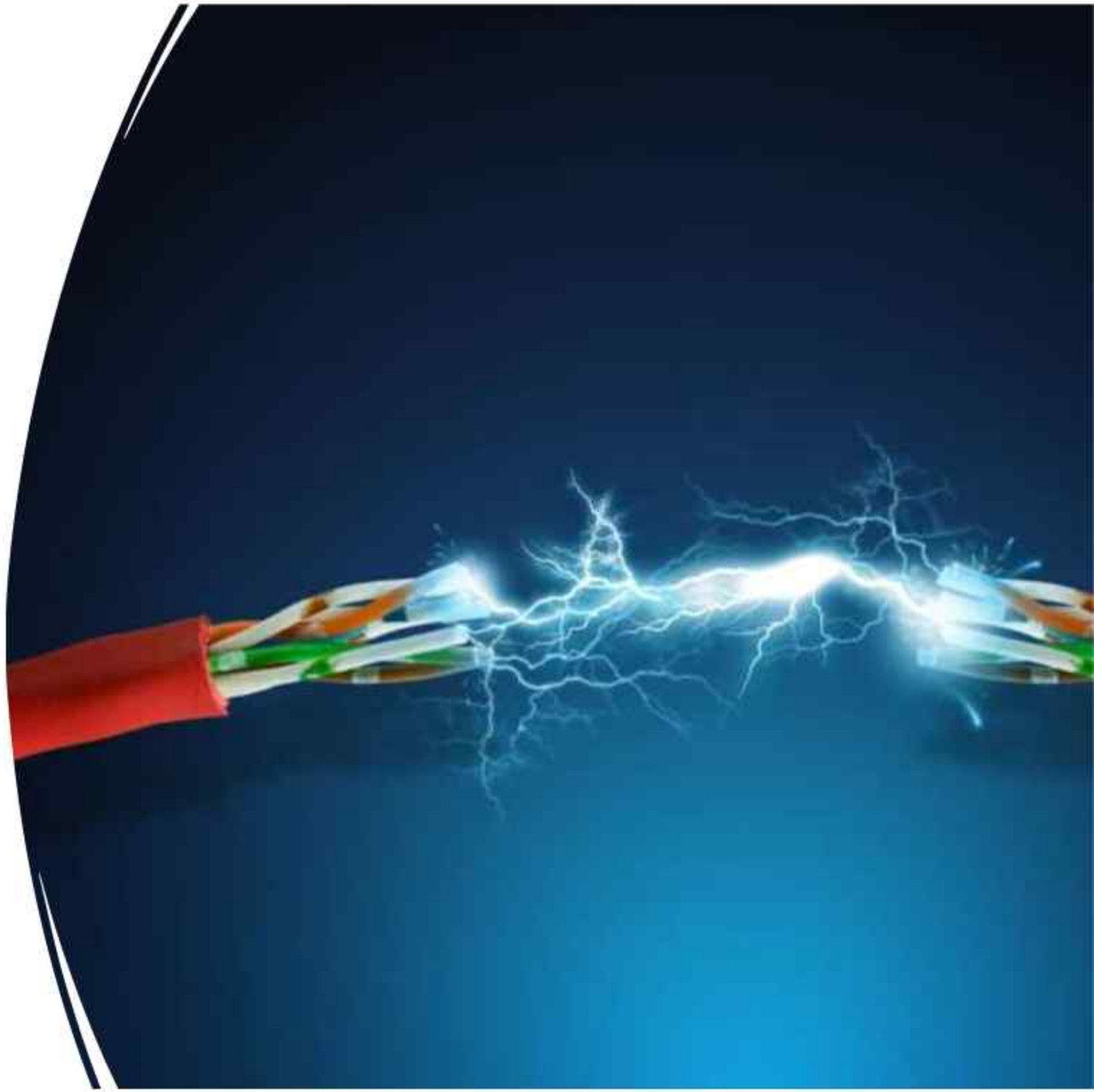
তড়িৎ

স্থির তড়িৎ

তড়িৎ

এক প্রকার শক্তি।



গ্রীক দার্শনিক থেলিস

✓অ্যাম্বারকে পশমী কাপড় দিয়ে ঘষলে ছোট ছোট কাগজের টুকরা, পালক, ধুলিকণা ইত্যাদিকে তার দিকে আকর্ষণ করে।

✓গ্রীক ভাষায় অ্যাম্বারকে ইলেকট্রাম (Electrum) বলে।

✓ইলেকট্রাম থেকে পদার্থের এই ধর্মকে ইলেকট্রিসিটি বা তড়িৎ বলে।

অ্যাম্বার দন্ডকে পশমী কাপড় দিয়ে ঘষলে অ্যাম্বারে ঋণাত্মক (রেজিনাস) আধান পাওয়া যায়।

কাচ দন্ডকে রেশমী কাপড় দিয়ে ঘষলে কাচে ধনাত্মক (ভিট্রিয়াস) আধান পাওয়া যায়।

তড়িৎ বা বিদ্যুৎ

তড়িৎ বা বিদ্যুৎ দুই প্রকার

১. স্থির তড়িৎ

২. চল তড়িৎ

স্থির তড়িৎ

- তড়িৎ বা আধান যখন কোন বস্তুতে আবদ্ধ থাকে, তখন তাকে স্থির তড়িৎ বলে।
- পরমাণুতে ইলেকট্রনের সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে কম (ধনাত্মক) বা বেশি (ঋণাত্মক) হওয়াকে আহিত হওয়া বলা হয়।

+/−

চার্জ = আহিত বস্তু

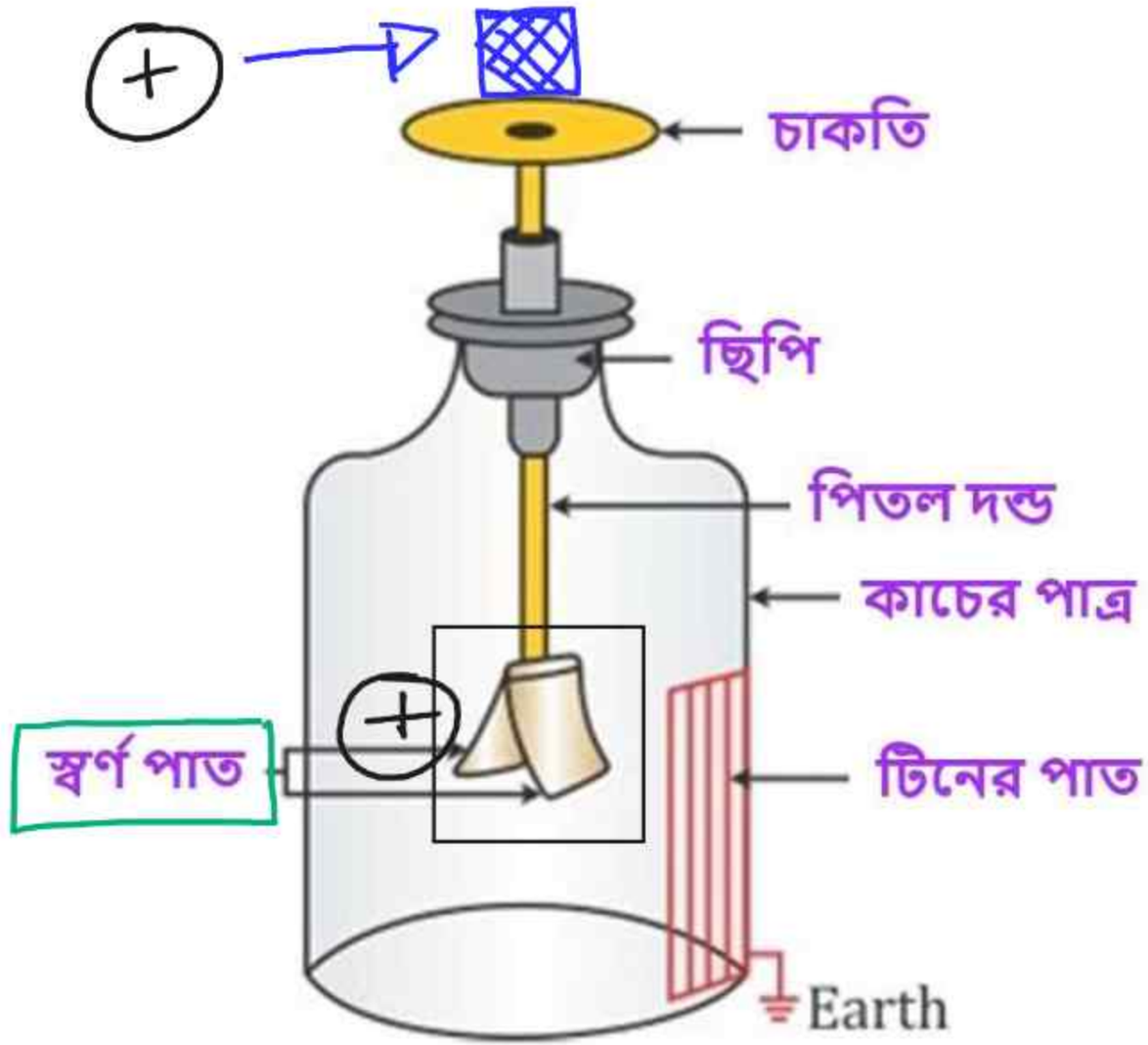
পরমাণুতে ইলেকট্রনের সংখ্যা স্বাভাবিকের চেয়ে কম (ধনাত্মক) বা বেশি (ঋণাত্মক) হওয়াকে আহিত হওয়া বলা হয়।

স্বর্ণপাত তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্র

কোনো বস্তুতে আধানের অস্তিত্ব ও প্রকৃতি নির্ণয় করা যায়

বেনেট নামক একজন ধর্মযাজক আধানের উপস্থিতি ও প্রকৃতি নির্ণয়ের জন্য এই তড়িত্রীক্ষণ যন্ত্র উদ্ভাবন করেন।

স্বর্ণপাত তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্র

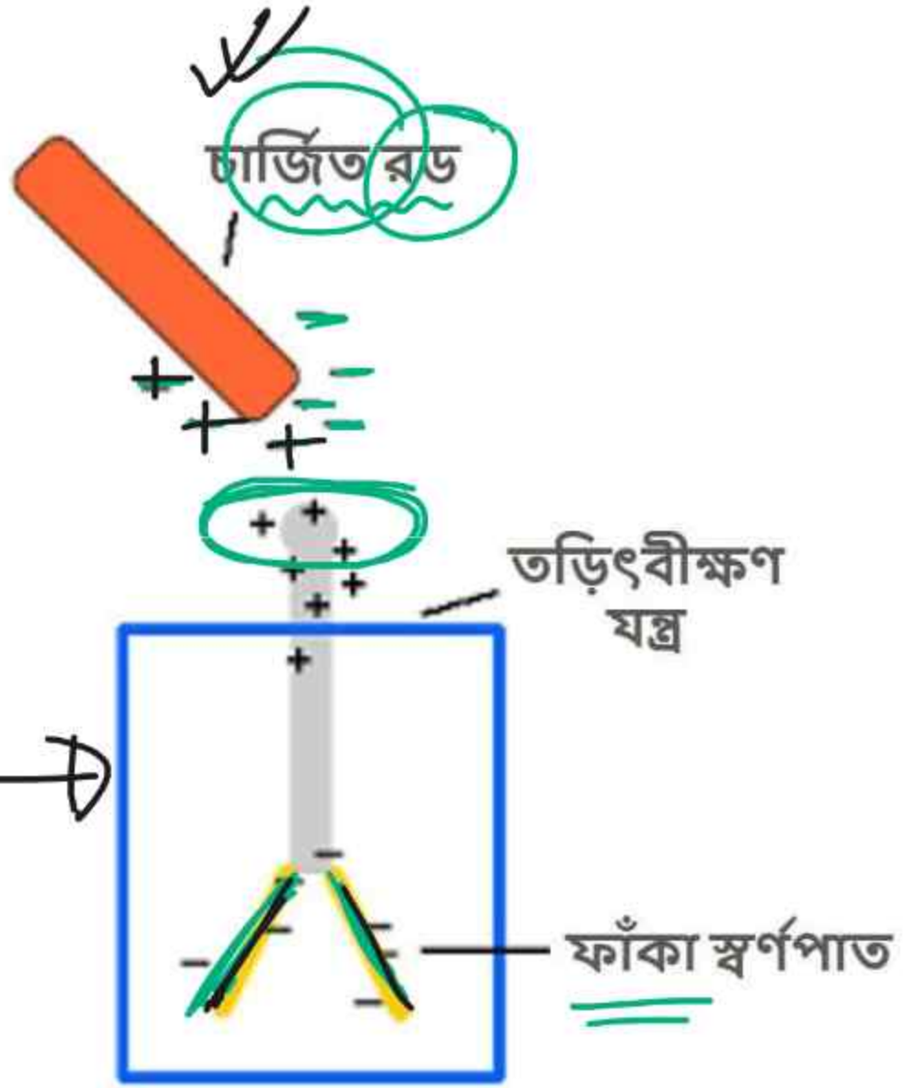


১

আধানের অস্তিত্ব নির্ণয়

কোনো আধানযুক্ত বস্তু অনাহিত তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্রের চাকতির সামনে আনলে পাত দুটি ফাঁক হয়। কোনো আধানহীন বস্তুর ক্ষেত্রে পাতের কোনো পরিবর্তন হয় না।

not Charged



আধানের প্রকৃতি নির্ণয়

ধনাত্মক আধানযুক্ত তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্রের চাকতির সামনে ধনাত্মক আধানযুক্ত বস্তু আনলে পাতদ্বয়ের ফাঁক বেড়ে যাবে;

আর ঋণাত্মক আধানযুক্ত বস্তু আনলে পাতদ্বয়ের ফাঁক কমে যাবে।

আধানের প্রকৃতি নির্ণয়

ঋনাত্মক আধানযুক্ত তড়িৎবীক্ষণ যন্ত্রের চাকতির সামনে ঋনাত্মক আধানযুক্ত বস্তু আনলে পাতদ্বয়ের ফাঁক বেড়ে যাবে;

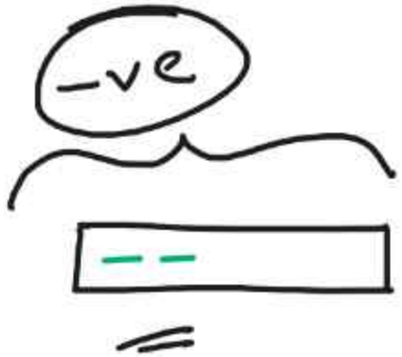
আর ধনাত্মক আধানযুক্ত বস্তু আনলে পাতদ্বয়ের ফাঁক কমে যাবে।

চার্জ

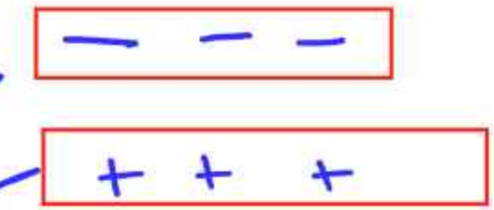
আধান (Charge) হলো একটি মৌলিক বৈদ্যুতিক গুণ যা পদার্থের তড়িৎ ধর্ম নির্ধারণ করে।

ধনাত্মক আধান : যে বস্তুতে ইলেকট্রনের তুলনায় প্রোটনের সংখ্যা বেশি, তা ধনাত্মক আধানযুক্ত হয়।

ঋণাত্মক আধান : যে বস্তুতে ইলেকট্রনের সংখ্যা প্রোটনের তুলনায় বেশি, তা ঋণাত্মক আধানযুক্ত হয়।



তড়িৎ আবেশ



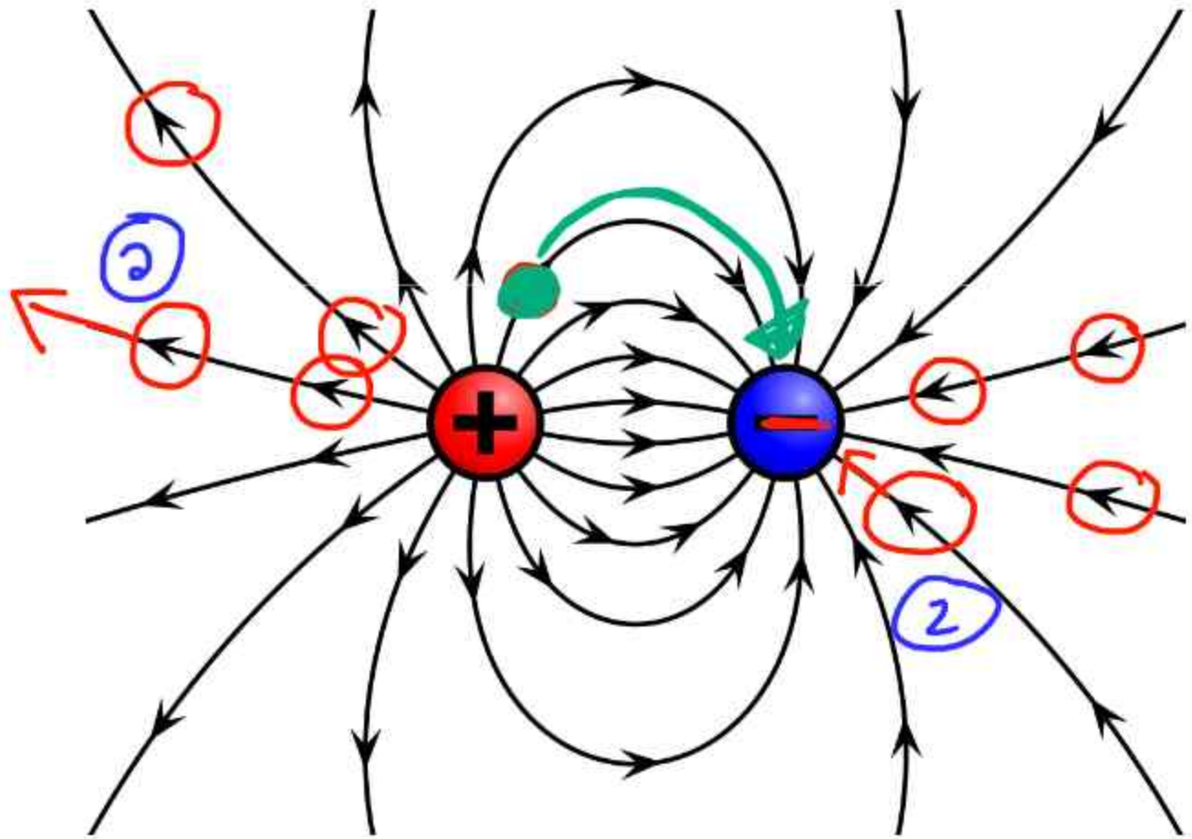
No contact

একটি আহিত বস্তুকে কোনো পরিবাহকের কাছে রেখে আহিত বস্তুর প্রভাবে পরিবাহকটি আহিত করার পদ্ধতিকে তড়িৎ আবেশ বলে।

→ charged

তড়িৎ বলরেখা

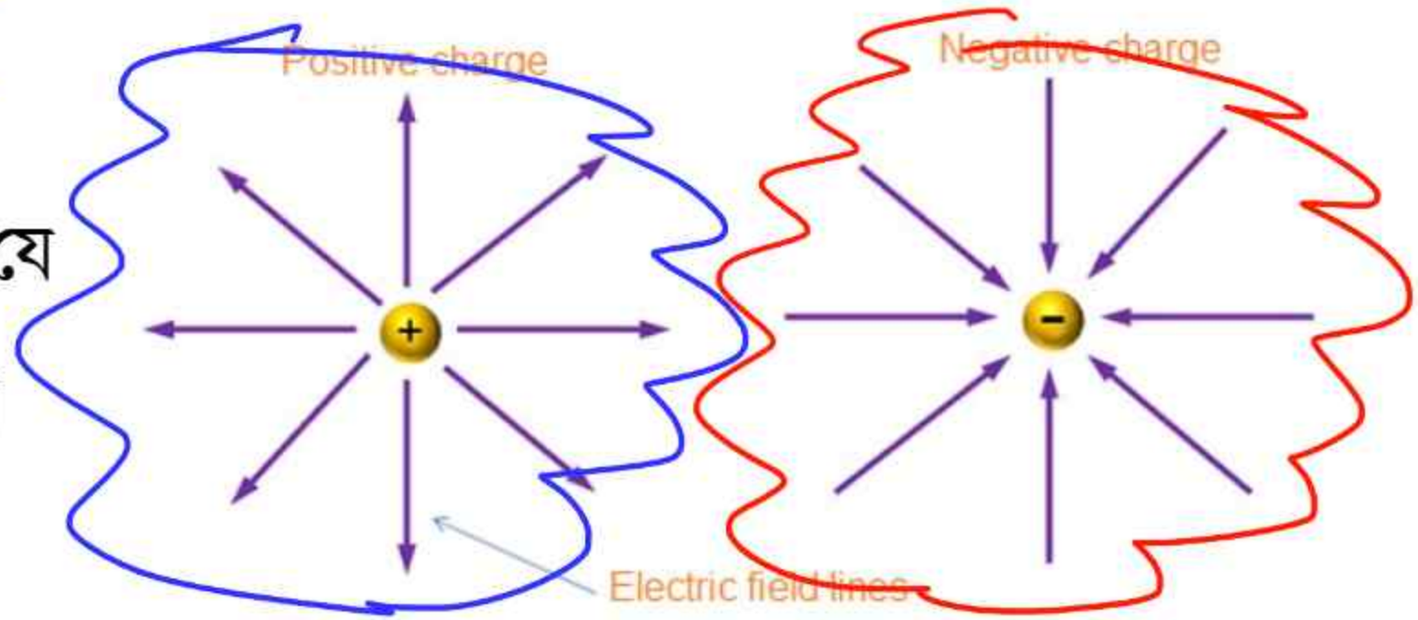
- কাল্পনিক রেখা।
- ফ্যারাডে সর্বপ্রথম তড়িৎ বলরেখার ধারণা দেন।



তড়িৎ ক্ষেত্র

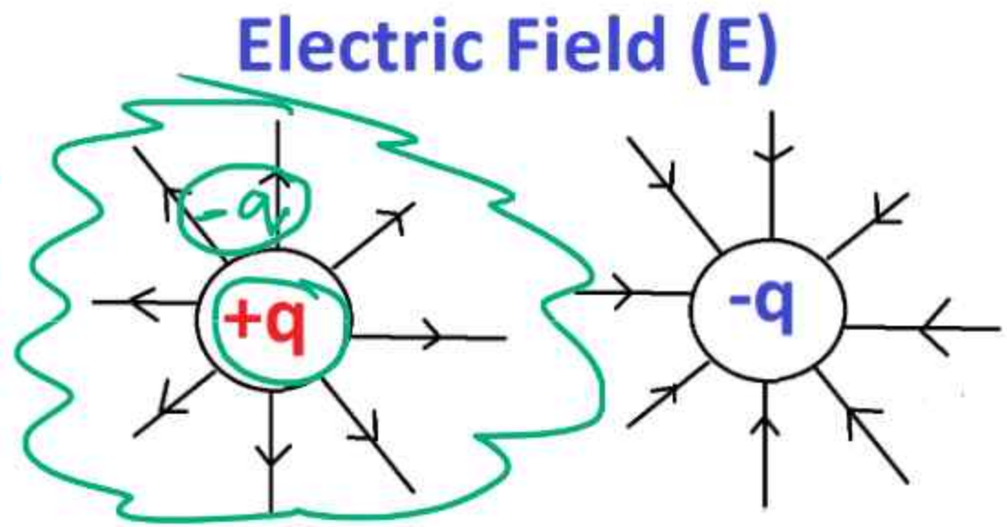
3

কোনো আহিত বস্তুর চারদিকে যে অঞ্চলজুড়ে এর প্রভাব বিদ্যমান থাকে, তাকে তড়িৎক্ষেত্র বলে।



তড়িৎ তীব্রতা

- তড়িৎক্ষেত্রের কোনো বিন্দুতে একটি একক ধনাত্মক আধান স্থাপন করলে সেটি যে বল অনুভব করে, তাকে ঐ বিন্দুর তড়িৎ তীব্রতা বা প্রাবল্য বলে।
- তড়িৎ প্রাবল্যের একক নিউটন/কুলম্ব

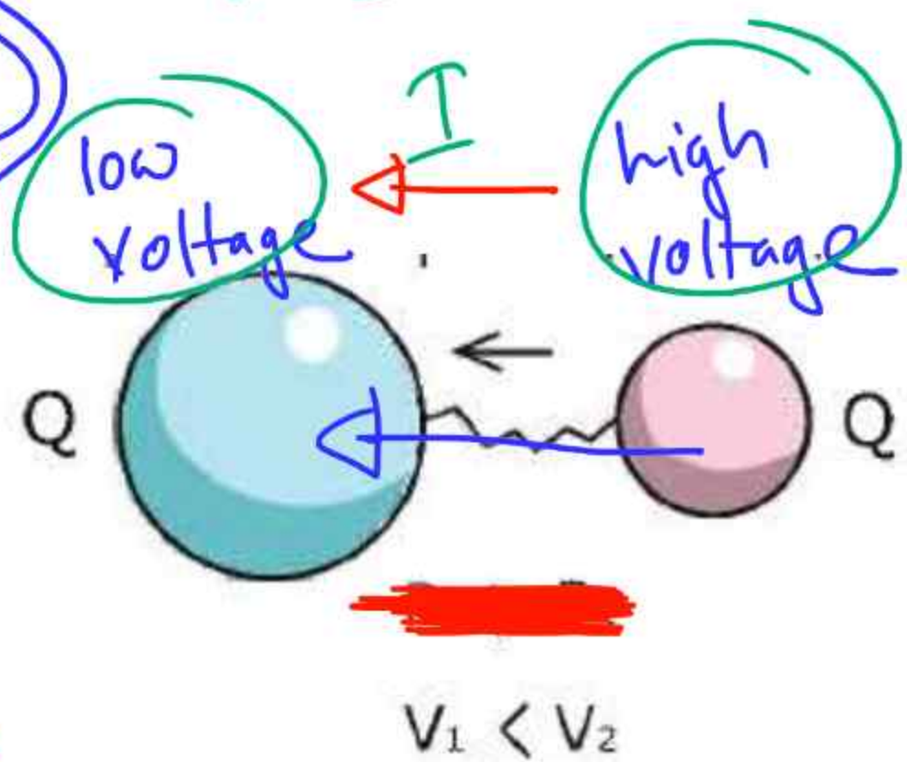


5

তড়িৎবিভব

- অসীম দূরত্ব থেকে একটি একক ধনাত্মক আধানকে কোনো বিন্দুতে আনতে যে কাজ করতে হয় তাকে ঐ বিন্দুর বিভব বলে।

- বিভব হচ্ছে আহিত পরিবাহকের তড়িৎ অবস্থা, যা নির্ধারণ করে ঐ পরিবাহকটিকে অন্যকোনো পরিবাহকের সঙ্গে সংযুক্ত করলে তা আধান দিবে নাকি নিবে।

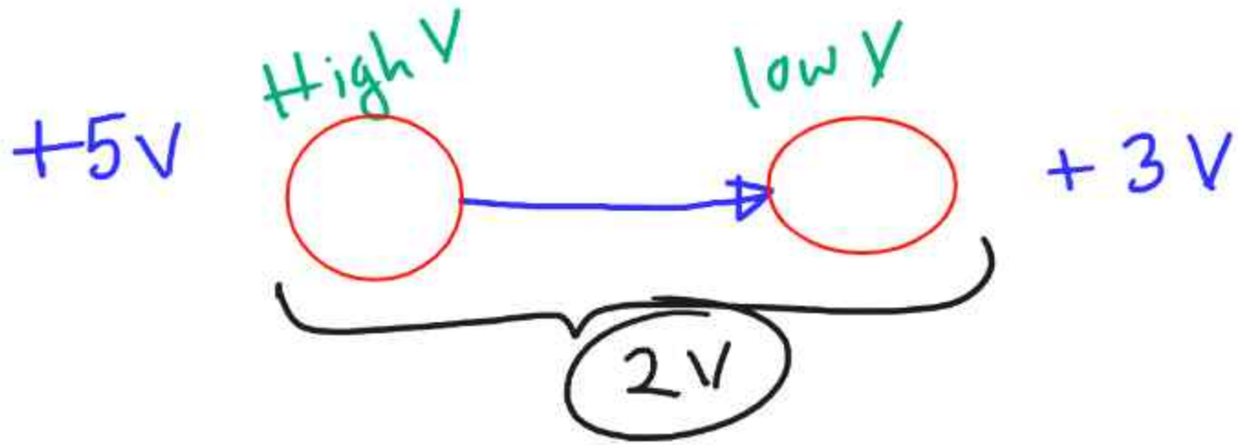


Earthing

- পৃথিবী একটি অতিকায় পরিবাহক।
- বিভব শূন্য

বিভব পার্থক্য (ভোল্টেজ)

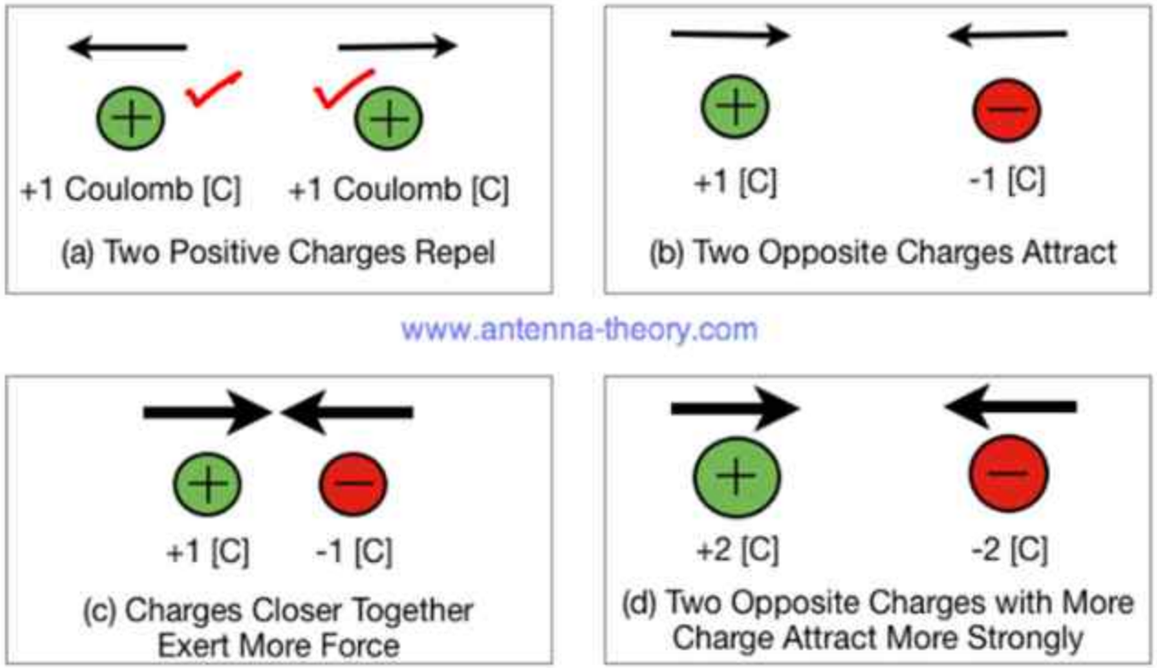
- বিভবপার্থক্য পরিমাপ করা হয় ভোল্ট (v) এককে।
- তড়িৎ ক্ষেত্রের মধ্যে কোনো এক বিন্দু থেকে অপর এক বিন্দুতে একটি একক ধনাত্মক আধানকে আনতে যে কাজ করতে হয় তাকে ঐ দুই বিন্দুর মধ্যে বিভব পার্থক্য বলে।



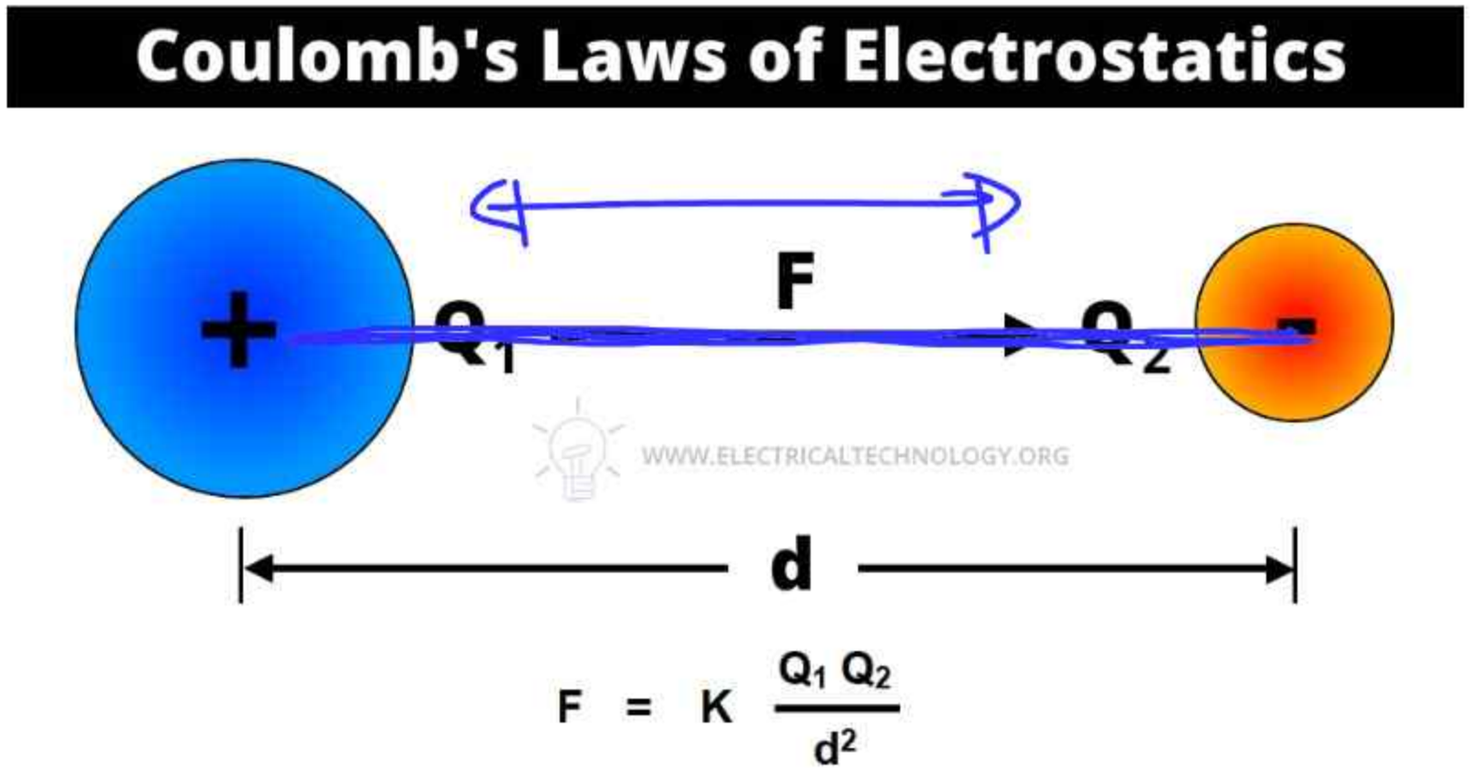
ভোল্টমিটার

তড়িৎ বল

সমধর্মী আধান পরস্পরকে বিকর্ষণ করে এবং বিপরীতধর্মী আধান পরস্পরকে আকর্ষণ করে।



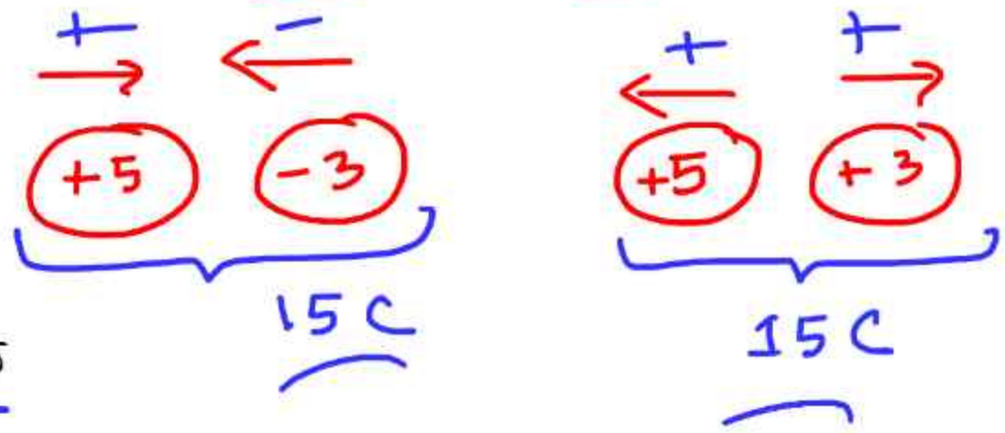
কুলম্বের সূত্র


Coulomb's Laws of Electrostatics
F
Q_1
Q_2
WWW.ELECTRICALTECHNOLOGY.ORG
d
$F = K \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$

কুলম্বের সূত্র

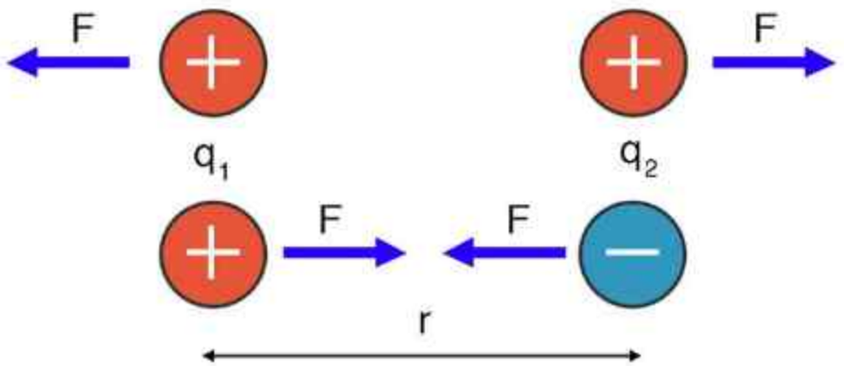
নির্দিষ্ট মাধ্যমে দুটি আহিত বস্তুর মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বলের মান তাদের

- আধানের গুণফলের সমানুপাতিক
- মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক
- এই বল এদের সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে।



কুলম্বের সূত্র

কুলম্বের সূত্র অনুযায়ী, দুটি বিন্দু আধানের মধ্যে আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বল তাদের আধানের পরিমাণের গুণফলের সমানুপাতিক এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের বিপরীতানুপাতিক।



$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

স্থির তাড়িৎ

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

- আদর্শ ভোল্টেজ উৎসের অভ্যন্তরীণ রোধ কত? (৪৪ তম)
- একটি আদর্শ তড়িৎ কোষের অভ্যন্তরীণ রোধ কত? (৪৩ তম)
- ১০০ ওয়াটের একটি বৈদ্যুতিক বাল্ব ১ ঘন্টা চললে কত শক্তি ব্যয় হয়? (৪১তম)

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

একটি বাল্বে 60W-220V লেখা আছে। রোধ কত? (৪০তম)

আধানের অস্তিত্ব নির্ণয়ের যন্ত্র হল? (৩৫তম)

বিদ্যুৎ পরিবাহীতা সবচেয়ে বেশি কার? (৩৪তম)

বাসা বাড়িতে সরবরাহকৃত বিদ্যুতের ফ্রিকোয়েন্সি কত? (৩২তম)

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

বৈদ্যুতিক মিটারে এক ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ বলতে কি বোঝায়? (৩২তম)

বিদ্যুতের উচ্চতর ভোল্ট থেকে নিম্নতর ভোল্ট পাওয়া যায়? (৩১তম)

বৈদ্যুতিক পাখা ধীরে ধীরে ঘুরলে বিদ্যুৎ খরচ? (৩০তম)

বিদ্যুৎবাহী তারে পাখি বসলে সাধারণত বিদ্যুৎ স্পৃষ্ট হয় না, কারণ (২৬তম)

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

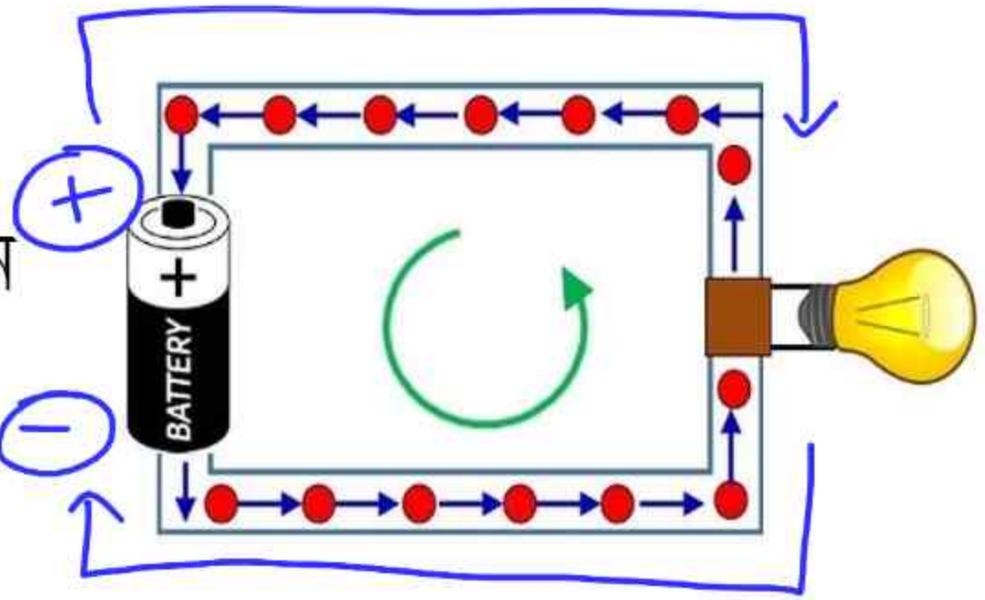
আবাসিক বাড়ির বর্তনীতে সার্কিট ব্রেকার ব্যবহার করা হয় কেন? (২৪তম)

বৈদ্যুতিক মোটর এমন এক যন্ত্রকৌশল, যা (১০তম)

দূরের বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র হতে বিদ্যুৎ নিয়ে আসতে হলে, হাই ভোল্টেজ ব্যবহার করার কারণ? (১০তম)

তড়িৎপ্রবাহ

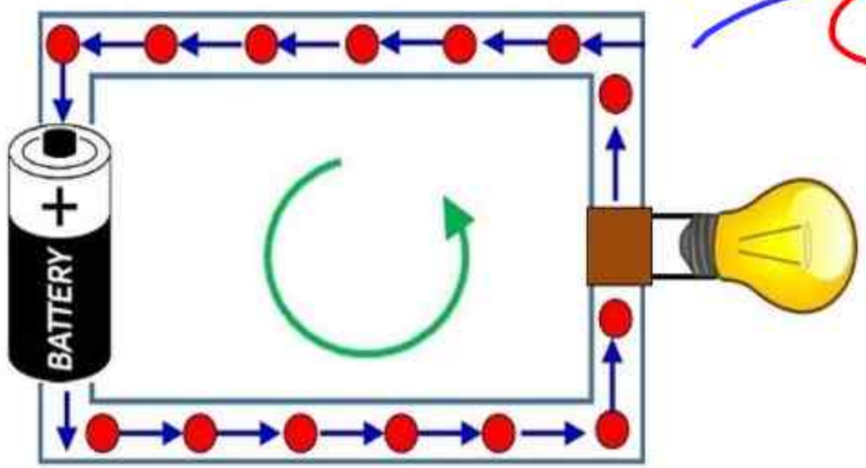
- কোন পরিবাহকের যে কোনো প্রস্থচ্ছেদের মধ্য দিয়ে একক সময়ে যে পরিমাণ আধান প্রবাহিত হয়, তাকে তড়িৎপ্রবাহ বলে।
- I দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- এককঃ অ্যাম্পিয়ার

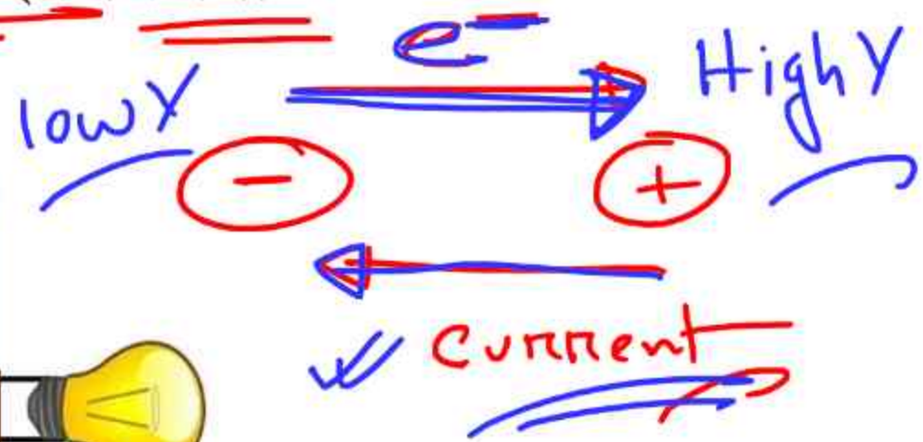


তড়িৎ প্রবাহ

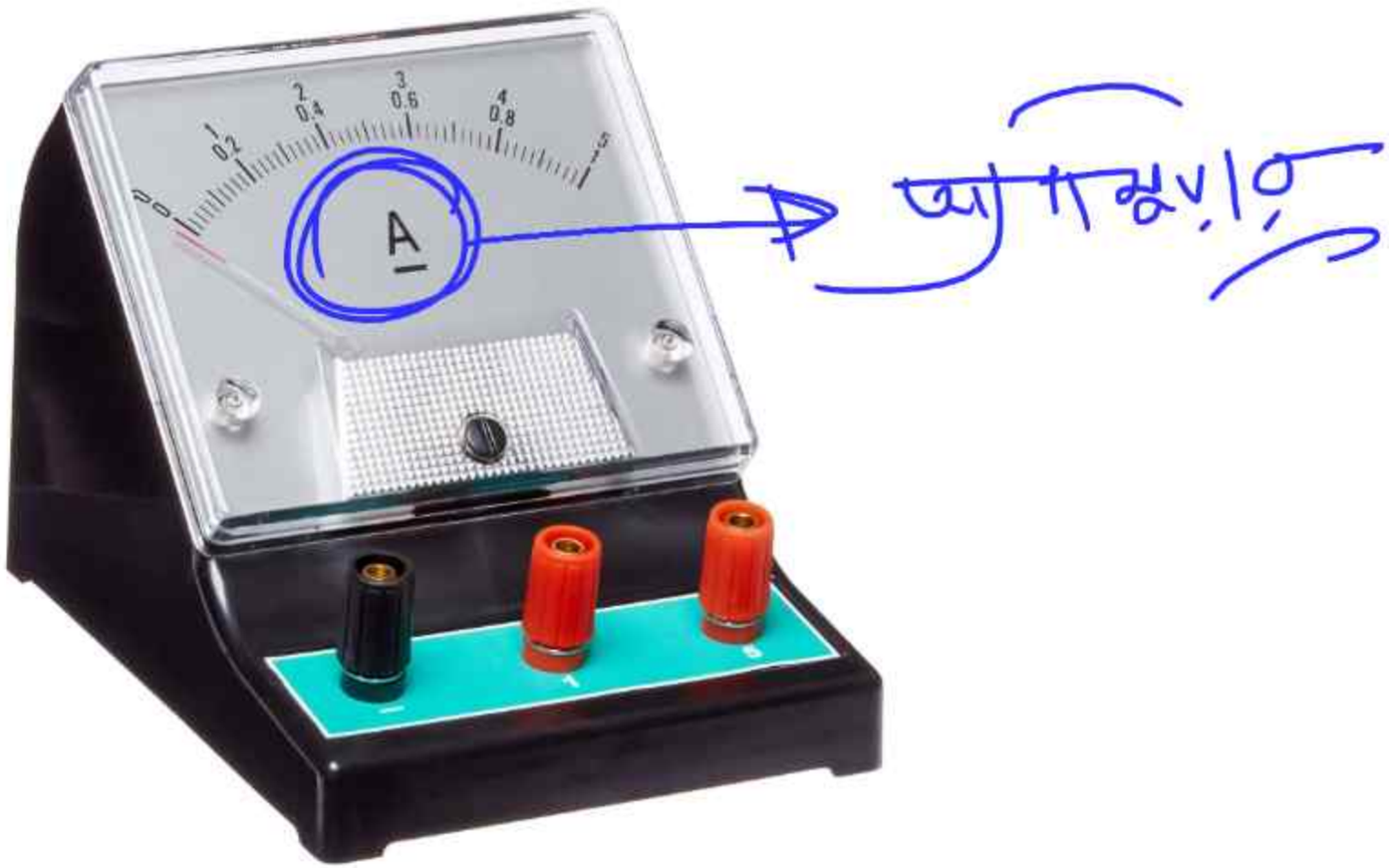
প্রতি সেকেন্ডে কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে যে পরিমাণ আধান প্রবাহিত হয়, তাকে তড়িৎ প্রবাহ বলা হয়।

তড়িৎ প্রবাহের দিক হলো ইলেকট্রনের প্রবাহের বিপরীত।





অ্যামিটার



পরিবাহক

- যেসব বস্তুর ভেতর তড়িৎ আধান সহজে চলাচল করতে পারে।

পরিবাহক

সব ধাতু, মানবদেহ, আর্দ্র বায়ু, পানি, মাটি প্রভৃতি বিদ্যুৎ পরিবহণ করে।

গ্রাফাইট অধাতু হলেও তড়িৎ পরিবাহী

রূপা সর্বোত্তম তড়িৎ পরিবাহী।

আর্দ্র বায়ু বা মেঘযুক্ত বায়ু তড়িৎ পরিবাহী বলে এর মধ্য দিয়ে বিমান চলানো ঝুঁকিপূর্ণ।

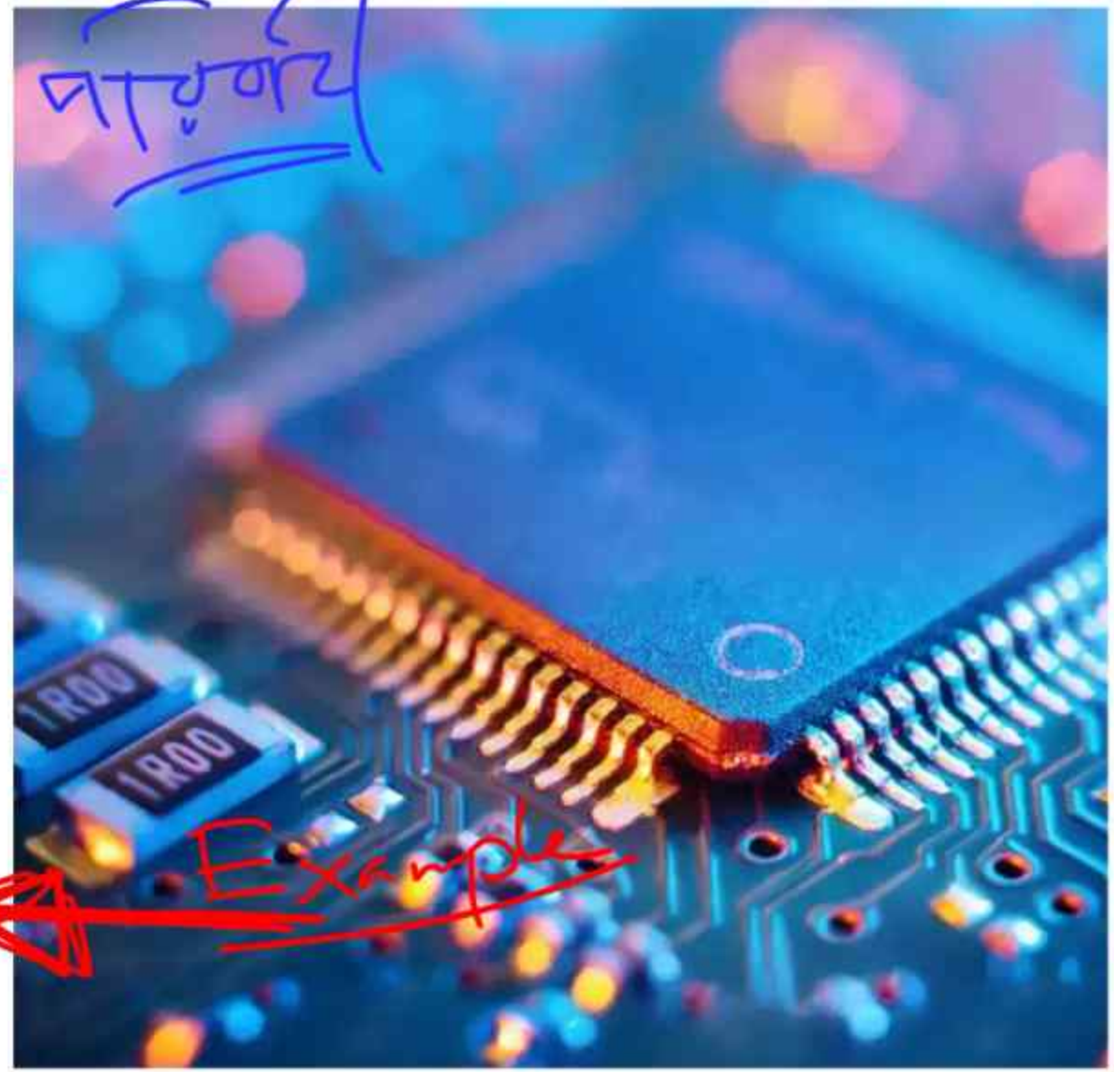
অন্তরক বা অপরিবাহক

- যেসব বস্তুর ভেতর দিয়ে তড়িৎ আধান চলাচল করতে বা পরিবাহিত হতে পারে না।
- যেমন- অধাতু, প্লাস্টিক, রবার, চীনামাটি, রেশম, শুষ্ক বাতাস প্রভৃতি অন্তরক পদার্থ।

অর্ধপরিবাহী

যেসব পদার্থের তড়িৎ পরিবাহিতা পরিবাহী পদার্থের চেয়ে কম, কিন্তু অন্তরক পদার্থের চেয়ে বেশি, তাদের অর্ধপরিবাহী বলে।

যেমন— সিলিকন, জার্মেনিয়াম, ক্যাডমিয়াম সালফাইড, গ্যালিয়াম আর্সেনাইড।



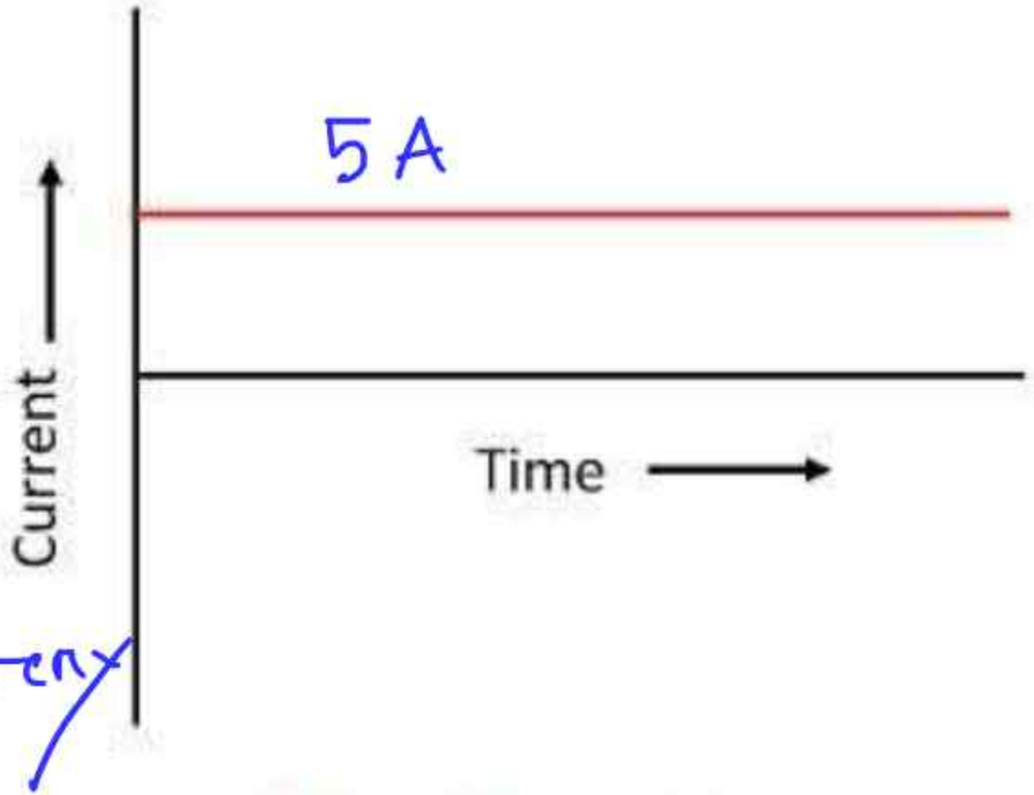
তাপমাত্রার সাথে রোধের সম্পর্ক

তাপমাত্রা বাড়ালে প্রায় সব পরিবাহকেরই পরিবাহিতা হ্রাস পায়। তবে এর ব্যতিক্রমও দেখা যায়। সিলিকন, জার্মেনিয়াম ইত্যাদি অর্ধপরিবাহী ধাতুর তাপমাত্রা বাড়লে এদের পরিবাহিতা উল্লেখযোগ্য হারে বৃদ্ধি পায়।

কার্বন অর্ধপরিবাহী না হলেও তাপমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে এর পরিবাহিতা বৃদ্ধি পায়।

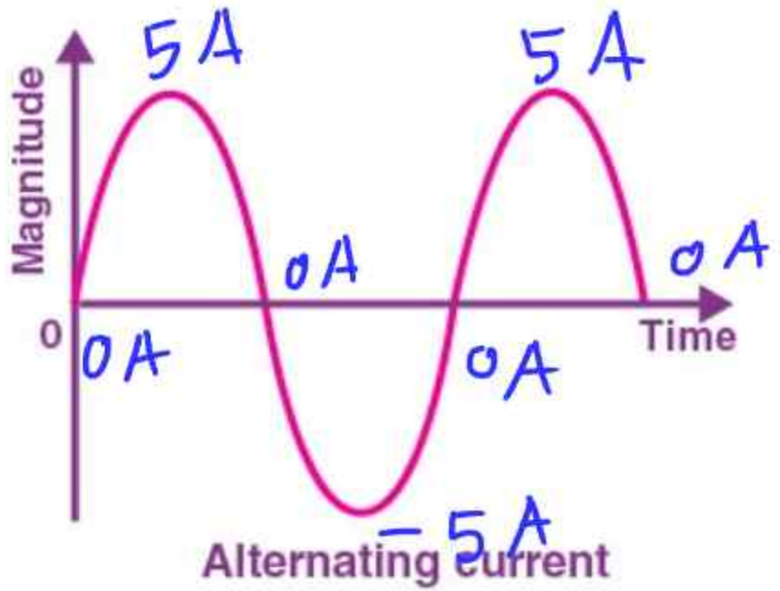
সমপ্রবাহ DC

- সময়ের সঙ্গে তড়িৎপ্রবাহের দিকের কোনো পরিবর্তন না হয়, তাহলে সেই প্রবাহকে সমপ্রবাহ বলে।
- যেমন- ব্যাটারি ও [redacted] থেকে আমরা ডিসি বা সমপ্রবাহ পাই।



পর্যাবৃত্ত প্রবাহ AC

যে তড়িৎপ্রবাহ নির্দিষ্ট সময় পরপর দিক পরিবর্তন করে অর্থাৎ যে তড়িৎপ্রবাহের দিক পর্যাবৃত্তভাবে পরিবর্তিত হয়, তাকে পর্যাবৃত্ত প্রবাহ বলে ।



পর্যাবৃত্ত প্রবাহ

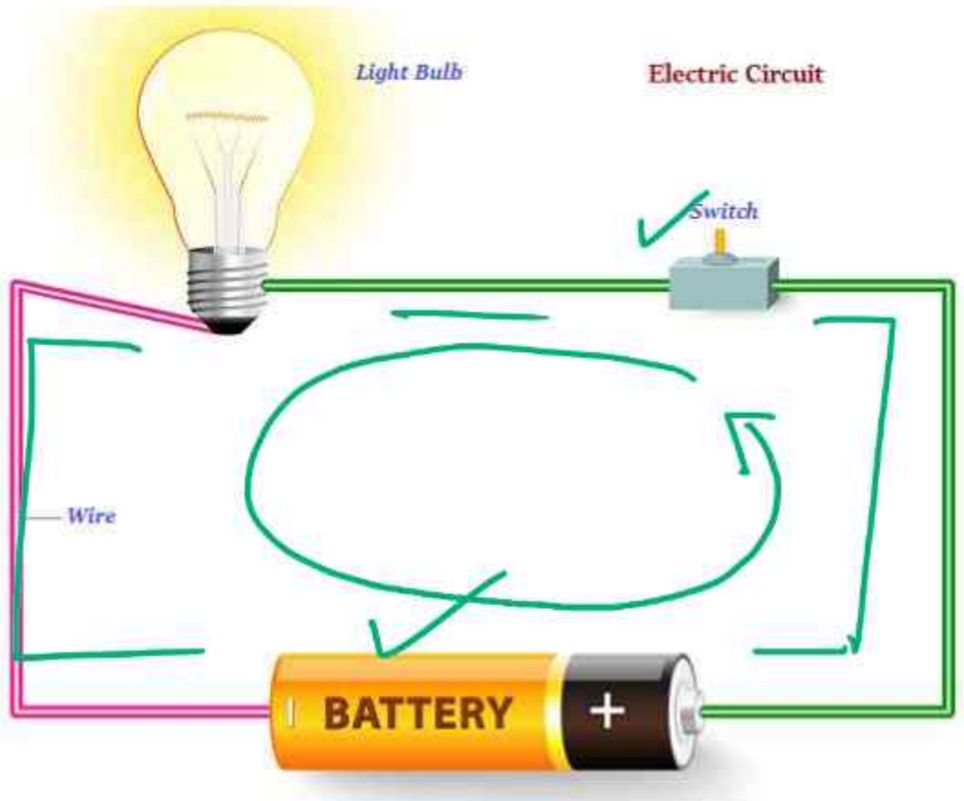
আমাদের দেশে বাসাবাড়িতে যে পর্যাবৃত্ত প্রবাহ ব্যবহার করা হয়, তা প্রতি সেকেন্ডে (পঞ্চাশ) বার দিক পরিবর্তন করে। 50 Hz

মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে যে পর্যাবৃত্ত প্রবাহ ব্যবহার করা হয়, তা প্রতি সেকেন্ডে ৬০ (ষাট) দিক পরিবর্তন করে। 60 Hz

সেকেন্ড গুণন → কম্পাঙ্ক

তড়িৎ বর্তনী

তড়িৎ উৎসের ধনাত্মক প্রান্ত থেকে ঋণাত্মক প্রান্তে তড়িৎপ্রবাহের জন্য সম্পূর্ণ পথকে তড়িৎ বর্তনী বলে।



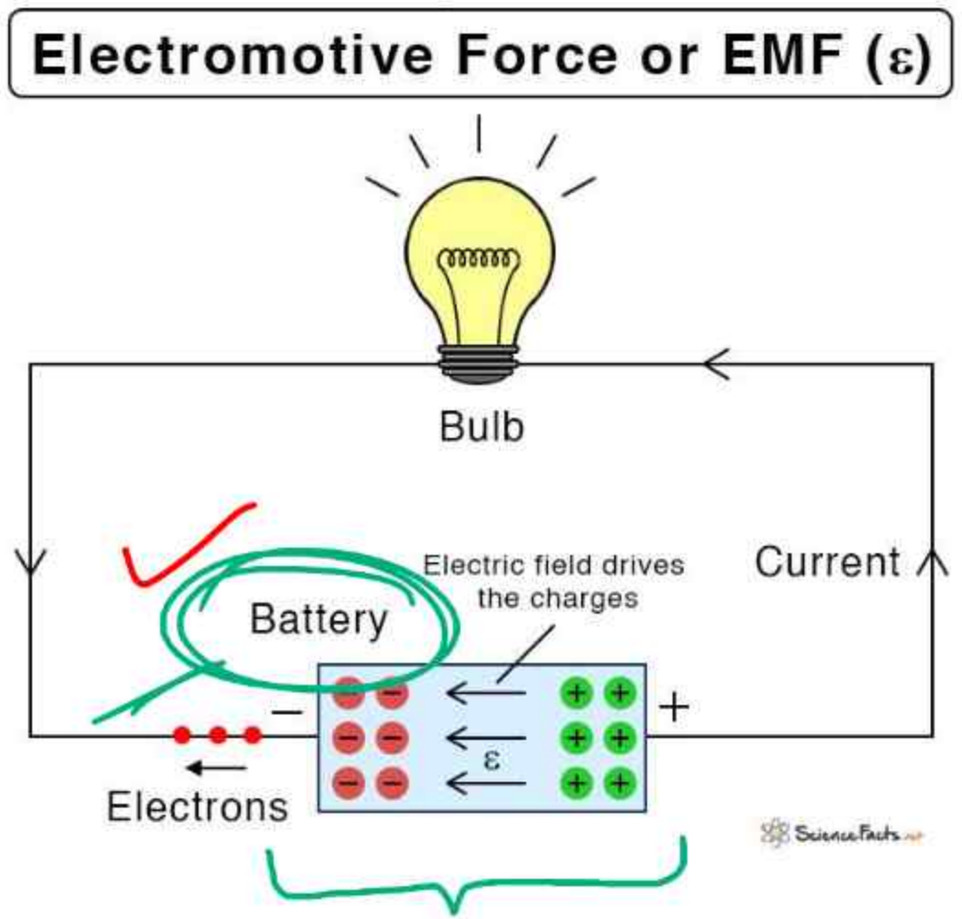
তড়িচ্চালক শক্তি

Voltage

এক কুলম্ব চার্জকে কোনো বর্তনীর এক বিন্দু থেকে সম্পূর্ণ বর্তনী ঘুরিয়ে আবার ঐ বিন্দুতে আনতে যে কাজ সম্পন্ন হয়, তাকে ঐ কোষের তড়িচ্চালক শক্তি বলে। তড়িচ্চালক শক্তিকে সাধারণতভাবে ভোল্টেজ বলা হয়।

একক – জুল/কুলম্ব (JC^{-1}) বা ভোল্ট (V)

E · M · F



ও'মের সূত্র (Ohm's Law)

স্থির তাপমাত্রায় যে কোনো নির্দিষ্ট পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহ পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক।

ও'মের সূত্রানুসারে,

$I \propto V$

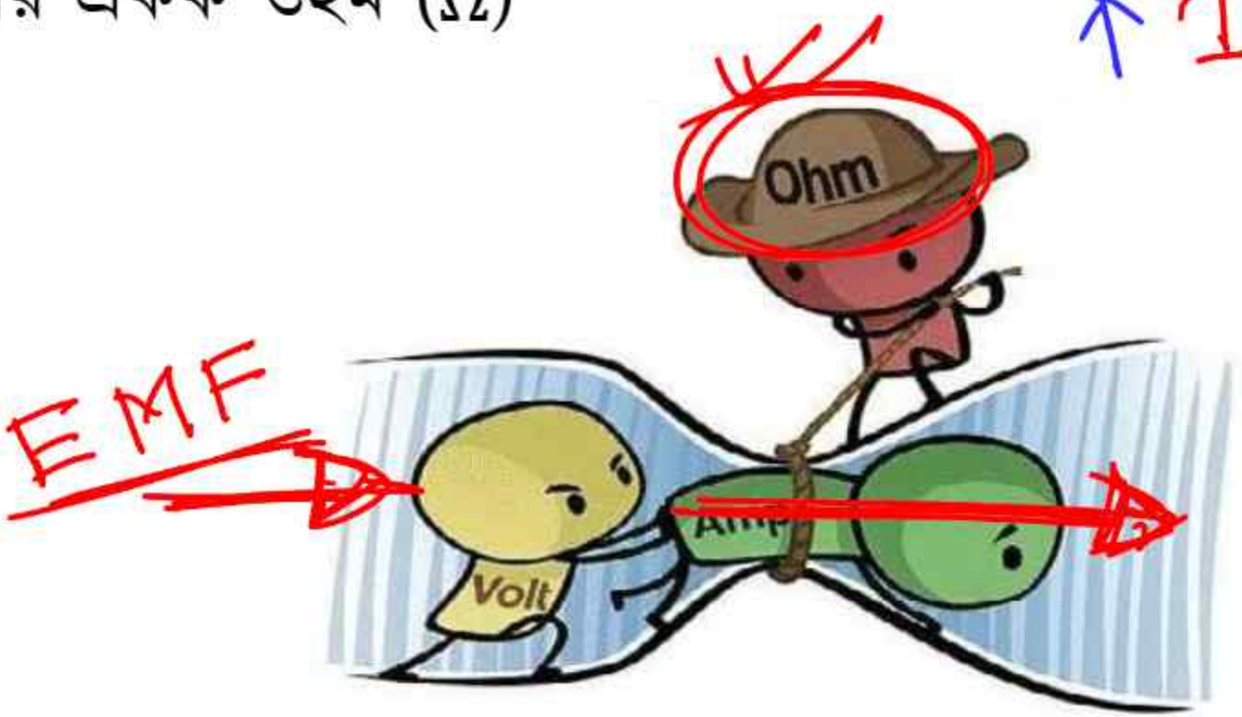
$V = RI$

রোধ

রোধ (R) হলো সেই ধর্ম, যার কারণে পরিবাহীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হয়।

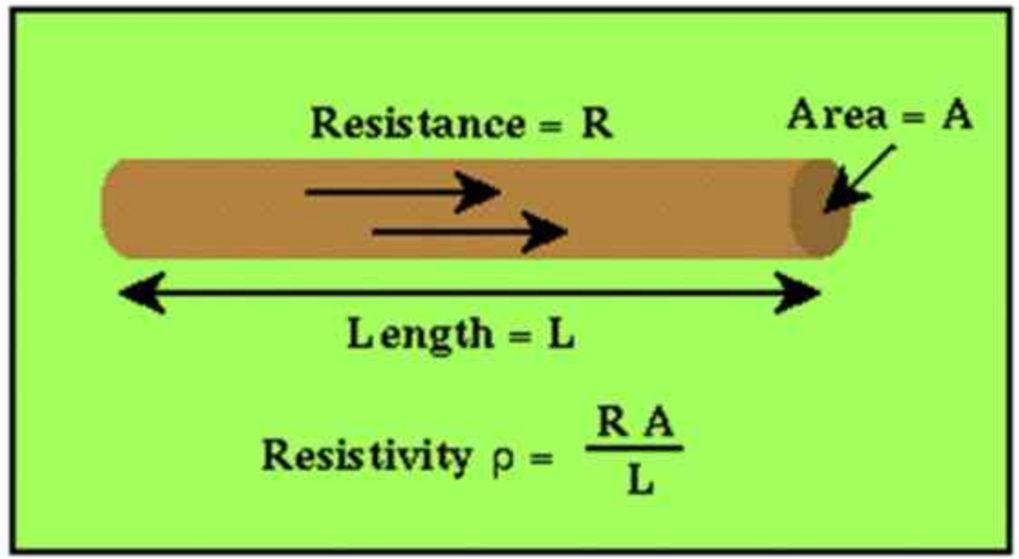
রোধের একক ওহম (Ω)

$$I = \frac{V}{R}$$



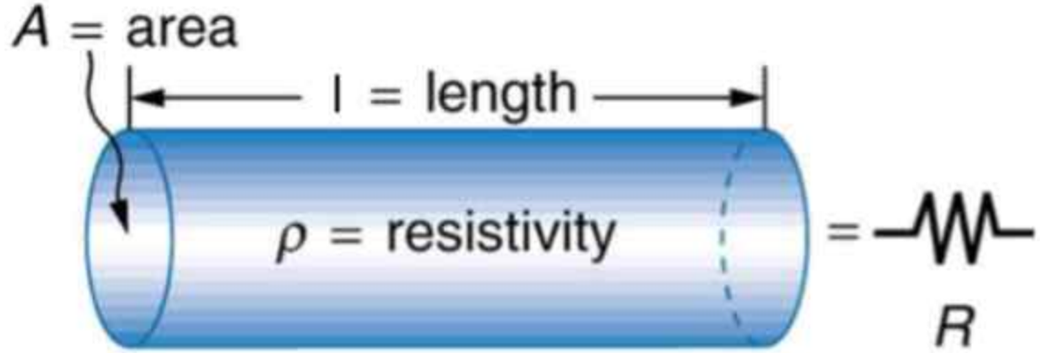
পরিবাহকের রোধ চারটি বিষয়ের ওপর নির্ভর করে

- পরিবাহকের দৈর্ঘ্য,
- পরিবাহকের গ্রন্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল,
- পরিবাহকের উপাদান এবং
- পরিবাহকের তাপমাত্রা।



রোধের সূত্র

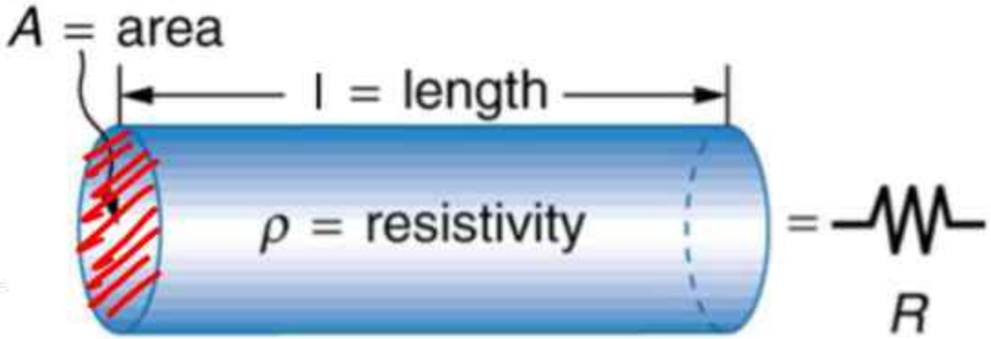
দৈর্ঘ্যের সূত্র : কোনো উপাদানের পরিবাহকের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল অপরিবর্তিত থাকলে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি পরিবাহকের রোধের দৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক। অর্থাৎ পরিবাহকের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ হলে রোধও দ্বিগুণ হবে।



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

রোধের সূত্র

প্রস্থচ্ছেদের সূত্র: কোনো উপাদানের পরিবাহকের দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত থাকলে নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় একটি পরিবাহকের প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল রোধের ব্যস্তানুপাতিক। অর্থাৎ পরিবাহকের প্রস্থচ্ছেদ অর্ধেক হলে রোধ দ্বিগুণ হবে।



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

ওহমের সূত্র

নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে যে বিদ্যুৎপ্রবাহ চলে, তা ঐ পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভবপার্থক্যের সমানুপাতিক।

বিভবপার্থক্য (V) = বিদ্যুৎপ্রবাহ (I) x রোধ (R)

$I = \frac{V}{R}$

পরিবাহকের তাপমাত্রা

- পরিবাহীর তাপমাত্রা বাড়ালে রোধ বাড়ে।
- কিন্তু অর্ধপরিবাহীর তাপমাত্রা বাড়ালে রোধ কমে।

তড়িৎ পরিবাহিতা

- পরিবাহীর যে ধর্মের কারণে এর মধ্যে দিয়ে তড়িপ্রবাহ সহজসাধ্য হয় অর্থাৎ কম বাধাপ্রাপ্ত হয় তাকে ঐ পরিবাহীর তড়িৎ পরিবাহিতা বলে।
- একক – সিমেন্স (S)

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

একটি বাল্বে 60W-220V লেখা আছে। রোধ কত? (৪০তম)

আধানের অস্তিত্ব নির্ণয়ের যন্ত্র হল? (৩৫তম)

বিদ্যুৎ পরিবাহীতা সবচেয়ে বেশি কার? (৩৪তম)

বাসা বাড়িতে সরবরাহকৃত বিদ্যুতের ফ্রিকোয়েন্সি কত? (৩২তম)

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

বৈদ্যুতিক মিটারে এক ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ বলতে কি বোঝায়? (৩২তম)

বিদ্যুতের উচ্চতর ভোল্ট থেকে নিম্নতর ভোল্ট পাওয়া যায়? (৩১তম)

বৈদ্যুতিক পাখা ধীরে ধীরে ঘুরলে বিদ্যুৎ খরচ? (৩০তম)

বিদ্যুৎবাহী তারে পাখি বসলে সাধারণত বিদ্যুৎ স্পৃষ্ট হয় না, কারণ (২৬তম)

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

আবাসিক বাড়ির বর্তনীতে সার্কিট ব্রেকার ব্যবহার করা হয় কেন? (২৪তম)

বৈদ্যুতিক মোটর এমন এক যন্ত্রকৌশল, যা (১০তম)

দূরের বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র হতে বিদ্যুৎ নিয়ে আসতে হলে, হাই ভোল্টেজ ব্যবহার করার কারণ? (১০তম)

তড়িৎ ক্ষমতা

$\frac{W}{t}$ → কাজ ↔ শক্তি

- এক সেকেন্ডে তড়িৎ প্রবাহের ফলে যেটুকু কাজ সম্পন্ন হবে তাকে তড়িৎ ক্ষমতা বলে।
- একক - ওয়াট (W) ||1 H.P. = 746 Watt
- ১ সেকেন্ডে ১ জুল কাজ = এক ওয়াট
- $P = VI = I^2R = V^2/R$

$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \times t$

BOT (Board of Trade unit)

- বিদ্যুৎশক্তির বাণিজ্যিক একক 'কিলোওয়াট-ঘণ্টা'
- ১ ইউনিট = ১ কিলোওয়াট·ঘণ্টা = ৩৬০০,০০০ জুল

220V-60W

220V বিভবপার্থক্যকে বাতিটি সংযুক্ত করলে বাতিটি সবচেয়ে বেশি আলো বিকিরণ করবে

প্রতি সেকেন্ডে 60 Joule হারে বৈদ্যুতিক শক্তি আলো ও তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হবে।

220V-60W

V P

$P = V^2/R$

$R = V^2/P$

$= 220^2/60$

=806.67 ওহম (Ohm)

(৪০তম বিসিএস)

$P = IV =$

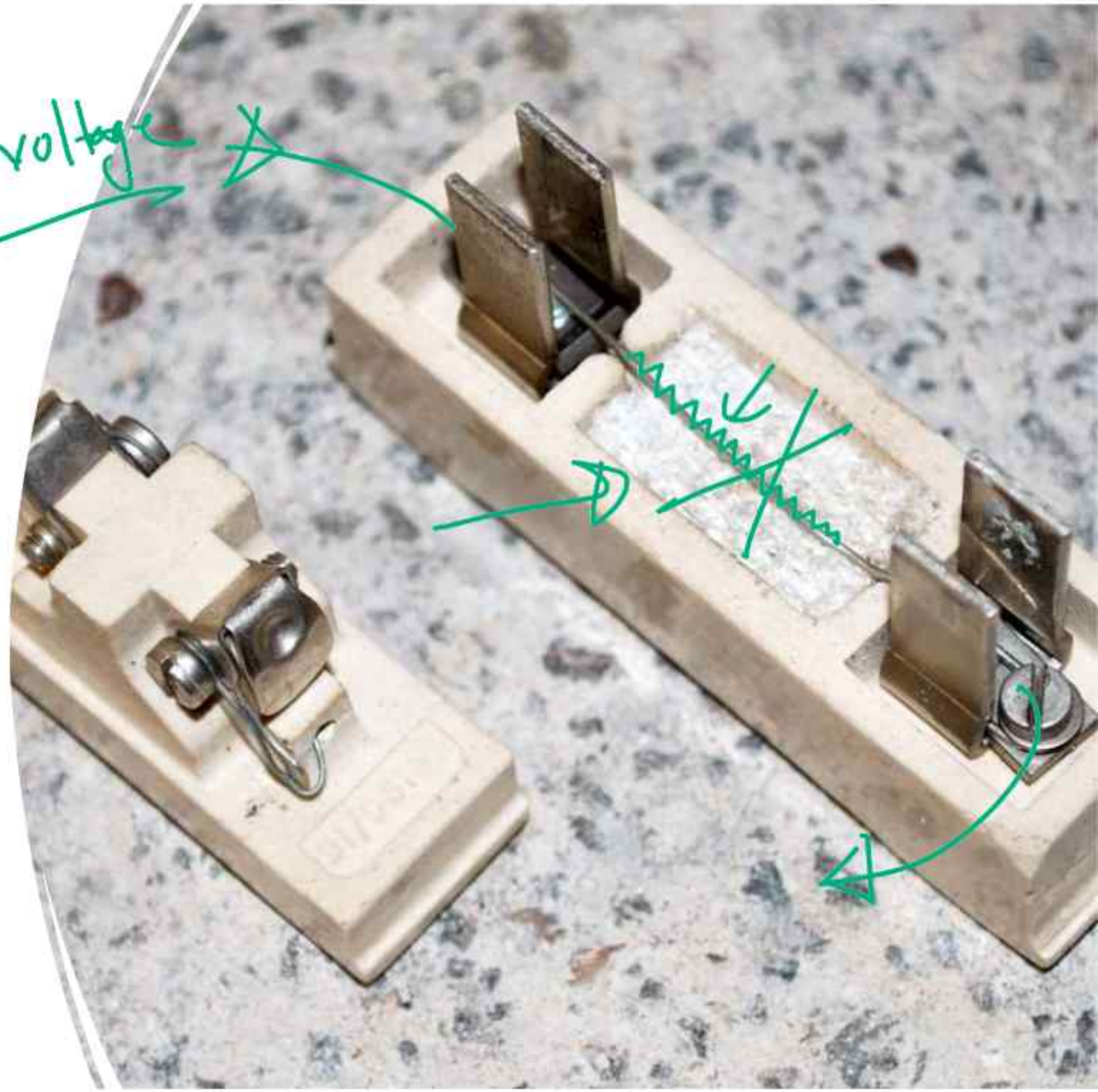
$P = I^2 R$

$P = \frac{V^2}{R}$

V, P, R

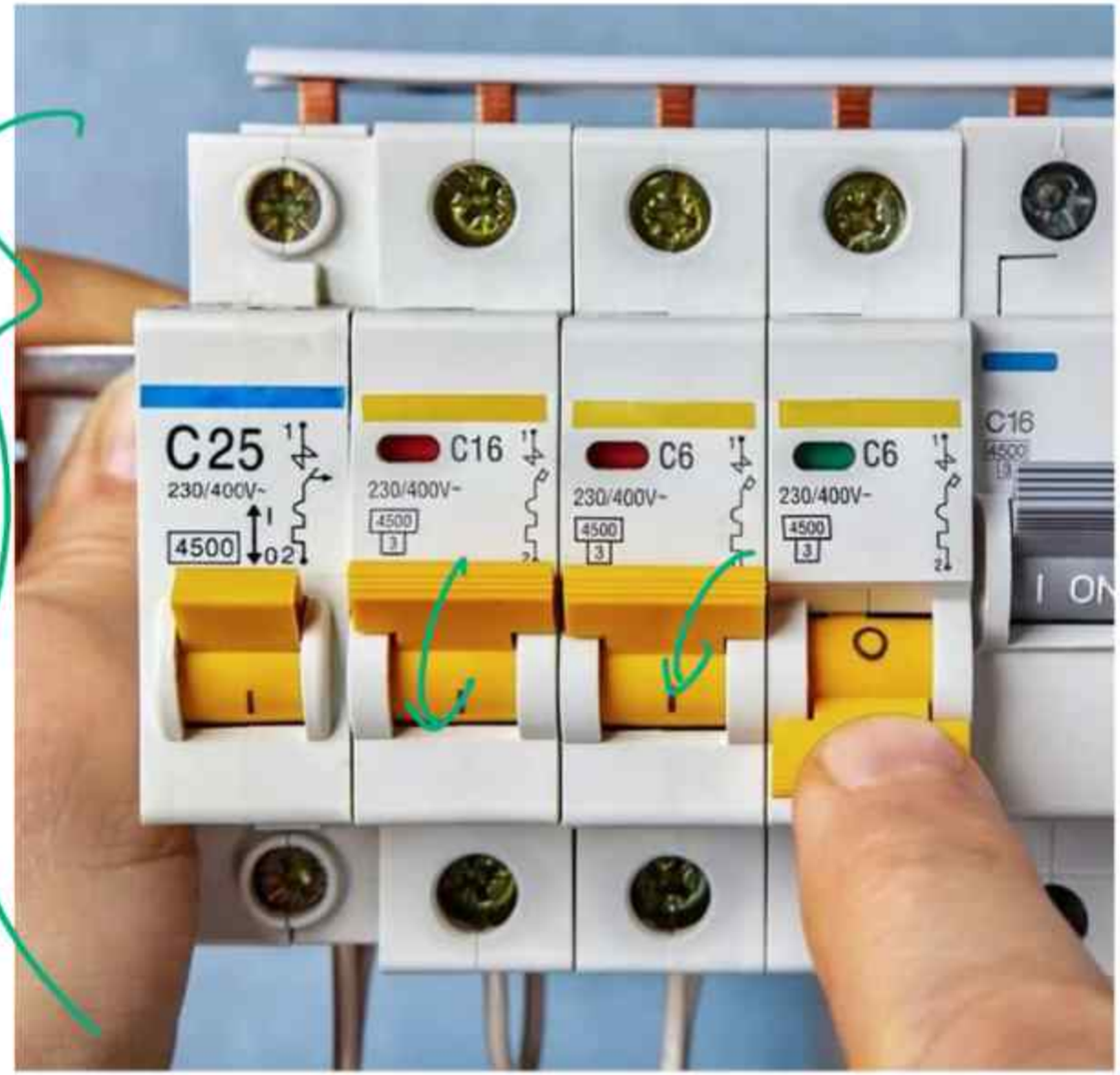
বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা ফিউজ

ফিউজ হচ্ছে নিম্ন গলনাঙ্কবিশিষ্ট ছোট সরু তার, যা টিন (২৫%) ও সিসার (৭৫%) মিশ্রণে তৈরি একটি সংকর ধাতু।



সার্কিট ব্রেকার

- বর্তনীতে কোনো কারণে হঠাৎ প্রবাহ বেড়ে সার্কিট ব্রেকার অফ হয়ে যায়।
- বিদ্যুৎপ্রবাহ স্বাভাবিক হলে তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে অন হয়ে যায়।



১০০ ওয়াটের একটি বাতি ১ মিনিট চললে উহা কী পরিমাণ কাজ করবে?

$P \times t$

$100W \times 60S$

$6000\ J$

কোন বাড়িতে ১০০ ওয়াটের ৪টি বাল্ব ৫ ঘণ্টা জ্বললে কত ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ হবে?

60W - 200V

একটি বৈদ্যুতিক বাল্বে 40w-200v লেখা আছে। বাল্বটির রোধ কত?

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

- একটি বাল্বে 60W-220V লেখা আছে। রোধ কত? (৪০তম)
- আধানের অস্তিত্ব নির্ণয়ের যন্ত্র হল? (৩৫তম)
- বিদ্যুৎ পরিবাহীতা সবচেয়ে বেশি কার? (৩৪তম)
- বাসা বাড়িতে সরবরাহকৃত বিদ্যুতের ফ্রিকোয়েন্সি কত? (৩২তম)

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

1 kW x 1h

বৈদ্যুতিক মিটারে এক ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ বলতে কি বোঝায়? (৩২তম)

বিদ্যুতের উচ্চতর ভোল্ট থেকে নিম্নতর ভোল্ট পাওয়া যায়? (৩১তম)

বৈদ্যুতিক পাখা ধীরে ধীরে ঘুরলে বিদ্যুৎ খরচ? (৩০তম)

বিদ্যুৎবাহী তারে পাখি বসলে সাধারণত বিদ্যুৎ স্পৃষ্ট হয় না, কারণ (২৬তম)

বিসিএস পরীক্ষার প্রশ্ন

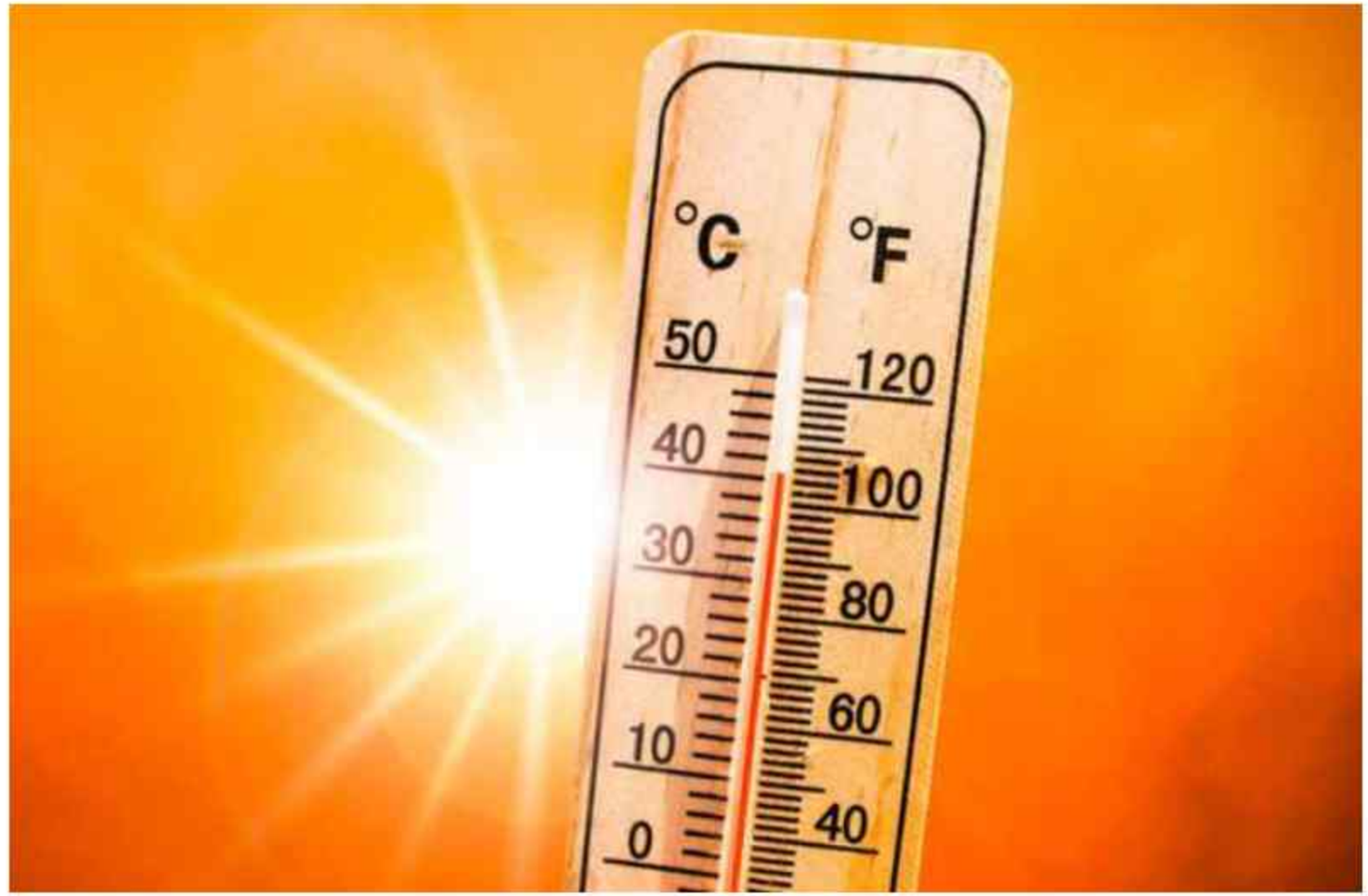
আবাসিক বাড়ির বর্তনীতে সার্কিট ব্রেকার ব্যবহার করা হয় কেন? (২৪তম)

বৈদ্যুতিক মোটর এমন এক যন্ত্রকৌশল, যা (১০তম)

দূরের বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র হতে বিদ্যুৎ নিয়ে আসতে হলে, হাই ভোল্টেজ ব্যবহার করার কারণ? (১০তম)

11:05

তাপ ও তাপমাত্রা



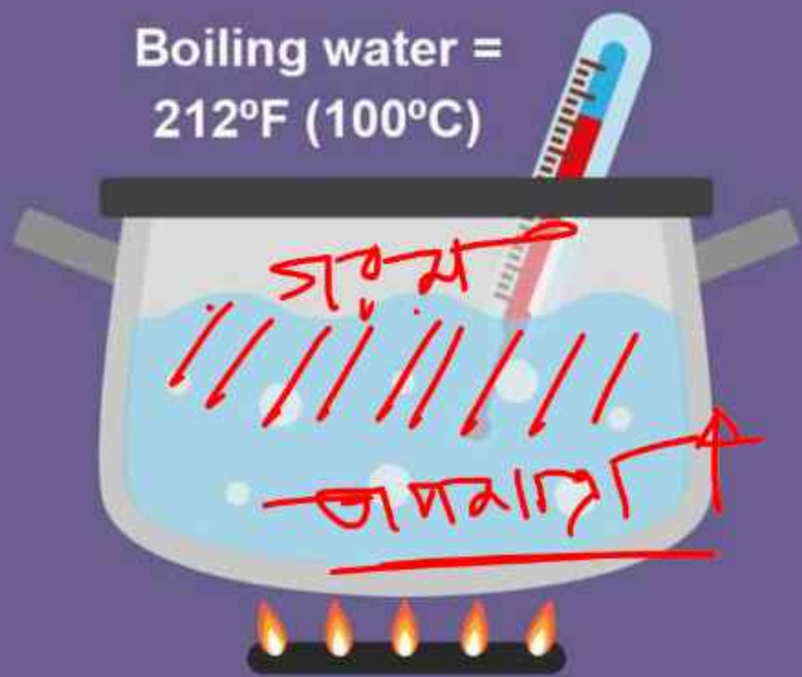
Heat

The heat energy from the stove burner warms up the water.

Temperature

The thermometer measures the temperature of the water.

Boiling water = 212°F (100°C)



তাপশক্তি

1 J = 0·24 cal

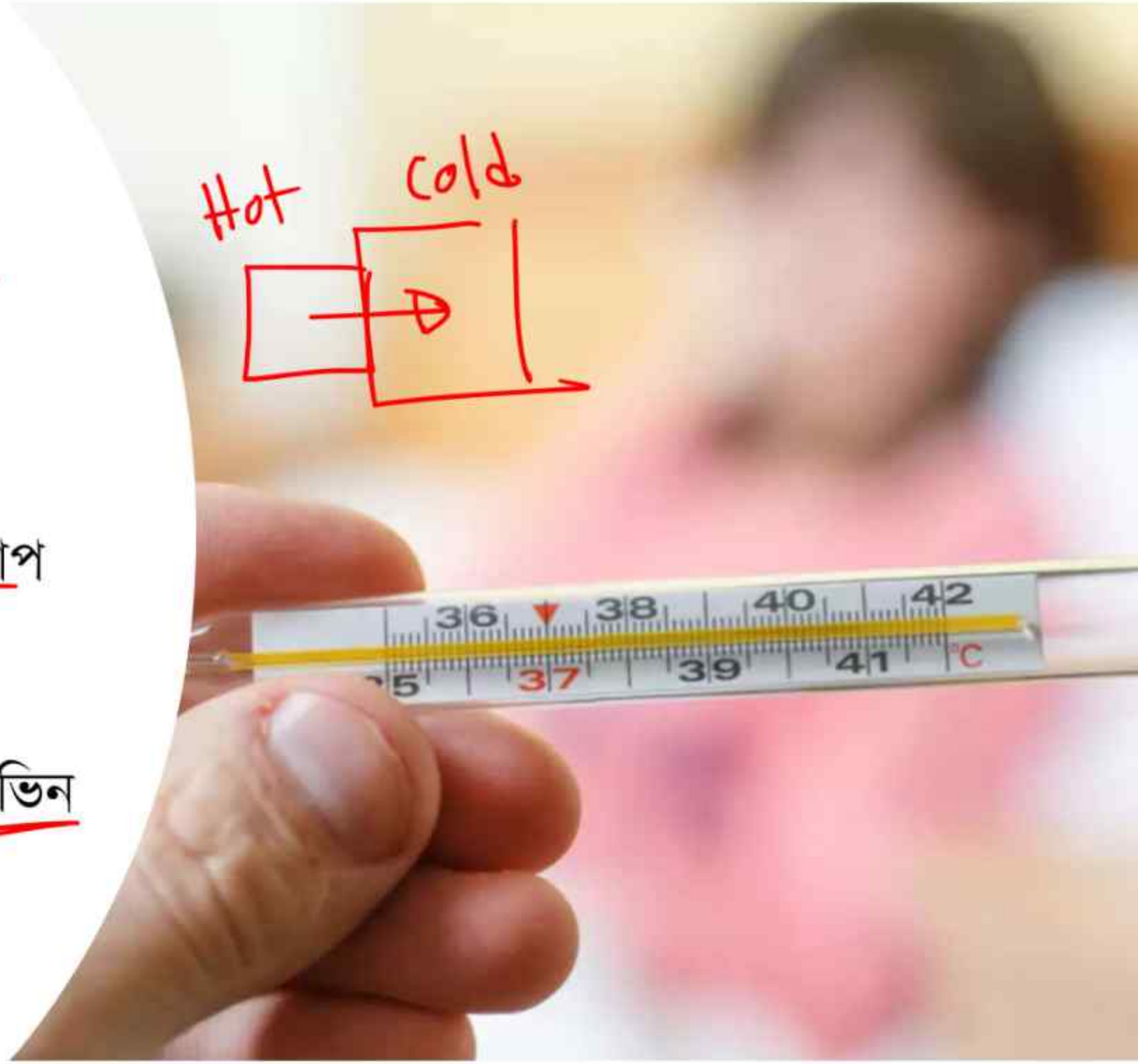
1 cal = 4·2 J

তাপ হল শক্তির একটি রূপ

এককঃ জুল, ক্যালরি

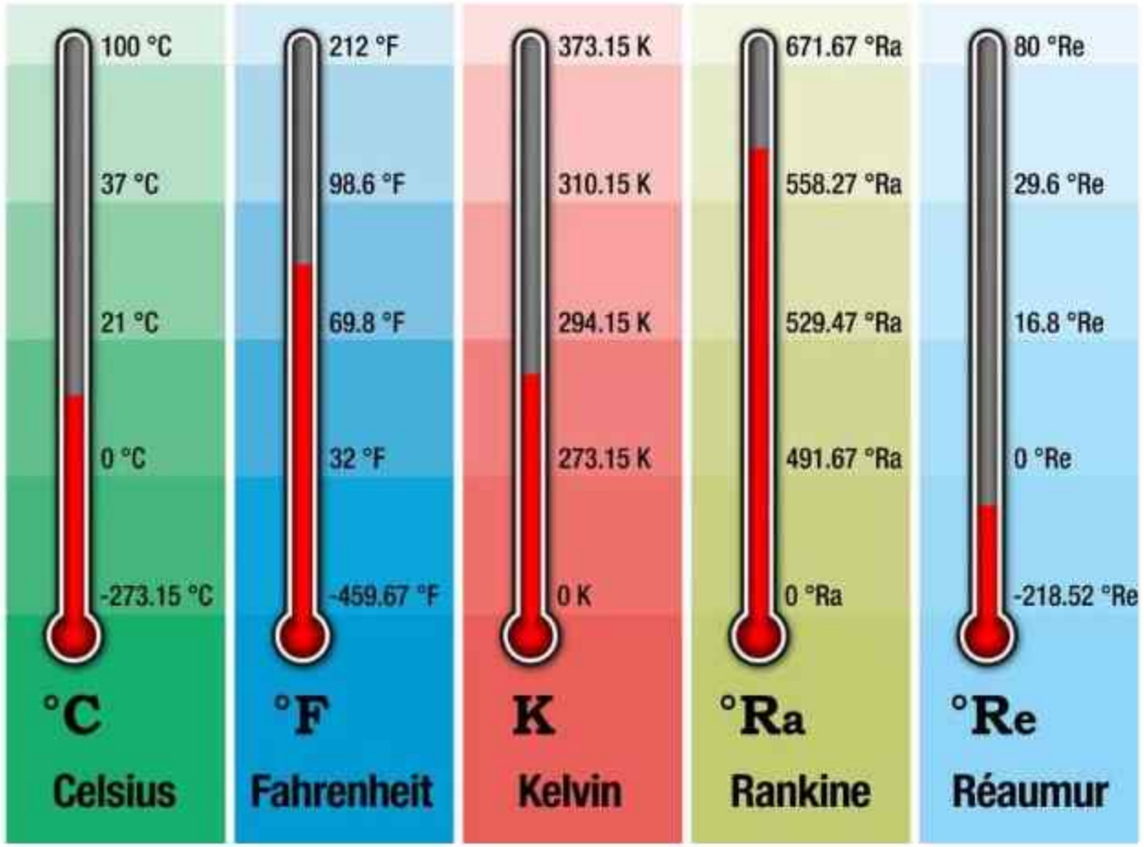
তাপমাত্রা

- বস্তুর তাপীয় অবস্থা, যা নির্ধারণ করে ঐ বস্তুটি অন্য বস্তু হতে তাপ গ্রহণ করবে না বর্জন করবে।
- এককঃ ডিগ্রী সেলসিয়াস/ কেলভিন



তাপমাত্রার স্কেলগুলোর সম্পর্ক

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5} = \frac{R}{4}$$



পরম শূন্য তাপমাত্রা

-273°C

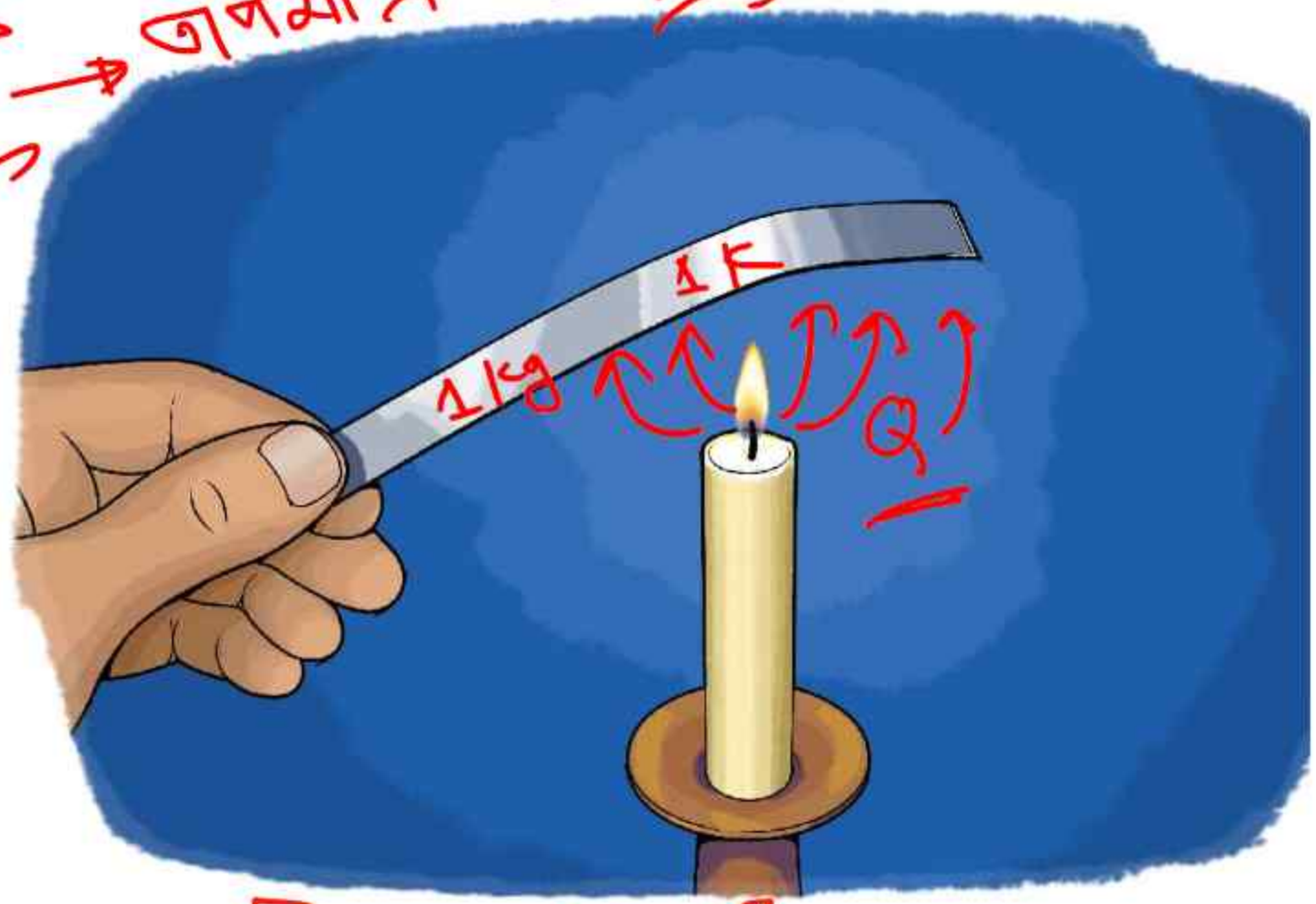
= 0 K

✓যে তাপমাত্রায় কোনো গ্যাসের আয়তন শূন্য হয়ে যায় তাকে পরম শূন্য তাপমাত্রা বলে।

✓-২৭৩ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড বা 0 কেলভিন

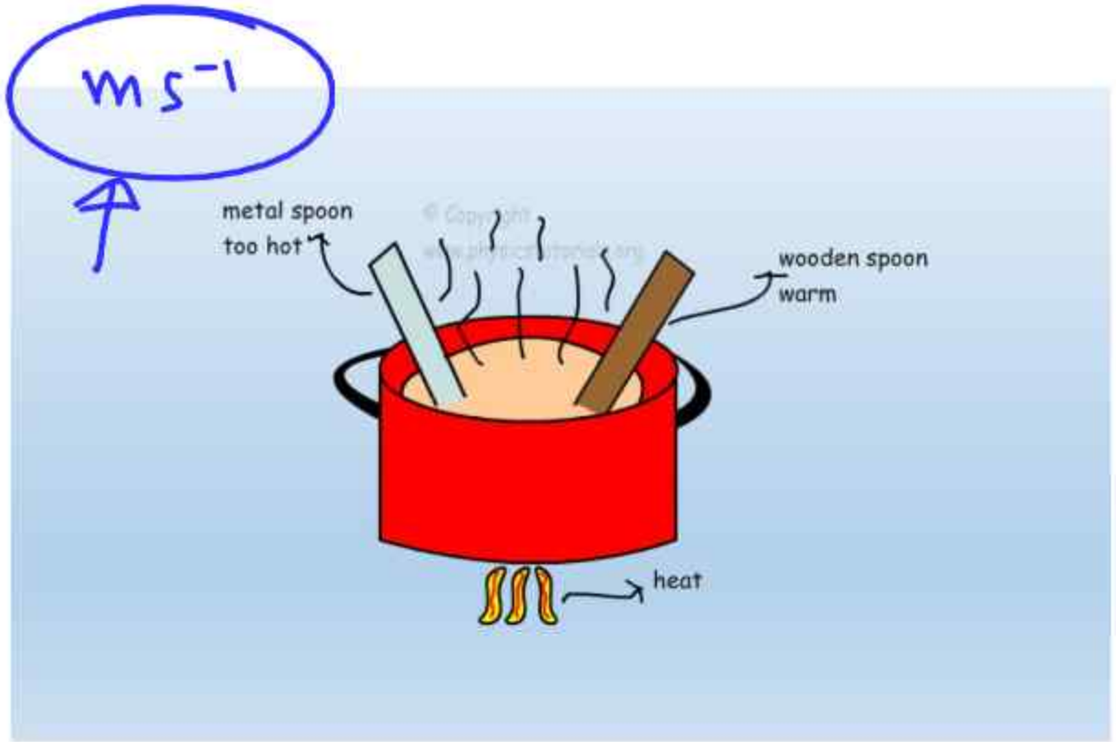
আপেক্ষিক তাপ

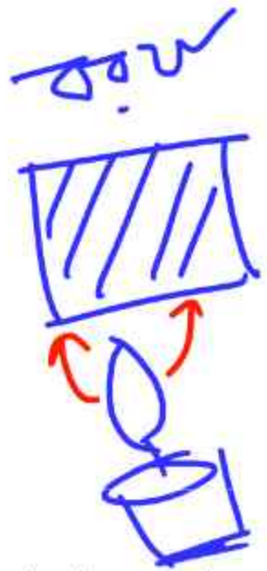
1 Kg ভরের কোনো বস্তুর তাপমাত্রা 1 কেলভিন (K) বৃদ্ধি করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয়, তাকে ঐ বস্তুর আপেক্ষিক তাপ (s) বলা হয়।



তাপধারণ ক্ষমতা

- কোন বস্তুর তাপমাত্রা 1K বাড়াতে যে তাপের প্রয়োজন তাকে ঐ বস্তুর তাপ ধারণ ক্ষমতা বলে।
- এককঃ জুল/কেলভিন





সুপ্ততাপ

$100^\circ C \rightarrow 100^\circ C$

$0^\circ C \rightarrow 0^\circ C$

যে তাপ কোনো পদার্থের তাপমাত্রা পরিবর্তন না ঘটিয়ে কেবল তার অবস্থার পরিবর্তন ঘটায়, তাকে ঐ পদার্থের সুপ্ত তাপ বলা হয়।

(গলে যা / বাষ্প হ)

গলনের সুপ্ততাপ

কোনো কঠিন পদার্থকে তাপমাত্রা অপরিবর্তিত রেখে সম্পূর্ণরূপে তরলে রূপান্তরিত করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন, তাকে ঐ পদার্থের গলনের সুপ্ত তাপ বলে।

বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ

কোনো তরল পদার্থকে তাপমাত্রা অপরিবর্তিত রেখে সম্পূর্ণরূপে গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরিত করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন, তাকে ঐ পদার্থের বাষ্পীভবনের সুপ্ত তাপ বলে।

তাপজনিত প্রসারণ

কিছু ব্যাতিক্রম ছাড়া সব পদার্থই তাপ প্রয়োগে প্রসারিত হয়।

তাপ অপসারণে সংকুচিত হয়।

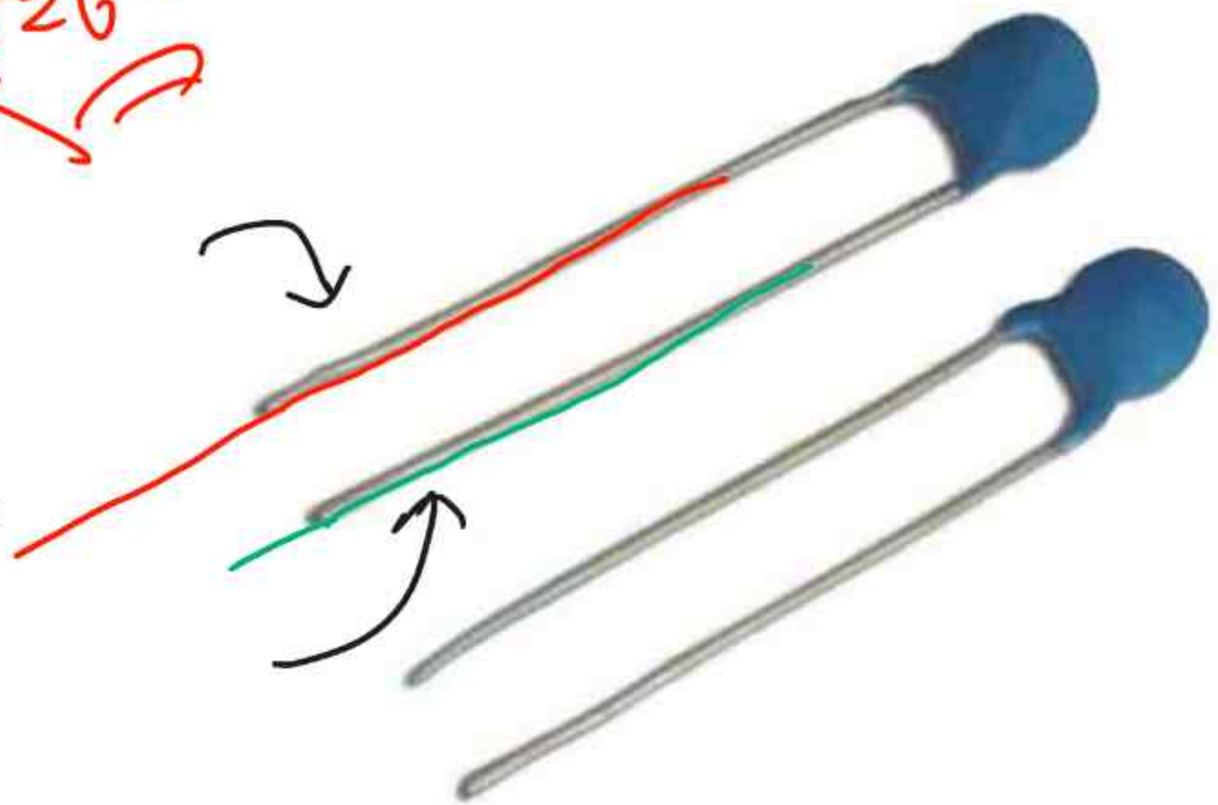
থার্মোস্টাট = যন্ত্র

দ্বিধাতব পাতের তৈরি

থার্মোস্টাট ফ্রিজ, এয়ারকুলার,

ইস্ত্রি, ওভেন ইত্যাদি যন্ত্রে

ব্যবহৃত হয়।



কঠিন পদার্থের প্রসারণ

রেললাইনে দুটি রেলের সংযোগস্থলে ফাঁকা থাকে

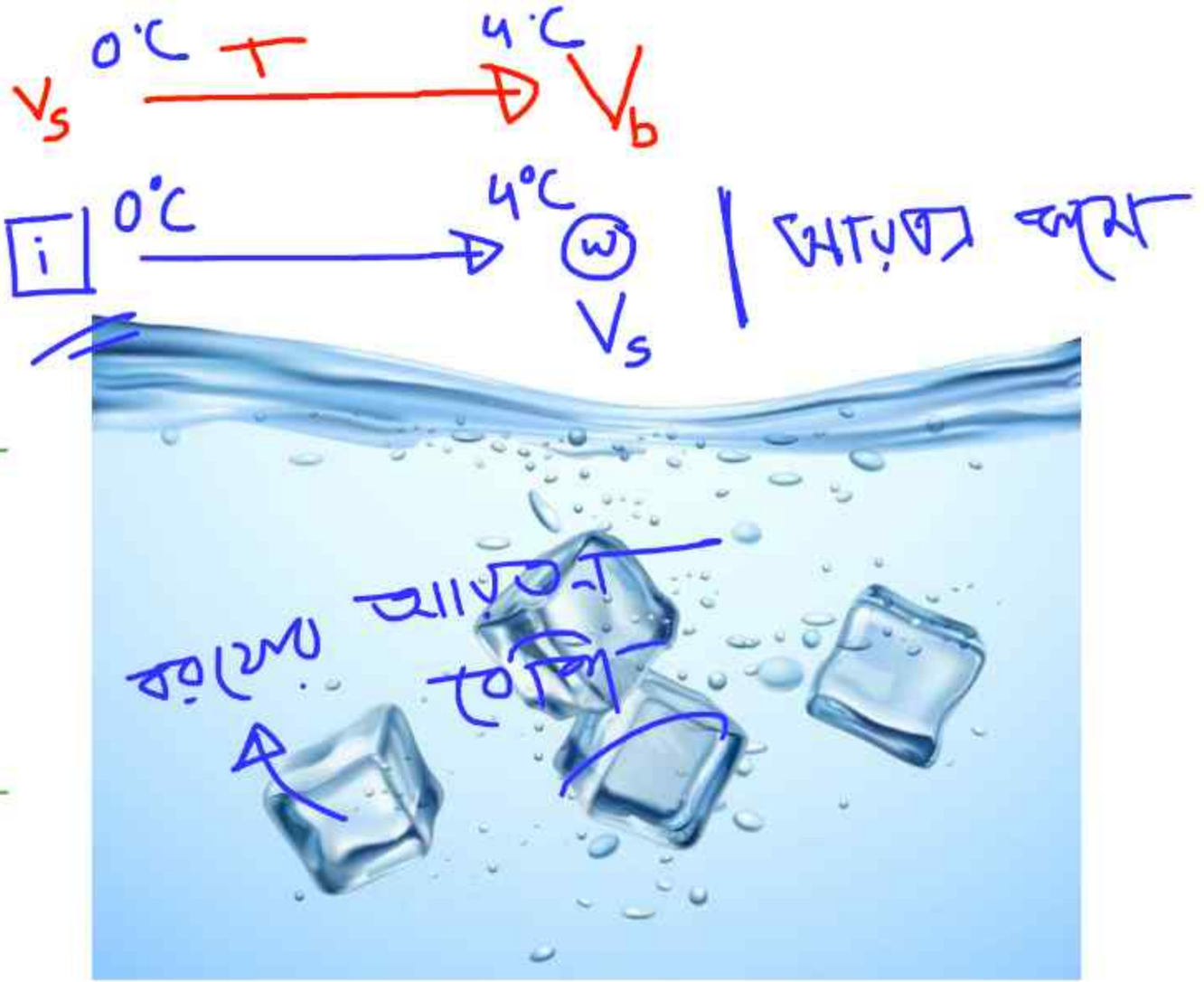
চাকায়
লোহার বেড়
পরানো

পরীক্ষাগারে পাইরেক্সের তৈরি জিনিসপত্র ব্যবহার করা হয়।

পানির ব্যতিক্রমী প্রসারণ

০-৪ ডিগ্রী তাপমাত্রায় পানিকে উত্তপ্ত করলে পানির আয়তন বাড়ে না।

৪ ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় পানির ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি।



গলনাংকের উপর চাপের প্রভাব

[পুনঃলিখন]

তরলে রূপান্তরিত হলে যেসব পদার্থের আয়তন বৃদ্ধি পায়, এদের ক্ষেত্রে চাপ বাড়লে গলনাংক বাড়ে

তরলে রূপান্তরিত হলে যেসব পদার্থের আয়তন কমে পায়, এদের ক্ষেত্রে চাপ বাড়লে গলনাংক কমে

বাষ্পীভবন

তরল থেকে বাষ্প
হবার প্রক্রিয়া

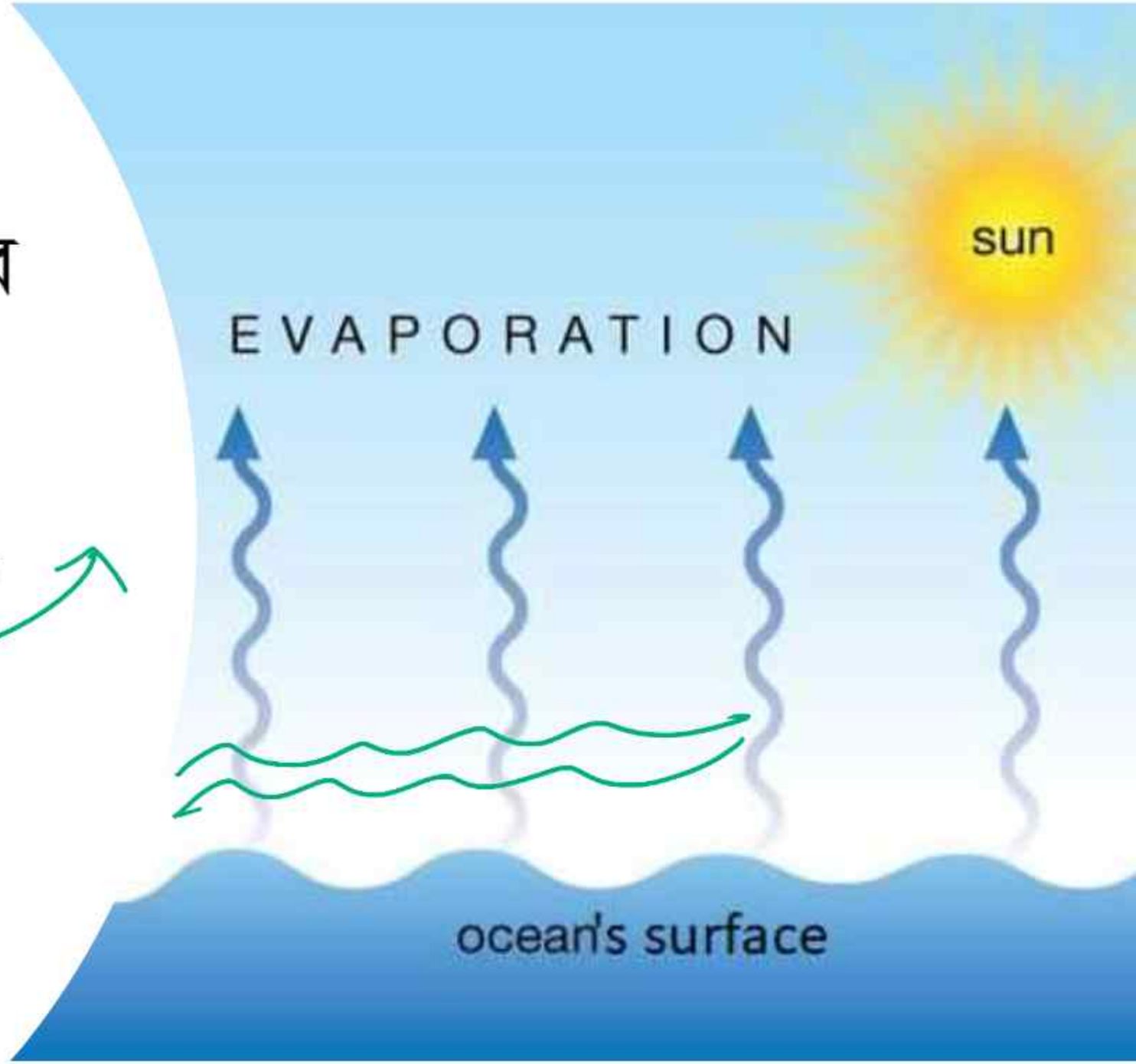
বাষ্পায়নের উপর বিভিন্ন বিষয়ের প্রভাব

১ তরলের স্ফুটনাঙ্ক: স্ফুটনাঙ্ক কম হলে বাষ্পায়নের হার বেশি হয়। উদ্বায়ী পদার্থের বাষ্পায়ন হার অত্যন্ত বেশি।

বাষ্পায়নের উপর বিভিন্ন বিষয়ের প্রভাব

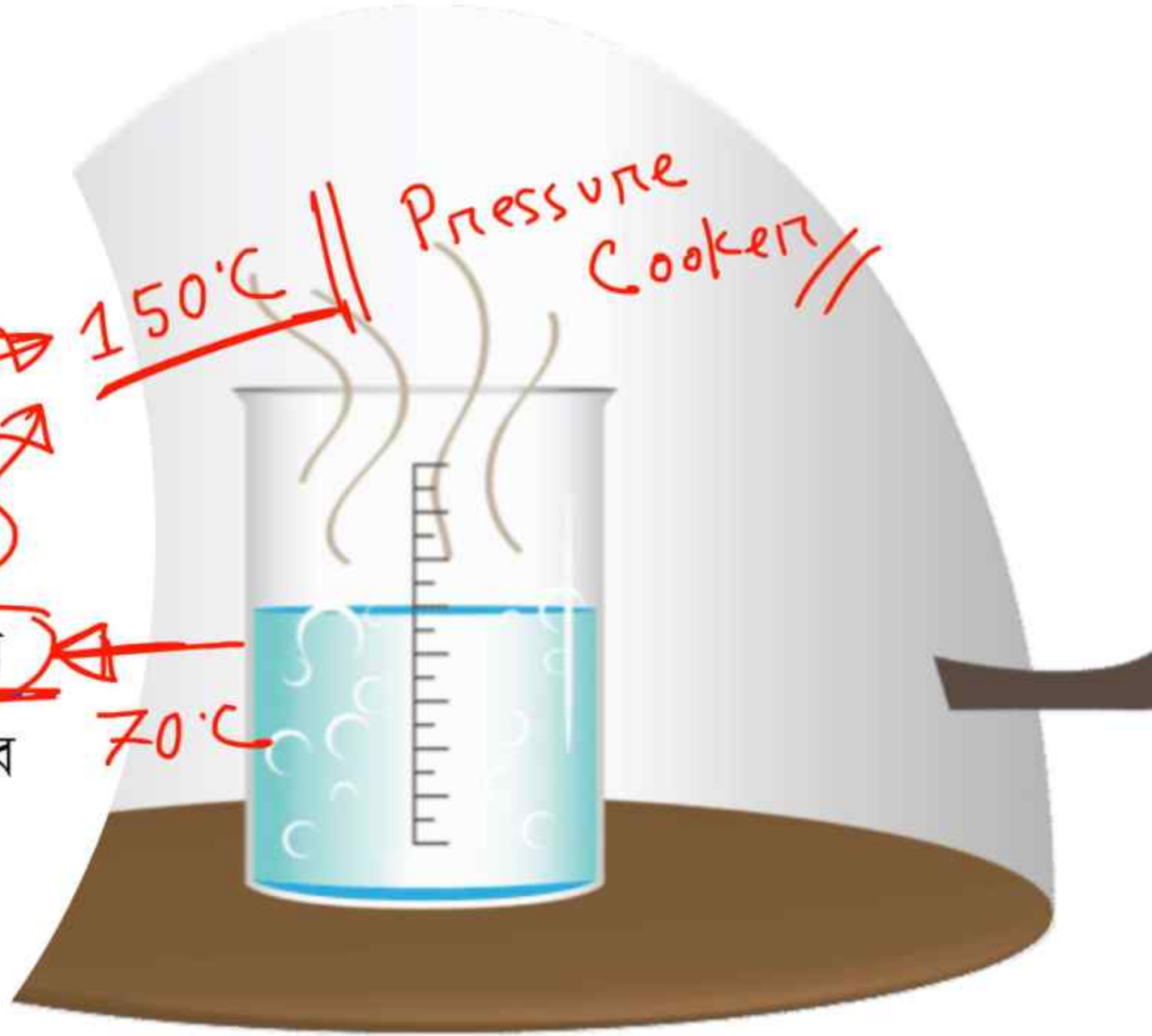
২

বায়ু প্রবাহ: তরলের উপর বায়ু প্রবাহ বেশি হলে বাষ্পায়ন দ্রুত হয়।



বাষ্পায়নের উপর বিভিন্ন বিষয়ের প্রভাব

বায়ুমণ্ডলীয় চাপ: তরলের উপর বায়ুমণ্ডলীয় চাপ বাড়লে বাষ্পায়নের হার কমে যায়; চাপ কমলে বাষ্পায়ন বৃদ্ধি পায়। শূন্যস্থানে বাষ্পায়নের হার সর্বাধিক।



বাষ্পায়নের উপর বিভিন্ন বিষয়ের প্রভাব

উপরিতলের ক্ষেত্রফল: বাষ্পায়ন কেবল তরলের উপরিতলে সংঘটিত হয়।

উপরিতলের ক্ষেত্রফল যত বেশি হবে, বাষ্পায়ন তত বেশি হবে।

তাপমাত্রা: তাপমাত্রা বেশি হলে বাষ্পায়ন দ্রুত হয়।

বায়ুর আর্দ্রতা: বায়ুর আর্দ্রতা কম হলে তরলের বাষ্পায়ন দ্রুত হয়।

বাষ্পীভবনের উদাহরণ

- মাটির কলসির পানি ঠান্ডা থাকে
- ফ্যান চালালে আমরা ঠান্ডা অনুভব করি
- ভেজা কাপড় গায়ে রাখলে তাপমাত্রা কমে যায়

স্ফুটনাংকের উপর চাপের প্রভাব

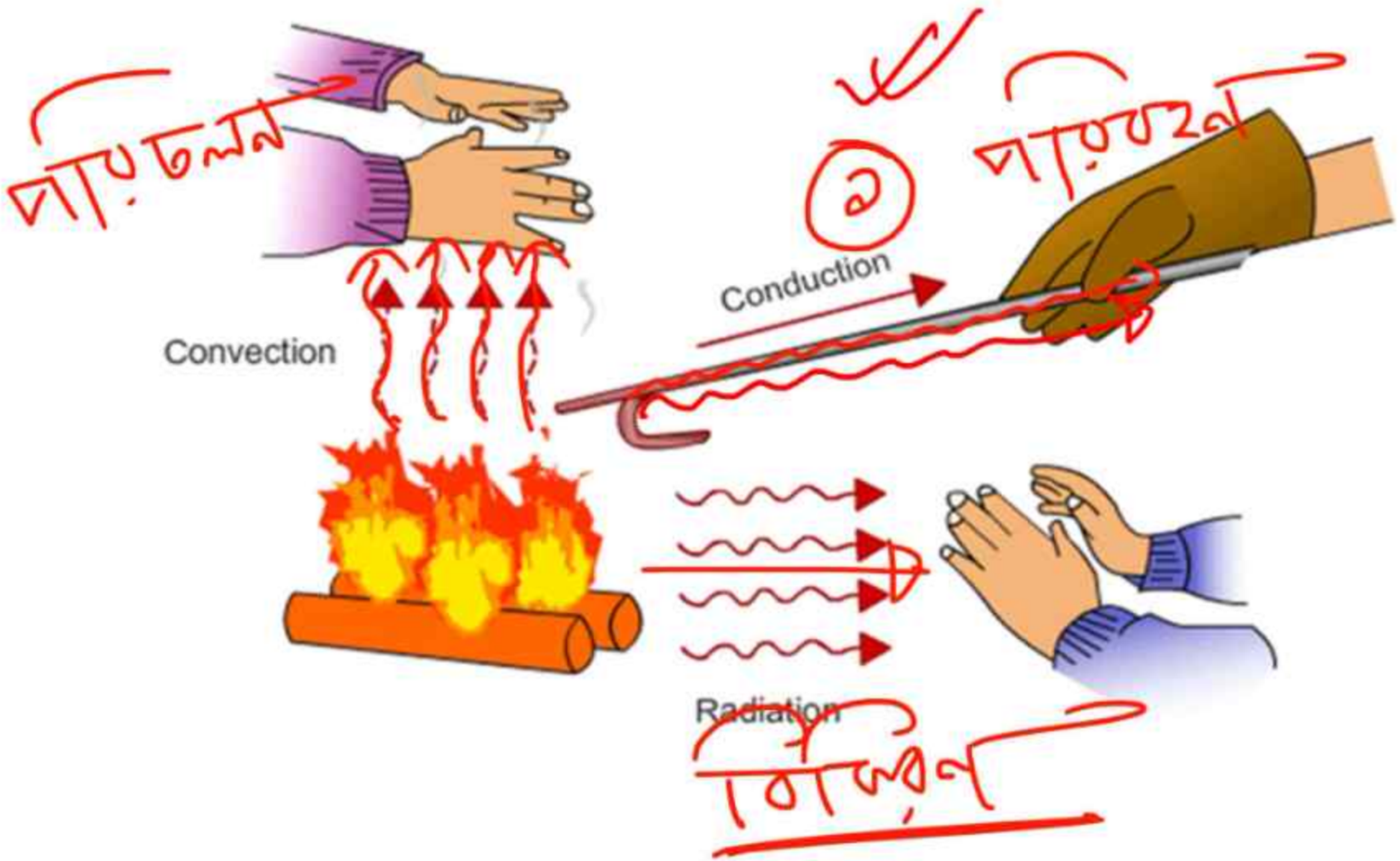
চাপ বাড়ালে
স্ফুটনাংক বাড়ে

চাপ কমালে
স্ফুটনাংক কমে

পাহাড়ের উপর রান্না

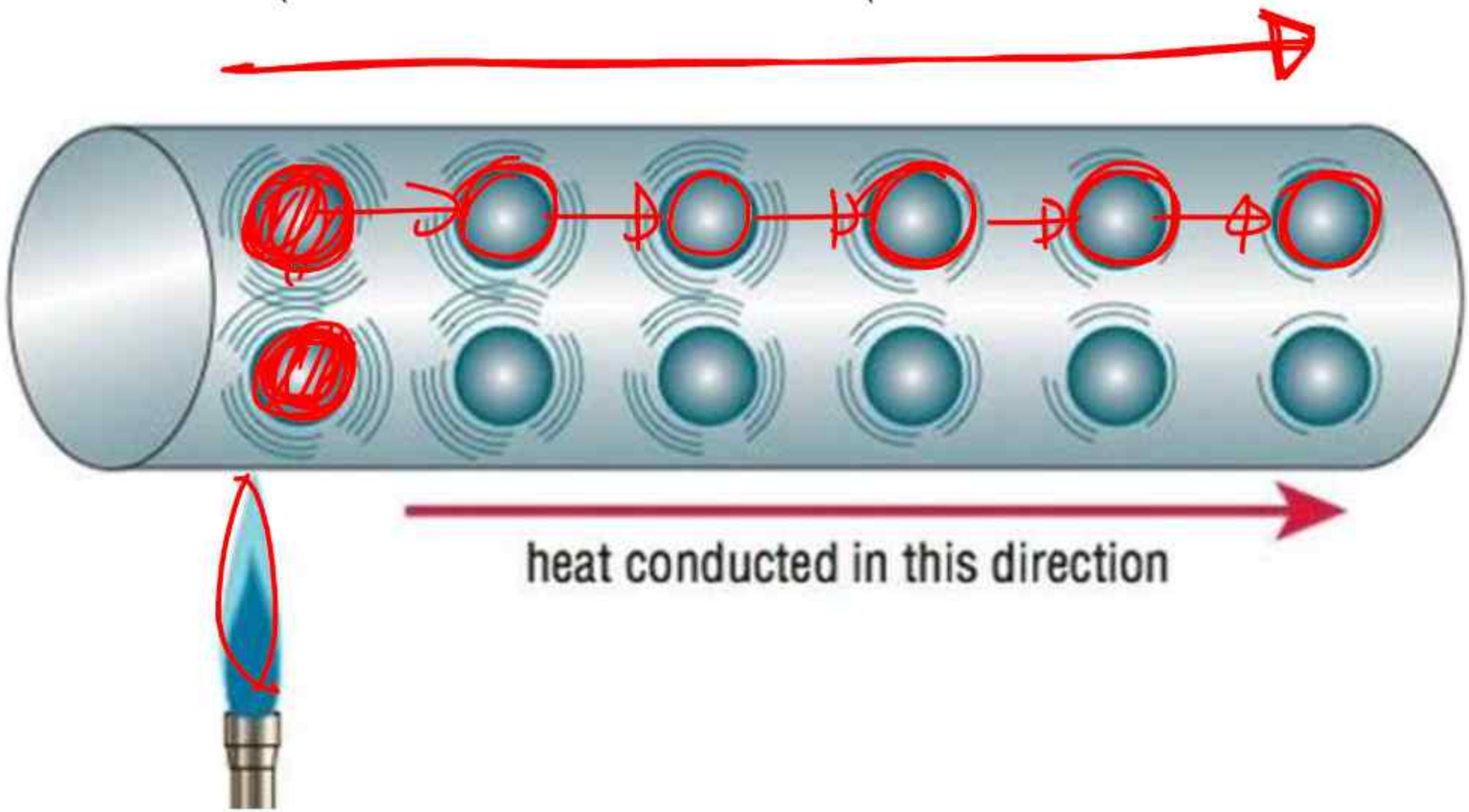
- পাহাড়ের উপর চাপ কম থাকায় পানির স্ফুটনাংক কম থাকে। এজন্য রান্না করা দূরহ

তাপ সঞ্চালন

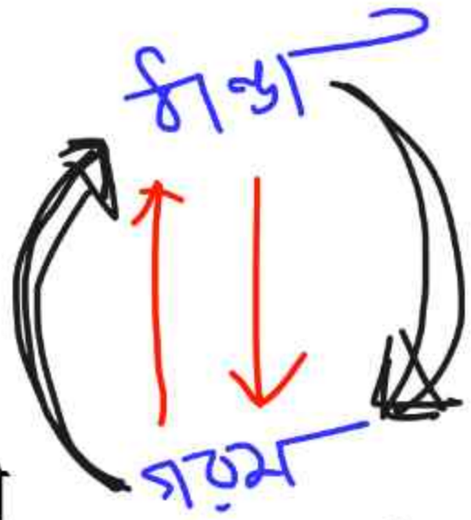


পরিবহন

এক অণু থেকে তার পার্শ্ববর্তী অণুকে তাপ প্রদান করে।

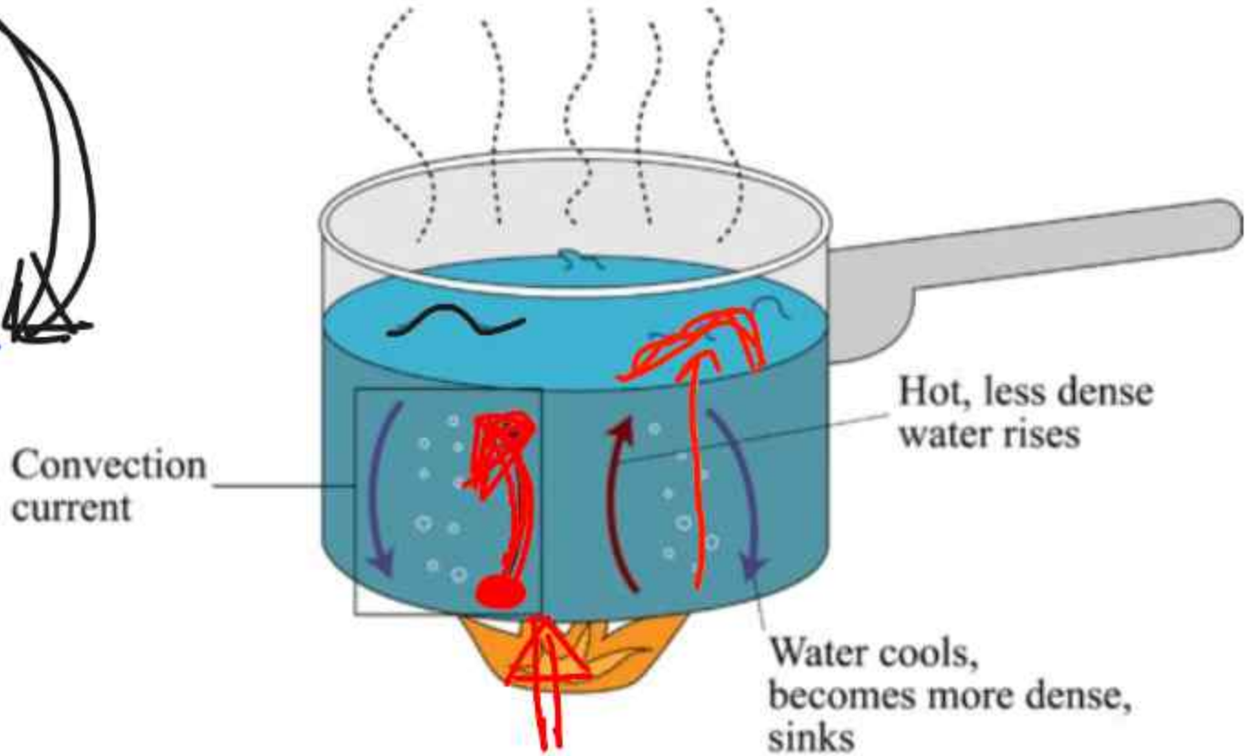


পরিচলন



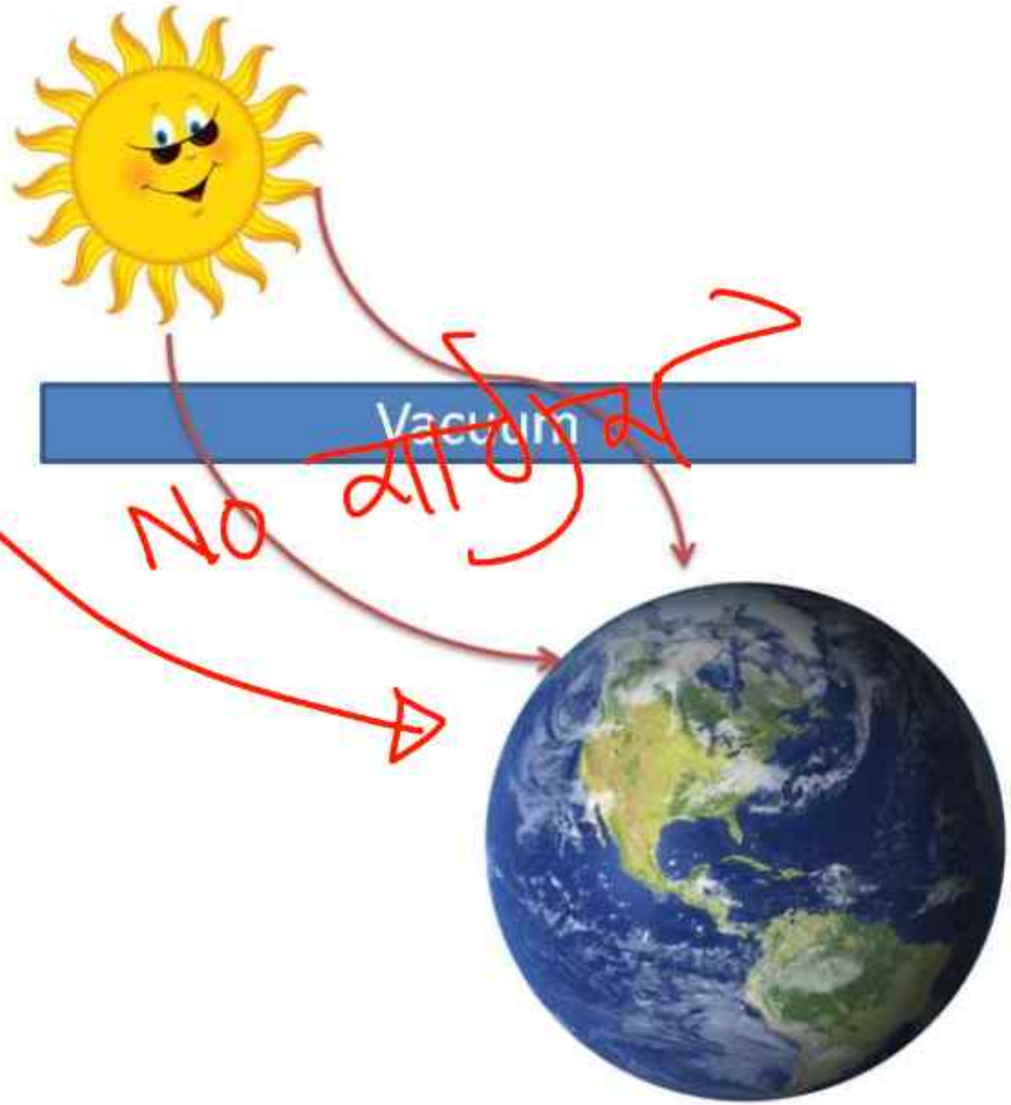
অণুগুলোর চলাচল দ্বারা

তাপের পরিবহন হয়



বিকিরণ

মাধ্যম ছাড়াই তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের আকারে সঞ্চালিত হয়।

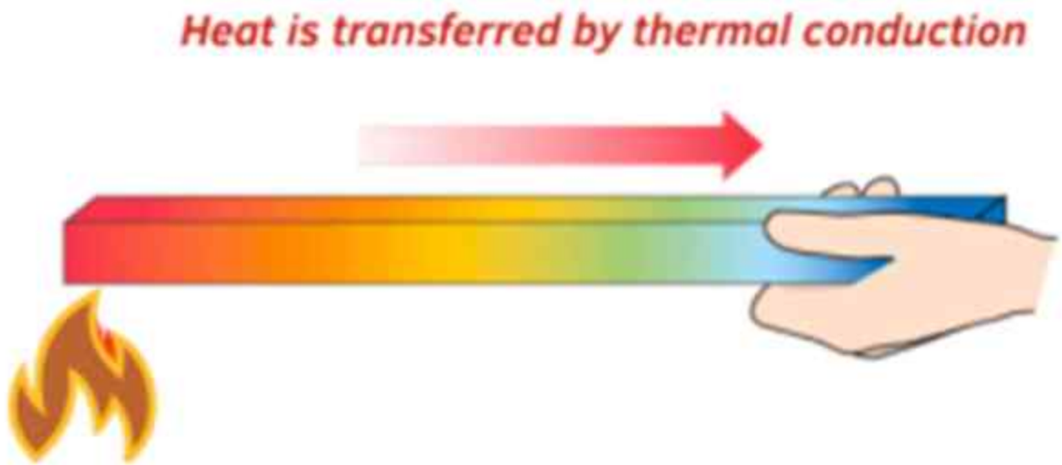


সুপরিবাহক

সহজেই তাপ পরিবাহিত হয়

যেমন: রূপা, তামা, লোহা,

সোনা ইত্যাদি



কুপরিবাহক

- তাপ সহজে পরিবাহিত হয় না
- কাঠ, কাচ, তুলা, কাগজ ইত্যাদি

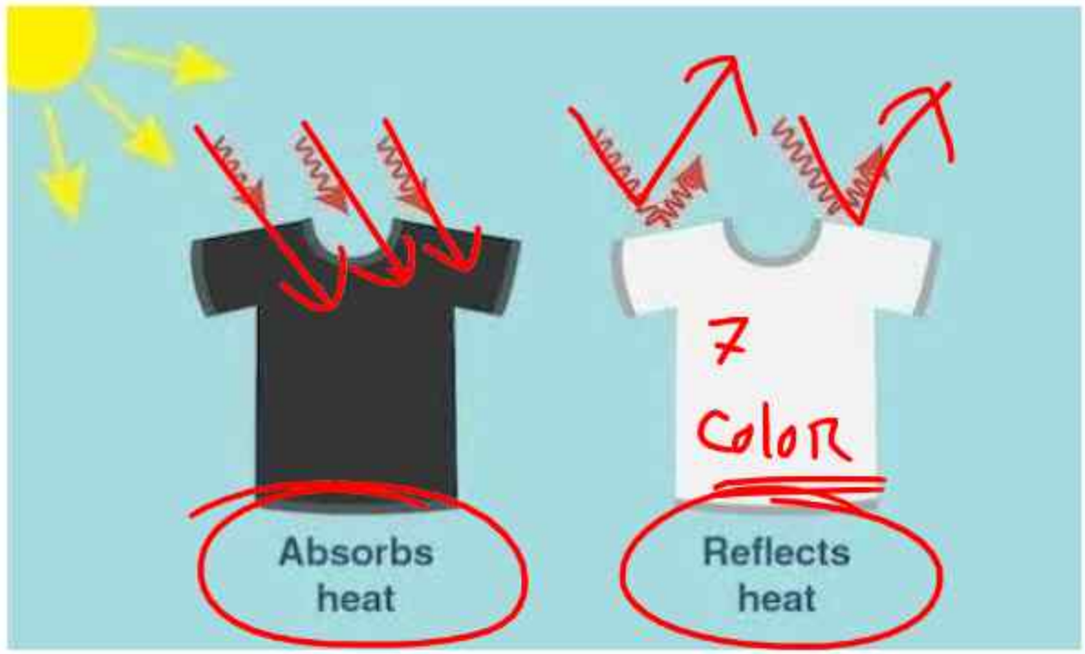
অপরিবাহক

Insulator

- একেবারেই তাপ পরিবাহিত হয় না।
- যেমন: ফেল্ট

তাপের শোষণ এবং বিকিরণ

- কালো রঙের বস্তুর তাপ শোষণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।
- এজন্য গ্রীষ্মকালে কালো কাপড় পরিধান করা কষ্টকর।
- কালো রঙের কাপে চা ঠান্ডা হয় তাড়াতাড়ি



সাদা রঙের
বস্তুর তাপ
শোষণ ক্ষমতা
সবচেয়ে কম।

তাপ সঞ্চালনের প্রক্রিয়া কয়টি- ৩টি

যে পদার্থের মধ্য দিয়ে তাপ পরিবহণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি হয়-

সূর্য থেকে পৃথিবীতে তাপ আসে _____ No মাধ্যম

তাপ সঞ্চালনের দ্রুততম প্রক্রিয়া? বিকিরণ → আলোর বেগে

রান্না করার হাঁড়িপাতিল সাধারণত অ্যালুমিনিয়ামের তৈরি হয়। এর প্রধান কারণ →

যে রঙের কাপে চা তাড়াতাড়ি ঠান্ডা হয় → (১৪তম বিসিএস)

কালো

যে রঙের কাপে চা বেশিক্ষণ গরম থাকে ?

সাদা

4200 J kg^{-1} K^{-1}

মোটরগাড়ির ইঞ্জিনকে ঠান্ডা রাখার জন্য পানি ব্যবহার করা হয় কেন?

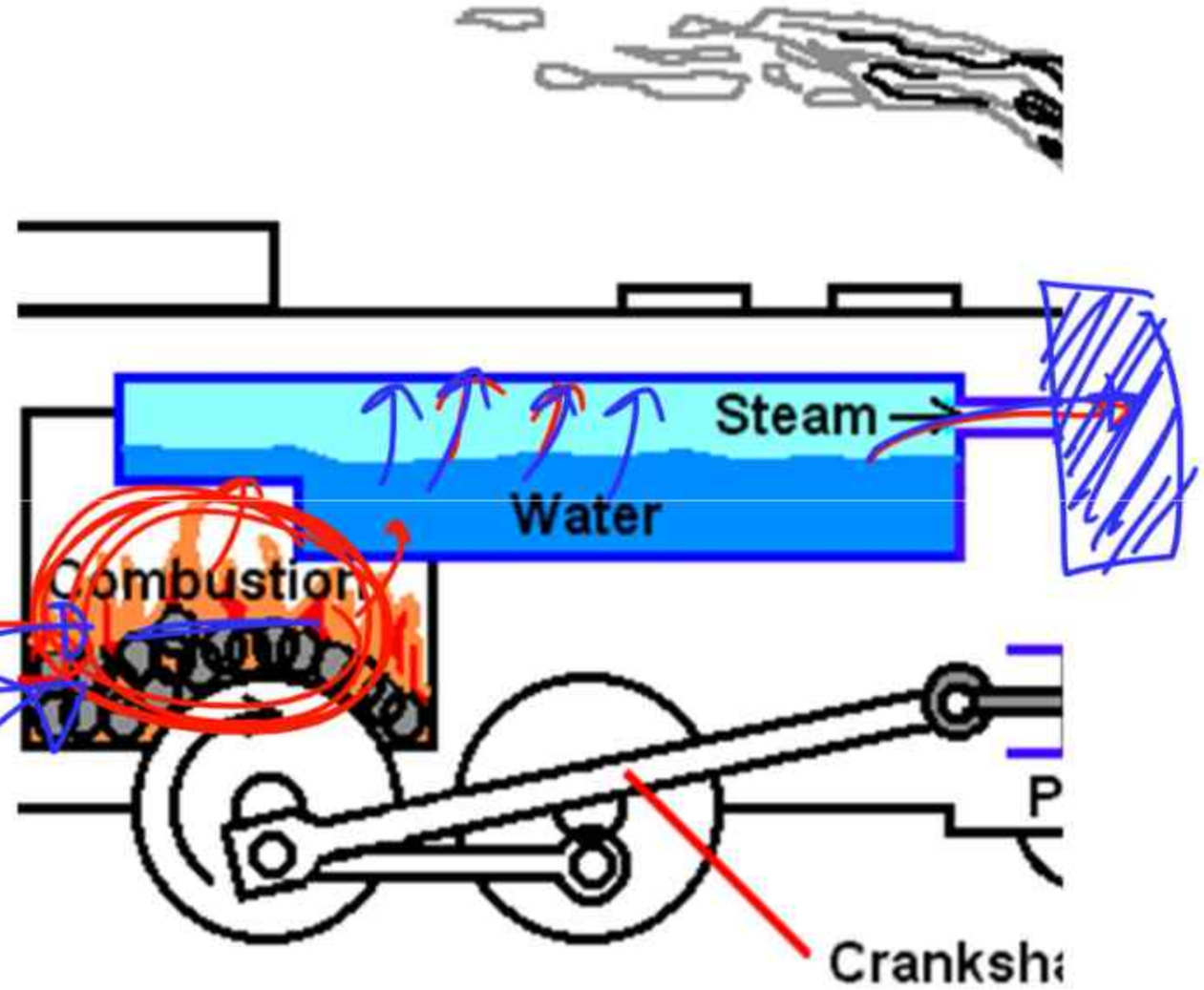
① পানির আ. তাপ বেশি ② সহজে গরম হয় না

তাপ ইঞ্জিন

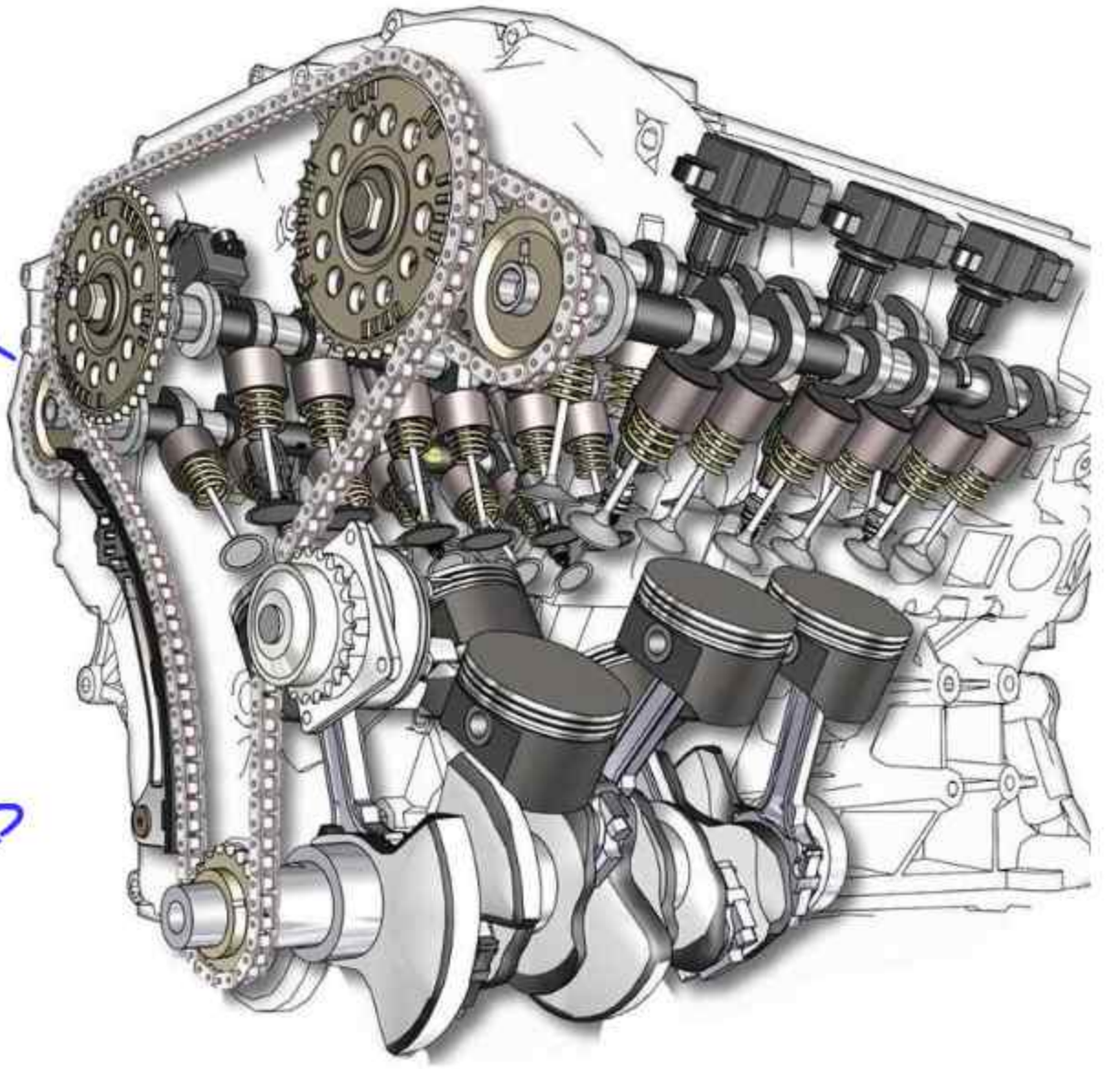
- যে যন্ত্র তাপশক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে, তাকে তাপ ইঞ্জিন বলে।

বহির্দহ ইঞ্জিন

- জ্বালানির দহন ক্রিয়া ইঞ্জিনের মূল অংশের বাইরে ঘটে তাকে বহির্দহ ইঞ্জিন বলে।
- বাষ্পীয় ইঞ্জিন



অন্তর্দহ ইঞ্জিন



- জ্বালানির দহন ক্রিয়া ইঞ্জিনের মূল অংশের ভিতরে ঘটে ।
- পেট্রোল ইঞ্জিন (কর্মদক্ষতা ৩০%)

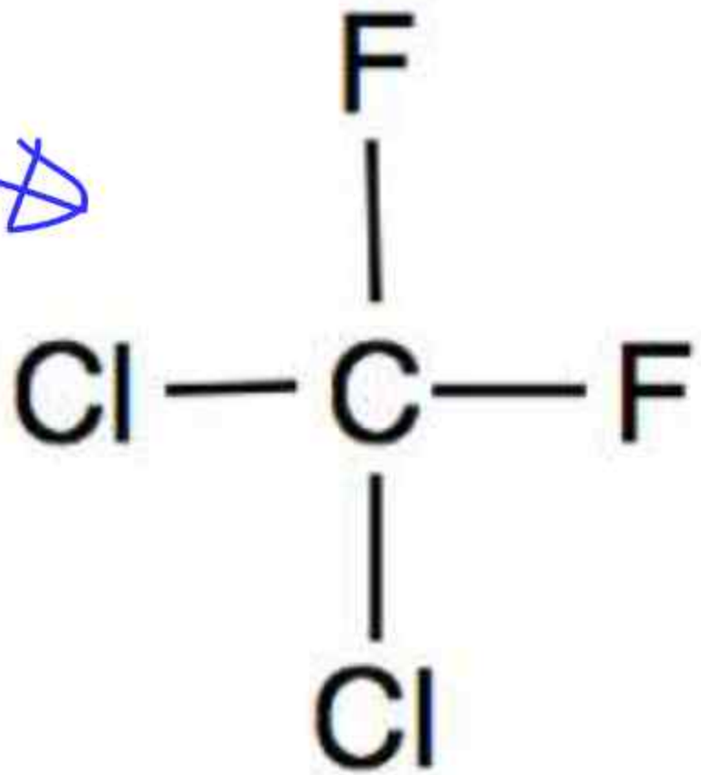
রেফ্রিজারেটর

- অ্যামোনিয়া ও ফ্রেয়ন ব্যবহার করা হয়।
- ফ্রেয়নের অপর নাম ক্লোরোফ্লোরো কার্বন।
- ক্লোরোফ্লোরো কার্বন ওজোনস্তরের জন্য ক্ষতিকর। তাই বর্তমানে R-134a (টেট্রাফ্লুরোইথেন), হাইড্রোফ্লুরো কার্বন (HFC's) ব্যবহৃত হয়।

ফ্রেয়ন

ডাইক্লোরো ডাইফ্লোরো মিথেন

CF_2Cl_2



বাণিজ্যিক নামঃ F-12

শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা

তাপ ইঞ্জিনের কাজ (heat engine) [৩৭তম বিসিএস]

বাষ্পীয় ইঞ্জিনের আবিষ্কারক →

যে ইঞ্জিনে কারবুরেটর থাকে →

পেট্রোল ইঞ্জিনের দক্ষতা প্রায় ৩০ %