अध्याय 15

# ताप एवं ऊष्मा
## (TEMPERATURE AND HEAT)

**अध्ययन बिन्दु**

15.1 ताप का अभिप्राय
15.2 ऊष्मा का मापन
15.3 ऊष्मा का अभिप्राय
15.4 ऊष्मा संचरण की विधियाँ
- चालन
- संवहन
- विकिरण

हम प्रतिदिन अनेक वस्तुओं के सम्पर्क में आते हैं, इनमें से कई वस्तुएँ गर्म होती हैं तो कुछ ठण्डी होती हैं। आगे दी गई सारणी–15.1 में कुछ वस्तुओं के नाम लिखिए तथा आगे लिखिए कि वे गर्म हैं अथवा ठण्डी–

**सारणी 15.1**

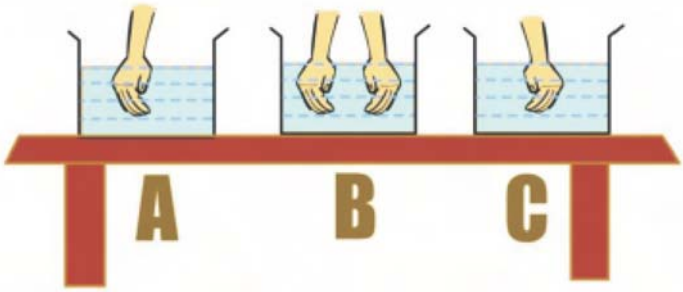
| क्र.सं. | वस्तु का नाम | गर्म है या ठण्डी |
|---|---|---|
| 1 | बर्फ | ठण्डी |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

आप साधारणतः कैसे पता करते हैं कि वस्तु गर्म है या ठण्डी? क्या स्पर्श करके वस्तु के गर्म या ठण्डी होने का पता लगाना विश्वसनीय है ? आओ करके देखें–

## 15.1 ताप का अभिप्राय

### गतिविधि 1

तीन बड़े पात्र जैसे भगोनी या बाल्टी लीजिए। पहले पात्र A में बर्फ मिला हुआ ठण्डा पानी, दूसरे पात्र B में सामान्य पानी तथा तीसरे पात्र C में हल्का गर्म पानी लीजिए। अब अपने बाएँ हाथ को पात्र A में तथा दाएँ हाथ को पात्र C में डालिए, अब दोनों हाथों को इन पात्रों से निकालकर तत्काल पात्र B में डालिए। (देखें चित्र–15.1)




चित्र–15.1 स्पर्श करके वस्तु के गर्म या ठण्डी होने का पता लगाना विश्वसनीय नहीं है।

आप क्या अनुभव करते हैं? पात्र B का पानी ठण्डा अथवा गर्म? आपके बाएँ हाथ को पानी गर्म एवं दाएँ हाथ को पानी ठण्डा महसूस होता है। तब आप निश्चित नहीं कर पाएँगें कि पात्र B का पानी ठण्डा है या गर्म। यह प्रयोग यह दर्शाता है कि स्पर्श करके वस्तु के गर्म होने या ठण्डी होने का पता लगाना विश्वसनीय नहीं है।

तब हम कैसे ज्ञात करें कि वस्तु वास्तव में कितनी गर्म है? किसी वस्तु का अन्य वस्तु की तुलना में गर्म अथवा ठण्डा होने की स्थिति का जिस गुण से पता चलता है, उसे **वस्तु का ताप** कहते हैं। वस्तु के ताप को मापने के लिए थर्मामीटर (तापमापी) का प्रयोग किया जाता है।

वस्तुओं के लिए गर्म या ठण्डी शब्दों का प्रयोग नहीं करके हम कहते हैं कि वस्तु का ताप अधिक है या कम है। गर्म अथवा ठण्डा होना ताप की तुलनात्मक स्थिति को व्यक्त करता है, जैसे–बर्फ का ताप गुनगुने पानी की तुलना में कम किन्तु उबलते हुए पानी का ताप बर्फ एवं गुनगुने पानी की तुलना में अधिक है।

## 15.2 ताप का मापन

वस्तुओं का ताप ज्ञात करने के लिए जिस उपकरण का उपयोग किया जाता है, उसे थर्मामीटर (तापमापी) कहते हैं। तापमापी कई प्रकार के होते हैं, जैसे–प्रयोगशाला तापमापी, गैस तापमापी, एल्कोहॉल तापमापी, डिजीटल (अंकीय) तापमापी आदि। इस अध्याय में हम प्रयोगशाला तापमापी एवं डॉक्टरी तापमापी का अध्ययन करेंगे।

### (अ) प्रयोगशाला तापमापी

#### गतिविधि 2

आपके विद्यालय में उपलब्ध थर्मामीटर का ध्यानपूर्वक अवलोकन कीजिए। यह एक काँच की लम्बी और एक समान आंतरिक व्यास की पतली नली होती है, जिसमें पारा भरा होता है। नली का एक सिरा एक बल्ब से जुड़ा होता है। इसका दूसरा सिरा बंद होता है, तापमापी के ऊपर एक पैमाना बना होता है। यह पैमाना सामान्यतः सेल्सियस पैमाना होता है। सेल्सियस पैमाने पर ताप के मानों को $^{\circ}C$ (डिग्री सेल्सियस) से व्यक्त करते हैं। इस तापमापी का ध्यानपूर्वक अवलोकन करके बताइए कि इसके पैमाने का अधिकतम एवं न्यूनतम मान कितना है ?

प्रयोगशाला तापमापी में प्रायः $-10^{\circ}C$ से लेकर $110^{\circ}C$ तक चिह्न लगे होते हैं। इसे तापमापी का परिसर (परास) कहा जाता है। तापमापी से ताप का मापन कैसे करते हैं ?

चित्र 15.2 प्रयोगशाला तापमापी

### आओ करके देखें

पूर्व की गतिविधि में किए गए तीनों पात्रों A, B व C में भरे गए पानी में बारी–बारी से थर्मामीटर का बल्ब वाला सिरा डुबोकर थर्मामीटर के पारे के तल को स्थिर होने तक रुकिए तथा थर्मामीटर का पाठ्यांक नोट कीजिए।

यहाँ इस बात का ध्यान रखिए कि तापमापी का बल्ब बर्तन की तली या दीवार को स्पर्श नहीं करें। यह भी ध्यान रखें कि तापमापी उर्ध्वाधर रहे, तिरछा नहीं, पाठ्यांक लेते समय दृष्टि को पारे के तल के समांतर रखें।

### (ब) डॉक्टरी तापमापी

हमारे शरीर का तापमान ज्ञात करने के लिए जिस तापमापी का उपयोग किया जाता है, उसे **डॉक्टरी तापमापी** कहते हैं। इसमें सेल्सियस एवं फारेनहाइट दोनों पैमानों पर चिह्न अंकित होते हैं। इसकी नली में भी पारा भरा होता है। डॉक्टरी तापमापी को ध्यान से देखिए। बल्ब के बाहर नली में पारे की एक पतली चमकीली धारी दिखाई देगी। यदि पारे की यह धारी आपको दिखाई नहीं दे तो इसे थोड़ा–सा घुमा कर देखने पर यह धारी दिखाई देगी।

डॉक्टरी थर्मामीटर से केवल शरीर का ताप ज्ञात किया जाता है, जो 35°C से 42°C के मध्य होता है। अतः डॉक्टरी तापमापी की परास 35°C से 42°C के मध्य होती है। यह परास फॉरेनहाइट पैमाने पर 94°F से 108°F होती है। मानव शरीर का औसत ताप 37°C या 98.6°F होता है। बुखार आने पर शरीर का ताप बढ़ जाता है।

चित्र 15.3 डॉक्टरी तापमापी

डॉक्टरी तापमापी से शरीर का ताप कैसे ज्ञात करते हैं ?

### आओ करके देखें

#### गतिविधि 3

डॉक्टरी तापमापी लेकर इसके बल्ब को अपने मुँह में जीभ के नीचे कुछ देर के लिए रखकर बाहर निकाल लीजिए। अब इसके पारे का तल देखकर तापमान ज्ञात कीजिए, इसे अपनी नोटबुक में अंकित कीजिए।

अब इसे पूतिरोधी (ऐन्टीसेप्टिक) घोल से धोकर किसी अन्य विद्यार्थी के शरीर का ताप ज्ञात कीजिए। इसी प्रकार अन्य विद्यार्थियों के शरीर का ताप ज्ञात करके आगे दी गई सारणी 15.2 में अंकित कीजिए। डॉक्टरी तापमापी को मुँह से बाहर निकाल देने पर भी पारे का तल नहीं गिरता है और न ही ऊपर जाता है। ऐसा इस तापमापी में बल्ब के पास स्थित एक विभंग (किंक) के कारण होता है, जो पारे के तल को अपने आप ऊपर या नीचे जाने से रोकता है। इसलिए प्रत्येक बार ताप लेने से पूर्व इस तापमापी को हाथ में कसकर पकड़कर झटका देते हैं, ताकि पारे का तल नीचे चला जाए।

**सारणी 15.2**

| क्र.सं. | नाम विद्यार्थी | ताप |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |

यह आवश्यक नहीं है कि प्रत्येक व्यक्ति के शरीर का सामान्य ताप 37°C ही हो। यह कुछ अधिक या कम भी हो सकता है। स्वस्थ शरीर का सामान्य ताप वास्तव में कई व्यक्तियों के शरीर के तापों का औसत होता है। यह औसत ताप 37°C होता है।

### सावधानी

तापमापी के बल्ब को कभी भी सीधे ज्वाला पर या उसके पास अथवा धूप में अधिक देर तक नहीं रखना चाहिए, अन्यथा तापमापी टूट सकता है।

### यह भी जानिए

चित्र 15.4
अधिकतम–
न्यूनतम
तापमापी

चित्र 15.5
अंकीय
(डिजीटल)
तापमापी

### अधिकतम–न्यूनतम तापमापी

विभिन्न प्रयोजनों के लिए विभिन्न प्रकार के तापमापी उपयोग किए जाते हैं। मौसम की रिपोर्ट में दिए गए अधिकतम तथा न्यूनतम तापों की जानकारी देने में इसका उपयोग किया जाता है।

### अंकीय (डिजीटल) तापमापी

पारा एक विषाक्त पदार्थ है और यदि पारे का तापमापी टूट जाए तो उसका पारा बिखर जाएगा जो किसी के खाने में आ जाने पर शरीर के लिए नुकसानदायक हो सकता है। इसलिए आजकल अंकीय तापमापी (डिजीटल थर्मामीटर) का प्रयोग बढ़ रहा है।

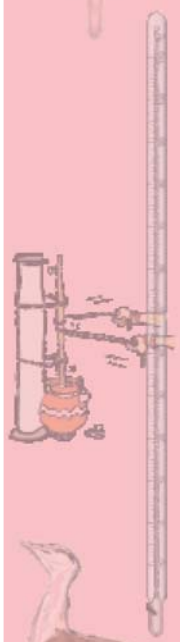
## 15.3 ऊष्मा का अभिप्राय

ऊष्मा एक प्रकार की ऊर्जा है, जिसका स्थानांतरण एक वस्तु से दूसरी वस्तु में होता है। ऊष्मा के स्थानांतरण के कारण वस्तुएँ या तो गर्म हो जाती हैं या ठण्डी हो जाती हैं अर्थात् या तो उनका ताप बढ़ जाता है या घट जाता है। ऐसा क्यों होता है ?

### आओ करके देखें

### गतिविधि 4

एक भगोनी या अन्य पात्र में लगभग 1.5–2 लीटर पानी लेकर उसे इतना गर्म करें कि पानी उबलने लगे। अब इसे ज्वाला से हटाकर नीचे रख दें। एक गिलास अथवा परखनली में सामान्य ताप वाला पानी लें तथा इसका ताप नोट कर लें। इस गिलास या परखनली को गर्म पानी के पात्र में कुछ देर के लिए रख दें। दोनों पानी का ताप ज्ञात कीजिए। तापों में क्या अन्तर आया ?



आप पाओगे कि ठण्डे पानी का ताप बढ़ जाता है तथा गर्म पानी का ताप कुछ घट जाता है। अर्थात्

**''ऊष्मा का प्रवाह अधिक ताप वाली वस्तु से कम ताप वाली वस्तु की ओर होता है।''**

**''जो वस्तु ऊष्मा का त्याग करती है, उसका ताप कम हो जाता है जबकि जो वस्तु ऊष्मा ग्रहण करती है, उसका ताप बढ़ जाता है।''**

उपर्युक्त गतिविधि में दोनों पानी का ताप लगभग एक घण्टे बाद पुनः ज्ञात करें। आप पाएँगे कि दोनों पात्रों का ताप समान है।

**''ठण्डी और गर्म वस्तुओं में ऊष्मा का आदान–प्रदान तब तक होता रहेगा जब तक कि दोनों वस्तुओं के ताप समान नहीं हो जाए।''**

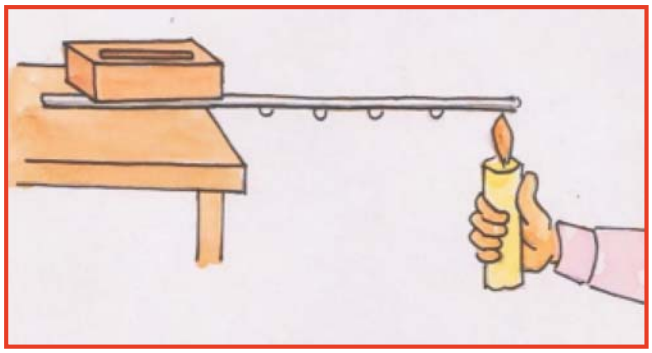
आपने देखा कि एक वस्तु से दूसरी वस्तु में ऊष्मा का संचरण होता है। ऊष्मा के संचरण की कौन–कौन सी विधियाँ है ? आइए, खोज करें–

## 15.4 ऊष्मा संचरण की विधियाँ

### (अ) चालन द्वारा ऊष्मा का संचरण

#### गतिविधि 5

साइकिल की टूटी हुई तानी या लोहे का सीधा पतला तार लेकर उसके ऊपर समान दूरी पर मोम के छोटे–छोटे टुकड़े चिपकाइए। तार के एक सिरे को मेज पर रख दें तथा उसके ऊपर पत्थर या ईंट रखकर चित्र 15.6 के अनुसार व्यवस्थित कर दें। छड़ के दूसरे सिरे को मोमबत्ती से गर्म कीजिए और देखिए क्या होता है?मोम का कौनसा टुकड़ा सबसे पहले नीचे गिरता है ?



चित्र 15.6 ऊष्मा का चालन

तार के एक सिरे को गर्म करने पर ऊष्मा ठण्डे सिरे की ओर स्थानांतरित होती है। ऊष्मा के संचरण की इस विधि को **चालन** कहते हैं। ठोस वस्तुओं में ऊष्मा का संचरण चालन विधि द्वारा होता है।

**यह भी कीजिए–**

लोहे या तांबे की किसी छड़ पर पतले कागज की पट्टी को कसकर लपेटिए। छड़ को लगातार घुमाते हुए जलती हुई मोमबत्ती के ऊपर इसे रखकर कागज को जलाने का प्रयास कीजिए। आप पाएँगे कि कागज नहीं जलता है तथा छड़ का दूसरा सिरा गर्म हो जाता है। ऐसा इस कारण होता है कि कागज को दी गई ऊष्मा छड़ द्वारा ग्रहण कर ली जाती है जो शीघ्र ही छड में आगे की ओर चली जाती है। इससे कागज का ताप नहीं बढ़ पाता है।

क्या सभी पदार्थो में ऊष्मा का चालान आसानी से होता है ?

### आइए, करके सीखें

### ऊष्मा के चालक व कुचालक पदार्थ

#### गतिविधि 6

एक बीकर में उबलने तक गर्म किया हुआ पानी लेकर उसमें एक प्लास्टिक का स्केल, पेंसिल, स्टील की चम्मच, लोहे की लम्बी सुई या तार, ऐल्यूमिनियम का तार आदि वस्तुएँ चित्र 15.7 के अनुसार रखें। अब कुछ समय पश्चात् इन वस्तुओं के ऊपरी सिरों को छूकर देखिए। कौनसी वस्तुओं का ऊपर वाला सिरा गर्म हो गया है? ऐल्यूमिनियम, लोहा, स्टील आदि धातुओं में ऊष्मा आसानी से प्रवाहित हो जाती है। इस

चित्र 15.7 चालक व कुचालक वस्तुओं में अंतर

कारण वे ऊपर तक गर्म हो जाती है। आप समझ गए होंगे कि लकड़ी, प्लास्टिक आदि के कम गर्म होने का क्या कारण है?

वे पदार्थ जिनमें ऊष्मा का चालन आसानी से हो जाता है, उन्हें **ऊष्मा के चालक** कहते हैं। इसके विपरित वे पदार्थ जिनमें ऊष्मा का चालन आसानी से नहीं हो पाता है, उन्हें **ऊष्मा के कुचालक या ऊष्मारोधी** कहते हैं। धातुएँ जैसे ऐल्यूमिनियम, लोहा, ताँबा आदि ऊष्मा के चालक हैं, जबकि लकड़ी, प्लास्टिक, एबोनाइट, ऊनी कपड़ा आदि ऊष्मा के कुचालक हैं।

**पता लगाएँ**

1. खाना पकाने बर्तन धातु के क्यों बनाए जाते हैं तथा उनके हत्थे लकड़ी या एबोनाइट के क्यों बनाए जाते हैं?
2. स्टेनलेस स्टील की कड़ाही में प्रायः ताँबे की तली क्यों लगाई जाती है?
3. गर्मी के दिनों में धूप से गर्म हुए फर्श पर दरी या कालीन बिछा कर नंगे पांव चलना कम कष्टदायक क्यों रहता है।

क्या आपने कभी सोचा है कि ऊनी कपड़ों से हमारा सर्दी से बचाव कैसे होता है ? वायु ऊष्मा की कुचालक होती है। ऊनी कपड़ों के छोटे–छोटे छिद्रों में वायु भरी होती है। ऊन तथा वायु के ऊष्मा के कुचालक होने के कारण शरीर की ऊष्मा बाहर नहीं जा पाती है और हमारा सर्दी से बचाव हो जाता है। इसी प्रकार सर्दियों में दो कंबल एक साथ ओढ़ने पर कंबलों के बीच वायु की परत बन जाती है, जिससे ऊष्मा बाहर नहीं जा पाती है और हमारा सर्दी से बचाव हो जाता है।

भवन निर्माण में खोखली ईंटों का उपयोग किया जाए तो कमरों पर सर्दी या गर्मी का प्रभाव कम होगा। बताइए, ऐसा क्यों होगा ?

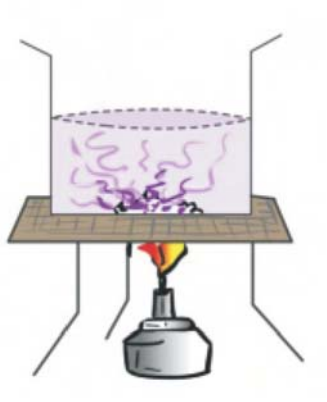
वायु तथा पानी ऊष्मा के कुचालक होते हैं। तब इनमें ऊष्मा का संचरण कैसे होता है ?

## आओ करके सीखें

### (ब) संवहन द्वारा ऊष्मा का संचरण

#### गतिविधि 7

एक पात्र में जल लीजिए, इसमें पोटेशियम परमेग्नेट (लाल दवा) के कुछ क्रिस्टल या चाय की पत्ती के 4–5 दाने डालकर गर्म कीजिए। पात्र के जल का ध्यानपूर्वक अवलोकन कीजिए। आप पाएँगे कि जल बीच में से ऊपर चढ़ता है तथा इधर–उधर से नीचे उतरता है। (चित्र 15.8) इस प्रकार जल में रंगीन धाराएँ बनती हैं। ऐसा क्यों होता है ?



चित्र–15.8 द्रव में ऊष्मा का संवहन

पात्र के पेंदे को गर्म करने पर जल के अणु ऊष्मा ग्रहण करके ऊपर की ओर चलते हैं तथा ऊपर के ठण्डे अणु नीचे की ओर गति करते हैं।

इस प्रकार द्रव के अणु स्वयं चल कर एक स्थान से दूसरे स्थान तक ऊष्मा का संचरण करते हैं। ऊष्मा के स्थानांतरण की इस विधि को **ऊष्मा का संवहन** कहते हैं।

वायु में भी ऊष्मा का संवहन होता है। वायु के अणु भी ऊष्मा लेकर हल्के (कम घनत्व के) हो जाते हैं तथा नीचे से ऊपर जाते हैं। वायु के ऊपर के ठण्डे अणु ऊष्मा लेने के लिए नीचे की ओर आते हैं।

हमारे दैनिक जीवन में ऊष्मा के संवहन के कौन–कौन से उपयोग है ?आओ चर्चा करें–

## संवहन के उपयोग

1. **संवातन (रोशनदान)**–अपने मुँह के आगे हाथ रखकर जोर से साँस बाहर छोड़ें। क्या यह हवा गर्म है? हमारे श्वसन से निकाली गई वायु सामान्य वायु से गर्म तथा कम घनत्व वाली होती है। ये ऊपर उठ कर छत के पास बने हुए रोशनदान (संवहन) से बाहर निकल जाती है तथा खिड़कियों और दरवाजे से स्वच्छ वायु अन्दर आ जाती है।
2. **चिमनियां**–घरों तथा कारखानों से निकलने वाला धुआँ और गैसे गर्म होने के कारण ऊपर उठते हैं तथा चिमनी द्वारा बाहर निकल जाते हैं।
3. **महासागरीय धारा**–विषुवत रेखा के आसपास ध्रुवों की तुलना में सूर्य की किरणें अपेक्षाकृत सीधी पड़ती हैं। इस कारण महासागरों में ध्रुवों की तुलना में विषुवत वृत्त का पानी अधिक गर्म होता है। यह जल हल्का होने के कारण ऊपर ही ऊपर तैरता हुआ ध्रुवीय प्रदेशों की ओर बहता है। गर्म जल के इस प्रकार बहने को **गर्म जल की धारा** कहते हैं।

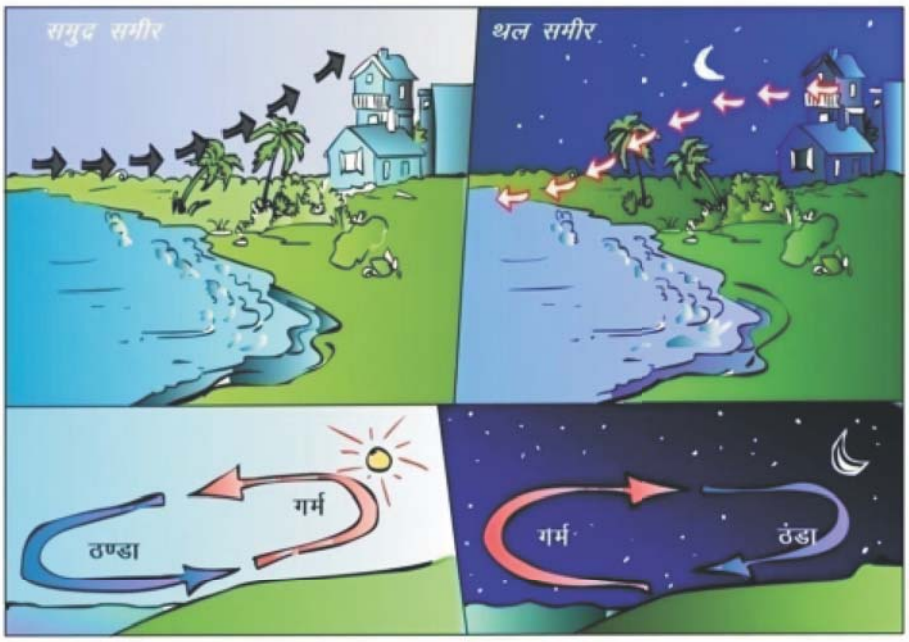
   इसके विपरीत ध्रुवों के आसपास का जल ठण्डा होने के कारण भारी होता है तथा समुद्र के नीचे से ध्रुवों से विषुवत वृत्त की ओर बहता है। इस प्रकार की धाराओं को **ठण्डे जल की धारा** कहते हैं।

चित्र 15.9 महासागरीय धाराएँ

4. **पवन चलना**–हवा अधिक वायुदाब वाले स्थान से कम वायुदाब की ओर चलती है। जब किसी स्थान पर का ताप अधिक होता है तो उस स्थान की हवा गर्म होकर ऊपर उठती है और फैलती है। इस

कारण उस स्थान का वायुदाब कम हो जाता है। तब ठण्डे स्थान से गर्म स्थान की ओर पवन चलने लगती है।

दिन के समय स्थल भाग समुद्र के जल की अपेक्षा अधिक गर्म होता है अतः समुद्र से वायु स्थल की ओर बहती है। इसे **समुद्र समीर** कहते हैं। किन्तु रात्रि में स्थलीय भाग जल्दी ठण्डा हो जाता है। अतः स्थल से समुद्र की ओर हवा चलती है जिसे **'थल समीर'** कहते हैं। गर्मियों में समुद्र से मानसूनी हवाएँ भी इसी कारण चलती है और वर्षा होती है।




समुद्र समीर थल समीर

चित्र–15.10 पवन चलना

क्या ऊष्मा का संचरण बिना किसी माध्यम (निर्वात) में हो सकता है?

### (स) विकिरण द्वारा ऊष्मा का संचरण

पृथ्वी और सूर्य के बीच अधिकांश स्थान रिक्त है अर्थात निर्वात है। निर्वात उस स्थान को कहते हैं, जहाँ हवा भी नहीं है। अतः निर्वात में किसी भी पदार्थ के अणु नहीं होते हैं। सूर्य से निकलने वाली ऊष्मा प्रकाश के रूप में निर्वात में चलकर पृथ्वी तक पहुँचती है। जिस विधि में बिना किसी माध्यम के निर्वात में भी ऊष्मा का संचरण होता है। उसे **विकिरण** कहते हैं। विकिरण द्वारा ऊष्मा के स्थानांतरण में ठोस, द्रव या वायु माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है। विकिरण वास्तव में प्रकाश की भाँति विद्युत चुम्बकीय तरंगे होती है, जो प्रकाश की गति से निर्वात में भी चल सकती है।

जब हम किसी हीटर या अंगीठी के सामने बैठे होते हैं तो हमें ऊष्मा विकिरण द्वारा ही प्राप्त होती है। किसी गर्म बर्तन को चूल्हे से हटाकर नीचे रख देते हैं तो वह विकिरण द्वारा अपनी ऊष्मा वातावरण को देता है तथा ठण्डा हो जाता है। इसी प्रकार हमारा शरीर भी विकिरण द्वारा वातावरण से ऊष्मा लेता है तथा वातावरण को ऊष्मा देता है।

जब वस्तु पर ऊष्मीय विकिरण गिरते हैं तो निम्नलिखित क्रियाएँ होती हैं–

1. **परावर्तन**–वस्तु पर आपतित होने वाले विकिरण ऊर्जा के कुछ भाग का वस्तु द्वारा परावर्तन हो जाता है। चमकीली वस्तुएँ अच्छी परावर्तक होती हैं, जैसे धातुएँ।
2. **अवशोषण**–वस्तु पर आपतित होने वाले विकिरण के कुछ भाग का वस्तु द्वारा अवशोषण कर लिया जाता है। फलस्वरूप वस्तु गर्म हो जाती है और उसका ताप बढ़ जाता है। जब हम धूप में जाते हैं तो हमें गर्मी इसी कारण लगती है। इसी से बचने के लिए हम छाते का प्रयोग करते हैं अथवा छाया का सहारा लेते हैं। सफेद अथवा हल्के रंग की वस्तुओं की तुलना में काली रंग या गहरे रंग की वस्तुएँ विकिरण का अधिक अवशोषण करती हैं। अब क्या आप बता सकते हैं कि गर्मियों में गहरे रंग के कपड़े पहनने पर हमें गर्मी अधिक क्यों लगती है ?
3. **पारगमन**–जब विकिरण किसी पारदर्शी वस्तु पर गिरते हैं तो अवशोषण व परावर्तन के साथ–साथ उनका पारगमन भी होता हैं।

### यह भी जानिए

सूर्य से पृथ्वी तक ऊष्मा विकिरण द्वारा ही पहुँचती है। सूर्य के अतिरिक्त भट्टी, चूल्हे, स्टोव, मोमबत्ती, बिजली के बल्ब आदि से भी ऊष्णीय विकिरण निकलते हैं। सामान्य ताप वाली वस्तुओं जैसे गर्म चाय, प्राणियों, पानी, पृथ्वी एवं पृथ्वी पर स्थित वस्तुओं, यहाँ तक कि बर्फ से भी विकिरण का उत्सर्जन होता रहता है। ऊष्मा का यह विकिरण एक प्रकार की तरंगों, जिन्हें अवरक्त किरणें कहते हैं, द्वारा होता है। पृथ्वी से निकलने वाली इन अवरक्त किरणों का अधिकांश भाग अंतरिक्ष में चला जाता है। इसी कारण पृथ्वी रात्रि में ठण्डी हो जाती है।

## आपने क्या सीखा

- किसी वस्तु की ऊष्णता को ताप कहते हैं।
- वस्तुओं का ताप थर्मामीटर (तापमापी) से ज्ञात किया जाता है।
- प्रयोगशाला तापमापी का परिसर प्रायः–10°C से 110°C होता है जबकि डॉक्टरी तापमापी का परिसर 35°C से 42°C होता है।
- मानव शरीर का सामान्य ताप 37°C होता है।
- ऊष्मा एक प्रकार की ऊर्जा है जो उच्च ताप की वस्तु से निम्न ताप की वस्तु की ओर स्थानांतरित होती है।
- ऊष्मा के स्थानांतरण की तीन विधियाँ है–चालन, संवहन तथा विकिरण।
- ठोसों में ऊष्मा का स्थानांतरण प्रायः चालन विधि द्वारा होता है। ठोस के एक सिरे को गर्म करने पर ऊष्मा ठण्डे सिरे की ओर स्थानांतरित होती है, इसे ही चालन कहते हैं।

- वे वस्तुएँ जिनमें ऊष्मा का चालन आसानी से हो जाता है, उन्हें ऊष्मा के चालक कहते हैं।
- संवहन में ऊष्मा का संचरण पदार्थ के अणु स्वयं चल कर करते हैं। द्रवों और गैसों में संवहन द्वारा ऊष्मा का स्थानांतरण होता है।
- विकिरण ऊष्मा संचरण की वह विधि है, जिसमें किसी ठोस, द्रव या गैस पदार्थ की आवश्यकता नहीं होती है। ये निर्वात में भी गमन कर सकते हैं।
- चमकीली वस्तुएँ ऊष्मीय विकिरण का अच्छी तरह से परावर्तन करती हैं।
- गहरे या काले रंग की वस्तुएँ विकिरण की अच्छी अवशोषक होती हैं। इसी कारण गर्मियों में हल्के रंग के कपड़े पहनने चाहिए तथा सर्दियों में गहरे रंग के।
- हवा और ऊनी कपड़े ऊष्मा के कुचालक होते हैं। इसी कारण ऊनी कपड़े हमारा सर्दी से बचाव करते हैं।

❑❑❑

## अभ्यास कार्य

### सही विकल्प का चयन कीजिए–

1 प्रयोगशाला तापमापी में निम्नलिखित में से किस पदार्थ का उपयोग होता है?

(अ) सोडियम (ब) पारा

(स) पिघला एलुमिनियम (द) चमकीला पानी ( )

2 जब पदार्थ के अणु स्वयं चलकर ऊष्मा का एक स्थान से दूसरे स्थान तक स्थानांतरण करते हैं तो ऊष्मा संचरण की यह विधि कहलाती है–

(अ) चालन (ब) संवहन

(स) विकिरण (द) चालन व विकिरण दोनों ( )

### रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

1 वस्तु के गर्मपन या ठण्डेपन के माप को.....कहते हैं।

2 धातु के चम्मच को आइसक्रीम के प्याले में डुबोकर थोड़ी देर रखते हैं, तो वह.....हो जायेगा।

3 स्टील की कड़ाही में ताँबे की तली लगाई जाती है, क्योंकि ताँबा ऊष्मा का अच्छा.....है।

4 ऊष्मा का प्रवाह.....ताप वाली वस्तु से.....ताप वाली वस्तु की ओर होता है।

5 वायु तथा जल ऊष्मा के.....हैं।

### निम्नलिखित कथनों में से सही की पहचान कर चिह्न (√) लगाएँ।

(अ) 35°C के एक लीटर जल में 55°C के एक लीटर जल में मिला दिया जाए तो मिश्रण का ताप 30°C से कम हो जाएगा। **(सही / गलत)**

(ब) खाना पकाने के बर्तन धातुओं से बनाएँ जाते हैं, क्योंकि धातुएँ ऊष्मा की अच्छी चालक होती है। **(सही / गलत)**

(स) घरों की बाहरी दीवारों पर सफेद रंग पोतने से घर गर्मियों में कम गर्म होगा। **(सही / गलत)**

## दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1. ऊष्मा के चालक एवं कुचालक में उदाहरण देकर अंतर स्पष्ट कीजिए।
2. ऊष्मा संचरण की कौन–कौन सी विधियाँ है? इनमें अंतर स्पष्ट कीजिए।
3. धूप में समान आकार वाली काली और चमकदार वस्तुएँ रखने पर काली वस्तु अधिक गर्म क्यों हो जाती है ?
4. समुद्र में गर्म जल की धाराएँ बनने का कारण बताइए।
5. खाना पकाने के बर्तनों में लकडी या एबोनाइट के हत्थे क्यों लगाएँ जाते हैं?, कारण बताइए।
6. आवश्यक चित्र भी बनाते हुए प्रयोग द्वारा ऊष्मा के चालन की प्रक्रिया को समझाइए।
7. सर्दियों में ऊनी कपड़े पहनने से ठण्ड से बचाव क्यों होता है?कारण स्पष्ट कीजिए।

## क्रियात्मक कार्य

1. एक जैसे पात्रों में समान मात्रा में पानी, तेल, रेत, नमक आदि पदार्थ लेकर उन्हें समान समय तक धूप में रखिए। तापमापी की सहायता से इनका ताप ज्ञात करके बताइए कि कौन जल्दी गर्म होता है और क्यों?
2. फारनेहाइट तथा सेल्सियस पैमाने वाले तापमापियों के चित्र का चार्ट बनाकर प्रदर्शित कीजिए।
3. तापमापी की सहायता से बर्फ का गलनांक तथा दूध का क्वथनांक ज्ञात कीजिए।
4. सादे जल और शक्कर घुले जल का क्वथनांक ज्ञात कर दोनों की तुलना कीजिए।

◆◆◆