.

؟-۱

؟-۲

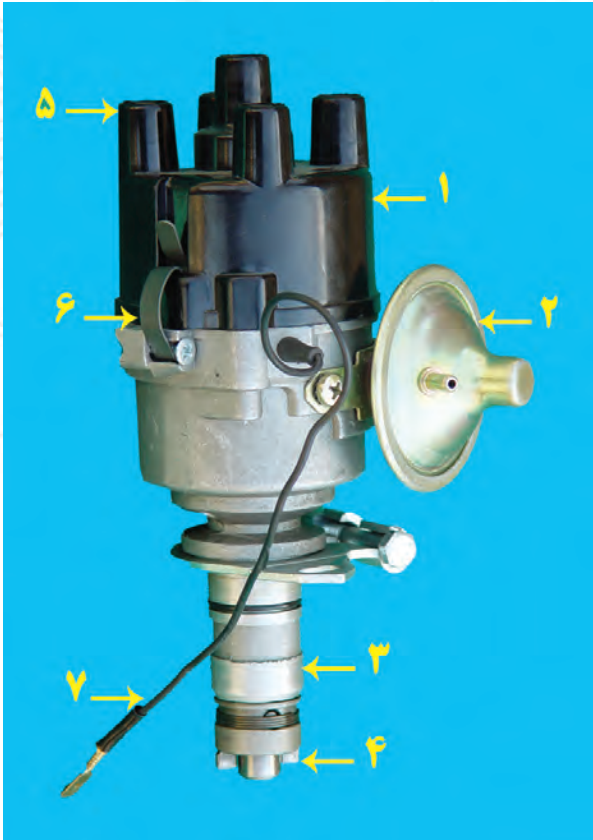
؟-۳

؟-۴

؟-۵

؟-۶

؟-۷

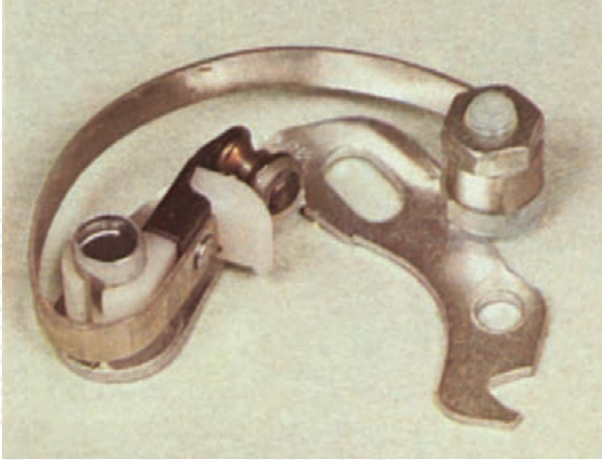


۲- نام و وظیفه‌ی قطعه‌ی نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۳- شکل زیر چه قطعه‌ای را نشان می‌دهد؟

- الف - خازن
- ب - پلاتین
- ج - چکش برق
- د - بادامک



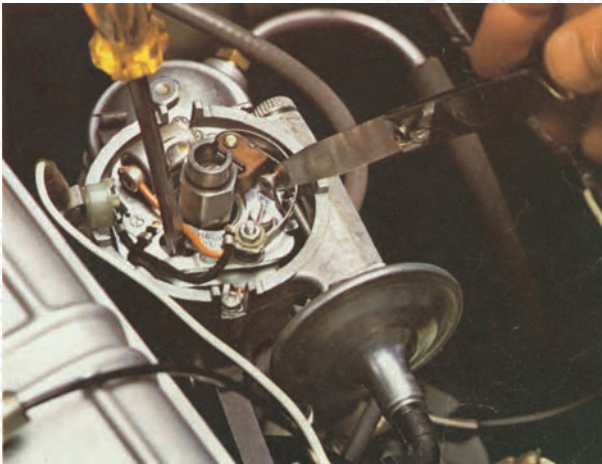
۴- عامل باز و بسته شدن پلاتین چیست؟

- الف - فنر پلاتین
- ب - حرکت صفحه‌ی دلکو
- ج - بادامک روی میل دلکو
- د - بادامک میل دلکو و فنر پلاتین

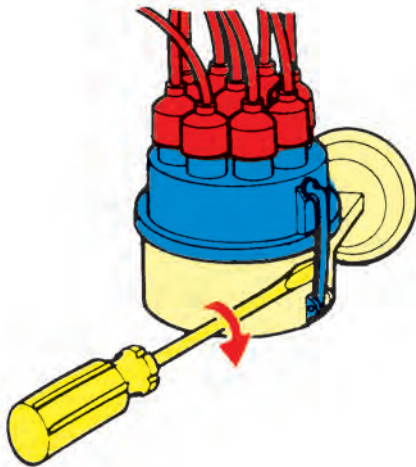
۵- در شکل کدام مکانیزم دلکو نشان داده شده است؟ عملکرد آن را توضیح دهید.



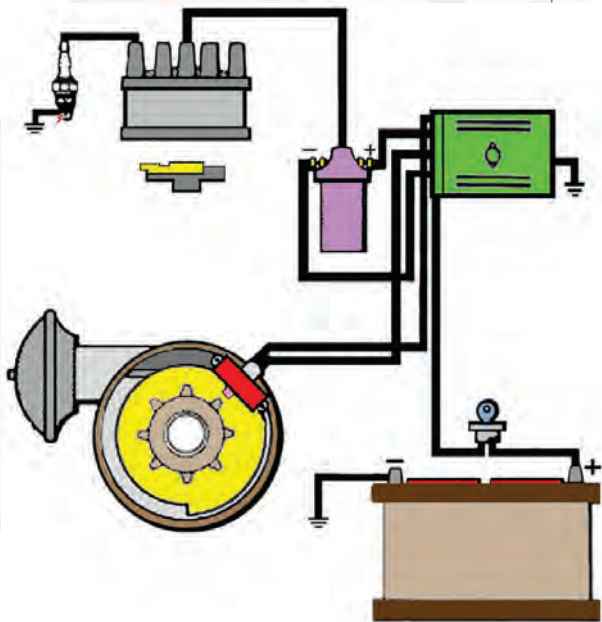
۶- در شکل زیر چه کاری دارد صورت می گیرد؟ توضیح دهید.



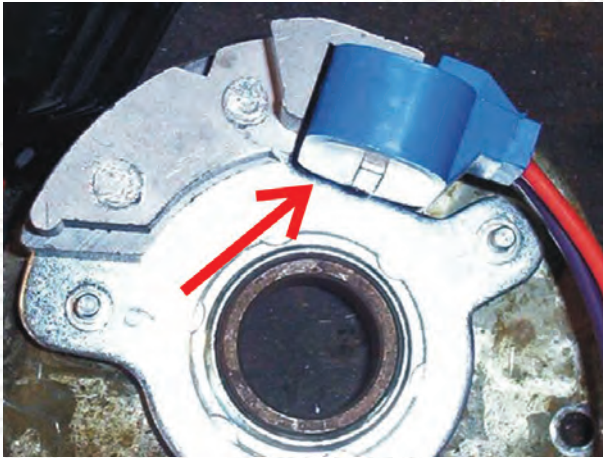
۷- آن چه را که از شکل زیر دریافت می کنید توضیح دهید.



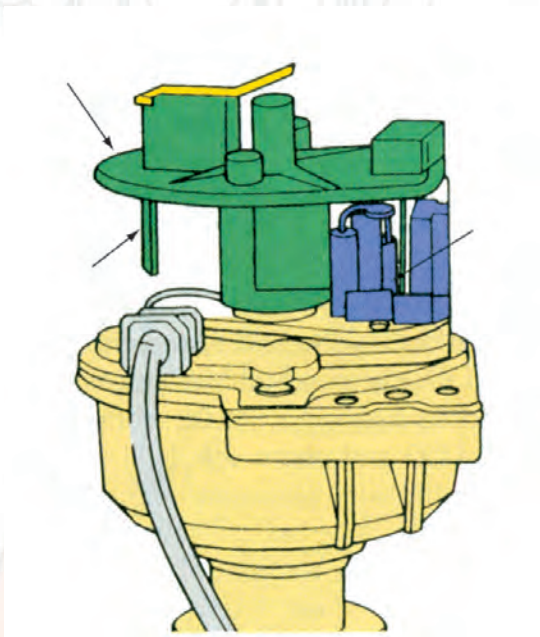
۸- در مدار شماتیک نشان داده شده، قطعات آن را نام ببرید.



۹- در شکل، چه قسمتی از دلکوی الکترونیکی نشان داده شده است؟ عملکرد آن را توضیح دهید.



۱۰- در شکل شماتیک مقابل چه نوع دلکوی الکترونیکی نشان داده شده است.



۱-۱-۱ دلکو

دلکو در مدار سیستم جرقه‌زنی خودرو قرار می‌گیرد و وظایف زیر را برعهده دارد:

- قطع و وصل مدار اولیه‌ی کویل؛
- توزیع ولتاژ فشار قوی کویل در بین شمع‌ها، برحسب ترتیب احتراق موتور؛
- تنظیم خودکار پیش جرقه (آوانس) متناسب با دور موتور.

در شکل ۱-۱، یک نوع دلکو مورد استفاده در خودروهای سواری دیده می‌شود.

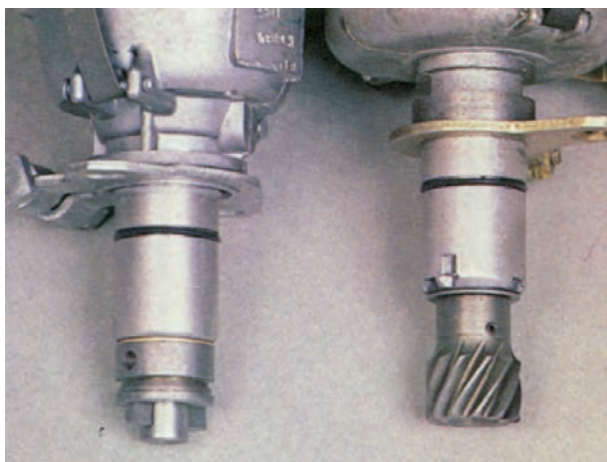


شکل ۱-۱



شکل ۱-۲

دلکو در بلوکه‌ی سیلندر موتور قرار می‌گیرد و حرکت خود را از میل بادامک موتور اخذ می‌کند. در شکل ۱-۲، دلکوی یک نوع خودرو و محل نصب آن با فلش نشان داده شده است.



(الف)

(ب)

شکل ۱-۳

محور دلکو (میل دلکو) به وسیله‌ی چرخ‌دنده‌ی روی میل بادامک (میل سوپاپ) موتور به دو طریق به چرخش در می‌آید. در نوعی از خودروها چرخ‌دنده‌ی روی میل سوپاپ با چرخ‌دنده‌ی روی محور پمپ روغن درگیر می‌شود و حرکت محور پمپ روغن به وسیله‌ی کویلینگ به محور میل دلکو منتقل می‌گردد (شکل ۱-۳ الف). در بعضی دیگر از خودروها چرخ‌دنده‌ی متحرک به دلیل طراحی شدن بر روی محور دلکو، مستقیماً با چرخ‌دنده‌ی روی میل سوپاپ درگیر می‌شود (شکل ۱-۳ ب).

۲-۱-۱ ساختمان دلکو

دلکو از قسمت‌های مختلف زیر تشکیل یافته است :

۱-۲-۱-۱ در دلکو: در دلکو از کائوچو یا ماده‌ای

مصنوعی که عایق الکتریسیته است ساخته می‌شود. در دلکو یک ترمینال مرکزی ورودی (برجک وسط در دلکو) و به تعداد سیلندرهای موتور نیز ترمینال‌های خروجی دارد (شکل ۴-۱۵) و به وسیله‌ی مجموعه‌ی وایرها به کویل، از طریق ترمینال مرکزی و شمع‌های موتور، از طریق ترمینال‌های کناری تعبیه شده در روی در دلکو متصل می‌شود. ترمینال مرکزی به وسیله‌ی یک قطعه‌ی گرافیتی و فنر با قسمت فلزی چکش برق در تماس است. در دلکو به وسیله‌ی دو عدد بست فنری به بدنه ثابت می‌شود.



شکل ۴-۱۰-۱ در دلکو



شکل ۵-۱۰

در شکل ۵-۱۰، نمای داخلی در دلکوی یک موتور

چهار سیلندر دیده می‌شود که در آن ترمینال‌های کناری و ترمینال مرکزی با فلش نشان داده شده است :

۱- پایه‌ی برجک شمع‌ها یا ترمینال‌های جرقه (کنتاکت

کناری در دلکو)

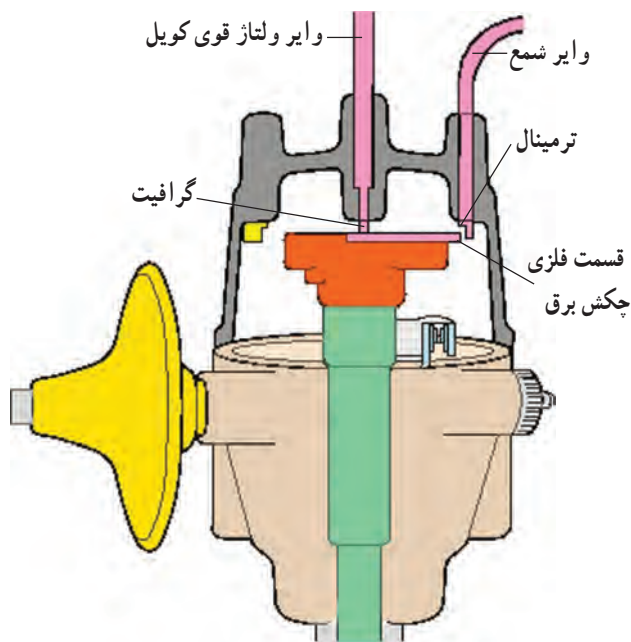
۲- قطعه‌ی گرافیتی برجک مرکزی (زغال مرکزی)



شکل ۶-۱۰-۱ چکش برق

۲-۲-۱ چکش برق: چکش برق در قسمت بالای

بادامک میل دلکو قرار می‌گیرد و در حین چرخش، ارتباط بین ترمینال مرکزی (ورودی ولتاژ فشار قوی کویل) با ترمینال‌های خروجی دلکو را برقرار می‌سازد. در شکل ۶-۱۰، چکش برق نصب شده در روی میل دلکوی یک‌نوع خودرو نشان داده شده است.



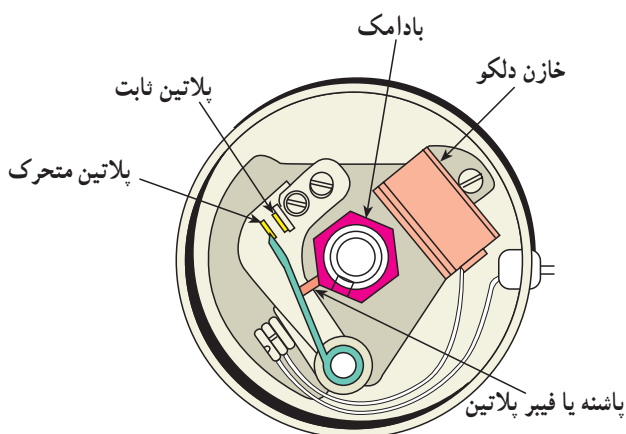
شکل ۷-۱۰

ولتاژ فشار قوی (مدار ثانویه) از طریق وایر اصلی کویل به دلکو و از مسیر زغال دلکو، فلز هادی روی چکش برق، ترمینال کناری روی در دلکو و وایر شمع به شمع موتور منتقل می‌شود. در شکل شماتیک ۷-۱۰، نحوه‌ی ارتباط و توزیع ولتاژ فشار قوی به وایر شمع دیده می‌شود. در بعضی از چکش برق‌ها، فلش حک شده روی چکش جهت حرکت و دوران چکش برق را نشان می‌دهد.



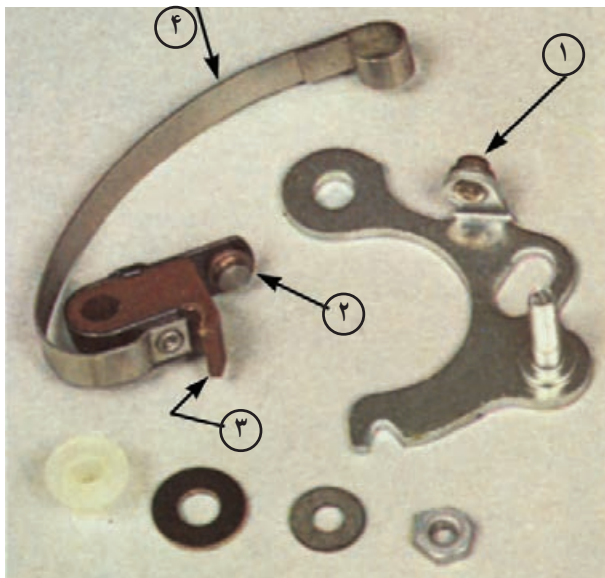
شکل ۸-۱۰

۱-۲-۳-۱۰ پلاتین: پلاتین دلکو از دو قسمت ثابت و متحرک تشکیل شده است. پلاتین ثابت به وسیله‌ی پیچ، روی صفحه‌ی دلکو بسته می‌شود و پلاتین متحرک، که نسبت به بدنه‌ی دلکو عایق شده است، به وسیله‌ی نیروی فنر تیغه‌ای روی پلاتین ثابت قرار می‌گیرد در شکل ۸-۱۰، پلاتین دلکو یک نوع خودرو نشان داده شده که در آن پلاتین ثابت با شماره‌ی (۱)، پلاتین متحرک با شماره‌ی (۲)، پاشنه‌ی پلاتین یا فیبری با شماره‌ی (۳) و فنر تیغه‌ای پلاتین با شماره‌ی (۴) مشخص گردیده است.



شکل ۹-۱۰

جدا شدن پلاتین متحرک از پلاتین ثابت از لحظه‌ی تماس بادامک میل دلکو با فیبر متصل به فنر پلاتین آغاز می‌شود. جدا شدن پلاتین‌ها از یکدیگر باعث قطع مدار سیم‌پیچ اولیه‌ی کویل می‌شود. در شکل ۹-۱۰، باز شدن دهانه‌ی پلاتین توسط بادامک دلکو دیده می‌شود.



اجزای جدا شده‌ی یک نوع پلاتین در شکل ۱۰-۱۰

دیده می‌شود.

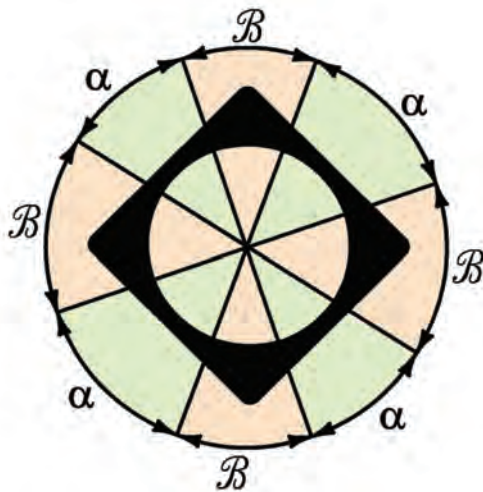
۱- پلاتین ثابت

۲- پلاتین متحرک

۳- پاشنه یا فیبری پلاتین

۴- فنر

شکل ۱۰-۱۰



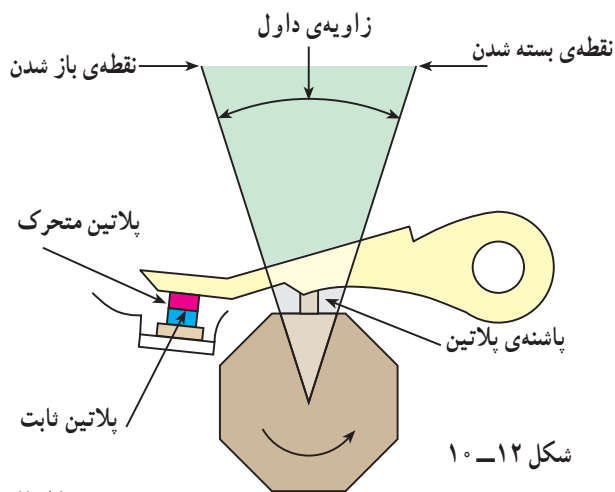
α - زاویه‌ی داوول یا نشست (بسته بودن پلاتین)

β - زاویه‌ی باز بودن دهانه پلاتین

شکل ۱۱-۱۰ - زاویه‌ی داوول در موتورهای چهار سیلندر

- زاویه‌ی نشست پلاتین (زاویه‌ی داوول):

زاویه‌ی نشست پلاتین، که آن را زاویه‌ی سکون نیز می‌نامند، عبارت است از مقدار زاویه‌ای از بادامک دلكو که در طول آن پلاتین متحرک روی پلاتین ثابت قرار گرفته و دهانه‌ی پلاتین‌ها بسته است (شکل‌های ۱۱-۱۰ و ۱۲-۱۰). زاویه‌ی داوول در حدود ۶۰٪ زاویه‌ی کل مربوط به هر سیلندر موتور است. در یک موتور چهار سیلندر یک دور گردش بادامک چهار مرتبه دهانه‌ی پلاتین را باز و بسته می‌کند (۹۰ درجه برای هر سیلندر)، که مقدار α (زاویه‌ی داوول) برابر ۵۴ درجه و مقدار زاویه‌ی باز بودن دهانه‌ی پلاتین ۳۶ درجه خواهد بود.



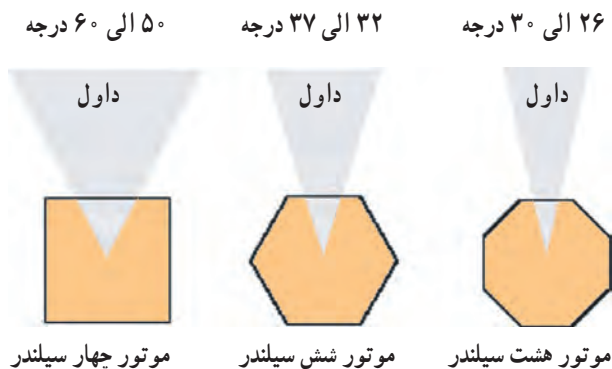
شکل ۱۲-۱۰

$$4\alpha + 4\beta = 360 \quad \text{درجه}$$

$$\alpha + \beta = 90 \quad \text{مقدار زاویه‌ی هر سیلندر}$$

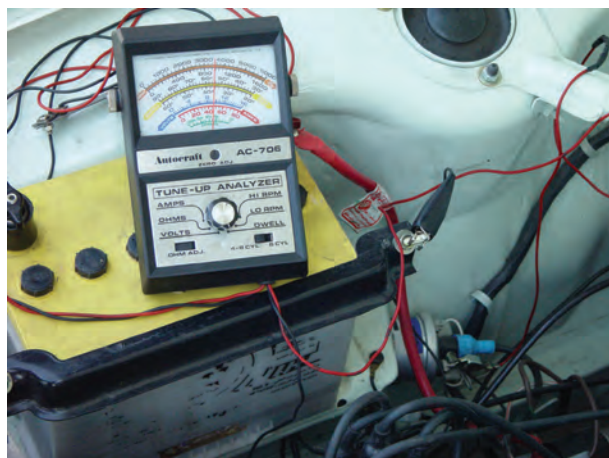
$$\alpha = 0.6 \times 90 = 54 \quad \text{زاویه‌ی داوول (درجه)}$$

$$\beta = 90 - 54 = 36 \quad \text{زاویه‌ی باز بودن (درجه)}$$

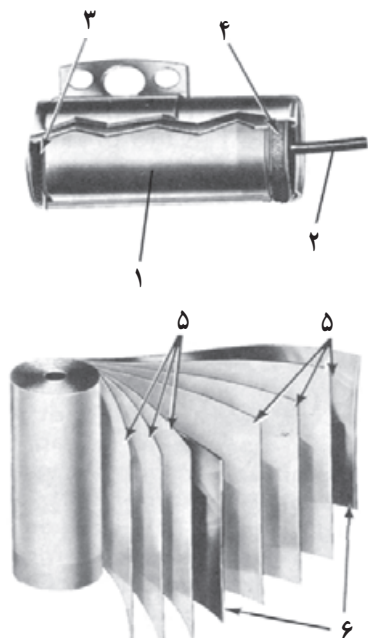


شکل ۱۰-۱۳- مقادیر زاویه‌ی نشست پلاتین (داول)

برای تنظیم مقدار زاویه‌ی نشست پلاتین لازم است مطابق دستورالعمل کارخانه‌ی سازنده‌ی خودرو عمل شود. این مقدار در خودروهای چهار سیلندر، بین ۵۰ تا ۶۰ درجه و شش سیلندر، بین ۳۲ تا ۳۷ درجه و هشت سیلندر، بین ۲۶ تا ۳۰ درجه است (شکل ۱۰-۱۳).



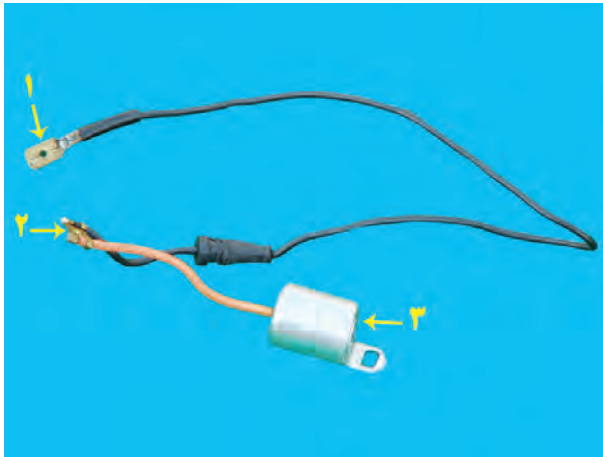
شکل ۱۰-۱۴



۱- مجموعه صفحه‌های فلزی و عایق خازن ۲- سیم خازن ۳- فلز اتصال بدنه ۴- واشر آب‌بندی ۵- صفحه‌ی عایق ۶- صفحه‌های فلزی خازن
شکل ۱۰-۱۵- اجزای خازن

زاویه‌ی داول (زاویه‌ی نشست پلاتین) قابل اندازه‌گیری است و از دستگاهی به نام داول‌سنج برای اندازه‌گیری آن استفاده می‌شود. در شکل ۱۰-۱۴، دستگاه داول‌سنج و کاربرد آن در اندازه‌گیری زاویه‌ی داول پلاتین‌های خودرویی دیده می‌شود.

۴-۲-۱۰- خازن دلکو: خازن دلکو از دو صفحه‌ی فلزی و صفحه‌های عایق تشکیل شده است. صفحه‌های فلزی از جنس قلع یا آلومینیم انتخاب می‌شود که دو طرف آن‌ها را با نوارهای کاغذی عایق‌بندی می‌کنند. مجموعه‌ی صفحات (مطابق شکل ۱۰-۱۵) روی هم پیچیده می‌شود و به صورت استوانه‌ای در داخل قاب فلزی قرار می‌گیرد. یکی از وظایف خازن جلوگیری از حذف میدان مغناطیسی سیم پیچ اولیه‌ی کویل است.



۱- سیم متصل به منفی کوئل ۲- محل اتصال به پلاتین ۳- خازن

شکل ۱۰-۱۶

یکی از صفحات فلزی به سیم مثبت خازن و صفحه‌ی دیگر به بدنه‌ی خازن متصل می‌شود. سیم مثبت به پلاتین مثبت و سیم ترمینال منفی (CB) کوئل وصل می‌گردد و اتصال بدنه‌ی خازن به وسیله‌ی پیچ به بدنه‌ی دلكو بسته می‌شود در شکل ۱۰-۱۶، خازن استفاده شده در دلكوهای پلاتین نشان داده شده است.



۱- خازن ۲- پیچ اتصال بدنه خازن ۳- سیم مثبت خازن

شکل ۱۰-۱۷

از خازن برای جلوگیری از ایجاد جرقه در دهانه‌ی پلاتین استفاده می‌شود. خازن به طور موازی با پلاتین در روی دلكو قرار می‌گیرد. ظرفیت خازن دلكو در حدود $0.15/0.35$ میکروفاراد است.

خازن ممکن است در داخل دلكو روی صفحه‌ی پلاتین و یا در روی قسمت خارجی بدنه‌ی دلكو بسته شود. در شکل ۱۰-۱۷، محل نصب خازن در داخل دلكو دیده می‌شود.



شکل ۱۰-۱۸

۵-۲-۱۰- صفحه‌های دلكو: دلكو دارای دو صفحه

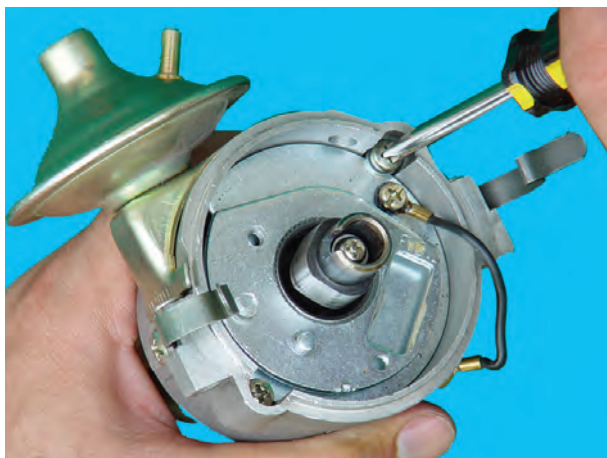
است:

- صفحه‌ی بالایی (متحرک)

- صفحه‌ی زیرین (ثابت)

در شکل ۱۰-۱۸، صفحه‌های دلكو دیده می‌شود.

صفحه‌ی زیرین به وسیله‌ی پیچ به بدنه‌ی دلكو ثابت و صفحه‌ی بالایی، که پلاتین دلكو روی آن بسته می‌شود. نسبت به صفحه‌ی زیرین متحرک است و تا چند درجه می‌تواند تغییر وضعیت دهد. صفحات دلكو را می‌توان با بازکردن پیچ‌های آن از روی بدنه خارج نمود.



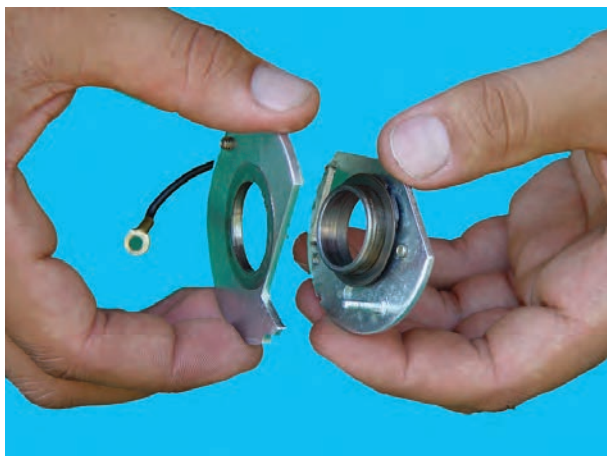
در شکل ۱۹-۱۰، باز کردن پیچ اتصال صفحه‌ی دلکو به بدنه‌ی آن نشان داده شده است.

شکل ۱۹-۱۰- باز کردن پیچ‌های صفحه‌ی دلکو



صفحات دلکو به وسیله‌ی یک عدد خار روی هم قرار می‌گیرند، که می‌توان با خارج کردن آن توسط خار بازکن، صفحات را از یکدیگر جدا نمود. در شکل ۲۰-۱۰، نحوه‌ی خارج نمودن خار اتصال صفحه‌ی دلکو به وسیله‌ی خار بازکن نشان داده شده است.

شکل ۲۰-۱۰



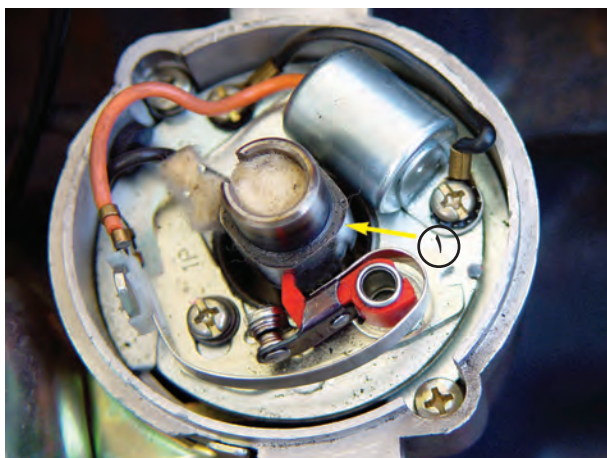
پس از خارج نمودن خار می‌توان صفحه‌های دلکو را از یکدیگر جدا نمود. در شکل ۲۱-۱۰، جدا کردن صفحه‌ی رویی و صفحه‌ی زیر دلکو دیده می‌شود.

شکل ۲۱-۱۰



شکل ۲۲-۱۰- نمد روغن کاری بادامک

در بعضی از دلکوها جهت جلوگیری از ساییده شدن پاشنه‌ی پلاتین و کم شدن فاصله‌ی دهانه‌ی پلاتین‌ها، بادامک‌های روی میل دلکو را روغن کاری می‌کنند. به این منظور یک قطعه‌ی نمدی آغشته به روغن روی صفحه‌ی دلکو نصب می‌شود که عمل روغن کاری بادامک‌های میل دلکو را به عهده دارد. در شکل ۲۲-۱۰، نمد آغشته به روغن تعبیه شده در روی بدنه پلاتین دیده می‌شود.



شکل ۲۳-۱۰

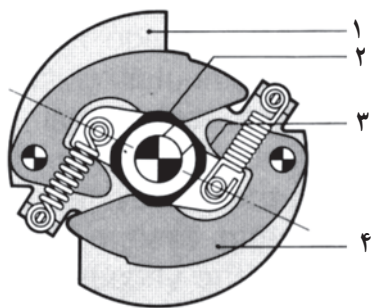
۶-۲-۱۰- بادامک میل دلکو: بادامک میل دلکو کار باز کردن دهانه‌ی پلاتین‌ها را در حین چرخش خود برعهده دارد (شکل ۲۳-۱۰). تعداد بادامک‌ها برحسب تعداد سیلندرهای موتور طراحی می‌گردد. برش عرضی میل بادامک در موتورهای چهار سیلندر، چهار گوش و به فاصله‌ی 90° درجه از یکدیگر و در موتورهای شش سیلندر، شش گوش و به فاصله‌ی 60° درجه از یکدیگر و در موتورهای هشت سیلندر، هشت گوش و به فاصله‌ی 45° درجه از یکدیگر است. بسته شدن دهانه‌ی پلاتین‌ها توسط فنر پلاتین، متحرک اجرا می‌شود.



شکل ۲۴-۱۰- دستگاه آوانس وزنه‌ای دلکو

۳-۱۰- مکانیزم آوانس وزنه‌ای دلکو

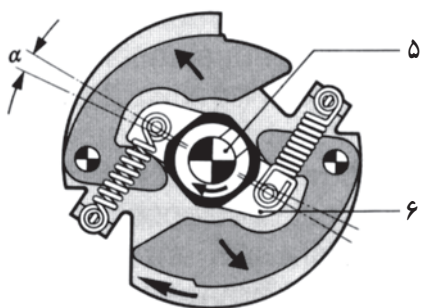
دستگاه آوانس وزنه‌ای وظیفه دارد لحظه‌ی شروع جرقه را در سیلندرهای موتور، برحسب دوران موتور، تنظیم کند. در شکل ۲۴-۱۰، مکانیزم دستگاه آوانس تزریق یک نوع دلکوی پلاتین دار نشان داده شده است.



۱- صفحه‌ی نگه‌دارنده ۲- بادامک دلكو ۳- مسير دوران ميل دلكو
۴- وزنه‌های گریز از مرکز

شکل ۲۵- ۱۰

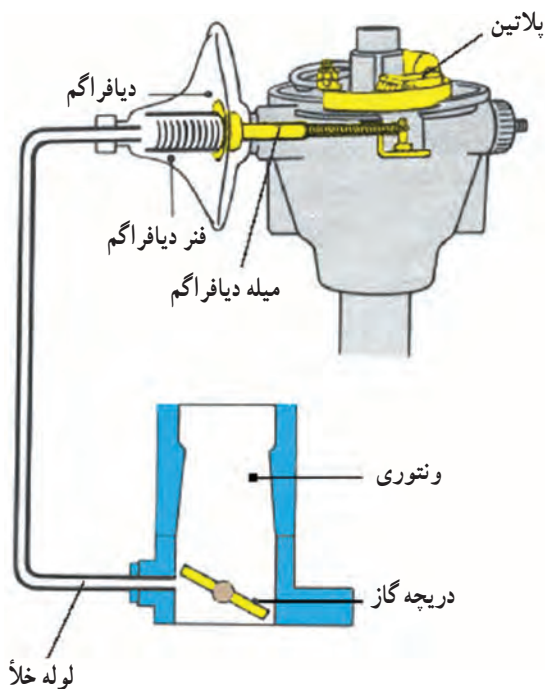
دستگاه آوانس وزنه‌ای دارای دو عدد وزنه‌ی لویبایی شکل است که توسط فنرها کنترل می‌شوند. در حالت آزاد گردی موتور (دور آرام) نیروی فنرها اجازه‌ی عمل نمودن به وزنه‌ها را نمی‌دهد (شکل ۲۵- ۱۰). ولی زمانی که دور موتور افزایش می‌یابد نیروی گریز از مرکز وارد شده به وزنه‌ها از نیروی کشش فنرها بیش‌تر می‌شود و وزنه‌ها حول نقطه‌ی تعلیق خود حرکت می‌کنند و باعث می‌شوند تا بادامک دلكو در جهت دوران خود چند درجه نسبت به وضعیت قبلی جلوتر قرار گیرد و در نتیجه دهانه‌ی پلاتین زودتر باز می‌شود و جرقه در شمع‌ها آوانس می‌گردد.



۵- شافت میل بادامک ۶- بازوهای میل دلكو
 α - مقدار زاویه‌ی چرخش

شکل ۲۶- ۱۰

در شکل ۲۶- ۱۰، تأثیر نیروی گریز از مرکز وارد شده به وزنه‌های دلكو دیده می‌شود، که حاصل آن باز شدن زودتر دهانه‌ی پلاتین‌ها به اندازه‌ی α درجه است.



شکل ۲۷- ۱۰- مکانیزم دستگاه آوانس خلئی

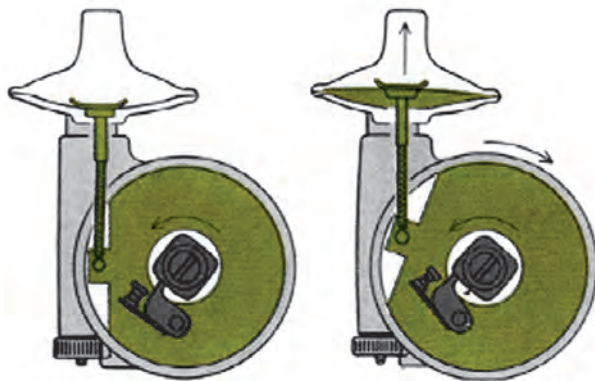
۴- ۱۰- مکانیزم آوانس خلئی دلكو

دستگاه آوانس خلئی دارای دیافراگمی است که از یک سمت توسط میله‌ی فلزی به صفحه‌ی متحرک دلكو و از سمت دیگر روی فنر دیافراگم تکیه دارد. محفظه‌ی پشت دیافراگم به وسیله‌ی لوله‌ای به کاربراتور (بالای دریچه‌ی گاز) متصل است. در شکل ۲۷- ۱۰ تصویر شماتیک ارتباط دستگاه آوانس خلئی به کاربراتور خودرو نشان داده شده است.



شکل ۲۸-۱۰- لوله‌ی رابط آوانس خلتی به کاربراتور

در شکل ۲۸-۱۰ لوله‌ی رابط انتقال خلأ موتور از طریق مانیفولد گاز به دستگاه آوانس خلتی دیده می‌شود. جنس لوله‌ی دستگاه آوانس خلتی معمولاً پلاستیکی انتخاب می‌شود.



شکل ۲۹-۱۰- نحوه‌ی عمل دستگاه آوانس خلتی

زمانی که دریچه‌ی گاز باز می‌شود سرعت عبور هوا (در مقابل مجرای متصل به محفظه‌ی دیافراگم) زیاد می‌شود و محفظه‌ی پشت دیافراگم دستگاه آوانس خلتی، عامل افت فشار (خلأ) می‌گردد. خلأ ایجاد شده، بر دیافراگم اثر می‌کند و باعث ایجاد حرکت خطی در میله‌ی متصل به صفحه‌ی متحرک دلكو می‌شود. نیروی کشش مؤثر بر میله، صفحه‌ی متحرک دلكو را در جهت خلاف چرخش میل دلكو چند درجه می‌گرداند و به این ترتیب دهانه‌ی پلاتین‌ها زودتر باز می‌شود (شکل ۲۹-۱۰).



شکل ۳۰-۱۰

برای جدا کردن مجموعه‌ی آوانس خلتی لازم است، بعد از بیرون آوردن صفحه‌های دلكو، با باز کردن پیچ‌های اتصال محفظه‌ی خلتی و آزاد نمودن میله‌ی متصل به صفحه‌ی متحرک الگو، مجموعه‌ی دستگاه آوانس خلتی را از بدنه‌ی دلكو جدا نمود. در شکل ۳۰-۱۰ باز کردن پیچ اتصال بست دستگاه آوانس خلتی به بدنه‌ی دلكو دیده می‌شود.



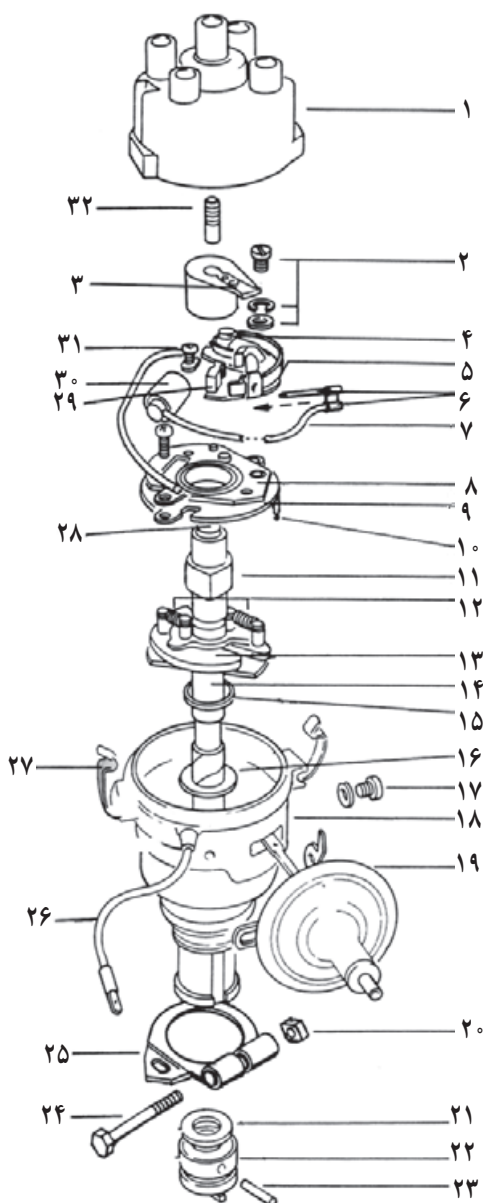
شکل ۳۱-۱۰ جدا کردن مجموعه‌ی آوانس خلئی

در شکل ۳۱-۱۰ جدا کردن دستگاه آوانس خلئی دلکو

دیده می‌شود.

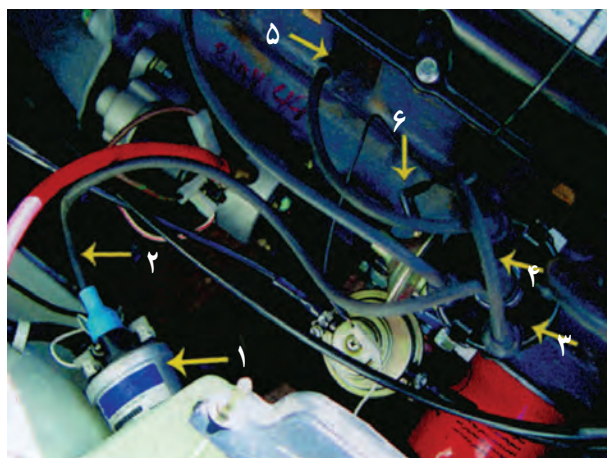
اجزای داخلی یک نوع دلکو به صورت شماتیک، در

شکل ۳۲-۱۰، نشان داده شده است.



شکل ۳۲-۱۰

- ۱- در دلکو
- ۲- پیچ و واشر پلاتین
- ۳- چکش برق
- ۴- محور پلاتین متحرک
- ۵- پلاتین متحرک (مثبت)
- ۶- صفحه‌ی اتصال سیم خازن و دلکو
- ۷- سیم خازن
- ۸- صفحه‌ی متحرک
- ۹- صفحه‌ی ثابت
- ۱۰- پایه‌ی صفحه‌ی ثابت
- ۱۱- بادامک
- ۱۲- فنر وزنه‌های آوانس
- ۱۳- وزنه‌ها
- ۱۴- محور دلکو
- ۱۵- واشر پلاستیکی
- ۱۶- واشر فلزی
- ۱۷- پیچ آوانس خلئی
- ۱۸- بدنه‌ی دلکو
- ۱۹- کپسول آوانس خلئی
- ۲۰- مهره‌ی بست دلکو
- ۲۱- واشر
- ۲۲- محور دو شاخه‌ای محرک دلکو
- ۲۳- بین اتصال دو شاخه به محور
- ۲۴- پیچ بست دلکو
- ۲۵- صفحه‌ی بست دلکو
- ۲۶- عایق سیم دلکو
- ۲۷- بست
- ۲۸- نمد روی محور چهار پهلو
- ۲۹- نمد روغن کاری بادامک
- ۳۰- خازن
- ۳۱- پیچ خازن
- ۳۲- زغال و فنر زغال در دلکو

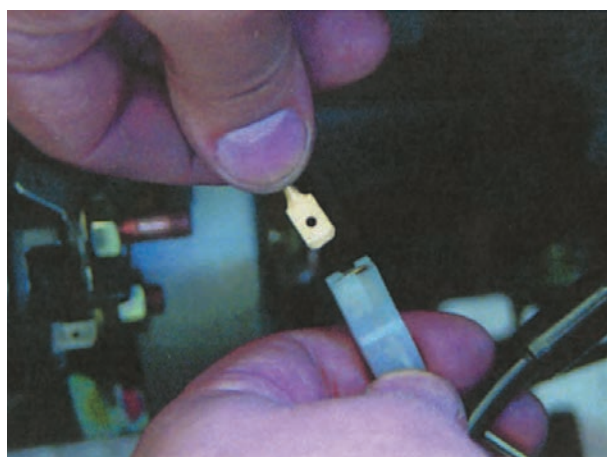


شکل ۳۳-۱۰

۵-۱۰- دستورالعمل پیاده و سوار کردن دلکو از روی خودرو و تعویض پلاتین و خازن وسایل لازم:

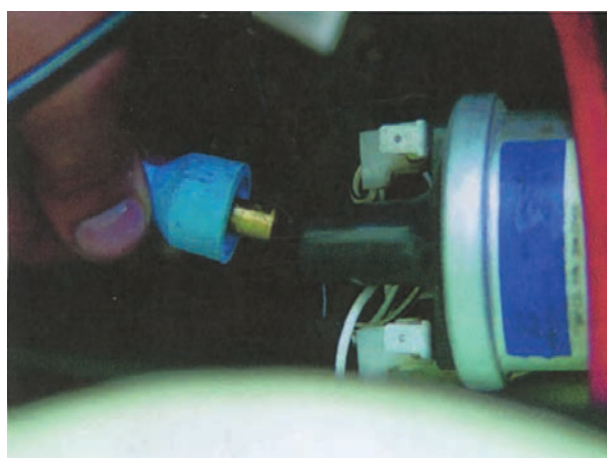
آچار تخت، آچار پیچ گوشتی، پلاتین، خازن، لامپ آزمایش، فیلر
برای باز کردن دلکو از روی خودرو به ترتیب زیر عمل کنید:

- لوله‌ی رابط آوانس خلثی به کاربراتور را جدا کنید (شکل ۳۳-۱۰، شماره‌ی ۶).



شکل ۳۴-۱۰

- اتصال سیم کوپل به دلکو را جدا کنید. این سیم ترمینال منفی کوپل را به پلاتین مثبت و خازن دلکو متصل می‌کند. در شکل ۳۴-۱۰، جدا کردن اتصال سیم‌ها نشان داده شده است.



شکل ۳۵-۱۰

- وایر مرکزی کوپل به دلکو را جدا کنید. در شکل ۳۵-۱۰، خارج کردن وایر از برجک کوئل دیده می‌شود.



شکل ۳۶-۱۰

– وایرهای رابط بین دلكو و شمعه‌ها را جدا كنید و به منظور جلوگیری از اشتباه در اتصال وایرها، آن‌ها را شماره‌گذاری كنید. در شكل ۳۶-۱۰ جدا كردن وایرها از شمعه‌های خودرو نشان داده شده است.



شکل ۳۷-۱۰

– دلكو به وسیله‌ی بست فلزی و پیچ روی بدنه‌ی موتور ثابت می‌شود. پس از باز كردن پیچ بست دلكو آن را از محل خود خارج كنید. در شكل ۳۷-۱۰ بیرون آوردن دلكو نشان داده شده است.



شکل ۳۸-۱۰

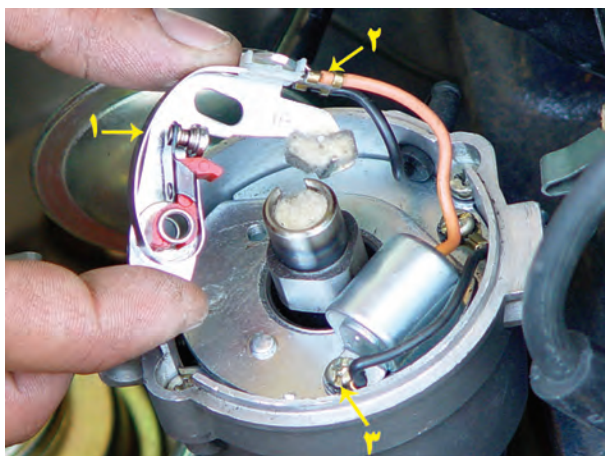
برای باز كردن، تعویض و بستن مجدد پلاتین و خازن دلكو به ترتیب زیر عمل كنید :

– فنرهای تیغه‌ای نگه‌دارنده‌ی در، دلكو را از محل خود در روی در دلكو آزاد كنید.

– در دلكو را از بدنه‌ی دلكو جدا كنید.

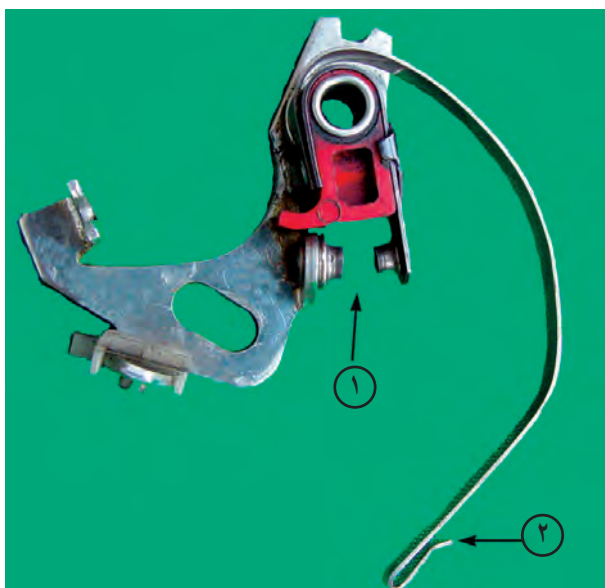
– چكش برق را از میل دلكو جدا كنید.

– به وسیله‌ی پیچ گوشتی چهارسو پیچ اتصال پایه‌ی پلاتین به صفحه‌ی دلكو را باز كنید. در شكل ۳۸-۱۰، باز كردن پیچ نگه‌دارنده‌ی پایه‌ی پلاتین دیده می‌شود.



۱- پلاتین ۲- محل اتصال سیم خازن به پلاتین ۳- پیچ اتصال خازن
شکل ۳۹- ۱۰

– برای آزاد کردن پلاتین دلکو، ابتدا فنر پلاتین را به سمت داخل فشار دهید. سپس از تکیه‌گاه پلاستیکی آن جدا کنید.
– اتصال خازن دلکو را از فنر پلاتین جدا کنید. در شکل ۳۹- ۱۰، جدا کردن پلاتین از خازن دلکو دیده می‌شود.
توجه: پس از نصب پلاتین دقت کنید که اتصال خازن به فنر تیغه‌ای پلاتین با بدنه یا صفحه‌ی دلکو تماس نداشته باشد زیرا اتصال کوتاه مدار اولیه از اشباع شدن کویل جلوگیری می‌کند و موتور روشن نمی‌شود.



۱- پلاتین‌های مثبت و منفی ۲- محل اتصال پلاتین به سیم خازن دلکو
شکل ۴۰- ۱۰

– دهانه‌ی پلاتین‌های مثبت و منفی را از نظر سالم بودن آن‌ها، بررسی کنید و در صورت معیوب بودن دهانه‌ی پلاتین‌ها، آن را تعویض نمایید. شکل ۴۰- ۱۰، پلاتین دلکو را پس از خارج کردن آن از دلکو نشان می‌دهد.

ایجاد جرقه در دهانه‌ی پلاتین‌ها باعث انتقال فلز پلاتین‌ها و در نتیجه خال زدن پلاتین می‌شود.

معیوب بودن خازن دلکو باعث معیوب شدن پلاتین‌ها می‌گردد.

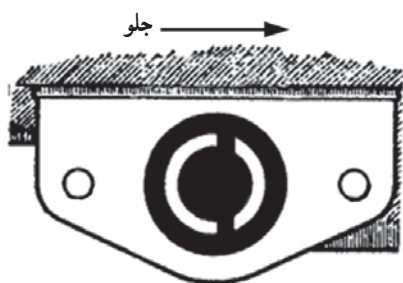


شکل ۴۱- ۱۰

– پیچ اتصال خازن به صفحه‌ی دلکو را باز کنید و با خارج نمودن سیم خازن از سوراخ بدنه‌ی دلکو خازن را از روی دلکو جدا کنید. در شکل ۴۱- ۱۰، باز کردن پیچ اتصال خازن به دلکو دیده می‌شود.



شکل ۴۲-۱۰

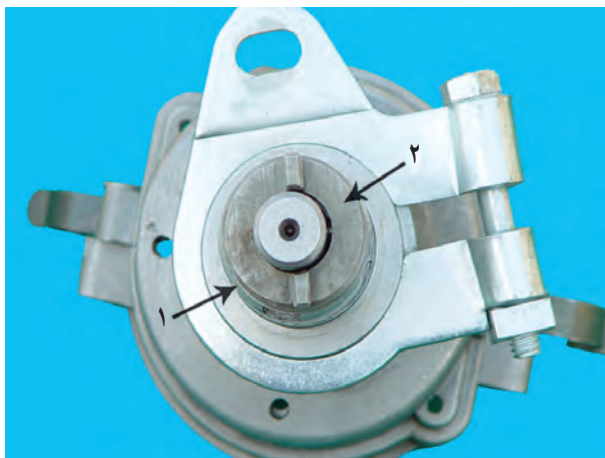


شکل ۴۳-۱۰- راستای شکاف پمپ روغن

برای بستن پلاتین و خازن عکس مراحل باز کردن آنها عمل کنید.

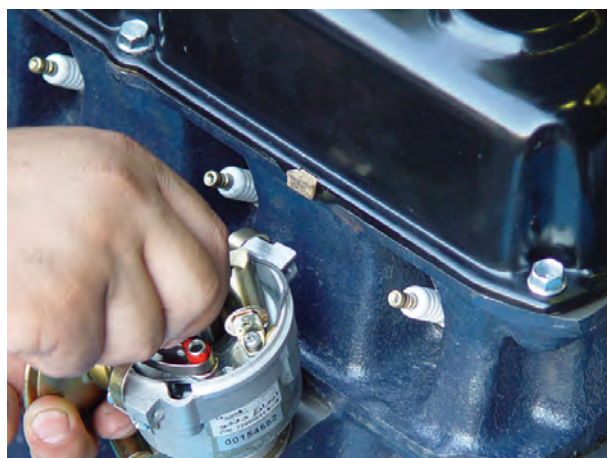
برای سوار کردن دلكو به ترتیب زیر عمل کنید :
 - مطابق شکل ۴۲-۱۰، پایه‌ی دلكو را در محل خود، روی بلوکه‌ی سیلندر موتور قرار دهید.

همان‌طور که در شکل ۴۳-۱۰ دیده می‌شود، محل قرار گرفتن دو شاخه‌ی محور دلكو دارای شکاف خارج از مرکزی است که دارای دو هلالی کوچک و بزرگ است و با توجه به این که دو شاخه‌ی محور دلكو نیز دقیقاً در راستای محور قرار نگرفته و مانند شکاف روی پمپ روغن است، این امر موجب سهولت در نصب دلكو می‌شود.



شکل ۴۴-۱۰

در شکل ۴۴-۱۰ تصویر محور دلكو نشان داده شده است و در آن و هلالی بزرگ، با شماره‌ی (۱) و هلالی کوچک با شماره‌ی (۲) و زائده‌های روی محور دیده می‌شوند.



شکل ۴۵-۱۰

– برای اطمینان از درگیر شدن محور دلكو با محور پمپ روغن، محور دلكو را بچرخانید. حرکت نداشتن محور دلكو نشانه‌ی درگیری و نصب صحیح دلكوست.

در شکل ۴۵-۱۰، آزمایش درگیر شدن محور دلكو با محور پمپ روغن دیده می‌شود.
– پیچ پایه‌ی دلكو را ببندید.



شکل ۴۶-۱۰

– جعبه‌دنده‌ی خودرو را در حالت خلاص قرار دهید و به کمک پروانه، موتور را بچرخانید (شکل ۴۶-۱۰) تا یکی از بادامک‌های میل دلكو در مقابل فیبری پلاتین قرار گیرد و دهانه‌ی پلاتین کاملاً باز شود. در شکل ۴۶-۱۰، چگونگی چرخاندن پروانه‌ی موتور نشان داده شده است.



شکل ۴۷-۱۰

– وضعیت قرار گرفتن بادامک و باز بودن دهانه‌ی پلاتین برای تنظیم فاصله‌ی دهانه‌ی آن‌ها (فیله‌گیری)، در شکل ۴۷-۱۰، نشان داده شده است.



شکل ۴۸-۱۰- قرار دادن فیلر در دهانه‌ی پلاتین

– فیلر مناسب را بر مبنای توصیه‌ی کارخانه‌ی سازنده‌ی خودرو انتخاب و فاصله‌ی دهانه‌ی پلاتین‌ها را فیلرگیری کنید. فاصله‌ی صحیح دهانه‌ی پلاتین‌ها زمانی است که سطوح فیلر با پلاتین‌ها تماس داشته باشد. شکل ۴۸-۱۰، فیلرگیری فاصله‌ی دهانه‌ی پلاتین‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۴۹-۱۰

– در صورتی که فاصله‌ی دهانه‌ی پلاتین‌ها صحیح نباشد پیچ اتصال پلاتین به صفحه‌ی دلکو را شل کنید و لبه‌ی پیچ گوشتی را در شکاف پلاتین، که برای این منظور طراحی شده است، قرار دهید و با اهرم کردن آن به زائده‌ی صفحه‌ی دلکو، انتهای پلاتین را به چپ یا راست حرکت دهید. در نتیجه‌ی این عمل فاصله‌ی دهانه‌ی پلاتین‌ها کم یا زیاد می‌شود. در شکل ۴۹-۱۰، تنظیم فاصله‌ی دهانه‌ی پلاتین‌ها نشان داده شده است.



شکل ۵۰-۱۰- محکم کردن پیچ پلاتین پس از تنظیم دهانه

– پس از تنظیم فاصله‌ی پلاتین‌ها، پیچ پلاتین را محکم کنید. در شکل ۵۰-۱۰، ثابت نمودن وضعیت پلاتین‌ها به وسیله‌ی بستن پیچ نگه‌دارنده‌ی پایه‌ی پلاتین‌ها به صفحه‌ی دلکو دیده می‌شود.



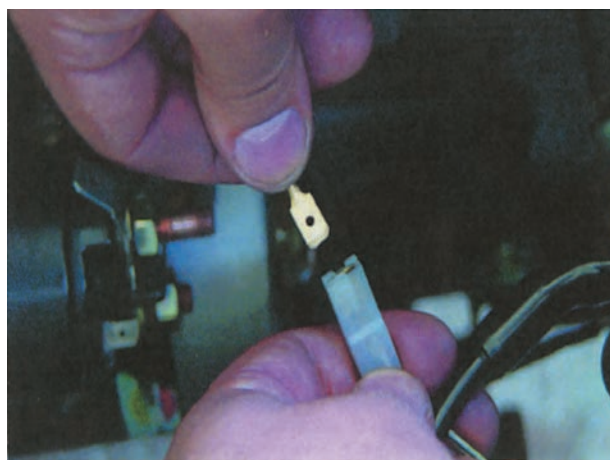
شکل ۵۱-۱۰

– چکش برق را روی محور بادامک نصب کنید. سپس با در نظر گرفتن موقعیت زائده‌ی بدنه‌ی دلکو و در دلکو اقدام به نصب آن کنید. در شکل ۵۱-۱۰، نصب در دلکو دیده می‌شود.



شکل ۵۲-۱۰

– پس از اطمینان از صحیح قرار گرفتن در دلکو، بست‌های فنری در دلکو را با فشار دادن آن‌ها در محل خود، روی در دلکو ثابت کنید. در شکل ۵۲-۱۰، ثابت کردن در دلکو با اتصال فنرهای نگه‌دارنده روی دلکو نشان داده شده است.



شکل ۵۳-۱۰

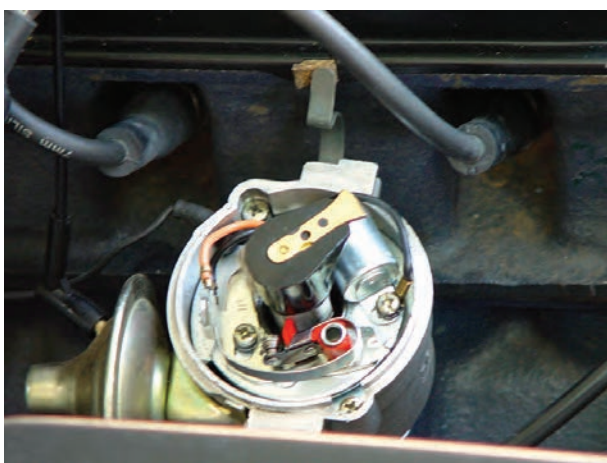
– وایر شمع‌ها را وصل کنید.
 – وایر مرکزی کوئل را وصل کنید.
 – سر سیم متصل به خازن و پلاتین دلکو را به سیم ترمینال منفی کوئل متصل کنید (شکل ۵۳-۱۰).



شکل ۵۴-۱۰

برای تنظیم آوانس استاتیکی دلکو، به ترتیب زیر عمل کنید:

- در دلکو را با آزاد کردن بست‌های آن از روی دلکو جدا کنید شکل ۵۴-۱۰ جدا کردن در دلکوی خودرو را پس از آزاد کردن بست‌های نگه‌دارنده‌ی آن نشان می‌دهد.



شکل ۵۵-۱۰- راستای چکش برق به سمت سیلندر یک

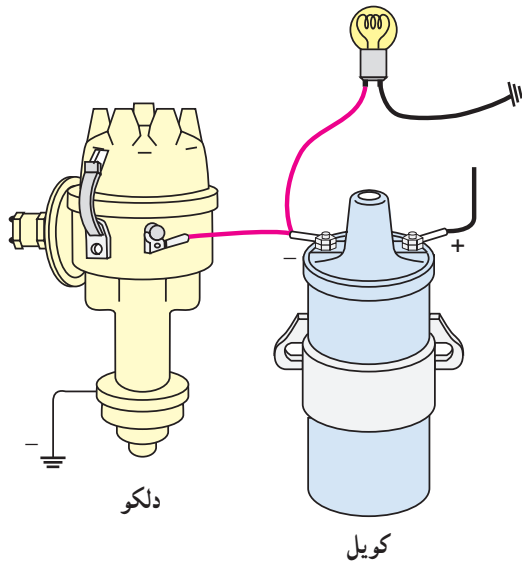
- موتور را به کمک تسمه و پروانه‌ی موتور بچرخانید تا چکش برق، زیر وایر شمع شماره (۱) و یا (۴) قرار گیرد. شکل ۵۵-۱۰، موقعیت چکش برق را نشان می‌دهد.



شکل ۵۶-۱۰

- میل‌لنگ موتور را به اندازه‌ای به چرخانید تا علامت تایمینگ روی بولی میل‌لنگ و شاخص ثابت در امتداد هم قرار گیرند (مقدار درجه‌ی آوانس استاتیکی توسط کارخانه‌ی سازنده‌ی خودرو تعیین می‌شود) برای موتور خودرو، (نشان داده شده در شکل ۵۶-۱۰)، مقدار آوانس استاتیکی ۷/۵ درجه است (فاصله‌ی دندانه‌ها با یکدیگر برابر ۵ درجه است).

– یک سیم لامپ آزمایش را به سیم رابط بین خروجی کویل (-) و دلكو و سر سیم دیگر لامپ را به بدنه متصل کنید. در شکل شماتیک ۱۰-۵۷، نحوه‌ی اتصال لامپ به مدار اولیه‌ی جرقه نشان داده شده است.

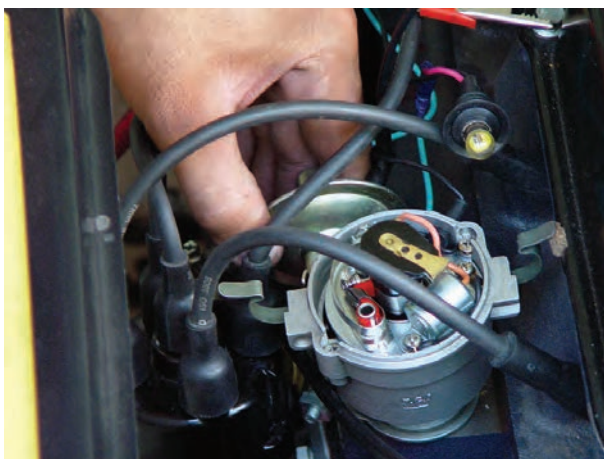


شکل ۱۰-۵۷- نحوه‌ی اتصال لامپ



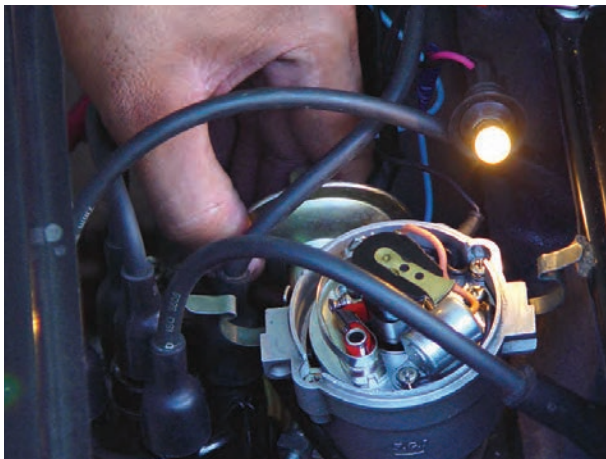
– پیچ بست پایه‌ی دلكو را به وسیله‌ی آچار تخت شل کنید (شکل ۱۰-۵۸).

شکل ۱۰-۵۸



– سوئیچ اصلی را در وضعیت برقراری جریان الکتریکی مدار اولیه‌ی جرقه قرار دهید. در صورت روشن بودن لامپ (باز بودن دهانه‌ی پلاتین) دلكو را در جهت چرخش چکش برق بچرخانید تا لامپ خاموش گردد (شکل ۱۰-۵۹) در این حالت دهانه‌ی پلاتین بسته می‌شود.

شکل ۱۰-۵۹



سپس، در جهت خلاف چرخش چکش برق، مجدداً به آرامی دلكو را حرکت دهید و دقت کنید تا لحظه‌ی روشن شدن لامپ تعیین شود (شکل ۶۰-۱۰).

شکل ۶۰-۱۰- لحظه‌ی باز شدن دهانه پلاتین و روشن شدن لامپ



- در لحظه‌ی روشن شدن لامپ، بدون این که دلكو را حرکت دهید، پیچ بست پایه‌ی دلكو را سفت کنید (شکل ۶۱-۱۰).

شکل ۶۱-۱۰



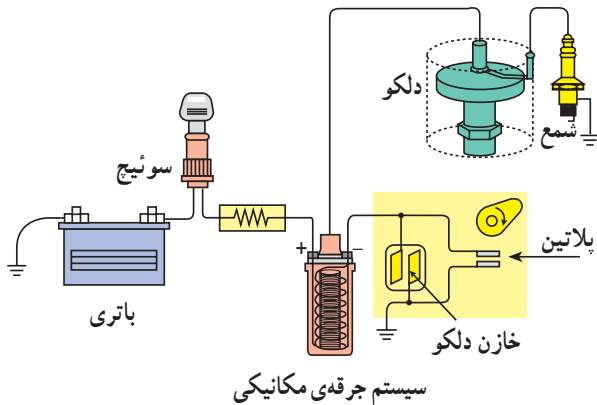
- در دلكو را در محل خود قرار دهید و بست‌های آن را روی در دلكو ثابت کنید در شکل ۶۲-۱۰، اتصال بست‌های فلزی به در دلكو نشان داده شده است.

شکل ۶۲-۱۰

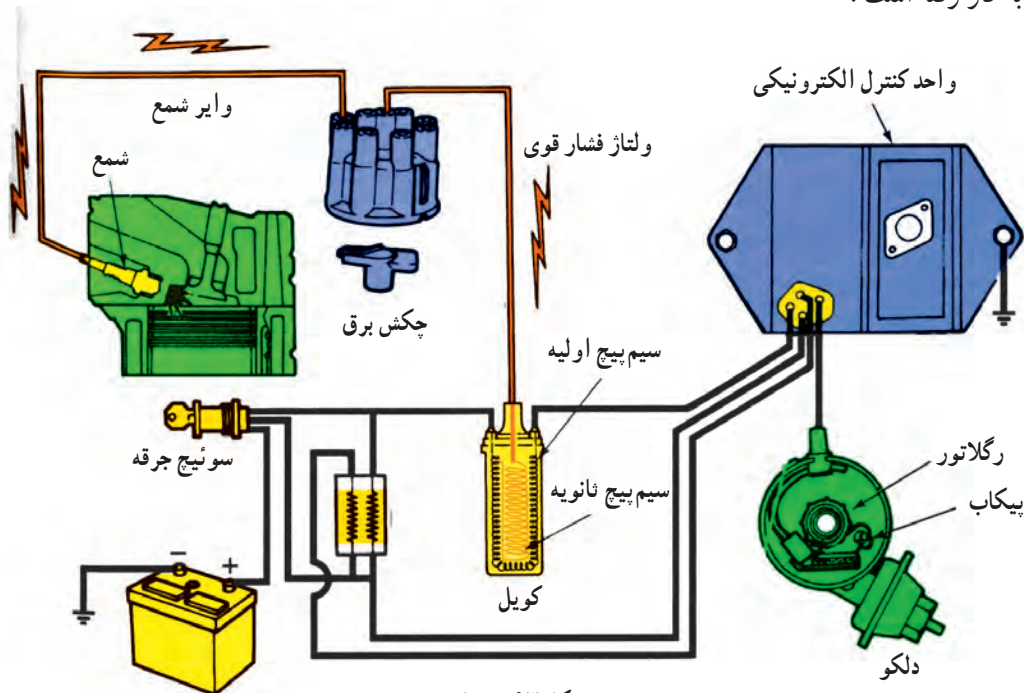
۶-۱۰- دلکوهای الکترونیکی

دلکوهای الکترونیکی نیز همانند دلکوهای مکانیکی مدار اولیه‌ی کویل را کنترل می‌کنند. این نوع دلکوها از نظر مکانیزم قطع و وصل مدار اولیه‌ی کویل با دلکوهای مکانیکی (پلاتین‌دار) متفاوت‌اند. هدف از طراحی آن‌ها از بین بردن معایب دلکوهای مکانیکی در سیستم جرقه‌زنی خودرو است.

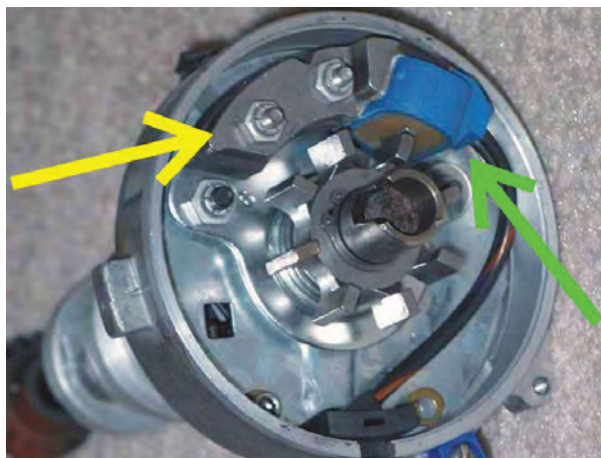
دوام و عمر دلکوهای الکترونیکی از دلکوهای مکانیکی بیش‌تر است و نیاز به تعمیر و نگهداری کم‌تری دارند. در سیستم جرقه‌زنی پلاتینی با گردش میل دلکو (شافت دلکو) بادامک‌ها زیر پاشنه‌ی پلاتین قرار می‌گیرند و باعث باز و بسته‌شدن آن‌ها می‌گردند. با هر بار باز شدن پلاتین‌ها، مدار اولیه‌ی کویل قطع می‌گردد و باعث ریزش میدان مغناطیسی هسته می‌شود، که با ریزش خطوط قوای مغناطیسی، ولتاژ زیادی در سیم پیچ ثانویه‌ی کویل القا می‌شود. در سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی از ترانزیستور قدرتی برای قطع و وصل کردن مدار اولیه و یک مولد پالس برای ایجاد سیگنال استفاده شده است. شکل شماتیک ۶۳-۱۰، مقایسه‌ی دو سیستم جرقه‌زنی مکانیکی و الکترونیکی را نشان می‌دهد. در دلکوهای الکترونیکی، مکانیزم پلاتین و خازن حذف شده و اجزای زیر در ساختمان دلکو به کار رفته است:



سیستم جرقه‌ی مکانیکی

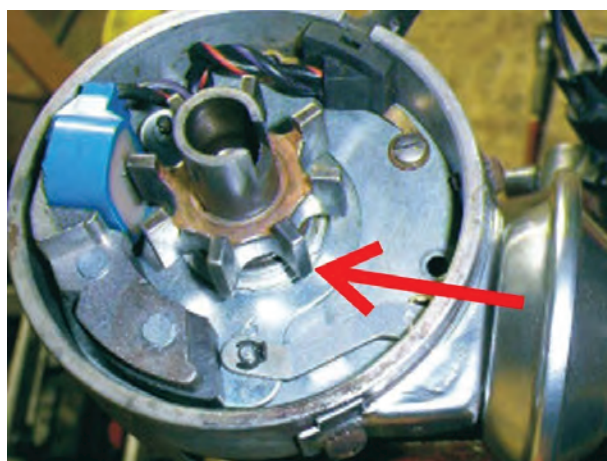


شکل ۶۳-۱۰



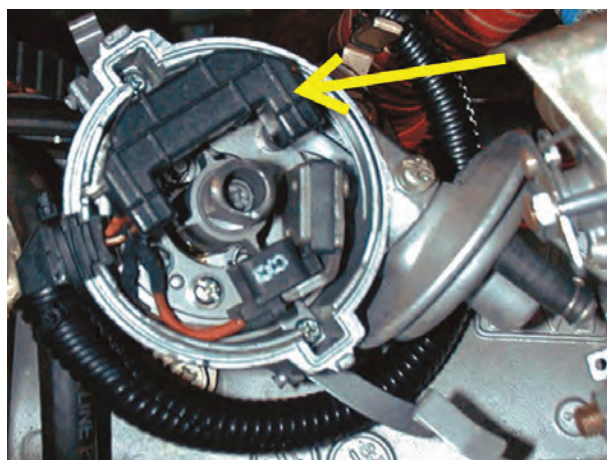
شکل ۱۰-۶۴

— پیکاب^۱ مغناطیسی: پیکاب مغناطیسی از سیم پیچ و هسته و مغناطیسی دائمی^۲ تشکیل شده است، که در داخل دلکو قرار داده می‌شود. پیکاب به وسیله دو رشته سیم به واحد کنترل^۳ (مدول کنترل) متصل می‌گردد. در شکل ۶۴-۱۰، سیم پیچ و هسته پیکاب با فلش سبزرنگ و مغناطیس دائم نصب شده در داخل دلکو با فلش زردرنگ نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۶۵

— چرخ‌دندانه‌دار^۴ یا چرخ فرمان: در دلکوهای الکترونیکی صفحه‌ی دندانه‌داری در روی شفت دلکو (میل دلکو) قرار دارد که همراه با آن دوران می‌کند. تعداد دندانه‌های طراحی شده در روی صفحه برابر با تعداد سیلندرهای موتور انتخاب می‌شود. در شکل ۶۵-۱۰، چرخ فرمان یا چرخ دندانه‌دار دلکوی یک موتور هشت سیلندر دیده می‌شود که دندانه‌ی روی آن با فلش قرمز رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱۰-۶۶

— واحد کنترل یا مدول کنترل جرچه: کنترل مدار اولیه‌ی جرچه به وسیله‌ی اجزای الکترونیکی (ترانزیستور، دیود، مقاومت و ...)، نصب شده در داخل مدول کنترل صورت می‌گیرد که از طریق سوئیچ اصلی موتور به باتری خودرو متصل می‌شود و به وسیله‌ی دسته سیم در مدار دلکو (پیکاب الکترومغناطیس) و کویل قرار می‌گیرد. مدول کنترل جرچه در بعضی از خودروها در داخل دلکو قرار می‌گیرد و در بعضی دیگر در خارج آن نصب می‌شود در شکل ۶۶-۱۰، مدول کنترل الکترونیکی طراحی شده در داخل دلکوی خودرویی دیده می‌شود که در تصویر با فلش زردرنگ نشان داده شده است.

۱- Pickup coil

۲- Permanent magnet

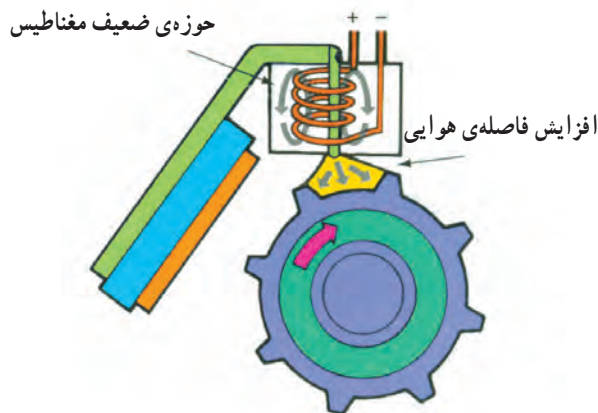
۳- Unit control

۴- Trigger

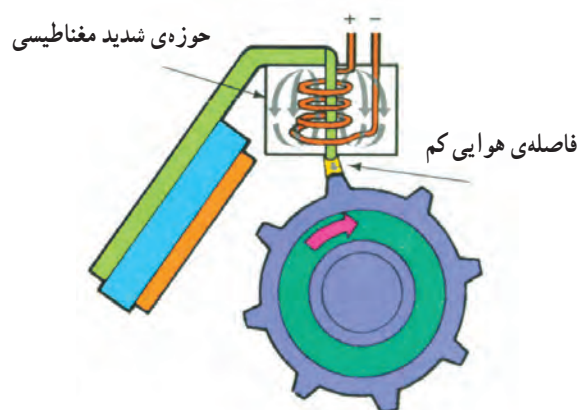
عملکرد پیکاب مغناطیسی در دلکوی الکترونیکی به شرح

زیر است:

زمانی که دندانه‌ی روی چرخ فرمان دلکو در مقابل هسته‌ی پیکاب قرار نداشته باشد حوزة مغناطیسی هسته کم می‌شود و جریان الکتریکی ایجاد شده در سیم پیچ پیکاب، کاهش پیدا می‌کند. در این حالت مدار اولیه‌ی کویل از طریق مدول کنترل جرقه برقرار می‌شود. در شکل ۶۷-۱۰، افزایش فاصله‌ی هوایی دندانه با هسته‌ی کویل و حوزة ضعیف مغناطیسی مؤثر بر سیم پیچ پیکاب نشان داده شده است.



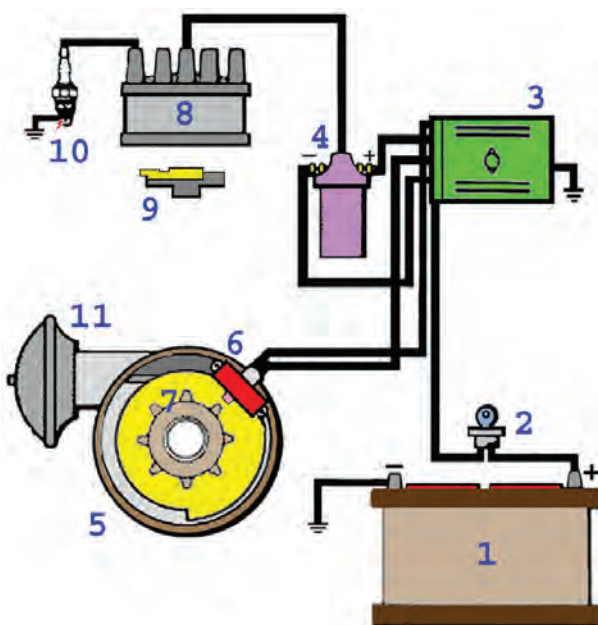
شکل ۶۷-۱۰



شکل ۶۸-۱۰

هنگامی که دندانه‌ی چرخ فرمان در راستای هسته‌ی پیکاب

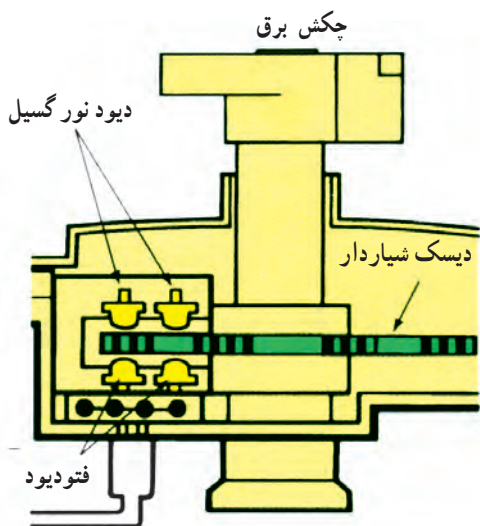
قرار می‌گیرد به سبب کاهش فاصله‌ی هوایی، خطوط قوا بین دندانه و هسته‌ی پیکاب متمرکز می‌شود و جریان الکتریکی قوی‌تری در سیم پیچ پیکاب مغناطیس به وجود می‌آید. افزایش جریان الکتریکی سیم پیچ پیکاب ترانزیستور مدول کنترل را تحریک می‌کند و باعث قطع مدار اولیه‌ی کویل می‌شود و همان‌گونه که ذکر شد، ریزش خطوط قوای مغناطیسی هسته‌ی کویل، ولتاژ بالایی را در سیم پیچ ثانویه ایجاد می‌کند. در شکل ۶۸-۱۰، قرار گرفتن دندانه در مقابل هسته‌ی پیکاب و افزایش میدان مغناطیسی در پیکاب نشان داده شده است.



شکل ۶۹-۱۰ - مدار شماتیک سیستم جرقه‌زنی الکترونیکی

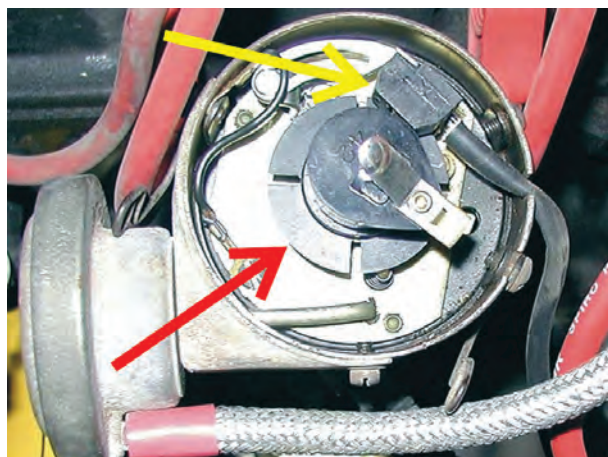
در شکل ۶۹-۱۰، مدار شماتیک سیستم جرقه‌زنی

الکترونیکی نشان داده شده است. در تصویر، باتری با شماره‌ی (۱)، سوئیچ اصلی موتور (سوئیچ جرقه) با شماره‌ی (۲)، واحد کنترل الکترونیکی با شماره‌ی (۳)، کویل با شماره‌ی (۴)، دلکو با شماره‌ی (۵)، پیکاب با شماره‌ی (۶)، چرخ دندانه‌دار یا چرخ فرمان با شماره‌ی (۷)، در دلکو با شماره‌ی (۸)، چکش برق با شماره‌ی (۹)، شمع موتور با شماره‌ی (۱۰) و دستگاه آوانس خلئی با شماره‌ی (۱۱) مشخص شده است.



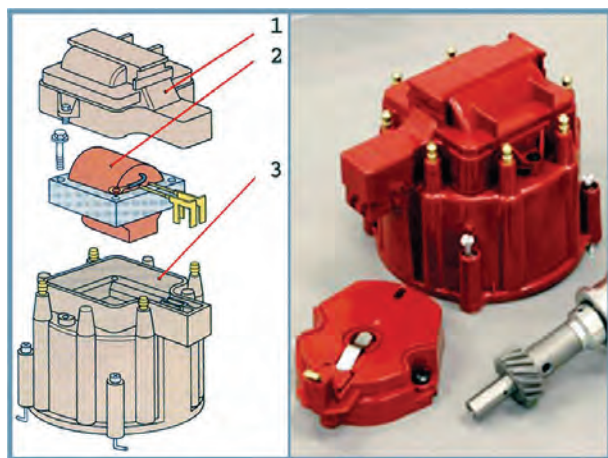
شکل ۱۰-۷۰

در نوع دیگری از دلکوه‌های الکترونیکی از سنسور فتوالکتریک برای تولید پالس نوری استفاده شده است. در این مکانیزم، دیسک شیارداری روی میل دلکو (شافت دلکو) نصب گردیده است که همراه آن دوران می‌کند. طراحی سنسور فتوالکتریک به نحوی است که دیسک شیاردار در حین گردش خود از داخل شکاف سنسور عبور می‌کند. در سنسور فتوالکتریک از دو عدد دیود نور گسیل (LED) و دو عدد فتوسل (فتودیود) استفاده شده است که دیودهای نور گسیل در قسمت بالایی دیسک و فتودیودها در قسمت پایین آن قرار می‌گیرند. در شکل ۱۰-۷۰، دیسک شیاردار و نحوه‌ی قرار گرفتن سنسور فتوالکتریک در داخل دلکو به صورت شماتیک نشان داده شده است.



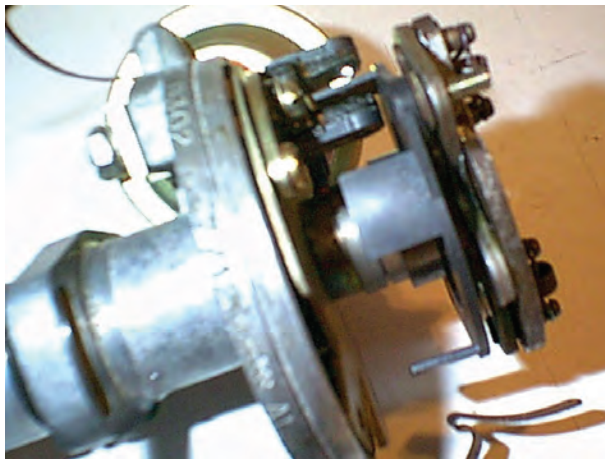
شکل ۱۰-۷۱

تعداد شیارهای روی دیسک بر مبنای تعداد سیلندرهای خودرو انتخاب و در روی دیسک ایجاد می‌شود. شعاع‌های نورانی توسط دیودهای نور گسیل ارسال و به وسیله‌ی فتودیودها دریافت می‌شود. با چرخش دیسک شیاردار پرتوهای نور قطع و وصل می‌شود و توسط فتودیودها پالس‌های نوری به سیگنال ولتاژ تبدیل می‌گردد. سیگنال‌های ارسال شده به واحد کنترل جرقه مدار اولیه‌ی کویل را قطع و وصل می‌کند و ولتاژ القایی در سیم پیچ ثانویه‌ی کویل ایجاد می‌شود. در شکل ۱۰-۷۱، دیسک شیاردار با فلش قرمز رنگ و سنسور فتوالکتریک با فلش زرد رنگ در دلکوی الکترونیکی نصب شده در خودرویی نشان داده شده است.



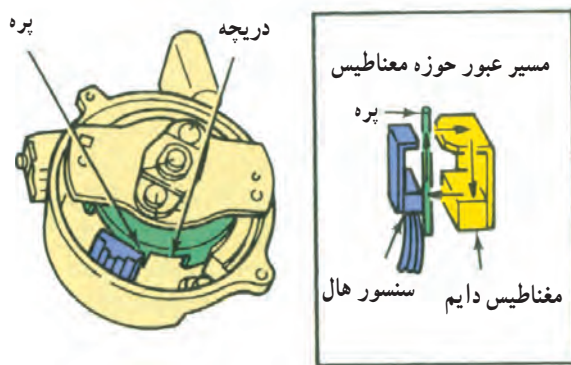
شکل ۱۰-۷۲

در بعضی از دلکوه‌های الکترونیکی، کویل مدار جرقه در داخل دلکو طراحی و تعبیه می‌شود. در شکل ۱۰-۷۲، یک نوع دلکوی الکترونیکی و کویل نصب شده در داخل دلکوی آن دیده می‌شود. در تصویر شماتیک سمت چپ، درپوش کویل با شماره‌ی (۱)، کویل مدار جرقه با شماره‌ی (۲) و محفظه‌ی قرار گرفتن کویل در داخل دلکو با شماره‌ی (۳) مشخص شده است.



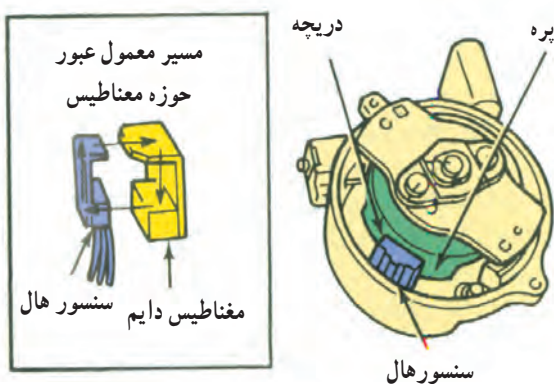
شکل ۷۳-۱۰- دلقوی الکترونیکی با حسگر اثرهال

در دلقوهای که برای ارسال پالس به مدول کنترل جرچه از حسگر اثرهال استفاده شده است. دیسک پره‌داری در روی میل دلقو قرار دارد که همراه با شفت دلقو گردش می‌کند. پره‌های دیسک به تعداد سیلندرهای موتور خودرو انتخاب و ایجاد می‌شود. در شکل ۷۳-۱۰، سنسور اثرهال نصب شده در یک نوع دلقوی الکترونیکی نشان داده شده است. پره‌ی روی دیسک و فضای خالی (پنجره) بین پره‌ها نیز در تصویر دیده می‌شوند.



الف - قرار گرفتن پره در مقابل سنسور و مغناطیس دائم

پره‌های روی دیسک پره‌دار هنگام گردش شفت دلقو، به طور متناوب تراشه‌ی اثرهال را می‌پوشانند. به این صورت که هنگام عبور پره و پنجره از فاصله‌ی هوایی مابین مغناطیس دائم و تراشه‌ی هال، اثر میدان مغناطیسی به سنسور هال قطع و وصل می‌شود با این عمل، سیگنال ولتاژی به صورت متناوب از سنسور به مدول کنترل جرچه ارسال می‌گردد و در نتیجه مدار اولیه‌ی جرچه در کویل به وسیله‌ی مدار الکترونیکی داخل واحد کنترل قطع و وصل می‌شود. همان‌گونه که ذکر شد، قطع و وصل مدار اولیه‌ی جرچه باعث اشباع کویل می‌شود و ولتاژ فشارقوی را در مدار ثانویه‌ی کویل به وجود می‌آورد. در شکل الف - ۷۴-۱۰، پره و دریچه (فاصله‌ی خالی مابین دو پره‌ی دیسک) روی دیسک نصب شده در شفت دلقو و نحوه‌ی قرار گرفتن پره‌ها در فاصله‌ی هوایی مابین سنسور هال و مغناطیس دائم نشان داده شده است. این وضعیت ارسال سیگنال به مدول کنترل جرچه قطع است. حوزه‌ی میدان مغناطیسی موثر بر تراشه‌ی هال پس از رد شدن پره و قرار گرفتن دریچه در مقابل، سنسور، که باعث ارسال سیگنال ولتاژ به مدول کنترل جرچه می‌شود، در شکل ب - ۷۴-۱۰ نشان داده شده است.



ب - قرار گرفتن دریچه در مقابل سنسور و مغناطیس دائم و ارسال سیگنال

شکل ۷۴-۱۰

آزمون پایانی (۱۰)

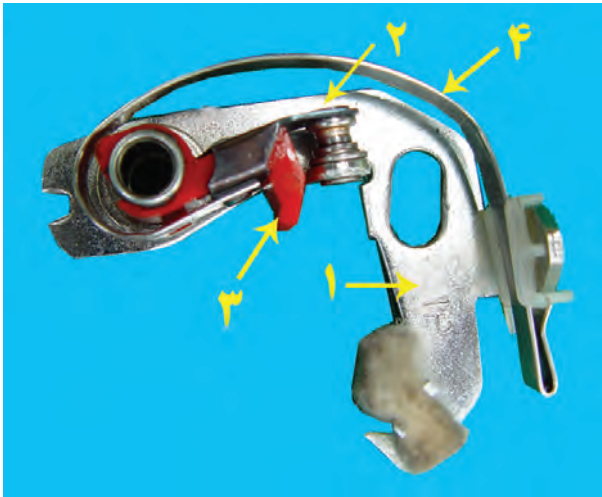
- ۱- عملکرد دلکو را در مدار سیستم جرقه‌زنی خودرو توضیح دهید.
- ۲- ساختمان دلکو را توضیح دهید.



- ۳- عملکرد چکش برق دلکو را توضیح دهید.

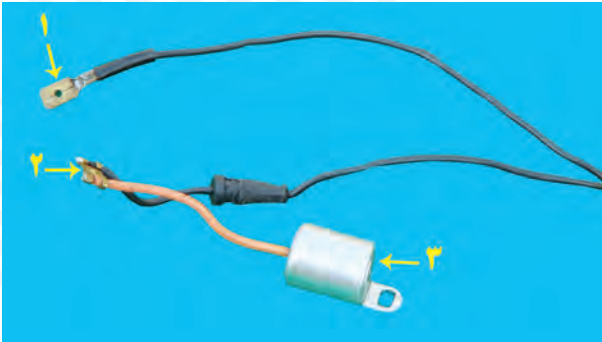


۴- اجزای نشان داده شده در شکل زیر را توضیح دهید.



۵- زاویه‌ی داوول را تعریف و مقدار آن را در موتورهای چهارزمانه‌ی چهار سیلندر محاسبه کنید.

۶- نحوه‌ی اتصال خازن را در مدار اولیه‌ی جرقه، توضیح دهید.



۷- دستگاه آوانس خلثی براساس کدام گزینه عمل می کند؟

ب- مقدار خلأ مؤثر بر پشت دیافراگم

الف- سرعت عبور هوا از کاربراتور

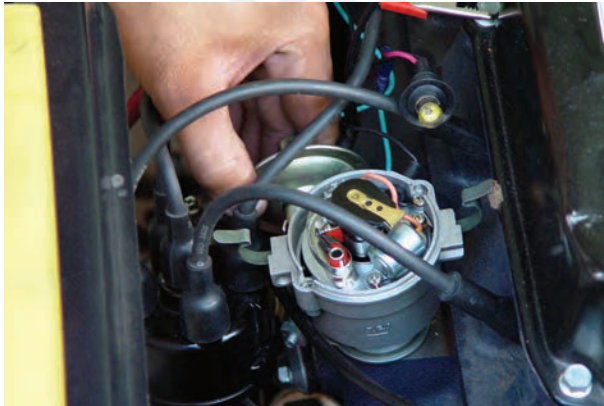
د- سرعت خودرو

ج- باز بودن دریچه‌ی گاز

۸- طریقه‌ی تعویض پلاتین دلکو را توضیح دهید.



- ۹- نحوه‌ی تنظیم دهانه‌ی پلاتین به وسیله‌ی فیلر را توضیح دهید.
۱۰- تنظیم آوانس استاتیکی دلکو را توضیح دهید.



- ۱۱- عملکرد پیکاب دلکوی نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



- ۱۲- عملکرد سنسور فتوالکتریک در دلکوهای الکترونیکی را توضیح دهید.

