

هدایت فعالیت‌های یادگیری

بخش برق

اهداف رفتاری: از دانش‌آموز انتظار می‌رود که بعد از پایان این بخش بتواند:

ساختمان را بیان کند.
۱۴- تجهیزات و ابزار مورد استفاده در سیم‌کشی ساختمان را به صورت صحیح به کار ببرد.

۱۵- مدار سیم‌کشی کلید یک پل را مطابق نقشه روی تخته‌ی کار ببندد و با کمک معلم و رعایت اصول ایمنی، آن را آزمایش کند.
۱۶- نقشه‌ی سیم‌کشی مدار کلید دو پل را با رعایت استانداردها رسم کند.

۱۷- مدار سیم‌کشی کلید دو پل را مطابق نقشه روی تخته‌ی کار ببندد و با کمک معلم و رعایت اصول ایمنی، آن را آزمایش کند.

درس اول: وسایل الکتریکی و کاربرد آن‌ها در بخش‌های اقتصادی

۱- با دیدن وسایل برقی نام و کاربرد آن‌ها را بیان کند.
۲- وسایل برقی و کاربرد آن‌ها را در هر یک از بخش‌های اقتصادی (صنعت، خدمات و کشاورزی) بیان کند.

راهنمای تدریس

تشویق و هدایت دانش‌آموزان به:

- آوردن وسایل الکتریکی ساده و کوچک به کلاس توسط گروه داوطلب و بحث و تبادل نظر در مورد مواد سازنده، مکانیزم ساخت، عملکرد، کاربرد و موارد استفاده‌ی آن‌ها
- تهیه و آوردن کتاب، نشریات، پوستر، عکس، فیلم، اسلاید و تصاویر به کلاس توسط گروه داوطلب و تشریح آن‌ها
- ارائه‌ی گزارش نتایج بررسی و مطالعه‌ی انجام شده توسط گروه داوطلب در مورد تولیدکنندگان، فروشندگان و تعمیرکاران وسایل برقی
- جمع‌بندی مطالب ارائه شده در درس و تعیین فعالیت جلسه‌ی آینده توسط معلم.

زمان بندی: ۴۰۵ دقیقه

کار با برق: ۱۲۰ دقیقه

الکترونیک: ۱۲۰ دقیقه

کار عملی: ۱۶۵ دقیقه

راهنمای اساسی

- سازمان یادگیرنده‌ی دانش‌آموز پژوهنده

وظیفه‌ی معلم محترم در تمامی فعالیت‌هایی که دانش‌آموزان برای یادگیری، تولید دانش و کسب مهارت انجام می‌دهند هدایت، زمینه‌سازی، ایجاد انگیزه و تسهیل کردن است. معلم باید از ارائه‌ی قالب‌ها و روش‌های کلیشه‌ای یا مجبور کردن دانش‌آموزان به فعالیت‌هایی که علاقه ندارند، به‌طور جدی خودداری کند. نقش معلم در سازمان یادگیرنده دانش‌آموز پژوهنده، با تسامح، شبیه نقش باغبان در پرورش درخت برای تولید میوه است. میوه محصول درختی است که باغبان محیط مناسب را برای او

درس دوم: مشخصات فنی برق ایران و وسایل برقی

۳- مشخصات فنی (ولتاژ، شکل موج، فرکانس و تعداد فاز) برق تولیدی را نام ببرد.
۴- مشخصات فنی (ولتاژ، شکل موج، فرکانس و تعداد فاز) برق مورد استفاده در واحدهای مسکونی را بیان کند.
۵- مشخصات فنی وسایل برقی که می‌تواند با برق موجود در منازل کار کند، بیان کند.
۶- تفاوت مصرفی در منازل و واحدهای صنعتی را بیان کند.

درس سوم: حفاظت و ایمنی در برق

۷- خطرات ناشی از عدم رعایت اصول حفاظتی و ایمنی در برق را بیان کند.
۸- علل بروز خطرات در برق را توضیح دهد.
۹- نکته‌های ایمنی و روش‌هایی را که موجب کاهش خطرات برق‌گرفتگی می‌شود، بیان کند.
۱۰- سیم اتصال زمین و کاربرد آن را شرح دهد.

درس چهارم: سیم‌کشی برق

۱۱- سیم‌کشی برق و موارد استفاده‌ی آن را بیان کند.
۱۲- نقشه‌ی سیم‌کشی مدار کلید یک پل را با رعایت استانداردها رسم کند.
۱۳- نام و کاربرد تجهیزات و ابزار مورد استفاده در سیم‌کشی

دانش و مهارت‌های لازم

- روش‌ها و شیوه‌های ایجاد انگیزه، تشویق و هدایت دانش‌آموزان
- مدیریت فعالیت‌ها
- شناسایی و جمع‌آوری منابع مکتوب (کتاب، بروشور، نقشه، تصاویر و...) با مشارکت دانش‌آموزان
- دانش و مهارت‌های ICDL
- روش شناسایی پایگاه‌های مختلف مرتبط در اینترنت و استفاده از اطلاعات آن‌ها.

موضوعات

- وسایل الکتریکی و کاربرد آن‌ها در بخش‌های اقتصادی
- مشخصات فنی برق ایران و وسایل برقی
- حفاظت و ایمنی در برق
- سیم‌کشی برق

محتوا

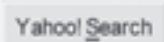
درس اول: وسایل الکتریکی و کاربرد آن‌ها در بخش‌های اقتصادی

• منابع قابل مطالعه

- ۱- کتاب تعمیر وسایل برقی خانگی رشته‌ی الکتروتکنیک هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای و کتاب‌های مشابه در بازار
- ۲- دفترک، کالا نما و ژورنال‌های تصویری منتشره از سوی تولیدکنندگان
- ۳- پایگاه‌های موجود در اینترنت.

مثال:

در کادر جست‌وجو (search) پایگاه www.yahoo.com، کلمه‌ی (electrical domestic appliances) را مطابق شکل زیر تایپ کرده

و سپس روی دکمه‌ی  کلیک کنید.



اگر کلمه‌ها را صحیح تایپ کنید، کلیه‌ی تولیدکنندگان، فروشندگان و ارائه‌دهندگان خدمات در زمینه‌ی وسایل برقی خانگی – که تعداد آن‌ها بسیار زیاد است – مطابق فهرست زیر نمایش داده می‌شود.

1. PRA 29720 Non. Electric Domestic Appliances 2001 (PDF)
... and TRADEPRA 29720 Non. - Electric Domestic Appliances 20012... warmers and similar non-electric domestic appliances for gas, liquid or solid fuelsPRA 29720 Non. Electric Domestic...
www.statistics.gov.uk/downloads/theme-commerce/PRA.20010/PRA29720-20010.pdf. 178k- View as html -
More pages from this site
2. PRA 29720 Non. Electric Domestic Appliances 2000 (PDF)
... and TRADEPRA 29720 Non.- Electric Domestic Appliances 20002... warmers and similar non-electric domestic appliances for gas, liquid or solid fuelsPRA 29720 Non. - Electric Domestic...
www.statistics.gov.uk/downloads/theme-commerce/PRA.20000/PRA29720-20000.pdf. 178k- View as html -
More pages from this site

هدایت فعالیت‌های یادگیری

۶- مستندسازی و انتشار کلیه فعالیت‌ها و اطلاع‌رسانی از طریق مناسب

۷- تشکیل جلسه‌ی بررسی دستاوردها و شناسایی نقاط قوت و ضعف داخلی و تهدیدها و فرصت‌های موجود برای تدوین برنامه‌ی جدید.

پروژه‌های نمونه‌ی پیشنهادی

۱- تهیه و تدوین کتاب اطلاعاتی، ژورنال، دائرةالمعارف و ... در مورد وسایل الکتریکی شامل تصویر، کاربرد و محل استفاده، مشخصات فنی، انواع کارخانه و کشور سازنده، تاریخ اولین ساخت، نام مخترع و سایر موارد.

درس دوم: مشخصات فنی برق ایران و وسایل برقی

تشویق و هدایت دانش‌آموزان به:

- ارائه‌ی گزارش نتایج بررسی و مطالعه‌ی گروه داوطلب، در مورد کمیت‌های برقی از جمله ولتاژ، جریان، مقاومت، توان و ...
- آوردن وسایل برقی ساده و تشریح مشخصات فنی از روی پلاک آن‌ها توسط گروه داوطلب

- آوردن کالانما (کاتالوگ) و دفترک (بروشور)‌های وسایل الکتریکی و تشریح مشخصات فنی توسط گروه

- جمع‌بندی مطالب ارائه شده در درس و تعیین فعالیت جلسه‌ی آینده توسط معلم.

درس سوم: حفاظت و ایمنی در برق

تشویق و هدایت دانش‌آموزان به:

- ارائه‌ی مقاله توسط گروه داوطلب در مورد آمار حوادث و خسارت‌های ناشی از عدم رعایت موارد ایمنی و استفاده‌ی صحیح از برق در کشور و جهان
- تهیه‌ی روزنامه‌ی دیواری در مورد تلاش بشر برای جلوگیری

- و کاهش خطرها و خسارت‌های ناشی از برق توسط گروه داوطلب
- تهیه‌ی فهرستی مصور از تجهیزات ساخته شده و روش‌های

- ایجاد شده برای جلوگیری و کاهش خطرها و خسارت‌های ناشی از برق توسط گروه داوطلب

فراهم کرده است. در این نظام، تولید دانش وظیفه‌ی دانش‌آموزی است که معلم وظیفه‌ی پروراندن او را دارد.

ملاک و معیار ارزش‌یابی در این نظام، میزان فعالیت و استفاده از آموخته‌ها و تلاش برای یادگیری و تولید دانش و کسب مهارت است نه میزان محفوظات و پاسخ‌های شفاهی محض که معلم در کلاس بیان می‌کند یا از کتاب حفظ کرده است.

معلم باید در تقسیم‌بندی مطالب، روش و شیوه‌ی کار و منابع مورد استفاده فقط راهنمای دانش‌آموز باشد و از تحمیل عقاید و ارائه‌ی الگوی تقلیدی خودداری کند. در این روش، معلم و کتاب تنها منابع یادگیری و تولید دانش نیستند. در نظام آموزشی، دانش‌آموزان با کمک معلم مصرف‌کننده و تولیدکننده‌ی دانش هستند. در این سیستم، دانش‌آموزان چگونه یاد گرفتن را به جای چگونه حفظ کردن یاد می‌گیرند. معلم فقط یکی از منابع یادگیری است. دانش‌آموز با استفاده از منابع بی‌شماری چون نوشته‌ها، طبیعت، جامعه، کارخانه، بازار و مردمی که در اطراف او هستند، دانش را کسب کرده و به شکل جدیدی مطابق با نیاز خود و جامعه تولید می‌کند. این عمل از طریق مطالعه، مشاهده، گفت‌وگو، تجزیه و تحلیل و ... تجربه شده و بازآفرینی می‌شود.

راهبردهای تدریس

۱- تهیه‌ی تفویج اجرائی فعالیت‌ها با توجه به زمان، مکان و منابع (انسانی، فیزیکی و مالی)

۲- گروه‌بندی دانش‌آموزان با مشارکت آن‌ها

۳- اعلام فهرست فعالیت‌ها و تقسیم آن‌ها بین گروه‌ها براساس علاقه و توانمندی آن‌ها

تهیه‌ی مقاله‌ها، دفترک (بروشور)، کتاب، نشریه و روزنامه‌ی دیواری و برگزاری کنفرانس، مسابقه‌ها، جشنواره، نمایشگاه و اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و ... مجموعه فعالیت‌هایی است که در داخل و خارج از کلاس توسط دانش‌آموزان انجام می‌گیرد.

۴- تهیه‌ی گزارش مستند از نحوه‌ی پیشرفت هر فعالیت تارسیدن به نتیجه

۵- ارائه‌ی گزارشی از دستاوردهای پروژه در کلاس در زمان تعیین شده و پاسخ به پرسش‌ها

تعداد سایت‌های مرتبط بسیاری، توسط موتور جست‌وجوی پایگاه yahoo یا هر پایگاه دیگر که می‌توانند مورد استفاده‌ی ما قرار گیرند، فهرست می‌شوند. در ردیف شماره‌ی ۱۴ فهرست، روی جمله‌ی Domestic Appliances کلیک کنید. سایت /www.unbeatable.co.uk CatalogueItem 235.html- 20 مطابق شکل زیر باز می‌شود.

The screenshot shows the homepage of unbeatable.co.uk. The header features the logo and a navigation bar with categories like 'Sound & Vision', 'Photography', 'Domestic Appliances', 'Computers', and 'Gadgets & Accessories'. A 'QuickFind' search box is visible in the top right. The main content area is divided into several sections:

- Browse Our Categories:** A list of product categories including Cooking, Laundry, Refrigeration, Dishwashers, Heating/Cooling, Small Appliances, Personal Grooming, Vacuum Cleaners, and Lighting.
- Hot Deals:** A grid of featured products:
 - Admiral 60AD18 American Fridge/Freezer (£760.00)
 - Whirlpool S20B RSB21 American Fridge/Freezer (£1,142.00)
 - Panasonic NNA873S Combination Microwave (£241.99)
 - Whirlpool S20B RSS31 American Fridge/Freezer (£1,370.00)
 - Hotpoint WD94 Washer Drier (silver) (£268.00)
 - Bosch BUC11700GB Vacuum Cleaner (£101.98)
- Clearance Sale!** A section for discounted items:
 - Liebherr KSBCV2544 Fridge/Freezer - Ex-Display Unit (£999.97)
 - Neff U1661N2 Built-in Double Electric Ovens/Opened Box (£740.97)
 - Neff U1461N2 Built-in Electric Double Oven/Opened Box (£655.97)
- Offers and Promotions:**
 - A '5 YEAR WARRANTY' offer until 31 March 2004.
 - A 'KITCHEN APPLIANCE PRICE MASSACRE' banner with a 'CLICK HERE' link.
 - 'Our Top Seller in domestic appliances' featuring a Hotpoint FFA70 Fridge/Freezer for £311.94.

هدایت فعالیت‌های یادگیری

● جمع‌بندی مطالب ارائه شده در درس و تعیین فعالیت جلسه‌ی آینده توسط معلم.

درس چهارم: سیم‌کشی برق

تشویق و هدایت دانش‌آموزان به :

● آوردن نقشه‌های تأسیسات برقی ساختمان‌ها و بررسی آن‌ها در

کلاس توسط گروه داوطلب

● ارائه‌ی گزارش نتایج بررسی و مطالعه‌ی گروه در مورد

تولیدکنندگان، فروشندگان و تعمیرکاران وسایل و تجهیزات سیم‌کشی

برق و مشاغل مربوط توسط گروه داوطلب

● انجام دادن کار عملی با رعایت کامل استانداردهای فنی و

ایمنی توسط کلیه گروه‌ها

● جمع‌بندی مطالب ارائه شده در درس و تعیین فعالیت جلسه‌ی

آینده توسط معلم.

۲- تهیه‌ی مقاله‌های علمی در زمینه‌ی مفاهیم برقی؛ از جمله :

ولتاژ، جریان، مقاومت، توان، انرژی شامل نام و شرح زندگی کاشف،

سیر تحولات تاریخی و استفاده و تأثیر آن‌ها در توسعه‌ی علم و فناوری

۳- مطالعه و بررسی نقش و تأثیر الکتریسیته در ایجاد اشتغال، رفاه

اجتماعی، سلامت و ایمنی و توسعه‌ی اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و

سیاسی کشورها.

انجام دادن پروژه‌های گروهی روحیه‌ی پژوهشگری، مشارکت

جویی، خلاقیت، کارآفرینی، خوداشتغالی، رقابت‌جویی، خطرپذیری، اعتماد

به نفس و حل مسئله را که از مهارت‌های ضروری مورد نیاز زندگی فردی

و اجتماعی هر شهروند در عصر اطلاعات است، تقویت می‌کند. این نوع

دانش و مهارت‌های عمومی، توانمندی‌هایی را در دانش‌آموزان ایجاد می‌کند

که نقش و اهمیتی بیشتر از دانش و مهارت‌های علمی و عملی موجود در

کتاب حرفه و فن را (برای دسترسی به کسب و کار در بازار کار کنونی)

دارند. هدف اصلی کارهای عملی در کتاب حرفه و فن، آموزش فرهنگ

کسب و کار است نه آموزش حرفه و شغل خاص.

ایجاد انگیزه

هریک از فعالیت‌های زیر را می‌توانید برای ایجاد انگیزه انجام

دهید یا از دانش‌آموزان بخواهید که خود فعالیت‌ها را طراحی و اجرا کنند.



دانستنی‌های معلم

در قسمت صفحه‌ی ۴۵، تصویر راهنمای انتخاب نوع وسایل برقی خانگی به شکل زیر نشان داده شده است.

Welcome | Sound & Vision | Photography | Domestic Appliances | Computers | Gadgets & Accessories

روی کلمه‌ی Sound & Vision، به معنای صوتی – تصویری کلیک کنید. صفحه‌ی زیر ظاهر می‌شود.



Code: 118891
Brand:
Model: AV28GT1
Category: [Widescreen Televisions](#)

- NICAM stereo, T-V link, 2x10W RMS
- 66cm, 6 picture modes, 2 speakers, child lock, sleep timer, 3 scarts & front (side back) S/AV IN, 100channel presets
- Fastest, autiset, unified remote control

Actual Colour/Finish: Black

Product details

Specifications	
50/100 Hertz	
Cable Tuner	X
Dolby Prologic Decoder Type	X
DVD Player Function	X
Format	
Hard disc drive size	
Integrated PC	without PC or internet
Internet Ability	X
Monitor Style	Monitor
Multi Channel Receiver	X
Multi Channel Receiver Type	not applicable
Real Dolby	X
Real Flat Screen	X
Rear Speakers	X
Reception Standard	X
Satellite Tuner	X
Screen Size in cms	67
Screen Size in inches	28
Sound	Stereo
S-Video Input	✓
Tube	Conventional
Tuner Type	Cable/Terrestrial
TV-System	Pal
Video Hard Disc	
Videctext/Teletext	X

هدایت فعالیت‌های یادگیری

فعالیت‌های بخش برق

فعالیت ۱

دانش‌آموزان کلاس را به چهار گروه تقسیم کنید. تصاویر وسایل خانگی موجود در صفحه‌های ۴۹ و ۵۱ را به تعداد گروه‌ها تکثیر کنید و در اختیار سرگروه‌ها قرار دهید و از آن‌ها بخواهید که با همکاری اعضای گروه:

الف - نام هر وسیله را در زیر هر شکل بنویسند.

ب - وسایل موجود را مطابق جدول زیر تقسیم‌بندی کرده و اطلاعات مربوط به آن را تکمیل کنند.

سایر وسایل		وسایل صوتی و تصویری		وسایل دارای موتور	
تعداد	نام	تعداد	نام	تعداد	نام

فعالیت ۲

از دانش‌آموزان بخواهید که با مشورت والدین، اطلاعات مربوط به وسایل برقی موجود در منزل خود را مطابق جدول زیر تکمیل کنند و به مدرسه بیاورند.

نام وسیله	نام کارخانه (مارک)	کشور سازنده	توان الکتریکی به وات	قیمت به ریال	میزان رضایت از کارکرد دستگاه در حد		
					خوب	متوسط	بد
یخچال							
فریزر							
تلویزیون							
ویدئو							
وی. سی. دی							
ضبط و پخش							
جاروبرقی							
اطو							
کولر (گازی، برقی)							
قیمت کل وسایل به ریال							
قیمت کل وسایل ایرانی							
قیمت کل وسایل خارجی							
درصد مبلغ وسایل برقی منزل نسبت به کل وسایل خانگی							

دانستنی‌های معلم

با انتخاب یک وسیله - مثلاً تلویزیون - شما می‌توانید کلیه‌ی اطلاعات مربوط را مطابق صفحه‌ی ۴۵ در هر یک از وسایل به‌دست آورید. این اطلاعات برای کسانی که در این زمینه کار می‌کنند، بسیار مفید است. شما می‌توانید تصویر زیبای جدیدترین وسایل را همراه با اطلاعات از جمله مشخصات فنی، قیمت، کارخانه و کشور سازنده و آدرس نمایندگی‌های آن در سایر کشورها به‌دست آورید. در زیر، شما شاهد تصاویر وسایل زیادی هستید که همه، از اینترنت دریافت شده است.



هدایت فعالیت‌های یادگیری

فعالیت ۳

با استفاده از اطلاعات موجود در جدول صفحه‌ی ۴۸ از گروه‌ها بخواهید که:

- فهرستی از کارخانه‌های تولیدکننده‌ی وسایل برقی داخلی و خارجی را تهیه کنند.
- درصد وسایل خارجی و داخلی استفاده شده را تعیین کنند.
- مزایا و معایب وسایل خارجی و داخلی را بیان کنند.
- زیان‌های استفاده از کالاهای خارجی در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی را بیان کنند.
- خسارت‌های ناشی از عدم آگاهی نسبت به طرز استفاده و نگهداری از تجهیزات و وسایل برقی را فهرست کنند.
- مشاغل مرتبط با برق و الکترونیک را در شهرستان خود شناسایی و فهرست کنند.

به کتاب‌فروشی‌ها یا کتابخانه‌های شهر خود مراجعه کرده، نام و مشخصات کتاب‌های برق را تهیه کنند و در جدول زیر بنویسند.



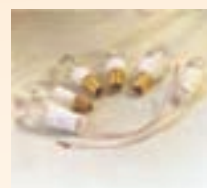
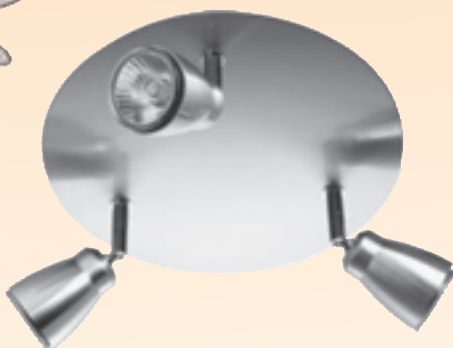
ردیف	نام کتاب	نام مؤلف	نام مترجم	نام ناشر	قیمت به ریال
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					
۶					
۷					

فعالیت ۴

از دانش‌آموزان بخواهید:

- الف - مواد استفاده شده در وسایل الکتریکی را در جدول صفحه‌ی ۵۲ تعیین کنند.
- ب - تعیین کنند که در تهیه و تولید کدام یک از آن‌ها به برق نیاز نیست.
- پ - مشخص کنند که چه درصدی از جمعیت فعال^۱ کشور در طراحی و ساخت، تولید، تجارت، حمل و نقل و خدمات پس از فروش (تعمیر و نگهداری) وسایل و مواد اشتغال دارند.

۱- جمعیت فعال افرادی‌اند که سن آن‌ها بین ۱۰ تا ۶۵ سال است.



هدایت فعالیت‌های یادگیری

نام وسیله	فلز	پلاستیک	چوب	شیشه	لاستیک	گاز	رنگ
یخچال							
فریزر							
تلویزیون							
ویدئو							
وی.سی.دی							
ضبط و پخش							
جاروبرقی							
اطو							
کولر (گازی، برقی)							
لامپ							
پنکه							

ت - بگویند که داشتن شغل چه مقدار در ادامه‌ی حیات، معیشت

با تکثیر و توزیع جدول زیر میان دانش‌آموزان، از آن‌ها بخواهید که با دادن امتیاز ۱ تا ۱۰، میزان حیاتی بودن وسایل را در زندگی بشر امروز تعیین کنند (شماره‌ی یک، میزان حیاتی کم‌تر و شماره‌ی ۱۰ میزان حیاتی بیش‌تری را دارد).

درآمد، هویت و شأن اجتماعی نقش دارد. اگر پدر یا مادر شما شغل خود را از دست بدهد، چه اتفاقی می‌افتد؟ (برای پاسخ دادن به این سؤال می‌توانند از والدین خود کمک بگیرند).

ث - نظر خود را در مورد سؤال زیر بگویند.

آیا انرژی الکتریکی یکی از شاخص‌های اساسی توسعه صنعتی

نیست؟ (دانش‌آموزان با بحث گروهی، دلایل خود را بیان کنند.)

ردیف	نام وسیله	میزان حیاتی بودن
۱	یخچال	
۲	فریزر	
۳	اتومبیل	
۴	مبل	
۵	وی.سی.دی	
۶	ضبط و پخش	
۷	اجاق گاز	
۸	قطار برقی	
۹	کولر (گازی/برقی)	
۱۰	لامپ	
۱۱	پنکه	
۱۲	فرش	
۱۳	ظروف غذاخوری (چینی و کریستال)	
۱۴	تلویزیون	
۱۵	ویدئو	
۱۶	قاب عکس	
۱۷	تزیینات	
۱۸	جاروبرقی	
۱۹	اطو	

درس ۲: مشخصات فنی انرژی برق در ایران

• منابع قابل مطالعه

- ۱- کتاب مبانی برق رشته‌ی الکتروتکنیک هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای و کتاب‌های مشابه در بازار؛
- ۲- کتاب کارگاهی سیم‌کشی (۱) و (۲) و کارگاه برق صنعتی برق رشته الکتروتکنیک هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای و کتاب‌های مشابه

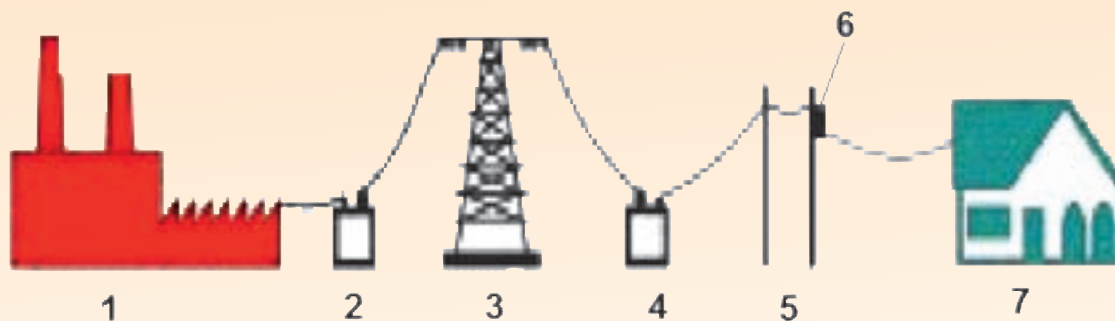
در بازار

۳- پایگاه‌های موجود در اینترنت.

• محتوا

انرژی الکتریکی که در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد، هفت فرایند زیر را طی می‌کند.

- ۱- تولید انرژی الکتریکی با ولتاژ زیاد توسط مولدها (ولتاژ تولیدی در مولدها از ۶ تا ۲۰ کیلوولت متناسب با نوع نیروگاه تغییر می‌کند)
 - ۲- تبدیل انرژی الکتریکی با ولتاژ زیاد به ولتاژ خیلی زیاد (۶۳ تا ۴۴۰ کیلوولت) توسط ترانسفورماتورهای افزایشدهی ولتاژ
 - ۳- انتقال انرژی الکتریکی توسط خطوط انتقال فشار قوی به پست الکتریکی شهرها
 - ۴- تبدیل انرژی الکتریکی از ولتاژ خیلی زیاد به ولتاژ زیاد (۱۱ تا ۳۳ کیلوولت) توسط ترانسفورماتورهای کاهشدهی ولتاژ
 - ۵- توزیع انرژی الکتریکی ولتاژ زیاد به پست‌های الکتریکی محله‌ها
 - ۶- تبدیل انرژی الکتریکی با ولتاژ زیاد به ولتاژ کم (۲۲۰/۳۸۰ ولت) توسط ترانسفورماتورهای کاهشدهی ولتاژ
 - ۷- توزیع انرژی الکتریکی ولتاژ کم میان واحدهای مسکونی و تولیدی
- در شکل زیر، مراحل بالا نمایش داده شده است.



کمیت‌های الکتریکی انرژی برق عبارت‌اند از:

- ولتاژ: اختلاف پتانسیل بین هر فاز با زمین (ولتاژ فازی) یا بین دو فاز (ولتاژ خطی) است در ایران، مقدار ولتاژ در مراحل ۱ تا ۶ متغیرند اما در مرحله‌ی ۷ (برقی که در مصرف مشتریان قرار می‌گیرد) مقدار ولتاژ فازی ۲۲۰ ولت و ولتاژ خطی ۳۸۰ ولت است.
- جریان: به مقدار مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده (بار الکتریکی) بستگی دارد. هرچه مقاومت الکتریکی بار بیش‌تر باشد، جریان عبوری کم‌تر است.
- فرکانس: تعداد نوساناتی است که مقدار ولتاژ یا جریان در ثانیه انجام می‌دهد. فرکانس برق در ایران ۵۰ سیکل بر ثانیه (هرتز) است.
- شکل موج: متناوب سینوسی مطابق شکل صفحه‌ی ۵۵ است.

فعالیت ۶

از گروه‌های دانش‌آموزی بخواهید که از طریق مطالعه و جست‌وجو نیروگاه‌ها و پست‌های تبدیل انرژی و شبکه‌های انتقال و توزیع انرژی در داخل استان و کشور را شناسایی کنند و نتایج مطالعه‌ی خود را به صورت مقاله، گزارش و روزنامه‌ی دیواری همراه تصاویر تدوین کنند و ارائه دهند.

فعالیت ۷

از دانش‌آموزان کلاس بخواهید که با بررسی وسایل موجود منزل خود، با گرفتن عکس یا نقاشی کردن تصویر پلاک، مشخصات فنی آن‌ها را به کلاس بیاورند و با آن‌ها یک نمایشگاه تشکیل دهند.

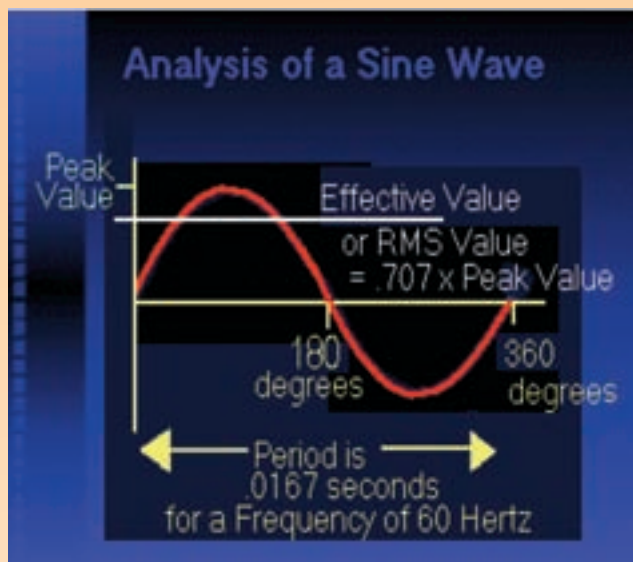
فعالیت ۸

از دانش‌آموزان هنرمند و علاقه‌مند بخواهید که با کشیدن تصاویر یا گرفتن عکس درباره‌ی ایمنی در برق، نمایشگاهی تشکیل دهند.

فعالیت ۹

از دانش‌آموزان کلاس بخواهید که نقشه‌ی پلان واحد مسکونی که در آن زندگی می‌کنند را پس از اندازه‌گیری قسمت‌های مختلف رسم کنند و سپس جای لامپ‌ها، کلیدها، پریزها و سایر وسایل به کار رفته در سیم‌کشی را تعیین کنند.





- قدرت یا توان: مقدار انرژی مصرفی در واحد زمان است.
- تعداد فاز: برق تولیدی تا مرحله‌ی ۶ سه فاز است اما در مصرف‌کننده‌های خانگی از برق یک فاز، در مصرف‌کننده‌های صنعتی از برق سه فاز و در برخی موارد، از برق دوفاز استفاده می‌شود.



ژنراتورها انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کنند. در شکل‌های زیر، یک ژنراتور در حال تعمیر را مشاهده می‌کنید.



رتور



استاتور

هدایت فعالیت‌های یادگیری

فعالیت ۱۰

با توجه به نقشه‌ی پلان واحد مسکونی و اطلاعات موجود در وسایل، جدول زیر را تکمیل کنند.

محل استفاده	قیمت به ریال		کارخانه‌ی سازنده	تعداد	نام
	کل	واحد			
					کلید یک پل
					کلید دوپل
					کلید تبدیل
					پریز برق
					پریز تلفن
					پریز آنتن تلویزیون
					جعبه تقسیم
					تابلو توزیع
					فیوز
					سریج لامپ
					سیستم لامپ فلورسنت
					سیستم آیفون

فعالیت ۱۱

نقشه‌ی روبه‌رو یا نقشه‌ی مشابهی از سیم‌کشی یک واحد مسکونی را تکثیر کنید و در اختیار دانش‌آموزان قرار دهید و از آن‌ها بخواهید که اطلاعات زیر را به‌دست آورند.



نام دستگاه	مقدار	قیمت واحد	قیمت کل (ریال)
کلید یک پل			
کلید دوپل			
کلید تبدیل			
پریز			
سریج لامپ			
مقدار سیم مصرفی به متر			
	جمع کل		

مشخصه‌ی الکتریکی وسایل برقی

- ولتاژ
- فرکانس
- تعداد فاز
- توان

هر وسیله‌ی الکتریکی برای این که با برق ایران کار کند، باید ولتاژ، فرکانس و تعداد فاز کار آن با برق ایران تطبیق داشته باشد؛ برای مثال، یک لامپ الکتریکی که در منزل از آن استفاده می‌شود، دارای ولتاژ ۲۲۰ ولت یک فاز با فرکانس ۵۰ هرتس (سیکل بر ثانیه) است؛ در صورتی که یک لامپ چراغ اتومبیل ۱۲ ولت است. مشخصه‌های این دو لامپ در جدول زیر نوشته شده است. آن‌ها را مقایسه کنید. با مقایسه‌ی مشخصات دو نوع لامپ نتیجه می‌گیریم:

کمیت	واحد	لامپ معمولی	لامپ اتومبیل
ولتاژ	ولت	۲۲۰	۱۲
فرکانس	سیکل بر ثانیه (هرتز)	۵۰	۰
توان	وات	۱۰۰	۵
فاز	فاز	۱	۱
شکل موج		متناوب سینوسی	مستقیم ثابت
منبع انرژی	ولت آمپر	مولد جریان متناوب (آلترناتور)	مولد برق مستقیم (باتری)

- ولتاژ کار، فرکانس، شکل موج و تعداد فاز مصرف‌کننده (بار) و انرژی الکتریکی که می‌خواهیم مورد استفاده قرار دهیم، باید کاملاً تطبیق داشته باشد. در غیراین صورت، دستگاه آسیب می‌بیند یا کارایی ندارد.
 - انرژی الکتریکی برق شهر، تناوب سینوسی و باتری اتومبیل، مستقیم ثابت است.
 - فرکانس برق باتری صفر است.
- سؤال:** دو لامپ ۱۰۰ وات ۲۲۰ ولت و ۶۰ وات ۲۲۰ ولت موجود است. از کدام لامپ جریان بیش‌تر عبور می‌کنند؟ چرا؟
- پاسخ:** کلیه‌ی وسایل برقی که دارای ولتاژ برابرند. دستگاهی که توان الکتریکی بیش‌تر دارد:
- جریان الکتریکی بیش‌تری از خود عبور می‌دهد.
 - مقاومت الکتریکی کم‌تری دارد.
- در زمان ثابت، انرژی الکتریکی بیش‌تری مصرف می‌کند. برای انجام دادن محاسبه‌ها به کتاب مبانی برق سال دوم رشته‌ی الکتروتکنیک هنرستان یا سایر کتاب‌های مدارهای الکتریکی مراجعه کنید.

در ایران، برق مصرفی منازل ۲۲۰ ولت یک فاز است ولی برق مصرفی در واحدهای صنعتی عموماً سه فاز ۳۸۰ ولتی یا بیش‌تر است. فرکانس هر دو، ۵۰ سیکل بر ثانیه (هرتز) است.

هدایت فعالیت‌های یادگیری

فعالیت عملی (سیم‌کشی کلید یک پل با پریز)

مرحله اول

– از گروه‌های دانش‌آموزان بخواهید که هر گروه یک وسیله‌ی معیوب و یک وسیله‌ی سالم (مثلاً کلید یک پل) را با خود به کلاس بیاورند.

– از گروه‌ها بخواهید که هر دو وسیله را بررسی و مقایسه کنند.
– تفاوت‌های آن‌ها به خصوص قسمت معیوب را پیدا کرده و یادداشت کنند.

– هر گروه نتیجه‌ی کار خود را برای دانش‌آموزان تشریح کند.
– در یک بحث عمومی، موضوع را جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کنید (درخصوص عواقب استفاده از وسایل معیوب به خصوص سیم، کلید و ... کمی توضیح دهید).

مرحله دوم

– از گروه‌های دانش‌آموزان بخواهید که نقشه‌ی صفحه‌ی ۱۸ کتاب درسی را در مدت زمان معینی کامل کنند.



فعالیت
۱- نقشه‌خوانی
در شکل زیر، با توجه به نشانه‌ی سیم‌کشی، نام و مشخصات علامه وسایل برقی به‌کار رفته‌اند، در آن را مشخص کنید.

۲- سیم‌کشی کلید یکپل
وسایل و ابزارهای مورد نیاز: نخ‌های به‌اندازه ۴۰×۶۰ سانتی‌متر، کله‌ی یکپل، نوارچسب، سیم‌افشان نو رنگ و از هر کدام دو متر، میزول و پانچ‌خور، چسب، نعلبند، سیم‌کشی، پیچ خودکار برای محکم‌کردن کله‌ها و پرز، پیچ گولشی، سیم‌چسب، دیوارنگ، سیم‌بخت‌نگ و قلم‌زبر الکتریکی وسایل برقی دیوار بنام.

توجه: در تهیه مدارهای الکتریکی استفاده از سوز جهت ایمنی ضرورت دارد؛ بنابراین، لازم است که در کارگاه، سیم‌چسب، میزول و نخ‌های بستن آن در مدار به دانش‌آموزان آموزش داده شود.

مراحل انجام کار:
۱- نقشه‌ی سیم‌کشی موجود در شکل زیر را کپی کنید.

۲- ابتدا هر یک از قطعات را با توجه به نشانه‌ی سیم‌کشی در محل مناسب نصب کنید.

آثار برق گرفتگی در بدن انسان

آگاهی از خطرات برق گرفتگی و آثار آن بر بدن انسان برای همه لازم است. پزشکان برای معالجه و مداوا، سازندگان لوازم برقی و متخصصان برق برای جلوگیری از خطرها و خسارت‌های وارده و ارائه‌ی راه حل‌های مناسب و سایرین برای حفظ جان و جلوگیری از زیان‌های مالی به اطلاعات کافی در مورد برق و برق‌گرفتگی نیاز دارند.

بشر از هزاران سال پیش با انرژی الکتریکی در آسمان‌ها آشنا شده ولی طریقه‌ی استفاده از آن را نمی‌دانسته است. او آثار و خطرهای این انرژی را مشاهده می‌کرد ولی قدرت بهره‌برداری از آن را نداشت. زندگی بشر امروزی بدون استفاده از انرژی الکتریکی غیرممکن است. انرژی الکتریکی مهم‌ترین و مطلوب‌ترین انرژی در اختیار بشر است که خیلی آسان به انرژی‌های دیگر تبدیل می‌شود. حفاظت و بهره‌برداری صحیح از آن، همیشه و در همه جا با مشکلاتی روبه‌رو بوده است. مهم‌ترین این مشکلات، برق‌گرفتگی و خطرهای ناشی از آن است که موجب از دست رفتن جان انسان و حیوانات می‌شود. هم‌چنین، اتصال‌های کوتاهی که در مسیر جریان برق رخ می‌دهد، باعث قطع شدن شبکه و سوختن لوازم الکتریکی و آتش‌سوزی می‌شود که با خسارت‌ها و خطرهای زیادی همراه است.

انرژی الکتریکی به علت اقتصادی بودن و جلوگیری از آلودگی محیط زیست تا هزاران سال دیگر مورد نیاز انسان است. اعتماد به سیم‌کشی‌ها و کلیه‌ی لوازم برقی به معنای اعتماد به طریقه‌ی صحیح ساخت و نصب و استفاده‌ی درست از انرژی الکتریکی در ولتاژهای پایین است.

افزایش درجه‌ی ایمنی برای حفاظت جان انسان و حیوانات اهلی و جلوگیری از خطرات آتش‌سوزی و انفجارهای عظیم در معادن، انبارها، پالایشگاه‌های نفت و گاز و ... بسیار مهم و با ارزش است.

با بالا رفتن مصرف انرژی برق و توسعه‌ی صنعت، تلفات بیشتر خواهد شد. رفاه جامعه به اقتصاد جامعه و اقتصاد جامعه به صنعت آن بستگی دارد.

صنعت جامعه نیز به توان تولید و مصرف دقیق انرژی الکتریکی آن جامعه وابسته است.

تحقیقات نشان می‌دهد که پنجاه درصد مرگ‌های ناشی از برق‌گرفتگی بر اثر تماس مستقیم بدن با سیم حامل برق در حمام، استخر، حیاط، زیرزمین، پارک‌ها یا جاهای مرطوب و بقیه‌ی مرگ‌ها به علت فرسودگی کابل‌ها، عایق نبودن صحیح لوازم خانگی و دستگاه‌های برقی یا سیم‌کشی‌های غلط و استفاده از لوله‌های فلزی و سیم افشان اتفاق افتاده است.

سیستم توزیع انرژی الکتریکی به سیستم اتصال زمین (ارت) مجهز شده است. این سیستم، ایمنی قابل اعتمادی را برقرار می‌سازد و ولتاژهای ایجاد شده در کلیه‌ی قطعات فلزی ساختمان و برق‌گیرها را صفر می‌کند. مشروط بر این که مشخصات آن با قوانین و استانداردهای بین‌المللی مطابقت داشته باشد.

رعایت قوانین و استانداردها، خطرهای برق‌گرفتگی و تعداد سوانح را تا حد امکان کاهش می‌دهد.

رعد و برق یا شعله‌ور شدن دستگاه‌های برقی حتی در ولتاژهای پایین برق‌گرفتگی و خطرها و خسارت‌هایی را ایجاد می‌کنند. جریان برق از قسمت‌هایی از بدن انسان که مقاومت اهمی کم‌تر است، بیش‌تر و راحت‌تر عبور می‌کند. متلاشی کردن، سوزاندن و به آتش کشیدن، از خطرات بزرگ برق به‌شمار می‌آیند. هنگام برق‌گرفتگی در بدن انسان و هر جانور زنده، موارد یادشده، رخ می‌دهد. به علت رعایت نکردن دستورالعمل‌های موجود، حتی کارگران و مهندسان با تجربه هم دچار برق‌گرفتگی می‌شوند که به مرگ آن‌ها منجر شده است. ساختمان بدن

هدایت فعالیت‌های یادگیری

– پس از تکمیل نقشه، به گروه‌ها سرکشی کرده و برای تکمیل آن، آنان را راهنمایی کنید.

– یک نقشه‌ی کامل را، که قبلاً آماده کرده‌اید، به تخته نصب کنید.

– از گروه‌ها بخواهید که نقشه‌ی خود را با آن مقایسه کرده و اشتباهاتش را اصلاح کنند.

– از گروه‌ها بخواهید که مراحل ۲ تا آخر صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب درسی را با استفاده از وسایل سالم و بدون نقص انجام دهند.

– برای تشویق گروه‌ها، شماره‌هایی از ۱ تا ۵ و ۶ (به تعداد گروه‌ها) را روی تخته بچسبانید.

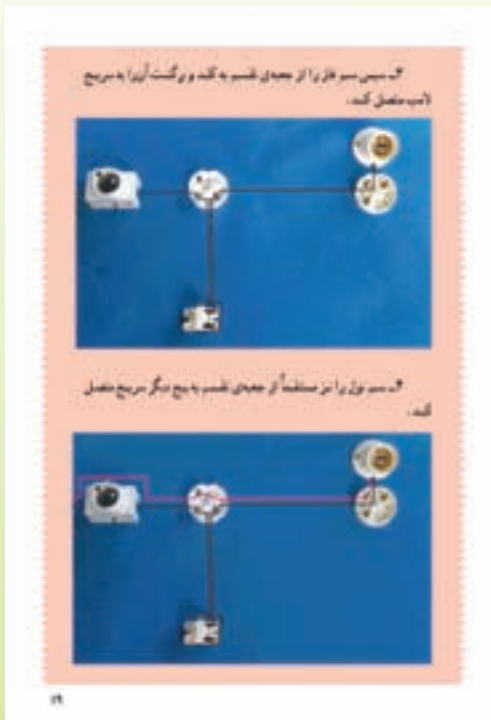
– از نماینده‌ی گروه‌ها بخواهید هر گروه که کارش را به اتمام رسانید، بدون آن که مرحله‌ی آزمایش را انجام دهد، یک شماره را از روی تخته بردارد و پیش خود نگه دارد و مدار تولید شده را به شما تحویل دهد. (اولین گروه، شماره‌ی یک و بقیه‌ی گروه‌ها، به ترتیب، شماره‌ها را برمی‌دارند).

– از گروه‌ها بخواهید مدار تولیدشده را با مداری که قبلاً تهیه و آماده کرده‌اند مقایسه کنند. سپس، عیوب را پیدا کرده و برطرف کنند.

– شما نیز مدار گروه را بررسی کرده و نظرتان را اعلام کنید.

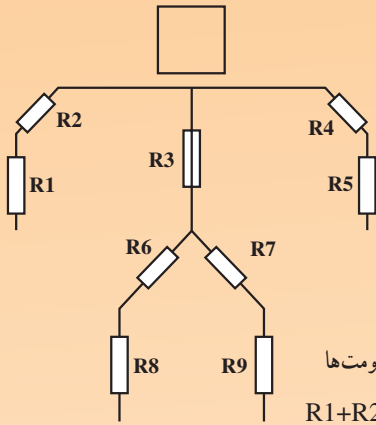
– اکنون مدار با حضور معلم و با استفاده از فیوز، برای ایمنی در مسیر پریمی که از آن برق می‌گیرد، آزمایش شود.

– گروه‌های دیگر و شما، گروهی را که کارش را درست انجام داده است، تشویق کنید.



دانستنی‌های معلم

انسان و هر جانور زنده در مقابل جریان برق مقاومت‌های زیادی دارد که به‌طور ساده می‌توان آن‌ها را به شکل روبه‌رو نشان داد.



کل مقاومت بدن انسان مساوی با جمع مقاومت‌ها
 $R1+R2+R3+R4+R5+R6+R7+R8+R9$

کم‌ترین مقاومت‌های بدن انسان، عضلات و ماهیچه‌ها و آئورت و حساس‌ترین و ظریف‌ترین آن‌ها، دریچه‌های قلبی، کبد، ریه و غده‌ی تیروئید هستند.

سوختگی‌های عمیق ناشی از برق‌گرفتگی در بعضی مواقع درمان‌ناپذیرند و با درد زیاد و عفونت‌های سخت همراه‌اند. آشنایی با ساختمان بدن انسان و مقاومت‌های داخلی آن بسیار مهم است؛ زیرا هنگام عبور جریان برق از بدن انسان، این مقاومت‌ها در مقابل ولتاژ، امپدانس را تشکیل می‌دهند که به‌وسیله‌ی آن می‌توان جریان را محاسبه کرد. این مقاومت‌ها نسبت به ساختمان نسوج بدن مختلف‌اند و جهت عبور برق نیز متفاوت است.

حداکثر جریان متناوب که هیچ‌گونه تخریبی در بدن انسان ایجاد نکند، ۲۵ میلی‌آمپر در مدت ۲۰ ثانیه اعلام شده است.

برق‌گرفتگی در ولتاژهای بالا علاج‌ناپذیر است؛ زیرا قوس‌های الکتریکی بیش از ۲۰۰۰ درجه حرارت تولید می‌کنند که بر اثر آن، تمامی عضلات، ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌سوزند و از بین می‌روند؛ از این‌رو، هرگز نباید به سیم‌های هوایی نزدیک شد؛ زیرا فشار و اختلاف سطح این وسایل به قدری زیاد است که می‌توانند از فاصله‌ی دور، قوس الکتریکی را از طریق هوا ایجاد کنند و صدمات جبران‌ناپذیری به انسان و حیوانات وارد آورند و باعث مرگ حتمی آن‌ها شوند.

خطرات برق‌گرفتگی و مرگ و میر، هنگامی که وسایل به سیستم اتصال زمین (ارت) مجهز نشده است و به علت فرسودگی با سیم برق به‌طور مستقیم اتصال پیدا می‌کنند، بسیار زیاد و گاهی حتمی است. این خطرها، در موارد زیر بیش‌تر است.

- ۱- لوله‌کشی‌های آب و فلزات موجود در ساختمان
- ۲- پمپ‌های آب مصارف خانگی، استخرها، پارک‌ها و نیز در کشاورزی و ...
- ۳- چراغ و پایه چراغ‌های پارک‌ها، چراغ‌های استخر، چراغ‌های حیاط و محوطه‌ی پارک‌ها، پایه چراغ‌های روشنایی در شهرها، وسایل فلزی از قبیل پیل و نرده و ... در معابر عمومی
- ۴- کولرهای آبی و کولرهای گازی
- ۵- کوره‌ها و ماشین‌های برقی برای پخت نان و ... که با رطوبت همراه هستند.
- ۶- چرخ و فلک‌ها و کلیه‌ی وسایل تفریحی در پارک‌ها
- ۷- سماور و پلوپز برقی، بخاری برقی، ماشین رخت‌شویی و ظرف‌شویی و سایر لوازم فلزی آشپزخانه - به‌ویژه زمانی که با پای برهنه در آشپزخانه راه می‌رویم. -

فعالیت عملی کلید دوپل مرحله اول

- هر گروه یک کلید یک پل و یک کلید دوپل را به دقت بررسی و مقایسه کرده و تفاوت‌ها و شباهت‌های آن‌ها را یادداشت کنند.
- اکنون جدول صفحه‌ی ۲۱ کتاب درسی را در اختیار آن‌ها بگذارید و از آن‌ها بخواهید که مقایسه‌ی کلید یک پل و دوپل را با توجه به جدول انجام دهند و نتیجه را یادداشت کنند.

کلید دوپل
کلید دوپل، در حقیقت، مانند دو کلید یکپل است که در کنار یکدیگر قرار گرفته است. با هر پل آن بصورت مستقل، می‌توان یک یا تعدادی لامپ را روشن و خاموش کرد. کلید دوپل دارای یک پیچ (اتصال) مشترک است که سیم فاز به آن وصل می‌شود و هر پل آن می‌تواند مستقل از دیگری یک یا چند لامپ را خاموش یا روشن کند.

مقایسه کلید
با توجه به شکل زیر، کلید یکپل و دوپل را مقایسه کنید و تفاوت‌های آن‌ها را بگویید.

نام و شکل وسایل	شکل هم	شکل قطعی
کلید یکپل 		
کلید دوپل 		

سیم‌کشی کلید دوپل
در حالت عادی هر دو پل، بسته به آمپراژ ۲۰ و ۳۰ آمپر، کلید دوپل یک عدد، چهار عدد، شش عدد، هشت عدد و سیم‌کشی آن عدد.

۲۱

- فهرست‌ها را باهم مقایسه کرده و اشکالات را پیدا و رفع کنند.

- نماینده‌ی هر گروه نتیجه‌ی کار خود را به تخته بچسباند.
- در یک بحث عمومی، مطالب را جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کنید.

مرحله دوم

- از گروه‌ها بخواهید که مطابق مدار قبل و راهنمایی‌های صفحه‌های ۲۴-۲۲، مرحله‌ی ۵ را با نظارت شما انجام دهند و مدار کلید دوپل تولید کنند.

مراحل انجام کار:

۱- تعدادی مدار کلید دوپل را مطابق شکل، روی کاغذ ۸۴ رسم کنید.
سپس از روی قطعاتی قطعی، شمایی غیر از آن را رسم کنید.

نشان دهنده‌ی خطی

۲- با توجه به نقشه، هر یک از وسایل مورد نیاز را بر روی نقشه‌ی آموزشی نصب کنید.



۲۲

دانستنی‌های معلم

- ۸- وان و دوش حمام، در و پنجره و سایر وسایل فلزی در حمام و سیم‌کشی و کابل‌کشی پریزهای منازل و کارخانه‌ها
- ۹- ماشین آلات کارخانه‌ها و وسایل دیگر الکتریکی
- ۱۰- دستگاه‌های بیمارستان و اطاق عمل و دستگاه‌های دندان پزشکی.

در استانداردهای بین‌المللی استفاده از سیم اتصال زمین (ارت کامل) اجباری است.

ماهیچه‌های بدن انسان و هر جانور زنده با گرفتن دستور از مغز، برای رهایی از عبور جریان برق، عکس‌العمل‌های مختلفی نشان می‌دهند؛ ضربان قلب و مفصل‌ها حالت تعادل خود را از دست می‌دهند و شخص از منطقه‌ی برق‌گرفتگی پرت می‌شود. هنگامی که شخص دچار برق‌گرفتگی می‌شود، ماهیچه‌های بدن برای رهایی از جریان برق، شخص برق‌گرفته را پرت می‌کنند. ممکن است او بعد از پرت شدن هنوز زنده باشد و به کمک دیگران نیاز داشته باشد. مرگ واقعی زمانی اتفاق می‌افتد که سلول‌های مغزی از کار بیفتند و اکسیژن به اندازه‌ی کافی به مغز نرسد. قلب می‌تواند چند دقیقه‌ای از کار باز بماند. کلیه‌ی نسوج و مایعات بدن هادی الکتریسیته‌اند؛ با عبور جریان برق از بدن، مقداری گرما نسبت به نسوج ایجاد می‌شود. بعد از برق‌گرفتگی، آسیب‌های به‌وجود آمده در پوست، کم‌تر ولی در اندام‌های داخل بدن، بیش‌تر است.

هنگام عبور جریان برق از بدن انسان، خون در قلب و دریچه‌های آن لخته شده و چربی‌ها، ابتدا نرم و بعد سخت می‌شوند. در ماهیچه‌های قلب نیز خون‌ریزی، گرفتگی یا فلجی ایجاد می‌شود و قلب می‌ایستد. گرمای ایجاد شده، خون را یونیزه می‌کند و با تغییر ظرفیت در آهن خون، گاز کربنیک و منواکسید کربن در ریه و خون جمع می‌شوند و ایجاد خفگی می‌کنند. غده‌ی تیروئید که مهم‌ترین غده‌ی بدن است و در زیر گلو قرار دارد، ضربان قلب را تنظیم می‌کند. این غده که تحت تأثیر مدار جریان برق قرار گرفته است، طبق فرمان مغز برای رفع کمبود اکسیژن تیروکسین زیادی را به داخل خون وارد می‌کند ولی قلب به علت فلج شدن ماهیچه‌ها و به‌خصوص دریچه‌های قلب نمی‌تواند این کار را بکند؛ بنابراین به حالت لرزش درمی‌آید. هیچ صدایی از قلب او شنیده نمی‌شود ولی مجروح هنوز زنده است و احتیاج به کمک دارد. با انجام دادن کمک‌های اولیه می‌توان مجروح را از مرگ حتمی نجات داد.

سیستم اتصال زمین (ارت) و اجباری کردن آن در ساختمان برای جلوگیری از برق‌گرفتگی

سیستم ارت یکی از مهم‌ترین وسایلی است که برای جلوگیری از خطرهای برق‌گرفتگی و حفظ جان انسان و خطرهای آتش‌سوزی به‌خصوص برای شبکه‌ی مصرف‌کننده بسیار ضرورت و اهمیت دارد و لزوم وجود آن از قوانین اولیه‌ی الکتریسیته بین‌المللی است. وجود جریان برق را نمی‌توان فقط با روشن کردن چراغ یا دستگاهی، مورد قبول قرار داد و به آن قناعت کرد؛ زیرا ممکن است کلیه‌ی قطعات فلزی ساختمان یا سایر نقاط دارای برق باشد که همیشه با خطرهای زیادی همراه است. همه‌ی مشترکان برق باید با آماده کردن سیستم ارت، کلیه‌ی وسایل برقی و فلزی از قبیل ماشین رخت‌شویی، سماور برقی، پلوپز برقی، وان حمام، لوله‌های آب، نرده و درهای فلزی و ... را به زمین اتصال دهند. قبل از برقرار شدن جریان در شبکه، اختلاف پتانسیل کابل نول با سیستم ارت اندازه‌گیری می‌شود. اگر تفاوت مقاومت اهمی نول شبکه و ارت مشترکان بیش از ۲ اهم و اختلاف پتانسیل بیش از ۳ ولت نباشد، می‌توان کابل نول را به نقطه‌ی ارت مشترکان متصل و جریان را برقرار کرد.

نصب رله‌های حفاظتی

با نصب رله‌ی مکانیکی یا الکترونیکی که رله‌ی کنترل نشتی (Residual Current Circuit Breaker (RCCB نامیده می‌شوند، می‌توان خطرهای برق‌گرفتگی را کاهش داد. در ساختمان‌های با سیستم ارت، این رله‌ها به‌وسیله‌ی ترانسفورماتور جریان، اختلاف جریان نشتی بسیار

هدایت فعالیت‌های یادگیری

شماره‌ها آسان‌تر است پس از نصب طولی در مسیر سیم‌ها و اتصال از صحت مدار و رعایت نکات ایمنی با نظارت معلم مربوطه آزمون کنید.



فکر کنید
اگر جوامع در مدار الکتریکی کند، سیم‌ها را به جای سیم اتصال مشترک به یکی دیگر از دو سیم فرستند که وصل کند، مدار چگونه خواهد بود آنرا تشریح کنید.

۲۲

سیم‌ها را از چیدمان قبلی به بیخ اتصال مشترک کنید، سیم وصل کند و از اتصالات رنگت‌ها را یکی از سیم‌های هر کدام از سیم‌ها وصل کند.



سیم‌ها را از چیدمان قبلی از چیدمان قبلی به اتصال‌های دیگر هر یک از سیم‌ها وصل کند.



۲۳

آزمایش کنید

- از دانش‌آموزان بخواهید که هر گروه آزمایش «فکر کنید» صفحه‌ی ۲۴ را با نظارت شما انجام دهند و نتیجه را یادداشت کنند.
- گروه‌های داوطلب مشکلات به وجود آمده در این آزمایش را تشریح کنند و علت آن‌ها را توضیح دهند.

فعالیت تکمیلی ۲

- طراحی و ساخت کلید، پریز و ...
- از گروه‌ها بخواهید یک کلید، پریز و ... را به دقت بررسی کنند.
- پس از بررسی، طرح آن را روی کاغذ رسم کنند.
- شمای حقیقی آن را رسم کنند.
- با استفاده از موادی چون چوب، گچ و ...، یک نمونه سریعی، کلید و ... بسازند. برای تکمیل آن‌ها، از پیچ‌ها و وسایل یک وسیله‌ی مشابه (کار شده یا کار نشده) استفاده کنند.
- برای بهبود کار و زیبایی (ارگونومی) آن، پیشنهادهایی ارائه دهند و در کار خود از آن‌ها استفاده کنند.
- نمایشگاهی از کارهای ساخته شده تشکیل دهید و سازندگان آن‌ها را تشویق کنید.

فعالیت تکمیلی ۱

تحقیق کنید

- انرژی سبز چیست؟
- چه کاربردهایی دارد؟
- تأثیرهای مثبت و منفی آن بر محیط زیست چیست؟
- برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی، چه راه‌هایی را پیشنهاد

می‌کنید؟

دانستنی‌های معلم

کمی را احساس کرده و فرمان قطع را صادر می‌کنند. رله‌های مکانیکی هنگامی که بدن انسان بین فاز و نول قرار بگیرد، جریان برق را قطع نمی‌کنند؛ در این گونه موارد خطر مرگ حتمی است.

وجود سیستم ارت همراه رله‌های حفاظتی می‌تواند از برق‌گرفتگی به شکلی مؤثر، جلوگیری کند.

سیم‌کشی

سیم‌کشی برق مجموعه عملیاتی است که با رعایت مقررات و ضوابط فنی (استانداردهای ملی و بین‌المللی):

- ۱- به ساده‌ترین و مطمئن‌ترین روش، انرژی الکتریکی را در اختیار مصرف‌کننده‌ها قرار می‌دهد.
- ۲- زمینه‌ی استفاده‌ی آسان و مطمئن از وسایل برقی متنوع را برای مصرف‌کنندگان فراهم می‌کند.

انواع سیم‌کشی برق

- سیم‌کشی ای که در واحدهای مسکونی، تجاری و اداری جهت تأمین روشنایی و انتقال انرژی الکتریکی به وسایل برقی یک‌فاز انجام می‌گیرد، سیم‌کشی برق ساختمان نامیده می‌شود. به افرادی که دانش و مهارت این کار را دارند، برق‌کار ساختمان می‌گویند.
- به سیم‌کشی ای که به‌طور عمده از طریق کابل (کابل‌کشی) به‌منظور تأمین برق ماشین‌ها و تجهیزات سه‌فاز موجود در واحدهای صنعتی و کارخانه‌ها انجام می‌گیرد، سیم‌کشی برق صنعتی می‌گویند. به افرادی که دانش و مهارت این کار را دارند، برق‌کار صنعتی می‌گویند.

مراحل انجام دادن کار برای سیم‌کشی برق

- طراحی و رسم مدارهای لازم روی نقشه‌ی پلان ساختمان
- انجام دادن محاسبات و تعیین مشخصات فنی مواد، وسایل و تجهیزات مورد نیاز
- برآورد هزینه‌ی اجرای طرح تصویبی
- اجرای پروژه
- نظارت بر فرایند عملیات پروژه و ارزیابی نهایی از عملکرد

انواع رسم مدارها در سیم‌کشی برق

- شمای فنی (نقشه‌ی تک‌خطی مدار): (شکل ۱) در آن، وسایل الکتریکی و تجهیزات کنترل‌کننده‌ی مدار به‌وسیله‌ی یک خط به یک دیگر متصل می‌شوند. در این نوع رسم، از علائم استاندارد استفاده می‌شود. علائم استاندارد از سوی انجمن مهندسان برق به‌صورت ملی یا بین‌المللی تعیین شده‌اند.
- شمای حقیقی؛ (شکل ۲) در آن، شکل حقیقی کلیه‌ی وسایل الکتریکی، تجهیزات کنترل‌کننده‌ی مدار داخلی و تعداد سیم‌ها مطابق با استاندارد رسم می‌شوند.
- شمای مسیرجریان: (شکل ۳) در آن، مسیر عبور جریان بین سیم فاز و نول نشان داده می‌شود.

علائم استاندارد، زبان مشترک افراد متخصص از جمله مهندسان، فن‌ورز (تکنیسین)ها و کارگران فنی در بخش‌های طراحی، تولید و خدمات است. گروهی نقشه را با توجه به مشخصات فنی تجهیزات تولید شده، طراحی و رسم می‌کنند و گروه دیگر آن را می‌خوانند و پس از تهیه‌ی وسایل و تجهیزات موجود در نقشه، آن را اجرا می‌کنند.

بخش الکترونیک

اهداف رفتاری: از دانش‌آموز انتظار می‌رود که بعد از پایان

این بخش بتواند:

درس اول: الکترونیک و نقش آن در ابعاد مختلف زندگی بشر

• نقش الکترونیک در زندگی بشر را به عنوان یک موضوع روز

با دانش‌آموزان به بحث بگذارید.

• با نشان دادن شکل‌ها و خود وسایل الکترونیکی از دانش‌آموزان

بخواهید که درباره‌ی آن‌ها (نام، طرز کار، کاربرد آن‌ها و ...) توضیح دهند.

• چند نمونه از بردهای الکترونیکی وسایل موجود را به

دانش‌آموزان نشان دهید و درباره‌ی آن‌ها و قطعات نصب شده در آن‌ها توضیح دهید.

• از دانش‌آموزان بخواهید که درباره‌ی آنچه فرا گرفته‌اند، توضیح

دهند و دیگر دانش‌آموزان درباره‌ی توضیحات نظر دهند.

• قطعات الکترونیکی (مقاومت، خازن، دیود، ترانزیستور و

آی‌سی) را به دانش‌آموزان نشان دهید و با کمک آن‌ها توضیحات لازم را ارائه دهید.

• با دادن برد الکترونیکی به گروه‌های دانش‌آموزی از آن‌ها

بخواهید که قطعات موجود در آن‌ها را شناسایی، شمارش و روی کاغذ ثبت کنند.



درس دوم: آزمایش مدار سری و موازی با دو لامپ کوچک

• این آزمایش‌ها را به صورت گروهی در کارگاه انجام دهند.

• بستن مدار روی تخته‌ی کار یا برد برد و انجام دادن آزمایش

توسط همه‌ی دانش‌آموزان گروه

• ثبت مشاهدات و مذاکرات و تهیه‌ی گزارش کتبی توسط

گزارشگر برای ارائه کردن به کلاس

• تشکیل جلسه‌ی پاسخ به پرسش‌های احتمالی

• جمع‌بندی نتایج به دست آمده از آزمایش‌ها با توجه به قالب تهیه

شده توسط معلم؛ برای نمونه این قالب می‌تواند شامل (تعریف مدار سری

و موازی، وضعیت نور لامپ‌ها در هر حالت، علت کاهش یا عدم کاهش

نور لامپ‌ها، روابط حاکم در هر حالت، کاربرد مدارها و ...) باشد.

درس سوم: آزمایش خازن الکتریکی

• کلیه‌ی مراحل آزمایش ۲ تکرار شود.

راهبردها و راهکارها

• تقویت روحیه‌ی مشارکت و تعاون، از طریق انجام دادن کار گروهی

(هر گروه دارای حداقل ۵ عضو شامل رئیس، منشی و گزارشگر باشد)

• استفاده‌ی بهینه از امکانات، از طریق تهیه‌ی وسایل توسط

گروه‌های کاری

• افزایش انعطاف و تنوع در شیوه‌ی یاددهی و یادگیری، از

طریق کار و آزمایش، مطالعه و پژوهش، بازدید و مصاحبه، بحث و گفت و

گو، مقاله و کنفرانس و ...

• افزایش کارایی، از طریق استفاده‌ی بهتر از امکانات، منابع و

زمان

• تقویت روحیه‌ی کارآفرینی، اعتماد به نفس، نظم‌پذیری، مدیریت

و رهبری برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی، وجدان کاری، درک نقش و اهمیت

تولید و صرفه‌جویی در توسعه‌ی اقتصادی، از طریق انجام دادن کارهای

عملی و آزمایشی

• فعال کردن دانش‌آموزان و نقش دادن به همه‌ی آن‌ها با تعویض

مسئولیت‌ها در گروه‌های مختلف و انجام دادن آزمایش‌ها توسط همه‌ی

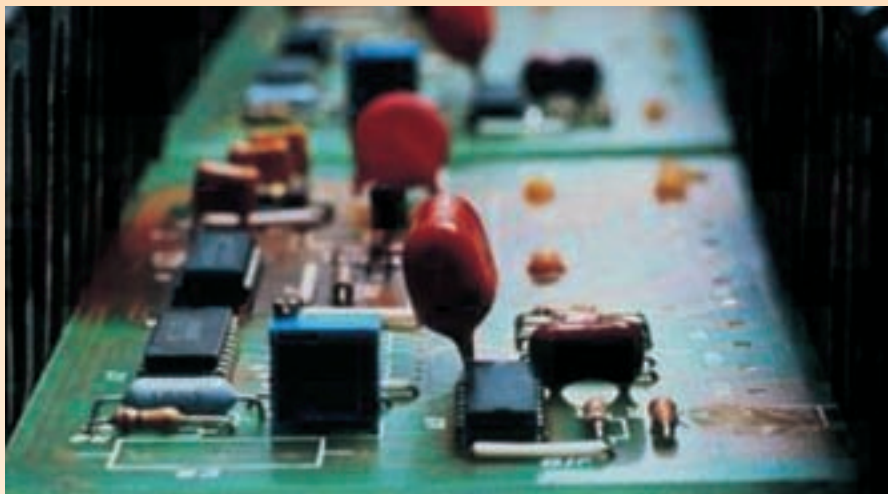
دانش‌آموزان.

الکترونیک

این پدیده در همه‌ی ابعاد و حیطه‌های زندگی اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی بشر رسوخ کرده است. عبارت‌هایی چون دولت الکترونیکی، تجارت الکترونیکی، اقتصاد الکترونیکی، آموزش الکترونیکی، شهر الکترونیکی، مشاغل الکترونیکی و ... شواهدی بر این ادعا هستند.

الکترونیک علمی است که از یک سو با استفاده از یافته‌های سایر علوم توسعه می‌یابد و از سوی دیگر، موجب پیشرفت علوم موجود یا خلق علوم جدید می‌شود. تغییرات و تحول‌های شگرف در مهندسی مکانیک، پزشکی، نقشه‌برداری، فناوری اطلاعات و ارتباطات، چاپ و انتشارات، هنر و عکاسی و ... نمونه‌هایی از هزاران تحول اساسی هستند.

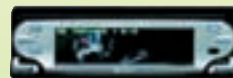
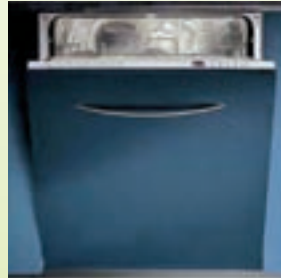
الکترونیک ترکیبی از قطعات مختلفی (مقاومت، خازن، سلف، دیود، ترانزیستور، آی‌سی و ...) است که به صورت مدار، طراحی و روی صفحات مخصوص نصب می‌شوند. نمونه‌ای از مدارهای الکترونیکی که بُرد الکترونیکی نامیده می‌شوند، در شکل زیر نشان داده شده‌اند.



هدایت فعالیت‌های یادگیری

فعالیت ۱

از دانش‌آموزان در گروه‌ها بخواهید که از میان وسایل موجود در این صفحه، وسایلی را که در آن‌ها مدارهای الکترونیکی به کار رفته‌اند، مشخص کرده و نام آن‌ها را در جدول زیر ثبت کنند.



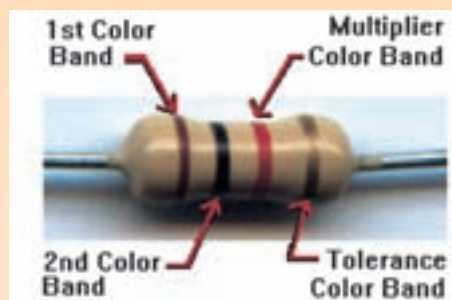
وسایل صوتی		وسایل تصویری		سایر وسایل	
نام	تعداد	نام	تعداد	نام	تعداد

قطعات الکترونیکی

مقاومت الکتریکی: قطعه‌ای است که در همه‌ی مدارها وجود دارد و دارای انواع مختلف است. وظیفه‌ی اصلی مقاومت در الکترونیک، کنترل و تنظیم مقدار جریان عبوری از قطعات مدار از جمله دیودها، ترانزیستورها و آی‌سی‌هاست.

مقدار مقاومت الکتریکی به جنس و حجم آن بستگی دارد. مقدار مقاومت از رابطه‌ی $R = L/KA$ محاسبه می‌شود. L طول جسم بر حسب متر، K هدایت الکتریکی (که در مس، ۵۶ و در آلومینیم، ۳۵ متر بر میلی‌متر مربع در اهم است) و A سطح مقطع بر حسب میلی‌متر مربع است. واحد مقاومت، اهم (Ω) است.

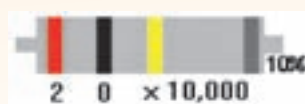
مقدار مقاومت مطابق شکل زیر به صورت نوارهای رنگی روی مقاومت نشان داده می‌شود. بیش‌تر مقاومت‌ها چهار نوار رنگی دارند اما مقاومت‌هایی با پنج یا شش نوار هم یافت می‌شوند. (چرا مقدار مقاومت‌ها به صورت عدد روی آن‌ها ثبت نمی‌شود؟)



رنگ و مکان قرار گرفتن هر نوار روی مقاومت‌ها مشخص‌کننده‌ی عددی است. رنگ‌های به کار رفته در نوارهای اول، دوم و سوم که در شکل زیر نشان داده شده‌اند، مقدار مقاومت و نوار چهارم، مقدار تolerانس (خطا به درصد) را مشخص می‌کند.

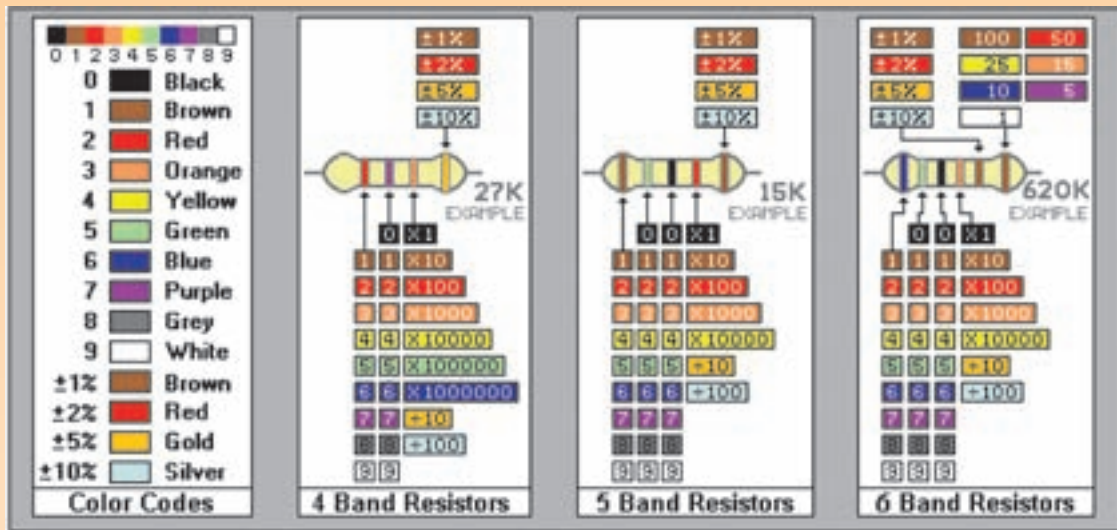
0 = Black	5 = Green
1 = Brown	6 = Blue
2 = Red	7 = Violet
3 = Orange	8 = Gray
4 = Yellow	9 = White

در مقاومت زیر، رنگ سه نوار، به ترتیب از سمت چپ به راست، عبارت‌اند از رنگ اول، مقدار قرمز برابر ۲ و رنگ دوم، سیاه مساوی صفر و رنگ سوم، زرد که تعداد صفرها را نشان می‌دهد، است. رنگ چهارم نقره‌ای است که مقدار تolerانس برابر ۱۰ درصد را نشان می‌دهد.



دانستنی‌های معلم

در جدول زیر، کلبه‌ی رنگ‌ها و مقاوم‌های چهار، پنج و شش نوار نشان داده شده‌اند.



رابطه‌ی بین مقاومت، جریان، ولتاژ و توان در مدار الکتریکی از طریق قانون اهم محاسبه می‌شود. فرم‌های مختلف این قانون در شکل روبه‌رو نشان داده شده‌اند. برای کسب اطلاعات بیش‌تر به کتاب «مبانی برق» رشته‌ی الکترونیک هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای یا سایر کتاب‌های مشابه موجود در بازار مراجعه کنید.

تمامی اجسام و مواد موجود در طبیعت دارای مقاومت‌اند. مقاومت‌ها را می‌توان به‌صورت سری، موازی یا سری موازی به هم متصل کرد.

● در اتصال سری

- ۱- مقاومت معادل، زیاد می‌شود.
- ۲- جریان کل مدار کم می‌شود.
- ۳- ولتاژ به نسبت مقدار مقاومت‌ها تقسیم می‌شود.

● در اتصال موازی

- ۱- مقدار مقاومت معادل از کم‌ترین مقاومت کم‌تر می‌شود.
- ۲- جریان عبوری از هر مقاومت به نسبت عکس آن تقسیم می‌شود.
- ۳- ولتاژ دو سر هر مقاومت برابر ولتاژ منبع است.

خازن الکتریکی: خازن (مطابق جدول صفحه‌ی ۷۳) قطعه‌ای است با دو صفحه‌ی هادی موازی که به وسیله‌ی یک عایق از هم جدا شده‌اند. خازن ولتاژ اعمال شده را در خود ذخیره می‌کند. این ولتاژ در فضای بین هادی‌ها که از نوعی ماده‌ی الکتریک (هوا، کاغذ یا مواد شیمیایی مخصوص) پر شده است، ذخیره می‌شود.

فعالیت ۳

با استفاده از اطلاعات موجود در جدول بالا از گروه‌ها بخواهید

که :

- فهرستی از کارخانه‌های تولیدکننده‌ی وسایل الکترونیکی داخلی و خارجی را تهیه کنند.
- درصد وسایل خارجی و داخلی استفاده شده را تعیین کنند.
- مزایا و معایب وسایل خارجی و داخلی را بیان کنند.
- زبان‌های استفاده از کالاهای خارجی را در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی بیان کنند.
- خسارت‌های ناشی از ناآگاهی از طرز استفاده و نگهداری تجهیزات و وسایل الکترونیکی را فهرست کنند.
- مشاغل مرتبط با الکترونیک را در شهرستان خود شناسایی و فهرست کنند.
- با مراجعه به کتاب فروشی‌ها یا کتابخانه‌های شهر خود، نام و مشخصات کتاب‌های الکترونیک را تهیه کنند و در جدول زیر بنویسند.

گروه‌ها به صورت ثابت و متحر ساخته می‌شود. گرین به علت مقاومت الکتریکی زیاد دارای اصلی بیش‌تر مقاومت‌های مورد استفاده در مدارهای الکترونیکی است. مقدار مقاومت‌های گرین با نوارهای رنگی روی بدنه‌ی آن‌ها مشخص می‌شود. واحد اندازه‌گیری مقاومت اهم (Ω) است. هر هزار اهم برابر با یک کیلو اهم (kΩ) و هر میلیون اهم برابر با یک مگا اهم (MΩ) است. کار اصلی مقاومت‌ها در مدارهای الکترونیکی کنترل مقدار ولتاژ و جریان است. نام‌های محاسبه‌ی مقدار مقاومت اهمی: محاسبه‌ی مقدار اهم مقاومت‌های رنگی بر اساس جدول زیر مقاومت‌ها بسیار ساده انجام می‌شود. بر روی بدنه‌ی مقاومت‌ها معمولاً چهار رنگ وجود دارد. برای محاسبه از نوار رنگی سمت چپ از رنگ به کنار با شروع می‌کنید. ابتدا تعدادی نو رنگ اول را می‌نویسید و سپس به میزان عدد رنگ سوم در مقابل دو عدد قبلی صفر قرار می‌دهید تا مقدار مقاومت و حسب اهم به دست آید. در مقاومت شکل زیر مقدار مقاومت ۴۰۰۰۰۰ اهم یا معادل آن ۴۰۰ کیلو اهم است. برای چهارم مقدار خط را نشان می‌دهد برای کسب اطلاعات بیشتر به کتاب‌های مربوط مراجعه کنید.

۳۷

ردیف	نام کتاب	نام مؤلف	نام مترجم	نام ناشر	قیمت به ریال
۱					
۲					
۳					
۴					

دانستنی‌های معلم

خازن‌ها ولتاژ AC را عبور می‌دهند ولی مانع عبور ولتاژ DC می‌شوند. خازن‌ها در مدار به عنوان فیلتر، توزیع کننده‌ی AC و کنارگذر به کار می‌روند. آن‌ها هم‌چنین در کنار مقاومت و سلف در مدارهای timer و tuning کاربرد دارند. ظرفیت یک خازن (C) با واحد فاراد) بنا بر تعریف، برابر است با نسبت میزان بار ذخیره شده روی هریک از صفحات خازن (برحسب کولن) بر ولتاژ اعمال شده به خازن (برحسب ولت) ($C = Q/V$). مقدار خازن‌ها معمولاً در محدوده‌ی میکروفاراد تا پیکوفاراد است. گاهی لازم است بین واحدهای اندازه‌گیری خازن تبدیل‌هایی صورت گیرد. جدول زیر، در تبدیل واحدها به شما کمک می‌کند. برای اندازه‌گیری خازن به خازن سنج نیاز داریم؛ هرچند بعضی از مولتی‌مترها قابلیت اندازه‌گیری خازن را هم دارند. برای کسب اطلاعات بیشتر به کتاب‌های الکترونیک کاربردی رشته‌ی الکتروتکنیک هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای یا کتاب‌های مشابه مراجعه کنید.

پیشوند	توان ده	عدد اعشاری
mili	10^{-3}	۰/۰۰۱
micro	10^{-6}	۰/۰۰۰۰۰۱
nano	10^{-9}	۰/۰۰۰۰۰۰۰۱
pico	10^{-12}	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱

انواع خازن: خازن‌ها به دو صورت ثابت و متغیر ساخته می‌شوند. خازن‌های ثابت برحسب نوع عایق به کار رفته در بین صفحه‌های

آن‌ها

۱- خازن‌های الکترولیتی: ظرفیت این خازن‌ها از سایر خازن‌ها بیشتر است؛ زیرا عایق‌های کاغذی بین صفحات این نوع خازن به مواد شیمیایی خاصی آغشته است. آن‌ها بیشتر در ساختن «منبع تغذیه» به عنوان «فیلتر» یا «صافی جریان» کاربرد دارند. در آمپلی‌فایرهای صوتی نیز به عنوان By passing و Coupling و در تایمرهای الکترونیکی به عنوان Timing به کار می‌روند.

۲- خازن‌های تانتالیوم: این نوع خازن‌ها با وجود حجم کم، ظرفیت نسبتاً زیادی دارند، جریان نشتی (Leakage) آن‌ها بسیار کم و عمر آن‌ها زیاد است و بسیار دقیق‌اند. خازن‌های تانتالیوم نوعی از خازن‌های الکترولیت‌اند که در حجم و اندازه‌های بسیار کوچک ساخته می‌شوند، اما ظرفیت زیادی دارند؛ از این رو، در مدارهای ظریف الکترونیکی از آن‌ها فراوان استفاده می‌شود. ظرفیت این خازن‌ها به اشکال مختلف روی آن‌ها نوشته می‌شود. ظرفیت و ولتاژ خازن‌ها عیناً روی بعضی از مدل‌ها نوشته شده است. در مدل‌های دیگر، ظرفیت و ولتاژ به صورت نوارهای رنگی (Color code) روی خازن مشخص می‌شود.

۳- خازن‌های سرامیک: در این خازن‌ها، عایق بین صفحات از جنس سرامیک است. خازن‌های سرامیک در مدارهای فرستنده، گیرنده‌ی رادیویی، دستگاه‌های صوتی و ... کاربرد دارند.

۴- خازن‌های کاغذی: در این نوع خازن، ورق‌های نازک کاغذ، عایق بین صفحات خازن است. خازن‌های کاغذی حجم نسبتاً زیادی دارند و در مدارهای AC و نیز برای راه‌اندازی موتورهای الکتریکی بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۵- خازن‌های پلی‌استر یا میلار: در بیش‌تر دستگاه‌های الکترونیکی کاربرد دارند. عایق بین صفحات آن‌ها، اوراق فیلم مانند از جنس پلی‌استر است.

۶- خازن‌های پلی‌کربنات: نسبتاً دقیق‌اند، نوسان حرارت محیط اثر کمی روی آن‌ها می‌گذارد و عایق آن‌ها ورقه‌های بسیار نازک از مواد پلی‌کربنات است.

هدایت فعالیت‌های یادگیری

فعالیت ۴

از دانش‌آموزان در گروه‌ها بخواهید که وسایل الکترونیکی معیوبی را که در منزل دارند به مدرسه بیاورند و با بررسی آن‌ها قطعات موجود را شناسایی کنند و در جدول روبه‌رو بنویسند.

نام قطعه	تعداد
مقاومت الکتریکی ثابت	
مقاومت الکتریکی متغیر	
خازن عدسی	
خازن الکترولیتی	
دیود	
ترانزیستور	

عبارت‌طور که در شکل می‌بینید، ترانزیستور دارای سه پای است: پایه کاتد، کاتد و بیس. بیس را می‌تواند، در ترانزیستورها می‌توان مدار جریان عبوری استر به کاتد را به وسیله جریان بیس کنترل کرد. شکل زیر نمای فنی عناصر الکترونیکی در یک مدار را نشان می‌دهد. وظیفه اصلی ترانزیستورها عبق قدرت‌کنندگی انواع است.



مدار مجتمع با IC مدار است که از انواع قطعات الکترونیکی در یک قطعه تشکیل شده است. مواد اصلی مدارهای IC سیلیکون است. توسعه آن‌ها به ساخت تراشه‌ها (چیپ) انجامید. ساخت تراشه‌ها در حال حاضر در اندازه چند میکرومتر و یکی از عوامل تولید زیاده در اقتصاد جهانی و توسعه فناوری اطلاعات است.



۴۹

عبارت‌طور که در شکل می‌بینید، ترانزیستور دارای سه پای است: پایه کاتد، کاتد و بیس. بیس را می‌تواند، در ترانزیستورها می‌توان مدار جریان عبوری استر به کاتد را به وسیله جریان بیس کنترل کرد. شکل زیر نمای فنی عناصر الکترونیکی در یک مدار را نشان می‌دهد. وظیفه اصلی ترانزیستورها عبق قدرت‌کنندگی انواع است.



بعد از کشف نیمه‌هادی‌ها، دو نوع ترانزیستورهای سیلیکونی جایگزین لایحه‌ها شدند و تحول بزرگی در صنایع الکترونیک ایجاد شد. توسعه ترانس‌های کاربردهای مختلفی که دارند، در اندازه‌ها و انواع مختلف ساخته می‌شوند. دو نوع توری (TTL) با رنگ‌های مختلف در مدارها و دیود معمولی برای یک‌سو سازی جریان بری مشغول به مستقیم‌ترین کاربرد را در الکترونیک دارند.



ترانزیستور با ساخت ترانزیستور تحولی در طراحی مدارهای الکترونیکی پدید آمد. تولید ماشین‌های خودکار در صنایع نمونه‌ای از به‌کارگیری مدارهای فرمان و کنترل در دستگاه‌ها محسوب می‌شود. با گسترش کاربرد الکترونیک در صنایع مکانیک، کیمیا، کالای و خدمات بهداشتی و پزشکی افزایش یافت.

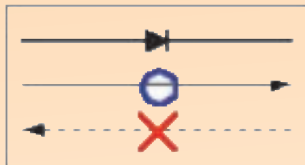
۴۸

۷- خازن‌های استیرول یا پلی‌استیرین: بسیار دقیق‌اند و به نوسان حرارت محیط حساس نیستند. این نوع خازن‌ها در مدارهایی که سیم‌پیچ‌هایی با هسته‌ی فریت دارند برای تثبیت فرکانس مدارهای «اسیلاتور» و تطبیق به کار می‌روند.

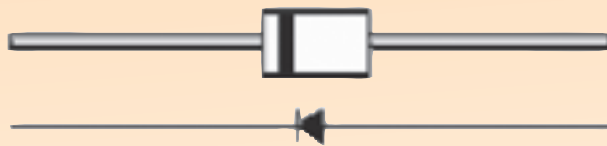
نحوه‌ی خواندن مقدار خازن‌ها

شماره‌ی بعضی از خازن‌ها به وسیله‌ی کدهای عددی، روی آن‌ها نوشته شده است. این کدهای عددی همان شماره‌های مربوط به کدهای رنگی است؛ با این تفاوت که به جای استفاده از رنگ، عدد آن رنگ روی خازن نوشته می‌شود. روش محاسبه‌ی این کدهای عددی، شبیه به خواندن مقاومت‌هاست و عدد به دست آمده برحسب «پیکوفاراد» (PF) است.

روی بعضی از خازن‌ها و در پاره‌ای از نقشه‌ها، ظرفیت خازن‌ها برحسب «نانو» نشان داده می‌شود و ظرفیت‌های کم‌تر از PF ۱۰۰۰ یا nF ۱ را به صورت کسری از «نانو» می‌نویسند؛ مثلاً، برای نشان دادن PF ۴۷۰ می‌نویسند $n^{۴۷}$ و برای PF ۱۵۰، می‌نویسند $n^{۱۵}$ و ظرفیت PF ۲۲۰۰ را با $n^۲$ ، ظرفیت PF ۳۳۰۰ را با $n^۳$ و PF ۶۸۰۰ را با $n^۸$ نشان می‌دهند. برای کسب اطلاعات بیشتر به کتاب «الکترونیک کاربردی» مراجعه کنید.



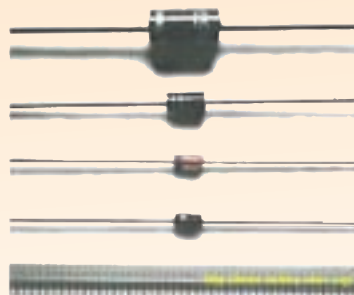
دیود، قطعه‌ای است که در الکترونیک کاربرد بسیاری دارد. در شکل روبه‌رو، عملکرد دیود را مشاهده می‌کنید.



در شکل روبه‌رو، علامت اختصاری و شمای فنی دیود باهم مقایسه و نشان داده شده است.

در شکل زیر، تعدادی دیود موجود در بازار نشان داده

می‌شود.



هدایت فعالیت‌های یادگیری

آزمایش کنید

– از گروهی از دانش‌آموزان بخواهید هر گروه یکی از آزمایشات بخش پایانی الکترونیک صفحات ۳۰ تا آخر را انتخاب و به طور گروهی در کلاس انجام دهند و نتیجه‌ی آزمایش را برای دانش‌آموزان کلاس گزارش دهند.

فعالیت

آزمایش آند مدار الکتریکی ساده، مدار مقاومتی و مدار حورده نیگار

- باتری ۱٫۵ ولت حورده یا چهاری ۴-۳ عدد
- لامپ‌های باتری می‌توان از LED استفاده کرد.
- سیم معمولی یا مس نخلی ۱ متر
- کله‌بانگ یا کلم‌جنگ ۱ عدد

اگر لامپ را توسط دو سیم به باتری متصل کنید، یک مدار الکتریکی ساخته‌اید. مطابق شکل مقابل:

چون در سیم و لامپ مدار قطعی شکل داد، مشکل است و مدار بی‌فایده را نشان می‌دهد. در قسمت آن را به شکل زیر رسم می‌کنند:



یک مدار ساده شامل یک باتری، یک لامپ، یک کلید و سیم‌ها را به هم وصل می‌کنند.

۳۴

به باتری منبع تغذیه می‌گویند. به لامپ مصرف‌کننده می‌گویند.

اگر باتری و لامپ ساده باشند، لامپ روشن می‌شود. حتی اگر در مدار الکتریکی ساده‌ی باتری در لامپ تبدیل به انرژی حرارتی توان می‌گردد.

مدار الکتریکی ساده‌ی باتری را توسط یک کله‌بانگ یا کلم‌جنگ مطابق شکل مقابل، کامل می‌کنند. قطع و وصل مدار است. آزمایش ۱۹-۱۰ اگر مطابق شکل مقابل، جای قطب‌های باتری را عوض کنند، چه اتفاقی می‌افتد؟ شرح دهید.

آزمایش ۱۹-۱۱ در مدار بالا به جای یک لامپ از دو لامپ استفاده کنند مطابق شکل مقابل. چه اتفاقی می‌افتد؟ شرح دهید.

آزمایش ۱۹-۱۲ در آزمایش ۱۹-۱۱ کله‌بانگ را قطع کنند. به جای یکی از لامپ‌ها یک مقاومت ۲۲۰ اهمی بگذارند. کله‌بانگ را وصل کنند. نتیجه را شرح دهید.

آزمایش ۱۹-۱۳ اگر دو لامپ مدار آزمایش ۱۹-۱۲ را مطابق شکل مقابل بنویسند. چه اتفاقی می‌افتد؟ شرح دهید.

۱۹-۱۴ **یادگیری بهتر به آینه**

کله‌بانگ هر باتری دارای دو قطب است: قطب مثبت (+) و قطب منفی (-). در قطب منفی، تعداد زیادی الکترون موجود است و در قطب مثبت، کمبود الکترون وجود دارد. وقتی باتری در مدار قرار می‌گیرد، الکترون‌های

۳۳

قطب منفی از طریق مقاومت به قطب مثبت می‌روند. حرکت الکترون‌ها در مدار را جریان الکتریکی می‌گویند.

با جسر مدار مقاومت می‌توان مدار جریان الکتریکی مدار را کنترل کرد. کلم‌جنگ جهت جریان الکتریکی روی کار مقاومتی تأثیری ندارد. یعنی جلا و تمیز از دو طرف می‌تواند جریان الکتریکی را عبور دهد.

فعالیت

آزمایش ۲۰-۱ اصلی با طرز کار و کاربرد خازن و مدار حورده نیگار

- خازن الکترولیتی ۱۰۰۰ میکروفاراد (۱۰۰-۱۰) ولت
- عدد باتری ۱٫۵ ولت یا منبع تغذیه جریان مستقیم که ولتاژ آن بین صفر تا ۱۲ ولت تغییر کند.
- کله‌بانگ یا کلم‌جنگ
- دیود نوری (LED)
- سیم معمولی یا مس نخلی
- مداری را مطابق شکل مقابل بنویسند.
- ولتاژ مدار را روی ۶ ولت تنظیم کنند.

درجه قطب مثبت باتری به قطب مثبت خازن و قطب منفی باتری به قطب منفی خازن وصل شود. به این نوع خازن، خازن الکترولیتی می‌گویند.

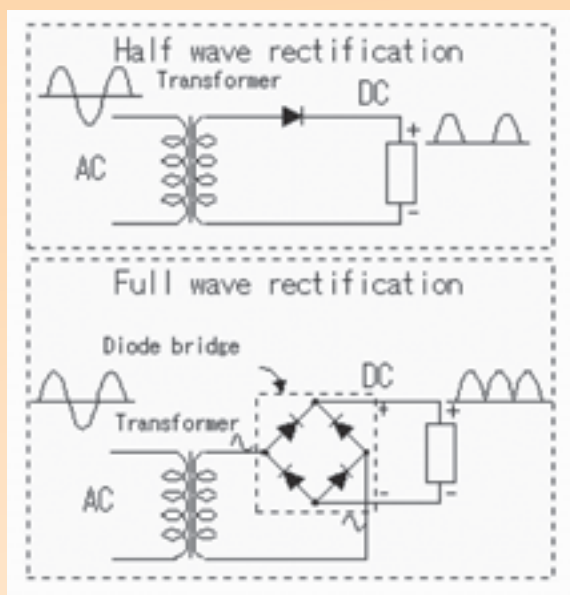
شرح مدار

- کله‌بانگ را در حالت (۱) قرار دهند.
- پس از یک دقیقه، کله‌بانگ را در حالت (۲) قرار دهند.
- در حالت ۲ چه اتفاقی می‌افتد؟ شرح دهید.

۳۴

دانستنی‌های معلم

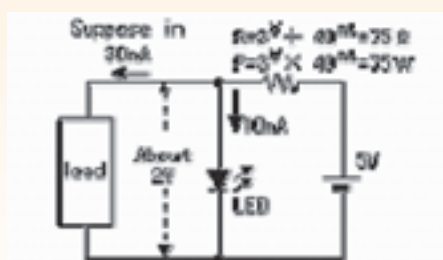
دیود پل: این دیود در مدارهای یک‌سوساز موج با چهار دیود کاربرد دارد و جریان متناوب را به جریان مستقیم تبدیل می‌کند. دیود پل در یک مجموعه طراحی شده و با چهار پایه به بازار عرضه می‌شود. دو پایه‌ی ورودی آن به جریان متناوب (عموماً خروجی ترانسفورماتور) و دو پایه‌ی دیگر به جریان مستقیم که به مصرف‌کننده وصل می‌شود، متصل‌اند. شکل زیر مدار یک‌سوساز نیم‌موج با یک دیود تمام‌موج با چهار دیود را نشان می‌دهد.



دیود نوری: یکی از انواع دیودهاست که امروزه در الکترونیک کاربرد زیادی دارد. این نوع دیود در رنگ‌های مختلف ساخته و به بازار عرضه می‌شود. هنگام عبور جریان از این دیودها، نور با طول موج‌های مختلف تولید می‌شود.



مدار زیر، اتصال دیود نوری را نشان می‌دهد. فرق آن با یک لامپ معمولی رنگی چیست؟



هدایت فعالیت‌های یادگیری

مداری را مطابق شکل زیر وصل کنید.

گند را وصل کنید. اگر لامپ روشن نشد، گند را قطع کنید. سپس جای دیوه را عوض کنید. گند را مجدداً وصل کنید. لامپ روشن می‌شود. اگر صورت دیوه‌س دهنس لامپ گندی و مطابق شکل لامپ باقی گند و اتصالات را کنترل کنید تا مطمئن شوید گند سالم‌اند.

گند را قطع کنید و معای طبقه‌های باثری را بر مدار عوض کنید مطابق شکل زیر. سپس گند را وصل کنید و نتیجه آزمایش را گزارش دهید و علت آن را بیان کنید.

توجه: دیوه گندی است که فقط در یک جهت جریان را عبور می‌دهد. اگر دیوه سیه یک‌سره آب یک‌طرفه است.

یکی از کاربردهای دیوه تبدیل جریان مساوی (اوپن‌دیوه) به جریان مستقیم باثری است.

در باثری همواره طبقه‌های مثبت و منفی نشانند. ولی در سری سهر طبقه‌ها در هر ثانیه 20 بار گند می‌گند. به عبارت دیگر جهت طبقه‌ها بر زمین فرکانس می‌گوند.

۳۲

نتیجه

در حالت اول، انرژی الکتریکی منبع لغندنه باثری را در حالت ذخیره می‌نموده به این عمل تبدیل می‌گوند.

در حالت دوم، انرژی ذخیره شده‌س حالت در دیوه نوری تخلیه می‌نمود. به این حالت تبدیل می‌گوند.

آزمایش چهارم

انگوردها دارای بار الکتریکی منفی هستند.

در هر باثری بین بار الکتریکی طبقه‌های منفی و مثبت اختلاف وجود دارد. به اختلاف بارهای الکتریکی ولتاژ می‌گویند. ولتاژ اندازه‌گیری ولتاژ ولت است.

فعالیت

آزمایش گند گذریم دیوه در مدار و حاصل دیوه نیوار

- یک دیوه دیوه 220-0-1
- گند یکدیگ گند یکگ
- لامپ چراغ دیوه یا سرچ
- 2 دیوه باثری قفسی 220-0-1 ولتاژ هر ده یا جایباری

۳۳

بخطر دیوه، بخش گند.

تولید انرژی از سولار سلول

گند در جهت‌های مختلف می‌گند

ب- به خطر سلول انرژی این سلول‌ها تبدیل می‌گند

ب- تعدادی از دیوه‌س تخصصی این سلول‌ها تبدیل می‌گند

ب- جهت‌های مختلف انرژی گند می‌گند

ب- شرایط دیوه به این سلول‌ها تخصصی در موردی سولار سلول است

ب- آن‌ها به این سلول‌ها تبدیل می‌گند و به باثری گند و آن‌ها

ب- انرژی این سلول‌ها تبدیل می‌گند و در دیوه‌س سولار سلول‌ها تبدیل می‌گند

ب- جهت‌های مختلف این سلول‌ها تبدیل می‌گند

ب- جهت‌های مختلف این سلول‌ها تبدیل می‌گند

ب- جهت‌های مختلف این سلول‌ها تبدیل می‌گند

۳۴

حالت ۱: جای دیوه دیوه را عوض کنید و گند را وصل کنید. چه اتفاقی می‌نهدا سرچ دیوه. گند را قطع کنید.

حالت 2: در مدار اول به جای دیوه از یک لامپ چراغ دیوه استفاده کنید و آزمایش‌های 1 و 2 را تکرار کنید. دیوه لامپ را در مدار طبقه‌سده و نتیجه را گزارش کنید.

آزمایش 5

مداری را مطابق شکل زیر اتصال دهید.

حالت 1: گند را وصل کنید و گند 2 در حالت قطع باشد. حال به نور لامپ توجه کنید.

حالت 2: گند 2 را وصل کنید. در نور لامپ چه تغییری ایجاد می‌نمودا سرچ دیوه.

حالت 3: سرچ قطع کنید 2 جای دیوه دیوه را عوض کنید و آزمایش بالا را تکرار کنید.

حالت غیرت‌س دیوه سلب را در حالت‌های مختلف سرچ دیوه.

توجه: گند گذریم دیوه

ب- یکی از کاربردهای دیوه تبدیل جریان مساوی (اوپن‌دیوه) به جریان مستقیم باثری است.

ب- در باثری همواره طبقه‌های مثبت و منفی نشانند. ولی در سری سهر طبقه‌ها در هر ثانیه 20 بار گند می‌گند. به عبارت دیگر جهت طبقه‌ها بر زمین فرکانس می‌گوند.

۳۵

فعالیت

آزمایش گند گذریم دیوه در مدار و حاصل دیوه نیوار

- یک دیوه دیوه 220-0-1
- گند یکدیگ گند یکگ
- لامپ چراغ دیوه یا سرچ
- 2 دیوه باثری قفسی 220-0-1 ولتاژ هر ده یا جایباری

توجه: عمل از انجام آزمایش‌های مختلف در این آزمایش‌ها به یکدیگ به یکدیگ است. سعی کنید گند دیوه ولتاژ گند دیوه و دیوه‌س سولار سلول‌ها تبدیل می‌گند.

مداری را مطابق شکل زیر وصل کنید.

مداری را مطابق شکل زیر وصل کنید.

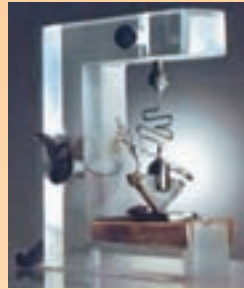
توجه: عمل از انجام آزمایش‌های مختلف در این آزمایش‌ها به یکدیگ به یکدیگ است. سعی کنید گند دیوه ولتاژ گند دیوه و دیوه‌س سولار سلول‌ها تبدیل می‌گند.

مداری را مطابق شکل زیر وصل کنید.

مداری را مطابق شکل زیر وصل کنید.

توجه: عمل از انجام آزمایش‌های مختلف در این آزمایش‌ها به یکدیگ به یکدیگ است. سعی کنید گند دیوه ولتاژ گند دیوه و دیوه‌س سولار سلول‌ها تبدیل می‌گند.

۳۶



برای کسب اطلاعات بیش‌تر در مورد ساختمان، عملکرد، کاربرد و انواع دیودها به کتاب «الکترونیک عمومی (۱)»، رشته‌ی الکترونیک هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای یا کتاب‌های مشابه مراجعه کنید.

در شکل‌های روبه‌رو، اولین ترانزیستور ساخته شده را می‌بینید. در اواسط قرن نوزدهم، با فراگیر شدن استفاده از رادیو و تلویزیون ضرورت بهبود لامپ‌های الکترونیکی احساس شد.



در ۲۳ دسامبر ۱۹۴۷، ترانزیستور توسط سه فیزیک‌دان به نام‌های شاکلی، باردین و برتین ساخته و به صنعت الکترونیک معرفی شد. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، اولین ترانزیستور دنیا از یک نارسانای مثلثی تشکیل شده است که توسط دو سوزن طلا به نیمه رسانای ژرمانیم متصل می‌شود. این ترانزیستور برعکس لامپ‌های دیودی به گرما نیاز نداشت و به سرعت به کار می‌افتاد و بسیار سبک‌تر و ارزان‌تر از لامپ‌های دیودی بود.

بدین ترتیب، شاکلی و همکاران وی به کمک فیزیک نیمه‌رسانا، انقلابی را در عرصه‌ی الکترونیک پدید آوردند و به پاس این اختراع مهم، به دریافت جایزه‌ی نوبل مفتخر شدند. ترانزیستور روش تکاملی خود را به سرعت طی کرد؛ به طوری که در سال ۱۹۴۸ ترانزیستور صفحه‌ای ساخته شد. امروزه ترانزیستورها در دو نوع npn و pnp ساخته می‌شوند. ترانزیستورها به عنوان کلید قطع و وصل جریان یا تقویت‌کننده در مدارهای الکترونیکی استفاده می‌شوند. در سال‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۷۰ به علت استفاده از ترانزیستور، حجم وسایل الکترونیکی بسیار کوچک شد؛ از این‌رو، واژه‌ی میکروالکترونیک متداول گردید. میکروالکترونیک نیز به سرعت رشد کرد. امروزه با استفاده از فن ساختمان اکسید فلز می‌توان تعداد زیادی از ترانزیستورها را روی یک نیمه رسانا جا داد. امروزه از اکسیدهای نیمه‌رسانا مانند اکسید روی در ترانزیستورهای با سرعت انتقال بالا استفاده می‌شود (ترانزیستورهای فیلد افکت - FET). اخیراً دو محقق ژاپنی به نام‌های هییدو هوسونو و کولت کاگوش از یک صفحه‌ی نیمه‌رسانای کریستال مجرد در ترانزیستورهای فیلد افکت استفاده کرده‌اند که سرعت انتقال آن ۸۰ سانتی‌متر مربع ولت بر ثانیه است. سرعت این ترانزیستور ده‌ها بار بیش‌تر از ترانزیستورهای قبلی است. ساختمان مولکولی آن در شکل روبه‌رو دیده می‌شود. اگرچه این ترانزیستور فعلاً بسیار گران است ولی تحقیقات نشان داده است که امکان دستیابی به سرعت‌های بالا وجود دارد. ترانزیستور (مطابق شکل روبه‌رو) دارای سه پایه‌ی امیتر، بیس و کلکتور است.

ترانزیستورها چه کاربردی دارند؟

۱- تقویت‌کنندگی

۲- کلیدزنی (سوئیچینگ).

پیام‌های زیست‌محیطی^۱

پی‌ریزی اقتصاد زیست‌محیطی بسیار دشوار به نظر می‌رسد ولی تقریباً همه‌ی اجزای آن - هر یک حداقل در یک کشور جهان - محقق شده است؛ مثلاً، چین نرخ باروری خود را به کم‌تر از دو فرزند به ازای هر زن تقلیل داده است و احتمالاً تا چند دهه‌ی آینده به ثبات جمعیتی دست خواهد یافت.

۱- کتاب زن و توسعه‌ی پایدار، ص ۲۹۲

دانستنی‌های معلم

دانمارک احداث نیروگاه‌های زغال‌سوز را ممنوع کرده است. رژیم اشغال‌گر قدس بیش‌تاز فناوری‌های نو در زمینه‌ی افزایش بهره‌وری آب بوده است. کره‌ی جنوبی به تپه‌ها و کوهستان‌ها لباس سبز پوشانده است. کاستاریکا برای اتکال کامل اقتصادی به انرژی‌های نو، برنامه‌ای را در سطح کشور به اجرا گذارده است. آلمان در زمینه‌ی تغییر سیاست‌های مالیاتی و کاهش مالیات بر در آمد و جبران آن از طریق مالیات بر انرژی پیش قدم شده است. ایسلند اولین اقتصاد متکی بر هیدروژن جهان را طرح‌ریزی کرده است. آمریکا فرسایش خاک را از سال ۱۹۸۲ تاکنون حدود ۴۰ درصد کاهش داده است. هلند به جهان نشان داده است که چگونه می‌توان نظام حمل و نقلی ایجاد کرد که در آن، دوجرخه در افزایش تحرک مردم و بهبود کیفیت زندگی شهری نقش اصلی را داشته باشد. فنلاند مصرف قوطی‌های نوشابه‌ی یک بار مصرف را ممنوع کرده است. اکنون مسئله این است که هر کشور سعی کند تمامی قطعات اقتصادی زیست‌محیطی را کنار هم قرار دهد.

1. Manufacture of non-electric domestic appliances

...[11] Manufacture of domestic appliances n.e.c. [1] Manufacture of non-electric domestic appliances. 1.Feodosiya ship-mechanical yards, PdJSC...

www.budilm. biz/catalog/314e. 1html - 11k- **cached**

2. Manufacture of electric domestic appliances

...[11] Manufacture of domestic appliances n.e.c. [10] Manufacture of electric domestic appliances. 1.TERMINAL, Plant, PbJSC...

www.budilm. biz/catalog/313e. 1html - 23k- **cached**

3. SDA Distributors Ltd. domestic appliances, fridges and freezers, built in appliances

SDA Distributors Ltd deliver throughout the UK either with our own transport or by carrier. We offer built in appliances from SMEG, AEG Electrolux Zanussi, Neff Baumatic, De-Dietrich, Brandt ... domestic appliances, fridges and freezers absorption system, now employed largely for heat-operated electric cookers ...

www. sda-distributors. co. uk/ More pages from this site

4. MyStork Domestic Appliance Centre

Domestic appliances such as gas ovens and ranges, electric cookers, washing machines, tumble driers, microwave ovens, vacuum cleaners and small kitchen appliances delivered free to your ... Centre, Domestic appliances delivered FREE... Electric Shop offer an extensive range of household appliances at very competitive prices, including kitchen and domestic appliances...

www. my stork. co. uk/appliance htm- 16k **Cached**

5. Siemens Domestic Appliances, Electric

Home. Products: Cooking. Hobs. Electric. Cooking. Dishwashers. Modul-line. Refrigeration. Home Laundry. Small Appliances. Electric hob - ET 130501 stainless steel. side mounted controls. Four sealed plate electric cooking zones ... I Terms of use, ICBSH

www. siemensappliances. co. uk/ site% 2FElectric- 56 asp- 19k- **cached- More pages from this site**

6. Report

... 8509100080. ELECTRIC DOMESTIC VACUUM CLEANERS, WITH A WEIGHT EXCEEDING 5 KG, NESOL ... 8509904500. HOUSINGS FOR ELECTRIC DOMESTIC APPLIANCES (PARTS)...

www. ita. doc. gov/td/ocg/cimp363. htm - 58k- **cached**

7. Backer Electric Company- Domestic Appliances

Electric Heating Elements to suit an extensive range of domestic electrical appliances worldwide. Backer supply products suitable for a wide variety of domestic appliances to the majority of household brandnames and to parts distributors.

www. backerelectric. com/domesticappliances- 10k- **cached**

8. Siemens **Domestic Appliances - Electric hob**

Home: Products: Cooking: Hobs: Electric: Electric: Electric hob. Cooking. Dishwashers. modul - line @. Refrigeration. Home Laundry. Small APPLIANCES. Electric hob. ET 130501 stainless steel. Side mounted controis. Four sealed plate electric cooking zones ... I Temms of use. I @ BSH Home Appliances Ltd. ...

www.siemensappliances.co.uk/site % 2FElectrichob ... 337. ask - Cached - Moer pages from this site

9. UK Online Shops For - **Domestic Appliances**

... **Domestic Appliances**. Enter ITEMS. The **Electric Shop**. The **Electric Shop** offers you a quality service and competitive deals on all household **appliances**. They sell leading brand ...

www.imustget.com / departments / appliances.html - 27k - Cached

10. Retail Trade **Domestic (RTD)**

Supplies major brand **appliances** and custom - built kitcher units.

Category: Unied Kinadom > England > Essex > Homchureh > Shopping > Home and Garden

www.rtd.uk.com / - 58 k - Cached - More pages from this site

11. Wiring **electric appliances** in **domestic** premises (UK)

Wiring electric appliances in domestic premises. This page explains the domestic ring main, the various outlets available and high power wiringtwenty outlets. it is unlikely that the variety of domestic appliances being uses at any one time will exceed 30 amps ...

www.diydata.com / planning/ ring - main / ring - main. htm - 31k - Cached

12. **Domestic Appliances**

Unbeatable.co.uk is one of the UK's leading electrical superstores offering up to 60% savings on high street prices on big brands for delivery thouthout the UK. Photography |**Domestic Appliances**| Computers ... Neff U 1661 N2 Built - in Double Electric Ovens Opened Box ...

www.unbeatable.co.uk / Catalogultem - 235.html - 20 k - Cached - More pages from this site

13. Electrical Goods UK - Buy Electrical **Appliances** Online - Cheap **Domestic Appliances**

Discount Electric UK can help you buy the best electrical appliances online at cheap prices. Find leading brands and buy your electrical goods online to save pounds. Go shopping with for domestic ... Cumys. Discount Electric. Dixons ... time and money when shopping nline for Domestic Appliance. Search thousands of Domestic Appliances web sites for the ...

www.discountelectric.co.uk /

14. Mauritius Yellow Pages - Household electrical **appliances** Translate this page

This site gives a comprehensive informatio on companies located in Maunritius and gives general information for visitors. ... marketing of Honda vehicles and **electric domestic appliances**. Import of wines and ... Import of electrical **domestic appliances**, gas and electric cookers, musical instruments, sewing ...

www.mauritiussyellowpages.com / alphabets / cat 214. htm - 31k - Cached

15. BUY "**Domestic** -type **Electric Appliances** " for US\$ 46. 50, shipping included, at World RetailStore com

Order **Domestic** - type **Electric Appliances** published by The Stationery office Books (ISBN: 0115364250). Search 3 million products with shipping - inclusive prices and worldwide delivery at ...

www.worldretailstore.com/ item / BE - 0115364250.html

16. Tricity Bendix **Domestic Appliances** - Gas & **Electric** Cookers

... Tricity Bendix Domestic Appliances - Gas & Electric Cookers. min. max ... make a tange of cookers such as electric free standing cookers, electric built - in ovens. gas built in hobs, built ...

www.uk - shop - index. co.uk / tricity - bendix.html - 15 - cached - More pages from this site

17. USERLISTSETS

Export Concordance. Household **Appliances** SIC 363. HTS Number and Description. 6301100000 BLSNKETS AND TRAVELING RUGS: **ELECTRIC** BLANKETS ... **DOMESTIC** HUMIDIFIERS. 8509800090 ELECTROMECHANICAL **DOMESTIC APPLIANCES WITH ELECTRIC MOTORS**, NESOL. 8509800091 ELECTROMECHANICAL **DOMESTIC APPLIANCES WITH ELECTRIC MOTORS**, NESOI

www.ila.soc.gov/ocg/ cexp 363. htm - 13k - Cached

18. Beautiful Home & Garden: **Domestic Appliances: Electric Kettles**

... Beautiful Home & Garden > **Domestic Appliances** > **Electric Kettles** > Cucina Direct LimitedE 38220870727 4300 ... cord, but sits firmly on its **electricbase**. Automatically wwitches off when ...

www.amazingoffers.info / q1646.html - 15k - Cached