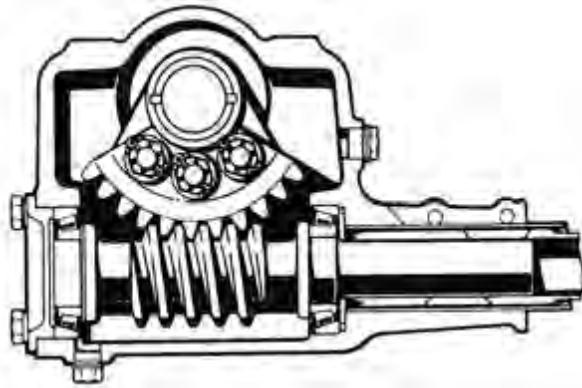
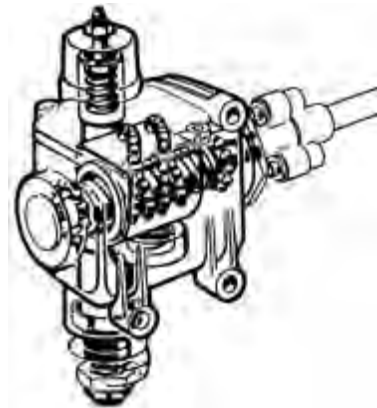


انواع جعبه‌دنده‌های فرمان عبارت‌اند از:

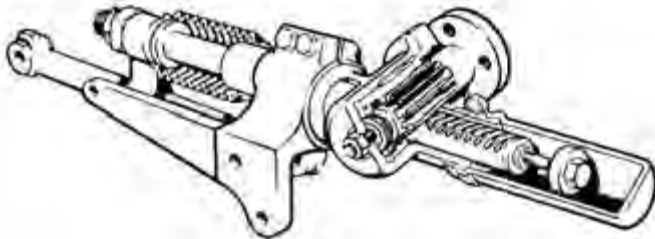
۱. جعبه‌فرمان شانه‌ای (کشویی)، ۲. جعبه‌فرمان حلزونی
- تاج‌خروسی، ۳. جعبه‌فرمان انگشتی، ۴. جعبه‌فرمان
- حلزونی غلتکی و ۵. جعبه‌فرمان ساچمه‌ای



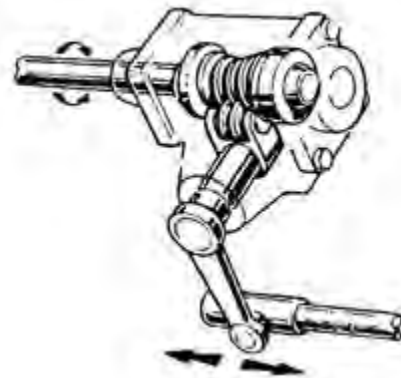
جعبه‌فرمان تاج‌خروسی



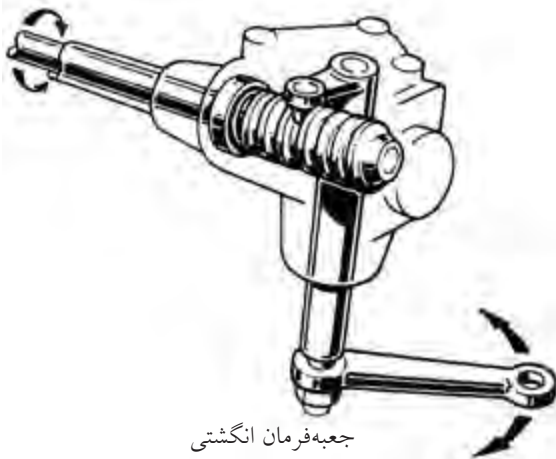
جعبه‌فرمان ساچمه‌ای



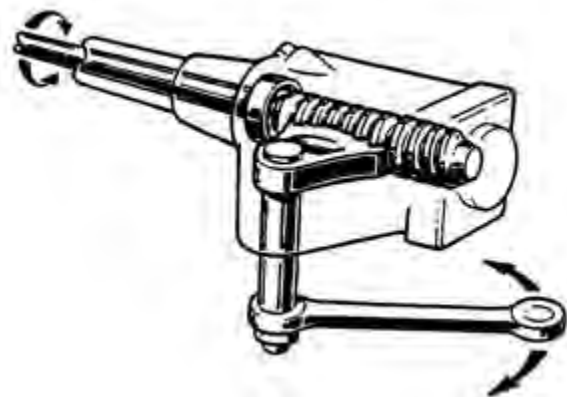
جعبه‌فرمان شانه‌ای (کشویی)



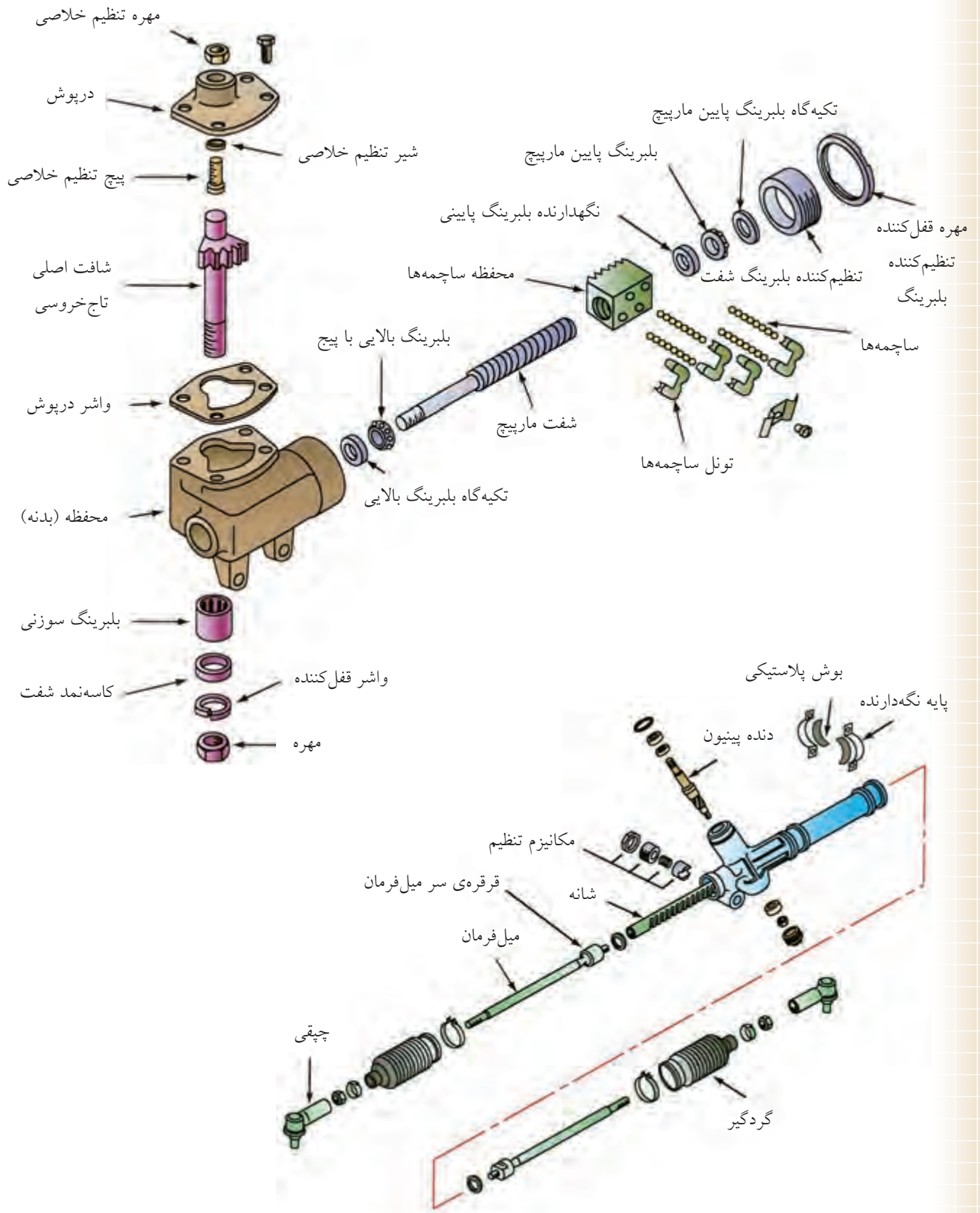
جعبه‌فرمان غلتکی



جعبه‌فرمان انگشتی

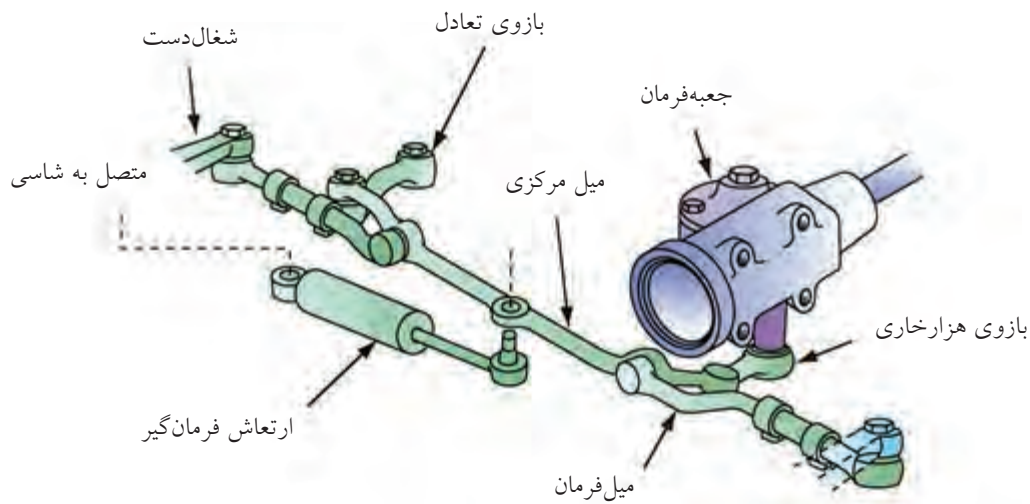


جعبه‌فرمان تاج‌خروسی



۳. اتصالات فرمان: ترکیبی از میله‌ها، بازوها و مفصل‌هاست که حرکت جعبه فرمان را به چرخ‌های جلو منتقل می‌کند و شامل اجزای زیر است:

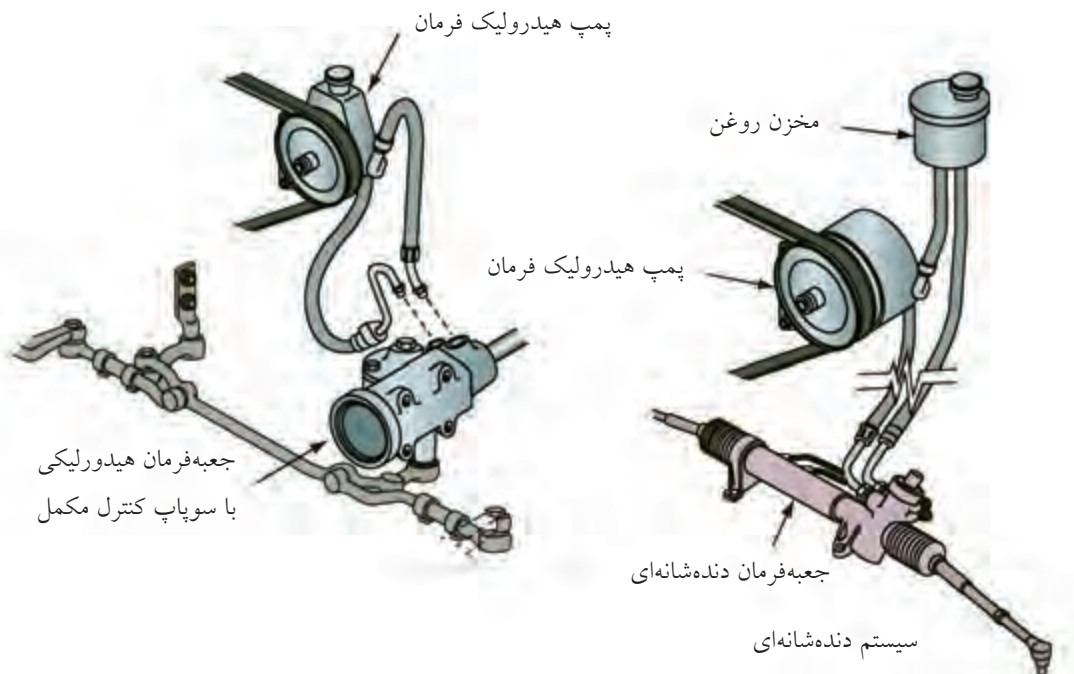
بازوی هزارخاری، میل رابط فرمان کوتاه و بلند، سیبک‌ها و چپقی‌ها



## فرمان هیدرولیکی

پمپ هیدرولیک فرمان: معمولاً در جلوی موتور نصب می‌شود و به وسیله‌ی تسمه‌ای که روی فلکه سر میل‌لنگ می‌افتد کار می‌کند. روغن پرفشار خروجی توسط شیلنگ‌های رابط به سیستم فرمان هدایت می‌شود.

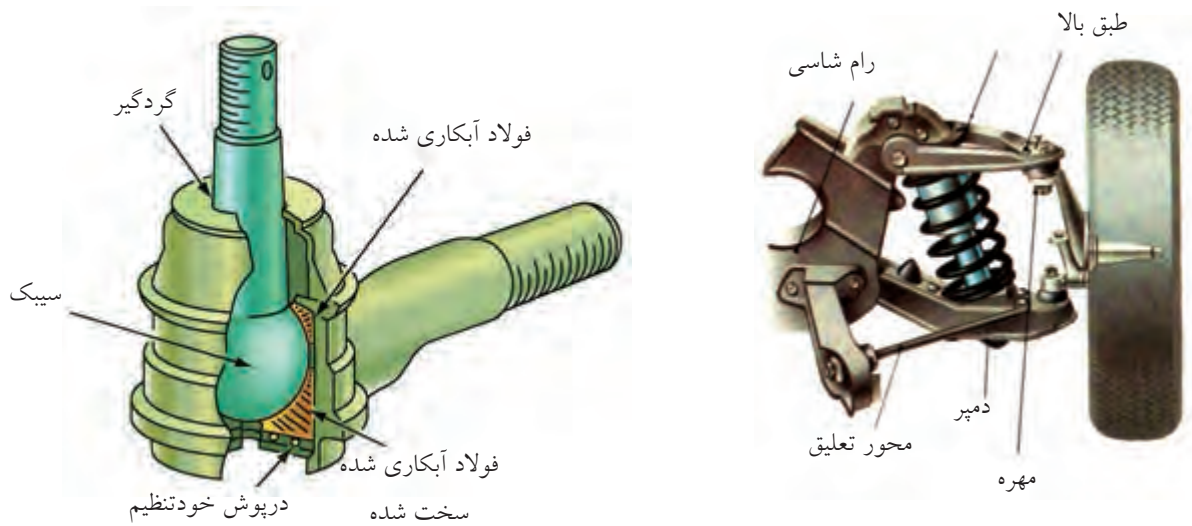
در جعبه فرمان‌های هیدرولیکی، برای راحتی گردش اتومیپل (سیبکی فرمان)، از نیروی روغن تحت فشار که توسط پمپ هیدرولیک تأمین می‌شود، استفاده می‌گردد.



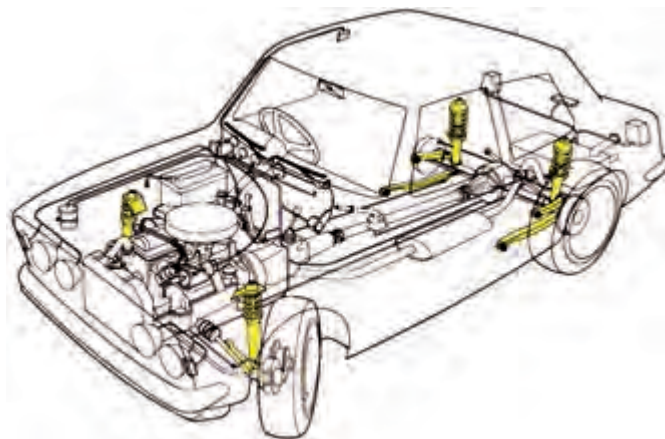
## سیبک‌ها

حرکت کنند. مفصل بندی اهرم‌ها در سیستم فرمان از نوع سیبک است و محور چرخشی چرخ‌های جلو نیز روی سیبک‌ها قرار می‌گیرد.

سیبک‌ها مفصل‌های کروی هستند که به اتصالات فرمان امکان می‌دهند که در تمام جهات نسبت به هم آزادانه



سیستم تعلیق: مجموعه‌ای از محورها، اکسل، بازوها، فنر و کمک‌فنر است که چرخ را به اتاق خودرو متصل می‌کنند.



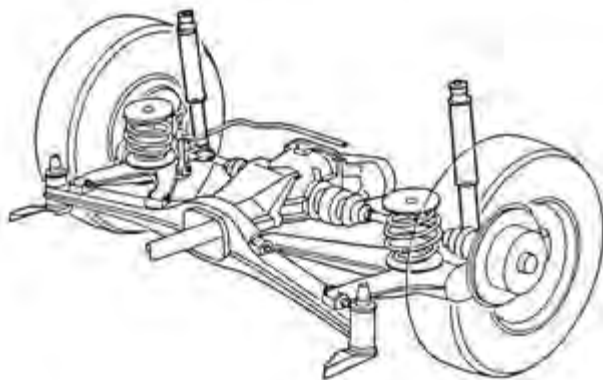
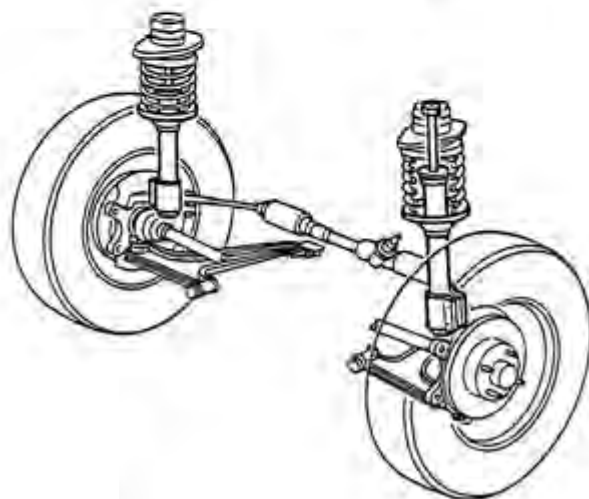
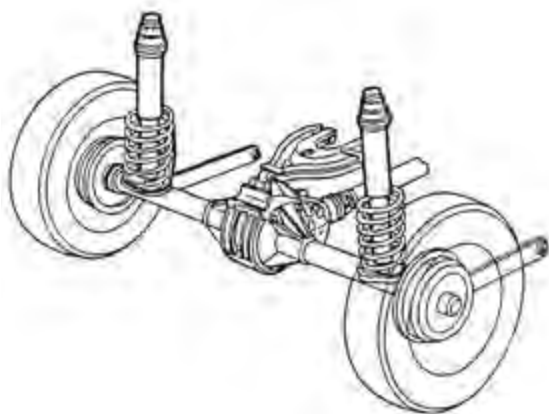
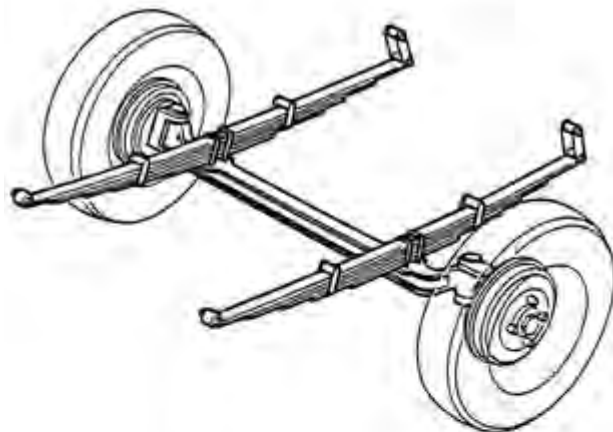
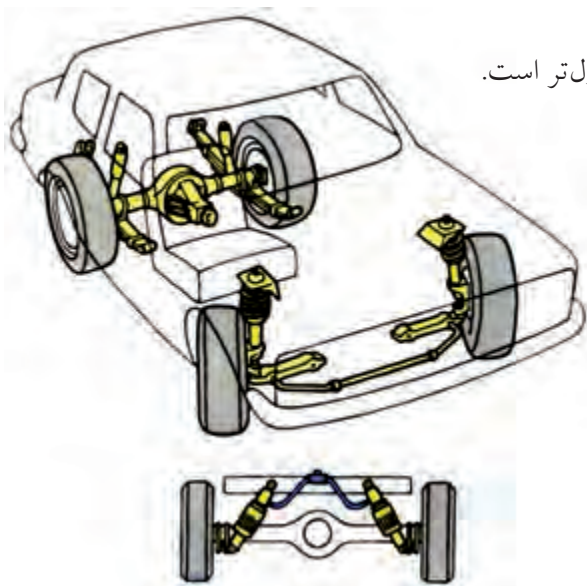
◀ اکسل: محوربندی چرخ‌ها اکسل نامیده می‌شود.

اکسل دو نوع است:

الف) یکپارچه (محور عقب پیکان)،

ب) چندپارچه یا مستقل (محور جلوی پیکان)،

امروزه محورهای چندپارچه‌ی مستقل برای هر چهار چرخ متداول‌تر است.



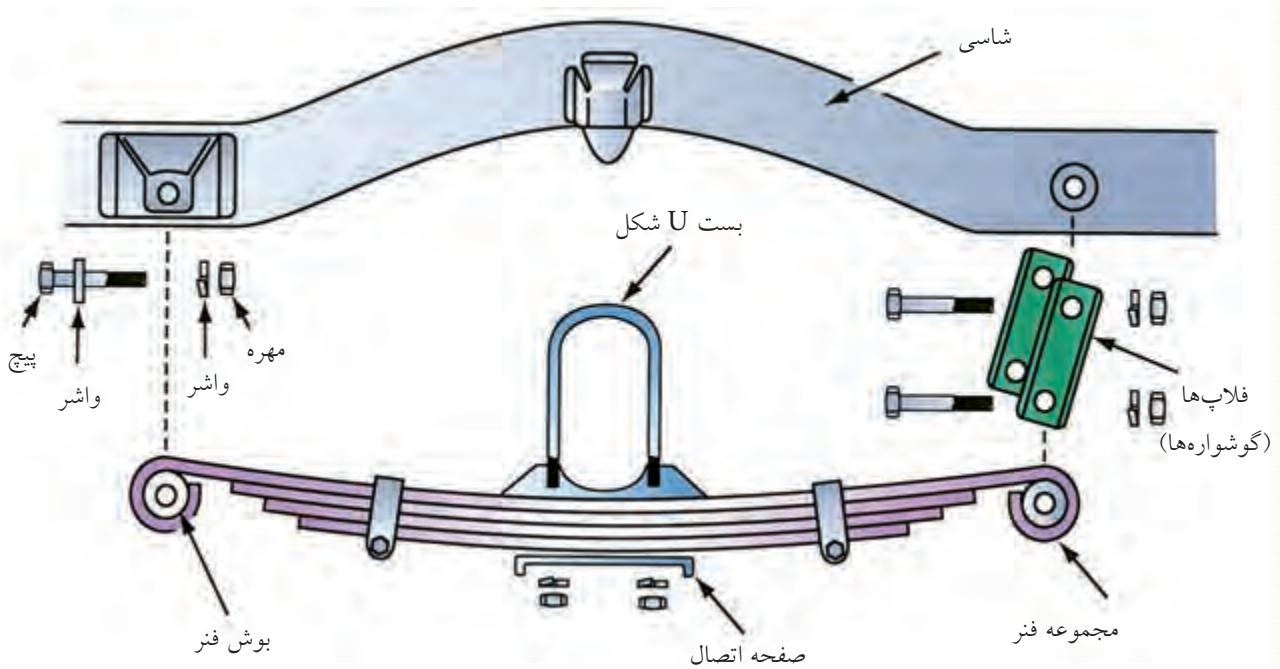
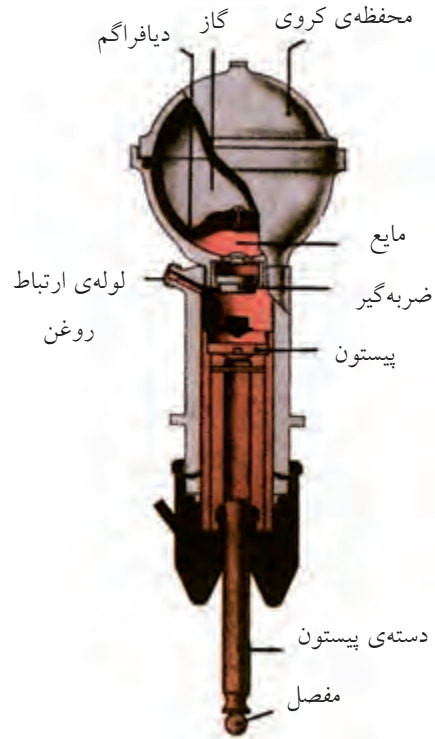
اکسل محور عقب

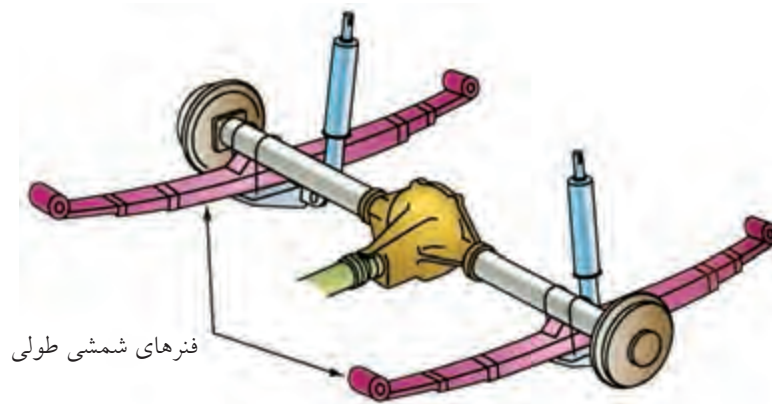
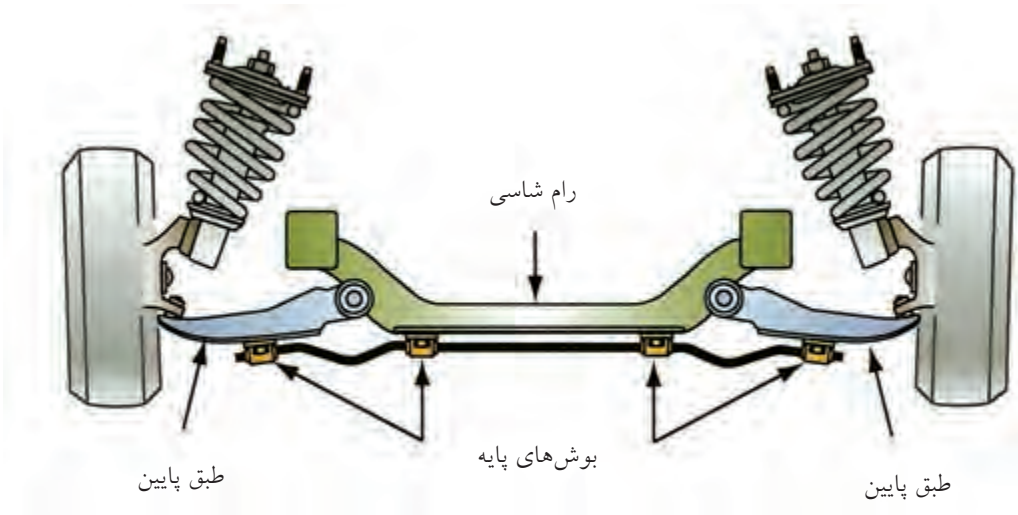
اکسل محور جلو

## فنرها و کمک‌فنرها

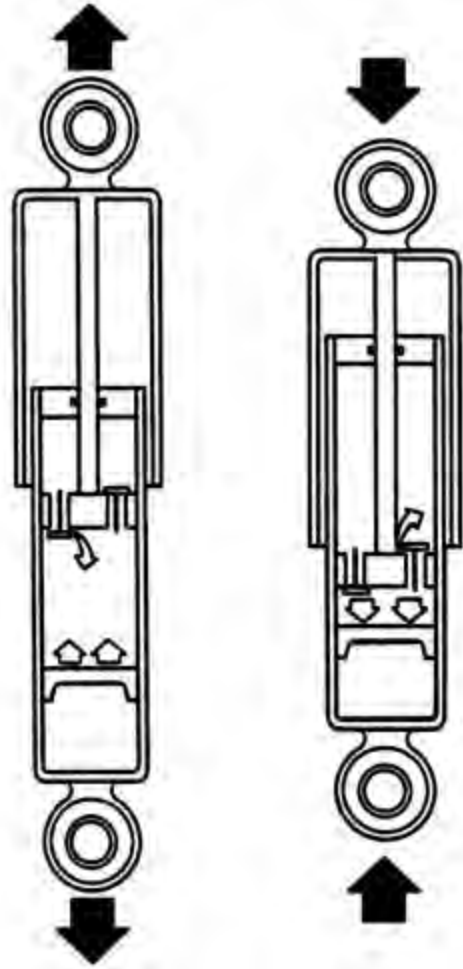
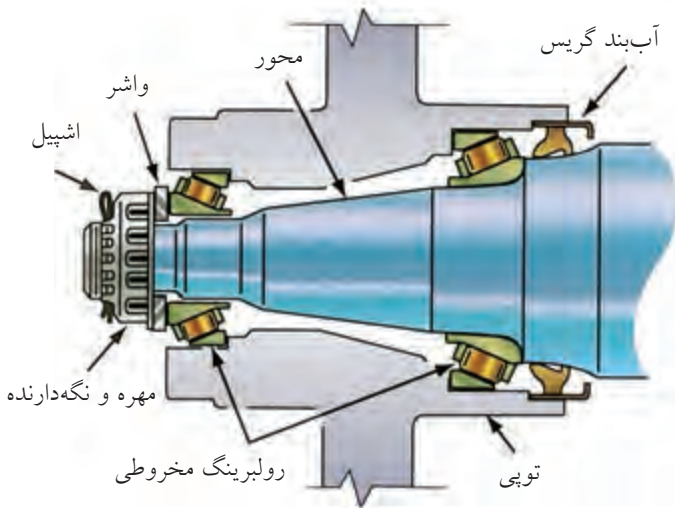
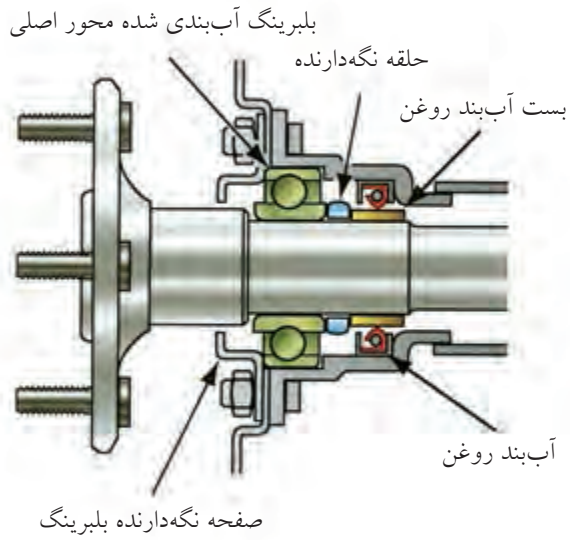
فنرها در انواع مختلف فنر شمش، فنر مارپیچی، فنر پیچشی و هیدروپنوماتیکی متداول‌تر هستند.

برای جلوگیری از وارد شدن ضربه و نوسانات ناشی از پستی و بلندی‌های جاده به اتاق و سرنشینان خودرو از سیستم فنربندی استفاده شده است.





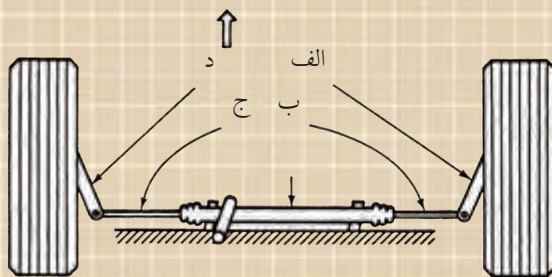
◀ کمک فنر: قطعه‌ای است که از ادامه‌ی نوسانات ناخواسته‌ی فنر جلوگیری می‌کند. به عبارت دیگر، نوسانات فنر را مستهلک می‌کند.





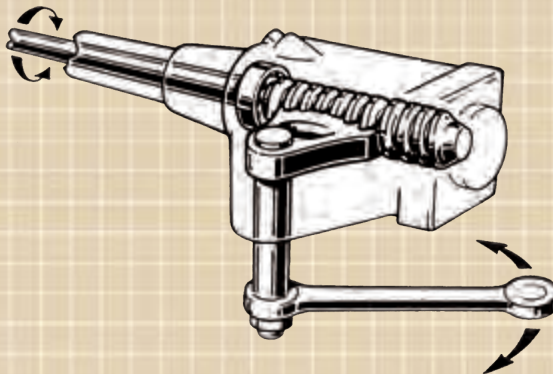
## ارزشیابی پایانی

### ◀ نظری



۱. وظیفه‌ی جعبه فرمان چیست؟

۲. قطعات سیستم فرمان شکل مقابل را نام ببرید.



۳. نوع جعبه فرمان شکل مقابل کدام است؟

(الف) جعبه فرمان شانهای (کشویی)

(ب) جعبه فرمان حلزونی تاج خروسی

(ج) جعبه فرمان انگشتی

(د) جعبه فرمان حلزونی غلتکی

۴. قطعاتی که در محل اتصال بازوهای فرمان به کار

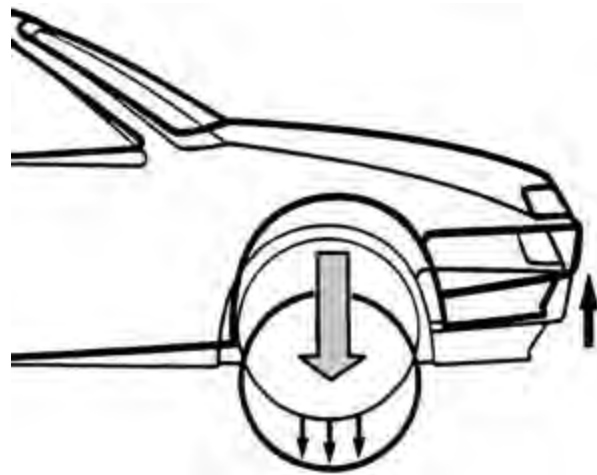
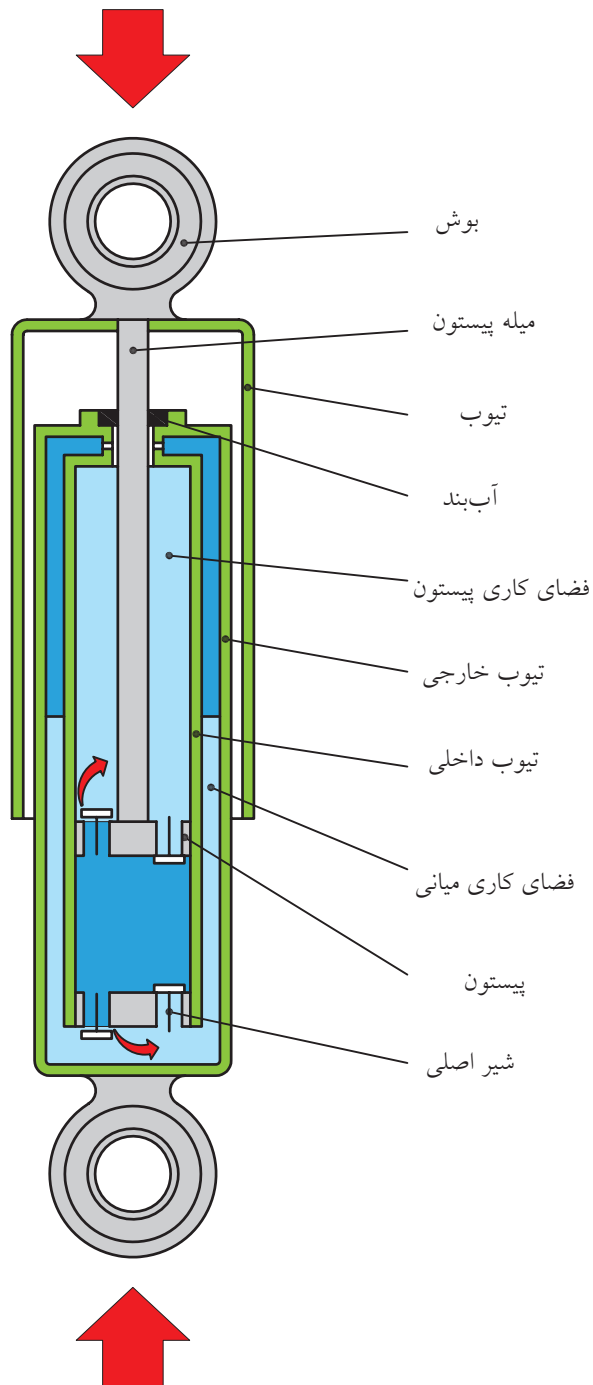
می‌روند ..... نام دارند.

۵. در شکل مقابل قطعات شماره‌ی ۳ و ۴ چه نام دارند؟



عملی: (۲ ساعت) ◀

کمک فنر در حالت جمع شدن را ترسیم کنید.



### وسایل مورد نیاز:

ابزار نقشه کشی

### مراحل ترسیم

با توجه به شکل داده شده که کمک فنر را در حالت باز شدن نشان داده است، کمک فنر را در حالت جمع شدن ترسیم کنید. (جهت نیروها را به طرف داخل در نظر بگیرید و مسیر عبور روغن از سوپاپها را در وضعیت جدید نمایش دهید.)

نقشه‌ی کامل شده را جهت ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.



## توانایی ترسیم مدارهای الکتریکی سادهی خودرو

◀ پس از آموزش این توانایی، از فراگیر انتظار می‌رود:

۱. اجزای سیستم برق خودرو را نام ببرد.
۲. اجزای سیستم جرقه‌ی خودرو را نام ببرد.
۳. طرز کار اجزای سیستم جرقه را شرح دهد.
۴. طرز کار استارتر را توضیح دهد.
۵. طرز کار آلترناتور را توضیح دهد.
۶. علائم استاندارد قطعات برق خودرو را در مدارها نام ببرد.
۷. اجزای ساده‌ی مدار الکتریکی خودرو را ترسیم کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۳/۵	۲/۵	۱

## پیش‌آزمون

۱. پنج مورد از قطعات سیستم برق خودرو را نام ببرید.

۲. منابع تولید و ذخیره‌ی برق در خودرو چه نام دارند؟

۳. ولتاژ باتری چند ولت است؟

۴. ولتاژ لازم برای جرقه در شمع چند ولت است؟

الف) ۱۲ تا ۱۲۰۰۷

ب) ۱۲۷

ج) ۲۰ تا ۲۲۰۷

د) ۱۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰۷

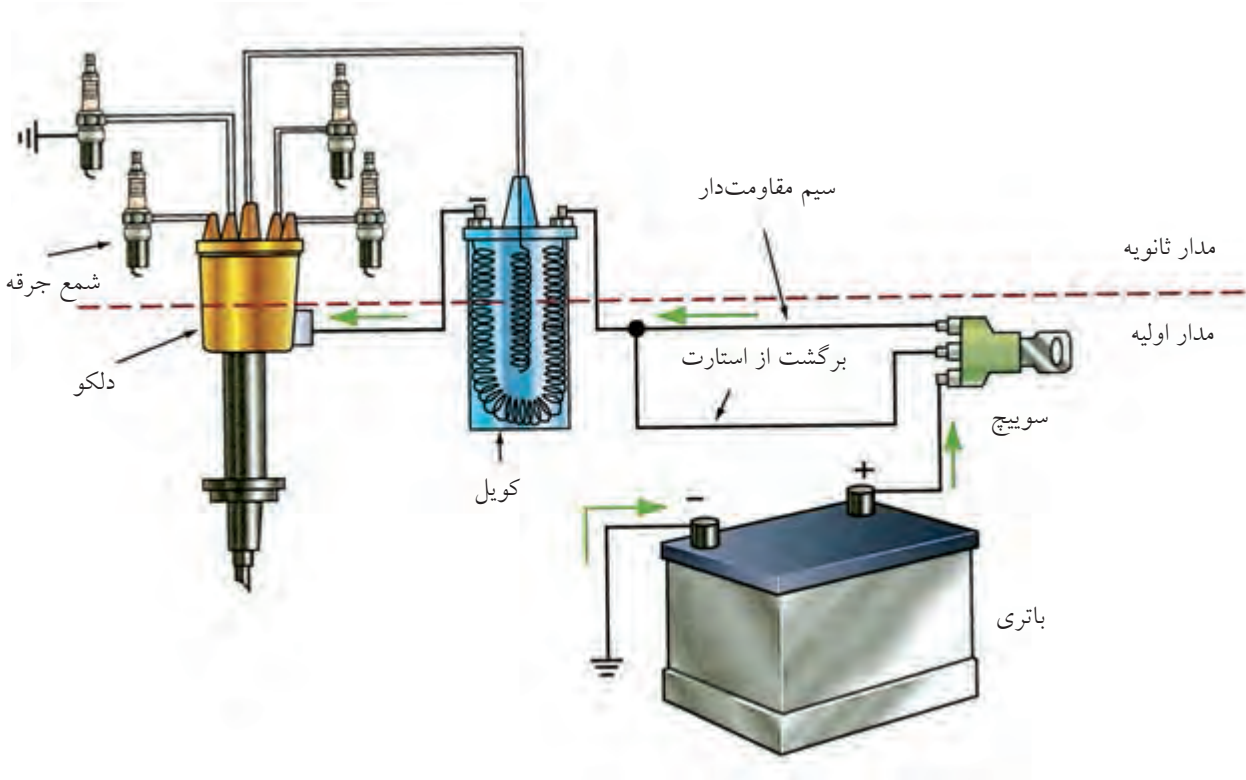
۵. شکل زیر کدام قطعه از برق خودرو را نشان می‌دهد؟



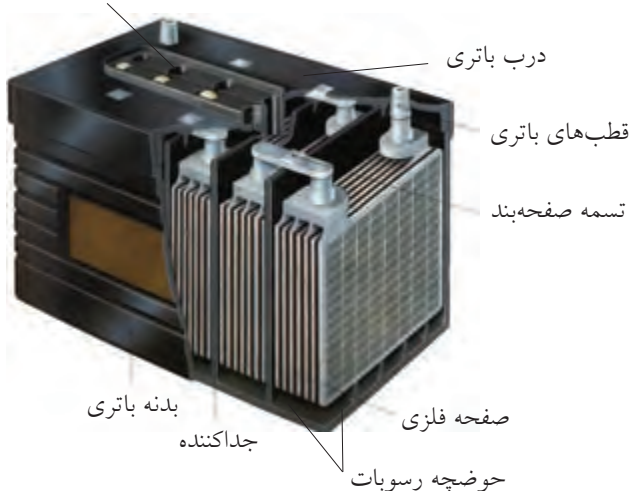
## سیستم برق خودرو و عملکرد آن

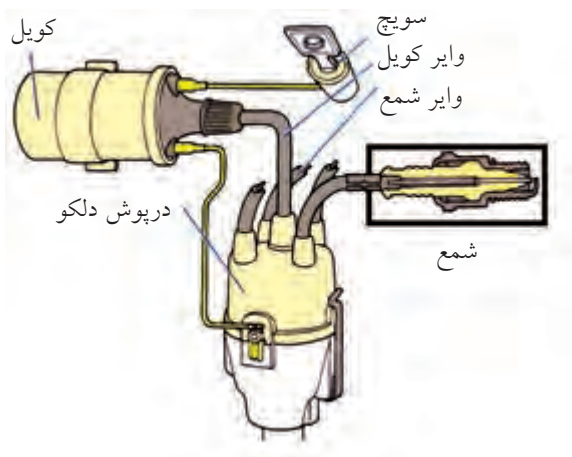
جرقه است و عمده‌ترین قسمت برق موتور مدار جرقه نام دارد که از باتری، سویچ، کوئل، دلکو، پلاتین، وایرها و شمع‌ها تشکیل می‌شود.

سیستم برق خودرو شامل باتری، سویچ، کوئل، دلکو، پلاتین، شمع، وایر، استارت‌تر، آلترناتور، مدار روشنایی (چراغ‌ها)، کولر، تهویه، برف‌پاک‌کن، قفل مرکزی و مدار



باتری: تأمین‌کننده انرژی خودرو است که از یک انباره‌ی اسید سربی ۱۲ تا ۱۴ ولت است. درپوش هواکش بازنشو



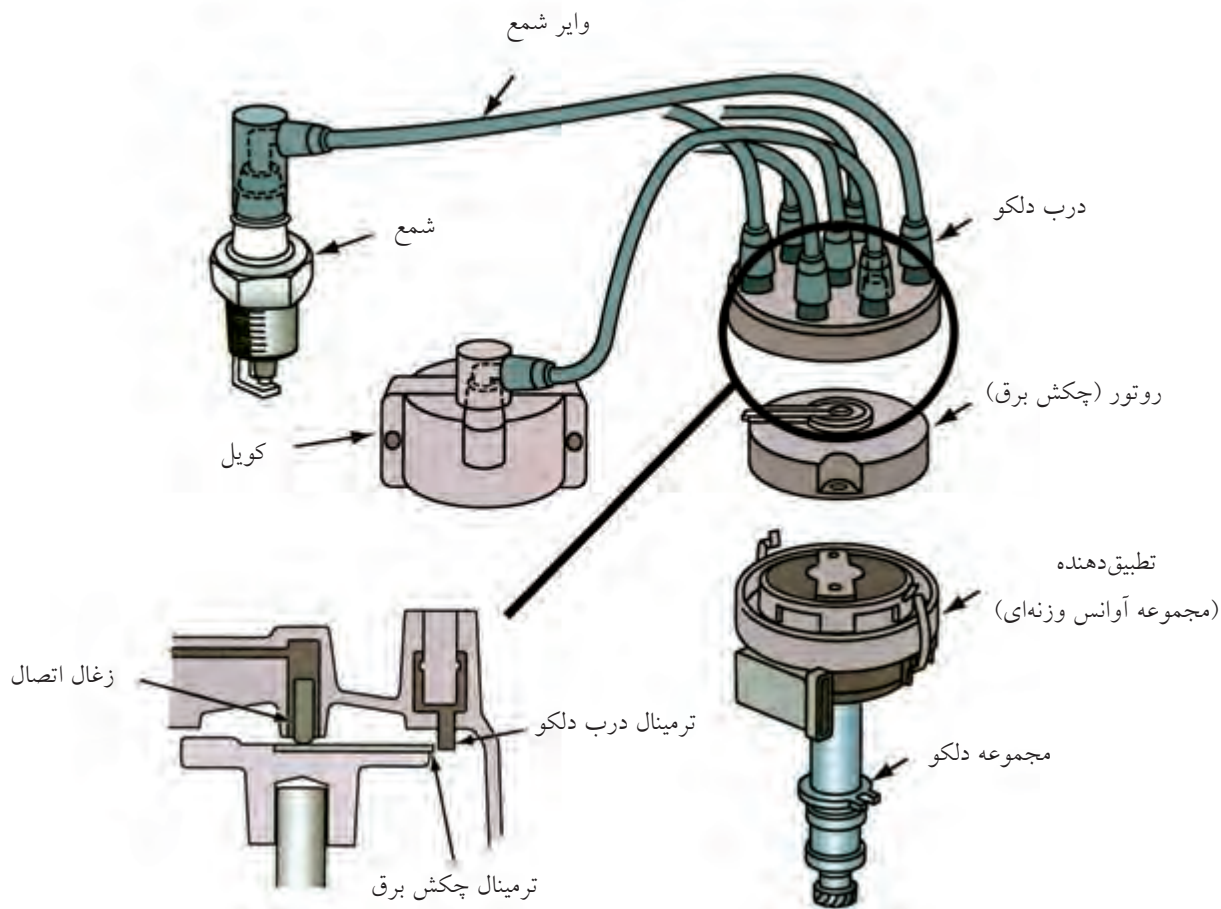


◀ **سوئیچ:** یک کلید قطع و وصل کننده برای مدار جرعه و برخی مدارهای اساسی خودرو است.

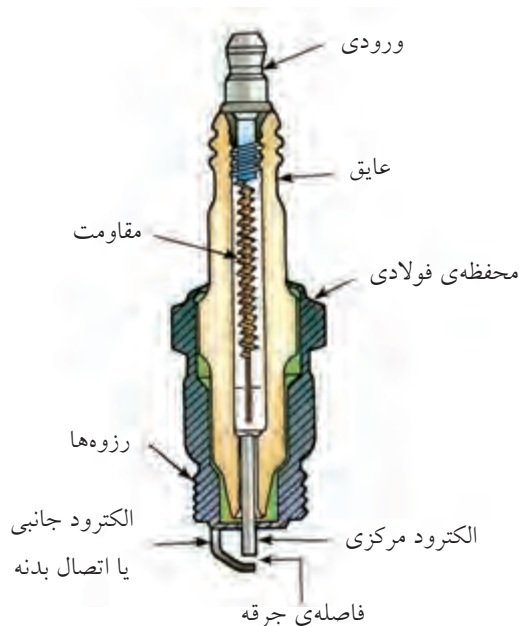
◀ **کوئل:** یک سیم پیچ یا بوبین افزایش دهنده است که ولتاژ ۱۲ ولت باتری را به کمک پلاتین و قطع و وصل مداوم آن به برق ۱۰ تا ۲۵ هزار ولت تبدیل می کند. کوئل از سیم پیچ اولیه و ثانویه و یک هسته آهنی و قاب تشکیل دهنده آن ساخته شده است.

دلکو شامل قطعات: درب دلکو، چکش برق، پلاتین، خازن دلکو و آوانس وزنه ای و خلئی است.

◀ **دلکو:** قطعه ای است که برق ولتاژ قوی کوئل را از طریق وایرها در زمان های لازم به وسیله چکش برق به سر شمع ها تقسیم می کند.



◀ **شمع:** وسیله‌ی ایجاد جرقه در موتور است. ولتاژ لازم برای جرقه در حدود ۱۰ تا ۲۵ هزار ولت است. زمان جرقه در موتورهای بنزینی کمتر از  $\frac{1}{1000}$  ثانیه است. چینی شمع عایق بین الکترود حامل ولتاژ قوی و بدنه‌ی موتور است.



◀ **وایر:** برای انتقال برق با ولتاژ زیاد به درب دلكو و از آنجا به سر شمع‌ها از سیم‌هایی با عایق ضخیم و رسانایی خوب به نام وایر استفاده می‌شود.



در دلكوهای مغناطیسی به جای پلاتین از یک روتور قطع و وصل‌کننده‌ی میدان مغناطیسی استفاده می‌شود.

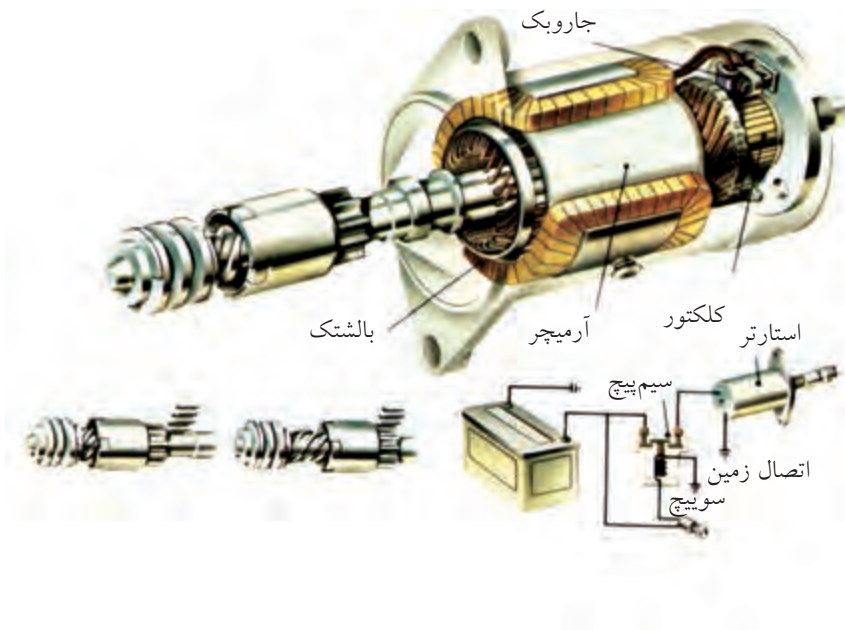


◀ **پلاتین:** وسیله‌ی قطع و وصل جریان برق سیم‌پیچ اولیه کویل است. عمل قطع و وصل باعث ایجاد میدان مغناطیسی متغیر در هسته‌ی کویل و در نتیجه باعث ایجاد ولتاژ قوی در ثانویه‌ی کویل می‌شود.

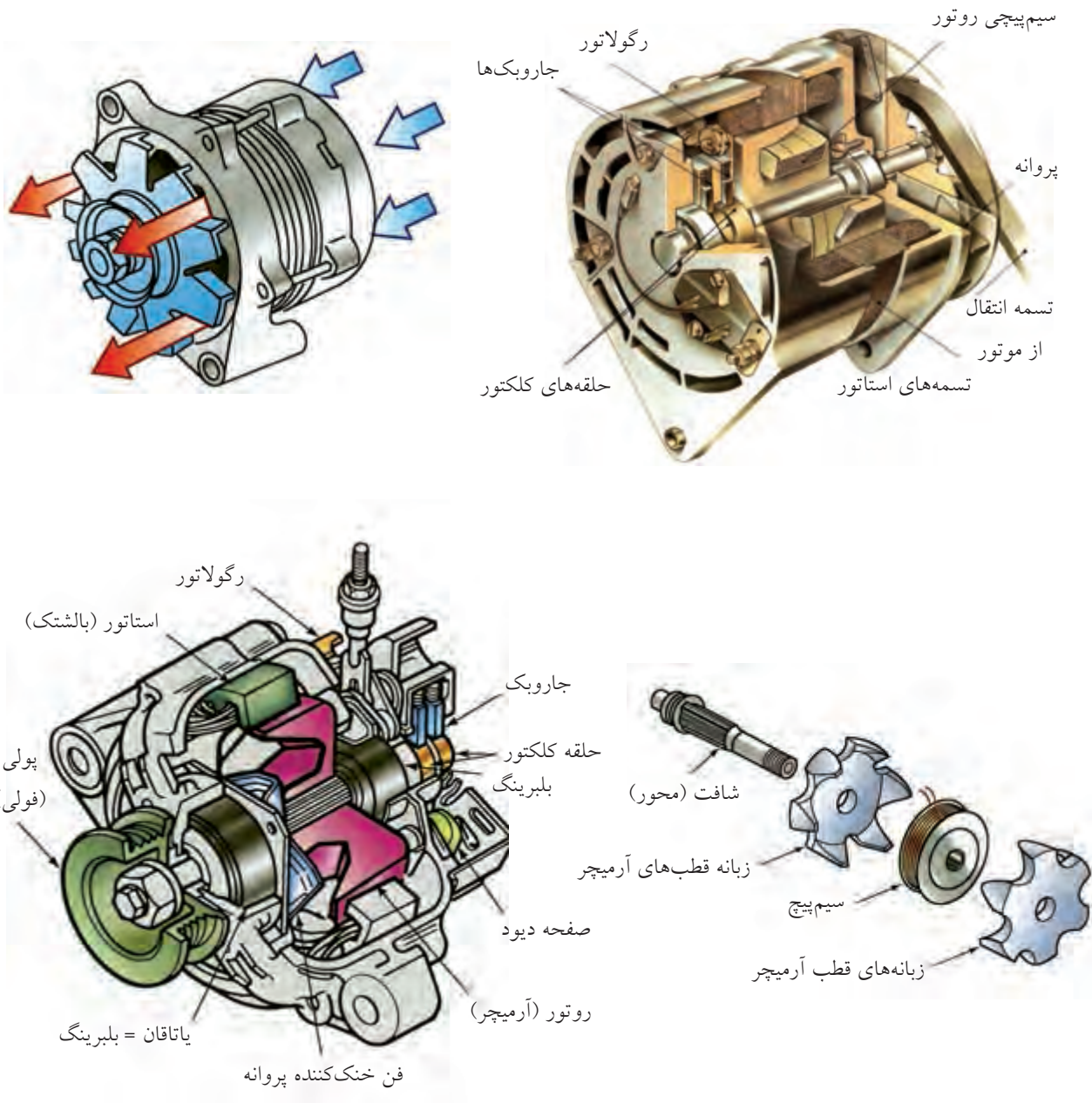




◀ استارتر: موتور الکتریکی است که هنگام روشن کردن موتور با چرخش خود از طریق دنده‌ی فلایویل موتور را به گردش در می‌آورد و موتور روشن می‌شود.

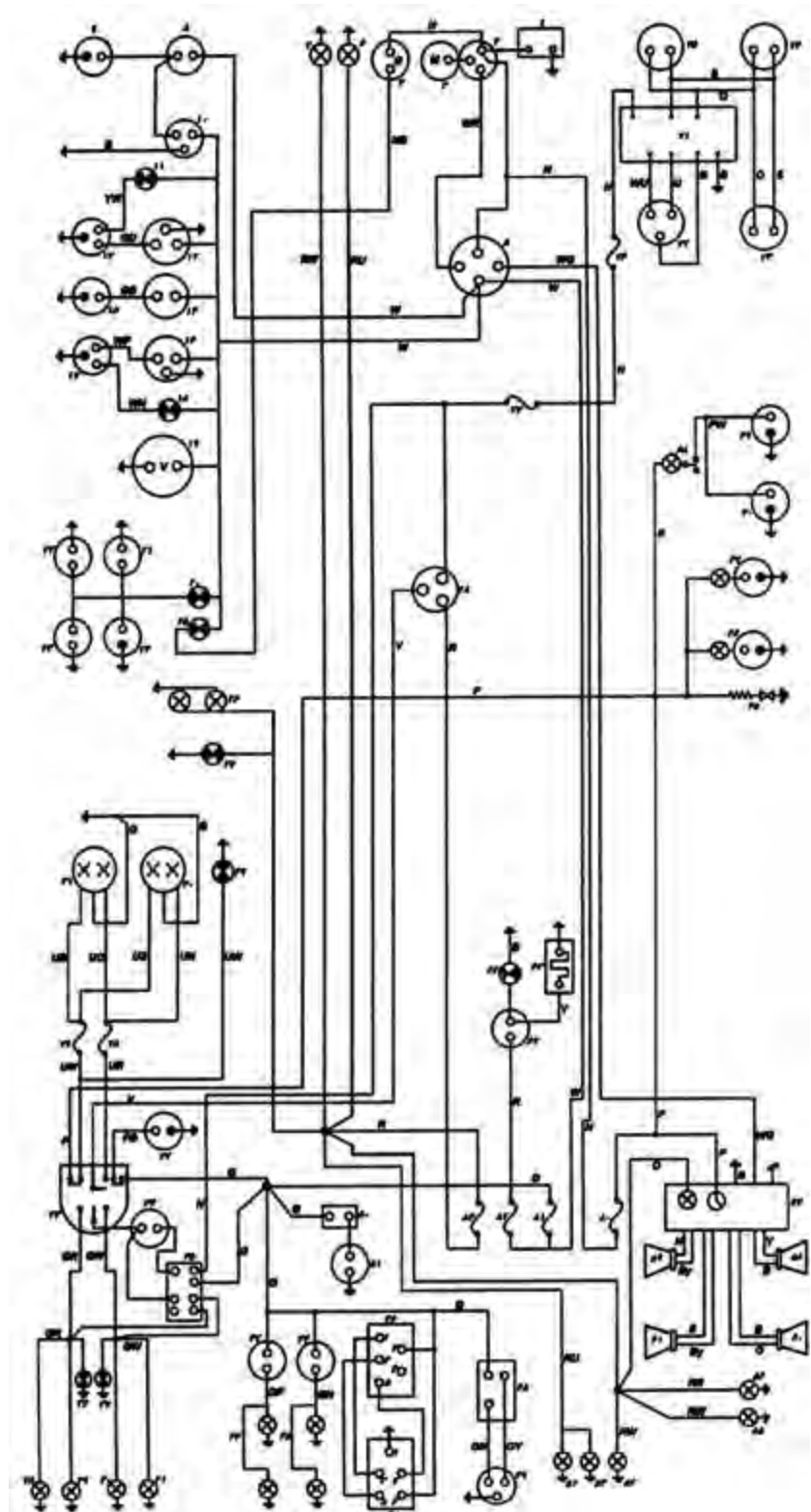


◀ **آلترناتور:** وسیله‌ای است که توسط میل لنگ و به کمک تسمه پروانه به گردش درمی‌آید و برق مورد نیاز خودرو را تولید می‌کند.



علاوه بر موارد توضیح داده شده، سیستم الکتریکی خودروها اجزای دیگری را نیز شامل می‌شوند، مانند مدار تهویه (کولر، بخاری)، برف پاک‌کن، روشنایی، دزدگیر، فلاشر و شیشه بالابر. شکل زیر مدار کلی سیستم برق خودرو را نشان می‌دهد.

۱. باتری
۲. اتوماتیک استارتر
۳. موتور استارتر
۴. آلترناتور
۵. سویچ
۶. چراغ کوچک جلو چپ
۷. چراغ کوچک جلو راست
۸. کویل
۹. دلکو
۱۰. دورسنج
۱۱. چراغ اخطار دمای آب
۱۲. درجه‌ی حرارت سنج آب
۱۳. فشنگی آب موتور
۱۴. درجه‌ی سوخت سنج
۱۵. واحد شناور باک
۱۶. درجه‌ی فشارسنج روغن
۱۷. فشنگی
۱۸. لامپ اخطار فشار روغن
۱۹. ولت سنج
۲۰. لامپ اخطار سیستم ترمز
۲۱. پلاتین مخزن روغن ترمز
۲۲. لنت ترمز چپ
۲۳. لنت ترمز راست
۲۴. استپ قرمز دستی
۲۵. چراغ اخطار سیستم دشارژ



مدار کلی سیستم برق خودرو

۷۶. فیوز F۴  
۷۷. فیوز F۲  
۷۸. فیوز F۶  
۷۹. فیوز F۵  
۸۰. فیوز F۷  
۸۱. فیوز F۱  
۸۲. فیوز F۸  
۸۳. فیوز F۳

۵۱. موتور پمپ آب شیشه‌شور  
۵۲. چراغ خطر عقب سمت چپ  
۵۳. چراغ نمره  
۵۴. چراغ خطر عقب سمت راست  
۵۵. چراغ فندک  
۵۶. چراغ صفحه‌کلیدهای داشبورد  
۵۷. رادیوپخش  
۵۸. بلندگوی جلو راست  
۵۹. بلندگوی جلو چپ  
۶۰. بلندگوی عقب راست  
۶۱. بلندگوی عقب چپ  
۶۲. کلید گرمکن شیشه عقب  
۶۳. سیم‌های حرارتی داخل شیشه عقب  
۶۴. چراغ داخل کلید گرمکن  
۶۵. فندک  
۶۶. لامپ و کلید چراغ صندوق عقب  
۶۷. لامپ و کلید چراغ جعبه‌داشبورد  
۶۸. لامپ و کلید چراغ سقف  
۶۹. کلید لای درب سمت راست  
۷۰. کلید لای درب سمت چپ  
۷۱. واحد کنترل قفل مرکزی  
۷۲. محرک قفل درب اصلی (جلو مرکزی)  
۷۳. محرک قفل درب جلو راست  
۷۴. محرک قفل درب عقب راست  
۷۵. محرک قفل درب عقب چپ

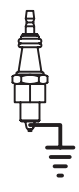
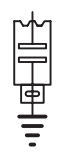
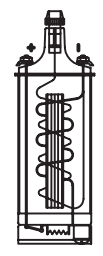
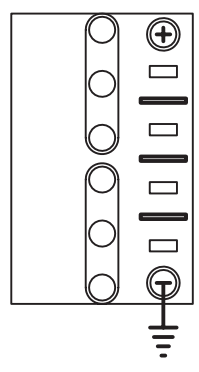
۲۶. چراغ‌های روشنایی صفحه کیلومتر  
۲۷. چراغ اخطار سیستم روشنایی  
۲۸. کلید روشنایی  
۲۹. چراغ اخطار نوربالا  
۳۰. لامپ نورافکن چپ  
۳۱. لامپ نورافکن راست  
۳۲. بوق  
۳۳. مجموعه‌ی دسته‌راهنما و استپ تعویض نور و شستی بوق  
۳۴. اتوماتیک راهنما و فلاشر  
۳۵. کلید فشار  
۳۶. لامپ اخطار راهنما راست  
۳۷. لامپ اخطار راهنما چپ  
۳۸. چراغ راهنما جلو چپ  
۳۹. چراغ راهنما عقب چپ  
۴۰. چراغ راهنما جلو راست  
۴۱. چراغ راهنما عقب راست  
۴۲. استپ قرمز  
۴۳. چراغ‌های ترمز عقب  
۴۴. استپ دنده عقب  
۴۵. چراغ‌های دنده عقب  
۴۶. کلید برف پاک‌کن  
۴۷. ترمینال روی موتور برف پاک‌کن  
۴۸. کلید بخاری  
۴۹. موتور بخاری  
۵۰. کلید شیشه‌شور



(۶۰ دقیقه)

## دستورکار شماره ۱

مدار جرقه خودرو را رسم کنید

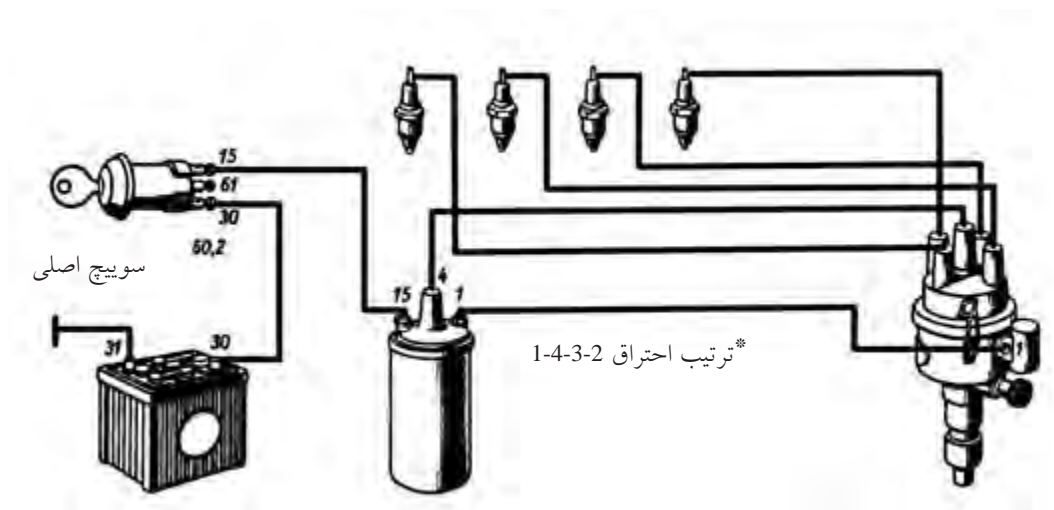


### جدول ابزار

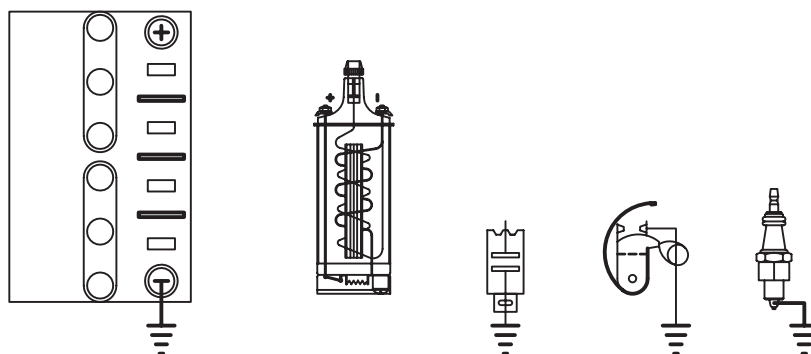
مشخصات فنی	نام ابزار	مشخصات فنی	نام ابزار
F۲ و HB	مداد		خط کش

## مراحل ترسیم

۱. با توجه به ساختار شکل زیر، اجزای مدار داده شده را نام‌گذاری کنید.



۲. با توجه به مدار فوق اتصالات مدار داده شده را ترسیم و تکمیل کنید. می‌توانید از رنگ‌های متفاوتی برای نشان‌دادن سیم‌های اتصال استفاده کنید.



۳. مدار را با جایگزینی علائم اختصاری استاندارد مجدداً ترسیم و تکمیل کنید.

۴. نقشه‌ی تکمیل‌شده را جهت ارزشیابی به هنرآموز محترم خود ارائه دهید.

\* اعداد روی شکل شماره‌های استاندارد اتصالات سیم برق خودرو می‌باشد.



## ارزشیابی پایانی

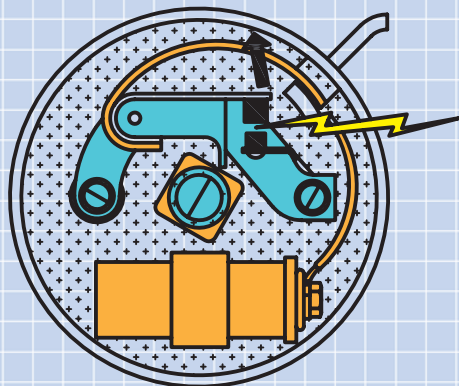
### ◀ نظری

۱. اجزای مدار جرقه را نام ببرید.
۲. ویژگی‌های وایر را بنویسید.
۳. وسیله‌ی ذخیره‌ی برق خودرو کدام است؟  
الف) باتری      ب) آلترناتور      ج) استارت      د) کوئل
۴. کار استارت چیست؟
۵. آلترناتور خودرو در کدام قسمت خودرو نصب می‌شود و نیروی محرکه‌ی خود را از کجا تأمین می‌کند؟
۶. اجزای شکل مقابل را نام‌گذاری کنید.



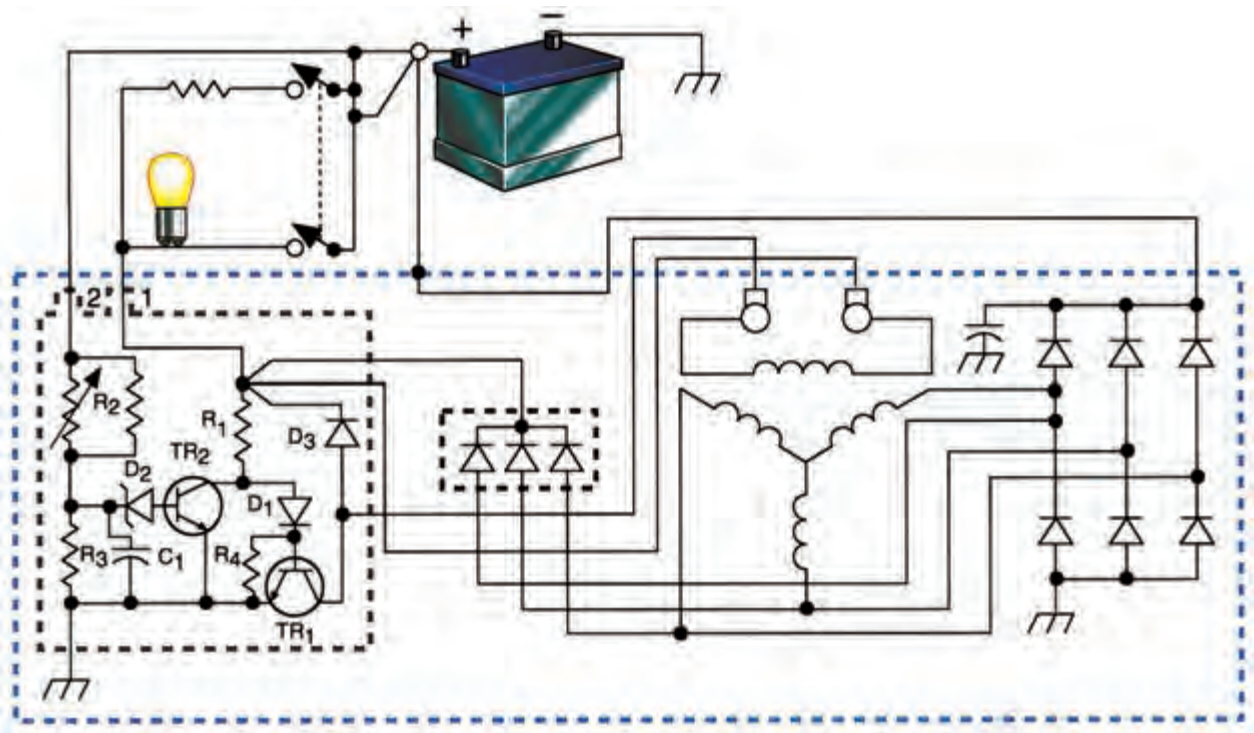
۷. شکل زیر مربوط به کدام گزینه است؟

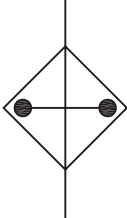
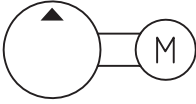
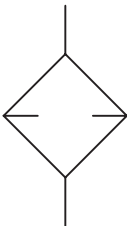


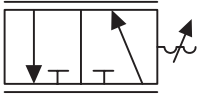




- الف) استارت      ب) دینام  
ج) خازن و پلاتین دلکو      د) کوئل





عملی: (زمان: ۳ ساعت) ◀  
مدار زیر را در مقیاس ۲:۱ رسم کنید.



	<p>خنک کننده</p>		<p>پمپ با موتور</p>
	<p>فیلتر</p>		<p>انباره</p>
	<p>سیلندر یکطرفه</p>		<p>سیلندر دوطرفه</p>
	<p>شیر یکطرفه</p>		<p>عملگر فشاری</p>
	<p>شیر تنظیم فشار</p>		<p>عملگر حرارتی</p>

جدول علائم و نمادهای اختصاری مدارهای هیدرولیکی

مدارها و نقشه‌ها، نمادها و نشانه‌ها در مدارهای الکتریکی					DIN 40 900: 1988-03
معنا و مفهوم	نشانه‌ی مدار	نام‌گذاری	نشانه‌ی مدار	نام‌گذاری	نشانه‌ی مدار
لامپ رشته‌ای یا التهای		زمین		سیم و اتصالات آن	
لامپ دورشته‌ای (لامپ H4، لامپ Bilux)		زمین حفاظتی		سیم، کابل	
سیم‌پیچ، بوبین		بدنه‌ی خودرو		نمایش ساده‌ی سه سیم	
سیم‌پیچ هسته‌دار		بدنه‌ی دستگاہ، محفظه		عدد نمایانگر تعداد سیم است.	
وانگردان هسته‌دار		بدنه‌ی موتور		سیم متحرک	
سیم‌پیچ جرقه		بدنه‌ی موتور		سیم حفاظدار	
وانگردان صرفه‌جو		نشانه‌ی مدار عمومی:		سیم حفاظدار، دو قطبی	
آهن‌ربای دائم		باتری (خط بزرگ قطب مثبت است.)		سیم حفاظدار، تک قطبی با اتصال بدنه	
خازن تنظیم‌پذیر		باتری با ذکر ولتاژ			
خازن الکترولیت		فیوز			
نام‌گذاری وسایل اندازه‌گیری		مقاومت الکتریکی		نقطه‌ی اتصال سیم‌ها	
				نقطه‌ی انفصال سیم‌ها	
وسیله‌ی دیجیتالی		پتانسیومتر با سه پایانه با وضعیت قطع		انشعاب سیم‌ها	
ولت‌سنج				انشعاب دوبل سیم‌ها	
آمپرسنج		مقاومت تابع دما		مادگی، قطب پریز	
اهم‌سنج		مقاومت پی تی سی		فیش یا باتری	
سرعت‌سنج		مقاومت ان تی سی		نرمادگی	
نوسان‌نما		مقاومت تابع ولتاژ		نرمادگی ۴ تایی	
		مقاومت حرارتی (شمع‌التهای)		نرمادگی ۲ تایی نمایش با اعداد	

## منابع

### الف) فارسی

۱. مکانیک جامع اتومبیل جلد ۱، انتشارات فنی ایران، مترجم: محمدرضا افضلی.
۲. مکانیک جامع اتومبیل جلد ۲، انتشارات فنی ایران، مترجم: محمدرضا افضلی.
۳. راهنمای جامع اتومبیل، انتشارات نقش مهر، مترجم: حسین شتابی
۴. کتاب جامع اتومکانیک (آموزش درآزمون)
۵. اتومبیل پیکان، انتشارات جهان دانش، مترجم: مهندس ضیائی
۶. سیستم انتقال قدرت و سیستم فرمان، شرکت سایپا
۷. آزمون‌های فنی و حرفه‌ای خودرو جلد اول، انتشارات فاطمی. مترجم: مهندس عبدالله ولی‌نژاد
۸. آزمون‌های فنی و حرفه‌ای خودرو جلد دوم، انتشارات فاطمی. مترجم: مهندس عبدالله ولی‌نژاد
۹. کاتالوگ‌ها و دیگرام‌های محصولات ایران خودرو، شرکت ایران خودرو
۱۰. تکنولوژی شاسی و بدنه، کد ۴۸۹/۰، محمد محمدی بوساری
۱۱. درس فنی دوم مکانیک خودرو، کد ۵۰۶، محمد محمدی بوساری
۱۲. تکنولوژی دیزل، کد ۴۹۲/۷، محمد محمدی بوساری
۱۳. سوخت‌رسانی و مولد جرقه (کاردانش)، کد ۶۰۳
۱۴. سیستم تهویه و شارژ و استارت‌تر (کاردانش)، کد ۶۰۷/۷
۱۵. سیستم ترمز (کاردانش)، کد ۶۰۳/۵
۱۶. تکنولوژی مولد قدرت کد ۳۵۹/۴۴، محمد محمدی بوساری
۱۷. رسم فنی چهارم اتومکانیک، کد ۸۲۹، محمد صفائی، مرتضی کلوشانی، عزیز خوشینی، شرکت چاپ و نشر ایران.
۱۸. تعمیر موتور (کاردانش) جلد اول، کد ۶۰۳/۲
۱۹. تعمیر موتور (کاردانش) جلد دوم، کد ۶۰۳/۲
۲۰. تعمیر موتور (کاردانش) جلد سوم، کد ۶۰۳/۲
۲۱. مدار الکتریکی خودرو (کاردانش)، کد ۶۰۷/۶
۲۲. رسم فنی و نقشه‌خوانی جلد سوم، دیباگران، حمیدرضا غلامرضائی

### ب) انگلیسی

1. Automotive Technology• Ron
2. Basic Automotive Service & Systems Shop Manual• Clifton. E Owen
3. Basic Automotive Service & Systems Classroom Manual• Clifton. E Owen• All about shock absorbers-  
Monroe Monroe
4. Book of the Car•AA• Jacobson

