

## پودمان چهارم

### تعمیر سیستم روشنایی خودرو سواری

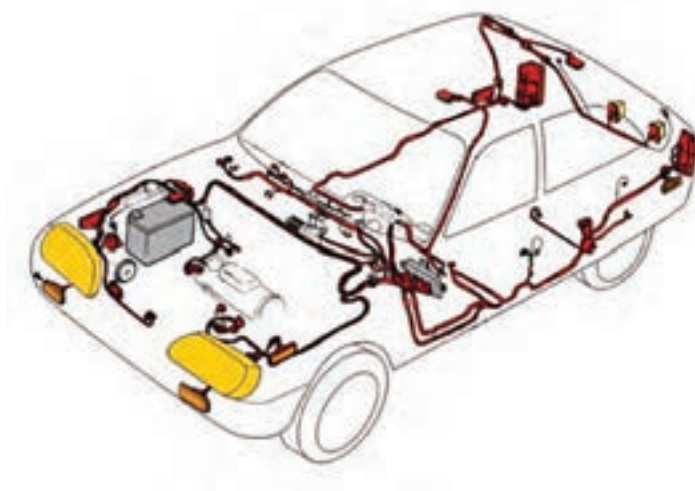


## واحد یادگیری ۶

### شایستگی تعمیر سیستم روشنایی خودرو

#### مقدمه

سیستم روشنایی خودرو شامل مدارهای الکتریکی، چراغ‌های نورافکن، مه‌شکن‌ها، چراغ‌های پشت آمپر، راهنما، فلاشر، پارک، پلاک، سقف و ترمزها هستند که هر کدام در خودرو می‌توانند رانندگی ایمن‌تری برای رانندگان و سرنشینان خودرو در پی داشته باشند. در این پودمان با وظیفه، عملکرد، ساختمان، انواع و اجزای سیستم روشنایی و تعمیرات آنها آشنا خواهید شد.



#### استاندارد عملکرد

هنرجو پس از آموزش این پودمان توانایی عیب‌یابی و رفع عیب سیستم روشنایی را کسب می‌کند.

برای ارتباط آموخته‌های پیشین با موضوعات بعدی به سؤالات پیش آزمون پاسخ دهید.

## پیش آزمون



۱ در شکل روبه‌رو نام چراغ‌های نشان داده شده را بنویسید؟

- (الف) (ب)  
(ج) (د)

۲ دلایل کم نور شدن چراغ‌های اصلی جلوی خودرو چیست؟  
(الف) ایراد در سیستم تولید برق در خودرو  
(ب) ایراد در سیستم برق‌رسانی (مدارات روشنایی) خودرو  
(ج) خرابی اتصال بدنه لامپ‌ها یا باتری خودرو  
(د) تمام موارد  
۴ جدول عیب‌یابی زیر را کامل کنید

۲ سیستم روشنایی در خودروها چه وظایفی برعهده دارد؟  
(الف) روشنایی درون و بیرون خودرو برای سرنشین  
(ب) اعلام اخطار و هشدار به سایر خودروها هنگام ترمز و گردش به چپ یا راست  
(ج) مشخص کردن ابعاد خودرو در قسمت پشت و جلوی خودرو برای سایر رانندگان  
(د) تمام موارد

عیب	علت احتمالی	رفع عیب
چراغ‌های اصلی جلو کم‌نور است (استارت نمی‌تواند موتور را بچرخاند)	باتری معیوب است	باتری را شارژ کنید
	باتری ضعیف است	
	کابل‌های باتری، خورده شده یا اتصال ترمینال‌های آن شل شده است	

۶ واحد شدت جریان، مقاومت و اختلاف پتانسیل الکتریکی در کدام گزینه به ترتیب از چپ به راست صحیح بیان شده است؟  
(الف) اهم - آمپر - ولت  
(ب) آمپر - اهم - ولت  
(ج) وات - ولت - آمپر  
(د) ولت - آمپر - اهم

۵ چرا در سیم‌کشی خودرو بیشتر از سیم‌های افشان استفاده می‌شود؟  
(الف) رسانایی بیشتر جریان الکتریسیته  
(ب) انعطاف‌پذیری بیشتر و تولید گرمای کمتر هنگام عبور جریان الکتریسیته  
(ج) استحکام بیشتر در برابر ضربه  
(د) تمام موارد

## ماهیت نور

نور مرئی بخشی از امواج تابشی الکترومغناطیسی است که در محدوده طیف بینایی انسان قرار دارد. تصور زندگی انسان بدون نور غیرممکن است. از نور می‌توان برای دیدن اشیاء یا برای ارسال داده‌ها و اطلاعات در یک مدار دیجیتال استفاده کرد. در خودرو، از چراغ‌ها برای روشن کردن مسیر حرکت خودرو، نمایش نشانگرها و اطلاع‌رسانی از حدود و شرایط رانندگی خودرو استفاده می‌شود. در مورد ماهیت نور دو نظریه علمی وجود دارد:

- نور، حرکت امواج الکترومغناطیسی به صورت موج از طریق فضا است.
- نور، حرکت ذرات اتمی (فوتون‌ها) به صورت ذره از طریق فضا است.



ماهیت نور و چگونگی تبدیل الکتریسیته به نور

شکل ۱- مفهوم نور

فیلم

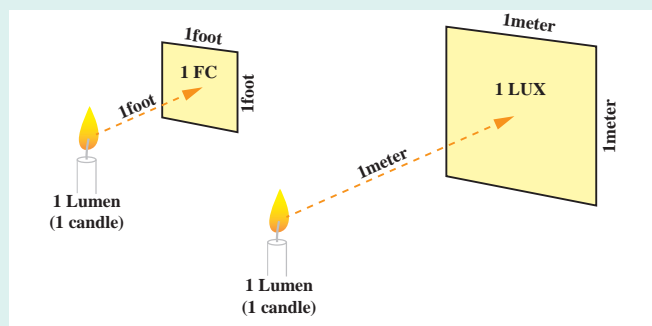


با توجه به فیلم آموزشی آیا می‌توان گفت نور همان الکتریسیته است؟ آیا می‌توان نور را به الکتریسیته تبدیل کرد؟

کار کلاسی



## واحد شدت نور



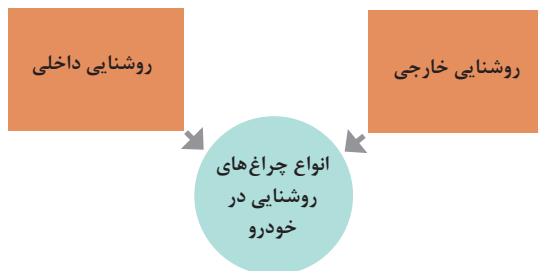
شکل ۲- تعریف LUX

لوکس نور (lux و با نماد lx): یکای شدت روشنایی در واحد SI است که به صورت شار نوری بر واحد سطح تعریف می‌شود. هر لوکس معادل یک لومن<sup>۱</sup> بر متر مربع است. شکل ۲ این مفهوم را نشان می‌دهد.

یاد آوری



۱- لومن واحد اندازه‌گیری شار نوری است. لومن مقدار نوری است که از یک چشمه نقطه‌ای به شدت یک کاندلا، داخل مخروطی به زاویه رأس یک استرادیان پخش می‌شود.



**انواع سیستم روشنایی خودرو: سیستم روشنایی**  
خودروها یکی از مجموعه‌های مهم سیستم‌های الکتریکی به شمار می‌رود. این مجموعه را می‌توان به روش‌های مختلف دسته‌بندی کرد. به عنوان مثال می‌توان به دو گروه روشنایی داخلی و روشنایی خارجی خودرو تقسیم‌بندی کرد. شکل ۳ تعداد زیادی از این چراغ‌ها را نشان می‌دهد.

سیستم روشنایی خودرو

فیلم



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۳ جدول صفحه بعد را کامل کنید.



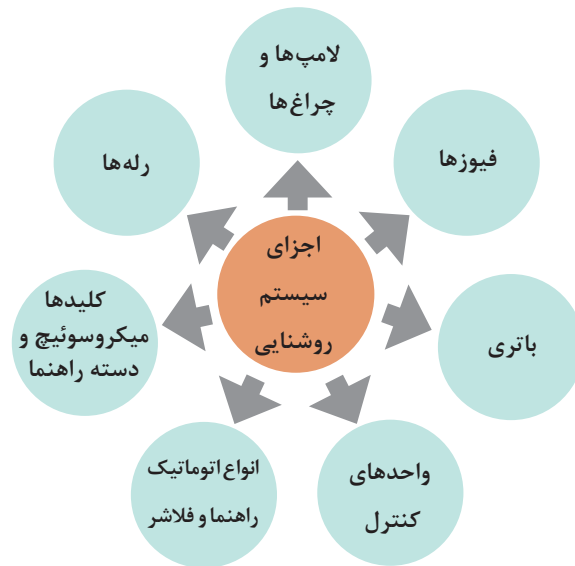
شکل ۳- محل قرارگیری چراغ‌های روشنایی خودرو

انواع سیستم روشنایی	محل قرارگیری	شرح	شکل حقیقی	علامت مشخصه
چراغ‌های جلو		این چراغ‌ها، روشنایی جلوی خودرو را تأمین می‌کنند. وظیفه آنها توزیع مناسب نور برای جلو و کنار خودرو بدون خیره‌کنندگی برای رانندگان خودروهای مقابل می‌باشد.		
	نور بالا			
	چراغ‌های کوچک جلو			
	جلوی خودرو	بهتر دیده شدن توسط سایر خودروها در روز و شب		
چراغ‌های کمکی	مه‌شکن جلو	دلیل اصلی طراحی این گونه چراغ‌ها جبران دید کم راننده در شرایط آب‌وهوایی بارانی یا برفی یا هوای مه‌آلود می‌باشد.		
	مه‌شکن عقب			
	چراغ گوشه	در بعضی از مدل‌ها برای روشنایی بیشتر در مواقع پیچیدن یا تغییر جهت خودرو از چراغ کنار استفاده می‌شود.		-----
چراغ‌های جانبی				
	چراغ فلاشر	استفاده ترکیبی از چراغ راهنما است که در مواقع خطر، هم‌زمان هر دو سمت را به‌صورت چشمک‌زن روشن می‌کند.		

علامت مشخصه	شکل حقیقی	شرح	محل قرارگیری	انواع سیستم روشنایی	
-----			عقب خودرو	چراغ ترمز	چراغ‌های عقب
-----		لامپ ترمز مرکزی که بالاتر از لامپ‌های ترمز چپ و راست خودرو برای دیدن بهتر خودروهای عقب قرار دارد.	عقب خودرو	چراغ سوم ترمز	
-----		به صورت هم‌زمان با چراغ‌های کوچک جلوی خودرو روشن می‌شوند.	عقب خودرو	چراغ‌های کوچک عقب	
-----		برای اخطار و روشنایی هنگام حرکت رو به عقب خودرو روشن می‌شود.		چراغ دنده عقب	
-----			عقب خودرو	چراغ پلاک عقب خودرو	
-----			سقف - جلو و عقب	چراغ نقشه خوان و سقفی	چراغ‌های داخلی
-----			درها	چراغ داخلی درها	
-----				چراغ‌های تزئینی	خارجی و داخلی

## اجزای سیستم روشنایی خودرو

سیستم روشنایی در خودرو شامل اجزای لامپ‌ها، فیوزها، سیم‌ها، سوئیچ‌ها، رله‌ها، کلیدها، میکروسوئیچ‌ها، واحد کنترل، اتوماتیک راهنما و فلاشر است. با وجود عملکرد مشابه این سیستم در تمام خودروها، در خودروهای مختلف نوع لامپ‌ها و عملگرها و مدارها متفاوت است. نمودار زیر ارتباط اجزای سیستم روشنایی را نشان می‌دهد.



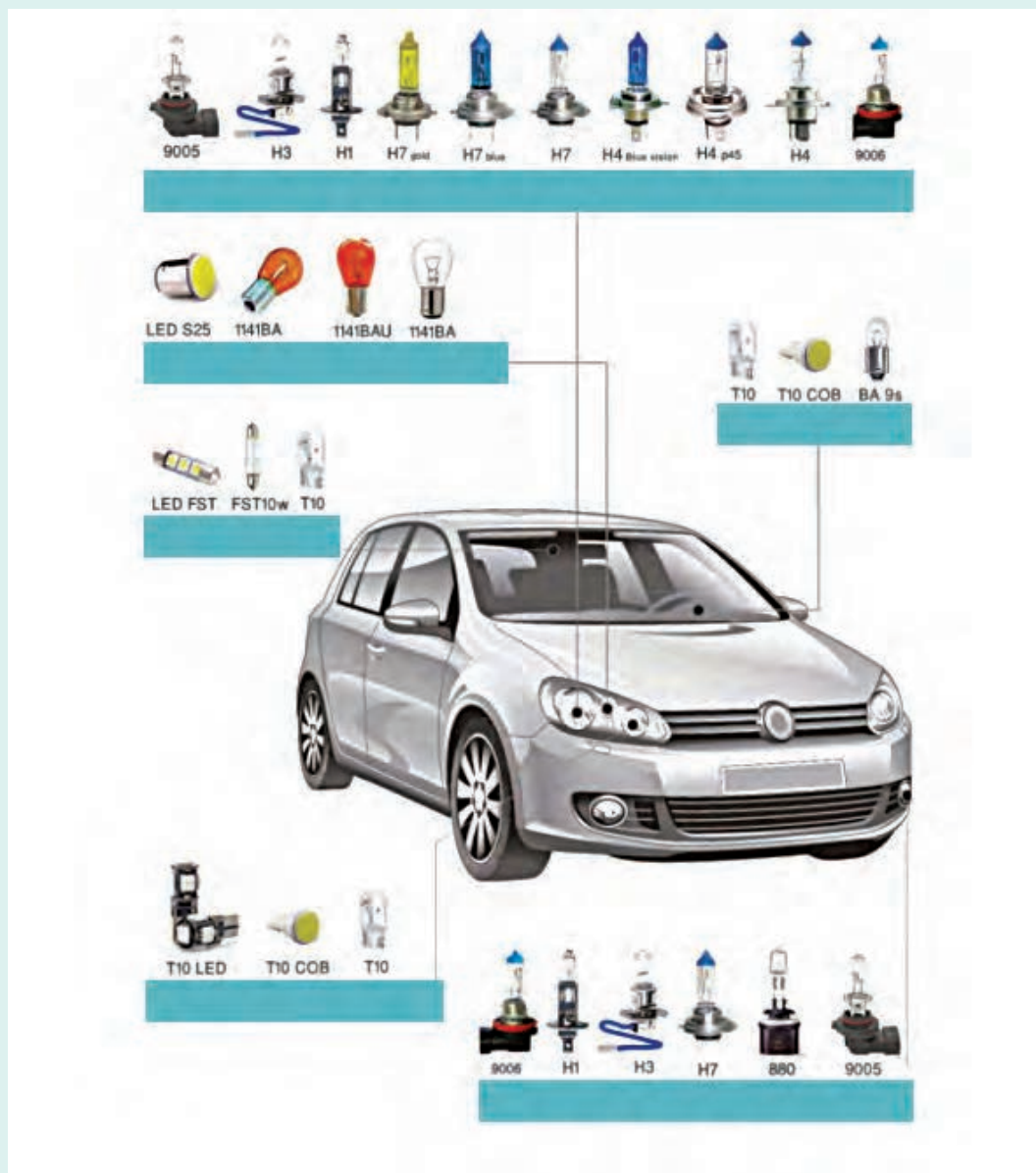
۱- باتری، فیوز و رله: موضوعات مرتبط با آنها در پودمان اول به‌طور کامل بیان شده است.

۲- لامپ‌ها و چراغ‌ها: علاوه بر اینکه هنگام کاهش نور برای دید بهتر و ایمنی بیشتر روشنایی محیط را برعهده دارند، از آنها برای هشدار و اطلاع‌رسانی نیز استفاده می‌شود. چراغ‌های بیرونی خودرو به‌طور معمول شامل چراغ‌های اصلی جلوی نور بالا و پایین، چراغ‌های شب و چراغ روز، چراغ‌های پشتیبان و چراغ‌های راهنمای جانبی هستند و چراغ‌های داخلی شامل نور سقف، چراغ‌های ابزار در داشبورد، چراغ صندوق عقب و چراغ‌های کمکی می‌باشد. شکل ۴ کاربرد انواع لامپ در قسمت‌های خارجی خودرو را نمایش می‌دهد.

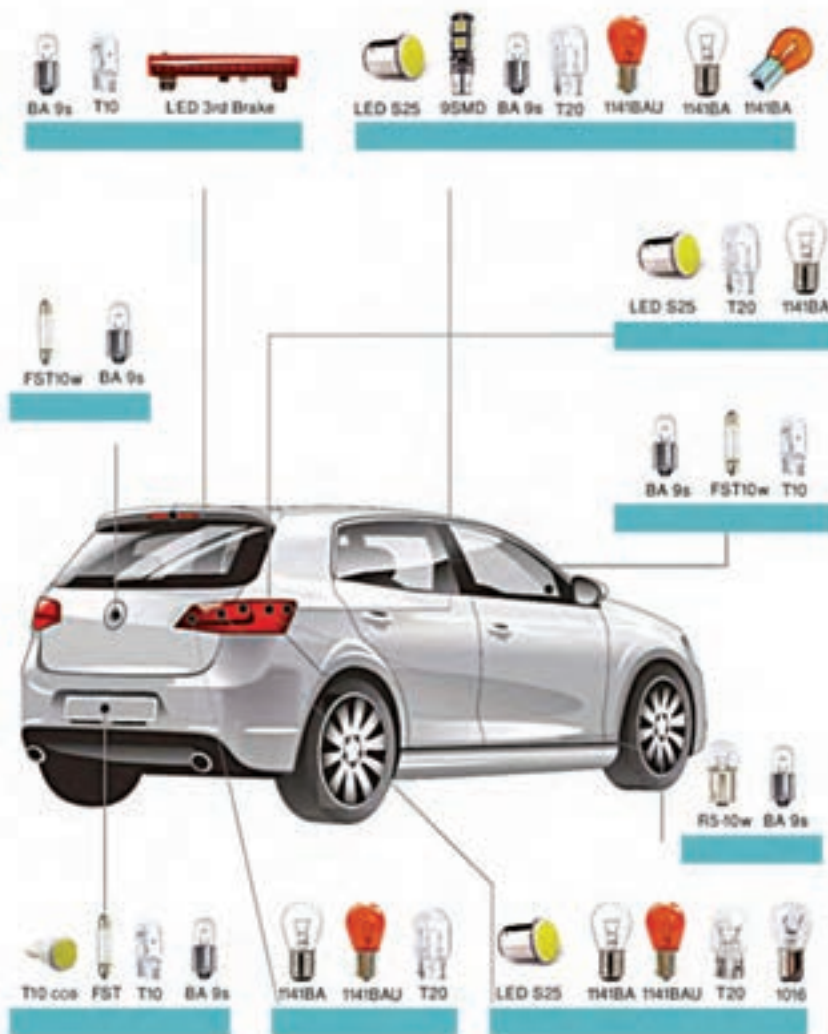




## انواع لامپ روشنایی در خودرو



شکل ۴- انواع لامپ مورد استفاده در خودرو



ادامه شکل ۴- انواع لامپ مورد استفاده در خودرو

پس از مشاهده فیلم آموزشی و شکل ۴ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ برای چراغ‌های نور بالا از چه کد لامپ‌هایی استفاده می‌شود؟
- ۲ با مقایسه توان لامپ‌های مه‌شکن و نور بالا و پایین مشخص کنید کدام لامپ‌ها کاربرد مشترک دارند؟
- ۳ مشخص کنید از لامپ LED در چه چراغ‌هایی استفاده می‌شود؟

کار کلاسی



### جدول انواع لامپ‌هایی که در خودرو به کار می‌روند

نوع لامپ	نوع حباب	حدود وات	توان روشنایی (لومن بر وات)	رنگ نور	مزایا	معایب
لامپ رشته‌ای معمولی	روشن یا مات	۲۵ تا ۲۰۰	۲۰	سفید مایل به زرد	قیمت تمام شده مناسب	راندمان روشنایی کم
لامپ هالوژن	روشن	۵۵ تا ۱۳۰	۲۵	سفید	طول عمر و درخشندگی بیشتر	دمای کاری بالا
لامپ زنون	روشن	۳۰ تا ۱۲۰	۷۰	سفید مایل به آبی	طول عمر و درخشندگی بیشتر	ولتاژ و حرارت زیاد
لامپ نئون	روشن		۱۰	صورتی، سبز، قرمز و...	مصرف کم	ولتاژ راه‌اندازی زیاد
لامپ LED	عدسی		۱۲۰ - ۷۴	صورتی، سبز، قرمز و...	طول عمر زیاد - مصرف کم	ندارد

کار کلاسی



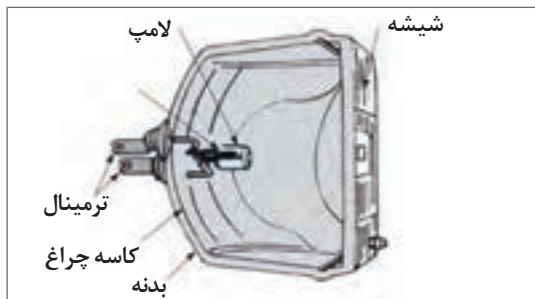
با توجه به جدول ارائه شده، تفاوت لامپ‌های معمولی، گازی و زنون و LED در چیست؟

پژوهش کنید



با جست‌وجو و پژوهش در منابع کتابخانه‌ای بررسی کنید آیا لامپ‌های دیگری نیز در خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

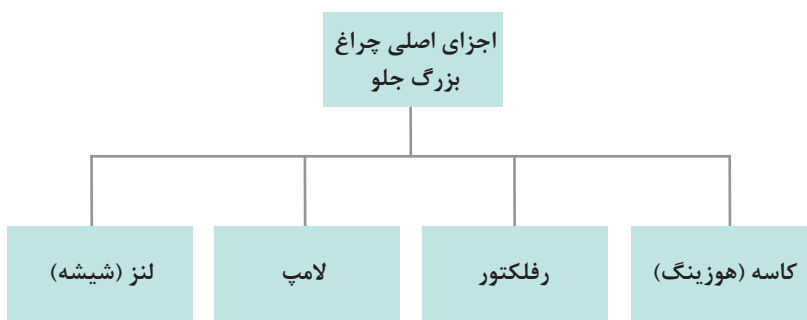
**۳- مجموعه چراغ جلو:** ممکن است در نگاه اول نکته خاصی در مورد چراغ‌های جلو به نظر نرسد، اما با توجه به اهمیت و تفاوت مجموعه چراغ‌های بزرگ جلو، قبل از بررسی مدارهای روشنایی ساختار آن مجموعه مورد بررسی قرار می‌گیرد. شکل ۵ به صورت کلی اجزای اصلی چراغ بزرگ جلو را نشان می‌دهد.



شکل ۵- اجزای اصلی چراغ جلو (ساده)

همان‌طور که مشاهده می‌شود هر چراغ جلو دارای چهار قسمت اصلی می‌باشد که در نمودار زیر این اجزا بیان شده است.

### اجزای اصلی چراغ بزرگ جلو



پس از مشاهده فیلم و با توجه به شکل، جدول زیر را کامل کنید.

نام	وظیفه
	تأمین روشنایی مورد نیاز
رفلکتور	انعکاس و تمرکز نور روی سطح جاده
لنز	
کاسه	نگهدارنده کلیه اجزاء

به نظر شما تفاوت وظیفه لنز و رفلکتور چیست؟

فیلم



کار کلاسی



فکر کنید



## روش عملکرد چراغ‌های بزرگ جلو

### روش عملکرد چراغ‌های بزرگ جلو

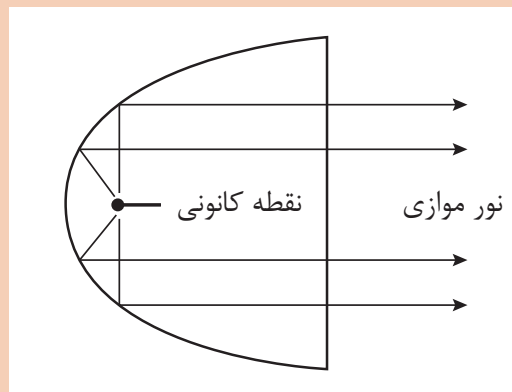
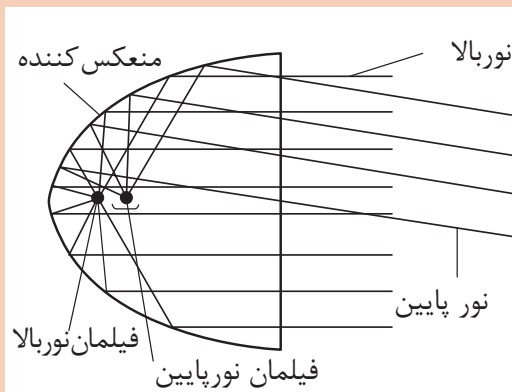
فیلم



کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی و باتوجه به شکل ۶، جدول زیر را کامل کنید و به سؤالات پاسخ دهید.



قرار گرفتن در حالت واقعی

قرار گرفتن در فاصله کانونی

شکل ۶- روش انعکاس با توجه به محل لامپ

نور ایجاد شده	محل قرار گرفتن نسبت به فاصله کانونی	
	در فاصله کانونی	نور بالا
		نور پایین



۱ چرا در قسمت زیر نور پایین یک مانع قرار داده شده است؟

۲ چرا قسمت جلوی لامپ پوشیده شده است؟

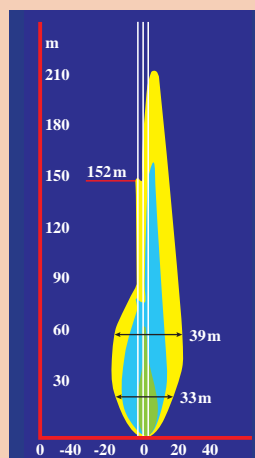
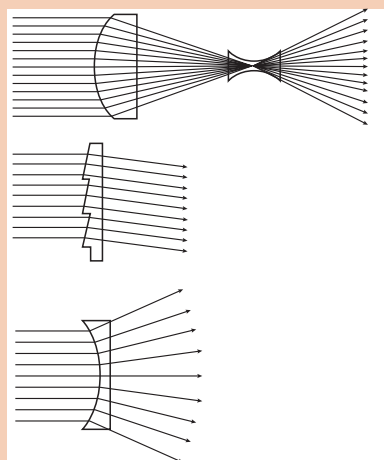
شکل ۷- نوعی لامپ متداول برای چراغ جلو

## الگوی روشن شدن سطح جاده توسط چراغ بزرگ جلو

فیلم



کار کلاسی



۱ چرا در الگوی روشن شدن جلوی خودرو، سمت راست خودرو نسبت به سمت چپ مسافت بیشتری را روشن می‌کند؟

۲ با توجه به الگوی روشن شدن سطح جاده آیا فقط از یک نوع لنز در چراغ بزرگ جلو استفاده می‌شود؟ چرا؟

الگوی روشن شدن سطح جاده (فرمان چپ)

شکل ۸- تأثیر انواع لنز در هدایت نور

آیا برای استفاده از لامپ‌های زنون نیاز به کاسه و شیشه مخصوص وجود دارد؟ چرا استفاده از لامپ زنون روی برخی خودروها غیر مجاز شناخته می‌شود؟

پژوهش کنید



تنظیم ارتفاع چراغ بزرگ جلو: بسیاری از خودروهای امروزی دارای موتوری برای تنظیم ارتفاع روشنایی جلوی خودرو هستند.

## تنظیم ارتفاع چراغ بزرگ جلو

فیلم



شکل ۹- دلیل نیاز به سیستم تنظیم ارتفاع چراغ



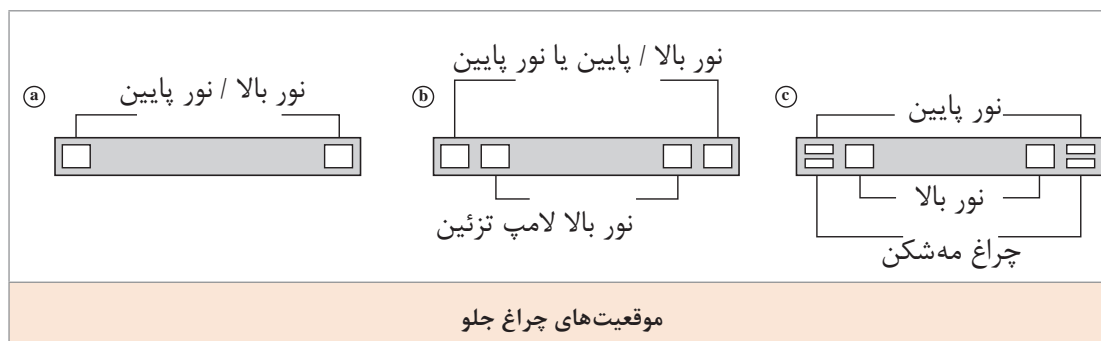
پس از مشاهده فیلم و با توجه به شکل ۹، دلیل استفاده از سیستم تنظیم ارتفاع چراغ جلو را بنویسید.

شکل ۱۰ یک مجموعه چراغ با قابلیت تنظیم ارتفاع را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰- موتور تنظیم ارتفاع چراغ جلو و محل بستن آن

انواع سیستم‌های چراغ‌های جلو: امروزه الگوی قرارگرفتن چراغ‌های جلو تقریباً مشابه است، ولی اگر به خودروهای قدیمی توجه شود انواع متفاوت در روش قرارگرفتن چراغ‌های جلو مشاهده می‌شود. شکل ۱۱ این موارد را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱- روش بستن و دو نمونه از مجموعه چراغ جلوی خودروی امروزی





۱ در مجموعه چراغ‌های جلو با قابلیت تنظیم، رفلکتور از کاسه چراغ مجزا می‌باشد و چنانچه در این مجموعه قابلیت تنظیم وجود نداشته باشد رفلکتور با کاسه چراغ یکپارچه است.

۲ همان‌طور که در شکل ۱۱ مشاهده می‌شود در بیشتر خودروهای امروزی چراغ‌های جلو، کوچک و راهنما در یک مجموعه قرار می‌گیرند.

۴- **کلیدها:** از این وسیله برای قطع و وصل جریان چراغ‌های خودرو استفاده می‌شود و در انواع و ابعاد مختلف، بسته به نیاز و نوع خودرو ساخته می‌شوند. انواع میکروسوییچ‌های لای در خودرو، باز یا بسته بودن درهای خودرو را نشان می‌دهند و همچنین برای فعال کردن دزدگیر خودرو به کار می‌روند. همان‌طور که در شکل ۱۲ مشاهده می‌شود محل بستن کلیدهای اصلی روشنایی عموماً در دو قسمت می‌باشد.



شکل ۱۲- کلید چراغ جلو بسته شده در پانل ابزار، کلید چراغ جلو روی ستون فرمان

**کلیدهای اصلی روشنایی:** تقریباً در اکثر خودروهای سواری امروزی این کلیدها روی مجموعه دسته چراغ کنار غریبک فرمان به صورت مجموعه کلید بسته می‌شوند. شکل ۱۳ یک مجموعه کلید ترکیبی از این نوع را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳- نوعی کلید ترکیبی روشنایی

با مشاهده شکل ۱۳ بررسی کنید کدام کلیدهای روشنایی روی این مجموعه کلید قرار ندارند؟ به نظر شما محل قرار گرفتن آنها کجاست؟





نکته



در بعضی خودروها ممکن است یک مقاومت متغیر وظیفه کنترل میزان روشنایی چراغ داشبورد را برعهده داشته باشد. این کلید معمولاً ولتاژ دریافتی از باتری را به دو ترمینال ارسال می‌کند و این امکان را فراهم می‌کند که چراغ‌های پارک در حالت ACC (لوازم جانبی) سوئیچ خودرو قابل استفاده باشند.

فیلم

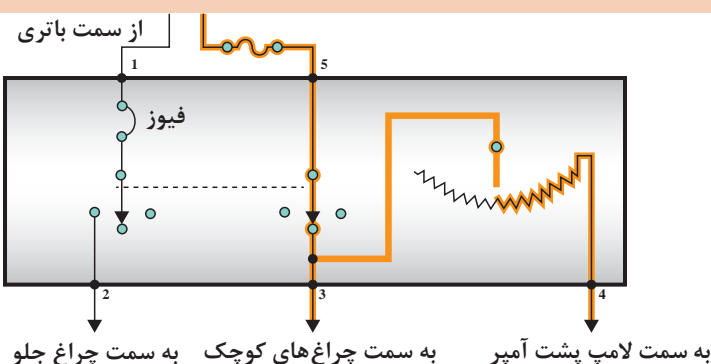
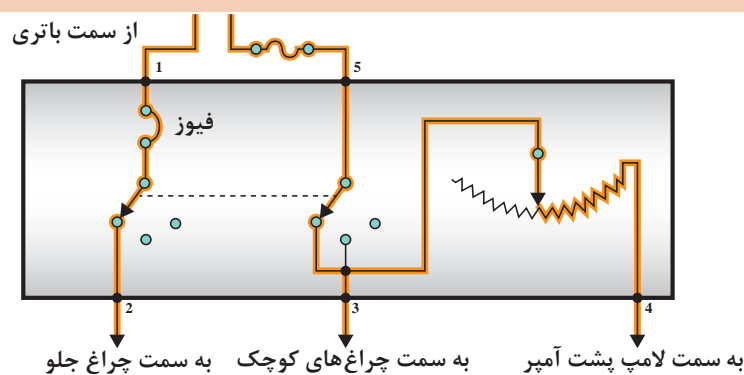


عملکرد کلید چراغ‌های اصلی

کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۱۴ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

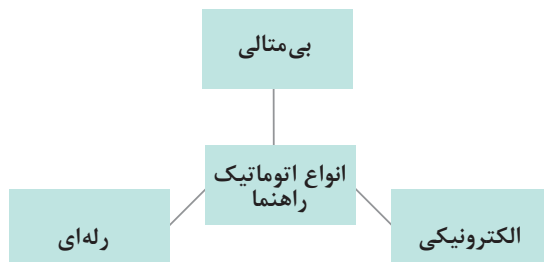


شکل ۱۴- (الف) مدار چراغ جلو در حالت سوئیچ باز (ب) مدار چراغ جلو در حالت سوئیچ بسته

۱ تفاوت شکل الف و ب در چیست؟

۲ اگر کلید در حالت OFF قرار گیرد در کدام خروجی‌ها جریان برق وجود دارد؟

۳ روش تنظیم نور صفحه نشان‌دهنده‌ها چگونه است؟

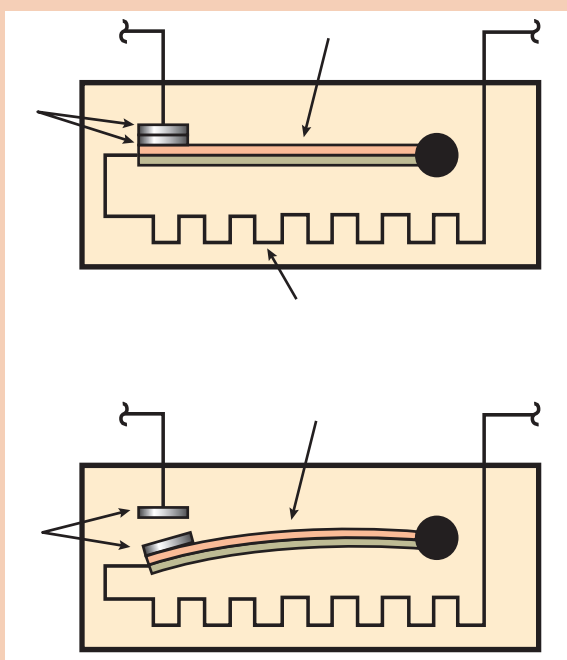


**اتوماتیک راهنما یا فلاشر:** اتوماتیک راهنما نوع خاصی از کلیدها است که در مدار روشنایی به کار برده می‌شود و وظیفه قطع و وصل جریان در مدار چراغ راهنما را (متناسب با زمان استاندارد) بر عهده دارد تا این چراغ‌ها به صورت متناوب (چشمک زن) عمل کنند. انواع اتوماتیک راهنما در نمودار مقابل نشان داده شده است. شکل ۱۵ ساختمان و عملکرد یک اتوماتیک راهنما از نوع بی متالی را نمایش می‌دهد.

کار کلاسی



با توجه به شکل ۱۵- (ب) عملکرد اتوماتیک راهنما از نوع بی متالی را بنویسید.



(ب)



(الف)

شکل ۱۵- (الف) اتومات راهنما از نوع بی متالی (ب) ساختمان و عملکرد اتومات راهنما از نوع بی متالی

فیلم



عملکرد اتوماتیک راهنما از نوع رله‌ای و الکترونیکی

شکل ۱۶ انواع دیگر اتوماتیک راهنما و فلاشر و کلید فلاشر را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶- برخی از انواع اتوماتیک راهنما و فلاشر

کلید فلاشر عموماً باعث انتخاب وضعیت راهنما یا فلاشر می‌شود. روش عملکرد آن در بخش عملکرد مدارها توضیح داده شده است (شکل ۱۶). در اتوماتیک‌های راهنما و فلاشر از نوع الکترونیکی و رله‌ای معمولاً پایه سوم، اتصال منفی (بدنه) می‌باشد.

نکته



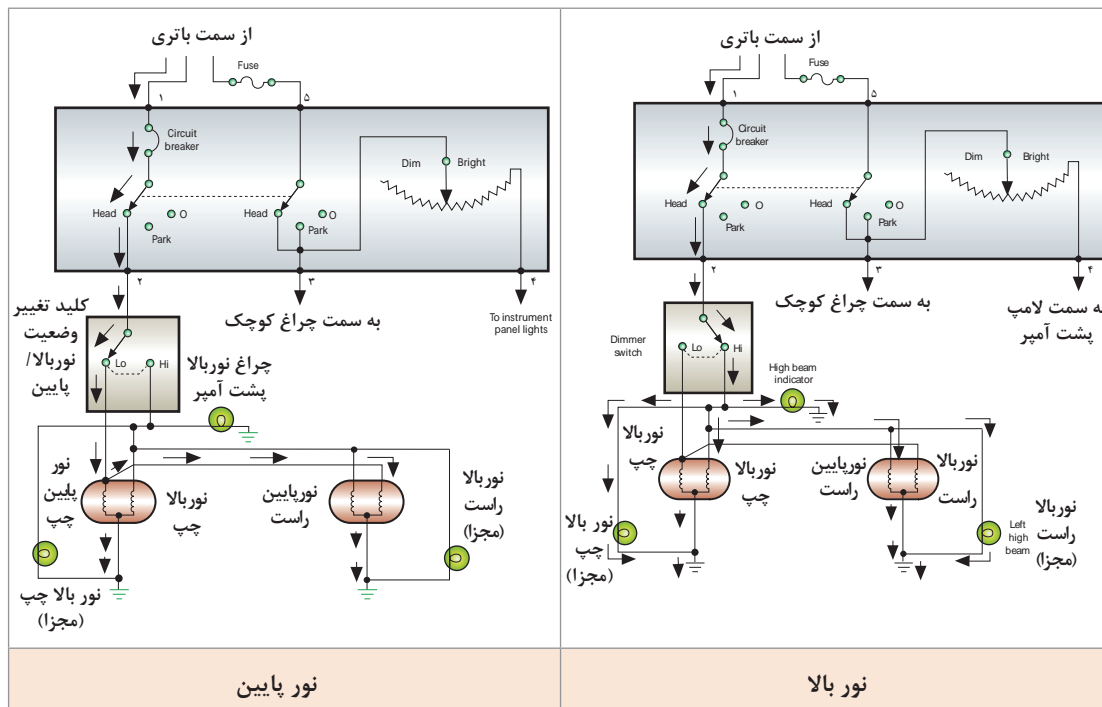
**تنظیم‌کننده ارتفاع چراغ‌های جلو:** تطابق تابش نور چراغ‌های جلو در گردش خودرو و کنترل شدت نور چراغ‌های داخل خودرو از واحد کنترل سیستم روشنایی محسوب می‌شوند.

نکته



**عملکرد مدارهای الکتریکی:** با توجه به تنوع مدارهای روشنایی در خودروها، آنچه در ادامه می‌آید به‌عنوان نمونه‌ای برای آشنایی با عملکرد مدار می‌باشد. برای آشنایی با عملکرد مدار در هر خودرو باید به راهنمای تعمیرات هر خودرو مراجعه شود.

**چراغ‌های بزرگ جلو و مه‌شکن:** شکل ۱۷ به‌صورت ساده روش عملکرد مدار چراغ جلو در وضعیت نور بالا و پایین را نشان می‌دهد.



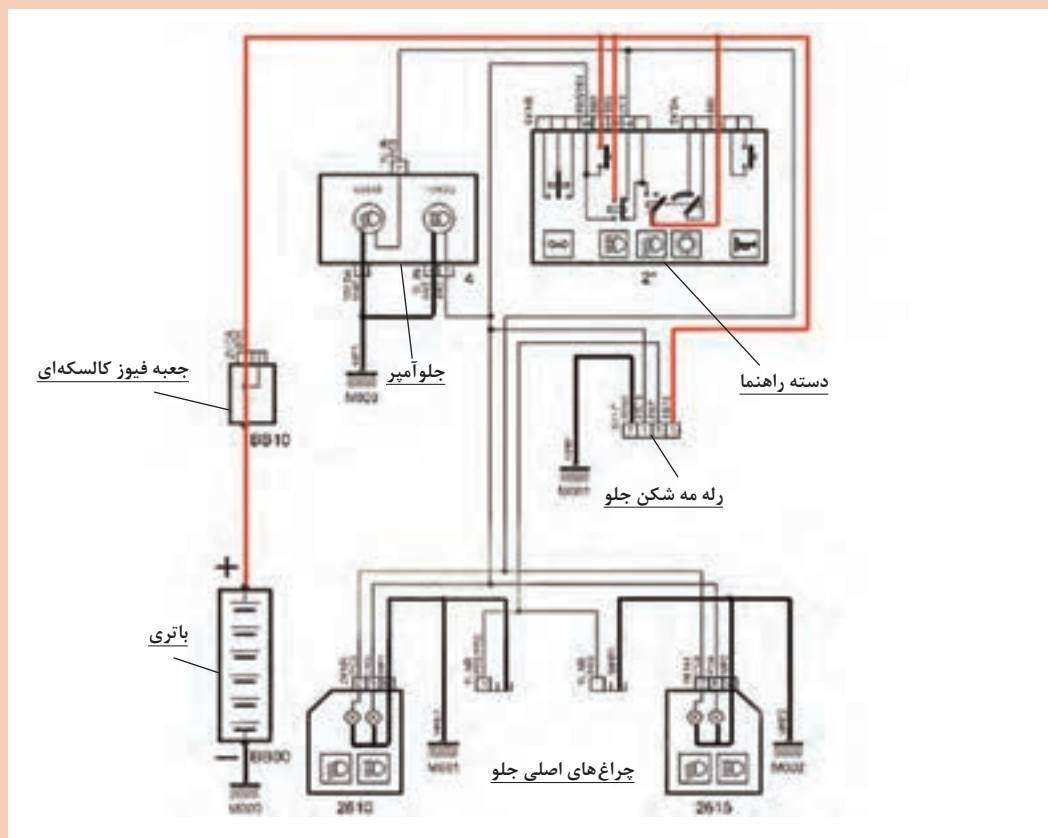
شکل ۱۷- مدار شماتیک ساده عملکرد نور بالا و نور پایین



## عملکرد نوعی مدار نور بالا و نور پایین

با توجه به فیلم آموزشی، مدار شکل ۱۸ را در حالت نور بالای لحظه‌ای به صورت کامل (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ آیا هر چراغ جلو، برق مثبت مجزا دارد؟
- ۲ آیا امکان دارد لامپ نور بالا یک سمت خاموش بماند؟ امکان چه خرابی‌هایی وجود دارد؟
- ۳ آیا ممکن است نور بالا در حالت لحظه‌ای کار کند اما نور بالا در حالت دائم کار نکنند؟
- ۴ آیا امکان دارد چراغ صفحه نشان‌دهنده‌ها روشن شود اما چراغ‌های جلو روشن نشود؟ برعکس آن ممکن است؟



شکل ۱۸- عملکرد مدار چراغ بزرگ جلو (نور بالا - نور پایین)

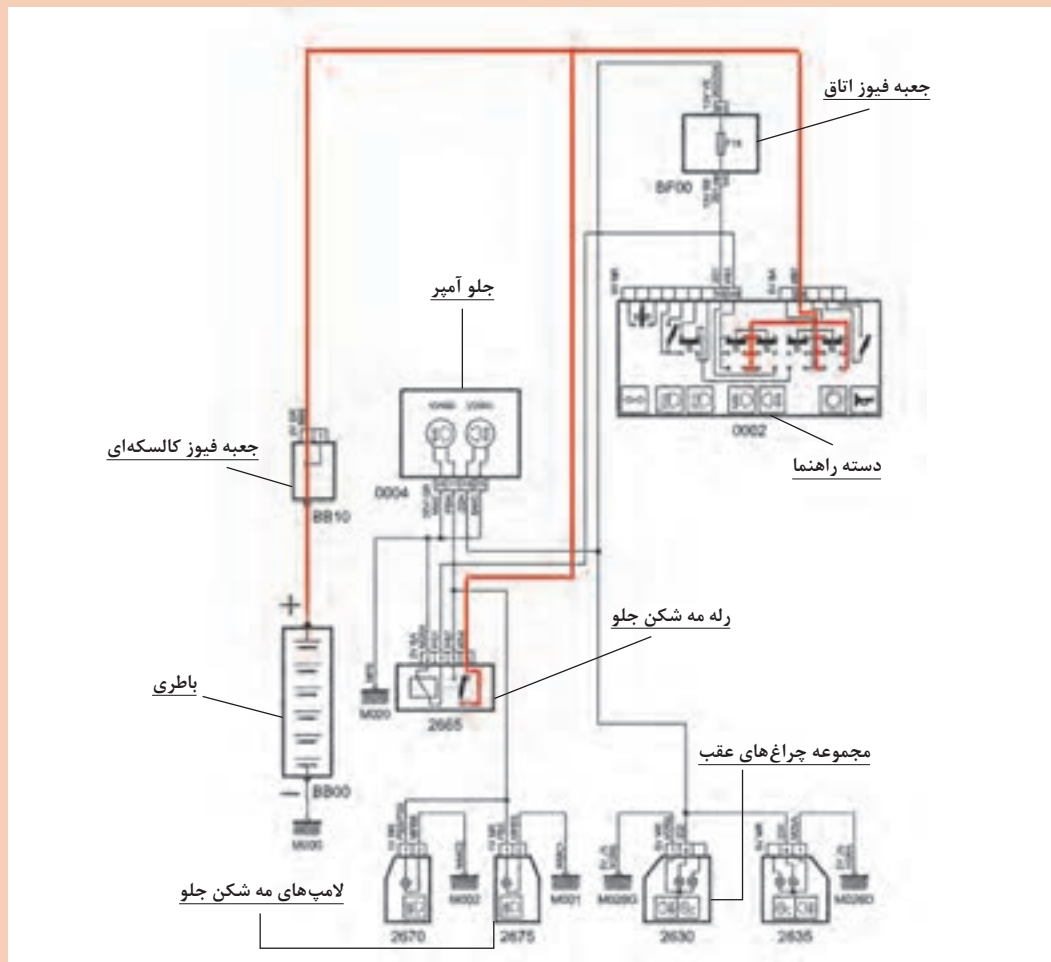


## عملکرد نوعی مدار چراغ‌های مه‌شکن



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز، مدار مه شکن شکل ۱۹ را به صورت کامل (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ برق مثبت اصلی رله در چه زمانی تأمین می شود؟
- ۲ برق مثبت تحریک رله در چه زمانی وصل می شود؟
- ۳ اگر همه مدار به جز برق اصلی رله درست کار کنند چه اتفاقی می افتد؟



شکل ۱۹- عملکرد نوعی مدار مه شکن

## چراغ های کوچک

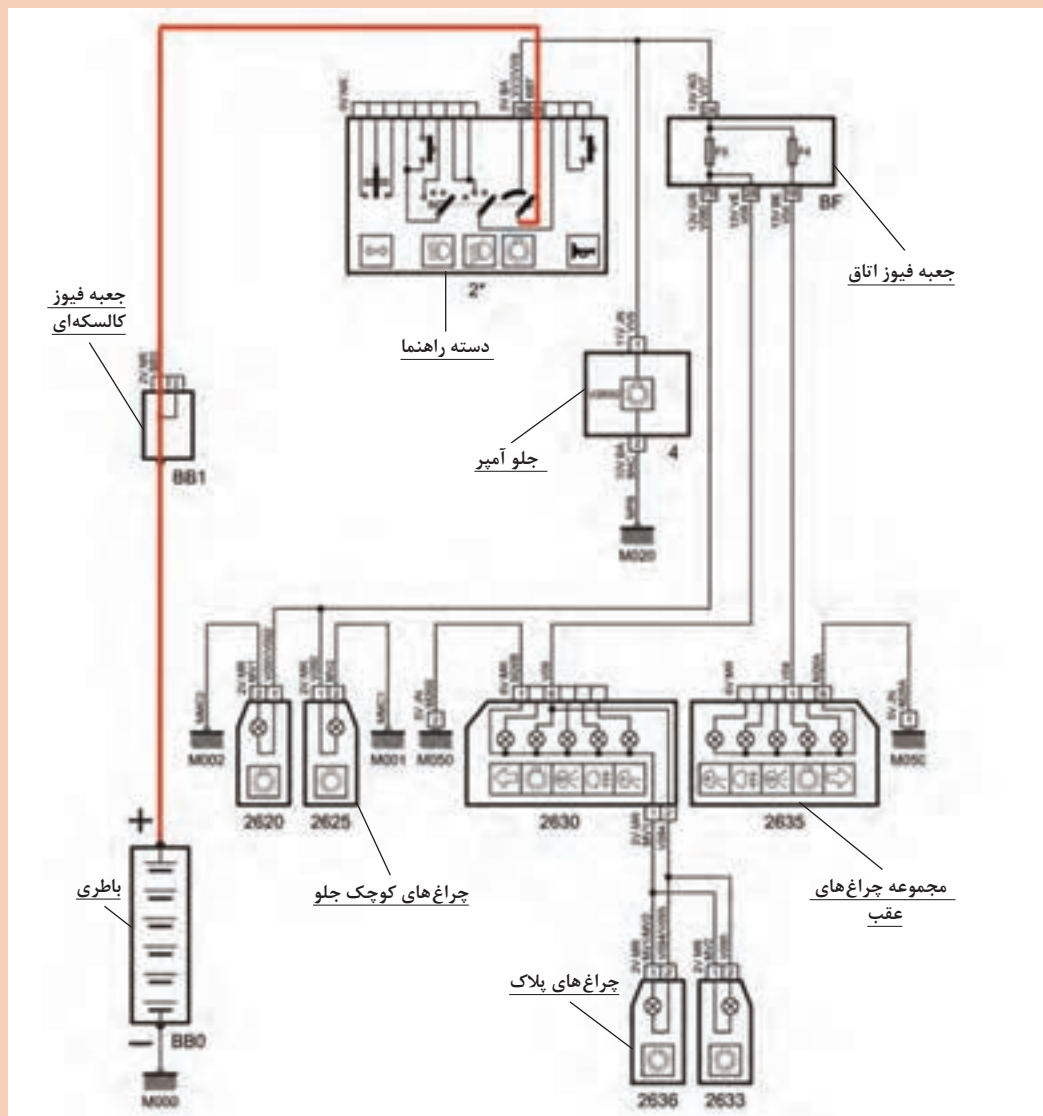


## عملکرد مدار چراغ کوچک



با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۲۰، عملکرد مدار در حالت فعال بودن چراغ‌های کوچک را (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ چند فیوز برای کل مدار وجود دارد؟
- ۲ چرا برای چراغ عقب سمت راست یک فیوز مجزا قرار داده شده است؟
- ۳ آیا چراغ پشت آمپر دارای فیوز است؟
- ۴ منفی مدار (اتصال بدنه) چراغ‌های پلاک از کجا تأمین می‌شود؟
- ۵ اگر کانکتور چراغ عقب سمت چپ جدا شود کدام لامپ‌ها خاموش می‌شوند؟
- ۶ مجموعه چراغ‌های عقب دارای چند اتصال بدنه می‌باشد؟

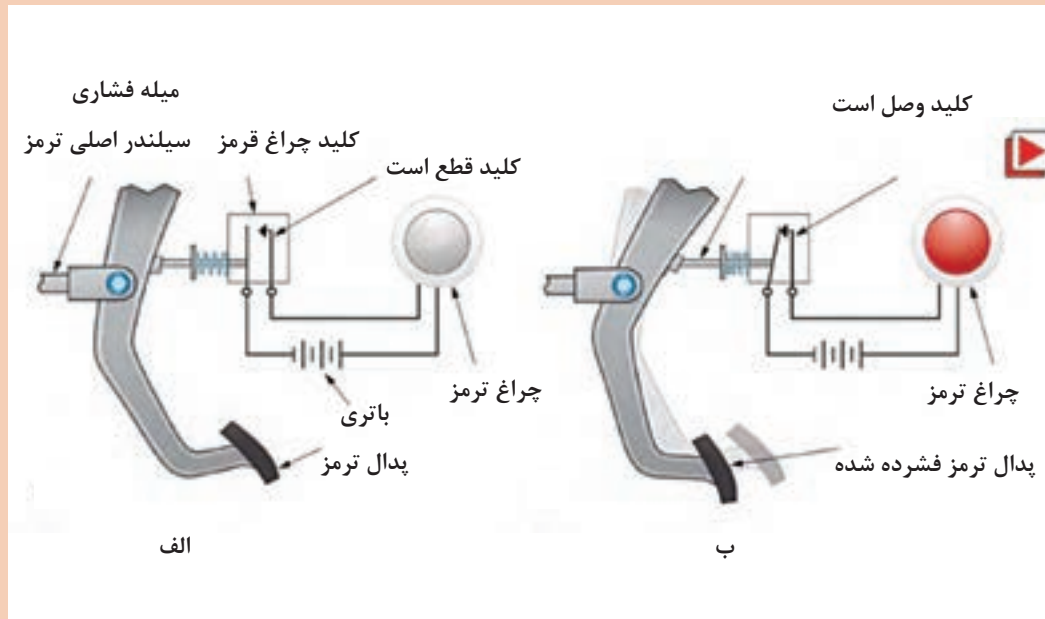


شکل ۲۰- عملکرد مدار چراغ‌های کوچک

مدار ترمز: شکل ۲۱ مدار ساده ترمز را نشان می‌دهد.

اگر کلید (فشنگی) چراغ ترمز در سمت دیگر (پشت) پدال ترمز متصل شود. آیا نوع کلید متفاوت خواهد شد.

فکر کنید



شکل ۲۱- عملکرد چراغ ترمز

عملکرد چراغ مدار ترمز

فیلم

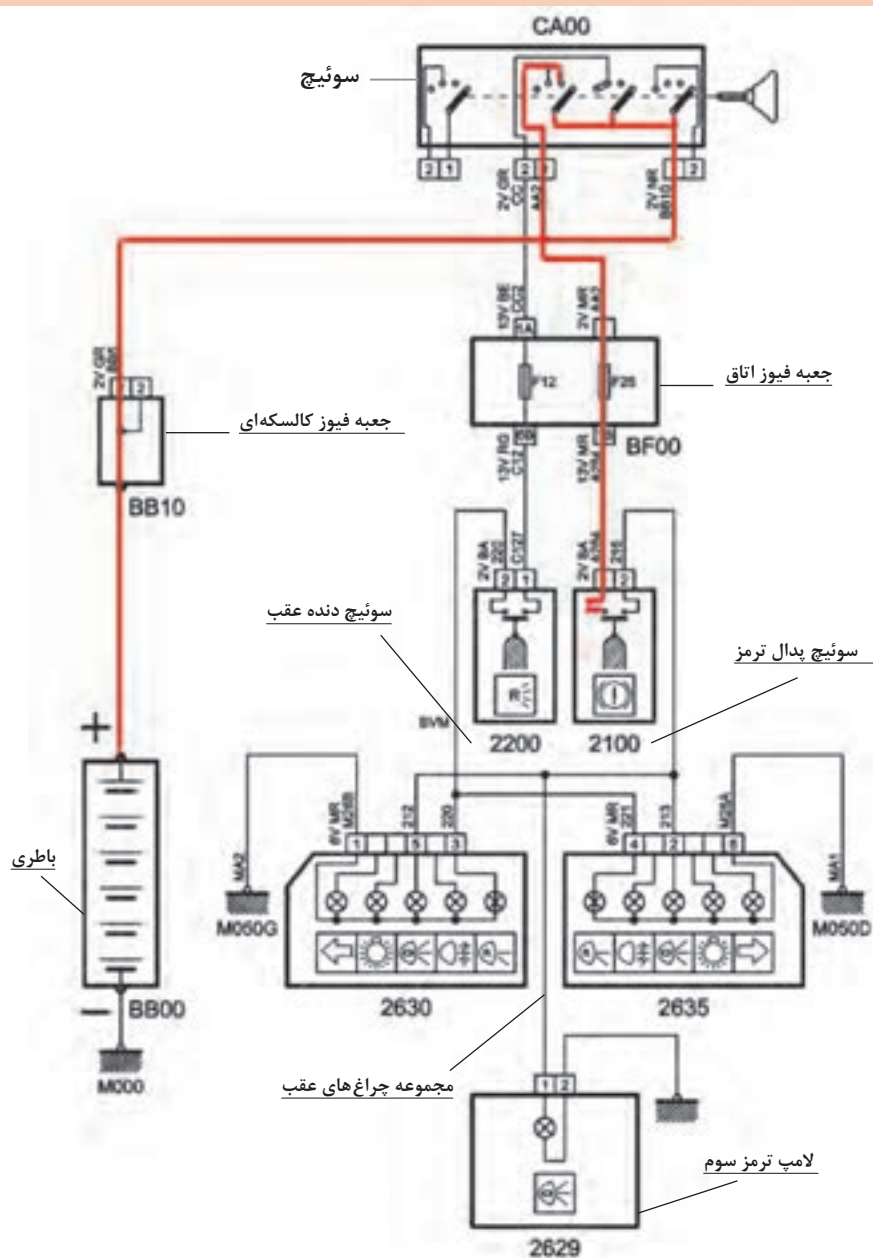




با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۲۲، عملکرد مدار در حالت فشردن پدال ترمز را (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ آیا امکان دارد چراغ سوم ترمز روشن شود اما چراغ‌های عقب روشن نشوند؟

۲ آیا در زمان بسته بودن سوئیچ موتور با فشردن پدال، چراغ روشن می‌شود؟



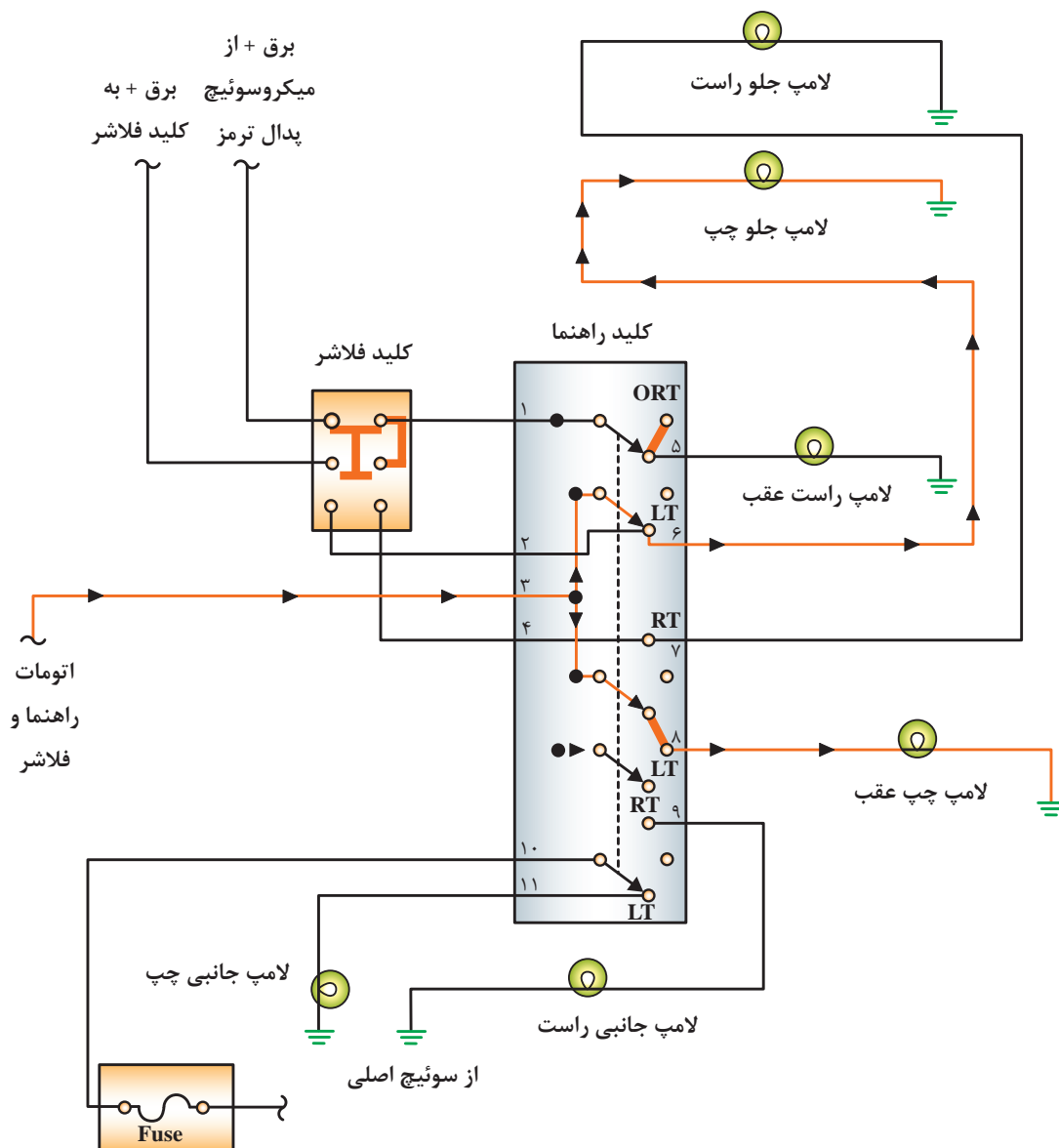
شکل ۲۲- عملکرد نوعی مدار ترمز





به مدار شکل ۲۲ توجه کنید عملکرد مدار ترمز با مدار دنده عقب چه تفاوتی دارد؟

عملکرد مدار راهنما و فلاشر: شکل ۲۳ عملکرد مدار راهنمای ساده با کلید فلاشر موازی را نشان می دهد.



شکل ۲۳- عملکرد مدار راهنما از نوع کلید فلاشر موازی

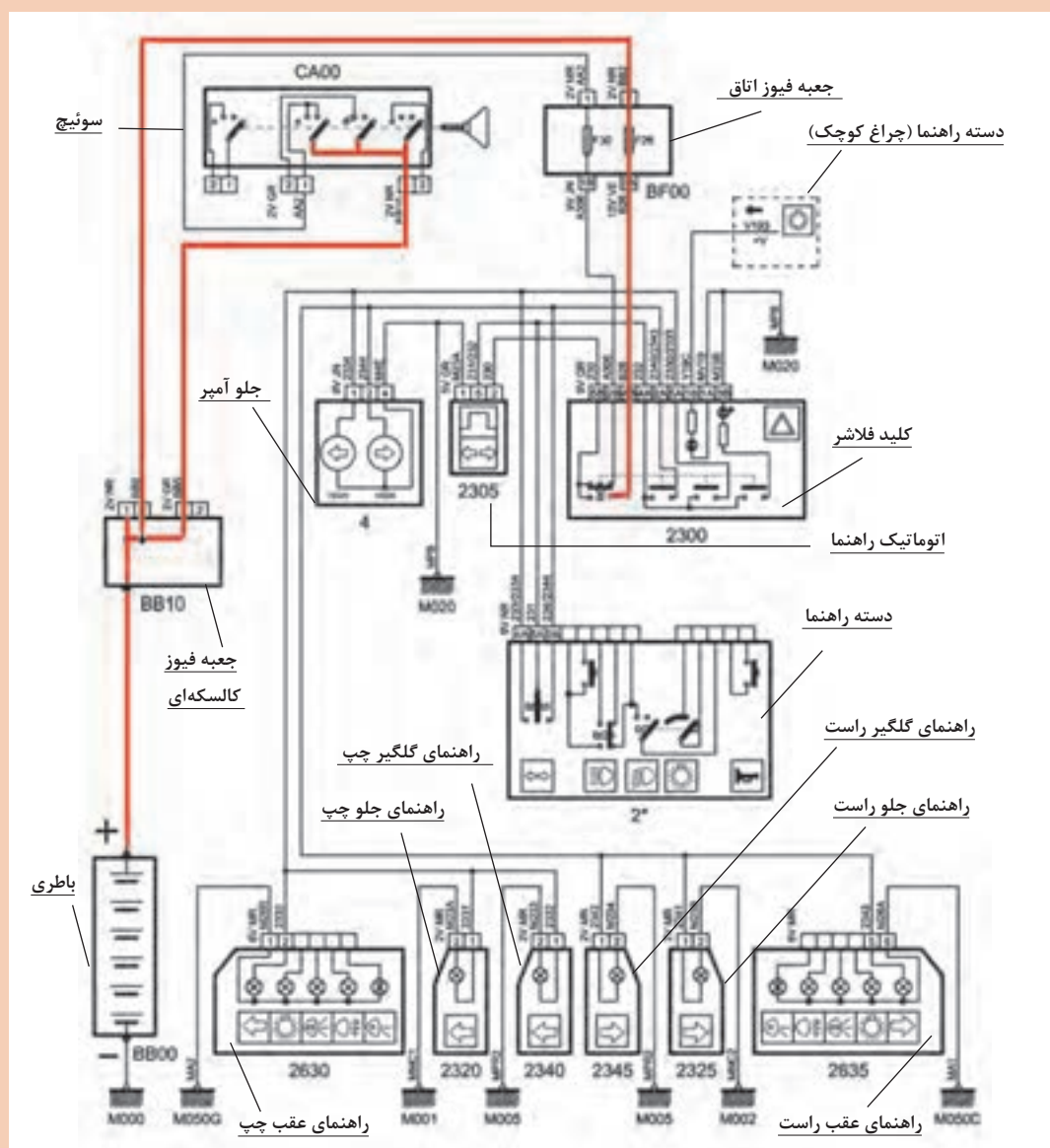


عملکرد مدار فلاشر و راهنما (کلید فلاشر از نوع سری)



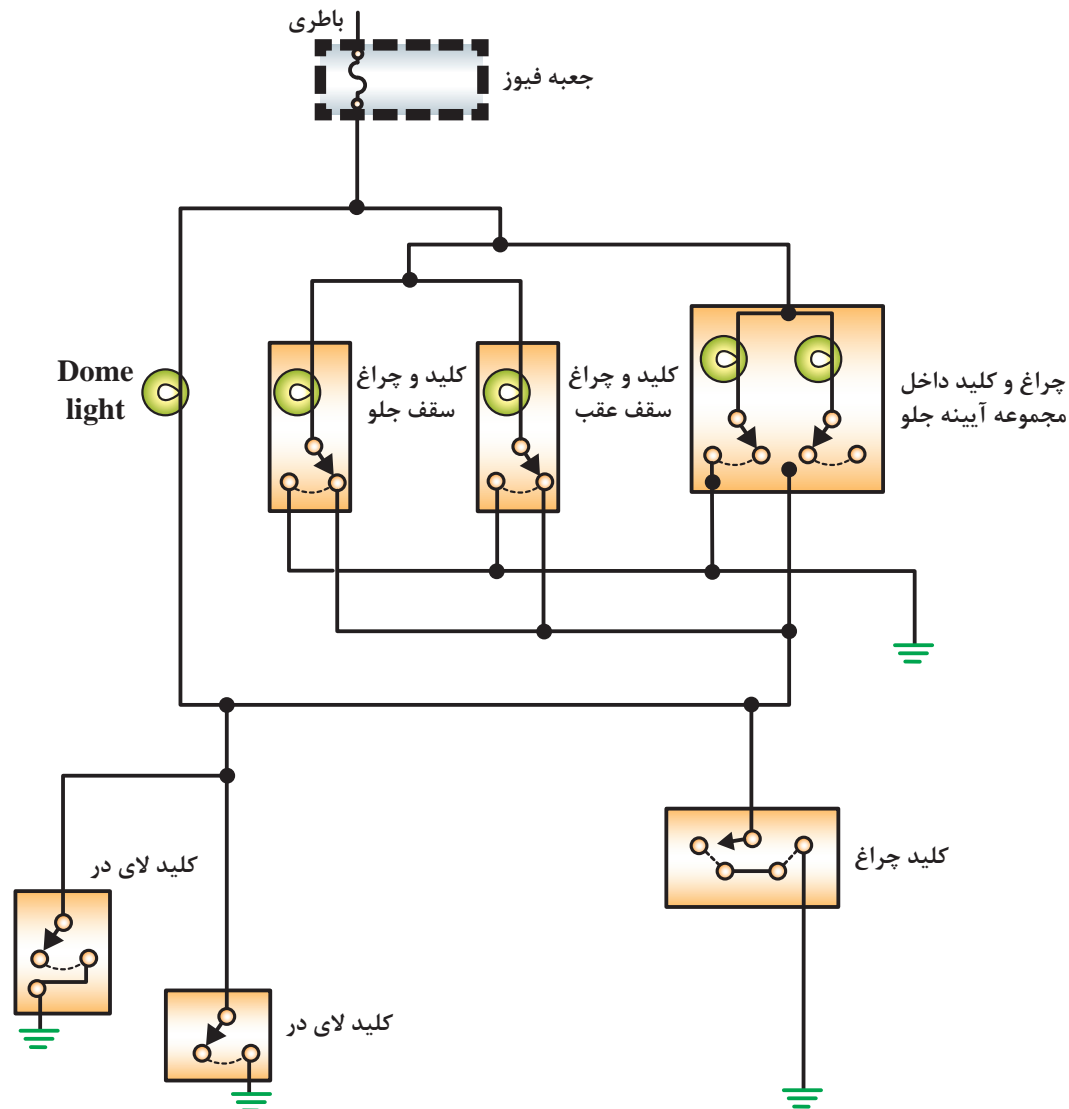
با توجه به فیلم آموزشی و شکل ۲۴، عملکرد مدار را در حالت فعال شدن فلاشر (با رنگ قرمز و سیاه) مشخص کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ چرا به این مدار فلاشر از نوع سری می‌گویند؟
- ۲ تفاوت سری بودن یا موازی بودن کلید فلاشر با یکدیگر در چیست؟
- ۳ چرا یکی از فیوزهای مدار از سوئیچ اصلی تغذیه شده اما دیگری نه؟
- ۴ چند اتصال بدنه در مدار برای چراغ‌ها مشاهده می‌شود؟
- ۵ آیا امکان دارد فلاشر کار کند اما راهنماها کار نکنند؟



شکل ۲۴- نوعی مدار راهنما و فلاشر

عملکرد مدار چراغ سقف و نقشه خوانی: شکل ۲۵ عملکرد مدار ساده چراغ سقف را نشان می دهد.



شکل ۲۵- عملکرد مدار ساده چراغ سقف

با توجه به اینکه بیشتر چراغ های سقفی و نقشه خوانی توسط واحدهای کنترل الکترونیکی داخل اتاق کنترل می شوند. قابلیت خاموش شدن تدریجی نور در آنها وجود دارد.

نکته

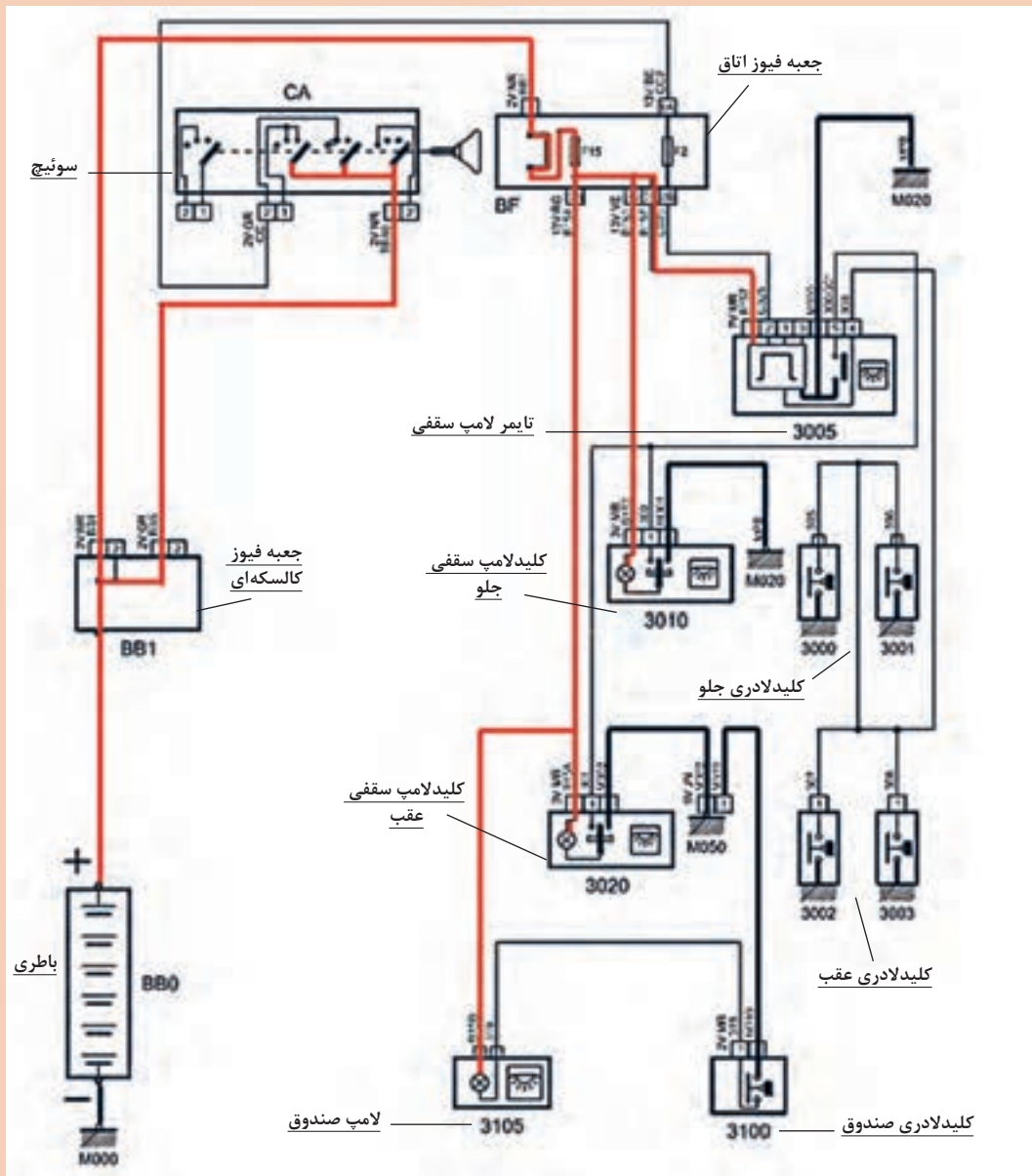


فیلم



عملکرد مدار چراغ سقف و صندوق عقب در حالت ساده و تایمردار

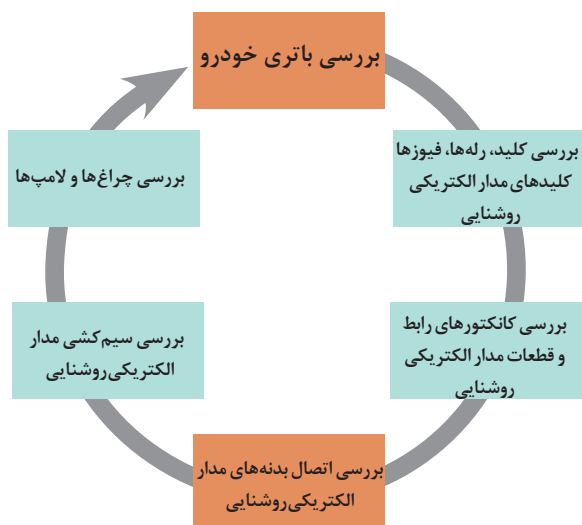




شکل ۲۶- عملکرد مدار چراغ سقف در حالت ساده و تایمر دار

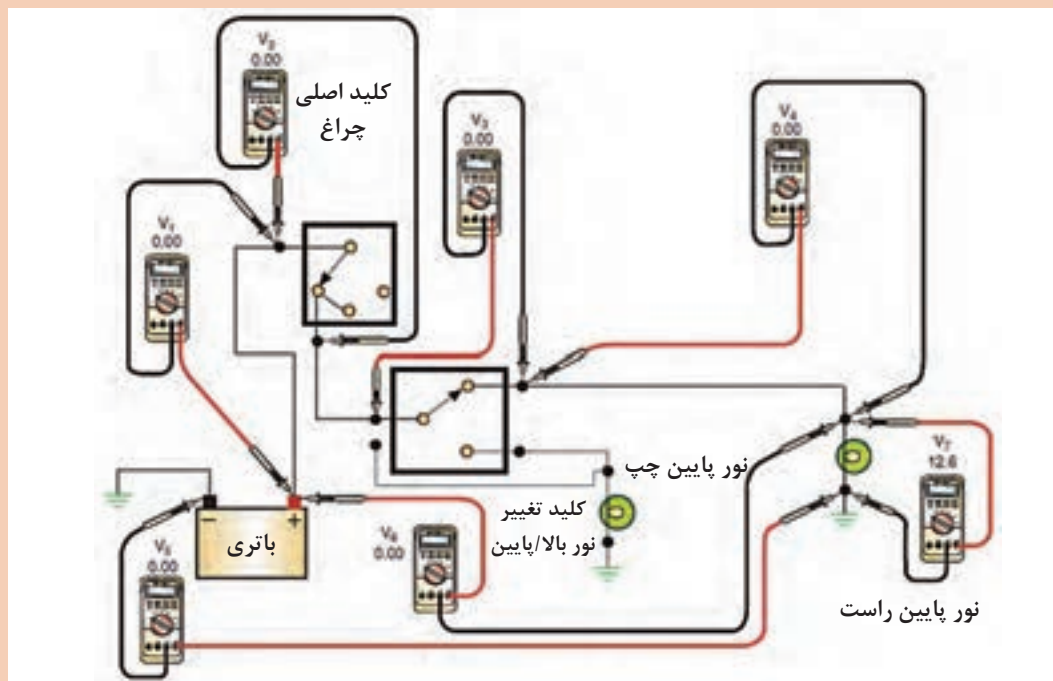
## عیب‌یابی و رفع عیب سیستم روشنایی بدون باز کردن اجزای آن

نمودار زیر روش بررسی مدار سیستم روشنایی را نشان می‌دهد

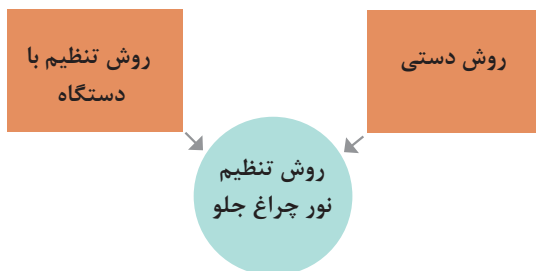


نکته

بررسی باتری، کلیدها، رله‌ها، فیوزها، سیم‌کشی‌ها و اتصالات بدنه به صورت کامل در پودمان اول توضیح داده شده است، در اینجا به عنوان نمونه یک روش اندازه‌گیری ولتاژ برای مدار چراغ‌های بزرگ جلو قرار داده می‌شود. (شکل ۲۷)



شکل ۲۷- نقاط مهم و روش اندازه‌گیری ولتاژ در مدار



**روش تنظیم نور چراغ‌های بزرگ:** از چراغ‌های بزرگ جلوی خودرو برای روشن کردن مسیر حرکت و فضای جلوی راننده هنگام شب و تاریک بودن هوا استفاده می‌شود. تنظیم بودن چراغ‌های بزرگ جلو برای مشاهده موانع مسیر حرکت، تشخیص امتداد جاده و... حائز اهمیت است و همواره باید از صحت تابش نور چراغ‌ها اطمینان حاصل کرد.

عموماً به دو روش می‌توان چراغ جلوی خودرو را تنظیم کرد. نمودار زیر این دو روش را نشان می‌دهد. **روش تنظیم دستی:** این روش نسبت به روش تنظیم با دستگاه دقت کمتری دارد اما کاملاً قابل استفاده است.

بررسی نور چراغ جلو و تنظیم آن به روش دستی

فیلم

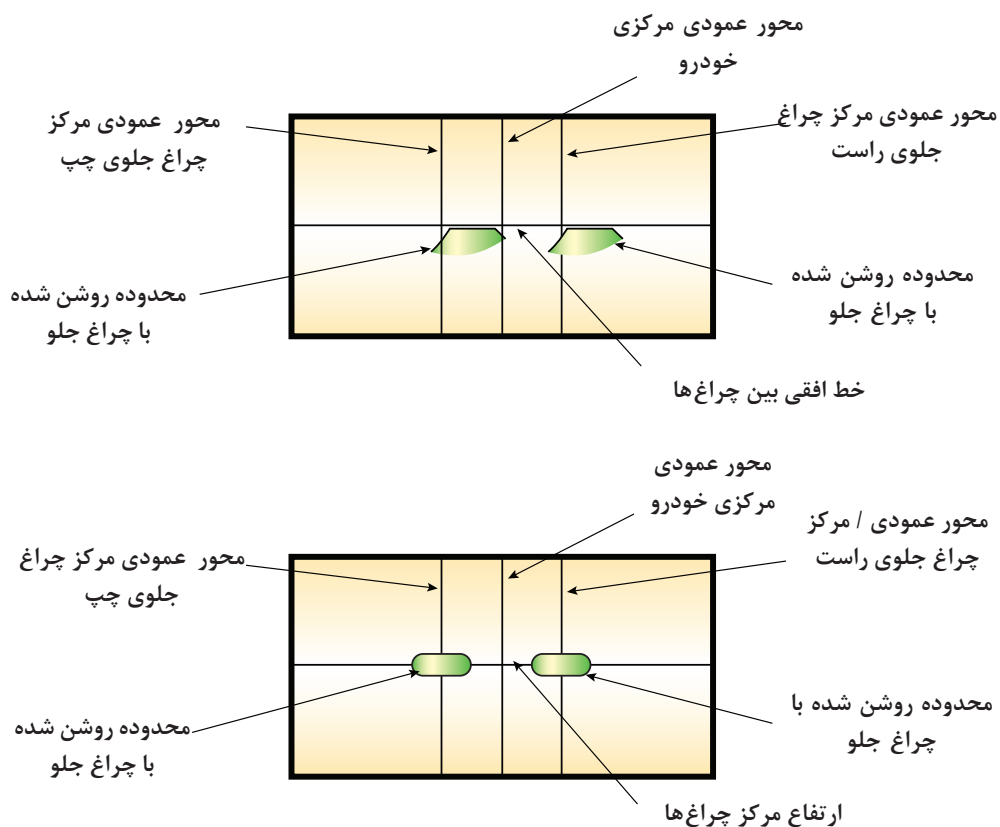
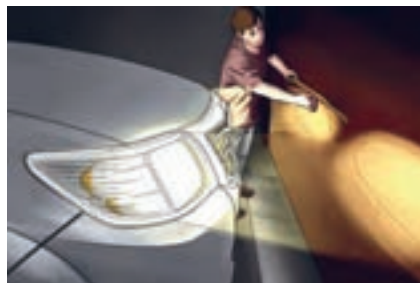
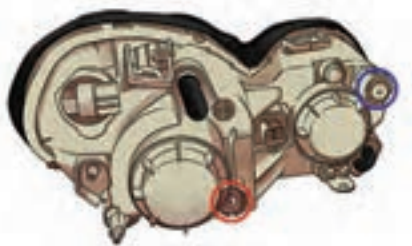


کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز، زیر نویس تصاویر شکل ۲۸ را که نکات مهم تنظیم نور چراغ جلو است کامل کنید.

<p>۲</p>	<p>۱- فشار باد تنظیم - باک نیمه پر - بار خودرو متعادل</p>
<p>۴</p>	<p>۳</p>



۷- خطوط مرجع مربوط به تنظیم نور بالا و نور پایین

شکل ۲۸- برخی نکات مهم تنظیم نور چراغ بزرگ به روش دستی





ب) تعمیرگاهی



الف) قابل حمل

شکل ۲۹- دستگاه تنظیم نور چراغ جلو

تنظیم نور چراغ‌های بزرگ جلو با کمک دستگاه: دستگاه‌های مختلفی برای تنظیم نور چراغ جلو وجود دارد متداول‌ترین آنها در شکل ۲۹ دیده می‌شود.

تنظیم نور چراغ بزرگ جلو با کمک دستگاه تنظیم

فیلم



کار کلاسی



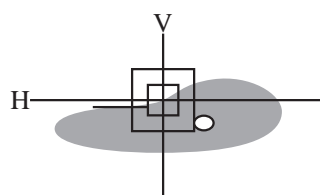
پس از مشاهده فیلم و با راهنمایی هنرآموز، زیرنویس تصاویر شکل ۳۰ را کامل کنید.



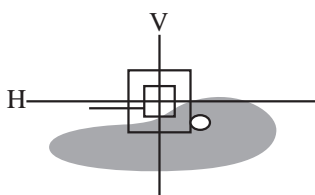
تنظیم فاصله a و b براساس راهنمای کاربر دستگاه



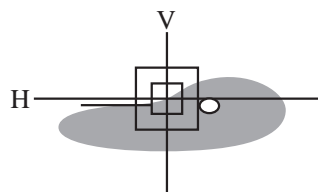
الگوی استاندارد



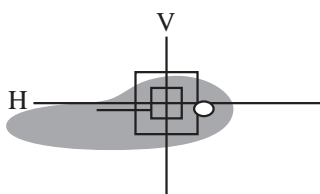
نور پایین بیش از حد بالا است.



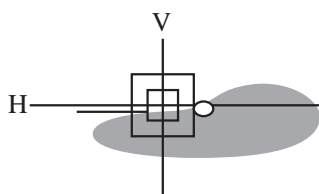
نور پایین بیش از حد پایین است.



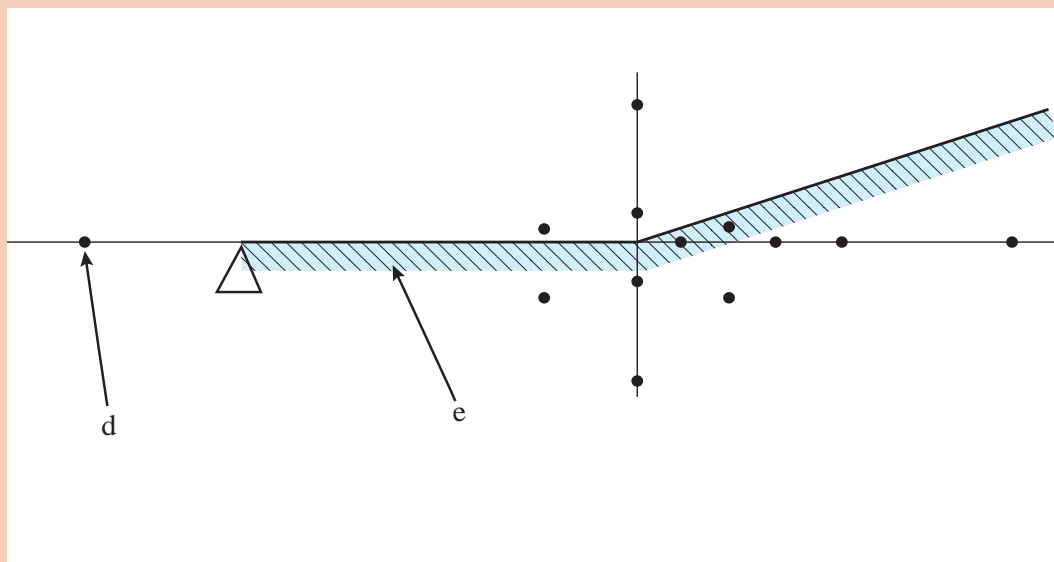
الگوی صحیح روشن شدن



نور پایین به سمت چپ کشیده شده است.



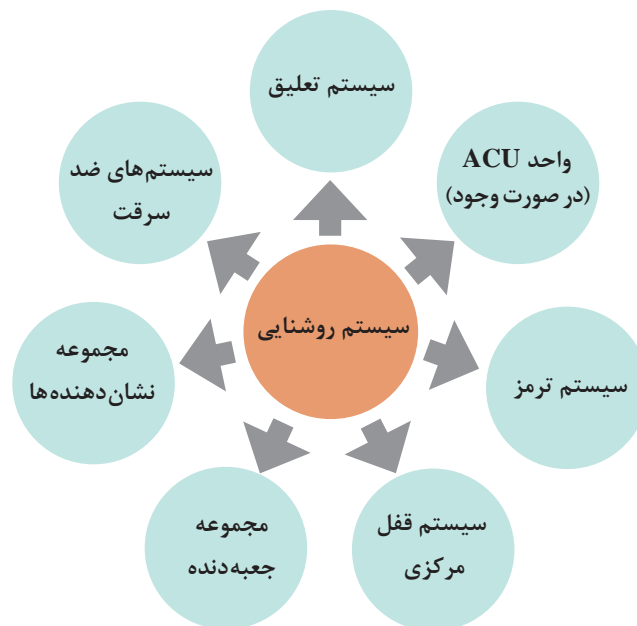
نور پایین به سمت راست کشیده شده است.



راهنمای تنظیم

شکل ۳۰- نکات مهم تنظیم نور چراغ بزرگ توسط دستگاه

ارتباط با سایر سیستم‌ها: نمودار زیر ارتباط سیستم روشنایی با سایر سیستم‌ها را نشان می‌دهد.



**ابزار و تجهیزات:** خودرو - جعبه ابزار مکانیکی، جعبه ابزار الکتریکی، لوازم یدکی، کتاب راهنمای تعمیرات، دستگاه تنظیم نور چراغ

- ۱ مدار چراغ‌های بزرگ جلوی خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۲ مدار چراغ‌های کوچک جلوی خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۳ مدار چراغ‌های راهنما و فلاشر جلوی خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۴ مدار چراغ‌های دنده عقب و ترمز جلوی خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۵ مدار چراغ‌های مه شکن جلو و عقب خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۶ مدار چراغ‌های سقف و نقشه خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۷ چک‌لیست تعمیرات کامل شود
- ۸ چراغ جلوی خودرو را به روش دستی و با کمک دستگاه تنظیم کنید.

فعالیت  
کارگاهی



نکات ایمنی



استفاده از لوازم ایمنی شخصی و کارگاهی هنگام حضور در کارگاه الزامی است.

## روش باز کردن و بررسی و بستن اجزای مدار سیستم روشنایی

پس از اطمینان از ضرورت باز کردن اجزا از روی خودرو جهت تکمیل فرایند تعمیرات اقدام به باز کردن آنها مطابق کتاب راهنمای تعمیرات خودروی مربوطه می‌شود.

باز کردن مجموعه کلید ترکیبی روشنایی

فیلم

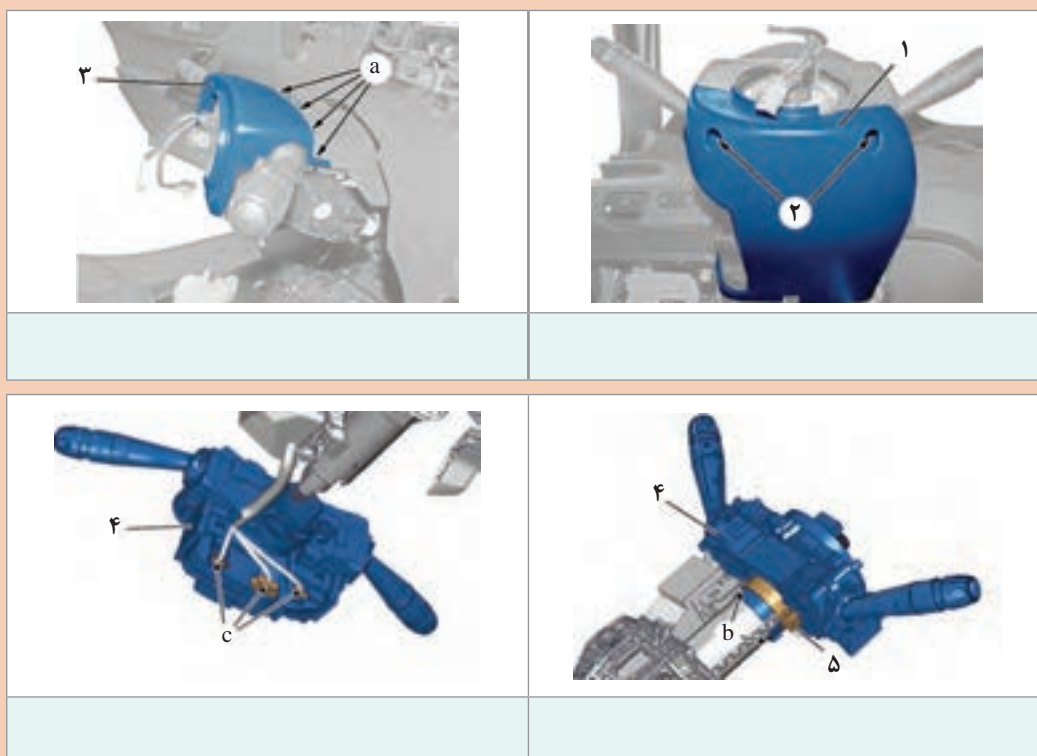


روش باز کردن دسته چراغ از روی فرمان

کار کلاسی



پس از مشاهده فیلم آموزشی و با راهنمایی هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل ۳۱ را کامل کنید.



شکل ۳۱- نکات مهم باز کردن و بستن مجموعه

نکته



برای بررسی کانکتورها حتماً به مدار خودروی مربوطه مراجعه شود.

## روش باز کردن مجموعه چراغ جلو

روش باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ جلو

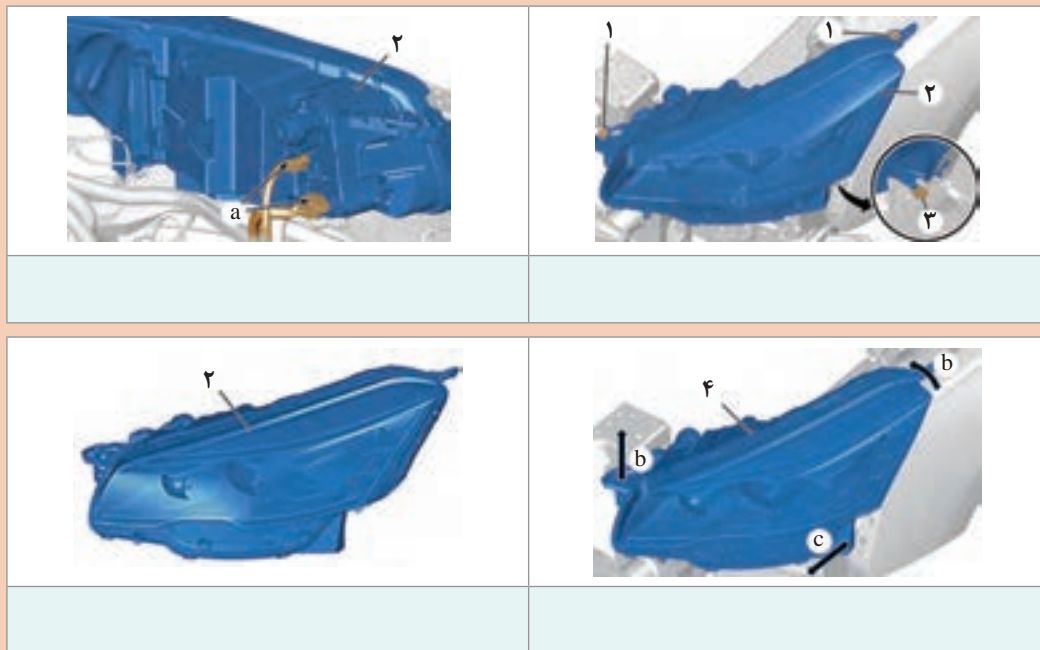
فیلم



کار کلاسی



با توجه به فیلم آموزشی زیرنویس تصاویر شکل های ۳۲ و ۳۳ را کامل کنید.



شکل ۳۲- نکات مهم باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ جلو (یکپارچه)



شکل ۳۳- نکات مهم باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ جلو (ساده)



با توجه به فیلم آموزشی زیرنویس تصاویر شکل‌های ۳۲ و ۳۳ را کامل کنید.

	
	
۶- توجه به جهت قرار گرفتن	۵- تمیز کردن فیش‌ها

ادامه شکل ۳۳- نکات مهم باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ جلو (ساده)



### روش باز کردن مجموعه چراغ عقب



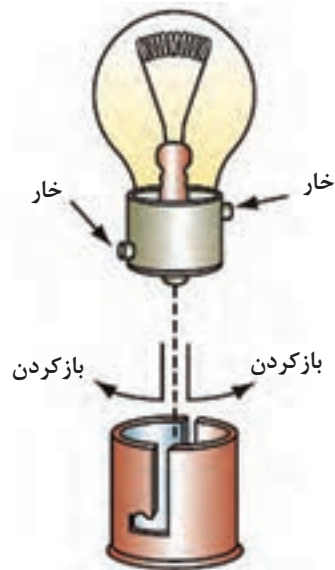
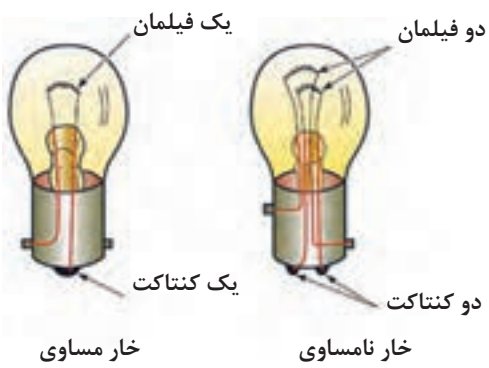
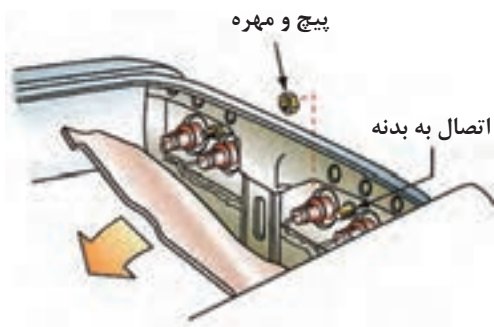
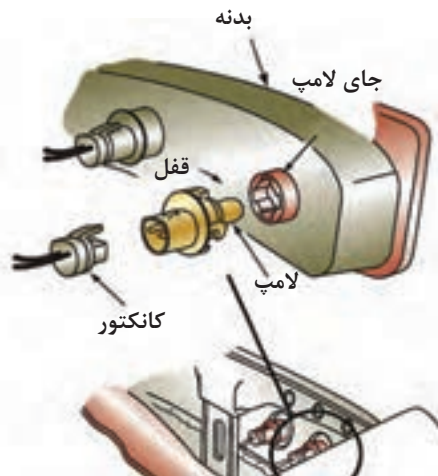
روش باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ عقب



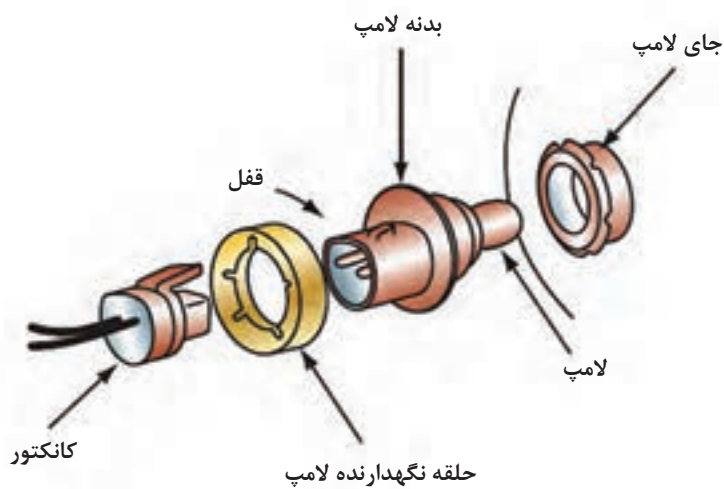
با توجه به فیلم آموزشی زیرنویس تصاویر شکل ۳۴ را کامل کنید.

شکل ۳۴- نکات مهم باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ عقب



ادامه شکل ۳۴- نکات مهم باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ عقب



ادامه شکل ۳۴- نکات مهم باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ عقب

روش باز کردن، تعمیر و بستن چراغ پلاک

روش باز کردن، تعمیر و بستن مجموعه چراغ پلاک

فیلم







با توجه به فیلم آموزشی، زیرنویس تصاویر شکل ۳۵ را کامل کنید.



خارج کردن لامپ

شکل ۳۵- روش باز کردن و بستن چراغ پلاک

## باز کردن، رفع عیب و بستن مجموعه روشنایی



**ابزار و تجهیزات:** خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - جعبه ابزار الکتریکی - لوازم یدکی - دستگاه تنظیم چراغ - کتاب راهنمای تعمیرات

۱ مجموعه چراغ‌های جلو را از روی خودرو باز کرده و پس از بررسی و تعویض اجزای آن، دوباره روی خودرو ببندید.

۲ مجموعه چراغ‌های عقب را از روی خودرو باز کرده و پس از بررسی و تعویض اجزای آن، دوباره روی خودرو ببندید.

۳ مجموعه چراغ‌های سقف و درها را از روی خودرو باز کرده و پس از بررسی و تعویض اجزای آن، دوباره روی خودرو ببندید.

۴ مجموعه چراغ‌های راهنما را از روی خودرو باز کرده و پس از بررسی و تعویض اجزای آن، دوباره روی خودرو ببندید.

۵ چراغ سوم ترمز را از روی خودرو باز کرده و پس از بررسی و تعویض اجزای آن، دوباره روی خودرو ببندید.

- استفاده از لوازم ایمنی شخصی و کارگاهی هنگام حضور در کارگاه الزامی است.
- قبل از باز کردن و بستن اجزای مختلف، اتصال منفی باتری را جدا کنید.



## ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم روشنایی خودرو

### شرح کار:

- ۱ بررسی چراغ‌های بزرگ جلو به وسیله دستگاه (ارتفاع، جهت تابش و قدرت تابش)
- ۲ بررسی مدار الکتریکی چراغ‌های بزرگ جلو
- ۳ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر چراغ‌های جلو
- ۴ تعمیر سیستم چراغ‌های بزرگ جلو (باز کردن، تعویض، بستن و تنظیم)
- ۵ بررسی صحت عملکرد سیستم راهنما و فلاشر
- ۶ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر راهنما و فلاشر
- ۷ تعمیر سیستم راهنما و فلاشر (باز کردن، تعویض، بستن و بررسی نهایی)
- ۸ عیب‌یابی و کنترل سیستم روشنایی (چراغ خطر، ترمز و دنده عقب و...)
- ۹ تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر سیستم روشنایی
- ۱۰ تعمیر سیستم روشنایی (باز کردن، تعویض، بستن، تنظیم و بررسی نهایی)

### استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و راهنمای تعمیرات سیستم روشنایی خودرو، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیستم روشنایی، عیب‌یابی و رفع عیب انواع سیستم روشنایی خودروهای سواری موجود را انجام دهد.

### شاخص‌ها:

مشاهده روند بررسی چراغ‌های بزرگ جلو به وسیله دستگاه مطابق دستورالعمل، مشاهده روش بررسی مدار الکتریکی چراغ‌های بزرگ جلو، مشاهده چک لیست تکمیل شده تعمیرات چراغ‌های جلو، بررسی روند تعمیر سیستم چراغ‌های بزرگ جلو مطابق دستورالعمل، مشاهده رویه کنترل و بررسی عملکرد سیستم راهنما و فلاشر مطابق دستورالعمل، مشاهده چک لیست تعمیرات سیستم راهنما و فلاشر، بررسی روند تعمیر سیستم راهنما و فلاشر مطابق دستورالعمل، مشاهده روند عیب‌یابی و بررسی سیستم روشنایی مطابق دستورالعمل، مشاهده چک لیست تکمیل شده سیستم روشنایی، بررسی روند تعمیر سیستم روشنایی مطابق دستورالعمل

### شرایط انجام کار:

کارگاه - زمان ۱۴۰ دقیقه - خودرو - دستگاه عیب‌یاب - آومتر - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - تجهیزات لحیم کاری - یدکی سیستم روشنایی - تست لامپ - دستگاه آزمایش الکتریکی مدار - دستگاه چراغ‌های بزرگ جلو - کتاب راهنمای تعمیرات

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	بررسی سیستم روشنایی	۲	
۲	تعمیر سیستم روشنایی	۱	
۳	بستن و بررسی نهایی بستن مجموعه روشنایی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با کاربرد تفکر نقادانه و در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب‌یابی و رفع عیب سیستم روشنایی خودرو کنید.	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ می‌باشد.