



MAGNET AND MAGNETISM

চুম্বক ও চৌম্বকত্ব



চুম্বক ও চৌম্বকত্ব

একটি চুম্বক শলাকাকে এর ভারকেন্দ্রে অনুভূমিকভাবে ঝুলিয়ে দিলে শলাকাটি সর্বদাই **উত্তর-দক্ষিণ** দিকে মুখ করে থাকে।

চুম্বকের এই আচরণ দেখে **সপ্তদশ শতাব্দীর** প্রথমভাগে **রানী এলিজাবেথের** গৃহ চিকিৎসক **ডঃ গিলবার্ট** সর্বপ্রথম এই সিদ্ধান্তে উপনীত হন যে, একটি চুম্বক ক্ষেত্র পৃথিবীকে ঘিরে রয়েছে অর্থাৎ পৃথিবী নিজেই একটি বড় চুম্বক।
পৃথিবীর এ চুম্বকত্বকে **ভূ-চুম্বকত্ব** বলে।

প্রাচীন কাল থেকে মানুষ ম্যাগনেটাইট নামে এক প্রকার কৃষ্ণ বর্ণের পাথরের সাথে পরিচিত ছিল। এ পাথরগুলো দিকদর্শী ধর্ম ছিল এবং এগুলো লোহা জাতীয় পদার্থকে আকর্ষণ করতে পারত।
পরবর্তীতে আবিষ্কৃত হয়- এ পাথরগুলো লোহা ও অক্সিজেনের সংমিশ্রনে তৈরী হৌগিক পদার্থ (**Fe₃O₄**) যা হচ্ছে **চুম্বক (Magnet)**।

আধুনিক সভ্যতায় চুম্বকের অস্তিত্ব প্রায় সবখানেই দেখা যায়।

যেমন: **তড়িৎ উৎপাদক যন্ত্রে, ট্রান্সফর্মার, ইলেকট্রিক ও ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতি** ইত্যাদিতে।

চুম্বক

যে সকল বস্তুর আকর্ষণ ও দিক নির্দেশক ধর্ম আছে, তাদের চুম্বক বলে।

চৌম্বকক্ষেত্র সৃষ্টির মাধ্যমে একটি চুম্বক কোন চৌম্বক পদার্থের উপর বল প্রয়োগ করে।

চুম্বকের আকর্ষণীয় ও দিক নির্দেশক ধর্মকে এর চুম্বকত্ব বলে। চুম্বকত্ব চুম্বকের একটি ভৌত ধর্ম।

চুম্বকের মেরু অঞ্চলে অর্থাৎ দুই মেরুতে আকর্ষণ ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি। পৃথিবী একটি বিরাট চুম্বক। এ কারণে চুম্বক সবসময় উত্তর-দক্ষিণে অবস্থান করে।

চুম্বকের প্রকারভেদ

প্রাকৃতিক চুম্বক

- খনিতে যে সকল চুম্বক পাওয়া যায় তাদের **প্রাকৃতিক চুম্বক** বলে
- প্রাকৃতিক চুম্বকের **চুম্বকত্ব স্থায়ী**, কিন্তু **শক্তিশালী হয় না**
- বর্তমানকালে **প্রাকৃতিক চুম্বকের ব্যবহার নেই** বললেই চলে
- অতীতে প্রাকৃতিক চুম্বককে **লোড স্টোন** বলা হত

চুম্বকের প্রকারভেদ

কৃত্রিম চুম্বক

- পরীক্ষাগারে লোহা, ইস্পাত, নিকেল, কোবাল্ট প্রভৃতি চৌম্বক পদার্থকে বিশেষ উপায়ে চুম্বকে পরিণত করা হলে তাকে **কৃত্রিম চুম্বক** বলে।
- **শিল্প ও বৈজ্ঞানিক কাজে** কৃত্রিম চুম্বক ব্যবহার করা হয়।

চুম্বকের প্রকারভেদ

অস্থায়ী চুম্বক

- চৌম্বক পদার্থকে কোন চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে আনলে সেটি চুম্বকে পরিণত হয়
- **চৌম্বকক্ষেত্রটি অপসারিত হওয়ার সাথে সাথে** এর চুম্বকত্ব বিলুপ্ত হয়; সাধারণত কাঁচা লোহা, নিকেল, লোহার সংকর ধাতু অস্থায়ী চুম্বক তৈরি করে।
- **মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফর্মার প্রভৃতি** তৈরিতে অস্থায়ী চৌম্বক পদার্থ ব্যবহার করা হয়।

চুম্বকের প্রকারভেদ

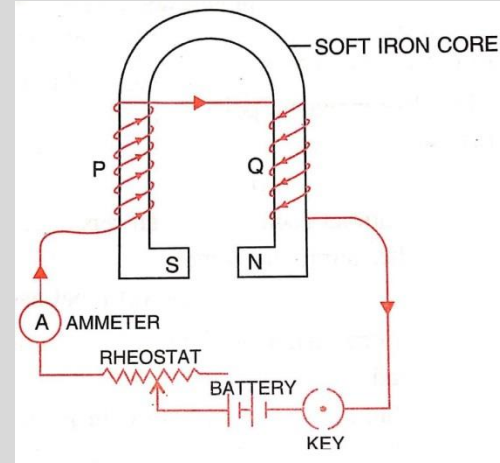
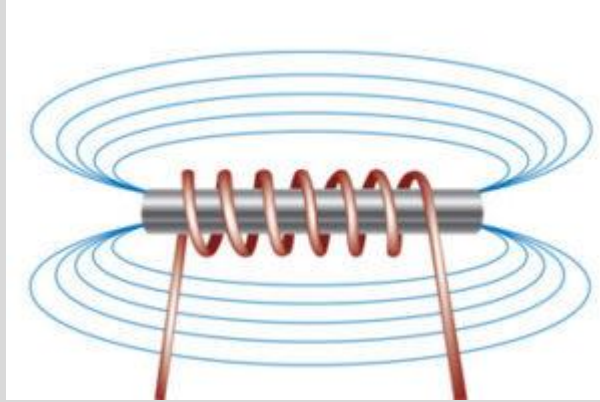
স্থায়ী চুম্বক

- চৌম্বকক্ষেত্র অসম্পারিত হলে যে কৃত্রিম চুম্বকের চুম্বকত্ব সহজে বিলুপ্ত হয় না, তাকে **স্থায়ী চুম্বক** বলে।
- **লোহা, নিকেল, কোবাল্ট, তামা প্রভৃতির মিশ্রণ দিয়ে** বর্তমানে শক্তিশালী স্থায়ী চুম্বক তৈরি করা হচ্ছে।
- সম্প্রতি উদ্ভাবিত সবচেয়ে শক্তিশালী স্থায়ী চুম্বক হচ্ছে **নিয়োডিমিয়াম বোরন আয়রন**।
- **লোহার মধ্যে 0.৮% এর বেশি কার্বন থাকলে** তা স্থায়ী চুম্বক তৈরি করে।
- স্থায়ী চুম্বক দুই ধরনের - **সংকর চুম্বক** (এলিনকো, নিয়োডিমিয়াম বোরন আয়রন) এবং **সিরামিক চুম্বক**।
- **সিরামিক চুম্বক** তৈরি হয় ফেরাইট থেকে যা আয়রন অক্সাইড ও বোরনের মিশ্রণে তৈরি করা হয়।
- টেম রেকর্ডার ও কম্পিউটার স্মৃতির ফিতায় এ সিরামিক চুম্বক ব্যবহার করা হয়। এছাড়া ক্যাসেটের ফিতায় **ক্রোমিয়াম অক্সাইড (CrO₂)** ব্যবহার করা হয়। যখন ফিতা চালনা করা হয় তখন তা ঘুরে ঘুরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের সংস্পর্শে এসে সংরক্ষিত তথ্য প্রেরণ করে।

চুম্বকের প্রকারভেদ

তাড়িত চুম্বক

- এক টুকরো কাঁচা লোহাকে দণ্ডাকার বা **U- আকারে বাকিয়ে** একে অন্তরিত তামার তারে জড়িয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে **তাড়িত চুম্বক** তৈরি হয়।
- যতক্ষণ **তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হয় ততক্ষণই এর চুম্বকত্ব** থাকে, তড়িৎ প্রবাহ বন্ধ করার সাথে সাথে চুম্বকত্ব লোপ পায়।



চুম্বকের প্রকারভেদ

সংকর চুম্বক

এলনিকো (Alnico) সংকর যা লোহা, নিকেল, কোবাল্ট, তামা এবং অ্যালুমিনিয়ামের মিশ্রণে তৈরি শক্তিশালী স্থায়ী চুম্বক।

পিরামিক চুম্বক

ফেরাইট নামে পরিচিত এক ধরনের যৌগিক পদার্থ যা আয়রন অক্সাইড ও বেরিয়াম অক্সাইডের মিশ্রণ যা পিরামিক চুম্বক তৈরি করে। টেমপেরেচার ও কম্পিউটারের স্মৃতির ফিতায় এই চুম্বক ব্যবহৃত হয়।

চৌম্বক ও চৌম্বক শব্দার্থ

যে সকল শব্দার্থ চুম্বক কর্তৃক সহজেই আকর্ষিত হয় বা যাদের কৃত্রিম চুম্বকে পরিণত করা যায়, তাদের চৌম্বক শব্দার্থ বলে। অন্যদিকে যে সকল শব্দার্থকে চুম্বক আকর্ষণ করে না তাদের অচৌম্বক শব্দার্থ বলে।

লোহা, ইস্পাত, কোবাল্ট, নিকেল প্রভৃতি ধাতু চৌম্বক শব্দার্থ। সাধারণত লোহা, লোহার যৌগ এবং সেসব সংকর ধাতু যোগুলো লোহা বা ইস্পাত আছে এবং নিকেল ও কোবাল্ট চৌম্বক শব্দার্থ। যেহেতু লোহার উপর নিকেল ও কোবাল্টের মিশ্রণ দিয়ে ইস্পাত তৈরি করা হয়, তাই ইস্পাতকেও খুব ভাল মানের চুম্বকে পরিণত করা যায়। সোনা, রূপা, তামা, পিতল, অ্যালুমিনিয়াম, দস্তা, টিন ইত্যাদি ধাতুকে চুম্বক আকর্ষণ করে না - এরা অচৌম্বক শব্দার্থ। বেশির ভাগ অধাতু যেমন - কাঠ, কাচ, কাগজ, প্লাস্টিক, রবার ইত্যাদি অচৌম্বক শব্দার্থ।

কোন চুম্বককে যদি কেটে দুটি বা কয়েকটি খণ্ড করা হয় তবে প্রত্যেকটি খণ্ডই একটি স্বতন্ত্র চুম্বকের ন্যায় আচরণ করে। মলিনয়েডের মধ্যে একখণ্ড লৌহ স্থাপন করলে তা তাড়িত চুম্বকে পরিণত হয়।



চৌম্বক পদার্থের শ্রেণীবিভাগ

পর্যায়চৌম্বক পদার্থ

যে সকল পদার্থকে চুম্বক ক্ষেত্রে রাখলে পদার্থের মধ্যে দুর্বল চুম্বকত্ব আবিষ্টি হয় এবং আবিষ্টি চুম্বকায়নের অভিমুখ আবেশী ক্ষেত্রের অভিমুখ বরাবর হয়, তাদের পর্যায়চৌম্বক পদার্থ বলে। যেমন : প্লাটিনাম, অ্যালুমিনিয়াম, ক্রোমিয়াম, তরল অক্সিজেন, ম্যাঙ্গানিজ, লোহা ও নিকেলের দ্রবণ।

ডায়াচৌম্বক পদার্থ

সকল পদার্থকে চুম্বক ক্ষেত্রে রাখলে পদার্থের মধ্যে দুর্বল চুম্বকত্বের সৃষ্টি হয় এবং আবিষ্টি চুম্বকায়নের অভিমুখ বহিঃচৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখের বিপরীত দিকে হয়, তাদের ডায়াচৌম্বক পদার্থ বলে। যেমন : বিসমথ, তামা, সারদ, সোনা, সানি, অ্যালকোহল, হাইড্রোজেন।



চৌম্বক পদার্থের শ্রেণীবিভাগ

ফেরোচৌম্বক পদার্থ

যে সকল পদার্থকে চুম্বক ক্ষেত্রে রাখলে পদার্থের মধ্যে শক্তিশালী চুম্বকত্ব আবিষ্টি হয় এবং আবিষ্টি চুম্বকায়নের অভিমুখ আবেশী ক্ষেত্রের অভিমুখ বরাবর হয়, তাদের **ফেরোচৌম্বক পদার্থ** বলে।

যেমন : লোহা, নিকেল, কোবাল্ট, নিউমোটাল (**nickel-iron soft ferromagnetic alloy**) ইত্যাদি। ফেরো চৌম্বক পদার্থ চৌম্বক ক্ষেত্র ছাড়াই স্বতঃস্ফূর্তভাবে বিন্যস্ত হয়ে শক্তিশালী চুম্বকে পরিণত হয়। কিন্তু ফেরো চুম্বকের একটি সম্পূর্ণ দণ্ড বা খণ্ডে চৌম্বক পরমাণুগুলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র চুম্বকিত এলাকা বা ডোমেইনে বিভক্ত হয়ে পড়ে। ডোমেইনগুলো বিভিন্ন দিক মুখ করে থাকে বলে সাধারণভাবে এদের অচুম্বকিত মনে হয়।

কোন পদার্থকে শক্তিশালী চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে স্থাপন করলে -

১. পদার্থে কোন চুম্বকত্ব দেখা না দিলে চৌম্বক পদার্থ বলে
২. ক্ষীণ চুম্বকত্ব দেখা দিলে ডায়াকৌম্বক পদার্থ বলে; সানি, তামা, বিসম্বার্থ ডায়াকৌম্বক পদার্থ
৩. সামান্য চুম্বকত্ব প্রদর্শন করলে তাদের স্যারা চৌম্বক পদার্থ বলে

তথ্য কণিকা

বিকর্ষণই চুম্বকত্বের মেরুর নিশ্চিত প্রমাণ

আমরা জানি, চুম্বকের সমজাতীয় মেরু পরস্পরকে বিকর্ষণ করে এবং বিপরীতজাতীয় মেরু পরস্পরকে আকর্ষণ করে। একটি চুম্বকের কোন এক মেরু অন্য চুম্বকের বিপরীত মেরুকে যেমন আকর্ষণ করবে, তেমনি একটি চৌম্বক সদার্থকেও আকর্ষণ করবে। এক্ষেত্রে কোনটি চুম্বক এবং কোনটি চৌম্বক সদার্থ তা নিশ্চিত হওয়া কঠিন। কিন্তু চৌম্বকের কোন এক মেরুকে অন্য চুম্বকের সমজাতীয় মেরুর নিকট আনলে মেরুদ্বয়ের মধ্যে বিকর্ষণ ঘটবে। সুতরাং চুম্বক-আকর্ষী বস্তুটি যদি চুম্বককে বিকর্ষণ করে, তবে সেটি অবশ্যই একটি চুম্বক এবং চুম্বকের সমজাতীয় মেরু হবে। এজন্য বলা হয় বিকর্ষণই চুম্বকত্বের নিশ্চিত প্রমাণ।

তথ্য কণিকা

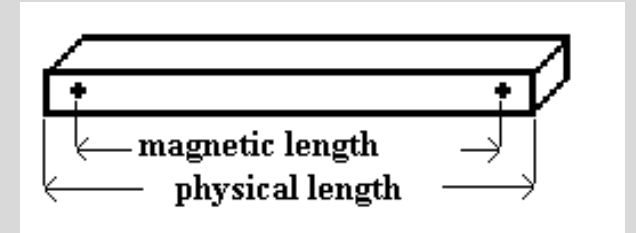
ওয়েবারের উপাদান কি?

কোনো একটি চুম্বককে বারবার বিভাজন করলে, যে ক্ষুদ্রতম বিভাজিত অংশ পাওয়া যায়, সেটিও একটি ক্ষুদ্র চুম্বক।
এইরূপ চুম্বককে **অণুচুম্বক** বলে।
বিজ্ঞানী ওয়েবারের নাম অনুসারে এই অণুচুম্বকগুলিকে **ওয়েবারের উপাদান** বলা হয়।

চুম্বকের মেরুশক্তির একক কি?

চুম্বকের মেরুশক্তির একক হল: **অ্যাম্পিয়ার-মিটার (A-m)**

Magnetic length = 0.84 physical length



তথ্য কণিকা

ক্যুরি তাপমাত্রা

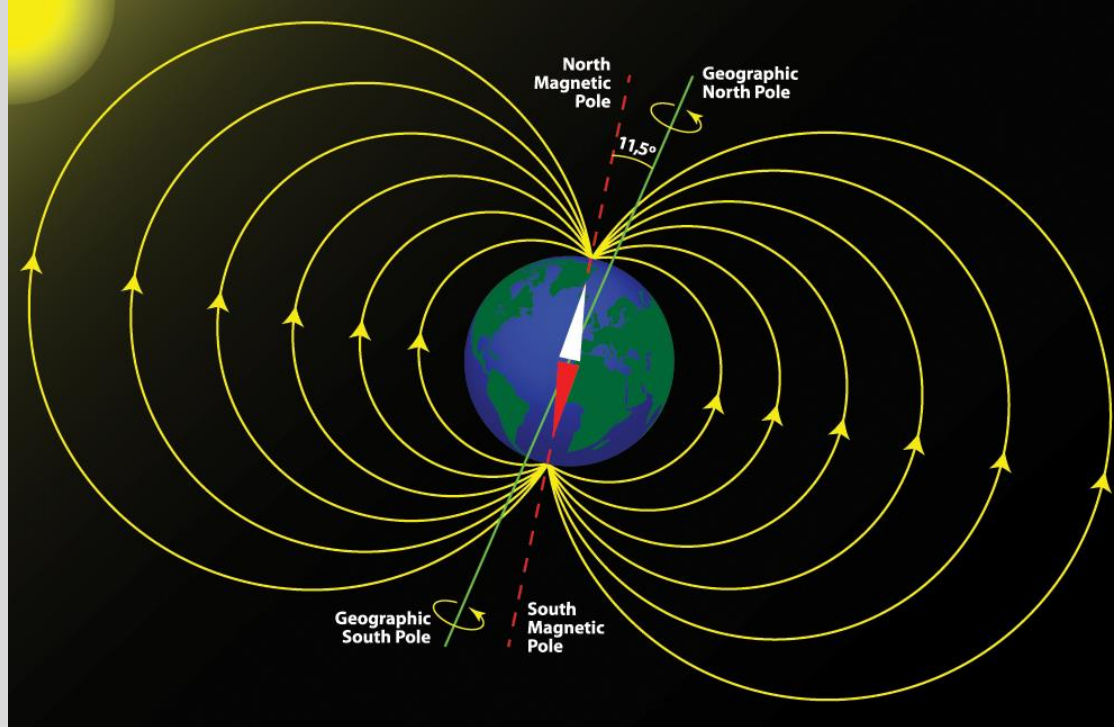
সদার্থবিজ্ঞান ও বস্তু বিজ্ঞানে ক্যুরি তাপমাত্রা বা ক্যুরি বিন্দু (ক্যুরি পয়েন্ট) হলো সেই তাপমাত্রা যার উপরে নির্দিষ্ট উপাদান সমূহ তাদের স্থায়ী চুম্বকত্ব হারিয়ে ফেলে। পিয়ের ক্যুরির নামানুসারে এর নামকরণ করা হয়েছে। ক্যুরি দেখান যে, একটি সংকট তাপমাত্রায় চৌম্বকত্ব হারিয়ে যায়।

চুম্বকত্বের বল নির্ধারিত হয় চৌম্বক ভ্রামক দ্বারা, যা একটি পরমাণুর দ্বিমেরু ভ্রামক যা পরমাণুর ইলেকট্রনের কোণিক ভরবেগ ও স্পিনের কারণে উৎপন্ন হয়। উপাদান সমূহের বিভিন্ন স্বকীয় চৌম্বক ভ্রামক গঠন থাকে যা তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে; ক্যুরি তাপমাত্রা হলো সেই সংকট বিন্দু যেখানে একটি উপাদানের স্বকীয় চৌম্বক ভ্রামক দিক পরিবর্তন করে। লোহার ক্যুরি তাপমাত্রা ৭৭০ ডিগ্রী সেলসিয়াস।

তথ্য কণিকা

লাল মেরু ও নীল মেরু কাকে বলা হয়?

পৃথিবীর চৌম্বক দক্ষিণ মেরুকে লাল মেরু বলে। এটি পৃথিবীর ভৌগোলিক দক্ষিণ মেরু থেকে **2250** কিমি পূর্বে **দক্ষিণ ভিক্টোরিয়া** অঞ্চলে অবস্থিত। আবার পৃথিবীর চৌম্বক উত্তর মেরুকে নীল মেরু বলে। এটি পৃথিবীর ভৌগোলিক উত্তর মেরু থেকে প্রায় **2414** কিমি পশ্চিমে কানাডার **বোথিয়াফেলিক্স** অঞ্চলে অবস্থিত।



ਖ਼ਜ਼ਾਨਾ