



4715CHI4

## برقی روا اور اس کے اثرات

# 14

### (Electric Current and its effects)

#### 14.1 برقی کل پرزوں کی علامتیں

#### (Symbols of Electric Components)

برقی کل پرزوں کو علامتوں (Symbols) کے ذریعے دکھایا جاسکتا ہے۔ جدول 14.1 میں کچھ کل پرزے اور ان کی علامتیں دکھائی گئی ہیں۔ مختلف کتابوں میں آپ کو ان کل پرزوں کے لیے مختلف علامتیں ملیں گی۔ حالانکہ، اس کتاب میں ہم نے جو علامتیں استعمال کی ہیں وہ جدول 14.1 میں ہم نے دکھادی ہیں۔

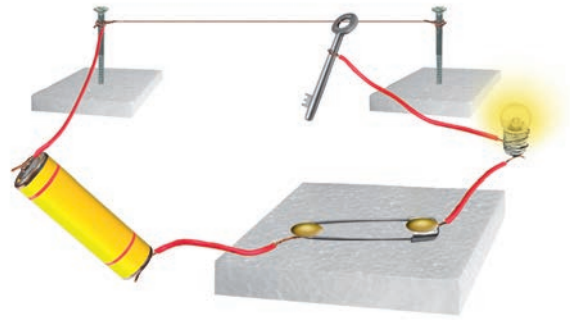
ان علامتوں کو غور سے دیکھیے۔ برقی سیل کے لیے جو علامت ہے اُس میں آپ دیکھ رہے ہیں کہ ایک لائن ذرا لمبی اور دوسری ذرا چھوٹی مگر موٹی اور متوازی ہے۔ آپ کو یاد آ گیا ہوگا کہ ایک برقی سیل میں ایک مثبت ٹرمینل ہوتا ہے اور ایک منفی ٹرمینل ہوتا ہے۔ برقی سیل کی علامت میں لمبی لائن مثبت ٹرمینل کا اظہار ہے اور موٹی مگر چھوٹی لائن منفی ٹرمینل کا اظہار ہے۔

اگر سوئچ کھلا ہوا یعنی "On" حالت میں ہے یا پھر بند ہے یعنی "Off" حالت ہے تو ان دونوں حالتوں کے لیے الگ الگ علامتیں دی گئی ہیں۔ جو تار سرکٹ کے مختلف کل پرزوں کو مربوط کر رہے ہیں ان کو خطوط (lines) کے ذریعے پیش کیا گیا ہے۔

جدول 14.1 میں بیٹری اور اس کی علامت کو بھی دکھایا گیا ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ بیٹری کیا ہوتی ہے؟ بیٹری (Battery) کی علامت کو دیکھیے کیا آپ سوچ سکتے ہیں کہ بیٹری کیا چیز ہو سکتی

چھٹی کلاس کے بارہویں باب میں آپ نے "How steady your hand?" کھیل میں خوب دلچسپی لی ہوگی۔ اگر اُس وقت موقع نہ ملا ہو تو اب ضرور کوشش کیجیے۔

پہیلی اور بوجھونے بھی ایک برقی سرکٹ کو جوڑ کر یہ کھیل ترتیب دیا تھا۔ جیسا کہ چھٹی کلاس میں تجویز کیا گیا تھا۔ انھوں نے اپنے گھر والوں اور دوستوں کے ساتھ مل کر اس کھیل کو انجام دیا تھا اور بڑا لطف لیا تھا۔ انھوں نے اس سے اتنا لطف لیا تھا کہ انھوں نے اپنے ایک بھائی کو بھی یہ کھیل بتانے کا فیصلہ کر لیا جو کہ دوسرے شہر میں رہتا تھا۔ اس طرح پہیلی نے ایک صاف اور واضح ڈرائنگ بنائی جس میں بجلی کے مختلف ساز و سامان (Components) کو باہم مربوط کیا گیا تھا (شکل 14.1)



شکل 14.1 آپ کا ہاتھ کتنا ہموار ہے یہ جانچنے کے لیے سیٹ اپ کیا آپ اس سرکٹ کو آسانی سے کاغذ پر بنا سکتے ہیں۔ بوجھو کو اس بات نے حیرت میں ڈال دیا کہ کیا ان برقی کل پرزوں (Electric Components) کو دکھانے کا کوئی اور آسان طریقہ بھی ہے؟

کچھ کل پرزوں کے اندر بجلی کے سیل ہمیشہ ایک دوسرے کے آگے پیچھے نہیں رکھے جاتے (جیسا کہ شکل 14.2 میں دکھایا گیا ہے)۔ کبھی کبھی سیل ایک دوسرے کے دائیں بائیں رکھے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں سیلوں کے ٹرمینل کس طرح جوڑے جاتے ہیں؟ ان میں سے کسی آلے یا مشین کے اندر بیٹری کے خانے کو غور سے دیکھیے۔ ان میں سے عام طور پر ایک موٹا تار یا دھاتی پٹی ایک سیل کے مثبت ٹرمینل کو اس کے آگے کے دوسرے سیل کے منفی ٹرمینل سے جوڑتی ہے (شکل 14.3) سیلوں کو صحیح ترتیب سے بیٹری کے خانے میں رکھنے کے واسطے آپ کی مدد کرنے کے لیے عام طور پر '+', اور '-' کی علامتیں چھپی ہوتی ہیں۔

اپنے کاموں کے لیے جب ہم بیٹری تیار کریں تو سیلوں کو کس طرح جوڑیں؟ (جیسا کہ شکل 14.4 میں دکھایا گیا ہے) آپ ایک 'سیل ہولڈر' بنا لیجیے۔ یہ ہولڈر ایک لکڑی کے بلاک دو لوہے کی پٹیوں (strips) اور ربر بینڈس کی مدد سے بن جائے گا۔ یہ ضروری ہے کہ ربر بینڈ دھاتی پٹیوں کو مضبوطی سے تھام لیں۔



(A)



(B)

شکل 14.2 (A) دو سیلوں کی بیٹری (B) چار سیلوں کی بیٹری



شکل 14.3 ایک بیٹری بنانے کے لیے دو سیلوں کو آپس میں جوڑنا

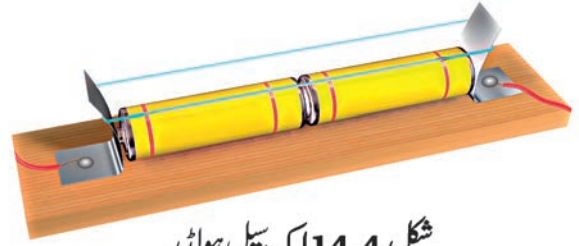
ہے؟ ہمیں اپنی کچھ سرگرمیوں کے لیے ایک سے زیادہ سیلوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس کے لیے ہم دو یا زیادہ سیلوں کو جوڑ دیتے ہیں جیسا کہ شکل 14.2 میں دکھایا گیا ہے یہ بھی غور کیجیے کہ ایک سیل کا مثبت ٹرمینل متصل سیل کے منفی ٹرمینل سے مربوط ہے۔ اس طرح دو یا دو سے زیادہ سیلوں کے اتحاد کو 'بیٹری' کہا جاتا ہے۔

بہت سے آلات مثلاً ٹارچ، ٹرانسسٹر، کھلونوں اور ٹی وی ریسیور کمنٹرولر میں بیٹری کا استعمال کیا جاتا ہے۔ البتہ ان میں سے جدول 14.1 برقی سرکٹ کے کچھ کل پرزوں کی علامتیں

شکل علامت	الیکٹرک سمبول	نمبر شمار
	برقی سیل	1
	برقی بلب	2
	"On" حالت میں سوئچ	3
	"Off" حالت میں سوئچ	4
	بیٹری	5
	تار (wire)	6

سرکٹ بنائیں۔ آپ نے چھٹی کلاس میں برقی بلب جلانے کے لیے ایسا ہی سرکٹ تیار کیا تھا۔ آپ کو یاد ہوگا کہ بلب صرف اسی وقت روشن ہوتا ہے جب سوئچ آن حالت میں ہوتا ہے۔ اپنی کاپی میں اس برقی سرکٹ کو نقل کیجیے۔ اس سرکٹ کے ڈائی گرام کو برقی آلات کی علامتوں کا استعمال کر کے تیار کیجیے۔ آپ کا تیار کردہ ڈائی گرام ایسا ہی ہے جیسا شکل 14.8 میں دکھایا گیا ہے۔

علامتوں کا استعمال کر کے سرکٹ ڈائی گرام بنانا بہت آسان ہے اسی لیے ہم عام طور پر، برقی سرکٹ کے اظہار کے لیے سرکٹ ڈائی گرام کا استعمال کرتے ہیں۔



شکل 14.4 ایک سیل ہولڈر



شکل 14.5 ایک اور قسم کا سیل ہولڈر

دو یا دو سے زیادہ الیکٹرک سیلوں کی بیٹریاں بنانے کے لیے آپ ہولڈر بازار سے بھی خرید سکتے ہیں۔ ان ہولڈروں میں سیلوں کو صحیح ترتیب سے رکھیے تاکہ ایک سیل کا مثبت ٹرمینل اگلے سیل کے منفی ٹرمینل سے جڑ سکے۔ جیسا کہ شکل 14.5 میں دکھایا گیا ہے سیل ہولڈر کے اوپر دونوں دھاتی پٹیوں کو تار کے ایک ٹکڑے سے جوڑ دیجیے۔ اب آپ کی بیٹری استعمال کے لیے تیار ہے۔

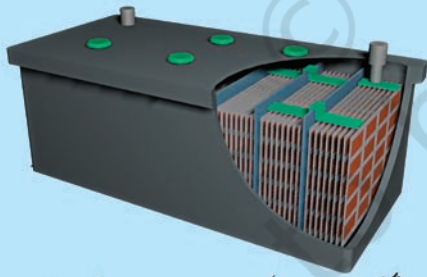
بیٹری کے لیے جو علامت استعمال کی گئی ہے وہ شکل 14.1 میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں تین سیل ہیں اسی لیے اس میں لمبے اور چھوٹے متوازی خطوط کے تین جوڑے ہیں۔

اب ہم جدول 14.1 میں دکھائی گئی علامتوں کا استعمال کر کے برقی سرکٹ کا ایک سرکٹ ڈائی گرام بناتے ہیں۔

## سرگرمی 14.1

جو برقی سرکٹ شکل 14.7 میں دکھایا گیا ہے ویسا ہی ایک برقی

پہیلی اور بوجھو حیرت میں ہے کہ کیا ٹرکوں، ٹارچوں، اور انورٹروں وغیرہ میں بھی انہی سیلوں سے بنی بیٹریاں استعمال کی جاتی ہیں۔ تب یہ ایک بیٹری کیوں کہلاتی ہے۔ اس سوال کا جواب دینے کے لیے کیا آپ ان کی مدد کریں گے۔

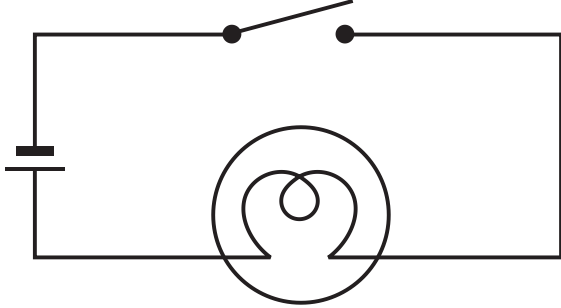


شکل 14.6 ٹرک بیٹری اور اس کا کٹ آؤٹ

شکل 14.9 میں ایک دوسرے سرکٹ کا ڈائی گرام دکھایا گیا ہے۔ کیا یہ شکل 14.8 میں دکھائے گئے سرکٹ ڈائی گرام جیسا ہے؟ یہ اگر مختلف ہے تو کس طرح؟

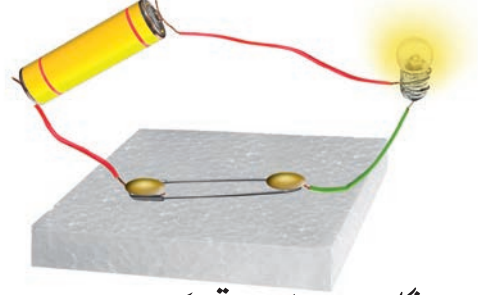
کیا اس برقی سرکٹ میں بلب جلے گا؟ پھر یاد کیجیے کہ بلب

اور جب اس میں سے برقی رو گزرتی ہے تو وہ چمک اٹھتا ہے۔ جب بلب فیوز ہو جاتا ہے تو فلا مینٹ یعنی بلب کا تار ٹوٹ جاتا ہے۔



شکل 14.9 دوسرا سرکٹ ڈائی گرام

اسی وقت روشن ہوگا جب سوئچ 'آن' حالت میں ہوگا اور برقی سرکٹ بند ہوگا۔



شکل 14.7 ایک برقی سرکٹ

### احتیاط

میں لائن سے جڑے اور جلتے ہوئے بجلی کے بلب کو کبھی مت چھویئے۔ یہ بہت گرم ہوتا ہے اور اس سے آپ کا ہاتھ بری طرح جل سکتا ہے۔ 'میں لائن یا جزئیٹریا انورٹر کی بجلی کی سپلائی سے دور رہیے۔ اس سے آپ کو بجلی کا جھٹکا لگ سکتا ہے جو بہت خطرناک ہوتا ہے۔ اوپر جو سرگرمیاں بیان کی گئی ہیں ان میں صرف برقی سیلوں کا ہی استعمال کیجیے۔

اگر بلب کا فلا مینٹ ٹوٹ جائے تو کیا سرکٹ مکمل ہوگا؟ کیا بلب اس وقت بھی جلے گا۔

آپ نے دیکھا ہوگا کہ ایک جلتا ہوا بجلی کا بلب گرم ہو جاتا ہے۔ آپ کو معلوم ہے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

### 14.2 برقی رو کا حرارتی اثر

(Heating effect of Electric current)

### سرگرمی 14.2

ایک برقی سیل، ایک بلب، ایک سوئچ اور جوڑنے کے لیے تار لیجیے



شکل 14.8 شکل 14.8 میں دکھائے گئے برقی سرکٹ کا سرکٹ ڈائی گرام

- یہ غور کیجیے کہ سوئچ کو سرکٹ میں کہیں بھی لگایا جاسکتا ہے۔
- جب سوئچ 'آن' حالت میں ہوگا تب بیٹری کے مثبت ٹرمینل سے منفی ٹرمینل تک کا سرکٹ مکمل ہو جائے گا اور اس صورت میں یہ کہا جائے گا کہ سرکٹ بند ہے۔ اب پورے سرکٹ میں برقی بہنے لگے گی۔
- جب سوئچ آف حالت میں ہے تو سرکٹ نامکمل ہے۔ اس کو کھلا سرکٹ کہا جائے گا۔ سرکٹ کے کسی بھی حصے میں برقی رو نہیں جائے گی۔

بلب کے اندر ایک باریک تار ہوتا ہے جسے فلا مینٹ کہتے ہیں

### برقی رو اور اس کے اثرات

## احتیاط

سوئچ کو زیادہ دیر تک آن حالت میں مت رکھیے ورنہ سیل بہت جلدی کمزور ہو جائے گا۔

بوجھ کو برقی استری میں ایلیمینٹ نظر نہیں آ رہا ہے۔ پہلی نے اسے بتایا کہ بجلی کے سامان جیسے امرشن ہیٹر، ہاٹ پلیٹ، استری، گیزر، بجلی کی کیتلی، ہیئر ڈرائر کے اندر بھی ایلیمینٹ ہوتے ہیں۔ کیا آپ نے ان میں سے کسی سامان میں ایلیمینٹ دیکھا ہے؟

تار میں سے جب برقی رو گزرتی ہے تو تار گرم ہو جاتا ہے۔ یہ برقی رو کا حرارتی اثر (Heating effect) ہے۔ کیا آپ کے خیال میں کوئی ایسا بجلی کا سامان ہے جس میں برقی رو کے حرارتی اثر کو استعمال کیا جاتا ہو؟ ایسے سامان کی ایک فہرست تیار کیجیے۔

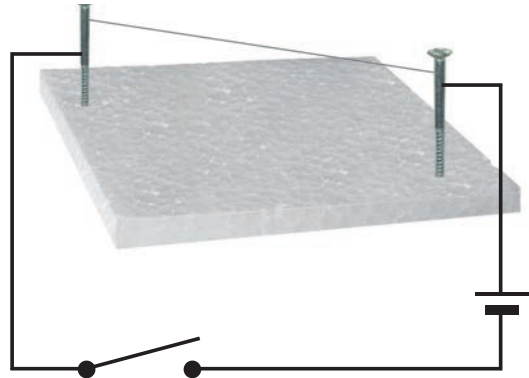


آپ نے سردی کے موسم میں کمرہ کو گرم رکھنے کے لیے بجلی کا ہیٹر استعمال کرتے دیکھا ہوگا۔ یا پھر کھانا بنانے کے لیے استعمال کیا جانے والا برقی ہیٹر دیکھا ہوگا۔ ان سب میں تار کی ایک کوائل ہوتی ہے۔ تار کے اس کوائل کو ایلیمینٹ (Element) کہا جاتا ہے۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ جب

اور جس طرح شکل 14.9 میں دکھایا گیا ہے ایک برقی سرکٹ بنائیے۔ اس سرگرمی کو صرف ایک سیل استعمال کر کے انجام دیجیے۔ اب سوئچ کو آف حالت میں رکھیے۔ کیا بلب روشن ہوا، بلب کو چھویئے۔ اب الیکٹرک سوئچ کو آن حالت میں کیجیے اور ایک دو منٹ تک بلب کو جلتا رہنے دیجیے۔ اب بلب کو دوبارہ چھویئے۔ کیا آپ کو اب کچھ فرق محسوس ہوا؟ دوبارہ سوئچ کو آف حالت میں کر کے بلب کو دوبارہ پھر چھویئے۔

## سرگرمی 14.3

جیسا کہ شکل 14.10 میں دکھایا گیا ہے ایسا ہی ایک سرکٹ بنائیے۔ تقریباً 10 سینٹی میٹر لمبائی کا تار کا ٹکڑا لے کر دو کیلوں کے درمیان باندھ دیجیے۔ نائیکروم کا تار آپ کو کسی بھی بجلی کے سامان کی مرمت کرنے والی دوکان سے مل جائے گا۔ یا پھر آپ بجلی کے ہیٹر کی پرانی کوائل (Coil) بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ تار کو چھویئے۔ اب سوئچ کو آن حالت میں کر کے، کرنٹ کو سرکٹ میں چھوڑیئے۔ چند لمحوں کے بعد تار کو چھویئے (اس کو دیر تک مت پکڑیئے) کرنٹ کے بہنے کو بند کر دیجیے۔ چند منٹ بعد پھر تار کو چھویئے۔



شکل 14.10



شکل 14.12 بجلی کے بلب کا چمکتا ہوا ایلیمینٹ

عام طور پر گرم نہیں ہوتے۔ اس کے برخلاف کچھ بجلی کے سامان کے ایلیمینٹ اتنے گرم ہو جاتے ہیں کہ وہ آسانی سے نظر آ جاتے ہیں۔ بجلی کے بلب کا فلا مینٹ گرم ہو جاتا ہے اور اس کا درجہ حرارت اتنا اونچا ہو جاتا ہے کہ وہ چمکنا شروع ہو جاتا ہے۔

اس قسم کے آلات کو بجلی سے جوڑ کر کے سوچ آ ن کیا جاتا ہے تو ان کا ایلیمینٹ گرم سرخ ہو جاتا ہے اور حرارت دیتا ہے۔



شکل 14.11 بجلی کی پریس کا ایلیمینٹ

تار میں پیدا ہوئی حرارت کی مقدار تار کے مادے، اس کی لمبائی اور موٹائی پر منحصر ہوتی ہے۔ اس طرح مختلف ضروریات کے لیے، مختلف مادوں کے تار جن کی لمبائی اور چوڑائی بھی مختلف ہوتی ہے استعمال کیے جاتے ہیں۔ جو تار برقی سرکٹ بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں وہ

بجلی کے بلب کا استعمال روشنی کے لیے کیا جاتا ہے لیکن یہ حرارت بھی دیتا ہے یہ بات پسندیدہ نہیں ہے۔ اس سے بجلی ضائع ہوتی ہے۔ بجلی کے اس طرح ضائع ہونے سے بچنے کے لیے بلب کے بجائے فلوروسیسینٹ ٹیوب لائٹس کا استعمال کیا جانا چاہیے۔ کامپیکٹ فلوروسیسینٹ لیپ (CFL) بھی اس بربادی کو کم کرتے ہیں اور ان کو عام بلبوں کے ہولڈروں میں لگایا جاسکتا ہے۔

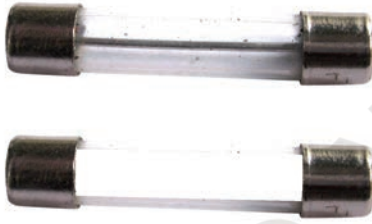


شکل 14.3 ٹیوب لائٹ اور CFLS

بہر حال، ٹیوب یا بلب یا CFL خریدنے سے پہلے ہیور او آف انڈین اسٹنڈرڈ (ISI) کا نشان ضرور دیکھ لیجیے۔ بلکہ سچ بات تو یہ ہے کہ بجلی کا کوئی بھی سامان خریدنے سے پہلے یہ نشان ضرور دیکھیے۔ ISI کے نشان سے یہ بات یقینی ہو جاتی ہے کہ بجلی کا سامان محفوظ ہے اور اس میں توانائی کی بربادی کم سے کم ہے۔



شکل 14.14 عمارتوں میں استعمال ہونے والا فیوز  
مختلف مقاصد کے لیے مختلف قسم کے فیوز استعمال کیے جاتے  
ہیں شکل 14.14 میں وہ فیوز دکھائے گئے ہیں جو ہمارے گھروں  
میں استعمال ہوتے ہیں۔ شکل 14.15 میں جو فیوز دکھائے گئے  
ہیں وہ عام طور پر بجلی کے سامان میں لگتے ہیں



شکل 14.15 بجلی کے سامان میں لگنے والے فیوز

### احتیاط

کبھی بھی مینس سرکٹ سے جڑے ہوئے الیکٹریک فیوز کو خود  
ٹھیک کرنے کی کوشش نہ کریں۔ آپ بجلی کے سامان کی  
مرمت کرنے والے کی دوکان پر جائیے اور پرانے جلے  
ہوئے فیوز کی جگہ نیا فیوز لگوائیے۔  
بجلی کے سرکٹوں میں زیادہ کرنٹ آنے کا ایک سبب تاروں  
کا براہ راست ٹپنگ ہے۔ اگر تار ٹوٹ پھوٹ گیا ہے اور  
اس کی وجہ سے تاروں کا انسولیشن خراب ہو گیا ہے جو اکثر ہو

اگر کسی تار میں سے زیادہ کرنٹ گزرتا ہے تو وہ اتنا گرم  
ہو جاتا ہے کہ یا تو وہ پگھل جاتا ہے یا ٹوٹ جاتا ہے۔ لیکن کیا یہ ممکن  
ہے کہ تار پگھل جائے یا ٹوٹ جائے آئیے دیکھتے ہیں۔

## سرگرمی 14.4

سرگرمی 14.3 میں جو سرکٹ استعمال کیا تھا اسی کو پھر بنائیے۔  
بہر حال سیل کی جگہ چار سیلوں والی بیٹری کا استعمال کیجیے۔ اس کے  
علاوہ، نائیکروم تار کی جگہ اسٹیل اون (Steel wool) کی باریک  
ستلی باندھ دیجیے (برتنوں کو دھونے کے لیے اسٹیل اون کا استعمال  
عام ہے اور یہ پنساری کی دوکانوں پر عام طریقے سے دستیاب  
ہے)۔ کمرے میں اگر سچھے ہوں تو ان کو بند کر دیجیے۔ اب کچھ وقت  
کے لیے سرکٹ میں کرنٹ چھوڑیے۔ اسٹیل اون کی ستلی کو دھیان  
سے دیکھیے۔ ہر بات کو قلم بند کرتے رہیے۔ کیا اسٹیل اون کی ستلی  
پگھل گئی یا ٹوٹ گئی؟

کچھ مخصوص مادوں کے تار میں اگر زیادہ برقی روگزاری جاتی  
ہے تو وہ پگھل جاتے ہیں یا ٹوٹ جاتے ہیں۔ ان تاروں کا استعمال  
الیکٹریک فیوز بنانے کے لیے کیا جاتا ہے (شکل 14.14)۔ تمام  
عمارتوں میں بجلی کے سرکٹوں کے اندر فیوز لگائے جاتے ہیں۔ کرنٹ  
جو سرکٹ سے بحفاظت گزر سکے اس کی بھی ایک حد ہوتی ہے۔ اگر  
کرنٹ حد سے زیادہ ہو جائے تو تار بہت گرم ہو جاتے ہیں اور ان  
سے آگ لگ سکتی ہے۔ لیکن اگر سرکٹ میں فیوز تار کا صحیح انتظام ہے تو  
فیوز تار پگھل جائے گا اور سرکٹ ٹوٹ جائے گا۔ اس طرح فیوز ایک  
حفاظتی تدبیر ہے جو برقی سرکٹ کو نقصانات سے محفوظ رکھتا ہے اور جس  
سے آگ لگنے کے امکانی خطرات بھی ختم ہو جاتے ہیں۔

### 14.3 برقی روکا مقناطیسی اثر (Magnetic)

#### Effect of Electric current)

استعمال شدہ ماچس میں سے کارڈ بورڈ کی ٹرے لیجیے اور اس کے چاروں طرف بجلی کا تار لپیٹ دیجیے۔ اس کے اندر ایک چھوٹی قطب نما کی سوئی (Compass needle) رکھ دیجیے۔ تار کے دونوں سروں کو سوئچ کے ذریعے ایک برقی سیل سے جوڑ دیجیے (جس طرح شکل 14.17 میں دکھایا گیا ہے)

غور کیجیے کہ قطب نما کی سوئی کس طرف اشارہ کر رہی ہے۔ ایک چھڑ مقناطیس کو قطب نما کی سوئی کے پاس لائیے۔ مشاہدہ کیجیے کیا ہوتا ہے؟ قطب نما کی سوئی کو دھیان سے دیکھتے ہوئے، سوئچ کو آن، حالت پر کر دیجیے۔ اب آپ کیا دیکھ رہے ہیں؟ کیا قطب نما کی سوئی کچھ منحرف ہو رہی ہے۔ سوئچ کو پھر آف حالت پر کر دیجیے۔ کیا قطب نما کی سوئی پھر اپنی جگہ واپس آئی۔ اس تجربہ کو

بار بار دہرائیے۔ یہ تجربہ کیا اشارہ کرتا ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ قطب نما کی سوئی ایک چھوٹا سا مقناطیس ہے جو کہ شمالی جنوب سمت کی طرف اشارہ کرتا رہتا ہے۔ جب ہم ایک مقناطیس اس کے قریب لاتے ہیں تو سوئی اپنی سمت سے ہٹنے لگتی ہے۔ ہم نے یہ بھی دیکھا ہے کہ قطب نما کی سوئی اس وقت بھی منحرف ہو جاتی ہے جب کہیں قریب میں برقی روگزر رہی ہو۔ کیا ان دونوں مشاہدات کو آپ ایک دوسرے سے مربوط کر سکتے ہیں؟ جب تار سے برقی روگزر رہتی ہے تو کیا تار مقناطیس کی طرح کام کرتا ہے؟

جاتا ہے تو اس سے شارٹ سرکٹ ہونے کا خطرہ رہتا ہے۔ سرکٹ میں زیادہ کرنٹ آنے کا ایک دوسرا سبب یہ بھی ہے کہ ایک ہی ساکٹ میں بہت سے بجلی کے سامان کے کنکشن جوڑ دیے جاتے ہیں۔ ایسا کرنا سرکٹ میں لوڈنگ کا سبب بن جاتا ہے۔ آپ نے اخبارات میں آگ لگنے کے ایسے واقعات پڑھے ہوں گے جن کی وجہ شارٹ سرکٹ یا اور لوڈنگ ہوتی ہے۔



شکل 14.16

آج کل فیوز کی جگہ (Miniature MCBs) circuit breakers کا استعمال بڑھتا جا رہا ہے۔ یہ ایسے سوئچ ہیں جو سرکٹ میں محفوظ حد سے زیادہ کرنٹ بڑھ جانے پر خود بخود بند ہو جاتے ہیں۔ آپ ان کو آن کر دیجیے، سرکٹ پھر مکمل ہو جائے گا۔ MCBs خریدتے وقت بھی ISI کا نشان ضرور دیکھ لیجیے۔

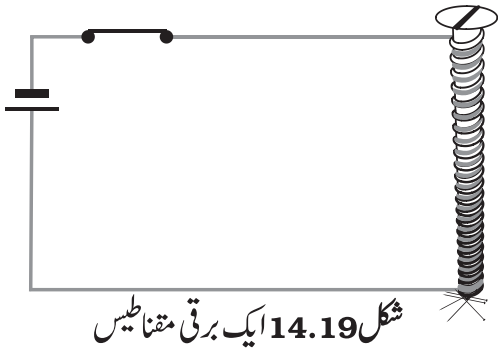
ہم نے برقی روکے حرارتی اثر کا بھی مشاہدہ کیا اور یہ بھی دیکھا کہ ہم اس اثر کو اپنے فائدوں کے لئے کس طرح استعمال کرتے ہیں۔ کیا برقی روکے کچھ اور بھی اثرات ہیں؟

#### احتیاط

فیوز ہمیشہ صحیح خریدیے، جس مقصد کے لیے خرید رہے ہیں فیوز اس کے لیے بنائے گئے ہوں اور ان پر ISI نشان بھی موجود ہو۔ فیوز کی جگہ کوئی اور تار یا دھات مت استعمال کیجیے۔



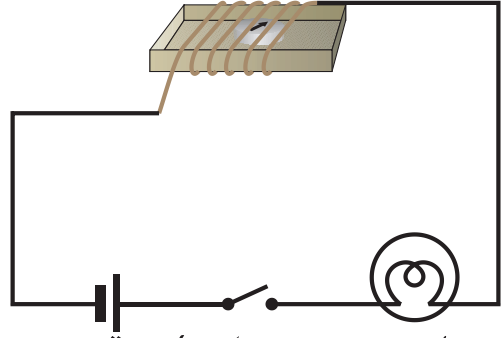
چڑھا ہوا ہو) اور ایک لوہے کی کیل (10-6 سینٹی میٹر لمبی) لیجیے۔  
تار کو کیل کے چاروں طرف مضبوطی سے اس طرح لپیٹ دیجیے کہ  
ایک کوائل کی سی شکل بن جائے۔ تار کے دونوں سروں کو سوئچ کے  
ذریعے ایک سیل کے ٹرمینل سے جوڑ دیجیے (جیسا کہ شکل 14.19  
میں دکھایا گیا ہے۔)



یاد رکھیے کہ ایک ہی وقت میں چند سیکنڈ سے زیادہ سوئچ کو  
آن مت رکھیے برقی مقناطیس اگر جڑا ہوا رہے جاتا ہے تو سیل  
کو بہت جلدی کمزور کر دیتا ہے۔

کیل کے سرے پر یا اس کے آس پاس کچھ پینس (pins)  
رکھ دیجیے۔ اب سوئچ کو آن کر دیجیے کیا واقع ہوا؟ کیا پینس کیل سے  
لپٹ گئیں؟ اب سوئچ آف کر دیجیے۔ کیا پینس اب بھی کیل کے  
سرے سے لپٹی ہوئی ہیں؟

اس سرگرمی میں جب برقی رو کوائل میں سے گزرتی ہے تو  
وہ مقناطیس کی طرح عمل کرتا ہے۔ اور جب برقی رو کا سوئچ آف  
کر دیا جاتا ہے تو کوائل عام طور پر اپنی مقناطیسیت (magnetism)  
کھودیتا ہے۔ ایسے کوائلوں (Coils) کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔  
برقی مقناطیس کو بہت طاقتور بھی بنایا جاسکتا ہے اور اس طرح یہ زیادہ  
بوجھ (Heavy loads) بھی اٹھا سکتے ہیں۔ آپ کو کرین کی یاد



شکل 14.17 قطب نما کی سوئی پر برقی رو کا اثر

ایک سائنس داں بھی جس کا نام Hans Christian Oersted  
تھا (شکل 14.18) اس بات سے بڑا تعجب میں تھا۔  
وہ پہلا شخص تھا جس نے یہ مشاہدہ کیا کہ جب جب تار سے برقی رو  
گزرتی ہے تو قطب نما کی سوئی منحرف ہو جاتی ہے۔



شکل 14.18 ہنس کرسچین اورسٹیڈ (1777-1851 AD)

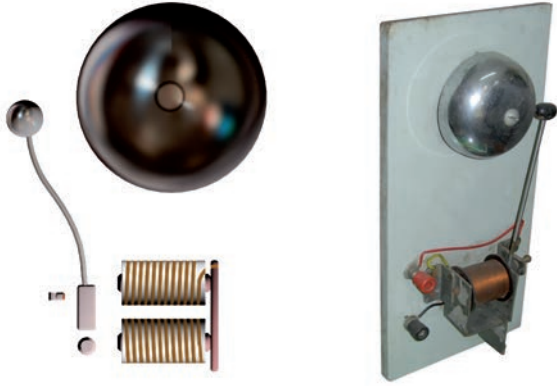
اس طرح جب تار سے برقی رو گزرتی ہے تو وہ مقناطیس کی طرح  
عمل کرتا ہے۔ برقی رو کا یہ مقناطیسی اثر ہے۔ حقیقت میں برقی رو کو  
مقناطیس بنانے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ آپ کو کیا یہ بات  
حیرت انگیز لگ رہی ہے۔ آئیے اسے دیکھتے ہیں۔

## 14.4 برقی مقناطیس (Electromagnet)

### سرگرمی 14.6

ایک 75 سینٹی میٹر لمبا انسولینڈ تار کا ٹکڑا (جس پر پلاسٹک یا کپڑا

پٹی کے سرے پر ہتھوڑی (Hammer) چل جاتی ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ بہر حال جب برقی مقناطیس، لوہے کی پٹی کو کھینچ لیتا ہے تو سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے اور کوائل میں سے گزرنے والا کرنٹ رک جاتا ہے۔ کیا کوائل اب بھی برقی مقناطیس ہے۔



شکل 14.20 برقی گھنٹی کا سرکٹ

اب کوائل برقی مقناطیس نہیں ہے۔ اب یہ لوہے کی پٹی کو اپنی طرف نہیں کھینچتا۔ لوہے کی پٹی اب پھر اپنی اصلی حالت پر آ جاتی ہے اور پھر تماس پنچ کو چھوتی ہے۔ اس سے سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے۔ کرنٹ کوائل میں سے دوبارہ گزرتا ہے اور ہتھوڑی (Hammer) پھر گھنٹی بجاتی ہے۔ یہ عمل بہت تیزی سے تواتر کے ساتھ بار بار ہوتا ہے جب بھی سرکٹ مکمل ہوتا ہے ہتھوڑی (Hammer) چل جاتی ہے اور گھنٹی بجتی ہے اور اس طرح گھنٹی بجتی رہتی ہے۔

آئی ہوگی جس کے بارے میں آپ نے چھٹی کلاس کے تیرھویں باب میں پڑھا ہے۔ کرین کے سرے پر طاقتور برقی مقناطیس لگا ہوتا ہے۔ کباڑ سے مقناطیسی اشیا کو جدا کرنے کے لیے بھی برقی مقناطیس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ڈاکٹر اس مقناطیسی شے کو جو اتفاق سے آنکھ میں گر جاتی ہے چھوٹے برقی مقناطیس سے ہی نکالتے ہیں۔ بہت سے کھلونوں میں بھی برقی مقناطیس استعمال ہوتا ہے۔

## 14.5 برقی گھنٹی (Electric Bell)

بجلی کی گھنٹی یا برقی گھنٹی سے ہم سب واقف ہیں۔ اس کے اندر ایک برقی مقناطیس ہوتا ہے آئیے دیکھیں کہ یہ برقی گھنٹی کس طرح کام کرتی ہے۔

شکل 14.20 میں ایک برقی گھنٹی کا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس میں تار کا ایک کوائل ایک لوہے کے ٹکڑے پر لپٹا ہوا ہوتا ہے۔ کوائل ایک برقی مقناطیس کا کام کرتا ہے ایک لوہے کی پٹی جس کے ایک سرے پر ہتھوڑی (Hammer) ہوتی ہے برقی مقناطیس کے قریب رکھی جاتی ہے۔ لوہے کی پٹی کے پاس ایک تماسی پنچ (Contact Screw) ہوتا ہے۔ جب لوہے کی پٹی پنچ کے تماس میں آتی ہے، تو کوائل میں سے برقی رو گزرتی ہے جو برقی مقناطیس بن جاتا ہے۔ اس وقت یہ لوہے کی پٹی کو کھینچ لیتا ہے۔ اس عمل میں

## کلیدی الفاظ

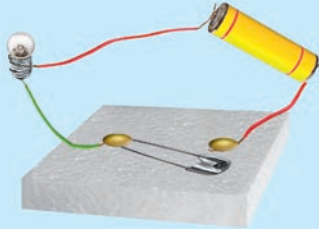
برق مقناطیس (Eiectromagnet)	بیٹری (Battery)
فیوز (Fuse)	برقی آلات (Electric Components)
حرارتی اثر (Heating Effect)	سرکٹ ڈائی گرام (Circuit Diagram)
مقناطیس اثر (Magnetic Effect)	برقی گھنٹی (Electric Bell)

## آپ نے کیا سیکھا؟

- برقی کل پرزوں کو علامتوں کے ذریعے ظاہر کرنا آسان ہوتا ہے ان کا استعمال کر کے برقی سرکٹ کو ایک سرکٹ ڈائی گرام کے ذریعے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔
- جب کسی تار میں سے برقی رو گزرتی ہے تو تار گرم ہو جاتا ہے۔ یہ برقی رو کا حرارتی اثر ہے۔ اس اثر کے بہت سے استعمال ہیں۔
- اگر تار کسی مخصوص مادہ کا بنا ہو تو اس میں زیادہ برقی رو گزرنے پر تار تیزی سے پگھل جاتا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے۔ اس قسم کے مادے برقی فیوز بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں اس سے آگ لگنے کا خطرہ کم ہو جاتا ہے اور برقی سامان کو نقصان بھی نہیں ہوتا۔
- جب کسی تار میں سے برقی رو گزرتی ہے تو یہ ایک مقناطیس کی طرح کام کرتا ہے۔
- ایک انسولیٹڈ تار کی کوائل جس میں سے کرنٹ گزر رہا ہو اور جو کسی لوہے کے ٹکڑے پر پلٹا ہو اس کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔
- برقی مقناطیس کا استعمال بہت سے سامان اور آلات میں کیا جاتا ہے۔

## مشقیں

- 1- برقی سرکٹ کے مندرجہ ذیل کل پرزوں کو دکھانے کے لیے ان کی علامتیں اپنی نوٹ بک میں بنائیے: جوڑنے والے تار، آف حالت میں سوئچ، بلب، سیل، آن حالت میں سوئچ اور بیٹری
- 2- سرکٹ کا اظہار کرنے کے لیے سرکٹ ڈائی گرام بنائیے (جس طرح شکل 14.21 میں دکھایا گیا ہے)



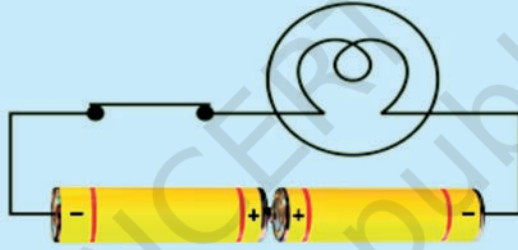
شکل 14.21

3- شکل 14.22 میں چار سیلوں کو ایک بورڈ پر لگا کر دکھایا گیا ہے۔ خطوط کھینچ کر دکھائیے کہ آپ تاروں سے ان کے ٹرمینلوں کو کیسے جوڑیں گے جس سے چار سیلوں والی بیٹری بن جائے۔



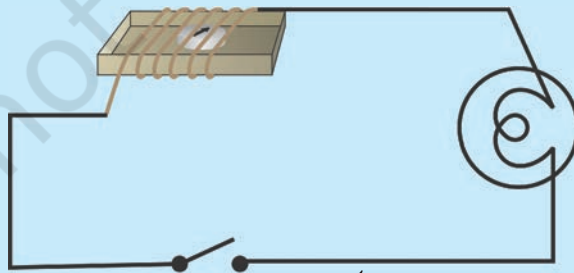
شکل 14.22

4- شکل 14.23 میں سرکٹ میں دکھایا گیا بلب روشن نہیں ہے۔ کیا آپ پہچان لیں گے کہ مسئلہ کیا ہے۔ بلب کو روشن کرنے کے لیے سرکٹ میں ضروری تبدیلیاں کیجیے۔



شکل 14.23

- 5- برقی رو کے کوئی دو اثرات (Effects) لکھیے۔
- 6- جب برقی روتا میں گزرتی ہے تو اس کے قریب رکھی مقناطیسی سوئی اپنی شمال جنوبی سمت سے منحرف ہونے لگتی ہے، وضاحت کیجیے۔
- 7- اگر سرکٹ کا سوئچ بند کر دیا جائے (جیسا کہ شکل 14.24 میں دکھایا گیا ہے) تو کیا مقناطیسی سوئی انحراف دکھاتی رہے گی۔



شکل 14.24

8- خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

(a) ایک سیل کی علامت میں بڑی لائن..... ٹرمنل کا اظہار کرتی ہے۔

(b) دو یا دو سے زیادہ سیلوں کے اتحاد کو..... کہتے ہیں۔

(c) جب ایک روم ہیٹر میں برقی روگزاری جاتی ہے تو وہ.....

(d) برقی رو کے حرارتی اثر پر مبنی حفاظتی تدبیر..... کہلاتی ہے۔

9- صحیح بیانات پر 'T' اور غلط بیانات پر F لکھیے

(a) دو سیلوں کی بیٹری بنانے کے لیے، ایک سیل کے منفی ٹرمنل کو دوسرے سیل کے منفی ٹرمنل سے جوڑا جاتا ہے (T/F)

(b) جب فیوز میں برقی رو ایک خاص حد سے زیادہ ہو جاتی ہے تو فیوز تار پگھل جاتا ہے اور ٹوٹ جاتا ہے (T/F)

(c) ایک برقی مقناطیس لوہے کے ٹکڑے کو اپنی طرف نہیں کھینچتا (T/F)

(d) بجلی کی گھنٹی میں ایک برقی مقناطیس ہوتا ہے (T/F)

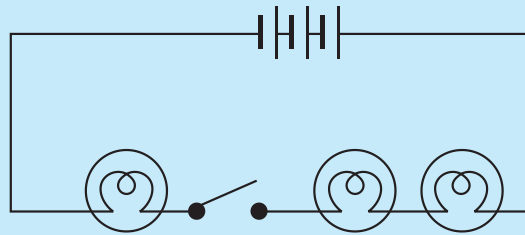
10- آپ کا کیا خیال ہے کہ ایک برقی مقناطیس کا استعمال ایک کوڑے کے ڈھیر سے پلاسٹک تھیلیوں کو جدا کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ وضاحت کیجیے

11- ایک بجلی مستری آپ کے گھر میں بجلی کی مرمت کا کام کر رہا ہے۔ وہ تار کے ایک ٹکڑے سے فیوز کو بدلنا چاہتا ہے۔ کیا آپ اس کی بات مان لیں گے؟ اپنی جواب کی دلیل دیجیے۔

12- زبیدہ نے ایک سیل ہولڈر، ایک سوئچ اور ایک بلب کا استعمال کر کے برقی سرکٹ بنایا ہے جیسا کہ شکل 14.4 میں دکھایا گیا ہے۔ جب اس نے سوئچ کو آن کیا تو بلب نہیں جلا۔ سرکٹ میں خرابی کا

پتہ لگا کر زبیدہ کی مدد کیجیے۔

13- شکل 14.25 میں دکھائے گئے سرکٹ میں:



شکل 14.25

- (i) جب سوئچ آف حالت میں ہو تو کیا بلب روشن ہوگا؟  
(ii) جب سوئچ کو آن کیا جائے گا تو A، B اور C بلبوں کے روشن ہونے کی ترتیب کیا ہوگی۔

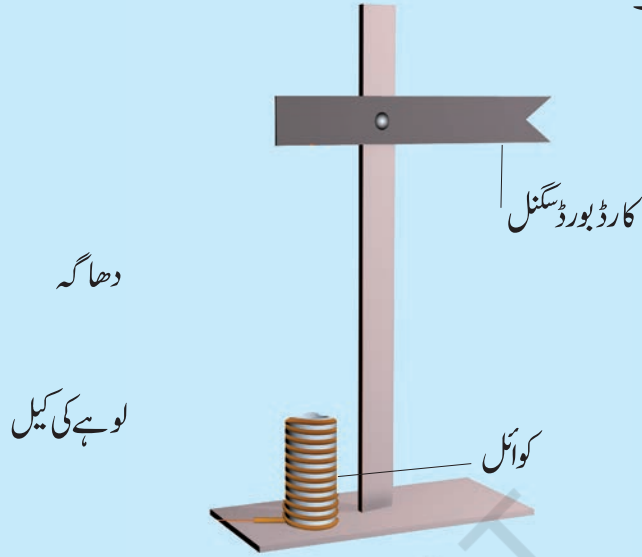
## توسیعی آموزش — سرگرمیاں اور پروجیکٹ

- 1- شکل 14.17 میں دکھائے گئے سرکٹ کو دوبارہ ترتیب دیجیے۔ سوئچ کو ”آن“ کیجیے اور احتیاط سے دیکھیے کہ قطب نما کی سوئی کس سمت میں مڑ رہی ہے۔ کرنٹ کو بند کر دیجیے۔ اب سرکٹ کی باقی تمام ترتیب کو برقرار رکھتے ہوئے سیل کے ٹرمینل پر کنکشنوں کو الٹ دیجیے اور پھر سوئچ آن کر دیجیے اب کس سمت میں قطب نما کی سوئی مڑ رہی ہے۔ وضاحت کیجیے
- 2- 20، 40، 60 اور 80 پھیروں والے چار برقی مقناطیس بنائیے۔ ان کو ایک ایک کر کے دو سیل والی بیٹری سے جوڑ دیجیے۔ برقی مقناطیس کو پینوں (pins) کی ڈبیہ کے پاس لائیے اور دیکھیے کہ اس نے کتنی پینوں کو اپنی طرف کھینچا۔ برقی مقناطیس کی طاقت کا موازنہ کیجیے۔

پہلی اور بوجھو نے کچھ دن پہلے ایک جادوئی کھیل دیکھا تھا۔ جادو کرنے لوہے کا ایک ڈبہ ایک اسٹینڈ پر رکھا۔ اس نے بوجھو کو بلایا اور کہا کہ اس ڈبے کو اٹھاؤ۔ بوجھو نے بہت آسانی سے ڈبہ اٹھالیا۔ اب جادو کرنے اپنی چھڑی ڈبے کے چاروں طرف گھمائی اور منہ میں کچھ بڑبڑاتا بھی رہا۔ اس نے بوجھو سے پھر کہا کہ اس ڈبے کو اٹھاؤ اس مرتبہ بوجھو ڈبے کو ہلا بھی نہ سکا۔ جادو کرنے اب پھر کچھ پڑھا اور بوجھو نے ڈبہ اٹھالیا۔

سب تماشا دیکھنے والے اور خود پہلی اور بوجھو اس تماشے کو دیکھ کر بہت متاثر ہوئے اور سمجھے کہ واقعی جادوگر کے پاس کچھ مافوق الفطرت طاقت ہے۔ لیکن اس باب کو پڑھنے کے بعد پہلی سوچ رہی ہے کہ کیا واقعی وہ کوئی جادو تھا یا اس میں کوئی سائنسی تدبیر شامل تھی۔ اندازہ لگائیے کہ اس میں کون سی سائنسی بات ہو سکتی ہے؟

3- ایک برقی مقناطیس کا استعمال کر کے آپ ریلوے سگنل کا ماڈل بنا سکتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 14.26 میں دکھایا گیا ہے۔

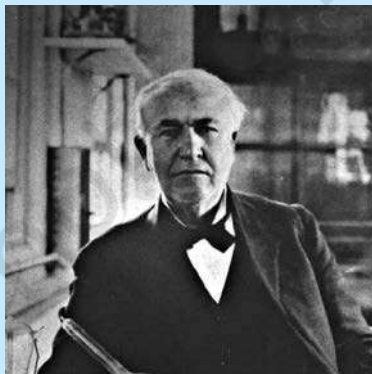


شکل 14.26 ریلوے سگنل کا ایک ورکنگ ماڈل

4- بجلی والے کی دوکان پر جائیے اور اس سے کہیے کہ وہ آپ کو مختلف قسم کے فیوز اور MCB دکھائے اور یہ بھی بتائے کہ یہ کس طرح کام کرتے ہیں؟ مزید معلومات کے لیے مندرجہ ذیل ویب سائٹ دیکھیے

[www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/class/circuits/u9l2a.html](http://www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/class/circuits/u9l2a.html)

### کیا آپ کو معلوم ہے؟



شکل 14.27 تھامس الوائیڈیسن  
(A.D. 1847-1931)

بجلی کے بلب کی ایجاد کا سہرا تو تھامس الوائیڈیسن ہی کے سر ہے البتہ اس پر کام اس سے پہلے بھی لوگوں نے کیا تھا۔ ایڈیسن کی شخصیت بڑی ممتاز حیثیت کی مالک تھی۔ بجلی کے بلب، گراموفون اور موٹو پکچر کیمرہ سمیت تقریباً 1300 ایجادات کا سہرا ان کے سر ہے۔ کاربن ٹرانسمیٹر بھی انہی کی ایجاد ہے جس نے ٹیلیفون کی ایجاد کا راستہ ہموار کیا۔