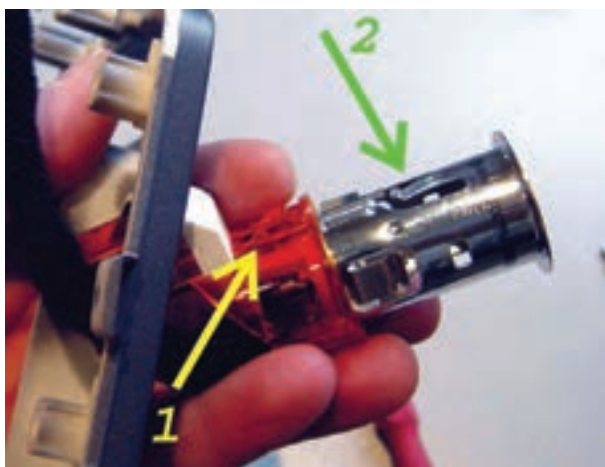




شکل ۱-۲۲۵- المنت حرارتی داخل سوئیچ فشاری

در داخل سوئیچ فشاری فنک از المنت حرارتی استفاده شده است به طوری که، هنگام قرار گرفتن سوئیچ فشاری در داخل بدنه ی فنک، جریان الکتریکی عبور داده از المنت باعث گرم شدن و گداخته شدن آن می شود. انبساط المنت حرارتی، در اثر گرما، فنر پشت المنت حرارتی را آزاد می کند و باعث جدا شدن المنت از ترمینال الکتریکی (مثبت) داخل بدنه می شود. در شکل ۱-۲۲۵، المنت حرارتی داخل سوئیچ فشاری، فنک، دیده می شود.



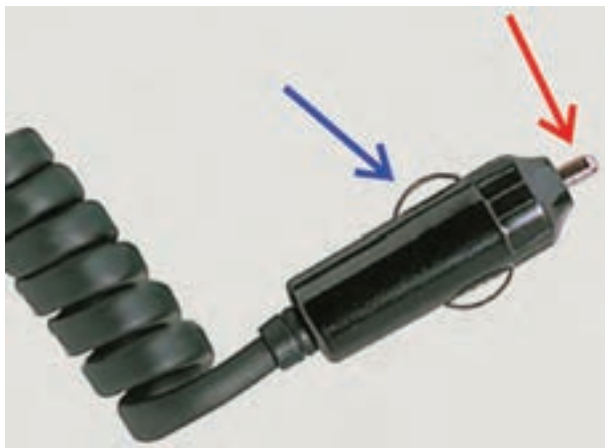
شکل ۱-۲۲۶- خارهای اتصال فنک

قاب بدنه ی فنک معمولاً به وسیله ی اتصال خار روی بدنه در محل خود در روی پانل جلوی راننده و یا در روی کنسول وسط خودرو ثابت نگه داشته می شود. در فنک نشان داده شده (شکل ۱-۲۲۶) خار روی قاب کائوچویی شفاف (یا پلاستیک شفاف) با (شماره ی ۱) و خار فنری روی بدنه ی فلزی فنک با (شماره ی ۲) دیده می شود، که قسمت فلزی بدنه را روی قاب کائوچویی (تلق شفاف) و کائوچویی را در روی قاب پانل ثابت می کند.



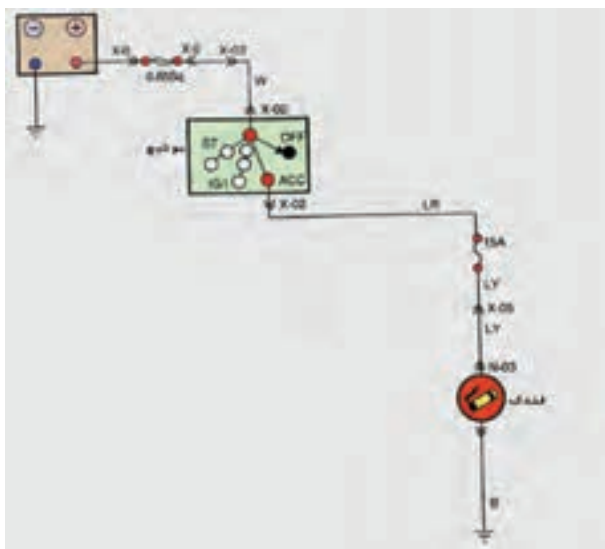
شکل ۱-۲۲۷- استفاده از جافندکی برای شارژ باتری دستگاه تلفن همراه

بدنه ی فنک (جافندکی)، به عنوان ترمینال اتصال وسایل جانبی خودرو، نیز به شمار می رود. از طریق این بدنه می توان جریان الکتریکی مورد نیاز تجهیزاتی، مانند شارژر گوشی تلفن همراه، چراغ سیار، وسایل صوتی شخصی، دستگاه پمپ باد قابل حمل و ... را تأمین نمود. در شکل ۱-۲۲۷ اتصال دستگاه شارژر باتری گوشی تلفن همراه به جافندکی در یک نوع خودرو نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۲۸

جریان الکتریکی دستگاه‌های جانبی با جافندگی، از طریق ترمینال‌های نشان‌داده شده در شکل ۱-۲۲۸ برقرار می‌شود. فلش قرمز رنگ ترمینال مثبت و فلش آبی رنگ ترمینال منفی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲۲۹- نمودار مدار الکتریکی فنک

۱-۲۳-۱ مدار الکتریکی فنک: جریان الکتریکی مورد نیاز فنک (المنت حرارتی) از طریق ترمینال ACC سوئیچ اصلی برقرار می‌شود که فیوز ۱۵ آمپری تعبیه شده در جعبه فیوز حداکثر جریان مصرفی از طریق فنک خودرو را کنترل و مدار الکتریکی را حفاظت می‌کند. در شکل ۱-۲۲۹ نمودار مدار الکتریکی فنک یکنوع خودرو نشان داده شده است.

زمان:  $2\frac{1}{4}$  ساعت

۱-۲۳-۲ دستورالعمل پیاده و سوار کردن، آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی فنک:  
وسایل لازم:  
- مولتی‌متر  
- جعبه‌ی ابزار برق خودرو  
برای پیاده کردن فنک نصب شده در روی کنسول وسط اتاق خودرو به ترتیب زیر اقدام کنید:  
نکته‌ی ایمنی:  
- بست کابل اتصال بدنه‌ی باتری را جدا کنید.



شکل ۲۳۰-۱- سوئیچ فشاری فنکدک

– سوئیچ فشاری فنکدک را از داخل بدنه یا قاب فنکدک بیرون آورید. در شکل ۲۳۰-۱ سوئیچ فشاری فنکدک دیده می شود.

– پیچ های دور قاب فنکدک را به وسیله ی پیچ گوشتی چهارسو باز نمایید و آن را از روی پانل جلوی راننده جدا کنید.



شکل ۲۳۱-۱- هدایت قاب فلزی فنکدک به سمت بیرون

– سوکت اتصال الکتریکی فنکدک به سیم کشی خودرو را جدا کنید و سپس قاب نگه دارنده ی فنکدک را از روی پانل جلوی راننده خارج نمایید.

– ابتدا بدنه یا قاب فلزی فنکدک را به اندازه لازم به سمت بیرون فشار دهید تا انتهای قاب فلزی مانع خروج قاب تلفی فنکدک از داخل شکاف نشود. در شکل ۲۳۱-۱ هدایت کردن قاب فلزی به سمت بیرون دیده می شود.



شکل ۲۳۲-۱- خارج کردن فنکدک

– طراحی ساختمان این نوع فنکدک و نحوه ی قرار گرفتن لامپ آن به نحوی است که در حالت عادی خارج کردن مجموعه ی فنکدک امکان پذیر نیست. لذا پس از هدایت بدنه ی فلزی به سمت بیرون، انتهای تلق شفاف دور بدنه فلزی فنکدک را نیز به سمت بیرون قاب فشار دهید. این عمل را به اندازه ای ادامه دهید تا لبه ی پایین انحنا ی تلق از قاب نگه دارنده فنکدک آزاد شود. در شکل ۲۳۲-۱، خارج کردن فنکدک و انحنا ی تلق روی بدنه ی فلزی فنکدک، دیده می شود.



شکل ۲۳۳-۱- بیرون آوردن قسمت انتهایی فندک

– مجموعه‌ی فندک را به آرامی و همزمان در دو جهت بالا و سمت بیرون قاب به چرخانید تا انتهای قاب فندک به همراه چراغ روشنایی آن از داخل مجرای قاب پانل خارج شود. در شکل ۲۳۳-۱ بیرون آوردن انتهای فندک از مجرای روی قاب پانل، نشان داده شده است.



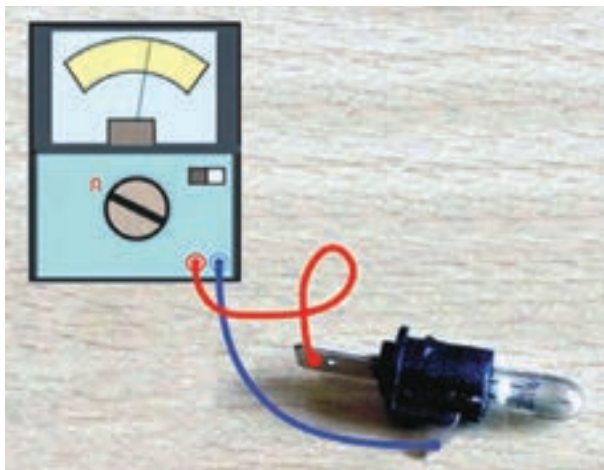
شکل ۲۳۴-۱- خارج کردن سیم و سوکت اتصال الکتریکی فندک از داخل قاب روی پانل

– پس از آزاد شدن انتهای بدنه‌ی فندک از داخل مجرای قاب، سیم و سوکت اتصال فندک را نیز از داخل مجرا عبور دهید و مجموعه‌ی فندک را به طور کامل از محل خود خارج کنید و در روی میز کار در محل مناسبی قرار دهید. قاب شفاف دور قسمت فلزی فندک در برخورد با اجسام سخت آسیب پذیر و شکننده است. لذا از آن مراقبت کنید. در شکل ۲۳۴-۱، آزاد کردن سیم و سوکت اتصال الکتریکی فندک از داخل شکاف قاب روی پانل جلوی راننده، دیده می‌شود. مراحل سوار کردن فندک، عکس مراحل پیاده کردن آن است.

برای عیب‌یابی مدار الکتریکی فندک به ترتیب زیر عمل کنید :

– فیوز ۱۵ آمپری مدار الکتریکی فندک را آزمایش کنید و از سالم بودن آن اطمینان حاصل کنید.

– لامپ چراغ فندک را از روی بدنه جدا کنید و به وسیله‌ی مولتی‌متر سالم بودن لامپ را آزمایش کنید و در صورت معیوب بودن لامپ آن را با لامپ سالم و با همان مشخصات تعویض نمایید. در شکل ۲۳۵-۱، آزمایش لامپ فندک به صورت شماتیک، نشان داده شده است.



شکل ۲۳۵-۱- آزمایش لامپ فندک



– جریان الکتریکی الیمت حرارتی سوئیچ فشاری فندک توسط سیم با عایق آبی با راه زردرنگ (LY)، سیم متصل به لامپ فندک با سیم عایق قرمز با راه سبز (RG) و اتصال بدنه فندک به وسیله سیم با رنگ عایق سیاه (B) انجام شده است. برای آزمایش سالم بودن سیم کشی مدار فندک، ابتدا سیم اتصال بدنه ی لامپ آزمایش را به ترمینال سیم (B) سوکت و سیم ترمینال مثبت لامپ را به ترمینال سیم (LY) سوکت متصل کنید. سپس سوئیچ اصلی موتور را در وضعیت (ACC) قرار دهید. روشن شدن لامپ آزمایش نشان دهنده ی سالم بودن سیم کشی فندک است. در شکل ۱-۲۳۶، آزمایش سالم بودن سیم کشی مدار فندک با استفاده از لامپ آزمایش به صورت شماتیک، نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۳۶- آزمایش سیم کشی مدار فندک

– برای آزمایش سیم کشی لامپ چراغ فندک سیم مثبت لامپ آزمایش را از ترمینال (LY) سوکت جدا کنید و آن را به ترمینال سیم (RG) سوکت متصل کنید. سوئیچ چراغ ها را در وضعیت روشن شدن چراغ های جانبی خودرو قرار دهید و لامپ آزمایش را در این حالت مشاهده کنید. روشن شدن لامپ آزمایش دلیل سالم بودن سیم کشی لامپ چراغ فندک است. در شکل ۱-۲۳۷، آزمایش سیم کشی چراغ فندک با استفاده از لامپ آزمایش به صورت شماتیک، نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۳۷- آزمایش سیم کشی مدار چراغ فندک

## ۱-۲۴- سیم کشی مدار روشنایی

برای سیم کشی مدار روشنایی خودرو (چراغ های روی بدنه و چراغ های داخل اتاق) ابتدا وسایل زیر را آماده کنید :

- چراغ های بزرگ جلو خودرو
- چراغ های جانبی (پارک) خودرو
- مجموعه ی چراغ های عقب ؛ شامل چراغ های خطر،

ترمز، دنده عقب و راهنما

– چراغ های راهنمای بغل



الف - تعدادی از چراغ‌های روشنایی



ب - تعدادی از سوئیچ‌های روشنایی



ج - تعدادی لوازم سیم‌کشی خودرو و اجزای مدار الکتریکی

- چراغ ترمز پشت شیشه عقب
- چراغ‌های پلاک خودرو
- چراغ جعبه‌ی داشبورد
- چراغ نقشه‌خوانی (سقف)
- چراغ صندوق عقب
- چراغ‌های اخطار (ترمز دستی، مایع ترمز و لنت ترمز)
- لامپ چراغ‌های روشنایی
- انواع فیوز
- جعبه‌ی فیوز
- انواع سوئیچ‌های سیستم روشنایی
- فلاشر
- باتری خودرو
- رله
- انواع سرسیم‌ها.
- درخت سیم و یا سیم‌های مورد نیاز برای سیم‌کشی
- مدارهای الکتریکی با کد رنگ‌های مختلف
- کتاب راهنمای تعمیرات خودرو
- چراغ آزمایش
- مولتی‌متر
- لوازم عایق‌کاری
- جعبه‌ی ابزار
- مدار الکتریکی سیستم روشنایی خودرو را از کتاب
- راهنمای تعمیرات خودرو استخراج کنید و با استفاده از کد رنگ
- سیم‌ها، اتصال اجزای مدار روشنایی خودرو را به وسیله‌ی دسته‌ی
- سیم‌ها در روی تابلوی آموزشی برق خودرو برقرار کنید. سپس
- باتری را در مدار الکتریکی قرار دهید و صحت سیم‌کشی را با
- راه‌اندازی سوئیچ‌های روشنایی آزمایش کنید.



د - وسایل عایق بندی

شکل ۱-۲۳۸ - اجزای مورد نیاز سیم کشی سیستم روشنایی خودرو

در صورتی که دسته‌ی سیم‌های استاندارد مدارهای روشنایی را در اختیار نداشته باشید سیم‌های مورد نیاز را با رعایت کدرنگ سیم‌ها در طول لازم با سیم قطع کن جدا نمایید و سرسیم‌های مناسب را به آن‌ها متصل کنید و سپس دسته‌ی سیم‌ها را کلاف‌بندی نمایید و سیم‌کشی مدار را انجام دهید. برای آزمایش و عیب‌یابی مدار الکتریکی سیستم روشنایی، از چراغ آزمایش و یا مولتی‌متر استفاده کنید و نتیجه‌ی کار را به صورت گزارش کار عملی تنظیم نمایید. در شکل ۱-۲۳۸ تصاویر تعدادی از چراغ‌ها، سوئیچ‌ها و سایر اجزای مورد نیاز در سیم‌کشی مدار الکتریکی سیستم روشنایی خودرو نشان داده شده است.

## آزمون پایانی (۱)



۱- دسته‌بندی چراغ‌های روشنایی خود را نام ببرید و ساختمان چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو را توضیح

دهید.

۲- مورد استفاده‌ی چراغ‌های مه‌شکن را توضیح دهید.

۳- چراغ‌های راهنمای خودروی شکل زیر در کدام وضعیت قرار دارند؟



۴- در تصویر، چراغ کوچک خودرو با کدام رنگ فلش نشان داده شده است :

ب - قرمز

الف - زرد

د - آبی

ج - سبز





۵- شکل، کدام قسمت از چراغ را نشان می‌دهد؟ وظیفه‌ی آن را توضیح دهید.



۶- در تصویر، کدام چراغ روشنایی خودرو با فلش نشان داده شده است؟ در چه شرایطی این چراغ روشن

می‌شود؟



۷- با توجه به چراغ‌های خودرو، توضیح دهید که سوئیچ چراغ‌ها در کدام وضعیت قرار دارد؟



- ۸- محل نصب سوئیچ چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو را توضیح دهید.
- ۹- سوئیچ‌های چراغ ترمز خودروها از نظر مکانیزم عملکرد سوئیچ به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ توضیح دهید.
- ۱۰- عملکرد سوئیچ چراغ دنده را توضیح دهید.
- ۱۱- لامپ‌های نشان‌داده شده در شکل، در کدام یک از چراغ‌های روشنایی خودرو کاربرد دارند؟



- ۱۲- کاربرد لامپ نشان‌داده شده در شکل را توضیح دهید.



۱۳- نام و وظیفه‌ی قطعه‌ی نشان داده‌شده در شکل را توضیح دهید.

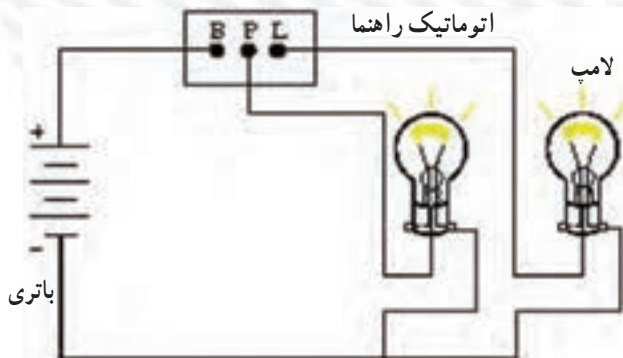


۱۴- کاربرد کدام یک از فیوزها در خودروهای جدید بیش‌تر است؟

الف - سرامیکی      ب - شیشه‌ای

ج - تیغه‌ای      د - هر سه مورد الف، ب و ج

۱۵- آزمایش نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۱۶- حالت چشمک زن چراغ‌های راهنما توسط کدام یک از اجزای مدار راهنما اجرا می‌شود؟ توضیح

دهید.

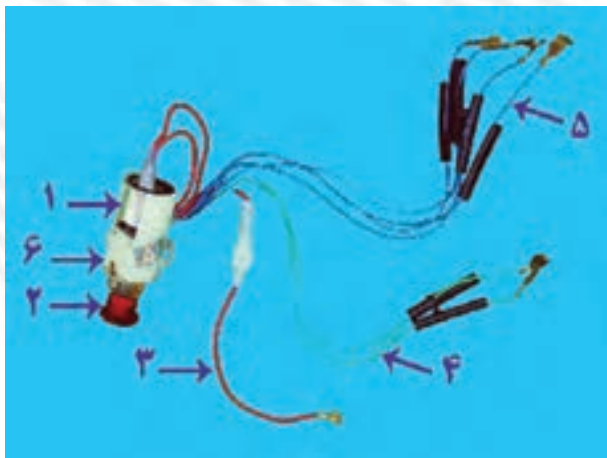
۱۷- با توجه به آزمایش نشان داده شده، توضیح دهید که کدام قطعه مورد آزمایش قرار دارد؟ نحوه‌ی آزمایش را شرح دهید.



۱۸- نحوه‌ی آزمایش اجزای مدار الکتریکی را توضیح دهید.

۱۹- هنگام تنظیم نور چراغ‌های بزرگ جلو به کدام نکته‌ها باید توجه نمود؟ توضیح دهید.

۲۰- اجزای نشان داده شده در شکل را نام ببرید (از شماره‌ی ۱ تا ۶)



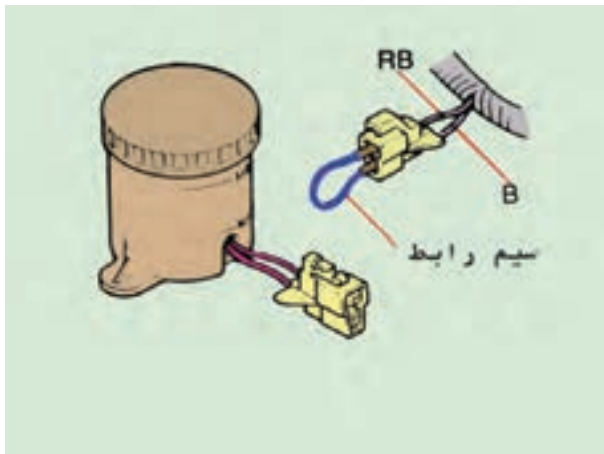
۲۱- چراغ‌های داخل اتاق خودرو را نام ببرید.

۲۲- عملکرد قطعه نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.





۲۳- آزمایش نشان داده شده در شکل را توضیح دهید.



۲۴- عملکرد سوئیچ چراغ نقشه خوانی را توضیح دهید.

۲۵- چراغ‌های اخطار در چه شرایطی روشن می‌شوند؟ توضیح دهید.