সবাইকে শুভেচ্ছা
স্বাগতম

পরিচিতি

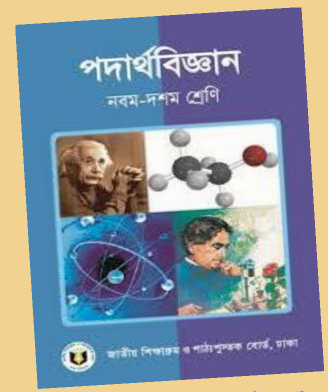
মোঃহাবিবুর রহমান

ইনস্ট্রাক্টর (পদার্থবিজ্ঞান)

টেকনিক্যাল স্কুল ও কলেজ

কিশোরগঞ্জ ।

০১৭১৫৩৪২৯৩৪

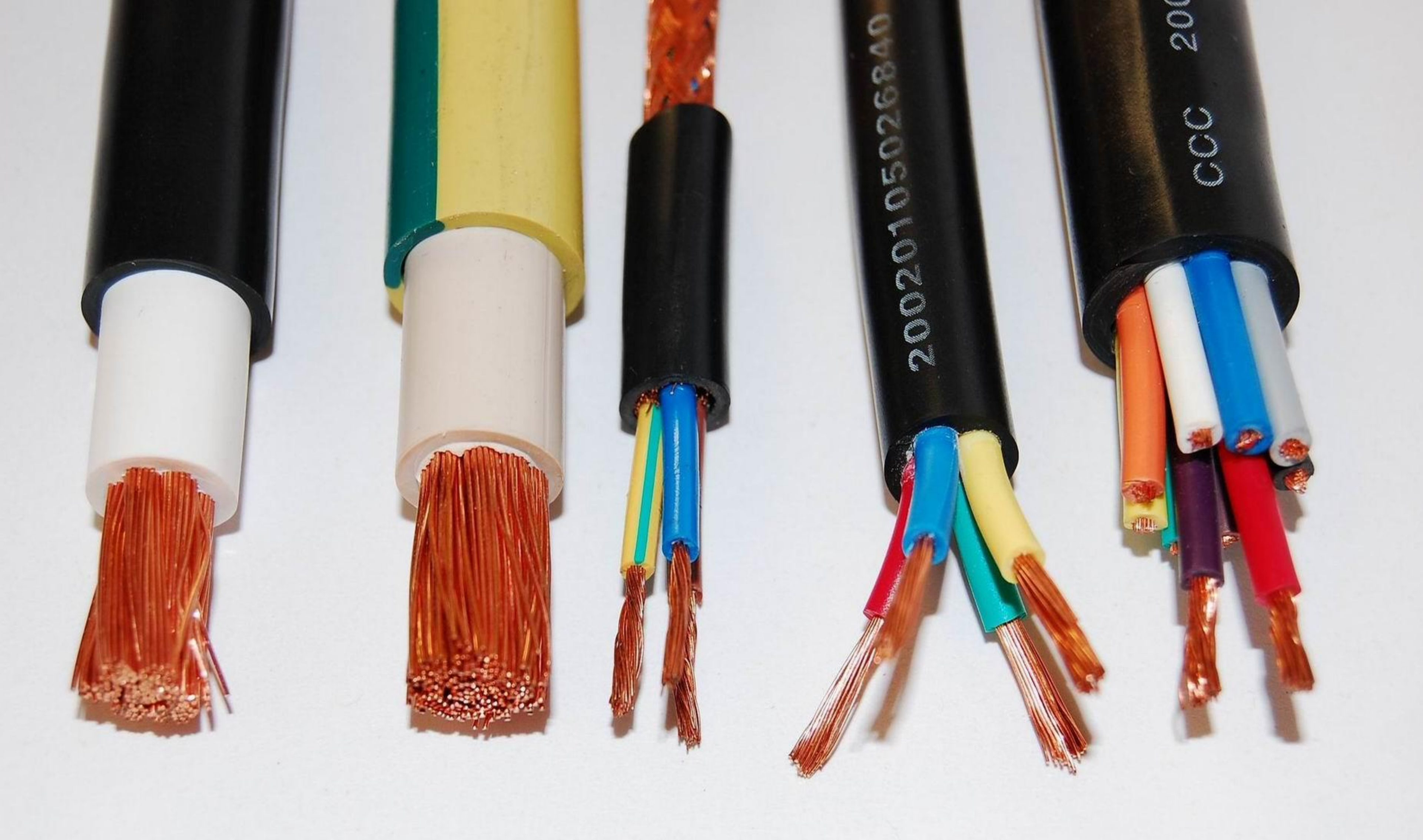


শ্রেণিঃ দশম

বিষয়ঃ পদার্থ বিজ্ঞান

অধ্যায়ঃ ১১তম

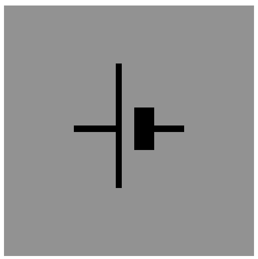
সময়ঃ ৪৫ মিনিট



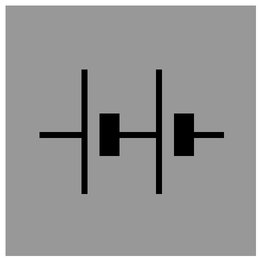
বৈদ্যুতিক তার (Electric Cable)

তড়িৎ বর্তনীর প্রতীকসমূহ

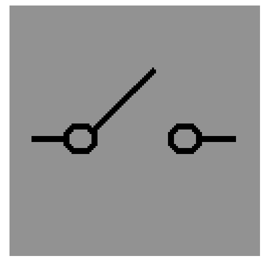
নিচের তড়িৎ বর্তনীর প্রতীক চিহ্নিত করি



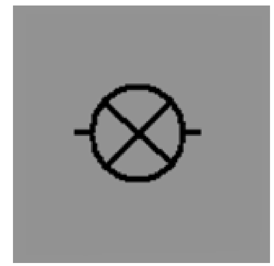
কোষ



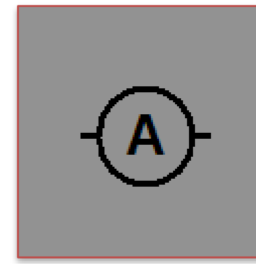
ব্যাটারী



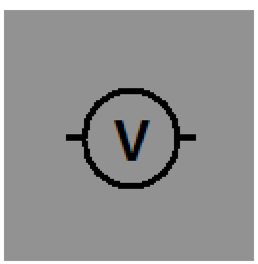
সুইচ



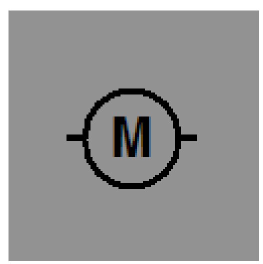
বাল্ব



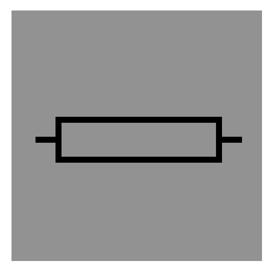
অ্যামিটার



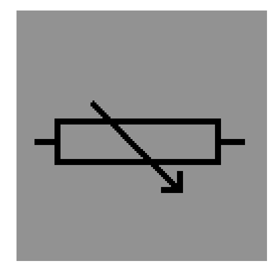
ভোল্টমিটার



মিটার



রোধ



পরিবর্তনশীল রোধ

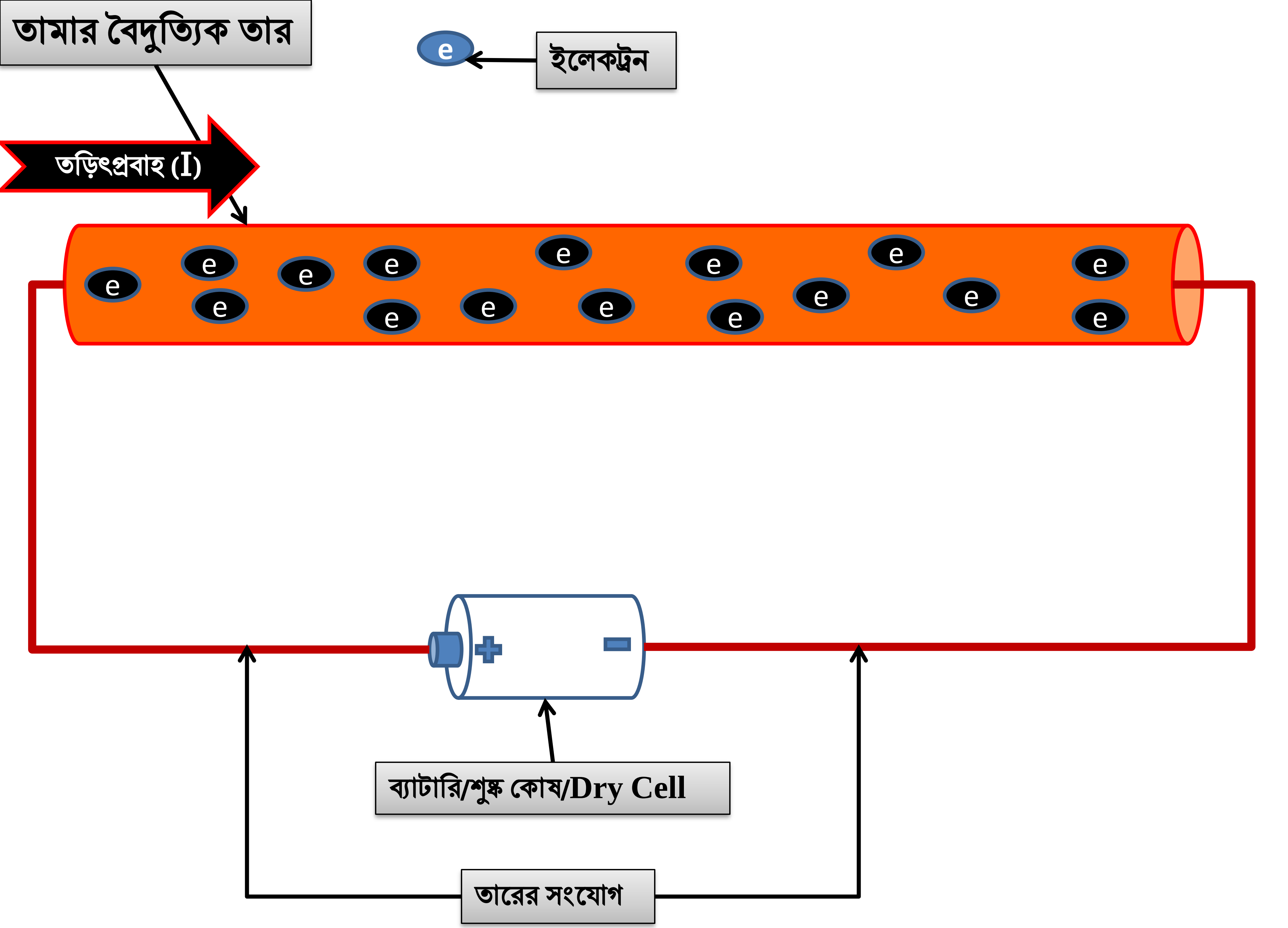
শিখনফল

১। তড়িৎপ্রবাহ কী তা বলতে পারবে ।

২। ওহমের সূত্র বিবৃত করতে পারবে ।

৩। ওহমের সূত্র ব্যাখ্যা করতে পারবে ।

৪। রোধ কী তা বর্ণনা করতে পারবে ।



তামার বৈদ্যুতিক তার
e
ইলেকট্রন
তড়িৎপ্রবাহ (I)
ব্যাটারি/শুষ্ক কোষ/Dry Cell
তারের সংযোগ

তড়িৎ প্রবাহঃ

একক সময়ে যে পরিমাণ আধান কোন পরিবাহীর একক প্রস্থচ্ছেদের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, তাকে তড়িৎ প্রবাহ বলে।

তড়িৎ প্রবাহ = আধান(q)/সময়(t)

প্রতীকঃ I

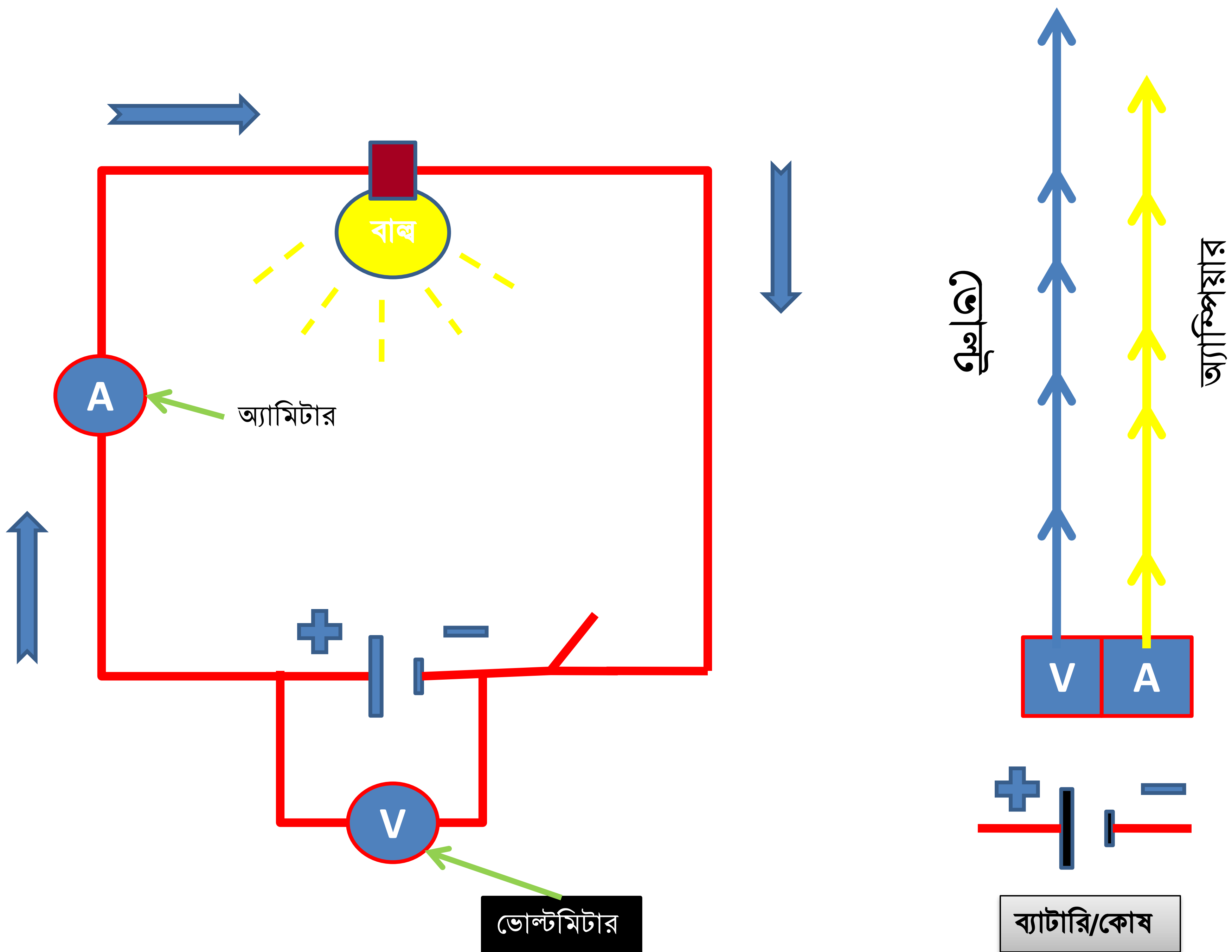
এককঃ অ্যাম্পিয়ার (Ampere)

এককের প্রকাশঃ A (ইংরেজী বড় হাতের ‘এ’)

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যঃ

✓মূলত ইলেকট্রনের প্রবাহ হল তড়িৎ প্রবাহ ।

✓তড়িৎ প্রবাহের দিক ইলেকট্রনের প্রবাহের বিপরীতে হয় ।



বাল্ব
A
অ্যামিটার
V
ভোল্টমিটার
ভোল্ট
অ্যাম্পিয়ার
V
A
ব্যাটারি/কোষ

ওহমের সূত্রঃ

‘তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোন নির্দিষ্ট পরিবাহকের মধ্যদিয়ে যে তড়িৎ প্রবাহ চলে তা পরিবাহকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক’

জর্জ সাইমন ওহম (১৭৮৬-১৮৫৪)

গাণিতিক ব্যাখ্যাঃ

তড়িৎ প্রবাহ I এবং বিভব পার্থক্য V হলে,

$$I \alpha V$$

বা, $I=GV$

এখানে G একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক এবং একে তড়িৎ পরিবাহিতা বলে।

<u>তড়িৎ পরিবাহিতা (Conductance):</u>

রোধ এর বিপরীত রাশি হলো তড়িৎ পরিবাহিতা,
অর্থাৎ তড়িৎ পরিবাহিতা, $G = 1/R$

‘পরিবাহকের যে ধর্মের জন্য এর মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হয় তাকে তড়িৎ পরিবাহিতা বলে।’

<u>এককঃ</u> সিমেন্স (Siemens) বা মহো (Mho)

<u>এককের প্রকাশঃ</u> S (ইংরেজী বর্ণমালার বড় হাতের ‘এস’)

রোধ (Resistance):

তড়িৎ পরিবাহিতার বিপরীত রাশি হলো রোধ, অর্থাৎ রোধ= 1/G

‘পরিবাহকের যে ধর্মের জন্য এর মধ্যদিয়ে তড়িৎ প্রবাহ বিঘ্নিত হয় তাকে রোধ বলে।’

এককঃ ওহম (Ohm)

এককের প্রকাশঃ Ω (গ্রিক বর্ণমালার বড় হাতের ওমেগা)

সুতরাং ওহমের সূত্রে চূড়ান্ত রূপ হল, V=IR [যেহেতু, R=1/G]

রোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাব

পদার্থের রোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাবঃ

১.ধাতুর তাপ বৃদ্ধির সাথে সাথে পরিবাহীতা কমে, অর্থাৎ রোধ বৃদ্ধি পায়।

২.অধাতুর তাপ বৃদ্ধির সাথে সাথে পরিবাহিতা বাড়ে, অর্থাৎ রোধ কমে।

রোধের উষ্ণতা সহগ ঃ

$0°C$ তাপমাত্রায় একক **রোধের** কোনো পরিবাহীর তাপমাত্রা ১K বাড়ালে এর রোধ যে পরিমাণ বৃদ্ধি পায় তাকে **রোধের উষ্ণতা সহগ** বলে।

ও’মের সূত্র (Ohm’s Law)

পরিবাহীর মধ্য দিয়ে কি পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ হবে সে সম্পর্কে জর্জ ও’ম (১৭৮৬-১৮৫৪) একটি সূত্র প্রদান করেন। একে ও'মের সূত্র বলে।

ও'মের সূত্র ঃ স্থির তাপমাত্রায় যে কোনো নির্দিষ্ট পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক

ব্যাখ্যা ঃ মনে করি, AB একটি পরিবাহী (চিত্র)। এর A ও B প্রান্তে বিভব যথাক্রমে V_A ও V_B। ধরি $V_A>V_B$। তাহলে তড়িৎ প্রবাহ A থেকে B প্রান্তের দিকে প্রবাহিত হবে। দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য $V = V_A - V_B$। স্থির তাপমাত্রায় এই পরিবাহীর ভিতর দিয়ে I পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ হলে ও’মের সূত্রানুসারে, $I \propto V$

বা, $I= GV$ এখানে G একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক। একে পরিবাহীর তড়িৎ পরিবাহিতা (conductance) বলে।

পরিবাহিতার একক সিমেন্স। পরিবাহীর তাপমাত্রা ও অন্যান্য ভৌত অবস্থা অপরিবর্তিত থাকলে তড়িৎ পরিবাহিতা অপরিবর্তিত থাকে। সুতরাং $G = \frac{1}{R}$

বা, $V = RI$

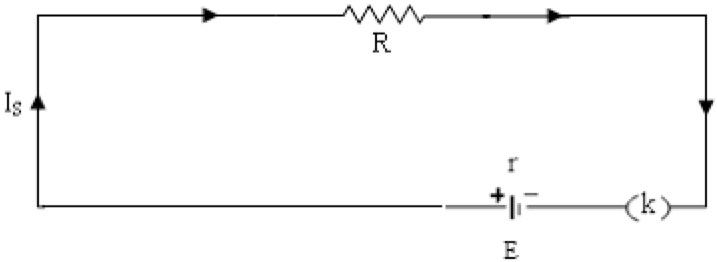
এটি ও'মের সূত্রের গাণিতিক রূপ।

কোষের তড়িচ্চালক শক্তি বলতে কী বুঝ? বর্তনী অংকন কওে এর সাথে অভ্যন্তরীন রোধের সম্পর্ক বের কর।

কোষের তড়িচ্চালক শক্তিঃ

এক কুলম্ব আধানকে কোষ বা উৎস সমেত কোনো বর্তনীর এক বিন্দু থেকে সম্পূর্ণ ঘুরিয়ে আবার ঐ বিন্দুতে আনতে যে পরিমান কাজ সম্পনড়ব করতে হয় তাকে ঐ কোষ বা উৎসের চালক শক্তি বলে।

যদি কোনো কোষ বা উৎসের ভিতরে Q পরিমাণ আধান কম বিভব প্রান্ত থেকে বেশি বিভব প্রান্তে আনতে W পরিমাণ কাজ করতে হয় তাহলে, এই কোষ বা উৎসের তড়িচ্চালক শক্তি, $E = \frac{W}{Q}$ *এর একক ভোল্ট (V)।*



তড়িৎ কোষের সাহায্যে কোন বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ করলে বর্তনীতে কোষের ধন পাত থেকে ঋণ পাতে এবং কোষের অভ্যন্তরে ঋণ পাত থেকে ধন পাতে তড়িৎ প্রবাহ হয়। পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী রাসায়নিক পদার্থ তড়িৎ প্রবাহে যে বাধার সৃষ্টি করে তাকে কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ বলে।

r অভ্যন্তরীণ রোধ ও E তড়িচ্চালক শক্তির একটি কোষের সাথে একটি চাবি K ও একটি রোধ R শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করা হলো। চাবি বন্ধ করলে, ধরা যাক, বর্তনীতে I পরিমান তড়িৎ প্রবাহ হচ্ছে। ফলে ও'মের সূত্রানুসারে রোধের দুই প্রান্তে বিভব পতন $V = RI$ এবং কোষের অভ্যন্তরীণ রোধের বিভব পতন rI । তাহলে,

$$E = RI + rI$$

বা, $E = I(R+r)$

$$\therefore I = \frac{E}{R+r}$$ ইহাই নির্ণেয় সম্পর্ক।

শ্রেণি ও সমান্তরাল সমন্বয় সংযোগ বলতে কী বুঝ ? চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর ।

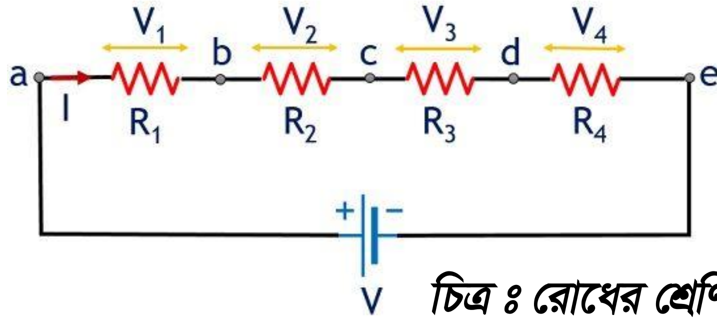
শ্রেণি ও সমান্তরাল সমন্বয় সংযোগঃ

বর্তনীর প্রয়োজনে রোধের দুই প্রকার সনিড়ববেশ ব্যবহার করা হয় । যথা-

১. রোধের শ্রেণি সন্নিবেশ (Series Combination) *এবং*

২. সমান্তরাল সন্নিবেশ (Parallel Combination) *।*

১. রোধের শ্রেণি সন্নিবেশ *ঃ- কতগুলো রোধ যদি এমন ভাবে যুক্ত থাকে যেন একটি রোধের দ্বিতীয় প্রান্তের সাথে অপর রোধের প্রথম প্রান্ত যুক্ত থাকে এবং সকল রোধের মধ্যদিয়ে একই পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ হয় তাহলে এই সন্নিবেশকে রোধের শ্রেণি সন্নিবেশ বলে ।*

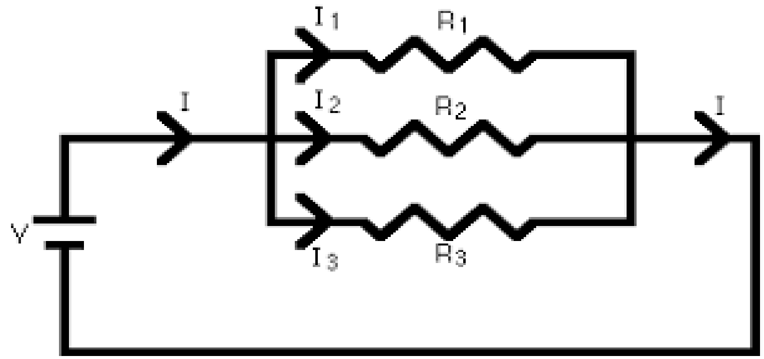


চিত্র ঃ রোধের শ্রেণি সন্নিবেশ

শ্রেণি সমবায়ের তুল্য রোধ R_s হলে-

$$R_s = R_1+R_2+R_3+R_4.....+R_n$$

২. রোধের সমান্তরাল সন্নিবেশ ঃ- কতগুলো রোধ যদি এমন ভাবে যুক্ত থাকে যেন সবগুলো রোধের এক প্রান্তগুলো এক বিন্দুতে এবং অপর প্রান্তগুলো অপর এক বিন্দুতে একত্রে যুক্ত থাকে তাহলে এই সন্নিবেশকে রোধের সমান্তরা সন্নিবেশ বলে। সমান্তরাল সন্নিবেশে প্রতিটি রোধ ভিন্ন ভিন্ন তড়িৎ প্রবাহের পথ তৈরি করায় প্রতিটি রোধের মধ্য দিয়ে ভিন্ন ভিন্ন তড়িৎ প্রবাহ চলবে।



চিত্রঃ রোধের সমান্তরাল সন্নিবেশ

সমান্তরাল সমবায়ে তুল্য রোধ R_p হলে-

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots + \frac{1}{R_n}$$

ডিজিটাল বাংলাদেশ

“শতভাগ অনলাইন শিক্ষা কার্যক্রম বাস্তবায়ন হলে,
সকল স্তরের শিক্ষার্থীর ফেলের হার শূন্যের কোটায় যাবে চলে”

আল্লাহ্ আমাদের উপর সহায় হউন

আজ এ পর্যন্তই

খোদা হাফেজ