باب

9

حرارت کے ذرائع اور اثرات

(Sources and Effects of Heat Energy)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلّم (Students' Learning Outcomes)

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

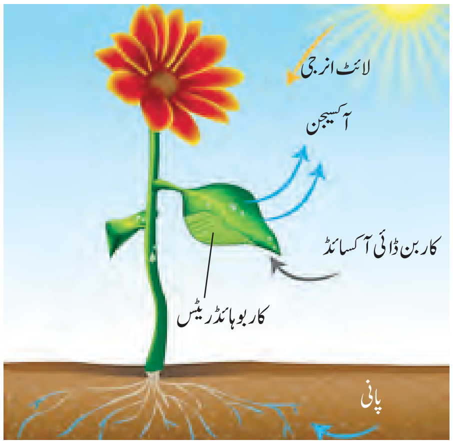
- ☑ حرارت کے ذرائع اور اثرات بیان کر سکیں۔
- ☑ ٹھوس، مائع اور گیس کے حرارتی پھیلاؤ کی وضاحت کر سکیں۔
- ☑ ٹھوس اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے کے اثرات اور اطلاق کے متعلق جان سکیں۔
- ☑ مائعات کے پھیلنے اور سکڑنے کا استعمال بیان کر سکیں۔
- ☑ سکڑنے اور پھیلنے کے دوران پانی کے مخصوص رویہ کی وضاحت کر سکیں۔
- ☑ اجسام کے حرارتی پھیلاؤ کو استعمال میں لاتے ہوئے مختلف عوامل کی تحقیق کر سکیں۔
- ☑ اپنے اردگرد حرارت سے اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے کی وجہ سے ہونے والے نقصانات کی نشاندہی کر سکیں اور ان نقصانات کو کم کرنے کے طریقے تجویز کر سکیں۔
- ☑ اپنی روزمرہ زندگی میں حرارت کی وجہ سے اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے سے پیدا ہونے والے مسائل پر قابو پانے کے لیے سائنسدانوں اور انجینئرز کے بتائے ہوئے طریقے استعمال کرتے ہوئے تحقیق کر سکیں۔
- ☑ تھرمومیٹر کا کام کرنے کا طریقہ بیان کر سکیں۔

حرارت ہماری زندگی کے لیے بہت ضروری ہے۔ ہمارے اجسام کو گرم رکھنے کے علاوہ فصلوں اور پھلوں کے پکنے کے لیے، زمین کے ماحول کو گرم رکھنے کے لیے، پہاڑوں پر برف کے پگھلنے کے لیے اور بہت سی صنعتی اشیا تیار کرنے کے لیے ہمیں حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس باب میں ہم حرارت کے ذرائع، اثرات اور مختلف عوامل میں اس کے استعمال کے متعلق پڑھیں گے۔

9.1 حرارت کے ذرائع (Sources of Heat)

(i) سورج حرارت کا سب سے بڑا ذریعہ ہے۔ سورج کی حرارت شعاعوں کے ذریعے زمین پر پہنچتی ہے۔ حرارت کی شعاعیں زمین پر زندگی کی بقا کے لیے درجہ حرارت کو مناسب حد تک برقرار رکھتی ہیں (شکل 9.1 اور 9.2)۔

شکل 9.1 سولر ریڈی ایشنز زمین کو گرم رکھتی ہیں



شکل 9.2 پودوں کی استعمال کردہ سولر ریڈی ایشنز

(ii) ہمارے جسم میں وقوع پذیر ہونے والے میٹابلزم کے عمل کے دوران خوراک سے حرارت پیدا ہوتی ہے جو ہمارے جسم کو گرم اور چاک وچوبند رکھتی ہے۔

(iii) لکڑی، کوئلہ، تیل اور گیس وغیرہ کے جلنے سے بھی حرارت پیدا ہوتی ہے۔لکڑی اور قدرتی گیس سے پیدا ہونے والی حرارت کے ذریعے ہم کھانا پکاتے ہیں (شکل 9.3) اور اپنے کمروں کو گرم رکھتے ہیں۔کوئلے اور تیل وغیرہ کے جلنے سے پیدا ہونے والی حرارت، تھرمل پاور سٹیشنز میں الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے (شکل 9.4)۔

شکل 9.3 حرارت سے کھانا پکایا جاتا ہے

شکل 9.4 تھرمل پاور پلانٹ

(iv) الیکٹریسٹی کے ذریعے بھی حرارت پیدا کی جاسکتی ہے (شکل 9.5)۔

9.2 حرارت کے اثرات (Effects of Heat)

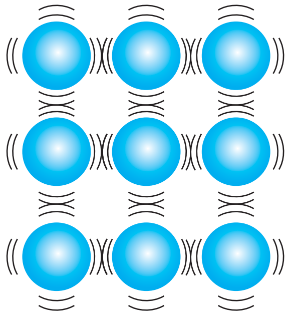
تمام مادی اشیا چھوٹے چھوٹے ذرّات سے مل کر بنی ہیں جنھیں ایٹمز اور مالیکیولز کہتے ہیں۔جب کسی جسم کو گرم کیا جاتا ہے تو وہ پھیلتا ہے۔گرم کرنے پر اجسام کا پھیلنا حرارتی پھیلاؤ کہلاتا ہے۔اسی طرح جب کسی جسم کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو وہ سکڑتا ہے۔ٹھنڈا کرنے پر اجسام کا سکڑنا، حرارتی سکڑاؤ کہلاتا ہے۔

شکل 9.5 الیکٹرک ہیٹر

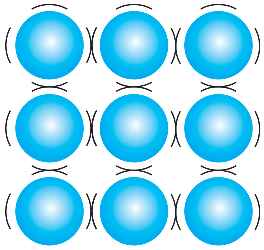
9.2.1 ٹھوس اجسام کا حرارت سے پھیلنا اور سکڑنا

(Thermal Expansion and Contraction of Solids)

ہم جانتے ہیں کہ مادی اشیا چھوٹے چھوٹے ذرّات (ایٹمز اور مالیکیولز) سے مل کر بنی ہیں۔ٹھوس اجسام میں یہ ذرات مضبوطی سے ایک دوسرے کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ٹھوس اجسام میں ان ذرّات کی موشن صرف وائبریشنل موشن ہوتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ٹھوس اجسام میں یہ ذرّات صرف اپنی مقرر کردہ جگہ کے ارد گرد ہی وائبریٹ کرتے ہیں۔ جب ٹھوس اجسام کو گرم کیا جاتا ہے تو ان کے ذرّات کی وائبریٹری موشن تیز ہوجاتی ہے اور یہ ایک دوسرے کو دُور دھکیلتے ہیں (شکل 9.6)۔ یہ چیز ٹھوس اجسام کے پھیلاؤ کا سبب بنتی ہے۔اسی طرح جب ٹھوس اجسام کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو ان ذرّات کی موشن سُست پڑ جاتی ہے اور ٹھوس اجسام سکڑ جاتے ہیں (شکل 9.7)۔



شکل 9.6 گرم حالت میں مالیکیولز کی موشن



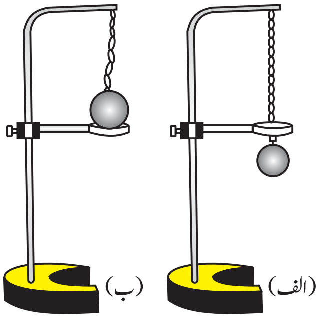
شکل 9.7
ٹھنڈی حالت میں مالیکیولز کی موشن

سرگرمی 9.1

سامان دھاتی گولی اور چھلّے والا اپریٹس (دھاتی گولی، چھلّا، زنجیر)، سٹینڈ، برنر یا سپرٹ لیمپ

طریقہ کار

- ☆ ایک دھاتی گولی لیں جو چھلّے میں سے بآسانی گزر سکے، جیسا کہ شکل (الف) میں دکھایا گیا ہے۔
- ☆ دھاتی گولی کے ساتھ باندھی گئی زنجیر کی مدد سے دھاتی گولی کو چھلّے میں سے باہر نکالیں۔
- ☆ دھاتی گولی کو بلند درجہ حرارت پر گرم کریں اور اسے دوبارہ چھلّے میں سے گزاریں، جیسا کہ شکل (ب) میں دکھایا گیا ہے۔کیا دھاتی گولی گرم کرنے کے بعد چھلّے میں سے گزرتی ہے؟ اگر نہیں تو کیوں؟
- ☆ دھاتی گولی کو رُوم ٹمپریچر پر ٹھنڈا ہونے دیں اور دیکھیں کیا یہ چھلّے میں سے گزرتی ہے یا نہیں۔
- ☆ اگر دھاتی گولی اب چھلّے میں سے گزر جاتی ہے تو کیوں؟



اس سرگرمی میں ہم نے دیکھا کہ ٹھوس اجسام گرم کرنے پر پھیلتے ہیں اور ٹھنڈا کرنے پر سکڑتے ہیں۔

ٹھوس اجسام میں پھیلنے اور سکڑنے کی حد کا انحصار چیزوں کی ماہیت پر ہوتا ہے۔کچھ ٹھوس اجسام بہت کم حد تک پھیلتے ہیں اور سکڑتے ہیں۔ ان کو گرم کرنے یا ٹھنڈا کرنے سے ان کے پھیلنے یا سکڑنے کا اندازہ لگانا مشکل ہوتا ہے۔مختلف میٹلز کے پھیلنے اور سکڑنے کی شرح مختلف ہوتی ہے۔مثال کے طور پر جب پیتل کی ایک میٹر لمبی راڈ کو 100 °C تک گرم کیا جاتا ہے تو اس کی

لمبائی میں ایک ملی میٹر اضافہ ہوجاتا ہے۔لیکن جب لوہے کی ایک میٹر لمبی راڈ کو 100 ℃ تک گرم کیا جاتا ہے تو اس کی لمبائی میں 0.6 ملی میٹر تک اضافہ ہوجاتا ہے۔

سرگرمی 9.2

سامان دو دھاتی پتری، برنر یا سپرٹ لیمپ (دو دھاتی پتری مختلف قسم کی دھاتوں جیسا کہ لوہے اور پیتل سے بنی ہوتی ہیں جو دونوں آپس میں جڑی ہوئی ہوتی ہیں)

طریقہ کار

☆ ایک دو دھاتی پتری لیں۔ نوٹ کریں کہ یہ رُوم ٹمپریچر پر بالکل سیدھی رہتی ہے۔
☆ دو دھاتی پتری کو برنر پر گرم کریں۔

مشاہدہ کریں کہ گرم کرنے پر دو دھاتی پتری کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

دو دھاتی پتری کو رُوم ٹمپریچر پر ٹھنڈا ہونے دیں اور پھر دیکھیں کہ ٹھنڈا ہونے پر اس میں کیا تبدیلی آتی ہے؟ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

آپ کی معلومات کے لیے

آگ لگنے کی صورت میں میٹل بیمز، کنکریٹ اور گلاس کے حرارتی پھیلاؤ کافی حد تک نقصان کا موجب بن سکتے ہیں۔

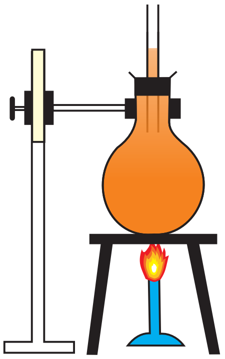
9.2.2 مائعات کا حرارت سے پھیلنا اور سکڑنا (Thermal Expansion and Contraction of Liquids)

سرگرمی 9.3

سامان گول پیندے والی گلاس فلاسک، فلاسک کے منہ میں فٹ آنے والا کارک یا ربڑ کا پلگ، باریک شیشے کی نلی، رنگ دار پانی

طریقہ کار

☆ ایک گول پیندے والی گلاس فلاسک لیں اور اسے رنگ دار پانی سے بھر لیں۔
☆ دونوں سروں سے کھلے منہ والی ایک شیشے کی نلی لیں اور اسے کارک یا ربڑ پلگ میں سے گزاریں۔ اب کارک یا ربڑ پلگ کو گلاس فلاسک کے منہ میں فٹ کردیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



☆ پانی، شیشے کی نلی میں تھوڑی سے اونچائی تک چڑھ جائے گا۔
☆ اب فلاسک کو برنر یا سپرٹ لیمپ کے ذریعے گرم کریں۔
☆ مشاہدہ کریں کہ شیشے کی نلی میں موجود پانی کے لیول پر کیا فرق پڑتا ہے؟
☆ اپنے مشاہدہ کو نوٹ کریں۔
☆ اب برنر یا سپرٹ لیمپ کو بند کردیں اور پانی کو رُوم ٹمپریچر پر ٹھنڈا ہونے دیں۔

☆ شیشے کی نلی میں موجود پانی کا لیول دوبارہ نوٹ کریں۔

اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

جب آپ نے فلاسک کو گرم کرنا شروع کیا تو آپ نے دیکھا کہ شروع میں نلی میں پانی کا لیول نیچے گرتا ہے اور پھر بڑھنا شروع کر دیتا ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

9.2.3 گیسوں کا حرارت سے پھیلنا اور سکڑنا (Thermal Expansion and Contraction of Gases)

ٹھوس اور مائعات کی طرح گیسز بھی گرم ہونے پر پھیلتی ہیں اور ٹھنڈا ہونے پر سکڑتی ہیں۔

آیئے یہ ثابت کرنے کے لیے درج ذیل سرگرمی کرتے ہیں۔

سرگرمی 9.4

سامان خالی فلاسک، باریک U شکل کی شیشے کی نلی، سوراخ والا کارک یا ربڑ پلگ، سٹینڈ، برنر یا سپرٹ لیمپ، بیکر، پانی

طریقہ کار

☆ ایک خالی فلاسک لیں اور اس کے منہ میں کارک یا ربڑ پلگ فٹ کریں۔ کارک میں سے شیشے کی باریک نلی کا چھوٹا سرا گزاریں۔

☆ فلاسک کو سٹینڈ پر کس دیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

☆ شیشے کی U شکل کی نلی کا لمبا سرا بیکر میں موجود پانی میں ڈبو دیں، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

☆ شیشے کی نلی میں چڑھ جانے والا پانی دیکھیں اور اس کے لیول پر نشان لگائیں۔

☆ اب فلاسک کو گرم کریں۔

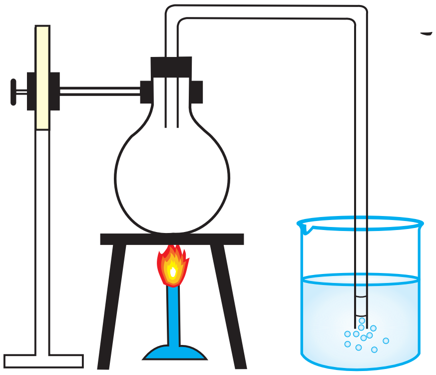
☆ آپ کو پانی میں کیا نظر آیا؟

☆ فلاسک کو گرم کرنا بند کریں اور اسے رُوم ٹمپریچر پر ٹھنڈا ہونے دیں۔

☆ دوبارہ شیشے کی نلی میں پانی کا لیول دیکھیں اور نوٹ کریں۔

کیا شیشے کی نلی میں موجود پانی کے لیول میں کوئی تبدیلی واقع ہوتی ہے؟

اگر ہاں تو ایسا کیوں ہوتا ہے؟



اس سرگرمی سے یہ پتہ چلتا ہے کہ فلاسک میں موجود ہوا گرم ہونے پر پھیلتی ہے اور اس کی وجہ سے پانی میں بُلبلے رُونما ہوتے ہیں۔

فلاسک کو ٹھنڈا کرنے پر فلاسک میں موجود ہوا سکڑ جاتی ہے اور فلاسک میں چساؤ (سکشن Sucktion) پیدا ہوتی ہے جو شیشے کی نلی میں پانی کے لیول کو اوپر کھینچ لیتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

اگر گرمی کے موسم میں رات کے وقت کار کے ٹائر میں فُل ہوا بھر دی جائے تو اگلے دن دوپہر کے وقت ٹائر پھٹ سکتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ٹائر میں موجود ہوا اردگرد سے حرارت حاصل کرتی ہے اور پھیل جاتی ہے۔

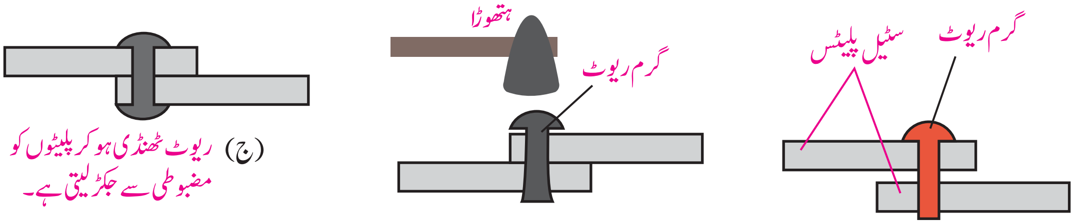
9.3 ٹھوس اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے کے اطلاق
(Applications of Expansion and Contraction of Solids)

ٹھوس اجسام کا حرارتی پھیلاؤ مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ چند مثالیں درج ذیل ہیں:

1- ریوٹنگ (Riveting)

ریوٹ ایک چھوٹی، بیلن نُما اور ہموار شافٹ ہوتی ہے جس کا ایک سرا موٹا ہوتا ہے، جسے ہیڈ کہتے ہیں۔ جبکہ اس کا دوسرا سرا فلیٹ ہوتا ہے جسے بک ٹیل کہتے ہیں (شکل 9.8)۔ گرم ریوٹس دھاتی پلیٹوں کو آپس میں جوڑنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ ایسا طریقہ جس میں دو دھاتی پلیٹوں کو ریوٹس کی مدد سے آپس میں جوڑا جاتا ہے، ریوٹنگ کہلاتا ہے۔ دو سٹیل کی پلیٹوں کو آپس میں جوڑنے کے لیے انھیں ایک دوسرے کے اوپر رکھ کر ان میں سوراخ بنائے جاتے ہیں۔ ریوٹ کو گرم کرنے کے بعد ان سوراخوں میں ڈال دیا جاتا ہے (شکل 9.9۔الف)۔ ریوٹ کے سروں کو ہتھوڑے سے ضرب لگا کر گول کر لیا جاتا ہے (شکل 9.9۔ب)۔ جب ریوٹ ٹھنڈی ہو کر سکڑ جاتی ہے تو یہ پلیٹوں کو مضبوطی کے ساتھ آپس میں جوڑ دیتی ہے (شکل 9.9۔ج)۔

شکل 9.8 دھاتی ریوٹس



(الف) نہایت گرم ریوٹ کو پلیٹوں کے درمیان داخل کیا جاتا ہے۔

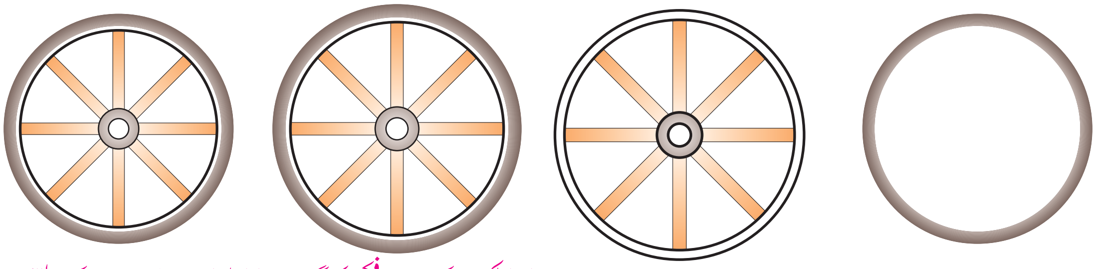
(ب) ہتھوڑے سے ریوٹ کے سروں کو کُوٹنا۔

(ج) ریوٹ ٹھنڈی ہو کر پلیٹوں کو مضبوطی سے جکڑ لیتی ہے۔

شکل 9.9

2- پہیوں پر لوہے کے حلقے چڑھانا (Fixing a Metal Tyre over the Wheel)

بیل گاڑیوں کے لکڑی کے پہیوں پر چڑھائے جانے والے لوہے کے حلقے جب ٹھنڈے ہوتے ہیں تو یہ پہیوں سے تھوڑے سے چھوٹے ہوتے ہیں۔ گرم کرنے پر لوہے کے حلقے پھیلتے ہیں اور ان کا قطر بڑھ جاتا ہے۔ اس طرح گرم لوہے کے حلقے بآسانی پہیوں پر چڑھ جاتے ہیں۔ ٹھنڈا ہونے پر لوہے کا حلقہ سکڑ جاتا ہے اور مضبوطی سے پہیے کے ساتھ جُڑ جاتا ہے۔



(الف) ٹھنڈا لوہے کا حلقہ

(ب) لکڑی کا پہیہ

(ج) لکڑی کے پہیے پر فکس کیا گیا گرم لوہے کا حلقہ

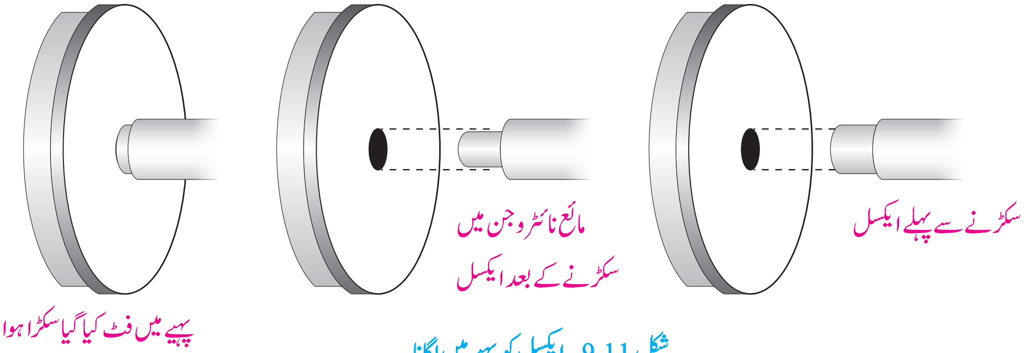
(د) ٹھنڈا ہونے پر لوہے کے حلقے کا لکڑی کے پہیے پر مضبوطی سے فکس ہونا

شکل 9.10

3- پہیے میں ایکسل لگانا (Fixing Axle into a Wheel)

یہ طریقہ کار زیادہ تر ٹرین کے پہیوں میں ایکسل لگانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقے میں حرارتی پھیلاؤ کی بجائے حرارتی سکڑاؤ استعمال ہوتا ہے۔

ایکسل کی موٹائی پہیے کے سوراخ سے تھوڑی سی زیادہ ہوتی ہے۔ ایکسل کو مائع نائٹروجن میں رکھا جاتا ہے جس کا ٹمپریچر 196°C- سے کم ہوتا ہے۔ ایکسل ٹھنڈا ہو کر سکڑ جاتا ہے۔ ایکسل کو پھر پہیے کے سوراخ میں ڈال کر اسے رُوم ٹمپریچر پر لایا جاتا ہے۔ رُوم ٹمپریچر پر ایکسل پھیل کر مضبوطی سے پہیے میں لگ جاتا ہے (شکل 9.11)۔



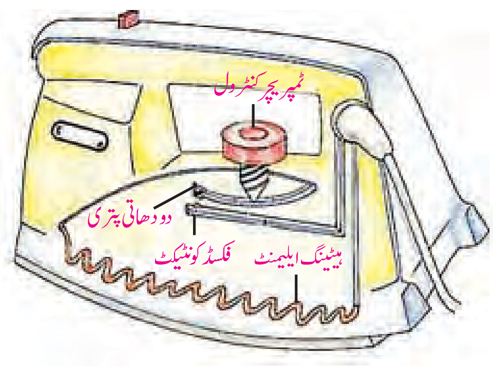
شکل 9.11 ایکسل کو پہیے میں لگانا

دو دھاتی پتریوں کا استعمال (Applications of Bimetallic Strips)

دو دھاتی پتریاں تھرموسٹیٹ میں استعمال ہوتی ہیں۔ تھرموسٹیٹ، الیکٹریسٹی سے کام کرنے والے آلات مثلاً استری، ریفریجریٹر، ایئر کنڈیشنر، اوون اور سٹووز میں ٹمپریچر کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

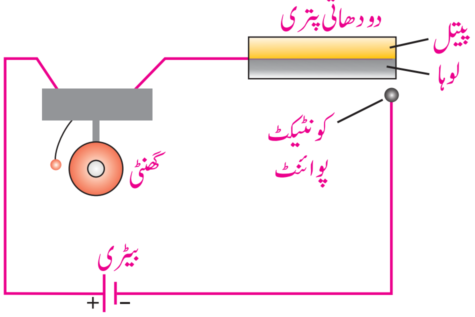
1- استری (Electric Iron)

استری کے ہیٹنگ ایلیمنٹ میں سے جب کرنٹ گزرتا ہے تو یہ گرم ہو جاتا ہے (شکل 9.12)۔ ہیٹنگ ایلیمنٹ کے ساتھ ایک سپرنگ سے جڑی ہوئی دو دھاتی پتری بھی گرم ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ گرم ہونے پر دو دھاتی پتری مُڑ جاتی ہے اور ہیٹنگ ایلیمنٹ سے منقطع ہو جاتی ہے۔ اسی طرح سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے اور ہیٹنگ ایلیمنٹ میں سے کرنٹ گزرنا بند ہو جاتا ہے۔ ٹھنڈا ہونے پر دو دھاتی پتری سیدھی ہو جاتی ہے جس سے سرکٹ دوبارہ جُڑ جاتا ہے اور ہیٹنگ ایلیمنٹ میں سے دوبارہ کرنٹ گزرنے سے استری گرم ہونا شروع ہو جاتی ہے۔



شکل 9.12 استری

2- فائر الارم (Fire Alarm)



شکل 9.13 فائر الارم

آگ بھڑک اُٹھنے کی صورت میں فائر الارم میں لگی ہوئی دو دھاتی پتری گرم ہونے پر مُڑ کر بیٹری کے کونٹیکٹ پوائنٹ کے ساتھ جُڑ جاتی ہے، اس طرح سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے اور فائر الارم میں لگی ہوئی گھنٹی آگ لگنے کے خطرے سے آگاہ کرنے کے لیے بجنا شروع ہو جاتی ہے (شکل 9.13)۔

9.3.1 روز مرہ زندگی میں ٹھوس اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے کے اثرات (Effects of Expansion and Contraction of Solids in Everyday Life)

ہم اپنی روز مرہ زندگی میں بہت سے تعمیراتی منصوبوں میں ٹھوس اجسام کے حرارت سے پھیلنے اور سکڑنے سے نبرد آزما ہونے کے لیے خاص توجہ دیتے ہیں۔ ٹھوس اجسام کے حرارت سے پھیلنے اور سکڑنے کے خطرناک اثرات سے بچنے کے لیے مختلف تعمیراتی منصوبوں میں استعمال ہونے والی تکنیک درج ذیل ہیں:

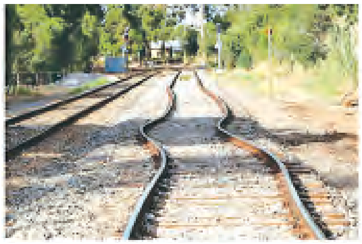
1- کنکریٹ سے بنی سڑکوں میں پھیلنے کے لیے خلا (Expansion Gaps in Concrete Roads)

سڑکیں بنانے کے لیے استعمال ہونے والی کنکریٹ سخت گرمی کے موسم میں پھیل جاتی ہے۔ اگر کنکریٹ کے پھیلنے کے لیے خلا نہ چھوڑا جائے تو سڑکوں کی سطح میں دراڑیں پڑ جاتی ہیں۔ اس نقصان سے بچنے کے لیے سڑکیں یا فٹ پاتھ بناتے وقت ہر چند میٹر کے فاصلے کے بعد خلا چھوڑا جاتا ہے (شکل 9.14)۔

شکل 9.14 سڑکوں اور فُٹ پاتھوں کے درمیان خلا

2- ریلوے ٹریکس (Railway Tracks)

ریلوے ٹریک بچھاتے وقت اس کے دو ٹکڑوں کو آپس میں جوڑنے کی بجائے ان کے درمیان تھوڑا سا خلا چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ایسا کرنے سے ریلوے ٹریک گرمی اور سردی کے موسم میں پھیل سکتے ہیں اور سکڑ سکتے ہیں۔ اگر ریلوے ٹریک کے دو ٹکڑوں



ٹیڑھی ریلوے ٹریک

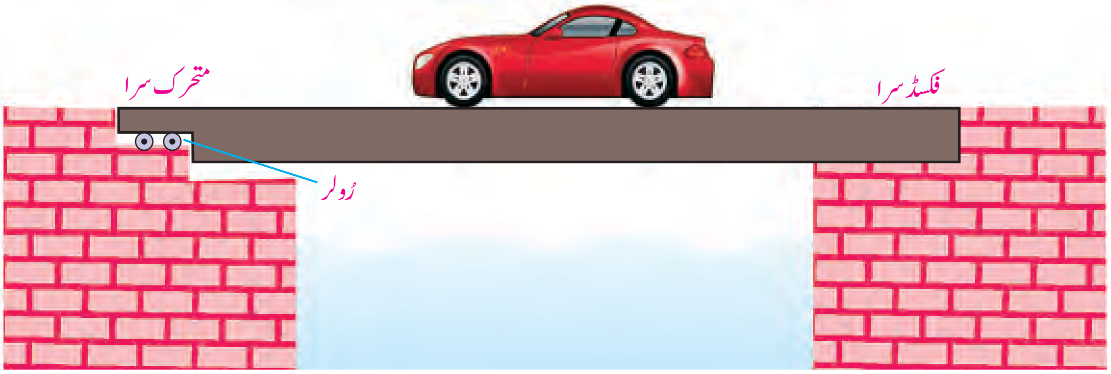
ریلوے ٹریک کے درمیان خلا

شکل 9.15 ریلوے ٹریک

کے درمیان خلا نہ چھوڑا جائے تو گرمی کے موسم میں حرارت سے پھیلنے کی وجہ سے یہ ٹیڑھے ہو جاتے ہیں (شکل 9.15)۔

3- پُلوں کا پھیلنا (Expansion of Bridges)

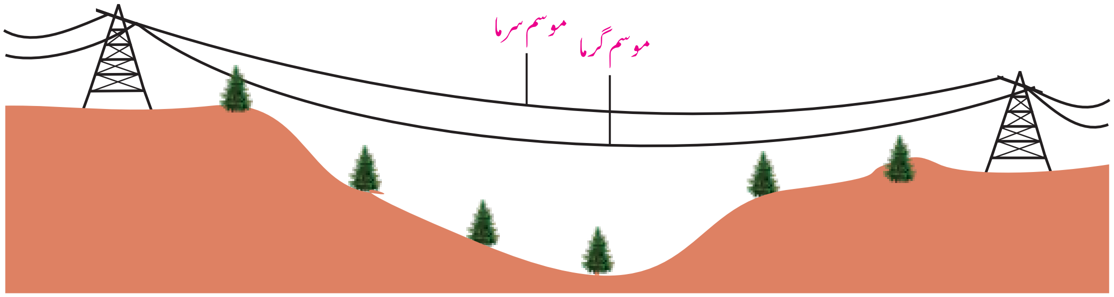
پُلوں کی تعمیر میں لوہے کے شہتیر استعمال ہوتے ہیں۔ شہتیر کے ایک سرے کو فکس کر دیا جاتا ہے جبکہ دوسرا سرا رُولرز پر رکھ دیا جاتا ہے۔ جس سرے پر رُولرز لگے ہوتے ہیں، اس سرے پر ہلکی سی خلا چھوڑ دی جاتی ہے (شکل 9.16)۔ اس طرح حرارتی پھیلاؤ یا سکڑاؤ کے دوران شہتیر آگے پیچھے حرکت کر سکتے ہیں۔ اگر خلا نہ چھوڑا جائے تو شہتیر ٹیڑھے ہو جاتے ہیں، جس سے پُل ٹوٹ سکتے ہیں۔



شکل 9.16 پُلوں میں استعمال ہونے والے رُولرز

4- کھمبوں پر بچھی الیکٹریسٹی اور ٹیلی فون کی تاریں (Overhead Power lines and Telephone Wires)

کھمبوں پر بچھائی جانے والی الیکٹریسٹی اور ٹیلی فون کی تاریں گرمی کے موسم میں پھیل جاتی ہیں اور سردی کے موسم میں سکڑ جاتی ہیں۔ دو کھمبوں کے درمیان بچھی ہوئی تاروں کو تھوڑا سا ڈھیلا رکھا جاتا ہے تا کہ وہ سردی کے موسم میں ٹوٹے بغیر سُکڑ سکیں (شکل 9.17)۔



شکل 9.17 کھمبوں پر بچھی الیکٹریسٹی کی تاریں

5- پائپوں میں بڑے بنڈز (Large Bends in Pipes)

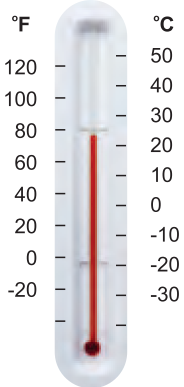
ایسے پائپ جن میں سے گرم یا ٹھنڈے مائعات بہتے ہیں ان میں بنڈز (Bends) رکھے جاتے ہیں تا کہ وہ پھٹے بغیر پھیل یا سکڑ سکیں (شکل 9.18)۔

شکل 9.18 گرم اور ٹھنڈے مائعات سپلائی کرنے والے پائپ

9.4 مائعات کے پھیلنے اور سکڑنے کے استعمال (Uses of Expansion and Contraction of Liquids)

تھرمومیٹر (Thermometer)

مائعات کے پھیلنے اور سکڑنے کی خصوصیات کو وسیع پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر مرکری اور الکوحل جیسے مائعات تھرمومیٹرز میں استعمال ہوتے ہیں۔ تھرمومیٹر ایک ایسا آلہ ہے جو ٹمپریچر کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتا ہے (شکل 9.19)۔ جب تھرمومیٹر کا بلب کسی گرم شے سے مَس کرتا ہے تو تھرمومیٹر کی تنگ نلی میں موجود مائع پھیل کر نلی میں اوپر چڑھ جاتا ہے اور گرم شے کا ٹمپریچر تھرمومیٹر پر بنی ہوئی سکیل پر پڑھا جاسکتا ہے۔



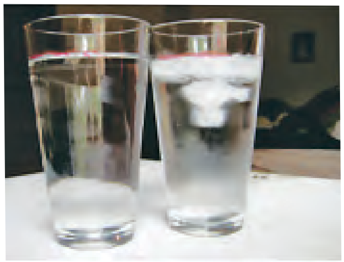
شکل 9.19 تھرمومیٹر

آپ کی اطلاع کے لیے

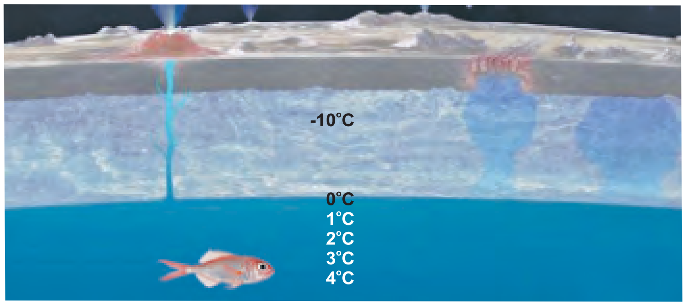
- ☆ گاڑیوں کے ٹائروں، والی بال اور باسکٹ بال وغیرہ میں بھری ہوئی ہوا گرمی کے موسم میں پھیل جاتی ہے۔ جس کے باعث ٹائرز اور بالز گرمی کے موسم میں پھٹ بھی سکتے ہیں۔
- ☆ سوڈا واٹر سے بوتلیں بھرتے وقت تھوڑا سا خلا چھوڑ دیا جاتا ہے تا کہ مائعات گرمی کے موسم میں پھیل سکیں۔

9.5 پانی کا بے قاعدہ پھیلاؤ (Peculiar Behaviour of Water)

ٹمپریچر کے بڑھنے یا کم ہونے سے پانی جس طرح کا طرزِ عمل اپناتا ہے، وہ دوسرے مائعات سے مختلف ہے۔ جب پانی کا ٹمپریچر 0°C سے لے کر 4°C تک بڑھتا ہے تو یہ سکڑتا ہے۔ اس کا والیوم کم ہوجاتا ہے اور اس کی ڈینسٹی بڑھ جاتی ہے۔ جب پانی کو 4°C سے 0°C تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو یہ پھیلتا ہے۔ اس کا والیوم بڑھ جاتا ہے اور اس کی ڈینسٹی کم ہوجاتی ہے۔ پانی 0°C پر جم جاتا ہے۔

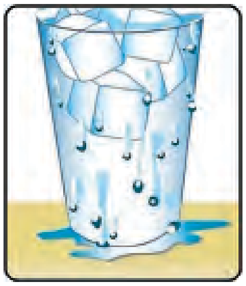

شکل 9.20 پانی کا بے قاعدہ پھیلاؤ

پانی کے اس بے قاعدہ پھیلاؤ کی وجہ سے 0°C کی برف 4°C کے پانی کی سطح پر تیرتی ہے (شکل 9.20)۔ اس طرح جھیلوں اور تالابوں کی جمی ہوئی سطح کے نیچے آبی حیات (مچھلی وغیرہ) اپنی بقا قائم رکھتی ہے (شکل 9.21)۔



شکل 9.21 جمے ہوئے پانی میں رہنے والی مچھلی

سرگرمی 9.5



سامان گلاس یا بیکر، برف کے ٹکڑے، پانی

طریقہ کار

- ☆ برف کے کچھ ٹکڑے ایک گلاس میں ڈالیں۔
- ☆ گلاس میں پانی ڈال کر اسے کناروں تک بھر لیں۔
- ☆ گلاس کے ساتھ باہر کی طرف لگا ہوا پانی صاف کر لیں۔
- ☆ برف کے ٹکڑوں کا مکمل طور پر پگھلنے کا انتظار کریں۔
- ☆ جب ساری برف پگھل جائے تو گلاس میں پانی کا لیول چیک کریں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟
  اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

اہم نکات

- ☆ سورج، آگ اور الیکٹریسٹی حرارت کے بڑے ذرائع ہیں۔
- ☆ تمام مادی اشیا گرم ہونے پر پھیلتی ہیں اور ٹھنڈا ہونے پر سکڑتی ہیں۔
- ☆ کچھ ٹھوس اشیا بہت کم پھیلتی یا سکڑتی ہیں۔ یہاں تک کہ ہم ان کے پھیلنے یا سکڑنے کا اندازہ نہیں لگا سکتے۔
- ☆ کچھ ٹھوس اشیا گرم کرنے یا ٹھنڈا کرنے پر بہت زیادہ پھیلتی یا سکڑتی ہیں۔
- ☆ ایک گرم دن میں ٹھوس اجسام کا حراراتی پھیلاؤ نقصان کا موجب ہو سکتا ہے۔
- ☆ دو میٹل پلیٹوں کو مضبوطی سے جوڑنے کے لیے ریوٹنگ ایک عام طریقہ ہے۔
- ☆ دو دھاتی پتریاں تھرموسٹیٹ میں استعمال ہوتی ہیں۔ دو دھاتی پتری دو مختلف دھاتوں سے بنی ہوتی ہے۔ یہ دھاتوں کے غیر مساوی طور پر پھیلنے یا سکڑنے سے گرم ہونے پر یا ٹھنڈا ہونے پر مُڑ جاتی ہے۔
- ☆ تھرموسٹیٹ ٹمپریچر کو مستقل رکھتا ہے۔ یہ الیکٹریسٹی پر کام کرنے والی اشیا مثلاً استری، ہیٹر، ریفریجریٹر، ائیر کنڈیشنرز، اوون، سٹووز، وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔
- ☆ جب کسی مائع شے کو گرم کیا جاتا ہے تو اس کے ذرّات تیزی سے حرکت کرنے لگتے ہیں اور ان کا درمیانی فاصلہ بڑھ جاتا ہے۔ یہی چیز مائعات کے پھیلنے کا موجب بنتی ہے۔ اسی طرح جب کسی مائع کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو اس کے اُلٹ عمل ہوتا ہے۔ لیکن پانی $0\,^\circ C$ سے لے کر $4\,^\circ C$ تک مختلف طرزِ عمل اختیار کرتا ہے۔ اس ٹمپریچر کے دوران پانی ٹھنڈا ہونے پر پھیلتا ہے اور گرم ہونے پر سکڑتا ہے۔
- ☆ جب کسی گیس کو گرم کیا جاتا ہے تو اس کے ذرّات تیز رفتاری سے حرکت کرنا شروع کر دیتے ہیں اور ان کا درمیانی فاصلہ بڑھ جاتا ہے۔ نتیجتاً گیس پھیلتی ہے اور اس کا والیوم بڑھ جاتا ہے۔ جب گیس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو اس کے برعکس عمل ہوتا ہے۔

سوالات

9.1 درست جواب کے گرد دائرہ لگائیے۔

(i) مندرجہ ذیل میں سے کون سا حرارت کا سب سے بڑا ذریعہ ہے؟

(الف) ایندھن کا جلنا (ب) الیکٹریسٹی

(ج) سورج (د) خوراک

(ii) جب کسی شے کو گرم کیا جاتا ہے تو اس کے ذرّات کی حرکت:

(الف) رُک جاتی ہے (ب) تبدیل نہیں ہوتی

(ج) کم ہو جاتی ہے (د) بڑھ جاتی ہے

(iii) کس پر حرارتی پھیلاؤ اثر انداز نہیں ہوتا؟

(الف) آٹومیٹک فائر الارم (ب) تھرموسٹیٹ

(ج) میٹل کو پہیے پر چڑھانے کے لیے (د) لکڑی کی چھڑی

(iv) دھاتی گولی اور چھلّے والی سرگرمی سے کیا ثابت ہوتا ہے؟

(الف) ٹھوس اجسام گرم ہونے پر پھیلتے ہیں

(ب) ٹھوس اجسام ٹھنڈا ہونے پر پھیلتے ہیں

(ج) ٹھوس اجسام گرم ہونے پر اپنی خاصیت تبدیل کر لیتے ہیں

(د) ٹھوس اجسام پر حرارت کا کوئی اثر نہیں ہوتا

(v) اگر برنر کو بند کر دیا جائے تو شکل میں دکھائے گئے غبارے پر کیا اثر پڑے گا؟

(الف) اس کا والیوم کم ہو جائے گا

(ب) اس کا والیوم بڑھ جائے گا

(ج) یہ پھٹ جائے گا

(د) اس کو کچھ نہیں ہوگا

(vi) تھرمومیٹر میں مائع کے اوپر چڑھنے کی وجہ ہے:

(الف) مائع کی اویپوریشن (ب) مائع کا سکڑنا

(ج) مائع کا پھیلنا (د) مائع کی کنڈن سیشن

(vii) اجسام کے ٹھنڈا ہونے پر سکڑنے کی وجہ ہے:

(الف) ذرّات کے سائز میں کمی (ب) ذرّات کے سائز میں اضافہ

(ج) ذرّات کے درمیانی فاصلہ میں اضافہ (د) ذرّات کے درمیانی فاصلہ میں کمی

(viii) جب برف پگھل کر $4\,^{o}C$ کے پانی میں تبدیل ہوتی ہے تو اس کی ڈینسٹی:

(الف) بڑھ جاتی ہے (ب) کم ہوجاتی ہے

(ج) 4 گنا کم ہوجاتی ہے (د) تبدیل نہیں ہوتی

(ix) سٹیل کے ایک خالی برتن کا منہ بند کرکے گرم کیا گیا ہے۔ برتن میں موجود گیس کی کون سی خاصیت بڑھ جاتی ہے؟

(الف) ماس (ب) پریشر

(ج) والیوم (د) ڈینسٹی

(x) وہ آلہ جس میں مائعات کے پھیلنے اور سکڑنے کی خاصیت کا استعمال ہوتا ہے:

(الف) بیرومیٹر (ب) تھرمومیٹر

(ج) مینومیٹر (د) سپیڈومیٹر

9.2 مختصر جواب دیجیے۔

(i) ٹھوس اجسام کو گرم اور ٹھنڈا کرنے پر ہونے والے اثرات بیان کیجیے۔

(ii) گیسوں کو گرم اور ٹھنڈا کرنے پر ہونے والے اثرات بیان کیجیے۔

(iii) تھرمومیٹرز میں مرکری کی بجائے پانی کیوں نہیں استعمال کیا جاتا؟

(iv) پُل تعمیر کرتے وقت لوہے کے شہتیروں کا ایک سرا رُولرز پر کیوں رکھا جاتا ہے؟

(v) ریلوے لائن بچھاتے وقت اس کے دو ٹکڑوں کے درمیان خلا کیوں چھوڑا جاتا ہے؟

(vi) گرم ہوا سے بھرے غبارے اوپر کیوں اُٹھتے ہیں؟

(vii) گیسوں کا پھیلاؤ مائعات اور ٹھوس اجسام سے زیادہ کیوں ہوتا ہے؟

(viii) جب کسی مائع سے بھرے برتن کو گرم کیا جاتا ہے تو برتن میں موجود مائع کا لیول پہلے کم ہوتا ہے اور پھر بڑھ جاتا ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

9.3 مندرجہ ذیل سوالات کے تفصیل سے جواب دیں۔

(i) حرارتی پھیلاؤ سے کیا مراد ہے؟ ٹھوس اجسام کے پھیلاؤ کی ایک تجربہ کی مدد سے وضاحت کریں۔

(ii) تھرموسٹیٹ میں دو دھاتی پتری کس طرح کام کرتی ہے؟ وضاحت کریں۔

(iii) پانی کے بے قاعدہ پھیلاؤ کی وضاحت کریں۔

(iv) اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے سے ہونے والے نقصانات کی کم از کم دو مثالیں دے کر وضاحت کریں۔

(v) ٹھوس اجسام کے پھیلنے اور سکڑنے کے اثرات بیان کیجیے۔

(vi) مائعات کے پھیلاؤ کی ایک تجربہ کی مدد سے وضاحت کریں۔

(vii) گیسیں حرارت سے پھیلتی ہیں۔ سادہ تجربہ سے وضاحت کریں۔

آن لائن لرننگ

www.scienceinschool.org
sciencelearn.org.nz
www.nature.com