خرید آنلاین در gajmarket.com

فعالیت(۲-۸) ..... صفحهٔ ۶۸ کتاب‌درسی

الف) همانند شکل (صفحهٔ ۶۸ کتاب درسی) با یک اهم‌متر، مقاومت رشتهٔ سیم داخل لامپ ۱۰۰ واتی را اندازه‌گیری کنید. سپس با استفاده از رابطهٔ ۲-۱۰ و با داشتن مشخصات روی لامپ، مقاومت آن را در حالت روشن محاسبه کنید. نتیجهٔ محاسبه را با مقدار اندازه‌گیری‌شده مقایسه کنید و نتیجه را پس از گفت‌وگوی گروهی گزارش دهید.

پس از انجام آزمایش خواهیم دید که مقاومت رشتهٔ تنگستن لامپ معمولی (لامپ التهابی) در حالت خاموش خیلی کمتر از مقاومت آن در حالت روشن است. به طور مثال مقاومت یک لامپ ۱۰۰W با ولتاژ ۲۲۰V طبق رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$ در هنگام روشن بودن حدود ۴۸۴Ω است، ولی در حالت خاموش حدود ۶۰Ω است.

$$P=\frac{V^2}{R}\Rightarrow R_{\theta_2}=\frac{V^2}{P}=\frac{(220)^2}{100}=484\Omega$$

ب) اکنون با استفاده از نتیجهٔ به‌دست‌آمده، دمای رشتهٔ سیم داخل لامپ را در حال روشن برآورد کنید (رشتهٔ سیم لامپ از جنس تنگستن و ضریب دمایی مقاومت ویژهٔ آن $4/5\times10^{-3}\ ^\circ C^{-1}$ است).

اگر مقاومت لامپ خاموش در دمای $25^\circ C$ را R_{θ_1} بنامیم، داریم:

$$R_{\theta_1}=60\Omega\ ,\ R_{\theta_2}=484\Omega\ ,\ \alpha=4/5\times10^{-3}\ ^\circ C^{-1}\ ,\ \theta_1=25^\circ C\ ,\ \theta_2=?$$

$$R_{\theta_2}=R_{\theta_1}(1+\alpha\Delta\theta)\Rightarrow 484=60(1+4/5\times10^{-3}\Delta\theta)\Rightarrow\Delta\theta\simeq1570^\circ C$$

$$\Delta\theta=\theta_2-\theta_1\Rightarrow\theta_2=1570+25=1595^\circ C$$

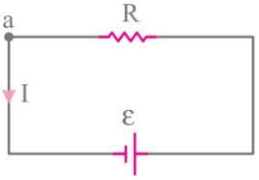
پرسش(۲-۲) ..... صفحهٔ ۶۸ کتاب‌درسی

اگر لامپ‌های رشته‌ای (التهابی) را با لامپ‌های LED جایگزین کنیم، درخواهیم یافت که در مصرف انرژی تفاوت چشمگیری حاصل می‌شود. مثلاً در حالی که لامپ هالوژن یک کلاه ایمنی چند باتری را در ۳ ساعت مصرف می‌کند، نوع LED همان لامپ، آن باتری‌ها را در ۳۰ ساعت به مصرف می‌رساند. دلیل این اختلاف را بیان کنید.

دلیل این تفاوت، مقاومت بسیار زیاد برای لامپ‌های رشته‌ای است. هنگام عبور جریان از آن و در اثر برخورد الکترون‌ها با ذرات آن رشته، افت پتانسیل و در نتیجه انرژی مصرفی در مقاومت (رشته التهابی) لامپ رشته‌ای افزایش می‌یابد. این افزایش به صورت نور و گرمای تولیدشده قابل مشاهده است. در صورتی که لامپ‌های LED چنین شرایطی را برای مقاومت در برابر جریان ندارند و مقاومت آنها پایین است و مطابق با رابطهٔ $U=RI^2t$ هر چه مقاومت کاهش یابد، مدت زمان مصرف انرژی توسط لامپ افزایش می‌یابد.

تمرین(۲-۴) ..... صفحهٔ ۷۰ کتاب‌درسی

با توجه به قانون ژول (فعالیت ۲-۷) و تعریف نیروی محرکهٔ الکتریکی، برای یک حلقهٔ ساده، شامل یک باتری و یک مقاومت نشان دهید که قاعدهٔ حلقه یا قانون ولتاژها چیزی جز پایستگی انرژی نیست.



در یک حلقهٔ ساده، شامل یک باتری و یک مقاومت، قاعدهٔ حلقه به صورت زیر است.

$$V_a+\varepsilon-IR=V_a\Rightarrow\varepsilon=IR\xrightarrow{\text{دو طرف را در }I\Delta t\text{ ضرب می‌کنیم.}}(I\Delta t)\varepsilon=(I\Delta t)IR\quad(1)$$