باب 11

سرکٹس اور الیکٹرک کرنٹ

(Circuits and Electric Current)

تدریسی مقاصد
Students' Learning Outcomes

اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- کرنٹ کی تعریف بیان کر سکیں۔
- متوازی اور سلسلہ وار سرکٹس بنا سکیں۔
- مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہونے والے سرکٹس کی اقسام معلوم کر سکیں۔
- ایک سیریز سرکٹ کے نقصان کی شناخت کر سکیں۔
- کرنٹ اور انرجی میں تمیز کر سکیں۔
- روزمرہ استعمال ہونے والے آلات میں کرنٹ کے اثرات کی وضاحت کر سکیں۔
- وولٹیج کو بیان کر سکیں۔
- رزسٹنس کی کرنٹ کے بہاؤ میں مزاحمت کے طور پر وضاحت کر سکیں۔
- وولٹیج اور رزسٹنس کے درمیان تعلق کو بیان کر سکیں۔
- مختلف آلات کے ذریعے کرنٹ کی پیمائش کر سکیں۔
- گھروں میں بجلی کے بڑے استعمالات کی فہرست تیار کر سکیں۔
- گھروں میں بجلی کے محفوظ استعمال کو یقینی بنانے کے لیے برقی خطرات اور حفاظتی تدابیر کی فہرست بنا سکیں۔
- یہ بیان کر سکیں کہ الیکٹریسٹی انسانوں کے لیے کیوں خطرناک ہے۔

آپ الیکٹریسٹی (بجلی) سے واقف ہیں کیونکہ بہت سے آلات اس سے چلتے ہیں۔

ہم جماعت ششم میں پڑھ چکے ہیں کہ الیکٹریسٹی انرجی مہیا کرتی ہے۔ الیکٹریسٹی روشنی، حرارت، آواز وغیرہ پیدا کرسکتی ہے۔ الیکٹریکل انرجی ہماری زندگی آسان تر بنانے میں ہماری مدد کرتی ہے۔

الیکٹریسٹی کی دو اقسام ہیں۔

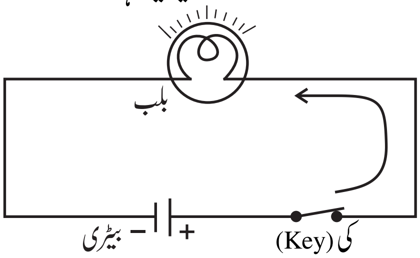
(i) برقِ سکونی (Static Electricity) (ii) برقی کرنٹ (Current Electricity)

ہم پچھلی جماعتوں میں برقِ سکونی کے متعلق سیکھ چکے ہیں یہاں ہم الیکٹرک کرنٹ، اس کے اثرات اور پیمائش پر بحث کریں گے۔

11.1: الیکٹرک کرنٹ (Electric Current)

کسی کنڈکٹر میں سے چارجز کا بہاؤ **الیکٹرک کرنٹ** (Electric Current) کہلاتا ہے۔ چارجز، الیکٹریسٹی کے منبع (Electrical Source) یا بیٹری کے ایک پول سے دوسرے پول کی طرف بہتے ہیں جیسا کہ شکل 11.1 میں دکھایا گیا ہے۔

یہ بات ثابت ہو چکی ہے کہ صرف منفی چارج شدہ الیکٹرونز ہی ایک جگہ سے دوسری جگہ جاتے ہیں۔ مثبت چارج شدہ پروٹونز حرکت نہیں کرتے۔ الیکٹرونز کی دریافت سے پہلے سائنسدانوں نے غلط اندازہ لگالیا تھا کہ الیکٹرک کرنٹ، دراصل مثبت چارجز کا بیٹری کے مثبت سرے سے منفی سرے کی طرف بہاؤ ہے۔ سائنسدان اب بھی اس آئیڈیا کو اپناتے ہیں اور اسے کنوینشل کرنٹ (Conventional Current) کا نام دیتے ہیں۔

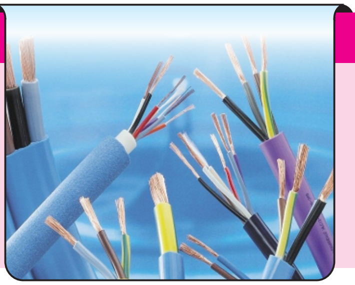


شکل 11.1: الیکٹرک کرنٹ برقی سورس کے ایک پول سے دوسرے پول کی طرف بہتا ہے۔

الیکٹرک کرنٹ کا یونٹ **ایمپئر** (Ampere) ہے۔ اسے A سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایمپئر کے دوسرے چھوٹے یونٹس ملی ایمپئر (Milliampere) اور مائیکروایمپئر (Microampere) ہیں۔ الیکٹرک کرنٹ کی پیمائش ایم میٹر (Ammeter) کی مدد سے کی جاتی ہے۔

الیکٹرک سرکٹ (Electric Circuit) وہ مکمل راستہ ہے جس میں سے چارجز کا بہاؤ ہوتا ہے۔ ایک کی (Key) یا سوئچ الیکٹرک سرکٹ کو مکمل (Close) یا نامکمل (Open) کر سکتا ہے۔ الیکٹرک کرنٹ صرف مکمل سرکٹ میں سے ہی بہتا ہے۔

شکل 11.2: ہمارے گھروں میں بہت سے آلات الیکٹرک کرنٹ استعمال کرتے ہیں۔



کنڈکٹرز اور انسولیٹرز *(Conductors and Insulators)*

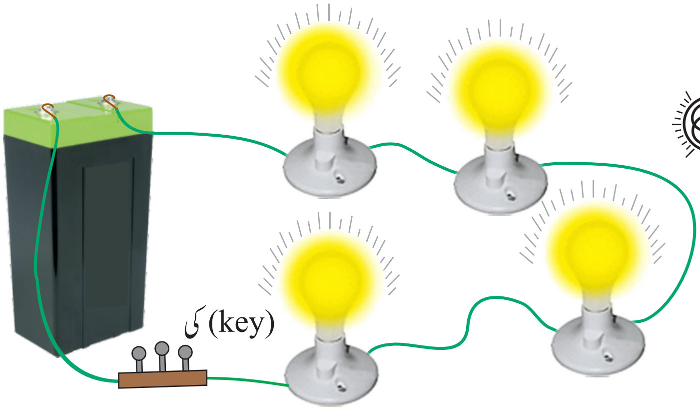
ایسی مادی اشیا جن میں سے الیکٹرک کرنٹ گزر جائے کنڈکٹرز (conductors) کہلاتی ہیں۔ کاپر، سلور، لوہا اور ایلومینیم وغیرہ اچھے کنڈکٹرز ہیں۔ ایسی مادی اشیا جن میں سے الیکٹرک کرنٹ نہ گزرے انسولیٹرز (Insulators) کہلاتی ہیں۔ ربڑ، گلاس، ریت، پلاسٹک اور لکڑی وغیرہ انسولیٹرز ہیں۔

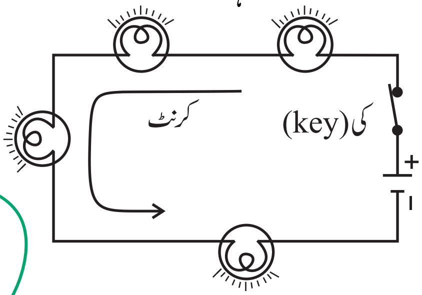
11.2: الیکٹرک سرکٹس کی اقسام (Types of Electric Circuits)

الیکٹرک سرکٹس کی کئی اقسام ہیں۔ لیکن یہاں ہم صرف دو بڑی اقسام، سیریز سرکٹ اور متوازی سرکٹ پر بحث کریں گے۔

سیریز سرکٹس (Series Circuits)

اگر سرکٹ کے تمام اجزا کو ایک ہی لُوپ (Loop) میں ایک دوسرے کے آگے پیچھے جوڑ دیا جائے تو سیریز سرکٹ بنتا ہے۔ ایک سیریز سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے (شکل 11.3)۔ سرکٹ کے ہر جزو (بلب) میں سے بہنے والی کرنٹ کی مقدار یکساں ہوتی ہے۔





شکل 11.3: سیریز سرکٹ کرنٹ کے بہاؤ کے لیے صرف ایک ہی راستہ مہیا کرتا ہے۔

سیریز سرکٹس کا نقصان (Disadvantage of Series Circuits)

سیریز سرکٹ کا ایک نقصان بھی ہے۔

- کرنٹ کے بہاؤ کے لیے صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔ سرکٹ کے کسی ایک حصہ میں توڑ (Break) سے پورے سرکٹ میں کرنٹ کا بہاؤ رُک جاتا ہے۔

سرگرمی 11.1 ایک سیریز سرکٹ بنانا

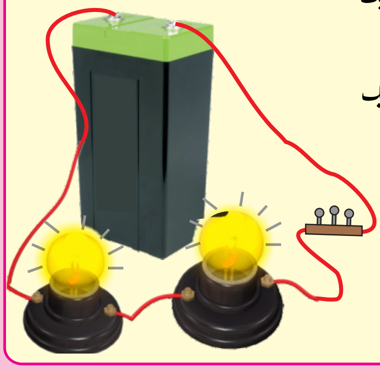
آپ کو ضرورت ہوگی: • ایک بیٹری • تین عدد 1.5 وولٹ بلب • ایک جلا ہوا بلب • کی (Key)

طریقہ کار

1- ایک بیٹری، کی (Key) اور دو 1.5 وولٹ بلب ایک سیریز سرکٹ میں جوڑیں اور اپنی نوٹ بک میں سرکٹ کی تصویر بنائیں۔

2- اب کی کو کھولیں (Switch Off the Key) اور پہلے سے لگے دو بلبوں کے ساتھ مزید ایک بلب سیریز میں لگائیں اور کی کو بند (Switch On) کر دیں۔

3- اسی طرح ایک لائٹ بلب کو ایک جلے ہوئے بلب کے ساتھ تبدیل کریں۔



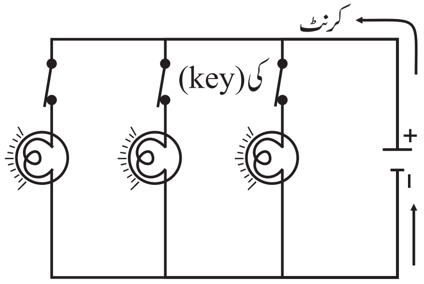
سوچنے کی باتیں

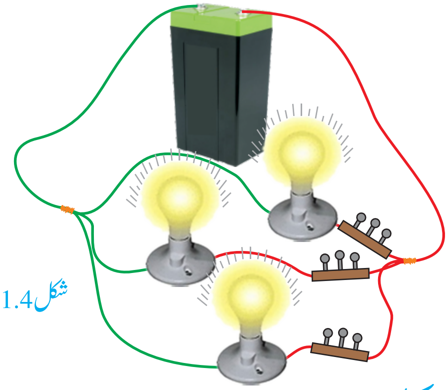
i- بلبوں کی روشنی مرحلہ نمبر 2 میں کیسے تبدیل ہوتی ہے؟

ii- مرحلہ نمبر 3 میں سرکٹ میں لگے دوسرے بلبوں کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

پیرالل سرکٹس (Parallel Circuits)

اگر سرکٹ کے اجزا کو دو یا دو سے زیادہ لوپس (Loops) میں جوڑا جائے تو ایک پیرالل سرکٹ بنتا ہے۔ایک پیرالل سرکٹ میں،کرنٹ کے بہاؤ کے لیے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں (شکل 11.4)۔پیرالل سرکٹ کی مختلف شاخوں (Branches) میں سے گزرنے والے کرنٹ یکساں یا مختلف ہو سکتے ہیں۔البتہ ہر شاخ میں کرنٹ کی مقدار برقی منبع (بیٹری) سے نکلنے والے کرنٹ سے کم ہوتی ہے۔





شکل 11.4: پیرالل سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں۔

پیرالل سرکٹس کا فائدہ (Advantage of Parallel Circuits)

ایک پیرالل سرکٹ ایک سیریز سرکٹ سے بہتر ہوتا کیونکہ:

- کرنٹ کے بہاؤ کے لیے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں۔سرکٹ کی کسی ایک شاخ میں توڑ صرف اُسی شاخ میں کرنٹ کا بہاؤ روکتا ہے۔

مزید سوچیے!

ہمارے گھروں میں برقی وائرنگ،سیریز سرکٹس میں کرنے کی بجائے پیرالل سرکٹس میں کیوں کی جاتی ہے؟

سرگرمی 11.2 ایک پیرالل سرکٹ بنانا

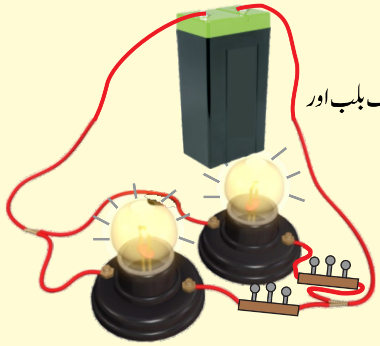
آپ کو ضرورت ہوگی: • ایک بیٹری • تین عدد 1.5 وولٹ بلب • ایک جلا ہوا بلب • تاروں کے ٹکڑے • کی (Key)

طریقہ کار

1- ایک بیٹری،کیز (Keys) اور دو 1.5 وولٹ بلبوں کو پیرالل سرکٹ میں جوڑیں اور اپنی سائنس کی کاپی میں اپنے سرکٹ کی تصویر بنائیں۔

2- کیز کو کھولیں (Switch Off the Keys) اور پہلے سے لگے دو بلبوں کے ساتھ مزید ایک بلب اور کی (Key) پیرالل طریقے سے لگائیں۔کیز کو بند کر دیں (Switch On the Keys)۔

3- اسی طرح ایک لائٹ بلب کو ایک جلے ہوئے بلب سے تبدیل کریں۔



سوچنے کی باتیں

i- دوسرے مرحلے میں سرکٹ میں پہلے سے موجود بلبوں کی روشنی میں کیسی تبدیلی ہوتی ہے؟

ii- تیسرے مرحلے میں سرکٹ میں پہلے سے موجود لائٹس کو کیا ہوتا ہے؟

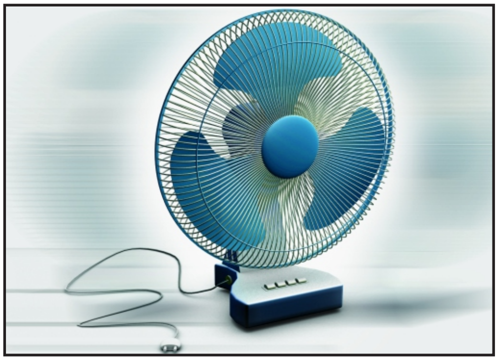
دلچسپ معلومات

- اس بحری جہاز کی لائٹس کو پیرالل سرکٹ میں جوڑا گیا ہے۔ اگر ایک لائٹ بجھ بھی جائے تو باقی ماندہ روشن رہتی ہیں۔

11.3: الیکٹریکل سرکٹ میں انرجی کی منتقلی (Energy Transfer in an Electrical Circuit)

الیکٹریسٹی (بجلی)، پاور سٹیشن سے انرجی ہمارے گھروں تک لاتی ہے (شکل 11.5)۔ سرکٹ میں حرکت کرتے ہوئے برقی چارجز کی انرجی، الیکٹریکل انرجی (Electrical Energy) کہلاتی ہے۔ جب سرکٹ میں چارجز بہتے ہیں تو ہمیشہ کچھ الیکٹریکل انرجی حرارتی انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ برقی بلب الیکٹریکل انرجی کو روشنی کی انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔ برقی گھنٹیاں اور سٹیریو پلیئرز الیکٹریکل انرجی کو آواز کی انرجی میں تبدیل کرتے ہیں۔ ہیٹر الیکٹریکل انرجی استعمال کر کے ہمیں حرارت دیتا ہے۔ پنکھا الیکٹریکل انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے (شکل 11.6)۔

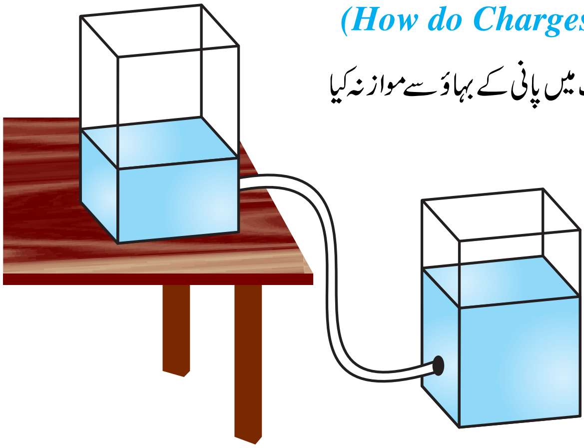
شکل 11.5: الیکٹریکل انرجی برقی تاروں کے ذریعے پاور سٹیشن سے آتی ہے۔



شکل 11.6: پنکھا چلنے کے دوران الیکٹریکل انرجی استعمال کرتا ہے۔

11.3.1: چارجز کا بہاؤ کیسے ہوتا ہے؟ (How do Charges Flow?)

کسی کنڈکٹر (تار) میں الیکٹرونز کے بہاؤ کا ایک پائپ میں پانی کے بہاؤ سے موازنہ کیا جاسکتا ہے۔ پانی کے دو ڈبّوں (Cans) کو اس طرح جوڑیں کہ ایک ڈبہ فرش پر اور دوسرا میز پر ہو (شکل 11.7)۔ پانی بلندی سے گہرائی کی طرف بہتا ہے۔ بلندی پر پڑے ڈبے میں پانی کی پوٹینشل انرجی (Potential Energy)، پانی کے بہاؤ کا سبب ہے۔ اسی طرح، کرنٹ زیادہ الیکٹرک پوٹینشل سے کم الیکٹرک پوٹینشل کی طرف بہتا ہے۔



شکل 11.7: تار میں کرنٹ کے بہاؤ کا موازنہ ایک پائپ میں بہنے والے پانی سے کیا جاسکتا ہے۔

کسی سرکٹ یا بیٹری میں دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کا فرق، پوٹینشل ڈفرینس (Potential Difference) یا وولٹیج (Voltage) کہلاتا ہے۔ پوٹینشل ڈفرینس، کسی کنڈکٹر میں چارجز کی حرکت کا سبب ہوتا ہے۔ پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش وولٹ (Volts) میں کی جاتی ہے۔ چارجز صرف اُس وقت تک بہیں گے جب تک دو نقاط کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس ہوگا۔ ہر بیٹری پر اُس کا اپنا پوٹینشل ڈفرینس درج ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک خشک سیل (Dry Cell) کا پوٹینشل ڈفرینس 1.5 وولٹ ہوتا ہے۔ وولٹ کے دوسرے یونٹس ملی وولٹ (Millivolt) اور کلو وولٹ (Kilovolt) ہیں۔ پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کے لیے وولٹ میٹر (Voltmeter) استعمال ہوتا ہے۔

11.3.2: رزسٹنس *(Resistance)*

کچھ اشیا میں سے الیکٹرک کرنٹ دوسروں کی نسبت بہتر طور پر بہتا ہے۔ رزسٹنس اس بات کی پیمائش ہے کہ کوئی شے کرنٹ کو کتنی اچھی طرح اپنے اندر سے گزرنے دیتی ہے۔

کرنٹ کے بہاؤ کے راستے میں رکاوٹ، مزاحمت یا **رزسٹنس** (Resistance) کہلاتی ہے۔ جب کرنٹ کسی الیکٹرک سرکٹ میں سے گزرتا ہے تو وہ کنڈکٹر کے اندر موجود ایٹموں سے بے شمار مرتبہ ٹکراتا ہے۔ اس طرح کنڈکٹر، کرنٹ کی راہ میں رکاوٹ ڈالتا ہے (رزسٹنس)۔ رزسٹنس کا یونٹ اوہم (ohm) ہے۔

کسی تار کی رزسٹنس کا انحصار تار کی لمبائی اور موٹائی پر ہوتا ہے۔ پائپ میں پانی کے بہاؤ کو یاد کریں۔ ایک لمبا پائپ، ایک چھوٹے پائپ کی نسبت پانی کے بہاؤ میں زیادہ مزاحمت پیش کرتا ہے اور ایک پتلا پائپ، ایک چوڑے پائپ کی نسبت پانی کے بہاؤ میں زیادہ مزاحم ہوتا ہے۔ اسی طرح لمبی تاروں کی مزاحمت یا رزسٹنس، چھوٹی تاروں کی نسبت زیادہ ہوتی ہے۔ پتلی تاروں کی رزسٹنس، موٹی تاروں کی نسبت زیادہ ہوتی ہے۔

شکل 11.8: ایک چھوٹے اور چوڑے پائپ میں پانی کا بہاؤ، ایک لمبے اور تنگ پائپ کی نسبت زیادہ آسانی سے ہوتا ہے۔ اسی طرح، ایک چھوٹی اور موٹی تار میں الیکٹرونز زیادہ آسانی سے بہتے ہیں۔

مزید سوچیے!

گاڑیاں دھونے والے سروس اسٹیشن میں پانی کا پریشر کیسے پیدا کیا جاتا ہے؟

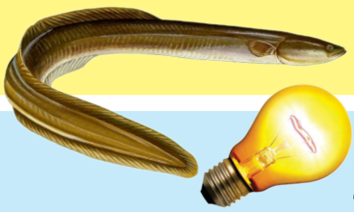
11.3.3: وولٹیج اور رزسٹنس کے مابین تعلق *(Relatinship Between Voltage and Resistance)*

درج ذیل حسابی مساوات وولٹیج اور رزسٹنس کے مابین تعلق ظاہر کرتی ہے۔

$$\text{رزسٹنس} = \frac{\text{وولٹیج}}{\text{کرنٹ}}$$

درج بالا مساوات ظاہر کرتی ہے کہ وولٹیج کو کرنٹ سے تقسیم کرنے سے رزسٹنس حاصل ہوتی ہے۔ اسے اوہم کا قانون (Ohm's Law) کہتے ہیں۔

1827ء میں ایک جرمن سائنس دان جارج سائمن اوہم (George Simon Ohm) نے کسی الیکٹرک سرکٹ میں وولٹیج اور رزسٹنس کے درمیان تعلق دریافت کیا۔



دلچسپ معلومات

الیکٹرک ایل (eel) 600 وولٹ سے زیادہ وولٹیج کا کرنٹ پیدا کر سکتی ہے!

کیا آپ جانتے ہیں؟

جب بلب کے ٹنگسٹن فلامنٹ (Tungsten Filament) میں سے الیکٹرک کرنٹ بہتا ہے تو کرنٹ کی راہ میں رزسٹنس (مزاحمت) کی وجہ سے فلامنٹ بہت زیادہ گرم ہو جاتا ہے۔ ٹنگسٹن فلامنٹ کی بہت زیادہ رزسٹنس کی وجہ سے ہی بلب روشن ہوتا ہے۔

11.4: کرنٹ، وولٹیج اور رزسٹنس کی پیمائش کرنا
Current, Voltage and Resistance)

شکل 11.10: وولٹ میٹر

برقی سرکٹ کے کرنٹ، وولٹیج اور رزسٹنس کی پیمائش کے لیے درج ذیل میٹرز استعمال کیے جاتے ہیں۔

شکل 11.9: ایم میٹر

ایم میٹر (Ammeter) وہ آلہ ہے جس سے الیکٹرک سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار معلوم کی جاتی ہے (شکل 11.9)۔ یہ سرکٹ میں سلسلہ وار طریقے (Series) سے جوڑا جاتا ہے تاکہ اس میں سے کرنٹ کی پوری مقدار گزرے۔ ایم میٹر بہت کم رزسٹنس کی وجہ سے کسی سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار کو تبدیل نہیں کرتا۔

وولٹ میٹر (Voltmeter) وہ آلہ ہے جو سرکٹ میں وولٹیج یا پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کرتا ہے (شکل 11.10)۔ یہ سرکٹ میں متوازی طریقہ (Parallel) سے جوڑا جاتا ہے۔ وولٹ میٹر کی بہت زیادہ رزسٹنس کی وجہ سے کرنٹ اس میں سے نہیں گزرتا۔

ملٹی میٹر (Multimeter) رزسٹنس، وولٹیج اور کرنٹ کی تھوڑی سی مقدار کی پیمائش کر سکتا ہے۔

شکل 11.11: ملٹی میٹر

11.4.1: برقی پاور (Electrical Power)

پنکھوں، جوسر بلینڈر اور کمپیوٹر وغیرہ جیسے تمام برقی آلات الیکٹریکل انرجی کو انرجی کی دوسری اشکال میں تبدیل کرتے ہیں۔
برقی پاور وہ شرح (Rate) ہے جس سے کوئی آلہ الیکٹریکل انرجی کو انرجی کی دوسری شکل میں تبدیل کرتا ہے۔ اس کا یونٹ واٹ (Watt) ہے۔

کلوواٹ آور (Kilowatt-hour)

ہمارا بجلی کا بل ایک مہینے کے دوران استعمال ہونے والی انرجی ظاہر کرتا ہے۔ اسے کلوواٹ آور (kWh) میں لکھا جاتا ہے۔ بجلی کے میٹر پر ایک کلوواٹ آور ایک یونٹ کے برابر ہے۔

کلوواٹ آور استعمال شدہ انرجی کی وہ مقدار ہے جو 1000 واٹ کا برقی آلہ ایک گھنٹے میں استعمال کرتا ہے۔

11.5: برقی کرنٹ کے اثرات (Effects of an Electric Current)

ہم سرکٹ میں الیکٹریکل انرجی کے بہاؤ کو نہیں دیکھ سکتے۔ لیکن اگر درج ذیل تین باتوں میں سے کوئی ایک وقوع پذیر ہو تو ہم کہتے ہیں کہ آلے یا سرکٹ میں سے کرنٹ گزر رہا ہے۔

کرنٹ کا حرارتی اثر (Heating Effect of Current)

جب برقی کرنٹ کسی دھاتی تار میں سے بہتا ہے تو اسے گرم کر دیتا ہے۔ جب کوئی تار بہت گرم ہو جائے تو روشنی بھی پیدا ہوتی ہے۔ ہمارے گھروں میں استعمال ہونے والے بہت سے آلات الیکٹرک کرنٹ کو حرارت میں تبدیل کرتے ہیں۔

شکل 11.12: ٹوسٹر اور برقی استری، الیکٹریکل انرجی کو حرارت میں تبدیل کرتے ہیں۔

کرنٹ کا کیمیائی اثر (Chemical Effect of Current)

برقی کرنٹ، اشیا کو خصوصاً پگھلی ہوئی حالت میں یا محلول کی شکل میں متاثر کرتا ہے۔ جب کرنٹ کسی محلول میں سے گزرے تو یہ محلول کو اس کے اجزا میں تقسیم کر دیتا ہے۔ یہ عمل الیکٹرولیسس (Electrolysis) کہلاتا ہے۔ الیکٹریسٹی ایک دھات پر دوسری دھات کی پتلی سی تہہ چڑھانے کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔ اس عمل کو الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating) کہتے ہیں۔ بائیسکل کے رِم (Rim) پر الیکٹروپلیٹنگ کے ذریعے نکل (Nickel) کی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔

شکل 11.13: اس رِم پر نکل کی تہہ چڑھانے کے لیے الیکٹریسٹی استعمال کی جاتی ہے۔

کرنٹ کا مقناطیسی اثر (Megnetic Effect of Current)

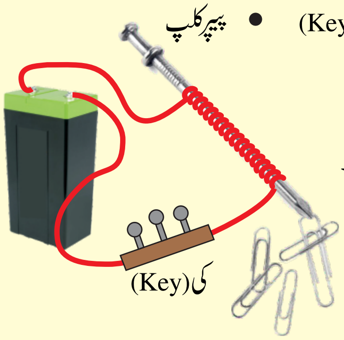
الیکٹرک کرنٹ دھاتی تار میں مقناطیسی اثر بھی پیدا کرتا ہے۔ لوہے کے ٹکڑے کے گرد تار کی کوائل (Coil) کرنٹ گزرنے پر ایک سلاخی مقناطیس کی طرح عمل کرتی ہے۔ ایسے مقناطیس، برقی مقناطیس (Electromagnets) کہلاتے ہیں۔ کرنٹ کا بہاؤ رکنے سے برقی مقناطیس اپنی مقناطیسیت (Magnetism) کھو دیتا ہے۔ آپ کے ٹیلی فون کے ائیر پیس (Earpiece) میں موجود برقی مقناطیس الیکٹرک سگنلز کو آواز میں تبدیل کرتا ہے۔ برقی موٹروں میں بھی برقی مقناطیس استعمال ہوتے ہیں۔

سرگرمی 11.3 — **الیکٹرک کرنٹ کا برقی مقناطیسی اثر**

آپ کو ضرورت ہوگی

- ایک بیٹری
- لوہے کا کیل
- انسولیٹڈ تار
- کی (Key)
- پیپر کلپ

طریقہ کار



1- تار کو کیل کے گرد کم از کم 15 مرتبہ لپیٹیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

2- برقی مقناطیس بنانے کے لیے کوائل شدہ تار کے سرے بیٹری کے مثبت اور منفی سروں سے جوڑیں۔

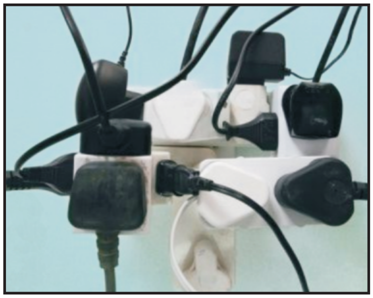
3- اپنے الیکٹرومیگنٹ کے ساتھ پیپر کلپ اٹھانے کی کوشش کریں۔

4- کی (Key) کی مدد سے کرنٹ کا بہاؤ بند کر دیں۔

5- جب کرنٹ بند کر دیا جائے تو کیا الیکٹرومیگنٹ پیپر کلپس کو اٹھا سکتا ہے؟

11.6: الیکٹریسٹی خطرناک کیوں ہے؟ (Why is Electricity Dangerous?)

الیکٹریسٹی ہماری روزمرّہ زندگی کا حصہ ہے۔ بعض اوقات یہ خطرناک بھی ہوسکتی ہے۔ بجلی کا جھٹکا بہت زیادہ تکلیف دہ اور خطرناک ہوتا ہے۔


شکل 11.14: زائد برقی لوڈ والا برقی ساکٹ

اگر ہم مندرجہ ذیل احتیاطی تدابیر اختیار کریں تو ہم نقصان سے بچ سکتے ہیں:

- پاور لائنوں سے گرنے والی بجلی کی تاروں کو مت چھوئیں۔
- گیلے ہاتھوں سے برقی آلات کو مت چھوئیں۔
- برقی ساکٹ میں کوئی دھاتی شے داخل مت کریں۔
- پاور ساکٹس (Power Sockets) پر زیادہ لوڈ نہ ڈالیں۔ زائد برقی لوڈ والی پاور ساکٹ آگ لگنے کا سبب بن سکتی ہے (شکل 11.14)۔
- اگر کسی شخص کو برقی جھٹکا لگ جائے تو اس کے جسم کو مت چھوئیں۔ متاثرہ شخص کو برقی تار سے دور ہٹانے کے لیے غیر دھاتی شے مثلاً لکڑی یا پلاسٹک استعمال کریں۔

شارٹ سرکٹ (Short Circuit)

تاروں کی بوسیدہ انسولیشن شارٹ سرکٹ کا باعث بن سکتی ہے۔ تاروں میں سے گزرنے والے زیادہ کرنٹ کی وجہ سے تاریں بہت جلد زیادہ گرم ہوجاتی ہیں۔ شارٹ سرکٹ کے نتیجے میں آگ بھی لگ سکتی ہے۔

11.7: الیکٹریسٹی اور تحفظ (Electricity and Safety)

حفاظتی اقدامات کر کے ہم الیکٹریسٹی کو قدرے محفوظ طریقے سے استعمال کر سکتے ہیں۔

فیوز (Fuse)

فیوز لائیو تار کے راستے میں جڑا ہوا ایک پتلی تار کا ٹکڑا ہوتا ہے۔ کرنٹ کی زیادہ مقدار گزرنے پر یہ گرم ہو کر پگھل جاتا ہے۔ شارٹ سرکٹ اور زائد برقی لوڈ سے گھروں کو محفوظ رکھنے کے لیے فیوز استعمال کیے جاتے ہیں۔

شکل 11.15: فیوز

چھوٹے سرکٹ بریکرز (Miniature Circuit Breakers)

بار بار فیوز بدلنا ایک خوش گوار تجربہ نہیں ہے۔ اسی لیے انجینئروں نے فیوز کے متبادل کے طور پر چھوٹے سرکٹ بریکر تیار کیے ہیں جنھیں MCBs بھی کہتے

ہیں۔MCB ایک چھوٹا برقی مقناطیسی سوئچ ہوتا ہے جو فیوز کی طرح کام کرتا ہے لیکن اس کی طرح پگھلتا نہیں۔ یہ اپنی صلاحیت سے زیادہ کرنٹ گزرنے پر بند ہو کر سرکٹ بریک کر دیتا ہے۔

شکل 11.16: چھوٹے سرکٹ بریکرز

ارتھ تاریں (Earth Wires)

اضافی ارتھ تاریں ہمیں بجلی کے جھٹکوں (Electric Shocks) سے محفوظ رکھتی ہیں۔ اگر کسی آلے میں شارٹ سرکٹ ہو جائے تو کرنٹ ایک کم رزسٹنس کی ارتھ تار کے ذریعے براہِ راست زمین میں چلا جاتا ہے۔ اس طرح نقص شدہ آلے کو چھونے والا شخص محفوظ رہے گا۔ ارتھ تار کو زمین میں دبا دیا جاتا ہے۔

تھری پن پلگ (Three-pin Plug)

تھری پن پلگ میں موجود دو پنّیں (Pins) برقی آلے کو مین سپلائی سے جبکہ تیسری پن برقی آلے کے دھاتی خول (Cover) کو ارتھ تار سے جوڑتی ہے۔ شارٹ سرکٹ ہونے کی صورت میں یہ تیسری پن کرنٹ کی بڑی مقدار کو زمین میں بھیجنے میں مدد دیتی ہے۔

شکل 11.17: تھری پن پلگ

ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر (Earth Leakage Circuit Breaker)

ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر (ELCB) کو برقی تنصیبات میں بجلی کے جھٹکوں سے بچاؤ کے لیے ایک حفاظتی آلے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر بھی ایک برقی مقناطیسی سوئچ ہوتا ہے۔ یہ ارتھ تار میں سے اس کی حد سے زیادہ کرنٹ گزرنے کی صورت میں فوری طور پر بجلی کی سپلائی روک دیتا ہے۔ اگر کوئی شخص نقص شدہ برقی آلہ استعمال کرنے کی کوشش کرے تو ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر فوراً سرکٹ بریک کر دیتا ہے۔

شکل 11.18: ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر

مزید سوچیے!

تھری پن پلگ کی تیسری پن (Pin) کیوں نہیں ہٹانی چاہیے؟

سائنس، ٹیکنالوجی اور معاشرہ

پاکستان میں ہر شخص کو تیزی سے بڑھتی ہوئی لوڈ شیڈنگ کا سامنا ہے۔ لوگوں کو بہت سی راتیں جاگ کر گزارنا پڑتی ہیں اور ان کے روزانہ کے معمول کے کام بھی متاثر ہوتے ہیں۔ بہت سے عوامل کے علاوہ بجلی کے صارفین (Consumers) کی عادات بھی اچھی نہیں۔ ہمارے گھروں میں بجلی کے ضیاع کو روکنے کے لیے چند طریقے تجویز کریں۔

اہم نکات

- کسی کنڈکٹر سے چارجز کا بہاؤ الیکٹرک کرنٹ کہلاتا ہے۔
- وہ راستہ جس سے چارجز کا بہاؤ ہوسکتا ہے الیکٹرک سرکٹ کہلاتا ہے۔
- سیریز سرکٹ میں، سرکٹ کے تمام اجزا ایک ہی لُوپ میں یکے بعد دیگرے جوڑے جاتے ہیں۔ پیرالل سرکٹ میں، اجزا کو دو یا تین لُوپس میں جوڑا جاتا ہے۔
- سیریز سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کا صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔ اس لیے سرکٹ کے کسی بھی حصے کے ٹوٹنے سے پورے سرکٹ میں کرنٹ کا بہاؤ بند ہو جاتا ہے۔
- ہم بہت سے ایسے آلات استعمال کرتے ہیں جو الیکٹرک کرنٹ کے حرارتی، کیمیائی اور مقناطیسی اثرات استعمال کرتے ہیں۔
- وولٹیج کسی سرکٹ یا بیٹری کے دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کا فرق ہوتا ہے۔
- کسی شے کی الیکٹرک چارجز کے بہاؤ کے خلاف مزاحمت کی صلاحیت اس کی رزسٹنس کہلاتی ہے۔
- رزسٹنس، وولٹیج کو الیکٹرک کرنٹ پر تقسیم کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔
- کسی الیکٹرک سرکٹ میں الیکٹرک کرنٹ کی پیمائش کے لیے ایم میٹر یا ملٹی میٹر ستعمال کیا جاتا ہے۔
- بجلی ہمارے لیے بہت اہم ہے لیکن یہ خطرناک بھی ہوسکتی ہے۔ الیکٹرک شاک یا بجلی کا جھٹکا کسی شخص کے لیے مہلک ثابت ہوسکتا ہے۔
- بجلی کو محفوظ طریقے سے استعمال کرنے کے لیے ہم فیوز، ایم سی بیز (MCBs)، ارتھ تار اور ای ایل سی بی (ELCB) وغیرہ استعمال کرتے ہیں۔

سوالات

1- درست اصطلاح لکھ کر نیچے دیئے گئے ہر فقرے کو مکمل کریں۔

i- کرنٹ کے لیے صرف ایک ہی راستہ فراہم کرنے والا سرکٹ ____________

ii- ہمارے بجلی کے میٹر پر ایک یونٹ ____________

iii- پوٹینشل ڈفرینس کا یونٹ ____________

iv- الیکٹرک کرنٹ کے لیے یونٹ ____________

2- نیچے دیئے ہوئے میں درست جواب پر دائرہ لگائیں۔

i- الیکٹرک کرنٹ ہے:

(الف) ایٹموں کا بہاؤ (ب) پروٹونز کا بہاؤ

(ج) الیکٹرونز کا بہاؤ (د) نیوٹرونز کا بہاؤ

ii- کسی سرکٹ میں دو نقاط کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کی جاتی ہے:

(الف) وولٹ میں (ب) ایمپیئر میں

(ج) واٹ میں (د) کولمب میں

iii- ان میں سے کون انسولیٹر ہے؟

(الف) تانبا (کاپر) (ب) شیشہ

(ج) لوہا (آئرن) (د) ایلومینیم

-iv کسی کنڈکٹر کی رزسٹنس کا انحصار ہوتا ہے:

(الف) تار کی موٹائی پر　　(ب) پائپ کی لمبائی پر
(ج) برقی منبع کے وولٹیج پر　　(د) چارجز کے بہاؤ کی رفتار پر

-v سرکٹ میں پوٹینشل ڈفرینس کی پیمائش کے لیے آلہ:

(الف) ایم میٹر　　(ب) وولٹ میٹر
(ج) بیرومیٹر　　(د) تھرمامیٹر

-vi وہ سرکٹ جس میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے ایک سے زیادہ راستے ہوں:

(الف) سیریز سرکٹ　　(ب) پیرالل سرکٹ
(ج) مکمل سرکٹ　　(د) نامکمل سرکٹ

-3 مختصر جوابات دیں۔

-i الیکٹرک کرنٹ کیا ہے؟
-ii الیکٹرک سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کی کیا وجوہات ہیں؟
-iii ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر (ELCB) کے افعال کیا ہیں؟
-iv فیوز اور سرکٹ بریکر کا موازنہ کریں۔ ان میں سے کس کا استعمال زیادہ آسان ہے؟
-v سیریز سرکٹ اور پیرالل سرکٹ میں بڑا فرق کیا ہے؟
-vi پوٹینشل ڈفرینس بڑھانے سے کرنٹ پر کیا اثر پڑتا ہے؟

-4 سیریز اور پیرالل سرکٹس کو تفصیل سے بیان کریں۔

-5 کرنٹ کے حرارتی اور کیمیائی اثرات کی وضاحت کریں۔

-6 درج ذیل پر نوٹ لکھیں۔

(i) رزسٹنس (Resistance)　(ii) برقی پاور (Electrical Power)　(iii) چھوٹے سرکٹ بریکرز (MCBs)

کیا سپیڈ ہے!

جاپان نے ایک بہت تیز رفتار ٹرین تیار کی ہے جو 450 کلومیٹر فی گھنٹہ سے بھی زیادہ رفتار سے دوڑ سکتی ہے۔ یہ ٹرین پہیوں کی بجائے طاقتور برقی مقناطیس کے ذریعے حرکت کرتی ہے۔ اسے میگلو ٹرین (Maglev Train) کہتے ہیں۔ کچھ لوگ اسے بلٹ ٹرین (Bullet Train) بھی کہتے ہیں۔

کمپیوٹر لنکس

مزید معلومات کے لیے وزٹ (Visit) کریں۔

- http://www.physicsclassroom.com/class/circuits/u9l2c.cfm
- http://groups.physics.northwestern.edu/lab/ec_c.pdf