

আপনাদের সকলের জন্য একটি খুব শুভ সকাল আমরা চৌম্বকীয় ডাইপোল নিয়ে আলোচনা করছি এবং আমাকে স্বরণ করিয়ে দেওয়া যাক শেষ বক্তৃতায় আমরা একটি চৌম্বকীয় ডাইপোলের টর্ক এবং শক্তি দেখেছিলাম

তাই আমরা

একটি কারেন্ট  $i$  এবং বহনকারী তারের  $aa$  লুপ বিবেচনা করে একটি চৌম্বক ডাইপোলকে সংজ্ঞায়িত করেছি।

ব্যাসার্ধ  $r$

তাই চৌম্বকীয় মুহূর্ত

তাই চৌম্বকীয় ডাইপোল একটি চৌম্বকীয় মুহূর্ত আছে  $i$  গুণ  $i$  গুণ একটি ক্ষেত্রফল ভেক্টর এই ক্ষেত্রে কারেন্ট এইভাবে প্রচার করছে

তাই ক্ষেত্র ভেক্টর উপরে নির্দেশ করছে এবং চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট উপরে নির্দেশ করছে আমরা একটি ডাইপোলের কারণে চৌম্বক ক্ষেত্রটিও গণনা করেছি এবং আমরা এটি করেছি অক্ষ বরাবর  $ah$  ক্ষেত্রের জন্য  $b$  সমান  $\mu naught m$  বাই দুই পাই গুণ  $z$  ঘনক্ষেত্র যেখানে  $z$  এর থেকে অনেক বেশি

কুণ্ডলী

তাই আমরা এই চৌম্বক ক্ষেত্রটি এই ডাইপোল থেকে অনেক দূরে অক্ষে রয়েছে এবং এটির চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্টের মতো একই দিক রয়েছে একইভাবে আমরা সমতলের ক্ষেত্রের জন্য একটি গণনা করেছি এবং  $b$  বিয়োগের সমান ছিল  $\mu naught m$  by  $4\pi x$  কিউব  $x$  এর জন্য  $r$  এর চেয়ে অনেক বেশি

তাই  $ah$  এই হল আমরা ধরে নিচ্ছি যে এটি  $z$  দিক এটি  $x$  দিক এবং

তাই আমরা ডাইপোল থেকে অনেক দূরে চৌম্বকীয় ডাইপোল  $ah$  ক্ষেত্রটি অক্ষ বরাবর  $\mu naught m$  দুই পাই জেড কিউব দ্বারা এটি চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরাল এটি চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্টের সমান্তরাল এবং সমতলে ক্ষেত্রটি বিয়োগ মিউ নট এম বাই ফোর থেকে  $x$  ঘনক

তাই যদি আমি এখানে একটি চিত্র আঁকতাম তাহলে আহ যদি এটি ডাইপোল  $m$  হয় তাহলে এটি হল ডাইপোলের অক্ষ এবং এটি হল ডাইপোলের সাথে খাজু সমতল

তাই এখানে চৌম্বক ক্ষেত্রটি এইরকম এখানে চৌম্বক ক্ষেত্রটি এইরকম  $b$   $m$  এর সমান্তরাল এবং এখানে চৌম্বক ক্ষেত্রটি নিম্নমুখী এখানে চৌম্বক ক্ষেত্রটি নিম্নগামী

তাই সমতলে  $b$  হল  $m$  এর  $ah$  বিয়োগ এবং অক্ষে  $b$  হল  $m$  দিক বরাবর

তাই আমরা ডাইপোল থেকে অনেক দূরে একটি ডাইপোলের এই চৌম্বক ক্ষেত্রগুলি পেয়েছি এবং এছাড়াও আমরা একটি বাহ্যিক চৌম্বকীয় কারণে একটি ডাইপোলে টর্ক গণনা করেছি ক্ষেত্র  $x$  হিসাবে  $\tau$  সমান  $m$  ক্রস  $b$  তে

তাই ঘূর্ণন সঁচারক বল হল  $m$  ক্রস  $b$  এবং ডাইপোলের টর্কটি চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে ডাইপোলকে সারিবদ্ধ করার প্রবণতা রাখে

তাই টর্কটি চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক বরাবর চৌম্বকীয় ডাইপোলকে সারিবদ্ধ করার চেষ্টা করে, আমাদের সম্ভাব্য শক্তিও গণনা করা হয় একটি বাহ্যিক ক্ষেত্রের ডাইপোলের  $u$  হল বিয়োগ  $m$  ডট  $b$  সম্ভাব্য শক্তির সমান এবং সম্ভাব্য শক্তির শূন্যকে ধরে নেওয়া হয় যখন  $m$  এবং  $b$  একে অপরের সাথে লম্ব হয় এবং বাহ্যিক ক্ষেত্রটি দ্বিপোলকে সমান্তরাল সারিবদ্ধ করে চৌম্বক ক্ষেত্র এবং যেখানে সম্ভাব্য শক্তি সর্বনিম্ন এবং বিয়োগের সমান সমান যখন  $m$  এবং  $b$  সমান্তরাল হয় তখন সম্ভাব্য শক্তি সর্বনিম্ন হয় যা বিয়োগ  $mb$  হয় এবং যখন  $m$  এবং  $b$  সমান্তরাল বিপরীত হয় তখন সম্ভাব্য শক্তি সর্বাধিক হয় এবং এটি প্লাস  $mb$  হয়

তাই ডাইপোল হিসাবে বিরোধী সমান্তরাল থেকে সমান্তরালে যায়

তাই যদি চৌম্বক ক্ষেত্রটি উপরে নির্দেশ করে এবং চৌম্বকীয় ডাইপোল সর্বাধিক সম্ভাব্য শক্তিকে নীচে নির্দেশ করে এবং এটি মোচড় দিয়ে সমান্তরাল ম্যাগনে এই দিকে আসে টিক ফিল্ড যখন ডাইপোল চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে অভিমুখী হয় তখন সম্ভাব্য শক্তি ন্যূনতম হয়

তাই যখনই আপনার কাছে একটি ডাইপোল চৌম্বকীয় ডাইপোল থাকে তখনই বহিরাগত ক্ষেত্রটি ডাইপোলের উপর একটি টর্ক প্রয়োগ করে এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে ডাইপোলকে সারিবদ্ধ করে আমরা একটি উদাহরণ দেখতে শুরু করি শেষ ক্লাসের শেষ এবং শেষে আমাকে আবার উদাহরণটি স্বরণ করিয়ে দিই আমাদের কাছে  $AA$  লুপ কারেন্ট রয়েছে ভিতরের দিকে যাচ্ছি আহ, আমিও ধরে নিই যে দিকটিতে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র অভিন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র রয়েছে

তাই এটি দেওয়া হয়েছে যে কুণ্ডলীটির ব্যাসার্ধ  $5$  সেন্টিমিটার লুপের মধ্য দিয়ে কারেন্ট  $5$  অ্যাম্পিয়ার এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের বাহ্যিক চৌম্বক ক্ষেত্র  $p$  সমান একটি টেসলাকে নির্দেশ করতে এবং  $x$  দিক বরাবর অভিমুখী করতে

তাই আমাকে একটি লুপ দেওয়া হয়েছে যা কারেন্ট বহন করে একটি লুপ পাঁচ সেন্টিমিটার ব্যাসার্ধের একটি লুপ যা পাঁচ অ্যাম্পিয়ারের কারেন্ট বহন করে এবং একটি বহিরাগতে স্থাপন করা হয় শক্তির চৌম্বক ক্ষেত্রের পয়েন্ট ওয়ান টেসলা

তাই প্রথমে আসুন এই লুপের চৌম্বকীয় মুহূর্ত গণনা করি এই লুপের চৌম্বক মুহূর্তটি  $i$  গুণ  $a$  এর সমান এবং কারণ লুপটি একটি ডান হাতের নিয়মের সাথে এই দিকে একটি কারেন্ট বহন করছে ক্ষেত্রফল ভেক্টর পয়েন্ট  $z$  দিক বরাবর

তাই এটি  $i$  এর সমান  $\pi r$  স্কয়ার কে  $k$  ক্যাপে এবং

তাই আমরা এটিকে প্রতিস্থাপিত করতে পারি

তাই  $5$  এম্পিয়ারকে পাইতে  $r$  বর্গক্ষেত্রে যা  $25$   $10$  থেকে বিয়োগ  $4k$  ক্যাপ এবং এটি  $1$ .

$25\pi$  এর  $10$  এর সমান মাইনাস  $2k$  ক্যাপ অ্যাম্পিয়ার মিটার বর্গক্ষেত্রে

তাই এই লুপের চৌম্বকীয় মোমেন্ট ডাইপোল মোমেন্ট এক পয়েন্ট দুই পাঁচ পাই দশ থেকে মাইনাস টু কে ক্যাপ অ্যাম্পিয়ার মিটার বর্গ

তাই ডাইপোল মোমেন্টটি  $z$  অক্ষ বরাবর উপরের দিকে নির্দেশ করছে এবং এটি এখন  $x$  দিক বরাবর নির্দেশিত একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে স্থাপন করা হয়েছে

যাতে আমরা টর্কের আগে দেখেছি টাউ এম ক্রস  $b$  হবে

তাই  $m$  উপরের দিকে নির্দেশ করছে  $b$  এইভাবে নির্দেশ করছে

তাই আপনি যদি  $m$  ক্রস  $b$  এর দিকে তাকান তাহলে উপরেরটি  $y$  বরাবর অভিমুখী হবে দিক

তাই  $w$   $e$  এই লুপের টর্কের উপর ঘূর্ণন সঁচারক বল গণনা করতে পারে

টাউ সমান  $m$  ক্রস বি যা সমান আমরা শুধু গণনা করেছি  $m$  এক পয়েন্ট দুই পাঁচ বাই দশ থেকে বিয়োগ দুই কে ক্যাপ ক্রস পয়েন্ট এক  $i$  ক্যাপ

তাই এটি সমান ওয়ান পয়েন্ট টু ফাইভ পাই ইন টেন টু দ্য মাইনাস থ্রি  $jk$  ক্র্যাক কে ক্যাপ ক্রস আই ক্যাপ হল  $j$  ক্যাপ এবং আপনি দেখতে পাচ্ছেন সেখানে একটি টর্ক আছে যা জে ক্যাপের দিক বরাবর কাজ করছে

তাই  $j$  ক্যাপ এই দিকে থাকে

তাই টর্ক প্রবণ হয়  $x$  অক্ষ বরাবর লুপটি সারিবদ্ধ করার জন্য লুপের ক্ষেত্রফল  $x$  অক্ষ বরাবর হতে হবে যাতে এই লুপের উপর একটি ঘূর্ণন সঁচারক বল কাজ করে যা এই এবং বরাবর রেখার প্রবণতা রাখে এবং যদি টর্কটি  $j$  বরাবর অভিমুখী হয় ক্যাপ ডিরেকশন এখন আমি সম্ভাব্য শক্তির পরিবর্তনও গণনা করতে পারি

তাই যখন সম্ভাব্য শক্তির পরিবর্তন হয় যখন কুণ্ডলী যখন এই অবস্থান থেকে এমন একটি অবস্থানে যায় যা সম্ভাব্য শক্তিকে মিনিমাইজ করে

তাই লুপটি এমন হয় এখন এটি আহ দিয়ে টর্ক পাবে এই এবং এটি সারিবদ্ধ করার চেষ্টা করুন  $p$  লুপটি  $x$  অক্ষের সাথে লম্ব সারিবদ্ধ হবে

তাই প্রাথমিক সম্ভাব্য শক্তি এখন শূন্যের সমান কারণ এই অভিযোজনে  $m$   $z$  অক্ষ বরাবর  $b$   $x$  অক্ষ বরাবর এবং  $m$  ডট  $b$

শূন্য চূড়ান্ত সম্ভাব্য শক্তি বিয়োগ  $m$  ডট  $b$  যা বিয়োগের সমান  $mb$  যেখানে  $m$  সমান্তরাল হয়ে যায়  $b$  এর সমান যা একথেকে দুই পাঁচ পাই দশ থেকে বিয়োগ তিন জুলের সমান এখন স্টকের একটি ইউনিট নিউটন মিটার রয়েছে এবং এটি এক পয়েন্ট দুই পাঁচ পাই বিয়োগ এক পয়েন্ট দুই পাঁচ পাঁচ পাই দশ বিয়োগ তিনটি জুল মানে সম্ভাব্য শক্তি হ্রাস পায় যখন লুপ দিকনির্দেশক চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে সারিবদ্ধ হয় এবং একইভাবে যদি আপনাকে এটি করতে হয় তবে আমি এটি আপনার জন্য একটি সমস্যা রেখেছি যে ডাইপোলকে সারিবদ্ধ করার জন্য কী কাজ করতে হবে এই অভিযোজন থেকে এই অভিযোজনে নয় মানে ডাইপোল মুহূর্তটি মাইনাস  $x$  ক্যাপের দিক বরাবর নির্দেশ করে

তাই আমি অবশ্যই দেখাবেন যে আমাকে ডাইপোলে কাজ করতে হবে নাকি ক্ষেত্রটি ডাইপোলে কাজ করে আপনি গণনা করতে পারেন কী কাজ হতে হবে এই ওরিয়েন্টেশন থেকে এমন একটি ওরিয়েন্টেশনে লুপ ঘোরানোর জন্য করা হয়েছে যেখানে চৌম্বকীয় ডাইপোল মুহূর্তটি মাইনাস  $x$  ক্যাপ দিক বরাবর নির্দেশ করছে

তাই আমি এটিকে আপনার কাছে একটি সাধারণ সমস্যা হিসাবে রেখে দিচ্ছি যে এতে সম্ভাব্য শক্তির পরিবর্তনের জন্য কী শক্তি প্রয়োজন তা গণনা করতে প্রক্রিয়া এখন আমরা টর্ক ইত্যাদির জন্য এই সমস্ত গণনা করেছি অবশেষে বোঝার জন্য যে পদার্থের উপস্থিতিতে চৌম্বক ক্ষেত্রে কী ঘটে এখন ইলেক্টোস্ট্যাটিক্সের ক্ষেত্রে মনে রাখবেন আমরা প্রথমে আলোচনা করেছি আমরা মুক্ত স্থানে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রগুলি দেখেছি এবং তারপরে আমরা ধারণাটি প্রবর্তন করেছি।

ডাইলেকট্রিক্সের এবং বলেছেন যে আপনি যখন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের ভিতরে একটি অন্তরক স্থাপন করেন তখন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি অন্তরককে পোলারাইজ করে যার অর্থ উপাদানের মধ্যে ছোট বৈদ্যুতিক ডাইপোল তৈরি করে এবং এই ছোট বৈদ্যুতিক ডাইপোলগুলি তাদের নিজস্ব বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র তৈরি করে এবং আপনি যা লক্ষ্য করেন তা হল বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রগুলির সমষ্টি।

আপনি যে ক্ষেত্রটি প্রয়োগ করেছেন এবং ডাইপোলগুলি যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি তৈরি করছে তা সিমিতে  $lar$  fashion আমাদের বুঝতে হবে যদি আমি একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে একটি মাধ্যম রাখি তাহলে কী ঘটে মিডিয়াম উপর একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাব কী এবং মাধ্যমটি মাধ্যমের বাইরের মাধ্যমের ভিতরের চৌম্বকক্ষেত্রকে প্রভাবিত করে কিনা ইত্যাদি ইত্যাদি তাই এর জন্য আমাদের অবশ্যই মনে রাখবেন যে সমস্ত পদার্থ পরমাণু নিয়ে গঠিত এবং এই পরমাণুগুলি আসলে ইলেকট্রন এবং প্রোটন এবং নিউট্রন দ্বারা গঠিত এবং এই সমস্ত পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রনগুলি নিউক্লিয়াসের চারপাশে ঘোরে সবচেয়ে সহজ ছবিতে এবং ইলেকট্রনের এই কক্ষপথ গতি একটি কারেন্ট গঠন করে

তাই আপনার কাছে রয়েছে সবচেয়ে সহজ ছবি আমি অনুমান করতে পারি যে আমার একটি নিউক্লিয়াস আছে এবং যেটি ইলেকট্রনটি বিকশিত হচ্ছে এবং এই ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনটি সিস্টেমে একটি কারেন্ট গঠন করে এবং সেই কারেন্টটির নিজস্ব চৌম্বকীয় মুহূর্ত থাকবে এবং

তাই এই চৌম্বকীয় মুহূর্তটি তৈরি করার চেষ্টা করবে বাইরে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র

তাই অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন যে এই কারেন্ট একটি কারেন্ট থেকে আলাদা যে আপনি একটি তারে প্রবাহিত করেন যদি আপনার একটি তার থাকে যদি আপনি  $h$  একটি পরিবাহী তারে কারেন্ট বহন করে তারের এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে প্রকৃত ইলেকট্রন প্রবাহিত হয় যাকে পরিবাহী কারেন্ট বলে

তাই ইলেকট্রন আসলে একটি পরমাণুর এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে প্রবাহিত হয় ইলেকট্রনগুলি পরমাণুর মধ্যেই ঘোর সিস্টেমের মধ্যে পরমাণু আহের মধ্যে অবাধে প্রবাহিত হয় না এবং এই পারমাণবিক স্রোতগুলিও ডাইপোল গঠন করে এবং এই ডাইপোলগুলি তাদের পরিচিত চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে এবং আপনাকে যা বুঝতে হবে তা হল পরিবাহী কারেন্ট এবং আবদ্ধ পারমাণবিক স্রোত দ্বারা উত্পন্ন মোট চৌম্বক ক্ষেত্র

তাই এই স্রোত আবদ্ধ স্রোতগুলি আসলে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে পরিবাহিত হয় না তারা কেবলমাত্র প্রতিটি

নিউক্লিয়াসের চারপাশে ঘূর্ণায়মান হয় এবং তবে তারা এখনও স্রোত গঠন করে এখন অনেক পদার্থে এই স্রোতগুলি চৌম্বকীয় ডাইপোল তৈরি করেছে যা এলোমেলোভাবে ভিত্তিক এবং

তাই উপাদানগুলি এমন করে।

উপাদানের বাইরে এএ চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি না করে কোন চৌম্বক ক্ষেত্র নেই উৎপন্ন হয়েছে কারণ সেগুলি এখন এলোমেলোভাবে ভিত্তিক কারণ আপনি প্রতিটি চৌম্বক ডাইপোলকে একটি কারেন্ট হিসাবে উপস্থাপন করতে পারেন যা এভাবে প্রবাহিত হয় এবং আমরা সংজ্ঞায়িত করতে পারি

তাই আমাদের কাছে চৌম্বকীয় ডাইপোল রয়েছে ছোট ছোট ডাইপোল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ডাইপোল প্রতিটি পরমাণু একটি ডাইপোলকে প্রতিনিধিত্ব করে এবং

তাই ক্ষেত্রে যেমন ডাইইলেক্ট্রিকের ক্ষেত্রে আমরা পোলারাইজেশন নামে একটি ধারণা চালু করেছি

তাই আপনি যদি একটি মাধ্যম গ্রহণ করেন এবং একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বহিরাগত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মধ্যে রাখেন তবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি ছোট ছোট ডাইপোল তৈরি করে প্রতিটি পরমাণু একটি দ্বিপোল বৈদ্যুতিক ডাইপোল হয়ে যায় এবং আমরা তারপর সংজ্ঞায়িত করুন মোট ডাইপোল মোমেন্ট প্রতি ইউনিট আয়তনের প্রতি ইউনিট আয়তনের বৈদ্যুতিক ডাইপোল মোমেন্ট যাকে আমরা পোলারাইজেশন বলেছিলাম একইভাবে আমরা এখানে একটি নতুন ধারণা প্রবর্তন করব যাকে বলা হয় চৌম্বকীয় চুম্বককরণ হল ডাইপোল মোমেন্ট এটি চুম্বকীয়করণ  $m$  ভেক্টর  $m$  ভেক্টর চৌম্বকীয় ডাইপোলের প্রকার।

প্রতি ইউনিট ভলিউমের মুহূর্ত যাতে আপনি উপাদানটির একটি ছোট উপাদান অসীম দশমিক ভলিউম গ্রহণ করেন ছোট আয়তনে হাজার হাজার পরমাণু থাকা উচিত এবং তারপরে আপনি ছোট আয়তনের মোট চৌম্বকীয় মুহূর্ত গণনা করুন

তাই আমি একটি আয়তনের ডেল্টা নিই

এবং মোট চৌম্বকীয় মুহূর্ত পেতে সমস্ত গঠনকারী পরমাণুর সমস্ত চৌম্বকীয় মুহূর্ত যোগ করি দয়া করে মনে রাখবেন চৌম্বকীয় মুহূর্ত হল একটি ভেক্টর

তাই আমি ভেক্টরীয়ভাবে সমস্ত চৌম্বক ভেক্টর যোগ করতে পারি

তাই আমি ছোট আয়তনের মোট চৌম্বকীয় মুহূর্ত পেতে পারি এবং আয়তনের সীমাটি খুঁজে বের করতে পারি কারণ আয়তন শূন্যের দিকে থাকে

তাই আমরা একটি চুম্বকীয়করণ পাব এবং তারপর চুম্বককরণ বোঝায় যে উপাদানটির প্রতি একটি চৌম্বকীয় মুহূর্ত রয়েছে একক আয়তন এবং একটি উপাদান যা  $ah$  হয় যেটিতে এই চৌম্বকীয় ধরণের মুহূর্ত থাকে তাকে চুম্বকীয় চুম্বকীয় মাধ্যম বলা হয়

তাই আপনি যখন একটি বাহ্যিক চৌম্বক ক্ষেত্রে একটি মাধ্যম স্থাপন করেন তখন বাহ্যিক চৌম্বক ক্ষেত্র উপাদানটির মধ্যে থাকা পরমাণুর চৌম্বকীয় কাঠামোকে পরিবর্তন করে এবং চৌম্বকীয়করণ করে।

মাধ্যম যেমন একটি বাহ্যিক বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র একটি অন্তরককে পোলারাইজ করে যার অর্থ উপাদানের মধ্যে বৈদ্যুতিক ডাইপোল তৈরি করে একটি বাহ্যিক চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে স্থাপিত  $1a$  উপাদান উপাদান মাধ্যমকেও চুম্বক করে এবং মাধ্যমটিকে একটি বাহ্যিক চৌম্বক ক্ষেত্রের উপস্থিতিতে চুম্বকীয় বলে বলা হয়

তাই আমরা পরমাণুর চৌম্বকীয় মুহূর্ত বোঝার জন্য একটি খুব সাধারণ মডেল বিবেচনা করব এটি সেই মডেল যা ছিল নিলস বোর দ্বারা প্রস্তাবিত এবং 1911 সালে একটি পারমাণবিক মডেল যেখানে প্রস্তাবিত প্রস্তাব ছিল আমার একটি নিউক্লিয়াস আছে এবং আমার কাছে নিউক্লিয়াসের চারপাশে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রন আছে অনুগ্রহ করে পরমাণুগুলি বর্ণনা করতে মনে রাখবেন আমার কোয়ান্টাম মেকানিক্স দরকার যা এখানে এই কোর্সের সুযোগের বাইরে

কিন্তু একটি সাধারণ ছবি আমি অনুমান করতে পারি যে পরমাণুটি কেন্দ্রে একটি নিউক্লিয়াস নিয়ে গঠিত যা ধনাত্মক চার্জযুক্ত নিউক্লিয়াস এবং ইলেকট্রনটি নিউক্লিয়াসের চারপাশে ঘোরে

তাই এই ইলেক্ট্রন গতি একটি কারেন্ট গঠন করে এবং আমি এই কারেন্ট কী তা গণনা করতে পারি এবং একবার আমার কাছে একটি কারেন্ট থাকে এটির চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্টও গণনা করতে পারে

তাই আমাকে ধরে নিতে দিন এটি ব্যাসার্ধের একটি অরবিটাল সার্কুলার এবং আমাকে অনুমান করতে

দিন আমি কক্ষপথের  $v$  ব্যাসার্ধের সমান ইলেকট্রনের বেগকে  $r$  বলা হয়

তাই আমার কাছে নিউক্লিয়াসের চারপাশে একটি ইলেকট্রন ঘুরছে যা নিউক্লিয়াস থেকে হয় এবং আমাকে ধরে নেওয়া যাক যে কক্ষপথটি বৃত্তাকার

তাই ইলেকট্রনের একটি ঘূর্ণনের জন্য সময় লাগে  $t$  এর সমান

তাই যদি ইলেক্ট্রন এখান থেকে শুরু হয় এবং একটি পূর্ণ বৃত্ত যায় তবে এটি একটি বেগ  $v$  সহ দুই  $\pi r$  দূরত্ব অতিক্রম করেছে

তাই সময় নেওয়া হয়েছে দুই  $\pi r$  by  $v$

তাই একটি বিপ্লবের জন্য সময় নেওয়া হয়েছে দুই  $\pi r$  by  $v$

তাই আমি গণনা করতে পারি

প্রতি একক সময় এক দ্বারা  $t$  এর সমান যা  $v$  বাই দুই  $\pi r$  এর জন্য একটি সময়  $t$  লাগে

তাই একক সময় প্রতি বিপ্লবের সংখ্যা এক দ্বারা  $t$  যা  $v$   $r$  দ্বারা দুই দ্বারা

তাই এর মানে যদি আমি এখানে একটি বিন্দুতে নিজেকে অবস্থান করি তাহলে অনেকবার চার্জ  $b$  অতিক্রম করবে এবং যেহেতু ইলেকট্রনের চার্জ  $e$  এটি একটি কারেন্ট গঠন করবে

তাই আমি চার্জের গুণিতক হিসাবে বর্তমান গণনা করতে পারি সংখ্যা দ্বারা প্রতি সেকেন্ডে বিপ্লব

তাই চার্জ প্রতি সেকেন্ডে প্রতিবার  $t$  বার বৃত্তের যে কোনো বিন্দু অতিক্রম করে চার্জ ক্রসিং হয়  $e$

তাই কারেন্ট মূলত চার্জ ক্রসিং প্রতি ইউনিট সময় যা  $e$  দ্বারা  $t$

তাই এটি কিছুই নয় কিন্তু  $eb$  দুই  $\pi r$  দ্বারা একটি কারেন্ট

তাই আমি এটাকে বলি  $i$

তাই এই ইলেক্ট্রন নিউক্লিয়াসের চারপাশে প্রদক্ষিণ করে  $ev$  দ্বারা দুই  $\pi r$  দ্বারা প্রদত্ত একটি কারেন্ট গঠন করে এখন যদি আপনার এইরকম একটি লুপে কারেন্ট থাকে তাহলে আমরা জানি যে এটিও গঠন করে একটি চৌম্বক ডাইপোল

তাই আমি অবিলম্বে ডাইপোল মুহূর্ত গণনা করতে পারি চৌম্বক ডাইপোল মুহূর্ত  $m$  হল ক্ষেত্রফলের কারেন্টের সমান আমি ডাইপোল মোমেন্টের মাত্রা গণনা করছি

তাই প্রতিটি বিন্দুতে একটি কারেন্ট আছে যা  $i$  এবং কারেন্ট আছে একটি লুপ ব্যাসার্ধ  $r$

তাই চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট হল  $i$  গুণ  $\pi r$  বর্গ যা  $eb$  এর সমান দুই  $\pi r$  তে  $\pi r$  বর্গ যা  $eb$  এর সমান দুই  $\pi$  ক্যাম্পেল ওভার এবং  $r$  বাতিল করে  $evr$  বাই দুই

তাই চৌম্বক এই লুপের আহের ডাইপোল মোমেন্ট

তাই এই ডাইপোল মুহূর্তটি তারপর একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করবে এবং আমরা ইতিমধ্যে দেখেছি অক্ষ বরাবর বা সমতল লম্বে একটি ডাইপোল দ্বারা উত্পন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র কী এবং নীতিগতভাবে আপনি গণনা করতে সক্ষম হবেন চৌম্বকীয় ক্ষেত্রটি ডাইপোল দ্বারা সমস্ত বিন্দুতে উত্পন্ন হয় কিন্তু

তাই এই চৌম্বকীয় ডাইপোলটি তার নিজস্ব বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র তৈরি করবে তার চৌম্বক ক্ষেত্র এবং আমি এই আহ ডাইপোল মোমেন্টটিকে ঘূর্ণায়মান ইলেকট্রনের প্রকারের কৌণিক ভরবেগের সাথে সম্পর্কিত করতে পারি

তাই কৌণিকটি কী? ভরবেগ  $l$  ইলেকট্রনের ভরের সমান যা আমি আমাকে  $v$  গুণে বলি  $rmvr$  হল কৌণিক ভরবেগ যা ইলেকট্রনের ভরের সমান

তাই আমি ইলেকট্রনের ভর এখানে দয়া করে মনে রাখবেন  $m$  দ্বিপোল মোমেন্টকে প্রতিনিধিত্ব করছে এবং আমি ভরকে প্রতিনিধিত্ব করছি ইলেক্ট্রনের

তাই আমি এই দুটি সমীকরণ ব্যবহার করতে পারি ডাইপোল মোমেন্ট এবং কৌণিক ভরবেগের মধ্যে সম্পর্ক লিখতে

তাই  $m$  সমান হয়  $e$  এর দুই মি গুণ  $l$

তাই আমি  $i$   $ha$  প্রতিস্থাপন করেছি  $ve$  প্রতিস্থাপিত  $vr$  দ্বারা  $l$  দ্বারা  $l$  এবং আমি  $e$  কে  $l$  দ্বারা  $l$  দুই মীতে  $l$  এখন চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট হল একটি ভেক্টর কৌণিক ভরবেগ একটি ভেক্টর

তাই আমাকে এটিকে একটি ভেক্টর সমীকরণে রূপান্তর করতে দিন

তাই এখন দেখুন এখানে ইলেক্ট্রনটি এভাবে এই দিকে ঘুরছে এবং ইলেক্ট্রন একটি নেতিবাচক চার্জযুক্ত কণা

তাই প্রকৃতপক্ষে কারেন্ট এই দিকে যাচ্ছে

তাই যখন কারেন্ট এই ডাইপোল মোমেন্টের মত যায় তখন নিচের দিকে নির্দেশ করে এই মত গঠিত একটি কন কারেন্ট বিবেচনা করবে একটি চৌম্বক ডাইপোল মোমেন্ট যা নিচের দিকে নির্দেশ করছে কিন্তু ইলেকট্রন এইভাবে ঘুরছে

তাই কৌণিক ভরবেগ উপরের দিকে নির্দেশ করছে দয়া করে মনে রাখবেন ইলেক্ট্রন এভাবে ঘুরছে

তাই এটির একটি কৌণিক ভরবেগ আছে যা উর্ধ্বমুখী ইলেকট্রন ঘূর্ণায়মান একটি কারেন্ট গঠন করে যা এই দিক থেকে বিপরীত দিকে থাকে এবং এইভাবে চলমান কারেন্ট উৎপন্ন করবে একটি চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট যা নিচের দিকে নির্দেশ করে যার মানে এই ক্ষেত্রে ডাইপোল মোমেন্ট এবং কৌণিক ভরবেগ হল  $i$   $n$  বিপরীত দিক,

তাই একটি ভেক্টর আকারে আমি লিখতে পারি  $m$  সমান বিয়োগ  $e$  বাই দুই  $me$  গুণ  $l$  ভেক্টর

তাই ডাইপোল মোমেন্ট এবং কৌণিক ভরবেগ এই সমীকরণের সাথে সম্পর্কিত এবং এই সমীকরণটি আমরা ধ্রুপদীভাবে প্রাপ্ত করেছি  $ah$  পরমাণুর দিকে তাকিয়ে ইলেকট্রন নিয়ে গঠিত যা নিউক্লিয়াসের চারপাশে ঘোরে এবং আমি ডাইপোল মোমেন্ট এবং কৌণিক ভরবেগের সংযোগের সম্পর্ক পেয়েছি এখন আমাকে কিছুটা কোয়ান্টাম মেকানিক্স আনতে হবে

এখানে এটি কোয়ান্টাম যান্ত্রিক নীতি ব্যবহার করে পাওয়া যায় যে কৌণিক ভরবেগের এখন স্বেচ্ছাচারী মান থাকতে পারে না এই যুক্তি দ্বারা এটি ক্লাসিকভাবে পাওয়া যায় না তবে আমি যদি কোয়ান্টাম মেকানিক্স ব্যবহার করি তবে আমি দেখতে পাই যে কৌণিক ভরবেগের নির্বিচারে মান থাকতে পারে না কিন্তু

তাই কোয়ান্টাম মেকানিক্স অনুসারে  $l$  শুধুমাত্র  $l_b$  থাকতে পারে এই পরিমাণের গুণিতক হতে পারে যা  $n\pi$  দ্বারা দুই  $\pi$  এর সমান।

এবং  $n$  হল একটি পূর্ণসংখ্যা যার অর্থ ডিপো কৌণিক ভরবেগ এই  $h$  ক্রসের অবিচ্ছেদ্য গুণিতক হতে পারে যা  $h$  দ্বারা দুই  $\pi$   $h$  হয় প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক যা প্রায়  $6.626 \times 10^{-34}$  থেকে বিয়োগ  $34$  জুল সেকেন্ডের সমান এখন এটি কোয়ান্টাম মেকানিক্স থেকে একটি সম্পর্ক যে ইলেক্ট্রনের কৌণিক ভরবেগ শুধুমাত্র  $h$  ক্রসের গুণিতক হতে পারে এবং এটি  $n\pi$  ক্রস এবং

তাই আমি এখন এখানেও খুঁজে পাচ্ছি যে যদি  $l$  আকারের হতে পারে তবে আমি চৌম্বকীয় দ্বিপোল মোমেন্টের ক্ষুদ্রতম মান লিখতে পারি

তাই চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্টের মৌলিক একক  $m$  সমান

তাই আমি  $l$ -এর ক্ষুদ্রতম মান না হওয়া পর্যন্ত  $l$ -এর মধ্যে দুই-মে-এর সাথে  $l$ -এর সমান।

$h$  বাই দুই পাই

তাই আমার হবে  $le$  বাই দুই মি তে  $h$  বাই দুই পাই যা আমাকে  $eh$  দেয়  $4\pi me$  চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্টের মৌলিক একক  $eh$  দ্বারা চার পাই মি একে বোহর ম্যাগনেটোটোন বলা হয়

তাই আমি  $l$ -এর ক্ষুদ্রতম মান না হওয়া পর্যন্ত  $l$ -এর মধ্যে দুই-মে-এর সাথে  $l$ -এর সমান।

$h$  বাই দুই পাই

তাই আমার হবে  $le$  বাই দুই মি তে  $h$  বাই দুই পাই যা আমাকে  $eh$  দেয়  $4\pi me$  চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্টের মৌলিক একক  $eh$  দ্বারা চার পাই মি একে বোহর ম্যাগনেটোটোন বলা হয়

তাই আপনি প্রতিস্থাপন করতে পারেন

তাই আমি করতে পারি বোর্ড ম্যাগনেট্রনকে mb হিসাবে লিখুন, আপনি প্ল্যাক্সের ধ্রুবক এবং ইলেকট্রনের ভরকে ইলেকট্রনিক চার্জ প্রতিস্থাপন করতে পারেন এবং আপনি এই আনুমানিক নয় পয়েন্ট দুই সাত চার থেকে দশ থেকে বিয়োগ চব্বিশ অ্যাম্পিয়ার মিটার বর্গ সেকেন্ড পাবেন o আমরা যা পাই তা হল ডাইপোল মোমেন্ট হল এই পরিমাণের একটি গুণ যা ডাইপোল মোমেন্টের মৌলিক একক এবং

তাই আমি একটি পরমাণুর মধ্যে ইলেকট্রনের কক্ষপথের গতির সাথে যুক্ত করতে পারি একটি অরবিটাল ডাইপোল মোমেন্ট যা বোর্ড ম্যাগনেটন দ্বারা উপস্থাপিত হয়

তাই কক্ষপথে থাকা ইলেকট্রন ইলেকট্রন যেগুলি নিউক্লিয়াসের চারপাশে প্রদক্ষিণ করে তাদের নিজস্ব চৌম্বকীয় মুহূর্ত থাকে যাকে অরবিটাল চৌম্বক মুহূর্তও বলা হয় এগুলিকে বলা হয় অরবিটাল চৌম্বক মোমেন্ট পরমাণুর মধ্যে সঞ্চালিত ইলেকট্রনের প্রতিটির একটি কক্ষপথ কৌণিক মুহূর্ত থাকে এবং মোট মুহূর্তটি দ্বারা প্রাপ্ত করা যায় প্রতিটি স্বতন্ত্র পরমাণুর কক্ষপথে চৌম্বকীয় চৌম্বকীয় মুহূর্ত যোগ করে

এখন এটিও পাওয়া যায় যে এই চৌম্বক মুহূর্তটি ছাড়াও ইলেকট্রনগুলির আরও একটি গুরুত্বপূর্ণ পরিমাণ রয়েছে যাকে বলা হয় স্পিন কৌণিক মোমেন্ট স্পিন ম্যাগনেটিক মোমেন্ট এখন স্পিন একটি অন্তর্নিহিত আকর্ষণীয় পরিমাণ।

এটি অনেকটা কণার চার্জ এবং ভরের মতো

এবং সংশ্লিষ্ট wi-এর মতো এই পিনটি একটি চৌম্বকীয় মুহূর্ত এবং চৌম্বকীয় মুহূর্তটি ঘূর্ণায়মান চৌম্বক মোমেন্টে প্রায় আরও একটি ম্যাগনেট্রনের মাত্রা রয়েছে

তাই একটি পরমাণুতে আপনার ইলেকট্রন রয়েছে যা নিউক্লিয়াসকে প্রদক্ষিণ করছে আমরা একটি চৌম্বক মুহূর্তকে কক্ষপথের গতির সাথে যুক্ত করি যাকে অরবিটাল চৌম্বক মোমেন্ট বলা হয় ইলেকট্রন একটি স্পিন দ্বারা চিহ্নিত করা হয় একটি অভ্যন্তরীণ পরিমাণ যাকে স্পিন বলা হয় এবং এই সমতলটির সাথে আমরা স্পিন চৌম্বকীয় মোমেন্ট নামে আরেকটি চৌম্বকীয় মুহূর্ত যুক্ত করি

তাই পরমাণুর মোট চৌম্বকীয় মুহূর্তটি প্রকৃতপক্ষে সমস্ত ইলেকট্রনের কক্ষপথের কৌণিক ভরবেগকে ভেক্টরিয়ালভাবে যোগ করে প্রাপ্ত করা হবে।

এবং সমস্ত ইলেকট্রনের স্পিন কৌণিক ভরবেগ মোমেন্ট পরমাণুর মোট চৌম্বকীয় মুহূর্ত পেতে

তাই

এটি পরমাণুর এই চৌম্বকীয় মুহূর্তগুলি যা গঠন করে যা উপাদানের ভিতরে ডাইপোল গঠন করে এবং এই ডাইপোলগুলি তাদের নিজস্ব চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করতে পারে

তাই যখন আপনি একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের ভিতরে একটি মাধ্যম রাখুন যা আমরা আসলে চৌম্বকীয় সম্পত্তি পরিবর্তন করছি f পরমাণু এবং এটি আহের দিকে নিয়ে যায় এবং মাঝারিটি নিজেই মাধ্যমের চৌম্বকীয় সম্পত্তি এবং এটি মাধ্যমের মাধ্যমে চৌম্বক ক্ষেত্রের একটি প্রজন্মের দিকে পরিচালিত করে এবং আপনি যা মোট চৌম্বক ক্ষেত্র পর্যবেক্ষণ করেন তা হল প্রয়োগকৃত চৌম্বক ক্ষেত্র এবং এর দ্বারা উত্পন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের সমষ্টি চৌম্বকীয় মাধ্যম এখন আমি এই চৌম্বককরণের শারীরিক ব্যাখ্যা দেখতে চাই

তাই একটি অভিন্ন চৌম্বকীয় মাধ্যমের ভৌত ছবি কী তা মনে রাখবেন ইলেক্টোস্ট্যাটিক্সের ক্ষেত্রে আমাদের কাছে একটি ভৌত ছবি ছিল যে একটি অভিন্ন মেরুকৃত মাধ্যমের অর্থ কী তা আমরা দেখিয়েছি যে একটি অভিন্নভাবে পোলারাইজড মিডিয়াম আহ হল মাধ্যমের উপরিভাগে সারফেস চার্জ আহের সমতুল্য এবং সেই সারফেস চার্জগুলি মূলত আবদ্ধ চার্জ তৈরি করে তাই তারা সত্যিই একটি চৌম্বক বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র তৈরি করে এবং আমরা মোট বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে গণনা করেছি এবং গাউসের সূত্রে একইভাবে ব্যবহার করি।

ছবি আমি বুঝতে চাই কি ঘটবে শারীরিক প্রক্রিয়া কি? একটি চৌম্বকীয় অভিন্ন চৌম্বকীয় মাধ্যমের অবস্থান এখন

তাই আমাকে চৌম্বককরণ m সহ একটি অভিন্ন চৌম্বকীয় মাধ্যম বিবেচনা করতে দিন, তাহলে এর অর্থ হল যে মাধ্যমটি ছোট পারমাণবিক ডাইপোল চৌম্বকীয় ডাইপোল নিয়ে গঠিত এবং

তাই আমাকে এই ডাইপোলটিকে উপস্থাপন করার চেষ্টা করতে দিন

তাই আমি আমাকে নিতে দিব এইরকম একটি মাধ্যম এবং

তাই আমাকে দেখতে দিন আমি মাধ্যমটির উপরের ছবিটি দেখছি এবং আমার পারমাণবিক ডাইপোল রয়েছে

তাই আমাকে ধরে নেওয়া যাক যে চৌম্বকীয় চৌম্বককরণ আমার দিকে নির্দেশ করছে

তাই এই অত্যন্ত বিবর্ধিত ছবির মতো পারমাণবিক ডাইপোল রয়েছে আমি চেষ্টা করছি এখানে আঁকুন যাতে এইগুলি সমস্ত

পারমাণবিক স্রোত সেখানে সঞ্চালিত স্রোত রয়েছে এবং তাদের প্রতিটি একটি ছোট চৌম্বকীয় ক্ষুদ্র চৌম্বকীয় ডাইপোল

তাই উপাদানটিতে এই চৌম্বকীয় ডাইপোলগুলির একটি বড় সংখ্যা রয়েছে এবং এটি সমানভাবে চৌম্বকীয় হওয়ায় আপনি যা

দেখতে পাচ্ছেন তা হ্যাক উদাহরণস্বরূপ এই বিন্দুর ভিতরের যেকোন বিন্দুতে উপরের লুপের কারণে এবং বিপরীত

নির্দেশিকায় একটি কারেন্ট প্রবাহিত হওয়ার কারণে আপনার এইরকম একটি কারেন্ট প্রবাহিত হয় নিচের লুপের কারণে অন

এবং স্রোত সমান

তাই মাঝারিটির অভ্যন্তরে যেকোনো বিন্দুতে নেট কারেন্ট শূন্য হয়, আপনি দেখতে পাচ্ছেন ঘড়ির কাঁটার দিকে একটি

কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে এবং একই বিন্দুতে বিপরীত দিকে প্রবাহিত হচ্ছে নেট কারেন্ট শূন্য

তাই একইভাবে চৌম্বকীয় মাধ্যমের মধ্যে কোনো কার্ষকরী কারেন্ট আছে বলে মনে হয় না কিন্তু পৃষ্ঠের পৃষ্ঠের দিকে তাকান

সেখানে একটি কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে এই রকম হচ্ছে এখানে একটি কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে এখানে একটি কারেন্ট প্রবাহিত

হচ্ছে এখানে এটির মতো

তাই এটি পৃষ্ঠের বাইরের দিকে প্রবাহিত কারেন্টের সমতুল্য হয়ে যায় এইভাবে আমি একটি চুম্বকীয় অভিন্ন চুম্বকীয় মাধ্যমকে চিত্রিত করছি একটি অভিন্ন চুম্বকীয় মাধ্যম মানে এই মাঝারিটিতে ছোট ডাইপোল রয়েছে এবং যদি চুম্বককরণ এই ক্ষুদ্র ডাইপোলগুলিকে নির্দেশ করে ছোট ছোট লুপে এভাবে প্রবাহিত কারেন্ট গঠন করুন এবং এর সমানভাবে চৌম্বক মাধ্যম যাতে এই স্রোতগুলো সব সমান হয় এবং যে কোনো সময়ে আপনি দেখতে পান এখানে ডানদিকে একটি কারেন্ট প্রবাহিত হয় এবং নিম্ন লুপের কারণে বাম দিকেও কারেন্ট প্রবাহিত হয়

তাই এই বিন্দুকে অতিক্রম করার নেট কারেন্ট শূন্য একইভাবে আপনি যদি মাধ্যমটির মধ্যে কোনো বিন্দু গ্রহণ করেন তবে আপনি দেখতে পাবেন যে নেট কারেন্ট এর মধ্য দিয়ে যাচ্ছে সেই বিন্দুটি শূন্য

তাই এই বাতিলকরণটি মাধ্যমটির আয়তনের মধ্যে রয়েছে কিন্তু পৃষ্ঠে উদাহরণ স্বরূপ এই পৃষ্ঠে আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে এখানে একটি কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে এখানে এখানে আরেকটি লুপ রয়েছে সেখানে কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে এখানে এই কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে এখানে এটির মতো

তাই এটি কার্যকরভাবে পৃষ্ঠের উপর প্রবাহিত কারেন্টের সমতুল্য হয়ে যায়

তাই একটি অভিন্নভাবে চুম্বকীয় মাধ্যম একটি এএ মাধ্যমের সমতুল্য যাতে মাধ্যমটির পৃষ্ঠের উপর একটি সারফেস কারেন্ট প্রবাহিত হয়

তাই আমাকে এই সারফেস কারেন্টকে রিলেট করার চেষ্টা করা যাক আমাকে সারফেস কারেন্ট কি তা খুঁজে বের করার চেষ্টা করি চৌম্বককরণের সাথে সারফেস কারেন্টের সম্পর্ক কি

তাই এটি করার জন্য আমরা একটি সিলিন্ড্রাল নেব ক্ষেত্রফলের rical নমুনা a এবং পুরুত্ব tt পোলারাইজড দুঃখিত চুম্বকীয় সমানভাবে তার অক্ষ বরাবর চুম্বকিত

তাই এটি এইরকম কিছু

তাই চুম্বককরণ নির্দেশ করছে এই বেধটি হল t এবং এই ক্ষেত্রটি হল একটি

তাই আমাকে আহ পাশের ছবি আঁকতে দিন এই মাধ্যমটি আছে এখানে এই পুরুত্ব টি এবং চৌম্বককরণটি সমানভাবে ম্যাগনেসিয়ামকে উপরের দিকে নির্দেশ করছে

তাই আমার কাছে একটি নলাকার নমুনা রয়েছে অক্ষের সমান্তরালে সিলিন্ডারের অক্ষটি পুরুত্বের উল্লম্ব t এবং ক্রস বিভাগীয় এলাকা এখন মনে রাখবেন চৌম্বকীয়করণ হল প্রতি ইউনিটের টাইপ ম্যাগনেটিক ডাইপোল মোমেন্ট ভলিউম এই নমুনার আয়তন a গুন t

তাই নমুনার নমুনার টাইপ চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট

m গুন সমান t চুম্বককরণ হল দ্বিপোল চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট প্রতি ইউনিট আয়তনের প্রতি ইউনিট আয়তনে চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট নমুনার আয়তনে আমাকে নমুনার চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট দেয় এখন আমি আপনাকে দেখিয়েছি যে একটি অভিন্ন চুম্বকীয় নমুনা ভূপৃষ্ঠের উপর দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের সমতুল্য

তাই

এটি অবশ্যই সমান হতে হবে

তাই যদি আমার কাছে এইরকম একটি সমানভাবে চুম্বকীয় নমুনা থাকে তবে এটি অবশ্যই কারেন্টের সমতুল্য হতে হবে দয়া করে মনে রাখবেন এটি একটি প্রকৃত কারেন্ট নয় যা প্রবাহিত হচ্ছে এটি একটি পরিবাহী নয় কারেন্ট এগুলি আবদ্ধ স্রোত এগুলি পরমাণুর আবদ্ধ ইলেকট্রন দ্বারা উত্পন্ন কারেন্ট

তাই আমি এখানে স্মরণ করি এগুলি এমন কারেন্ট যা পরমাণুর অংশের অংশের সাথে মাধ্যমের মধ্যে কারেন্ট তৈরি হয় এটি এমন নয় যে একটি একক ইলেকট্রন প্রবাহিত হয় এই বা অন্য দিকে এটি ক্ষুদ্র স্রোত দ্বারা গঠিত এবং নেট এর প্রভাব হল নমুনার পৃষ্ঠে একটি কারেন্ট থাকা,

তাই যদি আমি আমার সমস্যাটি দেখি যা আমি এই ব্যাসার্ধের নমুনাটি বিবেচনা করছি পুরুত্ব টি হল পুরুত্ব টি এবং ক্ষেত্রফলের একটি নমুনার সমতুল্য যেখানে কারেন্ট এভাবে প্রবাহিত হচ্ছে মনে রাখবেন এইরকম লুপ থাকবে ভূপৃষ্ঠে ব্যতীত মাঝারি,

তাই এইরকম একটি কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে বলে মনে হচ্ছে

তাই আমি চৌম্বকীয় মুহূর্তটিকেও ক্ষেত্রফল হিসাবে কারেন্ট হিসাবে লিখতে পারি নমুনার ক্ষেত্রফলটি একটি চুম্বকীয়করণ এইরকম এটি আয়তনে চুম্বককরণ হল চৌম্বকীয় দ্বিপোল মোমেন্ট নমুনাটি এই চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্টের মতো প্রবাহিত একটি সারফেস কারেন্টের সমতুল্য, এছাড়াও যে এলাকায় কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে সেই এলাকার মধ্যেও কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে এই ক্ষেত্রটি এখানে এই দিকে রয়েছে এবং

তাই আমি এই দুটি পরিমাণকে সমান করতে পারি m বার বার বের করতে i গুন a এর সমান হবে এবং এটি আমাকে বোঝায় যে চৌম্বককরণটি সমান i বাই t

তাই চুম্বককরণ পৃষ্ঠের প্রতি একক দৈর্ঘ্যের কারেন্ট ছাড়া কিছুই নয় দয়া করে মনে রাখবেন যে এই পৃষ্ঠটি চুম্বককরণের জন্য লম্ব যদি আপনি এখানে আগের ছবিতে ফিরে যান এই ছবিটি এখানে এখানে উপরের এবং নীচের পৃষ্ঠে কোন কারেন্ট নেই স্রোত শুধুমাত্র পাশের পৃষ্ঠে কারণ স্রোতগুলি এই ওরিয়েন্টেশনে রয়েছে আর যদি আপনি কল্পনা করতে পারেন যে কারেন্ট আসলে নেট কার্যকরী কারেন্ট ভূপৃষ্ঠে প্রবাহিত হচ্ছে এবং উপরের পৃষ্ঠে কোন কার্যকর স্রোত নেই

তাই অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন যে সমতুল্য কারেন্ট প্রবাহিত হচ্ছে তা এখানে চুম্বককরণের সাথে লম্বভাবে প্রবাহিত হয়

তাই চুম্বককরণ প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যের কারেন্ট ছাড়া আর কিছুই নয়,

তাই চুম্বকীয় নমুনার এই উদাহরণে যা এইভাবে চুম্বকীয় করা হয় এটি এখানে চুম্বকীয়করণ এবং কার্যকর কারেন্ট এই রকম এবং এই চুম্বককরণটি প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যের i দ্বারা একটি কারেন্টের সাথে মিলে যায় এখন এটি আমাকে একটি দেয় এটার

চৌম্বক ক্ষেত্র অনুমান করার জন্য ম্যাগ গণনা করার জন্য আহ কল্পনা করার খুব সুন্দর উপায় এবং আমাকে ফিরে যেতে দিন এবং একটি সোলেনয়েড সোলেনয়েডের কথা স্মরণ করি যার প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যে  $n$  বাঁক রয়েছে এবং কারেন্ট বহন করছে আমি

তাই আমাকে এখানে সোলেনয়েড আঁকতে দিন যাতে আপনি আমাদের কাছে ছিলেন এটি আগে বিবেচনা করা হয়েছিল তাই এইগুলি কারেন্ট বহনকারী তারের কারেন্ট কারেন্ট চলছে এইভাবে এটি আমার  $z$  অক্ষ এবং আমরা চৌম্বকীয় ফাই গণনা করেছি  $ld$   $b$  সমান মিউ নট নিক ক্যাপ ইউনিফর্ম ম্যাগনেটিক ফিল্ড সোলেনয়েডের ভিতরে এবং শূন্য বাইরে শূন্য একটি অসীম লম্বা সোলেনয়েড সোলেনয়েডের বাইরে মিউ নট নিক ক্যাপের সোলেনয়েডের মধ্যে একটি অভিন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে চৌম্বক ক্ষেত্রটি শূন্য আমরা এটি গণনা করেছি এখন এই সোলেনয়েডটি খুব ঘনিষ্ঠভাবে আবদ্ধ হতে চলেছে তাই আমি কল্পনা করতে পারি যেন সোলেনয়েডের একটি কারেন্ট থাকে এইরকম এগুলি প্রকৃত প্রকৃত কারেন্ট বহনকারী তারগুলি,

তাই আপনি যদি একটি ইউনিট দৈর্ঘ্য

নেন তাহলে একটি ইউনিট দৈর্ঘ্যে প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যে কারেন্ট কত হবে প্রতিটি বাঁক একটি কারেন্ট বহন করে  $i$

তাই প্রতি একক দৈর্ঘ্য কারেন্ট হবে  $n$  অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন যদি আমি সোলেনয়েডের একক দৈর্ঘ্য নিই তাহলে

প্রতিটি বাঁক একটি কারেন্ট বহন করে  $i$

তাই মোট কারেন্ট একটি ইউনিট দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে দিকনির্দেশ হল  $n$  গুণ  $i$

তাই এই  $n$  গুণ  $i$  হল সোলেনয়েডের প্রতি একক দৈর্ঘ্যের কারেন্ট ছাড়া আর কিছুই নয়

তাই সোলেনয়েড দ্বারা উত্পাদিত চৌম্বক ক্ষেত্র হল প্রতি ইউনিট লেনে কারেন্ট মিউ নট গুণ  $k$  ক্যাপের ভিতরে  $gth$  এবং বাইরে শূন্য এখন এটি আমাকে একটি ধারণা দেয় যে একটি অভিন্ন চৌম্বকীয় নমুনা ধরুন আমাকে এই দিকে চৌম্বককৃত একটি অভিন্ন চৌম্বকযুক্ত সিলিন্ডার নিতে দিন এই চৌম্বকীয় নমুনাটি প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্য  $m$  এর একটি কারেন্টের সমান

তাই একটি সোলেনয়েডের সাথে তুলনা করে এটি একটি সোলেনয়েডের একটি সোলেনয়েডের সাথে খুব সাদৃশ্যপূর্ণ আমার প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যে  $ni$  একটি কারেন্ট ছিল যা একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে যা  $k$  ক্যাপে একটি সমানভাবে চৌম্বকযুক্ত সিলিন্ডার চৌম্বকীয় অক্ষের সমান্তরাল একটি সোলেনয়েডের সমতুল্য কারণ তাদের উভয়ই একটি সোলেনয়েডের উপরিভাগ বরাবর একটি কারেন্ট প্রবাহিত

হয় একটি সমানভাবে চৌম্বকীয় সিলিন্ডারে প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যে  $ni$  হয় প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যের কারেন্ট  $m$

তাই আমি অবিলম্বে বর্তমানের জন্য একটি অভিন্ন চৌম্বকীয় সিলিন্ডারের চৌম্বকীয় চৌম্বক ক্ষেত্রের চৌম্বক ক্ষেত্রের জন্য লিখতে পারি অক্ষ  $p$  এর চৌম্বকীয় সমান্তরাল সমান  $\mu$  naught times  $m$  times  $k$  cap যা  $\mu$  naught times  $m$  becau ছাড়া আর কিছুই নয়  $se$   $m$   $k$  ক্যাপের দিক বরাবর  $mk$  ক্যাপ হল  $m$  ভেক্টর

তাই প্রথমে আমি দেখানোর চেষ্টা করেছি যে একটি সমানভাবে চৌম্বকীয় বস্তু পৃষ্ঠের একটি কারেন্টের সমতুল্য, প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যের কারেন্ট কেবলমাত্র চৌম্বকীয়করণের ফলে পৃষ্ঠটি লম্ব হয়ে যায়।

আমি যে চৌম্বককরণের কথা বিবেচনা করছি

তাই আমি একটি চৌম্বকীয় নমুনাকে একটি পৃষ্ঠের স্রোতের সাথে সমান করেছি এবং এই স্রোতগুলি আবার আমাকে জোর দিয়ে বলতে দিন এই স্রোতগুলি পরিবাহী কারেন্ট নয় এটি আবদ্ধ স্রোত এইগুলি স্রোত যা পরমাণুর সাথে আবদ্ধ প্রতিটি পরমাণুর নিজস্ব কারেন্ট রয়েছে এটি মেরুকরণে আবদ্ধ চার্জের মতো ডাইইলেকট্রিক এগুলি আবদ্ধ স্রোত

তাই আমি আপনাকে প্রথম দেখালাম যে চৌম্বকীয় চৌম্বককরণ আমাকে একটি পৃষ্ঠপ্রবাহ দেয় অভিন্নভাবে চৌম্বকীয় নমুনাটির একটি পৃষ্ঠের কারেন্ট রয়েছে তারপর আমি দেখিয়েছি যে সারফেস কারেন্ট আসলে চৌম্বককরণ ছাড়া কিছুই নয়

তাই একটি অভিন্ন চৌম্বকীয় নমুনা।

একটি সারফেস কারেন্ট আছে যা পৃষ্ঠের উপর  $m$  যা  $m$  ভেক্টরের সাথে লম্ব তারপর  $i$  am একটি সোলেনয়েডের সাথে এই সমস্যাটির একটি সাদৃশ্য রয়েছে কারণ একটি সোলেনয়েডের জন্য আমি চৌম্বক ক্ষেত্রটি জানি আমি জানি একটি

সোলেনয়েডের চৌম্বক ক্ষেত্র এই সমীকরণ দ্বারা দেওয়া হয় এবং আমি এই পরিমাণটি  $n$  বার  $i$  কে প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যের বর্তমান ছাড়া কিছুই হিসাবে ব্যাখ্যা করতে পারি কারণ যদি আমি একটি ইউনিট দৈর্ঘ্যে সোলেনয়েডের একটি ইউনিট দৈর্ঘ্য নিই আমার  $n$  বাঁক আছে এবং প্রতিটি বাঁক একটি কারেন্ট বহন করে  $i$

তাই প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যে  $n$  গুণ  $i$

তাই একটি সমানভাবে চৌম্বকীয় নলাকার নমুনার চৌম্বকীয় ক্ষেত্র গণনা করতে আমাকে যা করতে হবে

অক্ষের সাথে চৌম্বকীয় সমান্তরাল হল আমি জানি যে এটি  $m$  এর একটি পৃষ্ঠপ্রবাহের সমতুল্য এবং এটি আমাকে একটি চৌম্বক ক্ষেত্র দেয় যা  $ub$  হল  $\mu$  naught times  $m$  ভেক্টরের সমান

তাই এই বিশেষ নমুনা এই নলাকার নমুনা যা অক্ষের সমান্তরাল চৌম্বকীয় একটি চৌম্বক ক্ষেত্র তৈরি করে  $\mu$  naught  $m$

ভিতরে এবং বাইরে শূন্যের সমান আমি অনুমান করছি কার্যকরভাবে অসীমভাবে দীর্ঘ চৌম্বকীয় নমুনা

তাই নমুনার ভিতরে চৌম্বকীয়করণ চৌম্বকীয় ফাই  $ld$  is  $\mu$  naught  $m$  এবং নমুনার বাইরে এটি এখন শূন্য, আমি

নিম্নলিখিত সমস্যাটি দেখার জন্য এই যুক্তিটি প্রসারিত করতে পারি আমার কাছে একটি নমুনা আছে এবং আমি এটিতে

তারগুলি আবদ্ধ করেছি আমি এখন একটি নমুনায় তারগুলি পেয়েছি

তাই এটি এখন একটি মাধ্যমযুক্ত সোলেনয়েড এখন ভিতরে

তাই এটি মাধ্যম

তাই আমার কাছে একটি কারেন্ট আছে এইভাবে প্রবাহিত হচ্ছে এবং এভাবে প্রবাহিত হচ্ছে

তাই আহ সোলেনয়েড  $n$  প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যে কারেন্ট বহন করছে সোলেনয়েড মাধ্যমটিকে চৌম্বকীয় করবে যার অর্থ এটি

মাধ্যমের অভ্যন্তরে প্রতি ইউনিট আয়তনে একটি চৌম্বকীয় ডাইপোল মোমেন্ট তৈরি করবে এবং সেই চৌম্বক ডাইপোল মোমেন্টটি একটি চুম্বককরণের সমতুল্য হবে এবং

তাই আমি চুম্বককরণকে বলি চৌম্বকীয় ক্ষেত্রটি অক্ষের সমান্তরাল।

সবচেয়ে সহজ উদাহরণ চৌম্বককরণটিও অক্ষের সমান্তরাল এবং

তাই  $p$  এর ভিতরে মোট চৌম্বক

ক্ষেত্রটি এখন চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান কারণ পরিবাহী কারেন্ট হল  $\mu \text{ naught times } n \text{ times } k$  ক্যাপ

চুম্বকীয়করণের কারণে চৌম্বক ক্ষেত্রটি  $\mu \text{ naught } m$  অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন চৌম্বক ক্ষেত্রের দুটি উপাদান রয়েছে এখন

তারে প্রবাহিত পরিবাহী কারেন্ট আসলে

এই চৌম্বক ক্ষেত্রের ভিতরে চুম্বক ক্ষেত্র  $\mu \text{ naught}$  নিক তৈরি করছে মাধ্যম যার মানে এটি করে আমরা মিডিয়াম

মিডিয়াম চৌম্বকীয় বৈশিষ্ট্যগুলির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আরও আলোচনায় আসব কিন্তু চৌম্বক ক্ষেত্র বাহ্যিক চৌম্বক ক্ষেত্র যখন

মাধ্যমকে চুম্বক করা হয় ঠিক যেমন একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র মাধ্যম বাইপোলারকে মেরুকরণ করে একটি অন্তরক এবং

বাহ্যিক চৌম্বক ক্ষেত্র চুম্বকীয় হয় মাধ্যম এবং আমি একটি চুম্বককরণ  $m$  পাই

তাই মোট ক্ষেত্রটি তারের মধ্যে প্রবাহিত পরিবাহী কারেন্ট এবং চুম্বককরণ দ্বারা উত্পন্ন ক্ষেত্রের যোগফল দ্বারা দেওয়া হয়

তাই আমি এই সমীকরণটি লিখতে পারি  $b$  দ্বারা  $\mu \text{ naught}$  বিয়োগ  $m$  সমান নিক এখন আমি একটি নতুন ভেক্টর

প্রবর্তন করি যা আমরা সংজ্ঞায়িত করেছি  $x$  সমান  $b$  দ্বারা  $\mu \text{ naught}$  বিয়োগ  $n$  আমরা একটি নতুন ভেক্টর  $h$  ভেক্টর

সংজ্ঞায়িত করি যা  $b$  দ্বারা  $\mu \text{ naught}$  বিয়োগ  $m$

তাই আমি এই সমীকরণে  $x$  ভেক্টরকে প্রতিস্থাপন করতে পারি এবং আমি পেয়েছি  $h$  সমান  $n$  গুণ  $k$  এখন অনুগ্রহ

করে মনে রাখবেন  $h$  ভেক্টর চুম্বককরণের মাধ্যমে মাধ্যমের বৈশিষ্ট্য ধারণ করে এবং ডানদিকে কোন মাধ্যম নেই ডানদিকে

মিডিয়ামের কোনও দিক নেই আমি একটি নতুন ভেক্টর  $h$  ভেক্টর সংজ্ঞায়িত করেছি যাতে এমবেডেডের মাঝারি বৈশিষ্ট্য

রয়েছে

তাই আমি অ্যাম্পিয়ারের সূত্রের একটি নতুন ফর্ম পেয়েছি যা অবিচ্ছেদ্য  $h$  ডট ডিলিফ ফ্রি কারেন্টের সমান

তাই যদি এটি অ্যাম্পিয়ারের সূত্রের নতুন রূপ, আমরা এর সাথে কিছু উদাহরণ নিয়ে আলোচনা করব এবং এটি বৈদ্যুতিক

ক্ষেত্রের ফর্ম থেকে স্থানচ্যুত কারেন্ট ফর্মে গাউসের সূত্রের পরিবর্তনের মতো এবং এটি অ্যাম্পিয়ারের সূত্রের একটি খুব

আকর্ষণীয় রূপ আমরা কয়েকটি উদাহরণ নিয়ে আলোচনা করব।

এবং তারপর

আপনি বিভিন্ন ধরনের উপকরণের চৌম্বকীয় বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে আলোচনা করুন