

# فصل اول

## تعمیر آترناتور و استارتر

## ۱- اهداف توانمندسازی

### جدول اهداف توانمندسازی واحد یادگیری ۱: تعمیر سیستم شارژ

اصول الکتریسیته را توضیح دهد. مبانی برق (جریان الکتریکی، انواع جریان، ولتاژ، مقاومت، شدت جریان، قانون اهم، توان الکتریکی، اجزای مدار الکتریکی و الکترونیکی) را توضیح دهد.
مبانی عیب‌یابی و رفع عیب مدارهای الکتریکی را شرح دهد.
وظیفه و عملکرد باتری خودرو، ساختمان و انواع باتری را توضیح دهد.
روش بررسی سطح الکترولیت باتری، روش بررسی غلظت الکترولیت باتری، روش بررسی باتری زیر بار، بررسی ظاهری باتری (باد کردن - نشستی - شل بودن اتصالات - سولفات‌ها کردن .....)، روش استفاده از دستگاه آزمایش باتری و هیدرومتر را توضیح دهد.
محاسبات باتری، اثرات شارژ کم و شارژ زیاد را توضیح دهد.
وظیفه، عملکرد، ساختمان و انواع آلترناتور را بیان کند.
روش نقشه‌خوانی الکتریکی و ارتباط با سایر اجزا (الکتریکی: چراغ‌ها، بوق، سوخت‌رسانی و جرقه، خنک‌کاری، تهویه مطبوع، شبکه‌های ارتباطی و...) را توضیح دهد.
روش‌های آزمایش آلترناتور (ولتاژی - جریانی)، روش بررسی و تنظیم مکانیزم حرکتی آلترناتور را بیان کند.
نقشه خوانی (شماتیک و سیم‌کشی) و مدار شارژ را توضیح دهد.
روش عیب‌یابی مدار شارژ بدون باز کردن از روی خودرو (با و بدون دستگاه عیب‌یاب) را شرح دهد.
مدارهای الکتریکی (سری - موازی - مختلط) را ببندد و ولتاژ، شدت جریان و مقاومت در آنها را اندازه‌گیری کند. عیب‌یابی مدارهای الکتریکی - ساخت مدار ساده الکترونیکی مرتبط با خودرو را انجام دهد.
سطح الکترولیت، غلظت و ولتاژ باتری (آزمایشات بدون بار و زیر بار) و ظاهر باتری (باد کردن - نشستی - شل بودن اتصالات - سولفات‌ها کردن ..... ) را بررسی کند.
بررسی مکانیزم‌های حرکتی (پولی، تسمه و بلبرینگ.....) - بررسی مدار شارژ (ظاهری- آزمایش بدون بار و زیر بار) - عیب‌یابی مدار شارژ بدون باز کردن از روی خودرو و تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر را انجام دهد.
روش باز کردن باتری - روش‌های شارژ باتری (یک یا چند باتری به صورت سری و موازی) را شرح دهد.
روش باز کردن آلترناتور و روش بررسی و عیب‌یابی اجزای آن را بیان کند.
انواع سوئیچ اصلی و روش عیب‌یابی و باز کردن آن را توضیح دهد.

روش عیب‌یابی و باز کردن چراغ شارژ را بیان کند.
باتری را (با در نظر گرفتن نکات ایمنی و فنی) باز کرده و شارژ (یک یا چند باتری به صورت سری و موازی) کند.
باز کردن - بررسی و عیب‌یابی اجزای آلترناتور (بلبرینگ-کلکتور- آفتامات- صفحه دیود و...) را انجام دهد.
عیب‌یابی و باز کردن سوئیچ را انجام دهد.
عیب‌یابی و باز کردن چراغ شارژ را انجام دهد.
روش بستن باتری (با در نظر گرفتن نکات ایمنی و فنی) را بیان کند.
روش بستن آلترناتور و تجهیزات جانبی آن را شرح دهد.
روش بستن سوئیچ را بیان کند.
روش بستن چراغ شارژ را شرح دهد.
روش استفاده از باتری دوم برای راه‌اندازی را شرح دهد.
روش بررسی نهایی را توضیح دهد.
بستن باتری (با در نظر گرفتن نکات ایمنی و فنی) و استفاده از باتری دوم برای راه‌اندازی را انجام دهد.
بستن آلترناتور و تجهیزات جانبی آن را انجام دهد.
سوئیچ را ببندد.
چراغ شارژ را ببندد.
بررسی نهایی را انجام دهد.
روش ساخت مدار ساده الکترونیکی را بیان کند.

## ۲- تجهیزات آموزشی (کلاسی - کارگاهی)

### کلاس:

کتاب درسی - تابلوی آموزشی - ویدئو پروژکتور - فیلم، انیمیشن، برنامه‌های نرم‌افزاری آموزشی، پوستر و ماکت آموزشی

### کارگاه:

کتاب درسی - کتاب راهنمای تعمیرات - جعبه ابزار مکانیکی و ابزار مخصوص - خودرو - مولتی‌متر - تست لامپ و جعبه ابزار الکتریکی - دستگاه آزمایش استارت - دستگاه آزمایش باتری - هیدرومتر - دستگاه شارژر باتری

## ۳- بودجه‌بندی: ۹۰ ساعت (برای هر دو واحد یادگیری)

هر جدول به صورت فعالیت روزانه براساس ۸ ساعت (۴ زنگ) در ۷ جلسه طراحی شده و ۴ ساعت (نیم‌جلسه) ارزشیابی نهایی می‌باشد. هر دو واحد کار در اینجا به صورت پیوسته بودجه‌بندی شده‌اند.

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: توضیح اصول الکتریسیته بیان مبانی برق (جریان الکتریکی، انواع جریان، ولتاژ، مقاومت، شدت جریان، قانون اهم، توان الکتریکی، اجزای مدار الکتریکی و الکترونیکی)	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بستن مدارهای ساده و انجام آزمایشات مهمی و ولتی و شدت جریان	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: شناسایی انواع و اجزای باتری	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بررسی باتری و انجام سرویس‌های لازم	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	روش تدریس	کار کلاسی	کار در منزل
تئوری: انواع، اجزا و عملکرد سیستم شارژ	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بررسی محل قرارگیری اجزا و شیوه باز کردن از روی خودرو	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	
تئوری: روش عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن از روی خودرو	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن از روی خودرو	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	
تئوری: روش باز کردن و آزمایشات اجزای آلترناتور	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: باز کردن و آزمایشات اجزای آلترناتور	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	
تئوری: روش بستن آلترناتور روی خودرو و بررسی نهایی	کلاس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث کلاسی، نمایش فیلم و انیمیشن و تصویر	پاسخ به سؤالات طراحی شده	مطالعه کتاب، مشاهده فیلم‌های آموزشی و انجام تحقیق ارائه شده در کلاس
عملی: بستن آلترناتور روی خودرو و بررسی نهایی سیستم شارژ	کارگاه	مشاهده فعالیت هنرجو و هدایت	انجام فعالیت کارگاهی	

موضوع	مکان	کار
ارزشیابی پایانی	کارگاه	انجام کار محول شده

## ۴- نکات مهم و اثر گذار در آموزش (علمی- عملی)

### پیشنهاد به هنر آموز در روش تدریس

در امر آموزش‌های فنی برای افزایش دانش فنی و یادگیری ماندگار، ایجاد انگیزه و علاقه‌مندی در هنرجویان لازم است تا با کسب مهارت‌های لازم فرصت‌های اشتغال بهتری در آینده داشته باشند. برای این منظور استفاده از تمام امکانات موجود در کارگاه و محیط پیرامونی مانند تعمیرگاه‌ها و تعمیرکاران مجرب و تجارب فردی، نقش مؤثری در یادگیری می‌توانند داشته باشند. علاوه بر این باید امانت‌داری و مسئولیت‌پذیری و اخلاق حرفه‌ای که موجب کسب روزی حلال می‌شود را هم‌زمان با آموزش مطالب فنی در هنرجویان تقویت کرد، تا در آینده، افراد وظیفه‌شناس و جامعه‌ای قابل اعتمادتر داشته باشیم. یعنی افراد می‌بایست کاری را بپذیرند که توان انجام درست آن را دارند و در انجام کار و دریافت دستمزد نیز نهایت صداقت و امانت‌داری را به کار ببندند.

## ۵- ایمنی، بهداشت و مسایل زیست محیطی

برای جلوگیری از حوادث ناگوار و جبران‌ناپذیر انسانی، استفاده از تجهیزات ایمنی و بهداشتی مانند دستکش، لباس کار، کفش ایمنی، عینک و سایر وسایل ایمنی شخصی و کارگاهی مناسب برای انجام کارها، لازم و ضروری بوده و باید پیوسته به هنرجویان گوشزد کرد. همچنین با توجه به اهمیت روزافزون مسایل زیست‌محیطی، باید تا جای ممکن از آلوده کردن محیط با مواد زاید حاصل از کار جلوگیری کرد. جمع‌آوری زباله‌های ناشی از کار و مایعات و روغن‌های مصرف شده خودرو و جلوگیری از انتشار آنها در محیط و پیروی از اصولی مانند 5S در این زمینه بسیار کارساز است.

## ۶- اجزای بسته یادگیری

کتاب درسی، فیلم، انیمیشن، برنامه‌های نرم افزاری آموزشی، تصویر، پوستر و ماکت آموزشی - راهنمای تعمیرات خودرو

## ۷- منابع برای آموزش

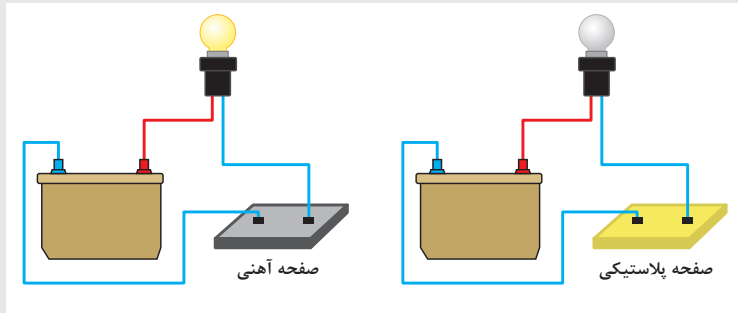
راهنمای تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه و بازار، فیلم‌های آموزشی متناسب با موضوع

## ۸- پاسخ به سؤالات متن

فکر کنید

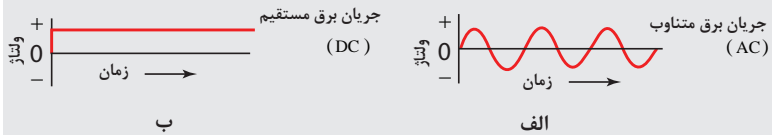


با توجه به تعریف جریان الکتریکی تفاوت دو مدار شکل زیر چیست؟  
ماده رسانا الکترون‌ها را عبور می‌دهد و ماده نارسانا الکترون‌ها را عبور نمی‌دهد.



شکل ۱- اتصال در مدار

به تصاویر شکل ۲ توجه کنید سپس جدول زیر را با کمک هنرآموز کامل کنید.



شکل ۲- انواع جریان الکتریکی

ردیف	نوع جریان	شماره شکل	نماد انگلیسی	تعریف
۱	مستقیم	الف	DC	مقدار ولتاژ با توجه به تغییر زمان ثابت می‌ماند.
۲	متناوب	ب	AC	مقدار ولتاژ با توجه به زمان تغییر می‌کند.

فکر کنید

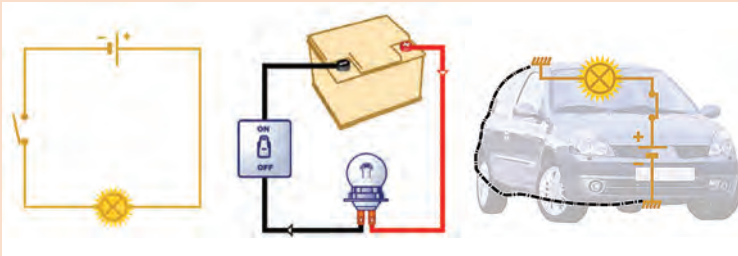


به تصویر الف شکل ۲ توجه کنید آیا تغییرات در جریان برق متناوب همیشه به همین شکل است؟  
خیر، موج متناوب می‌تواند از نوع مثلثی یا مربعی یا از نوع مثلث و یا از نوع سه فاز (سه منحنی) باشد.

کارکلاسی



با کمک هنرآموز جهت جریان اصلی و جهت جریان قراردادی را در شکل ۳ که یک مدار برق مستقیم را نشان می‌دهد مشخص کنید.



شکل ۳- یک مدار ساده الکتریکی (DC) و جهت حرکت الکترون‌ها

جریان واقعی از منفی به مثبت و جهت جریان قراردادی از مثبت به منفی است.

فکر کنید

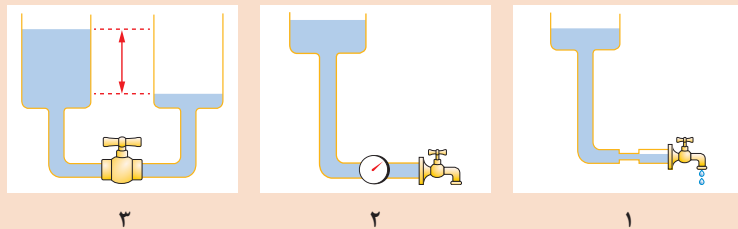


آیا جریان برق متناوب هم جهت اصلی و قراردادی دارد؟  
جریان برق متناوب فاز و نول دارد و جهت الکترون همواره در حال تغییر است. بنابراین نمی‌توان جهتی مانند جریان مستقیم در نظر گرفت.

کارکلاسی



باتوجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز و مشاهده شکل ۴ جدول صفحه بعد را کامل کنید.



شکل ۴- شبیه سازی خواص الکتریکی با جریان آب



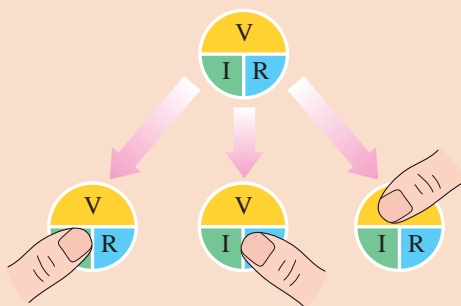
فصل اول: تعمیر آلتروناتور و استارتر

شکل مشابه	تعریف ( ساده - کاربردی)	واحد	نماد	نام دیگر	خاصیت
۱	عامل حرکت الکترون‌ها	ولت V	E-V	اختلاف پتانسیل الکتریکی	ولتاژ
۳	مقدار (حجم - تعداد- سرعت) الکترون‌های در حال حرکت	امپر I	I	شدت جریان الکتریکی	آمپراژ
۲	مانع حرکت الکترون‌ها	اهم $\Omega$	R	-----	مقاومت الکتریکی
-----	قدرت حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها	وات W	P	-----	توان الکتریکی

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل زیر روابط زیر را کامل کنید.



کمیت	رابطه
V	$R \times I$
I	$\frac{V}{R}$
R	$\frac{V}{I}$

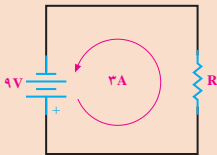
شکل ۵- رابطه ولتاژ، آمپراژ و مقاومت الکتریکی

با کمک رابطه صفحه قبل در تصاویر داده شده مقدار مجهول را بیابید.



$R = \frac{60}{3} = 20$	$R = \frac{160}{8} = 20$	$R = \frac{5}{5} = 1$	$R = \frac{100}{5} = 20$

۱ در مدار مقابل مقاومت و توان الکتریکی را به دست آورید؟



$$P = v \times I$$

$$P = 9 \times 3$$

$$P = 27 \text{ W}$$

۲ منظور از عبارت  $60 \text{ W}$  که روی لامپ جلوی خودرو نوشته شده، چیست؟

میزان شدت جریان مصرفی لامپ چقدر است؟  
توان مصرفی لامپ چراغ جلو  $60$  وات است. برای محاسبه شدت جریان مصرفی کافی است  $60$  را بر  $12$  تقسیم کنیم که عدد  $5$  آمپر به دست می آید. (در خودروهای با ولتاژ مداری  $12$  ولت)

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز جدول صفحه بعد را کامل کنید.



فصل اول: تعمیر آلترناتور و استارت تر

تصویر - نماد	نام مدار	روابط
	متوالی (سری)	$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$ $V_t = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$ $I_t = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$
	موازی	$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$ $V_t = V_1 = V_2 = V_3 = \dots$ $I_t = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$

فکر کنید



کار کلاسی



آیا می‌توان برای مدار ترکیبی از رابطه خاصی استفاده کرد؟ چرا؟

با توجه به جدول روابط متوالی و موازی، محاسبات مربوط به مدارهای زیر را انجام دهید و نام هر مدار را بیان کنید.

<p>نام مدار سری</p> <p>برخی نتایج:</p> <p> <math>R_1 = 1\Omega</math>  <math>R_2 = 4\Omega</math>  <math>R_3 = 2\Omega</math>  <math>I_T = 1A</math>  <math>I_T = 1A</math> </p>	<p>نام مدار</p> <p>برخی نتایج:</p> <p> <math>V_1 = 12V</math>  <math>I_1 = 4A</math>  <math>I_T = 4A</math> </p>



به نظر شما در چه مواردی بهتر است از مدار سری و یا مدار موازی استفاده شود؟ (به عنوان راهنمایی در مورد سری یا موازی بودن چراغ‌های جلو و ارتباط آنها با دسته چراغ توجه کنید)  
فقط در مواردی که لازم است عمل کنترل انجام شود از روش سری کردن کنترل شونده و کنترل کننده استفاده می‌شود و در هر حالات دیگر بهتر است از روش موازی استفاده شود.



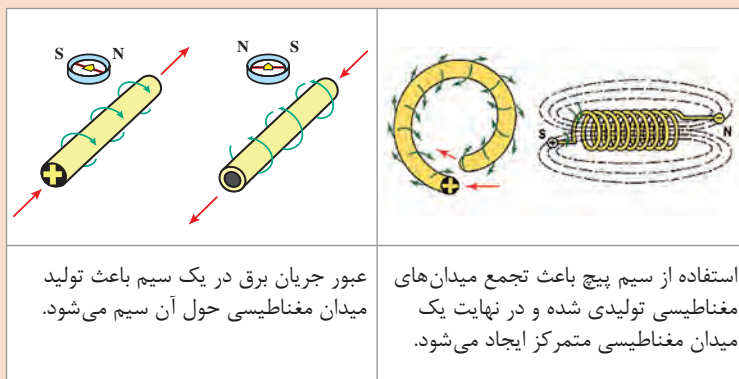
پس از مشاهده فیلم و توجه به تصاویر جدول و با راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

	<p>۱- قطب شمال و جنوب را مشخص کنید.</p> <p>۲- خطوط قوای مغناطیسی را مشخص کنید.</p> <p>۳- جهت خطوط قوای مغناطیسی در خارج از آهنربا از N به S است.</p> <p>۴- جهت خطوط قوای مغناطیسی در داخل از آهنربا از S به N است.</p>
	<p>۵- کدام قطب‌ها همدیگر را جذب می‌کنند؟ قطب‌های غیر همنام همدیگر را جذب می‌کنند.</p> <p>۶- کدام قطب‌ها همدیگر را دفع می‌کنند؟ قطب‌های همنام همدیگر را دفع می‌کنند.</p>

کار کلاسی



به شکل توجه کنید چه مفهومی از الکترومغناطیس در شکل ۸ نشان داده شده است؟

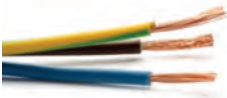


شکل ۸ خصوصیات و قوانین الکترو مغناطیس

کار کلاسی



با کمک هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

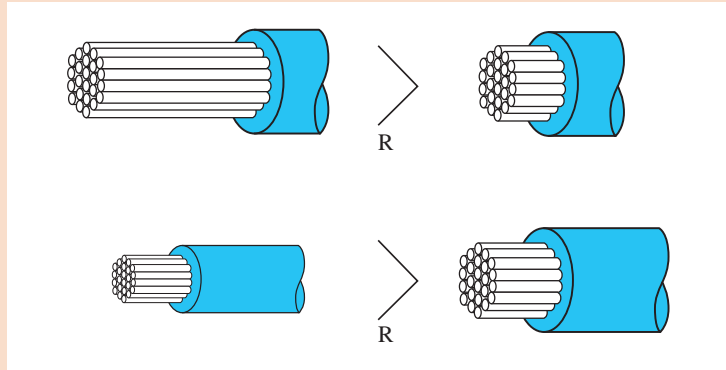
شکل	وظیفه	نام	ردیف
	ارتباط بین اجزای الکتریکی	سیم - کابل	۱
	ارتباط بین اجزای مدار و سیم یا کابل	فیش - ترمینال	۲
	اتصال و قطع کردن مدار	کلید (عمومی)	۳

	<p>محدود کردن یا کنترل کردن میزان مصرف شدت جریان الکتریکی مدار</p>	<p>فیوز</p>	<p>۴</p>
	<p>نوعی کلید کنترل مدار</p>	<p>رله</p>	<p>۵</p>
	<p>نوعی کلید کنترل مدار</p>	<p>سلنوئید</p>	<p>۶</p>
	<p>ایجاد مقاومت در مدار</p>	<p>مقاومت</p>	<p>۷</p>
	<p>ذخیره سازی انرژی الکتریکی</p>	<p>خازن</p>	<p>۸</p>
	<p>یک سو سازی در مدار</p>	<p>دیود</p>	<p>۹</p>
	<p>نوعی کلید الکترونیکی (مانند رله)</p>	<p>ترانزیستور</p>	<p>۱۰</p>

کارکلاسی



به شکل زیر توجه کنید غیر از جنس سیم چه مواردی باعث تغییر در مقاومت کابل (سیم) می‌شود؟ (به رابطه بین مقاومت الکتریکی و طول و سطح مقطع توجه کنید)  
افزایش طول سیم باعث افزایش مقاومت می‌شود.  
افزایش قطر سیم باعث کاهش مقاومت می‌شود.



شکل ۷- ارتباط مشخصات کابل با مقاومت آن

فکر کنید



به غیر از عوامل ذکر شده آیا موارد دیگری نیز بر افزایش یا کاهش مقاومت الکتریکی سیم‌ها تأثیر دارد؟  
تغییرات دما و جنس سیم‌ها باعث تغییر در مقاومت سیم می‌شود.

فکر کنید



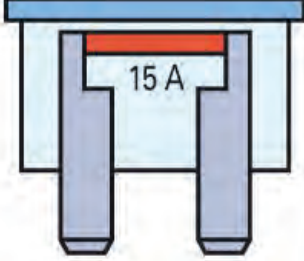


به نظر شما ترمینال‌ها از نظر جنس و شکل پذیری چه خصوصیتی باید داشته باشند. آیا جنس یا خاصیت فیزیکی آنها در خراب شدن ترمینال‌ها مؤثر است؟ چگونه؟  
جنس ترمینال‌ها باید طوری باشد که در اثر مرور زمان و یا تغییرات دما و یا دفعات باز و بستن به راحتی تغییر شکل ندهد. در غیر این صورت اتصال ترمینال شل خواهد شد و یا ممکن است زود زنگ بزند.

پس از مشاهده فیلم و با کمک هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.



وظیفه فیوز : کنترل شدت جریان الکتریکی (امپراز) مدار الکتریکی است

		
فیوز گچی - سرامیکی	فیوز شیشه‌های	فیوز تیغه‌ای
آیا نوع دیگری هم غیر از فیوزهای نشان داده شده در خودرو استفاده می‌شود؟ فیوزهای سیمی مانند فیوزهای سیمی پراید، نیسان انژکتور دیزل		

با مراجعه به کتاب همراه هنرجو بخش راهنمای فیوزها، جدول زیر را کامل کنید.

شدت جریان اسمی	رنگ	سایز فیوز
۱۰	قرمز	استاندارد
۱۵	آبی	
۲۵	زرد	
۳۰	سبز	

در خودروها آیا دستگاه دیگری وجود دارد که شدت جریان الکتریکی مدار را کنترل کند؟ از شکل زیر کمک بگیرید. به نظر شما از این دستگاه در کجا می‌توان استفاده کرد؟



شکل ۸- نمونه ای دستگاه کنترل جریان الکتریکی مدار

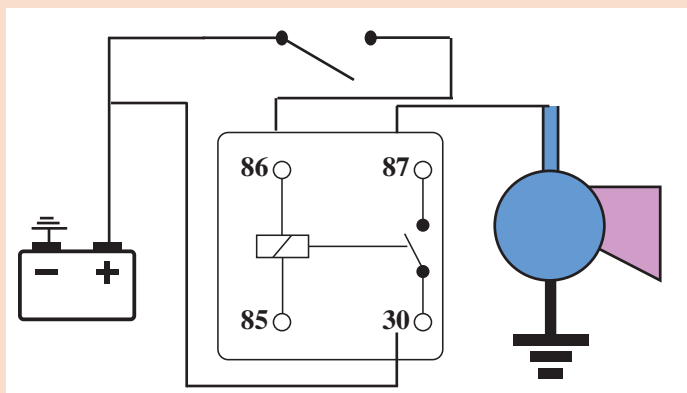


دستگاه‌های جریان شکن Current breaker از نظر عملکرد شبیه فیوزهای اتوماتیک هستند به این معنی که اگر شدت جریان الکتریکی مدار بیش از حد شود این دستگاه مدار را قطع می‌کند و پس از مدتی مدار مجدداً وصل شده و در صورت رفع مشکل مجموعه به کار خود ادامه می‌دهد. یکی از کاربردهای این دستگاه در داخل موتور شیشه بالا بر است تا در صورت خرابی کلید و وصل بودن بیش از حد جریان برق موتور شیشه بالا بر نسوزد (مدل‌های بدون کنترل یونیت)

کار کلاسی



با توجه به فیلم و راهنمایی هنرآموز مدار زیر را کامل کنید.



فکر کنید



آیا مدار بالا را فقط به یک روش می‌توان برقرار کرد؟  
می‌توان رله را در سمت مثبت یا منفی قرار داد البته به شرطی که دستگاه مصرف کننده (در اینجا بوق) به مثبت وصل شود.

کار کلاسی



مقدار مقاومت‌های نشان داده شده در جدول زیر را مشخص کنید.

مقدار مقاومت (اهم)	رنگ اول	رنگ دوم	رنگ سوم
۳۳	نارنجی	نارنجی	مشکی
۳۳۰	نارنجی	نارنجی	قهوه ای
۳۳۰۰	نارنجی	نارنجی	قرمز

فکر کنید

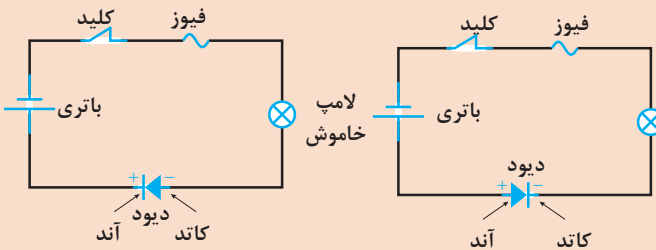


کار کلاسی



آیا جهت نصب در مدار برای خازن‌ها اهمیت دارد؟  
برای خازن‌های از نوع الکتrolیتی جهت بستن خازن در مدار اهمیت دارد.

با توجه به مطالب ذکر شده و فیلم آموزشی در کدام مدار لامپ شکل زیر روشن خواهد شد؟



ب - دیود در ولتاژ مخالف

الف - دیود در ولتاژ موافق

شکل ۹- عملکرد دیود در یکسوسازی

در صورت سالم بودن اجزای مدار فقط لامپ مدار الف روشن خواهد شد.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی نحوه عملکرد ترانزیستور در تصویر شکل ۱۰ را توضیح دهید.

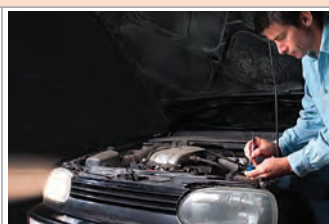
<p>شکل ۱۰- نحوه عملکرد ترانزیستور از نوع NPN</p>	<p>ترانزیستور از نظر عملکرد مانند رله است به عنوان مثال مطابق شکل اگر یک جریان ضعیف از بیس به امیتر برقرار شود آنگاه یک جریان قوی از کلکتور به امیتر برقرار خواهد شد.</p> <p>بیس: B امیتر: E کلکتور: C</p>
--	--



با مقایسه عملکرد رله و ترانزیستور موارد مشابه و متفاوت در عملکرد این ۲ واحد را بنویسید. تصاویر شکل ۳۳ برخی نکات مهم در تعمیر یا تعویض کانکتورها را نشان می‌دهد.



تمیز کردن کانکتور



جدا کردن کانکتور



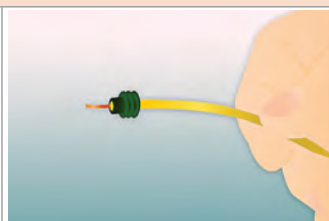
بررسی پایه فیش



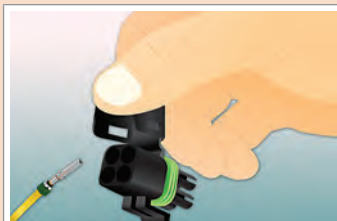
بررسی سیم پایه دارای برق (مثبت)



استفاده از ابزار مخصوص



آماده کردن سیم با ضخامت مناسب



قرار دادن سیم در داخل کانکتور



متصل کردن ترمینال مناسب با کانکتور

شکل ۱۱- برخی نکات مهم در بررسی و تعمیر کانکتور

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی روش کلی آزمون‌های موتور الکتریکی DC را بنویسید. آزمون موتورهای الکتریکی شامل آزمون گشتاور سنجی و بررسی اجزای داخلی می‌باشد.

فکر کنید



چگونه می‌توان حالت عیب ۱ را از عیب ۶ تفکیک کرد؟ منظور از این سؤال روش تشخیص قطع شدن سیم مثبت از اتصال بدنه شدن سیم مثبت در یک مدار است.

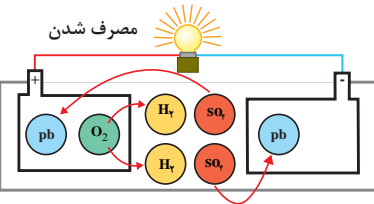
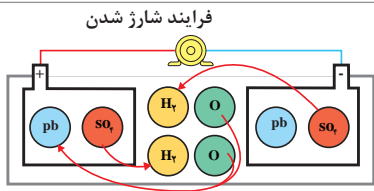
عموماً در صورت بروز اتصال کوتاه مثبت به بدنه در صورت وجود فیوز در مدار حتماً فیوز می‌سوزد اما در صورت قطع شدن سیم حامل جریان مثبت این اتفاق نخواهد افتاد.

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز تصاویر شکل ۱۲ و جداول را کامل کنید.

اجزای مدار در حالت شارژ شدن	اجزای مدار در حالت خالی بودن
صفحه مثبت: $PbO_2$ دی اکسید سرب	صفحه مثبت: $PbSO_4$ سولفات سرب
صفحه منفی: $Pb$ سرب	صفحه منفی: $PbSO_4$ سولفات سرب
الکتrolیت: $H_2O + H_2SO_4$ آب خالص + اسید سولفوریک	الکتrolیت: $H_2O$ آب خالص
واکنش شیمیایی:	
$Pb(s) + PbO_2(s) + 2H_2SO_4(aq) \rightarrow 2PbSO_4(s) + 2H_2O(l) + e$	



شکل ۱۲- واکنش‌های زمان شارژ و تخلیه باتری سربی اسیدی

کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز جدول زیر را در مورد انواع باتری‌ها کامل کنید.

تصویر	مشخصه ظاهری	نماد انگلیسی	نام باتری
	همه خانه‌ها در دارند و همه درها مجرای تهویه	Standard	استاندارد
	همه خانه‌ها در دارند اما همه درها مجرای تهویه ندارند. یک یا دو مجرای تهویه در طرفین باتری برای تهویه وجود دارد.	Low maintenance (LM)	نیاز به نگهداری کم
	باتری در ندارد اما مجرای تهویه دارد- وجود هیدرومتر روی باتری	MF Maintenance Free	بدون نیاز به نگهداری یا کلسیم باتری
	باتری در و مجرای تهویه ندارد.	Gel Cell	ژلی
	باتری در و مجرای تهویه ندارد.	AGM	خمیری

فکر کنید



۱ طول عمر کدام نوع باتری سربی اسیدی بیشتر است؟  
باتری‌های AGM و Gel تقریباً از انواع دیگر باتری‌های سربی اسیدی بیشتر است (در صورت نگهداری صحیح)

۲ آیا می‌توان از هر نوع باتری روی هر خودرویی استفاده کرد؟ چرا؟  
خیر نوع باتری با نوع سیستم شارژ و نوع و تعداد مصرف‌کننده‌ها نیز باید متناسب باشد. عموماً بهتر است از باتری همان نوع باتری که روی خودرو به صورت استاندارد نصب شده است جایگزین شود.



پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز موارد زیر را کامل کنید.

نام	وظیفه	نوع باتری
جعبه باتری	نگهداری مجموعه اجزای باتری	همه انواع باتری
قطب‌ها	خروج جریان برق تولیدی به خارج	همه انواع باتری
صفحه‌های مثبت و منفی	تولید و ذخیره جریان برق با استفاده از یک واکنش شیمیایی	همه انواع باتری
صفحه عایق	جلوگیری از اتصال صفحات مثبت و منفی	باتری استاندارد - MF - LM
الکترولیت	عامل ارتباط بین صفحه مثبت و منفی	همه انواع باتری
در باتری	اضافه کردن یا بررسی سطح الکترولیت	باتری استاندارد و LM
هیدرومتر - چشمی	بررسی جرم حجمی الکترولیت	باتری MF
شانه خانه	نگهداری صفحات مثبت و منفی	همه انواع باتری



- ۱ به نظر شما بدنه باتری خودرو باید دارای چه مشخصاتی باشد؟  
مقاوم در برابر ضربه - مقاوم در برابر اسید سولفوریک - تا حد امکان ابعاد کوچک -
- ۲ چرا باتری‌های ژلی یا خمیری به صفحه عایق نیاز ندارند؟  
ژل یا خمیر، خود مانند صفحه عایق از اتصال صفحات مثبت و منفی (ایجاد اتصال کوتاه) جلوگیری می‌کند.
- ۳ به نظر شما الکترولیت (آب باتری) فقط مخلوطی از آب خالص و اسید سولفوریک است؟  
خیر افزودنی‌های دیگری هم برای افزایش کیفیت واکنش و طول عمر باتری به آن اضافه می‌کنند به عنوان مثال درصد ناچیزی ضدیخ اضافه می‌کنند تا نقطه انجماد و جوش مایع الکترولیت را بالا ببرند.

کارکلاسی



با توجه به موارد گفته شده در صفحه قبل جدول زیر را کامل کنید.

۱	حجم کل الکترولیت	حجم اسید سولفوریک	حجم آب خالص
	۵/۵ لیتر	۱/۵ لیتر	۴ لیتر
۲	حجم کل الکترولیت	حجم اسید سولفوریک	حجم آب خالص
	۳/۶ لیتر	۱ لیتر	۲/۶ لیتر
۳	وزن الکترولیت	وزن اسید سولفوریک	وزن آب خاص
	۵ کیلوگرم	۱/۸۵ کیلوگرم	۳/۱۵ کیلوگرم

فکر کنید



۱ چرا یک دمای خاص برای مقدار جرم حجمی الکترولیت در نظر گرفته شده است؟ آیا تغییرات دما در مقدار جرم حجمی موثر است؟  
 بله با توجه به اینکه مایعات در دماهای مختلف ممکن است حجم متفاوتی داشته باشند بنابراین جرم حجمی آنها نیز در دماهای مختلف متفاوت است  
 عموماً با افزایش دما جرم حجمی کاهش می‌یابد.

۲ اگر Ah یک باتری از باتری دیگری بیشتر باشد آیا می‌توان گفت حتماً CCA آن نیز بیشتر است؟  
 خیر شاخص Ah و CCA دارای تعاریف متفاوتی می‌باشند و نمی‌توان رابطه دقیقی بین Ah و CCA محاسبه کرد



شکل ۱۳- دو نوع پلاک باتری و نحوه خواندن آن



با توجه به شکل و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

علامت	مفهوم
E44	کد نشان‌دهنده سایز باتری (براساس استاندارد BCI)
77AH	مقدار آمپر ساعت (ظرفیت)
12V	ولتاژ تولیدی
540A	مقدار CCA مطابق استاندارد انگلیسی (ظرفیت)
600A	مقدار CCA استاندارد SAE (ظرفیت)
۰۷۸	کد گروه باتری



آیا غیر از موارد ذکر شده نکته دیگری نیز برای بررسی ظاهری می‌تواند وجود داشته باشد؟



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۱۴ که برخی از معایب و روش برطرف کردن آن را نشان می‌دهد را کامل کنید.

 	 
تمیز کردن سولفاته‌های روی بست باتری	تمیز کردن سولفاته‌های روی قطب باتری



		
<p>شیم مخصوص ترمیم قطب</p>	<p>ابزار مخصوص تمیز کردن قطب و بست</p>	
		
<p>اسپری مخصوص تمیز کردن قطب و بست</p>	<p>شکستگی بست باتری</p>	

شکل ۱۴- برخی نکات سرویس باتری

کارکلاسی

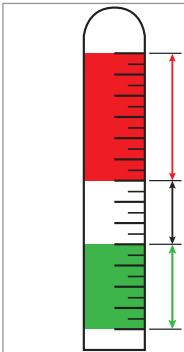

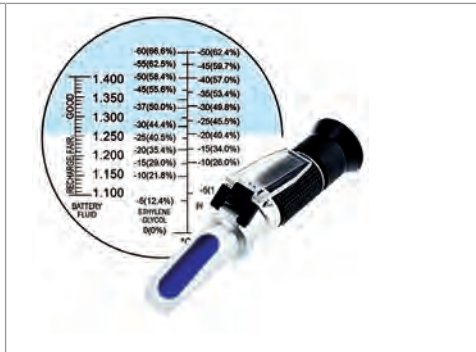


سطح الکترولیت در باتری های MF چگونه سنجیده می شود؟ از شکل زیر کمک بگیرید.  
با استفاده از چشمی

کارکلاسی



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز جدول شکل ۱۵ را کامل کنید.

		 <table border="1"> <caption>Chart Data: Battery Fluid Density vs. State of Charge (MF)</caption> <thead> <tr> <th>Density (g/cm³)</th> <th>State of Charge (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.400</td><td>100(99.8%)</td></tr> <tr><td>1.350</td><td>75(74.7%)</td></tr> <tr><td>1.300</td><td>50(49.4%)</td></tr> <tr><td>1.250</td><td>25(24.5%)</td></tr> <tr><td>1.200</td><td>0(0.0%)</td></tr> <tr><td>1.150</td><td>-25(-24.5%)</td></tr> <tr><td>1.100</td><td>-50(-49.4%)</td></tr> </tbody> </table>	Density (g/cm³)	State of Charge (%)	1.400	100(99.8%)	1.350	75(74.7%)	1.300	50(49.4%)	1.250	25(24.5%)	1.200	0(0.0%)	1.150	-25(-24.5%)	1.100	-50(-49.4%)
Density (g/cm³)	State of Charge (%)																	
1.400	100(99.8%)																	
1.350	75(74.7%)																	
1.300	50(49.4%)																	
1.250	25(24.5%)																	
1.200	0(0.0%)																	
1.150	-25(-24.5%)																	
1.100	-50(-49.4%)																	

<p>سریع : با کمک رنگ بندی          قرمز : دشارژ کامل          سفید: نیمه شارژ          سبز: شارژ کامل          دقیق: مقدار دقیق غلظت را از روی          شناور بخوانید و با عدد استاندارد          مقایسه کنید.</p>	 <p>عدد جرمی حجمی را خوانده و جدول شارژ رفلکتومتر مربوطه مقایسه شود.</p>
	<p>شکل ۱۵- روش استفاده از هیدرومتر و رفلکتومتر برای اندازه گیری جرم حجمی الکترولیت باتری</p>

پس از مشاهده فیلم و بررسی شکل زیر به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ اعداد ۲۰۰ \_ ۴۰۰ - ۶۰۰ - ۸۰۰ - ۱۰۰۰ نوشته شده به چه معنی است ؟ مقدار CCA درج شده روی باتری است.

۲ حداقل ولتاژ تحت بار برای شارژ بودن باتری چقدر است؟  
 مطابق این شکل حدود ۹/۵ ولت برای باتری با CCA ۲۰۰ امپر

۳ چرا ۲ ناحیه OK وجود دارد ؟  
 یکی مخصوص کنترل صحت عملکرد سیستم شارژ برای موتورسیکلت های دارای باتری ۶ ولتی و دیگری برای خودروهای با باتری ۱۲ ولتی



شکل ۱۶- نشان دهنده دستگاه تست باتری

کارکلاسی



باتری با مشخصات زیر موجود است بهترین انتخاب برای مقدار ولتاژ و آمپراژ دستگاه شارژر چقدر است؟

BAT- ۱۲ v-۶۰Ah-۵۲۰A-۱۱۲ Min

$$\frac{Ah}{۱۰} = \frac{۶۰}{۱۰} = ۶A$$

$$\frac{CCA}{۴۰} = \frac{۵۲۰}{۴۰} = ۱۳ / ۵A$$

$$\frac{RC}{۱۶} = \frac{۱۱۲}{۱۶} = ۷A$$

نکته



تا زمانی که امکان و شرایط برای شارژ با روش سری وجود دارد اولویت با این روش می باشد.

فکر کنید



در مورد دلیل نکته ۳ فکر کنید.

با توجه به اینکه معمولاً باتری‌ها متناسب با میزان عملکرد و مدت زمان مصرف آنها به یک اندازه دشارژ نمی‌شوند بنابراین اگر به روش موازی باتری‌ها را متصل کنیم احتمال کشیدن آمپر بیش از حد و فشار آمدن به باتری دیگر و یا دستگاه شارژ وجود دارد درحالی که اگر به روش سری متصل کنیم باتری که شارژ بیشتری دارد (شدت جریان کمتری می‌کشد) و در نتیجه شدت جریان کل مدار را کنترل می‌کند (طبق قانون سری) البته مدت زمان شارژ شدن باتری‌ها در روش سری افزایش پیدا می‌کند.

کارکلاسی



۲ باتری با صفحه بعد باید به صورت هم‌زمان شارژ شوند. با استفاده از قوانین سری و موازی مقادیر ولتاژ و آمپراژ را محاسبه کنید. سپس حساب کنید اگر ۲ باتری کاملاً خالی باشند چقدر زمان طول می‌کشد تا مجدداً شارژ شوند (از رابطه AH استفاده کنید)

$$BAT_1 = 12v - 60 Ah$$

$$BAT_2 = 12v - 75 Ah$$

موازی	سری
$V_t = V_1 = V_2 = 12 = 12v$ $A_t \rightarrow A_t = A_1 + A_2 = 60 + 75 = 135A$ $v \rightarrow V_{ch} = 1/2 V_b = 1/2 \times 12 = 14/4v$ $A \rightarrow A = \frac{Ah}{10} = \frac{135}{10} = 13/5A$	$V_t = V_1 + V_2 = 12 + 12 = 24v$ $A_t \rightarrow \frac{Ah}{10} = \frac{60}{10} = 6A$ $v \rightarrow V_{ch} = 1/2 V_b = 1/2 \times 24 = 28/8v$ $A \rightarrow A = \frac{Ah}{10} = \frac{60}{10} = 6A$

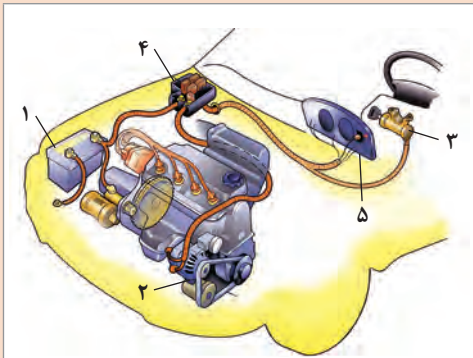
چرا در شکل ۵۴ (در کتاب) ارتباط بین باتری و مولد بسیار کوچک تر ترسیم شده است؟ چون در حالت باز بودن سوئیچ مقداری از جریان برق صرف مغناطیس کردن روتور می شود.

فکر کنید



۱ شکل ۱۷ سیم کشی سیستم شارژ به صورت جانمایی نشان داده شده اند. نام قطعات آن را بنویسید.

کار کلاسی

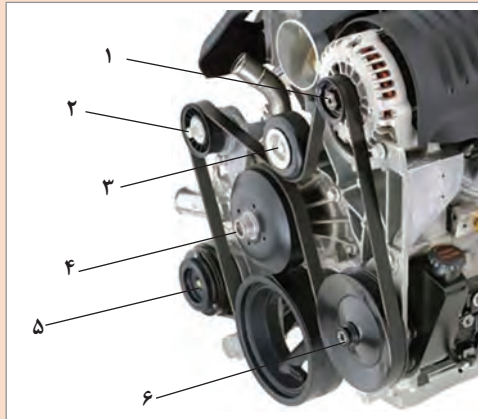


نام قطعات زیر را بنویسید:

- ۱- باتری
- ۲- آلترناتور
- ۳- سوئیچ
- ۴- جعبه فیوز
- ۵- لامپ شارژ

شکل ۱۷

۲ با توجه به کتاب سرویس و نگهداری و فیلم آموزشی نام اجزای شکل زیر را بنویسید.



- ۱- پولی آلترناتور
- ۲- هرزگرد
- ۳- تسمه سفت کن
- ۴- پولی پمپ آب
- ۵- پولی کمپرسور کولر
- ۶- پولی فرمان هیدرولیک

شکل ۱۸

فکر کنید

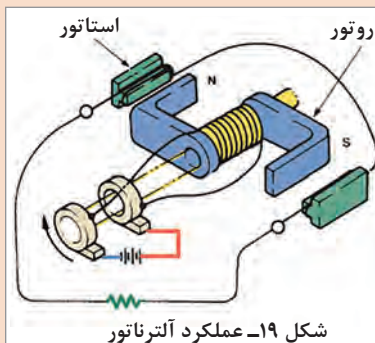


چرا قطر پولی آلترناتور از پولی موتور کوچک تر است؟ جهت ایجاد دور و گشتاور مناسب برای عملکرد آلترناتور (افزایش دور - کاهش گشتاور)

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل زیر پاسخ دهید.



- ۱- نام عضوی که میدان مغناطیسی (آهنربایی) تشکیل می شود چیست؟ روتور
- ۲- برق در کدام قسمت تولید می شود؟ استاتور

شکل ۱۹- عملکرد آلترناتور

فکر کنید



آیا مولد از نوع DC نیز وجود دارد؟  
بله دینام‌های (نسل قدیم مولدها روی خودرو) از نوع مولد برق از نوع DC بودند.

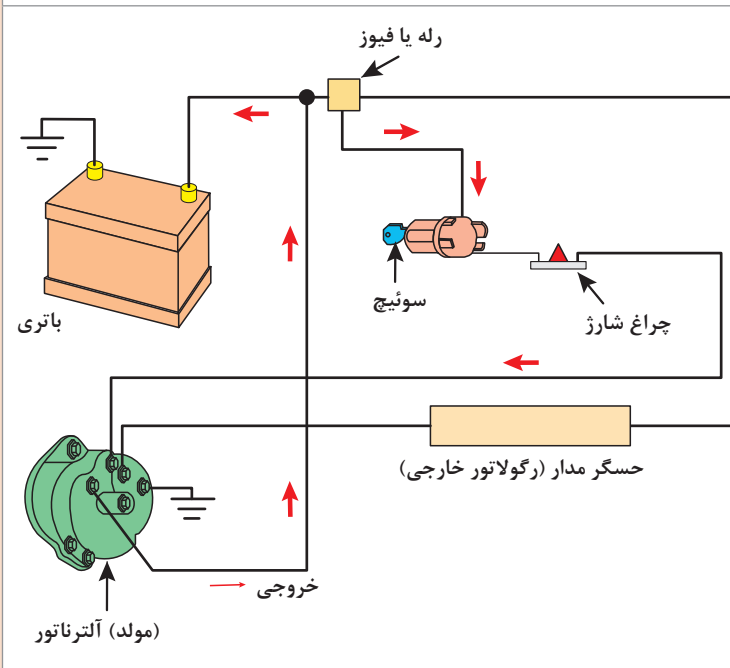
کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

۱- قطعات را نام‌گذاری کنید.

۲- مسیر جریان برق قبل و بعد از باز کردن سوئیچ را ترسیم کنید.

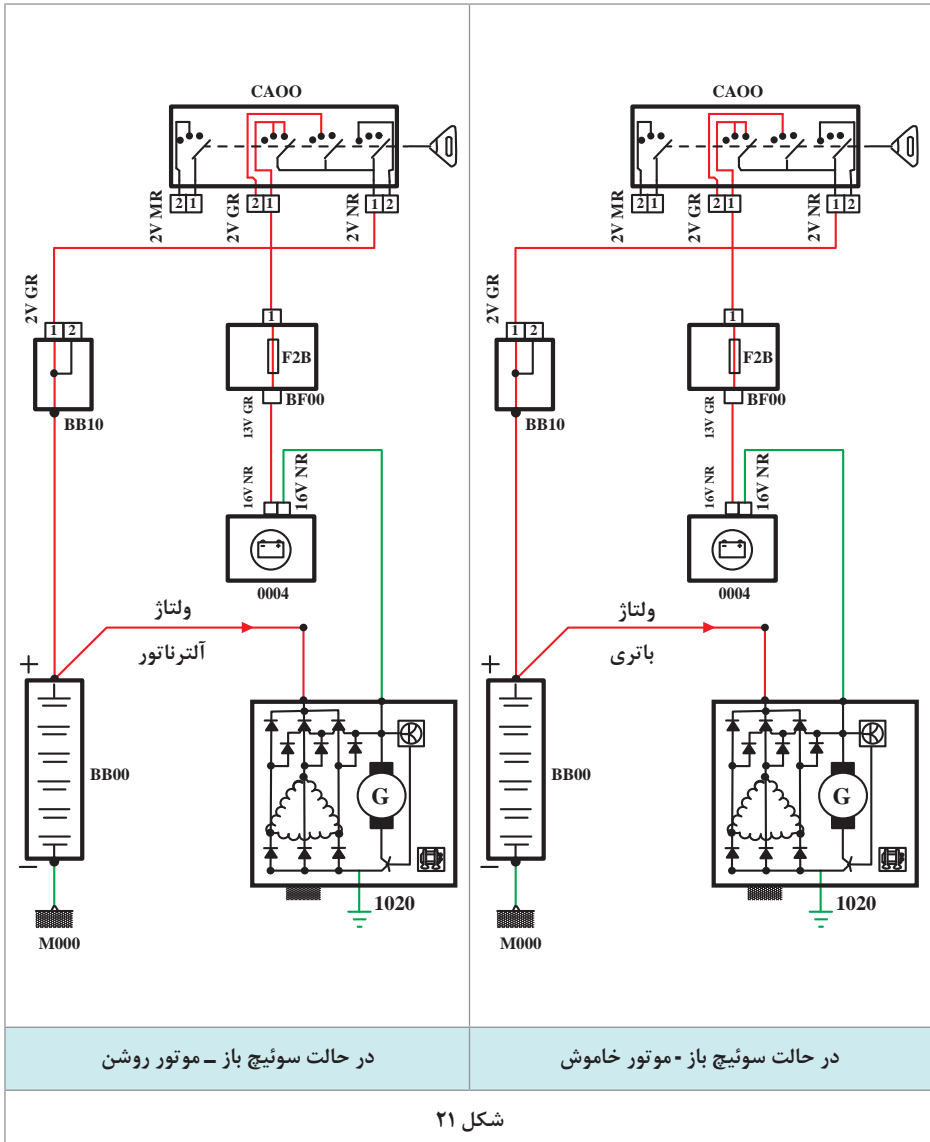


شکل ۲۰- نوعی مدار شارژ

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز شکل زیر را در زمانی که سوئیچ باز است اما موتور خاموش و در زمانی که موتور روشن است رنگ آمیزی کنید (مثبت قرمز - منفی مشکی)



شکل ۲۱



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

شماره	نام	وظیفه
۱	بدنه	تکمیل مدار
۲	رکتی فایر	یکسو کردن جریان برق تولید
۳	روتور	تولید میدان مغناطیسی
۴	استاتور	تولید جریان الکتریکی (AC)
۵	کلکتور	انتقال جریان برق به روتور
۶	بلبرینگ	امکان گردش به روتور
۷	پولی	انتقال دور و گشتاور از موتور به آلترناتور
۸	رگولاتور (آفتمات)	جلوگیری از افزایش بیش از حد ولتاژ
۹	زغال‌ها جازغالی	انتقال جریان برق به کلکتور



چرا از جریان متناوب تولیدی در خودرو استفاده نمی‌شود؟ (به عبارت دیگر ضرورت استفاده از صفحه دیود چیست) برای شارژ باتری نیاز به جریان مستقیم داریم.



با توجه به فیلم آموزشی عملکرد اجزای آلترناتور و شکل ۶۲ به سؤالات مربوطه پاسخ دهید.

	<p>۱- نام قطعه نشان داده شده در شکل روبه‌رو چیست؟ و اجزای آن کدام‌اند؟ مجموعه روتور</p> <p>۲- وظیفه این قطعه چیست؟ تولید میدان مغناطیسی</p> <p>۳- میدان در هر چنگک چگونه تشکیل می‌شود؟ متناسب با جهت سیم پیچ و جهت جریان برق ورودی به روتور یک چنگک قطب شمال و دیگر قطب جنوب خواهد شد و میدانی بین هر قطب شمال و جنوب مجاور براساس قانون آهنرباها تشکیل خواهد شد.</p>
<p>شکل ۲۲</p>	



فکر کنید

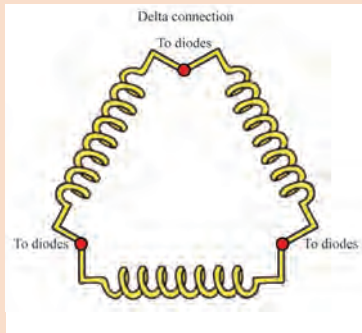


چه تفاوتی از نظر ولتاژ و شدت جریان تولیدی در دو روش فوق وجود دارد؟

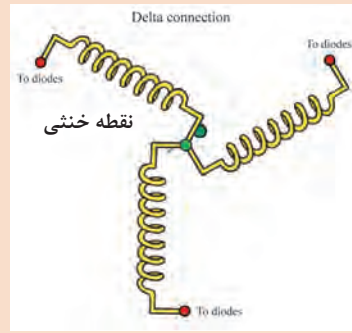
کارکلاسی



با راهنمایی هنرآموز تصاویر شکل ۲۳ را تبدیل به ستاره دوپل و مثلث دوپل کنید.



مثلث دوپل



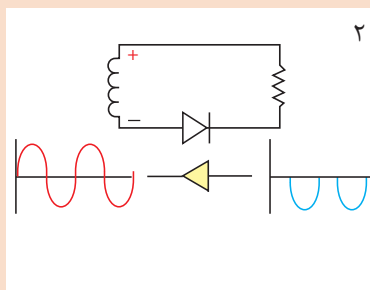
ستاره دوپل

شکل ۲۳- سر بندی دوپل

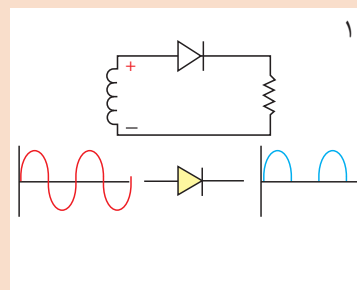
کارکلاسی



با توجه به مبانی الکترونیک در شکل ۲۴ زیر هر شکل توضیح لازم را بنویسید.



با توجه به نحوه قرار گرفتن دیود در مدار فقط نیمه منفی را عبور می دهد.

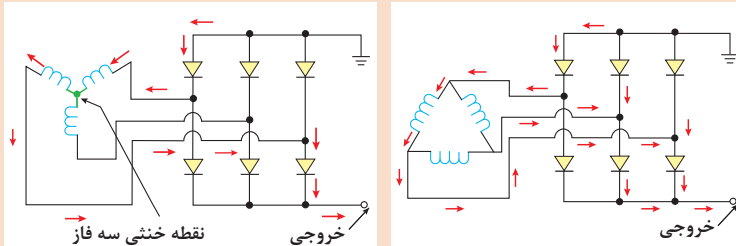


با توجه به نحوه قرار گرفتن دیود در مدار فقط نیمه مثبت را عبور می دهد.

شکل ۲۴ - نحوه یکسو سازی با کمک یک دیود



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۲۵ به سؤالات زیر پاسخ دهید.



شکل ۲۵- یکسوسازی

۱ در تصویر استاتور از نوع ستاره چرا به یک سیم نه جریان برقی وارد یا خارج نمی‌شود؟

با توجه به منحنی ولتاژ تولیدی در مدار، در لحظه‌ای که جریان ترسیم شده یکی از سیم‌ها ولتاژ صفر ولت دارند.

۲ کدام دیودها جریان برق مثبت و از کدام دیودها جریان برق منفی عبور می‌کند.

دیودهای بالایی همواره جریان منفی و دیودهای پایینی (در هر دو شکل) جریان مثبت را از خود عبور می‌دهند.

۳ آیا همواره جهت جریان مطابق تصاویر شکل است؟

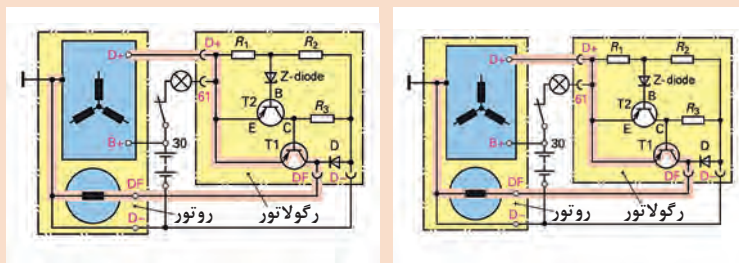
خیر. تصویر نشان داده شده فقط در یک لحظه مسیر جریان برق را نشان می‌دهد با توجه به منحنی سه فاز تولیدی در هر لحظه می‌تواند نحوه عبور جریان متفاوت باشد.



با توجه به نکته قبلی چرا باید ولتاژ تولیدی آلترناتور کنترل شود؟ چون با بالا رفتن دور مقدار ولتاژ تولیدی نیز بالا می‌رود و در نتیجه ممکن است به مصرف‌کننده‌ها و مدار صدمه بزند.



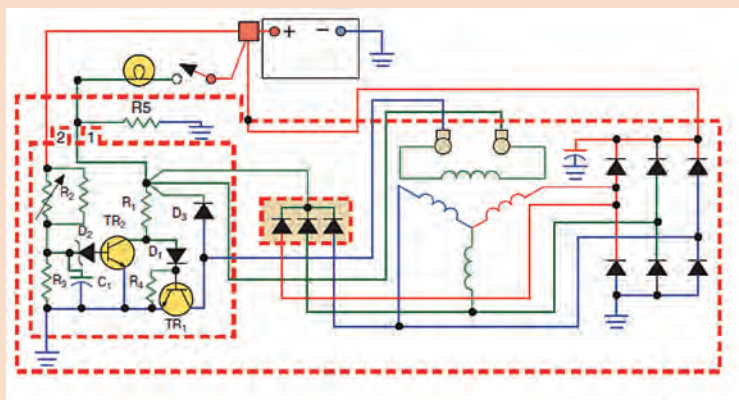
تصاویر شکل زیر روش کنترل در هر دو نوع مثبت کنترل را نشان می‌دهد. با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز روش عملکرد رگولاتور را کامل کنید.



برق روتور وصل: به دلیل عبور نکردن برق روتور قطع: به دلیل عبور جریان از دیود جریان از دیود زنر از ترانزیستور T2، فقط زنر از ترانزیستور T2 ترانزیستور T1 از کار ترانزیستور T1 می‌کند در نتیجه برق می‌افتد در نتیجه برق خروجی از رگولاتور به خروجی از رگولاتور به روتور برقرار می‌شود. روتور قطع می‌شود.

شکل ۲۶- روش عملکرد رگولاتور مثبت کنترل

شکل ۲۷ مدار نوعی آلترناتور را نشان می‌دهد.



شکل ۲۷ - مدار سیستم شارژ با رگولاتور منفی کنترل

با توجه به موارد ذکر شده و راهنمای هنرآموز به سؤالات زیر در مورد شکل ۶۹ پاسخ دهید.

- ۱ رگولاتور مثبت کنترل است یا منفی کنترل است؟
- منفی کنترل چون ابتدا جریان وارد روتور شده سپس در رگولاتور کنترل می شود.
- ۲ چرا در مدار ۹ دیود وجود دارد؟ وظیفه ۳ دیود اضافی چیست؟
- دیوهای trio یا تحریک خود به خود وظیفه تأمین برق موردنیاز روتور در زمانی برق در استاتور تولید می شود (ولتاژ تولیدی استاتور بیشتر از ولتاژ تولیدی باتری باشد) را برعهده دارد.
- ۳ سربندی استاتور از چه نوعی است؟
- ستاره

۴ نظر شما در مورد وظیفه خازن C2 چیست؟  
 خازن C1 در داخل رگولاتور برای محافظت از مجموعه دیود زنبو ترانزیستور ۲ در نظر گرفته شده است و خازن C2 برای نوسان گیری (اصطلاحاً پارازیت گیری) در داخل مجموعه آلترناتور و موازی با صفحه دیود در نظر گرفته شده است.

کارکلاسی



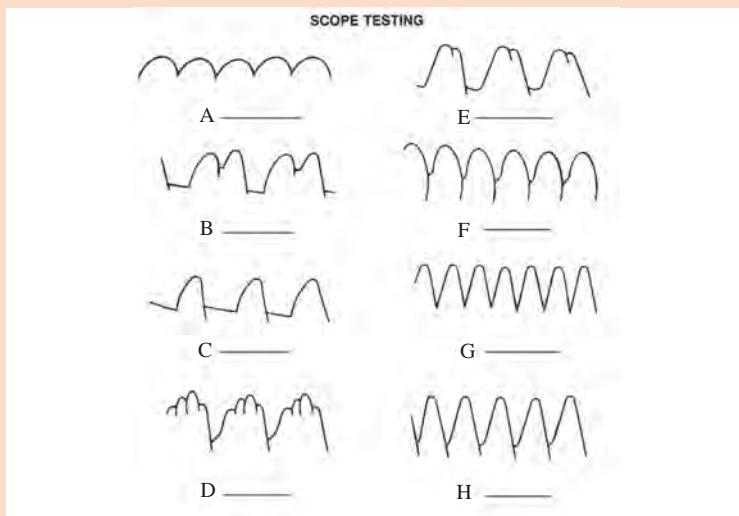
پس از بحث کلاسی و با راهنمای هنرآموز خود اثرات متقابل سیستم شارژ با سایر قسمت ها را کامل کنید.

سیستم های خودرو	تأثیر آلترناتور بر روی سیستم موردنظر	اثر سیستم بر روی آلترناتور
باتری	باتری را شارژ می کند	برق تحریک آلترناتور را تأمین می کند.
لامپ شارژ	-در زمان غیرفعال بودن روشن می کند -در زمان فعال بودن خاموش می کند	- برق تحریک را عبور می دهد. - راننده را از کارکرد سیستم آگاه می کند.
سیستم های الکتریکی و الکترونیکی خودرو	- افزایش ولتاژ تولیدی باعث احتمال سوختن مدار و قطعه مربوطه می شود. - کاهش ولتاژ تولیدی باعث می شود مدار مربوطه به درستی عمل نکند.	ایجاد اتصال کوتاه در هر مدار باعث افزایش فشار روی آلترناتور (از نظر تولید امپر) و در نهایت احتمال سوخت اجزای آلترناتور خواهد بود.
تجهیزات جانبی خودرو		
سوئیچ	تأثیری ندارد	ارسال جریان برق به میدان آلترناتور
موتور	ولتاژ مورد نیاز سنسورها و عملگرها متناسب با ولتاژ آلترناتور است بنابراین به صورت غیرمستقیم روی عملکرد موتور تأثیر گذار است.	کاهش دور موتور احتمال کاهش تولید جریان و ولتاژ در آلترناتور را بالا می برد.

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول شکل زیر را کامل کنید.



شکل ۲۸- بررسی عیوب مدار شارژ و آلترناتور با استفاده از منحنی شارژ

A: منحنی طبیعی	E دو دیود قطع شده است
B یک دیود اتصال کوتاه شده	F اتصال کوتاه در مدار یکی از فازها
C دو دیود اتصال کوتاه شده	G یک فاز استاتور قطع شده است
D یک دیود قطع شده است	H دو فاز استاتور اتصال کوتاه شده است

کارکلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول شکل زیر را کامل کنید.



ولتاژ شارژ بیش از حد است



ولتاژ شارژ طبیعی است



ولتاژ شارژ کمتر از حد است

شکل ۲۹- تست تحت بار سیستم شارژ



پس از مشاهده فیلم آموزشی و بارهنمایی هنرآموز جدول شکل ۳۰ را کامل کنید.



جدا کردن کانکتور آلترناتور



تنظیم تسمه آلترناتور



جدا کردن آلترناتور از روی خودرو



بازکردن پیچ‌های پایه آلترناتور

شکل ۳۰- بازکردن آلترناتور از روی خودرو



علامت زدن پوسته برای جدا سازی



جدا کردن مجموعه رگولاتور و جا ذغالی



جدا کردن اتصال لحیم مجموعه دیود



باز کردن مجموعه آلترناتور

شکل ۳۱- روش باز کردن نوعی آلترناتور

کارکلاسی



بعد از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۳۲ را تکمیل کنید.



باز کردن پولی و پروانه



جدا کردن صفحه دیود



جدا کردن صفحه محافظ بلبرینگ



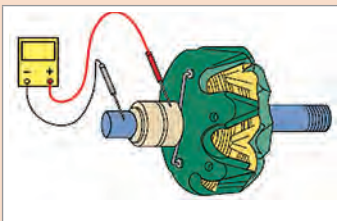
جدا کردن روتور



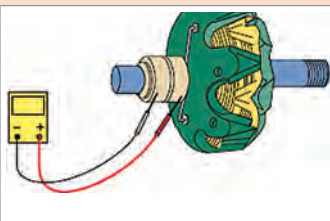
خارج کردن بلبرینگ جلویی از روی روتور



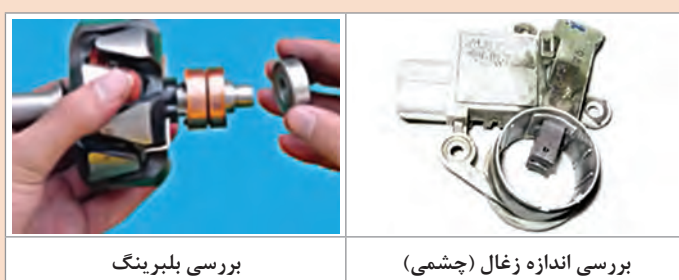
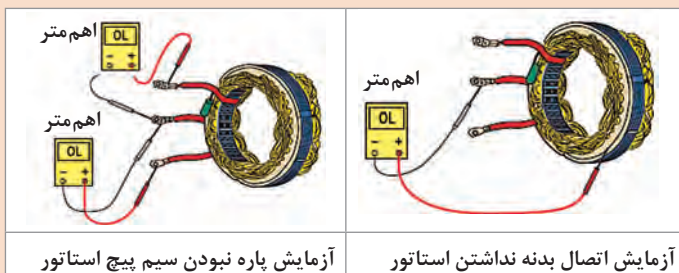
خارج کردن بلبرینگ عقبی



آزمایش اتصال بدنه نداشتن سیم پیچ



آزمایش سالم بودن سیم پیچ روتور



شکل ۳۲- روش بررسی اجزای آلترناتور