

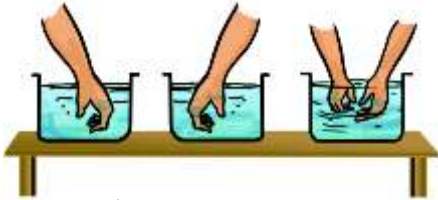
جو چیزیں سخت گرم ہوں ان کو مت چھویئے۔ موم بتی کے شعلے یا اسٹوو کو پکڑتے وقت محتاط رہیے۔

ہم دیکھتے ہیں کہ کچھ اشیاء سرد اور کچھ گرم ہوتی ہیں۔ آپ کو یہ بھی معلوم ہے کہ کچھ چیزیں دوسری چیزوں سے زیادہ گرم یا دوسری چیزوں سے زیادہ سرد ہوتی ہیں۔ ہم چیزوں کو چھو کر اس بات کا احساس کرتے ہیں لیکن کیا ہمارے چھونے کا احساس (sense of touch) اعتبار کے قابل ہے آئیے معلوم کرتے ہیں۔

مشغلہ 4.1

تین بڑے مگ لیجیے اور ان کو A، B اور C بنائیے۔ مگ A میں سرد (Cold) پانی اور مگ B میں گرم (Hot) پانی ڈال دیجیے مگ C میں کچھ گرم اور کچھ سرد پانی ڈال دیجیے۔ اب اپنا بائیں ہاتھ مگ A میں ڈالیے اور دائیں ہاتھ مگ B میں۔ دونوں مگوں میں اپنے ہاتھ 2-3 منٹ رکھنے کے بعد دونوں ہاتھوں کو ایک ہی وقت میں مگ C میں ڈالیے (شکل 4.1) کیا دونوں ہاتھوں کا احساس یکساں ہے۔

اس بات کا خیال رکھیے کہ پانی اتنا گرم نہ ہو کہ آپ کا ہاتھ جل جائے



شکل 4.1 تینوں مگوں میں پانی کی سردی گرمی کا احساس

تیسرے باب میں آپ نے پڑھا کہ اونٹنی کپڑے جانوروں کے ریشوں (Fibres) سے بنائے جاتے ہیں۔ آپ کو یہ بھی معلوم ہے کہ سوتی کپڑے پودوں کے ریشوں سے بنتے ہیں۔ موسم سرما میں جب سردی پڑتی ہے تو ہم اونٹنی کپڑوں کا استعمال کرتے ہیں لیکن جب گرمیوں کا موسم ہوتا ہے تو ہم ہلکے رنگ کے کپڑے پہننا پسند کرتے ہیں۔ اس سے ہمیں ایک ٹھنڈک کا سا احساس رہتا ہے۔ آپ کو شاید تعجب ہوگا کہ آخر الگ الگ موسموں میں الگ الگ قسم کے کپڑے ہی کیوں مناسب ہوتے ہیں۔

سردیوں کے زمانے میں آپ کو گھر کے اندر ٹھنڈ لگتی ہے۔ اگر آپ دھوپ میں باہر نکلیں تو آپ کو تھوڑی گرمی کا احساس ہوگا۔ گرمیوں کے موسم میں گھر کے اندر آپ کو گرمی لگتی ہے۔ ہم کو یہ کیسے معلوم ہوتا ہے کہ کوئی چیز گرم ہے یا ٹھنڈی؟ اس باب میں ہم اسی قسم کے کچھ سوالوں کے جواب دینے کی کوشش کریں گے۔

4.1 گرم اور سرد (Hot and Cold)

روزمرہ کی زندگی میں، ہمارا سابقہ بہت سی چیزوں سے پڑتا ہے۔ کچھ ان میں سے سرد ہوتی ہیں اور کچھ گرم۔ جدول 4.1 میں عام زندگی میں استعمال ہونے والی کچھ چیزوں کی فہرست بنائیے اور پھر بتائیے کہ یہ گرم ہیں یا ٹھنڈی

جدول 4.1 گرم اور سرد اشیاء کا جدول

اشیاء	سرد/ٹھنڈا	گرم/ہلکا گرم
آئس کریم	✓	
چائے کی پیالی میں چچھے		
فروٹ جوس		
فرائینگ پین کا دستہ		



شکل 4.2 ایک طبی تھرمامیٹر

طبی تھرمامیٹر میں ایک لمبی ہتنگ اور یکساں کالج کی ٹیوب ہوتی ہے۔ اس کے ایک سرے پر ایک بلب ہوتا ہے۔ بلب میں پارہ ہوتا ہے۔ بلب کے باہر پارے کا ایک چھوٹا سا چمکدار دھاگہ دیکھا جاسکتا ہے۔

اگر آپ کو مرکری کا دھاگہ نظر نہیں آ رہا تو آپ تھرمامیٹر کو تھوڑا سا گھمایئے۔ آپ کو دھاگہ نظر آ جائے گا۔ آپ کو تھرمامیٹر



’بوجھو‘ کو یہ پریشانی ہے کہ شکل 4.2 میں دو اسکیل دیئے گئے ہیں وہ کون سا اسکیل دیکھیے۔ پہلی اس کو بتاتی ہے کہ ہندوستان نے سیلسیس اسکیل کو قبول کر لیا ہے اور جو دوسرا اسکیل ہے جس میں 94 سے 108 ڈگری تک کی رینج ہوتی ہے وہ فارن ہائٹ اسکیل (F°) ہے۔ پہلے اس کا استعمال کیا جاتا تھا۔

پر ایک اسکیل یا پیمانہ بھی نظر آئے گا۔ جو اسکیل ہم استعمال کرتے ہیں وہ سیلسیس (Celsius) اسکیل ہے جس کا اظہار (C°) سے ہوتا ہے۔

ایک طبی تھرمامیٹر میں 35°C سے 42°C کے درمیان درجہ حرارت ناپا جاتا ہے۔

بوجھو کہتا ہے کہ ’میرا بایاں ہاتھ کہہ رہا ہے کہ C میں پانی گرم ہے اور میرا داہنا ہاتھ کہہ رہا ہے کہ اسی لگ میں پانی ٹھنڈا ہے۔ اب میں کیا نتیجہ نکالوں؟

’بوجھو‘ کی اس الجھن سے ہم کو یہ معلوم ہو گیا کہ ہم ہمیشہ اپنے چھونے کی حس (sense) پر بھروسہ نہیں کر سکتے اور یہ فیصلہ نہیں کر سکتے کہ کوئی چیز ٹھنڈی ہے یا گرم۔ یہ بھی ممکن ہے کہ ہم دھوکا کھا جائیں۔

پھر ہم یہ کیسے پتہ لگائیں کہ کوئی چیز حقیقت میں کیسی ہے یعنی گرم ہے یا سرد کسی چیز کی گرمی کو جاننے کا ایک قابل اعتبار ذریعہ درجہ حرارت ہے۔ درجہ حرارت کو جس آلے یا ذریعہ سے ناپا جاتا ہے اس کو تھرمامیٹر کہا جاتا ہے۔

4.2 درجہ حرارت کی پیمائش

(Measuring Temperature)

کیا آپ نے کبھی تھرمامیٹر دیکھا ہے۔ یاد کیجیے کبھی آپ کو یا آپ کے گھر میں کسی کو بخار آیا ہوگا اور درجہ حرارت تھرمامیٹر سے ناپا گیا ہوگا۔ جس تھرمامیٹر سے ہمارے جسم کا درجہ حرارت ناپا جاتا ہے اس کو طبی تھرمامیٹر (Clinical Thermometer) کہا جاتا ہے۔ تھرمامیٹر کو اپنے ہاتھ میں پکڑیے اور اس کا اچھی طرح معائنہ کیجیے۔ اگر آپ نے پاس تھرمامیٹر نہیں ہے تو اپنے کسی دوست سے مانگ لیجیے۔ طبی تھرمامیٹر ہر صورت میں ایسا ہی ہوتا ہے۔ جیسا شکل 4.2 میں دکھایا گیا ہے۔

طبی تھرمامیٹر کے استعمال کے وقت احتیاطی تدابیر

- تھرمامیٹر کو استعمال سے پہلے بھی اور بعد میں بھی دھولینا چاہیے۔ اور بہتر یہ ہے کہ کسی اینٹی سپینک محلول سے دھویا جائے۔
- یہ بھی دھیان میں رہنا چاہیے کہ استعمال سے پہلے پارے کا لیول 35°C سے نیچے ہو
- پارے کے لیول کو نظری لائن (Line of Sight) کے ساتھ ساتھ رکھتے ہو تھرمامیٹر کو پڑھیے
- تھرمامیٹر کے دستے کو دھیان سے پکڑیے۔ اگر یہ کسی سخت چیز سے ٹکرا جائے گا تو ٹوٹ بھی سکتا ہے۔
- تھرمامیٹر دیکھتے وقت اس کو بلب کی طرف سے مت پکڑیے۔

مشغلہ 4.2

تھرمامیٹر دیکھنا

(Reading of Thermometre)



اب ہمیں یہ سیکھنا ہے کہ تھرمامیٹر کو کیسے دیکھیں یا کیسے پڑھیں۔ سب سے پہلے تو یہ سمجھ لیجیے کہ درجہ حرارت کے فرق کو دو ذرا بڑے نشانوں کے درمیان ظاہر کیا گیا ہے۔ یہ بھی سمجھ لیجیے کہ ان نشانات کے درمیان بھی بہت سے ڈویژن ہیں جن کو چھوٹے چھوٹے نشانات سے ظاہر کیا گیا ہے۔ مان لیجیے کہ بڑے نشانات ایک ڈگری دکھاتے ہیں اور ان کے درمیان پانچ ڈویژن ہے۔ اس

$$\frac{1}{5} = 0.2^{\circ}\text{C}$$

تھرمامیٹر کو دھو دیجیے اور بہتر یہ ہے کہ کسی اینٹی سپینک محلول سے دھویے تھرمامیٹر کو مضبوطی سے پکڑ لیجیے اور اس کو چند مرتبہ جھٹکا دیجیے۔ ان جھٹکوں سے مرکری کا درجہ حرارت نیچے آجائے گا اور یہ بات یقینی بنائیے کہ یہ 35°C سے نیچے ہے۔ اب تھرمامیٹر کے بلب کو اپنی زبان کے نیچے رکھیے۔ ایک منٹ کے بعد تھرمامیٹر منہ سے نکال لیجیے اور اس کی ریڈنگ دیکھیے۔ یہ آپ کے جسم کے درجہ حرارت ہے۔ درجہ حرارت کو ہمیشہ $^{\circ}\text{C}$ کی اکائی میں بیان کیا

جاتا ہے۔
آپ نے اپنے جسم کا درجہ حرارت معلوم کر لیا؟ آپ نے کیا بات نوٹ کی، انسانی جسم کا عام درجہ حرارت 37°C ہے۔ یاد رکھیے کہ درجہ حرارت کو $^{\circ}\text{C}$ کی اکائی میں ہی بیان کیا جاتا ہے۔

پہیلی نے اپنے جسم کا درجہ حرارت ناپا۔ وہ تو بہت پریشان ہو گئی کیونکہ اس کا درجہ حرارت ٹھیک 37°C نہیں تھا۔

آئیے ہم پہیلی کو یہ یقین دلادیں کہ اس میں کوئی پریشانی کی بات نہیں ہے۔

مشغلہ 4.3

4.3 لیباریٹری تھرمامیٹر

ہم دوسری چیزوں کا درجہ حرارت کس طرح ناپتے ہیں اس مسئلہ کے لیے دوسرے تھرمامیٹر ہیں۔ اسی قسم کا ایک تھرمامیٹر لیباریٹری تھرمامیٹر ہے۔ آپ کے استاد آپ کو یہ تھرمامیٹر دکھائیں گے۔ اس کو دھیان سے دیکھیے اور اس کا سب سے اونچا اور سب سے نیچا درجہ حرارت قلم بند کیجیے۔ ایک لیباریٹری تھرمامیٹر کی رینج عام طور پر 110°C تک ہے (شکل 4.4) طبی تھرمامیٹر میں دیکھا تھا اسی

طرح یہاں بھی غور کیجیے کہ اس کا چھوٹا ڈویژن کتنا ہے؟ تھرمامیٹر دیکھتے وقت آپ کو ان سب باتوں کی ضرورت ہوگی۔

مختلف مقاصد کے لیے مختلف قسم کے تھرمامیٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔ موسم کے بارے میں خبر دیتے وقت یہ بتایا جاتا ہے کہ مثلاً کل زیادہ سے زیادہ اور کم سے کم درجہ حرارت کتنا تھا۔ موسم کے اس طرح کے درجہ حرارت کو ناپنے والا تھرمامیٹر اکثر واقف تھرمامیٹر کہا جاتا ہے۔

اب ہم یہ معلوم کرتے ہیں کہ یہ تھرمامیٹر کس طرح استعمال ہوتا ہے۔

مشغلہ 4.4

کسی بیکریاگ میں نلکے کا پانی لیجیے۔ تھرمامیٹر کو پانی میں اتنا ڈبو دیجیے کہ بلب پانی میں ڈوب جائے لیکن برتن کی تلی یا کناروں پر نہ لگے۔ تھرمامیٹر کو عمودی شکل (vertically) پکڑے رہیے (شکل 4.5)۔ اس وقت تک اسی حالت میں رکھیے جب تک پارہ ٹھہر نہ جائے۔ اب تھرمامیٹر کی ریڈنگ لیجیے۔ اس وقت متعین میں یہ پانی کا درجہ حرارت ہے۔

کم از کم اپنے دس دوستوں کے جسم کا درجہ حرارت ناپئے اور جدول 4.2 میں اپنے مشاہدات قلم بند کر لیجیے۔

جدول 4.2 کچھ لوگوں کے جسم کا درجہ حرارت

نام	درجہ حرارت $^{\circ}\text{C}$

کیا ہر شخص کے جسم کا درجہ حرارت 37°C ہے؟

ہر شخص کے جسم کا درجہ حرارت 37°C نہیں ہوگا۔ یہ یا تو تھوڑا اس سے کم ہوگا یا تھوڑا زیادہ ہوگا۔ درحقیقت جب ہم نارمل درجہ حرارت کی بات کرتے ہیں تو اس سے مراد صحت مند لوگوں کی ایک بڑی تعداد کے جسموں کا اوسط درجہ حرارت ہوتا ہے۔

طبی درجہ حرارت صرف انسانی جسم کے درجہ حرارت کو ناپنے کے لیے بنایا گیا ہے انسانی جسم کا درجہ حرارت عام طور پر 35°C سے نیچے نہیں گرتا اور 42°C سے اوپر نہیں جاتا۔

بوجھو کو یہ شرارت سوچھی کہ اس نے گرم دودھ کا درجہ حرارت طبی تھرمامیٹر سے ناپنا چاہا۔ پہیلی نے

اس کو ایسا کرنے سے روک دیا۔

احتیاط

انسانی جسم کے درجہ حرارت کے علاوہ کسی بھی اور چیز کا درجہ حرارت طبی تھرمامیٹر سے مت ناپیئے۔ اس کے علاوہ اس تھرمامیٹر کو دھوپ یا آگ کی گرمی سے بھی بچائیے ورنہ یہ ٹوٹ بھی سکتا ہے۔

ایک طبی درجہ حرارت کی ریڈنگ لیتے وقت جس طرح کچھ باتوں کی احتیاط برتنی پڑتی ہے اسی طرح لیباریٹری تھرمامیٹر کے استعمال کے وقت بھی کچھ امور کا ذہن میں رکھنا ضروری ہے

■ اس کو بالکل سیدھا رکھا جائے جھکا ہوا نہ ہو (شکل 4.5)

■ جس چیز کا ہم درجہ حرارت ناپ رہے ہیں، بلب اس میں ہر طرف سے ڈوبا رہنا/گھرا رہنا چاہیے۔ بلب، برتن کی سطح سے نہیں ملنا چاہیے۔

تھرمامیٹر کو پانی سے نکالتے ہی۔ پارے کی سطح (Level of mercury) گر رہی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ درجہ حرارت اسی وقت لینا چاہیے جب تھرمامیٹر پانی میں ہو۔

آپ کو یاد ہوگا کہ اپنے جسم کا درجہ حرارت ناپتے وقت آپ نے ریڈنگ کے لیے تھرمامیٹر کو منہ سے نکال لیا تھا۔ اب بتائیے کہ کیا اپنے جسم کا درجہ حرارت ناپنے کے لیے آپ لیباریٹری تھرمامیٹر کا استعمال کریں گے۔

کلاس کے سب بچے اس طرح درجہ حرارت کو قلم بند کریں اور پھر آپس میں موازنہ کریں کیا درجہ حرارت میں کچھ فرق ہے۔ اس فرق کی کیا وجہیں ہو سکتی ہیں ان پر گفتگو کیجیے۔ اب ہمیں اس سوال کا جواب دینے کی کوشش کرنی چاہیے۔



شکل 4.5

لیباریٹری تھرمامیٹر سے پانی کا درجہ حرارت ناپنا

بوجھو کو پتہ چل گیا کہ اونچے درجہ حرارت کو ناپنے کے لیے طبی تھرمامیٹر کا استعمال نہیں کیا جاسکتا۔ لیکن ابھی بھی وہ اس شش و پنج میں ہے کہ کیا جسم کا درجہ حرارت ناپنے کے لیے لیباریٹری تھرمامیٹر کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔

بوجھو کو ابھی یہ نہیں معلوم کہ جب تھرمامیٹری بلب کسی دوسری چیز کے تماس میں آتا ہے تو پارے کا لیول بالکل تبدیل ہو جاتا ہے۔

جب طبی تھرمامیٹر منہ سے باہر نکال لیا جاتا ہے تو پارے کا لیول گھٹتا بڑھتا نہیں ہے۔ کیوں؟ طبی تھرمامیٹر کو دوبارہ دیکھیے، آپ

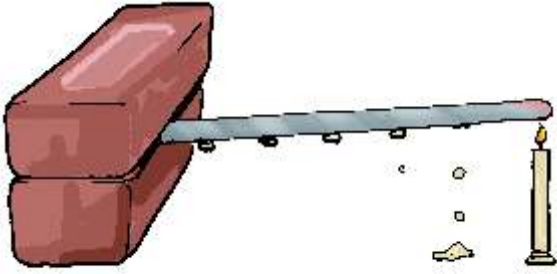
مشغلہ 4.5

کسی بیکریاگ میں گرم پانی لیجیے۔ تھرمامیٹر کو اس میں ڈبو دیجیے۔ اس کو پانی میں اس وقت تک ڈبوئے رکھیے جب تک پارے کی لکیر ٹھہرنہ جائے۔ اب درجہ حرارت کو لکھ لیجیے۔ تھرمامیٹر کو اب پانی سے نکال لیجیے۔ اب دھیان سے دیکھیے۔ آپ دیکھ رہے ہوں گے کہ

حرارت یا گرمی کس طرح بنتی ہے؟ آئیے دیکھیں

مشغلہ 4.6

کسی دھات کی چھڑیا چھٹی پتری لیجیے۔ یہ چھڑیا پتری مثلاً لوہے کی بھی ہو سکتی ہے یا المونیم کی بھی ہو سکتی ہے۔ اس چھڑی پر کچھ چھوٹے چھوٹے موم کے ٹکڑے چسپاں کر دیجیے یہ ٹکڑا مساوی فاصلوں پر لگائیے (شکل 4.7) چھڑی کو کسی اسٹینڈ پر (شکل 4.7) کس دیجیے۔ اگر آپ کو کوئی اسٹینڈ نہ ملے تو دو اینٹوں کے درمیان اس چھڑی کو رکھ دیجیے۔ آپ چھڑی کے دوسرے سرے کو حرارت پہنچائیے۔ دیکھیے موم کے ٹکڑوں پر کیا گذرتی ہے؟ کیا موم کے یہ ٹکڑے گرنے شروع ہو گئے۔ پہلے کون سا ٹکڑا گرا۔ کیا آپ کا خیال ہے کہ آگ کے قریب والے سرے سے دوسرے سرے تک حرارت منتقل ہو رہی ہے؟



شکل 4.7 لوہے کی چھڑی کے ذریعے حرارت کا نکلنا

جس عمل کے ذریعے کسی چیز کے گرم سرے سے حرارت کم گرم یا ٹھنڈے سرے کی طرف منتقل ہوتی ہے اس کو ایصال (Conduction) کہا جاتا ہے۔ ٹھوس چیزوں میں عام طور پر، حرارت ایصال کے عمل کے ذریعے منتقل یا ٹرانسفر ہوتی ہے۔

کو بلب کے پاس ایک تاز نظر آ رہا ہوگا (شکل 4.6)۔ اس تار کا کیا استعمال ہے؟ یہ تار پارے کے لیول کو از خود گرنے سے روکتا ہے۔



شکل 4.6 طبی تھرمامیٹر میں ایک تار ہوتا ہے۔

تھرمامیٹر میں مرکزی (پارے) کے استعمال پر خاصا اختلاف ہے۔ دراصل پارا ایک زہریلی شے (Toxic Substance) ہے اور اگر تھرمامیٹر ٹوٹ جائے تو اس کو ضائع نہیں کیا جاسکتا۔ اسی لیے اب ایسے ڈیجیٹل تھرمامیٹر دستیاب ہیں جن میں پارے کا استعمال نہیں ہوتا۔

4.4 انتقال حرارت (Transfer of Heat)

یہ تو آپ نے دیکھا ہی ہے کہ جب فرائی پین کو آگ پر رکھا جاتا ہے تو وہ گرم ہو جاتا ہے۔ ایسا اس لیے ہوتا ہے کہ شعلوں کی گرمی برتنوں میں سے ہو کر گذرتی ہے۔ پین کو آگ سے ہٹا دیجیے تو وہ آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونا شروع ہو جائے گا۔ یہ ٹھنڈا کیوں کر ہو جاتا ہے؟ فرائی پین کی گرمی ماحول میں منتقل یا ٹرانسفر ہو جاتی ہے۔ دونوں ہی صورتوں میں آپ کو علم ہو گیا ہے کہ گرمی زیادہ گرم چیز سے نسبتاً ٹھنڈی چیز کی طرف منتقل ہو جاتی ہے۔ حقیقت ہے کہ گرمی عمل ایصال (Process of Conduction) کے ذریعے منتقل ہوتی ہے۔

اب پہیلی کا سوال یہ کہ ہے ”کیا اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر دونوں چیزوں کا درجہ حرارت یکساں ہے تو حرارت یا گرمی منتقل نہیں ہوگی؟“



کے ساتھ حرارت گذرتی نہیں ہے ان کو حرارت کمزور موصل کہا جاتا ہے۔ جیسے پلاسٹک اور لکڑی۔ کمزور موصلوں کو حاجز بھی کہا جاتا ہے۔ پانی اور ہوا بھی حرارت کے کمزور موصل ہیں اگر ایسا ہے تو پھر ان کا اشیا میں سے حرارت کا انتقال کیونکر ہوتا ہے؟ آئیے پتہ لگائیں۔

مشغلہ 4.8

گول تلی والا ایک فلاسک لیجیے۔ اگر فلاسک (Flask) دستیاب نہ ہو تو بیکری بھی استعمال کیا جاسکتا ہے اب اس میں دو تہائی حصہ پانی سے بھر دیجیے۔ اس کو تپائی پر رکھ دیجیے یا ایسا انتظام کیجیے کہ یہ فلاسک اس طرح رکھا جائے کہ آپ اس کے نیچے موم بتی رکھ کر اس کو گرم کر سکیں۔ اس وقت تک رکے رہیے جب تک فلاسک کا پانی ٹھہرنے جائے۔ اب پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا ایک کرٹل بہت آہستگی سے کسی تینکے کی مدد سے فلاسک کی تلی میں ڈال دیجیے اب پانی کو گرم کیجیے۔ موم بتی کو اس طرح رکھیے کہ وہ کرٹل کے بالکل نیچے ہو۔

اپنے مشاہدات کو نوٹ بک میں قلم بند کیجیے اور جو آپ مشاہدہ کر رہے ہیں اس کی تصویر بھی بناتے جائیے (شکل 4.9)

جب پانی کو گرمی ملے گی تو آگ کے قریب والا پانی گرم ہو جائے گا۔ گرم پانی اوپر اٹھے گا۔ کناروں کا ٹھنڈا پانی حرارت کے منبع (Source) کی طرف نیچے کو جائے گا۔ یہ پانی بھی گرم ہو جائے گا اور اوپر اٹھے گا اور کناروں کا پانی نیچے کی طرف جائے گا۔ یہ عمل یوں ہی چلتا رہے گا یہاں تک کہ سارا پانی گرم ہو جائے گا۔ حرارت کے اس طرح منتقل یا ٹرانسفر ہونے کو نقل حرارت (Connection) کہتے ہیں۔

حرارت ہوا میں کس طرح سفر کرتی ہے۔ دھواں کس سمت جاتا ہے۔



شکل 4.8 مختلف قسم کے میٹریل کے ذریعے ایصال حرارت

کیا سبھی اشیا حرارت کا آسانی سے ایصال کرتی ہیں۔ آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ دھات کا فرائی پن کا دستہ یا ہینڈل پلاسٹک یا لکڑی کا ہوتا ہے۔ کیا ایسا ہو سکتا ہے کہ آپ ایک گرم پن کو ہینڈل سے پکڑے بغیر جلے یا بغیر زخمی ہوئے اٹھالیں؟

مشغلہ 4.7

کسی چھوٹے پن یا بیکری میں پانی گرم کیجیے۔ اسٹیل کا چمچ، پلاسٹک پیانا، پیتل اور پرکار جیسی کچھ چیزیں لیجیے اور ان میں سے ہر ایک چیز کے سرے کو گرم پانی ڈبوئیے۔ (شکل 4.8) چند منٹ انتظار کیجیے۔ اب دوسرے سرے کو چھویئے اور اپنے مشاہدات کو جدول 4.3 میں لکھیے۔

چیز	وہ میٹریل جس سے یہ چیز بنی ہے	کیا دوسرا سر گرم ہوا۔ ہاں / نہیں
اسٹیل کا چمچ	دھات	ہاں

جو میٹریل ایسے ہیں جن سے حرارت گذر سکتی ہے ان کو حرارت کا موصل کہا جاتا ہے۔ جیسے المونیم، لوہا اور تانبہ۔ جن میٹریل سے اس

ہو جاتی ہے اسی لیے شعلے کے اوپر والا ہاتھ گرمی محسوس کرتا ہے۔
اطراف میں چونکہ ”نقل حرارت“ نہیں ہو رہی اس لیے ہوا اتنی گرم
نہیں محسوس ہو رہی جتنی اوپر محسوس ہو رہی ہے۔

ساحلی علاقوں کے رہنے والوں کو ایک دلچسپ صورت حال کا
تجربہ ہوتا ہے۔ دن کے وقت میں زمین پانی کے مقابلے تیزی سے
گرم ہوتی ہے اور نتیجہ کے طور پر زمین کے اوپر کی ہوا زیادہ گرم ہو کر
اوپر کواٹھتی ہے۔ گرم ہوا کے اوپر اٹھنے سے جو جگہ خالی ہوتی ہے اس
کی جگہ لینے کے لیے سمندر کی ٹھنڈی ہوا زمین کی طرف آتی ہے
اس دور یا سائیکل کو پورا کرنے کے لیے زمین کی گرم ہوا سمندر کی
طرف سفر کرتی ہے۔ سمندر سے زمین کی طرف سفر کرنے والی ہوا کو
’نسیم بحری‘ (Sea Breeze) کہتے ہیں ساحلی علاقوں میں گھروں
کی کھڑکیوں کو سمندر کے رخ پر اسی لیے رکھا جاتا ہے تاکہ ان سے
ٹھنڈی ہوا آسکے۔ البتہ رات کے وقت صورت حال بالکل برعکس
ہو جاتی ہے (شکل 4.11)۔ زمین کے مقابلے پانی بہت سست
رفتار سے ٹھنڈا ہوتا ہے اور اس طرح زمین کی طرف سے ٹھنڈی ہوا
رات کے وقت سمندر کی طرف کو چلتی ہے۔ اس ’نسیم بری‘ (Land
Breeze) کہا جاتا ہے شکل 4.11 سے آپ کو اس دلچسپ صورت
حال کا اندازہ ہوگا۔

جب ہم دھوپ میں باہر نکلتے ہیں تو ہمیں گرمی محسوس ہوتی
ہے۔ ہم تک سورج کی گرمی کس طرح پہنچتی ہے۔ سورج کی گرمی ہم
تک ایصال یا نقل حرارت کے ذریعے نہیں پہنچتی کیونکہ زمین اور
سورج کے درمیان فضا کے اکثر حصے میں ہوا جیسا کوئی میڈیم نہیں
ہے۔ سورج سے ہم تک حرارت ایک دوسرے عمل کے ذریعے سے
پہنچتی ہے جسے اشعاع (Radiation) کہتے ہیں۔ اشعاع کے



شکل 4.9 پانی میں ”نقل حرارت“

گرمی کے منج کے قریب کی ہوا گرم ہو جاتی ہے اور گرم ہو کر
اوپر کواٹھتی ہے۔ جو ہوا اوپر کواٹھی اس کی جگہ لینے کے لیے اطراف
(Sides) کی ہوا وہاں آ جاتی ہے۔ اس طرح ہوا گرم ہو جاتی ہے۔
درج ذیل مشغلے سے اس بات کی تصدیق ہو جائے گی۔

مشغلہ 4.9

ایک موم بتی روشن کیجیے۔ ایک ہاتھ کو شعلے کے اوپر کی طرف اور
دوسرے کو شعلے کی ایک جانب میں رکھیے (شکل 4.10) کیا آپ
کے ہاتھوں کو یکساں گرمی پہنچ رہی ہے۔ اگر ایسا نہیں ہے تو زیادہ گرم
کون سا ہاتھ ہے اور کیوں ہے؟

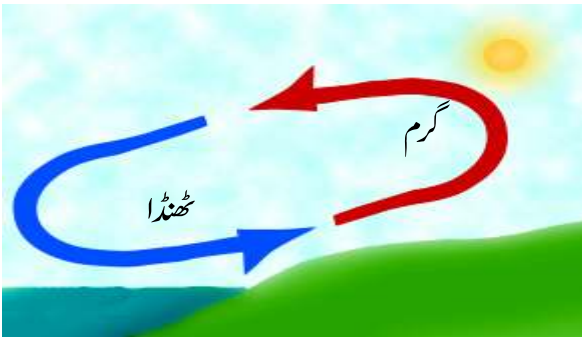
ذرا احتیاط برتیے ہاتھ کو شعلے سے محفوظ فاصلے پر رکھیے
تاکہ ہاتھ جل نہ جائے



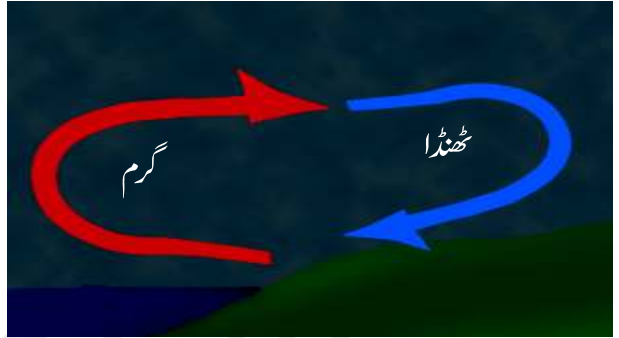
شکل 4.10 ہوا میں نقل حرارت

دیکھیے کہ اوپر کی طرف ہوا ”نقل حرارت“ کے ذریعے گرم

دن کے وقت



رات کے وقت



اشکال 4.11 نسیم بحری اور نسیم بری

4.5 موسم سرما اور موسم گرما میں پہنے جانے والے کپڑوں کی قسمیں

یہ تو آپ جانتے ہی ہیں کہ گرمیوں کے موسم میں ہم ہلکے رنگ کے کپڑے پہنتے ہیں اور سردیوں میں عام طور پر تیز رنگوں کے کپڑوں کا استعمال کرتے ہیں۔ ایسا ہم کیوں کرتے ہیں۔ آئیے پتہ لگاتے ہیں۔

مشغلہ 4.10

ٹن کے دو ایک جیسے برتن لیجیے۔ اس میں سے ایک کی باہری سطح کو کالا اور دوسرے کی اوپر سطح کو سفید پیٹ کر دیجیے (شکل 4.12) ہر ایک میں یکساں مقدار میں پانی بھر دیجیے اور ان کو آدھے گھنٹے کے لیے دھوپ میں رکھ دیجیے۔ دونوں برتنوں کے پانی کا درجہ حرارت لیجیے۔ دیکھیے کیا دونوں کے درجہ حرارت میں کچھ فرق ہے؟ پانی کون سے برتن میں زیادہ گرم ہے؟ آپ دونوں برتنوں کے پانی کو چھو کر بھی یہ فرق محسوس کر سکتے ہیں۔

ذریعے انتقال حرارت کے لیے کسی میڈیم کی ضرورت نہیں ہوتی۔ میڈیم ہو یا نہ ہو اشعاع ممکن ہے۔ جب ہم کسی روم ہیٹر سامنے بیٹھتے ہیں تو ہمیں اسی عمل سے گرمی ملتی ہے۔ ایک برتن جو شعلے سے دور ہے وہ ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ کیونکہ وہ حرارت کو اشعاع کے ذریعے اپنے ماحول میں ٹرانسفر کر دیتا ہے۔ ہمارا جسم بھی ماحول یا اس پاس کی دنیا کو گرمی منتقل کرتا ہے اور اشعاع کے ذریعے گرمی کو حاصل کرتا ہے۔

تمام گرم جسم حرارت کا اشعاع کرتے ہیں۔ جب یہ حرارت کسی چیز پر پڑتی ہے تو اس کا ایک حصہ تو منعکس (Reflect) ہو جاتا ہے۔ ایک حصہ جذب ہو جاتا ہے اور ایک حصہ کی ترسیل (Transmit) ہو جاتی ہے۔ اس طرح اس چیز کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے اور اس کی وجہ حرارت کا جذب ہو جانے والا حصہ ہوتا ہے۔ جب آپ دھوپ میں نکلتے ہیں تو چھتری کا استعمال کیوں کرتے ہیں؟

ہم عام طور پر اپنے گھروں کو ٹھنڈا یا گرم رکھنے کے لیے بجلی، کونڈہ اور لکڑی وغیرہ کا استعمال کرتے ہیں۔ کیا یہ ممکن ہے کہ ہم ایسے گھر بنائیں جن پر باہری گرمی اور سردی کا بہت زیادہ اثر نہ ہو؟ اگر عمارتوں کی باہری دیواروں کو اس طرح بنایا جائے کہ وہ ہوا کی پرتوں کو اپنے اندر پھانس لیں تو یہ ایسا ممکن ہے۔ ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ کھوکھلی اینٹوں کا استعمال کیا جائے ایسی اینٹیں اب دستیاب بھی ہیں۔

سردیوں کے موسم میں گہرے رنگ کے کپڑے آرام دہ ہوتے ہیں۔ ہلکے رنگ کے کپڑے اس حرارت کے اکثر حصے کو منعکس کر دیتے ہیں جو ان پر پڑتی ہے۔ اسی وجہ سے گرمیوں کے موسم میں ہلکے رنگ کے کپڑے آرام دہ ہوتے ہیں۔



شکل 4.12 کالی اور سفید سطح والے ظروف

سردیوں میں اوننی کپڑے ہمیں گرم رکھتے ہیں

سردیوں میں ہم اوننی کپڑے پہنتے ہیں۔ اون حرارت کی کمزور موصل ہے۔ اس کے علاوہ اوننی ریشوں کے درمیان ہوا پھنس جاتی ہے۔ ہوا ہمارے جسم سے نکلنے والی گرمی کو باہر کے ٹھنڈے ماحول میں جانے سے روک دیتی ہے اور ہمیں گرمی محسوس ہونے لگتی ہے۔ مان لیجیے آپ کو سردیوں کے موسم میں ایک موٹا یا دو ہلکے اور جڑے ہوئے کمبلوں میں کسی ایک کا انتخاب کرنے کو کہا جائے۔ آپ ایک گھنا کمبل پسند کریں گے۔ یا جڑے ہوئے دو ہلکے ہلکے کمبل۔ اپنی پسند کی وجہ بھی لکھیے البتہ یہ یاد رکھیے کہ کمبلوں کے درمیان ہوا کی ایک پرت ہوگی۔

مشغلہ 4.11

مشغلہ 10 میں آپ نے جن ظروف کا استعمال کیا ان میں اسی مقدار میں اور اسی درجہ حرارت (مثلاً 60°C) کا پانی بھر دیجیے اور ان برتنوں کو کمرے میں کسی سایہ دار جگہ پر چھوڑ دیجیے 10—15 منٹ کے بعد پانی کا درجہ حرارت نوٹ کیجیے۔ کیا دونوں برتنوں کے پانی کا درجہ حرارت ایک ہی مقدار میں گرا ہے؟

کیا ان مشغلوں سے آپ کو پتہ چل گیا کہ گرمیوں میں ہلکے کپڑے اور سردیوں میں گہرے رنگ کپڑے کیوں آرام دہ ہیں۔ گہرے رنگ والی سطحیں زیادہ گرمی کو جذب کرتی ہیں اسی لیے

کلیدی الفاظ

اشعاع Radiation	حاجز Insulator	سیلسیس پیمانہ Celsius Scale
درجہ حرارت Temperature	نسیم بری Land Breeze	ایصال Conduction
تھرمامیٹر Thermometer	نسیم بحری Sea Breeze	موصل Conductor
		نقل حرارت Convection

آپ نے کیا سیکھا

- کسی چیز کی گرمی ناپنے کے لیے ہمارا چھو لینے کا تجربہ ہمیشہ قابل اعتبار نہیں ہوتا۔
- کسی چیز کی گرمی کے درجے کی پیمائش درجہ حرارت ہے۔
- تھرمامیٹر درجہ حرارت کو ناپنے کا ایک آلہ ہے۔
- طبی تھرمامیٹر کا استعمال ہمارے جسم کے درجہ حرارت کو ناپنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس تھرمامیٹر کے درجہ 35°C سے 42°C کے درمیان ہوتے ہیں۔
- دیگر مقاصد کے لیے ہم لیباریٹری تھرمامیٹر کا استعمال کرتے ہیں جن کے درجے عام طور پر 10°C سے 110°C تک ہوتے ہیں۔
- انسانی جسم کا نارمل درجہ حرارت 37°C ہے۔
- حرارت زیادہ درجہ حرارت والے جسم سے کمتر درجہ حرارت والے جسم کی طرف بہتی ہے
- ایک چیز سے دوسری چیز میں حرارت کے بہنے کے تین طریقے ہیں یہ تین طریقے ہیں:
(i) ایصال (ii) نقل حرارت (iii) اشعاع
- ٹھوسوں میں عام طور پر، حرارت ایصال کے ذریعے ٹرانسفر ہوتی ہے۔ مائعوں اور گیسوں میں حرارت نقل حرارت کے ذریعے ٹرانسفر ہوتی ہے۔ اشعاع میں حرارت کے انتقال کے لیے کسی میڈیم کی ضرورت نہیں ہوتی۔
- جو میٹریل حرارت کو اپنے میں سے آسانی سے گزرنے دیتے ہیں ان کو موصل حرارت کہا جاتا ہے۔
- گہرے رنگ کی چیزیں، ہلکے رنگ کی چیزوں کے مقابلے میں اشعاع کو زیادہ جذب کر لیتی ہیں۔ اسی لیے ہم گرمیوں کے موسم میں ہلکے کپڑے پہننا زیادہ آرام محسوس کرتے ہیں۔
- سردیوں کے موسم میں اوننی کپڑے ہمیں گرم رکھتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اون ایک کمزور موصل ہے اور ریشوں کے درمیان ہوا بھر جاتی ہے۔

مشقیں

- 1- طبی تھرمامیٹر اور لیباریٹری تھرمامیٹر میں کیا کیا باتیں مشترک اور کیا کیا مختلف ہیں؟ بیان کیجیے۔
- 2- حرارت کے موصولوں اور اجزوں (Insulators) کی دو دو مثالیں لکھیے۔
- 3- خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔
 - (a) کسی چیز کی گرمی اس کی..... کے ذریعے متعین کی جاتی ہے۔
 - (b) ابلتے پانی کا درجہ حرارت..... تھرمامیٹر سے نہیں ناپا جاسکتا۔
 - (c) درجہ حرارت درجہ..... میں ناپا جاتا ہے۔
 - (d)..... کے عمل کے ذریعے حرارت کے ٹرانسفر کے لیے کسی میڈیم کی ضرورت نہیں ہے۔
 - (e) اگر گرم دودھ کی ایک پیالی میں اسٹیل کا ٹھنڈا چمچ ڈبویا جائے تو وہ حرارت کا دوسرے سرے تک ٹرانسفر عمل..... کے ذریعے کرے گا۔
 - (f)..... رنگ والے کپڑے ہلکے رنگ والے کپڑوں کے مقابلے زیادہ حرارت کو جذب کرتے ہیں۔
- 4- صحیح جوڑے بنائیے۔

- | | |
|-------------------|--|
| (a) موسم گرما میں | (i) نسیم بری چلتی ہے |
| (b) موسم سرما میں | (ii) نسیم بحری چلتی ہے |
| (c) دن میں | (iii) گہرے رنگ کے کپڑے پسند کیے جاتے ہیں |
| (d) رات میں | (iv) ہلکے رنگ کے کپڑے پسند کیے جاتے ہیں |



شکل 4.13

7- گرم آب و ہوا والے علاقوں میں یہ صلاح دی جاتی ہے کہ مکانوں کی باہری دیواروں کو سفید پینٹ کیا جائے وضاحت کیجیے۔

8- 30°C کے ایک لیٹر پانی کو 50°C کے ایک لیٹر میں ملایا جائے تو اس آمیزہ کا درجہ حرارت کتنا ہوگا۔
(a) 80°C (b) 50°C سے زیادہ لیکن 80°C سے کم
(c) 20°C (d) 30°C اور 50°C کے درمیان

9- 40°C پر ایک آئرن بال کو 40°C والے پانی کے ایک مگ میں ڈال دیا جائے تو حرارت ہوگی!
(a) لوہے کی گیند سے پانی کی طرف سفر کرے گی
(b) نہ لوہے کی بال سے پانی کی طرف جائے گی۔ اور نہ پانی سے لوہے کی طرف
(c) پانی سے لوہے کی بال کی طرف سفر کرے گی
(d) دونوں کا درجہ حرارت بڑھادے گی

10- ایک لکڑی کا چمچ ایک آئس کریم کے کپ میں ڈالا جائے تو:
(a) عمل ایصال کے ذریعے ٹھنڈا ہو جائے گا۔
(b) نقل حرارت کے ذریعے ٹھنڈا ہو جائے گا۔
(c) اشعاع کے ذریعے ٹھنڈا ہو جائے گا۔
(d) ٹھنڈا نہیں ہوگا

11- اسٹین لیس اسٹیل کے فرائی پین میں عام طور پر کاپر کی تلی ہوتی ہے۔ اس کی وجہ ہو سکتی ہے۔
(a) کاپر کی تلی پین کو اور زیادہ مضبوط بناتی ہے
(b) ایسے پین دیکھنے میں اچھے لگتے ہیں۔
(c) کاپر، اسٹین لیس اسٹیل کے مقابلے حرارت کا اچھا موصل ہوتا ہے
(d) اسٹین لیس اسٹیل کے مقابلے کاپر کو صاف کرنا آسان ہے۔

توسیعی آموزش۔ مشغلے اور پروجیکٹ

1- کسی ڈاکٹر کے پاس جائے یا قریبی کسی ہیلتھ سینٹر پر چلے جائے اور ڈاکٹر کو مریضوں کا درجہ حرارت لیتے ہوئے دیکھیے۔ معلوم کیجیے کہ:

(a) استعمال سے پہلے ڈاکٹر تھرمامیٹر کو کسی مانع میں کیوں ڈبوتا ہے؟

(b) تھرمامیٹر کو زبان کے نیچے کیوں رکھا جاتا ہے؟

(c) منہ کے علاوہ کسی اور جگہ تھرمامیٹر کو رکھ کر بھی جسم کا درجہ حرارت معلوم کیا جاسکتا ہے؟

(d) کیا جسم کے مختلف حصوں کا درجہ حرارت ایک ہی ہوتا ہے یا مختلف؟

اسی جیسے اور سوالات کا بھی جو آپ سوچ سکتے ہوں، اضافہ کر سکتے ہیں۔

2- جانوروں کے ڈاکٹر کے پاس جائیے (جو جانوروں کا علاج کرتا ہے) اور گھریلو جانوروں اور پرندوں کا درجہ حرارت معلوم کیجیے۔

3- باریک کاغذ کی پٹی ایک لوہے کی چھڑکے چاروں طرف لپیٹ دیجیے چھڑکو مسلسل گھماتے ہوئے کاغذ کو موم بتی سے جلانے کی کوشش کیجیے۔ کیا یہ کاغذ کی پٹی جلی؟ آپ نے جو کچھ بھی مشاہدہ کیا اسے قلم بند کیجیے۔

4- کاغذ کی ایک شیٹ لیجیے اور اس پر ایک چکر دار شکل (Spiral) بنائیے (شکل 4.14) اب لائن پر سے کاغذ کاٹیں شکل 4.14 میں دکھایا گیا ہے کہ کاغذ کو جلتی ہوئی موم بتی پر لٹکا دیجیے۔ اب دیکھیے اور کیجیے کہ کیا ہوتا ہے۔ سوچیے کہ آپ کو اس بات کی کس طرح وضاحت کرنی ہے۔



شکل 4.14

5- کانچ کی دو یکساں شفاف بوتلیں لیجیے جن کے منہ چوڑے ہوں۔ ان میں سے ایک بوتل میں پوٹاشیم پرمیکنیٹ کے چند کرٹل یا روشنائی کے چند قطرے ڈال دیجیے۔ اس بوتل میں گرم پانی بھر

دیکھیے۔ دوسری بوتل میں ٹھنڈا پانی بھر دیجیے ٹھنڈے پانی کی بوتل کو پوسٹ کارڈ جیسے کاغذ کی موٹی پرت سے ڈھک دیجیے پوسٹ کارڈ کو مضبوطی کے ساتھ ایک ہاتھ سے دبائیے اور بوتل کو دوسرے ہاتھ میں مضبوطی سے پکڑے رہیے۔ بوتل کو الٹا کر دیجیے اور اس کو گرم پانی گرم پانی کی بوتل کے اوپر رکھ دیجیے۔ دونوں بوتلوں کو مضبوطی سے پکڑے رہیے۔ اپنے کسی دوست سے کہیے کہ وہ پوسٹ کارڈ کو درمیان سے ہٹادے۔ دیکھتے رہیے کہ کیا نتیجہ نکلتا ہے۔ آپ کو وجہ بھی بتانی ہے۔
آپ مندرجہ ذیل ویب سائٹ سے بھی مدد لے سکتے ہیں۔

www.bbc.co.uk/schools/gesebiteize/physics/every/energy

transfere_u6-shtml.

کیا آپ کو علم ہو گیا کہ

سیلس اسکیل ایک سوڈان کے اجرام فلکی کے ماہر نے 1742 میں ایجاد کیا تھا جس کا نام اینڈرس سیلس تھا بڑی حیرت کی بات ہے کہ اس نے ابلتے ہوئے پانی کا درجہ حرارت 0°C پر منتقل کیا اور جمے ہوئے پانی کا 100°C کیا یہ ترتیب بہت جلدی پلٹ گئی تھی۔