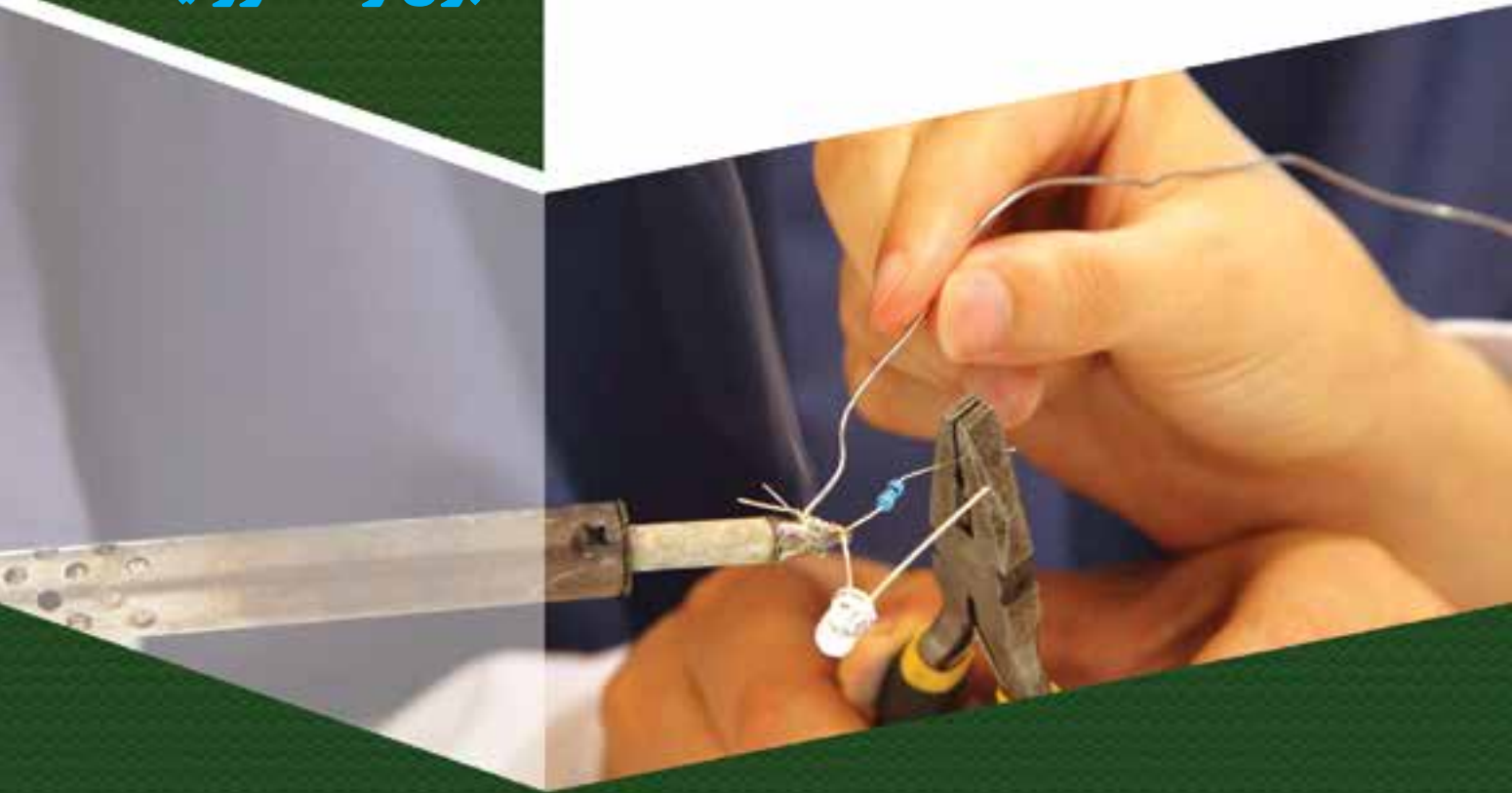


پودمان برق و الکترونیک



ساختمان بیشتر وسایل برقی در منزل و در محیط اطراف ما از قطعات الکترونیکی تشکیل شده است. تلفن همراه، دوربین دیجیتال، رادیوهای ترانزیستوری کوچک، وسایل صوتی تصویری نمونه هایی از این وسایل هستند. بعد از اتمام این پودمان شما می توانید تعدادی از قطعات را در انواع وسایل الکترونیکی شناسایی کنید، بعضی از کمیت های الکتریکی را اندازه گیری نمایید و انواع وسایل متعارف را از نظر نوع تغذیه و مصرف برق تقسیم بندی نمایید. با سعی و تلاش بیشتر خواهید توانست عیوب ساده برخی از وسایل الکترونیکی ساده را تشخیص دهید و تعمیر نمایید.

برخی از شایستگی ها که در این پودمان به دست می آورید :

- ✓ برآورد مقدار مصرف برق در مدارهای الکتریکی؛
- ✓ رعایت نکات ایمنی و بهداشت در کار با برق.
- ✓ طراحی و ساخت مدارات ساده الکترونیکی.
- ✓ اجرای لحیم کاری؛
- ✓ کار گروهی، مسئولیت پذیری و مدیریت منابع در انتخاب وسایل خانگی، مدیریت مصرف انرژی، توسعه پایدار در بخش محیط

زیست؛

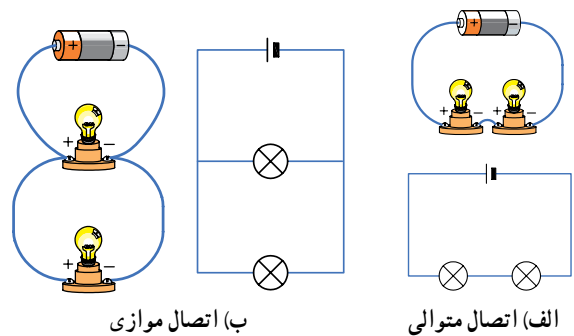
فراموش نکنید رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در انجام دادن کارهای عملی الکتریکی بسیار مهم و از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

نمونه کارهای پیشنهادی

- ۱- ساخت یک دستگاه برش حرارتی؛
- ۲- مقایسهٔ انواع مصرف کننده‌ها از نظر مقدار مصرف انرژی الکتریکی؛
- ۳- تشخیص نوع تغذیهٔ مصرف کننده‌های مختلف لوازم خانگی؛
- ۴- اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی، با استفاده از مولتی متر؛
- ۵- انجام دادن اتصالات ساده و تعمیر آنها در مدارهای الکترونیکی؛
- ۶- شناخت قطعات و عناصر الکترونیکی متداول و استاندارد بین المللی آنها و تشخیص آنها در نقشه و نقشه خوانی.



برای اینکه بتوانید مطالب این پودمان را بهتر بیاموزید، توصیه می‌شود محتوای مرتبط با الکتریسیته را که در درس علوم سال‌های قبل (به‌طور مثال اتصالات متوالی و موازی (از سال چهارم ابتدایی) محتوای درس کاروفناوری پایه ششم ابتدایی)، را مرور کنید (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- انواع اتصالات



شکل ۲-۲- مدار عملی روشن و خاموش کردن یک لامپ

ابزار مورد نیاز

ابزار مورد نیاز در این پودمان عبارت اند از: هویه و پایه هویه، انبردست، دم باریک و سیم چین کوچک، پنس، سوهان آج ریز، دریل، مت‌فلزی، مولتی متر دیجیتال.

مواد مصرفی

المنت (رشته حرارتی) 200° وات به طول حدود بیست سانتی متر (این المنت دارای توان 200° وات و مقاومت پنجاه اهم برای طول یک متر است و $2/0$ میلی متر ضخامت دارد)، دریل کوچک با متنه یک میلی متر و سه نظام، فیش نری و مادگی برای تغذیه از منبع تغذیه (مبدل ولتاژ ۱)، منبع تغذیه با چند ولتاژ خروجی (شکل ۲-۲). سیم لحیم و روغن لحیم، سیم افشان $25/0$ میلی متر مربع چسب مایع، دیود نورانی، مقاومت اهمی (بین 100° تا 500° اهم).

آشنایی با مصارف الکتریسیته

اهمیت و نقش انرژی الکتریکی در زندگی بشر بر هیچ کس پوشیده نیست. بیشتر وسایل و تجهیزات پیرامون ما از انرژی الکتریکی تغذیه می کنند و این انرژی به سایر انرژی های مورد نیاز زندگی، مثل نور، حرارت (گرما) و حرکت قابل تبدیل است، از جمله لامپ های رشته ای یا مهتابی، لامپ های کم مصرف، اجاق برقی، ماشین لباسشویی، پنکه سقفی و کولر از این دسته هستند. انرژی الکتریکی در نیروگاه ها با روش های مختلف تولید می شود و از طریق کابل های هوایی به ایستگاه ها و پست های کاهنده برق انتقال می یابد. در انتهای این فرآیند، در دو بخش صنعتی شامل کارخانه ها و کارگاه ها و بخش مصرف کننده های خانگی و اداری، اماکن عمومی و تجاری به مصرف می رسد (شکل ۳-۲).



پ) مولد یا ژنراتور برق



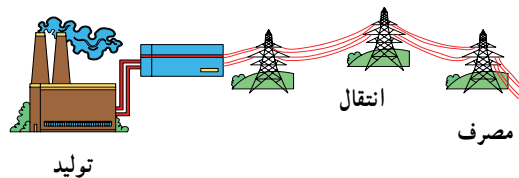
ب) انرژی خورشید



الف) انرژی باد



ج) سوخت فسیلی



ث) نیروگاه و خط انتقال برق



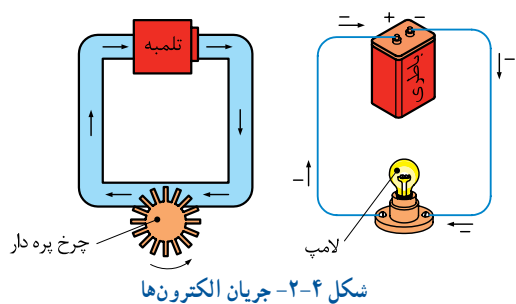
ت) انرژی برق آبی

شکل ۳-۲- تولید انرژی به روش های مختلف

۱- مبدل ولتاژ که به آن شارژر یا آداپتور گفته می شود


تعاریف مهم در الکتریسته

۱- جریان الکتریکی: عبور الکترون‌ها از یک رسانا یا هادی الکتریسته «جریان الکتریکی» نام دارد که با حرف I نشان داده می‌شود و واحد آن آمپر [A] است.



شکل ۴-۲- جریان الکترون‌ها

در شکل ۴-۲، یک تلمبه، آب را در مسیری بسته به گردش در می‌آورد و یک چرخ پره‌دار را می‌چرخاند در مدار الکتریکی به جای آب، جریان الکتریکی در مسیر سیم در حرکت است و باتری نقش تلمبه را دارد.

۲- مقاومت الکتریکی: هر ماده‌ای که در برابر عبور جریان الکتریکی (حرکت الکترون‌ها) مقاومت کند، «مقاومت الکتریکی» گفته می‌شود و واحد مقاومت الکتریکی اهم $[\Omega]$ است مقاومت الکتریکی را با حرف R و نماد مداری  نشان می‌دهند (شکل ۵-۲).



شکل ۵-۲- مقاومت الکتریکی



چه موادی برای عبور جریان الکتریکی مناسب است؟
پاسخ:

۳- پتانسیل الکتریکی: اختلاف پتانسیل عاملی برای حرکت الکترون‌ها در بین دو نقطه از یک مدار الکتریکی است. این اختلاف بین دو نقطه از مدار یا منبع وجود دارد و بر حسب ولت [V] نشان داده می‌شود. اختلاف پتانسیل را با حروف V، E نشان می‌دهند. منابع ولتاژ الکتریکی را به دو دسته کلی منابع جریان مستقیم^۲ (DC) و منابع جریان متناوب^۳ (AC) تقسیم می‌کنند.

۱ - Ohm

۲ - Direct Current

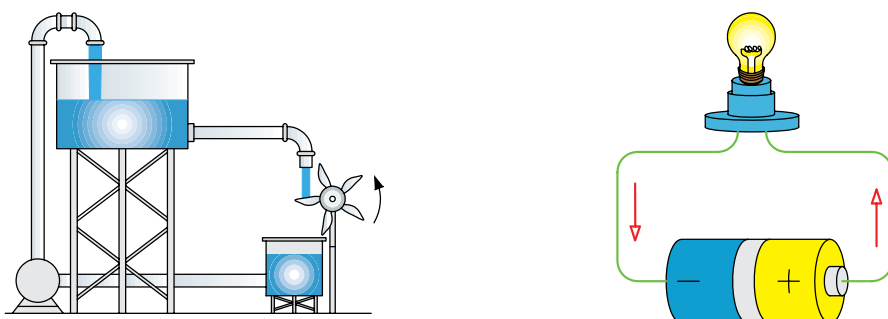
۳- Alternative Current

در شکل ۶-۲ جریان آب از يك نقطه با ارتفاع بالا به نقطه با ارتفاع کمتر حرکت می کند و پره را به چرخش در می آورد. این حرکت آب به دلیل اختلاف ارتفاع اتفاق می افتد. باتری در این مدار الکتریکی نقش مخزن بزرگ آب را دارد که با تمام شدن آب دیگر انرژی پتانسیل برای چرخاندن پره ندارد.

چون پتانسیل مثبت، بیشتر و قوی تر از پتانسیل منفی تعریف می شود، در مدارهای الکتریکی طبق

تذکر

قرار داد، جهت جریان الکتریکی از قطب مثبت به قطب منفی در نظر گرفته می شود.



شکل ۶-۲- مقایسه منبع آب با باتری

انواع باتری ها، پیل ها و شارژرهای الکترونیکی منبع جریان مستقیم اند و دارای قطب مثبت (+) و قطب منفی (-) ثابت هستند. تبدیل کننده های (مبدل) رایج در بازار نیز دارای ولتاژ الکتریکی مستقیم اند. بعضی از این مبدل ها (آداپتورها) می توانند چند ولتاژ خروجی، مانند ۱/۵، ۳، ۶، ۹ و ۱۲ ولت تولید کنند (شکل ۷-۲).

اما ولتاژ شبکه برق شهر و منازل از نوع ولتاژ متناوب است. این ولتاژ با دو پایانه فاز (P یا L) و نول (N) معرفی می شود. سیم ارت (E) در سیستم برق نیز برای ایمنی و حفاظت جان افراد به کار می رود و دارای يك پایانه اختصاصی است. سیم ارت، که در جلوگیری از برق گرفتگی می شود، از این رو نقش حفاظتی و ایمنی بسیار مهمی دارد. سیم ارت به عنوان سیم بدون جریان الکتریکی به بدنه لوازم برقی یا میز کار، که در حالت عادی بی برق هستند، متصل می شود. اگر به هر دلیلی اتصال جریان الکتریکی به بدنه این وسایل (مثلاً ماشین لباسشویی یا اتو) رخ دهد، جریان از این سیم عبور می کند و برقراری اتصال بدن افراد با بدنه فلزی دستگاه موجب برق گرفتگی نمی شود (شکل ۸-۲).



شکل ۸-۲- اتصال سیم ارت به بدنه دستگاه

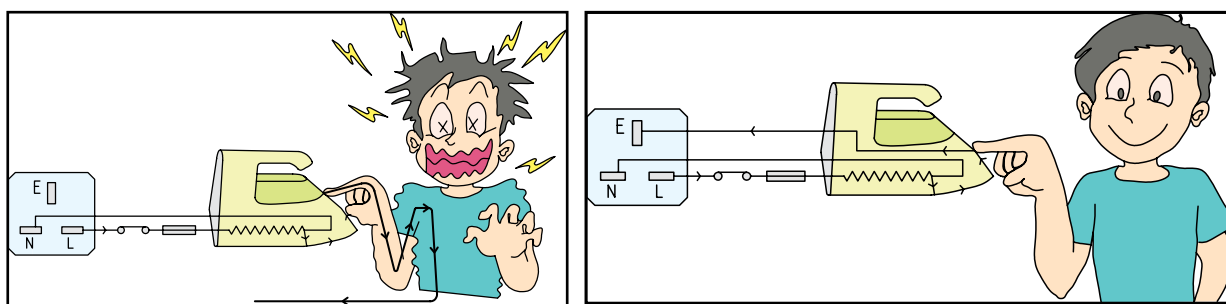


شکل ۷-۲- يك مبدل ولتاژ با چند ولتاژ خروجی

سیم ارت به چاه ارت، که مقاومت اهمی کم را ایجاد می کند، متصل می شود. معمولاً روکش سیم ارت به رنگ سبز یا نوار زرد است. سیم فاز، رنگ قرمز و سیم نول نیز به رنگ آبی انتخاب می شوند. سیم ارت از طریق اتصال های موجود در پریز و دو شاخه استاندارد به مصرف کننده متصل می شود (شکل ۹-۲).



در بعضی از مصرف کننده ها مانند اتو بخار، کولر آبی، ماشین لباسشویی، سماور برقی که با رطوبت و آب ارتباط دارند و احتمال اتصال برق به بدنه آنها جدی تر است، توصیه می شود حتماً از سیم ارت استفاده شود (شکل ۱۰-۲).



شکل ۱۰-۲- دو حالت از اتصال برق به بدنه اتو با سیم ارت و بدون سیم ارت



آیا در مدرسه محل تحصیل شما، پریزهای برق دارای سیم ارت است؟ (از يك برقکار بخواهید تا در پاسخ به این پرسش، به شما کمک کند).

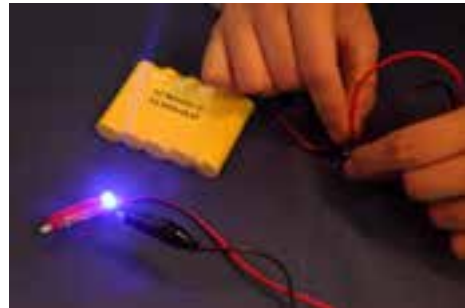
در مورد تفاوت دو حالت دیده شده در شکل ۱۰-۲ توضیح دهید.

مقاومت اهمی سیم ارت و چاه ارت چند اهم است؟



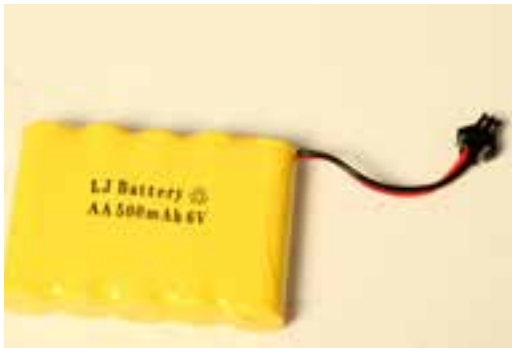
تعاریف مهم در منابع ولتاژ

۱- منبع ولتاژ مستقیم : منابعی که قطب مثبت (+) و قطب منفی (-) ثابت دارند و حرکت الکترون‌ها در مدار آنها در یک جهت ثابت است، «منبع ولتاژ مستقیم با منبع جریان مستقیم می‌نامند. باتری قابل شارژ اسباب‌بازی، باتری قلمی نمونه‌هایی از این منابع هستند (شکل ۱۱-۲) منابع جریان مستقیم را با DC نشان می‌دهند.



شکل ۱۱-۲- دو نمونه باتری

۲- منبع جریان متناوب : منابع ولتاژی که قطب مثبت (+) و قطب منفی (-) آن به ترتیب جابه‌جا می‌شوند و با این جابه‌جایی جهت جریان الکتریکی در مدار الکتریکی نیز تغییر می‌کند برق خانگی نمونه‌ای از به منبع جریان یا ولتاژ متناوب است. منابع جریان متناوب را با AC نشان می‌دهند.



شکل ۱۲-۲- باتری قابل شارژ



باتری قابل شارژ (شکل ۱۲-۲) از کدام نوع منبع ولتاژ است؟

مقدار ولتاژ آن چند ولت است؟

پاسخ:



به نظر شما در مصرف‌کننده‌های زیر (شکل ۱۳-۲) با چه نوع جریان برقی (AC یا DC) کار می‌کنند؟ کدام دستگاه ولتاژ AC را

به DC تبدیل می‌کند؟

پاسخ: ۱-

۲-

۳-



برشگر حرارتی

شکل ۱۳-۲- دستگاه‌های الکتریکی

مدارهای الکتریکی و عناصر آن

هر مدار الکتریکی برای برقراری جریان الکتریکی دارای ۴ جزء اصلی است. برای برقراری جریان در مدار به منبع مناسب برای تولید انرژی الکتریکی؛ فریم، همچنین مسیر مدار الکتریکی نیز باید بسته باشد. عناصر یک مدار الکتریکی عبارت است از:

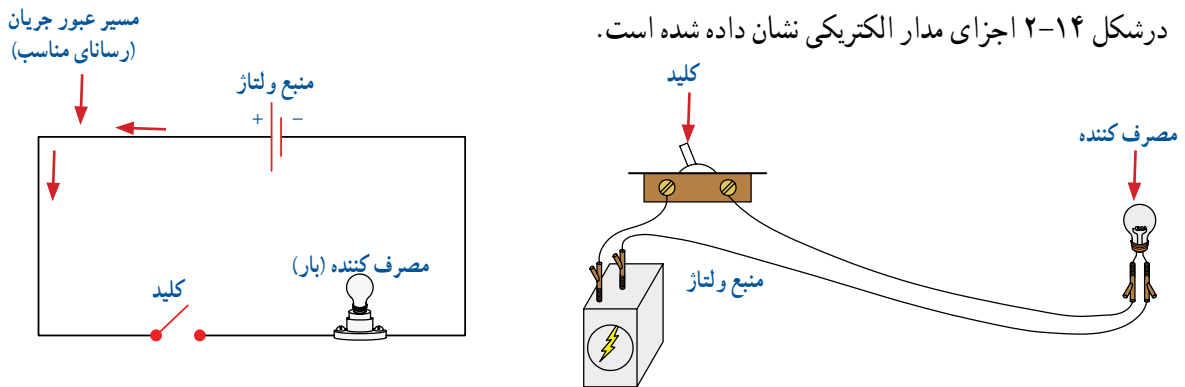
۱- منبع ولتاژ (AC یا DC)؛

۲- مسیر عبور جریان (رسانای مناسب)، سیم؛

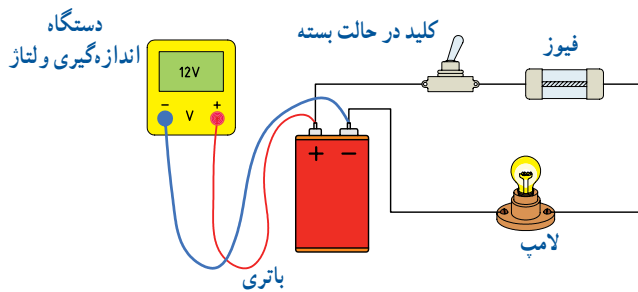
۳- مصرف کننده (بار)، مثل لامپ؛

۴- کلید برای قطع و وصل جریان

در شکل ۱۴-۲ اجزای مدار الکتریکی نشان داده شده است.

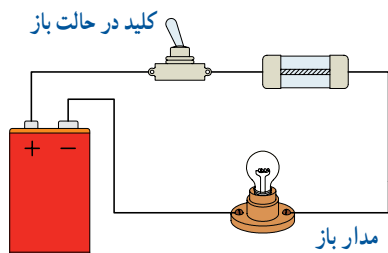


شکل ۱۴-۲- اجزای مدار الکتریکی

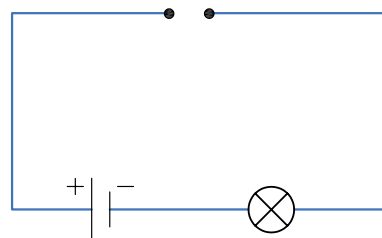


شکل ۱۵-۲- مدار بسته

همانطور که گفته شد، برای برقرار شدن جریان الکتریکی باید مدار بسته باشد. باز یا بسته بودن مدار الکتریکی توسط کلید قطع و وصل انجام می پذیرد شکل ۱۵-۲ و ۱۶-۲).



شکل ۱۶-۲- مدار باز



جریان الکتریکی در مسیر مناسب توسط سیم‌ها و یا کابل‌ها برقرار شود. کابل‌ها و سیم‌های برق دارای شماره استاندارد مشخص هستند این شماره‌ها را که در جدول (۲-۱) مشاهده می‌کنید. این شماره‌ها سطح مقطع سیم بر حسب (میلی متر مربع) نشان می‌دهد. هنگام خرید سیم باید شماره سیم را متناسب با مصرف کننده انتخاب کنید (شکل ۲-۱۷).



شکل ۲-۱۷- انواع سیم با مقطع متفاوت

جدول ۲-۱- شماره استاندارد سیم و جریان مجاز آن

| ۱۵۰ | ۱۰۰ | ۵۰ | ۱۰ | طول سیم بر حسب متر |
|-----|-----|----|----|-----------------------------|
| A | A | A | A | مقطع سیم mm ² |
| ۵ | ۷ | ۱۵ | ۲۷ | ۱/۵ |
| ۸ | ۱۲ | ۲۵ | ۳۶ | ۲/۵ |
| ۱۳ | ۲۰ | ۴۰ | ۴۶ | ۴ |
| ۲۰ | ۳۰ | ۵۸ | ۵۸ | ۶ |

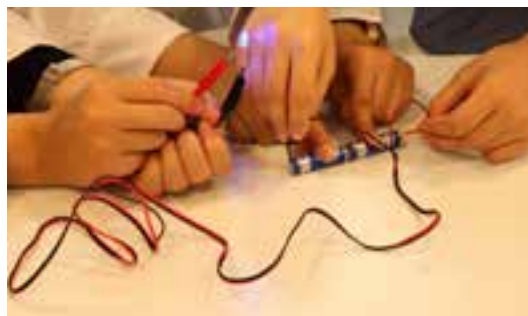
مقاومت الکتریکی سیم با ضخامت نسبت عکس و با طول، رابطه مستقیم دارد. به عبارت دیگر، هر چه طول سیم افزایش یابد مقاومت اهمی آن بیشتر می‌شود، ولی هر چه ضخامت سیم بیشتر باشد مقاومت سیم کمتر خواهد شد. در حالتی که مقاومت کم است، الکترون‌ها راحت‌تر از مسیر مورد نظر عبور می‌کنند.



چرا با افزایش طول سیم در جدول ۲-۱ جریان الکتریکی برای يك شماره مقطع مشخص (مثلاً ۲/۵) کمتر، شده است؟

مصرف کننده یا بار

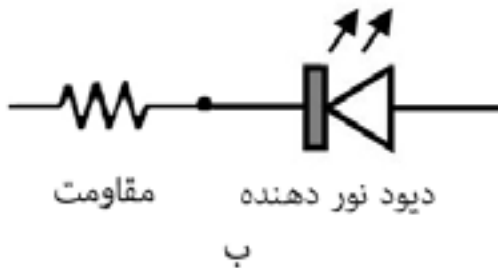
مصرف کننده‌ها در مدارهای الکتریکی، انرژی الکتریکی را به انرژی‌های دیگر تبدیل می‌کنند. وسایلی مانند موتورهای کوچک، لامپ‌های کوچک و دیود نورانی می‌توانند نمونه‌هایی از مصرف کننده‌ها باشند. برای آشنایی بیشتر به تشریح دیود نورانی می‌پردازیم (شکل ۲-۱۸).



شکل ۲-۱۸- کار با دیود نورانی

- دیود نوردهنده (LED)

دیود نوردهنده در حقیقت یک لامپ کوچک با ولتاژ کم (حدود سه ولت) و جریان ده تا سی میلی آمپر است. هر یک از این دیودها دارای دو پایه آند (پایه مثبت) و کاتد (پایه منفی) هستند. معمولاً پایه متصل به قطب مثبت (آند) بلندتر است. برای این که دیود نوردهنده را روشن کنیم باید آن را با یک مقاومت سری نمائیم (شکل ۱۹-۲).



شکل ۱۹-۲- الف) اتصال دیود نوردهنده به یک مقاومت به صورت متوالی (سری) ، ب) علامت مداری دیود نوردهنده

بیشتر بدانیم :

همان طور که گفته شد برای اتصال دیود به منبع ولتاژ باید ، مقاومتی با دیود به صورت سری (متوالی) بسته شود. مقدار این مقاومت به ولتاژ منبعی که به دیود متصل می شود بستگی دارد و از رابطه زیر محاسبه می شود این مقاومت جریانی را کنترل و محدود می کند.

$$R = \frac{E - V_f}{I}$$

منبع ولتاژ

ولتاژ کار دیود $\rightarrow E - V_f$

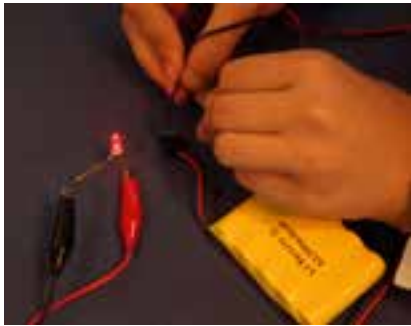
مقاومت متوالی

دیود جریان $\rightarrow I$

در این رابطه E ولتاژ منبع ، V_f ولتاژ تغذیه دیود (مثلاً سه ولت) ، I جریان دیود (مثلاً 10 mA) و R مقاومت مورد نیاز برای سری شدن با دیود نوردهنده است.

مثال : برای اتصال یک دیود نوردهنده به یک منبع ولتاژ ۵ ولتی ، مقاومتی معادل 200Ω اهم نیاز است. مقاومت های موجود دارای مقدار استاندارد هستند. در صورت نبودن مقاومت استاندارد 200Ω اهم ، کافی است دو مقاومت صد اهم را ، با هم به صورت سری متصل کنیم (شکل ۲۰-۲).

۱- با جزئیات ساختمان این دیود در درس کاروفناوری پایه ششم ابتدایی پودمان ساخت دستگاه آزمایشگر مدار آشنا شده اید.



ب) اتصال دیود سری شده با مقاومت، به منبع ولتاژ ۶ ولتی



الف) دو مقاومت ۱۰۰ اهمی سری شده

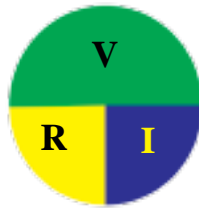
شکل ۲۰-۲- اتصال سری

رابطه بین مقاومت^۱ (R)، ولتاژ^۲ (V) و جریان الکتریکی^۳ (I): از رابطه ساده قانون اهم می توانید مقدار جریان الکتریکی را به دست آورید.

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{و} \quad I = \frac{V}{R}$$

جریان را بر حسب و میلی آمپر و کیلو اهم نیز تعیین می کنند. در جدول ۲-۲ چگونگی تبدیل واحدها آمده است.

جدول ۲-۲- تبدیل واحدها



| | |
|---------------|--------------|
| هزار اهم | یک کیلو اهم |
| یک هزارم آمپر | یک میلی آمپر |
| هزار میلی ولت | یک ولت |

مثال: اگر از یک لامپ رشته‌ای که با برق شهر (۲۲۰ ولت) کار می کند، جریان ۰/۴۵ آمپر عبور کند مقدار مقاومت اهمی آن چقدر است؟

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{0.45} = 488 \Omega$$

- ۱- Resistor
- ۲- Voltage
- ۳- Current

با استفاده از دیود نوردهنده ، مقاومت مناسب و باتری می‌توانید منابع نوری متنوع بسازید (شکل ۲۱-۲).



شکل ۲۱-۲

توان الکتریکی

میزان مصرف یا تولید انرژی الکتریکی بر حسب توان الکتریکی بیان می‌شود که آن را با حرف P نشان می‌دهند و واحد آن وات [W] است. از حاصل ضرب ولتاژ در جریان، توان الکتریکی به دست می‌آید.

$$P = V \cdot I$$

مثال : لامپ‌های رشته‌ای با توان‌های ۱۰۰ W ، ۶۰ W ، ۴۰ W وجود دارند. امروزه به دلیل وجود لامپ‌های کم مصرف توصیه اکید می‌شود که از لامپ‌های رشته‌ای استفاده نکنید ، يك لامپ کم مصرف با توان ۲۰ وات معادل يك لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات معمولی نوردهی دارد(شکل ۲۲-۲).

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| | | | | نوع لامپ : مصرف : عمر مفید : نوردهی : |
| رشته‌ای ۱۰۰ وات ۷۵۰ ساعت ۱۶۰۰ لومن | هالوژن ۷۷ وات ۱۰۰۰ ساعت ۱۶۰۰ لومن | فلورسنت فشرده ۲۳ وات ۱۰۰۰۰ ساعت ۱۶۰۰ لومن | ال ای دی ۲۰ وات ۲۰۰۰۰ ساعت ۱۶۰۰ لومن | |

شکل ۲۲-۲- مقایسه میزان مصرف و عمر مفید انواع لامپ‌ها در شرایط نوردهی یکسان

نکته

هر قدر توان الکتریکی یک مصرف کننده بیشتر باشد مقدار مصرف انرژی الکتریکی آن بیشتر می‌شود. مقدار توان الکتریکی هر مصرف کننده را روی برگه مشخصات یا بدنه آن حک می‌کنند.

از بین وسایل الکتریکی، شامل رادیو، ضبط صوت ، ویدئوسی دی، بخاری برقی، موخشک کن (ششوار) و اتو برقی کدام یک توان الکتریکی مصرفی بیشتری دارد؟

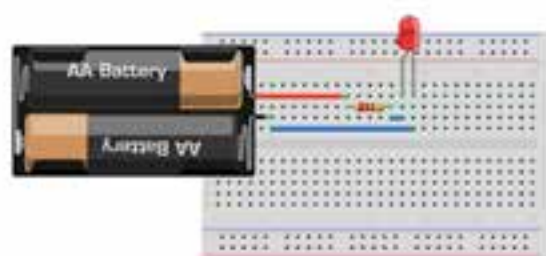


نکته

مصرف کننده‌های الکتریکی مانند المنت‌های حرارتی و بخاری برقی که انرژی الکتریکی را به حرارت تبدیل می‌کنند توان مصرفی بیشتری دارند، المنت حرارتی مورد استفاده در پروژه این درس، دارای توان مصرفی در حدود ۴/۵ وات است.

کار کلاسی

به کمک یک دیود نوردهنده معمولی، دو عدد پیل خشک و قلمی ۱/۵ ولتی، یک چراغ قوه کوچک درست کنید. هنگام اتصال قطب‌های مثبت و منفی باتری به دیود نوردهنده باید اتصال پایه‌های دیود رعایت شود (شکل ۲۳-۲).



شکل ۲۳-۲- مدار عملی یک چراغ قوه با LED

اگر از یک باتری کتابی ۹ ولتی استفاده می‌کنید، قطعاً دیود نوردهنده خواهد سوخت. برای جلوگیری از این اتفاق باید یک مقاومت مشخص را با دیود به صورت متوالی، متصل کنید. مقدار این مقاومت اهمی چقدر است؟



شکل ۲۵-۲- مدار ملی روشن کردن LED با باتری ۹ ولتی



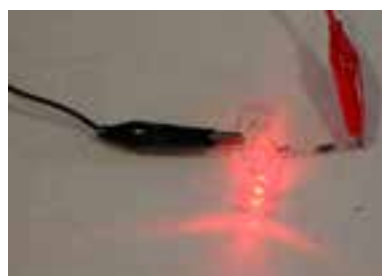
شکل ۲۴-۲- اتصال سری مقاومت و دیود نورانی به تغذیه یواس بی (USB)

ساخت آزمایشگر فیوز

(آزمایشگر فیوز خودرو : با استفاده از دو عدد دیود نوردهنده و مقاومت 500 اهم تا يك كيلو اهمی، مطابق شکل (۲۶-۲)، می‌توانید يك تستر فیوز خودرو درست کنند. اگر فیوز سالم نباشد، مطابق تصویر یکی از دو دیود روشن می‌شود. در صورت سالم بودن فیوز، هیچکدام از دیودها روشن نمی‌شوند. دو سر دیگر سیم به دو سر فیوز متصل می‌شود.



(ب) فیوز سالم



(الف) فیوز سوخته

شکل ۲۶-۲- مدار آزمایش فیوز خودرو

جدول ۳-۲- مقاومت مناسب سری با دیود نورانی در ولتاژهای مختلف

| ولتاژ منبع (V) | مقاومت (Ω) |
|----------------|---------------------|
| ۵ ولت | ۲۰۰ اهم |
| ۹ ولت | ۵۰ اهم |
| ۱۲ ولت | ۱۰۰۰ اهم |

در جدول ۳-۲ مقاومت مناسب تقریبی برای ولتاژهای مختلف جهت اتصال سری با دیود نورانی پیشنهاد شده است.



چرا ساخت این آزمایشگر از مقاومت يك كيلو اهم استفاده شده است؟
پاسخ:

اندازه‌گیری کمیتهای الکتریکی

برای اندازه‌گیری کمیتهای الکتریکی ولتاژ، جریان و مقاومت الکتریکی از وسیله‌ای به نام مولتی‌متر^۱ استفاده می‌کنند. این دستگاه‌ها دارای دونوع دیجیتالی (عددی) و عقربه‌ای است. برای مثال، المنت استفاده شده در پروژه پایانی این درس به طول يك متر مقاومتی معادل 50 اهم دارد مقدار این مقاومت را به کمک مولتی‌متر می‌توان اندازه گرفت.

۱- Multimeter به معنی دستگاهی است که چند کمیتهای الکتریکی را اندازه می‌گیرد



ب) اندازه‌گیری مقاومت ۱۰۰ اهمی



شکل ۲۷-۲- مولتی متر و اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی

مقدار مقاومت اهمی نشان داده شده در شکل ۲۷-۲ کمتر از صد اهم است (۹۸/۹ اهم) دلیل وجود تفاوت بین مقدار بیان شده و مقدار اندازه‌گیری شده، کدام يك از عوامل زیر است.
الف) مقاومت اهمی دقیق نیست
ب) دستگاه اندازه‌گیری خطا دارد



کار کلاسی

کلید چرخان حوزه کار (رنج) مولتی متر



شکل ۲۸-۲- مقدار اختلاف پتانسیل الکتریکی يك باتری قلمی

کلید رنج مولتی متر را روی محدوده اهم قرار دهید و چند مقاومت الکتریکی متفاوت را به صورت متوالی به هم وصل کنید و مقادیر اهم آن را در هر مرحله یادداشت کنید.

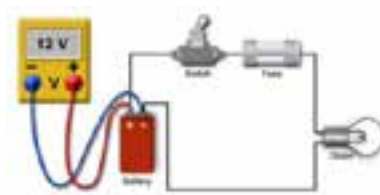
برای به کار گیری مولتی متر، کلید چرخان (کلید رنج) دستگاه باید متناسب با کمیت و نوع آن انتخاب شود. مثلاً برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی يك پیل خشک یا باتری اتومبیل باید کلید چرخان (کلید رنج) را روی محدوده VDC یا V (شکل ۲۸-۲).

نکته

اتصال مولتی متر هنگام اندازه گیری ولتاژ به صورت موازی و هنگام اندازه گیری جریان به صورت متوالی با منبع ولتاژ است (شکل ۲۹-۲).



ب) اتصال سری مولتی متر اندازه گیری جریان



الف) اتصال موازی مولتی متر برای اندازه گیری ولتاژ

شکل ۲۹-۲- نحوه اندازه گیری و جریان با مولتی متر

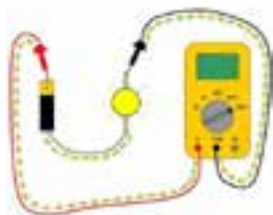
اگر مقدار نشان داده شده روی صفحه نمایش عدد ۱ باشد، باید کلید چرخان را در محدوده بیشتری از همان کمیت قرار دهید، به عبارت دیگر مقدار ولتاژ ورودی برای دستگاه زیاد است.

معمولاً هر مولتی متر دارای سه ترمینال مهم مشترک (com)، ولت/اوم (V/Ω) و ترمینال جریان (A) است به ترمینال مشترک با سیم رابط مشکی رنگ وصل می شود و معمولاً ثابت است، سیم رابط (پرآب) قرمز رنگ برای اندازه گیری ولتاژ یا جریان انتخاب و استفاده می شود.

برای اندازه گیری جریان الکتریکی در یک مدار جریان مستقیم کلید چرخان را روی محدود A قرار دهید.

کار کلاسی

اندازه گیری ولتاژ باتری کتابی



با استفاده از مولتی متر دیجیتال جریان الکتریکی مداری با یک پیل کتابی ۹ ولتی متصل به یک را اندازه گیری کنید (شکل ۳۰-۲).

شکل ۳۰-۲- اندازه گیری شدت جریان لامپ



برای انجام این کار باید مولتی متر، مقاومت لامپ و منبع ولتاژ ۹ ولتی مطابق شکل ۳۱-۲ سری شود.

شکل ۳۱-۲- اندازه گیری شدت جریان مقاومت

کار خارج از کلاس

محاسبه مقاومت المنت

اگر برای پروژه پایانی دستگاه (برش حرارتی) به المنتی به طول 20° سانتی متر نیاز باشد مقاومت اهمی آن چقدر است؟
پاسخ: (راهنمایی: مقاومت المنت به طول يك متر حدوداً 50° اهم است)

کار کلاسی

اندازه‌گیری جریان لامپ

یک لامپ کوچک را به باتری مناسب وصل کنید و با قرار دادن آمپر متر بین مسیر، جریان مصرفی لامپ را اندازه‌گیری کنید.

کار کلاسی

تفاوت پیل نو و کارکرده

جدول (۲-۴) را با استفاده از دو پیل خشک، نو و مستعمل برای کار کلاسی قبل تکمیل نمائید.

جدول ۲-۴

| جریان (A) | ولتاژ (V) | نوع باتری (پیل) |
|-----------|-----------|-----------------|
| | | پیل نو |
| | | پیل مستعمل |

با این روش، شما می‌توانید مقدار ولتاژ منابع تغذیه دستگاه یابی مانند انواع شارژهای تلفن همراه، رایانه کیفی و دوربین دیجیتال را اندازه‌گیری و با مقادیر حک شده روی بدنه آنها مقایسه کنید.

کار کلاسی

اندازه‌گیری ولتاژ دستگاه شارژر

ولتاژ خروجی منابع تغذیه مانند شارژرها را در حالت جدا از مصرف‌کننده متصل به مصرف‌کننده اندازه‌گیری کنید آیا تفاوتی وجود دارد؟ چرا؟

نکته

در بیشتر لوازم خانگی صوتی- تصویری، برق متناوب (برق شهر) توسط مدارهای الکترونیکی به ولتاژ مستقیم (DC) تبدیل می‌شود و به مصرف می‌رسد. پژوهش کنید در کدام یک از وسایل زیر برق شهر (جدول ۵-۲)، به صورت متناوب مصرف می‌شود و در کدام موارد به ولتاژ مستقیم (DC) تبدیل می‌گردد و به مصرف می‌رسد.

جدول ۵-۲

| نوع مصرف برق | | نام وسیله برقی خانگی | ردیف |
|--------------------|--------------------|------------------------------------|------|
| ولتاژ جریان متناوب | ولتاژ جریان مستقیم | | |
| | | رادیو ضبط | ۱ |
| | | بخاری برقی | ۲ |
| | | چرخ گوشت | ۳ |
| | | منبع تغذیه تلفن | ۴ |
| | | پنکه سقفی | ۵ |
| | | منبع تغذیه رایانه (پاورالکترونیکی) | ۶ |

پرسش

منبع تغذیه رایانه معمولی دارای دو ولتاژ مختلف ۵۷ و ۱۲۷ است. به نظر شما هر کدام از این دو ولتاژ در چه قسمت‌هایی از سیستم رایانه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

با پیشرفت کاربرد فناوری برق، برخی از لوازم خانگی مانند مایکروفر، ماشین‌های لباس‌شویی و ظرف‌شویی تمام اتوماتیک، یخچال و فریزر با ترکیبی از ولتاژ مستقیم و متناوب کار می‌کنند (شکل ۳۲-۲).

تذکر



شکل ۳۲-۲- دو نمونه دستگاه خانگی که با ترکیب ولتاژ AC و DC کار می‌کند

استفاده از هویه برای لحیم کاری انواع اتصال

برای انجام دادن اتصالات در مدارهای الکترونیکی از وسیله‌ای به نام «هویه» استفاده می‌شود. نوک داغ هویه می‌تواند سیم مخصوص لحیم که (ترکیبی از قلع و سرب است) را در دمای بالا ذوب می‌کند. با سرد شدن لحیم مذاب، اتصال محکمی به وجود می‌آید. هویه‌ها در دو نوع «هفت تیری» (تفنگی) برای توان‌های بالا و «قلمی» برای توان‌های پایین ساخته می‌شود (شکل ۲-۳۳).



پ) اجرای لحیم کاری



ب) هویه قلمی و پایه هویه

شکل ۲-۳۳- چند نمونه هویه و لحیم کاری



الف) هویه هفت تیری

برای ایجاد اتصال با استفاده از لحیم کاری باید ناحیه اتصال، به کمک سنباده نرم تمیز و آن ناحیه را به اندازه کافی گرم کنید. استفاده از روغن لحیم مناسب سرعت کار را بالا می‌برد.

مراحل انجام اتصال قطعات با استفاده از روش لحیم کاری :

برای اتصال دو قطعه لحیم کاری به ترتیب زیر عمل کنید.

۱- اتصال دو قطعه مورد نظر را با سنباده نرم تمیز کنید تا از چربی یا غبار احتمالی پاک شود.

۲- هر قسمت از اتصال را به تنهایی به کمی روغن آغشته کنید، سپس با اتصال هویه و گرم کردن آن به وسیله سیم قلع، آن را قلع اندود کنید (شکل ۲-۳۴).



شکل ۲-۳۴- قلع اندود کردن

۳- دو قسمت قلع اندود شده را روی هم بگذارید و هویه را به آن بچسبانید، پس از گرم شدن، کمی لحیم به آن اضافه کنید. به دلیل قلع اندود شدن هر دو قسمت با اتصال آنها به همدیگر و اتصال هویه به محل اتصال و اضافه کردن لحیم، در اثر گرمای هویه لحیم ذوب می‌شود و یک اتصال یکپارچه را تشکیل می‌دهد (شکل ۲-۳۵).



شکل ۲-۳۵- کامل کردن لحیم کاری

اگر در این مرحله نیاز به سیم لحیم بیشتری جهت ایجاد اتصال محکم باشد با اضافه کردن سیم لحیم مقدار قلع مذاب را بیشتر کنید و اجازه دهید در دمای طبیعی محیط خنک و سرد شود.

نکات ایمنی

- هنگام انجام لحیم کاری از تنفس دود حاصل از آن خودداری کنید لازم است در محلی که به این فعالیت می پردازید تهویه مناسب وجود داشته باشد و از ماسک مخصوص نیز استفاده کنید؛
- برای ایمنی بیشتر حتماً از پایه هویه استفاده کنید؛
- هنگام لحیم کاری از لباس کار استفاده کنید؛
- مراقب باشید نوک هویه داغ با اعضاء بدن و لباس شما تماس پیدا نکند؛
- پس از اتمام لحیم کاری، دست های خود را با آب و صابون بشوئید؛

کار کلاسی

یک موتور کوچک اسباب بازی و یک دیود نوردهنده را به یکدیگر به صورت موازی اتصال دهید و به یک منبع تغذیه (مثلاً یک شارژر اسباب بازی) متصل کنید. اگر اتصال قطب های + و - را برای دیود نوردهنده رعایت نکرده باشید چه اتفاقی می افتد؟ (شکل ۲-۳۶ و ۲-۳۷)

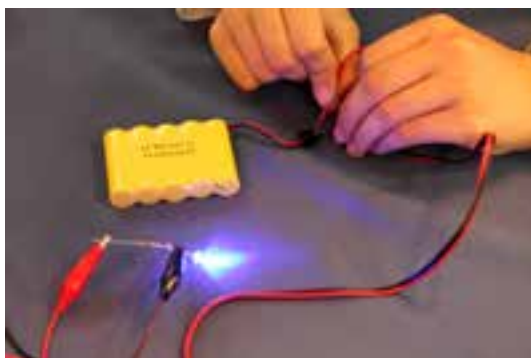


شکل ۲-۳۷- اتصال مناسب قطب



شکل ۲-۳۶- اتصال نامناسب قطب ها

کار کلاسی



شکل ۲-۳۸- کار با آزمایشگر مدار

به کمک یک دیود نوردهنده، باتری و سیم رابط، مطابق شکل زیر، یک آزمایشگر ساده برای تشخیص عیوب اتصالات بسازید و درستی اتصالات پروژه های ساخته شده را با آزمایش تأیید کنید (شکل ۲-۳۸).



آشنایی با برچسب انرژی

| | |
|---|---|
| ۱ | انرژی |
| ۲ | تولیدکننده |
| ۳ | مدل |
| ۴ | بازدهی بیشتر A B C D E F G بازدهی کمتر |
| ۵ | بازدهی انرژی: برای کلاس انرژی A و B بر مبنای مصرف انرژی (بر اساس شاخص از مودن استاندارد) (بر مبنای انرژی مصرفی در طول عمر و مدت زمان مفید دستگاه بر مبنای استاندارد) (بر اساس شاخص از مودن استاندارد) |
| ۶ | بازدهی انرژی: برای کلاس انرژی A و B بر مبنای مصرف انرژی (بر اساس شاخص از مودن استاندارد) (بر مبنای انرژی مصرفی در طول عمر و مدت زمان مفید دستگاه بر مبنای استاندارد) (بر اساس شاخص از مودن استاندارد) |
| ۷ | بازدهی انرژی: برای کلاس انرژی A و B بر مبنای مصرف انرژی (بر اساس شاخص از مودن استاندارد) (بر مبنای انرژی مصرفی در طول عمر و مدت زمان مفید دستگاه بر مبنای استاندارد) (بر اساس شاخص از مودن استاندارد) |

شکل ۳۹-۲- برچسب انرژی

امروزه تنوع مصرف کننده‌های الکتریکی و لوازم برقی خانگی بسیار زیاد است. استفاده درست از وسایل خانگی علاوه بر کاهش مصرف انرژی و کاهش هزینه خانوار بر عمر وسایل خانگی می‌افزاید در کاهش آلودگی محیط زیست نیز مؤثر است. هنگام خرید این لوازم با اطلاع از میزان مصرف و بازدهی (راندمان) آنها می‌توانیم مناسب‌ترین انتخاب را داشته باشیم. خرید یک دستگاه با نشان استاندارد و با مصرف انرژی کمتر و بازدهی بیشتر اولین اولویت در انتخاب است.

برچسب انرژی علاوه بر میزان مصرف اطلاعات دیگری را نیز به مصرف کننده می‌دهد.

سه بخش اولیه برچسب انرژی که در تمامی وسایل بر خانگی مشترک است به ترتیب نمایانگر علامت تجاری، نام کارخانه سازنده و مدل دستگاه است. بخش چهارم برچسب انرژی به وسیله هفت رنگ لاتین از A تا G در هفت طیف رنگی درجه بندی شده است. هر یک از حروف یا رنگ‌ها معرف درجه‌ای از مصرف انرژی و کارایی دستگاه است. حرف A نشانگر کمترین مصرف انرژی و بیشترین بازدهی دستگاه و

حرف G نشانگر بیشترین مصرف انرژی و کمترین بازدهی دستگاه است. بنابراین هر چه رتبه برچسب دستگاه بیشتر باشد کارایی آن نسبت به میزان انرژی که مصرف می‌کند بیشتر است. در این برچسب رتبه B برای بازدهی و مصرف دستگاه مورد نظر تعیین شده است.

بخش پنجم، نمایانگر مصرف انرژی دستگاه است و بخش ششم بیانگر اطلاعات اختصاصی در مورد دستگاه به طور مثال این بخش‌ها در ماشین لباسشویی نشانگر میزان قدرت پاک‌کننده گی، قدرت خشک‌کن، ظرفیت و میزان آب است. در یخچال می‌تواند نشانگر حجم قسمت یخچال و فریزر باشد. بخش هفتم برچسب انرژی در تمامی وسایل در صورتی که استاندارد باشد نشان موسسه استاندارد ایران را درج می‌کند.

فواید استفاده از وسایل دارای برچسب انرژی

توجه به برچسب انرژی مزایای گوناگونی برای مصرف کنندگان وسایل خانگی در هنگام خرید آنها همراه دارد برخی از این مزایا به شرح زیر است:

- ۱- کسب اطلاعات جهت انتخاب درست و آگاهانه مردم در هنگام خرید وسایل برقی خانگی
- ۲- آشنا کردن مصرف کنندگان یا میزان کارایی و بازدهی وسایل برقی خانگی
- ۳- بهینه‌سازی و کاهش مصرف انرژی
- ۴- کاهش هزینه انرژی مصرفی در خانواده‌ها
- ۵- کاهش آلودگی محیط زیست
- ۶- ارائه اطلاعات اختصاصی ویژه برای هر وسیله برقی

راهنمایی انتخاب لوازم خانگی

میزان مصرف لوازم خانگی یکی از مهمترین عوامل در انتخاب این وسایل به هنگام خریداری است. تعداد لوازم برقی خانگی امروزه در خانواده‌ها به طور متوسط به بیشتر از ۱۰ دستگاه می‌رسد. وجود علامت استاندارد روی لوازم خانگی نشان دهنده میزان ایمنی و عملکرد خوب دستگاه است ولی میزان مصرف انرژی و بازدهی آن را مشخص نمی‌کند؛ پس برای تعیین مصرف مناسب وسیله، باید به شاخص‌های درج شده برای بازده روی برچسب انرژی آن دقت کنیم اگر چه بعضی از این وسایل مثل وسایل صوتی و تصویری دارای برچسب نیستند، بهترین شاخص صرفه‌جویی انرژی از بین حروف A تا G در برچسب انرژی، رده A است. اخیراً رده‌های A^+ و A^{++} نیز عرضه شده که نشانگر بهتر شدن کارایی دستگاه‌ها از نظر مصرف انرژی است.

در «یخچال - فریزرها» به ازاء افزایش یک رتبه برچسب حدود ۱۴ درصد صرفه‌جویی در مصرف برق اتفاق می‌افتد.

در انتخاب یخچال - فریزر توجه به این نکته هم ضروری است که هر دستگاه، متناسب با منطقه آب و هوایی خاص ساخته می‌شود مثلاً یخچال مناسب برای منطقه معتدل در منطقه گرمسیری مصرف برق بیشتری دارد. فضای مناسب یخچال نیز عامل مهم دیگری در خرید آن است. یک «یخچال - فریزر» ۱۲ یا ۱۴ فوت نیاز یک خانواده ۲ تا ۴ نفره را تأمین می‌کند. در مورد ماشین لباسشویی دستگاه‌هایی که ورودی آب گرم مجزا دارند، انرژی برق کمتری مصرف می‌کنند. همچنین برچسب انرژی این دستگاه‌ها در سه رده مصرف انرژی پاک‌کنندگی و خشک‌کنندگی باید دارای بازده مطلوبی باشد.

کولرهای گازی در مناطق گرمسیر و مرطوب مورد استفاده بهتری دارند. این کولرها حدوداً ۵ برابر کولر آبی انرژی مصرف می‌کنند. کولرهای آبی فقط برای مناطق خشک و غیر مرطوب کارایی دارند.

انتخاب کولر آبی مناسب بر مبنای مساحت (مترمربع). میزان هوادهی کولر را برحسب فوت مکعب در دقیقه در دور زیاد تعیین می‌کنند. شماره کولر مثلاً ۳۰۰۰ یا ۷۰۰۰، میزان هوایی را که کولر می‌تواند در دور زیاد یک دقیقه بدهد مشخص می‌کند جدول ۶-۲، منبع مناسبی برای انتخاب کولر است.

جدول ۶-۲- انتخاب کولر بر اساس مساحت فضا

| میزان هوادهی کولر بر حسب فوت مکعب در دقیقه و دور زیاد | (مترمربع) |
|---|-----------|
| ۲۳۰۰ | ۳۰-۵۰ |
| ۳۵۰۰ | ۵۰-۶۵ |
| ۴۹۰۰ | ۶۵-۱۲۰ |
| ۷۰۰۰ | ۱۲۰-۱۵۵ |

با ورود به وب‌گاه سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سانا)، معیارهای تهیه وسایل خانگی مختلف که در مصرف بهینه انرژی برق مؤثرند را تحقیق کنید و پس از مشورت با اعضای خانواده، نتایج تحقیق و پیشنهادات خود را در کلاس ارائه دهید.



استفاده بهینه از لوازم الکتریکی و الکترونیکی (لوازم خانگی)

بیشتر مواقع وسایل خانگی «صوتی - تصویری» با اینکه مورد استفاده قرار نمی گیرند، ولی از طریق کابل رابط به شبکه برق متصل اند. بهتر است در این مواقع دستگاه‌های الکتریکی از شبکه برق جدا شوند. به عبارت دیگر با استفاده از کلید قطع و وصل، مصرف‌کننده از شبکه برق جدا شود.

برای آشنایی بیشتر در استفاده بهینه و رعایت نکات ایمنی، به موارد زیر توجه نمایید.



شکل ۴۰-۲- چند نمونه دستگاه صوتی و تصویری

۱- هنگام خاموش بودن وسایل صوتی - تصویری، اگر جریان برق در تغذیه دستگاه برقرار باشد دیود یا دیود نورانی صفحه نمایش (پنل) روشن است، (شکل ۴۰-۲). قرار گرفتن دستگاه‌های صوتی - تصویری و گیرنده‌های دیجیتال در این وضعیت به قطعات الکترونیکی منبع تغذیه نظیر خازن‌ها آسیب می‌رساند و نیاز به تعمیر دستگاه‌ها و صرف هزینه بیشتر را به وجود می‌آورد.



شکل ۴۱-۲- استفاده از شارژر باتری استاندارد الزامی است

۲- استفاده از شارژرهای غیر مرتبط و غیراستاندارد (از نظر سطح ولتاژ و مقدار جریان الکتریکی) برای باتری‌ها و پیل‌های قابل شارژ، فرایند شارژ را تغییر می‌دهد و باعث تخریب و کاهش عمر مفید و کیفیت آنها می‌شود. اگر این اصل رعایت نشود، به مرور زمان باتری متورم شده و دشارژهای سریع را در پی دارد. در ضمن همیشه از تخلیه کامل باتری (شارژر باتری بایدحتماً کمتر از ۱۰ درصد یا کاملاً خالی باشد)، برای شارژ بعدی، اطمینان حاصل کنید (شکل ۴۱-۲).



(ب) نادرست



(الف) درست

شکل ۴۲-۲- استفاده درست و نادرست از پریز برق

۳- چنانچه در یک همزمانی مجبور شوید به یک پریز یا سیم سیار، تعداد زیادی دستگاه مانند شارژر تلفن همراه، انواع رایانه، چراغ قوه اضطراری را وصل کنند، با وجود این که جریان مصرفی شارژرها به تنهایی کم است، ولی جمع جریان‌های دریافتی از یک پریز برق، مخصوصاً اگر همراه مصرف‌کننده دیگری باشد از حد جریان مجاز بیشتر می‌شود. در این حالت دمای پریز بالا می‌رود و موجب تخریب آن می‌شود (شکل ۴۲-۲)

شیوه‌های دفع زباله‌های حاصل از باتری‌ها و پیل‌های الکتریکی فرسوده

امروزه استفاده از وسایل الکترونیکی مانند تلفن همراه، تلفن بی‌سیم، چراغ قوه، رادیو، ساعت و ماشین حساب در بین مردم رایج شده است.

باتری این وسایل دارای مواد سمی مانند کادمیوم سرب، نیکل و جیوه است. این مواد جزء فلزات سنگین دسته‌بندی می‌شوند. در کشور ما ایران، بیشترین باتری مصرف شده از نوع «نیکل-کادمیوم» است. اگر این مواد بیش از اندازه به بدن ما برسند می‌توانند در بافت‌های بدن انباشته شده، ایجاد مسمومیت کنند و سبب بروز بیماری‌های مختلف شوند. برای مثال فلز سرب مشکل کم خونی به وجود می‌آورد.

باتری‌ها در ردهٔ پس مانده‌های خطرناک دسته‌بندی می‌شوند. در بعضی از کشورها برای دفع آنها آئین‌نامه‌های خاص وضع شده است. برای کاهش تعداد باتری‌های مستعمل در محیط زندگی و کار، بهتر است از باتری‌های قابل شارژ استفاده کنیم. با استفاده از یک شارژر مناسب برای این نوع باتری‌ها می‌توانیم علاوه بر زمان نگهداشتن شارژر طولانی‌تر، در خرید تعداد باتری نیز صرفه‌جویی کنیم. یک باتری قابل شارژ با توجه به کیفیت آن، به طور متوسط معادل عمر یک‌صد باتری معمولی کار می‌کند. باتری‌های استفاده شده را باید با روش‌های خاصی دفع کرد تا باعث آلودگی محیط زیست نشود. برای این منظور باید باتری‌ها و وسایل الکترونیکی مستعمل را به صورت جداگانه جمع‌آوری کرد و به غرفه‌های بازیافت شهری تحویل داد.

کار کلاسی

مرحله هفتم: لحیم‌کاری و آماده کردن سیم‌های اتصال

مواد مصرفی: دو تکه سیم افشان نمرهٔ حدود ۵/۰ میلی‌متر به طول ۱۷ سانتی‌متر، سیم لحیم و روغن لحیم، نی نوشیدنی به طول ۱۰ سانتی‌متر، دو قطعه سیم المنت نازک (با قطر حدود ۲/۰ میلی‌متر) و طول ۲۰ سانتی‌متر. برای تهیهٔ سیم‌ها، پیشنهاد می‌شود آنها را از سه رنگ مختلف انتخاب کنید. برای مثال سیم‌های ۱۲ سانتی‌متری و ۵ سانتی‌متری سبز رنگ، یکی از سیم‌های ۱۷ سانتی‌متری، آبی رنگ و سیم ۱۷ سانتی‌متری دیگر، قرمز رنگ باشد. ابزار: سیم چین، سیم لخت کن، هویه و پایهٔ هویه.

نکته

در کلیهٔ مراحل لحیم‌کاری، ابتدا سیم را به کمی روغن لحیم آغشته نمایید، سپس لحیم‌کاری کنید. ۱- روکش یک سر سیم‌های ۱۷ سانتی‌متری (سیم قرمز و آبی) را به اندازهٔ ۲ سانتی‌متر جدا نمایید (شکل ۴۳-۲ الف).

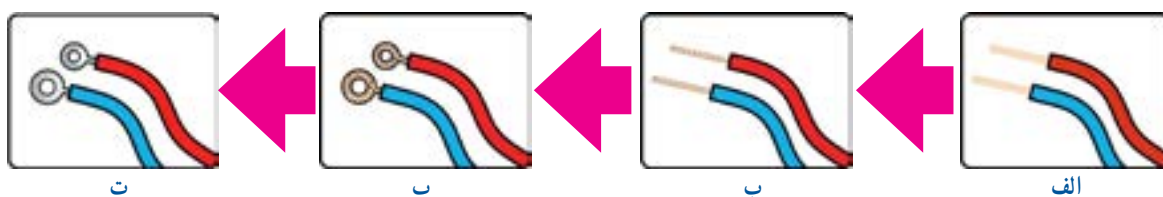
۲- رشته های افشان سیم را به یکدیگر بتابانید تا شبیه طناب گردد (شکل ۲-۴۳ ب).

۳- آن را به شکل حلقه در آورید (شکل ۲-۴۳ ج).

۴- حلقه ایجاد شده را به کمی روغن لحیم آغشته نمایید و با استفاده از سیم لحیم و هویه، آن را قلع اندود کنید تا به شکل یک حلقه نقره ای رنگ در آید (شکل ۲-۴۳ د).

نکته

حلقه سیم آبی بزرگتر باشد، به صورتی که پیچ خودکار مورد نظر، بتواند وارد آن شود. البته به جای حلقه لحیم کاری شده، از اتصال کابل شو، که به شکل حلقه است، نیز می توانید استفاده نمایید.



شکل ۲-۴۳- لحیم کاری سر سیم ها برای اتصال

۵- روکش سر دیگر هر دو سیم (سیم آبی و قرمز) را به اندازه ۲ میلی متر بردارید.

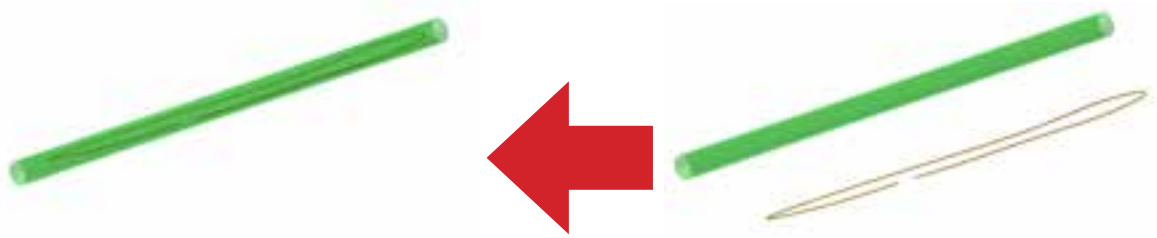
۶- سربیکی از المنت ها را به اندازه یک سانتی متر مطابق شکل ۲-۴۴، از داخل حلقه سر سیم (سیم قرمز) عبور دهید و اتصال آن را کاملاً محکم کنید.



شکل ۲-۴۴

۷- سیم المنت دیگر را از دو نقطه تا کنید و آن را به طور کامل درون نی قرار دهید تا هنگام قرار گرفتن درون دسته، موجب اتصال کوتاه نگردد (این المنت به عنوان المنت اضافی (یدک) در نظر گرفته شده است) (شکل ۲-۴۵).

۱- کابل شو، اتصالات فلزی هستند که به انتهای سیم متصل می شوند و اصطلاحات آن را سرسیم می نامند. از کابل شو برای بستن سر سیم زیر پیچ یا مهره، استفاده می شود.



شکل ۴۵-۲- قرار دادن سیم المنت دوم درون نی، به عنوان المنت یک (اضافی)

کار کلاسی

مرحله هشتم : آماده سازی مدار دیود نوردهنده

مواد مصرفی : دو تکه سیم افشان با نمره حدود ۵/۰ میلی متر به طول های ۱۲ سانتی متر و ۵ سانتی متر، دو عدد مقاومت ۵۰۰ اهمی، یک عدد دیود نورانی، سیم لحیم و روغن لحیم، نوار لنت (نوار چسب برق) ابزار : دم باریک، سیم چین، هویه و پایه هویه

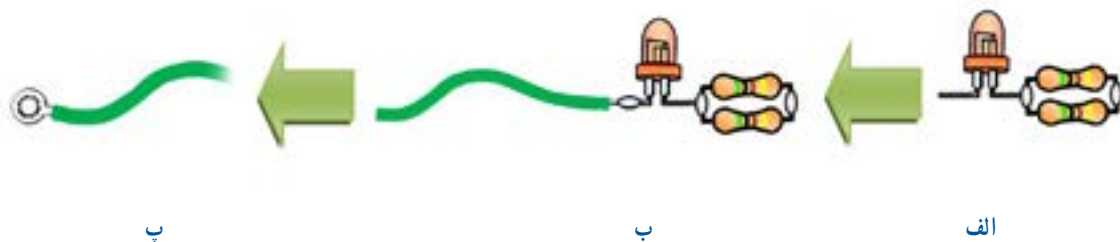
نکته

برای ساخت این مدار از مقاومت های ۲۰۰ تا ۵۰۰ اهم نیز می توانید استفاده کنید یادآور می شود در صورتی که دیود نوردهنده شما از نوع انتشار نور زیاد باشد، مقدار مقاومت مورد نیاز برای آن را باید محاسبه کنید. در این مورد از دبیر خود کمک بخواهید و در صورت بلند بودن پایه های دیود نورانی و مقاومت ها، پایه ها را کمی کوتاه کنید.

۱- پایه های دیود نورانی را به صورت نود درجه و برخلاف جهت یکدیگر خم کنید و دو عدد مقاومت ۵۰۰ اهمی را به صورت موازی به پایه مثبت دیود نورانی لحیم کنید (شکل ۴۶-۲ الف).

۲- روکش یک سر سیم ۵ سانتی متری را به اندازه ۲ میلی متر جدا نموده و به پایه دیگر دیود نورانی، لحیم کنید (شکل ۴۶-۲ ب).

۳- روکش سر دیگر سیم را به اندازه ۲ سانتی متر جدا نموده و با پیچاندن آن، دور یک میله به قطر حدود ۴ میلی متر یا کمی بیشتر به صورت حلقه در آورید. این حلقه را مانند کار کلاسی مرحله قبل، توسط روغن لحیم و سیم لحیم، قلع اندود کنید. به صورتی که میله مس وار به راحتی بتواند از سوراخ آن عبور نماید (شکل ۴۶-۲ ب)



شکل ۴۶-۲- آماده‌سازی دیود نورانی

۴- روکش دو سر سیم ۱۲ سانتی متری را به اندازه ۲ میلی متر جدا نموده و یک سر آن را به پایه دیگر مقاومت ها لحیم کنید (شکل ۴۷-۲ الف و ب).



شکل ۴۷-۲- مدار کامل دیود انتشاردهنده نور

با توجه به اینکه در تصویر ۴۷-۲، مقاومت ها به پایه مثبت دیود نورانی متصل شده‌اند، لازم است هنگام استفاده از دستگاه برش حرارتی، سیم مثبت مبدل ولتاژ به سیم ۱۲ سانتی متری وصل شود.

۶- روی مقاومت ها و محل های لحیم کار شده و قسمت های بدون روکش، توسط نوار لنت برای جلوگیری از اتصال کوتاه شدن با قسمت ها، دیگر، پوشانده شود.

به نظر شما، اگر مقاومت ها را به صورت متوالی

(سری) ببندیم، چه تأثیری دارد؟

نتایج تحقیق خود را به کلاس ارائه دهید.



مرحله نهم : مونتاژ قطعات



فعالیت تکمیلی و مونتاژ شامل : الف) سوراخ کاری درها و ورقه آلومینیومی، ب) سوراخ کاری لوله، ج) نصب مدار دیود نوردهنده و اتصال آن به میله مس وار، د) نصب شستی، ه) نصب در پائین و بالا و کمانی نمودن میله مس وار.

مواد مصرفی : دو عدد در بطری دوغ، آب معدنی یا مشابه آن، پنج عدد پیچ خودکار به طول حدود ۱ سانتی متر، سیم لحیم، روغن لحیم، لوله پانچ، یک قطعه چوب کوچک، دو عدد سوزن ته گرد، پیچ و مهره خروسکی برای اتصال دستگاه به پایه، کلیه قطعات ساخته شده در فعالیت‌های قبل.

ابزار : چکش، دم باریک، آچار پیچ گوشتی (گشتی) چهار سو، دریل کوچک با متنه ۱ میلی متری، دریل، متنه قطر با قطر میله مس وار (معمولاً سه میلی متر)، متنه قطر با قطر دیود نورانی (معمولاً ۵ میلی متر)، متنه متناسب با پیچ‌های خودکار، متنه متناسب با قطر.

الف : سوراخ کاری درها، لوله و ورقه آلومینیومی

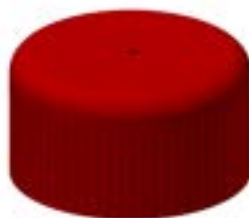
۱- یکی از درهای بطری را، مطابق (شکل ۴۸-۲)، توسط پانچ سوراخ کاری نمایید (از این در عنوان درپوش پائین لوله استفاده خواهد شد) (شکل ۴۸-۲ الف).

۲- مرکز در بطری دوم را توسط متنه به قطر ۱ میلی متر سوراخ نمایید. به جای استفاده از متنه، می‌توانید با حرارت دادن میله نازک فلزی همانند سوزن ته گرد، سوراخ کاری را انجام دهید از این در به عنوان درپوش بالای لوله استفاده خواهد شد (شکل ۴۸-۲ ب).

۳- مرکز ورقه دایره ای شکل حاصل از بدنه قوطی نوشیدنی را نیز توسط متنه ۱ میلی متری یا توسط سوزن ته گرد یا میخ نازک، که به آرامی به انتهای آن ضربه می‌زنید، سوراخ کنید (شکل ۴۸-۲ پ).



پ



ب



الف

شکل ۴۸-۲- سوراخ کاری

ب: سوراخ کاری لوله

محل‌های سوراخ کاری را با توجه به مراحل و شکل ۴۹-۲، ابتدا روی لوله پلاستیکی علامت زده و پس از بستن لوله به گیره سوراخکاری نمایید.

۱- سوراخ‌های A و B

در فاصله ۱۵ میلی متری لبه بالایی لوله، توسط مته ای (معمولاً ۳ میلی متر) که قطر آن برابر قطر میله مس وار است، سوراخی ایجاد کنید (سوراخ A) و این سوراخ کاری را ادامه دهید تا مته از طرف دیگر لوله خارج شود و سوراخ دیگری ایجاد نماید (سوراخ B).

۲- سوراخ C

در فاصله ۲۷ میلی متری لبه بالایی لوله و زیر سوراخ (A)، توسط مته ای (معمولاً پنج میلی متر) که قطر آن برابر با قطر دیود نورانی ست، سوراخی ایجاد کنید.

۳- سوراخ D

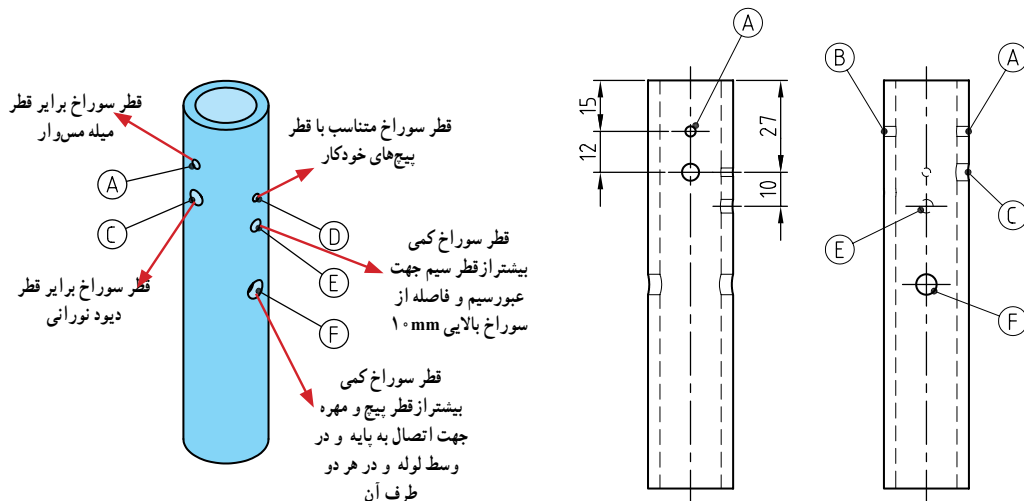
این سوراخ، مانند سوراخ C در فاصله ۲۷ میلی متری لبه بالایی لوله است. با این اختلاف که اگر سوراخ (C) در مقابل شما باشد، سوراخ (D) را در کنار لوله و در سمت راست، ایجاد کنید. قطر مته برای سوراخ (D) متناسب با قطر پیچ خودکاری ست که می‌خواهید ببندید.

۴- سوراخ E

یک سانتی متری پایین تر از سوراخ (D)، توسط مته ای که قطر آن کمی بیشتر از قطر سیم ها باشد (مته ۳ میلی متر تا ۵ میلی متر)، سوراخ (E) را ایجاد کنید.

۵- سوراخ F

زیر سوراخ (E) و در فاصله ۶۰ mm لبه لوله، توسط مته ای که قطر آن کمی بیشتر از پیچ و مهره خروسکی باشد (برای اتصال دستگاه به پایه)، سوراخ (F) را ایجاد کنید. سوراخ (F) را امتداد دهید تا طرف دیگر لوله نیز سوراخ شود.



شکل ۴۹-۲- سوراخ کاری لوله

پلیسه های اطراف محل سوراخ کاری را با سوهان برطرف کنید.



هنگام سوراخ کاری، باید لوله به گیره بسته شود، زیرا به علت انحنای روی لوله، احتمال سُرخوردن مته از روی آن وجود دارد.

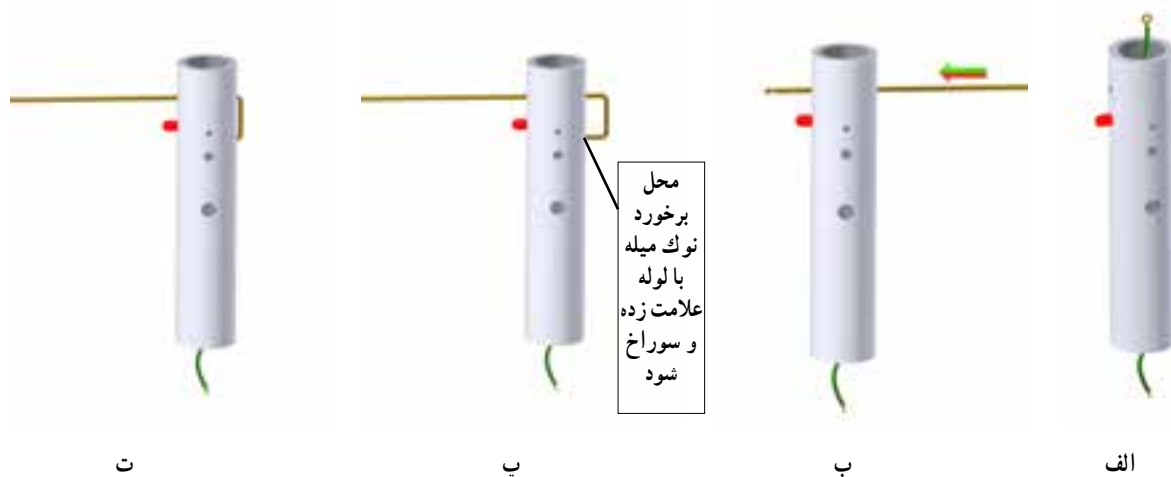
ج) نصب مدار دیود نوردهنده و میله مس وار

۱- مدار دیود نوردهنده را درون لوله قرار دهید، به طوری که سیم ۵ سانتی متری متصل به آن از بالای لوله و سیم ۱۲ سانتی متری آن از پائین لوله خارج شود. سپس دیود نوردهنده را درون سوراخ مخصوص آن (سوراخ C) قرار دهید (برای محکم نگه داشتن دیود نوردهنده می‌توانند از چسب استفاده نمایند). (شکل ۵-۲ الف).

۲- قسمت صاف میله مس وار را (که قبلاً روی آن شیار ایجاد نموده اید) از سوراخ B وارد لوله کنید و از داخل حلقه سیمی که در مرحله قبل درست کرده اید، از داخل حلقه عبور دهید و در امتداد آن را از سوراخ A خارج کنید (شکل ۵-۲ ب).

۳- مرکز سر دیگر میله مس وار را روی لوله علامت زده و سوراخی هم قطر با سوراخ A ایجاد نمایید (شکل ۵-۲ پ). هنگام سوراخ کاری، در مرحله سوم نوک مته بیش از ۱ mm از سر سه نظام بیرون نباشد، زیرا امکان دارد با مدار دیود نوردهنده برخورد کند.

۴- ابتدای خم شده میله مس وار را به داخل سوراخ ایجاد شده، وارد نمایید، به طوری که از حلقه مربوط به مدار دیود نوردهنده عبور کند و محکم در جای خود قرار گیرد (شکل ۵-۲ ت).



شکل ۵-۲- نصب مدار دیود نوردهنده وسیله سوار

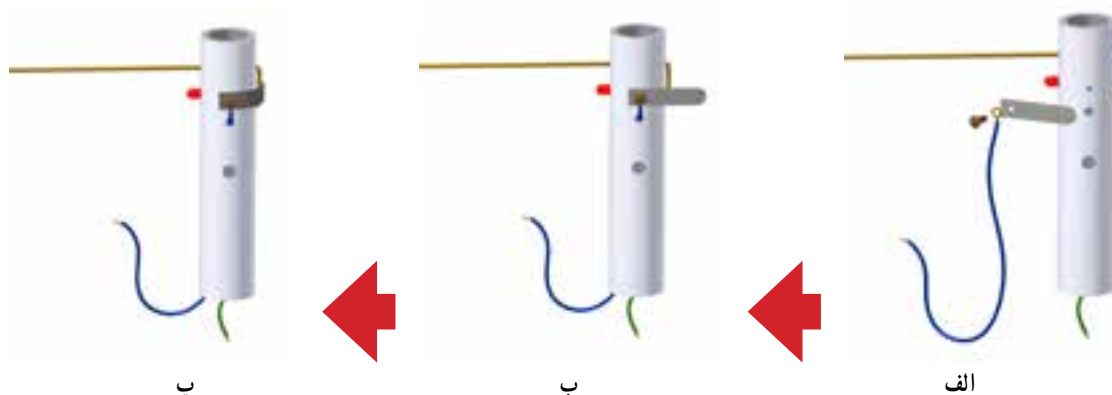
۵- حلقه سیمی درون لوله که میله مس وار از درون آن حلقه عبور کرده است را توسط دم‌باریک کمی فشرده کنید تا از اتصال آن به میله مس وار اطمینان حاصل کنید. در این حالت نباید قسمت اضافی سیم با سایر قسمت ها اتصال کوتاه شود.

د) نصب شستی

۱- یکی از پیچ های خودکار را ابتدا از داخل حلقه سیمی بزرگتر (سیم آبی) که قبلاً آن را لحیم کاری کرده اید (یا حلقه کابل شو)، عبور دهید. سپس آن را از سوراخ ورقه شستی نیز بگذرانید (شکل ۲-۵۱ الف).

۲- سیم و ورقه شستی را روی لوله دسته ببندید و ادامه سیم را از سوراخ زیر آن عبور دهید، به صورتی که از پائین لوله خارج شود (۲-۵۱ ب).

۳- سر آزاد ورقه شستی را روی میله مس وار، خم کنید (شکل ۲-۵۱ پ).



شکل ۲-۵۱- برقراری اتصال‌ها و نصب شستی

ه) نصب درپوش بالا و پایین

۱- سیم ۱۷ سانتی متری که المنت به آن وصل شده (سیم قرمز) را از بالای لوله طوری وارد لوله نمایید که المنت آن بالای لوله قرار گیرد، سپس سر دیگر سیم را از پائین لوله بیرون بیاورید و آن را به سر سیمی که به مقاومت ها متصل شده (سیم سبز)، لحیم کنید (شکل ۲-۵۲ الف).

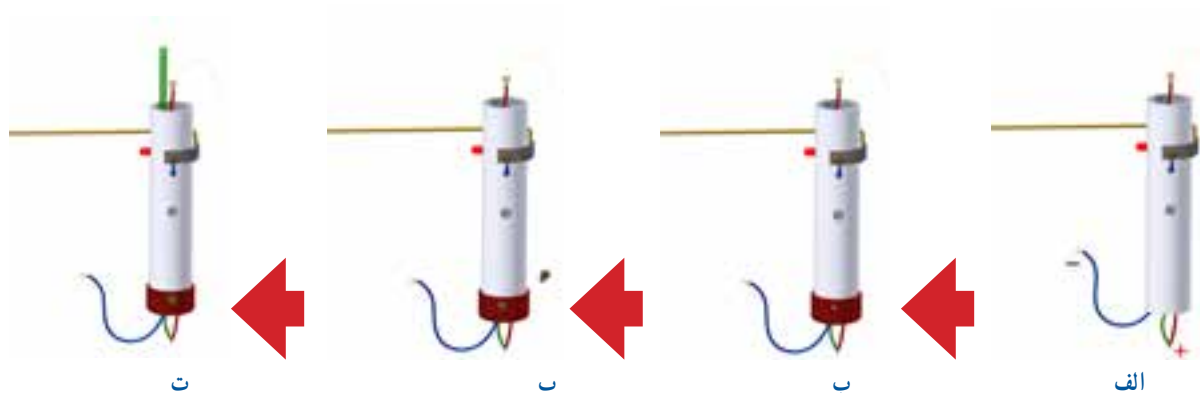
نظر به اینکه یکی از این دو سیم توسط مقاومت‌ها به پایه مثبت دیود نوردنده متصل شده است، پس قطب مثبت به این سیم وصل می‌شود.

۲- سیم ها را از سوراخ در بطری، که پانچ نموده اید، عبور دهید و در بطری را کاملاً روی قسمت پائین لوله قرار دهید (شکل ۲-۵۲ ب).

۳- ابتدا یک طرف در بطری را توسط مته متناسب با پیچ های خودکار، سوراخ کنید و پیچ آن را ببندید. سپس طرف دیگر در بطری را سوراخ کنید و پیچ آن را ببندید (شکل ۲-۵۲ پ).

در هنگام کارنوک مته بیش از ۱ سانتی متر از سر سه نظام بیرون نباشد تا هنگام سوراخکاری موجب قطع شدن سیم ها درون لوله نگردد.

۴- نی حاوی سیم المنت یدک را از قسمت بالای لوله، به طور کامل درون آن قرار دهید (شکل ۲-۵۲ ت).



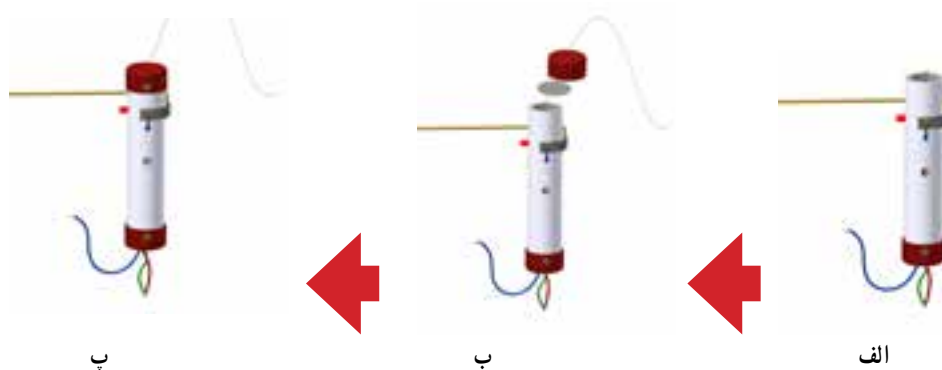
شکل ۲-۵۲- نصب درپوش پایین

۱- سیم حلقه دار متصل به المنت را تا ابتدای حلقه آن، به طور کامل درون لوله جای دهید (شکل ۲-۵۳ الف).

۲- سر آزاد المنت را ابتدا از سوراخ ریز ورقه فلزی دایره ای شکل عبور دهید و در ادامه، آن را از سوراخ ریز دربطری (از قسمت داخلی در) بگذرانید (شکل ۲-۵۳ ب).

۳- مانند درپوش پائین، درپوش بالا را نیز سوراخ کاری کنید و پیچ‌های آن را ببندید (مرحله سوم شکل ۲-۵۳ ب).

ورقه فلزی را کاملاً درون درپوش بالا و حلقه سیم قرمز را کاملاً درون لوله قرار دهید، به طوری که سیم، زیر ورقه و دهانه لوله قرار نگیرد.



شکل ۲-۵۳

خلاقیت

بهتر است سیم‌های خارج شده از قسمت پائین دسته را به فیش آداپتوری متصل نمایید یا آن را از داخل یک شیلنگ نرم به قطر

۱ و طول ۳ سانتی متر، عبور دهید.

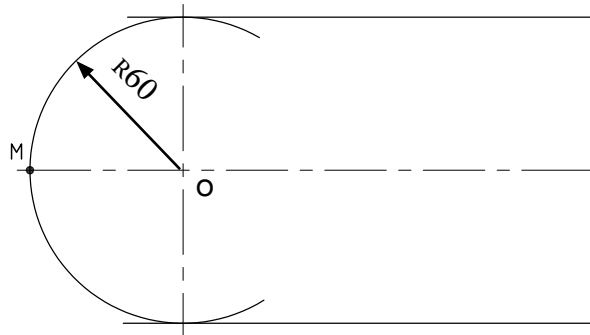
و) کمانی نمودن میله مس وار و اتصال المنت

میله مس وار باید شبیه کمان اره مویی ، اما دهانه آن باید بازتر باشد. برای دقت بیشتر می توانید از روش اول (استفاده از طرح روی کاغذ C یا روش دوم (استفاده از قالب) استفاده کنید.

ابتدا یک خط افقی مطابق روش اول از شکل ۲-۵۴ رسم نمایید (خط محور) اکنون در فاصله 70 mm نسبت به لبه کاغذ، خط عمود بر خط افقی رسم نموده و محل برخورد آنها را ، نقطه O نامگذاری کنید. سپس با مرکزیت نقطه O ، نیم دایره ای به شعاع 60 mm ، از خط بالا تا خط پائین رسم کنید. محل برخورد این نیم دایره با خط افقی وسط را نقطه M بنامید ، سپس از محل های برخورد نیم دایره با خط عمودی ، دو خط افقی به موازات خط افقی وسط ترسیم کنید.



روش دوم : استفاده از قالب

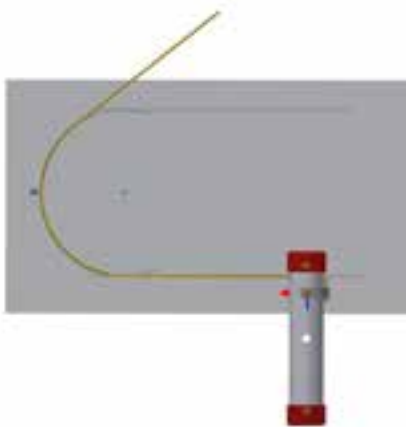


روش اول : استفاده از الگو برای خم کاری میله مس وار

شکل ۲-۵۴- روش های خم کاری میله سوار

۲- فاصله 230 mm سر آزاد میله مس وار، را علامت گذاری کنید. میله را به گونه ای خم کنید که این علامت روی میله مسوار نقطه M قرار گیرد. دو سر میله را نیز مطابق طرح روی کاغذ خم کنید (شکل ۲-۵۵ الف).

۳- پس از خم نمودن میله، مطابق شکل رسم شده، کمی دهانه آن را باز کنید، به طوری که قسمت بالایی میله نسبت به خط افق، زاویه حدود 45 درجه داشته باشد (شکل ۲-۵۵ ب).



ب) باز نمودن دهانه میله



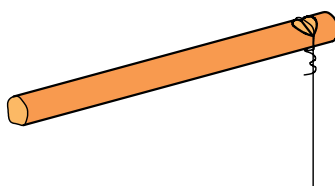
الف) خم نمودن میله مطابق الگو

شکل ۲-۵۵- خم کردن میله سوار روی نقشه کاغذ

در مورد روش های دیگر خم کاری میله مس وار با هم گروهی های خود گفت و گو کنید و از دبیر خود راهنمایی بگیرید.

۴- دهانه میله مس وار را به آرامی جمع کنید به طوری که قسمت بالا و پائین میله مس وار با یکدیگر موازی شده و در صورت رها نمودن میله، دهانه آن همانند یک میله فنری عمل کند و دوباره باز شود.

سر آزاد میله مس وار را تا حدی به سمت دسته نزدیک کنید تا دو سر میله مس وار به حالت موازی هم قرار گیرند سپس سر آزاد سیم المنت را داخل شیار نوک میله مس وار بیندازید و پس از چند دور پیچیدن به دور میله مس وار، انتهای المنت را دور خودش پیچید تا بر اثر نیروی حاصل از کشش میله، سیم المنت باز نشود (شکل ۵۶-۲). پس از رها نمودن میله، سیم المنت باید کاملاً تحت کشش باشد.



شکل ۵۶-۲- اتصال المنت به میله سوار

دستگاهی که شما ساخته اید با ولتاژهای ۶ تا ۱۲ ولت و شدت جریان ۳۰۰ میلی آمپر تا ۱ آمپر کار می کند. می دانیم بالاتر بردن ولتاژ و شدت جریان سبب افزایش مصرفی دستگاه می شود و به خاطر عبور جریان زیاد سیم المنت دچار التهاب (برافروخته شدن و سرخ شدن) شده و در نتیجه مقاومت کششی آن کاهش می یابد و المنت پاره می گردد از این رو برای ایمنی کار باید در محدوده ولتاژ ۶ تا ۱۲ ولت کار کند.

اتصال دستگاه به پایه و اتصال پایه به لبه میز

در حالت عادی می توانید دسته دستگاه را در دست بگیرید و آن را برای برش یونولیت و فوم یا مواد مشابه دیگر به کار ببرید. از پایه فلزی، می توانید برای ثابت نگهداشتن دستگاه استفاده کنید، برای اتصال دستگاه به پایه، از پیچ و مهره خروسکی استفاده کنید. برای اتصال پایه به لبه میز، یکی از مهره های پیچ های بلندتر را در جای خود قرار دهید و پیچ را محکم کنید.



(ب) استفاده از دستگاه برش حرارتی با پایه



(الف) استفاده از دستگاه برش حرارتی بدون پایه

شکل ۵۷-۲

نکته

به منظور حفاظت از محیط زیست، به جای استفاده از ورق‌های یونولیتی نو، از یونولیت‌های مستعمل در انجام پروژه‌های خود استفاده نمایید.



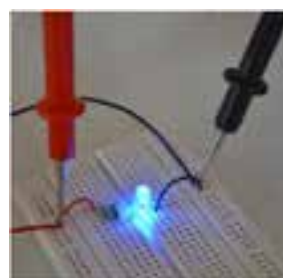
هنگام استفاده از دستگاه، صورت خود را در قسمت بالای میله خم شده قرار ندهید، زیرا در صورت پاره شدن سیم المنت، برگشت میله سبب آسیب رساندن به صورت شما می‌شود.

عیب یابی دستگاه برش حرارتی :

دانش آموزان عزیز شما می‌توانید در صورت بروز عیب در دستگاه برش حرارتی، به کمک آزمایشگر مداری، که در کار کلاسی شماره ۲ (قسمت اتصالات) ساخته اید یا با استفاده از مولتی‌متر، آن را عیب یابی و تعمیر نمایید. برای این منظور جدول ۷-۲ را تکمیل کنید.

برای عیب یابی در دستگاه، مراحل زیر را دنبال کنید :

- از وجود ولتاژ در پریز برق اطمینان حاصل کنید.
- ابتدا از سالم بودن سیم رابط دستگاه مطمئن شوید.
- به کمک آزمایشگر اتصال از صحت ولتاژ منبع تغذیه جریان مستقیم مطمئن شوید.
- اتصال‌های قسمت‌هایی مانند سیم رابط، المنت حرارتی و ... را با مولتی‌متر یا آزمایشگر اتصال، کنترل کنید.

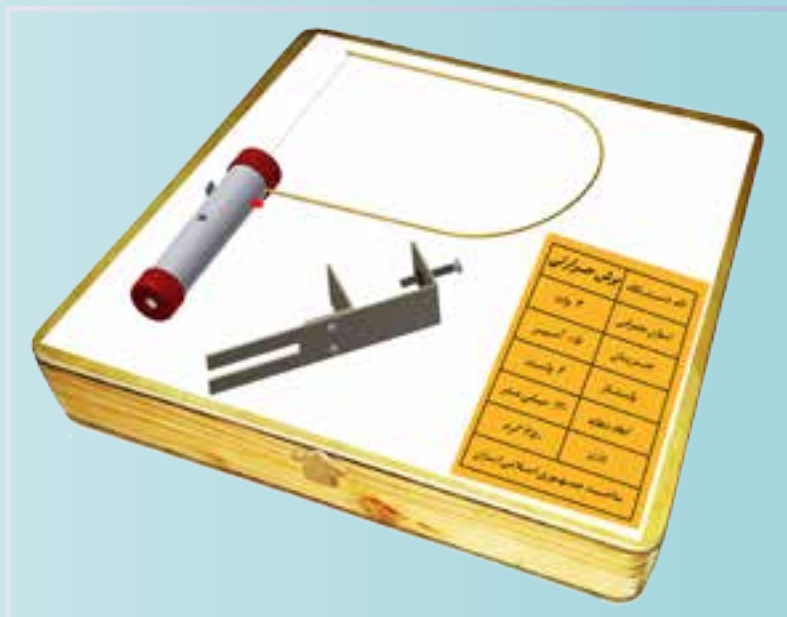


شکل ۵۸-۲

جدول ۷-۲- بهبود و رفع عیب پروژه

| ردیف | عیب بوجود آمده | دلیل | روش برطرف کردن عیب | نتیجه |
|------|----------------|------|--------------------|-------|
| | | | | |

برای حفاظت از دستگاهی که ساخته‌اید نیاز است برای آن جعبه‌ای تهیه کنید و دستگاه را به همراه وسایل جانبی درون جعبه قرار دهید. جعبه را می‌توانید با توجه به ابعاد دستگاه حرارتی و تعداد و ابعاد وسایل جانبی از جنس چوب بسازید. سپس بر روی یک مقوا با اندازه مناسب عنوان دستگاه و مشخصات فنی آن را ثبت کنید و روی جعبه بچسبانید.



شکل ۵۹-۲- جعبه دستگاه و پلاک مشخصات فنی

آداب و شرایط کار رضایت از کار

روحیه هر انسانی اقتضاء می‌کند از کاری که انجام می‌دهد راضی باشد، به طور مسلم اگر کارگری را با اکراه به کار مشغول نمایند، نتیجه مورد نظر را دریافت نخواهد کرد.

لَسَعِيهَا رَاضِيَةٌ

چرا که از سعی و تلاش خود خشنود است

در آیه ۹ شریفه سوره غاشیه به یکی از صفات مؤمنین نیکوکار اشاره شده که آنان از سعی و تلاش و کار خود خوشنود و راضی هستند و این امر در کارهای اقتصادی و فعالیت‌های شغلی اثرات مثبتی در جامعه خواهد داشت، زیرا وقتی انسان از کار و شغل خود راضی باشد آن را با علاقه انجام می‌دهد. از عوامل اساسی ایجاد فضای مطمئن کار، رضایت از کار است.

از این رو باید سعی شود تا افراد جامعه کار

و شغل خود را بر اساس علاقه و رضایت از آن انتخاب نمایند.