3

بجلی: سرکٹ اور ان کے اجزا

(Electricity: Circuits and their Components)

4777CH03

نہال اور اس کے ہم جماعت اپنے اسکول کے بھاکھڑا ننگل ڈیم ٹور کے لیے بہت پر جوش ہیں۔ وہاں وہ ہائیڈرو الیکٹرک پاور ہاؤس کی سیر کریں گے جہاں گرتے ہوئے پانی کی قوت کا استعمال کر کے بجلی پیدا کی جاتی ہے۔ بچے پنجاب میں ننگل کے مقام سے ہماچل پردیش میں بھاکھڑا تک چلنے والی 13 کلومیٹر ٹرین کے سفر کے لیے بھی بے تاب ہیں، جو خوب صورت دریائے ستلج سے شوالک کی پہاڑیوں کے دل فریب نظاروں سے ہو کر گزرتی ہے۔

سفر سے پہلے نہال اور اس کے ہم جماعتوں کو ایک گروپ اسائنمنٹ تفویض کی گئی جس میں انھیں بجلی کے استعمال کے مختلف طریقوں پر ایک پریزنٹیشن بنانی تھی۔ شروع میں انھوں نے اپنے گھروں کے آس پاس مشاہدہ کیا، پھر اسکول اور اس کے بعد اپنے محلے، شہر کا مشاہدہ کیا اور آخر میں انٹرنیٹ پر تلاش کی۔ انھیں بڑی حیرت ہوئی کہ ان کی فہرست طویل سے طویل تر ہوتی جا رہی تھی۔ انھوں نے فیصلہ کیا کہ وہ بجلی کے استعمال کے طریقوں کو مختلف عنوانوں کے تحت منظم کریں گے۔

کھانا پکانا
بجلی کی کیتلی، مکسر گرائنڈر، ٹوسٹر، اوون، مائیکرو ویو، ____________

روشنی کرنا
گھروں، دفتروں، سڑکوں، بازاروں، فیکٹریوں، ____________

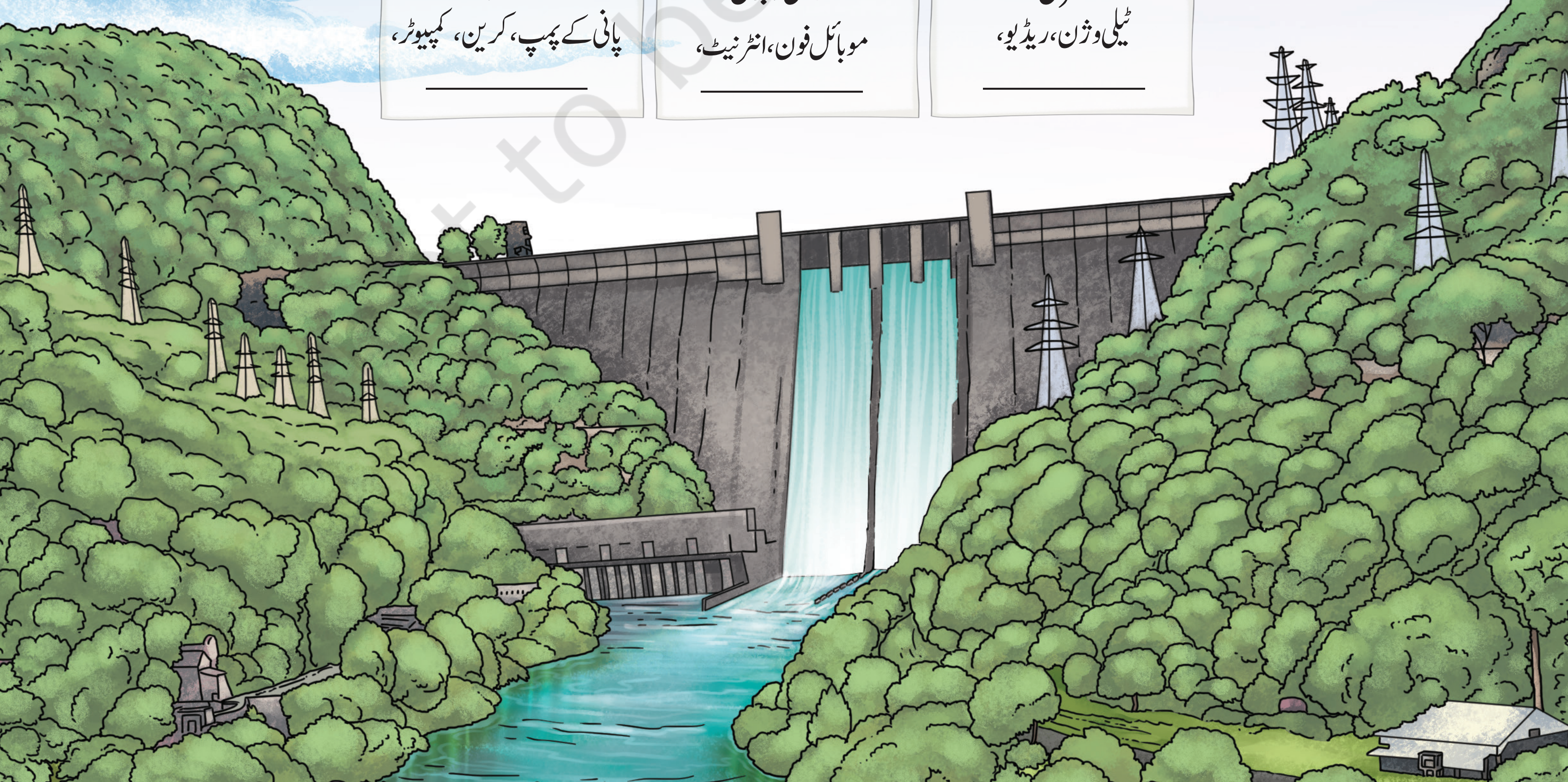
نقل و حمل
ٹرین، بس، کار، اسکوٹر، لفٹ، ایسکیلیٹر، ____________

گرم اور ٹھنڈا رکھنا
پنکھا، روم ہیٹر، اِمرشن راڈ، گیزر، ریفریجریٹر، ایئر کنڈیشنر، ____________

تفریح
ٹیلی وژن، ریڈیو، ____________

ترسیل و ابلاغ
موبائل فون، انٹرنیٹ، ____________

دیگر
پانی کے پمپ، کرین، کمپیوٹر، ____________

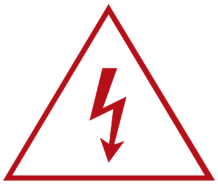


© NCERT not to be republished

کیا آپ اس فہرست میں استعمال کے مزید طریقے شامل کر کے نہال کی مدد کر سکتے ہیں؟ بجلی کے کاموں کو دیگر طریقوں سے زمرہ بند کرنے کے لیے بھی مشورے دیں۔

ہم ہر وقت بجلی استعمال کرتے رہتے ہیں، تو آیئے! بجلی کے بارے میں مزید جانیں۔ آپ نے پچھلی جماعت میں (گریڈ 6 کی کتاب 'تجسس' کے باب 'قدرت کے خزانے' میں) پڑھا تھا کہ بجلی کئی طریقے سے پیدا کی جا سکتی ہے۔ ہوا کی توانائی کا استعمال کرتے ہوئے، پون چکی کے ذریعے، سورج کی توانائی حاصل کر کے، شمسی پینل کے ذریعے، گرتے ہوئے پانی کے ذریعے اور قدرتی گیس یا کوئلے کے ذریعے۔ ان ذرائع سے بجلی کی فراہمی تاروں کے ذریعے ہمارے گھروں اور فیکٹریوں تک لائی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر گھر پر ہم مختلف آلات دیوار میں بنے برقی ساکٹوں میں لگاتے ہیں۔ تاہم بجلی کے بارے میں جاننے کے لیے ہم بجلی کے ایک قابل منتقلی ذریعے پر توجہ مرکوز کریں گے جسے ہم میں سے بیشتر لوگوں نے استعمال کیا ہو گا۔ آیئے اسے ایک عام آلے جیسے ٹارچ میں استعمال کریں۔

انتباہ — بجلی کے کھمبوں اور دیگر آلات پر خطرے کی علامت لوگوں کو خبر دار کرتی ہے کہ بجلی کو اگر احتیاط سے استعمال نہ کیا جائے تو یہ خطرناک ثابت ہو سکتی ہے۔ اپنے گھر یا اسکول میں کبھی بھی بجلی کی سپلائی کے ساتھ تجربے نہ کریں۔ پورٹ ایبل جنریٹروں سے پیدا ہونے والی بجلی بھی خطرناک ہو سکتی ہے۔ بجلی پر تجربے کرنے کی غرض سے صرف بیٹریوں اور سیلوں کا استعمال کریں یعنی وہ بیٹریاں یا سیل جنھیں ٹارچ، دیواری گھڑیوں، ریڈیو یا ریموٹ میں استعمال کیا جاتا ہے۔



3.1 ٹارچ لائٹ

آپ نے ٹارچ لائٹ کا استعمال کیا ہو گا جسے ٹارچ یا **فلیش لائٹ** بھی کہا جاتا ہے۔

سرگرمی 3.1: آیئے چھان بین کریں

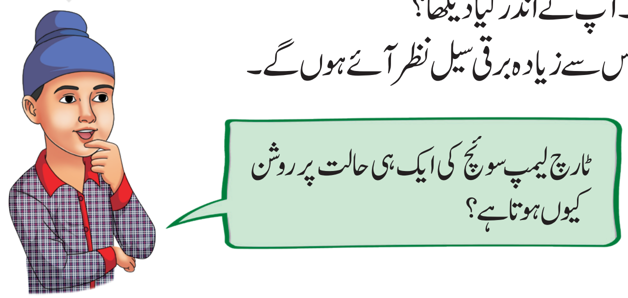
شکل 3.1: ایک ٹارچ لائٹ

- شکل 3.1 میں دکھائی گئی ٹارچ لائٹ جیسی ایک ٹارچ لیں۔
- اس کا غور سے **مشاہدہ** کریں۔ کیا آپ کو لیمپ نظر آیا؟ اور ایک سوئچ بھی؟
- اس کے سوئچ کو آگے پیچھے کریں اور مشاہدہ کریں۔ کیا ٹارچ کا لیمپ روشن ہو گیا؟
- اب سوئچ کو اس کی پہلی حالت پر واپس کھسکائیں اور لیمپ کا مشاہدہ کریں۔

آپ نے دیکھا ہو گا کہ سوئچ کی پہلی حالت پر ٹارچ کا لیمپ روشن ہو گیا اور اس کی دوسری حالت پر یہ روشن نہیں ہوا۔

- اب ٹارچ کھولیں۔ آپ نے اندر کیا دیکھا؟

ٹارچ کے اندر آپ کو دو یا اس سے زیادہ برقی سیل نظر آئے ہوں گے۔



© NCERT not to be republished

3.2 سادہ برقی سرکٹ

یہ سمجھنے کے لیے کہ ٹارچ کیسے کام کرتی ہے، آیئے! پہلے اس کے پرزوں کے بارے میں جانیں۔

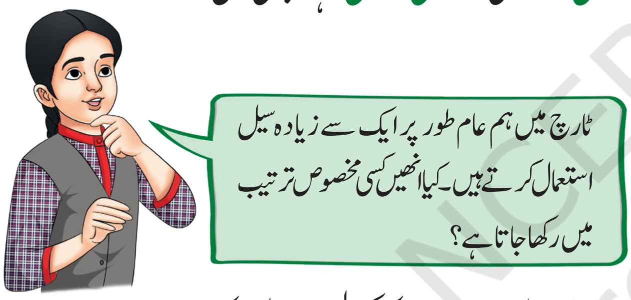
3.2.1 برقی سیل

سرگرمی 3.2: آیئے مشاہدہ کریں

شکل 3.2: ایک برقی سیل

- ایک برقی سیل لیں، اسے الٹیں پلٹیں اور غور سے دیکھیں (شکل 3.2)۔ کیا آپ کو برقی سیل پر ایک مثبت علامت (+) اور ایک منفی علامت (-) نظر آتی ہے؟ کیا آپ کو یہ بھی نظر آیا کہ اس کے ایک سرے پر چھوٹی سی دھاتی ٹوپی باہر کو نکلی ہوئی ہے جب کہ دوسرے سرے پر دھات کی چپٹی ڈسک ہے؟

تمام برقی سیلوں کے دو ٹرمنل (terminal) ہوتے ہیں، ایک کو مثبت (+ve) کہا جاتا ہے جب کہ دوسرے ٹرمنل کو منفی (-ve) کہا جاتا ہے۔ دھاتی ٹوپی **مثبت ٹرمنل** اور دھاتی ڈسک **منفی ٹرمنل** ہے۔ برقی سیل برقی توانائی کا قابلِ منتقلی ذریعہ ہے۔



3.2.2 بیٹری

سرگرمی 3.3: آیئے تجربہ کریں

- ایک ایسی ٹارچ لیں جس میں دو سیلوں کا استعمال کیا جاتا ہو۔ اس کے سیل والے خانے کو کھولیں اور سیلوں کو باہر نکال لیں۔
- سیلوں کو ایک مختلف ترتیب میں دوبارہ خانے میں رکھیں۔ اس کے علاوہ، ایک سیل کی سمت کو تبدیل کر کے آزمائیں۔ پھر سوئچ کو آگے پیچھے کریں اور اس کی جانچ کریں کہ آیا لیمپ ہر بار روشن ہوتا ہے یا نہیں۔
- سیلوں کی اس ترتیب کو جانچیں جس میں انھیں رکھنے سے لیمپ روشن ہوتا ہے۔

لیمپ اس وقت روشن ہوتا ہے جب سیلوں کو اس ترتیب میں رکھا جاتا ہے جیسا کہ شکل 3.3 میں دکھایا گیا ہے۔ اس پر غور کریں کہ دونوں سیلوں کے ٹرمنل کس طرح باہم جڑے ہوئے ہیں۔ ایک سیل کا مثبت ٹرمنل دوسرے سیل کے منفی ٹرمنل سے منسلک ہوتا ہے۔ دو یا دو سے زیادہ سیلوں کے اس طرح کے امتزاج کو **بیٹری** کہا جاتا ہے۔

(a)

(b)

شکل 3.3: (a) دو سیلوں والی بیٹری (b) چار سیلوں والی بیٹری

© NCERT not to be republished

بہت سے آلات کے لیے ہمیں ایک سے زیادہ سیلوں کی ضرورت پڑ سکتی ہے۔ لہٰذا ہم دو یا دو سے زیادہ سیلوں کو ایک ساتھ جوڑتے ہیں جیسا کہ شکل 3.3 میں دکھایا گیا ہے۔ ایک سے زیادہ سیلوں کو جوڑنے سے سرکٹ کو طویل وقت اور/یا زیادہ توانائی فراہم ہوتی ہے۔

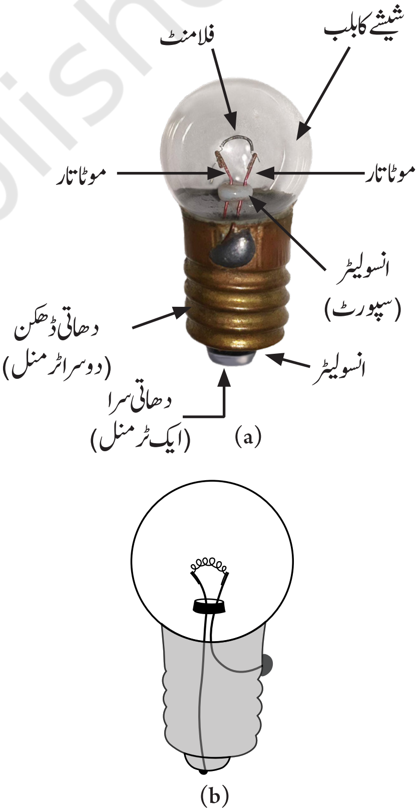
دل چسپ حقائق

بیٹری کی اصطلاح ایک سیل کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔ ہم بیٹری کی اصطلاح اس واحد سیل کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں جو ہمارے موبائل فون کو توانائی فراہم کرتی ہے۔

3.2.3 برقی لیمپ

ان کینڈِسنٹ لیمپ

سرگرمی 3.4: آیئے مشاہدہ کریں



شکل 3.4: (a) ٹارچ میں استعمال ہونے والا ایک چھوٹا ان کینڈِسنٹ لیمپ (b) اس کی سادہ ڈرائنگ جس میں تاروں کا ٹرمنل سے رابطہ دکھایا گیا ہے۔

اس سرگرمی کے لیے آپ کو ایک ان کینڈِسنٹ لیمپ (یا لائٹ بلب) والی ٹارچ لائٹ کی ضرورت ہوگی۔ بہت سی پرانی ٹارچ لائٹوں میں اب بھی اس طرح کے لیمپ استعمال کیے جاتے ہیں۔ اپنے ٹیچر کی مدد سے اس کی تصدیق کریں کہ آپ کی ٹارچ لائٹ میں ان کینڈِسنٹ لیمپ استعمال کیا گیا ہے یا نہیں۔

- ❖ ایک ٹارچ لیں اور اس کے لیمپ کی **جانچ** کریں۔ آپ کیا دیکھتے ہیں؟ کیا آپ کو شیشے کے بلب کے درمیان میں ایک پتلا تار لگا ہوا نظر آتا ہے؟
- ❖ اب ٹارچ کو آن کریں۔ لیمپ کا کون سا حصہ روشن ہوتا ہے؟

لیمپ کے شیشے کے بلب کے اندر پتلا تار روشن ہوتا ہے۔ اس روشن ہونے والے پتلے تار کو لیمپ کا **فلامنٹ** (filament) کہا جاتا ہے۔

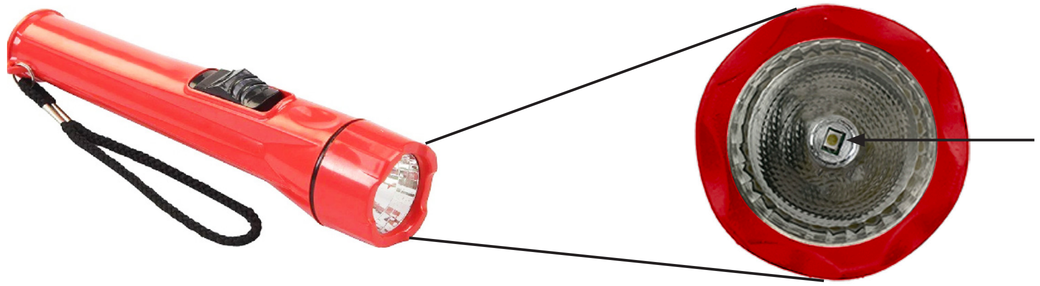
- ❖ اپنے ٹیچر کی مدد سے لیمپ نکالیں اور اسے ہر طرف سے جانچیں۔ فلامنٹ کو کس طرح نصب کیا گیا ہے؟

فلامنٹ دو موٹے تاروں سے منسلک ہوتا ہے جو اسے سہارا دیتے ہیں، جیسا کہ شکل 3.4a میں دکھایا گیا ہے۔ ایک موٹا تار لیمپ کے تلے پر دھات کے کیس سے جڑا ہوتا ہے، جب کہ دوسرا تلے کے مرکز میں دھاتی ٹوپی سے جڑا ہوتا ہے (شکل 3.4b)۔ اس سے لیمپ کے دو ٹرمنل بنتے ہیں اور اس طرح سے نصب کیے جاتے ہیں کہ وہ ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ اس طرح کے **ان کینڈِسنٹ لیمپوں** میں فلامنٹ گرم ہو کر چمکنے لگتا ہے جس سے روشنی پیدا ہوتی ہے۔

© NCERT not to be republished

ایل ای ڈی لیمپ

آج کل استعمال ہونے والی بہت سی ٹارچوں میں ان کینڈِسنٹ لیمپ کے بجائے لائٹ ایمیٹنگ ڈائیوڈ (ایل ای ڈی) لیمپ ہوتا ہے، جیسا کہ شکل 3.5 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل3.5: ٹارچ کے لیے ایک ایل ای ڈی لیمپ

سرگرمی 3.5: آیئے مشاہدہ کریں

شکل 3.6: مختلف رنگوں کی ایل ای ڈی

- ❖ کسی بھی رنگ کی ایل ای ڈی لیں (شکل 3.6) اور مشاہدہ کریں۔ کیا آپ کو اس کے اندر کوئی فلامنٹ نظر آتا ہے؟
- ❖ ایل ای ڈی سے منسلک دو تاروں کی لمبائی کا **اندازہ** لگائیں۔ کیا آپ کو ان میں سے ایک دوسرے سے زیادہ لمبا لگتا ہے؟

ان کینڈِسنٹ لیمپوں کے برعکس ایل ای ڈی میں فلامنٹ نہیں ہوتے ہیں (شکل 3.6)۔ ان میں دو ٹرمنل بھی ہوتے ہیں، لیکن ایک مثبت ہوتا ہے (لمبا تار) اور دوسرا منفی (چھوٹا تار) ہوتا ہے۔ ٹارچ کے لیمپ میں بعض اوقات مختلف شکلوں کی ایک یا ایک سے زیادہ ایل ای ڈی استعمال کی جاسکتی ہے۔

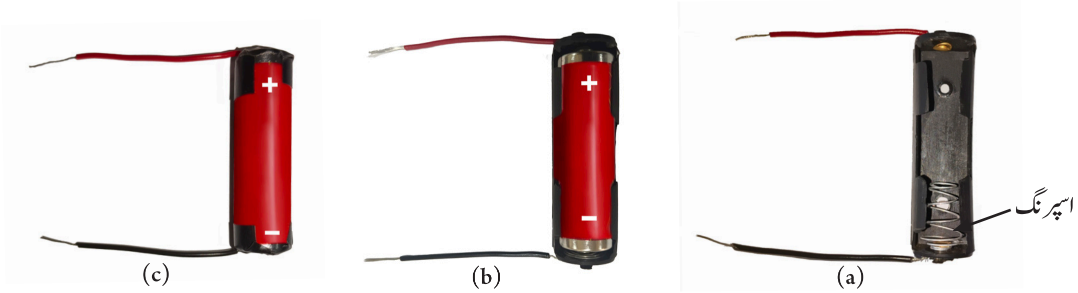
برقی سیل، بیٹری اور برقی لیمپ کے بارے میں جاننے کے بعد اب ہم برقی سیل یا بیٹری کا استعمال کر کے ٹارچ لیمپ کو روشن کرنے کے لیے تیار ہیں۔

3.2.4 برقی سیل یا بیٹری کی مدد سے برقی لیمپ روشن کرنا

سرگرمی 3.6: آیئے چیزیں بنائیں

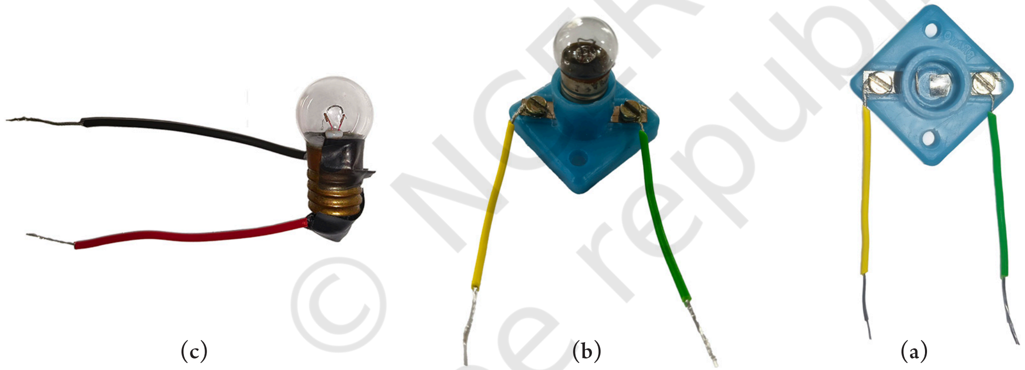
- ❖ ایک برقی سیل ٹارچ میں استعمال ہونے والا ایک ان کینڈِسنٹ لیمپ، ایک سیل ہولڈر، ایک لیمپ ہولڈر اور مقررہ لمبائی والے چار بجلی کے تار لیں۔
- ❖ ہر تار کے دونوں سروں سے تقریباً 1 سینٹی میٹر پلاسٹک کے حاجز ہٹادیں تاکہ دھاتی تار ظاہر ہو جائیں۔
- ❖ سیل ہولڈر کے دونوں سروں پر دو تار منسلک کریں جیسا کہ شکل 3.7a میں دکھایا گیا ہے۔

© NCERT not to be republished



شکل 3.7: (a) دو تاروں کے ساتھ برقی سیل ہولڈر (b) سیل ہولڈر کے اندر برقی سیل (c) الیکٹرک ٹیپ کی مدد سے برقی سیل سے منسلک تار

- ❖ ہولڈر میں سیل کو اس طرح داخل کریں کہ اس کا منفی ٹرمنل ہولڈر کے باہر کی جانب ہو (شکل 3.7b)۔اگر سیل ہولڈر دستیاب نہیں ہے تو برقی ٹیپ کا استعمال کرتے ہوئے سیل میں دونوں تاروں کو منسلک کریں (شکل 3.7c)۔
- ❖ لیمپ ہولڈر کے پیچوں پر دونوں تار منسلک کریں جس طرح شکل 3.8a میں دکھایا گیا ہے۔ہولڈر میں لیمپ کو ہولڈر میں گھما کر نصب کریں (شکل 3.8b)۔اگر لیمپ ہولڈر دستیاب نہیں ہے تو لیمپ کے دونوں سروں پر دونوں تاروں کو منسلک کرنے کے لیے برقی ٹیپ کا استعمال کریں (شکل 3.8c)۔



شکل 3.8: (a) تاروں کے ساتھ برقی لیمپ ہولڈر (b) لیمپ ہولڈر کے اندر ایک ان کینڈِسنٹ لیمپ (c) برقی ٹیپ سے ان کینڈِسنٹ ٹارچ لیمپ سے منسلک تار

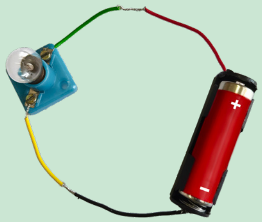
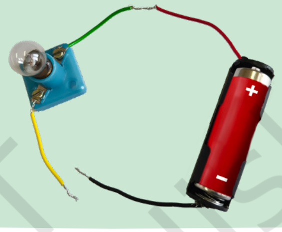
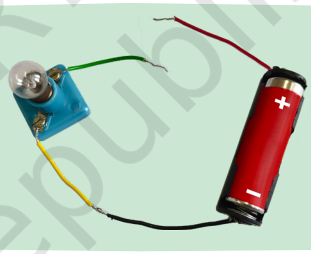
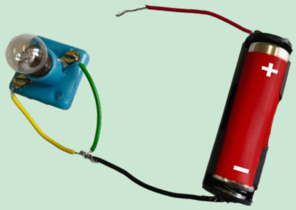
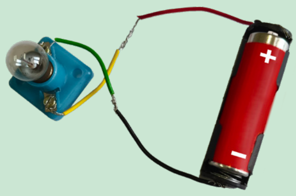
اب ہم سیل کو لیمپ سے جوڑنے کے لیے تیار ہیں تاکہ اسے روشن کیا جاسکے۔

- ❖ ہم اس سرگرمی کو دو حصوں میں انجام دیں گے۔ پیشین گوئی اور مشاہدہ۔ لیمپ اور سیل کو جوڑنے کے کچھ طریقے جدول 3.1 میں دکھائے گئے ہیں۔
  - ہر ترتیب کے لیے **پیشین گوئی** کریں کہ کیا لیمپ روشن ہو گا یا نہیں اور اپنی پیشین گوئی کو جدول 3.1 میں درج کریں۔
  - اب لیمپ کو سیل سے جوڑیں اور دیکھیں کہ لیمپ روشن ہوتا ہے یا نہیں۔ جدول 3.1 میں اپنے مشاہدے کو درج کریں۔ اس کے علاوہ، جو لیمپ روشن ہوتے ہیں، ان کے شیشے کے بلبوں کو پیلے رنگ میں رنگیں۔

© NCERT not to be republished

جدول 3.1: لیمپ کو روشن کرنے کی کوشش

نوٹ: لیمپوں کو کسی بھی سرکٹ میں روشن ہوتے ہوئے نہیں دکھایا گیا ہے۔

نمبر شمار	سیل اور لیمپ کی ترتیب	پیشین گوئی	مشاہدہ
.1			
.2			
.3			
.4			
.5			
.6			

© NCERT not to be republished

لیمپ 1 اور 6 نمبر کی ترتیبوں میں روشن ہوتا ہے اور بقیہ ترتیبوں میں روشن نہیں ہوتا۔ اب احتیاط سے ان ترتیبوں پر نظر ڈالیں جن میں لیمپ روشن ہوتا ہے۔ ان کا **موازنہ** ان ترتیبوں سے کریں جن میں لیمپ روشن نہیں ہوتا۔ کیا آپ اس فرق کی وجہ معلوم کر سکتے ہیں؟

3.2.5 برقی سرکٹ

شکل 3.9: ایک برقی سرکٹ

لیمپ اس وقت روشن ہوتا ہے جب لیمپ کا ایک ٹرمنل برقی سیل کے ایک ٹرمنل سے اور لیمپ کا دوسرا ٹرمنل برقی سیل کے دوسرے ٹرمنل سے منسلک ہوتا ہے جیسا کہ شکل 3.9 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ ترتیب ایک **برقی سرکٹ** تشکیل دیتی ہے، جو لیمپ کے ذریعے برقی رو کے بہاؤ کے لیے ایک مکمل راستہ فراہم کرتا ہے۔ لیمپ صرف اس وقت روشن ہوتا ہے جب برقی رو سرکٹ سے گزرتی ہے۔

برقی سرکٹ میں برقی رو کی سمت برقی سیل کے مثبت سے منفی ٹرمنل تک مانی جاتی ہے۔ جب لیمپ کے ٹرمنل تاروں کے ذریعے برقی سیل کے ساتھ منسلک ہوتے ہیں تو برقی رو ان کینڈِسنٹ لیمپ کے فلامنٹ سے گزرتی ہے اور اسے روشن کر دیتی ہے۔ ان کینڈِسنٹ لیمپ کی صورت میں، اس سے فرق نہیں پڑتا کہ اس کا کون سا ٹرمنل سیل کے مثبت یا منفی ٹرمنل سے مربوط ہے۔ لیمپ اس وقت تک روشن رہے گا جب تک کہ برقی سرکٹ مکمل رہے گا اور فلامنٹ کے اندر سے برقی رو دوڑتی رہے گی۔

دل چسپ حقائق

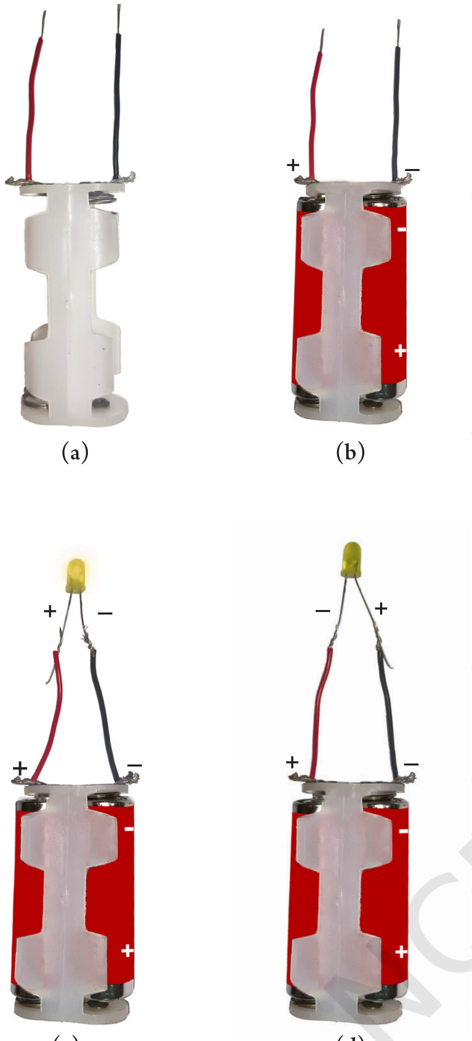
بعض اوقات ان کینڈِسنٹ لیمپ کسی سیل سے منسلک ہونے پر بھی روشن نہیں ہوتا۔ اس صورت میں ہم عام طور پر کہتے ہیں کہ لیمپ ٹوٹے ہوئے فلامنٹ کی وجہ سے فیوز ہو گیا ہے۔ ٹوٹا ہوا فلامنٹ برقی رو کے بہاؤ کو روکتا ہے جس کی بنا پر لیمپ روشن نہیں ہوتا۔

آیئے اب ایل ای ڈی کو روشن کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

سرگرمی 3.7: آیئے تجربہ کریں

- دو برقی سیل، کسی بھی رنگ کی ایک ایل ای ڈی، ایک سیل ہولڈر جس میں دو سیل لگ سکتے ہوں (شکل 3.8a) اور مقررہ لمبائی کے دو بجلی کے تار لیں۔
- ہر تار کے دونوں سروں سے تقریباً 1 سینٹی میٹر پلاسٹک کے حاجز چھیل کر دھات کو ظاہر ہونے دیں۔
- دونوں تاروں کو سیل ہولڈر سے جوڑ دیں جیسا کہ شکل 3.10a میں دکھایا گیا ہے۔
- ہولڈر میں دونوں سیل لگائیں، اس بات کا خیال رکھیں کہ ہر سیل کا منفی ٹرمنل ہولڈر کی اسپرنگ والی سمت

© NCERT not to be republished



شکل 3.10: ایل ای ڈی کو روشن کرنا

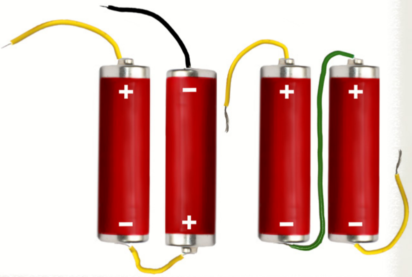
میں ہو (شکل 3.10b)۔اب بیٹری استعمال کے لیے تیار ہے۔ آپ کیسے جانیں گے کہ اس بیٹری کا مثبت ٹرمنل کون سا ہے؟ ہولڈر کا وہ ٹرمنل جو سیل کے مثبت ٹرمنل سے مربوط ہو وہ مثبت ہوتا ہے اور جو ٹرمنل سیل کے منفی ٹرمنل سے منسلک ہو وہ منفی ٹرمنل ہوتا ہے۔

- اب بیٹری کے مثبت ٹرمنل والے تار کے آزاد سرے کو ایل ای ڈی کے لمبے تار سے جوڑیں، اور دوسرے تار کے آزاد سرے کو ایل ای ڈی کے چھوٹے تار سے مربوط کریں (شکل 3.10c)۔ کیا ایل ای ڈی روشن ہوتی ہے؟
- مندرجہ بالا مرحلے کو دہرائیں لیکن ایل ای ڈی سے منسلک تاروں کو ادل بدل دیں (شکل 3.10d)۔کیا ایل ای ڈی دوبارہ روشن ہوتی ہے؟

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ ایل ای ڈی پہلی صورت میں تو روشن ہوتی ہے (شکل 3.10c) لیکن دوسری صورت میں روشن نہیں ہوتی (شکل 3.10d)۔اس کی وجہ یہ ہے کہ برقی رو صرف ایک سمت میں ایل ای ڈی سے گزر سکتی ہے۔برقی رو ایل ای ڈی سے صرف اس وقت گزرتی ہے جب ایل ای ڈی کا مثبت ٹرمنل (لمبا تار) بیٹری کے مثبت ٹرمنل سے منسلک ہوتا ہے، اور ایل ای ڈی کا منفی ٹرمنل (چھوٹا تار) بیٹری کے منفی ٹرمنل سے منسلک ہوتا ہے۔جب برقی رو ایل ای ڈی سے گزرتی ہے تو یہ روشن ہو جاتا ہے۔ہمیشہ اس بات کا خیال رکھیں کہ ایل ای ڈی کو سرکٹ میں صحیح طریقے سے جوڑا جائے تاکہ اسے روشن کیا جاسکے۔

کبھی کبھی آپ کو ایسا آلہ بھی مل سکتا ہے جس میں سیل پہلو بہ پہلو رکھے ہوئے ہوں۔اس صورت میں سیلوں کے ٹرمنل کس طرح منسلک ہوتے ہیں؟

اگر آپ احتیاط سے بیٹری کے خانے میں دیکھیں تو آپ کو عام طور پر ایک موٹا تار یا دھاتی پٹی نظر آئے گی جو ایک سیل کے مثبت ٹرمنل کو دوسرے کے منفی ٹرمنل سے جوڑتی ہے۔ سیلوں کو درست ترتیب میں رکھنے میں مدد کرنے کے لیے (+) اور (-) علامتیں عام طور پر اندر کی جانب چھاپی جاتی ہیں۔



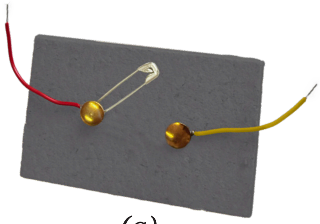
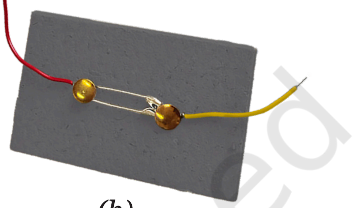
© NCERT not to be republished

3.2.6 الیکٹرک سوئچ

پہلے خود سے ایک سادہ سوئچ بنائیں۔

سرگرمی 3.8: آیئے چیزیں بنائیں

- دو ڈرائنگ پن، ایک سیفٹی پن (یا ایک پیپر کلپ)، دو تار اور گتّے کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا لیں۔
- سیفٹی پن کے حلقے کے اندر ایک ڈرائنگ پن داخل کریں اور اسے گتّے کے ٹکڑے پر نصب کریں۔ یہ یقینی بنائیں کہ سیفٹی پن آزادانہ طور پر گھوم سکے (شکل 3.11a)۔
- دوسرے ڈرائنگ پن کو گتّے کے ٹکڑے پر نصب کریں اس طرح کہ سیفٹی پن کا آزاد سرا اسے چھو سکے (شکل 3.11b)۔
- دونوں ڈرائنگ پنوں سے ایک ایک تار منسلک کریں۔ ہمارا سوئچ تیار ہے!


(a)

(b)
شکل 3.11: (a) آف پوزیشن میں سوئچ (b) آن پوزیشن میں سوئچ

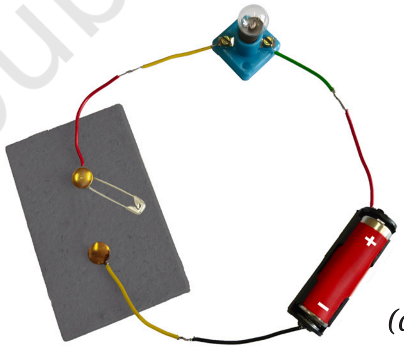
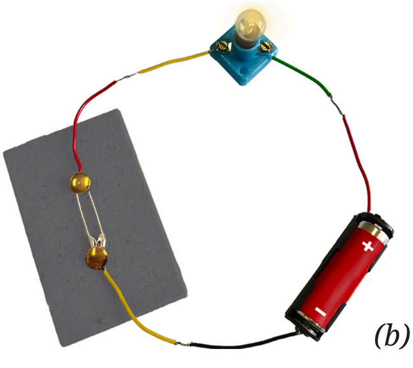
آیئے! اب ہم اپنے سوئچ کی جانچ کریں۔

سرگرمی 3.9: آیئے جانچ کریں

- برقی سیل، لیمپ اور سوئچ کو مربوط کریں جس طرح شکل 3.12a میں دکھایا گیا ہے۔ کیا لیمپ روشن ہوتا ہے؟
- سیفٹی پن کے آزاد سرے کو اس وقت تک گھمائیں جب تک کہ یہ دوسرے ڈرائنگ پن کو چھو نہ لے جس طرح شکل 3.12b میں دکھایا گیا ہے۔ کیا لیمپ اب روشن ہوا؟

جب سیفٹی پن دونوں ڈرائنگ پنوں کو چھوتا ہے تو یہ خلا کو بند کر دیتا ہے اور راستہ مکمل ہو جاتا ہے، جس سے برقی رو بہنے لگتی ہے۔ ہم اسے **آن** پوزیشن (شکل 3.12b) کہتے ہیں جس میں **سرکٹ بند ہوتا ہے** اور برقی رو سیل کے مثبت سے منفی ٹرمنل کی طرف بہنے لگتی ہے جس سے لیمپ روشن ہو اٹھتا ہے۔ جب سیفٹی پن دوسرے ڈرائنگ پن کو نہیں چھوتی ہے تو سرکٹ میں خلا برقی رو کے بہاؤ کو روکتا ہے، اور لیمپ روشن نہیں ہوتا۔ اس **آف** پوزیشن (شکل 3.12a) میں ہم کہتے ہیں کہ **سرکٹ کھلا ہے**۔

غور کریں کہ سوئچ کو سرکٹ میں کہیں بھی رکھا جا سکتا ہے۔ **سوئچ** ایک سادہ آلہ ہے جو یا تو سرکٹ کو مکمل کرتا ہے یا اسے توڑ دیتا ہے۔ گھر پر لائٹوں اور دیگر آلات کے لیے استعمال ہونے والے سوئچ اسی طرح کام کرتے ہیں، حالاں کہ وہ مختلف طریقے سے ڈیزائن کیے جاتے ہیں۔

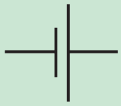
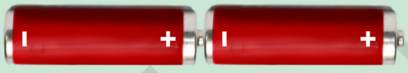
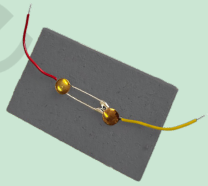
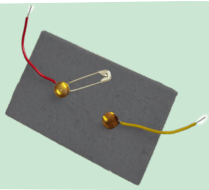

(a)

(b)
شکل 3.12: ایک برقی سرکٹ جس میں سوئچ (a) آف پوزیشن (b) آن پوزیشن میں ہے

© NCERT not to be republished

3.3 سرکٹ ڈائیگرام

برقی سرکٹ کے مختلف اجزا کو جدول 3.2 میں دکھائی گئی علامتوں کے ذریعے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

جدول 3.2: برقی اجزا اور ان کی علامتیں

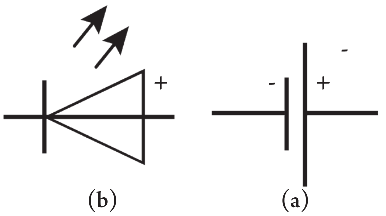
نمبر شمار	برقی جزو	علامت
.1	برقی سیل	
.2	بیٹری 	
.3	الیکٹرک لیمپ	
.4	شعاع بار ڈائیوڈ (ایل ای ڈی)	
.5	'آن' پوزیشن میں سوئچ 	
.6	'آف' پوزیشن میں سوئچ 	
.7	تار	

برقی سیل کی علامت میں لمبی لکیر مثبت ٹرمنل کی نمائندگی کرتی ہے، جب کہ چھوٹی لکیر منفی ٹرمنل کی نمائندگی کرتی ہے (شکل 3.13a)۔

© NCERT not to be republished

ایل ای ڈی کی علامت میں مثلث اس سمت کی طرف اشارہ کرتا ہے جس میں برقی رو بہہ سکتی ہے۔ دونوں تیر اس بات کی نشان دہی کرتے ہیں کہ ایل ای ڈی سے روشنی نکلتی ہے (شکل 3.13b)۔

برقی اجزا کی نمائندگی کرنے کے لیے علامتوں کا استعمال کرتے ہوئے، برقی سرکٹوں کی ڈرائنگ بنانا اور سمجھنا آسان ہو جاتا ہے۔ علامتوں کا استعمال کرتے ہوئے برقی سرکٹ کی نمائندگی اس کا **سرکٹ ڈائیگرام** کہلاتی ہے۔

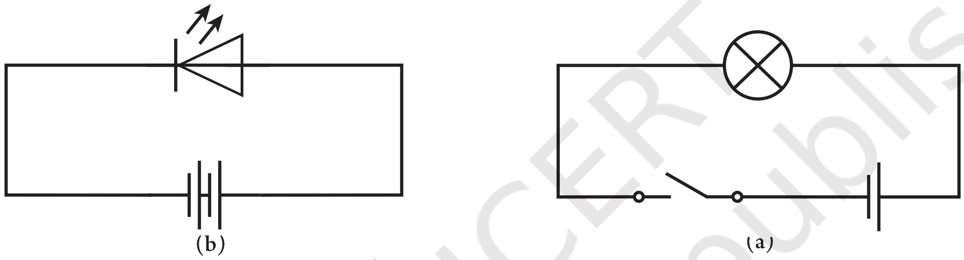


شکل 3.13: (a) سیل (b) ایل ای ڈی کی علامتوں میں مثبت اور منفی ٹرمنل

سرگرمی 3.10: آیئے خاکہ بنائیں

❖ جدول 3.2 میں دکھائی گئی علامتوں کا استعمال کرتے ہوئے، شکل 3.12a اور شکل 3.10c میں دیے گئے برقی سرکٹ کا سرکٹ ڈائیگرام **بنائیں**۔

کیا آپ کے سرکٹ ڈائیگرام بالترتیب شکل 3.14a اور شکل 3.14b سے ملتے جلتے ہیں؟



شکل 3.14: (a) ان کینڈسنٹ لیمپ کے ساتھ سرکٹ ڈائیگرام (b) ایل ای ڈی لیمپ کے ساتھ سرکٹ ڈائیگرام

زیادہ گہرائی سے سوچیں

بین الاقوامی الیکٹروٹیکنیکل کمیشن (آئی ای سی)، امریکن نیشنل اسٹینڈرڈز انسٹی ٹیوٹ (اے این ایس آئی) اور انسٹی ٹیوٹ آف الیکٹریکل اینڈ الیکٹرانکس انجینئرز (آئی ای ای ای) جیسے بین الاقوامی ادارے برقی اور الیکٹرانک اجزا کے لیے معیاری علامتیں بناتے ہیں۔ دنیا بھر میں یکساں علامتوں کا استعمال مختلف ممالک اور صنعتوں کے لوگوں کو ایک دوسرے کو آسانی سے سمجھنے میں معاون ہوتا ہے۔

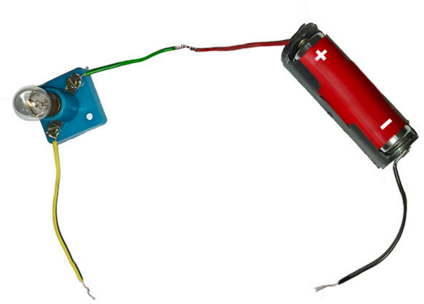
3.4 برقی موصل اور حاجز

ہم نے برقی سرکٹ بنانے کے لیے دھاتی تاروں کا استعمال کیوں کیا؟ کیا ہم تاروں کے لیے کوئی اور مواد استعمال نہیں کر سکتے؟

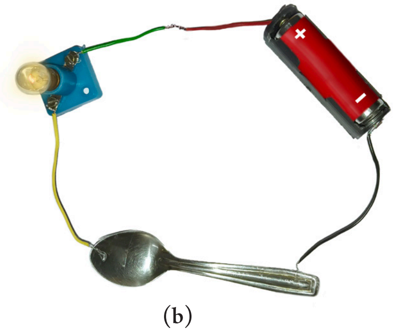
اور بجلی کے تار پلاسٹک یا ربڑ سے کیوں ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں؟

© NCERT not to be republished

فرض کریں ہم دھات کے علاوہ دیگر مواد وں کے تار بناتے ہیں اور انھیں برقی سرکٹ بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ کیا آپ کو لگتا ہے کہ سرکٹ میں برقی رو ایسے مواد وں سے گزر سکے گی؟



(a)



(b)

شکل 3.15: (a) ایصالی ٹیسٹر، (b) کسی شے کی جانچ کے لیے ایصالی ٹیسٹر کا استعمال

سرگرمی 3.11: آیئے شناخت کریں

❖ ایک برقی سیل اور ایک لیمپ کو تاروں کے دونوں سروں کو آزاد چھوڑتے ہوئے جوڑیں جس طرح شکل 3.15a میں دکھایا گیا ہے۔

❖ تاروں کے دو آزاد سروں کو لمحے بھر کے لیے ایک دوسرے سے مربوط کریں۔ کیا لیمپ روشن ہوا؟ اگر ہاں، تو ہمارا ٹیسٹر تیار ہے۔ ہم اس ٹیسٹر کو ایسے مواد وں کی **شناخت** کرنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں جن کے اندر سے برقی رو گزر سکتی ہے۔

❖ مختلف مواد وں کی بنی ہوئی اشیا جمع کریں، جیسے دھاتی چمچ، سکے، کارک، ربڑ، شیشے، چابیاں، پن، پلاسٹک کا پیمانہ، لکڑی کا بلاک، ایلومینیم کا ورق، موم بتی، سوئی، گتے، کاغذ، اور پنسل کا سکہ۔

❖ ایک ایک کر کے ٹیسٹر کے تاروں کے آزاد سروں کو ہر اس چیز کے دونوں کناروں سے چھوئیں جو آپ نے جمع کی ہیں (شکل 3.15b)۔ یہ بات یقینی بنائیں کہ تار ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ کیا لیمپ ہر بار روشن ہوتا ہے؟

❖ جدول 3.3 میں اپنے مشاہدات درج کریں۔

جدول 3.3: موصل اور حاجز کی شناخت

نمبر شمار	شے	یہ کس مواد سے بنا ہے	لیمپ روشن ہوا (ہاں / نہیں)	نتیجہ (موصل / حاجز)
1.	چھڑی	لکڑی	نہیں	
2.	پیمانہ	پلاسٹک		
3.	چوڑی	گلاس		
4.	کاغذ کا پرزہ	کاغذ		
5.	موم بتی	موم		
6.	چابی	دھات		
7.	ربڑ	ربڑ		
8.				
9.				

© NCERT not to be republished

❖ اپنے مشاہدات کا **تجزیہ** کریں۔ کیا لیمپ تمام مواد وں کے لیے روشن ہوتا ہے؟

لیمپ چند ایک مواد وں کے لیے ہی روشن ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ برقی رو بعض مواد وں سے آسانی سے گزر سکتی ہے لیکن بعض میں سے نہیں گزر سکتی۔ وہ مواد جن میں سے برقی رو آسانی سے بہہ سکتی ہے انھیں **اچھے موصل**(good conductors) یا **برقی موصل**(conductors of electricity) کہاجاتا ہے۔ وہ مواد جن میں سے برقی رو نہیں گزر سکتی انھیں **حاجز**(insulators) یا **خراب برقی موصل**(poor conductors of electricity) کہاجاتا ہے۔

❖ جدول 3.3 میں درج کیے گئے مشاہدات کی بنیاد پر **نتیجہ** اخذ کریں کہ کون سے مواد بجلی کے موصل ہیں اور کون سے مواد حاجز یا غیر موصل ہیں۔ اسے جدول 3.3 میں درج کریں۔

جدول 3.3 میں اپنے نتائج سے آپ نے محسوس کیا ہو گا کہ دھاتیں بجلی کی موصل ہوتی ہیں، چنانچہ انھیں تار بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

زیادہ گہرائی سے سوچیں

چاندی، تانبا، اور سونا بہترین برقی موصل ہیں۔ تاہم، بجلی کے تار بنانے کے لیے، بنیادی طور پر تانبے کا استعمال اس کی نسبتاً کم لاگت اور وافر فراہمی کی وجہ سے کیا جاتا ہے۔ الگ الگ قسم کے برقی تاروں کو مختلف حالتوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

جدول 3.3 سے آپ نے یہ بھی محسوس کیا ہو گا کہ پلاسٹک، ربڑ، اور سیرامکس برقی حاجز ہیں۔ کیا اب آپ سمجھ گئے ہیں کہ تاروں کو ان مواد سے کیوں ڈھانپا جاتا ہے؟

موصل اور حاجز دونوں ہی اہم ہیں۔ برقی تار، سوئچ، پلگوں کے کنیکٹر اور ساکٹ موصل سے بنے ہوتے ہیں۔ لوگوں کو بجلی کے جھٹکوں سے محفوظ رکھنے کی خاطر ربڑ، پلاسٹک اور سیرامکس جیسے حاجز تاروں، پلگ ٹاپس اور سوئچوں کو ڈھانپنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

⚠ **انتباہ**— ہمارا جسم بجلی کا موصل ہے۔ ہمارے جسم سے گزرنے والی برقی رو شدید چوٹ یا حتیٰ کہ موت کا سبب بن سکتی ہے۔ بجلی کے آلات کو ہمیشہ احتیاط سے استعمال کریں۔ گیلے ہاتھوں سے سوئچ یا پلگ کو ہرگز نہ چھوئیں، یا گیلی جگہوں پر برقی آلات کا استعمال نہ کریں، یا خراب حجز(insulation) والے یا ٹوٹے ہوئے پلگ والے سامان کو استعمال نہ کریں۔

زیادہ گہرائی سے سوچیں

کیا آپ نے کبھی غور کیا ہے کہ سیل یا بیٹری سے ملنے والی بجلی دیوار کے ساکٹ سے آنے والی بجلی سے کیسے مختلف ہوتی ہے؟ بیٹریوں سے ملنے والی بجلی عام طور پر چھوٹے آلات کو قوت دیتی ہے اور ایک مخصوص قسم کی ہوتی ہے جسے راست برقی رو(Direct Current (DC کہاجاتا ہے۔ اس کے برعکس، دیوار کے ساکٹ میں پاور پلانٹ سے آنے والی بجلی کو متبادل برقی رو(Alternating Current (AC کہلاتی ہے اور یہ بڑے آلات چلا سکتی ہے۔

© NCERT not to be republished

خلاصہ

- برقی سیل برقی توانائی کا ایک قابلِ منتقلی ذریعہ ہے۔
- برقی سیل کے دو ٹرمنل ہوتے ہیں۔ایک کو مثبت (+ve) کہا جاتا ہے جب کہ دوسرے کو منفی (-ve) کہا جاتا ہے۔
- ان کینڈِ سنٹ برقی لیمپ میں فِلامنٹ کہلانے والا ایک پتلا تار ہوتا ہے۔جب برقی رو اس سے گزرتی ہے تو یہ گرم ہو جاتا ہے اور چمکنے لگتا ہے جس سے روشنی پیدا ہوتی ہے۔
- ایل ای ڈی میں دو ٹرمنل ہوتے ہیں،ایک مثبت (لمبا تار) اور دوسرا منفی (چھوٹا تار)۔
- ایل ای ڈی سے برقی رو صرف ایک سمت میں گزر سکتی ہے۔
- ایل ای ڈی صرف اس وقت روشن ہوتی ہے جب اس کا مثبت ٹرمنل (لمبا تار) بیٹری کے مثبت ٹرمنل سے مربوط ہوتا ہے اور اس کا منفی ٹرمنل (چھوٹا تار) بیٹری کے منفی ٹرمنل سے مربوط ہوتا ہے۔
- سوئچ ایک سادہ آلہ ہے جو یا تو سرکٹ کو مکمل کرتا ہے یا اسے توڑتا ہے۔
- ایک بند برقی سرکٹ میں برقی رو کی سمت برقی سیل کے مثبت سے منفی ٹرمنل کی جانب مانی جاتی ہے۔
- علامتوں کا استعمال کرتے ہوئے برقی سرکٹ کی نمائندگی اس کا سرکٹ ڈائیگرام کہلاتی ہے۔
- وہ مواد جن کے اندر سے برقی رو آسانی سے گزر سکتی ہے انھیں بجلی کے اچھے موصل (good conductors of electricity) یا موصل (conductors) کہا جاتا ہے۔
- وہ مواد جن کے اندر سے برقی رو نہیں گزر سکتی انھیں حاجز (insulators) یا بجلی کے خراب موصل (poor conductors of electricity) کہا جاتا ہے۔

آیئے اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. غلط بیان کا انتخاب کریں۔

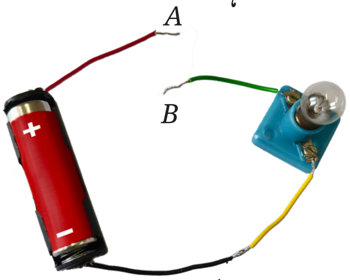
(i) سوئچ سرکٹ میں برقی رو کا منبع ہوتا ہے۔

(ii) سوئچ سرکٹ کو مکمل کرنے یا توڑنے میں مدد کرتا ہے۔

(iii) سوئچ ہمیں اپنی ضرورت کے مطابق بجلی استعمال کرنے میں مدد کرتا ہے۔

(iv) جب سوئچ آف پوزیشن میں ہوتا ہے تو اس کے ٹرمنلوں کے درمیان ہوا کا خلا ہوتا ہے۔

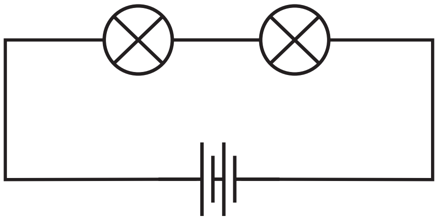
2. شکل 3.16 ملاحظہ کریں۔سرے A اور B کے درمیان منسلک کون سے مواد سے لیمپ روشن نہیں ہو گا؟



شکل 3.16

© NCERT not to be republished

3. شکل 3.17 میں اگر ایک لیمپ کا فِلامنٹ ٹوٹ جائے تو کیا دوسرا بلب روشن رہے گا؟ اپنے جواب کا جواز پیش کریں۔



شکل 3.17

4. ایک طالب علم سرکٹ بناتے وقت منسلک تاروں سے حاجز کو ہٹانا بھول گیا۔ اگر لیمپ اور سیل صحیح طریقے سے کام کر رہے ہیں تو کیا لیمپ روشن ہوگا؟

5. برقی اجزا کے لیے علامتوں کا استعمال کرتے ہوئے ایک سادہ ٹارچ کے لیے سرکٹ ڈائیگرام بنائیں۔

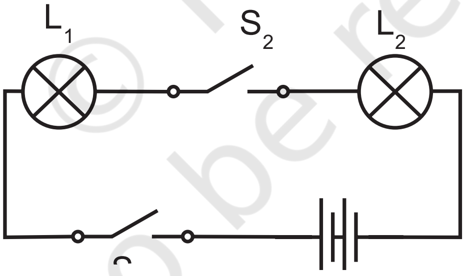
6. شکل 3.18 میں:

(i) اگر S_2 آن پوزیشن میں ہے، S_1 آف پوزیشن میں ہے تو کون سا لیمپ روشن ہوگا؟

(ii) اگر S_2 آف پوزیشن میں ہے، S_1 آن پوزیشن میں ہے تو کون سا لیمپ روشن ہوگا؟

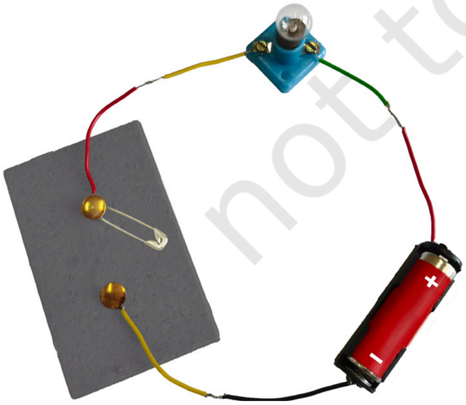
(iii) اگر S_1 اور S_2 دونوں آن پوزیشن میں ہیں تو کون سا لیمپ روشن ہوگا؟

(iv) اگر S_1 اور S_2 دونوں آف پوزیشن میں ہیں تو کون سا لیمپ روشن ہوگا؟



شکل 3.18

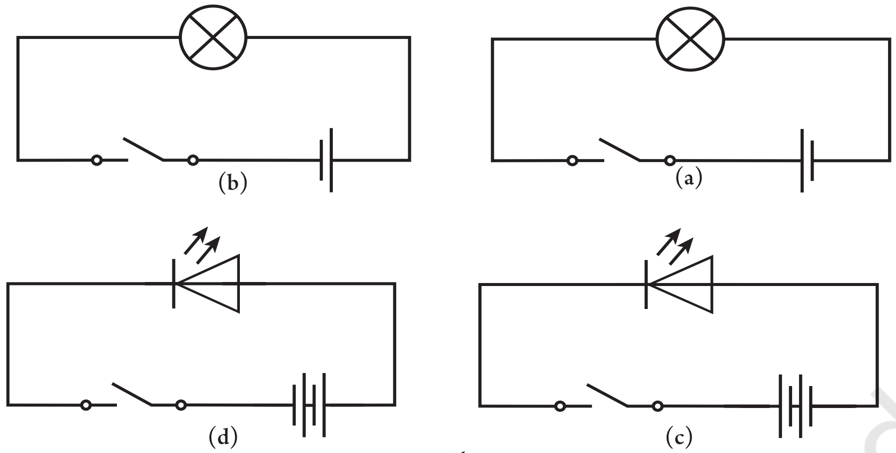
7. وِدیوت نے سرکٹ بنایا ہے جیسا کہ شکل 3.19 میں دکھایا گیا ہے۔ سرکٹ مکمل ہونے کے بعد بھی لیمپ روشن نہیں ہوا۔ اس کی ممکنہ وجوہات کیا ہوسکتی ہیں؟ اس ناقص عمل کاری کے لیے زیادہ سے زیادہ ممکنہ وجوہات درج کریں۔ آپ یہ جاننے کے لیے کیا کریں گے کہ لیمپ کیوں روشن نہیں ہوا؟



شکل 3.19

© NCERT not to be republished

8. شکل 3.20 میں کس حالت میں سوئچ بند ہونے پر لیمپ روشن نہیں ہوگا؟



شکل 3.20

9. فرض کریں کہ بیٹری پر + اور - علامتوں کو نہیں پڑھا جاسکتا۔ اس بیٹری کے دونوں ٹرمنل کی شناخت کرنے کا کوئی طریقہ تجویز کریں۔

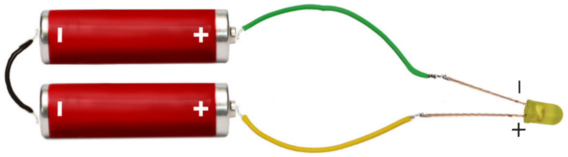
10. آپ کو چھ سیل دیے گئے ہیں جن پر A، B، C، D، E اور F نشان لگائے گئے ہیں۔ ان میں سے کچھ کارآمد اور کچھ بیکار ہیں۔ اس کی شناخت کرنے کے لیے کہ ان میں سے کون سا سیل کارآمد ہے ایک سرگرمی وضع کریں۔

(i) ان اشیا کی فہرست بنائیں جو آپ کو درکار ہیں۔

(ii) وہ طریقۂ کار لکھیں جس پر آپ عمل کریں گے۔

(iii) اشیا کے ساتھ کارآمد سیلوں کی شناخت کے لیے سرگرمی کو انجام دیں۔

11. ایک ایل ای ڈی کو روشن ہونے کے لیے سیریز میں دو سیلوں کی ضرورت ہے۔ تانیہ نے سرکٹ بنایا جیسا کہ شکل 3.21 میں دکھایا گیا ہے۔ کیا لیمپ روشن ہو جائے گا؟ اگر نہیں، تو صحیح کنکشن کے لیے تاروں کا خاکہ کھینچیں۔



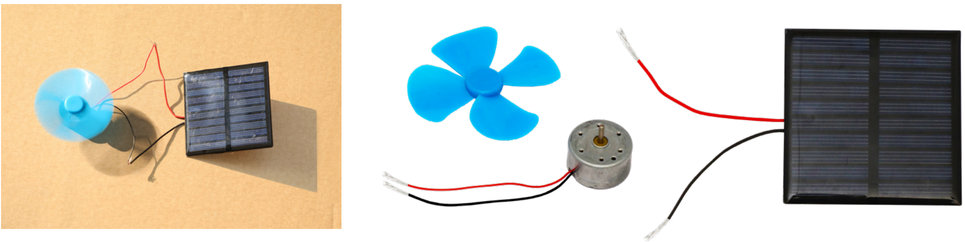
شکل 3.21

چھان بین پر مبنی پروجیکٹ

❖ فرض کریں کہ کسی مسئلے کی وجہ سے آپ کے علاقے میں دو دن تک بجلی کی فراہمی میں خلل پڑ گیا ہے۔ اپنی روزمرہ زندگی سے جو کام آپ انجام نہیں دے سکیں گے ان کی فہرست بنائیں۔

© NCERT not to be republished

❖ برقی توانائی کے ذریعے کے طور پر شمسی پینل (شکل 3.22a) کا استعمال کرتے ہوئے کھلونا پنکھا چلانے کے لیے ایک سرکٹ بنائیں (شکل 3.22b) جیسا کہ شکل 3.22c میں دکھایا گیا ہے۔



(c) (b) (a)

شکل 3.22

❖ برقی اشیا کی کسی دکان پر جائیں۔ دکاندار کی مدد سے دستیاب مختلف قسم کے سیلوں کی شناخت کریں۔ ہر سیل کے لیے یہ بھی معلوم کریں کہ یہ کس آلے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ایک رپورٹ تیار کریں۔

❖ اپنے گھر میں موجود اشیا کی ایک فہرست تین زمروں کے تحت تیار کریں:

(i) ایسی اشیا جو صرف برقی حاجز ہیں

(ii) ایسی اشیا جو صرف برقی موصل ہیں

(iii) ایسی اشیا جو دونوں سے بنی ہیں، جن کے کچھ حصے حاجز ہیں اور کچھ برقی موصل ہیں۔

سائنس اور سماج

الیکٹرک سیل یا بیٹریاں برقی توانائی کے جامع قابلِ منتقلی ذرائع ہیں جو کچھ برقی آلات کے استعمال کو زیادہ آسان بناتے ہیں۔ یہ سیل اور بیٹریاں مختلف مقاصد کے لیے الگ الگ شکلوں اور سائزوں میں دستیاب ہیں، جیسے ٹارچ لائٹیں، گھڑیاں، ریموٹ، کھلونوں کے لیے سلنڈر بیٹریاں؛ گھڑیاں، سماعت کے آلات کے لیے بٹن سیل؛ موبائل فون، لیپ ٹاپ اور برقی گاڑیوں کے لیے دوبارہ قابلِ بار اندازی (rechargeable) بیٹریاں۔