Name - Bishnupriya Jana
Department - physics
Sem - II (General)
Paper - DSC2

Topic - Electromagnetic Induction

আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল :- একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে ও একটি পরিবাহীর মধ্যে আপেক্ষিক গতি থাকলে, ওই পরিবাহীতে যে তড়িচ্চালক বলের উদ্ভব হয়, তাকে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল বলে।

আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ :- একটি চৌম্বক ক্ষেত্র ও একটি বদ্ধ পরিবাহীর মধ্যে আপেক্ষিক গতি থাকলে, ওই পরিবাহীর মধ্য দিয়ে যে তড়িৎ প্রবাহ চলে, তাকে আবিষ্ট তড়িৎ প্রবাহ বলা হয়।

তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ :- চৌম্বক ক্ষেত্র ও পরিবাহীর মধ্যে আপেক্ষিক গতির জন্য তড়িৎসাম্য উদ্ভূত হওয়ার ঘটনাকে তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ বলা হয়।

চৌম্বক আবেশ :- পদার্থের কোনো বিন্দুর চারদিকের একটি ক্ষুদ্র আয়তন মধ্য দিয়ে লম্বভাবে যে পরিমাণ আবেশ রেখা অতিক্রম করে, তাকে ওই বিন্দুর চৌম্বক আবেশ বলা হয়।

চৌম্বক প্রবাহ :- কোনো চৌম্বকক্ষেত্রে অবস্থিত কোনো তলকে যে পরিমাণ আবেশ রেখা লম্বভাবে অতিক্রম করে, তাকে ওই তলের সাপেক্ষে চৌম্বক প্রবাহ বা ফ্লাক্স বলা হয়।

চৌম্বক প্রবাহ গ্রিক অক্ষর ফাই, এর চিহ্ন হল ϕ,

Scanned with CamScanner

মনে করি, কোনো সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে ক্ষেত্রফল A, যার উপর অভিলম্বের সঙ্গে θ কোণে আনত আছে, তাহলে এই অভিলম্বের দিকে B এর উপাংশ = $B\cos\theta$,

∴ চৌম্বক প্রবাহ $\phi = \vec{B}.\vec{A}$

তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশের সূত্রাবলি :=

ফ্যারাডের প্রথম সূত্র := কোনো কুণ্ডলীর সঙ্গে জড়িত চৌম্বক প্রবাহের পরিবর্তন হলেই ঐ কুণ্ডলীতে তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হয়। চৌম্বক প্রবাহ যতক্ষণ পরিবর্তিত হতে থাকবে, আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল ততক্ষণ স্থায়ী হবে।

ফ্যারাডের দ্বিতীয় সূত্র := সময়ের সাপেক্ষে কোনো কুণ্ডলীর সঙ্গে জড়িত চৌম্বক প্রবাহ যে হারে পরিবর্তিত হয়, আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল তার সমানুপাতিক।

যদি dt সময়ে কোনো কুণ্ডলীর সঙ্গে জড়িত চৌম্বক প্রবাহের পরিবর্তন $= d\phi$ হয়, তাহলে ফ্যারাডের দ্বিতীয় সূত্রানুসারে,

আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল,

$$e \propto \frac{d\phi}{dt}$$

লেঞ্জের সূত্র := তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশের দ্বারা আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের অভিমুখ এমন হয় যেন ঐ আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল কর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ সৃষ্টিতে বাধা দিতে পারে।

Scanned with CamScanner

স্বাবেশ :- কোনো কুণ্ডলীতে তড়িৎ-প্রবাহ পরিবর্তন হলে উক্ত কুণ্ডলীতে যে তড়িৎচুম্বকীয় আবেশের সৃষ্টি হয়, তাকে স্বাবেশ বলা হয়। স্বাবেশ বলতে সৃষ্টি তড়িৎ প্রবাহ মূলত তড়িৎ প্রবাহের বিপরীত হয়।

স্বাবেশাঙ্ক :-

কোনো কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে একক তড়িৎ প্রবাহ হলে, কুণ্ডলীটির সঙ্গে আবদ্ধ চৌম্বক প্রবাহের তার স্বাবেশাঙ্ক বলা হয়।

কোনো কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ গেলে কুণ্ডলীটির সঙ্গে আবদ্ধ চৌম্বক প্রবাহ হয় তড়িৎ প্রবাহের সমানুপাতিক, অর্থাৎ I তড়িৎ প্রবাহের জন্য চৌম্বক প্রবাহ ϕ হলে,

$$\phi \propto I$$

বা, $\phi = LI$.

প্রতিটি কুণ্ডলীর জন্য L হলো একটি ধ্রুবক যা কুণ্ডলীটির নিজস্ব গঠনের উপর নির্ভর করে। এই L কে কুণ্ডলীটির স্বাবেশাঙ্ক বলে,

$I = 1$ হলে, $L = \phi$.

কোনো কুণ্ডলীর স্বাবেশাঙ্ক 1 H বলতে কী বোঝায়?

উঃ- কোনো কুণ্ডলীর স্বাবেশাঙ্ক 1H বলতে বোঝায়,

(i) ঐ কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে 1A তড়িৎ প্রবাহ গেলে, কুণ্ডলীর সঙ্গে আবদ্ধ চৌম্বক প্রবাহ হয় 1Wb.

(ii) ঐ কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে প্রবাহের 1A হার তড়িৎ প্রবাহ পরিবর্তন হলে, কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎচালক বল হয় 1Volt.

Scanned with CamScanner

আবেশাঙ্কের চৌম্বক শক্তির সাথে সম্পর্ক নির্ণয়ঃ L স্বাবেশাঙ্ক

মুক্ত তলা আবেশাঙ্কের মধ্যদিয়ে প্রবাহ i যদি সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তিত হয়, তাহলে আরোপিত তড়িৎ চালকবল, $e = -L\frac{di}{dt}$।

এই বিপরীত তড়িৎ চালক বলের বিরুদ্ধে আবেশাঙ্কের প্রবাহ রক্ষা করতে হলে যতটুকু বিদ্যুৎ শক্তি ব্যয় করতে হয় এই কৃতকার্য শক্তি হিসেবে আবেশাঙ্কের চৌম্বক শক্তিতে সঞ্চিত হয়।

ক্ষুদ্র সময় dt এ কৃতকার্য হয়, $= ei = Li\frac{di}{dt}$

সুতরাং dt সময়ে কৃতকার্য $= eidt$

$= Lidi$

আবেশাঙ্কের মধ্যদিয়ে প্রবাহের শূন্য থেকে I মানে বৃদ্ধি করতে মোট কৃতকার্য,

$$W = L\int_0^I idi$$

বা, $W = L\left[\frac{i^2}{2}\right]_0^I$

বা, $W = \frac{1}{2}LI^2$

যেহেতু এই কৃতকার্যই আবেশাঙ্কে চৌম্বক শক্তি হিসেবে সঞ্চিত হয়, তাই সঞ্চিত শক্তি

$$E_L = \frac{1}{2}LI^2.$$

পারস্পরিক আবেশ (Mutual Induction) বলতে কি বুঝ লেখ।

দুটি কুণ্ডলীর নিকটে সময়ের সাথে পরিবর্তনশীল তড়িৎ প্রবাহ পরিবর্তিত হলে, দ্বিতীয় কুণ্ডলীতে যে তড়িৎচালক বল আবেশ হয় তাকে পারস্পরিক আবেশ বলা হয়।

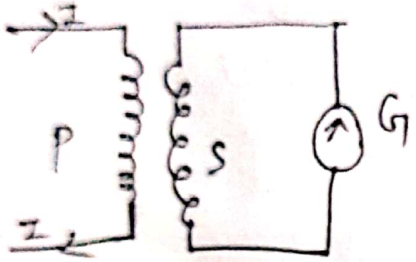
Scanned with CamScanner

পারস্পরিক আবেশাঙ্ক ঃ— কাছাকাছি রাখা দুটি কুণ্ডলীর মধ্যে মধ্যে একটি প্রবাহ বললে, অন্যটিতে যে চৌম্বক প্রবাহের কুণ্ডলী দুটির পারস্পরিক আবেশাঙ্ক বলা হয়।

$\Phi \propto I$

বা, $\Phi = MI$

$I = 1$ হলে $M = \Phi$.



আবার, দোল কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল—

$$e = -\frac{d\Phi}{dt}$$

$$= -M\frac{dI}{dt}$$

এখান থেকে বলা যায়,

কাছাকাছি রাখা দুটি কুণ্ডলীর মধ্যে একটিতে মধ্যে দিয়ে একক হারে তড়িৎপ্রবাহের পরিবর্তন হলে, অন্য কুণ্ডলীতে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বলের পরিমাণকে কুণ্ডলী দুটির পারস্পরিক আবেশাঙ্ক বলে।

Question:-

1. L স্বাতন্ত্র্যের একটা সুনির্দিষ্ট অর্থ নির্দেশ I এটা প্রশ্ন হলে, উই সুইফটের সংজ্ঞা আকারে উত্তরমালা লিখতে হবে।

2. দুটি মতিলালের এক অবয়বের সাথে অন্যান্যদের কাজ হলে তাদের পারস্পরিক আন্তঃ সম্পর্ক নির্দেশ কর।

3. মতিলালের— কোন্সেপ্ট ম্যাপের মোদো চিত্রের সাথে ঘনিষ্ঠ উত্তরমালা প্রতিসর্গ কর।

Scanned with CamScanner