

## অধ্যায় : ১১ ♦ চল তড়িৎ

### ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

একটি বৈদ্যুতিক হিটারে ব্যবহৃত নাইক্রোম তারের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল যথাক্রমে 30 m এবং  $2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ । নাইক্রোমের আপেক্ষিক রোধ  $100 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ । নাইক্রোম তারটিকে একই দৈর্ঘ্যের এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট তামার তার দ্বারা প্রতিস্থাপন করা হলো। তামার তারের আপেক্ষিক রোধ  $1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ ।

(ক) রোধ কাকে বলে?

(খ) তাপমাত্রা বাড়ালে পরিবাহীর রোধ বৃদ্ধি পায় কেন?

(গ) তামার তারের রোধ নির্ণয় কর।

(ঘ) তামার তার ব্যবহারের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর।

### ১ নং সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. পরিবাহকের যে ধর্মের জন্য এর মধ্য দিয়ে তড়িত প্রবাহ বিঘ্নিত হয় তাকে রোধ বলে।

খ. কোন পরিবাহকের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল স্থির থাকলে পরিবাহিতার মান নির্ভর করে পরিবাহকের উপাদান ও তাপমাত্রার উপরে। সাধারণত সকল ধাতুই ভাল পরিবাহক অর্থাৎ ধাতব পদার্থের তড়িৎ পরিবাহিতা বেশি। কিন্তু তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে সকল পরিবাহকেরই পরিবাহিতা হ্রাস পায়। পরিবাহিতা ও রোধ পরস্পর বিপরীত রাশি অর্থাৎ পরিবাহিতা হ্রাস পেলে রোধ বৃদ্ধি পায়। যেহেতু তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে পরিবাহকের পরিবাহিতা হ্রাস পায় সেহেতু রোধ বৃদ্ধি পাবে। তাছাড়া তাপমাত্রা বাড়ালে পরিবাহীর মুক্ত ইলেকট্রনগুলো উত্তেজিত হয় বলে এদের গতিশক্তি বৃদ্ধি পায় এবং পরিবাহীর মধ্য দিয়ে চলার সময় পরিবাহীর অণুগুলোর সাথে সংঘর্ষে লিপ্ত হয় ফলে প্রবাহ চলার পথে বাধার সৃষ্টি করে এবং রোধ বৃদ্ধি পায়।

গ. নাইক্রোম তার ও তামার তারের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল সমান।

আমরা জানি,

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$= \frac{(1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}) \times 30\text{m}}{2 \times 10^{-7} \text{m}^2} = 2.55 \Omega$$

∴ তামার তারের রোধ 2.55 Ω

এখানে,

তামার আপেক্ষিক রোধ,

$$\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$$

তারের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল,

$$A = 2 \times 10^{-7} \text{m}^2$$

তারের দৈর্ঘ্য,  $L = 30 \text{m}$

রোধ R - ১

ঘ. তামার তার ব্যবহারের যৌক্তিকতা : নাইক্রোম তারের চেয়ে তামার তারের পরিবাহিতা বেশি তাই তামার তার ব্যবহার বেশি উপযোগী। উদ্দীপক থেকে পাই নাইক্রোমের আপেক্ষিক রোধ  $100 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$  এবং তামার আপেক্ষিক রোধ  $1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ । অর্থাৎ তামার চেয়ে নাইক্রোমের আপেক্ষিক রোধের মান বেশি। যদিও নাইক্রোমের চেয়ে তামা বেশি তড়িৎ সুপরিবাহক কিন্তু বৈদ্যুতিক হিটারে তামার চেয়ে নাইক্রোমের তার ব্যবহার অধিক যুক্তিযুক্ত। কারণ যেসব পদার্থের আপেক্ষিক রোধের মান

বেশি সেসব পদার্থের গলনাঙ্কও বেশি। সুতরাং আমার চেয়ে নাইক্রোমের রোধকত্ব ও গলনাঙ্কের মান অনেক বেশি। উচ্চ রোধকত্বের কারণেই নাইক্রোমের তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হলে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয়। তাই বৈদ্যুতিক হিটারে নাইক্রোমের তার ব্যবহার করলে রান্না করা সুবিধাজনক হয় যা আমার তার ব্যবহারের ক্ষেত্রে পাওয়া যায় না। তাই বৈদ্যুতিক হিটারে নাইক্রোম তারের পরিবর্তে আমার তার ব্যবহার যুক্তিসঙ্গত নয়।

### ২নং সৃজনশীল প্রশ্নঃ

পড়ার সময় আলভি 220 V-100 W এর একটি বাতি দৈনিক 3 ঘণ্টা করে অন্যদিকে তার ভাই আলিফ 220 V-40 W একটি টেবিল ল্যাম্প দৈনিক 4 ঘণ্টা করে ব্যবহার করে। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য 3.5 টাকা।

(ক) ও'মের সূত্রটি লিখ।

(খ) নির্দিষ্ট তাপমাত্রা, উপাদান ও প্রস্থচ্ছেদের পরিবাহকের দৈর্ঘ্য 5 গুণ বড় করলে রোধের কী পরিবর্তন হবে ব্যাখ্যা কর।

(গ) আলিফের বাতি প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর।

(ঘ) আর্থিক দিক বিবেচনায় আলভি ও আলিফের মধ্যে কে মিতব্যয়ী? গাণিতিক যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

### ২নং সৃজনশী প্রশ্নের উত্তরঃ

ক. তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোনো নির্দিষ্ট পরিবাহকের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহমাত্রা সেই পরিবাহকের দু'প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক।

খ. আমরা জানি, তাপমাত্রা, উপাদান ও প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল স্থির থাকলে পরিবাহকের রোধ এর দৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক। অর্থাৎ দৈর্ঘ্য বাড়লে রোধ বাড়ে এবং দৈর্ঘ্য কমলে রোধ কমে।

যদি  $L$  দৈর্ঘ্যের পরিবাহীর রোধ  $R$  হয়, তবে  $R \propto L$

অতএব, দৈর্ঘ্যকে 5 গুণ করলে রোধও 5 গুণ হবে।

গ.

আলিফের ব্যবহৃত বাতিটির,

আমরা জানি,

$$P = VI,$$

$$\text{বা, } I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{40 \text{ W}}{200 \text{ V}} = 0.182 \text{ A}$$

বিভব পার্থক্য,  $V = 220 \text{ V}$

ক্ষমতা,  $P = 40 \text{ W}$

প্রবাহমাত্রা,  $I = ?$

অতএব, আলিফের বাতির প্রবাহমাত্রা 0.182 A।

ঘ. আলভির ব্যবহৃত বাতিটির ক্ষেত্রে,

আমরা জানি,

$$w = Pt$$

$$= 100 \text{ W} \times 3 \text{ h} = 300 \text{ Wh}$$

$$= \frac{300}{1000} \text{ kWh} = 0.3 \text{ kWh}$$

$$= 0.3 \text{ unit}$$

∴ আলভির ব্যবহৃত বাত্বের জন্য দৈনিক খরচ (0.3 × ৩.৫) টাকা

$$= 1.05 \text{ টাকা।}$$

#### জ্ঞানমূলক প্রশ্নোত্তর:

প্রশ্ন-১. আপেক্ষিক রোধ কী?

উত্তর: নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো পরিবাহীর একক দৈর্ঘ্যের এবং একক প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট পরিবাহীর রোধকে ঐ পরিবাহীর উপাদানের আপেক্ষিক রোধ বলে।

প্রশ্ন-২. তড়িৎ ক্ষেত্র কী?

উত্তর: আহিত বস্তুর চার দিকে যে অঞ্চল জুড়ে তার প্রভাব বিদ্যমান থাকে, সেই অঞ্চলকেই ঐ বস্তুর তড়িৎ ক্ষেত্র বলে।

প্রশ্ন-৪. ট্রান্সফরমার কী?

উত্তর: যে যন্ত্রের সাহায্যে পর্যাবৃত্ত উচ্চ বিভবকে নিম্ন বিভবে বা পর্যাবৃত্ত নিম্ন বিভবকে উচ্চ বিভবে রূপান্তরিত করা যায় তাকে ট্রান্সফরমার বলে।

প্রশ্ন-৫. তড়িচ্চালক শক্তি কী?

উত্তর: কোনো তড়িৎ উৎস একক ধনাত্মক আধানকে বর্তনীর এক বিন্দু থেকে উৎসসহ সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে আবার ঐ বিন্দুতে আনতে যে পরিমাণ কাজ সম্পন্ন করে, তথা উৎস যে তড়িৎ শক্তি ব্যয় করে সেই শক্তিই হলো ঐ উৎসের তড়িচ্চালক শক্তি।

প্রশ্ন-৬. রঙিন ছাপার কাজে কয় ধরনের কালি ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: রঙিন ছাপার কাজে চার ধরনের কালি ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন-৭. রোধ কাকে বলে?

উত্তর: পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য এর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ বিঘ্নিত হয় তাকে রোধ বলে।

প্রশ্ন-৮. রোধ কী?

উত্তর: পরিবাহীর যে ধর্মের জন্য এর মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহ বিঘ্নিত হয় তাই ঐ পরিবাহীর রোধ।

প্রশ্ন-৯. MRI এর পূর্ণরূপ কী?

ক. MRI এর পূর্ণরূপ হলো magnetic Resonance Imaging.

প্রশ্ন-১০. পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ কী?

উত্তর: কোনো বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহ যদি একটি নির্দিষ্ট সময় পরপর দিক পরিবর্তন করে এবং নির্দিষ্ট সময় পরপর সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মান প্রাপ্ত হয় তাহলে সেই তড়িৎ প্রবাহই হচ্ছে পর্যায়বৃত্ত প্রবাহ।

#### অনুধাৰনমূলক প্রশ্নোত্তর:

প্রশ্ন-১. তুল্যরোধ কি ব্যাখ্যা করো।

উত্তর: রোধের কোনো সন্নিবেশের পরিবর্তে যে একটিমাত্র রোধ ব্যবহার করলে বর্তনীর প্রবাহমাত্রা ও বিভব পার্থক্যের কোনো পরিবর্তন হয় না, তাকে ঐ সন্নিবেশের তুল্যরোধ বলে।  $n$  সংখ্যক রোধ শ্রেণী সন্নিবেশে যুক্ত থাকলে ঐ সমবায়ের তুল্যরোধ  $R_s$  হবে,  $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ । অর্থাৎ শ্রেণী সন্নিবেশে সংযুক্ত রোধগুলোর তুল্যরোধের মান সন্নিবেশে অন্তর্ভুক্ত বিভিন্ন রোধের মানের যোগফলের সমান। শ্রেণী সন্নিবেশে তুল্যরোধের মান আলাদা আলাদা প্রত্যেকটি রোধের মানের চেয়ে বড়। আবার  $n$  সংখ্যক রোধ সমান্তরাল সন্নিবেশে যুক্ত থাকলে ঐ সমবায়ের তুল্য রোধ  $R_p$

হলে,  $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$  । অর্থাৎ সমান্তরাল সন্নিবেশে সংযুক্ত প্রত্যেকটি রোধের বিপরীত রাশির সমষ্টি

তুল্যরোধের বিপরীত রাশির সমান ।

প্রশ্ন-২. তড়িতের সিস্টেম লস কীভাবে হয়? ব্যাখ্যা করো ।

উত্তর: তড়িৎ পরিবাহী তারে রোধ থাকার কারণে তড়িতের সিস্টেম লস হয় । তড়িৎ পরিবহণ বা সঞ্চালনের জন্য যে সকল পরিবাহী তার ব্যবহার করা হয় তাদের একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ রোধ থাকে । এই রোধকে অতিক্রমের জন্য তড়িৎ শক্তির একটি অংশ তাপে রূপান্তরিত হয় । ফলে তড়িৎ শক্তির পরিমাণ কিছুটা কমে যায় । অর্থাৎ শক্তির লস বা ক্ষয় হয় । কারণ রূপান্তরিত তাপশক্তি কোন কাজে লাগে না । এই লসই হলো তড়িতের সিস্টেম লস ।

প্রশ্ন-৩. 15 কুলম্ব আধান বলতে কী বুঝ?

উত্তর: 15 কুলম্ব আধান বলতে বুঝায় -

১, কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে এক অ্যাম্পিয়ার প্রবাহ 15s ধরে চললে এর যেকোনো প্রস্থচ্ছেদ দিয়ে 15 কুলম্ব আধান প্রবাহিত হয় ।

২, কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে 15 অ্যাম্পিয়ার প্রবাহ 1s ধরে চললে এর যে কোনো প্রস্থচ্ছেদ দিয়ে 15 কুলম্ব আধান প্রবাহিত হয় ।

প্রশ্ন-৪. সরু তারের চেয়ে মোটা তারে বিদ্যুৎ বেশি প্রবাহিত হয় কেন ।

উত্তর: মোটা তারের রোধ কম হওয়ায় সরু তারের চেয়ে মোটা তারে বিদ্যুৎ বেশি প্রবাহিত হয় । কোনো পদার্থের নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের রোধ নির্ভর করে তার প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলের উপর । প্রস্থচ্ছেদ যত বাড়ে রোধ তত কমে তথা পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায় । তাই সরু তারের তুলনায় মোটা তারে বিদ্যুৎ বেশি প্রবাহিত হয় ।

প্রশ্ন-৫. বাড়ির বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি নিরাপদ রাখার জন্য কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত?

উত্তর: বাড়ির বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি নিরাপদ রাখার জন্য যে সকল ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত সেগুলো হলো -

১. সার্কিট ব্রেকার; ২. ফিউজ; ৩. সুইচের সঠিক সংযোগ; ৪. ভূ-সংযোগ তার ।

### প্র্যাকটিস অংশ:-

#### জ্ঞান (ক) ও অনুধাবনমূলক (খ) প্রশ্নঃ

১. তড়িৎ প্রবাহ কাকে বলে? এর একক কী?
২. 1 অ্যাম্পিয়ার কাকে বলে?
৩. কিভাবে চল তড়িতের উৎপত্তি হয় – ব্যাখ্যা কর ।
৪. সরল তড়িৎ কোষ কাকে বলে? এই কোষ কে আবিষ্কার করেন?
৫. সরল তড়িৎ কোষ কে ভোল্টার তড়িৎ কোষ বলা হয় কেন ?
৬. একটি সরল তড়িৎ কোষের গঠন ও ক্রিয়া বর্ণনা কর ।
৭. তড়িৎ প্রবাহের দিক নির্দেশের প্রচলিত প্রথা ও প্রকৃত প্রথা উল্লেখ কর ।
৮. সরল কোষের ত্রুটি কত প্রকার ও কি কি?
৯. স্থানীয় ক্রিয়া ও পোলারায়ন বলতে কী বুঝ?
১০. শুষ্ক কোষ কী?
১১. একটি শুষ্ক তড়িৎ কোষের গঠন ও ক্রিয়া বর্ণনা কর ।
১২. শুষ্ক কোষ কোন কোন কাজে ব্যবহার করা হয় ?
১৩. চল তড়িৎ কত প্রকার ও কি কি?

১৪. তড়িৎ বর্তনী কী?

১৫. একটি সরল তড়িৎ বর্তনীর চিত্র আঁক।

১৬. বর্তনীতে তড়িৎ যন্ত্র ও উপকরণসমূহ কত উপায়ে সংযুক্ত করা হয় এবং কী কী ?

১৭. রোধের অনুক্রমিক সংযোগ কাকে বলে?

১৮. রোধের সমান্তরাল সংযোগ বলতে কী বোঝ?

১৯. ও'মের সূত্র লিখ এবং ব্যাখ্যা কর।

২০. তড়িচ্চালক শক্তি বলতে কী বোঝায়? এর একক কী?

২১. তড়িৎ পরিবাহিতা কী? এর একক কী?

২২. অ্যামিটার কী?

২৩. ভোল্টমিটার কী?

২৪. তড়িৎ পরিবাহকত্বের উপর তাপের প্রভাব কী?

২৫. সম প্রবাহ বলতে কী বোঝায়?

২৬. পর্যাবৃত্ত প্রবাহ কী?

২৭.  $220V - 60W$  এর অর্থ কী?

২৮. চলতড়িৎ কী, একটি সরল তড়িৎকোষে কীভাবে তড়িৎপ্রবাহ উৎপন্ন হয় চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।

২৯. শুষ্ক কোষের গঠন প্রণালি চিত্রসহ বর্ণনা কর। একে শুষ্ক কোষ বলা হয় কেন?

৩০. অ্যামিটার, ভোল্টমিটার, তড়িৎবাল্ব, ব্যাটারি ব্যবহার করে একটি সরল তড়িৎবর্তনী আঁক।

৩১. সমপ্রবাহ ও পর্যাবৃত্ত প্রবাহ কী? চিত্রসহ এদের বর্ণনা দাও।

৩২. তড়িৎ প্রবাহ কী? তড়িচ্চালক শক্তি কী চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

৩৩. রোধ কী? গাণিতিক প্রকাশসহ ও'মের সূত্রের ব্যাখ্যা দাও।

৩৪. রোধের সূত্রগুলি বিবৃত ও ব্যাখ্যা কর। আপেক্ষিক রোধের সংজ্ঞা ও গাণিতিক প্রকাশ লিখ।

৩৫. রোধের অনুক্রমিক ও সমান্তরাল সংযোগ বলতে কি বোঝ? অনুক্রমিক ও সমান্তরাল সংযোগে তুল্যরোধ কীভাবে নির্ণয় করা হয় লিখ।

৩৬. অ্যামিটার ও ভোল্ট মিটার বলতে কী বোঝায়? এদের গঠন বর্ণনা কর।

৩৭. তড়িৎ ক্ষমতা ও তড়িৎশক্তি বলতে কী বোঝায় ব্যাখ্যা কর। এদের গাণিতিক প্রকাশ বের কর।

৩৮. কোন তারের প্রান্তদ্বয়ের বিভবান্তর  $10V$ , এর রোধ  $2\Omega$  হলে এর মধ্যদিয়ে কি পরিমাণ তড়িৎপ্রবাহ চলবে?

৩৯. একটি কোষের তড়িচ্চালক শক্তি  $1.5V$ । এর অভ্যন্তরীণ রোধ  $3\Omega$  হলে এর প্রান্তদ্বয়  $12\Omega$  রোধের তার দ্বারা যুক্ত করলে কত তড়িৎপ্রবাহ হবে?

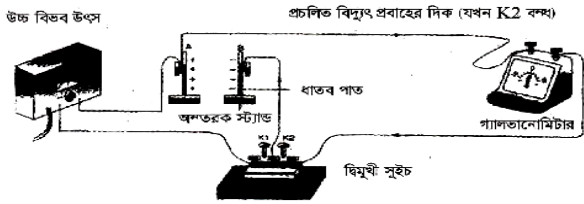
৪০.  $5\Omega$ ,  $12\Omega$  এবং  $3\Omega$  এর তিনটি রোধ আনুক্রমিক সন্নিবেশে সংযুক্ত করা হলে তুল্য রোধ কত হবে?

৪১.  $5\Omega$  এর চারটি রোধকে সমান্তরাল সন্নিবেশে সংযুক্ত করা হলে তুল্যরোধ নির্ণয় কর।

৪২. একটি তড়িৎ কোষের তড়িচ্চালক শক্তি  $1.5V$ । এর সাথে  $3\Omega$  এবং  $7\Omega$  রোধের দু'টি তার অনুক্রমিক সন্নিবেশে সংযুক্ত করা হল। এদের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহের মান নির্ণয় কর।
৪৩. একটি বৈদ্যুতিক ইঞ্জিতে  $220V$  এবং  $1000W$  লেখা আছে। এর রোধ কত? প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ শক্তির মূল্য  $2.00$  টাকা হলে ইঞ্জিটি  $2$  ঘণ্টা চালাতে কত খরচ পড়বে?
৪৪. একটি  $100W - 220W$  বাম্বের রোধ কত? এর মধ্য দিয়ে কত তড়িৎ প্রবাহিত হবে?

### প্র্যাকটিস অংশঃ- সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্নঃ

১. নিচের চিত্রের আলোকে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



- (ক) তড়িৎ প্রবাহ কাকে বলে?
- (খ) A, B, C, D বস্তুগুলোর নাম লেখ।
- (গ) A যন্ত্রটি ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা কর।
- (ঘ) উদ্দীপকের বর্তনীতে সাহায্যে চলতড়িৎ সৃষ্টি করা সম্ভব কিনা যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ কর।
২. এসএসসি পরীক্ষার্থী আঃ রহমান তার নতুন পড়ার ঘরে বিদ্যুৎ সংযোগ দেওয়ার জন্য একটি বর্তনীর নকশা প্রণয়ন করে। বর্তনী অনুসারে  $100$  ওয়াটের একটি বাম্ব,  $60$  ওয়াটের একটি টিউব লাইট,  $75$  ওয়াটের একটি ফ্যান সংযোগ দেয়। বর্তনীতে ফিউজ সংযুক্ত করে একদিন রহমান লক্ষ করল ফ্যান ঘুরছে না। পরীক্ষা করে দেখা গেল ফ্যানে কোনো ত্রুটি ছিল না। কিন্তু  $100$  ওয়াটের বালবটি ফিউজ হয়ে গেছে। রহমান বর্তনীর নকশা পরিবর্তন করে এবং পড়ার ঘরে নতুন করে বিদ্যুৎ সংযোগ দেয়।
- (ক) ওয়াট-এর সংজ্ঞা দাও।
- (খ) রহমান বর্তনীতে কেন ফিউজ ব্যবহার করেছিল ব্যাখ্যা কর।
- (গ) বর্তনী অঙ্কন করে ফ্যান না ঘোরার কারণ বর্ণনা কর।
- (ঘ) পরিবর্তিত বর্তনীটি অঙ্কন করে পূর্ববর্তী বর্তনীর সাথে এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।
৩. তড়িৎ উৎসের সাথে সংযুক্ত তিনটি জিনিস A, B, C কে শামীমা হাত দিয়ে স্পর্শ করে। A এর ক্ষেত্রে তার কিছুই হয় নি। B এর ক্ষেত্রে অল্প পরিমাণ শক্ খায় কিন্তু C কে স্পর্শ করার সাথে সাথেই সে ভীষণ অসুস্থ হয়ে পড়ে।
- (ক) তড়িৎ বর্তনী কাকে বলে?

(খ) একটি সরল তড়িৎ বর্তনীর চিত্র আঁক।

(গ) উদ্দীপকে বর্ণিত ঘটনার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ঘ) A, B, C এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর।

৪. কোনো কোষের এক প্রান্ত থেকে একটি একক চার্জকে সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে ঐ বিন্দুতে আনতে কাজ করতে হয় E। আবার কোনো বর্তনীর এক বিন্দু হতে অন্য বিন্দুতে একটি একক ধনচার্জকে আনতে প্রয়োজনীয় কৃতকাজ হয় V। উল্লেখ্য E এর কারণে V এর উদ্ভব হয়।

(ক) চল তড়িৎ কাকে বলে?

(খ) রোধের অনুক্রমিক সংযোগ কী ব্যাখ্যা কর।

(গ) E ও V এর তুলনামূলক পার্থক্য ছক আকারে লেখ।

(ঘ) V এর সাথে তড়িৎ প্রবাহের কোনো সম্পর্ক আছে কিনা যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

৫. প্লেটো তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টির উদ্দেশ্যে A, B, C, D, E কতগুলো জিনিসের সাহায্যে একটি বর্তনী তৈরী করলেন। উল্লেখ্য A আলো উৎপাদন, B বিভব সরবরাহ, C বর্তনী খোলা ও বন্ধ হওয়া, D প্রবাহিত তড়িৎের পরিমাপ এবং E বিভব পার্থক্য পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়।

(ক) তড়িৎ কোষ কী?

(খ) A, B, C, D ও E এর নাম ও প্রতীক লিখ।

(গ) বর্তনীটি তুমি কিভাবে সংযোগ দিবে?

(ঘ) উক্ত বর্তনীর তড়িৎ প্রবাহের দিকের সাথে, প্রবাহের প্রচলিত দিকের মিল আছে কিনা-যুক্তিসহকারে বর্ণনা কর।

৬. বৈদ্যুতিক সংযোগে ব্যবহৃত একটি তার C এর রোধকত্ব  $17 \times 10^{-8} \Omega m$  তারটি 5m লম্বা এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল  $7 \times 10^{-8} m^2$ ।

(ক) পরিবাহকত্ব কাকে বলে?

(খ) কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্রের ক্ষমতা 40 W বলতে কী বুঝ?

(গ) C তারটির রোধ কত হবে?

(ঘ) তারটি 10m লম্বা হলে এর রোধের কোনো পরিবর্তন হবে কি-না গাণিতিকভাবে দেখাও।

৭. কবীরদের বাসায় ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক ওভেনটির রোধ 1452  $\Omega$  এবং এর মধ্য দিয়ে 0.544 A তড়িৎ প্রবাহিত হয়। তাদের এলাকায় প্রতি ইউনিট বিদ্যুতের মূল্য 5 টাকা।

(ক) তড়িৎ ক্ষমতা কাকে বলে?

(খ) তড়িৎ শক্তির ব্যবহার বিপজ্জনক হয় কেন?

(গ) ওভেনটির ক্ষমতা নির্ণয় কর।

(ঘ) দৈনিক 5 ঘণ্টা করে চালালে ওভেনটি ব্যবহারের জন্য ডিসেম্বর মাসে কত বিল দিতে হবে?

৮.  $5 \Omega$ ,  $10 \Omega$  ও  $15 \Omega$  মানের তিনটি রোধ আলাদাভাবে শ্রেণি ও সমান্তরাল সন্নিবেশে সংযুক্ত করা হল।

(ক) অর্ধ-পরিবাহী কাকে বলে?

(খ) সমান্তরাল সন্নিবেশ বলতে কি বুঝ?

(গ) শ্রেণি সমবায়ের ক্ষেত্রে উদ্দীপকের তুল্যরোধের মান নির্ণয় কর।

(ঘ) উভয়ক্ষেত্রে তুল্যরোধের মানের পার্থক্য গাণিতিকভাবে দেখাও।

৯. কোন বাতির ফিলামেন্টের মধ্য দিয়ে  $7 A$  তড়িৎ প্রবাহিত হয়। এর প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্য  $6 V$ । এবার আরো একটি বাতি পূর্বের বাতিটির সাথে সমান্তরাল সন্নিবেশে সংযুক্ত করা হল। দ্বিতীয় বাতিটির রোধ  $3 \Omega$ ।

(ক) রোধের সমান্তরাল সন্নিবেশ কাকে বলে?

(খ) রোধের দৈর্ঘ্যে সূত্রটি ব্যাখ্যা কর।

(গ) প্রথম বাতিটির ফিলামেন্টের রোধ কত?

(ঘ) দ্বিতীয় বাতিটি যুক্ত করার পর প্রথম ও দ্বিতীয় বাতির ফিলামেন্টের মধ্য দিয়ে কী পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হবে— বিশ্লেষণ কর।