SRI RAMAKRISHNA ASHRAMA INSTITUTE (High School)
(Co-Ed. & Beng. Medium)
Session : 2020
CLASS - X
Subject : Physical Science
Unit : Current Electricity

Heating effect of electric current

তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল :
পরিবাহীতে তড়িৎ প্রবাহ চললে, তড়িৎশক্তি তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হওয়ার ফলে পরিবাহী উত্তপ্ত হয়ে ওঠে। একে তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল বলা হয়।

তড়িৎপ্রবাহের ফলে পরিবাহীতে তাপ উৎপন্নের কারণ :
পরিবাহীর মধ্যে থাকা মুক্ত ইলেকট্রনের সঙ্গে পরিবাহীর স্থির অণুগুলির সঙ্গে তাদের সংঘর্ষ। ফলে অণুগুলির স্পন্দনের গতি বৃদ্ধি পায়। অণুগুলির গতিশক্তি বাড়ে যার অর্থ উষ্ণতা বৃদ্ধি এবং উষ্ণতা বৃদ্ধি মানেই তাপের উৎপত্তি। এভাবেই তড়িৎশক্তি তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

তড়িৎপ্রবাহের তাপীয় ফল সংক্রান্ত জুলের সূত্র :
1. **তড়িৎ প্রবাহের সূত্র :** পরিবাহীর রোধ (R) ও প্রবাহের সময় (t) স্থির থাকলে, পরিবাহীতে উৎপন্ন তাপ (H), প্রবাহমাত্রার (I)বর্গের সমানুপাতিক হয়।

$H \propto I^2$ যখন R ও t স্থির

2. **রোধের সূত্র :** প্রবাহকাল (t) ও প্রবাহমাত্রা (I) স্থির থাকেল পরিবাহীতে উৎপন্ন তাপ (H) পরিবাহীর রোধের সমানুপাতিক হয়।

$H \propto R,$ যখন I ও t স্থির

3. **সময়ের সূত্র :** পরিবাহীর রোধ (R) ও প্রবাহমাত্রা (I) স্থির থাকলে পরিবাহীতে উৎপন্ন তাপ (H) প্রবাহ যতক্ষন ধরে চলে সেই সময়ের (t) সমানুপাতিক হয়।

$H \propto t,$ যখন I ও R স্থির

তিনটি সূত্র একত্র করলে পাওয়া যায়,

$H \propto I^2Rt$ যখন I, R, t সকলেই পরিবর্তনশীল

$H = KI^2Rt$ [K = সমানুপাতিক ধ্রুবক]

পরীক্ষা দ্বারা প্রাপ্ত K র মান $= \frac{1}{4.2} = 0.24$

$\therefore H = \frac{I^2Rt}{4.2} = 0.24\, I^2Rt$

জেনে রাখো : $H = \frac{I^2Rt}{J}\ Cal$

$H = I^2Rt\ Joule$

$J = 4.2 \times 10^7\ erg/Cal$ (C.G.S system)

$J = 4.2\ J/Cal$

J = I (S. I system)

তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফলের প্রয়োগ :
বৈদ্যুতিক হিটার, বৈদ্যুতিক বাতি, ধাতু গলানো, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি, ফিউজ, বৈদ্যুতিক চুল্লি, গ্রীন হাউস গরম রাখা।

ফিউজ : চিনামাটির হোল্ডারে লাগানো টিন ও সীসার (Sn 25%, Pb 75%) তৈরী সংকর ধাতুর তৈরী সরু তার যা বৈদ্যুতিক মেইন লাইনের সঙ্গে সংযোগ রক্ষা করে।

বৈশিষ্ট্য :

- উচ্চ রোধাঙ্কযুক্ত, নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট
- বৈদ্যুতিক লাইনের লাইভ তারের সঙ্গে শ্রেণি সমবায়ে যোগ করা থাকে।

শর্ট সার্কিট : কোনো কারনে বিপরীতধর্মী তড়িতের দুটি লাইনের মধ্যে সরাসরি সংযোগ ঘটে গেলে সমগ্র লাইনের রোধ খুব কমে যায়। যার ফলে লাইনে তড়িৎ প্রবাহ হঠাৎ খুব বেড়ে যায়। ফলে প্রচুর তাপ উৎপন্ন হয়। আগুন ধরে যেতে পারে। একেই শর্ট শার্কিট বলে।

কার্য শক্তির ধারণা থেকে জুলের সূত্রের প্রতিষ্ঠা :
পরিবাহীর একপ্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে প্রবাহিত তড়িতের পরিমাণ

$Q = I\,t$ [যেখানে প্রবাহমাত্রা = I অ্যাম্পিয়ার, সময় = t সেকেন্ড]

Q কুলম্ব তড়িৎকে V ভোল্ট বিভবপ্রভেদ অতিক্রম করতে যে পরিমান কার্য করতে হয় তার পরিমাণ

$W = V\,Q$
$W = V\,I\,t$
$W = 1R.I\,t$ [V = IR ওহমের সূত্রানুযায়ী]
$W = I^2Rt$ ---- (i)
$W = I^2Rt$ জুল
আবার কার্য ও তাপের তুল্যতা নীতি থেকে পাওয়া যায়
পরিবাহীতে উৎপন্ন তাপ $H = \frac{w}{J}$ ----- (ii)

[যেখানে J তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্ক $J = 4.2\,J/Cal$]

(i) ও (ii) থেকে পাই -

$$H = \frac{W}{J} = \frac{I^2Rt}{J} = \frac{I^2Rt}{4.2} = 0.24\,I^2Rt$$

$\therefore H = 0.24\,I^2Rt$ ক্যালরি
বা, $H = I^2Rt$ জুল

$\therefore 1\,Cal = 4.2\,J$ বা $I\,J = 0.24\,Cal$

পরিবাহীতে উৎপন্ন তাপের এই রাশিমালাই জুলের সূত্রের গাণিতিক রূপ।

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী :

$W = VQ$
$Q = It$
$V = IR$
$W = JH$
$$H = \frac{I^2Rt}{4.2} = \frac{V^2t}{4.2R} = \frac{VIt}{4.2}\ (C.G.S)$$
$$H = I^2Rt = \frac{V^2t}{R} = VIt\ (S.I)$$
$J = 4.2\,J/Cal$
$= 4.2 \times 10^7\ erg\ /Cal\ (C.G.S)$

$= 1\ (S.I)$

NUMERICAL PROBLEMS

1. 10 ohm রোধের একটি তারের মধ্য দিয়ে 0.5 amp তড়িৎ প্রবাহ হলে প্রতিমিনিটে কত তাপ উৎপন্ন হবে ?

$I = 0.5\ amp$

$R = 10\ ohm$

$t = 1m = 60\ sec$

$H = ?$

$\therefore H = \frac{I^2Rt}{4.2}\ Cal$

$\frac{(0.5)^2 \times 10 \times 60}{4.2}\ Cal$

$= 35.714\ Cal$

$\therefore$ উৎপন্ন তাপ $35.714\ Cal$

2. একটি তারের মধ্য দিয়ে 0.5 amp তড়িৎপ্রবাহ 15 মিনিটের জন্য চালনা করায় 525 Cal তাপ উৎপন্ন হয়। তারের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য কত ?

$I = 0.5\ amp$

$t = 15m = 15 \times 60\ sec$

$H = 525\ Cal$

$V = ?$

এখন, $H = \frac{I^2Rt}{4.2}$

বা, $H = \frac{I.IRt}{4.2}$

বা, $H = \frac{I.V.t}{4.2}$ $[\therefore IR = V]$

বা, $525 = \frac{0.5 \times V \times 15 \times 60}{4.2}$

বা, $V = \frac{525 \times 4.2}{0.5 \times 15 \times 60}$

$= 4.9$

$\therefore$ নির্ণীত বিভব পার্থক্য $4.9\ Volt$

3. সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত দুটি রোধের অনুপাত $x : y$ কোনো নির্দিষ্ট সময়ে ওই দুই রোধে উৎপন্ন তাপের অনুপাত কত ?

মনে করি রোধ দুটির মান R_1 ও R_2

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{x}{y}$ যেহেতু রোধ দুটি সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত তাই প্রান্তীয় বিভব প্রভেদ সমান।

সমবায়ের দুই প্রান্তের বিভব প্রভেদ V এবং t সময়ে R_1 ও R_2 রোধে উৎপন্ন তাপের পরিমাণ H_1 ও H_2 (J এককে) হলে,

$$H_1 = \frac{V^2 t}{R_1}, \quad H_2 = \frac{V^2 t}{R_2}$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{\frac{V^2 t}{R_1}}{\frac{V^2 t}{R_2}}$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{y}{x}$$

$$\Longrightarrow H_1 : H_2 = y : x$$

∴ দুটি রোধে উৎপন্ন তাপের অণুপাত $y : x$

4. 484 ohm রোধের দুই প্রান্তে 220Volt বিভব পার্থক্য প্রয়োগ করলে 5 মিনিটে কত জুল তাপ উৎপন্ন হবে ?

$V = 220\, Volt$

$R = 484\, ohm$

$t = 5\, min$

$= 5 \times 60\, Sce$

$= 300\, Sce$

$\therefore H = \frac{V^2 t}{R}$

$= \frac{220 \times 220 \times 300}{484}$

$= 30{,}000$

∴ নির্ণীত তাপের পরিমাণ $30{,}000\, J$

5. একটি 20 ohm লাইনে বৈদ্যুতিক হিটার 220 Volt সরবরাহ লাইনে কাজ করে, এতে উৎপন্ন তাপের হার নির্ণয় করো।

$R = 20\,ohm$
$V = 220\,Volt$

এখন, $H = \frac{V^2 t}{R}$
বা, $\frac{H}{t} = \frac{V^2}{R}$
$= \frac{220 \times 220}{20}$
$= 2420$
∴ তাপ উৎপাদনের নির্ণীত হার $2420\,J/s$

6. 20 ohm রোধের মধ্য দিয়ে 1 amp প্রবাহমাত্রা কত সময় ধরে চললে 400 J তাপ উৎপন্ন হয় ?

$R = 20\,ohm$
$I = 1\,amp$
$H = 400\,J$
$t = ?$

এখন, $H = I^2 Rt$
$400 = I^2.20.t$
$= 20\,t$
বা, $t = \frac{400}{20}$
$= 20$

∴ নির্ণীত সময় $20\,Sec$

HOME ASSIGNMENT

1. তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল সংক্রান্ত জুলের সূত্র লেখো।
2. ফিউজ তার কী ? এর বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো।
3. 10amp ফিউজ তার বলতে কী বোঝ ?
4. বৈদ্যুতিক বালবে নিষ্ক্রিয় গ্যাস ভরা হয় কেন ?
5. তাপ উৎপাদনের প্রেক্ষিতে তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ পাল্টে দিলে কী হবে ? কেন ?
6. ইলেকট্রিক বালবে ফিলামেন্ট তারের বৈশিষ্ট্য লেখো।
7. হাই-টেনশন লাইনের তারগুলো পাকানো অবস্থায় থাকে কেন ?
8. কার্য ও শক্তির ধারণা থেকে জুলের সূত্র প্রতিষ্ঠা করো।
9. C.G.S ও S.I পদ্ধতিতে তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্কের মান কত ?
10. ভোল্ট × অ্যাম্পিয়ার × সেকেন্ড কোন ভৌত রাশির একক ? C.G.S ও S.I পদ্ধতিতে ওই ভৌতরাশির একক কী কী ?

NUMERICAL PROBLEMS

1. 10 ohm রোধের মধ্য দিয়ে 0.5 amp তড়িৎ প্রবাহ হলে প্রতি মিনিটে উৎপন্ন তাপ কত হবে ?

2. একটি তারের মধ্য দিয়ে 15 min ধরে 0.5 amp তড়িৎ প্রবাহের ফলে উৎপন্ন তাপ 525 Cal। তারের প্রান্তীয় বিভব প্রভেদ নির্ণয় করো।

3. একটি 10 ohm রোধের মধ্য দিয়ে 2 min ধরে তড়িৎ প্রবাহ পাঠালে 5040 Cal তাপ উৎপন্ন হয়। তড়িৎ প্রবাহমাত্রা নির্ণয় করো।

4. একটি 10 ohm রোধের বৈদ্যুতিক হিটার 110 V সরবরাহ লাইনে কাজ করে। এতে উৎপন্ন তাপের হার নির্ণয় করো।

5. একটি তারের মধ্যে দিয়ে 0.5 amp প্রবাহ 15 sec ধরে চলে 525 Cal তাপ উৎপন্ন করে। তারের রোধ নির্ণয় করো।

Electric Power & Energy

তড়িৎ শক্তি : বৈদ্যুতিক যন্ত্রের কার্য করার মোট সামর্থ্যকে তার তড়িৎ শক্তি বলে।
অর্থাৎ কোনো পরিবাহী বা বর্তনীতে বিভব প্রভেদের ফলে তড়িৎ প্রবাহিত হলে যে কার্য সম্পাদিত হয়, তাকে তড়িৎ শক্তি বলে।

তড়িৎ ক্ষমতা : সময়ের সাপেক্ষে কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্রের কার্য করার বা তড়িৎ শক্তি ব্যয় করার হারকে তড়িৎ ক্ষমতা বলে।

বৈদ্যুতিক কার্য :

ধরি, কোনো তড়িৎ যন্ত্রের দুই প্রান্তের বিভব প্রভেদ V। যন্ত্রটির মধ্য দিয়ে I প্রবাহমত্রা t সময় যাবৎ চলে ।

এক্ষেত্রে প্রবাহিত আধানের পরিমান $Q = It$

এবং বৈদ্যুতিক কার্য $W =$ তড়িৎ আধান $\times$ বিভব প্রভেদ

$$= Q \times V$$

$$W = VQ$$

$$\therefore W = V \times It$$

বা $W = VIt$ $\quad [\therefore Q = It]$

তড়িৎ ক্ষমতার পরিমাপ :

1. তড়িৎ ক্ষমতা $P =$ বৈদ্যুতিক কার্য / সময় $= W/t = VQ/t = VIt/t = VI$

$$\therefore P = VI$$

2. আবার, তড়িৎ যন্ত্রের রোধ R হলে, $P = VI$

$$= IR.I \quad [\because V = IR]$$

$$= I^2R$$

$$\therefore P = I^2R$$

3. আবার, $I = \frac{V}{R}$

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

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

সুতরাং

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

তড়িৎ ক্ষমতার একক : S.I.System → ওয়াট (J/Sec)

$$P = VI = 1volt \times 1amp = 1watt$$

$1\ Volt$ বিভব পার্থক্যে $1\ amp$ প্রবাহমাত্রা $1\ Sec$ ধরে কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্রে প্রবাহিত হলে যন্ত্রটির ক্ষমতাকে 1 ওয়াট বলে।
বা কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্র 1 সেকেন্ডে 1 জুল কার্য সম্পাদন করলে তার ক্ষমতাকে 1 ওয়াট বলা হয়।

তড়িৎ শক্তির একক : $S.I.System$ → জুল

$1\ Watt$ ক্ষমতা সম্পন্ন কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্র $1\ Sec$ যাবৎ কার্য করলে ব্যায়িত তড়িৎ শক্তির পরিমান 1 জুল।
ব্যবহারিক একক : i) ওয়াট ঘন্টা : →

তড়িৎ শক্তি = তড়িৎ ক্ষমতা × সময়

$$E = p \times t$$

$$E = Pt$$

1 ওয়াট ক্ষমতা সম্পন্ন কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্র 1 ঘন্টা যাবৎ চললে ব্যয়িত তড়িৎ শক্তিকে 1 ওয়াট-ঘন্টা $(1wh)$ বলে।

$$1Wh = 1Watt \times 1hr = 1Watt \times 3600\ Sec = 3600J$$

$$\therefore 1Wh = 3600J$$

ii) কিলোওয়াট ঘন্টা (Kwh) : →

1 কিলোওয়াট ক্ষমতা সম্পন্ন কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্র 1 ঘন্টা চললে ব্যয়িত তড়িৎশক্তিকে $1\ Kwh$ বা $1\ BOT\ (Board\ of\ trade\ Unit)$ বলে।
$1\ B.O.T. = 1Kwh = 1000wh = 3600 \times 10^3 J = 3.6 \times 10^6 J = 3.6$ মেগাজুল

$$\therefore 1B.O.T = 3.6 \times 10^6 J$$

আবার, $1\ B.O.T =$ (ওয়াট × ঘন্টা) $/1000$ =(ভোল্ট × অ্যাম্পীয়ার × ঘন্টা) $/1000$

Rating (রেটিং) : বৈদ্যুতিক যন্ত্রের গায়ে যে ভোল্টেজ ও ওয়াটের মান লেখা থাকে, তাকে রেটিং বলে। যন্ত্রটি কত ভোল্টেজে সর্বাধিক কর্মক্ষম এবং সেই অবস্থায় তার তড়িৎশক্তি ব্যয়ের হার কত তা রেটিং থেকে জানা যায়।

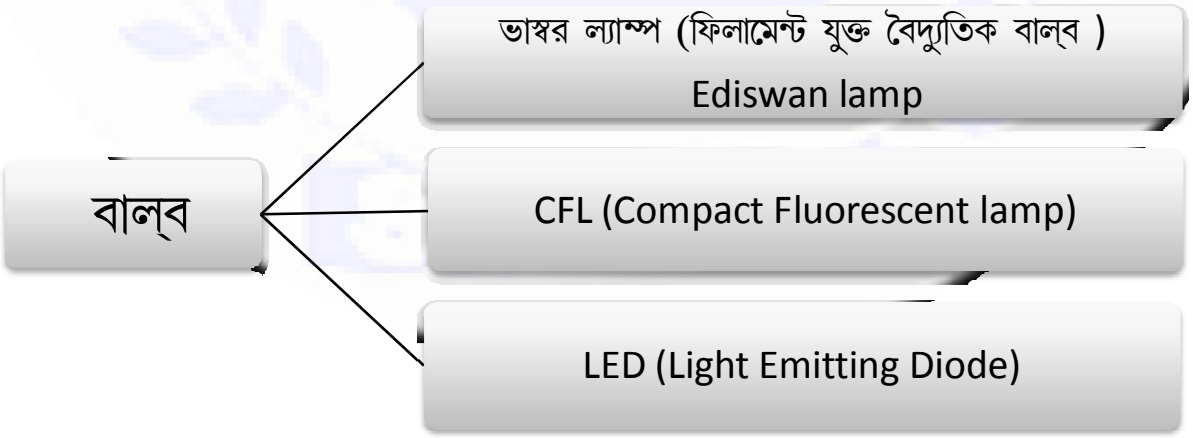
ভোল্টেজ রেটিং : কোনো তড়িৎ যন্ত্র যে নির্দিষ্ট বিভব প্রভেদে নিরাপদে সবচেয়ে বেশি কার্যকর হয়, তা যন্ত্রের গায়ে লেখা থাকে, একেই ভোল্টেজ রেটিং বলে।

ওয়াটেজ রেটিং : কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্র প্রতি সেকেন্ডে কি পরিমাণ তড়িৎশক্তি ব্যয় করে, তাকে যন্ত্রটির ওয়াটেজ রেটিং বলে।

স্টার রেটিং : কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্রের সারাবছরে ব্যয়িত বিদ্যুৎশক্তির মান এবং শক্তি সাশ্রয়ের সূচক হিসাবে চিহ্নিত নির্দিষ্ট সংখ্যক তারকা বা Star mark সমন্বিত লেবেল যন্ত্রের গায়ে আটকানো থাকে। একেই বৈদ্যুতিক শক্তির গুণমান নির্ণায়ক star rating বলে।

এটি যন্ত্রের শক্তি দক্ষতা প্রকাশ করে। সংখ্যা যত বেশি হবে যন্ত্রের দক্ষতা তত বেশি হবে। শক্তির সাশ্রয় তত বেশি হবে।

শক্তি দক্ষতা : কোনো বৈদ্যুতিক যন্ত্র থেকে প্রাপ্ত কার্য বা শক্তি এবং যন্ত্রে ব্যয়িত তড়িৎশক্তির অনুপাতকে ঐ যন্ত্রের শক্তি দক্ষতা বলা হয়।



কোনো ল্যাম্প থেকে নির্গত আলোক শক্তির মোট পরিমাণ বা আলোক প্রবাহ লুমেন এককে মাপা হয়।

লুমেন : 1 ক্যান্ডেলা দীপন প্রাবল্যের কোনো আলোক উৎসকে যদি একক ব্যাসার্ধের কোনো গোলকের কেন্দ্রে স্থাপন করা হয়, তবে ঐ গোলকের পৃষ্ঠতলের একক ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত আলোক প্রবাহকে লুমেন বলে।

আলোক প্রবাহ : কোনো বিন্দু আলোক উৎসকে ঘিরে একক কল্পিত বদ্ধতলের মধ্য দিয়ে আলোকশক্তি প্রবাহের হারকে ঐ আলোক উৎসের আলোক প্রবাহ বলে।

দীপ্তিমান কার্যক্ষমতা (Luminous efficacy)**:** কোনো ল্যাম্পের ব্যয়িত তড়িৎ ক্ষমতার প্রতি ওয়াটে যত লুমেন আলোক উৎপন্ন হয়, তাকে ঐ ল্যাম্পের দীপ্তিমান কার্যক্ষমতা বলে।

ভাস্বর ল্যাম্প - 10 - 17 লুমেন / ওয়াট
50 - 70 লুমেন / ওয়াট
90 -110 লুমেন / ওয়াট

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী :

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

$W = VIt \quad E = P.t$

$1\,BOT =$ ওয়াট $\times$ ঘন্টা / 1000 = ভোল্ট $\times$ অ্যাম্পীয়ার $\times$ ঘন্টা / 1000

$1\,Wh = 3600\,J$

$1\,B.O.T = 3.6 \times 10^6 J$

NUMERICAL PROBLEM

1. 600 ক্ষমতা সম্পন্ন একটি বৈদ্যুতিক যন্তর 5 ঘন্টা চললে কত Unit তড়িৎ শক্তি খরচ হবে ?

ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি $=$ ওয়াট $\times$ ঘন্টা / $1000 = \frac{600\times5}{1000} = 3$

$\therefore$ $3\ B.O.T$ বা $3\ Unit$ তড়িৎশক্তি খরচ হবে।

2. 40 W ক্ষমতা সম্পন্ন 5 টি বাতি প্রত্যহ 6 ঘন্টা করে জ্বালানো হল। একমাসে কত বিদ্যুৎ শক্তি খরচ হবে ? প্রতি এর দাম 8 টাকা হলে কত টাকা খরচ হবে ?

1 মাসে ব্যয়িত তড়িৎ শক্তি

$$\frac{(40\times5)\times6\times30}{1000}\ Unit$$

$= 36\ Unit$

অর্থব্যয় $= 36\times8$ টাকা $= 288$ টাকা

$\therefore$ $36\ Unit$ তড়িৎ শক্তি খরচ হবে। ব্যয়িত অর্থ 288 টাকা।

3. একটি বৈদ্যুতিক বাতিতে $220\ V - 110\ W$ লেখা আছে প্রবাহমাত্রা ও ফিলামেন্টের রোধ নির্ণয় করো।

প্রবাহমাত্রা $I = \frac{P}{V} = \frac{110}{220} amp = 0.5\ amp$

রোধ $R = \frac{V^2}{P} = \frac{220\times220}{110} ohm = 440\ ohm$

নির্ণীত প্রবাহমাত্রা ও বাতির রোধ যথাক্রমে $0.5\ amp$, $440\ ohm$

4. 750 W তড়িৎ ক্ষমতা সম্পন্ন একটি ইলেক্ট্রিক ইস্ত্রি 220V মেইনস্ এ 10 ঘন্টা ধরে যুক্ত করে জামাকাপড় ইস্ত্রি করতে কত Unit বিদ্যুৎ শক্তি খরচ হবে ? ইস্ত্রিটির রোধ নির্ণয় করো।

ব্যয়িত শক্তি $= \frac{750\times10}{1000}\ Unit = 7.5\ Unit$

ইস্ত্রিটির রোধ $= [\because P = \frac{V^2}{R}] \implies R = \frac{V^2}{P} = \frac{220\times220}{750}\ ohm$
$= 64.53\ ohm$
$\therefore$ নির্ণীত শক্তি ও রোধ যথাক্রমে $7.5\ Unit,\ 64.53\ ohm$

5. একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র চিহ্নিত আছে। তার রোধ কত ? 5 ঘন্টায় কত শক্তি খরচ হবে। মেইনস্ এর ভোল্টেজ কমে 220V এর পরিবর্তে 200V হলে তার ক্ষমতা কত হবে ?

রোধ $= R = \frac{V^2}{P} = \frac{220\times220}{1000}\ ohm = 48.4\ ohm$
ব্যয়িত শক্তি $= \frac{1000\times5}{1000}\ Unit = 5\ Unit$
নতুন বা পরিবর্তিত বিভব প্রভেদ $V' = 200\ Volt$
$\therefore$ ক্ষমতা $P' = \frac{V'^2}{R} = \frac{200\times200}{48.4}\ Watt$
$= 828.4\ Watt$
$\therefore$ নির্ণীত রোধ $48.4\ ohm$, ব্যয়িত শক্তি $5Unit$ এবং পরিবর্তিত বিভব প্রভেদে যন্ত্রের ক্ষমতা $828.4\ Watt$

HOME WORK

1. B.O.T. কাকে বলে ?
2. ওয়াট ও ওয়াট ঘন্টা এর পার্থক্য লেখো।
3. CFL ও LED এর মধ্যে কোনটি ব্যবহার সুবিধাজনক ও কেন ?
4. একটি বৈদ্যুতিক বাতির গায়ে 220 V - 100W লেখা আছে। এর অর্থ কী ?
5. B.O.T. ও joule এককের সম্পর্কটি দেখাও।
6. বিভব পার্থক্য, রোধ ও তড়িৎ ক্ষমতার সম্পর্ক নির্ণয় করো।
7. স্টার রেটিং কী ?
8. বৈদ্যুতিক যন্ত্রের গুণমান মূল্যায়ণ করা বা রেটিং বলতে কী বোঝায় ?
9. ভাস্বর ল্যাম্প, CFL ও LED এর তুলনা করো।
10. 220V- 50W 220V-100W এই দুটি বাতির কোনটির ফিলামেন্ট সরু ? ব্যাখ্যা করো।

NUMERICAL PROBLEMS

1. 240V- 60W বৈদ্যুতিক বাতির ফিলামেন্টের রোধ ও সর্বোচ্চ প্রবাহমাত্রা কত হবে ?
2. 220V-100W বালবকে 110V লাইনে যুক্ত করলে ব্যয়িত তড়িৎ ক্ষমতা কত হবে ?
3. 440 ohm রোধের বাতিকে 220V মেইনসে 10 hr এর জন্য যক্ত করা হল । ব্যয়িত তড়িৎশক্তির পরিমান B.O.T. এককে নির্ণয় করো ।
4. 4 টি বালব (60W-220V) প্রতিদিন 10ঘন্টা করে জ্বালানো হয় । প্রতি ইউনিট তড়িতের দাম 6 টাকা হলে,এক মাসে কত টাকা খরচ হবে?
5. একটি 12V বালবকে 12V লাইনে যুক্ত করা হল।প্রবাহমাত্রা 3 amp হলে ফিলামেন্টের রোধ, বালবের ক্ষমতা ও 5 ঘন্টায় ব্যয়িত শক্তি নির্ণয় করো ।