

## واحد کار دوازدهم

# توانایی پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب‌یابی سرعت‌سنج و دور‌سنج خودروها

### هدف کلی

پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب‌یابی سرعت‌سنج و دور‌سنج خودروها

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

- ۱- انواع سرعت‌سنج خودرو را نام ببرد؛
- ۲- طرز کار سرعت‌سنج را توضیح دهد؛
- ۳- کیلومتر شمار را توضیح دهد.
- ۴- سرعت‌سنج خودرو را پیاده و سوار کند.
- ۵- طرز کار دور‌سنج را توضیح دهد.
- ۶- انواع دور‌سنج را نام ببرد؛
- ۷- مدار الکتریکی دور‌سنج را توضیح دهد.
- ۸- دور‌سنج را پیاده و سوار کند.
- ۹- مدار اخطار سرعت‌سنج را توضیح دهد.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۸	۶	۲

## پیش‌آزمون (۱۲)

۱- شکل زیر را توضیح دهید (نام و وظیفه).



۲- تفاوت شکل زیر با شکل سؤال (۱) را توضیح دهید.



۳- نام و وظیفه‌ی قطعه‌ی نشان‌داده شده در شکل را توضیح دهید.



۴- درجه‌بندی سرعت‌سنج خودروها برحسب کدام یک از واحدهای اندازه‌گیری است؟

الف - کیلومتر در ساعت

ب - کیلومتر

ج - مایل در ساعت

د - گزینه‌های الف و ج

۵- دور موتور اندازه‌گیری شده در شکل چه قدر است؟



## ۱-۱۲- آشنایی با سرعت‌سنج خودرو

سرعت‌سنج<sup>۱</sup> در صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های جلوی راننده قرار گرفته است و سرعت حرکت خودرو را برحسب کیلومتر یا مایل در ساعت نشان می‌دهد. در شکل ۱-۱۲، سرعت‌سنج یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۲

حداکثر سرعت خودرو از طرف کارخانه‌ی سازنده تعیین و روی درجه‌بندی نشان‌دهنده‌ی سرعت درج می‌شود. در بعضی از خودروها سرعت‌سنج برحسب هر دو نوع واحد سنجش سرعت درجه‌بندی شده است. در شکل ۲-۱۲، نشان‌دهنده‌ی سرعت خودرویی دیده می‌شود.



شکل ۲-۱۲

در روی نشان‌دهنده‌ی سرعت، نمایشگر مسافت (کیلومترشمار) نیز پیش‌بینی و نصب می‌شود، که مسافت پیموده شده توسط خودرو را اندازه‌گیری و برحسب کیلومتر یا مایل نشان می‌دهد. مسافت‌سنج تا یک‌صد هزار کیلومتر یا مایل را اندازه‌گیری می‌کند و نشان می‌دهد. سپس دومرتبه از صفر شروع می‌کند و به نمایش می‌گذارد. در شکل ۳-۱۲ کیلومتر شمار (مسافت‌سنج) یک نوع خودرو با فلش نشان‌داده شده است.



شکل ۳-۱۲





۱- کیلومتر شمار اصلی      ۲- سرعت سنج  
۳- مسافت سنج      ۴- صفر کن مسافت سنج

شکل ۴-۱۲- سرعت سنج و کیلومتر شمار

در بعضی خودروها علاوه بر نمایشگر مسافت، نمایشگر چهاررقمی دیگری نصب می‌شود که تا یک هزار کیلومتر یا مایل را اندازه‌گیری می‌کند. این مسافت‌سنج به راننده امکان می‌دهد تا مسافت‌های کوتاه را نیز اندازه‌گیری نماید. بدین منظور یک اهرم فشاری روی صفحه‌ی نشان‌دهنده پیش‌بینی شده است که می‌توان به وسیله‌ی آن و به دلخواه راننده، پس از اندازه‌گیری مسافت قبلی دوباره مسافت‌سنج موقت را در وضعیت ابتدایی شروع اندازه‌گیری (حالت صفر) قرار داد و مسافت دیگر مورد نیاز را اندازه‌گیری نمود (شکل ۴-۱۲).



(الف)

در بعضی از خودروها نشان‌دهنده‌های نصب شده در پانل جلوی راننده از نوع الکترونیکی است. در این نوع خودروها نمایشگر نشان‌دهنده‌ها دیجیتالی‌اند و به صورت عددی (رقمی) و یا نمودار میله‌ای مقدار سرعت خودرو، میزان مسافت طی شده، دور موتور، مقدار سوخت داخل پاک خودرو، درجه‌ی حرارت سیستم خنک‌کاری (آب موتور)، فشار روغن موتور و ... را نشان می‌دهد. در شکل ۵-۱۲- الف، صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های یک نوع خودرو دیده می‌شود.



(ب)

فرم ظاهری صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها متنوع است و در شکل ظاهری گوناگونی طراحی شده و در پانل جلوی راننده نصب می‌شود. در شکل ۵-۱۲- ب، طرح دیگری از صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های خودرویی دیده می‌شود، که در آن سرعت‌سنج با فلش قرمز رنگ و کیلومتر شمار با فلش سبز رنگ نشان داده شده است.

شکل ۵-۱۲

## ۱۲-۲- ساختمان و طرز کار سرعت سنج

سرعت سنج از قطعات زیر تشکیل یافته است :

- عقربه
- صفحه‌ی مدرج
- آهن ربای دائم
- پوسته‌ی ثابت
- فنر حلزونی
- صفحه‌ی غیر فلزی نگه دارنده عقربه

در شکل ۱۲-۶، سرعت سنج یک نوع خودرو نشان داده

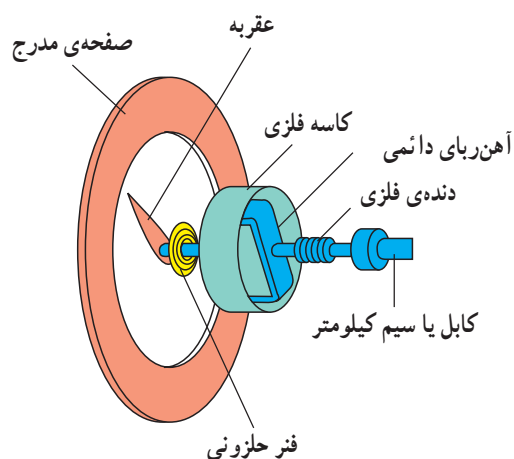
شده است.



شکل ۱۲-۶- سرعت سنج



شکل ۱۲-۷- سیم کیلومتر



شکل ۱۲-۸- مکانیزم سرعت سنج

در این نوع سرعت سنج دور تبدیل شده‌ی شفت خروجی

جعبه دنده (گیربکس) به وسیله‌ی سیم کیلومتر به آهن ربای دائم روی محور سرعت سنج منتقل و باعث چرخش آن می‌شود. در شکل ۱۲-۷، یک نوع سیم کیلومتر مورد استفاده در خودروهای سواری نشان داده شده است. در ابتدا و انتهای سیم کیلومتر مهره‌ی آج‌داری قرار دارد که سیم کیلومتر را به سرعت سنج و واسطه روی جعبه دنده متصل می‌کند.

هنگام حرکت خودرو و چرخش آهن ربای سرعت سنج، میدان مغناطیسی متحرکی ایجاد می‌گردد که دور صفحه‌ی متصل به عقربه، نیروی کششی دورانی وارد می‌کند و باعث حرکت عقربه در جهت دوران خود می‌شود. فنر حلزونی متصل به عقربه‌ی سرعت سنج نیز همواره در مقابل حرکت چرخشی عقربه مقاومت می‌کند و تمایل دارد آن را روی عدد صفر صفحه نگه دارد. بنابراین، عقربه‌ی سرعت سنج در هر لحظه توسط دو نیروی متقابل به نوسان در می‌آید و با برآیند نیروها وضع متعادل پیدا می‌کند. با افزایش نیروی حوزه‌ی مغناطیسی دوار، نیروی فنر خنثی می‌شود و عقربه در روی صفحه‌ی مدرج حرکت می‌کند. با کاهش نیروی حوزه‌ی مغناطیسی در اثر کاهش دور شفت خروجی جعبه دنده، عقربه به سمت عدد صفر منحرف می‌شود. تغییر موقعیت عقربه روی صفحه‌ی مدرج، که در اثر تغییرات سرعت حوزه‌ی

مغناطیسی آهنربای گردان به وجود می‌آید، برحسب درجه‌بندی صفحه‌ی سرعت‌سنج مقدار سرعت خودرو را نشان می‌دهد. شکل ۸-۱۲، تصویر شماتیک ساختمان سرعت‌سنج نشان داده شده است.



شکل ۹-۱۲

برای تأمین روشنایی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها از لامپ‌های کوچکی استفاده می‌شود که در مدار الکتریکی چراغ‌های پارک قرار دارد و با سوئیچ، چراغ‌های پارک خودرو روشن می‌شود تا در شب‌ها و هنگام تاریک شدن هوا امکان مشاهده‌ی سرعت‌سنج و سایر نشان‌دهنده‌ها برای راننده‌ی خودرو فراهم آید. در شکل ۹-۱۲، روشنایی صفحه‌ی سرعت‌سنج دو نوع خودرو دیده می‌شود.



شکل ۱۰-۱۲

— نکته‌ی ایمنی: تعیین حداکثر سرعت مجاز حرکت خودروها به وسیله‌ی علائم و تابلوهای هشداردهنده در جاده مشخص می‌شود و رانندگان خودروها موظف‌اند، قوانین و مقررات اعلام شده را رعایت کنند (شکل ۱۰-۱۲).

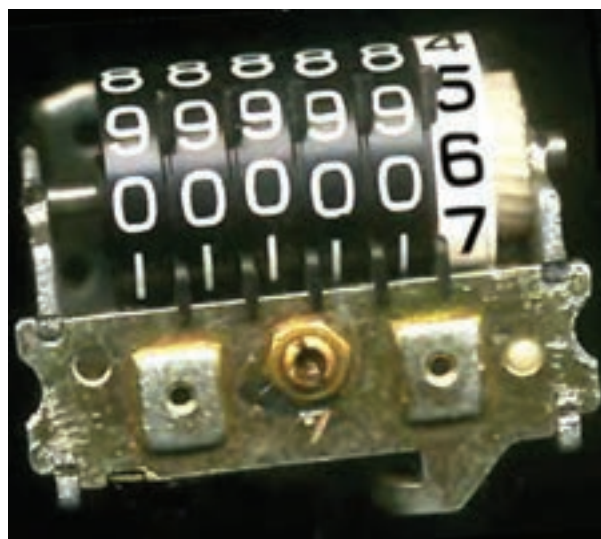
### ۳-۱۲- ساختمان و مکانیزم کار کیلومترشمار

مسافت‌سنج یا کیلومترشمار مکانیکی دارای حلقه‌های شماره‌گذاری شده‌اند، که روی محورهای دندانه‌دار سوار شده و نیروی محرک آن‌ها از طریق دنده‌ی حلزونی روی محور آهنربای دائم سرعت‌سنج به وسیله‌ی چرخ‌دنده تأمین می‌گردد. در شکل ۱۱-۱۲، شماره‌های روی حلقه‌ها با فلش زردرنگ و دندانه‌های روی محور با فلش قرمز رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱۱-۱۲





شکل ۱۲-۱۲

ارتباط چرخ‌دنده‌ها در کیلومترشمار به گونه‌ای طراحی شده است که ابتدا اولین حلقه‌ی سمت راست کیلومترشمار چرخش می‌کند و به ازای یک دور چرخش خود، که معادل یک کیلومتر یا یک مایل مسافت پیموده شده است، باعث چرخش  $\frac{1}{10}$  دور دومین حلقه می‌گردد. حلقه‌های بعدی نیز به ترتیب با یک دور چرخش خود، حلقه‌ی سمت چپ را به اندازه‌ی  $\frac{1}{10}$  دور می‌چرخانند و به این ترتیب مسافت طی شده توسط خودرو اندازه‌گیری می‌شود. در شکل ۱۲-۱۲، نوع دیگری از کیلومترشمار دیده می‌شود.



شکل ۱۲-۱۳

همان‌طور که ذکر شده انتقال دور به سرعت‌سنج به وسیله‌ی سیم کیلومترشمار صورت می‌گیرد. در شکل ۱۲-۱۳ مکانیزم انتقال دور به سیم کیلومترشمار دیده می‌شود. چرخ‌دنده‌ی روی محور داخل واسطه‌ی سرعت‌سنج با دنده‌ی روی شفت خروجی جعبه‌دنده درگیر می‌شود و دور خروجی از طریق چرخ‌دنده‌ها به سیم کیلومترشمار منتقل می‌گردد.



شکل ۱۲-۱۴

پوسته‌ی نگه‌دارنده‌ی چرخ‌دنده‌ی انتقال دور شفت خروجی جعبه‌دنده (گیربکس) به سرعت‌سنج به وسیله‌ی پیچ در روی بدنه‌ی جعبه‌دنده بسته می‌شود. برای خارج کردن چرخ‌دنده لازم است با باز کردن پیچ نگه‌دارنده، پوسته را از روی بدنه جدا نمود. در شکل ۱۲-۱۴ پیچ نگه‌دارنده‌ی پوسته‌ی چرخ‌دنده با فلش نشان داده شده است.

برای جلوگیری از آسیب دیدن دنده‌ی روی شفت خروجی جعبه‌دنده و کاهش هزینه‌ی تعمیرات خودرو، چرخ‌دنده‌ی کیلومترشمار از جنس پلاستیک فشرده انتخاب و ساخته می‌شود.



#### ۴-۱۲- دستورالعمل پیاده و سوار کردن چرخ دنده‌ی کیلومترشمار

وسایل لازم:

– جعبه ابزار

برای باز کردن دنده‌ی کیلومترشمار و تعویض آن به ترتیب  
زیر عمل کنید :

– اتصال سیم کیلومترشمار به پوسته‌ی چرخ دنده را باز  
کنید. در شکل ۱۵-۱۲ باز کردن مهره‌ی اتصال سیم کیلومترشمار  
به پوسته‌ی چرخ دنده در یک نوع خودرو دیده می‌شود.



شکل ۱۵-۱۲

– به وسیله‌ی آچار بکس یا آچار رینگی، پیچ اتصال  
پوسته‌ی چرخ دنده به بدنه‌ی جعبه دنده را باز کنید. شکل ۱۶-۱۲  
باز کردن پیچ به وسیله‌ی آچار بکس را نشان می‌دهد.

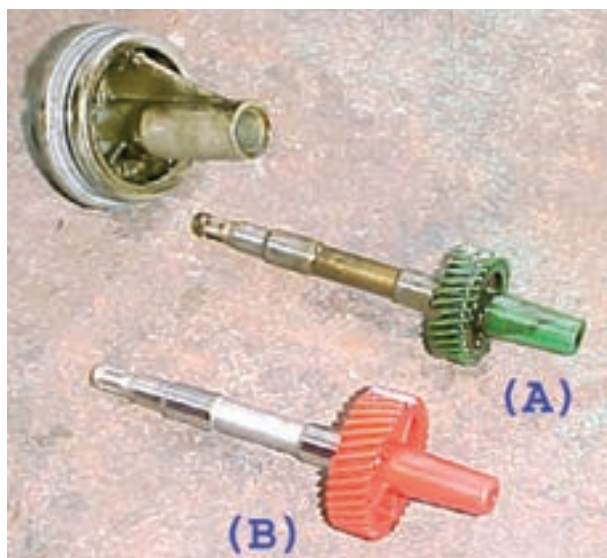


شکل ۱۶-۱۲

– چرخ دنده‌ی سیم کیلومترشمار را از دنده‌ی روی شفت  
جعبه دنده جدا و آن را خارج کنید. شکل ۱۷-۱۲، بیرون آوردن  
پوسته و چرخ دنده را نشان می‌دهد.



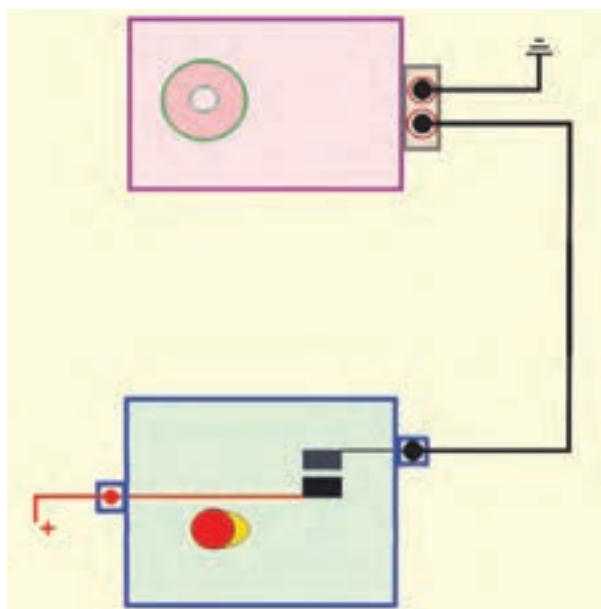
شکل ۱۷-۱۲



شکل ۱۸-۱۲



شکل ۱۹-۱۲ واحد تولید صدا



شکل ۲۰-۱۲ مدار شماتیک سیستم اخطار سرعت

– محور چرخ‌دنده را از روی پوسته‌ی نگه‌دارنده‌ی آن آزاد کنید و چرخ‌دنده‌ی معیوب را با چرخ‌دنده‌ی سالم و با همان مشخصات تعویض کنید. شکل ۱۸-۱۲ تعویض چرخ‌دنده‌ی معیوب و چرخ‌دنده‌ی سالم را نشان می‌دهد. (چرخ‌دنده‌ی معیوب با حرف (A) و چرخ‌دنده‌ی سالم با (B) مشخص شده است)  
– مراحل سوار کردن چرخ‌دنده‌ی کیلومتر شمار عکس مراحل پیاده کردن آن است.

## ۱۲-۵- مدار اخطار سرعت سنج

در مکانیزم سرعت‌سنج بعضی از خودروها به منظور اخطار و جلب توجه راننده به سرعت خودرو از مدار اخطار سرعت استفاده می‌شود که در دو نوع مکانیکی و الکترونیکی طراحی و در روی خودرو نصب می‌شود. مکانیزم کار مدار اخطار به گونه‌ای است که از یک سرعت مشخص شده به بعد که بر حسب نظر کارخانه‌ی سازنده‌ی خودرو تعیین می‌شود مدار هشدار صوتی تعبیه شده در پشت صفحه‌ی نشان دهنده‌ها را فعال می‌کند. در شکل ۱۹-۱۲ دو نوع واحد تولید صدا<sup>۱</sup> نشان داده شده است.

در نوع مکانیکی مدار اخطار سرعت سنج از پلاتین و بادامک استفاده شده است، که پس از رسیدن عقربه‌ی نشان‌دهنده به سرعت تعیین می‌شود و پلاتین‌ها به وسیله‌ی بادامک روی هم قرار می‌گیرد و جریان الکتریکی واحد تولید صدا برقرار می‌گردد (مدار اخطار معمولاً برای سرعت ۱۲۰ کیلومتر در ساعت و بیش‌تر طراحی می‌شود). وظیفه‌ی واحد تولید صدا ایجاد فرکانس معین صوتی قابل شنیدن و بخش آن در داخل اتاق خودرو است. در شکل ۲۰-۱۲ مدار شماتیک اخطار سرعت نشان داده شده است.

## ۶-۱۲- دورسنج موتور



شکل ۲۱-۱۲

دورسنج<sup>۱</sup> موتور جزء دستگاه‌های اطلاع‌رسانی خودرو است، که در هر لحظه از کار موتور تعداد دوران میل‌لنگ را اندازه‌گیری می‌کند و آن را برحسب دور در دقیقه (RPM) نشان می‌دهد. دورسنج در کنار سرعت‌سنج خودرو در روی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌های جلوی راننده نصب می‌شود. در شکل ۲۱-۱۲، دورسنج نصب شده در پانل جلوی راننده‌ی یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۲۲-۱۲

صفحه‌ی دورسنج بر مبنای نوع طراحی کارخانه‌ی سازنده برحسب  $\frac{1}{1000}$  یا  $\frac{1}{100}$  دور درجه‌بندی می‌شود. در شکل ۲۲-۱۲ تقسیم‌بندی صفحه‌ی دورسنج خودرویی دیده می‌شود، که بر مبنای  $\frac{1}{100}$  است و تعداد واقعی دور موتور، از حاصل ضرب عدد نشان داده شده به وسیله‌ی عقربه در ضریب ۱۰۰ به دست می‌آید.



شکل ۲۳-۱۲

در دورسنج‌هایی که صفحه‌ی آن بر مبنای  $\frac{1}{1000}$  تقسیم‌بندی شده، تعداد دوران میل‌لنگ (دور موتور) ۱۰۰۰ برابر عدد نشان داده شده به وسیله‌ی عقربه‌ی دورسنج است. در شکل ۲۳-۱۲، دورسنج خودرویی دیده می‌شود که تقسیمات صفحه‌ی آن  $\frac{1}{1000}$  و تعداد در موتور خودرو در لحظه‌ی تصویربرداری برابر است با:

$$1500 \text{ RPM} \cdot 1000 = 1500000 \text{ RPM}$$

<sup>۱</sup> - Tachometer

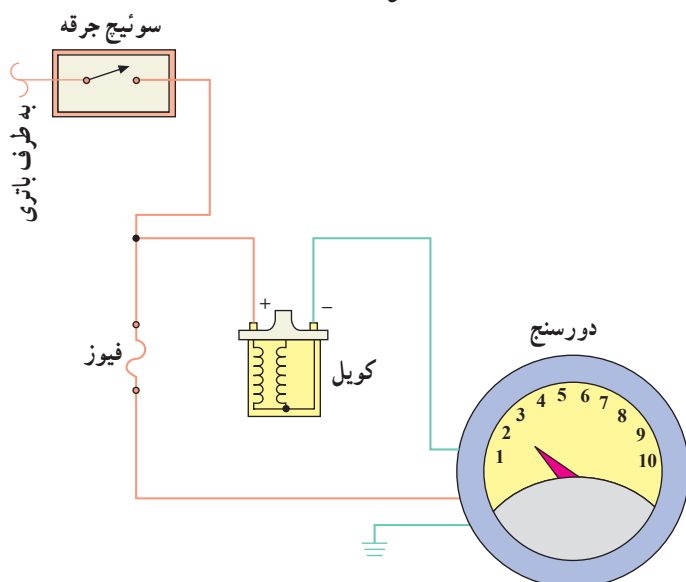




شکل ۱۲-۲۴

دور موتور در خودروهایی که مکانیزم نشان‌دهنده‌ی آن دیجیتال است، به صورت عددی (رقمی) و یا نمودار میله‌ای در روی صفحه‌ی نشان‌دهنده درج می‌شود. تقسیم‌بندی نشان‌دهنده‌ی دور موتور دیجیتالی نیز بر مبنای  $\frac{1}{1000}$  یا  $\frac{1}{100}$  صورت می‌گیرد. در شکل ۱۲-۲۴، دورسنج یک نوع خودرو با فلش نشان داده شده است.

در خودروهای قدیمی، مکانیزم کار دورسنج مکانیکی بود و از طریق اتصال چرخ‌دنده به دنده‌ی روی شفت میل دلو دور موتور اندازه‌گیری و نشان داده می‌شد. در خودروهای جدید دورسنج‌ها، الکتریکی و یا الکترونیکی‌اند. دورسنج الکتریکی در مدار کوئل قرار می‌گیرد و برحسب تعداد دفعات قطع و وصل شدن مدار اولیه‌ی جرقه، دور موتور را اندازه‌گیری می‌کند و روی صفحه‌ی مدرج با انحراف عقربه نشان می‌دهد. در شکل ۱۲-۲۵ مدار الکتریکی دورسنج نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۲۵ - مدار الکتریکی دورسنج



شکل ۱۲-۲۶

## ۱۲-۷- دستگاه دورسنج

در خودروهایی که فاقد نشان‌دهنده‌ی دور موتور (دورسنج) هستند از دستگاه دورسنج برای اندازه‌گیری دور موتور استفاده می‌شود. در شکل ۱۲-۲۶ یک نوع دستگاه دورسنج نشان داده شده است. این دستگاه علاوه بر اندازه‌گیری دور موتور، برای اندازه‌گیری زاویه‌ی داول و مقاومت دهانه‌ی پلاتین در حالت بسته بودن نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۲۷-۱۲

دستگاه دارای دو رشته سیم یا کابل با گیره‌هایی به رنگ قرمز و سیاه است، که سیم با گیره‌ی قرمز رنگ به ترمینال سی‌بی (CB) یا منفی کوئل وصل شده و سیم یا کابل دوم با گیره‌ی سیاه رنگ اتصال بدنه می‌شود. کلید وضعیت شماره‌ی (۱) برای تعیین تعداد سیلندر موتور و ولوم شماره‌ی (۲) برای مشخص نمودن نوع کاربری دستگاه است (اندازه‌گیری دور موتور، زاویه‌ی داول<sup>۱</sup> یا مقاومت دهانه پلاتین در حالت بسته بودن آن) (شکل ۲۷-۱۲).



شکل ۲۸-۱۲

برای اندازه‌گیری دور موتور صفحه‌ی نمایشگر این نوع دستگاه دارای دو ردیف عدد گذاری شده برحسب دور در دقیقه (RPM) است. زمانی که ولوم تعیین وضعیت در حالت Lo -RPM قرار گیرد دور اندازه‌گیری شده در محدوده‌ی صفرالی ۱۲۰۰ RPM است و از روی اعداد ردیف پایین خوانده می‌شود (شکل ۲۸-۱۲).

با قرار دادن ولوم تعیین وضعیت در حالت Hi - RPM می‌توان دورهای مختلف موتور را در حد فاصله‌ی صفر تا ۶۰۰۰ RPM با توجه به اعداد ردیف بالا اندازه‌گیری نمود.

در روی دستگاه دورسنج پیچ تنظیم موقعیت عقربه‌ی صفحه‌ی نمایش پیش‌بینی شده است که به وسیله‌ی آن قبل از استفاده از دستگاه عقربه روی عدد صفر میزان می‌شود.



شکل ۲۹-۱۲

## ۸-۱۲- عوامل مؤثر بر دور موتور (شکل ۲۹-۱۲)

عوامل زیر در ایجاد تغییرات دور موتور مؤثر است :

- زاویه‌ی داول
- فاصله‌ی دهانه‌ی پلاتین در دلکوهای پلاتین‌دار
- آوانس استاتیکی، وزنه‌ای و خلئی دلکو
- فاصله‌ی الکترودهای شمع‌ها
- اختلاف سوخت و هوا

## ۹-۱۲- دستورالعمل اندازه‌گیری دور آرام موتور وسایل لازم:

خودرو، دستگاه دورسنج موتور

برای اندازه‌گیری دور موتور به ترتیب زیر اقدام کنید :

– ولوم دستگاه دورسنج را در موقعیت Lo- RPM قرار

دهید.

– کلید وضعیت تعداد سیلندر را بر مبنای تعداد سیلندره‌های

موتور خودرو در موقعیت صحیح قرار دهید.

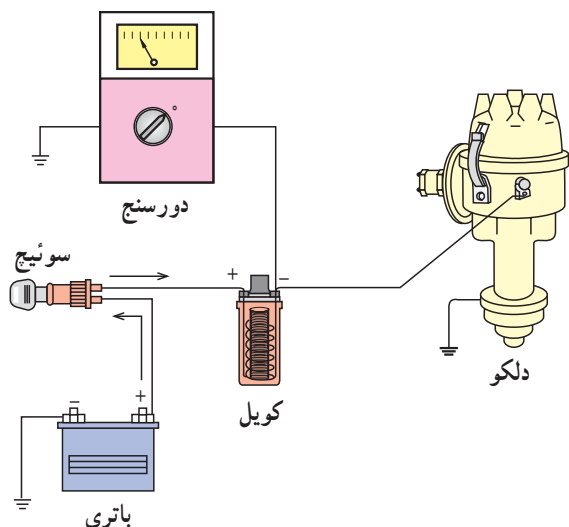
– گیره‌ی قرمز رنگ متصل به سیم دستگاه دورسنج را به

CB یا (-) کوئل وصل کنید.

– گیره‌ی سیاه رنگ دستگاه دورسنج را اتصال بدنه کنید

در شکل شماتیک ۳۰-۱۲ نحوه‌ی قرار گرفتن دورسنج در مدار

الکتریکی جرقه‌ی خودرو نشان داده شده است.



شکل ۳۰-۱۲- نحوه‌ی اتصال دورسنج به مدار جرقه

– موتور خودرو را روشن کنید. و اجازه دهید تا درجه‌ی

حرارت آب موتور و رادیاتور در وضعیت نرمال قرار گیرد.

– دور موتور را در روی صفحه‌ی نمایش دورسنج مشاهده

کنید و مقدار آن را یادداشت کرده و با میزان توصیه شده در

دفترچه‌ی راهنمای تعمیرات خودرو مقایسه نمایید. در شکل

۳۱-۱۲، اندازه‌گیری دور موتور خودرویی دیده می‌شود که سیم

متصل به کوئل دستگاه دورسنج با فلش قرمز رنگ و سیم اتصال

بدنه‌ی دستگاه با فلش زرد رنگ مشخص شده است.



شکل ۳۱-۱۲



### توجه:

طرح قاب مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌های روی پانل جلو راننده در خودروهای مختلف متفاوت است و براساس طرح متعلقات آن توسط کارخانه‌ی سازنده‌ی خودرو ساخته می‌شود. لذا هنگام پیاده کردن آن‌ها لازم است ابتدا دفترچه‌ی تعمیراتی خودرو را مطالعه و به توصیه‌های آن عمل کنید. در شکل ۱۲-۳۲ یک نوع از قاب مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌های خودرویی دیده می‌شود.



شکل ۱۲-۳۲

زمان: ۴ ساعت

### ۱۰-۱۲- دستورالعمل پیاده و سوار کردن سرعت‌سنج و دورسنج خودرو و عیب‌یابی و رفع عیب آن‌ها

وسایل لازم:

– جعبه ابزار

برای پیاده و سوار کردن سیم کیلومترشمار به ترتیب زیر اقدام کنید:

– مهره‌ی آج‌دار اتصال سیم کیلومتر به رابط جعبه دنده را در جهت عکس حرکت عقربه‌های ساعت بپیچانید و آن را از محل خود خارج کنید. در شکل ۱۲-۳۳، موقعیت اتصال سیم کیلومتر شمار به جعبه دنده‌ی یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۳۳

– انتهای دیگر این نوع سیم کیلومترشمار دارای خار ضامن است، لذا با فشار دادن به خار ضامن، آن را از محل خود در روی سرعت‌سنج خارج کنید. شکل ۱۲-۳۴، واسطه‌ی اتصال سیم کیلومتر شمار به سرعت‌سنج خودرو را پس از جدا کردن آن نشان می‌دهد.

(سوار کردن سیم کیلومترشمار عکس مراحل باز کردن آن است).



شکل ۱۲-۳۴



شکل ۱۲-۳۵

برای پیاده کردن مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌های خودرو به ترتیب زیر عمل کنید :

– کابل اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید.  
– قاب روی فلکه‌ی (غربالک) فرمان را از محل خود جدا کنید.

– مهره‌ی نگه‌دارنده‌ی فلکه‌ی فرمان را به وسیله‌ی آچار بکس باز کنید و آن را در محل مناسبی قرار دهید. شکل ۱۲-۳۵، باز کردن مهره ثابت‌کننده‌ی فلکه‌ی فرمان در روی میله‌ی فرمان را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۳۶

– فلکه فرمان را از محل خود خارج نمایید و آن را در محل پیش‌بینی شده قرار دهید. در شکل ۱۲-۳۶ قاب و نشان‌دهنده‌های روی پانل جلوی راننده دیده می‌شود.



شکل ۱۲-۳۷

برای دسترسی به مجموعه نشان‌دهنده‌های خودرو لازم است که قاب دور صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها را از روی پانل جلوی راننده جدا نمود. در شکل ۱۲-۳۷ محل پیچ‌های قسمت زیرین قاب با فلش زرد رنگ و محل اتصال پیچ‌های بالای قاب دور صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها با فلش قرمز رنگ مشخص شده است.



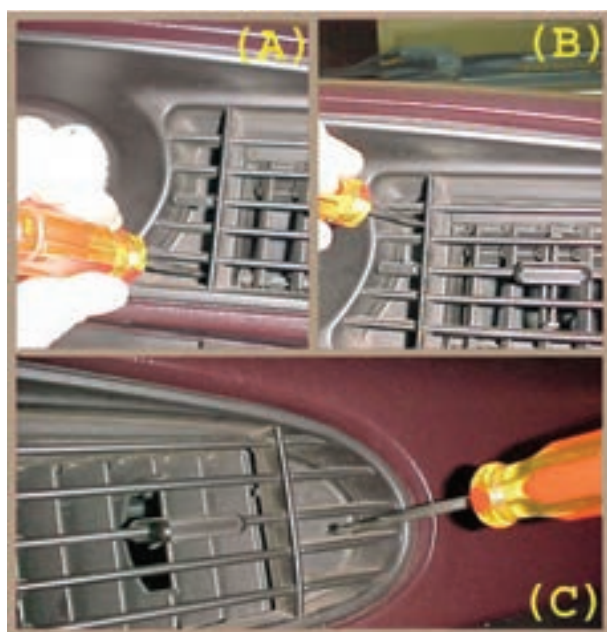
شکل ۱۲-۳۸

— با استفاده از پیچ گوشتی چهارسو، دو عدد پیچ نگه دارنده‌ی پایین قاب دور صفحه‌ی نشان دهنده‌ها را باز کنید، در شکل ۱۲-۳۸ باز کردن پیچ‌های اتصال قاب به پانل جلوی راننده نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۳۹

— با توجه به محدودیت فضای داخل قاب صفحه‌ی نشان دهنده‌ها، استفاده از پیچ گوشتی معمولی برای باز کردن پیچ‌ها امکان پذیر نیست و باید از پیچ گوشتی چهارسوی کوتاه‌تری برای باز کردن پیچ‌های اتصال قاب به بدنه‌ی پانل، استفاده کرد. در شکل ۱۲-۳۹، باز کردن سه عدد پیچ قسمت بالای قاب دور صفحه‌ی نشان دهنده‌ها دیده می‌شود.



شکل ۱۲-۴۰

— قسمت سمت راست قاب در روی محفظه‌ی پره‌های سیستم تهویه‌ی خودرو قرار گرفته است و به وسیله‌ی سه عدد پیچ چهارسو به بدنه‌ی پانل متصل می‌شود. با استفاده از پیچ گوشتی چهارسو، پیچ‌های نگه دارنده‌ی قاب را باز کنید و آن‌ها را در کنار سایر پیچ‌ها قرار دهید. در شکل ۱۲-۴۰ محل اتصال پیچ‌ها و باز کردن آن‌ها در تصاویر A و B و C نشان داده شده است.





شکل ۱۲-۴۱

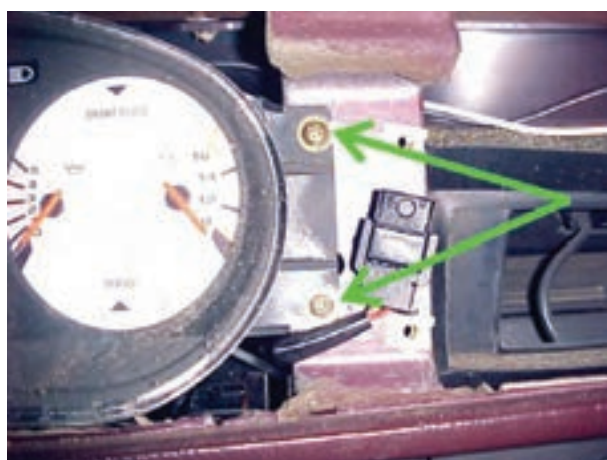
– قاب دور مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌ها را با احتیاط از محل خود جدا کنید. در شکل ۱۲-۴۱، خارج کردن قاب دیده می‌شود.

توجه: قاب دور صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها در بعضی از خودروها از جنس پلاستیک فشرده و کائوچویی است، که در مقابل ضربه آسیب‌پذیر و شکننده است. لذا پس از جدا کردن از محل خود، آن را در محل مناسبی قرار دهید و از آن حفاظت کنید.



شکل ۱۲-۴۲

– قاب نشان‌دهنده‌ها به وسیله‌ی چهار عدد پیچ چهارسو به بدنه‌ی پانل متصل می‌شود. تعداد دو پیچ در سمت راست قاب قرار می‌گیرد و دو عدد پیچ دیگر نیز در سمت چپ قاب را به بدنه متصل می‌کند. به وسیله‌ی پیچ‌گوشی چهارسو، دو عدد پیچ سمت چپ را باز کنید و آن‌ها را در کنار سایر پیچ‌ها قرار دهید. در شکل ۱۲-۴۲، پیچ‌های اتصال سمت چپ قاب با فلش زردرنگ نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۴۳

– پیچ‌های اتصال سمت راست قاب نشان‌دهنده‌ها را نیز به وسیله‌ی پیچ‌گوشی باز کنید. در شکل ۱۲-۴۳ پیچ‌های نگه‌دارنده‌ی مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌های جلو خودرو با فلش سبزرنگ نشان داده شده است.

– پس از آزاد شدن قاب نشان‌دهنده‌ها، آن را با احتیاط به سمت داخل خودرو بکشید و از محفظه‌ی پانل جلوی راننده جدا کنید.



شکل ۱۲-۴۴

– خار پلاستیکی روی واسطه سیم کیلومتر شمار را فشار دهید و پس از آزاد کردن واسطه، آن را از محور سرعت سنج جدا کنید. در شکل ۱۲-۴۴ اتصال سیم کیلومتر شمار به محور سرعت در پشت صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها، که با فلش سبز رنگ مشخص شده است، دیده می‌شود.



شکل ۱۲-۴۵

– سوکت اتصال دسته سیم مدار الکتریکی به صفحه چابی نشان‌دهنده‌های خودرو را با احتیاط جدا کنید. در شکل ۱۲-۴۵، سوکت اتصال مدار الکتریکی به صفحه‌ی چابی دیده می‌شود. در بعضی از خودروها سوکت دسته سیم به وسیله‌ی خار پلاستیکی در محل خود قفل و ثابت می‌شود.



شکل ۱۲-۴۶

– مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌ها را در روی میز کار قرار دهید. شکل ۱۲-۴۶، نشان‌دهنده‌های خودرو را، پس از پیاده کردن آن از پانل جلوی راننده، نشان می‌دهد.



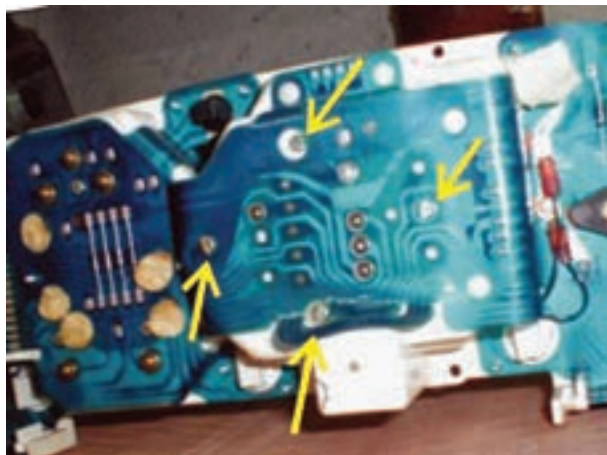
شکل ۱۲-۴۷

– نشان دهنده‌های روی صفحه‌ی چاپی به وسیله‌ی طلق و قاب دور آن، که به وسیله‌ی نه عدد پیچ چهارسو روی صفحه چاپی بسته شده است، حفاظت می‌شود لذا با استفاده از پیچ‌گوشتی چهارسو، پیچ‌های اتصال تلق به صفحه‌ی چاپی نشان دهنده‌ها را باز کنید. در شکل ۱۲-۴۷، محل قرار گرفتن پیچ‌ها با فلش قرمز رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۴۸

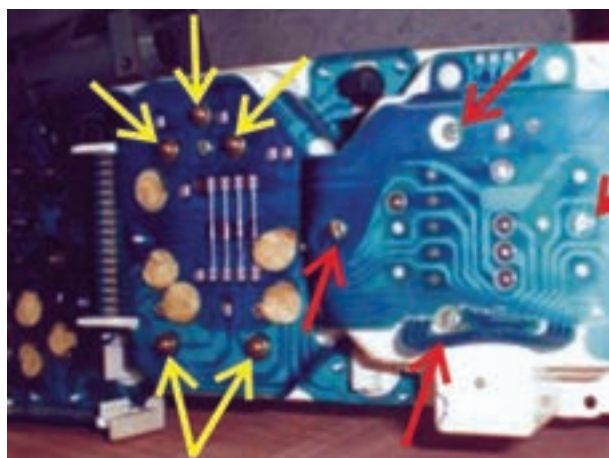
– پس از باز کردن پیچ‌ها، تلق روی صفحه‌ی نشان دهنده‌ها را جدا کنید. در شکل ۱۲-۴۸ سرعت‌سنج، دورسنج موتور، سوخت‌نما، نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب موتور، فشارسنج روغن و نشان دهنده‌ی مدار شارژ و لامپ‌های روشنایی نصب شده در صفحه‌ی نشان دهنده‌ها، پس از جدا کردن تلق محافظ، دیده می‌شوند.



شکل ۱۲-۴۹

– سرعت‌سنج به وسیله‌ی چهار عدد پیچ روی صفحه‌ی چاپی ثابت شده است. با باز کردن پیچ‌ها سرعت‌سنج را از محل خود روی صفحه‌ی چاپی جدا کنید و آن را روی میز کار قرار دهید. در شکل ۱۲-۴۹ پیچ‌های اتصال سرعت‌سنج با فلش نشان داده شده است.





شکل ۱۲-۵۰

– دورسنج موتور در کنار سرعت‌سنج به وسیله‌ی پنج عدد پیچ روی صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها نصب شده است. برای خارج نمودن دورسنج، ابتدا به وسیله‌ی پیچ‌گوشتی چهارسو، پیچ‌های نگهدارنده‌ی دورسنج را باز و سپس آن را از محل خود روی صفحه‌ی چابی جدا کنید. در شکل ۱۲-۵۰، پیچ‌های اتصال دورسنج با فلش زرد رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۵۱

– همان‌گونه که ذکر شد، کیلومتر شمار، کیلومتر شمار موقت و سرعت‌سنج، هر سه در یک مجموعه طراحی و ساخته می‌شوند. شکل ۱۲-۵۱، سرعت‌سنج خودرو، پس از جدا کردن آن از صفحه‌ی نشان‌دهنده‌ها، دیده می‌شود. چرخ‌دنده‌ی انتقال دور به کیلومترشمار و چرخ حلزونی درگیر با آن نیز در تصویر مشخص شده است.



شکل ۱۲-۵۲

– برای دستیابی به کیلومترشمار، ابتدا عقربه‌ی سرعت‌سنج را با احتیاط جدا کنید و آن را در محل مناسبی قرار دهید. سپس با استفاده از پیچ‌گوشتی تخت، دو عدد پیچ نگهدارنده‌ی صفحه‌ی سرعت‌سنج روی بدنه را باز کنید و صفحه‌ی مدرج را از بدنه‌ی سرعت‌سنج جدا نمایید. در شکل ۱۲-۵۲، باز کردن پیچ نگهدارنده‌ی صفحه‌ی مدرج سرعت‌سنج دیده می‌شود.



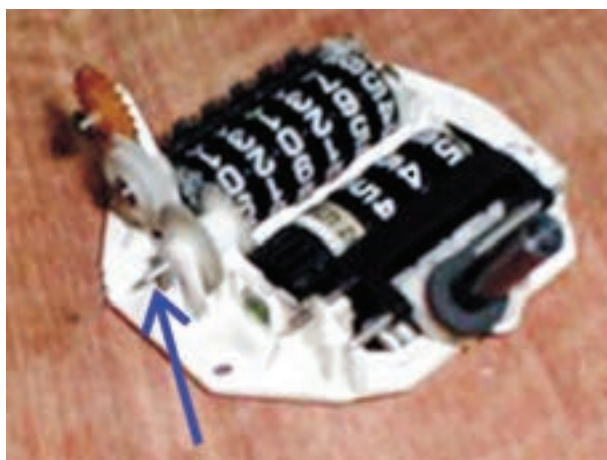
شکل ۱۲-۵۳

– کیلومتر شمار، کیلومتر شمار موقت، آهن ربای دائمی و سایر متعلقات آن‌ها در داخل پوسته‌ی (قاب) دو قسمتی قرار دارند که به وسیله‌ی چهار عدد پیچ به یکدیگر متصل شده‌اند. به وسیله‌ی پیچ گوشتی تخت، پیچ‌های اتصال پوسته‌ی دو قسمتی را باز کنید. در شکل ۱۲-۵۳، باز کردن پیچ‌های پوسته یا قاب کیلومتر شمار نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۵۴

– پس از باز کردن پیچ‌های اتصال، قاب قسمت بالایی را با احتیاط از قاب پایینی جدا کنید. در شکل ۱۲-۵۴، جدا کردن دو قسمت قاب کیلومتر شمار دیده می‌شود. اهرم صفرکن کیلومتر شمار موقت با فلش زرد رنگ در تصویر مشخص شده است.



شکل ۱۲-۵۵

– چرخ‌دنده‌های کیلومتر شمار و کیلومتر شمار موقت را از نظر معیوب بودن (شکستگی یا ترک در چرخ‌دنده) بررسی کنید و در صورت نیاز نسبت به تعویض آن‌ها اقدام کنید. برای پیاده کردن چرخ‌دنده‌ها بین نگاه‌دارنده‌ی چرخ‌دنده پایینی را از محل خود خارج نمایید و سپس چرخ‌دنده را از محل خود جدا کنید. در شکل ۱۲-۵۵، بیرون آوردن بین نگاه‌دارنده‌ی چرخ‌دنده با فلش آبی رنگ نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۵۶

– برای جدا کردن و خارج نمودن سایر چرخ‌دنده‌ها، ابتدا خار فلزی ثابت‌کننده‌ی چرخ‌دنده را با استفاده از پیچ‌گوشتی تخت، از روی پین فلزی چرخ‌دنده جدا و سپس چرخ‌دنده‌ها را خارج نمایید. شکل ۱۲-۵۶، خار فلزی نگه‌دارنده‌ی چرخ‌دنده را پس از جدا کردن آن از روی محور چرخ‌دنده نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۵۷

– عیب متداول چرخ‌دنده‌های استفاده شده در مکانیزم کیلومترشمار، ایجاد ترک در سطوح چرخ‌دنده و ساییده شدن یا شکستگی در دنده‌های آن است. در شکل ۱۲-۵۷، چرخ‌دنده‌های معیوب و نوع سالم آن‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۵۸

– پس از بررسی چرخ‌دنده‌های مکانیزم انتقال حرکت کیلومترشمار، چرخ‌دنده‌های سالم را با چرخ‌دنده‌های معیوب تعویض کنید و سپس عکس مراحل باز کردن و خارج نمودن چرخ‌دنده‌های معیوب، چرخ‌دنده‌های سالم را مجدداً نصب کنید. در شکل ۱۲-۵۸، تعویض چرخ‌دنده‌ی سالم با چرخ‌دنده‌ی معیوب نشان داده شده است.

– خارهای فلزی را در روی محور چرخ‌دنده‌ها نصب کنید.

مراحل سوار کردن نشان‌دهنده‌ها عکس مراحل پیاده کردن آن است.

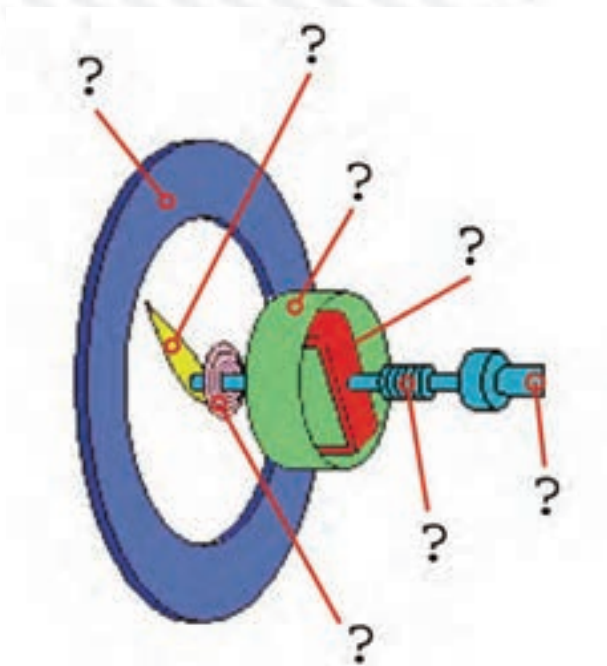


## آزمون پایانی (۱۲)

۱- با توجه به شکل وظیفه و طرز کار سرعت‌سنج خودرو را توضیح دهید.



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



۳- در شکل زیر، فلش چه قسمتی را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



۴- مکانیزم کار قطعه‌ی نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۵- تعداد دور موتور اندازه‌گیری شده در دورسنج شکل زیر چه قدر است؟



۶- نحوه‌ی اندازه‌گیری دور موتور خودرویی را، که فاقد دورسنج است، توضیح دهید.