

আপনাদের সকলকে শুভ সকাল আমরা ইলেক্টোস্ট্যাটিক্স নিয়ে আমাদের আলোচনা চালিয়ে যাচ্ছি
তাই আজ আমরা ইলেক্টোস্ট্যাটিক্সের একটি খুব গুরুত্বপূর্ণ বিষয় শুরু করব যা হল ইলেক্টোস্ট্যাটিক সম্ভাব্য শক্তি যা
আপনারা সবাই মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র সম্পর্কে শিখেছেন এবং যখন আপনার কাছে একটি বস্তু আছে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রটিতে
বস্তুটিকে সরানোর জন্য আপনাকে একটি অতিরিক্ত বল প্রয়োগ করতে হবে
তাই কল্পনা করুন আমাদের এখানে ভূ- পৃষ্ঠ রয়েছে এবং আমাকে একটি বস্তুকে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা থেকে অন্য উচ্চতায়
নিয়ে যেতে হবে

তাই একটি মহাকর্ষীয় বল রয়েছে যা বস্তুটিকে টানার চেষ্টা করছে নীচে এবং আমাকে বস্তুটিকে উপরে নিয়ে যাওয়ার জন্য
মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের বিরুদ্ধে একটি বল প্রয়োগ করতে হবে এবং
তাই আমাকে বস্তুটিকে একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা থেকে একটি বড় উচ্চতায় নিয়ে যাওয়ার জন্য কাজ করতে হবে যার মানে আমি
যে কাজটি করছি তা আসলে আকারে সংরক্ষণ করা হয় বস্তুর একটি সম্ভাব্য শক্তির
তাই সম্ভাব্য শক্তি আমি একটি সম্ভাব্য শক্তিকে সংজ্ঞায়িত করতে পারি যার মানে হল যে আমি বস্তুর কিছু শক্তি আছে এখানে
আমি বস্তুটিকে এক উচ্চতা থেকে সরাতে পারি আরেকটি উচ্চতায় আমি বস্তুটিকে মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের বিপরীতে নিয়ে যাচ্ছি
এবং আমি বস্তুটির উপর কাজ করছি এবং

তাই যখন বাহ্যিক বল সিস্টেমে কাজ করে তখন সিস্টেমের শক্তি বৃদ্ধি পায় এবং

তাই এখানে বস্তুর সম্ভাব্য শক্তি বৃদ্ধি পায়

তাই এটি হল একটি মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের উদাহরণ যা আপনি অবশ্যই আগে অধ্যয়ন করেছেন আসলে আমি যদি বস্তুটিকে
এখানে রেখে দেই বস্তুটি নিজের ইচ্ছায় নিচে পড়ে যায় তাহলে ক্ষেত্রটি বস্তুটিকে নিচে টেনে নিয়ে যায় এবং বস্তুর সম্ভাব্য শক্তি
গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হয় আমাদের একই অবস্থা ইলেক্টোস্ট্যাটিক্সে যেখানে আমরা একটি ইলেক্টোস্ট্যাটিক সম্ভাব্য শক্তিকে
সংজ্ঞায়িত করতে পারি

তাই ধরুন আমাকে ধরে নেওয়া যাক যে একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র রয়েছে যা অভিন্ন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র নীচের দিকে নির্দেশ করছে
আহ আমাকে এটিকে x অক্ষ হিসাবে বলতে দিন এটি এমন কিছু অক্ষ যাকে z অক্ষ বলে

তাই আমার একটি ইউনিফর্ম আছে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র নিচের দিকে নির্দেশ করে

তাই এখানে যদি আমার কাছে চার্জ থাকে তাহলে বলুন আমাকে একটি চার্জ q নিতে দিন যাতে চার্জ q একটি

ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল দ্বারা কাজ করবে e চার্জের চিহ্নের উপর নির্ভর করে ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল হয় নীচের দিকে বা উপরের
দিকে

তাই এই বিন্দু থেকে চার্জটি সরানোর জন্য আমাকে একটি বাহ্যিক বল প্রয়োগ করতে হবে এবং সেই প্রক্রিয়ায় বাহ্যিক বল
সিস্টেমে কাজ করে

তাই আমি ধরে নিই যে আমার কাছে এই বিন্দুতে একটি বস্তু আছে

তাই আমি এই অবস্থানটিকে x_i বলে এবং এই অবস্থানটিকে x_f বলতে প্রাথমিক f মানে চূড়ান্ত বলে

তাই আমার বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি নীচের দিকে নির্দেশ করছে যাতে আপনি এখান থেকে দেখতে পারেন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি কিছু
ধ্রুবক সময় আমি ক্যাপ করতে পারি বিয়োগ চিহ্নের সাহায্যে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি বিয়োগ x দিকে নির্দেশ করছে x দিকটি
উপরের দিকে নির্দেশ করছে

তাই চার্জের উপর ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল কত হবে তা হল মাইনাস qe নট আই ক্যাপ যা থেকে চার্জ সরানোর জন্য বস্তুটিকে
সরানোর জন্য ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল x_i থেকে x_f এর জন্য একটি বাহ্যিক বল প্রয়োগ করতে হবে যা এর ঋণাত্মক যা
বিয়োগ f বৈদ্যুতিক যা qe নাught i cap এর সমান

তাই আমাকে উর্ধ্বমুখী দিকে একটি বল প্রয়োগ করতে হবে চার্জ সরানোর জন্য পুনরায় সরাতে হবে যাতে আমাকে
বাহ্যিকভাবে যে বল প্রয়োগ করতে

হবে এবং আমাকে যে দূরত্বটি সরাতে হবে সে দূরত্বটি আমাকে সরাতে হবে আহ

তাই আমাকে এই l ভেক্টরকে x_f বিয়োগ x_i বলতে i ক্যাপে বলতে হবে

তাই i x_i থেকে শুরু করুন এবং x_f এ যান এবং আমি এইভাবে এখান থেকে এখানে চলেছি

তাই আমি যে দূরত্বটি নিয়ে চলেছি তার দৈর্ঘ্যটি x_f মাইনাস x_i ক্যাপে

তাই বাহ্যিক শক্তি দ্বারা কাজ করা হয় চার্জ হল f বাহ্যিক বিন্দু l এর সমান

যা x_f বিয়োগ x_i এর মধ্যে qe নট এর সমান

তাই যদি আমি এই উচ্চতাকে h বলি তবে এটি qe নট h এর সমান

তাই চার্জকে x_i থেকে x_f এ সরানোর জন্য এটি বাহ্যিক শক্তি দ্বারা করা কাজ এবং এই কাজটি চার্জের সম্ভাব্য শক্তির
আকারে সঞ্চিত হয়

দয়া করে মনে রাখবেন যে এটি চার্জের উপর বাহ্যিক শক্তি দ্বারা করা কাজ

তাই এই সমীকরণটি সব ধরণের চার্জের জন্য সত্য

তাই আমি এখানে একটি চিত্র আঁকার চেষ্টা করি যা বিভিন্ন চার্জ দিয়ে কি হয় তা দেখে আমার কাছে আছে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র
নিচের দিকে নির্দেশ করছে

তাই ধরুন আমার চার্জ ধনাত্মক ছিল এবং আমি এখান থেকে এখানে চলে যাই

তাই কাজটি করা কাজটি qe নট h এর সমান এবং q ধনাত্মক

তাই w শূন্যের চেয়ে বড় তার মানে আমাকে এই চার্জ কাজ করতে হবে এটিকে এই বিন্দু থেকে এই বিন্দুতে x_i থেকে x_f
পর্যন্ত নিয়ে যাওয়ার ক্ষেত্রে,

তাই যদি আমি চার্জের প্রাথমিক শক্তিকে u_i এবং চূড়ান্ত শক্তিকে u_f হিসাবে বলি তবে আপনি এখানে দেখতে পাচ্ছেন এই ক্ষেত্রে u_f এই বিন্দুতে সম্ভাব্য শক্তি সম্ভাব্য শক্তির চেয়ে বেশি এই বিন্দুতে শক্তি

তাই আমাকে এখানে থেকে এখন পজিটিভ চার্জ নেওয়ার জন্য চার্জের উপর কাজ করতে হবে যদি চার্জ নেতিবাচক হয় তাহলে কি হবে

তাই যদি চার্জ বিয়োগ হয় q আবার x_i থেকে x_f এখন এই ক্ষেত্রে কাজটি হয়েছে q_e naught এর সমান h শূন্যের চেয়ে কম কারণ q ঋণাত্মক q এখানে ঋণাত্মক

তাই যদি প্রাথমিক শক্তি আবার u_i হয় এবং সসীম শক্তি u_f হয় এই ক্ষেত্রে u_f হল u_i এর চেয়ে কম

তাই আমি এভাবে চলছি

তাই একটি ধনাত্মক চার্জ সরানোর ক্ষেত্রে x_i থেকে x_{fi} পর্যন্ত

ঋণাত্মক চার্জের সাথে x_i থেকে x_f তে চার্জকে স্থানান্তরিত করার ক্ষেত্রে চার্জের সম্ভাব্য শক্তি বৃদ্ধি পেয়েছে, সম্ভাব্য শক্তি হ্রাস পেয়েছে যা ঘটছে এই দুটি ক্ষেত্রে পার্থক্য কী এই ক্ষেত্রে ধনাত্মক চার্জের উপর একটি ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল ছিল ধনাত্মক চার্জ যা নিচের দিকে ছিল এবং আমি এখানে ইলেক্টোস্ট্যাটিক বলের বিরুদ্ধে চার্জকে সরিয়ে নিয়ে যাচ্ছি নেতিবাচক চার্জের জন্য বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি নিচের দিকে নির্দেশ করছে এবং আমি নেতিবাচক চার্জের বলটি উপরের দিকে নিয়ে যাওয়ার চেষ্টা করছি এবং

তাই আমার গতিপথের দিক বরাবর চলছে ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল এবং যে ক্ষেত্রে প্রকৃতপক্ষে ক্ষেত্রটি চার্জের উপর কাজ করে এবং

তাই চার্জটি ঋণাত্মক হয়ে আসে এবং করা কাজটি ঋণাত্মক হয়ে আসে যার মানে চার্জের চূড়ান্ত শক্তি প্রাথমিক শক্তির চেয়ে কম

তাই আপনি করতে পারেন অনুরূপ প্লট করুন উদাহরণস্বরূপ যদি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি নিচের দিকে নির্দেশ করে এবং আমার চার্জ এখন থেকে এখানে যাচ্ছিল এটি x_i এটি x_f যদি এটি হয় একটি ধনাত্মক চার্জ তাহলে আমি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের দিকে যাচ্ছি যাতে আপনি দেখতে পারেন যে u_f অন্য ক্ষেত্রে u_i এর চেয়ে কম যেখানে e এরকম এবং যদি আমার কাছে ঋণাত্মক চার্জ থাকে এবং এইভাবে সরে গিয়ে x_i থেকে x_f এ যাচ্ছি চার্জের ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল উপরের দিকে এবং আমি এর বিপরীতে চলছি

তাই u_f এখানে u_i -এর চেয়ে বড়

তাই ইলেক্টোস্ট্যাটিক বলের দিকের উপর নির্ভর করে যদি আমাকে ইলেক্টোস্ট্যাটিক বলের বিরুদ্ধে চার্জ সরাতে হয় তাহলে চার্জ বহিরাগত এজেন্ট দ্বারা করা কাজটি ইতিবাচক এবং

তাই সম্ভাব্য শক্তি বৃদ্ধি পায় যদি আন্দোলনটি ইলেক্টোস্ট্যাটিক বলের চার্জের দিক বরাবর থাকে তবে কাজটি ঋণাত্মক হয় এবং সম্ভাব্য শক্তি হ্রাস পায় এটিও মহাকর্ষীয় আহ পরিস্থিতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ যেখানে আমাকে যদি মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের বিপরীতে যেতে হয় সম্ভাব্য শক্তি বৃদ্ধি পায় যদি আমি মহাকর্ষীয় বলের দিকে অগ্রসর হই তাহলে সম্ভাব্য শক্তি মহাকর্ষীয় এবং ই এর মধ্যে পার্থক্য হ্রাস করে ইলেক্টোস্ট্যাটিক মাধ্যাকর্ষণে থাকে সেখানে শুধুমাত্র একটি আকর্ষণ বল থাকে সেখানে বিকর্ষণের কোনো খুঁটি নেই যখন ইলেক্টোস্ট্যাটিক্সের ক্ষেত্রে আপনার হয় আকর্ষণ বা বিকর্ষণকারী বল থাকতে পারে এবং

তাই আপনি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বিপরীতে বা বরাবর গতিশীল ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক চার্জের সমন্বয় থাকতে পারেন।

দিকনির্দেশক বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র

তাই আমি এটিকে আপনার জন্য একটি ব্যায়াম হিসাবে রেখেছি যাতে ই উপরের দিকে নির্দেশ করার জন্য অনুরূপ পরিসংখ্যান আঁকার জন্য আপনি অনুশীলন করতে পারেন যাতে আপনি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি উপরের দিকে নির্দেশ করে আপনি জানতে পারেন যে চার্জ প্লাস কিউ এর উপর নির্ভর করে প্রাথমিক এবং চূড়ান্ত শক্তিগুলি কী বাড়ে বা হ্রাস পায় বা বিয়োগ q এবং আপনি উপরের দিকে বা নিচের দিকে যাচ্ছেন

তাই আমি এটিকে আপনার জন্য একটি ছোট ব্যায়াম হিসাবে রেখে যাচ্ছি এবং এটি আপনাকে বুঝতে সাহায্য করবে যে বিভিন্ন পরিস্থিতিতে সম্ভাব্য শক্তি বাড়ে বা হ্রাস

পায় যে উদাহরণটি আমি দেখেছি চার্জ উল্লম্বভাবে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দু এখন এটা মানে

তাই ঘটতে পারে যে আমার আন্দোলন উল্লম্ব নাও হতে পারে

তাই যাক আমি নিম্নলিখিত সমস্যাটি বিবেচনা করি এটি আমার x এটি z অক্ষ

তাই বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি আবার সর্বত্র অভিন্ন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রকে নিচের দিকে নির্দেশ করছে

তাই আমার উদ্দেশ্য এখানে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে যাওয়া

তাই আহ আমাকে এই বিন্দুর স্থানাঙ্কগুলিকে কল করতে দিন x_{izi} এবং এটি x_{fz}

তাই আমি x_{izi} থেকে শুরু করি এবং আমাকে এই বিন্দুতে যেতে হবে

তাই আমাকে এটিকে a কল করতে দিন এবং আমাকে এটিকে b কল করতে দিন

তাই আমাকে একটি চার্জ সরাতে হবে আমাকে একটি ধনাত্মক চার্জ নিতে দিন আমাকে a থেকে b পর্যন্ত q প্লাস চার্জ করতে হবে এখন স্পষ্টতই a থেকে b_i -তে চার্জ নেওয়ার জন্য আমার কাছে বিভিন্ন পথ থাকতে পারে উদাহরণ স্বরূপ প্রথমে অনুভূমিকভাবে এবং তারপরে উল্লম্বভাবে যেতে দিন আমাকে এই পথটিকে কল করতে দিন আমি প্রথমে উল্লম্বভাবে যেতে পারি এবং তারপর অনুভূমিকভাবে যেতে পারি আমাকে এই পথটিকে দুটি কল করতে দিন বা আমি যেতে পারি এই পথ তিনটির মতো সোজা সোজা,

তাই আমি হয় প্রথমে চার্জটি এখানে অনুভূমিকভাবে নিতে পারি এবং তারপরে এটিকে উপরে নিতে পারি বা আমি এটিকে

প্রথমে একই উচ্চতা পর্যন্ত এবং তারপরে অনুভূমিক করতে পারি বা আমি এটিকে a থেকে b পর্যন্ত একটি কোণে নিতে পারি।

আসুন আমরা গণনা করার চেষ্টা করি এই তিনটি পথ ধরে a থেকে b তে চার্জ সরানোর ক্ষেত্রে কী কাজ করা হয়েছে তাই আমাকে এখন একটি পথ দেখা যাক

তাই পথ এক

তাই আমি এটিকে সি কল করি এবং আমাকে এটিকে d

তাই প্রথম পথটি বলতে দিন a থেকে c তে যান এবং তারপর c থেকে d এ যান

তাই a থেকে c তে গিয়ে আমাকে কাজটি গণনা করতে দিন

তাই ah আমাদের আগের মতো বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি বিয়োগ ই নেই i ক্যাপ 1 ভেক্টর যা আমি a থেকে c তে যাচ্ছি ah zf বিয়োগ zi- এক ক্যাপ এর সমান

k ক্যাপ

তাই a থেকে c তে মুভিং চার্জের কাজটি

ah এর সমান

তাই f বাহ্যিক ডট d1 ডট দুঃখিত l এবং f বাহ্যিক হল বিয়োগ f ইলেক্টোস্ট্যাটিক্স ডট l ভেক্টর যা প্লাস ই নট i q এর মধ্যে ক্যাপ করে চার্জ যা আমার আছে

তাই বল বর্গ গুণ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের ডট zf বিয়োগ zi এক ক্যাপ যা সমান শূন্য কারণ i ডট k শূন্যের সমান

তাই আমি আসলে a থেকে ci-তে যাচ্ছি এমন কোনো কাজ করতে হবে না যা একটু স্পষ্ট হয়ে ওঠে কারণ এখন

ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল উল্লম্ব এবং আমি অনুভূমিকভাবে চলছি

তাই স্থানচ্যুতিটি লম্ব বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র

তাই এই স্থানচ্যুতিটি আমি যে বল প্রয়োগ করছি তার সাথে লম্ব, তারপর আমাকে প্রয়োগ করতে হবে এবং

তাই আমাকে a থেকে c থেকে এখন c থেকে bi পর্যন্ত চার্জ নেওয়ার জন্য কোনও কাজ করতে হবে না কাজটি গণনা করতে হবে এবং এটি উল্লম্বভাবে সরানোর জন্য যে কাজটি করা হয়েছে তা আমরা গণনা করার আগে ইতিমধ্যেই করেছি আমরা এইমাত্র গণনা করেছি এবং

তাই ঘটবে

তাই করা কাজটি

xf বিয়োগ xiতে qe শূন্যের সমান হবে

তাই c এর মাধ্যমে a থেকে b এ যাওয়ার মোট কাজটি করা হয়েছে যার অর্থ a থেকে c এবং এই c থেকে b মোট

কাজ করা আসলে qe naught xf বিয়োগ xi এর সমান এখন আমি এই অন্য পথ পাথ দুইটির জন্য গণনা করার চেষ্টা করি যা a থেকে d এবং তারপর d থেকে b তে যাচ্ছে

তাই প্রথমে a থেকে d একটি থেকে d মূলত যান এই বিন্দু থেকে ing উল্লম্বভাবে উপরে

তাই এই দুটির z স্থানাঙ্ক সমান x স্থানাঙ্ক পরিবর্তিত হয়েছে

তাই আমরা যা করেছি তার আগে যেমন চার্জটি উল্লম্বভাবে নেওয়া হয়েছে

তাই a থেকে d পর্যন্ত যাওয়া কাজটি xf বিয়োগের সমান qe নট এর সমান xi থেকে d থেকে b তে যাওয়ার মতোই a থেকে ci তে যাওয়ার ক্ষেত্রে ইলেক্টোস্ট্যাটিক ক্ষেত্রের দিকে লম্ব সরাতে হবে এবং

তাই কোনও কাজ করা হচ্ছে না

তাই d থেকে b তে কাজ করা শূন্যের সমান

তাই চলমান অবস্থায় বাহ্যিক শক্তি দ্বারা মোট কাজ করা হয়েছে a থেকে b by rd qe naught xf বিয়োগ xi এর সমান যা a থেকে b এ চার্জ সরানোর কাজটি c এর মাধ্যমে এই দুটি পদ সমান

তাই এখন আমি হিসাব করি যে থেকে যাওয়ার ক্ষেত্রে কী কাজ করা হয়েছে a থেকে b পথ থ্রি বরাবর পথ থ্রি এখন কোন কোণে সোজা নয়

তাই পাথ থ্রি

তাই পাথ থ্রি আমি মূলত a থেকে b পর্যন্ত একটি তির্যক দিক বরাবর চলেছি

তাই আমাকে এই ভেক্টর l ভেক্টর গণনা করতে দিন

তাই পাথ 3 l ভেক্টরের জন্য xf বিয়োগ x x ic এর সমান ap প্লাস zf বিয়োগ zi এক ক্যাপ দেখুন এই বিন্দুতে স্থানাঙ্ক রয়েছে xizi এই বিন্দুতে স্থানাঙ্ক রয়েছে xzfz

তাই এই ভেক্টরটি xizi- এ xzfz যোগ করছে xf বিয়োগ xii ক্যাপ প্লাস z এর বিয়োগ জিক ক্যাপ এবং বাহ্যিক বল আবার ah বিয়োগের সমান একটি বৈদ্যুতিক শক্তির যা qe naught i cap এর সমান

তাই কাজ করা হয়েছে f বাহ্যিক ডট l এর সমান যা qe naught i cap dot xf বিয়োগ xii ক্যাপ প্লাস zf

বিয়োগ zik ক্যাপ যা qe naught xf বিয়োগ xi ছাড়া আর কিছুই নয় কারণ আই ক্যাপ ডট কে ক্যাপ শূন্যের সমান যা c এর মাধ্যমে a থেকে b তে চার্জ নেওয়ার কাজের সমান

তাই আমরা ইলেক্টোস্ট্যাটিক ক্ষেত্রে যা দেখেছি তা হল a থেকে b তে যাওয়ার কাজটি একই কিনা আমি a থেকে b এ এসি বা d এর মাধ্যমে বা সরাসরি a থেকে b তে যাই প্রকৃতপক্ষে আপনি a এবং b এর সংযোগকারী যেকোন নির্বিচারে পথ নিতে পারেন এবং আপনি দেখতে পাবেন যে a থেকে b তে যাওয়ার কাজটি ঠিক qe এর আগের মতই।

কিছুই xf বিয়োগ x

তাই এই দেখায় কি আমাদের দেখায় যে কাজটি অনুসরণ করা পথ থেকে স্বতন্ত্র যে একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ধারণা এই ধরনের শক্তিগুলিকে রক্ষণশীল বল বলা হয় মহাকর্ষ বলও রক্ষণশীল বল হল একটি ভরকে এক অবস্থান থেকে অন্য অবস্থানে নিয়ে যাওয়ার ক্ষেত্রে যে কাজটি করা হয়েছে তা নেওয়া পথ থেকে স্বাধীন।

এবং এটি রক্ষণশীল শক্তির একটি উদাহরণ

তাই যদি আপনাকে একটি প্রাথমিক বিন্দু থেকে অন্য চূড়ান্ত বিন্দু থেকে চার্জ নিতে হয় তবে আপনি যে পথটি অনুসরণ করেন তা বিবেচ্য নয় আমাকে আরেকটি উদাহরণ হিসাবে নিতে দিন কারণ এই ক্ষেত্রে আমরা যা নিয়েছিলাম তা ছিল একটি ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল যা ইউনিফর্ম ছিল এখন আমাকে এমন একটি ক্ষেত্রে নিতে দিন যেখানে ইলেক্টোস্ট্যাটিক ক্ষেত্রটি অভিন্ন নয় এবং এটি একটি বিন্দু চার্জ

তাই আমাকে একটি বিন্দু চার্জ নিতে দিন q

তাই এখানে আমার চার্জ

তাই আমি এই দূরত্ব থেকে একটি প্রাথমিক বিন্দু থেকে সরতে চাই r_i একটি চূড়ান্ত অবস্থানে r_f ঠিক আছে যেটি আমার

তাই আমি একটি চার্জ থেকে এখান থেকে এখানে যেতে চাই

তাই আমাকে ধরে নেওয়া যাক চার্জ ক্যাপ ছোট q

তাই আমি r বরাবর একটি চার্জ সরতে চাই

বিন্দু r_i থেকে একটি দূরত্ব r_f পর্যন্ত $adial$ দিক,

তাই আমাকে এটিকে a কল করতে দিন এবং আমাকে এটিকে b কল করতে দিন

তাই আমি একটি বিন্দু থেকে একটি বিন্দুতে বি তে q মাত্রা সহ ah সহ একটি বিন্দু চার্জ সরতে চাই

তাই আবার

তাই ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল কী q গুন e যা qq বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r বর্গক্ষেত্রে r ক্যাপে যা চার্জের

ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল

তাই আমার বাহ্যিক বল যা আমাকে প্রয়োগ করতে হবে তা ইলেক্টোস্ট্যাটিক বলের বিয়োগ যা

চার পাই কিউকিউ বাই চার পাই এর বিয়োগ ϵ_0 r বর্গাকার r ক্যাপ এবং আমার ভেক্টর যা আমি চলছি তা রেডিয়াল দিক বরাবর

তাই আপনি জানেন যে কাজটি করা হয়েছে যদি বলটি অ-ইনিফর্ম ইন্টিগ্রাল f বাহ্যিক ডট $d\mathbf{l}$ হয় r_i এর প্রাথমিক বিন্দু থেকে r_f পর্যন্ত প্রাথমিক বিন্দু থেকে চূড়ান্ত বিন্দু বিন্দু বাহ্যিক বলের বিন্দু গুণ যা আমি ডট $d\mathbf{l}$ ভেক্টর প্রয়োগ করছি এবং এই ক্ষেত্রে আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে $d\mathbf{l}$ ভেক্টরটি dr ভেক্টর ছাড়া আর কিছুই নয় যা আসলে

$rdrkr$ ক্যাপ dr এর সমান কারণ ভেক্টরটি r ক্যাপ দিক টি বরাবর রয়েছে তার হল r ক্যাপ দিক মনে রাখবেন আমরা কুলম্বের সূত্রে আলোচনা করেছি যেটি হল r ক্যাপ দিক

তাই এখন করা কাজটি

বাহ্যিক শক্তি দ্বারা পরিণত হয় অবিচ্ছেদ্য f এক্সটার্নাল ডট ডিএল থেকে ah r_i থেকে r_f পর্যন্ত যা আসলে এখন এটি ah

হল বাহ্যিক বল হল মাইনাস qq বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r বর্গ ah r ক্যাপ ডট drr ক্যাপ r_i থেকে r_f যা

বিয়োগ qq বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য অথও r_i থেকে $r_f dr$ বাই r বর্গ যা বিয়োগ qq বাই চার পাই এক দ্বারা r বর্গক্ষেত্রের এপিসিলন শূন্য অথও হল বিয়োগ এক দ্বারা $r r_i$ থেকে r_f যা qq বাই চার পাই এপিসিলন শূন্যের মধ্যে এক দ্বারা r_f বিয়োগ এক দ্বারা r

তাই এই বিয়োগ চিহ্নগুলি বাতিল হয়ে যায় এবং আমি 4 পাই এপিসিলন 0 দ্বারা qq পাই 1 দ্বারা r_f বিয়োগ 1 দ্বারা r_i যা এই বিন্দু a থেকে বি বিন্দুতে চার্জ ছোট q সরানোর ক্ষেত্রে বাহ্যিক শক্তি দ্বারা করা কাজ যেখানে r হল প্রাথমিক দূরত্ব এবং r_f হল চূড়ান্ত দূরত্ব এখন এই সমীকরণটি চিহ্ন নির্বিশেষে বৈধ অভিযোগের সূত্রাং আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে যদি চার্জ উভয়ই ধনাত্মক হয়

তাই যদি চার্জের মূলধন q ধনাত্মক হয় এবং আমি যে চার্জটি সরাই তাও ধনাত্মক এবং আমি এখান থেকে এখানে চলে যাই

তাই এটি a এবং এটি b এর সাথে আপনি দেখতে পাচ্ছেন ধনাত্মক বলটি বিকর্ষণকারী বলটি এই দিকে রয়েছে

ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল এবং আমি একই দিকে চলছি

তাই প্রাথমিক চূড়ান্ত সম্ভাব্য শক্তি প্রাথমিক সম্ভাব্য শক্তির চেয়ে কম হবে কারণ আপনি এখানে কাজটি সম্পন্ন করতে দেখতে পাচ্ছেন কারণ কাজ সম্পন্ন qq এর সমান ছিল চার পাই এপিসিলন শূন্য এক দ্বারা r_f বিয়োগ এক দ্বারা r_i

তাই এখানে q এবং q উভয়ই ধনাত্মক r_f r_i এর চেয়ে বড়

তাই কাজ করা হয়েছে ঋণাত্মক

তাই ক্ষেত্রটি কাজ করছে ইতিমধ্যে বলটি বিকর্ষণকারী এবং আমি শক্তির দিক বরাবর চলমান এবং

তাই আসলে ক্ষেত্রটি সিস্টেমে কাজ করে এবং আমাকে একইভাবে নেতিবাচক কাজ করতে হবে আপনি গণনা করতে

পারেন ধরুন আমার এখানে একটি প্লাস q ছিল এবং আমার এখানে a থেকে b এ যাওয়ার জন্য একটি বিয়োগ q চার্জ ছিল আহ q বার q ঋণাত্মক হয়ে যায়

তাই কাজ সম্পন্ন হয় সমান

তাই এটি হল বিয়োগ q মূলধন q দ্বারা চার পাই এপিসিলন শূন্য এক দ্বারা r_f বিয়োগ এক দ্বারা r_i এটি ঋণাত্মক এটি

ঋণাত্মক চিহ্ন

তাই এটি শূন্যের চেয়ে বড়

তাই ub আবার ua থেকে বড় এটি সুস্পষ্ট কারণ এই ঋণাত্মক চার্জটি ইলেক্টোস্ট্যাটিক বলটি আকর্ষণীয় এবং আমাকে তড়িৎ স্ট্যাটিক বলের বিরুদ্ধে চার্জকে সরাতে হবে

তাই আমাকে a থেকে b তে যাওয়ার জন্য চার্জের উপর কাজ করতে হবে সেক্ষেত্রে আমি যে কাজটি সম্ভাব্য হিসাবে সংরক্ষণ করি চার্জের শক্তি যাতে আপনি

বাইরের এজেন্ট দ্বারা চার্জটিকে প্রাথমিক বিন্দু থেকে চূড়ান্ত বিন্দুতে নিয়ে যাওয়ার জন্য কী কাজ করে তা খুঁজে বের করতে এখানে অন্যান্য সংমিশ্রণগুলি খুঁজে বের করতে পারেন আপনি বিভিন্ন ক্ষেত্রে নিতে পারেন যেখানে ri কম rf rf বেশি ri etcetera এর চেয়ে এবং আমি এখন আপনার উপর আলোচনা ছেড়ে দিচ্ছি ঠিক আগের ক্ষেত্রে আমরা যা পাব

তাই আমাকে উদাহরণ স্বরূপ নেওয়া যাক পরীক্ষা q এর চার্জ প্লাস এবং আমি এই বিন্দু থেকে অন্য পয়েন্টে যেতে চাই এখানে t

তাই আগের উদাহরণে যা আমরা দুটি লাইন নিয়ে আলোচনা শুরু করেছি যে দুটি প্রাথমিক এবং চূড়ান্ত বিন্দু একই রেডিয়াল রেখা বরাবর ছিল এখন আমি দুটি বিন্দু নিচ্ছি যেগুলি একই রেডিয়াল রেখা বরাবর নয়

তাই আমাকে এখন এভাবে চলতে হবে আমি a থেকে b তে যেতে চাই যাতে আমি বিভিন্ন ধরনের কন্ট্রোল করতে পারি উদাহরণস্বরূপ প্রথমে আমি q বরাবর একটি বৃত্তাকার চাপ বরাবর এভাবে চলতে পারি এবং তারপর এখান থেকে এখানে যেতে পারি আমি এখান থেকে এখানে যেতে পারি এবং তারপর বৃত্তাকার বরাবর যেতে পারি arc বা i এর অবস্থান পাথের যেকোন সমন্বয় থাকতে পারে উদাহরণস্বরূপ আমি এইভাবে করতে পারি আমি রেডিয়াল বরাবর যেতে পারি তারপর এভাবে যেতে পারি তারপর রেডিয়াল বরাবর সরাসরি তারপর এভাবে যান তারপর রেডিয়াল বরাবর চলে যান এইভাবে যান উদাহরণস্বরূপ আপনি যদি এই পথটি দেখেন এই পথের চারপাশে যা একটি বৃত্তাকার চাপ এই অংশের গতিবিধি নিরপেক্ষ স্থির বলের সাথে ঠিক লম্ব এই বিন্দুতে প্রতিটি বিন্দুতে ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল হয় যদি একটি ধনাত্মক আধান ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল হয় এইরকম এবং আমি মো এই বিন্দুতে স্থির বল আছে আমি এই বিন্দুতে লম্বভাবে চলছি এইরকম স্থির বল আছে আমি এই বিন্দুতে না পৌঁছা পর্যন্ত আমি লম্বভাবে চলছি এবং তারপর আমি তড়িৎ স্ট্যাটিক বলের মতো একই দিকে চলছি

তাই এখানে আমি করি না যেকোন কাজ করুন এবং এখানে আমি সেই কাজটি করি যা আমি ইতিমধ্যে qq বাই চার পাই এপসিলন শূন্য এক দ্বারা rf বিয়োগ এক দ্বারা ra হিসাবে গণনা করেছি একইভাবে আপনি যদি এই পথটি দেখেন তবে আমি রেডিয়াল দিক বরাবর দূরত্ব ri থেকে দূরত্ব rf পর্যন্ত যাই এবং তারপর আমি বৃত্তাকার চাপ বরাবর এই বিন্দুটিকে এই বিন্দুর সাথে এই দিকটি সংযুক্ত করে আমি একই কাজ করি আমি বৃত্তাকার চাপ বরাবর এই কাজটি করি না কারণ আমি তড়িৎ স্থিত বলের সাথে লম্বভাবে চলছি একইভাবে আপনি যে কোন পথের জন্য গণনা করতে পারেন যা আপনি পাবেন কাজ করার পথের স্বাধীনতা

তাই যে কোনো ইলেক্টোস্ট্যাটিক বল যা আপনি একটি প্রাথমিক বিন্দু থেকে একটি চূড়ান্ত বিন্দুতে চার্জ সরানোর জন্য কাজ করেছেন তা পথ থেকে স্বাধীন এবং যেমন আমি উল্লেখ করেছি এর আগে এটি রক্ষণশীল শক্তির একটি বৈশিষ্ট্য

তাই এটি উদাহরণের জন্য কী বোঝায়

তাই আমাকে একটি নিম্নলিখিত উদাহরণ নিতে দিন যাতে আমার কাছে একটি চার্জ থাকে এবং তারপরে আমি এগিয়ে যাচ্ছি ii এই মত a থেকে b পথের মধ্যে যেতে চাই এবং আমি চাই ফিরে আসার জন্য,

তাই আমি এটিকে c এক এবং g দুটি বলি

তাই আমি একটি বৃত্তাকার পথ করি যাতে আমি একটি গো থেকে বি থেকে শুরু করি

এবং অন্য পথ ধরে একটি থেকে অন্য পথ ধরে ফিরে আসি

তাই আমাকে মোট কাজ গণনা করতে দিন যাতে মোট কাজ সম্পন্ন হয় এটি f বাহ্যিক ডট $d1$ এবং আমি এই বৃত্তের আগে অবিচ্ছেদ্য চিহ্ন উল্লেখ করেছি এর অর্থ হল এটি একটি বন্ধ পথ

তাই এটি একটি থেকে b বরাবর c এক f বাহ্যিক ডট $d1$ প্লাস b থেকে a বরাবর c দুই f বাহ্যিক ডট $d1$ এখন i জেনে রাখুন যে আমরা

c এক f বাহ্যিক ডট $d1$ বরাবর a থেকে b integral নিয়ে আলোচনা করেছি c দুই বরাবর integral a to b এর দ্বিতীয় বক্ররেখা f বাহ্যিক ডট $d1$ যা আসলে b এর বিয়োগ a বরাবর c দুই f বাহ্যিক মোট

তাই এখান থেকে এখানে যাবার কাজ w এর মতই অর্ক এই পথ ধরে এখানে থেকে এখানে যাওয়ার জন্য করা হয়েছে শব্দটি এখানে থেকে এখানে যাওয়া শব্দটি b থেকে a তে যাওয়ার ক্ষেত্রে করা কাজের নেতিবাচক যা এটি বলে

তাই আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে এই দুটি সমান এবং বিপরীত চিহ্ন যার মানে আমি নিম্নলিখিত অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ আহ অভিব্যক্তি পেয়েছি যে অবিচ্ছেদ্য f বাহ্যিক ডট $d1$ শূন্যের সমান যার মানে একটি বন্ধ পথে নেট কাজ একটি বন্ধ পথে শূন্যের সমান এবং এটি আবার রক্ষণশীল শক্তির একটি বৈশিষ্ট্য যা বহন করার ক্ষেত্রে করা নেট কাজ a থেকে b থেকে a পর্যন্ত চার্জ যেকোন দুটি ভিন্ন পথ দিয়ে যেকোন পথ আসলে শূন্য

তাই আপনি হয়ত a থেকে b পর্যন্ত নিয়ে যেতে কিছু কাজ করছেন c one বরাবর এবং তারপর ক্ষেত্রটি বল আনতে সমান পরিমাণ কাজ করে চার্জকে b থেকে a এ অন্য একটি বক্ররেখার সাথে নিয়ে আসা যাতে করা নেট কাজটি শূন্য হয়ে যায়

তাই এটি আবার রক্ষণশীল শক্তির একটি অংশ এবং

তাই আমরা যা করতে পারি তা হল এর সাথে আমরা একটি সম্ভাব্য শক্তিকে সংজ্ঞায়িত করতে পারি আমরা এখন একটি সম্ভাব্য শক্তিকে সংজ্ঞায়িত করতে পারি শক্তি ইলেক্টোস্ট্যাটিক সম্ভাব্য শক্তি

তাই আমাকে আবার একটি বিন্দু চার্জ নিতে দিন মনে রাখবেন আমরা গণনা করেছি

তাই কাজ করা pi বাহ্যিক বল সমান qq বাই চার পাই সাইন শূন্য এক দ্বারা rf বিয়োগ এক দ্বারা ra ঠিক আছে
তাই মনে রাখবেন মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রে আমরা সম্ভাব্য শক্তি সংজ্ঞায়িত করি কিছু রেফারেন্সের সাপেক্ষে
তাই সাধারণত আমরা বলি ভূমিতে শূন্য সম্ভাব্য শক্তি আছে
তাই যখন আমি একটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় একটি বস্তু নিয়ে যাই তখন আমি বস্তুর উপর কাজ করি এবং
তাই বস্তুতে একটি সম্ভাব্য শক্তি সঞ্চিত থাকে একইভাবে আমরা ইলেক্টোস্ট্যাটিক সম্ভাব্য শক্তিকে সংজ্ঞায়িত করব।

রেফারেন্স সম্ভাব্যতার সাথে সম্পর্কিত যেকোন বিন্দুতে যা

তাই রেফারেন্স পয়েন্টটি সাধারণত নির্বাচিত হয় রেফারেন্স পয়েন্ট সাধারণত অসীমতে বেছে নেওয়া হয় এবং এটি সম্ভাব্য শক্তির শূন্য

তাই আমি ধরে নেব যে আমার এখানে একটি ধনাত্মক মূলধন q চার্জ থাকলে যদি অন্য চার্জ থাকে অনন্তে আছে তখন সিস্টেমে কোন শক্তি নেই এই সম্ভাব্য শক্তি শূন্য এবং তারপর যখন আমি দ্বিতীয় চার্জটিকে এই প্রথম চার্জের কাছাকাছি আনব আমি চার্জের উপর কাজ করতে পারি না এবং আমি সম্ভাব্য শক্তি পরিবর্তন করব

তাই এই সমীকরণে আমি যদি ri এর পরিবর্তে অসীমের সমান এবং rf সমান r এর বিকল্প করি তার মানে এটি আমাকে অসীম থেকে এই বিন্দুতে চার্জ আনার কাজটি দেবে এখন থেকে r দূরত্ব

তাই একটি চার্জ ছোট q কে অসীম থেকে এই বিন্দুতে একটি দূরত্বে আনার জন্য কাজ করা হয়েছে ছোট r এই সমীকরণ দ্বারা দেওয়া হবে যা আমি এখানে সম্ভাব্য শক্তি হিসাবে সংজ্ঞায়িত করব যা সম্ভাব্য শক্তি r অবস্থানে একটি সম্ভাব্য শক্তি এই দুই জোড়া চার্জের মধ্যে qq বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন কারণ কাজটি অনুসরণ করা পথের থেকে স্বাধীন, আমি যেভাবে ছোট চার্জ qকে অসীম থেকে এই বিন্দুতে নিয়ে আসি না কেন আমাকে ঠিক একই পরিমাণ কাজ করতে হবে

তাই আমি একটি সম্ভাব্য শক্তিকে সংজ্ঞায়িত করতে পারি যা শুধুমাত্র এই বিন্দুর উপর নির্ভর করে যেটি শক্তি যা একটি চার্জ ছোট ঘনককে অসীম থেকে এই বিন্দুতে আনার শক্তি যা কোন পথ ধরেই হোক না কেন এটি একটি সম্ভাব্য শক্তিতে পরিণত হয় এই মুহূর্তে

তাই এটি একটি ছোট দ্বারা পৃথক করা এক জোড়া চার্জের সম্ভাব্য শক্তি এটি একটি দূরত্ব ছোট

তাই যদি আমার কাছে একটি চার্জ মূলধন থাকে q মূলধন q এবং একটি ছোট q দূরত্ব দ্বারা পৃথক করা হয় r সম্ভাব্য শক্তি

তাই এটি হল সম্ভাব্য শক্তি এই জোড়া চার্জের অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন যে আমি যদি নিম্নলিখিতটি গণনা করতাম ধরুন

আমি বলি আমার কাছে একটি ছোট ছোট q আছে এবং আমি এই পোল চার্জ থেকে r দূরত্বে এই বিন্দুতে মূলধন q চার্জ

নিয়ে আসি তাহলে আমি একই সম্ভাব্য শক্তি পাব যে শক্তি চার্জের সম্পূর্ণ ইলেক্টোস্ট্যাটিক সিস্টেমে নিজেই সংরক্ষিত এবং

এটি শুধুমাত্র এই দুটি চার্জের মধ্যে বিচ্ছেদের উপর নির্ভর করে qq এই সমীকরণের মাধ্যমে চার পাঁচ এপিসিলন শূন্য r

এবং এটি এই চার্জ সিস্টেমের সম্ভাব্য শক্তি যদিও আমি ছোট q থেকে এনেছি অসীম এই বিন্দুতে আমি মূলধন q কে অসীম

থেকে এই বিন্দুতে আনতে পারতাম আমি অসীম থেকে উভয় চার্জকে একত্রে সরিয়ে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে আনতে পারতাম

যখনই ফিন মিত্র তারা ছোট r পৃথকীকরণের সাথে অবতরণ করে এই জোড়া চার্জের এখন একটি সম্ভাব্য শক্তি রয়েছে যা

qq বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r

তাই এটি এক জোড়া চার্জের জন্য আমি একইভাবে আরও চার্জের জন্য গণনা করতে পারি

তাই উদাহরণস্বরূপ ধরুন আমার চূড়ান্ত সিস্টেম তিনটি চার্জ আছে

তাই আমি মনে করি আমাকে তিনটি চার্জ আনতে হবে q এক q দুই এবং q তিনটি আমার প্রশ্ন হল তিনটি চার্জের এই

সিস্টেমের সম্ভাব্য শক্তি কী

তাই আমি প্রথমে নিম্নলিখিত আহ পদ্ধতিটি করি আমার এখানে কিছুই নেই

তাই আমি এই বিন্দুতে চার্জ q এক এবং স্থান আনছি কারণ অন্য কোন চার্জ নেই কারণ q এক আনতে এবং এখানে স্থাপন

করার জন্য আমাকে কোন কাজ করতে হবে না একবার এখানে q এক স্থাপন করার পরে আমি q দুইটি অসীম থেকে এই

বিন্দুতে নিয়ে এসেছি

তাই আমাকে অনুমতি দিন এই দূরত্বটিকে r এক দুই বলুন তাহলে q এক এবং q দুই এর মধ্যে আহ সম্ভাব্য শক্তি কত

তাই আমি এটিকে বলি একটি u এক দুই সমান q এক q দুই দ্বারা চার পাই এপিসিলন শূন্য r এক দুটি চার্জের দুটি

গুণফল চার দ্বারা বিভক্ত পাই নীরব শূন্য বিচ্ছেদে তাদের মধ্যে tion এটি q এক q দুই জোড়া চার্জের সম্ভাব্য শক্তি এখন

এই দুটি চার্জের সাথে এখানে উপস্থিত আমি এখন অসীম থেকে q থ্রি এনেছি এবং এটিকে এই বিন্দুতে রাখছি

তাই আমি এই দূরত্বটিকে r এক তিন এবং এই দূরত্বটিকে r বলি দুই তিন এখন আপনি দেখছেন যখন আমি ইনফিনিটি

থেকে q থ্রি আনব তখন আমাকে

একই সাথে q এক এবং q দুই উভয়ের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বিরুদ্ধে কাজ করতে হবে

তাই কি হবে তা হল q দুই চার্জ আনার জন্য আমার দ্বারা করা কাজটি মূলত

তাই হবে আমাকে দুঃখিত চার্জ q তিন গণনা করতে দিন এই বিন্দু cabc

তাই এটি

ইনফিনিটি থেকে c এবং f বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বিয়োগ f বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বিন্দুর সমান এবং f বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে আসলে

চার্জ উভয় চার্জই এখন দূরত্বের একটি ফাংশন হিসাবে এই বিন্দুতে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র তৈরি করে এবং আমরা জানি যে আমরা

ইল ইকট্রোস্ট্যাটিক নীতি সংরক্ষণকে সম্ভূষ্ট করে

তাই আমার কাছে q এক বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r বর্গক্ষেত্র r ক্যাপ প্লাস q দুই আমাকে এইরকম লিখতে দিন

ঠিক আছে

তাই যদি ইলেক্টোস্ট্যাটিক সমান হয় ah q এক বার e এক বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র চার্জের কারণে q এক দুঃখিত q এই চার্জের উপর তিনটি বল q তিন হল q তিন গুণ e এক যোগ q তিন গুণ e দুই e এক হল আধান দ্বারা উত্পাদিত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র q এক ই দুই হল আধান q দুই দ্বারা উত্পাদিত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র হল q দুইটির উপর বলের বল q এক এর বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের তিন কারণ এটি হল আহ চার্জ q তিনের উপর বল কারণ q দুই দ্বারা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র উৎপন্ন হয় এবং

তাই এটি মোট বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র যার বিপরীতে চার্জ q তিনকে চলতে হবে

তাই কাজটি সমান হবে থেকে বিয়োগ q তিন গুণ e এক বিন্দু $d1$ অসীম থেকে c বিয়োগ q তিন অসীম থেকে ce দুই মোট এখন এইটা কি এইটা একটা চার্জ q তিন আনার কাজ এইটা একটা চার্জ q তিন আনার কাজ ইলেকট্রিকের কারণে ক্ষেত্র পি q এক দ্বারা উৎপন্ন এখানে q দুই এর উপর কোন নির্ভরশীল নয় এবং এটি অবশ্যই হবে যেমনটি আমরা q এক q তিন বাই চার পাই এপিসিলন জিরো আর ওয়ান থ্রি এর আগে আলোচনা করেছি কারণ ই ওয়ান হল q ওয়ান দ্বারা উত্পাদিত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র এবং এটিই কাজ q তিনকে অসীম থেকে এই বিন্দুতে নিয়ে আসার জন্য এখান থেকে r এক তিন দূরত্বে

তাই সম্পন্ন করা কাজটি এই সমীকরণের ছবছ একই রকম ব্যতীত যে q দুইটি q তিন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় এবং এই দূরত্ব r এক দুইটি r এক তিন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়

তাই আমি একটি চারটি কাজ করেছি যা হল q এক q তিন বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য আর এক তিন এবং এটি q দুই দ্বারা উত্পন্ন বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের কারণে অসীম থেকে এই বিন্দুতে চার্জ q তিন আনার কাজ ছাড়া আর কিছুই নয় প্লাস q এক q দুই q তিন বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য আর দুই তিনের সমান হতে হবে

তাই q তিনকে এই বিন্দুতে আনার জন্য এই কাজটি করা হয়েছে

তাই এই চার্জ বন্টনকে একত্রিত করতে মোট কাজ করা হয়েছে এতে করা

কাজের সমষ্টি এই পয়েন্টে চার্জ q 2 আনা হচ্ছে t এবং চার্জ q 3 এই বিন্দুতে আনার কাজ করা হয়েছে

তাই মোট কাজ বা মোট সম্ভাব্য শক্তি সমান q এক q দুই বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r এক দুই যোগ q এক q তিন বাই চার পাই সাইন n শূন্য r এক তিন যোগ q দুই q তিন ভাগ করে চার পাই এপিসিলন শূন্য r দুই তিন

তাই এই শক্তি q 1 q 2 এর কারণে এই শক্তি q 1 q 3 এর কারণে এবং এই শক্তি q 2 q 3 এর মোট শক্তি চার্জের সিস্টেম এবং আমি যেমন উল্লেখ করেছি আমরা এই সম্ভাব্য শক্তিকে চার্জের পুরো সিস্টেমের সাথে যুক্ত করেছি আমি এখন প্রথমে নিয়ে এসেছি আমি q একটি নিয়ে এসেছি তারপর আমি q দুই নিয়ে এসেছি তারপর আমি q তিন এনেছি আপনি গণনা করতে পারেন এবং দেখাতে পারেন যে এটি আমি কিনা তার থেকে স্বাধীন q প্রথম বা q তিন প্রথম আনুন যতক্ষণ না অবশেষে চার্জ বন্টন এই নির্দিষ্ট প্যাটার্নে বসে এটি করা কাজ এর সমান হবে এবং

তাই সিস্টেমে সঞ্চিত মোট সম্ভাব্য শক্তি এই তিনটির যোগফল

তাই এটি স্বাধীন আনার ক্রম এই চার্জগুলির মধ্যে

তাই সাধারণভাবে আপনি লিখতে পারেন যে আপনি আসলে এটিকে যেকোন সংখ্যক বিন্দু চার্জে সাধারণীকরণ করতে পারেন এবং আপনি মোট সম্ভাব্য শক্তি পান

তাই সম্ভাব্য শক্তির দিকে তাকিয়ে আমরা এখন বলছি আমরা এখন আবার ইলেক্টোস্ট্যাটিক্সে একটি খুব গুরুত্বপূর্ণ ধারণা চালু করি যা হল ইলেক্টোস্ট্যাটিক পটেনশিয়াল

তাই ইলেক্টোস্ট্যাটিক পটেনশিয়াল হল

একটি ইউনিট ধনাত্মক চার্জ আনার জন্য

একটি বাহ্যিক শক্তির দ্বারা করা কাজটি একটি ইউনিট ধনাত্মক চার্জকে অসীম থেকে বিন্দুতে আনতে একটি বাহ্যিক শক্তি দ্বারা করা কাজটি সেই বিন্দুতে ইলেক্টোস্ট্যাটিক সম্ভাব্যতা

তাই এটি মূলত কাজটি সম্পন্ন হয়েছে একটি ইউনিট ধনাত্মক চার্জকে অসীম থেকে সেই বিন্দুতে আনতে

তাই মনে রাখবেন যে আমার কাছে একটি চার্জ মূলধন q থাকলে আমরা আলোচনা করেছি এবং যদি আমার কাছে একটি ah থাকে যদি আমি এখানে একটি ছোট চার্জ q নিয়ে আসি তবে এখান থেকে r দূরত্বে সম্ভাব্য শক্তিটি ছিল আপনি মূলধন q ছোট q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য এক দ্বারা rf বিয়োগ এক দ্বারা ri

তাই এটি এই বিন্দুতে সম্ভাব্য শক্তি বা আনার শক্তিতে পরিবর্তন ri থেকে rf পর্যন্ত একটি চার্জ

তাই সম্ভাব্য শক্তি ছিল যখন i রাখি তখন ri অসীমের সমান

তাই সম্ভাব্য শক্তি u এই বিন্দুতে qq দ্বারা চার পাই এপিসিলন শূন্য r হয়ে যায়

তাই আমি যদি ইউনিট চার্জ হিসাবে একটি ছোট চার্জ মূলধন q নিই তাহলে i r বিন্দুতে সম্ভাব্যকে সংজ্ঞায়িত করবে কারণ r এর v সমান q দ্বারা চার পাই এপিসিলন শূন্য r এটি একটি বিন্দু চার্জের জন্য একটি বিন্দু চার্জের সম্ভাব্যতা মূলত q দ্বারা চার পাই সাত শূন্য r দ্বারা দেওয়া হয়

তাই যদি আপনার কাছে একটি থাকে এখানে ধনাত্মক আধান যখন আপনি r দিক বরাবর অগ্রসর হন

এবং সম্ভাব্য সম্ভাব্যতা ক্রমাগত হ্রাস পেতে থাকে

তাই এটি একটি ঋণাত্মক চার্জের জন্য এইভাবে হ্রাস পাচ্ছে সম্ভাব্য যদি আমি একটি ঋণাত্মক চার্জের জন্য একই দিকে অগ্রসর হব তবে সম্ভাব্যতা বৃদ্ধি পাবে

তাই চার্জের চিহ্নের উপর নির্ভর করে যে আপনি চার্জ থেকে দূরে সরে যাওয়ার সাথে সাথে পটেনশিয়াল বাড়ে বা কমে আহ,

তাই এটি যেকোন বিন্দুতে সম্ভাব্যতা সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে এটি একটি বিন্দু চার্জের সম্ভাব্যতা

তাই যেকোনো সাধারণের জন্য বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের বন্টন আপনি একটি ইলেক্টোস্ট্যাটিক সম্ভাব্যকে সংজ্ঞায়িত করতে

পারেন যেমন একটি ইউনিট ধনাত্মক চার্জকে অসীম থেকে সেই বিন্দুতে আনার ক্ষেত্রে কাজটি করা হয়েছে
তাই যদি আপনাকে উদাহরণ স্বরূপ বলতে হয় যদি আমার কাছে একটি পজিটিভ থাকে যদি আমার একটি পয়েন্ট চার্জ
থাকে q
তাই যদি আমি উম যদি এই বিন্দুটি হল r_i এবং আরেকটি বিন্দু হল r_f থেকে r_f তে চার্জ নেওয়ার ক্ষেত্রে কী কাজ করা
হয়
তাই বাহ্যিক শক্তি দ্বারা করা কাজটি নেওয়ার জন্য r_i -তে r_f বিয়োগ সম্ভাবনার সমান হবে একটি ইউনিট চার্জ ইউনিট
ধনাত্মক চার্জ
তাই পটেনশিয়ালের পার্থক্য আমাকে একটি ইউনিট ধনাত্মক চার্জকে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দু থেকে নেওয়ার ক্ষেত্রে কাজ
করে
তাই ইলেক্টোস্ট্যাটিক্সে সম্ভাব্য একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ধারণা এবং আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে এখানে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি
এক হিসাবে হ্রাস পেয়েছে r বর্গ দ্বারা সম্ভাব্য r দ্বারা এক হিসাবে হ্রাস পায় এবং একটি ইউনিট রয়েছে যা সম্ভাব্য সম্ভাব্য
এককের জন্য ব্যবহৃত হয় বোল্ট এটি একজন ইতালিয়ান বিজ্ঞানী আলোসান্দ্রো ভোল্টার পরে যিনি কাজ করেছিলেন ই বছর
1745 থেকে 1827।
তিনি ছিলেন একজন মহান বিজ্ঞানী যিনি ইলেক্টোস্ট্যাটিক্সে অনেক কাজ করেছিলেন এবং এই নামটি হল এই সম্ভাব্য
ইউনিটের সম্ভাব্য সম্ভাব্যতার নামকরণ করা হয়েছে তার নামে
তাই আপনি তারপরে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের জন্য অন্য একটি ইউনিট খুঁজে পেতে পারেন কারণ আপনি দেখতে পাচ্ছেন
এখানে পটেনশিয়াল হল q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r চার্জের বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রটি q বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r বর্গ
হলে আপনি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রকে ভোল্ট প্রতি মিটার হিসাবে সংজ্ঞায়িত করুন
এটি ah বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের ভোল্ট প্রতি মিটারের si একক পূর্বে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের জন্য অন্যান্য ইউনিট এটি আরেকটি
স্ট্যান্ডার্ড ইউনিট যা বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের জন্য ব্যবহৃত হয় এখন আমাকে গণনা করতে দিন সম্ভাব্য কিছু সংখ্যাসূচক মান
গণনা করার জন্য আমাকে একটি উদাহরণ দিতে দিন
তাই এখানে একটি উদাহরণ দেওয়া হল
তাই আমার কাছে আরও 10 ন্যানো কুলম্ব আছে আমার এখানে আরেকটি চার্জ আছে নিরক্ষীয় সমতলে বিয়োগ 10 ন্যানো
কুলম্ব দূরত্ব 6 সেন্টিমিটার দ্বারা পৃথক করা হয়েছে আমি এখানে একটি বিন্দু বিবেচনা করি আহ এটি চার সেন্টিমিটার আমি
এই বিন্দুটিকে কল করি এবং এখানে আরেকটি বিন্দু বিবেচনা করি এখন থেকে চার সেন্টিমিটার দূরত্বে এবং একটি তৃতীয়
বিন্দু c যা এখন থেকে চার সেন্টিমিটার দূরত্বে আহ ঠিক আছে
তাই আমার প্লাস দশ কুলম্ব বিয়োগ দশ ন্যানো কুলম্ব আছে এবং এই দুটি চার্জ একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র তৈরি করে আমি
সম্ভাব্যতা গণনা করতে চাই বিভিন্ন পয়েন্টে
তাই প্রথমে আমি সম্ভাব্য গণনা শুরু করি
তাই v এ এখন পটেনশিয়ালও সুপারপজিশনের নীতিকে সম্বলিত করে
তাই a -তে মোট পটেনশিয়াল- এ পটেনশিয়াল হল প্লাস 10 ন্যানো কুলম্ব প্লাস এ বিয়োগের কারণে সম্ভাব্য 10 ন্যানো কুলম্ব
তাই এই দূরত্বটি যদি r হয় তাহলে এই দূরত্বটি কী কারণ আমি নিরক্ষীয় সমতলে একটি নিচ্ছি এই দূরত্বটিও r
তাই a তে সম্ভাব্য
তাই আমি এটিকে q এক এবং q দুই q এক বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r বলি আহ
তাই প্লাস q দুই বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r দূরত্ব সমান এবং q দুই সমান বিয়োগ q এক
তাই এটি শূন্যের সমান
তাই এই বিন্দুতে সম্ভাবনা শূন্য কারণ এটি একটি নিরক্ষীয় সমতল এটি এখানে একটি ইতিবাচক সম্ভাবনা হিসাবে যা এখানে
নেতিবাচক সম্ভাবনা হবে এবং
তাই এই বিন্দুতে মোট সম্ভাবনা শূন্য একটি বি বিন্দুতে সম্ভাব্যতা গণনা করার চেষ্টা করি
তাই b বি কিউতে এক বাই চার পাই এপিসিলন শূন্য আহ
তাই এটি আমাকে অবশ্যই করতে হবে এখন এই দূরত্বগুলি গণনা করুন
তাই আমাকে আহ বলুন এটিকে আহ r একটি এবং অন্য দূরত্বটিকে r দুই r এক বিয়োগ q দুই বিয়োগ q এক
তাই চার পাই এপিসিলন শূন্য r দুই
তাই আমাকে এই সংখ্যাগুলিকে প্রতিস্থাপন করতে দিন যাতে v এ AH দশ ন্যানো কুলম্ব হয় এক দ্বারা চার পাই সাইন শূন্য
নয় দশমাংশের ঘাত নয়টি r দ্বারা বিভক্ত এক r এক চার সেন্টিমিটার
তাই চারটি দশ থেকে বিয়োগ দুই বিয়োগ দশ ন্যানো কুলম্ব চার পাই এপিসিলন শূন্য পদ এখানে r দুই দ্বারা ভাগ করা হয়েছে
যা চার যোগ ছয় দশ সেন্টিমিটার দয়া করে ইউনিটগুলির বিষয়ে সতর্ক থাকুন আমি সর্বত্র si ইউনিট ব্যবহার করছি
তাই এটি দুই পয়েন্ট দুই পাঁচ থেকে দশের শক্তি তিন বিয়োগ নয়টি দশের শক্তি দুই যা এক পয়েন্ট তিন পাঁচ থেকে দশ থেকে
পাওয়ার তিন ভোল্টের সমান যে পাত্র এই বিন্দুতে ential যাতে অসীম থেকে এই বিন্দুতে একটি ইউনিট চার্জ ধনাত্মক
চার্জ আনার কাজটি করা হয় এবং এটি এক বিন্দু তিন পাঁচ থেকে পাওয়ার তিন ভোল্টের সমান।
আপনি একইভাবে c বিন্দুতে সম্ভাব্য গণনা করতে পারেন
তাই b এ c সমান হবে
তাই আমি এই অনুশীলনটি আপনার উপর ছেড়ে দিচ্ছি এটি মাইনাস এক পয়েন্ট দুই পাঁচ থেকে দশের শক্তি তিন ভোল্ট
অনুগ্রহ করে মনে রাখবেন এই বিন্দুটি এখানে ধনাত্মক চার্জের চেয়ে ঋণাত্মক চার্জের কাছাকাছি

তাই মোট সামগ্রিক সম্ভাবনা শূন্য হবে বিয়োগ এক পয়েন্ট দুই পাঁচ থেকে পাওয়ার তিন ভোল্ট আহ এবং a এর সম্ভাব্যতা শূন্যের সমান ছিল এখন আমি আপনার কাছে একটি সমস্যা ছেড়ে দিই, a থেকে b এবং a থেকে c তে পাঁচটি ন্যানো কুলম্বের চার্জ সরানোর কাজটি গণনা করুন।

তাই আমি এই অনুশীলনটি আপনার উপর ছেড়ে দিচ্ছি অনুগ্রহ করে গণনা করুন 5 ন্যানো কুলম্বের চার্জ a থেকে b এবং a থেকে c-তে স্থানান্তরিত করার ক্ষেত্রে কী কাজ করা হয়েছে তা আপনার কাছে রেখে দিন যাতে সম্ভাব্যতা গণনা করার জন্য উপযুক্ত অংশগুলি বেছে নেওয়া যায়।

k হয়ে গেছে

তাই বলগুলির গণনা এবং সম্ভাব্য পার্থক্য বোঝার জন্য এটি একটি আকর্ষণীয় ব্যায়াম, ঠিক আছে এখন আমি যা করতে চাই তা হল

একটি চার্জ পরিবাহী গোলকের আরেকটি উদাহরণ সম্ভাব্যতা হিসাবে একটি সম্ভাব্যতাকে দেখা যাতে আমার কাছে একটি ব্যাসার্ধের গোলক r এবং আমি কিছু চার্জের মূলধন q নিষ্ক্ষেপ করেছি মনে রাখবেন যে আমরা আলোচনা করেছি যে পুরো চার্জটি পৃষ্ঠের উপর বসবে

তাই আমি পরবর্তী ক্লাসে এখানে আমার বক্তৃতা শেষ করব আমরা যা করব তা হল একটি পরিবাহী গোলকের কারণে সম্ভাব্যতা গণনা করা যা অতিরিক্ত চার্জ করা হয়েছে এবং আমরা এখান থেকে কিছু আকর্ষণীয় ফলাফল পাব আপনাকে ধন্যবাদ