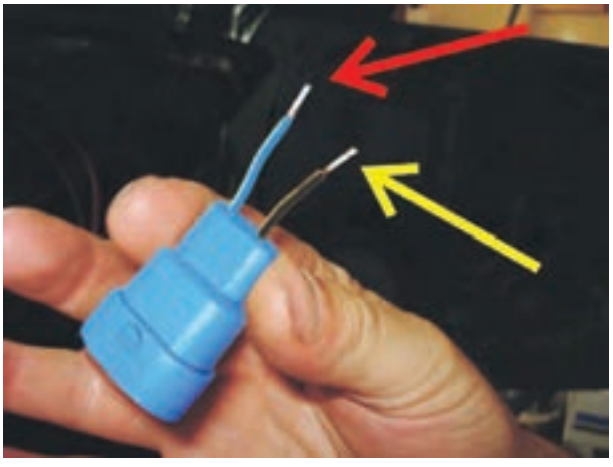
نکات ایمنی: در هنگام کار بر روی مدارهای الکتریکی خودرو برای جلوگیری از اتصال کوتاه، ابتدا اتصال ترمینال منفی باتری را جدا کنید. در شکل ۱۴۵ــ۱، باز کردن مهره‌ی بست ترمینال باتری دیده می‌شود. پس از باز کردن مهره، بست کابل را از قطب منفی باتری جدا کنید.

شکل ۱۴۵ــ۱

در صورتی که روکش عایق سیم‌های کانکتور اجزای هرکدام از مدارهای الکتریکی آسیب دیده باشد برای اتصال مجدد و عایق‌بندی آن‌ها به ترتیب زیر عمل کنید :

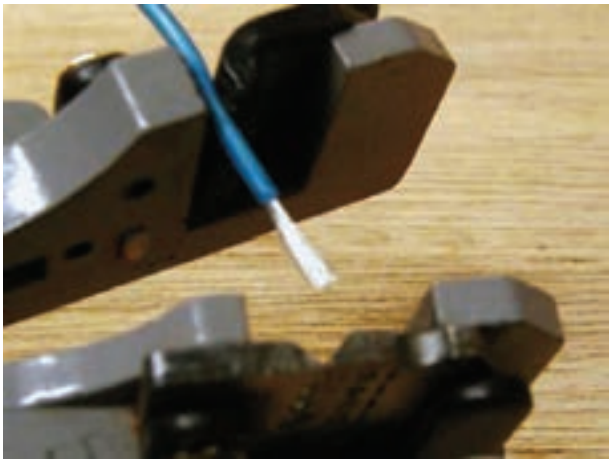
ــ با استفاده از سیم‌لخت‌کن، روکش عایق سیم‌های متصل به کانکتور را به اندازه‌ی لازم جدا کنید.

ــ مغزی سیم‌ها را به وسیله‌ی هویه لحیم اندود کنید تا رشته‌های سیم‌افشان یک‌پارچه شود. شکل ۱۴۶ــ۱، سیم‌های متصل به کانکتور را پس از لحیم‌کاری نشان می‌دهد.



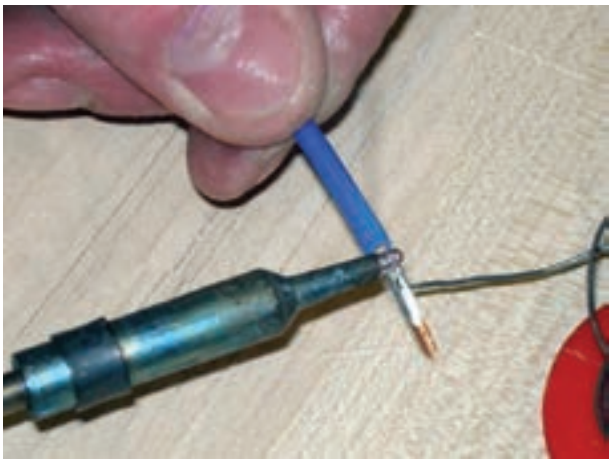
شکل ۱۴۶ــ۱

ــ روکش عایق سیم‌های متصل به سیم‌کشی مدارالکتریکی را به‌وسیله‌ی دستگاه سیم‌لخت اتوماتیک از روی فلز سیم‌ها جدا کنید. در شکل ۱۴۷ــ۱، جدا کردن عایق روی سیم دیده می‌شود.



شکل ۱۴۷ــ۱

ــ مغزی سیم قسمت سیم‌کشی مدار را نیز به‌وسیله‌ی هویه لحیم اندود کنید تا رشته‌های سیم افشان با یکدیگر یک‌پارچه شوند. در شکل ۱۴۸ــ۱، کاربرد هویه‌ی برقی برای لحیم‌کاری سیم‌افشان نشان داده شده است.

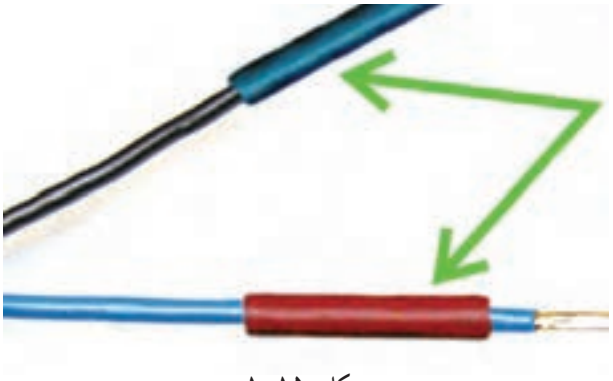


شکل ۱۴۸ــ۱

ــ عایق تیوبی (لوله‌ای) را به‌وسیله‌ی قیچی در اندازه‌ی مورد نیاز ببرید. در شکل ۱۴۹ــ۱، بریدن عایق لوله‌ای در قطعه‌های لازم نشان داده شده است.

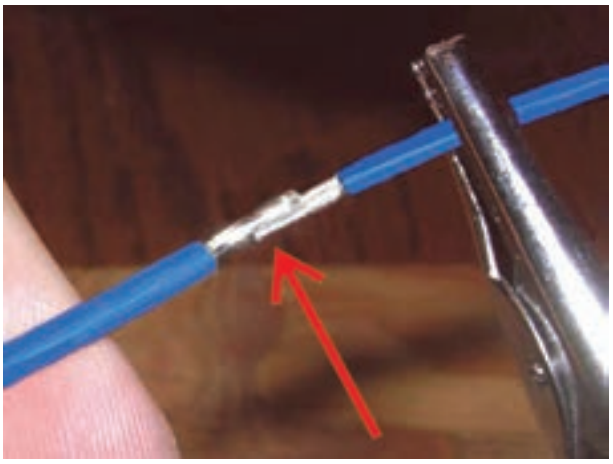
شکل ۱۴۹ــ۱

ــ عایق‌های لوله‌ای را به روی سیم‌ها قرار دهید. شکل ۱۵۰ــ۱، عایق‌های تیوبی (لوله‌ای) را پس از قرار گرفتن آن‌ها در روی سیم‌های مدار الکتریکی نشان می‌دهد.



شکل ۱۵۰ــ۱

ــ دوسر سیم‌های کانکتور و مدار الکتریکی را کنار هم قرار دهید و آن دو را به یکدیگر لحیم کنید. در شکل ۱۵۱ــ۱، اتصال سیم‌ها پس از لحیم نمودن آن‌ها به‌وسیله‌ی هویه‌ی برقی با فلش نشان داده شده است.



شکل ۱۵۱ــ۱

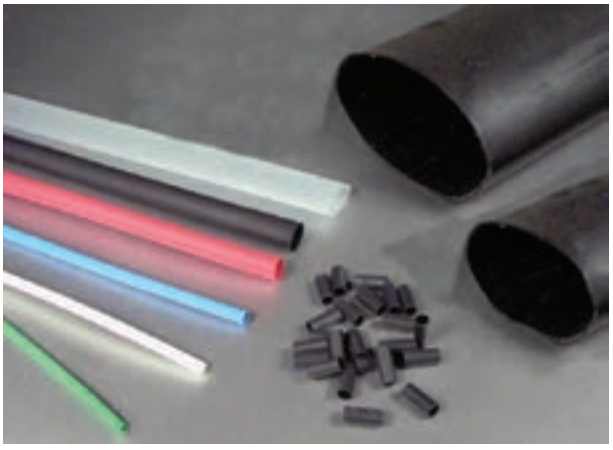
عایق‌های تیوبی را به محل اتصال دوسیم هدایت کنید به‌نحوی که روی قسمت لحیم‌کاری شده قرار گیرد. سپس، عایق تیوبی را به‌وسیله‌ی دمنده‌ی هوای گرم حرارت دهید تا منقبض شود. محل اتصال را بپوشاند. در شکل ۱۵۲ــ۱، حرارت دادن عایق به‌وسیله‌ی دمنده‌ی هوای گرم دیده می‌شود.

شکل ۱۵۲ــ۱

ــ در صورتی که محل نصب سرسیم‌ها درداخل کائوچویی کانکتور به صورتی باشد که انتهای سرسیم‌ها بیرون از بدنه و یا در معرض اتصال کوتاه قرار گیرد انتهای بدنه کانکتور را نیز عایق‌بندی کنید. در شکل ۱۵۳ــ۱، محل نصب سرسیم‌ها در داخل کائوچویی یک نوع کانکتور مدار الکتریکی خودرویی دیده می‌شود.

شکل ۱۵۳ــ۱

ــ برای عایق‌بندی بدنه‌ی کانکتور، ابتدا عایق لوله‌ای با قطر مناسب را انتخاب کنید. در شکل ۱۵۴ــ۱، تعدادی از انواع عایق‌های تیوبی شکل (لوله‌ای) با قطرهای مختلف نشان داده شده است.



شکل ۱۵۴ــ۱

عایق تیوبی را به طول مورد نیاز ببرید و پس از قرار دادن آن روی بدنه‌ی کائوچویی و سیم‌های متصل به آن، با دمنده‌ی هوای گرم به اندازه‌ای حرارت دهید تا منقبض شود و بدنه‌ی کائوچویی کانکتور و سیم‌ها را کاملاً بپوشاند. هنگام حرارت دادن دقت کنید که عایق بیش از حدّ لازم در معرض حرارت قرار نگیرد. در شکل ۱۵۵ــ۱، عایق‌کاری کانکتور نشان داده شده است.

شکل ۱۵۵ــ۱

برای اتصال سرسیم به سیم مدار الکتریکی و عایق‌کاری آن به ترتیب زیر عمل کنید :

ــ ابتدا روپوش عایق سیم را به‌وسیله‌ی سیم‌لخت‌کن به اندازه‌ی لازم از سیم جدا کنید و قبل از اتصال سرسیم عایق پلاستیکی را روی سیم قرار دهید. در شکل ۱۵۶ــ۱، عبور دادن سیم از داخل عایق پلاستیکی نشان داده شده است.

شکل ۱۵۶ــ۱

ــ قسمت فلزی سیم را بین زائده‌های سرسیم قرار دهید و به‌وسیله‌ی انبر مخصوص پرچکاری زائده‌های سرسیم را روی مغزی سیم پرچ کنید. در شکل ۱۵۷ــ۱، پرچ سرسیم به‌وسیله‌ی انبر پرچ‌کاری دیده می‌شود.

شکل ۱۵۷ــ۱

ــ پس از اتصال سرسیم به سیم، ابتدا عایق پلاستیکی را روی محل اتصال هدایت کنید. سپس، سرسیم و عایق را مابین فک‌های انبر پرچ عایق قرار دهید. با فشار دادن دسته‌ی انبر، عایق پلاستیکی مابین تیغه‌های انبر تحت فشار قرار می‌گیرد و با تغییر حالت در عایق روی محل اتصال سیم به سرسیم ثابت می‌شود. در شکل ۱۵۸ــ۱، پرچ عایق پلاستیکی به‌وسیله‌ی انبر پرچکاری دیده می‌شود.

شکل ۱۵۸ــ۱

در صورتی که انبر مخصوص پرچ عایق پلاستیکی در اختیار نداشته باشید می‌توانید به‌وسیله‌ی انبردست معمولی پرچکاری عایق پلاستیکی را انجام دهید. در شکل ۱۵۹ــ۱، کاربرد انبردست معمولی برای پرچ عایق پلاستیکی نشان داده شده است.

شکل ۱۵۹ــ۱

عایق‌کاری محل اتصال سرسیم‌ها به سیم مدار الکتریکی با استفاده از عایق‌های لوله‌ای نیز در سیم‌کشی اکثر خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۱۶۰ــ۱، عایق کاری سرسیم‌ها به‌وسیله‌ی عایق تیوبی و نحوه‌ی حرارت دادن آن به وسیله‌ی دمنده‌ی هوای گرم دیده می‌شود.

شکل ۱۶۰ــ۱

۲۵ــ۱ــ دستورالعمل سیم‌کشی مدار الکتریکی

زمان	۸ ساعت

همان‌گونه که ذکر شد، ارتباط اجزای مدارهای الکتریکی به‌وسیله‌ی سیم‌کشی بین اجزای مدار برقرار می‌شود. اصول سیم‌کشی مدارهای الکتریکی یک‌سان بوده و نحوه‌ی انجام سیم‌کشی مدار الکتریکی بوق خودرو به‌عنوان مثال عملی انتخاب شده است.

- **وسایل و ابزار مورد نیاز:**

ــ تابلوی آموزشی برق خودرو یا میزکار،

ــ نقشه‌ی مدار الکتریکی بوق (نقشه‌ی مدارهای الکتریکی، معمولاً در کتاب راهنمای تعمیراتی خودروها ارائه می‌شود).

در شکل ۱۶۱ــ۱، نقشه‌ی مدار الکتریکی بوق یک نوع خودرو نشان داده شده است.

ــ باتری ۱۲ ولت خودرو

ــ بوق

ــ سوئیچ فشاری

ــ سیم‌افشان با کدرنگ مختلف

ــ سرسیم

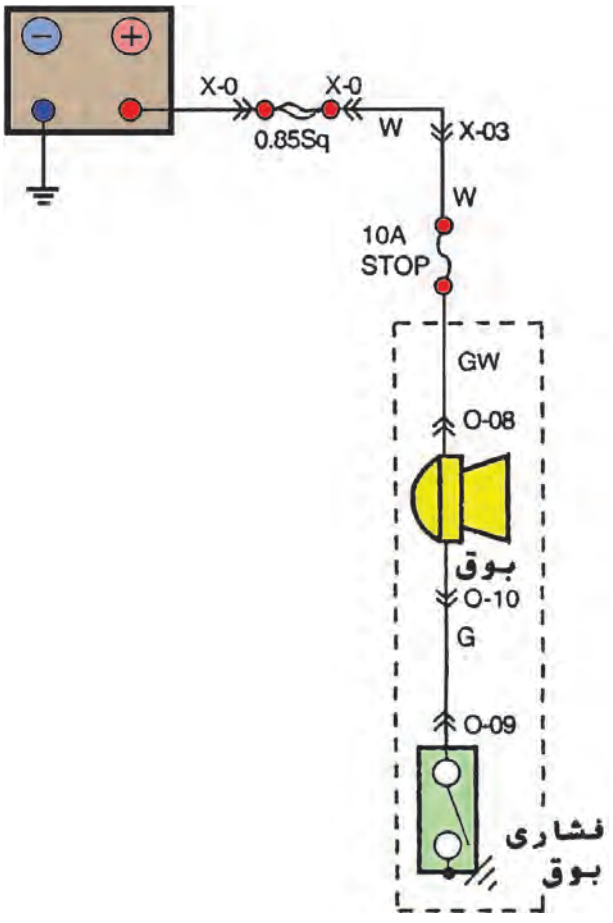
ــ کانکتور

ــ فیوز

ــ هویه

ــ لحیم

ــ وسایل عایق‌کاری (دمنده‌ی هوای گرم، عایق لوله‌ای



شکل ۱۶۱ــ۱

یا تیوبی، ...)

ــ جعبه ابزار برق خودرو شاملِ سیم‌چین، پیچ‌گوشتی چهارسو و دوسو، انبر سیم‌لخت‌کن، پرچ‌کن، انبردست و ...

در شکل ۱۶۲ــ۱ ، تعدادی از وسایل سیم‌کشی و اجزای مدار الکتریکی بوق خودرو نشان داده است.

نکته‌ی ایمنی: قبل از اتمام سیم‌کشی مدار الکتریکی، باتری را در مدار قرار ندهید.

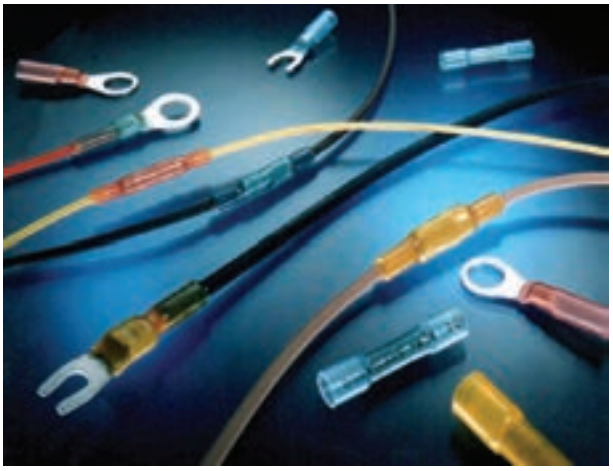
برای سیم‌کشی مدار الکتریکی بوق خودرو، به ترتیب زیر اقدام کنید :

ــ سیم‌های مورد نیاز را، با توجه به کد رنگ سیم‌ها در نقشه‌ی مدار الکتریکی خودرو، انتخاب و به‌وسیله‌ی سیم‌چین آن‌ها را در طول‌های لازم قطع کنید.

شکل ۱۶۲ــ۱

ــ سرسیم‌ها را با توجه به فرم ترمینال دستگاه‌های الکتریکی و سایر اجزای مدار انتخاب و به دوسر سیم‌ها وصل کنید.

ــ محل اتصال سیم به سرسیم را عایق کنید. در شکل ۱۶۳ــ۱، عایق‌بندی سرسیم‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱۶۳ــ۱

ــ سیم‌ها را به صورت کلاف دربیاورید و آن‌ها را به‌وسیله‌ی نوار پلاستیکی کلاف‌بندی کنید.

ــ کلاف سیم‌ها را در روی میزکار در مسیر تعیین شده توسط بست‌های پلاستیکی مهار کنید. در شکل ۱۶۴ــ۱، چند نوع بست پلاستیکی نشان داده شده است.

شکل ۱۶۴ــ۱

ــ بست‌های باتری را به کابل مثبت و منفی باتری متصل کنید. سپس، آن‌ها را عایق‌بندی نمایید.

ــ سوئیچ فشاری بوق دارای دو عدد ترمینال است. یکی از آن‌ها را به بدنه اتصال دهید و دیگری را به‌وسیله‌ی سیم سبز رنگ (G) به بوق وصل کنید.

ــ ترمینال دیگر بوق را با استفاده از سیم سبز با راه سفید رنگ (GW) به یکی از پایه‌های فیوز ۱۰ آمپری (محافظ مدار الکتریکی بوق) متصل کنید. در شکل ۱۶۵ــ۱، فیوز تیغه‌ای با پایه‌ی تکی نشان داده شده است.

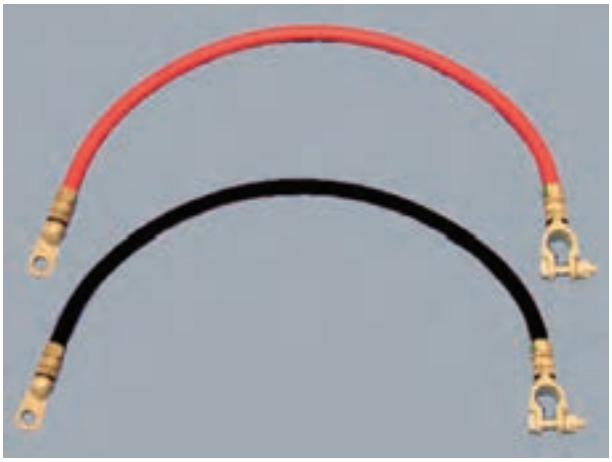
شکل ۱۶۵ــ۱

ــ پایه‌ی دوم فیوز را به‌وسیله‌ی سیم سفیدرنگ (W) به فیوز اصلی متصل کنید.

ــ ترمینال مثبت باتری را به‌وسیله‌ی کابل باتری، که معمولاً دارای روکش عایق قرمز رنگ است، به فیوز اصلی متصل کنید.

ــ ترمینال منفی باتری را به‌وسیله‌ی کابلی که معمولاً دارای روکش عایق سیاه رنگ و یا آبی‌رنگ انتخاب می‌شود. اتصال بدنه کنید. در شکل ۱۶۶ــ۱، کابل‌های باتری دیده می‌شود.

ــ با فشار دادن سوئیچ فشاری بوق صحت سیم‌کشی مدار الکتریکی را بررسی کنید.



شکل ۱۶۶ــ۱

۲۶ــ۱ــ دستورالعمل کاربرد مولتی‌متر برای اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی در خودرو

زمان	۸ ساعت

• وسایل مورد نیاز

ــ مولتی‌متر (شکل ۱۶۷ــ۱)

ــ خودروی سواری

نکات ایمنی

ــ هنگام اندازه‌گیری مقاومت (اهم) در مدارهای الکتریکی خودرو، ابتدا اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید. زیرا باعث آسیب دیدن دستگاه مولتی‌متر می‌شود.

ــ دستگاه مولتی‌متر در مقابل ضربه آسیب‌پذیر است. لذا، هنگام کار با آن مراقبت لازم را به‌عمل آورید.

شکل ۱۶۷ــ۱

شدت جریان دشارژ باتری را به ترتیب زیر اندازه‌گیری کنید :

ــ مهره‌ی پیچ نگه‌دارنده‌ی بست اتصال کابل منفی باتری را باز کنید و بست را از قطب منفی باتری جدا سازید.

ــ سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری شدت جریان (آمپر) تنظیم کنید. در شکل ۱۶۸ــ۱، تنظیم مولتی‌متر با قرار دادن سلکتور آن در وضعیت اندازه‌گیری اهم با فلش نشان داده شده است.

ــ کلید روشن و خاموش مولتی‌متر را در وضعیت (on) قرار دهید.

ــ سیم مثبت مولتی‌متر (قرمزرنگ) را به بست کابل اتصال بدنه‌ی باتری وصل کنید.

ــ سیم منفی (سیاه رنگ) متصل به ترمینال (com) مولتی‌متر را به قطب منفی باتری متصل کنید. در این حالت، شدت جریان دشارژ باتری اندازه‌گیری شده و مقدار آن در صفحه‌ی نمایش مولتی‌متر نشان داده می‌شود.

در شکل ۱۶۹ــ۱، نحوه‌ی اتصال مولتی‌متر به باتری خودرو و نحوه‌ی اندازه‌گیری شدت جریان دشارژ باتری دیده می‌شود.

شکل ۱۶۸ــ۱

شکل ۱۶۹ــ۱

برای اندازه‌گیری ولتاژ باتری در مدار الکتریکی سیم‌کشی خودرو، به ترتیب زیر عمل کنید :

ــ سلکتور مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری ولتاژ جریان مستقیم (DC) قرار دهید. در شکل ۱۷۰ــ۱، تنظیم مولتی‌متر با قرار دادن سلکتور آن در وضعیت اندازه‌گیری ولتاژ (DC) دیده می‌شود.

ــ کانکتور اتصال سیم‌کشی خودرو به پمپ بنزین الکتریکی را شناسایی کنید.

سیم مثبت (قرمزرنگ) مولتی‌متر را به سر سیم، سیم مثبت کانکتور وصل کنید.

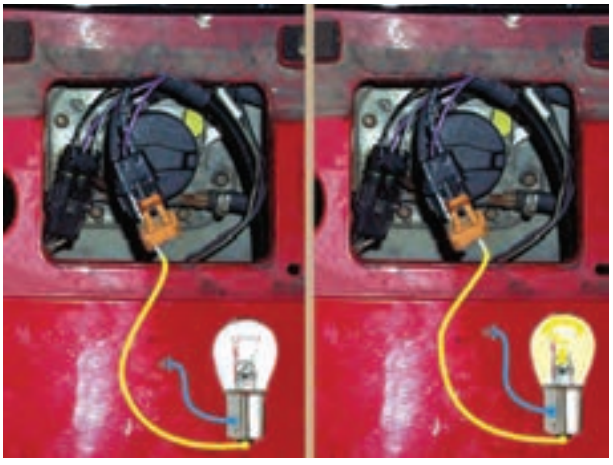
شکل ۱۷۰ــ۱

ــ سیم منفی (سیاه رنگ) مولتی‌متر را به سر سیم، سیم منفی کانکتور پمپ بنزین وصل کنید. در شکل ۱۷۱ــ۱، اتصال سیم‌های مولتی‌متر به سر سیم‌های داخل کانکتور با فلش نشان داده شده است.

یادآوری می‌شود تشخیص سیم‌های مثبت و منفی کانکتور متصل به پمپ بنزین الکتریکی، با توجه به نقشه‌ی مدار الکتریکی و کد رنگ سیم‌ها، امکان‌پذیر است.

شکل ۱۷۱ــ۱

روش دیگری که می‌توان به کمک آن سیم حاصل جریان الکتریکی را شناسایی نمود استفاده از چراغ یا لامپ آزمایش است، که با اتصال آن به ترمینال‌های کانکتور سیم‌های مثبت و منفی مشخص می‌شود. در شکل ۱۷۲ــ۱، چگونگی اتصال لامپ آزمایش به ترمینال‌های کانکتور پمپ بنزین الکتریکی در دو حالت، به صورت شماتیک، نشان داده شده است. روشن شدن لامپ نشان‌دهنده‌ی وجود جریان الکتریکی در سیم می‌باشد.



شکل ۱۷۲ــ۱

برای اندازه‌گیری ولتاژ باتری نیز ابتدا سلکتور مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری ولتاژ تنظیم کنید و سپس، سیم مثبت دستگاه مولتی‌متر را به ترمینال (قطب) مثبت باتری و سیم منفی دستگاه را به ترمینال (قطب) منفی باتری متصل کنید. مقدار ولتاژ باتری، پس از اندازه‌گیری توسط مولتی‌متر، درصفحه‌ی نمایش آن نشان داده می‌شود.

در شکل ۱۷۳ــ۱، اتصال سیم منفی مولتی به باتری با شماره‌ی (۱) و اتصال سیم مثبت مولتی‌متر با شماره‌ی (۲) مشخص شده است.

شکل ۱۷۳ــ۱

برای اندازه‌گیری مقدار مقاومت در سیم‌کشی خودرو به ترتیب زیر عمل کنید :

ــ سلکتور مولتی‌متر را در وضعیت اندازه‌گیری اهم قرار دهید. در شکل ۱۷۴ــ۱، تنظیم سلکتور مولتی‌متر در حالت اندازه‌گیری اهم (مقاومت) نشان داده شده است.

شکل ۱۷۴ــ۱

ــ وایر یکی از شمع‌های موتور خودرو را انتخاب کنید و برای اندازه‌گیری مقاومت آن، ابتدا سیم‌های مثبت و منفی (com) مولتی متر را به دوسر وایر متصل کنید و سپس کلید روشن و خاموش دستگاه مولتی‌متر را در وضعیت روشن (on) قرار دهید. دستگاه مولتی متر مقدار مقاومت وایر شمع را، پس از اندازه‌گیری، نشان خواهد داد. در شکل ۱۷۵ــ۱، نحوه‌ی آزمایش و اتصال سرسیم‌های مولتی‌متر به وایر شمع نشان داده شده است. مقدار اهم اندازه‌گیری شده را با مقدار مجاز آن، که در دفترچه یا کتاب راهنمای تعمیرات خودرو ارائه شده است، مقایسه کنید.

شکل ۱۷۵ــ۱

ــ برای آزمایش ارتباط داخلی سوئیچ‌ها و فیوزها و اندازه‌گیری مقاومت بین دونقطه از سیم‌کشی خودرو و ... نیز از مولتی‌متر استفاده می‌شود. در شکل ۱۷۶ــ۱، آزمایش سالم بودن فیوز تیغه‌ای به صورت شماتیک دیده می شود.

شکل ۱۷۶ــ۱

خودآزمایی

مراحل انجام کار و توضیحات هریک از تصاویر زیر را در مقابل آن بنویسید (از شکل ۱۷۷ــ۱ الی شکل ۱۸۸ــ۱).

شکل ۱۷۷ــ۱

شکل ۱۷۸ــ۱

شکل ۱۷۹ــ۱

شکل ۱۸۰ــ۱

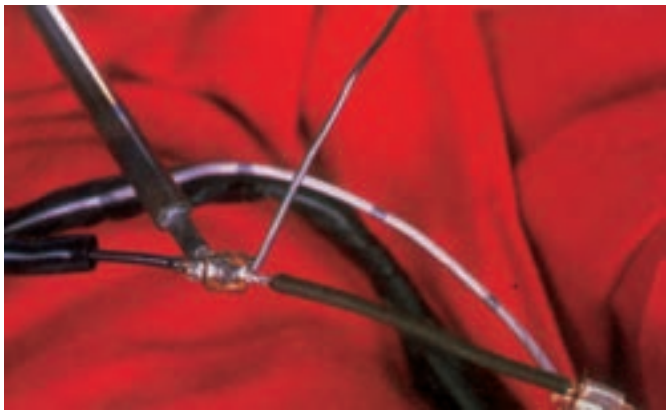
شکل ۱۸۱ــ۱

شکل ۱۸۲ــ۱

شکل ۱۸۳ــ۱

شکل ۱۸۴ــ۱

شکل ۱۸۵ــ۱



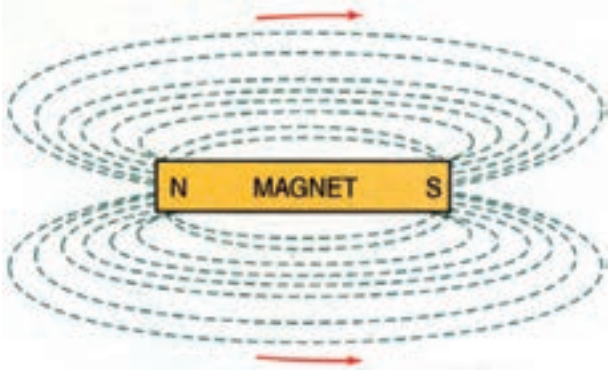
شکل ۱۸۶ــ۱

شکل ۱۸۷ــ۱

شکل ۱۸۸ــ۱

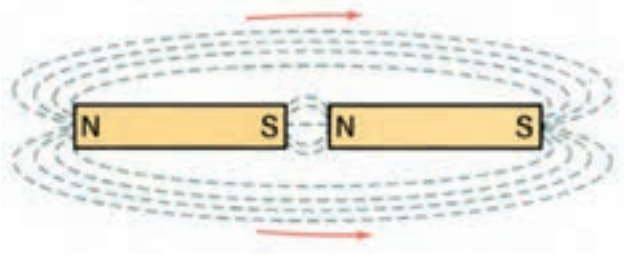
۲۷ــ۱ــ مغناطیس و الکترومغناطیس

اگر یک جسم خاصیت مغناطیسی داشته باشد به آن آهن‌ربا می‌گویند. آهن‌ربا می‌تواند بدون آن که با یک قطعه‌ی مغناطیسی نظیر آهن یا فولاد تماس داشته باشد آن را جذب کند. دلیل این‌که آهن‌ربا می‌تواند در فاصله‌ی مشخصی به آهن‌ربای دیگر نیرو وارد کند وجود میدان مغناطیسی[1] در اطراف آن است. میدان مغناطیسی از خطوط فرضی تشکیل شده است که به آن **خطوط شار مغناطیسی** یا **فلوی مغناطیسی** نیز گفته می‌شود این خطوط از سمت قطب شمال به سمت قطب جنوب حرکت کرده و سپس از درون آهن‌ربا به سمت قطب شمال برمی‌گردند. بنابراین، جهت خطوط میدان مغناطیسی در خارج از آهن‌ربا از قطب (N) به سمت قطب (S) و در داخل آهن‌ربا از قطب (S) به سمت قطب (N) است. تمامی خطوط نیرو در قالب زاویه‌ی قائمه از آهن‌ربا خارج می شوند و یکدیگر را قطع نمی‌کنند. در شکل ۱۸۹ــ۱، میدان مغناطیسی یک قطعه آهن‌ربا (مغناطیس)، به‌صورت شماتیک، نشان داده شده است. اثر میدان مغناطیسی قطب‌های اجسام مغناطیس (آهن‌ربا) به دو صورت است :



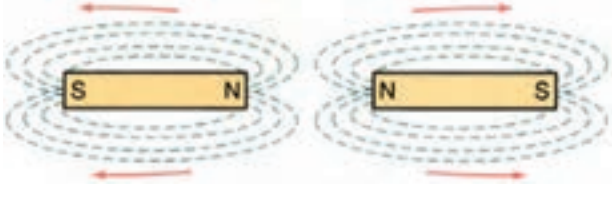
شکل ۱۸۹ــ۱

هنگامی که قطب‌های غیرهم‌نام دو آهن‌ربا را به یکدیگر نزدیک کنیم در اثر نیروی جاذبه‌ی ایجاد شده از برخورد دو میدان مغناطیسی غیرهم‌نام، آهن‌رباها به شدت جذب همدیگر می‌شوند. در شکل ۱۹۰ــ۱، اثر میدان‌های مغناطیسی دو قطب غیرهم‌نام آهن‌ربا و جهت خطوط میدان مغناطیسی در دو آهن‌ربا نشان داده شده است.



شکل ۱۹۰ــ۱

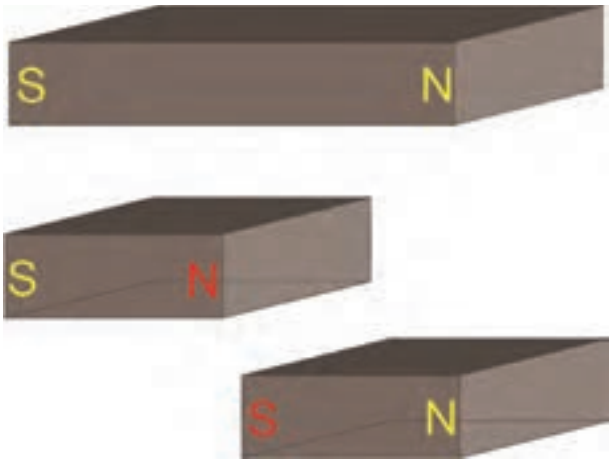
زمانی که قطب‌های هم‌نام دو آهن‌ربا را به یکدیگر نزدیک کنیم اثر میدان‌های مغناطیسی هم‌نام آهن‌رباها باعث ایجاد نیروی دافعه می‌شود و قطب‌های هم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند. در شکل ۱۹۱ــ۱، اثر میدان مغناطیسی دو قطب هم‌نام و جهت خطوط میدان مغناطیسی دو آهن‌ربا دیده می‌شود.



شکل ۱۹۱ــ۱

۱ــ Magnetic Field

اگر یک قطعه آهن‌ربا دو یا چند قطعه شود، مجدداً در لبه‌های قطعه‌ها قطب‌های (S) و (N) پدید می‌آید. در شکل ۱۹۲ــ۱، قطعه آهن‌ربایی که به دو قسمت تقسیم شده است، دیده می‌شود. قطب‌های (N) و (S) قطعات جدید به رنگ قرمز مشخص شده است.

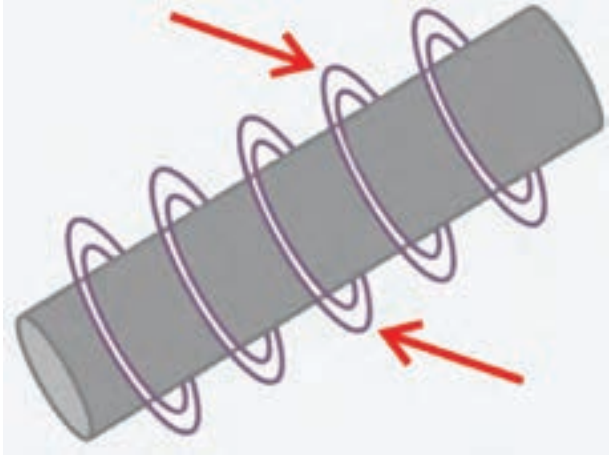


شکل ۱۹۲ــ۱

با توجه به این‌که میدان مغناطیسی اطراف آهن‌ربا قابل رؤیت نیست، می‌توان برای مشاهده‌ی اثر میدان مغناطیسی و تراکم خطوط میدان در قطب‌های آن از براده‌های آهن استفاده نمود. در شکل ۱۹۳ــ۱، نحوه‌ی تراکم براده‌های آهن در اطراف آهن‌ربا و چگونگی قرارگرفتن آن‌ها در حوزه‌ی مغناطیسی دیده می‌شود. با قرار دادن قطب‌نما در نقاط مختلف میدان مغناطیسی آهن‌ربا با جهت خطوط میدان نسبت به قطب شمال یا جنوب مشخص می‌شود.

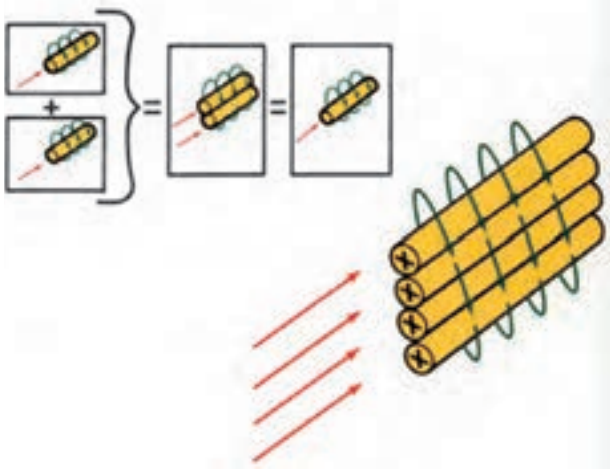
شکل ۱۹۳ــ۱

الکتریسیته و مغناطیس به یکدیگر مربوط می‌شوند، به این معنا که از یکی برای ایجاد دیگری می‌توان استفاده نمود. اگر از یک سیم هادی، جریان الکتریکی عبور کند در اطراف سیم حوزه (میدان) مغناطیسی به‌وجود می‌آید. در شکل ۱۹۴ــ۱، خطوط میدان مغناطیسی فضای اطراف سیم حامل جریان الکتریکی با فلش نشان داده شده است.



شکل ۱۹۴ــ۱

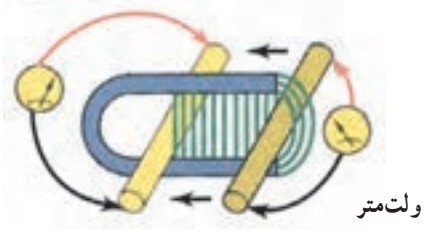
هر اندازه مقدار جریان الکتریکی عبور کرده از سیم هادی (رسانا) افزایش یابد میدان مغناطیسی قوی‌تری در فضای اطراف سیم ایجاد می‌شود. در صورتی که تعدادی رسانا با شرایط یک‌سان در کنار هم قرار گیرند میدان مغناطیسی قوی‌تر را ایجاد می‌کنند. به عبارت دیگر، اگر دو سیم رسانا کنار هم قرار بگیرند و جریان الکتریکی یکسان و هم‌جهت از آن‌ها عبور کند، به ایجاد یک میدان مغناطیسی منجر می‌شود. قدرت این میدان معادل قدرت میدان مغناطیسی سیمی است که جریان دو برابر از آن عبور می‌کند (شکل ۱۹۵ــ۱).



شکل ۱۹۵ــ۱

میدان مغناطیسی ایجاد شده در اطراف سیم حامل جریان الکتریکی **میدان الکترومغناطیس** نامیده می‌شود.

هرگاه یک سیم هادی را در میدان مغناطیسی طوری حرکت دهیم که خطوط قوای مغناطیسی (خطوط میدان) را قطع کند نیروی محرکه یا جریان الکتریکی در آن القا می شود، که با ولتمتر قابل اندازه‌گیری است (شکل الف ــ ۱۹۶ــ۱). در صورتی که جهت حرکت سیم هادی را تغییر دهیم جهت جریان الکتریکی در هادی نیز تغییر می‌کند و برعکس می‌شود. (شکل ب ۱۹۶ــ۱).



(الف)

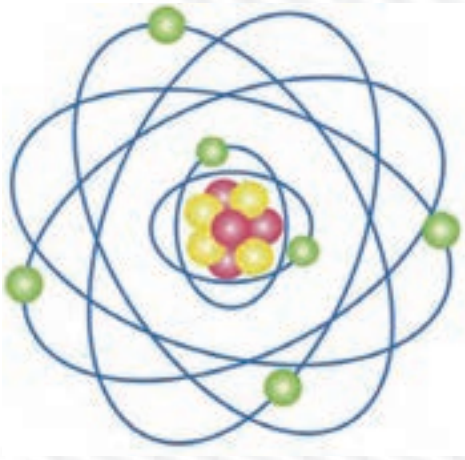
(ب)

شکل ۱۹۶ــ۱

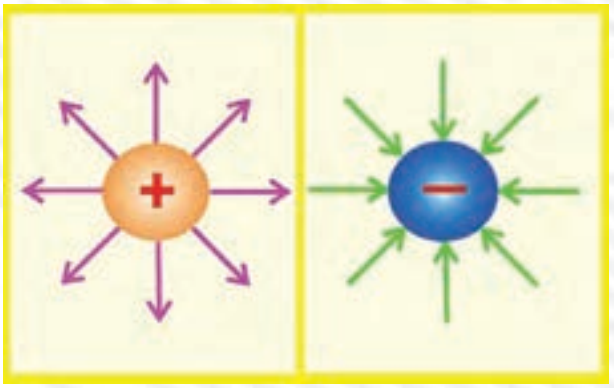
به‌خاطر داشته باشید اگر سیم هادی به موازات خطوط قوای مغناطیسی حرکت داده شود هیچ نیروی محرکه‌ای در آن القا نمی‌شود. تعدادی از اجزای مدارهای الکتریکی خودروها نظیر آلترناتور، کویل، بوبین استارتر، مولد پالس مغناطیس و ... با استفاده از اصول الکترومغناطیس کار می‌کنند.

آزمون پایانی (۱)

۱ــ ساختمان اتم و اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آن را توضیح دهید :



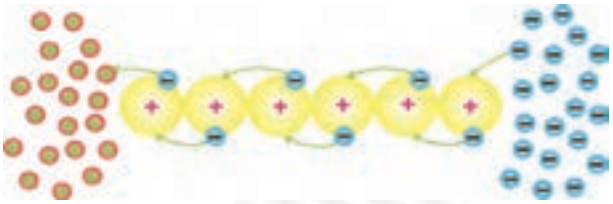
۲ــ شکل مقابل را توضیح دهید.



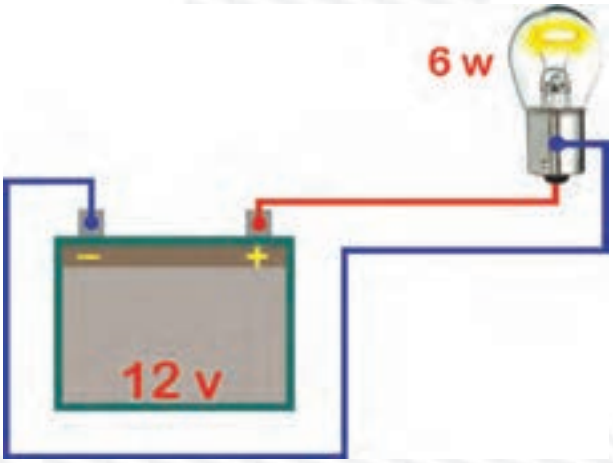
۳ــ مواد از نظر هدایت الکتریکی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ نام ببرید.

۴ــ عایق‌ها را توضیح داده و کاربرد آن‌ها را در سیم‌کشی خودرو توضیح دهید.

۵ــ جریان الکتریکی را توضیح دهید.

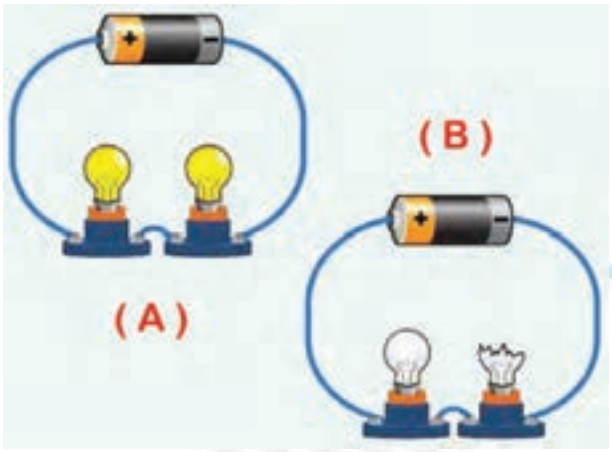


۶ــ مقدار شدت مصرفی در مدار مطابق شکل زیر را با لامپ ۶وات و ۶۰وات محاسبه کنید.

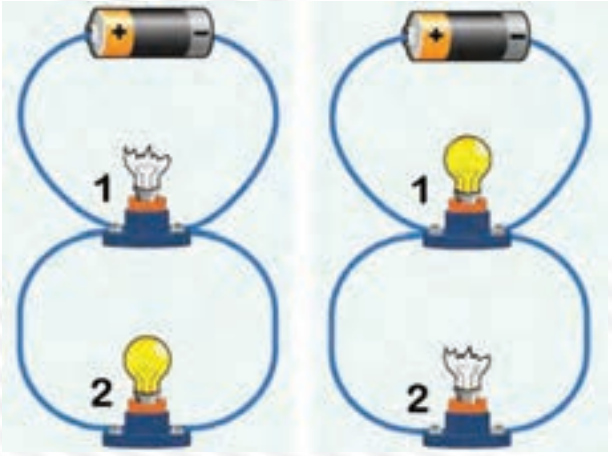


۷ــ نحوه‌ی اندازه‌گیری ولتاژ باتری را توضیح دهید.

۸ــ مدار سری را توضیح دهید.



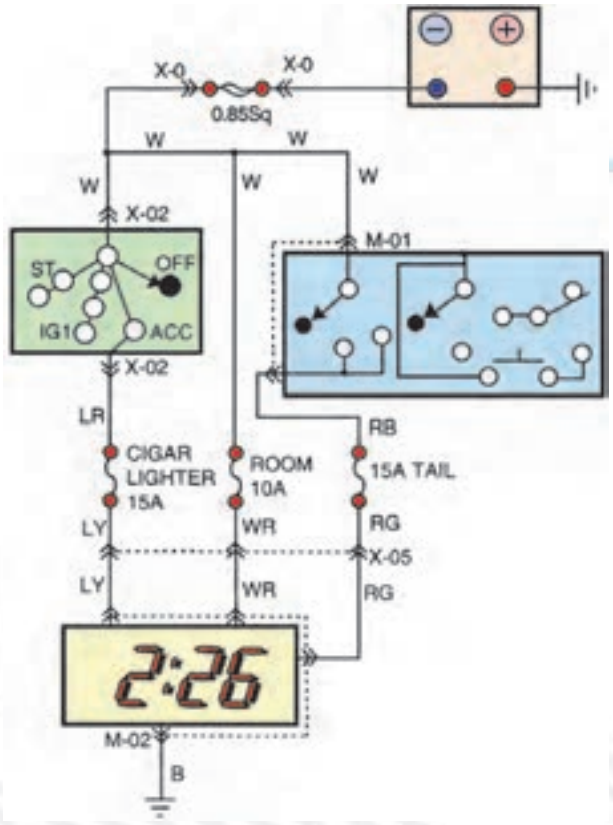
۹ــ مدار موازی را توضیح دهید.



۱۰ــ انواع نقشه‌های سیم‌کشی مدارهای الکتریکی خودرو را توضیح دهید.

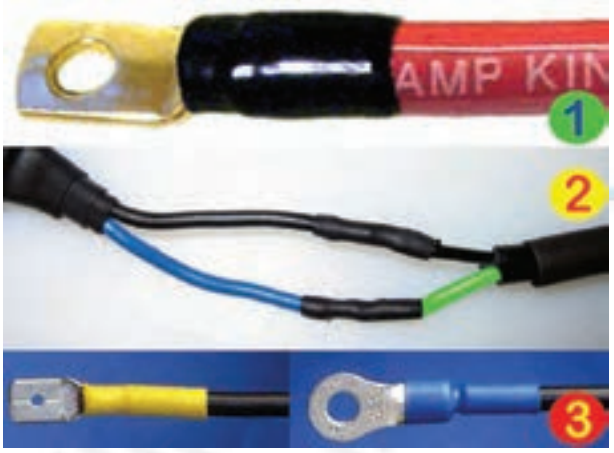
۱۱ــ انواع سیم‌های مورد استفاده از خودرو را نام ببرید و دلیل رنگ بندی روکش عایق سیم‌ها را توضیح دهید.

۱۲ــ کد رنگ سیم‌های استفاده شده در مدار شکل زیر را تعیین کنید و نام ببرید.



۱۳ــ اصول و روش اتصال سرسیم به سیم‌ها را توضیح دهید.

۱۴ــ اصول و روش عایق‌کاری را توضیح دهید.



۱۵ــ روش اتصال کابل به نسبت ترمینال‌های باتری را توضیح دهید.

۱۶ــ کاربرد مولتی‌متر را برای اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی (ولتاژ، شدت جریان، مقاومت) توضیح دهید.