একাদশ অধ্যায়: বিদ্যুৎ প্রবাহ (Current Electricity)

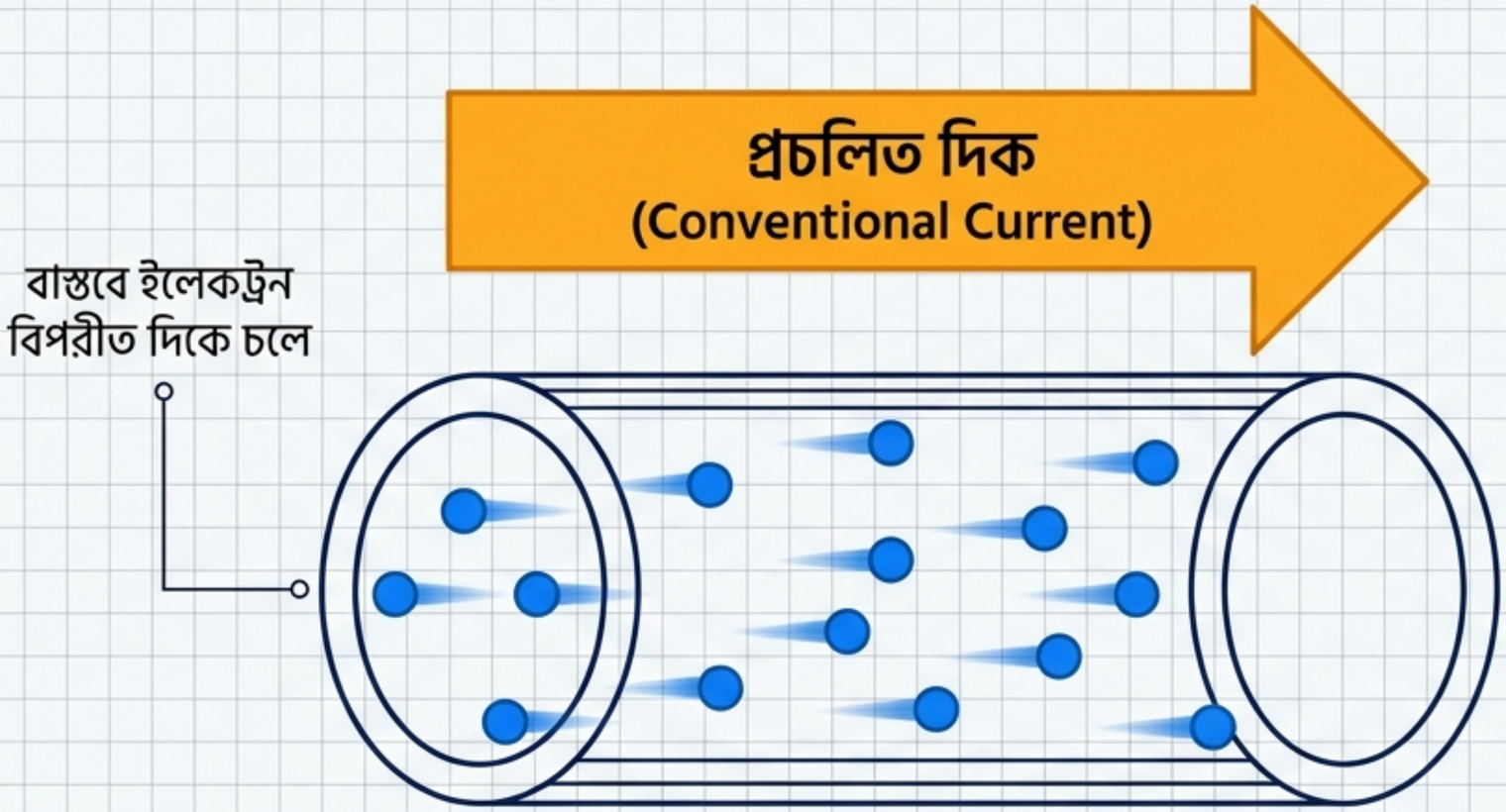
এসএসসি ফিজিক্স: কনসেপ্ট, ফর্মুলা এবং মাস্টার রিভিশন গাইড

NCTB কারিকুলাম - সম্পূর্ণ গাইড

NotebookLM

বিদ্যুৎ প্রবাহের উৎস: আধানের গতিবিধি

💡 **খেয়াল রাখবে:** ম্যাথে সময় মিনিটে থাকলে, তাকে অবশ্যই সেকেন্ডে (t) রূপান্তর করে নিতে হবে!



Dual-Arrow Direction Model

Core Algorithm

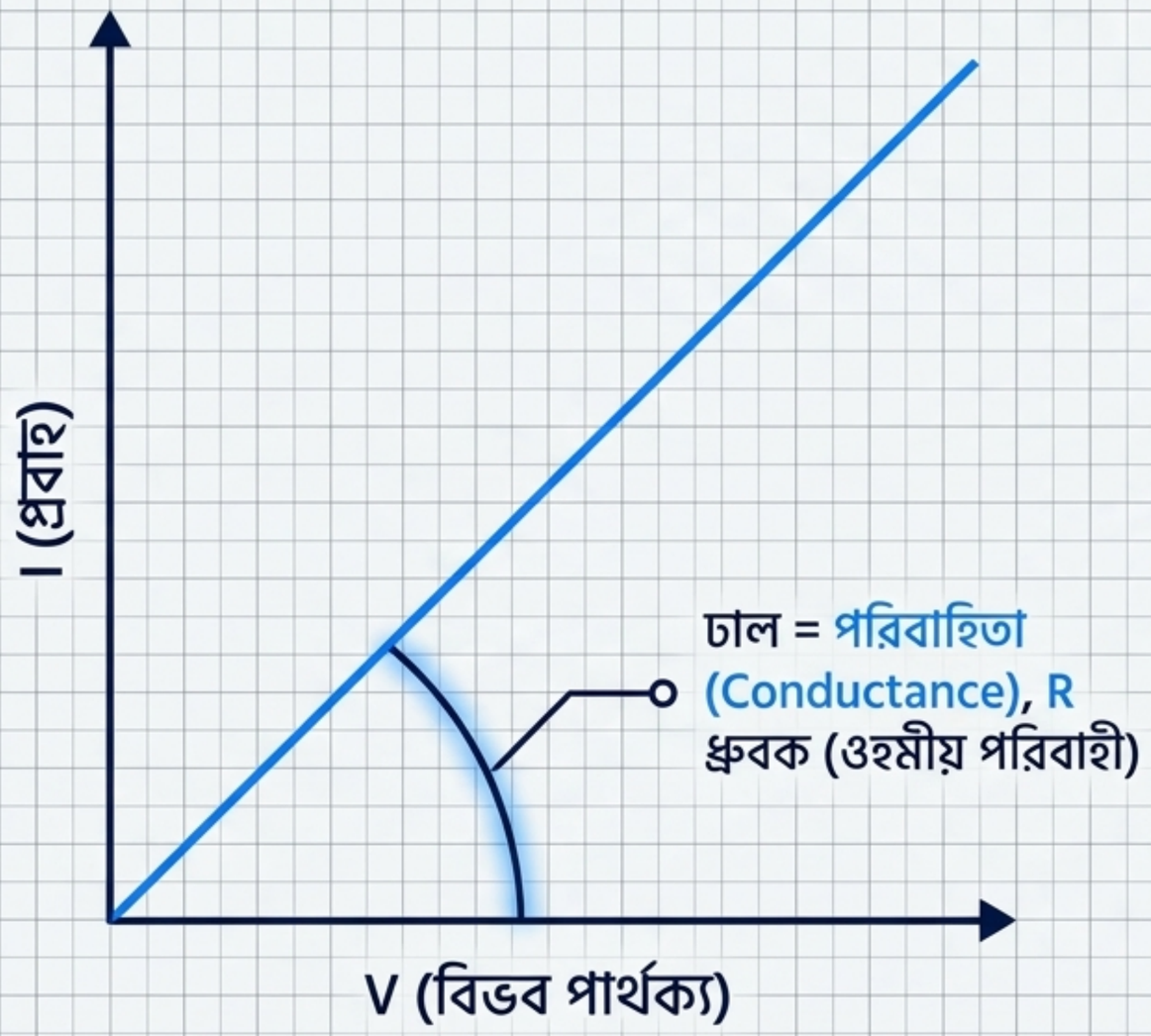
সংজ্ঞা: কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে আধানের নিয়মিত প্রবাহকে বিদ্যুৎ প্রবাহ বলে।

সূত্র: $I = \frac{Q}{t}$

- I = প্রবাহ (অ্যাম্পিয়ার)
- Q = আধান (কুলম্ব)
- t = সময় (সেকেন্ড)

NotebookLM

ওহমের সূত্র: বিভব এবং প্রবাহের সম্পর্ক



Core Algorithm

বিবৃতি: ধ্রুব তাপমাত্রায় কোনো পরিবাহীর প্রান্তের বিভব পার্থক্য (V) তার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত প্রবাহের (I) সমানুপাতিক।

সূত্র: $V = IR$

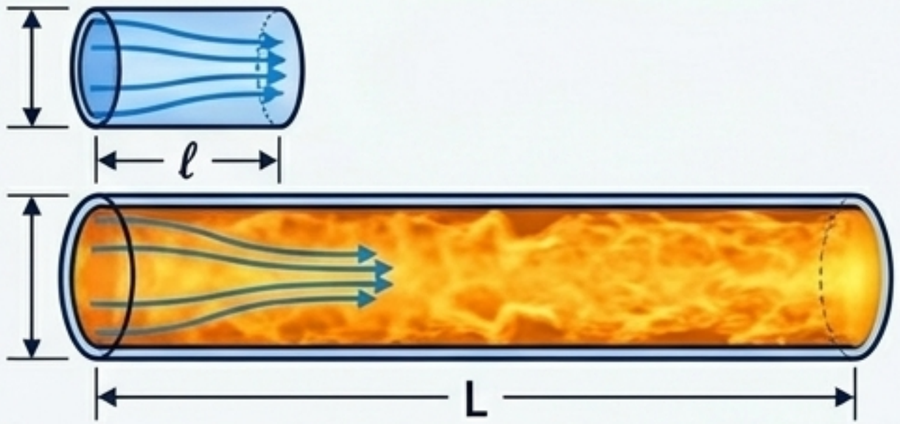
R = রোধ (Resistance), একক: ওহম (Ω) - বিদ্যুৎ প্রবাহের বাধা।

NotebookLM

রোধের নির্ভরশীলতা: পরিবাহীর জ্যামিতি

A

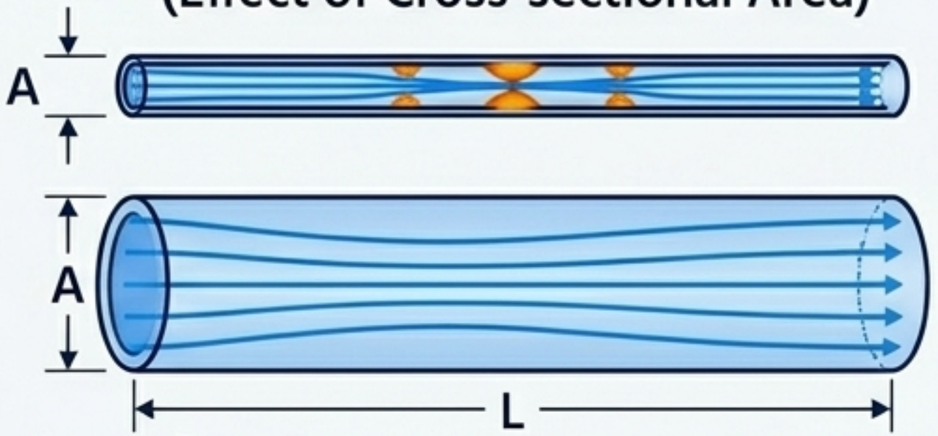
দৈর্ঘ্যের প্রভাব (Effect of Length)



$R \propto \ell$ (দৈর্ঘ্য বাড়লে বাধা বাড়ে)

B

প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফলের প্রভাব
(Effect of Cross-sectional Area)



$R \propto \frac{1}{A}$ (প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল বাড়লে বাধা কমে)

Core Algorithm

মূল সূত্র: $R = \rho (l / A)$

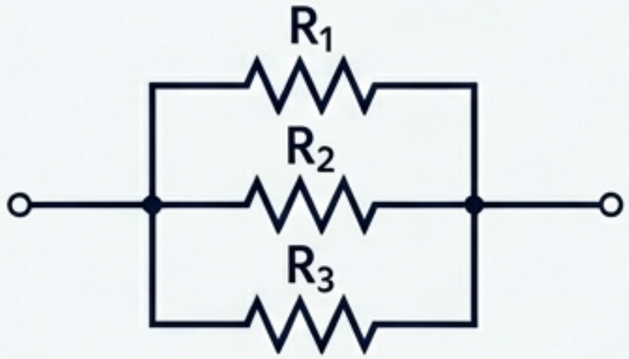
ρ = রোধকতা (Resistivity) - বস্তুর নিজস্ব ধর্ম।

পরিবাহিতা (Conductance): $G = \frac{1}{R}$

পরিবাহ্যতা (Conductivity): $\sigma = \frac{1}{\rho}$

NotebookLM

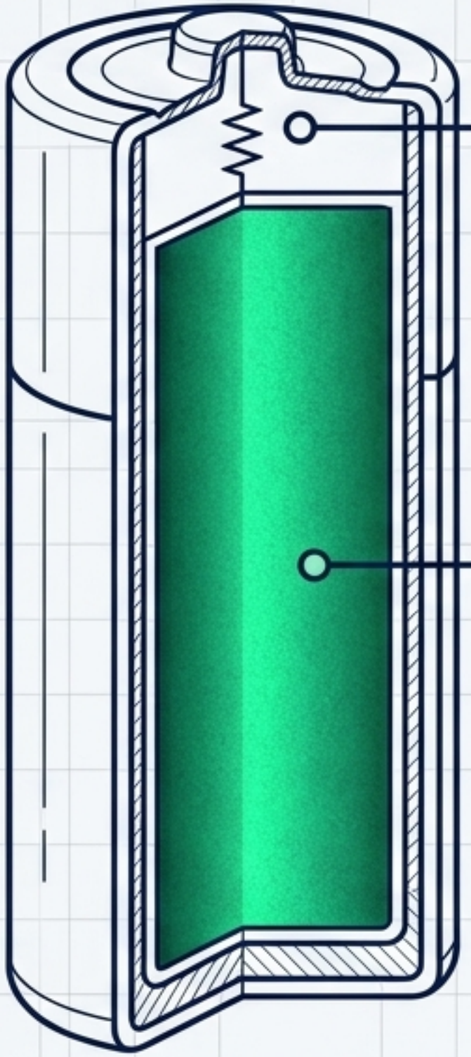
রোধের সমন্বয়: শ্রেণি বনাম সমান্তরাল বর্তনী

শ্রেণি সমবায় (Series)	সমান্তরাল সমবায় (Parallel)
	
$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots$ (সমতুল্য রোধ সবচেয়ে বেশি)	$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots$ (সমতুল্য রোধ সবচেয়ে কম)
প্রবাহ (I) একই, বিভব পার্থক্য (V) ভিন্ন।	বিভব পার্থক্য (V) একই, প্রবাহ (I) ভিন্ন।

💡 **শর্টকাট:** n টি সমান রোধ (R) সমান্তরালে থাকলে, $R_p = R/n$

NotebookLM

শক্তির উৎস: সেল এবং ব্যাটারির অ্যানাটমি



অভ্যন্তরীণ রোধ (r):
সেলের নিজস্ব বাধা।

ইলেকট্রোমোটিভ বল (EMF - E):
রাসায়নিক শক্তিকে বিদ্যুতে রূপান্তরের ক্ষমতা।

Core Algorithm

টার্মিনাল ভোল্টেজ (বন্ধ বর্তনীতে):

$$V = E - Ir$$

সেলের সংযোগ (Cell Combinations)

- **শ্রেণিতে (Series):**
  মোট $E = nE$, মোট $r = nr$
- **সমান্তরালে (Parallel):**
  মোট $E = E$, মোট $r = \frac{r}{n}$

NotebookLM

আউটপুট ম্যাট্রিক্স: বৈদ্যুতিক শক্তি বনাম ক্ষমতা

বৈদ্যুতিক শক্তি (Electric Energy - W)

সূত্র: $W = VIt = I^2Rt = \frac{V^2t}{R}$

একক: জুল (J) বা কিলোওয়াট-ঘণ্টা (kWh)

অ্যানাটমি: সময়ের সাথে মোট কৃত কাজ (বিদ্যুৎ বিল এর ওপর আসে)।

রূপান্তর: ১ ইউনিট = 1 kWh = 3.6×10^6 J

বৈদ্যুতিক ক্ষমতা (Electric Power - P)

সূত্র: $P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$

একক: ওয়াট (W)

অ্যানাটমি: কাজ করার হার (বাল্ব কতটা উজ্জ্বল জ্বলবে তা বোঝায়)।

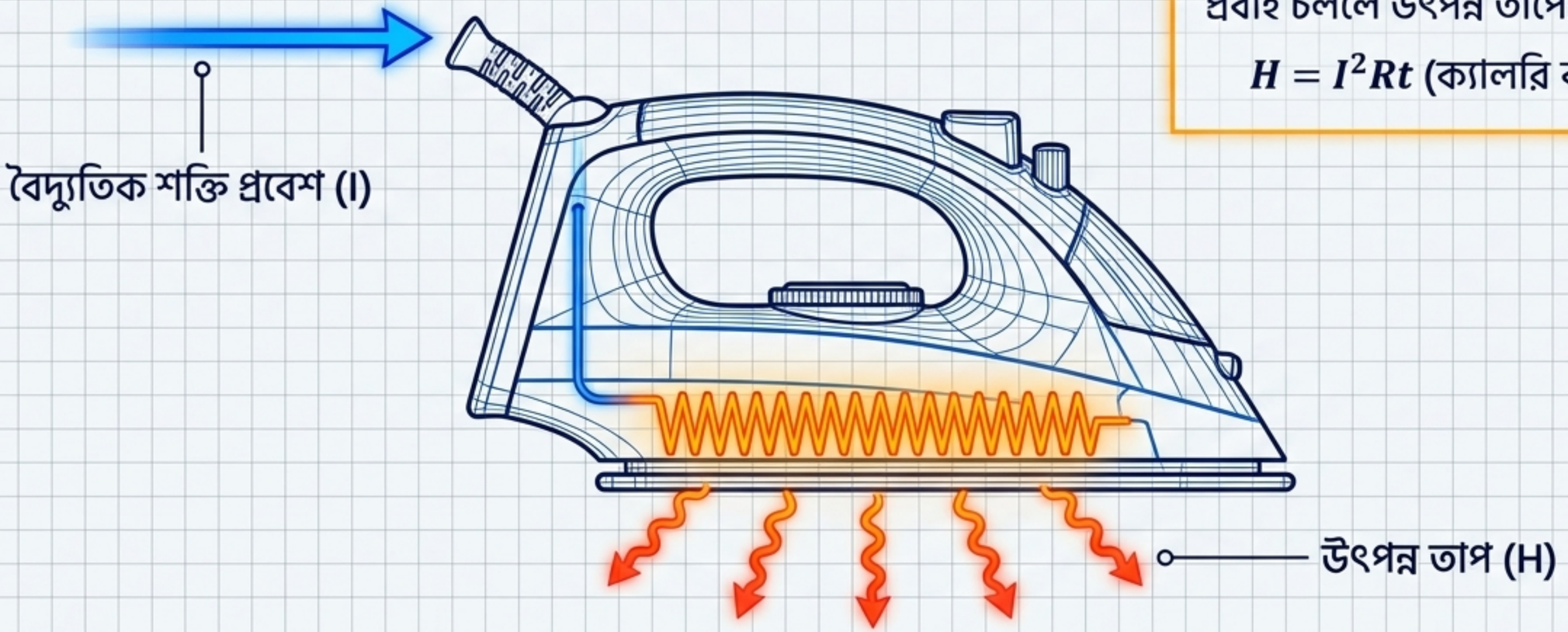
💡 ট্রিক: P এর সূত্রের সাথে শুধু সময় (t) গুণ করলেই শক্তির (W) সূত্র পাওয়া যায়! ($W = P \times t$)

NotebookLM

জুলের তাপীয় সূত্র: বিদ্যুৎ থেকে উত্তাপ

বিবৃতি: কোনো রোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহ চললে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ:

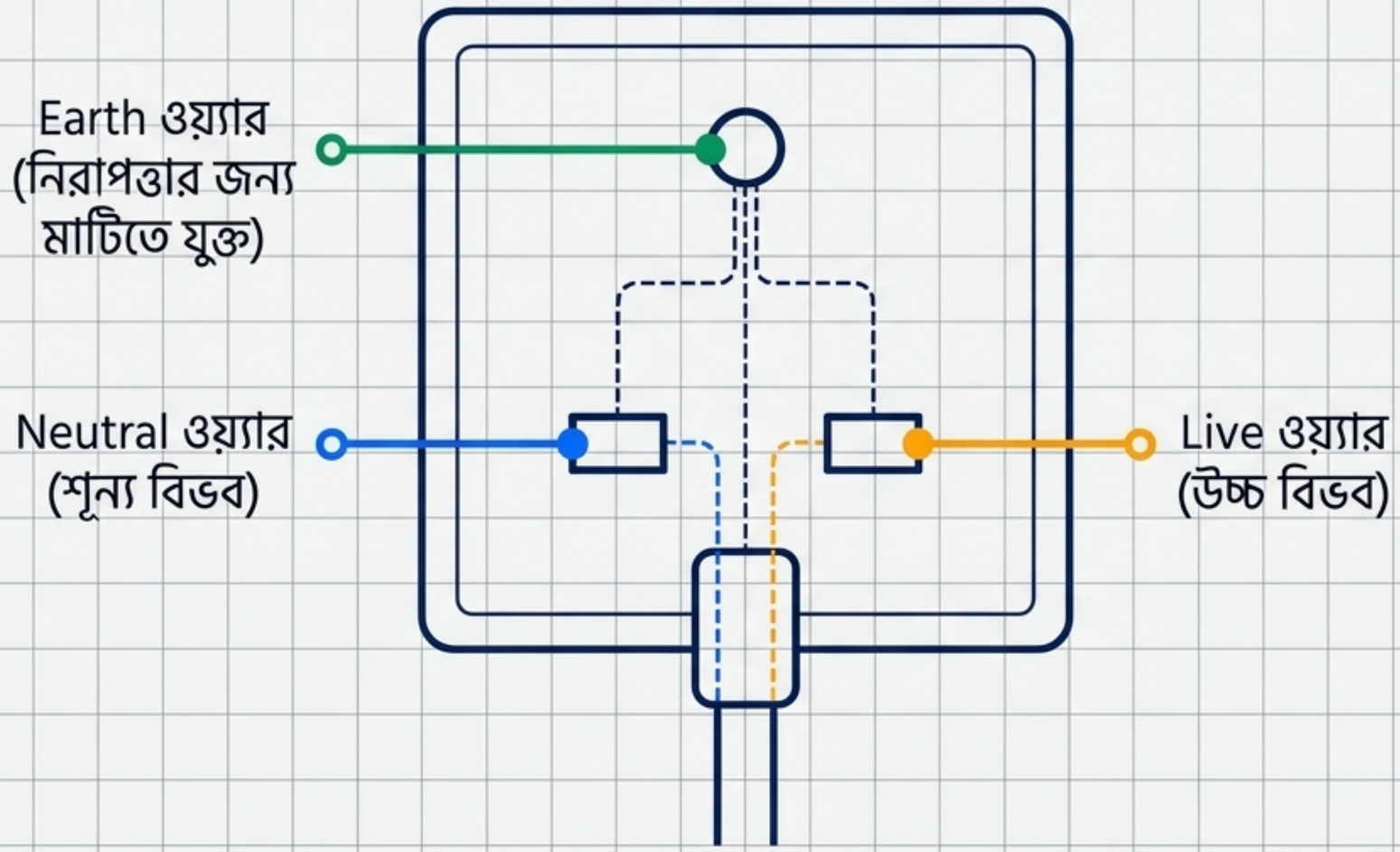
$$H = I^2Rt$$ (ক্যালরি বা জুল)



এই সূত্রের বাস্তব প্রয়োগ আমাদের দৈনন্দিন জীবনে।

NotebookLM

বাস্তব প্রয়োগ ও নিরাপত্তা: বাড়ির ওয়্যারিং



সার্কিট প্রোটেকশন (Safety)

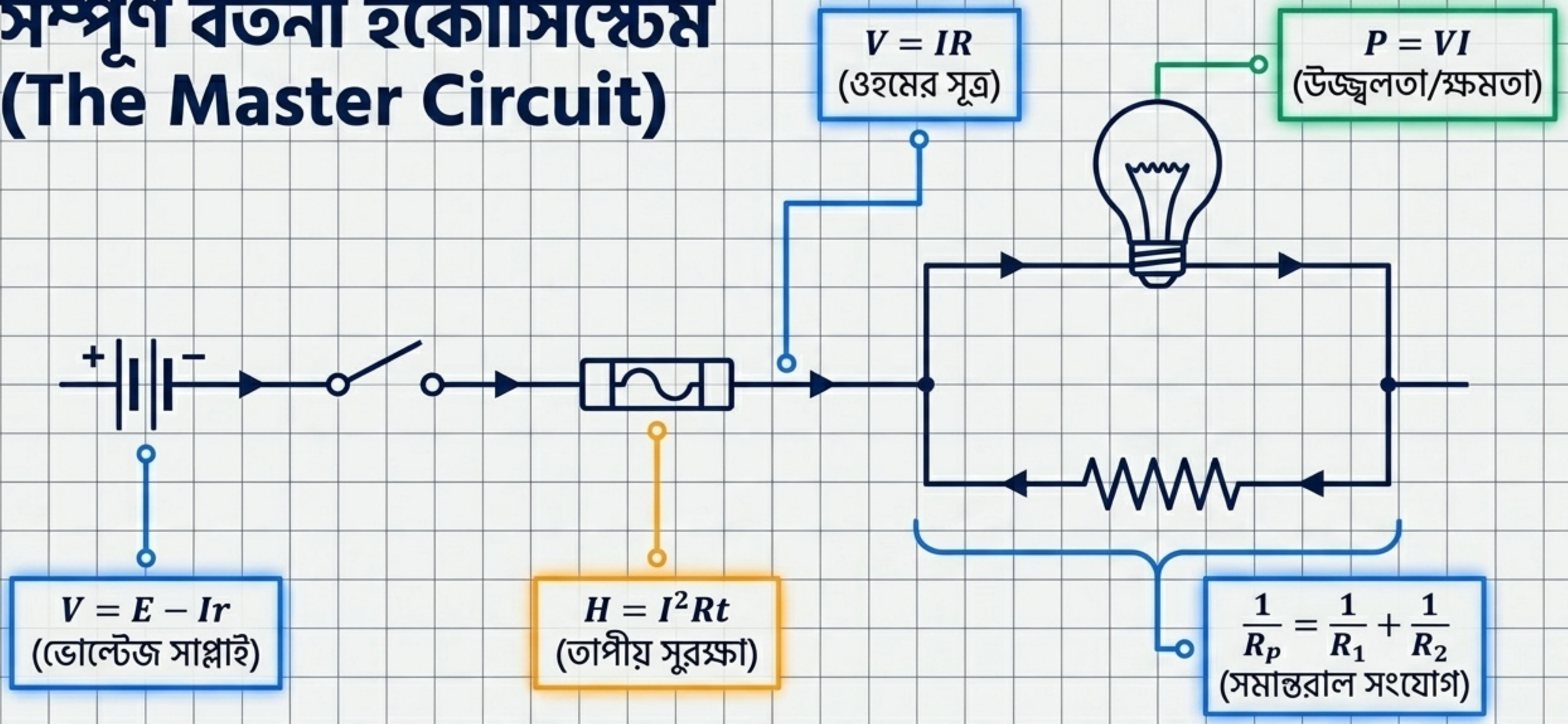
ফিউজ ও সার্কিট ব্রেকার: নির্দিষ্ট মাত্রার চেয়ে বেশি প্রবাহ গেলে গলে গিয়ে বা ট্রিপ করে বর্তনী ছিন্ন করে (জুলের সূত্রের প্রয়োগ)।

শর্ট সার্কিট: Live ও Neutral তার সরাসরি যুক্ত হলে রোধ শূন্য হয়ে ভয়াবহ প্রবাহ তৈরি হয়।

ওভারলোড: একই সকেটে অনেক যন্ত্র যুক্ত করলে মূল তারে অতিরিক্ত প্রবাহের চাপ।

NotebookLM

সম্পূর্ণ বর্তনী ইকোসিস্টেম (The Master Circuit)



একটিমাত্র চিত্রে পুরো একাদশ অধ্যায়ের সারসংক্ষেপ!

NotebookLM

এসএসসি এক্সপার্ট স্ট্র্যাটেজি: ১০০% প্রস্তুতির চেকলিস্ট

MCQ ফোকাস (High-Yield)

- ওহম ও রোধের নির্ভরশীলতার সূত্র।
- একক কনভার্শন (ওহম, ওয়াট, kWh)।
- শ্রেণি-সমান্তরালের বৈশিষ্ট্য।

সৃজনশীল (CQ) ফোকাস

- বর্তনী ডায়াগ্রাম থেকে তুল্যরোধ নির্ণয়।
- $V=IR$, $P=VI$, $H=I^2Rt$ এর গাণিতিক হিসাব।
- বিদ্যুৎ বিল নির্ণয় (১ ইউনিট = 1 kWh)।

এক্সপার্ট টিচার অ্যাডভাইস

- প্রতিদিন অন্তত ১০টি সার্কিট সমস্যা সমাধান করো।
- সূত্রগুলো এককসহ মুখস্থ করো।
- বাড়ির ওয়্যারিং ও ফিউজের ডায়াগ্রাম বারবার আঁকার অনুশীলন করো।

ধারণা পরিষ্কার রাখলে এই অধ্যায় থেকে পূর্ণাঙ্গ নম্বর পাওয়া নিশ্চিত!

NotebookLM