সকালে আপনাদের সকলের জন্য আমরা ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিকস নিয়ে আমাদের আলোচনা চালিয়ে যাব শেষ লেকচারে আমরা ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক পটেনশিয়াল এবং পটেনশিয়াল এনার্জি নিয়ে আলোচনা করতে শুরু করেছিলাম
তাই আমরা ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক পটেনশিয়াল এনার্জি এবং ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক পটেনশিয়াল ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক পটেনশিয়াল এনার্জি হল একটি বাহ্যিক এজেন্টের কাজ।
একটি আধানকে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দু থেকে সরান
তাই আমরা বের করেছি যে q এবং q vu বিন্দু চার্জের এক জোড়া কণার সম্ভাব্য শক্তি qq দ্বারা চার পাই এপিসিলন শূন্য r এর সমান যেখানে এটি চার্জ ছোট মূলধন q ছোট চার্জ q এবং এই দূরত্ব হল r যাতে
আপনার যদি একাধিক বিন্দু চার্জ থাকে তাহলে একটি জোড়া বিন্দু চার্জের সম্ভাব্য শক্তি সংজ্ঞায়িত করে যেমন চার্জের সিস্টেমের সম্ভাব্য শক্তি
u সমান হবে যদি আপনার তিনটি চার্জ q এক q হয় দুই বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য আর এক দুই প্লাস কিউ এক কিউ তিন বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য আর তিন যোগ কিউ দুই কিউ তিন বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য আর দুই তিন e
তাই মূলত আপনার কাছে একটি চার্জ আছে q একটি এখানে আরেকটি চার্জ q দুটি বলুন আরেকটি চার্জ q তিনটি
তাই সম্ভাব্য শক্তি মূলত এর মধ্যে বিচ্ছেদ দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয় এই হল r এক দুই এটি r এক তিনটি এবং এটি r দুই তিনটি
তাই আমাদের আছে চার্জের একটি সিস্টেমের জন্য সম্ভাব্য শক্তি এবং আমি অবশ্যই উল্লেখ করেছি যেমনটি আমি গতবার বলেছিলাম যে এই সম্ভাব্য শক্তিটি যে ক্রমটিতে আপনি চার্জগুলি একত্রিত করছেন তার থেকে স্বাধীন
তাই আপনি প্রথমে q একটি এবং তারপর q দুইটি আনবেন কিনা তা বিবেচ্য নয় q তিন বা আপনি প্রথমে q দুইটি এবং তারপরে q এক এবং q তিন আনেন এটি চার্জ বিতরণের উহ সমাবেশের ক্রম থেকে স্বাধীন এবং এটিও মনে রাখবেন যে এটি এমন একটি শক্তি যা চার্জের সম্পূর্ণ সিস্টেমের মধ্যে রয়েছে যা আমরা তারপরে ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক সম্ভাব্যতাকে সংজ্ঞায়িত করেছি যেহেতু একটি ইউনিট চার্জকে অসীম থেকে সেই বিন্দুতে আনার কাজ করা হয়েছে
তাই উদাহরণস্বরূপ একটি বিন্দু চার্জ q এর সম্ভাব্যতা হবে r এর v সমান q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r যেখানে q হয় কিছু চার্জ এখানে এবং r হল চার্জ থেকে এখান থেকে দূরত্ব এবং এটি এই বিন্দুতে সম্ভাব্য ah বিন্দু চার্জ থেকে বিন্দুযুক্ত দূরত্ব r যা আসলে একটি ইউনিট চার্জকে অসীম থেকে এই বিন্দুতে আনার কাজ এখানে করা হয়েছে এবং মনে রাখবেন r এর v একটি স্কেলার পরিমাণ আহ আমরা আপনাকে দেখাব আমি আপনাকে r এর v এ পরে দেখাব এবং বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র সংশ্লিষ্ট বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রগুলি ah সম্পর্কিত যে আমাকে এখানে একটি ভেক্টর লিখতে হবে যে কোনো বিন্দুতে সম্ভাব্য এবং বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এই বিন্দুগুলি একে অপরের সাথে সম্পর্কিত হয় আহ কখনও কখনও সম্ভাব্য গণনা করা সহজ হয় এবং সম্ভাব্য থেকে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের গণনা করা যায় এবং আমরা কিছু উদাহরণ দেখতে পাব একটু পরে আমি তার ভোল্টের সম্ভাব্য এককটিও প্রবর্তন করব যাতে এক ভোল্ট একের সমান জুল প্রতি কুলম্ব যা একটি চার্জকে অসীম থেকে সেই বিন্দুতে নিয়ে যাওয়ার শক্তির উপর কাজ করে এই সময়ে আমি উল্লেখ করতে চাই যে শক্তির একটি একক রয়েছে যা অনেক জায়গায় ব্যবহৃত হয় ইলেক্ট্রন ভোল্টকে সংক্ষেপে ইভ বলা হয়
তাই একটি ইলেকট্রন ভোল্ট একটি ইলেকট্রনের চার্জের সমান যা এক ভোল্টে এক পয়েন্ট ছয় দশ থেকে বিয়োগ উনিশ জুল হয়
তাই এটি শক্তির একক এটি একটি চার্জ সরানোর জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি।
এক ভোল্টের সম্ভাব্য পার্থক্য জুড়ে একটি ইলেক্ট্রনের ah আমি
একটি বিন্দু ri থেকে rf এ একক চার্জ সরানোর ক্ষেত্রে একটি বাহ্যিক শক্তি দ্বারা করা কাজকেও সম্পর্কিত করতে পারি, w হল v এর rf বিয়োগ v ri তে
তাই একটি বিন্দু চার্জের জন্য w q এর সমান হবে চার পাই এপিসিলন শূন্য এক দ্বারা rf বিয়োগ এক দ্বারা ri
তাই একটি আধানকে একটি বিন্দু থেকে অন্য বিন্দু থেকে সরানোর কাজটি
এই দুটি বিন্দুর মধ্যে সম্ভাব্য পার্থক্যের উপর নির্ভর করে এবং এটি একটি সাধারণ সম্পর্ক যা আপনাকে কাজ বলে।
একটি ইউনিট চার্জ সরানোর জন্য করা হল এই দুটি বিন্দুর সম্ভাব্যতার পার্থক্য হল একটি সুপারপজিশন নীতি অনুসরণ করুন
তাই যদি আপনার কাছে অনেকগুলি চার্জ থাকে q এক q দুই q তিন ইত্যাদি এবং যদি আপনার এখানে একটি বিন্দু থাকে
তাই যদি আমি এই দূরত্বকে r এক এই দূরত্বকে r দুই এই দূরত্বকে r তিন বলি তাহলে p বিন্দুতে এই বিন্দুতে মোট সম্ভাব্যতা আসলে q এক বাই চার পাই এপসিলন শূন্য r এক প্লাস q দুই বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r দুই প্লাস কিউ থ্রি বাই ফোর পাই এপসিলন জিরো আর থ্রি
তাই সাধারণভাবে এটি আসলে কিউই বাই ফোর পাই এপসিলন জিরো রি এবং আপনার যদি ডিস্ট্রিবিউশনাল চার্জ থাকে
তাই যদি আমার কাছে চার্জের কিছু ডিস্ট্রিবিউশন সহ একটি ভলিউম থাকে তাহলে আমি এখানে একটি সহ একটি অসীম আয়তন নিতে পারি চার্জ dq এবং আমি এই বিন্দুতে সম্ভাব্য গণনা করতে চাই r উৎপত্তি থেকে একটি দূরত্বে r এটি হল উৎপত্তি এবং যদি আমি এই r প্রাইম v বলি r এ আসলে এক বাই চার পাই এপিসিলন জিরো ইন্টিগ্রেল dq দ্বারা r প্রাইম
তাই r প্রাইম প্রাথমিক চার্জ dq থেকে এই বিন্দুর দূরত্ব এবং আমি সেই বিন্দুতে মোট সম্ভাব্যতা পাওয়ার জন্য সমগ্র আয়তন বা পৃষ্ঠ বা রেখাকে একীভূত করি যাতে আমরা প্রেসের যেকোনো বিন্দুতে মোট সম্ভাব্যতা পেতে সুপারপজিশন নীতি ব্যবহার করতে পারি একাধিক চার্জের ence
তাই এখন আমি আপনাকে দেখানোর জন্য কিছু উদাহরণ আলোচনা করতে চাই কিভাবে আমি সম্ভাব্যতা গণনা করতে পারি
তাই প্রথমে একটি চার্জযুক্ত পরিবাহী গোলকের প্রথম উদাহরণের সম্ভাব্যতা দিয়ে শুরু করা যাক

তাই আমার একটি গোলক আছে যা একটি পরিবাহী গোলক এবং এতে একটি অতিরিক্ত রয়েছে অতিরিক্ত চার্জ q এটিকে কন্ডাকটরের ব্যাসার্ধ হিসাবে ধরা যাক
তাই আমরা আসলে আগে দেখিয়েছি যে একটি পরিবাহী গোলক চার্জ পরিবাহী গোলক দ্বারা উত্পাদিত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি একই রকম যেন পুরো চার্জটি কেন্দ্রে অবস্থিত কন্ডাকটরের অভ্যন্তরে যতদূর পর্যন্ত বাইরের অঞ্চলগুলির ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি শূন্য,
তাই আসলে আমরা এখানে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটিকে পেতে পারি q বাই চার পাই এপসিলন শূন্য r বর্গকে r ক্যাপে এটি r এর চেয়ে বড় যা শূন্যের সমান r এর চেয়ে কম জন্য কন্ডাকটরের ভিতরে কোন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র নেই এবং 4 পাই এপসিলন শূন্য r বর্গ দ্বারা qr ক্যাপের একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র
তাই r হল এখান থেকে যেকোনো বিন্দুর দূরত্ব
তাই আমি সম্ভাব্যতা গণনা করতে পারি এই পয়েন্টে vr সমান integral infinity to rf external dot dr যা বিয়োগ q বাই চার পাই এপসিলন শূন্য ইন্টিগ্রেল dr বাই r বর্গ ইনফিনিটি থেকে r যা আসলে q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r এর জন্য এটি r বৃহত্তর r এর চেয়ে কারণ আমি এখানে এই ইন্টিগ্রেশনে যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি ব্যবহার করছি তা হল গোলকের বাইরে থাকা একটি বিন্দুর জন্য বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র যাতে বাইরের বিন্দুগুলির ক্ষেত্রে এটি সম্ভাব্য এবং সম্ভাব্য সম্পূর্ণ চার্জের মতোই ঠিক একই রকম কেন্দ্রে কেন্দ্রীভূত
তাই আমি গণনা করতে পারি গোলকের পৃষ্ঠে সম্ভাব্যতা কী যা q এর সমান কিউ বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r এটি r এর সমান r
তাই সম্ভাব্য পরিবর্তন হতে থাকে যতক্ষণ না আমি পৃষ্ঠে না পৌঁছাই কন্ডাকটর এবং এই প্রকরণটি q দ্বারা চার পাই এপসিলন শূন্য r দ্বারা দেওয়া হয়েছে এখন কন্ডাকটরের ভিতরে কোন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র নেই
তাই আমাকে কন্ডাক্টরের অভ্যন্তরে একটি চার্জকে সারফেস থেকে যেকোন ওটিতে সরানোর জন্য কোন কাজ করতে হবে না কন্ডাক্টরের ভিতরে তার বিন্দু যার মানে কন্ডাকটরের ভিতরের সম্ভাব্যতা অবশ্যই কন্ডাক্টরের পৃষ্ঠের মতই হতে হবে মনে রাখবেন সম্ভাব্য একটি চার্জ সরানোর কাজের সাথে সম্পর্কিত
তাই কন্ডাক্টরের মধ্যে কোন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র নেই কারণ আমার কাছে নেই
কন্ডাক্টরের মধ্যে যেকোন জায়গায় চার্জ সরানোর জন্য যে কোনও কাজ করার জন্য যার অর্থ কন্ডাক্টরের ভিতরের সম্ভাব্যতা অবশ্যই একই হতে হবে
তাই আমি যা দেখছি তা হল পুরো কন্ডাক্টর একই সম্ভাবনায়
তাই কন্ডাক্টর একটি সমতুল্য পৃষ্ঠ তৈরি করে একটি পৃষ্ঠ যেখানে সম্ভাব্য স্থির থাকে এবং
তাই যদি আমি অবস্থানের একটি ফাংশন হিসাবে সম্ভাব্য আঁকতে চাই,
তাই যদি এটি আমার গোলক হয় চার্জ বহন করে, তাহলে আমাকে এখানে একটি চিত্র আঁকতে চেষ্টা করুন যা r এর ফাংশন হিসাবে b দেখায়
তাই এটি হল ব্যাসার্ধ একটি অবস্থান হিসাবে একটি অবস্থানের একটি ফাংশন হিসাবে যদি আমি প্লট করি তাহলে আপনি দেখতে পাবেন যে আমি যতই আসছি ধরুন চার্জটি ধনাত্মক হয়েছে আমি কাছে আসার সাথে সাথে আপনি এখানে সম্ভাব্য বন্টনটি r দ্বারা এক করে তাকান যাতে i গোলক গোলকের কাছাকাছি আসেন ছোট r হ্রাস পায় এবং
তাই সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায়
তাই সম্ভাবনা এক এক করে r থেকে আহ থেকে এখানে এবং এখানে তারপর কন্ডাকটরের ভিতরে সম্ভাবনার কোন পরিবর্তন হয় না
তাই আমি গোলক থেকে দূরে সরে যাওয়ার সাথে সাথে সম্ভাব্য হ্রাস পায় 1 দ্বারা r এবং কন্ডাকটরের ভিতরে পটেনশিয়ালটি স্থির থাকে
তাই এটি আসলে q বাই 4 পাই এপসিলন 0 r
তাই কন্ডাক্টরের ভিতরে পটেনশিয়াল ধ্রুবক কিন্তু আমি ইতিমধ্যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের আগে অবস্থান বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের একটি ফাংশন হিসাবে গণনা করেছি
তাই আমাকে দেখতে দিন এখানে একই সীমানা আপনি জানেন যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি r বর্গ দ্বারা এক হিসাবে যায় এখানে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি r বর্গ দ্বারা এক হিসাবে যায়
তাই এটি r দ্বারা একের চেয়ে দ্রুত যায় কিন্তু এবং এটি এভাবে দ্রুত বৃদ্ধি পায় এবং তারপর বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি শূন্য হয়ে যায় কন্ডাক্টরের ভিতরে এবং তারপর আবার এটি প্রথমে নেমে যায় যাতে আপনি দেখতে পারেন কন্ডাকটরের ভিতরে r এর ফাংশন হিসাবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি দ্রুত হ্রাস পাচ্ছে
কন্ডাক্টরের পোটের ভিতরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি শূন্য।
ntial ধ্রুবক থাকে
তাই অনুগ্রহ করে এখানে মনে রাখবেন যে আমার এমন অঞ্চল থাকতে পারে যেখানে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র শূন্য তবে সম্ভাব্য শূন্য নয় সেই অঞ্চলে সম্ভাব্য স্থির থাকবে
তাই পরিবাহী একটি সমতুল্য পৃষ্ঠ
তাই আমাকে এখানে কিছু সংখ্যা গণনা করতে দিন আমাকে কিছু বাস্তব রাখতে দিন মান এবং গণনা করি
তাই আমাকে r ব্যাসার্ধের একটি গোলক নিই দশ সেন্টিমিটারের সমান যা বিন্দু এক মিটার
তাই এটি একটি পরিবাহী গোলক ঠিক আছে আমি ধরে নিই যে আমাদের একটি ন্যানো কুলম্ব দশ থেকে বিয়োগ 9 কুলম্বের চার্জ রয়েছে গোলক

তাই গোলকের সম্ভাব্যতা কত যা q বাই 4 পাই এপিসিলন 0 r যা 10 থেকে বিয়োগ 9 এর 1 বাই 4 পাই এপিসিলন 0 হল 9 দশের শক্তি নয়টি বিন্দু এক দ্বারা বিভক্ত যা নব্বই এর সমান ভোল্ট

তাই আপনি যদি ব্যাসার্ধ বিন্দুর একটি গোলক এক মিটার নিয়ে যান এবং গোলকের উপর একটি ন্যানো কুলম্বের চার্জ রাখেন এই গোলকটি নব্বই ভোল্টের সম্ভাবনা পায় যার অর্থ হল ইনফি থেকে চার্জ আনতে আপনাকে শক্তি ব্যয় করতে হবে এই বিন্দুতে nity যদি চার্জটি ধনাত্মক হয় তাহলে পৃষ্ঠের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি আসলে কী তা আপনি এখানে দেখতে পাচ্ছেন যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র পরিবর্তিত হয় কারণ r বর্গ সম্ভাবনা এক দ্বারা r হিসাবে পরিবর্তিত হয়

তাই গোলকের পৃষ্ঠের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি পরিবর্তিত হয় গোলকটি অবশ্যই q বাই চার পাই এপসিলন শূন্য r বর্গ এবং রেডিয়ালি নির্দেশিত

তাই এটি v বাই r এর সমান যা নব্বই বাই পয়েন্ট এক যা প্রতি মিটার নয়শ ভোল্টের সমান

তাই বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের পৃষ্ঠে এই গোলাকার কন্ডাকটরের পৃষ্ঠে আপনার একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র রয়েছে যা প্রতি মিটারে নয়শত ভোল্টের মতো নির্দেশ করছে এটি এখানে এইভাবে নির্দেশ করছে যদি পৃষ্ঠটি চার্জ হয় যদি চার্জ ধনাত্মক হয় q যদি চার্জটি ধনাত্মক বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি দূরে নির্দেশ করে এবং কন্ডাকটরের অভ্যন্তরে সম্ভাব্য স্থির থাকে এখন আমাকে এখানে একটি নির্দিষ্ট দিক উল্লেখ করতে হবে যা প্রকৃতিতে ঘটে এবং তা হল যদি আপনি বায়ুতে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রগুলি দেখেন যদি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি শক্তিশালী এবং শক্তিশালী হয় তবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি পরমাণু থেকে ইলেকট্রনগুলিকে ছিটকে দিতে পারে এবং

তাই এটি একটি ভাঙ্গন তৈরি করে আপনি দেখতে পারেন একটি স্পার্ক বাতাসে ঘটছে এবং সাধারণ পরিস্থিতিতে বাতাসে সর্বাধিক বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র যাতে কোন ব্রেকডাউন নেই e ম্যাক্স সমান তিন থেকে দশের শক্তি ছয় ভোল্ট প্রতি মিটারে তিন মিলিয়ন ভোল্ট প্রতি মিটার সর্বোচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র আপনার কাছে থাকতে পারে যদি আপনি এই বিন্দুর বাইরে একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র তৈরি করার চেষ্টা করেন তবে একটি ব্রেকডাউন হবে এবং বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি এত বেশি হবে যে আপনি সেই কন্ডাক্টর থেকে একটি স্পার্ক বের হতে দেখবেন যাতে আপনি এখানে দেখতে পারেন যে আপনি যদি 0.

1 মিটার ব্যাসার্ধ নেন তবে এই পরিবাহী গোলকের সর্বোচ্চ সম্ভাবনা v ম্যাক্সের সমান হবে গোলকের ব্যাসার্ধ যা তিন দশ শক্তি ছয় বিন্দু এক যা তিন থেকে দশ পাওয়ার পাঁচ ভোল্টের সমান যা 300 কিলো ভোল্ট হিসাবে লেখা হয় যদি আপনি r এর ব্যাসার্ধ হ্রাস করেন তাহলে অন e সেন্টিমিটার যা বিন্দু শূন্য এক মিটার v সর্বোচ্চ দশের একটি গুণনীয়ক দ্বারা হ্রাস পায় এবং আপনি ত্রিশ কিলো ভোল্ট পান

তাই আপনার এক সেন্টিমিটার ব্যাসার্ধের AA পরিবাহী গোলক থাকতে পারে না

এবং এটিকে ত্রিশ কিলো হার্টজ এর বেশি সম্ভাবনায় বাড়াতে পারে কারণ আপনি যদি চেষ্টা করেন রিডু আরও বেশি চার্জ করে সম্ভাব্যতা বাড়ান বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি এত তীব্র হয়ে ওঠে যে বাতাসে স্ফুলিঙ্গ হবে এবং গোলাকার পরিবাহী থেকে চার্জ বেরিয়ে যাবে

তাই কন্ডাক্টরে আপনি কতটা চার্জ দিতে পারবেন তার একটি ঊর্ধ্ব সীমা রয়েছে।

এখান থেকে এই ব্যাসার্ধের জন্য গণনা করতে পারেন যে আপনি গোলাকার পরিবাহীতে সর্বোচ্চ কত চার্জ দিতে পারেন তা আমি আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ উদাহরণ নিয়ে আলোচনা করতে চাই এবং এটি একটি ডাইপোলের কারণে সম্ভাব্য যা পূর্ববর্তী ক্লাসে আমরা ডাইপোল দ্বারা উত্পাদিত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র নিয়ে আলোচনা করেছি।

আমরা অক্ষ বরাবর এবং নিরক্ষীয় সমতলে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র গণনা করেছি এবং এখন আমি একটি ডাইপোলের সম্ভাব্যতা কী তা গণনা করতে চাই

তাই আমাকে আঁকতে দিন ডাইপোল এখানে

তাই এটি বিয়োগ q এটি প্লাস q মনে রাখবেন ডাইপোল মুহূর্তটি বিয়োগ q থেকে প্লাস q পর্যন্ত

তাই আমি এই বিন্দুতে সম্ভাব্যতা গণনা করতে চাই

তাই আমাকে কেবল এই বিন্দুটিকে ডাইপোলের কেন্দ্র হতে দিন এই দূরত্বটি আমাকে দিন কল r আমাকে এই দূরত্বকে কল করতে দাও r একটি আমাকে এই দূরত্বটিকে r দুই বলতে দাও এই বিন্দু p এই দূরত্বটি r কেন্দ্র থেকে এই বিন্দু পর্যন্ত p হল r এই দূরত্ব বিয়োগ q থেকে p হল r দুই থেকে প্লাস দুই থেকে p r একটি

তাই সম্ভাব্য সন্তুষ্ট সুপারপজিশন নীতিটি মনে রাখবেন

তাই p-এ v-এর সমান হতে হবে p-এ প্লাস q চার্জের কারণে এবং p-এ সম্ভাব্য বিয়োগ q চার্জের কারণে এখন কারণ এই দূরত্ব r এক যোগ q চার্জ একটি সম্ভাব্য চার পাই তৈরি করে এপসিলন শূন্য r এক এবং বিয়োগ q বিয়োগ q দ্বারা চার পাই এপিসিলন শূন্য r দুই উৎপন্ন করে

তাই এটি আসলে q বাই চার পাই এপসিলন শূন্য এক দ্বারা r এক বিয়োগ এক দ্বারা r দুই এখন আমি এই কোণটিকে থিটা হিসাবে বলি এখন আপনি সমস্ত জ্যামিতি করেছেন ah এবং var মধ্যে সম্পর্ক গণনা একটি ত্রিভুজের দৈর্ঘ্য

তাই আমাকে এখানে সমীকরণটি লিখতে দিন r এক বর্গ আসলে r বর্গ প্লাসের সমান

তাই এই দূরত্ব দুটি ছিল মনে রাখবেন আমরা একটি ডাইপোলকে দূরত্ব দ্বারা পৃথক করা চার্জের দুটি সমান এবং ঋণাত্মক সমতুল্য হিসাবে চিহ্নিত করেছি

তাই দুটি a দুটি চার্জের মধ্যে বিচ্ছেদ কি

তাই r বর্গ প্লাস একটি বর্গ বিয়োগ দুই ar cos theta এবং r দুই বর্গ সমান r বর্গ প্লাস একটি বর্গ প্লাস টু ar cos theta

তাই আসলে এই r এক এবং r দুই প্রতিস্থাপন করে এই সমীকরণে আমি গণনা করতে পারি যেকোন মানের সম্ভাব্যতা যদি আমি কেন্দ্র থেকে সেই বিন্দুর দূরত্ব জানি এবং যদি আমি জানি যে রেখা দ্বারা তৈরি কোণটি ডাইপোল অক্ষের সাথে বিন্দুতে

যোগ করে
তাই এই সূত্রটি সম্ভাব্য গণনা করতে ব্যবহার করা যেতে পারে যেকোন সময়ে এবং অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন সম্ভাব্য একটি স্কেলার পরিমাণ
তাই আমি শুধু আহ যোগ করছি প্লাস q প্লাস সম্ভাব্য কারণ বিয়োগ q এর কারণে এখন আমরা একটি বিন্দু ডাইপোলও চালু করেছি যেখানে ডাইপোলের আকার দূরত্বের তুলনায় খুব ছোট
তাই আমাকে সম্ভাব্যতার জন্য একটি আনুমানিক অভিব্যক্তি গণনা করার চেষ্টা করুন যখন দূরত্ব r ডাইপোলের আকারের তুলনায় খুব বড় হয়ে যায়
তাই r যদি ai এর থেকে অনেক বেশি হয় তবে এটির একটি প্রসারণ করতে পারে এবং r এক এবং r দুই এর জন্য আনুমানিক অভিব্যক্তিগুলি পান
তাই আপনি যদি r এক বর্গকে দেখেন তাহলে আমি r এক বর্গকে আবার লিখি যাতে r এক বর্গ সমান r বর্গ প্লাস একটি বর্গ বিয়োগ দুই ar cos theta যা r বর্গক্ষেত্রের সমান প্লাস একটি বর্গ বাই r বর্গ বিয়োগ দুই r দুই a বাই r cos theta
তাই r এক প্রায় সমান সমান r তে এক প্লাস একটি বর্গ বাই r বর্গ বিয়োগ দুই a বাই r কস থিটা প্রতি অর্ধ বর্গমূল
তাই r এক দ্বারা এক আনুমানিক সমান এক দ্বারা r এক যোগে একটি বর্গ বাই r বর্গ বিয়োগ দুই a বাই r কারণ থিটা শক্তি বিয়োগ অর্ধেক আমি এখন উল্টেছি যদি r a এর থেকে অনেক বড় হয় তবে আমি আনুমানিক বলতে পারি আসলে এইগুলি সঠিক সম্পর্ক তারা তারা আনুমানিক ম না ey সঠিক এখন আমি আনুমানিক
তাই এক দ্বারা r থেকে আহ আপনি এখানে দ্বিপদী সম্প্রসারণ জানেন
তাই আমি একটি প্লাস a বাই r বাই cos theta প্রায়
তাই আমি অবহেলা করেছি আমি অবহেলা করেছি আমি আদেশের শর্তাবলী অবহেলা করেছি একটি বর্গ দ্বারা r বর্গ এবং বৃহত্তর
তাই একটি বর্গ by r বর্গ a কিউব বাই r কিউব প্রভৃতি এই সমস্ত বিষয়গুলি এই অনুমান লেখার ক্ষেত্রে উপেক্ষা করা হয়েছে
তাই এক দ্বারা r প্রায় এক দ্বারা r এবং একটি দ্বারা r কারণ থিটা একইভাবে আমি r দুই বর্গক্ষেত্রের জন্য একটি অনুমান করতে পারি
তাই r দুই বর্গক্ষেত্র সমান ছিল r বর্গ প্লাস একটি বর্গ প্লাস দুই আর কস থিটা
তাই আমি অনুশীলনটি আপনার উপর ছেড়ে দিচ্ছি যাতে আপনি দেখাতে পারেন যে এক দ্বারা r দুইটি প্রায় এক r দ্বারা এক বিয়োগ a দ্বারা r কস থিটা
তাই এক দ্বারা r এক বিয়োগ এক r দুই দ্বারা আনুমানিক সমান দুই a বাই r cos theta
তাই এক দ্বারা r এক ছিল এক দ্বারা r প্লাস a র বর্গাকার cos theta ar স্কোয়ার এবং r দুই দ্বারা এক r বিয়োগ a দ্বারা r বর্গ কস থিটা
তাই যখন আমি r দুই থেকে এক বিয়োগ করুন r এক থেকে আপনি আমি এটি পেয়েছি
তাই আমি একটি সম্ভাব্যতা পেয়েছি p এ v সমান q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য দুই a বাই r বর্গক্ষেত্রে cos থিটা মনে রাখবেন আমরা ডাইপোল মোমেন্টের ডাইপোল মোমেন্টের ম্যাগনিটিউডকে q গুন দুই a
তাই b এর সমান ah p ম্যাগনিটিউড cos theta by চার পাই এপসিলন শূন্য আর বর্গক্ষেত্র এখন আমাকে এখানে চিত্রটি দেখতে দিন
তাই এখানে মনে রাখবেন
তাই এই চিত্রটি আমাকে এখানে আবার আঁকতে দিন
তাই আমার কাছে আহ ডাইপোল ছিল
তাই এটি ছিল পি ভেক্টর এবং থিটা কি এই ভেক্টরটি এই কোণটি
তাই এখানে পয়েন্ট আমি আহ পটেনশিয়াল গণনা করছি
তাই এটি r ক্যাপ এবং এটি p ভেক্টর এবং এটি থিটা
তাই p cos theta p cos theta আসলে p ডট আর ক্যাপ ছাড়া আর কিছুই নয়
তাই এটি চার পাই এপিসিলনের সমান p ডট আর ক্যাপ শূন্য r বর্গ
তাই আমি এখানে আবার লিখি
তাই আমার যদি একটি থাকে যদি আমার একটি ডাইপোল থাকে এই p এর মত এবং আমি যদি ডাইপোল থেকে r দূরত্বে একটি বিন্দু p নিই এবং এই কোণটি যদি থিটা হয় তাহলে v এ r এর সমান q বাই চার পাই এপসিলন শূন্য দুঃখিত p ডট আর ক্যাপ বাই চার পাঁচ সাত শূন্য r এবং এটি বা অনেক muc এর জন্য বৈধ h এর চেয়ে বড় যা আমরা এই সমীকরণটি বের করার জন্য লিখিতভাবে ধরে নিয়েছি
তাই দুটি জিনিস আপনি লক্ষ্য করেছেন যে একটি বিন্দু চার্জের বিপরীতে যেখানে সম্ভাব্য একটি ডাইপোলের জন্য r দ্বারা r হিসাবে পরিবর্তিত হয় মনে রাখবেন আমরা এটি দেখেছি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রে একই জিনিস একটি বিন্দু চার্জের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এক দ্বারা r বর্গক্ষেত্রে পরিবর্তিত হয় যখন একটি ডাইপোলের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি r কিউবে এক দ্বারা পরিবর্তিত হয়
তাই সম্ভাবনাটি ডাইপোল থেকে r বর্গ দ্বারা এক হিসাবে হ্রাস পাচ্ছে এবং এটি নির্ভর করে কোণ থিটাতে যাতে আপনি থিটা পরিবর্তন করেন এবং p বিন্দুর দূরত্ব বজায় রাখেন যদি আমি r এর সাথে বিন্দু বরাবর চলে যাই r ধ্রুবক তাহলে থিটা

পরিবর্তন r ধ্রুব থাকে কিন্তু p ডট r পরিবর্তিত হবে এবং
তাই সম্ভাব্য পরিবর্তন হবে সম্ভাব্যতা শুধুমাত্র ডাইপোল থেকে বিন্দুর দূরত্বের উপর নির্ভর করে না বরং ডাইপোল অক্ষের সাথে এই রেখা দ্বারা তৈরি কোণের উপরও নির্ভর করে
তাই উদাহরণস্বরূপ,
তাই যদি আমি থিটার পরিপ্রেক্ষিতে লিখি তবে এটি
চার পাই দ্বারা p cos theta এর সমান epsilon zero r বর্গ
তাই যদি আপনি নেন ah theta is equal to zero v of r এই লাইন বরাবর theta is equal to zero is p by four pi epsilon zero r বর্গ থিটা is equal to zero is this is p this line this is the theta equal to শূন্য এবং থিটার জন্য r বিয়োগ p এর pi b এর সমান এবং
তাই দয়া করে মনে রাখবেন এটি বিয়োগ q এটি যোগ q দ্বিপোল মোমেন্ট হল একটি ভেক্টর বিয়োগ q থেকে প্লাস q পর্যন্ত
তাই ডাইপোল মুহূর্তটি এভাবে নির্দেশ করছে এবং
তাই এই দিকের সম্ভাব্যতা ধনাত্মক এই দিকের সম্ভাবনা নেতিবাচক এবং থিটার জন্য সমান ah pi বাই দুই v r সমান শূন্য pi বাই দুই এই রেখা
তাই বিষুবীয় সমতল বরাবর সম্ভাব্য শূন্য আহ আপনি অবিলম্বে করতে পারেন এটি বুঝুন কারণ এই বিন্দুটি সমবাহু সমতলের যে কোনো বিন্দু প্লাস চার্জ এবং বিয়োগ চার্জ থেকে সমানভাবে দূরত্বে এবং কারণ সম্ভাব্য হল প্লাস চার্জ দ্বারা উত্পাদিত সম্ভাবনার সমষ্টি এবং বিয়োগ চার্জ দ্বারা উত্পাদিত সম্ভাব্যতার সমষ্টি এবং চার্জগুলির টোটা সমান মাত্রা রয়েছে l অক্ষের সম্ভাব্যতা শূন্য
তাই একটি ডাইপোলের সম্ভাব্যতা r বর্গ দ্বারা এক হিসাবে যায় এবং সম্ভাব্যতাও নির্ভর করে p ভেক্টর এবং অবস্থানের মধ্যে কোণের উপর যেখানে আপনি d গণনা করছেন
তাই শুধুমাত্র একটি সংক্ষিপ্তসারের জন্য আমাকে দেখতে দিন তৃতীয় উদাহরণ এবং তা হল আমি একটি অসীম রৈখিক চার্জ ঘনত্বের সম্ভাব্যতা গণনা করতে চাই
তাই আমার এখানে একটি লাইন চার্জ আছে আহ
তাই ল্যাম্বডা হল প্রতি ইউনিট দৈর্ঘ্যের লাইন চার্জ শুরু এবং আমি এখানে কিছু সময়ে সম্ভাব্যতা গণনা করতে চাই ঠিক আছে
তাই এই দূরত্ব r এখন মনে আছে আমরা একটি অসীম লাইন চার্জের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র গণনা করেছি
তাই আমাকে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র গণনা করার জন্য স্মরণ করি আমি একটি গাউসিয়ান পৃষ্ঠ নিই যা একটি AH ব্যাসার্ধের একটি সিলিন্ডার এবং বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে তিনটি প্রতিসাম্য যুক্তি দ্বারা আমরা বলেছিলাম বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র অবশ্যই লাইনের চার্জ থেকে দূরে নির্দেশিত হতে হবে
তাই বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি অবশ্যই এই দিক থেকে এখানে এই দিকটিতে থাকতে হবে যদি লাইনের চার্জ ধনাত্মক হয় এবং
তাই আমরা গণনা করেছি মোট ফ্লাক্স মোট ফ্লাক্স ছিল ah 2 pi r এ l যদি এর দৈর্ঘ্য l বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের মধ্যে থাকে তাহলে অবশ্যই এপিসিলন শূন্য দ্বারা থাকা চার্জের সমান হতে হবে
তাই আমরা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রকে ল্যাম্বডা হিসাবে পাই দুই পাই এপসিলন শূন্য r এটি আমরা ইতিমধ্যে দেখেছি এবং বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের ভেক্টর হল r ক্যাপ যেখানে এই দিকে r ক্যাপ এখন r ক্যাপ হল একটি ভেক্টর ah বরাবর একটি দিক বরাবর যা লাইন চার্জের টানা লম্বের সাথে লম্ব রেখা বরাবর থাকে
তাই এই বিন্দুতে rr ক্যাপটি এরকম হবে এই বিন্দুতে r ক্যাপ হবে এইরকম হতে হবে যাতে এটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র
তাই আমি আসলে একটি বিন্দু ra থেকে rb তে চার্জ আনার কাজটি গণনা করতে পারি
তাই আমাকে এখানে একটি বিন্দু নিতে দিন
তাই এটি একটি বিন্দু একটি দূরত্ব ra এটি একটি বিন্দু দূরত্ব rb
তাই এটি দূরত্ব হল rb
তাই আমি গণনা করতে চাই কাজটি কী হয়েছে
তাই কাজ করা হয়েছে বিয়োগ ra থেকে rb ল্যাম্বডা দ্বারা দুই পাই এপসিলন শূন্য rr ক্যাপ ডট পণ্যে r ক্যাপ dr দিয়ে যাতে বিয়োগ ল্যাম্বডা বাই দুই পাই এপসিলন শূন্যের সমান ah ra to rbdr by r wh ich is equal to lambda by two pi epsilon zero log of ra by r integral of one by rdr আসলে log এবং আমি লগের ভিতরে আহ উল্টে দিয়ে চিহ্নটির যত্ন নিয়েছি
তাই ra থেকে চার্জ আনার কাজটি সম্পন্ন হয়েছে rb মূলত ল্যাম্বডা বাই দুই পাই সাত শূন্য আর আট বাই rb লগ এখন আপনি ইতিমধ্যে এখানে একটি সমস্যা দেখতে পাচ্ছেন এবং সমস্যাটি হল আপনার রেফারেন্স পয়েন্ট যদি ইনফিনিটি হয় যার মানে আমি যদি ra কে অসীম হিসাবে গ্রহণ করি
তাই এটি আনার জন্য কাজ করা হয়েছে ra থেকে rb পর্যন্ত একটি চার্জ
তাই যদি আমি অসীম থেকে শুরু করি আমি বলি আমি দেখতে পাচ্ছি লগের মধ্যে একটি অসীম আছে এবং সেখানে একটি সমস্যা আছে এবং সেই সমস্যাটি উপস্থিত হচ্ছে কারণ লাইন চার্জের ঘনত্ব নিজেই সসীম দৈর্ঘ্যের উপর প্রসারিত হচ্ছে
তাই এমন পরিস্থিতিতে যে সমস্যাগুলিতে চার্জ বন্টন অসীম পর্যন্ত প্রসারিত হয় যা অবশ্যই ব্যবহারিক নয় কারণ সাধারণত অনুশীলনে সমস্ত চার্জ বন্টন সীমিত তবে গণিতে আমরা নির্দিষ্ট কিছু বন্টন ব্যবহার করার প্রবণতা করি যেখানে চার্জের ঘনত্ব যেমন সীমাবদ্ধ লাইন চার্জ বা অসীম সমতল শীট ইত্যাদিতে অসীমতার উপর প্রসারিত হয় এবং এগুলি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এবং সম্ভাব্যতা গণনা করার জন্য উপযোগী কিন্তু এই ধরনের পরিস্থিতিতে আপনি
চার্জ বন্টন থেকে অসীম দূরত্বে ইনফাইতে সম্ভাব্য অসীমতা পাবেন

তাই এই ক্ষেত্রে কী হবে আমরা করি আমরা রেফারেন্স পয়েন্ট পরিবর্তন করি এবং আমরা বলি যে রেফারেন্স বিন্দুকে অসীম হিসাবে ব্যবহার করার পরিবর্তে আমরা বলব যে আমরা কিছুতে শূন্য সম্ভাব্য কিছু r মানতে ব্যবহার করব
তাই যদি আমি বলি তাহলে যাক v শূন্যের সমান r সমান ra এর মূলধন r এর সমান এবং আমরা চূড়ান্ত বিন্দুটিকে r হতে দিই
তাই আমরা পাব v এর r সমান ল্যাম্বডা দ্বারা দুই পাই এপিসিলন শূন্য লগ মূলধন r দ্বারা ছোট r কারণ সম্ভাব্য a হল একটি আপেক্ষিক পরিমাণ এটি ক্যাভিটেশন পটেনশিয়ালের মতো একটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় সম্ভাব্য শূন্যের সম্ভাব্যতাকে পৃথিবীর পৃষ্ঠের সম্ভাব্য শূন্যের সাপেক্ষে পরিমাপ করা হয় যাতে আপনি বিন্দুগুলির মধ্যে সম্ভাব্য পার্থক্য পরিমাপ করতে পারেন তারা o এর উপর নির্ভর করবে না রেফারেন্সের মূল
তাই এখানে আমরা যা করেছি তা হল কারণ সম্ভাব্য অসীমে অসীমের দিকে ঝোঁক আমরা সীমাবদ্ধ করেছি এবং বলেছি যে আমরা লাইন চার্জ বন্টন থেকে সীমিত দূরত্বে থাকা শূন্য সম্ভাব্যতা বেছে নেব এবং যেটি আমি বেছে নিয়েছি ক্যাপিটাল r যাতে আপনি দেখতে পারেন যে আপনি ছোট মূল মূলধন r লগ রাখলে একটি শূন্য হয় এবং আপনি শূন্য হিসাবে সম্ভাব্যতা পান
তাই এটি আসল সম্ভাব্য
তাই আমি এই উদাহরণটি এনেছি শুধুমাত্র আপনাকে নির্দেশ করার জন্য যে এমন পরিস্থিতি থাকতে পারে যেখানে সম্ভাবনার প্রবণতা থাকতে পারে দূরত্বের ত্রুটিতে অসীমতা এবং
তাই আমাকে শূন্য সম্ভাবনার জন্য একটি ভিন্ন রেফারেন্স বিন্দু বেছে নিতে হতে পারে এখন আমি কিছু খুব আকর্ষণীয় দিক আনতে চাই যা সমতুল্য পৃষ্ঠতল এখন আমরা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের লাইনের ধারণাটি চালু করেছি
তাই আমরা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের প্রতিনিধিত্ব করি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের লাইন দ্বারা বণ্টন
তাই এগুলি রেখার বাঁকা রেখার রেখা যার মধ্যে এমন যে যে কোনও বিন্দুতে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি মারাত্মক সেই রেখার স্পর্শক বরাবর cted এবং রেখাগুলি যত শক্তিশালী হবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র ততই কম হবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র আমরা একইভাবে সম্ভাব্যকে উপস্থাপন করতে পারি যাকে সমতুল্য পৃষ্ঠ বলা হয়
তাই এটি একটি গ্রাফিকাল উপস্থাপনা
তাই আমরা কী করি আমরা কি এমন সারফেস আঁকছি যার উপর পটেনশিয়াল স্থির থাকে
তাই আমি সেই সমস্ত বিন্দু নিই যেগুলির জন্য সম্ভাব্য বলা হয় v সমান v সমস্ত বিন্দুর দিকে একবার তাকাই এবং তাদের সাথে মিলিত হই এবং একইভাবে আমি v এর সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ একটি পৃষ্ঠ নিই v এর সমান দুই v সমান v তিনটি এবং
তাই আমি এমন পৃষ্ঠতল আঁকছি যেগুলি এমন যে সেই পৃষ্ঠের সমস্ত বিন্দু একটি ধ্রুবক সম্ভাবনায় থাকে
তাই এইগুলি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের লাইনের বিপরীতে তিনটি মাত্রিক পৃষ্ঠতল বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের রেখাগুলি এবং এইগুলি সম্পূর্ণ পৃষ্ঠতলগুলি
তাই এটিও লক্ষ্য করুন যে যেহেতু এটি একটি সমতুল্য পৃষ্ঠ ধরুন সমতুল্য পৃষ্ঠটি এরকম হবে
তাই এই সমস্ত পয়েন্টের সম্ভাব্যতা হল ঠিক একই
তাই সম্ভাব্য সমকক্ষের সাথে চলার জন্য আমাকে কোন কাজ করতে হবে না কারণ এই বিন্দুতে সম্ভাব্যতা একই
তাই সম্ভাব্য এবং এই সময়েও একই
তাই এখানে থেকে এখানে চার্জ সরানোর জন্য আমার কোন কাজ করার দরকার নেই সুতরাং এটি বোঝায় যে সমীকরণ পৃষ্ঠের সাথে কোনও বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের উপাদান থাকতে পারে না
তাই প্রতিটি বিন্দুতে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র অবশ্যই সমান সম্ভাব্য পৃষ্ঠের সাথে লম্ব হওয়া উচিত দয়া করে এই যুক্তিটি দেখুন যে যদি আমার একটি সমতুল্য পৃষ্ঠ থাকে তবে পৃষ্ঠের সমস্ত বিন্দু একই থাকে সম্ভাব্য
তাই একই পৃষ্ঠের একটি বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে চার্জ সরানোর কাজটি অবশ্যই শূন্য হতে হবে কারণ তারা একই সম্ভাবনায় এবং সম্ভাব্য পার্থক্য আমাকে একটি চার্জকে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে সরানোর জন্য প্রয়োজনীয় কাজ দেয় না।

তাই বৈদ্যুতিক কারণ সম্ভাব্যতা একই , গতির দিক বরাবর বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র থাকতে হবে না কেন আমি যে দিকটি বেছে নিই আমি এভাবে বা এই মত বা এই মত যেকোন দিকে যদি আমি পৃষ্ঠের উপর চলে যাই তবে চার্জ সরাতে আমাকে কোন কাজ করতে হবে না যার মানে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি অবশ্যই এইরকম লম্ব হতে হবে
তাই এই মুহূর্তে এটি অবশ্যই এইরকম হবে যদি পৃষ্ঠটি এরকম হয় এটি অবশ্যই এইরকম হতে হবে
তাই বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র রেখাগুলি সর্বদা সম্ভাব্য সমতুল্য পৃষ্ঠের সাথে লম্ব হয় এবং এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ
তাই সমতুল্য পৃষ্ঠ এবং বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের রেখাগুলি ah থেকে তৈরি হয় সবসময় একে অপরের সাথে লম্ব হয়
তাই আমাকে একটি বিন্দু চার্জের উদাহরণ দেওয়া যাক ধরুন আমি একটি পয়েন্ট চার্জ নিই এখানে একটি পয়েন্ট চার্জ q
তাই মনে রাখবেন একটি পয়েন্ট চার্জের সম্ভাব্য q বাই চার পাই এপসিলন শূন্য r
তাই যদি আপনি নেন তাহলে r পয়েন্ট চার্জ থেকে দূরত্ব হয়
তাই আপনি যদি পয়েন্ট নেন যা একই থাকে বিন্দু চার্জ থেকে দূরত্ব তাদের একই সম্ভাবনা থাকবে
তাই উদাহরণস্বরূপ r এ সমান r এক v অবশ্যই b সমান v এক সমান q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r এক
তাই আপনি যদি দূরত্ব নেন তাহলে ro ne এখান থেকে এই গোলকের সমস্ত বিন্দু সমান সমানভাবে যদি আপনি নেন r সমান r দুই v সমান v দুই সমান q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r দুই যেটি আরেকটি গোলক এটি আরেকটি গোলক
তাই একটি বিন্দুর জন্য সমতুল্য চার্জ হল গোলক আমি একটি দ্বিমাত্রিক স্থানের মধ্যে একটি বৃত্ত আঁকছি কিন্তু আপনাকে কল্পনা করতে হবে যে এই পুরো জিনিসটি এখানে বিন্দু চার্জের চারপাশে ঘোরানো হয়েছে

তাই আমি যদি বিন্দু চার্জ ধারণকারী কোনো অক্ষ বরাবর আবর্তন করি তাহলে এই বৃত্তগুলি গোলক এবং সমস্ত বিন্দুতে পরিণত হবে গোলকের উপর সমান সম্ভাবনা রয়েছে
তাই r ব্যাসার্ধের একটি গোলকের জন্য সম্ভাব্য হল v এক সমান q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r এক
তাই এটি একটি সমতুল্য পৃষ্ঠ যা একটি সমতুল্য পৃষ্ঠ এবং যেমন আপনি জানেন একটি এর বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র বিন্দু চার্জ রেডিয়াল হয় এই রকম এবং আপনি এখানে দেখতে পাচ্ছেন যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি সর্বদা ইকুপোটেন্সিয়াল পৃষ্ঠের সাথে লম্ব থাকে
তাই চার্জটি ধনাত্মক হলে তীরগুলি বাইরের দিকে নির্দেশ করে যদি চার্জ নেগেটিভ হয় তীরগুলি ভিতরের দিকে নির্দেশ করে
তাই আমি এটি আপনার উপর ছেড়ে দিচ্ছি যে এই ক্ষেত্রে r দুইটি r একের চেয়ে বড় কিনা তা নিয়ে কী হবে যদি v দুটি v এক থেকে বড় বা v এক v দুটি থেকে বড় হয় তবে দয়া করে চিন্তা করুন কোনটি সম্ভাব্য বড় ব্যাসার্ধের সমকক্ষ পৃষ্ঠের সম্ভাব্যতা একটি ছোট সম্ভাবনা আছে
কিনা তা খুঁজে বের করার জন্য এটি সম্পর্কে চিন্তা করার জন্য আমি এই সমস্যাটি এখানের চেয়ে বড় বা এখানে সম্ভাবনাটি এখানের চেয়ে ছোট।
অথবা একটি উচ্চ সম্ভাবনা যদি আমার এখানে একটি ধনাত্মক চার্জ থাকে বা একটি ঋণাত্মক চার্জ থাকে, উদাহরণস্বরূপ, যদি আমার অভিন্ন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের লাইন থাকে তাহলে এটি একটি বিন্দু চার্জের সমান সম্ভাবনা,
তাই ধরুন আমার কাছে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র রেখা রয়েছে যা অভিন্ন দিকে নির্দেশ করে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র তারপর equipotentials যেমন আপনি দেখতে পাচ্ছেন এই লাইনের সমতল হবে লম্ব
তাই যদি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি e সমান e শূন্য k ক্যাপ হয় তাহলে আমি এটিকে z দিক হিসাবে কল করি যাতে ইলেক্ট্র ic ক্ষেত্র রেখাগুলি z ক্যাপ দিক k ক্যাপ দিক বরাবর থাকে
তাই সমান সম্ভাব্যতা অবশ্যই xy সমতলের সমান্তরাল হতে হবে
তাই এটি xy
তাই সমান সম্ভাব্য সমতলগুলি যা এখানে লম্ব z অক্ষ কারণ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি ah z অক্ষ বরাবর ah হয়
তাই আমার কাছে আছে আমি আপনাকে এখানে কিছু পরিসংখ্যান দেখাতে পারি দুটি পরিসংখ্যান যা আমি আপনাকে একটি বিন্দু চার্জের সমান সম্ভাব্যতা দেখাব এবং
তাই এটি একটি বিন্দু চার্জের জন্য সমান সম্ভাবনা
তাই তারা সব গোলক এবং এটি হল কেন্দ্র যা ধনাত্মক যা চার্জ এই কালো বিন্দুটি হল চার্জ এবং ইকুপোটেন্সিয়াল সারফেসগুলি হল চার্জের চারপাশে থাকা সমস্ত গোলক এবং যেমনটি আমি পূর্বের ক্ষেত্রে আঁকেছি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি বিন্দু চার্জ থেকে ঠিক এইভাবে রেডিয়াল হয় আহ আমি এর জন্য ইকুপোটেনশিয়ালও প্লট করেছি একটি ডাইপোল এই অভিব্যক্তি থেকে গণনা করা হয় যা আমরা পূর্বে মূলত এই সমীকরণটি লিখেছিলাম
তাই আপনি বিভিন্ন পয়েন্ট গ্রহণ করেন যাতে আপনি সেই বিন্দুগুলি গণনা করতে পারেন যার জন্য এই সম্ভাব্য রিমাই ns ধ্রুবক
তাই আমি r 1 এবং r 2 বিন্দুটিকে এমনভাবে পরিবর্তিত করতে হবে যাতে এক দ্বারা r এক বিয়োগ এক দ্বারা r দুই ধ্রুব থাকে এবং আমি আঁকতে পারি
তাই এইগুলি সমান সম্ভাব্য পৃষ্ঠতল এবং আপনি এখানে দেখতে পাচ্ছেন যে ah এগুলি আসলে পৃষ্ঠতল
তাই আমি এই অক্ষের চারপাশে ঘূর্ণন করে পৃষ্ঠকে কল্পনা করতে পারি
তাই বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের রেখাগুলি লম্ব হবে
তাই উদাহরণস্বরূপ এখানে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি এইরকম হবে এখানে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি এইরকম হবে এই বিন্দুতে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি এইরকম হবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এখানে এইরকম হবে বা সর্বত্র এটি লম্বভাবে এটির মতো
তাই বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের দিকটি ah এর উপর নির্ভর করবে সমস্ত সমতুল্য পৃষ্ঠের জন্য লম্ব হবে
তাই আপনি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র গণনা করে বিভিন্ন চার্জ বন্টনের জন্য ইকুপোটেনশিয়াল পৃষ্ঠতল প্লট করতে পারেন সম্ভাব্যতা গণনা করে এবং সেখান থেকে আপনি সমতুল্য পৃষ্ঠতল প্লট করতে পারেন এবং আপনি যাচাই করতে পারেন যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বন্টন সর্বদা প্রতিটি বিন্দুতে থাকে
এখন কিছুক্ষণ আগে আমি উল্লেখ করেছি যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এবং সম্ভাব্যতা একে অপরের সাথে সম্পর্কিত
তাই আসুন আমরা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এবং সম্ভাবনা সম্পর্কিত একটি অভিব্যক্তি বের করার চেষ্টা করি
তাই আমি দুটি সন্নিহিত সমতুল্য পৃষ্ঠ বিবেচনা করতে চাই
তাই আমাকে আঁকতে দিন এইরকম কিছু
তাই এটি একটি সম্ভাব্য v naught এবং এখানে আরেকটি পৃষ্ঠ রয়েছে p naught plus delta vv naught plus db
তাই এই দুটি সম্ভাব্য যা একে অপরের খুব কাছাকাছি
তাই v naught এবং v naught plus dv
তাই আমরা জানি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এই বিন্দুতে লম্ব হবে এটি এইরকম হবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের দিক হবে এটি এই রেখার স্পর্শকটির সাথে লম্ব হতে হবে
তাই এটি অবশ্যই এই লম্বের মতো হবে
তাই এখন আমি নিম্নলিখিতটি করতে চাই আমার এখানে একটি চার্জ আছে একটি ইউনিট চার্জ যা আমি এইভাবে কিছু দিকে সরে যাই, আমাকে এই dl ভেক্টর বলি আমি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের দিকনির্দেশ সহ একটি কোণ থিটা তৈরি করে একটি দিক

সরাতে
পারি একটি ইউনিট চার্জ সরানোর ক্ষেত্রে বাহ্যিক শক্তির দ্বারা কাজটি করা হয়েছে, আমি এই বিন্দুটিকে একটি বিন্দুকে একটি বিন্দু থেকে বি বিন্দুতে বলি
তাই মনে রাখবেন এইগুলি সমান সম্ভাব্য পৃষ্ঠতল এখানে সম্ভাবনাটি vv নেই এখানে সম্ভাবনাটি v naught প্লাস dv
তাই করা কাজটি অবশ্যই v নট প্লাস dv এর সমান হতে হবে বি বিয়োগ সম্ভাবনার সমান যা a থেকে b তে চার্জ সরানোর ক্ষেত্রে dv কাজের সমান যা একটি বি বিয়োগ সম্ভাবনার সমান যা v নট প্লাস db বিয়োগ v কিছুই না যা d এখন আমিও জানি আমি কীভাবে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র থেকে করা কাজ গণনা করতে হয়
তাই কাজটিও বিয়োগ ই ডট দ্বারা দেওয়া হয় dle হল বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র
তাই চার্জের বল ই ভেক্টর
তাই আমাকে একটি বল প্রয়োগ করতে হবে যা হল বৈদ্যুতিক ভেক্টরের দিকের বিপরীতে যা মাইনাস e এবং আমি এখান থেকে একটি দূরত্ব dl নিয়ে যাচ্ছি এবং কী eda বিয়োগ edl যা মাইনাস edl cos theta ছাড়া আর কিছুই নয় এবং এই দুটি অবশ্যই সমান হতে হবে
তাই আমি কী একটি অভিব্যক্তি পেয়েছি ai সেই edl দেখতে পাচ্ছি cos t হেটা বিয়োগ ডিভির সমান
তাই আমি লিখতে পারি
এই দুটি বিন্দুর মধ্যে সম্ভাব্যতার পার্থক্য যা মাইনাস edl cos theta দ্বারাও দেওয়া হয়েছে
তাই আমি একটি নিম্নোক্ত অভিব্যক্তি পেয়েছি যে ah e cos theta হল del ll দ্বারা বিয়োগ del b এর সমান dl হল দৈর্ঘ্যের দৈর্ঘ্যের দৈর্ঘ্যের উপাদান এবং আমি চলছি ah dl ভেক্টর হল ভেক্টরের দৈর্ঘ্য হল dl হল দৈর্ঘ্যের উপাদানটির মাত্রা এবং আমি একটি দিক দিয়ে চলছি কারণ থিটা থিটা দ্বারা সংজ্ঞায়িত কোণ হল মধ্যবর্তী কোণ বৈদ্যুতিক ভেক্টর এবং দিকনির্দেশ dl
তাই উদাহরণস্বরূপ যদি আমি আহ
তাই এটি একটি সাধারণ সম্পর্ক
তাই আমাকে ধরে নেওয়া যাক আমার কাছে এইরকম একটি চিত্র আছে আমার এখানে একটি x অক্ষ রয়েছে এবং এখানে ay অক্ষ রয়েছে
তাই সমতুল্যটি এরকম হবে
তাই যদি আমি সরে যাই এখানে থেকে এখানে x অক্ষের সমান্তরাল বরাবর
তাই এটি v naught এটি v naught plus dv যদি আমি x অক্ষের সমান্তরালে সরে যাই তাহলে ত্রুটি ভেক্টরটি এরকম হয় তাহলে e cos theta নয় যদি এটি হয় থিটা ই cos theta কিন্তু কিছুই নয় ইলেকট্রিক ভেক্টের x উপাদান অথবা
তাই আমার গতি dl এখন x অক্ষের সমান্তরাল x অক্ষ বরাবর
তাই dl হবে x অক্ষ বরাবর এবং থিটা হবে e ভেক্টর এবং x অক্ষের মধ্যে কোণ
তাই e cos theta
বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের x উপাদান ছাড়া আর কিছুই নয় যা ডেল xi দ্বারা বিয়োগ del v এর সমান আমি আংশিক ডেরিভেটিভ লিখছি কারণ সম্ভাব্যতা সাধারণভাবে সমস্ত স্থানাঙ্ক xy এবং z এর উপর নির্ভর করে
তাই x অক্ষ বরাবর বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের উপাদানটি ডেল x দ্বারা বিয়োগ ছাড়া আর কিছুই নয় একইভাবে যদি আমি সমান্তরাল বরাবর চলে যাই y অক্ষ যদি আমি এভাবে চলে যাই তাহলে আমি ey কে del y দ্বারা বিয়োগ del v হিসাবে যুক্ত করতে পারি এবং ez হল বিয়োগ del b দ্বারা del z তিনটি দরকারী সম্পর্ক যা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের সাথে সম্ভাব্য সম্পর্কযুক্ত
তাই আপনি এখানে সম্ভাব্য পরিবর্তনের হার দেখতে পারেন x এর সাপেক্ষে x অক্ষের সাথে সাপেক্ষে x অক্ষ বরাবর বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের উপাদানটির ঋণাত্মক হল v এর পরিবর্তনের হার y এর ঋণাত্মক সাথে y অক্ষ বরাবর বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এবং del v দ্বারা del z হয় বিয়োগ z
তাই ম ree বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের উপাদানগুলি xyz এর একটি ফাংশন হিসাবে সম্ভাব্য বৈচিত্রের সাথে সম্পর্কিত
তাই আমি আগে এটাই বোঝাতে চেয়েছিলাম যদি আমি xyzi এর একটি ফাংশন হিসাবে সম্ভাব্য বন্টন গণনা করি তবে সেই অভিব্যক্তি থেকে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বন্টন গণনা করা যায়
তাই অনেক পরিস্থিতিতে এটি করা সহজ সম্ভাব্য বন্টন গণনা করুন কারণ সম্ভাব্য একটি স্কেলার পরিমাণ এবং যখন আমি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের ক্ষেত্রে একটি স্কেলার পরিমাণকে একত্রিত করা অনেক সহজ হয় তখন আমাকে আলাদাভাবে ex গণনা করতে হবে এবং আলাদাভাবে ez আলাদাভাবে গণনা করতে হবে কারণ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র একটি ভেক্টর
তাই আমি আপনাকে একটি উদাহরণ দেখাই বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের সম্পর্কের এই গণনা
তাই বিন্দু চার্জের জন্য এত সম্ভাব্য
তাই r এর v আমরা ইতিমধ্যে গণনা করেছি q দ্বারা চার পাই এপসিলন শূন্য r যেখানে q এখানে এবং r হল দূরত্ব
তাই যদি স্থানাঙ্কের পরিপ্রেক্ষিতে আমি লিখতে পারি যে এটি চার পাই এপসিলন শূন্য x বর্গ প্লাস ওয়াই বর্গ প্লাস জেড বর্গ এই প্রতি অর্ধেক কিন্তু এই বিন্দুতে xyz স্থানাঙ্ক রয়েছে এবং এটি হল উৎপত্তি s o আমাকে গণনা করতে দিন আমাকে এখানে x লিখতে দিন
তাই এটি xy এবং z যাতে আপনি দূরত্বটি ছোট করতে পারেন r হল উৎপত্তি থেকে দূরত্ব যা x বর্গ প্লাস y বর্গ z বর্গক্ষেত্রের বর্গমূল

তাই উদাহরণস্বরূপ আমি এক্স এর সমান পেতে পারি বিয়োগ ডেল ভি বাই ডেল এক্স যা বিয়োগ কিউ বাই চার পাই এপিসিলন শূন্যের সমান, আপনি এই x বর্গক্ষেত্র প্লাস ওয়াই বর্গ প্লাস জেড বর্গ এই ঘাত তিন বাই দুই বিয়োগ অর্ধেক চিহ্ন থাকবে এবং দুটি x এর একটি চিহ্ন থাকবে x বর্গক্ষেত্র প্লাস y বর্গ প্লাস z বর্গক্ষেত্রের পার্থক্য হল x এর সাপেক্ষে x আংশিক ডেরিভেটিভের সাপেক্ষে দুই x এবং আমি এই সমীকরণটি পেয়েছি যা সমান

তাই দুটি ফ্যাক্টর বন্ধ হয়ে যায় এবং আমি q পাই চার পাই এপিসিলন শূন্য আহ

তাই আমাকে দিন এইভাবে লিখুন ah x বর্গ প্লাস y বর্গ প্লাস z বর্গকে x দ্বারা x বর্গমূলের বর্গমূল যোগ y বর্গ প্লাস z বর্গ সুতরাং এটি q দ্বারা চার পাই এপিসিলন শূন্য r বর্গ ছাড়া আর কিছুই নয় এবং এটি হল x দ্বারা r একইভাবে আপনি করতে পারেন eb এবং ez গণনা করুন এবং সেখান থেকে আমি আপনাকে মোট দেখাব বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি আসলে ঠিক যা আমরা আগে পেয়েছি এখন আমি একটি ছোট সমস্যা নিয়ে বক্তৃতাটি বন্ধ করতে চাই

p মুহূর্তের একটি বৈদ্যুতিক ডাইপোল সমান দশ k ক্যাপ মুক্ত স্থানের উৎপত্তিস্থলে অবস্থিত স্থানাঙ্ক সহ p বিন্দুতে সম্ভাব্য গণনা করুন xp বিন্দু পাঁচ মিটারের সমান yp সমান শূন্য zp সমান পয়েন্ট আট সাত মিটার

তাই আমি এই সমস্যাটি আপনার উপর ছেড়ে দিচ্ছি দয়া করে এই বিন্দু p এ সম্ভাব্যতা গণনা করুন যাতে আপনার একটি ডাইপোল থাকে যা এখানে z অক্ষ বরাবর অবস্থিত এবং আপনি এই সময়ে সম্ভাব্য কি গণনা করা প্রয়োজন আপনি

Prutor@IITK