



ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Heat Transfer in Nature

Class 7 Science • Chapter 7 • Detailed Notes + NCERT-Style Q&A + Board Questions (2026-27)

Keywords: Class 7 Science Chapter 7 notes, Heat Transfer in Nature, conduction convection radiation, land breeze and sea breeze, conductors and insulators of heat, water cycle infiltration aquifer, rainwater harvesting, ice stupa

Ladakh, CBSE Class 7 Science notes 2026-27, NCERT Class 7 Science Chapter 7 solutions, important questions Class 7 Science, free PDF notes

Chapter Review (Detailed)

1. The Sun – the source of heat (सूर्य – ऊष्मा का स्रोत)

Heat transfer is a key idea in nature and explains why temperatures differ across regions.

Places **close to the equator** are usually warm because the **Sun's rays fall directly** on them, while places **farther away or at higher altitudes** stay colder. The **Sun is the Earth's main source of heat and energy**, and it shapes climate and weather around the world.

Understanding how heat moves helps us explain daily observations – why cooking pans are usually made of metal, or how houses can be kept cool or warm in different climates.

2. Conductors and insulators of heat (ऊष्मा के चालक और कुचालक)

Materials like **metals** are **good conductors of heat** – they let heat pass through easily. That is why cooking utensils are mostly made of metals such as steel, aluminium and copper. In contrast, **wood, glass, clay and porcelain** do not conduct heat well; they are **poor conductors (insulators)**. Hot drinks therefore stay warm longer in porcelain or clay cups. **Woollen clothes** keep us warm in winter because wool **traps air**, and **air is a poor conductor of heat**, so our body heat cannot escape easily. For the same reason **two thin blankets with air trapped between them keep us warmer than one thick blanket**. Houses in cold regions use thick wooden walls or hollow bricks filled with insulating material to prevent heat loss.

3. Three methods of heat transfer (ऊष्मा स्थानांतरण की तीन विधियाँ)

Heat moves from one place or object to another by three processes. **Conduction** takes place mainly in **solids**: heat passes from the hotter part to the colder part **without any movement of the material** itself – for example, when one end of a metal rod is heated, the other end becomes hot after some time. **Convection** takes place in **liquids and gases**: heat is carried by the **movement of the particles themselves** – when water is heated in a pan, the hot water rises while cooler water moves down to take its place, making a circular motion. **Radiation** is the transfer of heat **without any medium**, directly from a hot object to its surroundings – the warmth we feel from sunlight or a fire is due to radiation.



A well-known activity shows conduction: a **metal strip with pins stuck on it with wax** is heated at one end; the pins **fall one after another**, starting from the end nearest to the heat, showing how heat travels along the material. Whenever water is heated in a metal pan, **all three** processes work together: **conduction** from the flame to the pan, **convection** inside the water, and **radiation** from the hot surfaces to the surroundings.

4. Land breeze and sea breeze – convection in nature (स्थल समीर और समुद्री समीर)

Convection explains **land and sea breezes** along the coast. During the **day**, the **land heats up faster than water**, so the air above the land becomes warm and **rises**, and cooler air from the sea moves in to take its place – this is the **sea breeze**. At **night**, the **land cools faster than water**, so the warm air over the sea rises and cool air from the land flows towards the sea – this is the **land breeze**. The soil–water activity in the chapter shows that **soil heats up and cools down much faster than water**, which decides the direction of the wind along the coast.

5. Radiation and daily life (विकिरण और दैनिक जीवन)

Radiation lets heat from the Sun reach the Earth. All warm objects, such as hot utensils or a fireplace, also lose heat by radiation. **Darker objects absorb more heat**, so wearing dark clothes in winter helps us feel warmer, while **light-coloured clothes reflect more heat** and are more comfortable in summer.

6. The water cycle (जल चक्र)

Heat from the Sun also drives the **water cycle**, nature's way of reusing water. Water **evaporates** from oceans, lakes, rivers and even from plants and soil. The **water vapour rises and cools to form clouds**, which then fall as **rain, snow or hail** – called **precipitation**. The whole journey from evaporation to precipitation and the return to water bodies is the water cycle.

7. Infiltration, groundwater and aquifers (अंतःस्त्रवण, भूजल और जलभृत)

Some rainwater **seeps into the ground** by **infiltration**, filling the spaces between rocks and soil and becoming **groundwater**. The underground layers that store this water are called **aquifers**. How easily water moves through the soil depends on the **size of the particles**: water passes **quickly through gravel, more slowly through sand and very slowly through clay**. Because of **overuse of groundwater** and **less infiltration in cities**, **water tables are falling**. Solutions include **rainwater harvesting** and **recharge pits**, which help restore groundwater.

8. Traditional wisdom and innovations (पारंपरिक ज्ञान और नवाचार)

People adapt their homes and lifestyle with their knowledge of heat transfer. **Himalayan houses** may have **thick wooden walls filled with insulating materials like mud and cow dung**, while homes in hot regions use **hollow bricks** to keep the interior cool. In **Ladakh**, people make

“ice stupas” in winter – artificial ice structures that melt slowly to give water in summer. Even a simple device like the “bukhari”, a traditional room heater of the Himalayas, shows **all three modes of heat transfer** in action and can be used for both heating and cooking.

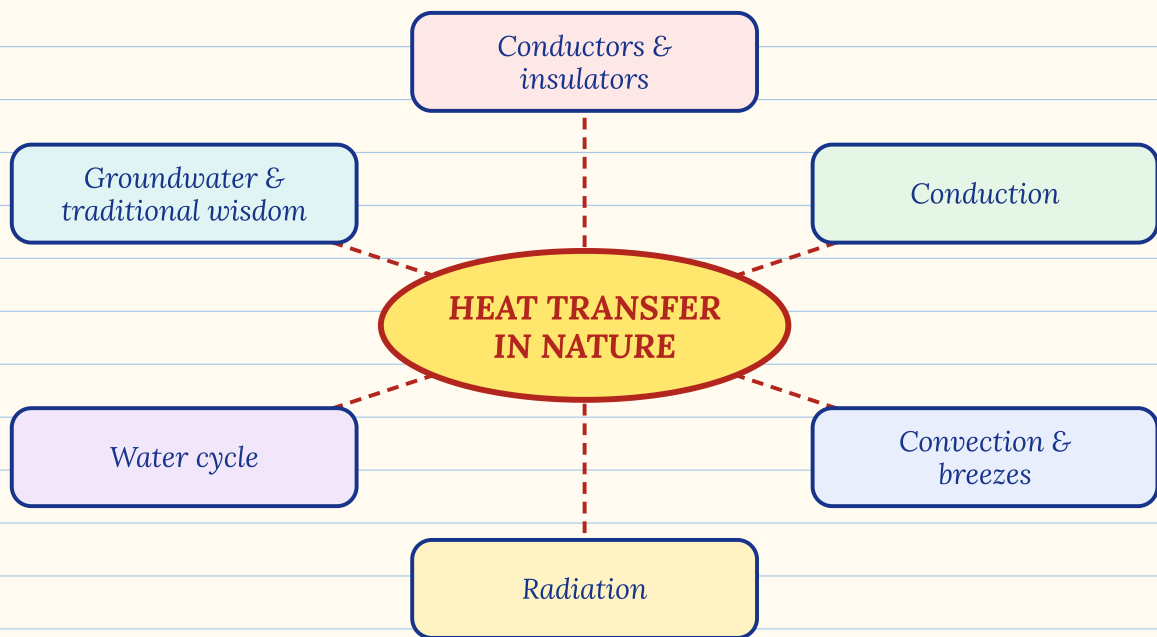
Important Terms (Glossary)

Term	Meaning
Heat transfer (ऊष्मा स्थानांतरण)	Movement of heat from a hotter place/object to a colder one by conduction, convection or radiation.
Conductor of heat (ऊष्मा चालक)	A material that lets heat pass easily, e.g. metals such as steel, aluminium, copper.
Insulator / poor conductor (कुचालक)	A material that does not conduct heat well: wood, air, glass, clay, wool, porcelain.
Conduction (चालन)	Transfer of heat in solids from the hotter to the colder part without movement of the material.
Convection (संवहन)	Transfer of heat in liquids and gases by movement of the particles themselves.
Radiation (विकिरण)	Transfer of heat without any medium, directly from a hot object (e.g. sunlight, fire).
Sea breeze (समुद्री समीर)	Day-time wind from sea to land as warm air rises over the land.
Land breeze (स्थल समीर)	Night-time wind from land to sea as warm air rises over the sea.
Water cycle (जल चक्र)	Evaporation → cloud formation → precipitation → return to water bodies.
Precipitation (वर्षण)	Fall of water from clouds as rain, snow or hail.
Infiltration (अंतःस्रवण)	Seeping of water down through soil and rocks into the ground.
Groundwater (भूजल)	Water stored underground between rocks and soil.
Aquifer (जलभूत)	Underground layer that stores groundwater.
Rainwater harvesting (वर्षा जल संचयन)	Collecting rainwater and recharging groundwater; helps stop falling water tables.
Bukhari (बुखारी)	A traditional Himalayan room heater that shows all three modes of heat transfer.

Quick Revision Points

- Sun = main source of heat; places near the equator are warm, high/far places are cold.
- Metals are good conductors; wood, air, glass, clay, wool, porcelain are poor conductors.
- Conduction – solids; Convection – liquids & gases; Radiation – no medium.
- Sea breeze (day): land hotter, air rises over land. Land breeze (night): sea warmer, air rises over sea.
- Soil heats and cools faster than water.
- Dark clothes absorb more heat (winter); light clothes reflect heat (summer).
- Water cycle: evaporation → clouds → precipitation → infiltration → groundwater (aquifers).
- Gravel – fast; sand – slower; clay – very slow infiltration. Save water: rainwater harvesting, recharge pits.

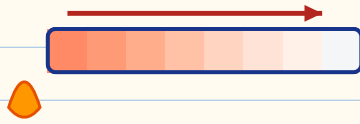
Diagrams, Tables & Flowcharts



Concept map of Chapter 7

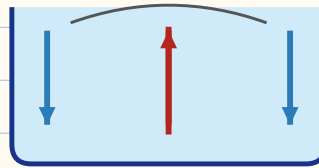
Three modes of heat transfer

CONDUCTION (solids)



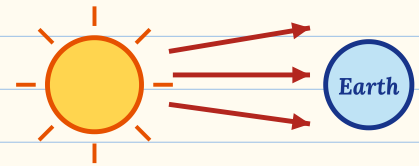
Heat travels along the rod; particles do not move along

CONVECTION (liquids, gases)



Hot water rises, cool water sinks

RADIATION (no medium)



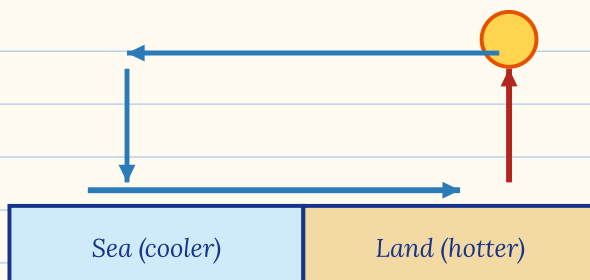
Heat reaches us from the Sun through empty space

Conduction, convection and radiation

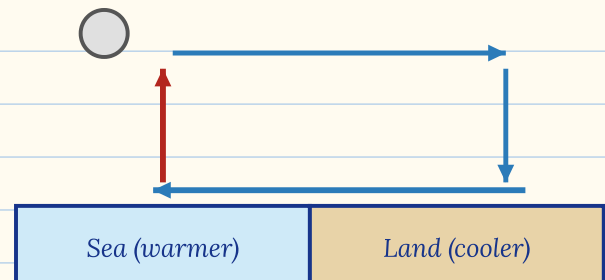
Mode	Medium	Example
Conduction	Mainly solids; no movement of material	Metal rod heated at one end; flame → pan
Convection	Liquids and gases; particles move	Water heated in a pan; land and sea breeze
Radiation	No medium needed	Warmth from sunlight or a fire

Land breeze and sea breeze

SEA BREEZE (day)



LAND BREEZE (night)



Warm air rises; cooler air rushes in to take its place

Table 1: Good and poor conductors of heat

Good conductors	Poor conductors (insulators)
Metals: steel, aluminium, copper	Wood, air, glass, clay, wool, porcelain

Used in: cooking utensils

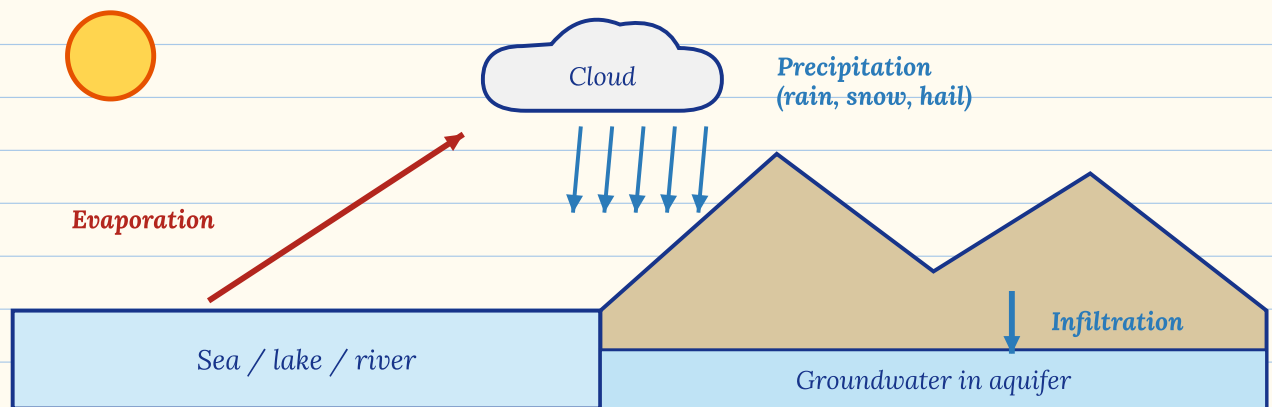
Used in: cups for hot drinks, woollen clothes, thick walls, hollow bricks

Table 2: Record your own readings – soil and water (activity)

Time (min)	Soil (°C)	Water (°C)
0	(initial) _____	(initial) _____
5	_____	_____
10	_____	_____
15	_____	_____
20	_____ (soil hottest)	_____ (cooler than soil)

Result of the activity

Soil heats up and cools down much faster than water – this is why the wind direction changes between day and night along the coast.

The water cycle

Evaporation → clouds → precipitation → infiltration → groundwater

Table 3: Infiltration in different soils

Soil / material	Particle size	Water passes
Gravel	Largest	Quickly
Sand	Medium	More slowly
Clay	Smallest	Very slowly



Table 4: Traditional wisdom and heat transfer

Example	Idea used
Himalayan houses with thick wooden walls filled with mud and cow dung	Insulation – reduces heat loss
Hollow bricks in hot regions	Trapped air is a poor conductor – keeps interior cool
Ice stupas in Ladakh	Winter ice stored; melts slowly to give water in summer
Bukhari	Shows conduction, convection and radiation; heats and cooks

NCERT-Style Exercise: Questions & Answers

Q1. Why are cooking utensils made of metals, and why do some cups for hot drinks use clay or porcelain?

Ans. Metals are good conductors of heat, so they pass heat from the flame to the food quickly. Clay and porcelain are poor conductors, so hot drinks stay warm for longer in such cups.

Q2. Why do woollen clothes keep us warm in winter? Why do two thin blankets keep us warmer than one thick blanket?

Ans. Wool traps air, and air is a poor conductor of heat, so our body heat cannot escape easily. Two thin blankets trap a layer of air between them, which acts as an insulator, giving more warmth than a single thick blanket.

Q3. Name the three methods of heat transfer and explain each with an example.

Ans. Conduction – in solids, heat passes from hotter to colder part without movement of the material (a metal rod heated at one end). **Convection** – in liquids and gases, particles themselves move and carry heat (water heated in a pan; hot water rises, cool water sinks). **Radiation** – heat transfer without any medium (warmth of sunlight or a fire).

Q4. Describe the activity with a metal strip and pins to show conduction.

Ans. Pins are stuck on a metal strip with wax. When one end of the strip is heated, the wax melts and the pins fall one after another, starting from the end nearest to the heat. This shows that heat travels through the strip from the hot end to the cold end.

**Q5. Explain the sea breeze and the land breeze.**

Ans. **Sea breeze (day):** land heats faster than water; air over land becomes warm and rises; cooler air from the sea moves in. **Land breeze (night):** land cools faster than water; warm air over the sea rises; cool air from the land flows towards the sea. Both are examples of convection.

Q6. Why is wearing dark clothes comfortable in winter and light clothes in summer?

Ans. Darker objects absorb more heat radiation, so dark clothes help us feel warmer in winter. Light-coloured clothes reflect more heat, so they are comfortable in summer.

Q7. When water is heated in a metal pan, which modes of heat transfer take place?

Ans. All three: conduction from the flame to the pan, convection within the water, and radiation from the hot surfaces to the surroundings.

Q8. Describe the water cycle.

Ans. Heat from the Sun makes water evaporate from oceans, lakes, rivers, plants and soil. The vapour rises, cools and forms clouds, which fall as rain, snow or hail (precipitation). The water returns to water bodies, and the cycle continues.

Q9. What are infiltration, groundwater and aquifers? How does soil type affect infiltration?

Ans. Infiltration is the seeping of rainwater down through soil and rocks. It fills spaces underground and becomes groundwater; layers that store it are aquifers. Water passes quickly through gravel, more slowly through sand and very slowly through clay.

Q10. Why are water tables falling? Suggest solutions.

Ans. Because of overuse of groundwater and less infiltration in cities (less open soil).
Solutions: rainwater harvesting and recharge pits, which help restore groundwater.

Q11. How do Himalayan houses, hollow bricks, ice stupas and the bukhari use knowledge of heat?

Ans. Himalayan houses have thick wooden walls filled with insulating mud and cow dung to prevent heat loss; hollow bricks keep homes in hot regions cool; ice stupas in Ladakh store winter ice that melts slowly to give water in summer; the bukhari, a traditional heater, shows all three modes of heat transfer and can heat and cook.



Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. Name the main source of heat for the Earth. (1)

Ans. The Sun.

2. Heat transfer in solids takes place by _____. (1)

Ans. conduction.

3. Heat transfer in liquids and gases takes place by _____. (1)

Ans. convection.

4. Which mode of heat transfer needs no medium? (1)

Ans. Radiation.

5. Name a poor conductor of heat that is trapped in woollen clothes. (1)

Ans. Air.

6. The day-time wind from sea to land is called the _____. (1)

Ans. sea breeze.

7. What are underground layers that store groundwater called? (1)

Ans. Aquifers.

8. Through which soil does water pass the slowest – gravel, sand or clay? (1)

Ans. Clay.

9. What are ice stupas and where are they made? (1)

Ans. Artificial ice structures made in winter in Ladakh.

10. Which clothes feel warmer in winter – dark or light? (1)

Ans. Dark-coloured clothes.

Board-Pattern Questions – 3 Marks

1. Distinguish between conduction, convection and radiation. (3)

Ans. **Conduction:** heat flows in solids from hot to cold part without movement of the material (metal rod). **Convection:** in liquids and gases, heat is carried by the movement of particles (boiling water, breezes). **Radiation:** heat travels without any medium (sunlight, fire).



2. Why do houses in cold regions have thick wooden walls or hollow bricks with insulating material? (3)

Ans. Wood, hollow bricks and insulating materials such as mud and cow dung are poor conductors of heat, and air trapped inside is also a poor conductor. They reduce heat loss from the house so the interior stays warm. (In hot regions, hollow bricks keep the interior cool.)

3. Explain why a sea breeze blows during the day. (3)

Ans. During the day the land heats up faster than water. The air above the land becomes warm and rises. Cooler air from the sea moves towards the land to take its place. This movement of air is the sea breeze – an example of convection.

4. Write about infiltration and the importance of groundwater recharge. (3)

Ans. Infiltration is the movement of rainwater down through soil and rocks to form groundwater stored in aquifers. Overuse of groundwater and less infiltration in cities make water tables fall. Rainwater harvesting and recharge pits help restore groundwater, which is important for future water supply.

Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. Explain conduction, convection and radiation with an activity or example each. State which modes act when water is heated in a metal pan. (5)

Ans. Conduction: in a metal strip with wax-fixed pins heated at one end, pins fall in order from the hot end – heat travels along the solid. **Convection:** in water heated in a pan, hot water rises and cooler water sinks, forming a circular flow; land and sea breezes are also convection. **Radiation:** warmth from the Sun or a fire reaches us without any medium; dark objects absorb more heat. In a metal pan, **all three act together:** conduction from flame to pan, convection in the water and radiation from the hot surfaces to the surroundings.

2. Explain land and sea breezes with the help of a diagram. Why does soil behave differently from water? (5)

Ans. (Draw: sea on left, land on right; by day, arrow from sea to land near the ground, warm air rising over land; at night, reversed.) **Day:** land heats faster than water → warm air rises over land → cool sea air moves in = **sea breeze**. **Night:** land cools faster than water → warm air rises over the sea → cool air flows from land to sea = **land breeze**. The



soil–water activity shows that **soil heats up and cools down much faster than water**, so land is warmer by day and cooler by night than the sea, deciding the wind direction.

3. Describe the water cycle and explain infiltration, aquifers and ways to save groundwater.

(5)

Ans. Water cycle: the Sun's heat evaporates water from oceans, lakes, rivers, plants and soil; vapour rises, cools and forms clouds; precipitation falls as rain, snow or hail and returns to water bodies. **Infiltration:** part of the rainwater seeps through soil and rocks, filling underground spaces as groundwater; the layers storing it are aquifers. Gravel lets water pass quickly, sand more slowly and clay very slowly. **Saving groundwater:** water tables fall due to overuse and less infiltration in cities; rainwater harvesting and recharge pits restore groundwater.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

प्रकृति में ऊष्मा का स्थानांतरण

कक्षा 7 विज्ञान • अध्याय 7 • विस्तृत नोट्स + NCERT-शैली प्रश्नोत्तर + बोर्ड प्रश्न (2026-27)

मुख्य शब्द : कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 7 नोट्स, प्रकृति में ऊष्मा का स्थानांतरण, चालन संवहन विकिरण, स्थल समीर और समुद्री समीर, ऊष्मा के चालक और कुचालक, जल चक्र अंतःस्रवण जलभूत, वर्षा जल संचयन, लद्दाख आइस स्तूप, CBSE कक्षा 7 विज्ञान नोट्स 2026-27, NCERT कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 7 के हल, महत्वपूर्ण प्रश्न, मुफ्त PDF नोट्स

अध्याय की समीक्षा (विस्तृत)

1. सूर्य – ऊष्मा का स्रोत

ऊष्मा का स्थानांतरण प्रकृति का एक मुख्य विचार है और यह समझाता है कि अलग-अलग क्षेत्रों में तापमान भिन्न क्यों होता है। भूमध्य रेखा के पास के स्थान प्रायः गर्म होते हैं क्योंकि उन पर सूर्य की किरणें सीधी पड़ती हैं, जबकि दूर के या अधिक ऊँचाई वाले स्थान ठंडे रहते हैं। सूर्य पृथ्वी की ऊष्मा और ऊर्जा का मुख्य स्रोत है और पूरी दुनिया के जलवायु और मौसम को आकार देता है। ऊष्मा कैसे चलती है, यह समझने से हम रोज़मर्रा की बातें समझा पाते हैं – जैसे खाना पकाने के बर्तन प्रायः धातु के क्यों होते हैं, या अलग-अलग जलवायु में घरों को ठंडा या गर्म कैसे रखा जाता है।

2. ऊष्मा के चालक और कुचालक

धातुओं जैसे पदार्थ ऊष्मा के अच्छे चालक हैं – वे ऊष्मा को आसानी से गुज़रने देते हैं। इसीलिए खाना पकाने के बर्तन प्रायः स्टील, एल्युमिनियम और ताँबे जैसी धातुओं के बनते हैं। इसके विपरीत लकड़ी, काँच, मिट्टी और चीनी-मिट्टी (पोर्सिलेन) ऊष्मा का चालन अच्छा नहीं करते; वे कुचालक (रोधी) हैं। इसलिए गर्म पेय पोर्सिलेन या मिट्टी के कप में अधिक देर तक गर्म रहते हैं। ऊनी कपड़े सदियों में हमें गर्म रखते हैं क्योंकि ऊन हवा को रोक लेती है, और हवा ऊष्मा की कुचालक है, इसलिए हमारे शरीर की गर्मी आसानी से बाहर नहीं जाती। इसी कारण बीच में हवा फँसी दो पतले कंबल एक मोटे कंबल से अधिक गर्म रखते हैं। ठंडे क्षेत्रों के घरों में ऊष्मा की हानि रोकने के लिए मोटी लकड़ी की दीवारें या रोधी पदार्थ भरी खोखली ईंटें प्रयुक्त होती हैं।

3. ऊष्मा स्थानांतरण की तीन विधियाँ

ऊष्मा एक स्थान या वस्तु से दूसरे तक तीन प्रक्रियाओं से जाती है। चालन मुख्यतः ठोसों में होता है : ऊष्मा गर्म भाग से ठंडे भाग की ओर पदार्थ के किसी गमन के बिना जाती है – जैसे धातु की छड़ का एक सिरा गर्म करने पर कुछ समय बाद दूसरा सिरा भी गर्म हो जाता है। संवहन द्रवों और गैसों में होता है : ऊष्मा कणों के स्वयं गति करने से ले जाई जाती है – कड़ाही में पानी गर्म करने पर गर्म पानी ऊपर उठता है और ठंडा पानी उसकी जगह नीचे आता है, जिससे चक्रीय गति बनती है। विकिरण ऊष्मा का वह स्थानांतरण है जो किसी माध्यम के बिना, गर्म वस्तु से सीधे आसपास तक होता है – धूप या आग से जो गर्माहट हम महसूस करते हैं वह विकिरण के कारण है।



एक प्रसिद्ध गतिविधि चालन दिखाती है: मोम से चिपकी पिनों वाली धातु की पट्टी का एक सिरा गर्म किया जाता है; पिनें गर्मी के सबसे पास के सिरे से शुरू होकर एक-एक करके गिरती हैं, जिससे दिखता है कि ऊष्मा पदार्थ में कैसे आगे बढ़ती है। जब भी धातु की कड़ाही में पानी गर्म होता है तो तीनों प्रक्रियाएँ साथ-साथ काम करती हैं: लौ से कड़ाही तक चालन, पानी के भीतर संवहन, और गर्म सतहों से आसपास तक विकिरण।

4. स्थल समीर और समुद्री समीर – प्रकृति में संवहन

संवहन तटीय क्षेत्रों में स्थल और समुद्री समीर को समझाता है। दिन में स्थल जल की तुलना में जल्दी गर्म होता है, इसलिए स्थल के ऊपर की हवा गर्म होकर ऊपर उठती है और समुद्र की ठंडी हवा उसकी जगह लेने आती है – यह समुद्री समीर है। रात में स्थल जल से जल्दी ठंडा होता है, इसलिए समुद्र के ऊपर की गर्म हवा ऊपर उठती है और स्थल की ठंडी हवा समुद्र की ओर बहती है – यह स्थल समीर है। अध्याय की मिट्टी-पानी वाली गतिविधि दिखाती है कि मिट्टी पानी की तुलना में बहुत जल्दी गर्म और ठंडी होती है, जो तट पर हवा की दिशा तय करती है।

5. विकिरण और दैनिक जीवन

विकिरण से सूर्य की ऊष्मा पृथ्वी तक पहुँचती है। गर्म बर्तन या अँगूठी जैसी सभी गर्म वस्तुएँ भी विकिरण द्वारा ऊष्मा खोती हैं। गहरे रंग की वस्तुएँ अधिक ऊष्मा अवशोषित करती हैं, इसलिए सर्दियों में गहरे रंग के कपड़े हमें अधिक गर्म महसूस कराते हैं, जबकि हल्के रंग के कपड़े अधिक ऊष्मा परावर्तित करते हैं और गर्मियों में अधिक आरामदायक होते हैं।

6. जल चक्र

सूर्य की ऊष्मा जल चक्र को भी चलाती है, जो प्रकृति द्वारा जल के पुनः उपयोग का तरीका है। महासागरों, झीलों, नदियों और यहाँ तक कि पौधों और मिट्टी से पानी वाष्पित होता है। जलवाष्प ऊपर उठकर ठंडी होती है और बादल बनते हैं, जो वर्षा, हिम या ओलों के रूप में गिरते हैं – इसे वर्षण कहते हैं। वाष्पन से वर्षण और जल निकायों में वापसी तक की पूरी यात्रा जल चक्र है।

7. अंतःस्रवण, भूजल और जलभृत

वर्षा का कुछ जल अंतःस्रवण द्वारा भूमि में रिस जाता है, चट्टानों और मिट्टी के बीच की खाली जगहों को भरता है और भूजल बन जाता है। जिन भूमिगत परतों में यह जल संचित होता है उन्हें जलभृत कहते हैं। मिट्टी से जल कितनी आसानी से गुज़रता है यह कणों के आकार पर निर्भर करता है: जल बजरी से तेज़ी से, रेत से धीमे और चिकनी मिट्टी (क्ले) से बहुत धीमे गुज़रता है। भूजल के अत्यधिक उपयोग और शहरों में कम अंतःस्रवण के कारण जल-स्तर गिर रहा है। इसके समाधान में वर्षा जल संचयन और पुनर्भरण गड्ढे शामिल हैं, जो भूजल को पुनः भरने में सहायक हैं।

8. पारंपरिक ज्ञान और नवाचार

लोग ऊष्मा-स्थानांतरण की अपनी समझ के अनुसार घर और जीवनशैली ढालते हैं। हिमालयी घरों में मिट्टी और गोबर जैसे रोधी पदार्थ भरी मोटी लकड़ी की दीवारें हो सकती हैं, जबकि गर्म क्षेत्रों के घर भीतर ठंडक रखने के लिए खोखली ईंटों का उपयोग करते हैं। लद्दाख में लोग सर्दियों में “आइस स्टूप” बनाते हैं – कृत्रिम बर्फ की संरचनाएँ जो गर्मियों में धीरे-धीरे पिघलकर पानी देती हैं।

हिमालय के पारंपरिक कमरा-हीटर “बुखारी” जैसे साधारण उपकरण में भी ऊष्मा-स्थानांतरण की तीनों विधियाँ दिखती हैं और इसे गर्म करने तथा खाना पकाने दोनों के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

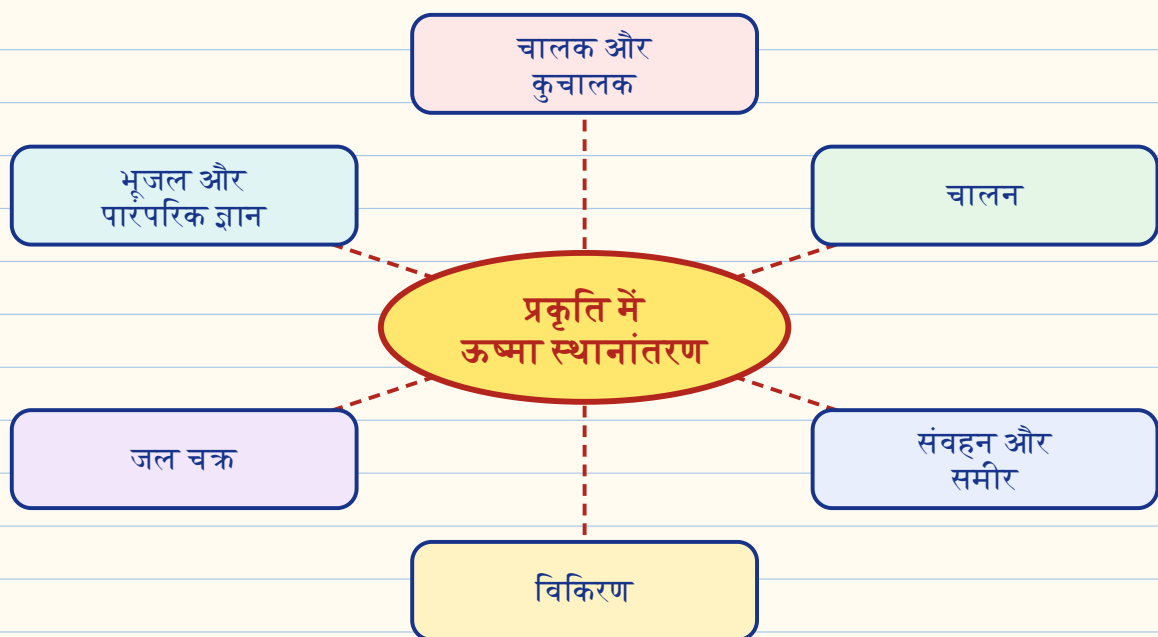
महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

शब्द	अर्थ / परिभाषा
ऊष्मा स्थानांतरण	ऊष्मा का गर्म स्थान/वस्तु से ठंडे की ओर चालन, संवहन या विकिरण द्वारा जाना।
ऊष्मा चालक	वह पदार्थ जो ऊष्मा को आसानी से गुज़रने दे, जैसे स्टील, एल्युमिनियम, ताँबा।
कुचालक (रोधी)	वह पदार्थ जो ऊष्मा का चालन अच्छा नहीं करता: लकड़ी, हवा, काँच, मिट्टी, ऊन, पॉर्सिलेन।
चालन	ठोसों में ऊष्मा का गर्म भाग से ठंडे भाग की ओर पदार्थ के गमन के बिना जाना।
संवहन	द्रवों और गैसों में कणों के स्वयं गति करने से ऊष्मा का स्थानांतरण।
विकिरण	बिना माध्यम के, गर्म वस्तु से सीधे ऊष्मा का स्थानांतरण (जैसे धूप, आग)।
समुद्री समीर	दिन में समुद्र से स्थल की ओर बहने वाली हवा, जब स्थल पर गर्म हवा उठती है।
स्थल समीर	रात में स्थल से समुद्र की ओर बहने वाली हवा, जब समुद्र पर गर्म हवा उठती है।
जल चक्र	वाष्पन → बादल बनना → वर्षण → जल निकायों में वापसी।
वर्षण	बादलों से जल का वर्षा, हिम या ओलों के रूप में गिरना।
अंतःस्रवण	जल का मिट्टी और चट्टानों से रिसकर भूमि में जाना।
भूजल	चट्टानों और मिट्टी के बीच भूमिगत संचित जल।
जलभृत	वह भूमिगत परत जिसमें भूजल संचित रहता है।
वर्षा जल संचयन	वर्षा जल एकत्र करना और भूजल पुनर्भरण; गिरते जल-स्तर को रोकने में सहायक।
बुखारी	हिमालय का पारंपरिक कमरा-हीटर जिसमें ऊष्मा-स्थानांतरण की तीनों विधियाँ दिखती हैं।

त्वरित पुनरावृत्ति बिंदु

- सूर्य = ऊष्मा का मुख्य स्रोत; भूमध्य रेखा के पास गर्म, ऊँचे/दूर स्थान ठंडे।
- धातुएँ अच्छी चालक; लकड़ी, हवा, काँच, मिट्टी, ऊन, पॉर्सिलेन कुचालक।
- चालन - ठोस; संवहन - द्रव और गैस; विकिरण - बिना माध्यम।
- समुद्री समीर (दिन): स्थल गर्म, स्थल पर हवा उठती है। स्थल समीर (रात): समुद्र गर्म, समुद्र पर हवा उठती है।
- मिट्टी पानी से जल्दी गर्म और ठंडी होती है।
- गहरे कपड़े अधिक ऊष्मा सोखते हैं (सर्दी); हल्के कपड़े ऊष्मा परावर्तित करते हैं (गर्मी)।
- जल चक्र: वाष्पन → बादल → वर्षण → अंतःस्रवण → भूजल (जलभृत)।
- बजरी - तेज़; रेत - धीमे; चिकनी मिट्टी - बहुत धीमे। जल बचाओ: वर्षा जल संचयन, पुनर्भरण गढ़े।

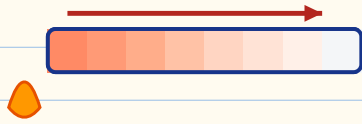
चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अध्याय 7 का अवधारणा-मानचित्र

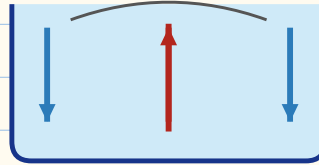
ऊष्मा स्थानांतरण की तीन विधियाँ

चालन (ठोस)



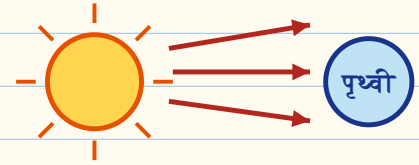
ऊष्मा छड़ में आगे बढ़ती है;
पदार्थ आगे नहीं बढ़ता

संवहन (द्रव, गैस)



गर्म पानी ऊपर उठता है,
ठंडा पानी नीचे आता है

विकिरण (बिना माध्यम)



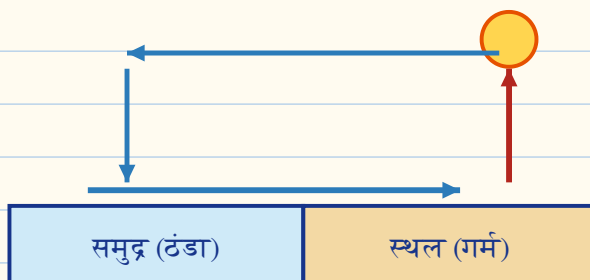
सूर्य की ऊष्मा खाली
स्थान से हम तक पहुँचती है

चालन, संवहन और विकिरण

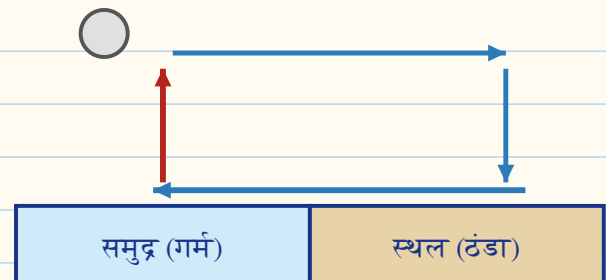
विधि	माध्यम	उदाहरण
चालन	मुख्यतः ठोस; पदार्थ का गमन नहीं	एक सिरे पर गर्म की गई छड़; लौ → कड़ाही
संवहन	द्रव और गैस; कण गति करते हैं	कड़ाही में गर्म होता पानी; स्थल व समुद्री समीर
विकिरण	माध्यम की आवश्यकता नहीं	धूप या आग की गर्माहट

स्थल समीर और समुद्री समीर

समुद्री समीर (दिन)



स्थल समीर (रात)



गर्म हवा ऊपर उठती है; ठंडी हवा उसकी जगह लेने आती है

तालिका 1: ऊष्मा के अच्छे और कुचालक

अच्छे चालक	कुचालक (रोधी)
धातुएँ: स्टील, एल्युमिनियम, ताँबा	लकड़ी, हवा, काँच, मिट्टी, ऊन, पॉर्सिलेन

उपयोग: खाना पकाने के बर्तन

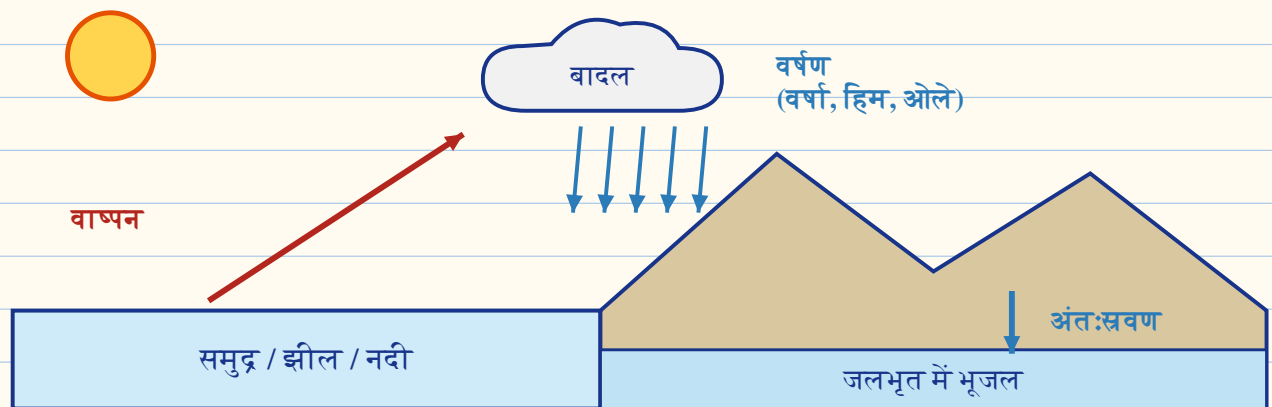
उपयोग: गर्म पेय के कप, ऊनी कपड़े, मोटी दीवारें, खोखली ईंटें

तालिका 2: अपने मापन लिखो – मिट्टी और पानी (गतिविधि)

समय (मिनट)	मिट्टी ($^{\circ}\text{C}$)	पानी ($^{\circ}\text{C}$)
0	(प्रारंभिक) ____	(प्रारंभिक) ____
5	____	____
10	____	____
15	____	____
20	____ (मिट्टी सबसे गर्म)	____ (मिट्टी से ठंडा)

गतिविधि का परिणाम

मिट्टी पानी से बहुत जल्दी गर्म और ठंडी होती है – इसीलिए तट पर दिन और रात में हवा की दिशा बदलती है।

जल चक्र

वाष्पन → बादल → वर्षण → अंतःस्रवण → भूजल

तालिका 3: अलग-अलग मिट्टियों में अंतःस्रवण

मिट्टी / पदार्थ	कण का आकार	जल गुजरता है
बजरी	सबसे बड़े	तेज़ी से
रेत	मध्यम	धीमे
चिकनी मिट्टी (क्ले)	सबसे छोटे	बहुत धीमे

तालिका 4: पारंपरिक ज्ञान और ऊष्मा स्थानांतरण

उदाहरण	प्रयुक्त विचार
मिट्टी-गोबर भरी मोटी लकड़ी की दीवारों वाले हिमालयी घर	रोधन - ऊष्मा की हानि घटती है
गर्म क्षेत्रों में खोखली ईंटें	फँसी हवा कुचालक - भीतर ठंडक
लद्दाख के आइस स्तूप	सर्दी की बर्फ जमा; गर्मी में धीरे पिघलकर जल
बुखारी	चालन, संवहन, विकिरण दिखाती है; गर्म करती और पकाती है

NCERT-शैली अभ्यास: प्रश्न और उत्तर

प्र1. खाना पकाने के बर्तन धातु के क्यों बनते हैं और गर्म पेय के कुछ कप मिट्टी या पोरसिलेन के क्यों?

उत्तर: धातुएँ ऊष्मा की अच्छी चालक हैं, इसलिए लौ की ऊष्मा को भोजन तक जल्दी पहुँचाती हैं। मिट्टी और पोरसिलेन कुचालक हैं, इसलिए ऐसे कपों में गर्म पेय अधिक देर तक गर्म रहते हैं।

प्र2. सर्दियों में ऊनी कपड़े हमें गर्म क्यों रखते हैं? दो पतले कंबल एक मोटे कंबल से अधिक गर्म क्यों रखते हैं?

उत्तर: ऊन हवा को रोक लेती है और हवा ऊष्मा की कुचालक है, इसलिए हमारे शरीर की गर्मी आसानी से बाहर नहीं निकलती। दो पतले कंबलों के बीच हवा की परत फँस जाती है जो रोधी का काम करती है, इसलिए एक मोटे कंबल से अधिक गर्माहट मिलती है।

प्र3. ऊष्मा स्थानांतरण की तीन विधियों के नाम लिखो और प्रत्येक को उदाहरण से समझाओ।

उत्तर: चालन - ठोसों में ऊष्मा गर्म भाग से ठंडे भाग की ओर पदार्थ के गमन के बिना जाती है (एक सिरे पर गर्म की गई धातु की छड़)। संवहन - द्रवों और गैसों में कण स्वयं गति करके ऊष्मा ले जाते हैं (कड़ाही में पानी; गर्म पानी ऊपर, ठंडा नीचे)। विकिरण - बिना किसी माध्यम के ऊष्मा का स्थानांतरण (धूप या आग की गर्माहट)।

प्र4. चालन दिखाने वाली धातु की पट्टी और पिनों वाली गतिविधि का वर्णन करो।

उत्तर: धातु की पट्टी पर मोम से पिनें चिपकाई जाती हैं। पट्टी का एक सिरा गर्म करने पर मोम पिघलता है और गर्मी के सबसे पास वाले सिरे से शुरू होकर पिनें एक-एक करके गिरती हैं। इससे पता चलता है कि ऊष्मा पट्टी में गर्म सिरे से ठंडे सिरे की ओर बढ़ती है।

प्र5. समुद्री समीर और स्थल समीर को समझाओ।

उत्तर: समुद्री समीर (दिन): स्थल जल से जल्दी गर्म होता है; स्थल पर हवा गर्म होकर ऊपर उठती है; समुद्र की ठंडी हवा आती है। स्थल समीर (रात): स्थल जल से जल्दी ठंडा होता है;



समुद्र पर गर्म हवा ऊपर उठती है; स्थल की ठंडी हवा समुद्र की ओर बहती है। दोनों संवहन के उदाहरण हैं।

प्र6. सर्दियों में गहरे और गर्मियों में हल्के रंग के कपड़े आरामदायक क्यों होते हैं?

उत्तर: गहरे रंग की वस्तुएँ अधिक ऊष्मा विकिरण अवशोषित करती हैं, इसलिए सर्दियों में गहरे कपड़े अधिक गर्माहट देते हैं। हल्के रंग के कपड़े अधिक ऊष्मा परावर्तित करते हैं, इसलिए गर्मियों में आरामदायक होते हैं।

प्र7. धातु की कड़ाही में पानी गर्म करने पर ऊष्मा स्थानांतरण की कौन-सी विधियाँ होती हैं?

उत्तर: तीनों: लौ से कड़ाही तक चालन, पानी के भीतर संवहन और गर्म सतहों से आसपास तक विकिरण।

प्र8. जल चक्र का वर्णन करो।

उत्तर: सूर्य की ऊष्मा से महासागरों, झीलों, नदियों, पौधों और मिट्टी से जल वाष्पित होता है। वाष्प ऊपर उठकर ठंडी होती है और बादल बनते हैं, जो वर्षा, हिम या ओलों (वर्षण) के रूप में गिरते हैं। जल फिर जल निकायों में लौट आता है और चक्र चलता रहता है।

प्र9. अंतःस्रवण, भूजल और जलभृत क्या हैं? मिट्टी का प्रकार अंतःस्रवण को कैसे प्रभावित करता है?

उत्तर: अंतःस्रवण वर्षा जल का मिट्टी और चट्टानों से रिसकर नीचे जाना है। यह भूमिगत खाली जगहों को भरकर भूजल बनता है; इसे संचित करने वाली परतें जलभृत हैं। जल बजरी से तेज़ी से, रेत से धीमे और चिकनी मिट्टी से बहुत धीमे गुज़रता है।

प्र10. जल-स्तर क्यों गिर रहा है? समाधान सुझाओ।

उत्तर: भूजल के अत्यधिक उपयोग और शहरों में कम अंतःस्रवण (खुली मिट्टी कम होने) के कारण। समाधान: वर्षा जल संचयन और पुनर्भरण गड्ढे, जो भूजल को पुनः भरने में मदद करते हैं।

प्र11. हिमालयी घर, खोखली ईंटें, आइस स्तूप और बुखारी ऊष्मा के ज्ञान का उपयोग कैसे करते हैं?

उत्तर: हिमालयी घरों की मोटी लकड़ी की दीवारों में ऊष्मा-हानि रोकने के लिए रोधी मिट्टी-गोबर भरा जाता है; खोखली ईंटें गर्म क्षेत्रों के घरों को ठंडा रखती हैं; लद्दाख के आइस स्तूप सर्दियों की बर्फ संचित करते हैं जो गर्मियों में धीरे पिघलकर जल देती है; बुखारी, एक पारंपरिक हीटर, में ऊष्मा-स्थानांतरण की तीनों विधियाँ दिखती हैं और वह गर्म तथा भोजन पकाने दोनों करती है।



बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 1 अंक

1. पृथ्वी के लिए ऊष्मा का मुख्य स्रोत क्या है? (1)

उत्तर: सूर्य।

2. ठोसों में ऊष्मा का स्थानांतरण _____ द्वारा होता है। (1)

उत्तर: चालन।

3. द्रवों और गैसों में ऊष्मा का स्थानांतरण _____ द्वारा होता है। (1)

उत्तर: संवहन।

4. ऊष्मा स्थानांतरण की कौन-सी विधि को माध्यम की आवश्यकता नहीं होती? (1)

उत्तर: विकिरण।

5. ऊनी कपड़ों में फैसे ऊष्मा के एक कुचालक का नाम लिखो। (1)

उत्तर: हवा।

6. दिन में समुद्र से स्थल की ओर चलने वाली हवा _____ कहलाती है। (1)

उत्तर: समुद्री समीर।

7. भूजल संचित करने वाली भूमिगत परतें क्या कहलाती हैं? (1)

उत्तर: जलभृत।

8. जल किस मिट्टी से सबसे धीमे गुजरता है – बजरी, रेत या चिकनी मिट्टी? (1)

उत्तर: चिकनी मिट्टी (क्ले)।

9. आइस स्तूप क्या हैं और कहाँ बनते हैं? (1)

उत्तर: लद्दाख में सर्दियों में बनाई जाने वाली कृत्रिम बर्फ की संरचनाएँ।

10. सर्दियों में कौन-से कपड़े अधिक गर्म लगते हैं – गहरे या हल्के? (1)

उत्तर: गहरे रंग के कपड़े।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक

1. चालन, संवहन और विकिरण में अंतर बताओ। (3)

उत्तर: चालन: ठोसों में ऊष्मा बिना पदार्थ के गमन के गर्म से ठंडे भाग की ओर जाती है (धातु की छड़)। संवहन: द्रवों और गैसों में कणों की गति से ऊष्मा ले जाई जाती है (उबलता पानी, समीर)। विकिरण: ऊष्मा बिना किसी माध्यम के चलती है (धूप, आग)।



2. ठंडे क्षेत्रों के घरों में मोटी लकड़ी की दीवारें या रोधी पदार्थ भरी खोखली ईंटें क्यों होती हैं? (3)

उत्तर: लकड़ी, खोखली ईंटें और मिट्टी-गोबर जैसे रोधी पदार्थ ऊष्मा के कुचालक हैं, और भीतर फँसी हवा भी कुचालक है। ये घर से ऊष्मा की हानि घटाते हैं, इसलिए भीतर गर्माहट बनी रहती है। (गर्म क्षेत्रों में खोखली ईंटें भीतर ठंडक रखती हैं।)

3. दिन में समुद्री समीर क्यों चलती है, समझाओ। (3)

उत्तर: दिन में स्थल पानी से जल्दी गर्म होता है। स्थल के ऊपर की हवा गर्म होकर ऊपर उठती है। समुद्र की ठंडी हवा उसकी जगह लेने स्थल की ओर बढ़ती है। हवा की यह गति ही समुद्री समीर है – संवहन का एक उदाहरण।

4. अंतःस्रवण और भूजल पुनर्भरण के महत्व पर लिखो। (3)

उत्तर: अंतःस्रवण वर्षा जल का मिट्टी और चट्टानों से नीचे जाकर जलभृतों में संचित भूजल बनना है। भूजल के अत्यधिक उपयोग और शहरों में कम अंतःस्रवण से जल-स्तर गिरता है। वर्षा जल संचयन और पुनर्भरण गढ़े भूजल को पुनः भरते हैं, जो भविष्य की जल-आपूर्ति के लिए महत्वपूर्ण है।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. चालन, संवहन और विकिरण को एक-एक गतिविधि या उदाहरण से समझाओ। बताओ कि धातु की कड़ाही में पानी गर्म करने पर कौन-सी विधियाँ काम करती हैं। (5)

उत्तर: **चालन:** मोम से चिपकी पिनों वाली धातु की पट्टी का एक सिरा गर्म करने पर पिनें गर्म सिरे से क्रम में गिरती हैं – ऊष्मा ठोस में आगे बढ़ती है। **संवहन:** कड़ाही में गर्म होते पानी में गर्म पानी ऊपर और ठंडा नीचे आकर चक्रीय प्रवाह बनाता है; स्थल और समुद्री समीर भी संवहन हैं। **विकिरण:** सूर्य या आग की गर्माहट बिना माध्यम के हम तक पहुँचती है; गहरी वस्तुएँ अधिक ऊष्मा सोखती हैं। धातु की कड़ाही में तीनों साथ काम करती हैं: लौ से कड़ाही तक चालन, पानी में संवहन और गर्म सतहों से आसपास विकिरण।

2. आरेख की सहायता से स्थल और समुद्री समीर को समझाओ। मिट्टी पानी से अलग व्यवहार क्यों करती है? (5)

उत्तर: (आरेख: बाईं ओर समुद्र, दाईं ओर स्थल; दिन में ज़मीन के पास समुद्र से स्थल की ओर तीर, स्थल पर गर्म हवा ऊपर उठती; रात में उलटा।) **दिन:** स्थल जल से जल्दी गर्म → स्थल पर गर्म हवा ऊपर → समुद्र की ठंडी हवा आती है = समुद्री समीर। **रात:** स्थल जल से जल्दी ठंडा → समुद्र पर गर्म हवा ऊपर → स्थल से समुद्र की ओर ठंडी हवा = स्थल समीर। मिट्टी-पानी गतिविधि दिखाती है कि मिट्टी पानी से बहुत जल्दी गर्म और ठंडी होती है, इसलिए स्थल दिन में समुद्र से गर्म और रात में ठंडा होता है, जो हवा की दिशा तय करता है।



3. जल चक्र का वर्णन करो तथा अंतःस्रवण, जलभृत और भूजल बचाने के उपाय समझाओ। (5)

उत्तर: जल चक्र: सूर्य की ऊष्मा से महासागरों, झीलों, नदियों, पौधों और मिट्टी से जल वाष्पित होता है; वाष्प ऊपर उठकर ठंडी होती है और बादल बनते हैं; वर्षण वर्षा, हिम या ओलों के रूप में होता है और जल निकायों में लौट जाता है। अंतःस्रवण: वर्षा जल का कुछ भाग मिट्टी और चट्टानों से रिसकर भूमिगत खाली जगहें भरता है और भूजल बनता है; इसे संचित करने वाली परतें जलभृत हैं। बजरी से जल तेज़ी से, रेत से धीमे और क्ले से बहुत धीमे गुज़रता है। भूजल बचाना: अत्यधिक उपयोग और शहरों में कम अंतःस्रवण से जल-स्तर गिरता है; वर्षा जल संचयन और पुनर्भरण गड्ढे भूजल को पुनः भरते हैं।