



ENGLISH SECTION (Hindi terms in brackets)

Electricity: Circuits and Their Components

Class 7 Science • Chapter 3 • Detailed Notes + NCERT-Style Q&A + Board Questions (2026-27)

Keywords: Class 7 Science Chapter 3 notes, Electricity Circuits and Their Components, electric cell and battery, electric circuit symbols, conductors and insulators, incandescent lamp and LED, electric switch, direct current and alternating current, CBSE Class 7 Science notes 2026-27, NCERT Class 7 Science Chapter 3 solutions, important questions Class 7 Science, free PDF notes

Chapter Review (Detailed)

1. Uses of electricity (बिजली के उपयोग)

Electricity is an essential part of everyday life. It lights our homes, helps us cook, and makes communication through mobile phones and the internet possible. Its uses can be grouped in different ways: **entertainment** (television, radio), **communication** (mobile phones, internet), **lighting** (homes, offices, streets), **cooking** (electric kettle, toaster, oven), **transportation** (trains, buses, cars, lifts), and **heating and cooling** (fans, air conditioners, geysers, refrigerators). Electricity also runs machines such as cranes, computers and water pumps. We can group the uses in other ways too – for example **domestic uses, industrial uses and public services**. Before studying circuits, it is important to understand not only the uses of electricity but also the basic components that help us use it safely and efficiently.

2. Sources of electricity and safety (स्रोत और सुरक्षा)

Electricity is produced in several ways: in **hydroelectric dams**, by **windmills**, from **solar panels**, and by burning fuels such as **coal or natural gas**. This electricity reaches homes and factories through wires. To learn about circuits and safety, however, we begin with portable sources like **batteries (cells)**, which we use in torchlights, remote controls and clocks.

Electricity can be dangerous if not handled properly. Use only **cells or batteries** for simple experiments. Never try to work directly with household electric supply or open wires.

Remember the safety signs, and never perform unsafe experiments at home or in school. The human body is a conductor, so touching live wires is dangerous, and switches must never be touched with wet hands.

3. Torchlight, electric cell and battery (टॉर्च, सेल और बैटरी)

A **torchlight** (flashlight) has a **lamp** (an incandescent bulb or an LED), a **switch** and one or more **cells** to provide power. Sliding the switch completes or breaks the circuit and so turns the light on or off. An **electric cell** is a small portable device with two terminals: the **positive (+) terminal** is marked by a **metal cap**, and the **negative (-) terminal** is the **flat end**. When the

positive terminal of one cell is joined to the negative terminal of another, the arrangement is called a **battery**. In daily speech we often call even a single cell a “battery”. Batteries are used in mobile phones, toys and many household devices; they make **portable electronic devices** such as torches, watches, hearing aids, mobile phones and even electric vehicles possible.

4. Electric lamps – incandescent and LED (तापदीप्त लैंप और LED)

Torch lamps are of two main types. An **incandescent lamp** has a thin wire **filament** (तंतु) inside the bulb that glows and gives light when current passes through it; the filament is supported by thicker wires joined to the base. An **LED (Light Emitting Diode)** is a modern lamp with two wire terminals – one **longer (positive)** and one **shorter (negative)**. An LED has **no filament** and allows current in **one direction only**, so it must be connected the right way round. LEDs are **energy-efficient** and are common in newer torches. With an incandescent lamp it does not matter which terminal is joined where, but with an LED the correct orientation is necessary.

5. Making a lamp glow – electric circuit (परिपथ)

To make a lamp glow, connect it in a **closed circuit** with a cell or battery: one terminal of the cell is joined to one terminal of the lamp, and the other cell terminal to the other lamp terminal, usually with wires. The lamp glows **only if a complete (closed) path** is formed for the current to flow; an incomplete circuit will not make it glow. An **electric circuit** is a complete pathway that allows current to flow from one end of the source (cell or battery), through components like a lamp, and back to the other terminal of the source. By convention, the electric current is considered to flow **from the positive terminal to the negative terminal**. For an LED, connect positive to positive and negative to negative.

6. Electric switch (स्विच)

A **switch** is a device that **completes (closes)** or **breaks (opens)** an electric circuit. When the switch is **ON (closed)**, current can flow and the device (such as a lamp) works. When the switch is **OFF (open)**, there is a gap in the circuit, no current flows and the device stops working. The switches for lights and fans in our homes work on the same principle, though they are made safer and easier to use.

7. Circuit diagrams and symbols (परिपथ आरेख और प्रतीक)

To represent electric circuits simply, we use **symbols** for each component: a **long and a short line** for a **cell**, a **series of alternate long and short lines** for a **battery**, a **circle with a cross** for a **lamp**, and so on. Drawing circuits with symbols makes them easier to understand and share, especially in scientific or engineering work. International bodies have **standardised** these symbols so that everybody can understand them across the world.



8. Conductors, insulators, DC and AC (चालक, विद्युत् रोधी, DC और AC)

Materials that let electricity pass through them easily are **conductors** – copper, aluminium, silver, gold and most metals. Materials that do not let current pass are **insulators** – rubber, plastic, ceramics and glass. Metal wires join the components of a circuit, but they are usually **coated with plastic or rubber** for safety. The human body is also a conductor, so touching live wires is dangerous. Electricity from cells and batteries always flows in **one direction** – this is **Direct Current (DC)**. The electricity supplied to our homes from power plants is **Alternating Current (AC)**, which can run larger machines and appliances.

9. Questions, projects and science in society (प्रश्न, परियोजनाएँ और समाज)

The chapter asks questions such as identifying incorrect statements about switches, giving reasons why a lamp may not glow even if the circuit looks correct, drawing circuit diagrams with symbols, suggesting ways to find the positive terminal of a battery when the signs are missing, and testing which cells are working with a simple lamp tester. Suggested projects: list the daily tasks that would be affected if there were no electric supply for two days; use a solar panel to run a small device like a toy fan; visit an electric shop to learn about different cells; and classify household objects as conductors, insulators or having both properties. Knowing how circuits work and how to use electricity safely is important not only for exams but also for making daily life safer and smarter.

Important Terms (Glossary)

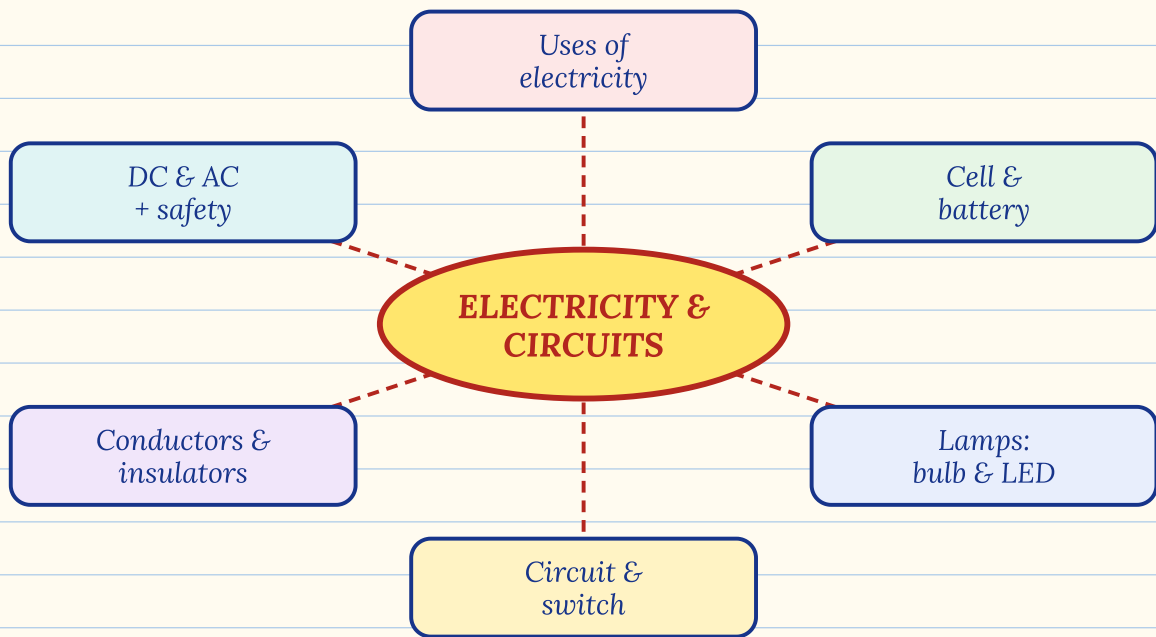
Term	Meaning
Electric cell (विद्युत् सेल)	A small portable source of electricity with a positive (+, metal cap) and a negative (–, flat end) terminal.
Battery (बैटरी)	A combination of two or more cells (positive of one joined to negative of the next). Even a single cell is often called a battery.
Terminal (टर्मिनल)	The positive or negative end of a cell, battery or lamp where wires are connected.
Incandescent lamp (तापदीप्त लैंप)	A lamp with a thin wire filament that glows when current flows.
Filament (तंतु)	The thin wire inside an incandescent bulb that glows and gives light.

LED (प्रकाश उत्सर्जक डायोड)	A filament-free lamp with a longer (+) and shorter (-) terminal; allows current in one direction only; energy-efficient.
Electric circuit (विद्युत परिपथ)	A complete closed path for current to flow from one terminal of the source, through components, back to the other terminal.
Closed circuit (बंद परिपथ)	A circuit with no gap; current flows and the lamp glows.
Open circuit (खुला परिपथ)	A circuit with a gap (e.g. switch OFF); no current flows.
Switch (स्विच)	A device that completes (ON) or breaks (OFF) a circuit.
Circuit symbols (परिपथ प्रतीक)	Standard signs for components used in circuit diagrams, e.g. a circle with a cross for a lamp.
Conductor (चालक)	A material that allows current to pass easily: copper, aluminium, silver, gold, most metals.
Insulator (विद्युतरোধी)	A material that does not allow current to pass: rubber, plastic, ceramics, glass.
Direct Current – DC (दिष्ट धारा)	Current from cells/batteries that flows in one direction only.
Alternating Current – AC (प्रत्यावर्ती धारा)	The electricity supplied to homes by power plants; can run larger machines and appliances.

Quick Revision Points

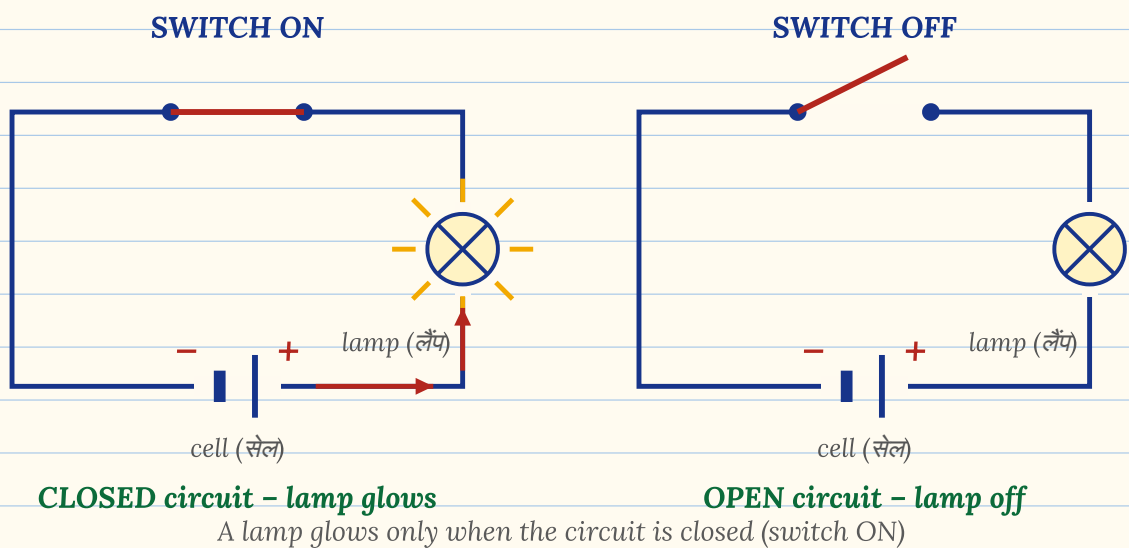
- Electricity is used for entertainment, communication, lighting, cooking, transport, heating and cooling.
- Use only cells/batteries for experiments; never touch household supply or live wires; never use wet hands.
- Cell: + terminal = metal cap; – terminal = flat end. Battery = 2 or more cells joined.
- Incandescent lamp has a filament; LED has a longer (+) and shorter (-) lead and works in one direction only.
- Lamp glows only in a closed circuit; current flows from + to – (convention).
- Switch ON = circuit closed; OFF = circuit open.
- Conductors: metals (copper, aluminium, silver, gold). Insulators: rubber, plastic, ceramics, glass.
- Cells give DC; power plants supply AC to homes.

Diagrams, Tables & Flowcharts

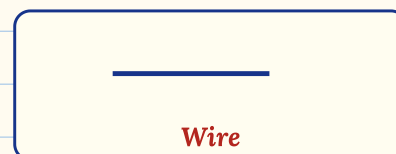
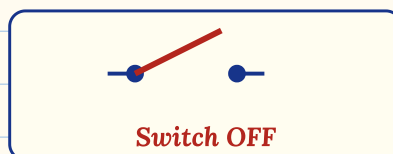
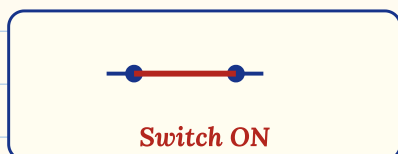
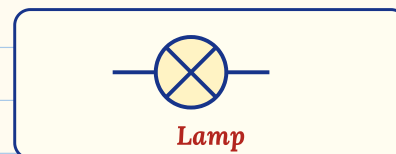
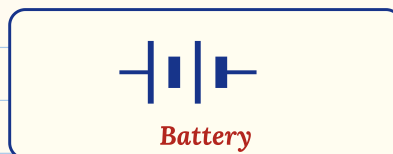
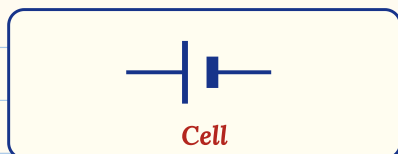


Concept map of Chapter 3

Simple circuits: closed and open



Circuit symbols



Common circuit symbols

Table 1: Incandescent lamp vs LED

Feature	Incandescent lamp	LED
Light source	Thin wire filament that glows	No filament
Terminals	Connection direction does not matter	Longer = positive, shorter = negative; direction matters
Current direction	Works either way	Allows current in one direction only
Efficiency	—	Energy-efficient; common in newer torches

Table 2: Conductors and insulators

Type	Examples	Role in circuits
Conductors	Copper, aluminium, silver, gold, most metals	Allow current; used as connecting wires
Insulators	Rubber, plastic, ceramics, glass	Block current; coat wires for safety

Table 3: DC vs AC

Feature	Direct Current (DC)	Alternating Current (AC)
Source	Cells and batteries	Power plants supplying homes
Direction	Always one direction	Not fixed in one direction (alternates)
Use	Torch, remote, clock, toys	Larger machines and appliances

Flowchart: Current path in a simple circuit



Safety first

Use only cells for experiments. Never touch live wires or switches with wet hands. The human body is a conductor.

NCERT-Style Exercise: Questions & Answers

Q1. Group the uses of electricity in different ways and give examples.

Ans. Uses can be grouped as: **entertainment** (TV, radio); **communication** (mobile phones, internet); **lighting** (homes, offices, streets); **cooking** (kettle, toaster, oven); **transportation** (trains, buses, cars, lifts); **heating and cooling** (fans, air conditioners, geysers, refrigerators). Another grouping is **domestic, industrial and public services**.

Q2. What are the main parts of a torchlight? How does it work?

Ans. A torchlight has a **lamp** (incandescent bulb or LED), a **switch** and one or more **cells**. When the switch is slid ON, the circuit is completed and current flows from the cells through the lamp, which glows. Sliding it OFF breaks the circuit and the lamp stops glowing.

Q3. Differentiate between a cell and a battery. How do you identify the terminals of a cell?

Ans. A **cell** is a single small portable source of electricity. A **battery** is a combination of two or more cells in which the positive terminal of one is joined to the negative terminal of the next (though a single cell is also loosely called a battery). The **positive (+)** terminal of a cell is the one with the **metal cap**; the **negative (-)** terminal is the **flat end**.

Q4. How is an incandescent lamp different from an LED?

Ans. An incandescent lamp has a thin **filament** that glows when current passes through it; it can be connected either way. An LED has **no filament**, has a **longer (positive)** and a **shorter (negative)** lead, allows current in **one direction only**, and is **energy-efficient**.



Q5. What is an electric circuit? Explain the conditions for a lamp to glow.

Ans. An electric circuit is a complete closed pathway for current to flow from one terminal of the source, through components such as a lamp, back to the other terminal. A lamp glows only if (i) it is connected to a cell/battery with wires, and (ii) the path is **complete (closed)** with the switch ON. For an LED, the terminals must also be connected the right way (+ to +, - to -).

Q6. What is a switch? How does it control a lamp? Is the following statement correct: “A switch works only when it is OFF”?

Ans. A switch completes or breaks a circuit. When **ON (closed)**, current flows and the lamp works; when **OFF (open)**, there is a gap, no current flows and the lamp stops. The statement is **incorrect**: the circuit is complete – and current flows – when the switch is ON, not OFF.

Q7. Draw the circuit diagram of a cell, a switch and a lamp using symbols. Mark the direction of current.

Ans. Draw a closed rectangle: a **cell** symbol (long line = +, short line = -) on one side, a **switch** symbol on the top, and a **lamp** symbol (circle with a cross) on the other side, joined by wires. Mark arrows showing current flowing **from the positive terminal through the switch and lamp to the negative terminal** (see the circuit figure in this chapter's diagram section).

Q8. Why might a lamp not glow even though the circuit seems correctly connected? Suggest checks.

Ans. Possible reasons (found by checking): the **switch is OFF** or the circuit has a **gap/loose connection**; the **cell is used up**; the lamp's filament is **broken**; or an **LED is connected the wrong way round** (positive and negative interchanged). Check each connection, make sure the circuit is closed, try a fresh cell, and reverse the LED terminals.

Q9. How can you find the positive terminal of a battery if the signs are missing? How can you test whether a cell is working?

Ans. Join an **LED** to the battery with wires: an LED glows only when its longer (positive) lead is connected to the positive terminal. If it glows, the terminal joined to the longer lead is positive; if not, reverse it. To test a cell, connect it with a lamp (a simple tester) – if the lamp glows, the cell is working.



Q10. Differentiate between conductors and insulators. Why are wires coated with plastic or rubber?

Ans. Conductors (copper, aluminium, silver, gold, most metals) allow current to pass easily; **insulators** (rubber, plastic, ceramics, glass) do not. Metal wires carry the current, but they are coated with plastic or rubber, which are insulators, for **safety** – so that touching the wire does not give a shock. The human body is a conductor.

Q11. What is the difference between DC and AC?

Ans. DC (direct current) comes from cells and batteries and always flows in one direction. **AC** (alternating current) is the electricity supplied to our homes from power plants and can run larger machines and appliances.

Board-Pattern Questions – 1 Mark

1. The positive terminal of a cell is the _____ end. (1)

Ans. metal-cap.

2. A combination of two or more cells is called a _____. (1)

Ans. battery.

3. Which lamp has a filament – incandescent lamp or LED? (1)

Ans. Incandescent lamp.

4. In an LED, the longer lead is _____. (1)

Ans. positive.

5. The symbol of a lamp in a circuit diagram is a circle with a _____. (1)

Ans. cross.

6. When a switch is OFF, the circuit is _____. (1)

Ans. open (broken).

7. Name two conductors. (1)

Ans. Copper and aluminium (also silver, gold).

8. Name two insulators. (1)

Ans. Rubber and plastic (also ceramics, glass).

**9. Cells and batteries give which type of current – AC or DC? (1)**

Ans. DC (direct current).

10. True or False: The human body is a conductor of electricity. (1)

Ans. True.

Board-Pattern Questions – 3 Marks**1. Explain how a torchlight works. Name its parts. (3)**

Ans. A torchlight has a **lamp** (bulb or LED), a **switch** and **cell(s)**. The cells supply electricity. When the switch is slid to ON, the circuit becomes closed, current flows through the lamp and it glows. When the switch is OFF, the circuit is open and the lamp does not glow.

2. Why must an LED be connected in a particular direction, but an incandescent lamp need not? (3)

Ans. An LED allows current in **one direction only**, from its longer (positive) lead to its shorter (negative) lead, so its positive terminal must be joined to the cell's positive terminal. An incandescent lamp has a thin filament which glows whichever way the current passes, so its terminals can be joined either way.

3. What are circuit symbols? Why are they used? Draw the symbols of a cell, battery and lamp. (3)

Ans. Circuit symbols are standard signs for components in a circuit diagram. They make circuits easy to draw, understand and share, and are standardised internationally. **Cell:** one long and one short line. **Battery:** alternate long and short lines in series. **Lamp:** a circle with a cross.

4. List three safety rules for working with electricity. (3)

Ans. (i) Use only cells or batteries for experiments; never work directly with household supply or open wires. (ii) Never touch live wires or switches with wet hands, because the human body is a conductor. (iii) Follow safety signs and never perform unsafe experiments at home or school; wires are coated with plastic or rubber for safety.



Board-Pattern Questions – 5 Marks

1. What is an electric circuit? Describe a simple circuit with a cell, switch and lamp and explain what happens when the switch is ON and OFF. Draw the diagram. (5)

Ans. An electric circuit is a complete closed path for current to flow from the source through components and back to the source. Simple circuit: a **cell**, a **switch** and a **lamp** joined by wires in a loop (draw: cell on one side, switch on top, lamp on the other side; arrows from + terminal through switch and lamp to the – terminal). **Switch ON:** the gap is closed, the circuit is complete, current flows and the lamp glows. **Switch OFF:** there is a gap, the circuit is open, no current flows and the lamp does not glow. Current is considered to flow from the positive to the negative terminal. Symbols make the diagram simple: cell (long + short line), switch, lamp (circle with a cross).

2. Explain conductors and insulators with examples and explain why both are needed in electrical wiring. (5)

Ans. Conductors allow electricity to pass easily – copper, aluminium, silver, gold and most metals. **Insulators** do not allow current to pass – rubber, plastic, ceramics and glass. In wiring, metal wires (conductors) carry current between components, but they are covered with plastic or rubber (insulators) so that people are protected from shock, since the human body is a conductor. Switch bodies and plugs are likewise made safe with insulating materials. Thus conductors make current flow possible, and insulators keep it safe. (Project: classify household objects as conductors, insulators or both.)

3. Write a note on the importance of cells and batteries in daily life and compare DC with AC. (5)

Ans. Cells and batteries are portable sources of electricity. They power **torches, remote controls, clocks, toys, watches, hearing aids, mobile phones and even electric vehicles**, making portable electronic devices possible. A battery is formed when the positive terminal of one cell is joined to the negative terminal of another. **DC:** the electricity from cells and batteries, which flows in one direction only. **AC:** the electricity supplied to homes from power plants, used for larger machines and appliances. Electricity is generated in hydroelectric dams, windmills, solar panels and by burning coal or natural gas. Knowing how circuits work and how to use electricity safely makes daily life safer and smarter.

हिन्दी भाग (Hindi Section)

विद्युत : परिपथ और उनके घटक**कक्षा 7 विज्ञान • अध्याय 3 • विस्तृत नोट्स + NCERT-शैली प्रश्नोत्तर + बोर्ड प्रश्न (2026-27)**

मुख्य शब्द : कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 3 नोट्स, विद्युत परिपथ और उनके घटक, विद्युत सेल और बैटरी, परिपथ के प्रतीक, चालक और विद्युतरोधी, LED और तापदीप्त लैंप, स्विच, दिष्ट धारा और प्रत्यावर्ती धारा, CBSE कक्षा 7 विज्ञान नोट्स 2026-27, NCERT कक्षा 7 विज्ञान अध्याय 3 के हल, महत्वपूर्ण प्रश्न, मुफ्त PDF नोट्स

अध्याय की समीक्षा (विस्तृत)**1. बिजली के उपयोग**

बिजली हमारे दैनिक जीवन का आवश्यक भाग है। यह हमारे घरों को रोशन करती है, खाना पकाने में मदद करती है और मोबाइल फ़ोन व इंटरनेट से संचार संभव बनाती है। इसके उपयोगों को अलग-अलग तरीकों से समूहों में बाँटा जा सकता है : **मनोरंजन** (टेलीविज़न, रेडियो), **संचार** (मोबाइल फ़ोन, इंटरनेट), **प्रकाश** (घर, कार्यालय, सड़कें), **खाना पकाना** (इलेक्ट्रिक केतली, टोस्टर, ओवन), **परिवहन** (रेलगाड़ी, बस, कार, लिफ़्ट) और **गर्म करना व ठंडा करना** (पंखे, एयर कंडीशनर, गीज़र, रेफ्रिजरेटर)। बिजली केन, कंप्यूटर और पानी के पंप जैसी मशीनें भी चलाती है। उपयोगों को अन्य तरीकों से भी बाँट सकते हैं – जैसे **घरेलू उपयोग, औद्योगिक उपयोग और सार्वजनिक सेवाएँ**। परिपथ पढ़ने से पहले बिजली के उपयोगों के साथ-साथ उन मूल घटकों को समझना भी ज़रूरी है जो इसे सुरक्षित और कुशलता से उपयोग करने में मदद करते हैं।

2. बिजली के स्रोत और सुरक्षा

बिजली कई तरीकों से बनती है : **जल-विद्युत बाँधों में, पवन-चक्कियों से, सौर पैनलों से और कोयला या प्राकृतिक गैस जैसे ईंधन जलाकर**। यह बिजली तारों के द्वारा घरों और कारखानों तक पहुँचती है। परंतु परिपथ और सुरक्षा सीखने के लिए हम टॉर्च, रिमोट और घड़ियों में प्रयुक्त बैटरी (सेल) जैसे पोर्टेबल स्रोतों से शुरू करते हैं। बिजली खतरनाक हो सकती है यदि उसे सही ढंग से न संभाला जाए। सरल प्रयोगों के लिए केवल सेल या बैटरी का ही उपयोग करो। घर की बिजली-आपूर्ति या खुले तारों के साथ कभी सीधे काम मत करो। सुरक्षा-चिह्नों को याद रखो और घर या स्कूल में कभी असुरक्षित प्रयोग मत करो। मानव शरीर चालक है, इसलिए चालू तारों को छूना खतरनाक है और स्विच को गीले हाथों से कभी न छुएँ।

3. टॉर्च, विद्युत सेल और बैटरी

टॉर्च में एक लैंप (तापदीप्त बल्ब या LED), एक स्विच और ऊर्जा देने वाले एक या अधिक सेल होते हैं। स्विच को सरकाने से परिपथ पूरा या टूट जाता है और प्रकाश जलता या बुझता है। विद्युत सेल दो टर्मिनलों वाला छोटा पोर्टेबल उपकरण है : **धनात्मक (+) टर्मिनल धातु की टोपी से और ऋणात्मक (-) टर्मिनल चपटे सिरे से पहचाना जाता है**। जब एक सेल के धनात्मक टर्मिनल को दूसरे सेल के ऋणात्मक टर्मिनल से जोड़ा जाता है तो यह व्यवस्था बैटरी कहलाती है। बोलचाल में हम अकेले सेल को भी अक्सर “बैटरी” कह देते हैं। बैटरियाँ मोबाइल फ़ोन, खिलौनों और कई घरेलू



उपकरणों में प्रयुक्त होती हैं; ये टॉर्च, घड़ी, श्रवण-यंत्र, मोबाइल फोन और यहाँ तक कि बिजली से चलने वाले वाहन जैसे पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को संभव बनाती हैं।

4. विद्युत लैंप – तापदीप्त और LED

टॉर्च के लैंप मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं। तापदीप्त लैंप के बल्ब के अंदर एक पतला तार तंतु होता है जो धारा गुज़रने पर चमकता है और प्रकाश देता है; तंतु आधार से जुड़े मोटे तारों पर टिका रहता है। LED (प्रकाश उत्सर्जक डायोड) आधुनिक लैंप है जिसके दो तार-टर्मिनल होते हैं – एक लंबा (धनात्मक) और एक छोटा (ऋणात्मक)। LED में तंतु नहीं होता और यह धारा को केवल एक दिशा में जाने देता है, इसलिए इसे सही दिशा में जोड़ना ज़रूरी है। LED ऊर्जा-कुशल होते हैं और नई टॉर्चों में आम हैं। तापदीप्त लैंप में किस टर्मिनल को कहाँ जोड़ा गया, इससे फ़र्क नहीं पड़ता, परंतु LED में सही दिशा ज़रूरी है।

5. लैंप को जलाना – विद्युत परिपथ

लैंप को जलाने के लिए उसे सेल या बैटरी के साथ बंद परिपथ में जोड़ो: सेल के एक टर्मिनल को लैंप के एक टर्मिनल से और सेल के दूसरे टर्मिनल को लैंप के दूसरे टर्मिनल से, प्रायः तारों द्वारा, जोड़ा जाता है। लैंप तभी जलता है जब धारा के बहने के लिए पूरा (बंद) मार्ग बने; अधूरा परिपथ लैंप को नहीं जला सकता। विद्युत परिपथ वह पूरा मार्ग है जिसमें धारा स्रोत (सेल या बैटरी) के एक सिरे से निकलकर लैंप जैसे घटकों से गुज़रकर स्रोत के दूसरे टर्मिनल तक लौटती है। परंपरा के अनुसार विद्युत धारा धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर बहती मानी जाती है। LED के लिए धनात्मक को धनात्मक से और ऋणात्मक को ऋणात्मक से जोड़ो।

6. विद्युत स्विच

स्विच ऐसा उपकरण है जो विद्युत परिपथ को पूरा (बंद) या भंग (खुला) करता है। जब स्विच ON (बंद) होता है तो धारा बह सकती है और उपकरण (जैसे लैंप) काम करता है। जब स्विच OFF (खुला) होता है तो परिपथ में रिक्त स्थान आ जाता है, धारा नहीं बहती और उपकरण काम करना बंद कर देता है। हमारे घरों में बल्ब और पंखे के स्विच भी इसी सिद्धांत पर काम करते हैं, यद्यपि उन्हें अधिक सुरक्षित और उपयोग में आसान बनाया जाता है।

7. परिपथ आरेख और प्रतीक

विद्युत परिपथों को सरलता से दर्शाने के लिए हर घटक के लिए प्रतीक प्रयोग होते हैं: सेल के लिए एक लंबी और एक छोटी रेखा, बैटरी के लिए लंबी और छोटी रेखाओं की क्रमबद्ध शृंखला, लैंप के लिए क्रॉस वाला वृत्त, इत्यादि। प्रतीकों से परिपथ बनाने पर उन्हें समझना और दूसरों को समझाना आसान हो जाता है, विशेषकर वैज्ञानिक या इंजीनियरिंग कार्यों में। अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं ने इन प्रतीकों को मानकीकृत कर दिया है ताकि पूरी दुनिया में सब इन्हें समझ सकें।

8. चालक, विद्युतरोधी, DC और AC

जो पदार्थ विद्युत को आसानी से गुज़रने देते हैं वे चालक हैं – ताँबा, एल्युमिनियम, चाँदी, सोना और अधिकांश धातुएँ। जो पदार्थ धारा को गुज़रने नहीं देते वे विद्युतरोधी (कुचालक) हैं – रबड़, प्लास्टिक, चीनी-मिट्टी (सिरेमिक) और काँच। धातु के तार परिपथ के घटकों को जोड़ते हैं, परंतु

सुरक्षा के लिए उन पर प्रायः प्लास्टिक या रबड़ की परत चढ़ी होती है। मानव शरीर भी चालक है, इसलिए चालू तारों को छूना खतरनाक है। सेल और बैटरी से मिलने वाली बिजली सदा एक ही दिशा में बहती है – यह दिष्ट धारा (DC) है। बिजलीघरों से हमारे घरों में आने वाली बिजली प्रत्यावर्ती धारा (AC) है, जो बड़ी मशीनें और उपकरण चला सकती है।

9. प्रश्न, परियोजनाएँ और समाज में विज्ञान

अध्याय में ऐसे प्रश्न पूछे गए हैं जैसे स्विच के बारे में गलत कथन पहचानना, परिपथ सही दिखने पर भी लैंप न जलने के कारण बताना, प्रतीकों से परिपथ आरेख बनाना, चिह्न मिट जाने पर बैटरी का धनात्मक टर्मिनल पहचानने के तरीके सुझाना और लैंप-परीक्षक से यह जाँचना कि कौन-से सेल काम कर रहे हैं। सुझाई गई परियोजनाएँ: दो दिन बिजली न रहने पर कौन-से दैनिक कार्य प्रभावित होंगे उनकी सूची बनाओ; सौर पैनल से खिलौना पंखे जैसा छोटा उपकरण चलाओ; विभिन्न सेलों के बारे में जानने के लिए बिजली की दुकान जाओ; और घरेलू वस्तुओं को चालक, विद्युत् रोधी या दोनों गुणों वाली में वर्गीकृत करो। परिपथ कैसे काम करते हैं और बिजली का सुरक्षित उपयोग कैसे करें – यह जानना केवल परीक्षा के लिए नहीं, बल्कि दैनिक जीवन को अधिक सुरक्षित और स्मार्ट बनाने के लिए भी ज़रूरी है।

महत्वपूर्ण शब्द (शब्दावली)

शब्द	अर्थ / परिभाषा
विद्युत सेल	बिजली का छोटा पोर्टेबल स्रोत जिसके धनात्मक (+, धातु की टोपी) और ऋणात्मक (–, चपटा सिरा) टर्मिनल होते हैं।
बैटरी	दो या अधिक सेलों का संयोजन (एक का धनात्मक अगले के ऋणात्मक से जुड़ा)। अकेले सेल को भी अक्सर बैटरी कह देते हैं।
टर्मिनल	सेल, बैटरी या लैंप का धनात्मक/ऋणात्मक सिरा जहाँ तार जोड़े जाते हैं।
तापदीप्त लैंप	पतले तार के तंतु वाला लैंप जो धारा बहने पर चमकता है।
तंतु	तापदीप्त बल्ब के अंदर का पतला तार जो चमककर प्रकाश देता है।
LED	तंतु-रहित लैंप जिसमें लंबा (+) और छोटा (–) टर्मिनल होता है; धारा एक ही दिशा में जाने देता है; ऊर्जा-कुशल।
विद्युत परिपथ	धारा के बहने का पूरा बंद मार्ग – स्रोत के एक टर्मिनल से घटकों से होकर दूसरे टर्मिनल तक।
बंद परिपथ	बिना रिक्त स्थान वाला परिपथ; धारा बहती है और लैंप जलता है।

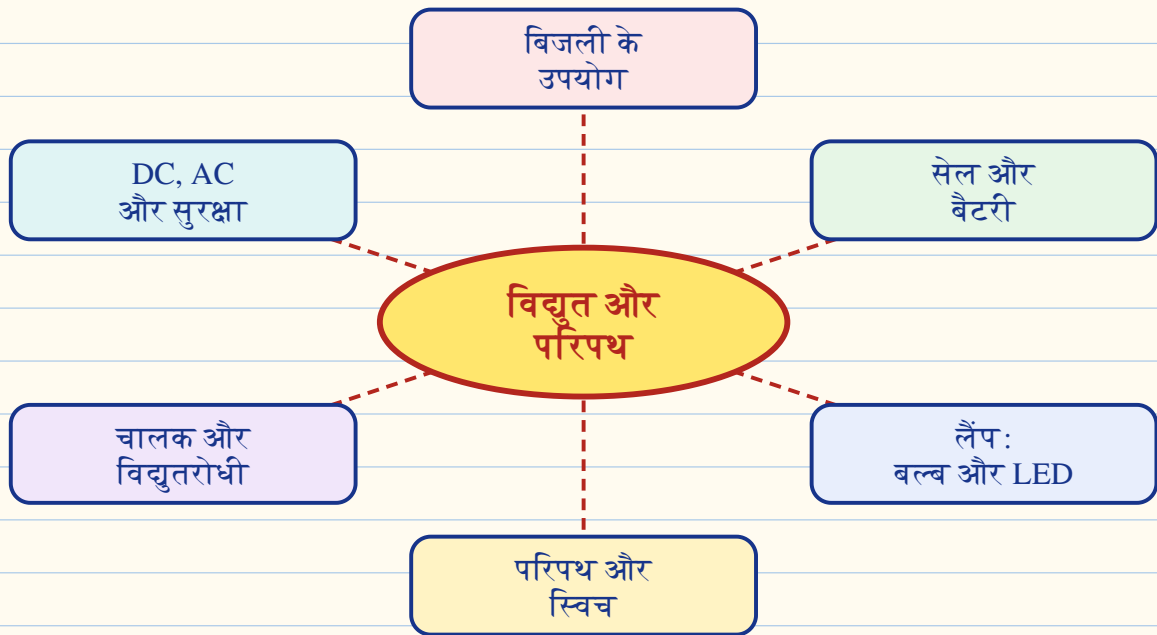


खुला परिपथ	रिक्त स्थान वाला परिपथ (जैसे स्विच OFF); धारा नहीं बहती।
स्विच	परिपथ को पूरा (ON) या भंग (OFF) करने वाला उपकरण।
परिपथ प्रतीक	परिपथ आरेख में घटकों के मानक चिह्न, जैसे लैंप के लिए क्रॉस वाला वृत्त।
चालक	वह पदार्थ जो धारा को आसानी से गुज़रने दे: ताँबा, एल्युमिनियम, चाँदी, सोना, अधिकांश धातुएँ।
विद्युतरोधी	वह पदार्थ जो धारा को नहीं गुज़रने देता: रबड़, प्लास्टिक, सिरेमिक, काँच।
दिष्ट धारा - DC	सेल/बैटरी से मिलने वाली धारा जो केवल एक दिशा में बहती है।
प्रत्यावर्ती धारा - AC	बिजलीघरों से घरों को दी जाने वाली बिजली; बड़ी मशीनें और उपकरण चला सकती है।

त्वरित पुनरावृत्ति बिंदु

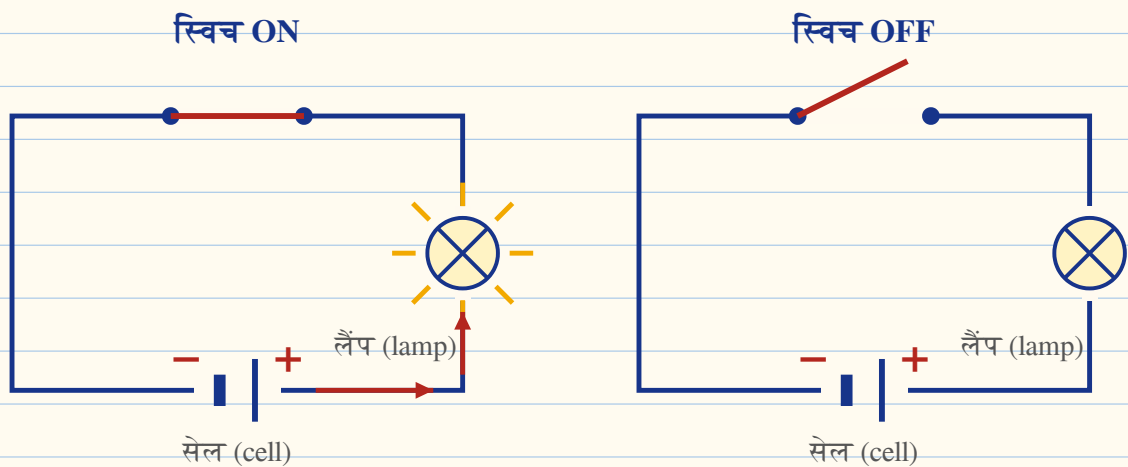
- बिजली मनोरंजन, संचार, प्रकाश, खाना पकाने, परिवहन, गर्म-ठंडा करने में काम आती है।
- प्रयोगों में केवल सेल/बैटरी लो; घरेलू आपूर्ति या चालू तारों को कभी न छुओ; गीले हाथ न लगाओ।
- सेल: + टर्मिनल = धातु की टोपी; - टर्मिनल = चपटा सिरा। बैटरी = दो या अधिक सेल जुड़े हुए।
- तापदीप्त लैंप में तंतु होता है; LED में लंबा (+) व छोटा (-) तार होता है और वह एक ही दिशा में चलता है।
- लैंप केवल बंद परिपथ में जलता है; धारा (परंपरा से) + से - की ओर बहती है।
- स्विच ON = परिपथ बंद; OFF = परिपथ खुला।
- चालक: धातुएँ (ताँबा, एल्युमिनियम, चाँदी, सोना)। विद्युतरोधी: रबड़, प्लास्टिक, सिरेमिक, काँच।
- सेल DC देते हैं; बिजलीघर घरों को AC देते हैं।

चित्र, तालिकाएँ और फ्लोचार्ट



अध्याय 3 का अवधारणा-मानचित्र

सरल परिपथ: बंद और खुला

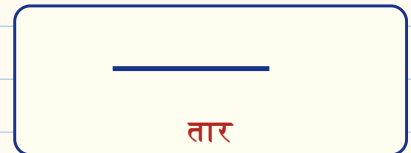


बंद परिपथ – लैंप जलता है

लैंप तभी जलता है जब परिपथ बंद हो (स्विच ON)

खुला परिपथ – लैंप बुझा

परिपथ प्रतीक



सामान्य परिपथ प्रतीक

तालिका 1: तापदीप्त लैंप बनाम LED

विशेषता	तापदीप्त लैंप	LED
प्रकाश का स्रोत	चमकने वाला पतला तार (तंतु)	तंतु नहीं होता
टर्मिनल	किस ओर जोड़ें, फर्क नहीं पड़ता	लंबा = धनात्मक, छोटा = ऋणात्मक; दिशा ज़रूरी
धारा की दिशा	दोनों ओर चलता है	धारा केवल एक दिशा में
दक्षता	—	ऊर्जा-कुशल; नई टॉर्चों में आम

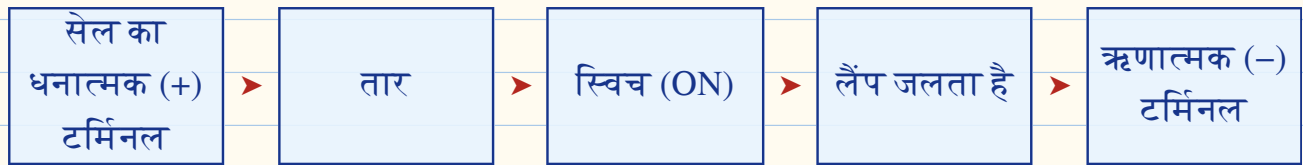
तालिका 2: चालक और विद्युतरोधी

प्रकार	उदाहरण	परिपथ में भूमिका
चालक	ताँबा, एल्युमिनियम, चाँदी, सोना, अधिकांश धातुएँ	धारा गुज़रने देते हैं; जोड़ने वाले तारों में प्रयुक्त
विद्युतरोधी	रबड़, प्लास्टिक, सिरेमिक, काँच	धारा रोकते हैं; सुरक्षा के लिए तारों पर परत

तालिका 3: DC बनाम AC

विशेषता	दिष्ट धारा (DC)	प्रत्यावर्ती धारा (AC)
स्रोत	सेल और बैटरी	घरों को बिजली देने वाले बिजलीघर
दिशा	सदा एक दिशा	एक दिशा में स्थिर नहीं (बदलती रहती है)
उपयोग	टॉर्च, रिमोट, घड़ी, खिलौने	बड़ी मशीनें और उपकरण

फ्लोचार्ट: सरल परिपथ में धारा का मार्ग



सुरक्षा पहले

प्रयोग में केवल सेल लो। चालू तारों या स्विच को गीले हाथों से कभी न छुओ। मानव शरीर चालक है।

NCERT-शैली अभ्यास: प्रश्न और उत्तर

प्र1. बिजली के उपयोगों को अलग-अलग तरीकों से समूहों में बाँटो और उदाहरण दो।

उत्तर: उपयोग इस प्रकार बाँटे जा सकते हैं: मनोरंजन (टीवी, रेडियो); संचार (मोबाइल फ़ोन, इंटरनेट); प्रकाश (घर, कार्यालय, सड़कें); खाना पकाना (केतली, टोस्टर, ओवन); परिवहन (रेलगाड़ी, बस, कार, लिफ्ट); गर्म और ठंडा करना (पंखे, एयर कंडीशनर, गीज़र, रेफ्रिजरेटर)। एक अन्य वर्गीकरण घरेलू, औद्योगिक और सार्वजनिक सेवाएँ हो सकता है।

प्र2. टॉर्च के मुख्य भाग कौन-से हैं? यह कैसे काम करती है?

उत्तर: टॉर्च में लैंप (तापदीप्त बल्ब या LED), स्विच और एक या अधिक सेल होते हैं। स्विच को ON करने पर परिपथ पूरा हो जाता है और सेलों से धारा लैंप में बहती है, जिससे वह जलता है। स्विच को OFF करने पर परिपथ टूट जाता है और लैंप बुझ जाता है।

प्र3. सेल और बैटरी में अंतर बताओ। सेल के टर्मिनलों की पहचान कैसे करते हैं?

उत्तर: सेल बिजली का एक अकेला छोटा पोर्टेबल स्रोत है। बैटरी दो या अधिक सेलों का संयोजन है जिसमें एक के धनात्मक टर्मिनल को अगले के ऋणात्मक से जोड़ा जाता है (यद्यपि अकेले सेल को भी बोलचाल में बैटरी कह देते हैं)। सेल का धनात्मक (+) टर्मिनल धातु की टोपी वाला सिरा है और ऋणात्मक (-) टर्मिनल चपटा सिरा है।

प्र4. तापदीप्त लैंप और LED में क्या अंतर है?

उत्तर: तापदीप्त लैंप में पतला तंतु होता है जो धारा गुज़रने पर चमकता है; उसे किसी भी ओर से जोड़ सकते हैं। LED में तंतु नहीं होता, उसका एक तार लंबा (धनात्मक) और दूसरा छोटा (ऋणात्मक) होता है, वह धारा को केवल एक दिशा में जाने देता है और ऊर्जा-कुशल होता है।

प्र5. विद्युत परिपथ क्या है? लैंप के जलने की शर्तें समझाओ।

उत्तर: विद्युत परिपथ वह पूरा बंद मार्ग है जिसमें धारा स्रोत के एक टर्मिनल से लैंप जैसे घटकों से गुज़रकर दूसरे टर्मिनल तक पहुँचती है। लैंप तभी जलता है जब (i) वह तारों द्वारा सेल/बैटरी



से जुड़ा हो और (ii) मार्ग पूरा (बंद) हो, यानी स्विच ON हो। LED के लिए टर्मिनल सही ढंग से (+ से +, - से -) जुड़े होने चाहिए।

प्र6. स्विच क्या है? यह लैंप को कैसे नियंत्रित करता है? क्या यह कथन सही है: “स्विच केवल तब काम करता है जब वह OFF हो”?

उत्तर: स्विच परिपथ को पूरा या भंग करता है। ON (बंद) होने पर धारा बहती है और लैंप काम करता है; OFF (खुला) होने पर परिपथ में रिक्त स्थान होता है, धारा नहीं बहती और लैंप बंद हो जाता है। यह कथन गलत है: परिपथ तब पूरा होता है – और धारा तब बहती है – जब स्विच ON हो, OFF नहीं।

प्र7. प्रतीकों की सहायता से सेल, स्विच और लैंप का परिपथ आरेख बनाओ। धारा की दिशा दिखाओ।

उत्तर: एक बंद आयत बनाओ: एक ओर सेल का प्रतीक (लंबी रेखा = +, छोटी रेखा = -), ऊपर स्विच का प्रतीक और दूसरी ओर लैंप का प्रतीक (क्रॉस वाला वृत्त), सब तारों से जुड़े हों। तीर से दिखाओ कि धारा धनात्मक टर्मिनल से स्विच और लैंप से होकर ऋणात्मक टर्मिनल की ओर बहती है (इसी अध्याय के चित्र-भाग का परिपथ चित्र देखो)।

प्र8. परिपथ सही जुड़ा दिखने पर भी लैंप क्यों नहीं जल सकता? जाँच के उपाय सुझाओ।

उत्तर: संभावित कारण (जाँच से पता चलते हैं): स्विच OFF है या परिपथ में रिक्त स्थान/ढीला संपर्क है; सेल खत्म हो चुका है; लैंप का तंतु टूटा है; या LED उलटी दिशा में लगा है (धनात्मक-ऋणात्मक आपस में बदले हैं)। हर संपर्क जाँचो, परिपथ बंद करो, नया सेल लगाकर देखो और LED के टर्मिनल पलटकर देखो।

प्र9. यदि चिह्न मिट गए हों तो बैटरी का धनात्मक टर्मिनल कैसे पहचानोगे? सेल काम कर रहा है या नहीं, कैसे जाँचोगे?

उत्तर: बैटरी से LED को तारों द्वारा जोड़ो: LED तभी जलता है जब उसका लंबा (धनात्मक) तार बैटरी के धनात्मक टर्मिनल से जुड़ा हो। यदि जल जाए तो लंबे तार से जुड़ा टर्मिनल धनात्मक है; नहीं जले तो तार पलट दो। सेल की जाँच के लिए उसे लैंप के साथ जोड़ो (सरल परीक्षक) – लैंप जल जाए तो सेल काम कर रहा है।

प्र10. चालक और विद्युतरोधी में अंतर बताओ। तारों पर प्लास्टिक या रबड़ की परत क्यों चढ़ाई जाती है?

उत्तर: चालक (ताँबा, एल्युमिनियम, चाँदी, सोना, अधिकांश धातुएँ) धारा को आसानी से गुज़रने देते हैं; विद्युतरोधी (रबड़, प्लास्टिक, सिरमिक, काँच) नहीं। धातु के तार धारा ले जाते हैं, पर उन पर प्लास्टिक या रबड़ (जो विद्युतरोधी हैं) की परत सुरक्षा के लिए चढ़ाई जाती है – ताकि तार छूने पर झटका न लगे। मानव शरीर चालक है।

**प्र11. DC और AC में क्या अंतर है?**

उत्तर: DC (दिष्ट धारा) सेल और बैटरी से मिलती है और सदा एक ही दिशा में बहती है। AC (प्रत्यावर्ती धारा) बिजलीघरों से हमारे घरों में आने वाली बिजली है और बड़ी मशीनें व उपकरण चला सकती है।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 1 अंक

1. सेल का धनात्मक टर्मिनल _____ वाला सिरा होता है। (1)

उत्तर: धातु की टोपी।

2. दो या अधिक सेलों के संयोजन को _____ कहते हैं। (1)

उत्तर: बैटरी।

3. किस लैंप में तंतु होता है – तापदीप्त लैंप या LED? (1)

उत्तर: तापदीप्त लैंप।

4. LED में लंबा तार _____ होता है। (1)

उत्तर: धनात्मक।

5. परिपथ आरेख में लैंप का प्रतीक _____ वाला वृत्त है। (1)

उत्तर: क्रॉस।

6. स्विच OFF होने पर परिपथ _____ होता है। (1)

उत्तर: खुला (भंग)।

7. दो चालकों के नाम लिखो। (1)

उत्तर: ताँबा और एल्युमिनियम (चाँदी, सोना भी)।

8. दो विद्युतरोधियों के नाम लिखो। (1)

उत्तर: रबड़ और प्लास्टिक (सिरेमिक, काँच भी)।

9. सेल और बैटरी किस प्रकार की धारा देते हैं – AC या DC? (1)

उत्तर: DC (दिष्ट धारा)।

10. सत्य/असत्य: मानव शरीर बिजली का चालक है। (1)

उत्तर: सत्य।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 3 अंक

1. टॉर्च कैसे काम करती है, समझाओ। इसके भागों के नाम लिखो। (3)

उत्तर: टॉर्च में लैंप (बल्ब या LED), स्विच और सेल होते हैं। सेल बिजली देते हैं। स्विच को ON करने पर परिपथ बंद हो जाता है, धारा लैंप से बहती है और वह जलता है। स्विच OFF होने पर परिपथ खुला रहता है और लैंप नहीं जलता।

2. LED को एक विशेष दिशा में क्यों जोड़ना पड़ता है, जबकि तापदीप्त लैंप को नहीं? (3)

उत्तर: LED धारा को केवल एक दिशा में – लंबे (धनात्मक) तार से छोटे (ऋणात्मक) तार की ओर – जाने देता है, इसलिए उसका धनात्मक टर्मिनल सेल के धनात्मक टर्मिनल से जुड़ना चाहिए। तापदीप्त लैंप का पतला तंतु धारा किसी भी ओर से जाए, चमकता है, इसलिए उसके टर्मिनल किसी भी ओर जोड़े जा सकते हैं।

3. परिपथ प्रतीक क्या हैं? इनका उपयोग क्यों किया जाता है? सेल, बैटरी और लैंप के प्रतीक बनाओ। (3)

उत्तर: परिपथ प्रतीक परिपथ आरेख में घटकों के मानक चिह्न हैं। इनसे परिपथ बनाना, समझना और साझा करना आसान होता है और ये अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर मानकीकृत हैं। सेल: एक लंबी और एक छोटी रेखा। बैटरी: लंबी-छोटी रेखाओं की क्रमबद्ध शृंखला। लैंप: क्रॉस वाला वृत्त।

4. बिजली के साथ काम करने के तीन सुरक्षा नियम लिखो। (3)

उत्तर: (i) प्रयोगों में केवल सेल या बैटरी का उपयोग करो; घरेलू आपूर्ति या खुले तारों से सीधे काम मत करो। (ii) चालू तारों या स्विच को गीले हाथों से कभी न छुओ, क्योंकि मानव शरीर चालक है। (iii) सुरक्षा-चिह्नों का पालन करो और घर या स्कूल में कभी असुरक्षित प्रयोग मत करो; तारों पर सुरक्षा के लिए प्लास्टिक या रबड़ की परत होती है।

बोर्ड-पैटर्न प्रश्न – 5 अंक

1. विद्युत परिपथ क्या है? सेल, स्विच और लैंप वाले सरल परिपथ का वर्णन करो और बताओ कि स्विच ON और OFF होने पर क्या होता है। आरेख बनाओ। (5)

उत्तर: विद्युत परिपथ वह पूरा बंद मार्ग है जिसमें धारा स्रोत से घटकों से होकर वापस स्रोत तक बहती है। सरल परिपथ: सेल, स्विच और लैंप तारों से एक घेरे में जुड़े हुए (आरेख: एक ओर सेल, ऊपर स्विच, दूसरी ओर लैंप; तीर + टर्मिनल से स्विच और लैंप होकर – टर्मिनल तक)।

स्विच ON: रिक्त स्थान बंद हो जाता है, परिपथ पूरा होता है, धारा बहती है और लैंप जलता है।

स्विच OFF: रिक्त स्थान रहता है, परिपथ खुला होता है, धारा नहीं बहती और लैंप नहीं जलता। धारा धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर बहती मानी जाती है। प्रतीकों से आरेख सरल बनता है: सेल (लंबी + छोटी रेखा), स्विच, लैंप (क्रॉस वाला वृत्त)।



2. चालक और विद्युतरोधी को उदाहरण सहित समझाओ तथा बताओ कि बिजली की वायरिंग में दोनों क्यों ज़रूरी हैं। (5)

उत्तर: चालक बिजली को आसानी से गुज़रने देते हैं – ताँबा, एल्युमिनियम, चाँदी, सोना और अधिकांश धातुएँ। विद्युतरोधी धारा को नहीं गुज़रने देते – रबड़, प्लास्टिक, सिरेमिक और काँच। वायरिंग में धातु के तार (चालक) घटकों के बीच धारा ले जाते हैं, परंतु उन पर प्लास्टिक या रबड़ (विद्युतरोधी) की परत होती है ताकि लोग झटके से बचें, क्योंकि मानव शरीर चालक है। इस प्रकार चालक धारा का बहना संभव बनाते हैं और विद्युतरोधी उसे सुरक्षित रखते हैं। (परियोजना: घरेलू वस्तुओं को चालक, विद्युतरोधी या दोनों में वर्गीकृत करो।)

3. दैनिक जीवन में सेल और बैटरी के महत्व पर टिप्पणी लिखो तथा DC और AC की तुलना करो। (5)

उत्तर: सेल और बैटरी बिजली के पोर्टेबल स्रोत हैं। ये टॉर्च, रिमोट, घड़ियाँ, खिलौने, श्रवण-यंत्र, मोबाइल फ़ोन और बिजली से चलने वाले वाहन तक चलाती हैं, जिससे पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिक उपकरण संभव होते हैं। एक सेल के धनात्मक टर्मिनल को दूसरे के ऋणात्मक से जोड़ने पर बैटरी बनती है। **DC:** सेल और बैटरी की बिजली, जो केवल एक दिशा में बहती है। **AC:** बिजलीघरों से घरों को दी जाने वाली बिजली, जो बड़ी मशीनों और उपकरणों में काम आती है। बिजली जल-विद्युत बाँधों, पवन-चक्कियों, सौर पैनलों और कोयले या प्राकृतिक गैस जलाकर बनाई जाती है। परिपथ कैसे काम करते हैं और बिजली का सुरक्षित उपयोग कैसे करें – यह जानना दैनिक जीवन को अधिक सुरक्षित और स्मार्ट बनाता है।